

南 極 地 域 観 測 隊

第 61 次 隊 報 告

(2019～2021)

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

国 立 極 地 研 究 所

南極地域観測隊
第 61 次隊報告
(2019～2021)

大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

国立極地研究所

南極地域観測隊

第61次隊報告

目 次

I. 総括	2.1.4 潮汐調査 (TC02)	23
1. 緒言	2.1.4.1 潮位観測装置保守	23
2. 観測計画と隊の編成	2.1.4.2 基本観測棟への機能移転	24
2.1 観測計画の概要	2.1.4.3 副標観測	24
2.2 出発までの経過	2.1.4.4 水準測量	24
2.3 隊の編成	2.1.4.5 野外臨時験潮事前調査	24
2.4 運営体制	2.1.5 海洋物理・化学観測 (TE01)	25
3. 経費	2.1.6 測地観測 (TG01)	25
3.1 南極地域観測事業費	2.1.6.1 精密測地網測量	25
3.2 情報・システム研究機構運営費交付金	2.1.6.1.1 GNSS 測量、相対重力測量	25
4. 安全対策	2.1.6.1.2 精密測地網測量(絶対重力測量)	26
II. 夏期行動	2.1.6.1.3 精密測地網測量(水準測量)	26
1. 夏期行動経過の概要	2.1.6.1.4 露岩域氷床変動測量	27
1.1 「しらせ」で昭和基地に向かう本隊	2.1.6.1.5 GNSS 連続観測点 (IGS 軌道追跡局) 保守	28
1.1.1 往路の観測	2.1.6.1.6 露岩域変動測量	29
1.1.2 昭和基地への輸送	2.1.6.1.7 その他 (標高取付作業、重力値取付作業)	29
1.1.3 基地観測	2.1.6.2 地形測量 (TG02)	30
1.1.4 野外観測	2.1.6.2.1 対空標識設置	30
1.1.5 基地作業	2.1.6.2.2 空中写真撮影	31
1.1.6 復路の観測	2.1.6.2.3 その他 (向岩から S16 間の空中写真撮影)	32
1.2 DROMLAN を利用した先遣隊	2.2 モニタリング観測 (基本観測)	34
1.2.1 セール・ロンダーネ山地地質調査隊	2.2.1 気水圏変動のモニタリング	34
1.2.2 ドームふじ燃料輸送隊	2.2.1.1 しらせ航路上及びリュツォ・ホルム湾の海氷・海洋物理観測 (AMP0904)	34
1.2.3 セール・ロンダーネ山地生物調査隊	2.2.1.1.1 しらせ船上の海氷観測	34
1.3 海鷹丸により観測を行う別働隊	2.2.1.1.2 昭和基地付近の定着氷の観測	35
1.4 環境保護活動	2.2.1.1.3 ヘリコプターによる海氷観測 (EMBIRD) 観測	36
1.5 情報発信・広報活動	2.2.1.1.4 しらせ船上の流向・流速観測 (ADCP 観測)	38
2. 観測部門	2.2.2 地圏変動のモニタリング	38
2.1 定常観測 (基本観測)	2.2.2.1 統合測地モニタリング観測 (AMG0901)	38
2.1.1 電離層の観測 (TN01)	2.2.2.1.1 露岩 GNSS 観測	38
2.1.1.1 電離層垂直観測	2.2.2.1.2 地温計観測	40
2.1.1.2 衛星電波シンチレーション観測	2.2.2.2 船上地圏地球物理観測 (AMG0903)	40
2.1.2 宇宙天気に必要なデータ収集 (TN02)		
2.1.3 海底地形調査 (TC01)		

2.2.3 生態系変動のモニタリング	42	2.4.3 SuperDARN レーダーを中心としたグラント ミニマム期における極域超高層大気と内部 磁気圏のダイナミクスの研究 (AP0928)	77
2.2.3.1 海洋生態系モニタリング (AMB0902)	42	2.4.4 南大洋・南極大陸斜面接合海域における 循環流場の観測 (AP0930)	78
2.2.3.1.1 海洋表層観測	42	2.4.4.1 水路観測	78
2.2.3.1.2 浅層鉛直観測	42	2.4.4.2 係留観測	78
2.2.3.1.3 氷海内停船観測	43	2.4.5 全球生物地球化学的環境における東南極 域エアロゾルの変動 (AP0932)	79
2.2.3.1.4 CPR 観測	43	2.4.5.1 船上観測	79
2.2.3.1.5 海洋生態系モニタリング ＜海鷹丸＞	43	2.4.5.2 昭和基地における種別エアロゾル およびエアロゾル中同位体観測	80
2.3 重点研究観測	45	2.4.6 東南極の大気・氷床表面に現れる温暖化の 影響の検出とメカニズムの解明 (AP0933)	81
2.3.1 南極大気精密観測から探る全球大気シス テム (AJ0901)	45	2.4.6.1 気象ゾンデによる気候の観測	81
2.3.1.1 PANSY 観測	45	2.4.6.2 総観規模大気循環の観測	83
2.3.1.2 ミリ波分光計観測	46	2.4.6.3 AWS による内陸の気候の観測	83
2.3.1.3 大気光イメージング観測	48	2.4.7 東南極の大陸地殻の発達過程と地殻流体 に関する総合的研究 (AP0916)	85
2.3.1.4 特殊ゾンデ観測	48	2.4.8 地震波・インフラサウンド計測による 極域表層の環境変動の解明 (AP0935)	85
2.3.1.5 MF レーダー観測	49	2.4.9 南極陸上生態系における生物多様性の 起源と変遷 (AP0937)	87
2.3.1.6 電子オーロラの高速撮像観測 (HAI)	49	2.4.10 南大洋インド洋セクターにおける海洋 生態系の統合的研究プログラム (AP0939)	90
2.3.1.7 プロトンオーロラの分光観測 (PAS)	49	2.4.10.1 しらせ	90
2.3.1.8 イメージングリオメータ観測	50	2.4.10.1.1 漂流系の設置回収および 設置回収点における停船観測	90
2.3.2 氷床・海水縁辺域の総合観測から迫る大気 ー氷床ー海洋の相互作用 (AJ0902)	50	2.4.10.1.2 北の浦における定着氷観測	90
2.3.2.1 トッテン氷河沖海洋観測	50	2.4.10.1.3 海水採取	91
2.3.2.2 航空機を用いたトッテン氷河周辺域 海洋地学観測	52	2.4.10.1.4 ドルトンポリニア観測	91
2.3.2.3 採泥観測	54	2.4.10.1.5 表層ポンプ海水を用いた 航走観測	91
2.3.2.4 しらせ・ラングホブデ氷河観測	57	2.4.10.2 海鷹丸	92
2.3.2.5 ケープダニレー海洋観測	59	2.4.10.2.1 プランクトンネット観測	92
2.3.2.6 Sea ice observation for ice-ocean-ecosystem interaction in East Antarctic Coast	60	2.4.10.2.2 CTD 観測	92
2.3.2.6.1 Observation off Sabrina Coast	60	2.4.10.2.3 海水採取	92
2.3.2.6.2 Observation in the Lützow-Holm Bay	62	2.5 萌芽研究観測	92
2.3.2.6.3 Observation off Cape Darnley	64	2.5.1 リスク対応の実践知の把握に基づく フィールド安全教育プログラムの開発 (AH0908)	92
2.3.3 地球システム変動の解明を目指す南極古 環境復元 (AJ0903)	65	2.6 公開利用研究	94
2.4 一般研究観測	67	2.6.1 しらせ搭載全天イメージャによる海洋上	
2.4.1 昭和基地での宇宙線観測による第 24/25 周期の太陽活動極小期の宇宙天気研究 (AP0925)	67		
2.4.2 無人システムを利用したオーロラ現象 の広域ネットワーク観測 (AP0926)	67		
2.4.2.1 無人磁力計観測	67		

からのオーロラ・大気光観測実証 (AAS6101)	94
2.6.2 しらせ搭載全天カメラ観測による南極 航海中の雲の出現特性 (AAS6102) ...	94
2.6.3 しらせ船上での大気中 O ₂ /N ₂ 及び CO ₂ 濃度の連続観測 (AAS6103)	95
2.7 継続的国内外共同観測	95
2.7.1 オーストラリア気象局ブイの投入 (AAK6101)	95
2.7.2 Argo フロートの投入 (AAK6102)	96
3. 設営部門	97
3.1 概要	97
3.1.1 夏期設営計画の概要	97
3.1.2 夏作業期間	97
3.1.3 作業人員	97
3.1.4 安全対策	98
3.2 輸送 (STR)	98
3.2.1 国内準備と航海中の調整	98
3.2.2 貨油輸送	100
3.2.3 氷上輸送	101
3.2.4 空輸	104
3.2.5 内陸燃料輸送	108
3.3 建築・土木 (SCS)	109
3.3.1 基本観測棟放球デッキ建設工事	109
3.3.2 気象棟解体	110
3.3.3 コンクリートプラント運用	111
3.4 機械 (SME)	112
3.4.1 計画停電	112
3.4.2 ブラシレス同期発電機交換	113
3.4.3 PANSY 発電機交換	113
3.4.4 荒金ダム循環ライン補修	114
3.4.5 電気設備の更新・調査	116
3.4.6 機械設備の更新・調査	117
3.5 通信 (SCO)	117
3.5.1 夏期通信業務	117
3.6 医療 (SHO)	119
3.6.1 夏期医療業務	119
3.7 環境保全 (SWE)	121
3.7.1 オングル島内一斉清掃	121
3.7.2 夏期隊員宿舎汚水処理装置の 運用・管理	121
3.7.3 廃棄物埋め立て地試掘調査	121
3.7.4 あすか基地廃棄物調査	121
3.8 装備・野外活動支援 (SEQ)	123
3.8.1 野外観測支援	123
3.8.2 野外観測支援 (別動隊行動/セール・ ロンダーネ山地地質調査隊)	123
3.8.3 安全教育・訓練	125

3.8.4 装備品管理・運用	125
3.9 LAN・インテルサット (SISL)	125
3.9.1 インテルサット衛星通信設備保守	125
3.9.2 昭和基地 LAN・IP 電話設備保守運用	126
3.9.3 昭和基地屋外監視カメラ整備運用	126
3.9.4 しらせ船上 LAN 整備運用	126
3.9.5 無線 LAN 中継システム整備運用	127
3.10 観測隊ヘリコプター (AHE)	127
3.11 庶務 (SM)	131
3.11.1 公式通信	131
3.11.2 公式記録	131
3.11.3 日報	131
3.11.4 生活物品管理	131
3.11.5 連絡調整業務	132
3.12 広報 (APR)	132
3.12.1 情報発信	132
3.12.2 教員南極派遣プログラム	139
3.12.3 報道対応	144
4. その他	145
4.1 氷海航行試験 (AIB0901)	145
4.1.1 「しらせ」氷海航行性能試験	145
4.1.2 「しらせ」海水飛沫計測 (着氷) ...	146
4.2 寒冷・氷海域航行における貨物輸送環境の 計測	147
4.3 報道 (PRS)	147
5. 夏隊行動日誌	150

III. 昭和基地越冬観測

1. 概要	157
1.1 越冬期間概要	157
1.1.1 昭和基地の管理運営	157
1.1.2 基本観測	157
1.1.3 研究観測	157
1.1.4 設営作業	158
1.1.5 野外行動	158
1.1.6 情報発信	160
1.1.7 「しらせ」への海水情報の提供	160
1.2 各月の概要	161
1.2.1 全般	161
1.2.2 気象・海水状況	165
1.2.3 観測・設営作業	167
1.2.4 その他、生活に関する事等	171
2. 運営	173
2.1 越冬内規および安全体制	173
2.1.1 越冬内規	173

2.1.2	消防体制・レスキュー体制	186	3.1.2.3	オゾン観測 (TJM03)	238
2.1.3	ブリザード対策	186	3.1.2.3.1	オゾン全量観測、 オゾン反転観測	238
2.1.4	無人航空機の運用	186	3.1.2.3.2	オゾンゾンデ観測	240
2.1.5	東オングル島行動可能エリアマップ	187	3.1.2.3.3	地上オゾン観測	241
2.2	安全管理	188	3.1.2.4	日射放射観測 (TJM04)	241
2.2.1	防火対策	188	3.1.2.4.1	日射放射観測	242
2.2.2	防災対策	189	3.1.2.4.2	反射放射観測	242
2.2.3	安全管理対策	190	3.1.2.4.3	波長別紫外域日射観測	243
2.2.4	安全行動訓練・講習	190	3.1.2.4.4	エアロゾル観測	243
2.2.5	事故・ヒヤリハット	190	3.1.2.5	天気解析 (TJM05)	244
2.3	基地管理・その他	191	3.1.2.6	その他の観測 (TJM06)	248
2.3.1	積雪監視 (OP01)	191	3.1.2.6.1	気象ロボット観測	248
2.3.2	通常除雪 (OP02)	192	3.1.2.6.2	移動気象観測	248
2.3.3	本格除雪 (OP03)	195	3.1.2.6.3	協力観測	248
2.3.4	DROMLAN 対応 (OP04)	197	3.1.3	海底地形調査・潮汐観測	248
2.3.5	62 次夏期内陸旅行準備 (OP05)	198	3.1.3.1	潮位観測装置保守 (TC)	248
2.3.6	アンケート調査 (越冬) (OP07)	199	3.1.4	測地観測	250
2.3.7	早期帰国	199	3.1.4.1	測地観測 (TG01)	250
2.3.8	諸々の問題対応	199	3.1.4.1.1	GNSS 連続観測点保守作業	250
2.3.9	無人飛行機飛行記録	201	3.1.4.1.2	露岩変動測量	250
2.4	生活	207	3.2	モニタリング観測 (基本観測)	250
2.4.1	日課	207	3.2.1	宙空圏変動のモニタリング	250
2.4.2	当直業務	207	3.2.1.1	オーロラ光学観測 (AMU0901)	250
2.4.3	居住棟当番	208	3.2.1.2	地磁気観測 (AMU0902)	252
2.4.4	その他の当番	209	3.2.1.3	西オングル島における 宙空モニタリング観測	256
2.4.5	全体清掃	209	3.2.2	気水圏変動のモニタリング	257
2.4.6	生活諸係の活動	209	3.2.2.1	大気微量成分観測 (温室効果気体) (AMP0901)	257
2.4.6.1	概要	209	3.2.2.1.1	大気中 CO ₂ 濃度連続観測	259
2.4.6.2	各係総括	209	3.2.2.1.2	大気中 CH ₄ 濃度連続観測	260
2.4.7	ミッドウインター祭	224	3.2.2.1.3	大気中 CO/N ₂ O 濃度連続観測	261
3.	観測部門	228	3.2.2.1.4	大気中 O ₂ 濃度連続観測	264
3.1	定常観測 (基本観測)	228	3.2.2.1.5	温室効果気体分析用大気採取	265
3.1.1	電離層観測	228	3.2.2.1.6	CO ₂ 同位体比較観測用 大気試料精製	266
3.1.1.1	電離層定常観測 (TN02)	228	3.2.2.2	エアロゾル・雲の観測 (AMP0902)	268
3.1.1.1.1	電離層垂直観測システムの 保守運用	228	3.2.2.2.1	地上エアロゾル粒径分布・ 数濃度観測	270
3.1.1.1.2	衛星電波シンチレーション観測	228	3.2.2.2.2	光吸収性エアロゾルの 連続観測	273
3.1.1.1.3	データ収集及び電離層観測に かかる観測補助機器や設備等の 保守管理	229	3.2.2.2.3	スカイラジオメータ観測	276
3.1.2	気象	229	3.2.2.2.4	マイクロパルスライダー観測	279
3.1.2.1	地上気象観測 (TJM01)	230			
3.1.2.1.1	地上気象観測	230			
3.1.2.1.2	雪尺観測	235			
3.1.2.2	高層気象観測 (TJM02)	235			

3.2.2.2.5 全天カメラ観測	281	の広域ネットワーク観測(AP0926)	315
3.2.2.3 南極氷床の質量収支モニタリ ング (AMP0903)	282	3.4.2.1 無人磁力計観測	315
3.2.2.3.1 氷床内陸質量収支観測	282	3.4.3 SuperDARN レーダーを中心とした グランドミニマム期における極域超高層 大気と内部磁気圏のダイナミクス の研究 (AP0928)	315
3.2.2.3.2 氷床沿岸質量収支観測	283	3.4.3.1 SuperDARN 短波レーダー観測	315
3.2.3 地圏変動のモニタリング (AMG)	283	3.4.4 電磁波・大気電場観測が明らかにする 全球雷活動と大気変動 (AP0929)	318
3.2.3.1 統合測地モニタリング観測 (AMG0901)	283	3.4.4.1 ELF 波動観測	318
3.2.3.1.1 VLBI 観測	283	3.4.4.2 大気電場観測	318
3.2.3.1.2 超伝導重力計観測	284	3.4.5 南極上部対流圏・下部成層圏における 先進的気球観測 (AP0931)	318
3.2.3.1.3 露岩 GNSS 観測	285	3.4.5.1 水蒸気ゾンデ観測	318
3.2.3.1.4 DORIS 観測	287	3.4.6 全球生物地球科学的環境における 東南極域エアロゾルの変動 (AP0932)	318
3.2.3.1.5 衛星データ検証観測	287	3.4.6.1 昭和基地における種別エアロゾル およびエアロゾル中同位体観測	318
3.2.3.1.6 地温計観測	288	3.4.7 東南極の大気・氷床表面に現れる温暖化 の影響の検出とメカニズムの解明 (AP0933)	320
3.2.3.2 地震モニタリング観測 (AMG0902)	288	3.4.7.1 AWS による内陸の気候の観測	320
3.2.3.3 インフラサウンド観測 (AMG0904)	290	3.4.7.2 気象ゾンデによる気候の観測	322
3.2.4 生態系変動のモニタリング	290	3.4.7.3 総観規模大気循環の観測	323
3.2.4.1 アデリーペンギンの個体数観測 (AMB0901)	290	3.4.8 極限環境下における南極観測隊員の 医学的研究 (AP0924)	324
3.2.5 衛星モニタリング観測	292	3.4.8.1 南極滞在中における免疫力および 口腔保健行動の変化と口腔保健状態 の関連についての調査	324
3.2.5.1 極域衛星データ受信 (AMS0901)	292	3.4.8.2 南極越冬隊隊員におけるストレス、 気分、睡眠と代謝の関連性の研究	324
3.2.5.1.1 地球観測衛星データ受信観測	292	3.4.8.3 南極越冬隊隊員における腸内細菌叢 の変化の調査	324
3.3 重点研究観測	293	3.5 萌芽研究観測	325
3.3.1 南極大気精密観測から探る 全球大気システム (AJ0901)	293	3.5.1 リスク対応の実践知の把握に基づく フィールド安全教育プログラムの開発	325
3.3.1.1 PANSY 観測	293	3.6 公開利用研究	325
3.3.1.2 ミリ波分光計観測	298	3.6.1 極地における居住ユニットの実証研究 (AAS6104)	325
3.3.1.3 ライダー観測	303	3.7 産学共同研究	326
3.3.1.4 大気光イメージング観測	303	3.7.1 KDDI 総合研究所との産学共同研究	326
3.3.1.5 OH 大気光回転温度計観測	305	3.7.1.1 LoRa 通信技術を用いた昭和基地 での無線通信環境の測定調査	326
3.3.1.6 特殊ゾンデ観測	305	4. 設営部門	328
3.3.1.7 MF レーダー観測	306		
3.3.1.8 電子オーロラの高速撮像観測 (HAI)	308		
3.3.1.9 プロトンオーロラの分光観測 (PAS)	311		
3.3.1.10 イメージングリオメータ (IRIO)	313		
3.4 一般研究観測	314		
3.4.1 昭和基地での宇宙線観測による第 24/25 周期の太陽活動極小期の宇宙天気研究 (AP0925)	314		
3.4.1.1 宇宙線観測	314		
3.4.2 無人システムを利用したオーロラ現象			

4.1 機械 (SME)	328	保守の業務	435
4.1.1 発動発電機の管理・運用	328	4.9 LAN・インテルサット (SISL)	436
4.1.2 発電機制御盤・太陽光発電設備・ 風力発電設備の管理・運用	331	4.9.1 インテルサット衛星通信設備保守 ..	436
4.1.3 機械設備の管理・運用	336	4.9.2 昭和基地 LAN・IP 電話設備保守運用 ..	438
4.1.4 電気設備の管理・運用	354	4.9.3 昭和基地屋外監視カメラ整備運用 ..	441
4.1.5 各所エネルギーデータの取得と管理・ 運用	358	4.9.4 ビデオ会議システム整備運用	442
4.1.6 防災設備の管理・運用	360	4.10 装備・野外観測支援 (SEQ)	446
4.1.7 野外観測施設設備の管理・運用	362	4.10.1 野外観測支援	446
4.1.8 装輪車の運用・管理	363	4.10.2 安全教育・訓練	449
4.1.9 装軌車の運用・管理 (SME)	367	4.10.3 装備品管理・運用	454
4.1.10 橋・カブースの運用・管理	376	4.10.4 昭和基地ライフロープ・標識旗の維 持管理	454
4.1.11 内陸旅行時の橋、カブース の運用・管理	378	4.11 輸送 (STR)	455
4.1.12 シート橋の運用試験	378	4.11.1 持ち帰り	455
4.2 燃料 (SFE)	381	4.12 広報 (APR)	455
4.2.1 燃料・油脂の管理	381	4.12.1 情報発信	455
4.3 建築・土木 (SCS)	386	4.12.2 中高生南極北極科学コンテスト ..	459
4.3.1 既存建物の維持管理	386	4.12.3 報道対応	460
4.3.2 木製橋・カブースの修理	390	4.13 庶務 (SM)	460
4.4 通信 (SCO)	391	4.13.1 公式通信	460
4.4.1 越冬中の通信業務	392	4.13.2 公式記録	460
4.4.2 無線設備の保守	394	4.13.3 月例報告	460
4.5 医療 (SHO)	400	4.13.4 生活物品管理	460
4.5.1 越冬期間の隊員の健康管理	400	4.13.5 公用氷採取	460
4.5.1.1 越冬医療業務	400	4.13.6 連絡調整業務	461
4.5.1.2 遠隔医療相談	407	5. その他の活動	462
4.5.1.3 疾病発症予防業務	407	5.1 報道 (PRS)	462
4.5.1.4 水質検査	407	5.1.1 第 61 次南極観測隊の研究観測の取材、 南極の自然・環境変化などの報道と 記録撮影	462
4.5.2 医療機器・医薬品等の管理	410	5.1.1.1 朝日新聞・朝日新聞デジタル ..	464
4.5.3 復路「しらせ」船内での隊員の健康 管理	415	5.1.1.2 ツイッター	464
4.6 調理・食糧 (SFS)	415	5.1.1.3 テレビ朝日 「スーパー J チャンネル」	464
4.6.1 越冬期間の調理	416	5.1.1.4 Youtube ライブ (国立極地研究所・ 朝日新聞社共催)	464
4.6.2 食材の管理	417	5.1.1.5 朝日小学生新聞	464
4.6.3 調理機器・食器の運用管理	418	5.1.1.6 ドローン撮影	465
4.7 環境保全・廃棄物処理 (SWE)	419	5.1.1.7 その他メディア・オンライン 発信・寄稿	465
4.7.1 管理棟の汚水処理設備の運用・管理 ..	419	6. 野外行動	466
4.7.2 各棟個別トイレの維持・管理	424	6.1 ルート記録	466
4.7.3 廃棄物処理	424	6.2 野外行動一覧 (日帰り)	468
4.7.4 排気ガス・煤煙調査	432	6.3 野外行動一覧 (宿泊)	476
4.7.5 埋立廃棄物の処理	433	6.4 内陸へのアクセス	477
4.7.6 飛散ドラム缶の回収	434	6.5 内陸旅行報告	479
4.8 多目的アンテナ (SBD)	434		
4.8.1 S/X バンドアンテナ (大型アンテナ) 設備の運用・保守の業務	434		
4.8.2 L/S/X バンドアンテナ設備の運用と			

6.5.1	概要	479
6.5.2	目的	479
6.5.3	メンバー	480
6.5.4	車両および機編成	480
6.5.5	行動記録	480
6.5.6	輸送物資	483
6.5.7	車両整備および修理事項	484
6.5.8	走行距離および燃料消費	484
6.5.9	観測	485
6.5.9.1	気象観測	485
6.5.9.2	無人気象観測装置(AWS)保守	488
6.5.9.2.1	H128	488
6.5.9.2.2	みずほ基地	488
6.5.9.3	ルート上の雪尺測定	492
6.5.9.4	36本雪尺網観測	492
6.5.9.5	101本雪尺列観測	492
6.5.9.6	積雪サンプリング	492
6.5.9.7	インターバルカメラの状態確認	493
6.5.9.8	大気ゾンデ観測	493
6.5.9.9	無人磁力計データ回収	494
6.5.9.9.1	みずほ基地	494
6.5.9.9.2	H68	495
6.5.9.10	地圏GPS ロガー回収	496
6.5.10	医療	497
6.5.11	食料及び炊事	497
6.5.11.1	事前準備	497
6.5.11.2	行動中	497
6.5.11.3	旅行中の調理作業全般の所感	498
6.5.12	装備	500
6.5.13	環境保全	500
6.5.14	設営関連作業	500
6.5.15	通信	503
6.5.15.1	使用無線	503
6.5.15.2	無線機の故障、損傷	504
6.5.16	ルート整備	504
6.5.17	無人航空機	505
6.5.18	同行取材	506
6.5.18.1	内容	506
6.5.18.2	ドローンによる空撮	506
6.5.18.3	発信	506
6.5.19	資料 Appendix	507
6.5.19.A-1	旅行用共同装備	507
6.5.19.A-2	個人装備リスト	510
6.5.19.A-3	医薬品リスト	511
6.5.19.A-4	調味料・飲料リスト	512
6.5.19.A-5	既成食品リスト	513
6.5.19.A-6	もう一品BOX 一覧	513
6.5.19.A-7	朝食BOX 一覧	514

6.5.19.A-8	通信予備品リスト	514
------------	----------	-----

7.	昭和基地越冬日誌	516
----	----------	-----

I．総 括

1. 緒 言
2. 観測計画と隊の編成
3. 経 費
4. 安全対策

I. 総括

1. 緒言

観測隊長・青木 茂

第 61 次南極地域観測隊の観測計画（以下「第 61 次計画」という）は、平成 27 年(2015 年)11 月の南極地域観測統合推進本部総会で決定された「南極地域観測第 IX 期 6 か年計画」（以下「第 IX 期計画」という）の第四年次の計画である。第 IX 期計画策定にあたっては、総合科学技術会議による「地球観測の推進戦略」(平成 16 年 12 月)および「南極地域観測事業の事後評価」(平成 24 年 6 月)を反映させるとともに、日本学術会議による提言「第 22 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン」(マスタープラン 2014)(平成 26 年 2 月)も踏まえた。その具体的な方策として、第 IX 期計画では、地球規模の気候変動システムを理解し、現在進行している地球温暖化などの環境変動シグナル及びその影響を精密観測により定量的に把握すべきという社会的な要請も鑑み、南極域での現在と過去の変動やそのメカニズムの解明を目指した各種研究観測を実施することとしている。

第 61 次計画策定にあたっては、昭和基地における第 61 次越冬成立を達成することに加えて、往復路におけるトッテン氷河沖海洋・地球物理観測の実施を最優先とした。また、第 61 次計画では、南極観測船「しらせ」で行動する本隊とは別に、南極ドロンイングモードランド航空網(以下「DROMLAN」という)を利用したセール・ロンダーネ山地方面での地質・生物学的調査、ドームふじ方面への燃料輸送、及び東京海洋大学の練習船「海鷹丸」による南大洋海洋観測を目的とした別動隊を組織し、広域における観測を実施した。

観測計画、設営計画を実施するため、第 61 次隊は、越冬隊 29 名、夏隊 42 名の計 71 名の観測隊員の編成となった。夏隊員のうち、本隊で活動する隊員は 27 名、別動隊の地質隊は 5 名、生物隊は 3 名、ドームふじ燃料輸送隊は 2 名、「海鷹丸」隊員は 5 名である。なお、同行者数は 21 名（うち 3 名は不参加）であった。第 61 次隊では、女性隊員が 12 名、女性同行者が 3 名で、うち越冬隊の女性隊員が 4 名、女性同行者が 1 名であった。「しらせ」に乗船した同行者は 11 名で、内訳は研究観測プロジェクトの支援等を行う技術者 2 名、研究者 1 名、大学院学生 3 名の他、教員南極派遣プログラムの教員 1 名、観測隊小型ヘリコプターのパイロットと整備士 2 名、報道関係者 2 名であった。「海鷹丸」に乗船する同行者は 7 名、内訳は研究者 4 名、技術者 3 名であった。

「しらせ」に乗船する本隊の隊員及び同行者は、2019 年 11 月 28 日にフリーマントル港で乗船、12 月 2 日にフリーマントルを出港し、最初の目的地トッテン氷河沖を目指した。「しらせ」は海洋観測を実施しつつ 2019 年 12 月 7 日に南緯 55 度を通過、その後も海洋観測を継続しつつ航行し、12 月 10 日にトッテン氷河沖の海域に到着した。「しらせ」は海洋観測に加えて、ヘリコプターを用いた海洋・氷河観測を実施したのち、12 月 21 日にトッテン氷河沖を離脱し、次なる目的地リュツォ・ホルム湾を目指した。12 月 29 日、南緯 68 度 58.7 分、東経 39 度 6.3 分、昭和基地から直線距離で 10 マイルのリュツォ・ホルム湾の定着氷域に到達した。翌 12 月 30 日に第一便を実施、明けて 2020 年 1 月 2 日と 3 日に優先物資空輸を行った。その後、1 月 5 日 14 時 50 分（昭和基地時間）、「しらせ」は南緯 69 度 0.3 分、東経 39 度 37.0 分、昭和基地の沖合約 400m に接岸した。往路のラング回数は 168 回であった。昭和基地接岸後、パイプラインを展張し、昭和基地貯油施設への燃料輸送を実施した。同 5 日夜間から雪上車による大型物資の氷上輸送を開始し、1 月 7 日に終了した。1 月 15 日からはヘリコプターでの本格空輸を行い、1 月 17 日に昭和基地へ全量輸送(973 トン)を完了した。また、1 月 18 日には、とつつき岬へのドラム缶パレットの輸送も実施した。持ち帰り輸送も並行して実施し、1 月 11 日までに氷上輸送 219 トンが終了、2 月 3 日までに空輸と合わせて合計 382 トンを持ち帰ることができた。

2020 年 2 月 1 日に第 60 次越冬隊から第 61 次越冬隊への越冬交代を行った。2 月 4 日の昭和基地最終便により第 60 次越冬隊 31 名と第 61 次夏隊・同行者 37 名は全員「しらせ」に乗船し、再びトッテン氷河沖海域を目指した。2 月 18 日に再びトッテン氷河沖海域に到達し、3 月 8 日まで海洋観測を実施した。集中観測の終了後、「しらせ」は引き続き海洋観測を実施しつつ東航、北上した。「しらせ」は 3 月 19 日にシドニーに入港し、第 60 次越冬隊と第 61 次夏隊・同行者は 3 月 20 日に下船した後、同日帰国した。

別動隊のうち DROMLAN を利用する 3 チームは、南アフリカのケープタウンからプリンセス・エリザベス基地(ベルギー)にはいり、そこを拠点に調査、設営作業を実施した。地質調査チームは 11 月 12 日にケープタウンを発ち 1 月 15 日にケープタウンに帰投した。生物調査チームは 2020 年 1 月 14 日に発ち 2 月 13 日に帰投、ドームふじ燃料輸送チームは 11 月 28 日に発ち 1 月 15 日に帰投した。また、海洋観測を担うもう一つの別動隊は、「海鷹丸」に乗船して 2020 年 1 月 8 日にフリーマントルを出港し、東経 110 度線に沿った基本観測(海洋物理・化学)をはじめ、海洋生態系や南極底層水の昇温化・低塩化に関する一般研究観測等を実施し、2 月 4 日にホバートに帰港した。

2. 観測計画と隊の編成

2.1 観測計画の概要

第 61 次南極地域観測隊は南極地域観測第 IX 期 6 か年計画の 4 年目にあたり、第 155 回南極地域観測統合推進本部総会(2019 年 11 月 6 日)において承認された第 61 次南極地域観測行動実施計画に基づく観測計画を実施した。

<基本観測>

区分	部 門	担当機関	観 測 項 目 名
定常観測	電離層	情報通信研究機構	①電離層の観測 ②宇宙天気予報に必要なデータ収集
	気 象	気象庁	①地上気象観測 ②高層気象観測 ③オゾン観測 ④日射・放射観測 ⑤天気解析 ⑥その他の観測
	海底地形調査	海上保安庁	海底地形測量
	潮 汐	海上保安庁	潮汐観測
	海洋物理・化学	文部科学省	①海況調査 ②南極周極流及び海洋深層の観測
	測 地	国土地理院	① 測地観測 ②地形測量
モニタリング観測	宙空圏	国立極地研究所	宙空圏変動のモニタリング
	気水圏		気水圏変動のモニタリング
	生物圏		生態系変動のモニタリング
	地 圏		地圏変動のモニタリング
	学際領域(共通)		地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング

<研究観測>

区分	観 測 計 画 名	
重点研究観測	メインテーマ : 南極から迫る地球システム変動	
	サブテーマ	1) 南極大気精密観測から探る全球大気システム
		2) 氷床・海氷縁辺域の総合観測から迫る大気-氷床-海洋の相互作用
		3) 地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元
一般研究観測	昭和基地での宇宙線観測による第 24/25 周期の太陽活動極小期の宇宙天気研究	
	無人システムを利用したオーロラ現象の広域ネットワーク観測	
	SuperDARN レーダーを中心としたグラントミニマム期における極域超高層大気と内部磁気圏のダイナミクスの研究	
	電磁波・大気電場観測が明らかにする全球雷活動と大気変動	
	南大洋・南極大陸斜面接合海域における循環流場の観測	
	南極上部対流圏・下部成層圏における先進的気球観測	
	全球生物地球化学的環境における東南極域エアロゾルの変動	
	東南極の大気・氷床表面に現れる温暖化の影響の検出とメカニズムの解明	
	東南極の大陸地殻の発達過程と地殻流体に関する総合的研究	
	地震波・インフラサウンド計測による極域表層の環境変動の解明	
	南極陸上生態系における生物多様性の起源と変遷	
	南大洋インド洋セクターにおける海洋生態系の統合的研究プログラムー海氷を起点とする食物網・低次生産システム	
	極限環境下における南極観測隊員の医学的研究	
萌芽研究観測	リスク対応の実践知の把握に基づくフィールド安全教育プログラムの開発	

<その他研究・観測>

公開利用研究	しらせ搭載全天イメージャーによる海洋上からのオーロラ・大気光観測実証
	しらせ搭載全天カメラ観測による南極航海中の雲の出現特性
	しらせ船上での大気中 O ₂ /N ₂ 及び CO ₂ 濃度の連続観測
	極地における居住ユニットの実証研究
継続的国内外共同観測	オーストラリア気象局ブイの投入
	Argo フロートの投入
その他	氷海航行試験
	寒冷・氷海域航行における貨物輸送環境の計測

2.2 出発までの経過

第 61 次隊の日本出発までの経過は以下の通り。

2018 年 11 月 8 日	観測隊長兼夏隊長、副隊長兼越冬隊長及び副隊長兼夏副隊長の 3 名が決定 (第 153 回南極地域観測本部総会)
2019 年 2 月 25 日～3 月 1 日	冬期総合訓練(長野県乗鞍岳) ※一部は 3 月 2 日まで
2019 年 6 月 17 日～20 日	夏期総合訓練(埼玉県秩父郡)
2019 年 6 月 21 日	第 61 次南極地域観測計画の概要及び大部分の観測隊員・同行者決定 (第 154 次南極地域観測統合推進本部総会)
2019 年 7 月 1 日	国立極地研究所に隊員事務室開設 以後訓練や調達、梱包作業等本格化
2019 年 7 月 23 日	南極地域観測実務者会合(観測隊、「しらせ」)
2019 年 9 月 26 日	第 1 回全員打合せ会
2019 年 10 月 18 日	五者連絡会(観測隊、「しらせ」、文部科学省、防衛省、国立極地研究所)
2019 年 11 月 6 日	第 2 回全員打合せ 第 61 次南極地域観測行動実施計画決定 (第 155 回南極地域観測統合推進本部総会)
2019 年 11 月 8 日	セール・ロンダーネ地質調査隊出発
2019 年 11 月 12 日	「しらせ」出港
2019 年 11 月 23 日	ドームふじ燃料輸送隊出発
2019 年 11 月 27 日	本隊出発
2020 年 1 月 3 日	海鷹丸隊出発
2020 年 1 月 4 日	セール・ロンダーネ生物調査隊出発

2.3 隊の編成

第 61 次南極地域観測隊の編成は、越冬隊 29 人、夏隊 42 人及び同行者 21 人であった。ただし、同行者のうち 3 人の外国人研究者は、先方の都合により実際には参加を見送った。隊員名簿を以下に記す。

○越冬隊

区分	担当分野	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
副 隊 長 (兼越冬隊長)		あおやま ゆういち 青 山 雄 一	国立極地研究所研究教育系	第 36・49 次越冬隊 第 55・59 次夏隊	
基本観測	定常観測	たかみ ひではる 高見 英 治	気象庁観測部	第 51 次越冬隊	
		くろかわ あきら 黒 川 朗	気象庁観測部		
		おがた こ と 緒方 香都	気象庁観測部		
		ふくだ ゆうた 福田 裕大	気象庁観測部		
		かすかわ たかひろ 粕 川 貴 裕	気象庁観測部		
	モニタリング観測	さとう じょう 佐藤 丞	国立極地研究所南極観測センター		
		しらやま さかえ 白 山 栄	国立極地研究所南極観測センター		
		おばら のりあき 小原 徳 昭	国立極地研究所南極観測センター	第 35・43・54 次越冬隊	
研究観測	重点研究観測		はまの もとゆき 濱野 素 行	三菱電機株式会社	第 56・59 次越冬隊
			つつみ だい 堤 大陸	名古屋大学宇宙地球環境研究所	
	一般研究観測		やまもと たかし 山 本 貴 士	国立極地研究所研究教育系	
設 営	機械 (雪上車)		くらもと ひろき 倉 本 大輝	国立極地研究所南極観測センター (株式会社大原鉄工所)	第 53 次越冬隊
	機械 (車両全般)		もりわき たかお 森 脇 崇夫	国立極地研究所南極観測センター (いすゞ自動車株式会社)	第 56 次越冬隊
	機械 (発電機 エンジン)		おかもと たくや 岡 本 拓也	国立極地研究所南極観測センター (ヤンマー株式会社)	

区分	担当分野	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
設 営	機械（発電機 制御盤）	まなべ ひとし 真鍋 仁志	国立極地研究所南極観測 センター （株式会社日立製作所）		
	機械（機械設 備全般）	むらもと ゆうすけ 村 本 悠 輔	国立極地研究所南極観測 センター （三機工業株式会社）		
	機械（電気設 備全般）	むらまつ こうた 村 松 浩太	国立極地研究所南極観測 センター （株式会社関電工）		
	通信	うじいえ ひろゆき 氏 家 宏 之	総務省関東総合通信局	第 43 次越冬隊	
	調理	たてや ひろし 堅 谷 博	国立極地研究所南極観測 センター	第 55 次越冬隊	
		よ だ たかひろ 依 田 隆 宏	国立極地研究所南極観測 センター		
	医療	こじま ひではる 小嶋 秀 治	国立極地研究所南極観測 センター		
		なかにし みすず 中 西 美 鈴	国立極地研究所南極観測 センター		
	環境保全	さとう たかかず 佐 藤 貴 一	国立極地研究所南極観測 センター	第 54 次越冬隊	
	多目アンテナ	おちあい てつ 落 合 哲	国立極地研究所南極観測 センター（NEC ネットス アイ株式会社）		
	LAN・インテル サット	さ さ き たかみ 佐々木 貴美	国立極地研究所南極観測 センター （KDDI 株式会社）		
	建築・土木	すずき さとし 鈴 木 聡	国立極地研究所南極観測 センター（テクノエフア ンドシー株式会社）		
	野外観測支援	こ く ぼ ようすけ 小久保 陽 介	国立極地研究所南極観測 センター	第 51・54 次越冬隊	
	庶務・ 情報発信	よしい まさと 吉 井 聖 人	宮崎大学企画総務部		

○越冬隊同行者

区分	担当分野	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
報道関係者		なかやま ゆみ 中山 由美	朝日新聞社	第 45 次越冬隊同行者 第 51 次夏隊同行者	

○夏隊

区分		担当分野	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
隊 長 (兼夏隊長)			あおき しげる 青木 茂	北海道大学低温科学研究 所	第 39 次越冬隊 第 43 次夏隊	
副 隊 長 (兼夏副隊長)			くまがい ひろやす 熊 谷 宏 靖	国立極地研究所南極観測 センター	第 51・58 次夏隊	
基本観測	定常観測	電離層	なおい たかひろ 直井 隆 浩	国立研究開発法人情報通 信研究機構電磁波研究所	第 57・59 次夏隊	
		海底地形調査・潮汐	いけうち ゆ を 池 内 柚か愛	海上保安庁海洋情報部		
		測地	こだま とくろう 兒玉 篤 郎	国土交通省国土地理院測 地部		
		海洋物理・化学	たかはし くにお 高 橋 邦夫	国立極地研究所研究教育 系	第 53・55・59・60 次 夏隊、第 43・44 次夏 隊同行者	海鷹丸
	しまだ けいし 嶋田 啓 資		東京海洋大学船舶・海洋 オペレーションセンター	第 55・56・57・58・ 59・60 次夏隊、第 54 次夏隊同行者	海鷹丸	
	モニタリング観測	地圏変動	く の みつてる 久野 光 輝	日本海洋事業株式会社		
		生態系変動	わたなべ あきら 渡 部 陽	株式会社マリン・ワーク・ ジャパン	第 60 次夏隊	
研究観測	重点研究観測		いたき たくや 板木 拓也	国立研究開発法人産業技 術総合研究所		
			お の かずや 小野 数 也	北海道大学低温科学研究 所	第 52・58 次夏隊	
			しばた みちはる 柴田 成 晴	株式会社東陽テクニカ		
			のぐち ともひで 野口 智 英	株式会社マリン・ワーク・ ジャパン	第 58・59 次夏隊	
			たむら たけし 田村 岳 史	国立極地研究所研究教育 系	第 58 次夏隊	
			とくだ ゆうき 徳田 悠 希	公立鳥取環境大学環境学 部		
			なかやま よしひろ 中 山 佳 洋	北海道大学低温科学研究 所		
			いしわ たけしげ 石輪 健 樹	国立極地研究所研究教育 系		

区分		担当分野	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
研究 観測	一般研究観測		きたで ゆうじろう 北出 裕二郎	東京海洋大学学術研究院	第 52・54・55・57・ 59 次夏隊	海鷹丸
			かわかみ てつお 河上 哲生	京都大学大学院理学研究科	第 51 次夏隊 第 44 次夏隊同行者	セール・ロ ンダーネ
			まかべ りょうすけ 真壁 竜 介	国立極地研究所研究教育系	第 55・57・58・60 次夏隊、第 44 次夏 隊同行者	
			みぞばた こうへい 溝 端 浩 平	東京海洋大学学術研究院	第 57・58・59・60 次夏隊、第 56 次夏 隊同行者	海鷹丸
			はやし しょうへい 林 昌 平	島根大学学術研究院環境シ ステム科学系		セール・ロ ンダーネ
			あだち たつろう 足立 達 朗	九州大学大学院比較社会文 化研究院	第 49 次夏隊同行者	セール・ロ ンダーネ
			たちばな あいこ 立 花 愛子	東京海洋大学海洋環境学部 同 門	第 54・60 次夏隊同 行者	海鷹丸
			う の まさおき 宇野 正 起	東北大学大学院環境科学研 究科		セール・ロ ンダーネ
			た だめ けんすけ 田 留 健 介	公益財団法人埼玉県生態系 保護協会埼玉県自然学習セ ンター		セール・ロ ンダーネ
			のぐち りな 野口 里奈	宇宙航空研究開発機構宇宙 科学研究所		
			ひがしの ふみこ 東 野 文子	岡山理科大学理学部		セール・ロ ンダーネ
			いしの さきこ 石野 咲子	日本学術振興会特別研究員		
	萌芽研究観測		みやうち さ き こ 宮 内 佐季子	公益社団法人日本山岳ガイ ド協会		
設 営	機 械		うめだ としろう 梅田 利 郎	国立極地研究所南極観測セ ンター	第 54・60 次夏隊	
			はいしま よしき 葩 島 義規	国立極地研究所南極観測セ ンター（株式会社キムラ）		ドームふじ
			すぎた かずひろ 杉田 一 広	国立極地研究所南極観測セ ンター（株式会社関電工）		

区分	担当分野	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
設 営	建築・土木	こいだ じゅん 鯉田 淳	国立極地研究所南極観測セ ンター	第 52・55・59 次越 冬隊、第 51 夏隊	
		す ず き かずや 壽松木 一哉	国立極地研究所南極観測セ ンター（飛島建設株式会社）		
		こうさか まさし 高坂 匡史	国立極地研究所南極観測セ ンター（東光鉄工株式会社）	第 60 次夏隊	
	野外観測 支援	たかむら しんじ 高村 真司	国立極地研究所南極観測セ ンター	第 59・60 次夏隊	セール・ロ ンダーネ
		あかだ ゆきひさ 赤田 幸久	国立極地研究所南極観測セ ンター	第 49・59 次越冬隊、 第 53・54・57 次夏 隊	セール・ロ ンダーネ
	輸送	やまだ かへい 山田 嘉平	国立極地研究所南極観測セ ンター	第 54 次越冬隊	
		ながき つよし 永木 毅	国立極地研究所南極観測セ ンター	第 47・58 次越冬隊	ドームふじ
	情報発信	てらむら 寺村 たから	国立極地研究所広報室		
	庶務	ひぐち み か 樋口 実佳	東北大学人事企画部		

○夏隊同行者（「しらせ」乗船者）

区分	担当分野	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
教育関係者	南極授業	きたざわ ゆうこ 北澤 佑子	茨城県立守谷高等学校		
技術者	観測隊ヘリ	さとう むつみ 佐藤 睦	Heliwest Group(オーストラリア)	第 55・57・58・59・60 次夏隊同行者	
		Jake Hodder	Heliwest Group(オーストラリア)		
	氷海航行	まつした りんたろう 松下 凜太郎	東京大学大学院新領域創 成科学研究科		
		おのむら ともゆき 小野村 知之	東京大学大学院新領域創 成科学研究科		
研究者		WONGPAN PAT	北海道大学低温科学研究所		
大学院学生		やまざき かいへい 山崎 開平	北海道大学大学院環境科学 学院		
		ささき さとし 佐々木 聡史	島根大学大学院総合理工 学研究科		

区分	担当分野	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
大学院学生		たかはし けいご 高橋 啓伍	総合研究大学院大学複合 科学研究科		
外国人研究者		Daniel Duncan	University of Texas (米 国)		不参加
		David Brown	105 Seahorses, LLC(米国)		不参加
		Jamin Greenbaum	University of Texas (米 国)		不参加
報道関係者		かわむら あつし 川村 敦	共同通信社		

○夏隊同行者（海鷹丸乗船者）

区分	ふりがな 氏 名	所属	隊員歴等	備考
研究者	もてき まさと 茂木 正人	東京海洋大学学術研究院	第 55・56 次夏隊 第 52・53・58・60 次夏 隊同行者	
	ほさか たくじ 保坂 拓志	東京海洋大学船舶・海洋 オペレーションセンター	第 55 次夏隊	
	すとう いつき 須藤 斎	名古屋大学大学院環境学 研究科		
	もり まお 森 麻緒	日本学術振興会特別研究 員	第 59 次夏隊同行者	
技術者	きただ みきお 来田 幹生	株式会社マリン・ワーク・ ジャパン		
	さとう ひろのり 佐藤 弘康	株式会社マリン・ワーク・ ジャパン		
	いとう れい 伊藤 零	株式会社マリン・ワーク・ ジャパン	第 60 次夏隊同行者	

2.4 運営体制

観測隊の運営は、以下の体制により行った。

(1) 南極地域観測統合推進本部が定める体制

観測隊長兼夏隊長：青木 茂
副隊長兼越冬隊長：青山 雄一
副隊長兼夏副隊長：熊谷 宏靖

(2) 夏期運営体制

本隊

隊長 青木 茂
副隊長 青山 雄一、熊谷 宏靖
隊長補佐 田村 岳史
船上観測主任 渡部 陽
基地観測主任 高見 英治
設営主任 森脇 崇夫
基地作業主任 壽松木 一哉

別動隊

セール・ロンダーネ地質隊リーダー	河上 哲生
セール・ロンダーネ生物隊リーダー	高村 真司
ドームふじ燃料輸送隊リーダー	永木 毅
海鷹丸首席研究者	北出 裕二郎

(3) 越冬運営体制

隊長 青山 雄一
隊長補佐 小原 徳昭
観測主任 高見 英治
設営主任 森脇 崇夫
安全主任 佐藤 貴一
野外主任 小久保 陽介
生活主任 小嶋 秀治

(4) ハラスメント相談体制

夏隊ハラスメント相談員

真壁 竜介
山田 嘉平
寺村 たから
樋口 美佳

越冬隊ハラスメント相談員

白山 栄
氏家 宏之
小嶋 秀治
中西 美鈴
倉本 大輝（2020.7.1～）

3. 経費

南極地域観測事業に関する経費は、2004年度の情報・システム研究機構の法人化により、南極地域観測統合推進本部が一括請求して関係各省庁に移し替える南極地域観測事業費と、情報・システム研究機構国立極地研究所に交付される運営費交付金に再編された。第61次南極地域観測事業に関する経費の概要を以下に示す。

3.1 南極地域観測事業費

観測隊員経費	66,563 千円
観測部門経費	343,000 千円
海上輸送部門経費	4,326,848 千円
本部経費	20,402 千円
合 計	4,756,813 千円

表 I.3.1-1 観測部門経費内訳

部 門	予算額（千円）	主要調達物品
定常観測		
電離層	23,904	FMCW ユニット
気象	102,323	GPS 高層気象観測装置
海洋物理・化学	59,136	船舶用燃料（A 重油）
海底地形調査	19,841	
潮汐	6,319	
地理・地形	44,543	GNSS 受信装置交換
地震・重力	85,089	屋外型絶対重力計
共通	1,845	資料整理費・梱包輸送費等
総合計	343,000	

表 I.3.1-2 海上輸送部門経費内訳

部 門	予算額（千円）	備 考
職員諸手当	96,822	
職員旅費（国内）	828	
外国旅費	0	
庁費	119,508	
糧食費	73,738	
油購入費	737,414	
諸機材購入費	43,119	
航空機修理費	0	
艦船修理費	2,282,274	
航空機購入費	956,904	
南極地域観測事業業務庁費	16,241	
合 計	4,326,848	

3.2 情報・システム研究機構運営費交付金

研究観測経費	293,071 千円
設営部門経費	485,040 千円
観測事業支援経費	155,101 千円
南極観測共通経費およびその他経費	530,693 千円
合 計	1,463,905 千円
(内、1,318,000 千円が大規模学術フロンティア促進事業等予算)	

表 I.3.2-1 研究観測経費内訳

部 門	予算額 (千円)	主要調達物品
1. 重点研究観測	184,624	
AJ0901 南極域から探る地球温暖化 南極大気精密観測から探る全球大気システム	77,096	南極昭和基地大型大気レーダー運用支援業務
AJ0902 氷床・海氷縁辺域の総合観測から迫る大気－氷床－海洋の相互作用	57,171	係留系・ROV 等観測支援業務
AJ0903 地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元	50,357	氷床掘削用酢酸ブチル
2. 一般研究観測	48,348	
AP0925 昭和基地での宇宙線観測による第 24/25 周期の太陽活動極小期の宇宙天気研究	297	ハードディスク
AP0926 無人システムを利用したオーロラ現象の広域ネットワーク観測	5,000	無人オーロラ観測装置 2 号機用機材一式
AP0927 南極点・マクマード基地オーロラ多波長同時観測による磁気圏電離圏構造の研究	2,500	ASI183MMPro (ZWO ASI カメラ)
AP0928 SuperDARN レーダーを中心としたグラントミニマム期における極域超高層大気と内部磁気圏のダイナミクスの研究	5,000	サーバー
AP0929 電磁波・大気電場観測が明らかにする全球雷活動と大気変動	800	大気電場観測器
AP0930 南大洋・南極大陸斜面接合海域における循環流場の観測	3,000	切離装置基板交換、整備点検
AP0931 南極上部対流圏・下部成層圏における先進的気球観測	5,000	ソフトウェアインターフェース調整支援作業
AP0932 全球生物地球化学的環境における東南極域エアロゾルの変動	5,000	AP-SENSOR-A
AP0933 東南極の大気・氷床表面に現れる温暖化の影響の検出とメカニズムの解明	4,970	GPS ゾンデ
AP0916 東南極の大陸地殻の発達過程と地殻流体に関する総合的研究	4,853	ドローン DJI Mavic 2 Enterprise
AP0935 地震波・インフラサウンド計測による極域表層の環境変動の解明	950	GNAS モーションセンサ
AP0936 極域の地殻進化の研究	300	輸送費 (国内整理のみ)
AP0937 南極陸上生態系における生物多様性の起源と変遷	3,178	タフブック CF-20 10.1 型
AP0938 南極沿岸生物の多様性と進化史	2,100	ドライスーツ (国内準備のみ)
AP0939 南大洋インド洋セクターにおける海洋生態系の統合的研究プログラム－海水を起点とする食物網・低次生産システム	5,000	漂流型 GPS プイフレーム
AP0924 極限環境下における南極観測隊員の医学的研究	400	
3. 萌芽研究観測	3,296	
AH0906 高エネルギー粒子振り込みに伴う大気電離のスペクトルリオメータ観測	1,800	USRP (国内準備のみ)
AH0908 リスク対応の実践知の把握に基づくフィールド安全教育プログラムの開発	1,596	ハードディスク

4. モニタリング観測	56,803	
AMU 宙空圏変動のモニタリング	2,347	ハードディスク
AMP 気水圏変動のモニタリング	27,375	二酸化炭素・メタン濃度分析装置
AMG 地圏変動のモニタリング	10,720	VLBI 用データ形式変換装置
AMB 生態系変動のモニタリング	9,965	C02 分圧差観測装置オーバーホール
AMS 地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング	6,396	TeraScan ソフトウェア保守費
観測経費合計	293,071	

表 I.3.2-2 設営部門経費内訳

部 門	予算額 (千円)	主要調達物品
機械	205,170	内陸用大型雪上車、ミニ油圧ショベル、
燃料	105,309	W軽油、JET A-1
建築・土木	16,790	基本観測棟放球デッキ
通信	2,170	無線機、イリジウム
医療	3,526	医薬品、医療機器
装備	19,545	個人及び共同装備
予備食	4,980	越冬食糧、予備食
環境保全・廃棄物処理	15,720	持ち帰り廃棄物処理
輸送	61,830	南極地域観測用物資の輸送、保管及び沿岸荷役
ヘリコプターチャーター	50,000	ヘリコプター1機
設営部門経費合計	485,040	

表 I.3.2-3 観測事業支援経費内訳

項 目	予算額 (千円)	備 考
1. 観測隊関連経費	120,101	予備費と端数込み
訓練経費	25,000	
身体検査経費	20,000	
全員打合せ経費	11,401	
隊員公募経費	1,500	
南極派遣旅費	60,000	
隊員保険料	2,200	
2. 観測事業支援経費	35,000	
審議委員会等開催経費	12,000	
出発・帰国関連経費	5,000	
物品費	10,000	
輸送料	2,000	
事務費	3,000	
通信費	3,000	
合 計	155,101	

表 I.3.2-4 南極観測共通経費およびその他経費内訳

項 目	予算額 (千円)	備 考
1. 南極観測共通	224,788	
LAN・インテルサット	150,288	インテルサット機器・通信費
海鷹丸関係経費	2,500	
DROMLAN 経費	50,000	別動隊
モニタリング役務	22,000	船上地球物理、海洋生態系
2. 隊員人件費	305,905	
合 計	530,693	

4. 安全対策

第 61 次隊では、国立極地研究所南極観測センターが定めた「南極地域観測隊安全対策指針集（2019 年度版）」に基づいて安全対策を講じたうえで、現地での活動に臨んだ。

国内では、計画ごとに安全対策計画書を作成し、特に危険が伴うと考えられる計画については、南極観測センター、南極観測安全対策常置分科会と第 61 次隊とでヒアリングを実施して、様々な角度から安全対策を確認した。国内でヒアリングを実施しなかった計画については、「しらせ」乗船後に、隊長陣がヒアリングを実施し、最終的にはすべての計画に対する安全対策を直接確認したうえで、現地活動に入った。

準備期間中から「しらせ」往路で実施した、安全に関する各種講習及び訓練は以下の通り。ただし、個別グループのみで行っているものは含まない。

○国内実施分

開催日	講習名	講師	備考
2019/2/25	講習：ルート工作について	樋口和生（国立極地研究所）	冬期総合訓練
2019/2/26	講習：南極フィールドワーク概論 1 フィールドワークに求められる行動技術と生活技術	青山雄一	冬期総合訓練
2019/2/26	訓練：ルート工作訓練	国立極地研究所職員	冬期総合訓練
2019/2/26	講習：フィールドワークの実例と方法・ロープワーク	国立登山研修所派遣講師	冬期総合訓練
2019/2/27-28	訓練：フィールドワーク訓練	国立極地研究所職員	冬期総合訓練
2019/2/28	訓練：雪上訓練（雪上歩行、ロープワーク、クレバス脱出訓練）	国立極地研究所職員	冬期総合訓練
2019/3/2-3	訓練：スノーモービル訓練	国立極地研究所職員	冬期総合訓練
2019/6/17	講習：観測隊の安全対策	牛尾収輝（国立極地研究所）	夏期総合訓練
2019/6/19	講習：観測隊員の身分と補償	熊谷宏靖	夏期総合訓練
2019/6/19	講習：南極フィールドワーク概論 2 安全を意識した野外観測計画の立案と実際	青山雄一	夏期総合訓練
2019/6/19	訓練：救命救急処置訓練	東京消防庁派遣講師	夏期総合訓練
2019/6/20	講習：南極における医療の限界	服部素子（第 58 次隊医療）	夏期総合訓練
2019/8/29	講習・訓練：野外行動基礎講習	高村真司、小久保陽介、赤田幸久	
2019/9/5	講習・訓練：野外行動基礎講習	高村真司、小久保陽介、赤田幸久	
2019/9/26	講習：第 61 次南極地域観測隊における安全対策	熊谷宏靖、青山雄一	第 1 回全員打合せ
2019/9/26	講習：観測隊員の健康管理について	小嶋秀治、中西美鈴	第 1 回全員打合せ
2019/9/26	講習：ハラスメントの基礎知識と防止	榎本浩之（国立極地研究所） 熊谷宏靖	第 1 回全員打合せ
2019/9/26	講習：南極フィールドワーク学概論 3 位置を知る	青山雄一	第 1 回全員打合せ
2019/9/26	講習・訓練：夏期設営作業における「危険余地活動」	壽松木一哉	第 1 回全員打合せ
2019/10/7	講習・訓練：野外行動基礎講習	高村真司、小久保陽介、赤田幸久	
2019/11/6	講習：南極フィールドワーク学概論 4 海氷上と氷床上における行動技術と安全対策	青山雄一	第 2 回全員打合せ

○「しらせ」船上実施分

開催日	講習名	講師	備考
2019/12/2	講習：不測事態対処講習	「しらせ」	
2019/12/3	訓練：救命胴衣装着訓練	「しらせ」	
2019/12/3	訓練：溺者救助訓練	「しらせ」	
2019/12/3	訓練：総員離艦訓練	「しらせ」	
2019/12/3	講習・訓練：飛行作業・航空機搭乗時の安全講習	「しらせ」	
2019/12/3	講習：船上観測における安全対策	渡部陽	
2019/12/9	講習：南極行動中に事故にあったら	熊谷宏靖	
2019/12/9	講習：南極の気象と安全	高見英治	
2019/12/10	講習：ヘリコプター利用時の注意事項	青山雄一、熊谷宏靖	
2019/12/10	講習：通信と安全	氏家宏之	
2019/12/11	講習：南極における医療・応急処置	小嶋秀治	
2019/12/11	講習・訓練：野外観測の安全対策	小久保陽介	
2019/12/12	講習：昭和基地での夏生活（日課、注意点等）	青山雄一	
2019/12/12	講習：昭和基地での廃棄物処理について	佐藤貴一	
2019/12/12	講習：昭和基地での越冬生活（日課、注意点等）	小原徳昭	
2019/12/13	講習：昭和基地の車両と注意点	森脇崇夫	
2019/12/13	講習：昭和基地でブリザードにあったら	青山雄一、小原徳昭	
2019/12/13	講習：昭和基地計画停電の段取り	真鍋仁志	
2019/12/16	講習：昭和基地での防火・消火活動	佐藤貴一	
2019/12/16	講習・訓練：夏期設営作業の危険と安全対策 1	壽松木一哉	
2019/12/17	講習・訓練：夏期設営作業の危険と安全対策 2	梅田利郎	
2019/12/17	講習・訓練：夏期設営作業の危険と安全対策 3	高坂匡史	
2019/12/18	講習：事故例から学ぶ 1	青山雄一	
2019/12/19	講習：事故例から学ぶ 2	佐藤貴一	
2019/12/20	講習：事故例から学ぶ 3	小久保陽介、氏家宏之	
2019/12/22	訓練：通信と安全（HF 組み立て訓練）	氏家宏之	
2019/12/23	講習：観測隊ヘリ搭乗時の安全対策	佐藤睦	
2019/12/23	訓練：観測隊ヘリ搭乗時の安全対策	佐藤睦、Jake Hodder	
2019/12/24	講習：事故例から学ぶ 4	鯉田淳、森脇崇夫	
2019/12/25	講習：事故例から学ぶ 5	青山雄一	
2019/12/25	講習：コミュニケーション講座	小嶋秀治	
2019/12/26	講習：事故例から学ぶ 6	小原徳昭	
2019/12/27	講習：海氷上の安全対策	田村岳史	
2019/12/27	講習：昭和基地でのネットワーク利用の注意点	佐々木貴美	
2019/12/27	講習：輸送作業の危険と安全対策	山田嘉平	
2019/12/29	講習：輸送開始直前レク	山田嘉平	

Ⅱ．夏期行動

1. 夏期行動経過の概要
2. 観測部門
3. 設営部門
4. その他の活動
5. 夏隊行動日誌

Ⅱ．夏期行動

1. 夏期行動経過の概要

副隊長 熊谷 宏靖

1.1 「しらせ」で昭和基地に向かう本隊

1.1.1 往路の観測

南極観測船「しらせ」は、2019年11月12日に東京港晴海埠頭を出港し、11月27日にオーストラリアのフリーマントル港に入港した。第61次南極地域観測隊本隊65名（同行者含む）は、11月27日に成田空港を出発し、翌28日にフリーマントルに到着、「しらせ」に乗船した。フリーマントルにおいて、観測隊ヘリコプターや生鮮食料品等の搭載を行い、現地で合流したヘリコプタークルー2名を加えた総計67名を乗せた「しらせ」は12月2日にフリーマントルを出港した。

フリーマントル出港後、オーストラリアのEEZを抜けてから航走観測を開始し、12月7日には南緯55度を南下して南極行動に入った。南緯60度までは東経110度線での海洋生態系モニタリング観測を行い、12月9日朝にはトッテン氷河北西の氷海域に進入して、漂流系の投入を行った。その後、トッテン氷河沖に進入すべく東経120度付近まで東航し、同日夜から翌12月10日未明にかけて、トッテン氷河沖への南下を開始した。

12月11日からは、トッテン氷河沖での本格観測を開始し、12月21日早朝にトッテン氷河沖を離脱するまでの間に、トッテン氷河前面での係留系設置や採泥観測などの船上観測のほか、「しらせ」搭載のCHヘリコプターによるAXCTD観測や観測隊ヘリコプターを利用したトッテン氷河上への観測機器の設置等を実施した。

12月21日にトッテン氷河沖を離脱してから昭和基地沖への西航期間中は、航走観測を継続しつつ、安全講習等を集中的に実施した。12月28日早朝には、リュッツォ・ホルム湾沖で海底圧力計の投入を行い、同日リュッツォ・ホルム湾沖流氷域への進入を開始した。流氷域進入後、順調に南下し、翌12月29日には昭和基地沖の定着氷縁まで到達した。12月30日には昭和基地第一便を実施し、同日及び翌31日には年明けからの作業準備にあたった。2020年1月2日から3日に優先物資空輸を実施した後、「しらせ」は接岸点に向けての砕氷航行を再開し、1月4日は悪天候によって停滞したものの、1月5日の14時50分に昭和基地沖約400mの定着氷に接岸した。往路ラミング回数（リュッツォ・ホルム湾沖のみ）は、168回であった。

1.1.2 昭和基地への輸送

1) 空輸

1月2日から3日に、昭和基地沖約10NM付近（弁天島付近）から計33便による優先空輸を行った。氷上輸送終了後の1月15日から18日には、接岸点付近の空輸地点から、計90便による本格空輸を行い、続けて、1月19日から21日及び2月1日、3日に持ち帰り空輸計83便を実施した。空輸により送り込んだ物資は232.85トン、持ち帰った物資は171.77トンである。なお、ここには、とつつき岬に直接持ち込んだW軽油ドラムパレット34基を含む。

2) 氷上輸送

1月5日に「しらせ」が昭和基地沖に接岸し、同夜より氷上輸送を開始、1月8日早朝までの3晩で計57便（自走車両は別）により、242.26トンの物資を昭和基地に送り込んだ。1月10日から11日までの2晩で持ち帰り氷上輸送を実施し、55便で計218.99トンを持ち帰った。

3) 貨油輸送

1月5日の接岸と同時にパイプラインを展張し、昭和基地貯油施設への燃料輸送を開始した。1月7日まで実施し、計画通り600k1（498トン）のW軽油を輸送した。

1.1.3 基地観測

昭和基地での観測は、1月2日から2月3日までの間に実施した。主な基地観測は以下の通り。

- ・電離層観測：電離層垂直観測、衛星電波シンチレーション観測及び宇宙天気に必要なデータ収集に係る

装置及びアンテナ保守

- ・ 潮汐調査：水位計ケーブルの新規敷設、副標観測、水準測量
- ・ 測地観測：絶対重力観測、水準測量、GNSS 連続観測点保守、空中写真撮影
- ・ 重点研究観測サブテーマ 1：PANSY 観測、ミリ波分光計観測、大気光イメージング観測、特殊ゾンデ観測、MF レーダー観測、電子オーロラの高速撮像観測、プロトンオーロラの分光観測、イメージングリオメータ観測等の機器保守や更新等
- ・ その他一般研究観測やモニタリング観測：引継ぎ等

1.1.4 野外観測

昭和基地沖での野外観測は 1 月 5 日から 1 月 28 日までの間に実施した。主な野外観測は以下の通り。

- ・ 気象観測：自動気象観測装置保守 (S17)
- ・ 潮汐調査：野外臨時験潮事前調査 (スカーレン)
- ・ 測地観測：精密測地網測量、露岩域氷床変動測量、露岩域変動測量、対空標識設置、空中写真撮影 (ラングホブデ、インステクレパネ、天測岩、たま岬、まめ島、オングルカルベン、くるみ島、P50、S16、S17)
- ・ 宙空圏変動のモニタリング：西オングル宙空テレメータ観測拠点保守 (西オングル)
- ・ 気水圏変動のモニタリング：海水観測、EMbird 観測 (北の浦、リュッツォ・ホルム湾内)
- ・ 地圏変動のモニタリング：GNSS 無人観測システム保守、地温計保守 (とつつき岬、明るい岬、ルンドボークスヘッタ、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン、パッダ)
- ・ 重点研究観測サブテーマ 2：湖沼掘削、浅海地形調査、地上レーダー調査、氷河上機器設置・回収 (ラングホブデ、西オングル、ラングホブデ氷河、白瀬氷河)
- ・ 宙空圏一般研究観測：無人磁力計保守 (スカーレン、インホブデ、H68)
- ・ 気水圏一般研究観測：自動気象観測装置保守点検 (ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン、H128)
- ・ 地圏一般研究観測：地震計・インフラサウンド観測システム保守 (ラングホブデ、ルンドボークスヘッタ、明るい岬、スカーレン)

1.1.5 基地作業

昭和基地での夏作業期間は 12 月 30 日から 2 月 3 日までの全 36 日 (作業日 32 日、休日 2 日、作業不能日 2 日) であった。この間に、基本観測棟放球デッキ工事、気象棟解体工事や荒金ダム配管工事を中心とした作業を行い、概ね計画通りの成果を得た。

夏期間を通じた総作業人日数は 1,423.5 人日、うち、「しらせ」乗員による支援は 458 人日であった。

1.1.6 復路の観測

1 月 29 日に「しらせ」は昭和基地沖を離岸し、復路航海を開始した。リュッツォ・ホルム湾内では、海洋生態系モニタリング観測、海底地形調査及び採泥観測等を実施しつつ北上し、2 月 1 日には越冬交代した第 60 次越冬隊を迎え、最終的に 2 月 4 日最終便により 61 次夏隊全員を「しらせ」に収容して、本格的な復路航海を開始した。同日、リュッツォ・ホルム湾沖氷海を脱した後、海底地形調査や停船観測を実施しつつ北上を続け、2 月 6 日には 59 次設置分の海底圧力計の揚収を試みるも、浮上を確認できず、揚収を断念した。

その後、ケープダンレー沖へ向けて東航を開始し、2 月 9 日にはケープダンレー沖流氷域に進入した。ケープダンレー沖では 2 月 12 日までの間に、係留系 2 系の揚収や採泥観測を計画したが、RAS 係留系については生存確認ができず、揚収を断念した。

2 月 12 日にはトッテン氷河沖へ向けて東航を再開し、2 月 16 日に、往路で投入した漂流系を揚収した後、引き続き東航し、2 月 18 日にトッテン氷河沖へ向けて東経 120 度付近から南下を開始した。トッテン氷河沖では、3 月 8 日までの間、海洋観測、海底地形調査及び採泥観測を集中的に行った、3 月 9 日にはトッテン氷河沖を離れ、東経 150 度線を目指して東航を再開し、3 月 12 日に東経 150 度、南緯 60 度に到達し、東経 150 度に沿って北上を開始した。翌 3 月 13 日には南緯 55 度を北上して、南極行動に別れを告げた。その後も、東経 150 度に沿って航走観測と停船観測を続け、3 月 16 日にオーストラリアの EEZ に入るタイミングですべての観測を終了した。

「しらせ」は 3 月 19 日にシドニー港に入港したが、折からの世界的なコロナ禍で帰国便も危ぶまれたことから、帰国予定を繰り上げて、翌 20 日早朝に「しらせ」を下船してシドニー空港から成田空港へ帰国し

た。

1.2 DROMLANを利用した別動隊

1.2.1 セール・ロンダーネ山地地質調査隊

河上 哲生

セール・ロンダーネ山地地質調査隊は、地質調査担当4名、野外観測支援担当1名の計5名の隊員で同山地の地質調査を行った。行動期間は2019年11月8日から2020年1月17日であった。セール・ロンダーネ山地へはケープタウンからDROMLANを用いて航空機で入った。11月12日にケープタウンを出発し、同日中にノボラザレフスカヤ基地を経由して、プリンセス・エリザベス基地(PEA)に入った。11月26日まではPEAに滞在して調査準備・各種訓練・近隣地域の地質調査を行った。11月27日から12月10日まではブラットニーパネベースキャンプ(BC)に滞在し、地質調査を行った。12月11日にメーフィエルBCに移動し、12月25日まで同BC周辺の地質調査を行った。12月26日から1月10日まではPEAに滞在して、近隣地域の地質調査と撤収準備を行った。1月10日にPEAからノボラザレフスカヤ基地に移動し、4日間の停滞の後、1月15日にケープタウンに移動、1月17日に帰国した。悪天で帰国が3日遅れたほかは、概ね計画通りの行動ができた。

1.2.2 ドームふじ燃料輸送隊

永木 毅

ドームふじ燃料輸送隊は、あすか基地の廃棄物調査とドームふじへの燃料輸送を実施した。前半の廃棄物調査は、輸送担当、機械担当及び野外観測支援担当各1名の計3名で実施し、後半のドームふじへの燃料輸送は、輸送担当及び機械担当各1名の計2名で実施した(野外観測支援担当は、後半、生物調査隊と行動を共にした)。行動期間は2019年11月23日から2020年1月17日であった。南極へはケープタウンからDROMLANを用いて航空機で入った。11月28日にケープタウンを出発し、同日中にノボラザレフスカヤ基地を経由して、PEAに入った。12月2日まではPEAで各種準備や訓練を行い、12月3日から4日にペルセウス滑走路を拠点にあすか基地残地廃棄物調査を行った。12月29日から31日までの間で、PEAから内陸約127kmのナンセン氷原への燃料輸送を実施した。その後、ナンセン氷原からドームふじへの燃料輸送については、共同で実施したベルギー側の事情で日程を削らざるを得なくなり、燃料はナンセン氷原にデポすることとした。その他、PEAの基地滞在中は、PEA基地の設営支援や地質調査隊の支援を行った。1月13日にPEAからノボラザレフスカヤ基地に移動し、2日後の1月15日にケープタウンに移動、1月17日に帰国した。

1.2.3 セール・ロンダーネ山地生物調査隊

高村 真司

セール・ロンダーネ山地生物調査隊は、生物調査担当2名、野外観測支援担当1名の計3名の隊員で同山地での陸上生物調査を行った。行動期間は2020年1月4日から2月17日であった。セール・ロンダーネ山地へはケープタウンからDROMLANを用いて航空機で入った。1月14日にケープタウンを出発し、同日ノボラザレフスカヤ基地に到着。同基地で1泊の後、翌1月15日にPEAに移動した。PEA到着後、調査準備と各種訓練行って調査を開始した。調査は、スノーモービルを利用して移動し、計8か所の露岩帯で実施した。2月12日にPEAからノボラザレフスカヤ基地に移動し、翌13日にケープタウンに移動、2月17日に帰国した。全体としては概ね計画通りの調査を実施した。

1.3 海鷹丸により観測を行う別動隊

北出 裕二郎

別動隊となる東京海洋大学「海鷹丸」では、隊員5名、同行者7名の編成で観測を実施した。2020年1月8日にフリーマントルを出港し、海洋物理化学基本観測、海洋生態系モニタリング観測、一般研究観測2件の観測を実施し、2月4日にホバート港に入港した。

基本観測・モニタリング観測は、東経110度の測線上の南緯40度、45度、50度、55度、60度、61度、63度、64度、65度の地点でCTD-RMS観測およびネットサンプリング観測を行った。観測は海面から海底直上10mまでのキャストで水温、塩分、溶存酸素のデータを取得し、ニスキンボトルによる採水で栄養塩のサンプルの取得と水温、塩分、溶存酸素データ校正用のサンプルを得た。ただし、50度の地点では荒天のため、XCTD観測のみ行った。海鷹丸の航路上では、表面水温・塩分をモニターするため表層モニタリングシステムを運用し、

適宜研究用海水を取得して塩分の校正を行った。また、海洋生態系モニタリング観測として、CPR 観測を実施した。

一般研究観測「南大洋インド洋セクターにおける海洋生態系の統合研究プログラム」の観測は 110 度線上の南緯 61 度、63.5 度、65 度で MOHT、VMPS、ORI によるネット観測を実施し、夏季における季節海氷域生態系の構造を把握するためサンプル・データを取得した。

一般研究観測「南大洋・南極大陸斜面接合海域における循環流場の観測」の観測は南緯 64 度に沿った CTD-RMS 観測と係留系の回収 4 地点・設置 3 地点を実施した。係留系の回収は 110 度線を南下する途中の 61 度（本課題と関連する系）、63.5 度、64.5 度と南緯 64.3 度東経 107 度（本課題と関連する系）の計 4 地点で実施し（63.5 度の系は回収できなかった）、係留系の新たな設置は、東経 110 度南緯 61.5 度、63.5 度と東経 118 度南緯 64 度の 3 地点で実施した。

1.4 環境保護活動

「環境保護に関する南極条約議定書」及び「南極地域の環境の保護に関する法律」を遵守し、環境省へ提出した「南極地域活動計画確認申請書」に基づく活動を実施した。また、内陸や沿岸での調査等から排出する廃棄物も法律の規定に則った処理と管理を行い、基本的に昭和基地に持ち帰って処理を実施した。

昭和基地では、オングル島内一斉清掃を実施し、昭和基地周辺の飛散ゴミの回収作業及び廃棄物の持ち帰りを実施した。また、廃棄物埋立地の拡散防止策も実施した。

加えて、あすか基地において、残置廃棄物の調査を実施した。

1.5 情報発信・広報活動

夏期の情報発信担当隊員を試行的に専任で編成し（通常は庶務担当が兼務）、国内準備段階を含め観測隊ブログを過去最多の 102 本発信するなど、夏期の情報発信を強化した。また、南極中継として、教員南極派遣プログラムによる派遣教員が実施する「南極授業」を 2 回、インスタライブ 1 回の計 3 回実施した。

加えて、同行記者も 2 名参加（1 名は越冬）したことで、様々な媒体を通じた効果的な情報発信に繋がった。

2. 観測部門

2.1 定常観測(基本観測)

2.1.1 電離層の観測 (TN01)

直井 隆浩

2.1.1.1 電離層垂直観測

1) 実績・成果概要

電離圏小屋及びその西部に設置の、それぞれ2基のFMCW及びデルタアンテナを利用して、電離圏電子密度の高度分布を観測した(通年)。夏期間に装置・アンテナ保守点検、アンテナ監視カメラ保守点検を実施した。

2) 実施経過

1号機2号機、及びHNCのデータを回収するとともに、正常運用を確認した。

FMCWは、1号機RXDOS不具合のため交換した。1・2号機の時刻同期が不安定であったため、両機におけるCLK Generatorを改良型に交換し、同軸ケーブルで結線することにより安定した時刻同期を成立させた。また古いOSで運用されていた2号機の制御PCをWindows10のバージョンへ変更した。デルタアンテナにおいては、2号機エレメントの弛みを補修した。

3) 問題点・課題

FMCW故障時はモジュールを交換することで保守作業としているが、予備品として保持されているモジュールの管理が十分に行われていない。従来型と改良型、スイッチのみ不安定で予備品があれば簡単に交換できるものもあり、メンテナンスマニュアルも徹底させる必要がある。

交換した2号機のWindows10PCは、PCの性質のせいか幾分不安定な印象を受ける。またモニタ出力にHDMIのみ備えているため、これに対応したケーブル等を用意する必要があった。加えてOSの制約で強制終了による再起動をしばしば強えられるため、定常観測に問題がある。

Linux試験機の運用を行っていたはずだが、こちらは頓挫している。長期の運用を考慮する場合、Linux化は選択肢から外すべきではない。

60次に1号機デルタアンテナの総合保守を行った。この結果、状態が良かったために2号機の保守も急ぐ必要はないという結論に至ったと解釈している。一方で来るべき保守に向けて、こちらの予備品の管理も必要である。

62次で予定されている電離層棟取り壊し計画は、予備品や作業工具の管理にも関連している。これらの物品は、電離圏小屋もしくは旧電離層棟や電離層棟に多く保管されている。これらを電離圏観測小屋近くに設置の12フィートコンテナに収納する予定だったが、実際はコンテナの用意が間に合っていなかったため、実施できなかった。62次の夏行動で物品の移動と取り壊しの両方を行う予定だが、夏隊員一人の裁量で、比較的短い夏期間に全てを行うことは事実上不可能と考える。経験者による効率の良い指示と他部門からの協力が不可欠である。

観測小屋の換気について。卓越風が東寄りに向きを変えた場合、換気口から外気が逆流し、換気が機能しない場合がしばしば認められる。この際、室内の温度は、FMCWアンプの排熱などにより三十度を越えることがある。排気口に逆T字型のダクトを設置することでこれを軽減できると期待しており、今後の設置を期待する。

観測小屋から二夏方向に向けて自然に製造された氷の堰があり、これがハチの巣山方向から融水を堰き止め、自然のダムを形成している。以前は地上に露出していたデルタアンテナのサスペンダーポールや支持の杭が水没もしくは氷雪の中に埋没している。長期保守の観点から望ましくないとの指摘を受けており、夏期間前の除雪作業が求められる。61次夏行動の後半には快晴で比較的高温の日が続いたためか、堰に穴が開き水の抜ける事象が認められ、結果水没していた杭が露出した。これを機会に、62次夏行動前の除雪による堰の完全除去を期待したい。

2.1.1.2 衛星電波シンチレーション観測

1) 実績・成果概要

GPS等の衛星測位に深刻な影響を与える電離圏擾乱(シンチレーション)の現象および影響の測定を行

った（通年）。夏期間に、電離層観測小屋、管理棟、重力計室に設置の GPS 衛星電波を利用した観測機器 SY01 号機、2 号機、3 号機の保守点検を行った。また新規に、Multi-GNSS シンチレーション観測システム SGS1 号機を基本観測棟へ設置、シンチレーション観測を開始した。更に補助観測装置として、三色+カラーの同時撮像が可能な光学観測装置 STWI を電離層小屋に設置し、運用を開始した。

2) 実施経過

1 号機から 3 号機、全てのシステムの観測データを回収するとともに、システムの正常運用を確認した。

新規観測装置として、Multi-GNSS 受信が可能なシンチレーション観測システムを基本観測棟へ設置した。専用アンテナを、気象スタッフの同意の上、屋上テラスの奥のポールに設置し、高周波対応同軸ケーブルを 2 階の電離層定常観測エリアへ導いた。受信システムを指定されたエリアへ設置するとともに、運用を開始した。

シンチレーション観測の補助データとしての位置付で、光学観測システムを電離層観測小屋の屋上へ設置した。酸素原子と窒素分子の発する代表的な三色とカラーの同時撮像を可能とするイメージャによる大気発光現象の観測を実施した。

3) 問題点・課題

SY0 に取り付けの、外付け HDD の認識問題は SY01 のコールドスタートを行った計画停電時に再現されたが、こちらは既知の問題としており、手順通り対応した。

基本観測棟へは新規観測システム SGS1 号機を設置したが、基本観測棟の電離層エリアの工事が終了しておらず、設備は段ボール箱の上に仮置きとなっている。また、同システムはソフトウェアの作り込みが不十分であり、遠隔操作によりポストプロセッシングソフトウェアの更新が必要。更にこの新型機の制御 PC は、電離層小屋に設置の FMCW2 号機の新規 PC と同型機であり、幾分不安定という印象を抱いている。且つ、モニタ出力が HDMI のみのため、ケーブルの準備が必要。現在は、61 次の LAN・インテル担当者から拝借中。

電離層小屋に設置の光学観測システム STWI は、シャッター速度を実験値から見積もっており（1/60 秒（×32 積分）、実際の観測との適合における不安が残る。必要に応じて変更する必要があるが、カメラ性能の理由から、ドームを開けてカメラへ専用ケーブルを結線し直接設定する必要がある。実際の設定変更は手順を習熟した作業員が夏期間に行う方が賢明と想像する。また、外付け HDD の容量が 2TB であり、データ容量に問題があり、今後の改変の課題となる。

STWI の設置については、基本観測連絡会での通知が不十分であったため混乱を招いた。この場を借りて謝罪すると同時に、現状を含め、今後明確にする。

2.1.2 宇宙天気に必要なデータ収集 (TN02)

1) 実績・成果概要

昭和基地の電離層観測データをリアルタイムに日本へ伝送し、宇宙天気予報業務での参照に供した（通年）。夏期間にデータ転送用システムを保守点検した。

2) 実施経過

昭和基地内に設置の NICT 管理各機器から観測データが収集・編集されていること、リアルタイムで日本へ伝送されていることを確認した。データ転送用のサーバ PC (SVR) 4 台と NAS4 台及び UPS 等を保守点検した。観測機器保護のため、電離層棟の低温及び観測小屋の高温問題に対応した。電離層棟は保温のためのビニールカーテンの強化を行い、天井付近の梁と梁の間に仕切りを設けた。観測小屋は換気扇の位置と風向との関係について調査を行い、設営隊員と議論した。排気ダクトの形状を逆 T 型にすることで、逆流を防げるのではないかと考えている。

3) 問題点・課題

電離層小屋の排気ダクトを逆 T 型に変更する。

電離層棟の取り壊し及び基本観測棟へのシステム移行のため、新規データサーバシステムの基本観測棟電離層定常観測エリアへの設置及び試験運用の開始を計画していたが、基本観測棟の特に電離層定常観測エリアの工事が終了しておらず、試験運用は開始せず、備品は電離層棟に保管している。UPS はバッテリー劣化を防ぐため電源は投入している。サーバは、試験運用を実施して動作の安定を確認後に移動するのがふさわしく、引っ越しと取り壊しを同じ隊の夏期間に行うことを適当と判断しない。

電離層棟の取り壊しについては「2.1.1.1 電離層垂直観測」においても示した通り。旧電離層棟が含ま

れるのか、実際問題としていつ基本観測棟の工事が終わり倉庫用の 12 フィートコンテナ設置されるか、などの情報も定まっておらず、システム移行作業実施には綿密な打ち合わせが必要。

2.1.3 海底地形調査 (TC01)

池内 柚か愛

1) 概要

「しらせ」船底装備のマルチビーム音響測深機を使い、海底地形調査を行う。水中音速度改正のため、XCT 及び XBT を用いた水温・塩分の鉛直変化の計測並びに水中音速度計による音速度の測定を行う。

2) 実施経過

豪国フリーマントル出港後、同国 EEZ 出域後から「しらせ」船底装備のマルチビーム音響測深機による海底地形調査を開始した。水中音速度改正のデータ取得のため、南北に航行しているときは緯度 1 度毎、東西に航行しているときは経度 5 度毎、その他の海域では適宜 XCTD を用いた水温・塩分の鉛直変化の計測を実施した。

リュツォ・ホルム湾付近では同湾南部及び同湾沖のデータ空白海域を中心に実施した。同湾内では南緯 68 度 51 分、東経 39 度 02 分（北東端）及び南緯 68 度 55 分、東経 38 度 47 分（南西端）で囲む海域、並びに、湾沖では南緯 66 度 45 分、東経 36 度 33 分（北東端）及び南緯 67 度 06 分、東経 35 度 10 分（南西端）で囲む海域の海底地形調査を実施した。

その後、豪国 EEZ 入域までは海底地形調査を実施しつつ、水中音速度改正のデータ取得のため、東西に航行しているときは経度 5 度毎、南北に航行しているときは緯度 1 度毎、その他の海域では適宜において XCTD を用いた水温・塩分の鉛直変化の計測を実施した。

3) 問題点・課題

リュツォ・ホルム湾では冰山が多数ある中、しらせ乗員支援のおかげで安全かつ効率的に調査する事が出来た。豪国 EEZ 出域後から入域までの航行中は担当隊員 3 名と他部門観測隊員 4 名で 24 時間体制のワッチを組み、海底地形調査及び XCTD 観測を行った。例年のような担当隊員 2 名での 24 時間監視は困難であり、過去に気象員の方の支援を受けていたことから航行中の継続的なしらせ支援を要望する。

2.1.4 潮汐調査 (TC02)

池内 柚か愛

2.1.4.1 潮位観測装置保守

1) 概要

験潮カブースの補修、験潮カブース～地学棟間のケーブル点検補修及び潮位観測装置の点検を行う。

2) 実施経過

1 月 8 日に地学棟にある潮位観測装置（観測局）の構成品である収録装置予備機の動作確認及び設定を行った。また、12/27 から潮位データが欠測している CH4 センサーの導通確認を行った。接続箱センサー信号電圧が規定値よりも低いことからセンサー部分の不良だと考えられる。

1 月 9 日に潮位観測装置（観測局）の収録装置及び外付け HDD、モニターを予備機と交換した。観測局側の潮位データ送信状況、監視局側の受信状況を確認し、異常がないことを確認した。

1 月 17 日、18 日に地学棟及び基本観測棟から験潮カブースまでの水位計ケーブルの保守作業を行った。

1 月 22 日に潮位データ転送先である極地研サーバー保守作業のため、仮サーバーへ IP アドレスを変更した。観測局側の潮位データ送信状況、監視局側の受信状況を確認し、異常がないことを確認した。

1 月 25 日に験潮カブース付近にある水位計センサーケーブル 2 本の保守作業を行った。鉄製耐水管が折れ、中の FEP 管が露出していたためゴム板をあてがいビニールテープで保護した。また、埋め戻すために耐水管に力のかけたところ折れ口がケーブルを圧迫し傷つける可能性があったため、埋め戻し作業は行わなかった。もう 1 本の耐水管は力がかかっており埋め戻すことができなかった。59 次で材質を変更した耐水管に不具合は見られなかった。

3) 問題点・課題

不具合が発生している水位計センサーの交換又は新規設置の検討が必要である。

鉄製耐水管の折れ口がケーブルを傷つける可能性があるため、継続的な保守作業及び耐水管交換方法

の検討が必要である。

2.1.4.2 基本観測棟への機能移転

1) 概要

地学棟から基本観測棟への機能移転2ヶ年計画の1ヶ年目にあたり、地学棟～基本観測棟までの水位計ケーブルを新たに敷設する。

2) 実施経過

1月3日に分岐点から地学棟までの間の通電していない既設水位計ケーブル3本を切断、撤去した。その際、通電しているケーブル1本を切断したが復旧し、データ受信状況に異常がないことを確認した。

1月12日に分岐点から基本観測棟までの間のケーブル2本を新たに敷設した。

1月13日に残りのケーブル1本を敷設し、験潮カブースから基本観測棟までの導通確認を行った。2本は正常だったが1本は電圧が低く、コネクタ部からの漏水が判明した。コネクタ間のケーブルを交換し、異常がないことを確認した。

1月23日に基本観測棟2階にある潮位観測装置設置場所を確認した。

3) 問題点・課題

62 次夏期間中に基本観測棟での業務を開始するため、機器の具体的な配置や作業方法・時期について同一フロアを使用する隊員との打合せが必要である。また、今回の作業は観測隊員及びしらせ乗員の支援を受けて実施したが移設作業においても支援が不可欠である。

地学棟解体に向けて現在使用している潮位観測装置やその他観測物資の撤去方法・時期の検討が必要である。

2.1.4.3 副標観測

1) 概要

験潮所近傍の海中に副標を設置し、一定時間毎に潮位を読み取り、験潮記録との比較を行う。

2) 実施経過

1月12日に副標を設置。

1月13日 04:30～15:30、14日 05:00～16:00、計22時間の副標観測を実施。

1月22日に副標を撤収。

3) 問題点・課題

海氷及び積雪が少なかったため計画より早い時期に実施する事が出来たが、多い状況下においても副標観測が確実に実施できるよう副標の設置手法を確立していく必要がある。また、天候等で観測が早まる可能性もあるため、計画時期に因らず事前に融氷作業を行い、海面を開放させておく必要がある。

2.1.4.4 水準測量

1) 概要

験潮所近傍の海中に設置した副標と球分体間及び球分体と国土地理院 BM (1040 号) 間の水準測量を行う。

2) 実施経過

1月12日に球分体と国土地理院 BM (1040 号) 間、副標と球分体間

1月13日に副標と球分体間

1月14日に球分体と国土地理院 BM (1040 号) 間、副標と球分体間の各水準測量を実施した。

3) 問題点・課題

なし。

2.1.4.5 野外臨時験潮事前調査

1) 概要

野外臨時験潮を実施するための場所の選定等、事前調査を行う。

2) 実施経過

1月21日、22日にスカーレンにおいて、水位計設置と副標観測に適した場所の選定及び国土地理院 BM

と HBM の位置関係の確認を行った。

3) 問題点・課題

全面に海水が広がっており開放水面が少なかった。また、時間によって海水の位置が大きくかわり副標が動く可能性があるため、設置時期や方法の検討が必要である。

2.1.5 海洋物理・化学観測 (TE01)

高橋 邦夫・嶋田 啓資

1) 概要

南大洋の観測に基づく基本的データの充実を図るため、南大洋の外洋域および海水縁域において海洋表層から底層までの海洋物理・化学観測を実施した。

2) 実施経過

東経 110 度ライン上の南緯 40 度、45 度、55 度、60 度、61 度、63 度、64 度、65 度（海水縁域）の 8 測点において、CTD-採水システム観測を実施した。観測は海面から海底直上までのキャストで水温、塩分、溶存酸素の鉛直分布を得ると同時に、ニスキンボトルによる採水を行い、塩分、溶存酸素、栄養塩の分析および各種センサー検定用の試水を得た。

また、海鷹丸の航路上の表面海水温および塩分をモニターするために表層モニタリングシステムを運用し、適宜、研究用海水を採取して塩分センサーの検定を実施した。

3) 問題点・課題

南緯 50 度に設定していた観測点で荒天となり、定めていた待機時間を経過しても実施基準となる風速、有義波高レベルまで天候の回復が見られなかったためキャンセルとした。

2.1.6 測地観測 (TG01)

兒玉 篤郎

2.1.6.1 精密測地網測量

2.1.6.1.1 GNSS測量、相対重力測量

1) 計画概要・目的

国際地球基準座標系 (ITRF) に準拠した精密測地網の構築、地殻変動の検出、地形図作成等を目的として、オングル島及び周辺露岩域において GNSS 測量機を用いた基準点測量を実施する。

南極における重力異常の分布を明らかにし、ジオイドや地下構造の把握に寄与することを目的として、相対重力測量を実施する。

2) 経過

精密測地網測量として、第 61 次隊で新設した基準点 6 点及び既設点 1 点で基準点測量を実施した。各点の GNSS 観測時間は、年間を通して連続観測を実施している昭和基地の GNSS 連続観測局 (SYOG) からの距離が 10 km 以下となるまめ島、オングルカルベン、くるみ島では 1 時間以上の観測を実施した。SYOG からの距離が 10 km 以上となる天測岩及びたま岬では各地で 1 泊する行程から各点で 12 時間以上の観測を行い、インステクレパネでは 1 点を 24 時間以上の観測とし、その近傍の点では 1 時間以上の観測を実施した。

相対重力測量は、新設した基準点 6 点及びインステクレパネの既設基準点 1 点で、昭和基地の絶対重力点 (IAGBN) から重力値が与えられている 1031 を基点とした往復観測を実施した。実施状況は表 II.2.1.6.1.1-1 のとおりである。

表 II.2.1.6.1.1-1 精密測地網測量 (GNSS 測量、相対重力測量) の実施状況

地区名	基準点	GNSS 測量		相対重力測量	
		観測日	種類	観測日・往路	観測日・復路
まめ島	6101	1 月 12 日	新設点	1 月 19 日	1 月 19 日
オングルカルベン	6102	1 月 12 日	新設点	1 月 19 日	1 月 19 日
くるみ島	6103	1 月 19 日	新設点	1 月 19 日	1 月 19 日
天測岩	6104	1 月 20 日	新設点	1 月 20 日	1 月 21 日
たま岬	6105	1 月 21 日	新設点	1 月 21 日	1 月 22 日

インステクレパネ	6106	1 月 24 日	新設点	1 月 24 日	1 月 25 日
インステクレパネ	1311	1 月 25 日	既設点	1 月 25 日	1 月 25 日

3) 問題点・課題・所見

昭和基地から各露岩域へのヘリオペは、天候にめぐまれ、ほぼ計画どおりに実施することができた。細かい調整を実施していただいた隊長、副隊長他、支援していただいた隊員の方々に深く感謝する。また、インステクレパネのヘリオペでは、白瀬氷河のさらに上流側にあたる奥氷河岩での着陸地点調査を実施していただいた。残念ながら自衛隊ヘリでは、着陸地点が限られることから不可となってしまったが、小型の観測隊ヘリでは着陸できる可能性を確認できたため、今後の計画で検討していきたい。

2.1.6.1.2 精密測地網測量(絶対重力測量)

1) 計画概要・目的

昭和基地の絶対重力点は、国際絶対重力基準網（IAGBN）で A 点（重力変化が小さく重力の基準に適した観測点）として登録されており、南極地域の基準となる重力値を与えるとともに、全球的な重力変化の把握を目的として、絶対重力計（FG5）による絶対重力観測を実施する。

2) 経過

1 月 3 日の精密機器輸送として、絶対重力計（FG5：#210）をしらせから昭和基地へ空輸した。昭和基地ではヘリポートから第 1 夏宿前までトラックで運んだ。重力計室の周辺は雪や礫があり、トラックでの輸送は不可能であるため、そこからクローラーで重力計室まで輸送した。

1 月 3 日は機材を解包し、レーザーの通電を行った。イオンポンプも、しらせ乗船中は常に通電していたが、しらせから重力計室まではバッテリー起動のため、重力計室に到着後、速やかに通電した。レーザーが十分に温まるのを待ってから、FG5 の設置を行った。設置の過程でスーパースプリングの調整が上手くいかず、昭和基地に滞在している間に、メーカーなどに問い合わせを行い、何度も調整を試みたが、夏観測期間の最終空輸の前日である 2 月 2 日までに観測することはできなかった。

3) 問題点・課題・所見

今次隊で持参した FG5 は、これまでのものからコントローラー部分が刷新されたものを持参した。

南極では重力が大きいためにスーパースプリングの調整が難しいことを過去の隊員から聞いていた。また、新型 FG5 ではスーパースプリングの調整方法が従来のものと異なっていたため、国内準備期間中に、南極での環境下で調整方法についてメーカーに確認して臨んだ。しかしながら、現場での調整がうまくいかなかったため、再度、メーカーに問い合わせを行った。その結果、1 月下旬に別の方法での調整方法を教えてもらったが、その方法でもうまく調整することができずに観測を断念する結果となってしまった。FG5 の調整が上手くいかずに観測できなかった点は、残念でならない。深く反省する。

今後も同様の事象が考えられることから、その対処法を明確にするとともに、観測開始までに十分な時間を確保する必要がある。また、FG5 は、パーツごとに分かれるため、持ってこられるパーツだけでも交換部品として持ってきた方が良いと実感した。

最後に、当初より FG5 は振動に弱い精密機械であるため、輸送を慎重にお願いする旨を伝えており、自衛隊員及び輸送担当者により慎重に運び込まれた。輸送に関わっていただいた自衛隊員及び隊員の方々に深く感謝する。FG5 の設置、調整では青山越冬隊長に多大なる支援をいただいた。ここに記して、深く感謝する。

2.1.6.1.3 精密測地網測量(水準測量)

1) 計画概要・目的

日本の南極事業に必要な地域の正確な位置情報の維持管理及びポストグレースシャルリバウンドの検出を目的とし、60 次隊に引き続き東オングル島内の水準測量を実施する。作業前には基準点及び水準路線の現況調査を実施し、異常点があれば再設等の処置を行う。観測精度の許容範囲は国内の一等水準測量作業規程に準じて実施する。

2) 経過

今次隊は海洋観測に作業期間を長く充てているため、昭和基地での作業期間は約 1 カ月と例年と比べてとても短く、各隊員は本来業務で多忙で人員確保が難しいことから、水準測量の作業期間は点検調整

も含め 2 日のみの実施とした。観測は水準点 1026 から基準点 5001、6008 を経由して水準点 1027 までの約 0.5km を実施した。実施状況は表Ⅱ.2.1.6.1.3-1 のとおりである。

表Ⅱ.2.1.6.1.3-1 水準測量の実施状況

基準点名 (路線)	現況調査 実施日	状況	本観測 実施日
点検調整	1 月 11 日		
1026	1 月 27 日	正常	1 月 27 日
(路線)	1 月 27 日	正常	1 月 27 日
5001	1 月 27 日	正常	1 月 27 日
(路線)	1 月 27 日	正常	1 月 27 日
6008	1 月 27 日	正常	1 月 27 日
(路線)	1 月 27 日	正常	1 月 27 日
1027	1 月 27 日	正常	1 月 27 日

3) 問題点・課題・所見

水準測量を実施するには最低でも 2 名の支援者が必要になる。これまでと同様に器械手兼観測手を国土地理院職員で担当し、標尺手 2 名について支援をいただいた。昭和基地での水準測量は、路面状況が悪いため、器械及び標尺の設置場所に苦慮する場面が多かった。さらに、人員調整や観測機材の取扱い等も含めて非常に労力と時間を必要とするものであるため、昭和基地での作業期間が長くとれるように他業務との調整が必要である。

また、第 60 次隊で観測された地学棟脇の基準点「1025」は、次年度以降に地学棟の取り壊し計画があること、設置面が痛んでいることから、移転を検討した方が良い。

2.1.6.1.4 露岩域氷床変動測量

1) 計画概要・目的

昭和基地東方約 19km に位置する P50、S16、S17 の 3 か所で第 38 次観測隊 (1996) から露岩域氷床変動測量を実施している。各観測点の氷床上に立てたポール的位置座標を繰り返し計測することで、氷床の水平方向への流動速度及び氷床表面高の経年変化を検出する。観測は現地においてポール上面の中心位置にて、24 時間以上の連続観測を基本として実施する。また、埋没による観測点の亡失を防ぐ目的で、必要に応じてポールの継ぎ足しを行う。

2) 経過

2020 年 1 月 15 日に各観測点においてポールの現況を確認し、GNSS 連続観測を実施した。過去の報告で、三脚沈降について言及があったため、沈降防止目的で 20 cm 四方程度の板材を用意した。三脚の設置では、脚の設置個所を数 10cm 程度掘り下げて、そこに板材を敷き踏み固めてから三脚を設置した。設置後、板材の日射を避けるため雪で覆い隠した。その結果、三脚の沈降もなく観測を実施することができた。

観測作業は、16 日に天気は崩れる予報であったため、15 日に GNSS 観測を開始するところまで作業した。15 日も風が強く、地吹雪もあったが雪上車で風を防ぐなどして、3 箇所観測を始めることができた。16 日の昼過ぎまでは風が強かったため、雪上車で待機し、夕方に風が止んだ後、観測機材を撤収した。観測終了後には、各観測地点のポールに継ぎ足しを行った。実施状況は表Ⅱ.2.1.6.1.4-1 のとおりである。

表Ⅱ.2.1.6.1.4-1 露岩氷床変動測量の実施状況

観測点名	観測日	ポール状況		
		観測前	観測中	観測後
		ポールの本数 氷床面からの高さ	対応	ポールの本数 雪面からの高さ対応
P50	1月15日	2本：29cm, 107cm	一番高いポールの上端中心に整準。 氷床面からアンテナ底面：1.415m	3本 29cm, 107cm, 230 cm ※29 cmのポールの上面に新しいポールを設置。
S16	1月15日	根元付近（ポール1m分）で折れていた。 アンテナ底面高	前のポールまで掘り、そこに接続する形でポールを設置した。 氷床面からアンテナ底面：1.125m	1本 147cm
S17	1月15日	2本：78 cm, 196 cm	196 cmのポールを取り外し78 cmのポール上に整準。 氷床面からアンテナ底面：1.076m	2本 78cm, 186cm

3) 問題点・課題・所見

15日は昼のフライトで現地に着いた。16日の天候悪化を見越して15日中に観測開始まで行くことを目標に作業をし、無事、3か所でのGNSS観測の実施ができた。これは、現地を良く知っており、雪上車の取り扱いにも慣れたFAに帯同いただけたことが大きかったと思う。今後も、慣れない氷床上での作業や雪上車で活動には、そうした状況になれた隊員に支援いただきたい。また、支援いただいた隊員の一部には、事前に昭和基地においてGNSS測量機による試験観測を実施しており、作業手順について少なからず慣れていた隊員がいたことも良かった。今後も、支援いただける隊員には、事前に少しでも作業手順を知っていただく時間を設けることが有効である。

2.1.6.1.5 GNSS連続観測点(IGS軌道追跡局)保守

1) 計画概要・目的

GNSS連続観測局SYOGは、国際地球基準座標系(ITRF)を構築するための根幹の観測点として、国際GNSS事業(IGS)の一翼を担っており、そのデータは広く利用されている。第61次隊ではGNSSアンテナ、受信機及びサーバ等の交換を行う。また、計画停電時の対応及び正常稼働時、異常時の確認について越冬隊担当者に引継ぎを行う。

2) 経過

GNSSアンテナの交換は1人で行うのは難しいため、隊員1名に支援いただいた。また、計画停電時には、第61次隊の越冬地圏モニタリング隊員立会いのもと、正常稼働や異常時の確認について引継ぎを行った。実施状況は表Ⅱ.2.1.6.1.5-1のとおりである。

表Ⅱ.2.1.6.1.5-1 GNSS連続観測局保守の実施状況

地区名	作業日	作業内容
昭和基地 IGS 点 (SYOG)	1月17日	GNSS アンテナ、受信機2台、サーバ2台、UPS2台、L2 スイッチ及びケーブル類の交換
	1月18日	アンテナレドームの調整及びシーリング処理
	1月31日	計画停電対応

3) 問題点・課題・所見

今次隊では、アンテナケーブル以外のほとんどの機器を交換した。予備機材も同時に持参しており、それぞれを一緒に梱包してきたこともあり、交換品と予備品の判別に時間を取られた。国内の準備段階で分類できたことであるため、事前に分類しておくべきであった。アンテナの交換では、日本の観測点とレドームや使用するビスの形状が異なっており、手間のかかるものであった。今後、容易に交換できるように使用する部材について検討していきたい。

また、絶対重力測量を今次隊で行ったが、そこで使用する絶対重力計は、本作業で交換した受信機及びサーバ等の設置ラックの前に設置する必要があった。このため、交換作業では重力計を一時的に片付ける必要があった。今後も交換作業が必要な場合は、絶対重力測量と実施する隊次をずらすような計画を検討していきたい。

2.1.6.1.6 露岩域変動測量

1) 計画概要・目的

露岩域におけるポストグレーシャルリバウンド (Glacial Isostatic Adjustment) の検出を目的として、第 41 次観測隊 (1999) から GNSS 固定観測装置をラングホブデに設置している。装置の老朽化対策として第 56 次観測隊 (2014) から近傍に新装置を稼働させており、現在、新装置で観測を行っている。第 61 次隊では、新装置の GNSS データを回収するとともに新装置の保守、旧装置の資材撤去 (単管パイプ) を行う。

2) 経過

2020 年 1 月 6 日に GNSS 固定観測装置の現地確認を行い、2 枚の太陽光パネルについて保護用の強化ガラスが割れ飛散していたため、持参したパネルと交換し、受信データをダウンロードした。また、14 個あるバッテリーの電圧確認を行った。14 個のうち最高は 14.40V、最低は 12.50V であった。

また、第 60 次隊で雪鳥沢小屋に運ばれた旧 GNSS 固定観測装置の資材の一部である単管パイプ約 30 本について、昭和基地に持ち帰り廃棄処分した。

実施状況は表 II.2.1.6.1.6-1 のとおりである。

表 II.2.1.6.1.6-1 GNSS 固定観測装置の保守、旧装置の解体の実施状況

地区名	作業日	作業内容
ラングホブデ	1 月 6 日	GNSS 及びロガーデータのダウンロード 太陽光パネル装置の保守 バッテリー電圧の確認 旧 GNSS 固定観測装置の単管パイプ運搬

3) 問題点・課題・所見

今次隊では、太陽光パネル 1 枚は前面の保護用強化ガラスの厚みを 5 mm から 8 mm に変更した。もう一枚については、保護材を強化ガラスからアクリルに変更した。次年度以降には、太陽光パネルの破損状況を確認し、今後の維持管理の参考とされたい。

ダウンロードデータは GNSS 受信機のデータとバッテリー電圧や温度データなどの記録していたロガーのデータがあるが、GNSS 受信機は 8 月以降観測が止まっている一方で、ロガーは通年観測されていた。データを見ると 2018 年以前はバッテリー電圧が復旧すると GNSS 受信機も観測を再開していたようだった。2019 年のデータを見ると 8 月までは観測を再開していたようだが、8 月以降は再開されていない。原因を突き止めることが出来なかったため、次年度以降で受信状況を確認し、原因を究明していきたい。

2.1.6.1.7 その他 (標高取付作業、重力値取付作業)

1) 計画概要・目的

基本観測棟の完成に伴い、気象庁隊員の依頼により、基本観測棟にある気圧計などの標高について観測を実施する。気圧計の標高は、直接、取り付けることが困難であるため、気圧計の設置されたラックの扉底面の標高を水準測量で求める。その他の地点は、RTK-GNSS により高さの取り付けを行う。

また、地学棟が来年度以降解体されることに伴い、極地研究所からの依頼により地学棟内の重力点の重力値の測定を実施する。

2) 経過

出国前に依頼を受けていたため、必要な機材を準備して持参した。基本観測棟内の気圧計の標高取り付けについては、近傍の水準点 1025 から気圧計ラックの扉底面への水準測量を実施した。ただし、当該作業では要求精度が cm オーダーと低いことと作業効率の観点から、海上保安庁の隊員が持参していた水準儀及び伸縮性標尺を使用して実施した。観測は海上保安庁の隊員が行った。さらにその他の標高

取付箇所については、要求精度が 10 cm 程度と低いこと、観測場所が屋外であること、さらに観測エリアが小規模で周囲のジオイド高が数 cm 程度しか変わらないことから、固定局を天測点として RTK-GNSS 測量により楕円体高差を標高差として求めることとした。結果は表Ⅱ.2.1.5.1.7-1 の通り。

また、地学棟が今後取り壊されることに伴い、棟内の重力点への重力値の取り付けを極地研究所より依頼をうけ、IAGBN から当該重力点への相対重力測量を実施した。観測には持参したラコスト重力計 (G-83) 及びシントレックス重力計の 2 台を使用した。

表Ⅱ.2.1.6.1.7-1 各点の観測結果

観測場所	作業日	緯度 (dms)	経度 (dms)	標高 (m)	備考
気圧計 ラック扉底面	1 月 11 日	-	-	24.312	水準測量による 基点 1025 (標高 17.976m)
3F 階段踊り場ボルト	1 月 12 日	-690014.5666	393445.996 9	24.048	基本観測棟 上段：水準測量、下段：RTK-GNSS
				24.069	
屋上中央	1 月 12 日	-690014.2071	393446.027 5	28.159	基本観測棟 RTK-GNSS による
百葉箱 基礎コンクリ上面	1 月 12 日	-690013.0086	393440.897 3	10.856	RTK-GNSS による
気象庁やぐら 基礎コンクリ上面	1 月 12 日	-690013.0184	393440.234 1	11.949	RTK-GNSS による
エアロゾル 煙突屋上固定ボルト	1 月 12 日	-690018.2646	393526.358 5	21.058	RTK-GNSS による

※ RTK-GNSS による標高は、楕円体高から天測点のジオイド高 (21.075m) を差し引いて算出。

3) 問題点・課題・所見

気圧計への標高取り付けは、当初、持参した一級水準儀と標尺を使用する予定であったが、観測を支援いただく海上保安庁が持参された水準儀及び伸縮性標尺 (5m) の方が効率的に観測でき、また要求精度も満たせると判断できたため、そちらのセットで実施することとした。作業は 2 等水準測量に準じて行い、観測した往復差も許容範囲内であった。

南極地域観測隊には、それぞれ専門分野が異なる隊員がおり、お互いを支援し合うことで必要なデータを取得できる。今後も、こうした依頼には出来る限り応えていきたい。

2.1.6.2 地形測量 (TG02)

2.1.6.2.1 対空標識設置

1) 計画概要・目的

精密測地網測量 (2.1.6.1 1)) で実施した基準点及び既設点において、衛星画像または空中写真による地形図作成を目的とした対空標識を設置する。衛星画像用対空標識は、基準点を中心として 1 辺 1m×2m の羽を 3 方向に、空中写真用対空標識は、1 辺 0.3m×0.9m の羽を 3 方向に、それぞれ白ペンキで塗装する。

2) 経過

第 61 次隊では、空中写真撮影を予定していた昭和基地周辺のみめ島、くるみ島、オングルカルベンで新設した基準点について空中写真用対空標識を設置し、その他の新設点では衛星画像用対空標識を設置した。また、既設点は再塗装も兼ねて、全て衛星画像用対空標識を設置した。また、設置後には指針資料として、UAV (Phantom4) による上空 500m からの鉛直写真等を撮影した。

実施状況は表Ⅱ.2.1.6.2.1-1 のとおりである。

表Ⅱ.2.1.6.2.1-1 対空標識設置の実施状況

地区名	種類	基準点名	設置日	備考
ラングホブデ	衛星画像用	5805	1 月 7 日	既設 (再塗装)
みめ島	空中写真撮影用	6101	1 月 12 日	新設
オングルカルベン	空中写真撮影用	6102	1 月 12 日	新設

くるみ島	空中写真撮影用	6103	1月19日	新設
天測岩	衛星画像用	6104	1月20日	新設
たま岬	衛星画像用	6105	1月21日	新設
インステクレパネ	衛星画像用	6106	1月24日	新設
インステクレパネ	衛星画像用	1311	1月25日	既設（再塗装）

3) 問題点・課題・所見

ラングホブデの既設点「5805」は、空中写真撮影用の塗装であったが、衛星画像用に変更し再塗装した。インステクレパネの既設点は、かなりの部分でペンキが剥がれていたため再塗装した。

第60次隊で再塗装が見送られた地学棟脇の基準点「1025」は、次年度以降に地学棟の取り壊し計画があること、設置面が痛んでいることから、移転を検討した方が良い。

2.1.6.2.2 空中写真撮影

1) 計画概要・目的

現地の状況把握や地形図作成のために空中写真撮影を実施する。南極地域での空中写真撮影は第1次観測隊（1956）から継続して行われてきたが、第45次観測隊（2003）を最後に空中写真撮影用飛行機が退役している。このため第52次観測隊（2010）からは、市販のデジタル一眼レフカメラを使用して、ヘリコプターからの空中写真撮影を実施している。また、より詳細な情報の整備・提供を目的に UAV（無人航空機、Unmanned aerial vehicle）による空中写真撮影も新たに実施する。

2) 経過

ヘリコプターによる空中写真撮影は、出発前に「専用の取り付けステーの作成及びオーストラリア航空当局への許可申請」をヘリコプター運航会社の国内代理店へ発注し準備した。「取り付けステー及び許可申請書」の納品については、オーストラリアのフリーマントル港で観測隊ヘリを「しらせ」へ搬入する際に立ち会い問題ないことを確認した。「しらせ」往路ではヘリ格納庫において、パイロット、整備士、支援いただく隊員と打ち合わせ及び通信テストを実施して本番に備えた。

撮影は2020年1月14日に実施した。当初は、空撮地域内で新設予定の基準点をすべて設置後に撮影することを検討していたが、雲の無いタイミングがいつになるかわからないことから、天候の良い日を優先して空撮を実施することとし、くるみ島の基準点設置前に空撮を実施した。そのため、くるみ島の基準点位置は写真判読で刺針することとなる。一眼レフカメラは整備士により準備した専用ステーで強固に取り付けられ、機内からカメラを操作できるようにPCとカメラを接続した。

UAVによる空中写真撮影は、昭和基地内の基本観測棟の放球デッキ完成後の2月1日及び2日に実施した。2月1日の撮影はオートフォーカスで撮影した。iPadで画像確認している段階ではフォーカスがあっているように見えたが、PCに取り込み確認すると、撮影画像のほとんどがピンボケしていたため、2日に再度撮影を実施した。2日の撮影ではフォーカスをマニュアルにして焦点距離は∞に設定して撮影を実施した。2日の撮影画像はピンボケしているものはなかった。また、撮影は、プログラム撮影で実施した。プログラム撮影の計画で撮影エリアを決定するためには、インターネットの環境が必要のため、国内で事前に計画を作成し、現地にてエリアを再度調整して撮影を行った。

実施状況は表Ⅱ.2.1.6.2.2-1及び表Ⅱ.2.1.6.2.2-2のとおりである。

表Ⅱ.2.1.6.2.2-1 ヘリコプターを用いた簡易空中写真撮影の実施状況

地区	東オングル島	くるみ島周辺	テオイヤ周辺
撮影年月日	2020年1月14日		
撮影高度	1150ft (350m)	2500ft (762m)	2500ft (762m)
地上画素寸法	4.9cm/px	10.6cm/px	10.6cm/px
コース数	11本	4本	6本
撮影枚数	978枚	162枚	208枚
カメラ(レンズ)	Nikon D810 (35mm 単焦点レンズ)		
撮影条件	SS1/1000s, F11, ISO オート, 露出+1/3, OL70%, SL40%		

人員	パイロット 1 名、撮影士 1 名、コース誘導係 1 名、記録係 1 名
----	--------------------------------------

表Ⅱ.2.1.6.2.2-2 UAV を用いた簡易空中写真撮影の実施状況(2月2日のみ)

地区	昭和基地主要部
撮影年月日	2020 年 2 月 2 日
撮影高度	90.6m
地上画素寸法	2.0cm/px
コース数	8 本
撮影枚数	348 枚
撮影時間	60 分
機体(カメラ)	DJI MATRICE200 (ZenmuseX5S (15mm レンズ))
撮影条件	等時間間隔撮影, MF(∞), OL90%, SL60%
人員	操縦士 1 名、見張り係 1 名

3) 問題点・課題・所見

ヘリコプターによる撮影では、「しらせ」で事前に通信確認を行っていたにも関わらず、現地でカメラが起動しないトラブルがあった。カメラの電源は、これまでの隊ではヘリに接続し供給されていたが、今回の観測隊ヘリは 60 次のものとは異なるヘリであったため、電圧が足りていないようであった。そのため、持参したモバイルバッテリーを接続して撮影することとした。しかし、モバイルバッテリーの規格もカメラの電圧と合致していなかったため、不安定な部分があった。次年度以降は、カメラに対応したバッテリーを持参するか、ヘリコプター運航会社へのカメラ取付具の発注に、あわせてカメラの電圧にあった電源供給を盛り込む必要がある。さらに、電源供給が原因かはわからないが、撮影後の写真を確認すると GPS の位置情報が撮影画像に付与されていなかった。今後、確認が必要である。

これまで報告のあった大型大気レーダー(PANSY)エリアでの機材トラブルを回避するために、PANSY チームの協力を得て撮影中は観測装置を一時的に停止いただく予定であったが、フライトの日程が直前の変更となったため、今回は PANSY の観測時間内に作業を実施した。しかしながら、今回は PC、カメラ共にフリーズすることなく撮影することが出来た。

UAV による撮影は、基本観測棟の放球デッキの完成を待って、実施した。2月1日に撮影した分が没となってしまったため、また、3日には機材の最終空輸があるため、急遽翌2日に再撮影することとした。そのため、バッテリーの充電が間に合わず、撮影エリアは2月1日から縮小したエリアで行うこととした。撮影後に作成した簡易オルソは、地図とよく一致していた。今後、野外作業時にも Phantom などにより撮影すると地図作成に役立つと思われる。

本作業では、出発前の国内準備にて、事前に MATRICE200 の各機材のセットアップや訓練のための研修を受けたことで落ち着いて撮影することが出来た。

撮影成果のサンプル画像は、隊の共有 NAS を通じて共有している。今後も、地形図作成だけにとどまらず、基地運営や観測隊の様々な資料などに広く利活用していただければ幸いである。

2.1.6.2.3 その他(向岩からS16間の空中写真撮影)

1) 計画概要・目的

越冬期間中に S16 方面へ雪上車等で移動する際の資料として、青山越冬隊長の依頼により空中写真撮影を実施する。撮影方法は、ヘリコプターによる空撮で、撮影後に簡易オルソ画像を作成する。

2) 経過

国内準備中に依頼をうけ、コース設計を行い、観測を実施した。

実施状況は表Ⅱ.2.1.5.2.3-1 のとおり。

表Ⅱ.2.1.6.2.3-1 ヘリコプターを用いた簡易空中写真撮影の実施状況

地区	向岩から S16 の幅 4km コース
撮影年月日	2020 年 1 月 19 日
撮影高度	5500ft (1676m) (S16 付近では、3,600ft (1097m))
地上画素寸法	23.4cm/px (S16 付近では、15.3cm/px)
コース数	6 本
撮影枚数	403 枚
カメラ(レンズ)	Nikon D810 (35mm 単焦点レンズ)
撮影条件	SS1/1000s, F11, ISO オート, 露出+1/3(後半±0), OL70%, SL40%
人員	パイロット 1 名、撮影士 1 名、コース誘導係 1 名、記録係 1 名

3) 問題点・課題・所見

依頼を受けた際には、ほぼ真っ白な雪上での空撮であったため、オルソ画像ができるか不安であった。また、2.1.6.2.2 と同じく写真に位置情報が付与されておらず、さらに不安であったが、Pix4Dmapper を使用し、作成したところ、一枚画のオルソが出来た。写真をみると雪上のクラックやパドルなどが判別できたため、それらをもとに画像のつなぎ合わせが出来たのかと想像する。

作成したオルソ画像が、越冬隊の行動資料に役に立てれば幸いである。今後もこうした依頼があれば、出来る限り対応したい。

2.2 モニタリング観測（基本観測）

2.2.1 気水圏変動のモニタリング

2.2.1.1 しらせ航路上及びリュツォ・ホルム湾の海水・海洋物理観測（AMP0904）

小野 数也・野口 智英・渡部 陽・小野村 知之・松下 凜太郎・山崎 開平

2.2.1.1.1 しらせ船上の海水観測

1) 概要

しらせ航路上の海水に関するデータ（氷厚、密接度、積雪深等）を以下の手段を用いて取得することを目的とする。

- ① しらせ甲板上から電磁誘導型氷厚計（船上EM）のセンサを繰り出し、しらせ航路上における氷厚の連続観測を行う。
- ② 舷側設置下向きカメラ及び上部見張所設置前方カメラを用いた氷況モニタリング装置による氷況の連続収録を行い、得られた画像データから航路上における海水氷厚および密接度のデータを取得する。
- ③ 1時間または30分毎に05甲板および06甲板から目視による海水観測をおこない、密接度および海水氷厚等のデータを取得する。

2) 往路観測の経過

氷況モニタリング装置（カメラ2台：前方カメラと下向きカメラ）は、それぞれ別のタイミングで設置、動作確認を行った。前方カメラは訓練航海時に設置し、しづき観測のため、オーストラリア EEZ 離脱後の12月3日、早々に動作確認、連続収録を開始した。下向きカメラは12月28日の氷海に突入する直前から連続収録を開始し、1月4日の昭和基地接岸まで収録を継続した。その後も動作させたままで、リュツォ・ホルム湾を離脱する2月4日まで収録を継続した。この間、舷側下向きカメラへの氷厚スケールの写し込みを、喫水の異なる1月10日と1月25日に行なった。PC画面上の動きが停止していたり、表示されなくなっていたりしたため、収録システムを何度か再起動させて再開した。

船上 EM 観測は、12月28日にセンサを設置、計測を開始し、流氷域、開放水面、定着氷域においてデータ取得した。設置と同時に、開放水面領域においてのキャリブレーションを実施した。センサの設置高度は約5mとし、氷況に応じて高さを変えた。往路の観測は、流氷域に侵入してから2時間ほどデータの取得開始ボタンを押し忘れたため、データ欠損となってしまったが、基地接岸した1月4日まで継続し、ブームとセンサを01甲板上へ揚収した。その後、センサおよびデータ収録装置をブームから取り外して第2観測室へ収納した。往路のデータを確認したところ、GPSデータが収録されていなかった。船のGPSデータを取り込む事で対応できたが、事前にマニュアルを確認し対応すべきだった。

目視観測については、12月28～29日、1月2～3日に流氷域および定着氷域の氷状を記録した。16名で基本1時間、夜間2時間毎のワッチを主に2名1組で組んで、毎正時を目処に海水密接度、氷盤サイズ、氷厚、積雪深、リッジ率、リッジ高を時刻、船位と共に目視観測野帳に記録し、06甲板の左右舷と中央で画像を撮影した。

3) 復路観測の経過

船上 EM を ROV 観測のため停船しているタイミングで1月28日に、氷況モニタリングを29日に再開した。復路1月30日に再度開放水面においてのキャリブレーションを実施したが、レーザ距離計が全く反応しなかった。鏡のように完全にフラットな海面だったため、反応しなかったのかもしれない。

カメラ収録システムは、船の離岸などのタイミングでデータが取れなくなるのを恐れ、連続録画したままにした。リュツォ・ホルム湾を離脱する2月4日まで画像収録を継続、同日には下向きカメラほかシステム全てを撤収した。前向きカメラに関してはオーストラリア EEZ 内に入る直前で計測停止、片付けを行なった。

目視観測は担当する隊員らが他の観測で手が離せなかったため、定着氷域では1月29日の2回のみ、流氷域では2月3～4日に正時毎を目処に行なった。

4) 課題

- ① 船上EMのマニュアルが不十分である。データの取得に関しても特に情報はなく、どのデータを持ち帰れば良いのか書かれていない。また、船上EMは航行支援のツールとして「しらせ」から期待されている。「しらせ」は舷から張り出しているEMセンサーをぶつけないようにと、常に意識しながら

操船されていた。リアルタイムは難しいとしても、少なくとも往路観測が終了した後は、艦側に氷厚データとしてすぐに提出できるようにすべきである。

- ② 船上EMにもチェックシート（これさえ行えば正しく測定できていることが現場で確認できる内容）がない。作成が必要である。
- ③ 船上EMのレーザ距離計のカバーが付けられなかった。カバーを取り付けると底面のガラスを圧迫し破損する位置であった。一式を正しく組み立てるようにしないと安心して、観測はできない。訓練航海だけではなく、極地研での訓練も必要ではないかと考える。
- ④ 昨年60次同様、氷況モニタリング装置のデータ収録ソフトは頻繁にフリーズしていたが、ファイルができていたため、収録を続けた。ファイルができていなかった時には、ソフトを再起動して、再録画した。

2.2.1.1.2 昭和基地付近の定着氷の観測

1) 概要

大陸沿岸定着氷に関する海水データを取得し、年々変化を把握するため、北の浦定着氷に設けた定線上において、そり搭載型電磁誘導式氷厚計(IceWorm)による計測、スチームドリルを用いた氷厚・積雪深の実測、アイスオーガーを用いた海水コアの採取を行う。

2) 経過

北の浦からオングル海峡に至る東西ライン上において、スノーモービルで安全に走行ができる領域内で行動した。

1月3日午前、荷物がしらせから届けられ、関係機材を作業工作棟まで運んだ。午後、モニタリングライン上に計7地点を設定し、スチームドリル掘削による氷厚・積雪深計測を行なった。同時に IceWorm を行う予定だったが、簡易マニュアルに書かれてあった本体のインジケータの表示がなかったため、手順を停止し、テスターによるバッテリーのチェック、コネクタのチェックなどを行い、後日行う事にした。またスチームドリルが2台中1台全く動作しなかったため、60次FA装備部門よりメカニカルドリルを借りて作業を効率化し、完了した。

1月4日、強風のため、北の浦での観測を断念。第2車庫にて EMbird の組み立てを行った。

1月6日午前、IceWorm による厚計測を行なった。IceWorm 観測中は、走行中にデータを自動収録した（モニタリングライン上を1往復）が、途中でデータが切れていた。なお、前日に強風だったため、雪尺で積雪深のみ測定を行った。これと同時に、メンバーを分け、海水コア試料1本の採取を行なった（St.2）。また、海水下1mおよび5mの海水試料（DIC、酸素同位体比、栄養塩、クロロフィルa分析用）を採取した。採取した海水コア試料はしらせ第2観測室の冷凍室に保管した。

1月7日、IceWorm が全く作動しない不具合が生じた。調べた結果、IceWorm 本体上面のコネクタとアレグロとの接続が不良で、ずれて刺さっていることがわかった。そのため、ケーブルをガードしていた金具2個を外して、回し、コネクタが正しく接続されるようにした。その後、問題なくデータが取得できていることを確認した。EM のキャリブレーション後、海水コア試料1本の採取を行った（St.5）。

1月12日、北の浦での観測が終了したため、後片付けを行った。観測機材は全て第一車庫に運んだ。ただし、EMbird で使用するハンディ GPS と Go Pro は手元に残した。

3) 課題

- ① EM本体のインジケータに表示がされないのにも関わらず、簡易マニュアルには表示される書き込みになっていた。混乱の元で、作業を中断せざるを得なかった。作業を熟知している隊員が必ずしもオペレーションを行うわけではない。そのため正しいマニュアルの整備が必要である。
- ② 今回、準備されたスチームドリル2個のうち1個が全く動かなかった。帰国後の整備はもちろん必須だが、出発前の動作確認と整備は確実にしておくべきである。また、スチームドリルで穴を開けるのは時間がかかるため、メカニカルドリルがあると便利である。スタックの可能性の低い2mまでのものがあると効率よくドリリングが可能となる。
- ③ IceWormのコネクターケーブルのバックアップはいくつもあったが、本体とアレグロをつなぐ重要なケーブルのバックアップはなかったため、用意が必要である。また、ケーブルの中の金具を2本外したため、国内での調整が必須である。

2.2.1.1.3 ヘリコプターによる海水観測 (EMbird) 観測

1) 概要

リュツォ・ホルム湾内の定着氷域における氷厚（海水氷厚と積雪深の和）の空間分布データを取得し、海水状況の年々変動の特徴を把握する。今次隊では昭和基地発を2フライト、「しらせ」から離発艦を1フライト行い、予定していた3フライト全て行うことができた。これら3フライトから得られた氷厚データを図Ⅱ.2.2.1.1.3-1に示す。

2) JARE61 でしらせから発艦させる目的

EMbird 本来の目的である、航行支援のための道筋をつけるため、飛行科のもと「しらせ」飛行甲板から観測隊チャーターヘリコプター（以下、AS ヘリ）で EMbird をスリングする。仮に EMbird が動作しなくてもスリングオペレーションは実行し、グラウンドの受け入れ準備ができるまで飛行し、戻ってくることを目的とする。

3) 経過 1：昭和基地

昭和基地における準備から観測までの一連の流れは次の通りである。計測機器・機材は第2車庫において保管および事前チェックを行い、観測当日朝から AC100C を給電し、午後の飛行まで暖機させた。オペレーションの始まる少し前、車庫からヘリポートへパワーゲート搭載トラックにより機器等を移動した。今までは、ヘリポート待機小屋から給電し暖機していたが、今回は行わなかったが、正常に動作した。バッテリー、電源装置とアンテナは B ヘリポートで AS ヘリに搭載し、機体を A ヘリポートへ移動した後、PC 搭載、センサ接続、接続確立を確認した後、離陸した。詳細は以下の通りである。

1月4日、システムの組立ておよび AC100V 電源とバッテリーによる動作確認（異常なし）。あらかじめ AS ヘリのパイロットに、機内から機外に出すケーブル部分、高度計とそのケーブルを渡しておいた。

1月9日、天候不良のため、予定されていたフライトがキャンセル。次の EMbird までに他の AS オペレーションがある可能性があるため、AS ヘリに載せていたバッテリー・電源装置などの機器を第2倉庫に戻す。

1月11日、昭和基地発着のオペレーションを2フライト。開始は 11:30 と 13:30 を予定（ともにローカルタイム）。

1月11日フライト1、「しらせ」航跡をたどり、定着氷縁（69° S、39° E 辺り）まで行き、北の浦モニタリングライン上を通過して A ヘリポートに戻るプラン。11:30 ごろ離陸。しらせの接岸地点から定着氷縁まで順調にデータ取得できたため、午後に予定していたライン（南緯 69 度 10 分、東経 38 度 40 分から南緯 69 度 25 分、東経 39 度 00 分まで）のラインを通り、北の浦モニタリングラインを通り A ヘリポートに戻った。

1月11日フライト2、フライト3「しらせ」離発艦のオペレーションのため、自衛隊員が複数見学した。見学者が来るのを待つため、14:00 ごろに遅らせて離陸した。出来るだけオペレーションを短縮する要請があったため、予定していたルンドボックスヘッダ沖の調査を次のフライトに回して再度「しらせ」の航跡を少し南にずらしたラインにし、航路辺り広範囲で氷厚を調べるようにした。本フライトの1番の目的がスリングオペレーションを自衛隊員に見学させる事だったため、ヘリパイロットには「しらせ」航路上を飛んで戻ってきてもらうことを予め指示。その1のフライトと同様に動作確認した後、ヘリのローターを回して離陸した。離陸した直後にマウスの挙動がおかしく、どこもクリックできないようになっている事に気付き、離陸したまま、一旦 PC の再起動を行い、接続を確立した。コネクタはできたが、ソフト起動後、ハングアップしてしまったため、今度は PC と共に EM 本体も再起動を行った。前述したように、その間航路上を飛んでもらっており、接続が確立した時にはしらせの航路上の定着氷縁と昭和基地の真ん中ぐらいまで来ていた。そのため、戻ってくるときだけデータ取得をする事にした。定着氷縁まで来たところで 1,000ft まで上昇してもらい、キャリブレーション後、データ取得開始。フライト1でのしらせの航路から少し南にずらして測定した。途中安全確保のため、上昇し、データ欠損となった箇所もあったが、概ね良好なデータが得られた。EMbird 本体からデータを USB にて抜き出した。

1月11日、データを日本に送信、緯度経度・氷厚のデータに変換してもらった。

1月12日、「しらせ」へ運ぶため EMbird 解体。ただし、スカートだけそのままにして、裸で運ぶ事にした。

1月13日、後片付け。EMbird の物品だけ「しらせ」格納庫に運び、北の浦海水モニタリングの物品は船倉に運ぶ。荷物の混在を避け、北の浦海水モニタリングの物品は第1倉庫に EMbird の物品は第2

倉庫に置き、昭和基地としらせに居る両方の輸送担当（越冬庶務と輸送担当隊員）に運んでもらう旨、連絡した。

1月15日、本格空輸の戻し便で、しらせの格納庫へ。1分隊まで情報が行き届いておらず、船倉まで運ばれそうになったところを止めて、格納庫に移動させた。

4) 経過 2：しらせ

格納庫設置から観測までの一連の流れは次の通りである。計測機器・機材は格納庫で展開し、事前チェックし、観測当日朝から AC100C 給電し、午後の飛行まで暖機させた。AS ヘリが到着し、オペレーションの始まる直前に、格納庫左舷シャッタから本体を移動した（この時 CH ヘリは 2 機とも格納庫内に収納されてある）。AS ヘリに搭載後、すぐにバッテリー駆動に切り替え、暖機運転を開始した。本体と接続を確立させた後、離陸した。なお、この昭和基地接岸前に全員が揃っているタイミングでヘリパイロット含めて飛行科とオペレーションについてのミーティングを行い、しらせ離発艦の目的も共有した。詳細は以下の通り。

1月18日、システムの組立ておよび AC100V 電源とバッテリーによる動作確認（異常なし）。要電動ドラム（別の観測機器から借用）。バッテリーの再充電。

1月23日フライト 3、南緯 69 度 50 分 32 秒、東経 38 度 54 分 35 秒に向かい、1. 南緯 69 度 53 分、東経 38 度 50 分、2. 南緯 69 度 50 分、東経 38 度 50 分 13:00、3. 南緯 69 度 50 分、東経 39 度 00 分、4. 南緯 69 度 53 分、東経 39 度 00 分の 4 辺を計測。13:05 開始の予定だったが、ブリーフィングなどを行い 13:40 ごろ発艦。特にトラブルもなく、氷山を避けつつ、データも良好に取得。ただし、予定の終了時刻が後ろに延びたため、その後の CH ヘリのフライトに影響が出た。全ての観測が終了し、戻るときには遅れることがわかっていたため、パイロットは「しらせ」にすぐに予定着艦時刻を連絡、着艦後も AS ヘリのローターを止めることなく、人員と最低限の計測機器のみ降ろして、即座に昭和基地に向けて発艦した。最後、片付ける前に USB にてデータを取得し、メールにて国内へ送信した。

5) 課題：昭和基地

- ① 機器類を車庫内に保管する際は、砂塵等と与える影響を回避する対策が必要である。
- ② 今回の成功は、バッテリーからの給電が正しく、安定していた事が大きい。そもそも電源が正しく確保されていないと、何が間違っていて、何が間違っていないのかを見つけることが非常に困難になる。そのため、このバッテリーから給電することを優先する方法として、システムの構築を継続すべきである。
- ③ 全てのパーツが、いつ壊れても対応できるように、いつでも部品が交換できるような講習をすべきであり、そのための国内での講習も重要になってくる。砂塵に注意は必要だが、人数さえいれば、EMbird本体を解体するのは容易である。

6) 課題：しらせ

- ① 今回は多くの隊員が EMbird 観測作業に関わることができた（少なくとも 5 人以上）が、次隊以降ではそこまで望めない。継続的に「しらせ」艦発の EMbird を行うために、グランドクルーを飛行科へお願いし、了解を得た。この依頼継続は絶対に断つべきではない。
- ② 飛行科へのインストラクションが必須のため、グランドクルーが行うべき作業手順を文章として作成しなければならない。
- ③ 「しらせ」専用の EMbird 台座を作成していただいたが、左右で高さが異なっている事が、非常に回り回しが悪いとの意見で、昭和基地 A ヘリポートで使用したものを流用した。次の隊で持っていくかどうかは、グランドクルー経験者からさらに情報を集めて決めた方がよい。
- ④ 航行支援をするためには、データ取得後即座に氷厚データを艦側に渡せるよう、陸上では事前データ取得データの処理まで訓練をしておくべきである。今回は国内訓練の作業の流れで 10 分ほど説明を聞いただけであった。なお現時点では、「しらせ」上から EMbird のデータを、メールで日本へ送付することは難しい。

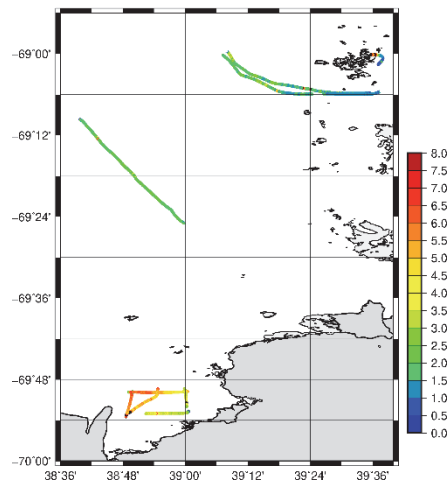
6) 課題：全体

- ① 昭和基地からのオペレーションと違い、「しらせ」発着艦での観測は一旦途切れると、続けられない可能性が高い。今後は「しらせ」発着艦での観測の優先順位を上げて継続すべきである。「しらせ」ベースだと、砂塵の影響がない点などを考慮し、将来的には「しらせ」ベースだけのオペレーションとすべきなのかもしれない。
- ② 今回、昭和基地 A ヘリで行なった後、解体してから、「しらせ」格納庫へ送る非常に複雑な行動と

なった。もし、この2箇所でのオペレーションを続けるのであれば、輸送手順マニュアルを作成し、出発前の隊員が誰でも理解できるようにしておかないと、失敗する恐れがある（例えば、「しらせ」に届けられない・「しらせ」の船倉まで荷物が行ってしまうなど）。

- ③ トラックに乗せたセンサを保定するラッシングベルトがなかったため、別の観測から持ち出して利用した。最低4本（ラチェット無し2本：本体と台座の固定、有り2本：トラックと本体を保定）必要と考える。また、EMbird専用の電源ドラムも無いと不便である。
- ④ 国内訓練が不十分である。今回はオーバーホールの影響により限られた期間しか確保できなかったかもしれないが、JARE60で本体が戻ってきた時には少なくとも組み立て方法、解析方法の訓練、さらに生じた不具合の情報共有もできたはずである。実際、正常に動作しているのを見ていない測器を持って行って運用するのはかなり不安である。
- ⑤ 過去数年間、ヘリのパイロットは同じで、オペレーションに対して習熟して問題は何もなく、完全に任せている箇所がほとんどだった。しかし、今後違うパイロットになった時のことを想定して、マニュアルや手順書の整備が不可欠である。

JARE61 Ice Thickness by EM-bird



図Ⅱ.2.2.1.1.3-1 EMbirdより測定されたリュツォ・ホルム湾内の氷厚データ
(厚さは積雪深と合わせた暫定値で、単位はメートルである。)

2.2.1.1.4 しらせ船上の流向・流速観測（ADCP観測）

1) 概要

航行中、船底設置の ADCP による流速データの取得を行う。

2) 経過

東経 110 度を南下中、データの取得を開始したが、マルチビーム測深器とデータが干渉しているわかり、隊の方針として海底地形測量を優先にしたため、計測を停止した。係留系の回収や XCTD 観測の時にごく表層の流向・流速を知りたい時にのみ起動させた。ただし、復路トッテン氷河沖海洋観測時には連続的にデータを取得した(係留系設置箇所を決めるための海底地形測量の際には停止させた)。

3) 課題

ADCP とマルチビームを同時に作動させると、マルチビームのデータにノイズが入ってしまう。もしかしたら、ADCP 側のデータにも影響があるのかもしれない。これらを互いに干渉しないように交互に測定するようなシステムの導入が必要である（研究観測船の中には標準装備されているものもある）。

2.2.2 地図変動のモニタリング

久野 光輝

2.2.2.1 統合測地モニタリング観測（AMG0901）

2.2.2.1.1 露岩GNSS観測

1) 計画概要

リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域において雪氷、海洋圏変動に伴う地殻変動を監視するために露岩域

に埋め込まれたボルトに GNSS アンテナを設置し、GNSS 受信機で 24 時間程度連続観測したデータを取得する。また、無人観測システムが稼働しているサイトにおいてはシステムの保守、データ回収を行う。

2) 実績・成果概要（時刻は全てUTC）

a) 24 時間観測点および期間

- ア) とつつき岬 : 2020/01/14 06:34 - 2020/01/15 07:18
- イ) 明るい岬 : 2020/01/19 10:17 - 2020/01/20 08:27

b) 無人観測点およびデータ取得期間

- ア) ルンドボックスヘッダ : 2019/01/22 08:07 - 2019/01/22 12:14
- イ) ラングホブデ雪鳥沢 : 2019/11/07 10:49 - 2020/01/06 18:05
- ウ) スカルプスネスきざはし浜 : 2019/01/04 06:31 - 2019/03/29 13:11
- エ) スカーレン大池 : 2019/01/08 09:30 - 2019/01/11 07:00
- オ) パッダ : 2019/01/16 06:57 - 2019/01/31 06:46

3) 実施経過

a) 24 時間観測点および作業日時（使用 GNSS 受信機）

- ア) とつつき岬 : 2020 年 1 月 14 日～1 月 15 日（GNSS 社製：GEM-1）
- イ) 明るい岬 : 2020 年 1 月 19 日～1 月 20 日（GNSS 社製：GEM-2）

いずれのサイトも GNSS24 時間観測用機材一式（アンテナ、ロガー、バッテリー等）を観測隊ヘリにて持ち込み、24 時間程度の連続観測を実施後、機材一式を持帰った。

b) 無人観測点の作業日時（使用 GNSS 受信機）及び作業内容

- ア) ルンドボックスヘッダ：2020 年 1 月 17 日～18 日（GNSS 社製：GEM-1）

実施内容：充放電装置が既設のソーラーパネルに未対応品であった為、昨年のメンテナンス作業後 4 時間程度でデータ収録が止まっていた。今回の保守作業では充放電装置、バッテリー及び GNSS 受信機 GEM-1（ファームウェアアップデート版）を交換した。GEM1 の SD カード 1 スロット（SD1）の爪が折れていた為、SD2 にのみ SD カードを挿入した。観測制御装置の時計合わせを実施後、観測を再開した。

- イ) ラングホブデ雪鳥沢：2020 年 1 月 6 日～7 日（GNSS 社製：GEM-1）

実施内容：21 時 5 分に GEM-1 を停止し、観測制御装置の時刻合わせを実施。その後、GEM-1 の SD カードを交換し、観測を再開した。

- ウ) スカルプスネスきざはし浜：2020 年 1 月 8 日（GNSS 社製：GEM-1）

実施内容：作業開始時にバッテリーを計測したところ充放電装置が既設のソーラーパネルに未対応品であった為、バッテリーのみで稼働しバッテリー電圧が通常 6.6V 程度のところ 1.85V しかなかった。今回の保守作業ではソーラーパネル、バッテリー及び充放電装置をそれぞれ別仕様のものに交換し観測を再開した。

- エ) スカーレン大池：2019 年 1 月 21 日～22 日（GNSS 社製：GEM-1）全般

実施内容：保守作業開始時、観測制御装置のタイマーは停止しており、バッテリーが通常 6.6V 程度のところ 1.9V しかなく、GEM-1 の収録は停止していた。また SD カードのスロット 1 にカードが完全に挿入されていない状態だった。今回の保守作業ではソーラーパネル、バッテリー、GEM-1（ファームウェアアップデート版）及び充放電装置を交換した。また、観測制御装置のコネクタ形状が他機器と勘合しなかった為、コネクタを再加工した。更に GEM-1 と観測制御装置間のケーブルが断線していた為、こちらも再加工を実施した。この後、観測制御装置の時刻合わせを実施し観測を再開した。

- オ) パッダ：2020 年 1 月 21 日（GNSS 社製：GEM-1）

実施内容：第 60 次の保守作業時では、観測制御装置のタイマーが正常に作動しなかった為、GEM-1 とバッテリーを直接接続し、タイマー、充放電装置及びソーラーパネルは接続せずに観測を開始していた為、約 2 週間程度でバッテリーの電池を消耗してしまい、観測が終了していた。今回の保守作業では観測制御装置、GEM-1（ファームウェアアップデート版）及び充放電装置を別仕様のものに交換した。また、バッテリーは消耗しきった為、同仕様の充電済のものと交換した。観測制御装置の時刻合わせを実施し観測を再開した。

4) 問題点・課題

無人観測システムのサイトにおいては近年ソーラーパネルを導入し、それによる通年連続観測を目指す

しているが、システム入換の過渡期ということもあってか、ソーラーパネルに接続する充放電装置、タイマーとの互換性の問題で正常に電力が供給されず、殆どの観測点において通年観測できていないのが実情である。第 61 次の保守作業において各サイトで安定的に運用できるよう適切に装置を入れ替えたが、今後も、システムが安定的に稼働できるよう推移を見守る必要がある。

2.2.2.1.2 地温計観測

1) 計画概要

ラングホブデざくろ池東岸および西オングル島大池湖畔に設置された地温観測装置の保守とデータ回収を行う。本観測は地下 2 メートルまでの地温を通年計測し、長期間の活動層厚変化をモニタリングする。CALM (Circumpolar Active-Layer Monitoring Network) という国際プロジェクトの一環で、温暖化に伴う世界各地の凍土の融解現象把握を目的とする。

2) 実績・成果概要

- a) ざくろ池 : データ取得期間 : U4:2019/1/19 10:00 - 2020/1/4 08:00
- b) 西オングル大池 : データ取得期間 : U4:2019/1/19 11:00 - 2020/1/14 10:00

3) 実施経過

以下の日時に 2 観測サイトの地温計データを回収した。

- a) ラングホブデざくろ池 : 2020 年 1 月 4 日 05:21 - 06:33
- b) 西オングル島大池 : 2020 年 1 月 14 日 07:20 - 08:17

いずれのサイトにおいても U4 と U8 のデータロガーのうち U8 からデータを回収する事ができなかった。またいずれのサイトも U4 の内部電池の蓄電量は約 5 割残っており、データ回収後にデータロガーの時刻と GPS 時刻との同期を実施して観測を再開した。データロガーは元の格納箱に収めて防水処理を施した。

4) 問題点・課題

両サイトのロガーに用いている電池は全て 52 次で設置したもので、通常使用で約 5 年程度の電池容量であるとの事で、60 次のメンテナンス作業後に寿命を迎えた可能性がある。U8 ロガーの電圧計測を実施したところ 6.8V が規定のところ、電圧値は 0.3~0.7V の箇所があり、電圧低下によるデータ回収不可である可能性を考慮し、62 次で両サイトにおいて電池を換装する必要がある。また基板不良等、電池電圧低下以外の要因である可能性も検討しておく必要もあると考える。

2.2.2.2 船上地圏地球物理観測 (AMG0903)

久野 光輝

1) 計画概要・目的

「しらせ」航路上において、船上固体地球物理観測（海上重力・地磁気三成分測定）を実施する。また、水晶振動式圧力計（以下、海底圧力計）を深さ約 4,500m の海底に設置し、海底の圧力変化を連続測定することで海水位変動を観測する。海底圧力計に関しては、第 59 次で設置分の回収と第 61 次分の新規設置を行う。

2) 船上重力測定

a) 実績・成果概要

「しらせ」第 5 観測室に設置されている船上重力計（Micro-G LaCoste 社製 S-149）を用いて 2019 年 12 月 2 日のフリーマントル出港から航路上の相対重力値を観測した。観測中は適宜巡回を行い、システムの稼働状況を確認したが、以下に記す船上重力計の不具合により、昭和基地沖停船の 2020 年 1 月 24 日に稼働を停止した。

重力結合のため、フリーマントル停泊中に重力基準点と「しらせ」停泊岸壁において携帯重力計（SCINTREX 社製 CG-3M）による重力計測を実施した。尚、入港地のシドニーにおける重力計測は、船上重力計稼働停止中の為、実施しなかった。

b) 実施経過

・重力基準点計測日および場所

フリーマントル出港前 : 2019 年 12 月 1 日フリーマントル ポートオーソリティー前

c) 問題点・課題

2019 年 11 月 11 日「しらせ」晴海出港当日に船上重力計の最終状態確認を行ったところ、プラットフォーム上面の CROSS（左右舷方向）、LONG（船首尾方向）両方のレベルメーターのバブルが中央付近

になく、システムの水平制御が機能していないことを確認した。PI と協議のうえ、船上重力計本体を再起動で復旧等させるには十分な作業時間がないと判断し、この状態のままの出港となった。

「しらせ」フリーマントル入港後も水平制御が効いていなかった為、制御収録ソフトウェア『SeaSys II』の再起動、制御収録 PC の再起動、船上重力計 Power Module の再起動を順に実施するも復旧には至らなかった。この他、各ケーブルの導通確認、コネクタの抜き差し等も実施したが症状は改善しなかった。また、Power Module と Gyro Sensor をそれぞれ予備品と交換するも改善には至らなかった。Control Module は日本出港前、「しらせ」国内訓練時に別不具合が発生した為、予備品と交換し観測を実施する事としたため、フリーマントルにおいて交換可能な予備品がない状態であった。2019 年の「しらせ」国内訓練時は、通常より時期が遅かった事もあり、国内訓練で故障した Control Module の修理が、本航海に間に合わなかった事も関係している。

12 月 2 日にフリーマントルを出港し、1 月 24 日まで稼働させていたが、水平制御できていない為に観測データが補正不能な状態と確認された事と合わせて、メーカーからも有効な回答を得られず改善の余地がない事と、水平制御が効いていない状態で船上重力計を運用し続ける事で不具合が更に拡大する事を懸念し、国内 PI と相談のうえ、昭和基地沖停泊中の 1 月 24 日に船上重力計の稼働を停止した。

「しらせ」日本帰港後にメーカー修理済 Control Module による作動確認等を実施し、その結果に応じてメーカー修理等の対策が必要である。

3) 船上地磁気三成分測定

「しらせ」第 1 観測室に設置されている船上三成分磁力計（SFG-2006：センサ部はメインマストに設置）をフリーマントル出港からシドニー入港まで連続して稼働させ、航路上の地磁気三成分を観測した。観測中は適宜巡回を行い、システムの稼働状況を確認した。また、船体磁場の除去に用いる補正係数算出のため、以下に示す 9 海域で「8 の字航走」を実施した。「8 の字航走」は、船速 10 ノット程度、片回頭 365° 以上、片回頭の所要時間は約 10 分、合計で約 20 分をかけて実施した。

＜日時（UTC）および海域＞

- ① 2019 年 12 月 03 日 22:52 ～ 23:11 40-00.2S、110-00.0E
- ② 2019 年 12 月 06 日 23:52 ～ 2018 年 12 月 7 日 00:11 55-6.5S、110-1.7E
- ② 2019 年 12 月 07 日 23:50 ～ 2018 年 12 月 8 日 00:08 60-5.1S、110-7.1E
- ④ 2019 年 12 月 24 日 17:13 ～ 17:31 63-01.2S、074-50.2E
- ⑤ 2019 年 12 月 28 日 02:23 ～ 02:41 67-47.6S、037-57.9E
- ⑥ 2020 年 02 月 12 日 14:42 ～ 14:59 66-39.9S、070-40.5E
- ⑦ 2020 年 03 月 08 日 16:31 ～ 16:51 65-13.8S、121-09.1E
- ⑧ 2020 年 03 月 11 日 21:30 ～ 21:50 63-52.6S、149-55.3E
- ⑧ 2020 年 03 月 15 日 20:30 ～ 20:50 45-53.3S、152-00.2E

4) 航海情報収録・配信装置

「しらせ」第 3 観測室において、フリーマントル出港からシドニー入港までの間、情報収集・配信サーバーを連続運用した。第 1 観測室、第 3 観測室、第 4 観測室、オペレーション室に航海情報の表示端末を配置し、情報の提供を行った。

5) 海底圧力計

a) 実績・成果概要

Stn. BP において海底圧力計を新規に設置し、生存確認及び着底位置測位を実施した。また、第 59 次で設置した海底圧力計の回収を試みたが、回収には至らなかった。この他、第 60 次にて設置した海底圧力計の生存確認を実施した。

b) 実施経過

往路において海底圧力計の新規設置及び第 59 次と第 60 次で設置した海底圧力計の生存確認を実施したが、第 59 次の海底圧力計からの応答はなかった。また、復路において往路に設置した海底圧力計の着底位置測位及び第 60 次に設置した海底圧力計の生存確認を実施した。第 59 次で設置した海底圧力計は生存確認及び切り離し信号に対する応答がなかった為、本次行動での回収は断念した。

＜第 61 次海底圧力計の新規設置と着底位置測位＞

作業日（UTC）：2019 年 12 月 28 日（設置）、2020 年 2 月 6 日（着底位置測位）

着底位置 : 66° 49.9955' S、37° 49.7672' E

< 第 59 次で設置した海底圧力計の生存確認・回収作業 >

作業日 (UTC) : 2019 年 12 月 28 日 (生存確認)、2020 年 2 月 6 日 (回収作業) * 回収断念

< 第 60 次海底圧力計の生存確認 >

作業日 (UTC) : 2019 年 12 月 28 日、2020 年 2 月 6 日

c) 問題点・課題

第 59 次設置の海底圧力計は第 59 次往路の設置時及び復路においては生存を確認したが、第 60 次の往復路、第 61 次の往路においては生存確認出来なかった。第 61 次の復路において、第 59 次海底圧力計の設置点直上と半径約 1 マイルの円周上 3 点の計 4 点において、生存確認及び切り離し信号送信を実施するも、何れも応答がなかった。最後の切り離し信号送信後から十分な時間 (切り離し信号送信後 160 分後まで)、周辺の洋上を探索したが発見に至らなかった為、回収を断念し、当該海域を離脱した。

2.2.3 生態系変動のモニタリング

2.2.3.1 海洋生態系モニタリング (AMB0902)

渡部 陽

2.2.3.1.1 海洋表層観測

1) 概要

しらせ船上において航走観測を実施し、海洋表層環境の経年変動データを蓄積する。表層水温塩分、表層二酸化炭素分圧、表層クロロフィル a 濃度を自動観測装置により連続的に観測する。また適宜、海水汲み上げポンプより採水し、クロロフィル a 濃度、栄養塩の各サンプルを取得する。

2) 実施経過

フリーマントル出港後の 2019 年 12 月 3 日から、第 4 観測室において表層水温塩分、表層二酸化炭素分圧、表層クロロフィル a 濃度を自動観測装置により連続的に観測した。リュツォ・ホルム湾定着氷域を航行した 2019 年 12 月 28 日から 2020 年 2 月 3 日までの間はポンプの停止に伴い観測を停止した。海水域を離脱した 2 月 4 日以降は、3 月 16 日のオーストラリア EEZ 入域まで観測を継続した。また適宜、海水汲み上げポンプより採水し、クロロフィル a 濃度、栄養塩の各サンプルを取得した。

3) 問題点・課題

海洋表層観測用の海水は、船底から船内配管を通り第 4 観測室まで汲み上げられている。船内配管の海水流路にはフィルタが搭載されており、従来型のフィルタは、粗いメッシュのみであった。しかし、本航海開始時に取り付けられていたフィルタは、従来型のフィルタに細かいメッシュが取り付けられている二層構造となっており、航海途中に目が詰まり、汲み上げる海水の流量が低下した。そのため、粗いメッシュのみの従来型フィルタが取り付けられていることを来次隊の国内巡航前に確認する必要がある。

2.2.3.1.2 浅層鉛直観測

1) 概要

昭和基地を往復する南北航路上において、CPR のカセット交換時間を利用し、メモリー式 CTD、ニスキン採水器、バケツ採水器、ノルパックネットを用いて浅層鉛直観測を実施する。鉛直的な水温塩分、各層における栄養塩、全炭酸、クロロフィル a 濃度、動植物プランクトンサンプルを採集する。

2) 実施経過

東経 110 度を南下する航路上の 5 点 (Stn. L01~05) および東経 150 度を北上する航路上の 5 点 (Stn. L06~10) において浅層鉛直観測を実施した。各観測点では、メモリー式 CTD を用いて鉛直的な水温塩分を計測し、ニスキン採水器、バケツ採水器を用いて各層における栄養塩、全炭酸、クロロフィル a 濃度の試料を採集し、ノルパックネットを用いて動植物プランクトンサンプルを採集した。荒天により、Stn. L07 は観測が中止となった。

- Stn. L01 (40-08.49S, 110-02.17E) 2019/12/03 23:55 (UTC)
- Stn. L02 (45-08.21S, 109-58.25E) 2019/12/04 23:49 (UTC)
- Stn. L03 (50-07.21S, 109-57.30E) 2019/12/05 23:45 (UTC)
- Stn. L04 (55-05.68S, 110-01.82E) 2019/12/06 23:44 (UTC)
- Stn. L05 (60-04.60S, 110-06.55E) 2019/12/07 23:44 (UTC)

- Stn.L06 (63-52.44S, 149-56.12E) 2020/03/11 22:00 (UTC)
- Stn.L07 荒天のため観測中止
- Stn.L08 (54-53.28S, 149-56.80E) 2020/03/13 20:58 (UTC)
- Stn.L09 (49-56.28S, 150-00.16E) 2020/03/14 20:50 (UTC)
- Stn.L10 (45-52.68S, 152-00.82E) 2020/03/15 20:56 (UTC)

3) 問題点・課題

特になし。

2.2.3.1.3 氷海内停船観測

1) 概要

季節氷域および定着氷域に設定したモニタリング定点において、メモリー式 CTD、ニスキン採水器およびがま口ネット（閉鎖式ネット）を用いて氷海海洋観測を実施する。鉛直的な水温塩分、各層における栄養塩、全炭酸、クロロフィル *a* 濃度、動植物プランクトンサンプルを採集する。

2) 実施経過

定着氷域、流氷域、開放水面域に設定した下記の観測点において、メモリー式 CTD、ニスキン採水器およびがま口ネットを用いて氷海海洋観測を実施した。メモリー式 CTD を用いて鉛直的な水温塩分を計測し、ニスキン採水器を用いて各層における栄養塩、全炭酸、クロロフィル *a* 濃度の試料を採集し、がま口ネットを用いて動植物プランクトンサンプルを採集した。

- Stn.A (69-04.52S, 39-17.51E) 2020/1/29 07:23 (UTC)
- Stn.B (69-00.65S, 39-08.40E) 2020/1/29 13:21 (UTC)
- Stn.C (68-28.15S, 38-28.66E) 2020/1/31 17:48 (UTC)
- Stn.D (67-56.53S, 38-19.80E) 2020/2/2 05:00 (UTC)
- Stn.E (67-20.04S, 37-59.05E) 2020/2/4 16:58 (UTC)
- Stn.BP (66-49.43S, 37-50.72E) 2020/2/6 05:17 (UTC)

3) 問題点・課題

特になし。

2.2.3.1.4 CPR観測

1) 概要

昭和基地を往復する南北航路上において、CPR 曳航による連続動物プランクトン採集を実施する。

2) 実施経過

東経 110 度線上の南緯 45 度から 60 度の海域、東経 150 度線上の南緯 64 度から 50 度の海域において CPR の曳航を実施した。観測点 L02-L03、L03-L04、L04-L05、L08-L09 の区間で計 4 カセット分を採集した。観測点 L06-L07、L07-L08 の区間は、荒天のため観測中止となった。

3) 問題点・課題

CPR 観測の実施または中止の判断は、投入海域から揚収海域までの曳航海域全体の気象・海象予報を基に行われるが、明確な実施可否判断の数値基準がなく、艦側の経験に頼っている面が大きい。安全、かつ、艦側および観測隊側双方合意した上で観測を実施するために、実施可能な気象・海象条件の数値基準を決めることが必要である。

2.2.3.1.5 海洋生態系モニタリング <海鷹丸>

高橋 邦夫

1) 概要

海鷹丸は「しらせ」より約 1 ヶ月遅れで東経 110 度ラインを通過することから、海鷹丸において「しらせ」と同様の観測点および航路上でモニタリング観測を実施することで、「しらせ」のデータを補完するとともにプランクトン群集の季節変動を捉えることも可能となった。南大洋において、このような海洋生態系のモニタリング観測を実施している国はなく、国際的にも希少かつ重要なデータとなりうる。以上の背景から、「しらせ」のデータを補完するとともにプランクトン群集の分布、量、分類群組成の季節変動を詳細に把握すること、およびデータの蓄積により地球環境の変動に伴った表層プランクトン群集の中長期変動を抽出することを目的とし、海鷹丸船上において、「しらせ」のモニタリング調査同様以下の観測項目を実施する。

- i. 海洋表層観測：海鷹丸船上において航走観測を実施し、海洋表層環境の経年変動データを蓄積する。表層水温塩分を自動観測装置により連続的に観測する。また、適宜海水くみ上げポンプより採水し、クロロフィルa濃度、栄養塩の各サンプルを取得する。
- ii. 浅層鉛直観測：東経110度上において、CTD、ニスキン採水器、ノルパックネットを用いて浅層鉛直観測を実施する。鉛直的な水温塩分、各層における栄養塩、クロロフィルa濃度、動物プランクトンサンプルを採集する。
- iii. CPR観測：しらせ及び海鷹丸航路上においてCPR曳航による連続動物プランクトン採集を実施する。

2) 実施経過

- i. フリーマントル出港後、豪国EEZ出境後より同国EEZ入境直前までの期間、海鷹丸設置の自動観測装置を運用し、水温、塩分の連側観測を実施した。また1日2回の頻度で海水汲み上げポンプより採水し、クロロフィルa濃度と栄養塩の各サンプルを取得した。
- ii. 基本観測点8点において、CTD-採水システムおよび表面バケツ採水を用いて得られた海水試料を用いて、各層におけるクロロフィルa濃度を分析した。
- iii. 東経110度線上の南緯45度から60度の海域、海水縁からホバートへ向かう海域においてCPRの曳航を実施した。すべてのサンプリングに成功し計6サンプルを得た。

3) 問題点・課題

特になし。

2.3 重点研究観測

2.3.1 南極大気精密観測から探る全球大気システム (AJ0901)

2.3.1.1 PANSY観測 (AJ0901-01S)

濱野 素行

1) 概要

PANSY フルシステムによる通年連続観測、各種高機能観測、国際大型大気レーダー多点同時観測を目標として、第 61 次夏期間において、観測装置の保守を行った。具体的には、大型大気レーダー観測制御小屋（以下、PANSY 小屋）にて観測制御サーバの交換、前次隊越冬中に切断・破損していた FAI アンテナの支持ワイヤの張り直しを実施した。また、流星風観測群の RF ケーブル敷設・エフレックス管通しを行った。この他、アンテナエリア全域と PANSY 小屋の除雪・砕氷も実施した。第 61 次夏期間中、フルシステムでの連続観測及び国際共同キャンペーン観測を最優先とし、観測停止を伴う作業が最小限となるよう作業を計画した。国際キャンペーンは 1/12 より 1/31 まで実施した。その後も定常観測は 2/25 現在、継続中である。

2) 経過

a) 到着時の状況

前次隊によるアンテナエリア全域への砂撒き及び重機除雪により、アンテナエリア全域において積雪量は少なく、ケーブル敷設作業等の屋外作業にほぼ支障はない状態であった。また、物資を仮置きするデポエリアにも積雪はなかった。ただし FAI アンテナの周辺箇所およびその南側では一部 1m 近い積雪が残っていた。同様に PANSY 小屋床下は雪氷で覆われており、除雪・砕氷が必要な状態であった。ただし、小型発電機小屋の床下は前次隊が入念に除雪を実施しており、雪氷が無い状態であった。これら除雪に関する課題は 3) に詳述する。

b) 物資輸送

輸送物資量は以下のとおりである：

● スチコン 9 台（観測制御サーバ、ポンプ・ホース、RF ケーブル、スイッチ・ルータ他）

すべての物資が優先空輸によって電離層観測小屋前へ到着した。物資は移動式クレーンを用いてブロック 2・3・4 の中間にある物資デポエリアへ輸送した。

● 長尺段ボール 7 箱（輻射器エレメント）

他部門との混載 12Ft コンテナに搭載され、氷上輸送にて昭和基地内に搬送、その後トラックにて PANSY エリアへ輸送した。

c) 観測制御サーバの交換・観測試験

PANSY 小屋において、観測制御サーバの交換を行った。交換したサーバ 2 台は第 60 次越冬隊の持ち帰り物資としてスチコンに梱包した。また、新設したサーバで試験的に観測を実施し、正規の観測・データ転送が行われることを確認した。

d) FAI アンテナ支持ワイヤ張り直し

前次隊が越冬期間中に破損した FAI アンテナを支持する支線ワイヤの張り直しを実施した（8 本）。この作業は後述の除雪により支線ワイヤ固定先のアンカーが露出した 1 月 27 日からの実施となった。

e) 除雪・砂撒き・排水（アンテナエリア及び建物周辺）

アンテナエリアの除雪は、砂撒きによる融雪の促進及び重機による雪の均し、ポンプを用いた水たまりの排水による凍結の防止、地面露出によるさらなる融雪の促進を中心として実施した。砂撒きが不十分あるいは未実施の箇所へは追加の砂を撒き、ポンプによる強制排水以外に重機（バックホー）または人力によって地面に排水路を作る作業などを並行して行った。また来季の砂撒きのために土嚢袋に詰めた砂を流星小屋横のスチコンの上に集積した。

PANSY 小屋及び床下の除雪は重機による建物の損壊やケーブルの損傷を防ぐため、人力のみによって行った。しらせ乗員による支援が効果的であった。図Ⅱ.2.3.1.1.1 に PANSY 小屋の除雪前後の様子を例示する。なお、建屋の床下は越冬中も定期的に除雪することが望ましい。



図Ⅱ.2.3.1.1.1 PANSY 小屋除雪前（左）及び除雪後（右）の様子

f) 流星風観測用の RF ケーブル敷設・エフレックス管への導入

PANSY 小屋から流星風観測群まで RF ケーブルを新規敷設し、養生としてエフレックス管へ導入した。当作業においても、しらせ乗員による支援が非常に効果的であった。

g) その他

①積雪調査のためのドローンの飛行

第 57 次まで越冬期間中のアンテナエリアの積雪調査は主に隊員が目視により行っていたが、負担が大きく限られた回数しか実施できないため、第 58 次越冬期間よりドローンによる空撮画像を用いた積雪調査を実施している。第 60 次でも継続しており、第 61 次でも引き続き定期的に空撮を実施する予定である。

②物品管理

保管すべき物品は、その性格・仕様等により、屋外放置可能なもの（嵩上げ鋼管など）、屋外スチコン（基幹ケーブル敷設用品など）、12Ft コンテナ（予備ケーブル・アンテナエレメントなど）、流星小屋（使用頻度の低い工具・常温収縮チューブなど）、PANSY 小屋屋内（保守用予備品・工具等）に分類して収納した。また、流星小屋と PANSY 小屋屋内保管のものに関して、大型あるいは中型ブラケースに種類別に保管シラベリングを施した。

③廃棄物の処理

第 59 次・60 次越冬で発生した雑多な廃棄物が PANSY 小屋周辺に置かれていたが、第 61 次隊環境保全担当の指示に従って廃棄した。

3) 問題点・課題

a) アンテナエリアの除雪について

アンテナ及びケーブルの保守のため、アンテナエリア全域の除雪が必要である。2019 年 11 月以降、好天に恵まれたこともあり、FAI 中央部やブロック 4 西端部など例年残っていた積雪をほぼ完全に除去できた。ブロック 1 中央部については、第 60 次越冬後半に重機を用いた本格除雪を行い、積雪量を減少させることで、夏期間のスムーズな融雪・排水へとつながった。ブロック 4 においても、重機で風下エリアを除雪することにより、融雪・排水が促進されると思われる。排水については、どうしても水が溜まりそこから流れない場所があり、そこからの排水においてはポンプの使用が必須である。また、排水先はエリア内循環ではなく、アンテナエリア外に向けることが肝要である。

b) 重機使用について

第 61 次夏作業ではバックフォアやブルドーザーを継続使用し、PANSY エリア内に設置されたリキッドコンテナにて都度給油することにより効果的な重機除雪が行えた。第 61 次越冬中および第 62 次夏期間においても継続されることが望ましい。

2.3.1.2 ミリ波分光計観測

堤 大陸

1) 概要

ミリ波分光観測装置は、成層圏・中間圏大気微量分子（オゾン、NO:窒素酸化物、等）の放射スペクトルを計測することで、太陽活動の中層大気への影響を評価している。第 61 次隊ではこれまでの分光観測装置（以降「現行受信機」）を越冬期間にグレードアップする計画となっており、夏期行動中に現行システムの保守と、新ミリ波分光観測装置（以降「新受信機」）の搭載に向けた各種作業を行った。

2) 実施経過

a) 輸送

第 61 次隊で昭和基地へ持ち込んだミリ波分光観測装置関連の物資概要を表Ⅱ.2.3.1.2-1 に示す。これらの物資は全て優先空輸にて昭和基地に到着し、全て第 1 夏期隊員宿舎前に集荷された。第 61 次

隊到着時の昭和基地は基地主要部に積雪が概ね無く、第1夏期隊員宿舎から情報処理棟まで装輪車を用いての物資輸送が可能な状況であった。そのため、全ての観測物資を装輪車を用いて光学観測棟まで輸送し、衛星受信棟側に位置する光学観測棟搬入口より内容物を搬入した。

表Ⅱ.2.3.1.2-1 第61次隊ミリ波分光観測装置関連物資の概要

品名	単重量 (kg)	縦 (cm)	横 (cm)	高さ (cm)	単容積 (m ³)	荷姿
ミリ波関連物資1	235	150	110	86	1.42	スチコン
ミリ波関連物資2	280	150	110	86	1.42	スチコン
大気光・MFレー ダー保守系部品	251	150	110	86	1.42	スチコン

b) 現行受信機関連作業

現行受信機の保守作業は計画停電（1月30日）の時期に合わせて行った。まず、内部バッテリーの劣化が確認されていた無停電装置のバッテリー交換を行い、問題なく電力供給が可能なことを確認した。また、過去の隊次での無停電装置関連のトラブルに伴って、現行受信機周辺の電源構成が混乱していたため、系統・優先度の再評価を行い電源系統の再構成を実施した。計画停電後の受信機の復旧作業は、真空容器の真空度が悪化していたことから減圧作業から実施した。十分な減圧を確認した後、冷却を開始したところ、およそ1日で内蔵している受信機の動作温度域までの冷却に成功し、通常観測状態に復帰した。また、データ移送用のHDDの交換作業とデータのバックアップ作業は日本国内のPIとの連携作業で滞りなく完了した。

c) 新受信機関連作業

新受信機は光学観測棟への搬入が完了した後、越冬期間での搭載にむけた真空冷却容器（以降「クライオスタット」）の点検・試験を行った（図Ⅱ.2.3.1.2-1）。まず、クライオスタット内部を減圧するための真空ポンプ、冷凍機を駆動させるためのHeコンプレッサーの接続を行った。その後、輸送時の安全性を考慮して減圧していた冷媒として使用しているHeを、規程圧力の250-270psiとなるように再充填した。またこれまでミリ波分光観測装置では、冷凍機を並列運転した実績が無かったことを考慮し、電気設備担当隊員の協力を得て新規に電源配線を行い、新受信機の評価を行う環境の整備は完了した。

真空・冷却試験では、上記のセットアップを行った新受信機のクライオスタットを実際に使用し、冷却を開始することが可能な真空度 0.5×10^{-2} torr を達成し（図Ⅱ.2.3.1.2-2）、冷却を行ったところ温度の指標となる冷凍機の表示が規定値に達していたことから、クライオスタットは新受信機の冷却に十分耐えうると判断した。



図Ⅱ.2.3.1.2-1（左） 仮組み立て・接続が完了した新受信機のクライオスタットと真空ポンプ

図Ⅱ.2.3.1.2-2（右） He充填後のコンプレッサーと真空度 0.5×10^{-2} torr 達成時の真空計表示

3) 問題点・課題

観測や越冬期間のアップデート作業に影響を与えるような問題は認められない。

2.3.1.3 大気光イメージング観測

堤 大陸

1) 概要

全天近赤外イメージャ（InfraRed Camera、以降 IRcam）は、全周魚眼レンズと InGaS センサを搭載した空冷式のカメラで構成される光学観測装置である。搭載されているセンサは近赤外の波長域に感度を持ち、1.5 μ m 付近の OH3-1 band を中心とした大気光の撮像が可能で、中間圏や下部熱圏領域の大気重力波の 2 次元構造や水平伝搬特性の導出が可能となる。第 60 次隊の越冬期間には大きなトラブル等が発生しなかったため、大規模な保守作業は実施せず、輸送に向けたデータ移行の作業と観測の引き継ぎ、無停電装置のチェック作業、計画停電の対応を行った。

2) 実施経過

a) 計画停電対応・無停電装置交換作業

計画停電対応作業に併せて、第 62 次観測隊の夏期間に交換予定の UPS のバッテリーのチェックを実施した。交換用として準備されていたバッテリーを接続して動作確認を行ったところ、バッテリーのマークに×が書かれたランプが赤点減したため、バッテリー異常だと判断した。日本国内の PI から提示された原因の候補は①バッテリーの接続不良、②バッテリー自体故障、③バッテリーの充電量不足の三つであった。その後の追加の原因調査によって、症状はバッテリーの充電不足であることが判明し、充電をし直して電源の再投入を行ったところ、トラブルは解消した。以上のチェック作業の終了後、バッテリーは現行の物に戻した。

3) 問題点・課題

越冬期間開始後の 2 月下旬には観測が開始されるため、光学ドーム内のカメラのセットアップ、観測プログラムの起動などの準備作業を事前に行う必要がある。

2.3.1.4 特殊ゾンデ観測

堤 大陸

1) 概要

特殊ゾンデ観測は、乱流による鉛直方向の気温変動を、直接観測可能な気温基準ゾンデ（以降「MTR ゾンデ」）を用いて観測するものである。第 60 次隊までは地上からの追尾観測を気象棟屋上に設置したアンテナを用いて行っていたが、気象棟解体と基本観測棟への機能移設に伴い、本ゾンデ観測についても追尾観測装置の基本観測棟への移設を行った。夏期間中に試験観測を行い、特殊ゾンデ観測が旧来通り実施可能なことを確認した。

2) 実施経過

a) 基本観測棟での信号線敷設作業

第 60 次隊までの特殊ゾンデの追尾観測は、気象棟の屋上にアンテナを設置して実施していた。気象棟の機能を第 61 次隊より基本観測棟に移行することを受けて、本観測に使用するアンテナの移設作業を実施した。本観測では、観測の度にアンテナを設置する方式を採用しているため、基本観測棟屋上でのアンテナの設置箇所を気象隊員らと協議の上決定し、電気設備担当隊員に依頼してアンテナから屋内の受信機設置箇所までの信号線の敷設を行った。



図Ⅱ.2.3.1.4-1 基本観測棟での地上追尾アンテナの設置箇所（写真中央部）

b) 試験観測

信号線敷設作業完了後にアンテナの受信感度のチェック作業を行った。実際に特殊ゾンデ本体を持って基地内を移動し、風力発電設備周辺から基本観測棟間で十分な強度での受信ができることを確認した。

夏期間終盤には引き継ぎを兼ねたセットアップと放球を含む試験観測を実施した。準備段階から放球直後、高度5km程度までは順調に観測できていた。しかしその後、受信機のシグナルレベルが10段階中 2 から 4程度あるにもかかわらず、徐々にデータの欠損が多くなり、高度6kmほどでシグナルレベルが2から3程度あるにも関わらず、データが受信できない状態となった。これを受けて放球後20分程度経過後に急遽気象部門の受信設備を借用し観測したところ、受信には成功したが温度データが一部異常値を示した。同様の症状は過去の観測でも確認されており、センサーが抜け落ちた場合などに現れる症状である。以上の状況を鑑み、追尾観測はデータ受信が不能となった時点で終了とした。

上記のように試験観測は中断という結果になったが、他のゾンデ観測や受信試験の結果を踏まえて観測方法の引き継ぎと設備の更新作業は完了したと判断し、追加の試験観測は実施していない。

3) 問題点・課題

試験観測を中断することになった、データ異常については次の3つの可能性が挙げられるため、今後の観測の際に同様の症状が発生しないか注意する必要がある。①ラジオゾンデが高度5から6kmで、姿勢が崩れてセンサーが抜け落ちるなどの不具合の発生。②宙空の受信機とアンテナの故障。これは気象部門の受信設備では観測が一時できていたことに依るが、アンテナの特性の違いの可能性もある点は留意する必要がある。③MTR ゾンデ内部基盤の初期不良。この可能性については気象部門が同じロットのMTR ゾンデを使って01月31日に観測を成功させているので、可能性は低いと考えられる。

2.3.1.5 MFレーダー観測

堤 大陸

1) 概要

MFレーダーは昭和基地上空60-120kmの高度領域の水平風速を連続観測する中波帯のレーダーで、第40次隊より継続観測を行っている。観測には東オングル島の蜂の巣山の南に位置する、200mの範囲に広がった4基のクロスダイポールアンテナを用いる。夏期間での保守作業は無く、ブリザード後の点検作業と観測の引き継ぎ、計画停電の対応を行った。

2) 問題点・課題

観測に影響を与える様な問題は認められない。

2.3.1.6 電子オーロラの高速撮像観測 (HAI)

堤 大陸

1) 概要

高速オーロラカメラ (Hightspeed Aurora Imager) は、地球磁気圏におけるオーロラ降下粒子の輸送・生成過程や、降下粒子に対する電離圏E領域の電離を高時間サンプリングを活かして観測的に解明する為、第58次隊によって新設された。浜松ホトニクス社製のElectron Multiplying CCD (EMCCD) とFujinon社製のTV用魚眼レンズによる、白色全天オーロラカメラである。第60次隊の越冬期間には大きなトラブル等が発生しなかったため、大規模な保守作業は実施せず、輸送に向けたデータ移行の作業と観測の引き継ぎ、計画停電の対応を行った。データ移行作業では交換後の新品のHDDがPCに認識されないトラブルが発生したものの、再フォーマットを行うことで解消した。

2) 問題点・課題

越冬期間開始後の2月下旬には観測が開始されるため、光学ドーム内のカメラのセットアップ、観測プログラムの起動などの準備作業を事前に行う必要がある。

2.3.1.7 プロトンオーロラの分光観測 (PAS)

堤 大陸

1) 概要

Proton Aurora Spectrograph (PAS) は、磁気子午線に沿った180度の細い視野を持つ、波長約400-600nmのスペクトルを取得可能な分光観測機器である。プロトンオーロラや、電子オーロラの代表的な輝線の発光強度や波長幅を精密に測定することが可能である。第60次隊の越冬期間には大きなトラブル等が発生しなかったため、大規模な保守作業は実施せず、輸送に向けたデータ移行の作業と観測の引

き継ぎ、計画停電の対応を行った。

2) 問題点・課題

越冬期間開始後の2月下旬には観測が開始されるため、光学ドーム内のカメラのセットアップ、観測プログラムの起動などの準備作業を事前に行う必要がある。

2.3.1.8 イメージングリオメータ観測

堤 大陸

1) 概要

イメージングリオメータ (Imaging Relative Ionospheric Opacity meter、以下 IRI0) は、銀河雑音電波が高度 60-100km の大気中の自由電子に吸収される性質を利用した、下部電離圏の電子密度変動の測定機器である。磁気嵐などの擾乱時における、高エネルギー降下粒子による電離圏 D 領域の電離時空間変動のイメージング観測を行う。第 61 次隊夏期行動では、データ輸送の準備作業とアンテナの保守作業、極夜期間後の除雪・砂撤きなどの引き継ぎ、計画停電の対応を行い越冬開始後の観測に移行した。

2) 実施経過

a) アンテナ保守・除雪等引き継ぎ

アンテナエレメントの点検を行い、エレメントが撓んだものはケーブル縛り紐でパラフィル線への固定作業を行った。図Ⅱ.2.3.1.8-1 から図Ⅱ.2.3.1.8-3 に作業の様子を示す。また、アンテナ支柱のステーに使用しているターンバックルやシャックル、アンカー用固定金具の劣化が著しいものは交換を行った。さらに、極夜期間終了後の除雪作業について、過去の経験から有効と考えられる方法や注意点などの引き継ぎを行った。



図Ⅱ.2.3.1.8-1 (左) アンテナ支線の確認・交換作業の様子

図Ⅱ.2.3.1.8-2 (中) アンテナエレメント確認作業の様子

図Ⅱ.2.3.1.8-3 (右) 支線の固定具の交換の様子

b) 計画停電対応

1 月 30 日に実施された計画停電に伴って、情報処理棟に設置されている制御 PC と受信機ユニットのシャットダウン作業を行った。計画停電終了後の復旧作業も滞り無く完了し、通常観測に復帰した。

3) 問題点・課題

アンテナ保守作業の際に行った、アンテナエレメントおよび支線の確認作業では、劣化が確認された部品があった。劣化の著しいものについては新品への交換作業を完了したが、未交換のものについても越冬期間に随時交換する。

2.3.2 氷床・海水縁辺域の総合観測から迫る大気－氷床－海洋の相互作用 (AJ0902)

2.3.2.1 トッテン氷河沖海洋観測 (AJ0902-01)

田村 岳史

1) 実績・成果概要

東南極沿岸を特徴付ける三海域の一つであるトッテン氷河近傍海域に着目し、トッテン氷河を中心とする氷河－海洋システムの実態把握を行う。本課題では、トッテン氷河近傍海域における海洋観測データを、広範囲にわたる空間分布のデータとして取得する事を目指す。

2) 実施経過

往路の 2019/12/10～2019/12/20 及び復路の 2020/02/17～2020/03/08 の期間、トッテン氷河沖周辺域において、しらせ停船観測による広域 CTD・採水・XCTD 観測を行い、夏期係留系 2 式を設置した後に回収し、通年係留系 2 式を設置し、ROV 観測を行い、耐氷フロートと海水ブイを設置し（耐氷フロートの一部は昭和に向かう往路航路上で投入）、海水採取用バスケットを用いた海水（薄氷）採取を行い、海底地形

調査を行った。また、航行中の海氷域においては、舷側に海氷センサーを設置してデータを取得した。さらに、2020 年 1 月には、昭和基地近傍において比較検証の海水観測および ROV 観測を行った。設置した通年係留系 2 式は 62 次隊で回収予定である。しらせ停船観測による CTD 観測点数は、当初予定の 87 点と比べて少ない 27 点（往路 15 点、復路 12 点）となった。復路の CTD 測点については、往路の CTD 観測結果を解析して、本課題の研究観測の目標を達成するために必要な観測点という観点で測点の位置や数の修正を行った。また、CTD 停船観測に代わる XCTD 航走観測を約 300 点において実施した。このため、CTD 測点の数だけを見ると達成度が下がるような見た目となるが、本課題で狙うサイエンスの達成という観点では、当初予定の計画通りの収穫を得ることができた。限られたシブタイムを最大限に活用し、本課題で狙うサイエンスを達成するに十二分な成果を挙げることができた。

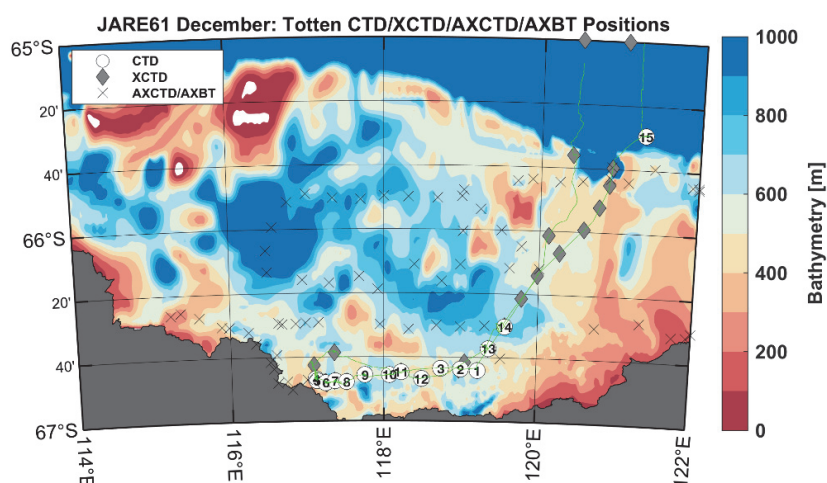


図 II.2.3.2.1-1 往路12月にトッテン氷河沖で実施したCTD測点（丸にラベル）と海底地形測量ライン（フリーハンドの実線）。

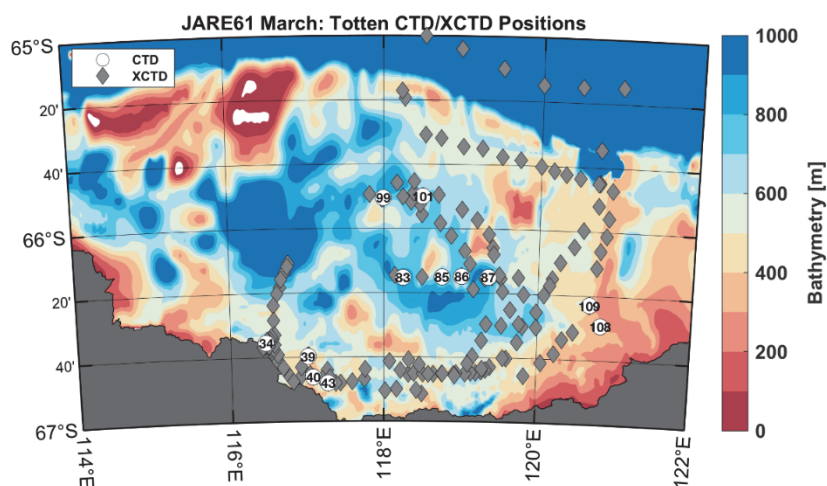


図 II.2.3.2.1-2 復路 2～3 月にトッテン氷河沖で実施した CTD 測点（丸にラベル）と XCTD 測点（灰色四角）。

3) 問題点・課題

「しらせ」にはスラスターが搭載されていないため（海洋観測船では標準装備品）、定点保持が不可能であり、これが停船観測の難易度を高めている。また、しらせ観測甲板にはアーマードケーブルが装備されていないため（これも海洋観測船では標準装備品）、CTD 投下中の水深が不明なため、CTD 観測を海底ギリギリまで行って底層の海洋データを取得する事が困難である。当該海域は気温も低い上に風も強いいため、CTD センサーが着水する前に凍りついてしまう事態が発生した。アーマードケーブルを介してリアルタイ

ムでデータ異常を検知できれば、重要なデータをロスとするリスクは限りなく低減できるはずである。また、CTD 観測点は薄氷あるいは開水面の状況である場合が多々あり、CTD 観測中「しらせ」は常にドリフトし続ける。観測開始時と比べて水深が終了時に数十 m 変化する事があり、CTD が着底したケースがあった。幸い、測器・データともに異常は認められなかったが、早急にアーマードケーブルの搭載を実現し、リアルタイムで CTD センサーの水深をモニターするシステムを導入する必要がある。

2.3.2.2 航空機を用いたトッテン氷河周辺域海洋地学観測 (AJ0902-02)

1) AXCTD観測

中山 佳洋

a) 実績・成果概要

東南極沿岸を特徴付ける三海域の一つであるトッテン氷河/棚氷近傍海域に着目し、トッテン氷河/棚氷を中心とする、棚氷-海洋システムの実態把握を行う。本課題では、トッテン棚氷沖の棚氷末端部、陸棚上における海洋観測データ、その位置における水深データの取得を目的とした観測を行なった。ヘリコプターの機動力を活かして、船舶では観測できない広範囲での観測を実施することができた。特に、これまで船舶が航行したことのないエリアでの観測を往路に行うことで、復路での未踏域への船舶の観測をサポートすることができた。

b) 実施経過

2019/12/11, 2019/12/14, 2019/12/17, 2019/12/18, 2019/12/19, 2019/12/20 の 6 日間 AXCTD/AXBT の海洋観測を実施した。飛行は 1 日 2 フライト(各 2.5 時間)が実施され、電源トラブルがあった、2019/12/17 を除いて、すべてのフライトを計画通り、実施した。復路では、1 フライトを実施予定であったが、天候、国内での CH ヘリ同型機のトラブルによる飛行自粛などの影響により、復路での観測は取りやめとなった。

本観測については、当初はテキサス大の Daniel Duncan によって実施される予定であったが、昭和期間での乗員入れ替えができないというトラブルのため乗船できず、乗船している隊員(中山、山崎、Wongpan、田村、青木)の 5 名を中心に、観測点の計画から観測までのすべてを実施した。各フライトについて、ヘリコプターに搭乗したのは、中山、山崎、Wongpan の 3 名と、観測隊から、サポート役として 2 名の合計 5 名で、中山は無線を用いて飛行士とコミュニケーションを取り投下位置の決定を、Wongpan は AXCTD/BT ブイの投下準備を、山崎は、データの回収のための機器の操作とログ付けを行った。AXCTD を 27 地点、AXBT を 47 地点に投下した(図 II.2.3.2.2-1)。そのうち、AXCTD については、24 地点、AXBT については、41 地点のデータの取得に成功した。国際的に見ても、ヘリコプターから、AXCTD/AXBT ブイを投下して観測に成功したのは稀である。また、本観測では、全体として、88%というデータの回収率を達成し、テキサス大をはじめとする、共同研究期間の実績と比べても高いものとなった。

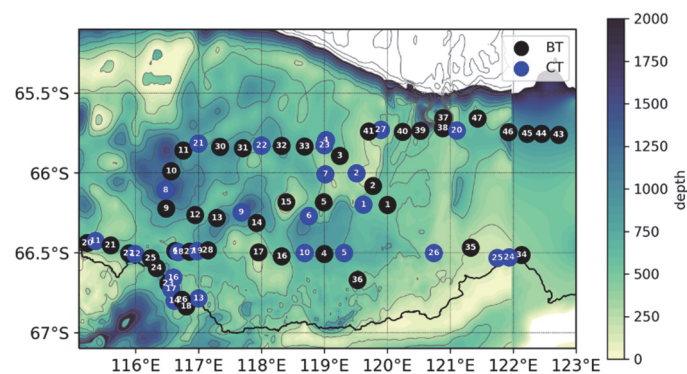


図 II.2.3.2.2-1 往路12月にトッテン氷河沖で実施したCTD測点(丸にラベル)と海底地形測量ライン(フリーハンドの実線)。BT(黒)、CT(青)はそれぞれAXCTD、AXBTの落下地点を示す。復路に船上から投下したカリブレーションキャスト(AXCTD, BT各1)については示していない。

c) 問題点・課題

観測実施中に電源トラブルが発生し、1フライトの観測が中止となった。この原因は、観測データ受信装置の外部電源部分のヒューズが破損したためである。ヘリコプターを用いた観測の場合、電位差をコントロールするためには重要であったが、アースが設置されていなかったことが原因であると考えられる。今回は応急策として、ヘリコプターの内部電源を使用するのをやめ、小型のバッテリーに代替することで、観測を継続することができた。今後、同様の観測を実施する場合には、機器の電源の取り方について、細心の注意を払う必要がある。

2) トッテン氷河観測

久野 光輝

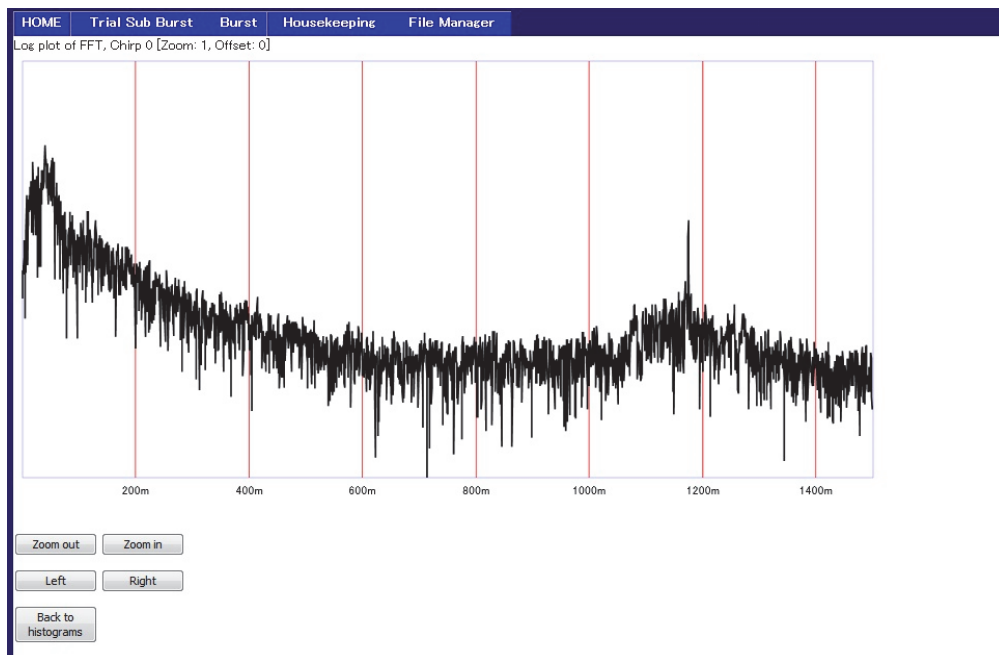
a) 実績・成果概要

往路の12月16日、CHヘリによる偵察飛行にて作業予定地点を選定、同日観測隊ヘリにてトッテン氷河に着陸しApRES（電波式底面融解計測機）とGNSSを設置した。ApRES、GNSSともに復路でバッテリー交換、データ回収の実施予定であったが、天候、国内でのCHヘリ同型機のトラブルによる飛行自粛などの影響により、復路での観測は取りやめとなった。

b) 実施経過

ApRESレーダー起動後、ゲイン等の各設定を決定しテスト観測を実施したところ、図Ⅱ.2.3.2.2-3に示す通り、氷面下1,175m付近からの反射を確認し、連続観測を開始した。図Ⅱ.2.3.2.2-3に示すように、バッテリー、ロガー、アンテナともにビニル袋で養生し、各コネクタ、貫通孔にシリコンシーラントや自己融着テープ等で防水対策を施し、その上からベニヤ板を乗せ、雪で埋設し、図Ⅱ.2.3.2.2-5のように赤旗を立て設置した。

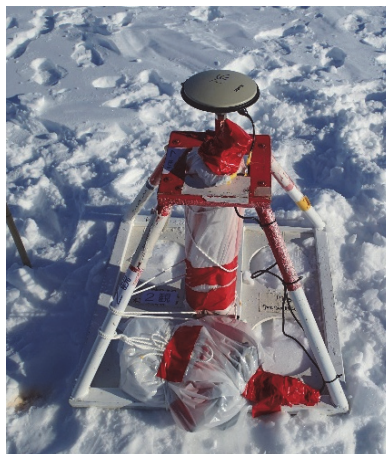
GNSSは図Ⅱ.2.3.2.2-4のようにバッテリー、ロガーをビニル袋で養生し、各コネクタに自己融着テープ等で防水対策を施し、36Ahのリチウム電池10本を使用し連続観測を開始した。



図Ⅱ.2.3.2.2-2 ApRES 制御ソフトによる FFT 解析結果画面



図Ⅱ.2.3.2.2-3 ApRES バッテリー BOX（下）とロガーBOX（上）



図Ⅱ.2.3.2.2-4 GNSS 設置後状況



図Ⅱ.2.3.2.2-5 ApRES 埋設後（手前から2つ目赤旗下にロガー及びバッテリーBOX）風景

c) 問題点・課題
特になし。

2.3.2.3 採泥観測（AJ0902-03）

板木 拓也

1) 実績・成果概要

トッテン氷河近傍海域、リュッツ・ホルム湾、ケープダンレー沖の3海域において産業技術総合研究所地質調査総合センター所有の大口径グラビティーコアラー（大口径コアラー）及びGSJ型木下式グラブ（K-グラブ）採泥器による採泥調査を実施した。本課題では、砕氷船「しらせ」による本格的な採泥観測のオペレーションを確立することに加え、氷河－海洋システムが関わる東南極大陸棚域の古環境を解明し、また、これらの海域に生息する底生生物の分布を明らかにする事を主な目的としている。



図Ⅱ.2.3.2.3-1 大口径グラビティーコアラー。



図Ⅱ.2.3.2.3-2 木下式グラブ採泥器。

2) 実施経過

採泥観測では、大口径コアラー（重量約 700kg、天秤を使用した自由落下なし）と K-グラブ採泥器（重量約 400kg、海底カメラ、底層採水器、CTD、方位傾斜計を設置）が用いられた。大口径コアラーのバレル長に関しては、往路では 3m であったが、復路では往路での採取効率を勘案して 5m に繋げて運用した。それぞれの水平吊り下げバランス試験を往路・復路の調査開始に先立つ 2019/12/13 と 2020/1/28 に事前に行った。往路の 2019/12/15～2019/12/19 の期間は、トッテン氷河沖周辺域において大口径コアラー 2 地点と K-グラブ採泥器 8 地点から試料が得られた。復路では、2020/1/31～2/1 にはリュッツ・ホルム湾において大口径コアラーと K-グラブ採泥器がそれぞれ 4 地点、2020/2/9～2/10 にケーブダンレー沖で大口径コアラーと K-グラブ採泥器がそれぞれ 2 地点、そして 2020/2/20～3/5、再びトッテン氷河沖周辺域において大口径コアラー 3 地点と K-グラブ採泥器 3 地点の採泥が実施された。結果として、大口径コアラー 11 地点、K-グラブ採泥器 17 地点の計 28 回におよぶ採泥観測が実施され、本課題の目的を達成するために必要な当初の目標が十二分に果たされた。

表Ⅱ.2.3.2.3-1 採泥点リスト。KG は K-グラブ採泥器、L-GC は大口径グラビティコアラー。

Local station	Date	Time (UTC)	Sampler type	Latitude	Longitude	Water depth (m)
St. 12B-KG	Dec. 15, 2019	4:24	KG	66° 46.79' S	117° 06.44' E	419
St. 12B-LGC	Dec. 15, 2019	5:20	L-GC	66° 46.42' S	117° 06.29' E	403
St. 14B-KG	Dec. 17, 2019	2:30	KG	66° 47.90' S	117° 13.95' E	987
St. 14C-LGC	Dec. 17, 2019	4:25	L-GC	66° 48.16' S	117° 14.95' E	550
St. 15-KG	Dec. 17, 2019	11:40	KG	66° 47.52' S	117° 21.33' E	691
St. 17-KG	Dec. 18, 2019	1:37	KG	66° 45.73' S	117° 44.47' E	608
St. 18-KG	Dec. 18, 2019	9:33	KG	66° 45.51' S	118° 03.64' E	523
St. 25-KG	Dec. 19, 2019	1:23	KG	66° 37.44' S	119° 20.43' E	627
St. 26-KG	Dec. 19, 2019	10:05	KG	66° 29.73' S	119° 33.68' E	693
St. X23-KG	Dec. 19, 2019	12:43	KG	66° 13.72' S	119° 59.28' E	487
St. LH5a-KG	Jan. 30, 2020	17:22	KG	68° 51.95' S	38° 53.43' E	219
St. LH1a-KG	Jan. 31, 2020	4:43	KG	68° 59.11' S	38° 14.95' E	737
St. LH1a-LGC	Jan. 31, 2020	6:14	L-GC	68° 58.87' S	38° 14.09' E	797
St. LH4c-LGC	Jan. 31, 2020	8:58	L-GC	68° 48.07' S	38° 19.27' E	427
St. LH2a-KG	Jan. 31, 2020	11:05	KG	68° 42.17' S	38° 30.97' E	310
St. LH2a-LGC	Jan. 31, 2020	11:51	L-GC	68° 42.52' S	38° 30.97' E	303

St. LH3a-KG	Jan. 31, 2020	18:58	KG	68° 28.33 'S	38° 29.02' E	264
St. LH3a-LGC	Jan. 31, 2020	19:38	L-GC	68° 28.44 'S	38° 29.23' E	260
St. CD4-KG	Feb. 9, 2020	2:38	KG	67° 06.70 'S	65° 48.88' E	644
St. CD4-LGC	Feb. 9, 2020	4:08	L-GC	67° 06.55 'S	65° 48.60' E	636
St. CD1-KG	Feb. 10, 2020	2:33	KG	67° 35.02 'S	68° 06.19' E	544
St. CD1-LGC	Feb. 10, 2020	3:54	L-GC	67° 34.75 'S	68° 07.37' E	537
St. 83-KG	Feb. 24, 2020	2:46	KG	66° 14.79 'S	118° 15.07' E	842
St. 83-LGC	Feb. 24, 2020	4:19	L-GC	66° 14.79 'S	118° 15.08' E	842
St. 99-LGC	Feb. 25, 2020	7:00	L-GC	65° 49.93 'S	117° 59.20' E	727
St. 34-LGC	Mar. 03, 2020	8:36	L-GC	66° 37.68 'S	116° 32.82' E	690
St. 108-KG	Mar. 05, 2020	4:15	KG	66° 29.38 'S	120° 47.07' E	309
St. 109-KG	Mar. 05, 2020	8:50	KG	66° 22.88 'S	120° 40.12' E	431

3) 問題点・課題

採泥観測は、複雑な地形の中から限られた地点にピンポイントで採泥器を着底させる必要があるが、「しらせ」にはスラスターが搭載されていないことから定点保持が不可能であり、採泥器の着水時から着底までに船の位置が大きくドリフトしてしまう場合が多い。そのため風向きや海流などの外力で着底地点の予測はされているものの、その予測の難易度は極めて高く、目的の地点からの試料採取が出来なかった場合もあった。また、想定よりも短いコア試料しか採取されなかった地点では、船のドリフトの結果としてワイヤー傾角が大きくなり、大口径コアラーが海底で垂直に貫入せずに横倒しになったと考えられる。これに関してもスラスターが搭載されていれば回避できるものである。正確かつ効率的な採泥観測にあたっては、スラスターの導入が課題となる。

今回の運用には、直径 6mm（ワイヤー長 1,500m）と直径 12mm（ワイヤー長 1,000m）を巻いたワイヤーウィンチを使用した。前者は、当初（12/17 まで）、K-グラブ採泥器の運用に用いられていたが、採泥器の揚収時などに巻き上げ速度を微速にする際にノッキングが起きるなどしたため、12/18 以降は大口径コアラーと K-グラブ採泥器、ともに 12mm ワイヤーウィンチを使用した。

観測海域は、大陸棚とはいえ地形が複雑で水深 1,000m を超す場所も広く存在する。一方、ワイヤー 1,000m で採泥が実施できる水深は 900m 程度までであり、12mm ワイヤーウィンチでは採泥可能な範囲に大きく制約を受ける。そのため、時には目的に即した試料採取を諦めなくてはならなかった。今回の観測海域において、このような制約を受けないためには少なくとも 2,000m 以上のワイヤー長が必要である。また、このワイヤーウィンチの繰り出し・巻き上げの最高速度は 0.4m/秒である。従来の採泥観測においては、繰り出し・巻き上げ速度は 1.0m/秒が一般的であり、今回の観測はその半分以下である。限られた観測時間の中で効率的に採泥作業を進めるためには、1.0m/秒以上の速度で繰り出し・巻き上げが出来るワイヤーウィンチが必要である。また、このことは、南極の低温環境における作業時間の短縮に繋がるという観点から、作業員の労力軽減にも繋がる。

2.3.2.4 しらせ・ラングホブデ氷河観測

久野 光輝

1) しらせ氷河観測

a) 計画概要GNSS氷上多点展開による流動観測

白瀬氷河上に GNSS を多点展開し、氷の動的状態を定量的に把握する。複数台 GNSS 装置等を活用し、夏期の集中観測や通年観測を通じて、流動ベクトルを鉛直方向も含めた三次元で高精度に計測する。同時に、電波式底面融解計測機器 (ApRES) を設置して氷厚を測定し、GNSS の鉛直変位と組み合わせて解析することで、陸氷と海洋の力学的相互作用を評価する。特に白瀬氷河浮氷舌は過去に約 10 年周期で繰り返し流失してきたが、最近、その兆候が見られるため、浮氷舌流失過程のモニタリングを試みる。

b) 実績・成果概要

GSR-A 点及び GSR-C 点の GNSS 通年観測データは第 60 次保守作業後からそれぞれ 2019 年 5 月 27 日までと 2019 年 2 月 20 日までのデータを取得した。GSR-A 点及び F 点の GNSS 夏期観測分データは 61 次保守及び設置作業時から回収作業時まで全ての期間のデータを取得した。また、GSR-B 点及び C 点に設置した ApRES は何れも第 60 次の保守作業後から今回の保守作業時までの全ての期間のデータを取得した。

c) 実施経過

観測隊ヘリで白瀬氷河上に降り立ち、第 56 次隊から継続している通年 GNSS 観測システムの保守 (リチウムイオン 1 次電池交換等) を行い、データ回収後、観測を継続した。同じく第 59 次隊で設置した GSR-B 点の ApRES 通年観測システムのデータを行い、また、第 60 次隊で設置した GSR-C 点の ApRES 通年観測システムのデータ回収および保守を行い観測を継続した。さらに通年 GNSS 観測システム 1 基を白瀬氷河上に設置して、氷河流動・氷厚状況を計測した。また、新たに GSR-F 点に通年 GNSS 観測システムを設置した。

ア) 保守 (以下記載の時刻は全て UTC)

・白瀬氷河 (GSR-A 点)

実施内容 : 通年 GNSS 観測システムの保守 (データ回収含む)
実施日時 : 2020 年 1 月 6 日 6 時 35 分～7 時 25 分
データ取得期間 : 2019 年 1 月 2 日 8 時 23 分～2019 年 5 月 27 日 9 時 21 分
再設置位置 : 70° 06' 53.7"S, 38° 53' 27.7"E

・白瀬氷河 (GSR-A 点)

実施内容 : 通年 GNSS 観測システムのデータ回収
実施日時 : 2020 年 1 月 21 日 6 時 30 分～7 時 0 分
データ取得期間 : 2020 年 1 月 6 日 7 時 1 分～2020 年 1 月 21 日 6 時 30 分

・白瀬氷河 (GSR-C 点)

実施内容 : ApRES 通年観測システムの保守 (データ回収含む)
実施日時 : 2020 年 1 月 8 日 12 時 20 分～14 時 21 分
データ取得期間 : 2019 年 1 月 22 日 9 時 39 分～2020 年 1 月 8 日 11 時 42 分
再設置位置 : 70° 03' 6.2"S, 38° 40' 16.0"E

・白瀬氷河 (GSR-F 点)

実施内容 : 通年 GNSS 観測システムのデータ回収
実施日時 : 2020 年 1 月 21 日 7 時 20 分～7 時 54 分
データ取得期間 : 2020 年 1 月 6 日 8 時 34 分～ 2020 年 1 月 21 日 7 時 19 分

イ) 設置

・白瀬氷河 (GSR-F 点)

装置 : 通年 GNSS 観測システム 1 基
実施日時 : 2020 年 1 月 6 日 8 時 0 分～8 時 46 分
設置位置 : 70° 08' 8.9"S, 38° 50' 55.2"E

ウ) 回収

・白瀬氷河 (GSR-B 点)

実施内容 : ApRES 通年観測システム回収
実施日時 : 2020 年 1 月 8 日 7 時 30 分～11 時 30 分
データ取得期間 : 2019 年 1 月 22 日 16 時 5 分～2020 年 1 月 8 日 10 時 16 分
回収位置 : 70° 02' 16.5"S, 38° 38' 43.2"E

・白瀬氷河（GSR-C 点）

実施内容 : GNSS 観測システム回収

実施日 : 2020 年 1 月 8 日 12 時 25 分～14 時 14 分

データ取得期間 : 2019 年 1 月 22 日 10 時 42 分～2019 年 2 月 20 日 20 時 55 分

回収位置 : 70° 03' 6.4"S, 38° 40' 12.4"E

エ) 設置状況

通年 GNSS 観測システムの電源として、GSR-A 点では今回の保守作業では新品のリチウムイオン 1 次電池（14.4V、36Ah）40 本を追加し、使用済み電池 20 本はアンカー代わりとして BOX 内に残置した。また GNSS 底部に接する氷表面の融解があり、システム自体が傾斜し水に浸っていたことから約 3m 横に移動して観測を再開した。GSR-F 点では新品のリチウムイオン 1 次電池（14.4V、36Ah）40 本を使用した。GSR-C 点ではアンテナ部分が雪面上面付近になるまで埋没していた。

d) 問題点・課題

- ・GNSS 観測システムの底部と接する氷表面の融解が大きく、システム全体が傾いてしまう為、氷表面との設置面積をベニヤ板等で増大させる、システムが傾く事を防止する為にアンカーを敷設するなどの対策が必要である。また、水に浸ったとしても装置内部への浸水を防ぐ防水対策も必要である。
- ・第 59 次設置 ApRES は約 3m の積雪が装置を覆い、レーダーBOX を掘り出すのに大人 4 人がかりで約 4 時間を費やした、次回第 60 次で設置した ApRES も同様の積雪量の可能性がある為、事前に保守断念の条件を検討しておく必要がある。
- ・GSR-A 点 GNSS は第 60 次隊では新品のリチウムイオン 1 次電池（14.4V、36Ah）を 20 本使用し、第 60 次の作業時にシステムは稼働していたが、データが得られたのは 2019 年 1 月 2 日から 2019 年 5 月 27 日までの期間となっていた。また、GSR-C 点 GNSS は第 60 次隊では新品のリチウムイオン 1 次電池（14.4V、36Ah）20 本を使用し、作業時にシステムは稼働していたが、データが得られたのは 2019 年 1 月 22 日から 2019 年 2 月 20 日までの期間となっていた。ただし GSR-C 点で使用した電池を昭和基地に持ち帰ってから電圧計測を実施したところ 14.5V ありほぼ新品同様の値であった事から、極夜等の低温環境下において電圧降下が生じて装置が測定停止状態になり、極夜後も正常に復旧できず収録停止状態が継続していた可能性が考えられることから、電池の断熱対策等を検討する必要がある。

2) ラングホブデ氷河観測

a) 計画概要

59 次で 2 箇所を設置したラングホブデ氷河上測定装置のデータ回収及びバッテリー交換を行う。

2) 実績・成果概要

LG4 ではケース容量 1/3 程度の浸水があり、バッテリーからの供給電圧は規定電圧が 12V のところ 1.1V まで低下していた。データ容量を確認したところ、3.8MB のデータが収録されていた。一方の LG2 ではロガーの動作に問題があったため、イリジウム電話を用いて国内の PI と確認・相談を行い、最適な対応を行った。

c) 実施経過

観測隊ヘリコプターにより、LG4 地点で作業した後、LG2 地点で作業を実施した。氷河上の現場では次の作業に当たった。

ア) LG4（BH1804）：水圧・水温センサ

実施内容 : ロガー交換、装置移設

実施日 : 2020 年 1 月 13 日 6 時 15 分～8 時 5 分

再設置位置 : 69.20110° S、39.81840° E

イ) LG2（BH1802）：係留系（水温・塩分・流向・流速）

実施内容 : ロガーBOX の記憶媒体及びバッテリーBOX 交換、装置移設

実施日 : 2020 年 1 月 13 日 9 時 40 分～14 時 45 分

再設置位置 : 69.19060° S、39.79519° E

d) 問題点・課題

GNSS 観測システム同様、システム底部と接する氷表面の融解が大きく、システム全体が傾き、水没してしまう為、氷表面との設置面積をベニヤ板等で増大させる、システムが傾く事を防止する為にアンカーを敷設するなどの対策が必要である。

2.3.2.5 ケープダンレー海洋観測

小野 数也

1) 実績・成果概要

東南極沿岸を特徴付ける三海域の一つであるケープダンレー沖海域に着目し、高海水生産による高密度陸棚水の形成過程の定量的把握と、上流に位置する棚氷・冰山群を含めた淡水・物質循環過程を捉える。本課題では、SeaSAW 係留系により取得した通年海洋データによる衛星海水生産量の検証と、時系列採水器（RAS）による水塊特性の詳細解析による海洋構造、物質循環過程の把握を目指す。

2) 実施経過

図Ⅱ.2.3.2.4-1 にケープダンレー沖の海水密度度（2月11日）に海洋観測中の航路を重ねて示す。2月9日午後、RAS 係留系設置地点の直上（図Ⅱ.2.3.2.4-1の紫星：67-07.16 S、68-07.89 E）を含む以下3箇所では切り離し装置に20回以上 Enable Commandを送信したが、応答はなかった。

- a) アンカー投入地点直上
- b) アンカー投入地点より西900 m地点
- c) アンカー投入地点より東300 m地点

直径10～20 m・厚さ約1.5 mの海水に覆われており、系が浮上したとしても回収は非常に難しい状況だった。そのため、切離コマンドは送信せず、一旦回収ポイントから離脱し、SeaSAW 係留系の回収に向かった。

2月10日午後、SeaSAW 係留系設置地点の直上から少し離れた場所（67-35.014975 S、068-6.118920 E）から Enable Commandを送信したが、反応が無かったため、アンカー投入地点直上（図Ⅱ.2.3.2.4-1の紫四角の位置）まで近づいて Enable Commandを送信した。反応があったため（切離装置までの距離255 m）、切離コマンドをかけると、SeaSAW 係留系の切離装置は2台とも切離完了の応答をしていたが、浮上しなかった。少し離れて同様の作業を行ったが、反応は同じだった。一旦、SeaSAW 係留系の回収を諦め、ケープダンレーにおけるシブタイムを1日延ばして、翌朝から RAS 係留系を探索することにした。なお、地底探査装置では SeaSAW 係留系と見られる影が見えた。

2月11日午前、SeaSAW 係留系のトップブイから位置情報が送られてきた（1:00 UTC、以後時刻は全て UTC で示す）。このタイミングで浮上したものと思われる。朝から RAS 係留系を探索するため、「しらせ」は探索開始ポイント近くにいたが、まず先に SeaSAW 係留系の回収に向かうことにした。SeaSAW 係留系は5:30 ごろ視認し、6:07 に本体を揚収し（図Ⅱ.2.3.2.4-1の緑四角の位置）、切離装置含めて6:14 に係留系の全てを揚収した。

2月11日午後、さらにケープダンレーにおけるシブタイムを延長し、RAS 係留系の探索を行った（図Ⅱ.2.3.2.4-1の緑枠内。なお、時間は2/11 9:46:18～13:46:12、2/12 2:53:31～8:26:52）。2/10 に RAS 係留系の2台の切離装置が両方とも反応しなかったのは、アンカー設置地点の場所にある可能性は低い。そこで冰山に流されてしまったことを考えて、次の通りに探索を行った。

- a) RAS係留系の西方、東西10マイル・南北6マイルの範囲を2マイル間隔の格子で探索する。
 - b) 探索ポイントに到着したら停船し、トランスデューサを下ろし Enable Commandを送信し、反応があるかどうか確認する。
 - c) 反応確認を2台の切離装置に対してそれぞれ3回以上行い、反応がなければ次のポイントへ移動する。
- しかしながら、全てのポイントで切離装置からの反応が無かったため、探索を断念し、ケープダンレー沖を離脱した。なお、回収予定点でのCTD観測、XCTD観測、海水採取は適宜行った。

3) 問題・課題

- a) SeaSAW係留系は切離コマンドがかかり、切離完了の応答が返ってきていた信号が送られてきたのにも関わらず、しばらく浮上して来なかった。揚収後、本体を確認したところ、生物付着が非常に多く、切り離されて海底にあるはずの器具がそのままくっついて上がってきていた。切離装置に生物付着防止剤を塗れば、すぐに浮上したかもしれない。また、SeaSAW係留系は仕様でアンカーの重量を250 kgにする必要があったため、フロートを多くつけられなかった。系自体の浮力も足りなかったのも原因と考えられるが、投入方法を工夫すればもう少し浮力が加えられたのかもしれない（アンカーファーストなど）。
- b) RAS係留系の探索を開始する直前、テストで Enable CodeとRelease Codeを送信すると、電源が突然落ちた。詳しい原因は不明だが、トランスデューサのケーブルを全て伸ばして、重ならないようにしたところ、正常に動作した。ケーブルの不具合が考えられるが、バックアップ機があれば安心だった。

- c) RAS係留系の切離装置の電源は2年以上保持できるものを2台並列に設置しているため、電池が枯渇している可能性は低い。RASアンカー投入場所から60個程度の氷山が視認でき、非常に多くの氷山が往来していることが想像できるが、実際衛星データを使って、氷山の動きを確認し、流れる可能性のある場所を中心に搜索すると良いかもしれない。切離装置の電池が無くなってしまう前に、62次隊で何かしらの方法を使って回収を試みるべきである。
- d) 「しらせ」にはスラスターが搭載されていないため、ポリニヤ域においても定点保持が困難となり、停船観測の難易度を高めている。また、しらせ観測甲板にはアーマードケーブルが装備されておらず、CTD投下中の水深が不明なためCTD観測を海底ギリギリまで行って底層の海洋データを取得する事が困難であり、水温・塩分などをリアルタイムで確認しながらのサンプリングができない。

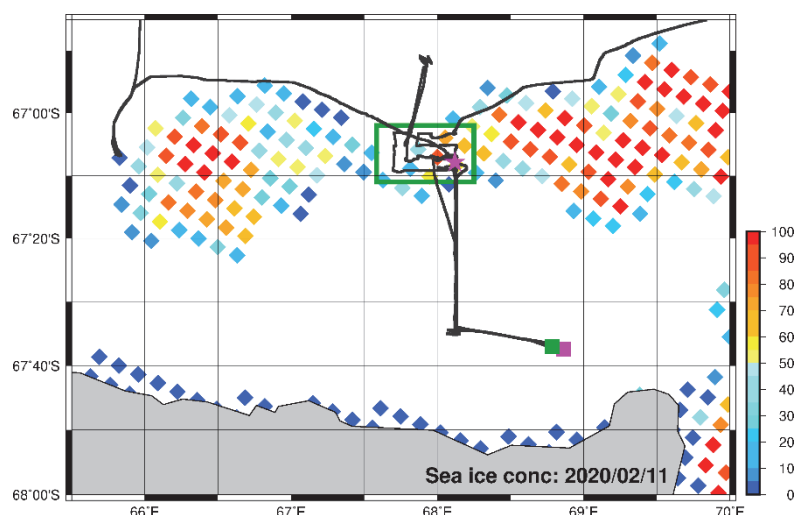


図 II.2.3.2.5-1 ケープダンレー沖における「しらせ」の航路図

2.3.2.6 Sea ice observation for ice-ocean-ecosystem interaction in East Antarctic Coast

Pat Wongpan

2.3.2.6.1 Observation off Sabrina Coast

Sea ice algae is a primary producer of Antarctic ecosystem. Sea ice observation during JARE61 off the Sabrina Coast aims to upscale the sea ice observation for ice-ocean-ecosystem interaction in East Antarctic Coast in two régimes:

1. Australian-New Zealand collaborative Wave-Ice Interaction Buoys (WIIBs) will be the latitudinal extension from the Sea Ice Physics and Ecosystems eXperiment (SIPEX) and SIPEX II cruises near Totten front in 2007 and 2012 cruises, respectively. Ice floe size and sea ice concentration during the WIIB deployment was captured with the Sea Ice Sensor Box (SISB).
2. NIPR Remotely Operated Vehicle with 2 km tether (NIPROV-2K) was operated to estimate the Antarctic fast ice algal biomass using the robust algorithms from SIPEX (2007) & SIPEX II (2012) cruises.

This study aims to study the ecological consequences of the ice shelf-ocean-sea ice interaction in Sabrina Coast area under a warming scenario at submesoscale.

【Method and data】

Ten WIIBs (model: Piper C 2019) were manufactured by P.A.S. Consultants P/L. This buoy is designed to be deployed on sea ice where the buoy monitoring acceleration in all planes, summarising the results and sending the data back by IRIDIUM Satellite. We deployed five buoys (UTAS40-44) during the approaching Syowa route on the night of 2019/12/9 to the early morning of 2019/12/10 (Figure II.2.3.2.6.1.1a-b). The deployment time and locations were summarised in Table 2.3.2.6.1.1. The decision was made not to deployed the last five buoys on the return route from Syowa Station due to the constraint of floe size.

SISB (Figure II.2.3.2.6.1-1c) was manufactured by Ballard Engineering. It incorporates

thermal, multi-spectral, orientation, visible, and downwelling light sensors. SISB was operated during the deployment of WIIBs, and in Totten front region for both approach and return routes with 60s trigger interval. The data will be processed at the University of Tasmania in Australia.

NIPROV-2K (Figure II.2.3.2.6.1-1d) has been operated yearly since JARE59. For JARE61, the ROV was equipped with TriOS irradiance sensor, MFL sensor for water column, and Microcat. ROV itself has the navigation sensors (depth, pitch, roll, camera, and rotary sonar). The location for ROV operation is at S 66° 44' 5.86" E 119° 13' 43.62" on 12 December 2019 and ROV is underwater from 07:12 – 09:50 (UTC). The selected under-ice spectra irradiance was plotted in Figure II.2.3.2.6.1.2.

【Problems/Improvements to be solved】

1. For WIIB, due to the deployment limitation, it was challenging to deploy the WIIB on a small floe and floe size was not enough.
2. Inaccurate ROV position due to the problem with the transponder. ROV could not travel at shallow depth due to the tether cable issue causing the under-ice irradiance lower than the sensing limit of the irradiance sensor.
3. The software of SISB was unstable. This will be improved in the next version.

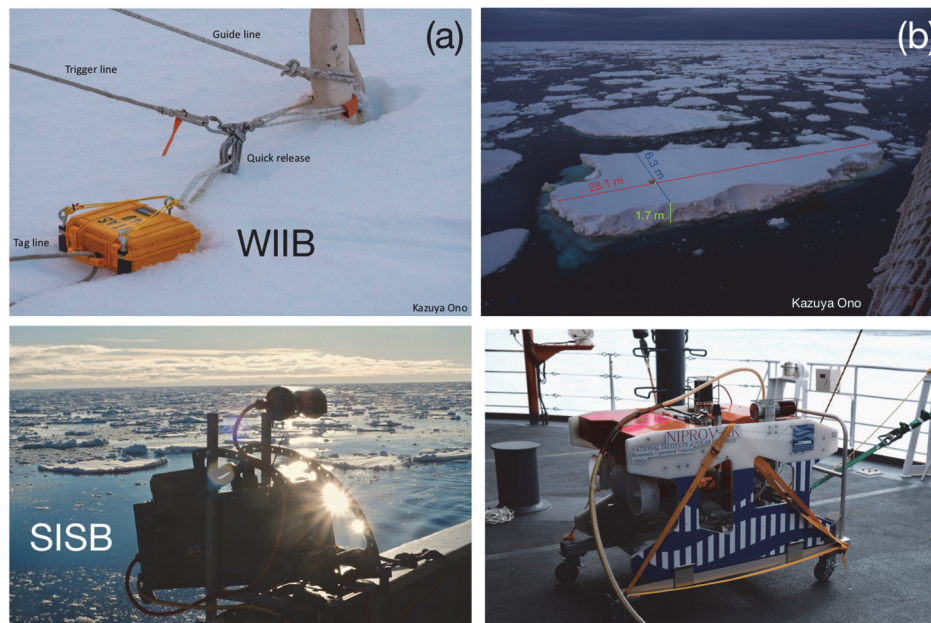


Figure II.2.3.2.6.1-1 (a) WIIB deployment (b) WIIB UTAS40 after deployment showing the estimated size of the ice floe using the size of WIIB (c) SISB installation (d) ROV before deployment in Totten Region

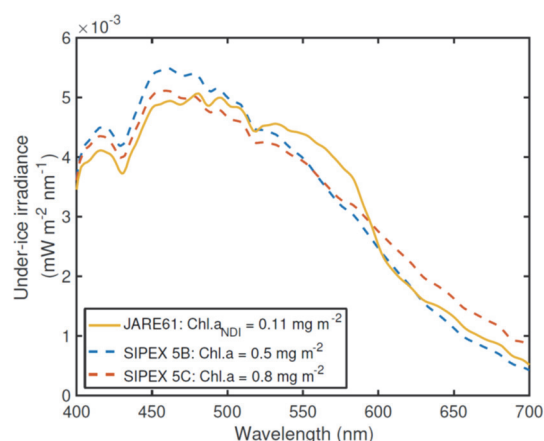


Figure II.2.3.2.6.1-2 Preliminary result of a selected under-ice irradiance spectra observed by NIPROV-2K is comparable with the under-ice irradiance spectra measured using articulated arm during the SIPEX cruise in 2007. Note that the chl. a of JARE61 derived using the NDI algorithm from SIPEX and SIPEX II.

Table II.2.3.2.6.1-1 Time and locations of the WIIB deployment off the Sabrina Coast on the Syowa approach route

WIIB	TIME (UTC)	LAT	LON
UTAS40	2019/12/09 15:02	S 64° 16.4429	E120° 18.8763
UTAS41	2019/12/09 16:40	S 64° 22.8439	E120° 29.5016
UTAS42	2019/12/09 17:42	S 64° 26.5119	E120° 29.5097
UTAS43	2019/12/09 19:42	S 64° 38.5103	E120° 30.5414
UTAS44	2019/12/09 21:05	S 64° 45.2985	E120° 30.7834

2.3.2.6.2 Observation in the Lützow-Holm Bay

【Abstract】

Syowa Station has the highest number sea ice cores with chlorophyll a data recorded back to 1970. Ice cores from JARE11, 23-25, 48, 51 have been archived in the Antarctic Fast Ice Algal Chlorophyll-a (AFIAC) data set (doi:10.4225/15/589bf832b4731). This research aims to link multidecadal variability of fast ice breakups in Lützow-Holm Bay with historical data, 5 decades chlorophyll a data, and to construct the multiyear ice algal biomass algorithms needed for ROV operation which needed to extend the fast ice survey in this region.

There are three components of sea ice observation in the Lützow-Holm Bay

1. SISB was installed for both approach and return route to estimate the sea ice concentration from marginal ice zone, pack ice and fast ice.
2. Kitanoura land-fast sea ice sampling and bio-optical measurement was designed to be part of the Kitanoura monitoring line (See Section K. Ono) to develop a sea ice algal biomass algorithm for fast ice in Kitanoura, Syowa Station, and compare with historical data back to JARE11
3. Remotely Operated Vehicle (ROV) for spatial survey of sea ice algal biomass distribution

in Lützow-Holm Bay

【Method and data】

SISB and ROV were described in Section 2.3.2.6.1. Here we will focus with the sea ice point sampling and bio-optical measurement. Two TriOS RAMSES ACC UV/VIS spectral radiometers (TriOS GmbH, Rastede, Germany) were used for a spatial survey of the above-ice and under-ice spectral light transmission. The 0 m of the site was located at S69°00'7.35", E39°36'44.34" (See Figure 2.3.2.6.2-1). Time and weather data at Syowa Station which is about 1 km from the site were summarised in Figure II.2.3.2.6.2-2. For each station paired measurements of under-ice irradiance spectra using an articulated L-arm manufactured at ILTS and vertical integrated chl. a content from ice cores were measured. The synchronous incident spectral irradiance was also recorded above the sea ice. Spectral transmittance, the ratio of a synchronous measurement of incident and transmitted spectral irradiance above and under sea ice, in Kitanoura, and vertical integrated chlorophyll a content which is a proxy for sea ice algal biomass per surface area of sea ice is shown in Figure II.2.3.2.6.2-3.

【Problems/Improvements to be solved】

1. The spatial sensors of ROV including heading, pitch, roll, and depth were not function properly during the observation. We relied on the depth from the 881A rotary sonar which without the pitch and roll angle correction caused some errors on the depth estimation.
2. We found frazil layers at the bottom of the sea ice which cause the difference between the core length and ice thickness measured up to 0.5 m.

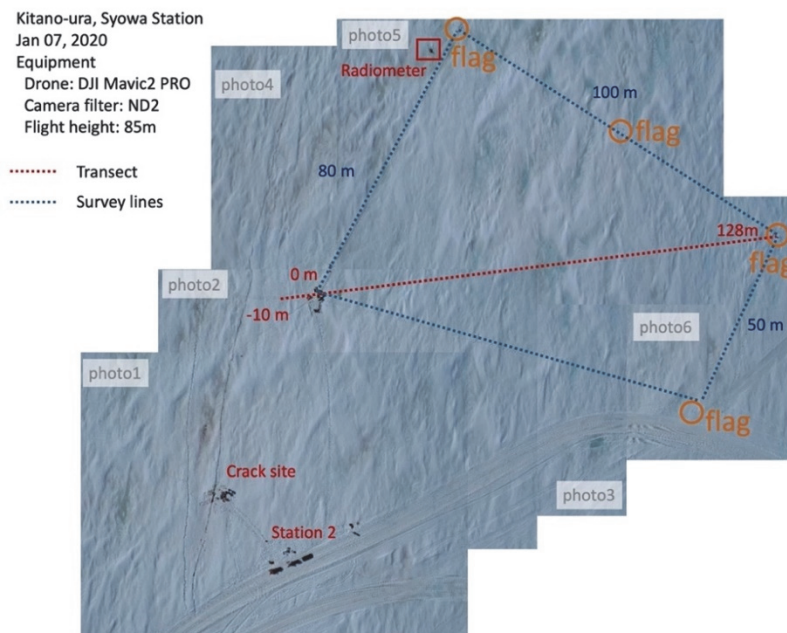


Figure II.2.3.2.6.2-1 Drone image of the Kitanoura site by Takara Teram

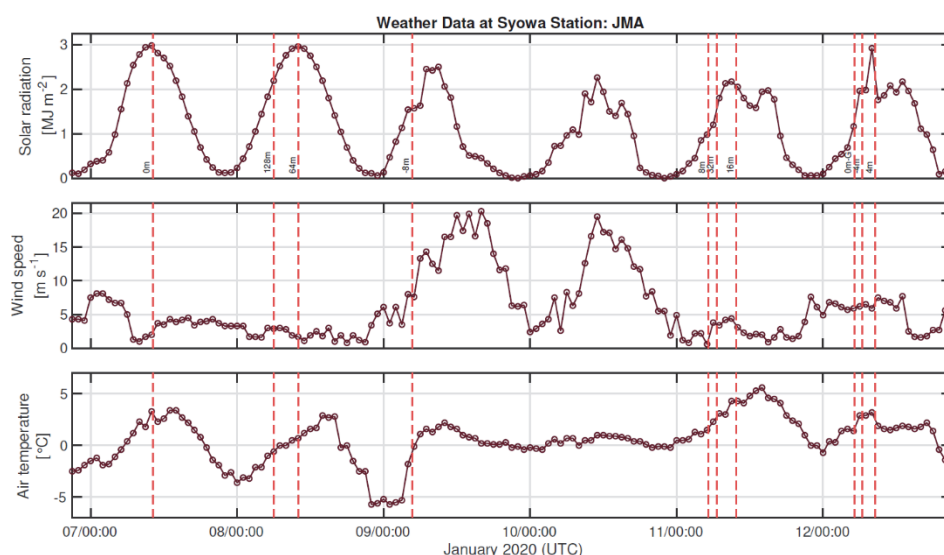


Figure II.2.3.2.6.2-2 Solar radiation, wind speed, and air temperature at Syowa Station and the sampling times for 10 ice stations along the transect in Figure II.2.3.2.6.2.1 (vertical red dashed line)

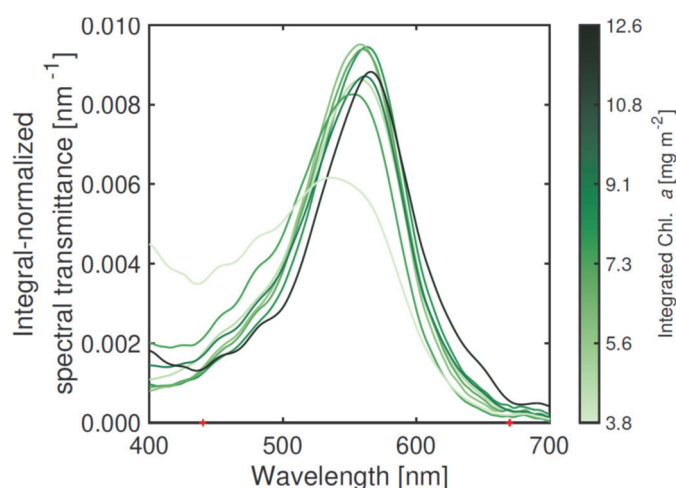


Figure II.2.3.2.6.2-3 Preliminary results of spectral transmittance in Kitanoura and vertical integrated chl. *a* content

2.3.2.6.3 Observation off Cape Darnley

【Abstract】

During the Cape Darnley observation, SISB was reinstalled with the primary aim to capture the formation of frazil crystals in Cape Darnley Polynya. However, the sea surface temperature was too warm for the ice formation. During the the RAS mooring search mission (see Section RAS mooring) SISB was on and captured the spatial variability of sea ice in the whole RAS search grid which covered an area about 20 km x 5 km (See Figure II.2.3.2.6.3-2) on 11-12 February.

【Method and data】

SISB captured visual images and thermal images every 60s for sea ice concentrations during day and night time, respectively. We also tested at 10s trigger interval for future deployment in this region too. All images, GPS, and long-wave radiation was archived and will be analysed

with the software in Australia.

【Problems/Improvements to be solved】

1. For this version of SISB, its software could not handle 10s trigger interval for the whole period of the observation. We will overcome this limitation in the next version.
2. There is no ship EM to sense sea ice thickness variability synchronously with SISB as in Lützow-Holm Bay. The next version of SISB should involve the solution to measure the sea ice thickness from the ice breaker.



Figure II. 2.3.2.6.3-1 SISB capturing sea ice concentration en route to Cape Darnley Polynya

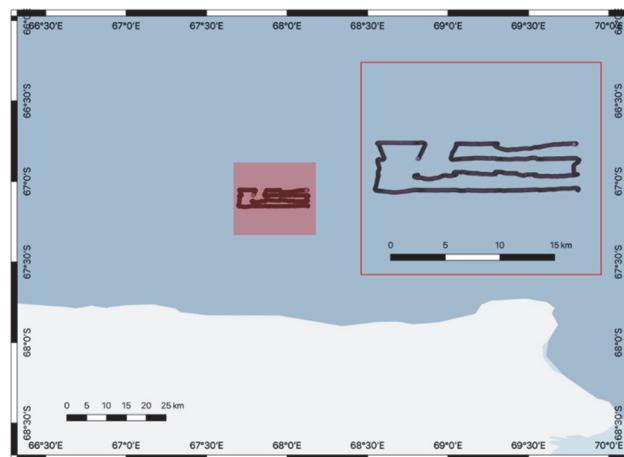


Figure II.2.3.2.6.3-2 RAS mooring search box (about 20 km x 5 km) where SISB monitored the sea ice condition off Cape Darnley

2.3.3 地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元(AJ0903)

石輪 健樹

1) 観測概要

過去の南極氷床変動史の復元を目的として、ラングホブデおよび西オングル島において湖沼・浅海域・陸上調査を実施した。本研究計画では、観測隊史上初めてゾディアックボートを用いて浅海域の調査を行い、さらに堆積物の採取と地中探査レーダを利用した調査を行った。また、浅海域の調査については海況・氷況を鑑み、観測計画を適宜変更して実施した。

2) 国内訓練実績

南極での野外調査に備え、冬訓練・夏訓練とは別に下記の日程で国内訓練も実施した。

- ・ 2019 年 2 月 北海道・屈斜路湖 氷上コアリング訓練
- ・ 2019 年 5 月 福島・猪苗代 測深・ボート操船訓練
- ・ 2019 年 5 月 静岡・下田 ボート操船訓練

- | | | |
|---------------|--------|--------------------|
| ・ 2019 年 6 月 | 島根・中海 | ボート操船・水上コアリング・救助訓練 |
| ・ 2019 年 8 月 | 静岡・下田 | ボート操船・水上コアリング・救助訓練 |
| ・ 2019 年 9 月 | 静岡・下田 | ボート操船・水上コアリング・救助訓練 |
| ・ 2019 年 9 月 | 富山・立山 | 陸上コアリング訓練 |
| ・ 2019 年 11 月 | 山梨・本栖湖 | 野営訓練 |

3) 観測経過

ラングホブデのぬるめ池周辺において地形調査と堆積物採取および表面露出年代測定用のサンプルの採取を実施した。詳細は下記の通りである。また、ラングホブデでは計約 190 kg の堆積物、および計 12 kg の岩石試料を採取した。

- ・ 2020 年 1 月 5 日 CH 機を利用し現地入りした後、野営地設営・資材確認および避難候補地である袋浦小屋までのルート確認を実施した。
- ・ 2020 年 1 月 6 日～1 月 8 日 ぬるめ池における測深および表層堆積物の採取を実施した。
- ・ 2020 年 1 月 9 日 強風が予想されたため、資材の保定作業を実施した。
- ・ 2020 年 1 月 10 日 ぬるめ池周辺の地形調査及び陸上堆積物の採取を実施した。
- ・ 2020 年 1 月 11 日～1 月 15 日 ぬるめ池における柱状堆積物試料および表層堆積物の採取を行った。
- ・ 2020 年 1 月 16 日 資材整理および調査地をぬるめ池からぬるめ池の西に位置する湾に移動した。
- ・ 2020 年 1 月 17 日～1 月 21 日 ぬるめ池の西に位置する湾において測深および表層堆積物の採取を行った。観測と並行して撤収に向けた資材整理を実施した。
- ・ 2020 年 1 月 22 日 CH 機を利用した撤収作業を実施し、しらせおよび昭和基地に人員・資材運搬を行った。

西オングル島東池周辺において地中探査レーダーを利用した地層探査と陸上堆積物の採取を実施した。詳細は下記の通りである。また、西オングル島では計約 65 kg の堆積物、および計約 15 kg の岩石試料を採取した。

- ・ 2020 年 1 月 23 日 CH 機を利用し、西オングル島東池に人員・物資輸送を実施し、野営地設営および予察的な地形調査を実施した。
- ・ 2020 年 1 月 24 日～1 月 27 日 西オングル島における地形調査および陸上表層堆積物、柱状堆積物試料の採取を実施した。
- ・ 2020 年 1 月 28 日 CH 機を利用し、しらせおよび昭和基地に資材運搬を行った。また、第 62 次の観測に向け、昭和基地に残置する資材の確認・整理を昭和基地において実施した。

ゾディアックボート (CADETRIB310 NEO WHITE) を利用した水上作業について、以下の点を安全計画に加え調査を実施した。8 馬力の船外機を取り付けたゾディアックボートで観測するに当たり、既述の国内訓練を行い、隊員 2 名が小型船舶 2 級免許を事前に取得した。

- ・ 水上作業を実施する際には 2 艇の相互救難体制を取り、1 艇に転落・転覆等の事故が発生した場合は、他の 1 艇が直ちに救助に向かえる体制で調査を実施した。
- ・ ボートには常に救難用具を装備し、迅速に救助できるよう準備した。
- ・ 水上作業を実施する際には、風向・風速・潮汐の情報から海氷の動きに留意して作業を行った。陸上監視員を 2 名以上配置し、海氷の動きとボート 2 艇を常に監視した。
- ・ 水上作業を実施する際にはドライスーツ着用を義務付け、浮力の小さい作業用ドライスーツについてはライフジャケット装着も義務付けた。

4) 問題点・課題

- ・ 人員・物資輸送については CH 機を利用し、3 トン以上の物資を輸送した。当初の物資量換算では糧食の重量・体積を考慮しておらず、予定の便数より多くなってしまった。過去の資料を参考にして野外活動期間およびのべ人数に対する糧食の重量・体積を出発前に事前把握すべきだった。
- ・ 観測について浅海域の氷況が厳しく当初の予定通りには実施できなかった。しかし、浅海域の調査においては船外機を利用したゾディアック型ボートが有用であることが確認された。今後、浅海域における調査を日本の南極地域観測において継続的に実施するためには、安全指針等の作成が不可欠だと考えられる。

2.4 一般研究観測

2.4.1 昭和基地での宇宙線観測による第24/25周期の太陽活動極小期の宇宙天気研究 (AP0925)

山本 貴士

1) 概要

本研究では、中性子計とミュオン計による宇宙線の同地点・同時観測により、2020年の太陽活動極小期における銀河宇宙線強度の増大が地球環境に及ぼす様々な影響を調査する。また中性子計ネットワーク (SSE) とミュオン計ネットワーク (GMDN) の観測を統合し、昭和基地での宇宙線観測を核として宇宙天気研究の新展開を図ることを目的とする。昭和基地における宇宙線観測は安定した通年連続観測・自動データ収集が維持されている。現状の観測環境を維持することとして基本的には日本からの要請があったときのみ、保守対応を行っている。

2) 実施経過

第61次夏期間には第60次隊から一通りの観測や不具合対応方法、観測環境維持のための確認ポイント及び観測装置操作手順と動作確認に関して引継ぎを受けた。

また、計画停電時に、観測装置全般のシャットダウンおよび再起動手順を実際に行った。

3) 問題点・課題

現時点で、問題・課題は無く、安定した通年観測が維持されている。

観測環境の安定化のため、不用意な扉の開閉を避ける。また、測定環境の変化をもたらす様な事象発生時にはPIに随時報告することとなっている。

2.4.2 無人システムを利用したオーロラ現象の広域ネットワーク観測 (AP0926) 山本 貴士

2.4.2.1 無人磁力計観測 (AP0926-01)

1) 実績・成果概要

無人磁力計及び無人オーロラ観測装置と有人基地における地上観測を組み合わせた広域ネットワーク観測網を構築し、オーロラ現象の時空間変動の観測を行うことを目的とする。そのため、毎年、スカーレン、H68、インホブデの3か所に設置された無人磁力計の保守メンテナンスを行う。

年に一度のメンテナンス作業として観測データが保存されたCFカードの回収および交換、動作用バッテリーの性能確認及び交換、太陽光パネルや接続ケーブルの確認、磁気センサー、イリジウム携帯およびGPSのアンテナの動作確認を実施する。

H68に於いては雪中から装置を掘り出し、雪に埋まらないように装置の底上げ作業を併せて実施する。

2) スカーレン

a) 経過

● 実施日時		ヘリ運航時間		CH-91				参加人数
2020年1月6日		往路	SA	8:00	→	スカーレン	8:23	5名
現地滞在	7時間	復路	スカーレン	15:25	→	SA	15:45	第61次4名、第60次1名
観測機器設置場所		S 69° 40' 22" E 039° 24' 06"						
気象状況	天候	風向	風速		気温		気圧	
到着時	晴れ	北東	3.3	m/s	4.1	℃	992	hPs
昼時	晴れ	南東	1.8	m/s	6.7	℃	992	hPs

● 物資		
1	バッテリー	(Sunlyte 12-5000X、1000Ah) × 4 個 (昭和基地物品)
2	起動用CFカード	本番、予備 各1枚
3	CFカードリーダー	昭和基地物品
4	ノートPC	

5	作業手順書	
6	通信機	イリジウム・予備電池
7	ハンディーGPS	
8	バッテリーチェッカー	(ML-100) 昭和基地物品
9	背負子	2つ 昭和基地物品
10	作業工具	カッター、ニッパー、テスター、 ラチェット&スパナ (10mm, 12mm, 13mm, 14mm, 17mm)
11	消耗部材	常温収縮チューブ、自己融着テープ、ビニールテープ、インシュロック、ケーブル縛り紐、ジップロック
12	非常用野外装備品、非常食	

● 作業内容

1	システム停止
	9:23 防水テープ切除
	9:35 スタートプラグを START 位置から STOP 位置に差し替え
	9:36 太陽電池パネルケーブルを外す
	9:37 バッテリーBOX No. 1 ケーブル外す
	9:37 バッテリーBOX No. 2 ケーブル外す
2	バッテリー状態の確認
	9:38 バッテリーBOX No. 1 バッテリーチェック
	9:40 バッテリーBOX No. 1 バッテリーチェック
3	CF カード交換
	9:46 CF カード取り外し及び交換取り付け
4	システムの起動、起動確認
	9:51 バッテリーBOX No. 1 ケーブル接続
	9:52 バッテリーBOX No. 2 ケーブル接続
	9:53 太陽電池パネルケーブル接続
	9:53 スタートプラグを STOP 位置から START 位置に差し替え
	9:53 ロガー内イリジウム携帯電源 ON 確認 (スタートプラグ操作の 10 秒後)
	10:23 【iridium】⇔【電話番号】 30 分経過 → 【メッセージ】※表示内容の確認不能

全てのバッテリーが良好な状態だったため、バッテリーの交換は行わなかった。

イリジウム携帯の液晶表示確認において、切り欠きが小さく画面右端しか確認できないが、30 分間ほど初期画面の“iridium”ロゴと電話番号が表示された画面が交互に表示されていた。

10:23 頃、それまで交互に表示されていた画面が切り替わり、何らかのメッセージが表示されたようだが、画面の右端しか視認できず表示内容は不明。

メッセージ内容は判読できなかったが、イリジウム携帯の動作が確認できたため、作業手順書に従い作業を終了した。

なお、メッセージ内容が切り替わるまでの間、並行してケーブル接続部の被覆作業を行った。

b) 問題点・課題

第 60 次の作業報告の申し送りにあったとおり、CF カード交換の前にバッテリーチェックを行ったが、この作業手順の方が効率的と思われる。

マニュアルではロガーの裏蓋を外さずに、ミラーを用いてイリジウムの液晶画面を確認することとされているが、構造上不可能と思われる。

(第 60 次ではイリジウムの SIM カード交換作業があったため、ロガーの裏蓋を外していたことからイリジウム液晶画面のメッセージが確認できたと思われる。)

3) インホブデ 1回目

a) 経過

実施日時		ヘリ運航時間		CH-91			参加人数	
2020 年 1 月 11 日		往路	SA	8:32	→	しらせ	8:36	4 名 第 61 次 2 名、第 60 次 2 名
			しらせ	8:47	→	インホブデ	9:23	
現地滞在	7 時間	復路	インホブデ	15:19	→	SA	15:57	
観測機器設置場所		S 69° 51' 21" E 037° 06' 32"						
気象状況	天候	風向	風速		気温		気圧	
到着時	曇り	東	6.5 m/s		5.5 °C		975 hPs	
昼時	曇り	北東	2.3 m/s		6.7 °C		9754 hPs	

●作業内容

1	システム停止	
	9:48	防水テープ切除
	9:56	スタートプラグを START 位置から STOP 位置に差し替え
	9:57	太陽電池パネルケーブルを外す
	9:58	バッテリーBOX No.1 ケーブル外す
	9:58	バッテリーBOX No.2 ケーブル外す
2	バッテリー状態の確認	
	9:59	バッテリーBOX No.1 バッテリーチェック
	10:01	バッテリーBOX No.1 バッテリーチェック
	10:05	バッテリー交換 ※84 番バッテリー劣化のため交換
3	CF カード交換	
	10:15	CF カード取り外し及び交換取り付け
4	システムの起動、起動確認	
	10:20	起動確認ターミナル接続→スイッチ ON→LED 全点灯確認
	10:21	バッテリーBOX No.1 ケーブル接続
	10:21	バッテリーBOX No.2 ケーブル接続
	10:22	太陽電池パネルケーブル接続
	10:22	スタートプラグを STOP 位置から抜く
	10:28	チェッカーLED 点灯せず ※5 分間全く LED の点灯動作なし
5	2 回目 システム停止	
	10:28	スタートプラグを STOP 位置に差す
	10:28	太陽電池パネルケーブルを外す
	10:28	バッテリーBOX No.1 ケーブル外す
	10:28	バッテリーBOX No.2 ケーブル外す
	10:28	起動確認ターミナルスイッチ OFF→コネクタを START 位置から抜く
6	2 回目 システムの起動、起動確認	
	10:30	起動確認ターミナル接続→スイッチ ON→LED 全点灯確認
	10:31	バッテリーBOX No.1 ケーブル接続
	10:31	バッテリーBOX No.2 ケーブル接続
	10:31	太陽電池パネルケーブル接続
	10:31	スタートプラグを STOP 位置から抜く
	10:36	チェッカーLED 点灯せず ※5 分間全く LED の点灯動作なし

7	3 回目 システム停止
	10:37 スタートプラグを STOP 位置に差す
	10:37 太陽電池パネルケーブルを外す
	10:37 バッテリーBOX No.1 ケーブル外す
	10:37 バッテリーBOX No.2 ケーブル外す
	10:37 起動確認ターミナルスイッチ OFF→コネクタを START 位置から抜く
8	2 回目 CF カード交換
	10:38 CF カード取り外し及び交換取り付け 更に新しい物に交換
9	3 回目 システムの起動、起動確認
	10:38 起動確認ターミナル接続→スイッチ ON→LED 全点灯確認
	10:38 バッテリーBOX No.1 ケーブル接続
	10:38 バッテリーBOX No.2 ケーブル接続
	10:39 太陽電池パネルケーブル接続
	10:39 スタートプラグを STOP 位置から抜く
	10:41 チェッカーLED 点灯せず ※1 分間全く LED の点灯動作なし
10	CF カード交換
	10:40 CF カードのデータ確認
	10:50 CF カードデータ不具合確認
11	4 回目 システム停止
	11:01 スタートプラグを STOP 位置に差す
	11:01 太陽電池パネルケーブルを外す
	11:01 バッテリーBOX No.1 ケーブル外す
	11:01 バッテリーBOX No.2 ケーブル外す
	11:02 起動確認ターミナルスイッチ OFF→コネクタを START 位置から抜く
12	ロガーボックス内確認
	11:03 ロガーボックス裏蓋を開ける
	11:40 ロガーボックス裏蓋を閉じる
13	4 回目 システムの起動、起動確認
	11:41 バッテリーBOX No.1 ケーブル接続
	11:41 バッテリーBOX No.2 ケーブル接続
	11:42 太陽電池パネルケーブル接続
	11:42 スタートプラグを STOP 位置から START 位置に差し替える
14	ケーブル、コネクタ防水作業
	11:43 防水テーピング作業開始
	11:43 防水テーピング作業終了

バッテリーチェック					
BOX	番号	電圧	内部抵抗	判定	交換
1	83	12.20 V	4.3 MΩ	○	ー
1	84	10.42 V	45.4 MΩ	×	交換
1		12.62 V	3.6 MΩ	●	済
2	85	12.20 V	4.7 MΩ	○	ー
2	86	12.18 V	4.3 MΩ	○	ー

● 物資		
1	バッテリー	(Sunlyte 12-5000X、1000Ah) ×4 個 (昭和基地物品)
2	起動用 CF カード	本番、予備 各 1 枚
3	CF カードリーダー	昭和基地物品
4	ノート PC	
5	作業手順書	
6	通信機	イリジウム・予備電池
7	ハンディーGPS	
8	バッテリーチェッカー	(ML-100) 昭和基地物品
9	背負子	2 つ 昭和基地物品
10	作業工具	カッター、ニッパー、テスター、ラチェット&スパナ (10mm, 12mm, 13mm, 14mm, 17mm)
11	消耗部材	常温収縮チューブ、自己融着テープ、ビニールテープ、インシュロック、ケーブル縛り紐、ジップロック
12	非常用野外装備品、非常食	
13	発動発電機	4 スト
14	燃料携行缶	ガソリン

バッテリーチェッカーを用いて電圧と内部抵抗値を測定した結果、84 番のバッテリーに劣化が認められたため交換作業を行った。

システム起動時にスタートプラグ操作から 5 分経過しても起動確認ターミナルの LED が点灯しなかった(写真Ⅱ.2.4.2.1-1 と写真Ⅱ.2.4.2.1-2)ため、昭和基地物品の起動確認ターミナルを用いて再度確認を試みた。

スタートプラグ操作から 5 分を経過しても起動確認ターミナルの LED が点灯しなかったため、別の CF カードに交換して再度確認を試みたが、スタートプラグ操作から 1 分を経過しても起動確認ターミナルの LED は点灯しなかった。

回収した CF カードの観測データを確認することとし、カードリーダーを用いてノート PC で内容を確認したところ、観測データファイルが不正なデータ形式となっており、コピーも不可能であった。

起動確認ターミナルで正規の起動を確認できなかったため、一度 STOP 位置に差し込んでいたスタートプラグを START 位置に移し、各コネクタ部の防水加工(テーピング)を行って作業完了とした。尚、無人磁気計システム全体の写真を写真Ⅱ.2.4.2.1-3 に示す。

b) 問題点・課題

不正な観測データファイルが作成されていることから観測機器に何らかの故障が発生しているものと思われる。

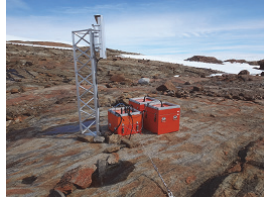
システム BOX を国内に持ち帰って修理もしくは交換が必要と思われる。



写真Ⅱ.2.4.2.1-1 起動確認ターミナル(起動)



写真Ⅱ.2.4.2.1-2 起動確認ターミナル(5分間)



写真Ⅱ.2.4.2.1-3 装置全様

4) インホブデ 2回目

a) 経過

実施日時		ヘリ運航時間		CH-91		参加人数	
2020年1月22日		往路	SA	8:06	→	インホブデ	8:49
現地滞在	6.5 時間	復路	インホブデ	15:22	→	SA	16:01
観測機器設置場所		S 69° 51' 21" E 037° 06' 32"					
気象状況	天候	風向	風速	気温	気圧		
到着時	晴れ	南	5.8 m/s	3.3 °C	990 hPs		

●作業内容

1	システム停止	
	9:10	防水テープ切除
	9:16	スタートプラグを START 位置から STOP 位置に差し替え
	9:17	太陽電池パネルケーブルを外す
	9:19	バッテリーBOX No.1 ケーブル外す
	9:20	バッテリーBOX No.2 ケーブル外す
2	CF カード交換	
	9:20	CF カード取り外し
	9:21	CF カードデータ内容確認 →10 日分のデータ確認 (前回のままで上書きなし状態)
	9:25	CF カード挿入取り付け
3	システムの起動、起動確認	
	9:26	起動確認ターミナル接続→スイッチ ON→LED 全点灯確認
	9:27	バッテリーBOX No.1 ケーブル接続
	9:27	バッテリーBOX No.2 ケーブル接続
	9:28	太陽電池パネルケーブル接続
	9:29	スタートプラグを STOP 位置から抜く
	9:30	チェッカーLED 点灯せず ※5 分間全く LED の点灯動作なし
4	ロガーボックス内への通電確認	
	9:37	スタートプラグを STOP 位置に差す
	9:38	起動確認ターミナルスイッチ OFF→コネクタを START 位置から抜く
	9:40	ロガーボックスの内蓋を外す
	9:47	太陽電池パネルケーブルを外す

	9:48	ロガーボックス内の各端子電圧を測定（バッテリー 1～4 電圧）
5		残地ケーブルの端末防水および固定処理
	9:52	太陽電池、磁力計、イリジウム携帯および GPS アンテナケーブルの防水処理
	11:35	太陽電池、磁力計、イリジウム携帯および GPS アンテナケーブルの固定処理
6		ロガーBOX、バッテリーBOX 回収
	11:45	ロガーBOX 回収
	11:45	バッテリーBOX 回収

バッテリーチェック					
BOX	端子番号	電圧	内部抵抗	判定	交換
1	W1016	12.55 V	— MΩ	○	—
1	W1017	12.41 V	— MΩ	○	—
2	W1018	12.42 V	— MΩ	○	—
2	W1019	12.41 V	— MΩ	○	—

※バッテリーから基板までの断線なしと判断

● 物資		
1	バッテリー	(Sunlyte 12-5000X、1000Ah) ×4 個 (昭和基地物品)
2	起動用 CF カード	本番、予備 各 1 枚
3	CF カードリーダー	昭和基地物品
4	ノート PC	
5	作業手順書	
6	通信機	イリジウム・予備電池
7	ハンディーGPS	
8	バッテリーチェッカー	(ML-100) 昭和基地物品
9	背負子	2 つ 昭和基地物品
10	作業工具	カッター、ニッパー、テスター、ラチェット&スパナ (10mm, 12mm, 13mm, 14mm, 17mm)
11	消耗部材	常温収縮チューブ、自己融着テープ、ビニールテープ、インシュロック、ケーブル縛り紐、ジップロック
12	非常用野外装備品、非常食	
13	発動発電機	4 スト
14	燃料携行缶	ガソリン
15	テント	2 名用

ロガーBOX から CF カードを抜き取り、カードリーダーとノート PC でデータ内容を確認したところ、前回差し替えた時の状態のままであった。使いまわし媒体のため、前回のデータがそのまま残っている状態で、データの上書きはされていなかった。

システム起動操作を実施し、スタートプラグ動作から 5 分経過しても前回同様に起動確認ターミナルの LED は点灯しなかった。

ロガーBOX に対して正常に電源供給されているかの確認を行うため、ロガーBOX の裏蓋を開け、それぞれの基板入力端での端子電圧を測定した(上表バッテリーチェック (W1016～W1019) を参照のこと)。この測定結果よりバッテリーから基板端子までの間で断線などの物理的トラブルは無く、電源系は正常であるものと判断した。

電源系が正常であるため、ロガーBOX ボックスを持ち帰ることとし、磁力計、太陽電池パネル、イリ

ジウムアンテナ、GPS アンテナそれぞれからの接続ケーブルのコネクタに対し防水処理を施し、ブリザードによるコネクタ部の破損を防ぐために太陽電池設置タワーに余剰ケーブルを纏めてコネクタを縛り付けた（写真Ⅱ.2.4.2.1-4～6）。

バッテリー劣化を避けるため、ロガーBOXに加えてバッテリーBOX(バッテリー込み)×2を回収した。

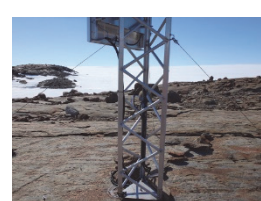
回収したロガーBOXおよびバッテリーBOXはヘリで昭和基地に持ち帰り、ロガーBOXは第60次隊の持ち帰り物資として日本に送り、バッテリーBOXは昭和基地(BOXは倉庫、バッテリーは情報処理棟)で保管することとした。

b) 問題点・課題

インホブデでの無人磁力計の再立ち上げにあつては、設置及び起動確認に時間を要する事が考えられる。

起動確認がこれまでのインホブデ型と同様のターミナル方式である場合には、日帰りオペレーションの1日だけでは作業時間が不足することが考えられることから、日帰り2回または、1泊2日程度の作業日程プランが必要と思われる。

また、ヘリ着陸ポイントから観測ポイントまで距離が有るため、今回同様にバッテリーBOX運搬要員の支援が有ることが望ましい。

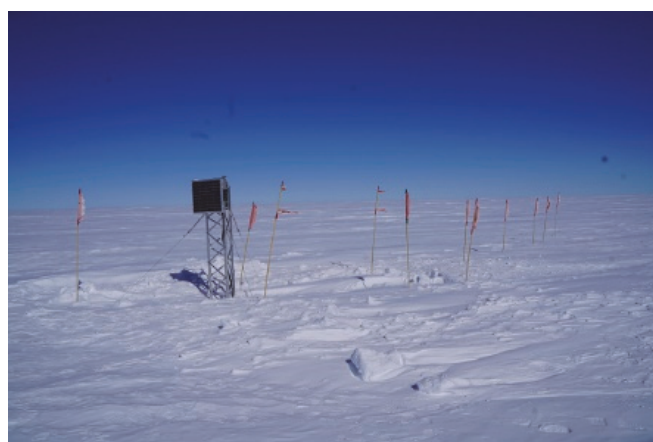


写真Ⅱ.2.4.2.1-4 ケーブル固定 写真Ⅱ.2.4.2.1-5 ケーブル固定 写真Ⅱ.2.4.2.1-6 完了写真

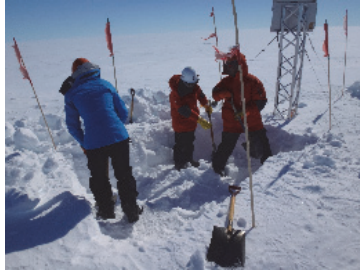
5) H68

a) 経過

実施日時		ヘリ運航時間		CH-91			参加人数	
2020年1月8日		往路	SA	8:00	→	H68	8:19	5名
現地滞在	6.5 時間	復路	H68	15:05	→	SA	15:25	第61次2名、第60次3名
観測機器設置場所		S 69° 11' 31" E 041° 02' 58"						
気象状況	天候	風向	風速		気温		気圧	
到着時	晴れ	北東	10	m/s	-9.5	℃	856	hPs
到着時	晴れ	東	8	m/s	-6.1	℃	856	hPs



写真Ⅱ.2.4.2.1-7 H68 到着時の風景



写真Ⅱ.2.4.2.1-8 雪面掘り起こし作業



写真Ⅱ.2.4.2.1-9 木蓋

●作業内容

1	掘り起こし作業と設置状況の確認	
	8:37	掘り起こし作業
	10:17	設置状況確認 木蓋から雪面：73cm 雪面から太陽電池パネル：143cm
2	システム停止	
	10:40	防水テープ切除
	10:45	スタートプラグを START 位置から STOP 位置に差し替え
	10:46	防水テープ切除
	11:08	太陽電池パネルケーブルを外す
	11:09	バッテリーBOX No.1 ケーブル外す
	11:10	バッテリーBOX No.2 ケーブル外す
3	バッテリー状態確認	
	11:11	バッテリーBOX No.1 のチェック
	11:14	バッテリーBOX No.2 のチェック
4	CF カード交換	
	11:25	CF カード取り外し及び交換取り付け
5	システムの起動、起動確認	
	12:02	バッテリーBOX No.1 ケーブル接続
	12:03	バッテリーBOX No.2 ケーブル接続
	12:04	太陽電池パネルケーブル接続
	12:05	スタートプラグを STOP 位置から抜いて START 位置に差し替える
		10 秒後に液晶表示が出ないように見えたため再起動を行った。
	12:11	スタートプラグを START 位置から抜いて STOP 位置に差し替える
	12:12	スタートプラグを STOP 位置から抜いて START 位置に差し替える
		10 秒後に液晶表示が表示されない状況を確認 ※マニュアルに従い、ロガーボックスを閉じて次に進むこととした
6	埋め戻し	
	12:39	底上げ作業 ※ケーブルにゆとりがないため、そのまま埋め戻しとした
		※囲いベニヤ板を角材で補強した

バッテリーチェック					
BOX	番号	電圧	内部抵抗	判定	交換
1	3	13.94 V	5.4 MΩ	○	—
1	5	13.58 V	4.8 MΩ	○	—
2	1	14.10 V	5.2 MΩ	○	—
2	4	13.96 V	4.9 MΩ	○	—

掘り起こしと設置状況の確認（写真Ⅱ.2.4.2.1-7～9）

木蓋から雪面：73cm

雪面から太陽電池：143cm

全てのバッテリーが良好な状態だったため、バッテリーの交換は行わなかった。（写真Ⅱ.2.4.2.1-10）
イリジウム携帯の液晶表示が10秒を経過しても何も表示されなかったため、第60次二村隊員と協議し、昨年も液晶表示は確認できなかったとのことで、マニュアルに従い「液晶パネルに上記メッセージが現れない場合でも次に進んで良い」の記述通りロガーBOXを閉じて次作業に進んだ。（写真Ⅱ.2.4.2.1-11）

観測装置の底上げ作業は磁力計からのケーブル余長が無い状況であったため、今回は底上げを行わなかった。（写真Ⅱ.2.4.2.1-12）

太陽電池パネルの底上げ作業は第60次で対応済みで、今回は底上げの必要が無いと判断し、実施しなかった。

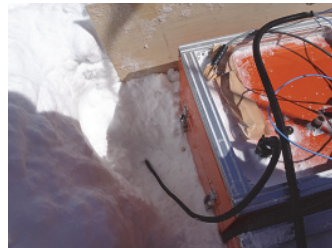
囲いのベニヤ板の側方からの雪圧対策として角材で補強を行い、観測装置を埋め戻して作業を終了した。（写真Ⅱ.2.4.2.1-13～17）



写真Ⅱ.2.4.2.1-10 バッテリーチェック



写真Ⅱ.2.4.2.1-11 イリジウム携帯 表示部



写真Ⅱ.2.4.2.1-12 磁力計接続ケーブル（余長）



写真Ⅱ.2.4.2.1-13 ベニヤ板補強用 角材



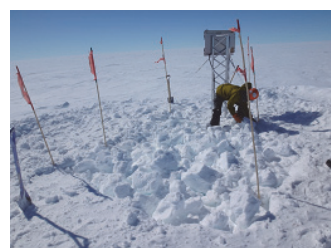
写真Ⅱ.2.4.2.1-14 雪圧状態



写真Ⅱ.2.4.2.1-15 ケーブル保護チューブ補修



写真Ⅱ.2.4.2.1-16 木蓋乗せ



写真Ⅱ.2.4.2.1-17 埋設状態（赤旗の劣化）

6) 問題点・課題

ドリルを持参しなかったため、持ち込んだ赤旗を交換することが出来なかった。今回準備した赤旗は昭和基地で保管し、第 62 次の作業として実施する。そのためにも次回の物資にドリルを必ず含めることとする。

掘り起こし作業にはかなりの労力を要するため、メンバーの体力で所要時間に大きな差が生じる。何らかのトラブルが生じた場合には滞在時間中にオペを完了できないことも想定されるため、掘り起こし要員の確保(できる限り多い方が好ましい)が重要である。

第 62 次夏作業では掘り起こし作業に伴い、装置の底上げが必須となる。現在ケーブルの余長が無いため、磁力計の近辺まで掘り返し、ケーブルを装置の位置まで斜め(傾斜)に引き回して装置近辺での余長を確保する必要がある。あるいは、磁力計からロガーボックス間用の延長ケーブルを準備して装置の底上げを行う必要がある。

掘り起こし作業のボリュームが多くなることが予想されるため、第 61 次気水圏の S17 オペ同様にしらせ乗員の作業支援を要請し、掘り返し要員を増やすことで日帰りオペの実施をプランすべきである。または、1 泊 2 日の宿泊オペの実施が求められる。

磁力計の位置を変えることで測定データに影響が及ばない様であれば、設置位置を近傍の氷床表面に移設する時期ではないかと思われる。

ロガーの裏蓋を外さずにイリジウム携帯の液晶画面の確認を行う手順書であるが、構造上困難である。(第 60 次はイリジウム携帯の SIM 交換作業が有ったため確認が出来た)。手順書の修正が必要と考える。

温度低下が原因でイリジウム携帯の液晶表示が現れない可能性がある。イリジウム携帯の液晶表示確認のために、(温風)ブローアなどで液晶部を温めた方が良いと考える。

2.4.3 SuperDARNレーダーを中心としたグラントミニマム期における極域超高層大気と内部磁気圏のダイナミクスの研究 (AP0928)

山本 貴士

1) 概要

1995 年、1997 年に観測を開始した昭和基地第 1 および第 2 短波レーダーは、電離圏高度で水平方向に射程 3000km を越える広大な視野を有する 8~20MHz 帯の干渉性散乱パルスドップラーレーダーであり、国際 SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network) 短波帯レーダー網の一翼をその創立当初から約 20 年間に亘り担ってきた。電離圏プラズマ対流や電離圏電場を地球規模の広域で観測することにより、電離圏・磁気圏における「天気図」に相当する地球規模の電位ポテンシャル分布図を 1~2 分の高い時間分解能で時々刻々取得することを初めて実現することにより、電離圏・磁気圏・太陽風相互作用や宇宙天気研究に大きな貢献をしてきた。また、流星を用いた中間圏界面領域の中性風や極域中間圏夏季エコー (PMSE) などの観測により、極域超高層大気や上下結合の研究などについての国内外の研究機関との共同研究に広く活用されてきた。

約 15m 高の鉄塔上の対数周期空中線 16 基(各空中線間距離は約 15.25m) からなる主列と、これと平行に約 100m 離れた同型の 4 基からなる干渉系列で干渉計を構成し、第 1、第 2 レーダーともそれぞれ 20 基の空中線群と送受信系を収めたレーダー小屋、基地主要部間の光ネットワーク等から構成される。この空中線は、空中線素子や関連する部分が強風等により損傷が多く、例年その保守が必要であり、特に損傷頻度の高い部分については空中線製造会社による改良部品も開発され、順次入替作業も第 51 次頃から続けられ、素子の損傷頻度は近年減少傾向にあった。

しかし、第 54 次および第 56 次隊越冬期間中に素子を支える空中線上部のアルミ製ブーム部分が折損するという事象が続き、長期間の運用による金属疲労や老朽化が原因と考えられた。SuperDARN 観測網は現在も参加研究機関やレーダー数、そして研究分野も拡大を続けており、将来的にも最先端の研究と長期観測を継続する要望も多いことから、本装置空中線群全体を、保守の頻度も隊員の負担も少なく、保守性もよく(作業も楽で)、長期運用に耐える別型のワイヤー式対数周期空中線に更新することを第 IX 期計画に実現する計画である。このために、第 55 次隊夏、および、第 57 次隊夏期間中に第 1、第 2 レーダーそれぞれについて、更新の際追加で設置する必要のある鉄塔や支線アンカー等の基礎位置の測量や地盤調査を実施し、第 IX 期を迎えた第 58 次隊夏期間に、追加柱や支線アンカーの基礎工事や一部追加鉄塔の設置等を実施した。第 60 次隊夏期間では、第 2 レーダーの劣化した 3 本の 15m 鉄塔基礎改修、倒れた 2 本の 5m 鉄塔の建て直し及び 5m 鉄塔 6 本の新設を行った。第 61 次隊では新スプリアス法に基づく対策対応を優先実施するため、

ワイヤー式対数周期空中線に更新する作業は行わないこととしており、現状のアルミボール式アンテナの保守メンテナンスを通年で実施することとした。

2) 実施経過

a) アンテナエレメント保守作業

HF1M13 をアンテナエレメント破損のため、アンテナエレメント、エレメントマウント、サドルを改良型に交換した。

b) 支線アンカー破損部修正

HF1M03 フロント左支線アンカー部金属疲労破損による支線外れを金具交換にて補修し、併せてターンバックルが腐食劣化していたため交換した。

3) 問題点・課題

同軸ケーブルに傷みがあり、擦れなどによる腐食破損などが確認された。交換補修作業が必要と思われる。また、予備部材、交換資材の管理がされていないため、補修作業などに必要な部材をすぐに見つけることが出来ない。

観測用 PC の動作が不安定になることがある。

2.4.4 南大洋・南極大陸斜面接合海域における循環流場の観測 (AP0930)

2.4.4.1 水路観測

北出 裕二郎・溝端 浩平・嶋田 啓資

1) 概要

海鷹丸における水路観測では、SBE911plus (CTD 本体：水温・塩分・水深プロファイラー) のフレームに RMS (多筒採水器)、L-ADCP (流速プロファイラー)、DO センサーおよび MR6000 (微細構造プロファイラー) を搭載した CTD システムをアーマードケーブルに接続し、海面から海底直上 10m までの観測を実施する。水温・塩分・水深・溶存酸素のデータはリアルタイムで取得される。いずれの観測点で得られたデータについても、採水器で得られたサンプルをもとに、適切な校正を行い、WOCE 基準の高精度のデータが得られる。

2) 実施経過

観測は 1 月 10 日の基本観測点 KC1 から始まり 2 月 2 日までの期間、東経 110 度上南緯 40 度から南緯 65 度の 15 地点、南緯 64 度線上の東経 113 度から 123 度までの 11 地点、その他 4 地点において、CTD システムによる水路観測を 30 地点において合計 39 回 (うち海底直上までの CTD 観測は 29 回) 実施した。基本観測点の KC3 では待機時間を使いつつ CTD システムで観測する機会を模索したが、荒天のため実施できず XCTD 観測で対応した。

3) 問題点・課題

航海中、荒天により合計 36 時間の待機時間をとることになったため、当初順調に観測が進んだ場合の計画より 10 地点 (一般研究課題および他研究費課題の CTD 観測点) ほど、測点を削減した。荒天時の待機は想定内であり、待機により観測上の大きなトラブルもなかったと言える。

南極観測事業に関する観測課題が終了した後で、別課題の CTD 観測が一度実施されたが、その観測中に CTD クレーンが動かなくなるトラブルが発生した。最終的にクレーンの油圧を手動で調整しながら観測を終了させることができた。今回はたまたま、南極観測事業に関する観測がすべて終わった後で起こった故障であるが、今後のことも考慮して対策が必要である。出港前にメーカーによる整備点検を行ってはいしたが、今後も出航前の整備点検を実施するだけではなく、緊急時の応急的措置として手動での油圧調整とクレーン操作をスムーズに行えるようマニュアル化するなどの対策が必要である。

2.4.4.2 係留観測

溝端 浩平・北出 裕二郎

1) 概要

南大洋子午面循環の構造把握やその変動、南極底層水の水塊変質機構の解明を目指した研究のため、メモリー式 CTD、メモリー式水温系、流速計からなる全長 3 km 以上の巨大な係留系を南大洋および大陸斜面域に設置し、回収する係留観測を実施している。係留期間は 1 年間を予定しており、次年度に回収を予定している。南大洋におけるこのような巨大係留系による観測はほとんど行われた例が無く、得られる生データ自体から解明される海洋物理に関する事項だけでなく、衛星データの校正、南大洋循環モデルの検証などにも用いられる。

2) 実施経過

海鷹丸による係留観測の本年度のミッションでは、前年度の JARE60 で設置した係留系 4 系の回収と新たな 3 系の設置を予定していた。最初の係留系 (AP0930 課題) の回収は、1 月 16 日に東経 110 度南緯 61 度で実施した。係留系のブイが破損していたためか、浮上時間が遅く、一番先端のフロートが海面に出ているところを発見し回収できた。一つ目の新たな係留系の設置を 1 月 17 日に東経 110 度南緯 61.5 度で実施したが、大きな問題はなかった。南緯 63.5 度での係留系の設置および回収については、海鷹丸デッキにおける取り回しの問題から、AP0930 に関連する 2 系目の係留系の設置を先に 1 月 19 日に実施した。回収 (JARE 連携課題の係留系) は、20 日に実施した。異なる 3 地点からの音響切離し装置の切離しコマンドを送信し、切り離された信号を何度か受け取ったが、係留系の浮上は確認できなかった。ブイの破損による浮力不足が考えられたことと本航海における基本観測の遂行の重要性からこの係留の回収を断念した。3 系目の係留系 (AP0930 と直接関係した係留系) の回収は、1 月 21 日東経 107 度南緯 64.5 度で実施し、問題なく回収できた。4 系目の係留系 (JARE 連携課題の係留系) は、1 月 22 日に、東経 110 度南緯 65 度で実施し、問題なく回収できた。最後に、AP0930 関係の係留系の設置を 1 月 28 日に東経 118 度南緯 64 度にて実施した。最終的に、3 系の係留系の回収と 3 系の係留系の設置を実施した。

3) 問題点・課題

実際に回収した系からマクレーンの 3 連ブイの破損が確認できているため、回収できなかった係留系についても、同様のブイの破損が考えられる。次期航海において、掃海し回収することを検討する必要がある。また、今後設置する系においては、単なる浮力だけでなく、ブイの形状や耐久性、他国、他機関の設置状況などの情報を加味した系の設計が必須であると考えられた。

2.4.5 全球生物地球化学的環境における東南極域エアロゾルの変動 (AP0932)

石野 咲子・白山 栄・佐賀 勝己・金森 晶作

2.4.5.1 船上観測

1) 概要

「しらせ」の 06 甲板および第 1 観測室に設置した計 8 種類の連続観測機器により、航路上大気中のエアロゾルの物理化学特性の観測を実施した。また、3 種類のエアロゾルサンプラーにより、エアロゾルの化学特性を分析するためのサンプル採取を行った。

2) 実施経過

a) 航路上におけるエアロゾル物理化学特性の連続観測

06 甲板より第 1 観測室に大気を取り込み、室内に設置した①光散乱式粒子計測器 (リオン社製 OPC KC-01D、KC-22B、KR-12A)、②偏向光散乱式粒子計測器 (POPC、山梨大・小林拓作製)、③凝結核粒子計測器 (TSI 社製 CPC Model377200)、④エアロゾル散乱係数計測器 (TSI 社製 Nephelometer Model3563)、⑤エアロゾル消散係数計測器およびエアロゾル単一散乱アルベド計測器 ((株) 汀線科学研究所製 CAPS-EXT および CAPS-ALB)、⑥黒色炭素濃度計測器 (Magee Scientific 社製 Aethalometer AE-31) により、エアロゾルの物理化学特性の連続観測を行った。

いずれも、往路フリーマントルから出港後、オーストラリアの EEZ 海域を抜けた 2019 年 12 月 3 日午後には観測を開始した。ラミング航行開始後、2019 年 12 月 30 日には船の排煙による装置への悪影響を避けるため装置を停止し、そのまま昭和基地停泊中は計測を中断した。復路は昭和基地離脱後 2020 年 1 月 29 日から観測を開始し、シドニー入港 3 日前、2020 年 3 月 16 日に終了した。①について、昭和基地でモニタリング観測に使用中の同装置に不具合があったため、往路で使用した KC-01D を昭和基地での観測の予備機として残置し、代わりに 60 次越冬中に使用していた KR-12A を復路の観測に使用した。④は、往路では全期間データ取得したが、復路において後方散乱光シャッター部の故障により計測不能となったため、2020 年 2 月 11 日時点で計測を停止した。②③⑤⑥は全ての期間中正常に稼働し、データを取得した。

そのほか、06 甲板に設置した⑦シーロメータ (VAISALA 社製 CL51) による雲底高度の観測を、大井埠頭-昭和基地-晴海埠頭の航路上および昭和基地停泊中の全ての区間において行った。また、⑧オリオールメータ (山梨大・小林拓作製) による太陽直達光および散乱光の連続観測は、大井埠頭出港時点から観測を開始したが、下記に示す不具合のため、フリーマントル以降は観測を断念した。

b) エアロゾルの化学特性分析のためのエアロゾルサンプル採取

⑨ 3 段分級式エアロゾルサンプラー (インパクト：福岡大・原圭一郎作製、バックアップフィルタ

ーホルダー：NILU 社製）を用いて、水溶性化学組成分析を目的としたサンプルを採取した。第1観測室に取り込んだ大気を一部分岐した先にサンプラーを接続した。フィルター交換は1日1回の頻度で行った。⑩ハイボリウムサンプラ（紀本電子工業社製 Model 123-SL）を用いて、エアロゾル中の硫酸塩・硝酸塩成分の安定同位体比分析による起源解析を目的としたサンプルを、⑪ハイボリウムエアサンプラー（柴田科学社製 HV-1000R）を用いて、エアロゾル中の有機窒素化合物の分析を目的としたサンプルを採取した。⑩⑪は06甲板に直接装置を設置した。南北に移動中は3日に1回、東西に移動中は5日に1回程度の頻度でフィルター交換を行い、それぞれ計17個のサンプルを回収した。

いずれも風向風速計を用い、艦首に対しての相対風が±90度かつ風速1 m/s以上の条件下のみポンプを動作させることで、艦の排煙の影響を避けてサンプル採取を行った。試料採取期間は、往路：2019年12月3日～2020年12月29日、復路：2020年1月30日～3月16日であった。採取した試料はすべて第1観測室の冷凍庫に保管した。

3) 問題点・課題

④ネフェロメータは、後方散乱光シャッター部が故障しているため、帰国後、修理を行う。

⑧オリオールメータは、フリーマントル到着時点で、装置は太陽を追尾しているものの、太陽直達光および散乱光のデータを取得できない状態であった。大井埠頭からの航海中に物理的なダメージを受け、装置内のハードウェアが故障したものとみられる。装置の振動を緩和させる方法の検討が必要である。

2.4.5.2 昭和基地における種別エアロゾルおよびエアロゾル中同位体観測

1) 概要

清浄大気観測室および観測棟において、エアロゾルの化学組成・同位体組成に基づく起源・変質過程・輸送過程の解析を目的とした3種類のエアロゾルサンプリングを開始した。いずれも通年でサンプリングを行い、国内での分析を予定している。

2) 実施経過

a) 水溶性化学組成分析用

清浄大気観測室において、水溶性化学組成分析を目的とした2段分級式エアロゾルサンプラー（インパクター：福岡大・原圭一郎作製、バックアップフィルターホルダー：NILU 社製）を設置した。既存の外気取り込み配管からの分岐ラインを使用した。2020年1月5日に設置作業を行い、1月6日からサンプリングを開始した。インパクターを用い、かつ大気吸引量を毎分20 Lに制御することで、粒径2.5 μmを境界として粗大・微小粒子に分けてサンプリングを行った。昭和基地内で発生する排煙の影響を避けるため、風向風速計を用いて、風向が北東方向から±90度かつ風速1 m/s以上の条件下のみポンプを稼働させた。

夏期期間中（1月6日～1月28日）は、2日に1回の頻度でフィルター交換を行い、計11個のサンプルを回収した。これらは冷凍保存のまま「しらせ」に積み込み、国内に持ち帰った。今後、国内で分析を行う（福岡大を予定）。また、越冬期間中（2月1日～）も2-3日に1回の頻度でフィルター交換を継続して行い、通年のサンプル採取を予定している。

b) 硫酸塩・硝酸塩の安定同位体組成分析用

清浄大気観測室において、エアロゾル中の硫酸塩・硝酸塩の安定同位体組成分析による起源解析を目的としたサンプルを採取するため、ハイボリウムサンプラ（紀本電子工業社製 Model 123-SL）を新たに設置した。既存の外気取り込み配管から新たに分岐ラインを製作し、サンプラーを接続した。設置日は1)と同様に2020年1月5日であった。また、1)と同様の条件で風向風速計によりサンプリングを制御した。インパクタ（Tisch Environmental 社製 TE-230）を用い、粒径1.4 μmを境界として粗大・微小粒子に分けて採取した。

夏期期間中（1月7日～1月28日）は、7日に1回の頻度でフィルター交換を行い、計3個のサンプルを回収した。冷凍保存のまま「しらせ」に積み込み、国内に持ち帰り、今後、国内で分析を行う（東京工業大を予定）。また、越冬期間中（2月1日～）も7-10日に1回の頻度でフィルター交換を行い、通年のサンプル採取を予定している。

c) ベリリウム7 (⁷Be) 分析用

観測棟の屋上において、⁷Beの分析を目的としたハイボリウムエアサンプラー（柴田科学社製 HV-500F）を設置した。2020年1月11日に設置し、以降、毎分800 Lの流速で23時間のサンプリングと1日1回のフィルター交換を行った。1月28日までに採取した計16個のサンプルを「しらせ」に積み込み、国

内に持ち帰った。持ち帰ったフィルター上の ^7Be 濃度を今後国内で分析する（岐阜大学を予定）。また、これ以降も継続してサンプリングを行い、適宜サンプルを国内に持ち帰り、通年の観測データ取得を計画している。

3) 問題点・課題

- a) 夏期間中、清浄大気観測室から卓越風（北東）方向 ± 90 度の範囲に「しらせ」が停泊していたため、排煙の影響を受けた可能性がある。対策として、夏期間中は、風向制御基準を通常卓越風方向 ± 90 度のところを ± 60 度に狭めてサンプリングを行った。また、今後国内で化学分析を行ったのち、清浄大気観測室でモニタリング観測を続けている粒子計数器等のデータを照会し、汚染の影響評価を行う。
- b) 週 1 回程度の頻度で、装置からアラーム音が鳴り動作を停止するというエラーが発生した。現状、原因は未解明である。これにより積算流量がリセットされてしまうため、今次の持ち帰りサンプルのうち2個は正確な流量が不明である。今後、同様のエラー発生時の記録を取ることでサンプル分析結果の解釈に注意するとともに、エラー発生時の条件から原因検討を進める。

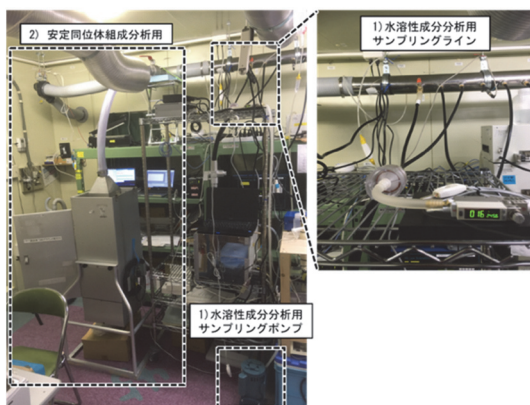


図 II.2.4.5.2-1 清浄大気観測室に設置したエアロゾルサンプリング装置

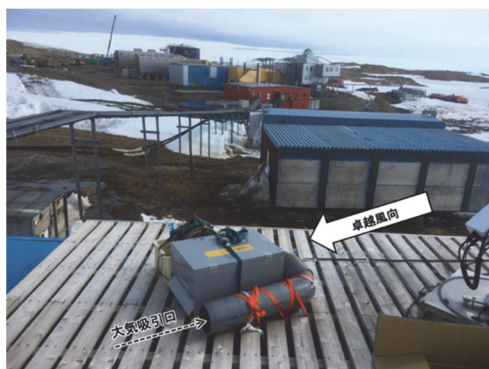


図 II.2.4.5.2-2 観測等屋上に設置した ^7Be 分析用エアロゾルサンプリング装置

2.4.6 東南極の大気・氷床表面に現れる温暖化の影響の検出とメカニズムの解明 (AP0933)

2.4.6.1 気象ゾンデによる気候の観測

石野 咲子・佐賀 勝己

1) 概要

南極氷床周辺海洋上における対流圏の気候状態を観測するため、昭和基地からトッテン氷河沖までの復路航路上において、「しらせ」船上より気象ゾンデ観測を行った。

2) 実施経過

ゾンデは、明星電気（株）製の RS11G を用いた。「しらせ」第 1 観測室にてゾンデ本体の立ち上げ、ヘリ格納庫内で気球のヘリウム充填を行い、飛行甲板から放球を行った。また、06 甲板上にデータ受信用のアンテナを設置し、信号ケーブルを通じて第 1 観測室内の受信機に接続した。

復路期間中の 2020 年 2 月 5 日から 3 月 5 日の LT15 時（または LT21 時）において、合計 38 回実施した。緯度： $63^{\circ} 49' 32''\text{S} - 67^{\circ} 36' 27''\text{S}$ 、経度： $36^{\circ} 09' 55''\text{E} - 120^{\circ} 39' 40''\text{E}$ の広範囲のデータ取得を達成した。観測データは、下記に示すトラブル発生時を除き、35 回分のデータを気象庁/WMO を介した GTS 回線

を通じて即時配信した。

以上の一連の観測のため、60 次隊から 12 名、61 次隊から 6 名の作業支援を受けた。

3) 問題点・課題

a) 事前打ち合わせ

復路での本観測実施に際し、「しらせ」及び前次隊との事前打ち合わせが不十分であったために、観測を開始してからの調整が多く、調整に携わる観測隊員及びしらせ乗員に対する負担となった。ここでは、今次隊での観測を通じて、事前に打ち合わせておくべきであったと考えられる項目を記載する。来次隊以降、しらせ出港前に国内で以下の打ち合わせを完了し、また、その時点で完了できない内容については要調整事項としてまとめ、文書として記録した上で隊員に委託することを、計画責任者に要請する。

また、今回の観測を通じて作成したマニュアル・記録資料を引き継ぎ、後次隊からの調整及び現場作業の円滑化を試みる。

a-1) 「しらせ」との調整

- ・ 放球時間・日程：悪天候のため中止する場合の日程変更方針の説明が不足していた。
- ・ 実施/中止判断の基準：具体的な風速、風向の参考基準があることが望ましい。
- ・ 測器・ポンペ・アンテナ等の設置場所：この点に関して説明は十分であった。
- ・ 放球までの一連の作業内容と号令・連絡手段：特に艦側に依頼する号令のタイミングと文言について、正確な内容を記録した資料を引き継ぐことが望ましい。連絡手段については、CR 無線を使用する計画であったが、CR 無線は電波が強力であるために、艦橋や第 1 観測室の装置に悪影響を及ぼす可能性があったため、PHS を使用することとした。その他、放球時の艦尾アンテナの起倒、夜間の作業灯点灯（今次隊新規）等、艦の設備の使用については具体的かつ詳細な項目の提示を要する。
- ・ 放球時の変針：当初は船の向きの調整は依頼しない予定であった。しかし、艦側から変針の提案を受けたため、現場で判断を変更し、放球により適した風の状態を作れるように条件を提示した。開水域に限定し、強風条件（15m/s 以上）、追い風条件（相対風向が艦尾から $180^{\circ} \pm 10^{\circ}$ かつ 10 m/s 以上）において、相対風向が艦首または艦尾から 30° となるように変針することについて了承を得た。

a-2) 前次隊との調整

- ・ 支援要請：ゾンデ 40 個、計 30 日間の観測を実施するにあたって、現場作業にあたる人員数の確保が欠かせなかった。今回は、60・61 次隊の気水圏一般研究観測隊員 2 名に加え、60 次隊気象隊員 5 名の支援を受ける旨は事前に申し合わせがあったが、その他の隊員からの支援（計 13 名）がなければ観測の完遂は非常に困難であったと予想される。観測数が多くなるほど、前次隊への支援要請の重要度は高い。前次隊の同計画担当隊員への支援要請と明確な調整・作業内容を、計画責任者から事前に説明すべきである。
- ・ 実施/中止判断の基準：具体的な風速、風向の参考基準があることが望ましい。最終的には現場の状況とメンバーを踏まえての判断ではあるが、事前の参考情報は必要である。今次隊では、最大で相対風速 20 m/s 程度の向かい風条件下で放球を実施した。この時、船体によって飛行甲板上の風は十分に抑えられていたため風に煽られる状況ではなかったが、甲板の端に立たないこと、放球者の後ろに 1 名配置してライフジャケットを掴んだままにするなどの安全対策を追加した。気球は大きく横倒しとなり制御が困難であったが、放球に習熟した隊員が多かったため観測は成功した。一方、追い風条件下では 15 m/s 程度でも飛行甲板上で強い煽りを受ける状況であったため、観測中止の判断をした。その他、積雪状況にも常に注意した。

b) 観測における問題点

ゾンデ上昇中に GPS 衛星を通じたゾンデの位置情報が途絶えるというトラブルが 5 回発生した。うち 2 回は放球直後に起こったため 1 時間以内に再放球を行いデータを取得したが、うち 3 回は放球後 30 分以上経過後に起こったため再放球は行わずデータ不良と判定し、GTS 回線への配信も行わなかった。衛星捕捉数が 4~6 の場合にトラブルが起こっていたことから、その時点での GPS 衛星の配置に依存していた可能性が考えられる。

2.4.6.2 総観規模大気循環の観測

石野 咲子・佐賀 勝己・白山 栄

1) 概要

総観規模の大気輸送システムの変化を捉えることを目的とし、「しらせ」船上における往復航路上の水蒸気・降水同位体比の観測、及び、リュツォ・ホルム湾沿岸3地点に設置している気象観測機器のメンテナンスを行った。

2) 実施経過

a) 船上における水蒸気・降水同位体比の観測

「しらせ」の第1観測室に設置したレーザー分光装置によって、往路・復路ともに南緯55度以南の航路上および昭和基地停泊中に水蒸気同位体比の連続観測を実施した。観測期間は2019年12月8日～2020年3月14日であった。また、降水の同位体比を分析するため、同じ区間で「しらせ」の06甲板において降水サンプリングを実施し、計15個のサンプルを得た。サンプルは国内に持ち帰り、今後分析する予定である。

b) リュツォ・ホルム湾沿岸3地点における温湿度気圧計（雪温計）のメンテナンス

2020年1月3日に、ラングホブデ袋浦、スカルブスネスきざはし浜、スカーレン大池の3地点において、通年で雪温を観測している温湿度気圧計「おんどとり」（T&D社製 TR-73UまたはTR-71nw）のデータ回収と電池交換を実施した。温湿度気圧計の設置箇所は以下の通り。

- ・ラングホブデ袋浦-1： S 69°12' 56.3" / E 39°37' 34.1"
- ・ラングホブデ袋浦-2： S 69°12' 52.1" / E 39°37' 47.2"
- ・スカルブスネスきざはし浜-1： S 69°28' 25.7" / E 39°36' 25.3"
- ・スカルブスネスきざはし浜-2： S 69°28' 30.0" / E 39°36' 28.9"
- ・スカーレン大池： S 69°40' 19.2" / E 39°23' 59.3"

3) 問題点・課題

特になし



図Ⅱ.2.4.6.2-1 ラングホブデ袋浦-1に設置した温湿度気圧計（左）と作業風景（右）

2.4.6.3 AWSによる内陸の気候の観測

佐賀 勝己・白山 栄・井上 創介・福田 裕大・石野 咲子

1) 概要

本研究では、温暖化進行下における東南極氷床表面の気候変化を検出することを目的とし、氷床末端部（S17及びH128）からドームふじ基地までの地上気象の長期観測体制の整備を計画している。61次夏期間では、S17及びH128に設置している自動気象観測システム（AWS）の保守・点検とデータ回収を実施した。

2) 実施経過

a) S17（S 69° 01' 28", E 40° 05' 21", 標高 600 m）

2020年1月7日～8日にかけて、AWSの保守・点検とデータ回収を実施した。まず、バッテリーボックス、及び、パワーステーション～測器ステーションをつなぐ単管を掘り起こし、前者は雪面下3cm程度、後者は雪面上20cm程度までかさ上げした。併せて、風向風速計センサー、温湿度センサー、SPC用の中継ボックスのかさ上げを行った。ロガーボックス及び太陽光パネルは、時間の制約のためかさ上げ

できなかった。加えて、故障した風力発電機の回収と、かさ上げ用の単管パイプの増設を行った。

続いて、データ回収を実施した。気象データロガー（CR6 ロガー）の micro-SD カードから回収したデータは、2019 年 2 月 9 日までの記録が確認された。スノーパーティクルカウンター（SPC）ロガーの CF カードから回収したデータは記録日が不明であった。以上のロガーの不具合の原因を検討するため、バッテリーの各部位の電圧を点検した。詳細な経緯は、問題点・課題の項に示す。

b) H128 (S 69° 24' 5.3", E 41° 32' 48.3", 標高1424 m)

2020 年 1 月 13 日 (8:50~9:50) に、AWS の保守・点検とデータ回収を実施した。衛星通信を利用したデータ送信システムに不具合が生じていたため、データロガーの電源の OFF→ON を行い、不具合を解消した。ロガーの掘り起こしには 1 m 程度の穴掘りが必要であった。また外観確認、ロガーのランプ確認、リレー音の確認、供給電圧の確認、記録された観測データの回収を行った。

3) 問題点・課題

a) S17

風発は回転部分から油漏れのような痕跡があり、プロペラが回転しない状態になっていた。今後、代替機と交換する。

CR6 ロガー、SPC ロガーとも、データ取得に不備があった。CR6 ロガーには電源は供給されていることが電圧から確認できたが、ランプが消灯していたことから、電力が不足していたものと考えられる。SPC ロガーについては、電源電圧が約 0 V を示したことから、電源の供給に失敗していたと考えられる。以上から、電源供給側に問題があると予想し、バッテリーの各部位の電圧の点検を実施した。しかし、バッテリーは太陽光パネルから受電していることが確認され、かつ、レギュレーター部のランプの点灯・点滅があったため、バッテリー自体は稼働していたものと見られる。

以上の結果を踏まえ、今後の対策について国内で検討を進める。

b) H128

特になし。

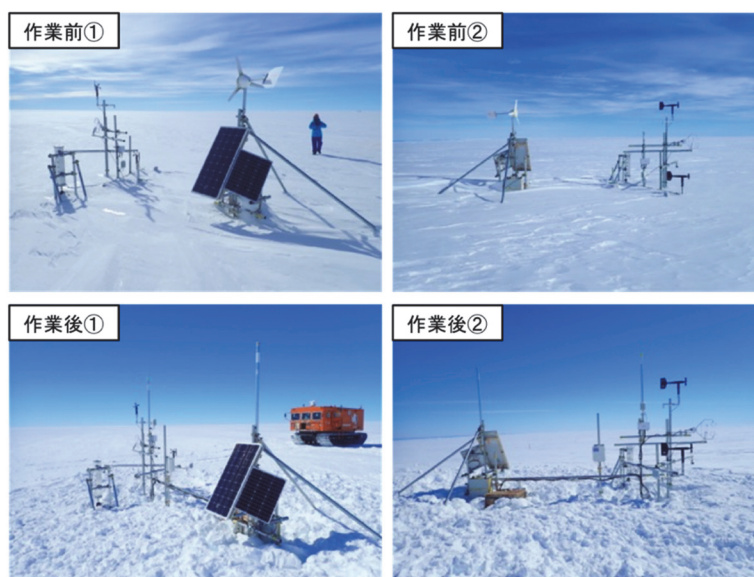


図 II.2.4.6.3-1 S17 の AWS の作業前・後の状態

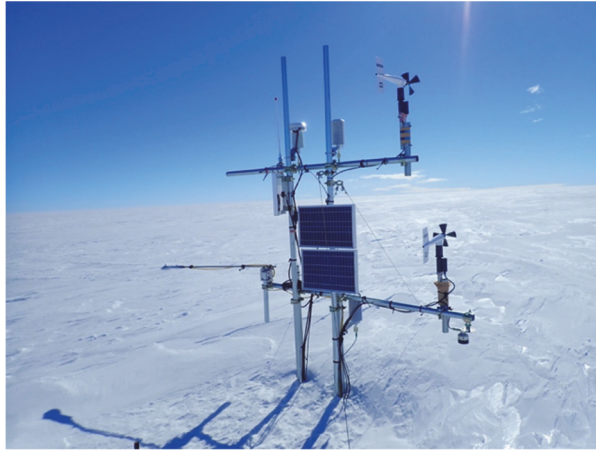


図 II. 2. 4. 6. 3-2 H128 の AWS の状態

2. 4. 7 東南極の大陸地殻の発達過程と地殻流体に関する総合的研究 (AP0916)

河上 哲生・足立 達朗・宇野 正起・東野 文子

2019 年 11 月 8 日から 2020 年 1 月 17 日に別動隊としてセール・ロンダーネ山地の地質調査を行った。調査期間中は以下に詳述するように、約 2 週間 PEA に滞在したのち、約 1 ヶ月間野外キャンプを行い、その後再び約 2 週間 PEA に滞在した。

まず 11 月 12 日から 11 月 26 日まで PEA に滞在し、調査準備・各種訓練・近隣地域（ウートスタイネン、テルテ、ケテレルス氷河、デュボア氷河、スマルエッガなど）の地質調査を行った。11 月 27 日にベルギー隊の雪上車による輸送支援を受け、ブラットニーパネ BC へ移動した。12 月 10 日まで同 BC に滞在し、ブラットニーパネ周辺およびアウストカンパネの地質調査を行った。12 月 11 日に再びベルギー隊の雪上車による輸送支援を受け、メーフィエル BC へ移動した。同 BC 滞在中はメーフィエル、メーニパ、ピルテン、コムサ、バークマンズカンペン、ルンケリッゲンなどの地質調査を行った。12 月 26 日にベルギー隊による 3 度目の雪上車輸送支援を受け、PEA へ帰還した。12 月 27 日から 1 月 4 日までは、PEA 近隣地域（スマルエッガ、パーレバンデ、タンガーレン、エリス氷河、雪鳥とりで山）の地質調査を行い、1 月 6 日以降は撤収準備を行った。

地質調査では、特に変成岩類の温度-圧力-時間履歴推定に用いることができる岩石試料や、マグマ活動・流体活動の履歴および流体の化学的性質を読み取れる岩石試料の採取に重点を置いて、合計約 2 トンの岩石試料を採取した。一部地域ではドローンを用いることで、剪断帯の空間的広がりなど、調査露岩の大規模地質構造の把握が可能となった。また、携帯型蛍光 X 線分析器を用い、岩石試料中に塩素が濃集しているか否かを検証したうえで、詳細分析に利用する岩石試料を効率良く選定・採取することができた。これらの岩石試料を今後各隊員の所属機関で化学分析し、解析を進めることで、大陸地殻の発達過程と深部地殻流体の実態の解明を目指す。

2. 4. 8 地震波・インフラサウンド計測による極域表層の環境変動の解明 (AP0935)

野口 里奈

リュツォ・ホルム湾域の地震計及びインフラサウンド計による観測を継続し、取得データから様々な励起源をもつ可聴下周波数帯域（数 10~0.001Hz）の波動伝播特性から、南極域の多圏サブシステムにおける物理相互作用のメカニズムを解明する。沿岸域に展開している空間スケールの異なるアレイ観測網を併用して解析し、極域表層環境変動に関連した多圏間カップリングに伴う各種波源の到来方向・発生メカニズムの推定を行う。特に近年、氷床後退や氷河・棚氷の流出、氷山と定着氷との衝突等に伴う「氷河地震 (Glacial Earthquakes)」や、地球表層の「脈動」と「微気圧擾乱」の時空間変動に焦点を当て、南大洋の海面擾乱と気圧変動による南極域の浅層大気と固体地球表層への応答を明らかにする。

1) 作業内容

沿岸露岩域において 60 次隊までに整備した地震計・インフラサウンド計の連続観測点 (図 II. 2. 4. 8-1) の保守作業を実施した。作業内容は、観測システム (写真 II. 2. 4. 8-1) の状態確認、修復、バッテリー (シール型鉛蓄電池) の内部抵抗値の確認、データ記録メディアの回収・交換、データ収録の再開等である。また、61 次隊では往復路を通じてインフラサウンドおよび船体動揺のしらせ船上観測を第一観測室にて実施

した（写真 II.2.4.8-2）。

2) 作業日程

[野外観測]

ラングホブデ：2020 年 1 月 6 日～7 日

ルンドボックスヘッタ：2020 年 1 月 17 日～18 日

明るい岬：2020 年 1 月 19 日～20 日

スカーレン：2020 年 1 月 21 日～22 日

[船上観測]

2019 年 11 月 27 日～2020 年 3 月 22 日

3) 問題点・課題

野外観測点のバッテリーや防水シート、保定用ラチェットに劣化が見られたため翌年次以降に交換を検討する。その際、内部抵抗値が計測しやすくなるよう配線の変更を検討する。

船上観測では、当初加速度センサを金属ラックに設置していたが、同ラックにある他観測の測器（本航海から稼働）の振動の影響を受けることが判明したため往路途中においてセンサの再配置を行なった（写真 II.2.4.8-3）。どの測器をどの場所に設置するのか、夏訓練・全員打ち合わせ・訓練航海時から観測室使用メンバで情報を十分に共有しておくべきである。また、インフラサウンド計については SD カードの不良があったが、予備品があったため大事に至らなかった。SD カードは余分に用意しておく必要がある。

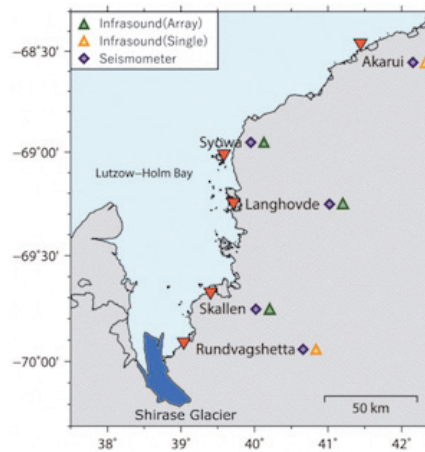
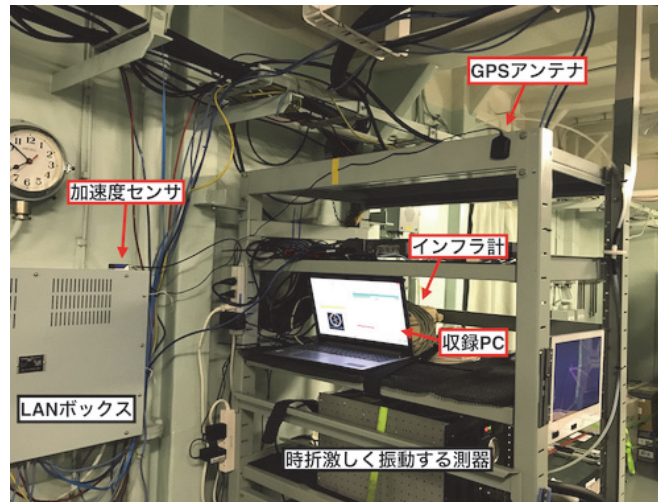


図 II.2.4.8-1 リュツォ・ホルム湾沿岸域の地震・インフラサウンド観測網



写真 II.2.4.8-1 ルンドボックスヘッタ地震計・インフラサウンド収録ボックスおよび地震計外観



写真Ⅱ. 2. 4. 8-2 第一観測室におけるインフラサウンドおよび船体動揺観測の様子

2. 4. 9 南極陸上生態系における生物多様性の起源と変遷 (AP0937)

高村 真司・林 昌平・田留 健介

生物調査隊では、セール・ロンダーネ山地における陸上生物多様性調査を実施した。この地域は、昭和基地周辺地域とは生物相が異なると言われている。調査対象である地衣類、蘚苔類、細菌類をサンプリングし、調査の結果を昭和基地付近のデータを比べることで、生物多様性成立過程の違いについて考察することを目的としている。

1) 調査場所・方法

プリンセス・エリザベス基地を拠点にセール・ロンダーネ山地北西部の調査を行った。調査地は、雪鳥とりで山、タンガーレン、タンガーレン東部、パーレバンデ、ウットスタイン、プリンセス・エリザベス基地周辺、ケテルルス氷河（ドライバレー）、テルテの8か所である。

調査地まではスノーモービルで移動し、露岩帯を歩きながらサンプリングした。林はプラスチック製の遠沈管に土壌を入れて採集した。田留は葉状地衣、樹枝状地衣、蘚類は皮切りナイフを用いて採集し、固着地衣はハンマーとタガネを使用して基物ごと採集した。また、地質班、外国基地派遣の研究者にも採集協力を依頼している。また、本観測が「生物多様性の起源」をテーマとしているため、“南極において地衣類がどのように繁殖するのか”について、エアーサンプラー（集塵機）を用いて予備的な調査を行った。観測の様子を写真Ⅱ. 2. 4. 9-1 に示す。

2) 採集数

土壌は合計 356 サンプル得られた（林採集：312、地質班：23、マイトリ基地派遣：21 サンプル）。地衣・蘚類は合計 512 サンプルが得られた（田留採集：508、地質班 4 サンプル）。なお、地質班が採集したものはプリンセス・エリザベス基地で検鏡し、地衣標本と断定できなかったものはこの数字に入っていない。

3) 結果と今後の展望

採集したサンプルを基にした現時点での成果（観測結果）、今後の展望を以下に記す。

a) 土壌

林 昌平

サンプルは島根大学に保管している。現在、分析は始めているが、今後、採集したサンプルを使い、他研究機関と協働しながら様々な実験を行う予定である。

b) 地衣類・地衣寄生菌

田留 健介

サンプルは国立極地研究所に保管している。2020 年 3 月の時点で、全体の 1/5 程度検鏡した。形態的特徴を実体顕微鏡および生物顕微鏡で観察したところ、地衣類を 16 属、地衣寄生菌を 2 属確認した。代表的なものを写真Ⅱ. 2. 4. 9-2 に示す。採集したものの中には、ハウネンゴケ属 (*Acarospora*)、スミイボゴケ属 (*Buellia*)、ダイダイゴケ属 (*Caloplaca*)、ロウソクゴケ属 (*Candelaria*)、ロウソクゴケモドキ属 (*Candelariella*)、ヘリトリゴケ属 (*Lecidea*)、レキデラ属 (*Lecidella*)、ダイダイキノリ科 (*Teloschistaceae*) 内 2 属、チャシブゴケ属 (*Lecanora*)、ムカデゴケ属 (*Physcia*)、タカネゴケ属 (*Pseudephebe*)、チズゴケ属 (*Rhizocarpon*)、イワタケ属 (*Umbilicaria*)、サルオガセ属 (*Usnea*)、オオロウソクゴケ属 (*Rusavskia*、旧 *Xanthoria*) の地衣が見られ、イボゴケ属 (*Bacidia*) の地衣も含まれ

と思われる。また、地衣寄生菌のウロコゴケ属 (*Carbonea*)、ムエルレルラ属 (*Muellerella*) も見受けられた。なお、上記の中では、ハウネンゴケ属、ダイダイキノリ科内属、ムエルレルラ属の3属はセール・ロンダーネ山地で初記録となる。この3属を写真Ⅱ.2.4.9-3に示す。まだ検鏡できていない標本も多く、今後、詳細な種同定をする予定である。

Ertz *et al.* (2014) によるとプリンセス・エリザベス基地周辺の地衣類、地衣寄生菌相は28種となっている。しかし、この種数は基地ができる前の調査によるものであり、基地建設によって変化していると考えられる。なお、昭和基地周辺では地衣類は28種、宗谷海岸、プリンスオラフ海岸を含めると60種以上確認されている。過去のデータをもとに、昭和基地周辺とプリンセス・エリザベス基地周辺で確認されている共通の種を見出すと13種となる。今回の調査によって、共通種や非共通種の数字に変化が現れると思われる。

本調査において、ダイダイキノリ科内属の標本が得られている。本標本の1属は形態的特徴からダイダイキノリ科フルゲンシア属 (*Fulgensia*) 地衣の可能性が高いが、本属は分類が細分化されており、正確な種同定は慎重に行っている。なお、南極大陸で採集されるフルゲンシア属は、*Fulgensia desertorum* であり、主に南極半島で記録がある。本種は北アメリカ、地中海、グリーンランド、カスピ海沿岸砂漠にも分布している。しかし、本種・本属は昭和基地周辺で記録がない。

また、本調査で様々な地衣類に寄生する「地衣寄生菌」も採集された。南極大陸において、地衣寄生菌・ムエルレルラ属の *M. lichenicola* はダイダイキノリ科 (*Teloschistaceae*)、ムカデゴケ科 (*Physciaceae*) に寄生するとされており、同属・別種の *M. pygmaea* はロウソクゴケモドキ属、ウロコゴケ属、チャシブゴケ属に寄生することが知られている。これらは、南極海のキングジョージ島、大陸西部のマリーバーランド、大陸東南部ビクトリアランドのウォルコット氷河地帯、南極半島グラハムランドのウィルコックス山などで記録がある。このことから、ムエルレルラ属は南極大陸に広く分布すると考えられる。しかし、過去にJAREで採集した昭和基地周辺産のダイダイキノリ科、ムカデゴケ科の標本を検鏡したが、ムエルレルラ属菌は見られなかった(収蔵：国立極地研究所)。これは、ムエルレルラ属菌が昭和基地周辺に分布していない可能性を示唆しており、同基地周辺の陸上生物相が特異であることも考えられるが、断定するには、他研究機関に収蔵されている地衣標本も検討する必要がある。

いずれにせよ、セール・ロンダーネ山地含むドローニング・モード・ランドと昭和基地周辺を含むエンダービーランドの生物多様性の比較、解明には継続した調査・研究が求められるであろう。

c) 地衣類の繁殖時期について

田留 健介

“南極において地衣類がどのように繁殖するのか”について、エアーサンプラーを使用し、南極大陸に広く分布しているナンキョクスミイボゴケ (*Buellia frigida*) を対象に胞子の出具合を調べた。ウツスタインで見つけたコロニーの近くにエアーサンプラーを設置し、地衣体が乾燥状態のときに500L、湿潤状態のときに500Lの空気を吸引させた。吸引は丸一日かけて、各状態で5回ずつ行った。吸引時は、胞子が散在してしまわないように、コロニーとエアーサンプラーをまとめてビニール袋で覆った。そして、エアーサンプラー内のシャーレにトラップされた胞子を生物顕微鏡で探した。その結果、いずれの状態でも、トラップされた胞子は確認できなかった。

参考；

Damien Ertz *et al* (2014). Lichens from the Utsteinen Nunatak (Sør Rondane Mountains, Antarctica), with the description of one new species and the establishment of permanent plots. *Phytotaxa*, 191(1):99-114.

D. O. Øvstedal and R. I. Lewis Smith (2001). Lichens of Antarctica and South Georgia: A Guide to their Identification and Ecology. Cambridge University.

井上正鉄・神田啓史・伊村智(2015). 極地生物多様性画像データベース,
<http://polaris.nipr.ac.jp/~antmoss/database.html> (2020.03.27)

Maria OLECH (1994). Lichenological assessment of the Cape Lions Rump, King George Island, South Shetland Islands; a baseline for monitoring biological changes. *POLISH POLAR RESEARCH*, 15:3-4:111-130.

Vagn Alstrup *et al* (2018). The lichenicolous fungi of the South Shetland Islands, Antarctica: Species diversity and identification guide. *Acta Soc Bot Pol* 87(4):3607, 1-32.

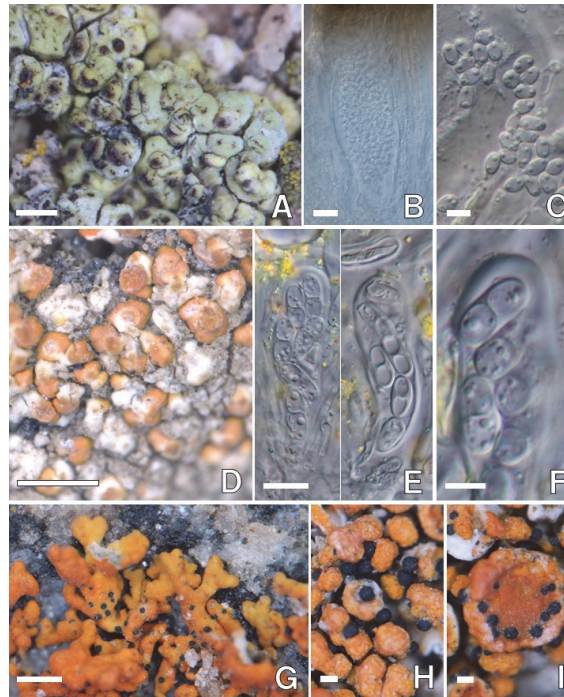


写真Ⅱ.2.4.9-1 観測の様子。A：スノーモービルでの移動 B：調査対象地（雪鳥とりで山）
C～F：土壌調査とサンプリング G：エアーサンプラー



写真Ⅱ.2.4.9-2 セールロンダーネ山地北西部で見られた地衣類

- A: *Buellia* sp. B: *Candellariella* sp. C: *Lecanora* sp.1 D: *Lecanora* sp.2
E: *Lecidea* sp. F: *Physcia* sp. G: *Pseudephebe* sp. H: *Rhizocarpon* sp.
I: *Umbilicaria* sp. J: *Usnea* sp. K: *Rusavskia* sp. L: *Teloschistaceae* sp.



写真Ⅱ.2.4.9-3 本調査で採集した注目したい地衣・地衣寄生菌

A～C：ホウネンゴケ属地衣（A：地衣体と子器 B：子嚢 C：子嚢胞子）、D～F：ダイダイキノリ科内属地衣（D：地衣体と子器 E：子嚢 F：子嚢胞子）、G～I：ムエルレルラ属地衣寄生菌・宿主：Rusavskia sp.（G：寄生された地衣体 H, I：地衣寄生菌の子器）

・スケールバー、A：0.5 mm B：10μm C：5μm D：1 mm E：10μm F：5μm G：5 mm H・I：0.2 mm

2.4.10 南大洋インド洋セクターにおける海洋生態系の総合研究プログラム (AP0939)

2.4.10.1 しらせ

真壁 竜介

2.4.10.1.1 漂流系の設置回収および設置回収点における停船観測

1) 実施・成果概要

新規開発した耐氷型 GPS ブイを用い、全長 150 m の漂流系を用いた季節海氷域における時系列観測を実施した。投入は 2019 年 12 月 9 日に南緯 64.26 度、東経 115.98 度であり、2020 年 2 月 16 日に南緯 64.27 度、東経 104.83 度で回収した。設置したセンサーデータが全て正常に得られたことに加えて、回収した系には大きな問題となる損傷は無く、耐氷型 GPS ブイの開発という課題がほぼ達成されたと言える。設置回収時に実施した CTD 観測では、漂流系データの解釈に必須となる植物プランクトン試料、クロロフィル、粒状有機炭素・窒素および栄養塩分析のための海水を 0-150 m までの 7 層から採取した。また、がま口ネットを用いた動物プランクトンの鉛直多層採集を 0-50, 50-100, 100-200 m の 3 層で実施した。得られた試料のうち、クロロフィルは船上で分析したが、プランクトン試料は固定保存、粒状有機炭素および栄養塩試料は凍結保存して持ち帰り、帰国後の分析を予定している。また、設置点では停船中に海氷採取を実施し、得られた海氷の一部は融解して植物プランクトン、塩分、クロロフィル等の分析を実施した。残りの海氷については帰国後により多様な項目についての分析を行う。

2) 問題点・課題

GPS ブイのフロートを接続するロープの一部に海氷による傷が認められたことから、観測毎にロープの交換は必須である。また、GPS を固定する金具の締め付けが十分でなかったことから GPS 部分が上にずれており、上部の防護ネットにより止まっていたことが分かった。この点は今後の設置前確認事項として必須である。

2.4.10.1.2 北の浦における定着氷観測

1) 実施・成果概要

しらせ接岸中の 1 月 6 日から 12 日にかけて、北の浦海氷モニタリングライン上で定着氷観測を実

施した。海水コアをアイスオーガーで採取し、セクション毎に濾過海水で融解してクロロフィル測定、蛍光センサー分析および沈降実験を実施した。また、海水下 1 m, 5 m の深度から採水を行い、海水分析項目に準じた処理を行った。近傍の 1 点においてはセジメントトラップの係留、およびライトトラップ、ベイトトラップの係留を実施した他、変形ネットによる動物プランクトンの採集、エクマンバージ採泥器による採泥を実施した。

2) 問題点・課題

海水下観測において機材を投入するための穴を開けるため、径の大きなアイスオーガーを持ち込むことが望ましい。

2.4.10.1.3 海水採取

1) 実施・成果概要

2019 年 12 月 19 日から 2020 年 3 月 5 日にかけて、計 20 測点にて海水採取を行った。両舷もしくは艦尾にて主に金属製のカゴを使って 2-4 名で砕け氷を揚収した。一部のステーション (Stn. ROV など) では ROV や CTD と一緒に揚収された海水も回収した。復路トッテンの後半では、早朝と夜間しらせが停船している時間に海水採取を行うことが出来た。漂流系 (Stn. GPS) とポリニヤ (Stn. 108) ではそれぞれ 10 個と 14 個の海水を採取した。Stn. ROV2 (2020 年 1 月 28 日) 以降は海水の温度を適宜計測した。海水はいったん第二観測室の冷凍庫に保管し、クロロフィル *a* 濃度の分析や植物固定用に取得する分を破碎し融解した。生物起源珪素・粒状有機炭素の濃度や後生動物の現存量など、その他の分析は日本で行う予定である。

2) 問題点・課題

海水が厚い海域では、砕け氷が艦尾周辺に密集しやすく、カゴが沈まないという問題が生じた。その場合は小型のカゴに重りを付けたり、20 kg の重りで海水を再度破碎するなどの対処を行った。また、復路トッテンでは CTD の脇にて海水採取が可能となったため、観測に支障が出ない範囲で場所を移して採取をした。そのほか留意点としては、氷況の変化や船の移動によって海水採取できるタイミングは非常に限られてくるため、今回のように予め十分な海水採取の機会と時間を設けるべきである。

2.4.10.1.4 ドルトンポリニヤ観測

1) 実施・成果概要

2020 年 3 月 6 日にドルトンポリニヤの 2 定点 (Stn. 108, 109) において CTD キャストによる採水、がま口ネットを用いた動物プランクトンの鉛直多層採集、木下式グラブ採泥器を用いた採泥および海水採取を実施した。

2) 問題点・課題

海水が生産される環境ではネット、センサー、がま口ネットのフレームが凍結してしまうことがあり、サンプルへの影響が少なからず出る状況であった。今後は可能な限りの対策を講じる必要がある。

2.4.10.1.5 表層ポンプ海水を用いた航走観測

1) 実施・成果概要

海洋生態系モニタリングの表層モニタリングと同じタイミングで様々な追加観測を実施し、表層生態系構造と地理的な分布特性についてより詳細な理解を目指した。実施した測定項目は粒状有機炭素・窒素、植物プランクトン色素組成、多波長励起蛍光センサーによる連続観測、生物起源ケイ素、環境 DNA、動物プランクトン密度・組成である。取得した試料は液体窒素およびディープフリーザー (-80°C)、中性ルゴール固定により持ち帰り、帰国後に分析を行う。

2) 問題点・課題

リュツォ・ホルム湾沖に差し掛かった 12 月下旬になって表層ポンプの取水口近くにフィルター (0.3-0.5 mm 程度) 設置されているフィルターが通常の 10 倍以上細かい目合い () になっており、比較的大型の動物プランクトンが除去されてしまっていたことが判明した。観測船の研究用海水においてはフィルターを設置しないことが普通であるためにチェック項目から外れていたことが原因と考えられる。一方、このようなフィルターの存在は観測項目によってはその信頼性に大きな影響を与え、データの損失と判断せざるを得ない状況ともなり得る。今後はこのようなことが無いように、「しらせ」側に周知するとともに、観測隊側でも出港前の確認を徹底すべきである。

2.4.10.2 海鷹丸

立花 愛子

本研究は、氷縁域と海水下の生態系の解明、海水と海水が関与する物質循環と生物間の関係を解明することを目指す。東京海洋大学練習船「海鷹丸」により海水縁までの海域の観測を行い、「しらせ」による海水域の観測データを組み合わせることにより、海水下を含めた氷縁域の生態系について総合的な理解を目指す。具体的には、氷縁域と海水下の生物組成・動態、海水中の微小生物組成を明らかにする。「海鷹丸」では海洋物理化学的な環境を把握するために CTD 観測等を行うほか、動物プランクトン、魚類の卵・仔稚魚の採集を目的として各種ネット採集を行う。また、海鷹丸と「しらせ」で氷縁域において海水採取を行う。

今年度は、東経 110 度トランセクト上およびその近傍の南緯 60 度以南の海域で、CTD 観測による海洋物理環境の測定と各層からの採水（10 地点程度）、各種ネット観測（リングネット、VMPS）による生物採集（10 地点程度）を行う。また、氷縁域の 2 地点において海水採取・CTD 観測・ネット観測を行う。

2.4.10.2.1 プランクトンネット観測

1) 実施経過

「海鷹丸」航海において VMPS による鉛直多層採集を季節海水域を中心とした 3 観測点において計 6 キャスト実施し、動物プランクトンサンプルを取得した。サンプルは直ちに中性ルゴール固定試料とした。南緯 40 度以南の 11 観測点においてリングネットの斜向曳きにより、大型動物プランクトンおよび魚類仔稚魚の定量採集を実施した。ワイヤーアウトは基本的に 500 m としたが、4 定点においては 100 m とした。採取試料は船上で魚類、頭足類、動物プランクトンのソートを行った後に、ソートした個体、試料ともにホルマリン固定、中性ルゴール固定、および凍結試料とした。

2) 問題点・課題

特になし。

2.4.10.2.2 CTD観測

1) 実施経過

CTD のキャストを行った計 11 観測点（海水採取点近傍を含む）においてバケツ、およびニスキンボトルによる採水を実施した。採水試料はクロロフィル *a*、粒状有機物の分析用にろ過したほか、植物プランクトンおよび微小動物プランクトン顕微鏡分析用に中性ルゴール液で固定した。クロロフィル *a* はろ過・抽出後に船上で分析を行った。粒状有機物試料はグラスファイバーフィルターにろ過捕集し、液体窒素で凍結した後にディープフリーザーで保管した。

2) 問題点・課題

特になし。

2.4.10.2.3 海水採取

1) 実施経過

東経 110 度ライン上の氷縁（65°11.8' S, 110°02.6' E）において計 10 個の海水を取得した。また、海水採集点近傍（65°10.9' S, 110°01.9' E）でのニスキン採水によりクロロフィル *a*、植物プランクトン、動物プランクトンの定量サンプルを取得した。

2) 問題点・課題

計画では 2 点での実施を予定していたが、荒天等によるシブタイム調整により 2 回目は断念することとなった。

2.5 萌芽研究観測

2.5.1 リスク対応の実践知の把握に基づくフィールド安全教育プログラムの開発（AH0908）

宮内 佐季子

1) 概要

本研究は、南極という過酷な環境下で観測・設営に従事する隊員の、①リスク特定能力を把握すること、②リスク対応のためにどのような知識を実践的に身につけているかを把握すること、を目的に実施された。

①は、質問紙調査、ヒアリングにより行われた。②は、経験のある隊員に対する聞き取りに加えて、FA の現場での行動観察やヒアリングによってデータを収集した。

2) 経過

a) 質問紙の実施

南極のリスクに対する態度、南極のリスクへの対応の自己評価、空中写真上でのリスク特定をおこなう課題からなる質問紙を、冬期総合訓練前後（2019 年 3 月）、出発直前（2019 年 11 月）、および復路（2020 年 3 月）に行った。

b) ヒアリングの実施

南極のリスクについての印象および、野外調査および設営活動の様子が写った写真を使った PC プログラムを使い、リスク特定に関するヒアリングを行った。このヒアリングは 2019 年 8～12 月に 61 次夏隊、越冬隊合わせて 49 人に 1 回目を実施、2020 年 2～3 月に 61 次夏隊で 1 回目の協力者 23 人（予定も含む）に実施。

c) 現地での観察・ヒアリング

地形チーム（2020 年 1 月 5 日～14 日）、地図チーム（1 月 19～20 日）、測地チーム（1 月 21～22 日、24～26 日）に同行して行動観察と動画撮影を行い、動画を見ながら、当日または後日、ヒアリングを行った。また、建築・土木の作業現場で行動観察と動画撮影を行い（1 月 17 日）、当日および後日、ヒアリングを行った。

3) 課題・問題点

研究対象者の協力という点では、事前の質問紙の実施も含めて、隊員・同行者から期待通りの協力が得られた。一方で以下の課題と問題点が指摘できる。①は研究の方法論的な課題であり、②③④については、隊における研究環境上の問題である。61 次以後、人文社会科学系の研究も継続して行われることが予想される中で、自然科学とは異なる研究スタイルを持つこれらの領域の研究環境をどう担保するかは、重要な課題といえる。

① 回顧的な判断と現場でのオンラインの判断では認知プロセスが異なる可能性が指摘されている。活動の安全に資するという点からすると、現場でのリスク特定、評価を把握することが重要であるが、環境面での問題（寒冷や強風）、あるいはリスク（協力者の活動を妨げること、調査者の安全）などから、オンラインでのリスク特定の記録はほとんどできなかった。今回は、行動中の動画を用いたヒアリングを積極的に行っているが、その効果については未検討である。今後も現場での判断をできるだけオンラインで把握するための工夫が必要である。

② 南極の自然自体ではなく、それを研究する研究者が研究対象となるため、彼らの行動把握が不可欠であり、それによって最適の研究対象が得られる。隊の行動に関して事前の情報が十分ではなかった。これは情報収集側とともに情報提供側の問題でもある。人文社会科学系研究においては、隊と当該研究主任とのより密接な会合の機会を持つ必要がある。

③ ②とも関連して、色々な場面で多くの人から、「今撮ってる？」と尋ねられた。閉じられた環境において心理学研究者から行動を観察されている可能性があるという点に対して、研究者はより敏感になるとともに、研究者が想定する以上に適宜情報提供をする必要がある。

④ ヒアリング環境について：比較的時間の余裕のあるしらせは、ヒアリングの好機である。往復とも静穏な環境を用意することができたが、事前に保証されたものではなかった。研究上必要な環境として優先して場所の確保が行われること、あるいは他の観測室への隊としての協力要請などが望まれる。また昭和基地でも、聞き取りのための静かで隔離された部屋を得ることができず、第一夏宿の比較的閑散とした時間帯を利用した。

また屋外ではテントが 1 人での使用だったため最初はテント内で実施したが、外でも支障がなかったためテント外でも実施した。天候条件等により実施形態が変わることは、野外調査という性質上やむを得ない。

2.6 公開利用研究

2.6.1 しらせ搭載全天イメージャによる海洋上からのオーロラ・大気光観測実証(AAS6101)

直井 隆浩

1) 実績・成果概要

新たに開発した小型軽量 3 軸姿勢安定の全天イメージャをしらせ 06 甲板に搭載して南極周辺海洋上のオーロラと大気光の観測を実施し、その性能を実証した。

2) 実施経過

小型軽量の船舶搭載用の全天 630nm オーロラ・大気光イメージャを用いた観測システムを開発し、しらせ航海時に連続運用を実施し、そのカメラ光学性能と観測システムの機能実証を行った。船上における観測は自動的に運用され、観測データは記録媒体に保存された。

航海中は定期的に 06 甲板の本体及び第 1 観測室の制御システムの状態確認を行い、ドーム内の結露の有無、カメラの向き、ジンバルへの供給電流量、温度等の出力結果、タイムテーブルの生成、観測結果の保存状態、エアコンディショナの状態をそれぞれ確認し、動作に疑問のある場合は内国関係者と連絡を取った。観測は基本的にすべて順調に経過し、機器停止・データ欠落にいたる不具合はなかったが、マイナーなトラブルが発生した。具体的には、観測初期に GPS レシーバーが PC から認識されておらず、機器再起動を実施した。また、観測開始・終了時刻設定のソフトウェアにバグが発生した。また、ネットワークの不具合により、日本へ Q L メールが送信されないことが起きた。これらの生じた不具合に関しては、日本側担当とメールで逐次やりとりし、改良したスクリプトへの差し替えなどによりひとつひとつ解消した。さらに、南極海域で画像カウント値が小さいことからゲイン増加を行い、観測データ向上に貢献した。取得データを外付け HDD へいち早くコピーし、しらせの帰国を待たず観測隊員が持ち帰り、早期に解析を進めることができた。

3) 問題点・課題

フリーマントル保守中にシステムの動作が不安定となった。他グループの PC 設定に問題があり IP 競合が生じたことが原因であることを突き止め、これを解消した。これは人的トラブルであり、当事者に対してはしかるべき対応を取るべきと考える。

課題としては、まず操作性の悪さがあげられる。第一観測室の棚に余裕がある割には、設置場所が分散しており、ケーブル配線などに不要な気配りが必要であった。同様にメンテナンス性を意識したキーボードやモニタの配置になっておらず、固定ロープやケーブル、マルチメータが視線を遮る上に中腰で操作が必要であった。

次にマニュアルの整備が不十分であった。日々のワッチに関しては、ワッチ表等を作成してルーティンワークとして確認事項を明確にした方がよかった。トラブルシュートに関しては、写真等の画像を挿入した直感的にわかりやすいマニュアルを整備する必要がある。

現在は試験機としての位置付である。今後は、本格運用に向けて、バラバラな印象を持つそれぞれのシステムの統合を図り、安定したシステムの追求のみならず、メンテナンスやモニタリングのシステムの充実も推進していく。

2.6.2 しらせ搭載全天カメラ観測による南極航海中の雲の出現特性(AAS6102) 石野 咲子

1) 概要

「しらせ」の 06 甲板に設置した全天カメラにより、東京ーフリーマントルー昭和基地ーシドニーー東京の全区間の航路上において、5 分間隔で全天画像を撮影した。撮影した画像は、用いて海洋上の雲量の算出に用いる。

2) 実施経過

本装置は、円周魚眼レンズを備えたカメラ、時刻補正用 GPS、カメラ制御用 Linux 基盤、およびデータ収録用 PC から構成されている。全天カメラ、GPS、Linux を専用の架台に固定し、06 甲板左舷側に設置した。PC は第 1 観測室に設置した。東京ーフリーマントルー昭和基地ーシドニーー東京の全区間の航路上において、5 分間隔で全天画像を撮影した。フリーマントルに到着した時点で、ドーム表面に塩が付着していたため洗浄を行った。

- 3) 問題点・課題
特になし。

2.6.3 しらせ船上での大気中O₂/N₂及びCO₂濃度の連続観測(AAS6103) 白山 栄・金森 晶作

1) 実績・成果概要

「しらせ」第一観測室に搭載した差分燃料セル酸素分析計(The Sable Systems 社製 Oxzilla) および非分散型赤外分析計(LI-COR, Li-6252) による大気中 O₂/N₂ および CO₂ 濃度連続観測システムを用いて、フリーマントル～昭和基地～シドニー間の「しらせ」航行中および昭和基地沖停泊中に連続観測を実施し、大気中 O₂/N₂ および CO₂ 濃度の連続観測データを取得した。取得したデータは東北大学大学院理学研究科にて処理・解析される。

2) 実施経過

本観測は東北大学の森本真司教授を研究代表者とする公開利用研究によるもので、自動無人観測システムにより実施された。装置の動作状況は国内から監視されており、担当隊員は装置の起動、停止、日点検と、不具合発生時の対応を依頼された。往路では 61 次越冬隊の白山隊員が、復路では 60 次越冬隊の金森隊員が本観測を担当した。装置の起動・停止方法については、61 次出港前の国内巡航時に白山隊員が説明を受けた。停止方法については昭和基地滞在中、マニュアルを元に白山隊員が金森隊員に引き継いだ。

観測は概ね順調に行われた。2019 年 11 月 29 日に装置を起動、観測開始し、2020 年 3 月 16 日に装置を停止、観測を終了した。期間中、データ収録ソフトの異常停止が 2 度発生した。1 度目は、2 月 5 日、2 度目は 3 月 6 日に発生し、それぞれ日点検時に対応するまで 3 時間程度欠測した。いずれも当該パソコンを再起動することで復旧した。

以下、観測中に行った作業をまとめた。

- ・装置の起動(2019/11/29 フリーマントル停泊中)
- ・日点検(担当隊員 しらせ乗船中)
- ・第一観測室のドアを室内温度保持を目的として常時閉に変更(2019/12/4)
- ・ガスボンベに巻きつけた断熱用エアキャップの追加(2019/12/18)
- ・ゼロ点調整(2019/12/31)
- ・ソフト異常停止に伴うパソコンおよびソフトの再起動(2020/2/5 および 3/6)
- ・装置の全停止(2020/3/16)

3) 問題点・課題

大きな問題点はなかった。今回のように往路のみの乗船者が復路のみの乗船者へ担当を引き継ぐ場合、接岸中のしらせ船内で実機を見ながら引き継いだ方が、引き継ぎがスムーズに進むと考えられる。今回は両者が同時にしらせに乗船する機会がなかった。日程都合が許せば、しらせに乗船しての引き継ぎが望ましい。

2.7 継続的国内外共同観測

2.7.1 オーストラリア気象局ブイの投入(AAK6101)

野口 智英

1) 概要

オーストラリア気象局から依頼された(1986 年締結の協定にもとづく)観測で、南大洋における漂流ブイ観測の維持、データ蓄積のためにブイを投入し、国際共同観測計画(International Program for the Antarctic Buoys: IPAB)の一環として協力する。投入されたブイは海面を漂流しながら、位置および海面水温・気圧データが衛星を経由して地上局で取得される。

2) 実施経過

フリーマントル入港中の「しらせ」に観測隊が乗艦した翌日 11 月 29 日午前、豪州気象局担当者によってブイ 10 台が車で搬入された。ブイ情報の一覧と投入作業記録用紙を受け取ると共に、取り扱い上の注意点(起動方法、移動時の手持ち箇所等)の説明を受けた。その後、ブイを「しらせ」へ搭載し、観測甲板上のコンテナラボ横に置いたメッシュパレット 2 個に積付けた。

往路において各投入地点到着の数時間前に開梱し、マグネットスイッチを取り外してブイを起動させた。観測隊 2 名で浮体部とドロッグ部(折畳まれた抵抗体)を持って観測甲板最後部へ移動し、船位および船速を確認後、手作業で投入した。各地点では投入時刻と位置の記録を隊員 1 名に依頼し、投入時刻に最も近い

正時の気象・海象情報を「しらせ」艦橋のログから入手した。投入終了後、投入地点に関する情報（投入日時、投入位置、気象・海象データ）を豪州気象局担当者へメールで通知した。計 10 台のブイ投入日時（UTC）と投入位置は次の通りである。

- #1: 12月5日 01:17、南緯 45 度 09.14 分、東経 110 度 01.68 分
- #2: 12月6日 00:42、南緯 50 度 08.45 分、東経 109 度 58.58 分
- #3: 12月7日 01:06、南緯 55 度 06.36 分、東経 110 度 03.52 分
- #4: 12月8日 01:24、南緯 60 度 04.41 分、東経 110 度 08.11 分
- #5: 12月22日 09:27、南緯 63 度 00.62 分、東経 105 度 04.00 分
- #6: 12月22日 18:44、南緯 62 度 59.23 分、東経 99 度 59.98 分
- #7: 12月23日 03:43、南緯 62 度 59.41 分、東経 95 度 03.96 分
- #8: 12月23日 12:51、南緯 63 度 01.34 分、東経 90 度 02.14 分
- #9: 12月23日 22:04、南緯 62 度 57.31 分、東経 85 度 02.66 分
- #10: 12月24日 07:30、南緯 62 度 58.40 分、東経 80 度 02.71 分

3) 問題点・課題

特になし

2.7.2 Argoフロートの投入 (AAK6102)

野口 智英

1) 概要

海洋研究開発機構から依頼された観測で、南大洋における漂流ブイ観測の維持、データ蓄積のために Argo フロート（以下、フロート）を投入し、ARGO 計画の一環として協力する。投入されたフロートは、水深 2,000m までの沈降と浮上を繰り返しながら高精度で水温・塩分の観測を行うもので、10 日から 2 週間毎に海面へ浮上し、衛星データ送信システムを利用して取得したデータを送信する。

2) 実施経過

往路において各投入地点到着の数時間前にフロートが入ったダンボールを開梱し、フロート本体の損傷有無を確認した。その後、各種センサーに取り付けられている保護カバーを取り外して、再度、ダンボールを開梱した。尚、本フロートは圧力を感知して起動する仕様であった。投入時は観測隊 2 名で観測甲板最後部へ移動し、船位および船速を確認後、「しらせ」乗員の協力のもと手作業で投入した。各地点では投入時刻と位置の記録を隊員 1 名に依頼し、投入時刻に最も近い正時の気象・海象情報を「しらせ」艦橋のログから入手した。投入終了後、投入地点に関する情報（投入日時、投入位置、気象・海象データ）を海洋研究開発機構担当者にメールで通知した。計 2 台のフロート投入日時（UTC）と投入位置は次の通りである。

- #1: 12月6日 00:43、南緯 50 度 08.49 分、東経 109 度 58.59 分
- #2: 12月7日 01:07、南緯 55 度 06.45 分、東経 110 度 03.55 分

3) 問題点・課題

特になし。

3. 設営部門

3.1 概要

壽松木 一哉

3.1.1 夏期設営計画の概要

主な夏期設営計画には、基本観測棟放球デッキ建設工事、気象棟解体工事、コンクリートプラント運用等があり、実施概要は以下の通りであった。

1) 基本観測棟放球デッキ建設工事

放球デッキ本体建設及び誘導灯照明設置、点字ブロックまで含め施工完了。

2) 気象棟解体工事

気象棟解体及び基礎解、整地まで完了。コンクリートガラは水汲み沢プラント前に集積。

3) コンクリートプラント運用

捨てコン 2 日 33 バッチ 8.25 m³ 基礎コン 2 日 46 バッチ 11.43 m³

3.1.2 夏作業期間

夏作期間は 2019 年 12 月 30 日～2020 年 2 月 3 日まで全 36 日（作業日 32 日、休日 2 日、作業不能日 2 日）であった。また、しらせ支援期間は、1 月 2 日～2 月 2 日（内、設営支援期間は 1 月 10 日～2 月 2 日まで）であった。

3.1.3 作業人員

設営作業全体では全作業員が 1,423.5 人、うち、「しらせ」支援は 458 人であった（表Ⅱ.3.1.3-1）。建築工事に関しては、全作業員は 328.5 人日で、「しらせ」支援は 134.5 人日であった。

表Ⅱ.3.1.3-1 夏作業期間における昭和基地作業人員数

工事内容	観測隊	「しらせ」支援	第 60 次隊支援	合 計
気象棟解体	76.0	27.0	0.0	103.0
放球デッキ建設	75.5	67.0	13.0	155.5
コンクリートプラント運用	29.5	40.5	0.0	70.0
（建築）合計	181.0	134.5	13.0	328.5
計画停電・消火訓練	30.0	0.0	0.0	30.0
発電機交換	13.0	4.0	7.0	24.0
基本観測棟設備工事	11.5	31.0	9.5	52.0
PANSY 発電機交換	19.0	2.0	0.0	21.0
電気点検調査	40.5	18.0	8.0	66.5
衛生空調設備更新	8.0	0.0	2.5	10.5
荒金ダム配管工事	30.5	18.5	4.5	53.5
車両整備	5.5	0.0	13.0	18.5
しらせ輸送	139.5	0.0	0.0	139.5
A ヘリポートドラム缶整備	3.0	5.5	0.0	8.5
スチコン開梱	34.0	48.5	0.0	82.5
一斉清掃	20.0	2.0	0.0	22.0
夏宿汚水廃棄物管理	41.5	0.0	0.0	41.5
埋立廃棄物処理	1.0	0.0	0.0	1.0
食糧搬入	69.5	25.0	0.0	94.5
PANSY 保守・除雪	36.0	28.5	0.0	64.5

気象ボンベ搬入	11.5	0.0	0.0	11.5
潮汐・ケーブル敷設	5.0	4.0	0.0	9.0
宙空ボンベ搬入	0.0	0.0	0.0	0.0
気水ボンベ搬入	0.0	0.0	0.0	0.0
調理	55.0	65.5	0.0	120.5
通信	37.0	0.0	0.0	37.0
南極授業	42.0	0.0	0.0	42.0
当直・宿舎管理・指揮官	74.0	71.0	0.0	145.0
(建築・その他) 総合計	908.0	458.0	57.5	1423.5

3.1.4 安全対策

1) 概要

事前講習として、観測隊員に対しては全員打合せ・しらせ内にて危険予知活動の概要を説明し、グループに分かれて危険予知活動を実践した。しらせ乗員についても往路にて同様な安全に対する講義を行った。

講義内容は、夏期設営作業の概要及び事故の対策として「危険予知活動（KYK）」の内容、昭和基地での設営作業における「安全施工サイクル」の考え方として、「①全体朝礼②危険予知活動③始業前点検④作業中の安全確認⑤終了時の片付け⑥終了前点検」の説明を行った。

夏期作業中は、「安全施工サイクル」を実施し、全体朝礼では、ヘルメット及び安全長靴を着用して設営作業に参加する隊員全員参加の上、ラジオ体操を行った。また、作業グループごとの作業内容及び安全注意事項をグループのリーダーから発表してもらい参加者全員に周知を行った。夕方のミーティングでは翌日の作業内容の周知と天候による危険予知の説明等を行い、共通認識を高めた。

2) 問題点・課題

今回、軽微であるが事故が3件発生した。1つ目は解体時に手のひらにできた切り傷が数日後炎症を起こしてしまったこと。2つ目はコンクリートプラントのセメント缶の切断面で手のひらを切ったこと。3つ目は解体した鉄骨H鋼が12ftコンテナに積みなおす際に横転し足の甲にぶつかって打撲したものである。どれも軽微であり大きな事故にならなかったが、被災者は建設工事に習熟していない隊員及び自衛官であったことが共通している。

建設工事に対して初めての経験である人に対しての安全教育、啓蒙に今後注力していかなければならない。具体的には、朝礼後のKYだけで説明するのではなく現地にて現物をみせて実際にどこが危険なのかを確実に認識してもらうことが必要である。また翌日に行う作業に対してのヒヤリハットを前日にスライドを用いて視覚に訴える行う等の工夫を検討しなければならない。また何が危険であるか一方的に情報を流すだけでなく、どうして危険なのかと思うかを聞き直す等双方向コミュニケーションを通し理解を浸透させる必要がある。

今回朝礼は設営作業をしない観測系は不要との方針で朝礼を行ったが、結果的に朝礼の開始時間があいまいとなり、しまらない朝礼となってしまった。過去に戻し全員参加で行うことで夏季作業の一体感を醸成するべきであると考えます。

昼の打合せは設営の主要な担当者のみで行ったが、午後からの作業変更、明日の予定を隊員全員に周知して理解してもらったうえで作業にかかるようにするべきであると考えます。

3.2 輸送（STR）

山田 嘉平

3.2.1 国内準備と航海中の調整

1) 概要

a) 国内準備

61次隊物資情報のとりまとめ、隊員及びPI等関係者への作業スケジュール等周知、第61次隊のオペレーションに関する打合せ・実務者会合・輸送説明会・全員打合せ会・五者連絡会議の対応、60次越冬隊持帰り輸送担当との調整、積荷リスト作成、物資搭載計画立案、輸送業者との調整、物資梱包作業の調整、大井倉庫への物資集積、「しらせ」への物資搭載

b) フリーマントル準備

観測隊ヘリコプタースリング訓練、運用科と物資搭載に関する調整、食料・観測隊ヘリコプター・観測機材搭載

c) 航海中の調整

ア) 往路

運用科・補給科との輸送に関する調整、輸送調整会議、持帰り物資情報のとりまとめ

イ) 復路

持帰り物資情報のとりまとめ、輸送事後研究会、物資荷下ろし（シドニー・帰国後）作業計画立案
国内との調整、運用科・補給科との輸送に関する調整

2) 実施経過

a) 概要

5月：研究代表者向けに61次隊の輸送に関するスケジュールを周知

6月：輸送計画委員会、夏期総合訓練講義

7月：第1回物資概数量調査、第61次隊のオペレーションに関する打合せ開催、実務者会合、スチールコンテナ組立講習

8月：国内巡航積荷データ対応、輸送説明会開催、第2回物資概数量調査

9月：国内巡航物資荷出し、木柙特殊梱包開始、「しらせ」海上公試参加（輸送打合せ）、コンテナバンニング開始、第1回全員打合せ会講義、大井倉庫搬入・「しらせ」物資搭載の支援メンバー募集開始

10月：積荷リスト作成、木柙特殊梱包終了、コンテナバンニング終了・搬出、大井倉庫搬入・

「しらせ」物資搭載の輸送支援説明会、五者連絡会議、大井倉庫搬入、「しらせ」物資搭載開始

11月：「しらせ」物資搭載終了、60次隊との輸送計画調整、南極出張先発（観測隊ヘリコプタースリング訓練、フリーマントル物資搭載準備、観測隊受入れ準備）、フリーマントル物資搭載

12月：積荷リスト更新（持込み物資量確定）、運用科・補給科と輸送に関する調整、輸送調整会議

1月：オペレーション会報

2月：輸送事後研究会、運用科と輸送に関する調整、帰国後物資荷下ろしについて国内との調整

3月：運用科と輸送に関する調整、シドニー物資荷下ろし、帰国後物資荷下ろしについて国内との調整

b) 補記

・隊員への作業スケジュール等の案内は適宜行った。

・大井倉庫搬入・「しらせ」物資搭載の支援人員

隊員事務室勤務の隊員に、集中支援・スポット支援の募集を行い、シフトを作成した。

また、南極観測センタースタッフにも支援に入ってもらった。

・フリーマントル搭載物資内訳

観測隊ヘリコプター（AS350：1機）と予備部品一式、食料（生鮮品、冷凍品）、豪州気象局ブイ
テキサス大学観測物資、タスマニア大学観測物資

c) その他

・「しらせ」物資搭載時の右舷傾斜の修正

「しらせ」は右舷に集中した貨物倉配置から、右舷傾斜する特性があり、搭載物資の重量配分において左舷を重くして欲しいという要望がある。そのため、コンテナセルガイドに搭載した12ftコンテナの左舷と右舷で重量差をつけることにより右舷傾斜の修正に寄与している。

今回「しらせ」より往路（約40t）・復路（約10t）重量差をつけて欲しいと依頼があったので、その通りに搭載計画を立案・実施した。

3) 問題点・課題

・積荷リスト作成ソフト

61次で大幅に更新したため、集計作業等が非常にスムーズにできたが、集計シートの種類を増やすなど、更なる改良が求められる。

・引継ぎ資料

業務量が多く、全てを網羅した綿密な引継ぎ資料の作成が難しいが、前次隊輸送担当は、準備段階から全体へのメールや作成資料を保管して、引継ぎ資料として活用できるようにしていた。61次では更に細かく、業務の流れに沿って作成資料を保管・整理するよう努め、記録写真も自身で撮影する他に、隊員から集め

て残すようにした。

- ・12ft コンテナの老朽化が著しいので、更新する時期に来ている。なお、更新する際は色を統一した方がよい。

3.2.2 貨油輸送

1) 概要

「しらせ」の貨油タンクに搭載されたW軽油を、仮設したパイプラインにより、昭和基地見晴らしにある燃料タンクへ輸送した。

2) 実施経過

a) 経過

12月27日 機関科と打合せ

1月5日 昭和基地見晴らしポンプ小屋から送油ホース展張。

14:50 昭和基地沖接岸

送油ホースは接岸点付近まで展張済みだったが、氷上輸送ルートと被るため、接岸後、少し敷き直してもらった。

17:45 「しらせ」側準備開始

20:09 送油開始

1月7日 12:57 送油終了

13:34 エアブロー終了

機関科燃料係と一緒に、機関室の貨油タンクモニター画面、及び観測隊区画後方の各貨油タンクで測深メジャーによる残油量0の確認を行った。

15:26 「しらせ」側撤収作業終了

b) 送油量

600 kℓ (498t)

※15℃換算量、送油能力：14.8 kℓ/h

c) 送油時間

40時間47分

d) 送油ホース展張距離

755m

・「しらせ」：105m (15m×7本)

・観測隊：650m (25m×2本、100m×6本)

e) 体制

ア) 送油ホース展張

61次：18名、60次：4名（途中まで）

イ) ワッチ

3チーム交代（1チーム2名）

ウ) 送油ホース撤収

約12名、「しらせ」支援あり

f) その他

- ・送油ホースが展張できない場合に備え、空輸に使用する目的で空リキッドコンテナ9基を持ち込んだ。
- ・「しらせ」と観測隊間の連絡手段として、「しらせ」よりVHF帯のハンディ無線機を借用した。
- ・送油期間中、「しらせ」より夜食の提供を受けた。

3) 問題点・課題

- ・観測隊側送油ホースを事前に接岸点付近まで展張したことが、作業がスムーズに行われたことの一因だが、「しらせ」より、来次、展張ホースの端は接岸予想地点から200m程度金属タンク側へ離隔した位置にして欲しいと要望があった。これは、連続砕氷を維持したままでの接岸が困難なことが予想され、ラミング砕氷等における予期せぬ船の変針により、展張したホース等の器材や近傍の観測隊員の安全を阻害する可能性があることによる。
- ・金属タンクの流量計に不具合があったので送油量が正確に把握できなかった。来次交換する必要がある。

3.2.3 氷上輸送

1) 概要

「しらせ」に搭載した大型物資や 12ft コンテナを、海氷上を輸送ルートとして昭和基地へ輸送し、昭和基地から持ち帰る廃棄車両等大型物資や 12ft コンテナを、同様に昭和基地から「しらせ」に輸送した。

2) 実施経過

a) 接岸点決定

フリーマントル出航後に 60 次隊から提供された接岸点付近の事前氷上調査の結果や、南極観測センターからの情報をもとに、最適接岸点は、氷厚も十分あり、見晴らしポンプ小屋からの距離も遠くない OS07 付近とした。当初接岸点を図Ⅱ.3.2.3-1 に示す。

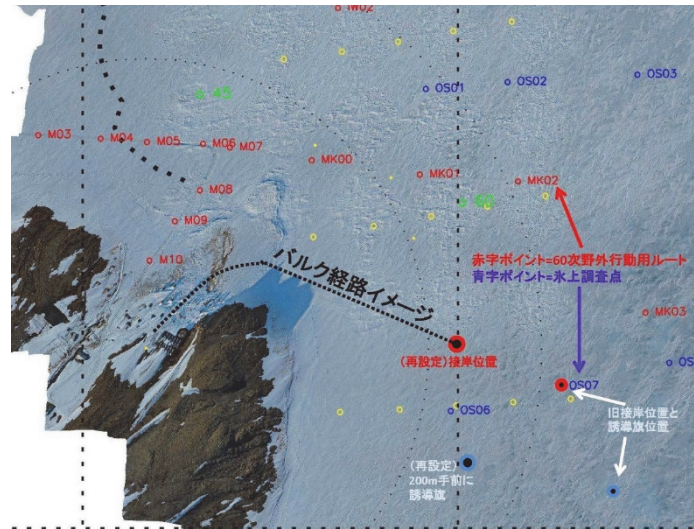
その後、60 次隊から、貨油輸送予定ルートの雪面整備をしたところ、OS07 付近は 1 回の走行で、パドル化が顕著で氷上輸送には適さないという情報を得たので、貨油輸送経路に沿って OS07 から西北西（昭和基地寄り）200m に接岸点を再設定した。再設定した接岸点を図Ⅱ.3.2.3-2 に示す。

〈接岸点について〉

- ・ 11 月 12 月上旬は過去 10 年で一番日照時間が長く、12 月上旬の気温が高かったので、積雪の融解が進んでいる。しかし、今後、過去 10 年の平均的な気象条件で推移すれば、融解は過去に経験した範囲の程度と推察されたので、一定程度の氷上輸送は実施可能と見込んだ。
- ・ 雪面の悪化が懸念されているので、OS07 付近で氷上輸送不可となった場合、OS01 へ移動して氷上輸送を継続し、更にそこから先が必要になった場合は、雪面状態と輸送の進捗状況により、岩島方面と 59 次接岸点を検討することとした。
- ・ 様子がよく分からない OS06 ポイント方面へは近づかないように留意した。
- ・ 氷厚は 2 年氷だが、昨年と同様で目立った増加はなかった。
- ・ 岩島ルートを利用するため、ルートを新たに設定する必要はなかった。



図Ⅱ.3.2.3-1 当初接岸点



図Ⅱ.3.2.3-2 当初接岸点と変更後接岸点（詳細）

b) 経過（持込み）

1月5日 14時50分（昭和基地時間）（日本時間 20時50分）、昭和基地沖合約400mの定着氷に到達し、そこに接岸した。接岸位置、南緯69度00.30分、東経39度37.00分で、この位置で持帰りも含めて氷上輸送を全て実施した。

「しらせ」の氷上調査終了後に、60次越冬隊と運用科を交えて「しらせ」公室で打合せを実施した

1月5日 前部船倉：PB303、SM413（各車自走）

04甲板：内陸用居住モジュール2棟、20ft貨物櫃2台

20ft貨物櫃は当日輸送開始前に組み立てた。

スノーモービル2台は海氷上に下して、そのまま置いておき、6日より観測で使用した。

雪面の状況を見るため輸送作業は0時開始。

1月6日 30便

前部船倉：H/Hコンテナ1台、F/Rコンテナ2台、内陸ベース用道板4梱、

20ft貨物櫃枠2梱

04甲板：プロパンガスカードル8基、水素ガス3本、アセチレンガス6本

コンテナセルガイド：12ftドライコンテナ19基、12ftリーファーコンテナ4基

1月7日 27便

コンテナセルガイド：12ftドライコンテナ23基、12ftリーファーコンテナ4基

※持帰り4便あり：12ftリーファーコンテナ4基

c) 経過（持帰り）

1月8日 運用科と昭和基地で廃棄車両等の現物確認実施

1月9日 強風のため中止

1月10日 30便

コンテナセルガイド：12ftドライコンテナ23基、12ftリーファーコンテナ4基

12ftタンクコンテナ3基

強風のため0時開始

1月11日 22便

前部船倉：リターナブルパレット20基、スチールコンテナ4基、PB100

トラック（いすゞ：40エルフ）SM412、SM520、PB301

04甲板：プロパンガスカードル8基、H/Hコンテナ2台、F/Rコンテナ2台

コンテナセルガイド：12ftドライコンテナ5基、12ftタンクコンテナ1基

d) 輸送ルート・作業

・輸送ルートは「しらせ」左舷に設定し、氷上輸送開始当日、昭和基地から雪上車（PB302）で「しらせ」

に来る際に整備した。

- ・貨油輸送の送油ホースに注意するため、「しらせ」より赤旗を借用して目印のために 2 カ所旗をたてた。
- ・氷上輸送は積雪温度がポイントとなるため、冷えて雪面が固くなる傾向にある 0 時からの開始が望ましいと考えたので、初日は雪面の状況を見るため輸送作業を 0 時開始とした。特段問題なさそうだったので、強風のため開始時間を遅らせた 10 日以外は、22 時開始とした。
- ・輸送作業は前部と後部、同時に行った。
- ・氷上輸送ルートメンテナンスは、初日の輸送作業後に雪上車 (PB100) で行ったのみだが、見晴らしの燃料配管付近のルート上は毎日整備した。

e) 輸送実績

- ・持込み：242.26t
- ・持帰り：218.99t

f) 体制

ア) 氷上輸送の体制

表 II. 3. 2. 3-1 の通り。

II. 3. 2. 3-1 氷上輸送体制

	担 当	担当隊	人 員					備 考
			1/5	1/6	1/7	1/10	1/11	
昭和 基地	全般調整	60	—	1	1	1	1	越冬庶務
	全般調整補助	61	—	1	1	1	1	
	現場指揮	60	—	1	1	1	1	設営主任
	35tラフテレンクレーン	60	—	1	1	1	1	
	大型フォークリフト	60	—	1	1	1	1	焼却炉棟前 玉掛と兼務
	コンテナトラック2台	60	—	2	2	2	—	
	玉掛	60	—	4	5	7	6	20ft貨物櫓
		61	—	3	3	3	3	
	雪上車 (PB301)	60	—	—	—	—	1	20ft貨物櫓
	雪上車 (PB302)	60	1	1	1	1	1	
	雪上車 (PB303)	61	1	1	1	1	1	12ft櫓
	雪上車 (SM651)	61	—	—	—	—	1	
	雪上車 (SM652)	61	—	1	1	1	1	12ft櫓
	雪上車 (SM653)	61	—	1	1	1	1	
しらせ	全般調整	61	1	1	1	1	1	輸送
	通信	61	1	1	1	1	1	重点研究観測

イ) 補記

1 月 5 日：20ft 貨物櫓組み立てのため、昭和基地から 61 次隊員 2 名が「しらせ」に来て、雪上車のドライバーとして来た 3 名とあわせて、計 5 名で作業を実施した。

持ち込んだ雪上車 (PB303) は、内陸用モジュールを載せた 20ft 貨物櫓を輸送するために、一度昭和基地で給油をしてから使用した。

1 月 6 日：SM652、SM653 は 2 週目まで 60 次隊 2 名も同乗した。

1 月 11 日：PB301 は持帰り対象車なので、輸送作業で使用した後、「しらせ」に搭載して持帰った。

g) その他

- ・国内準備段階で、持込む 12ft リーファークレーンに、電源及び扉位置のマーキングを行った。
- ・持込みの氷上輸送が終了した日 (1 月 8 日 15 時～17 時) に運用科と昭和基地に行き、60 次越冬庶務・環境保全担当と廃棄車両等の現場確認を行った。「しらせ」と昭和基地間は雪上車と櫓で移動したが、61 次隊に、昭和基地から SM40 系+2 t 積木製櫓各 1 台と SM30 系 1 台で「しらせ」まで送迎してもらった。
- ・海洋観測で使用する液体窒素を充填するために、容器であるドライシッパーを、持込み期間中に雪上車に搭載して昭和基地へ輸送し、観測棟で充填した後、持帰り期間中に「しらせ」に輸送した。
- ・日によって多少時間は変わるが、概ね 1:00 頃に「しらせ」から夜食の提供を受けた。
- ・越冬隊が船室に搭載した私物は、氷上輸送期間に昭和基地から隊員が引き取りにくるのではなく、空輸で送りこんだ。

3) 問題点・課題

- ・接岸後、氷上輸送について 60 次越冬隊と運用科を交えて打合せを実施したが、時間の関係上、持込みだ

けに終わり、持帰りについては打合せできなかった。持帰りについて打合せを行わないまま実施したが、実施したほうがよかった。

- ・今回、持帰る予定だった空リキッドコンテナを、全て昭和基地に残置するように変更したり、直前にハッチプランを大幅に変更することがあった。急遽持帰りが発生する物資があるのはやむを得ないが、大枠のハッチプランは早めに決めておくことが望ましい。
- ・廃棄車両等で重量が 10t を超える物資は、装備品を外す等、クレーンで吊るのに不安がない重量にした方がよい。
- ・廃棄車両等の現場確認の際に「しらせ」乗員が氷雪の除去等が出来るように用具を持参したが、除去が必要な車両はドラム缶の上に乗っていたので、実施できなかった。この段階で氷雪等が除去できれば、氷上輸送時の作業効率があがる。
- ・「しらせ」に貸し出すリーファーコンテナの動作確認は、「しらせ」に輸送してからではなく、昭和基地で実施しておくとな具合発生時の対処が行いやすい。

3.2.4 空輸

1) 概要

「しらせ」に搭載された物資を航空機で昭和基地へ輸送し、昭和基地の持帰り物資を「しらせ」に輸送する。

2) 実施経過

a) 優先空輸

ア) 経過

12 月 31 日 荷繰り（野外パーティ物資・昭和基地行バラ物資・常温食料品、私物ダンボール※）
第 3 貨物艙に各部門・パーティごとに作業スペースを確保して、仕分け作業を行い、続いて荷繰りを行った。8 時開始で午前中に終了。

※昭和基地入りする際、隊員と一緒に持ち込むことができるダンボール 1 箱

1 月 1 日 荷繰り（冷凍・冷蔵食料品）
荷繰り後、01 甲板の船首エプロンに置く。

1 月 2 日 10 便：「しらせ」の位置：南緯 69 度 00.05 分、東経 39 度 08.06 分
午前中は天候が悪いので開始を見送り、砕氷航行を実施。昼頃停止し、午後から空輸を実施（10 便）。午前中の砕氷航行であまり進出距離がのびなかったため、空輸終了後、観測隊ヘリコプターが昭和基地に移動したのち、砕氷航行を再開。

1 月 3 日 23 便：「しらせ」の位置：南緯 69 度 03.01 分、東経 39 度 13.01 分

イ) 輸送量実績

物資総量：30.16t（優先物資：25.29t）

・参考

スチールコンテナ：78 基（内、60 次委託食料 5 基）

60 次委託食料：2 パレット、バラ 11 個

夏宿食料：5 パレット、野外食料：2 パレット、バラ 13 個

高圧ガスシリンダー：11 本

ウ) 体制

①優先空輸の体制

表Ⅱ.3.2.5-1 の通り。

表Ⅱ.3.2.4-1 優先空輸体制

	担 当	人員	担 当 場 所	備 考
昭和 基地	全般調整	1	Aヘリポート	越冬庶務
	全般調整補助	1		61次越冬庶務
	エルフ2台	2	Aヘリポート⇔第1夏宿前・ 気象棟前・車庫	
	フォワード2台	2		
	16tラフテレーンクレーン	1	第1夏宿前	補助1名あり
	大型フォークリフト	1	気象棟前	補助1名あり
	クレーン付トラック	1	Aヘリポート⇔電離層小屋	
	通信	1	通信室	昭和通信
しらせ	「しらせ」、昭和基地との調整・無線連絡	2	オペレーション室	夏副隊長・隊長補佐
	運用科・補給科との調整	1	格納庫	輸送

②補記

- ・無線は UHF を使用
- ・夏宿食料、私物ダンボールの運搬は 61 次隊対応
- ・昭和基地側は特に記載がなければ 60 次隊、「しらせ」側は 61 次隊対応

エ) 物資配送先

スチールコンテナ：第 1 夏宿前、電離層小屋脇、気象棟前

バラ物資、他：車庫

オ) その他

- ・「しらせ」搭載のヘリコプター（CH-101）はトッテン氷河の観測で使用した後、ブレードを取り外さなかった。そのため、例年、優先空輸開始前に行うヘリコプターのブレード取付け・試飛行は今回必要なかった。
- ・隊員が昭和基地入りする際に、私物を詰めたダンボールを 1 箱持ち込むことができる。昭和基地入りする 2 日前に荷繰りを行い、鉄パレットに纏めて隊員が昭和基地入りする日に輸送した。
- ・1 月 3 日の 2 便目は気象庁のドブソン分光光度計、ブリューワーと国土地理院の絶対重力計、シントレックス重力計等のみを搭載の精密便。
- ・1 月 3 日に野外観測支援フライト（ラングホブデぬるめ池行き）を実施する予定だったが、4 日、5 日の天気予報が悪かったため、優先空輸期間中には実施しなかった（結果として 5 日に実施）。

b) 本格空輸

ア) 経過

1 月 14 日 本格空輸に備え停留点を移動。

移動前：南緯 69 度 00.30 分、東経 39 度 37.00 分

移動後：南緯 69 度 00.13 分、東経 39 度 37.84 分

停留点移動後、同位置で本格空輸実施。

CH-101 8192 号の試運転が行われたが、不具合発生。

1 月 15 日 30 便：本格空輸開始

1 月 16 日 9 便：昼過ぎまで風が強く、飛行作業開始 15 時 30 分。CH-101 8192 号飛行可能に。

1 月 17 日 33 便：昭和基地への物資輸送終了

1 月 18 日 18 便：とっつき岬への W 軽油ドラム缶パレット 34 基輸送

イ) 輸送量実績

物資総量：202.69t 持帰り物資：9t（とっつき岬の空ドラム缶 72 本）

ウ) 体制

① 計画

本格空輸の体制を表Ⅱ.3.2.4-2 の通り計画したが、1 月 16 日・17 日は、風が強くラフテレーンクレーンが使用できないため、計画を変更した。変更した体制は、②実績に示す。

表Ⅱ.3.2.4-2 本格空輸体制（計画）

	担 当	人員	担当 隊	役 割	備 考
昭和 基地	全般調整	1	60	Aヘリポート	越冬庶務
	全般調整補助	1	61		
	エルフ2台	2	60	Aヘリポート⇔気象 棟前・居住棟間・倉 庫棟前・19広場下	
	フォワード2台	2	60/61		
	クレーン付きトラック2台	2	60/61	倉庫棟前	
	16tラフテレーンクレーン	1	61		
	16tラフテレーンクレーン補助	1	61	気象棟前	
	35tラフテレーンクレーン	1	60		
	35tラフテレーンクレーン補助	1	61	19広場下	
	コンパクトトラックローダー	1	60		
	コンパクトトラックローダー補助	1	61	気象棟前、居住棟間	
	大型フォークリフト	1	60		
	大型フォークリフト補助	1	61	Aヘリポート	ドラム缶パレット対応
	大型フォークリフト	1	60		
	大型フォークリフト補助	1	60	通信室	昭和通信
	通信	2	60/61		
しらせ	「しらせ」・昭和基地との調整	2	61	オペレーション室	夏副隊長・隊長補佐
	運用科・補給科との調整、昭和基地との無線連絡	1	61		

② 実績

変更した体制は表Ⅱ.3.2.4-3 の通り。

表Ⅱ.3.2.4-3 本格空輸（実績）

	担 当	1/15	担当 隊	1/16	担当 隊	1/17	担当 隊	役 割	備 考
昭和 基地	全般調整	1	60	1	60	1	60	Aヘリポート	越冬庶務
	全般調整補助	1	61	1	61	1	61		
	エルフ2台	2	60	2	60	2	60	Aヘリポート ⇔ 気象棟前・居住 棟間・倉庫棟 前・19広場下	1/15は予備
	フォワード	1	60	1	60	1	60		
	フォワード	1	61	1	60	—	—	倉庫棟前	
	クレーン付きトラック	—	—	1	60	1	60		
	クレーン付きトラック	—	—	—	—	—	—	気象棟前	
	16tラフテレーンクレーン	1	61	—	—	—	—		
	16tラフテレーンクレーン補助	1	61	—	—	—	—	19広場下	
	35tラフテレーンクレーン	1	60	—	—	—	—		
	35tラフテレーンクレーン補助	2	60	—	—	—	—	気象棟前 居住棟間	1/16・1/17は倉庫 棟、19広場下も
	コンパクトトラックローダー	1	60	—	—	—	—		
	コンパクトトラックローダー補助	1	61	—	—	—	—	Aヘリポート	ドラム缶パレット 対応
	大型フォークリフト	1	60	1	60	1	60		
	大型フォークリフト補助	1	60	1	60	2	60	通信室	昭和通信
	通信	2	60/61	2	60/61	2	60/61		
しらせ	「しらせ」・昭和基地との調整	2	61	2	61	2	61	オペレーション 室	夏副隊長 隊長補佐
	運用科・補給科との調整、昭和基地との無線連絡	1	61	1	61	1	61		

※無線は UHF を使用

エ) 物資配送先

気象棟前：ヘリウムカードル（気象）、スチールコンテナ（気象、他、観測系）

高圧ガスシリンダー（各部門）

管理棟乾物庫前：スチールコンテナ（調理）

倉庫棟前：スチールコンテナ（調理）

居住棟間：スチールコンテナ（調理以外）

※バラ物資は優先空輸期間中に全て輸送済

オ) その他

- ・越冬隊が船室に搭載していた私物の荷繰りを1月5日に実施し、17日昭和基地へ合計9パレット輸送した。
- ・とつつき岬へのドラム缶輸送は、フリーマントル出航後に検討して決定した。荷受けは「しらせ」乗員と61次隊4名で実施した。
- ・復路トッテン氷河で予定していた、観測隊ヘリコプターを使用する地球物理観測が中止となったため、使用予定であった航空燃料（Jet-A1 ドラム缶パレット7基）を昭和基地へ送り込んだ。

c) 持帰り空輸

ア) 経過

1月19日 33便：位置 南緯69度00.13分、東経39度37.84分（1月21日まで同位置）

1月20日 29便

1月21日 9便

1月30日 荷繰り

2月1日 8便：位置 南緯68度25.14分、東経38度31.26分

2月2日 荷繰り

2月3日 4便：位置 南緯68度41.90分、東経38度24.47分

※1月19日～21日は本格空輸と同じ位置で実施。荷繰りは、補給科が基地設営支援で昭和基地入り開始後、適宜実施した。

※昭和基地離岸は1月29日

イ) 輸送量実績

162.77t

ウ) 体制

① 持帰り空輸の体制

表Ⅱ.3.2.5-4の通り。

表Ⅱ.3.2.4-4 持帰り空輸体制

	担 当	人 員				担 当 場 所	備 考
		1/19 -1/21	担当 隊	2/1 2/3	担当 隊		
昭和 基地	全般調整	1	60	1	61	Aヘリポート	越冬庶務
	全般調整補助	1	60	—	—		設営主任
	大型フォークリフト	1	60	—	—		
	コンパクトトラックローダー	1	60	—	—		予備、1/19・1/20のみ
	通信	2	60/61	1	61	通信室	昭和通信
しらせ	「しらせ」、昭和基地との調整・無線連絡	2	61	2	61	オペレーション室	夏副隊長・隊長補佐
	運用科・補給科との調整、昭和基地との無線連絡	1	61	1	61	格納庫	輸送

② 補記

・無線

1月19日～21日：UHF

2月1日：HF

2月3日：VHF

エ) その他

- ・隊員が最終便で持帰る私物ダンボールは、事前に荷繰りを行わず、当日ヘリコプターにバラで搭載した。私物ダンボールとダッフルバッグ等の手荷物以外は、「しらせ」到着後、運用科が鉄パレットに纏めて、昇降機経由で1甲板に下した。
- ・持帰ったバラ物資は「しらせ」到着後、基本的に、一度第3船倉に全て下して、船倉・1甲板行の仕分けを行ったが、「船倉行」「1甲板行」とパレットごとに纏めてある場合は、直接船倉・1甲板に

下した。

3) 問題点・課題

- ・補給科が作成する「便設定・組み合わせ計画」は、各空輸開始前に作成したものから何かしら変更があるので、毎日貰うようにして昭和基地側と共有した方がよい
- ・持帰りのリキッドコンテナ（廃油入り）上蓋のパッキン劣化により、液漏れが発生した。パッキンの劣化もあるが、廃油をコンテナに満載したことも一因と考えられるので、満載にしないよう周知する必要がある。
- ・昭和基地で返し止めが無いラッシングベルトが不足しているとのことで、急遽持帰り空輸最後の2月3日に、「しらせ」にあった観測隊のラッシングベルトを昭和基地へ輸送した。来次以降、不足があれば早めに何かしらの対応をする必要がある。

3.2.5 内陸燃料輸送

永木 毅・葩島 義規

1) 実績・成果概要

20ft 貨物櫃4 櫃に積載した Jet-A1 燃料ドラム 255 本を、プリンセス・エリザベス基地（以下 PEA）からナンセン氷原（72° 47′ 52.45″ S、24° 51′ 36.37″ E、標高 2973m）に輸送した。

2) 経過

11 月 28 日に PEA 到着、12 月 3 日、昨シーズン（2018 年から 2019 年にかけての夏期）にペルセウス滑走路付近に輸送された Jet-A1 燃料ドラム 400 本を確認。12 月 6 日ベルギー隊数名で 20ft 貨物櫃へドラム缶を積み込み PEA まで輸送。1 櫃にドラム缶 64 本を積載し（写真Ⅱ.3.2.5-1 参照）、合計 4 櫃（櫃込みの総重量約 66t）を大型トラクター（CASE）1 台でペルセウス滑走路から PEA の約 60km を牽引した。ドラム缶 64 本積載の貨物櫃は、櫃後部に合板を挟んでドラム缶養生とし、俵積のドラム缶はそれぞれの列をラッシングベルトにて捕縛している。

12 月 10 日、11 日、13 日、16 日に旅行準備として、PEA 周辺でベルギー隊プリノートオペレーターによる圧雪車講習が行われた。



写真Ⅱ.3.2.5-1 20ft 貨物櫃（ドラム缶 64 本積載）

12 月 29 日～31 日、内陸に約 127km のナンセン氷原まで燃料ドラムを輸送する旅行を実施。ベルギー隊から 3 名、JARE から 2 名の計 5 名が参加。車両は圧雪車（プリノート・エベレスト）1 台と大型トラクター1 台を使用。櫃は全て 20ft 貨物櫃で合計 6 櫃を使用。櫃の内訳は、燃料ドラムが 4 櫃、居住モジュール（20ft コンテナ改造）1 櫃、食堂コンテナ（10ft コンテナ改造）とリキッドコンテナ 4 基（自走燃料、内容量 1kL/1 基）とスノーモービル 2 台を搭載した 1 櫃である。12 月 30 日ナンセン氷原東端に到着、燃料ドラム搭載の 4 櫃と居住モジュール 1 櫃を残地し、12 月 31 日 PEA に帰着した。

ドームふじ基地への燃料輸送旅行が中止となったため、内陸燃料輸送メンバー2 名は 1 月 13 日に PEA を出発、ノボラザレフスカヤ基地滑走路経由で 1 月 15 日ケープタウン、1 月 17 日に空路帰国した。

3) 問題点・課題

ナンセン氷原に輸送した燃料ドラムは、今シーズン中にドームふじ基地まで輸送する計画であったが、旅行は中止となり来シーズン以降に持ち越されることとなった。ドームふじ旅行中止の理由は、①1 月下

旬に今シーズン 2 度目のベルギー基地への船舶輸送が急遽予定されたこと。②揚陸作業をベルギー隊からドーム旅行に参加する隊員が行う必要があること。③PEA からナンセン氷原まで行動を共にする予定の隕石探査チームの到着が天候悪化で遅れたこと。これらの理由からドームふじ基地往復に十分な日程を確保できなくなった。南極行動は天候による計画変更は当然想定されることではあるが、今回の場合はベルギー隊の夏期設営計画変更の影響が大きく、内陸輸送のような長期オペレーションの優先順位が下がることは今後の計画では考慮する必要がある。ドームふじ基地方面への燃料輸送として、PEA 経由の輸送は有益であることから、来シーズン以降の燃料輸送の実現が期待される。

内陸輸送に大型トラクターが活躍すること、圧雪車 1 台でドラム缶 64 本を積んだ 20ft 貨物櫃 2 櫃を牽引できることが今回の旅行で確認できた。1 櫃にドラム缶 64 本を積んでの輸送は、圧雪車でルートを整備が前提となる。クレバス帯の走行には今回の積み 1 列に対してラッシングベルト 1 本の捕縛では不十分であった。ベルギー隊がナンセン氷原へのルートとして使っているグンネスタ氷河はクレバスが多く、仮に車両と櫃が確保できたとしても JARE 単独での輸送は難しいだろう。JARE 単独で輸送を行う際には、別ルートも含め慎重にルート工作を行う必要がある。

ドームふじ基地への輸送が、現段階ではベルギー隊の協力が不可欠であること、そして今回のように夏工事の進捗状況によっては輸送旅行が中止になることがあるので、PEA 経由でドームふじ基地へ輸送する物資としては燃料ドラムに限定することが望ましいと思われる。

3.3 建築・土木 (SCS)

3.3.1 基本観測棟放球デッキ建設工事 (SCS-01)

壽松木 一哉・鯉田 淳・梅田 利郎・高坂 匡史・鈴木 聡・小山 悟(60 次)

1) 概要

59 次隊までに完成した基本観測棟の南西側 2 階に、放球デッキを建設して、接続した。国内にて 8 月に仮組検査を行い鉄骨、鉄筋、型枠等すべての資材を 61 次隊にて持込を行い、現地にて取付を行った。

2) 実施経過

本工事は計 16 日、作業人員 155.5 人日で施工した。

気象棟の解体材運搬の動線と放球デッキの階段が干渉するため、気象棟解体が終わらないと放球デッキ建設工事に着手できないため本格工事開始が遅れた。しかし、当初前面足場を計画していたが地盤がよいことと高所作業車を南西側に設置できたこと、広い仮組スペースを確保できたことにより部材を地組できたことで足場をはじめに建てる X2-3 間のみとすることができ、工期短縮が可能となった。60 次隊により、除雪を行ってもらえたおかげで円滑に工事が進めることができた。

作業経過は以下の通り。

- | | |
|-----------|---------------------------|
| ・ 1/3 | 墨出し |
| ・ 1/17 | 掘削 |
| ・ 1/18 | 捨てコン枠取付、鉄骨地組 |
| ・ 1/19～20 | 捨てコン打設 |
| ・ 1/22～23 | 基礎配筋・型枠、鉄骨地組 |
| ・ 1/23～25 | 鉄骨建方 |
| ・ 1/26～27 | 基礎コンクリート打設 |
| ・ 1/28 | 鉄骨まとめ |
| ・ 1/29～31 | ウッドデッキ敷き込み・誘導灯取付・点字ブロック設置 |

3) 問題点・課題

発注仕様書の内容について発注者と受注者の間において仕様のグレードについての認識に大きな乖離があった。施工会社の想定した見積書の内容による仕様との協議となり詳細の仕様をすり合わせる作業に労力がかかった。「細かい仕様については基本観測棟設計図に準ずる」ことを明記し発注仕様書の添付資料として基本観測棟設計図一式を配布すれば仕様及び詳細のディテールについての共通の基準を確保することができたと思われる。また発注仕様書に実施設計図の作図についての記載がなかったが細部の詳細を設計する上でも今後は実施設計図の提出を盛り込む必要がある。

放球デッキの仮組検査を 8 月に行なったが、図面が確定しておらず製作しながらの検査となってしまう

た。通常であれば製作図の承認は6月末であるので、建築隊員が採用されていない時期の発注となるので、図面承認は前年度に完了しておく必要があったものと思われる。

昭和基地での鉄骨納入の実績はあるものの、建築物に慣れない業者への発注となってしまった。製作を請け負う事業部の能力を超えた建物であったので親会社に品質・製品管理ふくめ指導させる必要があった。過去の実績を踏まえ能力に見合った会社への発注を今後行うために鉄骨造であればMグレード以上等の制約をつける必要がある。

鉄骨のボルト等副資材の数量が間違えており、不足する事態となった。昭和基地に過去使用したものを流用できたので結果的には鉄骨は建てることができたが部材が不足した場合は昭和基地へ持ち込めないことを業者には指導し数量の過不足がないように員数を再確認させることとともに、極地研としては細かなボルト等副資材の数量のチェックを行う必要がある。

事前測量時が降雪後であったため正確な計測ができず、基礎地盤の階段設置位置の現況高さがK1では635mm K3では290mmそれぞれ低く、K2では階段に岩盤が干渉して階段の昇降に支障があることが判明する。K1, K3は捨てコン高さを所定の高さまでかさ上げし、階段の段数を増やして対応した。K2においてX3通りからX4通りに移動し通行に支障のない位置へ移動して対応をした。また、コンクリートの数量が増えたので捨てコンの大きさを1400x1400から1200x1200へ小さくして階段分のコンクリートの増加を吸収し、2日で捨てコンを打設できるボリュームに抑えた。今回のように現場で変更が発生しないように、今後は設計前の地盤の測定は降雪前に正確に実施する必要がある。可能なら捨てコンクリートまで打設して翌年建方が好ましい。

3.3.2 気象棟解体(SCS-02)

壽松木 一哉・鯉田 淳・梅田 利郎・高坂 匡史・鈴木 聡

1) 概要

基本観測棟に気象棟の設備が移設完了したので気象棟の解体を行った。

2) 実施経過

本工事は計13日、作業人員103人日で施工した。

気象棟の現地調査をした結果、外壁に増し張りした鋼板が堅固に取り付けられており外部足場を建てて既存躯体から撤去するよりも重機による解体が効率も安全性の面からも優れているので解体方法を変更したことにより円滑に解体工事を進めることができた。60次隊により、除雪を行ってもらえたおかげで円滑に工事が進めることができた。

作業経過は以下の通り。

- ・12/30 現地調査
- ・1/3～6 内装解体
- ・1/8～13 外装解体
- ・1/14 基礎架台解体
- ・1/15～17 基礎コンクリート解体・整地

3) 問題点・課題

解体した材料を収容するための12ftコンテナがタイムリーに確保できず、解体材を片付けられずにその日の作業を終わらざるを得ない状況が続いた。天候が悪化する可能性があれば解体作業自体を中止して、解体材をコンテナに積み込むことに集中しなければならなかった。幸い天候に恵まれたおかげで飛散することがなかったが、もし強風が続くようなことがあれば周囲に解体材が飛散する危険をはらんでいた。今後は十分な空きコンテナを確保してその日に発生した解体材はその日に収容できるようにする計画としなければならない。

重機解体としたことにより、解体の速度は速くなったがデメリットとして解体材が複合材となったこととかが大きくなり結果として、必要なコンテナの数量が当初計画の15台から19台(木くず4台、複合12台、鉄くず2台)、HH2台からHH1台、フラットラック1台、リタパレ3台に増えることとなった。今後は解体して出てきた材料をさらに切断し分割することによりコンテナへの解体材の充填率を向上させることが必要となる。

コンクリートガラは破碎して水汲み沢コンクリートプラント前に集積したが、処分は行わなかった。今後はコンクリートガラを国内へ持ち帰り処分するのか、破碎して今後のコンクリート骨材もしくは再生砕石として路盤材に使用する等の再利用を検討することが望まれる。

また、解体時に事故が2件発生したことを踏まえ、建設作業に従事したことのない作業員に対しての安全

対策指導を徹底することが必要となる。具体的には今回事故事例の再現写真を撮影する等見える化を行い、何が危険なのかをはっきりとイメージして認識できるような安全プログラムの構築が必要であるとする。

3.3.3 コンクリートプラント運用 (SCS-03)

壽松木 一哉・鯉田 淳・梅田 利郎・高坂 匡史・鈴木 聡・小山 悟(60 次)

1) 概要

水汲み沢コンクリートミキサー運用 既存ミキサー容量 1 バッチ=0.25 m³

・放球デッキ捨てコンクリート 8.25 m³(33 バッチ)

・放球デッキ基礎コンクリート 11.43 m³(46 バッチ)

2) 実施経過

水汲み沢プラントから基本観測棟放球デッキまでは、打設を含めた運搬時間が 15 分から 20 分程度かかった。

ホッパー2 台を使用し、車両は 2 台で打設する体制とした。

夏期運用実績を下記に示す。

・1/19	放球デッキ捨てコンクリート 5.00 m ³ (20 バッチ)	打設開始 8:59	打設終了 16:26
・1/20	放球デッキ捨てコンクリート 3.25 m ³ (13 バッチ)	打設開始 8:34	打設終了 14:30
・1/26	放球デッキ基礎コンクリート 7.25 m ³ (29 バッチ)	打設開始 8:50	打設終了 17:57
・1/27	放球デッキ基礎コンクリート 4.18 m ³ (17 バッチ)	打設開始 8:15	打設終了 15:50

配合を下記に示す。

・捨てコンクリート 骨材バケツ(すりきり)26 杯 セメント 2 缶 水 60～70L

・躯体コンクリート 骨材バケツ(すりきり)26 杯 セメント 4 缶 水 60～70L

基本的な人員配置を下記に示す。

・プラント側	配合確認・練り混ぜ時間管理	1 名	
	水投入・生コンかき出し	1 名	
	骨材・セメント投入	2 名	
	セメント缶開封・潰し	1 名	
	骨材バケツ採取	8～10 名	
	16tR オペレーター・BH にて砂利採取	1 名	
	運搬運転手	2 名	
	荷台での玉掛	1 名	
	・打設側	均し・左官	2 名
		打設	2～4 名
35tR オペレーター		1 名	

歩掛を下記に示す。

・打設総人員 103.5 人日(しらせ支援含む) 打設数量 79 バッチ(19.68 m³)であるので約 1.31 人/バッチの分掛りであった。59 次実績 1.26、58 次実績 1.33 とほぼ同様の結果となった。

3) 問題点・課題

配合は過去バケツ 9 分目、水 6 杯等のあいまいな数量管理であったので、調査にばらつきが大きかったものと思われる。今回はバケツ摺り切り 1 杯、水は 10L 計量して調査を厳密に行った。前次隊で集積した骨材は砂利というよりは砂に若干の石が混ざっている状況であり、水が多く必要とされた。過去 45 から 55L の水量であったが今回は骨材が 9 分目でないことと打設時のワーカビリティを考慮し、最大 70L まで水量を増やした。今回持ち帰る供試体の強度を確認して来年度以降水量を増やしてよいのかの判断としたい。

大きな課題は良質な骨材の採取が極めて難しくなっている状況にどう対応していくかである。機械建築倉庫の裏等良質な砕石がありそうな場所から採取することを計画的に実行する必要がある。また、昭和基地の施設更新にあたり過去使用したコンクリートを破砕して骨材を製造することで再資源化をはかることも検討すべきである。コンクリートミキサーは、順調に稼働したが、機械の点検・整備等は行っておらず、回転部やモーター部の定期点検を機械隊の支援の下行う必要がある。ドラムスイッチのレバーが破損しているので仮設パイプにて対応しているが、整備する必要がある。

コンクリートプラントの稼働時に大きな電圧がかかり基地電源をひっ迫させる懸念があり、稼働する前には機械隊発電機担当に連絡をしてワッチをしてもらっていた。今回プラントの電源は発電機を使用して対

応した。基地の電力需要によらず使用できるので、給油という手間はかかるものの基地の電源の安定供給に影響を及ぼさないので今後発電機を使用したプラント運用を標準とすべきである。

3.4 機械（SME）

3.4.1 計画停電

森脇 崇夫・真鍋 仁志

1) 概要

2020年1月30日（木）の午前中に計画停電を実施した。実施にあたっては、作業手順・内容の引継ぎも兼ねて、第60次越冬隊立ち合いの下、第61次越冬隊主導で行った。また、停電時にしか実施できない保守作業についても計画停電の時間帯に合わせて実施した。

2) 実施経過

2020年1月27日（月） 第61次隊本部人員と各棟責任者で計画停電の手順についてのミーティングを実施。1月30日（木）08:30～11:46に計画停電を行い、人員配置及び対応について引継ぎを行った。以下に当日の時間経過を示す。

08:30 電源遮断指示開始
09:13 基本観測棟 遮断完了
09:18 LAN設備 遮断完了
09:19 インテルサット 遮断完了
09:22 東部地区配電盤 遮断完了
09:23 西部地区配電盤 遮断完了
09:28 基地主要部 遮断完了
通信室より停電放送及び無線連絡
09:32 模擬故障により2号発電機停止（重故障：クーラー冷却水断水）
昭和基地全停
09:43 発電機立下げ操作完了
09:44 計画停電不随工事開始
（1）西部配電盤小屋旧太陽光幹線ケーブル離線
（2）発電機設備冷却バルブ交換
（3）第1HF小屋電源幹線ケーブル補修・接続
10:33 計画停電不随工事終了
10:36 2号発電機立上げ操作開始
10:57 復電放送及び無線連絡
11:04 LAN設備 投入完了
11:05 基地主要部 投入完了
11:09 西部地区配電盤 投入完了
11:10 東部地区配電盤 投入完了
11:13 インテルサット 投入完了
11:23 基本観測棟 投入完了
11:46 復電作業完了

3) 問題点・課題

気象データの取得と国内への送信の影響のため、基本観測棟の電源遮断は正時10分過ぎとなるが、余裕を見て各棟の電源遮断を開始していたため、パンジー小屋の電源遮断から基本観測棟の電源遮断まで約20分の待ち時間が発生した。観測機器の停電時間を短くするためにも、遮断開始時刻は15分程度遅くしてもよいと思われる。また、第61次夏隊員が計画停電参加中の複数の第61次越冬隊員を無線で呼び出す状況があり、計画停電に関する本部と各棟責任者間の連絡が滞る場面があった。夏隊に対して計画停電を実施する旨は伝えていたが、無線の占有使用についての周知徹底が不足していた。スムーズに計画停電作業を終えるためにも、夏作業に関する無線連絡は別チャンネルを用いるように周知する必要がある。

3.4.2 ブラシレス同期発電機交換

真鍋 仁志

1) 概要

国内でオーバーホールを行った同期発電機を昭和基地に持ち込み、2号発電機の300kVA同期発電機部分の交換を行い、交換後の調整試験を実施した。

2) 実施経過

1月17日

第60次菊田隊員、第61次岡本隊員、真鍋の計3名で既設2号同期発電機を取外し、発電棟内搬入出口付近に仮置きした。また、オーバーホール済の同期発電機を発電棟外に仮置きした。

1月18日

第60次菊田隊員、第60次松村隊員、第61次岡本隊員、しらせ支援2名、真鍋の計6名で、35tラフテレーンクレーンを使用し、既設2号同期発電機の搬出、オーバーホール済同期発電機の搬入を行い、防振ゴム交換、芯出し作業を実施した。

1月19日

第60次菊田隊員、第61次岡本隊員、真鍋の3名で配線接続、グリスアップ等を実施。その後試験のため、模擬負荷装置を接続した。

1月20日

第60次菊田隊員、第60次大槻隊員、第61次岡本隊員、真鍋の4名で発電機の振動計測、調速機試験を実施し、すべての作業を完了した。模擬負荷装置を取外し、スタンバイ状態とした。

3) 問題点・課題

発電棟の搬入出口が狭く、段差もあり発電機の搬入・搬出が難しい。また、発電棟内の天井クレーンの高さが低いため、発電機を取り外し搬入出口まで移動させる際、何度も上下左右にクレーンを操作し、発電機を移動させ配管を避ける場面が多々あった。支柱を取り外して移動させた箇所もあり、通常よりも多くの時間が掛かる。今回、熟練したクレーン操作者を確保できたため円滑に作業が進んだが、誰かがミスをすれば、機器の破損、人身事故に繋がる可能性もある。

今後新たに発電棟を設計する際には、メンテナンス性を重視した設計にすべきである。また、ケーブル類や制御盤の老朽化も著しく、早急な更新が必要である。

3.4.3 PANSY発電機交換

岡本 拓也

1) 概要

大型大気レーダーPANSY用発電機2号機から1号機へ交換する。

2) 実施経過

1月24日

第60次菊田隊員と2名でPANSY用発電機2号機の排気管切り離し

2号機の燃料配管切り離し、発電機固定ボルト取る

潤滑油40Lを抜く

第61次真鍋隊員が電線切り離し

油圧ジャッキにて発電機2号機の四隅をジャッキアップ

1月25日

第60次菊田隊員、第61次森脇隊員、しらせ支援2名の計5名でジャッキアップした発電機2号機の四隅に台車を入れる

作業員5名の人力で発電機2号機をPANSY用発電機小屋2階外の架台部分まで押して搬出

第60次松村隊員にラフタークレーンで発電機2号機を吊ってもらいPANSY用発電機小屋前へ仮置きする
PANSY用発電機1号機をラフタークレーンにて吊り、PANSY用発電機小屋2階外の架台部分に置く

ラフタークレーンで架台部分に置く際に、発電機の四隅に台車を入れる

作業員5名の人力で発電機1号機をPANSY用発電機小屋へ搬入

発電機固定位置まで動かし固定ボルトで固定する

排気管、燃料配管、電線取付け

国内でメーカーが給油した潤滑油を昭和基地で以前から使用しているマリンオイル40Lへ交換。

発電機1号機の試運転を実施、異常なし。

すべての作業終了。

3) 問題点・課題

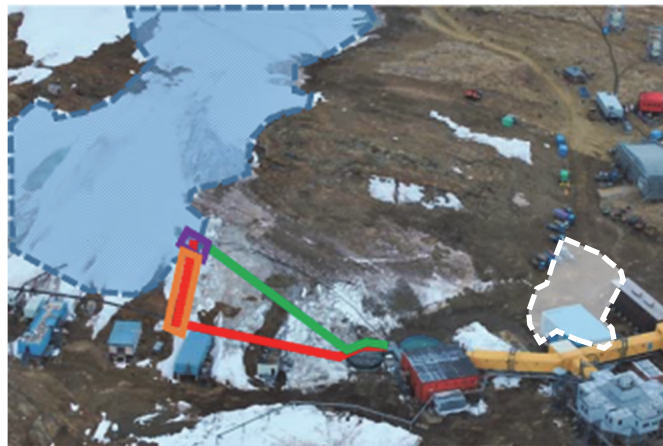
今後もしらせ支援は2名程お願いしたい。PANSY用発電機小屋はかなり狭く発電機を容易に搬出、搬入できない。狭いため作業者が挟まれたり、外のステージ(PANSY用発電機小屋2階外の架台?)から転落したりする危険性がある。

3.4.4 荒金ダム循環ライン補修

村本 悠輔

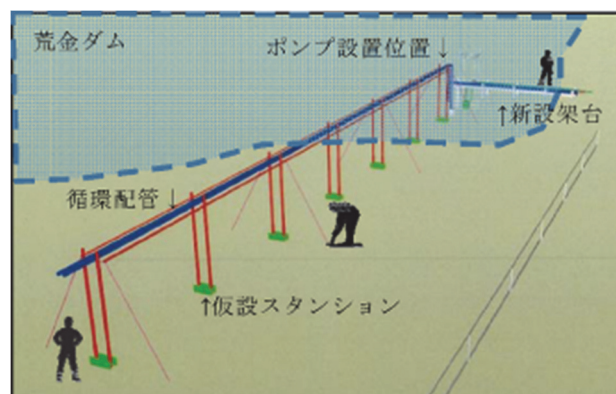
1) 概要

- a) 第60次隊で設置していた荒金ダム内の水中ポンプから発電棟コルゲートまでの循環配管のルート変更と配管支持の補強を実施した。計画概要は写真Ⅱ.3.4.4-1、図Ⅱ.3.4.4-2を参照。
- b) 現在使用不能の配管及びラック架台の撤去を実施した。



赤線：第60次設置循環配管ルート
緑線：使用不能配管・ラック
オレンジ線：新設スターション、架台設置位置
紫線：既存水中ポンプ位置

写真Ⅱ.3.4.4-1 荒金循環配管工事概要



図Ⅱ.3.4.4-2 荒金ポンプ周り架台イメージ



写真Ⅱ.3.4.4-3 荒金ダム周辺工事前

2) 実施経過

～1月29日

第60次隊員が主に荒金ダム周辺の除雪対応を実施(工事前の様子を写真Ⅱ.3.4.4-3に示す)。

新設架台とスタンション材料を作業エリアに仮置実施。

工事前打合せにて、新設架台の向きと配管ルート高さを、当初の計画より変更。

100KL水槽まわりの使用不能配管と既存架台、使用不能配線の撤去。天測点カメラ配線の移設。

1月30日

新設スタンションのベース金物設置、水平出しの実施。配管移設用の仮設足場の設置。

1月31日

新設スタンションのベース金物をモルタルにて地面に固定。新設架台の一部を荒金ダム水面際からクローラークレーン、水上ゴムボート、水中はドライシート着用にて設置。

2月2日

新設スタンションの設置。新設架台を金物溶接にて補強。

2月3日

荒金循環ポンプ停止。既存配管をフランジ部で切離し水抜き実施、複数人で持ち上げながら新設スタンションと架台へ移設。既存水中ポンプの回収。既存ポンプ周りの単管パイプと青旗回収。新設架台とスタンションの補強。ポンプ周り加工管製作。

2月4日

既存配管を複数人で持ち上げながら新ルートへ移設。切り離した配管の接続。水中ポンプを新設架台内へ移設。ポンプ周りの配管接続(写真Ⅱ.3.4.4-4、写真Ⅱ.3.4.4-5を参照)。荒金循環ポンプの運転。循環水量を確認(180L/min程度)。使用不能配管の撤去。

2月5日

配管の保温工事実施。ポンプ周りの配管に漏れがあることを確認。循環水量に変化は無いことを確認。

使用不能配管の撤去。

2月13日

ポンプ周りの配管修復。配管に漏れが無いことを確認。作業用足場板の回収。



写真Ⅱ.3.4.4-4 工事後 荒金ダム周辺新設架台と配管様子



写真Ⅱ.3.4.4-5 工事後 新設ステーションと配管様子

3) 問題点・課題

今回設置した、荒金ダム周辺の架台とステーションが越冬期間中にブリザードや積雪に耐えうる構造かを随時観察することとする。特に、水中の架台は地面にアンカーなどで固定していないので第62次隊夏期間で対応可能な補強案を検討する必要がある。

3.4.5 電気設備の更新・調査

杉田 一広

1) 概要

昭和基地内の電気設備において更新工事や今後の工事の為に調査を行う。

2) 実施経過

a) 火災感知器の更新工事(4日間)

各棟の老朽化した火災感知器の更新工事を行った。(約 160 台)

b) 試験用太陽光パネルの設置工事(2日間)

今後の太陽光パネルの選定の為に2社の単結晶タイプと多結晶タイプの太陽光パネルを未使用の太陽光架台に設置を行った。数年後に経年劣化を診断する予定である。

c) 基本観測棟及び新放球デッキの照明工事(4日間)

- ・基本観測棟屋上にフットライト5台を設置した。

- ・基本観測棟の階段踊り場に照明器具を設置した。
 - ・新放球デッキの端部にワイヤーロープ一体型のLED照明を設置した。
- d) パンジー発電機負荷試験用ケーブルの敷設工事(2日間)
 新発電棟～パンジー発電機小屋へ 3PNCT-100-3C を敷設した。
 今後の運用方法により盤の制作と設置位置が決定となる。
- e) 電離層棟・環境科学棟の調査(3日間)
 <電離層棟>
 棟下に多数配線があり盛替えの必要がある。また、電離層棟よりU/Vアンテナ小屋の電源供給もしている為、盛替えの必要がある。ケーブルラックの盛替えも必要の為、解体前の盛替工事でかなり時間が必要である
- <環境科学棟>
 電源系統、弱電系統は東部配電盤小屋からの単独配線の為、問題は無いと考える。
- f) 未使用ケーブルの調査及び撤去(5日間)
 基地内の未使用ケーブルを調査し、不要ケーブルを撤去した。
- 3) 考察
 今後も老朽化した設備は早めに更新計画をして徐々に更新をした方が良いと思われます。
 新設、更新する際は受注生産品や特注品ではなく一般的で汎用性のある器具の選定をお願いしたい。

3.4.6 機械設備の更新・調査

村本 悠輔

- 1) 概要
 昭和基地内における老朽化した機械設備の更新と今後の工事内容の決定の為の調査を行う。
- 2) 実施経過
 機器更新工事内容
 2月8日
 管理棟3階 厨房機器の更新工事実施。対象機器：ガスレンジ、中華レンジ、製氷機、ドリンクサーバー
 2月18日
 第1夏期隊員宿舍 循環風呂設備紫外線殺菌装置の更新工事実施。
- 3) 問題点・課題
 暖房機器や造水装置に係る機器は消耗が激しい為、次年度で更新すべきかを早急に判断する必要がある。トイレ設備の劣化が著しいので、必要な更新部品をリストアップしておく必要がある。

3.5 通信 (SC0)

氏家 宏之

3.5.1 夏期通信業務

- 1) 概要
 「第61次夏期オペレーション通信要領」により、夏期オペレーションにおける通信、しらせ～昭和基地間の通信、沿岸調査隊との通信、東オングル島内での夏作業中の通信、インテルサットによる通信、衛星携帯電話の使用、電報の取扱い、無線設備の設置及び保守点検、通信の運用についての説明等を行った。また、夏期間に使用する無線局(設備)の貸出及び保守点検を行った。
- 2) 実施経過
 しらせと日本国内又は昭和基地との間の通信を行うために、しらせ艦橋及びしらせオペレーション室に各種無線設備を常置した。その前段フリーマントルにおいて、計画していたしらせ05甲板設置のオペレーション室用V/U無線設備用のアンテナ交換を実施した。また、無線設備の運用及び電報の取扱いについて、しらせ電信室と打ち合わせを行った。
- しらせ船内の観測隊公室においては安全講習の一環として全隊員・同行者を対象に通信に関する講習を開催した。主な内容は、①夏期オペレーションにおける通信手段、②無線通信の原則、③各無線機の取扱方法などである。さらに各野外調査隊のメンバーに対しては、後日、④HF帯無線機(アンテナの展張実習を含む)及びイリジウム衛星携帯電話の取扱方法、⑤定時交信などについても説明を行った。講習終了後に無

線機を野外調査隊に貸与、CR 無線機は隊員及び同行者全員に貸与した。

昭和基地への第 1 便が到着した日に、第 1 夏期隊員宿舎 2 階（UHF 帯無線機及び VHF 帯無線機）及び 1 階（VHF 帯無線機）、夏期事務室（UHF 帯無線機及び VHF 帯無線機）の無線機、アンテナ、電源の接続及び動作状況を確認した。CR 無線機の充電器を第 1 夏期隊員宿舎及び第 2 夏期隊員宿舎に設置、居住棟入居者に対しては個室毎に充電器を貸与した。

夏期オペレーションの通信形態は、①しらせと昭和基地間の通信、②野外調査隊との近距離通信及び長距離通信（定時交信を含む）、③観測隊ヘリコプターとの航空通信、④昭和基地及びしらせ周辺における業務通信があり、各通信形態に合わせて通信を宰領し、実施した。

昭和基地及びしらせ周辺における業務通信は、第 61 次隊内の連絡用には CR 無線 1 チャンネルを、各種輸送に関する連絡用には主として UHF 帯の 1 チャンネルを、昭和基地内としらせ船上との連絡用には主として VHF 帯の 1 チャンネルをそれぞれ使用した。また、第 60 次隊との連絡には UHF 帯の 3 チャンネル（REPEATER）を一時的に使用した。第 60 次隊に続き全員が CR 無線を利用することが出来、野外調査隊では隊員相互間の通信、昭和基地では作業連絡用に有効に利用することができた。なお、CR 無線はデジタル故に電波が届けば明瞭であり、とつつき岬や西オングルテレメトリー小屋などと昭和通信の交信連絡は思いの外良いと判断する。

夏期オペレーション開始直後、スカーレン大池カブース小屋に VHF 帯固定用アンテナ及び HF ダイポールアンテナを設置した。これにより VHF 帯で昭和基地とスカーレンが了解度 4 程度で安定した通信が可能となったが、万が一を考慮し、HF アンテナも設置したことから、野外調査隊の負担が軽減できた。夏期オペレーション終了時には VHF 帯アンテナ、HF アンテナを撤去し、カブース内に組み立て手順書と共に保管した。

定期検査受検のため国内持ち帰りであった航空局「きょくちけんいどう 11(JHV-82)」について、定期検査を終えて第 61 次隊で昭和基地に持ち込み、アンテナ林に暫定設置していた「きょくちけんいどう 10(NTE-26A)」との交換作業を実施した。アンテナ林の VHF 送信により航空局のスケルチが開くことが判明し、通信室側と連携してスケルチレベルを調整済である。

日常業務としては、昭和基地管理棟通信室内に常置された無線設備により、通信を宰領するとともに隊員に貸し出した無線機の日常点検を実施した。また、しらせから日本あてに送る電報、日本から昭和基地あてに送られてきた電報の取扱いを行った。

日中は通信室から離れられないため、夜間作業が無く、かつ定時交信が早く終了した日を捉え、第 60 次隊から外周り（送信棟等屋内設備、アンテナ林機器収容箱設備、各種アンテナ設備、通信ケーブル等）の引継ぎを受けた。時間が無く基本観測棟関係の引継ぎは未実施のため、越冬交代後速やかに無線機器、アンテナ、ケーブルの設置、配線状況を確認する予定である。

3) 問題点・課題

夏期間、通信隊員は、早朝（ヘリオペ実施日は 5 時 30 分）から通信室に入り、野外チームとの定時交信を終えての後処理（交信状況のネットコモンズ入力）が終わるのが 21 時過ぎ（別働隊対応時は 22 時過ぎ）となり、長時間通信業務を取り扱わなければならない。また、通信が輻輳した時には複数の無線を同時に処理しなければならない、加えてイリジウム衛星携帯電話対応もあることから、前次隊と 2 名体制となっても、時に他の無線には応答出来ないなど通信を処理しきれない事態も実際に生じた。お手洗い、食事時の対応も中々難しいこともあったことから、夏期間だけでも通信隊員を補助する者（通信の夏隊員等）の配置が必要と考える。

また、通信は一人体制となったことで、夏作業中は通信業務の取り扱いがあり、緊急保守や点検業務の軽作業を行うことは可能であるが、基本的に夏期間での外作業は困難である。さらに夏期間の隊としての各種工事や全員作業に加わりたくても加わることもできず、申し訳ない気持ちが残る。

しらせ往路において、しらせが昭和基地近くに南下すると（定着氷あたりから）ネットワーク室に設置のインマルサット電話（恐らく FAX も）が使用出来なくなった。この時オペレーション室のインマルサット電話は使用可能であったことから、インド洋上空のインマルサット衛星としらせた向きに起因するものと考えられる。第 61 次隊ではしらせオペレーション室との緻密な無線連絡の実施、また、接岸時は IP 内線電話が問題なく使用できたため、インマルサットの不通があっても支障は生じていない。

第 60 次隊と第 61 次隊との相互通信について、CR 無線と UHF 無線では通信が出来ないため、主要メンバーは夏期間終了時まで CR 無線機と UHF 無線機の 2 台を携帯する状況となり負担となった。このことは、今更であるが、CR の導入に際して無線種別は増やすべきではなかった。一番良いのは VHF レピーターの設置、

VHF 車載、ハンディの増強と考える。

アンテナ島及び蜂の巣山に設置されているロンビックアンテナはブリザード等強風により、スチールワイヤー及びエレメントの断線が多発し、その都度対応している状況で、現在も保守を要する箇所が複数あると引継ぎを受けているが、夏オペ期間中の作業は困難であったため、越冬期間中において実施する予定。

隊員の素質については、何回か記載されているが、南極では無線従事者の資格を有していても実務対応能力（故障探求・修理能力があり、アンテナ、電波伝搬が感覚的にわかる）が無ければ様々な障害に対応するのは困難である。通信隊員選考時には是非考慮いただきたい。なお、前次隊報告にもあるが、通信隊員以外の隊員で無線系または弱電系の技術を併せ持つ者を隊員採用時に考慮いただければありがたい。

3.6 医療（SH0）

小嶋 秀治・中西 美鈴

3.6.1 夏期医療業務

1) 概要

令和元年 7 月 1 日の隊員室開きから出国までの隊員・同行者向けの出国前の医療業務、ならびに出国後から越冬交代後のヘリ最終便（令和 2 年 2 月 4 日）までの隊員・同行者・しらせ支援者向けの第 61 次夏期間の医療業務を行った。

2) 実施経過

① 出国前の医療業務（隊員室開きから出国まで）

第 60 次隊の岡田、廣田両隊員からの調達参考をもとに、必要医薬品や医療材料・機材の調達を行った。昭和基地に持ち込む医療機材のうち、デイジーについて 7 月 11 日および 8 月 23 日、アイスタットについて 7 月 24 日、ドライケムについて 9 月 5 日、シスメックスについて 9 月 5 日および 12 日に、それぞれの使用方法に関する説明を受けた。

出国前の研修を目的に、歯科領域については 8 月 29 日および 9 月 19 日に東京医科歯科大学へ、眼科領域については 10 月 7 日に東葛病院へ赴き、訓練を受けた。

医療法により全ての医療機関に年 2 回程度の実施が義務づけられている「安全管理のための職員研修」を代用するために、9 月 26 日および 11 月 7 日に多摩立川保健所で、研修を受けた。

医療に対する隊員の理解を促進する目的で、種々の機会を設けた。8 月 21 日に隊員室カフェの時間を利用して、かぜ対策について説明した。セール・ロンダーネ山地を調査地とする地質および生物隊を対象に、9 月 10 日および 27 日に救急箱の内容と使用方法を説明するとともに、外傷時の応急処置に関する実習を行った。野外オペレーション時の携行医薬品など救急箱を、出国までに合計 10 チームに配布した。9 月 26 日の第 1 回全員打ち合わせでは、南極救急医療マニュアルおよび腰椎ベルトを配布（隊員室勤務でない方を対象）し、出国前のワクチン接種と歯科受診を促した。パワーポイント資料を用いて南極で頻度の高い疾患について解説し、船酔い対策、保湿方法、日焼け・雪眼および感染への対策について説明した。

同日に、観測隊員及び同行者を対象に採血を行い、交差適合試験を実施した。結果的に不適合者はいなかった。

有疾病者については、自らが帰国までの処方を主治医に依頼し、準備するようにした。また、採用時健康診断により疾病が判明したものについては、主治医と密に連絡を取って、機材の購入などを含めて越冬中の方針などについて確認した。

② 夏期間の医療業務（出国後から越冬交代後のヘリ最終便までの医療。しらせ支援も含む）

航空機内：報告はなかった。

しらせ内：基本的には野外オペレーションに参加する全員を対象に、救急箱の内容と使用方法、外傷時の応急処置を説明した。また、事故例集を参考にアルコールが心身へ与える影響に関して説明した。

歯科領域では、知覚過敏 2 名、齲歯 1 名、補綴物脱落 2 名の診療を、しらせ歯科長に依頼して実施した。同時に、越冬隊のうち 9 名については、国内での治療状況を確認するために健診を行った。医科領域では、手指挫傷 1 名、膝擦過傷 1 名、下腿擦過傷 1 名、頸肩腕症候群 1 名、膝鷲足炎 1 名、急性上気道炎 3 名、船酔い 3 名について、相談を受けて必要なものについては処置を行った。口唇ヘルペス 1 名については、持参の薬剤がないため、しらせ医務長に処方を依頼した。パニック発作 1 名については、数回の面談を行った。また、自衛隊員で大井出港後に受傷した第 5 中足骨骨折に対して、キャスト固定

などの診療に協力した。

昭和基地越冬交代前：歯科領域では、知覚過敏1名、補綴物脱落1名、歯茎嚢胞1名、根尖性歯周炎1名(のべ3回受診)の診療をしらせ歯科長に依頼し、しらせ内医務室で実施した。医科領域では、口唇乾燥1名、手指乾燥2名、手指切創1名、足部外傷性水疱1名、急性上気道炎3名について、相談を受けて、必要なものについて主に外用薬を処方した。異物混入後の指間部蜂窩織炎1名、両手皮下異物1名に対して、局所麻酔下に処置を行った。パニック発作1名については、引き続き面談を行い、処方などで対応した。

また、支援で昭和基地に来訪したしらせ乗員の手の負傷、足の負傷に対して、しらせ医務長と連絡を取り、初期治療を行った。しらせのアイスオペレーション時に受傷した手指の爪床損傷に対して、しらせ内医務室で縫合手術に協力した。

3) 問題点・課題

①生じる疾病の特徴とその背景

医療業務は、外傷対応がほとんどを占める。外傷の生じる背景として、普段は土木・建築に携わっていない者が作業すること、日本国内であれば重機を使用するような場面でも、時に人力で行っていることなどが挙げられる。また、同じ作業でも、従事する自衛隊員が入れ替わることで、作業に対する危険予知を難しくしている可能性もある。時間を確保して、しっかりと事前に説明した後に作業を始めるなどの工夫が望まれる。

また、建築・土木に関して携わる者の焦燥感を強くしないように、無理のない計画を立てることが前提となる。隊員が十分な休養・睡眠をとれるように、快適な宿舎の整備が望まれる。

②医務室の医療機器と機材

医務室の医療機器・機材は決して十分とはいえず、老朽化も進んでいる。特に疾病・外傷の診断や健康診断に定期的に使用するエックス線撮像装置や医用画像ワークステーションは、動作が不安定であり可及的速やかに入れ替えを行う必要がある。

③採用前健康診断の在り方について

採用前健康診断で、疾病の存在が疑われて追加検査を勧告した者については、診断や治療方針が確定して、健康判定委員会および同行する医療隊員が参加に適すると判断するまでは、隊員決定をせずに保留することを切望する。

精神科領域については、精神科受診歴のある者がそれを申告しておらず、大宮厚生病院での問診でも聴取されていなかった事例があった。自己申告の信頼性に限界はあるが、申告しなかった場合に、判断する材料として不適切ということになる。全ての領域に関して既往歴の自己申告を徹底することを要望する。

歯科領域については、健診で治療勧告を受けたものの、適切に治療されていなかったと判断される事例が存在した。偶然にもしらせ接岸中に症状が出現したため、途中までの治療を行うことができたことは幸いであった。しかしながら、今後はこのようなことがないように、特に根管治療については、治療経過をエックス線も含めて提出させて、治療の適切性や完成度に関して、然るべき歯科医師に確認することが重要である。

④隊員の医療に関する理解度および行動について

隊員の行動(特に飲食・飲酒)からは、南極での医療事情を十分に理解しないまま参加しているように感じる。どんな疾病・外傷になると致命的になるかなど、十分に説明し理解度を把握した上で、同意書を得るべきと考える。同時に出発から南極滞在中も医学的に適切な行動をとることや医療隊員の医学的指示を遵守することを規則に入れて下さい。

⑤医師の賠償責任について

南極昭和基地は、地理的背景により搬送手段や搬送可能な時期が限られており、医務室では十分な診断や治療は不可能である。このように日本国内と比較にならないほど非常に厳しい条件の下で、医療行為を行う必要がある。しかしながら、南極が日本でも外国でもないという位置づけから、医師賠償責任保険が適用されない地域になっている。観測隊医療隊員が安心して医療行為を行うために、外務省医務官に倣って文部科学省職員とすることで国家として補償する体制を整備することや、保険会社との交渉により適用できるように調整することで早急な解決を切望する。

3.7 環境保全（SWE）

3.7.1 オングル島内一斉清掃

佐藤 貴一

1) 概要

昭和基地周辺の残置されている廃棄物の回収作業及び廃棄物の持ち帰り準備

2) 実施経過

1月23日(木)、車庫(第1車庫)内及びその周辺で重点的に一斉清掃を行った。観測隊20人、しらせ乗員8人が参加した。

3) 問題点・課題

夏作業期間が例年よりも短いこともあり、一斉清掃の時間は午前中の2時間のみで実施した。今年は昭和基地内の雪解けが進んでおり、雪で埋もれていた廃棄物が顔を出し始めているため、越冬交代後に収集に回る予定をしている。

3.7.2 夏期隊員宿舎污水处理装置の運用・管理

佐藤 貴一

1) 概要

污水处理装置の薬品調合・補充及び運転、分離固形物の焼却処理。

2) 実施経過

12月30日 第61次隊で持込みの固液分離装置取付け、第1夏期隊員宿舎の污水处理装置立上げ

1月2日～2月6日 運用

2月13,14日 污水处理装置(コンテナ)各槽汚泥引抜き、清掃、不凍液注入

3) 問題点・課題

1月20日に固液分離装置の一部が破損し、その後2月2日に回転部分の軸が壊れ固液分離が不可能となった。そのため、応急的にフロッグ混じりの処理水を曝気槽に直流した。立ち下げ時に曝気槽から汚泥引き抜きを行い、高圧洗浄機により第1夏期隊員宿中継槽と第1夏期隊員宿汚水の曝気槽・放流槽を清掃・空の状態に戻した。固液分離装置は第60次夏隊持帰り品を国内で修理し、第61次で持ち込んだものだったが、使用1ヶ月で使用不可となった。故障の原因は、第60次夏期間で破損した個所を補強した部材が、軸受けのボルトに接触した為と、補強する際に稼働部のプレートが歪み、それを修正せずに取り付けたせいで、稼働部により負荷がかかり破損したものと考えられる。持ち帰り修理は出来ない為、国内で稼働部のプレートを数枚作製し、第62次持ち込み後に昭和基地で修理を行う予定。

3.7.3 廃棄物埋め立て地試掘調査

佐藤 貴一

1) 概要

污水处理棟裏の廃棄物埋め立て地を歩掛算出の為、試掘を実施する。

2) 実施経過

1月30日(木)に実施した。当初試掘予定だった箇所の除雪が出来ていなかったため、急遽B0,1エリアの試掘を行った。約1.1m掘り下げたところで、凍土にぶつかりそれ以上の試掘は出来なかったが、さらに下に廃棄物が埋まっているのは確認できた。

3) 問題点・課題

本格的に掘削を行うには日数・人員を多く割く必要がある。また作業も夏期間に限定される為、他部門の作業を考慮すると、重機(バックホー)の数が足りない可能性が高い。

また、廃棄物の中には生ものも多く含まれており、かなりの悪臭を放っている為、持帰りの配慮も講ずる必要がある。

3.7.4 あすか基地廃棄物調査

永木 毅・葩島 義規・高村 真司

1) 概要

シール岩周辺の残地廃棄物25点および、あすか基地で確認できた4点について緯度経度と写真を記録した。緯度経度調査結果は以下の通り。

- ・71° 31' 27.23" S、24° 3' 54.37" E 2t 櫓 (帆柱アリ)、鉄骨トラス
- ・71° 31' 27.86" S、24° 3' 55.25" E 木箱 (スキー付)

- ・ 71° 31' 27.56" S、24° 3' 56.89" E ケーブルドラム、ドラム缶 19 本
- ・ 71° 31' 27.86" S、24° 3' 57.04" E SM50 (ユニッククレーンを積載)
- ・ 71° 31' 28.19" S、24° 3' 57.35" E 2t 櫓、スノーモービル 2 台
- ・ 71° 31' 28.29" S、24° 3' 59.66" E スノーモービル 3 台、2t 櫓 (スノモ 4 台積載)
- ・ 71° 31' 28.88" S、24° 4' 1.47" E ドラム 7 本、2t 櫓、木箱載っている
- ・ 71° 31' 29.51" S、24° 4' 1.99" E SM504 (513 の扉が引っ掛かっている)
- ・ 71° 31' 29.57" S、24° 4' 5.00" E SM50 屋根以外埋没
- ・ 71° 31' 29.90" S、24° 4' 5.21" E SM50 斜めに埋没
- ・ 71° 31' 30.31" S、24° 4' 6.38" E SM50 斜めに埋没 (キャビン前半分は埋没)
- ・ 71° 31' 30.31" S、24° 4' 3.92" E ミニブル
- ・ 71° 31' 30.86" S、24° 4' 5.07" E スノモ 8 台
- ・ 71° 31' 31.68" S、24° 4' 3.57" E 鉄枠
- ・ 71° 31' 31.93" S、24° 4' 3.53" E 2t 櫓、ドラム缶 2 本載っている
- ・ 71° 31' 32.56" S、24° 4' 1.73" E 2t 櫓、上は空
- ・ 71° 31' 26.33" S、24° 4' 3.46" E SM40、後部枠のみ見える
- ・ 71° 31' 27.40" S、24° 4' 3.65" E SM40、後部のみ見える
- ・ 71° 31' 28.08" S、24° 4' 3.97" E SM40、斜め、前キャビン屋根見える
- ・ 71° 31' 28.69" S、24° 4' 4.23" E SM40、後部枠のみ見える
- ・ 71° 31' 28.36" S、24° 3' 55.22" E ドラム缶 2 本、道板、木箱
- ・ 71° 31' 32.15" S、24° 4' 17.83" E 幌櫓、枠上部のみ
- ・ 71° 31' 31.87" S、24° 4' 19.22" E 幌櫓、枠上部のみ
- ・ 71° 31' 31.43" S、24° 4' 21.63" E SM50、上部のみ
- ・ 71° 31' 34.89" S、24° 4' 11.87" E 幌櫓、枠上部のみ
- ・ 71° 31' 33.44" S、24° 6' 43.61" E あすか基地ガレージ鉄骨骨組み
- ・ 71° 31' 25.75" S、24° 7' 47.24" E あすか基地 VHF アンテナタワー
- ・ 71° 31' 27.05" S、24° 7' 52.88" E あすか基地アンテナタワー
- ・ 71° 31' 32.04" S、24° 7' 52.21" E あすか基地何かの支柱

2) 経過

設営隊 (内陸燃料輸送 2 名、生物 1 名の計 3 名) は、11 月 23 日成田を空路出発、ケープタウンを経由し、11 月 28 日ノボラザレフスカヤ基地滑走路到着、同日プリンセス・エリザベス基地 (以下 PEA) に到着した。ベルギー隊フィールドガイドによるクレパスレスキュー訓練、スノーモービル走行訓練、ベルギー隊メカニックによるスノーモービルメンテナンス訓練を受けた後、12 月 3 日～4 日にペルセウス滑走路を拠点にあすか基地残地廃棄物調査を行った。宿泊は JARE の居住モジュール (51 次持込)、移動はスノーモービル (ツンドラ 300×2 台、スカンディック 550×1 台、櫓 1 台) で行った。

3) 問題点・課題

あすか基地廃棄物は、今回確認できた車両等は PEA 所有の油圧ショベル (コマツ HB215LC、バケット容量 0.8m³) を使えば掘り出すことは可能だが、持帰りのために行う分解、梱包、櫓積の作業に手間と時間がかかるので、作業を単年度で終わらすことは難しい。併せて、今回確認した物資全てを櫓積し、船舶輸送に回すだけでも最低 2 シーズンは必要となる。作業には油圧ショベル、雪上車 (ヒアブ付きブリノート)、容器として 20ft コンテナと 20ft 貨物櫓、コンテナの櫓への上げ下ろし用に HAMMAR 搭載の 20ft 貨物櫓が必要となる。いずれにせよ PEA の物資輸送や基地作業のメインとなる重機をあすか基地で複数年 JARE が占有することは難しいので、ベルギー隊の協力が大前提となる。仮に複数年にわたって協力を得られた場合でも、最低限油圧ショベル 1 台と沿岸からあすか基地へ油圧ショベルを輸送するための櫓程度は JARE で用意する必要がある。

4) その他

今回設営隊としては、JARE の課題を実施するためには PEA 基地の協力が前提であったため、率先して基地作業支援を行った。当初 PEA 基地長から作業依頼を支持されたが、後半は各々が自分の得意とする作業支援を行い PEA の夏作業に貢献した。

作業内容は、車両 (雪上車、装軌車、スノーモービル) 整備、基地ガレージ解体工事、基地階段室内装工事などであった。11 月 28 日～1 月 13 日までの 47 日間 (支援作業日 23 日、休日 11 日) で JARE 支援は合

計 59 人工となった。

3.8 装備・野外観測支援（SEQ）

3.8.1 野外観測支援

小久保 陽介

1) 概要

往路しらせ船上からのトッテン氷河上オペレーション、および昭和基地入りしてからの各沿岸野外観測の支援を行った。

昭和入りしてからの地形チームの観測は、沿岸域の湖沼における船外機付きゾディアックボートでの観測作業であったため国内準備期間から訓練を重ねて実際の観測に備えた。氷河上での観測は観測隊ヘリの安全確保および作業員の安全確保のためザイル確保によるクレバス調査を実施した。ラングホブデ氷河上は概ね安定していたが、しらせ氷河上は測器近くにクレバスが確認される地点もあり着陸前にヘリ上から目視による確認を入念に実施した。

2) 実施経過

2019年

12月16日 トッテン氷河観測チーム支援

12月31日 S16車両立ち上げ、観測拠点整備支援

2020年

1月 5日～14日 ぬるめ池地形チーム支援

1月 6日 白瀬氷河観測チーム支援

1月 8日 白瀬氷河観測チーム支援

1月13日 ラングホブデ氷河観測チーム支援

1月15日～17日 S17測地チーム支援

1月18日 とつつき岬ドラム缶受け入れ作業支援
(CHによるしらせからの南軽ドラム輸送対応)

1月21日 白瀬氷河観測チーム支援

1月22日 インホブデ宙空部門チーム支援

1月23日 S17～とつつき岬ルート引き継ぎ

1月24日 ラングホブデ氷河CH着陸地点調査

1月26日 とつつき岬ドラム缶積み込みオペレーション支援

3) 問題点・課題

第 61 次夏期間は往復路でのトッテン氷河沖海洋観測の影響で昭和基地周辺の沿岸域での野外観測日数が少なく支援活動は限られたが予定していた活動は概ね達成できた。ただし野外になれていない部門も複数みられ、天候に助けられた面と柔軟な人員配置の結果によるところも大きい。今後も野外観測・活動に不慣れなチームも出てくると思うので、準備期間も含めヘリオペプラン立案時の配慮が望まれる。

3.8.2 野外観測支援（別動隊行動／セール・ロンダーネ山地地質調査隊）

赤田 幸久

1) 概要

11月12日ベルギー基地到着後、11月17日までは隊員への安全教育・訓練、デボ装備品等の点検を行った。野外活動期間中（11月18日～1月4日）はキャンプ生活および行動中の安全管理、装備品の管理・運用を行った。また、必要に応じて試料採取、記録などの観測支援を行った。12月18日に安全確保のためにロープを使用（ヒドンクレバス通過のため固定ロープを設置）したほか、12月24日、25日にスノーモービル牽引のためにロープを使用した。尚、生物チーム高村隊員へのルート等の引継ぎは、12月29日から1月4日にかけて地質チームの調査に同行して頂き、OJT形式で実施した。

2) 実施経過

11月13～14日 物資整理・点検・整備（デボ物資、スノーモービル、橇、モジュールなど）

11月14日 訓練（スノーモービル走行）

11月15日 訓練（雪上・氷上・モレーン帯歩行、支点構築、引き上げシステム）

11月15日 ベルギー基地にて設定済の幹線ルートの確認

11月17日	訓練（支点構築、引き上げレスキュー、滑落停止）
11月18日	観測支援（ウーティストアイネン）
11月19日	観測支援（テルテ）、スノーモービルの慣熟訓練
11月20日	観測支援（ケテレルス氷河周辺／カニの爪ほか）
11月21日	観測支援（ケテレルス氷河左岸域）
11月22日	観測支援（デュボア氷河左岸域）
11月25日	観測支援（スマルエッグ北部、ドッテン）
11月26日	訓練（ベルギー基地主催のクレバスレスキュー訓練に参加）
11月27日	キャンプ地へ移動、ベースキャンプ設営（ブラットニーパネ BC）
11月28日	ベースキャンプ整備、採水地調査
11月29日	観測支援（ブラットニーパネ／小指尾根東側）
11月30日	観測支援（ブラットニーパネ／中指尾根西側上流域）
12月1日	観測支援（ブラットニーパネ／人さし指尾根東側）
12月3日	観測支援（ブラットニーパネ／薬指尾根東側）
12月4日	観測支援（ブラットニーパネ／人さし指尾根西側／手首山西面）
12月6日	観測支援（ブラットニーパネ／小指尾根西側）
12月7日	観測支援（ブラットニーパネ／親指尾根東側）
12月8日	観測支援（ブラットニーパネ／中指尾根東側上流域）
12月9日	観測支援（アウストカンパネ北部）
12月10日	キャンプ撤収準備
12月11日	キャンプ撤収～移動、ベースキャンプ設営（メーフィエル BC）
12月12日	ベースキャンプ整備、採水地調査
12月13日	観測支援（メーニパ）
12月14日	観測支援（メーフィエル東部）
12月15日	観測支援（クロクベッゲン北部）
12月16日	観測支援（メーフィエル中央部／仮称：第3モレーン）
12月18日	観測支援（ピルテン南部／南峰周辺）、取付きまで固定ロープ（50m）設置
12月19日	観測支援（メーニパ北部／西側）
12月20日	観測支援（メーニパ北部／東側）
12月21日	観測支援（コムサ）
12月22日	観測支援（クロクベッゲン西側、ルンケリッゲン東側／天指し峰周辺）
12月23日	観測支援（メーフィエル中央部／仮称：第2モレーン）
12月24日	観測支援（バークマンズカンベン西部、メーフィエル東部） スノーモービルの裸氷帯（スロープ）脱出のためロープにて牽引
12月25日	観測支援（ルンケリッゲン東側）、キャンプ撤収準備 スノーモービルのスタック（キャンプ地の融雪箇所）脱出のためロープにて牽引
12月26日	キャンプ撤収～移動（ベルギー基地へ帰投）
12月28日	物資整理
12月29日	観測支援（スマルエッグ東側）、生物チーム FA 引継ぎ
12月30日	観測支援（パーレバンデ南部）、生物チーム FA 引継ぎ
12月31日	観測支援（タンガーレン西部）、生物チーム FA 引継ぎ
1月1日	観測支援（タンガーレン東部）、生物チーム FA 引継ぎ
1月2日	観測支援（スマルエッグ南部）、生物チーム FA 引継ぎ
1月3日	観測支援（エリス氷河左岸域／ブレイクロック山周辺）、生物チーム FA 引継ぎ
1月4日	観測支援（雪鳥とりで山）、生物チーム FA 引継ぎ
1月5～8日	帰国物資、デポ物資の整理・梱包・記録

3) 問題点・課題

- a) ベルギー基地にデポしてあるスノーモービルの内、2014年に持ち込んだSkandic WT550（4台）が最も新しく概ね良好な状態であるが、内1台については履帯のスパイクがほとんど無く、裸氷帯の走行に支障があった。次回ベルギー基地を訪れるチームにてスパイクピンを持込み、取り付けた上で運用する必

要がある。

- b) セール・ロンダーネ山地におけるルート情報、クレバス情報、およびデポ物資情報は、49次隊以降主に地圏研究グループによって引き継がれ、南極資料にも記載されている。しかし、今次隊の様に多数の調査チームが活動する場合、最新情報を集約・更新し、後次隊への確実な引継ぎが必要となる。その役割を南極観測センターにお願いしたい。

3.8.3 安全教育・訓練

小久保 陽介

1) 概要

「しらせ」船上で安全教育として「野外観測の安全対策」講義、ライフロープ講習そして昭和基地到着後に第60次FA主導の海氷安全講習を実施した。

2) 実施経過

2019 年

12 月 11 日	安全教育「野外観測の安全対策」
12 月 13 日	安全教育「ライフロープ講習」
12 月 30 日	海氷安全講習

3) 問題点・課題

「しらせ」船上での講習は海洋観測チームが不在のタイミングでの講義となり、野外観測における注意点を伝えたい隊員に聞いてもらうことができなかった。誰に伝えたい講義なのかカリキュラムを組む段階でもう少し調整できたら良かったのではないかな。

海氷安全講習は今回天候の関係で第61次FAも講師として参加できたが、第60次から一人しか講師が参加しておらず講師陣の手薄さを感じた。昭和基地入りしてすぐに海氷に出る隊員はそれほど多くないので、複数日に分けて確実に全員に参加してもらえるような日程調整が必要と思われる。全員が慌てて受ける必要もないのではないかな。今後もFAが直接しらせから野外に出る場合も考えられるので柔軟な対応をお願いしたい。

3.8.4 装備品管理・運用

小久保 陽介

1) 概要

夏期間の昭和基地での作業に必要な装備品、ならびに野外装備品の管理・運用を行った。

2) 実施・経過

野外装備に関しては、宿泊セットを優先スチコンに3セット入れておいて急遽野外へ出る隊員に使用してもらった。

3) 問題点・課題

夏期間の装備品に関しては、昭和基地においては前次隊の管轄になり今次隊のFAが基地不在のことも多くうまく運用するのは難しいのではないかな。消耗品の手袋などは多めに予備品として優先スチコンに入れて庶務隊員などに管理をお願いすることも検討して頂きたい。第61次で採用した長靴は穴が開く隊員が数名発生しており耐久性に疑問が残るが、越冬を通して検討してみたい。手袋などの消耗品は支給品だけでは数量が足りないのので各部門で用途に合ったものを多めに調達してもらうことも検討して頂きたい。また、個人的にも使い慣れたものを数着多めに持参してもらいたい。

3.9 LAN・インテルサット (SISL)

佐々木 貴美

3.9.1 インテルサット衛星通信設備保守

1) 概要

第60次隊LANインテルサット担当隊員とともに、インテルサット衛星通信設備保守を行った。

2) 実施経過

01/13	衛星通信運用系切替事前打ち合わせ
01/14	衛星通信運用系切替実施
01/18	インテルサットアンテナのグリスアップ準備
01/20	インテルサットアンテナのグリスアップ実施

- 01/29 停電による対応
- 01/30 計画停電対応を実施

3) 問題点・課題

運用系切替等でケーブルを新運用系へ差替えをする部分が、コネクタによっては頻繁に抜き差ししない前提のものが、定期的な系統切替によりコネクタ破損の恐れがある。

3.9.2 昭和基地LAN・IP電話設備保守運用

第 61 次隊としては引き継ぎのみで実施なし

3.9.3 昭和基地屋外監視カメラ整備運用

1) 概要

第 60 次隊 LAN インテルサット担当隊員とともに、昭和基地屋外監視カメラの新規設置、メンテナンスを行った。

2) 実施経過

- 01/10 19 広場向け監視カメラ設置調査
- 01/19 19 広場向け監視カメラ設置
- 01/25 見晴らし岩カメラのカバー向き変更
- 01/28 見晴らし岩カメラのカバーの交換

3) 問題点・課題

19 広場向け監視カメラについては観測隊員が頻繁に出入りするエリアであるため、注意が必要。第 61 次では事前にカメラの向きについてアナウンスがあったが、継続して現地隊員へのアナウンス実施が望まれる。

3.9.4 しらせ船上LAN整備運用

1) 概要

「しらせ」船上における衛星データ通信および船内ネットワークの運用を行った。

2) 実施経過

- 09/03 メールサーバ運用開始
- 11/19 「しらせ」メール専用パスワード連絡
- 11/28 メールサーバの観測隊員利用開始・NAS の運用開始
- 11/29 観測隊公室 WiFi サービス開始
- 12/27 隊員向け PC、スマホ、タブレット設定講習会の実施
- 12/28 右舷、左舷にパッチアンテナを設置
- 01/01 昭和基地持ち込み用の NAS のバックアップ取得

各人の個人メール利用状況を毎日掲示していたが、10MB/月を超えるペースで利用する人がいなかったため共有 NAS 上で利用状況をまとめたファイルを更新しての案内に切り替えた。月の利用制限を超える利用者はいなかった。

パスワード忘れの隊員へのパスワード通知を行った(10 件)

パソコン不具合について対応した (LAN インテル管理の PC(第 59 次調達)を夏隊員に貸出中)

LAN ケーブル貸し出し (2 件)

3) 問題点・課題

共有 NAS からのファイルの読み込みに時間がかかる(ネットワーク室からのファイルの読み込みで 5MB/s)。対策としては船内ネットワークの速度を上げるために 100M スイッチからギガスイッチに更新するだけでも少しは改善が見込める。

スマホ、タブレットから、メールの確認ができると隊員の通信環境改善につながるため(技術的には IMAP のプロトコルであれば、iphone から利用は可能)、機器の設定サポートや、寝室での WiFi 提供があると環境改善につながる。

メールの 1 通あたりの 1MB の制限に引っかかることが多いようなので、ファイルの分割や画像のリサイズ方法、パワーポイントの使い方、動画のエンコーディング方法についてもサポートできると良い。

3.9.5 無線LAN中継システム整備運用

1) 概要

「しらせ」が昭和基地接岸後、管理棟～「しらせ」間を無線 LAN にて IP 接続した。

2) 実施経過

(日時は昭和基地の現地時間)

12/28 右舷、左舷にパッチアンテナを設置

01/05 「しらせ」乗船隊員による位置調整実施、昭和基地との回線が開通

01/07 「しらせ」にてアンテナ調整実施

01/14 本格空輸ポイントへ移動のため接続断。

「しらせ」乗船隊員による「しらせ」にてアンテナ調整実施、再度昭和基地の回線が開通

01/16 「しらせ」乗船隊員による「しらせ」にてアンテナ調整を実施、再度昭和基地の回線が開通

01/24 アイスオペレーションのため「しらせ」との接続断

01/28 「しらせ」再接岸により、再度昭和基地との回線が開通

01/29 「しらせ」離岸のため、昭和基地との接続を終了

右舷、左舷のパッチアンテナを常時稼働していたが、電波干渉の影響はなかった。

昭和基地入り前にパッチアンテナの設置を行った。また、「しらせ」側でのアンテナの向き調整については「しらせ」乗船隊員にて実施した。

3) 問題点・課題

06 甲板からでは「しらせ」と重なってしまい見通しが悪く通信状況が悪い期間が1週間ほど続いた。

「しらせ」艦尾（観測甲板）にパッチアンテナの設置箇所があると改善は可能。

3.10 観測隊ヘリコプター (AHE)

熊谷 宏靖・佐藤 睦・Jake Hodder

1) 概要

往路トッテン氷河沖及び昭和基地周辺において、国立極地研究所がチャーターした観測隊ヘリコプター (AS350 機) の運用を行った。運用期間は2019年12月16日 (往路トッテン氷河沖) と2020年1月2日～2月3日 (昭和基地周辺) で、フライト日数は28日間。フライト数は52フライト、フライト時間は58時間8分であった。機体のトラブルもなく、全体を通じて順調に運用することができた。

なお、当初復路トッテン氷河沖で予定していた地学観測を目的としたフライトについては、参加予定であったテキサス大学の同行者が参加できなくなったことにより、取りやめとなった。

2) 実施経過

a) 計画立案

国立極地研究所南極観測センターのオペレーション支援室が各PIへの要望調査を実施したうえで作成した0次案をもとに、夏期総合訓練の機会などを通じて観測隊員から要望を更に聴取し、計画立案を行った。その後、「しらせ」側との調整を経つつ、最終的には、12月下旬に一旦全体のフライトプランを組み、各フライトの飛行計画書をそれぞれのフライトにおけるリーダーに作成させ、それらを取りまとめたうえで、オペレーションの開始を迎えた。運用に際しては、その飛行計画書をもとに適宜必要な修正を加えながら、日々の飛行計画を立案した。

b) 安全講習

船内で、座学及び実機を使った安全講習を実施した。

ア) 講義

2019年12月10日に、船上講習の一環として、「ヘリコプター利用時の注意事項」を講義形式で熊谷及び青山が行った。

イ) 実機訓練

観測隊ヘリによるオペレーションに参加予定の隊員を対象に、実機による訓練を、機長の佐藤睦と整備士のJake Hodder (いずれも豪州のHeliwest社) が行った。また、それに先立って、ビデオ学習を全体に対して行った。

c) 運用

運用は、国立極地研究所が定める「観測隊ヘリコプターの運用指針」に基づいて実施した。

指針中に規定されていない事項を含め、適用した主な運用ルールは以下の通り。

- ア) 昭和基地で利用するヘリポート：Bヘリポート（ただしEMbird観測の際はAヘリポート）
- イ) 単機進出距離：75NM
- ウ) 相互救難体制：「しらせ」CHによる相互救難体制が取れることを飛行の条件とする。
- エ) 連続稼働日数：連続して稼働できるのは5日まで。
- オ) 飛行可否判断：離陸予定時刻の2時間前を目途に、隊長又は副隊長と協議の上、機長が決定。

d) 運用実績

表Ⅱ.3.10-1 の通り。

3) 問題点・課題

a) 問題点

- ア) 昭和基地におけるオペレーションに際して、荒天となった場合には、Bヘリポート近傍の第2車庫に格納することとなっているが、格納のためにブレードを取り外す必要がある点が問題。一旦ブレードを取り外すと、天候回復後にヘリを飛ばすまでに時間を要するので、荒天時でもブレードを取り付けたまま格納できることが望ましい。
- イ) なお、今次行動では、熊谷が「しらせ」船上からCHヘリ及び観測隊ヘリの運用を一体的に担った。これにより、相互のヘリを有機的に活かした運用を行うことができた。一方で、観測隊ヘリがベースとする昭和基地側の基地作業計画などの状況をリアルタイムで把握できるわけではないため、人員の入れ替えなど柔軟な対応ができなかったケースがある。

b) 課題

ア) ハード面

昭和基地での格納庫の改善が課題である。ブレードを取り付けたまま格納できる格納庫があれば、荒天前後の稼働可能時間を増やすことができ（風速 10～15m はヘリは飛べるがブレード取り外し/取り付け作業作業ができない風速であり、ブレードが取り付けただで格納できれば、風速 15m を基準に飛行作業を開始することができる）、野外観測等の幅が広がる。

イ) ソフト面

ソフト面では、運用を担う担当隊員の業務負荷の軽減がある。運用を担うのは、全体の行動計画を熟知している隊員が望ましいが、現実的には隊長又は副隊長が担わざるを得ないのが実情である。今後とも隊員編成数を増やせないこと考えると、フライトプラン作成が簡易にできるアプリケーションを開発するなどで、業務効率化を図っていくべきと考える。

表Ⅱ.3.10-1 観測隊ヘリコプターの運用実績（次ページまで）

実施日	フライト番号		飛行時間	フライト内容	備考
12月16日	61-		0:12	しらせ→しらせ	試飛行
	61-	AS20191216-01	0:42	しらせ→トッテン氷河	
	61-		0:42	トッテン氷河→しらせ	
1月2日	61-	AS20200102-01	0:12	しらせ→昭和基地Bヘリポート	昭和基地への移動
1月3日	61-	AS20200103-01	0:18	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデ袋浦	
	61-		0:22	ラングホブデ袋浦→スカルプスネスきざはし浜	
	61-		0:18	スカルプスネスきざはし浜→スカーレン	
	61-		0:34	スカーレン→昭和基地Bヘリポート	
1月4日	61-	AS20200104-01	0:21	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデざくろ池	
	61-		0:21	ラングホブデざくろ池→(西オングル大池)→昭和基地Bヘリポート	
1月5日	61-	AS20200105-01	0:25	昭和基地Bヘリポート→とつつき岬	
	61-		0:12	とつつき岬→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200105-03	0:20	昭和基地Bヘリポート→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200105-02	0:29	昭和基地Bヘリポート→とつつき岬→昭和基地Bヘリポート	
1月6日	61-	AS20200106-01	1:06	昭和基地Bヘリポート→白瀬氷河A	
	61-		0:26	白瀬氷河A→白瀬氷河F	
	61-		0:45	白瀬氷河F→スカルプスネスきざはし浜	
	61-		0:36	スカルプスネスきざはし浜→ラングホブデ雪島沢→ラングホブデぬるめ池→昭和基地Bヘリポート	
1月8日	61-	AS20200108-01	0:40	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデぬるめ池→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200108-02	0:50	昭和基地Bヘリポート→白瀬氷河B	
	61-		0:14	白瀬氷河B→白瀬氷河C	
	61-		1:02	白瀬氷河C→ラングホブデぬるめ池→昭和基地Bヘリポート	
1月9日	61-		0:08	昭和基地Bヘリポート→昭和基地第二車庫前	荒天回避
1月11日	61-	AS20200111-01	0:08	昭和基地第二車庫前→昭和基地Aヘリポート	
	61-		1:32	昭和基地Aヘリポート→EMbird→昭和基地Aヘリポート	
	61-	AS20200111-02	0:52	昭和基地Aヘリポート→EMbird→昭和基地Aヘリポート→昭和基地Bヘリポート	
1月12日	61-	AS20200112-02,03	0:12	昭和基地Bヘリポート→まめ島	
	61-		0:08	まめ島→昭和基地Bヘリポート	
	61-		0:14	昭和基地Bヘリポート→オングルカルベン	
	61-		0:12	オングルカルベン→まめ島	
	61-		0:09	まめ島→オングルカルベン	
	61-		0:14	オングルカルベン→昭和基地Bヘリポート	
1月13日	61-	AS20200113-01	0:37	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデぬるめ池→ラングホブデ氷河4	
	61-		0:16	ラングホブデ氷河4→ラングホブデ氷河2	
	61-		0:30	ラングホブデ氷河2→ラングホブデぬるめ池→昭和基地Bヘリポート	
1月14日	61-	AS20200114-01	0:20	昭和基地Bヘリポート→とつつき岬	
	61-		0:11	とつつき岬→西オングル大池	
	61-		0:11	西オングル大池→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200114-02	2:00	昭和基地Bヘリポート→昭和基地Bヘリポート（空撮）	
1月15日	61-	AS20200115-01	0:20	昭和基地Bヘリポート→とつつき岬	
	61-		0:16	とつつき岬→昭和基地Bヘリポート	
1月17日	61-	AS20200117-01	1:06	昭和基地Bヘリポート→とつつき岬→ラングホブデぬるめ池→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200117-02	0:45	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデぬるめ池→とつつき岬	
	61-		0:42	とつつき岬→昭和基地Bヘリポート	
1月18日	61-	AS20200118-01	0:42	昭和基地Bヘリポート→西オングルテレメトリ小屋	
	61-		0:10	西オングルテレメトリ小屋→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200118-02	2:20	昭和基地Bヘリポート→空撮→スカルプスネスきざはし浜	
	61-		0:34	スカルプスネスきざはし浜→昭和基地Bヘリポート	

実施日		フライト番号	飛行時間	フライト内容	備考
1月19日	61-	AS20200119-01,02	0:53	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデぬるめ池→昭和基地Bヘリポート→くるみ島	
	61-	AS20200119-02	0:10	くるみ島→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200119-03,04	1:10	昭和基地Bヘリポート→空撮→くるみ島	
	61-	AS20200119-04	0:06	くるみ島→まめ島	
	61-		0:08	まめ島→オングルカルベン	
	61-		0:10	オングルカルベン→昭和基地Bヘリポート	
1月20日	61-	AS20200120-01	0:25	昭和基地Bヘリポート→西オングルテレメトリ小屋→昭和基地Bヘリポート	
1月21日	61-	AS20200121-01	1:00	昭和基地Bヘリポート→白瀬氷河A	
	61-		0:12	白瀬氷河A→白瀬氷河F	
	61-		0:16	白瀬氷河F→白瀬氷河C	
	61-		0:22	白瀬氷河C→ルンドボックスヘッダ	
	61-		0:40	ルンドボックスヘッダ→昭和基地Bヘリポート	
1月23日	61-	AS20200123-01	0:20	昭和基地Bヘリポート→S19	
	61-		0:15	S19→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200123-02	0:10	昭和基地Bヘリポート→しらせ	
	61-		2:07	しらせ→EMbird→しらせ→昭和基地Bヘリポート	
1月24日	61-	AS20200124-01	0:50	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデ雪島沢→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200124-02	0:36	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデ氷河4	
	61-		0:36	ラングホブデ氷河4→しらせ→ラングホブデ氷河4	
	61-		0:58	ラングホブデ氷河4→しらせ→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200124-03	0:38	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデ雪島沢→昭和基地Bヘリポート	
1月25日	61-	AS20200125-01	0:44	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデ四つ池沢→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200125-02	0:20	昭和基地Bヘリポート→ラングホブデ雪島沢	
	61-		0:19	ラングホブデ雪島沢→スカルプスネスきざはし浜	
	61-	AS20200125-03,04	1:17	スカルプスネスきざはし浜→昭和基地Bヘリポート→ラングホブデ四つ池沢→昭和基地Bヘリポート→しらせ→昭和基地Bヘリポート	
1月26日	61-	AS20200125-01,02	1:00	昭和基地Bヘリポート→西オングル東池→昭和基地Bヘリポート→スカーレン	
	61-	AS20200125-02	0:40	スカーレン→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200125-03	0:34	昭和基地Bヘリポート→スカーレン	
	61-	AS20200125-03,04	0:55	スカーレン→昭和基地Bヘリポート→西オングル東池→昭和基地Bヘリポート	
1月28日	61-	AS20200128-01	1:29	昭和基地Bヘリポート→カットアウトゴバッド	
	61-		0:38	バッド→ラングホブデ袋浦	
	61-		0:20	ラングホブデ袋浦→昭和基地Bヘリポート	
1月29日	61-	AS20200129-01	0:19	昭和基地Bヘリポート→しらせ→昭和基地Bヘリポート	
1月30日	61-	AS20200130-01	0:48	昭和基地Bヘリポート→ルンドボックスヘッダ	
	61-		0:07	ルンドボックスヘッダ→ルンドボックスヘッダ1	
	61-		0:44	ルンドボックスヘッダ1→ラングホブデ袋浦	
	61-		0:20	ラングホブデ袋浦→昭和基地Bヘリポート	
1月31日	61-	AS20200131-01	0:51	昭和基地Bヘリポート→ルンドボックスヘッダ	
	61-		0:43	ルンドボックスヘッダ→ラングホブデ袋浦	
	61-		0:31	ラングホブデ袋浦→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200131-02	0:44	昭和基地Bヘリポート→デュークビュークオッデン	
	61-		0:15	デュークビュークオッデン→ベスレスタッペン	
	61-		1:08	ベスレスタッペン→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200131-03	0:25	昭和基地Bヘリポート→スカルプスネスきざはし浜	
	61-		0:28	スカルプスネスきざはし浜→昭和基地Bヘリポート	
2月2日	61-	AS20200202-01	0:54	昭和基地Bヘリポート→ルンドボックスヘッダ	
	61-		0:06	ルンドボックスヘッダ→ルンドボックスヘッダ1	
	61-		0:41	ルンドボックスヘッダ1→ラングホブデ袋浦	
	61-		0:18	ラングホブデ袋浦→昭和基地Bヘリポート	
	61-	AS20200202-02	1:02	昭和基地Bヘリポート→ルンドボックスヘッダ	
	61-		1:02	ルンドボックスヘッダ→昭和基地Bヘリポート	
2月3日	61-	AS20200203-01	0:28	昭和基地Bヘリポート→しらせ	しらせへ移動
合計			58:08		

3.11 庶務（SM）

樋口 実佳

3.11.1 公式通信

1) 概要

「南極地域観測隊公式通信運用要領」にもとづき、夏期行動中の重要事項を報告する。

2) 実施経過

下記事項をメールにて報告した。宛先は、南極地域観測統合推進本部長、国立極地研究所長、南極観測センターがあり、報告内容によって宛先を変更した。

12月2日 フリーマントル出港

12月7日 南緯55度通過（南下）

12月30日 昭和基地第一便

1月5日 「しらせ」昭和基地沖接岸

1月30日 昭和基地計画停電実施

2月1日 越冬交代式

2月4日 昭和基地最終便

2月20日 越冬成立

3月14日 南緯55度通過（北上）

3月19日 シドニー入港

3) 問題点・課題

接岸時、昭和基地からしらせまでの距離の定義について艦側との認識の相違があり公式通信を出すのが遅れる場面があった。艦側から提供を受ける情報については事前に調整しておくことが課題である。

3.11.2 公式記録

1) 概要

写真や日誌により夏期行動の記録を行う。

2) 実施経過

11月27日から3月20日までの期間、観測・設営・その他作業・日常の様子を写真撮影した。同期間、日誌により夏期間における毎日の行動概要を記録した（詳細は5 日誌参照）。

3) 問題点・課題

なし

3.11.3 日報

1) 概要

「南極地域観測隊報告作成要項」にもとづき、夏期期間における毎日の行動概要を報告する。

2) 実施経過

12月2日から3月19日までの期間、行動概要を南極観測センター宛にメールにて報告した。1月2日昭和基地での行動開始以降、昭和最終便前日の2月3日までの期間は「しらせ」と昭和基地両方の行動概要を分けて報告した。また別働隊の「海鷹丸」についてはフリーマントル出航の1月8日からホバート入港の2月4日までの期間の活動を報告した。

3) 問題点・課題

なし

3.11.4 生活物品管理

1) 概要

夏期行動中に必要な生活物品を国内から持ち込み、「しらせ」及び昭和基地において物品管理を行う。

2) 実施経過

国内で調達し「しらせ」に搭載した生活物品を、11月27日から3月20日までの期間、必要に応じて隊員・同行者に供給した。1月2日から2月1日までの期間、夏期隊員宿舎における生活物品を60次隊越冬

庶務に用意してもらい、不足の際は追加要望した。

3) 問題点・課題

a) 問題点

ア) 「しらせ」

- ①持ち込んだ物品について、それぞれのタイミングで使用するのが適切か分からず、必要な時に事前に用意できず隊員の要望を受けてから出すことがあった。
- ②感染症流行の影響により帰国が早まったことへの対応のため、退艦前の共有物品等の片付けが後手に回ってしまったところが多々あった。

イ) 夏期隊員宿舎

業務の性質上備品を夏期隊員宿舎から持ち出して使用することが多く、紛失が多発した。

b) 課題

ア) 「しらせ」

- ①野外糧食配付や昭和基地入り前等の特定のタイミングでしか使用しない物品について、次の隊へ申し送りする必要がある。
- ②スケジュール変更の有無に関わらず共有物品の整理については事前に隊内で調整し、計画的に行っていく必要がある。

イ) 夏期隊員宿舎

夏期隊員宿舎にある備品は確実に元の場所に戻すことを隊員に徹底して伝える。

3.11.5 連絡調整業務

1) 概要

観測隊の観測・設営計画、オペレーションを把握し、隊内で連絡調整を行う。国内側（主に南極観測センター）、「しらせ」、前次隊との連絡調整の窓口となり、夏期行動の円滑化に努める。

2) 実施経過

- ・国内側： 11月27日から3月20日までの期間、国内からの事務連絡を隊員に周知した。公式通信、日報で観測隊の状況を報告した。
- ・「しらせ」： 本隊出国前から3月20日までの期間、伝達事項や行事に関する情報を隊員に周知した。1月2日から2月3日までの期間、昭和基地滞在中の隊員の喫食数や弁当の請求を「しらせ」支援員に伝えた。
- ・前次隊： 本隊出国前から2月1日までの期間、伝達事項や行事に関する情報を隊員に周知した。

3) 問題点・課題

感染症流行の影響により帰国が早まることを受け、国内側から随時様々な連絡があったが、それらに迅速に対応することができない事が多々あった。トラブル発生時は慌てずに必要な連絡事項をメモに書き出す等して調整事項に漏れの無いよう徹底する必要がある。

3.12 広報（APR）

3.12.1 情報発信

寺村 たから

南極地域観測隊の活動を広く一般に伝えるため、観測隊公式ブログや極地研公式 SNS を活用し、情報発信を実施した。また、今後の広報業務のための資料映像・写真の撮影を行った。

1) 観測隊ブログ

a) 実績の概要

観測隊ブログの記事を102件掲載した。

b) 実施経過

61次隊の出発直前に、極地研の「南極観測」ウェブサイト内に「観測隊の活動」ページが新たに設置された。その中に「観測隊ブログ」を置き、情報発信担当隊員が記事を執筆するとともに、ほかの隊員からの記事も募集した。また、別働隊の隊員へも執筆を依頼した。一部の記事は極地研広報室で作成された。原稿は隊員がWord形式で作成し、ブログシステムへの投稿作業は極地研広報室に依頼した。夏隊の帰国までに掲載された記事の一覧を表Ⅱ.3.12.1-1に示す。なお、同ブログ内に越冬隊の記事も継続

して掲載されることとなっている。

掲載時には、極地研広報室によって、極地研公式 SNS（ツイッター、インスタグラム、フェイスブック）にブログ記事へのリンクが掲載された。また、極地研広報室の判断により、一部の記事が 61 次隊の情報配信サービスに登録した記者にメール配信された（夏期間のみ）。

表Ⅱ.3.12.1-1 観測隊ブログ掲載記事一覧（夏隊帰国時までの掲載分）

	日付(*1)	タイトル	隊	執筆者(*2)	記者 ML へ の配 信
1	2019 年 6 月 21 日	61 次隊員決定	全体	(極地研 広報室)	
2	2019 年 7 月 1 日	隊員室オープン	全体	寺村たから	
3	2019 年 7 月 6 日	隊員室開き	全体	(極地研 広報室)	
4	2019 年 9 月 6 日	国内訓練	本隊	寺村たから	
5	2019 年 10 月 2 日	訓練航海	本隊	(極地研 広報室)	
6	2019 年 10 月 29 日	「南極移動基地ユニット」お披露目会	本隊	(極地研 広報室)	
7	2019 年 11 月 7 日	壮行会	全体	(極地研 広報室)	
8	2019 年 11 月 8 日	セルロン地質チーム成田空港を出発！	セルロン地質	寺村たから	
9	2019 年 11 月 12 日	しらせ出港	本隊	寺村たから	
10	2019 年 11 月 12 日	セルロン地質チームケーブタウンを出発	セルロン地質	河上哲生	
11	2019 年 11 月 13 日	61 次隊観測計画に関する記者説明会	全体	(極地研 広報室)	
12	2019 年 11 月 14 日	セルロン地質チーム 野外行動訓練実施	セルロン地質	河上哲生	
13	2019 年 11 月 22 日	セルロン地質チーム 本格調査開始！	セルロン地質	河上哲生	
14	2019 年 11 月 23 日	別働隊出発第 2 弾	セルロン生物・内陸輸送	寺村たから	
15	2019 年 11 月 25 日	「海鷹丸」出港	海鷹丸	(極地研 広報室)	
16	2019 年 11 月 27 日	本隊 出発の日	本隊	寺村たから	
17	2019 年 11 月 27 日	第 61 次観測隊(本隊)成田空港から出発	本隊	(極地研 広報室)	
18	2019 年 11 月 28 日	しらせに乗船	本隊	寺村たから	
19	2019 年 11 月 29 日	物資積み込み@フリーマントル	本隊	寺村たから	○
20	2019 年 12 月 2 日	フリーマントル港を出港	本隊	寺村たから	
21	2019 年 12 月 2 日	プリンセス・エリザベス基地での活動	セルロン生物・内陸輸送	(極地研 広報室)	
22	2019 年 12 月 3 日	海底の地図を作る	本隊	寺村たから	○

23	2019 年 12 月 5 日	海の長期変化を見る	本隊	寺村たから	○
24	2019 年 12 月 5 日	あすか基地周辺の調査	セルロン生 物・内陸輸 送	(極地研 広報室)	
25	2019 年 12 月 7 日	冰山初視認	本隊	寺村たから	○
26	2019 年 12 月 9 日	2 か月後に会いましょう ～漂流系の投入が無事に終 了	本隊	寺村たから	○
27	2019 年 12 月 11 日	トッテン氷河沖での集中観 測を開始！その1「AXCTD」	本隊	寺村たから	
28	2019 年 12 月 12 日	トッテン氷河沖集中観測そ の2～ROVで氷の下を探れ！	本隊	寺村たから	○
29	2019 年 12 月 13 日	トッテン氷河沖集中観測そ の3～観測ダイジェスト	本隊	寺村たから	○
30	2019 年 12 月 16 日	トッテン氷河沖集中観測そ の4～なぜ今トッテン氷河 なのか？(詳しく知りたい方 向け)	本隊	寺村たから	○
31	2019 年 12 月 17 日	トッテン氷河沖集中観測そ の5～じっと留まる係留系	本隊	寺村たから	○
32	2019 年 12 月 17 日	トッテン氷河沖集中観測そ の6～海に沈む貴重な泥	本隊	寺村たから	○
33	2019 年 12 月 25 日	クリスマス休暇と基地作業 支援	セルロン生 物・内陸輸 送	(極地研 広報室)	
34	2019 年 12 月 27 日	地質チーム キャンプ生活を 終え基地に帰還！	セルロン地 質	東野文子	
35	2019 年 12 月 28 日	昭和基地まであと少し	本隊	寺村たから	
36	2019 年 12 月 30 日	南極授業 参加者募集！	本隊	(極地研 広報室)	
37	2019 年 12 月 30 日	昭和基地に到着！	本隊	寺村たから	
38	2019 年 12 月 30 日	昭和基地入り初日の活動	本隊	寺村たから	
39	2020 年 1 月 3 日	昭和基地での活動を本格化	本隊	寺村たから	
40	2020 年 1 月 3 日	別働隊出発第3弾～海鷹丸チ ーム羽田空港を出発	海鷹丸	(極地研 広報室)	
41	2020 年 1 月 4 日	別働隊出発第4弾～セルロン 生物チーム成田空港を出発	セルロン生 物	(極地研 広報室)	
42	2020 年 1 月 6 日	「しらせ」昭和基地へ接岸	本隊	寺村たから	○
43	2020 年 1 月 8 日	将来の観測を支える白夜の 氷上輸送	本隊	熊谷宏靖	
44	2020 年 1 月 9 日	「海鷹丸」フリーマントルを 出港！	海鷹丸	茂木正人	
45	2020 年 1 月 10 日	隊員を支える大切な仕事	本隊	樋口実佳	
46	2020 年 1 月 10 日	北の浦海氷モニタリング・海 氷生態系観測 ―海氷がコン	本隊	山崎開平	

		トロールする南極海の生態系		
47	2020年1月11日	海水モニタリング – EM-bird で空から海水厚を測る	本隊	小野村知之
48	2020年1月12日	「ぬるめ池」での調査はぬるくなかった（前編：なぜぬるめ池で調査を？）	本隊	寺村たから、(極地研 広報室)
49	2020年1月12日	「ぬるめ池」での調査はぬるくなかった（後編：準備万端！しかし……）	本隊	寺村たから、(極地研 広報室)
50	2020年1月12日	大しけの中での観測	海鷹丸	茂木正人
51	2020年1月12日	さよなら気象棟	本隊	樋口実佳
52	2020年1月15日	この素敵な世界に	海鷹丸	茂木正人
53	2020年1月16日	航空機で南極入りする隊員	セルロン生物	(極地研 南極観測センター 清水大輔)
54	2020年1月17日	海水下の秘密	海鷹丸	茂木正人
55	2020年1月17日	星の電波で地球を測る～多目的アンテナによる VLBI 観測	本隊	寺村たから
56	2020年1月17日	観測隊の連絡の要～無線通信	本隊	寺村たから
57	2020年1月17日	セルロン地質・ドームふじ輸送チーム帰国	セルロン地質・内陸輸送	(極地研 広報室、南極観測センター)
58	2020年1月18日	セルロン生物チーム始動！	セルロン生物	田留健介、(極地研 広報室)
59	2020年1月19日	とつつき岬ドラム缶フェスティバル 2020	本隊	熊谷宏靖
60	2020年1月19日	ユキドリを追え！	セルロン生物	田留健介
61	2020年1月20日	まざれもなく南極海	海鷹丸	茂木正人
62	2020年1月21日	昭和基地沖での主な物資輸送作業が完了	本隊	熊谷宏靖、山田嘉平
63	2020年1月22日	昨年設置した係留系回収	海鷹丸	茂木正人
64	2020年1月24日	外国基地派遣チーム マイトリ基地へ！	セルロン生物	田留健介、(極地研 広報室)
65	2020年1月24日	EM-bird「しらせ」飛行甲板から飛べ	本隊	熊谷宏靖
66	2020年1月24日	国際共同研究とトリ活	海鷹丸	茂木正人
67	2020年1月25日	昭和基地でのしらせ支援	本隊	樋口実佳
68	2020年1月26日	昭和基地の最新施設 基本観測棟の放球デッキ建設中！	本隊	小野村知之
69	2020年1月26日	筋肉痛とヒレナガゴンドウの群れ	海鷹丸	茂木正人
70	2020年1月27日	消火訓練	本隊	寺村たから

71	2020 年 1 月 27 日	めっちゃ緑やん！	本隊	中西美鈴
72	2020 年 1 月 28 日	ケテレルス氷河をゆく！	セルロン生物	田留健介
73	2020 年 1 月 28 日	リゾート	海鷹丸	茂木正人
74	2020 年 1 月 29 日	昭和基地ファッションの話	本隊	樋口実佳
75	2020 年 1 月 29 日	さよなら「しらせ」	本隊	寺村たから
76	2020 年 1 月 29 日	次世代の極域船 氷海航行試験が目指すもの	本隊	小野村知之
77	2020 年 1 月 29 日	セール・ロンダーネ山地ってどんなところ？	セルロン生物	田留健介
78	2020 年 1 月 30 日	放球デッキ完成！	本隊	寺村たから
79	2020 年 2 月 1 日	越冬交代式 ～ありがとう 60 次隊	本隊	寺村たから
80	2020 年 2 月 2 日	「海鷹丸」観測終了	海鷹丸	茂木正人
81	2020 年 2 月 2 日	カレー屋★しんちゃん 本日開店！（最終日）	セルロン生物	田留健介
82	2020 年 2 月 4 日	昭和基地最終便	本隊	寺村たから
83	2020 年 2 月 4 日	昭和基地最終便 ～ありがとう 60 次隊・夏隊～	本隊	吉井聖人
84	2020 年 2 月 6 日	南極から日本（茨城県）に向けて LIVE 中継で南極授業を行いました！	本隊	北澤佑子
85	2020 年 2 月 8 日	標本梱包・物資輸送準備	セルロン生物	田留健介
86	2020 年 2 月 9 日	プリンセス・エリザベス基地を利用する日本の研究者	セルロン生物	田留健介
87	2020 年 2 月 9 日	聖地ケーブダンレーで係留系を捕獲せよ<その 1>	本隊	寺村たから
88	2020 年 2 月 10 日	聖地ケーブダンレーで係留系を捕獲せよ<その 2>	本隊	寺村たから
89	2020 年 2 月 11 日	聖地ケーブダンレーで係留系を捕獲せよ<その 3>	本隊	寺村たから
90	2020 年 2 月 13 日	ありがとうプリンセス・エリザベス基地！ありがとうセール・ロンダーネ山地！ありがとう南極大陸！	セルロン生物	セルロン生物チーム
91	2020 年 2 月 16 日	漂流系の回収に成功！	本隊	寺村たから
92	2020 年 2 月 17 日	セルロン生物チーム帰国	セルロン生物	（極地研 広報室）
93	2020 年 2 月 18 日	ナンセン氷原燃料デポ旅行	内陸輸送	（極地研 広報室）
94	2020 年 2 月 20 日	越冬成立式・福島ケルン慰霊祭	本隊	吉井聖人
95	2020 年 2 月 22 日	2 か月ぶりのトッテン	本隊	寺村たから
96	2020 年 2 月 22 日	突然の訪問者	本隊	吉井聖人
97	2020 年 2 月 23 日	南極でここだけ！はるか上空の風を測る 1045 本のアンテナ	本隊	寺村たから

98	2020 年 3 月 8 日	めっちゃ赤やん！	本隊	中西美鈴	
99	2020 年 3 月 18 日	もうすぐシドニー	本隊	寺村たから	
100	2020 年 3 月 19 日	シドニー入港！	本隊	寺村たから	○
101	2020 年 3 月 20 日	スノーモービル安全講習	本隊	吉井聖人	
102	2020 年 3 月 20 日	60 次越冬隊、61 次夏隊が帰国	本隊	寺村たから	

*1 記事内容の出来事が発生した日付（必ずしも掲載日とは一致しない）

*2 カッコを付けた執筆者以外は全員、61 次観測隊員

c) 問題点・課題等

ブログは写真の数や文字数の自由度が高く、記事の制作がしやすい一方で、「読もう」としてアクセスする人にしか届かないという欠点がある（SNS にリンクを掲載した場合も、それをクリックしなければブログにたどり着かない）。また、若年層は文字よりも動画や写真から情報を得る傾向が強いと言われている。南極観測の広報において、今後も引き続き「ブログ」という形態で発信することがよいかどうかは社会環境を鑑みて検討する必要がある。また、情報発信は担当者の個性や得意分野によって効果的な発信方法が異なるので、その点においても検討を要する。

2) 広報用資料写真・映像の撮影

a) 実績の概要

観測・設営の様子や、観測設備、南極の風景について、夏隊の出発から帰国まで、写真・映像の撮影を実施した。また、昭和基地でのドローンによる撮影も実施した。さらに、極地研の南極・北極科学館で開催される予定の春の企画展示「南極猫たけしと仲間たち～南極観測隊と動物たちⅢ～」で第 1 次隊の写真と並べて展示するため、山梨県立博物館から寄贈された猫「たけし」の人形を「しらせ」及び昭和基地へ持ち込み、写真撮影を実施した。

b) 使用機材等

今回、撮影等のため、一眼カメラ 2 台と交換レンズ、ハンディカム、ジンバル付きムービーカメラ、360 度カメラ、ドローン等の機材を持ち込み、場面によって使い分けた。今後は、担当隊員が自身の情報発信計画に合わせて、機材の種類を多少絞ることも可能だと考える。また、カメラを 2 台装着できるハーネスタイプのストラップは特に役に立った。

ウェアラブルカメラやタイムラプス用カメラは持ち込まなかったが、もしあれば撮影の幅が広がったと思う。想定している情報発信の方法に応じた機材を準備段階で十分に検討する必要がある。また、「しらせ」の観測甲板における取材ではライフジャケットの着用が必須である。今回は借りることができたが、このような安全器具についても必要な物を出発前に調べておけばよかった。

c) 問題点・課題等

今後、広報用途では動画の需要がますます増えると考えられるが、ウェブ媒体や紙媒体では依然としてスチル写真も必要となる。観測などで一度しかないシーンを撮影するときにはスチルカメラとムービーカメラを両手に持って同時に撮影するか、または、動画も撮れる一眼カメラでスチルと動画を交互に撮影していた。その結果としてどちらもやや質が下がってしまったことは否めない。観測では撮影のために現場入りできる人数も限られることから、例えば、動画中心の隊次と写真中心の隊次を設定するなどではどうか。

3) インスタグラムライブの実施

a) 実績の概要

極地研公式インスタグラムアカウント (@nipr_japan) にて、昭和基地から、フォロワー向けの生中継「インスタグラムライブ」を実施した。フォロワー約 1 万のうち約 800 のアカウントが視聴した。

b) 開催概要

実施日時：2020 年 2 月 2 日（日）日本時間 20 時～20 時 30 分（昭和基地時間 14 時～14 時 30 分）

本番時間帯は一般の方が自宅で見えることを想定し、週末の夜とした。

スタッフ：寺村（企画・MC）、吉井（iPad 操作）、佐々木（ネットワーク）、樋口（コメント担当）

使用機材：iPad mini×2 台（中継用、写真等の提示用）、

タブレットスタンド（三脚用のねじ穴があるもの）、三脚

内 容：管理棟の食堂→医務室→バー横→防火区画 A→通路棟→防火区画 B→19 広場 の順に移動し、管理棟内を紹介しながら、事前に集めた質問に答えるほか、ライブ中に届いた質問にも答えた。事前質問に医療に関するものがあつたため、あらかじめ医療担当の小嶋隊員に出演を依頼した。また、ライブ中に届いた質問に回答するため、近くにいた調理担当の堅谷隊員、庶務担当の樋口隊員が出演した（写真Ⅱ.3.12.1-1）。途中、防火区画 B 付近で通信が切断したが、19 広場で再接続した。

視 聴 数：フォロワー約 1 万のうち、800 近いアカウントが視聴した。（再接続後は約 300 のアカウントが視聴した。）また、ライブ後、Instagram のストーリーズ、Instagram TV およびタイムラインで録画したライブ中継が公開された。Instagram TV の再生数は 2020 年 2 月 22 日現在で 2557 回となった。

実施までのスケジュール

2019 年 11 月 19 日：60 次越冬隊に依頼し、テスト用アカウント（一般には非公開）を用いて昭和基地からのインスタライブの接続テストをしてもらい、国内から接続確認を実施。管理棟（1～3 階）から 19 広場までの各場所で中継ができること、また、移動中に通信が途切れても自動で再接続されることを確認。

2020 年 1 月 23 日：61 次隊にてテスト用アカウントを用いた接続テストを実施。

2020 年 1 月 29 日：極地研公式 SNS での告知及び、Instagram のストーリーズ質問機能を使い、ライブで聞きたいこと（質問）を 24 時間受付（極地研広報室に依頼し実施）。

2020 年 2 月 1 日：再度テストを兼ねて、テスト用アカウントで越冬交代式をライブ中継。

2020 年 2 月 2 日：本番実施。



写真Ⅱ.3.12.1-1 インスタグラムライブ実施の様子（左：食堂内、右：19 広場横）。

c) 今後に向けて

今回は SNS を利用したライブ中継のパイロットケースとしてスポット的に実施した。内容は、一般向けの定番の内容（基地の紹介、観測隊への質問への回答）としたが、これを足掛かりとして、今後さらに内容や発信方法などを検討して SNS を活用した広報を進めたい。例えば、管理棟だけでなく観測・設営の現場からの中継なども観測活動を伝える方法として有効であろう。

Instagram ライブには視聴者がコメントを送れる機能がある。コメントの表示にはタイムラグがあるため、当初はライブ中に届いたコメントには反応しない予定であったが、結局は対応した。結果としては双方向感・ライブ感が出て効果的であった。

ライブ中および終了後の SNS 上でのコメントは好意的であった。ライブ中に視聴者から「またライブしてください」とのコメントも複数あった。以下に、ライブ終了後にツイッターに掲載されていたコメントの一部を挙げる。「自宅で昭和基地からの配信見れるって凄い。61 次隊の方々に感謝」「国立極地研究所のインスタライブの通知が来て『えー？』って思って見に行ったら南極の昭和基地からの中継だった。すごい。良い時代」

4) その他：情報発信担当隊員の設置について

60 次隊まで情報発信は庶務隊員が兼務していたが、特に夏期においては庶務業務が多忙を極めることから、情報発信の活動としては南極授業のマネジメントと寄稿や取材の取り次ぎ等に留まっていた。今次初めて情報発信のみを担当する隊員が参加した結果、ブログ記事や Instagram ライブなど、自らコンテンツを制作して発信することが可能となった。これらの活動がどれだけ広報的な効果をあげられたかにつ

いては今後検証の必要があるものの、以前に比べて質的にも量的にも夏期観測のウェイトが高まっている近年において、夏期の観測活動を確実に広報するためには、今後も夏隊に、専ら情報発信を担当する隊員を置くのが適当であると考え。

3.12.2 教員南極派遣プログラム

北澤 佑子・寺村 たから

教員南極派遣プログラムの派遣教員として、茨城県立守谷高等学校の北澤佑子教諭が夏隊に同行した。昭和基地から所属校及び地元博物館に向けて生中継で南極授業を実施した。また、今後の教育活動に活かすため、観測隊の行動全般について取材した。特に北澤教諭の専門に近い海洋生態系の観測においてメンバーの一員として観測に参画した。また、中高生南極北極科学コンテストの受賞提案の一つ「極域のマイクロプラスチックとプランクトン調査」(山口高校)の実験を実施した。

1) 南極授業

次に示す2件の授業を、昭和基地からの中継により実施した。

①ミュージアムパーク茨城県自然博物館

- ・日時：2020年1月25日(土) 日本時間 14:30～15:15 (昭和基地時間 8:30～9:15)
- ・会場：ミュージアムパーク茨城県自然博物館 映像ホール
- ・対象：小学生～一般 230名
- ・(博物館ウェブサイトからの事前申込制※定員に達していない場合、当日参加可能)

②茨城県立守谷高等学校

- ・日時：2020年1月27日(月) 日本時間 14:40～15:30 (昭和基地時間 8:40～9:30)
- ・会場：茨城県立守谷高等学校 体育館
- ・対象：全校生徒 720名

a) 実施経過

寺村 たから

【スケジュール】

本番までの主な準備日程を以下に示す。

2019年

- 10月4日(金) : ミュージアムパーク 国内接続試験(会場と極地研でzoomをつなぎ、映像や照明、音響についてテスト)
- 11月19日(火) : 守谷高校 国内接続試験(〃)
- 12月26日(木) : スタッフ打合せ

2020年

- 1月3日(金) : スタッフ打合せ
- 1月13日(月) : 60次中継担当と61次スタッフ打合せ
- 1月18日(土) : 技術的な確認(管理棟食堂)教員が野外観測で不在のため、スタッフのみで機材等の確認
- 1月19日(日) : シナリオほぼ完成
- 1月20日(月) : シナリオ読み合わせ
- 1月23日(木) : 通しリハーサル
- 1月24日(金) : ミュージアムパーク接続試験
- 1月25日(土) : ミュージアムパーク本番
- 1月26日(日) : 守谷高校接続試験
- 1月27日(月) : 守谷高校本番

【実施体制等】

実施に当たっての体制及び使用機材・物品は以下の通り。

- スタッフ(合計13名): 教員(北澤)、ディレクター(寺村)、機器担当(佐々木)、カメラ(落合)、タイムキーパー(吉井)、サブD(樋口)、ゲスト出演者(真壁、山崎、板木) 生物標本等準備(高橋)、AD・線捌き(宮内(1/23のみ)、山田、小野村)
- 中継機材: Zoom用PC、映像入力スイッチャー、モニター用映像分配器、カメラ(ハンディカム)

2 台、集音マイク 2 台、マイク用風防、HDMI→USB 映像変換アダプター、100 メートル HDMI 光ケーブル、三脚、iPad (写真提示用)

- 中継機材以外の使用物品：温度計、スケッチブック、ビーチボールタイプの地球儀、南極で採取した生物標本（ショウワギス（生態）、ウニ、ナマコ、ヒトデ（固定後））、トスロン、取っ手付きの網、ガラス水槽（直径 30 センチ、深さ 5 センチ）、エアレーションポンプ、ろ過装置、海水、タオル、乾電池、保冷バック、断熱材、出演者氏名プレート

b) 授業のねらい

北澤 佑子

「南極では科学も育てるし、人間も育てる」*という言葉があり、そのことは理科教育もさることながら道徳教育においても重要であり、人間として他者とともに協働して生きるという『南極魂』に深く関連していると考えている。

そこで、南極授業の大きなテーマとして 2 つ設定した。1 つ目は理科教育の側面として、観察を取り入れ、生態系・食物連鎖に着目して生命を育む南極海を、また南極海を含む南極観測や観測を継続する意義等を扱った。2 つ目は道徳教育の側面として、人とのつながりの中で他者と共に協働して生きることについて着目した。

理科教育において観察・実験は重要であり、理科教諭である授業者の本授業においても欠かせない要素であると考えた。また、現地だからこそできる魅力を考え、実際に目の前で動き生きたままの様子を観察することを通して興味関心・探究心を大いに熱くし、より深い考察や理解につながると考えた。さらに、科学者の情熱に触れることで自身も科学者や南極に関わる仕事の道へという志につながると考えた。

道徳授業を行うに際して、誰かが何とかしてくれる等の他人事や受け身ではなく、主体的かつ協働的に他者と関わっていくことが大切であると生徒自身が改めて気づき、未来の地球や共生社会を支えていく礎になっていくと考えた。また、将来を創造して生きていく糧となり、どのように社会に貢献していくか熱い志が育まれることが期待できると考えた。

最後に、授業展開において発問を多く設定し、対話形式を充実させ、授業者と参加者の双方向のやり取りから参加者の反応や思考に応じて授業を進めた。

*国立極地研究所・(有) えくてびあん、立川の研究者たち国立極地研究所編、p. 6、2017

c) 授業内容

北澤 佑子

授業は 2 件ともほぼ同内容で実施した。

ア) 授業始め：19 広場からスタート

19 広場（海氷の様子、基本観測棟、旧娯楽棟など周辺の様子）から食堂へ、管理棟を案内しながら移動した。途中、予め設定したハプニングとして無線通信の様子や意義について説明した。

イ) 食堂にて

- i) 南極昭和基地の場所や南極海での航海の様子を紹介し、凍っている海（海氷）の様子から南極海について興味関心を高める導入とした。
- ii) 生きている南極海の生きもの（ショウワギス）を参加者が観察し、どのような特徴があるか捉えて生態について考察した。その様子を写真Ⅱ. 3. 12. 2-1 に示す。多数の実物を教材として用いて観察を行った。そこから、南極海における生態系・食物連鎖について考える展開とし、スケッチブックを活用して海氷下に植物プランクトンが増殖する様子を図示した。その様子を写真Ⅱ. 3. 12. 2-2 に示す。また、クイズ形式を取り入れ、生命を育む南極海の姿への理解につなげた。
- iii) 海洋観測の目的や継続して観測する意義等について、真壁竜介隊員と同行者の山崎開平氏がゲストティーチャーとして出演。その様子を写真Ⅱ. 3. 12. 2-3 に示す。同行した南極での各観測について伝え、地球の姿（地球環境）を正確に知り、観測を継続することで変化を捉えて地球の未来を読み解くことにもつながるという南極で観測する目的等について、参加者の理解を深めた。
- iv) 観測や生活を支える設営作業や生活全般における共同・協働生活について着目した。映像資料を活用しながら、みんなで力を合わせようとする一人一人の心が大切に、熱い想いを持って協働している様子を伝えた。そのことを通して、参加者が共に生きることについて考える機会とした。その際、授業者自身が南極での生活を振り返り、他人事には決してしない、他者の幸せを願ったり共に幸せを創って共有していける、そんな熱い南極魂を感じたことを話し、人とのつながりを感じながら共に生きることについて参加者へ投げかけるオープンエンドとした。
- v) 質疑応答を行った。会場からの質問に対して、食堂に集まった多くの隊員から、より詳しい解説付き

で回答があり、対話が活発に行われ、参加者の興味関心をより高めることができた。その様子を写真Ⅱ.3.12.2-4に示す。



写真Ⅱ.3.12.2-1 生きものの提示



写真Ⅱ.3.12.2-2 図示している様子



写真Ⅱ.3.12.2-3 ゲストティーチャー



写真Ⅱ.3.12.2-4 食堂の様子

d) 問題点・課題

北澤 佑子

ア) 映像資料（静止画、動画等）に関して

静止画の投影については、参加者の理解をより深めるため、授業者が指で示しながら説明できる授業形態を考えた。その結果、隊のメンバーからタブレットを借用してスライドをカメラで映すことにした。このことによって、PC スイッチャー切替の負担も軽減され、授業展開が円滑になった。

動画の投影については、どのように行うか授業前日まで話し合いが重ねられた。本番前日の接続試験になって昭和基地で投影した動画が国内側でスムーズに映らないという問題が生じた。そのため、急遽国内側にスイッチをお願いすることになった。だが、昭和基地側のマイク音声を OFF にせず、動画を放映させながら授業者による音声のみの説明をすることができたことは参加者の理解を深める効果となった。その都度、随時対応していくことが望まれる。

イ) 授業本番中等に関して

1 月 27 日の守谷高校における南極授業中、一時的に中継が途切れてしまう事態が生じた。機器担当者を中心に迅速な対応で復旧できたが、いかなる事態が発生した状況下でも臨機応変な対応への備えが大切であると実感した。その準備を徹底するためにも、授業に携わる隊のメンバーとのコミュニケーションが非常に重要であり、相談・打ち合わせを重ねて行いながら進めていくことが大切であると考えた。授業準備、打ち合わせの様子を写真Ⅱ.3.12.2-5 に示す。

また、上述したことは授業内容を充実させていくためにも非常に重要である。

ウ) 授業準備：生きものの飼育に関して

今回、1 月 6、7 日に北ノ浦にて魚を採取し、23 日間飼育した。飼育中の様子を写真Ⅱ.3.12.2-6、写真Ⅱ.3.12.2-7 に示す。飼育の際、保冷バックに断熱材を張り、氷を入れて冷却しながら温度管理を徹底した。また、ろ過装置にエアレーションを接続して水質管理も徹底して行った。しかし、海氷



写真Ⅱ.3.12.2-5 授業準備の様子



写真Ⅱ.3.12.2-6 飼育の機材等



写真Ⅱ.3.12.2-7 飼育中の様子

が張っているため海水の確保が難しかった。隊のメンバーの協力で、「しらせ」にて海水ポンプで汲み上げて昭和基地まで運んだ。幸い、生育環境を安定させるため、一週間に一度程度、4分の1程度の海水交換で済んだ。飼育場所は温度変化が小さく、風などの天候の影響が小さい環境科学棟の倉庫内を使うことができた。

2) 観測隊への取材

北澤 佑子

a) 成果・実績概要

各観測・設営チームに同行し、実際に携わる（参画する）ことを通して観測内容や様子等を研修・取材した。隊の活動及び生活全般に関して取材し、隊員・同行者へのインタビューを実施した。

b) 実施経過

ア) 往路

プランクトンネットや採水、海水採取など海洋観測に参画し、実際に携わりながら取材した。また、表層海水ポンプを活用し、プランクトン採取・観察を行い、緯度経度の経過毎の特徴を調査した。さらに、各観測についてインタビューを行い、観測目的や内容、観測機器について研修した。

トッテン氷河沖での AXCTD 等の観測において、ヘリコプターに搭乗し、取材した。

船上講習や野外糧食配布などに参画し、隊の船内活動及び生活全般に関して取材した。また、艦橋等にて砕氷航行（ラミング航行）など航行の様子を撮影し、艦内に関して取材した。

イ) 昭和基地

海氷上（北ノ浦）や地形（ぬるめ池）、測地（S17、オングル島空撮）、地圏（きざはし浜）の野外観測に携わり、取材した。その他、着陸地点調査やルンドボックスヘッタ、袋浦などへの野外調査に同行取材した。また、各設営作業や当直業務にも携わり、昭和基地での活動や生活全般を取材した（：気象棟解体や放球デッキ、バルク輸送、氷上輸送、食料搬入、野外活動準備等）。

隊員・同行者に対してアンケート形式や動画撮影にてインタビューを実施した。

ウ) 復路

往路と同様に、海洋観測（海水採取、XCTD など）に参画し、実際に携わりながら取材した。また、ゾンデ観測に輪番制で観測準備や放球などを実際に行うことを通して取材した。さらに、船上研修などに参画し、隊の船内活動及び生活全般に関して取材を行った。艦橋等にて砕氷航行（ラミング航行）など航行の様子を撮影し、艦内に関して取材した。

c) 問題点・課題

出発前に準備を行っていても、実際に始まってみると昭和基地や艦内での生活、観測など携わったことすべてが初めての経験となり、どのような日程で計画して実施していったらいいのか等の見通しをもつことが難しかった。また、天候等で計画の見直しも必要となった。そのようなことを解決するために、隊のメンバーとのコミュニケーションが非常に重要であり、相談しながら進めていくことで見通しをもって計画を立てながら実施していくことが大切である。

実際に各観測・設営作業に携わったことで、観測の内容や目的、意義などの理解が深まり、南極授業を通して子どもたちの南極に関する興味関心を高めることができたと考える。帰国後の活動においても多角的な側面からより効果的に伝えていくことができると考える。

3) 中高生南極北極科学コンテストの実施

北澤 佑子

a) 成果・実績概要

南極海域における実験として、地形観測チームへの野外観測に同行した際、ラングホブデぬるめ池近くの湾（開放水面）にて実施した。再現性を高めるため、実験方法において山口高校の生徒が作成した実験機材を用いること、また生徒が国内で実施した調査と同様の手順で行うことに留意した。

b) 実施経過

実施日：2020年1月17日（金）

海水状況を観察しながら、開放水面がある場所を選んで実施した。地形チームの隊員と協力しながら進め、国内での実験手順と同様な方法にて2回実施することができた。プランクトンネットにて採取されたサンプルを昭和基地へ持ち帰り、冷蔵庫にて保管した。実験の様子を写真Ⅱ.3.12.2-8、写真Ⅱ.3.12.2-9、写真Ⅱ.3.12.2-10、写真Ⅱ.3.12.2-11に示す。

c) 問題点・課題

海水状況は毎年異なり、現地に行ってからでないとどこで実施できるか確認できない。そのため、実施場所の調査がまず必要であった。実施できるか天候にも左右されるため、計画の見直しを幾度か行った。今後も実施期間を十分に確保することが望ましいと考えられる。

今回、観測隊の経験者や研究者の方々から多くのアドバイスを頂くことができ、研修も受けてから実施できたため円滑に実験することができた。今後も引き続き、出発前に高校側との打ち合わせ等を入念に行う必要があると考える。



写真Ⅱ.3.12.2-8 海面下へ投下



写真Ⅱ.3.12.2-9 採取した様子



写真Ⅱ.3.12.2-10 海水で洗う様子



写真Ⅱ.3.12.2-11 濃縮させた様子

4) 最後に

今回、隊のメンバーから多大なる協力を得て、充実した映像資料や多数の実物を教材として扱うことができた。国内での準備の段階から、前次隊のメンバーから多くの指導を受け、また現地でも前次隊や今次

隊のメンバーからの協力により、南極授業本番にて生きている状態（活発に動く様子）を観察してもらうことができた。その結果、南極に対する参加者の興味関心を大いに高めることができ、南極授業における発表や質疑応答が活発であった。また、情報発信担当隊員が段取り等を行ったことで、授業者は授業の内容や構成等に熟考、専念することができた。

隊のメンバーとのコミュニケーションは非常に重要であり、相談しながら、能動的、主体的に関わっていくことが大切だと考える。さまざまな活動に携わり参画できたことによって、南極への理解が深まっただけでなく、多角的・多様的にも広がった。それは、南極授業をより充実したものにすることができ、帰国後の活動においても重要な核となるものである。

隊のメンバーから多大なる協力や支えを得て、さまざまな活動に携わり参画することができた。また、隊のメンバーとの共同・協働生活は多くのことを吸収でき、貴重な経験となった。心より深く感謝の意を表す。

3.12.3 報道対応

寺村 たから

1) 観測計画記者説明会の開催

出発前の2019年11月13日に文部科学記者会で開催された61次隊の観測計画記者説明会について、開催に向けた調整及びその際記者に配布する資料の作成を実施した。

2) 隊員への取材・寄稿・出演依頼への対応

新聞や企業ウェブサイト等からの取材・寄稿・出演依頼に対応した。取材への回答や寄稿にあたっては、隊長または副隊長が内容を確認後、極地研広報室へ送付し、極地研広報室での確認後に依頼元へ送るフローをとった。表Ⅱ.3.12.3-1に対応実績を示す。

表Ⅱ.3.12.3-1 隊員への取材・寄稿依頼対応一覧

No.	対応（記事等送信）日	対応種別	依頼元	依頼内容、タイトル等	対応隊員
1	2019/12/7 2019/12/11 2019/12/24 2020/1/9 2020/1/21 2020/1/22（3本投稿）	寄稿	東陽テクニカ	東陽テクニカウェブサイト内ブログ「柴田隊員の南極日記」	柴田
2	2019/12/23	取材	朝日新聞金沢支局	出発前の取材内容の事実確認及び追加質問	白山、真鍋
3	2020/1/1	出演	水戸コミュニティ放送（FMぱるるん）	ラジオ「朝までぱるるん」電話出演	山本、氏家、北澤
4	2020/1/4 2020/1/9 2020/2/2	寄稿	ミサワホーム	ミサワホームウェブサイト内ブログ「南極クリオネの月夜語り」	鈴木
5	2020/1/30	取材	徳島新聞	南極での活動等について	佐々木（聡）
6	2020/1/30	寄稿	栃木市立大平中央小学校	PTA誌「えのき」40周年号。各界で活躍中の卒業生のコメント	佐々木（聡）
7	2020/3/11	寄稿	南極OB会	南極OB会会報への寄稿	青木、北澤

3) その他

2020年1月17日、千葉県在地層「千葉セクション」が地質時代の国際標準模式層断面とポイント（GSSP）に決定し、地質時代「チバニアン」が誕生したことを受け、GSSP申請メンバーでもある板木隊員のコメントと写真を野外調査地のラングホブデぬるめ池から入手し、極地研広報室に送った。コメントと写真は、同日極地研で開催された記者会見で披露され、翌日の読売新聞（茨城県版）に掲載された。

4. その他

4.1 氷海航行試験 (AIB0901)

松下 凜太郎・小野村 知之

4.1.1 「しらせ」氷海航行性能試験

松下 凜太郎

1) 実績・成果概要

「しらせ」氷海航行性能試験は JARE51 から継続的に実施されている課題で、氷海航行データに基づいた「しらせ」航行の効率化、氷況と船体挙動の対応付けによる氷況センサとしての「しらせ」の活用、および将来の極域船設計のための基礎データ取得を目的とする。JARE61 では「しらせ」搭載の氷海モニタリングシステムおよび外付けの簡易船体動揺計により船体挙動データを取得、また昭和基地沖のリュツォ・ホルム湾にて連続砕氷航行とラミング航行の2種類の氷海航行の性能試験を実施した。「しらせ」には、海水をくみ上げて船首の前部および側部から吐出し、氷海航行時に氷や積雪と船体との摩擦抵抗を減らすための散水装置が内蔵されている。性能試験は特にその散水効果を定量的に評価できるよう実施した。

2) 実施経過

以下の日程で実施した。

日時(UTC)	実施内容	備考
11/28～12/1	簡易船体動揺計設置および計測開始	フリーマントル滞在中
12/2	氷海モニタリングシステム計測開始	フリーマントル出航日
12/28 06:36-07:53 09:59-11:57	連続砕氷試験	リュツォ・ホルム湾沖流水域
12/28 16:10-17:48	ラミング試験	リュツォ・ホルム湾沖流水域
1/2 07:26-09:26	ラミング試験	往路定着氷域
1/29 05:39-07:11	連続砕氷試験	復路定着氷域
1/29 08:20-11:36	ラミング試験	復路定着氷域
3/16	簡易船体動揺計撤去および計測終了	オーストラリア EEZ 入域日
3/16	氷海モニタリングシステム計測終了	オーストラリア EEZ 入域日

a) 性能試験

ア) 実施条件

- ・連続砕氷では5分ごと、ラミングではラミング2回ごとに散水 ON/OFF を切り替え
- ・連続砕氷では散水 ON/OFF 各10回、ラミングではラミング計20回分以上を目安に実施

イ) 観測項目

- ・氷海モニタリングシステム各種項目 (GPS 情報、ピッチ・ロール・ヨー角、舵角、外板にかかる応力などの船体挙動)
- ・氷海航行映像(艦橋にて GoPro により撮影)
- ・氷厚・積雪深(第1甲板左右舷にてデジカメとレーザー距離計により計測)
- ・燃料消費量(操縦室にて主機運転状況の画面をビデオカメラにより撮影)
- ・融雪散水装置稼働状況(操縦室にてビデオカメラにより撮影)

b) 簡易船体動揺計

2019/12/1 から 2020/3/19 の期間、簡易船体動揺計で艦橋右舷と艦橋左舷、第2観測室の3箇所で通常海域および氷海域での船体挙動を計測した。

3) 問題点・課題

a) 「しらせ」発着艦 EM-bird の有効活用

「しらせ」の氷海航行試験を行う場合、平坦で安定した氷況で実施することが望ましい。本年度の試験は、定着氷に関しては突入した時点から性能試験開始となり、試験区間は十分に得られた。一方で氷厚が予想よりも厚く、ラミングの際の進出距離が50mを切るものが多かった。進出距離が短いラミングでは散水の効果を十分に比較できない可能性が高い。そこで有効なのが EM-bird による事前の氷厚計測である。本年度初の試みとなった「しらせ」発着艦 EM-bird が常態化すれば、定着氷進入前に氷厚のデータを確保できるので、狙った氷況での試験が可能となると考えられる。今後はこれまで通り EM-bird

等の氷厚データを提供いただくとともに、より試験条件把握の精度を向上できる形で活用することが望ましい。

b) 燃料消費量の計測方法について

氷海航行時に計測している燃料消費量は操縦室の主機運転状況に表示されているもので、本年度はこの画面を自衛隊 PC に表示し、その画面をビデオカメラで撮影するという手法を取った。これは、自衛隊が管理している機器から直接データを抜き取ることができないというルールのためであった。しかしこの手法では解析に非常に時間を要し、また読み取りミスの可能性も上がる。今後は自衛隊 PC に表示されている情報を直接データとして保存する方法を考案し、また許可のために事前の打ち合わせをすることが望ましい。

4.1.2 「しらせ」海水飛沫計測（着氷）

小野村 知之

1) 概要

寒冷海域での船舶航行にあたっては船体着氷により甲板作業効率の低下、甲板作業員の落水などの危険を伴うため、注意を要する。船体着氷の要因として主に挙げられるのが海水飛沫であり、この海水飛沫が大量に発生する条件を検討することが必要である。本観測では「しらせ」甲板に飛沫計を設置し、航行時に発生した飛沫量のデータを取得した。また、船体着氷の起源を解析するため船体に発生した着氷・積雪および表層海水のサンプル採取を行った。JARE60 で艦橋の窓の洗浄水が飛沫計に到達し飛沫粒子として計測されていることが判明したため、「しらせ」には艦橋で窓洗浄水を噴出した場合にその時刻を記録してもらう形で協力をいただいた。

2) 実施経過

以下の日程で各飛沫計の設置、サンプル採取を行った。表層海水サンプルは CTD 観測時に行われるバケツ採水により取得した。また下表には含まれないが、1 日に 1 回各飛沫計の保定が船体動揺により緩んでいないか、船体に着氷等が発生していないかの点検を行った。点検時に飛沫計近傍の甲板上に積雪および着氷が認められた際に、クリーン手袋を使用して積雪サンプル・着氷サンプルの採取を行った。

11 月 28 日～11 月 29 日 06 甲板飛沫計設置
11 月 29 日～12 月 1 日 01 甲板両舷飛沫計設置
12 月 2 日～12 月 27 日 海水飛沫計測
12 月 4 日 海水サンプル採取 (Stn. L1)
12 月 5 日 海水サンプル採取 (Stn. L2)
12 月 6 日 海水サンプル採取 (Stn. L3)
12 月 7 日 海水サンプル採取 (Stn. L4)
12 月 8 日 海水サンプル採取 (Stn. L5)
12 月 23 日 積雪サンプル採取
12 月 25 日 着氷サンプル採取
12 月 27 日 飛沫計撤収
1 月 30 日 06 甲板飛沫計、01 甲板左舷飛沫計設置
2 月 4 日 01 甲板右舷飛沫計設置
2 月 4 日～3 月 16 日 海水飛沫計測
2 月 2 日 海水サンプル採取 (Stn. D)
2 月 6 日 海水サンプル採取 (Stn. BP)
2 月 10 日 海水サンプル採取 (Stn. Seasaw)
2 月 10 日 積雪サンプル採取
2 月 16 日 海水サンプル採取 (Stn. GPS2)
2 月 19 日 積雪サンプル採取
2 月 20 日 着氷サンプル採取
3 月 3 日 海水サンプル採取 (Stn. 34)
3 月 10 日 着氷サンプル採取
3 月 17 日 06 甲板飛沫計、01 甲板両舷飛沫計撤去

3) 問題点・改善点

今次では飛沫計本体に特に問題は発生しなかった。今次ではトッテン氷河沖での海洋観測があり、飛沫

計を設置した状態で砕氷航行を行ったため船体動揺により飛沫計の保定が緩むことが心配されたが、毎日の点検により回避できたと考えられる。

4.2 寒冷・氷海域航行における貨物輸送環境の計測

熊谷 宏靖・山田 嘉平・樋口 美佳

1) 概要

国土交通省からの委託を受け、北極海航路の利活用を促進するため、北極海と同様、寒冷・氷海域である南極海域を航行する南極観測船「しらせ」の輸送環境に関する各種データを計測することを目的に、温湿度計と加速度計を「しらせ」船内に設置し、計測を行った。

2) 実施経過

a) 計画立案及び設置

国土交通省及び同省が委託する調査会社との打ち合わせにより、計器類及び設置場所を検討し、以下の様に設置した。

- ・ 温湿度計（テストー社製 testo176H1） 両舷最上段の 12ft コンテナ内に各 2 台の計 4 台
- ・ 加速度計（テー・シー・アイ社製 SR300） 両舷最上段の 12ft コンテナ内に各 1 台及び前部船倉内に 2 台の計 4 台

b) 取り外し及びデータ抽出

12ft コンテナ内に設置した計器は、12ft コンテナを昭和基地に輸送した後にコンテナを開梱して取り外し、データを吸い出して国土交通省に送付した。また、船倉に設置した計器も同時期に取り外し、データを吸い出して国土交通省に送付した。

併せて、「しらせ」で記録している航行中の気象観測記録等も「しらせ」から受け取って同様に送付した。

3) 問題点・課題

実施にあたっての問題点はないが、このような行政機関等からの委託課題の受け入れフローが明確ではないため、今後の整理は必要と考える。

4.3 報道（PRS）

川村 敦

1) 概要

観測隊の成田空港出発から帰国まで、日本新聞協会の代表として同行取材した。期間は、2019 年 11 月 27 日から 20 年 3 月 22 日まで。越冬隊には朝日新聞の中山由美記者が同行した。

2) 実施経過

発信する記事には、代表取材のプール原稿として新聞協会加盟各社に送るものと、代表取材ではなく共同通信、朝日新聞それぞれが独自に出すものがある。新聞協会は 19 年 8 月の編集委員会で、「出発前に朝日新聞社と共同通信社、文部科学記者会が協議して決めたもの、現地で突発的に発生した事件事故はプール原稿として各社に配信する」ことを申し合わせた。同時に「プール原稿以外は朝日新聞社、共同通信社が自由に記事化できる」とこととされた。

プール原稿にする予定は出発前に中山記者と相談の上で文部科学記者会に示し、了解を得た。「しらせ接岸」「昭和基地へり第 1 便」など、読者の関心が高いと思われるニュースを選んだ。各社から特に意見は出なかった。なお、以前は観測隊との間で「しらせ接岸などの重要事項は文部科学省の記者発表後に記事にすること」とされていたが、第 58 次以降、「同行記者は記者発表を待たなくてよい」という整理になっている。

プール原稿と写真の送信は、電子メールで行った。配信を希望する社を文部科学記者会で募ったところ、読売新聞、時事通信から希望があった。共同通信がプール原稿を送信する場合、東京の担当デスクから読売、時事、朝日各社の事前に登録した宛先にメールで送った。共同通信加盟の各新聞社には通常業務と同じ回線で分配した。逆に朝日新聞がプール原稿を送信する場合、同様にデスクから読売、時事、共同にメールで送る。共同通信は朝日から受け取った原稿を加盟各社に通常業務と同じ回線で分配することとした。

プール原稿のクレジットは新聞協会の取り決めに従い【発信地＝南極観測隊同行記者】とした。写真説明には（南極観測隊同行記者撮影）のクレジットを入れた。

実際のプール原稿の作成は中山記者と相談の上、全て川村が担った。写真についても主に川村が撮影したも

のを代表取材として配信した。「昭和基地へり最終便」など一部は中山記者が撮影した写真を代表取材として配信した。

プール原稿として配信した記事は表Ⅱ.3.13-1の通り（本稿締め切りの20年3月10日まで）。併せて、共同通信が独自に配信した記事も参考に示す。

表に記載した以外に、ウェブ連載「気象予報士のぼちぼち南極」を随時更新したほか、信越放送（長野市）、南海放送（松山市）のラジオ番組に電話で出演した。信越放送には長野市出身の青山雄一越冬隊長も出演した。これらは代表取材ではない。

表Ⅱ.4.3-1 プール原稿などの配信状況

配信日	曜日	プール原稿	共同通信独自記事
11月27日	水		観測隊が成田出発
12月2日	月	フリマントル出港	
12月7日	土		初氷山
12月9日	月		氷海進入
12月10日	火		トッテン氷河沖で観測開始
12月11日	水		トッテン氷河沖で本格観測開始
12月14日	土		しらせでしめ縄作り
12月16日	月		トッテン氷河上空取材
12月20日	金		海上保安庁の業務紹介
12月21日	土		しらせのクリスマス巡検
12月27日	金		真壁竜介さんの研究紹介
12月29日	日	しらせが定着氷縁到着	
12月30日	月	昭和基地へり第1便	
1月1日	水		しらせの大晦日～元日の表情
1月5日	日	しらせが接岸	
1月7日	火		氷上輸送が本格化
1月9日	木		板木拓也さんの研究紹介
1月11日	土		佐藤貴一さんの人物紹介
1月14日	火		H68 同行取材ルポ
1月15日	水		気象予報士コラム
1月16日	木		佐藤丞さんと小原徳昭さんの人物紹介
1月19日	日		国土地理院の業務紹介
1月20日	月		袋浦のアデリーペンギン営巣地紹介
1月22日	水		観測隊の医療事情紹介
1月24日	金		気象庁の業務紹介
1月25日	土	南極授業	
1月27日	月		白瀬氷河同行ルポ
1月29日	水	しらせが離岸	
2月1日	土	越冬交代式	
2月2日	日		建設工事体験ルポ
2月4日	火	昭和基地へり最終便	
2月6日	木		石輪健樹さんの研究紹介
2月8日	土		石野咲子さんの研究紹介
2月11日	火		パンジーの紹介
2月12日	水		子ども向けニュースで観測隊概要とトッテン氷河を紹介
2月13日	木		鯉田淳さんの人物紹介
2月15日	土		しらせのバレンタイン行事

2月19日	水		昭和基地の水耕栽培を紹介
2月22日	土		昭和基地のごみ事情を紹介
2月26日	水		昭和基地のアマチュア無線局を紹介
2月29日	土		佐藤睦さんの人物紹介
3月1日	日		しらせ船上にオーロラ出現
3月4日	水		梅田利郎さんの人物紹介
3月7日	土		第60次隊関裕子さんの人物紹介
3月10日	火		総合面用「時の人」で田村岳史さんを紹介
3月19日	木	しらせがシドニー入港（予定）	
3月22日	日		観測隊が帰国（予定）

3) 問題点・課題

プール原稿の取材、送信に大きなトラブルはなかった。

共同通信作成のプール原稿は、共同通信加盟新聞社にとっては普段通りの配信を受けるものとほとんど変わらないため、相応に掲載があった。一方で、共同通信非加盟の社にとっては競合他社の記者が書いたものとなる。紙面化された例は少数だったようだ。

朝日新聞が代表取材として配信した写真は、共同通信加盟社の紙面に掲載された例（しらせ接岸と昭和基地へり最終便）があった。珍しいケースとしては、しらせ接岸の際、共同通信のプール原稿を受けた時事通信が英文に翻訳してジャパントゥタイムスに流し、掲載された。時事通信ウェブサイトには川村作成の記事と、中山記者撮影の写真が組み合わせて掲載されていた。

5. 夏隊行動日誌

月 日	曜日	1200(LT)								艦 位	事 項
		天気	気温 (℃)	風向	風速 (m/s)	気圧 (hpa)	湿度 (%)	海水温 度(℃)			
2019年											
11月27日	(水)										1530 成田空港集合 1730 所長・隊長からの挨拶 2200 成田空港発
11月28日	(木)										0800 プリスベン空港着 1315 パース空港着 1500 「しらせ」乗艦 1530 艦内生活説明 1800 西豪州日本人会忘年会
11月29日	(金)										0800 観測隊へリ、免税品、生鮮食料品搭載 1800 艦上懇談
11月30日	(土)										
12月1日	(日)										
12月2日	(月)	快晴	28.0	S	8	1018.7	47	20.0	30 ° 56 ' S 115 ° 27 ' E		1018 フリーマントル出港 1300 観測隊、しらせ相互紹介 1330 艦内旅行 1500 不測事態発生時の対処要領説明 1545 航空機救難用具及び航空火工品取り扱い法 1810 全体ミーティング
12月3日	(火)	曇	18.2	N	1	1014.3	18	16.8	37 ° 0 ' S 112 ° 4 ' E		0600 海底地形観測、XCTD開始 0800 救命胴衣装着法、溺者救助(座学)、総員離艦(座学及び救命艇の確認) 0900 溺者救助(人員確認) 1015 飛行作業、航空機搭乗時の留意事項 1300 海洋観測事前研究会 1430 船上観測における安全対策 1500 人文字撮影 1810 全体ミーティング 2400 時刻帯変更(2400H→2300G)
12月4日	(水)	晴	13.8	NNE	7.5	1018.0	83	13.1	41 ° 4 ' S 110 ° 0 ' E		0700 海洋観測、8の字船行 1315 しらせ大学 1515 しらせアカデミー 1810 全体ミーティング
12月5日	(木)	曇	10.9	NNW	12	1009.6	96	8.7	46 ° 0 ' S 109 ° 59 ' E		0700 海洋観測 1315 しらせ大学 1515 しらせアカデミー 1810 全体ミーティング
12月6日	(金)	曇	5.2	W	7.5	996.7	85	3.8	51 ° 9 ' S 110 ° 0 ' E		0700 海洋観測 1315 しらせ大学 1515 しらせアカデミー 1810 全体ミーティング
12月7日	(土)	曇	3.1	SSE	5	991.8	77	2.4	55 ° 54 ' S 109 ° 49 ' E		0606 南緯55度通過(南下) 0700 海洋観測 1315 しらせ大学 1810 全体ミーティング 2000 観測隊員に対する歯科衛生講話
12月8日	(日)	曇	0.5	SSW	7.5	993.5	88	0.0	60 ° 46 ' S 111 ° 6 ' E		0700 海洋観測 1300 船上講習(観測隊へリ搭乗時の安全対策) 1810 全体ミーティング
12月9日	(月)	晴	-1.1	ESE	4.5	996.2	74	-1.4	64 ° 14 ' S 116 ° 46 ' E		0700 海洋観測 1430 船上講習(活動中に事故に遭ったら、観測隊報告の書き方、南極の気象と安全) 1810 全体ミーティング
12月10日	(火)	曇	-0.5	S	2	993.9	71	-0.5	65 ° 36 ' S 120 ° 23 ' E		0000 海洋観測 1445 船上講習(ヘリコプター利用時の注意、通信と安全) 1810 全体ミーティング
12月11日	(水)	曇	0.9	N	4	996.8	56	2.4	65 ° 35 ' S 120 ° 24 ' E		0800 CHへリ試飛行 0900 船上講習(南極における医療・応急処置、野外観測の安全対策、データの取り扱いについて) 1830 全体ミーティング 2000 しらせとの懇親会 CHへリ 試験飛行、海洋観測(AXCTD)
12月12日	(木)	晴	1.1	E	9	995.2	63	-0.4	66 ° 36 ' S 119 ° 23 ' E		1300 船上講習(昭和基地での夏生活、昭和基地での廃棄物処理について、昭和基地での越冬生活) 1800 海洋観測 1810 全体ミーティング
12月13日	(金)	晴	-1.0	E	5	997.3	65	-1.1	66 ° 43 ' S 119 ° 0 ' E		0700 海洋観測 船上講習(昭和基地の車両と注意点、昭和基地でフリサートにあつたら、昭和基地計画停電の 1800 全体ミーティング 1810 全体ミーティング
12月14日	(土)	快晴	1.1	S	3	998.1	51	-0.1	66 ° 38 ' S 117 ° 20 ' E		0800 氷状偵察 0900 注連縄作り 1330 もちつき 1810 全体ミーティング CHへリ 海洋観測(AXCTD)
12月15日	(日)	快晴	-2.9	WSW	7.5	993.2	62	-1.2	66 ° 46 ' S 117 ° 06 ' E		0445 海洋観測 1810 全体ミーティング
12月16日	(月)	快晴	2.4	ESE	3.5	991.2	52	-1.1	66 ° 48 ' S 117 ° 15 ' E		1300 船上講習(昭和基地での防火・消火活動、夏期設営作業の危険と安全対策1) 1800 海底地形測量 1810 全体ミーティング CHへリ トッテン氷河偵察 観測隊へリ 試飛行、ApRES設置
12月17日	(火)	快晴	-1.6	SE	5	998.0	68	-1.0	60 ° 48 ' S		0800 海洋観測 1300 船上講習(夏期設営作業の危険と安全対策2・3) 1810 全体ミーティング CHへリ 海洋観測(AXCTD)

月 日	曜日	1200(LT)								艦 位	事 項	
		天気	気温 (℃)	風向	風速 (m/s)	気圧 (hpa)	湿度 (%)	海水温 度(℃)				
12月18日	(水)	雪	1.2	ESE	6.5	998.0	78	-1.4	66 ° 45 ' S 118 ° 02 ' E	0700 海洋観測 1300 船上講習(事故例から学ぶ1) 1400 安全対策ヒアリング1 1810 全体ミーティング CHヘリ 海洋観測 (AXCTD)		
12月19日	(木)	曇	3.3	ESE	2	997.7	66	0.0	66 ° 29 ' S 119 ° 28 ' E	0700 海洋観測 1300 船上講習(事故例から学ぶ2) 1400 安全対策ヒアリング2 1810 全体ミーティング CHヘリ 海洋観測 (AXCTD)		
12月20日	(金)	曇	0.2	SE	4.5	997.8	79	-1.6	65 ° 15 ' S 121 ° 12 ' E	0700 海洋観測 0800 船上講習(事故例から学ぶ3) 0900 安全対策ヒアリング3 1500 クリスマスケーキ作成 1730 全体ミーティング 1800 クリスマス巡検 1900 クリスマス会 CHヘリ 海洋観測 (AXCTD)		
12月21日	(土)	曇	-1.4	WSW	9	993.7	75	-0.3	64 ° 14 ' S 119 ° 20 ' E	0737 トッテン氷河沖氷海離脱 1300 野外糧食配付 1810 全体ミーティング		
12月22日	(日)	雪	1.4	ESE	13	983.2	87	0.3	62 ° 59 ' S 107 ° 28 ' E	1300 船上講習(HFアンテナ組立訓練) 1810 全体ミーティング		
12月23日	(月)	雪	0.2	ESE	1.5	981.5	83	0.0	63 ° 01 ' S 94 ° 22 ' E	0800 船上講習(観測隊ヘリ搭乗時の安全対策) 1810 全体ミーティング 2400 時刻帯変更(2400G→2300F)		
12月24日	(火)	曇	0.2	NE	1.5	984.0	62	0.6	63 ° 01 ' S 80 ° 49 ' E	0800 船上講習(事故例から学ぶ4、観測隊ヘリの安全対策) 0900 安全対策ヒアリング4 1500 無線機器類配付 1810 全体ミーティング 2400 時刻帯変更(2400F→2300E)		
12月25日	(水)	曇	-0.7	W	0.5	987.8	70	0.3	63 ° 01 ' S 67 ° 34 ' E	0800 船上講習(事故例から学ぶ5、コミュニケーション講座) 0930 安全対策ヒアリング5 1300 計画停電打合せ 1810 全体ミーティング 2400 時刻帯変更(2400E→2300D)		
12月26日	(木)	快晴	0.5	WSW	3	995.8	61	-0.4	63 ° 48 ' S 52 ° 42 ' E	1000 輸送調整会議 1300 船上講習(事故例から学ぶ6) 1400 安全対策ヒアリング6 1810 全体ミーティング 2400 時刻帯変更(2400D→2300C)		
12月27日	(金)	雪	0.3	NE	6.5	993.3	86	-0.6	65 ° 27 ' S 42 ° 57 ' E	0800 船上講習(海水上の安全対策、昭和基地でのネットワーク利用の注意点、輸送作業の危険と安全対策) 1810 全体ミーティング		
12月28日	(土)	雪	2.0	NE	8	990.6	78	-1.0	67 ° 50 ' S 38 ° 17 ' E	0911 リッツォ・ホルム湾流水域進入 1810 全体ミーティング		
12月29日	(日)	晴	1.2	ENE	7	992.5	74	-1.7	68 ° 58 ' S 39 ° 06 ' E	1810 全体ミーティング 2000 おんぐる温泉営業		
12月30日	(月)	曇	2.3	NE	8.5	992.2	63	-1.7	68 ° 58 ' S 39 ° 06 ' E	1810 全体ミーティング 2000 耐寒訓練 CHヘリ 昭和基地への人員輸送第一便		
12月31日	(火)	曇	2.2	NE	8.5	988.5	73	-1.7	68 ° 58 ' S 39 ° 06 ' E	1810 全体ミーティング CHヘリ 昭和基地への人員輸送		
2020年 1月1日	(水)	雪	1.9	ENE	3	981.0	84	-1.7	68 ° 58 ' S 39 ° 06 ' E	0000 初詣 0930 記念撮影 1000 おせち配付 1100 正月祝賀会 1810 全体ミーティング		
1月2日	(木)	曇	4.1	N	2.5	987.4	62	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 08 ' E	1830 オペレーション会報 CHヘリ 昭和基地への人員輸送、優先空輸 観測隊ヘリ 昭和基地への機体移送 昭和基地 優先物資空輸、海水講習、歓迎会		
1月3日	(金)	晴	1.4	S	5.5	987.9	78	-1.7	69 ° 03 ' S 39 ° 13 ' E	1830 オペレーション会報 CHヘリ 優先物資空輸 観測隊ヘリ ラングホブデ袋浦、スカルブスネスきざはし浜、スカーレン大池(大気) 昭和基地 優先物資空輸、海水モニタリング観測、接岸点氷上偵察		
1月4日	(土)	雪	2.0	NE	21.5	978.0	72	-1.7	69 ° 04 ' S 39 ° 38 ' E	1830 オペレーション会報 オングル海峡進入 荒天待機 観測隊ヘリ 西オングル大池、ラングホブデざくろ池(地図) 昭和基地 電源切替引継ぎ、放球デッキ墨出し、火災報知器交換、荒天待機		
1月5日	(日)	晴	1.6	NE	4.5	992.6	76	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1450 昭和基地沖接岸 1830 オペレーション会報 貨油輸送、氷上輸送開始 CHヘリ ラングホブデぬるめ池(地形) 観測隊ヘリ とつぎ岬(ドラム缶オペ準備) 昭和基地 予備食搬入、貨油輸送、氷上輸送、気象棟解体開始		
1月6日	(月)	晴	2.2	S	4.5	992.7	59	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 貨油輸送、氷上輸送 CHヘリ スカーレン(宙空)、ラングホブデ雪島沢(測地、地図) 観測隊ヘリ しらせ氷河(氷河海水) 昭和基地 貨油輸送、氷上輸送、放球デッキ積立、気象棟解体		
1月7日	(火)	晴	2.9	S	3	993.4	56	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 貨油輸送完了、氷上輸送 CHヘリ S17(大気、気象)、ラングホブデ雪島沢(測地、地図)		

月 日	曜日	1200(LT)								事 項
		天気	気温 (℃)	風向	風速 (m/s)	気圧 (hpa)	湿度 (%)	海水温 度(℃)	艦 位	
										昭和基地 貨油輸送完了、氷上輸送、プロパンガス搬入、気象棟解体
1月8日	(水)	快晴	2.0	SE	2	994.7	53	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 氷上輸送完了、持ち帰り氷上輸送物資調査 H68(宙空)、スカルプスネスきざはし浜(地図)、S17(大気、気象)、奥氷河岩、とつぎ岬(着陸 地点調査) CHヘリ ラングホブデめるめ池(地形)、しらせ氷河(氷河海水) 観測隊ヘリ 昭和基地 氷上輸送完了、気象棟解体
1月9日	(木)	曇	2.2	NE	25	986.5	67	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 昭和基地 気象棟解体、燃料輸送
1月10日	(金)	曇	1.1	NE	20	976.7	79	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 昭和基地 持ち帰り氷上輸送、野外観測準備
1月11日	(土)	曇	6.0	S	3	980.2	49	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 持ち帰り氷上輸送 CHヘリ インホブデ(宙空)、パッダ(地図)、ラングホブデめるめ池(地形) 観測隊ヘリ EM-bird(海水) 昭和基地 持ち帰り氷上輸送、気象棟解体、基地基地設置支援開始、PANSY除雪
1月12日	(日)	曇	2.5	NNE	8.5	985.6	67	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 持ち帰り氷上輸送完了 CHヘリ ラングホブデめるめ池(地形)、パッダ(地図) 観測隊ヘリ まめ島、オングルカルベン(測地) 昭和基地 持ち帰り氷上輸送完了、気象棟解体片付け、水位計やぐら設置
1月13日	(月)	曇	2.9	SSE	2	986.5	61	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 CHヘリ H128(大気、気象) 観測隊ヘリ ラングホブデ氷河(氷河、海水) 昭和基地 気象棟解体片付け、燃料輸送、基本観測棟機械設備、験潮所電気ケーブル引き込み、験潮
1月14日	(火)	快晴	0.0	C	0	980.6	55	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 方向転換、復路トッテン氷河沖観測打合せ CHヘリ ラングホブデめるめ池(地形) 観測隊ヘリ とつぎ岬、西オングル大池(地図)、オングル諸島上空(測地) 昭和基地 気象棟解体片付け、12ftコンテナ開梱、PANSY除雪、基本観測棟機械設備整備、験潮所電気 ケーブル引き込み、験潮
1月15日	(水)	曇	2.6	NE	11.5	979.2	55	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 本格空輸開始 CHヘリ 本格空輸、S17(測地) 観測隊ヘリ とつぎ岬(地図) 昭和基地 本格空輸開始、気象棟解体片付け、作業工作棟照明器具取付、基本観測棟機械設備工事、 PANSYケーブル敷設
1月16日	(木)	曇	1.0	NE	13.5	982.7	67	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 本格空輸 CHヘリ 本格空輸、S17(測地) 昭和基地 本格空輸、電気設備工事
1月17日	(金)	曇	3.3	NE	5	987.7	55	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 本格空輸(昭和基地分)完了 CHヘリ 本格空輸、S17(測地)、ルンドボックスヘッタ(地図) 観測隊ヘリ とつぎ岬(燃料空輸準備)、ラングホブデめるめ池(地形) 昭和基地 本格空輸完了、放球デッキ要出し、PANSY除雪、基本観測棟機械設備工事、荒金ダム除雪
1月18日	(土)	晴	1.9	S	5	994.0	73	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 とつぎ岬燃料空輸及びび空ドラム回収 CHヘリ とつぎ岬(燃料空輸)、ルンドボックスヘッタ(地図) 観測隊ヘリ 西オングルテレメトリ小屋(宙空)、LH湾沿岸域(空撮) 昭和基地 ドラバレ整理、放球デッキ基礎型枠作成、PANSY除雪、基本観測棟機械設備工事、管理棟発 電機整備
1月19日	(日)	快晴	1.5	NNW	1	993.7	68	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 持ち帰り空輸開始 CHヘリ 持ち帰り空輸、明るい岬(地図) 観測隊ヘリ くろみ島、まめ島、オングルカルベン、向岩(測地)、ラングホブデめるめ池(地形) 昭和基地 排水配管整備、車両整備、放球デッキ生コン打設、スチコン整理、基本観測棟機械設備工事、 管理棟発電機整備
1月20日	(月)	晴	1.9	NNW	2	993.7	60	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 持ち帰り空輸 CHヘリ 持ち帰り空輸、明るい岬(地図)、天測岩(測地) 観測隊ヘリ 西オングルテレメトリ小屋(宙空) 昭和基地 持ち帰り空輸、放球デッキ生コン打設、基本観測棟機械設備整備、スチコン整理
1月21日	(火)	快晴	-0.7	WNW	1.5	997.5	58	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 持ち帰り空輸完了、沿岸露岩域残置の航空燃料及び南軽回収 CHヘリ スカーレン大池(地図)、西オングルテレメトリ小屋(宙空)、たま岬(測地) 観測隊ヘリ しらせ氷河(氷河、海水) 昭和基地 持ち帰り空輸完了、食糧搬入、スチコン整理
1月22日	(水)	快晴	1.9	N	2	998.1	51	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 CHヘリ インホブデ(宙空)、ラングホブデめるめ池(地形)、スカーレン大池、西オングル東池(地図)、た ま岬(測地) 昭和基地 休日日課、放球デッキ配筋型枠、水位計やぐら解体
1月23日	(木)	快晴	0.3	S	4	999.7	71	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 EM-bird観測 CHヘリ S17、とつぎ岬(ルート引継ぎ)、西オングル東池(地形) 観測隊ヘリ S19(地図)、EM-Bird(海水) 昭和基地 一斉清掃、放球デッキ配筋型枠鉄骨、基本観測棟設備配管工事、スチコン解体、懇親会
1月24日	(金)	晴	1.0	S	5.5	1001.7	72	-1.7	68 ° 56 ' S 39 ° 41 ' E	1830 オペレーション会報 停留点移動、着陸地点調査 CHヘリ インステクレパネ(測地)、91号機定期整備 観測隊ヘリ ラングホブデ雪鳥沢(ドラム缶回収調査)、ラングホブデ氷河上(着陸地点調査) 昭和基地 放球デッキ配筋型枠、基本観測棟設備配管工事
1月25日	(土)	快晴	1.9	S	3.5	994.2	60	-1.7	68 ° 56 ' S 39 ° 41 ' E	1830 オペレーション会報 アイスオペレーション CHヘリ 91号機定期整備 観測隊ヘリ フンクホノアツツ谷池(地図)、フンクホノアツツ谷池、メカルノメネスきざはし浜(沿岸拠点小屋 引継ぎ)

月 日	曜日	1200(LT)								事 項
		天気	気温 (℃)	風向	風速 (m/s)	気圧 (hpa)	湿度 (%)	海水温 度(℃)	艦 位	
										昭和基地 放球デッキ配筋型枠、基本観測棟設備配管工事、南極授業
1月26日	(日)	曇	0.6	NE	9	1004.0	66	-1.7	68 ° 56 ' S 39 ° 41 ' E	1830 オペレーション会報 アイスオペレーション、復路海洋観測事前研究会 CHヘリ とつぎ岬(ドラム缶機搭載)、インステクレバネ(測地) 観測隊ヘリ 西オングル東池(地形)、スカールン大池(カプースアンテナ撤収) 昭和基地 放球デッキコンクリート打設、PANSY発電機整備、基本観測棟設備整備
1月27日	(月)	晴	1.2	C	0	999.1	69	-1.7	68 ° 56 ' S 39 ° 41 ' E	1830 オペレーション会報 ラングホブデ研修 CHヘリ ラングホブデ水くぐり浦(野外研修) 昭和基地 放球デッキコンクリート打設、PANSY発電機整備、基本観測棟設備整備、消火訓練、水槽清掃、南極授業本番
1月28日	(火)	晴	4.5	SSE	3	974.2	47	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 37 ' E	1830 オペレーション会報 ROV観測 CHヘリ 西オングル東池(地形) 観測隊ヘリ カットアウゴ、ベスレスタッペン(着陸地点調査) 昭和基地 放球デッキウッドデッキ取り付け、電源切替
1月29日	(水)	晴	3.5	S	6	980.1	62	-1.7	69 ° 00 ' S 39 ° 08 ' E	0830 昭和基地沖離岸 1830 オペレーション会報 海洋観測 観測隊ヘリ 昭和からしらせへの人員移動、スカルブスネス、ルンドボックスヘッタ(野外研修)、デューブピークオッテン(着陸地点調査) 昭和基地 放球デッキ建設まとめ、130ki水槽清掃及び張替、自然エネルギー棟12ftコンテナ開梱
1月30日	(木)	晴	2.5	SSE	6.5	987.9	66	-0.2	68 ° 53 ' S 38 ° 57 ' E	1830 オペレーション会報 海洋観測 観測隊ヘリ ルンドボックスヘッタ、ラングホブデ袋浦(野外研修) 昭和基地 計画停電、放球デッキ竣工式、持ち帰り物資荷繰り
1月31日	(金)	曇	0.3	NNE	4	990.7	80	-0.2	68 ° 42 ' S 38 ° 31 ' E	1830 オペレーション会報 CHヘリ しらせから昭和への人員移動 観測隊ヘリ ルンドボックスヘッタ、ラングホブデ袋浦(野外研修)、デューブピークオッテン、ベスレスタッペン(着陸地点調査)、スカルブスネスぎざはし浜小屋(発電機不良部品回収) 昭和基地 放球デッキ建設仕上げ、荒金ダムポンプ及び架台設置
2月1日	(土)	曇	-0.7	SSE	1.5	987.0	74	-1.7	68 ° 30 ' S 38 ° 30 ' E	1810 全体ミーティング 60次隊帰艦、持ち帰り空輸 CHヘリ 昭和からしらせへの人員移動、持ち帰り空輸 昭和基地 越冬交代式、持ち帰り空輸、荒金ダム整備、PANSY配管設備
2月2日	(日)	曇	-2.1	NNW	0.5	984.0	69	-1.7	68 ° 09 ' S 38 ° 25 ' E	1300 60次隊への艦内説明 1330 溺者救助、総員離艦、救命胴衣装着法 1810 全体ミーティング 停船観測 観測隊ヘリ ルンドボックスヘッタ、ラングホブデ袋浦(野外研修) 昭和基地 荒金ダム整備、各種設備工事、持ち帰り物資荷繰り、荒金ダムポンプ及び架台設置
2月3日	(月)	晴	1.2	SW	3.5	989.9	55	-1.7	68 ° 42 ' S 38 ° 31 ' E	1810 全体ミーティング 持ち帰り空輸 CHヘリ 昭和からしらせへの人員移動、持ち帰り空輸 観測隊ヘリ しらせへの機体移送 昭和基地 荒金ダム整備、持ち帰り空輸
2月4日	(火)	曇	-2.0	N	0.5	984.1	76	-1.7	68 ° 07 ' S 38 ° 24 ' E	1300 溺者救助訓練 1810 全体ミーティング LH湾流水域離脱、停船観測 CHヘリ 昭和からしらせへの人員移送(昭和最終便) 昭和基地 昭和基地最終便
2月5日	(水)	曇	2.0	ENE	8	989.5	74	1.5	66 ° 09 ' S 39 ° 36 ' E	0015 海底地形調査 1200 トッテン氷河観測についての説明会 1810 全体ミーティング 船上ゾンデ観測
2月6日	(木)	晴	1.6	NNE	4	989.7	72	1.4	66 ° 22 ' S 37 ° 50 ' E	0500 海底圧力計位置確認 0700 海洋観測 1810 全体ミーティング 船上ゾンデ観測
2月7日	(金)	曇	0.6	ENE	8	988.6	81	-0.2	65 ° 15 ' S 49 ° 00 ' E	1300 南極大学 1500 しらせアカデミー 1810 全体ミーティング 2015 映画観賞会 2300 時刻帯変更 船上ゾンデ観測
2月8日	(土)	晴	-5.1	WSW	6	988.6	64	0.8	65 ° 34 ' S 59 ° 41 ' E	1230 観測室ツアー 1810 全体ミーティング 2300 時刻帯変更 海洋観測 船上ゾンデ観測
2月9日	(日)	晴	-4.0	SE	1.5	986.3	50	-0.7	66 ° 54 ' S 66 ° 24 ' E	0700 海洋観測 0900 輸送事後研究会打合せ 1810 全体ミーティング ケーブタンレー沖流水域進入 船上ゾンデ観測
2月10日	(月)	雪	-5.1	ESE	0.5	990.8	78	-1.1	67 ° 36 ' S 68 ° 44 ' E	0700 海洋観測 1810 全体ミーティング
2月11日	(火)	晴	-1.7	ESE	0.5	996.5	60	-1.0	67 ° 33 ' S 68 ° 25 ' E	海洋観測 1810 全体ミーティング 2300 時刻帯変更
2月12日	(水)	晴	-1.3	NE	0.5	989.9	63	-1.7	67 ° 03 ' S 67 ° 52 ' E	0700 氷海航行開始 海洋観測 1300 南極大学 1500 しらせアカデミー

月 日	曜日	1200(LT)								事 項
		天気	気温 (℃)	風向	風速 (m/s)	気圧 (hpa)	湿度 (%)	海水温 (℃)	艦 位	
										1810 全体ミーティング
2月13日	(木)	雪	-1.0	E	15.5	979.9	86	0.1	65 ° 43 ' S 77 ° 39 ' E	0900 輸送事後研究会 1300 南極大学 1500 しらせアカデミー 1810 全体ミーティング
2月14日	(金)	曇	2.2	E	13.5	978.8	84	1.0	64 ° 13 ' S 88 ° 0 ' E	1300 南極大学 1810 全体ミーティング
2月15日	(土)	曇	-0.2	SE	11.5	983.9	84	0.1	63 ° 45 ' S 97 ° 19 ' E	1810 全体ミーティング 2300 時刻帯変更
2月16日	(日)	晴	-3.3	SSE	7.5	981.1	90	0.5	64 ° 33 ' S 105 ° 02 ' E	1810 全体ミーティング 2300 時刻帯変更 海洋観測
2月17日	(月)	曇	0.7	ENE	1	984.5	66	0.7	64 ° 34 ' S 114 ° 58 ' E	0600 海洋観測 0900 CH確認運転 1200 輸入品に関する説明会 1300 トッテン氷河沖海洋観測事前研究会 1810 全体ミーティング
2月18日	(火)	雪	0.7	E	13.5	993.3	90	-1.7	66 ° 20 ' S 120 ° 03 ' E	1810 全体ミーティング 2000 しらせとの懇親会 トッテン氷河沖流水域進入
2月19日	(水)	雪	-0.8	E	8.5	992.5	86	-1.7	66 ° 44 ' S 118 ° 13 ' E	0700 砕氷航行 1810 全体ミーティング
2月20日	(木)	曇	-1.2	E	11.5	990.3	82	0.2	66 ° 42 ' S 119 ° 23 ' E	0700 砕氷航行 1800 海洋観測 1810 全体ミーティング
2月21日	(金)	雪	-4.5	E	17.5	974.5	71	-1.7	66 ° 18 ' S 119 ° 06 ' E	1500 砕氷航行 1810 全体ミーティング
2月22日	(土)	雪	-1.0	ESE	9	974.3	69	-1.7	66 ° 15 ' S 118 ° 35 ' E	0700 砕氷航行 0800 海洋観測 1810 全体ミーティング
2月23日	(日)	曇	-2.2	SE	5	976.1	68	-1.7	66 ° 15 ' S 118 ° 09 ' E	0700 砕氷航行 1810 全体ミーティング
2月24日	(月)	雪	-4.6	SE	6	978.5	76	-1.7	66 ° 14 ' S 118 ° 15 ' E	0845 砕氷航行 1000 海洋観測 1810 全体ミーティング
2月25日	(火)	晴	-7.9	S	5	980.6	77	-1.7	65 ° 50 ' S 117 ° 59 ' E	0845 砕氷航行 0900 海洋観測 1810 全体ミーティング
2月26日	(水)	雪	-6.0	ENE	0.5	979.8	85	-1.6	66 ° 02 ' S 119 ° 21 ' E	0845 砕氷航行 1300 海洋観測 1810 全体ミーティング
2月27日	(木)	雪	-2.6	ESE	9.5	986.1	58	-1.5	66 ° 48 ' S 117 ° 20 ' E	0845 砕氷航行 1500 海洋観測 1810 全体ミーティング
2月28日	(金)	曇	-4.0	SE	8	986.5	85	-1.7	66 ° 39 ' S 116 ° ' E	0845 砕氷航行 1810 全体ミーティング
2月29日	(土)	曇	-9.5	SSW	10	989.1	69	-1.7	66 ° 40 ' S 117 ° 02 ' E	0700 砕氷航行 1820 全体ミーティング 2000 カラオケ祭り 海洋観測
3月1日	(日)	晴	-9.5	SW	8.5	977.1	57	-1.4	66 ° 45 ' S 117 ° 05 ' E	0845 砕氷航行 0930 海洋観測 1810 全体ミーティング
3月2日	(月)	晴	-10.7	SSW	18.5	989.3	72	-1.6	66 ° 15 ' S 116 ° 40 ' E	1810 全体ミーティング
3月3日	(火)	曇	-11.8	SSW	0.5	984.7	66	-1.7	66 ° 37 ' S 116 ° 26 ' E	0700 砕氷航行 0900 海洋観測 1810 全体ミーティング
3月4日	(水)	曇	-11.3	SSE	8	984.2	65	-1.7	66 ° 41 ' S 118 ° 02 ' E	0140 砕氷航行 0700 海洋観測 0900 機関科見学ツアー 1810 全体ミーティング
3月5日	(木)	曇	-10.1	ENE	8.5	983.3	69	-1.5	66 ° 29 ' S 120 ° 47 ' E	0830 海洋観測 0900 機関科見学ツアー 1045 航空機防錆 1810 全体ミーティング
3月6日	(金)	曇	-6.0	S	5.5	988.7	76	-1.7	66 ° 39 ' S 119 ° 56 ' E	0730 氷海航行 1810 全体ミーティング 海洋観測
3月7日	(土)	雪	-5.0	E	17.5	976.3	83	-1.6	65 ° 13 ' S 117 ° 49 ' E	1810 全体ミーティング 海洋観測
3月8日	(日)	曇	-2.4	N	2	983.5	80	-0.7	65 ° 09 ' S 118 ° 03 ' E	氷海航行 1810 全体ミーティング
3月9日	(月)	雪	-2.5	E	17	969.5	86	0.1	65 ° 00 ' S 126 ° 35 ' E	0030 8の字航行 0100 トッテン海域離脱 1810 全体ミーティング 2300 時刻帯変更
3月10日	(火)	曇	-3.5	SE	6	978.5	77	-0.1	64 ° 28 ' S 136 ° 02 ' E	0900 艦内娯楽大会 1810 全体ミーティング
3月11日	(水)	雪	-1.6	ESE	12	970.9	89	1.2	64 ° 09 ' S 144 ° 48 ' E	0900 艦内娯楽大会 1446 黙祷 1810 全体ミーティング
3月12日	(木)	曇	3.2	NW	14	971.6	80	1.7	63 ° 14 ' S 149 ° 58 ' E	0630 8の字航行 0700 海洋観測 1810 全体ミーティング

月 日	曜日	1200(LT)								事 項
		天気	気温 (℃)	風向	風速 (m/s)	気圧 (hpa)	湿度 (%)	海水温 度(℃)	艦 位	
3月13日	(金)	晴	3.3	WNW	10	989.1	81	2.4	59 ° 17 ' S 150 ° 06 ' E	1810 全体ミーティング
3月14日	(土)	曇	7.6	NW	16.5	1001.6	88	6.9	54 ° 00 ' S 149 ° 59 ' E	0625 南緯55度通過(北上) 0700 海洋観測 1500 貸与装備品回収 1810 全体ミーティング
3月15日	(日)	晴	11.3	WSW	9	1016.9	76	10.2	49 ° 09 ' S 150 ° 26 ' E	0700 海洋観測 1810 全体ミーティング
3月16日	(月)	晴	14.2	SW	7	1029.7	68	16.1	45 ° 00 ' S 152 ° 01 ' E	1810 全体ミーティング 私物引き取り日程調査
3月17日	(火)	晴	17.0	NNE	6	1028.2	59	25. ×	39 ° 58 ' S 151 ° 59 ' E	1820 全体ミーティング 2300 時刻帯変更(2300K→2400L)
3月18日	(水)	曇	22.8	N	10	1024.5	56	25. ×	35 ° 52 ' S 151 ° 59 ' E	1230 検査準備 1820 全体ミーティング
3月19日	(木)	快晴	28.5	NW	2.5	1021.1	60	24.0	33 ° 52 ' S 151 ° 11 ' E	0925 シドニー入港 0950 入国審査 1030 観測隊ヘリ陸揚 1300 帰国プリーフィング 1600 観測隊見送りセレモニー 1700 観測室保定状況確認 1810 全体ミーティング
3月20日	(金)									0430 観測隊寝室保定状況確認 0515 観測隊退艦 0915 シドニー空港発 1700 成田空港着

Ⅲ．昭和基地越冬観測

1. 概 要
2. 運 営
3. 観測部門
4. 設営部門
5. その他の活動
6. 野外行動
7. 昭和基地越冬日誌

Ⅲ. 昭和基地越冬観測

1. 概要

1.1 越冬期間概要

1.1.1 昭和基地の管理運営

青山 雄一

2020年2月1日、第60次隊から基地運営を引き継ぎ、第61次越冬隊、隊員29名、同行者1名は越冬生活を開始した。越冬中は第60次隊の方針を踏襲し、観測系、設営系とも毎日ミーティングを実施し、情報共有を密にして協力することで、観測・設営とも概ね順調に作業を行うことができた。2月の日照時間としては歴代1位を記録したこともあり、気温は低かったものの日射により昭和基地内の融雪が進み、雪に埋もれていた色々なゴミを回収することができ、大量の廃棄物の持ち帰りにつながった。ブリザードは計19回と少なかったが、10月と11月末に大規模のブリザードが集中し、本格除雪や第62次隊受入れ作業の大きな試練となった。残業や夜勤の導入、また、観測・設営隊員問わず協力して作業を行ったことで、当初予定通り12月19日に第62次隊を迎え入れ、感染症対策を行いつつ、基地の観測や運営の引き継ぎを実施することができた。

昭和基地周辺の海氷状況は、4月初旬までオングル海峡に開放水面が広がっていたが、その後順調に結氷した。衛星写真などからも、極夜明けのリュツォ・ホルム湾の海氷状況は安定しており、野外活動は問題なく行えた。越冬後半に襲来した規模の大きいブリザードにより、しらせ接岸地点付近の海氷が固く締まった雪に覆われたことで、融氷が防がれ、しらせ接岸後1月中旬くらいまでパドル化することもなく、第62次隊の物資輸送が問題なく行えた。

4月9日、隊員2名が日本に早期帰国するため、ロシア観測船アカデミック・フェドロフ(AF)号にピックアップされ、南アフリカのケープタウンに向かった。コロナ禍の影響もあったが、各方面から支援いただき、5月22日に無事日本に帰国することができた。4月以降、隊員27名、同行者1名で、観測、基地管理を行い、停電などもなく、2021年1月18日に基地運営を第62次隊に交代し、「しらせ」に乗船して2月22日に全員無事に日本に帰国した。

1.1.2 基本観測

青山 雄一

電離層・気象(地上気象、高層気象、オゾン、日射・放射、天気解析等)・潮汐・測地部門の定常観測、及び宙空圏(オーロラ、地磁気)・気水圏(温室効果気体、エアロゾル・雲、氷床質量収支)・地圏(統合測地観測、地震、インフラサウンド)・生態系変動(ペンギン個体数調査)、極域衛星データ受信を対象領域とするモニタリング観測を概ね順調に実施した。基本観測棟での気象観測を通年でを行い、また第61次隊で作った放球デッキからも気球観測を試行した。過去5年間で最大級のオゾンホールが出現し、11月の月平均オゾン全量が統計開始以来1番小さい値を記録した。

1.1.3 研究観測

青山 雄一

重点研究観測テーマ「南極から迫る地球システム変動」サブテーマ1「南極大気精密観測から探る全球大気システム」として、南極昭和基地大型大気レーダー(PANSYレーダー)、ミリ波分光計、大気光イメージング、特殊ゾンデ、MFレーダー、電子オーロラの高速撮像、プロトンオーロラの分光、イメージングリオメータによる観測を実施した。PANSYレーダーは、フルシステムによる1年間の連続観測を実施した。ミリ波分光計観測は、4K超伝導を活用した4周波ミリ波分光計を新たに設置し、成層圏から下部熱圏のオゾン、一酸化窒素、一酸化炭素を同時かつ連続的に観測できるようにした。

一般・萌芽研究観測では、「昭和基地での宇宙線観測による第24/25周期の太陽活動極小期の宇宙天気研究」、「無人システムを利用したオーロラ現象の広域ネットワーク観測」、「SuperDARNレーダーを中心としたグラントミニナム期における極域超高層大気と内部磁気圏のダイナミクスの研究」、「電磁波・大気電場観測が明らかにする全球雷活動と大気変動」、「南極上部対流圏・下部成層圏における先進的気球観測」、「全球生

物地球化学的環境における東南極域エアロゾルの変動」、「東南極の大気・氷床表面に現れる温暖化の影響の検出とメカニズムの解明」、「極限環境下における南極観測隊員の医学的研究」、及び「リスク対応の実践知の把握に基づくフィールド安全教育プログラムの開発」の各課題を実施した。また、公開利用研究として、「極地における居住ユニットの実証研究」を実施した。

1.1.4 設営作業

青山 雄一

設営各部門が担当する昭和基地等における各種作業を当初の計画通り、概ね順調に実施した。ここ数年、問題が多発している取水・造水・污水处理の各設備に関して、4月以降人数が少なかったこともあり、装置に対する負荷は例年よりも小さかった。2月に荒金ダムの取水口を更新し、古い取水口や配管などを全て撤去した。新しい取水口、水循環配管は越冬期間中、大きな問題や保守は不要であった。ただし、新設した取水口は雪の重みで架台の変形や破損が生じ、1年間の使用で改修が必要となった。造水に関しては、越冬期間中、10月に造水能力が低下して造水ポンプの交換を行った。管理棟の消防ポンプからの水漏れにより漏水したこともあったが、それ以外には大きな問題は発生しなかった。污水处理装置に関しては、2月に処理膜50枚を交換し、また消泡剤散布装置を設置したことで処理能力は回復し、30名弱での使用時にはそれほど不自由を感じることはなかった。しかし、本体、中継槽、污水タンクのプロットセンサーやグラインダーポンプの故障などが多発し、污水处理装置の運用の困難性を痛感した。

第61次隊では約600kLのW軽油を持ち込んだ。しかし1年間の使用量は約630kLとなり備蓄燃料を30kL程度消費したことになる。燃料補給がない場合、300kL程度の貯油量となったため、今後備蓄燃料を増やすことが必要かもしれない。

公開利用研究「極地における居住ユニットの実証研究」では橇に載せられた2つの居住モジュールを連結して1つの基地ユニットとし、第3期ドームふじ氷床深層掘削計画の居住空間として利用すべく、各種試験や環境モニタリングを行った。また、基地やS16などにデポされていた木製橇（2t 橇）などを昭和基地で修理、整備し54台使用可能状態にした。同時に2t 橇にかわる新たなシート橇の走行試験も行った。大型雪上車も昭和基地に持ち帰り、入念な整備を実施し、今後の内陸旅行に備えた。10月の内陸旅行では、180本の燃料ドラム缶をみずほ基地に移送した。

1.1.5 野外行動

青山 雄一

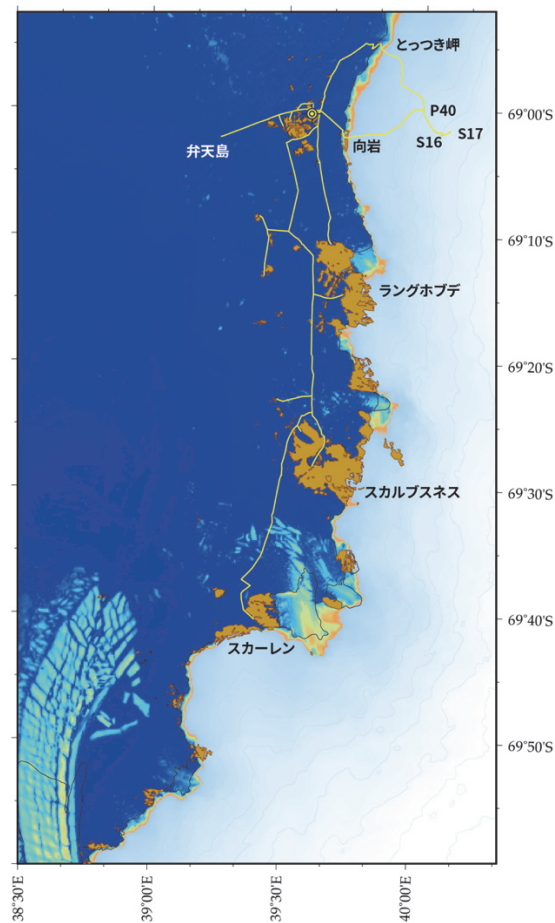
2月より、オングル海峡大陸縁の開放水面は強風のたびに拡大し、しらせの往路航跡まで海水面が広がった。北側は中島、南側はラングホブデ氷河まで開放水面が続いており、テーブル型氷山の漂流が見られた（Ⅲ.1.1.7「しらせ」への海氷情報の提供を参照）。4月上旬から徐々に凍り始め、中旬には開放水面が無くなり、下旬には氷厚30cmまで成長した。オングル海峡凍結後、直ちにとつき岬ルートを開通させ、5月中旬にS16への宿泊を伴う旅行を行った。5月にはオングル海峡の海氷の成長が進み、開放水面だった領域でも氷厚60cm超になったことから、ラングホブデ方面のルート工作も行った。しかし、開放水面南側、長頭山周辺は乱氷帯となっていたため、極夜前の南方のルート工作はラングホブデ長頭山北側までで終了とした。西側に関しては、弁天島までルート工作を行った。4月中旬には開放水面とウォータースカイを視認していたが、弁天島からの視認では開放水面は確認できなかった。ただし、弁天島の周辺には結氷したばかりと思われる表面が湿った海水域が存在していた。

オングル海峡の結氷が進み、十分な海氷厚になった7月以降は精力的にルート工作を実施した。南方のルート工作も再開し、7月にはラングホブデ、8月にはスカルプスネスへの野外調査旅行を行った。9月にはスカーレンでの野外調査旅行を2回実施した。海氷状況は概ね良好であったが、ラングホブデ北部の風下側の海氷だけが、砂汚れのため融解が進み、11月中旬以降、ラングホブデざくろ池以南の海氷上での雪上車の通行を禁止した。

とつき岬ルート上での、SM100やPB300と言った大型雪上車の移動に関しては、移動に十分な氷厚が確認された7月15日から10月24日の期間に実施した（表Ⅲ.1.1.5-1）。ここ数年問題になっているとつき岬手前の大きなタイドクラックは、9月上旬以降、大型雪上車の通行や重量物の輸送に大きな障害となった。そのため、12月18日、向岩からS16ルート上のP40までのルート工作を行い、第32次隊以来、約30年ぶりとなる向岩—S16ルートを復活した。このルートは氷床上のクレバスなども無く安全に通行でき、S17滑走路への緊急搬送などにも有効利用できそうである。最後に第61次隊で作成した沿岸ルートを図Ⅲ.1.1.5-1に示す。

表Ⅲ.1.1.5-1 大型雪上車の海氷上の移動

移動日	時間 (LT)	移動区間	移動車両	移動目的
7月15日(水)	13:40-15:36	とつつき岬 → 昭和基地	SM111, 116, 117	車両整備
7月20日(月)	09:29-11:48	昭和基地 → とつつき岬	PB302	S16の野外旅行(往)
7月22日(水)	14:01-15:48	とつつき岬 → 昭和基地	PB302	S16の野外旅行(復)
8月10日(月)	11:45-13:22	昭和基地 → とつつき岬	PB302, 303	S16の橇引出し(往)
8月12日(水)	16:10-18:07	とつつき岬 → 昭和基地	PB302, 303	S16の橇引出し(復)
8月27日(木)	14:00-15:57	昭和基地 → 北の浦 → 昭和基地	SM117	シート橇走行試験
8月28日(金)	13:15-15:05	昭和基地 → 北の浦 → 昭和基地	SM117	シート橇走行試験
9月02日(水)	08:25-10:25	昭和基地 → とつつき岬	PB302, 303	S16の橇引出し(往)
9月06日(日)	15:03-18:05	とつつき岬 → 昭和基地	PB302, 303, SM112	S16の橇引出し(復)
9月24日(木)	08:43-11:00	昭和基地 → とつつき岬	SM112, 116, 117	車両整備
9月24日(木)	15:05-17:02	とつつき岬 → 昭和基地	SM113, 115, 106	車両整備
9月28日(月)	08:23-11:49	昭和基地 → とつつき岬	SM115, PB302, 303	みずほ旅行準備(往)
9月30日(水)	08:35-16:08	昭和基地 → とつつき岬	SM111	車両整備
9月30日(水)	14:42-18:54	とつつき岬 → 昭和基地	PB302, 303	みずほ旅行準備(復)
10月06日(火)	08:48-11:38	昭和基地 → とつつき岬	SM106	車両整備
10月24日(土)	08:11-09:48	昭和基地 → とつつきルート T32	PB303	みずほ旅行隊出迎(往)
10月24日(土)	14:43-16:28	とつつきルート T32 → 昭和基地	PB303	みずほ旅行隊出迎(復)



図Ⅲ.1.1.5-1 沿岸ルート図。黄色線が第61次隊で設定したルートを示す。

1.1.6 情報発信

吉井 聖人・青山 雄一

隊員必携には「南極地域観測事業は、国際協力のもとに国が担う事業であり、(中略)観測事業に関する情報発信とそれに基づく社会との連携は、国家事業の実施者である南極地域観測隊員一人一人が担うべき重要な責務である。」と記載されている。これに基づき、越冬中の情報発信業務としてブログの投稿や SNS 発信用の写真等の提供、各種取材の対応等を国立極地研究所広報室と連携して行った。

南極観測事業や観測隊の活動を広く社会に発信するため、インテルサット衛星通信設備によるインターネット常時接続回線を利用した動画中継により、国内外の小・中・高等学校等と昭和基地を結ぶ南極教室やライブトーク等の企画は、当初南極教室 19 件、極地研開催イベント 6 件、他機関主催 3 件、朝日新聞企画 6 件、フロンターレ企画 1 件の計 35 件が計画されていた。しかし、新型コロナウイルスの影響により半数以上が中止に追い込まれる事態となり、南極教室 9 件、極地研開催イベント 1 件、他機関主催 1 件、極地研と朝日新聞共催イベント 1 件、フロンターレ企画 1 件の計 13 件の実施となった。その代替として、南極観測の意義や南極の自然について次世代を担う子ども達に伝えるべく、YouTubeLive や観測隊紹介などの YouTube 動画の公開、または川崎フロンターレと国立極地研究所との合同企画「難局物語 2020」への対応などを行った。

10 月にオンライン (YouTubeLive) で開催された南極北極ジュニアフォーラム 2020 では、前年の「第 16 回中高生南極北極科学コンテスト」で南極北極科学賞に選出された 2 課題の実験報告を行った。観測隊ブログを 39 回掲載した他、テレビ番組への出演、地方紙・機関誌・子ども雑誌等への記事提供や寄稿を行った。

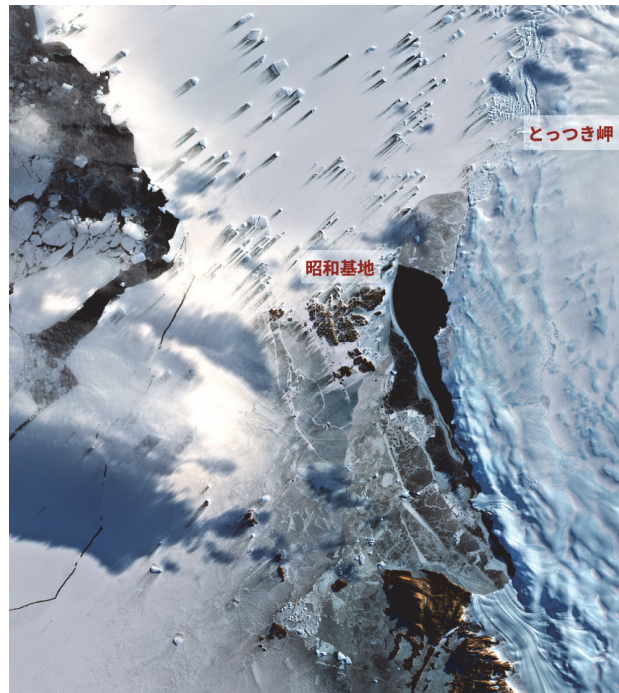
越冬期間中、同行記者の取材にも協力した。さらに同行取材で得られた動画ファイルなどの大容量データ転送においても、インテルサット衛星通信回線を提供した。尚、観測隊員の情報発信については、越冬期間中は越冬隊長が事前に内容を確認している。一方、同行者の情報発信については、観測隊は関与せず、派遣元ならびに記者の判断・責任で行われた。

1.1.7 「しらせ」への海水情報の提供

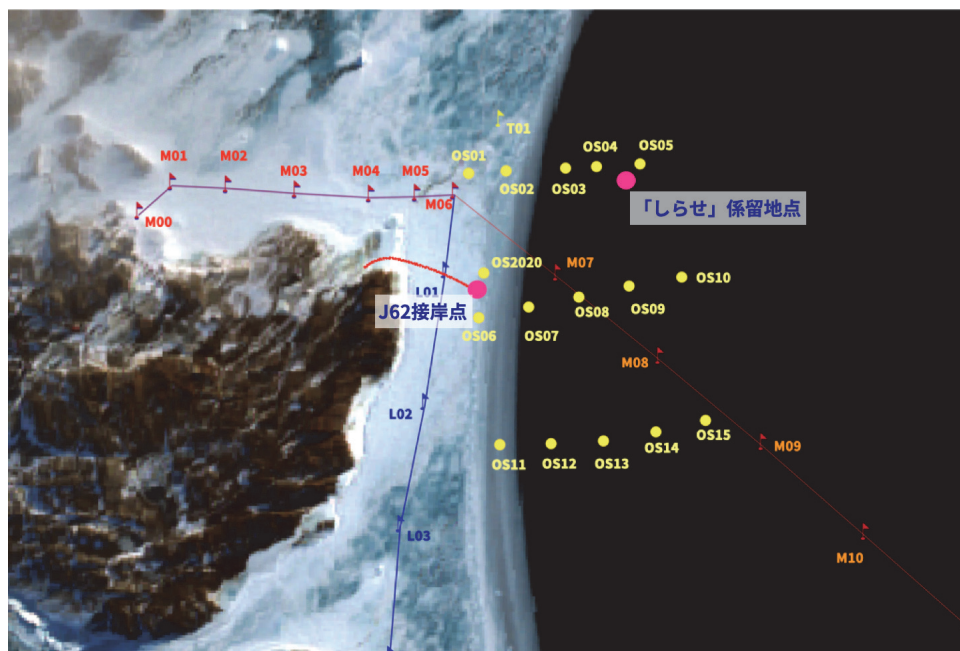
青山 雄一

2 月から 4 月上旬まで中島からラングホブデ北部までの区間のオングル海峡において、「しらせ」の航跡に沿って開放水面が広がった (図Ⅲ.1.1.7-1)。極夜期に結氷が進み、極夜明け 7 月以降は十分な海水厚になった。衛星画像による監視では、極夜前、リュツォ・ホルム湾中央部に大きな割れ込みが見られたが、極夜明けは消滅し、リュツォ・ホルム湾内の海水は安定していた。

しらせ接岸候補地点調査は 4、7、11、12 月に実施し、調査情報を国内に伝えた。接岸候補域である見晴らし岩周辺で、第 60 次隊の調査地点に前年の接岸点を加え面的に積雪・氷厚・フリーボードを測定した (図Ⅲ.1.1.7-2)。10-11 月に襲来したブリザードによる積雪と 12 月は気温の低い日が続いたため、海水状況は非常に良好であった。「しらせ」は、無事 12 月 21 日に接岸し、バルク輸送や大型物資の氷上輸送が実施された。また 12 月 30 日、「しらせ」係留点変更以降 2021 年 1 月 17 日まで、雪上車などでの人員・物資移動を行うことができた。



図Ⅲ.1.1.7-1 2020年4月2日の Sentinel-2 衛星可視画像 (ESA; European Space Agency)。



図Ⅲ.1.1.7-2 しらせ接岸候補地点調査の氷厚など測定点（黄丸）と最終的に選定された「しらせ」接岸位置と係留地点（桃丸）。背景は Sentinel-2 衛星可視画像 (ESA)。

1.2 各月の概要

青山 雄一

1.2.1 全般

【2020年2月】

2月1日 09:30 より昭和基地管理棟前の広場(19 広場)にて、青木隊長、熊谷副隊長、ならびに竹内艦長

の立ち会いのもと、第 60 次越冬隊との越冬交代式を執り行った。4 日午前の最終便で、青木隊長はじめ残留メンバー全員がピックアップされ「しらせ」に戻り、越冬隊 30 名（隊員 29 名、同行者 1 名）での越冬生活を開始した。その後も好天に恵まれ、夏期間の残作業、越冬準備が順調に進み、19 日までに越冬体制を概ね整えることができた。20 日、越冬成立を宣言し、福島慰霊祭を執り行い、越冬隊全員で 1 年間の観測・設営活動の安全を誓った。基地長も第 60 次越冬隊長から第 61 次越冬隊長に交代となり正式に越冬活動が始まった。

24 日に管理棟から東地区の海氷側の一斉清掃、25 日に第 61 次隊初の消防訓練を実施した。27 日に観測部会・設営部会・生活部会を、16 日と 28 日にオペ会を開催し、29 日の第 1 回全体会議で、第 61 次越冬内規の改定案が承認され、正式決定した。

4 日、第 1 夏期隊員宿舎東側の通信ケーブルの伝送用支柱の支線補修作業中に、支柱が倒れ、支柱の足場上で作業をしていた隊員が右肩から地面に落下して受傷（上腕骨近位端骨折）した。治療処置を行うとともに、隊内で再発防止策を話し合った。

【2020 年 3 月】

30 名での観測・設営作業、基地運営、生活も軌道に乗り、徐々に活動ペースが落ち着いてきた。12 日夜から 13 日朝にかけて今次隊初となるブリザード（C 級）があり、初めて外出注意令を発令した。下旬にも吹雪が続き、B 級ブリザード 1 回、C 級ブリザード 1 回があり、昭和基地は雪に覆われ始めた。ブリザード後には基地建物・設備の点検を行うとともに、除雪も開始した。

中旬まで基地内の積雪は減少し続けたことから、7 日に天測点まわりで一斉清掃を実施し、2 トントラック 5 台分のゴミを回収した。見晴らし岩から C ヘリポート間の燃料配管付近で、雪に埋もれ、これまで放置されてきた足場材などの回収も実施できた。

4 日と 6 日に海氷安全講習、18-20 日にスノーモービル講習を行った。また荒天で外作業ができなかった 24-27 日には、装備、野外行動、医療、気象に関する南極安全講習を 4 回実施した。26-27 日には、医療隊員による初めての定期健康診断が実施され、その結果に基づいた疾病予防のための健康指導も始められた。

24 日に消防訓練を予定していたが、荒天により実施できなかった。27 日に観測部会、30 日に設営部会を開催した。メール審議とした生活部会を含めた 3 部会の報告に基づき、30 日夜にオペ会、31 日に全体会議を開催し、観測設営計画の 3 月の作業を報告し、4 月の予定について確認した。

【2020 年 4 月】

当月より冬日課に切り替え、始業時間を 9 時、土日を休日課とした。通常の観測・設営作業に加え、野外行動に向けた訓練や講習を実施した。中下旬から天候にも恵まれ、とつつき岬、西オングル、ラングホブデ方面へのルート工作を行った。3 月に荒天で実施できなかった消火訓練を 21 日に実施した。環境科学棟で出火し、建物内に取り残された負傷者を救出後、放水にて消火するシナリオで行ったが、多くの問題点が浮き彫りになった。訓練後 2 度の反省会を経て、初期消火から本格消火までの各人の行動や消防体制の見直しを全員で話し合った。27 日に観測部会、28 日に設営部会、29 日にオペレーション会議、30 日に全体会議を開催した。

3 月の健康診断時に病気が判明した隊員を緊急搬送する方針が 1 日に決まった。これを受け、臨時のオペレーション会議、全体会議を開き、越冬隊以外に情報を出さないことを周知した上で、当該隊員と同行する医療隊員の計 2 名が早期に日本へ帰国することを説明した。マラジョージナヤ基地に停泊中のロシア観測船アカデミック・フェドロフ（AF）号による早期帰国者のピックアップ、南アフリカ・ケープタウンまでの搬送支援協力が決まったことから、越冬隊の生活を夏日課に戻して、AF 号搭載ヘリ（KA-32）の受入れ準備、早期帰国者の帰国準備などの作業を進めた。当初 8 日に予定されたピックアップは、荒天のため翌 9 日になった。KA-32 が昭和基地 A ヘリポートに飛来し、早期帰国者が出発した。以降、AF 号乗船の早期帰国者がケープタウンに到着するまで、定時交信を通してオペレーションのサポートを続けた。

【2020 年 5 月】

低気圧の影響で強風になることが多かったが、大陸・海氷上にも雪が無く、地吹雪になることもなかった。先月に引き続きラングホブデ方面、弁天島へのルート工作を行い、先月とあわせ、越冬隊ほぼ全員がルート工作に参加した。

気象・気水部門合同で、S16/17 に宿泊を伴う野外観測を実施した。夏期間に除雪した入口を掘り出すことができず、S17 の航空機観測拠点小屋に入ることはできなかった。公開利用研究の南極移動基地ユニットは設置、外装、内装施工（実証試験含む）が完了し、来月からユニット内の環境計測を開始する。昨年 9 月に

感染した観測装置と同じ装置の PC でランサムウェア感染が見つかり、国内と相談しながら対応を行った。なお、昭和基地内で他の PC への感染は無かった。

22 日に消火訓練を実施した。小型発電機小屋で出火し、建物内に取り残された負傷者(人形)を救出後、放水にて消火するシナリオで行った。先月の反省を活かし、短時間で鎮火に至った。28 日に観測部会、設営部会、29 日にオペレーション会議、30 日に全体会議を開催した。

早期帰国者が無事日本に帰国した 22 日まで、オペレーションをサポートした。早期帰国者がケーブルタウン到着した 5 日以降は、早期帰国者、国内関係者、昭和基地(隊長、医療・庶務隊員)の間で連日、Zoom 会議を実施した。

【2020 年 6 月】

13 日から 15 日に今次隊初となる A 級ブリザードが襲来し、6 月の降雪の深さ日合計が歴代 3 位を記録するなど、基地内の積雪が急激に増えた。この影響により、ミッドウィンター祭を予定より 2 日遅らせ、21 日に前夜祭、22～25 日にミッドウィンター本祭を開催し、26 日に片づけを行った。また、26 日には抜打ちの消火訓練を実施した。基本観測棟で出火し、建物内に取り残された負傷者(気象隊員)を救出後、放水にて消火するシナリオで行った。スムーズに鎮火に至ったが、負傷者役が担当する班で人手が不足気味になったことから、一部役割・手順の見直しを行い、越冬内規付録「消火体制細則」ならびに「初期消火の行動手順」を改定し、30 日の全体会議で承認を得た。

【2020 年 7 月】

極夜が明け、晴れとなった 15 日に 1 ヶ月半ぶりの太陽を見ることができた。眩しい太陽の光と、明るい時間帯が増えたことに比例して、隊員の表情も明るくなったように感じられる。極夜明けの野外活動も始まり、極夜前に設定したルートの海氷調査を行い、雪上車が通行できる海氷厚に成長していることを確認した。これにより南方のルート工作或宿泊を伴うオペレーション(20-22 日の S16、30-翌月 2 日のラングホブデ)を実施した。

上旬(6、8、9 日)には 3 日に分けてレスキュー訓練 2 回目を実施した。最低気温-37.5 度を記録した 17 日に時間抜き打ちの消火訓練を実施した。倉庫棟で出火し、建物内に取り残された負傷者を救出後、本格消火するシナリオで行った(ただし、放水直前で終了とした)。朝食前に実施したため寝起きの隊員も見られたが、スムーズに鎮火に至った。23 日には通路棟と管理棟の消火設備の説明会も実施された。28 日に設営部会・観測部会を、30 日にオペレーション会議、31 日に全体会議を開催し、当月の報告と来月の予定について審議した。

【2020 年 8 月】

天候にも恵まれ、野外活動はスカーレン方面のルート工作などを含め、5 件の宿泊を伴うオペレーションを実施した。基地での作業も含め、活動が活発化するのと比例してヒアリハット事例が増えてきたことから、24 日に野外安全講習、事故事例研究を行い、事故や怪我などへの注意を促した。その翌日、航空燃料用ドラム缶の移動作業中、漏油事故が発生した。迅速に汚染された雪と土砂を回収した。ミーティングにて再発防止に向け、燃料タンク・ドラム缶まわりの除雪指針について再確認した。

野外オペレーションで不在隊員がいる 21 日に消火訓練を実施した。管理棟厨房から出火し、負傷者を搬出後、ホース展張し、管理棟 1 階の受水槽に送水するシナリオで行った。ホース展張数が当初見込みと異なったことから、各建物に対するホース展張数の再調査を行うこととした。29 日に設営部会・観測部会を、30 日にオペレーション会議、31 日に全体会議を開催し、当月の報告と来月の予定について審議した。

【2020 年 9 月】

夏日課に移行した 9 月、日に日に夜が短くなるのが感じられ、野外での活動時間も長くなり、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン、S16 での宿泊を伴うオペレーション 5 件を実施した。中下旬は晴れた日が多く、また、昭和基地上空はオゾンホールに覆われていたこともあり、日焼けした隊員が多く見られるようになった。

下旬に予定していたみずほ旅行は、基地作業や準備の関係で、10 月初旬の出発に変更した。月末までにみずほ旅行に向けた車両・機整備や最終的な準備を完了した。また、みずほ旅行隊の不在を模擬した消火訓練を 10 月 1 日に実施した。26 日に設営部会・観測部会、27 日にオペレーション会議、10 月 1 日に全体会議を開催し、当月の報告と来月の予定について審議した。

【2020 年 10 月】

真っ暗な夜もなくなり、15 日にはオーロラ光学観測も終了して、1 日の大半を明るい時間帯が占めるよう

になった。下旬には日差しで雪解けが進み、建物の雨漏りも始まった。また、月末にはアデリーペンギンの群れが昭和基地を訪れ、春の到来が感じられた。

先月下旬から順延したみずほ旅行（6-24日）を始めとして、スカルプスネス方面など計4件の宿泊を伴う野外旅行を実施した。その間、残った隊員で無事基地を維持することができた。月末に予定していた消火訓練は荒天のため11月5日に順延となった。28日に設営部会・観測部会、29日にオペレーション会議、30日に全体会議を開催した。全体会議では、次隊を迎えるにあたりハラスメント講習も併せて行った。

【2020年11月】

北方海上を次々に通過する低気圧の影響で曇りや雪となる日が多く、また北から暖かい空気が入り込み11月の月平均気温としては高い方から歴代5位となった。月初めより基地主要部周辺、車庫とヘリポート周辺、夏宿と第一ダム周辺、幹線道路の本格除雪を始めた。A級ブリザードや降雪、地吹雪により幾度か振出しに戻ったが、白夜期に入った下旬には、昭和基地はかなり夏の景色となった。先月に引き続き、オゾンホールが昭和基地上空に広がり、紫外線の強い日が多かった。17日晩には極成層圏雲が出現し、南の空に彩りを添えた。

ペンギンセンサスなど宿泊を伴う野外旅行を6件計画していたが、中旬以降はラングホブデ長頭山周辺海水の表面融解が進み、長頭山以南の雪上車の走行が困難となったため、スノーモービルを使った日帰りによる調査に切替えるなど、計画を縮小して実施した。

10月実施予定だった消火訓練は11月6日に実施した。それに先立ち、2日に地震計室で火報が発報（誤作動）したため、抜き打ちの消火訓練となった。

【2020年12月】

先月から続けていた本格除雪は、残業・夜勤体制を1週間行ったことにより、上旬でほぼ目処がついた。月初めには夏期隊員宿舎も立ち上がり、中旬は第62次隊の受入れ準備に加え、観測倉庫、環境科学棟の物資移動や基本観測棟内の片付けなどを行った。予定通り19日に第62次隊を迎い入れ、優先物資空輸、氷上輸送を行った。月平均気温が低い方から12月としては歴代4位であったことも幸いし、パルク輸送、氷上輸送中、海水は非常に安定していた。

シート櫓に載せていた航空燃料において、未開封であり、表面に傷なども見られないにも関わらず、空になっているドラム缶が11月19日に見つかった。シート櫓上でドラム缶周辺にあった雪に燃料が染み込んでいたため、漏油と判断。汚染された雪の回収を介して約半量の燃料を回収した。未回収の漏油燃料は4日にシート櫓表面から雪とともに回収した。シート櫓が全ての燃料を受け止めていたため、環境に影響はなかった。しかし、ドラム缶の漏油箇所は現地調査では明らかにできなかったため、以降、月1回の頻度で、昭和基地に保管している未開封のドラム缶について保管状態・貯油量をチェックするとともに、不用意に傷つけること等ないように取扱いに留意することとした。27日、第62次隊の夏作業である観測倉庫解体中に、建物内に破損した水銀気圧計があり、床上に水銀の飛散が見られた。水銀は床材のくぼみに溜まっており、シリンジを用いて瓶に回収し、シリンジや手袋とともに密封容器に詰めて国内持ち帰りとした。適切な備品管理を徹底し、再発防止に努めることとした。

18日に向岩からS16ルート（P40）までのルート工作を行い、問題なく走行できることを確認した。20日に第62次橋田隊長とルート確認を行い、21日に第62次隊にルートを引き継いだ。近年、とつつき岬手前のタイドクラックの状況が悪く、大型物資をS16に輸送することが難しかったが、このルートにより、S16への持込みは容易になると期待する。また、S17滑走路への緊急搬送などにも12月中下旬くらいまで活用できそうである。

【2021年1月】

高気圧に覆われて晴れる日が多く、2日から第62次隊の夏期オペレーション、空輸、野外活動など順調に実施することができた。先月に引き続き17日まで昭和基地の観測・設営作業の引継ぎを実施した。13日には引継ぎを兼ねた消火訓練を実施した。当日午後の130kL水槽清掃作業に備えて水位を下げていたところ、消火ポンプで放水できなかった。その後の調査でポンプの動作には問題ないが、吸水能力が弱いことが判明した。130kL水槽の水位を下げなければ問題ないとも言えるが、不測の事態に備える意味では強力なポンプへの更新を検討することが望ましい。

16日夕食前、PANSY発電機の横で、観測倉庫の解体で生じた廃材を収容していたリターナブルパレット4基をユニック車で回収する作業を行っていたところ、過荷重によりアウトリガーが破損し、吊り荷が落下した。破損したクレーン・アウトリガーなどは16日夜にユニック車から取り外され、17日に氷上輸送でしら

せに持ち帰った。けが人など無かったが、慌ただしい中での作業では急がず無理しないことが重要である。
18日に越冬交代式を開催し、基地運営を阿保越冬隊長率いる第62次越冬隊に引き継いだ。

1.2.2 気象・海氷状況

【2019年2月】

2月全体を通して降雪がほとんど無かった。26-27日には北の海上を通過する低気圧の影響で日平均風速がはじめて15m/sを超えたが、降雪が無く、外出注意令の発令とブリザードが無いまま2月を終えた。晴れた日が多く、2月の日照時間としては歴代1位を記録した。月平均気温は平年よりやや低めであったが、日射によりオングル島内や海氷上の融雪(氷)が進んだ。

海氷状況については、日射、26-27日の強風などによりオングル海峡大陸縁の開放水面が拡大しており、海氷状況を注視している。

【2020年3月】

気圧の谷や低気圧接近の影響で、曇で風の強い日が多かった。そのため、先月とは対照的に日照時間が平年を下回った。雪、吹雪となることも多く、B級1回、C級2回の計3回のブリザードがあった。これに伴い下旬の平均気温は平年よりもかなり高くなった。海氷状況については、オングル海峡大陸縁の開放水面は吹雪のたびに拡大し、しらせの往路航跡(接岸地点)まで海水面が広がった。南側はラングホブデ氷河まで開放水面が続いており、テーブル型氷山の漂流が見られた。衛星画像によると、弁天島から西側の定着氷にも依然開放水面が広がっており、またリュツォ・ホルム湾南西側では亀裂の拡大が見られた。

【2020年4月】

上中旬は、北海上を通過する低気圧の影響で、曇や雪の日が多く、気温も平年よりも高めで推移した。下旬は高気圧に覆われ晴れた日が多くなった一方で、気温は平年よりもかなり低くなった。12-13日の荒天(B級ブリザードに認定)時に外出注意令を発令したが、下旬には大陸や海氷上にも雪がなくなり、30日夜間の荒天はC級ブリザードに認定されたが、視程がそれほど悪くならなかったことから、注意喚起するに留まった。

海氷状況については、3月に拡大したオングル海峡大陸縁の開放水面は徐々に凍結し始め、中旬には開放水面が無くなり、下旬には氷厚30cmまで成長した。22-28日は、高気圧の影響で海面が低下し、基地周辺のタイドクラックに広がりが見られた。弁天島から西側の定着氷の開放水面や亀裂は拡大・収縮を繰り返している。14日には昭和基地西方に開放水面とウォータースカイを視認した。その後、開放水面などは見られなくなった。

【2020年5月】

周期的に低気圧が接近し、暖かい空気が流れ込む日が多かったことから、月平均気温が高くなり、5月の月平均気温の高い方から歴代5位タイとなった。2-4日、8-9日、19-21日に20m/sを超える強風のため外出注意喚起を行ったが、雪を伴わず視程が悪くなることはなかった。27-28日の荒天は降雪を伴い、B級ブリザードとなり、外出注意令を発令した。

海氷状況については、3月に拡大したオングル海峡の開放水面は海氷の成長が進み氷厚60cm超になった。開放水面南側、長頭山周辺は乱氷帯となっている。衛星画像(SAR画像)によると、弁天島西方からリュツォ・ホルム湾の南側にかけて大きな割れ込みの存在が示唆される。実際の海氷について、昭和基地から弁天島までは十分な氷厚があるが、弁天島の周辺には結氷したばかりと思われる表面が湿った海氷域が存在する。ただし、弁天島からの視認では開放水面は確認できなかった。

【2020年6月】

上旬は高気圧に覆われ晴れて低温になる日が多かったが、中下旬は低気圧の影響で暖かい日が多かった。特に、A級ブリザード中の15日には、日最低気温の高い方から歴代3位となる-5.2度を記録した。13-15日のA級ブリザード時には外出注意令に加え、途中、風速30m/s以上、視程100m未満となり、今次隊初となる外出禁止令を発令した。このブリザードにより積雪が増えたため、20-22日の荒天時も地吹雪となり外出注意喚起を行った。21日の夕方から22日の朝にかけてC級ブリザードとなった。

海氷状況については、中旬以降、表面が雪に覆われ裸氷が見られなくなった。それ以外に海氷の変化は認められなかった。

【2020年7月】

上旬は高気圧に覆われ晴れて最低気温が-30度を下回る日が多く旬平均気温は平年よりもかなり低かった。

一方、中下旬には低気圧の接近により、A級ブリザード1回（10-11日）、B級ブリザード2回（23日、26-28日）、C級ブリザード1回（11-12日）の計4回のブリザードが襲来し、外出禁止令1回、外出注意令4回を発令した。風向が東寄りになることが多く、スノードリフトの付き方が異なったが、設営隊員を中心に迅速な除雪がなされ、スノードリフトは除去された。

海氷状況については、4月に開放水面だった場所でも、7月下旬には海氷厚が1mを超えるまで順調に成長している。とつつきルートに関しては、SM100やPB300の通行も実施し、昭和基地周辺の海氷については安定していると判断している。

【2020年8月】

上中旬は高気圧に覆われ晴れて低温になる日が多かった。逆に下旬は低気圧の影響により、風が強く気温が高い日が多かった。9-10日の低気圧はC級ブリザードとなったが、それ以外は降雪が少なく、強風でも視程が悪くならなかったことから、外出の注意喚起は行ったものの、外出注意令の発令はなかった。

海氷状況については、スカーレン氷河の北側までルート工作を実施しており、プレッシャーリッジやタイドクラックなどはあるものの、昭和基地周辺の海氷については安定していると判断している。

【2020年9月】

外出注意令を3回発令（4-5、8-9、25-26日）し、4-5日はB級ブリザードに、8-9日はC級ブリザードに認定された。それ以外は穏やかで安定した日が続き、日照時間もかなり多く、下旬には日射による融雪が見られた。

衛星写真などからも、リュツォ・ホルム湾の海氷状況は安定していると見ている。幅の広いタイドクラックなどはあるものの、スカーレン大池までのルートも完成し、昭和基地周辺の海氷は野外活動に大きな支障は無い。ただし、とつつき岬上陸点手前のタイドクラックだけは、幅が広く、道板を架けているが、通行の度に大きく陥没するため、みずほ旅行で使用する車両や櫓の通行に苦労している。

【2020年10月】

低気圧が北方海上を次々に通過したため曇りや雪となる日が多く、10月の日照時間としては少ない方から歴代6位となった。ただし、上空はオゾンホールに覆われ、紫外線量は多かった。外出禁止令を1回（20日）、外出注意令を2回（20-21、27-28日）発令した。20-21日はA級ブリザード、22日はC級ブリザード、27-28日はB級ブリザードに認定された。

衛星写真などからも、リュツォ・ホルム湾の海氷状況は安定していると見ている。19日に弁天島沖合の海氷調査を実施したが、4月に開放水面だった領域も氷厚120cm以上あり、多年氷帯は200cm以上の硬い氷であり、見渡す限り非常に安定した海氷が続いていた。

【2020年11月】

低気圧が北方海上を次々に通過したため曇りや雪となる日が多く、先月同様、日照時間は平年より少なかった。外出注意令を5回（12日、14日午前、午後、23日、24-25日）発令した。強風の割に視程悪化が継続せず、ブリザードに認定されたのは23-24日のA級ブリザードだけであった。

衛星写真などからも、リュツォ・ホルム湾の海氷状況は安定している。昭和基地周辺は締まった雪に覆われており、表面が融けている場所は見当たらない。11日に実施したしらせ接岸点調査でもどの測定点でも海氷厚は1mを超え安定している。ラングホブデ周辺は、砂が積もっていた海氷（青氷帯）の表面融解が進み、中旬以降は水深40cm程度の水たまりが広がった。そのため、ラングホブデ以南のルートについては中旬以降雪上車の通行を行わないこととした。

【2020年12月】

高気圧に覆われ、晴れる日が多く、月日照時間や月日射量が平年より多かった。第1便後まで昭和基地上空にオゾンホールが広がっていたこともあり、日焼けした隊員が多く見られた。11月とは対照的に月平均気温は平年よりもかなり低く、12月としては歴代4位となった。7日には12月としては歴代2位となる日最低気温-12.5℃を記録した。11、12日は吹雪となり外出時の注意喚起を行ったがブリザードには至らなかった。

衛星写真などからも、リュツォ・ホルム湾の海氷状況は安定している。昭和基地周辺は締まった雪に覆われており、表面が融けている場所は見当たらない。9日に実施したしらせ接岸点調査でも多くの測定点で海水の滲み上がりが見られたが、海氷厚は全ての測定点で1mを超え、氷上輸送には問題ない状態であった。

【2021年1月】

高気圧に覆われて晴れる日が多く、日照・日射量は平年より多かった。上中旬においても、降雪はあった

が、風が弱くブリザードにはならなかった。一方、上中旬の旬平均気温は平年よりも低かった。4 日には、日最低気温が-11.2℃となり、1 月の日最低気温として低い方から歴代 8 位となった。

昭和基地周辺の海水は締まった雪に覆われており、パドルなどは見当たらない。海洋潮汐で基地周縁のタイドクラックに陥没などが発生したが、海水ルート上は雪上車で度々整備していたため、17 日に実施した氷上輸送でも問題ない状態であった。

1.2.3 観測・設営作業

【2020 年 2 月】

28 日より宙空圏モニタリングのオーロラ光学観測も始まり、夜間灯火管制が行われている。今次隊で持ち込んだ重点研究観測のミリ波分光計観測装置も着々と立上げ作業が進んでいる。

設営作業については、1 月末までに気象棟の解体・撤去、放球デッキ新設作業などが完了し、その後は荒金ダム循環配管のルート変更と配管支持の補強、循環ポンプ架台の新設、現在使用不能の配管や架台の撤去工事を総力戦で実施した。この工事に付随して、観測倉庫の脇にあった 2 つのカブス倉庫の撤去、ならびに 100kL 水槽と小型発電機小屋間に車両が通行できる道を整備した。5 日に污水处理膜交換作業、8 日に厨房機器の更新作業を行った。この間も食事や宿泊で第 1 夏期隊員宿舎を利用した関係で、10 日から夏期隊員宿舎の立下げ作業を開始し、17 日に閉鎖した。雪解けが進み、これまで雪に隠れていたゴミなどが目につくようになり、24 日、管理棟から東地区の海水側の一斉清掃を実施した。発電機の電源切替え、発電機整備、装輪車の整備、燃料移送、暖房用燃料配布、建物の改修・補修、しらせとの定時交信、食材管理、各棟への非常食配布、廃棄物の集積・処理などの作業を実施している。

【2020 年 3 月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続している。18 日、大型大気レーダー PANSY の観測制御サーバを換装した。地磁気絶対観測は観測実施条件が満たされず、当月は実施できなかった。医療部門の健康診断に併せて、極限環境下における南極観測隊員の医学的研究の検体採集も行われた。

設営作業については、消火ポンプの更新、それに付随した管理棟給水ポンプの移設作業を実施した。3 日に壊れた発電棟の第 2 冷凍庫の外扉の修理を 4-5 日に、それに伴う冷凍品の移し替えを 3 日と 17 日に行った。観測倉庫内部の雪の吹込み対策として、屋根、床などの穴開き部を補修したが、床の腐食が進んでおり修復しきれない上、危険であることから、観測倉庫内の立入りを制限することとした。造水が追いつかず、渇水が発生し、節水と呼びかけることがあった。下旬からは見晴らしにデポされた櫓の引き出しと回収も開始した。今後、修理や廃棄を行う。26 日、管理棟の各階に建物振動計を取り付け、データ収録を開始した。

【2020 年 4 月】

観測系について、7 日に先月実施できなかった地磁気絶対観測を行った。16 日に実施した重点研究観測の特殊ゾンデ観測は機器トラブルによりデータ取得ができなかったため、今後の実施に向け原因の特定と対策を続けている。24 日に大型大気レーダー PANSY 観測にノイズ異常が発生したが、すぐに原因調査と対処を行い、欠測を最小限に抑えた。

設営作業については、見晴らしに保管されていた櫓を引き出し、ほとんど回収した。使用できないものについては、解体やコンテナヤードにデポした。28 日に極地における居住ユニットの実証研究用居住モジュールをコンテナヤード横の雪面上に移動した。居住ユニットの組立てに必要な精度での雪面整地を試行している。発電機の電源切替え、発電機整備、装輪車の整備、燃料移送、建物の改修・補修、早期帰国者との定時交信、食材管理、廃棄物の集積・処理などの作業を実施している。

とっつきルートの開通により、とっつき岬にデポされている燃料ゾリなどの引き出しや観測系の雪尺測定を実施した。

【2020 年 5 月】

太陽高度が低くなったことに伴い、気象部門のオゾン分光観測、気水部門のスカイラジオメータなどは、月光観測に切り替わった。また、気象部門のエーロゾル観測、気水部門の全天カメラ観測は 19 日に極夜期間の休止に入った。11-13 日の宿泊を伴う S16/17 気象・気水部門合同オペレーションで、自動気象測器の保守、ルート上の積雪サンプリングや雪尺測定を実施した。12-13 日には VLBI 観測を行った。

16 日、オーロラ観測 CDC 観測 PC でランサムウェアの感染が見つかった。情報処理棟の PC をネットワークから隔離するとともに、直ちに基地内の他の PC のウィルスチェックを実施した。他の PC への感染は見つか

らず、CDC 観測については、26 日にネットワークから切り離れた予備 PC を用いて観測を再開した。

設営系については、とつつき岬にデポされていた空櫓、観測櫓、幌櫓など計 13 基を昭和基地に持ち帰った。持ち帰った櫓について、順次修理を行っている。また、公開利用研究の南極移動基地ユニットの連結施工を行った。人力による整地、観測系隊員によるユニットの施工性検証などを経て、21 日に連結施工が、30 日に内装作業が完了した。外部発電機から給電し、ユニット内の暖房を開始し、来月からはユニット内の環境計測を行う予定である。

下旬の急激な気温低下により、観測・設営部門のいくつかの装置で低温異常が発生したが、保温など対応済みである。

【2020 年 6 月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続している。13-15 日の A 級ブリザード、21-22 日の C 級ブリザード後に、いくつか対応を行った。気象部門ではヘリウムガスフレキシブルホースに漏れが発生し、予備品と交換した。南極昭和基地大型大気レーダー観測では、輻射器 19 基（エレメント 38 本）、反射器 60 基（エレメント 120 本）の取り外しを実施した。また反射器 21 基（エレメント 42 本）が埋設破損となった。ミリ波分光計観測用の天窓に取り付けていたカプトン膜が破れたため、修繕作業を実施した。HF レーダーのエレメントにも欠損が発生したが、こちらは極夜明けに復旧対応することとした。

16-17 日、VLBI 観測を行った。また、15-18 日に健康診断と併せて医学的研究の採尿と採血を実施した。地磁気絶対観測について、磁気儀とセンサー間のケーブル断線が見つかり、国内と協議して対応中である。また地磁気変化観測の鉛直成分にも 14 日頃から値に異常が見られ、調整を行っている。

設営系については、見晴らし金属タンク 3 基の内部清掃を実施した。10 日には南極観測センターの設営グループと Zoom 会議を実施し、今後の設営作業の相互理解を図った。基本観測棟周辺での電波ノイズが問題になっていたが、調査の結果、基本観測棟階段に試験設置した LoRa 受信機が原因であったため、6 月中旬に基本観測棟から撤去した。また、汚水第二中継槽（19 広場向け）監視カメラ用給電・通信ケーブル（PoE ケーブル）からも電波ノイズが発生しており、30 日に運用を停止した。18 日に発生した第 2HF 小屋とインテルサット制御室間の光ケーブルの不通については原因を調査中である。発電機の電源切替え、発電機整備、車両整備、燃料移送、建物の改修・補修、食材管理、廃棄物の集積・処理、汚水処理などの作業を実施している。今後の野外活動に備え、3-5 日、3 班に分けての第 1 回目レスキューリーダー訓練が FA により屋内で実施された。

【2020 年 7 月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続している。気象部門ではヘリウムガスカードルが雪に埋まったため、重機を使った除雪を行った。その作業中の 21 日、地上気象観測用のケーブルの上に重機が乗り断線した。直ちにケーブルを修復したが、観測に欠測が生じた。南極昭和基地大型大気レーダー観測では、先月に引き続き積雪増加により、輻射器 11 基（エレメント 22 本）、反射器 52 基（エレメント 104 本）の取り外しを実施した。ブリザードにより HF レーダーのエレメントにも欠損が発生したが 30 日に修理を行った。また第 2HF レーダー小屋（第 2HF 小屋）の通信回線不具合について、C ヘリ待機小屋から第 2HF 小屋間の光ケーブルの断線が確認された。今後電気設備担当隊員の支援を受け、より詳細な調査を実施する。先月発生した地磁気絶対観測用センサーの不具合は、センサーケーブルの断線が原因であった。ケーブルの補修を行い、動作することが確認された。極夜期に休止していた気象・気水圏モニタリングの観測は、今月より再開した。今月も 28-29 日に VLBI 観測を行った。

設営系については、除雪に労力を割かれながらも、とつつき岬や S16 に保管していた SM100 や櫓を持ち帰るとともに、雪上車の整備や櫓の修理を進めた。今次隊で改良を加えた PANSY 用発電機は、小型発電機小屋の管理も含めて、機械隊員の尽力によりこれまで安定して運用してきたが、今月遂に不調となりインジェクターの交換を行った。ブリザードのたびに、灰色の防水シートが飛散しており、管理棟屋上の状態を確認してもらったところ、防水シートの著しい剥がれが確認された。発電機の電源切替え、発電機整備、車両整備、燃料移送、建物の改修・補修、食材管理、廃棄物の集積・処理、汚水処理などの作業を実施している。また各部門、業務の合間を縫って、調達参考意見の提出を行っている。

【2020 年 8 月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続している。南極昭和基地大型大気レーダー観測では、先月に引き続き積雪増加により、輻射器 2 基（エレメント 4 本）、反射器 19 基（エレメント 38 本）の取り外しを実施した。宙空圏モニタリングでは、先月修理したセンサーを使い地磁気絶

対観測を実施し、適正な観測結果が得られている。気水圏モニタリングでは、液体窒素が製造不能になっていたが、液体窒素製造装置のコールドヘッドとアドゾーバーを交換後、無事液化するようになった。また、今年持ち込んだスカイラジオメータは正常動作せず、国内で調整のため持ち帰りとなった。地圏モニタリングでは、今月も 10-11 日に VLBI 観測を行った。

設営系については、発電機の電源切替え、発電機整備、車両整備、燃料移送、建物の改修・補修、食材管理、廃棄物の集積・処理、污水处理などの作業を実施している。14 日に多目的大型アンテナの 6 ヶ月点検を実施した。24 日の発電機の電源切替えでは並列運転中に負荷分担が不安定になったが、適切な対応により停電には至らなかった。その後、綿密な調査を行ったものの原因特定に至らなかったが、切替え後、問題なく電源供給が行われている。27、28 日にシート檣の走行試験を行った。2t 檣 2 台分の燃料を搭載して牽引しても抵抗が少なく感じられた。28、30 日に污水处理装置の放流配管の凍結が発生した。配管にはリボンヒータが巻かれていたが、電源は供給されていなかった。

25 日 13:20~14:38 に 20kW 風力発電装置 3 号機にノイズ対策（ノイズフィルタとファイライコアを取付け）を行い観測機への影響調査が実施された。スペアナで測定したところ、広帯域で 30kHz 毎の周期的なノイズが発生し、風発から 15~20m 離れた空間ではノイズは減衰していたが、風発から延びる電源ラインには風発から離れてもノイズが検出された。MF レーダ (2.4MHz) 観測へのこのノイズの影響については国内で調査中である。また、風発近傍にある地学棟の地震波形のアナログチャート記録にも影響がでていることがわかった。なお、アナログチャート記録に関しては、アマチュア無線によるものと思われるノイズも見られている。

【2020 年 9 月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続している。南極昭和基地大型大気レーダー観測では、先月に引き続き積雪増加により、輻射器 2 基（エレメント 4 本）、反射器 63 基（エレメント 126 本）の取り外しを実施した。また流星風及び電離圏観測モードにおいて途中で観測が停止するトラブルが発生しており、その対応を続けている。ミリ波分光観測は、2 号機への移行作業が概ね完了し、新システムでの多チャンネル観測を開始した。SuperDARN 短波レーダー観測では、いくつかのケーブルで異常が見つかり、随時補修作業を行っている。地圏モニタリングでは、今月も 16-17 日に VLBI 観測を行った。

設営系については、発電機の電源切替え、発電機整備、車両整備、燃料移送、建物の改修・補修、食材管理、廃棄物の集積・処理、污水处理などの作業を実施している。みずほ旅行に備え、SM100 の整備を進め、整備が終わった 5 台（1 台はレスキュー用）をとつつき岬に移送した。10 日、PANSY 用発電機のインjekターを交換した。11 日、污水处理装置の処理水放流配管が再び凍結した。放流口付近に処理水の凍結した氷盤が形成されており、それにより処理水が堰き止められ凍結した模様。氷盤を油圧ショベルのブレードで割り、除氷したところ、処理水が流れるようになった。12 日、女子風呂の循環装置に不具合が発生した。予備部品の交換など行ったが改善しなかった。27 日に従来の 3 割程度まで復旧し、女子風呂の使用が再開した。予備器の備蓄が望まれる。21~23 日、居住モジュール（南極移動基地ユニット）の実証試験を終了し、解体作業を行った。

人数が少ない場合に、消防ポンプの搬出・搬入に手間取り、7 月の低温下での消火訓練では凍結により配管損傷が発生し、修理を行った。将来、発電棟を建て替える場合には、消防ポンプを置くスペースを水槽近くに確保し、搬出・搬入無しでも使えるようになることを検討して欲しい。

【2020 年 10 月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続している。南極昭和基地大型大気レーダー観測では、先月に引き続き積雪増加により、輻射器 24 基（エレメント 48 本）、反射器 57 基（エレメント 114 本）の取り外しを実施した。電離層垂直観測では、FMCW1 号機に先月末頃から送信不具合が発生している可能性があり、2 号機に切り替えて観測を再開している。1 号機については、不具合対応を行っているが、復旧していない。地圏モニタリング観測の超伝導重力計観測は、2018 年 9 月から不具合で高感度データが得られていなかったが、今月実施した調整により、約 2 年ぶりに高感度データが得られた。今後得られたデータの精度チェックを行い、最終調整の可否を判断する。

設営系については、発電機の電源切替え、発電機整備、車両整備、燃料移送、建物の改修・補修、食材管理、廃棄物の集積・処理、污水处理などの作業を実施している。1 日、基地発電機を 1 号機から 2 号機に切替える作業中に、2 号機でハンチングが起こり、周波数不安定が発生した。2 号機単独負荷時も周波数不安定が発生したため、負荷を 1 号機に戻し、原因調査を行った。翌 2 日、2 号機制御盤のリレー端子を交換して、再度 1 号機から 2 号機への電源切替えを実施した。今回は、負荷切替え後も安定して発電できているこ

とが確認できた。ただし、冷機運転中の1号機でプライミングポンプが焼き付く故障が発生した。プライミングポンプの予備品はなかったが、後日修理できた。4日、造水装置の能力低下による渇水が発生した。その後も造水能力が戻らなかったため、13日に造水装置のポンプ交換を行ったところ、造水能力が復旧した。

みずほ旅行隊（森脇リーダー他計7名）は、6日に昭和基地を出発した。南極軽油燃料橇15台（計180本）をみずほ基地にデポするとともに、自動気象測器（AWS）や無人磁力計の保守、雪尺や積雪サンプリングなど各種観測やルート整備作業を行った。途中、ブリザードや吹雪による停滞や気象ゾンドの機器トラブルによる観測見合わせなどがあったが、24日、昭和基地に全員無事帰投した。

【2020年11月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続している。南極昭和基地大型大気レーダー観測では、先月に引き続き積雪増加により、輻射器7基（エレメント14本）、反射器30基（エレメント60本）の取り外しを実施した。SuperDARN短波レーダー観測では、他部門支援を得つつアンテナやケーブルの補修作業を実施した。ペンギンセンサスをまめ島、オングルカルベン、弁天島、ルンパ、シガーレン、イットレホブデホルメン、ひさご島、水くぐり浦、袋浦、ネッケルホルマネ、島の巣湾で実施した。29日からS17気象ロボットのバッテリー電圧低下により、セーブモードでの運用となり、データ送信頻度が10分毎から1日1回となった。今月は、4-5日、10-11日の2回、VLBI観測を行った。

設営系については、発電機の電源切替え、発電機整備、車両整備、燃料移送、建物の改修・補修、食材管理、廃棄物の集積・処理、汚水処理などの作業を実施している。7日、発電棟汚水タンクのグラインダーポンプが故障し、予備品と交換した。同時に3個のフロートスイッチのうち1個にも異常が見つかり、交換した。27日には第2中継槽のフロートスイッチのH、Lが壊れ、交換を行った。16日、排ガスボイラーが故障した。修理が必要であるが予備品が無かったため、24日に壊れた部品を溶接で補修して復旧させた。23-24日のA級ブリザード中、基本観測棟の外壁ダクトが脱落した。ちょうど気象隊員が建物に入った直後だったため問題はなかったが、タイミングがずれていたら危なかった。

今シーズンのDROMLANの飛来は予定されていないが、3-6日、S17の滑走路整備を行い、航空燃料橇3台（Jet A-1ドラム計34本+漏油キット2式）をデポした。また、S16で埋もれていたドーム夏宿の引き出しも行った。

【2020年12月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続している。第62次隊到着後は、昭和基地ならびに沿岸露岩域や内陸部での観測引き継ぎを行っている。みずほ旅行での作業後、国内へのデータ転送が停止していたH128のAWSの状況確認を24日、ヘリコプターオペレーションにて実施した。データ転送が停止している理由としてアルゴスアンテナケーブルの断線が確認された。一方、回収したデータから現地での収録は問題無いことが確認された。南極昭和基地大型大気レーダー観測では、11月30日～12月9日に砂撒き作業を実施した。2日に、国内PIから、停波せず作業を行うため、アンテナ林内はレーダー従事者のみが作業をし、安全のため一般隊員は立ち入らない安全指針が示された。22、23日にはレーダー従事者以外の隊員が停波していないアンテナ林内に立ち入って砂撒き作業をしていたことから、23日に国内PIに問合せたところ、この安全指針が第62次隊にも適用される旨、通達があった。SuperDARN短波レーダー観測では、1～8日、他部門支援を得つつアンテナやケーブルの補修ならびにタワーの建て起こし作業を実施した。23日、基本観測棟に今回持ち込んだ潮位観測装置を設置して運用を開始し、地学棟での収録を停止した。更新した装置の時刻が時刻調整をしても30～60秒ずれてしまう現象が発生しており、原因を調査している。

設営系については、発電機の電源切替え、発電機整備、車両整備、燃料移送、建物の改修・補修、食材管理、廃棄物の集積・処理、汚水処理などの作業を実施している。本格除雪の目処がついた7日から17日まで、コンテナヤードにおいてコンテナ内の廃棄物の詰替え、コンテナ・リターナブルパレットの集積、持帰り車両・橇の解体・準備など持ち帰り準備を実施した。加えてバルク輸送の準備、氷上輸送のためのステージ整備なども併せて行った。また、この期間、基本観測棟内に保管されていた機械設備、建築資材の片付け、搬出を行い、第62次夏期間に、環境科学棟、電離層棟、地学棟からの引っ越しを可能にするスペースを作った。15日、ディープフリーザを立ち上げ、17日に環境科学棟から小型ディープフリーザ1台、インキュベータ2台、実験台5基を基本観測棟1F夏期研究室エリアに運び込んだ。また、観測倉庫内の宙空物資についても夏期事務室前に置いた12ftコンテナに移動した。19～20日、優先空輸、21日夜～24日朝まで持ち込み物資の氷上輸送、25日夜～28日朝まで持ち帰り物資の氷上輸送を行った。31日、第二中継槽内の汚水が低水位の時に基本観測棟からの排水や攪拌ポンプによる排出があると、フロートスイッチが作動し警報が

発報することから、第二中継槽の基本観測棟排水出口配管補修及び攪拌ポンプの位置修正を行った。

5日、迷子沢の本格除雪中に SuperDARN 観測用の光ファイバーケーブルを損傷・断線した。無風・好天の7日に修復作業を実施したが、8日に防水加工（レジン固化）中に熱収縮で断線した。仕切り直しで14、16日に再度修復作業を行い、光ファイバー回線が復旧した。この場所はケーブルの地中埋設区間と非埋設区間がわかりにくかったため、青旗による目印を追加した。

【2021年1月】

観測系については、概ね順調に基本観測、重点研究観測、一般研究観測を継続するとともに、第62次隊への観測引継ぎを進めた。PANSY 観測に関して、先月30日から20日まで、国際大気観測キャンペーン ICSOM-6が実施された。越冬交代直前の17日05:00～18日05:00LTにはVLBI実験(AOV055)が実施された。

設営系については、発電機の電源切替え、発電機整備、車両整備、燃料移送、建物の改修・補修、食材管理、廃棄物の集積・処理、汚水処理などの作業を実施している。8日に居住モジュールの改良、ドームふじ建築資材の積載、耐寒シートによる外装保護などの作業を実施した。また、PANSY 発電機の入替え、管理棟空調機設備工事などを支援した。引継ぎを兼ねて11日に100kL水槽、13日に130kL水槽の清掃を両隊合同で実施した。

15日、計画停電を実施した。付随工事の関係で、8:40～14:17LTの5時間半ほど停電したこともあり、UPSではバックアップが間に合わない観測装置が多かった。小型発電機からUHF3chのリピーターへの給電がうまく行かず、一時的にUHF3chが使用できなくなったが、直ちに発電機を交換し復旧した。今回、基本観測棟に移設したばかりの潮位計観測装置は停電開始前に観測を停止していた。停電時対応の引継ぎを考えると、電離層定常観測の機器も含めて基本観測棟の非常用電源につなげて状態を見るべきであった。また基本観測棟のディープフリーザについても、検体保管のため、小型発電機での給電を行ったが、瞬突電圧のため給電がストップし、内部温度の上昇が見られた。計画停電の前にしらせに持ち帰るなど検討する必要がある。その他観測系では宙空モニタリングで記録用テープドライブ1台が故障した。

17日第62次隊主催のお疲れ様会が行われ、両隊・しらせ乗員が参加して大いに楽しんだ。その直後に汚水処理装置の発報があり、対応に迫られた。18日00:00LTより基地発電機運転時間数のリセット式を実施し、第61次隊から第62次隊へ運用を引き継いだ。

1.2.4 その他、生活に関すること等

【2020年2月】

教員派遣プログラムに伴う南極授業は、第60次隊の支援を受け1月27日、29日に実施した。情報発信としては、2月2日にインスタグラムライブ中継を実施した。また、定期的に観測隊ブログを公開している。

2月は平日の6日と22日ならびに9、16、23日の日曜日を休日日課とした。例年よりも最終便が早かったため、各生活系の活動も早く開始することができ、精力的に活動を続けている。新聞係は2月初めから当番制での新聞発行を開始し、イベントスポーツ係は3日には残留メンバーお疲れ様会、22日にはソフトボール大会を開催した。休日には北の浦のタイドクラックを利用しての漁協活動も行われた。

【2020年3月】

予定されていた3件の南極中継は、国内状況によりすべて中止または延期となったが、26日にZoomを使った岩手めんこいテレビの取材を受けた。平日の3日、14日、28日ならびに日曜日を休日日課とした。7日には2・3月合同のお誕生会を開催した。シアター係は定例上映に加え、特別上映を行うなど精力的に活動し、多くの観客を集めている。それ以外の生活係も精力的に活動を行い、越冬生活に潤いを与えている。

【2020年4月】

南極教室は、国内状況により当初予定のまま実施することが難しくなったが、代替手法での実施に向けて、観測隊紹介動画などのコンテンツ作りを進めている。2-4日は早期帰国者の壮行を目的に、屋外BBQ、露天風呂、冰山流しそうめんなどのイベントを行った。あわせて3日にイベント・スポーツ係主催の花見・4月誕生会が開催された。生活係に関して、早期帰国に伴う係長の交代や係員の増減があったものの、これまで同様活発に活動している。農協係による野菜の栽培と出荷が順調で、食事に彩りを与えている。月末の全体会議でミッドウィンター祭の実行員が決まり、いよいよ極夜に向けた準備が始まる。

【2020年5月】

今月予定されていた南極教室は、国内状況により実施できなかった。その代替として27日に朝日新聞共催のYoutubeライブ配信を行った。また、実験系の動画や、突然昭和基地に来訪した皇帝ペンギンの動画・

写真など今後の中継に備えたコンテンツ作成を進めている。ミッドウィンター祭の日程も決まり、実行員会主導で企画立案や準備作業が進められた。

【2020年6月】

1日は休日日課とし、「気象記念日」・「電波の日」・「61次観測隊の日」を祝した式典を、見晴らしの南極移動基地ユニット内で実施した。2日に、今次隊初となる南極教室が実施された。また10日に2度目のYouTube Live 配信を行った。

【2020年7月】

7日に南極教室、21日に科学技術週間の南極中継が実施された。7日は休日日課とし、大気屈折でかすかに太陽の光が差し込む中、かまくらで七夕祭りを開催し、気分転換を図った。極夜期はどうしても活動範囲が制限されてしまい、隊員にはそのストレスがあったようで、全体会議で生活の不満がいくつか挙げられ、それぞれの解決策を話し合っている。

24日、ブリザード後の点検時、昼食の時間を過ぎて連絡なく、また、無線、館内放送、内線電話のいずれの手段でも連絡が取れない隊員が居たため、倒れている可能性を視野に、隊員3名が昭和基地内の捜索に出た。捜索隊により幸いすぐに無事が確認されたが、1名で作業をする時は、連絡を取れる手段を携行することを以降徹底することとした。

【2020年8月】

1日に稚内市との南極中継が実施された。9日に帰国日程等説明会で、国内のご家族とのZoom会議が、和気藹々とした雰囲気の中で実施された。また、ご家族向けに、越冬隊の仕事、基地・建物紹介用のYouTube動画を期間限定で公開した。同行取材について、これまで問題となっていた業務時間外の撮影・取材ならびにそのデータの取扱いに関して、国内で協議された方針が全体会議で示された。

【2020年9月】

南極教室を6回、南極中継を1回実施した。外中継も行ったが、途中で映像や音声途切れることが頻発した。バッテリーやコネクタの接触不良に起因していると考えられるが、低温環境下で安定して使用できる機材の準備が今後必要だろう。

【2020年10月】

18日、南極北極ジュニアフォーラムのYouTubeLiveで提案課題の実験結果を報告した。第61次隊最後となる南極教室を22日に実施した。10日、午前と午後の2チームに別れて西オングル島を訪れ、第4次隊越冬中に遭難された福島隊員の慰霊を行った。24日には第1回目のアイスオペレーションを実施した。

【2020年11月】

休日毎に荒天に見舞われ、遠足などに行くことができなかったため、晴れた平日の夕食後、ペンギンやアザラシの観察に出かけたり、漁協活動を行ったりした。皆それなりに息抜きができたようである。

【2020年12月】

第1便の19日にインフルエンザワクチンを接種した。感染症対策を年内(12月31日)までとして、第61次隊も手洗い・うがいの推奨、屋内で第62次隊やしらせ乗員と15分以上同席するときはマスク着用などを義務付けた。例年よりも「しらせ風邪」の影響は少なかったように見受けられるが、一部隊員に発熱や咳などが見られ、感染症対策の徹底は難しいと感じた。そんな状況下ではあったが、20日には第62次隊の歓迎会を第1夏期隊員宿舎前で開催し、両隊の親睦を図った。今月は第62次隊の受入れや天候を鑑み、6(日)、12(土)、18(金)、25(金)を休日日課とした。また、31日は午前中に全体会議と全体清掃を実施し、午後は休日とした。夜には年越しそば・うどんなどが提供され、ゆったりと新年を迎えた。

【2021年1月】

今月は1(金)、7(木)、14(木)を休日とした。9日に船室私物の搬出、13日基地内の大掃除、16日に最終私物の搬出、個室掃除を行い、18日に基地を第62次隊に引き渡した。18日中に、越冬隊25名、翌19日午前、残留していた3名がしらせに戻り、越冬任務が完了した。

2. 運営

2.1 越冬内規および安全体制

2.1.1 越冬内規

青山 雄一

第 61 次隊による昭和基地の運営は、「第 61 次南極地域観測隊越冬隊内規」に基づいて実施する。

A. 目的

この内規は「南極地域観測隊員必携」に基づくものであり、以下の目的のために定める。

1. 第61次南極地域観測隊越冬隊における観測・設営計画を達成するため
2. 第61次南極地域観測隊越冬隊が行う昭和基地および周辺地域における生活や活動を、効率的で、安全・円滑かつ楽しく豊かに実施するため
3. 第61次南極地域観測隊以降に続く隊に、昭和基地の管理と南極観測事業を円滑に引き継ぐため

B. 観測隊の運営体制と諸会議

上記の目的を達成するために、越冬隊長は各部門責任者、各種運営組織を設置するとともに、各組織の責任者（議長等）を指名する。

また、観測隊の運営を円滑にするために、必要に応じて別途生活係及び委員会を設置する。

1. 主任等

	常任	代行 1	代行 2
越冬隊長	青山 雄一	小原 徳昭	森脇 崇夫
総務	小原 徳昭	氏家 宏之	
観測主任	高見 英治	白山 栄	
設営主任	森脇 崇夫	倉本 大輝	村本 悠輔
安全主任	佐藤 貴一	倉本 大輝	小久保 陽介
野外主任	小久保 陽介	佐藤 貴一	小原 徳昭
生活主任	小嶋 秀治		

※代行は、必要な時点で都度指名する

2. 各部門責任者

観測系	設営系
気 象 部 門：高見 英治	機 械 部 門：森脇 崇夫
宙 空 圏 部 門：佐藤 丞	通 信 部 門：氏家 宏之
気 水 圏 部 門：白山 栄	調 理 部 門：堅谷 博
地 圏 部 門：小原 徳昭	医 療 部 門：小嶋 秀治
重点研究部門：濱野 素行	環 境 保 全 部 門：佐藤 貴一
	多 目 的 ア ン テ ナ 部 門：落合 哲
	LAN・インテルサット部門：佐々木 貴美
	建 築 ・ 土 木 部 門：鈴木 聡
	野 外 観 測 支 援 部 門：小久保 陽介
	庶 務 ・ 情 報 発 信 部 門：吉井 聖人

3. 各種運営組織

(1) 運営組織とメンバー構成

	議長	メンバー
全体会議	総務	全隊員
オペレーション会議	越冬隊長	総務、各主任、庶務
観測部会	観測主任	観測系隊員、設営主任、安全主任、野外主任、庶務
設営部会	設営主任	設営系隊員、観測主任、安全主任、野外主任、庶務
生活部会	生活主任	各係責任者、安全主任、野外主任、庶務

(2)運営組織の目的

①全体会議

越冬隊員の最高の意思表示機関であり、観測部会、設営部会、生活部会の各報告、各種委員会、観測隊の運営や生活、行動方針全般にわたる必要な議事を審議し、越冬隊長に諮問する。

②オペレーション会議

観測隊の運営や行動方針全般、基地の生活ルールに関する各種指針の策定・改定、施設・設備の維持管理対策について審議する。また、全体会議のための議事を事前に取りまとめて整理し、その準備を行う。

③観測部会

観測系の観測設営調書に基づいた年間計画、月間計画をとりまとめるとともに、観測上、必要な設営系部門との調整を行う。また、終了した観測計画について報告を取りまとめる。

④設営部会

設営系の観測設営調書に基づいた年間計画、月間計画をとりまとめるとともに、設営上、必要な観測系部門との調整を行う。また、終了した設営計画について報告を取りまとめる。

⑤生活部会

生活系の年間計画、月間計画をとりまとめるとともに、必要な観測系・設営系部門との調整を行う。終了した計画についての報告を取りまとめる。

C. 諸報告、記録等の手続き

越冬期間中の諸報告と記録等は、以下の責任者が、対応することとする。

公式記録	越冬隊長	月例報告	庶務
記録・日誌	庶務、当直者	報道	越冬隊長
公用電報・公用FAX・公用連絡	庶務	旅行記録	各旅行隊のリーダー
公式写真	庶務	観測隊報告	越冬隊長、庶務
観測部会・設営部会・生活部会報告	庶務、各主任		

(1) 観測・設営・生活部会報告および議事録については、各主任が部会開催後に庶務に提出し、越冬隊長がチェック後全体会議の審議結果も踏まえ、野外活動報告・計画と共に翌月10日までに極地研に送付する。送付資料は極地研の南極観測隊支援連絡会の資料となる。

(2) 月例報告については、各部門責任者が観測・設営計画の実施状況を取りまとめ、庶務に提出後、越冬隊長がチェックした上で、同10日までに極地研に送付する。

(3) 観測隊報告は、帰路船上で原稿を取りまとめる。

D. 安全対策および各種指針・規則等の策定

南極地域観測隊安全対策指針集（以下、安全対策指針集）に従い、または安全対策指針集に基き別途作成した指針・規則等に従い、安全対策や生活ルールの細目事項を定める。越冬開始後、必要に応じて指針・規則等の追加や改定を行うことがある。越冬基地生活や野外活動に関わる以下の指針・規則等をS.付録に記す。

(S-1) ブリザード対策指針

(S-2) 外出制限発令中の高層気象観測

(S-3) 防火・消火指針

(S-4) 昭和基地油流出防災指針

(S-5) 廃棄物処理指針

(S-6) 東オングル島での行動範囲と注意点

(S-7) 観測・設営作業における安全指針

(S-8) 昭和基地周辺の野外における野外安全行動指針

(S-9) レスキュー指針

(S-10) 内陸域行動における野外安全行動

E. 施設管理責任者

基地内の建物及び各施設に以下の管理責任者（廃棄物処理責任者を兼ねる）を置く。管理責任者は、火元責任者として、担当する建物、施設または区画における防火・防災や物資の整理・整頓にも努める。また、非常食を常備することが定められている建物にあっては、非常食の管理も行う。なお、普段無人の建

物への立ち入りについては、管理責任者の許可を得ることとする。なお、各員居室、各棟（主要部以外）での火の取り扱いについては、各施設管理責任者が、事前に設営主任に相談する。

【4月10日改定版】

● 管理棟		● 基本観測棟および放球デッキ	高見
管理棟全般	森脇	● 焼却炉棟（含焼却炉）	佐藤貴
1階空調機械室・受水槽室	村本	● 焼却炉棟北赤居カブ（危険品保管）	小久保
1階エントランス・倉庫・食糧倉庫	堅谷	● 自然エネルギー棟	倉本
2階医務室・医療施設	小嶋	● 20kw 風力発電装置	真鍋
2階娯楽室・バー	吉井	● 風力発電制御盤小屋	真鍋
3階通信室・電話室・通信施設	氏家	● 東部地区分電盤小屋	村松
3階書庫・庶務室・印刷室	吉井	● 小型発電機小屋	岡本
3階厨房・食堂・サロン	堅谷	● 環境科学棟	小嶋
3階隊長室	青山	● 観測倉庫	白山
プロパンボンベ庫	村本	● 観測棟（含ボンベ庫）	白山
● 居住棟		● 情報処理棟	佐藤丞
第1居住棟	村長	● 光学観測棟	堤
第2居住棟	村長	● 衛星受信棟	落合
● 倉庫棟		● 地震計室	小原
1階倉庫	小久保	● 重力計室	小原
2階冷蔵庫・冷凍庫	村本	● 地磁気変化計室	佐藤丞
設営事務室	倉本	● 大型アンテナレドーム	落合
● 通路棟	鈴木	● インテルサット制御室・レドーム	佐々木
● 廃棄物集積所	佐藤貴	● 清浄大気観測室	福田
● 発電棟		● 大型大気レーダー・観測制御小屋	濱野
発電棟全般	岡本	● 電離層観測小屋	小原
1階機械室	岡本	● 第1・第2夏期隊員宿舎	鈴木
1階第1冷凍庫・第2冷凍庫	村本	● 非常発電棟	岡本
2階理髪室	村松	● 夏期事務室	吉井
2階風呂・洗面所・脱衣所・便所 ・洗濯場・廊下	村本	● RT 棟	鈴木
1階発電機設備	岡本	● 推薬庫	佐藤貴
2階制御室	真鍋	● 機械建築倉庫	鈴木
2階グリーンルーム	村本	● Aヘリポート待機小屋	倉本
2階女子便所・風呂・前室	白山	● 第2車庫兼ヘリ格納庫（予備食コンテナ）	倉本
● 貯水槽	村本	● 車庫	倉本
● 旧娯楽棟	鈴木	● 験潮儀室	小原
● 污水处理棟（作業工作棟）	佐藤貴	● MFレーダー小屋	山本
● 污水处理中継槽小屋	佐藤貴	● 第1HFレーダー小屋	山本
● 基地側燃料タンク	森脇	● 新第1HFレーダー小屋	山本
● 基地ポンプ小屋	森脇	● 第2HFレーダー小屋	山本
● 送信棟	氏家	● 10kw 風力発電小屋	村松
● 西部地区分電盤小屋	倉本	● 非常用物品庫	依田
● 放球棟およびヘリウムカードル	高見	● 第2廃棄物保管庫	小久保
● 旧水素ガス発生器室	高見	● Cヘリポート管制待機小屋	小久保
● 地学棟	小原	● 見晴らし燃料タンク	森脇
● 電離層棟	小原	● 見晴らし岩ポンプ小屋	森脇
● 旧電離層棟及び関連施設	小原		

F. ライフロープの設置

基地内の主要建物間にライフロープを設置し、管理責任者及び維持担当者を選任する。管理責任者及び維持担当者は、受け持ち区間のライフロープの維持管理に当たる。

なお、「基地主要部の建物」とは、居住区（管理棟、第1居住棟、第2居住棟、倉庫棟、汚水処理棟、発電棟を含む通路棟でつながった一帯）、電離層棟、自然エネルギー棟、地学棟、基本観測棟、作業工作棟、環境科学棟、観測棟、情報処理棟、衛星受信棟を指すものとし、別途ブリザード対策指針等で示す基地主要部の建物はこの定めとする。

ライフロープ管理責任者・維持担当者

◎ライフロープ管理責任者	小久保
○ライフロープ維持担当者	
・西地区北	高見
第1居住棟～基本観測棟～放球棟(カードル含)～作業工作棟	
・西地区南	佐藤貴
基本観測棟～西部配電盤小屋～地学棟・自然エネルギー棟～電離層棟 ～焼却炉棟	
・東地区	小久保
発電棟～小型発電機小屋～環境科学棟～観測棟～(東部配電盤小屋) ～情報処理棟～衛星受信棟	
・衛星受信棟～大型アンテナ	落合
・大型アンテナ～地震計室～重力計室	小原
・情報処理棟～インテルサット制御室～清浄大気観測室	福田・白山
・インテルサット制御室(分岐～PANSY 小屋)	濱野

G. 日課

越冬中は平日日課と休日日課を設け、平日日課は季節により夏日課と冬日課を切り替える。

- (1) 業務時間は、夜勤を除き夏日課では0800-1700、冬日課では0900-1700とする。
- (2) 休日は日曜日及び越冬隊長の定める日とする。
- (3) 休日の朝食は各人が適宜とることとし、昼食に変えてランチを設ける。
- (4) 冬日課は4月～8月とし、これ以外の月は夏日課とする。
- (5) 夏期作業中の日課は、以下の表の通りとする。
- (6) 夕食時のミーティングは全員参加とし、その際に人員確認を行なう。ミーティング時間を変更する場合は、事前に連絡する。

各日課の時間割

	夏作業日課	平日日課		休日日課
		夏日課(2～3月、9～12月)	冬日課(4～8月)	
業務時間	0800-1900	0800-1700	0900-1700	1100-1200 (ランチ) 1815-1900 1800-1815
朝食	0630-0730	0700-0800	0800-0900	
昼食	1200-1300	1200-1300	1200-1300	
夕食	1900-1930	1800-1845	1800-1845	
ミーティング	1945-2000	1845-1900	1845-1900	
入浴	1600-2300			

H. 当直と環境保全当番と居住棟当番

1名輪番で昭和基地居住区の当直業務を行う。なお、勤務の都合や野外行動への参加の状況により、当直の順番や頻度を調整することがある。

- (1) 昼食及び夕食の合図
- (2) 食事の配膳と後片づけの手伝い

- (3) 調理隊員の指示による、食べ物や飲み物の補充
- (4) 食堂、サロン、管理棟の階段と通路、娯楽室、洗面所、風呂場、便所、通路棟等の掃除
- (5) 共用タオルの洗濯と入れ替え
- (6) 食堂と洗面所の廃棄物処理
- (7) 毎夕食時の人員確認とミーティングの進行
- (8) 当直業務中に気づいた施設等の不具合の報告
- (9) 当直日誌の記入

この他に生活廃棄物処理のため、1週間の輪番で別途環境保全当番を置く（交代制勤務者については、部門の責任者と協議し当番者を決定する）。

また居住棟の清掃・管理については、1週間の輪番で別途居住棟当番を置く。

I. 全体作業

越冬中は基地機能の維持のため、越冬隊全体で行う作業（全体作業）が生じる。このような作業は業務上支障を来さない範囲において全員で行う。全体作業としては以下に示すほか、必要に応じて定める。

- (1) 定期的を実施するもの：通路など共用部分の清掃、水槽への雪入れなど
- (2) 不定期に実施するもの：除雪、野菜等生鮮食品の養生、装備品整理、旅行準備など

J. 健康管理

越冬中は近隣に高度医療機関が存在しないため、安全に留意し怪我等を防ぐとともに、疾病発生を未然に防ぐ予防医学が大切となる。S. 付録「(S-11) 越冬期間中の医療」ならびに安全対策指針集「感染症対策指針」(P. 46)に基づき、各人で健康管理や予防を意識して行動する。

K. 入浴・洗濯

入浴・洗濯は造水・汚水処理の状況に応じて行う。

- ・入浴時間は24時間利用可とする。ただし、食事及びミーティング時間を除く。また、当直業務に支障をきたさないよう配慮すること。
- ・洗濯機の使用時間は、24時間使用可とする。ただし、汚水の集中する18～23時の使用は、できるだけ避けるように配慮すること。
- ・造水や汚水処理の状況によっては、設営主任の指示により入浴、洗濯を制限することがある。
- ・個人の洗濯物の乾燥は個室で行う。シュラフ等の大物や共用の物等を除き、発電棟2階通路での乾燥を禁止する。
- ・野外行動からの帰着者および夜勤者の時間外入浴は、設営主任の指示に従うこと。

L. 喫煙

基地内および屋外での喫煙については、以下を遵守する。

- ・室内での喫煙は、倉庫棟2階に設置している喫煙室のみとする。
- ・喫煙室以外は屋外のみとする。ただし、燃料置き場付近は厳禁である。
- ・屋外での喫煙の際は、携帯用灰皿を使用し、空き缶等を灰皿代わりにしない。
- ・野外行動の際の車内等での喫煙は、旅行隊リーダーの指示に従う。
- ・吸殻や灰皿の片付けは、喫煙者が行い、火災等の発生が起きないように厳重に注意する。

M. 飲酒・娯楽

- ・飲酒や娯楽に関する生活諸係の活動は、原則として2300までとする。
- ・危険につながる飲酒は慎むこと。

N. 環境保全

- ・廃棄物の処理については安全対策指針集「廃棄物処理指針」に従う。
- ・油流出緊急時対策については安全対策指針集「昭和基地油流出防災指針」に従う。
- ・環境保護：観測隊諸活動の生態系への影響を必要最小限にとどめるよう配慮する。
 - ① ラングホブデ雪鳥沢の南極特別保護地区(ASPA-141)に立ち入らない。
 - ② ペンギンルッカリーにむやみに立ち入らない。
 - ③ アザラシ、ペンギン、鳥類にむやみに近づかない。
 - ④ コケ類、地衣類の群落には立ち入らない。

S. 付録

S-1. ブリザード対策指針

安全対策指針集「ブリザード対策指針 (P27)」に従う。外出注意令発令時に管理棟・倉庫棟・発電棟・

居住棟以外の基地主要部建物に移動する必要がある場合、行動を開始する前（通信室に連絡する前）に、移動について隊長と協議することとする。人員、移動先、移動理由、帰着予定時間、気象状況に基づき、隊長がその移動の可否を判断する。

ブリザード対策指針中の「1-10 標識灯」に記載がある標識灯管理責任者は佐藤丞（モニタリング観測隊員）とする。

S-2. 外出制限発令中の高層気象観測

安全対策指針集「外出制限発令中の高層気象観測（P30）」に従う。

S-3. 防火・消火指針

安全対策指針集「昭和基地消防指針（P32）」に従い、昭和基地消防計画に基づき、消火体制細則（S-12）、ならびに初期消火の行動手順書（S-13）を策定する。

S-4. 昭和基地油流出防災指針

安全対策指針集「昭和基地油流出防災指針（P36）」に従う。

S-5. 廃棄物処理指針

安全対策指針集「廃棄物処理指針（P42）」に従う。

S-6. 東オングル島での行動範囲と注意点

安全対策指針集「東オングル島での行動範囲と注意点（P47）」に従う。

S-7. 観測・設営作業における安全指針

安全対策指針集「昭和基地作業における安全指針（P17）」に従う。また、次の安全ルールを追加する。

(a)放球作業時や屋外での設営作業時、車両乗車時は基本的にヘルメットを着用する。また、それ以外の観測・設営作業時も安全のためにヘルメット着用を推奨する。

(b)屋内外での高所作業時は必ずヘルメット、安全帯を着用し、単独では行わず、複数名の隊員で実施すること。また、作業実施前に隊長・設営主任に相談することとする。

S-8. 昭和基地周辺の野外における野外安全行動指針

安全対策指針集「昭和基地周辺の野外における野外安全行動指針（P48）」に従う。

S-9. レスキュー指針

安全対策指針集「レスキュー指針（P54）」に従う。第61次越冬隊のレスキュー体制を以下の表に示す。

【レスキュー本部】

指揮		青山 雄一
本部員	総務	小原 徳昭
	設営主任	森脇 崇夫
	安全主任	佐藤 貴一
	野外主任	小久保 陽介
	通信隊員	氏家 宏之
	医療隊員	小嶋 秀治
	観測主任	高見 英治
	庶務（記録）	吉井 聖人

【レスキュー隊】

	リーダー	サブリーダー	メンバー	メンバー
1 班	小久保 陽介	倉本 大輝	落合 哲	福田 裕大
2 班	小原 徳昭	佐藤 貴一	村松 浩太	堤 大陸
3 班	森脇 崇夫	鈴木 聡	堅谷 博	山本 貴士

S-10. 内陸域行動における野外安全行動

安全対策指針集「内陸域行動における安全指針（P62）」に従う。

S-11. 越冬期間中の医療

1 昭和基地での医療体制

(1) 現状

設備・薬品・衛生材料等については、一般的な小病院にあるものを揃えている。全身麻酔である程

度の開頭・開胸・開腹手術を行うことは可能である。しかし、精密検査ができないなかで診断が可能かどうか、また医師の専門性にも依存する。検査ではエックス線撮影・透視、血液（血算・生化学）検査、血液ガス分析、上部消化管内視鏡検査、腹部超音波検査、心電図検査等が可能である。

(2) 日本国内での医療体制と差とそれに対する対応

① 看護師、放射線技師、検査技師、工学技師などの医療補助者はいない。

・ 隊員内から医療補助者役を養成する。

② 歯科医師がない

・ 口腔ケアによる予防に重点をおく。各隊員は国内で歯科治療を済ませる。

・ 国内（東京医科歯科大での実習＋実診療）、しらせ艦内で医療隊員（またはしらせ歯科長）からの歯科研修を実施する。

・ 歯科用内視鏡（デンタルアイ）導入で遠隔診断能力が向上した。

③ 周辺に医療機関は存在しない

・ 必要に応じて、日本国内との遠隔医療相談を実施する。

・ 期間は限定されるが患者搬出を検討する。しかし、搬出には時間がかかる。極寒期には不可能である。

・ 救急医療講習を行い、隊員自身も救急対応する。

④ 薬品、物資等が不足してもすぐに補給することは出来ない

・ 定期内服薬（常用薬）を日本国内にいるうちに隊員自身で確保しておく（処方してもらっておく）

・ 不足を生じないように在庫管理調達の徹底を図る。

・ 可能なら飛行機から必要物資の投下など検討する。もし可能な場合でも決定に時間を要する。

⑤ CT・MRI 等のさらに精密な検査はできない

・ 健康診断で指摘された部位については、出発前に検査を受けておく（昭和基地での検査を避ける為）。

・ 検査必要で搬出できたとしても、検査が行われる頃には、既に判断がついている可能性が高い。

⑥ 医療隊員自身が患者になった場合には、治療できないことも多い。

・ 2名体制であれば、もう1名が診断・治療を行う。必要に応じて日本国内医師の判断を仰ぐ。

⑦ 輸血の取り寄せはできない。

・ 日本国内で事前に隊員同士の交差適合試験を行い、血液型不適合の有無を確認する。南極で輸血が必要な状況が発生した場合には、健康で輸血可能な隊員から採血し、新鮮全血輸血（いわゆる生血輸血）を行う。

2 野外で患者が発生した場合

軽症の場合：無線指示により、携帯した野外医療セット（救急箱）を用い、応急処置をする。昭和基地に帰還するかどうかは、状況を見て判断する。

重症の場合：現場で応急処置をしたのち、昭和基地へ向かう。昭和基地では医療体制を整え救出に向かう。医療隊員も救出隊に加わり、ランデブー方式で一刻も早く治療を開始することを原則とする。

3 越冬中の健康管理

越冬期間中は、近隣に高度医療機関が存在しないため、疾病発生を未然に防ぐことが大切となる。

(1) 年4回の採血に加えて、胸部エックス線（1回）、心電図（2回）、超音波（適宜）で健康診断を施行して、本人へフィードバックする。異常値については、必要に応じて再検査を行う。投薬に至る前に、医師の指示のもとで、まずは運動・食事療法に取り組んで、疾病の改善を図る。

(2) 日本国内での健康診断結果をもとに、定期的に運動習慣や食生活を見直す。

(3) 極域での紫外線は予想以上に強いので、隊員全員に日焼け止めやサングラスの着用等を周知徹底する。

(4) 日常的に凍傷、低体温症などの発症が予想されるため、外出の際には防寒に努める。

(5) 白夜、極夜およびその前後では、生体内リズムが狂い、睡眠障害を引き起こす恐れがある。睡眠を十分取れるよう、夜間まで仕事を行わない。

(6) 体調不良、気分不良の際には、早急に医療隊員へ相談する。

(7) 外傷には精密検査や経過観察が必要なものがあり、創感染や臓器損傷等、対応の遅れが重症化を招くことがある。外傷の際には軽微とおもえるものであっても、必ず医療隊員に報告する。

4 越冬期間中の外傷の防止について

夏オペレーションが終了すると、気の緩みから些細なことが外傷につながる。越冬中こそ気を引き締めて行動すること。外傷防止についての基本的概念は、夏オペレーション中と同じである。

5 まとめ

重篤患者を昭和基地で治療することは困難であり、文化圏への搬出を考えなければならない。しかし、搬出が可能であっても相当の時間を要すること、不可能な場合や時期があることから、救命率はかなり低いものと推測される。そのほか、国内と同様の治療法をとれない場合がある。隊員一人ひとりが、日本国内で出来る検査・治療を完遂した上で、日頃の健康管理や予防を自覚して行動することが最も重要である。

S-12. 消火体制細則

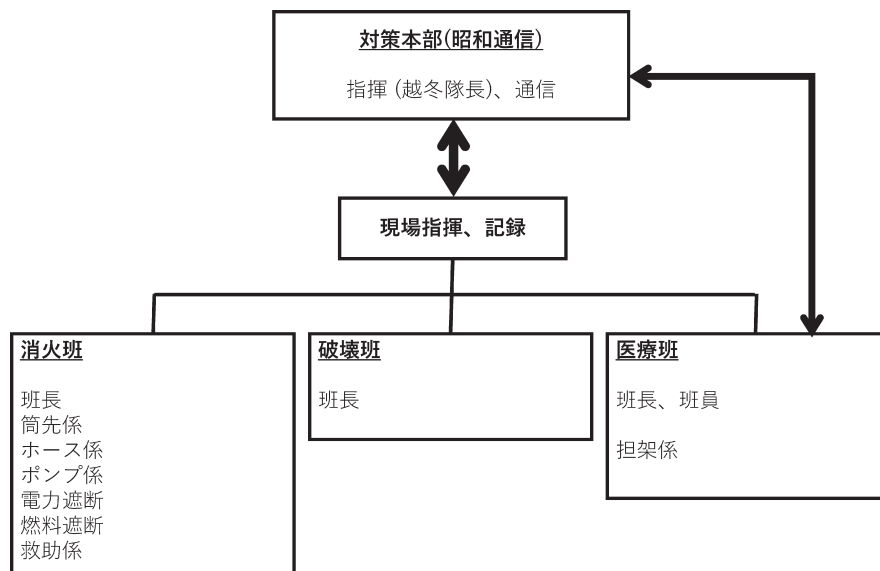
失火に対しては万全の注意を払うべきであるが、万が一の場合は以下の態勢をとる。なお隊員各自は日頃から消火器等の設置場所を把握しておくとともに、機材の取り扱い及び性能についても熟知しておく。さらに、役割を越えた活動ができるよう日頃から心掛けておかなければならない。

1 消火体制及び役割

(1) 消火体制

自衛消防隊を組織し、消火体制を整える。

(a) 組織図



(b) 班員構成 (※：班長)

- ① 本部 指揮：青山，通信：氏家
- ② 現場指揮 森脇 記録：吉井
- ③ 消火班 ※佐藤貴
 - 筒先係： 山本，堤
 - ホース係： 倉本，依田，高見，佐藤丞[三方弁]
 - ポンプ係： 岡本，真鍋，黒川，粕川，佐々木
 - 電力遮断： 村松
 - 燃料遮断： 村本
 - 救助係： 小久保，落合
- ④ 破壊班 ※鈴木
- ⑤ 医療班 ※小嶋，白山
 - 担架係： 小原，堅谷，福田，濱野，中山

(2) 役割

① 消火本部

消火本部を通信室（通信室が使用できない場合は基本観測棟）に置き、消火活動全体を統括し、指揮する。連絡時は「昭和通信」という呼称を用いる（以下、消火本部を昭和通信と記す）。通信隊員は通信手段の確保を行うとともに通信にあたる。

昭和通信は人員の確認をするとともに、火災現場の状況を把握し、各班長等に的確な指示を行う。

②現場指揮

火災発生場所で、本格消火の指揮を行う。消火班に放水開始・終了・再開などの指示を行う。鎮火を確認して、昭和通信に連絡する。人員確認が終了したら、各班長に片付けを指示する。

③消火班

消火機材を準備し、放水消火等の本格消火にあたる。また、必要に応じて救助に当たる。

ホース系の三方弁担当は放水側最終ホース手前で三方弁を接合し、放水中は消火班長の指示に従って三方弁を操作する。

ポンプ係は、放水消火用ポンプを所定の位置に移動し、消火班長の指示によりポンプを駆動させる。

④破壊班

破壊班は消火の目処が立った時点で隊員の安否確認や延焼を防ぐために、必要に応じて建物の破壊を行う。もしくは隊員の安否確認等のためのドア破壊等、小規模な破壊が必要と昭和通信（現場指揮）が判断した場合、破壊班は昭和通信（現場指揮）の指令により破壊活動にあたる。

⑤医療班

負傷者が出た場合は、担架係が救護所に負傷者を運び手当てを行う。負傷者が出ていない場合でも救護所は設置し、常時1名は待機とし、他は他班の補助にあたる。

2 火災の通報及び周知

火災を発見した者は、直ちに火災報知器を作動させる、電話や無線で発生場所・状況を昭和通信に連絡する、大声で付近の隊員に知らせる等、あらゆる方法で火災発生の通報及び周知を行うとともに、手近な消火器等で初期消火に努める。

3 一斉放送による非常呼集

火災報知器が作動した場合、火災発生場所は、食堂、通信室及び通路棟にある表示盤に表示されるので、付近にいる者は、表示板横に設置されている一斉放送設備を利用して、直ちに全員に発生場所を周知させる。また、昭和通信に火災発生が通報された場合は、通信室ワッチ隊員が火災発生を周知させ、対策本部を設置する準備を行う。

4 消火本部の設置

(1)火災発生の通報後、ただちに消火本部を通信室（通信室が使用できない場合は基本観測棟）に設置し、「昭和通信」という呼称を用いる。

(2)昭和通信は、火災状況に応じ、最も有効な手段をもって消火作業にあたらせる。

5 初期消火等

(1)火災を発見したら、隊員各自は消火器を（さらに手近にあればバッテリーライト）を持って火災現場に駆けつけ、火元の確認を行い、その旨昭和通信に連絡後、初期消火を開始する。筒先係、救助係は防火服を着用してから現場に急行する。初期消火を行っている隊員は筒先係、救助係が到着次第初期消火を交代する。

(2)最初に現場に到着した隊員は、火災発生場所に閉じ込められた者がいないか、自分が安全にできる範囲で声掛け、目視により確認する。

(3)消火班は、火災状況に応じて必要な消火機器を準備する。（筒先係は初期消火を継続し、ホース班はホース展張、ポンプ係は消火ポンプの準備を行う。）

(4)初期消火で鎮火が確認できなかった場合や、消火班長が本格消火の必要を認めた場合は、現場指揮へ報告し、隊ごとに定めた消火体制に基づき本格消火を開始する。

6 人員確認

(1)火元が確定したら人員確認を開始する。人員確認は、3名程度単位で報告する。昭和通信は人員確認を行い、全員の無事を確認した時点で一斉放送によりその旨を周知させる。万が一、現場に集合できず、連絡班の確認が受けられなかった隊員は、各自昭和通信にその旨を連絡し、人員確認とする。

(2)上記の人員確認作業の結果、所在不明者がいる場合は、防火服・空気呼吸器を着用した隊員による現場付近の捜索を行う。

7 消火作業

- (1) 消火班は、人員確認終了後、直ちに本格消火を開始できるよう準備する。
- (2) 各班長は、適宜昭和通信と連絡をとり、状況を報告するとともに、昭和通信からの指示を的確に班員に伝える。
- (3) 各班長は、班員の安全確保に努める。
- (4) 消火活動時の服装は、屋外で消火活動ができる服装であること。
- (5) 鎮火が確認されたならば、消火班長は鎮火を現場指揮に報告し、各隊員は十分な残火処理を行い、消火機器等の撤収を行う。

8 鎮火及び後処理

(1) 鎮火

現場指揮は、鎮火を昭和通信に報告する。昭和通信は、消火本部指揮が再燃の恐れがないと判断した時点で、鎮火を各班に連絡する。

(2) 後処理

- ①各班長は、人員や消火機器などの異常の有無を確認し、昭和通信に連絡する。
- ②消火班長は、各隊員に十分な残火処理を指示し、それぞれの消火機材等の撤収を行う。昭和通信は、指名者に被害状況調査、火災原因調査を実施させる。

9 訓練等

- (1) 消火器・消火機器の取扱訓練、ホース展張訓練を月1回程度実施する。
- (2) 消火機器の管理・整備保守担当を隊ごとに定める。

消火器： 真鍋
消火ポンプ： 岡本
ホース及び筒先： 消火班担当者
防火服： 消火班防火服着用者

10 その他

- (1) 深夜の消火活動も想定し、居住棟には屋外行動できる服装、長靴、バッテリーライトなどを常備しておくこと。
- (2) 野外行動等で隊員が基地を留守にする場合は、事前に消火体制を見直し、全隊員に周知する。

S-13. 初期消火の行動手順書

1 おおまかな初期消火の流れ

- (a) 火災報知機が発報したら、通信隊員は火災表示機盤を確認し、火災の場所、ホース使用本数及び危険物の有無を速やかに全館放送・無線で、冷静に「はっきり」と「ゆっくり」繰り返し伝える（ワッチ時間帯以外のときに火災報知機が発報したら火災表示機盤で火災現場等の情報を駆けつけた隊員が無線および全館放送でアナウンスする）。そのほかの隊員は「隊員の初期行動」（下記に記載）に従い行動を開始する。
- (b) 火災現場の関係隊員は自身の安否を速やかに昭和通信へ報告するとともに、①現場の状況、②被災者の有無・状態を報告し、2人になった段階で初期消火を開始する（初期消火、昭和通信への報告が同時進行でも構わない）。昭和通信はこの第一報を無線および全館放送でアナウンスし、その後、人員点呼を呼びかける。
- (c) 各持ち場に向かいつつ目に入った隊員の名前を「はっきり」、「ゆっくり」昭和通信に伝える。（人員がダブって報告されてもかまわない。3名程度で区切って報告する）。
- (d) 昭和通信は、ある程度の人員報告が済むと未確認の隊員名を無線および全館放送でアナウンスを行う。
- (e) 未確認隊員の所在を確認した隊員は、速やかにその旨を昭和通信に連絡する。
- (f) 初期消火成功または失敗の段階で、通信室における通信業務の支障となる火災報知機の警報音は止める。
- (g) 火災現場に早く向かうのに手段は選ばないが、自身の身の安全には十分に留意する。
- (h) 現場指揮が到着したら、初期消火をしている隊員のいずれかが、状況の報告を行う。
- (i) 現場指揮は現場に到着したら速やかにその状況を昭和通信に伝える。
- (j) 行方不明者が出ていたら、初期消火を行いながら隊員がいないか、大きな声で呼びかけ所在の

確認を行う。

- (k) 初期消火に駆けつけた隊員は、消火器を 2～3 人で噴霧しそのほかの隊員は消火器の補充に努める。初期消火に駆けつけた隊員は火が天井まで到達していたら、もしくは到達しそうであれば避難する。

2 初期消火の終了

(1) 初期消火の成功：

現場指揮は鎮火の確認を行い、昭和通信に報告する。鎮火の報告が昭和通信より行われるのでそれまでは本格消火の準備を進める（個々で状況を勝手に判断せず、現場指揮、昭和通信の指示に従う）。残り火があると二次火災の恐れがあるので、消火班が火元に送水を行う。

(2) 初期消火の失敗：

現場指揮は火災の状況を見て消火器での対応が難しいと判断したら速やかに本格消火の態勢をとる旨、昭和通信に報告する。消火の考え方として、被災建物の存続よりも、類焼被害が出ないように努める。火元に被災者が居る場合でかつ現状での救助が難しい場合、救助係、破壊班などの救助の要請をする（ただし無理な救助は絶対に行わない）。

3 隊員の初期行動

(1) 消火本部（昭和通信）

越冬隊長：通信室（管理棟が火災の場合、基本観測棟）へ駆けつける。

通信隊員：通信室（管理棟が火災の場合、基本観測棟）へ駆けつける。

該当記録隊員：火災現場へ駆けつける。

(2) 現場指揮

消火器を持って現場に駆けつける。

(3) 消火班

筒先係・救助係：防火服を着用し現場に駆け付け初期消火に参加する。（筒先担当は筒先を持つ。救助係は空気呼吸器を携行する。）

ホース係：消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加する。初期消火人員が確保された後、防火服を着用しに向かう。（ホースの必要数はあらかじめ廊下に固めて出す。）

ポンプ係：消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加する。初期消火人員が確保された後、ポンプの移動を行う。（ポンプ起動後、一部はホース展長等の補助に回る。）

電力遮断：消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加し、現場指揮の指示に従って、2 次火災を防ぐために火災現場の電力を遮断する。電力の遮断が完了したら、ポンプの移動を行う。

燃料遮断：消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加し、現場指揮の指示に従って、2 次火災を防ぐために火災現場の燃料を遮断する。燃料の遮断が完了したら、ポンプの移動を行う。

(4) 破壊班：

破壊班は消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加する。初期消火人員が確保された後、ポンプの移動を行い、現場指揮の指示に従い破壊活動の準備を行う。

(5) 医療班

班長・班員：消火器を持って初期消火に向かう。

担架係：消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加する。初期消火人員が確保された後、消火班ホース係の支援を行う。

4 例外事項

(1) 隊長に関して

隊長が火元のそばに居る、行方不明になっている場合、昭和通信に詰めた通信隊員は隊長代理を全館放送、無線で昭和通信に入るように指示を出す（隊長が野外に出ている際は、事前に定める消火体制の修正案にしたがって、隊長の代行者を決めておく）。

(2) 基地主要部以外の消火について

居住区、西部地区（基本観測棟、電離層棟、地学棟、自然エネルギー棟、焼却炉棟、旧電離層棟、西部地区配電盤小屋、作業工作棟、基本観測棟）、東部地区（衛星受信棟、観測棟、情報処理棟、光学観測棟、環境科学棟、観測倉庫、小型発電機小屋、東部地区配電盤小屋、ポンプ小屋、PANSY 小屋、

非常物品庫)の建物は本格消火が可能と考え、それ以外の建物は基本的には初期消火は行うが本格消火は行わない。

5 消防本部・現場指揮の行動手順書

(1) 初動

- ① 火災報知器及びサイレンが鳴動。
- ② 消火本部を通信室(通信室が使用できない場合は基本観測棟)に設置する。
- ③ 昭和通信より発火場所と必要なホースの本数及び危険物の有無の連絡を行う。現場指揮は発火場所に急行する。
- ④ 昭和通信より「各班、人員を確認し、昭和通信へ報告してください」と無線連絡を行う。
- ⑤ 人員確認を受ける。所在不明者がいる場合は安否確認を続けるとともに、現場指揮は、医療班長へ「医療班、〇〇の救護準備をせよ」と連絡する。場合によっては消火班救助係に救助を指示する。
- ⑥ 負傷者が出てしまった場合、昭和通信は医療班へ「〇〇が負傷した。」と連絡を入れる。
- ⑦ 現場指揮は、初期消火での鎮火、あるいは本格消火開始の判断を昭和通信に連絡する。
- ⑧ 初期消火失敗時「初期消火に失敗。本格消火態勢をとれ」と全館放送・無線で連絡する。

(2) 本格消火

- ① 現場指揮が「放水開始」の指示をハンドマイク又はUHF無線機で消火班長へ伝達する。
- ② 昭和通信・現場指揮は、必要に応じて、破壊班に延焼を防ぐための破壊指示を行う。その際、現場指揮が「破壊開始」の指示をハンドマイク又はUHF無線機で破壊班長へ出す。
- ③ 現場指揮は「放水再開」又は「放水終了」を昭和通信へ連絡する。
- ④ 「放水終了」の連絡を受けた昭和通信は、「鎮火が確認されました。放水作業を終了します。」と全館放送・無線を入れ、続けて「人員と負傷者を確認し、昭和通信へ報告してください」と連絡する。
- ⑤ 各班の人員確認が終了し、異常が無い事を確認したら、現場指揮より各班長へ「消火終了、片付け」の指示を行う。
- ⑥ 現場指揮は、片付け終了の連絡を昭和通信に行い、昭和通信は、消火作業が終了したことを全館放送・無線で連絡する。

6 消火班の行動手順書

(1) 消火班全体の初動

- ① 火災報知器及びサイレンが鳴動。
- ② 昭和通信より発火場所と必要なホースの本数及び危険物の有無の連絡がある。
- ③ 筒先係、救助係は防火服を着用し、現場に駆け付ける。また、救助係は空気呼吸器を携行する。その他の消火班員は消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加し、筒先係、救助係が現場に到着後は初期消火を交代し、本格消火の準備を行う。
- ④ 昭和通信より各班へ「各班、人員を確認し、昭和通信へ報告してください」と無線が入る。
- ⑤ 人員確認を行い、昭和通信へ連絡する。
- ⑥ 所在不明者がいる場合、救助係は現場指揮の指示に従い、捜索を行う。所在不明者の発見・救出後、「〇〇を発見、救出した」と現場指揮へ連絡し、医療班へ引き渡す。
- ⑦ 電力遮断係、燃料遮断係は現場指揮の指示に従い設備エネルギーの停止を行う。
- ⑧ 初期消火失敗時「初期消火に失敗。本格消火態勢をとれ」と放送がある。
- ⑨ 班長は口頭で班員に担当場所へ配置指令を出し放水の準備をさせる。

(2) 各係別の行動

- ① ポンプ係は発電棟へ行き、消火ポンプを運搬、起動後、給水ホースの配管放水準備を行う。負傷者搬送が必要な場合は、一部の係員は医療班担架係に合流し、負傷者搬送を行う。
- ② ホース係は防A・防Bより、ホースの数及び配管ルートを掲示図で確認し、ホースの運搬・接続を行いジョイント部で待機する。必要に応じてホース伸長を手伝う。
- ③ ホース補助(医療班担架係)はポンプ側のホースの運搬・接続を行い、その後、医療班と合流する。
- ④ 筒先係は防火服を装着し、筒先を持ち火災現場へ向かう。三方弁担当は三方弁を携帯する。
- ⑤ 3名はいつでも放水可能な状態になるよう、ホースの接続作業及びバルブの開栓を確認しセッ

トする（今後、救助係へ救出援護用の噴霧放水等も考える）。

- ⑥ 筒先補助はホース係の末端者が担う。筒先係の後方にて操作補助を行う。班長は防火服を装着し、消火班の準備を確認する。
 - ⑦ ポンプの設置・ホース・三方弁・筒先まで接続が終了したら、筒先から順にポンプまで放水開始の手合図を送る。
 - ⑧ 各担当の手合図により、筒先まで水を送り、エア抜き及びホース充水を完了し、筒先を一時閉鎖（または凍結防止のためにわずかに開放し流水状態を保つ）していつでも放水できる状態にし、現場指揮へ「放水準備完了」と連絡する。
 - ⑨ 電力遮断係は電力系統図を確認し、電源遮断予定場所へ行き火災現場の電力の遮断をして昭和通信に無線を入れる。
 - ⑩ 管理棟火災時は、燃料遮断係がガスの遮断、その他燃料を使用している場所の遮断を行い、昭和通信に無線を入れる。
 - ⑪ 所在不明者がした場合、現場指揮から救助係2名と筒先係に救出の指示がある。このとき、筒先補助は筒先と交代し、最寄りのホース係は筒先補助の代わりをする。
 - ⑫ 消火班救助係は放水消火時負傷したものがした場合、救助を行い、その後、担架班とともに、負傷者の搬送を行う。
 - ⑬ 所在不明者の発見・救出後、消火班長は「〇〇を発見、救助した。」と現場指揮に連絡する。
- (3) 消火班全体の本格消火行動
- ① 現場指揮からの「放水開始」の指示を受けたら、消火班長は筒先係の構えが出来たことを確認して、手合図でホース係→ポンプ係に送水を指示する。
 - ② 筒先のところまで送水が確認されるまでは各持ち場を離れない。
 - ③ 筒先まで送水が確認されたら消火班長は現場指揮付近で作業、現場指揮から消火班長への指示により、ホース係員は所在不明者の確認、医療班の補助などを行う。
 - ④ 現場指揮より「放水停止・鎮火確認」の連絡時は、筒先を閉栓（または凍結防止のためにわずかに開放し流水状態を保つ）、及びポンプの真空をオフにし（エンジン停止はしない）、いつでも放水再開が出来る状態で待機する。消火班長は消火現場を確認し、「鎮火確認」又は「放水継続」を安全な場所より、現場指揮へ連絡する。
 - ⑤ 消火活動中の放水圧の変更は筒先員の指示で行う。ポンプ係は自分で放水圧を変更しない。
 - ⑥ 救助係は放水消火作業時に、負傷した者がした場合、いつでも救助できるよう待機する。
 - ⑦ 昭和通信からの鎮火確認の連絡（全館放送・無線）を確認後、片付けは後回しにして（ただし、ポンプは停止し）、人員確認の為、全員が現場指揮の元に集合する。
 - ⑧ 各班長は人員・負傷者の確認をし、「〇〇係、〇〇名・・・、人員異常なし」又は「〇〇が負傷、治療中」等を昭和通信へ連絡する。
 - ⑨ 人員確認が終了し、異常が無い事を確認したら、現場指揮より各班長へ「消火終了、片付け」の指示を行う。
 - ⑩ 現場指揮からの「消火終了、片付け」の指示で、消火班長は班員に片付け開始の指示を出す。片付け終了後、係ごとに解散とする。

7 破壊班の行動手順書

- ① 火災報知器及びサイレンが鳴動。
- ② 消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加する。初期消火人員が確保された後、ポンプの移動を行い、現場指揮の指示に従い破壊活動の準備を行う。
- ③ 消火活動または安全確認のため、ドア等の破壊が必要と昭和通信（現場指揮）が判断した場合、昭和通信（現場指揮）の指示により破壊活動を行う。班長および現場指揮が指名する破壊要員（状況により判断する）は必要に応じてブルドーザー等の準備を行う。
- ④ 現場指揮からの「破壊開始」の指示を受け、破壊班長は破壊要員に破壊活動を開始させる。
- ⑤ 破壊活動はできる範囲とし、決して無理な破壊活動は行わない。
- ⑥ 昭和通信からの鎮火の連絡（全館放送・無線）を確認後、片付けは後にして、全員が現場指揮の元に集合し、人員確認を行う。
- ⑦ 班長は人員・負傷者の確認をし、「〇〇班、〇〇名・・・、人員異常なし」又は「〇〇が負傷、治療中」等を昭和通信へ連絡する。

- ⑧ 現場指揮からの「消火終了、片付け」の指示で、片付けを開始し、終了後解散とする。

8 医療班の行動手順書

(1) 医療班全体の初動

- ① 火災報知器及びサイレンが鳴動。
- ② 医療班長・班員は消火器をもって現場に駆け付け初期消火に参加する。
- ③ 担架係（ホース補助）は、防 A・防 B より、ホースの数及び配管ルートを掲示図で確認し、ポンプ側のホースの運搬・接続を行った後、医療班と合流する。
- ④ 「初期消火に失敗。本格消火態勢をとれ。」と連絡があったら、救急用具を持ち、現場指揮付近へ急行し、その場に救護所（待機場所）を設置する。
- ⑤ 医療班長は現場指揮より行方不明者の捜索・負傷者の救出等の指示があった場合すぐに対応出来るよう準備し待機する。

(2) 負傷者救出

- ① 現場指揮より医療班長へ「医療班、〇〇の救護準備をせよ」と連絡が入った場合、スタンバイする。
- ② 消火班救助係が負傷者を発見・救出後、負傷者を受け入れる。
- ③ 昭和通信に負傷者を搬送することを伝えてから、負傷者を医務室または基本観測棟へ搬送し、手当てする。
- ④ 負傷者が出てしまった場合、昭和通信へ「〇〇の意識状態は・・・です」、「負傷状態（容態）は・・・です」と状況を連絡する。
- ⑤ 消火班救助係は放水消火時負傷した者が出た場合、救助を行い、その後、医療班担架係とともに負傷者の搬送を行う。

(3) 医療班全体の本格消火行動

- ① 負傷者が出た場合は、医療活動や負傷者の搬送を行う。
- ② 負傷者がいない場合は、医療班長・班員は消火活動中の負傷者に備え、救護所で待機し、担架係はホース補助を行う。
- ③ 昭和通信からの鎮火の連絡（全館放送・無線）を確認後、負傷者がいない場合、片付けは後にし、人員確認のため、全員現場指揮付近の救護所に向う。
- ④ 人員・負傷者の確認をし、「〇〇、〇〇・・・人員異常なし」又は「〇〇が負傷、治療中」等を昭和通信へ連絡する。
- ⑤ 現場指揮からの「消火終了、片付け」の指示で、班長は班員に指示を出し、片付けを開始させ、終了後、解散とする。

2.1.2 消防体制・レスキュー体制

南極観測安全指針における防火・防災指針およびレスキュー指針に則り、第 61 次越冬隊における自衛消防隊およびレスキュー体制を組織した。体制については、Ⅲ 2.2.1 越冬内規の付録「S-12. 消火体制細則」、「S-9. レスキュー指針」に記載している。自衛消防隊の消火体制は、早期帰国者が昭和基地を離れた 4 月 10 日以降、人数減少に対応すべく連絡係を廃止するなどの改定を行った。

2.1.3 ブリザード対策

Ⅲ 2.2.1 越冬内規の付録「S-1. ブリザード対策指針」で述べたとおり、安全対策指針集「ブリザード対策指針（P27）」に従った。ただし、「外出注意令発令時に管理棟・倉庫棟・発電棟・居住棟以外の基地主要部建物に移動する必要がある場合に行動を開始する前（通信室に連絡する前）に、移動について隊長と協議することとする。人員、移動先、移動理由、帰着予定時間、気象状況に基づき、隊長がその移動の可否を判断する。」ことを加え、安全の判断を一元化した。

2.1.4 無人航空機の運用

安全対策指針集「観測隊無人航空機の運用指針（P13）」従って運用を行った。飛行前日までに、昭和基地掲示板（ネットコモンズ）の「無人航空機飛行記録」にて飛行申請を行い、越冬隊長が許可・承認した。「しらせ」接岸中に関しては、19 時までに承認した申請については、飛行予定（飛行領域や飛行時間など）を「しらせ」側にも情報提供した。昭和基地上空を航空機が飛翔しない 3～12 月の期間については、昭和基地上空

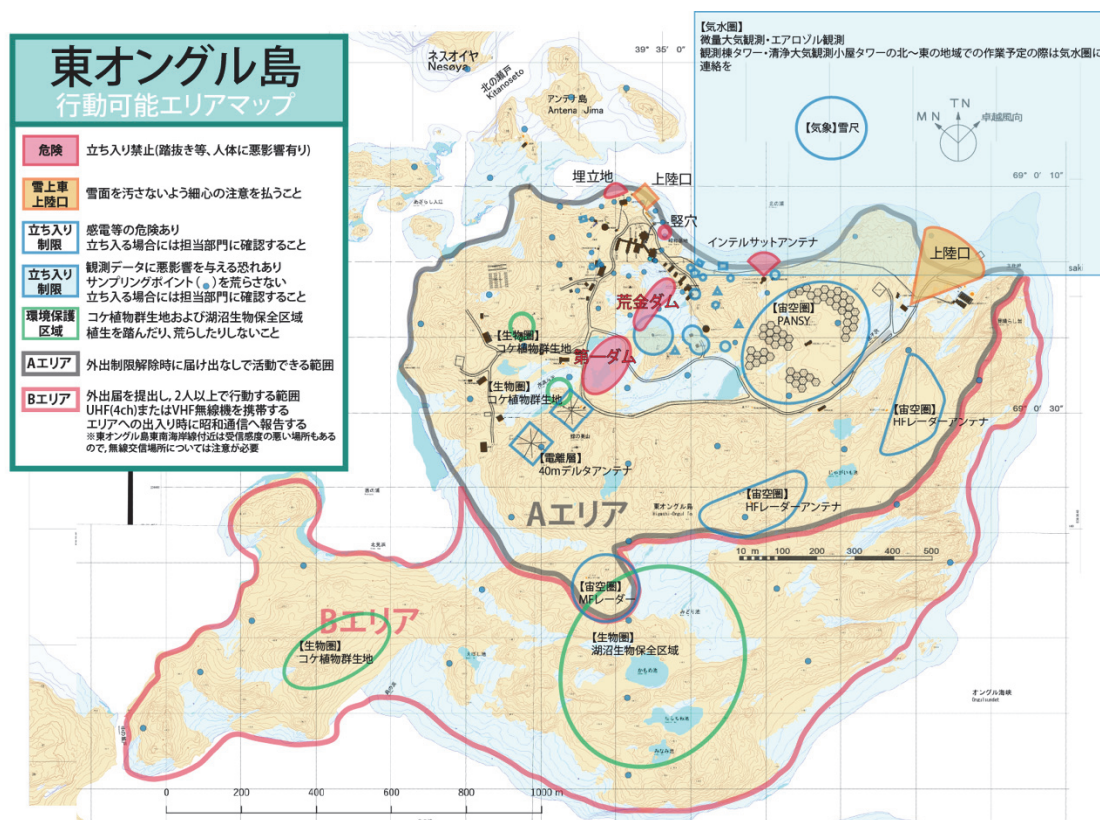
での運用に限り、事前承認を簡素化した。操縦者各人が運用の安全指針を守れている場合に限り、無人航空機を飛行させる直前の昭和通信への無線連絡時に承認することとした。無線連絡時に、他の無人航空機が飛行中である空域、あるいは気象観測などの放球前後に気球が飛行する可能性がある空域で無人飛行機を運用しようとしている場合など、安全が確保できていないと判断した際には、その無線連絡時点に運用停止を伝え、承認を保留した。

2.1.5 東オングル島行動可能エリアマップ

行動可能エリアマップについては、安全対策指針集「東オングル島での行動範囲と注意点(P47)」に従って運用を行ったが、第62次隊受け入れ前の12月に一部エリアマップの修正を行った。修正点は以下の2箇所である。

- ① MFレーダーサイトはこれまで、MFレーダ小屋まではAエリア、それ以南はBエリアに区分されていたが、ブリザード後の点検時など、複数行動の相手を確保するのが大変であったこともあり、Aエリアに変更した。以前は、無線通信に難があったと聞いているが、リピーターを使えば、通信に全く問題は無いので、Aエリアにしても差し支えないと判断した。
- ② 管理棟前の海水に深さ8m超の堅穴（排水によりできた穴）が複数ある地域を立ち入り禁止域とした。2019/2020年夏シーズンに、発電棟北側の海水手前に大きな池ができ、それをポンプで排水していたため、海水手前に深さ8mの堅穴がいくつも存在した。越冬期間中、非常に危険であるので、その周辺の立ち入りを禁止し、池の水を排水するための水路を作った。2020年12月は水路の効果もあり、水が貯まることなく流れ、池ができることはなかった。しかし、昨シーズンの堅穴は埋まっていないと考えられるため、引き続き立ち入りを禁止した。

変更後の東オングル島行動可能エリアマップを図Ⅲ 2.1.5-1に示す。尚、改定後、国内の南極観測安全対策常置分科会にて承認を得た。



図Ⅲ 2.1.5-1 第61次隊が2020年11月末に改定した東オングル島行動可能エリアマップ

2.2 安全管理

青山 雄一

2.2.1 防火対策

1) 対策

昭和基地消防計画に基づく火元責任者を越冬内規で定める施設管理責任者が兼任することとした。

a) 喫煙エリアの決定

喫煙については倉庫棟 2 階の喫煙所 1 カ所とした。

2) 消防体制

南極地域観測隊安全対策指針集に定められた昭和基地消防計画に基づき、月 1 回程度消防訓練を実施し、訓練後に反省会を行った。

a) 体制

第 60 次隊との越冬交代前の 1 月 27 日に行われた消防訓練を見学し、各自が担当する役割の確認と引き継ぎを行った。2 月の消防訓練の前に各自着用する防火服・防火靴のサイズ合わせを行った。消火班・救助係の防火服着用者の試着を行い、ヘルメット・上着・ズボン・靴のそれぞれに名前を記入し、各担当で防火区画 A から防火区画 B 間の防災衣類置場を整備した。

野外活動により基地にいる人員が少なくなる際には、食堂前のホワイトボードにその間の消防体制を掲示し、出発までに担当する役割の引き継ぎを行うように周知した。

3) 消防訓練

a) 訓練日程

消防訓練は毎月 1 回実施することを原則とし、毎月オペレーション会議で日程を調整し、ミーティングで周知を図った。訓練は全員参加で行い、訓練終了後の反省会では担当部署ごとの反省内容を全体で共有し、改善すべき点があった場合は都度対応した。3 月 24 日に予定していた訓練は荒天により中止とした。10 月 1 日の訓練は、みずほ旅行隊の不在を想定し、21 名で消火活動を行い、旅行隊メンバーはオブザーバーとして参加し、反省会で適宜引き継ぎやアドバイスをを行った。2021 年 1 月 13 日の訓練は、第 62 次隊への引き継ぎを兼ねて実施した。

b) 訓練内容

各月の訓練内容は以下のとおり。

日程	想定内容
2 月 25 日	地学棟より出火 要救助者なし
4 月 21 日	観測棟より出火 要救助者あり（足の打撲と熱傷）
5 月 22 日	小型発電機小屋(PANSY 発電機小屋)より出火 要救助者あり（意識なし）
6 月 26 日	基本観測棟より出火 要救助者あり（腕の負傷）、訓練日時の事前告知なし
7 月 17 日	倉庫棟より出火 要救助者あり（行方不明）、訓練時刻の告知なし
7 月 23 日	管理棟・通路棟内で火災発生時の対応（消火栓の使い方）確認
8 月 21 日	管理棟厨房より出火 要救助者あり（意識なし）
10 月 1 日	自然エネルギー棟より出火 要救助者あり（やけど）
11 月 6 日	PANSY 発電機小屋より出火 要救助者あり（腰の負傷）
2021 年 1 月 13 日	PANSY 発電機小屋より出火 要救助者あり（腕に軽いやけど）

c) 訓練後の対応

4 月上旬に 2 名の隊員が早期帰国したことにより、越冬当初の消防体制を見直すことが必要となった。4～6 月に実施した消防訓練の反省を基に、一部役割・手順の見直しを行い、6 月 30 日に越冬内規の「消火体制細則」ならびに「初期消火の行動手順」を改定した。

最低気温-37.5 度を記録した 7 月 17 日に訓練時刻を事前告知しない消防訓練を実施した。朝食前に倉庫棟で出火し、建物内に取り残された隊員を救出後、本格消火するシナリオで行った。要救助者役が消防ポンプ係であったことから、ポンプの搬出・搬入に手間取り、凍結による配管損傷が発生した。現地で修理できたが、低温環境下での消火活動について消防設備を含め見直した方が良好であろう。

7 月 23 日消防訓練では管理棟・通路棟の消防設備を全員で実際に見学した。その際、管理棟 1 階の消火ポンプに給水する配管に穴が見つかり、ただちに補修を行った。発見が火災時ではなく、運が良かった。

た。8月21日の訓練でホース展張数が当初見込みと異なったことから、各建物に対するホース展張数の再調査を行い、南極観測センターとも情報共有した。

1月13日の消防訓練では、当日午後の130kL水槽清掃作業に備えて水位を下げているところ、消防ポンプによる放水ができなかった。その後の調査でポンプの動作には問題ないが、吸水能力が弱いことが判明した。130kL水槽の水位を下げなければ問題ないとも言えるが、不測の事態に備えるという意味では強力なポンプへの更新を検討することが望ましい。

2.2.2 防災対策

1) 対策

南極地域観測隊安全対策指針集（南極観測センター編纂）ならびに第61次観測隊越冬内規で定めた安全対策指針・規則等に従い、安全行動に努めた。荒天時には、ブリザード対策指針に基づき、外出制限令（外出禁止令・注意令）発令の基準とその際の行動に制限があることを全隊員に周知し、その基準に沿って行動した。外出制限令の発令に至らなくとも、視程の悪化や強風の兆しが見られた場合は積極的に注意喚起を行い、通信室に各自の所在を通知するなどの対策をとった。

建物間に張ったライフロープの管理責任者を野外観測支援担当隊員とし、越冬内規で定めたライフロープ維持担当者が確認を行い、ブリザード後に埋没又は切断したライフロープの補修や張りなおしをライフロープ管理責任者が行った。

東オングル島内をAエリアとBエリアに分けるとともに、海氷上はすべて野外として位置づけてそれぞれの行動基準を定め、その基準に則って行動した。

高所作業時は屋内外を問わず必ずヘルメット、安全帯を着用し、単独では行わず、複数名の隊員で実施すること、また、作業実施前に隊長・設営主任に相談することとした。

a) 野外における危険性

野外における安全行動指針に定められた想定される危険について、野外観測支援・医療・通信の各部門、設営主任、安全主任他、越冬経験者によってさまざまな危険について講習や訓練を実施した。（詳細はI.4「安全対策」を参照されたい。）

b) 天候

南極の特異な気候を正しく理解するために、気象部門の担当で南極の気象状況について講習が行われ、毎日2日先までの気象概況の情報提供がなされた。また、天候の急変が予想される場合は、気象・通信担当から隊内に都度注意喚起を行った。

野外行動の際には出発前にリーダーが気象部門に天候を確認するとともに、行動中であっても必要に応じて気象部門から情報提供を行った。

c) 行動

基地エリア、野外を問わず屋外では無線機を常に携行し、ワッチ状態とした。また野外行動の際は、予め行動計画書を野外主任に提出して隊長、野外主任の許可なく野外に出ることを禁止するとともに、行動時には日程に応じた装備と食糧を携行した。

d) 非常時の対処

非常時には通信室に連絡を行って隊長の判断を仰ぐように周知し、無線機と合わせて「緊急連絡カード」（非常時に報告しなければならない事項が記されている）を携行することとした。

2) 体制

基地周辺における災害時の体制は、基本的には消防体制に準ずるものとし、野外での非常時には越冬内規で定めるレスキュー体制で対応することとした。

3) 訓練

a) 野外行動

ア) 野外行動訓練

4月に東オングル島から海氷を渡り西オングル大池周辺、ポルホルメンを経て、再度東オングル島内を一巡し、危険箇所とA、Bエリアの範囲を確認するとともに、地図、コンパス、ハンディGPSの使用法を訓練した。

イ) 海氷安全講習

昭和基地到着直後に第60次野外観測支援担当隊員により、海氷上の安全行動についての講習が実施された。また、隊内では3月に海氷安全講習、スノーモービル講習、4月に雪上車講習を実施した。

ウ) レスキュー訓練

レスキューリーダーと一般隊員に分けて行った。(詳細はⅢ.4.10.2 安全教育・訓練を参照。)

4) 事故への注意喚起

事故例集の中の事故例を題材に事例研究を行い、過去の事故から教訓を得るとともに、想定される危険と対策について共通認識を持った。事故やヒヤリハットが発生した際はミーティングで報告して注意喚起を行うとともに、再発防止策について話し合った。

5) 油流出事故対策

a) 体制

南極地域での活動は南極条約及び同環境保護議定書に規定され、同議定書第 15 条 1 (b) に「南極の環境又はこれに依存し及び関連する生態系に悪影響を及ぼす恐れのある事件に対応するため緊急時計画を作成する」とある。南極地域観測隊安全対策指針集に定められた「昭和基地油流出防災作業計画」に従った。

b) 対策

主要建物に設置された「油流出初動セット」を使用することによって、油流出発見後の迅速な対応を行うこととした。その内訳は、上記計画の「(3) 装備と資材」に記載されているものを抜粋した形のもので、油吸着シート、マスク、手袋、保護メガネ、雑巾が中型ダンボールに収められ、各建物内の取り出しやすい場所に保管されている。

ヘリコプターオペレーション及び基地外の給油作業等の備えとして、空ドラム缶に収納された「漏油対策セット」を必要に応じて S17 航空拠点、昭和基地ヘリポートなどに設置した。

6) 停電対策

1 月 30 日に計画停電を実施し、第 60 次越冬隊から復電時の作業手順を引き継いだ。停電対応については原則として各施設管理責任者が行なうこととしたが、野外行動などで基地不在となる場合は、前日のミーティングで担当者の変更を確認し、隊内に周知した。

過去頻発した停電が、発電機の電子ガバナ近くで使用した無線機が干渉したことが原因と特定されたため、発電棟制御室から発電機室に降りる際には無線機の電源を切るか無線機を制御室に置いておくことを徹底した。

また、第 62 次隊への計画停電引き継ぎについても、越冬交代前の 1 月 15 日に実施した。

7) その他

昭和基地での非常事態を想定した昭和基地と国内との連携訓練は、国内の新型コロナウイルスによる影響で実施できなかった。しかし、第 62 次隊への引き継ぎを兼ね、2021 年 1 月 15 日に簡易的な連携訓練を実施した。計画停電中の負傷者発生を想定して、テレビ会議システム (Zoom) を利用した国内関係者との通信や遠隔医療担当機関の東葛病院 (想定) と通信手順の確認などを行った。また、月に 1 回の頻度で通信隊員がイリジウムを使用した極地研担当者との通信訓練を行った。

2.2.3 安全管理対策

各建物・施設の管理責任者により、ブリザード後の被害の有無の点検を行なった。また、安全主任と機械隊員 (防災設備管理・運用担当) により各建物に設置されている消火器の点検を定期的の実施した。

2.2.4 安全行動訓練・講習

安全行動訓練・講習は、野外主任、安全主任が協力し合って実施し、必要に応じて医療、通信、機械、気象の各部門に講師を依頼して、隊員のスキルアップと安全に努めた。(詳細はⅢ.4.10.2 安全教育・訓練を参照。)

2.2.5 事故・ヒヤリハット

越冬期間中、ヒヤリハット 11 件が報告され、事故が 5 件発生した (表Ⅲ2.2.5-1)。所定の手続きに則り、極地研究所に安全ノート、事故の速報、災害調書を提出した。

表Ⅲ.2.2.5-1 事故・ヒヤリハット事例一覧

日付	タイトル	場所	種別
02 月 04 日	ケーブル支柱の横倒れ、落下による右上腕骨近位端の骨折事故	非常発電機の南側の露岩上	事故
03 月 26 日	国内から放置されたと考えられる甲状腺機能亢進症の発症	医務室	事故
06 月 21 日	倉庫棟階段のグレーチングで足の爪負傷	倉庫棟内部階段	ヒヤリハット
07 月 04 日	低温環境下でのアンテナ整備で凍傷	電離層棟付近のアマチュア無線アンテナ	ヒヤリハット
07 月 21 日	地上気象観測装置ケーブル損傷・断線	基本観測棟ヘリウムカードル周辺	ヒヤリハット
07 月 30 日	高所作業時の工具落下による補助員の負傷	アンテナ島 HF アンテナ付近	ヒヤリハット
08 月 12 日	水筒コップの洗浄中に右手負傷	管理棟厨房	ヒヤリハット
08 月 12 日	レスキューリーダー訓練中に左胸部挫傷	作業工作棟横	ヒヤリハット
08 月 25 日	燃料ドラム移動作業中に雪に埋没したドラム缶を損傷して漏油	第 2 車庫南西のドラム缶置き場	事故
09 月 03 日	食器洗い中の指切傷	管理棟厨房	ヒヤリハット
09 月 05 日	除雪中に油圧ショベルが通路棟に接触	防火区画 B と C の間の通路棟 19 広場側	ヒヤリハット
11 月 05 日	除雪中に火災報知器用の弱電線を損傷・断線	非常発電棟の風下(南西)側	ヒヤリハット
11 月 19 日 (覚知)	シート櫃に搭載した未開封燃料ドラム缶から漏油	シート櫃上 覚知した場所: 管理棟北側にある燃料タンク付近	事故
12 月 05 日	迷子沢除雪中に光ファイバーケーブルを損傷	非常物品庫の北側	ヒヤリハット
12 月 27 日	解体作業中の水銀気圧計の破損(第 62 次隊)	観測倉庫	事故
01 月 16 日	ユニック車過荷重によるアウトリガー破損と吊り荷の落下(第 62 次)	環境科学棟跡地と小型(PANSY)発電機小屋の間	ヒヤリハット

2.3 基地管理・その他

2.3.1 積雪監視【0P01】

青山 雄一

目的：基地建物周辺の積雪の実態を客観的に記録する。

概要：一年を通じて定期的に定点からの写真撮影をすることにより積雪の状況を比較する。

撮影場所：過去隊から継続している撮影ポイントは以下の 10 箇所：①19 広場(管理棟)、②作業工作棟風下側(作業工作棟)、③基本観測棟南西高台(基本観測棟、管理棟～東地区)、④天測点(東・西・南・北)、⑤車庫裏高台(車庫および機械建築倉庫)、⑥電離層観測小屋(第 1 夏宿、風発小屋)、⑦風発小屋(多目的アンテナ、非常物品庫)、⑧非常物品庫(大型大気レーダー小屋、コンテナヤード)、⑨C ヘリポート(大型大気レーダー小屋、非常物品庫)、⑩多目的アンテナ横高台(管理棟)。

なお、第 61 次隊では、第 59 次隊、第 60 次隊で実施していた見晴らし岩からの撮影(基地方向、海水・大陸方向)も引継いで実施した。また全体の状況把握のため、360 度撮影、追加撮影など適宜行った。

撮影日：2020 年 2 月 10、23 日、3 月 4、13、29 日、4 月 11 日、5 月 4、25、29 日、6 月 16 日、7 月 12、

24、29日、8月21、27日、9月28日、10月21、27日、11月22、25日、12月12、20日、2021年1月12日



図Ⅲ.2.3.1-1 積雪監視の撮影ポイント（赤丸）および撮影方向（赤矢印）。
実際の撮影においては、ほとんどの地点で360度カメラによる撮影を行った。

2.3.2 通常除雪【0P02】

青山 雄一

2020年2月と2021年1月の両月は除雪が不要であったため実施していない。それ以外の期間は年間を通じて、吹雪やブリザード後、基地主要部周辺にスノードリフトが形成された際に、PB300を1～2台、ブルドーザー1～2台、油圧ショベル1～2台の雪上車・重機を駆使して除雪を行った。居住棟～倉庫棟～発電棟の天測点側、130kL水槽～100kL水槽～小型発電機小屋、廃棄物集積所前、19広場、基本観測棟・放球棟、管理棟前を優先的に除雪した（図Ⅲ.2.3.2-1, 2）。除雪に使用した重機は、荒天予報の前に、第1・第2車庫、機械建築倉庫に格納したため、ブリザード後、すぐに使用することができ、効率的であった。

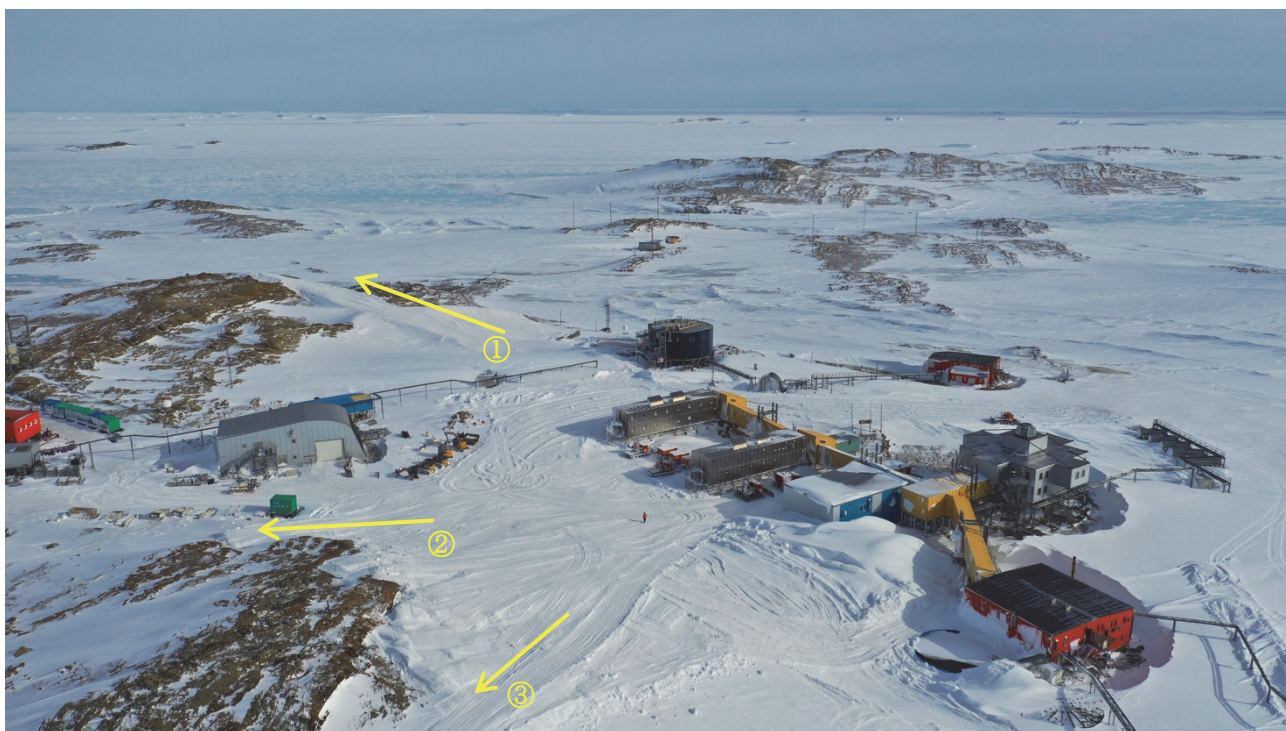
第60次隊で作成した海水側の防護壁は、管理棟海水側の排水や排雪を優先し、3月の時点で防護壁の残骸を可能な限り均して平坦にした。第61次隊越冬期間中は、ブリザードの回数も少なく、また6月上旬まではほとんど雪が積もらなかったため、防護壁が無くても問題なかった。むしろ、除雪した雪を海水上に捨てやすい、加えて、夏期間の排水など利点が勝った。

130kL水槽及び100kL水槽周辺は、できる範囲で油圧ショベルによる除雪を行い、水槽周辺は除雪機や人力で除雪した。130kL水槽の水位が高い時は、雪を水槽内に入れてしまうと溢れて発電棟が浸水してしまうため、人力で除雪した雪も除雪機で少し離れた場所に飛ばすのが有効だった。小型発電機小屋～発電棟にかけての雪は、燃料配管の下を通過して海側に重機で押した（図Ⅲ.2.3.2-1の矢印①の方向）。

基本観測棟、放球デッキ、カードル置き場周辺の雪は、重機や人力で掻き出し、汚水第2中継槽から延びるスノードリフト、気象棟跡地西側広場に積もった雪（図Ⅲ.2.3.2-3）とともに、基本観測棟西側の丘側に押し出した（図Ⅲ.2.3.2-2の矢印①の方向）。



図Ⅲ.2.3.2-1 通常除雪の様子。図中の矢印は雪を押し方向を示す。



図Ⅲ.2.3.2-2 基地主要部西地区の通常除雪の様子。図中の矢印は雪を押し方向を示す。



図Ⅲ.2.3.2-3 基本観測棟周辺の積雪状況。

以下に、除雪中に発生した事案4件について報告する。

7月21日、基本観測棟周りの除雪作業中、重機が地面に敷設されていた信号ケーブルに乗り上げ、気温・湿度信号線、通風筒電源線、視程計電源線の3本が損傷・断線した。これにより、11:00から地上気象観測の気温、湿度、海面気圧が欠測となった。14:30にケーブルの修復が完了し、14:42から観測が再開された。除雪前にケーブルの有無など十分な打合せがなされていなかったことが原因であった。今後は十分な事前打合せをして、ケーブルの位置などの情報共有を行うこととした。

9月5日、B級ブリザードにより形成された廃棄物集積所前のスノードリフトを、油圧ショベルとブルドーザがペアになって、油圧ショベルで通路棟側のスノードリフトの雪をかき寄せ、ブルドーザでかき寄せた雪を押すという手順で除雪を行っていた。通路棟のウインドスクープ手前の壁になった雪をスノードリフトの上から油圧ショベルのバケットで下から上に引き寄せていたところ、雪の重みで履帯が滑り、通路棟前のウインドスクープ側に車体が横滑りした。この時、油圧ショベルのアーム（エルボー部分）が通路棟外壁に接触し、外壁の一部を損傷した。油圧ショベルは自力での脱出を試みたが、できなかったため、一緒に除雪作業をしていたブルドーザにソフトカーロープをつなぎ、引き上げた。翌日、通路棟外壁の損傷部分を整形し、ガラスウール、スタイロフォームを補充し、合板で蓋をした後にガルバリウム鋼板で封をした。また、リベット部、接合部はシリコンコーキングして修復をした。柔らかい雪で滑りやすい状態であった上、油圧ショベルは履帯を通路棟と平行に、コクピットを横向きにして作業をしており、履帯が横滑りしやすい状況だった。スノードリフトの縁には重機では近寄らない、また、作業中は履帯の向きを考え、横滑りを防ぐこととした。

11月5日、これまであまり重機除雪に参加していなかった観測系隊員にも、ブルドーザやミニバックホーなどで夏宿、非常発電棟周りの除雪に参加してもらった。ミニバックホーで非常発電棟風下側のスノードリフトを切り崩していたところ、地面にエフレックス管で保護して敷設されていた非常発電棟の弱電線(5P：火報、放送、電話など)をバケットで引っ掛けて損傷・切断した。これにより、火災・ガス漏れ受信機の「15.非常発電棟」の異常を報せる警報が発報した。通常、ケーブル敷設箇所には青旗を立てて目印としているが、現場には青旗などの目印がなかった。非常発電棟の外壁も白色、さらに曇天であったため、雪との境界が分かりづらく、バケットでエフレックス管の1本を引っ掛け、損傷・切断した。断線により発報したが、電気設備担当隊員が直ちに現場を確認し、警報を解除した。午後から補修部材を集め、ケーブルとエフレックス管の修復作業を行った。

12月5日、迷子沢をブルドーザで除雪中に、非常物品庫の北側に敷設されている光ファイバーケーブルをブルドーザのブレードで引っ掛けて損傷・断線した。ケーブルはエフレックス管に保護されていたが、エフレックス管とともにケーブルが引っ張られ、断線に至った。その部分は青旗に囲まれていなかったため、地

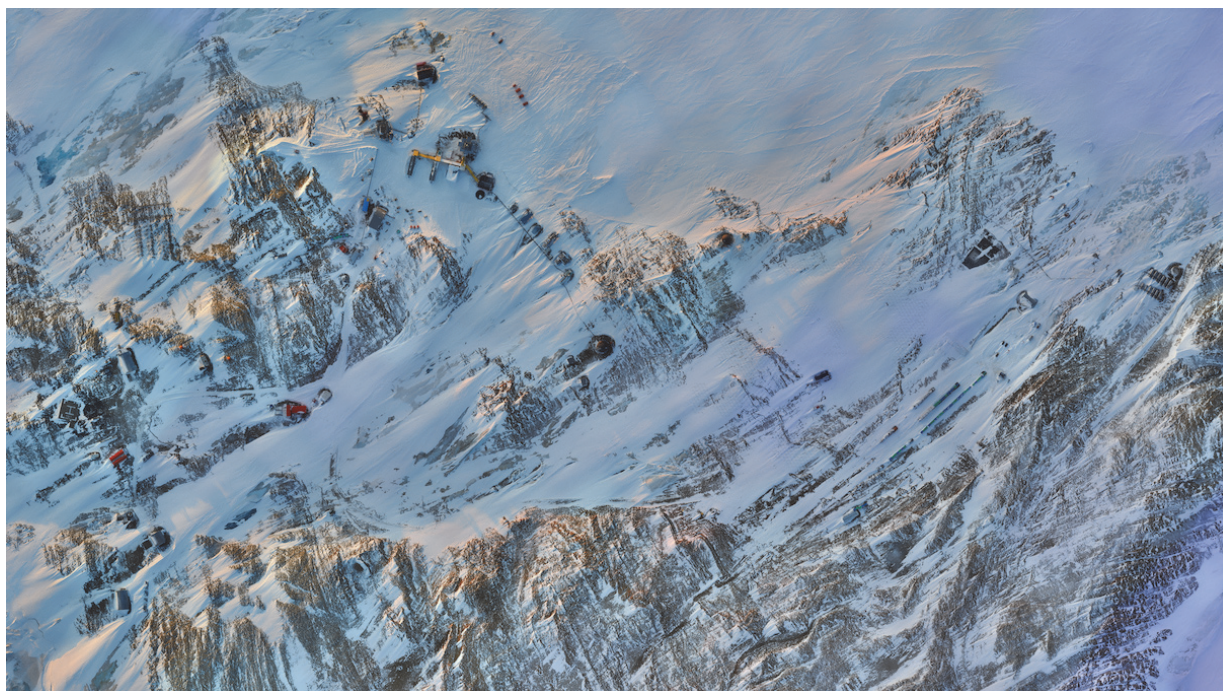
中に埋設されている区間だと考え除雪を進めたが、実際には道路では無い部分であった。12月7日に、光ファイバーの修復を行った。余長が無い区間であったため、切断箇所新しい光ファイバーケーブルを継ぎ足すことにした。地面の傾斜や屋外での作業ということ、1組2本の光ファイバーケーブルを2箇所融着したため時間を要したが、夕方には宙空隊員が回線の復旧を確認した。しかし、修復部の防水加工用のレジン硬化時に熱収縮で光ファイバーが再び断線した。その後、14日と16日に1箇所ずつ作業することで、完全に修復することができた。

上記以外にも、除雪しなくてはならない領域に、青旗などの標識が無いままに、エフレックス管で保護しただけで地面を這わせている電線や信号線がある。当然、重機操縦者はケーブルの損傷や断線に細心の注意を払って作業をしているが、時間内に除雪を終わらせなくてはならないこともあり、運を天に任せ、腹をくくって作業をせざるを得ない状況である。安全な作業を行うためのマニュアルを課すことは容易であるが、根本的な解決策にはならない。除雪が必要な領域では、ケーブルを地面敷設せずに埋設、または金属製パイプで保護、あるいはラックなどで嵩上げ、そうでなければ除雪が不要な場所に移設することが望ましい。そもそも、除雪が必要ない建物構造や建物配置にするなど、現場の負荷軽減を考慮していただけるとありがたい。

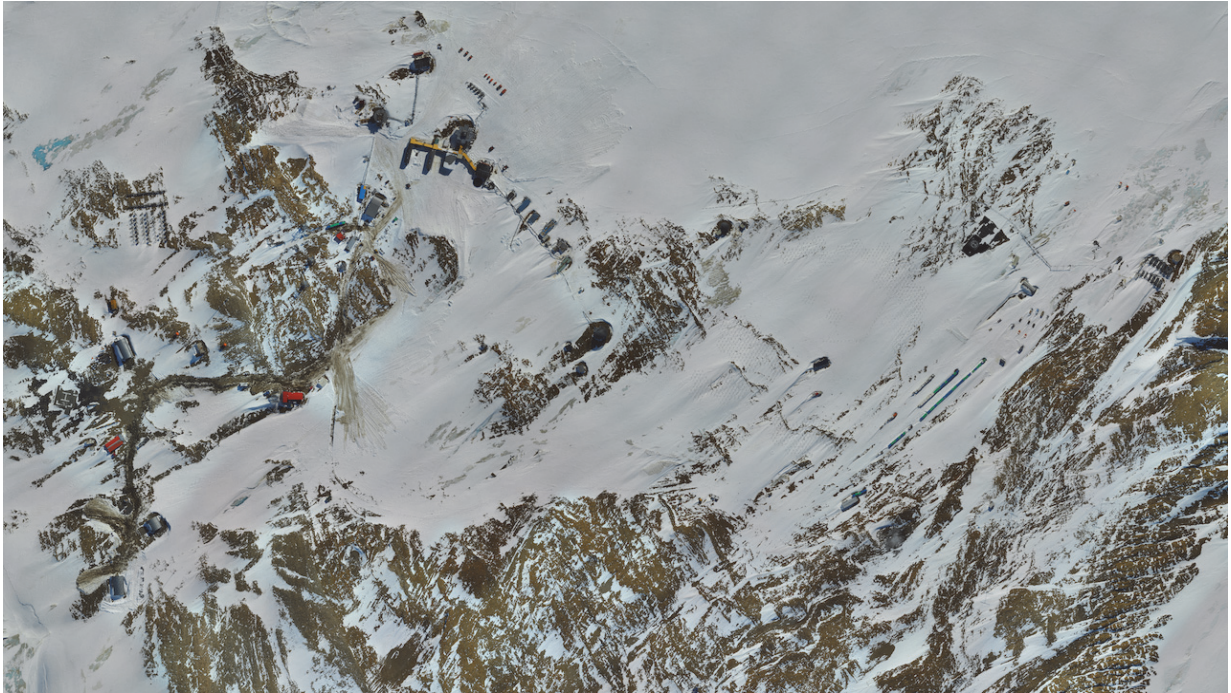
2.3.3 本格除雪【0P03】

青山 雄一

第62次夏期間に空輸／氷上輸送された物資を装輪車で基地各所に配送できるよう、また基地での夏期活動が遅滞なく開始できるように、基地主要部や幹線道路の除雪（本格除雪）を実施した。10月30日の全体会議後、越冬隊全員に方針を説明し、11月2日から本格除雪を開始した（開始前と直後の積雪状況をⅢ.2.3.3-1,2に示す）。第1車庫から自然エネルギー棟間の道路、管理棟・発電棟・倉庫棟・居住棟周りの除雪を手始めに、第1夏期隊員宿舎から第1ダム、高田街道、基本観測棟周り、19広場から作業工作棟などの除雪を進めた。効率良く順調に作業を進めたが、11月8日の降雪（30-40cmの積雪）、12日の吹雪（外出注意令）、14-15日の強風、23-24日のA級ブリザード襲来などがあり、本格除雪作業は一進一退を繰り返した。そこで、30日からは残業と夜勤体勢を組み、東部地区、PANSYエリア、コンテナヤード・迷子沢付近、第1車庫周辺、第11倉庫跡地周辺の除雪を重点的に行なった。残業と夜勤体勢は12月5日まで続けた。その後、PANSY小屋までの道路など残ったエリアを除雪し、本格除雪は12月10日に終了とした。



図Ⅲ.2.3.3-1 本格除雪前の昭和基地の積雪状況(8月7日撮影)。



図Ⅲ.2.3.3-2 本格除雪開始後の昭和基地の積雪状況(11月6日撮影)。第1車庫から第1夏期隊員宿舎までの幹線道路の除雪がほぼ終わっているが、この直後の降雪によりもう一度やり直した。

a) 輸送のための幹線道路の除雪

第1車庫、第2車庫周辺から開始し、第2夏期隊員宿舎横を通り、第1夏期隊員宿舎へと除雪範囲を広げた。Aヘリポート及び機械建築倉庫周辺はほとんど雪が無く、第1車庫前、第2車庫の西側、第2夏期隊員宿舎の東側、機械建築倉庫から第1夏期隊員宿舎までの除雪を中心に行った。11月8日の降雪後の除雪終了後から、非常発電棟横から10kW風力発電機までの区間の高田街道を除雪した。高田街道は道路だけ除雪するのではなく、PB300/ブルドーザーを使って道路周辺の積雪レベルを全体的に下げつつ、油圧ショベルで道路上の除雪を行なった。11月12日の吹雪などでほぼふりだしに戻ったため、風上側の積雪レベルを可能な限り下げようとして除雪を行った。10kW風力発電機からコンテナヤード間は、夜勤や残業時に除雪した。

東部地区の道路は、衛星受信棟前まで油圧ショベルによる除雪を行った。コンテナヤードの西側の道路は、第2廃棄物保管庫まで除雪した。コンテナヤードから大型大気レーダー小屋にかけての道路も除雪を行なった。除雪する際は地面ギリギリまで雪を除けることで、太陽熱での融雪も進むようにした。

道路周辺の雪や後述の設備周辺の融雪を促すため、砂撒きも実施した。砂は第1夏期隊員宿舎北側、Aヘリポート海側などから採取した。砂撒きはクローラダンプに砂を積載し、荷台上から3〜4名程度でスコップを使って回転しながら下から上に投げ上げ、薄く撒いた。

b) 設備周辺の除雪

基地主要部は通常除雪と同じ要領で行い、地面が露出する程度まで積雪レベルを下げた。管理棟・発電棟の海氷側、作業工作棟、小型発電機小屋及び貯油タンク周辺の雪はPB300で海氷側に押し出した。管理棟・居住棟の南側の雪は天測点の東側(Ⅲ.2.3.2-2の矢印②)と西側から第1ダム側(Ⅲ.2.3.2-2の矢印③)に押し出した。居住棟西側、西部配電盤小屋、気象棟跡地、基本観測棟周辺の雪は、基本観測棟西側の丘に押し出した(Ⅲ.2.3.2-2の矢印①)。基本観測棟放球デッキ下の雪は、小型の油圧ショベルを用いたが、全てをかき出すことはできず、夏期間に人力で除雪した。

基地主要部の水道は、自然エネルギー棟から100kL水槽と小型発電機棟の間を通し、海に流れるラインを確保した。特に、Ⅲ.2.1.5で述べた水路を発電棟の海氷側に油圧ショベルで作成した効果により、池は発生せず、ポンプを使用する必要もなかった。

第1夏期隊員宿舎用の第1ダム取水口及び第1ダムから第1夏期隊員宿舎間の循環配管の掘り出しは重機で大まかに削り出し、細部を人力で掘り出した。この配管近傍ならびに非常発電棟南側には青旗などの目印が無い電源及び通信ケーブルが雪に埋まっており、除雪には神経を使った。細心の注意をしても、

想定外のケーブル断線も発生した。HF 通信ケーブルの接合部が固定されていた第 1 ダム取水口の単管パイプが雪の沈降力で倒れ、接触不良が発生した。通信隊員が問題箇所を特定し、直ちに修復したが、除雪する隊員の精神的負荷も大きいことから、この周辺に敷設されており、除雪に邪魔になるケーブルは移設することを切望する。

c) 氷上輸送ルートの確保

見晴らし側氷上輸送時に使用するステージ（橇を牽引した雪上車が転回あるいは橇の積荷の載せ降ろしをする場所）を確保するために見晴らし岩からコンテナヤードまでは除雪はせず、むしろ周辺の雪を集めて平坦に整地しステージを維持した。高田街道からコンテナヤードにかけては、非常物品庫脇と迷子沢いずれも除雪した。氷上輸送期間中までステージの雪を保つため、ステージ上に泥を持ち込まないように注意した。

d) 後次隊からの要望事項に沿った除雪

第 62 次夏期間で再び荒金ダムの取水口及び循環配管架台を工事することになったため、SM65 や油圧ショベルを用いて、取水口及び循環配管架台を掘り出すとともに、積雪レベルを下げた。夏期間にはダムの護岸壁やダムの水面が現れた。

観測系から要望があった迷子沢から HF アンテナ間の除雪も実施した。また重力計室までの移動については、高田街道の旧地震計室付近から北に向かい、旧道を使うようにした。12 月中はクローラードンプなどでの移動が必須だったが、1 月に入ると装輪車でも移動できるようになった。

2.3.4 DROMLAN対応【OP04】

青山 雄一

2020/2021 シーズンのフライト計画は新型コロナウイルスの影響により活動がかなり縮小されており、結果として昭和基地沖及び大陸上航空拠点（S17）滑走路が使用されることはなかった。しかし、緊急時対応として、昭和基地沖滑走路用の海水調査、および大陸上航空拠点（S17）滑走路造成と Jet A-1 航空用燃料の準備を行った。

昭和基地沖滑走路を設定するため、10 月 19 日に初島北東沖の多年氷帯を海水調査した。図Ⅲ.2.3.4-1 に示すとおり、長さ 1,000m、幅 60m の平坦な領域を確保できた。また、海氷の状態は硬く、湿り気もない非常に良い状態であり、測定したすべての箇所で氷厚も 1m 以上あった。試しにドリル 4 本を接続して掘削したが、貫通せず 370cm 以上の氷厚があると考えられる。昭和基地沖滑走路を使用する計画がなかったため、非常事態が発生した場合に滑走路を整備することとし、昭和基地沖滑走路については、これ以上の作業を行わなかった。

S17 滑走路の整備は、5 月から開始した。5 月に 2019/2020 シーズンに S17 に保管された Jet A-1 航空用燃料が搭載された木製橇（2t 橇）3 台（Jet A-1 ドラム缶 36 本）を掘り出し、とつつき岬まで移送し保管した。とつつきルートが安定した 7-8 月にとつつき岬に保管していた昨シーズンの航空燃料を昭和基地に持ち帰った。一方、今シーズン用の航空燃料（Jet A-1 ドラム缶 36 本）をとつつき岬まで移送した。9 月には、とつつき岬に保管していた Jet A-1 ドラム缶 36 本のうち 2 本を漏油キット 2 セットと交換した。10 月、Jet A-1 ドラム缶 34 本と漏油キット 2 セットを搭載した計 3 台の 2t 橇をとつつき岬から S16 に移送するとともに、S17 滑走路の下見を行った。11 月 5 日に S17 滑走路の整備を実施し、航空燃料搭載橇 3 台も滑走路脇に用意し、滑走路が使用可能状態になったが、非常時利用の要請も無く、2020/2021 シーズンには実使用されなかった。



海氷調査 2020年10月19日 衛星画像(Sentinel-2:2020-04-02)



図Ⅲ.2.3.4-1 昭和基地沖滑走路設定のための海氷調査。背景はSentinel-2衛星可視画像(ESA)。

2.3.5 62次夏期内陸旅行準備【0P05】

青山 雄一

1) 準備作業

第3期ドームふじ氷床深層掘削計画に向けた第62次夏期内陸旅行準備として、雪上車や橇の修理・整備を行うとともに、南極軽油を大陸上へ輸送した。第61次夏期間に、「しらせ」搭載ヘリコプターで136本の南極軽油ドラム缶をとつつき岬に直接輸送し、とつつき岬で2t 橇12台に載せて保管した。極夜前は4月と5月に、とつつき岬に保管している燃料橇12台の引き出し、とつつき岬に保管していた観測橇や空橇など計13台を昭和基地に持ち帰った。昭和基地やとつつき岬及びS16に保管されていた木製橇(2t 橇)などは昭和基地で修理、整備し、越冬期間中に計54台を使用可能状態にした。

極夜明けからは昭和基地から大陸上へ南極軽油ドラム缶を輸送した。同時に、これまでの内陸旅行で酷使されメンテナンスを必要とする大型雪上車7台を昭和基地に持ち帰り、入念な整備を実施し、再度大陸上に戻した。10月に実施したみずほ内陸旅行では整備済みの大型雪上車4台を使い、南極軽油12本を搭載した2t 橇15台(南極軽油ドラム缶180本)をみずほ基地まで移送して保管した。みずほ内陸旅行では、S16～みずほ基地までのルート整備も併せて実施した。

2) 酢酸ブチル在庫量

第3期ドームふじ氷床深層掘削計画で掘削に使用する酢酸ブチルドラム缶の在庫管理を行った。各月の保管場所を表Ⅲ.2.3.5-1に示す。昭和基地では、第2車庫西側の不整地に固めて保管している。8月からとつつき岬への移送を開始した。最終的に、木製2t 橇6台に搭載した酢酸ブチルドラム缶72本をとつつき岬に保管している。

表Ⅲ. 2. 3. 5-1 酢酸ブチルの保管場所と在庫量

	昭和基地	とつつき岬	S16	ドーム基地
2月	252本	0本	0本	0本
3月	252本	0本	0本	0本
4月	252本	0本	0本	0本
5月	252本	0本	0本	0本
6月	252本	0本	0本	0本
7月	252本	0本	0本	0本
8月	204本	48本（橿4台）	0本	0本
9月	204本	48本（橿4台）	0本	0本
10月	180本	72本（橿6台）	0本	0本
11月	180本	72本（橿6台）	0本	0本
12月	—	—	0本	0本
1月	—	—	0本	0本

2. 3. 6 アンケート調査（越冬）【OP07】

青山 雄一

今後の観測事業の改善、向上、発展に活かすことを目的とし、復路の船上において南極観測センターが準備したアンケート回答ファイルへの記入を越冬隊員に依頼した。隊員が記入や提出をしやすいように越冬隊長は回答が記入されたファイルの中身を見ずに、回収だけ行った。回収したファイルは記入者名が特定できないように通し番号をつけたファイル名に変更した。集めた回答ファイルは、そのままの状態、帰国時に、南極観測センター副センター長に提出した。

2. 3. 7 早期帰国

青山 雄一

4月1日、国内関係者及び越冬隊長・医療隊員とのZoom会議により、2020年3月26日の健康診断の結果から越冬継続は危険と判断された隊員を緊急搬送する方針が決定された。当該隊員と同行する医師1名の計2名が早期帰国することとなり、同日、臨時オペレーション会議及び全体会議を開き、越冬隊内に説明した。同時に無事早期帰国者が日本に到着するまで、越冬隊以外に情報を出さないことを周知した。

マラジョージナヤ基地に停泊中のロシア観測船アカデミック・フェドロフ（AF）号による早期帰国者のピックアップ、ならびに南アフリカ・ケープタウンまでの搬送支援協力が決まったことから、越冬隊の生活を夏日課に戻し、AF号搭載ヘリ（KA-32）の受入れ準備、早期帰国者の帰国準備などの作業を進めた。当初8日に予定されたピックアップは、荒天のため翌9日になったが、KA-32が昭和基地Aヘリポートに飛来し、早期帰国者が出発した。

AF号乗船からケープタウンに到着するまで、イリジウム衛星電話を用いた定時交信を行い、オペレーションや早期帰国者のサポートを続けた。AF号がケープタウンに入港した5月5日以降、早期帰国者2名は新型コロナウイルスの隔離対応で政府指定のホテルに滞在した。ホテル滞在中の6日から18日まで、早期帰国者と南極観測センター及び昭和基地関係者でZoom会議を行い、健康状態の確認や日本への帰国に向けた情報交換を続けた。また、何回か、Zoomを用いて越冬隊全員と早期帰国者のミーティングを実施した。各方面から支援いただき、早期帰国者は、19日、陸路でケープタウンからプレトリアに移動し、20日に航空機でヨハネスブルグを出発し、ドーハを経由した後、22日に帰国した。無事帰国できたことは本当に良かった。

早期帰国により、越冬隊員数が減ったことから、昭和基地の運営や観測体制を一部変更した。また、早期帰国者が昭和基地を離れたあと、越冬隊内のバランスが崩れ、それによりいくつかの問題も発生した。越冬成立後の4月での外国船による緊急搬送に関しては、過去に例がないことから、備忘録を作成して南極観測センターに提出した。ただし、今後、この経験が活かされる機会が無いことを切望する。

2. 3. 8 諸々の問題対応

青山 雄一

1) 未開封Jet A-1ドラム缶からの漏油

Ⅲ. 1. 2. 1で記述している通り、未開封であり、表面に傷なども見られないにも拘わらず、空になっているドラム缶が2020年11月19日に見つかった。ドラム缶は走行試験のためにシート櫃に載せていた24本のJet A-1航空燃料のうちの1本で、ドラム缶周辺にあった雪（シート櫃上）に燃料が染み込んでいた

め、漏油と判断した。シート櫓表面の汚染された雪を回収することにより、漏れた燃料の全てを回収した。雪面や地面への接触は見当たらず、シート櫓が全ての燃料を受け止めていたことから、環境に影響はなかったと考えられる。

しかし、ドラム缶の漏油箇所は現地調査では特定できなかったため、以降、月1回の頻度で、昭和基地に保管している未開封のドラム缶について保管状態や貯油量をチェックするとともに、不用意に傷つけること等ないよう取扱いに留意することとした。

そのままの状態で国内に持ち帰った当該ドラム缶は、一般社団法人 日本船舶品質管理協会製品安全評価センターに調査を依頼した。その結果、外観および構造検査では、仕様書及び図面通りに製造されていることが確認された。一方、気密試験において、ドラム缶底面の巻締部に見られた5mm弱の小さな擦り傷から漏れが見つかった。航空燃料用のドラム缶は溶接せず、板厚1.2mmの巻締型では、充填後の200kg程度あるドラム缶の底部が地面や突起物などで擦り傷を作ってしまうと、簡単に穴が開いてしまうとのことであった。昭和基地においてJet A-1は不整地（砂利や小石が表面に転がる地面）に保管しているため、ドラム缶の位置を人力で少しずらしたりした際に擦り傷が発生した可能性が否めない。ゴムシートなどを敷き詰めた屋外保管場所、あるいは屋内保管場所などが導入されれば、こういったリスクは低減され、隊員も安心して作業ができると考える。

2) 非常事態に備える燃料や食糧の備蓄

新型コロナウイルスの影響があったものの、第62次隊は当初予定通り2020年12月19日に昭和基地に到着した。しかし、隔離期間中、あるいは航海中に「しらせ」内で感染者が発生した場合は、昭和基地到着が大きく遅れる、あるいは「しらせ」での昭和基地入りが無くなる可能性も零では無かった。第61次隊では約600kLのW軽油を持ち込んだ。しかし1年間の使用量は約630kLとなり備蓄燃料を30kL程度消費したことになる。残りの貯油量は300kL程度となったため、「しらせ」による燃料補給がない場合、通常規模の基地の維持が難しい状態であった。また、第61次隊の食糧についても、リスク管理上1～2ヶ月程度余裕を見越して残しておく必要があり、第62次隊到着後、すぐに冷凍庫や冷蔵庫を明け渡すのは難しい状況であった。こういう特殊状況下では、両隊の調理隊員間の調整に任せるのではなく、より全体を見渡せる国内と両隊隊長間での調整が重要だと感じた。

3) 生まれ持った個性に起因する問題

予定が急に変わる、あるいは想定外のことが発生すると、気持ちが乱されて机や壁などの物にあたる行動を取る者、自分の考えやルール以外のことが受け入れ難い者、次々と周囲のものに関心を持ち、エネルギーに様々なことに取り組もうとするものの、周りに注意を払うことができず、危険行為をして周囲に負担をかける者、危険行為を注意しても本人にその意識が無く、何を注意されているかわからないという様子を見せる者など、生まれ持った個性に起因して、越冬隊内の人間関係に度々問題が発生した。本人も昭和基地での生活しづらさやストレスを感じたりしていることと推察する。一方で周囲も彼らの行為が理解できず疲弊してしまう。カサンドラ症候群を避ける意味でも、そういった個性を有する者の有無に関わらず、一般論として越冬隊全体に向け、そういった人達への接し方など、個性を理解するための事前教育が必要だと感じた。

4) 情報公開におけるプライベート問題

公務出張中とは言え、越冬隊にもプライベートな時間帯や空間は安全衛生上必要であった。SNSにより、ほぼリアルタイムで越冬隊の活動が紹介されるようになった。その一方で、業務以外の生活や余暇、またはイベント時にもカメラを向けられると、人によってはSNSにさらされてしまう恐れから、気が休まらない状態が見られた。4月くらいから少しずつ、そういった不安が出始め、5月くらいからSNSなどに掲載する写真については、事前に被写体となる隊員の許可を取るように依頼した。しかしながら、注意喚起すると数日は効果があるものの、ミッドウィンター祭やその後もあまり改善しなかったため、問題解決に向けて国内と相談を行った。その結果、8月の全体会議で、業務時間外の撮影・取材ならびにそのデータの取扱いに関して、国内で協議された方針が示された。その際に業務以外の取材の可否に関するアンケートが実施され、その後は幾分改善された。

また、営利目的のYouTube動画公開についても隊員から意見が上がった。これに関しても国内から、業務中に撮影した動画により副収入を得ることは服務規程に抵触するとの方針が示された。特に、ドローンなど無人航空機は業務以外に飛翔させることができないため、観測隊ブログなどの公式な情報公開にしか使用できないことを周知した。

5) 心療内科患者への対応

国内なら、ストレス源となっている環境から距離を置くことで、症状の改善がみられることがあるが、職場と生活環境が同一である越冬期間に関しては、治療がかなり難しい状態である。また、不眠などを訴える隊員も見られたが、その一因として居住棟での音の問題があった。現状は、離れた部屋からの目覚まし時計の音で目が覚める、または隣の部屋の物音が気になる環境である。また、観測系隊員を除くと、他の者に聞かれる心配をせず国内のご家族や友人と話をできる環境も無い。居住棟の個室で、気兼ねなく国内と通話できるくらいの防音効果を確保できると、少しはストレスの改善が図れるのでは無いかと考える。

ストレス源が越冬隊内にある場合、以前は医務室である程度隔離生活を送ることができた。しかし、現在、管理棟のトイレが使用できないため、そういった治療を行うことが難しい状況にある。また、家族や職場など身近な人が罹患した経験などが無いと、心療内科患者への理解を得ることは難しい。繁忙期になると、全員作業などに参加できないことが、周囲の隊員たちの不満になってしまうようである。こういった病気に対する理解や罹患患者への対応など、やはり、事前に講習などを実施することが望ましい。

6) 越冬隊内の情報共有

近年、インターネットの依存率は高く、回線速度が落ちてしまった際の不満が大きい。セキュリティアップデート時に問題が発生し、速度低下を起こすことが幾度か発生した。たまたま LAN/インテルサット担当隊員が不在時に発生すると、魔女狩りのような犯人探しに発展することがある。使用帯域を節約できる部分はできるだけ節約しようとの考えから、観測隊内の情報共有において従来のネットコモンズを使用した昭和基地掲示板に加えて、新たに Wiki を導入した。昭和基地内に閲覧する資料（文章や画像、あるいは映像）は、できるだけ Wiki 上に貼り付け、国内を介さずに閲覧できるようにした。越冬中、月末の各種報告の取りまとめにも使用した。また、早期帰国者の情報や、海氷状況を見るために役立つ各種衛星画像も Wiki 上で公開した。この様に使用度は高かったのだが、外出届けなど一部機能をネットコモンズに依存していたため、完全に置き換えるまでには至らず、第 61 次隊での試用で終わってしまった。

2.3.9 無人飛行機飛行記録

青山 雄一

第 61 次隊が主導で飛翔させた無人飛行機の飛行記録を表Ⅲ.2.3.9-1 に示す。Ⅲ.2.1.4 「無人航空機の運用」に記載した条件で承認し、運用した。

表Ⅲ.2.3.9-1 無人航空機飛行機録

年月日	飛行させた者の氏名	飛行概要	飛行場所	開始時刻	終了時刻	飛行時間	A	B	承認
2020-02-01	兒玉	地図作成	昭和基地上空	20:00	21:30	計 1:30	無	無	有
2020-02-02	寺村	広報用資料の撮影	Aヘリポート	20:00	22:00	計 2:00	無	無	有
2020-02-02	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	13:45	14:45	計 1:00	無	無	有
2020-02-02	兒玉	地図作成	昭和基地上空	09:00	12:00	計 3:00	無	無	有
2020-02-02	中山	昭和基地空撮	19広場ほか	17:00	17:40	計 0:40	無	無	有
2020-02-03	寺村	広報用資料撮影	Aヘリポート	16:00	17:00	計 1:00	無	無	有
2020-02-07	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	15:00	15:30	計 0:30	無	無	有
2020-02-15	中山	PANSY周辺撮影	PANSY近く	15:00	16:00	計 1:00	無	無	有
2020-02-15	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	14:00	15:00	計 1:00	無	無	有
2020-02-17	落合	多目的アンテナレドーム保守	多目的アンテナレドーム付近	17:00	17:30	計 0:30	無	無	有
2020-02-17	中山	雪尺測定の取材	雪尺測定周辺	15:50	16:10	計 0:20	無	無	有
2020-02-18	落合	海水調査	Cヘリ上空および海水上	13:00	14:00	計 1:00	無	無	有
2020-02-22	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	14:00	15:00	計 1:00	無	無	有
2020-02-22	中山、落合	基地撮影・慣熟	作業工作棟周辺	12:30	14:00	計 1:30	無	無	有
2020-02-23	真鍋	太陽光発電設備の点検及び慣熟飛行	Aヘリ周辺、太陽光発電設備周辺	12:00	13:00	計 1:00	無	無	有

2020-02-23	小原、落合、 青山	積雪分布測定	Cヘリ離発着で昭和基 地上空	13:50	15:15	計 1:25	無	無	有
2020-02-28	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	14:00	15:00	計 1:00	無	無	有
2020-02-28	落合	多目的アンテナレドーム 強風後点検	多目的アンテナレド ーム付近	13:15	13:45	計 0:30	無	無	有
2020-03-01	中山	漁協活動、海氷上周辺、空 撮	北の浦海氷上	08:42	09:23	計 0:41	無	無	有
2020-03-06	中山	海氷安全講習空撮取材	北の浦海氷上	10:03	10:14	計 0:11	無	無	有
2020-03-06	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	15:10	15:30	計 0:20	無	無	有
2020-03-09	青山、落合	海氷調査	岩島上空、および周辺 海氷上	15:20	16:00	計 0:40	無	無	有
2020-03-11	中山	PANSY周辺撮影	PANSY近く	13:36	14:07	計 0:31	無	無	有
2020-03-11	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	15:00	15:20	計 0:20	無	無	有
2020-03-17	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレド ーム付近	15:00	15:30	計 0:30	無	無	有
2020-03-19	中山	スノーモービル講習取材 空撮	北の浦海氷上	13:34	14:21	計 0:47	無	無	有
2020-03-20	中山	スノーモービル講習取材 空撮	北の浦海氷上	13:49	14:19	計 0:30	無	無	有
2020-03-20	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	14:30	15:00	計 0:30	無	無	有
2020-03-22	真鍋	太陽光発電設備の点検、慣 熟飛行	Aヘリ周辺、太陽光発 電設備周辺	14:00	15:30	計 1:30	無	無	有
2020-03-29	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	15:00	15:30	計 0:30	無	無	有
2020-03-31	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレド ーム付近	08:45	09:05	計 0:20	無	無	有
2020-03-31	中山	空撮取材	海氷手前(雪上車置き 場周辺)	10:09	11:27	計 1:18	無	無	有
2020-03-31	真鍋	太陽光発電設備、風力発電 設備のブリ後点検のため	太陽光発電設備、風力 発電設備周辺	10:55	11:30	計 0:35	無	無	有
2020-04-01	小原、落合	積雪分布測定	Aヘリ離発着で昭和基 地上空	14:30	16:30	計 2:00	無	無	有
2020-04-02	落合	南極教室素材用空撮	管理棟周辺	09:20	10:50	計 1:30	無	無	有
2020-04-02	落合	南極教室素材用空撮	基本観測棟周辺	14:20	14:40	計 0:20	無	無	有
2020-04-02	落合	南極教室素材用空撮	19広場	16:00	16:10	計 0:10	無	無	有
2020-04-02	中山	南極教室用空撮	19広場	16:14	16:17	計 0:03	無	無	有
2020-04-04	中山	空撮取材	北の浦	11:26	12:32	計 1:06	無	無	有
2020-04-11	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:30	11:00	計 0:30	無	無	有
2020-04-11	中山	海氷GNSS観測空撮取材	西の浦検潮所前	15:10	15:24	計 0:14	無	無	有
2020-04-13	落合、青山	海氷状況調査	見晴らし沖海氷上	14:45	15:00	計 0:15	無	無	有
2020-04-16	落合	南極教室素材用空撮	19広場	12:40	13:05	計 0:25	無	無	有
2020-04-16	中山	空撮取材	北の浦海氷手前	13:09	14:11	計 1:02	無	無	有
2020-04-16	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレド ーム付近	13:45	14:30	計 0:45	無	無	有
2020-04-19	落合	南極教室素材用空撮	Aヘリ、19広場、管理 棟周辺	13:00	14:05	計 1:05	無	無	有
2020-04-19	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	14:05	14:20	計 0:15	無	無	有
2020-04-19	中山	空撮取材	北の浦海氷手前	14:12	16:28	計 2:16	無	無	有

2020-04-22	落合	多目的アンテナレドーム 3ヶ月点検	多目的アンテナレドーム付近	11:30	11:45	計 0:15	無	無	有
2020-04-22	中山	雪上車空撮取材	北の浦海氷手前	14:19	15:07	計 0:48	無	無	有
2020-04-23	落合	南極教室素材用空撮	基地タンク沖海氷上	10:25	11:15	計 0:50	無	無	有
2020-04-23	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	13:25	14:10	計 0:45	無	無	有
2020-04-24	中山	雪上車講習空撮	北の浦海氷手前	10:17	11:19	計 1:02	無	無	有
2020-04-26	落合	南極教室素材用空撮	旧気象棟広場	09:15	09:35	計 0:20	無	無	有
2020-04-26	落合	南極教室素材用空撮	岩島および周辺海氷上	15:00	15:15	計 0:15	無	無	有
2020-04-27	中山	空撮取材	北の浦海氷手前	09:56	10:45	計 0:49	無	無	有
2020-04-27	小原、青山、 落合	積雪量調査のため	離着陸：天測点南側の平坦地、空撮域：東オングル島全域	13:30	15:30	計 2:00	無	無	有
2020-04-28	小原、落合	積雪量調査のため	離着陸：天測点南側の平坦地、空撮域：東オングル島南域	15:00	16:00	計 1:00	無	無	有
2020-05-07	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:00	12:00	計 1:00	無	無	有
2020-05-07	中山	アンテナ修理・ユニット空撮取材	見晴らし	14:00	14:36	計 0:36	無	無	有
2020-05-07	真鍋	川崎フロンターレyoutube 企画撮影の為	一九広場	14:45	15:30	計 0:45	無	無	有
2020-05-07	落合	ルート偵察	ラングルート上	12:10	12:30	計 0:20	無	無	有
2020-05-10	落合	南極教室素材用空撮	Aへり、19広場、管理棟周辺	12:10	13:00	計 0:50	無	無	有
2020-05-10	中山	漁協係活動空撮取材	アンテナ島北海氷	13:32	13:51	計 0:19	無	無	有
2020-05-16	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	12:00	12:15	計 0:15	無	無	有
2020-05-17	落合	南極教室素材用空撮	旧気象棟広場	10:30	10:55	計 0:25	無	無	有
2020-05-17	中山	空撮取材	北の浦海氷手前	12:33	13:20	計 0:47	無	無	有
2020-05-18	中山	移動基地ユニット組み立て空撮取材	見晴らし	14:11	14:51	計 0:40	無	無	有
2020-05-18	落合	ルート偵察	とつつき岬	12:10	12:30	計 0:20	無	無	有
2020-05-19	中山	移動基地ユニット組み立て空撮取材	見晴らし	11:53	12:47	計 0:54	無	無	有
2020-05-21	落合	ミサワモジュール広報用空撮	見晴らし	12:55	13:25	計 0:30	無	無	有
2020-05-22	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:00	10:30	計 0:30	無	無	有
2020-05-25	落合	多目的アンテナレドーム点検	多目的アンテナレドーム付近	14:15	14:30	計 0:15	無	無	有
2020-05-26	落合、青山	積雪量調査のため	離着陸：衛星受信棟南側の平坦地、空撮域：東オングル島全域	10:30	13:00	計 2:30	無	無	有
2020-05-26	中山	移動基地ユニット空撮	見晴らし	11:17	11:50	計 0:33	無	無	有
2020-06-03	中山	移動基地ユニット空撮取材	見晴らし	11:25	11:43	計 0:18	無	無	有
2020-06-04	落合	南極移動基地ユニット資料用空撮	見晴らしおよび周辺海氷上	13:12	13:44	計 0:32	無	無	有
2020-06-04	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	13:50	14:10	計 0:20	無	無	有

2020-06-10	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:30	11:00	計 0:30	無	無	有
2020-06-11	中山	見晴らしタンク空撮取材	見晴らし	13:43	14:00	計 0:17	無	無	有
2020-06-12	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:20	12:05	計 0:45	無	無	有
2020-06-16	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検および基地主 要部積雪状況確認	多目的アンテナレド ーム付近および基地 主要部周辺	11:25	11:40	計 0:15	無	無	有
2020-06-16	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	12:02	12:15	計 0:13	無	無	有
2020-06-16	中山	ブリザード後の空撮取材	天測点近く	13:54	14:22	計 0:28	無	無	有
2020-06-18	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:30	12:30	計 1:00	無	無	有
2020-06-18	落合	MWFグリーティングカード 用空撮	放球デッキ周辺、19 広場	12:50	13:10	計 0:20	無	無	有
2020-06-27	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	12:05	12:25	計 0:20	無	無	有
2020-07-01	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:20	11:30	計 0:10	無	無	有
2020-07-08	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:20	11:30	計 0:10	無	無	有
2020-07-08	中山	寒冷試験・レスキュー訓 練・雪尺空撮	北の浦海水手前	13:22	13:51	計 0:29	無	無	有
2020-07-14	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレド ーム付近	13:20	13:40	計 0:20	無	無	有
2020-07-15	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:25	11:35	計 0:10	無	無	有
2020-07-21	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:15	11:30	計 0:15	無	無	有
2020-07-21	中山	空撮取材	北の浦海水手前	12:59	13:12	計 0:13	無	無	有
2020-07-22	落合	多目的アンテナレドーム3 か月点検	多目的アンテナレド ーム付近	11:00	11:40	計 0:40	無	無	有
2020-07-22	中山	空撮取材	北の浦海水手前	13:10	13:46	計 0:36	無	無	有
2020-07-24	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレド ーム付近	13:20	13:40	計 0:20	無	無	有
2020-07-30	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレド ーム付近	11:20	11:40	計 0:20	無	無	有
2020-07-30	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	13:20	13:35	計 0:15	無	無	有
2020-07-31	中山	空撮取材	海水手前の雪上車置 き場、福島ケルン横	13:11	14:08	計 0:57	無	無	有
2020-08-01	中山	空撮取材	海水手前(雪上車置き 場～福島ケルン)	13:24	14:17	計 0:53	無	無	有
2020-08-04	落合	ルート偵察	ラングルート上	13:30	13:40	計 0:10	無	無	有
2020-08-05	落合	ルート偵察	ラングルート上	12:00	12:20	計 0:20	無	無	有
2020-08-05	真鍋	積雪状況撮影のため	基地主要部	13:10	13:45	計 0:35	無	無	有
2020-08-06	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:00	11:15	計 0:15	無	無	有
2020-08-06	落合	ルート偵察	ラングルート上	13:00	13:15	計 0:15	無	無	有
2020-08-06	落合	ルート偵察	ラングルート上	13:00	13:10	計 0:10	無	無	有
2020-08-07	小原、青山	積雪量調査のため	離着陸：衛星受信棟南 側の平坦地、空撮域： 東オングル島全域	14:00	16:00	計 2:00	無	無	有
2020-08-11	福田	気象観測環境調査のため	基本観測棟上空	11:00	11:30	計 0:30	無	無	有
2020-08-13	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:20	11:35	計 0:15	無	無	有
2020-08-15	中山	空撮取材	気象棟跡地周辺	12:28	14:00	計 1:32	無	無	有
2020-08-20	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:15	10:30	計 0:15	無	無	有
2020-08-21	落合	ルート偵察	とつつき岬	10:00	10:10	計 0:10	無	無	有

2020-08-27	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	13:20	13:35	計 0:15	無	無	有
2020-08-27	中山	シート櫓実験空撮	海氷上そり置き場	14:43	15:38	計 0:55	無	無	有
2020-08-28	中山	シート櫓実験空撮	北の浦	13:53	14:41	計 0:48	無	無	有
2020-09-02	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:20	10:40	計 0:20	無	無	有
2020-09-02	中山	空撮取材	作業工作棟周辺	14:50	15:24	計 0:34	無	無	有
2020-09-03	中山	GNSS観測空撮取材	向岩	10:08	10:25	計 0:17	無	無	有
2020-09-06	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレド ーム付近	12:25	12:40	計 0:15	無	無	有
2020-09-07	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:00	11:30	計 0:30	無	無	有
2020-09-15	中山	空撮取材	北の浦海氷手前	8:54	9:32	計 0:38	無	無	有
2020-09-16	中山	みずほ観測ゾンデ放球テ スト空撮	放球デッキ	10:21	10:36	計 0:15	無	有	無
2020-09-16	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:35	10:55	計 0:20	無	無	有
2020-09-18	中山	移動基地ユニット空撮取 材	見晴らし	9:44	10:37	計 0:53	無	無	有
2020-09-20	落合	ルート偵察	向岩ルート	15:15	15:30	計 0:15	無	無	有
2020-09-21	中山	移動基地ユニット空撮取 材	見晴らし	15:22	16:05	計 0:43	無	無	有
2020-09-21	落合	ルート偵察	スカールルート上	13:10	13:25	計 0:15	無	無	有
2020-09-22	落合	ルート偵察	スカーレンルート上	9:20	9:25	計 0:05	無	無	有
2020-09-22	落合	ルート偵察	スカーレンルート上	13:15	13:25	計 0:10	無	無	有
2020-09-22	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:00	11:20	計 0:20	無	無	有
2020-09-23	中山	雪上空撮	北の浦海氷手前	10:48	11:39	計 0:51	無	無	有
2020-09-24	落合	ルート偵察	スカーレンルート上	11:20	11:30	計 0:10	無	無	有
2020-09-28	中山	雪上空撮取材	北の浦海氷手前	8:20	9:00	計 0:40	無	無	有
2020-09-30	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:00	10:55	計 0:55	無	無	有
2020-10-08	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	13:30	13:50	計 0:20	無	無	有
2020-10-09	中山	H212キャンプ態勢、出発の 空撮取材（午前と午後1回 ずつ）	H212	10:09	13:46	計 3:37	無	無	有
2020-10-12	落合	ルート偵察	ネッケルホルマネル ート上	13:14	13:22	計 0:08	無	無	有
2020-10-14	落合	ルート偵察	ネッケルホルマネル ート上	9:50	10:00	計 0:10	無	無	有
2020-10-17	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	13:00	13:30	計 0:30	無	無	有
2020-10-19	落合	多目的アンテナレドーム 点検	多目的アンテナレド ーム付近	8:35	9:00	計 0:25	無	無	有
2020-10-23	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレド ーム付近	8:25	8:45	計 0:20	無	無	有
2020-10-23	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:30	11:00	計 0:30	無	無	有
2020-10-23	中山	みずほ隊帰還、とつつき岬 着の空撮取材	とつつき岬	18:06	19:27	計 1:21	無	無	有
2020-10-31	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	11:30	11:50	計 0:20	無	無	有
2020-11-03	中山	空撮取材・慣熟	作業工作棟周辺	8:17	9:17	計 1:00	無	無	有
2020-11-04	中山	空撮取材	作業工作棟周辺、気象 棟跡地	16:15	17:19	計 1:04	無	無	有
2020-11-05	中山	カメラ等調整（ホバリング のみ）	19広場	15:51	15:55	計 0:04	無	無	有

2020-11-06	小原、落合	積雪量調査のため	離発着場所:衛星受信棟裏手の雪上空撮域:東オングル島全域	9:00	11:30	計 2:30	無	無	有
2020-11-06	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:40	11:00	計 0:20	無	無	有
2020-11-06	中山	空撮取材	19広場から作業工作棟周辺	13:30	14:05	計 0:35	無	無	有
2020-11-11	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	15:20	15:45	計 0:25	無	無	有
2020-11-13	中山	空撮取材	気象棟跡地奥	13:18	13:58	計 0:40	無	無	有
2020-11-16	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレドーム付近	8:23	8:43	計 0:20	無	無	有
2020-11-16	中山	基地周辺空撮	北の浦海水手前	13:02	13:51	計 0:49	無	無	有
2020-11-17	中山	空撮取材	PANSY近く	13:24	14:04	計 0:40	無	無	有
2020-11-21	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:50	11:05	計 0:15	無	無	有
2020-11-21	中山	空撮取材	見晴らし〜HFアンテナ周辺	13:44	15:51	計 2:07	無	無	有
2020-11-25	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:00	10:30	計 0:30	無	無	有
2020-11-25	落合	多目的アンテナレドーム ブリ後点検	多目的アンテナレドーム付近	13:40	13:55	計 0:15	無	無	有
2020-11-26	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:00	10:20	計 0:20	無	無	有
2020-12-04	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:00	10:20	計 0:20	無	無	有
2020-12-04	中山	空撮取材	北の浦前雪上車置き場	13:00	14:00	計 1:00	無	無	有
2020-12-09	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:00	10:20	計 0:20	無	無	有
2020-12-09	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	19:55	20:10	計 0:15	無	無	有
2020-12-10	中山	空撮取材	作業工作棟横、北の浦手前	9:26	10:02	計 0:36	無	無	有
2020-12-14	濱野	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	16:40	16:55	計 0:15	無	無	有
2020-12-16	中山	空撮取材	気象棟跡後ろの丘	15:00	16:00	計 1:00	無	無	有
2020-12-18	中山	空撮取材	北の浦前雪上車置き場	12:46	13:46	計 1:00	無	無	有
2020-12-24	中山	測地観測空撮取材	奥岩	18:40	19:13	計 0:33	無	無	有
2020-12-25	中山	測地観測空撮取材	奥岩	14:35	15:03	計 0:28	無	無	有
2020-12-26	濱野、 溝脇、小新	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	21:00	21:15	計 0:15	無	無	有
2020-12-27	中山	地圏観測空撮	パッダ	18:30	19:22	計 0:52	無	無	有
2020-12-29	中山	しらせ空撮取材	見晴らし	14:00	15:10	計 1:10	無	無	有
2020-12-30	中山	しらせ空撮取材	見晴らし	7:07	8:05	計 0:58	無	無	有
2021-01-03	濱野、 溝脇、杉山	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	21:00	21:30	計 0:30	無	無	有
2021-01-03	中山	空撮取材	スカルプスネス	15:52	16:07	計 0:15	無	無	有
2021-01-04	中山	空撮取材	日の出岬	16:05	16:40	計 0:35	無	無	有
2021-01-08	濱野、 溝脇、小新	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	21:00	21:15	計 0:15	無	無	有
2021-01-08	落合、戸塚	多目的アンテナレドーム 点検	多目的アンテナレドーム付近	20:00	20:30	計 0:30	無	無	有
2021-01-09	中山	空撮取材	ルンドボックスヘッ タ	15:00	20:00	計 5:00	無	無	有

2021-01-12	濱野、 溝脇、小新	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:00	10:50	計 0:50	無	無	有
2021-01-16	濱野、 溝脇、小新	PANSYエリア積雪状況記録	PANSYエリア	10:00	10:20	計 0:20	無	無	有

A: 夜間飛行、目視外飛行又は物件投下の該当の有無

B: 飛行の安全に影響のあった事項

2.4 生活

2.4.1 日課

吉井 聖人

越冬期間中 2 月、3 月、9 月、10 月、12 月、1 月を夏日課、4 月から 8 月を冬日課とした。夏日課中は、2 月、12 月、1 月では日曜日を休日、3 月、10 月、11 月では土曜日と日曜日を休日とした。また、冬日課中は、土曜日と日曜日を休日とした。このほか、6 月 21 日～25 日をミッドウインターとし、各月に 1 日程度休日を設けた。

2.4.2 当直業務

吉井 聖人

隊長・調理隊員を除いた者による輪番制とした。越冬交代直後は引き継ぎを兼ねた 2 人体制で行い、3 月より 1 人体制とした。ミッドウインター祭開催中は組み分けされた各チームが交代で担当し、年末年始は全員で行った。また、女性隊員が当直の場合には、副直として隊長若しくは調理隊員が男性用風呂・トイレの清掃を行った。

当直業務は、表Ⅲ.2.4.2-1 及び表Ⅲ.2.4.2-2 に示す。

発電棟女性エリアの清掃業務は女性隊員が適宜清掃した。業務は、表Ⅲ.2.4.2-3 に示す。

表Ⅲ.2.4.2-1 当直業務

	項目	内容
1	調理補助	調理隊員の指示に従い、料理の盛り付けなど
2	毎食前後の準備、片づけ	食器や料理の陳列・配膳・片づけ、調理器具等の洗浄、食器洗浄機の洗浄、飲物類の補充など
3	清掃	食堂、サロン
		洗面台清掃、掃除機かけ（食堂はモップかけも実施）
		浴室
		床、鏡、洗面器、椅子、スノコ、排水口清掃、消耗品補充
		発電棟トイレ、洗面所
		便器、洗面台、掃除機かけ、トイレをモップで水拭き
4	廃棄物運搬	①食堂、発電棟洗面所のゴミ→廃棄物集積場 ②廃棄物集積場→焼却炉棟（1 日 1 回） ※外出制限中は実施せず
5	人員確認・ミーティングの司会進行	人員確認及びミーティングの司会進行 ※ミーティング議事録のノート記入は当日の当直が担当
6	曜日別清掃	表Ⅲ.2.4.2-2 に示す。

表Ⅲ.2.4.2-2 曜日別清掃業務

	項目	内容	実施曜日
1	通路棟清掃（防 A→発電棟）	防 A 手前から発電棟まで（坂道部分）の廊下掃除。 掃除機とモップで水拭き。	月
2	倉庫棟 2F の掃除	倉庫棟 2F の掃除。ゴミ箱のゴミ廃棄。 掃除機かけとモップで水拭き。	火

3	バー・娯楽室・玄関清掃	バー・娯楽室の掃除。室内用掃除機と黄色モップで乾拭き。 下駄箱の下のマットを室内用掃除機で掃除機かけ。	水
4	発電棟廊下清掃・足ふきマ ット洗濯	発電棟（平らな部分）の廊下掃除。 掃除機とモップで水拭き。 竹の湯足ふきマットを全て洗濯。マットは廊下の物干しで干す。洗濯後、洗濯機にゴミがたまるので、除去すること。	木
5	通路棟清掃 （防 A→管理棟玄関まで）	管理棟 2 階入り口から DEV 倉庫までの廊下掃除。 掃除機かけとモップで水拭き。 玄関（ダムウェーターの前）は、すのこを上げて、掃除機かけ。 掃除機は DEV 倉庫前の物を使う。	金
6	管理棟廊下・階段清掃	管理棟 1 階から 3 階までの階段及び廊下を清掃。 室内用掃除機と黄色モップで乾拭き（1 階の床は掃き掃除のみ）	土
7	足ふきマット洗濯	竹の湯足ふきマットを全て洗濯。マットは廊下の物干しで干す。洗濯後、洗濯機にゴミがたまるので、除去すること。	日

表Ⅲ. 2. 4. 2-3 発電棟女性エリア清掃業務

女子エリア清掃（女性隊員にて清掃）	適宜
発電棟の女性エリア前室からすべて	循環器清掃、浴室内清掃 備え付け備品類の洗浄 消耗品類の補充（シャンプー等） 脱衣所足ふきボードをぬれ拭きする 洗面台の清掃、床に掃除機をかける 洗濯槽のクズ受けチェック 洗濯機まわりの掃除機掛け 手拭きタオルの洗濯/収納 風呂浴槽・玉砂利の清掃

2. 4. 3 居住棟当番

吉井 聖人

1) 清掃当番

第 1 居住棟及び第 2 居住棟の共有部分の清掃、非常階段の除雪当番、非常用懐中電灯の点灯チェックは、全員による週替わりの輪番制とした。居住棟当番業務は表Ⅲ. 2. 4. 3-1 に示す。

表Ⅲ. 2. 4. 3-1 居住棟当番業務

居住棟当番	清掃内容（共通）	清掃内容
第 1 居住棟	○居住棟内の廊下 清掃（1 階・2 階 廊下、階段、ロッ カー室） ・掃除機がけ	○通路棟の清掃（防 C～防 B 手前） ・床と玄関マット（毛布）の掃除機がけ ・床の水モップがけ ○居住棟内の廊下清掃（1 階・2 階廊下、階段、ロッカー室） ・掃除機がけ
第 2 居住棟		○通路棟の清掃（防 B～防 A 手前） ・床と玄関マット（毛布）の掃除機がけ ・床の水モップがけ ○居住棟内の廊下清掃（1 階・2 階廊下、階段、ロッカー室） ・掃除機がけ

各居住棟の住人が週ごと輪番で担当し、毎週 1 回都合の良い時間に上記清掃を実施する。

2.4.4 その他の当番

吉井 聖人

1) 食器洗い当番

昼食と夕食後の食器洗いは隊長と調理隊員を除いて 5 チームに分け輪番制とした。各チーム 2 巡ごとにチームを組みなおした。なお、夕食の終了が 19 時以降にずれ込んだ場合には、各テーブルで対応することとした。

2) 環境保全当番

毎週火曜日と金曜日に、管理棟 1 階のグリストラップの清掃及びごみ集積場の清掃を行った。隊長、環境保全、調理隊員を除き 2 名ずつの輪番であたった。

2.4.5 全体清掃

吉井 聖人

2 月 24 日に東部地区海氷側、3 月 7 日に天測点周りで全体清掃（ごみ拾い）を実施した。また、荒天時に合わせ、月に 1 回程度、昭和基地主要部において当直業務で対応できない範囲の全体清掃を行った。外出注意令下の 11 月 24 日には、管理棟食堂床のワックスがけを実施した。このほか、越冬終了間際の 2021 年 1 月 13 日には、昭和基地主要部の全体清掃を実施した。

2.4.6 生活諸係の活動

2.4.6.1 概要

小嶋 秀治

生活諸係の目的は、隊員同士の人間関係を円滑にし、越冬生活に彩りを与えることである。

隊員室が開設されて間もなく、所属したい係の希望をとり、人数の少ない係に関しては増員の調整を行った。活動に必要な費用については、1 人 10,000 円を集金し、必要経費を各係に分配した。

越冬開始後、毎月末に各係の活動内容と計画を昭和基地 Wiki に記載して、生活部会を開催（2 回目以降はメール審議）し、取りまとめたものを全体会議で報告した。

2.4.6.2 各係総括

1) 新聞

堤 大陸

メンバーは堤、佐藤丞、白山、小嶋の 4 名である。非公式ながら第 61 次隊の生活の記録となることを目的として一年を通して発行した。紙面は A4 サイズ 1 ページを基本とし、新聞係で Microsoft PowerPoint によるテンプレートを用意した。

作成は越冬隊全員の持ち回りとし、当番日に印刷の上、管理棟階段掲示板に掲示することとした。天候や夕食のメニューなどは、基本的に当番前日の情報の記入とし、作成した PowerPoint (ppt) ファイルおよび PDF に変換したファイルを共有フォルダに保存することとした。内容については特に制限を設けず、自由に制作してもらった。バックナンバーは皆が見やすいように重ねながら掲示を続け、約 1 ヶ月分たまった時点で、ファイルに綴じた上、管理棟食堂の図書棚に保存した。

タイトルは往路のしらせ船内で実施したアンケート結果をもとに、昭和基地の時刻帯になぞらえて「チャリティタイムズ」とした。2 月 1 日発行の第 0 号を皮切りに新聞の発行を開始し、越冬終了まで発行を続けた。シフトは 1 年分を事前に用意し、毎月同じ時期に当番が来るように工夫した。2 名の早期帰国による人員の変動には、ゲスト枠ということで国内の総隊長や夏隊隊員から寄稿してもらうことで柔軟に対応した。



図Ⅲ.2.4.6.2.1)-1 チャーリィタイムズ第00号(2020年02月01日発行)

2) アルバム

吉井 聖人

メンバーは吉井、落合、佐藤丞、中山の4名であった。各自が撮影するデジタルカメラ等の時刻設定を昭和基地に合わせるよう依頼した。各自が撮影した写真は共有フォルダに提供されていたが、整理されておらず、同じようなアングルの写真が多数混在していた。また、ピントが合っていない写真や、ブレているものも散見されたため、各自選別し、アルバム係用のフォルダに提供してもらうよう依頼したが、全く提供がなかった。

3、6、9月にフォトコンテストを実施した。応募写真は食堂等に展示し、投票により優秀賞を決定し表彰した。6月のフォトコンテストはミッドウィンター祭(MWF)の企画の一環として、優秀作品を応募した隊員の所属するチームにポイントが加算されるようにした。

3) 図書・教養

佐々木 貴美

図書・教養係は、佐々木、黒川、高見、粕川の4名で活動した。活動は、隊員からリクエストのあった図書の調達、昭和基地内の図書の整理、相互理解のための職場見学会の企画を行った。

a) 職場見学

各自の業務以外で普段訪れることの無い昭和基地の建物や施設を訪問し、基地の機能やお互いの仕事を理解しあうことを目的として職場見学を企画・実施した。4月に隊長、観測主任、設営主任と調整を行い、繁忙期を外した6月9日に西部地区の見学会を実施した。見学した施設・順は以下の通りである。

作業工作棟(新污水处理棟)→基本観測棟・放球棟→自然エネルギー棟→地学棟→電離層棟

b) 調達図書

調達図書は越冬中の業務上必要なものについては南極観測センターに購入を依頼し、実用書や小説といった生活にかかわるものについては生活係予算で購入した。第61次隊で昭和基地に持ち込んだ図

書は以下の表の通りである。

表Ⅲ.2.4.6.2.3)-1 図書・教養係調達図書一覧

タイトル	著者	出版社	予算元
発酵の技法―世界の発酵食品と発酵文化の探求	著：Sandor Ellix Katz 訳：水原 文	O' Reilly	生活係
南極あすか新聞 1987	高木 知敬	亜璃西社	南極観測センター
南極点 夢に挑み続けた男 村山雅美（ポプラ社の絵本 61）	関屋 敏隆	ポプラ社	南極観測センター
ブリタニカ科学まんが図鑑 北極と南極	著：ボンボンストーリー 監修：国立極地研究所 イラスト：キム・トギョン	ナツメ社	南極観測センター
十二国旗シリーズ ※2020 年 11 月の新刊まで	小野 不由美	新潮社	生活係

4) イベント・スポーツ

鈴木 聡

イベント・スポーツ係のメンバーは鈴木、依田、中山、小嶋、吉井である。イベント・スポーツ係は隊員の親睦を目的として、誕生日会や季節のイベント、スポーツイベントの企画・運営を行った。各行事では調理隊員の協力を得て、特別な料理を用意してもらい、会場設営等はイベント係や係以外の隊員からも支援をもらい行った。イベントの様子を写真Ⅲ.2.4.6.2-4)-1,2 に、年間活動実績を表Ⅲ.2.4.6.2.4)-1 に示す。



4 月 誕生日会&お花見

7 月 七夕&BBQ

写真Ⅲ.2.4.6.2.4)-1,2 イベント風景

表Ⅲ.2.4.6.2.4)-1 年間活動実績

開催月	イベント
2 月	第 60 次越冬隊お疲れ様会
3 月	ひな祭り & 2、3 月誕生日会
4 月	BBQ&露天風呂 4 月誕生日会&お花見
5 月	5 月誕生日会 鯉のぼり展示@19 広場
6 月	オーロラ露天風呂

7 月	七夕&かまくら&BBQ
	6、7 月誕生日会
9 月	ソフトボール大会&BBQ&8、9 月誕生日会
11 月	11、12 月誕生日会
12 月	第 62 次歓迎会 BBQ
1 月	1 月誕生日会
	第 61、62 次懇親会

5) シアター

佐藤 丞

a) 概要

シアター係員は佐藤丞、黒川、村本、緒方、佐々木、村松、堤の 7 名。主な活動は毎週木曜 20 時からの映画、ドラマやアニメなど動画提供であるが、休日などの臨時動画提供のほか、ミッドウィンター祭での特別動画提供も実施した。会場は主に管理棟 3 階の食堂であるが、管理棟 2 階のバーも利用した。

係員の仕事は、作品の選定、告知ポスターの作成、調理隊員へのポップコーンの提供依頼、会場設営、後片付け等である。

b) 活動

上映作品は隊員のリクエストも取り入れて係員が選定した。コンテンツは、昭和基地の DVD や、シアター係としてビデオ・オン・デマンド (VOD) サービスに会員登録してダウンロードしたもののほか、個人で加入している VOD サービスも利用した。VOD サービスは、越冬生活における限られた娯楽提供の機会として、最新のコンテンツを織り込むことも心掛けた。日本で放送された直後のドラマの動画提供は特に好評であった。7 月に上映した「Antarctica : A Year on Ice」は、第 61 次夏隊の Pat 隊員がこの映画の製作・監督の Anthony B. Powell と知り合いだったことから、特別にデータの提供と上映許可を得たもので、英語が堪能な第 61 次夏隊員らが作成した日本語字幕付きでの上映となった。また、上映と業務が重なった隊員からの要望に応じての再上映も随時行った。

2 月 6 日～2021 年 1 月 14 日の期間に、104 回の動画提供を実施した。

6) バー

白山 栄

a) 運用

店名は、「Bar FLOCK」に決定した。

バー係のメンバーは白山、鈴木、青山、落合、高見、濱野、吉井の 7 名で担当した。開店は、原則として毎週水・土曜の 20 時 00 分から 22 時 00 分とした。シフトについては、日常の勤務体制を考慮した上で 2 名体制にし、不都合が出た場合は担当隊員同士で交代あるいはバー係以外の隊員にバイトとして加わってもらう等の調整を行った。なお、22 時の閉店時間以降あるいは開店日以外の日は「自主バー」として、後片付けや清掃等、各自の責任で実施した。担当は開店時間前に、氷やアルコール等の飲料、つまみなどを準備し、開店の旨を館内放送で告知した。つまみについては調理隊員に依頼し準備頂いた。バーの営業スタイルとテーマはその日の担当に委ねた。担当は、閉店の 22 時頃にバー内のごみ捨て、清掃等をした上で、以降が「自主バー」であることを告げた。また、翌朝以降、洗い物の片づけやごみ捨て・清掃状況のチェックを行うこととした。

バーで使用したアルコール類、ソフトドリンク類は、調理隊員により国内調達してもらったもの、一部バー係が私物として持ち込んだものを用いた。余剰分は第 62 次隊分として引き継いだ。

氷は、主に製氷機の氷を用いたが、アイスオペレーション用の氷を切り出した際の余剰分の提供を受けて、用いることもあった。第 61 次隊では厨房に生ビールサーバーが設置され、越冬初期は生ビールを提供できた。また、通年炭酸水サーバーとして利用できたため、割もの（チューハイなど）の提供も容易かつ好評であった。

b) 夏日課

2020 年 12 月に第 62 次隊員および「しらせ」乗員（基地支援員）が昭和基地入りしたが、年内は新型コロナウイルス感染拡大防止策として新規基地利用者のバーへの立ち入りが制限されていた。また氷上輸送などの業務もあり、年明けまでは自主バーとした。年明け以降、第 62 次隊および「しらせ」乗員がバ

一に来店できるよう、週 2 回（水・土曜日）営業を行った。「しらせ」乗員の来訪時にはバー係は 3 人体勢で営業し、調理隊員が大量の料理を提供してくれた。第 62 次隊への業務引継ぎも営業時間内に行った。12 月に支援に加わっていたしらせ乗員からは、乗船後、「バーにいきたかった」との声もあり、可能な限り全ての基地支援員がバーに来訪できるよう配慮するのがよい。

以上、全体として、バースタッフや調理隊員、その他自主バー愛好者の協力のもと、社交の場として機能したと思われる。

7) 喫茶

真鍋 仁志

喫茶係は、真鍋、粕川、小嶋、濱野、高見、依田、村松、堤の 8 名で活動した。活動方針は、係員の負担にならないよう「やりたい人がやりたい時にやりたい人を集めてやりたい場所でやりたいことをやる」という優良ホワイト企業並みの極めて緩く、ふわっとした活動を心掛けた。一方で、隊員からは飲み物や食べ物のリクエストを受け付け、対応可能な範囲で対応した。2021 年 1 月からは毎週金曜に夜喫茶を開催し、コーヒーと酒類、調理隊員による軽食を提供した。日程的に夜のバーに来ることができない「しらせ」乗員からも非常に好評で、慌ただしい夏期間に憩いの場を提供することができた。活動実績一覧を表Ⅲ.2.4.6.2.7)-1 に、喫茶活動の様子を写真Ⅲ.2.4.6.2.7)-1 に示す。

喫茶にて提供するメニューについては、国内出発前に作りたいメニューを決め、材料も予め調達していた。調理部門で調達していたコーヒーマーカー用の豆の在庫が切れた際には、喫茶係で調達した豆を提供した。隊次によってコーヒーの消費量は大きく違うと思うが、第 61 次隊では 1 日あたり約 250g のコーヒー豆を消費していた。喫茶活動で使用する材料（コーヒー豆、緑茶、抹茶、紅茶、ザラメ糖、ホットケーキミックス、粉糖、バター、卵など）は品種なども含めて調査し、詳細に調理隊員と国内で打合せを実施しておけば、よりバリエーションのあるメニューを提供できたものと考えられる。

コーヒー豆の焙煎に関しては、少量の場合はガスコンロで煎り器を用いて行った。大量の場合は、調理隊員の業務に影響しない範囲で厨房のオーブンを使用し、豆を焙煎した。

尚、サザコーヒーから、生豆（サザブレンド 10kg、サザコロンビア 3kg）とポット 1 台を寄贈いただいた。厚く御礼申し上げる。

表Ⅲ.2.4.6.2.7)-1 活動実績

No.	実施日	内容	備考
1	2 月 9 日(日)	試験開業	備品場所、運営方針説明
2	2 月 23 日(日)	ゲリラ喫茶	
3	3 月 1 日(日)	シアター係とのコラボ開催	コーヒー（トラジャ 500g）、 ホットケーキ 600g(ホットケーキミックス 150g×4)
4	3 月 7 日(土)	誕生日会用ケーキ作製	丸型×2
5	3 月 14 日(土)	ホワイトデーお菓子作り	スイートポテト（鳴門金時 900g）、ラングドシャ（40 枚）
6	3 月 15 日(日)	中華ランチと中国茶提供	東方美人 30g
7	4 月 3 日(金)	誕生日会用ケーキ作製	丸型×3
8	4 月 5 日(日)	夕食後にパフェ提供	20 杯
9	4 月 7 日(火)	就寝前の抹茶と羊羹提供	抹茶（八女茶）、羊羹（とらや、森八など）

10	5月23日(土)	誕生日会ケーキ作製、生豆試飲	生豆はサザブレンド、丸型×3
11	5月24日(日)	中華ランチ	
12	6月25日(木)	MWFに出店	
13	6月26日(金)	夜食にフルーツタルト作製	(18cm)×2個
14	6月27日(土)	中華ランチ	
15	6月28日(日)	コーヒー飲み比べ4種	提供コーヒー(トラジャ、モカ、サザブレンド、サザコロンビア)
16	7月24日(金)	食堂コーヒーメーカーメンテナンス	
17	7月25日(土)	誕生日会ケーキ作製	角型×1、丸型×2
18	8月2日(日)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	コロンビア 500g
19	8月4日(火)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	コロンビア 500g
20	8月5日(水)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	コロンビア 500g
21	8月7日(金)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	コロンビア 1000g
22	8月13日(木)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	深煎りコロンビア 430g、ブラジル 1000g
23	8月18日(火)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	モカ 300g
24	8月18日(火)	コーヒーメーカー清掃	
25	8月20日(木)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	モカ 700g
26	8月21日(金)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	エスプレッソ用 400g
27	8月24日(月)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	モカ 1000g
28	8月28日(金)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	モカ 1000g
29	8月31日(月)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	ブラジル 1000g
30	9月4日(金)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	ブラジル 1000g、トラジャ 500g
31	9月9日(水)	食堂コーヒーメーカー用に コーヒー豆焙煎・提供	サザブレンド 1500g

32	9月16日(水)	食堂コーヒーマーカー用に コーヒードロップ・提供	サザブレンド 2500g
33	9月19日(土)	誕生日会ケーキ作製	丸型×4
34	9月25日(金)	食堂コーヒーマーカー用に コーヒードロップ・提供	サザブレンド 3000g
35	10月2日(金)	食堂コーヒーマーカー用に コーヒードロップ・提供	サザブレンド 1500g、サザコロンビア 1500g
36	10月13日(火)	雪上車内喫茶	みずほ基地にて実施
37	10月16日(金)	雪上車内喫茶	みずほ基地にて実施
38	10月25日(日)	ランチ担当	パスタ、わらび餅、パンケーキなど
39	11月1日(日)	喫茶営業	手作りシュークリーム 60個、コーヒードロップ、ハーブティー提供
40	11月21日(土)	自主バーに合わせてカステラ 提供	カステラは、17日作製
41	11月28日(土)	誕生日会ケーキ作製、コーヒードロップ	ケーキ丸型×4、コーヒードロップ（トラジャ 200g、サザブレンド 200g）
42	1月8日(金)	夜喫茶	コーヒードロップ（サザブレンド 300g、トラジャ 150g）、調理隊員による軽食提供あり
43	1月13日(水)	誕生日会ケーキ作製	丸型×4
44	1月15日(金)	夜喫茶	調理隊員による軽食提供あり



写真Ⅲ.2.4.6.2.7)-1 喫茶活動の様子

8) 屋台

佐藤 貴一

担当メンバーは佐藤貴、依田、青山、森脇、岡本、福田、中西の7名であった。主な活動としては、各イベントの際に夕食やお菓子の提供を行った。活動内容を表Ⅲ.2.4.6.2.8)-1に示す。

活動実績は少ないが、調理隊員が野外に出ている際、夕食やランチなどを肩代わりするには都合の良い係であったと思う。また、屋台に必要な道具が昭和基地にはほとんど無く、メンバーが自費で調達してきた道具を使用して活動した。今後、越冬隊生活係予算から屋台道具を揃えれば、もっと多岐にわたる活動が出来るであろう。

表Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 8)-1 活動内容

回	日程	活動内容
1	2月2日(日)	試験運用(お好み焼き→冷凍処理)
2	2月16日(日)	試験運用(たい焼き)
3	4月3日(金)	お花見会にて、たこ焼き屋台
4	6月25日(木)	たい焼き、ベビーカステラ屋台
5	6月26日(金)	夕食担当:つけ麺(材料は全て森脇隊員の提供)
6	10月4日(日)	夕食担当:たこ焼きパーティー
7	10月11日(日)	ランチ担当:各種焼きそば

9) パン・麺

高見 英治

a) 概要

出発前に昭和製粉株式会社にて研修を行ったほか、強力粉 25kg 等の寄贈を受けた。越冬中は年間で計 7 回、主にランチ用に、ハードパン、調理パンなどを焼いた。また、宴会や、バーの締めとして、年間で計 6 回、うどんを製麺した。

b) 運用

係として、強力粉、ライ麦粉、イースト、モルトパウダー、麺つゆを、発酵用にキャンパス地布、クープナイフを購入した。また、調理が調達したナッツ類、塩、砂糖、バター、フィリング等の提供を適宜受けた。パン生地及びうどん生地の捏ね上げはミキサーを用い、一度に捏ね上げ重量で最大 2kg まで実施した。パン生地の発酵及び焼成はスチームコンベクションオーブンを利用した。いずれも調理隊員が使用していない時に、一声かけて利用した。パンはフランスパン、フォカッチャ、カイザーゼンメル等のハードパン、あんぱん・クリームぱん・ちくわパン・ベーコンエピなどの調理パンを焼いた。

c) 気づき事項

朝食やランチ等の調理補助という観点からは、調理で調達する冷凍パン生地の食感・食味が優秀であり需要がなかった。このため、粉を大量に余らせてしまったが、62 次隊が引き継いでくれたため、廃棄は避けることができた。また、ライ麦パン用の添加剤(サワー種)を紛失してしまい、ライ麦パンを焼成できなかった。出発前の確認が不十分であった。

10) クラフト

福田 裕大

a) 概要

クラフト係は福田、倉本、落合、小久保、佐藤丞、白山、村本、山本、吉井の 9 名のメンバーで活動した。越冬期間中に微アルコールビール(ビールテイスト飲料)7 種類等の醸造を行った(個人の麦芽抽出製法 1 種類含む)。ビールは一次発酵、瓶内での二次発酵を経て隊員へ提供した。

b) 運用

活動を始めるにあたり、まず管理棟周辺各所の温度を測定し、醸造に最適な温度であった管理棟階段にて発酵を行うこととした。

ビール風飲料は器具の消毒に気を付けつつ、一度に 20 リットル程度をタンクで仕込み、1 週間程度一次発酵させた。その後ブライミングシュガーとしてブドウ糖を加えて瓶詰をし、さらに 2~3 週間程度二次発酵させた。冷蔵庫で冷やして発酵を停止させ、イベントを中心にオリジナルラベルを貼り隊員への提供を行った。味や発酵状態の比較、乾燥ホップの使用など、本格的な製法の試行をしつつ醸造を行った。

表Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 10)-1 に実績を示す。

表Ⅲ.2.4.6.2.10)-1 活動実績

2 月	器材確認、醸造方針について打ち合わせ
3 月	ニュージーランドビター醸造
4 月	ニュージーランドビター完成
5 月	ニュージーランドビターを提供 和風・洋風ピルスナー醸造
6 月	和風・洋風ピルスナー完成 MWF にて振る舞い酒（和風・洋風ピルスナー）
7 月	インディアンペールエール醸造（乾燥ホップ使用） 麦芽から麦汁を抽出する製法による醸造（村本）
8 月	インディアンペールエール完成、提供 麦芽製法のビール完成、提供
9 月	在庫の提供
10 月	醸造計画の打ち合わせ
11 月	クリスマスエール、ペールエール（第 62 次隊歓迎ラベル）醸造、完成
12 月	クリスマスにクリスマスエール提供 第 61 次隊と第 62 次隊の懇親会にて在庫を提供 第 62 次隊への引継ぎを実施

11) アマチュア無線

山本 貴士

a) 概要

昭和基地のアマチュア無線局（8J1RL）は、一般社団法人日本アマチュア無線連盟（以下 JARL）の社团局で、観測隊は同局の維持、管理及び運用を託されている。アマチュア無線係は、同局 の運用及び設備維持のための物品調達を JARL に依頼し、活動内容等を JARL 報告した。係員は 山本、中山、氏家、粕川、真鍋、福田の 6 名である。第 61 次隊員の中の有資格者は、第 1 級アマチュア 無線技士 2 名、同 3 級 4 名。

b) 運用・活動

太陽活動が活発ではない周期であったが、電波伝搬状況のチェックを随時行い比較的伝搬状況が良い周波数における運用を行い、係に属する隊員が休日その他空いている時間を活用し、日本国内だけでなく全世界のアマチュア無線局とデジタルモード（FT8）を中心に 12,676 局と交信した。例年実施されている 5 月 5 日、JARL 主催「子どもの日の特別運用」は新型コロナウイルスの影響により中止となった。そのため、通常運用の中で青少年からの呼びかけがあった場合に、質問に回答する形で対応した。運用方法に関して、近年世界的に注目を集めるデジタルモード（FT-8）を第 60 次隊に続き継続運用し、CW や SSB の運用も電波伝搬状況を観察しながら実施した。加えてインターネットを介した VoIP 通信も積極的に運用し、WIRES-X による日本国内向けの交信を行った。コロナウイルスの影響で在宅者が多かったため、WIRES-X では日本国内の青少年を含め、多くの無線局と交信することが出来た。12 月には日本赤十字社長崎県支部の要請により、長崎県青少年赤十字（ジュニアレッドクロス）との無線交信イベントを実施し、多くの子供達と交信することが出来た。それぞれの係員が交信を行った記録は PC 上で Log ソフトウェア「HamLog」を活用してデータ統合管理を行った。それらの交信記録は随時 club-log、e-QSL へアップロードを行い、9 月からは JARL 経由で LoTW へのアップロードも加え、交信相手が交信成立を確認できるサービスを提供した。広報活動として JARL NEWS（JARL 広報誌）に昭和基地でのアマチュア無線局の活動を紹介した。また、CQ hamradio で毎月「8J1RL だより」を連載し、日本国内のアマチュア無線家に対して、南極観測活動に対する興味を深めていただくことが出来た。

c) 設備

設備は新スプリアス法適応機種に一掃され、それに伴うアンテナ設備の充実も図り、アンテナは 4 素子八木（14、21、28MHz 帯）及びロータリーダイポール（10、18、24MHz 帯）を第 60 次から引継

ぎ、引き継いだロータリーダイポール(10、18、24MHz 帯)を(7、10MHz 帯)に交換し、地学棟裏の未使用タワーを活用し、3 素子八木(10、18、24MHz 帯)と 4 素子八木(14、21、28MHz 帯)、ワイヤーダイポール(3.5、7MHz 帯)を新設し、3.5MHz～28MHz 帯までの運用が可能な状態にアンテナ整備を行い、活動を開始した。ブリザードの影響を受けて幾度かエレメント補修などを繰り返し、ワイヤーダイポール(3.5、7MHz 帯)を 7MHz 帯専用に変換、ロータリーダイポール(7、10MHz 帯)をワイヤーダイポール(7MHz 帯)に変更し、7MHz～28MHz の範囲で運用可能な状態で第 62 次隊に引継ぎを行った。在庫は第 60 次隊から引き継ぎを受けた在庫リストについて、在庫品目や保管場所などの更新を行い、第 62 次隊へ引き継ぎを行った。

12) 工房・ミシン

小久保 陽介

工房・ミシン係では木工品の製作、ミシンを使つての衣類の補修やイベントで使用する備品の作成を行った。ミシン係では越冬開始後早い段階でズボンの裾上げ講習会を実施し、希望者の作業服などの裾上げを行った。木工品の作成は建築隊員でもある鈴木隊員が生活必需品から観測用加工品、イベント用加工品まで一手に引き受けて作成した。メンバーは小久保、小原、青山、鈴木の名である。

13) 農協

村本 悠輔

a) 概要

農協係は、村本、小原、堅谷、森脇、倉本、氏家、佐藤(丞)、黒川、堤の 9 名で運営を行い、日常の水やりや肥料の投入を行った。栽培は、以前より行われている水耕栽培にて、越冬交代日の 2020 年 2 月 1 日から 2021 年 1 月 17 日まで、主に発電棟 2 階のグリーンルームで行った。収穫した野菜は調理部門へ出荷し、年間を通して安定した提供を継続できた。

b) 栽培状況

5 段の栽培槽とハイポニカの栽培器(大 2 台、小 2 台)、エアブローア付きの水槽 1 台、および、LED 照明付育苗器 2 台、スプラウト用栽培 BOX 1 台を使用して、多種多様な栽培を行った。栽培種類と収穫実績を、表Ⅲ.2.4.6.2.13)-1 に示す。

表Ⅲ.2.4.6.2.13)-1 収穫実績

3/9	：レタス 220 g
3/19	：レタス 210 g
3/22	：ブロッコリースプラウト 168 g、水菜 38 g、キュウリ 1 本 73 g
3/26	：キュウリ 3 本 278 g
4/2	：水菜 148 g
4/4	：レタス 202 g
4/5	：もやし(初) 297 g
4/6	：二十日大根 298 g、レタス 179 g、水菜 234 g、豆苗 40 g
4/8	：ルッコラスプラウト(初) 233 g、もやし 260 g
4/9	：キュウリ 3 本 291 g
4/12	：レタス 424 g、大葉 14 g、二十日大根 354 g、三つ葉 46 g、水菜 157 g
4/14	：キュウリ 6 本 467 g、レタス 200 g、豆苗 45 g
4/16	：緑豆もやし 1015g(6 日間←4~5 日でいいかも)
4/23	：キュウリ 3 本 328 g
4/24	：緑豆もやし 1260 g
4/25	：イタリアンパセリ 77 g、水菜 326 g、レタス 166 g
5/1	：レタス 211g、水菜 479 g
5/2	：キュウリ 3 本 338 g、バジル 14 g
5/3	：サラダ春菊 809 g、二十日大根 15 g、青シソ 37 g、モロヘイヤ 65 g
5/4	：ミツバ 74 g、ブロッコリースプラウト 274 g
5/5	：キュウリ 3 本 296 g

5/7: レタス 270 g
5/8: レタス 402 g、キュウリ 3 本 333 g
5/9: サンチュ 213 g
5/10: イタリアンパセリ 108 g
5/15: レタス 534g、サンチュ 380g、キュウリ 4 本 455 g
5/17: レタス 950g、もやし約 1000 g
5/19: ルッコラ 144g
5/20: カイワレ大根@通信室 280g
5/22: タイム 50g
5/23: バジル 36 g
5/24: キュウリ 5 本 550g、大葉 45g、二十日大根 1017g
5/25: 三つ葉 88g、イタリアンパセリ 83g
5/28: キュウリ 5 本 530g
5/30: 緑豆モヤシ 2990g、ブロッコリースプラウト 307g
6/2: カイワレ大根@通信室 370g、キュウリ 3 本 341g、レタス 103g
6/3: イタリアンパセリ 14g
6/5: 大葉 5g
6/7: 大葉 33g、バジル 33g、レタス 263g、豆苗 114g、チャーミル 14g、三つ葉 11g
6/8: レタス 280g、二十日大根 337g
6/11: キュウリ 5 本 442g
6/12: きゅうり 2 本 140g
6/13: わさび菜 100g、水菜 217g、レタス 336g
6/15: カイワレ大根@通信室 190g、タイム 20g
6/18: キュウリ 4 本 452g
6/20: 緑豆もやし 2172g、豆苗 23g
6/21: レタス 245g、わさび菜 61g
6/22: イタリアンパセリ 16g、二十日大根 427g
6/23: レタス 1056g、キュウリ 5 本 328g、ワサビナ 305g、イタリアンパセリ 56g、水菜 180g、モヤシ 565g
6/28: レタス 119 g、水菜 241 g、ワサビナ 97 g、三つ葉 90 g
6/29: カイワレ大根 430g
7/1: キュウリ 2 本 176g
7/7: キュウリ 5 本 441g、もやし 4030g、カイワレ大根 240g、クレソン 132g、わさび菜 133g
7/8: わさび菜 550g、レタス 257g、二十日大根 290g
7/9: タイム 17g
7/10: レタス 136g
7/17: カイワレ大根@通信室 360g
7/19: レタス 257g、キュウリ 3 本 354g
7/20: もやし 400g、二十日大根 10 個 320g
7/26: 大葉 13g、バジル 32g、キュウリ 4 本 426g、小松菜 101g、レタス 97g、チンゲン菜 694g
8/1: カイワレ大根（フラミンゴ）108g、レタス（リーフレタス）160g
8/3: カイワレ大根（通信）282g
8/8: きゅうり 3 本 291g
8/13: レタス 360g、小松菜 51g、わさび菜 27g、二十日大根 568 g
8/17: デイル 19g
8/22: ミント 18g
8/23: カイワレ大根 460g

8/25:キュウリ 3 本 271g
8/26:ディル 15g
8/28:レタス 211g、小松菜 351g
9/4:カイワレ大根@通信室 240g、キュウリ 3 本 298g
9/5:レタス 328g
9/8:カイワレ大根 304g
9/10:ディル 20g
9/11:カイワレ大根 257g
9/12:キュウリ 5 本 239g、小松菜 797g、二十日大根 5 個 135g、サラダ春菊 218g、レタス 390g、ミント 26g
9/18:カイワレ大根@通信室 280g
9/22:ネギ 10g
9/25:カイワレ大根 513g
9/27:二十日大根 6 個 205g、キュウリ 4 本 252g、小松菜 548g、レタス 501g
10/1:レタス 300g
10/3:カイワレ大根@通信室 250g、きゅうり 1 本 52g、二十日大根 376g、レタス 502g、小松菜 325g
10/5:ブロッコリースプラウト 280g
10/7:小松菜 532g
10/9:カイワレ大根 280g、レタス 348g
10/12:小松菜 787g
10/16:レタス 594g、二十日大根 217g
10/19:小松菜 1035g
10/23:緑豆もやし 1150g + 1034g
10/27:カイワレ大根@通信室 290g
10/29:緑豆もやし 1033g
10/30:緑豆もやし 1174g
11/1:ミツバ 56g、レタス 164g、小松菜 378g、二十日大根 602g
11/3:レタス 404g
11/7:カイワレ大根 1560g
11/14:レタス 160g
11/18:カイワレ大根@通信室 170g、小松菜 1206g、レタス 103g
11/19:カイワレ大根 860g
11/23:緑豆もやし 1407g
11/24:二十日大根 632g
11/30:緑豆もやし 1150g
12/1:カイワレ大根 880g
12/8:二十日大根 165g
12/10:カイワレ大根 870g
12/13:カイワレ大根 380g
12/14:レタス 219g、バジル 10g
12/16:緑豆もやし 1141g
12/23:緑豆もやし 1270g
12/24:レタス、二十日大根 690g、ルッコラ 24g
12/28:プチトマト 49g
12/30:ルッコラ 40g
1/4:レタス 219g
1/12:ブロッコリースプラウト 840g

1/15:レタス 186g
1/16:緑豆もやし(最終)1273g
合計：77,527g

c) 主な活動記録

第 61 次隊では、グリーンルームの水質計を活用し水やりや溶液補充のタイミングを決めていた。また、発電棟以外の場所で栽培を実施した。モヤシやスプラウトは管理棟や基本観測棟でも栽培した。10 月頃から、管理棟 3 階食堂で外部の日光を頼りにトマト栽培を実施した。栽培の様子などを写真Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 13)-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 に示す。



写真Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 13)-1 薬物栽培の様子



写真Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 13)-2 キュウリ栽培の様子



写真Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 13)-3 水質計の使用



写真Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 13)-4 モヤシ栽培の様子



写真Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 13)-5 収穫の様子



写真Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 13)-6 スプラウト栽培の様子



写真Ⅲ.2.4.6.2.13)-7 管理棟3階での栽培 写真Ⅲ.2.4.6.2.13)-8 トマト栽培の様子

14) 漁協

岡本 拓也

漁協係は岡本、堅谷、氏家、小原、小久保、森脇、白山、福田、吉井、中山の10名であった。主に北の浦などのオングル島周辺での生態調査およびオングル海峡でのライギョダマシの生態調査を実施した。ショウワギスやボウズハゲギス等の生態調査は8回、ライギョダマシのオングル海峡生態調査は8回実施した。漁協係以外の隊員も参加が多く、南極の生態調査を活発的に行うことができた。

越冬交代後より活動を開始し、北の浦での調査を行った。第61次隊では海氷のすぐ下に生息するボウズハゲギスが多く釣れた。

ライギョダマシ生態調査については、向岩ルート途中の水深約630mのところにポイントを決めた。11月21日に仕掛けを設置し、翌日の11月22日に仕掛けを引き上げたが掛かっておらず、その日から数日間実施したが掛からなかった。荒天もあり1週間ほど間を空け再度仕掛けを設置。12月14日に1匹目のライギョダマシを釣り上げる事が出来た(写真.2.4.6.2.14)-1)。体長は150cm、重量は46.5kgであった。昭和基地歴代2位のサイズということもあり、冷凍して国内へ持ち帰り、研究資料として研究者に提供することとなった。また後日、さらに体長110cmと100cmの2匹を釣り上げ、第61次隊では計3匹の捕獲となった(写真.2.4.6.2.14)-2, 写真.2.4.6.2.14)-3)。

ライギョダマシの仕掛けは、Jiffyアイスドリルやゾンデ棒、スコップで約80cm四方の穴を開け、開けた穴が塞がらないようにベニヤ板で蓋をしてカバーした(写真.2.4.6.2-10、写真Ⅲ.2.4.6.2-11参照)。仕掛けは5針で、餌はイカを1杯丸ごとの物を使用した。1匹目は重たく一人では海氷上まで上げることができなかった。3匹とも上がってきた際は活きがよく、掛かってすぐだったと考えられる。漁協道具のほとんどは老朽化が進んでいるため、新調が必要である。



写真.2.4.6.2.14)-1 1匹目集合写真



写真. 2. 4. 6. 2. 14)-2 2 匹目集合写真



写真. 2. 4. 6. 2. 14)-3 3 匹目集合写真

15) 理髪

村松 浩太

a) 概要

理髪係は、村松、倉本、小原、小久保、堅谷、中西、岡本の7名であった。国内にて「学校法人資生堂学園 資生堂美容技術専門学校」の宍倉常広氏の厚意で美容訓練を受け、ヘアカットの基礎を学習した。活動は、往路の「しらせ」船内でも適宜実施し、昭和基地では2020年2月1日～2021年1月18日まで行った。月毎のメニュー別利用者延べ人数を表Ⅲ. 2. 4. 6. 2. 15)-1に示す。

b) 運用

理髪係員への依頼は、個人間での調整をお願いした。また、理髪係員が定期的に用具の管理、理髪室の清掃等を実施した。2021年1月8日に第62次隊への引継ぎを実施した。

c) 設備

回転椅子、三面鏡、コート掛けなど、第60次隊から引き継いだ設備に不具合はなく、設備については順調であった。発電棟廊下に掲げている3色（青、赤、白）の円筒状の電気看板は、回転はしないものの明るさ等に問題は無かったので、そのまま利用した。

d) 在庫

第61次隊運用中はブリーチ剤が無くなったため、ブリーチ剤を第62次隊での使用見込み数で購入するように伝えた。

表Ⅲ.2.4.6.2.15)-1 越冬期間中の月毎のメニュー別利用者延べ人数

	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	計
カット	2	16	13	8	2	7	2	6	8	7	9	3	83
カラーリング	0	6	0	0	3	1	0	0	5	1	0	0	16
パーマ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.4.7 ミッドウィンター祭

堤 大陸

第61次隊ミッドウィンター祭（以降 MWF）は、荒天の影響での日程の変更などがあったものの、6月20日から6月25日の日程で「チキチキ真冬の昭和オンリーピック2020」と銘打って開催した。また、期間の前後19日と26日はそれぞれ前夜祭と撤収作業日として設定した。実行委員会は委員長を堤とする計4名（依田、佐藤貴、濱野）で構成し、実行委員を含む全ての隊員は5月中にくじ引きで決定したM・W・Fの3チームに分かれ、競技をはじめとする期間中の各種企画を楽しむ形式とした。表Ⅲ.2.4.7-1に各チームのメンバー構成を記す。各企画の準備は各チーム・個人・生活係に割り振った上で、準備や本番の運営を委託する方式を取り、それぞれが趣向を凝らした企画を用意した。第61次隊MWFで開催された企画を表Ⅲ.2.4.7-2に、図Ⅲ.2.4.7-1から図Ⅲ.2.4.7-2にMWF期間中の様子を示す。なお、一部企画については屋外での開催を予定していたものの、荒天のため屋内競技に切り替えたものもある。第61次隊MWFでは、最終種目である実行委員会主催のクイズ大会にて、61億点を獲得したチームFが優勝し、豪華景品を手にした。

事前準備は5月の全体会議で開催情報の説明を行った上で6月の初頭から開始し、各チーム・個人・生活係は、実行委員会からの依頼に沿った企画の立案、荒天時の対応などを検討しつつ準備を進めた。鈴木隊員をはじめとする有志によって企画された露天風呂は管理棟前に設置し、管理棟1Fの乾物庫からのアクセスとした。また、南極圏の各国基地へ送付したグリーティングカード（図Ⅲ.2.4.7-13）作成用の記念撮影は6月中旬に実施した。開催期間中は全日程休日日課としたことから、ランチと夕食の2回の食事についても各チーム・個人・生活係に委託することで企画の一貫として楽しんだ。さらに、日々の人員確認もランチの際に実施することで余分な手間の削減を行った。

表Ⅲ.2.4.7-1 第61次隊ミッドウィンター祭チーム編成

チーム名		リーダー	実行委員	メンバー
M	Oh!ハラ GREENS	倉本	堤 依田	佐々木、小久保、村松、福田、岡本、高見
F	アラウンド46	落合	佐藤貴	白山、鈴木、森脇、真鍋、小嶋、山本、堅谷
W	もう MWF なんてしないなんて言わないよ絶対 ～真冬のスノーホワイト～	村本	濱野	小原、氏家、中山、粕川、黒川、吉井、佐藤丞

表Ⅲ.2.4.7-2 第61次隊ミッドウィンター祭企画一覧

日付	時間帯	企画名	企画内容	担当
06/20	1100-	事前準備		実行委員会
	1700-	開会式	開会宣言、聖火の点灯式（荒天により中止）	実行委員会
	1700-1900	前夜メシ	開会式と同時並行夕食会	堅谷
	1900-2200	BAR FLOCK	前夜祭特別開店	バー係
06/21 1日目	1100-1200	ランチ	手巻き寿司	チームM
	1300-1500	PangPong	日立製作所 公式スポーツ PangPong	チームF
	1500-1600	ゾンデ棒投げ	屋外で棒を投げて競う、投げなくても良い	真鍋
	1600-1700	人生	障害物競走（屋内外コース）	チームW
	1800-2100	ディナー	フランス料理フルコース	堅谷
	2100-2300	上映会	「トップをねらえ」一挙上映会	シアター係

06/22 2日目	1100-1200	ブランチ	流しそうめん	チームW
	1300-1530	第 61 回仮装紅白歌合戦	チーム対抗仮装カラオケ大会	チームM
	1600-1700	仮想昭和オリンピック	マリオ&ソニック AT 東京 2020 オリンピック	チームF
	1800-2100	Music&Engei Show	バンド・演芸など（兼夕食）	実行委員会
	2100-2200	一射入魂	ダーツ大会	村松
	2200-	CLUB MRC	BAR エリアでの DJ パフォーマンス	村本
06/23 3日目	1100-1200	ブランチ	お好み焼き	チームF
	1300-1500	ボーリング大会	通路棟にて変則ボーリング	チームM
	1500-1600	ビーチフラッグス	極寒雪上ビーチフラッグス	チームF
	1600-1700	リベンジ	オリンピックリベンジマッチ	鈴木
	1800-2100	ディナー	中国料理フルコース	堅谷
	2200-	麻雀格闘王決定戦	超深夜カラオケ大会	依田、堤
	2200-2300	カラオケ王決定戦	BAR エリアでのカラオケ大会	濱野
06/24 4日目	1100-1200	ブランチ	餅つき大会	実行委員会
	1300-1700	屋台	各係などによる屋台・カフェなど（兼夕食）	屋台係
	1700-1800	けん玉認定会	けん玉認定協会の各級に挑戦	氏家
	1800-1900	クイズイントロドン	チーム対抗自作イントロクイズ	実行委員会
	1900-2000	押セッ！	チーム対抗早押しクイズ	実行委員会
	2000-	閉会式	結果発表、表彰式など	実行委員会
06/25	1100-1200	ブランチ	お腹に優しいだし茶漬け	青山
	1300-1700	撤収作業	各機材撤収、使用場所清掃	実行委員会
	2000-	打ち上げ		実行委員会



図Ⅲ. 2. 4. 7-1 開会式の様子



図Ⅲ. 2. 4. 7-2 ゾンデ棒投げ



図Ⅲ. 2. 4. 7-3 ブランチ（流しそうめん）



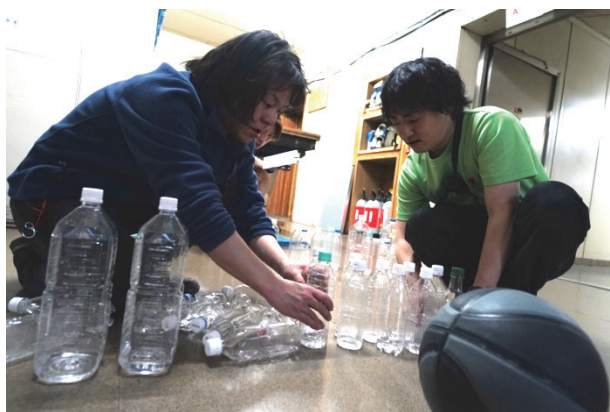
図Ⅲ. 2. 4. 7-4 極寒雪上ビーチフラッグス



図Ⅲ.2.4.7-5 仮想東京オリンピック



図Ⅲ.2.4.7-6 PangPong



図Ⅲ.2.4.7-7 通路棟ボーリング



図Ⅲ.2.4.7-8 Music&Engei Show のバンド演奏



図Ⅲ.2.4.7-9 フレンチフルコース（堅谷隊員担当）



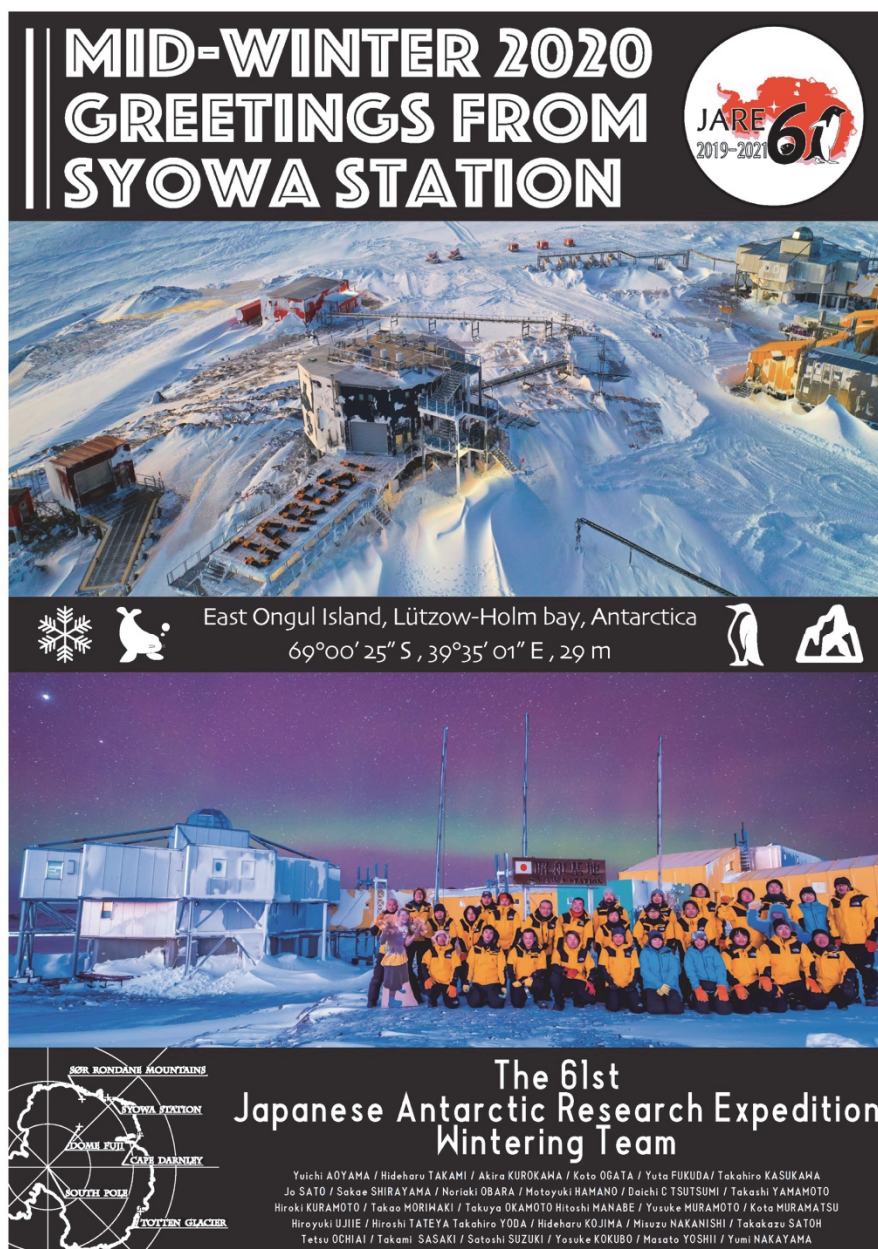
図Ⅲ.2.4.7-10 中国料理フルコース（依田隊員担当）



図Ⅲ.2.4.7-11 優勝したFチームの面々



図Ⅲ.2.4.7-12 オーロラの下露天風呂を楽しむ隊員



図Ⅲ.2.4.7-13 各国基地に送付した Greeting Card の一例

3. 観測部門

3.1 定常観測（基本観測）

3.1.1 電離層観測

小原 徳昭

3.1.1.1 電離層定常観測【TN02】

3.1.1.1.1 電離層垂直観測システムの保守運用

1) 観測概要

電離圏は電子密度に応じた周波数の電波を反射する性質がある。電離層垂直観測（イオノゾンデ観測）はこの性質を利用し、地上から周波数を変えながら電波を発射し、電離圏からの反射エコー（イオノグラム）が返ってくる時間、電離圏の電子密度高度分布を計測することを目的とする。この電子密度高度分布が、通信・放送用の電波伝搬の状態を知る上で重要である。また、高緯度帯で発生するオーロラは電離圏の擾乱と強く関係していることが知られている。南極域における電離圏垂直観測データは、昭和基地でのみ長期継続中である。昭和基地における電離層垂直観測は、FMCW 電離層観測システム 2 機と第 51 次隊、第 54 次隊において建てられた 40m デルタアンテナ 2 基から構成される。電離層棟、電離圏観測小屋には、温湿度データロガーが設けられ、LAN を介して常に室温の確認ができるようになっている。

2) 観測経過

観測機器のデータ取得状況を LAN により遠隔にて観測ステータスとデータ取得状況を毎日確認、記録し、月初に前月の観測記録を情報通信研究機構（NICT）に報告した。また、荒天後及び月末にデルタアンテナや各関連施設の点検を行い、随時、写真記録を行った。必要に応じて電離層観測小屋の室温調節を行った。

3 月から 4 月にかけて、FMCW2 号機 PC でメモリー不足などのエラーが 4 度発生したが、4 月 24 日に PC を新機から旧機に交換してからエラー発生はなくなった。7 月 16 日 13:50LT、国内からの指示で、FMCW2 号機送受アンテナの切り替えを行った。10 月 9 日 08:16LT、デルタアンテナ監視カメラ画像未更新を確認。該当 PC を再起動したが復旧しなかった。10 月 14 日、デルタアンテナ監視カメラ本体を D60 から予備の D90 に交換、国内からの制御プログラム更新作業を実施。10 月 15 日 11:00LT 頃、更新したカメラの調整を行い、監視を再開した。9 月末から FMCW1 号機でイオノグラムにおいてエコーがないケースが多く見られるようになり、国内担当者から送信不具合の可能性が指摘された。10 月 19 日 14:50LT、FMCW1 号機的全システムを再起動するも改善しないため、15:17LT に FMCW2 号機に切り替えて観測を再開した。10 月 21 日と 28 日に FMCW1 号機の不具合調査を実施したが原因究明には至らなかった。

12 月 19 日以降、第 62 次隊到着とともに随時、各不具合の調査や機器更新作業が行われた。12 月 24 日 15:02LT～18:02LT、SkManagerII エラーによるハングアップで欠測。PC 再起動を行い、18:17LT より観測を再開した。12 月 25 日 11:32LT、FMCW2 号機の観測中に再度 Net エラーが発生し欠測となった。FMCW1 号機が TxDDS/SW 交換で復旧したため、同日 11:47LT 観測分は 1 号機で観測した。その後、FMCW2 号機は PC 再起動で復旧したため、12:02LT 観測分より、2 号機に戻して観測を行っている。

電離層棟はアマチュア無線係などがしばしば利用していたが、大きな熱源が無いため、暖房設備の温度設定を見直し消費燃料を抑えることに努めた。10 月頃、電離層棟の焼却トイレが故障した。ヒータ切れと考えられるが施設担当隊員の早期対応を期待したい。

3.1.1.1.2 衛星電波シンチレーション観測

1) 観測概要

GPS などの衛星測位では、衛星位置誤差、衛星時計誤差、電離層遅延量、対流圏遅延量など様々な

要因で誤差が生じる。この中でも電離層遅延は最も大きな誤差要因である。また、高緯度帯で発生するオーロラは、測位衛星からの電波を揺らめかせる電離圏擾乱（GPS シンチレーション）の要因となる。GPS シンチレーションは、測位誤差の増大や、GPS の受信障害を引き起こす。本計画は、昭和基地において衛星測位に深刻な影響を与える電離圏擾乱の現象及び影響を調べ、衛星測位の高度利用に資することを目的とする。

昭和基地管理棟庶務室、電離層観測小屋、重力計室に受信アンテナ、受信機、制御 PC の他、高時間分解能 GPS 観測機を設置し、電離圏変動や GPS シンチレーションの定常観測を行い、高緯度帯における衛星測位精度向上を図っている。電離圏変動は、太陽活動度とも密接な関係があることから 11 年の太陽活動周期よりも長期間の観測が必要である。

2) 観測経過

観測機器のデータ取得状況を観測用 PC に遠隔操作にて毎日確認、記録し、月初に前月の観測記録を情報通信研究機構（NICT）に報告した。越冬期間中は各観測機とも大きな問題無く観測を継続できた。管理棟非常階段にアンテナが設置されている Iridium Open Port による観測への影響を調べるために、Open Port 使用時には LAN インテル担当隊員から使用時間の通知を受けて国内担当者に報告した。

5 月 16 日 18:25LT 頃、SY03 測器（重力計室）のデータ更新不良が発生したが、国内からのリモート操作で復旧した（09:20LT に復旧確認）。原因は記録用 HDD メモリーフルであった。この HDD は第 62 次夏オペレーションで更新された。

3.1.1.1.3 データ収集及び電離層観測にかかる観測補助機器や設備等の保守管理

1) 観測概要

電離層定常部門の各観測データの他、宙空部門のイメージングリオメータデータ、地磁気 3 成分データなどをリアルタイムで収集し、日本国内の情報通信研究機構のデータサーバに転送している。送られたデータは、即時解析され、宇宙天気予報等の業務に使用できるように公開されている。情報通信研究機構では、太陽地球環境の衛星観測データや昭和基地も含む地球上の地磁気や電離圏の観測データを収集し、電離圏から宇宙空間に至る領域での環境モニターや擾乱予測といった宇宙天気予報業務を実施している。宇宙天気情報は web サイトで公開される他、メール等でも配信され、通信放送機関や衛星運用機関、アマチュア無線等に広く利用されている。

2) 観測経過

データ収集、公開については、年間を通して大きなトラブルはなく、良好に経過した。4 月に汎用のデータ伝送用 PC（PC108）でしばしば不具合が発生したが、特に観測に影響はなかった。この PC は第 62 次夏で新機と交換された。5 月 16 日 17:40LT 過ぎ、対ウイルス措置として電離層観測小屋のネットワーク接続切り離しを行い、windows 系 PC のウイルスチェックフルスキャンを開始した。5 月 18 日 08:00LT にネットワーク接続を再開した。翌 19 日、21 日とデルタアンテナ監視カメラの LAN 回線が不通となったが、随時対応し復旧している。9 月と 12 月に電離層観測小屋ネットワーク回線（VDSL 回線）に何度か異常が発生したが、通信室の VDSL モデムの電源リセットなどで復旧した。

3.1.2 気象

高見 英治・黒川 朗・緒方 香都・福田 裕大・粕川 貴裕

第 61 次隊は 2020 年 2 月 1 日に第 60 次隊から観測を引き継いだ。4 月 9 日に気象隊員 1 名が早期帰国したため、以後は 4 名で観測を行った。12 月 26 日から第 62 次隊から 1 名が気象当番に加わり、5 名体制に復帰した。その後、2021 年 1 月 17 日まで観測を行い、1 月 18 日に第 62 次隊へ引き継いだ。なお、気象定常観測データの整理、品質管理は第 62 次隊からデータの提供を受けて 2021 年 1 月末分まで第 61 次隊が実施する。

気象棟から基本観測棟へ移転したことに伴い、観測所位置の変更を行う必要が生じたが、気象庁との協議の上、全ての気象定常観測について、2020 年 2 月 1 日付で観測場所を天測点に変更した。

1) 観測項目等

- a) 地上気象観測（地上気象観測、雪尺観測）
- b) 高層気象観測（高層気象観測、GRUANサイトとしてのゾンデ観測）
- c) オゾン観測（オゾン全量観測、オゾン反転観測、オゾンゾンデ観測、地上オゾン観測）
- d) 日射放射観測（日射放射観測、反射放射観測、エーロゾル観測、波長別紫外域日射観測）
- e) 天気解析
- f) その他の観測（気象ロボット観測、移動気象観測、協力観測）

2) 観測概要

地上気象観測では、南極用地上気象観測装置（JMA-10 型地上気象観測装置）による自動観測、目視による観測を行ったほか、昭和基地北東側の北の浦海氷上に雪尺を設置し、週 1 回観測を行った。越冬期間中は概ね順調に観測データを取得した。基本観測棟移転により気圧計の高さが変わったため、出発前に測地定常観測部門（国土地理院）に測定を依頼し、2020 年 1 月 11 日に水準測量を実施して求めた。詳細は II.2.1.6.1.7 「その他（標高取付作業、重力値取付作業）」を参照されたい。高層気象観測では、1 日 2 回（00UTC と 12UTC）の GPS ゾンデ観測を行った。強風等のため、欠測 22 回、再観測 18 回があったほかは概ね順調に観測を行った。4 月以降 4 名体制となったことから高層気象観測を 1 名（通常は 2 名）で実施するとともに、夜間強風時は安全対策上再観測を行わないこととしたため、欠測が大幅増、再観測は減となった。WMO（World Meteorological Organization）など 4 組織が設立した高精度なゾンデ観測網である GRUAN（GCOS Reference Upper Air Network）のサイトとして、高湿度、低湿度における GPS ゾンデの点検を行い、特殊ゾンデ観測として水蒸気ゾンデ、気温基準ゾンデ観測を各 1 回行った。オゾン観測では、オゾン全量観測を 279 日及びオゾン反転観測を 58 日行った。観測不可能な時期、悪天時を除き、観測データを取得した。オゾンゾンデ観測は 52 回行い、正規外観測が 2 回あったほかは概ね順調に観測データを取得した。地上オゾン濃度観測は、オゾン濃度計 2 台を持ち込んで観測を行い、概ね順調に観測データを取得した。オゾン分光観測は、日射放射観測では、日射放射観測、反射放射観測、波長別紫外域日射観測及びエーロゾル観測を行った。日射放射観測のうちの直達日射観測と散乱日射観測、波長別紫外域日射観測及びエーロゾル観測は、強風時に測器保護のため観測をそれぞれ休止したが、そのほかは概ね順調に観測データを取得した。その他の観測では、S17 航空拠点小屋屋上の気象ロボットで観測を実施した。移動気象観測は観測装置を第 60 次で持ち帰り整備し第 62 次で持ち込んだため実施しなかった。また、宙空部門の特殊ゾンデ観測の支援を行った。

これらの観測データは、データ伝送用サーバーを基本観測棟内の各観測処理装置で構成されたネットワーク内に置き、ルータを介して昭和基地内の LAN と接続して、インテルサット衛星回線により日本へ伝送した。地上及び高層の気象観測データのほか、S17 の気象ロボット観測データ、気象庁の数値予報資料、インターネットを利用して入手した各国気象機関の実況天気図や数値予報資料、気象衛星雲画像等を利用して天気解析を実施し、気象情報を口頭や基地内 Web ページで毎日発表した。また、野外活動、内陸旅行隊等に随時気象情報を提供した。

3.1.2.1 地上気象観測 【TJM01】

3.1.2.1.1 地上気象観測

1) 観測項目、観測方法及び観測経過

a) 自動観測

気圧、気温、湿度、風向・風速、全天日射量、日照時間及び積雪の深さは、南極用地上気象観測装置（JMA-10 型地上気象観測装置、以下 JMA-10 型）を用いて連続して自動観測を行った。露点温度は気温、湿度及び気圧の観測データから算出した。また、視程計及び感雨器は目視観測の参考として用いた。7 月 21 日には除雪作業中に誤ってケーブルを断線したため気温、湿度、海面気圧に欠測が生じたが、当日中に切断箇所を修復し復旧した。

使用測器を表Ⅲ.3.1.2.1.1-1 に示す。

表Ⅲ. 3. 1. 2. 1. 1-1 使用測器等一覧

観測項目	測器名	感部型式	備考
気圧	電気式気圧計	PTB330	基本観測棟気象観測室内に設置
気温	電気式温度計	K5639AJ	百葉箱内強制通風式通風筒に設置
湿度	電気式湿度計	HMT333	百葉箱内強制通風式通風筒に設置
風向・風速	風向風速計	WS-JN6	測風塔に設置
積雪の深さ	積雪深計	K5601HD	観測棟北側海岸に設置
全天日射量	電気式全天日射計	MS-402F	基本観測棟屋上に設置
日照時間	回転式日照計	MS-094	基本観測棟屋上の南北に計 2 台設置
視程	視程計	WB7532	百葉箱南西側に設置（注 1）
感雨	感雨器	NS-120	基本観測棟屋上に設置（注 1）

（注）目視観測を補う参考測器

ア）気圧

電気式気圧計を気象棟及び基本観測棟気象観測室内の筐体に設置し、通年観測した。越冬観測開始前に国内から持ち込んだ巡回用電気式気圧計との比較観測を行い、越冬観測開始時にオフセットの確認及び設定を行った。

イ）気温、湿度（露点温度）

電気式温度計及び電気式湿度計を百葉箱内の強制通風式通風筒内に設置し、通年観測した。アスマン通風乾湿計による比較観測を定期点検として 3 か月に 1 回行ったほか、ブリザード等で百葉箱内に多量の雪が入った場合に除雪及び比較観測を行った。

ウ）風向・風速

風車型風向風速計を測風塔上に設置し、通年観測した。着霜や低温弱風時の風向風速計凍結及び解凍作業のために欠測が生じた日があった。

エ）全天日射量、日照時間

全天日射量は電気式全天日射計で、日照時間は回転式日照計をそれぞれ基本観測棟屋上に設置し、通年観測した。回転式日照計は南北に計 2 台設置して白夜に対応した。全天日射量、日照時間共に着霜で欠測が生じた日があった。

オ）積雪の深さ

積雪深計を観測棟北側海岸に設置し、通年観測した。強風やふぶきの際に異常値となり欠測が生じた日があった。

カ）視程（視程計による参考記録）

視程計を百葉箱南西側に設置し、参考測器として通年運用した。ふぶき時には投受光部に雪が付着して欠測が生じた日があった。

キ）感雨（感雨器による参考記録）

感雨器を基本観測棟の屋上に設置し、参考測器として通年観測した。

b) 目視観測

目視により 1 日 8 回（00、03、06、09、12、15、18、21UTC）、雲、視程及び天気の観測を行った。また、視程計及び感雨器を参考としながら、連続して大気現象の観測を行った。

2) 通報

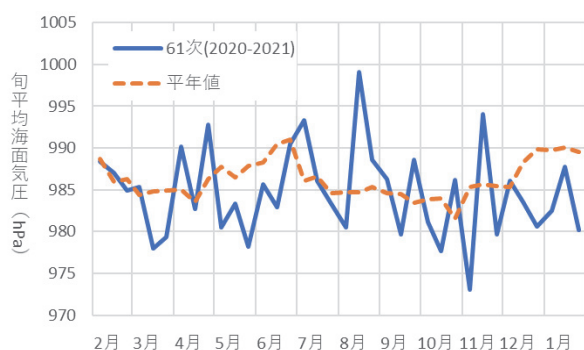
観測結果は 1 日 8 回（00、03、06、09、12、15、18、21UTC）、インテルサット衛星回線を利用して国際気象通報式（SYNOP）で気象庁に送信し、気象庁から全球通信システムで世界へ配信した。インテ

ルサット衛星回線の保守または障害期間中は、イリジウム衛星回線を利用して通報を行った。また、地上気象観測報告を1日毎に気象庁へ送信した。

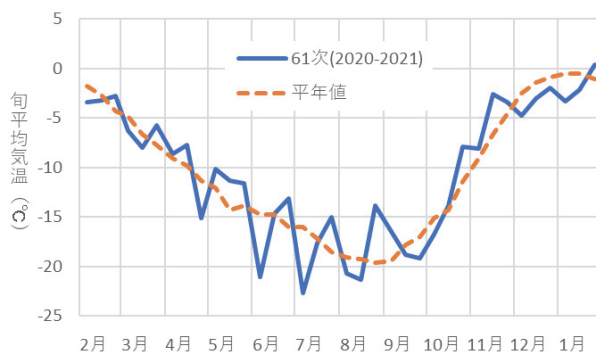
ロシア船 AKADEMIK FEDOROV 号搭載ヘリコプターの飛行支援のため、昭和基地の気象実況を提供した（4月8、9日）。また、しらせ搭載ヘリコプター運航支援のために昭和基地の気象実況を提供した（2月1、3、4日、12月17、19、20、22～29、31日、2021年1月2～11日、14、16～19日）。

3) 観測結果

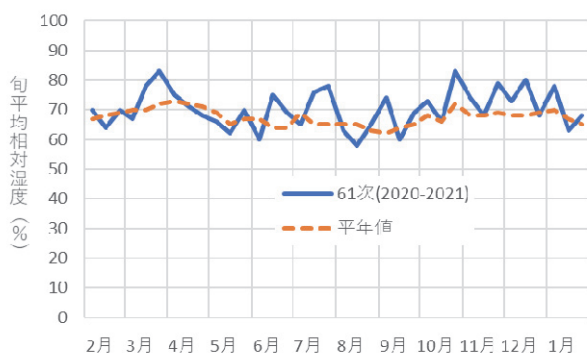
越冬期間中の主な地上気象観測各要素の観測結果を図Ⅲ.3.1.2.1.1-1～6に示す。また、月別気象表を表Ⅲ.3.1.2.1.1-2に、極値更新表を表Ⅲ.3.1.2.1.1-3に示す。そのほか、観測経過については「Ⅲ.3.1.2.5 天気解析 3) 天気概況」を参照のこと。



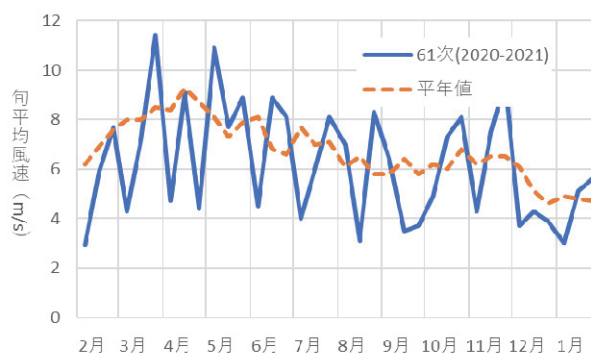
図Ⅲ.3.1.2.1.1-1 旬平均海面気圧



図Ⅲ.3.1.2.1.1-2 旬平均気温



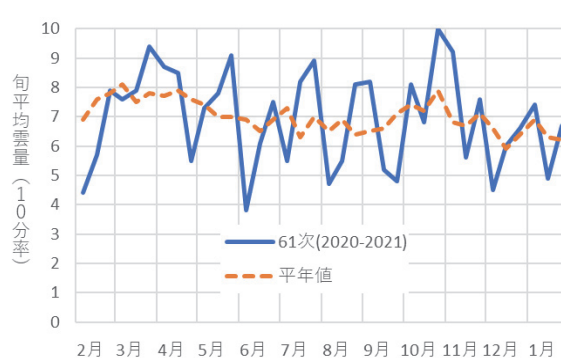
図Ⅲ.3.1.2.1.1-3 旬平均相対湿度



図Ⅲ.3.1.2.1.1-4 旬平均風速



図Ⅲ.3.1.2.1.1-5 旬日照時間



図Ⅲ.3.1.2.1.1-6 旬平均雲量

表Ⅲ.3.1.2.1.1-2 月別気象表

[illegible]

注) 1. 統計方法は気象観測統計指針(気象庁)による。 2. 平年値の統計期間は1981年～2010年である。

3. 数値右側の符号は次のとおり。「」：準正常値。統計値を求める対象となる資料の一部が欠けているが、通常の観測データと同様に扱うことができるもの。「*」：統計対象期間内に同じ値があるため、新しい方の日付のみを示している。

4. ブリザードの基準については「3.1.2.5 天気解析 4) ブリザード統計」を参照のこと

表Ⅲ. 3. 1. 2. 1. 1-3 極値更新表

年月	要素	観測値	起日	順位	統計開始年
2020年2月	月間日照時間の多い方から	274.0h		月1位	1959年
	月最深積雪	121cm	2日	月3位	1999年
3月	降雪の深さ月合計	30cm		月9位	2006年
	月最深積雪	117cm	14日	月3位	1999年
4月	降雪の深さ日合計	21]cm	12日	月6位	2006年
	降雪の深さ月合計	46cm		月8位	2006年
	月最深積雪	130]cm	12日	月3位	1999年
5月	日最低気温の高い方から	-4.7℃	28日	月10位	1957年
	月平均気温の高い方から	-11.1℃		月5位	1957年
	月最深積雪	126cm	28日	月3位	1999年
6月	日最低気温の高い方から	-5.2℃	15日	月3位	1957年
	降雪の深さ日合計	26cm	14日	月3位	2006年
	降雪の深さ月合計	44cm		月9位	2006年
	月最深積雪	136cm	14日	月3位	1999年
7月	降雪の深さ月合計	30cm		月8位	2006年
	月最深積雪	160cm	28日	月4位	1999年
8月	日最小相対湿度	27%	10・11日	月3位 タイ	1981年
	月間日照時間の多い方から	92.2h		月5位	1959年
	降雪の深さ日合計	15cm	26日	月2位	2006年
	月最深積雪	162cm	26日	月4位	1999年
9月	月最深積雪	161cm	8日	月4位	1999年
10月	月間日照時間の少ない方から	133.1h		月6位	1959年
	月最深積雪	175cm	27日	月3位	1999年
11月	月平均気温の高い方から	-4.7℃		月5位	1957年
	降雪の深さ日合計	7cm	23日	月9位	2005年
	降雪の深さ月合計	24cm		月9位	2005年
	月最深積雪	181cm	14日	月3位	1999年
12月	日最低気温の低い方から	-12.5℃	7日	月2位	1957年
	月平均気温の低い方から	-3.2℃		月4位	1957年
	月最深積雪	179cm	2日	月3位	1999年
2021年1月	日最低気温の低い方から	-11.2℃	4日	月8位	1958年
	月平均気温の低い方から	-1.6℃		月9位	1958年
	月最深積雪	164cm	2日	月1位	2000年

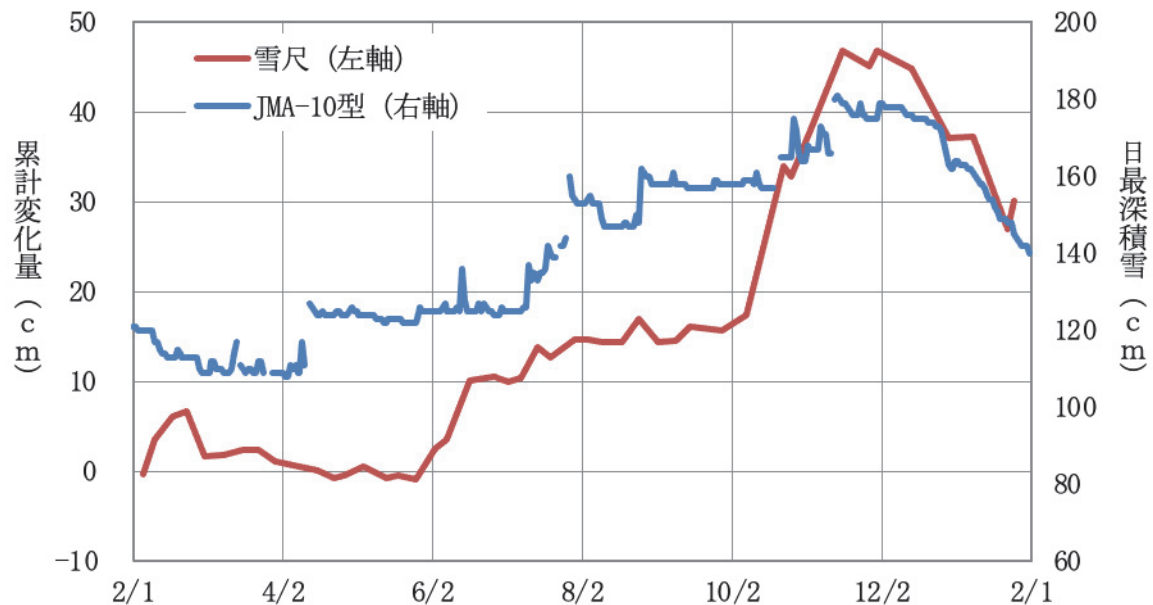
注) 1. 統計方法は気象観測統計指針（気象庁）による。

2. 数値右側の符号は次のとおり。

「 』 」: 資料不足値。統計値を求める対象となる資料数が不足しているもの。

3.1.2.1.2 雪尺観測

北の浦の海氷上において、竹竿を利用した雪尺を 20m 四方に 10m 間隔で計 9 本設置した。2020 年 2 月から 2021 年 1 月まで週 1 回程度、雪面上の雪尺の長さを測定し、前回の測定結果との差から海氷上の積雪の深さの変化量を観測した。雪尺が融雪の影響で傾いた場合や強風により折れた場合は随時立て直し、立て直し前後の計測を行うことで観測値を接続した（2 月、4 月、5 月、7 月、10 月）。雪尺の設置場所は第 59 次隊で選定、観測した場所が適地であると判断し、第 60 次隊に引き続き同じ場所で観測を行った。図Ⅲ.3.1.2.1.2-1 に、雪尺による積雪の深さの変化量と JMA-10 型積雪計による日最深積雪を示す。



図Ⅲ.3.1.2.1.2-1 雪尺による積雪の深さの変化量と JMA-10 型積雪計による日最深積雪

3.1.2.2 高層気象観測 【TJM02】

1) 観測項目

地上から上空約 30km までの気圧、気温、風向・風速及び気温が -40°C より低くなるまでの相対湿度を観測した。

2) 観測方法及び通報

毎日 00UTC と 12UTC の 2 回、ヘリウムガスを充填したゴム気球に RS-11G 型 GPS ゾンデを吊り下げて飛揚し、上空の大気を観測した。GPS ゾンデ信号の受信、その信号処理（測位及び観測要素の計算等）、気象電報作成等は、GPS 高層気象観測システムを使用した。2020 年 4 月 7 日にヘリウムガス単管ボンベ及び簡易的な充填設備を基本観測棟に設置し、越冬期間中約 20 回程度、主に強風時に基本観測棟放球デッキからの飛揚を実施し、デッキ上の風の特性を把握するとともに、安全上問題ないことを確認した。第 62 次隊が持ち込んだ充填・放球に必要な設備を基本観測棟に設置し、2021 年 1 月 7 日から基本観測棟での充填・放球を開始し、越冬交代後の 2021 年 2 月 1 日より本格運用を開始した。昭和基地では 5 月頃～11 月頃にかけて気球の到達高度が低くなるため、4 月 28 日 12UTC～11 月 19 日 12UTC の期間は気球に油漬け処理して飛揚した。また、7 月 14 日 12UTC～11 月 30 日の期間は、より高い高度のデータを取得するために 12UTC 観測において 1200g 気球を使用した（高高度 GPS ゾンデ観測）。オゾンゾンデ観測と高層気象観測で使用する GPS ゾンデは同じ性能のため、00UTC、12UTC にオゾンゾンデ観測を実施した際は高層気象観測の代替とした。観測結果は、国際気象通報式（TEMP）により、地上気象観測と同様にインテルサット衛星回線またはイリジウム衛星回線を用いて通報した。観測器材を表Ⅲ.3.1.2.2-1 に示す。

表Ⅲ.3.1.2.2-1 高層気象観測器材

RS-11G 型 GPS ゾンデ			
GPS ゾンデ	センサ	気温	ガラス溶封アルミニウム蒸着サーミスタ温度計
		湿度	高分子感湿膜静電容量変化式湿度計
気球	GPS ゾンデ観測	600g 気球、浮力 1700g（巻下器使用時は 1800g）	
	高高度 GPS ゾンデ観測	1200g 気球、浮力 1800g（巻下器使用時は 1900g）	
巻下器 （強風時に使用）	600g 気球使用時	気象観測用巻下器（15m） 気象観測用小型巻下器（15m）	
	1200g 気球使用時	気象観測用高高度巻下器（30m）	

3) 観測経過

2 月 1 日 00UTC から 2021 年 1 月 31 日 12UTC までの期間、概ね順調に観測を行った。観測状況を表Ⅲ.3.1.2.2-2 に、気球別の到達気圧を図 3.1.2.2-1 に示す。

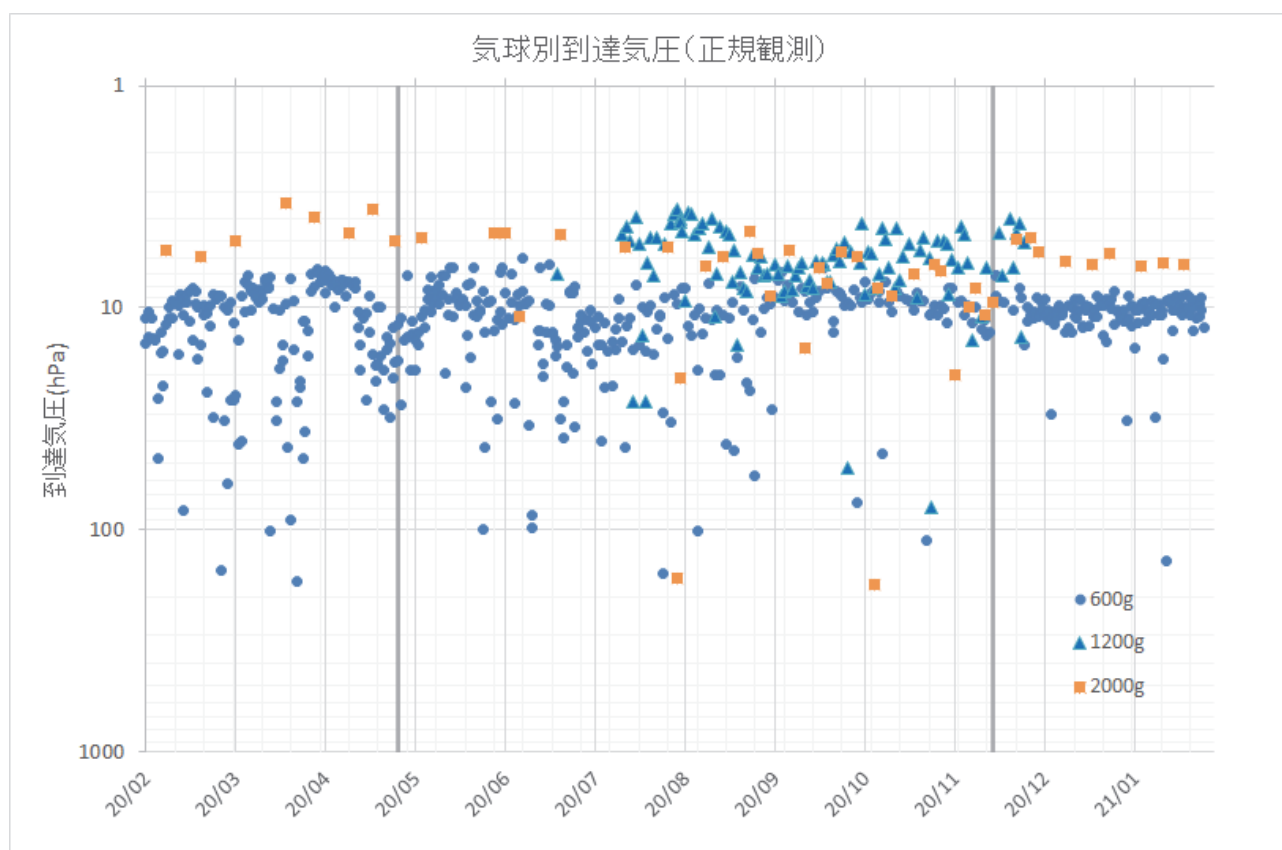
表Ⅲ.3.1.2.2-2 高層気象観測状況

	2020 年												合計
	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	2021 年 1 月	平均 極値
飛揚回数	62	66	59	63	59	63	62	62	63	57	63	64	743
定時観測回数（日数×2）	58	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	62	732
再観測回数	4	4	0	1	0	1	1	1	2	1	1	2	18
正規観測回数（※1）	54	61	59	59	58	60	62	59	60	54	62	62	710
欠測回数（※2）	4	1	1	3	2	2	0	1	2	6	0	0	22
資料欠如回数（※3）	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2

※1：正規観測資料が得られた回数（地上値のみの観測を含む）。

※2：悪天などのため観測できず観測資料が無い回数。

※3：正規観測のうち到達気圧が 150hPa 指定気圧面未満であった回数。



図Ⅲ.3.1.2.2-1 気球別到達気圧（正規観測）太縦線は油漬け開始/終了を表す

4) GRUANサイトとしてのゾンデ観測

a) 高湿度、低湿度におけるGPSゾンデの点検

湿度センサの特性を詳細に把握することは観測精度を向上させ、GRUAN の目的とする“高精度で品質の様な気候データ”の取得につながる。このため、高湿度環境、低湿度環境を再現し、基準センサとの比較測定を行うことでGPSゾンデの湿度センサの特性の把握に努めた（以下、0%-100%点検）。00UTC、12UTCの観測においては0%-100%点検を実施したRS-11G型GPSゾンデを用いた。0%-100%点検で得られたデータは、観測データと共にGRUANのリードセンターにインテルサット衛星回線を用いて報告した。

b) 特殊ゾンデ観測

水蒸気ゾンデの観測を2月20日に、気温基準ゾンデの観測を7月2日に実施した。観測器材を表Ⅲ.3.1.2.6-3に示す。

表Ⅲ.3.1.2.6-3 特殊ゾンデ観測器材

GPS ゾンデ	RS-11G 型 GPS ゾンデ		
	センサ	気温	ガラス溶封アルミニウム蒸着サーミスタ温度計
		湿度	高分子感湿膜静電容量変化式湿度計
特殊ゾンデ	水蒸気ゾンデ	CFH	
	気温基準ゾンデ	MTR	
気球	2000g 気球・浮力 3200g (CFH) 、1200g 気球・浮力 1900g (MTR)		

5) ヘリウムガス関係

高層気象観測及びオゾンゾンデ観測に用いたヘリウムガスの運用状況を表Ⅲ.3.1.2.2-5に示す。

表Ⅲ.3.1.2.2-5 ヘリウムガス運用状況

カードル		単管 (7 m ³)
第 60 次隊から引継	未使用 17 基・空 3 基	0 本
第 61 次隊持ち込み	40 基	30 本
(第 61 次隊運用数合計	40 基	30 本
第 61 次隊持ち帰り	40 基	30 本
第 62 次隊への引継	未使用 18 基・空 2 基	0 本

3.1.2.3 オゾン観測 【TJM03】

3.1.2.3.1 オゾン全量観測、オゾン反転観測

1) 観測方法及び通報

気象庁オゾン観測指針に基づき、ドブソンオゾン分光光度計（119 号機、122 号機）を使用してオゾン全量観測及びオゾン反転観測を行った。

オゾン全量観測は、大気路程（ μ ）が 1.4～4.5 の間、太陽北中時と午前午後各 2 回の 1 日計 5 回、それぞれ AD 波長組による太陽直射光及び天頂光観測を行った。太陽高度角が低くなり AD 波長組による観測が不可能な時期は、 μ が 4.5～6.8 の間に CD 波長組による太陽直射光及び天頂光観測を行った。5 月から 9 月の半月～満月～半月となる期間は、 μ が最小となる時間を中心に月光による観測を行った。

オゾン反転観測は、晴天で天頂に雲がない条件の下、太陽天頂角 60°～90°のロング反転観測と太陽天頂角 80°～89°のショート反転観測を可能な限り行った。

なお、測器の保護のため悪天時には観測を行わず、観測値の精度を確認・補正するため、定期的に各種点検を行った。また、AD 波長組と CD 波長組の観測値の相違を補正するために波長組間の比較観測を行った。さらに、快晴時に反転観測に支障の無い範囲でドブソン分光光度計 119 号機と 122 号機の太陽直射光比較観測及び観測限界となる μ の調査を行った。この結果は、後に観測結果を見直し、確定値を決定する際に使用する。

オゾン全量日代表値（暫定値）は、2 月 1 日から 4 月 27 日、8 月 15 日から 2021 年 1 月 17 日の期間、インテルサット衛星回線を利用して国際気象通報式（CREX）により通報した。また、9 月 1 日から 12 月 31 日にかけては、オゾン全量の準リアルタイム報告として、インテルサット衛星回線を利用して気象庁に送付した観測資料を、気象庁から WMO に電子メールにより提供した。

また、オゾン分光観測の使用測器をドブソンオゾン分光光度計からブリュワー分光光度計へ移行するための調査として、8 月 11 日から 11 月 9 日までと 11 月 20 日から 2021 年 1 月 12 日まではブリュワー分光光度計 168 号機を用いて、2021 年 1 月 15 日からは第 62 次隊持ち込みのブリュワー分光光度計 252 号機を用いてオゾン全量観測及びオゾン反転観測を行った。

2) 観測経過

月別のオゾン全量観測日数及びオゾン反転観測日数を表Ⅲ.3.1.2.3.1-1に示す。

3) 観測結果

オゾン全量日代表値（暫定値）の年変化を図Ⅲ.3.1.2.3.1-1に示す。

月平均オゾン全量は、2 月は参照値（1994～2008 年の累年平均値）を上回る値となり、3 月から 9 月は参照値と同程度か上回る値となった。10 月から 12 月中旬にかけては参照値を大きく下回る結果となったが、これは 8 月中旬に南極上空でオゾンホールが発生、8 月下旬には面積が急速に拡大した後、その面積は 9 月上旬以降最近 10 年間の平均値より大きく推移し、10 月中旬も例年ほど縮小せず、11 月下旬にはその時期としては衛星観測史上最大の面積になったことによる。8 月中旬まで昭和基地はオゾンホールの外側に位置していたが、8 月下旬から 9 月中旬にかけてオゾンホールの境界付近に位置し、断続的にオゾンホールの目安である 220m at m-cm を下回った。9 月中旬から 11 月中旬にかけ

てはオゾンホールの内側に位置し、オゾン全量は10月17日に年最小値となる124m atm-cmとなった。

10、12月の月平均オゾン全量は156、241m atm-cmを記録し、1961年の統計開始以来それぞれの月として2番目に小さい値に、11月のオゾン全量は191 m atm-cmを記録し統計開始以来11月として1番小さい値となった。11月下旬から12月中旬にかけては再びオゾンホールの境界に位置し、12月下旬にオゾンホールの外側に位置してからオゾン全量は急速に回復したが、1月は参照値を下回る日が続いた。なお、帰国後に観測資料の補正・再計算を行い、確定値を公表する。

表Ⅲ. 3. 1. 2. 3. 1-1 月別オゾン全量観測日数及びオゾン反転観測日数

	2021 年												合計
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	
全量観測日数 (太陽光) *1	27	27	29	-	-	-	19	30	30	30	31	30	253
全量観測日数 (月光) *1*2	-	0 (0)	0 (0)	7 (7)	6 (6)	8 (8)	10 (5)	7 (0)	0 (0)	-	-	-	38 (26)
反転観測日数 (ロング) *3	13	4	-	-	-	-	-	6	4	7	0	11	45
反転観測日数 (ショート) *3	2	2	0	-	-	-	1	5	3	0	0	0	13

注) 「-」はオゾン全量観測またはオゾン反転観測が実施不可能な月。

*1: 同日に太陽光と月光による全量観測を実施した場合は、それぞれの日数に加算。日代表値が存在しない日も含む。そのため、Ⅲ. 3. 1. 2 2) の観測日数の報告と異なる。

*2: 全量観測日数(月光)の()内の数字は、月光による観測のみ実施した日数

*3: 同日にロングとショートを実施し、どちらも観測成立した場合の反転観測日数は、ロングの日数に加算。

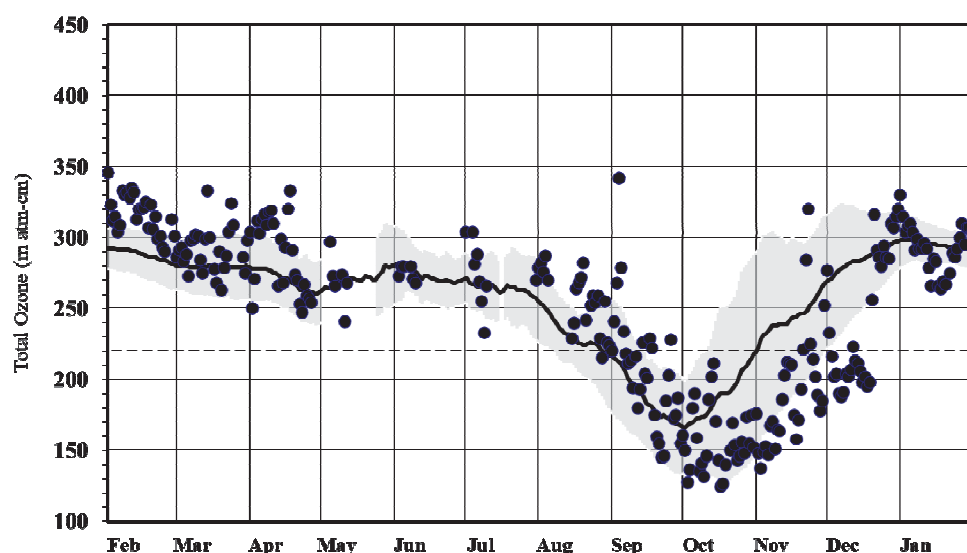


Figure 6-1 Annual variations in daily representatives of the total amount of ozone from 2020.2.1 to 2021.1.31

■ : the average $\pm 1\sigma$ (1994-2008)

図Ⅲ. 3. 1. 2. 3. 1-1 オゾン全量日代表値の年変化

黒丸:2020/2/1~2020/1/31 の日代表値

破線:220m atm-cm (オゾンホールの目安となる値)

細線:参照値 (1994~2008 年の累年平均値)

陰影:参照値±標準偏差 (空白域は観測数が少なく未計算の期間)

3.1.2.3.2 オゾンゾンデ観測

1) 観測方法

ヘリウムガスを充填した気球に吊り下げたオゾンゾンデを用いて地上から上空約 30km までのオゾン分圧の鉛直分布、気圧、気温、風向・風速及び気温が-40℃より低くなるまでの相対湿度を観測した。GPS ゾンデ信号の受信、信号処理（測位及び観測要素の計算など）には、GPS 高層気象観測システムを用いた。観測器材を表Ⅲ.3.1.2.3.2-1 に示す。

表Ⅲ.3.1.2.3.2-1 オゾンゾンデ観測器材

GPS ゾンデ	RS-11G 型 GPS ゾンデ	
	センサ	気温 ガラス溶封アルミニウム蒸着サーミスタ温度計 湿度 高分子感湿膜静電容量変化式湿度計
オゾンセンサ	ECC 型オゾンセンサ	1Z 型
	ポンプ駆動電池	8V リチウム電池 2 本
気球	2000g 気球、浮力 2900g（巻下器使用時は 3100g）	
巻下器 （強風時に使用）	オゾンゾンデ観測用巻下器（50m）	

2) 観測経過

2020 年 2 月から 2021 年 1 月にかけて、52 回の観測を実施した。各月の観測状況を表Ⅲ.3.1.2.3.2-2 に示す。2 月を除いては 1 ヶ月に 3 回以上の観測を実施し、オゾンホール発生期から解消期にかけては 1 ヶ月に行う観測回数を増やした。観測気球の油漬けは 5 月 6 日～11 月 20 日飛揚分まで実施した。低温によるオゾンセンサの反応不良を回避するため、オゾンセンサの収納空間にアルミシートを入れ、ポンプ駆動電池の収納空間に発泡スチロールを入れる、ウォーターバッグをオゾンセンサの収納空間に入れる保温対策を通年で実施した。8 月 31 日～12 月 30 日の観測資料は、インテルサット衛星回線を利用して気象庁に送信し、オゾンホールの準リアルタイム報告として、数日中に気象庁から WMO に電子メールで提供した。なお、観測資料は帰国後に観測値の補正、再計算を実施した後公表する。

表Ⅲ.3.1.2.3.2-2 オゾンゾンデ観測状況

2020 年													
		2 月			3 月		4 月		5 月		6 月		7 月
日	解析終了 了気圧 (hPa)	8	5.4	3	5.6	11	4.7	6	21.1	5	5.1	1	6.3
		20	5.8	20	10.9	19	4.4	16	7.4	10	10.7	6	11.0
				30	29.6	27	5.9	31	4.5	24	5.1	15	5.2
												30	5.3
2020 年													
		8 月			9 月		10 月		11 月		12 月		2020 年 1 月
日	解析終了 了気圧 (hPa)	2	162.3	3	8.8	2	105.9	1	6.7	2	4.7	9	6.4
		4	20.5	10	5.4	3	5.8	6	19.8	6	5.5	17	6.3
		12	6.4	15	14.9	9	170.6※	11	984.8※	15	6.2	24	6.4
		18	5.9	20	6.5	10	7.9	13	8.0	23	6.3		
		27	4.9	23	7.6	15	8.8	16	10.6	29	5.7		
		31	8.5	28	5.5	23	7.0	20	9.3				
						30	6.3	28	4.8				

※：解析終了気圧が対流圏界面以下のため、統計不採用。

3.1.2.3.3 地上オゾン観測

1) 観測方法

清浄大気観測小屋に設置している地上高 4m の屋外大気取入口からテフロン配管を通して毎分約 10 リットルの大気を室内に取り入れ、そのうち毎分 1.5 リットルを紫外線吸収方式のオゾン濃度計に導入し、地上付近における大気中のオゾン濃度を連続観測した。

2) 観測経過

第 61 次隊ではオゾン濃度計 2 台（荏原実業 EG-3000F S/N:9020075、9020077）を持ち込み、2020 年 1 月 5 日より、第 60 次隊で使用したオゾン濃度計（Dylec 型式 MODEL1100 S/N:1781-1、1781-2）との比較・並行観測を行った。EG-3000F と MODEL1100 との比較・並行観測の結果については、前年同様 1781-2 のみ基準の濃度差 3%を超える出力差が見られたが、測定の実定性や濃度計の動作に異常はなく、EG-3000F については、いずれも正器である 1781-1 との差が 1%以内と非常に小さいため、測器の入替による観測値の連続性は保たれ、観測に問題はないと確認された。そのため、2 月 1 日から 9020075 を正器として観測を行った。その後、7 月に 9020075 と 9020077 との比較・並行観測を行い、2 台の出力差に問題がないことを確認し、8 月 1 日より 9020077 を正器として観測を継続した。

2020 年 12 月 23 日より、第 62 次隊持ち込みのオゾン濃度計（Dylec 型式 MODEL1100 S/N:1781-1、1781-2）2 台と併せて計 4 台での比較・並行観測を開始した。

EG-3000F と MODEL1100 との比較観測の結果について、何れの出力差も 2%以内と小さいため、測器の入替による観測値の連続性は保たれ、観測に問題ないことを確認した。

観測資料は、帰国後にオゾン濃度計の較正を実施し、観測値の再計算を行ったのち公表する。

3.1.2.4 日射放射観測 【TJM04】

基準地上放射観測網（BSRN: Baseline Surface Radiation Network）の一観測点として、地上日射放射観測の連続観測を継続し、精度維持に努めた。また、気象庁紫外域日射観測指針に基づいて、ブリューワ一分光光度計 MKⅢ（249 号機）を用いた波長別紫外域日射観測を行った。さらに、サンフォトメーターを

用いた大気混濁度観測も引き続き行った。また、2020 年 12 月 31 日をもってサンフォトメーターの観測を終了し、2021 年 1 月 1 日よりスカイラジオメーターでの観測を開始した。

下記観測の種類のうち、日射放射観測およびエーロゾル観測は、2020 年 3 月 4 日より、基本観測棟での観測に移行した。なお波長別紫外域日射放射観測は 2 月 1 日時点で基本観測棟での観測を開始しており、反射放射観測は観測位置の変更はない。

観測資料は帰国後に補正值の算出・再処理を行い、公表する。

3.1.2.4.1 日射放射観測

1) 観測の種類

日射放射観測で行った観測項目及び使用した測器を表Ⅲ.3.1.2.4-1 に示す。各測器を観測棟屋上に設置し、各観測項目について 1 秒毎のデータサンプリングで連続観測を実施した。

表Ⅲ.3.1.2.4-1 日射放射観測項目等一覧

観測項目	測器	型式	備考
全天日射観測	精密全天日射計	Kipp&Zonen 社製 CMP-21	防霜ファン付
直達日射観測	直達日射計	Kipp&Zonen 社製 CH-1、CHP-1	太陽追尾装置に搭載、 防霜ファン付
散乱日射観測	精密全天日射計	Kipp&Zonen 社製 CMP-21	太陽光遮蔽球付太陽追尾装置に搭載、 防霜ファン付
下向き赤外放射観測	精密赤外放射計	Kipp&Zonen 社製 CGR-4	太陽光遮蔽球付太陽追尾装置に搭載、 防霜ファン付
紫外域日射観測	紫外域日射計	Kipp&Zonen 社製 UV-S-AB-T	防霜ファン付

2) 観測経過

概ね順調に観測を継続した。強風時は測器保護のため太陽追尾装置を停止し、一部の観測で欠測が生じた。不定期に基本観測棟ボイラーからの排煙が観測に影響を及ぼすことがあり、その場合には、一部観測値を欠測とした。

基本観測棟への移設に伴い、観測棟との観測値比較を詳細に行う必要から、第 60 次時点での比較期間予定（2 月 1 日まで）を延長し、3 月 3 日まで比較を行い、3 月 4 日から基本観測棟の観測値を正規のものとした。

2 月 27 日に赤外放射計のファンカバーが、おりからの強風で吹き飛んだためファンを交換した。8 月 17 日、太陽追尾装置に動作不良が発生した。原因としては、当日、気温が - 37℃を下回る低温となったことが疑われ、対処として太陽追尾装置を交換した。12 月 26 日、全天日射計（散乱日射量観測用）、直達日射計、紫外域日射計、太陽追尾装置、データロガーおよび測器を固定する架台の交換作業を実施した。

3.1.2.4.2 反射放射観測

1) 観測の種類

反射放射観測で行った観測項目及び使用した測器を表Ⅲ.3.1.2.4-2 に示す。観測棟の東北東約 120m の積雪上に設置した反射放射観測架台に各測器を設置し、各観測項目について 1 秒毎のデータサンプリングで連続観測を実施した。

表Ⅲ. 3. 1. 2. 4-2 反射放射観測項目等一覧

観測項目	測器名	型式	備考
反射日射観測	精密全天日射計	Kipp&Zonen 社製 CMP-21	太陽光遮蔽リング付、防霜ファン付
上向き赤外放射観測	精密赤外放射計	Kipp&Zonen 社製 CGR-4	防霜ファン付
反射紫外域日射観測	紫外域日射計	Kipp&Zonen 社製 UV-S-AB-T	太陽光遮蔽リング付、防霜ファン付
放射収支観測	放射収支計	Kipp&Zonen 社製 CNR-1	参考測器、防霜ファン付

2) 観測経過

概ね順調に観測を継続した。

2月24日、雪面と観測測器間の距離が開いてきたため、測器を設置している単管の高さ調整を実施した。12月30、31日に赤外放射計、放射収支計、紫外域日射計の交換を行った。2021年1月15日、計画停電のため、一時的に観測値が欠測となった。

3. 1. 2. 4. 3 波長別紫外域日射観測

1) 観測の種類

基本観測棟屋上に設置したブリューワー分光光度計 MKⅢ (249 号機) を用いて、290.0～325.0nm (UV-B 領域の大半と UV-A 領域の短波長側の波長域) の波長別紫外域日射を 0.5nm 毎に観測した。

2) 観測経過

ブリューワー分光光度計 MKⅢ (249 号機) を用い、毎正時に UV-B 領域の紫外線強度を観測した。強風時は測器保護のため観測を休止した時間帯があった。観測精度を維持するために、定期的に外部標準ランプによる点検を実施した。168 号機は 2 月 1 日から 2 月 4 日までは観測棟屋上、2 月 7 日から 3 月 19 日までと 11 月 9 日から 11 月 20 日までは基本観測棟屋上、209 号機は 2 月 1 日から 5 月 18 日までの間、基本観測棟屋上で、比較観測として毎正時に UV-B 領域の紫外線強度を観測した。168 号機と 209 号機についても強風による測器保護や点検・機器調整ため観測を休止する時間帯があった。168 号機は 2017 年 8 月 13 日から測器感度の上昇が継続しており、観測データは第 58、59、60 次隊と同様に外部標準ランプ点検結果によって補正した。12 月 20 日から、第 62 次隊持ち込みの 252 号機を基本観測棟屋上に設置し、比較観測を開始した。2021 年 1 月 14 日までの比較観測結果は良好であったため、2021 年 1 月 15 日より 252 号機はオゾン分光観測の調査観測へ移行した。

3. 1. 2. 4. 4 エーロゾル観測

1) 観測の種類

ダボス物理気象観測所製サンフォトメーター PFR (Precision Filter Radiometer) (N59 号機、N53 号機) を太陽追尾装置に搭載し、波長別直達日射量の観測を行った (368nm、412nm、500nm、862nm の 4 波長)。1 分毎のデータサンプリングで日の出から日の入りまで連続観測を実施し、取得したデータから晴天時の大気混濁度を求めた。2020 年 12 月 31 日をもって PFR での観測は終了した。

2021 年 1 月 1 日より、ブリード社製スカイラジオメーター POM-02 での観測を開始した。直達光、散乱光を波長別 (340nm、380nm、400nm、500nm、675nm、870nm、940nm、1020nm、1225nm、1627nm、2200nm) に観測し、晴天時のデータからエーロゾルの特性について解析を行った。

2) 観測経過

概ね順調に観測を継続した。強風時は測器保護のため太陽追尾装置を停止し欠測が生じた。

基本観測棟への移転のため、3 月 3 日まで基本観測棟と観測棟間での比較を継続し、3 月 4 日より基本観測棟の観測値を正規のものとした。

サンフォトメーターとスカイラジオメーターの比較を基本観測棟屋上にて 12 月 30 日まで実施、問

題は見られなかったため、12月31日をもってサンフォトメーターの観測を終了し、2021年1月1日からスカイラジオメーターの観測に切り替えた。

3.1.2.5 天気解析 【TJM05】

1) 用いた資料

- a) 昭和基地の地上及び高層気象観測データ、S17の気象ロボット観測データ
- b) 気象庁数値予報資料
気象庁の数値予報データから作成した予報資料を、1日2回昭和基地で受信した。
- c) 各国気象機関の天気図・数値予報資料等
各国の気象機関がインターネット上で公開している天気図や数値予報資料（解析値及び予報値）等を利用した。また、各種衛星画像の取得・閲覧を行い、天気解析の参考とした。主に利用したものは以下のとおりである。
 - ・ AMPS (Antarctic Mesoscale Prediction System)
 - ・ ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts)
 - ・ オーストラリア気象局作成インド洋及び南半球地上天気図、南半球 500hPa 解析図
 - ・ 南アフリカ気象局作成地上天気図
 - ・ ウィスコンシン大学コンボジット衛星画像

2) 天気解析の活用

上記資料に基づいて翌々日までの気象情報を作成し、朝夕のミーティングや気象情報提供用 Web ページにて毎日共有した。この Web ページでは地上気象観測データも合わせて掲載しているほか、S17 気象ロボットの観測データを、9月14日までは観測隊サーバーを通じて、それ以降は気象情報提供用 Web ページにて共有した。宿泊を伴う旅行隊がある場合は、旅行隊向けの気象情報を気象情報提供用 Web ページに掲載し、定時交信を通じて旅行隊に提供したほか、AKADEMIK FEDOROV 号搭載ヘリコプター航空支援のため、昭和基地周辺の気象情報を提供した（4月8日～9日）。

また、天候の悪化や急変が見込まれた際には適時 UHF 無線等で昭和基地内に注意を呼び掛けた。

3) 天気概況

a) 2020年2月

2月は、大陸の高気圧に覆われ晴れる日が多かった。月間日照時間は2月としては最も多くなり、月平均気温は平年より低かった。

下旬は発達した低気圧が接近し、最大風速 28.3 m/s の非常に強い風が吹いたが、降雪量が少なくブリザードとはならなかった。

b) 2020年3月

3月は、上空の気圧の谷や低気圧がたびたび接近したため、月間日照時間は平年より少なく、ブリザードとなる日があった。また、低気圧に向かって暖かい空気が流れ込んだ影響で、下旬の旬平均気温は平年よりかなり高くなった。

中旬と下旬はそれぞれ1回ずつC級ブリザードとなり、27日から28日にかけては発達した低気圧が接近したことによりB級ブリザードとなった。

c) 2020年4月

上旬は低気圧が北海上を通過したため曇りや雪となった日が多く、気温は平年より高くなり、日照時間は平年より少なかった。中旬は発達した低気圧が接近しブリザードとなった日があった。下旬は高気圧に覆われて晴れた日が多く、気温は平年よりかなり低くなった。

12日から13日にかけて、発達した低気圧が接近したことによりB級ブリザードとなった。また、30日からはC級ブリザードとなった。

d) 2020年5月

5月は、周期的に低気圧が接近して暖かい空気が流れ込む日が多かった。そのため、月平均気温は平年より高くなり、統計開始以降、5月としては高いほうから5位タイとなった。中旬は、低気圧が接近し風が強まるものの、降雪が少なく視程が悪くならないことが多かった。下旬は27日から28日にかけて、発達した低気圧が前線を伴って接近し、B級ブリザードとなった。

e) 2020年6月

6月上旬は高気圧に覆われ晴れる日が多く、旬平均気温は平年よりかなり低くなった。中旬は13日

から15日にかけて非常に発達した低気圧が接近し、第61次隊としては初のA級ブリザードとなった。下旬は低気圧がたびたび北海上を通過したため、温かい空気が流入しやすく、旬平均気温は平年より高くなった。また21日から22日にかけてC級ブリザードとなった。

f) 2020年7月

7月上旬は高気圧に覆われ晴れる日が多く、旬平均気温は平年よりかなり低くなった。中旬は10日から12日にかけて発達した低気圧が続けて接近し、それぞれA級・C級ブリザードとなった。下旬は低気圧がたびたび接近して温かい空気が流入したため、旬平均気温は平年より高くなった。また23日、26日から28日にかけてB級ブリザードとなった。

g) 2020年8月

8月上旬は概ね高気圧に覆われ晴れたが、9日から10日にかけて低気圧の影響を受け、C級ブリザードとなった。中旬は高気圧に覆われ晴れた日が多く、最低気温は-30度をたびたび下回った。下旬は低気圧の影響を受けた日が多く、旬平均気温及び旬平均風速は平年より高くなった。

月を通して低気圧の影響は一時的で、かつ大陸から乾いた東寄りの風が吹くことが多く、降雪量は少なかった。このため、強風であっても視程が悪くならず、ブリザードにならないことが多かった。月間日照時間は多いほうから月5位を記録し、雪日数は平年の半分程度だった。

h) 2020年9月

9月上旬は4日から5日にかけてB級ブリザードとなり、8日から9日にかけてC級ブリザードとなった。低気圧の影響を受ける日が多かったため、平年より気温が高く、日照時間は短かった。中旬は、はじめ低気圧の影響を受けたが、後半は晴れの日が続いた。下旬は25日に低気圧の影響を受けふぶきとなったものの、高気圧に覆われて晴れる日が多く、平年より気温が低くなり、日照時間はかなり多かった。

i) 2020年10月

10月は、低気圧が北方海上を次々に通過したため曇りや雪となる日が多く、日照時間は平年よりかなり少なかった。上旬は低気圧の影響で曇りや雪となる日が多かった。また、晴れた日の朝には霧が観測された。中旬も低気圧の影響を受けたものの、晴れ間のある日が多かった。下旬は発達した低気圧がたびたび近づいたため、ふぶきとなる日が多く、旬平均気温は平年よりかなり高かった。20日から21日にかけてA級ブリザードとなり、最大風速32.4 m/s、最大瞬間風速41.1 m/sの猛烈な風が吹いた。また、22日はC級ブリザード、27日から28日にかけてB級ブリザードとなった。

j) 2020年11月

11月は、低気圧が北方海上をたびたび通過したため曇りや雪となる日が多く、日照時間は平年より少なかった。北からの暖かい空気が流入しやすかったため、月平均気温は平年よりかなり高く、11月としては過去5番目に高かった。また、霧が観測される日もあった。上旬は低気圧の影響で曇りや雪となる日が多かった。中旬は低気圧の影響で暖かい空気が流入しやすく、ふぶきやその後の晴天も相まって気温がかなり高かった。下旬は発達した低気圧が近づき、23日から24日にかけてA級ブリザードとなり、最大風速30.0 m/s、最大瞬間風速36.9 m/sの暴風が吹いた。

k) 2020年12月

12月は、高気圧に覆われて晴れる日が多く、月間日照時間と月平均日射量は平年より多かった。月平均気温は平年よりかなり低く、12月としては過去4番目に低かった。また、荒天となる日はあったものの、ブリザードとはならなかった。

上旬は高気圧に覆われて晴れる日が多く、旬平均気温は平年よりかなり低かった。7日の日最低気温は-12.5℃となり、12月の日最低気温としては過去2番目に低かった。中旬ははじめ低気圧の影響で雪やふぶきとなり、11日から12日にかけて荒天となった。その後は晴れの日が続き、旬平均気温は平年よりかなり低くなった。下旬は低気圧が北海上を通過したが、天気が大きく崩れることはなかった。

l) 2021年1月

1月は、高気圧に覆われて晴れる日が多く、月間日照時間と月平均日射量は平年より多かった。月平均気温は平年より低く、1月としては過去9番目に低かった。

上旬は、高気圧と低気圧の影響を周期的に受けた。晴れて風が弱かった4日明け方の日最低気温が-11.2℃となり、1月の日最低気温としては過去8番目に低くなった。旬平均気温も平年よりかなり低くなった。中旬は高気圧に覆われ晴れることが多かったが、引き続き旬平均気温は平年よりかなり低

くなった。20日から21日にかけて低気圧が接近し、雪を伴い最大風速 23.0 m/s の非常に強い風が吹いたが、視程が悪くならずブリザードとはならなかった。下旬は 29 日に低気圧の影響で雪が降ったが、それ以外は概ね高気圧に覆われ、旬平均気温は平年より高くなった。

4) ブリザード統計

ふぶきまたは地ふぶきにより視程 1km 未満で風速 10m/s 以上の状態が 6 時間以上継続した場合をブリザードと定義している。階級基準は以下のとおりである。

- ・ A 級：視程 100m 未満で風速 25m/s 以上の状態が 6 時間以上継続
- ・ B 級：視程 1km 未満で風速 15m/s 以上の状態が 12 時間以上継続
- ・ C 級：視程 1km 未満で風速 10m/s 以上の状態が 6 時間以上継続

越冬期間中のブリザード総数は 19 回で、A 級 4 回・B 級 7 回・C 級 8 回であった。各月のブリザードの内容を表Ⅲ.3.1.2.5-1 に示す。

表Ⅲ. 3. 1. 2. 5-1 ブリザード統計

通番	開始時間	終了時間	継続時間(中絶時間)	階級	最大風速			最大瞬間風速			最低海面気圧	
					風速 (m/s)	風向	起時	風速 (m/s)	風向	起時	気圧 (hPa)	起時
1	2020年 3月12日22時50分	13日05時45分	6時間55分	C	20. 3	NE	13日05時31分	23. 8	NE	13日00時58分	964. 1	13日05時30分
2	2020年 3月24日12時10分	26日15時10分	51時間00分	C	25. 1	ENE	25日21時25分	30. 4	ENE	25日20時53分	971. 9	24日20時55分
3	2020年 3月27日12時45分	28日10時40分	21時間55分(5時間10分)	B	27. 9	NE	27日21時59分	33. 8	NE	27日18時29分	974. 3	28日04時31分
4	2020年 4月12日03時40分	13日02時30分	22時間50分(1時間30分)	B	26. 9	NE	12日19時19分	30. 8	NE	12日19時14分	977. 1	12日05時03分
5	2020年 4月30日19時40分	1日05時00分	9時間20分(2時間40分)	C	20. 0	NE	1日02時35分	24. 0	NE	1日03時52分	983. 8	30日20時42分
6	2020年 5月27日22時40分	28日21時40分	23時間00分	B	25. 5	ENE	28日02時59分	32. 6	ENE	28日01時01分	969. 3	28日00時37分
7	2020年 6月13日00時20分	15日21時30分	69時間10分	A	31. 9	NE	14日22時21分	37. 4	NE	14日19時10分	971. 4	14日21時45分
8	2020年 6月21日18時20分	22日07時40分	13時間20分(1時間00分)	C	19. 9	ENE	21日23時45分	24. 2	ENE	21日22時58分	986. 8	22日07時26分
9	2020年 7月10日08時40分	11日10時50分	26時間10分(9時間30分)	A	33. 2	ENE	10日12時34分	40. 4	ENE	10日12時26分	963. 5	10日14時54分
10	2020年 7月11日21時20分	12日08時20分	11時間00分	C	24. 4	ENE	12日04時10分	30. 7	ENE	12日02時40分	992. 2	12日03時45分
11	2020年 7月23日06時10分	23日19時50分	13時間40分	B	28. 0	ENE	23日14時49分	34. 2	ENE	23日14時49分	985. 3	23日11時32分
12	2020年 7月26日20時30分	28日13時40分	41時間10分	B	25. 6	NE	27日18時36分	31. 3	NE	27日18時26分	965. 5	28日09時46分
13	2020年 8月 9日15時20分	10日06時20分	11時間10分(3時間50分)	C	25. 0	E	9日22時50分	32. 1	E	9日23時28分	990. 2	9日17時53分
14	2020年 9月 4日10時30分	5日11時10分	24時間40分(3時間10分)	B	23. 2	NE	4日20時14分	29. 9	NE	4日17時07分	992. 9	4日14時25分
15	2020年 9月 8日20時00分	9日21時20分	25時間20分(11時間00分)	C	20. 5	NE	8日20時26分	24. 5	NE	8日20時39分	971. 0	8日20時20分
16	2020年10月20日01時00分	21日08時30分	31時間30分(2時間30分)	A	32. 4	NE	20日12時37分	41. 1	ENE	20日08時43分	963. 3	20日12時18分
17	2020年10月22日12時37分	22日19時30分	6時間53分	C	15. 1	NE	22日15時04分	17. 8	NE	22日15時00分	975. 0	22日12時44分
18	2020年10月27日10時50分	28日14時10分	27時間50分(11時間50分)	B	27. 4	NE	27日16時17分	32. 0	NE	27日16時11分	982. 5	27日18時49分
19	2020年11月23日11時10分	24日18時00分	30時間50分(10時間50分)	A	30. 0	NE	23日13時55分	36. 9	NE	23日13時37分	957. 4	24日14時31分

注) 最大風速、最大瞬間風速、最低海面気圧についてはブリザードの期間内で求めた。

3.1.2.6 その他の観測 【TJM06】

3.1.2.6.1 気象ロボット観測

S17 航空拠点発電機小屋屋上に設置されている気象ロボットで観測を実施した。取得した観測値は天気解析に使用するとともに、しらせ搭載ヘリコプター運航支援として S17 気象実況を提供した（2 月 1、3、4 日、12 月 17、19、20、22～29、31 日、2021 年 1 月 2～11 日、14、16～19 日）。

1) 観測方法

使用測器を表Ⅲ.3.1.2.6-1 に示す。S17 航空拠点と基本観測棟間の気象ロボットのデータの送受信は、403.0MHz 周波数の電波により行っている。電源は風力発電機及びサイクロン電池を使用している。データの送受信は 10 分に 1 回行われ、最新時刻までの 1 分値・10 分値・1 時間値・日別値が転送される。風力発電機によるバッテリー充電量に対し電力の消費が激しく、サイクロン電池の電圧が下がった場合はセーブモードとなりデータ送受信が 1 日 1 回に変更され、更に電圧が下がると送受信が停止するようになっている。

表Ⅲ.3.1.2.6-1 使用測器一覧

観測項目	測器名	感部型式	備考
気圧	電気式気圧計	CVS-PTB-210	S17 航空拠点発電機小屋 信号変換箱内に設置
気温	電気式温度計	C-HPT	S17 航空拠点発電機小屋屋上 自然通風シェルター内に設置
湿度	電気式湿度計	CVS-HMP-155D	S17 航空拠点発電機小屋屋上 自然通風シェルター内に設置
風向・風速	風車型風向風速計	CYG-5106 CYG-5108MA	S17 航空拠点発電機小屋屋上に設置

2) 観測経過

1 月 7 日に第 60 次気象隊員とともに定期点検を行い、引継ぎを受けた。その後 S16 でのオペレーションに気象隊員が参加する際に定期点検を実施した（2020 年 5 月 12 日、7 月 21 日、8 月 20 日、10 月 23 日）。11 月 29 日から電源部の電圧が低下しセーブモードとなった。風力発電機の凍結が原因とみられるが、自然復旧した 12 月 7 日までの間、データの送受信が 1 日 1 回となった。2020 年 12 月 27 日に定期点検及び 62 次隊への引継ぎを行った。

S17 航空拠点小屋全体が埋没し、入口も完全に埋没しているため発電機小屋内部にあるロガー、バッテリー、無線機へのアクセスが困難であった。2020 年 1 月 7 日にしらせ乗員の支援を受け除雪を行い、発電機小屋入口を確保し、コンパネによる養生を行った。7 月 20 日に発電機小屋入口を重機で除雪した後、コンパネにより煙突状の入口を確保した。これにより発電機小屋への出入りが容易になった。現状では測器が埋没するレベルまで雪面が急に増加する兆しはないが、12 月末までの間に第 61 次隊で設置した入口上の積雪が増加しており、また小屋自体も傾きや歪みが大きいため、移設・撤収も含めて気象ロボット観測の今後について方針を決める必要がある。

3.1.2.6.2 移動気象観測

第 61 次隊では、この項目の観測は実施しなかった。

3.1.2.6.3 協力観測

重点研究観測に関連して 4 月 16 日、6 月 9 日、12 月 28 日に実施された宙空部門の水蒸気ゾンデ観測の支援、2021 年 1 月 16 日に実施された宙空部門の気温基準ゾンデ観測の支援をそれぞれ行った。

3.1.3 海底地形調査・潮汐観測

小原 徳昭

3.1.3.1 潮位観測装置保守【TC】

1) 観測概要

西の浦の検潮儀による通年潮位観測は 1979 年から継続している。海洋潮汐や気候変動に伴う潮位変化などを観測するため、潮位観測装置の維持管理及び験潮カブースとケーブルの点検保守、並びに潮位データ監視を行う。

2) 潮位観測装置維持管理

潮位データの自動収録並びに国内への自動データ転送を継続している。

観測装置の保守点検は外出制限時を除き、毎日行った。打点式記録機の記録紙交換及びインクの補充等を月に1回程度実施した。以下に、作業概要を示す(時刻はLT)。

- 2月13日: 09:46、server IP 設定を 133.57.64.22 (旧)から 133.57.64.20 (新)に変更し PC を再起動。同 10:04、PC 時刻が 30 秒程度遅れのため時刻合わせを実施。
- 2月26日: 08:41-08:44、用紙交換と#4、#6、#8のインク補充。その後、用紙設置誤りにより 10:45-10:54 に用紙再設置を行った。
- 3月6日: 09:27、PC 時刻 60 秒程度進みのため時刻合わせ実施。後日、再びずれる (7日: 23 秒程度遅れ)。
- 3月20日: 09:23-09:32、PC の NTP サーバー切り替え実施 (133.57.32.30 → 133.57.32.2) PC の再起動後、正常動作を確認。
- 3月29日: 10:40-10:45、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。
- 5月1日: 13:04-13:15、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。
- 5月2日: 09:00 頃、蛍光管交換。#6 インクかすれのためインク補充及びパッド交換を行った。
- 5月6日: 07:35 頃、#4、#6、#8 のインク補充。
- 6月1日: 15:11-15:30、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。
- 6月19日: 09:30 過ぎ、#4 インク補充。
- 6月20日: 09:40 過ぎ、#6 インク補充。
- 6月16日~17日: データ送信、受信プロセスで赤色警告発生。17日に復旧。国内サーバー切り替えによる不具合と考えられる。
- 6月21日: 16:00、#4、#6、#8 インクかすれのためインクパッド交換及びインク補充を行った。#6 インク補充及びインクパッド調整。
- 6月22日: 09:46、#6 インク補充及びインクパッド調整を行った。
- 7月1日: 15:02-15:05、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。
- 7月9日: 09:50 頃、#6 インク補充及びインクパッド調整。
- 7月25日: 07:40 頃、用紙詰まり確認、修正
- 7月31日: 15:00-15:14、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。同 22:20 頃、インク量調整。
- 8月31日: 09:50-10:01、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。
- 9月5日~6日: 立川キャンパスの計画停電による polaris サーバー停止のため、データ送受信プロセスに異常(赤色警告)が発生した。
- 9月8日: 13:26 頃、再びデータ送受信プロセスの異常(赤色警告)を確認した。後に復旧した。
- 9月30日: 09:56-10:04、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。同 17:30 頃、チャート用紙送り異常を確認し修正した。
- 10月1日: 08:23 頃、チャート紙送り異常を確認し修正した。
- 10月11日: 09:50 頃、#4、#6、#8 のインク補充。
- 10月15日: 08:43、収録 PC の画面が消えている状態を確認。10:19 に PC を強制終了、再起動し、10:20 過ぎに正常動作を確認した。調査の結果、15日 05:27 頃から欠測となっていた。不具合の原因は不明。
- 10月31日: 13:35-13:45、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。
- 11月1日: 06:30 頃、#6 インクかすれを確認し修正した。
- 11月6日: 08:41 頃、#4 インク補充及びインクパッド調整。
- 11月30日: 15:41-15:53、用紙交換と#4、#6、#8 インク補充。
- 12月1日: 17:23-17:38、#4 インクが#6 に漏れ込んだためインクパッドを交換して復旧した。
- 12月2日: 09:00 頃、#4 インクの補充とインクパッドの調整を行った。
- 12月3日: 06:40 頃、#4 インクかすれのためインクパッドの交換とインク補充を行った。
- 12月23日: 潮位観測装置を第 62 次持ち込みの新装置(基本観測棟に設置)に切り替えた。この作業に伴い、10:00-10:50 で欠測となった。打点式記録機は停止した。
- 12月24日: 新装置の時刻(処理 1、処理 2)が、60 秒余り進んでいたため、第 62 次担当隊員に調

査を依頼。その後、時刻調整を行った。

12月25日：新装置の時刻（アナログ記録、PC、処理1、処理2）が、調整後も30秒余り進み各機器間でも数秒程度ずれていたため、第62次担当隊員に再度調査依頼。

12月30日：新装置の時刻差は、PCが34秒、処理1系が35秒、処理2系が37秒となっている。

2021年1月2日：17:20、全装置（アナログ記録計、PC、処理機1、処理機2）の時刻合わせを行った。PC時刻はNTPサーバー133.57.32.2と同期させた。

2021年1月12日：08:42-08:44、アナログ記録PCとの時刻差が10秒を超えたため、時刻合わせを行った。時刻合わせの際、アナログ記録計の収録は一時停止した。

2021年1月12日：09:30-13日08:15、アナログ記録計のCFカードからのデータ回収のためアナログ記録計を一時停止した。

2021年1月15日：07:25-14:57、計画停電に伴い全装置を一時停止した。

2021年1月17日：09:38、処理機1の時刻合わせを行った。

3) 験潮カブースの点検保守

悪天後及び月末に験潮儀小屋建物点検を行った。時々、扉の下より少量の雪の吹込が見られることがあったが特に問題はなかった。点検時、験潮儀小屋及びその周辺、水位計センサーケーブル投入位置付近の写真記録を行った。

3.1.4 測地観測

小原 徳昭

3.1.4.1 測地観測【TG01】

3.1.4.1.1 GNSS連続観測点保守作業

国際GNSS事業（IGS: International GNSS Service）に登録された国際地球基準座標系（ITRF: International Terrestrial Reference Frame）を構築する際の根幹の観測点であるGNSS観測点（SYOG）における連続観測を安定的に継続するため、越冬期間中、観測装置の動作確認を実施する。

昭和基地IGS点で受信されたGNSSデータは国土地理院へ自動転送されている。荒天後及び月末にアンテナ等施設の点検を行い、随時、写真記録を行った。2021年1月15日の計画停電に伴い、一部装置が停止したが、復電後問題なく収録を再開した。

3.1.4.1.2 露岩変動測量

最終氷期最盛期以降の氷床変動に対する固体地球の応答（GIA: Glacial Isostatic Adjustment）による地殻変動を高精度に検出するため、1999年からGNSS固定観測をラングホブデ雪鳥沢で実施している。安定した観測を継続するため、GNSS固定観測点（LANG）の動作確認を行う。

7月25日と9月8日、ラングホブデGNSS固定観測装置及びアンテナの外観点検を実施し、写真記録を行った。破損などの不具合は見当たらなかった。

12月19日、20日に第62次担当隊員が保守点検を行った（詳細は「南極地域観測隊第62次隊報告」を参照のこと）。

3.2 モニタリング観測（基本観測）

3.2.1 宙空圏変動のモニタリング

佐藤 丞

3.2.1.1 オーロラ光学観測【AMU0901】

1) 概要

a) エレクトロンオーロライメージャ（EAI-1、EAI-2）

EAI-1およびEAI-2は、全周魚眼レンズ、発光輝線透過フィルタ（EAI-1:427.8nm、EAI-2:557.7nm）、を備えた冷却式CCDデジタルカメラを用いて15秒毎（2秒露出）に全天を撮影し、電子により励起・発光するオーロラの発光強度と空間分布を捉えることを目的とする。本システムの撮像データは極地研に転送され、Webにより配信されている。

b) プロトンオーロライメージャ（PAI-1、PAI-2）

PAI-1およびPAI-2は、全周魚眼レンズ、発光輝線透過フィルタ（PAI-1:485.0nm、PAI-2:480.5nm）、を備えた冷却式CCDデジタルカメラを用いて15秒毎（7秒露出）に全天を撮影し、陽子により励起・

発光するオーロラの発光強度と空間分布を捉えることを目的とする。本システムの撮像データは極地研に転送され、Webにより配信されている。

c) カラーデジタルカメラ (CDC)

全周魚眼レンズを備えた一眼デジタルカメラを用いて 15 秒毎 (2 秒露出) に全天オーロラ画像をカラー撮像する。本システムの撮像データは極地研に転送され、Webにより配信されている。

d) 全天ビデオカメラ (WATEC-1、WATEC-2)

魚眼レンズ (WATEC-1: WAT-120N+、WATEC-2: WAT-910HX/RC) を備えた白黒ビデオカメラを用いて全天を撮影する。ビデオカメラからのアナログ信号はビデオタイマーで時刻情報を付加された後、デジタルビデオレコーダに入力されて、それぞれ、3Hz、7Hz でデジタル画像化され、それぞれ M-JPEG、H. 264 形式の動画ファイルとして記録される。また同時に、ビデオサーバにも入力され、WATEC-1 については 10 秒毎に、WATEC-2 は 1 秒毎と 10 秒毎に JPEG 形式の静止画像が作成・記録される。この静止画像は極地研に転送され、Webにより配信されている。

e) 掃天フォトメータ (SPM)

掃天フォトメータ (SPM) は、受光部・制御部・コントロール兼収録用 PC からなり、あらかじめ作成されたスケジュールファイルに従って全天の緯度方向に沿ってオーロラ発光輝線強度分布の時間変化を連続的に観測する。

受光部では、それぞれ異なる透過波長の干渉フィルタを持った 8 式のフォトメータユニットが、全天の緯度方向を往復回転する回転架台に取り付けられている。回転架台はステッピングモーターにより、180 度/10 秒の一定の速度で、磁北方向の水平線 (0 度) から磁南方向の水平線 (180 度) の間を連続的に往復して観測を行う。8 種類のフォトメータユニットのうち 1~6 チャンネルはプロトンオーロラの発光輝線が、7~8 チャンネルはエレクトロンオーロラの発光輝線がドップラーシフトしてできるスペクトル分布の観測を目的とする。取得されたデータは極地研に転送される。

f) 宙空圏モニタリング観測共通機器運用保守

宙空圏モニタリング観測に共通して使用される機器、超高層モニタリングデータ収録システム (ATLAS)、NTP 時刻サーバー (NTPSRV)、データ国内伝送用サーバー (UAPSRV)、NAS ファイルサーバー (UAPNAS)、ネットワークスイッチ・ハブ、無停電電源 (UPS) の運用と保守作業を行う。

2) 経過

a) EAI-1、EAI-2

2 月 25 から 10 月 15 日まで、悪天候及び CDC 観測 PC のランサムウェア感染に伴うセキュリティの検証のため観測を停止した期間を除き、EAI-1 は 206 晩分、EAI-2 は 207 晩分のデータを取得した。

EAI-1 においては、ソフトウェアエラーにより自動観測が開始しない障害が 3、5、7、8、9 月にそれぞれ 1、1、2、3、1 回発生した。また、撮像画面が全面ノイズのみとなる障害が 3、4、5、8 月にそれぞれ 3、1、1、2 回発生したが、いずれも観測 PC 及び CDC コントローラーの再起動により回復した。

なお、直接観測には影響しないが、観測開始時及び終了時のダーク画像が作成されない障害が日常的に発生している。また、これとは逆に観測開始時のダーク画像が連続で複数回撮影された障害も 8 月に 1 回発生した。

EAI-2 では、撮像画面が全面ノイズのみとなる障害が 8 月に 1 回発生し、EAI-1 観測同様に PC 及び CDC コントローラーの再起動により回復したが、9 月に発生した際は再起動では回復せず、ノイズ気味の画面が続いたが、数日で回復した。システムの経年劣化が原因であることも考えられる。

b) PAI-1、PAI-2

PAI-1、PAI-2 とともに、2 月 28 日から 10 月 15 日まで、悪天候及び CDC 観測 PC のランサムウェア感染に伴うセキュリティの検証のため観測を停止した期間を除き、207 晩分のデータを取得した。ソフトウェアエラーにより自動観測が開始しない障害が、PAI-1 では 4、8、9 月にそれぞれ 1 回、PAI-2 では 4、8 月にそれぞれ 1、2 回発生した。

また、観測が中断する障害が、PAI-1 では 5、6、7、8 月にそれぞれ 1、1、2、1 回、PAI-2 では 5、7、8 月にそれぞれ 1、2、1 回発生した。

c) CDC

2 月 28 日から 10 月 15 日まで、悪天候及びランサムウェア感染に伴うセキュリティの検証のため観測を停止した期間を除き、196 晩分のデータを取得した。5 月 16 日に観測 PC がランサムウェアに感染したが、同 26 日からはネットワークと切り離れたうえで、CDC-2 に用いていた観測 PC と市販の撮影

管理ソフトにより、連続撮影を手動開始する方法で観測を再開した。

d) WATEC-1、WATEC-2

2月28日から10月15日まで、悪天候及びCDC観測PCのランサムウェア感染に伴うセキュリティの検証のため観測を停止した期間を除き、WATEC-1は209晩分、WATEC-2は210晩分のデータを取得した。

WATEC-1においては、9月に最初の1画像を撮影し、以降のデータが作成されない障害が発生した。

Watec-2では、起動時にビデオタイマー情報が画面及び記録画像に表示されない障害が、7、8月にそれぞれ2、6回発生したが、いずれもビデオタイマーの再起動により回復した。

e) SPM

3月2日から10月9日まで、悪天候及びCDC観測PCのランサムウェア感染に伴うセキュリティの検証のため観測を停止した期間を除き、105晩分のデータを取得した。観測スケジュールファイルに記載されたデータの読み込みが1行分ずれて認識されることに起因するエラーが3、8月に発生した。

また、4月にCh1のデータに出力異常が発生したが、フォトメータユニットのリード線の断線によるものと判明した。修理を行った以降は順調に観測が実地された。

f) 宙空圏モニタリング観測共通機器運用保守

WATEC・SPM用UPSのバッテリーを交換した。5月に発生したランサムウェア感染を受け、全PCのウィルススキャンを行った。また、情報処理棟内に新たにNAS(Uapnas5、Uapnas6、Uapnas7)を設置し、観測データや資料を記録しているNASを感染時に使用していたUapnas2(133.57.43.22)からUapnas5(133.57.43.95)に変更した。12月にVLFサーバーを更新して運用を開始するとともに、新たにVLFサーバー2号機(予備機)を立ち上げた。

なお、2020年の計画停電の際に故障したNTPサーバー(133.57.43.26)の代替機を第62次隊で持ち込み設置した。

3) 問題点・課題

EAI、PAIの観測を制御するプログラムの動作が不安定で正常に起動せず、観測が自動開始されないことがある。EAI、PAIは観測PCを含むハードウェア全般が老朽化しているほか、OSもWindowsXPであることから、今後も安定した観測を継続するためにはハードウェア、OS、ソフトウェアとも更新が望ましい。

また、CDCが昨年と同じランサムウェアに感染したが、IPアドレスとパスワードが昨年と共通であったことが原因であると考えられる。

2021年1月15日の計画停電の復電時に、Uapsrv3用LOT2テープドライブが故障した(ErrorのLEDが点滅)。

表Ⅲ.3.2.1.1-1 月別の光学観測実施日(日数)

	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
EAI-1	2	27	27	27	27	25	31	26	15
EAI-2	2	27	27	27	27	25	31	26	15
PAI-1	2	27	27	27	27	25	31	26	15
PAI-2	2	27	27	27	27	25	31	26	15
CDC	2	27	27	18	26	25	30	26	15
Watec-1	2	27	27	27	30	25	31	25	15
Watec-2	2	27	27	27	30	25	31	26	15
SPM		10	19	11	18	14	15	14	4

3.2.1.2 地磁気観測【AMU0902】

1) 地磁気絶対観測

a) 概要

地磁気絶対観測は、昭和基地の定点において地磁気静穏時に定期的に地球磁場ベクトルの観測を行うことにより、地球磁場の長期的な変動をモニタリングすることを目的として、1966年から現在まで継続して実施されている。

b) 経過

観測ではフラックスゲート磁力計セオドライト型磁気儀（FT 型磁気儀）を使用し、地磁気偏角と伏角を測定した。全磁力測定にはプロトン磁力計（テラテクニカ製 PM-218）を用いた。観測は月に 1 度を目処に行うこととされているが、2 月の末から 3 月中は地磁気平穏日が少ないところに、平穏日に悪天候が重なるなどして観測ができなかった。また、6 月の絶対観測中に FT 型磁気儀が値を表示しなくなり観測を中止した。磁気儀に取り付けてあるセンサーのケーブル引き込み口付近のキンク部分での断線が疑われたことから、地磁気センサーの修理を行うこととしたが、センサーは工具や金属粉などの磁性の影響を受けるため、センサーボックスは開封せずにケーブルのみの修理を試みることにした。7 月に地磁気小屋で行った修理作業においてキンク部周辺を切開したところ、ケーブル内の導線 4 本のうち 1 本が断線していたほか、各導線を被覆しているビニール樹脂については 4 本全てで複数箇所の破損や破断が見られた。観測の際には磁気儀の回転によりケーブルが動くが、寒冷対応ではないケーブルを低温下で使用していたこともあり、よく動く（曲がる）箇所では硬化した被膜が割れたものと考えられる。被膜が割れると、ケーブルは負荷の小さい被膜の破損箇所から曲がるようになるため、曲げ運動を繰り返すうちに金属疲労で断線に至ったものと考えられる。そこで、今回の修理では 4 本の導線全てを繋ぎ直したほか、熱収縮チューブで磁気センサー直近のケーブルを補強するとともに、曲げ加工を施して望遠鏡や磁気儀の回転の際に特定部位に負荷がかからないよう施工した。この修理により FT 型地磁気値が正常に表示されるようになり、8 月から観測を再開した。

この結果、2020 年 1 月から 2020 年 12 月までに計 8 回の観測を実施した。なお、1 月は目盛の読み取り誤りの可能性があったため、再観測を行った。

地磁気絶対観測結果を表 3.2.1.2-1 に示す。

表Ⅲ.3.2.1.2-1 地磁気絶対観測結果

観測日	時刻 (UT)	全磁力 (nT)	水平成分 (nT)	鉛直成分 (nT)	偏角		伏角	
					(度)	(分)	(度)	(分)
2020/01/28	12:36	42925.71	19302.06	-38341.42	-51	28.85	-63	16.69
2020/04/07	12:08	42930.45	19303.70	-38345.66	-51	33.20	-63	16.72
2020/05/10	09:50	42928.20	19315.99	-38337.03	-51	34.61	-63	15.53
2020/08/12	08:41	42930.12	19325.13	-38334.46	-51	35.52	-63	14.79
2020/09/10	11:55	42921.71	19310.07	-38332.71	-51	35.61	-63	15.80
2020/10/14	12:25	42929.38	19309.53	-38341.56	-51	37.64	-63	16.16
2020/11/10	12:13	42923.31	19303.02	-38337.95	-51	38.31	-63	16.50
2020/12/06	10:53	42915.85	19309.77	-38326.28	-51	37.11	-63	15.50

2) 地磁気変化観測

a) 概要

3 軸フラックスゲート磁力計により、地球磁場ベクトルの変化を通年連続観測している。フラックスゲート型磁力計での観測値は地磁気の変化量であり、前述の地磁気絶対観測から基線値を得ることによって、地球磁場の大きさと向きを算出できる。また、地磁気 3 成分連続観測による地磁気変化観測データをもとに、地磁気活動度の指標の 1 つである K インデックスを自動計算している。地磁気活動度の長期的な変動をモニタリングすることを目的として、1966 年から継続して行われている。

b) 経過

3 軸フラックスゲート磁力計（島津製作所製 MB162）を用いて、取得されたデジタルデータは、超高層モニタリングデータ収録システム（新 ATLAS システム）と新磁場ロガーに収録されている。

2 月に情報処理棟の下を除雪中に磁力計のケーブルを傷付けたため、補修するとともに、今後の予防のため梁の下に固定した。

6 月に地磁気 plot の Z 成分の表示が飽和する障害が発生したため、フラックスゲート磁力計 MB162 の予備機への切り替えを行ったが、予備機でも類似の障害が発生した。このため元の運用機に復帰させたところ不具合は自然復旧した。この後、Z 成分の不具合は 7 月と 11 月にも発生したが、どちらも数時間で自然復旧した。原因は不明だが、制御部の補償磁場設定を OFF にしたときにはこの不具合は

発生しないことから、補償磁場回路の問題が疑われる。

12月にはH成分の表示が飽和する不具合が発生したことから、センサーを予備のものに交換したが、交換後も不具合が解消しなかったため、MB162 磁力計の H 成分の補償磁場設定を OFF にして元のセンサーに復帰させた。この後再び Z 成分の表示が飽和する不具合が発生したことから、Z 成分の補償磁場設定も OFF としている。

観測基線値算出、MB162 のキャリブレーション、K インデックス算出については、以下に経過の詳細を記す。

ア) 基線値観測

2020 年 1 月から 2020 年 12 月までの基線値観測結果を表Ⅲ.3.2.1.2-2 に示す。

表Ⅲ.3.2.1.2-2 基線観測結果

観測日	時刻	水平成分 (nT)	偏角 (分)	鉛直成分 (nT)	備考
2020/01/28	12:36	18021.38	18524.56	-38426.09	
2020/04/07	12:08	18033.86	18525.65	-38436.13	
2020/05/10	09:50	18034.27	18524.70	-38435.62	
2020/08/12	08:41	18140.08	18526.49	-38337.53	補償磁場設定変更
2020/09/10	11:55	18141.00	18527.41	-38338.90	
2020/10/14	12:25	18140.78	18525.22	-38376.96	
2020/11/10	12:13	18178.61	18532.36	-40838.03	補償磁場設定変更
2020/12/06	10:53	18330.53	18498.64	-38346.60	MB162 予備センサーで測定 補償磁場設定変更

イ) キャリブレーション

地磁気静穏日に MB162 の各成分に±100nT の感度信号をそれぞれ 20 秒間入力し、キャリブレーションを行った。当初は地磁気絶対観測に併せて実施する予定であったため、2 月と 3 月が欠測となっている。また、前記 b で記載した MB162 磁力計の表示の不具合対応後にも較正信号の入力を行った。

2020 年 1 月から 2020 年 12 月までのキャリブレーション結果を表Ⅲ.3.2.1.2-3 に示す。入力信号と出力値の比は 1 付近で安定しており、磁力計が正常に動作していることが確認できる。

表Ⅲ.3.2.1.2-3 キャリブレーション結果

実施日	水平成分	偏角方向成分	鉛直成分	備考
2020/01/24	0.99013	0.99468	0.99342	
2020/04/11	0.99818	0.99511	0.99017	
2020/05/04	1.00577	0.99842	0.98972	
2020/06/05	1.00719	1.00078	0.99490	
2020/07/15	0.99887	1.00365	0.99464	補償磁場設定変更
2020/08/06	1.00066	1.00700	0.99388	
2020/09/04	1.00589	1.00265	0.98683	
2020/10/02	0.99281	1.00540	0.98647	
2020/11/01	0.99845	0.99652	0.98980	
2020/11/12	1.00347	1.00567	1.00860*	補償磁場設定変更後の較正信号入力。
2020/12/10	1.04820*	1.04555	1.04319	予備センサーへの交換に伴う補償磁場 設定変更。制御部とセンサーの微調整 がなされていないため、感度が大きい。
2020/12/17	1.00960*	0.99941	0.98990	センサー交換（元運用機に復帰）に伴 う補償磁場設定変更後の較正信号入力

*は MB162 の補償磁場設定を OFF にした測定値を 20 倍して記載。

ウ) K インデックス算出

3 時間毎の K インデックス値は毎日自動で算出される。MB162 のキャリブレーションによる較正信号や、センサー庫での作業、情報処理棟内での携帯無線機を使用等でノイズの混入などがある場合は、当該部分を除いた値に補正している。

なお、12 月に H 成分の観測を補償磁場設定なしの $50\mu\text{T}$ レンジにしたことにより、これまでの ATLAS での記録 (16bitA/D) では解像度が足りずノイズが大きくなっていることから、K インデックスの算出には新磁場ロガー (NTDL) の記録 (24bitA/D) を用いるよう自動算出プログラムが改修された。

c) 人工擾乱への対応

ア) 車輛接近による擾乱

磁力計センサー近傍に鉄材が存在すると測定値に影響を及ぼしうる。そのため、地磁気絶対観測の実施中は、フラックスゲート磁力計センサー庫から 100m 以内に重機、車両は近づかないように立ち入り制限の協力を隊員にお願いした。

イ) 無線機発信によるスパイクノイズ

フラックスゲート磁力計 MB-162 の処理部は情報処理棟に設置されており、棟内で携帯無線機を使用するとフラックスゲート磁力計データにノイズが混入する。第 61 次隊では通信隊員が情報処理棟に無線機を設置し、棟内での携帯無線機の使用は禁止とした。

3) 環境監視

a) 概要

建設作業などによる昭和基地周辺の環境変化が地磁気観測におよぼす影響を確認するために、基地内に設置した 9 点の測量鉦の位置での全磁力を測定する。夏作業期間の前後に行うことで、建築物の建造や撤去に伴う磁場環境の変化を調査する。また、同じ観測点で毎年繰り返し測定することで経年環境変動の観測にもなっている。

地磁気変化計室では、プロトン磁力計 PM-218 を用いて、毎分観測を行う。9 点の測量鉦では、プロトン磁力計 G856 または PM-215 を用いて 10 秒計測で 1 分間観測を行う。この観測値と地磁気変化計室の PM-218 の 1 分計測との差を観測する。なお、第 61 次隊では PM-215 を用いた。

b) 経過

気象棟撤去及び基本観測棟の放球デッキ建設作業完了後の 2020 年 2 月 17 日に測定を実施した。

第 62 次隊到着前の 12 月 14 日の観測では、これまでと比べて鉦 1 と鉦 5 で減少、鉦 6～8 では増加傾向となったことから、12 月 16 日に再観測を行ったところ、14 日の観測と同様の結果となった。漏洩電流の影響であることも考えられることから、2021 年 1 月 15 日の計画停電の際に、停電時（電力遮断前から発電機停止まで）と復電時（発電機起動から計画停電終了後約 2 時間後まで）に地磁気変化計室で PM-218 の毎分観測、鉦 6 で PM-215 の毎分観測を行って調査することとした。

表Ⅲ.3.2.1.2-4 にて第 61 次隊到着前の測定と比較した観測結果を示す。

表Ⅲ.3.2.1.2-4 環境監査観測結果（絶対観測室との全磁力値の差）

日付	測量鉦地点								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2019/12/27	-19.9	-52.8	7.1	-50.6	-65.6	38.5	27.6	-2.6	-95.5
2020/02/17	-19.9	-52.4	7.3	-49.9	-65.5	38.3	27.8	-2.7	-96.2
2020/12/14	-25.8	-52.7	6.0	-50.2	-72.2	52.4	31.9	6.9	-94.8
2020/12/16	-26.1	-52.1	6.7	-50.0	-71.6	52.5	32.3	6.9	-94.6

4) 問題点・課題

a) 地磁気変化観測

Ⅲ.3.2.1.2 の 2)b)ウ)で記載したとおり、従来の ATLAS から新磁場ロガーのデータを用いることに変更したため、これまで自動作成されていた yyyyymm. syw が作成できなくなった。このファイルは、地磁気絶対観測のデータ処理の際の基線値観測データの算出及び MB162 のキャリブレーション結果の算出の際に使用されていたことから、現在これに代わる算出方法を準備中である。

b) 環境監視

計画停電の際の観測において、磁力計ケーブルの接続忘れにより停電時の PM-218 のデータが得られなかった。このため、代替として UPS で動作していた MB162 のデータを用いることを検討している。

3.2.1.3 西オングル島における宙空モニタリング観測

1) 概要

電磁雑音の少ない西オングル島の宙空テレメータ基地において、太陽風－磁気圏－電離圏－地球大気結合系の中で生起する ULF 帯から VLF 帯までの自然電磁波動、及び、HF/VHF 帯の銀河雑音電波吸収のモニタリング観測を行う。

a) ULF帯地磁気脈動観測

インダクション磁力計を用いて、0.1～10Hz 帯の地磁気脈動を観測している。磁力計センサーは、旧システムでは 3 本のセンサーが地磁気の南北、東西、垂直方向の、また新システムでは 2 本のセンサーが南北、東西方向のデータを取得するように設置されている。センサーからの信号はそれぞれアンプで増幅された後に cRIO ロガーを経由して、無線 LAN 経由で情報処理棟のサーバーにデータ伝送・記録されている。

b) VLF帯自然電波観測

デルタ型ループアンテナを用いて、100～10kHz 帯の自然電波を観測している。旧システムは南北の磁界変動を、また新システムは南北、東西の磁界変動を観測する。それぞれのデータは、アンテナ直下のプリアンプ、観測小屋内のメインアンプで増幅された後に cRIO ロガーを経由して無線 LAN 経由で情報処理棟のサーバーにデータ伝送・記録されている。なお、新 VLF システムでは、ワイドバンド出力はアンチエイリアジングフィルタを経由して cRIO ロガーに入力され、データは専用サーバー上で FFT 処理される。これらのデータファイルは 1 日 1 回、国内へ伝送される。

c) リオメータ (30MHz/38.2MHz)

ワイヤダイポールアンテナにより、観測周波数 30MHz 及び 38.2MHz における天頂を中心とする天頂角約 60 度の範囲の平均的な電離層吸収の観測を行っている。それぞれのデータは、アンテナ直下に置かれたリオメータが受信した信号は cRIO ロガーを経由して、無線 LAN 経由で情報処理棟のサーバーにデータ伝送・記録されている。

d) 風力発電－太陽電池ハイブリッド自然エネルギー電源システム

観測用電源供給を安定に行うため、第 49 次隊で設置された太陽光発電と風力発電によるハイブリッド発電システムである。第 56 次隊からは従来の 1～3 号各機の 12V 100Ah の蓄電池を 4 個から 8 個に倍増したほか、新たに 4 号機を増設し、それまでの旧太陽電池系電源システムに代わる西オングル観測の主電源となっている。

第 56 次隊以前に主電源として使われてきた旧太陽電池系電源システムは、太陽電池により充電される鉛蓄電池 (12V 200Ah の電池を 2 直 3 並列) 3 系統から成り、ハイブリッド発電システムの予備系電源としてきたが、老朽化に伴い第 61 次隊で廃止された。

e) データ収録・処理部、無線LAN通信システム

観測された ULF、VLF/ELF、リオメータの各観測系データは、cRIO ロガーを経由して、また電源系データは LS7000 ロガーを経由して、2 系統の無線 LAN により昭和基地へ伝送されている。

2) 経過

a) ULF帯地磁気脈動観測

2021 年 1 月に旧 ULF のキャリブレーションを実施した。

b) VLF帯自然電波観測

2021 年 1 月に旧 VLF のキャリブレーションを実施した。

また、第 34 次で設置され現在では使用されずに残置されていた VLF アンテナについて、老朽化し不測のタイミングで倒壊する危険があるため撤去した。

c) リオメータ (30MHz/38.2MHz)

出力に異常が見られる状態 (特に 30MHz) に変化はない。引き続きアンテナの保守、メンテナンスを継続するものとする。

d) 風力発電－太陽電池ハイブリッド自然エネルギー電源システム

風発 4 号機のノーズコーンを固定する 3 箇所のネジのうち 1 本が外れてプロペラ基部と断続的に接

触して異音がしていたため、運用に支障がないことからノーズコーンを取り外した。

また第 62 次隊引継ぎ作業において、各システムのバッテリーの並列接続を外し、単体にして電圧、内部抵抗を計測した結果、内部抵抗値が 40mΩ 前後のバッテリー 5 個を交換した。

e) データ収録・処理部、無線 LAN 通信システム

VLF サーバーが停止していたため再起動した事例が、2、3 月にそれぞれ 1、2 回発生した。

また、データの転送不良（A 系列未送信）により西オングルのロガーを遠隔で再起動した事例が 2、3 月にそれぞれ 1、3 回あり、この障害により A 系列のデータに一部欠損が発生した。

なお、観測に支障はないが、Daily Plots で表示される前日のグラフにノイズ（データの一時的な欠損）が入る事例が 5、6、8、9、10、11 月にそれぞれ 6、9、1、9、2、11 日発生している。

3) 問題点・課題

ハイブリッド発電システムが安定して稼働していることから、予備的扱いとなっていた老朽化した旧太陽電池電源系システムを撤去することとなった。11 月に太陽光パネルとバッテリーの回路を遮断する操作を行ったところ、配電盤で旧太陽電池電源系のスイッチを OFF にすると、新 VLF と新 ULF のデータが途絶することが判明した。このため、現在は旧太陽電池電源系を立下げた状態のまま配電盤スイッチのみ ON の状態としてある。現地の配電盤接続が設計と異なっている可能性があることから、調査を要する。

また、この旧太陽電池電源系がコリメーション施設に電源を供給していることが判明したため、夏期間に多目的隊員が行うコリメーション施設の保守点検作業は、発電機小屋の発電機による 100V 電源により直流電源装置を用いて行うこととしたが、2021 年 1 月の夏作業時には持ち込んだ装置の出力が不足していたため、旧太陽電池電源系のコリメ系を稼働させて作業を行った。

運用を停止した旧太陽電池系のシステムのうち、2021 年 1 月に太陽光パネル関係はケーブルを含み全て撤去、また、バッテリー系は前述のコリメーション作業があったことから、コリメ系のみ残し、FM 系・PCM 系はバッテリー結線を解除しケーブルを撤去した。解体した廃材は旧電池小屋内に保管してあるが、越冬中に昭和基地へ移送するのが望ましい。

バッテリー箱及び制御小屋内機器等の撤去は第 62 次隊以降に作業を持ち越した。

3.2.2 気水圏変動のモニタリング

白山 栄

3.2.2.1 大気微量成分観測（温室効果気体）【AMP0901】

1) 概要

大気中温室効果気体濃度およびそれらの関連成分の長期変動の実態を明らかにするため、観測棟に設置された大気中 CO₂、CH₄、CO/N₂O、O₂ 濃度連続観測システムの保守点検、大気試料採取システムの保守点検、各連続観測と定期的な大気試料採取を継続実施した。各連続観測における定期的な保守点検作業について一覧を本項にまとめた。加えて、観測を実施した観測棟の施設状況についても記載した。各観測の概要、経過および課題についてはⅢ.3.2.2.1.1～Ⅲ.3.2.2.1.6 にまとめた。

2) 定期的な保守点検作業

大気微量成分観測のうち、各連続観測で実施した定期保守・点検作業について、表Ⅲ.3.2.2.1-1 に示した。

表Ⅲ.3.2.2.1-1 大気微量成分連続観測における定期保守・点検作業一覧(2020 年 2 月～2021 年 1 月)

実施項目	CO ₂	CH ₄	CO/N ₂ O	O ₂
日点検	毎日	毎日	毎日	毎日
データ転送	自動	自動	自動	自動
水トラップ交換	水トラップ交換 1～3 回/月 エタノール交換 1 回/年 1 月実施	自動	自動	自動
エアライン フィルタ交換	1 回/2 ヶ月 奇数月に実施	1 回/2 ヶ月 奇数月に実施	1 回/年 12 月実施	1 回/年 1 月実施
エアライン	1 回/年	1 回/年	1 回/年	1 回/年

ポンプ交換	2 月（臨時）、12 月 実施 （7 月にポンプダイ ヤフラム交換）	12 月実施 （7 月にポンプダイ ヤフラム交換）	12 月実施	1 月実施
除湿ユニット メンテナンス	なし	1 回/年 12 月実施	1 回/年 12 月実施	1 回/年 1 月実施
チャート紙交換	なし	残量少で交換 約 1 回/月	なし	なし
各種ガス シリンダー交換	H・L ガス： 4、7、10、12 月 C ガス：12 月 Ref ガス：8、12 月	H・L・C ガス： 12 月 水素ガス： 8、12 月 キャリアガス： 2、4、5、6、7、9、 11、12 月	H・L・C ガス： 12 月、1 月（Ch. 変 更）	H・L ガス： 9、1 月 Ref ガス： 4、6、7、8、9、10、 12 月
その他 消耗品交換	データ受信用 MacPC 交換：12 月	なし	温室用ドライヤー 交換：9 月 ECU 本体交換：10 月 バッファ下流ポン プ 3 交換：1 月	データ受信用 Mac PC 交換：1 月
インレット点検	荒天後	荒天後	荒天後	荒天後
装置本体交換	12 月	12 月	実施しない	12、1 月

3) 観測棟施設状況

a) 温度管理

観測棟の室温は電気暖房の空調設備により制御している。大気微量成分観測の各装置が設置された南側の実験室区画が 22.0℃となるよう空調機を設定してある。厳寒期は空調の外気取り入れ口を閉じて室内循環とし、夏期は逆に外気の取り入れ量を増やすことによって、年間を通じて装置の環境は適切な室温に保たれた。

他方で、担当隊員が常駐する北側の作業区画の暖房は、実験室区画からの対流に委ねられており、室温は制御されていない。2019 年の実績で、作業区画の室温は 4 月後半から 11 月前半にかけては 15℃前後で推移し、外気温が下がった日には 10℃を下回ることもあった。空調の送風出力調整やサーキュレータの使用による効果は見られなかった。2020 年 2 月に設営部門からオイルヒータを入手し、試運転を行ったところ、作業区画の温度上昇に伴って実験室区画の室温が急激に上昇し、CO2 計の分析結果に影響があったため、オイルヒータの使用は中止した。作業区画を小さくし、ビニールシートで間仕切りした実験室区画に近い側に事務作業スペースを限り、作業環境の改善を図ったが、大きな改善は見られなかった。より断熱性の高い壁の設置を推奨する。

厳寒期は、基地全体の電力使用量が多く、電源切替時には余裕を確保するため節電が求められた。電源切替に係る節電要望の都度、観測棟の空調設備を停止して対応した。停止時間は約 1 時間で、その間の室温低下は概ね 1℃以内に収まり、観測への影響は認められなかった。また、厳寒期に空調の設定温度と室温の差が大きく、電力負荷が継続して大きくなった際に設定温度を 20℃まで下げて負荷の低減を図った。

b) 建屋のトラブルと保守

越冬期間中、観測棟北側入口で雨漏りに似た現象があった。直前の雪の吹込みなどはなかったにもかかわらず、入口付近の床が濡れていた。これまで雨漏りの報告のない箇所であり、天井にも雨漏り跡はなかった。これ以降同様の現象はなく、気温の上昇時期にあたり、ドアや壁の隙間に蓄積していた雪や氷が溶けだしたものと考えられる。

3.2.2.1.1 大気中CO₂濃度連続観測

1) 概要

非分散型赤外分析計（堀場製作所製・VIA-510R）を用いた連続観測システムの保守点検を実施し、大気中 CO₂ 濃度連続観測を継続実施した。取得したデータは国立極地研究所のサーバに毎日自動転送され、処理・解析される。

2) 経過

1 年間を通して安定した観測を実施出来た。2 月にデータ収録用 Mac ノート PC のバッテリー膨張が確認されたが、すぐに代用できる予備品がなく、常時バックアップを取って継続使用した。操作性は悪かったが停止することなく運用し、12 月に第 62 次持込品と交換した。以下、主たる欠測・異常事例および第 62 次隊への引継ぎを兼ねて行った夏作業について記載した。

a) 主たる欠測事例

表Ⅲ.3.2.2.1.1-1 に主たる欠測・異常事例として、24 時間以上の欠測となったもの、および異常発生事例を全て掲載した。

表Ⅲ.3.2.2.1.1-1 大気中 CO₂ 濃度観測における主たる欠測・異常事例

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/2/3	2/28 16:56LT- 20:00LT	2/3 の水トラップ交換時、サンプリング用ポンプ付近で火花が散った。	2/28 にポンプを交換した。架台に接触していた配線が振動で摩耗し、被覆がはがれたことによるショートが原因と判明した。	
2020/8/17	なし	データ収録用 Mac PC のグラフ描画画面が閉じていた。	デジタルマルチメータを再起動し、収録を再開。	分析装置およびペンレコーダは稼働しており、欠測なし。
2021/1/1、 3、4、7	1/1 05:07LT-14:51LT 1/3 05:19LT-08:52LT 1/4 22:43LT- 1/5 09:02LT 1/7 10:40LT-11:10LT	12/30 にデータ収録用 Mac PC を交換した。その後、断続的に GPIB 接続エラーによりデータ収録が停止する不具合が発生した。	国内からリモート操作で対応した。1/7 の操作以降、不具合発生なし。	
2021/1/14	1/14 15:56LT- 1/15 21:22LT	計画停電に伴う手動での装置全停止	計画停電終了後再起動	あわせてエアラインフィルター交換を実施

b) 第 62 次隊引継ぎ夏作業

第 62 次隊到着後、2020 年 12 月に第 62 次持込機材への更新、各種保守点検作業の引継ぎを兼ねて、下記の作業を実施した。作業実施日を括弧内に示した。

- ・ CO₂ 分析計交換（2020/12/30）
- ・ 標準ガスの交換（2020/12/30）
- ・ ダイアフラムポンプ交換（2020/12/30）
- ・ 水トラップ用エタノール交換（2020/12/30）
- ・ データ収録用 Mac PC 交換（2020/12/30）
- ・ 日常保守点検の引き継ぎ（2020/12/20）
- ・ テフロンフィルターの交換（2021/1/15）
- ・ 停電対応の引き継ぎ（2021/1/14-15）

CO₂分析計本体は第 62 次持込機を運用機と交換し、第 61 次運用機を第 62 次予備機として残置、第 61 次予備機をメンテナンスのための持ち帰りとした。データ収録用 Mac PC の交換後、GPIB 接続エラーによる収録の停止が断続的に発生したが、国内からのリモートアクセスにより解決した。

3) 問題点・課題・提言

マニュアルの記載事項が古く、装置の構成や操作手順に現状と異なるものが多いため、見直しが必要。

3.2.2.1.2 大気中CH₄濃度連続観測

1) 概要

ガスクロマトグラフ法による水素炎検出器（島津製作所製・GC-8A/FID）を用いた連続観測システムの保守点検を実施し、大気中 CH₄ 濃度連続観測を継続実施した。取得したデータは国立極地研究所のサーバに毎日自動転送され、処理・解析される。

2) 経過

第 61 次での運用開始直後、異常停止が発生した。第 60 次で運用を終了したガスクロマトグラフ法による CO 濃度連続観測システムで現れていた不具合と同様であり、装置の再起動で観測を再開した。以降は安定した観測が続いていたが、12 月に測定値のバラつきが大きくなる日が確認された。サンプルガスが導入されるべき時に標準ガスが導入されていることが原因であったが、ガス導入の不具合については原因の特定に至っていない。発生頻度が稀であり、発生時以外の測定値は安定しているため、運用を継続した。以下、主たる欠測・異常事例および第 62 次隊への引継ぎを兼ねて行った夏作業について記載した。

a) 主たる欠測事例

表Ⅲ.3.2.2.1.2-1 に主たる欠測・異常事例として、24 時間以上の欠測となったもの、および異常発生事例を全て掲載した。

表Ⅲ.3.2.2.1.2-1 大気中 CH₄ 濃度観測における主たる欠測・異常事例

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
通年	なし	ガスハンドリングシステム 流量計記録に異常。時系列 流量データで弁が閉じてい るタイミングに周期的なス パイクが出現、以降継続	測定には異常なし。 リーク箇所不明のまま経過観察	第 60 次→第 61 次引継時よ り継続
2020/2/21	2/21 15:40LT- 2/22 12:49LT	2/22 09:20LT プログラマ ー（PRG-102A）の LED が全 点灯、本体への H ₂ ガス供給 が停止した状態で発見し た。	クロマトパックで大 元のバルブを閉じる 操作を行い、LED の 全消灯を確認した。 その後、プログラマ ーおよびクロマトパ ックの電源を切り、 観測再開の手順をと った。	CO 計にて既知 のエラー。そ の後発生して いない。
2020/8/30	なし	データ収録用 Mac PC でタイ ムアウトエラーにより収録 が停止していた	収録ソフトの再起 動。既知のエラーで あり、欠測はない。	たびたび発生 するが、デー タ収録はでき ているため、 特に対処の必 要なし
2020/10/8	なし	チャート紙の交換が遅れ、8 日 20:33LT-9 日 10:50LT の 間、紙データが欠測した。	チャート紙交換	チャート紙は ページ番号 168 で切れる。

2020/12/10	なし	分析値の標準偏差が高い。サンプルガスが流れるタイミングで標準ガスが流れており、大気サンプルの分析値が高濃度ガスあるいは低濃度ガスの値になっている。	原因不明。対処なし。	何らかの原因でガスの切り替えに不具合があると考えられるが、発生頻度が低く、特に対処の必要なしと判断。
2021/1/14	1/14 16:07LT- 1/15 21:32LT	計画停電に伴う手動での装置全停止	計画停電終了後再起動	あわせてエアラインフィルターの交換を実施

b) 第 62 次隊引継ぎ夏作業

第 62 次隊到着後、2020 年 12 月に第 62 次持込機材への更新、各種保守点検作業の引継ぎを兼ねて、下記の作業を実施した。作業実施日を括弧内に示した。

- ・ CH₄ 分析計本体およびアンプ交換 (2020/12/29)
- ・ 標準ガス交換 (2020/12/29)
- ・ ダイアフラムポンプ交換 (2020/12/29)
- ・ 除湿ユニットおよびガスハンドリングシステムのメンテナンス (2020/12/29)
- ・ 日常点検の引き継ぎ (2020/12/20)
- ・ テフロンフィルターの交換 (2021/1/15)
- ・ コンプレッサーエア用シリカゲルの交換 (2020/12/22)
- ・ 停電対応の引き継ぎ (2021/1/14-15)

CH₄ 分析計本体およびアンプは第 62 次持込機を運用機と交換し、交換時点での運用機（第 61 次持込機）を第 62 次予備機として残置、第 60 次運用機（59 次持込機）をメンテナンスのための持ち帰りとした。

3) 問題点・課題・提言

1 年間を通して、トラブルは少なかった。しかしながら、2 月に見られた異常停止は CO 濃度連続観測の旧システム同様、システムの老朽化によるものと考えられ、今後頻発する可能性もある。CO 連続観測の旧システムは 2020 年 1 月の運用終了前の 1 年間でデータを取得できた日数が 192 日と、稼働日数の約半分であり、同様の事象に至る前に観測システムを更新することが望まれる。マニュアルの記載事項が古く、収録システムと除湿ユニットを中心に見直しが必要である。

3.2.2.1.3 大気中CO/N₂O濃度連続観測

1) 概要

レーザー分光分析計（Los Gatos Research 社製・model N20/CO-23r）を用いた大気中 CO 濃度および N₂O 濃度連続観測システムの保守点検を実施し、大気中 CO 濃度および N₂O 濃度連続観測を継続実施した。取得したデータは国立極地研究所のサーバに毎日自動転送され、処理・解析される。

2) 経過

レーザー分光分析計による観測は、システムの不具合と消耗品の故障が時折発生したものの、概ね順調に実施出来た。以下、主たる欠測・異常事例および第61次隊への引継ぎを兼ねて行った夏作業について記載した。

a) 主たる欠測事例

レーザー分光分析計による観測での欠測および異常発生事例を表Ⅲ.3.2.2.1.3-1 に示した。

表Ⅲ. 3. 2. 2. 1. 3-1 レーザー分光分析計による大気中 CO 濃度観測における主たる欠測・異常事例

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/4/2	4/2 11:28LT-11:38LT	1 日 14:00LT 以降、データ収録用 PC のグラフが更新されない不具合が発生。測定および本体へのデータ保存は正常。	収録プログラムの再起動	描画の更新はグラフのオートスケールで正常になった。
2020/5/27	5/27 08:22LT-10:45LT	データ収録用 PC でグラフの描画間隔が 1 秒から 2 秒に伸びていた。	装置再起動に伴い欠測	再起動後も不具合が継続
2020/6/8	6/8 13:40LT-14:02LT 6/11 16:20LT-17:25LT 19:23LT-19:30LT	データ収録のグラフ描画間隔が伸びていた不具合に対する調査を 8 日に行った。本体内の HDD 空き容量の減少が原因であり、11 日に対処した。	本体内のデータの一部を移行・消去した。作業中、連続観測を一時中断した。	2019 年 6 月以古いデータを本体から削除した。以降、日点検項目に HDD 空き容量の確認を追加し、月毎のデータ移行作業をすることとした。
2020/8/3	8/3 10:49LT-14:52LT	HDD 空き容量確保のためのデータ移行・消去。	本体データフォルダ内「archive」内に保存されているデータを 2019 年 7 月分まで移行・消去した。作業に伴い欠測。	HDD 空き容量が 46%から 54%に増加。データ移行・消去の際はデータフォルダ直下のファイルと「archive」内のファイル両方を移行する必要がある。
2020/8/4	8/4 05:00LT-14:56LT 8/5 06:00LT-17:00LT	データ収録の異常停止	4 日は PC の再起動で対応した。5 日は装置再起動を行った。	通信不具合によるものと考えられる。
2020/9/24	なし	温室温度調整用ドライヤーが故障し、温室温度が 21.9℃に低下	ドライヤーを予備品に交換	
2020/10/1	なし	基地電源切換の際に周波数が一時的に低下し、直後に温室温度の低下が確認された。	温室温度コントローラの再起動	基地交流電源の周波数低下による温室温度コントローラの異常は第 60 次でも確認されており、今後も周波数低下の際には再現する可能性がある

2020/10/14	10/16 13:28LT-19:13LT	大気試料前処理システムの電子除湿機（ECU）温度が 2℃管理に対して 21℃に上昇していた。ECU 本体故障によるもの。	ECU 本体を予備品に交換した。仕様の差異があり、取り付けフレームを改造した。交換後、装置の再起動を行った。	
2020/10/24	10/24 15:00LT-18:00LT 10/29 09:30LT-16:40LT 10/30 17:00LT- 10/31 17:00LT	通信異常による観測停止	本体、Mac PC、Dell PC の再起動	PID 制御 PC の再起動をすべきところ、指示を見落として作業完了しておらず、10/29 と 10/30 に同じ不具合が再発した。
2020/10/29	10/29 08:43LT-08:51LT 21:09LT-21:15LT 11/2 09:25LT-09:57LT	通信不具合による観測停止の対処に伴う欠測	10/29 は PC 再起動と装置再起動。11/2 に PID 制御用コンピュータの再起動を行い、解決した。	10/24 以降再発していた不具合が 11/2 の作業をもって解決した。11/2 の装置停止時にデータ移行・消去
2020/11/18	11/18 17:20LT-19:18LT	Cavity 圧異常 (88.94Torr)	バッファ下流のポンプ 3 を予備品と交換。交換時に両者をつなぐ PTFE チューブの摩耗によるリークを発見し、リーク箇所を切除した。	交換したポンプ 3 は正常に作動するため、予備品として保管
2021/1/14	1/14 09:28LT- 1/16 08:45LT	計画停電に伴う手動での装置全停止	計画停電終了後再起動	停止時に 2020 年 12 月 31 日までのデータを本体から移行・消去

b) 第 62 次隊引継ぎ夏作業

第 62 次隊到着後、2020 年 12 月に第 62 次持込部品への更新、各種保守点検作業の引継ぎを兼ねて、下記の作業を実施した。作業実施日を括弧内に示した。

- ・ 標準ガス交換 (12/25)
※2021/1/10 に国内からの指示により導入チャネルを標準ガス間に入替え
- ・ 大気試料前処理システムポンプ 2 箇所交換 (12/25)
- ・ 大気試料前処理システムおよび分析計試料導入口フィルタ交換 (12/25)
- ・ 日常点検の引き継ぎ (12/20)

3) 問題点・課題・提言

現システムは 2019 年 1 月に導入されたシステムであり、導入後の何年かは習熟期と捉え、予期せぬトラブルが起こることを前提として運用されてきた。第 61 次では本体の HDD 空き容量の低下によるデータ取得異常が発生し、これを受けて日々点検に項目を追加し、夏作業で過去 1 年間のデータを本体から移行することとした。消耗品交換の必要も何度か生じたが、問題なく交換し、継続運用できている。システムエラーにより装置の再起動を行うことが何度かあったが、本体画面の動作に詳細なマニュアルがなく、再起動時の操作に不安がある。本体操作についてはブラックボックス化しやすいシ

システムと考えられ、製造元との綿密な連絡網の確保と現地マニュアルの整備が今後の課題である。

3.2.2.1.4 大気中O₂濃度連続観測

1) 概要

大気中の CO₂ 濃度変動と密接な関係にある大気中の O₂ について、南極域における挙動を明らかにするため、差分燃料セル分析計（The Sable Systems 社製・Oxzilla/FC2）を用いた酸素濃度連続観測システムの保守点検を実施し、大気中 O₂ 濃度連続観測を継続実施した。取得したデータは国立極地研究所のサーバに毎日自動転送され、処理・解析される。

2) 経過

1 年間を通して安定した観測を実施出来た。2 月からデータ収録用 Mac PC に表示されるグラフ描画がリアルタイムで更新されず、10 分程度の遅れで表示されることを確認したが、収録されたデータに問題はなく、継続して使用した。第 62 次で PC を更新した後は解消されている。リファレンスガス圧の調整は月に 2～3 回の頻度で行った。標準ガス導入時、Ch. 1 と Ch. 2 のガス圧が規定値から離れ、PCU1 および PCU2 の表示値が安定しない事象がみられたが、こまめに流量調整を行うことによって大きな問題にはなっていない。

本観測では、日射の影響による大気採取口での分別を避けるため 11 月～3 月期は通常のインレットからアスピレーションインレットに切り替えて運用している。2 月当初はアスピレーションインレットで観測し、2020 年 3 月 7 日に通常インレットへ切り替え、2020 年 11 月 16 日にアスピレーションインレットへ切り替えた。他方で 11 月～3 月期においても、荒天時は養生のため一時的に通常インレットへ切り替えた。

以下、主たる欠測・異常事例および第 62 次隊への引継ぎを兼ねて行った夏作業について記載した。

a) 主たる欠測事例

表Ⅲ.3.2.2.1.4-1 に主たる欠測・異常事例として、24 時間以上の欠測となったもの、および異常発生事例を全て掲載した。

表Ⅲ.3.2.2.1.4-1 大気中 O₂ 濃度観測における主たる欠測・異常事例

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/10/2	なし	10/2 10:15LT-10:30LT で HK データのグラフが更新されない	HK データ収録プログラムの再起動	
2020/1/14	1/14 15:05LT-1/15 22:38LT	計画停電に伴う手動での装置全停止	計画停電終了後再起動	

b) 第 62 次隊引継ぎ夏作業

第 62 次隊到着後、各種保守点検作業の引継ぎを兼ねて、下記の作業を実施した。作業実施日を括弧内に示した。

- ・分析計本体交換(2020/12/26、2021/1/4、6)
- ・ガスハンドリングシステムポンプ交換(2021/1/9)
- ・標準ガス交換(2021/1/9)
- ・除湿ユニットメンテナンス(2021/1/9)
- ・データ収録用 Mac PC 交換(2021/1/9)
- ・アスピレーションインレット運用について引き継ぎ(2021/1/5)
- ・日常点検の引き継ぎ(2020/12/20)

O₂ 分析計本体は、通常予備ラインでの状態確認を経て運用機との交換作業を行うが、12 月 21 日に予備ラインのセトラ箱に不具合を認めた。同時に第 62 次持込本機も内部のリークが疑われたため、第 62 次持込本機のセンサを第 61 次予備機（第 60 次予備機を残置したもの）に移設し、12/26 09:12LT-12/27 03:10LT で運用ラインでの本体交換作業を実施した。結果が安定せず、2021/1/4 10:00LT-11:00LT に本体を第 62 次持込予備機に交換したがこの結果も不調だった。2021/1/6 09:21LT-10:32LT に第 61 次運用機（第 61 次持込予備機）を再設置し、第 62 次で運用を継続するこ

ととした。第 62 次持込本機は持ち帰り、第 62 次持込予備機を予備機として残置した。

3) 問題点・課題・提言

第 62 次隊への引継ぎの際に予備ラインのセトラ箱に不具合が認められた。PCU1 と PCU2 による圧力調整ができない状態になっており、今後の原因調査と対策が必要である。荒天時、アスピレーションインレットを養生するために使用していた布袋は 8 月に損傷のため交換した。その後は夏期間まで継続使用できた。

3.2.2.1.5 温室効果気体分析用大気採取

1) 概要

越冬期間中、週に 1 度から 4 ヶ月に 1 度の頻度で各種大気試料の採取を行った。採取を行った試料について表Ⅲ.3.2.2.1.5-1 に示した。採取した大気試料は国内へ持ち帰り後、各研究機関において分析・解析される。採取にあたっては、風向北～東、風速 3m/s 以上、晴天日を採取基準としたが、基準に満たない天候が続く場合は基地活動、野外活動の影響がないことを確認し採取を行った。

表Ⅲ.3.2.2.1.5-1 大気試料採取概要

試料種類	東北大学 温室効果気体 用試料	NOAA 用試料	東北大学 酸素用試料	産総研用試料	大容量 大気試料
担当機関	東北大学大学院 理学研究科	NOAA	東北大学大学院 理学研究科	産業技術総合 研究所	国立極地研究所
測定項目	SF ₆ , δ ¹³ C of CH ₄ (CO ₂ , CH ₄ , CO, N ₂ O)	CO ₂ , CH ₄ , CO, N ₂ O, SF ₆ , δ ¹³ C of CO ₂ , δ ¹⁸ O of CO ₂ , H ₂ , ハイド ロカーボン類	δ (O ₂ /N ₂)	δ (Ar/N ₂)	大気試料のアー カイブ
採取地点	観測棟海側大気 採取タワーイン レットにつながる 配管を使用して 観測棟内で採 取	観測棟海側岩島 方面にて採取	観測棟海側大気 採取タワーイン レットにつながる 配管を使用して 観測棟内で採 取	観測棟海側大気 採取タワーイン レットにつながる 配管を使用して 観測棟内で採 取	観測棟海側大気 採取タワーイン レットにつながる 配管を使用して 観測棟内で採 取
試料容器	0.6L ガラスフラ スコ	1.5L ガラスフラ スコ	2.7L ガラスフラ スコ	1L 金属フラスコ	10L シリンダー (アルミ製)
採取頻度	1 回/週 (1 本/回)	2 回/月 (2 本/回)	2 回/月 (1 本/回)	1 回/月 (1 本/回)	1 回/4 ヶ月 (1 本/回)
所要時間	15 分/本	30 分/回	30 分/本	60 分/本	容器真空排気処 理：24 時間 採取：130 分/本
採取方法	専用採取装置に よる除湿加圧採 取	専用採取装置に よる加圧採取 (2 本同時採取)	専用採取装置に よる除湿加圧採 取	専用採取装置に よる除湿加圧採 取	大容量大気採取 装置による除湿 加圧採取

2) 経過

1 年間を通して大気採取を実施した。表Ⅲ.3.2.2.1.5-2 に採取日をまとめた。大容量大気試料採取に際しては採取装置が瞬間 11kW/h の比較的大きな電力を必要とする。そのため、発電担当隊員に装置稼働の可否を確認の上、実施した。

東北大学酸素用試料の採取に際して、第 60 次 2019 年 4 月 8 日以降流量計の値が目安の 6L/分を大きく超える状態が継続していた。3 月 2 日、フラスコを接続するウィルソンシールのスペーサが 1 つ脱落した状態であったのを発見し、復旧した。これにより、引継ぎ時から継続していたナットの緩み

は解消されたが流量については作業前後で差はなかった。7月にサンプリング用ポンプのダイヤフラムが破損し、7月28日にポンプを交換した。これ以降、流量が6.5～7L/分で安定した。

表Ⅲ.3.2.2.1.5-2 大気試料採取日

試料種類	東北大学 温室効果気体用試料	東北大学 酸素用試料	NOAA 用試料	産総研用試料	大容量 大気試料
2020年1月	－	－	－	6日	－
2020年2月	4日、11日、 17日、24日	3日、17日	4日、17日	4日	－
2020年3月	2日、9日、 15日、22日、30日	2日、15日	2日、15日	2日	－
2020年4月	8日、14日、 21日、28日	7日、21日	7日、21日	7日	－
2020年5月	5日、10日、 19日、27日	5日、19日	5日、20日	5日	8日
2020年6月	2日、10日、 17日、24日、29日	2日、17日	3日、17日	2日	－
2020年7月	10日、18日、22日、 26日	10日、28日	12日、24日	10日	－
2020年8月	2日、10日、 17日、25日、31日	7日、21日	7日、20日	2日	－
2020年9月	5日、12日、 20日	4日、20日	5日、20日	4日	24日
2020年10月	1日、10日、 15日、19日、26日	10日、19日	10日、19日	－	10日
2020年11月	2日、10日、 17日、22日	10日、22日	10日、22日	10日	－
2020年12月	1日、7日、 16日、23日、30日	7日、23日	7日、23日	7日	－
2021年1月	5日、13日	5日	5日	第62次隊へ引 継	5日
備考	週1回・合計50回 実施	月2回・合計23 回実施 7月にポンプ交換	月2回・合 計23回実施	月1回・合計12 回実施	1回/4ヶ 月・合計3 回実施

3) 問題点・課題・提言

夏作業期間に汚染を避けて採取するのが困難な場合がある。採取に適した晴天日は、海氷上で、観測や氷上輸送関連の作業が昼夜を問わず行われることが多く、対応が難しい。特に長時間を要する大容量大気試料の採取に際しては、他部門の作業情報を収集の上、海氷上の車両走行時は採取を一時中断する等、臨機応変な対応が求められる。

3.2.2.1.6 CO₂同位体比較観測用大気試料精製

1) 概要

大気中二酸化炭素の同位体比分析試料を週に1回の頻度で精製した。精製後の試料は国内へ持ち帰り後、分析・解析される。表Ⅲ.3.2.2.1.6に概要をまとめた。

表Ⅲ.3.2.2.1.6-1 CO₂同位体比較観測用大気試料精製概要

担当機関	国立極地研究所
測定項目	$\delta^{13}\text{C}$ of CO ₂ 、 $\delta^{18}\text{O}$ of CO ₂
採取地点	観測棟海側大気採取タワーインレットにつながる配管を使用して観測棟内で採取
試料容器	試料採取:1L ガラスフラスコ、精製後:ガラス管封入
採取頻度	1回/週 (1本/回)
所要時間	試料採取:30分、精製作業:120分、採取前後真空排気:各半日～1日
採取方法	専用採取装置による除湿大気圧採取後、CO ₂ 自動精製装置を用いてCO ₂ を抽出

大気試料採取にあたっては、風向北～東、風速 3m/s 以上、晴天日を採取基準としたが、基準に満たない天候が続く場合は基地活動、野外活動の影響がないことを確認し採取を行った。精製は採取後 24 時間以内に実施した。

2) 経過

1 年間を通して週に 1 度の頻度で大気試料の採取および精製を行った。また、3 ヶ月に 1 度の頻度でシリンダーに保管してある検定用標準ガスの精製を行った。試料採取日について、表 3.2.2.1.6-2 にまとめた。

表 3.2.2.1.6-2 CO₂同位体比試料 採取日の状況

年月	採取日
2020 年 2 月	4 日、11 日、17 日、24 日
2020 年 3 月	2 日、9 日、15 日、22 日、30 日
2020 年 4 月	8 日、(14 日:標準ガス)、15 日、20 日、28 日
2020 年 5 月	5 日、10 日、19 日、27 日
2020 年 6 月	2 日、10 日、17 日、24 日、29 日
2020 年 7 月	10 日、(13 日:標準ガス)、17 日、18 日、22 日、26 日 ※17 日に風速条件を満足しない状態で採取したが、翌 18 日に採取条件を満足したため、再度実施した。
2020 年 8 月	2 日、10 日、17 日、25 日、31 日
2020 年 9 月	5 日、12 日、20 日
2020 年 10 月	1 日、10 日、15 日、(16 日:標準ガス)、19 日、26 日
2020 年 11 月	2 日、10 日、17 日、22 日
2020 年 12 月	1 日、7 日、16 日、23 日、30 日
2021 年 1 月	5 日、13 日、(14 日:標準ガス)
備考	大気試料精製:週 1 回・合計 50 回実施、標準ガス精製:4 回実施

1 年間に行った保守対応、トラブル等について表Ⅲ.3.2.2.1.6-3 にまとめた。精製作業に関連して、8 月に液体窒素製造装置の稼働時間が 40,000 時間に近くなり、製造能力が著しく低下したため、コールドヘッドおよび油吸着器の交換を行った。また、観測倉庫解体に伴い、倉庫に保管されていた製造装置一式の予備品を観測棟内に移動した。

表Ⅲ.3.2.2.1.6-3 CO₂精製装置関連の保守作業、トラブル等

日付	保守作業内容/装置の状態等	備考
2020/2/4	自動精製プログラムが、精製終盤 CO ₂ トラップ昇温時の圧力ピークを検知しない。データロガーにて目視でピークを確認後、手動に切り替えて精製	引継ぎ以前から継続している症状。 1 年間を通じて復旧せず
2020/2/4	CO ₂ 精製時、精製装置マスフローコントローラによる流量調整が一部機能せず、一時的に設定値以上の流量が発生する。精製自体には影響なし	引継ぎ以前から継続している症状。 毎回の再現性有。通年で復旧せず。 2021/1/6 に第 62 次持込のマスフローコントローラに交換し、解消。

2020/5/10	自動精製プログラムで、精製 CO ₂ ピーク検知前に 2 回目のブザーが鳴る。手動に切り替えて精製。	マニュアルにも記載の既知のエラー。稀に再現する (7/22、8/17、10/16、11/2、1/5)。
2020/8/10	精製終了後、フラスコのヒーターが加熱しない。	稀に再発する。断線か接触不良の疑いがあるが、通常は昇温するため、継続して使用している。
2020/8/18	液体窒素製造装置が液化不能になり、コールドヘッド交換 (稼働時間 39636h) を実施	液化再開した。
2020/8/25	液体窒素製造装置の油吸着器交換 (稼働時間 39724h)	
2020/10/16	標準ガス精製時、真空度の履歴から、フラスコのリークの疑いあり。後日フラスコのコック部分を清掃した。	2021/1/14 の標準ガス精製時に正常動作を確認
2021/1/6	マスフローコントローラ交換	第 62 次持込品に交換。1/13 のサンプリングで正常動作を確認
2021/1/6	ロータリーポンプオイル交換	1 回/年実施の保守作業
2021/1/14	計画停電に伴う装置全停止。1/15 復電後、再起動	

3) 問題点・課題・提言

自動精製プログラムに不具合が残る中の運用となった。精製は問題なく出来ているが、経年劣化等で他の不具合が併発する前に、解消することが望まれる。液体窒素製造装置の保守を行ったが、現在の使用頻度では交換頻度は約 10 年に一度であり、マニュアルと作業要領の引継ぎに課題がある。また、交換用の予備品は基地に保管されているものの、ゴム製部分などは劣化しやすく、保管環境にも注意が必要である。装置本体の予備品は長期間観測倉庫に保管されていたが、保管環境は良いとは言えず、正常に動作するかは不明。

3.2.2.2 エアロゾル・雲の観測 【AMP0902】

1) 概要

エアロゾル・雲の気候影響を調べるモニタリング観測を継続実施した。具体的には、エアロゾルの直接観測を清浄大気観測小屋で、受動型/能動型のリモートセンシング観測各種を観測棟で行った。エアロゾルの直接観測の一覧および定期保守点検作業について、表Ⅲ.3.2.2.2-1 にまとめた。また、リモートセンシング観測の一覧および定期保守点検作業について、表Ⅲ.3.2.2.2-2 にまとめた。

表Ⅲ.3.2.2.2-1 エアロゾルの直接観測 観測項目一覧と定期保守点検作業

観測名	地上エアロゾル粒径分布・数濃度観測		光吸収性エアロゾルの連続観測	
観測場所	清浄大気観測小屋		清浄大気観測小屋	
運用装置	OPC	CPC	エサロメータ	MAAP
定期保守点検作業 (括弧内は頻度)	日常点検 (毎日)、 流量・ゼロチェック (月 2 回)、 PSL 粒子による運転状況確認 (月 1 回)	日常点検 (毎日)、 流量・ゼロチェック (月 2 回)、 水タンクの補充、排水 (月 2 回) ウィック交換 (月 1 回)	日常点検 (毎日)、 インパクト部フィルタ交換 (年 1 回)、 内蔵 CF カードデーター吸出 (年 1 回)、 フィルタテープ交換 (1~2 年に 1 回)	日常点検 (毎日)、 サイクロンの洗浄 (年 1 回)、 フィルタテープ交換 (1~2 年に 1 回)
データ転送	自動	自動	自動	手動 月 1 回実施

その他	<ul style="list-style-type: none"> 観測する大気は清浄大気観測小屋併設サンプリングタワーに設置したインレットより共用の屋内配管へ導入 取り込み大気の配管内風速・湿度・温度および清浄大気観測小屋室温を24時間連続測定 ブリザード後はインレット、空調ダクト、サンプリングタワーおよび建屋の点検、除雪を実施
-----	--

表Ⅲ.3.2.2.2-2 エアロゾル・雲のリモートセンシング観測 観測項目一覧と定期保守点検作業

観測名	スカイラジオメータ観測	マイクロパルスライダー観測		全天カメラ観測
観測場所	観測棟	観測棟		観測棟
運用装置	スカイラジオメータ	MPL	PMPL	全天カメラ
定期保守点検作業 (括弧内は頻度)	日常点検 (毎日)	日常点検 (毎日)、 アフターパルスおよび ダークカレント測定 (月1回)、 屋上ブロワー稼働 (降雪時)	日常点検 (毎日)、 アフターパルスおよび ダークカレント測定 (月1回)、 屋上ブロワー稼働 (降雪時)、 天窓ヒーター稼働 (着霜時)	日常点検 (毎日)
データ転送	手動 (月1回)	手動 (月1回)	手動 (月1回)	手動 (月1回)
その他	2020年1月の装置更新以降、安定しない	2020年12月31日をもって観測終了		荒天時および極夜期観測停止

各観測の概要、経過および課題についてはⅢ.3.2.2.2.1～3.2.2.2.5 にまとめた。本項では、各観測に共通するデータ転送に関わること、および各観測施設のうち清浄大気観測小屋の保守に関わることにについて、経過と問題点を記載した。なお、観測棟の保守に関わることについては観測棟を共通して使用している3.2.2.1 大気微量成分観測の項で詳述した。

2) 経過

a) データ転送

2019年7月以降、エアロゾル・雲の観測では、昭和基地内に設置したNASをデータサーバとし、各観測データを集約した。その内の地上エアロゾル観測関連データのみ、国立極地研究所の指定サーバへ転送を行うこととしていた。第61次では国立極地研究所のサーバへの転送を地上リモートセンシング観測の機器にも拡張して行った。地上エアロゾル関連のデータについては各観測装置のデータ収録PCからLANを介して、毎日、または定期的に昭和基地内のNASへ更新分のデータがアップロードされる。観測棟で行うリモートセンシング観測については、PCのOSサポート期限が2020年1月までに終了したため、第61次越冬期間中はネットワークから遮断することとし、外付けハードディスクを介して月に1度手動でバックアップした。

b) 清浄大気観測小屋の保守

清浄大気観測小屋はその立地条件と、清浄大気を屋内に取り込む設備があることから、吹雪の影響を受けやすい。清浄大気観測小屋は、建屋の南側にドリフトが発達しやすい立地条件にある。ドリフトは隣のインテルドームによるウィンドスクープ外縁と合体するように発達し、南面の非常口が容易に埋没する。さらに、西面の出入口ドアも時折埋没する。第60次に倣い、小屋床下の通風を確保すること、積雪が越冬・氷化する前に除去することを念頭に、手作業または重機による除雪を行った。ドリフトは床下の通風を確保しておかないと容易に発達するため、雪が少ない時期からこまめに除雪を行うことが重要である。

日常の除雪は、西側出入口を確保すること、および小屋下の通風を確保することを目的に、ショベルやソリを使い、手作業で行った。清浄大気観測小屋の下はドラム缶による通風口が設置され、風を

通す構造になっている。通風を確保することにより、ドリフトの幅が抑制されダクト周辺には雪がつかなかった。他方で、小屋南面のドリフトは量が多く、手作業での除雪は追いつかない。通常は非常口の確保のみ優先して行い、タイミングをみてドリフト全体、および床下の積雪を重機で取り除くこととした。重機による除雪は設営部門の隊員に依頼し、7月以降、3回行った。第62次受け入れが例年に比べ半月ほど早かったこと、12月平均気温が低かったことなどが原因で、第62次到着時点で床下に雪が残り、一部氷化した状態となったが、2021年1月に第62次隊の隊員の手により除雪が行われ、越冬交代時点では、ほぼ除去されていた。

その他、施設に関わる障害として、7月に大気取込用の室内配管内の流速が低下し、ファンの故障を疑って交換した。交換後も流速調整が困難な状態が続き、微風速計の劣化が原因で、目標値付近(2m/s前後)の風速表示が安定しないとの結論に達した。12月以降気温が上がると風速計の反応は比較的敏感になったが、稀に風速が0m/sを示すこともあった。この時室内配管に連結する測器は稼働状態にあり、風速調整ダイヤルを一旦回して元にもどすことによって風速を表示するようになった。風速計については予備品がなく、継続して使用している。

3) 問題点・課題・提言

a) データ転送

国内サーバへのデータ転送はネットワークに関する知識と技術を要するもので隊員への負担が大きい。確立されたマニュアルや国内訓練の無い状況で、限られた夏期間での引継ぎは実質不可能である。データ転送システムの構築は、モニタリング観測としては本来国内側で対応すべき作業であり、現在昭和基地の隊員に責任が置かれている転送の部分について、早急に国内側で引き取るべきである。2020年1月に観測用PCのOSがサポート期限を迎え、観測棟で行うリモートセンシング観測機器の全てが現在オフラインで運用されている。このため、昭和基地NASへのデータのバックアップも月1回手動で行う必要があり、隊員の負担となっている。PCの更新で解決できる部分については早急な対応をお願いしたい。

b) 清浄大気観測小屋の保守

清浄大気観測小屋は雪が吹き溜まりやすい立地に大きな問題がある。除雪に大きな労力を割かなければならず、また、非常口が最初に埋没してしまう位置に設置され、非常口として機能していない。第61次では非常口の確保を通常の除雪作業時に行っていたが、非常口と通常の出入口が建物の同じ側にあり、労力をかけて非常口を確保する必要があるのか疑問である。第60次の越冬報告でも触れられている通り、除雪については、清浄大気観測小屋の長期的な施設保守を所管する部署において、除雪方法の指針を示し、責任を明確化してもらいたい。小屋の立地に変更がなく、毎年の着雪状況が概ねわかっているにも関わらず、除雪の方針が不明確であり、毎年その時の担当者が試行錯誤する状況は無駄であり、避けたい状況である。過去の知見から、除雪をしなかった場合、した場合の利点と問題点を再検討し、最低限保持しておくべきエリア、除雪の際にかかる労力、場合によって設営部門に依頼すべき作業と頻度の目安など、担当者に伝える情報の明確化に努めてほしい。

第60次で雨漏りの事例があったが、第61次では確認されなかった。現時点での対応は必要ないと考ええる。

3.2.2.2.1 地上エアロゾル粒径分布・数濃度観測

1) 概要

地上エアロゾルの粒子数濃度を光散乱式計数装置(OPC)および凝結核計数装置(CPC)の2種類の装置で連続的に観測した。OPCでは直径 $0.3\mu\text{m}$ 以上の粒子数を粒径に応じた5チャンネルで、CPCでは直径7nm以上の粒子総数を計測した。OPCは当初、RION社製KC01Eを使用した。CPCはTSI社製CPC-3783を使用した。取得したデータは福岡大学で処理・解析される。

2) 経過

a) 光散乱式計数装置(OPC)

1年間を通して大きな欠測なく観測を実施出来た。第61次持ち込みの予備機はしらせ船上観測に用いられていたOPC(RION社製・KC01D)であったため、第62次では本機および予備機として2台のKC01E(第59次および第60次で使用)が持ち込まれた。持ち込んだ機器間の並行運転は国内で終了していたため、装置引き継ぎのための並行観測は、KC01E(第61次隊運用機)およびKC01E(第62次持ち込み機(第59次で使用))の間で行った。2020年12月25日から31日にかけて並行運転し、

国内の研究責任者がデータを解析して良好な相関関係にあることを確認した。

2020 年 1 月、観測用 PC を、第 61 次持込の Windows10 搭載機に更新したが、自動アップデートによる再起動で観測が停止する事例が何度かあった。自動アップデートは 1 ヶ月程度の延長ができ、月 2 回の点検時に次回アップデート時期を延ばすことで対応しているが、点検表に項目を追加するなどして確実に行われるようにする必要がある。1 年間に行った定期保守点検作業については他のエアロゾル地上観測項目とあわせて表Ⅲ.3.2.2.2-1 に記載した。その他の主たる保守対応、異常発生事例について時系列順に表Ⅲ.3.2.2.2.1-1 にまとめた。

表Ⅲ.3.2.2.2.1-1 OPC によるエアロゾル観測における異常事例、保守対応

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/4/14	4/14 07:46UTC- 4/15 11:08UTC 4/15 12:03UTC- 4/16 07:33UTC	PC の自動スリープ 設定による観測停 止	スリープ設定の変 更	設定変更の原 因不明
2020/4/28	4/28 11:33UTC-13:20UTC	UPS バッテリー交 換	あわせて接続機器 の配線整理	UPS のバッテリ ー交換指示に より実施
2020/5/13	5/13 17:37UTC- 5/15 11:47UTC	Windows の自動更 新に伴う再起動で 観測停止。荒天の ため、発見が 15 日 になった。	月 2 点検時に自動 更新の延長を確認 することにした	15 日の観測再 開前に月 2 点検 を実施
2020/6/2	6/2 07:46UTC- 6/3 07:18UTC	PC 自動スリープに よる観測停止	スリープ設定の変 更	Microsoft Defender の自 動更新が原因 と考えられる
2020/7/2	7/2 07:52UTC-13:20UTC 7/8 07:37UTC-09:13UTC 7/15 07:33UTC-08:49UTC 7/16 10:21UTC-12:12UTC	インレット流速低 下。スピードコン トローラによる調 節ができない（ダ イヤルを回すとあ るところで急激に 流速が上がる）	7/2 にファンを交 換。その後引き続 き配管や流速の調 査で測器を停止し た。7/16 に微風速 計の洗浄を実施し た。	ファンの故障 ではなく、風速 計の劣化の可 能性が高い
2020/7/30	7/30 06:54UTC-13:02UTC	小屋周辺の重機除 雪	除雪中観測を停止	
2020/9/14	9/14 22:55UTC- 9/18 16:36UTC	観測用 PC の Windows 自動更新 に伴う再起動によ り観測停止。担当 者不在期間で欠測 期間が長くなっ た。	11 日の月 2 点検時 に更新の延長を忘 れたのが原因。更 新を延長し、観測 を再開した。	
2020/12/12	12/12 00:36UTC- 12/13 08:02UTC	RD Timeout エラー で観測停止	装置の再起動	再起動後、月 2 点検実施
2020/12/25	12/25 07:10UTC-07:27UTC 12/31 10:55UTC-11:06UTC	並行運転に伴う観 測停止	12/25 に並行運転 開始、12/31 に終了	

2021/1/2	1/2 08:25UTC-08:33UTC	データ保存パス変更に伴う欠測	2020 年フォルダから 2021 年フォルダへ保存先を変更	
2021/1/15	1/15 05:06UTC-12:54UTC	計画停電に伴う手動での装置全停止	計画停電終了後再起動	

b) 凝結核計数装置 (CPC)

2020 年 1 月に更新した観測用 PC の Windows 自動更新による観測停止が相次いだ。月 2 回の点検時に自動更新の延長を行うようにしたが、失念することがあった。6 月にペルチェ放熱用ファンの故障により装置を予備機と交換した。装置引き継ぎのための並行観測は、運用機と第 62 次持込機の間で 2020 年 12 月 25 日から 31 日にかけて実施した。国内の研究責任者がデータを解析し、相関関係が許容範囲内であることを確認した。その後国内からの指示により、流量設定を変更して並行運転を継続した。2021 年 1 月 5 日に並行運転を終了し、第 62 次運用機単独による運用を開始した。

1 年間に行った定期保守点検作業については他のエアロゾル地上観測項目とあわせて表Ⅲ.3.2.2.2-1 に記載した。その他の主たる保守対応、異常発生事例について時系列順に表Ⅲ.3.2.2.2.1-2 にまとめた。

表 3.2.2.2.1-2 CPC によるエアロゾル観測における異常事例、保守対応

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/4/14	4/14 07:46UTC- 4/15 11:08UTC 4/15 12:03UTC- 4/16 07:40UTC	PC の自動スリープ設定による観測停止	スリープ設定の変更	設定変更の原因不明
2020/4/28	4/28 11:33UTC-13:41UTC	UPS バッテリー交換	あわせて接続機器の配線整理	UPS のバッテリー交換指示により実施
2020/4/30	4/30 06:46UTC-06:57UTC	装置本体とポンプの接続チューブのつぶれ解消作業に伴う停止	つぶれた箇所の切断とチューブの保定を行った	
2020/6/2	6/2 07:46UTC- 6/3 07:21UTC	PC 自動スリープによる観測停止	スリープ設定の変更	Microsoft Defender の自動更新が原因と考えられる
2020/6/16	6/16 08:43UTC- 6/17 05:25UTC (欠測ではないが、本機エラー発生中のデータ) 6/17 03:34UTC-05:25UTC (本体交換に伴う欠測)	エラー表示 : Conditioner Temperature Fault 本体のペルチェ放熱用のファンの故障が原因	本体を予備機に交換	6/16 月 2 点検直後の観測再開でエラーを発見
2020/7/2	7/2 07:52UTC-13:27UTC 7/8 07:37UTC-09:17UTC 7/15 07:33UTC-08:49UTC 7/16 10:21UTC-12:15UTC	インレット流速低下。スピードコントローラによる調節ができない (ダイヤルを回すとあるところで急激に流速が上がる)	7/2 にファンを交換。その後引き続き配管や流速の調査で測器を停止した。 7/16 に微風速計の洗浄を実施した。	ファンの故障ではなく、風速計の劣化の可能性が高い

2020/7/30	7/30 06:54UTC-13:05UTC	小屋周辺の重機 除雪	除雪中観測を停止	
2020/8/18	8/18 06:56UTC-07:20UTC	ポンプが棚上に 置かれていたた め、床置きに変 更。作業中欠測し た。		
2020/9/14	9/14 22:55UTC- 9/15 07:32UTC 9/17 01:41UTC-06:44UTC	観測用 PC の Windows 自動更新 に伴う再起動に より観測停止	11 日の月 2 点検時に 更新の延長を忘れた のが原因。担当者不 在のため観測再開を 依頼して実行。更新 の延長は 18 日に行 った。	
2020/12/25	欠測なし	現用機と第 62 次 持込機による並 行ラン開始	12/31 まで実施	許容範囲内と 判定されたが、 流量設定によ る結果の差異 を確認するた め、これ以降、 設定流量を変 更して並行運 転を継続
2020/12/31	12/31 11:05UTC- 1/1 11:15UTC (0.12LPM で運転) 1/1 11:15UTC- 1/4 12:41UTC (3LPM で運 転)	並行運転中、設定 流量の変更	12/31 Flow Mode を 0.6LPM から 0.12LPM に変更 1/1 0.12LPM から 3 LPM に変更	国内からの指 示により、流量 を変化させて 並行運転
2021/1/5	1/5 06:57UTC-07:49UTC	並行運転終了に 伴う欠測		配線整理とデ ータ保存パス の変更も行っ た
2021/1/15	1/15 05:06UTC-12:54UTC	計画停電に伴う 手動での装置全 停止	計画停電終了後再起 動	

3) 問題点・課題・提言

一年を通じて安定した観測ができた。観測用 PC の交換に伴い、Windows 自動更新の延長を定期的に行う必要が生じた。延長を失念してその後の欠測が相次ぐ事象があったため、月 2 回点検のチェックシートに項目を追加するなどして、漏れの内容に対処する必要がある。

3.2.2.2.2 光吸収性エアロゾルの連続観測

1) 概要

南極沿岸域における炭素質エアロゾルの季節変化やその動態を捉えるため、エサロメータ (Magee Scientific 社製) およびマルチアングル吸光光度計 (MAAP; Thermo Fisher Scientific 社製・5012 型) を使用して黒色炭素 (BC) の連続観測を実施した。取得したデータは福岡大学で処理・解析される。

2) 経過

a) エサロメータ

1 年間を通して大きな欠測、トラブル無く観測を実施出来た。1 年間に行った定期保守点検作業については他のエアロゾル地上観測項目とあわせて表Ⅲ.3.2.2.2-1 に記載した。年に 1 回実施するインパクトのフィルタ交換は、第 62 次への引き継ぎを兼ねて 2021 年 1 月 15 日に実施した。その他の主たる保守対応、異常発生事例について時系列順に表Ⅲ.3.2.2.2-1 にまとめた。

表Ⅲ.3.2.2.2-1 エサロメータによるエアロゾル観測における異常事例、保守対応

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/2/2	2/2 07:19UTC-07:35UTC 2/15 11:04UTC-11:26UTC 2/19 08:43UTC-08:55UTC ※装置停止時間	2/2、2/15 本体 CF カードからデータ取得 2/19 データ保存パスの確認作業 3 日以降 19 日まで、保存パスのフォルダが誤って消去され、データが PC に保存されなかった。	19 日に保存パスを確認、修正し、その後は正常	3 日から 19 日観測記録は CF カード内のデータのみ。
2020/4/1	4/1 08:32UTC-08:54UTC 4/28 11:35UTC-14:00UTC	4/1 本体 CF カード内のデータ取り出し、電源配線の整理 4/28 UPS のバッテリー交換に合わせて配線整理		
2020/6/8	6/8 06:55UTC-07:45UTC	Tape Overloaded の警告表示	手動で再起動	
2020/6/16	6/16 07:55UTC-09:45UTC、 10:45UTC-11:15UTC	サンプリングインレットの雪除去作業のため装置を停止。作業終了後、Tape Overloaded の警告表示	手動で再起動	
2020/6/16	欠測なし	6/16 11:15UTC の再起動時、PC のマクロをとめてしまい、PC にデータが保存されない状態が継続	7/1 07:25UTC に記録再開。	本体 CF カード内のデータを 7/2 の装置停止時に取り出した
2020/7/2	7/2 07:11UTC-13:31UTC 7/8 07:32UTC-09:07UTC 7/15 07:35UTC-08:10UTC 7/16 10:25UTC-12:09UTC	インレット流速低下。スピードコンローラによる調節ができない（ダイヤルを回すとあるところで急激に流速が上がる）	7/2 にファンを交換。その後引き続き配管や流速の調査で測器を停止した。7/16 に微風速計の洗浄を実施した。	ファンの故障ではなく、風速計の劣化の可能性が高い
2020/7/30	7/30 07:00UTC-12:57UTC	小屋周辺の重機除雪	除雪中観測を停止	

2020/8/11	8/11 11:56UTC-11:58UTC 8/18 06:33UTC-06:52UTC	排気ポンプとの接続チューブのつぶれによる流量低下。 18日に再発し、同様の対処をとるとともに、ポンプが棚上に設置されていたため床置きに変更した	つぶれた部分の切断と再接続。チューブの保定。	
2021/1/15	1/15 05:10UTC-12:30UTC	計画停電に伴う手動での装置全停止	計画停電終了後再起動	停止中にインパクタのフィルタ交換実施
2021/1/16	1/16 06:45UTC-07:06UTC	本体 CF カード内のデータ回収		

b) マルチアングル吸光光度計 (MAAP)

1年間を通して大きな欠測なく観測を実施出来た。2月フィルタ送りに関わるエラーが頻発するようになり、何度か調整を行った。発見当初はポンプの故障を疑い、ポンプメンテナンスを行った。1年間に行った定期保守点検作業については他のエアロゾル地上観測項目とあわせて表Ⅲ.3.2.2.2-1に記載した。年に1回実施するサイクロン洗浄は、第62次への引き継ぎを兼ねて2021年1月15日に実施した。その他の主たる保守対応、異常発生事例について時系列順に表Ⅲ.3.2.2.2-2にまとめた。

表Ⅲ.3.2.2.2-2 MAAPによるエアロゾル観測における異常事例、保守対応

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/2/4	2/4 09:00UTC-13:37UTC 2/5 00:30UTC-18:04UTC 2/6 00:30UTC- 2/7 08:25UTC	ポンプの自動停止	再起動後も頻発したため、ポンプの不具合と予測し、7日にポンプのカーボンベーンおよびフィルタを交換	以降の状態から、フィルタ送り不具合による停止の可能性が高い
2020/2/11	2/11 00:30UTC-08:37UTC	フィルタ送り不良発生	フィルタ再セット後、装置再起動により復旧	
2020/2/14	2/14 00:30UTC- 2/14 08:25UTC	フィルタが切れたため自動停止	フィルタの再接続後、装置再起動により復旧	以降はエラーの頻発がなくなった
2020/4/2	4/2 07:32UTC-07:40UTC 4/25 13:37UTC-14:39UTC	電源配線の整理	整理中、装置停止	
2020/6/16	6/16 08:27UTC-08:43UTC	サンプリングインレットの雪除去作業のため観測を停止	作業後、再起動	
2020/7/2	7/2 07:52UTC-13:10UTC 7/8 07:32UTC-09:07UTC 7/15 07:35UTC-08:10UTC 7/16 10:25UTC-12:09UTC	インレット流速低下。スピードコントローラによる調節ができない(ダイヤルを回すとあるところで急激に流速が上がる)	7/2にファンを交換。その後引き続き配管や流速の調査で測器を停止した。7/16に微風速計の洗浄を実施した。	ファンの故障ではなく、風速計の劣化の可能性が高い

2020/7/30	7/30 07:00UTC-12:57UTC	小屋周辺の重機除雪	除雪中観測を停止	
2021/1/15	1/15 05:10UTC-12:30UTC	計画停電に伴う手動での装置全停止	計画停電終了後再起動	停止中にサイクロン洗浄

3) 問題点・課題・提言

マニュアルの内容が長年更新されておらず、見直しが必要。特に年に一度行う保存パスの変更などに関しては口頭のみで引き継がれている部分もあり、確実性を保持するためにマニュアル化必要である。

3.2.2.2.3 スカイラジオメータ観測

1) 概要

エアロゾルの光学的厚さ、光吸収散乱特性等の光学特性データを得るため分光放射計の一種であるスカイラジオメータ（Prede 社製・POM-02）を用いて波長別太陽直達光測定および天空散乱光角度分布測定を行った。得られたデータは山梨大学で処理、解析される。

2) 経過

第 61 次持込本機、観測棟に残置されていた予備機ともに調整が不十分な状態にあり、年間を通して安定的に観測するに至らなかった。2020 年 1 月 18 日に、第 61 次隊持ち込みの新型スカイラジオメータ（月光観測機能付）の運用を開始したが、現地での調整が必要な状態で持ち込まれており、極夜前の調整中に基板に損傷が加わって新型機による太陽光の観測を断念した。極夜期間中は月光観測の調整を試みたが、これも有意義なデータが得られず、観測を停止した。極夜明けに観測棟内に残置されていた予備品と交換し、旧型による従来の観測を再開することとした。交換後の予備品にも太陽が追従できなくなる不具合が多発したため、現在は定時にプログラムの強制終了と PC の再起動を行うようにスケジューラで設定し、自動再起動を行っている。薄曇りの日などは概ね問題なく測定できているようであるが、度々欠測が生じる状態である。

荒天時は装置保護のため観測を停止した。また、終日ほぼ観測不能となる極夜期および極夜前後の低太陽高度の時期に観測を停止した。表Ⅲ.3.2.2.2.3-1 にこれらの観測停止期間をまとめた。装置の調整などで稼働する期間はあっても、継続して安定した結果が得られていない期間は停止期間として扱った。

表 3.2.2.2.3-1 スカイラジオメータの観測停止期間

月	観測停止期間
2020 年 2 月	1-29 日 (29 日間) ※第 61 次持込機による動作確認を行ったが、観測再開に至らず
2020 年 3 月	1-31 日 (31 日間) ※第 61 次持込機による動作確認を行ったが、観測再開に至らず
2020 年 4 月	1-21 日 (20 日間)、23-25 日 (2 日間)、25 日-26 日 (1 日間)、29-30 日 (1 日間)
2019 年 5 月	※太陽光の観測は極夜期の停止。月光観測の動作確認を継続した。 荒天による装置の停止期間は以下の通り 1 日-6 日 (6 日間)、8 日-9 日 (1 日間)、14 日-15 日 (1 日間)、19 日-31 日 (12 日間)
2019 年 6 月	※日光の観測は極夜期の停止。月光観測の動作確認を継続した。 荒天による装置の停止期間は以下の通り。20 日の荒天対策以降、月光観測もデータ取得の見込みがなく装置を停止。 5 日-9 日 (4 日間)、11 日-16 日 (5 日間)、20 日-30 日 (10 日間)
2020 年 7 月	全期間停止 (31 日間)
2020 年 8 月	全期間停止 (31 日間) ※極夜明けの観測は観測棟内の予備機で行うことを決定。 測器の交換作業に伴うため、気温の上昇を待って実施することとした。
2020 年 9 月	全期間停止 (30 日間)
2020 年 10 月	1 日-10 日 (9 日間)、12-13 日 (1 日間)、19-22 日 (3 日間)、24-25 日 (1 日間)、26-31 日 (5 日間)
2020 年 11 月	7 日-10 日 (3 日間)、11-16 日 (5 日間)、21 日-25 日 (4 日間)、27 日-30 日 (3 日間)

2020 年 12 月	10-13 日 (3 日間)
2021 年 1 月	5-7 日 (2 日間)

前述のとおり、装置を安定的に運用できない状態で越冬期間を終了した。表Ⅲ.3.2.2.2.3-2 に動作確認の状況と異常発生事例、日常点検以外の主たる保守作業について時系列順にまとめた。

表 3.2.2.2.3-2 スカイラジオメータ観測における動作確認、異常発生事例、主たる保守作業

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/2/8-2/11	動作確認で稼働	動作確認状況を報告、原因調査		
2020/2/18-2/22	動作確認で稼働	確認用プログラムで動作確認、報告	修正プログラムの待機	軸の反転設定の誤りが動作異常の原因と判明
2020/3/2	動作確認で稼働	修正プログラムのビルド時に基板の USB 接続口を破損	基板を修理	
2020/3/10-3/13	動作確認で稼働	基板修理後、修正プログラムのビルド。再起動時のフィルタ動作が確認できない。	フィルタの動作について 3/31 に報告	
2020/3/13	3/13-4/21 15:49LT	国内との連絡誤解により、3 月 13 日以降停止状態。国内では 3 月 13 日時点の現状のまま運用としていた。	4/21 に観測再開し、動作確認を継続	
2020/4/25	4/25 17:00LT 以降- 4/26 09:25LT	PC の自動更新に伴う自動再起動		
2020/5/15 2020/5/31	5/14 13:39LT- 5/15 17:15LT	5/15 に観測プログラムの確認・更新 5/31 に観測プログラムの更新	月を追尾しない状態が続き、6/20 以降観測を停止	6/22 国内から制御用 PC にリモート接続し、プログラムを確認したが、問題なし
2020/10/1-10/10	動作確認など	予備機に交換し、観測再開前の試運転実施	10/10 10:00LT Sun Disk Scan 実施。予備機による観測再開とした。	以降、太陽追尾に不具合が発生し、再起動操作を繰り返す
2020/10/15 10:56LT 10/24 13:25LT-13:33LT 10/26 08:30LT 11/2 08:45LT、16:30LT 11/3 15:50LT	発生時刻前に数十分から数時間の欠測あり	太陽を追尾しない状態で発見。 鏡筒が計算位置に向かない。	ソフト再起動で復旧。 国内とのやり取りにより原因調査。 11/26 16:50LT 以降、PC のタスクスケジュールにより	原因は装置本体の内部時計の異常

11/10 17:21LT 11/11 13:50LT、16:00LT 11/16 16:20LT 11/17 06:27LT、 09:00LT、15:20LT、 19:45LT 11/18 15:23LT、19:27LT 11/19 08:32LT、16:32LT 11/20 08:30LT、15:21LT 11/21 09:10LT、15:20LT 11/26 08:30LT、16:01LT			4時間ごとにプログラムの強制終了、PCの再起動を行うように設定した。再起動の時間は00:00LT、04:00LT、08:00LT、12:00LT、16:00LT、20:00LT	
2020/11/30		シリカゲル交換		荒天による観測停止時に実施
2020/12/3 17:12LT 12/5 15:00LT-16:00LT 12/16 05:16LT	発生時刻前に数十分から数時間の欠測あり	自動停止	ソフト再起動し復旧 11/7以降、比較的安定して測定が可能なスケジュールとして再起動の時間を00:00LT、04:00LT、08:00LT、12:00LT、15:00LT、26:00LT、17:00LT、19:00LT、20:00LT、21:00LTに設定	原因不明
2021/1/2	1/2 09:53LT- 1/2 10:00LT	データ保存パス変更のため一時停止		
2021/1/3	1/3 14:04LT-16:02LT 1/4 20:04LT-21:02LT 1/5 04:04LT-08:02LT 1/7 19:04LT-20:02LT 1/8 06:57LT-08:02LT 1/11 17:03LT-19:02LT、 20:03LT-21:02LT 1/12 08:04LT-12:17LT、	オーバーロードエラーによりデータ記録なし	自動で復旧する場合もあるが、発見時にはソフトを再起動	12月以降頻発したエラー。晴天時に直達光強度が強すぎるために起こるエラーと考えられるが、メーカー側はプログラムの多重起動によるものとみており、原因不明

	16:04LT-17:02LT 1/14 09:14LT-12:17LT 1/15 04:04LT-07:43LT			
2021/1/15	1/15 07:43LT-14:12LT	計画停電による手 動停止	復電後、再起動作 業	

3) 問題点・課題・提言

a) 物品管理と測器交換の際の国内準備について

第 60 次隊により保守に関わる物品管理の問題点が指摘されている。結果として、当初は第 62 次で持ち込む予定であった新型スカイラジオメータを、前倒しして持ち込むことになった。国内での動作確認や昭和基地での観測準備が不十分な状態で持ち込まれており、設置後に各種調整が必要であった。にもかかわらず、担当隊員は国内でこれらの調整に関わる訓練を受けておらず、現地での負担が大きかった。結果として、動作確認中に基板に損傷を加えてしまい、新型機による観測再開を断念した。当該機種は第 61 次持ち帰りとなり、早くとも第 63 次以降の運用となる。緊急で持ち込むことになったとはいえ、出国前に想定される事態に備えた十分な訓練を受けていれば避けられた可能性があり、新型機による観測開始に大きな遅れが出たことは残念でならない。新型機導入などの際には担当隊員に予め十分な訓練と情報提供をする必要がある。

極夜明けに設置した予備品は、2020 年 1 月に観測棟で発見されていたが、履歴などは不明であった。設置後も内部時計の異常と思われる不具合が多発し、安定的な運用には至っていない。当該観測では 2017 年以降、データ解析に必要な観測操作（手動）が引継ぎ不備により行われていなかった可能性もあり、2019 年 3 月末の研究責任者交代に際しての引継ぎ不足が尾を引いている状態である。現状の正確な把握と今後の方針の決定は研究責任者主導で速やかに行ってもらいたい。なお、測器の動作確認などの際にはメーカーとの連絡も生じたが、現場の担当隊員では背景知識の不足が大きい。モニタリング隊員からは研究責任者へ状況を報告するのみとし、メーカーとの連絡窓口は国内の研究国内の研究責任者に限定したほうが良い。メーカーの測器に対して改造を加えている部分や秘密保持に関わる部分が存在する場合は、現地の取り扱い説明書だけでは不十分であり、出国前訓練で適切に指導されるべきである。

b) 定常気象観測との情報共有について

第 62 次隊から定常気象観測において、月光観測機能付きのスカイラジオメータの運用が開始される。定常気象観測部門における観測との差別化についても今後の情報共有と、観測全体の効率的な運用に向けた検討をお願いしたい。

3.2.2.2.4 マイクロパルスライダー観測

1) 概要

マイクロパルスライダー（SESI 社製・MPL）および偏光マイクロパルスライダー（Sigma 社製・MPL-4-pol）により地表面から上空 60km までのエアロゾルおよび雲の鉛直構造の観測を継続した。偏光マイクロパルスライダー観測は、マイクロパルスライダーとの入れ替え更新のため、比較観測として第 57 次より観測が開始された。2020 年 12 月 31 日をもって比較観測を終了し、装置を停止した。実機は非常用に設置箇所に残置している。両者のデータは京都大学および国立極地研究所で処理、解析される。

2) 経過

マイクロパルスライダー、偏光マイクロパルスライダーともに 1 年間を通してほぼ欠測なく観測を継続することが出来た。偏光マイクロパルスライダーでは室温低下によるエラーが発生したが、コントローラの断熱により解決した。第 60 次で確認されていたファンの異音については、第 61 次の越冬開始時には解消していたが、11 月ごろに再発している。

実施した定期保守点検は表Ⅲ.3.2.2.2-2 に記載した。月次で行う AP/DC チェック後の再起動について、マイクロパルスライダーではダイヤルによるレーザー出力操作が無効になり、専用ソフトを使用

して PC から制御する方法が常態化した。偏光マイクロパルスライダーでは第 60 次で報告のあった通信エラーはほとんど再現せず、概ね既定の手順で観測再開できた。異常発生状況と、定期保守点検を除く保守作業について、それぞれ表Ⅲ.3.2.2.2.4-1、表Ⅲ.3.2.2.2.4-2 に時系列順にまとめた。

表Ⅲ.3.2.2.2.4-1 マイクロパルスライダー観測 (SESI MPL) における異常発生事例、保守作業

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/3/14	3/14 13:00UTC- 3/15 09:38UTC	データファイルの生成ができず、異常停止	再起動	原因不明
2020/8/26	8/26 11:48UTC-11:49UTC	PC を移動した際に一時的に通信不良になり欠測	観測プログラムの再起動	
2021/1/1	1/1 12:21UTC をもって観測終了	比較観測の終了		装置は非常用として、設置場所に残置する。

表Ⅲ.3.2.2.2.4-2 偏光マイクロパルスライダー観測 (Sigma MPL4) における異常発生事例、保守作業

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/4/24	4/24 10:39UTC- 4/25 05:40UTC	AP/DC チェック後、データの保存設定を誤ったため欠測	データ保存操作を行って通常観測再開	
2020/7/5	7/5 09:04UTC-14:11UTC	室温低下 (0℃) によりアラームが鳴りコントロールボックスに「QSW Temp. Error」のエラー表示が出た。観測は自動停止した。	オイルヒータにより室内の温度を一時回復し、再起動操作により観測再開その後、コントロールボックスを局所的に保温して経過観察	エラーメッセージから、4℃を下回ると温度異常が出る。エラー発生当時、宙空部門の作業で海水側の扉が開いた状態だった
2021/1/15	1/15 04:49UTC-11:10UTC	計画停電に伴う手動停止	復電後再起動。接続エラーが出たため、レーザーコントローラ-PC 間の USB ケーブルを一旦抜くことにより動作	

3) 問題点・課題・提言

第 60 次で指摘のあった不具合の状態などについては第 61 次越冬期間中に研究責任者と現状確認ができ、マニュアルも今後現状に則した形で整備される。第 60 次で指摘のあった NASA が展開中の MPLNETMPLNET における昭和基地のデータ更新については第 61 次では現状を確認していない。引き続き、検討をお願いしたい。

マイクロパルスライダーは 12 月末をもって観測を終了した。非常時に備えて現在、設置場所に残置されているが、周辺機器の予備品等を含めて観測棟内のスペースを占有している。停止後の測器の撤収については、研究責任者主導で計画的に行われることを期待する。また、装置停止に伴い使用しなくなった天窓については現在養生されていない状態である。放置すると汚れが定着するため、天窓の清掃は PMPL と同じタイミングで行うよう引き継いでいるが、隊員の手間を考えると早急に適切な養生を施す必要がある。

3.2.2.2.5 全天カメラ観測

1) 概要

雲量、雲種、雲の出現特性に関するデータを取得するため、魚眼レンズを装着した可視 CCD カメラ（Prede 社製・PSV-100）により全天のカラー画像データを 10 分間隔で取得した。カメラを含む装置本体は観測棟屋上に設置され、制御・データ収録用パソコンを観測棟内で運用した。得られたデータは国立極地研究所で処理・解析される。

2) 経過

荒天時は装置保護のため観測を停止した。また、日没後は雲が写らないため、終日観測不能となる極夜期に観測を停止した。具体的には 2020 年 5 月 19 日に観測を停止し 7 月 30 日に再開した。一年を通して安定した観測ができたが、低温異常と思われる画像の乱れが生じる時期があった。装置の異常発生状況と、主たる保守作業について表Ⅲ.3.2.2.2.5-1 にまとめた。

表Ⅲ.3.2.2.2.5-1 全天カメラ観測における異常発生事例、主たる保守作業

発生日	欠測期間	状況	対応・影響	備考
2020/2/19	2/18 13:25UTC- 2/19 13:30UTC	レンズに微かな傷を確認	石英ドームを交換	18 日からの荒天による観測停止中に行った
2020/8/17- 8/18	欠測なし	画像に大きな乱れ（横方向のブレと茶色い斑点）が生じた	観測を継続	これ以前にも横方向のブレは何度か目撃されており、強風が原因の疑いもある。茶色い斑点については当日の外気温が-30℃を下回っており、これ以降の発生も外気温の低い日に限られるため、低温による異常とみている。
2020/9/11	欠測なし	PC の時刻調整		PC がオフラインのため、定期的に確認する必要あり
2020/10/2	10/2 07:00UTC-07:10UTC	測定の自動停止 エラー表示「GPS data receiving error」確認	測定プログラムの再起動により 07:20UTC に観測再開	
2021/1/2	1/2 06:46UTC-06:49UTC	データ保存パス変更に伴う手動停止		
2021/1/15	1/15 04:36UTC-11:13UTC	計画停電に伴う手動停止	復電後、観測再開	

3) 問題点・課題・提言

スカイラジオメータと同様、マニュアルの整備や国内での訓練が不十分であると感じる。2020 年 1

月に第 61 次持込機器への交換を行った際も、マニュアルや具体的な指示のない状態だった。交換頻度が低い機材であるだけに、今後、現状の正確な引継ぎ、設置に関する情報の整理、初期設定方法のマニュアル整備などの対応を、国内責任者の主導により進めてもらいたい。

3.2.2.3 南極氷床の質量収支モニタリング 【AMP0903】

南極氷床・表面質量収支の長期変動を明らかにするため、雪尺観測を継続した。あわせて表面積雪のサンプリングを行った。観測地点は、昭和基地から、とつつき岬、S16 地点、IM0 地点（みずほ基地）を経て、氷床頂上部のドームふじ基地に至るルート沿いに整備されている。第 61 次では、内陸旅行隊が踏査した S16 地点から IM0 地点までの測線と、昭和基地から S16 に至る沿岸地域において観測を行った。得られたデータおよび積雪冷凍サンプルは、国立極地研究所で解析、分析される。

3.2.2.3.1 氷床内陸質量収支観測

1) 概要

内陸旅行隊に実施を依頼した。ルート上雪尺測定は内陸旅行の往路、2020 年 10 月 7 日から 10 月 11 日にかけて、S16～IM0 地点に至る 2km 間隔 131 地点で実施した。表面積雪のサンプリングはルート上雪尺測定と並行して、約 10km 間隔、25 地点で行った。みずほ基地の 101 本雪尺列観測は 10 月 15 日に実施した。36 本雪尺網観測は復路の 10 月 17 日から 10 月 23 日にかけて H68（23 日）、H180（19 日）、S122（18 日）および Z40（17 日）の 4 地点で行った。

2) 経過

Ⅲ. 6. 6 内陸旅行報告を参照。

特記事項として、第 61 次内陸旅行では雪尺保守作業が徹底された。ルート雪尺の全地点および 36 本雪尺網で古い雪尺を切断し、計測すべき雪尺が明瞭になるようにした。また、みずほ基地での 101 本雪尺列では従来の附番を見直し、新たに 1 番から 101 番の連番を付した。なお、101 本雪尺列では最終的に確認された雪尺が 100 本であり、目視では間隔が著しく広い箇所など確認されなかったため、101 本目を新設している。IM0 における積雪サンプリングについて、輸送中にサンプル瓶が破損した。別の容器への移替えが困難であり、容器ごとチャック付きビニール袋に封入した状態で持ち帰った。

3) 問題点・課題・提言

a) 引継ぎ・ルート情報の提供

気水圏変動のモニタリング観測隊員は長期間、昭和基地を離れることが難しく、内陸旅行への参加は現実的ではない。したがって、内陸旅行実施時には、雪尺観測および積雪サンプリングを他の隊員に依頼することになる。国内での打ち合わせ時にはこの点も踏まえて、担当隊員に理解を促すのが重要である。特に 101 本雪尺列の測定は自身で経験のないものを他の隊員に依頼することになる。第 61 次の旅行では第 60 次にて記録のあった雪尺の欠損が疑われる箇所について、旅行隊へ引き継ぐことができず、現場での対応となった。過去の履歴や注意点については旅行隊の出発前に入念な情報共有と確認を行うよう、モニタリング隊員に教育するのが良い。内陸旅行に際して、前次隊の内陸ルート情報が整備されておらず、第 57 次隊の GPS データを使用することになった（第 60 次のポイント情報がルート番号で整理されていなかったため）。第 61 次では観測依頼者であるモニタリング隊員には「ルート情報は気水圏の隊員から提供されるもの」という認識がなく、混乱が生じた。この点、責任の所在を明確にしてほしい。毎年内陸旅行が計画・実行されているにも関わらず、最新のルート情報の管理責任が不明確であり、南極観測センターに情報を求めても即時手に入らない状態は問題に感じる。ルート情報の管理については、観測者、野外観測支援(FA)隊員、南極観測センターなど、いくつか考えられると思うが、毎年公募で入る南極観測未経験のモニタリング隊員の立場から、南極観測センター側で最新の情報とデータの整備を行ってもらいたい。今回の内陸ルートの場合、夏に旅行する雪氷グループが独自に管理しているようであるが、隊として行う旅行に必要なルート情報については南極観測センターから直接旅行の責任者に提供があるのが望ましいと考える。気水圏で管理すべきものである場合は、国内での訓練と情報共有を徹底する必要がある。

b) ルート雪尺保守

内陸旅行者から、古い雪尺が太くて丈夫であるのに対して、新設する第 61 次調達品の雪尺は細かったとの意見が寄せられた。とつつき岬-S16 間のルート上でも、第 60 次の引継ぎルートから紛

失っている雪尺があった。沿岸旅行の際も 5 月に立てた海氷上の雪尺が 9 月に折れているのが確認されている。調達品の品質低下が原因で保守の手間が増えることのないよう、再検討をお願いしたい。

3.2.2.3.2 氷床沿岸質量収支観測

1) 概要

昭和基地からとつつき岬に至る海氷上ルート of 海氷厚と海氷上の積雪深観測、とつつき岬から S16 間のルート沿い雪尺観測、表面積雪サンプリング、および S16 地点の 36 本雪尺網観測を実施した。

2) 経過

昭和基地からとつつき岬へのルート工作は 2020 年 4 月 13 日から 4 月 21 日にかけて FA 隊員の主導で行われた。ルート工作の中で、43 点において海氷厚と海氷上積雪深の測定を実施し、データを共有した。

とつつき岬から S16 にかけての観測は、2020 年 4 月 21 日と 5 月 11 日から 5 月 12 日のルート工作および 10 月 7 日から 10 月 8 日の S16 地点での複合オペレーション（内陸旅行出発支援）に合わせて 2 回実施した。ルート雪尺観測はそれぞれ 56 点で実施した。積雪サンプリングは標高約 50m 毎に、各 10 点で実施した。S16 における 36 本雪尺網観測は、5 月 12 日と 10 月 7 日に実施した。

3) 問題点・課題・提言

氷床沿岸質量収支観測については、ルート工作の際にモニタリング隊員が積極的に参加することが望ましい。内陸旅行時に観測を依頼する立場にあり、実際の観測を経験できる数少ない機会である。

雪尺の保守について、トレースが雪尺に近すぎるとトレースを起点に成長するドリフトの影響を受けて雪面が上がる。活動がルート工作に限定される場合は問題にならないが、内陸旅行に備えて車両の往来が激しくなる場合、特に整地を伴って移動する場合には雪尺と適度な間隔を保って移動するよう、あらかじめ活動者に注意喚起する必要がある。S16 から S17 の雪尺については、FA 隊員間で引継ぎがなされているものの、未経験者にとっては判別の難しい箇所がある。S17 航空拠点へのルートと、内陸旅行の S17 地点へのルートが分かれて存在することも混乱を生じやすい。S16 出入時に 36 本雪尺網のエリアに立ち入らないよう、また内陸ルートと航空拠点へのルートを区別するよう、国内訓練の段階では S16 付近の写真などを用いてルート旗と雪尺網の位置関係を把握させるのが良い。

3.2.3 地圏変動のモニタリング【AMG】

小原 徳昭

地学棟取り壊しを控えて、棟内の整理、持ち帰り梱包、基本観測棟への移設などの作業を随時行った。地学棟の暖房用燃料ドラム缶は全 17 本を用意し、合計 11 本使用した。暖房機の温度設定は 18℃とした。

3.2.3.1 統合測地モニタリング観測【AMG0901】

3.2.3.1.1 VLBI観測

1) VLBI観測

第 61 次隊では VLBI 国際観測実験を合計 11 回実施した。主な VLBI 観測は、量子化ビット数 1bit、バンド幅 4MHz、サンプリングレート 8MHz で収録された。ただし、A0V048、A0V050、A0V054、A0V055 はハイレートサンプリング観測で、量子化ビット数 2bit、バンド幅 16MHz、サンプリングレート 32MHz で収録された。各観測の観測日および時刻(UTC)を表Ⅲ.3.2.3.1-1 に示す。

表Ⅲ.3.2.3.1-1 VLBI 観測一覧

観測名	日時				観測名	日時			
T2137	2 月 4 日	17:30	～	2 月 5 日 17:30	OHG127	9 月 16 日	18:00	～	9 月 17 日 18:00
OHG124	3 月 10 日	17:30	～	3 月 11 日 17:30	OHG128	11 月 4 日	17:30	～	11 月 5 日 17:30
OHG125	5 月 12 日	17:30	～	5 月 13 日 17:30	T2142	11 月 10 日	17:30	～	11 月 11 日 17:30
A0V048	6 月 16 日	17:30	～	6 月 17 日 17:30	A0V054	12 月 8 日	17:30	～	12 月 9 日 17:30
OHG126	7 月 28 日	17:30	～	7 月 29 日 17:30	A0V055	2021 年 1 月 17 日	02:00	～	1 月 18 日 02:00
A0V050	8 月 10 日	10:00	～	8 月 11 日 10:00					

D-cal 用のスケジュールファイルの設定観測時間が k5 のスケジュールファイルの設定観測時間より長くなっているため、D-cal の収録が次の観測でスキップされるという事象が全ての実験で生じており、その回数は多いときで 28 回あった。また、観測中にアンテナスレーブが落ちることが実験中に 1～2 回程度あるが、直ぐに復旧させており、観測に支障は出ていない。

8 月 8 日～9 日：現用 HDD から過去データの移送を行った。これにより次回からの観測のための空き容量を確保した。また、S 帯と X 帯の video converter を入れ替え、不調であった X 帯 3ch の対策を講じた。入れ替え後、S 帯 3ch（全体では 11ch）は予備 ch の 16ch に切り替えることにより ch 特性を改善した。

12 月 7 日：広帯域サンプリングの新装置 ADS3000+を用いたシステムを立ち上げた。この際、信号入力側に第 61 次で持ち込んだ IF フィルター装置を入れ、既存の K5 システム (VSSP64) と同時観測ができるように信号を分配、適当な値のパッドアッテネータを投入し、既存値と同等の入力信号レベルに調整した。

12 月 8 日：A0V054 実験を実施。既存 K5 システムと ADS3000+システムによる同時観測を行った。また、ADS3000+システム及び既存 K5 システムの収録データを評価するために、12 月 20-23 日に ADS3000+システムで収録した 1 スキャン目のデータ (3.8GB×4 ユニット：15.2GB) を、2021 年 1 月 6-8 日に既存 K5 システムで収録した 1 スキャン目のデータ (15.2GB) を国内に伝送した。

12 月 14 日～16 日：持ち帰り用の HDD に観測データのコピーを行った。ただし、A0V054 の ADS3000+データは HDD フォーマットの問題で未実施である。

2021 年 1 月 17 日～18 日：A0V055 実験でも上記同様、同時観測を行った。観測後、持ち帰りのためのデータコピーを行ったが、ADS3000+側のデータコピーに問題があるため、A0V054 データとともにドライブごと持ち帰ることとした。

2) 水素メーザの維持

旧型水素メーザ 2 号機と新型水素メーザ 1 号機の監視、温度管理を行った。

新旧の水素メーザの IF レベル－気温特性を調べたところ、旧型は気温に比例、新型は気温に反比例して信号レベルが変化する傾向にあることがわかったが、温度管理は旧型を重視するかたちで行った。水素メーザが設置されている地震計室短周期室の室温は、3～10 月が 17～24℃程度、2 月、11 月～1 月は 19～28℃程度で、夏期の気温の高い日には 28℃まで上昇することがあった。現状として、水素メーザ室の室温が高い場合には収録室の扉を開けて温度調整を行う以外に方法はないが、屋外との吸排気を行う仕組みがあってもよいであろう。

新型旧型共に定められたログファイルが記録されていない状態が続いていたが、第 62 次隊持ち込みの PC により復旧した。

3 月 20 日：引継ぎ時より、水素メーザ 2 号機はエラーにより監視用ソフトウェアの立上げができないう状態が続いていたが、旧 1 号機の PC に切り替えて監視を再開した（オフライン）。

7 月 15 日：新型機の監視 PC の VNC が不通となる。再起動により復旧した。

7 月 27-28 日：VLBI 準備作業時にオンラインで Sync 操作ができない状態を確認。監視 PC 上でパスワードを入れることにより操作タブが現れ解決した。

2021 年 1 月 7 日：旧型水素メーザ 2 号機及び新型水素メーザ 1 号機の監視用 PC を交換。

2021 年 1 月 12 日：旧型水素メーザ 2 号機の監視用ソフトのアラーム設定を変更。

2021 年 1 月 15 日：計画停電に伴い、旧型水素メーザ 2 号機の監視用 PC の電源を一時的に切った。停電時、新型水素メーザ 1 号機の UPS のバッテリー劣化により、Maser RX Level が -115.2dBm まで下がり Trouble ランプが点灯した。発電機からの給電に切り替えたところ、翌日には停電前のレベルまで回復した。新型機の UPS バッテリーの交換が望ましい。

3.2.3.1.2 超伝導重力計観測

1) 超伝導重力計

2018 年 9 月 23 日以降、冷凍機の架台フレームの脚を支える金具（Front 側）の変形により、傾斜補償装置（TiltX と TiltY）の自動制御がきかなくなり、高感度の観測データがとれない状況が続いていたが、Zoom を用いた国内との連携作業を随時行い、2021 年 1 月までに従来と同程度の感度を持ったデータ取得に至った。

2 月 19 日：未明に 4K 冷凍機に不具合が発生、重力計デュア内部の超伝導状態が破れた。コールド

ヘッドと圧縮機を2号機から3号機に交換して復旧した(10:22LT-13:54LT)。この作業により、液体ヘリウムレベルが94.4%から89.7%程度に低下した。

6月10日よりTilt調整を開始した。6月は10日、11日、12日、18日、30日に実施した。

6月11日：架台の防振ゴム交換(手前の1個のみ)を行った。

7月8日、9日、15日、20日、8月5日、6日、11日、24日、28日に超伝導球の位置のCentering調整を行った。

10月16日：Demag、Levitation、勾配測定、Centering調整等を行った。

10月23日：Tilt前後左右等の調整作業を行った。

10月30日：Tilt前後左右等の調整作業を行った。

11月27日：Tilt調整等を行った。

12月4日、5日：Tilt調整作業実施。この際、Y-tiltのボードを交換した。

12月30日：コールドヘッドを抜いた状態で、Tilt調整等を行った。

2021年1月1日：11:30LT頃より、ヘリウムの液化を開始。開始時の液体He(LHe)レベルは77.300%。

2021年1月14日：12:20LT、ヘリウムの液化を終了。終了時のLHeレベルは95.570%。

2021年1月15日の計画停電では、停電中もUPS及び発電機により運転を継続した。ただし、停電中は冷凍機の運転は停止した。

2) 気象ロガー

超伝導重力計周りの気圧変化を面的に観測するため、電離層観測小屋及びインテルサットレドームに気象ロガーを設置し気温と気圧の測定を実施している。気象ロガーは12V40Ahの鉛蓄電池を接続し、プラスチック製の箱に収納されている。月末にロガーの確認とバッテリー電圧の測定を行い、データ回収及び必要時にバッテリー交換を実施した。

a) 電離層観測小屋

データ回収を3月2日、3月31日、4月30日、5月29日、6月30日、7月30日、8月30日、9月30日、10月29日、11月29日、12月29日に、バッテリー交換を7月31日、9月2日に行った。

b) インテルサットレドーム

データ回収を3月2日、3月31日、4月30日、5月29日、6月30日、7月30日、8月31日、9月30日、10月29日、11月29日、12月29日に、バッテリー交換を9月2日に行った。

3) 固定翼無人飛行機による積雪量調査

積雪が重力に及ぼす影響を調べるために、固定翼無人飛行機(sensFly eBee Plus)による東オングル島の空撮を行った。空撮に先立って、位置基準となるGNSS受信局を基地内に設置し、空撮前後24時間程度のデータを取得した。空撮は1回2~4フライト、計1.5時間~2.5時間程度であった。空撮日は、2月23日、4月1日、4月27日~28日、5月25日、8月7日、11月6日である。

4) 重力計室の建物管理

越冬期間を通じて、超伝導重力計の監視、重力計室内の温度管理を行った。温度調節は、ビニールハウス、前室との扉、吸排気口の開閉(封鎖や自動運転など)により適宜行った。ビニールハウス内の室温は2~9月は概ね17~25℃、10月以降は20~27℃程度で、外気温が高いときには29℃程度まで上昇した。また、自動換気を開始してから風向きにより9℃程度まで室温が低下したことがあった。換気口は2月20日に北側、3月23日に南側に蓋を取り付け閉じた。11月13日に南側、北側両方の蓋を取り外して換気設定温度20℃で自動運転を開始した。その他、悪天候後と月末点検時に建物点検、写真記録、出入口の除雪などを行った。

3.2.3.1.3 露岩GNSS観測

リュツォ・ホルム湾東沿岸の露岩域における無人GNSS観測装置の保守とGNSS観測を行った。また、昭和基地・重力計室で露岩GNSS観測の基準となるGNSS観測を行っている。

1) ラングホブデ

7月、予備の観測制御装置(タイマー装置)3台のファームウェア更新と動作確認を行った。

7月25日：ラングホブデ雪鳥沢のGNSS無人観測システムの保守点検を行った。機器は正常に動作していた。データ回収は実施していない。

9月7日~10日：測器の保守点検、データ回収を行った。電源システムは正常に動作していたが、GNSS受信機(GEM-1)のファームウェア更新が不調で、GPSのロールオーバー問題が解決されて

おらず、ファイル名、日時が正しくない値であった。ただし、これらは解析時に修正処理が可能である。

12月19日～20日：保守点検、データ回収、第62次との引継ぎを実施。充放電装置の不具合により、リチウムイオンバッテリー（LIB：3.7V100Ah×2 直列）電圧が低下していた。当面の観測のため同160Ahに繋ぎ変え、充放電装置、LIB、気象ロガー（おんどとり）を持ち帰った。

2021年1月8日、再度、保守点検を行う。12月に設置したLIB 160Ah×2 直列をLIB 300Ah×2 直列に置き換え、改修した充放電装置を接続した。また、GEM-1 のファームウェア更新を行い、データが正常に記録されることを確認した。気象ロガー（おんどとり）を再設置した。

2) スカルプスネス

9月14日：スカルプスネスきざはし浜のGNSS 無人観測システムの保守点検、データ回収を行った。

9月初旬の観測時にデータが途切れており、LIB 電圧が低下した可能性がある。試験的に観測間隔を30日毎から15日毎に変更した。

9月21日：保守点検を行った。LIB（3.7V100Ah×2 直列）を同160Ahと交換した。観測時間を引き続き15日毎とした。

3) スカーレン

9月17日：スカーレン大池近くのGNSS 無人観測システムの保守点検、データ回収を行った。第61次夏期に暫定的に入れ替えた電源システム（Si 系太陽電池）で正常に動作していた。

9月23日：保守点検を行った。システムは正常に動作していた。

12月22日～23日：保守点検、データ回収、第62次との引継ぎを実施。システムは正常に動作していた。

4) とつつき岬

8月18日～21日：とつつき岬の露岩に埋め込まれたボルトにアンテナを設置、観測を行った。受信機はGEM-1、電源はLIB（12V90Ah）1個である。また、気象ロガー（おんどとり）2種で、気温、湿度、気圧を記録した。

2021年1月6日：第62次との引継ぎを兼ねて、測器を設置、観測を開始した。

2021年1月14日：上記測器を回収した。

5) 向岩

9月3日：向岩の露岩GNSS 観測点において、露岩に埋め込まれたボルトにアンテナを設置、観測を開始した。装置一式は、とつつき岬で使用したのと同じである。

9月25日：測器を撤収した。撤収時にGEM-1は動作していた。

6) オングルガルテン

10月15日：オングルガルテンの露岩GNSS 観測点において、露岩に埋め込まれたボルトにアンテナを設置、観測を開始した。装置一式は、とつつき岬、向岩で使用したのと同じである。

11月17日：測器を回収した。

7) 基準GNSS

重力計室で露岩GNSS 観測の基準となるGNSS 観測を行っている。受信機はGEM-2を使用、月に1回月末点検時にSDカードの交換を行った。実施日時（LT）を表Ⅲ.3.2.3.1-2に示す。

表Ⅲ.3.2.3.1-2 受信機停止日時一覧

3月1日	12:51	～	12:51	6月30日	11:45	～	11:45	10月29日	11:39	～	11:40
3月31日	13:05	～	13:06	7月30日	14:03	～	14:04	11月29日	16:09	～	16:10
4月30日	10:50	～	10:51	8月31日	14:49	～	14:50	12月29日	15:00	～	15:01
5月29日	14:08	～	14:09	9月30日	11:10	～	11:11				

5月18日、GEM-1のファームウェアを最新版にアップデートした（13:00UTC 停止、13:21UTC 再開）。

11月30日にSDカードを交換後、データ受信ができない状態となる。ラインアンプと重力計室をつなぐケーブルの不良により受信できなくなっていたため、12月7日にケーブルを付け替え、観測を再開した（14:41UTC）。この際、受信機をGEM-1からGEM-2に変更した。UPSを接続していないため、2020年1月30日、2021年1月15日の計画停電時にはデータが欠測した。

8) 小型風力発電の試験運用

4月16日より、地学棟裏手にサボニウス型小型風力発電機を設置し試験運用を開始した。負荷はヒーターで開始時は抵抗値 35Ω 程度のものを接続した。

5月3日、風発の羽の欠損を確認した。5月7日、修復した風発を再設置、負荷ヒーターを 50Ω とし、地学棟で発電電圧（1分毎）の記録を開始した。5月14日以降は、電装系収納用大プラコンの内外と、その大プラコン内に収納した負荷ヒーター収納プラコン（水約3L入り）内の3か所の温湿度記録（1分毎）を実施した。5月のデータ取得は5回であった。

6月16日、ブリザードにより、風発の主支柱が屈曲破断、倒壊したため、風発本体と測器類を撤収した。6月のデータ取得は3回。

7月20日、修復した風発を別の架台を仕立てて設置し（負荷ヒーター 33Ω ）、再び、発電電圧、各所温度の記録等の試験運用を再開した。7月のデータ取得は3回。

8月は、負荷ヒーター 51Ω で、発電電圧、収納プラコン内外温度の測定を行った。8月のデータ取得は6回。また、発電機部のグリスアップを行った。

9月は、負荷ヒーター 64Ω で、同様のデータ取得を3回行った。

10月21日、ブリザードにより架台フランジが破断、風発が傾倒し羽の一部が欠損した。架台部の修理を行った。10月も9月と同様のデータ取得を4回行ったが、倒壊後は一部欠損した羽でデータを取得している。

11月6日より風発撤収を随時行い、同26日に完了した。風発機材は持ち帰りとした。

3.2.3.1.4 DORIS 観測

越冬期間を通じて自動観測を継続した。VLBI 実験中の停波は行わなかった。

DORIS は原子時計を使用しており、協定世界時との時間差は37～38秒（協定世界時 UTCの方が遅れ）となっている。

12月13日：10:00-12:00LT、400MHz帯、2GHz帯を停波。通信隊員により、送信波のスプリアス測定を実施した。

2020年1月15日の計画停電は、例年よりも長時間にわたったため、数時間経過後からUPSを発電機に接続して運用を継続した。

3.2.3.1.5 衛星データ検証観測

人工衛星により得られる測地データに対する地上検証として、昭和基地コーナーキューブリフレクター（CR）の保守、GNSSを用いた海面高測定、GNSSを用いた氷床流動測定を行った。

1) コーナーキューブリフレクター保守

CR01は越冬期間を通じて雪が付くこともなく、特に問題もなかった。

CR02は、アンカーの1つが歪んでいる。また、底面が平らではなく歪んでいる。近傍のPANSYアンテナのドリフトにより、6月以降は完全に雪に埋まるようになったため、目印と積雪量計測のための赤白ボールを立てた。また、悪天候後には3鏡面が出るように除雪を行った。

CR04は、底面が平らではなく歪んでいる。11月の荒天時に雪没したため3鏡面が出るように除雪を行った。

各CRは荒天後及び月末点検時に写真記録を行った。

2) 海氷上GNSSによる海面高測定

太陽光発電できるGNSSブイを用いた海面高測定を西の浦で実施した。また、太陽電池付きプラコンを用いた同測定を弁天島沖で実施した。両観測ともブイ内部に傾斜計付き気象ロガーを設置し、10分毎の傾斜量、電源電圧、温度、気圧、湿度を計測した。

4月11日、西の浦海氷上にGNSSブイを設置した。受信機はGEM-2、アンテナはSeptentrio PolaNt-x MF、電池はLIB 12V80Ahの1個からなる。ブイは専用台のアルミフレームに載せ、ロープとアイスクリューで固定した。

5月14日、25日にバッテリー交換を行った。5月25日にブイから陸側に電源ケーブルを引き、陸上に設置したクーラーボックス内のLIB（12V90Ah）に並列接続した。これにより、陸側での電圧点検と電池交換が可能となった。

6月8日、23日、7月8日、21日、8月17日に陸側のLIB（12V90Ah）交換を行った。7月21日の交

換時には、電池切れで観測は停止していた。電池交換後、GNSS データと傾斜計付き気象ロガー本体を回収した。翌 22 日、傾斜計ロガーの時刻校正を行い、観測を再開した。またこのとき、海氷面からのアンテナ高（ブイの肩高 3 か所）を測定した。

9 月以降はブイのソーラーパネルによる発電によりバッテリー交換が不要になり、電源電圧など随時点検を行った。

11 月 1 日、弁天島南方 500m 程度の海氷上に GNSS 観測装置（GEM-2、LIB12V90Ah）を設置し観測を開始した。GNSS 観測装置と傾斜計付き気象ロガーは氷床用架台の上に設置した太陽電池付きプラコン内に収納した。このセットは S19 で観測したものと同一システムである。また、測器に隣接した海氷で海水準からのアンテナ高測定を行った。架台接地雪面から海水面まで 50cm（うち積雪 43cm）、氷厚は 2.18m であった。

11 月 21 日、ブリザードにより西の浦のブイが半分ほど雪に埋没した。11 月 29 日、ブリザードによりブイは上面を残して雪に埋没した。

12 月 1 日、弁天島沖に設置した GNSS 測器を撤収し、データを回収した。

12 月 24 日、GNSS ブイの保守点検と引継ぎを行った。ブイ本体の半分ほどが氷漬けになっていた。GNSS と傾斜計のデータ回収、傾斜計ロガーの時刻校正を行い、観測を再開した。また、ブイに隣接した海氷で海水準からのアンテナ高測定を行った。ブイ接地雪氷面から海水面まで 24cm、氷厚は 1.90m であった。

12 月 29 日、埋没しているブイを引き出し、引継ぎを兼ねて隣接した海氷上に再設置した。

2021 年 1 月 4 日にブイを撤収し、第 62 次隊での観測に備えて験潮儀小屋付近に保管した。

3) 氷床GNSS観測

8 月 19 日、S19 ルート旗近傍に設置していた氷床 GNSS 装置の保守点検を行った。この測器は 1 月に設置されたもので、受信機は GEM-2、アンテナは Septentrio PolaNt-x MF、電源は 12V40Ah の鉛蓄電池 2 個からなる。観測機器はソーラーパネル付きのプラボックスに入れられ、台座の上に設置されている。また、傾斜計付き気象ロガーによる記録も行っている。この日、データの回収を行い、鉛蓄電池を LIB（12V90Ah）1 個に換装した。翌 20 日、半分ほど雪に埋まった装置架台を掘り出し近隣に移設した。また、測器（GEM-2、傾斜計気象ロガー）再立ち上げを行った。

10 月 23 日、みずほ旅行隊が S19 の測器撤収作業を行った。昭和基地帰還後にデータ（GNSS、傾斜及び気象）の回収を行った。

3.2.3.1.6 地温計観測

10 月 8 日、西オングル大池の地温計の調査を行った。停止中の U8 ロガーに仮設の電源装置（7.8V）を接続して動作を確認したが、PC との接続不良によりデータは未回収となった。

10 月 12 日、再度、データ回収を試みたが、U4、U8 ロガー共に全データは回収できず中途の回収で終わった。外付けの USB-シリアル変換器が動作不良の可能性がある。10 月 8 日に仕立てた仮設電源により U8 ロガーによる観測を開始した。

11 月 17 日、ラングホブデざくろ池の地温計の保守点検を行う。西オングル地温計と同様に、停止中の U8 ロガーに DC7.8V の仮電源を接続し観測を再開した。また、PC と接続して全データの回収を行った。

12 月 3 日、ラングホブデざくろ池地温計の海水面からの高さを測定するため、RTK-GPS 測量を実施。また、固定翼無人航空機による周辺の空撮測量も行った。

12 月 17 日、西オングル大池地温計の海水面からの高さ測定を RTK-GPS 測量により実施。空撮測量は未実施。

3.2.3.2 地震モニタリング観測【AMG0902】

地震波形データ収録ソフト（SeisComp3）による GS-1 地震計及び STS 地震計の 100Hz サンプリングデータを自動取得し極地研へ自動転送している。

モニタ用 PC（geowld）が、しばしば reboot, shutdown 状態になった。windows10 更新が原因と考えられる。その都度、モニタソフト SeisGram2K を手動で立ち上げた。

1) STS-1広帯域地震

マスポジションが $\pm 2V$ 程度にまでずれた際に調整を行った。調整した日時（UTC）、成分を表 III.3.2.3.2-1 に示す。

表Ⅲ.3.2.3.2-1 マスポジション調整日時一覧

2月29日	06:52	～	07:10	N/S	11月4日	05:23	～	05:41	U/D
3月29日	07:31	～	07:55	N/S	11月20日	05:54	～	06:14	N/S
4月15日	08:14	～	08:31	N/S	12月9日	10:16	～	10:37	N/S
4月19日	08:05	～	08:23	E/W	12月11日	06:31	～	06:51	E/W
4月27日	08:55	～	09:09	N/S	12月17日	08:25	～	08:48	N/S
5月7日	06:39	～	07:01	N/S	12月27日	04:08	～	04:25	U/D
5月22日	06:30	～	06:53	E/W	2021年1月5日	05:30	～	05:50	E/W
8月17日	17:36	～	17:51	N/S	2021年1月15日	13:52	～	14:07	U/D

2021年1月15日13:17～13:51UTCにSTS広帯域地震計(N/S、E/W、U/Dの3成分)の真空引きを行った。

2) GS-1短周期地震計

年間を通して、正常に収録を継続した。

2021年1月12日、プリアンプにUPS2台を接続した。

2021年1月15日の計画停電時には水素メーザ用に起動した発電機にUPSを接続して観測を継続した。

3) R66 (STSの記録機)

月に一度、記録紙交換とインク補充などを行った。記録紙交換の日時(UTC)を表Ⅲ.3.2.3.2-2に示す。

表Ⅲ.3.2.3.2-2 記録紙交換日時一覧

2月29日	04:20	～	04:42	7月1日	12:12	～	12:30	10月31日	10:21	～	10:30
3月31日	06:55	～	07:10	7月31日	11:36	～	11:50	11月30日	12:24	～	12:33
5月1日	10:21	～	10:30	8月31日	06:31	～	06:45	12月30日	08:20	～	08:36
6月1日	11:53	～	12:04	9月29日	06:20	～	06:45	-	-	-	-

5月11日04:35UTC頃、紙詰まり確認。復旧後、04:39UTC、再始動。

7月11日15:56UTC、5chのペンかすれのためペンを交換。

7月21日07:50UTC頃、1chのペンかすれのためインクを補充。

8月頃より、R66に、電離層棟で運用しているアマチュア無線からと思われるノイズが現れるようになった。また、20kW風力発電3号機運用時に同様のノイズが見られた。両事案とも、デジタルデータではノイズは確認されていない。

8月20日16:20UTC過ぎ、紙送り異常を確認。復旧。

9月20日10:30UTC頃、紙送り異常発生。17:20UTCに復旧。

9月29日、用紙交換時、1ch(U/D)の劣化した赤ペンが在庫切れのため、U/Dを3ch(青ペン)に切り替えた。

11月14日04:40UTC過ぎ、紙送り異常があったことを確認。自然に復旧している。

12月7日05:50UTC頃、紙送り不調を修正。12月8日06:10UTC頃、用紙の時刻位置修正。

2021年1月15日の計画停電では機器を立ち下げて記録を停止した。

4) 地震イベントによる立ち入り制限

以下の地震発生後に数日間、地震計室及びその周辺への立ち入り制限を実施した。

3月25日：ロシア クリル諸島 M7.5

7月17日：パプアニューギニア M7.0

7月22日：アメリカ アラスカ M7.8

10月20日：アメリカ アラスカ M7.5

10月30日：ギリシャ M7.0

5) 地震計室の建物管理

STSのマスポジション(POS)は温度変化によりドリフトするため越冬期間中は地震計室の室温管理を行った。長周期室簡易冷凍庫内の温度は、2月から5月は9～16℃、6月から10月は7～9℃、11月以降は徐々に気温が上がり9℃から最高で16℃程度となった。温度調節は、収録室側の扉開閉や、送

風ヒーターの ON・OFF、温度設定の変更などで対応した。

悪天候後と月の地震計室建物点検を行った。東側ケーブル取入れ口や北側扉下から若干の雪の吹き込みが見られたが、必要に応じてテープや粘土で養生した。入り口付近への積雪は軽度であり雪払い程度を行った。

夏期は周辺の雪解け水が地震計室北側より溜まり、大きな池を形成するようになる。自動排水ポンプ（水位により自動で ON・OFF を繰り返す）を地震計室の北側地面に設置し、30m ホース 2 本を継いで、重力計室南側の低地に排水した。ポンプ用電源は北側木枠台にケーブルドラムを設置、収録室のケーブル取入れ口（屋内外 2 か所）を介して前室のコンセントから供給した。2 月後半以降、地震計室収録室から電源をとることにより、STS データ（主に N/S）に現れていた櫛状のノイズが見られなくなった。越冬開始後は 3 月中まで排水を行った。また、越冬後半は 11 月 18 日から排水作業を開始した。

11 月 2 日 15:36LT 頃、地震計室で火報が発報したが、異常は見られなかった。16:30LT 頃まで、初期消火や調査のために複数人が地震計室内に入った。発報の原因は不明。以降、警報停止の措置を行っている。

3.2.3.3 インフラサウンド観測【AMG0904】

多目的大型アンテナレドームを囲む形で 3 か所に微気圧計（Chaparral 25）を設置し、インフラサウンド観測を実施している。各センサーからのアナログ出力信号は、地震計室収録室内のデータ収録装置（LS-7000XT）でデジタル化され、LS-7000XT 内の CF カード（2GB）に 1 分ごとの win ファイルとして約 2 か月間保持されるとともに、LAN 接続された Linux PC（OpenBlockS266）にも毎秒送信される。OpenBlockS266 では内部の CF カードに 1 時間ごとの win ファイルとして、最新の約 8 か月分が蓄積されている。毎日極地研究所の極域科学計算機システム（crux.nipr.ac.jp）から、インテルサット衛星回線を介して OpenBlockS266 の ftp サーバに接続し、1 日分のデータを自動取得している。

1) インフラサウンド観測

荒天後及び月末点検を実施し、各装置の稼働状態を確認した。特に問題はなかった。また、点検時に、センサー部の写真記録を行った。

2) 臨時インフラサウンド観測

地震計室収録室内に設置されたインフラサウンドセンサー（Paro センサー+NL-6000）でも観測を行っている。設定値は、ファイル形式：1 分ファイル、サンプリング周波数：100Hz、カットオフ周波数：22Hz、チャンネル ID：0106、UT+00:00 で、16GB の SD カードにデータを収録している。

NL-6000 のデータ回収・国内転送は 3 か月に 1 度の頻度で行った。データ回収は、4 月 30 日 13:32-14:30LT、7 月 30 日 14:30-14:36LT に実施した。

10 月 27 日、NL-6000 のオンライン化作業を国内担当者と Zoom を介して実施した。以降、データはオンラインで国内サーバーに転送されるようになった。なお、この作業前の未回収データは手動で国内サーバーに転送した。

2021 年 1 月 15 日の計画停電では、内蔵乾電池の電圧低下で通信エラーとなった。復電後、再起動することで正常に収録を再開した。

3.2.4 生態系変動のモニタリング

小嶋 秀治

3.2.4.1 アデリーペンギンの個体数観測【AMB0901】

【概要】

JARE では生態系、海氷状況の指標を調査する目的で、毎年春にペンギンセンサスとして、アデリーペンギンのルッカリーにおいて個体数ならびに営巣数調査を実施している。個体数は 11 月 15 日、営巣数は 12 月 1 日にそれぞれ最大数になるため、この時期を目安としてペンギンセンサスを行った。

【実施経過】

第 61 次隊では、7 月下旬から 10 月中旬にかけて、宗谷海岸の露岩域のうち、まめ島、オングルカルベン、弁天島、ルンパ、シガーレン、ひさご島、イットレホブデホルメン、袋浦、水くぐり浦へのルート工作を、野外観測支援隊員を中心としたメンバーで行った。

個体数調査を、11月11、16、17、20日にかけて行った。ルッカリー脇から3～4人のメンバーがカウンターを用いて3回計測し、ルッカリー全体が入るように写真を撮影した。ただし、ルンパCと水くぐり浦については個体数が多いため写真撮影のみを行い、国内PIにカウントを依頼した。シガーレンおよびイトレホブデホルメンでは、個体数は0であった

営巣数調査を、11月30日、12月1、2日にかけて行った。営巣数調査では、総営巣数、抱卵巣数、非抱卵総数を調査するため、まず総営巣数をカウントした後に、立っている親鳥を非抱卵総数としてカウントした。抱卵総数は、総営巣数から非抱卵総数を減ずることで求めた。ルンパCと水くぐり浦については営巣数が多いため写真撮影のみを行い、国内PIにカウントを依頼した。

個体数調査の結果を表Ⅲ.3.2.4.1-1、営巣数調査の結果を表Ⅲ.3.2.4.1-2に示す。

写真Ⅲ.3.2.4.1～4はペンギンセンサス中に撮影したものである。

表Ⅲ.3.2.4.1-1 アデリーペンギン個体数調査(11月15日前後)の結果

調査日	調査地	調査員	個体数の平均	標準偏差
2020/11/11	まめ島	4名	582.6	60.6
2020/11/11	オングルカルベン A	4名	421.3	26.5
2020/11/11	オングルカルベン B	4名	285.9	17.6
2020/11/11	オングルカルベン C	4名	198.3	5.1
2020/11/11	弁天島	4名	166.1	4.9
2020/11/16	ルンパ A	4名	311.3	12.6
2020/11/16	ルンパ B	4名	122.8	5.8
2019/11/16	ルンパ C	写真撮影	2514.0	
2020/11/16	シガーレン	4名	0.0	0.0
2020/11/16	イトレホブデホルメン	4名	0.0	0.0
2020/11/16	ひさご島 A	4名	55.7	1.6
2020/11/16	ひさご島 B	4名	70.7	1.9
2020/11/17	袋浦	4名	444.3	7.9
2020/11/17	水くぐり浦	写真撮影	1386.0	
2020/11/20	ネッケルホルマネ A	3名	10.0	0.0
2020/11/20	ネッケルホルマネ B	3名	258.0	8.8
2020/11/20	ネッケルホルマネ C	3名	27.9	0.5
2020/11/20	鳥の巣湾 A	3名	176.6	4.6
2020/11/20	鳥の巣湾 B	3名	29.0	0.7
2020/11/20	鳥の巣湾 C	3名	8.0	0.0

表Ⅲ.3.2.4.1-2 アデリーペンギン営巣数調査(12月1日前後)の結果

調査日	調査地	調査員	個体数の平均	標準偏差
2020/11/30	ルンパ A	3名	144.8	1.7
2020/11/30	ルンパ B	3名	64.2	0.5
2020/11/30	ルンパ C	写真撮影	1338.0	
2020/12/01	まめ島	3名	249.7	6.7
2020/12/01	弁天島	3名	154.6	8.0
2020/12/01	オングルカルベン A	3名	92.6	1.2
2020/12/01	オングルカルベン B	3名	75.3	0.6
2020/12/01	オングルカルベン C	3名	60.9	1.6
2020/12/02	袋浦	3名	240.3	19.4
2020/12/02	水くぐり浦	写真撮影	643.0	



写真Ⅲ.3.2.4.1-1 ルンパC 個体数調査



写真Ⅲ.3.2.4.1-2 ひさご島A 個体数調査



写真Ⅲ.3.2.4.1-3 ルンパ営巣数調査



写真Ⅲ.3.2.4.1.4 ルンパ営巣数調査

3.2.5 衛星モニタリング観測

落合 哲

3.2.5.1 極域衛星データ受信 【AMS0901】

3.2.5.1.1 地球観測衛星データ受信観測

1) 概要

昭和基地に設置したL/S/Xバンド衛星受信システムを用いて、極軌道集会地球観測衛星のリアルタイム観測データを継続的に受信し、南極域における広域の地表面・雲、対流圏・成層圏・超高層大気の状態をモニタリング観測する。L/Sバンド衛星受信システムを用いてDMSP f-17/18/19（オーロラ粒子エネルギー流入）、NOAA-15/18/19、METOP-1（地表面の温度・海氷・雲分布、対流圏・成層圏の気温・風・水蒸気の3次元分布）、同じくXバンド衛星受信システムを用いてTERRA、AQUA、NPP、JPSS（海氷・雲・積雪粒径・不純物濃度分布など）衛星の観測データを受信・保存し、国内伝送を実施した。

2) 経過

表Ⅲ.3.2.5.1.1-1にDMSP、NOAA、METOP、TERRA、AQUA、NPP、JPSS衛星の各月受信パス数を示す。

表Ⅲ.3.2.5.1.1-1 衛星別受信パス数

月 衛星	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	総数
DMSP f-17/18/19	540	337	530	629	591	391	445	590	609	517	343	278	5800
NOAA-15/ 18/19, METOP-1	439	535	480	445	423	511	570	432	462	452	612	298	5659
TERRA	179	204	200	198	190	205	205	192	206	198	206	97	2280
AQUA	148	160	151	151	140	159	161	142	156	154	154	82	1758

NPP, JPSS	256	278	267	267	251	279	276	256	274	272	276	229	3181
月次計	1562	1514	1628	1690	1595	1545	1657	1612	1707	1593	1591	984	18678

※1月記載分は2021年1月17日 24:00 LT (21:00 UTC)までの受信完了パス数を示す。

3) 特記事項

a) Xバンド受信処理装置換装 (2021年1月実施)

Xバンド受信処理装置(showa-xa)を第61次隊で持ち込んだ計算機に換装した。

b) その他設備不具合

L/S、Xバンド地球観測衛星システムの設備不具合と対応については「Ⅲ.4.8.2 L/S/Xバンドアンテナ設備の保守・運用」を参照のこと。

3.3 重点研究観測

3.3.1 南極大気精密観測から探る全球大気システム 【AJ0901】

3.3.1.1 PANSY観測

濱野 素行

1) 概要

南極昭和基地大型大気レーダー(PANSY)では、フルシステムによる対流圏・成層圏(ST)と中間圏(M)の標準観測を継続した。第61次越冬期間中は第60次と比較してエレメントの取り外しも少なく、ほぼ1年を通して良質な風速推定を行うことが可能であった。また、観測時間は8674.8時間/8784.0時間(98.8%)で、観測停止の時間は約109.2時間であった。観測停止の時間内訳を表Ⅲ.3.3.1.1-1に示す。

表Ⅲ.3.3.1.1-1 観測停止の時間内訳

内訳	PANSYシステムに起因	発電機に起因	合計
トラブル等の予期しない 観測中断時間	6.5 hr (ノイズ調査を含む)	0.6 hr	7.1 hr
試験観測を含む保守等の 観測停止時間	95.7 hr	6.4 hr (計画停電)	102.1 hr
合計	102.2 hr	7.0 hr	109.2 hr

他の観測拠点・観測機器との同時キャンペーン観測として、北極成層圏突然昇温キャンペーン観測(世界8カ国30拠点以上)を実施した。

2) 経過

第61次越冬期間中に実施した作業や発生した問題への対応などについて列記する。

a) 標準観測

フルシステムによる対流圏・成層圏と中間圏の標準観測を継続した。中間圏観測のパラメータは、第61次夏期間からの極中間圏夏季エコー(PMSE)観測用の観測パラメータ(レンジ分解能300m)を2月13日に極中間圏冬季エコー(PMWE)観測用パラメータ(レンジ分解能600m)に切り替え、12月2日に極中間圏夏季エコー(PMSE)観測用の観測パラメータ(レンジ分解能300m)へと再び切り替えた。

b) キャンペーン観測・特殊観測

ア) 北極成層圏突然昇温キャンペーン観測

北極成層圏突然昇温現象(Sudden Stratospheric Warming; SSW)に伴う全球的な中層大気の変化を捉えるための、PANSY主導の大型大気レーダー全球ネットワークによる国際協同キャンペーン観測(Interhemispheric Coupling Study by Observations and Modelling; ICSOM)が2016年から行われており、第61次では6回目の実施(ICSOM-6)となる。観測モードは標準観測と同じ対流圏・成層圏と中間圏の交互観測である。観測期間は2020年12月30日から2021年1月21日となり、PANSYレーダー観測においても良質な連続データの取得に成功した。

イ) 流星風観測

第60次夏に設置した流星風観測装置を使用し、第60次より流星風観測を開始している。第61

次においては、国内と連絡を取りつつ、8月に1回、9月に3回、10月に3回、12月に5回の試験観測を実施した。試験観測の内容および結果を表Ⅲ.3.3.1.1-2に示す。また、第60次で見られた、中間圏観測と対流圏・成層圏観測の間隔が長くなるトラブルは、第61次においては見られなかった。

表Ⅲ.3.3.1.1-2 流星風試験観測

8月19日	データ正常に取得。観測開始2時間ほどで異常停止→観測プログラムにより自動復旧。その後は20分ほどで同様に異常停止→自動復旧に。
9月9日・9月16日 9月28日	観測制御プログラム・プログラムソース・観測パラメータ等を適宜変更しながら観測状況を確認。
10月14日・10月16日 10月17日	観測パラメータの観測高度（NHIGH値）を変更しながら何度か観測。パラメータによって異常停止までの時間に違いあり（20分弱～2時間）。
10月19～23日	st320nc3、mm1600d（NHIGH=150）の交互観測、ST観測とMM観測の18ループ（約73分）ごとに一度観測を自動停止→復旧させるスクリプトにて観測。自動停止の前に異常停止からの復旧になることもあり、安定はしなかった。
12月17日・12月18日 12月19日・12月20日	UMPにtelnet接続・BMP01にシリアルケーブルで接続し、ログを取得しながら数種類のパラメータで観測。観測の異常停止は発生せず。
12月23日	上記の逆に、UMPにシリアルケーブル接続・BMP01にtelnet接続で観測（7分で停止）、BMPにシリアルケーブル接続のみで観測（20分で停止）。

ウ）電離圏観測

国内と連絡をとりながら9月2回、11月2回、12月2回の計6回、試験観測を実施し、各パラメータが正常に稼働するようになった。

9月16、17日の試験観測では送信波形の形状は正常なことを確認できたが、すぐに観測が停止するなど不安定だった。

11月4～6日にてパワーモード（is1256f1）の48時間観測を行い、送信波形が正常であることと、安定した観測が出来ることを確認した。

11月13日の試験観測では、ACF観測（if4p12596）パラメータが正常に動かないトラブルがあったが、観測制御プログラムを修正することにより正常な送信波形・パラメータ取得を確認した。

12月17日の試験観測では、ACF観測においてデータ書き込みができない異常が発生したが、12月23日に観測制御プログラムを修正したことにより正常にデータ取得・書き込みが出来るようになった。また、IPP=15msのパラメータ（if4p1596）にて安定した観測が出来ることを確認した。

エ）19Beam試験

国内と連絡をとりながら8月5日に実施。全群のMDL状況をチェックした。

オ）32bit観測

国内と連絡をとりながら12月23日に、32bitコンプリメンタリ・50%subduty・300m分解能の夏季流星風用パラメータを模したパラメータにて観測を実施した。送信波形には問題なかったが、復号が正しくできておらず、出力されたデータが全てゼロとなる不具合が発生した。

c) PANSY小屋の管理

ア）PANSY小屋付近の除雪

PANSY小屋は昭和基地の主風向（北東）に長い建物で、高床式構造となっている。小屋の風上、および側面にはウィンドスクープが形成される。しかし、小屋の主風向の風下側にドリフトがつくことで床下を抜ける風がせき止められると、床下が雪で埋まった後は小屋全体が雪に埋まり出入りが困難になると考えられる。そのような事態を避けるため、風抜け口に当たる部分の除雪を適宜行うとともに、風が抜けやすくなるように風下のドリフトを成形することで対応した。また、小屋床下についても、床と雪面との間の風通しが確保されるよう、床と雪面の隙間が少なくなる度に除雪を

行った。アンテナや道具保管用のコルゲートが埋まると、小屋風下へのドリフト・積雪が悪影響を受けるため、コルゲート前の除雪も頻繁に行った。

イ) ダクト内除雪

吸気ダクトは PANSY 小屋東側側面の風下側に取り付けられており、内部に雪が入った場合は 2 か所の点検口から除雪を行った。また、屋内ダクトに雪が吹き込んだ場合はダクトの一部を取り外し除雪した。ブリザードにより室内側ダクトから雪が吹き込むことがあったが、第 61 次においては屋内ダクトの詰まり・漏水は見られなかった。

ウ) 室温

PANSY 小屋の室温は、吸排気ダクトによる冷却とヒーターによる加温によって調節する機構となっており、機械室で設定した温度(18℃)で吸排気量が調整されるようになっている。しかし、第 52 次隊越冬中に吸気ダクト内に取り付けられている 2 つの電動ダンパーが動作しなくなったため、第 61 次でも吸気については室内側のダンパー 2 個を手動で調整した。第 61 次隊越冬期間中、ほぼ連続して標準観測を実施し、常時室内に大きな熱源があったことから、ヒーターは常時 OFF のまま 1 年間運用した。室温は小屋内の 2 か所で温度計ロガー(おんどとり)を使って計測しており、日常点検でワッチをした。

エ) 電力使用量

第 61 次隊越冬期間中の PANSY 小屋での平均電力使用量を表Ⅲ. 3. 3. 1. 1-3 に示す。

表Ⅲ. 3. 3. 1. 1-3 PANSY 小屋の電力使用量

年月	専用発電機【kW】	基地発電機【kW】	合計【kW】
2020 年 2 月	53.6	9.9	63.6
3 月	53.5	9.2	62.7
4 月	53.8	9.0	62.8
5 月	53.8	8.8	62.6
6 月	53.7	8.6	62.3
7 月	53.2	8.5	61.7
8 月	52.9	8.7	61.6
9 月	51.8	8.7	60.5
10 月	51.1	8.7	59.9
11 月	49.4	9.0	58.4
12 月	50.4	9.3	59.7
2021 年 1 月	50.4	9.7	60.1

d) 小型発電機小屋の管理

PANSY 発電機および小型発電機小屋の運用・管理は設営部門の担当であるが、PANSY レーダー観測とも深く関連するため、重点研究観測隊員も積極的に協力した。

ア) 除雪

越冬期間中に小屋風下・小屋床下・入口グレーチング周辺は何度も人力にて除雪し、常に床下・風下に風が抜ける状態を維持した。入口付近は重機による除雪も実施した。越冬開始時点ではほぼ小屋周辺の残雪が除去されていたこともあり、越冬期間中を通して床下が雪で埋まってしまうことを避ける事ができた。また、第 60 次において作成された前室の効果もあり、入口周辺のドリフト積雪・小屋内への雪の吹き込みは改善された。ただし、11 月 23～24 日の A 級ブリザードにおいて、小屋の風下がほぼ完全に埋まることとなった。11 月後半にブリザードが来た際には風抜け以外の対策を考える必要があると思われる。

イ) 室温

小型発電機小屋内には、第 57 次で設置された温度計ロガー(おんどとり)とウェブカメラがあり、荒天時でも遠隔から室温と小屋内のワッチが可能となっている。小屋にある 2 か所の扉を開閉することで、室温を調整している。第 60 次からの引き継ぎでは、天候が穏やかなときは海水側の扉を開けて運用し、荒天時は海水側および発電棟側の扉を適宜開閉して運用することとなっており、第

61 次でも継続とした。ブリザードの際に吸気ダクトが雪で詰まる等が発生すると室温が高くなることがあるが、適宜除雪することで、異常高温による専用発電機の異常停止を防ぐことができた。

e) アンテナエリアの積雪への対応

ア) エレメントの取り外し

エレメントの取り外し基準は例年通りとし、反射器については雪面からの距離が 40 cm 以下となった場合に、輻射器については 50 cm 以下となった場合にそれぞれ取り外すこととした。ブリザードの影響による積雪で、6 月・7 月および 10 月には比較的多くエレメントを取り外した。エレメントを取り外したアンテナ基数を表Ⅲ.3.3.1.1-4 に示す。

表Ⅲ.3.3.1.1-4 エレメントを取り外したアンテナ基数

月	アンテナ基数		アンテナ基数（累計）	
	反射器	輻射器	反射器	輻射器
2 月	0	0	0	0
3 月	0	0	0	0
4 月	0	0	0	0
5 月	0	0	0	0
6 月	60	19	60	19
7 月	52	11	112	30
8 月	19	2	131	32
9 月	63	2	194	34
10 月	57	24	251	58
11 月	30	7	281	65
12 月	0	0	281	65
1 月	0	0	281	65

イ) 重機除雪

越冬期間中は重機を用いたアンテナエリアの除雪を積極的に行った。越冬期間中に除雪で使用した重機を表Ⅲ.3.3.1.1-5 に示す。

表Ⅲ.3.3.1.1-5 越冬期間中に除雪で使用した重機

分類	重機	用途	時期
設営部門 から支援	PB300	アンテナの立っていない箇所の除雪	11 月・12 月
	油圧ショベル	PANSY 発電機小屋付近の除雪	通年（ふぶきの都度）
		PANSY 小屋～コンテナヤード間の除雪	12 月
	ブルドーザ	PANSY 小屋～コンテナヤード間の除雪	12 月
	クローラダンプ	撒き砂の運搬および砂撒き	12 月・1 月
重機の借用	油圧ショベル	PANSY 発電機小屋付近の除雪	通年（ふぶきの都度）
		撒き砂の採取	11 月以降
	ブルドーザ	アンテナの立っていない箇所の除雪	12 月中旬以降
	SM601	アンテナの立っていない箇所の除雪	11 月
	クローラダンプ	撒き砂の運搬および砂撒き	11 月以降

設営部門からの支援では、除雪車輛(PB300)でブロック 1 中央部の雪を西側の斜面へ移動させ、全体の起伏を均した。また、ブロック 1 南部の雪をコンテナヤード側に移動させ、同様に全体を均した。ブルドーザでは長距離にわたり雪を押し除雪することは効率的ではないが、PB300 は一度で多くの雪を長距離押すことが可能であった。

並行して、PANSY 隊員は SM601 を使用し、同エリアの雪移動・均しを実施した。結果として、砂撒きの前に雪嵩をある程度均等化させ、砂撒き等での除雪の促進につながった。

f) マルチコプターを用いたアンテナエリアの空撮

第 60 次隊に引き続き、マルチコプター（DJI 社 Phantom 4 PRO ver.2）を使用し、積雪の調査を目的として定期的（週 1 回）な空撮を行った。2021 年 1 月 16 日に撮影した写真を図Ⅲ.3.3.1.1-1 に示す。



図Ⅲ.3.3.1.1-1 マルチコプターを用いたアンテナエリアの空撮写真

取得した画像データから積雪量を求める処理を WindowsPC で行おうとしたが、プログラムが異常終了するなど処理ができておらず、第 60 次に続き第 61 次越冬中も積雪および除雪の状況を記録するにとどまった。第 62 次夏期間にて持ち込んだ専用の PC で画像データ合成が可能となり、適切な処理を行えるようになった。

g) 第62次隊受け入れ準備

ア) 重機除雪

11 月の初旬に除雪の計画を立案し、隊内への支援要請を行った。設営部門の除雪車輻(PB300)やブルドーザでの除雪によりアンテナの立っていない部分の除雪が進んだ。後述の砂撒きへの支援も併せ、観測・設営の両部門の隊員の支援を得て、1 月半ばまでに PANSY エリアの半分程度の面積が雪のない状態まで除雪できた。PB300 は氷上輸送などの海氷上の移動に使用するため、土砂で汚れた雪の上を走行することができないので、PB300 で除雪する箇所や通行路は土砂で汚さないように配慮が必要である。

イ) 砂まき

砂撒きは重機除雪と並行し 11 月末から行い、重機除雪作業に影響がないエリア（アンテナの立っている部分）を優先した。砂は動力付き台車またはクローラダンプに積んで移動し、スコップを用いて撒いた。砂撒き当初は前年度に土嚢袋に採取しておいた砂を用いたが数日で使い切り、A へり周辺等、別の場所からクローラダンプにて持ち込み使用した。アンテナの立っていないエリアにおいては、砂撒きの後に重機である程度均すことを想定し、例年より濃く撒くこととした。ブロック 1 中央部においては砂撒き後の 12 月 13-14 日の吹雪により厚く雪が積もったが、ブルドーザにて踏み均してから再度砂撒きを行うことで融雪を促した。

ウ) エレメントの取り付け

1 月からアンテナエレメントの取り付けを開始し、1 月 18 日の越冬交代時点で輻射器 19 本の取り付けを完了した。

h) 観測制御サーバの切替

3月18日に、標準観測を制御するサーバに関して、pansy01 から pansyobs01 への切り替えを実施し、正常に観測を開始した。また、b-ウ・b-エにあるように、従来は pansyimg01 にて実施していた電離圏観測・19 ビーム試験等も pansyobs01 にて行えることを確認した。

i) 高ノイズ・QL異常対応

4月23日深夜に、QLの異常およびピーク・ノイズ値の異常な上昇がみられた。観測停止と再開、TRXの再起動等を実施するも改善しなかったが、BMPのケーブルを交換することにより状況改善し、その後の再発も起きていない。

j) FLPCカードのプログラム書き換え

上記の観測制御サーバの切り替えに伴い、全64BMPのうち、第60次越冬までで書き換え済の6枚以外の58枚のFLPCにおいて、FPGAを旧版対応から新版対応に書き換えを実施した。

3) 問題点・課題

a) 小型発電機小屋及び専用発電機について

小型発電機小屋の排熱の問題は、各次隊で対策が施され、徐々に改善しつつあるものの、悪天時は扉の開閉による温度調整、ダクト内に詰まった雪の除雪を随時行っている。これらは、小型発電機小屋での機械隊員による作業となるが、基地主要部から小型発電機小屋まで強風の中での移動を伴う。観測の継続にあたっては、このような機械隊員の負担を軽減するために、引き続き、空調設備について改善が必要であると考ええる。

b) アンテナエリアの除雪について

夏期間中に積雪を取り除いておかないと、次の越冬中にさらに雪嵩が増加する。年々の雪嵩の増加は、越冬期間中に観測で使用するアンテナ本数に関わると共に、アンテナや送受信モジュールおよび屋外のケーブルの破損の原因にも繋がる。このために、越冬中から次の夏には積雪を全て取り除くことを念頭に除雪を行うことが望ましい。ただし、これには越冬期間中の重機による除雪が必要であり、他部門からの十分な協力も必要だと考える。

3.3.1.2 ミリ波分光計観測

堤 大陸

1) 概要

ミリ波分光観測装置は、大気中の窒素酸化物(NO_x)やオゾン(O_3)などの電磁放射を分光観測するものである。それらの物質から放出されるのはミリ波帯域の線スペクトルであり、高度15~70kmの分子混合比の鉛直プロファイル、高度70km以上の分子の柱密度を導出することが可能である。本観測装置は第52次で設置されて以来、251GHzの一酸化窒素(NO)と238GHzのオゾン(O_3)の線スペクトルを主として定常観測を継続している。この観測では、それらの微量気体成分の極域における光学反応や輸送プロセスだけでなく、プロトン現象や磁気嵐、サブストームなどによる高エネルギー降下粒子に起因する密度変化を観測的に捉えることを目的としている。

本観測装置は、空間を伝播するミリ波帯の電磁波を受信機へ導入する「光学系」、導入された電波を超伝導ミキサ(SISミキサ)などを用いて周波数変換したうえで電気信号に変換する「受信機」、受信機から出力された信号を増幅・周波数変換などの適切な処理をする「IF系」、IF系からの出力信号を分光する「分光計」からなる装置群である。第61次隊では、旧来の観測装置群の受信機を含むほぼ全ての構成要素を更新し多チャンネル化することによって、これまで時間帯によって切り替えながら実施していた NO および O_3 の観測を同時に実施可能なシステムとなった。

2) 経過

第61次越冬観測では、旧来の受信機(以降:旧受信機)での連続観測を運用しつつ、多チャンネル化した新受信機(以降:新受信機)の昭和基地での最終的な性能試験などを経て、8月末から9月末にかけて入れ替え作業を実施した。入れ替え作業に伴う欠測期間は8月26日から9月30日までの約1ヶ月間である。表Ⅲ.3.3.1.2-1に観測の停止や各種調整作業の一覧を示す。旧受信機での観測期間には、新受信機試験の一部に旧受信機の信号発生装置(SG)を用いたため、散発的に観測を中断した期間が存在するが、この表には含まないことを留意されたい。以降では a) 共通構成部品、b) 旧受信機、c) 新受信機について、各々の観測や作業経過をまとめる。

a) 共通構成部品

新旧受信機に共通する構成部品は、光学系を構成する Path Length Modulator (以降 PLM)、誘電体

回転円盤および回転鏡と、液体窒素製造機群である。このうち回転鏡については新受信機への導入時以外での調整作業などは一切実施していない。

ア) Path Length Modulator : PLM

PLM は光学観測棟の窓から入射した電波を受信機まで導入する、常温光学系の構成装置である。この PLM は、経路長を周期的に変化させる機能を持っており、観測データのノイズ低減に寄与する。2020 年 2 月上旬に研究代表者 (PI) からデータクオリティの変動があるとの報告を受けてから、摩耗品の交換や光路長差の調整作業を実施し、それ以降も数度調整作業を行った。新受信機への導入の際に設計時点時点でのミスが発覚したため、9 月 9 日に若干の改修を施した上で、新受信機へ導入した。新受信機への導入後も、状態の変化や摩耗品の損耗具合などを確認しつつ度々調整作業を実施した。

イ) 誘電体回転円盤

誘電体回転円盤も PLM と同じく常温光学系の構成装置で、電波窓から入射した電波が通る誘電体の種類を状況に応じて変更するものである。この誘電体回転円盤は、4 種類の誘電体の重量の不均一と位置検出センサーの不調から、数度不正な位置で停止するトラブルが発生した。症状が軽い場合は手で観測を復帰させたが、摩耗品の劣化が激しい場合は交換などを実施した。また、センサーの不調の期間は、旧受信機の運用期間だったことから、NO と O₃ の交互観測を実施せず NO の連続観測に切り替えた上で、センサー位置調整を行った。

ウ) 液体窒素製造機群

観測に必要な液体窒素を製造する液体窒素製造機群は、大気中の窒素を収集する窒素ガス発生装置と窒素液化装置などから構成される。このうち、窒素ガス発生装置は越冬期間を通して安定して稼働し、2021 年 1 月 7 日に消耗部品の交換を実施した。一方で、液化装置については、内蔵するタンク内の液体窒素残量が単調減少する症状が 6 月頃から顕著になった。消費量に対して冷却能力の低下による製造量の減少が疑われたため、7 月 4 日には内部のコールドヘッド (冷却部) の霜の除去を行った。作業後一時的に状況は好転したものの、越冬終盤には再度製造能力が低下し、気水圏部門で製造している液体窒素を流用する、荒天での観測停止期間に供給を止めて貯蓄するなどして対処した。2021 年 1 月 7 日には第 62 次隊で持ち込まれたコールドヘッドに交換し、現在経過観察中である。

b) 旧受信機

第 61 次越冬観測では 8 月下旬まで、PLM などの調整作業を実施しつつ旧受信機での連続観測を継続した。風速が 20m/s を超えるような荒天時は、気象予報を精査した上で事前に観測を停止し、天窓を木製の専用カバーで保護する作業を都度実施した。6 月中旬の A 級ブリザードで電波窓のカプトン膜が破損し、張替え作業を実施したが、それ以降電波窓の損傷などは発生しなかった。

5 月 18 日に、情報処理棟でのランサムウェア感染の発生を受けて、分光計でそれまで仕様していたデジタル分光計と制御 PC (WindowsXP) から、新受信機で使用する分光計 XFITS と制御 PC (Debian) に変更する作業を実施した。その結果これまで毎日実施していた、旧分光計制御 PC の再起動作業の必要が無くなった。

また、受信機入れ替え直前の 8 月中旬には、IF 系の 2nd SG の出力周波数が安定しないことが判明し、新受信機で使用する 2nd SG と交換した。この SG の故障は新受信機での性能測定中に発覚したもので、それまで発生していた旧受信機のデータクオリティの定期的な変化に影響した可能性がある。故障した SG は PI と協議の上で終了後に持ち帰りとし、11 月から 12 月にかけて断続的に周波数の不安定性の調査を実施した。

c) 新受信機

第 61 次越冬観測では 9 月下旬のファーストライト以降、各種調整作業を実施しながら NO と O₃ の同時観測を継続した。図 III. 3. 3. 1. 2-1 に導入完了後の新受信機の外観を示す。荒天時の対策は旧受信機と同様に実施し、液体窒素製造機群や PLM など旧受信機から流用したもの以外での大きなトラブルは発生しなかった。

新受信機は第 61 次夏期間に昭和基地に持ち込まれてから、約半年に渡って組み立てや、国内で事前に実施したのと同様の、もしくは追加の性能測定を行った。国内での冷却試験に比べて 0.1-0.2K 程度最冷却部の温度が高かったものの、心臓部である SIS 素子の性能は国内での測定とほぼ同程度の性能を示した。その後実施した光学系測定には測定と調整の作業に難航したものの、設計要求を充分

満たす精度での調整に成功した。また、組み立て時や性能測定時に判明した、一部設計の不備については、追加工を施すなどして柔軟に対応した。

8月28日より開始した新受信機の搭載作業も、PLMの導入時の改修や追加の性能測定が発生したものの、大きなトラブルも発生せず順調に作業を進め、9月30日に初期観測に成功した。

また、新受信機の性能測定に使用していたPCは、第60次越冬観測中に故障した気象状態の確認用PCの代替機として、ボードの移植をした上で情報処理棟に導入した。12月初旬にはCCDカメラとの通信に成功し、以降問題は発生していない。

3) 問題点・課題

ア) 光学観測棟の空調管理

ミリ波分光計の安定した観測のために、光学観測棟の室温は10-20℃の範囲で急激な温度変化が起こらない状態であることが望ましい。光学観測棟の空調設備は、外気の流入による冷却と加熱器による加熱のバランスによって室温の制御を行っている。しかし、加熱器の出力不足などから、極夜期前後の厳冬時は外気温が低すぎて加熱が間に合わず室温が急激に下がる、ブリザードなどで外気温が上がると排熱が間に合わずに室温が急激に上昇する、といった問題が発生した。

また、急激な室温の変化には、光学観測棟内の観測装置から出る熱源の量も影響するが、観測装置からの放熱量は隊次によって異なっているため、一定の指針の作成が難しい。第61次越冬観測では機械設備担当隊員に逐次気温変化の状態などを相談しつつ、外気の流入量を変化させるダンパーの操作を定期的を実施することで、ある程度対処できた。しかし、過去の隊次では一部の機器の動作に影響が見られたことがあるため、今後も同様に対応する必要がある、温度制御機構の改良も含めて南極観測センターと協議を進めていく必要があると考える。

イ) 光学系駆動部

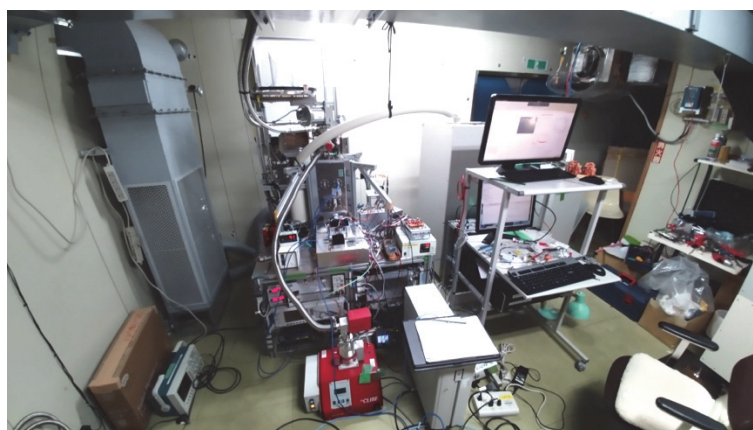
新旧両受信機を構成している光学系のPLMや回転体誘電円盤は、その駆動機構や構造から、トラブルや調整作業が発生する。各々過去の経験などから調整手順は確立されているものの、長期間に渡る継続使用から消耗部品の劣化頻度が増加している。特にPLMは軸が傾いていることが疑われるため、早期の調査を実施することが望ましい。

ウ) 液体窒素

液体窒素製造機群は前述の通り製造能力の低下が発生した。第62次夏期間に消耗品であるコールドヘッドの交換を実施したことから、冷却能力が回復し製造量の増加が期待されるものの、消費と供給のバランスが保たれるか要注意である。第62次越冬観測期間に再び同様の症状が発生する場合は、ガラスデュワーのヒーター温度を下げるなどして消費量を抑える工夫を施す、製造量低下の原因調査を実施するなど、改善する必要がある。

エ) カプトン膜

荒天予報が出た場合、光学観測棟天窓の養生を木製のカバーを用いて行った。養生の基準は風速20m/sとしたが、これはカプトン膜の風による破損の経験則によるものである。6月のカプトン膜破損時も通常の荒天前対策を実施していたが、A級ブリザードによる猛烈な風が隙間から入りこんだのが原因と考えられ、若干ではあるが雪が侵入した形跡も見られた。カプトン膜は荒天時を除いて常に太陽光に晒されており、年に1,2度の破損は第61次越冬観測同様毎年発生している。今後も荒天後の点検などを行い、破損した場合は早急に交換する方式での保守を継続することが望ましい。



図Ⅲ.3.3.1.2-2 観測開始後の新受信機

表Ⅲ.3.3.1.2-1 第61次観測隊越冬期間中の主な作業・観測停止期間と主たる原因

月	日	ステータス	内容
2	5	データ異常	観測データの質が定期的に悪化していると PI から連絡
2	10-11	作業	5 日の連絡を受けて PLM 調整作業
2	28	点検	強風後点検（異常なし）
3	12	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
3	14	観測再開	光学観測棟屋上観測窓除雪
3	23	除雪	光学観測棟屋上観測窓除雪
3	24	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
3	29	観測再開	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開
4	4	トラブル	一時観測中断 スケジュールファイルが空になっていたため再度入力
4	8	トラブル	誘電体回転円盤の駆動トラブル O ₃ の観測をスキップしての NO 連続観測に切り替え
4	15	点検	B 級ブリザード後点検（異常なし）
5	18	作業 観測中断	デジタル分光計を新受信機で使用する XFFTS に変更 切り替え作業のため一時観測停止
5	26	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
5	29	観測再開	光学観測棟天窓カバー取り外し
5	31	作業	PI によるリモートでの XFFTS 設定作業
6	12	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
6	16	観測再開 点検	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開 A 級ブリザード後点検（電波窓部カプトン膜破損）
6	19	作業	光学観測棟天窓カプトン張替え
6	20	作業	光学観測棟天窓枠固定作業
7	04	作業	窒素液化装置メンテナンス
7	8, 9	作業	PLM の回転数調整作業
7	9	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
7	12	観測再開 点検	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開 A 級、C 級ブリザード後点検（異常なし）
7	16	トラブル	ディスクアレイトラブルにより観測の停止を発見 国内 PI の作業の後観測再開
7	22	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
7	24	観測再開 点検	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開 B 級ブリザード後点検（異常なし）

7	26	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
7	29	観測再開 点検	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開 B級ブリザード後点検（異常なし）
8	9	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
8	11	観測再開	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開
8	18, 19	観測中断	2nd SG 交換作業のため観測停止
8	21	観測再開	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
8	24	作業	2nd SG 交換にともなう観測プログラムの不具合修正
8	26	観測停止	受信機入れ替えのため観測を停止、周辺機器を撤収
8	27	解体	旧受信機群解体・撤収完了
8	28-31	新受信機導入	新受信機設置作業
9	1	新受信機導入	電源配線作業、冷凍機 He 充填作業
9	2	新受信機導入	電源・制御配線作業
9	3-5	新受信機導入	制御配線作業
9	7	点検	B級ブリザード後点検（異常なし）
9	7	新受信機導入	受信機性能確認作業を実施。冷却部品の生存確認
9	8	トラブル	PLM の移植・組付け作業、設計ミスにより断念
9	9	新受信機導入	PLM の改修・組付け作業
9	11, 12	新受信機導入	光学系（PLM）性能測定
9	14-16	新受信機導入	メインパラボラ組付け、性能測定
9	17	新受信機導入	回転鏡組付け・調整作業
9	18	新受信機導入	誘電体円盤・天窓位置調整作業
9	20, 21	新受信機導入	液体窒素ガラスデューワー関連物品設置・調整作業
9	22	新受信機導入	回転鏡調整作業
9	23-28	新受信機導入	シグナルライン調整作業
9	29	新受信機導入	PLM 調整作業などを実施
9	30	観測再開	シグナルライン最終調整、分光計動作確認、観測再開
10	1	作業	仰角 (EL) の角度調整と性能測定
10	3	作業	データロガー周辺配線更新作業
10	9	トラブル 作業	誘電体回転円盤の駆動トラブル、手動で復帰 回転円盤ローラー調整
10	11	トラブル 作業	10 日中で観測が停止したのを発見 回転円盤調整後、観測再開。
10	15	作業	PLM ストローク長測定及び調整
10	16	作業	回転円盤のローラー 1 本を交換
10	19	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
10	22	観測再開	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開
10	24	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
10	25	観測再開	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開
10	26	観測停止	ガラスデューワー蓋のヒーターの不調、再起動 荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
10	28	観測再開	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開
11	2, 3	作業	分光計 XFFTS の設置位置・配線更新
11	4	作業	PLM 調整
11	7	作業	旧受信機 Anritsu SG 性能測定
11	11	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着
11	16	観測再開	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開
11	22	観測停止	荒天対策のため光学観測棟天窓カバー装着

11	25	観測再開	光学観測棟天窓カバー取り外し、観測再開
11	30	トラブル	東部地区除雪のため一時観測データに影響ありの可能性
12	10	作業	PLMの調整作業、一部データ欠損
12	10	作業	天候確認用の CCD カメラ制御 PC の入れ替え
12	16	作業	天候確認用の CCD カメラ制御 PC の配線等更新作業
12	16	作業	旧受信機 Anritsu SG 最終性能測定
12	25	作業	旧受信機の最終解体作業
12	31	作業	旧受信機の持ち帰り梱包実施
1	7	作業	窒素ガス発生機のフィルターを交換
1	9	作業	窒素液化装置のコールドヘッド・アドソーバー交換
1	14-15	観測停止	計画停電対応での観測停止
1	16	作業	PLMの調整

3.3.1.3 ライダー観測

堤 大陸

1) 概要

ライダー観測により、中間圏界面付近の Ca^+ イオンおよび Ca 原子などをターゲットとした、密度・温度および速度の鉛直プロファイルの導出が可能となる。第 61 次越冬期間中は国内で共鳴散乱ライダーならびにレイリーライダー観測装置の整備や調整を行う計画であったため、第 61 次越冬期間中、昭和基地での観測は実施されなかった。

3.3.1.4 大気光イメージング観測

堤 大陸

1) 概要

全天赤外イメージャ (Infrared camera、以下 IRcam) は、全周魚眼レンズと InGaAs センサーを搭載した空冷式のカメラで構成される光学観測装置で、情報処理棟に設置されている。搭載されているセンサは近赤外の波長域 ($0.9\sim 1.7\mu\text{m}$) に感度を持ち、 $1.5\mu\text{m}$ 付近の OH3-1 band を中心とした大気光の撮像が可能で、中間圏や下部熱圏領域の大気重力波の二元構造や水平伝搬特性の導出が可能となる。

2) 経過

第 61 次越冬観測では、2 月 18 日に事前準備を実施した上で、2 月 28 日から 10 月 14 日までスケジュール管理プログラムによる自動観測を継続した。IRcam による大気光観測の特性上、月齢の大きい期間は観測を実施していない。灯火制限下での観測は、ブリザードや除雪に伴う灯火などによる観測中断や観測開始時のトラブルなどが稀に発生したものの、安定して観測を継続した。表 III.3.3.1.4-1 に第 61 次越冬観測中に実施した作業、発生したトラブル、観測停止の記録を示す。なお、この一覧には昭和基地各エリアの灯火制限下での灯火履歴は含まないことを留意されたい。10 月 14 日の観測終了後、太陽光からカメラを保護するためレンズキャップと観測ドームの保護カバーを取り付けた。

観測ドーム内部に霜が付着する事例が、外気温の低下した 6 月以降に発生したことから、6 月 19 日以降、気温に応じて観測時間外にヒーターを入れることで対応した。時折観測開始時のヒーターの電源切り忘れ、残った霜の拭き取り作業があったものの、長期の欠測は無かった。

7 月 27 日に PI から、解析用 PC にアクセスできなくなっているとの連絡を受け、ブリザード明けの同月 29 日に調査を実施した。初期の調査では、ディスプレイへの入力信号はなし、電源ボタン長押しで再起動できず、コンセント抜き差しでも状況変わらずという状態だった。電源ランプの点滅パターンから起動メモリの問題が疑われたことから、ボードの組み換えなどを 8 月初旬まで順次実施したが、最終的に復旧できず、代替機を第 62 次夏期間に導入し、故障した PC は持ち帰りとした。

3) 問題点・課題

スケジューラーによる観測の自動管理が機能し、安定して定常観測を継続することができた。一方で、観測システムを制御する PC はサポートが終了した Windows 7 で稼働しており、ウイルス脅威に対して脆弱なシステムであると言える。IRcam 関連の PC は、IRcam システム用のルーターの下に配置されているが、2019 年 9 月に続き、第 61 次越冬中にも情報処理棟内でランサムウェア感染が発生したため、早急に観測制御 PC のバージョンアップ (最新 OS への更新) が望まれる。

表 III. 3. 3. 1. 4-1 第 61 次観測隊越冬期間中の作業・トラブルと観測の停止 (IRcam)

月	日	ステータス	内容
2	18	作業	観測開始に向けたドームカバー取り外し作業
2	21	作業	レンズキャップ取り外し作業
2	25	点検	強風予報を受けて、ドームカバー取り付け作業
2	28	点検・観測開始	強風後点検（異常なし）、観測開始
3	13	点検・除雪	C 級ブリザード後点検、観測ドーム除雪
3	14	除雪	前夜に降雪があったため観測ドーム除雪
3	16	作業	ブリザード予報のためカバー装着
3	23	除雪	観測ドーム除雪
4	5, 7	除雪	降雪があったため観測ドーム除雪
4	10	除雪	降雪があったため観測ドーム除雪（氷取り）
4	23	除雪	観測ドーム内部に曇り（結露）確認、温めて除去し送風機を起動
5	17-2 2	トラブル	霜取り用のヒーターの切り忘れ
5	23	除雪	観測ドーム清掃（アルコールで拭き取り）
6	3	作業	観測ドーム内ヒーター起動
6	6	除雪	観測ドーム除雪
6	10	作業	観測ドーム清掃（アルコールで拭き取り）
6	10	除雪	観測再開によりドーム内ヒーター電源 OFF
6	19	除雪	観測ドーム内の霜取りのため、観測時間外にヒーター起動
6	19	作業	観測時間までに霜が除去されず 観測ドーム内を直接ヒーターで温め、アルコールでふき取り
6	28	作業	気温が-20℃以下まで下がったため、観測外の時間にヒーター起動 以降 7/1 まで
7	13	作業	低温対策のため観測時間外に観測ドーム内のヒーターを稼働 以降観測終了まで継続
7	26	除雪	26 日 観測ドーム除雪
7	27	作業	PI から解析用 PC にアクセスできないため稼働状況の確認の依頼
7	29	作業	解析用 PC ダウン
8	4	除雪	観測ドーム除雪。
8	9	トラブル	C 級ブリザードのため観測前にヒーター電源切れず
8	10	トラブル	ヒーター電源の切り忘れ 観測開始 9 分後の 15:09UT にヒーター電源 OFF。
8	18	トラブル	ヒーター電源の切り忘れ 観測開始 23 分後の 15:53UT にヒーター電源 OFF。
9	7	トラブル	観測プログラムが自動で立ち上がっていなかったため手動で起動 開始時間 3 分遅延

9	8	トラブル	観測プログラムが自動で立ち上がりず観測せず C 級ブリザードのため情報処理棟での手動対応できず
10	14	終了	14 日 観測終了

3.3.1.5 OH大気光回転温度計観測

堤 大陸

1) 概要

OH 大気光回折格子分光器は CCD センサーと回折格子を使って OH 大気光の回転振動帯スペクトル（波長 950nm 付近に存在する OH8-4 バンド）から中間圏界面領域（高度 87km 付近）の温度を観測する。オーロラ降下粒子による加熱などの局所的な影響について調べ、MF レーダーや大気光イメージャのデータとともに、中間圏界面領域における大気波動のダイナミクスを解明するために活用されている。この測器は第 60 次越冬観測中に観測用 PC がランサムウェアに感染した影響から、観測機材を第 60 次越冬終了後すべて国内に持ち帰り、オーバーホールを行うことに決定した。そのため、第 61 次越冬観測での観測は実施されなかった。

3.3.1.6 特殊ゾンデ観測

堤 大陸

1) 概要

上部対流圏・下部成層圏の水蒸気量変動は、その場の気温変動を引き起こすだけでなく、地表気温にも大きく影響する。水蒸気ゾンデ観測は南極域の上部対流圏・下部成層圏の水蒸気量変動を長期的にモニターするため、大気中の水蒸気量の精密観測を行うものである。気象棟の解体に伴い、第 61 次夏期間にアンテナやケーブルをはじめとする受信機関連装置の基本観測棟への移行を実施し、以降全ての観測を基本観測棟で実施した。表 III.3.3.1.6-1 は使用した水蒸気ゾンデの詳細である。

表 III.3.3.1.6-1 使用したラジオゾンデの詳細一覧

種類	型番	ゴム気球	浮力	地上設備
水蒸気ゾンデ	RS11-G (Meisei) CFH センサー (EN-SCI)	TX2000	3300g	受信システム RD-08AC

2) 経過

水蒸気ゾンデ観測は 2、4、7、10 月に計 4 実施する予定だった。しかし、4 月の観測の際に放球直後からデータ取得ができなくなるトラブルが発生し、6 月に調査のために再度実施した観測でも同様のトラブルが発生した。そのため、それ以降に実施できたのは、12 月 28 日に第 62 次隊への引き継ぎを兼ねた水蒸気ゾンデ観測のみであった。

4 月 16 日に行った観測では、放球直後にほぼ全てのデータ取得が出来なくなった。直後に気象部門のアンテナ・受信機を借用し追尾観測を実施したところ、RS11G からのデータは取得できた。取得時の高度は 6 km 程度だったことから放球からの経過時間を考えると妥当な高度であると言える。この時、使用した観測ソフトウェアが宙空部門と気象部門で異なっていたことから、宙空部門機器でのデータ取得トラブルの原因としてソフトウェアのトラブルが疑われた。

この結果を受けて、ソフトウェアのアップデートを行った上で、6 月 10 日に再度観測を実施したが、再びデータ取得ができなくなるトラブルが発生した。この観測では、気象部門のアンテナと受信機のセットを主観測用として使い、4 月にトラブルの発生した宙空部門のアンテナと受信機のセットは RS11-G のデータのみ取得する並行観測を行っていた。気象部門機器でのデータ受信は放球後およそ 30 秒（推定高度約 100 - 150m）で、突如シグナルロストした。一方、宙空部門機器では受信感度が良好で、下り高度約 7 km まで RS11G 側のデータ取得に成功した。このことから、データ取得トラブルは、宙空部門の追尾観測機器の不良ではない可能性が高まった。

6 月 11 日に追加の試験として、次の 2 試験を実施した。ひとつ目は気象部門のゾンデ観測（RS11-G）の追尾観測試験で、これは気象部門の日々のラジオゾンデ観測を宙空部門の追尾観測機器を使用して観測するもので、問題なくデータ取得に成功した。もう一方は宙空部門の追尾観測機器を使用したソフトウェアのチェック作業である。セットアップしたゾンデー式（RS11-G と CFH センサー）を手にとって実際に移動し、放球後の高度変化などの挙動を確認した。この試験でも、データの途切れなどは発生せず、

ハードウェア、ソフトウェア双方に問題は認められなかった。

以上の経過をもって、昭和基地での試験観測は終了とし、国内での一連の観測データの解析から原因を探る方針となり、以降第 61 次隊単独での観測は実施しなかった。

その後、12 月 28 日に第 62 次隊への引き継ぎを兼ねた水蒸気ゾンデ観測を実施した。この観測では、宙空部門と気象部門双方の追尾観測機器での並行観測を実施し、追尾観測・データ共に全て良好に得られることを確認した。取得データは成層圏の水蒸気濃度の値にノイズが大きい、また、RS11G と CFH の相対湿度が下層では概ね一致しているが、高度約 7km より上層では CFH の方が 10%程度高い、という 2 つの特徴が見られた。前者については、この観測は日程の都合上、太陽高度が高かったことに起因すると考える。後者については、気象庁高層気象台の同様の観測でも報告事例があり、今後の解析で原因が判明する可能性がある。

3) 問題点・課題

経過のとおり、観測拠点を基本観測棟に移行して以降、観測でのトラブルが連続した。最新の観測では問題なく成功しているものの、原因の究明には至っていないため、第 62 次越冬観測以降での結果を注視する必要がある。

3.3.1.7 MFレーダー観測

堤 大陸

1) 概要

昭和基地上空 60～120km の高度領域の水平風速を連続観測している。東オングル島の蜂の巣山の南側に位置する直径約 200m のエリアに設置された 4 基のクロスダイポールアンテナを使用する。第 40 次隊で設置して以来、連続観測を行っており、第 61 次越冬観測でも安定して連続データを取得し続けた。

2) 経過

一年を通して、観測棟に設置されているデータサーバーPC によるデータのデイリーチェックとブリザード後の点検を主に実施し、概ね順調に連続的な観測がなされた。発生したトラブルも一時的なデータサーバーPC のメモリトラブルなど軽微なものが主で、2021 年 1 月の計画停電時以外での観測の中断は発生しなかった。表 III.3.3.1.7-1 に第 61 次越冬観測中に実施した作業、発生したトラブル、観測停止の記録を示す。

3) 問題点・課題

8 月 25 日に、風力発電機 3 号機の稼働に伴う、MF レーダーへのノイズについて試験を実施した。このノイズは第 60 次夏期間に確認された事象で、通常の銀河雑音レベルよりも 20dB 以上高いノイズレベルであり、観測に重大な支障を生じるものである。第 61 次夏期間中の 2020 年 1 月に、新たに持ち込んだノイズフィルターを用いて再試験を実施したが、若干の改善が認められる程度に留まったため、風力発電機 3 号機の運用停止が継続された。また、発生するノイズは中波帯全域から短波帯に及ぶことから、3-4MHz 域の HF 通信にも多少の影響が認められていた。

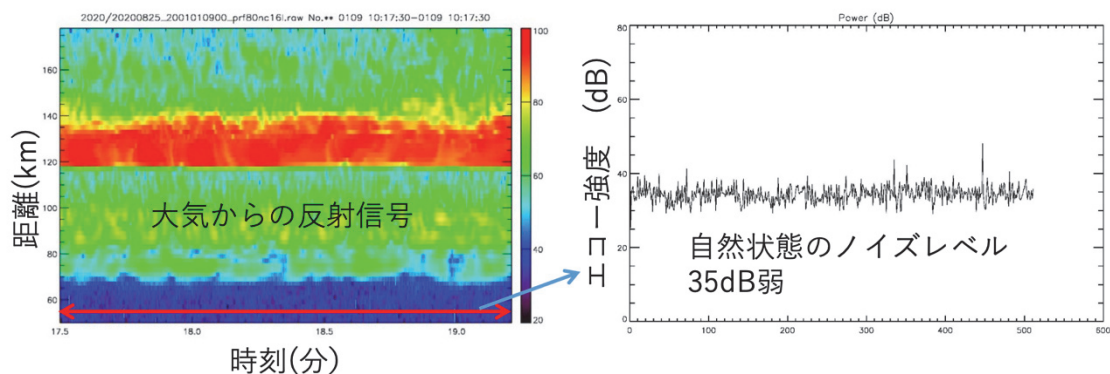
この試験では、風力発電機 3 号機に可能な限りのノイズ対策を施した上で、運転の方式によるノイズレベルの変化など、前回の試験より更に詳細な状況把握を目的としたものであった。試験運転中にスペアナに取り付けたアンテナで取得した空間電波は、停止時と比較して+30dB 程度のノイズフロアの上昇と、30kHz 程度の周期で上昇したノイズフロアから更に+15dB 程度のノイズが発生しているのが確認された。このノイズはフレームの方向にもよるものの、風発フレームから半径数メートルの範囲で確認された。ただし、フレームから 15～20m 離れると確認できなくなった。一方で、風力発電機の電源ラインに沿って行った空間電波の測定では、風発から離れても運転時のノイズが確認された。図III.3.3.1.7-1 および 2 は試験運転前後の MF レーダーの受信信号の様子である。運転中は左図の下側に縞模様のノイズが発生していることがわかる。

今後風力発電機 3 号機の稼働を目指す場合の追加調査の案として、このノイズの侵入経路が空間伝搬か信号線伝搬かの切り分け作業が挙げられる。現在はノイズの侵入経路が不明のため、MF レーダーのアンテナ端に直接スペアナを繋げて測定することで、侵入経路を確定できる可能性がある。

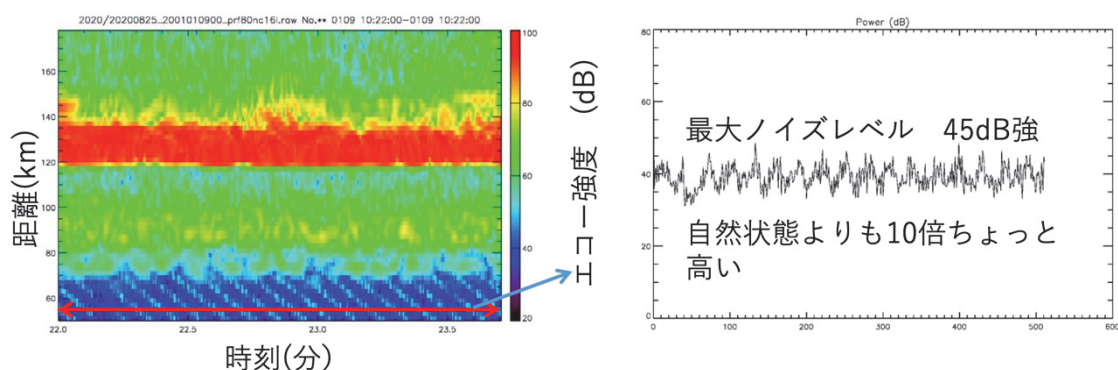
表 III.3.3.1.7-1 第 61 次観測隊越冬期間中の作業・トラブルと観測の停止 (MF レーダー)

月	日	ステータス	内容
2	28	点検	強風後点検 (異常無し)

3	4	状態異常	FCA display で「NO DATA」表示 数時間後に再確認し、正常に復帰
3	13	点検	C 級ブリザード後点検（異常なし）
3	17	点検	強風後の点検（異常なし）
3	29	点検	B 級ブリザード後点検（異常なし）
4	15	点検	B 級ブリザード後点検（異常なし）
4	17	作業	観測 PC の HDD 容量が少なくなってきたことを PI に報告 翌日に観測 PC の HDD 容量回復（60%）を確認
5	5	点検	強風後点検（異常なし）
5	29	点検	B 級ブリザード後点検（異常なし）
6	16	点検	A 級ブリザード後点検（異常なし）
7	5	トラブル	FCA Display が一時 NO DATE 表示に 観測データサイズも普段の日の 7 割程度 PI に連絡し問題ないことを確認
7	13	点検	A 級、C 級ブリザード後点検（異常なし）
7	24	点検	B 級ブリザード後点検（異常なし）
7	29	点検	B 級ブリザード後点検（異常なし）
8	10	点検	C 級ブリザード後点検（異常なし）
8	18	作業	ディスク容 75% 超え。PI に連絡し国内で対応
8	19	トラブル	18 日分の .tgz ファイルが自動作成されていなかった
8	25	作業	風力発電機 3 号機ノイズ調査
8	29	トラブル	デイリーワッチの際、エラーメッセージが出て FCA Display が表示されず 約 2 時間後に再実行したところ正常に表示
9	7	点検	B 級ブリザード後点検（異常なし）
10	5	トラブル	FCA Display がエラーメッセージが出て表示されず PI に連絡したところ一時的なメモリ不足が判明、翌日に復帰を確認
10	23	点検	A 級及び C 級ブリザード後点検（異常なし）
10	30	点検	B 級ブリザード後点検（異常なし）
11	26	点検	強風後点検（異常なし）
11	25	点検	A 級ブリザード後点検（異常なし）
1	15	観測停止	計画停電の前後 1 日程度観測を停止



図Ⅲ. 3. 3. 1. 7-1 風力発電機 3 号機停止時の MF レーダーの受信信号



図Ⅲ. 3. 3. 1. 7-2 風力発電機 3 号機試験運転直後の MF レーダーの受信信号

3. 3. 1. 8 電子オーロラの高速撮像観測 (HAI)

堤 大陸

1) 概要

高速オーロラカメラ (Highspeed Aurora Imager) は、地球磁気圏におけるオーロラ降下粒子の輸送・生成過程や、降下粒子に対する電離圏 E 領域の電離を、高時間サンプリングを活かして観測的に解明する為、第 58 次隊で設置された。本観測装置は浜松ホトニクス社製の Electron Multiplying CCD (EMCCD) と Fujinon 社製の TV 用魚眼レンズで構成される、白色全天オーロラカメラである。

2) 経過

第 61 次越冬観測では、2 月 18 日に事前準備を実施した上で、2 月 22 日から 10 月 20 日までスケジュール管理プログラムによる自動観測を継続した。灯火制限下での観測は、ブリザードや除雪に伴う灯火などによる観測中断、ソフトウェアの不具合による観測開始時のトラブルなどが発生したものの、観測を継続した。表 Ⅲ. 3. 3. 1. 8-1 に第 61 次越冬観測中に実施した作業、発生したトラブル、観測停止の記録を示す。なお、この一覧表には昭和基地各エリアの灯火制限下での灯火履歴は含まないことを留意されたい。10 月 15 日の観測終了後、太陽光からカメラを保護するためレンズキャップと観測ドームの保護カバーを取り付けた。

越冬観測中の主な作業は頻発したトラブル対応であった。大部分のトラブルについては、同じようなトラブルで現地での手動対応が可能だったものの、4 月 21 日に発生した観測が始まらないトラブルについては、国内からの遠隔操作でプログラムの更新作業が実施された。高サンプリング観測のため日毎のデータ量が大きく、観測期間終盤に HDD の書込可能容量がわずかとなったものから順次交換作業を行った。HDD 交換以外のハードウェア面での作業は、観測ドーム周辺の除雪のみで、破損等も発生しなかった。

3) 問題点・課題

観測開始時をはじめとする、ソフトウェア面の不具合が頻発した。特に多かった不具合は、予定時刻を過ぎて観測が開始されない、前日分のデータ移行 (C ドライブから各 HDD へ) が実施されず観測が中断してしまう、という 2 つだった。越冬観測初期は多少手間取ることが多かったものの、発生回数が多かったこともあり、中盤移行は各トラブルにも柔軟に対応することができた。しかし、短時間でも欠

測となってしまうこと、隊員の負担がやや大きいことから、速やかにソフトウェアを改修することが望ましい。

表 III. 3. 3. 1. 8-1 第 61 次観測隊越冬期間中の作業・トラブルと観測の停止（HAI）

月	日	ステータス	内容
2	18	作業	ドームカバー・レンズキャップの取り外し、観測 PC セットアップ
2	25	作業	強風予報を受けて、ドームカバー取り付け作業
2	28	点検	強風後点検（異常なし）
3	1, 5, 8, 10	トラブル	観測プログラム起動せず
3	13	除雪	C 級ブリザード後に観測ドーム除雪
3	14	除雪	前夜に降雪があったため観測ドーム除雪
3	15	作業	観測プログラム再起動
3	17, 18	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
3	19	トラブル	外付け HDD に 18 日観測分のファイルが作成されず
3	20	トラブル	観測プログラム起動後約 1 分で停止。ctrl+c 入力で観測再開
3	21	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
3	21	トラブル	外付け HDD に 19 日観測分の最終 tif ファイルのみ移動されず
3	21	トラブル	C ドライブの 18 日観測データを手動で外付け HDD に移動
3	22, 23	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
3	29	除雪	観測ドーム除雪
3	29	トラブル	データ移行トラブルにより観測が中断、手動で対応
3	29	トラブル	開始時間を過ぎても観測プログラム起動せず コマンドを入力しても不可
3	30	作業	GPS 基板の再起動
4	4	トラブル	データ移行トラブルにより観測が中断、手動で対応
4	4	トラブル	観測開始のトラブル、GPS 基盤の再起動で復旧
4	5	除雪	降雪があったため観測ドーム除雪
4	5, 6	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
4	7	除雪	降雪があったため観測ドーム除雪
4	7	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で停止 コマンドを入力により観測開始
4	8	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
4	10	トラブル	降雪があったため観測ドーム除雪（氷取り）
4	10	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
4	11	停止	ブリザード予報のため観測を停止

4	13	トラブル	降雪があったため観測ドーム除雪
4	13	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
4	19	トラブル	データ移行トラブル、プログラム再起動により移行開始
4	19	トラブル	8 日夕方以降観測分の raw ファイルが作成されていないことが判明
4	21	トラブル	観測プログラムが起動せず
4	22	作業	21 日の不具合を遠隔でのスクリプト修正により解消
4	28	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
4	30	中断	荒天による外灯点灯で観測停止
5	3	トラブル	観測プログラム起動せず
5	12	トラブル	観測開始直後にプログラム停止、ctrl+c 入力で観測開始
5	13, 14	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
5	15	トラブル	観測プログラム起動せず
5	16	トラブル	ランサムウェア対応のため観測停止
5	18	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
5	23	除雪	観測ドーム清掃（アルコールで拭き取り）
5	25	トラブル	起動後 3 分で停止、ctrl+c 入力で観測再開
5	27, 28	停止	B 級ブリザード による外灯点灯のため観測停止
5	29	トラブル	14:24UT で観測が停止、コマンド入力で 18:47UT 観測再開
6	6	除雪	観測ドーム除雪
6	10	除雪	観測ドーム清掃（アルコールで拭き取り）
6	13, 14, 15	停止	A 級ブリザードのため観測停止
7	5	トラブル	raw ファイル作成されず
7	6, 7	トラブル	データ移行トラブル（前日データ）、手動で対応
7	7	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
7	9	停止	荒天による外灯点灯のため 17:16UT で観測停止
7	10, 11	停止	A, C 級ブリザードによる外灯点灯のため観測停止
7	17	トラブル	データ移行トラブルで観測中断、手動対応
7	22, 23	停止	荒天予報、B 級ブリザードによる外灯点灯のため観測停止
7	24	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
7	26	除雪	観測ドーム除雪
8	4	除雪	観測ドーム除雪
8	4	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
8	8	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
8	9	停止	C 級ブリザードのため外灯点灯に備え観測停止

8	10	トラブル	データ移行トラブル、手動で対応
8	15	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
8	19	作業	外付け HDD (G ドライブ) の容量が限界に近づいたため交換
8	22, 25, 26	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
8	28	トラブル	データ移行トラブル (当日分)、手動で移動
8	29, 30	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
9	4	停止	B 級ブリザードによる外灯点灯のため観測停止
9	5, 6	トラブル	データ移行トラブル、手動で対応
9	8, 9	停止	C 級ブリザードによる外灯点灯のため観測停止
9	10	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
9	25	作業	外付け HDD (L・M ドライブ) の容量が限界になったため交換
9	25	停止	荒天による外灯点灯のため観測停止
9	26	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
10	5	トラブル	データ移行トラブル、手動で対応
10	6, 9	トラブル	開始時刻を過ぎても観測プログラム起動せず、ctrl+c 入力で観測開始
10	15	終了	観測終了

3.3.1.9 プロトンオーロラの分光観測 (PAS)

堤 大陸

1) 概要

Proton Auroral Spectrograph (PAS) は、地磁気子午線に沿った 180° の細い視野を持つ、分光観測機器である。約 400-600nm の波長域のスペクトルを取得可能である。プロトンオーロラや電子オーロラの代表的な輝線 (N²⁺ 427.8nm、O 557.7nm) の発光強度や波長幅を精密に測定する。第 59 次より観測を継続している。同等の観測機器がアイスランド・チョルネスに設置しており、春分・秋分前後の時期に磁気共役点での同時観測が実施できる。現在本システムはランサムウェア感染の危険性を鑑みて、ネットワークから切り離された状態での運用を行っている。

2) 経過

第 61 次越冬観測では、2 月 18 日に事前準備を実施した上で、2 月 28 日から 10 月 20 日までスケジューラーソフトウェアによる自動観測を継続した。灯火制限下での観測は、ブリザードや除雪に伴う灯火などによる観測中断、ソフトウェアの不具合による観測開始時のトラブルなどが時折発生したものの、安定した観測を継続した。表 III.3.3.1.9-1 に第 61 次越冬観測中に実施した作業、発生したトラブル、観測の中断の記録を示す。なお、この一覧には昭和基地各エリアの灯火制限下での灯火履歴は含まないことを留意されたい。10 月 21 日の観測終了後、太陽光からカメラを保護するためレンズキャップを取り付けた。

越冬観測中の主な作業はトラブル対応、および観測ドーム周辺の除雪・霜取りであり、破損等は発生しなかったが、8 月 2 日には観測ドーム内のヒーターが故障し、交換作業を実施した。また前述のとおり、PAS はネットワークから切り離された状態での運用を行っていることから、PI からの要請を受けて、数度観測データの送付を行った。

3) 問題点・課題

観測期間中に発生したトラブルは大きく 2 点挙げられる。1 つは観測開始時刻になってもソフトウェアが起動しないというもので、自動で復旧する場合や PC の再起動で復旧する場合など、症状や発生タイミングに規則性がなかった。頻発するトラブルではなかったことから、発生時は手動での対応を都度実施することで、長期の欠測期間は回避することができた。この問題については、現状致命的な状態では

ないものの、発生時の状況を細かに記録しつつ、現状維持が妥当と考えられる。しかしながら短時間の欠測が発生しているため、第 62 次以降の観測で頻度の上昇が見られるのであれば、ソフトウェアの大幅な更新が必要である。

もう 1 つは、観測ドームへの霜の付着である。PAS の光学ドームは視野外からのコンタミネーションを減らす目的で、観測ドーム視野外の部分を黒いアルミテープで塞いでいる。このアルミテープが観測ドーム本体との温度差を生じることで、他の観測ドームではほとんど発生しなかった霜・氷の付着がみられた。この現象は外気温が -30°C を下回った時期に頻発し、ヒーターで溶かす、アルコールを用いて拭き取る、などの対応を都度行った。これについては、視野外をアルミテープではなく塗料で覆う方式に変更することで解消される可能性が高いことから、早急に検討の上、改善する必要がある。

また、現状国内 PI が観測用 PC を遠隔操作できる仕組みになっていないため、データ確認の度に隊員がデータを手動で国内 PI に送付していた。この方法は、人的リソースに限りのある昭和基地において効率的とは言えない。国内から昭和基地の端末を遠隔操作できる仕組みが整備されれば、国内側からのデータの確認が容易になり、万が一不具合があった際にも迅速に対応できるため、ランサムウェア対策を施した上で、早急にオンライン化することが望ましい。

表 III. 3.3.1.9-1 第 61 次観測隊越冬期間中の作業・トラブルと観測の停止 (PAS)

月	日	ステータス	内容
2	18	作業	ドームカバー・レンズキャップの取り外し作業、観測 PC セットアップ
2	21, 25	作業	強風予想を受けて観測停止、ドームカバー取り付け
2	28	点検	強風後点検（異常なし）、観測開始
3	13	除雪	C 級ブリザード後の観測ドーム除雪
3	14	除雪	前夜に降雪があったため観測ドーム除雪
3	14	トラブル	観測開始時 HiPic 動作不調のため PC 再起動
3	23	除雪	観測ドーム除雪
4	5, 7	除雪	降雪のため観測ドーム除雪
4	8	トラブル	観測開始時にエラーで撮像開始されず。PC 再起動で観測開始
4	10	除雪	降雪のため観測ドーム除雪（氷取り）
4	13	除雪	降雪のため観測ドーム除雪
5	3	トラブル	観測プログラム起動せず
5	4	トラブル	HiPic と AutoIrisKeep のエラーで観測プログラム起動せず 観測 PC を再起動で観測開始
5	11	作業	PI に観測データ（tif ファイル）とこれまでのオプトログを送信。
5	15	トラブル	HiPic と AutoIrisKeep のエラーで観測プログラム起動せず 観測 PC を再起動で観測開始
5	23	除雪	観測ドーム清掃（アルコールで拭き取り）。
5	29	トラブル	観測プログラム起動時エラー PC 再起動で観測開始。
6	6	除雪	観測ドーム除雪
6	10	除雪	観測ドーム清掃（アルコールで拭き取り）
6	23	トラブル	AutoIris/AutoIrisKeep トラブル、計算機再起動で解消
7	9	観測停止	荒天による外灯点灯のため 17:18UT で観測停止。

7	10, 11	観測停止	A 級, C 級ブリザードによる外灯点灯のため観測停止。
7	16	作業	観測ドーム内の霜をジェットヒーターで除去
7	19, 25	除雪	観測ドーム内の霜除去
7	26	除雪	観測ドーム除雪と観測ドーム内の霜除去
7	29	トラブル	観測時間になってもダーク画像撮影の表示から進まず ソフト再立ち上げ、PC 再起動しても不可、その後 PC 再度起動して観測 復旧
8	2	トラブル	観測ドーム内ヒーター交換、乾燥剤追加
8	4	除雪	観測ドーム除雪
8	5	除雪	観測ドーム内結露拭き取り
8	26	トラブル	Hipic 起動エラーで観測開始せず AutoIrisKeep 再立ち上げでも観測開始せず、PC 再起動で観測開始
9	5	作業	PI へ 3～4 月観測分のうち 16 日分のデータを送付
9	28	トラブル	ダーク画像撮影から先に進まなくなる PC 再起動等するが Autoiris エラーにより 17:57UT から観測開始
9	30	作業	観測 PC の PS/2 端子が効かなくなる マウスとキーボードを情報処理棟にあった USB 接続のものに交換
10	8-10	作業	PI へ 9 月観測分のデータを送付
10	21	トラブル	別ソフトウェアでは観測最終日だったが観測プログラムは起動せず 特に対応せずに今季の観測終了

3.3.1.10 イメージングリオメータ (IRIO)

堤 大陸

a) 概要

イメージングリオメータ (Imaging Relative Ionospheric Opacitymeter、以下、IRIO) は、銀河雑音電波が高度 60-100km の大気中の自由電子に吸収される性質を利用した、下部電離圏の電子密度変動の測定機器である。磁気嵐などの擾乱時における、高エネルギー降下粒子による電離圏 D 領域の電離時空間変動のイメージング観測を行っている。

b) 経過

第 61 次越冬観測では、長期に及ぶ欠測は発生せず、安定した観測を継続した。越冬期間の主たる作業は荒天後の点検のみで、越冬終盤の 11 月頃から除雪を開始し、2021 年 1 月 16 日に引継ぎを兼ねた保守作業を実施した。保守作業では、損耗・破損したターンバックルや碍子等の交換などを実施している。表 III.3.3.1.10-1 に、第 61 次越冬観測中に実施した作業を示す。

アンテナサイトの除雪は、越冬序盤から中盤にかけては一切実施しなかった。9 月まではアンテナサイトの積雪レベルはエレメントの高さよりも十分下回っていたが、10 月中旬頃から一部雪面の上昇が見られたことから、11 月に実施したアンテナの保守作業に合わせて砂撒きを実施した。11 月後半の A 級ブリザードによる再度の積雪量の増加を受けて、第 62 次夏期間のメンテナンスに向けて本格を 12 月中に数回実施した。

c) 問題点・課題

積雪量や天候状況にも左右されるが、今次隊では越冬終盤の A 級ブリザードにより除雪に遅延が生じたものの、数回の除雪と砂撒きにより越冬終了時には例年と同程度まで雪を取り除くことができた。多少の損耗などは見られるものの、アンテナおよび観測システムについても特段の問題はなかった。

表 III. 3. 3. 1. 10-1 第 61 次観測隊越冬期間中のトラブルと観測の中断 (IRIO)

月	日	ステータス	内容
2	2	トラブル	IRIO データログが停止
2	3	作業	観測計算機の再起動により 02 日のトラブルから復旧
3	28	点検	強風後点検 (異常なし)
3	13	点検	C 級ブリザード後点検 (異常なし)
3	17	点検	強風後の点検 (異常なし)
3	29	点検	B 級ブリザード後点検 (異常なし) ただし、ブリザードと関係なく一部にケーブルの緩みあり
5	29	点検	B 級ブリザード後点検 (異常なし)
6	16	点検	A 級ブリザード後点検 (異常なし)
7	24	点検	B 級ブリザード後点検 (異常なし)
7	29	点検	B 級ブリザード後点検 (異常なし)
8	6	作業	PI の依頼により PARAM. dat ファイルを送付。
8	10	点検	C 級ブリザード後点検 (異常なし)
10	27	点検	A 級及び C 級ブリザード後点検、碍子の外れ発見
10	30	点検	B 級ブリザード後点検 (異常なし)
11	13	作業	エレメント保守作業、砂まき
11	15	点検	強風後点検 (異常なし)
11	25	点検	A 級ブリザード後点検 (異常なし)
11	30	除雪	アンテナエリアの砂撒き
12	3	除雪	アンテナエリアの砂撒き
12	6	除雪	アンテナエリアの除雪、砂撒き
12	18	除雪	アンテナエリアの砂撒き
1	16	引継ぎ	第 62 次隊への引継ぎを兼ねたアンテナ保守
1		観測中断	計画停電に伴う観測停止 (5 時間程度)

3. 4 一般研究観測

3. 4. 1 昭和基地での宇宙線観測による第 24/25 周期の太陽活動極小期の 宇宙天気研究【AP0925】

山本 貴士

3. 4. 1. 1 宇宙線観測

1) 概要

本研究では、中性子計とミュオン計による宇宙線の同地点・同時観測により、2020 年の太陽活動極小期における銀河宇宙線強度の増大が地球環境に及ぼす様々な影響を調査する。また中性子計ネットワーク (SSE) とミュオン計ネットワーク (GMDN) の観測を統合し、昭和基地での宇宙線観測を核として宇宙天気研究の新展開を図ることを目的とする。昭和基地における宇宙線観測は安定した通年連続観測・自

動データ収集が維持されている。現状の観測環境を維持することとして、基本的には日本からの要請があった場合のみ、保守対応を行っている。

2) 経過

第 61 次夏期間に、第 60 次隊から一通りの観測や不具合対応方法、観測環境維持のための確認ポイント及び観測装置操作手順と動作確認に関して引継ぎを受けた。また、2021 年 1 月 15 日の計画停電時に、観測装置全般のシャットダウンおよび再起動手順を実際に行った。

3) 問題点・課題

現時点で、問題・課題は無く、安定した通年観測が維持されている。

観測環境の安定化のため、不要な扉の開閉を避ける。また、測定環境に影響する事象発生時には PI に随時報告することとなっている。

3.4.2 無人システムを利用したオーロラ現象の広域ネットワーク観測【AP0926】 山本 貴士

3.4.2.1 無人磁力計観測

1) 概要

南極域における無人磁力計ネットワーク観測網に参加して、オーロラ光学観測、HF レーダー観測との同時観測によりオーロラ現象のエレクトロダイナミックスの研究を行う。また、アイスランド磁場観測網との同時観測により共役点現象の研究を行う。観測装置には BAS（英国南極調査所）型と NIPR（国立極地研究所）型があり、前者のデータはフラッシュメモリに蓄積され、旅行隊によるデータ回収が必要である。後者のデータはイリジウム衛星回線により準リアルタイムに転送（極夜期には電力事情からデータ転送は休止）を行う。第 61 次越冬中には、みずほ基地における BAS 型無人磁力計の保守作業及びデータ回収を内陸旅行隊に依頼した。

2) 経過

年に一度のメンテナンス作業として、スカーレン、H68、インホブデの 3 か所に設置された無人磁力計の保守メンテナンスを行い、観測データが保存された CF カードの回収および交換、動作用バッテリーの性能確認及び交換、太陽光パネルや接続ケーブルの確認、磁力計センサー、イリジウム携帯電話および GPS アンテナの動作確認を実施した。H68 に於いては 2020 年 1 月 8 日に雪中から装置を掘り出し、装置の底上げ作業に着手したが、センサーケーブルが届かず底上げを断念。第 62 次夏期間の 2020 年 12 月 28 日に延長ケーブルを介して底上げ作業の実施を行った。

2020 年 1 月 11 日に実施したインホブデにおける保守作業ではバッテリーチェッカーを用いて電圧と内部抵抗値を測定した結果、84 番のバッテリーに劣化が認められたため交換作業を行った。起動ターミナルにて通常起動確認を行ったが動作確認が出来なかったため、回収した CF カードの観測データデータをカードリーダーで確認したところ、ファイルが不正な形式となっており、コピーも不可能となっていた。NIPR 型無人磁力計システムの不具合と判断し、1 月 22 日に 2 度目のヘリオペレーションを計画し、国内に持ち帰っての修復を実施した。第 62 次夏期間の 2020 年 12 月 26 日に国内で修復された NIPR 型無人磁力計システムの再設置を実施した。設置後の観測データが正常でなかったため、2021 年 1 月 11 日に再確認のためのヘリオペレーションを実施した。

2020 年 10 月 15 日、みずほ基地に設置された BAS 型無人磁力計のメモリーカード回収とバッテリーチェックを実施（みずほ旅行隊（堤隊員）に依頼）。バッテリーは正常であったため既設品のまま交換しなかった。

3) 問題点・課題

第 62 次隊夏期間の 2021 年 1 月 11 日にインホブデの NIPR 型無人磁力計システムの保守作業を実施したが、磁場観測データが正常でないことが分かった。第 63 次隊夏期間での対処が必要である。

3.4.3 SuperDARNレーダーを中心としたグランドミニマム期における極域超高層大気と

内部磁気圏のダイナミックスの研究【AP0928】

山本 貴士

3.4.3.1 SuperDARN短波レーダー観測

1) 概要

1995 年、1997 年に観測を開始した昭和基地第 1 および第 2 短波レーダーは、電離圏高度で水平方向に射程 3000km を越える広大な視野を有する 8~20MHz 帯の干渉性散乱パルスドップラーレーダーであり、国際 SuperDARN (Super Dual Auroral Radar Network) 短波帯レーダー網の一翼をその創立当初から約

20 年間に亘り担ってきた。電離圏プラズマ対流や電離圏電場を地球規模の広域で観測することにより、電離圏・磁気圏における「天気図」に相当する地球規模の電位ポテンシャル分布図を 1～2 分の高い時間分解能で時々刻々取得することを初めて実現することにより、電離圏・磁気圏・太陽風相互作用や宇宙天気研究に大きな貢献をしてきた。また、流星を用いた中間圏界面領域の中性風や極域中間圏夏季エコー (PMSE) などの観測により、極域超高層大気や上下結合の研究などについての国内外の研究機関との共同研究に広く活用されてきた。

約 15m 高の鉄塔上の対数周期空中線 16 基（各空中線間距離は約 15.25m）からなる主列と、これと平行に約 100m 離れた同型の 4 基からなる干渉系列で干渉計を構成し、第 1、第 2 レーダーともそれぞれ 20 基の空中線群と送受信系を収めたレーダー小屋、基地主要部間の光ネットワーク等から構成される。この空中線は、空中線素子や関連する部分が強風等により損傷が多く、例年その保守が必要であり、特に損傷頻度の高い部分については空中線製造会社による改良部品も開発され、順次入替作業も第 51 次頃から続けられ、素子の損傷頻度は近年減少傾向にあった。

しかし、第 54 次および第 56 次隊越冬期間中に素子を支える空中線上部のアルミ製ブーム部分が折損するという事象が続き、長期間の運用による金属疲労や老朽化が原因と考えられた。SuperDARN 観測網は現在も参加研究機関やレーダー数、そして研究分野も拡大を続けており、将来的にも最先端の研究と長期観測を継続する要望も多いことから、本装置空中線群全体を、保守の頻度も隊員の負担も少なく、保守性もよく（作業も楽で）、長期運用に耐える別型のワイヤー式対数周期空中線に更新することを第 IX 期計画中に実現する計画である。このために、第 55 次隊夏、および、第 57 次隊夏期間中に第 1、第 2 レーダーそれぞれについて、更新の際追加で設置する必要のある鉄塔や支線アンカー等の基礎位置の測量や地盤調査を実施し、第 IX 期を迎えた第 58 次隊夏期間に、追加柱や支線アンカーの基礎工事や一部追加鉄塔の設置等を実施した。第 60 次隊夏期間では、第 2 レーダーの劣化した 3 本の 15m 鉄塔基礎改修、倒れた 2 本の 5m 鉄塔の建て直し及び 5m 鉄塔 6 本の新設を行った。第 61 次隊では新スプリアス法に基づく対策対応を優先実施するため、ワイヤー式対数周期空中線に更新する作業は行わないこととしており、現状のアルミポール式アンテナの保守メンテナンスを通年で実施することとした。

2) 実施経過

・ アンテナエレメント保守作業

HF1M13 をアンテナエレメント破損のため、アンテナエレメント、エレメントマウント、サドルを改良型に交換した。

・ 支線アンカー破損部修正

HF1M03 フロント左支線アンカー部金属疲労破損による支線外れを金具交換にて補修し、併せてターンバックルが腐食劣化していたため交換した。交換したエレメント情報および同軸 (F13) 情報は表 III. 3. 4. 3-1 にまとめた。

表 III. 3. 4. 3-1 交換したエレメント、同軸

レーダーサイト	鉄塔番号	エレメント番号	同軸交換 (F13)
HF1	M08	1	実施
	M11	2、3	
	M15	2	実施
	M16	1	実施
HF2	M02		実施
	M03	7	実施
	M04		実施
	M05	9	実施
	M10		実施
	M13		実施
	I03		実施

3) 問題点・課題

- ・ 同軸ケーブルに傷みがあり、擦れなどによる腐食破損などが確認された。交換補修作業が必要と思

われる。また、予備部材、交換資材の管理がされていないため、補修作業などに必要な部材をすぐに見つけることが出来ない。

- ・ 観測用 PC の動作が不安定になることがある。

同軸ケーブル(F13)の劣化(被覆の擦れ、割れ)に伴う浸水による影響が問題である。この部分からの浸水がケーブルを伝ってコネクタ部の腐食や接触不良を誘発している。更には送電同軸ケーブル(タワー基部⇄PA)に伝って、トータル的なケーブル腐食を誘発している。

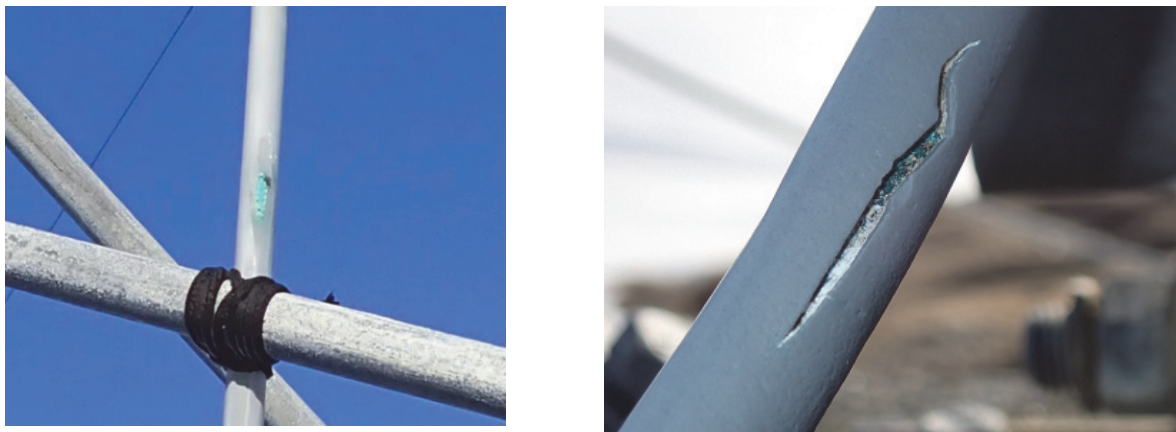


写真Ⅲ.3.4.3.1-1 腐食した F13 コネクタ (タワー基部) (左) と腐食した伝送ケーブル (基部⇄PA) (右)

ケーブル内に浸水した水がコネクタ部に溜まり、冬期間に凍結することで接触不良を起こしている。また、コネクタの接触不良が発生していないケースでも、ケーブル内に浸水した水が冬期間は凍結しているため VSWR が安定しているが、夏期間に入ると凍結した水が溶け出し、コネクタ部に流れ込み、ショート状態が発生し、VSWR 異常が発生している。結果、夏期間に VSWR 異常が発生した物に関しては必ず保守作業が必要である。

同軸ケーブル(F13)の劣化に伴い、送電同軸ケーブル(タワー基部⇄PA)の(HF1、HF2の40本全数)交換が必要な状況である。(ケーブル腐食を確認。)

同軸ケーブル(F13)の擦れを防止するために、タワープレスに接触する部分は必ず縛り紐やインシュロックにて固定することが必要であり、恒久的なメンテナンス項目とすべきである。(浸水トラブル防止策。)



写真Ⅲ.3.4.3.1-2 損傷した F13 ケーブル (左) と浸水、凍結により割れた F13 ケーブル (右)

VSWR 悪化に伴う弊害として、不要輻射(スプリアス発射)の原因となり、反射波も大きくなり、送信 AMP の破損や性能低下を誘発するため、早期対策が必要である。

観測用 PC の老朽化(経年劣化)によるトラブルが頻発しており、再起動を再三に渡り行わなければ起動しない状況が発生しており、観測用 PC 機器の換装の実施が急務と考える。

エレメント在庫の欠品、エレメントマウントの欠品が有り、メンテナンスのタイミングで交換が出来

ない物が発生した。(既存品のパーツを加工して修繕対応を実施。)

3.4.4 電磁波・大気電場観測が明らかにする全球雷活動と大気変動 【AP0929】 山本 貴士

3.4.4.1 ELF波動観測

1) 概要

第 41 次隊で西オングル島テレメトリサイトに設置したシステムを維持して通年連続観測を行っている。西オングルテレメトリサイトにて、南北と東西 2 成分のセンサーを用いて 1~100 Hz 帯の自然電波が観測されている。信号はセンサー直下のプリアンプ、テレメトリ観測小屋内のメインアンプで増幅され、cRIO ロガーを経由して無線 LAN で情報処理棟のデータサーバーに伝送・記録され、通年連続観測を継続している。

2) 経過

夏期間中の西オングル島観測機器の保守作業時にセンサーの目視確認を行った。

3.4.4.2 大気電場観測

1) 概要

昭和基地東部地区に設置された 4 つのフィールドミルセンサー (それぞれを ch1、ch2、ch3、ch4 と表記する) と観測棟内に置かれた収録システムを使用した観測システムを維持して通年観測を行っている。日々のデータ確認に加え、吹雪やブリザード後にはセンサーの稼働状態の確認、必要があれば保守作業を行った。

2) 経過

2020 年 1 月、ch2 の収録値に異常があり、フィールドミルセンサーを交換した。交換前のセンサー内部の基板とコネクタに腐食が認められた。交換後は正常に稼働している。

フィールドミルセンサー設置ボールの支線 (デベワイヤー) 張替とターンバックルの調整を実施。

観測用 PC の OS が Windows10 でなかったため、1 年間ネットワークから切り離してスタンドアロンで観測を行っていた。12 月に 1ch~4ch までの全てを第 62 次隊持ち込みのノート PC (Windows10) に交換した。12 月中の動作環境確立が出来ず、1 月 8 日より新システムにて観測を開始した。この作業と同時にインターネット接続による収録体制の確立と遠隔監視、時刻補正を可能にした。

3) 問題点・課題

フィールドミルセンサーの動作は安定化しており、PC の換装も完了したため一通りの懸案事項は解消した。各センサーから観測棟へ引き込むケーブルの保護目的で使用している PF 管の劣化が進んでいるため、交換準備を進める時期かと思われる。

3.4.5 南極上部対流圏・下部成層圏における先進的気球観測 【AP0931】

堤 大陸

3.4.5.1 水蒸気ゾンデ観測

南極大気精密観測から採る全球大気システム (AJ0901) と合同で実施しているため、Ⅲ.3.3.1.6 「水蒸気ゾンデ観測」を参照されたい。

3.4.6 全球生物地球科学的環境における東南極域エアロゾルの変動 【AP0932】

白山 栄

3.4.6.1 昭和基地における種別エアロゾルおよびエアロゾル中同位体観測

1) 概要

南極沿岸域における炭素質エアロゾルの季節変化やその動態を捉えるため、マルチアングル吸光度計 (MAAP; Thermo Fisher Scientific 社製・5012 型) を使用して黒色炭素 (BC) の連続観測を実施した。清浄大気観測室に設置した偏光 OPC により地上エアロゾルの粒子粒径分布の連続観測を実施した。

清浄大気観測室および観測棟において、エアロゾルの化学組成・同位体組成に基づく起源・変質過程・輸送過程の解析を目的とした 3 種類のエアロゾルサンプリングを行った。いずれもサンプルを冷凍保管して持ち帰り、国内での分析を予定している。

2) 実施経過

a) MAAP による光吸収性エアロゾル濃度連続観測

気水圏変動モニタリングⅢ.3.2.2.2.2 光吸収性エアロゾルの連続観測 (b) に記載。

b) 偏光 OPC による種別エアロゾル粒径分布連続観測

偏光 OPC による種別エアロゾル粒径分布連続観測を行った。運用に関しては基本的にメンテナンスフリーではあるが、加湿用の蒸留水は消費するので毎月 300mL 程度補充した。装置のチェックとして、エラー表示の確認、観測データの保存状況、観測用プログラムの動作確認を行った。

越冬期間中、第 60 次隊から引き継ぎのあった次のエラーがまれに発生したが、大きな問題は無く、連続的に動作した。

・PC 画面の「Digitizer error2」のランプが点灯している

⇒プログラムの再起動で解消した

・観測データが断続的に保存されている（欠測がある）

⇒第 60 次隊から「恐らくプログラム上のバッファの問題」と引継いだ

⇒PC を再起動して解消した

（2 ヶ月＋10 日間で断続的になるので、2 ヶ月に 1 回は PC の再起動が必要とのこと。）

c) MV サンプラーによる組成分析用サンプリング

清浄大気観測室において、水溶性化学組成分析を目的とした 2 段分級式エアロゾルサンプラー（福岡大学・原圭一郎博士作製インパクター及び NILU 社製バックアップフィルターホルダーで構成）によるエアロゾルサンプリングを実施した。インパクターを用い、かつ大気吸引量を毎分 20 L に制御することで、粒径 $2.5\mu\text{m}$ を境界として粗大・微小粒子に分けてサンプリングを行った。昭和基地内で発生する排煙の影響を避けるため、風向風速計を用いて、特定の条件下のみポンプを稼働させた。ポンプ稼働の条件を表Ⅲ.3.4.6.1-1 に示す。越冬期間中（2020 年 2 月 1 日～2021 年 1 月 17 日）は 2-3 日に 1 回の頻度でフィルター交換を継続して行い、サンプル採取を実施し、計 130 個のサンプルを回収した。サンプルは冷凍保管し、国内に持ち帰った。今後、国内で分析を行う（福岡大学を予定）。

表Ⅲ.3.4.6.1-1 水溶性化学組成分析用エアロゾルサンプリング条件

期間	風向	風速	備考
2020/1/6 ～ 2020/1/13	北東方向から ±90 度	1 m/s 以上	
2020/1/13 ～ 2020/2/1	北東方向から ±60 度	1 m/s 以上	しらせ接岸中
2020/2/1 ～ 2020/3/29	北東方向から ±90 度	1 m/s 以上	
2020/3/29 ～ 2021/1/11	北東方向から ±60 度	2 m/s 以上	±90 度の条件では基地タンク付近や見晴らし岩側での作業が多く、排煙吸引の可能性があったため変更

d) HV サンプラーによる⁷Be 分析用サンプリング

観測棟の屋上において、⁷Be の分析を目的としたハイボリウムエアサンプラー（柴田科学社製 HV-500F）を設置によるサンプル採取を実施した。2020 年 1 月 11 日以降、毎分 800 L の流速で 23 時間のサンプリングと 1 日 1 回のフィルター交換を行った。越冬期間中（2 月 1 日～）、計 255 のサンプルを採取した。⁷Be 濃度を国内で分析する（岐阜大学を予定）。

e) HV サンプラーによる硫黄等同位体分析用サンプリング

清浄大気観測室において、エアロゾル中の硫酸塩・硝酸塩の安定同位体組成分析による起源解析を目的としたサンプルを採取するため、ハイボリウムサンプラー（紀本電子工業社製 Model 123-SL）によるエアロゾルサンプリングを 2020 年 1 月 5 日に開始した。また、c) MV サンプラーによるサンプリングと同様の条件で風向風速計によりサンプリングを制御した。インパクター（Tisch Environmental 社製 TE-230）を用い、粒径 $1.4\mu\text{m}$ を境界として粗大・微小粒子に分けて採取した。越冬期間中（2020 年 2 月 1 日～2021 年 1 月 17 日）は 7-10 日に 1 回の頻度でフィルター交換を行い、計 35 個のサンプルを採取した。サンプルは冷凍保管し、国内に持ち帰って国内で分析を行う。（東京工業大学を予定）。

3) 問題点・課題

c) 及び e) のサンプリング： 夏期間中は清浄大気観測室から卓越風（北東）方向 ±90 度の範囲に「しらせ」が停泊し、ヘリコプターオペレーション（ヘリオペ）も頻繁に実施されるため、排煙の影響を受

ける。対策として、夏期間中は、風向制御基準を通常卓越風方向 ± 90 度のところを ± 60 度に狭めてサンプリングを行うこととしている。また、第 61 次越冬中、卓越風方向 ± 90 度の範囲では基地タンク付近や見晴らし岩での活動が影響する可能性があったため、3 月 29 日以降のサンプリング条件は風向条件を卓越風方向 ± 60 度に狭めた。この変更により、さらに安定した条件でのサンプリングとなったことから、同時に風速基準も 1 m/s 以上から 2 m/s 以上に変更した。

第 61 次隊では見晴らし岩付近での作業が多く、北の浦海氷上で頻繁に車両の往来があったため、ポンプの稼働時間が短くなり、サンプリング日数が長くなる、または所定のサンプリング日数を経ても積算流量が基準に満たない場合があった。

極夜後の低温時に風向風速計の凍結が稀に発生した。8 月 6 日、アネモメータを分解清掃したところ、凍結および砂の付着があった。砂は夏期間に多く蓄積されるものとみており、越冬開始前に分解清掃を行うことを勧める。

d) のサンプリング：夏期間に頻発したアラーム音が鳴り動作を停止するエラーは、越冬期間では発生しなくなった。現状、原因は未解明である。

3.4.7 東南極の大気・氷床表面に現れる温暖化の影響の検出とメカニズムの解明【AP0933】 白山 栄

3.4.7.1 AWSによる内陸の気候の観測

1) 概要

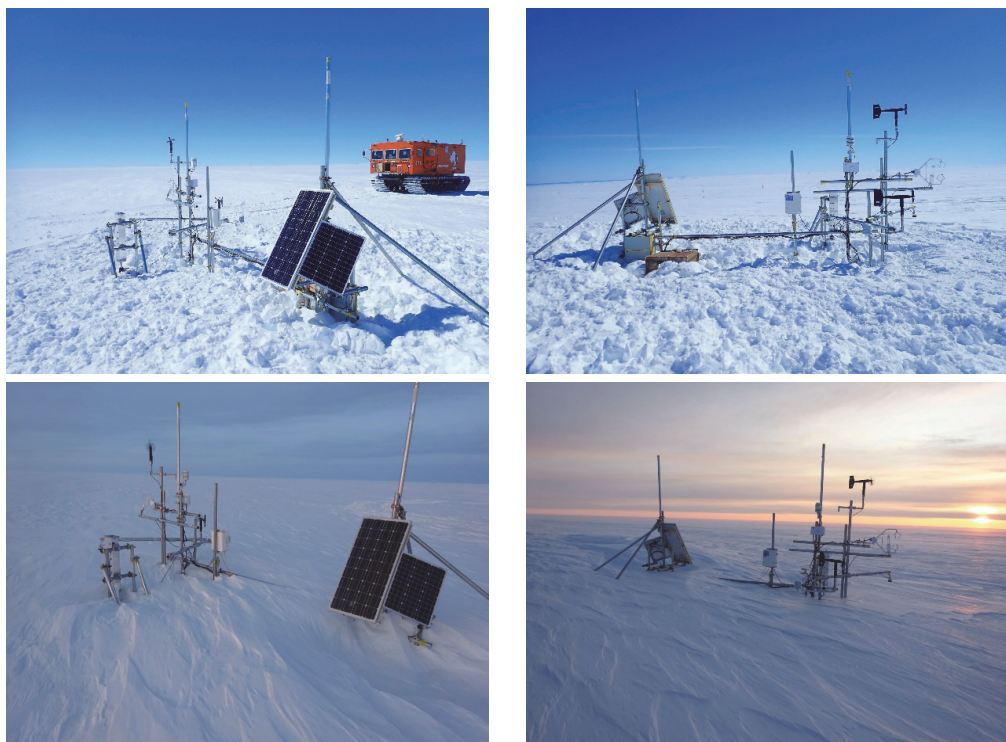
地球温暖化進行下における東南極氷床表面の気候変化を検出することを目的とし、氷床末端部（S17 及び H128）からみずほ基地までの地上気象の長期観測体制の整備を行った。

2) 実施経過

越冬期間中、S17 及び H128 に設置している自動気象観測システム（AWS）の保守・点検を実施した。S17 の AWS については、越冬期間中の S17 訪問時に写真撮影を行った。10 月に行った H128 の AWS 保守・点検作業として、センサ類のかさ上げを実施している。この作業後、衛星回線を介した国内へのデータ転送がされていないことが分かり、また、今後の保守・点検作業時のためにセンサ類のケーブル整理が必要との作業報告を受け、第 62 次夏期間では、ヘリオペにてアルゴスアンテナの接続状況確認と、CF カードの交換、測器および電源ケーブル類の整理作業を行った。それぞれの作業の詳細を以下に記述する。

a) S17のAWSの状況確認

第 61 次夏期間と越冬中の 5 月 12 日に確認した AWS の状況を図Ⅲ.3.4.7.1-1 に示す。



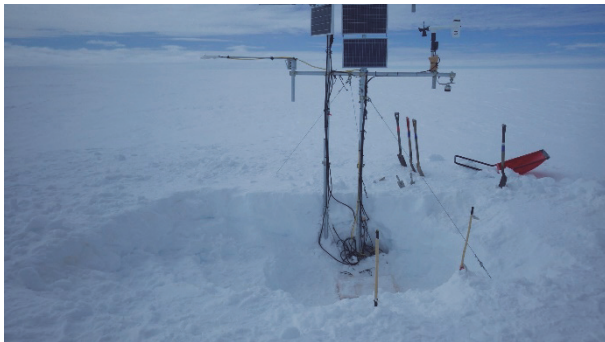
図Ⅲ.3.4.7.1-1 S17 の AWS の状態(上段：2020 年 1 月、下段：2020 年 5 月)

b) H128のAWS保守・点検作業

- ・ 10月19日 10:00UTC センサかさ上げ作業実施。
- ・ 積雪深計が雪面から130cmの高さになるようすべてのセンサをかさ上げた。作業の詳細や作業中の写真は内陸旅行報告を参照されたい。作業後、国内へのデータ伝送が停止していることが確認されているが、AWSのロガーにはデータが保存されていると考えられたため、対応不要とした。
- ・ 10月27日 作業員-国内関係者間で作業報告と引継ぎ事項の確認
- ・ みずほ旅行隊（10月19日の作業員）の基地帰着後に国内PIとZoom会議を実施し、作業内容の詳細と今後の保守計画について確認した。
- ・ 12月24日 状況確認をヘリオペにて実施。
- ・ みずほ旅行の作業報告を受け、第62次隊気水圏担当隊員とヘリオペによるAWSの状況確認を実施した。07:18UTC 作業開始、13:50UTC 作業終了。

アルゴスアンテナのケーブルが断線しており、データ伝送ができない状態にあった。データ伝送はみずほ旅行での作業時に絶たれているが、これがケーブル断線に起因するかは不明（可能性は高い）。ケーブルは自己融着テープで補修後、埋め戻した。ロガー動作の良好性が現地で判断できなかったため、CFカードを新しいものに交換し、データを持ち帰った（10月19日の作業以降もデータの記録は継続していたことが確認できた）。

ロガーボックスは元の位置に埋め戻した。ケーブルはできる限り支柱単管に這わせ、測器ごとに分類して雪面直下に新たに設置したケーブルボックス内に収納した。12月24日に実施したH128のAWSの保守作業を図Ⅲ.3.4.7.1-2～3に示す。



（2020年12月24日の掘り出しの様子）

図Ⅲ.3.4.7.1-2 H128のAWSの状態

3) 問題点・課題

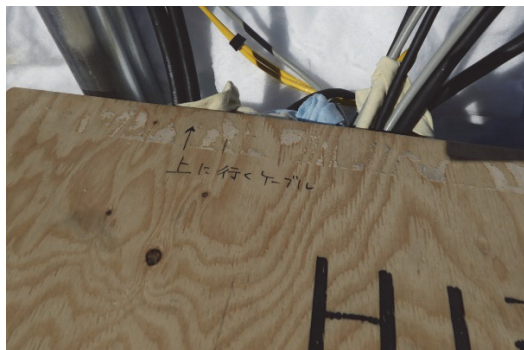
みずほ旅行隊の作業報告より、越冬期間中のAWSの掘り出し作業は困難を極めたことが分かった。原則掘り出しなどの作業は夏場に行うことが望ましい。気水圏の経験ある担当隊員が同行しない保守作業である場合は、旅行の計画段階から前もって、作業予定の隊員も交えた打ち合わせなどにより、PIからの依頼事項を直接伝えることが望ましい。また、雪面下のケーブルの位置など、作業指示で得られている情報と異なる部分もあり、作業性が悪かった。毎回の作業状態の撮影は確実にを行い、最新の情報を作業後の打ち合わせなどで確実に引き継ぐ必要がある。



(アルゴスアンテナケーブルの断線)



(ケーブルボックスへのケーブルの収納)



(ボックス左の溝切に、地上測器からのケーブル、ボックス右の溝切に下のロガーボックスにつながるケーブルを格納した。)



(埋め戻し前の状態)

図Ⅲ.3.4.7.1-3 H128AWS メンテナンスの様子 (2020 年 12 月 24 日)

3.4.7.2 気象ゾンデによる気候の観測

1) 概要

10 月 6 日-24 日実施のみずほ旅行にて、復路に内陸氷床上での気象ゾンデ観測を計画していたが、受信機と観測用 PC の接続不良が発生した。現地にて測定ソフトウェアの再インストール、ならびに昭和基

地との通信で各設定値の確認を実施したが、正常動作に至らず、気象ゾンデ観測を断念した。

2) 実施経過

作業の詳細や使用機器は内陸旅行報告を参照されたい。観測用 PC (第 61 次隊持込) が、受信機 (宙空圏所有) との接続を認識せず、ソフトウェアの操作ができない問題が発生した。観測用 PC には、観測用ソフトウェアとして気水圏の MGPS-2 のみインストールされており、気象部門および宙空部門が現在使用している MGPS-R はインストールされていなかった。現地で各種設定値の再確認などを行ったが状況は変わらず、気象ゾンデ観測は実施できなかった。なお、同じ機器の組み合わせで、旅行前に実施した昭和基地内での飛揚試験ではこのエラーは発生していなかった。

基地に帰着後、最度 PC と受信機の接続を確認したが、エラーが再発した。受信機は宙空圏所有の PC にインストールされている MGPS-R で操作を行うと正常に動作したことから、受信機の故障ではなかった。MGPS-R による操作で正常に動作する受信機が、気水圏 PC の MGPS-2 による操作では認識されないことから、ソフトウェアのエラーとみている。なお、第 62 次隊での気象ゾンデ観測では新たに PC を持ち込んでいる。

3) 問題点・課題

ソフトウェアの不具合が起こりやすいとの事前情報もあったが、実際の操作確認を国内訓練で実施する、あるいは基地での引継ぎ時に実施する、など、引継ぎと教育を確実に行うのが良い。また、事前接続試験の良否に関わらず、未経験のエラーが発生する可能性があるため、当該研究課題以外の基地での気象ゾンデ観測で動作が保証された機器の組み合わせをバックアップとして用意しておくことも重要である。

3.4.7.3 総観規模大気循環の観測

1) 概要

総観規模の大気輸送システムの変化を捉えることを目的とし、リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域 3 地点に設置している気象観測機器のデータ回収とメンテナンスを行った。

2) 概要

2020 年 9 月 9 日にラングホブデ袋浦、9 月 14 日にスカルプスネスきざはし浜、9 月 17 日にスカーレン大池の 3 地点において、通年で雪温を観測している温湿度気圧計「おんどとり」(T&D 社製 TR-73U または TR-71nw) のデータ回収と電池交換を実施した。温湿度気圧計の設置箇所を表Ⅲ.3.4.7.3-1 に示す。スカーレン大池の設置箇所は雪の吹き溜まりになっていたため、第 62 次隊夏期間のヘリオペにて位置変更を行った。夏期間の観測は 12 月 22 日 (ラングホブデ)、1 月 3 日 (スカルプスネス)、1 月 8 日 (スカーレン) に実施した。また、観測地点の視認性を高めるため、各地点に赤旗を設置した。

表Ⅲ.3.4.7.3-1 リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域のおんどとり設置箇所

観測地点	2020 年 9 月	2020 年 12 月～2021 年 1 月	備考
ラングホブデ袋浦-1	S69° 12' 56.3" E39° 37' 34.1"		赤旗設置
ラングホブデ袋浦-2	S69° 12' 52.1" E39° 37' 47.2"		赤旗設置
スカルプスネス きざはし浜-1	S69° 28' 25.7" E39° 36' 25.3"		地圏測器付近
スカルプスネス きざはし浜-2	S69° 28' 30.0" E39° 36' 28.9"		赤旗設置
スカーレン大池	S69° 40' 19.2" E39° 23' 59.3"	S69° 40' 18.9" E39° 23' 58.9"	第 62 次夏に設置場所変更。 赤旗設置

3) 問題点・課題

特になし

3.4.8 極限環境下における南極観測隊員の医学的研究【AP0924】

小嶋 秀治

3.4.8.1 南極滞在中における免疫力および口腔保健行動の変化と口腔保健状態の関連についての調査

1) 概要

東京医科歯科大学大学院健康推進歯学分野の財津崇歯科医師により、第 55 次隊から開始された研究である。南極地域観測隊越冬隊員は、1 年以上にわたり歯科受診することが不可能となる。そのため、隊員は選考の段階から東京医科歯科大学で歯科検診を受けて、問題点があれば治療を完了した後に、越冬隊への参加を認められることとなっている。越冬中の口腔疾患には歯科医ではない医療隊員（医師）が対応するため、診断能力・治療技術の不足は否めない。また、閉鎖環境は口腔清掃のモチベーションを低下させるといわれており、観測隊においては口腔保健行動（主に歯磨き）が重要である。

これらの隊員のモチベーション、行動、口腔保健状態の関連を調査するため、質問紙票への回答および口腔内の衛生状況の検査を継続している。第 61 次隊では、2019 年 11 月（出発前）、2019 年 12 月（しらせ船内）、2020 年 3 月（越冬中）、2020 年 7 月（越冬中）、2020 年 11 月（越冬中）、2021 年 2 月（しらせ船内）で調査を施行した。2019 年 11 月および 12 月、2021 年 2 月には質問紙調査のみを行った。データの解析は帰国後に財津崇歯科医師により行われる予定である。

2) 課題・問題点

質問紙は、A4 用紙で、1 回目が 5 ページ、2 回目以降は 4 ページであった。第 61 次隊で実施したものは、バージョンが新しく、2 回目以降のページ数が多かった。しかし、昭和基地に配布用においてあったものが古いバージョンであったため、新たにインクジェットプリンタで新しいバージョンのものを大量に印刷する必要があった。研究実施者に実施直前で再確認を行うことで、古いバージョンで行うことを回避できたが、本来は、国内で印刷したものを持ち込むべきだったと考える。

昭和基地内で行う検査紙および機器については、国内研修で説明を受けた。しかし、第 60 次隊では質問紙のみで、検査紙や機器を使用しなかったことが、昭和基地到着後に判明した。検査紙やキットの使用期限を確認したところ、既に切れていることが判明した。質問紙および研究資材については、第 60 次・61 次隊医療隊員および研究担当者間で確認して準備すべきであったと考えられ、今後の委託研究を行う際に注意すべき点といえる。

回答率は、各回で 93%以上であり、良好であった。

3.4.8.2 南極越冬隊隊員におけるストレス、気分、睡眠と代謝の関連性の研究

1) 概要

第 59 次医療隊員粕谷和彦医師により、第 59・60・61 次隊の 3 か年計画で開始された研究である。越冬期間中、昭和基地のように外部との接触がほぼなく、限られた人員との交流しかない閉鎖環境では、ストレスが心身に及ぼす影響は大きいと考えられる。しかし、同じストレスを受けても個人により受け止め方＝抗ストレス力には違いがある。このストレスと抗ストレス力の関連を調査するのが目的である。ストレスについては、質問票（職業性ストレス簡易調査票、EPQ、FIRST、PHQ-9、PSQI、STAI-Y）の 6 種で、初回に限り本研究における基本情報と PBI を加えた 8 種を行った。

抗ストレス力については血漿からアミノ酸比を、尿からメタボロームを計測した。

出発前（第 2 回全員打合せの血液型検査時）と 3 月・6 月・9 月・12 月の健康診断時と、合計 5 回にわたり質問紙票を回収し、血漿および尿を採取した。

2) 課題・問題点

質問紙は、A4 用紙で、国内で同意書を回収して、南極観測センターへ預けたが、研究開始時点で研究担当者へ届いていなかったことが判明した。

手順書といえるものがなく、必要な検体の量、保存容器・方法などについて、研究担当者に問い合わせる必要があった。引き継ぎで、物品についても確認をするのが適切であったと考える。

質問紙のページ数が多かったものの、回答率は、初回の 81%を除いてはほぼ 100%であった。

3.4.8.3 南極越冬隊隊員における腸内細菌叢の変化の調査

1) 概要

第 59 次医療隊員宮岡陽一医師から委託され、第 61 次隊より開始された研究である。閉鎖環境にあり、外的要因にさらされることがなく、基本的には同じ食事を摂取する南極観測隊越冬隊の腸内細菌叢の変化をみるのが目的である。

2) 課題・問題点

検便を2か月に1度実施し、回収率は毎回93%以上であった。保存に必要な冷凍庫の容量を確保するのが困難と考えられたが、途中まで医務室の冷凍庫を使用し、ディープフリーザーが使用できるようになった時点で移すことで解消した。

3.5 萌芽研究観測

3.5.1 リスク対応の実践知の把握に基づくフィールド安全教育プログラムの開発【AH0908】

吉井 聖人

1) 概要

隊員の事前環境に対するリスク認知やリスクマネジメント方略とその背後にあるリスクに対する知識構造を明らかにするとともに、南極での活動経験によるその変容を探ることを目的とし、主に野外行動時に市販のウェアラブルカメラを装着し、その行動を記録した。

また、画質を落とした記録映像を国内に伝送し、それに基づきPIから動画撮影者に対してヒアリングを複数回実施した。

2) 実施

2020年3月 2日：雪尺観測（福田）
3月 6日：海氷安全講習（吉井）
4月16日：ルート工作（小久保）
4月21日：ルート工作（小久保）
5月19日：ルート工作（小久保）
5月21日：ヒアリングの実施（福田・小久保・吉井）
5月24日：ルート工作（小久保）
5月26日：ルート工作（小久保）
7月 2日：ヒアリングの実施（小久保）
7月31日：ルート工作（小久保）
8月15日：飛散物調査（小久保）
10月24日：アイスオペレーション（吉井）
12月 5日：アイスオペレーション（吉井）
12月14日：雪尺観測（福田）
2021年1月3日：きざはし浜野外行動（中山）
※ 括弧内は動画撮影者

3.6 公開利用研究

3.6.1 極地における居住ユニットの実証研究【AAS6104】

鈴木 聡

1) 研究概要

国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）とミサワホーム（株）との共同研究（持続可能な新たな住宅システムの構築）に基づいて製造される居住ユニットの極地環境下での機能実証を目的とする。第61次隊では「南極移動基地ユニット（AMUS）」を持ち込み、南極昭和基地でのAMUSの運用性を検証すべく、① 居住ユニットの施工性確認、② 居住ユニット内の環境（主に温湿度）測定、を実施する。

2) 研究経過

AMUSは2つのモジュールに分割され、南極観測船「しらせ」で南極まで輸送された。「しらせ」が昭和基地沖接岸後、1月6日の氷上輸送初日に、「しらせ」クレーンを用いて、海氷上に置かれたリーマン橇上にモジュールを吊り降ろし、橇に固定した後、海氷上を雪上車で牽引して見晴らし岩貯油タンク付近の雪面上まで輸送した。1～2月は好天に恵まれたため、雪面の融解が進み、AMUSの2つのモジュールの安定保管、ならびに移動が困難な状況に陥り、作業ができなかった。雪面の状態が安定し、AMUSの実証実験を行える場所に移動できるようになった4月8日に見晴らし海氷側より雪上車2台（PB302、SM653）でコンテ

ナヤード横（見晴らしステージ上）まで移動した。雪上車（PB303）でステージを整地後にユニットを配置した。

a) 居住ユニットの施工性確認

居住ユニットを施工する際、施工場所の雪面を±20 mm以内に整地しなくてはならない。4月29日に、雪上車（ゲレンデ整備車）で居住ユニット施工場所を整地した。雪の状態が悪く、雪面高さ（水平度）を調査したが、基準値内に収まらなかった。5月6、11日、見晴らしステージで雪を盛って、振動プレートを用いる等して人力（8人）で居住ユニット施工場所を整地した。雪面レベルが基準値内（±20 mm以内）となり、整地が完了した。雪面に水を撒き、表面を凍結させた。12日に居住ユニットを移動し、施工場所に配置した。

16日にユニットXYZ方向の位置出し、18日、ジャッキアップしてZ方向のみ再度位置出し後、居住ユニットの連結作業を開始した（床パネル2段設置）。19日に残りの外皮パネルの連結作業を行い、21日、施工工具を取り外して外装の施工が完了した。尚、外装施工時、観測系隊員を中心に4名が羽毛服や厚手の手袋を着用して作業を行い、施工性を確認した。25、26日に、ユニット内装（壁・天井・床、壁仕上げ）施工を行い、30日にユナイトボードを設置し、ユニットの内装施工が完了した。居住ユニット内の環境測定などを実施後、9月21～23日、居住ユニットの解体作業を行った。2021年1月8日、雪面の整地制限を緩和するための居住モジュールの改良を行った後、ユニット内部にドームふじ建築資材の積載、耐寒シートによる外装保護などの作業を実施した。

b) 居住ユニット内の環境測定

ユニット環境として、外気温、室温、湿度、二酸化炭素濃度、太陽光発電量、温調などを以下の期間測定した。

- ・ 5月29日～6月5日
- ・ 8月26日～9月3日
- ・ 9月11日～9月21日

測定データは測定終了日にパソコン接続して吸い出した。

それ以外にも、6月2日、IJ床コンセントの接続試験、3日に電源ケーブル電力融通テストを実施した。8月18日、XY（対角）調整の際、チェーンブロックを使用していたが、ターンバックル付きプレスを使用した方が効率的であることがわかり、改修するためにリーマン櫓を穴あけ加工した。8月24日、居住ユニットの電源を投入し、26日から換気システムの実証試験を行った。9月18日、モニタリング装置の不具合の調査を行って、21日に測定データ回収後、測器を撤収し環境測定を終了した。

c) 居住ユニットの利用

6月1日、気象記念日・電波の日イベントを居住ユニット内で実施した。外気温-〇度にも関わらず、室温は〇度程度で保たれ、非常に快適であった。また、越冬隊全員が入り、イベントを行うのに十分な広さであった。9月15、20日には数名が宿泊して居住モジュールの快適性を体験した。

3) 課題・問題点

今回の実証実験を通して、以下の課題・問題点が見られた。

- ・ 昭和基地周辺など、雪の状態が良くない時期における雪面整地の困難性
- ・ チェーンブロックを使用したXY（対角）調整方法
- ・ ジャッキアップシステムのケーブル端子の低温環境下での強度
- ・ 環境測定装置用のUPSが低温による故障
- ・ モジュール内部の保定用金具の強度不足

いくつかの問題点については、改善策が検討され、第62次隊が改修用の部材を持ち込み対応した。

3.7 産学共同研究

3.7.1 KDDI総合研究所との産学共同研究

佐々木 貴美

3.7.1.1 LoRa通信技術を用いた昭和基地での無線通信環境の測定調査

1) 研究概要

株式会社KDDI総合研究所と国立極地研究所は、産学連携共同研究「南極地域観測隊の記録と情報発信のための新しい映像伝送技術の開発研究と画期的な広報映像の社会発信、及び昭和基地の電力監視等に

係る IoT 向け無線通信環境の構築」の一環として、免許不要の 920MHz 帯特定小電力無線システム用の電波を活用し、基地基盤設備の監視、基地主要部から離れた建屋の設備監視と言ったインフラ監視のほか、遠隔観測施設や観測拠点での無人観測で得られるデータ収集などの実現を目指す。そのため、第 61 次越冬期間中、東オングル島及びその周辺地域における 920MHz 帯電波の到達状況と既存の基地観測への影響を調査した。電池駆動で長期間利用可能な通信規格である LoRa 方式を採用し、LoRa マルチホップが可能な通信機器を製作した。調査では、移動する隊員が携帯する送信装置から発信される GPS の位置・時刻情報を、昭和基地基本観測棟 3 階階段手摺に設置した LoRa ゲートウェイで受信し、その時の受信信号強度や信号対雑音比などのデータを収録した。越冬期間中に実施した 6 回に及ぶ調査により、920MHz 帯電波の特性から小電力にも関わらず広い範囲からの電波の到達が確認され、将来の観測への応用及び基地インフラの監視等 IoT 活用への応用が期待される結果となった。

2) 研究経過

越冬期間中、表Ⅲ.3.7.1.1-1 に示す電波到達状況調査を実施した。第 1 回目の調査は 2020 年 2 月 8 日に、管理棟庶務室を出発し、基本観測棟、自然エネルギー棟、太陽光パネル、推葉庫、機械建築倉庫、第 2 夏期隊員宿舎、第 2 車庫、蜂の巣山、第 1 夏期隊員宿舎、第 1HF レーダ小屋、第 2HF レーダ小屋、見晴らし岩、貯油タンク、C ヘリ待機小屋、清浄大気観測小屋、インテルサット制御室、基本観測棟の順で巡回し、基地の主要な建屋を網羅した。

第 2 回目は、2 月 20 日に管理棟庶務室から MF 小屋を経由し、みどり池、胎内岩、みなみ池、えぼし池と、東オングル島 B エリアの南側に至る広い範囲で調査を行った。

第 3 回目の調査は 4 月 28、30 日に実施し、一連のデータとして収録した。28 日には管理棟庶務室から西地区配電盤小屋、情報処理棟、東地区配電盤小屋を回り、30 日には基地主要部から MF 小屋までの電波到達状況を調査した。

第 4 回目は 5 月 5 日に北の浦からとつつき岬に至る海氷ルート上からの電波到達状況を調べた。北の浦では良好な受信強度が得られたが、その先は岩島の影になり電波が受信できなかった。

そこで、第 5 回目となる 8 月 12 日の調査では見晴らし岩に中継機を設置し、とつつき岬ルート、南極大陸上の S16 ルート上から、中継機から直線距離 15km の範囲で順調に受信データが得られた。

第 6 回目の 10 月 8 日の調査は、東オングル島 B エリア南側から、西オングル島昭和平まで海氷上を移動し、さらにそこから陸路で西オングル島内を宙空圏モニタリング観測拠点まで移動して計測を行った。宙空圏モニタリング観測拠点から 920MHz 帯電波によっても安定したデータ伝送が可能であることが確認された。

表 Ⅲ.3.7.1.1-1 LoRa 通信技術を用いた電波到達状況調査

調査番号	調査日	開始時刻 (UT)	終了時刻 (UT)	調査範囲
1	2020-02-08	06:47	11:39	東オングル島 A エリア
2	2020-02-20	10:13	12:51	東オングル島 B エリア (南側エリア)
3a	2020-04-28	10:04	12:12	基地主要部・配電盤小屋
3b	2020-04-30	06:34	08:25	基地主要部～MF 小屋
4	2020-05-05	09:18	12:38	とつつき岬ルート上 (北の浦～岩島)
5	2020-08-12	09:27	14:33	とつつき岬ルート上
6	2020-10-08	05:01	14:53	東オングル島 B エリア南側～西オングル島昭和平～西オングル島宙空圏モニタリング観測拠点

3) 課題・問題点

今回の一連の調査において、既存の観測に大きな影響を与えるような大きな電波干渉は報告されていないが、今回得られた調査データを今後国内で解析し、電波干渉の有無について詳細に検証することが望ましい。

4. 設営部門

4.1 機械【SME】

4.1.1 発動発電機の管理・運用

岡本 拓也

1) 常用発動機

a) エンジン整備・運用状況

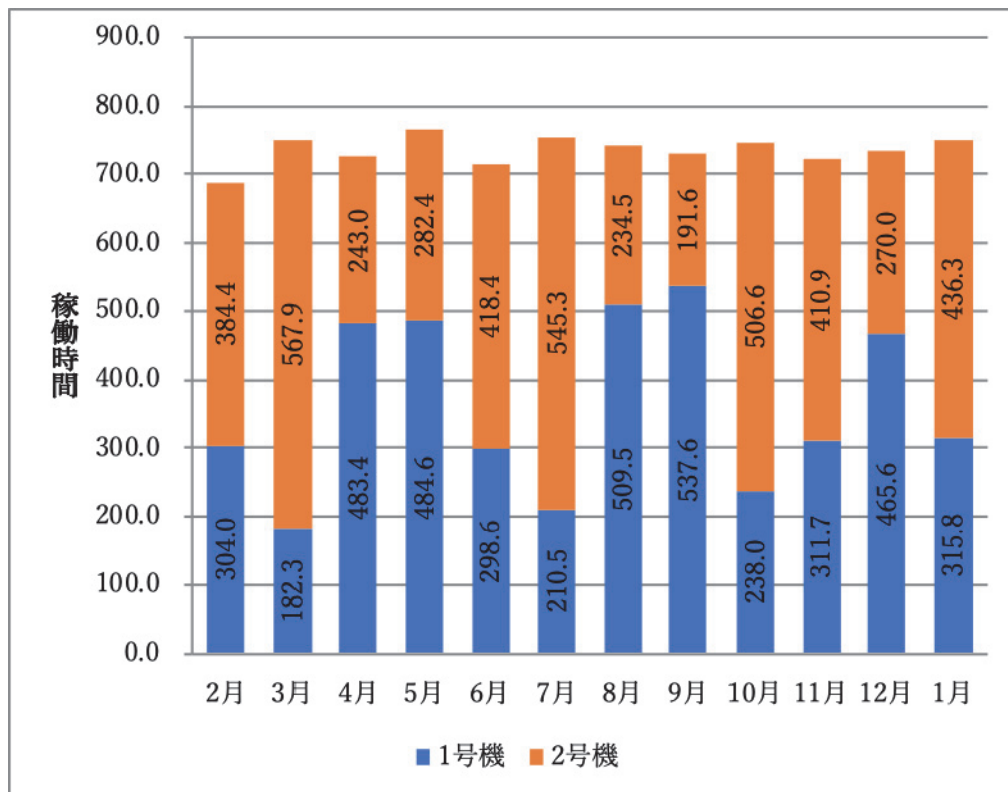
ア) 発動機稼働内容

第40次隊より開始されたS165L-UT×300kVA(240kW)2台による電力供給を第61次隊でも継続して実施し、年間を通じ安定した電力を供給した。稼働状況は、第61次隊においても電源切替時以外は常時1台での電力供給とした。最大使用電力量は226.7kWで例年とほぼ同水準であった。第61次隊から本格運用となった基本観測棟の暖房機器が立ち上がった際の突入電流が大きく、電力量が高い際には発電機の容量をオーバーする恐れがある。早期に新規発電機の設置計画立案が必要である。

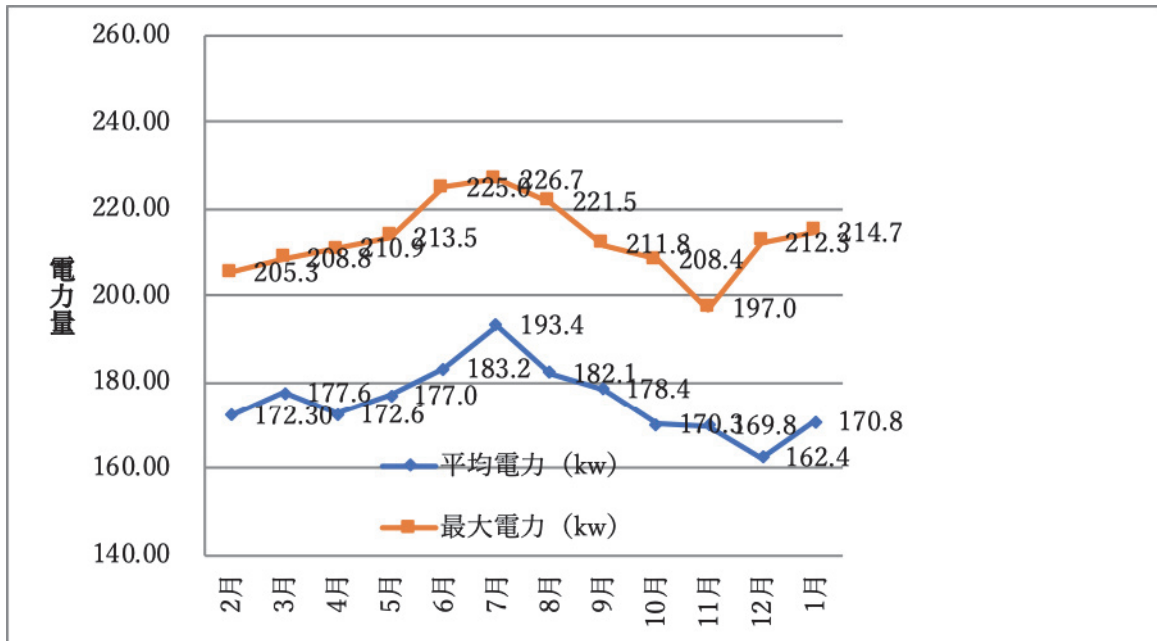
表Ⅲ.4.1.1-1に発電機別年間稼働時間を、図Ⅲ.4.1.1-1に発電機別年間稼働時間を、図Ⅲ.4.1.1-2に月別平均電力・最大電力を示す。

表Ⅲ.4.1.1-1 発電機別年間稼働時間（単位：hr）

No.	第60次からの引継ぎ時間	第61次隊の年間稼働時間	第62次隊への引継ぎ時間
1号機	108785.3	4334.7	113120.0
2号機	97224.3	4192.2	101416.5



図Ⅲ.4.1.1-1 発電機月別稼働時間



図Ⅲ.4.1.1-2 月別平均電力・最大電力

イ) 運転サイクル及び点検整備

第61次隊では、500時間を目安に1回/20日で電源切替えを実施した。天候や観測（VLBI）等での多少の前後はあったが、年間を通し2台を均等に使用した。定期点検は日常点検、500時間点検、1,000時間点検のそれぞれにおいて保守点検計画表に基づき行った。

第60次夏オペレーションで行われた1号機のオーバーホール時の計測で、クランクシャフトが大幅に摩耗していることが判明した。そのため近年ではオイルシール部よりオイル漏れが発生、過去の発電機隊員により手直しが施されていた。第61次越冬中の3月にクランクシャフトの反ホイール側にスリーブを装着した。発電機運転にも問題なく、オイル漏れも止めることができた。2号機も同様の漏れが発生していたことから、第62次夏オペレーションのオーバーホール時にホイール、反ホイール側へのスリーブを装着した。

ウ) 燃料消費量

年間の燃料消費量はW軽油が449,717ℓであった。月別燃料消費量を図Ⅲ.4.1.1-3に示す。

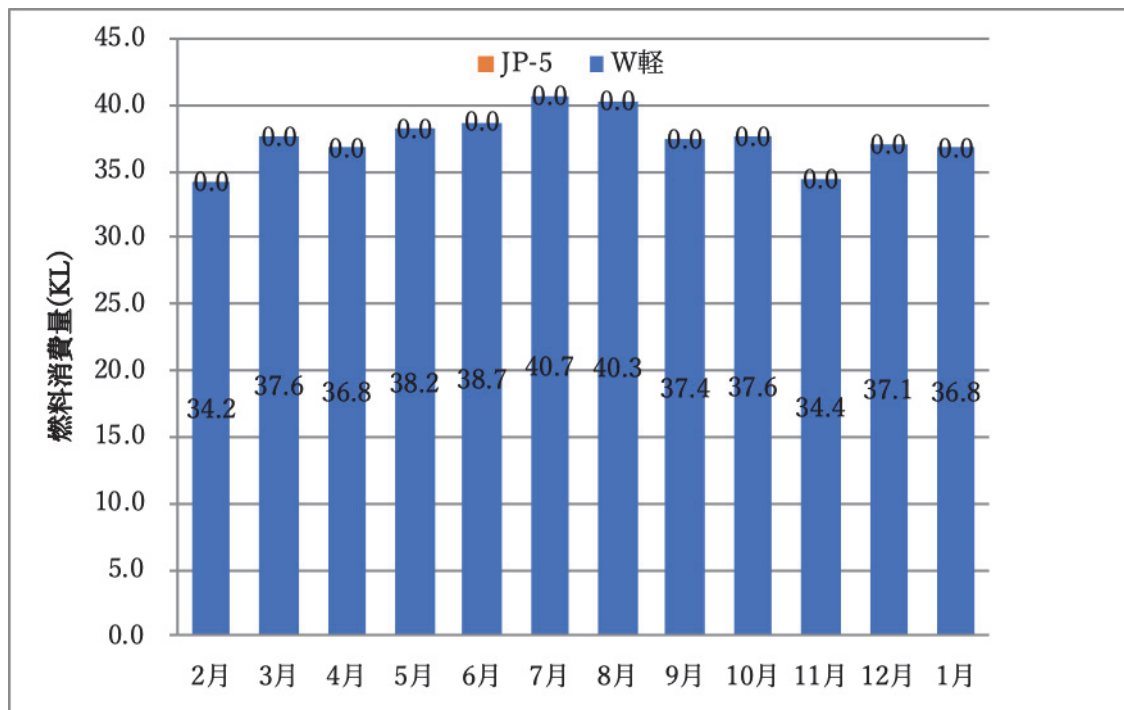
エ) 発電機用潤滑油使用量

発動機へ補給する潤滑油には、従来通り潤滑油性能改質剤「スーパートリート SE0-915」を10%混合し、潤滑油消費量の節約と保守性の向上に努めた。年間の潤滑油使用量は、1、2号機の補給、PANSY専用発電機の整備、2020年8月の2号機定期点検時に全量400ℓの交換、2020年11月の1号機定期点検時に全量400ℓの交換、2021年1月の2号機オーバーホール時に全量400ℓの交換で合計3,415ℓを使用した。年間を通して1号機の潤滑油消費量が少し多かった。ピストンリング等を調べるほどではないと思う。第61次では、燃料噴射ポンプ用潤滑油「スーパーマルパス DX100」は点検ごとに全量交換とし、年間152ℓを使用した。

オ) オンサイトシステムと機械ワッチ

第37次隊で設置し、第44次隊にて更新したオンサイトシステムにより発動機をはじめとするコージェネレーション設備の監視を常時行い、機械ワッチにも活用した。過去の隊からの引継ぎにもあった通り、機関側、設備側ともに計測値がおかしな表示をしている箇所があったが第61次隊でも改善することは不可能と判断し、実際の温度計等での確認とした。

機械ワッチは10:00と22:00の1日2回、機械隊員、環境保全隊員、建築隊員、医療隊員、庶務隊員が輪番で通年実施。ワッチ箇所は例年と同様、発電棟、管理棟、倉庫棟、居住棟。荒金ダムのワッチは、発電棟内引込の循環ライン検水器の確認のみ実施。



図Ⅲ. 4. 1. 3-3 月別燃料消費量

2) PANSY専用発電機

a) エンジン整備・運用状況

ア) 発電機稼働内容

第 55 次隊より開始された SDG150S×125kVA (100kW) 2 台による電力供給を第 61 次隊でも継続して実施し、年間を通じ電力を供給した。第 61 次夏作業にて 2 号発電機を 4 号発電機との入れ替えを行った。基本的な運用は 2 号発電機をメインで運用し 5 号発電機はメンテナンス時の予備機として運用した。稼働時に小屋の室温が高く排熱が上手く行われていない問題は、第 61 次隊でも依然として室温が高く、特に夏場には発電機小屋の扉を全開にして運用した。ブリザード時には、吸気ダクト等からの雪の吹込みが多く室内の除雪に人員と労力を費やさなければならなかった。また、ブリザード中は扉を開けておくことが不可能なため、扉は全閉で運用、吸気ダクトからの吸気で室温が上がることはなかったが、A 級、B 級ブリザードでは数時間で吸気ダクトも雪で詰まり、室温が高温になることがあった。

第 60 次が設置した前室もブリザード中に開けておくと、大量の雪が吹き込むため扉を開けた状態での運用は出来なかった。

第 61 次隊では、例年発電機が停止する不具合を受け、燃料系統の改造を行った。インジェクターの詰まる不具合を解消するためであったが、運用開始後、半年で過去の隊同様の不具合が発生した。

第 62 次隊では発電機の電源切替え後、エンジン整備を行う前に模擬負荷装置を用いて高負荷率での運転を 30 分程するように引き継いだ。高負荷率で運転し、排気温度を上げてエンジン内のカーボンを除去し、例年の不具合に効くのかを検証する。

イ) 運転サイクル及び点検整備

第 61 次隊では 500 時間を基本として定期点検を行った。点検項目については保守点検計画表に基づき行った。電源切替えは観測に影響が出ないよう発電機を並列運転して行った。

ウ) 燃料消費量

年間の燃料消費量は、W 軽油が 15,2471ℓ であった。毎月の使用量は使用負荷が PANSY レーダーのみのため、年間を通して一定している。

エ) 機械ワッチ

機械隊員にて、22:00 の 1 日 1 回、ワッチと給油を行った。給油状態は 57 次で設置したネットワー

カメラを使用し確認した。

3) 小型発動発電機（発発）

a) エンジン整備・運用状況

ア) 発動発電機稼働内容

夏期作業、ルート工作、野外活動、その他電源確保のために年間を通じて使用した。

イ) 点検整備

不具合のあったきざはし浜小屋の発動発電機を昭和基地に持ち帰り、修理し再設置を行った。

その他の観測小屋に設置されている発電機についても、引継ぎ資料にあった整備記録を照らし合わせ点検整備を行った。リーファーコンテナやコンクリートプラントで使用される使用頻度の高い発電機については消耗品の予備品が少なかったため、第 62 次隊に調達依頼をし、夏作業が終わり次第整備するよう引き継いだ。

ほとんどの発動発電機が老朽化のため、昭和基地での修理が不可能なものが多数でできた。可能な範囲、使用頻度が高いものに関しては新調が必要である。また、保管場所が限られているため、近年では作業工作棟での保管となっているが、作業工作棟内には汚水装置から発生している不燃性のガスの影響で発動発電機が錆びてしまう。将来、建設予定の発電棟には発動発電機の保管スペース、整備スペースを設けることも必要である。

4.1.2 発電機制御盤・太陽光発電設備・風力発電設備の管理・運用

真鍋 仁志

1) 300kVA同期発電機

a) 概要

第 37 次隊（1995 年）で 1 号機を「200kVA 同期発電機」から「300kVA 同期発電機」へ更新し、運転を開始した。第 40 次隊（1998 年）で 2 号機も更新し、運転を開始した。また、同期発電機のオーバーホール（ベアリング交換等）を国内で定期的に行い、第 49 次隊で 1 号機、第 53 次隊で 2 号機、第 57 次隊で 1 号機、第 61 次隊で 2 号機の交換を実施している。

b) 運用状況

年間を通して異常なく稼働した。2020 年 2 月 1 日から 2021 年 1 月 17 日までの越冬期間中の運転時間は、1 号機「4334.7h」、2 号機「4192.2h」であった。

c) 保守点検

電源切替時に軸受部（ベアリング）のグリース注入・排出を実施した。また、発電機の本体や軸受部分（ベアリング）を確認し、異常な温度上昇や振動がないことを確認した。

d) トラブル

同期発電機についてのトラブルは発生していない。

2) 発電機制御盤関係

a) 概要

第 37 次隊（1995 年）で「200kVA 同期発電機」から「300kVA 同期発電機」への更新工事を行い、現在の設備となっている。年間を通して稼働しており、毎日 2 回の機械ワッチ時に運転状態の確認、運転データの記録を実施した。また、各回路に電力ロガー、制御盤前にネットワークカメラを取り付け、ネットワーク上で電圧、電流、周波数、電力、力率、固定子温度の監視を行った。

b) 運用状況

ア) 1・2号発電機制御盤、自動同期盤

年間を通して異常なく稼働した。発電機電圧は、定格「AC400V」であるがケーブルのインピーダンス成分による遠方設備受電端での電圧降下が発生し、機器の動作が不安定になる可能性がある。遠方設備の安定した運用のために「AC415V」程度で運転し、電圧降下分を解消している。並列運転時の力率は、1 号機と 2 号機の電圧に多少のズレがあるため「0.05～0.1」程度の力率差があるが、問題なく運転している。更にズレが大きくなった場合は、電圧を調整して力率を合わせる必要があった。負荷分担制御は、1 号機と 2 号機の電力差が 10～15kW 程度あるが、正常な制御範囲と判断し運転を継続している。

イ) 電力切替盤

年間を通して異常なく稼働した。

ウ) 主分電盤

第 57 次隊でチャート型電力量計の不具合が発生し、代替品として電源品質アナライザを第 58 次隊で調達し運用している。越冬期間を通して異常なく稼働した。

エ) エンジン補機盤

第 60 次隊での計画停電後に 1 号オンサイト装置の AVR が故障し、1 号オンサイト装置の電源が不安定となった。他の装置用ではあるが要求スペックを満たす AVR が在庫にあったため、第 60 次隊で交換して運用している。第 61 次隊では、年間を通して異常なく稼働した。

オ) 1階補機盤

年間を通して異常なく稼働した。

カ) 2階補機盤

年間を通して異常なく稼働した。

キ) 熱回収盤

年間を通して異常なく稼働した。

ク) 電動弁制御盤（排気逆流防止装置）

年間を通して異常なく稼働した。

ケ) 直流電源装置（始動用・ガバナ用・制御用）

年間を通して異常なく稼働した。

c) 保守点検

ア) 1・2号発電機制御盤

2020 年 11 月、1 号発電機制御盤の保護継電器試験を実施した。

2021 年 1 月、2 号発電機制御盤の警報試験と保護継電器試験を実施した。

2021 年 1 月、計画停電時に清掃を実施した。

また、定期的に盤内清掃や端子部のネジの緩み等についての点検も実施した。

イ) 自動同期盤

2021 年 1 月に保護継電器試験、計画停電時に清掃を実施した。

ウ) 主分電盤、電力切替盤、2階補機盤

2021 年 1 月、計画停電時に清掃を実施した。

エ) 直流電源装置（始動用・ガバナ用・制御用）

定期点検（1 回／6 ヶ月）を 6 月と 1 月（兼引継ぎ）に実施した。バッテリー電圧・内部抵抗値共に正常範囲であることを確認した。第 62 次隊の計画停電時（2021 年 1 月）にすべてのバッテリー交換を実施した。

d) 修理・改修

ア) 2号発電機制御盤

2020 年 8 月 24 日、1 号機から 2 号機への電源切替中の並列運転時に周波数ハンチングが発生した。第 61 次隊では、周波数を 50.3Hz に調整し運転していたが、ハンチングが発生した際は、1 号機が 48.1Hz、2 号機が 47.5Hz 付近まで周波数が低下した。幸い停電には至らず観測機器等への影響もなかったが、一部 UPS の警報が作動した箇所もあった。

第 60 次隊でも同様の事象が発生し、エンジン側、制御盤側の数種類の部品交換を行っているが 1 年を経たずに再発した。複数原因が同時に関与している可能性もあるが、原因と疑われる部品については、すでに生産終了のものもあり予備品の在庫も潤沢ではなく、今後建設される新発電棟の運用開始が 10 年後という状況を踏まえ、根本的原因の発見を第一に対応した。不具合の再現性を確認するためには停電のリスクも伴うため、発電機エンジン担当隊員、越冬隊長、設営チーフとも相談しながら対応に当たった。

2020 年 10 月 1 日、1 号機から 2 号機への電源切替の際にも周波数ハンチングが発生した。発生直前の制御盤操作から、原因を 2 号発電機制御盤内の補助リレー「43SLAY2」と診断し、交換を実施した。交換後は、越冬交代まで問題なく稼働した。

原因と疑われるリレーを調査したところ、温度上昇に伴い、接点抵抗のふらつきが見られた。抵抗値のふらつきが周波数制御に影響したことが大きな原因と推察される。また、リレー交換の際には、約 90 個ある新品の在庫品の内 3 個に対して盤内の温度変化を模擬するためにドライヤーで温度変化を

与え、接点抵抗値の変化が最も少ないものを使用した。この際、試験した内の 1 個は明らかな異常値を示しており、廃棄処分とした。製品の初期不良や経年劣化等が原因と思われる。

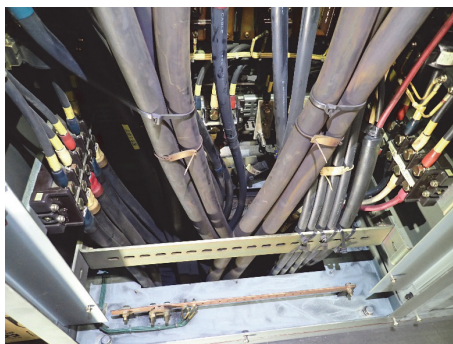
制御盤関係の予備品について、調達年次が不明の部品もあり、約 20 年前に調達された部品が予備品として多数保管されている状況である。制御室のこれまでの保管状況（温度変化、煤の侵入）を考慮すると良好な保管状況とは言い難い。そのため、保管部品が新品と同様の性能を満足するとは限らず、現在も製造されているものについてはある程度新規に調達することが望ましい。もしくは、設営計画を見直し、前倒しで新発電棟の建設・運用開始を行うべきである。

イ) 制御室空調設備及び発電棟1階

以前より発電棟制御室において、ブリザード時の雪の吹き込みや室温管理が大きな問題となっていた。第 61 次隊では、越冬開始直後より機械設備担当隊員、建築・土木担当隊員とともに、故障中の吸気ファンや錆びついていたダクトの改修を実施した。吸気ファンやダクトは余剰品を活用し、温度調節機能付きスイッチも取り付けすることで、常時 20℃前後の室温を保ち、雪の吹き込みにも対応した吸気システムとし、温度管理の負担を軽減することができた。

しかしながら、A 級ブリザードによる雪の雪込みで吸気ファンのモーターが焼けてしまったため、以後仮設の送風ファンを用いて吸気を行った。第 62 次隊で改良型吸気システムの部品を調達し、制御室排気ファンとともに改修工事を実施した。詳細は、機械設備担当隊員の報告を参照されたい。

制御室の室温上昇とともに大きな問題となっていたのが、エンジンの排気ガスに起因する制御盤内への煤と温かい空気の侵入である。制御盤内に煤が侵入すると機器の隙間に入り込み、動作不良や絶縁不良による事故の原因となる。温かい空気が侵入し、盤内温度が上昇すると機器の誤動作や電解コンデンサ等の寿命を縮める原因にもなる。そのため、第 62 次隊で部材を調達し、計画停電時に第 61・62 次隊の設営隊員を中心に防水絶縁パテで盤内の開口部を埋める作業を実施した。作業前の写真を写真Ⅲ.4.1.2-1、作業後の写真を写真Ⅲ.4.1.2-2 に示す。



写真Ⅲ.4.1.2-1 盤内開口部パテ埋め作業前



写真Ⅲ.4.1.2-2 盤内開口部パテ埋め作業後

雪解けの季節になると発電棟 1 階への浸水があった。機械隊員を中心に水中ポンプや手作業による屋外への排出作業を速やかに行うことができたため、発電棟 1 階設置の盤内への水の侵入はなかった。

浸水時の状況を写真Ⅲ.4.1.2-3に示す。浸水には十分に注意し対策も講じていたが、気温の上昇による雪解け水の増加量が想像を超えてしまった。だが、発電棟の位置や壁面の防水対策不備も浸水には大きく影響している。新発電棟建設の際は、建設位置や防水対策の検討、万一浸水した際に用いる床排水ポンプの設置等を要望する。



写真Ⅲ.4.1.2-3 発電棟1階浸水時の状況

e) 警報

発電機制御盤に関連する警報として「排ガスボイラー故障」、「発電機中故障（膨張タンク水位低下）」が発生したが、速やかに対処した。なお、発電機中故障はオーバーホール作業に伴うもので、作業中は警報を切ることで対応した。

3) 非常用発動発電機

引継ぎを兼ねて第61、62次隊の発電機エンジン担当隊員、発電機制御盤担当隊員の計4名で2021年1月に試運転を実施した。夏期間の工程は逼迫しているため、1号機は無負荷運転を15分実施、2号機については85kWの負荷で10分間の模擬負荷試験を実施した。模擬負荷試験では、模擬負荷装置を発電棟1階の模擬負荷試験用端子台に接続した。これにより非常発電棟から発電棟へ問題無く送電できることを確認した。

4) 太陽光発電設備の管理・運用

a) 概要

太陽光発電システムは第38次隊（1996年）で導入し、第43次隊で架台88基（架台1基に太陽電池パネル8枚取付）、太陽電池パネル704枚、総出力60.19kWの太陽光発電システムとした。第57次隊（2016年）でパワーコンディショナ（PCS）の更新を行い、太陽電池パネル696枚、総出力59.51kWの太陽光発電システムとなっている。

b) 運用状況

極夜期を除き、常時自動運転で運用した。また、太陽光モニタリングシステムも同時に運用し、基地内LANで現在の発電量を確認することが可能となっている。表Ⅲ.4.1.2-1に太陽光発電月別電力量、最大電力、平均電力を示す。なお、取得したデータについてはデータ保存用HDDに保存し、国内へ持ち帰ることとなっている。2020年5月に太陽光モニタリングシステムに不具合が発生したため、データが取得できなかった。専用端末に差し込まれているUSBメモリ不調が原因と見られ、USBメモリ内のソフトウェアの再インストールを行ったところ復旧した。

表Ⅲ.4.1.2-1 太陽光発電月別電力量、最大電力、平均電力

	2月	3月	4月	5月	6月	7月
月間発電量[kWh]	4,892.69	2,118.94	937.46	-	-	20.29
最大電力[kWh]	37.69	32.71	28.07	-	-	6.00
平均電力[kW]	7.03	2.84	1.30	-	-	0.03

	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
月間発電量[kWh]	1,062.34	3,216.33	4,646.93	6,545.54	7,790.75
最大電力[kWh]	21.52	33.92	43.14	43.77	44.70
平均電力[kW]	1.43	4.47	6.24	9.09	10.47

c) 保守点検

ア) パワーコンディショナ（PCS）盤

稼働中は、太陽光モニタリングシステムにより発電状況を確認するとともに、発電棟制御室に設置されている太陽光 PCS 用警報ランプにより、警報が発生していないことも確認した。月例報告作成時に運用データ（最大瞬間電力・発電電力量）の記録を実施した。

極夜期に自然エネルギー棟制御室に設置されている PCS 盤の清掃、配線接続部の緩み確認等の点検を実施した。第 61 次隊では、メーカー交換推奨年数が過ぎていたインバーター用ファンの交換を行った。

イ) 太陽電池パネル・架台・電線ケーブル

ブリザード後に太陽電池パネル、架台、敷設ケーブルの目視点検を実施し、異常がないことを確認した。3 ヶ月ごとに電気設備隊員とともに目視およびテスターを用いた発電量の確認を行い、発電不良が認められるパネルについては交換した。第 62 次隊では、バイパスダイオードテストを導入するため、より詳細な太陽電池パネルの健全性確認が可能となる見込みである。

発電不良状態のパネルが 1 枚あるとシステムの構成上、発電量はパネル 1 枚分よりも大きく低下する。できるだけ速やかに発電不良パネルの交換を実施し、システム全体としての発電量低下を防ぎたいが、越冬中は太陽光パネル交換作業が行いにくい。そのため、多少の発電量の低下を犠牲にしても国内仕様とは異なる破損や腐食に強い太陽光パネルの導入を検討すべきである。

具体的には、北東向きパネルの前面は飛来物によって割れ、北西向きパネルは裏面が削れて腐食する傾向がある。現状だと北西向きパネルの劣化が早いため、前面ガラスの強化に加えパネル裏面もアクリル板を貼るなどの強化を行うと、破損による発電量の低下を防ぐことができるとともに隊員の作業量軽減に繋がる。

5) 20kW風力発電設備の管理・運用

a) 概要

20kW 風力発電装置は第 56 次隊（2015 年）で導入し、第 57 次隊（2016 年）で 2 号機を建設、第 60 次隊（2019 年）で 3 号機を建設し 3 基体制による運用を開始した。2019 年 3 月に 2 号機のブレードとアームの破損、3 号機から発生するノイズによる観測データへの影響といった問題が発生し、現在は全基運用を停止している。

b) 運用状況

第 60 次隊では、3 基を 1 年間運用すれば太陽光発電の年間発電量を超える見通しであった。しかし、2019 年 3 月、2 号機のブレードとアームが折れ地面に落下するという事象が発生し、運転を停止した。2019 年 3 月には、3 号機が MF レーダーの観測データのノイズ源となっていることがわかり、2019 年 3 月 31 日に 3 号機の運用を停止した。

2 号機の破損したパーツを国内に持ち帰り調査した結果、想定よりも異常な程多いカットアウトの回数による金属疲労であることがわかった。同様の事故を防ぐため、2020 年 1 月、運転時間が長い 1 号機に補強部品の取り付けを実施した。しかしながら、ノイズ問題のため全基運用停止中であるため、補強による長期的な運用結果については確認できていない。また、3 号機ノイズ対策のため、第 61 次隊でラインフィルターとフェライトコアを 2020 年 1 月に取り付けたが、MF レーダーへのノイズが許容できる範囲まで下がりきらなかった。1、2 号機と 3 号機では制御盤内部の機器の仕様が異なっていることがノイズの大きな原因と考えられるが、立地場所が多少の影響を及ぼしている可能性もある。国内では問題にならない程度のノイズだが、仕様が変更されるのであれば、事前に観測への影響の有無について詳細に調査すべきであった。また、3 号機のノイズに限らず昭和基地内には様々なノイズ源が存在する。設営・観測系で協力し、対応していかなければならない。

なお、風力発電装置のデータ取得に使用していた PC が Windows 7 だったため、2020 年 1 月に Windows 10 に更新した。その結果、風力発電設備のモニタリングシステムが Windows 10 非対応のため使用でき

なくなった。ログデータの取得、送信等は Windows 10 に移行することが出来たため、運用上は問題ない。

c) 保守点検

運用停止中であるが、運転状態や風速計のデータ等が風力発電監視用 PC に保存されていることを確認した。1 号機は、2020 年 6 月に定期点検を行い異常がないことを確認した。ブリザード後は目視点検を実施し、異常がないことを確認した。3 号機については、通信担当隊員や観測系隊員と協力し、ノイズ調査を実施したが効果的な対策には至らなかったため、今後も課題として残った。

引継ぎも兼ね 2021 年 1 月に 3 基すべての簡易点検を実施した。ノイズ問題を除けば、1 号機、3 号機は稼働できる状態である。

d) 警報

第 60 次隊で 3 号機運用中の電源切替時に系統連系異常が発生していたが、運用停止となっているため未調整である。

4.1.3 機械設備の管理・運用

村本 悠輔

1) 暖房冷凍機設備の管理・運用

a) 概要

ア) 暖房設備概要

昭和基地主要部の暖房設備は、300kVA 発動発電機からの排熱と温水ボイラーを熱源とする（コ・ジェネレーション設備）。また、燃料消費削減のため排ガスボイラーを稼動し熱回収を行う。回収した熱源はプレート式熱交換器にて温水を加温する。循環式ポンプ～配管にて温水を巡らせ建物内に設置されたファンコイルユニット（以降 FCU）、エアーハンドリングユニット（以降 AHU）、パネルヒーター（以降 PH）により空調管理している。

基本観測棟、自然エネルギー棟、第 1 夏期隊員宿舎、第 2 夏期隊員宿舎、環境科学棟の暖房設備は温水ボイラーを熱源とし、循環式ポンプ～配管にて温水を巡らせ建物内に設置された AHU、FCU、PH により空調管理している。

基地主要部以外の各観測棟は主に油炊き暖房機を使用し、一部の観測棟では電気式暖房機で運用しており、油焚暖房機が非常時用として残置されているが、通常は稼動していない。

イ) 冷凍機設備概要

倉庫棟、管理棟、発電棟、第一夏期隊員宿舎の冷凍機設備は、プレハブ冷凍庫・冷蔵庫が設置されている。室外機が建物内にあるため排熱を暖房熱源として利用している。使用されている冷媒は、倉庫棟冷凍庫冷蔵庫（R-404A）、発電棟冷凍庫（TP5R2）、管理棟冷凍庫（R-404A）、厨房冷蔵庫（R-134a）、夏宿冷凍庫（R-502）、夏宿冷蔵庫（R-22）である。

ウ) 燃料設備概要

温水ボイラー、油炊き暖房機が設置されている建物には、燃料 JP-5 入りドラム缶及び、リキッドタンクが建物外部に設置されており、燃料用ポンプ～金属配管にて建物内の暖房設備に燃料供給している。見晴らし岩金属タンクに貯蔵されている W 軽と JP-5 をポンプ小屋から基地主要部の基地側金属タンクに燃料配管・ポンプにより燃料輸送を実施している（月 1 or 2 回）。基地側金属タンクから発電棟内の発電機用余熱槽、ボイラー小出し槽、小型発電機小屋余熱槽へ供給している（日 1 回）。

b) 基地主要部設備

ア) 発電棟

i) コ・ジェネレーション設備

回収熱の温度設定は、空調用熱交換器 1 次側（発動機の 2 次側冷却水）入口電動三方弁の設定値を年間 50℃で固定して運用した。

ii) 温水ボイラー

温水ボイラーは、300kVA 発動発電機からの回収熱量が、発電棟、管理棟および、居住棟系統への供給熱量に対して不足する場合に、追炊き用として使用している。

第 61 次では、1 号機 2 号機を交互に使用し、1 ヶ月毎にローテーションした（1 号機は第 55 次隊で更新した機器）。設定温度は、1 号機、2 号機ともに、高燃焼 42℃、低燃焼 47℃に設定して運用した。（排ガスボイラーでの熱回収を優先させる為、ボイラーの設定温度は三方弁の設定温度より低く設定して運用した。）過去隊の報告でも記載されていたとおり、1 号機は排気ファンの異音、

燃焼時間が極端に短いなどの動作不良がみられた。ボイラーメーカーの三浦工業と協力して原因を追及する必要がある。

iii) 各熱交換器

清水熱交換器、ラジエーター熱交換器、空調熱交換器、造水熱交換器(100kℓ水槽系統)は主に発電担当が維持管理を行っている。なお空調熱交換器は、プレート締め込みボルトが一部ガジっている為、プレート清掃交換作業の為には、ボルト切断作業が必要となる。

130kℓ水槽熱交換器は設備担当が維持管理している。100kℓ水槽系統の水が、造水熱交で温められた後、130kℓ水槽循環水と熱交換をして循環する。開放水槽の循環系統の為、汚れの付着が多く、定期的な清掃が必要である。第 61 次では、 $\Delta t = 3^{\circ}\text{C}$ 程度だったので正常と判断し清掃は実施しなかった。

荒金循環熱交換器は設備担当が維持管理している。130kℓ系統と熱交換後の 100kℓ水槽循環系統の水で、荒金ダム循環系統の水の加温をしている。第 61 次では、1月にプレート清掃を実施した。100kℓ水槽の水質(塩濃度などの影響)次第ではプレートが腐食し穴開きも事例にあるとのことなので注意しておきたい。

iv) 温水循環ポンプ

温水ポンプは、居住棟系統と管理棟系統の 2 系統設置している。居住棟系統は倉庫棟、第 1 居住棟、第 2 居住棟へ温水を供給し、各棟の熱交換器を介して二次側へ熱源供給している。二次側系統は密閉式の不凍液による暖房と飲料水の給湯加熱として使用される。一方、管理棟系は管理棟のみに温水を供給している。

居住棟系統は、温水ポンプのグランドパッキンからの漏れが多く、循環配管末端の圧力低下による循環不良が発生していた(第 61 次で温水ポンプのグランドパッキン交換作業を実施したが改善は見られなかった)。第 60 次までは、第一居住棟の 2 階から手動で加圧ポンプを起動することにより循環系統の加圧を実施していた(末端の送り圧力で、0.1MPa 以上)。第 61 次では、減圧弁と減圧式逆止弁を第一居住棟の加圧ポンプと温水循環配管間に設置することで自動的に加圧することが出来た。現状は安定して温水が循環されているので、凍結のリスクを低減できた。ただし故障のリスクやエア抜き不良の可能性があるので定期的なワッチが必要である。

v) 温水配管

空調熱交換機まわりの配管エア抜きタッピング部がピンホールによる水漏れが発生した(写真Ⅲ.4.1.3-1)。機械ワッチ時に、漏れた水を定期的に排水する必要があった。第 62 次計画停電時に同配管の新設加工管を交換した(写真Ⅲ.4.1.3-2)。



写真Ⅲ.4.1.3-1 温水配管漏水の様子



写真Ⅲ.4.1.3-2 温水配管交換後

vi) 制御室 空調設備

第 60 次では、制御室の室温維持は仮設換気ファンにて外気を取込むことで冷房し、廊下への排気ファンの運転により配電盤等の熱を逃がしていた(写真Ⅲ.4.1.3-3)。制御担当より空調の改善依頼があったので調査した。仮設ファンと周囲のダクトの向きが適切でなかった為、取り込んだ外気がショートサーキットを起こして冷房として機能していなかった。また、ブリザード時に外気取入口から雪が入り込むリスクがあった為、第 61 次では、ダクト向きの改善を実施した。第 62 次夏

作業にて外気取込用のチャンバー設置、天吊りシロッコファンの設置、ダクトの接続により適切な向きに外気を取り込むことが出来た(写真Ⅲ.4.1.3-4)。ブリザード時の雪の入り込み状況は第 62 次にて経過観察してもらう。



写真Ⅲ.4.1.3-3 制御室 既存給気取込



写真Ⅲ.4.1.3-4 制御室 新設ファン設置

vii) 冷凍機設備

発電棟の海水側に増設のように設置されている。3 月のブリザード時に海水側の出入口扉から雪が入り込んでいたので、建築担当に扉の是正対応を依頼した。以降、運転状況は良好であった

viii) その他

発電棟はブリザード時、室温が上がりすぎる為、昼夜不眠で室温のワッチが必要となる。室温が高すぎると、外部出入口の扉の小窓などを開けて冷気を取り込むようにしていた。当然扉を開けると雪が入り込むので、室内の除雪や水かき作業を実施していた。第 61 次では、小窓に仮設のフレキシブルダクトを外部に突き出し仮設のファンで冷気を取り込むことで雪の入り込みも抑えながら室内の温度上昇を解消していた。以降は、ブリザード時の冷房対応用の本設設備として設置すべきである。第 62 次調達参考で、外気取込用のチャンバーボックスと新設ファンを託したので上手く運用できるか検討してもらうこととした。

イ) 管理棟

i) 外調機関係

第 62 次にて、外調機の更新を予定していたので、第 61 次では既存空調機(写真Ⅲ.4.1.3-5)と周囲の配管ダクトの寸法調査を実施した。外調機の機器サイズは第 61 次の段階で決定していたので、配管ダクトの加工寸法を決定し、第 62 次にて加工部材を調達した。

自動制御盤の温度調節器の動作が不良であった為、調査したところ温度調節器内の補助リレーの絶縁不良を確認した。補助リレーはオムロン製 MY2N DC24V に交換した。以降、温度調節器が正常に動作した。他エリアの自動制御盤で同様の不良が見られたとき、補助リレーの絶縁不良の調査を推奨する。

管理棟外調機外気取込フードは、悪天候時は雪が吹込み、雪で閉塞し、コイル面は氷塊となり閉塞していた。その為、ブリザード後にはフード内の除雪を毎回実施する必要がある。雪が入り込むと思われる場所に追加の鉄板でガードを設置するなど検討を推奨する。

第 62 次夏期間にて、既存外調機の撤去及び、新設外調機の設置作業を実施した(写真Ⅲ.4.1.3-6)。外調機周りの配管とダクト、電源配線の接続、ファンの運転まで確認出来た。以降、配管内の不凍液充水と不凍液循環ポンプ運転、自動制御の動作確認作業が残っているので第 62 次隊へ託した。

新設外調機の設置において、ダクト接続の仮設対応箇所、制御センサー挿入口の不足があるので第 63 次にて是正部材の手配が必要となった。

不凍液循環システムの 3 方弁について、夏期間に室温上昇を抑えることが出来なかった所以調査したところリークを確認した。夏期間は 3 方弁直近の GV を微開調整して室温上昇を抑えていたが、弁自体の劣化を考慮すると交換を推奨する。

外調機のフィルター交換について、今までは 2 年毎の交換サイクルであったようだが、1 年で砂汚れが多量に付くので、1 年毎の交換を推奨する。



写真Ⅲ.4.1.3-5 管理棟 既存外調機



写真Ⅲ.4.1.3-6 管理棟 新設外調機

ii) 他空調設備

ファンコイルユニット(以降 FCU)は、1階の空調機械室と受水槽室では常時運転とした。その他エリアについては居住者の必要に応じて運転操作を任せていた。まれに常時運転箇所のFCUが停止していたので、スイッチカバーの設置を推奨する。

換気設備は、3階廊下、庶務室、通信室に換気ファンが設置されている。ファンの動作不良の為に室温上昇の相談が多数あった。設置から年数が経過している為、機器更新を推奨する。

iii) 2階医療エリア空調関係

前次隊からの報告通り、集塵機のフィルターは全く使用していないので交換周期を伸ばしても良い。第61次では特に相談が無かったため調査を省いていたが、ファンやMDの動作不良の可能性があるため調査を推奨する。

iv) 冷凍機設備

厨房内にあるプレハブ冷凍庫について、動作は良好であるが、室内機のドレン配管の断熱が不十分である。その為、庫内を通るドレン管内で水が出来て結果的に配管を塞ぎ、ドレンが溢れる事象が発生していた。配管の断熱是正を試みたが、発泡断熱材でしっかり密閉しないと効果は薄いようである。メーカーに適切な断熱手段を確認することを推奨する。

ウ) 倉庫棟

i) 暖房設備

前次隊からの報告通り、建物全体の室温が高いので空調制御盤の調査やサーモの位置を是正することを推奨する。また、配管内の循環水量が多いのかFCU系統から水流由来の騒音が目立った。

暖房系の配管がすべて銅管溶接で施工されているため、短時間での配管の更新対応は難しく、越冬中の対応は難しいと判断し現状維持とした。

ii) 換気設備

冷凍機外調機の近くに排気ファンが設置されており、ダクトで設営事務室前を横断し排気している。特に問題は無いが、室温が高いとき、2階の出入口を開けるなどして対応していたので実際にファンの排気量が適切か調査する事が望ましい。

2階喫煙所の換気は、利用者にフィルターの清掃等を託していた。依頼があれば、機器の更新を検討しても良い。

iii) 冷凍機設備

2020年4月に冷凍機の効きが悪いと相談があり、庫内温度は-13.5℃程度であった。そこで冷媒量を確認したところ、サイトグラスから気泡が目立っていたため、5月に冷媒充填作業を実施した。6.454kgのフロン404の充填により、充填後の庫内温度は-21.0℃まで改善した。また、室外機のコイル部が埃で汚れていたため清掃を実施した。

エ) 居住棟

第1居住棟、第2居住棟ともに、プレート式熱交換器で、発電棟からの温水から、二次側の不凍液に熱源供給している。また、各々の棟で熱交換器は、床暖房用と外調機用に別々に設置している。

i) 外調機設備

外調機ファンコイルの劣化に関しては前次隊からの指摘通りであり、古い機器なので更新の検討

を期待する。外気取込の MD 動作は良好であるが、不凍液循環ポンプは過去に漏れがあり、運転中異音の発生する時がある。いつでも交換できるよう予備品を備えておくことを推奨する。

ii) 床暖房設備

第 61 次で、各居室の床暖房運転状況を調査した。温水ヘッダーからのバルブ閉止による暖房機能不良の居室は下記の通りである。

第 1 居住棟 1-106 室

第 2 居住棟 2-110 室

これら 2 部屋はバルブ開放により暖房機能が改善した。

一方、電磁弁不良、リモコン不良による暖房機能不良の居室は下記の通りである。

第 1 居住棟 1-208 室

第 2 居住棟 2-103 室、2-106 室、2-109 室、2-107 室、2-204 室、2-205 室、2-211 室

2020 年 4 月に第 61 次で入居していた、1-208 室と 2-205 室の電磁弁とリモコンの交換作業を実施した。この 2 部屋については、床暖房の機能改善を確認した。

残りの部屋は、不良のままであるため必要に応じて第 62 次以降で電磁弁やリモコンの交換作業を実施すべきである。また、床暖房システムのリモコン(古河電工製)が現在販売されておらず、業務委託先のマックス社製のリモコンを第 62 次で調達してもらったので、以降リモコン交換作業時に使用してもらうことになる。

c) 基地主要部以外の設備

ア) 基本観測棟

2019 年 11 月、第 60 次隊により、ボイラー設備・空調機運転確認が実施され、気象棟の設備を引越し運用している状況を引き継いだ。第 61 次の夏期間では FCU への配管接続と運転確認、煙道の断熱作業、燃料配管の残工事や建物貫通部の隙間埋め処理を実施した。第 61 次で初めて冬期間の運転状況を確認することになった。

2020 年 4 月、1 階放球室内の煙道下部から氷柱が出来ていると報告があり調査した(写真Ⅲ.4.1.3-7, 8)。原因として、煙道の断熱不足、及び外部煙突部(煙道と繋がる T 字部分)での氷発生に伴いドレンが溜まり、煙道を通して建物内に水が染み出る事象を確認した。第 61 次越冬期間では有効な対応が出来なかったもので、発生した氷柱の除去に努めた。第 62 次夏期間にて、断熱材補強と、煙突(T 字部)の対応部品を設置した。第 62 次隊に、氷柱問題の解決に向けての調査を引き継いだ。

2020 年 10 月、気象隊員より煙突の排気煙が太陽光観測に干渉していると報告があり調査した(写真Ⅲ.4.1.3-9)。風が弱く、太陽が西側にある時間帯(午後から日没まで)に煙が太陽と観測器の間に存在しているためであった。気象隊員に、観測に支障がある時はボイラーの停止を依頼した。一方、観測に影響が無くなった時には設備隊員がボイラーの運転を再開した。ボイラーを停止することによる建物内の室温影響は生活に支障が無いレベルであったため、このルールで夏期間まで運用していた。恒久的な対応としては、タイマー等で観測への影響を考慮してボイラーの運転時間を決めてしまうことが有効だと思うが、盤改造が発生するので検討が必要である。

2020 年 10 月、ブリザード後の点検時に 2 階外部の外気取込ダクトのフードに亀裂が発生していた。逆 T 字のフードの立て部分はブリザード時に風の影響を受ける位置にあることが原因であった。11 月、ブリザード時にフードが破断し外部階段に落下した(写真Ⅲ.4.1.3-10)。第 62 次以降で、対応策を実施してもらうこととした。外気取込ダクトは室内にチャンバーボックスが設置されているので、雪の吹き込みがあっても室内への影響は少ないと考えている。

基本観測棟内の空調バランスについて、2 階には空調機の RA 吸込口が 1 か所しかなく極端に暑い場所が発生している。また、1 階の風除室は冬期間にゾンデ用気球のオイル漬け作業があり、室温が氷点下にならないように維持する必要がある。現状は 1 階風除室に空調用の制気口が無い為、外気と同等の室温になってしまう。ダクト設備の増強やその他の方法で空気の流れを作ることの検討を推奨する。

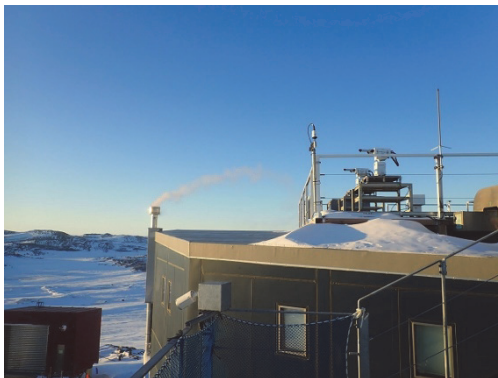
今後の保守に関して、空調機ベアリングのグリスアップ、フィルター交換等の定期保守作業、及びボイラー、オイルキャリアポンプの定期的ストレーナ清掃が生じるので、年間保守計画への組み込みが必要である。



写真Ⅲ.4.1.3-7 基本観測棟 放球室



写真Ⅲ.4.1.3-8 室内氷柱の様子



写真Ⅲ.4.1.3-9 煙突排気の様子



写真Ⅲ.4.1.3-10 外気ダクト破断の様子

イ) 自然エネルギー棟

2020 年 7 月、ボイラー運転不良の報告があり調査した。原因は、外部に設置してある燃料(JP-5)が入ったリキッドタンクから建物内までの燃料配管内に氷が蓄積して最終的に配管を塞ぎ、燃料の供給を止めていた(写真Ⅲ.4.1.3-11, 12)。リキッドタンク内と燃料配管内の JP-5 を抜き取り、配管を取り外し配管内に詰まっている氷をジェットヒーターで解かした。配管の再接続後、燃料を再充填しボイラーの運転を確認した。なお、配管を取り外した過程でボイラー内部の汚れや水の除去も実施している。ボイラーを半日程度停止していると、建物内の室温が氷点下になったので、是正対応中の 3 日間は、オイルキャリー近くにペール缶を設置して手動で JP-5 を補充することでボイラーを運転し、室温を維持していた。燃料配管内に氷が溜まった原因は外部のリキッドタンクに JP-5 を補充する際、雪が混入した為と考えられる。ただ、JP-5 補充は外部での作業なので雪の混入を完全に無くすことは出来ない。1 年に一度(暖かい時期)、燃料配管の水抜き作業を推奨する。また、第 62 次で油水分離器を調達してもらったので配管ルート上に設置して有効か検討することを推奨する。

2021 年 1 月、床暖房システムの不凍液循環ポンプの運転不良の報告があり調査した。ポンプ本体から異音がし、定格運転出来ずにエラーで停止していた。第 62 次にポンプ交換作業を託した。また、床暖房パネルの不凍液ホースに穴が開いており液漏れを確認した。漏れがあるホース直近のバルブを閉止したところ漏れは止まったが、長期的に影響があるかは不明であったので、第 62 次に以降の調査を託した。

自然エネルギー棟の空調設備は現状、温水ボイラーによる熱源供給で床暖房パネルと FCU によって各部屋の室温を維持しているが、貸与品ヒートポンプユニットや集熱パネル換気設備は稼働しておらずいたずらに建物内の容積を狭めている。上記 2 設備の運用を計画していないのであれば、管理しきれないので昭和基地から持ち帰ることを推奨する。



写真Ⅲ.4.1.3-11 自然エネルギー棟 リキッドタンク



写真Ⅲ.4.1.3-12 燃料配管内凍結の様子

ウ) 第1夏期隊員宿舎

2020年1月、ボイラーが急に停止した。調査したところ、燃烧光感知器の煤汚れが原因であったため、清掃して運転再開した。

2020年11月、以前から漏れが多かったボイラーの不凍液循環ポンプと熱交換器の交換作業を実施した。

エ) 第2夏期隊員宿舎

2020年12月、13居系統のAHUの立ち上げ時に、異音を確認した。AHU内のファン用Vベルトに亀裂が入っていたので新品と交換した。

オ) 環境科学棟

2020年12月、建物撤去の計画があった為、FCUとボイラー内の不凍液を回収し廃液処分とした。ボイラーとリキッドタンク内のJP-5を回収し、別棟で使用出来るようドラム缶に移した。以降、機器の撤去は第62次にて実施された。

カ) 観測棟

第60次にて、観測機器エリアの温度調整が実施されていたので特に問題は無かった。4月、事務作業エリアの室温が低いと相談があった。スポットで暖房出来れば良いとのことだったので、基本観測棟で余っていた床置き灯油ヒーターと1φ-200V電気式オイルヒーターを設置し建物管理者に運用してもらった。

キ) 情報処理棟

建物内にサーバー等の熱負荷の大きい機械があるためか、油焚暖房機を運転することが無かった。夏期間に室温上昇を回避するために、換気ファンによる外気取込を建物管理者に任せて運用した。

ク) 光学観測棟

電気ヒーター内蔵の外調機と排気ファンにて空調管理しており、冬期間で外気温-30℃程度になると電気ヒーターのみでは室温の維持が困難であった。また、排気ファンに関しては、排気量に応じて室内に入る外気量が変わる機構であったため、建物管理者と設備担当で排気量をコントロールするVDを操作していた。可能であれば、室温に合わせて排気量をコントロール出来るようMDの追加、盤改造を推奨する。または、光学観測棟内に電気式オイルヒーターなどを設置することで疑似的な熱負荷を加え今まで通りの設備で運用する方法も考えられる。

ケ) 衛星受信棟

建物内にサーバー等の熱負荷の大きい機械があるためか、油焚暖房機を運転することが無かった。夏期間に室温上昇を回避するために、換気ファンによる外気取込を建物管理者に任せていた。

コ) 地学棟・電離層棟

2020年6月、電離層棟にて油焚暖房機が急に停止したが発見後、再度運転出来たと報告があったので調査した。エラー番号を基に暖房機を調べたが、不良は見られなかった。取説によれば、連続運転時間が500時間を超えるとフィルター点検の目安となり自動停止する機能があるが、これにより停止したのかは確認出来なかった。

2020年9月、地学棟にて油焚暖房機が急に停止したと報告があり調査した。原因は吸気口に雪が詰まったことによる燃焼不良であった。

サ) 焼却炉棟

焼却炉に燃料供給しているオイルキャリア周りの配管が凍結で詰まることがあったことを環境保全担当から報告を受けた。確認すると、燃料配管が銅管(管径 9 Φ 程度)で施工されていた。詰りの頻度が多いようであれば口径の大きな配管に更新することを推奨する。

シ) 作業工作棟

油焚暖房機は配管縁切りされており使用していない。建物内は污水处理装置の排気熱が供給されている程度なのでほぼ外気温と同等である。雪の入り込みが若干あるため、污水处理装置からの排気により建物内にストックしている資材は凍結(霜)や錆によって劣化している。建物自体が大きいので、資材置き場として使用出来るような改装計画を推奨する。

ス) インテルサット制御室

第 60 次より、排気系 MD の動作不良による空調制御不良を引き継いだ。2020 年 5 月、建物内の室温が急激に下がったため、応急処置として排気系 MD の軸を手動で調整してもらうよう建物管理者に依頼した。

2020 年 8 月、制御担当と自動制御盤の調査を実施した。いくつか補助リレーの絶縁抵抗が低かったので交換対応した。MD モーターの不良を確認したので新品と交換し正常に動作することを確認した。2020 年 9 月、空調自動制御が正常に機能していることを確認した。

セ) 清浄大気観測小屋

電気ヒーター内蔵の空調機で、異音が発生するとの報告があり調査した。しかし、特に問題はなかった所以对応作業などは行っていない。ベアリングのグリスアップや V ベルト交換と言った必要な保守項目を第 62 次に引き継いだ。

ソ) 大型大気レーダー小屋

電気ヒーター内蔵の空調機がある。空調機器の不良報告は無いが、ヒーター電源を切っており外気取込 MD は機能しておらず、建物管理者が手動 VD 操作にて管理している。ブリザード時に雪の吹き込みがあるそうなので、頻度が多いようであれば外気取込ダクトの改修を推奨する。

タ) その他

電気ヒーター、換気ファンのみで維持している建物については、建物管理者に異常があれば報告してもらうよう伝えていた。しかし、特に報告が無かったので現状維持とした。

チ) 野外観測拠点・観測居住施設

① 雪鳥沢小屋の灯油式暖房機について

2020 年 8 月、雪鳥沢小屋に宿泊中に三菱ファンヒーター(VKB-991L2)が急停止したので調査した。原因は、排気管の異常(外れ等)を感知するリード線が排気管上部に取り付けられている状態で、何らかの衝撃によりファンヒーター本体と排気管が電氣的にオープンになった事で異常と判断し「排気検知」エラーとなり再度の燃焼が困難となったものである。本体と排気管の接続を確認の上で検知リード線を本体に接続することでエラーを解消し燃焼を再開させた(仮復旧の状態)。

窓の上部あたりの排気管支持金物に、警報リード線がくくりつけられていた(写真Ⅲ.4.1.3-13の赤線で示したルートで機器内部の制御基盤に接続されていた)。排気管は接続部にアルミテープで補強されていたが、不意の接触により外れる可能性があるので注意が必要である。

完全復旧に向け、本体と排気管の確実な接続(電氣的にも)の確認とともに、排気検知リード線を元のとおりに排気管の上部に接続して本来の異常感知が行える状態にする対応が必要である。



写真Ⅲ. 4. 1. 3-13 雪鳥沢小屋 暖房機の様子

2) 造水設備の管理・運用

a) 概要

i) 基地主要部

屋外の荒金ダムを水源とし、発電棟内の熱交換器間に配管往還 2 本を敷設し荒金ダム内に設置した水中ポンプにて循環サイクルを作ること雪解け水の凍結を防ぎ安定的に水を確保出来るようにしている。荒金循環配管から分岐させ、適時 100kℓ水槽へ水を補給している。100kℓ水槽は定水位弁により常時滴水状態となっている。100kℓ水槽内の水も発電棟内の熱交換器と循環サイクルを作り凍結させないようにしている。130kℓ水槽は 100kℓ水槽への補給水源として設置されている。130kℓ水槽内の水も発電棟内の熱交換器と循環サイクルを作り凍結させないようにしている。また、130kℓ水槽は造水装置の濃縮水(造水装置で透過されなかった余り水)を受けることで水源を捨てること無くプールのような役割がある。そのため、130kℓ水槽の水位を日々確認することで水槽内の使用量を確認出来る。第 61 次では 130kℓ水槽の水位が 50cm 以下になったら、80 cm 程度まで水位を上げるように荒金循環配管からの分岐バルブの操作を実施していた。バルブの操作は 5～6 日に 1 回程度の頻度で実施した。

造水装置への給水は、100kℓ循環配管から分岐を取っている。2L～3L/min 程度の造水速度で生成された水(以降、透過水とする)は、発電棟内の冷水槽へ蓄えられる。冷水槽の水量が 1.5kℓを下回ると自動的に造水装置が運転し 3.5kℓ溜まるまで運転し続ける。造水装置は透過水を作る過程で、濃縮水を排水する。排水された濃縮水は 130kℓ循環配管に合流させることで捨てずに 130kℓ水槽へ戻ることになる。

設営担当が実施する機械ワッチで、造水装置の運転状況や各水槽の水位・水温・循環水量を確認・記録し、異常が無いか監視している。

ii) 第1夏期隊員宿舎

屋外の第 1 ダムを水源とし、太陽光集熱装置・熱交換器を設置した外部受水槽間に配管往還 2 本を敷設し、第 1 ダムと外部受水槽内に設置した水中ポンプにて循環サイクルを作ること、雪解け水の凍結を防ぎ安定的に水を確保出来るようにしている。外部受水槽から取出配管を取り、適時中水ポンプと造水装置へ水を供給している。造水装置で作られた透過水は機械室内の受水槽へ蓄えられる。夏隊員が不在中の越冬期間は第 1 ダムや夏期隊員宿舎周りの仮設設備は凍結防止対応のためすべて撤去し、次隊受け入れ準備時の造水設備立ち上げまで機械建築倉庫や第 1 夏期隊員宿舎機械室内に保管される。

b) 運用・管理内容

i) 基地主要部

第 61 次夏期間では、既存ラック撤去・荒金循環配管ポンプ移設・荒金ダム周辺に配管嵩上げ用架台設置作業を行った(詳細はⅡ. 3. 4. 4 荒金ダム循環ライン補修を参照されたい)。また、100kℓ水槽の

清掃と 130kℓ水槽-100kℓ水槽間の補給水管の定水位弁交換、130kℓ水槽のシート交換を実施した。第 60 次での報告にあった 130kℓ水槽まわりの漏水については、水槽シート交換後も水槽側面からの溢れ水が止まることは無かった。ただし、130kℓ水槽の水位が水槽シートからの漏れで減るようなことも無かった。水槽下部から水が湧いている可能性もあり、基地の維持には支障が無いので現状維持とした。

越冬交代後、造水設備のメンテナンスとして 130kℓ水槽の水位維持のためのバルブ操作・屋外配管の目視確認・荒金ダムの目視確認・循環配管のストレーナー清掃(月 1 回)・造水装置のワッチ(日 2 回)造水装置プレフィルター交換(週 1 回)・造水装置 RO 膜交換(7 月、1 月各 1 回)・次亜塩素酸希釈液の補充(日 1 回)・ブリザードによる 130kℓ・100kℓ水槽まわりと循環配管まわりの積雪があった時は除雪を実施した。

2020 年 2 月、130kℓ循環配管の検水器が発報。ストレーナー内の砂汚れによる詰りが原因であった。ストレーナー内の詰りを除去し復旧した。130kℓ水槽は雪が降るまでは砂汚れのリスクが多い。

2020 年 3 月、荒金循環-100kℓ水槽間の補給水に漏れがあることを確認した。既存配管を取り外し調査したところ、対象の配管は折れ曲がっておりヒビ割れた箇所から漏れを確認した。漏れのあった配管は撤去し、新設で配管 40ASUS ねじ込み加工し、フランジにて再接続した。配管接続時、ヒーターケーブルの復旧、断熱処理、単管パイプによる配管支持補強を実施した。また、100kℓ水槽内の定水位弁の劣化が見られたので新品に交換した。定水位弁交換作業は、ドライスーツを着用し水槽内に入って弁の接続を行った。定水位弁は、100kℓ水槽の水位管理上重要な部品なので今後、不良があった場合は本ケースの様に水槽内に入ってでも弁交換作業を実施することを推奨する。

2020 年 7 月、造水装置の透過水流量計接続部からの漏れが目立っていたので、一時的に取外し、仮設の配管(両端 SUS フランジ、EG ジョイント)を接続した。流量計周りの配管は SGP 白を使用しておりネジ部が腐食していた。造水装置の濃縮水配管が地這いで施工されていたので、破損のリスクを考慮して天吊りルートに移設した。ブリザード時、130kℓ水槽から水が溢れて発電棟内に浸水した。130kℓ水槽の水位が高い状態でブリザードを迎えると溢れる可能性があるので、以降の対応としてブリザード前は水位 50cm 程度を維持しておくこととした。

2020 年 8 月、取外していた流量計まわりの新設 SUS 配管をねじ切り加工し、フランジ部を再接続した。造水装置はほとんどが SUS 加工管で組立てられているため、漏れがあった場合は加工管の手配が必要になる。また、電磁弁周りはユニオンで接続されており微量であるが水漏れが見られる。可能であれば、造水装置の加工管調達が可能かメーカーに確認し、予備品として在庫することを推奨する。

2020 年 10 月、造水装置(写真Ⅲ.4.1.3-14)の高圧ポンプ(写真Ⅲ.4.1.3-15)から異音がしていることを確認した。透過水量が 1.0L/min 程度まで低下していたので、新品の高圧ポンプに交換した。メーカー都合でポンプの基番が変わっておりモーター性能が上がっている為か、ポンプ交換後の装置内圧力と造水量が増加した(写真Ⅲ.4.1.3-16, 17)。高圧ポンプには水量調整用のバイパス弁が内蔵されていたので使用に問題の無いレベルに圧力調整した。透過水量は 3.0L/min 程度まで改善された。

2020 年 11 月、外部 100kℓ水槽近くの荒金循環配管が除雪中の重機と接触し折れ曲がった。配管から水の漏れは無かったが、循環水量が 170L/min から 140L/min に減少した。

造水装置の運用実績に関して、透過水量、脱塩率、透過水 PH は特に問題無く現状維持とした。



写真Ⅲ.4.1.3-14 発電棟 造水装置



写真Ⅲ.4.1.3-15 既存高圧ポンプ



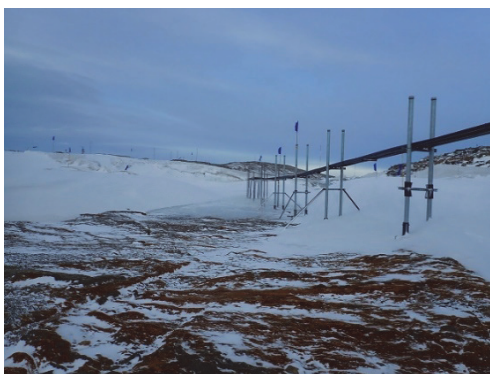
写真Ⅲ.4.1.3-16 ポンプのサイズ比較



写真Ⅲ.4.1.3-17 新設高圧ポンプ

荒金ダム周辺は、2020年2月末には水面が凍り始め徐々に積雪が増していた（写真Ⅲ.4.1.3-18）。7月までは循環配管が目視出来ていたが、風向が東よりのブリザードにより、それまでのスノードリフトに対してスノードリフトが発達し、8月には東部地区のスノードリフトに埋まっていた（写真Ⅲ.4.1.3-19, 20）。配管が雪で押し潰されないよう部分的に除雪した。12月に本格除雪が終わり、第61次で設置した架台を確認したところ折れ曲がった鋼材や溶接部分の破断を確認した（写真Ⅲ.4.1.3-21）。水面に栈橋の様に組んだ鋼材は大きな影響が無かった。第62次にて架台の補強を計画しているので経過確認してもらうことになる。

1年間通して荒金循環配管が凍結すること無く、積雪による配管損傷は無かった。第61次夏期間で実施した、荒金ダム周りの架台設置は安定した原水の確保という目的に対して成果を出した。



写真Ⅲ.4.1.3-18 荒金ダム(2020年4月)



写真Ⅲ.4.1.3-19 荒金ダム(2020年8月)



写真Ⅲ.4.1.3-20 荒金ダム(2020年10月)



写真Ⅲ.4.1.3-21 荒金ダム(2020年12月)

ii) 第1夏期隊員宿舎

第1夏期隊員宿舎立ち上げ作業で、仮設配管や水中ポンプを設置し取水設備を運転した。取り外していた配管や配線を再接続し、また造水装置に新品 R0 膜を設置して造水装置を運転した。

造水設備のメンテナンスとして屋外配管の目視確認、第1ダムと屋外受水槽の目視確認、造水装置のワッチ(日2回)、造水装置プレフィルター交換(日1回)、中水フィルター交換(週2回)、次亜塩素酸希釈液の補充(日1回)を実施した。

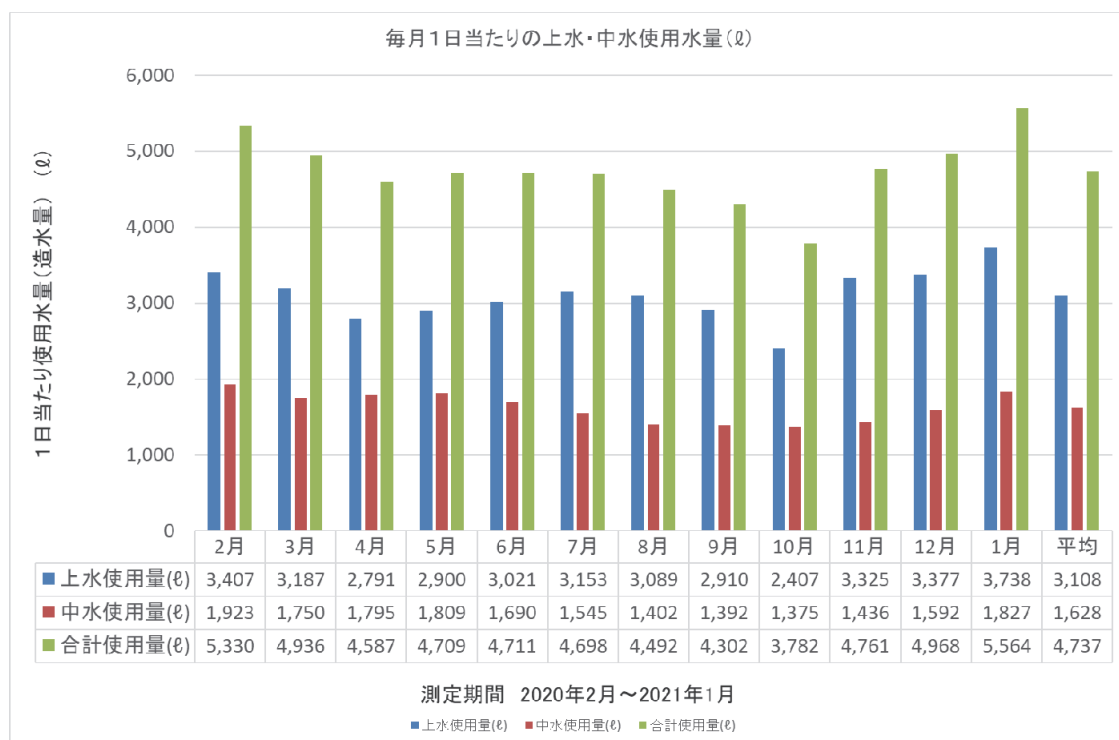
2020年11月、第1夏期隊員宿舎前に溜る雪解け水を仮設水中ポンプとサニーホースで第1ダムの取水エリア近くに放流した。油圧ショベルにて第1ダムの雪や氷を掘り出して放流した水の溜まり場を作った。1週間程度で第1ダムに十分な水溜まりが出来たので、水中ポンプを設置して周囲の雪を融かすことで第1ダムの水量を確保した。循環配管を第1ダムから屋外受水槽間に設置し、ポンプ運転により循環サイクルを作った。外気温が低いのと、日陰に配管があるためか何度か凍結により循環サイクルが停止した。循環配管が凍らない対策を検討する必要がある。

2020年12月、新品 R0 膜を設置し造水装置の運転、受水槽に清浄な水が溜ることを確認した。24時間運転後、受水槽内の水をすべて排水し再度溜めた。

c) 基地主要部 水使用量の報告

第61次越冬隊は30名(4月から28名)にて生活に必要な水を使用してきた(図Ⅲ.4.1.3-1)。越冬期間を通して、上水使用量の日平均値は3.1kL/日、中水使用量に関しては1.6kL/日、合計使用量に関しては4.7kL/日であった。設備的に不備があり漏水や温水水槽内への補給水停止による水槽内の水位低下、造水装置の能力低下(高圧ポンプ異常による)などにより、一時的に上水の使用制限を隊内に周知したが、通常の生活で造水能力を上回る程の水を使用することは無かった。第61次では、基本観測棟での上水運用を開始しており、基本観測棟のトイレや流し場で必要な分を使用してもらった。また、上水の使用量制限目的で管理棟2階のトイレは基本的に使用禁止とし、医療担当が必要と判断した場合のみ使用可とした。居住棟にあるトイレは第60次と同様使用禁止とした。6月～8月は、造水装置に取込む原水の水温が低く造水量が2.0L/min程度だった為、造水装置が24時間動き続ける日があった。10月に造水装置の高圧ポンプ交換により、造水量が3.0L/min程度に改善されたので装置運転時間は14時間程度で足りるほど余裕が生まれた。

使用を制限していた管理棟と居住棟のトイレについて、現状は上水を通して使用制限としたが、発電棟から通路棟内部に中水配管を通して各棟に中水タンク・ポンプ設備を設ければ上水使用量に影響が無くなるのでトイレ設備の再使用が可能となるであろう。ただし、設備担当の管理維持する場所が増えるので検討が必要である。



図Ⅲ. 4. 1. 3-1 上水及び中水の月別の1日当たり平均造水（使用）量（2020-2021年）

3) 衛生設備の管理・運用

a) 概要

i) 給水設備

昭和基地主要部の給水設備は発電棟内で造水された上水を冷水槽に蓄え、冷水循環ポンプにて管理棟、居住棟、基本観測棟に供給している。各棟には受水槽が設けてあり、加圧給水ポンプにて各水栓等に供給している。発電棟系統は単独の加圧給水ポンプにより各水栓等に供給している。発電棟の非飲料水として使用する中水は、100kℓ循環系統の水を取込みフィルターろ過したものを受水槽に蓄えて、加圧給水ポンプにより発電棟内のトイレや洗濯機等に供給している。発電棟の給湯設備は冷温水槽に上水を補給し、熱交換器にて加熱された湯水が高温水槽に蓄えられ温水循環ポンプにて発電棟内の水栓等に供給している。管理棟の給湯設備は、上水配管から分岐して、熱交換器を通すことで加温し給湯用の水栓に供給している。

第1夏期隊員宿舎の給水設備は機械室内で造水された上水を受水槽に蓄え、加圧給水ポンプにて棟内の水栓等に供給している。中水は外部受水槽の水を取込みフィルターろ過したものを、加圧給水ポンプにてトイレに供給している。給湯設備は貯湯槽に上水を補給し、熱交換器にて加温し温水循環ポンプにて水栓等に供給している。

ii) 排水設備

昭和基地主要部の排水設備は発電棟、管理棟、居住棟の風呂、洗面、トイレ厨房などから出る排水を各棟に設置されている雑排水槽(汚水槽)に一旦貯留し、水中ポンプにより屋外配管を通して汚水第一、第二中継槽を経由して作業工作棟に設けられた污水处理装置に送水される。処理水は海洋に放水している。基本観測棟の排水は汚水槽に一旦貯留し1日に1回の頻度で自動的に汚水第二中継槽へ送水される(排水量が多い場合、フロート制御で運転する)。各中継槽からの送水タイミングは污水处理装置の処理能力に合わせて自動的に送水されるよう倉庫棟の污水处理装置制御盤にてコントロールしている。

第1夏期隊員宿舎の排水設備は風呂、洗面、トイレ、厨房などから出る排水を夏宿外部汚水槽に一旦貯留し、水中ポンプにより12ftコンテナ内に設置した污水处理装置に送水される。処理水は海洋に放水している。

iii) 入浴設備

発電棟(男子風呂)と第1夏期隊員宿舎の入浴設備は、2階に浴槽室を設け1階にヘアキャッチャー・ろ過フィルター・循環ポンプ・紫外線殺菌装置・加温装置を設け、配管往還2本を敷設し循環サイクルを作り、常時運転することで24時間使用可能にしている。2階の水栓から浴槽へ随時補給している。浴槽以外に、シャワー混合水栓が設けられている。節水の観点から、中水の水栓があり上水の使用制限があるときは中水を浴槽の補給水として使用している。

発電棟女子風呂は、家庭用ユニットバスに上水・給湯が供給されている。バスタブ上部に小型風呂循環装置(コロナ工業製コロナホームジュニア)を設置し、常時運転することで24時間使用可能にしている。

iv) 厨房設備概要

管理棟の厨房設備は、外部プロパンボンベ小屋に設置されたガスボンベ3本連結×2系統より配管を通して3階厨房内へLPガスを供給している。受水槽室から上水と給湯を供給している。排水は1階空調機械室内のグリーストラップを経由して雑排水槽へ排水している。例外として、スチームコンベクションの排水は2階のバーエリアのシンクを中継して排水している。各所に電源コンセントがあり、排気フードと排気ファンにより換気している。主な機器として、ガスオープンレンジ、スチームコンベクション、下火式焼き物器、フライヤー、中華レンジ、食器洗浄機、コールドテーブル、製氷機、冷蔵庫、冷凍庫、シンク、他電気式調理器具が使用されている。

第1夏期隊員宿舎の厨房設備は、外部に設置したプロパンガスボンベを3本連結し、配管を介して厨房内へLPガスを供給している。上水と給湯は機械室から供給している。排水は厨房内床置きグリーストラップを経由して汚水槽へ排水している。各所に電源コンセントがあり、排気フードと排気ファンにより換気している。主な機器として、ガスオープンレンジ、フライヤー、ガス炊飯器、食器洗浄機、シンク、冷蔵庫、他電気式調理器具が使用されている。

b) 基地主要部設備 運用・管理内容

ア) 発電棟

衛生設備のメンテナンスとして、機械ワッチによるポンプ運転状況確認(日2回)、中水フィルター交換(月2回)、温水フィルター交換(月2回)、冷水循環ポンプ交互運転切替(月1回)、温水循環ポンプ交互運転切替(月1回)、男子風呂循環配管清掃ろ過フィルター交換(月1回)、男子風呂ヘアキャッチャー清掃(週2回)、小便器尿石除去剤投入(月1回)、女子風呂循環装置清掃(女性隊員に依頼)を実施した。

医療担当による男子風呂浴槽内の水質検査にて、細菌繁殖予防としての残留塩素濃度が低いことを指摘されたため、日2回の頻度で浴槽内に次亜塩素酸希釈液を投入するルールを運用した。

第60次の報告書にも記載されていた水槽の清掃については、現状のシステムだと凍結のリスクがあり、時間的に余裕がないと清掃作業は難しい。実施するには、夏期間に上水と給湯の使用を完全に禁止することになるので、隊全体で実施する検討が必要である。

2階女子風呂トイレ系統の污水配管が受水槽の直上にあり、汚染のリスクがある。また、男子トイレ系統の排水配管ルートがスムーズでないため詰りのリスクがある。他作業との優先度を比較して配管盛替えが可能であれば実施することを推奨する。

2020年2月、男子用洗濯機2台と女子用洗濯機1台を新品と交換し、加えて洗濯機用排水配管の一部を更新した。男子用は洗濯パン2台も新品と交換した。第62次にて夏宿舎の洗濯機を新品に交換予定である。すべて同じメーカー(シャープ製)としたので予備品のくず取りネットを1種類にまとめることができ、調達や管理が容易になった。

温水フィルターケーシングの蓋のゴムパッキン交換を引き継いでいたので、手配したゴムパッキンとの交換を実施した。交換後、特に漏れは無く使用出来た。

2020年4月、温水フィルターの交換時、フィルターケーシングの圧力計用のタッピングから漏れが発生した。漏れ部分は錆びが目立っていた。2~3日程度で漏れは止まったがフィルター交換の度に漏れることがあった。漏れを無くすにはケーシングの交換が必要であるが、漏れの量がそれほど多くないので現状維持とした。

2020年6月、発電棟系統給水ポンプユニットの2号ポンプから漏れが発生したので調査した。ポンプ内部のゴムリングが割れていることを確認した。メカニカルシールの交換も検討したが、内部の錆

が多く交換を断念した。2号ポンプを撤去し配管を塞ぎ、しばらく1号ポンプの単独運転で運用することにした。給水ポンプユニットは1台単独で運転していると空運転しているようで給水が熱くなっていることがあった。

2020年9月、発電棟給水ポンプユニットを新品に交換し問題無く運転することを確認した。ポンプユニットの予備機が機械建築倉庫に2台あることを確認した。

女子風呂の小型風呂循環装置が不良と報告があったので調査した。装置内部の水量が明らかに少なく、循環量減少のエラーが出て装置が停止することを確認した。国内メーカーと対応策を相談し、装置内の水流センサーを取り外し、配線を短絡処理することでエラー停止させないで運転を継続させた。本来の能力は出ていなかったが、浴槽内の湯温を維持する程度は出来たので使用を続けてもらった。

2020年11月、給湯が出なくなっていたので調査した。低温水槽の補給水ボールタップが不良で水が出ないことを確認した。補給水が停まっていたため、高温水槽の水位が渴水ラインとなり給湯が出なくなっていた。そこで、ボールタップを新品に交換した。また直近の配管を銅管からSU管に更新、直近の水量計を新品に交換した。温水槽内に水の補給を再開し、十分な水量となった段階で給湯の使用を再開した。

女子風呂の小型風呂循環装置の殺菌灯交換を実施した。2020年12月、第62次にて調達した、小型風呂循環装置の交換作業を実施した。交換後の装置運転状況が正常であることを確認した。古い機器は予備品として、女子風呂の資材置場に仮置きした。

イ) 管理棟

衛生設備のメンテナンスとして、機械ワッチによる受水槽内の水位確認(日2回)、浄水器のフィルター交換(年1回)、コーヒーマーカーの除石灰剤投入(月1回)、環境保全当番によるグリースフィルター清掃(週2回)、3階流し系統配管の詰り除去(年1回)、厨房機器清掃(調理担当にて)、プロパンガスボンベ交換(月1or2回)を実施した。

第60次までは、受水槽内に次亜塩素酸原液を投入するルールがあったが濃度のコントロールが難しいと判断し第61次では原液投入ルールをやめて、機械ワッチ時の受水槽内の目視確認のみとした。ただ、水槽内の在留塩素管理を考慮すると次亜塩素酸希釈液を適量投入が望ましい。予備の薬液注入ポンプがあるので、受水槽に供給出来るよう設置運用することを推奨する。

第60次隊観測隊報告書に記載されていたスチームコンベクションの排水配管について、管種の変更を推奨されていたが、第61次では特に問題が無かったため実施せず、第62次に託すことになった。

2020年2月、3階食堂の手洗い排水管から漏水があったので調査した。3階の横引き排水管にゴミが溜っていたようで、トレーでゴミを掻き出したところ排水が改善された。1階グリーストラップに大量のゴミが流れ込んできたので処分した。詰りのあった配管は勾配もゆるくゴミが溜まりやすい状態なので定期的に配管内清掃実施することを推奨する。

発電棟の冷水槽の水位の減りが早かったため調査したところ、2階医務室隣の大便秘器から水が少量出続けていた。大便秘器ロータンク内の断熱材や止水蓋がボロボロで修復は困難と判断し、常時使用禁止とした。大便秘器給水用の止水栓を閉止し、いたずらに水が出ないようにした。大便秘器の封水が切れるリスクがあった為、封水を維持するときのみ水を流すよう管理した。

3階厨房内のガスレンジ、製氷機、蒸し器を撤去し、新品ガスオープンレンジ、中華レンジ、製氷機、ドリンクサーバーを搬入設置し配管接続した。ガスレンジ等の大きい機器は外部非常階段の踊り場からラフタークレーンで揚重し運搬した。建物内は手運びで運搬した。ガス配管は床上でサイズ変更やバルブの追加・配管ルート移設し各機器に接続した。給水配管は取出し口とバルブを追加し、各機器に接続した。

2020年3月、1階受水槽室内の加圧給水ポンプが消火ポンプ移設作業に干渉するため、給水ポンプを移設した。ポンプ移設に伴い、給水配管の移設を実施した。ポンプ移設後、配管内の赤水が各水栓から出てしまったので、赤水出しを実施した。製氷機と電気式給湯器は機器内の水をすべて抜き赤水の除去をしてから復旧した。

2020年6月、医務室内の設備状況を調査したところ、使用していない殺菌水機を確認した。本当に必要ないのであれば、撤去を推奨する。手洗い用自動水栓を使いやすいもの(吐出口が高いもの)に交換して欲しいと依頼があったので第62次の調達参考に加えた。

管理棟にはLPガス配管のガスメーターが無く、ガスの使用量が把握出来ておらず、いざガス漏れ

が発生した時にガスを遮断する機能がなかった。そこで2020年8月、第61次で手配した新品LPガスマイコンメーターを1階空調機械室内のガス配管に設置した（写真Ⅲ.4.1.3-22）。マイコンメーターを読むことで使用量を数値で確認することが出来るようになった（写真Ⅲ.4.1.3-22）。マイコンメーター単体で緊急時に遮断する機能があるが、ガス漏れ警報器とマイコンメーター内の遮断機との連動は配線作業が必要のため実施出来ていない。今後の計画で実施することを推奨する。プロパンガスボンベの配管接続用ホースの使用期限が切れていたため新品に交換した。



写真Ⅲ.4.1.3-22 管理棟 ガスマイコンメーター



写真Ⅲ.4.1.3-23 ガスマーター画面

ウ) 居住棟

第1居住棟、第2居住棟共に、第55次頃から継続されている通り、生活用水（上水）の利用はしない方針で運用した。これにより給排水設備は通常使用することなく、確認を時々行った。なお、使用制限期間が長いので、再使用に当たっては、清掃、点検が必要である。また、第1居住棟の上水は、温水システムの加圧目的で使用しているので、止めることが無いよう注意が必要である

エ) 基本観測棟

第60次にて、建物内の上水排水配管の施工が完了していた。第61次夏期間では、外部配管の接続を引継いで実施した。外部排水配管はヒーターケーブルの巻き付け断熱作業による凍結防止施工し、2階の大便器（写真Ⅲ.4.1.3-24）設置配管に接続した。受水槽に水を溜めて加圧給水ポンプによる各所通水と漏れを確認した。汚水槽に排水を溜めてポンプの自動運転動作を確認した。

2020年2月、ブリザード前に機械室内の配管床貫通部の穴埋め処理を実施した（写真Ⅲ.4.1.3-25）。2020年4月、夏期実験室にあるシンクの排水配管接続をし、ポンプアップ装置の稼働、通水と漏れ確認をした。



写真Ⅲ.4.1.3-24 基本観測棟 大便器



写真Ⅲ.4.1.3-25 機械室床開口塞ぎの様子

オ) 通路棟

通路棟直下にある外部配管の継手部から漏れの見られる箇所がいくつかあるが少量であるのとポンプ循環に影響が無いレベルなので現状維持としている。越冬期間中に配管や支持金物の伸縮などにより力がかかる場所で漏れている印象だった。細目に（特にブリザード後）目視点検が必要である。

2020年7月、旧污水处理棟系統の上水配管取出箇所の分岐バルブから漏水があった。バルブは閉止状態であった。漏水部分の確認のため、保温材をめくり接続状態を確認した。タイヨージョイントの加工管で接続されていて、何かしらの衝撃を受けて接続部がずれたように見えた。しばらくすると漏水は止まった。対象の配管近くに通路棟の上部にあった雪の塊が落下したような形跡があったため、配管保護のために単管パイプで雪のガードを設置した。今回漏水のあったバルブは撤去しても循環サイクルが止まることはない部分であったので、今後手に余るようであればバルブの撤去、両端をキャップで塞ぐことを推奨する。

カ) 第1夏期隊員宿舎

衛生設備のメンテナンスとして、機械ワッチによるポンプ運転状況確認(日2回)、循環風呂の浴槽清掃(月1回)、プロパンガスボンベの交換作業を実施した。第61次夏期間は、風呂場のシャワー混合水栓2個を新品に交換した。

2020年2月、夏宿の立下げ作業を実施した。後述するが、配管内の水抜きが不十分だった箇所があり、中水ポンプが凍結により破損した。凍結の恐れがあるポンプや水栓器具は凍結の心配ない場所に仮置きすべきだが、設備で確保しているスペースが少なく非常に苦勞した。

機械室内の既存のUV殺菌装置を撤去、新品機器に更新した。機器周囲の配管を更新接続した。電気担当に依頼し、電源配線の再接続をした。

2020年12月、夏宿立ち上げ作業を実施した。凍結により破損した中水ポンプ(加圧給水ポンプ)を新品に交換した。同型の予備が無くなったので第63次で調達が必要となった。

男子トイレのウォシュレットが凍結により水漏れしていたため、新品と交換した。夏宿は凍結のリスクがあるので水を使用しないウォームレットを推奨する。

男子トイレ大便器から漏水があり、第61次のころから使用禁止にしていた。第62次で手配した大便器の排水管用ガスケットの交換作業を実施した。漏水が止まることが無かったので調査したところ、大便器のロータンクと洗浄管接続部からの漏れを確認した。修復は不可能と判断し対象の大便器を使用禁止とし、第63次にて調達する旨を託した。

ク) プロパンガスの使用量報告

プロパンガスの年間使用量(2020年2月～2021年1月)は、管理棟で45本、夏期隊員宿舎で3本の計48本であった。

2020年8月26日から、管理棟にガスメーターを設置し2021年1月16日の段階で累計462.145 m³(143日間)、1日当たりの平均使用量は3.23 m³となった。プロパンガス3本連結で73.8 m³程度充填されているので、およそ23日間程度でガスボンベ交換のタイミングとなることが分かった。ガスの使用量を今後、ボンベ使用数で管理するのかガス量で管理するのか検討必要である。

4) 消火設備の管理・運用

ア) 概要

イ) スプリンクラー・屋内消火栓設備概要

管理棟の受水槽を水源とし、1階受水槽室に設置している消火ポンプが火災時に起動しSPヘッドからの自動放水、屋内消火栓からの放水活動を可能としている。消火配管の管内圧力が0.5MPaまで低下すると自動的にポンプが起動する。ポンプに付属している制御盤の起動ボタンから手動でポンプを運転することが出来る。

ロ) N₂ガス消火設備概要

基本観測棟に施工中の設備。各区画にN₂ボンベユニットが設置され、火災時に起動ボタンを押すと非難時間経過後に消火ガスを放出することで消火する。ガス放出時、区画を隔てる開口やダクトには自動的に閉止するダンパーが設置されていて、消火ガスが対象の区画内だけで放出されるようになる。ガスが噴射された後にガスを排気するための専用排気設備が設けられる。

ロ) 基地主要部設備 運用・管理内容

ア) 管理棟

旧消火ポンプのグランドパッキン部から漏れがあり、機械ワッチ時に圧力が下がった分ポンプを手動運転し配管内の圧力を加圧するルールが引き継がれていた。

2020年3月、旧消火ポンプの撤去(写真Ⅲ.4.1.3-26, 27)、新品消火ポンプの設置(写真Ⅲ.4.1.3-28)、配管の接続、電気担当に依頼し配線の再接続を実施した。放水試験は凍結などのリス

クを危惧して見送った。メーカー都合でポンプの能力が上がっており、運転時の初動電流が大きくなってしまったため、ポンプ動作前に制御担当に報告するようにした。ポンプ運転時はグランドパッキンから水が漏れるので、ドレン受けと仮設の水中ポンプを設置した。

消火ポンプには、運転中熱が籠らないように放熱用逃がし弁が設置されている。通常であれば常時開にしておく必要があるのだが、本設備は水源を受水槽から取っているため水位圧の影響で逃がし弁から水が出てしまう。その為、逃がし弁は常時閉止で運転中のみ手動で開放するルールとした。

2020年6月、機械ワッチ時に消火配管内圧力が低下していたので消火ポンプ加圧運転したところ、受水槽からポンプ吸込口間の配管に約1cm径の穴が開き漏水した（写真Ⅲ.4.1.3-29）。ポンプ停止後、一時的に受水槽側のGVを閉止し漏水部に自己融着テープを巻き漏水を止めた。穴が開いたのは配管フランジ溶接部であった。第62次の調達参考で、同系統の交換用加工管を手配してもらった。

消火配管内の圧力低下は管内の漏れ等が原因である。6月の漏水対応以来、圧力低下が無くなったので消火ポンプを運転していない。消火配管内の圧力を維持するために、消火ポンプを運転するのは配管設備に負担が掛かり、破損・漏水のリスクがある。国内の設備では、負担の無いように補助ポンプで消火配管内を加圧しているので、本設備にも補助ポンプの追加を推奨する。第62次にて、将来的に補助ポンプを接続出来るよう、ポンプ吐出側にタッピング付の加工管を製作依頼し、調達したので補助ポンプの設置を検討の上、配管接続してもらうよう託した。



写真Ⅲ.4.1.3-26 管理棟 旧消火ポンプ



写真Ⅲ.4.1.3-27 撤去作業様子



写真Ⅲ.4.1.3-28 新設消火ポンプ



写真Ⅲ.4.1.3-29 消火配管漏水の様子

イ) 基本観測棟

第61次夏期間で、2階気象-地圏-電離層観測室、共有スペース系統のN2ボンベユニットを搬入設置した。起動用ガス配管の施工を一部実施したが、配管施工計画が練られていなかったため中断し国内と検討した。2020年3月、階段室まわり区画貫通部の隙間埋め処理を実施した。

第62次にて、1階倉庫1系統、2階倉庫2系統、工作室系統のN2ボンベユニットの搬入設置が計画されている。ボンベユニット設置後に補助部品設置、配管接続、配線接続、試運転等が必要であるが専門性が高いため、国内メーカーに依頼して設計レベルで見直し、施工図の作成が必要である。

基本観測棟の建築(設備も含む)について、各部屋の壁床に隙間が多数あるためN2ガス消火設備を成立させるには隙間をすべて不燃材で埋める必要がある。配管ダクト配線の区画貫通部の穴埋

めも不完全であるため対応が必要である。

5) 基地内の資材置場について

在庫リストに記載されていないような物資が基地の至る所に分散してまとまり無く置かれていたこともあり、機械設備系資材・予備機器の資材置場確保が、1年通しての課題となった。在庫品が倉庫棟1階の設備用棚に収まりきれないと、他建物に設備系の物資を置ける場所が決められていないことが原因だった。

特に、ポンプやファンなどの予備機器を保管するスペースが無く、そのほとんどが建物の隅で床置きされている状態である（写真Ⅲ.4.1.3-30）。稼働している機器のメンテナンススペースを侵害しており長期的に使用する建物の姿としては適していない。

基本観測棟内に、過去隊で手配したと思われる資材が多数床置きされていた（写真Ⅲ.4.1.3-31）ので、可能な範囲で種類分けして、倉庫棟や管理棟、発電棟、自然エネルギー棟に移して整理した。発電棟1階に撤去予定の環境科学棟で使用していた棚を移設し、収納スペースを増やした（写真Ⅲ.4.1.3-32）。それでも資材が置ききれなかった為、国内と相談の上、自然エネルギー棟2階に設備用の資材置場を設けた（写真Ⅲ.4.1.3-33）。さらに基本観測棟1階機械室内に棚を設置した。それでも、資材が置ききれないのので、今後は不要物を処分するか、追加置場の確保が必要である。

機械建築倉庫には、設備用のスペースが無い為、空いているスペースに何となく仮置きされている。可能であれば、棚の増設を推奨する。

越冬期間では足回りが悪く資材の移動にも時間がかかる。設備系の物資は多種あるため他隊員に仕分けを依頼するのも難しい。夏期間に出来るだけ整理を進めたいがどうしても作業に時間が取られる。第61次では、資材整理にかけた時間が多く作業に充てられる時間が少なかった。今後の計画で十分な資材置場を確保することを推奨する。



写真Ⅲ.4.1.3-30 発電棟 予備ポンプ床置き



写真Ⅲ.4.1.3-31 基本観測棟 資材床置き



写真Ⅲ.4.1.3-32 発電棟 棚設置



写真Ⅲ.4.1.3-33 自然エネルギー棟 資材置場

4.1.4 電気設備の管理・運用

村松 浩太

1) 概要

年間を通し昭和基地内全般の電気設備、電気工作物の維持を行った。

2) 作業

a) 小型発電機小屋照明器具防水LED化工事

小型発電機小屋はかねてより雪の吹込みが多く、第 60 次隊より防水型 LED 照明器具の調達依頼があった。このことから、蛍光灯照明器具 8 台を防水型 LED 照明器具 6 台に交換する工事を行った。作業は電気設備担当、発電機担当、発電機制御担当の 3 名で行い、約 2 時間で完了した。交換前と比較して小型発電機小屋内の照度は格段に上がり、発電機整備作業の安全性、作業性ともに改善された。施工前後の状態を写真Ⅲ. 4. 1. 4-1 に示す。



施工前



施工後

写真Ⅲ. 4. 1. 4-1

b) インテルサット小屋照明LED化工事

LAN インテルサット担当より、インテルサット小屋内の蛍光灯球切れのため球交換の相談を受け、現地調査を行ったところ、設置されているグロースターター式の照明器具のうち 3 灯が球切れしていた。また、小屋内はネットワークカメラによる遠隔監視を行っているため、照明を常時点灯させているとのことだった。これらのことから、照明器具を LED に変えたほうが良いと考え工事を行った。蛍光灯照明器具 5 台を LED 照明器具に交換、LED 照明器具 1 台を増設した。作業は電気設備担当 1 名、約 1 日で行った。施工前後の状態を写真Ⅲ. 4. 1. 4-2 に示す。



施工前



施工後

写真Ⅲ. 4. 1. 4-2

c) モーターサイレン配線修理工事

管理棟 3 階外部階段に設置されているモーターサイレンが鳴動しなくなり調査を行った。調査の結果、モーターサイレン近くの配管口にてケーブルが断線していることが判明した。断線箇所は屋内用のケーブルと屋外用のケーブルとの接続点であった。このため、ケーブルの接続箇所を新たに設置したジョイントボックス内に設けて復旧させた。修理前後の状態を写真Ⅲ. 4. 1. 4-3 に示す。



修理前



修理後

写真Ⅲ.4.1.4-3

d) 基本観測棟ドブソン観測部屋火災報知器移設工事

基本観測棟ドブソン観測部屋に取り付けられている火災報知器が通行のたびに頭に当たることから、器具破損やケガの恐れがあるため移設を行った。

e) 自然エネルギー棟車両整備室LED照明器具増設及び交換工事

・ 車両整備室 LED 照明増設工事

車両隊員より、車両整備室の照明が暗いため照明器具の増設を依頼され増設工事を行った。
高所作業車を使い、天井クレーンの梁に LED 照明器具 4 台を増設した。
回路は車両整備室のメインの照明回路から分岐させた。

・ 車両整備室照明 LED 化工事

第 62 次隊に調達依頼を出していた LED 照明器具が届いたので、車両整備室に取り付けられている蛍光灯照明器具 8 台を LED 照明器具 12 台に交換した。

f) 点検作業

・ 火災報知設備年次点検

3 月と 9 月の年 2 回、基地に設置されている全ての煙・熱・ガス感知器・発信機・非常ベル・非常電話・非常放送設備の性能・不具合点検を実施した。

なお P 型 1 級発信機に装備されている非常電話は携帯電話器を所持する必要があることと、基地内の隊員は各自無線機を携帯していることから、非常電話は不要と考える。

・ 太陽光パネル定期点検

3 か月毎の晴天時に太陽光パネルの発電不良の確認並びに外観点検を実施した。

g) 火災報知器未警戒区域解除調査及び断線警報復旧

第 60 次より引継ぎのあった送信棟の火災報知器が未警戒であることの調査を行った。引継ぎでは、しらせや内陸旅行隊との通信を行うと送信棟の火災報知器が発報するというものであった。実際に電波を出してみたが、火災報知器の発報は起こらなかったため、警戒状態にした。

しかし、送信棟の火災報知器を警戒状態にすると、食堂の総合防災盤で断線警報が発報したため、引き続き調査を行った。送信棟内のニッタン製受信機内に終端抵抗 10 kΩ を接続することで食堂の総合防災盤での断線警報は解除されたが、当該ニッタン製受信機では断線警報が出たままであった。送信棟内の火災報知器を調べたところ、末端の火災報知器には 10 kΩ の終端抵抗が取り付けられていた。これを、ニッタン製の終端抵抗に交換したところ断線警報は解除された。メーカーにより抵抗値が違い、正常に動作していなかったと考えられる。

h) 消火ポンプ交換に伴う電源工事

管理棟 1 階の消火ポンプ交換に伴い電源線の離線、再接続を行った。消火ポンプ交換に伴い消火ポンプ搬出入ルート確保のため、受水槽ポンプの移設も行った。

i) 発電棟制御室LED照明器具交換工事

制御室内奥側の蛍光灯照明器具を LED 照明器具に交換した。

j) 送信棟PCB含有と思われる照明器具交換

通信隊員より、送信棟内の蛍光灯照明器具の球切れのため、球交換の依頼があった。現地に行き確認

したところ、照明器具がかなり古かったため、照明器具安定器の型番をメーカーサイトの PCB 含有一覧にて調べた。送信棟の照明器具は PCB 含有のリストに入っていたため、マスク、手袋、保護メガネ、タイベックスを着用し撤去交換を行った。

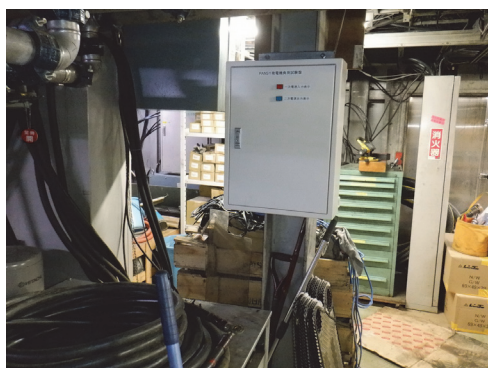
k) 太陽光パネル交換

10 月度の太陽光パネルの点検時に、ストリングの電圧が 0V になっているところがあったため、調査を行った。調査は、0V のストリングのパネルの電圧を一枚ずつ測定し、出力電圧を確認する方法で行った。調査の結果、24 枚中 2 枚のパネルで電圧の出力が無かったため、この 2 枚のパネルを新品に交換した。交換後にストリングの電圧を測定したところ、正常範囲内の電圧が出力されていることが確認されたため、交換作業完了とした。

また、第 60 次で同様の不具合が出ていたパネルの交換も行い、第 61 次では計 3 枚のパネルを交換した

l) PANSY 発電機模擬負荷試験盤取付

第 61 次夏作業で 3PNCT-100sq-3C を配線済みであったので、模擬負荷試験盤の取付及び配線の接続を行った（写真Ⅲ.4.1.4-4 参照）。



写真Ⅲ.4.1.4-4

m) 充電部保護カバーの見える化

東部配電盤小屋及び西部配電盤小屋盤内の充電部保護カバーの交換を行った。

既設の充電部保護カバーは黒い樹脂製の板が取り付けられていたが、盤内の配線等が分かりにくかったため、透明の亚克力板に交換し内部配線が一目でわかるようにした。作業前後の状況を写真Ⅲ.4.1.4-5 に示す。



交換前



交換後

写真Ⅲ.4.1.4-5

n) 無線アンテナ用 UPS 移設

電離層棟解体計画に伴い、電離層棟内に設置されていた無線アンテナ用の UPS を自然エネルギー棟に移設する作業を行った。作業内容は、UPS 本体の移設、移設に伴い長さの足りなくなったケーブルの延

長、UPS 側へのコンセントプラグの取付であった。延長したケーブルの接続点には、レジンにより防水処理を行った。

o) 除雪作業により切断されたケーブルの補修

除雪作業中、重機によって切断されてしまったケーブルの補修作業を行った。

- ・ 非常発電棟横の弱電ケーブル
- ・ 迷子沢の光ファイバーケーブル

p) きざはし浜小屋照明器具LED化工事

きざはし浜小屋内及び発電機小屋内の蛍光灯照明器具を LED 照明器具に交換した。

発電機から電源を取り出しているコンセントプラグの接触が悪く、度々停電が起こっていたのでコンセントプラグの内部を確認したところ、電線接続部のビスに緩みが発生していた。そのまま使っていれば接触不良により発熱し火災に至っていた可能性もある。

3) 所感

電気設備の更新には調査、検討、作業と時間がかかるため、余裕を持った計画が必要である。また、新規工事の際、更新を考えた敷設、設置が望ましい。

外部配線の多くはケーブルが保護管などなしで直に配線されているので、何らかの保護が必要と考える。また、東西のラック上には不要電線が多く乗ったままとなっている。使用しているかどうか分からないため、使用の終わった段階や建物解体時に合わせて撤去するべきである。

埋設配管が車両通行や雪解け水により浸食され、露出し始めている部分もあるので更に掘り下げるか盛土の処置が必要である。

気象棟解体後は、西部配電盤小屋から基本観測棟に伸びているケーブルラックが除雪の際に障害となったので、このルートは埋設配管にできればよい。

老朽化した建物の解体は1年前の夏期間での調査が必要であるとする。今後も解体せず運用するのであれば幹線・トランスが経年劣化しているので設備更新が必要である。また、無線の中継器がある建屋や、弱電・強電の中継になっている建屋であるかどうかの確認もしないと、思わぬ不具合が起きる可能性がある。なので留意されたい。なお、当該建屋への観測ケーブルの迂回についても併せて考える必要がある。

今後、新たに棟屋を建設する際は、極地研、設備、電気、建築、建物を使用する観測部門の5者での協議が必須である。

全ての照明器具をLED化するにはまだ何年かかかるが、今後も継続して進めてもらいたい。冬期の終わりに外部との温度差により結露が発生した建物が見受けられた。このような建物は防水型の器具への交換が望ましい。また、非常照明の不足により極夜期の停電時に真っ暗になる場所があるので、追加取り付けを行って危険を回避できるようにしてもらいたい。

古い建物では、PCB を含有している照明器具安定器もあったので、撤去及び更新の際は注意が必要である。

野外にある各小屋の電気設備の点検も数年に一度程度行うことが望ましい。その点検結果によっては、設備を更新されたい。

4.1.5 各所エネルギーデータの取得と管理・運用

真鍋 仁志

1) 電力負荷調査

昭和基地における電力の使用状況について主に発電棟制御室設置の盤にデータロガーを取り付け、1秒周期でのサンプリングを実施している。データロガー設置箇所は、主分電盤裏面 400V 銅バー、主分電盤 FFB や発電棟 1 階の基地主要部分電盤である。取得しているデータは、総電力、1 号発電機、2 号発電機、基地主要部 100V、基地主要部 200V、東部地区、西部地区、作業工作棟、送信棟である。太陽光発電設備、停止中の 20kW 風力発電装置についても運転データを月毎に取得し保存している。第 60 次隊までは取得したデータは毎月、南極観測センターに送信していたが、第 61 次隊では月例報告に合わせ月毎に HDD に保存し、国内へ持ち帰る方針とした。

上記に加え、第 61 次隊では昭和基地の全設備を対象とした調査票を各棟管理責任者に配り、電源に接続されている機器や運用状況についての調査を実施した。図 III. 4.1.5-1 に実際に配布した調査票を示す。近年では、基本観測棟の建設、気象棟や観測倉庫、環境科学棟の解体に伴う基本観測棟へ観測機器の移動や新たな観測装置の導入、管理棟の空調機器更新等が行われてきたが、本調査は第 58 次隊以降実施されてお

らず、正確な機器の設置・運用状況については把握できていなかった。

第 61 次隊では越冬交代まで調査を実施したが、すべての設備について回答を得ることができなかった。観測機器の基本観測棟への引っ越し等を考慮し 11 月頃に調査依頼を行ったが、本格除雪や持ち帰り物資関係作業の影響もあり、担当者が調査できる時間が足りなかったためと考えられる。そのため、引き続き第 62 次隊でも調査を継続するよう引継ぎを行った。このデータを元に新発電棟の仕様決定に役立てていただきたい。

電力負荷調査

記入例

場所

発電機2階制御室

作成日

2020年11月9日

国内担当書 (P1)

藤野 博行

記入例

No.	負荷名称	規格・型式	負荷種別	電圧 (V)	消費電力		消費電力 小計	ブレーカー名称	優先度	運用状況														使用開始 降次	備考	
					値	単位				時間・時間率																
										0	3	6	9	12	15	18	21	24								
1	LED照明	東芝 LEDTS-42307-LS9	照明	単相100V	67	W	5	335	2 階補機盤・照明1 (20A)	A	適年													不明	61次で2セット蛍光灯→LEDに変更	
2	非常灯	東芝 LEDTS-21302-LS9	照明	単相100V	16	W	1	16	2 階補機盤・照明1 (20A)	A	適年												不明			
3	オンサイト用PC	NEC FC-E25B/S75RAZ	情報機器	単相100V	90	W	1	90	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												54			
4	オンサイト用ディスプレイ	三菱 RDT1711LM	情報機器	単相100V	26	W	1	26	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												54			
5	換気扇	三菱 PG-408TC	空調機器	三相200V	66	W	1	66	2 階補機盤・室内換気 (30A)	B	適年												27	電力が逼迫している電源切替時に停止		
6	ワッチ用PC	Lenovo 81LW00F8JP	情報機器	単相100V	65	W	1	65	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												61			
7	同次数値用メモリハイコダ	HIOKI 8842	情報機器	単相100V	240	VA	1	192	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												57	消費電力は最大負荷時		
8	常用発電機電力データロガー	HIOKI 3169	情報機器	単相100V	30	VA	4	96	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												51			
9	常用発電機電力データロガー	HIOKI PW3360-11	情報機器	単相100V	40	VA	6	192	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												60			
10	電源品質アナライザ	HIOKI PQ3100	空調機器	単相100V	170	W	1	170	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												58			
11	充電器	マキタ DC18RC	電源装置	単相100V	410	VA	1	328	2 階補機盤・コンセント (20A)	C	適宜												58			
12	UPS	オムロン BY35S	電源装置	単相100V	30	W	2	60	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												58			
13	UPS	オムロン BU75SW	電源装置	単相100V	145	W	1	145	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												58			
14	UPS	APC Smart-UPS 700VA 100V	電源装置	単相100V	56	W	1	56	2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												58			
15	130kL水櫃水位計		その他	その他					2 階補機盤・コンセント (20A)	A	適年												52	調査中		

図Ⅲ. 4. 1. 5-1 電力負荷調査票の記入例

2) 実験用太陽光

a) 概要

評価試験用太陽光発電システムは、方角、パネル傾斜による太陽光発電状況（短絡電流値による）及びパネル裏面温度の変化をデータロガーで測定するために第 51 次隊で機械建築倉庫西側に建設したものである。13 枚の太陽光パネルが取り付けられており、方角は東西南北の 4 方向、パネル傾斜は地平面を 0 度として、0 度(天頂部)、30 度、60 度、90 度である。

b) 運用状況

第 58 次隊から太陽光パネルのひび割れ、熱電対やケーブルの破損があったが、予備品がなく保守できていない状況が続き、研究データとして使用できるほど正確なデータが取得できていなかった。第 59 次隊では南極観測センターから観測データの確認方法、保守の方法について研究依頼元である日本大学に問い合わせを行ったが回答が得られなかったため、第 60 次隊でも観測を継続していた。

第 61 次隊では、出国前より日本大学に連絡を取っていたがタイムリーな回答を得ることができず、対応に苦慮した。結果として観測を終了することになったが、今後は現地隊員の負荷軽減のためにも共同研究における連絡体制や終了期限等のルールを再検討することを強く要望する。最終的に 2020 年 12 月に太陽光パネル、ケーブルの撤去を実施した。データロガーについては、持ち帰ることとした。なお、鉄筋や基礎部分については第 61 次隊では持ち帰るための容器に空きがなかったため、第 62 次隊以降に解体し持ち帰ることとした。

c) 保守点検

観測は停止したがブリザード後には、太陽電池パネル、架台、敷設ケーブルの目視点検を実施し、破損していないことを確認した。

3) 自然エネルギー棟設備エネルギーデータの取得

a) 概要

第 54 次隊で完成した自然エネルギー棟の外壁及び室内に各種センサーと機器を取り付け、制御室に機器収容箱及びデータ収集用 PC を設置している。センサー及び機器を下記に示す。

ア) 外壁

- ・ 太陽光パネル 4 枚
- ・ 日射量計 4 台
- ・ 熱電対 4 箇所
- ・

イ) 室内

- ・ 微風速計 8 台
- ・ 温湿度センサー 6 台
- ・ 熱電対 20 箇所

b) 運用状況

第 60 次隊までは、自然エネルギー棟 1 階制御室兼設備室に設置した PC でデータを取得し、毎月南極観測センターに送信していた。しかしながら、現在自然エネルギー棟のヒートポンプは使用しておらずブレーカも切っているため、ヒートポンプの電力監視を行う意味がない。また、データ取得用 PC がサポート期限切れの Windows XP のため、第 61 次隊では運用を停止した。本件に関しても、日本大学に問い合わせを行ったが、タイムリーな回答がない状況であった。

自然エネルギー棟制御室は、車両整備の器具や予備部品などの保管場所としても使用されているため、同室に設置されてある機器収納箱については、第 62 次隊以降撤去する方針である。同時に上記センサー及び機器も破損しているものもあるため、撤去することが望ましい。

4) 遠隔温度監視装置によるデータ取得

a) 概要

油焚き暖房機を使用している棟に遠隔温度監視機器が設置されている。親機は設営事務室に設置されており、発電棟制御室設置の PC にて温度が確認できるようになっている。機器設置場所は、電離層棟、地学棟、自然エネルギー棟、観測棟、インテルサットアンテナドーム、清浄大気観測小屋である。

b) 運用状況

データ取得用 PC が Windows XP だったため、2019 年 10 月にデータ取得を停止した。2020 年 1 月から、発電棟制御室に設置した PC にてデータ取得を再度開始した。第 61 次隊では、基本的に各建物内の温度管理は建物管理責任者または使用する観測系隊員が実施していたため、大きな問題がない限りはデータの確認は実施しなかった。また、空調機器の不具合による温度上昇・低下に関しては、機械設備隊員とともに原因を調査し、故障部品交換等の対応を行った。観測系隊員からトラブル発生前後の温度データの提供依頼があればその都度対応した。

4.1.6 防災設備の管理・運用

真鍋 仁志

1) 消防ポンプ

第 61 次隊では V42AS を常用として運用した。厳冬期の消火訓練で放水した際、ボールバルブボディアッシ部分の破損があり、応急処置として旧消火ポンプのパーツを移植し運用した。破損部分については第 62 次隊にて調達し、2021 年 1 月に部品交換を実施した。

通常、消火訓練にて放水後は速やかに水抜きを行い発電棟へ搬入し、発電棟 1 階の「1 階補機盤」付近に保管している。そのため、厳冬期でもエンジンは始動できる状態である。今回、パーツが破損した原因として、外気温が -25°C 前後であると放水後の水抜き最中に配管内に残っていた水が急激に凍結し、パーツの破損につながった可能性がある。第 60 次隊でも同様のパーツが破損しているため、厳冬期の消火訓練時は放水を実施しないもしくは、寒冷地仕様への改造が必要である。

2) 消火栓

a) 消火栓

管理棟 1、2、3 階の階段室に設置されている。外観およびホース点検を行い、消火訓練時に使用法の講習を実施した。

b) スプリンクラー

管理棟 1、2、3 階の各室内に設置されている。各階にある端末弁にて水を放水するポンプの起動確認は実施していない。また、第 61 次隊越冬中に管理棟 1 階の消火ポンプユニットを更新した。詳細は、機械設備担当隊員の報告（Ⅲ.4.1.3）を参照のこと。

3) 消火器

第 61 次隊持ち帰り予定の期限切れ消火器は全て持ち帰った。消火器の入れ替え作業は、越冬中の装輪車が使用できる期間に実施した。定期点検では、消火器の外観目視点検を行い、併せて製造番号、製造年月や設置場所の確認を行った。野外宿泊場所に設置されている消火器については、野外行動メンバーに点検を依頼した。

4) ウォータップミニ

ウォータップミニは窒素ガスの圧力で放水するガス圧式加圧送水装置で、基地主要部防火区画 A、B、C、第 1・第 2 夏期隊員宿舎の計 5 箇所に設置されている。防火区画 A、B、C に設置されているものは、消火剤として水を充填している。第 1・第 2 夏期隊員宿舎に設置されているものについては、水の凍結による破損を防止するため、消火剤として不凍液が注入されている。

越冬中に外観およびホース点検を行うとともに、ウォータップミニに実装されている窒素ガスボンベが全て期限切れだったため交換した。期限切れの窒素ガスボンベは国内持ち帰り対応とした。

また、防火区画 C や夏期隊員宿舎に設置されているものは貯水タンク（圧力水槽）内に錆が目立つため、今後も錆が増えるようであれば錆の除去や内部洗浄を実施する必要がある。

5) 圧力水槽方式加圧送水装置

圧力水槽方式加圧送水装置は、窒素ガスの圧力によりタンク内の水を送水する消火装置である。12 フィートコンテナ内に格納されており、第 1 夏期隊員宿舎付近、第 2 夏期隊員宿舎付近、PANSY 小屋付近の計 3 箇所に設置されている。タンク内の水は凍結防止のため不凍液が充填されている。

越冬中は目視による外観・内部点検およびホース点検を実施した。それらに加え、外気温が-30℃付近となる厳冬期に水の凍結有無確認、ブリザード後は内部への雪の吹き込みの有無も確認した。

第 2 夏期隊員宿舎付近に設置されているものは、貯水タンク（圧力水槽）下部のバルブ付近より少量の水（不凍液）が漏れていたが、発見時から漏れが広がっていなかったため経過観察とした。今後も安全に運用するのであれば、期限切れとなっている窒素ガスボンベの交換や配管の漏えい試験等も含め、概ね 5 年以内に交換および精密な点検を実施することが望ましい。

6) 消火用ホース

消火用ホースは、防火区画 A、B の防災棚に設置されており、管理表と管理番号にて管理されている。消火訓練で使用後は、防火区画 A～発電棟間の斜面通路床上で 1 週間程度乾燥を行った後、午前の設営ミーティング出席者主体で各防火区画に戻した。防火区画 A にはホースを 3 本載せた背負子を 2 台用意してホース搬出の効率を上げた。

越冬中に外観点検を行い、ホースおよび金具の変形や損傷がないことを確認した。また、期限切れのホースは廃棄処分とした。

7) 防煙マスク

第 61 次隊では、緊急用防毒・防煙マスク「スモークブロック」29 個の更新を行った。防煙マスクの設置箇所と個数を表Ⅲ.4.1.6-1 に示す。設置箇所や有効期限について管理表で管理を行っているが、期限切れのものも多く存在し、毎次隊調達数が足りていないのが現状である。

第 62 次隊でどの程度調達されているのかは分からないが、居住棟などでの屋内火災の初期消火時や避難時に煙の中を移動する際の使用が想定される。炎が小さい状態であれば、できるだけ速く火点まで近づき消火しようと行動する隊員が出る可能性もあり、屋内で消火器を使用すれば消火剤や火災で発生した有毒ガスを吸い込むことも大いにありうる。そのような時に煙を吸い込み行動不能に陥れば、人命を失う大きな原因ともなる。緊急時の安全を担保するのであれば、有効期限切れのものについてはすべて更新すべきである。

また、越冬中に期限切れの防煙マスクを用いて何名かの隊員に対して装着訓練を行ったが、使用方法が分からず予想以上に時間がかかる事例もあった。装着に時間がかかり逃げ遅れることでは本末転倒であるため、ハンカチやタオルを用いた避難方法についても周知する必要がある。

表Ⅲ.4.1.6-1 防煙マスクの設置箇所と個数

第 1 居住棟	第 2 居住棟	第 1 夏期 隊員宿舎	第 2 夏期 隊員宿舎	基本 観測棟	観測棟	地学棟	電離層棟	衛星 受信棟	計
21	22	48	40	2	1	1	1	1	137

8) 防火衣

現在使用中のもので問題なく運用できた。

9) 空気呼吸器の運用・管理状況

空気呼吸器は、「ライフゼム M30 型（自動陽圧式）」が防火区画 B の防災棚に 5 セット（予備 1 セット）

備え付けてある。越冬中に機能確認や空気ポンベの残圧確認を実施した。空気ポンベは全て期限切れであったため第 61 次隊にて新規調達しているが、訓練で使用していたため交換は未実施である。

越冬中に救助班向けに空気呼吸器に関する使用方法の講習を行った。消火活動時に空気呼吸器を用いる予定の隊員は、初歩的な訓練だけでもよいので国内で行っておくことが望ましい。

10) 救助用機材

エアジャッキ等の救助用機材は、倉庫棟 1 階の防災棚に保管されている。防火区画 B、C には、破壊班用のハンマーや斧、救助用レスキューロープや現場指揮者用の拡声器を備え付けている。ハンマーや斧には傷や錆が見受けられるが、破壊作業への支障はない。

4.1.7 野外観測施設設備の管理・運用

岡本 拓也

1) 概要

野外観測拠点として西オングル島、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン、S17 航空拠点に観測施設があり、設備の運用・管理を行った。第 61 次隊では、機械隊員及び野外観測支援隊員が野外観測支援に同行した際、到着時に各観測居住施設の立ち上げを行い、観測支援の合間に設備の点検および整備を実施した。撤収時は発動発電機のバッテリーマイナス端子をはずし、発電機・暖房機の燃料を給油した後、小屋の閉鎖作業を行った。各野外観測施設の温風暖房機の予備機又は予備部品について、ラングホブデ雪鳥沢観測施設の暖房機用は第 1 居住棟に保管しており、スカルブスネスきざはし浜観測施設の暖房機予備品は倉庫棟 1 階に保管されており、機械設備担当が管理している。

2) 西オングル島（テレメトリー小屋）

第 61 次隊では宙空系隊員、多目的アンテナ隊員のみの運用となった。福島隊員慰霊祭の際にエンジンオイル、ベルト周り、外観等を確認し問題無きことを確認した。発電機の始動、運用も問題なく使用できている。

3) ラングホブデ（雪鳥沢小屋）

第 59 次、第 60 次で調達・設置された発動発電機が 2 台設置されており、第 61 次では 2 台を交互に運用した。調達後の初期メンテナンスで 2 台ともエンジンオイルの交換を実施した。暖房機器についても問題なく運用できた。

4) スカルブスネス（きざはし浜小屋）

第 61 次夏作業で不具合箇所を発見した。8 月の野外観測支援時に不具合箇所の部品を携行して手直しを実施したが、第 60 次からの引継ぎであった別の不具合で保護装置が働き、発電機の自然停止する現象が続いた。現地では修理不可能と判断し、別の発動発電機を仮に設置し、不調の発動発電機を昭和基地に持ち帰り修理した。パネル内のリレーが原因であることがわかり、部品取り用の発動発電機から取り外して移設した。その他整備後に試運転等を実施後、再設置を 9 月の野外観測支援時に行い、現在は問題なく使用できている。暖房機器は問題なく使用できた。

5) スカーレン

第 61 次夏、越冬の観測で発動発電機を使用。正常に動作する事は確認している。厳冬期にはバッテリーが他の観測小屋より低容量であったため、セル始動ができずリアコイルでの手動始動で運用した。第 62 次夏作業でも発電機の始動確認を行い、特に問題はなかった。

6) S17 航空拠点棟

観測隊は Dronning Maud Land 地域の航空網（DROMLAN）に参画しており、S17 にはそこに登録されている滑走路がある。S17 航空拠点棟（以下、拠点棟）は、DROMLAN 利用者のための待機施設・緊急時避難施設である。また、滑走路を維持・利用するための物資（黒旗、生活用消耗品、など）の保管を行っている。しかしながら最近では積雪による埋没が顕著で、拠点使用のたびに大掛かりな除雪作業が必要である。第 61 次隊冬期間に機械室側入り口に建築隊員が作成した木枠の入り口を設置した（図Ⅲ.4.1.7-1, 2）。機械室側には気象観測機器のバッテリーがあり電圧確認等を適宜実施しているが、建屋内に入る際の大掛かりな除雪作業をなくす目的で設置した。設置後も野外観測支援時に数回現状確認を実施したが、上部蓋部分の除雪作業が必要だったが数分で終了する程度であった。第 62 次夏には居住区側にも同様に木枠の入り口を設置した。



図Ⅲ. 4. 1. 7－1 機械室側入り口設置中



図Ⅲ. 4. 1. 7－2 機械室入り口設置数か月後

4. 1. 8 装輪車の運用・管理

森脇 崇夫・倉本 大輝

1) 概要

南極の短い夏に迅速かつ効率的に作業を進める上で装輪車の運用は不可欠である。主に夏期作業の人員及び物資の輸送、建築作業に使用した。使用期間は装軌車に比べ短い、昭和基地内の荒れた路面や強い風に加えて、普段乗り慣れていない隊員も運転するためには損傷のペースが早い。以前は車庫がなく、使用しない時期はずっと外に放置されていたので老朽化は国内よりも速いペースで進行している。46 次で車庫ができたことにより、以前より老朽化の進行を防ぐことができるようになったと思われるが、持ち込みから 20 年以上経過している車両もあり、稼働限界を超えている車両もある。老朽化の進行した車両は早期に持ち帰り、定期的に入れ替える必要がある。2 月中旬から装輪車両から整備にかかり、3 月下旬に整備を終えた。車庫までの道路に雪が積もってしまう前に、軽トラック、2t、4t トラック・大型フォークリフト、高所作業車を第 1 車庫に、ラフテレーンクレーンは第 2 車庫に格納した。台数が限られているので新規車両を持ち込んでもらわないと、老朽化した車両の持ち帰りは難しい。新規車両購入の際は、トラックに乗り慣れていない隊員の負担軽減を考えて AT 車の導入を推奨する。基地内の道路もかなり荒れていて走行するのに危険な箇所もある。特にコンテナヤードは 12ft コンテナを搭載して凸凹道を走るため横転の危険がある。早急に道路整備をして頂きたい。また 20ft コンテナ (H/H, F/R) を搭載し安全に走行できる車両が無いため早期に導入を検討した方がよい。

2) 各車の概況

a) 2t、3t ダンプ

砂利やコンクリートの運搬、本格除雪時の雪の運搬に使用した。全車、雪・土砂を降ろす際、後ろに下がり過ぎてテールランプやバンパー、マフラーをぶつけているため、損傷が激しいが稼働不能にいたる問題はない。(39) 車はトランスミッションケース、サイドブレーキが破損した為持ち帰った。(43) 車は第 47 次隊で横転事故を起こし、キャブが歪み、人力でキャブを上げられない状態である。始動前点検は助手席のシートを起こして行う。また、全体的に老朽化が激しいため持ち帰りが妥当である。(48) 車は PM 捕集装置 (DPD) が付いているので、DPD 再生ランプが点灯したら再生しないと稼働不能になる可能性がある。また、全体的に老朽化が激しいため早期の入替えを検討した方がよい。

b) エルフ 350

パワーゲートが装着されており、人員輸送と物資輸送において使用頻度が高かった。昭和には 4WD 車の 2 台を保有している。(44) 車は、今次特記するほどの不具合はなかった。(47) 車は、PM 捕集装置 (DPD) が付いているので、DPD 再生ランプが点灯したら再生しないと稼働不能になる可能性がある。

c) エルフ 150

使用頻度は高く、2WD と 4WD がある。全車オートマチックトランスミッションなので、普段トラックに乗り慣れていない人でも容易に運転が出来る。また、パワーゲートが装着されており、人員輸送と物資輸送において使用頻度が高かった。しかし、2WD の車両は昭和基地の荒れた路面、積雪がある路面ではスタックすることが多い。また、2WD、4WD 共に低床仕様で凸凹の多い路面を走行すると車体下を岩にぶつけ、エアクリーナーボックス、ブレーキパイプ等を破損させ、走行不能になるため、第 61 次隊では使用範囲を限定した。全体的に老朽化が進んでおり、新規車両が持ち込まれ次第持ち帰りが妥当である

(41-白) 車は特記するほどの不具合はなかった。(42) 車は 4WD であるが全タイヤが接地していないと空転してしまうので過信は禁物である。

d) カーゴクレーン車

スチコン輸送・大型建築物資輸送・リキッドタンク輸送などに使用していた。人力では無理だがクレーン車を使うほどのことでもない場合に重宝する。ただ、普段使い慣れていない隊員が使うので十分に安全確保して使用しないと、重大事故につながりやすい車両である。第 62 次で新たに (62) を導入したが (49) 車より車高が低い路面の凹凸に注意が必要である。(40)、(43) フォワード車は足回り、クレーン装置など全体的に老朽化が激しいため、持ち帰りが妥当である。(49) カーゴクレーン車はリモコン付きのため、作業人数が少ない時は重宝した。車庫ができてから昭和基地に搬入した車両であり、保存状態が良いのでこのまま維持してもらいたい。年 1 度の荷重試験をしていないので、国内と同じように扱うことは避けたほうがいい。また、第 62 次夏期間にクレーンアウトリガーを破損させてしまい第 61 次でクレーン部を修理のため持ち帰った。

e) コンテナ用運搬車

(48)・(49) 共に、コンテナ輸送・物資輸送などに使用していた。昭和基地に車庫ができてから導入した車両なので保存状態が良い。このまま維持してもらいたい。(48) コンテナ車は、特記するほどの不具合はなかった。(49) コンテナ車は、冬明けの車両立ち上げ時にエンジン不調になりサプライポンプを交換した。この車両は PM 捕集装置 (DPD) が付いているので、DPD 再生ランプが点灯したら再生しないと稼働不能になる可能性がある。

f) クレーン車

ラフテレーンクレーンは電子制御部品が多く、電子制御部品を南極で修理するのは難しく、大きな事故になる危険性がある車両なので定期的に持ち帰り、メーカー修理が必要と考える。(38) クレーン車は持ち帰り待ちで、迷子沢にデポしてある。(43) クレーン車は、第 61 次で解体持ち帰りとした。(52) クレーン車は主巻ワイヤーを交換した。(57) クレーン車は、DPF の自動再生が不可となり分解洗浄作業し再生可能となった。定格荷重 35t だが、ワイヤーの巻き数とフックの仕様上 35t は吊れない。重要な車両なのでブリザードの際は、屋内保管することを推奨する。ブームへのグリス塗布は砂が付き、ブーム内のウレタン受けが摩耗するので実施していない。また、これらの車両も荷重試験していないので注意が必要である。

g) フォークリフト

空輸の荷役作業で使用される。第 62 次で新たに 1 台導入し A ヘリポートで 3 台 (49) (58) (62) が運用されている。ステアリングを切りすぎると簡単にスタックしてしまう。(40) 車は機械建築倉庫に保管していたが劣化が激しく第 61 次で持ち帰りとした。(49) はブレーキ力が弱いと第 60 次から引継ぎ、整備作業をしたが専用工具がなく第 62 次に専用工具の調達依頼をした。(62) (58) 車は特記する不具合は起きていない。

h) 大型フォークリフト

12ft コンテナや大型物資の移動に使用した。(48)・(49) 共にフォークの摺動部のグリス切れが早いので、小まめにグリスアップしたほうが良い。ブレーキパイプが車体の低い位置にあるため、凸凹の多い路面を走行する際は、ブレーキパイプを岩などにぶつける恐れがあるので注意が必要である。タイヤチェーンを装着しているため、走行前後に切れていないか点検する必要がある。切れた状態で走行するとタイヤチェーンが暴れブレーキパイプやタイヤを破損させ、重大事故に繋がる恐れがある。また、雪が付く前に車庫にしまわないと峠を登れなくなってしまう。(48) (49) 共にタイヤの劣化が激しくパンク交換作業を実施した。(49) はフォークスライドシリンダー油圧ホースが劣化で破損し、交換作業をした。2 台とも寒い日に運用するとシリンダーから油が漏れることがある。

i) ホイールローダー

第 61 次では土砂の集積や爪を交換してフォークとして使用した。エンジンストップのソレノイドが故障していた為交換作業を実施。またフロントガラス、前輪タイヤ 1 本、後輪タイヤ 2 本の交換を行った。

j) 移動電源車

特に問題はなかった。

l) キャリィ

第 62 次隊でも新たに 1 台を持ち込み、現在昭和基地には 3 台ある。車高が低く運転はしやすいので当

直や軽作業の車両として使用した。

車高が低いので凸凹道を走ると、腹下を地面や岩にぶつけてしまいエンジンを損傷させる恐れがある。第 61 次では、(58) 車の左前輪車高調整機の破損修理を行った。

m) 高所作業車

特に問題なかったが、段差があると使用が制限される。カバー類が中途半端でブリザード時は車庫内に格納するのが望ましい。

n) 振動ローラ

野外で保管していたので全体的に老朽化している。特に配線関係は錆等での劣化が激しいため、持ち帰りが妥当である。

3) 稼働実績・整備内容

各車の稼働実績を表Ⅲ.4.1.8-1 に、車両整備内容を表Ⅲ.4.1.8-2 に示す。

表Ⅲ.4.1.8-1 稼働実績

車両形式名	持込 隊次	第 61 次引継時 のメーター 読み	第 62 次引渡時 のメーター 読み	第 61 次隊 稼働実績	備考
エルフ 2t ダンプ	39	14,217 km	14,222 km	5 km	第 61 次持帰り
エルフ 2t ダンプ	43	10,961 km	11,298 km	337 km	
エルフ 3t ダンプ	48	9,247 km	9,710 km	463 km	
エルフ 350	44	6,507 km	6,764 km	257 km	
エルフ 350	47	7,269 km	7,695 km	426 km	
エルフ 150 白	41	12,009 km	12,266 km	257 km	
エルフ 150	42	10,693 km	10,971 km	278 km	
トラッククレーン	40	10,734 km	10,885 km	151 km	ZF303
トラッククレーン	43	10,306 km	10,573 km	267 km	ZR303
トラッククレーン	49	5,722 km	6,114 km	392 km	
トラッククレーン	62	608 km	691 km	83 km	
コンテナトラック	48	4,143 km	4,560 km	417 km	8 t 車
コンテナトラック	49	3,782 km	4,145 km	363 km	8 t 車
キャリイ	58	6,336 km	6,791 km	455 km	
キャリイ	60	5,701 km	6,170 km	469 km	
キャリイ	62	3,458 km	3,703 km	245 km	
WING100	43	3,263 h	3,271 h	8 h	第 61 次持帰り
GR-160N-2	52	2,324 h	2,432 h	108 h	16 t ラフター
MR-350Ri	57	1,392 h	1,585 h	193 h	35 t ラフター
WA100-5	48	5,138 h	5,381 h	243 h	
FD25T-12	40	303 h	310 h	7 h	第 61 次持帰り
FD25T-16	49	466 h	517 h	51 h	
8FGKL25	58	148 h	202 h	54 h	
8FGKL25	62	0 h	36 h	36 h	
FD115-7	48	2,873 h	3,080 h	207 h	
FD115-7	49	2,887 h	3,124 h	237 h	
SP14CJM	56	292 h	376 h	84 h	高所作業車
TW500W	48	1,486 h	1,486 h	0 h	振動ローラ

表Ⅲ.4.1.8-2 車両整備内容

車両形式名	持込隊次	整備内容
2t ダンプ	39	持ち帰り待ちの為なし

2t ダンプ	43	定期整備 ブレーキフルード全量交換
3t ダンプ	48	定期整備 ブレーキフルード全量交換 リヤタイヤ4本交換 DPD 再生
エルフ 350	44	定期整備 ブレーキフルード全量交換 リヤ右ブレーキランプ交換 左サイドミラー交換
エルフ 350	47	定期整備 ブレーキフルード全量交換 左フロントタイヤ交換 フロントグリル交換 DPD 再生 バッテリー交換
エルフ 150 白	41	定期整備 ブレーキフルード全量交換 バッテリー交換
エルフ 150	42	定期整備 ブレーキフルード全量交換 バッテリー交換
4t ユニック	40	定期整備 ブレーキフルード全量交換 リヤタイヤ4本交換 クレーンワイヤー交換 バッテリー交換
4t ユニック	43	定期整備 ブレーキフルード全量交換 左サイドロアガラス交換 ブレーキペダルプッシュロッド清掃 バッテリー交換
4t ユニック	49	定期整備 ブレーキフルード全量交換 DPD 再生 クレーンワイヤー交換
コンテナトラック	48	定期整備 ブレーキフルード全量交換 バッテリー交換
コンテナトラック	49	定期整備 ブレーキフルード全量交換 強制再生 フロントパネル交換
キャリイ	58	定期整備 左フロント車高調整機破損修理
キャリイ	60	定期整備
WING100	43	持ち帰り待ちの為なし

タダノ 16t クレーン	52	定期整備 主巻ワイヤー交換 作動油交換 バッテリー交換
カトウ 35t クレーン	57	DPF 分解洗浄
ホイールローダー	48	定期整備 フロント1本リヤタイヤ2本交換 フロントガラス交換 ソレノイド交換 バッテリー交換 走行用油圧ラインホース破損交換
フォークリフト	40	持ち帰り待ちの為なし
フォークリフト	49	定期整備
フォークリフト	58	定期整備
大型フォークリフト	48	定期整備 作動油交換 左フロントタイヤ交換 バッテリー交換
大型フォークリフト	49	定期整備 作動油交換 左フロントタイヤ交換 左右スライドシリンダー油圧ホース破損修理 バッテリー交換
高所作業車	56	定期整備
振動ローラ	48	未整備

4.1.9 装軌車の運用・管理【SME】

倉本 大輝・森脇 崇夫

1) 装軌車(雪上車以外)の運用・管理

a) 概要

装軌車は夏作業全般、冬期除雪や物資移動等、年間を通して使用した。使用者は、あらかじめ設営チームに使用許可を得たうえ、点検簿に従って立上げから立下げまでを行う。様々な場面で使用するために運転者を限定した運用はしていないが、なるべく同じ人が運転した方が操作方法に慣れているので安全且つ作業効率も上がる。また、車両の違和感にも敏感になり、早期に不具合に気付くことができる。ただし、慣れたと言っても南極に来てから運転するようになったことを常に頭に入れておくことが重要である。

南極という特殊な場所で一年中稼働する装軌車は、エンジンオイル、各部グリスアップなどの整備を数か月間隔で定期的に行うことが望ましいが、装輪車や雪上車整備の他、全体作業等もあるので現実的には難しい。年間を通して過酷な環境下での屋外保管、運転者の未熟な運転操作、車両台数の増加で整備が追い付かない現状があり、車両の劣化は国内よりも著しく早く進んでいる。

ブリザード後の車両立上げの際は、エンジン内に詰まった雪の取り出し作業や、低温時のエンジン始動困難など、立上げ作業に多くの時間を費やしてしまう。さらには、電装類の腐食によるトラブルも招く。これらの問題への対策として、ブリザードの前に機械建築倉庫と第2車庫に車両を格納した。また、今後導入する車両については、始動補助液、ブロックヒーターや雪の吹込み対策などが装備されたものとするとともに、稼働時間による定期的な車両の入替えを検討するべきである。

b) 各車の概況

ア) ブルドーザー

i) ミニブルドーザー MS40V

越冬序盤の除雪中に右誘導輪が破損し走行不能となった。第60次隊で持ち込んだコンパクトトラックローダーで代用できることから、第61次持ち帰り車両とした。

ii) コンパクトトラックローダー CL45

夏期間をメインにフォークリフトとして物資の積み降ろし作業で使用した。また、アタッチメントをバケットに交換することにより除雪作業もできるが、履帯が平形状で雪面では滑りやすいため、状況に応じて使用した。キャビンからの視界が悪いため、狭所での使用は誘導員を付けて作業した。ブロックヒーターを搭載しているが、-15 度以下になるとエンジン始動が困難になるため、厳冬期の使用は控えていた。目立ったトラブルはなかった。

iii) CAT ブルドーザー D5K、D5K2

第 53 次と第 56 次持ち込み車両と合わせ 2 台運用した。年間を通して除雪作業で使用した。ブロックヒーターとエーテルをそれぞれ搭載しており、厳冬期でも問題なくエンジン始動ができた。越冬中の除雪には欠かせない車両であるため、補給部品や運用には配慮と注意が必要である。2 台とも足回り部品のトラックローラー取付ボルトの脱落、折損が見受けられるため、定期整備時は消耗しているボルトを積極的に交換した方がよい。

第 53 次持ち込み車両は、国内で整備し、第 60 次隊で再度持ち込んでいる。しかし、足回りの整備がされておらず、トラックローラー取付ボルトの折損や脱落が見受けられた。今後、足回りを重点的に点検、整備を行う必要がある。

第 56 次持ち込み車両は、DPF 搭載車であり運用時はスロットル全開運用を基本とし、排気の詰まりを予防しながら使用した。越冬後半の除雪作業中に時々警告灯が点灯しスピードコントロールができない事があり、点検したところコントロールセンサーの不具合と判明した。第 63 次で調達してもらおうよう第 62 次に引継ぎをした。第 53 次持ち込み車両と同様、足回りも傷んできており早々に国内でのオーバーホール整備を望む。

イ) クローラ

i) クローラクレーン MST-800VD

越冬序盤に左誘導輪のベアリングが焼き付きを起こし破損した。さらにホイストクレーンギアの破損により、走行及びクレーンの使用ができなくなった。これらの不具合により、越冬中は車両の使用を禁止した。部品調達を第 62 次に依頼し整備を引き継いだ。年間を通じて使用頻度が高いため、全体的に老朽化が著しい。今後も基地での作業に必須車両のため早期新車導入を望む。

ii) クローラダンプ MST-800VD

年間を通して物資移動や除雪した雪の運搬作業に使用した。夏期間に第 60 次隊によりエンジン交換されている。履帯の劣化が目立つ。クローラクレーン同様に誘導輪のベアリングの焼き付きを起こす可能性がある。年間を通して使用頻度が高いため、全体的に老朽化が著しい。今後も基地での作業に必須車両のため早期新車導入を望む。

iii) クローラフォーク MF-25

年間を通して物資移動に使用した。各部の油圧ホース類の劣化が進んでおり、オイル漏れが幾度か発生した。越冬終盤に左テンションシリンダーの不具合により、履帯が張れなくなってしまった。第 63 次隊でテンションシリンダーを調達してもらおうよう第 62 次隊と引継ぎをした。

ウ) パワーショベル

i) パワーショベル ZAXIS70

第 60 次隊との引継ぎ時にターボ不良などのトラブルにより使用不能となっていた車両である。越冬序盤にアームを解体し、第 61 次持ち帰り車両とした。

ii) パワーショベル REGZAM

第 59 次と第 60 次持ち込み車両と合わせ 2 台運用した。建築作業や年間を通して除雪、また小型移動式クレーンとしても物資の積み降ろし作業で使用した。低温時でも問題なく運用できたが、寒さによりキーシリンダーがスタート位置から戻らなくなることがあり、使用者には立ち上げの際に注意するよう指導した。

第 59 次持ち込み車両はブームシリンダーに傷がありオイル漏れが発生していたが、調達部品が届いたため、夏期間に交換した。その他、目立ったトラブルはなかった。

第 60 次持ち込み車両は、年間通して目立ったトラブルはなかった。

iii) ミニバックホー Vio20-2、HD25

第 43 次で持ち込んだ Vio20-2 は、走行不能になっていたため第 61 次持ち帰り車両とした。

第 61 次で持ち込んだ HD25 は、年間を通して建物周辺の除雪や、S16 での櫓掘り出し等で使用した。厳冬期はエンジン始動性が悪くなるため、ジェットヒーターやバッテリーカーを使用して立ち上げていた。第 62 次隊には寒冷地向けバッテリーと交換するように依頼し引継ぎを行った。

エ) その他

i) 除雪機

第 61 次で 2 台持ち込んだ。ブリザード後に 130kL 水槽周辺の除雪で使用した。特に大きなトラブルはなかった。車両にアワーメーターが付いていないので、正確な稼働時間は不明である。

ii) スノーモービル Ski-doo、YAMAHA

海水調査やルート工作、ペンギンセンサス等で通年を通して非常に多くの場面で使用した。第 61 次で ski-doo2 台を持ち込み、ski-doo5 台と YAMAHA1 台の合計 6 台で運用できるようになった。YAMAHA は厳冬期にエンジンの始動性が悪いことから常用はせず、第 2 車庫に格納して、道に雪が着く夏期間のみ予備的に使用した。

越冬中の A 級ブリザードで Ski-doo の 59-2/61、60-1 が雪に埋まった。掘り出し作業中に破損させてしまい、第 61 次で 2 台持ち帰りになった。

Ski-doo の車体カバーは耐久性が良くブリザード後でもあまり雪が入らないため、使用者にはカバーの徹底を指導した。越冬が始まり基地周辺に雪が着いてから駐車場所を基地貯油タンク前から自然エネルギー棟の北面側に移すことで、ブリザードによる被害を最小限に抑えることができた。

iii) 無人走行トラクター EG110

年間を通して物資運搬、移動に使用した。車体が大きく、取り回しづらく、キャビンからの視界も悪いが、低温時でのエンジン始動性の良さと屈曲式クレーンを搭載しているため、越冬中は悪路での運搬に重宝した。年間通して目立ったトラブルはなかった。

オ) 稼働実績・整備内容

表Ⅲ.4.1.9.1-1 に車両稼働時間、表Ⅲ.4.1.9.1-2 に車両整備内容を示す。

表Ⅲ.4.1.9.1-1 車両稼働時間

車両形式名	持込隊次	60 次隊引継時 総稼働 (h)	62 次隊引継時 総稼働 (h)	61 次隊 稼働実績 (h)	備考
ミニブルドーザー	51	2,996	3,002	6	第 61 次持帰り
ブルドーザー	52	5,730	6,636	906	
ブルドーザー	56	2,715	3,586	871	
コンパクトトラック ローダー	60	240	495	255	
クローラクレーン	53	6,371	6,440	69	
クローラダンプ	54	3,311	4,202	891	
クローラフォーク	54	1,358	1,774	416	
パワーショベル	53	6,292	6,292	0	第 61 次持帰り
パワーショベル	59	1,831	2,739	908	
パワーショベル	60	953	2,070	1,117	
パワーショベル	62	0	91	91	
ミニバックホー	43	4,391	4,391	0	第 61 次持帰り
ミニバックホー	61	12	490	478	
除雪機	61-1	-	-	-	時間計搭載なし
除雪機	61-2	-	-	-	時間計搭載なし
スノーモービル	55	4,269 (Km)	4,491 (Km)	222 (Km)	
スノーモービル	59-1	4,237 (Km)	5,678 (Km)	1,441 (Km)	
スノーモービル	59-2/61	1,413 (Km)	1,812 (Km)	399 (Km)	第 61 次持帰り

スノーモービル	60-1	1, 809 (Km)	1, 810 (Km)	1 (Km)	第 61 次持帰り
スノーモービル	60-2	1, 574 (Km)	4, 346 (Km)	2, 772 (Km)	
スノーモービル	61-1	36 (Km)	2, 262 (Km)	2, 226 (Km)	
スノーモービル	62-1	0 (Km)	50 (Km)	50 (Km)	
無人走行トラクター	55/58	561	969	408	

表Ⅲ.4.1.9.1-2 車両整備内容

車両形式名	持込隊次	整備内容
ミニブル	51	第 61 次持帰り
コンパクトトラックローダー	60	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） エンジンブロックヒーターコード延長
ブルドーザー	52/60	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） トラックローラー取付ボルト交換（6 本） トラックローラー脱落対策（溶接） スターター交換
ブルドーザー	56	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） ファンベルト交換 左右ブレードエッジ交換 リアガラス交換 バッテリー交換（2 個） 作業機ジョイスティック交換 キャビン後部カバー修理 後部作業灯交換（1 個）
クローラクレーン	53	今回整備なし
クローラダンプ	54	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） 走行コントロールレバー交換 左右ポンプケーブル交換 ヘッドライト交換（2 個） リア作業灯交換（2 個） ダンプ荷台塗装 HST スイッチ交換
クローラフォーク	54	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） ファンベルト交換 右履帯交換 バッテリー交換 ACC リレー交換 上下シリンダーリターンホース交換（2 本）
ZAXIS 70	53	第 61 次持帰り
REGZAM	59	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） ゴムクローラーパッド 3 枚交換 バッテリー交換（2 個） ブームシリンダーASS'Y 交換
REGZAM	60	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） 上部キャブプロテクタ交換 ホーン交換
ミニバックホー	61	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ）
除雪機（FUJI）	61	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ）

Ski-doo (59-1)	59	定期整備（エンジンオイル・フィルタ交換） トラックスパイク修理交換 ドライブベルト交換 カウルフレーム交換
Ski-doo (59-2)	59/61	第 61 次持帰り
Ski-doo (60-1)	60	第 61 次持帰り
Ski-doo (60-2)	60	定期整備（エンジンオイル・フィルタ交換） トラックスパイク修理交換
Ski-doo (61)	61	定期点検
YAMAHA (55)	55	定期点検 フロントカウル交換
EG110	55/58	定期点検

2) 雪上車の運用・管理

a) SM100S 大型雪上車

ア) 標準仕様車

全車内陸専用車であり、各種内陸旅行、とつつき岬～S16 間の橇輸送、S16 及び S17 埋没橇の引き出しや宿泊等に使用した。第 61 次隊の内陸旅行はみずほ旅行があった。内陸旅行に使用する車両の整備は、全て自然エネルギー棟で行った。車両の整備前に、ルート上の氷厚測定とクラック等の危険箇所点検を行い、氷上走行に支障がない事を確認したうえ、S16 から内陸旅行用車両とバックアップ車両を合わせて 6 台（SM111・SM112・SM113・SM115・SM116・SM117）を昭和基地に回送し整備を行った。

SM111 はみずほ旅行に使用した。ラジエーターコア損傷により在庫品ラジエーターと交換を行ったが、ミッションオイルと不凍液が混ざるといふ不具合が発生したため、交換前のラジエーターをパテ補修して再度交換している。不凍液漏れはないが新品ラジエーターを調達し早期交換を望む。

SM112 はみずほ旅行で使用した。足回りの傷みが目立ったが、整備及び各部品交換にて修繕した。今後、積極的に老朽部品の交換を行った方がよい。

SM113 は S16 での宿泊や橇の引き回し等で使用した。一般整備を行い、S16 に回送しようとしたがとつつき岬のクラック状態の悪化のため昭和基地に残置した。車両状態は良い。

SM115 はみずほ旅行バックアップ車両とした。足回り、エンジン等全体的に老朽化している。運用は可能だが、総走行距離が 30,000km を超えている。国内に持ち帰り、オーバーホールを望む。

SM116 はみずほ旅行に使用した。第 60 次で再持ち込み車両であり状態はよい。内陸旅行後にトランスミッション油温計、燃料計の不具合が出たが、第 62 次隊に整備の引継ぎを行った。

SM117 はみずほ旅行に使用した。以前から問題であったデファレンシャル温度上昇対策と、距離計のシステムバグをそれぞれプログラム変更し、対策を施した。みずほ旅行復路にて、インタークーラー内の霜詰まりによりエンジン出力低下が発生した。ラジエーター前扉の開閉具合にて冷やし過ぎに注意しながら運用することにより解消されるが、今後の旅行で注意すべき重要な事柄である。

S16 にあるデポ車両のほとんどが 2 万キロを超えており、SM102 改、SM107、SM110 は、老朽化による各種不具合のため、実質使用不可である。これらに加え、SM109、SM114、SM115 も老朽化と総走行距離が進んでいるため、国内持ち帰りの検討が必要である。これらの車両は S16 から昭和基地に順次回送し、持ち帰り準備を進めるよう引継ぎを行った。国内オーバーホールを実施するにあたり、対策部品への更新を盛り込んだ近代化改装を実施し、再持ち込みを望む（部品保管の観点からも保管品が減らせ、効率的になる）。

イ) クレーン搭載車（SM102改・SM106改）

SM102 改は整備、運用していない。

SM106 改はみずほ旅行のバックアップ車両として一般整備した。第 61 次夏期間にとつつき岬で橇へのドラム缶積み込み作業や S16 にて橇の引き出し等で使用した。不具合もなく SM100S の中では状態の良い車両である。

ウ) 排雪ブレード装着車 (SM103改)

主に櫓の引き出しやドリフトの整地等で運用した。

ラジエター前の扉ヒンジとハンドルが錆により固着していることや助手席側サイドステップ折損など外部の損傷が見受けられる。第 58 次隊でブレード操作レバーのリンク架台が破損し、応急処置状態である。操作 (ブレード下げ) に注意すれば特段問題はない。基地に回送し不具合部品交換、整備を行うよう引継ぎを行った。

エ) 高所作業機搭載車 (SM104改)

本車両は、作業用装軌車の位置付けであり、昭和基地の使用に限定される。主に多目的アンテナレドームの補修作業に使用した他、夢の架け橋の電線補綴作業で使用した。駐車場はブリザードの影響を受けにくい多目的アンテナのウィンドスクープ内とした。常時屋外保管なので、年々作業機の劣化が進み操作盤等の不具合が出ているため、作業者のリスクが高まっている状況である。安全に使用しなくてはならないため、作業機をオーバーホールするかクローラ式高所作業車の導入を望む。

b) SM60/65S 氷上牽引車

12ft コンテナの氷上輸送、大型物品の氷上輸送、S16 への櫓輸送、櫓及び雪上車の掘出し、雪上車駐車場、基地各所の除雪など時期を選ばず各種多用途に使用した汎用性の高い車両である。

SM601 と SM653 はクレーンを取外しトラックタイプとなっている。SM651 と SM652 は屈曲式クレーンを搭載した車両になっている。

近年、デファレンシャルのシャフト・ファイナルが折損するトラブルが頻繁に起こっている。金属摩耗や劣化によるものもあるが、櫓の引き出しや除雪での強い衝撃に気を付けて運用しなくてはならない。各車空気入りタイヤが標準装備だが、パンクしたタイヤを順次ウレタン入りタイヤに交換している。

SM601 については基地周辺の除雪、櫓の引き回しで使用した。フロントガラスがひび割れており、作業機、足回りの劣化が進んでいる。車両増加に伴い使用頻度が少ないことから持ち帰りを望む。

SM651 については主に S16 オペレーション、とつつき岬の櫓引き出しで使用した。PTO をクレーン側にするとポンプが唸るが動作に支障はない。第 62 次との引継ぎでは作業機メインバルブ等の点検を行うよう依頼した。タイヤガイド及びグロースの傷みが目立つ。

SM652 については越冬中の S16 オペレーション中に左シャフト・ファイナルが折損し走行不能なり、基地まで牽引し修理した。タイヤガイド及びグロースの傷みが目立つが、その他に不具合はない。

SM653 については SM60/65S の中で最も多く使用した。特に大きな不具合はなかったが、足回りの傷みが進んでいる。

c) SM40S 小型雪上車

ルート工作、沿岸の各種野外観測、夏期・厳冬期の各種海氷上行動用車両として、内陸・沿岸と場所を選ばず使用し、SM60/65S と並び時期を問わず使用頻度の高い車両である。野外活動主力車両なので早急に新型車への更新及び増車が望まれる。

SM413 については第 61 次隊で再持ち込みした車両である。SM40S の中で最も多く運用した。特に大きなトラブルは起こっていない。

SM414 については予備車両という位置づけで運用した。第 60 次で右側第 1 転輪アンカートーションバーの取付ベース前側溶接が破断し、再溶接にて補修をしてあることから、櫓を牽引させず運用した。走行距離も多く老朽化しているため、国内に持ち帰りオーバーホールを望む。

SM415 はエンジンスターターの不調で使用できなかったが、第 61 次夏期間に調達部品と交換し復旧した。特に大きなトラブルは起こっていない。他の SM40S とは走行機構が異なるため、運用する際は特別に指導しなくてはならない。

d) SM30S 浮上型雪上車

氷上のルート工作、夏期の各種海氷上行動用車両として使用した他、沿岸旅行など様々な方面に使用した。比較的氷厚の薄い南方方面やシャーベットアイスなど、車体の軽さが威力を発揮した場面も多数あった。厳冬期に入るとエンジン始動が困難になるが、エンジン始動液の使用により改善される。

SM302 については減速機に作動油混入が少々見られたが運用に差し支えない程度であった。転輪の劣化が進んでいる。

SM303 については第 58 次隊にて、エンジンフロントシールからのオイル漏れを修理している。減速機への作動油混入が多く対策品に交換しなくてはならない。キャビン前方が凹んでおり、ドアヒンジも錆

により破損している。全体的に老朽化が進んでいるため、国内に持ち帰りオーバーホールを望む。

SM304 については、SM30S の中で最も多く運用した。作動油混入対策品の減速機に交換されている。状態は良くトラブルはなかった。

e) PB300 多機能大型雪上車

内陸用として導入されたが、氷上輸送、基地の除雪、櫓の引き出し等、多目的に使用している。基地周辺での除雪や S16 オペレーションでの作業が格段に速くなった。重機とは違い細かい操縦に気を配らないといけないため、特定の運転者を決めて運用した。車高が低く、凹凸の雪面では内腹のホースを損傷させる恐れがあるので基本はブレードで整地しながら走行していくよう指導した。

厳冬期にはエンジン停止後ヒーター電源に接続を行うことでエンジン始動は問題ない。ヒーター電源の設備は基地タンク工作棟側と第 2 居住棟下に設置しており、基地周辺に雪が着いたタイミングで倉庫棟と第 2 居住棟間を駐車場としていた。

PB301 については第 60 次隊で持ち帰り、第 62 次隊でオーバーホールした車両を再持ち込みした。

PB302 については除雪作業、S16 オペレーションで使用した。屈曲式クレーンを搭載している。ブレード周辺の油圧ホースの劣化が見受けられるため、今後は在庫の油圧ホースを増やした方がよい。越冬中はウォーターラインから不凍液漏れが頻繁に起こったが、特に大きなトラブルは起こっていない。

PB303 については第 61 次で持ち込み、除雪や S16 オペレーションで使用した。リアキャabin は居住スペースや荷台として使用可能である。越冬中はエンジンエラーが時々表示されることがあったが、一度キーオフすることで解決していた。診断機がないため原因を突き止めることができなかった。第 62 次で診断機を調達しているのでトラブルシューティングを依頼した。特に大きなトラブルは起こっていない。

f) PB100 多機能小型雪上車

第 60 次隊で持ち帰り、オーバーホールした車両を第 63 次隊で再持ち込み予定。

g) 稼働実績・整備内容

各車の稼働実績を表Ⅲ.4.1.9.2-1 に、車両整備内容を表Ⅲ.4.1.9.2-2 に示す。

表Ⅲ.4.1.9.2-1 稼働実績

車両形式名	持込隊次	60 次隊引継時 総距離 (km)	62 次隊引継時 総距離 (km)	61 次隊 稼働実績 (km)	備考
SM102 改	33/42	27,954	27,956	2	S16
SM103 改	34/43	23,714	23,724	0	S16
SM104 改 (h)	35/44	970 (h)	1,008 (h)	38 (h)	昭和
SM106 改	37/53	21,355	21,543	188	とつつき岬
SM107	38	19,748	19,755	7	S16
SM109	40	23,327	23,329	2	S16
SM110	40	24,475	24,476	1	S16
SM111	41/58	30,877	31,651	774	とつつき岬
SM112	42/59	30,558	31,535	977	S16
SM113	43	8,484	8,589	105	昭和
SM114	44	27,143	27,245	102	とつつき岬
SM115	45	30,726	30,930	204	S16
SM116	46/60	23,797	24,586	789	S16
SM117	56	8,908	9,683	775	とつつき岬
SM601	48	3,820	4,124	304	
SM651	49/56	6,736	7,025	289	
SM652	51/55	12,057	12,617	560	
SM653	51/58	14,786	15,794	1,008	
SM411	39	25,132	25,132	0	第 61 次持帰り
SM413	45/61	9,709	11,952	2,243	
SM414	46	26,793	27,810	1,017	

SM415	55	2,936	4,032	1,096	
SM302	43	8,181	8,204	23	
SM303	44	7,255	7,286	31	
SM304	47/53	10,594	11,319	725	
PB301 (h)	55/62	5,471(h)	5,507(h)	36(h)	第 62 次持込み
PB302 (h)	59	2,314(h)	3,703(h)	1,389(h)	
PB303 (h)	61	56(h)	1,156(h)	1,100(h)	
PB101 (h)	57	2,662(h)	2,662(h)	0(h)	日本

表Ⅲ.4.1.9.2-2 車両整備内容

車両形式名	持込 隊次	整備内容
SM106 改	37/53	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スレーブシリンダー交換（1 個） ファンベルト（エンジン）交換 V ベルト（オイルポンプ）交換
SM111	41/58	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スターター交換 ラジエターコア補修 不凍液交換（濃度 60%） テンションベアリング交換（4 個） テンションピン交換（4 本） 乗員席ヒーターレジスタ交換 タイヤガイド増し締め
SM112	42/59	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） 下転輪交換（10 本） トーションバー交換（左第 4） ラジエター前扉ヒンジ交換（2 個） ラジエターロアホース交換 運転席側ヘッドライト ASS'Y 交換 旋回灯 ASS'Y 交換 乗員席ヒーターレジスタ交換 スプロケットガイドローラー交換（左外側） タイヤガイド増し締め
SM113	43	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スターター交換 ラジエターロアホース交換 ラジエターロア出口変形によりパテ補修 不凍液交換（濃度 60%） ファンベルト交換 助手席側ハンドル・ロック交換 HF 無線機取付
SM115	45	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スプロケットガイドローラー交換（4 個） スレーブシリンダー交換（2 個） トーションバー交換（左第 7） テンション ASS 'Y 交換（左右） テンションピン交換（4 本） タコセンサー交換 オイルポンプ ASS 'Y 交換 タイヤガイド増し締め
SM116	46/60	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スプロケットガイドローラー交換（4 個） 履帯ベルト補修 タイヤガイドボルト増し締め
SM117	56	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スプロケットガイドローラー交換（4 個） エンジンバルブクリアランス調整 距離計、ラジエターファンプログラム変更 タイヤガイドボルト増し締め
SM601	48	定期点検 ブレード右上下シリンダーオーバーホール

SM651	49/56	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スプロケットガイドローラー交換（4 個） ロードホール ASS'Y 交換（2 本） ファンベルト交換 アンダーカバーB、C 交換 グローサ ASS'Y 交換（8 本） クレーン収納ブラケット溶接取付 ブレード油圧ホース交換（アングル、バイパス） スィベルジョイント交換（ブレード上下シリンダー、バイパス）
SM652	51/55	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スプロケットガイドローラー交換（4 個） ロードホール ASS'Y 交換（4 本） デファレンシャルシャフト・ファイナル交換（2 本） ブレード油圧ホース交換（スイング、アングル） スィベルジョイント交換（ブレード上下シリンダー、アングルシリンダー） グローサ ASS'Y 交換（3 本） ミラーASS'Y 交換（助手席側） スイッチコンビネーション交換
SM653	51/58	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） フロントガラス交換 ロードホイール ASS'Y 交換（2 本） アンダーカバーC 交換 ブレード油圧ホース交換（アングル、アンロード） スィベルジョイント交換（ブレード上下シリンダー、B ブロック）
SM413	45/61	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） ウォーターラインランプ増し締め
SM414	46	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） 不凍液交換（濃度 60%） ファンベルト交換 燃料ホース交換 ウェザストリップ（運転席、助手席） パーキングブレーキシュー交換 スレーブシリンダー交換（左右・クラッチ） ドアヒンジ交換（助手席側） ミラー交換（助手席側） ヘッドライト ASS'Y 交換（助手席側） 水温メーター交換 バッテリー交換（2 個）
SM415	56	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ、ブレーキバンド調整） スターター交換 ロードホイール ASS'Y 交換（5 本） ハブ ASS'Y 交換（左第 2） インバーター取付
SM302	43	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） ロードホイール ASS'Y 交換（2 本） タイヤガイドボルト増し締め
SM303	44	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） ロードホイール ASS'Y 交換（1 本） タイヤガイドボルト増し締め
SM304	47/53	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） ウェザストリップ（ハッチ）交換 タイヤガイドボルト増し締め
PB301	55	第 60 次隊持ち帰り
PB302	59	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） バッテリー交換（2 個） トラックプレートナット交換（4 本） サポートプレート交換（4 枚） タイヤガイド交換（4 個） ブレード油圧ホース交換（スイング 2 本、チルト 1 本） キャブチルトラインホース交換 履帯ベルト補修 旋回灯 ASS'Y（2 個） ウォーターラインホース交換（プレヒーターライン） オーディオ交換 タイヤガイドボルト増し締め
PB303	61	定期整備（各オイル・フィルタ交換、グリスアップ） 燃料ホース交換（プレフィルタライン） オーディオ交換 タイヤガイドボルト増し締め

4.1.10 櫓・カブースの運用・管理

森脇 崇夫・倉本 大輝

昭和基地と S16・S17 に保管されている櫓は、2t 積木製櫓（以下、2t 櫓）、20ft コンテナ櫓（以下、リーマン櫓）、12ft コンテナ櫓、その他である。櫓一覧を、表Ⅲ.4.1.10-1 に示す。

2t 櫓の使用目的は、主に沿岸や内陸調査旅行の物資輸送、大陸上での給油用の燃料輸送（燃料櫓）、氷上輸送用である。2t 櫓の中には、幌が装着され、その内部に棚が設置されている櫓や、部品・発電機が搭載されている櫓があったが、劣化が激しく修理不可であったことから、幌櫓の解体及び搭載されていた部品・発電機の処分や移動を実施した。昭和基地の見晴らし岩付近にデポしてあった 2t 櫓は、櫓枠が無いものや、レールが損傷・変形している櫓が多く、使用する場合には新規に枠を作製又は修理・改修する必要があった。そこで、建築及び機械部門により、櫓の修理・改修などの整備を実施した。2t 櫓は台数が多く、かなりの時間と労力を要する掘出し作業や保守を行う上で、管理が大変であった。そのため、全ての 2t 櫓に新たに櫓番号を付け直し、管理することとした。櫓の状況を調査したところ、修理が不可能な櫓が多く、使用できる櫓も劣化が進んでいる。長期的な展望に立ち、今後の内陸計画で使用を予定している櫓の台数を検討し、必要に応じて新たに 2t 櫓を作成することが望まれる。

昭和基地側での 2t 櫓のデポ地は基本見晴らし岩としたが、3 月～11 月の期間は北の浦の海氷上に保管した。2t 櫓を海氷上に保管したのは、通年で見晴らし岩に置いておくと、櫓がすぐに雪に埋まってしまう、掘り出し作業に人手と労力がかかるためである。海氷上での保管でも、ブリザード発生後には櫓の状況を確認し、埋没した櫓を掘出し、雪面を平らにする作業も実施した。

リーマン櫓や 12ft コンテナ櫓などの大型櫓は昭和基地と S16 に主にデポしている。リーマン櫓は氷上輸送で使用した。一方、機械モジュールを搭載したリーマン櫓は、内陸旅行での工具・部品・油脂類置き場、さらには発電機兼溶接機も設置されているので作業スペースとしても使用した。内部には燃焼式ヒーターと 2 段ベッドが 2 組設置されているため宿泊でも使用できる。居住モジュールを搭載したリーマン櫓は、トイレ、食事スペース、また 3 段ベッド 2 組からなる宿泊スペースとして使用されている。12ft コンテナ用櫓は、12ft コンテナの氷上輸送で使用する。リーマン櫓と 12ft 櫓は迷子沢ステージ上にデポし、ブリザード発生後に掘り起こし作業を行った。同時にステージ上の雪面を平らにする作業も実施した。第 54 次隊以前に導入した恒栄櫓 5 台は損傷が激しく、修理不可能のため解体し持ち帰りとした。

第 61 次で持ち込んだシート櫓は 2 櫓を連結し JET-A1 ドラム缶を 48 本搭載して北の浦で SM100 を用いて牽引試験を実施した（詳細はⅢ.4.1.12）。ドラム缶搭載にあたり持ち込んだ状態では搭載不可だったため、木材や鋼材を用いて改造を行った。シート櫓は、燃料リキッドタンクの搭載や氷上輸送での持ち帰り車両の輸送でも使用でき、便利であることが示された。今後、シート櫓の実用化に向け、第 61 次隊で持込み、試験を行った際の問題点を考慮して改良されることを望む。

最後に、使用不可能な 2t 櫓は迷子沢に 3 段積みしてドラム缶の上にデポしている。早期の持ち帰りを推奨する。

表Ⅲ.4.1.10-1 櫓一覧

種類	櫓台番号	場所	形態	備考
2 トン積木製櫓	61-10	昭和	枠付き	レスキュー櫓
2 トン積木製櫓	61-16	昭和	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-19	昭和	枠無し	W 軽油リキッド 3 台搭載
2 トン積木製櫓	61-28	昭和	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-29	昭和	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-32	昭和	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-34	昭和	枠付き	レスキュー櫓
2 トン積木製櫓	61-36	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	61-37	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	61-42	昭和	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-43	昭和	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-44	昭和	枠付き	空櫓

2 トン積木製櫓	61-45	昭和	杵付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-46	昭和	箱杵付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-47	昭和	杵無し	空櫓
2 トン積木製櫓	61-48	昭和	杵無し	空櫓(旧幌そり解体櫓)
2 トン積木製櫓	61-49	昭和	杵付き	車両櫓 (スノーモービル)
2 トン積木製櫓	61-50	昭和	杵無し	空櫓
2 トン積木製櫓	61-51	昭和	杵付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-52	昭和	杵無し	空櫓(旧幌そり解体櫓)
2 トン積木製櫓	61-53	昭和	杵無し	空櫓(旧幌そり解体櫓)
2 トン積木製櫓	61-54	昭和	杵無し	W 軽油リキッド 3 台搭載
幌カブース櫓	61-33	昭和	幌カブ	食料櫓
12ft コンテナ櫓	56-1	昭和	Kim Tech	空櫓 12ft コンテナ、氷上輸送用
12ft コンテナ櫓	59-1	昭和	Kim Tech	空櫓 12ft コンテナ搭載専用
12ft コンテナ櫓	59-2	昭和	Kim Tech	空櫓 12ft コンテナ搭載専用
12ft コンテナ櫓	57-1	昭和	Kim Tech	空櫓 12ft コンテナ、氷上輸送用
12ft コンテナ櫓	60-1	昭和	Kim Tech	空櫓 12ft コンテナ、氷上輸送用
20ft コンテナ櫓	56-1	昭和	リーマン	氷上輸送用、トーパー破損修理待ち
20ft コンテナ櫓	57-1	昭和	リーマン	氷上輸送用、新ドーム道板搭載
20ft コンテナ櫓	60-1	昭和	リーマン	空櫓、氷上輸送用
20ft コンテナ櫓	60-2	昭和	リーマン	氷上輸送用、新ドーム小屋部品搭載
20ft コンテナ櫓	62-1	昭和	リーマン	空櫓、氷上輸送用
20ft コンテナ櫓	61-1	昭和	リーマン	内部基地移動ユニット搭載
20ft コンテナ櫓	61-2	昭和	リーマン	内部基地移動ユニット搭載
車両運搬簡易櫓	62	昭和	Kim Tech	車両運搬用
シート櫓	61-1	昭和	大原	空櫓
シート櫓	61-2	昭和	大原	空櫓
2 トン積木製櫓	61-1	とっつき	杵付き	酢酸ブチルドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-2	とっつき	杵付き	酢酸ブチルドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-3	とっつき	杵付き	酢酸ブチルドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-4	とっつき	杵付き	酢酸ブチルドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-5	とっつき	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-6	とっつき	杵付き	酢酸ブチルドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-7	とっつき	杵付き	酢酸ブチルドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-17	とっつき	杵付き	第 62 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-18	とっつき	杵付き	櫓編成ワイヤー搭載
2 トン積木製櫓	61-30	とっつき	杵付き	第 62 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
燃料櫓	58-D1-1	とっつき	Kim Tech	第 62 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
燃料櫓	58-D1-2	とっつき	Kim Tech	第 62 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
燃料櫓	59-D1-1	とっつき	Kim Tech	第 62 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
燃料櫓	59-D1-2	とっつき	Kim Tech	第 62 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
燃料櫓	59-D2-1	とっつき	Kim Tech	第 62 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
燃料櫓	59-D2-2	とっつき	Kim Tech	第 62 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-40	S16	箱杵付き	空櫓
2 トン積木製櫓	61-41	S16	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
幌カブース櫓	61-35	S16	幌カブ	トイレ櫓 (ラップボンあり)
12ft コンテナ櫓	58-1	S16	Kim Tech	第 58 次低温燃料 56T-03 タンクコンテナ搭載使用中
20ft コンテナ櫓	37	S16	コンテナ	ドーム夏宿

20ft コンテナ櫓	53-1	S16	リーマン	機械モジュール搭載
20ft コンテナ櫓	54-2	S16	リーマン	居住モジュール搭載
20ft コンテナ櫓	55	S16	リーマン	空櫓
20ft コンテナ櫓	58-1	S16	リーマン	空櫓
20ft コンテナ櫓	59-1	S16	リーマン	空櫓
2 トン積木製櫓	61-24	S17	杵付き	第 61 次 JET-A1 ドラム缶 10 本搭載 漏油キットオープンドラム 2 本搭載
2 トン積木製櫓	61-25	S17	杵付き	第 61 次 JET-A1 ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-26	S17	杵付き	第 61 次 JET-A1 ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-8	みずほ	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-9	みずほ	杵付き	第 60 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-11	みずほ	杵付き	第 60 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-12	みずほ	杵付き	第 60. 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-13	みずほ	杵付き	第 60 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-14	みずほ	杵付き	第 60 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-15	みずほ	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-20	みずほ	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-21	みずほ	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-22	みずほ	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-23	みずほ	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-27	みずほ	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-31	みずほ	杵付き	第 61 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-38	みずほ	杵付き	第 60 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	61-39	みずほ	杵付き	第 60 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	みずほ	杵付き	第 51 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	みずほ	杵付き	第 52 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	みずほ	杵付き	第 52 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	みずほ	杵付き	第 52. 53 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	みずほ	杵付き	第 59 次低温燃料ドラム缶 12 本搭載

4. 1. 11 内陸旅行時の櫓、カブスの運用・管理

森脇 崇夫・倉本 大輝

内陸旅行時の櫓、カブスの運用・管理に関しては、Ⅲ. 4. 1. 9 装軌車の運用・管理、ならびにⅢ. 4. 1. 10 櫓、カブスの運用・管理、Ⅲ. 6. 6. 6 内陸旅行報告を参照されたい。

4. 1. 12 シート櫓の運用試験

倉本 大輝・森脇 崇夫

1) 概要

第 X 期 6 ヶ年計画ではドームふじ基地での氷床アイスコア掘削が計画されているため、大量の燃料を運び込む必要がある。しかし、木製 2t 櫓は年々老朽化してきており、国内でも新規に製作されていない状況である。そこで、新しい燃料の輸送体制として大原鉄工所が特殊樹脂素材を使用したシート櫓と呼ばれる木製 2t 櫓に代わる櫓を開発した。今回はそのシート櫓を 2 台持ち込んでおり、燃料ドラム缶を積載して牽引試験を実施した。

2) 実施経過

内陸旅行を想定して行うため、牽引する雪上車は SM100S を使用した。シート櫓と SM100S の連結部にはロードセルを取り付け、牽引力の計測を行った。また、牽引力を比較するために、木製 2t 櫓とリーマン櫓も牽引してそれぞれロードセルで計測を行った。

シート櫓の仕様がドラム缶積載専用ではなかったので、今回、自然エネルギー棟で、1 台にドラム缶を

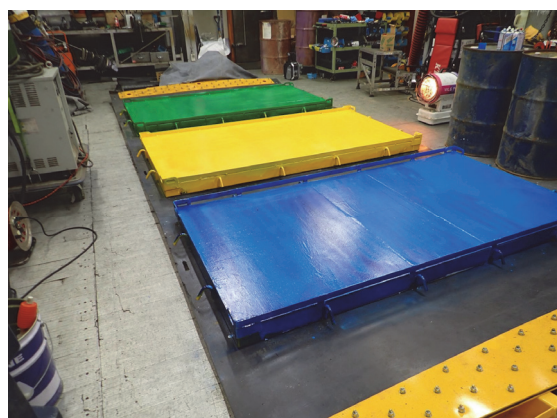
24 本積載（約 4,800kg）可能とするドラム缶積載用に改造した。図Ⅲ.4.1.12-1～4 にシート櫓改造前と改造後の写真を示す。シート櫓改造前の架台作業については表Ⅲ.4.1.12-1 に示すスケジュールで実施した。

表Ⅲ.4.1.12-1 シート櫓走行試験作業一覧

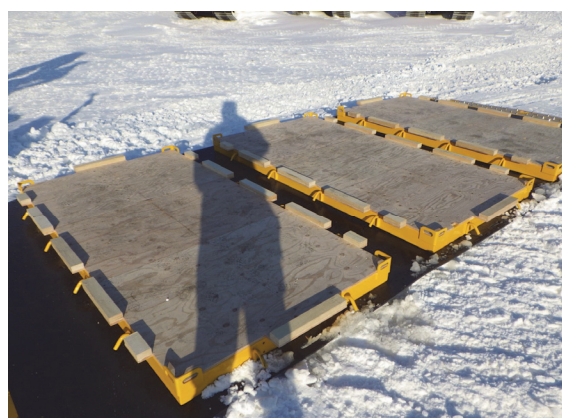
日付	場所	作業内容
8 月 17 日	自然エネルギー棟	12ft コンテナから出し組み立てを行った。
8 月 18 日	自然エネルギー棟	2 台組み立て完了。1 櫓あたりドラム缶 24 本を積載するのだが、現行の架台では不安定で搭載できないため改造を提案。
8 月 19 日	自然エネルギー棟	1 台目は厚さ 4 mm の鉄板を架台の上に溶接し、架台の縁にドラム缶脱落防止のフラットバーを溶接した。
8 月 24 日	自然エネルギー棟	2 台目は厚さ 12 mm 木製コンパネを架台の上に敷きビスにて固定し、架台の縁にドラム缶脱落防止の木材を設けた。
8 月 26 日	北の浦	櫓を海氷上に出し試験の段取りを行った。ドラム缶パレットの上蓋を使用して 4 本 1 まとめとしラッシングベルトで補綴した。
8 月 27 日	北の浦	牽引試験を行った。シート櫓 1 台牽引時と木製 2t 櫓を 2 台連結牽引時のロードセルデータをそれぞれ回収した。
8 月 28 日	北の浦	牽引試験を行った。シート櫓 2 台連結牽引時と木製 2t 櫓を 4 台連結牽引時とリーマン櫓 1 台牽引時のロードセルデータをそれぞれ回収した。



図Ⅲ.4.1.12-1 シート櫓改造前の架台



図Ⅲ.4.1.12-2 シート櫓改造後の架台(鉄板)



図Ⅲ.4.1.12-3 シート櫓改造後の架台(コンパネ)



図Ⅲ.4.1.12-4 改造後にドラム缶 24 本積載

3) 実績・成果

シート櫓を 2 連結して SM100 で牽引した。雪上車の牽引時は 2t 櫓よりもスムーズで、2 台とも凸凹道で

も荷がガタつく感じはなく安定しており、シートの素材がうまく機能していた。橇通過後の雪面は綺麗に踏みしめられて平らになり、後続車は走行しやすくなる利点もある。ロードセルで測定した牽引力データは小松大学で検証中である。橇の架台について改善の余地はあるものの、改良を加えることで内陸旅行での燃料輸送に貢献できる橇であると考ええる。以下、図Ⅲ.4.1.12-5～6に試験の様子を示す。



図Ⅲ.4.1.12-5 シート橇牽引の様子



図Ⅲ.4.1.12-6 シート橇通過後の雪面

4) 問題点と課題

- ・ 坂での横滑りに弱いため、橇の横脇滑り止めプレートの改良が必要である。
- ・ 橇と橇の連結はワイヤーで簡易的にできるようにし、橇前後のプレートの板厚を増やし強度をあげた方がよい。
- ・ 積み荷架台はドラム缶が安定して積載できるようなものに改良を望む。また、外枠を取り付けられるようにすることで積載する物資の種類も増える。
- ・ 橇をデポする際は、ブリザードで埋まらないようにドラム缶を積載しておく必要がある。(図Ⅲ.4.1.12-7ブリザード後の様子を示す。)
- ・ トーバーにソフトカーロープを使用して牽引する場合、雪面との距離が低いためトーバーの付根に雪を抱えてしまう。サイドフロート付きのトーバー式に変更するなど改良が必要である。(図Ⅲ.4.1.12-8トーバーの雪の抱え具合を示す。)



図Ⅲ.4.1.12-7 ブリザード後



図Ⅲ.4.1.12-8 トーバーの付根に雪を抱えている

4.2 燃料【SFE】

4.2.1 燃料・油脂の管理

森脇 崇夫・倉本 大輝・岡本 拓也

1) 「しらせ」から昭和基地への燃料輸送

第 61 次隊では、W 軽油（バルク）約 600 kℓ、南極低温燃料（ドラム缶）136 本、航空用燃料 JETA-1（ドラム缶）124 本、ガソリン（ドラム缶）16 本、プロパンガスボンベ 24 本、ダフニー作動油 10 番（ペール缶）10 缶（ドラム缶）6 本、ダフニー作動油 32 番（ペール缶）10 缶（ドラム缶）2 本、発電機用エンジン油（ドラム缶）15 本、燃料噴射ポンプ（ドラム缶）1 本、南極用ギヤ油（ペール缶）20 缶、雪上車用ギヤ油（PB 用/ペール缶）2 缶、南極グリス（ジャバラ）37 本、ナイブライン（ドラム缶）4 本を持ち込んだ。バルク燃料については、「しらせ」の接岸によりバルク輸送を実施した。バルク輸送の実績は、W 軽油について持ち込み全量を輸送した。バルク輸送では基地側フラットホース 6 本を延長し使用した。また、しらせ側からは従来通りゴムホースを展張し使用した。使用後は見晴しコンテナヤードの 12ft コンテナ 3 台にフラットホース、ゴムホース、井桁一式とホースリーラーに巻き取ったフラットホース 6 巻を入れて、保管した。2020 年 12 月の第 62 次バルク輸送の際、準備態勢を引継ぎながら支援を実施した。第 62 次隊到着前のルート調査でバルク輸送ルートにクラックが多く見られたことから、広いクラックは雪上車を利用し雪を詰め、狭いクラックは前後に確認用の青旗を設置して、「しらせ」と見晴らし岩タンク間のルートを確認した。また第 61 次バルク輸送の際、見晴らしポンプ小屋のバルク用メーターが故障していたため、輸送量はタンクの上からメジャーを使って計測した。第 62 次隊で新品のメーターに交換し、第 62 次バルク輸送は問題なく実施された。

2) 昭和基地での管理・運用

見晴らし岩貯油タンクから基地貯油タンクへの燃料移送を合計 12 回実施した。第 61 次隊の到着から 4 月までは装輪・装軌車共に W 軽油を給油していたが、4 月に気温が急激に下がったため南極低温燃料に入れ替えた。気温の急激な変化は予想が困難で解凍や入れ替えに手間がかかるため、日平均気温が -10℃を下回り始める時期には順次燃料を入れ替えた方が良いと思われる。再度 W 軽油に入れ替えたのは 10 月中旬からである。南極用低温燃料については、第 61 次隊持ち込み分は全量とつつき岬に夏期間に空輸しデポした。第 60 次隊持ち込み分は第 1 車庫～B ヘリポート間で年間を通して保管した。越冬期間の雪上車や装軌車に使用する分はあらかじめリキッドタンクに移し自然エネルギー棟前、基地貯油タンク横に移動し給油所として利用した。

また、航空機用燃料の JET-A1 ドラム缶は B ヘリポート近くに保管した。夏期は観測隊ヘリコプター用として B ヘリポートに準備して対応し、11～12 月には DROMLAN 用として保管した。S17 航空拠点には、DROMLAN 用として第 61 次で 2t 櫃に積み込んで基地から持出した 34 本を備えた。S17 にデポしてあった第 59 次持ち込みの 36 本は期限切れのため、昭和基地に持ち帰り雑 JET-A1 として使用した。

レギュラーガソリンドラム缶は第 1 車庫前で年間を通して保管し、作業工作棟前にスノーモービルや小型発電機の給油用として適宜移動した。

JP-5 については、基地前の金属タンクのバルブ操作を行い、小型ポンプを繋いで JET-A1 の空ドラム缶やリキッドタンクに移送した。第 60 次隊の資料を参考に各棟の暖房用燃料分と第 62 次隊の夏期用としてドラム缶で配布した。焼却炉棟、自然エネルギー棟、基本観測棟はリキッドタンクで配布した。

ペール缶と 2ℓ 缶の油脂類は、自然エネルギー棟に保管し適宜必要本数を使用した。

最後に、燃料・油脂収支表を表Ⅲ.4.2.1-1 に、2021 年 1 月 31 日時点での昭和基地外での燃料・油脂在庫量を表Ⅲ.4.2.1-2、そして航空用燃料の在庫内訳を表Ⅲ.4.2.1-3 にそれぞれ示す。

表Ⅲ. 4. 2. 1-1 燃料・油脂収支表

品 名	残 量	持込量(B)	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	消費量合計
	(A)	(A)+(B)													残 量
W 軽油	300,816	614,300	49,316	50,409	50,950	51,876	52,192	54,898	53,800	49,556	51,752	55,641	58,886	59,200	638,476
		915,116	867,900	813,850	762,976	704,692	656,798	609,100	553,856	502,352	450,641	388,586	919,100	859,900	859,000
南極低温燃料	77,100	27,200	0	1800	1,800	3,500	5,120	9,630	7,450	13,500	52,600	1,700	200	200	97,500
		104,300	104,300	102,500	100,700	97,200	92,080	82,450	75,000	61,500	8,900	7,200	7,000	98,000	98,000
JP-5	77,880	0	1,740	2,303	2,736	4,377	4,391	5,816	6,496	5,510	3,784	2,803	2,837	7,400	50,193
		77,880	76,850	74,576	73,377	68,531	63,296	62,276	54,010	49,964	45,773	42,970	91,200	83,800	83,800
JET-A1	0	24,200	4,600	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	4,800
		24,200	19,600	19,600	19,600	19,600	19,600	19,600	19,600	21,200	21,200	21,000	21,000	45,000	45,000
レギュラーガソリン	1,000	3,200	600	200	0	200	0	0	0	0	0	200	0	600	2,000
		4,200	3,600	3,400	3,400	3,400	3,200	3,200	3,200	3,200	3,000	3,000	2,400	5,400	5,400
発電機用エンジン油	2,046	3,000	195	160	540	190	130	100	550	140	160	540	160	550	3,415
		5,046	4,851	4,691	4,151	3,961	3,831	3,731	3,181	3,041	2,881	2,341	2,181	3,831	3,831
燃料噴射ポンプ油	71	200	16	8	16	8	16	8	16	16	8	16	8	16	152
		271	255	247	231	223	207	199	183	175	159	143	135	598	598
南極エンジン油アルファイクス	2,000	0	200	0	0	0	0	0	0	400	200	0	0	0	800
		2,000	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,400	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200
南極エンジン油デルバックスワフン	2,080	0	0	0	0	0	20	20	60	440	20	0	0	0	540
		2,080	2,080	2,080	2,080	2,080	2,080	2,060	2,000	1,560	1,540	1,540	1,540	1,540	1,540
ガソリン用エンジン油	80	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
		80	80	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	140	140
南極ギヤ油	260	400	20	40	40	0	0	0	140	280	40	0	0	0	560
		660	640	600	560	560	560	560	420	140	100	100	100	300	300
PB用ギヤ油シェエロマラ	60	40	0	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20
		100	100	100	120	120	120	120	100	100	100	100	100	300	300
装輪車用ギヤ油	200	0	120	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200
		200	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	300	300
南極トルコン油	380	0	0	20	0	0	0	0	20	180	0	0	0	0	220
		380	380	360	360	360	360	360	340	160	160	160	160	400	400
ダフニー作動油10	380	1,400	0	0	40	40	40	40	460	220	200	200	0	0	1,240
		1,780	1,780	1,780	1,740	1,700	1,660	1,620	1,160	940	740	540	540	1,540	1,540
ダフニー作動油32	880	600	900	0	160	0	0	0	560	0	0	0	0	0	1,060
		1,480	580	720	720	560	560	560	560	560	560	560	560	1,760	1,760
車両用不凍液	2,200	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	0	0	0	200
		2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,200	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
設備用不凍液ナイブライイン	1,800	800	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	800
		2,600	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	2,400	2,400
南極グリース	176	0	0	176	176	176	176	176	176	32	0	0	0	0	32
		176	176	176	176	176	176	176	176	144	144	144	144	144	144
ブレーキ液	61	0	4	8	0	0	1	3	0	10	5	0	0	0	31
		61	57	49	49	49	48	45	45	35	30	30	30	30	30
フロン404	55	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
		55	55	55	48	48	48	48	48	48	48	48	48	41	41
プロパンガス	109	24	6	6	3	3	3	3	6	6	3	3	3	15	63
		133	127	121	115	112	109	106	100	94	91	88	97	82	82

上段：消費量＋基地外持出量

下段：残量

※ 単位：0 但し、南極グリース：kg、フロン404・プロパンガス：本

W軽油及びJP-5の在庫量は月例で在庫を確認し先月在庫量の修正を行い記載。

南極低温燃料の消費量合計にはSI6及びびとつき卿にデポした物も含まれる。

各種在庫確認を各月で実施し在庫量の修正を実施している。

表Ⅲ.4.2.1-2 燃料・油脂 昭和基地外在庫量（2021年1月31日時点の状況）

場 所	W 軽油 (ℓ)	低温燃料 (ℓ)	JP-5 (ℓ)	雑用 JET -A1 (58 次前) (ℓ)	レギュラー ガソリン (ℓ)	航空 ガソリン (ℓ)	南極 エンジン油 (ℓ)	航空用 JETA-1 (ℓ)
雪鳥沢小屋	0	644	580	400	0	0	17	0
袋浦小屋	0	200	0	0	0	60	0	0
西オングル	0	840	0	0	0	0	18	0
とっつき岬	0	50,400	0	0	0	0	0	0
きざはし浜	0	180	630	400	0	0	10	0
スカーレン	0	280	0	0	0	0	0	0
S16※	0	6,400	0	0	0	0	0	0
S17	0	0	0	0	0	0	0	6,800
H-212	0	0	0	0	0	0	0	0
IM01	0	48,000	0	0	0	0	0	0
NMD30	0	0	0	0	0	0	0	0
MD30	0	0	0	0	0	0	0	0
MD246	0	0	0	0	0	0	0	0
中継拠点 (MD364)	0	0	0	2,200	0	0	0	0
ドームふじ 基地	0	35,800	0	8,400	1,600	0	0	0
基地外在庫量	0	142,794	1,210	11,400	1,600	60	45	6,800

※第 62 次持込み分とっつき岬へ低温燃料 48,000ℓ含む。

表Ⅲ.4.2.1-3 航空用 JETA-1（第 61 次以降）2021 年 1 月 31 日時点の在庫量内訳

位置	昭和基地		S16, S17	とっつき岬	きざはし浜
前月在庫量[本]	71		34	0	0
前月在庫内訳[隊別]	第 61 次	第 62 次	第 61 次	第 62 次	第 62 次
	71	120	34	0	0
当月使用量[本]	0	0	0	0	0
基地外持出量[本]	0	0			
在庫量[隊別]	71	120	34	0	0
在庫量[本]	191		34	0	0

3) 貯油所設備

2021 年 1 月 31 日現在の見晴らし岩貯油所の貯油状況を図Ⅲ.4.2.3-1 に、基地側貯油所の貯油状況を図Ⅲ.4.2.3-2 に示す。見晴らし岩貯油所は、100kℓ 金属タンク 10 基、50kℓ 金属タンク 2 基、200kℓ ターポリンタンク 1 基、60kℓFRP タンク 1 基の構成となっている。100 kℓ 金属タンク①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩に W 軽油、50kℓ 金属タンク①②に JP-5 を貯油して運用した。第 61 次では、100 kℓ 金属タンク底に沈殿しているワックス（乳化燃料）の除去作業及び内部の清掃を③⑤⑥タンクで実施した。ポンプを 2 t 橋に設置しホースをタンクの底まで下ろし縄梯子でタンクの底まで降り、ホースを空ドラム缶が載っている橋まで展張し除去作業を行なった。その際、酸欠の恐れがあるので送風機にてタンクにフレッシュエアーを送り込み作業を実施した。粗悪な燃料を使用し続けると、発動発電機等の機器の故障に繋がるので、今後も継続してタンク清掃を行って頂きたい。また安全面、作業効率の面から現在より効率の良いポンプの購入を推奨する。

過去の隊からの懸念事項である、200kℓ ターポリンタンク 1 基、60kℓFRP タンク 1 基は現在も放置され続けている為、夏期作業として抜油及び解体作業の実施計画策定を望む。基地側貯油所は、25kℓ 金属タンク①②と 20kℓ 金属タンク①③に W 軽油、20kℓ 金属タンク②に JP-5 を貯油して運用した。なお、20kℓ 金属タ

ンク③は車両給油所用とした。見晴らし岩貯油所から基地側貯油所へ燃料移送の際は、2kl 毎に連絡を取り合って送油量の確認を行った。なお、外気温の変化による膨張を考慮して、25kl 金属タンクの貯油量上限を 24kl、20kl 金属タンクの貯油量上限を 19kl とした。金属タンク出入口配管は、ゴムホースで接続されている。ゴムホースは、経年劣化により亀裂が生じたり、潰れたりすることから、その都度、点検を行った。近年、見晴らし岩貯油所周辺は残雪が多いために装輪車では行くことができない状況となっている。冬期は、100 kl 金属タンク⑨⑩・50 kl 金属タンク①②が埋雪した。

4) ポンプ小屋設備

見晴らし岩ポンプ小屋は、海氷から小屋までの高低差によりスノードリフトが付きやすく、風下側が屋根の高さまで埋雪する。そのため、冬期は屋根上に取り付けてある扉から出入りした。燃料移送ポンプを起動するためにエンジン発電機を使用するが、バッテリーを大容量化していても月に 1 度の使用と低温により使用時にはバッテリー上がりを起こしている。このため使用後は自然エネルギー棟にバッテリーを移動し充電してから保管することを推奨する。基地側ポンプ小屋は、積雪が多く出入口扉の除雪を燃料移送のたびに行った。毎月実施している設備安全点検時及びブリザード後に金属タンク、配管、ポンプ小屋の点検を実施した。

5) 燃料移送配管設備

夏期間は配管全体が視認でき点検も容易だが、冬期間はスノードリフトによりそのほとんどが埋没してしまう。そのため夏期間に重点的に点検してもらいたい。第 61 次隊では年間を通して問題はなかったが、設置してから 10 年以上経過しており、接続部(タイヨージョイント)のゴムパッキンの劣化が懸念される。漏油事故を防ぐためにも、順次ゴムパッキンの交換を実施する事が望ましい。

6) その他燃料設備

油焚き暖房機等が設置してある建物には、屋外に燃料タンク設備が備わっている。各棟の暖房用燃料は、第 60 次隊の年間使用量を参考に、2 月にまとめて年間で必要な本数(ドラム缶)を配布している。ドラム缶で配布した燃料は、ドラム缶から屋外燃料タンクに、各棟の建物管理者が適宜給油し、屋外燃料タンクから建物内には燃料自動供給装置により暖房機へ自動供給されている。燃料使用量は、オイルメータと屋外燃料タンクとドラム缶の残量で計算している。月末に建物管理者に使用量を計測、報告してもらっている。燃料の戻り分があるため、オイルメータのみでの管理運用は出来ない。夏期の車両用給油所として非常発電機用燃料を給油するように非常発電機小屋に給油設備を設置した。

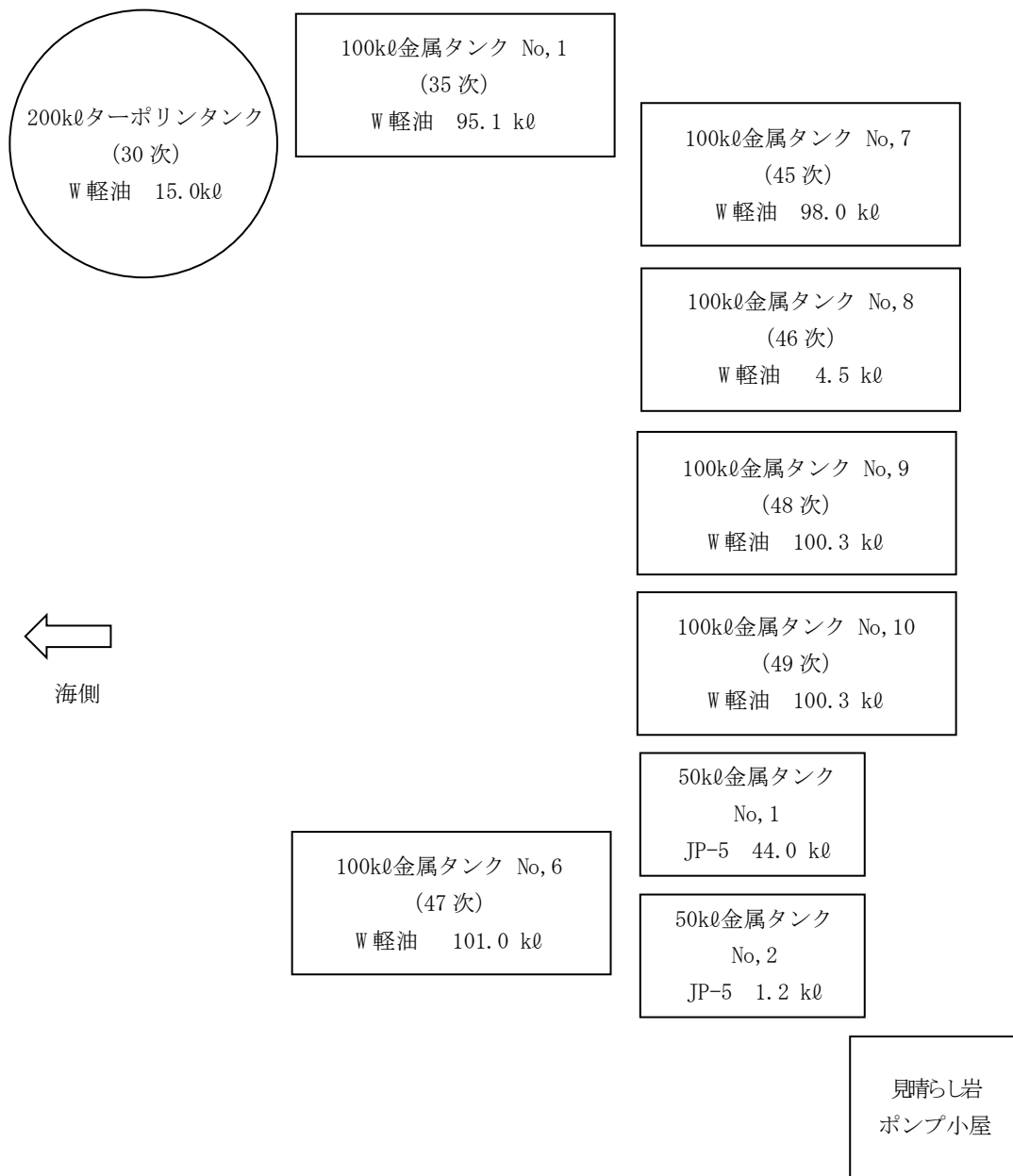


図 4. 2. 3-1 見晴らし岩貯油所 2021 年 1 月 31 日の貯油状況

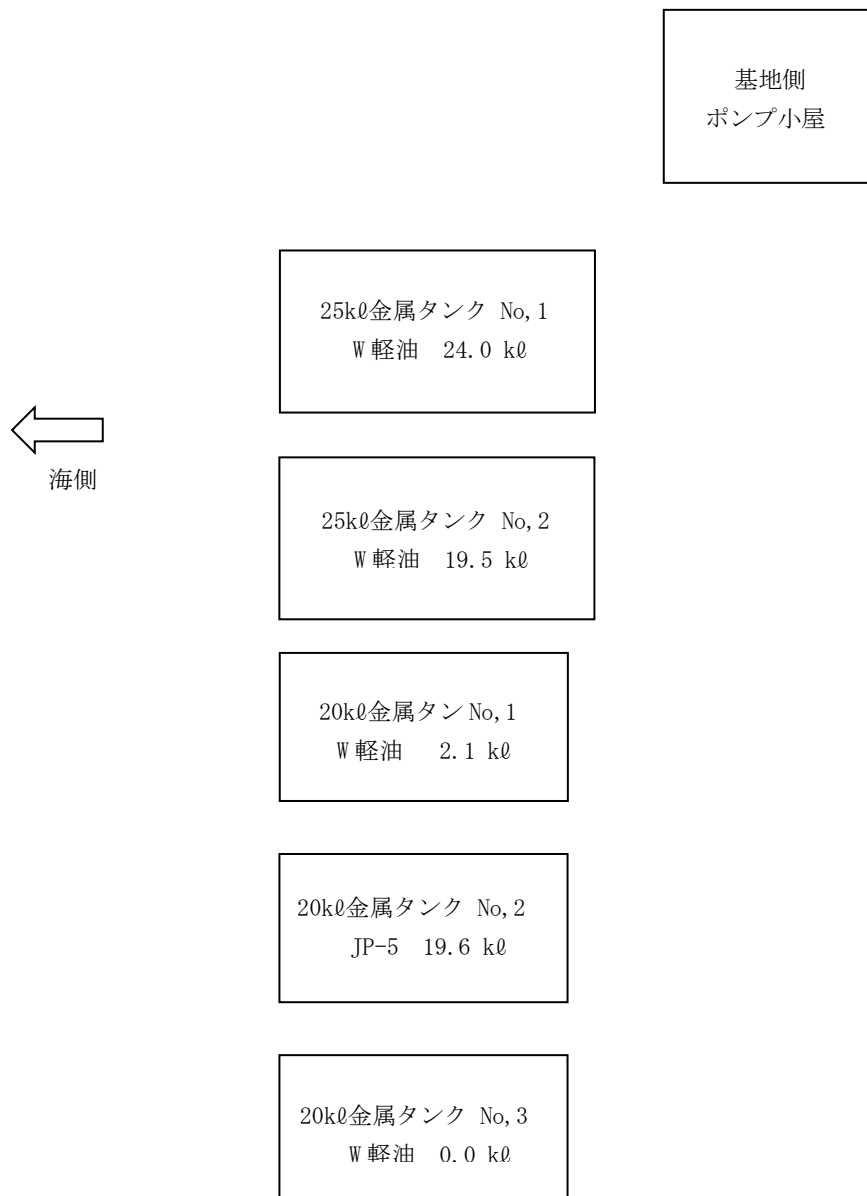


図 4. 2. 3-2 基地側貯油所 2021 年 1 月 31 日の貯油状況

4. 3 建築・土木【SCS】

鈴木 聡

4. 3. 1 既存建物の維持管理

1) 2月

a) 居住棟内部工事

- ・ 居住棟のドアクローザーの調整を行った。
- ・ 天井ボードが剥がれていたため、ビス止めを行った。

b) 基本観測棟内部工事

- ・ 基本観測棟のカーテンの設置を行った。

- c) DF用小屋仮置き作業
 - ・ 南極観測センターからの依頼で、ドームふじ観測拠点(DF)用小屋をリーマン櫓に積み込んだ。
 - d) 通信室改修工事
 - ・ 通信部門からの依頼で、通信室で使用する棚の製作と改修工事を行った。
 - e) 機械建築倉庫オーバースライダー修繕工事
 - ・ オーバースライダーのスプリング交換を行った。
- 2) 3月
- a) 第1車庫オーバースライダー枠修繕工事
 - ・ 第1車庫のオーバースライダー枠を板金し、取付工事を行った。
 - b) 発電棟冷凍庫修繕工事
 - ・ 発電棟冷凍庫2の扉、パネルに隙間があったため、倒れ止めとシーリング修理を行った。
 - c) 管理棟外壁修繕工事
 - ・ 管理棟1階の配線引き込み穴が開いていたため、シーリングで穴埋めを行った。
 - d) 推薬庫外壁修繕工事
 - ・ 推薬庫の外壁に穴が開いていたため、合板で修理を行った。
 - e) 作業工作棟備品棚製作
 - ・ 環境保全部門の依頼で、汚水処理の備品を置く棚の製作とその設置工事を行った。
 - f) 第一夏期隊員宿舎吹込み修繕工事
 - ・ 第一夏期隊員宿舎2階の旧非常口扉から吹込みがあったため、シーリングで塞いだ。
 - g) 観測倉庫修繕工事
 - ・ 倉庫内の床・屋根の穴を合板・テープで補修した。
 - h) 制御室換気扇取付枠製作・取り付け工事
 - ・ 機械(設備)部門からの依頼で、制御室の外気取り込み口に換気扇を取り付ける下地枠を製作・取り付けを行った。
 - i) 農協作業台製作工事
 - ・ 生活係(農協係)部門からの依頼で、栽培部屋で使用する作業台を製作・設置する作業を行った。
 - j) 宙空測器保護カバー製作
 - ・ 宙空部門からの依頼で、宙空測器保護カバーを製作・設置作業を行った。
 - k) 被災度判定計取り付け
 - ・ ミサワホームからの依頼で、被災度判定計を管理棟1階から3階に各1個設置した。
- 1) 除雪
- ・ 除雪作業に参加した。
- 3) 4月
- a) 基本観測棟内部工事
 - ・ 基本観測棟1階 スノコ・棚を組立、設置した。
 - b) 見晴らしポンプ小屋棚製作
 - ・ 機械部門からの依頼で、ポンプ小屋の棚を製作した。
 - c) 倉庫棟設営事務室ボード立て製作
 - ・ 設営事務室のホワイトボード立てを製作、設置した。
 - d) 基本観測棟測器固定工事
 - ・ 気象部門からの依頼で、基本観測棟の屋上測器をワイヤーで固定した。
 - e) 基本観測棟の片付け・銘板取り付け工事
 - ・ 基本観測棟内の資材を片付け、梁に銘板を取り付けた。
 - f) 第1夏期隊員宿舎 換気ダクトカバー取り付け工事
 - ・ ブリザード後の点検で2階換気扇ダクトカバーが外れていたため、取り付けを行った。
 - g) 通信配電盤の隙間 シーリング工事
 - ・ 通信部門からの依頼で、通信配電盤の隙間から雪の吹込みがあったため、シーリング工事を行った。

- h) 防火区画Bの扉改修工事
 - ・ 防火区画Bの扉の隙間から雪の吹込みがあったため、パッキンの改修工事を行った。
- i) 管理棟屋上調査
 - ・ 管理棟屋上の防水層の調査を行った。
- j) 基地要覧改定調査
 - ・ 南極観測センターからの依頼で基地要覧改定の調査を行った。
- k) LoRa取り付け
 - ・ LAN・インテルサット部門の依頼で、基本観測棟外階段にLoRaを固定し、ケーブルを室内に引き込んだ。
- l) 除雪
 - ・ 除雪作業に参加した。
- 4) 5月
 - a) 通信室改修工事
 - ・ 通信部門からの依頼で、通信室の梁にケーブルを通す穴をあける作業を行った。
 - b) 在庫確認、整理
 - ・ 倉庫棟や機械建築倉庫などの在庫を確認し、整理を行った。
- 5) 6月
 - a) 小型発電機小屋排気管改修工事
 - ・ PANSY用発電機の排気ダクトがブリザードで破損したため、スパイラルダクトで製作・取付けを行った。
 - b) 除雪作業
 - ・ 除雪作業に参加した。(作業日数6日)
- 6) 7月
 - a) 発電棟防水工事
 - ・ 発電棟の壁下部から漏水していたため、シーリングで防水工事を行った。
 - b) 管理棟屋上調査
 - ・ 南極観測センターからの依頼で管理棟屋上の調査を行った。
 - c) S17航空機観測拠点小屋用壁製作
 - ・ 小屋の扉が埋まらない様にする壁を製作した。
 - d) インテルサットアンテナレドーム扉の取手改修工事
 - ・ LAN・インテルサット部門からの依頼で、ブリザードにより扉が閉まらなくなったインテルサットアンテナレドームの入口扉の取手の交換工事を行った。
 - e) 衛星受信棟扉調整工事
 - ・ 多目的アンテナ部門からの依頼で、扉の閉まりが悪く雪が吹き込んでいた衛星受信棟の扉の調整を行った。
 - f) 小型発電機小屋扉ヒンジ改修工事
 - ・ 海水側の扉のヒンジ部が破損したため、交換工事を行った。
 - g) 除雪作業
 - ・ 除雪作業に参加した。(作業日数9日)
- 7) 8月
 - ・ 実施なし。
- 8) 9月
 - a) 通路棟外壁改修工事
 - ・ 除雪中に通路棟(防火区画B～防火区画C間)の外壁が破損したので補修を行った。
 - b) 除雪作業
 - ・ 除雪作業に参加した。(作業日数1日)
- 9) 10月
 - a) 倉庫棟扉改修工事
 - ・ 2階の扉の連動ハンドルが外れたため、穴埋めし、取り付け工事を行った。

- b) 除雪作業
 - ・ 除雪作業に参加した。(作業日数 2 日)
- 10) 11月
 - a) 衛星受信棟改修工事
 - ・ 除雪中に衛星受信棟の屋根が破損したので補修を行った。
 - b) スカルプスネス小屋立ち下げ
 - ・ スカルプスネスの小屋の立ち下げを行った。
 - c) 自然エネルギー棟床材張り替え工事
 - ・ 自然エネルギー棟 1 階の中央倉庫の床材の張り替えを行った。
 - d) 東部配電盤小屋防水工事
 - ・ 屋根を防水テープとシーリングで防水工事を行った。
 - e) 情報処理棟防水工事
 - ・ 屋上の測器の立ち上がり部にシーリングで防水工事を行った。
 - f) 除雪作業
 - ・ 除雪作業に参加した。(作業日数 3 日)
- 11) 12月
 - a) 発電棟女性洗面所扉ドアクローザー取付工事
 - ・ 発電棟女性洗面所の扉にドアクローザーを取り付けた。
 - b) 新放球デッキ用充填台製作
 - ・ 気象部門の依頼で、基本観測棟の放球デッキ充填室に充填台を製作・設置を行った。
 - c) 第1車庫オーバースライダー改修工事
 - ・ 機械(雪上車)部門からの依頼で、ブリザード後の除雪で開かなくなった第 1 車庫のオーバースライダーを、高所作業車を使用してチェーン・レールの補修を行った。
 - d) 倉庫棟外壁改修工事
 - ・ 倉庫棟の外壁が剥がれていたため、ガルバニウム鋼板で補修を行った。
 - e) 除雪作業
 - ・ 除雪作業に参加した。(作業日数 6 日)
- 12) 1月
 - a) コンテナトラック荷台修理
 - ・ コンテナトラック荷台の木材を交換した。
 - b) 大型大気レーダー小屋外壁修理
 - ・ 大型大気レーダー(PANSY)小屋の外壁が剥がれていたため、ビス止め・シーリングで補修した。
 - c) 地震計室扉サッシ修理
 - ・ 扉下部の役物が浮いて引っかかるため、ボンドを充填し接着した。
 - d) 自然エネルギー棟アルミ床交換
 - ・ 機械(車両)部門からの依頼で、自然エネルギー棟整備室のアルミ床材が凹んでいたため、交換工事を行った。
 - e) 建築・土木部門引き継ぎ
 - ・ 引き継ぎ準備として資料を作成、在庫部品整理を行い、第 62 次建築・土木部門隊員と現場確認含め木工室や各倉庫の資材状況など引き継ぎを行った。
 - f) 見晴らし金属タンク小屋改修工事
 - ・ 機械部門からの依頼で下記の改修工事を行った。
 - ア) 小屋から金属タンクに移動する懸け橋を製作・設置を行った。
 - イ) 小屋の連動ハンドルの動作が悪い為、交換を行った
 - ウ) 小屋の屋根に穴が開いていた為、補修工事を行った。

4.3.2 木製櫓・カブースの修理

1) 概要

昭和基地にある2t木製櫓の破損状況を確認した。この先ドームふじ観測拠点への内陸旅行が予定されているため、修理が必要な木製櫓の修理を行った。手摺杵が破損や応急処置しているものは新しく手摺杵を作成して交換し、オーバーハング部やシャックル連結部の金物が破損している物は交換補修を行った。S16に残っていた櫓もすべて回収し、管理しやすくするために第61次でチェック・修理した櫓に「61-01」から「61-54」まで番号札を取り付けた。

2) 修理状況

a) 2月

- ・実施なし。

b) 3月

- ・実施なし。

c) 4月

- ・実施なし。

d) 5月

- ・7～10日 2t木製櫓修理
- ・13～15日 2t木製櫓修理
- ・20、22、24日 2t木製櫓修理

e) 6月

- ・4日 2t木製櫓修理

f) 7月

- ・3日 2t木製櫓修理
- ・6日 2t木製櫓修理
- ・8日：持ち帰り櫓段積み
- ・9日 2t木製櫓修理
- ・22日 2t木製櫓修理
- ・29、30日 2t木製櫓修理

g) 8月

- ・4～7日 2t木製櫓修理
- ・13日 2t木製櫓修理
- ・17～21日 2t木製櫓修理
- ・24、26日 2t木製櫓修理
- ・28～31日 2t木製櫓修理

h) 9月

- ・1日 2t木製櫓修理
- ・2日 とつつき岬2t木製櫓ナンバリング
- ・3日 2t木製櫓修理
- ・7～11日 2t木製櫓修理
- ・14～17日 2t木製櫓修理
- ・27日 2t木製櫓修理

i) 10月

- ・1、2日 2t木製櫓修理

j) 11月

- ・2、3日 2t木製櫓修理
- ・4日 キムラ櫓修理
- ・7日 2t木製櫓修理
- ・9、10日 2t木製櫓修理

- ・ 13 日 2 t 木製櫓修理
- ・ 16 日 2 t 木製櫓修理
- ・ 27 日 2 t 木製櫓修理

k) 12月

- ・ 9、10 日 2 t 木製櫓ナンバリング

l) 1月

- ・ 実施なし。

4.4 通信【SC0】

氏家 宏之

【概要】

通信の業務は大きく「通信業務」と「無線設備の保守」に大別することが出来る。「通信業務」は、無線通信の宰領のほか、海氷を含む野外に出かける隊員、外出制限時の隊員及び危険作業に従事する隊員の動向把握、そして電報の取扱い、電話の取次ぎ、ファクシミリの送受信及び各種警報盤の監視等、多岐にわたり、これらの業務に休みは無い。第50次隊から通信隊員は1名体制となっており、後述「無線設備の保守」と合わせ、これらの業務を円滑に実施するため、第61次では原則として日曜日の終日と火曜・木曜の午後を通信ワッチ交代時間とし、無線設備の保守・点検等に当たった。交代要員としては越冬隊長をはじめ、庶務隊員、医療隊員、調理隊員及びLAN・インテルサット隊員が務め、越冬期間中、外作業を含め通信業務を円滑に遂行することができた。なお、アンテナを含む無線設備の不具合、不調、故障などには速やかに対処の必要があることから、このような場合の臨機の通信ワッチ交代を越冬開始当初に取り決めていたため円滑に対応できた。隊独自の取り組みではあるが、今後も通信隊員1名体制が継続される中で正常な通信設備を維持するために必要な措置と考える。

日常の無線局運用にあたっては、円滑に使用していただくため全ての隊員が電波法を遵守する必要があることから、機会ある毎に無線設備の取扱方法とともに無線局の正しい運用方法及び運用に際しての諸注意を説明、隊員の意識向上に努めた。なお、通信隊員は南極で使用する全ての無線局の無線従事者として選任されているばかりでなく、主任無線従事者としても選任されており、当該無線設備の操作を行うことができる無線従事者以外の隊員が操作を行う場合の監督を行った。このことについては越冬当初に隊員の認識を得ることで円滑な監督行為が可能であると考えた。

「無線設備の保守」では、通信室、アンテナ島（送信棟、各アンテナ及び夢の架け橋）、蜂の巣山（各アンテナ）、アンテナ林集合タワー（無線機器及び各アンテナ）、各観測棟、自然エネルギー棟、発電棟制御室、見晴らしポンプ小屋及び観測小屋に常置している無線機器とアンテナの他、雪上車搭載無線設備及び個人配布を含むハンディ機についても日常的に動作状況を注視し、少しでも不具合と思われる事象があれば迅速に対応した。また、これら無線設備については越冬期間を通して定期的な点検及び保守を実施し、一部（後述する蜂の巣 RH0）を除き越冬交代時点で全て良好である。

越冬期間中には様々な無線設備の不具合、故障が発生したが、通信担当として重大な障害であると認識するものは無かった。強いて挙げれば「夢の架け橋」のメッセンジャーワイヤー切れであるが、対応済みである。そのほかの多々ある障害対応については後述する。

第61次は基本観測棟での通年運用が始まった最初の隊次であり、基本観測棟を使用している気象部門に設置した無線設備の通信圏の問題、不要電波によるVHF-1chスケルチ開放、それから産学共同研究（Ⅲ.3.7.1.1を参照）で階段に設置したLoRa受信機からの不要電波の発射及び19広場監視カメラの基本観測棟から引いたPoEケーブルからの不要電波の発射など、様々な事象が発生した。基本観測棟の通信圏問題はアンテナ林通信タワーのV/U遠隔制御のプランチを検討中であり、不要電波問題についてはVHFアンテナの移設と発生源の停止で障害は発生していない。

昭和基地で日常使用している主要な無線設備であるアンテナ林VHF遠隔制御及びUHF（レピータ及び遠隔制御）は、現状冗長性が無く信頼性に乏しい状態であり、VHFの遠隔制御トランシーバー（JRC製）にあっては2年前に修理サービスを終了している事から、双方とも予備装置を配備するなど早急な対策が必要である。

更に月に一度（原則毎月第二水曜日）、公衆通信設備の点検として国立極地研究所南極観測センターとの間でIP電話/FAX、イリジウム衛星携帯電話による通信テストを実施し、越冬を通いずれも良好であることを確認した。

越冬期間を通して既存設備の維持にとどまらず、過去隊が手を付けなかった事案の解決に向けた対応、無線設備の有効利用に向けた対応、別部門隊員の要請に応じた無線設備の設置・充実など様々な対応を行った。

越冬を通し、既設無線設備の不具合が多かったのは同軸コネクタの処理不良であり、同軸加工不良、半田付け不良、N型コネクタ内部部品の順番違いで芯線長さ不足による接触不良など、軽く引くだけで同軸が抜けたもの、接触不良を起こすものが見受けられた。電波（高周波）を扱う上で致命傷となり得る部分であり、通信隊員としての資質を疑わざるを得ない。通信隊員の選考にあたっては、一人体制となっている中で無線従事者資格ばかりでなく、無線設備の修理能力は勿論のこと、最低限同軸コネクタ処理については経験豊富な者であることは必須の条件と考える。

4.4.1 越冬中の通信業務

1) 通信室の運用時間

通信室の運用時間は次の通りとした。

夏日課期間中は、原則として毎日6時30分から19時30分まで又は定時交信終了まで。

冬日課期間中は、原則として毎日7時45分から19時30分まで又は定時交信終了まで。

ただし、早朝に野外旅行隊が活動するなど、時間外の通信ワッチを必要とすることが予め分かっている場合は、適宜通信運用時間を変更して対応した。通信室運用時間外における無線通信の率領及び電話の取次ぎについては、気象部門に協力を依頼した。

2) 夏期作業日課期間中における無線局の運用

a) 第61次夏期オペレーションに係る通信

第61次では2019年12月31日に昭和基地に到着。同日から夏期オペレーション（以下、夏オペ）に関する通信に従事した。特に輸送関係に係る通信及び観測隊ヘリコプター（以下、「AS」と言う。）・「しらせ」ヘリコプターCHの運行に関する通信を滞りなく円滑に行った。なお、通信の輻輳を避けるため、第61次隊の隊員同士の通信連絡にはCR（UHF帯のデジタル簡易無線局）、第60次隊はUHF帯3chレピーター、輸送に関する通信については両隊共通のUHF帯1ch又は2chをそれぞれ使用した。UHF帯1chまたは2chで隊員同士が直接通信できていないと判断したときは、通信室で通信内容の中継するなどして円滑な通信に努めた。野外旅行隊との通信にはVHF帯1CHのほか、UHF帯1ch又はHF帯を使用した。ただし、これら無線による通信状態が悪く、お互いの意思疎通が図れない場合または日帰りの野外旅行隊に限りイリジウム衛星携帯電話を使用して通信を確保した。セルロンダーネ別働隊との定時交信は、プリンセス・エリザベス基地滞在時は電子メールで実施、往路復路を含む野外行動時にはイリジウム衛星携帯電話を使用し、原則2200（昭和LT）から実施した。別働隊にはHF無線設備一式を携行させたが、野外調査計画の変更等もあり使用する事は無かった。AS及びCHとの通信には、VHF帯の航空無線を使用した。ASはオーストラリア企業との契約であったが、パイロットは日本人であり意思疎通には特段の問題はなく、円滑な通信が確保できた。

b) 第62次夏期オペレーションに係る通信

第62次隊は2020年12月19日に昭和基地に到着。輸送関係に係る通信及び海上自衛隊ヘリコプターCHの運行に関する通信を滞りなく円滑に行った。なお、通信の輻輳を避けるため、第62次隊の隊員同士の通信連絡にはCR（UHF帯のデジタル簡易無線局）、第61次隊はUHF帯3chレピーター、輸送に関する通信については両隊共通のUHF帯1ch又は2chをそれぞれ使用した。第62次隊員同士がCRで直接通信できていないと判断したときは、通信室で通信内容の中継するなどして円滑な通信に努めた。UHF帯1chまたは2chで隊員同士が直接通信できていないと判断したときは、通信室で通信内容の中継するなどして円滑な通信に努めた。野外旅行隊との通信にはVHF帯1chのほか、UHF帯1ch又はHF帯を使用。ただし、これら無線による通信状態が悪く、お互いの意思疎通が図れない場合に限りイリジウム衛星携帯電話を使用して通信を確保した。

c) 夏期オペレーション期間に係る課題

夏オペ中（特にヘリコプターオペレーション（ヘリオペ）実施日）、通信隊員は朝6時前には通信室に詰め、6時前に来る当日のヘリオペ実施の有無連絡を受け、各方面に展開するなど様々な無線通信に対応。宿泊を伴う沿岸（内陸）旅行隊とは20時から定時交信を実施、別動隊との定時交信は22時開始としていたため、交信後のネットコモンズ入力を終えるまでに連日約16時間を超える拘束となった。日中は基地周辺でのUHF無線（1ch及び2ch）、沿岸旅行隊とのVHF無線、ヘリコプターとの航空無線、新隊が使用するデジタルCR、旅行隊あるいは「しらせ」ヘリコプターCHとのHFによる無線連絡及びイリジウム電話・IP電話の対応などなど、同時に呼ばれる事は少なくなく、第62次との2名体制にあっても時に捌くことは困難な状態となり、呼ばれても応答できない状態となった。

特に夏オペ期間中は前次隊（UHF）と後次隊が使用する無線（UHF-CR）が異なる事で互いの意思疎通が図れず、通信室での中継、取次ぎが必要となる場合も多く、通信室の業務を多忙とする要因となっている。

夏オペ時はこのような状況のため、通信隊員は通信室を離れることが出来ず、送信棟やアンテナなどの屋外設備・施設の引継ぎを行う時間が無く、定時交信終了後に屋外の引継ぎを実施するなど対応に苦慮した。時間が取れない故に夏オペ中は通信隊員が大きな屋外工事を行う事も今の状態では実質困難であると言わざるを得ない。

このような状況がここ何年も続いているため、夏オペ期間だけでも通信業務を行う者（夏隊員など）の配置があれば、現在よりは通信が円滑に行われること、ワッチ交代が比較的臨機に可能となるため、夏期間にある程度の工事实施が可能となり、通信担当としても夏オペ期間を有効に活用できることから、早期に通信夏隊員（サポート隊員）の配置を検討いただきたい。

3) 越冬期間中における無線局の運用

a) 昭和基地内における通信

隊員相互の通信は原則として UHF 帯レピーター（UHF-3ch）を使用した。長時間チャンネルを占有するような作業にあっては、予め通信室が UHF 帯 1ch、2ch 又は VHF 帯 2ch の使用を承認した上で ch 変更を指示した。なお、使用を指示した ch で隊員同士が直接通信できないと判断した時は、通信室で通信内容の中継することにより円滑な通信を確保するよう努めた。

b) 昭和基地周辺における通信

西オングルテレメトリー小屋、ラグホブデ雪鳥沢小屋、ラングホブデ袋浦観測小屋、スカルブスネスきざはし浜小屋及びスカーレン大池カブースを利用する野外旅行隊とは、VHF 帯 1ch にて良好な通信を確保した。その際、既設アンテナ（スカーレンカブースはカブース内保管のアンテナを設置）及び無線機（袋浦観測小屋はアンテナのみ）を使用した。

なお、西オングルテレメトリー小屋、ラングホブデ雪鳥沢小屋、袋浦観測小屋については、UHF 帯でも良好な通信を確保した。S16 及び S17 航空機観測拠点とは、雪上車であれば VHF 帯、UHF 帯とも良好な通信を確保できている。第 61 次隊で実施したみずほ基地旅行の際、S25 までは VHF 帯にて通信が確保できたが、車両毎にアンテナの利得、無線機の電力が異なるため、全ての車両で通信可能という訳ではない。

c) 「しらせ」との通信

第 60 次越冬隊（第 61 次夏隊）復路では、「しらせ」がトッテン氷河沖に達する 2 月 17 日まで一日おきに全て HF 帯 SSB による定時交信を行った。第 62 次隊往路では、「しらせ」がオーストラリア西方沖に達した 12 月 5 日から 9 日まで一日おき、9 日から昭和基地との VHF 通信圏に達した 14 日までは毎日 HF 帯 SSB による定時交信を行った。15 日から第一便の前日（18 日）までは VHF 帯 1ch による定時交信を行った。なお、「しらせ」が昭和基地の近傍に達してからは、VHF 帯 1ch または UHF1ch により常時通信できる状態を維持し必要に応じて通信を行った。「しらせ」が見晴らし沖に接岸した 21 日には対「しらせ」内線電話も使用可能となり、無線通信と合わせて夏期間の「しらせ」との通信を確保した。

「しらせ」往路、復路における昭和基地との定時交信については例年実施してきている。我々第 61 次出発前に観測隊側、「しらせ」側ともに必須の交信ではない事を確認しているが、初めての通信隊員やしらせ側通信員の訓練のためにも実施すべきと判断し、実施タイミングなど予め設定し、毎日ではないが実施した。今後もこれまでもどおり往路・復路とも HF での定時交信は継続すべきと考える。

d) DROMLAN 等、航空機飛来による通信支援

第 61 次隊越冬期間中の DROMLAN 航空機飛来は無かったが、2 名の早期帰国者が出たことで、その交通手段としてロシアの南極観測船アカデミック・フェドロフ号搭載ヘリコプター（KA-32）が昭和基地 A ヘリポートに飛来した。その際、KA-32 に対し航空無線により気象情報及びヘリポート状況を提供するとともに、A ヘリポート到着時間の連絡を受け越冬隊員に共有した。KA-32 と昭和基地の交信周波数として国立極地研究所から予め昭和基地航空局の周波数 130.6MHz を交信周波数としてリクエストしたが、先方より 121.5MHz（緊急周波数）で通信願うとの回答があり、121.5MHz で通信を行った。（航空機側は全ての周波数で送受信可能であるはずなので、疑問が残るところであった。）

e) イリジウム衛星携帯電話

沿岸及び内陸旅行隊、「しらせ」との HF 帯、VHF 帯による通信のバックアップ、また早期帰国隊員との連絡手段として使用した。出先から国内への急な問い合わせなどにも必要に応じて使用した。

f) イリジウムOpenport

通信室に設置されているが、通信担当の管理設備ではなく LAN・インテルサット担当の管理設備である。インテルサット衛星回線が断の際に、気象部門隊員が国内への気象観測データの送付に使用している。本設備はこの用途以外に使用されていないため、アンテナと Openport 端末を基本観測棟に移設する事が望ましいと考える。
(アンテナ自体は基本観測棟屋上に設置しても気象測器の障害にはならない。)

g) インテルサット衛星通信回線を介した IP-FAX

通信室に設置されている FAX/プリンタ複合機により電報を含む FAX の送受信を行った。

4) 電報の取扱い

電報は、インテルサット衛星通信回線を介した FAX を利用して NTT 横浜電報サービスセンターとの間で送受信した。月別の電報取扱い通数は表Ⅲ. 4. 4. 1-1 のとおりである。毎月 1 日に前月分の電報料金を国立極地研究所に報告した。

表Ⅲ. 4. 4. 1-1 月別電報取扱通数 (単位: 通)

		2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	計
発信通数	公用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	16
	私用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
着信通数		3	0	0	0	6	0	0	0	0	1	10	0	20

4. 4. 2 無線設備の保守

1) HF帯

a) 送信棟

1975 年に建設された建物であり、老朽化が進んでいることから、定期的な点検及び補修が必要である。越冬を通しブリザードによる雪の吹込みは入口及び東側扉とも一切無かったが、外壁の青色塗装が全体的に剥げてきており傷みやすい状況にある。早めに再塗装する必要がある。送信棟内には、HF 帯送信機 (第一装置、第二装置)、HF 帯受信機 (第一装置、第二装置)、アンテナ切替器、疑似空中線 (ダミーロード) 等を常置しているほか、測定器 (オシロスコープ、周波数カウンタ、テスター)、各種工具、保守用部品等を保管している。送信機、受信機及びアンテナ切替器は、通信室から遠隔制御できるようになっている。なお、現在では免許が無く使用されなくなった HF 帯送信機 (JRS-106CAP 及び JRS-501L) 及び無指向性無線標識 (NDB) 送信機 (JRS-103N) が送信棟内に残置されているので、機会を捉え日本に持ち帰る必要がある。

越冬中の保守点検は 5 月、9 月及び 10 月に実施した。9 月に実施した電気的特性の点検において第一送信機 (JRS-713) の一部周波数 (8161kHz) で「PA FAIL」の警報が表示され「LOAD」異常を示す LED の点灯を確認。同調ずれと判断し再度同調を取り直したところ、正常動作となっている。本件の他は越冬期間中の不具合も無く、良好に使用、運用することができた。しかしながら、電波法令の改正によりスプリアス発射の強度の許容値が変更されたことで、第 60 次隊で HF 送信機のスプリアス発射の強度測定を行い、各周波数で SSB (J3E) は新基準を満足、CW (A1A) は新基準を満足しないため削除と整理しているが、第 61 次内陸旅行隊との定時交信の際、雪上車側の声 (SSB) は聞こえないがピー音 (CW) は昭和基地に聞こえるという事例もあり、モールス信号は分からずともピー音だけの送信で生存が確認できる非常に優れた電波型式であるため、短波送信機の更新が叶わなければ昭和基地側 (JGX) も雪上車側も旧スプリアス規準の期限である令和 4 年 11 月 30 日までは電波型式 A1A の削除申請をすることなく指定を残すこととされたい。

現時点では第一送信機、第二送信機ともに問題なく使用可能であるが、どちらもメーカー (JRC) による保守対応が困難な状況にあるため、今後も HF 帯による通信を必要として継続していくのであれば、計画的な設備更改が必要である。

b) アンテナ島ロンビックアンテナ

「しらせ」との交信及びみずほ旅行隊との通信に使用した。本アンテナは指向性切替が可能であり、東方向又

は西方向を選択できる。東側の指向性は日本の方向を向いており、「しらせ」との通信にはもっぱら本アンテナを使用した。みずほ旅行隊とは東西ダイポールアンテナと何度か比較して本アンテナが良好と判断し、使用した。越冬中ブリザードにより、指向性切替用平行2線フィードの保持用碍子の破損が2度、西側立ち上がり給電線部の垂れ下がりが1度発生し、いずれもその都度迅速に修復対応した。本アンテナは現時点でどの周波数でも良好な特性を有し、昭和基地におけるHF送信アンテナのメインアンテナとして使用しており、撤去することになるとHF帯による通信に大きく支障を来す事になる。撤去も検討されたと聞いているが、ログペリオディックアンテナでは7MHz帯以下の使用は出来ないこと、東西ダイポールアンテナでは利得が小さくロンビックアンテナと比較すると明らかに送受信感度が落ちることから、今後も状態を注視し、可能な限り保守を継続して残置していく事が望ましい。ここ数年毎年報告されているが、現在は使用されていないNDB用T型三条アンテナ（一条及び給電部が断線）の撤去が行われない理由としてロンビックアンテナとの引っ張り荷重のバランスとされているが、見たところ荷重バランスは無いと判断する。断線により既存ロンビックやダイポールに障害を与える可能性もあり、早急に撤去の必要がある。

c) アンテナ島広帯域ダイポールアンテナ（東西方向/南北方向）

東西方向の広帯域ダイポールアンテナは、ロンビックアンテナのサブとして「しらせ」との通信、みずほ旅行隊との通信に使用した。南北ダイポールアンテナは、第60次隊において、ログペリオディックアンテナがアンテナ切替器に接続されていたものを南北ダイポールアンテナに接続替えしたもので、いつでも接続替えできる状態ではある。南北ダイポールアンテナは第61次夏オペ及び第62次夏オペの野外沿岸旅行隊との通信に使用し、良好な通信を確保できたことから、第61次越冬中にログペリオディックアンテナに接続を戻す必要性は感じなかった。越冬期間中は双方とも特段の障害発生も無く点検においても問題は発見されていないが、引き続きアンテナ、同軸ケーブル及び両サイドの支柱の点検・保守に努め、現状の性能を保つ必要がある。

d) アンテナ島ログペリオディックアンテナ

第61次では未使用であり、越冬交代時における動作状況については定かではないが、指向性は日本向けに固定されているアンテナである。使用できる周波数は8MHzから28MHzとされており、第43次での使用経験から11MHz帯及び14MHz帯では良好に使用することができるが、ロンビック（指向性は東）と比較して感度に大差はない。ログペリオディックアンテナは八木アンテナとは全く動作が異なり、指向性はあるが、広帯域である故、多くのエレメントのうち単一周波数で動作するのは1本のみとなるため、利得はさほどない。一部エレメントが破損しているとして第60次からエレメント部材の調達依頼があり昭和基地に持ち込んでいる。エレメント修復の際は、第62次夏に第61次と共同で実施したアンテナ林通信タワーの引き倒し記録を参考にアンテナを引き倒して作業することで安全に作業が可能である。

e) 蜂の巣山ロンビックアンテナ（受信用）

蜂の巣山のアンテナから基本観測棟（気象）を経由し管理棟通信室まで直接同軸ケーブルで結んでいる。蜂の巣山から延びる同軸を基本観測棟に一度引き込み、空中線共用器で気象に設置している受信機と通信室に向かうケーブルに分配して、通信室の空中線共用器まで至る。第61次越冬中に3度の断線があり、迅速に断線箇所を特定し修復している。2度は除雪作業による断線（高田街道埋設立上り部、西部配電盤小屋裏）であるが、6月に発生した断線は、高田街道埋設立上り部分の接続コネクタの芯線が低温で引っ込んだ事によるコネクタ内での接触不良であった。施工時の同軸加工に問題はあるが、南極ならではの事象であるので注意を要する。アンテナ自体は越冬中に断線や緩み等の障害も無く、「しらせ」や内陸旅行隊との通信に使用し、良好に動作・使用できたが、アンテナ自体は老朽化しておりアンテナ線条等の断線が懸念される。指向性があるアンテナである故に、相手方の方向によりロンビックアンテナと蜂の巣山の南北ダイポールアンテナを切り替えて使用した。元々東西方向の指向性切替が出来るアンテナであるが、数年前より指向性切替ができない状態であり、現在東方向の指向性に固定のままである。第61次にて原因調査を実施。アンテナ基部指向性切替制御ボックス内のリレーは正常、リレー制御のDC24Vがかからないことを確認。このためアンテナ林から延びるDC24Vのケーブルを追ったところ、第1夏期隊員宿舍裏の高田街道埋設立下り部分まではDC24Vがかかる事を確認したが、埋設立上り部から蜂の巣山に登る手前までは積雪により確認できていない。恐らくこの間での断線が原因と考える。本アンテナの特性インピーダンスは75Ωであるが、同軸ケーブルは75Ω区間と50Ω区間（旧気象棟付近のラックから通信室までが10D-2E使用）が混在している状況であるため、将来的に交換する必要がある。なお、蜂の巣山からアンテナ林まではダイポールアンテナと同様のルートで同軸ケーブルが敷設されており、高田街道埋設立上り

部から蜂の巣山手前まで夏期間は水没し異常時の対応ができないこと、越冬期間は積雪により埋没するルートであり、越冬明け間際の除雪により切断される可能性が非常に高いことから、高田街道を横切ることなく蜂の巣山から第1 夏期隊員宿舎裏までの間、同軸ケーブルの引き直し（蜂の巣山に向かい高田街道の右側ルートで）を検討すべきである。

f) 蜂の巣山広帯域（南北）ダイポールアンテナ（受信用）

ロンビックアンテナ同様に蜂の巣山のアンテナから電離層棟下を經由し管理棟通信室まで直接同軸ケーブルで結んでいる。本アンテナの特性インピーダンスは 50Ω であり、ロンビックアンテナと違い全区間 50Ω の同軸ケーブルで通信室の空中線共用器まで至る。通信の相手方の方向によりロンビックアンテナと切替えながら使用した。越冬中に一度の不具合も無く、良好に動作している。今後もアンテナ及び同軸ケーブルの保守に努め、現状の性能を保つ必要がある。

g) 旧送信棟

1966 年に建設された建物であり、非常に老朽化が進んでいる。ブリザード後には前室に雪が吹き込むため、ブリ後点検時は雪かきが必要となる。漏電等の危険があるため、電気は遮断されている。幸いにも旧送信機が置かれている部屋への雪の吹込みは確認していない。旧送信棟にはアンテナ補修用部品等が多く保管されているため、機会を捉えて送信棟に移す必要がある。第 61 次では旧送信棟に保管されている送信機に使用されているトランス（PCB 含有の可能性）を取外し、日本に持ち帰る指示がなされていたため、海氷が安定している 9 月に SM652 でアンテナ島まで渡り、夏期間に取り外して入り口付近に集積していたトランスを回収、環境保全担当により適正な措置を施し、日本への持ち帰り物資とした。

h) 夢の架け橋

東オングル島とアンテナ島（送信棟）間に、通信制御ケーブル、電力ケーブル（エフレックス管入り）、監視カメラ同軸ケーブル及び弱電ケーブルなど、各種ケーブルを渡す架空配線橋である。東オングル島側とアンテナ島側の支柱間に 4 本のメッセンジャーワイヤーを渡し、それぞれのワイヤーにケーブルが捕縛されている。9 月の A 級ブリザードで通信制御ケーブルの一部がメッセンジャーワイヤーから脱落し、弱電ケーブルがメッセンジャーワイヤーとともに広範囲に渡り枕木から外れて垂れ下がり状態となったため、脚立及び人力での作業は困難と判断し、高所作業用雪上車（SM104）及び PB302 を利用して修復した。また、11 月のブリザードで弱電ケーブルが捕縛されているメッセンジャーワイヤーがアンテナ島側支柱の近くで切れたので、応急措置としてその部分のワイヤーを抜いて新しいワイヤーを張り、接続して修復した。接続修復を行ったメッセンジャーワイヤーについては、第 63 次にて張替えを行う予定と聞いている。なお、捕縛するケーブル縛り紐の劣化により、毎次隊でケーブルの捕縛作業が必ず数度生じるため、ブリ後点検に限らずケーブル捕縛の状況、ワイヤーの傷み、ケーブルの状況に注視が必要である。夢の架け橋における各種修復作業は、海氷が安定する極夜明けに実施するのが望ましいため、状況を見ながら計画的に実施する必要がある。

i) ドームふじ基地

第 61 次隊でのドームふじ基地旅行オペレーションは無かったため未確認ではあるが、ドームふじ基地には HF 帯無線設備が常置されている。ここ何年も基地の電源や無線設備の保守は行われておらず、今後の保守・点検は実質困難と思われるため、今後滞在等がある場合は新たに無線設備を持ち込み、撤収の際には無線設備も撤収（持ち帰る）することが必要と考える。

j) スカーレン大池カブース

カブースには HF 帯無線機を常置している。ここ数年夏オペ開始当初に VHF アンテナを設置するため、第 61 次では当該アンテナ設置用ポールに給電部を置くダイポールアンテナ（3MHz 帯及び 4MHz 帯用）を同時に設置し昭和基地との通信を確保した。HF アンテナ及び VHF アンテナはカブース内床下に保管されている。なお、毎年夏オペ終了前にこれら HF アンテナ及び VHF アンテナを撤去しカブース内に保管する必要があることから、恒久設置できるアンテナ、建設手法について検討の必要がある。

無線機器の電源は発電機立上げ後、AC-DC 安定化電源を介して供給しているが、第 61 次で地図変動モニタリング部門から提供されたバッテリーを常置した。越冬交代時には十分充電された状態であるが充電器も現地に用意してあるので発電機稼働時には充電を心掛ける必要がある。

k) 車載用無線設備

雪上車（SM100 系）の一部には HF 帯車載用無線設備（IC-M710）を設置している。以前はアンテナチューナー

を介さずダイポールアンテナ(3MHz 帯及び 4MHz 帯用)を設置していたが、現在の無線機になってからは専用オートアンテナチューナーと組み合わせることにより、ボタン一つで任意長のロングワイヤー(1本)に同調させる事ができるため、内陸の極寒でも容易にアンテナを展開することが出来るようになっている。ロングワイヤーは任意長(6~7m 程度で同調は取れるが)で良しとは言え、最低 15m 以上はあった方が 3MHz 帯及び 4MHz 帯の $\lambda/4$ を確保でき効率は良い。保守点検時には、オートアンテナチューナーの動作確認は確実に行う必要がある。なお、第 61 次で調査の結果、S16 駐機の SM100 雪上車で老朽化により将来遠征での使用無しと確認した車両に、HF 無線機だけ設置されアンテナも無い状態の車両数台を確認している。第 61 次ではそのうち 1 台を取外し機械担当より依頼のあった SM113 に DC-DC コンバーター及びアンテナとともに設置した。また、越冬期間中のみずほ旅行に使用した SM111、112、116、117 に加え、SM114 及び SM115 についてもアンテナを含めた保守整備を実施した。いずれも保守・整備後は確実に動作する事を確認済みであり、みずほ旅行車両とは一日も欠かさず HF にて良好な通信を確保した。

1) ノイズ対策

第 60 次からの引継ぎで、風力発電 3 号機に使用されている安川電機製マトリクスコンバーターが放射する高周波ノイズが蜂の巣山の通信受信アンテナで 3MHz 帯の受信に障害を及ぼす事が判明しており、その対策として第 61 次(機械)で同発電機にノイズフィルター及びマトリクスコンバーターの入出力配線にフェライトコアを装着した。第 61 次夏期間の試運転では大幅にノイズレベルの低下がみられ、通信アンテナへのノイズ混入はほぼ解消したものと思われるが、その時点で MF レーダーには若干のノイズが確認されたようで、越冬期間中第 3 号機はもとより第 1、2 号機ともに運転を停止している。MF レーダーへのノイズ障害が空間的に混入するのか、電源系から混入するのかを見極めた上での更なる対策を検討する必要がある。インバーターが使用されている機器はノイズ源となり得るため、導入検討時は昭和基地での観測、通信業務に影響を与えない事を国内で十分に検証した上で導入すべきである。

また、第 61 次で、LAN・インテルサット部門が情報基盤センターからの依頼で 19 広場監視用として第二中継槽架台に設置した監視カメラと基本観測棟を結ぶ PoE ケーブルから HF 帯広範囲に渡りノイズが発生し、HF 帯を利用するアマチュア無線の各バンドが使用不能となった。通信で発生源を特定しカメラの運用を停止させている。(越冬交代時は設置のまま)第 62 次でのケーブル交換を検討しているようであるが、恐らく改善は見込めないため、交換後の状況確認が必要である。また、通信周波数(3MHz 帯、4MHz、7MHz 帯及び 14MHz 帯)に障害を与える可能性もあり、注視する必要がある。

2) VHF帯及びUHF帯

a) アンテナ林集合タワー

アンテナ林集合タワーには、VHF 帯(1ch 専用)、UHF 帯(1ch 又は 2ch の切替、3ch レピーター)及び VHF 帯の航空無線(航空無線については後述)を常置している。(タワー下の収納箱に無線機器、タワー上にアンテナを設置)このうち、UHF 帯 3ch レピーターを除き通信室から遠隔制御ができるようになっている。UHF 帯 3ch レピーターは第 56 次の設置時から通話後に雑音が残る課題があったが、第 60 次において送受信にトーンスケルチを入れることで解決している。試行錯誤の上でトーン周波数を決定しているが、254.1Hz と高いために大きな声で話すとトーンを判別しなくなりスケルチが効くため受信音声途切れる事があるので、声の大きい隊員は控えめで話すよう指導が必要である。また送受信で 2 度トーンを識別することで頭切れを起こし易いため、プレストークを押し一息おいて話す事を心がけるよう隊員の指導が必用である。VHF 帯 1ch、UHF 帯(1ch/2ch)については、越冬期間を通して特段の故障等は発生せず良好に動作したが、予備装置が無いために故障時における不安がある。どちらも沿岸旅行隊等、比較的遠方に行く隊員との通信手段であり、故障で使用不能となる事は許されない。早急な配備を必要とする。第 62 次夏オペ時、第 61 次と共同で通信集合タワーを引き倒し、VHF 帯(1ch)及び UHF 帯(3ch レピーター)のアンテナ及び同軸ケーブルを交換した。タワーの引き倒しに係る手法、手順、必要部材等は記録として第 62 次が整理するので、次期整備の際は工事が容易になると思料する。アンテナ林集合タワーに常置している送受信機その他の設備はタワー下の機器収納箱に収められており、収納箱には電源線(AC100V)が引き込まれている。電源線は自然エネルギー棟にある UPS からキャプタイヤケーブルにて供給されている。(UPS は第 62 次夏オペにて第 61 次と共同で電離層棟から自然エネルギー棟に移設済み。)

b) 通信室

通信室には、停電時に備え UPS から電源を供給している VHF 帯無線機 1 台及び UHF 帯無線機 3 台を常置して

いるほか、アンテナ林集合タワー用の VHF 帯遠隔制御器及び UHF 帯遠隔制御器にも UPS から電源を供給している。このため、万が一の停電においても VHF 帯及び UHF 帯は通常時と変わらぬ通信を確保できる。前者 VHF 帯無線機 1 台及び UHF 帯無線機 3 台については、アンテナが管理棟 3F 非常階段脇に設置されているため、通信エリアはアンテナ林集合タワーの無線設備を使用するより狭い。HF 帯無線設備については停電時使用不能となるため、雪上車用 HF 無線機（IC-M710）を通信室内に常備しており、非常階段に取り付けたアンテナチューナーから通路棟支柱間に張ったロングワイヤーアンテナを使用することにより最低限の HF 通信を確保できる。通信室内の他の機器を含め、越冬期間を通して特段の故障は発生していない。

c) 昭和基地内の建物

基本観測棟及び発電棟（発電機制御室）には VHF 帯及び UHF 帯無線機、倉庫棟（設営事務室）、見晴らしポンプ小屋、自然エネルギー棟、情報処理棟及び PANSY 小屋には UHF 帯無線機を常置している。また、第 1 夏期隊員宿舍及び夏期事務室には夏オペ期間のみ VHF 帯及び UHF 帯無線機を設置している。それぞれの建物には専用のアンテナを常置している。機械及び建築隊員の依頼により自然エネルギー棟（休憩室）に UHF 無線機及び専用アンテナを設置し、車両整備室と木工室にスピーカーを設置した。車両整備室でハンディ機を運用すると当然ハウリングを起こすため、作業中ハンディ機は休憩室に置く事の指導が必用である。また情報処理棟にアンテナの接続されていない VHF 帯無線機が置かれていたため、これを引き上げ UHF 帯無線機と外部アンテナを設置した。発電棟の VHF/UHF 無線機点検の際、使用していたアンテナの SWR が高かったため（アマチュア用を無調整で設置）、調整済のアンテナに交換した。（取り外したアンテナは、指定周波数に調整済み。）基本観測棟で常時ワッチしている VHF 帯 1ch で時々スケルチが開きノイズ音が出る報告があり調査した。再現性は確認できていないが気象測器及び産学共同研究（Ⅲ. 3. 7. 1. 1 を参照）で設置の LoRa 受信機から 150MHz 付近で発射する不要電波を確認。この不要電波が原因か否かは定かではないが、基本観測棟屋上でこれらの発生源から遠ざかる方向に VHF 帯アンテナを当初の場所から移設している。移設後越冬交代までスケルチ開放の報告はない。その他、それぞれの点検においても特段の不具合、故障も無く越冬期間を通して良好に使用できている。

d) 沿岸観測小屋

ラングホブデ雪鳥沢小屋及びスカルプスネスきざはし浜小屋には VHF 帯及び UHF 帯無線機、スカーレン大池カブースには VHF 帯無線機、西オングルテレメトリー小屋には UHF 帯無線機がアンテナを含めて常置されている。ラングホブデ袋浦小屋には VHF/UHF アンテナのみ常置されている。スカーレン大池カブースには HF 帯無線機も常置されているが、HF 帯、VHF 帯もアンテナは小屋の中に収納されており、これまで夏期間のみ設置している。各観測小屋と昭和基地とは VHF 又は UHF にて通信を確保できる状態となっている。第 61 次越冬中にスカーレン大池カブースの VHF アンテナを低い位置（ポール 2 段）に仮設した状態で昭和基地との通信が良好にできた（全てのポールをつなぎ最上段に取付た時とほぼ同じ感度）ことから、今後はカブース屋根中心部に屋根馬を使用しポールを立て、4 方向にステーを取ることで低い位置での恒久設置も可能と思考する。また、スカルプスネスきざはし浜小屋の AC-DC 電源老朽化に伴う交換を行った。越冬中、西オングルテレメトリー小屋を除く全ての小屋のアンテナ（整合状態含む）、同軸ケーブル、コネクタ、無線機、マイク、電源の保守点検を実施したが、養生、増し締め程度で特段の不具合、故障も無く良好な状態を保っている。いつも通信隊員が出向く訳ではないので定期的な保守点検を実施し、良好な状態を維持する必要がある。

e) 雪上車の無線設備

雪上車には、その種別により搭載無線設備が異なる。SM30 系及び SM65 系には UHF 帯無線機、SM40 系及び PB300 系には VHF 帯及び UHF 帯無線機、SM100 系には HF 帯無線機、VHF 帯無線機及び UHF 帯無線機を常設している。一部ブレードや高所作業クレーンが装着されている車両はこの限りではない。HF 帯無線機の保守点検は、アンテナの取付具合、アンテナ線の状態・長さ、周波数変更による同調動作の状況、マイク、電源系、配線を確認の上で昭和基地との実通を行った。VHF/UHF 帯無線機の保守点検は、周波数カウンタ付電力計を使用して周波数と送信電力を確認、アンテナ特性はアンテナアナライザーで確認、後はアンテナ、同軸ケーブル、コネクタ、電源、配線を確認した。越冬中の保守点検において、HF アンテナの断線、電源線のゴボシ処理不具合、同軸コネクタの取付不良、防水処理が不完全、インバーターの不具合、DC-DC コンバーター不具合、マイクの不具合等、様々な障害が発生したが、その都度修理対応した。第 61 次ではみずほ基地までの内陸旅行があったため、使用した 4 台の SM100 の総点検保守をはじめ、これら全ての車両にイリジウム用アンテナを設置している。また機械隊員の要望により SM414 にインバーターを設置した。雪上車に取り付けている無線機は雪上車走行による振動にさ

らされ、不具合が生じやすいことから、定期的な点検の他、状態を常に注視する必要がある。

f) ハンディ型無線設備

昭和基地で使用しているハンディ型無線機はVHF帯(IC-VH37MFT)、UHF帯(IC-UH37MFT、IC-UH38MFT、IC-DU65C)、それからAir-VHF(IC-A15S)がある。隊員個別貸与はUHF帯のIC-UH37MFT及びIC-UH38MFTとしており、VHF帯ハンディは観測小屋や雪上車を離れて行動する際にUHF帯での通信がおぼつかない場合などに持参させ、昭和基地との通信や隊員同士の通信を確保した。IC-A15SはVHF帯航空無線のハンディ機であり観測隊ヘリコプターが無いとほぼ使用することはないが、点検と充電は定期的実施する必要がある。個人配布のUHF帯トランシーバであるが、越冬期間を通し、マイクの故障(コンデンサマイク部品、スピーカー部品、ノイズ混入)、アンテナ折れ・紛失、本体マイクコネクタ部の破損、緊急呼出ボタンの紛失、摘みの紛失など有ったが、全て対応済みである。日常の通信聴取から異常を見出し迅速に対処することが求められる。Air-VHFを除き全てバッテリーは共通であり、ここ数年バッテリーを少しずつ調達しているので、古いバッテリーは順次廃棄が必要である。

g) CR無線(UHFデジタル簡易無線)

新しい隊が到着直後から夏作業で使用する無線である。第60次隊から夏期間全隊員に配布できる数量となり有効に使用している。ハンディタイプのデジタルCR(IC-DU65C)は新隊全員に配布し夏作業時に隊員間の通信手段として使用。デジタル故に遠方でも電波が受信できると隣にいるように明瞭な音声で復調されるが、電波が弱いとアナログのように雑音混じりでも聞き取れるというようなことは無く、何も聞こえないため、距離感が無いのがデメリットでもある。第62次夏作業に向けて車載型を調達し、12月に基本観測棟(気象)に設置した。通信室には車載型が第60次から設置され、アンテナは3F非常階段横に設置したコーリニアであるが、場所によりS16/17、とつつき岬で作業する隊員のハンディ機と良好な通信が可能であった。なお、周波数帯は460MHz帯のため、アンテナはUHF(アナログ)ハンディ機と共有可能である。夏期間の使用が終了し次第、清掃点検の上、翌年使用に向けて備えが必要である。

h) VHF帯航空無線

航空機と通信を行うための無線局(航空局)としてアンテナ林集合タワーに常置し、通信室から遠隔制御できるようになっている。またハンディ型の航空局を3台通信室に常置している。第61次では無線局定期検査受検後の基地局型航空局1局及び携帯型航空局2局を昭和基地に持ち込み、基地局型航空局(きょくちけんいどう11:JHV-82)をアンテナ林集合タワーに取り付けられていた旧型無線機(NTE-26A)と交換設置した。JHV-82は通信室からスケルチレベルの調整ができないため、VHF帯FM送信波による感度抑圧、近接波妨害によりスケルチが開かぬよう本体で調整したが、VHF帯FMの送信時、いつもではないがスケルチが開く症状があった。第62次夏作業において共同でVHFアンテナの交換、位置変更を行った結果、工事後はスケルチが開く症状は改善されたと考える。アンテナ林集合タワーの頂部には2021年1月時点で未使用の旧VHF航空無線用スリーブアンテナが取り付けられたままで、取付金具が破損してアンテナが斜めになっていたが、夏作業で実施した通信タワーの引き倒し・V/Uアンテナ交換作業に合わせこれを取外している。航空無線は第61次夏オペ時には、観測隊ヘリコプター及び「しらせ」ヘリコプターとの通信、第62次夏オペ時には「しらせ」ヘリコプターとの間で良好な通信を確保した。ヘリコプターの安全確保、動向把握は夏作業において欠かせない事であることから、定期的な保守点検を実施し、良好な状態を維持する必要がある。

3) その他の無線設備

a) イリジウム衛星携帯電話

通信室に1台と夜間における緊急連絡を受けるために基本観測棟気象部門に1台常置し、待ち受け状態としている。その他、通信室には予備として3台を保管、加えて万が一の管理棟火災を想定し、第1夏期隊員宿舎に1台を常備している。第61次では野外旅行隊に通信室予備から1台(予備電池及び充電器含む)を通信セットとしてハンディ無線機充電器や通信野帳と一緒に旅行の都度貸し出した。第62次において旧スプリアス規準の機器であった9505の代替として9575-Extremeを持ち込んだため、昭和基地に存在するイリジウムは全て新スプリアス規準を満足する機器となっている。通信室常置のイリジウムには第61次で持ち込んだマイク・スピーカー(R-Talk 900)を接続しており、通信室内に居る隊員全てが話せるし相手の声も聞こえる優れたものとして使用している。外付けマイクが付属されていたが、接続すると周期的なノイズが入ることが判明し、本体内蔵マイクでの使用としている。イリジウム衛星携帯電話は電気通信事業者の都合によりサービスを中止する可能性を含むこと、更に衛星配置によってかからない受けられない時間が発生するため、使用したい時に使用できない、

万能ではないことを理解した上で利用する事が必要である。このことから電気通信事業者のネットワークに依存しない通信システムである HF 帯通信は引き続き維持していくべきである。

b) イリジウム Openport

LAN・インテルサット部門が設備の管理と運用を行っている。設備（端末）は通信室にあるが、通信部門は全くタッチしていない。インテルサット回線が断となる際、気象部門が国内にデータを送信する際のみ（越冬期間中に 1～2 回程度）使用しているため前述のとおり基本観測棟に移設するのが望ましい。

c) レーダー

S16 駐車車両 (SM100 系)の一部にレーダーが取り付けられたままとなっている。既に全てのレーダーに係る無線局免許の効力はなく、所謂不法開設状態である。点検整備も行われておらず動作状況も不明のため、機会を捉え雪上車から設備を撤去する必要がある。

d) UPS（無停電電源装置）

通信室に 3 台、電離層棟に 1 台設置していたが、第 62 次夏オペ時に共同で電離層棟設置のものを自然エネルギー棟に移設している。これによりアンテナ林通信タワーへの電源供給は自然エネルギー棟 UPS からとなっている。第 60 次において全ての UPS の電池交換を交換したため、日本電機工業会の指針により 5～6 年後（2026～2027 年）の交換が必要となる。通信室の 3 台はそれぞれの負荷バランスが異なるため、1 年に一度程度の入替が望ましい。

e) VHFデータ伝送装置 (PONJIC)

第 58 次隊にて試行的に運用されたものであるが、必要性を感じなく第 60 次まで運用実績はないとして引き継がれている。第 61 次ではデータ通信の許可を受けた無線機 2 台、PONJIC 用 PC 及び作成した無線機と PC をつなぐケーブルを作成して持ち込んでおり、越冬開始当初にレベル調整等を行い通信試験により良好動作を確認した対向セットを用意し、いつでも使用できる状態としたが、第 61 次においても越冬終了まで運用実績はなかった。VHF 通信圏内のラングホブデ雪鳥沢小屋やスカルプスネスきざはし浜小屋とは音声で十分なやりとりが出来ることで越冬中の必要性は今後も生じないと考える。夏期野外オペレーションで、長期間のテント泊で滞在して行う観測のような場合に使用の可能性はあると思われるが、PC 接続の手間、マイク/スピーカーレベルの調整、伝送エラーの対処、伝送時間が長いことから、隊員は中々使用しようとはしないと考える。野外における情報入手手段が必要であれば、イリジウム go など別なサービスの導入も検討すべきである。

4.5 医療【SH0】

小嶋 秀治・中西 美鈴

4.5.1 越冬期間の隊員の健康管理

小嶋 秀治

4.5.1.1 越冬医療業務

1) 傷病発生状況

新規に発生した診療科別傷病数を表Ⅲ.4.5.1-1 に、月別傷病数を表Ⅲ.4.5.1-2 に示す。これには、2020 年 10 月のみずほ内陸旅行隊における傷病者（自己申告）を含む。2020 年 2 月 1 日から 2021 年 1 月 17 日の期間で、新規に発生した疾病・外傷は 210 件、再診を含めた受診者は 330 名（創処置を除く）であった。越冬期間中に生命の危機に瀕する傷病はなかったが、緊急医療搬送（後述）が 1 件、後遺症を残す骨折事例（後述）が 1 件発生した。

局所麻酔下にて手術を行った症例は 3 件で、感染性粉瘤に対する粉瘤切開・掻爬術、頸部腫瘍に対する腫瘍切除術、手の切創に対する創縫合術であった。

表Ⅲ. 4. 5. 1-1 新規に発生した診療科別傷病数

診療科名	症例数	内訳
内科	18	口内炎 4、下痢症 4、下腿蜂窩織炎 2、頭痛 2、発熱 1、胸焼け 1、甲状腺腫大 1、横紋筋融解症 1、嘔気 1、便秘症 1
外科	50	手・手指切創 14、手・手指皮下異物 9、擦過傷 9、手指爪甲損傷 3、手・手指挫創 3、前腕挫創 2、足趾爪甲亜脱臼 2、裂肛 2、感染性粉瘤 1、粉瘤 1、顔面挫傷 1、上口唇挫創 1、手指刺傷 1、足趾爪甲部分剥離 1
整形外科	58	急性腰痛症 9、慢性腰痛症 7、手指狭窄性腱鞘炎 6、足関節前距腓靭帯損傷 3、僧帽筋痛 3、棘上筋痛 2、頸肩腕症候群 2、膝部挫傷 2、足趾挫傷 2、背部筋痛 2、前腕筋痛 2、上腕骨近位端骨折 1、肩鎖関節脱臼 1、側胸部挫傷 1、腰部挫傷 1、肩挫傷 1、手指挫傷 1、下腿挫傷 1、手指爪下異物 1、肘部管症候群 1、上腕二頭筋長頭腱炎 1、上腕骨外側上顆炎 1、総趾伸腱炎 1、膝内側半月板損傷 1、膝内側半月板ロッキング 1、側腹部筋痛 1、上腕三頭筋痛 1、手骨間筋痛 1、前脛骨筋痛 1
皮膚科	60	足白癬 11、手指亀裂性湿疹 8、接触性皮膚炎 6、足底角化 6、口唇ヘルペス 3、凍傷 3、外傷性水疱 3、手湿疹 3、びらん 3、皮脂欠乏性湿疹 2、下肢角化症 2、尋常性疣贅 2、癬 1、頸部腫瘍 1、外耳湿疹 1、下腿湿疹 1、アトピー性皮膚炎 1、爪白癬 1、熱傷 1、体臭 1
眼科	7	結膜異物 4、急性麦粒腫 2、急性霰粒腫 1
耳鼻科	2	耳介腫脹 1、鼻前庭湿疹 1
産婦人科	1	月経痛 1
精神科	6	不眠 4、不安障害 1、適応障害 1
歯科	8	補綴物脱落 6、歯牙折損 1、歯石付着 1

表Ⅲ. 4. 5. 1-2 月別傷病発生件数

傷病名	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	合計
内科													18
口内炎	1	2								1			4
下腿蜂窩織炎	1										1		2
下痢症		2			1		1						4
甲状腺腫大		1											1
頭痛						1	1						2
発熱							1						1
胸焼け					1								1
横紋筋融解症					1								1
便秘症									1				1
嘔気												1	1
外科													50
擦過傷	1	1	2			1	1			1	2		9
手・手指切創		2			4	2	2	1	1		1	1	14
感染性粉瘤			1										1
裂肛				1		1							2

足趾爪甲 亜脱臼					2								2
顔面挫傷						1							1
上口唇挫創						1							1
手指刺創						1							1
粉瘤							1						1
手・手指 皮下異物							1	1	2	4	1		9
手指 爪甲損傷							2	1					3
足趾爪甲 部分剝離								1					1
手・手指 挫創									2	1			3
前腕挫創									2				2
整形外科													58
上腕骨 近位端骨折	1												1
総趾伸筋 腱炎	1												1
頸肩腕 症候群	2												2
手指狭窄性 腱鞘炎	1				1			4					6
棘上筋痛		1					1						2
慢性腰痛症		1	2	1		2					1		7
足趾挫傷		1											1
足関節前距 腓靱帯損傷		1	1									1	3
急性腰痛症			2		1		2	1	1		2		9
背部筋痛			1		1								2
手指挫傷			1										1
膝部挫傷				1					1				2
肘部管 症候群				1									1
手指 爪下異物				1									1
腰部挫傷					1								1
下腿挫傷					1								1
前腕筋痛					1			1					2
上腕 三頭筋痛					1								1
膝内側 半月板損傷					1								1
肩挫傷						1							1

手骨間筋痛						1							1
上腕二頭筋 長頭腱炎						1							1
膝内側 半月板 ロッキング						1							1
足趾挫傷						1							1
側胸部挫傷							1						1
僧帽筋痛								1	1	1			3
肩鎖関節 脱臼									1				1
側腹部筋痛									1				1
前脛骨筋痛									1				1
上腕骨 外側上顆炎											1		1
皮膚科													60
手湿疹	2			1									3
足底角化	1	1	1	3									6
アトピー性 皮膚炎		1											1
熱傷		1											1
びらん		1							2				3
足白癬				6						4	1		11
爪白癬				1									1
外傷性水疱				1		1			1				3
接触性 皮膚炎				1				1	2	1		1	6
下腿湿疹				1									1
頸部腫瘍				1									1
手指亀裂性 湿疹					2	2	2			1	1		8
外耳湿疹						1							1
口唇 ヘルペス						1			2				3
顔面・手指 凍傷						1			2				3
体臭						1							1
皮脂欠乏性 湿疹							1		1				2
下腿角化症							1		1				2
尋常性疣贅								1	1				2
瘡									1				1
眼科													7
結膜異物	2			1				1					4
急性霰粒腫					1								1

急性麦粒腫					1		1						2
耳鼻科													2
耳介腫脹						1							1
鼻前庭湿疹									1				1
産婦人科													1
月経痛											1		
精神科													6
不安障害	1												1
不眠				1		1		1	1				4
適応障害								1					1
歯科													8
補綴物脱落	1	1	1			2				1			6
歯牙折損					1								1
歯石付着											1		1
合計	15	17	12	22	22	26	19	16	29	15	13	4	210

a) 2/4に発症した骨折事例の状況

受傷者：設営系隊員

- ・ 傷病名：右上腕骨近位端粉碎骨折、右肘擦過傷
- ・ 発生状況：2月4日夕方、第1夏宿東側の通信ケーブルの伝送用支柱の足場の上で作業をしていたところ、支柱が根元から折れて傾き、支柱とともに倒れて右肩から地面に落下し受傷した。現場を偶然目撃した隊員が駆けつけ、別の隊員が負傷者を車に乗せて、管理棟医務室へ搬送した。エックス線撮影を行ったところ、右上腕骨近位端に骨折を認めた。また、右肘に約2cmの擦過傷を認めた。
- ・ 処置：右上腕骨近位端骨折については、4つの部分に分かれており転位はあるものの許容範囲で、徒手整復は不要と判断した。帰国して手術療法を行う選択肢もあったが、帰国までに週から月単位を要することが予想され、適切な時期を逸してしまうと考えた。そのため、保存療法を選択し、三角巾と胸部固定帯による体幹固定を開始した。右肘擦過傷については、創部を洗浄し、創傷被覆材での閉鎖療法を開始した。
- ・ 経過：擦過傷については約10日間で上皮化した。2月18日よりリハビリテーションを開始し、3月31日で体幹固定を外した。12月までリハビリテーションを継続し、日常生活への支障はなくなったが、関節可動域については、当然ながら元に戻ることはなく後遺症を残した。

【問題点・課題】

今回は、支柱が根元から折れており、人が上って作業することに耐えられる状態ではなかったと判断される。高所作業には常に危険を伴うため、事前に危険予知活動を行い、作業台や高所作業車を用いて、複数人で作業を行うことを徹底するべきである。

b) 足白癬の流行について

5月に隊員全員に対して足部診察を行い、疑わしい隊員について足白癬および爪白癬の検査を実施した。6名の該当者には治療を開始し、基本的に6カ月間にわたり外用薬を塗布することが必要と説明した。10月に入って足部に関する相談が多数あったため、5月に治療を開始した隊員に確認したところ、半数以上が治療を自己中断していたことが判明した。10月に3名、11月に1名、12月に1名を足白癬と新たに診断し、最終的に11名を治療する必要があることが予想されたため、第62次医療隊員に抗真菌薬の追加購入を依頼した。

全体会議で集団生活における注意点として、浴場の足ふきマットの洗濯を必ず毎日行うこと、足をきちんと洗うこと、靴下を履くことを強く推奨した。診断された隊員については、きちんと治療を継続するように再度指導した。

【問題点・課題】

集団生活では、足白癬などの感染症をきちんと管理しない場合に、患者数が増えて、医療業務を圧迫し、薬剤が不足することにつながる。更に、足白癬からの細菌侵入により蜂窩織炎を生じると、抗菌薬、場合によっては入院・手術を要する。出発前に診察を受けて、南極昭和基地には持ち込まないようにすることが重要であり、今後健康診断の項目に追加するか皮膚科受診を必須とすることを強く要望する。

c) 国内搬送事例

2020年3月26日に昭和基地で行った健康診断の身体診察結果に基づき、3月31日に臨時で遠隔医療相談を行ったところ、隊員1名が越冬を継続するのは危険と判断された。4月1日に緊急搬出する方針が決定され、医師1名が同行することとなった。手続きに必要な診療情報提供書、検査結果報告書、診断書および薬剤医療キット証明書を英文で作成した。国内専門医の指示により、5日から服薬を開始し、昭和基地滞在中に有害事象が発生していないことを確認した。2名の隊員は9日にロシア南極観測船アカデミック・フェドロフ号のヘリコプターで搬送され、船中で同行医師による日々の状態確認を開始した。バイタルサインを含む状態については、定時交信およびメールにより昭和基地で把握し、提携病院の医師に共有した。ケープタウン到着時に薬剤を渡せるように処方箋を発行し、現地エージェントを通じて29日までに調達を完了した。

5月5日に、アカデミック・フェドロフ号は南アフリカ共和国・ケープタウンに入港した。同行医師を含む2名は身体検査を受けた後に下船し、検疫期間を南アフリカ共和国政府指定のホテルで滞在した。6日から18日まで（10日を除く）、南極観測センター、昭和基地と3地点をテレビ会議で繋ぎ状態を把握した。途中8日には、現地クリニックを受診し、健康状態には問題はないという判断であった。その際の採血結果を国内専門医に共有し、帰国して受診できる目処が立ったことから、18日より薬剤を追加する方針とした。外務省の協力のもと、19日に2名は陸路でケープタウンを出発した。20日にはプレトリアに到着し、外務省医務官の診察を受けるとともに、帰国に必要な諸手続を完了した。同日、航空機でヨハネスブルグを出発し、ドーハを経由・休憩した後、22日に帰国した。22日には、受診に必要な情報提供書など一式を昭和基地から国内担当者へ送付した。26日には国内専門医を受診し、診断が確定して治療が開始された。

【問題点・課題】

今回は、幸いにも、合併症による死亡という最悪の事態を避けることができた。今後、同様の事例を発生させないために、問題点をあげて省察する。

第1に、医療機関への受診には強制力がなく、本人の良識・責任感に依存することが挙げられる。当該隊員は、2019年8月には体調変化に自覚があり、8月末には周囲の隊員も変化に気づいて、医療機関受診を推奨していた。9月には医療隊員が精査必要と考え、医療機関受診を強く勧告した。しかしながら、昭和基地到着後に本人に確認したところ、医療機関には受診していないことが判明した。以上の事実を踏まえると、隊員決定後であっても、医師が受診を必要とすると認めた場合には、精査を完了しない限りは隊員決定の取り消しまたは保留をするなどの対策が必要である。

第2に、診断結果は医師の診療能力に依存することが挙げられる。2020年5月に国内へ健康診断の資料請求を再度依頼したところ、2019年6月に一般・特別定期健康診断を受けていることが分かった。この頃には発症していたと考えられ、身体診察をきちんと行えば発見できた可能性が高い。健康診断の質が医師の診療能力に依存することを認識する必要がある、信頼できる医師・医療機関に健康診断を依頼するなどの方策が必要である。

第3に、隊員の健康管理に関する責任の所在が不明確であることが挙げられる。特に普通の勤務地が異なる場合には、物理的に医療隊員が関与しにくい。異常が見られた場合、直ちに産業医などの診察を受けるような対策が必要である。

第4に、同一隊次の医療隊員が、観測隊への参加の可否に直接関与することには心理的な障壁が存在すると考えられるため、外部機関の医師が関与することが望ましい。

繰り返しになるが、このような事例を2度と発生させないように、健康判定委員会で対策に関する慎重な議論を行って頂くよう切望する。

d) 国内から治療中であった重症高血圧、重症睡眠時無呼吸症候群および高度肥満の事例

2020年3月26日に昭和基地で行った健康診断で、著明な体重増加があり、降圧薬を服用しているにも拘わらず高度の高血圧を認めた。そのため、3月末から医療隊員による血圧測定と服薬確認をする方針へ変更し、

ほぼ毎日（5月からは週3回）診察を行った。4月に薬剤増量を行い、6月にも更なる薬剤増量を行ったが、手動血圧計で計測する限り、ほとんど降圧目標を達成することはなかった。原因としては、年単位で長期的に放置されてきたこと、塩分制限を遵守できないことが考えられる。別系統の薬剤追加を視野に入れたが、国内での精査が行き届いていないため選択する上での根拠がなく、効果が乏しい可能性および有害事象が生じる可能性があり、管理が更に困難になることが予想されることから見合わせた。降圧薬については、本人が持参した量では不足するため、医務室にある同一薬剤も使用した。睡眠時無呼吸症候群については、医療隊員が短期間で装着時間を確認する方針へ変更し、装着率は改善した。

国内の主治医と連絡を取った結果、降圧薬の用量・用法については、主治医の指示と本人の申告が異なっており、CPAP（経鼻的陽圧呼吸療法）の装着率が半分未満であったこと、出発前に耳鼻咽喉科受診をするように伝えたが受診していないことも判明した。

10月からは、高血圧、高尿酸血症および肥満に関する自己管理を促す目的で、摂取した食事内容の記録を開始した。当該隊員は、心血管系イベント（急性心筋梗塞）の発症リスクが高く、同時に高血圧については状態として良好とは言えず、高血圧性心不全を生じるリスクもあり、越冬期間を通して、厳格な管理を継続する必要があった。

【問題点・課題】

第1に、隊員選考のための健康診断で多くの問題を指摘されていながら、精査によって疾病とその重症度が判明する前に健康判定委員会で議論が開始されていることである。当該隊員には、高度肥満、高血圧、高尿酸血症、白血球増多症、低カリウム血症、胸部エックス線での心拡大、腹部超音波での中等度脂肪肝・軽度脾腫と多数の問題があった。高血圧、白血球増多症および低カリウム血症の精査を完了しておらず、判断材料として不十分と言わざるを得ない。このように多数の健康問題を有する場合には、早急に別の候補者を立ててもらるか、事前に精査を開始して判断できるようにするか、いずれかの対策をすべきである。

第2に、高血圧に関する精査が不十分であったことが挙げられる。2次性高血圧の可能性があり、睡眠時無呼吸症候群の検査、および採血によるカテコラミン検査を依頼したが、採血検査が行われていなかった。主治医からの情報提供書を見ると、当該隊員が主治医に対して仕事の都合で難しいと言ったとの記載があるが、都合をつけて精査すべきであって、このようなことが許されてはならない。当該隊員は、内服を開始した薬剤を増量したものの効果が乏しいため、本来は他系統の薬剤を追加することが必要であったが、この精査を完了していなかったことで、薬剤を選択する根拠が得られなかった。

第3に、睡眠時無呼吸症候群の精査が不十分であったことである。中枢性かどうかの判断と原因検査のための耳鼻咽喉科受診を完了しておらず、改善できる要素が明らかにならないままであった。

第4に、本人の治療アドヒアランスが非常に悪いことが挙げられる。越冬に入ってから血圧の自己計測もしていなかった上、減塩もできなかった。自身の健康問題が重症であることを認識せず、適切な行動がとれなかった。睡眠時無呼吸症候群のCPAPに関しては、国内で開始した当初の装着日数が約30%と悪く、しらせ乗船後5日間は中断していたことも分かった。3月末に機械を確認すると、使用時間が1日平均3時間未満と、非常に短く、管理しないときちんと治療に取り組まないことは明らかであった。

当該隊員には、医師だけでなく、周囲の隊員へかなり大きな負の影響を及ぼす言動や行動が目立ち、他の隊員へ心理的に与えるダメージも大きく、それらの行為に対する苦情が多くあった。

総じて、観測隊への参加を不可とすべきであった事例であり、南極観測隊の医療、健康判定委員会の在り方の根幹を揺るがす問題であると感じた。

e) 採用時健康診断における高血圧放置の事例

隊員採用時に行った健康診断で、高血圧と診断された50代の2名の隊員は、医療機関を受診することもなく未治療のまま放置されていた。昭和基地で4回行われた健康診断での血圧測定においても、高血圧は持続していた。2名ともBMI30程度の肥満があり、1名については越冬開始後に喫煙を再開していた。食事、運動についても指導を行ったものの、越冬中に行動を変容させることはなかった。薬剤については、2名が越冬期間にわたって内服する量を在庫していないため、やむを得ず開始しなかった。

【問題点・課題】

高血圧については、心血管系イベントのリスク因子である。50代とすると、更に喫煙が加わった場合には、心血管系イベントによる10年以内の死亡率が約15%となり危険である。高血圧と診断された場合には、健康

判定委員会で「概適」とせず、医療機関を受診して、栄養指導、運動指導、状況によって服薬を開始して、薬剤の用量・用法が定まって安定することを越冬の条件とすべき（条件付き適）である。

また、越冬中の食事は、基本的に高塩分食であり、若年者であっても血圧が上昇する隊員が数名存在した。調理隊員の減塩に対する理解なしには、健康管理は不可能であり、栄養管理を行える調理担当隊員を選抜する、または外部の栄養士に管理を依頼するなどの対策が急務である。

4.5.1.2 遠隔医療相談

実施日と内容を表Ⅲ.4.5.1.2-1 に示す。医科については、基本的に毎月第2水曜日に東葛病院と接続し、予定された専門科の医師と、実際に生じた疾病などについて相談した。3月には、臨時で相談を1件追加した。歯科については、東京医科歯科大学と接続し、計1回実施した。緊急事例が発生した場合には、24時間体制で遠隔医療相談が可能な体制を構築していたが、結果的に必要な事例はなかった。

表Ⅲ.4.5.1.2-1 遠隔医療相談の実施一覧（東京医科歯科大学病院以外は全て東葛病院）

実施日	内容
2020/02/12	接続の確認および双方の挨拶、骨折事例が発生したことを報告
2020/03/16	電話による救急センター緊急接続試験、救急センター医師と顔合わせ
2020/03/31	臨時相談
2020/04/15	整形外科医と理学療法士と、骨折事例のリハビリテーション方法を相談
2020/05/13	婦人科医の都合がつかず、女性隊員医療相談ホットライン担当医師との顔合わせ 骨折で治療中の隊員の状態を動画で共有し、リハビリテーション方針を検討
2020/06/11	精神科医と、実際に生じた疾患の診断や治療について相談
2020/07/28	東京医科歯科大学病院歯科と、歯科領域の受診状況を報告 昭和基地の設備について情報共有し、次回からの歯科研修への改善案を提示
2020/08/12	麻酔科医と、昭和基地の設備を映して、国内から麻酔管理を指示できるかを検証
2020/09/16	眼科医と、実際に生じた疾患の診断や治療について相談
2020/10/14	全般的な診療状況について共有
2020/11/20	皮膚科医と、実際に生じた疾患の診断や治療について相談 歯科用口腔内カメラで、皮膚を映して、国内から診断の補助になるかを検証
2020/12/09	泌尿器科医と、泌尿器科領域疾患が発生していないことを共有
2021/01/13	第62次医療隊員への引き継ぎ

4.5.1.3 疾病発症予防業務

定期健康診断を全員対象に3月、6月、9月、12月の4回実施した。実施項目として、血圧測定・体重・身体診察・血液検査（血算、生化学）と尿検査（糖・潜血・蛋白）を毎回実施した。視力・聴力検査を6月に1回、心電図検査を6月、12月の2回、胸部エックス線検査を6月に1回実施した。検査結果については、国内からの推移が分かるようにして、健康指導のコメントを添えたものを印刷して、各隊員へ個別に説明した。体重増加、総コレステロール、尿酸値の上昇を複数の隊員で認めた。

その他、気象隊員に対しては通常の健診に加え「オゾンゾンデ観測従事者の特別健康診断」を2020年3月および9月に実施し、結果を口頭にて本人に説明した。

4.5.1.4 水質検査

指定された箇所について、必要な項目を毎月実施した。参考までに、2020年12月の水質検査結果を表Ⅲ.4.5.1.4-1に提示する。上水は全期間を通じて飲用に適していた。夏宿上水についても、検査を実施し結果に問題はなかった。

表Ⅲ. 4. 5. 1. 4-1 水質検査結果例（2020 年 12 月 14 日実施）

番号	項 目	基準値	厨房 冷水	厨房 温水	厨房 浄水	バー	洗面所 冷水	洗面所 温水	水槽 左/右
1	一般細菌	1ml の検水で 形成される集 落数が 100 以 下	－	－	－	－	－	－	－/－
2	大腸菌	検出されない こと	－	－	－	－	－	－	－/－
3	残留塩素	0.1mg/L 以上	0.4	0.2	0.1	0.2	0.4	0.1	0.2/0.1
4	亜硝酸態 窒素	0.04mg/L 以下	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
5	硝酸態窒 素	10mg/L 以下	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
6	亜鉛及び その化合 物	亜鉛の量に関 して、 1.0mg/L 以下	0	0	0	0	0	0	0
7	鉄及びそ の化合物	鉄の量に関し て、0.3mg/L 以下	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
8	銅及びそ の化合物	銅の量に関し て、1.0mg/L 以下	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
9	塩化物イ オン	200mg/L 以下	100	100	100	100	100	100	100
10	カルシウ ム、マグ ネシウム 等(硬度)	300mg/L 以下	10	10	10	10	10	10	10

11	有機物 (過マン ガン酸カ リウム消 費量 (COD)の 量)	10mg/L 以下	0	0	0	0	0	0	0
12	p H	5.8 以上 8.6 以下	7.0	7.2	7.3	6.9	7.1	7.5	7.4
13	味	異常でないこ と	－	－	－	－	－	－	－/－
14	臭気	異常でないこ と	－	－	－	－	－	－	－/－
15	色度	5 度以下	2	2	2	2	2	2	2
16	濁度	2 度以下	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

番 号	項 目	基準値	第 1 夏宿舎 厨房冷水	第 1 夏宿舎 厨房温水	第 1 夏宿舎 洗面所冷水	第 1 夏宿舎洗 面所温水	第 1 夏宿舎 浴槽
1	一般細菌	1ml の検 水で形成さ れる集落数 が 100 以下	－	－	－	－	－
2	大腸菌	検出されな いこと	－	－	－	－	
3	残留塩素	0.1mg/L 以 上	0.1	0.1	0.2	0.1	
4	亜硝酸態 窒素	0.04mg/L 以下	0.005	0.005	0.005	0.005	
5	硝酸態窒 素	10mg/L 以 下	0.2	0.2	0.2	0.2	
6	亜鉛及び その化合 物	亜鉛の量に 関して、 1.0mg/L 以 下	0.2	0.2	0.5	0.2	

7	鉄及びその化合物	鉄の量に関して、 0.3mg/L 以下	0.1	0.05	0.05	0.05	
8	銅及びその化合物	銅の量に関して、 1.0mg/L 以下	1	0.5	0.5	0.5	
9	塩化物イオン	200mg/L 以下	150	150	150	150	
10	カルシウム、マグネシウム等(硬度)	300mg/L 以下	100	50	20	20	
11	有機物(過マンガン酸カリウム消費量(COD)の量)	10mg/L 以下	0	0	0	0	
12	pH	5.8 以上 8.6 以下	7.3	7.4	7.3	7.4	
13	味	異常でないこと	－	－	－	－	
14	臭気	異常でないこと	－	－	－	－	
15	色度	5 度以下	2	2	2	2	
16	濁度	2 度以下	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

4.5.2 医療機器・医薬品等の管理

小嶋 秀治

1) 医療機器の管理

多項目自動血球計数装置(シスメックス XP-300)、生化学自動分析装置(富士フィルム DRY-CHEM3500)、携帯型歯科ユニット(オサダポータブルユニットデイジー)の3台については、毎次隊で持ち込み、使用後に国内に持ち帰りメンテナンスを受けている。

2020 年 1 月に、第 61 次隊で持ち込んだものを診察室および歯科室に設置し使用した。2021 年 1 月に、第 62 次隊で持ち込んだ同型代替機に立ち上げ処理を行い、正常に動作することを確認した。その後、第 61 次隊で持ち込

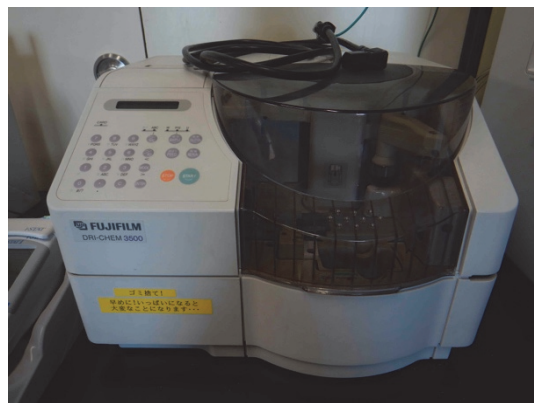
んだもの各々に必要な立ち下げ処理を行い、ケースに入れて、持ち帰り物資としてスチールコンテナに収納した。

XP-300(写真Ⅲ.4.5.2-1)については、内部の試薬が固着することを避ける目的で、使用しなくても3日に1回程度の間隔で起動し、終了する際に専用洗浄液で水通しを行った。それに加えて、週1回、月1回、3カ月に1回のメンテナンスを、マニュアルおよび機械の指示により実施した。

DRY-CHEM3500(写真Ⅲ.4.5.2-2)については、マニュアルを参照して1カ月に1度メンテナンスを実施した。使用中の注意点として、本体左下の廃棄ボックスが一定の量になってしまうと、機械内部で検査スライドが目詰まりを起こすため、こまめに廃棄する必要がある。



写真Ⅲ.4.5.2-1 シスメックス XP-300



写真Ⅲ.4.5.2-2 富士フィルム DRY-CHEM3500

歯科診療台スマイリー3202LL 型は、診察台の動作と无影灯の使用のみ可能で、タービンや吸引などは動かない状態である。また給排水管もつながっていないため、歯科診療時のうがいには紙コップを2個(水を入れた物と空の物)使用した。デイジーについては、問題なく使用可能であった。スマイリーと併用して基本的な歯科診療は可能であった(写真Ⅲ.4.5.2-3)。



写真Ⅲ.4.5.2-3 スマイリーとデイジー

ポータブル血液分析器 i-STAT 2 台については、使用する機会はなかった。MEDEVAC 時に、1 台を国内に持ち帰ったが、第 62 次隊で再度持ち込み、昭和基地に戻っている。使用に際しては、プログラム更新が必要だが、システムの日付設定を変更することで可能となった。

エックス線撮影については、以下の4機(写真Ⅲ.4.5.2-4)を稼働させる。

① エックス線本体

(東芝Winscope2000V1)

② エックス線フィルム読取機

(富士フィルムFCR-Pico、FCR XG-1)

③ エックス線コンソールPC

(富士フィルムXG-1Console、PCはDELL OPTIPLEX GX60 Windows2000Professional)

④ エックス線モニタPC

(富士フィルムCLEVIEW、PCはDELL OPTIPLEX GX620 WindowsXP)

第 60 次隊で使用中に④エックス線モニタ PC(写真Ⅲ. 4. 5. 2-5 の右)の電源が入らなくなったため、バックアップPC とハードディスクを入れ替えた結果、使用可能となった。更なるバックアップがないことから、第 61 次隊で同機種の PC を探したが見つからなかった。そのため、情報基盤センターに依頼して WindowsXP の仮想 PC を持ち込んだ。LAN・インテルサット担当隊員の多大な協力を得て、国内との遣り取りをして種々の試みを行ったが、認証させることができなかった。



写真Ⅲ. 4. 5. 2-4 エックス線操作室



写真Ⅲ. 4. 5. 2-5 エックス線コンソールPC とモニタ PC

このエックス線システムは、既に旧式となっており代替計画が進行中である。バックアップのない現状を考えると、可及的に速やかな機器入れ替えが望ましい。

予備機としてポータブルエックス線 IPF-21 の動作確認を第 60 次隊で実施済みである(写真Ⅲ. 4. 5. 2-6)。架台を組み、エックス線照射器をぶら下げる。読み取り機を医務室のエックス線と同じ物を使って、撮影・読影ができることを確認した。



写真Ⅲ. 4. 5. 2-6 ポータブルエックス線 IPF-21

超音波画像診断装置に関しては、入院・診療室にある日立アロカメディカルの F37 を使用した(写真Ⅲ. 4. 5. 2-7)。



写真Ⅲ. 4. 5. 2-7 診療・入院室。ベッド脇にエコーF37 を設置

自動体外式除細動器(AED)は、Philips のハートスタート FRx と FR2+、旭化成の ZOLL AED plus と 3 機種ある。計 7 台あり、数としては充分である。パッドやバッテリーには使用期限があるため、交換の時期に留意する必要がある。ZOLL AED は、古いガイドラインに従っており、ショック前に呼吸の指示をするので、有事には不要であると認識しなければならない。また、バッテリーとして CR123A 電池を 10 本必要とするため、機種更新が行われる時が来たら、なるべく簡易なものを選択する方が良いかもしれない。

バックアップ機を含むその他多数の医療機器については、過去隊から引き継がれているリスト(調達参考)を参照し、動作確認を行った。

2) 医薬品・衛生材料の管理

新規で持ち込んだ物品を所定の場所に配備した。機材・薬品庫のデスク脇の棚(写真Ⅲ. 4. 5. 2-8)には内服薬や外用薬を、薬品庫(写真Ⅲ. 4. 5. 2-9)には注射薬を保管した。麻薬については、麻薬金庫に保管した。

使用期限切れの医薬品・衛生材料については、大幅に使用期限を過ぎている薬剤や劣化している衛生材料を廃棄した。



写真Ⅲ. 4. 5. 2-8 薬品棚



写真Ⅲ. 4. 5. 2-9 薬品庫

3) 分散保管の管理

管理棟の火災時など緊急時のために環境科学棟と地学棟に分散保管されている医薬品の在庫や期限の調査、機器の動作確認をした。環境科学棟には主に内服薬、地学棟には主に注射薬があり、医療材料や酸素はそれぞれの棟に保管されていた。環境科学棟は解体され、地学棟も解体予定であり、今後の分散保管場所として基本観測棟が予定されているため、一旦医務室に移動させて保管中である。



写真Ⅲ. 4. 5. 2-10 環境科学棟



写真Ⅲ. 4. 5. 2-11 地学棟

4) 酸素ボンベの管理

医療用酸素ボンベは、2L(7本)、3.4L(27本)、47.5L(3本)と3種類、計37本ある。3.4Lのボンベは、地学棟と環境科学棟に6本ずつ分散保管されていたが、何れの建物も解体予定であるため、計12本を基本観測棟へ移す方針となり、一旦医務室に保管中である。

ボンベの使用期限を5年とし、3.4L(7本)と47.5L(1本)については、溶接に使用するため自然エネルギー棟に移した。

5) 救急箱の管理

越冬中の野外旅行用に救急箱を計2箱用意した。内容は、夏期間の野外チーム救急箱と概ね同じである。使用されたのは、ほとんどが絆創膏、軟膏、鎮痛薬であったものの、非医療従事者が初期対応する際に使用可能で、必要となりそうものを準備する必要がある。

各棟に常備してあった小型の救急箱については、絆創膏を使用する程度であり、大幅に使用期限を過ぎた薬剤などが残置されていることが確認された。そのため、全て回収し、希望する場合には絆創膏の配布を行った。

6) 遠隔医療用機材

第61次隊で、医務室専用にノートPCとネットワークカメラを調達した。Zoomによる接続は、簡便であり、デントアイで画像を共有することもでき、非常に有用である。

7) 手術準備室給水

蛇口が2個あるが、錆水のような茶色い水が出るため、使用していない。

8) 医務室トイレ

上水を使用しており節水の観点から、医務室トイレの使用を入院患者に限定した。しかし、入院が必要となる事態がなかったため、清掃のみで終わった。

越冬期間中、医務室内に悪臭がただようことがあった。発生源として医務室トイレにある掃除流しの排水口が疑われた。設備担当に聞いたところ、管理棟の排水管には空気抜きが設置されていないため、3階厨房から急速に排水すると、2階医務室の排水管に陰圧がかかりU字管から水が抜かれてしまい、1階汚水槽からの臭いが到達するためではないかと考えられた。このため定期的に水を流してU字管に水を溜めるように心がけ、悪臭の発生を防ぐようにした。

9) しらせ支援

2021年1月8日に、しらせ医務長が昭和基地を来訪し、医務室を視察した。2020年1月9日に、しらせ歯科長が昭和基地を来訪し、医務室を視察した。歯科室の物品・設備についても現状を見てもらった。

しらせ医務長・歯科長ともに昭和基地医務室で医療行為をすることはなかった。

10) 医療廃棄物処理

鋭利ではない医療廃棄物(使用後のニトリルグローブやガーゼ、酒精綿など)は可燃ごみとして焼却処分した。感染性のある廃液(シスメックスの廃液)およびメディカルペールに入れた感染性廃棄物については、ドラム缶に入れて持ち帰りとした。使用期限を過ぎた静注用薬剤、薬剤血液製剤などについては、ダンボールに入れてスチールコンテナに纏め、医療廃棄物として持ち帰りとした。

4.5.3 復路「しらせ」船内での隊員の健康管理

小嶋 秀治

復路「しらせ」の期間は、2021年1月18日のしらせ乗船から2月22日に下船するまでである。しかし、報告の締め切りが2月21日であるため途中までの経過報告とした。

感染症対策として、2020年12月20日から昭和基地で開始した健康チェックを、しらせ内でも継続した。しかし、次第に記載率が低くなり、隊員の健康状態を把握する方法としては不十分であると考えた。隊長、副隊長と協議して、隊員自身の健康状態に異常がある場合には、医療隊員に速やかに相談する方針に変更し、1月22日で健康チェックを終了した。

復路における観測隊の医療物資は、船内医薬品として第62次隊医療隊員が往路で使用した中ダンボール1箱分をそのまま使用した。

医科では、3名については診察と船内医薬品で対応することができた。その他2名については、事前に「しらせ」医務室に連絡し、蜂窩織炎の症例では採血検査機器を、感染性粉瘤の症例では手術器械・手術台を使用させてもらった。

歯科では、越冬中に生じた疾患と処置を歯科長と共有した。症状のあるものや緊急性のあるものはなかったため、乗船中の受診は不要と判断され、受診者は0名であった。隊員には、帰国後に歯科医を受診してもらう方針とした。

第61次往路の「しらせ」船内で、歯科健診後の治療状況を確認する必要がある隊員を、歯科長がピックアップし、診察を行い、必要な症例には治療をしてもらった。また、越冬開始前には、受診希望者を昭和基地から「しらせ」に送り、必要に応じて治療をしてもらった。その結果、越冬中の歯科領域での受診者が少なく、更には越冬後の受診者が0になったと考えられる。できれば、この試みの重要性を今後の歯科長にも引き継いで、今後も継続できると大変有り難い。

傷病者数を表Ⅲ.4.5.3-1に示す。受診者は5名であり、重症者はみられなかった。感染性粉瘤には局所麻酔下での手術を必要とした。

隊員の健康管理からは外れるが、自衛隊員に手指皮下膿瘍が発生し、診察を依頼された。局所麻酔下に切開排膿を行い、その後の処置については、しらせ医務長に引き継いだ。

最後に、復路期間中にはしらせ衛生の医務長、歯科長、看護長、衛生員、計4名の方々に大変お世話になり、感謝の意を表する。

表Ⅲ.4.5.3-1 復路「しらせ」船内（2021/1/18～2/21）での症例数

診療科名	症例数	内訳	
内科	2	口内炎	1
		腹部膨満感	1
整形外科	1	手指狭窄性腱鞘炎	1
皮膚科	1	蜂窩織炎	1
外科	1	感染性粉瘤	1

4.6 調理・食糧 【SFS】

堅谷 博・依田 隆宏

観測隊における調理部門の仕事は主に調達と調理であり、それを安全・潤滑に進める事にある。調達に関しては冬訓練時に国立極地研究所主動で食の嗜好調査を行ってもらい、夏訓練時に確認できた。第61次隊から発注形態が大きく変わり、他の部門同様に発注リストを作成して、観測経費で調達するようになった。初回で融通の利かない面が多いが、それを解決すればこれから先の隊は調達がかなりスムーズに進められると見込める。今回も例年通り過去数年の引き継ぎ書を参考にしたが、納品書や商品を個別で探すのに時間がかかった。第60次と連絡を取り、余りそうな食材を教えてもらったが、かなり大まかであった。しかし、この方が良かった面もあると感じた。（越冬引き継ぎの際の残食材の受け渡しは、確実に教えてもらった方が調達に無駄がないが、越冬中の隊への圧力にもなりかねない。次隊で必要性が未定もしくは低いのであれば残さず処分することを推奨する。引き継ぐ場合は乾物・冷凍・冷蔵共に「棚1つ分だけ」など内容を選ばない、かつ次隊への倉庫の空き具合も早い段階で明確にした方が良いと思われる。）

前次隊から Zoom で調理場を見せてもらえたのは現場がわかりかなり良かった。調達したものと第 60 次からの委託品は、例年通りスチコン約 60 個、リーファークンテナ 8 機に詰めた。第 60 次からは船置き指定もあり、そのように対応した。生鮮品等をオーストラリアで積み込み、出港した後の往路のしらせ船内にて、自衛隊から支給された夏野外活動用の食糧の切り分けを行いメニュー等の相談をした。年始に昭和基地入りし、すぐに夏作業に専念するため、夏期間の食糧管理は「しらせ」乗員に支援してもらった。主要部へ越冬食糧の搬入に関して、第 61 次隊は食糧搬入を 1 日で行ったのだが、倉庫棟の冷凍食材が一度半解凍になり、再凍結された状態になった物が多く見られた。要因としては冷凍触媒の衰弱による冷凍庫内の温度上昇とそれに伴った梱包ダンボールによる冷凍効果の薄れである。搬入前に冷凍庫内の温度を確認し、必要ならば触媒ガスの注入をする事で恐らく対策できると思われる。さらに心配な場合、特に倉庫棟の冷凍庫に限っては、搬入を分けて行い、冷凍庫内の温度上昇を防ぐ事を推奨する。

4.6.1 越冬期間の調理

1) 隊員への食事提供

越冬交代前日に第 60 次隊お疲れ様会、2 月上旬に第 61 次夏隊お疲れ様会を行い、越冬開始後はすぐに 4 日交代の当番制で朝・昼・夜の 1 日 3 食の調理を始めた。主品目献立内訳を表Ⅲ.4.6.1-1 に示す。朝は和洋のビュッフェ形式、昼は麺類・丼もの、夜は肉・魚介をなるべく交互に用意し、副菜等で栄養バランスを考えて食事を提供した。同時に生鮮品の加工や野外用のレーション作成も行った。休日日課はランチだったが、基本的に調理隊員で休日に見合った料理を提供し、夜は鍋物やホットプレートによる焼肉などを定期的に提供した。イベントや誕生日会の時は、リクエストを受け特別な料理を提供した。日帰りの野外観測や燃料輸送の際にはお弁当を用意し、宿泊の場合は前述したレーションと既製品を含めて、食事のバランスを考えつつ湯煎調理を主とした簡単に調理できる食事を用意した。長期内陸旅行には調理隊員一名が同行し、昭和基地の食事と大差のないように努めた。週に 2 日開催されたバーのおつまみや軽食も提供した。

週に 1 回、ダクトフィルターの洗浄をするなど厨房内の清掃・洗浄をこまめに行い、大掃除等に時間や人手を取られないようにした。当番日以外は冷凍庫・冷蔵庫・乾物庫の整理や他の部門の支援にまわった。生のキャベツ、ジャガ芋の掃除も隊員に支援を求め行った。お菓子・アイス等の数量も管理して、通年で隊員が食べられるように小出しした。

表Ⅲ.4.6.1-1 第 61 次隊主品目献立内訳

		和食	洋食	中華・エスニック	ランチ
年間昼食・夕食数 (669 食)	総合食数	244	103	237	85
	割合	36.5%	15.4%	35.4%	12.7%

2) 野外観測時のレーション作成

前述の通り越冬開始直後から随時レーション作成していたが、野外観測支援担当者からの計画予定が 6 月頃の発表となり、かつ例年よりも回数が多く、期間も長い宿泊計画があったので、量よりもバリエーションを考えるのに戸惑った。過去隊の報告を見ると、国内で大体の計画を事前に知らされているので、食糧の調達にも関わることであるので、例年と変わる事だけでも情報をもらったほうが良いと考える。レーションは基本的に基地では使いにくい冷凍の小分け予備食をメインに、湯煎だけで簡単に調理でき、衛生的で洗い物が出にくい様な食事体制を考えて作成した。内容は基地と同じくパンと米、肉と魚をバランスよく入れ野菜なども味入れして湯煎もしくは解凍だけで食べられる様にした。温めて食べられる甘物等も持たせた。悪天候による停滞も考慮したが、ラングホブデ雪鳥沢・スカルプスネスきざはし浜小屋に宿泊の際は、荷物過多にならぬ様に予備は 1 日分持たせ、後は小屋に沢山置いてある食糧を消費するようにした（実際そこでの停滞は無かった。）とつつき岬や S16 等現地に非常食が無い所には 2~3 日分の食糧を余分に持たせた。飲み物はペットボトルの炭酸水を持たせ、他にお茶の粉やインスタントコーヒー、お菓子・おつまみ等も持たせた。

4.6.2 食材の管理

1) 冷凍品・冷蔵品・乾物

極地研究所において 2019 年 9 月中旬より乾物・冷凍品・冷蔵品を業者より順次搬入した。その際、生野菜等は 大井埠頭に移送する寸前に搬入するように業者と打ち合わせた。10 月中旬に大井埠頭に移送し、「しらせ」に荷を 積み込んだ。酒類等の免税品は、業者と事前に打ち合わせをしてスチコンに入れてもらい、「しらせ」積み込み当 日早朝に大井埠頭にて受領・検品し、ラベルを貼り積み込んだ。各搬入地・コンテナ数を表Ⅲ. 4. 6. 2-1 に示す。

表Ⅲ. 4. 6. 2-1 各搬入地・コンテナ数

	冷凍	冷蔵
立川及び大井埠頭 積載分 食糧	4 コンテナ (12ft)	1 コンテナ (12ft)
立川及び大井埠頭 積載分 予備食	1 コンテナ (12ft)	無し
フリーマントル 積載分 食糧	1 コンテナ (12ft)	1 コンテナ (12ft)
合計	6 コンテナ (12ft)	2 コンテナ (12ft)

昭和基地に到着後、夏期作業として、先ず第 61 次隊で使用可能な 1 年物の冷凍予備食を発電棟 2 冷に搬入、そ の後 1 冷に肉類、2 冷に魚介類、その他を倉庫棟の冷凍庫と冷蔵庫、乾物を管理棟 1 階の倉庫 2 か所に、お菓子・ カップ麺は防火区画 A の倉庫にそれぞれ搬入した。搬入先各所には事前に品目ラベルを貼っておいた。大まかに入 れて細かい整理は越冬期間中に業務と並行して行った。

2) 生鮮品

日本購入分とオーストラリア購入分で卵が被っているが国産の物が長持ちした。生野菜は品質に大きく左右さ れられると思われる。日本購入生鮮品の使用期限を表Ⅲ. 4. 6. 2-2 に、オーストラリア購入生鮮品の使用期限を表 Ⅲ. 4. 6. 2-3 に示す。

表Ⅲ. 4. 6. 2-2 日本購入生鮮品 第 61 次隊使用期限

品目	梱数・重量	最終使用月	備考
玉ねぎ	25 梱・500 kg	11 月	芽が出るが使える
男爵イモ	30 梱・300 kg	7 月	芽が出て中が黒くなるが使える
メークイン	30 梱・300 kg	8 月	芽が出て中が黒くなるが使える
人参	10 梱・100 kg	6 月	越冬初期からカビや痛みがある
長芋	10 梱・100 kg	通年	冷蔵で通年使える
剥きニンニク	30 kg	通年	越冬早々に冷凍した
生姜	200 パック・40 kg	通年	越冬早々に冷凍した
南瓜	50 kg	2 月	越冬開始から痛んでいたのですぐ使った
みょうが	5kg	通年	冷凍して通年使った
長ネギ	10 梱 100kg	通年	冷凍して通年使った
大根	20 梱・200kg	通年	半分冷蔵、半分冷凍して持ち込み
椎茸・舞茸・しめじ・エノキ	各 10 kg	通年	冷凍して持ち込み
レモン	50 パック	通年	4 月まで生食その後冷凍した
リンゴ	10 梱・100 kg	4 月	一部腐敗したが使用可能
生卵	10kg・70 梱	12 月	一部腐敗したが使用可能
コンニャク	10 箱 50 kg	通年	冷蔵で通年使えた。

表Ⅲ. 4. 6. 2-3 オーストラリア購入生鮮品 第 61 次隊使用期限

品目	梱数・重量	最終使用月	備考
キャベツ	30 梱・600kg	5 月	痛んだ部分を剥きながら使用
赤キャベツ	3 梱・30kg	5 月	痛んだ部分を剥きながら使用
トマト	20kg	使用できず	廃棄
イタリアントマト	10kg	使用できず	廃棄
キュウリ	25kg	使用できず	廃棄
白菜	5 梱・100kg	3 月	痛んだ部分を剥きながら使用
ポワローネギ	50kg	通年	夏期間中に冷凍
グレープフルーツ	5 梱・100kg	4 月	一部腐敗したが使用
オレンジ	5 梱・100kg	4 月	一部腐敗したが使用
バナナ	25kg	3 月	越冬初期に廃棄
生卵	180 個入・20 梱	6 月	3 月には一部腐敗したが使用可能
牛乳	1L/12 本入・100 梱	通年	問題なく使用可能
木綿豆腐	297 g × 300 個	10 月	問題なく使用可能

3) 生鮮食材に関する伝達情報

生鮮品の過多は献立や冷凍品使用への影響が大きいので注意したい。卵は国産が断然良かったが、古くなると臭いが強くなるので購入過多注意。長芋はおがくず入のケースだと一部腐敗するものの生食も可能で優秀だった。キノコ類も冷凍で問題なく使えるのもっと調達しても良かったが、エノキ・しめじは臭いが強く使い辛い。南瓜・トマト・キュウリ・バナナは試しに生で調達したが今後必要はない。さつま芋は生冷凍でも普通に使えるが、冷凍品の乱切りの方が美味しかった。

4) 予備食・非常食

第 61 次隊で使用する冷凍予備食は夏期間に第 2 冷に移し、第 62 次隊の冷凍予備食は例年通り第 2 車庫内に設置した。越冬初期に非常用物品庫から 3 年物、5 年物の予備食を管理棟 1 階の食品倉庫に移し使用した。

5) 野菜栽培

農協係が野菜栽培装置を用いた水耕栽培にて、レタス類、ハーブ類、二十日大根、小松菜、カイワレ、もやしなどをメインに栽培し、収穫後に提供してくれた。生鮮品がなくなっていく越冬期間での生野菜の提供は調理意欲、隊員の食欲、食卓の彩りをかなり盛り立ててくれた。今後も栽培状況等を引き継ぎ、より一層の成果を期待しつつ、何より農協係の尽力に感謝したい。

6) その他

第 61 次隊では、越冬初期での緊急帰国、越冬期間の短縮、新型コロナウイルスの影響で当初計画されていた先遣隊やドーム旅行の計画の中止等が起きた。その影響で越冬後半、食材がかなり余る状況になった。しかし、新型コロナウイルスの影響のあり、第 62 次隊が予定通り到着できない、あるいは最悪「しらせ」が接岸できない可能性が考えられたため、食材廃棄に着手できずにいた。12 月、62 次隊が確実に到着する時点からの食材整理に圧迫された。この件の盲点は 62 次隊から使用の予備食である。もちろんケースバイケースになってしまうが少なくとも船が出港した時点で整理を進め、途中船が来られなくなってから予備食を含めた対応にすべきであった。更に上記の最悪の事態への対応が国内の食糧担当者には伝わっておらず意見が食い違い険悪な状態になる事があった。この件に限らず大事な事は電話で誤解のないように話し合い、その内容をメールで関係者全員に共有するという順序が事態を円滑に進められると考える。

4. 6. 3 調理機器・食器の管理運用

第 61 次隊ではガス台と製氷機を入れ替え、新たにビールサーバーを導入した。中華ガスコンロと 7 口 2 オープンのガス台を入れた。火口が多いせいか点火力が弱かったが問題なく使えた。製氷機は古かったので入れ替えた。ビールサーバーは注ぎ口が 3 つあり、ビールだけでなく、酎ハイ、炭酸水も冷えた状態で注ぐことができるのでかなり重宝した。特に、越冬後半、冷たい炭酸水が 24 時間いつでも飲むことができ、使用量が多かった。しかし、第 62 次隊

から使用しないとの連絡を受け、越冬終了前に防火区画 A の倉庫（DEV 倉庫）の奥に片付けた。今後の隊で嗜好が合えば是非使用して欲しい。スチームコンベクションオープンも第 60 次から不調状態で引き継いだが、設備隊員のおかげで難なく一年間使えた。なお第 62 次隊で新品と入れ替える予定である。第 60 次隊の報告と重複するが、調理機器の不調は調理業務に大きな影響を与えてしまうので、まずは調理隊員が機器の運用を熟知し、衛生的かつ大切に扱う事を引き継がなければならない。厨房内の食器・機器・器具、倉庫棟 1 階食器・機器・器具に関しては、2020 年 7 月までに国立極地研究所南極観測センターにデータ（エクセルファイル）で情報提供した。第 61 次では前次隊に倣って第 62 次隊に対してテレビ会議で食堂と厨房内の食器・機器、器具の現状を撮影し伝えた。なお第 61 次隊で破損・不調な機器類は無く、大きな怪我や事故もなかった。

4.7 環境保全・廃棄物処理【SWE】

佐藤 貴一

【概要】

南極地域観測隊安全対策指針集(2018 年版)「廃棄物処理細則」に基づき、基地運営及び野外行動により排出された廃棄物の処理と管理を行った。また基地各所に散在していた前次隊以前の残置廃棄物を回収し処理した。さらに気象棟解体に伴う建築廃材及び廃棄物、気象棟跡地に敷かれていた鉄板も合わせて撤去を行い、観測棟脇に設置されていた小屋の撤去も実施し適宜処理した。大型廃棄物は主として 12ft コンテナ、リターナブルパレットを、小型廃棄物はスチールコンテナ、ドラム缶、タイコンを利用し持ち帰り作業が容易に行えるよう各所に集積した。

汚水処理設備は、ばっ気槽に大量の泡が発生するという問題解消できていなかったため、第 61 次隊で消泡剤自動添加装置を持ち込み運用することで現在は解消している。また、汚水膜の圧力が上昇するという問題もあり、交換時期から 1 年前倒しで汚水膜の交換を行った。汚水膜交換作業についてはⅢ. 4. 7. 1 (8) を、その他の設備機器等の故障についてはⅢ. 4. 7. 1 (5) を参照されたい。

4.7.1 管理棟の汚水処理設備の運用・管理

1) 主な作業項目

汚水処理設備の点検は、ブリザードによる外出注意令または外出禁止令が発令されている時は除き、可能な限り実施するようにした。点検項目は曝気槽（膜ろ過量、膜圧、水温、pH、SV30、ろ紙ろ過、曝気量、発泡）、原水槽（pH、透視度、発泡）、処理水槽（透視度、pH、放流量積算）、無酸素槽（スカム、発泡）、各配管・タンクルーム温度の点検（測定）を日次点検として行った。

また、週次点検（週一回実施）では汚水タンクおよび中継槽タンクを含む各槽のフロートやポンプ類、各ブロー一、汚泥脱水機、保温設備、排気設備等の動作確認と曝気槽(DO、MLSS)、無酸素槽(DO)の点検(測定)を行った。

なお、浮上スカム除去や汚泥引抜き（脱水含む）、各配管のフラッシングなども適宜行った。各ブロー一類のオイル交換やグリスアップ等の設備保守は適宜実施し、汚水処理設備の維持管理に努めた。

毎月 1 回原水及び処理水の水質分析(SS、COD、BOD の測定)を実施し、排出汚水の水質管理を行った。測定は例年、環境科学棟を使用していたが、第 62 次隊で環境科学棟の解体が決まっていたため、2 月～7 月までは環境科学棟で水質検査を実施し、以降は基本観測棟に水質検査用の設備一式を移動し、測定を行っている。

汚水設備の状況は、国内メーカー（三機工業）と連絡を取り合いながら各所を調整、運用方法を協議し、汚水設備の安定状態を維持するための運用方法はほぼ確立してきた。

2) 水質分析結果

表Ⅲ. 4. 7. 1-1 に原水の水質分析結果、表Ⅲ. 4. 7. 1-2 に処理水の水質分析結果を示す。

表Ⅲ. 4. 7. 1-1 原水の水質分析結果

項目	単位	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
pH	—	7.33	7.11	7.04	7.26	7.26	—	7.25	7.50	7.41	7.15	7.77	—
水温	℃	21.2	21.6	20.3	20.6	20.6	—	22.5	22.5	22.6	22.2	23.8	—
透視度	CM	4.0	3.5	3.0	3.0	3.0	—	3	3.5	3.5	3.5	3.0	—
SS	mg/l	160	111.7	105.0	113.3	96.7	—	73.3	106.7	68.3	118.3	793.3	—
BOD	mg/l	20.0	20.0	60.0	20.0	—	—	—	—	—	—	2.0	—
COD	mg/l	403	591	724	811	646	—	623	404	613	624	444	—

注記1：BOD測定は、6月に測定器が故障し、予備品がないため以降実施できず

注記2：BOD測定器を第62次隊が持ち込んでくれたため、1月は新しい機器で測定

注記3：7月は天候不良、環境科学棟ボイラ故障などにより実施出来ず

注記4：12月のSSは第62次隊で持ち込んだ電子天秤を使用

注記5：2021年1月の水質分析結果については第62次隊月例報告を参照のこと

表Ⅲ. 4. 7. 1-2 処理水の水質分析結果

項目	単位	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
pH	—	6.68	6.70	6.70	6.56	65.6	—	5.54	5.36	6.20	4.77	6.21	—
水温	℃	22.6	22.4	21.8	20.1	20.1	—	21.0	21.5	22.5	23.1	24.5	—
透視度	cm	100 以上	100 以上	100 以上	100 以上	100 以上	— —	100 以上	100 以上	100 以上	100 以上	100 以上	— —
SS	mg/l	0.7	0	1.3	1.2	0.7	—	0.5	0.5	0.8	2.0	1.8	—
BOD	mg/l	2	1	0	0	—	—	—	—	—	—	0.5	—
COD	mg/l	77	109	89	58	34	—	53	88	97	57	95	—

注記1：BOD測定は、6月に測定器が故障し、予備品がないため以降実施できず

注記2：BOD測定器を第62次隊が持ち込んでくれたため、1月は新しい機器で測定

注記3：7月は天候不良、環境科学棟ボイラ故障などにより実施出来ず

注記4：12月のSSは第62次隊で持ち込んだ電子天秤を使用

注記5：2021年1月の水質分析結果については第62次隊月例報告を参照のこと

3) 運転記録

表Ⅲ. 4. 7. 1-3に汚水処理設備の放流量と好気槽の供給空気量及び水質分析結果を示す。

表Ⅲ. 4. 7. 1-3 汚水処理設備の放流量と好気槽の供給空気量及び水質分析結果

項目	単位	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
放流量	m ³	142.8	147.9	148.0	114.7	128.5	132.5	142.1	120.5	101.6	142.1	142.9	173.9
pH	—	6.69	6.44	6.35	6.62	6.45	5.14	5.13	5.69	6.39	5.11	6.03	3.86
DO	mg/l	3.59	3.0～ 4.0	4.26	4.3	5.11	3.50	5.50	4.20	3.1	4.90	4.48	5.36
水温	℃	23.5	23.2	22.2	19.9	20.6	21.3	19.8	21.3	22.6	22.4	25.1	22.6
空気量	L/min	700	700	700	700	712	750	750	750	750	750	750	750

注記1：空気量は月の平均値

注記2：2021年1月度は1/15の結果

4) 機械電気設備の保守

a) 管理棟汚水タンク

保守：週次ワッチ

交換：無し

b) 発電等汚水タンク

保守：週次ワッチ

交換：グライNDERポンプ、Hフロート故障のため、交換

c) 第1中継槽

保守：週次ワッチ

交換：LLフロート故障のため、交換

特記：第2中継槽がコルゲートで覆われているのに対し、露出している第1中継槽の厳冬期のワッチは非常に厳しい状況であり、槽への転落やタラップからの落下も危惧される。また、配管類が仮設足場で支持されており、一部の配管は針金で固定している箇所もある。仮設ではなく、しっかりとした配管架台を設置しないと、いつ配管が破損してもおかしくない状態である。さらに、フロートスイッチの結線箇所がタンク上部にあるため、湿気により配線が腐食し、断線している場合もあったので、結線箇所の変更を検討した方がよい。

d) 第2中継槽

保守：週次ワッチ

交換：フロートスイッチH及びLが故障したため交換

特記：換気が行えていないため、安全管理の面からも換気扇の新設が求められる。タンク内部の攪拌ポンプが固定されていない事が、LLフロートスイッチを誤作動させる原因になっていた。現状はヒーター架台に仮固定しているが、固定架台の設置を行った方がよい。第1中継槽及び基本観測棟からの流入汚水が、フロートスイッチに直撃していたため、設備担当隊員に配管出口にエルボを施工してもらい、直撃を避けるようにしてもらった。

e) 新污水处理棟原水槽

保守：日々ワッチ、週次ワッチ等定期ワッチに加え、ばっ気管が詰まっていたため、引き上げて清掃を行った。

交換：無し

f) 新污水处理棟曝気槽

保守：日々ワッチ、週次ワッチ等定期ワッチ

交換：汚水膜、処理水チューブ交換

特記：No.2 曝気槽ブロウ配管が詰まり気味だったため、清掃を試みた。清掃には配管の交換が必要であったが、曝気管がタンク底部に位置しており、交換を行うには、汚水膜ユニットごと全て取り出す必要があり、非常に困難と判断した。今後早急に、交換を行う方法を検討する必要がある。また、各曝気槽のブロウ量を見える化するため、第62次隊で持ち込んだ流量計付きの配管に交換し、流量調整を行った。No.2 曝気ブロウはNo.1 曝気ブロウに比べ100L/min 程流量を多く設定しないと、同量の曝気効果が得られないことが分かった。No.2 曝気管の交換を早急に行う必要があると考える。

g) 新污水处理棟無酸素槽

保守：日々ワッチ、週次ワッチ等定期ワッチ

交換：フロートスイッチH及びLが故障したため交換

特記：消泡剤自動添加装置導入後からスカムの量が極端に減った。越冬後半に入り徐々にスカムが出来るようになってきたが、スカムの量が減った原因が、消泡剤なのか、水質なのか、スカムの量が多い方がよいのか、少ない方がよいのかの判断が出来ないため、一度専門家に越冬して頂いた方がよい。

h) 新污水处理棟汚泥貯留槽

保守：日々ワッチ、週次ワッチ等定期ワッチ

交換：無し

特記：汚泥引き抜きを多くしてしまうと、攪拌機が能力を発揮できず、脱水助剤を混ぜるのが非常に困難であった。

- i) 新污水处理棟放流槽
 - 保守：日々ワッチ、週次ワッチ等定期ワッチ
 - 交換：無し
 - j) 新污水处理棟汚泥脱水機
 - 保守：3ヶ月点検時にグリスアップ、清掃を行った。
 - 交換：内部清掃、ろ網、ろ布の交換、電磁弁動作不良があったが、交換部品が無かったため、分解して内部清掃を行った。
 - 特記：引き抜き汚泥に添加するトプコパーライトの量を 1L 容器で 10 杯を基準 (MLSS が 7000 台の場合) とし、汚泥の分離が進んだら、攪拌機を停止することでスムーズに脱水出来ることが分かった。攪拌機は脱水機の動作に合わせて間欠運転すると底だまりも少なく済むため、良いことが分かった。しかし、攪拌機を停止する手段がブレーカーOFF 以外にないため、今後、盤改造が必要と考える。
 - k) 新污水处理棟曝気用ブロワ
 - 保守：3ヶ月点検時にオイル交換、V ベルト点検
 - 交換：無し
 - l) 新污水处理棟攪拌用ブロアー
 - 保守：3ヶ月点検時にオイル交換、V ベルト点検
 - 交換：V ベルトの亀裂を発見したため 2 台とも V ベルトを交換
- 5) 機器・部品交換履歴
- 【2020年】
- 2月 5日 污水处理装置污水处理膜交換 (50枚)
 - 2月 14日 污水处理装置無酸素槽フロート (L, H) 故障により交換
 - 3月 汚泥脱水機エアフィルター交換、ローラーパッキン交換
 - 4月 汚泥脱水機、と網交換、内部清掃
 - 5月 20日 污水处理装置汚泥循環ポンプNo. 2故障により交換
 - 7月 24日 原水ブロワNo. 1、ばっきブロワNo. 2、Vベルト交換
 - 8月 30日 放流管凍結による配管バラシ、保温まき直し
 - 9月 11日 放流管凍結
 - 11月 7日 発電棟污水タンク、グライNDERポンプ故障により交換
フロートスイッチH交換
 - 11月27日 第二中継槽フロートスイッチH, L故障により交換
 - 12月31日 第二中継槽の基本観測棟排水出口配管補修及び攪拌ポンプの位置修正
※水位Lの時に基本観測棟から排水があるとLLのフロートを押さえつけての警報発報を回避
※攪拌ポンプの位置が悪く、攪拌ポンプの排出がLLのフロートを押さえつけての警報発報を回避
- 【2021年】
- 1月 13日 第1中継槽フロートスイッチLL故障により交換
電線の腐食が進んでいたため動作不良になる前にHHも交換
 - 1月 16日 第二中継槽フロートスイッチLL故障により交換
※攪拌ポンプが槽内で転倒していたため、ヒーター架台にバンセンで仮固定
- 6) 新污水处理運用の課題点
- a) 新污水处理設備について

第 61 次越冬中の新污水处理は、隊員に日ごろから節水協力をお願いしながらの運用となった。水の使用が集中する夜間に、污水处理が間に合わないケースが越冬初期にあったため、隊員の協力のもと、入浴時間の分散、洗濯回数の制限（週 2 回まで）を設けた。污水处理能力については、日平均では 30 名で考えた場合に十分な処理能力はあるものの、水の使用が集中すると、先述の通り処理が間に合わず、中継槽満水警報が発報するに至る。解決策としては新污水設備のタンク増設などが考えられるが、今後の事を考えるならば、新設した方が良い。理由としてはメンテナンススペースが無くメンテナンスが困難、バイパス弁等の逃げ無いため、故障時や配管凍結時には非常に苦勞する。また、設置個所が作業工作棟であるにもかかわらず、遠隔監視、操作が出来ないのは非

常に不便であり、ブリザードの際には精神的な負荷も大きい。

b) 管理棟から新污水处理棟へのアクセス

管理棟から新污水处理棟へのアクセスは通路でつながっているわけではないため、外に一旦出て向かう必要がある。インフラである新污水处理棟でブリザード発生時に異常が発生した場合はライフロープをたどって向かうことは可能であるが現実的ではない。第 61 次では何度かブリザード中に警報が発報し、污水处理棟へ向かったが非常に危険であり、また、複数名で移動する必要があるため、他の隊員の業務に支障となる。通路棟の設置が困難であるのならば、作業工作棟をリフォームするなりして、せめて常駐出来るよう環境を整えて頂きたい。

c) 脱水汚泥の処理

作業工作棟で脱水した汚泥を処理するには、焼却炉棟まで持って行く必要がある。月によっては 1000kg に迫る量になるため、トラックなど車両が使用できるうちはまだよいが、厳冬期に入ると、数名の隊員の手伝いが無いと移動するだけでも一苦勞である。汚泥脱水機がある箇所には小型でもよいので、生ごみ処理機の導入を検討した方がよい。

7) 施工に関して

施工する隊次の質にもよるのだろうが、昭和基地は施工が雑な箇所が多い、そのために発生している不具合や部品交換を阻害している配管などが多い。また、バイパス弁などもほぼ無いため、何かあった場合に逃げが効かない箇所が多い。今後、新たに建設する建屋や設備については、しっかりと施工管理を行っていく必要がある。

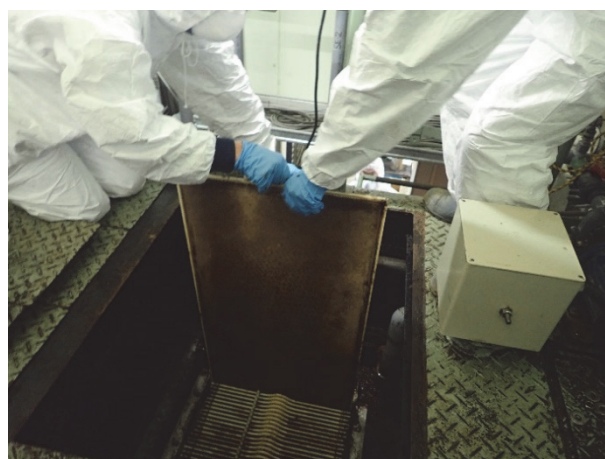
8) 汚水膜交換

a) 主な作業項目

第 57 次より本格稼働を行っている新污水設備の不調改善のため、通常 5 年で交換する汚水膜の交換を 1 年前倒しで実施した。汚水膜は曝気槽 No. 1、No. 2 に各 25 枚ずつの計 50 枚が収容されており、それらを全て交換した。交換に伴い、污水設備が長時間停止するため、第 1 夏期隊員宿舍の立ち下げを遅らせ、昼食、風呂、トイレは第 1 夏期隊員宿舍の設備を利用した。

b) 作業状況

写真Ⅲ. 4. 7. 1-1 からⅢ. 4. 7. 1-6 に交換作業工程を示す。

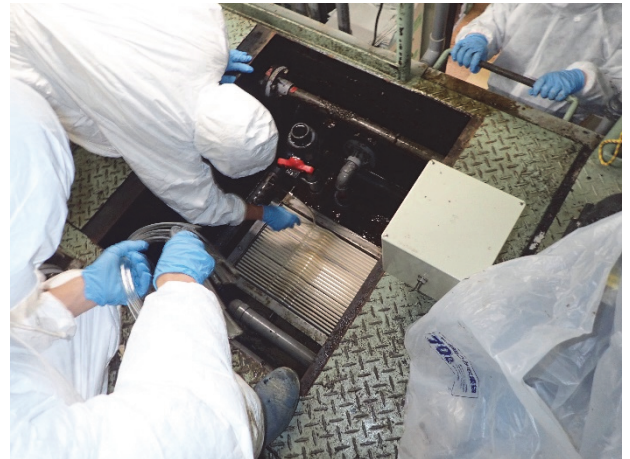


写真Ⅲ. 4. 7. 1-1 (左) 曝気槽水位を下げ、膜ユニット上部を露出させる。

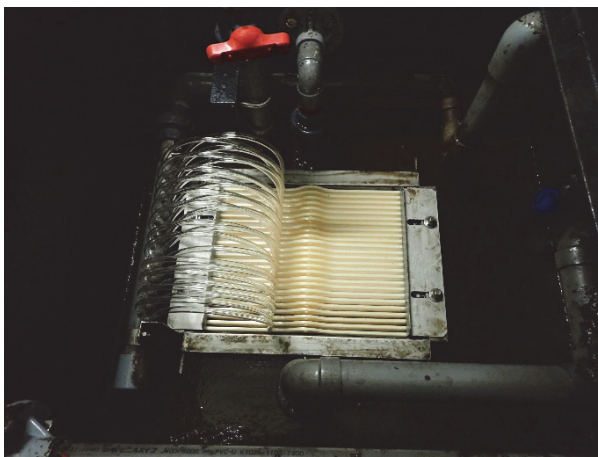
写真Ⅲ. 4. 7. 1-2 (右) 処理水チューブ取り外し後に膜を引き抜く。



写真Ⅲ.4.7.1-3 新しい汚水膜を挿入する。



写真Ⅲ.4.7.1-4 新しいチューブを取り付ける。



写真Ⅲ.4.7.1-5 交換後



写真Ⅲ.4.7.1-6 もう一方も同じように膜を交換

4.7.2 各棟個別トイレの維持・管理

1) 昭和基地内

第61次越冬中は非常時以外使用していない、または特に使用していなかった。今回、衛星受信棟、観測棟にラップポントイレを新たに設置し、利用できるようにした。トイレの無い棟にラップポントイレの設置は有効であり、匂いもさほど気にならないのも良い点である。その他必要に応じペールトイレの貸し出しと消耗品の補充を行った。

2) 野外行動

第61次隊では、みずほ旅行、その他野外行動の際には、ラップポントイレとペール缶トイレのセットを携行してもらい、ラップポントイレをメインで使用し、夜間の発電機停止時にはペール缶トイレを使用する形をとった。

ラップポントイレは-20℃以下になると、巻き取り用のギアが縮み、空回りしてしまい、利用不可能となる事例が多くみられたため、ラングホブデ、スカルブスネスでは発電機小屋に設置することで問題を解消し、みずほ旅行ではトイレ檣内で小型のジェットヒーターで暖房することで使用出来た。ラップポントイレは野外でも使用可能であり、特に女性の場合はペール缶トイレよりも使用に抵抗感が無いようであったため、積極的な設置や利用を検討していった方が良い。

4.7.3 廃棄物処理

1) 焼却炉

a) 主な作業項目

管理棟、観測関連各棟から排出される生活廃棄物のうち、可燃物は圧縮梱包器で圧縮し焼却炉（クスクス）

で焼却した。これにより生じた焼却灰はオーブンドラムに梱包し持ち帰り廃棄物とした。

b) 運転状況

表Ⅲ. 4. 7. 3-1 に 2021 年 1 月 17 日までの焼却炉棟内焼却炉の運転記録を示す。

表Ⅲ. 4. 7. 3-1 焼却炉棟内焼却炉の運転記録

	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	合計
運転回数 (回)	6	4	3	3	3	2	3	4	4	5	5	3	45
運転時間 (h)	24	16	12	12	12	8	12	16	16	20	20	12	180
焼却灰量 (kg)	55.0	53.5	27.0	40.5	19.5	27.5	34.0	41.0	46.0	56.5	43.5	30.0	474.0

注記 1) 運転時間はバーナー点火時間としている。

c) 機械電気設備の保守

バーナー及びブロアー等の機器は問題なく機能したが、ブリザードが来る前には焼却炉のブロアーを運転しないと煙突に雪が詰まるため、注意しなければならない。また、焼却炉が大きくなったことにより、運転時は焼却炉棟の扉を開けっぱなしにしないと、酸欠で失火してしまう問題があるため、対策を講ずる必要がある。

2) 生ゴミ炭化装置

a) 主な作業項目

管理棟、観測関連各棟から排出される生ゴミ及び污水处理設備より発生する脱水汚泥を、生ゴミ処理装置（メルトキング）に投入し炭化させた。これにより生じた炭はオーブンドラムに梱包し持ち帰り廃棄物とした。

b) 運転状況

表Ⅲ. 4. 7. 3-2 に 2021 年 1 月 17 日までの生ゴミ炭化装置の運転記録を示す。

表Ⅲ. 4. 7. 3-2 生ゴミ炭化装置の運転記録

	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	合計
運転回数 (回)	8	4	5	6	9	6	7	7	7	9	20	10	98
運転時間 (h)	64	35	45	56	80	64	56	56	56	72	160	80	824
生成炭量 (kg)	315.0	97.5	109.0	85.0	161.0	137.5	204.0	164.0	152.5	320.0	830.0	442.0	3017.5

注記 1) 運転時間はバーナー点火時間としている。

c) 機械電気設備の保守

燃料を焼却炉棟外に設置してあるリキッドタンクから給油しているが、底部に水が溜まっており、その水が凍結し、燃料配管に侵入し詰まる現象が発生した。暖かくなってから各タンク内の水抜きを行ったが、今後もこの給油方法で行くのであれば、越冬交代前には各タンクの水抜きを実施した方が良い。

3) 廃棄物の管理

a) 主な作業項目

南極地域観測隊安全対策指針集「廃棄物処理細則」に基づき、基地運営及び野外行動により排出された廃棄物の処理と管理を行った。生活系廃棄物は主にタイコンに梱包し品目と重量を記載、ダンボールは圧縮してそれぞれ焼却炉棟前の 12ft コンテナに収納した。その他、金属や木材も 12ft コンテナに収納し、コンテナヤードへ運搬した。なお、従来持ち帰り廃棄物の保管に利用していた第 2 廃棄物保管庫は、氷結することや輸送作業時の煩雑さを考慮して利用しなかった。越冬期間中、リターナブルパレットはコンテナヤードで、スチールコンテナ及びドラム缶は都度ドラム缶パレットにセットし A ヘリポート入口で、それぞれ主風向に沿って縦長に配置・管理

した。

b) 廃棄物の管理

基地で発生した廃棄物は、南極地域観測隊安全対策指針集「廃棄物処理細則」に基づき分別処理を行った。廃棄物の排出者や当直が廃棄物集積所にて分別・計量を行い、当直、環境保全当番、環境保全隊員が廃棄物集積所から焼却炉棟へ運搬した。焼却炉棟では焼却、圧縮などの一次処理と持ち帰りに向けての梱包作業を行った。

表Ⅲ. 4. 7. 3-3 に廃棄物分類ごとの処理方法と梱包状態、表Ⅲ. 4. 7. 3-4 に梱包容器ごとの保管状況を示す。

表Ⅲ. 4. 7. 3-3 廃棄物分類ごとの処理方法と梱包状態

廃棄物分類	処理方法	梱包状態
可燃物、乾物廃棄食材	焼却炉棟の焼却炉で焼却	焼却灰をドラム缶に梱包
生ゴミ、冷凍廃棄食材	焼却炉棟の生ゴミ炭化装置で炭化	炭をドラム缶に梱包
不燃物	焼却炉棟又は廃棄物集積所で分別回収	タイコンを 12ft コンテナ又はスチールコンテナに梱包
プラスチック	焼却炉棟の圧縮梱包機で圧縮梱包	タイコンを 12ft コンテナに梱包
ペットボトル	タイコンに入ったペットボトルをそのまま圧縮梱包機で圧縮梱包	タイコンを 12ft コンテナに梱包
アルミ缶、スチール缶、一斗缶	廃棄物集積所の空き缶圧縮機で圧縮	ドラム缶に梱包
ダンボール	廃棄物集積所又は焼却炉棟の圧縮梱包機で圧縮梱包	裸のまま 12ft コンテナに梱包
ビン・ガラス	廃棄物集積所のビン破砕機で破砕し、ドラム缶に回収	ドラム缶に梱包
複合物、金属	必要に応じて切断・圧縮し、小さなものは廃棄物集積所で、大型のものは焼却炉棟で分別回収	小型のものはドラム缶に、大型のものはスチールコンテナ、リターナブルパレット、12ft コンテナに梱包
陶器、乾電池、電線、缶詰	廃棄物集積所で分別回収	ドラム缶に梱包
蛍光灯、電球	廃棄物集積所で分別回収後、専用ケース又はダンボールに破損しないよう緩衝材を敷いて梱包	スチールコンテナに梱包
廃油、廃液	廃棄物集積所で分別回収	ドラム缶に梱包
スカム・汚泥、野外排せつ物	ビニール袋に回収し、焼却炉棟の生ゴミ炭化装置で炭化处理	炭をドラム缶に梱包
ゴム・革	廃棄物集積所で分別回収	ドラム缶、スチールコンテナに梱包
薬液	内容物が表示された適切な容器に入れて廃棄物集積所で分別回収	スチールコンテナに梱包
衣類、靴	廃棄物集積所で分別回収	タイコンを 12ft コンテナに梱包 スチールコンテナに梱包
バッテリー	焼却炉棟又は廃棄物集積所で分別回収	ドラム缶及びスチールコンテナに梱包
医療廃棄物（非感染性）	医務室にて分別回収	スチールコンテナに梱包
医療廃棄物（感染性）	医務室にて医療廃棄物専用容器に収納	ドラム缶に梱包

表Ⅲ. 4. 7. 3-4 梱包容器ごとの保管状況

梱包容器	保管状況
12ft コンテナ	コンテナヤード及び焼却炉棟前にて、ドラム缶でかさ上げし管理
リターナブルパレット	コンテナヤードにて、ドラム缶でかさ上げし、主風向に沿って 2 段積みで集積
スチールコンテナ	A へリポート入口にて、主風向に沿って 2 段積みで集積

ドラム缶	第2 夏期隊員宿舎横にて、ドラム缶パレットにセットし主風向に沿って2 段積みで集積
タイコン	12ft コンテナ内に収納
木枠・廃棄パレット	12ft コンテナ内に収納
その他	空スチールコンテナおよび空ドラム缶パレットはコンクリートプラント入り口脇にて、主風向に沿って4 個1 組でラッシングし2 組積みで集積

c) 生活系廃棄物の集計

生活系廃棄物を中心に廃棄物集積所で分別軽量を行った。表Ⅲ. 4. 7. 3-5 に昭和基地における廃棄物の排出量を示す。

表Ⅲ. 4. 7. 3-5 昭和基地における廃棄物の排出量 (kg)

区分	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
可燃物	594. 7	302. 3	396. 2	243. 6	239. 4	277. 0	309. 1
生ゴミ	989. 2	531. 9	498. 5	511. 9	364. 8	462. 4	476. 9
不燃物	85. 7	51. 6	18. 6	8. 8	19. 5	12. 7	13. 1
プラ	22. 5	45. 5	10. 0	10. 0	22. 0	25. 6	5. 5
ペットボトル	21. 2	14. 6	15. 2	3. 5	10. 0	6. 1	2. 6
アルミ缶	19. 6	14. 6	22. 4	19. 4	27. 0	38. 9	26. 9
スチール缶	25. 3	24. 1	27. 2	12. 7	18. 3	11. 3	24. 5
大型缶 (一斗缶)	6	0	2. 0	0. 0	1. 8	1. 0	24. 5
ダンボール	519. 1	364. 2	197. 0	108. 0	57. 6	108. 1	143. 6
ビン・ガラス	74. 8	15. 0	71. 1	53. 0	45. 0	55. 8	41. 4
複合物	15. 3	18. 6	52. 0	3. 2	170. 0	29. 0	46. 5
金属類	36	0	63. 2	2. 4	0. 0	23. 5	28. 4
陶器類	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0
電池	5. 7	0. 0	16. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0
蛍光灯・電球	0. 0	0. 0	0. 2	0. 0	0. 0	0. 0	0. 1
廃油 (食用油)	14	18	0. 0	0. 0	21. 0	36. 0	52. 0
スカム・汚泥等	144. 5	42. 0	730. 0	8. 4	900. 0	447. 9	832. 9
ゴム・革	4. 0	5. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0	0. 0
その他	6. 4	83. 0	47. 2	67. 6	1. 3	7. 1	83. 0
合計	2, 587. 2	1, 530. 4	2, 168. 0	984. 9	1, 897. 7	1, 543. 7	2, 118. 1

区分	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	合計
可燃物	301. 1	212. 8	331. 8	670. 3	0. 0	3, 878. 3
生ゴミ	488. 7	526. 0	1, 025. 0	2, 326. 7	0. 0	8, 202
不燃物	6. 1	13. 8	15. 7	48. 7	0. 0	294. 3
プラ	2. 0	1. 8	0. 0	18. 0	0. 0	162. 9
ペットボトル	2. 3	2. 5	3. 0	19. 1	0. 0	100. 1
アルミ缶	22. 2	25. 7	20. 1	25. 4	0. 0	262. 2
スチール缶	20. 3	22. 8	25. 3	17. 6	0. 0	229. 4
大型缶 (一斗缶)	5. 0	5. 0	3. 0	4. 0	0. 0	52. 3

ダンボール	124.3	119.1	200.2	450.3	0.0	2,391.5
ビン・ガラス	37.4	79.5	19.6	106.4	0.0	599
複合物	24.5	14.6	78.4	35.1	0.0	487.2
金属類	26.8	7.5	10.2	5.2	0.0	203.2
陶器類	0.0	0.0	0.0	7.0	0.0	7
電池	0.0	0.0	0.0	13.0	0.0	34.7
蛍光灯・電球	0.1	2.0	0.0	9.6	0.0	12
廃油（食用油）	51.0	1.0	53.0	75.0	0.0	321
スカム・汚泥等	833.0	285.2	446.8	458.4	0.0	5,129.1
ゴム・革	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	10.1
その他	9.0	31.0	70.9	112.6	0.0	519.1
合計	1,953.8	1,350.3	2,304.1	4,402.4	0.0	22,840.6

注記：その他は、発泡スチロール、衣類、スプレー缶、医療廃棄物、電線、ふとん等を含む。

d) 持ち帰り廃棄物

第61次隊の持ち帰り廃棄物は、「しらせ」の接岸により予定どおり持ち帰ることができた。また、持ち帰り輸送後に発生したドラム缶については第62次隊に残置した。夏作業のクリーンアップで発生した廃棄物は、リターナブルパレット及び12ftコンテナに収納してそれぞれの置場にて越冬させて持ち帰った。12ftコンテナへは管理・輸送面を考慮し、タイコン・裸の大型のもの等の廃棄物を中心に収納した。20ft H/Hと20ft F/Rへは長尺物の金属を入れた。

表Ⅲ.4.7.3-6から表Ⅲ.4.7.3-12までに持ち帰り廃棄物のリスト、表Ⅲ.4.7.3-13に昭和基地残置廃棄物を示す。

表Ⅲ.4.7.3-6 持ち帰り廃棄物（コンテナ）リスト（リターナブルパレット入りを除く）

荷姿	コンテナ番号	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
12ft コンテナ	52D-33	木くず	1	3,850
12ft コンテナ	51D-28	解体材	1	3,600
12ft コンテナ	52D-42	解体材	1	5,400
12ft コンテナ	51D-02	混載	1	2,900
12ft コンテナ	51D-10	複合	1	3,600
12ft コンテナ	52D-01	木くず	1	3,600
12ft コンテナ	52D-20	ミニブル廃車	1	4,950
12ft コンテナ	52D-36	橋解体材	1	5,600
12ft コンテナ	51D-11	混載	1	3,100
12ft コンテナ	51D-45	ダンボール	1	4,500
12ft コンテナ	52D-18	不燃	1	4,000
12ft コンテナ	52D-07	橋解体材	1	5,300
12ft コンテナ	52D-08	解体材	1	3,150
12ft コンテナ	51D-29	解体材	1	2,700
12ft コンテナ	52D-21	解体材	1	3,600
12ft コンテナ	51D-04	解体材	1	3,800
12ft コンテナ	51D-18	解体材	1	3,300
12ft コンテナ	52D-26	解体材	1	4,900
12ft コンテナ	51D-46	複合	1	4,150
12ft コンテナ	52D-14	解体材	1	3,550
12ft コンテナ	51D-37	解体材	1	3,450
12ft コンテナ	52D-41	解体材	1	3,650
12ft コンテナ	51D-31	木材	1	4,700
12ft コンテナ	51D-13	不燃	1	3,150
12ft コンテナ	52D-29	木材	1	4,200
12ft コンテナ	52D-11	木材	1	4,800
12ft コンテナ	52D-34	複合	1	3,850
12ft コンテナ	52D-04	金属	1	6,700
12ft コンテナ	52D-35	木材	1	3,950
12ft コンテナ	52D-03	金属	1	5,700
12ft コンテナ	51D-17	木材	1	4,300
12ft コンテナ	52D-13	金属	1	5,000
12ft コンテナ	52D-15	混載	1	2,800
12ft コンテナ	51D-33	ダンボール	1	3,650
12ft コンテナ	51D-01	木くず	1	3,500
12ft コンテナ	52D-37	複合	1	4,000
12ft コンテナ	51D-15	木くず	1	3,900
12ft コンテナ	51D-22	金属	1	4,600
12ft コンテナ	51D-23	金属	1	4,200
20ftH/H コンテナ	54-01	金属	1	5,400
20ftH/H コンテナ	JARE-56-2	金属	1	4,900
20ftF/R コンテナ	JARE-56-1	金属	1	5,250
合計			42	175,200

表Ⅲ.4.7.3-7 持ち帰り廃棄物（リターナブルパレット入り 12ft コンテナ）リスト

荷姿	コンテナ番号	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
12ft コンテナ	52D-27	試掘ゴミ	1	4,000
12ft コンテナ	51D-35	布団・衣類・リタパレ	1	3,400
合計			6	7,700

表Ⅲ.4.7.3-8 持ち帰り廃棄物（リターナブルパレット）リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
リターナブルパレット	金属	19	22,750
リターナブルパレット	コンクリート塊	7	11,850
リターナブルパレット	木材	1	750
リターナブルパレット	電線くず	5	7,600
	総計	32	42,950

表Ⅲ.4.7.3-9 持ち帰り廃棄物（スチールコンテナ）リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
スチールコンテナ	スチコンビニール	2	250
スチールコンテナ	発泡スチロール	4	490
スチールコンテナ	廃食品	9	3,830
スチールコンテナ	薬品（液入り）	1	350
スチールコンテナ	医療廃棄物（非感染性）	1	240
スチールコンテナ	蛍光灯	1	160
スチールコンテナ	照明器具	2	460
スチールコンテナ	ダンボール	1	210
スチールコンテナ	廃プラ	2	570
スチールコンテナ	太陽光パネル	2	570
スチールコンテナ	太陽光パネル・不燃・靴	1	280
スチールコンテナ	複合	1	210
スチールコンテナ	混載	1	210
スチールコンテナ	不燃	3	950
スチールコンテナ	不燃・汚水膜	1	340
スチールコンテナ	金属	6	2,380
スチールコンテナ	バッテリー	5	2,410
コンクリートスチコン	コンクリート缶	2	1,000
	総計	45	14,910

表Ⅲ.4.7.3-10 持ち帰り廃棄物（ドラム缶）リスト

荷姿	品目	梱数	重量
ドラム缶	アルミ缶	24	1,079
ドラム缶	医療	1	60
ドラム缶	医療（感染性）	1	50
ドラム缶	ガラス	4	812
ドラム缶	金属	22	3,150
ドラム缶	コンクリート	3	910
ドラム缶	スチール缶	8	533
ドラム缶	スプレー・ガスボンベ	3	155

ドラム缶	炭	22	3,270
ドラム缶	電線	4	360
ドラム缶	トリート	26	5,200
ドラム缶	南軽（古い）	1	85
ドラム缶	灰	7	745
ドラム缶	廃液	4	650
ドラム缶	廃食油	3	495
ドラム缶	廃油	87	14,931
ドラム缶	複合	27	2,635
ドラム缶	不燃	1	45
ドラム缶	P C B 入り T r	3	505
	総計		35,670

表Ⅲ.4.7.3-11 持ち帰り廃棄物（タイコン）リスト

荷姿	品目	梱数	重量（kg）
タイコン	130kl 水槽のビニール	1	200
タイコン	衣類	11	181.5
タイコン	皮・ゴム	2	42
タイコン	靴・長靴	4	78.5
タイコン	混載	1	55
タイコン	スス	1	5
タイコン	手袋	1	14
タイコン	発泡スチロール	9	18.5
タイコン	複合	4	93
タイコン	布団	1	19
タイコン	不燃	17	377
タイコン	プラスチック	59	448.5
タイコン	古本	1	25
タイコン	古布	2	29
タイコン	ペットボトル	40	213
タイコン	ロープ	3	79
	総計	157	1,878

注記：タイコンは 12ft コンテナに全て収納している。

表Ⅲ.4.7.3-12 持ち帰り廃棄物（裸）リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量（kg）
裸	小屋 小屋	1	2,450
裸	雪上車 SM521	1	6,300
裸	重機 53 ザクシス	1	5,400
裸	重機 53 ザクシスアーム、ブーム	1	200
裸	重機 53 ザクシスアーム、ブーム	1	300
裸	車両 39 ダンプトラック	1	3,150
裸	雪上車 SM411	1	3,500
裸	雪上車 SM507	1	7,500

裸	橇 2t 橇	1	1,500
裸	橇 恒栄橇	1	5,000
裸	重機 Aヘリフォークリフト	1	3,730
裸	重機 コマツラフターLW-100 本体	1	10,300
裸	重機 コマツラフターLW-100 ブーム	1	3,200
合計		13	52,530

表Ⅲ.4.7.3-13 昭和基地残置廃棄物（裸）リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
裸	メルトキング (2 廃)	1	不明
裸	クスクス焼却炉 (2 廃)	1	不明
裸	ドラム缶圧縮機 (2 廃)	1	不明
裸	油回収機 (2 廃)	1	不明
合計		4	不明

4.7.4 排気ガス・煤煙調査

1) 主な作業項目

発電機と焼却炉から発生する排気ガスが及ぼす環境への影響を把握するため、4月、8月、11月、2021年1月に測定を実施した。測定項目は発電機・焼却炉ともに O_2 、 CO_2 、 NO_x 、 SO_2 、 CO 、 NO 、黒鉛である。

2) 測定結果

表Ⅲ.4.7.4-1 から表Ⅲ.4.7.4-4 に焼却炉の排ガス成分測定結果を示す。また、表Ⅲ.4.7.4-5 に発電機の排ガス成分測定結果を示す。

表Ⅲ.4.7.4-1 焼却炉の排ガス成分 (2020年4月17日測定)

測定時間	10:00	10:30	11:00	11:30	13:30	15:30	17:30
経過時間 (min)	30	60	90	120	240	360	480
温度 (°C)	378.9	363.2	360.4	323.9	301.6	79.0	54.4
O_2 (%)	15.8	16.0	16.1	16.7	18.3	20.9	20.9
CO_2 (%)	3.7	3.5	3.4	3.1	1.9	0.0	0.0
NO (ppm)	48	39	50	15	19	0	0
NO_2 (ppm)	2	2	0	0	0	0	0
SO_2 (ppm)	13	2	3	1	1	1	0
CO (ppm)	302	238	130	35	39	201	71
黒鉛 (m^{-1})	0.061	0.004	0.008	0.028	0.000	0.000	0.000

表Ⅲ.4.7.4-2 焼却炉の排ガス成分 (2020年8月28日測定)

測定時間	9:30	10:00	10:30	11:00	13:00	15:00	17:00
経過時間 (min)	30	60	90	120	240	360	480
温度 (°C)	417.7	365.2	360.4	323.9	301.6	79.0	54.4
O_2 (%)	15.4	15.6	15.8	16.3	18.3	20.9	20.9
CO_2 (%)	3.9	3.4	3.3	3.1	1.9	0.0	0.0
NO (ppm)	38	32	27	0	0	0	0
NO_2 (ppm)	1	2	0	0	0	0	0
SO_2 (ppm)	10	4	3	3	3	1	0

CO (ppm)	330	210	130	35	35	105	50
黒鉛 (m ⁻¹)	0.21	0.26	0.27	0.18	0.06	0.02	0.01

表Ⅲ.4.7.4-3 焼却炉の排ガス成分 (2020年11月18日測定)

測定時間	9:30	10:00	10:30	11:00	13:00	15:00	17:00
経過時間 (min)	30	60	90	120	240	360	480
温度 (°C)	302.7	284.0	392.5	370.6	318.0	91.1	63.5
O ₂ (%)	16.7	17.1	15.7	15.8	18.3	20.9	20.9
CO ₂ (%)	3.0	2.8	2.7	3.7	1.9	0.0	0.0
NO (ppm)	20	25	54	58	18	0	0
NO ₂ (ppm)	0	0	0	1	0	0	0
SO ₂ (ppm)	3	1	7	15	0	1	0
CO (ppm)	512	800	701	220	35	180	43
黒鉛 (m ⁻¹)	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02

表Ⅲ.4.7.4-4 焼却炉の排ガス成分 (2021年1月16日測定)

測定時間	10:00	10:30	11:00	11:30	13:30	15:30	17:30
経過時間 (min)	30	60	90	120	240	360	480
温度 (°C)	348.1	370.6	375.4	342.3	323.6	109.9	73.5
O ₂ (%)	15.9	15.8	16.1	16.6	16.9	20.9	20.9
CO ₂ (%)	3.6	3.7	3.5	3.1	2.9	0.0	0.0
NO (ppm)	62	55	49	30	12	1	0
NO ₂ (ppm)	0	0	0	0	0	0	0
SO ₂ (ppm)	1	1	0	0	1	2	0
CO (ppm)	221	228	109	20	23	366	94
黒鉛 (m ⁻¹)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004	0.006

表Ⅲ.4.7.4-5 発電機の排ガス成分

測定日	2020/4/17		8/20		11/24		2021/1/16	
時間	16:00	16:10	16:00	16:10	15:30	—	16:10	—
発電機 (KW 程度)	180	180	190	190	160	—	168	—
測定箇所	発電機	排ガス ボイラ	発電機	排ガス ボイラ	発電機	排ガス ボイラ	発電機	排ガス ボイラ
温度 (°C)	342.5	187.7	361.5	192.3	340.2	—	318.7	—
O ₂ (%)	12.8	12.7	12.6	12.4	12.6	—	13.0	—
CO ₂ (%)	6.0	6.0	6.2	6.2	6.1	—	5.8	—
CO (ppm)	90	95	90	95	66	—	34	—
NO (ppm)	1083	1043	1129	1085	880	—	869	—
NO ₂ (ppm)	40	66	38	62	27	—	27	—
SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	0	—	0	—
黒鉛 (m ⁻¹)	0.17	0.07	0.15	0.04	0.13	—	0.12	—

注記：11月より排ガスボイラー未使用により測定できず

4.7.5 埋立廃棄物の処理

1) 主な作業項目

隊員ミーティングにおいて当該地への立入禁止を周知徹底した。

2) 試掘調査

第 61 次夏行動中に実施した。報告についてはⅡ.3.7.3 を参照されたい。

4.7.6 飛散ドラム缶の回収

1) 調査場所および結果

a) ASPA

飛散ドラム缶調査をラングホブデ雪鳥沢 ASPA 内において第 60 次環境保全と合同で実施した。調査場所は前次隊以前に上空から視認した ASPA 内のポイントであったが、地上における徒歩での調査ではドラム缶を見つけることが出来なかった。しかしながら、雪鳥沢 ASPA に向かう途中、向岩に多量のドラム缶が集積残置してあるのを確認した。

b) 向岩

向岩ルート工作に同行し、残置されているドラム缶の確認を行った。残置されているドラム缶の数量は合計 72 本で、持ち込み隊次は確認できなかった。雪上車 (SM651) のヒアブで作業可能なところまで近づけることは確認することが出来たため、越冬中に回収することは可能であると判断した。ドラム缶は全て南極軽油だと思われ (一部塗装が見えている物で確認)、割合としては中身が入っている物が半分、空が半分といった状況だった。写真Ⅲ.4.7.6-1、2 に集積状況を示す。

2) 今後について

越冬期間中、各所を見て回ったが、飛散ドラムの数は多い。しかも氷漬けになっているものが大半である。そのため、夏期間に回収できればよいが、ほとんどが海氷上にあるため、夏期間の回収は困難と思われる。回収は越冬期間中に限られるため、人手をかけ、長期的な計画で回収する他ない。



写真Ⅲ.4.7.6-1 残置状況 1



写真Ⅲ.4.7.6-1 残置状況 2

4.8 多目的アンテナ【SBD】

落合 哲

4.8.1 S/X バンドアンテナ (大型アンテナ) 設備の保守・運用

多目的アンテナ部門が担当するアンテナ設備は、多目的大型アンテナ、レドーム、受信設備があり、年間を通じて点検、受信品質の保持、監視制御を行った。

1) 多目的大型アンテナレドームの保守

a) 保守点検

ア) レドームパネル状態の確認 (月次・3ヶ月次・ブリザード毎実施)

レドームパネル状態 [破損等の有無] ならびに補修箇所の点検

イ) レドームパネルの補修レドームパネルの点検及び補修

・ 2020 年 4 月 2 枚 (コーキング劣化のため補修)

- ・ 2020 年 7 月 1 枚（コーキング劣化のため補修）
- ・ 2020 年 10 月 2 枚（コーキング劣化のため補修）
- ・ 2021 年 1 月 1 枚（コーキング劣化のため補修）

2) 多目的大型アンテナ、受信設備保守

本アンテナは、地球周回衛星等より送られる S/X バンドの電波信号を高能率、低雑音にて受信する開口径 11m の AZ-EL マウント方式カセグレンアンテナである。本システムを用いた観測には、VLBI 観測がある。

a) 保守点検

ア) 随時点検

- ・ 衛星受信棟とレドーム間のケーブル、及びケーブル導入口点検（ブリザード毎実施）
- ・ 衛星受信棟、空調小屋のダクト雪詰まり点検（ブリザード毎実施）
- ・ 衛星受信棟出入口、非常口、空調小屋出入口の除雪（必要に応じて実施）
- ・ 衛星受信設備機能点検 [校正器信号折り返しによる動作確認]（毎日実施）
- ・ 各計算機、WS、PC、各装置 FAN の動作確認（毎日実施）
- ・ 背面小室の温度確認（毎月実施）
- ・ 衛星受信棟機械室内、駆動電力増幅架電源の温度確認（毎日実施）

イ) 定期点検

- ・ 11m アンテナ 1 ヶ月点検（毎月実施）
- ・ 各部グリス漏れ確認、オイル量点検・補充、角度検出器シリカゲル点検・交換
- ・ 11m アンテナ 3 ヶ月点検（2020 年 4 月、7 月、10 月、2021 年 1 月実施）
- ・ レドームパネル健全性確認（高所作業車による点検、無人飛行機による上空からの点検）
- ・ 11m アンテナ半年点検（2020 年 7 月および 8 月実施）
- ・ 各部清掃、各部給脂、ブラシ点検、クラッチ隙間点検調整、モーター特性確認
- ・ 11m アンテナ 1 年点検（2020 年 12 月および 2021 年 1 月実施）
- ・ 半年点検作業に加え、変速機オイル交換、アンテナ位相調整
- ・ S バンド受信設備（2020 年 7 月および 8 月、2021 年 1 月実施）
- ・ レベルダイヤ、スペクトラム波形取得等
- ・ 西オングルコリメーション設備点検（2021 年 1 月実施）
- ・ S/X バンドの送信レベル、周波数偏差、スプリアス強度、機構点検

b) 設備不具合対応

ア) FRAME SUNCHRONIZER FAM停止（2020年3月27日）

S バンドテレメータ復調架-2「FRAME SUNCHRONIZER」の背面 FAN が停止しているのを確認した。予備品と交換し、復旧を確認した。

イ) TELEMTER INTERFACE PANEL FAM停止（2020年9月25日）

S バンドテレメータ復調架-2「TELEMTER INTERFACE PANEL」の背面 FAN が停止しているのを確認した。予備品と交換し、復旧を確認した。

ウ) 追尾信号検出盤 上面PHASE CONTスイッチ故障（2021年1月5日）

S バンド主受信架「追尾信号検出盤」の上面にある PHASE CONT スwitchが操作を受け付けなくなった。このため 2021 年 1 月の定期点検にてアンテナ位相調整は未実施であるが、衛星受信を行っていない現状では観測に支障はなく問題ない。現在昭和基地に予備品はなく、可能であれば今後調達等にて代替品と交換するよう試みることにした。

4.8.2 L/S/Xバンドアンテナ設備の運用と保守の業務

1) 地球観測衛星データ受信システム（L/S及びXバンドアンテナ、レドーム、受信設備）保守

L/S バンド衛星受信システムは、1.85m 径レドーム内に収容した 1.5m 径パラボラアンテナを用いて、L/S バンドの衛星データを受信する。受信している衛星は、L バンドを用いた NOAA、METOP、S バンドを用いた DMSP である。X バンド衛星受信システムは、3.2m 径レドームに収容した 2.4m 径パラボラアンテナで、X バンドの衛星データを受信する。受信している衛星は TERRA、AQUA、NPP である。（受信結果については「Ⅲ.3.2.5.1 極域衛星データ受信（AMS0901）」を参照のこと）

a) 保守点検

ア) 正常性確認（毎日実施）

各装置アラームの有無、ログの確認、NAS の容量確認、受信ライン数の確認を実施した。

イ) 衛星受信棟～レドーム間のエフレックス管、及びケーブル導入口点検

毎月・ブリザード毎に実施した。

ウ) レドームの外観点検、雪の吹き込み点検（月次・ブリザード毎実施）

エ) 地球観測衛星データ受信システムのレドーム内温度点検（毎日実施）

「おんどとり」を用いたレドーム内温度の記録と確認を実施した。

b) 設備不具合対応

ア) Xバンドアンテナ空中線制御装置間通信不良（2020年5月26日）

アンテナと制御装置間の通信ができなくなる不具合が生じた。どちらも再起動してみたが起動時の初期動作に異常は見られなかった。翌日に自然復旧し通信ができるようになったため、低温度によるアンテナの動作不良と推定し、アンテナレドーム内のヒータ設定温度を変更して様子を見ることとした。

イ) XバンドアンテナELモーターのトルクエラーによる受信不良（2020年6月30日）

EL モーターのトルクエラーが発生し、衛星受信ができなくなる不具合が発生した。翌日に手動で初期化動作を行い、復旧を確認した。定期的に自動で初期化動作が行われる仕様であるが、衛星の受信間隔の都合でしばらく行われていなかったことが推定され、現状のまま様子を見ることとした。

ウ) LS/Xバンドアンテナ用NAS HDD故障（2020年8月29日）

データ保存用 NAS Disk2 が偶発的に故障した。翌日に予備品と交換し復旧を確認した。この NAS は RAID5 の HDD 4 本構成であるため、取得データに破損はない。

エ) XバンドアンテナELモーターのトルクエラーによる受信不良（2020年9月20日）

6 月 30 日に発生した事象と同様に、衛星受信ができなくなる不具合が発生した。手動での初期化動作と、予防保全のためにサーボアンプの交換を実施し、復旧を確認した。

4.9 LAN・インテルサット【SISL】

佐々木 貴美

4.9.1 インテルサット衛星通信設備保守

1) 概要

昭和基地から国立極地研究所間を結んでいる専用回線の昭和基地側インテルサット衛星通信設備の運用保守として、データ送受信環境の維持管理、定期的なメンテナンス作業を実施した。年間を通じて安定した稼働を実現した。

2) 障害発生状況

越冬期間中に発生した障害一覧を表Ⅲ.4.9.1-1 に示す。

表Ⅲ.4.9.1-1 インテルサット衛星通信設備障害一覧（2020年2月1日～2021年1月17日）

	発生日	障害件名	障害内容、対応状況	回線 停止時間
1	05/25- 26	インテルシュルタの 温度低下による送信 レベルの低下	空調設備の MD（モーターダンパー）が故障しており、インテルシュルタの室温が 5 度にまで低下したところ、送信レベルが低下した。ジェットヒータにより室温を 20 度まで上げ、その後インテルシュルタのダクトを手動調整することで室温を 15 度前後に維持した。排気系 MD 動作不良の修理は 09/01 に完了、以後室温は 20 度で一定である。	なし
2	07/24	ブリザードによるレ ドームのドア故障	インテルレドームの扉のドアノブの部品が紛失していたため、雪の吹き込みが若干発生。雪の書き出しとドア故障の修理を行った。	なし

3	10/21	昭和基地のブリザードによる通信断	山口局付近で豪雨帯が通過したため、回線が 30 分程度の間に断続的に回線停止となった。通信は自然復旧したが自動追尾 ACU STEP TRACK が停止していたため、23 日ブリザード明けに手動で復旧した。	2:08-2:40 断続的に回線断
---	-------	------------------	---	-------------------

3) 保全作業

越冬期間中に行った保全作業一覧を表Ⅲ. 4. 9. 1-2 に示す。

表Ⅲ. 4. 9. 1-2 インテルサット衛星通信設備保全作業一覧（2020 年 2 月 1 日～2021 年 1 月 17 日）

作業日	作業件名	作業内容	回線 停止時間
01/27	U/C、D/C の性能評価	第 60 次持込品の U/C、D/C の性能評価を行った	停止無し
03/13	新 Steelhead を設置	新 Steelhead を通信室ラックに設置	停止無し
04/20	新 Steelhead に切替	新 Steelhead に切り替え	瞬停
05/26- 09/01	空調設備の MD 調整	外気温が低下、上昇が予報されている時に都度、手動で調整	停止無し
6/18	衛星回線ルータ工事	立川側、衛星回線ルータ工事後の動作確認	瞬停
06/19	U/C、D/C 動作確認	B 系に第 61 次隊にて持ち込んだ U/C、D/C を設置、一時的な切り替えにより動作確認。	13:00-17:00
07/06	系切替（A 系→B 系）	インテルサット衛星通信設備の系切替（A 系→B 系）作業を実施した。	10:10～13:10
07/24	シェルタ看板設置	第 60 次隊にて外れていたシェルタ看板を建築隊員が設置を実施した。	停止無し
07/24	レドームのドア修理	ブリザードにてレドームのドアノブの部品がなくなった。建築隊員が予備品による補修を実施した。	停止無し
07/24	Steelhead(立川)のリロード	Web コンソール画面が見れなくなったため、Steelhead(立川)のリロードを依頼し、復旧した。	停止無し
09/01	排気系 MD 動作不良修理	設備隊員がインテルシェルタの排気系 MD 動作不良修理を実施した。	
09/06	立川計画停電	立川の計画停電によるインターネット利用不可。	3:00-6:30
11/10	立川 FW 更新	立川の FW 更新作業によるインターネット利用不可。	瞬停
12/27	アンテナメンテナンス	衛星アンテナのオイル交換及びグリースアップを実施した。	9:00-12:00
01/06	U/C、D/C 動作確認		9:00-12:00
01/10	系切替（B 系→A 系）	インテルサット衛星設備の系切替（B 系→A 系）作業を実施した。	9:00-12:00
01/15	計画停電	インテルサット衛星通信設備、IP-PBX、LAN 機器の電源停止及び復電作業を実施した。	9:00-14:00

4) その他

越冬期間中に発生した障害・保全作業以外の事柄について表Ⅲ. 4. 9. 1-3 に示す。

表Ⅲ.4.9.1-3 インテルサット衛星通信設備その他事象一覧（2020年2月1日～2021年1月17日）

	発生日	件名	内容、対応状況	回線 停止時間
1	03/05～ 03/10 04/09～ 04/14 08/29～ 09/02 10/03～ 10/08	太陽雑音	太陽熱雑音発生により各日 10～15 分の衛星回線品質低下及び停止。自然復旧。	各日 5 分～10 分

5) GSR1にてFAN故障

GSR1にてFAN故障のアラームが発生しているが、予備系に切り替えることなく運用している。第62次隊にて新規GSR1を持ち込んでいる。

6) インテルレドーム・シェルタ建物関連

シェルタ建物の空調設備のMD（モーターダンパー）の故障が発生した。シェルタ内温度は本来15℃～20℃で調整されるはずが、10℃を下回り、アラーム発生し、送信レベルの低下が発生した。その後温度変化が激しくなる天候の時は、手動でダクトの調整を行った。機械設備隊員が空調設備のMDを修理することで室温が20℃に落ち着き、手動での調整は必要なくなった。また、シェルタ内で雨漏りを確認した。その他シェルタ内外における異常は見られなかった。第60次で発生したシェルタの看板脱落については建築隊員による修理が完了している。

レドームでは、ドアノブの部品が落ちたため、雪の吹き込みが一度発生した。そのほか、アンテナのオイル漏れ等特に異常は見られなかった。レドーム外装も多少白い汚れがみられるものの、外装の剥げやシーリングの剥がれ等、劣化が加速する予兆は見られなかった。

7) インテルサット予備回線

第57次よりイリジウムOpenPortを予備回線として利用している。アンテナは管理棟非常階段上方、機器は通信室に設置し、常時電源はOFFのまま利用時にのみONにしている。月に一度起動して正常動作を確認しており、問題はなかった。

イリジウムOpenPort回線は管理棟非常階段上方にアンテナを設置しており、利用時に同じく管理棟非常階段に設置のGPSシンチレーション観測との電波干渉が判明している。電源ON時間を電離層定常部門（モニタリング隊員が委託されている）に連絡しているが、根本解決に向け、基本観測棟への移設や運用方法の見直し等の検討が必要と考える。また、越冬内規の消火体制細則では、管理棟通信室が利用できない時に基本観測棟を通信室として利用すると記載されており、非常時の回線としても基本観測棟への移設の検討が必要である。

4.9.2 昭和基地LAN・IP電話設備保守運用

1) 概要

昭和基地内のLAN設備及びIP電話設備の運用・保守を行った。年間を通じて概ね安定したネットワーク環境を提供した。経年に伴う設備故障や偶発的な設備故障が発生した際には、その都度対処を行った。基本観測棟運用開始に伴いLAN・IP電話設備の敷設、気象棟解体に伴い機器撤去も実施した。

2) 障害発生状況

越冬期間中に発生した障害について表Ⅲ.4.9.2-1に示す。

表Ⅲ.4.9.2-1 LAN・IP電話設備障害一覧（2019年2月1日～2020年1月31日）

	発生日	障害件名	障害内容、対応状況	影響有無
1	03/17	放球棟WiFiAP不調	放球棟WiFiAP不調のため、初期化再設定を実施した。	無

2	04/17-21	見晴らし岩 AP 疎通断	清掃作業時に貯油タンク小屋の見晴らしタワーブレーカーが断になったため疎通断が発生した。	有
3	5/17	マルウェア感染	宙空部門にてマルウェア感染が発生。ウイルスチェック実施、結果報告。	無
4	5/25	設営事務室の共有 NAS へのアクセス不可	設営事務室での配線整理の際、コンセントを抜いたため発生した。起動により復旧。	有
5	10/1	IP 電話不通	電源切り替え作業時、IP 電話不通発生。数分で自然復旧。	
6	12/31	基本観測棟不通	第一居住棟のブレーカーが落ちたことによる、基本観測棟でのネットワーク断	

3) 保全作業

越冬期間中に行った保全作業一覧を表Ⅲ.4.9.2-2 に示す。

表Ⅲ.4.9.2-2 LAN・IP 電話設備保全作業一覧（2020 年 2 月 1 日～2021 年 1 月 17 日）

	作業日	作業件名	作業内容	影響有無
1	02/01	隊長室、設営事務室のハブ交換	隊長室、設営事務室の 100M スイッチングハブをギガビットハブに交換した。	無
2	02/01-04	隊員用携帯型 IP 電話設定作業	隊員への貸与(30 台)の端末設定(各種プロファイル等)作業を実施した。	無
3	02/06	IP 電話用暗証番号変更作業	日本から昭和基地へ電話をする際の暗証番号(第 61 次隊用 4 桁)について設定変更を実施した。	無
4	02/20	蜂の巣山パラボラアンテナ立ち下げ	蜂の巣山に設置しているパラボラアンテナ(袋浦向け)の立ち下げ作業を実施した。	無
5	03/10	倉庫棟 GS1-Stack の交換	倉庫棟 GS1-Stack の交換を実施した。	無
6	03/19	食堂のハブ交換	食堂 100M スイッチングハブをギガビットハブに交換。	無
7	03/23	電離層棟の立ち下げ	蜂の巣山パラボラ向けの電離層棟設備立ち下げを実施した。	無
8	03/23	蜂の巣山パラボラアンテナ立ち下げ	蜂の巣山に設置しているパラボラアンテナ(袋浦向け)の立ち下げ作業を実施した。	無
9	04/08	設営事務室のケーブル交換	設営事務室 100M ハブをギガビットハブに交換。cat5 ケーブルを cat6 ケーブルに交換。	無
10	05/19	マルウェア感染の対策のため昭和基地のネットワーク経路変更	マルウェア感染の対策として、極地研究所(立川)側にて昭和基地のネットワーク経路変更を実施。	有
11	10/19	蜂の巣山無線 LAN 立ち上げ	電離層小屋-蜂の巣山間の無線 LAN 立ち上げ。	無
12	12/10	South1/2 の再起動		有
13	12/20	環境科学棟機器撤去	環境科学棟解体に伴う機器の撤去 (IP 電話、GS、WiFiAP)。	無
14	12/21	見晴らし岩タワー	しらせと接続開始。	無
15	01/15	計画停電	インテルサット衛星通信設備、IP-PBX、LAN 機器の電源停止及び復電作業を実施した。	有

4) 昭和基地内LAN

a) サービスエリア

昭和基地ネットワークはほぼ全ての棟屋に LAN スイッチ・無線 LAN アクセスポイントが施設されサービスエリアとしている。尚、屋外では 19 広場周辺もそのサービスエリアとしており、南極教室等の中継が可能である。昭和基地内 LAN では表Ⅲ.4.9.2-3 に示すとおり用途・利用地区ごとに大まかにアドレスセグメントを分割し、そのセグメントを論理チャネル(VLAN)設定により巡らせている。第 61 次では食堂、庶務室の WiFiP の更新を行った。基本観測棟でのテレビ会議、南極教室のため 46seg での優先帯域 IP の払い出しがあった。

表Ⅲ.4.9.2-3 昭和基地内 LAN セグメントと用途

セグメント	主な用途
31seg	インテル衛星通信、保守用
32seg	昭和基地主要部(管理棟周辺)・バックボーン
33seg	VDSL-LAN (第 1・第 2 夏期隊員宿舎、清浄大気観測小屋、焼却炉棟、送信棟、10KVA 風発小屋、宇宙線コンテナ、作業工作棟)
34seg	長距離無線 LAN 用
36seg	西オングル島向け
40seg	カメラ・ビデオ配信用
41seg	第 1、第 2 居住棟用
42seg	PANSY-LAN
43seg	宙空 LAN (情報処理棟)
44seg	電離層 (NICT) 用、電離層観測小屋
45seg	東地区：衛星受信棟・重力計室・観測棟・インテルシェルタ等
46seg	西地区：地学棟・基本観測棟等

b) ネットワーク

昭和基地ネットワークは、選定された IP アドレスに対して Ping を送出することにより死活監視を行っている。また、基幹回線の使用状況を MRTG(Multi Traffic Grapher)というソフトウェアを利用してボトルネックを監視している。ボトルネックとなる日本への通信部分(4Mbps)は、効率的なデータ送受信を目指して帯域制御装置(Steel Head)を配置し、用途ごと優先度を設定し、基地運営上重要な通信の輻輳が無いよう運用している。

現在の監視体制は、昭和基地 LAN の規模や対応速度・人員数や 1 年交代による隊員スキル変動を考えると現状程度で問題無いと思われる。ただ、Ping 送出を庶務室デスク設置の WindowsPC から行っているため、停電時等で使えなかったり、Windows の強制アップデートにより停止したり、庶務室デスクの HUB 故障で監視ができなくなってしまう等の懸念があるため、死活監視を基幹 SW(GSSW)直下の Linux 機等に行わせるとより安定した監視が行える。

5) IP電話

a) IP-PBX

昭和基地 IP 電話はナカヨ製 IP-PBX を利用し、国立極地研究所設置の昭和基地接続用 IP-PBX と接続している。電源切替の際に接続が不安定な子機があったが、大きな問題はなく概ね安定して運用された。

b) 固定電話機

固定電話機はほぼ全ての棟屋で利用可能である。越冬期間中 1 件多機能型電話機の実話器故障があったが、受話器交換により解消した。

c) 無線 IP 電話機

無線 IP 電話機は隊員全員に貸与した。無線 LAN の利用可能範囲であれば同様に無線 IP 電話機も利用可能ではあったが、移動中通話が不安定になることや、無線 LAN の利用できない屋外では利用できない等の点から多くの隊員で積極的に活用されなかった。無線 IP 電話機も無線 LAN と同一エリアであることから、スマホアプリ等で通話等出来れば便利に利用できると思われる。

6) 各種サーバ・ツール

a) south1/south2

主系/予備系で south1, south2 を主に運用してきたが、両機ともに安定稼働した。3 月 12 日、south2 の入替えを実施。旧 south2 の撤去持ち帰りを実施した。

b) NetCommons(昭和基地)

外出注意令・禁止令の掲示、衛星回線優先利用予約、気象や野外活動申請や無人飛行機利用申請のリンク集、その他情報共有の Web 掲示板として、NetCommons を利用している。第 61 次では NetCommons の機能を south1 で運用しているが問題なく利用できた。

NetCommons の無人飛行機利用申請等の機能でデータベースを日本設置のサーバに接続している部分があり、日本側設備の電源点検等で一部のデータの閲覧・登録ができないことがあった。日本側電源点検時の影響範囲として周知させるか、昭和基地内に収容する必要があると思われる。

c) 共有ファイルサーバ

第 61 次隊員向けの業務用ファイルサーバとして、8TByte の大型 NAS を RAID6 で運用した(実質 4TByte)。バックアップは毎週末に自動バックアップ機能により実施した。期間中 HDD 破損やデータ欠損すること無く運用することができた。利用量が 3.5TByte とかなり逼迫し、容量の大きな動画の利用を控えてもらっているため、冗長構成の見直しなどにより容量を大きくするなど対策の必要があると思われる。

d) S17 気象データの共有サーバの移行

第 57 次以来利用されていた S17 気象データを共有していたサーバは、セキュリティ的に脆弱である Smb1.0 を利用した汎用データ交換用 NAS であったため、移行廃止した。当該 NAS 上で共有していた S17 気象ロボット観測データは、気象隊員が気象情報提供 Web サーバに新規ページを作成し共有できるようにした。そのほかのデータについては新規 NAS にデータ移行を実施した。

e) south7 ビデオサーバ

第 61 次では、新規にビデオサーバ South7 を持ち込み設置した。HDMI 読み込み装置を紛失したため、南極教室用に調達したものを利用している。

7) 環境科学棟解体

第 62 次夏期間に、生物系観測設備及び環境保全設備の基本観測棟への移設後、環境科学棟が解体された。解体により不要となった基幹 SW と無線 LAN の AP と IP 電話を回収し予備品とした。上流に位置する観測棟側は、利用していないことが判るようラベルを貼ることで対応した。

8) セキュリティ対応

3月3日：昭和基地内のPCからセキュリティアラート発生、該当端末の調査、影響範囲、国内連携について対応した。

5月17日：昭和基地内のPCにてマルウェア感染が確認された。当部門にて初動、他部門への注意喚起と影響範囲の確認、国内連携について対応した。インターネット等の外部からの防護については、日本国内よりSOCS(セキュリティ運用連携サービス)やFireWallで対応しているが、基地内のPCからダウンロード・実行することにより感染するトロイの木馬型マルウェアに対しては防御できない。そのため、各部門各機にマルウェア対策ソフトウェアの導入・最新OSへのアップデートが不可欠である。ただし、部門で様々に対策を進めると、棟内にルータやFireWallを設置するなど対策にならない方法で対策したと安心してしまわれたり、独自でマルウェア対策ソフトウェアを導入すると、有事の際に対応することになるであろう当部門で把握できないため、接続ガイドラインや推奨マルウェア対策ソフト等設定するなど基準を設ける必要があると考える。基地外から遠隔操作によりPCを操作する人も含めて日頃の利用者のセキュリティに対する意識を高め、ソフトウェアをインストールする前にバックドア等がないかチェックする指針などがあると良い。

4.9.3 昭和基地屋外監視カメラ整備運用

1) 概要

昭和基地内に設置されているカメラの運用・保守を行った。運用していた主なカメラは、天測点カメラ、衛星受信棟東カメラ、管理棟屋上カメラ、見晴らし岩カメラ、見晴らし岩高台カメラ、そして第2夏期隊員宿舎設置のA、Bヘリポート向けカメラである。これらのカメラ映像の一部は国内科学館等関係機関で閲覧可能であるとともに、国立極地研究所 Web ページからインターネットを通じて配信されている。

2) 障害発生状況

越冬期間中に発生した障害について表Ⅲ.4.9.3-1 に示す。

表Ⅲ.4.9.3-1 屋外監視カメラ障害一覧（2020年2月1日～2021年1月17日）

	発生日	障害件名	障害内容、対応状況	停止影響有無
1	04/06	天測点カメラ不具合	カメラの向きが異常のため、再設定。	無
2	04/27	天測点カメラ不具合	カメラの向きが異常のため、再設定。	
3	05/25	天測点カメラ不具合	カメラの映像が乱れていたため、再起動。	
4	07/18- 継続中	見晴らし高台カメラ 不通	見晴らし高台カメラの映像が途絶した。20日に見晴らしにて再起動を試すも復旧せず。	有
5	10/06	管理棟屋上カメラフ リーズ	管理棟屋上カメラの映像が途絶した。カメラ電源の抜き差しをして復旧。	有

3) 保全作業

越冬期間中に行った保全作業一覧を表Ⅲ.4.9.3-2 に示す。

表Ⅲ.4.9.3-2 屋外監視カメラ保全作業一覧（2020年2月1日～2021年1月17日）

	作業日	作業件名	作業内容	停止影響有無
1	02/05	天測点カメラの清掃	天測点カメラのカバーが泥で汚れていたため掃除を行った。	無
2	03/20	天測点カメラ、汚水中 継層カメラの清掃	天測点カメラ、汚水中継層カメラのカバーが泥で汚れていたため掃除を行った。	無
3	03/11	自然エネルギー棟カ メラ設置	自然エネルギー棟にカメラを設置した。	無
4	04/06	自然エネルギー棟カ メラ	自然エネルギー棟カメラのフィルム劣化が見られたため、フィルムを外した。	無
5	6/21- 27	監視カメラの停止	MWF 中（6/21 18:00 - 6/27 6:00（JST））の各監視カメラの停止を実施した。	有

4) 見晴らし高台カメラ不通

7月18日に見晴らし高台カメラの映像が途絶した。電源に問題はなく、カメラ側の不具合が疑われる。第62次以降に調査予定とした。

4.9.4 ビデオ会議システム整備運用

1) 概要

昭和基地では、第60次にて遠隔医療相談や南極教室・南極授業、南極中継、ビデオ会議について主にビデオ会議システム（zoom）へ移行した。そのためこのテレビ会議システム（Lifesize）は第61次では利用することなく、予備として倉庫に機材を保管している。

2) 利用システム

ビデオ通話システムの候補として Skype、Google Meet、FaceTime（iPad）、Zoom があったが、画面共有や多拠点接続等のオプション、利便性等考慮した結果、Zoom が優れているため Zoom を中心に利用した。

3) ビデオ会議

通年で 90 件を超えるビデオ会議が開催された。ビデオ通話システムによる会議や遠隔医療相談の実績を表Ⅲ.4.9.4-1 に示す。尚、括弧書きでビデオ会議システムの名前が無いものについては全て Zoom によるビデオ会議である。

表Ⅲ.4.9.4-1 ビデオ通話システムによるビデオ通話・遠隔医療相談実績

	利用日	会議相手（内容）	利用者
1	02/12	遠隔医療相談	医療部門
2	03/16	遠隔医療相談	医療部門
3	03/31	遠隔医療相談	医療部門
4	03/03	南極観測センター	設営部門
5	03/11	南極観測センター	設営部門
6	04/15	遠隔医療相談	医療部門
7	04/13	広報室打合せ	庶務、多目的、LAN 隊員
8	04/17	PANSY 打合せ	PANSY 部門
9	04/21	広報室打合せ	庶務、多目的、LAN 隊員
10	04/22	気象テレビ会議	気象部門
11	04/27	MISAWA テレビ会議 (Google Meets 利用)	建築部門
12	05/06	南極観測センター	青山越冬隊長
13	05/07-18	南極観測センター	青山越冬隊長
14	05/08	MISAWA テレビ会議 (Google Meets 利用)	建築部門
15	05/15	LoRa 打ち合わせ	LAN 隊員
16	05/19	南極観測センター	設営部門
17	05/19	南極観測センター	環境保全隊員
18	05/21	萌芽研究	庶務隊員
19	05/21	南極観測センター	青山越冬隊長
20	05/29	広報室打合せ	庶務、多目的、LAN 隊員
21	06/11	遠隔医療相談	医療部門
22	06/04	広報室打合せ	同行者
23	06/08	観測隊テレビ会議	地圏隊員
24	06/09	PANSY 打合せ	PANSY 部門
25	06/10	南極観測センター	設営部門
26	06/11	気象テレビ会議	気象部門
27	06/12	南極観測センター	建築部門
28	06/15	モニタリング業務説明会	モニタリング部門
29	06/15	広報室打合せ	庶務、多目的、LAN 隊員
30	06/19	宙空関連隊員引継ぎ会	宙空部門
31	06/30	観測隊打合せ	設営部門
32	07/10	南極医学医療ワークショップ（接続試験）	医療部門
33	07/11	南極医学医療ワークショップ	医療部門
34	07/28	遠隔医療相談	医療部門
35	07/03	観測隊打合せ	建築部門
36	07/07	観測隊打合せ	FA 部門
37	07/09	観測隊打合せ	調理部門
38	07/10	観測隊打合せ	建築部門
39	07/13	観測隊打合せ	機会部門

40	07/14	観測隊打合せ	通信部門
41	07/17	観測隊打合せ	医療部門
42	07/20	観測隊打合せ	LAN・インテルサット
43	07/21	観測隊打合せ	青山越冬隊長
44	07/27	エアロゾル研究会	気水部門
45	07/28	観測隊打合せ	車両部門
46	08/12	遠隔医療相談	医療部門
47	08/03	観測隊打合せ	機会部門
48	08/03	観測隊打合せ	青山越冬隊長
49	08/05	観測隊打合せ	調理部門
50	08/06	帰国日程説明会の打合せ	青山越冬隊長
51	08/09	帰国日程説明会（家族会）	全員
52	08/14	観測隊打合せ	青山越冬隊長
53	08/17	PANSY 打合せ	PANSY 部門
54	08/18	観測隊打合せ	医療部門
55	08/20	観測隊打合せ	青山越冬隊長
56	08/21	観測隊打合せ	調理部門
57	08/24	南極観測安全対策常置分科会	青山越冬隊長
58	08/28	南極中継打合せ	庶務隊員
59	08/28	観測隊打合せ	みずほ旅行隊
60	08/31	観測隊打合せ	みずほ旅行隊
61	09/16	遠隔医療相談	医療部門
62	09/01	観測隊打合せ	地圏部門
63	09/04	第 62 次オペ会メンバーとの打合せ	オペ会
64	09/08	第 62 次夏のヘリオペ打ち合わせ	青山越冬隊長
65	09/14	観測隊打合せ	通信部門
66	09/16	観測隊打合せ	環境保全部門
67	10/14	遠隔医療相談	医療部門
68	10/02	第 62 次南極地域観測隊行動に係る所内説明会	全員
69	10/05	第 62 次オペ会メンバーとの打合せ	オペ会
70	10/06	観測隊打合せ	PANSY 部門
71	10/27	観測隊打合せ	気水部門
72	10/29	観測隊打合せ	宙空部門
73	10/30	観測隊打合せ	地圏部門
74	11/20	遠隔医療相談	医療部門
75	11/2	観測隊打合せ	調理部門
76	11/9	観測隊打合せ	宙空部門
77	11/13	観測隊打合せ	宙空部門
78	11/13	観測隊打合せ	気象部門
79	11/14	観測隊打合せ	気水部門
80	11/16	第 62 次オペ会メンバーとの打合せ	オペ会
81	11/18	共同研究成果報告会（JAXA）	青山越冬隊長
82	11/22	打合せ	医療部門
83	11/24	第 62 次隊の行動計画やコロナ対策、帰国後の対応等についての南観センターから第 61 次隊への説明	全員
84	11/27	観測隊打合せ	地圏部門
85	11/29	打合せ	医療部門

86	11/29	打合せ	気水部門
87	12/09	遠隔医療相談	医療部門
88	12/05	打合せ	医療部門
89	12/07	打合せ	LAN・インテルサット
90	12/15	PANSY 打合せ	PANSY 部門
91	12/22	COMNAP の執行委員会	橋田隊長
92	12/24	観測隊打合せ	電離層定常部門
93	12/30	観測隊打合せ	地圏
94	01/13	遠隔医療相談	医療部門

テレビ会議システムとビデオ通話システムの件数を合計すると 90 件を超えるビデオ会議が開催された。テレビ会議の準備・手続きが容易になったことから会議が頻繁に開催されているが、必ずしもここ南極に居る隊員を参加させる必要のない定例会や打ち合わせ等もあったのではないかと思われる。隊員の負担減のためにも、隊員の必要な部分だけの参加に留めたい。

4) 遠隔医療相談

遠隔医療相談は Zoom での利用で、医療用カメラデンタルアイの映像も利用できることを確認した。

5) 南極中継

南極中継は、国立極地研究所広報室主催ではない簡易な南極教室形式の中継で、10 件実施した。ビデオ通話システムによる南極中継の実績を表Ⅲ.4.9.4-2 に示す。

表Ⅲ.4.9.4-2 ビデオ通話システムによる南極中継(簡易授業)実績

	中継日	接続試験日	国内中継場所	担当隊員
1	02/01	02/02	インスタライブ	寺村隊員
2	03/26	---	岩手めんこいテレビ取材	氏家隊員
3	05/19	---	ヒルナンデス中継	堅屋隊員
4	05/27	05/26	南極 YouTube Live	中山記者
5	06/10	06/09	南極 YouTube Live	中山記者
6	07/21	07/15	科学技術週間イベント	青山越冬隊長
7	08/01	07/25	稚内市	高見隊員
8	10/18	10/17	ジュニアフォーラム	吉井隊員
9	11/08	---	けん玉協会中継	氏家隊員
10	11/25	---	ピースボート事前打ち合わせ	中山記者

6) 南極教室

第 61 次の南極教室は全てビデオ通話システム (Zoom) を利用し 9 件実施した。南極教室の実績を表Ⅲ.4.9.4-3 に示す。

表Ⅲ.4.9.4-3 ビデオ通話システムによる南極教室実績

	中継日	接続試験日	国内中継場所	担当隊員
1	06/02	06/01	新見南中学校	山本隊員
2	07/07	07/01	東京学芸大学附属国際中等教育学校	黒川隊員
3	09/01	08/31	中之島中央小学校	倉本隊員
4	09/08	09/07	大和中学校	堤隊員
5	09/15	09/14	稲花小学校	小嶋隊員 (田留隊員)

6	09/17	09/15	藤崎小学校	森脇隊員
7	09/23	09/17	大口中学校	鈴木隊員
8	09/30	09/29	荃南小学校	小嶋隊員
9	10/22	10/21	本庄西中学校	粕川隊員

Zoom による南極教室であったが、広報室の協力によりスムーズに進行することができた。画質も良好で、録画記録や画面共有、カメラ変更などが PC 内で行えるなど操作性も良い。

7) ビデオ通話システムZoom利用

Zoom の画面共有機能により動画を再生すると、配信先での画面のカクつきが大きく昭和基地側の Zoom 利用 PC からの動画再生配信はできなかった。動画再生側ではなめらかに再生できているため、南極授業・南極教室・中継等で動画を配信する際は事前に動画コンテンツを国内に送付しておき、配信先でダウンロード・再生する方法をとった。

8) 第62次隊との中継引継ぎ

越冬期間中に第 62 次隊の中継引き継ぎのため、極地研広報室と庶務隊員、多目的隊員で行った。第 62 次隊では教員派遣がなかったため、広報室との中継にて引継ぎを行った。第 61 次隊での南極授業開催実績を表Ⅲ.4.9.4-4 に示す。

表Ⅲ.4.9.4-4 第 61 次隊のビデオ通話システムによる引継ぎ実績

	中継日	国内中継場所	参加者
1	01/12	広報室	第 61 次庶務、多目的、LAN 第 62 次庶務、多目的、LAN

4.10 装備・野外観測支援【SEQ】

小久保 陽介

4.10.1 野外観測支援

1) 野外観測支援の実績

第 61 次越冬開始当初よりオングル海峡の海水の流出が始まり 4 月中旬頃までに岩島北東海面からランホブデ方面にかけて開放水面となった。そのため極夜前のルート工作はとつき岬までは流出を免れた氷縁に沿って行い、南方方面は旧ルンパルートをとる形となった。極夜明けからは海水も安定し、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン方面への各ルートを延ばすことができた。10 月に実施されたみずほ旅行には FA は参加せず内陸旅行経験のある設営チーフがリーダーを務めた。11 月中旬になると長頭山西方沖の海水面が飛散砂の影響で融解が進み、パドル化の進行により雪上車での移動が困難と判断し、スノーモービルのみの移動とした。

FA が関わった野外観測支援を以下の日程で実施した。

【実施経過】

2020 年

2 月 5 日	雪尺観測支援（気象・北ノ浦）
2 月 10 日	雪尺観測支援（気象・北ノ浦）
2 月 16 日	漁協活動支援（生活・北ノ浦）
2 月 23 日	漁協活動支援（生活・北ノ浦）
3 月 1 日	漁協活動支援（生活・北ノ浦）
3 月 2 日	海水安全講習準備（FA・北ノ浦）
3 月 4 日	海水安全講習 1 回目（FA・北ノ浦）
3 月 6 日	海水安全講習 2 回目（FA・北ノ浦）
3 月 9 日	海水偵察（FA・北ノ浦、岩島周辺）
3 月 18 日	スノーモービル講習（機械・北ノ浦）
3 月 19 日	送信棟点検支援（通信・アンテナ島）

3月22日	中ノ瀬戸周辺偵察（FA・中ノ瀬戸、西オングル島）
4月2日	イベント流しそうめん準備（生活・北ノ浦）
4月4日	イベント流しそうめん（生活・北ノ浦）
4月13日	ルート工作（FA・見晴らし、M-06）
4月13日	ルート偵察（FA・とっつきルート）
4月16日	ルート工作（FA・とっつきルート T-26～T-36）
4月19日	ルート工作（FA・とっつきルート T-22）
4月21日	ルート工作（FA・とっつきルート完了 T-27、S16 ルート N-12）
4月24日	ルート工作（FA・西オングルルート W-04）
4月25日	海氷偵察（FA・ラング方面）
5月5日	海氷調査（FA・とっつきルート）
5月6日	デポ櫓回収（機械・とっつき岬）
5月7日	ルート工作（FA・ラングルート R-40）
5月10日	漁協活動支援（生活・北ノ浦）
5月11～13日	S16 宿泊合同オペレーション （FA、機械、気水、気象、環境保全、調理・S16、S17）
5月15日	ルート工作（FA・オングルカルベン B-19）
5月17日	漁協活動支援（生活・北ノ浦）
5月18日	デポ櫓回収（機械・とっつき岬）
5月19日	ルート工作（FA・弁天ルート B-24、オングルカルベン、豆島）
5月24日	海氷偵察（FA・弁天島方面）
5月25日	デポ櫓回収（機械・とっつき岬）
5月26日	海氷偵察（FA・ラングルート）
6月16日	ブリ後点検支援（通信・アンテナ島）
6月17日	雪尺観測支援（気象・北ノ浦）
7月3日	しらせ接岸点調査、向岩偵察（FA・見晴らし沖、向岩）
7月14日	ルート確認（FA・とっつきルート）
7月15日	SM100回収支援（機械・とっつき岬）
7月20～22日	S16 宿泊合同オペレーション（FA、機械、気象・S16、S17）
7月25日	ルート偵察（FA・ラングルート）
7月26日	ルート工作（FA・ラングルート L-61）
7月29～8月1日	ラングホブデ宿泊合同オペレーション（FA ラングルート完了 L-82、機械、他）
8月4～7日	ラングホブデ宿泊ルート工作オペレーション（FA・スカルルート完了 SV-54）
8月13～16日	スカルブスネス宿泊合同オペレーション（FA、機械、通信、調理、環境保全）
8月18～21日	S16 宿泊合同オペレーション（FA、地圏、気象、機械）
8月25～28日	スカルブスネス宿泊ルート工作オペレーション（FA・スカーレンルート SK-43）
8月30日	ルート偵察（FA・西オングルルート）
8月31日	ルート偵察（FA・とっつきルート）
9月1日	ルート整備（FA・アンテナ島）
9月2日	送信棟廃棄物撤去支援（環境保全・アンテナ島）
9月3日	ルート工作、GNSS観測（FA、地圏・向岩）
9月7～10日	ラングホブデ宿泊合同オペレーション（FA、地圏、気水、機械）
9月12日	ルート偵察（FA・とっつきルート迂回）
9月14～18日	スカーレン宿泊合同オペレーション （FA・スカーレンルート完了 SK-58、地圏、気水）
9月21～24日	スカーレン宿泊合同オペレーション（FA、地圏、宙空、機械）
9月28～30日	S16 宿泊合同オペレーション（FA、機械、みずほ隊）
10月6～8日	S16 みずほ隊支援宿泊合同オペレーション（FA、機械、気水、通信）
10月9日	ルート工作（FA・西オングル迂回ルート）
10月10日	福島隊員慰霊祭（庶務・西オングル島）

10月11日	漁協活動支援（生活・北ノ浦）
10月12～14日	スカルプスネス宿泊ルート工作オペレーション （FA・ネッケルホルマネルルート NE-10）
10月15日	ルート工作、GNSS 観測（FA、地図・オングルガルテン）
10月16日	ルート工作（FA・ひさご島）
10月17日	長頭山登山研修（全体・ラングホブデ長頭山）
10月19日	しらせ航路調査（FA・弁天島沖）
10月19日	海氷滑走路調査（FA・北ノ浦沖）
10月24日	みずほ隊出迎え支援（FA・とつつき岬）
10月29～31日	スカルプスネス宿泊合同オペレーション（FA、機械、調理）
11月3～6日	S16 宿泊合同オペレーション（FA・S17 滑走路整備、機械）
11月11日	ペンギンセンサス（生物・豆島、オングルカルベン、弁天島）
11月11日	しらせ接岸点調査（FA・北ノ浦、見晴らし沖）
11月16～18日	ラングホブデ宿泊ペンギンセンサス （生物・ルンパ、ひさご島、袋浦、水くぐり浦）
11月20～21日	スカルプスネス宿泊ペンギンセンサス（生物・ネッケルホルマネ）
11月21日	漁協活動支援（生活・オングル海峡）
11月30日	ペンギンセンサス（生物・ルンパ）
12月2日	ペンギンセンサス（生物・袋浦、水くぐり浦）
12月4日	漁協活動支援（生活・オングル海峡）
12月5日	アイスオペレーション（庶務・ラングルート L-10 付近の氷山）
12月6日	地域研究（FA・向岩、オングルカルベン、豆島）
12月9日	しらせ接岸点調査（FA・見晴らし沖）
12月18日	ルート偵察（FA・向岩～S16 ルート）
12月18日	漁協活動支援（生活・オングル海峡）
12月19～20日	第 62 次測地 GNSS 観測支援（FA・ラングホブデ雪鳥沢）
12月21日	ルート偵察、引き継ぎ（FA・向岩～S16 ルート）
12月21日	氷上輸送打ち合わせ（FA・しらせ船内）
12月23日	ルート工作引き継ぎ（FA・岩島ルート）
12月24～26日	第 62 次測地 GNSS 観測支援（FA・奥岩）
12月27～29日	第 62 次測地 GNSS 観測支援（FA・S16、S17、P50）
12月29日	GNSS 測器回収（地図・しらせ氷河）
12月29日	ルート偵察・引き継ぎ（FA・向岩～S16）
12月30日	ルート工作（FA・しらせ氷上輸送ルート）
12月31日	着陸地点調査（FA・とつつき岬）
2021 年	
1月3日	第 62 次測地 GNSS 観測支援（FA・スカルプスネス）
1月5日	しらせ乗員島内研修（FA・B 地区）
1月8～9日	第 62 次測地 GNSS 観測支援（FA・ルンドボックスヘッダ、スカーレン）
1月11日	ルート工作引き継ぎ（FA・北ノ浦）
1月14日	第 62 次ドラム缶積み込み支援（FA・とつつき岬）

2) 野外オペレーションの日程・メンバー調整

越冬期間中に計画されている各部門の野外オペレーションの概要を把握し大まかな全体スケジュールを 3 月中に作成した。その後、部門ごとの作業量や作業時期の調整を行い具体的な野外スケジュールを作成した。

第 61 次越冬期間にみずほ旅行が予定されており、極夜明けには主だったメンバーを決定した。野外活動の不公平感を減らすため沿岸野外活動はみずほメンバー以外から選抜した。計画当初はみずほメンバーも 11 月以降の野外活動に参加できる見込みであったが、みずほ旅行の出発の遅延と 11 月以降の海氷状況の悪化により全員が沿岸野外に出かけることはかなわなかった。

計画変更や天候状況などによりスケジュールが変更になった場合はその都度調整を行い掲示板などに掲

示し隊員全員に周知した。

3) 野外情報の共有

昭和基地内の共有サーバー内に野外計画・報告フォルダを作成し計画書の提出と報告書作成を行うことで宿泊旅行の情報を管理した。日帰り野外活動に関しては野外主任と越冬隊長の承認を得て昭和基地掲示板及び昭和 wiki 上の外出届への記入での管理とした。

ルート情報はルート工作完了後速やかに作成し、共有フォルダ及び wiki 上で閲覧可能とした。ルート方位表とルート図はファイルし雪上車に常備した。ハンディーGPS にも最新情報を保存し野外活動時に貸し出した。同時に国内での管理用に南極観測センターにも GDB、KML、方位表、ルート図のデータを提出した。

4) 長期内陸旅行の準備

第 61 次隊では越冬期間中にみずほ基地を目指す内陸旅行が計画された。旅行隊リーダーを設営主任と決めメンバー選定、準備作業はリーダーを中心に行った。極夜前に燃料輸送に使用する 2t 櫓をとつつき岬から回送し修理を行った。極夜明けからは SM100 や大型櫓を昭和基地まで回送し整備と積み込みを行った。みずほ隊メンバーを中心に事前準備と内陸旅行生活の習熟を兼ねて S16 旅行を 2 回実施した。

4.10.2 安全教育・訓練

1) ブリザード対策

越冬期間中のブリザード対策としては、危険区域とライフロープ配置の説明、ランヤードの配布と使い方の説明を 2 月 10 日に行った。3 月 27 日の荒天時に東部地区のライフロープを使い、越冬初経験者を中心に数名ずつに分かれて通過訓練を実施した。越冬の早い段階で実際に体験するのは良い訓練になった

2) 野外活動時の危急時対策

野外での危急時対策として、非常用装備の配布とレスキュー体制配備の二つを行った。野外用個人装備として、国内準備段階で各隊員にコンパス、ツールナイフ、ヘッドランプなどを配布した。越冬期間中は非常用個人装備、シノ棒、個人用非常食を配布した。固形燃料やミラーなど非常用個人装備の使い方説明を 2 月 27 日に行った。越冬中の野外行動時には、配布した非常用個人装備や非常食等を携行した。宿泊での野外行動ではレスキューセット、非常食を必携とした。

レスキュー指針に基づきレスキュー体制を整えた。レスキュー要員は 1 チーム 4 名、3 チーム 12 名で構成した。レスキュー要員の内 6 名をレスキューリーダーとしてリーダー訓練を実施し、ロープワークやレスキュー手順などを指導的立場で行動できるようにした。

3) 海氷安全講習

海氷上での危険を見極め、安全に行動できることを目的に全体を 2 班に分け、以下の日程で講習を実施した。その様子を写真Ⅲ. 4.10.1-1, 2 に示す。

a) 対象：全員

b) 講習内容：タイドクラックの見分け方、海氷上行動時の諸注意、ゾンデ棒の使い方、アイスドリルの使い方、海氷厚測定の方法、タイドクラック、プレッシャーリッジの通過の仕方

c) 実施日と人員

3 月 4 日	黒川、福田、白山、小原、堤、倉本、岡本、村本、小嶋、佐藤貴一、落合、佐々木、鈴木、小久保、中山
3 月 6 日	青山、高見、緒方、粕川、佐藤丞、濱野、山本、森脇、真鍋、村松、堅谷、中西、佐藤貴一、小久保、吉井



写真Ⅲ.4.10.1-1 アイスドリル訓練 (3月6日)



写真Ⅲ.4.10.1-2 ゾンデ棒訓練 (3月4日)

4) 野外安全行動訓練

東オングル島及び西オングル島内を歩き、東オングル島行動可能エリアマップに従い A エリア、B エリアを把握しながら、島内の危険箇所、トランシーバーの受信範囲を確認しつつ、野外行動で必要となる知識と技術の訓練を実施した。また、西オングル島に上陸するにあたり実践的なゾンデ棒の使用方法、海氷上の歩き方も確認した。西オングル島では、第 1 次隊上陸式地点にも立ち寄った。これらの様子を写真Ⅲ.4.10.1-3, 4 に示す。

a) 対象 全員

b) 訓練内容：地形図の読み方、磁北線の引き方、プレートコンパスの使い方、東オングル島内の地形の把握、東オングル島の危険箇所のチェック、東オングル島内立ち入り禁止エリアの把握、ゾンデ棒の使い方、タイドクラック、プレッシャーリッジの通過方法などの海氷上の歩き方、野外装備の使い方、野外活動における無線機の使い方

c) 実施日と人員

4月20日	第1班	倉本、黒川、佐藤丞、村本
	第2班	佐藤貴一、堤、村松、小嶋、落合
	第3班	小原、粕川、氏家、依田、中山
4月22日	第1班	小久保、福田、白山、濱野、岡本
	第2班	森脇、青山、高見、山本、佐々木
	第3班	鈴木、真鍋、堅谷、吉井



写真Ⅲ.4.10.1-3 地図、コンパス訓練 (4月20日)



写真Ⅲ.4.10.1-4 上陸式地点 (4月20日)

5) レスキュー訓練

野外行動時の非常事態に備え、レスキュー指針に定めたレスキュー隊員を中心に訓練を実施した。訓練としては、レスキューリーダー向け、レスキュー隊員・一般隊員向けと分けて、以下の通り実施した。具体的な訓練内容を表Ⅲ.4.10.1-1 に示した。また訓練の様子を写真Ⅲ.4.10.1-5～8 に示す。

a) 対象 レスキューリーダー向け：（6名）

レスキュー隊・一般隊員向け：（22名）

レスキューリーダーメンバーは、一般隊員向け講習にて指導者及び指導者補助として配置。

b) 訓練時間

1回目：半日3時間

2回目：半日2時間

3回目：半日2時間

c) 訓練目的

レスキュー訓練（リーダー向け）

自ら技術を習得するとともに、レスキュー訓練の講師として動くことにより、事故現場でリーダースタッフとしてレスキュー活動を指揮できる技術の習得。

レスキュー訓練（レスキュー隊・一般隊員向け）

レスキュー現場で必要となる技術の習得。レスキュー隊メンバーは救助する側の視点からの技術の習得。

d) 訓練方法

レスキューリーダー向け訓練は、リーダースタッフ全員（6名）で実施。

レスキュー隊・一般隊員向け訓練は、レスキューリーダースタッフ（2～3名）に講師として指導してもらい、各回を3班に分けて全隊員が参加する形をとった。

e) 実施日と人員

レスキュー訓練（リーダー向け）

第1回 5月29日 参加者：小久保、小原、倉本、森脇、佐藤貴一、鈴木（6名）

5月31日 参加者：小久保、小原、倉本、森脇、佐藤貴一、鈴木（6名）

第2回 6月30日 参加者：小久保、小原、倉本、森脇、佐藤貴一、鈴木（6名）

第3回 8月12日 参加者：小久保、小原、倉本、佐藤貴一、鈴木（5名）

レスキュー訓練（レスキュー隊・一般隊員向け）

第1回 1班 6月3日 参加者：青山、福田、佐藤丞、濱野、堤、落合、吉井（7名）

講師：小久保、倉本、佐藤貴一

2班 6月4日 参加者：黒川、粕川、白山、山本、岡本、氏家、依田、佐々木（8名）

講師：小久保、森脇、鈴木

3班 6月5日 参加者：高見、真鍋、村本、村松、堅谷、小嶋、中山（7名）

講師：小久保、小原、鈴木

第2回 1班 7月6日 参加者：黒川、山本、真鍋、氏家、堅谷、小嶋、落合（7名）

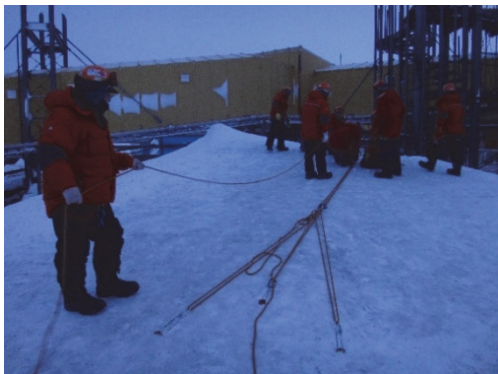
講師：小久保、小原、鈴木

2班 7月8日 参加者：青山、福田、粕川、堤、村本、依田、佐々木、吉井（8名）

講師：小原、倉本、佐藤貴一（小久保）

3班 7月9日 参加者：高見、佐藤丞、白山、濱野、岡本、村松、中山（7名）

講師：倉本、森脇、鈴木（小久保）



写真Ⅲ.4.10.1-5 引き上げ訓練（7月8日）



写真Ⅲ.4.10.1-6 懸垂下降訓練（7月8日）

第3回 1班 9月11日 参加者：黒川、粕川、白山、山本、岡本、真鍋、堅谷、小嶋、落合、吉井、中山（11名）
 講師：小原、森脇、佐藤貴一、鈴木（小久保）
 2班 10月2日 参加者：青山、高見、福田、佐藤丞、濱野、堤、村本、村松、氏家、依田、佐々木（11名）
 講師：倉本、佐藤貴一、鈴木（小久保）



写真Ⅲ.4.10.1-7 引き上げ訓練（9月11日）



写真Ⅲ.4.10.1-8 懸垂下降訓練（10月2日）

表Ⅲ.4.10.1-1 JARE61 レスキュー訓練・レスキューリーダー訓練カリキュラム

	項目	内容	リーダー	レスキュー
第1回	基本的なロープワーク	ダブルエイトノット	○	○
		ダブルフィッシャーマンズノット	○	○
		クローブヒッチ(巻き結び インクノット)	○	○
		マッシャー結び(オートブロック)	○	○
		ダブルシートベント	○	×
	ザイルの巻き方	振り分け式	○	○
		ループ式	○	×
	ハーネスの装着	シットハーネス	○	○
		チェストハーネス	○	○
	レスキュー装備の使用法	レスキュー用装備の把握とその使用法	○	○
	支点のとり方	流動分散 スノーバーの利用	○	○
	確保技術	エイト環利用	○	○
		ムンターヒッチ(半マスト結び)	○	○
第2回	懸垂下降	エイト環利用	○	○
		グリグリ利用	○	○
	自己脱出	ブルージック	解説のみ	解説のみ
		ユマール + フッタコンプリート	○	○
		グリグリ	○	○
	懸垂下降	エイト環利用	○	○
		グリグリ利用	○	○
	自己脱出	ユマール+フッタコンプリート+グリグリ	○	○
第2回	引き上げシステム	1:3、1:9	○	○
	ロープフィックス	フィックスロープの張り方	○	○
		フィックスロープの通過方法	○	○

第 3 回	ショートロープ	ショートロープの方法	×	×
	レスキューウインチの使用法	ペラルディ・レスキューウインチ	×	×
	クレバスからの引き上げ	1:9 引き上げシステム利用	○	×
	搬送法	ザイル利用 ザック利用、担架利用	○	×
	総合訓練	クレバスからの引き上げ想定訓練	×	○
		けが人を想定し、ウインチ利用による	×	○
		レスキューの実践	×	○

6) 南極安全講習

南極の野外行動で必要となる知識と技術の習得を目的に、講習会のカリキュラム（表Ⅲ.4.10.1-2）を作成し、その内容に沿って南極安全講習を実技、講義を交え実施した。

a) 対象： 全員

b) 講習内容

南極活動の装備、厳冬期の衣類、南極での野外行動、雪上車での行動と生活、ルート工作、野外における気象、応急処置と救命救急、事故事例研究（1回）。

表Ⅲ.4.10.1-2 南極安全講習カリキュラム

	日程	項目		内容	種別	講師
1	3/24(火) 16:00～17:00	装備	野外活動の装備	個人用非常装備、非常食の使用法 他	講義	小久保
			厳冬期の衣類	貸与・支給装備の使用法		
2	3/25(水) 16:00～17:00	行動	南極での危険	低温 海氷 内陸	講義	小久保
			雪上車での行動と生活	雪上車移動中の注意 雪上車での生活		
			ルート工作	ルート工作の手順と危険 ルート図のできるまで		
3	3/27(木) 16:00～17:00	気象	南極地域の気象	昭和基地周辺の気象	講義	高見
				内陸の気象		
				南極での観天望気		
				旅行中の気象観測の方法		
4	3/26(木) 16:00～17:00	救急法	救急法総論	怪我と病気	講義	中西
				携行医療セットの内容と使用法		
				低体温症の予防と処置 低体温ラップ		
				凍傷の予防と処置		
5	4/13(月) 4/14(火) 16:00～17:00	救急法	応急処置	応急処置の心構え	講義 2班	小嶋
				搬送法 ストレッチャー バックボード 保温		
				消毒		
				止血		
				副本固定		
				固定法 (三角巾 テープ 包帯)		
			救急救命	心肺蘇生法 AED 使用法		
6	8/24(月)	事故事例	事故事例研究	過去の事故事例の検証(ディスカッション) ※16:00～17:00 1時間	机上	青山

4.10.3 装備品管理・運用

1) 装備品の保管場所

＜倉庫棟1階／部門別移動式ラック＞

A棚：登攀具、ロープ、ピッケル、アイゼン、スノーアンカー類、テント、寝袋、登山靴、ザック

B棚：野外用共同装備、非常装備予備品、ストーブ・火器類、標識旗（漁協係に一部の棚を貸与）

C棚：手袋靴下など個人装備予備品・消耗品、旅行用調理用品セット

D棚：旅行用調理用品・日用品、ガスコンロ、コッヘル・食器類、ポリタンク、行動食・非常食

＜倉庫棟2階／レスキュー装備棚＞

非常食セット、ルート工作セット、アイスドリル予備品、レスキュー装備、毛布、シュラフ

＜防火区画C＞

ゾンデ棒、スコップ、手動アイスドリル、ルート工作用発電機、赤旗、青旗

＜自然エネルギー棟2階＞

ルート旗、羽毛服・作業服・防寒長靴の予備品、ピラミッドテント、南極マット、旧型寝袋、内陸旅行用装備

＜危険物品保管庫（旧居住カブース）＞

カセットボンベ、ガスカートリッジ、ベンジン、固形燃料、マッチ

＜非常用物品庫＞

非常事態用の共同・個人装備一式、ゴムボート、フローティングロープ、ライフジャケット

＜新污水处理棟の前室＞

プラ櫓、小型発電機、ガソリン携行缶、ゾンデ棒、ルート旗、スチームドリルセット

2) 個人装備の管理

ライフロープ用ランヤードは2月10日に非常用個人装備、シノ棒2月27日に配布した。越冬期間中は各自管理してもらい、第62次との越冬交代前にすべて回収し第62次に引き継いだ。

支給した個人装備のうち、軽く破損した装備に関しては補修して使用した。著しい汚れや消耗、紛失の場合は、追加支給または貸与した。また、個人装備として貸与していた羽毛服、冬ヤッケ等は12月11日に回収し持ち帰りスチコンに梱包した。昭和基地で回収できなかった貸与品に関しては復路しらせ船内で回収した。

3) 共同装備の管理

野外で使用する共同装備については、旅行毎に毎回使用する調理セット、シュラフ、ルート工作セットは倉庫棟2階のレスキュー装備棚に保管し、旅行隊毎に消耗品等の補充を行い常に持ち出せるように管理した。予備品に関しては各保管場所に保管し、必要に応じて貸し出しを行なった。6月下旬までに在庫管理と棚整理を実施し、調達参考意見として南極観測センターに報告した。調達参考に関しては第61次ではコロナの影響もあり、4月中から順次必要なものに関しては南極観測センターに上げていった。

4) レスキュー装備の管理

第60次隊から引き継いだ以下の装備を継続利用した。第61次隊ではレスキュー出動がなく、訓練で利用したのみであった。

a) 車載用レスキュー装備（プラケース入り）4セット

b) レスキュー隊用レスキュー装備（ザック入り）3セット

c) 非常食（プラケース入り）4セット

d) スノーモービル用レスキュー・非常装備・非常食 1セット

e) レスキュー櫓積載装備 1式

4.10.4 昭和基地ライフロープ・標識旗の維持管理

1) ライフロープの配置と維持・管理

ライフロープは、ブリザード対策指針に基づき配置した。越冬開始後速やかに全区間の点検と接続を行った。2月28日、越冬初のブリ後点検に合わせてライフロープの不具合箇所の一斉保守を行った。ランヤードの配布と使い方説明は2月10日に行った。夏期間用ライフロープ（電離層棟～第2夏期隊員宿舍間）は2月12日に撤収した。ライフロープの管理責任者および維持責任者は、越冬内規に基づき依頼した。維持責任者は日常的に使用するライフロープ区間を点検し、危険個所の把握、除雪等による動線の確保に努めるようにした。ブリ後点検時に発生した不具合に対してはその都度補修を行った。

ブリザード後の点検、補修、高さ調整は継続的に実施した。今後は西部地区の気象棟撤去、東部地区の観測倉庫、環境科学棟撤去による導線上のドリフト、ウィンドスクープの付き方の変化に応じてコースの変更も考えてもらいたい。第 61 次では PANSY エリアへのルートをドリフトの着きにくい尾根ルートへ変更した。

第 62 次隊夏期間用ライフロープは 12 月 14 日に接続し、12 月 22 日に第 62 次隊に引き継いだ。

2) 標識旗の維持・管理

昭和入りしてすぐの 1 月 4～5 日に第 60 次隊からライフロープとともに標識旗に関しても引き継ぎを受けた。第 61 次では 130k 水槽前から東部地区に抜ける通称青山通りを開通させたことにより新たに標識旗を設置した。また、2 月 17 日に荒金ダムの周囲に 3 月 27 日には発電棟海水側の排水溝の周囲に青旗を設置し立ち入り禁止の注意喚起を行った。

標識旗の土台となるドラム缶は、除雪作業で引っ掛けるなどして凹んだままのものが多く見られたため、破損のひどいものから順次更新した。標識旗は除雪等でケーブル類を傷つけないため、危険箇所に立ち入らないために設置しているものであるが、標識旗を平気で倒して除雪を行う隊員が多く見られたのは残念である。除雪に伴うケーブル切断が数件発生してしまった。もっと積極的に標識旗の意義を周知させれば良かったと反省している。

越冬期間中に使用する赤旗、青旗は 2 月 26 日、3 月 16 日の荒天時に手空き総員作業で作成した。完成した旗は自然エネルギー棟、作業工作棟で保管し、防 C に 30 本程度常備してルート工作や標識旗の保守に利用した。滑走路用の黒旗に関しては S17 滑走路には 11 月初旬に設置し、オングル海峡滑走路用は自エネで保管した。第 61 次越冬期間中はコロナの影響でドロムランの昭和基地、S17 の利用はなかった。

4.11 輸送【STR】

吉井 聖人

4.11.1 持ち帰り

第 61 次越冬隊の観測・設営物資と廃棄物を「しらせ」に搭載し、国内に持ち帰った。越冬中の 6 月及び 9 月に持ち帰り物資調査を実施し、それぞれ実務者会合（7 月 17 日）と五者連（10 月 13 日）の資料として第 62 次隊へ連絡した。2020 年 11 月以降、しらせの接岸点調査として接岸予定位置の海水厚等を測定し、海水状況を確認するとともに第 62 次隊へ報告した。

「しらせ」ヘリコプター第一便到着前に各部門の持ち帰りに必要なスチールコンテナを配付し、12 月 17 日に持ち帰り準備の完了したスチールコンテナを A ヘリポートに集積、それ以後に準備ができたスチールコンテナについては 2021 年 1 月 3 日朝までに各部門で A ヘリポート集積させた。しらせヘリコプター第一便到着以降は、優先物資空輸、氷上輸送、一般物資空輸の荷受けをし、第 1 夏期隊員宿舍、気象棟跡地、第 1 車庫、電離層小屋前、発電棟前、倉庫棟前等に配送を行った。併せて、持ち帰り氷上輸送、持ち帰り空輸の荷出しを行った。

12 月 19～20 日：優先空輸	吉井・森脇・倉本・落合・真鍋・鈴木・村松
12 月 22～23 日：氷上輸送（持込）	吉井・森脇・村松・岡本・鈴木・佐藤貴・落合・ 堅谷・倉本・真鍋
12 月 25～27 日：氷上輸送（持帰）	吉井・森脇・村松・岡本・鈴木・佐藤貴・落合・ 依田・倉本・真鍋
2021 年 1 月 2～4 日：一般空輸（持込）	吉井・森脇・堤・鈴木・落合・堅谷
2021 年 1 月 8～10 日：一般空輸（持帰）	吉井・森脇・佐藤貴
2021 年 1 月 17～18 日：持帰空輸	吉井

4.12 広報【APR】

吉井 聖人

4.12.1 情報発信

国立極地研究所経由での情報発信昭和基地から発信される情報は庶務担当が窓口となり、隊長の確認後、

国立極地研究所広報室を経由して関係機関等（例えば、寄稿や取材依頼元）に提供した。関係機関等から各隊員に直接依頼があった場合は、依頼元から広報室へ取材申込みの連絡を行ってから、定められた手順で手続きを進めた。ただし、隊員個人による情報発信（ホームページやブログ等）に関しては、未公表の公式情報を取り扱うことのないよう（無断で掲載することのないよう）、各隊員に注意した。

また、南極教室や南極中継に対応するため、スタッフと適宜打ち合わせを行い、計画的に実施できるようにした。

1) 極地研究所ホームページ「61次隊ブログ」原稿

観測隊の公式ホームページコンテンツである「61次隊ブログ」の記事原稿を作成した。観測隊から提出した記事は、広報室における内容確認を経て全て掲載された。記事一覧を表Ⅲ.4.12.1-1に示す。

表Ⅲ.4.12.1-1 極地研究所ホームページ「61次隊ブログ」記事

No.	題名	執筆
1	昭和基地最終便	吉井
2	越冬成立式と福島ケルン慰霊祭	吉井
3	突然の訪問者	吉井
4	海氷安全講習	吉井
5	めっちゃ緑やん	中西
6	めっちゃ赤やん	中西
7	スノーモービル安全講習	吉井
8	地磁気絶対観測	吉井
9	昭和基地での貴重な生野菜	堅谷
10	野外！YABAI！寒い！	佐々木
11	越冬隊の大切な生鮮食材 part2	堅谷
12	ルート工作	吉井
13	夏の終わりに	堅谷
14	61次調理担当堅谷の61次隊俺たちの親子丼の作り方	堅谷
15	動く秘密基地	鈴木
16	電波の日・気象記念日・61次観測隊の日	吉井
17	第61次隊 第1回南極教室の実施	山本
18	-30℃南極炒飯のお湯花火	依田
19	superDARN HF レーダー	山本
20	ファイヤーコックと過冷却炭酸水！	依田
21	管理棟で震度2を記録	鈴木
22	航空拠点を掘り起こせ	吉井
23	みずほ隊出発	吉井
24	ウェッデルアザシ	吉井
25	南極オゾンホール	粕川
26	ペンギンセンサス	佐藤丞
27	スカーレンルート工作	白山
28	アイスオペレーション	吉井

2) 各種取材

国立極地研究所広報室経由で依頼のあった取材等については、対応者及び隊長と協議の上、諾否を決定し、極地研広報室経由で返答して取材に応じた。対応した内容を表Ⅲ.4.12.1-2に示す。

表Ⅲ. 4. 12. 1-2 各種取材一覧

取材依頼元	名称	内容	取材日	対応者
川崎フロンターレ	やってみ太南極編	動画提供	4月～12月	森脇
日本テレビ	ヒルナンデス	動画提供	5月	堅谷
NHK	ガッテン	動画提供	11月	堅谷

3) 各種原稿の寄稿

国立極地研究所広報室経由及び各隊員の所属機関から寄稿依頼があった場合は、対応者及び隊長と協議の上、諾否を決定し、原稿の内容を隊長確認後、各担当者又は庶務から送信した。寄稿原稿の一覧を表Ⅲ. 4. 12. 1-3に示す。

表Ⅲ. 4. 12. 1-3 寄稿原稿

原稿依頼元	名称	媒体	送付月、期間	執筆者
(株) 誠文堂新光社	子供の科学	紙	2020年3月～ 2021年2月	落合、鈴木、堤、 森脇、倉本、 村松、佐藤貴、 岡本、真鍋、 小原、白山、 小嶋、青山
ヤンマー	Facebook	電子	2月、4月、6月、 8月、11月、 2021年1月	岡本
つくば市	つくば市広報 HP	電子	2020年2月～ 2021年1月	粕川、堅谷
NEC ネットエスアイ (株)	NEC ネットエスアイ HP	電子	2月～10月	落合
ミサワホーム	南極クリオネの月夜語り	電子	2020年2月～ 2021年1月	鈴木
幻冬舎	南極調理隊タテヤの越冬日記	電子	2020年2月～ 2021年1月	堅谷
BUZZAP! 編集部	BUZZAP!	電子	7月	白山
電気通信大学同窓会	同窓会誌	紙	3月	粕川
日本極地研究振興会	メールマガジン	電子	4月	青山
CQ 出版株式会社	CQ ham radio	紙	4月	山本
岩手日報社	岩手日報	紙	10月	小原、 佐藤丞、氏家
札幌管区气象台	札幌通信	紙	2020年10月～ 2021年1月	高見
西堀栄三郎探検の殿堂	西堀栄三郎探検の殿堂	紙	6月	佐々木
日本アマチュア無線連盟	JARL NEWS	紙	8月	氏家
南日本新聞社	南日本こども新聞	紙	10月	小嶋
サザコーヒー	コーヒージャーナル	紙	5月	真鍋
稚内市教育部	地元紙	紙	7月	高見

4) TV会議システムを用いた情報発信

予定された南極教室等の実施に当たっては、MC 担当者が募集する形式とした。南極教室の他、各種イベ

ントなどに対し、TV 会議システムによる情報発信を行った。南極教室の実施一覧を表Ⅲ.4.12.1-4 に、南極教室以外の実施一覧を表Ⅲ.4.12.1-5 に示す。

表Ⅲ.4.12.1-4 TV 会議システムを用いた情報発信（時間は昭和基地時間） 南極教室

月	日	曜	項目	接続先	開始時間	終了時間	特記事項
6	2		南極教室	新見市立新見南中学校	8:30	9:15	対応：山本
7	7		南極教室	東京学芸大学附属 国際中等教育学校	9:30	10:15	対応：黒川
9	1		南極教室	長岡市立中之島中央小学校	8:30	9:15	対応：倉本
9	8		南極教室	柳川市立大和中学校	9:00	9:45	対応：堤
9	15		南極教室	東京農業大学稲花小学校	9:15	10:00	対応：田留、小嶋
9	17		南極教室	川崎市立藤崎小学校	8:25	9:10	対応：森脇
9	23		南極教室	大口町立大口中学校	9:00	9:45	対応：鈴木
9	30		南極教室	南種子町立茎南小学校	9:00	9:45	対応：小嶋
10	22		南極教室	本庄市立本庄西中学校	9:00	9:45	対応：粕川

表Ⅲ.4.12.1-5 TV 会議システムを用いた情報発信（時間は昭和基地時間） 南極中継

月	日	曜	項目	接続先	開始時間	終了時間	特記事項
3	24	火	南極中継	岩手めんこいテレビ	9:00	10:00	対応：小原、佐藤丞、 氏家
5	19	火	南極中継	ヒルナンデス	13:30	14:50	対応：堅谷
5	27		ライブ配信	YouTube live	13:30	14:00	対応：中山
6	10		ライブ配信	YouTube live	13:30	14:00	対応：中山
7	21		南極中継	自民党本部	9:00	9:30	対応：青山
8	1		南極中継	稚内市	9:00	9:30	対応：高見
9	13		ライブ中継	川崎フロンターレ	12:15	12:25	対応：森脇
11	8		南極中継	けん玉協会	12:00	13:00	対応：氏家
11	25		南極中継	ピースボート	11:00	12:00	対応：中山

5) 川崎フロンターレ共催企画・YouTube動画掲載

川崎フロンターレと国立極地研究所の合同企画を「難局物語 2020」と題し、川崎フロンターレの公式 YouTube チャンネルに掲載する動画用の撮影し提供した。また、9月13日には川崎フロンターレの本拠地等々カスタジアムとライブ中継をし、始球式を実施した。

6) 問題点・課題

第60次隊より運用が開始された Zoom による中継となったため、担当隊員も慣れたシステムでの運用であり、事前テスト等ではスムーズな運用がなされた。しかし、極夜に入るにつれ、低温により機材の不調が相次ぎ、映像や音声途切れるなどの問題が頻発した。また、越冬中盤に中継機材を無断持ち出した隊員が現れ、さらにメイン機材のビデオカメラを破損させる事態があり、その後の中継に支障をきたした。機材の維持管理が庶務と LAN・インテルサットに分かれていることもあり、一本化して、中継に必要な機材は不用意に持ち出されないよう管理を徹底することが必要である。外での中継では長い HDMI ケーブルを外まで伸ばして実施していたが、準備や片付けの手間や、インターネット回線を通じての中継である以上、高画質な映像を送れないこともあり、スマートフォンやタブレットを使用しての簡易的な中継方法を検討してもよいと思われる。コロナウィルスの影響で予定していた中継のうち中止になったものがあったが、実施された中継については LAN・インテルサットや多目的アンテナ隊員をはじめ多数の隊員の協力のおかげで無事に終了することができた。ただし、実際に中継するにあたってメインとなる隊員の意識に温度差が見受けられた。各自、自分が実施担当として手を挙げているはずなので、意識づけを十分に行って能動的に対応してもらうことが重要であると考えられる。

4.12.2 中高生南極北極科学コンテスト

1) 報告

2019 年度に開催された「第 16 回中高生南極北極科学コンテスト」において南極北極科学賞に選出された以下の 2 課題について、データを取得した。

1. 水の冷却時に見られる温度変化
2. アデリーペンギンも隊員さんもシロクマも“クール”?

課題 1 については、はじめ管理棟の非常階段でお湯、水それぞれの容器の底と水面近くに温度計を設置し、温度変化を動画に撮影して、データを国内に転送して提案者側に提供した。途中、容器が割れる等のアクシデントが発生したが、割れないよう金属の容器に変える等の対応を行った。また、管理棟非常階段では、日射、風、気温等の条件が毎回異なるため、途中から観測倉庫に実験場所を移し、実験を継続した（撮影例を写真Ⅲ.4.12.2-1 を示す）。



写真Ⅲ.4.12.2-1 課題 1 の撮影の様子

課題 2 については、サーモカメラを用い、隊員の羽毛服の表面温度やアデリーペンギンの体表面温度の撮影を行った。また、放射冷却を防いだ状態での撮影については、晴天夜に昭和基地集積場の下で隊員に 30 分程度待機してもらい、屋根のないところで 30 分程度待機した隊員との羽毛服表面の温度を計測し、撮影データは国内送付し、提案者に提供した。

10月18日開催のジュニアフォーラムにおいて、課題1の撮影状況の報告を行い、国内会場からの質問などに対応した。また、課題2についてはペンギンセンサスが11月以降に予定されていたため、ジュニアフォーラム以降に撮影を行い、提案者に撮影データを提供した。

4.12.3 報道対応

1) 報告

第61次南極地域観測隊では越冬隊に南極地域観測統合推進本部から推薦のあった同行者として朝日新聞社の中山由美記者が同行した。

南極行動中は公務出張であるため、報道への積極的な対応が求められるが、業務とプライベートとの切り分けについて一部隊員が懸念していることを受け、朝日新聞社と国立極地研究所との協議の結果、以下を確認した。

取材に際しては、事前に対象者の了解を得ることを徹底すること。

取材を受けるか否かの判断は、対象者の自由であること。

既に取得された画像等で第三者が見て個人が特定できるものについては、対象者の了解なく公開しないこと。

本人の了解を得て報道に用いられた画像が朝日新聞社のアーカイブに登録される（掲載等に至る過程でボツになったものを含む）こと。

業務ともプライベートとも言い切れない隊全体のレクリエーションイベント等の取材は許諾する。ただし、予めイベント等の責任者及び隊長と協議のうえ合意した範囲内に限り、その範囲を隊員に対して予め明示すること。加えて、写真等に映り込む隊員個人の意向は最大限尊重すること。

隊としての公式広報はすべて越冬隊長の確認後に公開される。一方、同行記者による報道内容はすべて朝日新聞社に帰属し、朝日新聞社の責任のもと公表されるため、隊の公式広報と違い、越冬隊長のチェックは行っていない。

4.13 庶務【SM】

吉井 聖人

4.13.1 公式通信

1) 報告

毎月、公式通信として月例報告、全体会議資料、電報料金利用報告等の定常的な報告書の他、大型雪上車の移送やDOROMLAN情報、計画停電の情報等も適宜送信した。越冬期間中に送信した公式通信は75件になる。また、国内からは公式通信として第60次隊、第61次夏隊、第62次隊の動向について受信した。

4.13.2 公式記録

1) 報告

越冬期間における観測隊の業務および生活を必要に応じて写真等で記録した。

4.13.3 月例報告

1) 概要

各部門から提出された月例報告を取りまとめ、確認・修正し、毎月10日頃に公式通信で国内へ送付した。

4.13.4 生活物品管理

1) 概要

越冬中に必要な生活物品の補充、在庫の管理、調達参考の作成等を行った。

4.13.5 公用水採取

1) 概要

越冬期間中に基地付近の冰山から氷を採取し持ち帰る。基本の持ち帰り数については、観測隊出発まで

に南極観測センター事業支援チームからの指示のあった数量を採取した。公用氷採取と合わせて、第 61 次越冬隊員および同行者、第 62 次夏隊員に配布する私物氷も採取した。

2) 採取実績

10月24日 アイスオペレーション実施。採取場所：南の瀬戸海氷上冰山
小段ボール×17、中段ボール×34、発電棟冷凍庫に搬入。

12月 5日 アイスオペレーション実施。採取場所：南の瀬戸海氷上冰山
小段ボール×21、中段ボール×26、発電棟冷凍庫に搬入。

4.13.6 連絡調整業務

1) 報告

公式通信として、全体会議資料や、電報料金報告等の定常的なメールの他、国立極地研究所や文部科学省等からの依頼事項への対応や隊内への展開等を随時行った。また、国内からは国立極地研究所の人事異動や、第 60 次隊、第 62 次隊の動向について受信した。

5. その他の活動

5.1 報道【PRS】

中山 由美

5.1.1 第61次南極観測隊の研究観測の取材、南極の自然・環境変化などの報道と記録撮影

第61次南極地域観測隊の観測、基地の運営や維持、生活、野外活動や南極の自然など全般にわたり、朝日新聞やテレビ朝日、朝日小学生新聞を中心に発信した。日々の様子はツイッターに写真を添えて毎日発信した。

2020年10月6～24日はみずほ基地遠征隊に同行して取材し、写真と動画を撮影。遠征中は衛星通信でツイッターを発信し、基地帰還後に新聞で特集記事を掲載、テレビで特集した。

朝日新聞に掲載した記事と写真は朝日新聞デジタルにアップし、ツイッターも合わせて特集「南極プロジェクト」(<http://www.asahi.com/special/nankyoku/>)にまとめている。取材した内容、撮影した写真や動画は、帰国後の記事やテレビの特集などでも使い、南極観測の情報発信や記録として幅広く生かしていく予定だ。

越冬中に国内と衛星回線をつないで昭和基地からライブで行うイベント（南極教室など）を計画していたが、新型コロナウイルスによる国内側の事情で開催できなくなり、新しい試みでオンラインイベント「Youtube Live」を国立極地研究所と共催で開催した。越冬中、社外各方面からインタビュー取材や寄稿などの依頼があって受けた。

5.1.1.1 朝日新聞・朝日新聞デジタル

1) 特集記事

特設面を設けて1～2ページ全面の特集記事を掲載した。出発時から帰国後まで計5回となる予定。

2019年11月27日朝刊 特集（見開き2ページ）

「南極で地球を探る 氷河流失の危機 解明挑む」

「61次隊 南極と宇宙をつなぐ」

2020年3月13日朝刊 特集「南極 短い夏の収穫」

「ヘリがフル回転 データ回収に測定も」

「湖底の泥から気候の変動を探る」

「越冬隊30人 記録つなぐために」

2020年8月30日朝刊 特集「太陽戻った南極で地球探る」

「気候から地殻変動まで データ蓄積」

2020年11月24日朝刊 特集「真っ白の襲来 南極・内陸へ270キロ」

「みずほ基地遠征 地吹雪と格闘 燃料輸送や観測…遂行」

「氷河掘削の拠点 次は『100万年前』に挑む」

2021年3月13日朝刊 特集「命あふれる南極」予定

2) 一般記事

2019年

11月7日朝刊 「61次南極観測隊 本紙記者が同行 27日出発」

11月12日夕刊 「観測船しらせ 南極へ向け出港」

11月28日朝刊 「61次観測隊、南極へ出発」

12月3日朝刊 「しらせ南極へ出港」

12月16日朝刊 「氷河の片隅で 南極観測隊」（トッテン氷河観測）

12月31日朝刊 「南極観測隊、基地到着」

2020年

1月6日夕刊 「しらせ、昭和基地に接岸」

1月18日朝刊 「ひと 菅沼悠介さん 新たな地質時代『チバニアン』認定の立役者」
（南極観測隊関係者関連）

1月28日朝刊茨城版 「先生@南極『命の授業』 守谷高の教え子へ中継」

2月12日夕刊 「南極 別れの季節 帰る夏隊・残る越冬隊」

3月2日夕刊 「昭和基地 夜空のカーテン」(オーロラの写真)
 4月11日夕刊 「南極 嵐の予感」(幻日の写真)
 4月20日夕刊 「満天 満点 南極・昭和基地」(星空とオーロラの写真)
 5月2日夕刊 「海面上昇の謎 南極で迫る」「トッテン氷河調査 深海に温かい水」
 5月26日朝刊 「南極越冬隊員が病気 緊急帰国」「医師と2人 ロシア船が支援」
 5月30日夕刊 「太陽にしばしお別れ」(コウテイペンギンの写真、極夜の始まり)
 6月6日朝刊 「真冬の南極 10日生配信」(Youtube Liveの告知)
 6月30日朝刊 「今秋の南極観測隊 縮小へ」(新型コロナウイルス感染防止のため)
 8月10日朝刊 朝日小学生新聞連載「中山由美記者 南極レポート」の告知
 8月19日夕刊 「南極 太陽の周りに光の輪」(ハロの写真)
 8月25日夕刊 「海水が氷河とかす 南極・白瀬氷河」
 9月24日夕刊 「南極で55年前の非常食?発見」「日本初のコーラ缶・ペンギン包装紙のガム
 …」
 (向岩で、7次隊が残したと思われるデボ食料の発見)
 9月26日夕刊 「逃さない」(オーロラの写真)
 デジタル版 「まるで光の鳥 南極オーロラの輝き」(オーロラ連続写真)
 11月3日朝刊 「初の寄港・補給なし往復へ 南極62次隊」(新型コロナウイルス感染防止のため)
 11月18日夕刊 「きれいなんだけど…」(極域成層圏雲の写真)
 11月21日朝刊 「『しらせ』南極へ 62次観測隊が出発」
 12月20日朝刊 「南極に62次観測隊到着」
 12月22日朝刊 「しらせ 昭和基地に接岸」

2021年

1月19日朝刊 「越冬交代 南極から帰国へ」
 1月25日夕刊 「しらせ、南極の氷海抜ける 日本帰港へ、初の無補給航海」
 2月23日朝刊 「しらせ、南極から無補給で帰国」予定
 2月23日夕刊 「南極から地球を探る」予定

3) 連載「南極越冬物語」

毎週金曜日の夕刊社会面に掲載、越冬隊の仕事と担当する隊員を写真とともに紹介した。初回は大型で2人、2回目以降は1人ずつで全25回、連載した。

2020年

6月26日 「未来の宇宙基地?南極で実験中」「極寒・強風…過酷な環境『皆でやる』
 ただ1人の建築のプロ・鈴木聡さん、設営のまとめ役・森脇崇夫さん
 7月3日 「CO₂の上昇 見逃さない」 東大助教から転身 白山栄さん
 7月10日 「基地の『心臓』動かし続ける」 大型発電機を整備 岡本拓也さん
 7月17日 「どんな食材も任せちゃいな」 中国料理専門料理人 依田隆宏さん
 7月31日 「太陽見つめ『地球の健康診断』」 気象庁から観測参加 黒川朗さん
 8月7日 「24時間連続 極寒に電波追う」 データ受信アンテナ担当 落合哲さん
 8月14日 「最年少にマイナスはない」 「ミリ波」で大気観測 堤大陸さん
 8月21日 「同世代に負けたくない」 電気工事のプロ 村松浩太さん
 8月28日 「機器修理 ブリザードと格闘」 観測守る無線のプロ 山本貴士さん
 9月4日 「輝く氷の海 移動も運搬も」 雪上車を担当 倉本大輝さん
 9月11日 「オゾンホール観測 自分の目で」 気象庁から参加 粕川貴裕さん
 9月18日 「環境と安全 守る重責実感」 退職し2回目参加 佐藤貴一さん
 9月25日 「大型アンテナ1045本の『番人』」 大気レーダー担当 濱野素行さん
 10月2日 「無線の温かい声 隊員の命綱」 通信 氏家宏之さん
 10月9日 「特等席で勤務『感動 毎日更新』」 オーロラ観測 佐藤丞さん
 10月16日 「越冬4回 合理的に情熱的に」 隊のまとめ役 小原徳昭さん
 10月23日 「『人ごとはない』つなぐ気遣い」 気象チーフ 高見英治さん
 10月30日 「日々の観測 安全あってこそ」 野外観測支援 小久保陽介さん

11月6日 「発電機もうどんも 生活支える」 電気制御 真鍋仁志さん
 11月13日 「猛吹雪『限界!』でもわくわく」 気象 福田裕大さん
 11月27日 「小さな気づきを大切に」 設備 村本悠輔さん
 12月4日 「真冬の風景 広く届けたい」 庶務 吉井聖人さん
 12月11日 「病気の予防が最大の治療」 医師 小嶋秀治さん
 12月28日 「もう一度来たい 思えるように」 隊長 青山雄一さん

5.1.1.2 ツイッター

2019年11月の出発から2021年2月の帰国まで、写真付きで毎日、朝日新聞公認ツイッター記者として使う「<http://twitter.com/YumiPolar>」へツイート。

5.1.1.3 テレビ朝日「スーパーJチャンネル」

7月27日放送 極寒の南極から（後日、朝日系地方各局で放映）
 11月23日放送 内陸みずほ基地へ「密着! "南極越冬隊"思わぬ発見も!」（全国朝日系ネット放映）
 12月28日放送 夏を迎える南極「"南極越冬隊"も仰天! 巨大生物が!」（全国朝日系ネット放映）

5.1.1.4 Youtube ライブ（国立極地研究所・朝日新聞社共催）

5月27日「Youtube Live」生中継

南極教室が中止になった大阪市立長吉小学校、長野県松本県ヶ丘高校、白山市立松任小学校、長野県上田高校、津久見市立青江小学校、本庄市立本庄西中学校、小美玉市立小川南中学校、野々市市立富陽小学校への限定配信。司会・進行は朝日新聞・中山由美、観測や設営の仕事を隊長や担当隊員が紹介し、児童・生徒たちからの質問に回答した。

6月10日「Youtube Live」生中継

朝日新聞紙面やツイッターなどで事前に告知し、誰でもアクセスできるオンラインイベントを開催。司会・進行は朝日新聞・中山由美が担当し、観測や設営の仕事を隊長や担当隊員が紹介した。事前に募集した質問に加え、中継中に届く質問も国立極地研究所広報室で受けて昭和基地から回答し、双方向性を目指した。

5.1.1.5 朝日小学生新聞

連載「中山由美記者 南極リポート」毎月第二水曜日に掲載

2020年

4月8日 「隊員の仕事、日本に伝える」「昭和基地まで船で約1か月」
 「厚い氷割る砕氷船『しらせ』」
 5月13日 「へっていく? 南極の氷」「温暖化の影響、南北極地に差」「トッテン氷河の変化を調査」
 6月10日 「100年こす日本隊の挑戦」「冒険家の夢が実現、観測地へ」「美しくも厳しい自然に直面」
 7月8日 「太陽がのぼらない『極夜』」「南極の伝統、真冬を皆で祝う」
 「チームワーク高めて後半へ」
 8月12日 「『未来の宇宙基地』実験中」「厳しい環境で組み立て作業」
 「それぞれのプロが力合わせて」
 9月9日 「第1次隊から続く気象観測」「休まず収集、変化をキャッチ」
 「オゾンホールの大発見にも」
 10月14日 「観測で地球の『健康診断』」「夜空の光、不思議もいっぱい」
 「わずかな変化、みのがさない」
 11月11日 「極寒の観測支える雪上車」「長旅には最大の11トン車で」
 「雪上車つくった人も越冬隊に」
 12月9日 「100万年前の氷を求めて内陸へ」「準備のための燃料を運ぶ旅」
 「内陸で環境の変化探る挑戦」

2021年

1月13日 「62次隊員と貴重な物資が到着」「生活を支える設営隊員が活躍」
 「電気・水・ごみ処理も自分たちで」

2月10日 「動物たちが子育てする夏」「親子の姿 ずっとまもりたい」

3月10日予定 「地球がみえる南極 手つかずの自然」

5.1.1.6 ドローン撮影

昭和基地と周辺、南極大陸沿岸や内陸で月 3～10 回、Mavic2 PRO で空撮した。2020 年 1 月～2021 年 1 月で、飛行時間は累計 40 時間超。写真や映像は新聞記事やテレビ番組の特集で使用した。

5.1.1.7 その他メディア・オンライン発信・寄稿

2020年4月15日発売号 スポーツライフスタイル誌「mark」vol.13特集「生きるためのアウトドア」

「極地へ挑む者たちが目にしたもの」EPISODE 04 インタビュー記事と写真の掲載

2020年6月 WEBサイト「キッズイベント」へ「私のおすすめの本」寄稿

2020年10月 日本極地研究振興会・小学生用SDGs副読本「南極・北極から地球の未来を考える」

第6章「南極・北極で活躍する人びと」へ「極地が教えてくれたこと」寄稿

2020年11月28日 ピースボート主催オンライン講演会

zoom会議システムで事前に収録したインタビュートークを放映

2020年11月 岡崎市教育委員会、読書感想文作品集へのメッセージ寄稿

課題図書「北極と南極のへえ～くらべてわかる地球のこと」の児童の感想文に寄せて

2020年12月7～25日 「東近江市立蒲生北小学校×西堀栄三郎記念探検の殿堂コラボ展」

課題図書「北極と南極のへえ～くらべてわかる地球のこと」の児童の読書感想文への
メッセージ寄稿と写真の提供し、会場で展示

2021年1月 日本極地研究振興会メールマガジン23号

「北極・南極への道を拓いてくれた2人へ」

グリーンランド氷床研究者Konrad Steffen氏と元朝日新聞南極観測隊同行記者の柴田鉄治氏への
追悼寄稿

6. 野外行動

6.1 ルート記録

小久保 陽介

野外での観測や設営活動に必要なルートを事前に作成し、海氷上での行動はルート上をたどることを基本とした。海氷上の主なルートは、とつつき岬ルート、弁天ングルルート、ラングホブデルート、スカルブスネスルート、スカーレンルート、ルンパルート、向岩ルートの7ルートで、調査・観測の必要に応じてこれらのルートから各観測地へのルートを派生させた。

大陸氷床上のとつつき岬から S16 へのルートは、傾斜のある裸氷上で既存のルート標識旗が多く倒れているので、とつつき岬ルートが開通した4月中旬より標識旗の立て直しメンテナンスとルート工作を行い、極夜前の宿泊旅行時にすべての標識旗のメンテナンスを終了した。

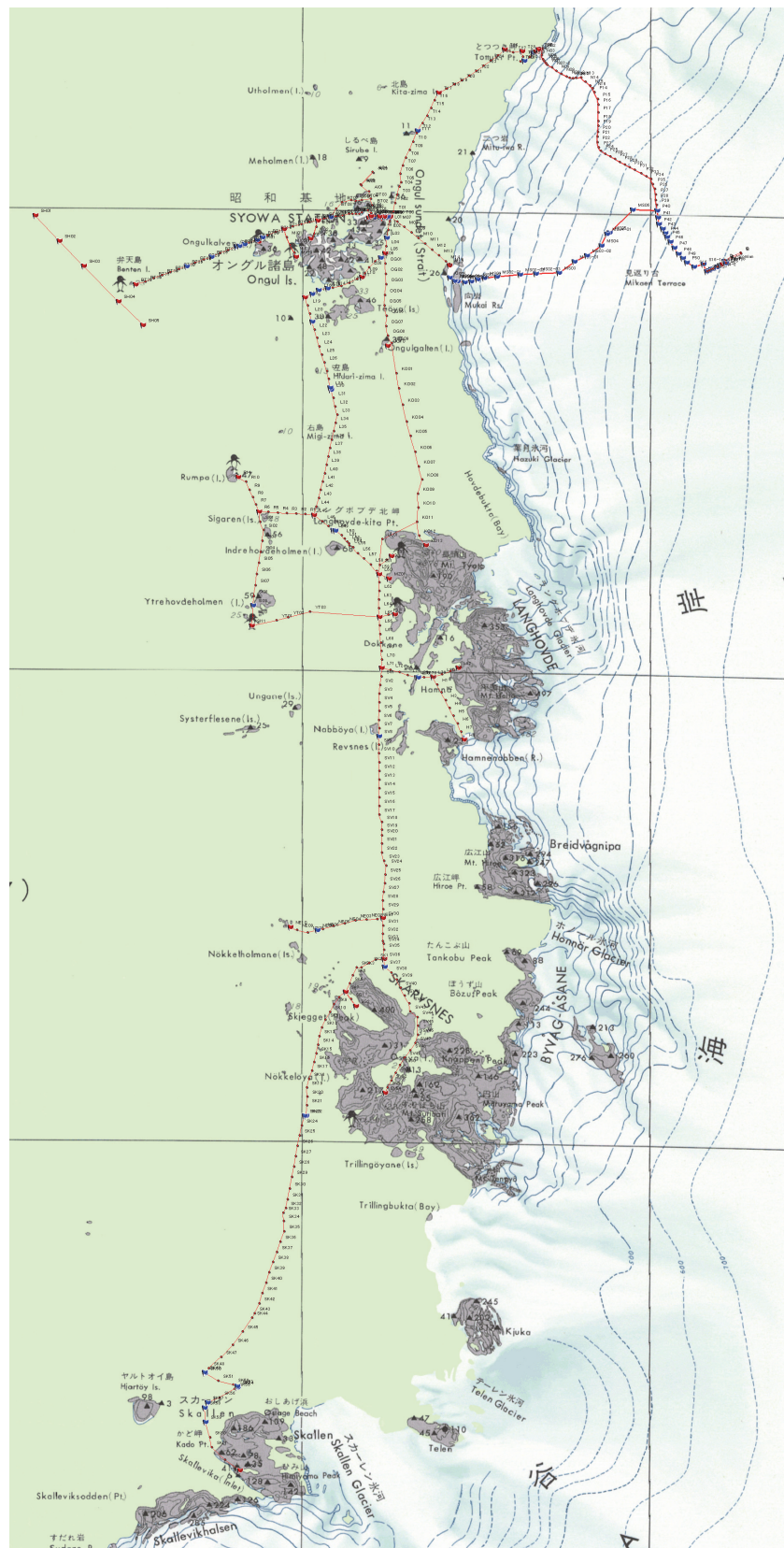
極夜前には、とつつき岬ルート、S16 ルート、弁天島ルートを完成させたが、南方の海氷状況が悪くラングホブデルートを延ばすことはできなかった。極夜前は海氷の発達も悪く、また日も短いのでルート工作の車両はスノーモービルとし、極夜明けからはラングホブデ雪鳥沢小屋やスカルブスネスきざはし浜小屋を起点にして南方のルート工作は雪上車主体で行った。極夜明けからは開放水面となった地点でも氷厚は120cm以上となり、雪上車での移動に問題はなかった。スカーレンは近年越冬期間のオペレーションが無かったため、ルートは開設されなかったが、今次越冬中にルートを再開した。ただし、スカーレン氷河とヤルトオイ間のダイドクラックの動きが大きく通過するたびに細かいルート変更を余儀なくされた。今後も慎重なルート工作をお願いしたい。

内陸のみずほ基地へは既存のルートを使用し、10月6日-24日のみずほ旅行の際に標識旗のメンテナンスを行った。

11月に実施されるペンギンセンサス用のルート工作は早い時期から実施した。11月中旬からはラング沖のパドル化が進みスノーモービルのみでの移動とした。

しらせ接岸点調査は極夜明けから、しらせ航路調査は10月下旬から順次開始した。調査結果は越冬隊長から南観センターに報告した。しらせ接岸直前に貨油（バルク）輸送ルートの整備を行い、バルク輸送の効率化を図った。

沿岸部の全ルートを図Ⅲ.6.1-1に、ルート工作の実施状況を表Ⅲ.6.1-1に示す。



図Ⅲ.6.1-1 第61次全ルート図(沿岸部)

表Ⅲ.6.1-1 ルート工作実施状況

日程	ルート名	ルート工作区間	概要・特記事項
4月13日	とつつき岬	M00～M05	見晴らしルート分岐の先M-05に幅10mのクラックあり氷厚55cm、その先は多年氷縁の偵察を行った
4月16日	とつつき岬	T26～T36	多年氷縁をたどり上陸地点から標識旗を設置した
4月19日	とつつき岬	T06～T22	中間部分の標識旗設置

4 月 21 日	とつつき岬 S16	T23～T25 完了 N01～N12	とつつきルート完了 延長 16.9km S16 ルート N12 まで標識旗ほぼ流失すべて再設置
4 月 24 日	西オングル	M01～BT13～W04 完了	弁天ルートからの派生ルートとした 延長 4.8km
4 月 25 日	ラングホブデ	偵察	西オングル、テオイヤ間を抜けルンパルートへ迂回ルート
4 月 27 日	ラングホブデ	L19～L33	ルンパルートを南下して冰山帯まで
4 月 28 日	ラングホブデ	L01～L18	オングル海峡からルンパルートまで標識旗設置
5 月 7 日	ラングホブデ	L34～L45	ルンパルートから長頭山へ向けての左折ポイントまで
5 月 15 日	弁天島	BT14～BT31	西オングル分岐から先、オングルカルベン経由
5 月 19 日	弁天島	BT32～BT37 完了	弁天ルート完了 終点 BT37 の先は 1 年氷 延長 14.7km
5 月 26 日	オングル海峡	ルート偵察	オングル海峡にラングルートの可能性を探る
7 月 14 日	とつつき岬	ルート確認	T32 クラック部確認、氷厚 100cm 以上確認
7 月 25 日	ラングホブデ	ルート偵察	冰山帯通過可能確認、ざくろ池～オングル海峡経由で帰島
7 月 26 日	ラングホブデ	L46～L61	冰山帯を抜けて水くぐり浦分岐まで
7 月 29 日～ 8 月 1 日	ラングホブデ スカルブスネス	L62～L82 完了 SV01～SV09	L54～L58 間は海氷面が砂で茶色 延長 37.8km L71 から分岐して南進
8 月 4 日～ 8 月 7 日	スカルブスネス	SV10～SV54 完了	きざはし浜湾内も飛砂で茶色部分あり
8 月 13 日～ 8 月 16 日	スカーレン シェッケ	SK01～SK24	SV36 から分岐して右折、シェッケルート工作
8 月 25 日～ 8 月 28 日	スカーレン	L25～SK43	スカーレン氷河～ヤルトオイ間のクラック通過できず
9 月 3 日	向岩	M07～M16 完了	M06 から直進 延長 5.8km
9 月 7 日～ 9 月 10 日	ルンパ 袋浦	R01～R11 完了 F01～F02	L45 から分岐して右折、R6 から右折がルンパ左折がひさご島 L65 から分岐して右折
9 月 14 日～ 9 月 18 日	スカーレン	SK44～SK58 完了	道板 3 カ所使用 延長 37.1km
10 月 12 日～ 10 月 14 日	ネッケルホルマネ	NE01～NE10 完了	SV30 から分岐して右折 延長 5.5km
10 月 15 日	オングルガルテン	OG01～OG10 完了	L05 より分岐して直進
10 月 16 日	ひさご島	SI01～SI11 完了	R06 から分岐して左折
12 月 18 日	向岩～S16	暫定ルート	向岩から S16 ルート P40 に合流

6.2 野外行動一覧（日帰り）

小久保 陽介

第 61 次越冬期間中の日帰り野外行動を表Ⅲ.6.2-1 に示す。

表Ⅲ.6.2-1 野外行動一覧（日帰り）

日程	申請者	部門	目的	目的地・ルート	参加者	使用車両
2 月 5 日	福田裕大	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	小久保、黒川	徒歩
2 月 10 日	福田裕大	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	小久保、黒川、中山	スノモ 2 台
2 月 14 日	青山雄一	全体	海氷調査	北の浦海氷上	小久保、森脇、中西	スノモ 3 台
2 月 16 日	岡本拓也	漁協	生活係活動	北の浦海氷上	小久保、小原、吉井、福田、中山、白山	スノモ 3 台
2 月 17 日	福田裕大	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	緒方、黒川、中山	スノモ 2 台

2月23日	岡本拓也	漁協	生活係活動	北の浦海氷上	小久保、倉本、吉井、白山、氏家、佐藤、鈴木	スノモ2台 SM304
2月23日	福田裕大	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	粕川	スノモ1台
2月29日	小久保陽介	FA	ルート整備	北の浦海氷上	中西	スノモ1台
3月1日	岡本拓也	漁協	生活係活動	北の浦海氷上	小久保、中山、鈴木、倉本、村松、小原	スノモ2台 SM30
3月2日	小久保陽介	FA	海氷安全講習 準備	北の浦海氷上	青山、佐藤貴一、中西	スノモ2台
3月2日	福田裕大	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	高見	スノモ1台
3月4日	小久保陽介	FA	海氷安全講習 1回目	北の浦海氷上	小原、福田、小嶋、佐々木、鈴木、倉本、黒川、白山、堤、落合、岡本、村本、中山、佐藤貴一	スノモ1台
3月6日	小久保陽介	FA	海氷安全講習 2回目	北の浦海氷上	村松、青山、粕川、濱野、山本、森脇、緒方、佐藤丞、、吉井、堅谷、高見、真鍋、中西、佐藤貴一、中山	スノモ1台
3月9日	福田裕大	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	黒川	スノモ1台
3月9日	青山雄一	全体	海氷偵察	岩島周辺	小久保、森脇、落合、小原	スノモ3台
3月17日	高見英治	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	緒方	スノモ1台
3月18日	森脇崇夫	機械	スノーモービル講習1回目	北の浦海氷上	倉本、高見、小原、佐藤丞、山本、依田、中西、小久保、中山	スノモ5台
3月19日	氏家宏之	通信	ブリ後点検、 定期点検	アンテナ島	小久保	徒歩
3月19日	森脇崇夫	機械	スノーモービル講習2回目	北の浦海氷上	倉本、粕川、福田、白山、濱野、岡本、村本、佐藤貴一、佐々木、落合、中山	スノモ5台
3月20日	森脇崇夫	機械	スノーモービル講習3回目	北の浦海氷上	倉本、青山、黒川、堤、村松、真鍋、堅谷、小嶋、鈴木、吉井	スノモ5台
3月22日	小久保陽介	FA	中ノ瀬戸周辺 偵察	中ノ瀬戸、西オン グル	青山	徒歩
3月23日	福田裕大	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	高見	スノモ1台
3月29日	氏家宏之	通信	アンテナ島ブ リ後点検	アンテナ島	氏家	徒歩
3月30日	粕川貴裕	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	緒方	スノモ1台
4月2日	小久保陽介	全体	流しそうめん 準備	北の浦海氷上	中西、真鍋、佐藤貴一	スノモ3台
4月2日	倉本大樹	機械	スノモ講習	北の浦海氷上	緒方	スノモ1台
4月4日	鈴木聡	全体	流しそうめん	北の浦海氷上	越冬隊員全員参加（2部交代制）	スノモ2台、 SM40 1台
4月4日	小久保陽介	FA	野外安全行動 訓練1回目	西オングル島	小原、中西、緒方	徒歩
4月6日	高見英治	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	福田、中山、緒方	スノモ2台
4月11日	小原徳昭	地圏	海氷GPS設置	西の浦海氷上	青山、中山	徒歩
4月13日	小久保陽介	FA	ルート工作	見晴らしルート	堅谷、中山	スノモ3台
4月13日	小久保陽介	FA	ルート工作	とつつきルート	青山、佐藤丞、落合	スノモ3台
4月15日	氏家宏之	通信	アンテナ島ブ リ後点検	アンテナ島	村松、真鍋、落合	徒歩
4月16日	黒川朗	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	白山	スノモ1台

4月16日	小久保陽介	FA	ルート偵察	とつつきルート	青山、森脇、佐藤貴一	スノモ3台
4月19日	小久保陽介	FA	ルート工作	とつつきルート	岡本、白山、福田	スノモ3台
4月20日	小久保陽介	FA	野外安全行動 訓練2回目	西オングル島	佐藤貴一、落合、堤、村松、 小嶋、小原、氏家、粕川、依 田、中山、倉本、黒川、佐藤 丞、村本	徒歩
4月21日	小久保陽介	FA	ルート工作	とつつきルート	村本、鈴木、中山	スノモ3台
4月21日	氏家宏之	通信	火報誤作動チ ェック、照明 修理	アンテナ島	村松	徒歩
4月22日	小久保陽介	FA	野外安全行動 訓練3回目	西オングル島	森脇、青山、高見、佐々木、 山本、鈴木、堅谷、真鍋、吉 井、福田、白山、濱野、岡本	徒歩
4月23日	森脇崇夫	機械	雪上車講習1 回目	北ノ浦	倉本、高見、粕川、黒川、小 原、白山、岡本、小嶋、小久 保、中山	SM30、SM40
4月23日	村松浩太	機械	照明器具交換	アンテナ島	真鍋	徒歩
4月23日	黒川朗	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	高見	スノモ
4月24日	森脇崇夫	機械	雪上車講習2 回目	北ノ浦	倉本、福田、佐藤丞、村本、 真鍋、佐々木、堅谷、落合、 中山	SM30、SM40
4月24日	森脇崇夫	機械	雪上車講習3 回目	北ノ浦	倉本、青山、山本、堤、村松、 鈴木、佐藤貴一、氏家、依田、 吉井、濱野	SM30、SM40
4月24日	小久保陽介	FA	ルート工作	西オングルルー ト	スノモ3台	スノモ3台
4月25日	小久保陽介	FA	海氷偵察	ラングルート	青山、森脇	スノモ3台
4月26日	小久保陽介	漁協	海氷、海底調 査	北ノ浦	真鍋	スノモ1台
4月26日	落合哲	生活	空撮	岩島	村松、中山	スノモ2台
4月27日	小久保陽介	FA	ルート工作	ラングルート	佐藤貴一、吉井、堤	スノモ3台
4月27日	粕川貴裕	気象	雪尺観測	北ノ浦	佐藤丞	スノモ1台
4月28日	小久保陽介	FA	ルート工作	ラングルート	村松、山本、黒川	スノモ3台
5月5日	粕川貴裕	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	福田、中山、緒方	スノモ1台
5月5日	小久保陽介	FA	海氷調査	とつつきルート	落合、村本	スノモ3台
5月5日	氏家宏之	通信	ブリ後点検	アンテナ島	依田	徒歩
5月6日	小久保陽介	FA	デポ櫓回収	とつつき岬	岡本、村松、依田、佐々木	SM304, SM413 SM414
5月7日	小久保陽介	FA	ルート工作	ラングルート	佐藤貴一、落合	スノモ3台
5月10日	岡本拓也	漁協	生活係活動	北ノ浦	小久保、小原、村本、中山、 真鍋	スノモ、 SM304
5月10日	青山雄一	全体	遠足	西オングル島	小嶋	徒歩
5月14日	高見英治	気象	雪尺観測	北ノ浦	堤	スノモ1台
5月14日	小原徳昭	地圏	GPS 観測ブイ 保守	西ノ浦	青山	徒歩
5月15日	小久保陽介	FA	ルート工作	オングルカルベン	小原、堤、濱野	スノモ4台
5月17日	岡本拓也	漁協	生活係活動	北ノ浦	小久保、白山、小原、倉本、 佐藤丞、青山	スノモ3台、 SM304
5月17日	森脇崇夫	機械	スノーモービ ル講習	北ノ浦	氏家、中山	スノモ2台

5月18日	小久保陽介	FA	デボ櫓回収	とつつき岬	真鍋、落合、粕川	SM304, SM413 <SM414
5月19日	小久保陽介	FA	ルート工作	弁天島	氏家、佐藤丞	スノモ3台
5月19日	粕川貴裕	気象	雪尺観測	北ノ浦	堤	スノモ1台
5月24日	小久保陽介	FA	海氷偵察	弁天島方面	青山、森脇、落合	スノモ4台
5月25日	小久保陽介	FA	デボ櫓回収	とつつき岬	真鍋、堤、黒川	SM304、 SM413SM415
5月25日	小原徳昭	地圏	GPS 観測ブイ 保守	西ノ浦	佐藤丞	徒歩
5月26日	福田裕大	気象	雪尺観測	北の浦海氷上	佐藤丞	スノモ
5月26日	小久保陽介	FA	ルート偵察	ラングルート	小原、倉本	スノモ3台
6月2日	氏家宏之	通信	ブリ後点検	アンテナ島	中山	徒歩
6月3日	福田裕大	気象	雪尺観測	北ノ浦	佐藤丞	スノモ1台
6月8日	黒川朗	気象	雪尺観測	北ノ浦	堤	スノモ1台
6月9日	氏家宏之	通信	アンテナ修理	アンテナ島	鈴木	徒歩
6月16日	氏家宏之	通信	ブリ後点検	アンテナ島	小久保	徒歩
6月17日	黒川朗	気象	雪尺観測	北ノ浦	小久保	SM653
6月27日	福田裕大	気象	雪尺観測	北ノ浦	高見	スノモ1台
7月3日	黒川朗	気象	雪尺観測	北ノ浦	山本	スノモ1台
7月3日	小久保陽介	FA	しらせ接岸点 調査、向岩偵察	オングル海峡	青山	スノモ2台
7月5日	氏家宏之	通信	HF アンテナ修 理	アンテナ島	山本	徒歩
7月8日	高見英治	気象	雪尺観測	北ノ浦	佐藤丞	スノモ1台
7月14日	小久保陽介	FA	ルート確認	とつつきルート	青山、森脇	スノモ3台
7月15日	小久保陽介	FA	SM100 回収	とつつき岬	岡本、村本、落合、依田	SM653, SM413
7月15日	粕川貴裕	気象	雪尺観測	北ノ浦	山本	スノモ1台
7月17日	小原徳昭	地圏	GNSS ブイ 保守 点検	西ノ浦	堤	徒歩
7月20日	福田裕大	気象	雪尺観測	北ノ浦	白山	スノモ1台
7月20日	白山栄	気象	雪尺観測	北ノ浦	福田	スノモ1台
7月21日	小原徳昭	地圏	GNSS ブイ 保守 点検	西ノ浦	佐藤丞	徒歩
7月22日	小原徳昭	地圏	GNSS ブイ 保守 点検	西ノ浦	佐藤丞	徒歩
7月25日	小久保陽介	FA	ラングルート 偵察	ラングルート	青山、小原	スノモ3台
7月26日	小久保陽介	FA	ラングルート 工作	ラングルート	真鍋、堤	スノモ3台
8月10日	高見英治	気象	雪尺観測	北ノ浦	黒川	スノモ1台
8月10日	氏家宏之	通信	ブリ後点検	アンテナ島	吉井	徒歩
8月16日	吉井聖人	全体	西オングル散 策	西オングル島	落合	徒歩
8月27日	倉本大樹	機械	シート櫓走行 試験	北ノ浦	森脇、中山	PB302
8月28日	中山由美	報道	取材	北ノ浦		
8月28日	倉本大樹	機械	シート櫓走行 試験	北ノ浦	森脇、中山、落合、青山	PB302
8月30日	小久保陽介	FA	西オングルル ート偵察	西オングルル ート	白山	スノモ2台

8月31日	小久保陽介	FA	とつつきルート偵察	とつつきルート	青山	スノモ2台
9月1日	小久保陽介	FA	アンテナ島ルート整備	アンテナ島	氏家	SM651
9月2日	佐藤貴一	通信	送信棟廃棄物撤去	アンテナ島	氏家、小久保、村松、真鍋	SM651, SM304
9月3日	小久保陽介	FA	ルート工作 GNSS観測	向岩	小原、佐藤貴一、中山	SM414
9月7日	氏家宏之	通信	ブリ後点検	アンテナ島	吉井	徒歩
9月10日	高見英治	気象	雪尺観測	北ノ浦	堤	スノモ1台
9月12日	小久保陽介	FA	とつつきルート迂回路選定	とつつきルート	鈴木、堅谷	スノモ3台
9月15日	福田裕大	気象	雪尺観測	北ノ浦	粕川	スノモ1台
9月20日	真鍋仁志	全体	向岩 GNSS 観測	向岩	落合、氏家、小原、小嶋、倉本、村本、吉井	SM413, SM414, スノモ1台
9月25日	小原徳昭	地圏	向岩 GNSS 観測	向岩	真鍋、依田	スノモ2台
9月25日	青山雄一	全体	とつつき手前 SM111 移送	とつつきルート	倉本、中山	SM111, SM414
10月7日	青山雄一	全体	福島隊員慰霊祭下見	西オングル島	小原、吉井	スノモ3台
10月8日	佐藤丞	宙空	西オングルテレメトリ小屋整備	西オングル島	山本、佐藤貴一、小原	徒歩
10月8日	高見英治	気象	雪尺観測	北ノ浦	黒川	スノモ1台
10月9日	小久保陽介	FA	西オングルルート工作	西オングル島	落合、佐藤丞、山本	SM414
10月10日	小久保陽介	全体	福島隊員慰霊祭	西オングル島	吉井、山本、青山、小嶋、佐々木、岡本、倉本、落合、依田、黒川、粕川	SM414, SM413
10月10日	吉井聖人	全体	福島隊員慰霊祭	西オングル島	佐藤丞、小原、村松、村本、濱野、佐藤貴一、氏家、白山	SM414, SM413
10月12日	青山雄一	全体	アイスオペ下見、西オングル地温計保守	L12、西オングル島	小原、吉井	スノモ3台
10月15日	小久保陽介	FA	オングルガルテンルート工作、GNSS観測	オングルガルテン	小原、氏家、佐藤丞	SM414
10月16日	小久保陽介	FA	しるべ島ルート工作	しるべ島	落合、佐藤貴一	スノモ3台
10月17日	小久保陽介	全体	長頭山登山研修	ラングホブデ長頭山	青山、黒川、山本	SM413
10月18日	小原徳昭	全体	長頭山登山研修	ラングホブデ長頭山	落合、佐藤丞、氏家、村本	SM413
10月18日	岡本拓也	漁協	漁協活動	北ノ浦	倉本、佐藤貴一	スノモ3台
10月19日	小久保陽介	FA	しらせ航路調査	弁天島沖	青山、吉井	スノモ3台
10月19日	小久保陽介	FA	海氷上滑走路調査	ネスオイヤ沖	青山、吉井	スノモ3台

10月19日	佐藤丞	全体	生物調査	オングルカルベン	依田	スノモ2台
10月19日	吉井聖人	全体	生物調査	オングルカルベン	氏家、村本、粕川、白山、佐々木	SM414
10月23日	高見英治	気象	雪尺観測	北ノ浦	黒川	スノモ1台
10月24日	小久保陽介	全体	みずほ旅行出迎え支援	とつつき岬	小原、村松、佐藤丞	SM652, AM414, SM413<PB303
10月24日	吉井聖人	全体	アイスオペレーション	ラングルートL12付近	氏家、落合、白山、山本、粕川、小嶋、村本	SM303, SM302
11月1日	小原徳昭	地圏	GNSS測器設置	弁天島沖	鈴木、真鍋	スノモ3台
11月11日	小嶋秀治	生物	ペンギンセンサス	豆島、オングルカルベン、弁天島	小久保、佐藤丞、中山	スノモ3台
11月11日	小久保陽介	全体	しらせ接岸点調査	北ノ浦、見晴らし沖	青山	スノモ2台
11月11日	森脇崇夫	通信	夢の架け橋架線工事	アンテナ島	倉本、鈴木、村松、氏家	SM104, SM652
11月16日	高見秀治	気象	雪尺観測	北ノ浦	黒川	スノモ1台
11月16日	佐藤丞	宙空	西オングルテレメトリ小屋施設調査	西オングル島	山本、落合	SM304
11月17日	小原徳昭	地圏	地温計保守、GNSS測器撤去	ざくろ池、オングルガルテン	堅谷	スノモ2台
11月17日	森脇崇夫	機械	雪上車整備	とつつき岬	倉本、鈴木、氏家	SM415, SM653
11月18日	青山雄一	生物	ペンギンセンサス	オングルカルベン	吉井、堅谷、岡本、白山	スノモ3台
11月19日	小嶋秀治	生物	ペンギンセンサス	オングルカルベン	氏家、中山、福田、落合	スノモ3台
11月20日	小嶋秀治	生物	ペンギンセンサス	オングルカルベン	倉本、吉井、黒川	SM304
11月21日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	小久保、森脇、白山、小原、堅谷、吉井、中山	スノモ4台
11月22日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	森脇、小原、吉井、中山、堅谷、氏家、鈴木、福田	スノモ4台, SM414
11月27日	粕川貴裕	気象	雪尺観測	北ノ浦	堤	スノモ1台
11月30日	小久保陽介	生物	ペンギンセンサス	ルンパ	小嶋、中山	スノモ3台
11月30日	福田裕大	気象	雪尺観測	北ノ浦	高見	スノモ1台
12月1日	小原徳昭	地圏	GNSS測器回収	弁天島沖	佐藤丞、堅谷	スノモ3台
12月2日	小久保陽介	生物	ペンギンセンサス	袋浦、水くぐり浦	鈴木、氏家	スノモ3台
12月3日	青山雄一	地圏	空撮、GNSS測量	ざくろ池	小原、粕川、落合	スノモ3台
12月4日	堅谷博	漁協	漁協活動	オングル海峡	小原、白山、中山、小久保	スノモ3台
12月5日	吉井聖人	庶務	アイスオペレーション	海氷上氷山	福田、真鍋、鈴木、中山、倉本、小久保、堅谷、村松、佐藤丞	SM413, SM653
12月5日	堅谷博	漁協	漁協活動	オングル海峡	岡本、中山、村松、倉本、森脇、白山	スノモ4台

12月6日	堤大陸	FA	地域研究	向岩、豆島、オングルカルベン	小久保、福田	スノモ2台
12月6日	森脇崇夫	遠足	長頭山登山	長頭山	鈴木、白山、中山、真鍋、吉井、倉本、堅谷、村松	SM415, SM413
12月6日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	佐藤丞、森脇、落合、氏家、堅谷、倉本、村本、白山	スノモ4台
12月7日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	堅谷、森脇、鈴木、倉本、中山、村松、福田、村本	スノモ4台
12月9日	青山雄一	全体	しらせ接岸点調査	見晴らし沖	小久保	スノモ2台
12月9日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	堅谷、森脇、鈴木、氏家、中山、村本	スノモ4台
12月14日	福田裕大	気象	雪尺観測	北ノ浦	粕川	スノモ1台
12月14日	堅谷博	漁協	漁協活動	オングル海峡	鈴木、真鍋、落合、中山	スノモ3台
12月15日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	堅谷、中山、白山、村本、福田、落合、鈴木	スノモ4台
12月16日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	堅谷、森脇、倉本、真鍋、村松、小原、白山、堤、中山	スノモ4台
12月17日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	堅谷、森脇、真鍋、白山、氏家、中山	スノモ4台
12月17日	青山雄一	地圏	空撮、GNSS測量	西オングル大池	小原、落合	スノモ3台
12月18日	森脇崇夫	遠足	ペンギン観察	オングルカルベン	鈴木、真鍋、吉井、堅谷	スノモ3台
12月18日	小久保陽介	FA	ルート工作	向岩～S16	青山、小原	スノモ2台
12月18日	佐藤丞	遠足	ペンギン観察	オングルカルベン	氏家、中山	スノモ3台
12月18日	岡本拓也	漁協	漁協活動	オングル海峡	堅谷、小久保、堤	スノモ4台
12月19日	青山雄一	全体	62次海氷安全講習	北ノ浦	62次橋田、阿保、近藤	徒歩
12月20日	青山雄一	全体	向岩～S17ルート調査	M-Sルート	62次橋田	スノモ2台
12月21日	小久保陽介	FA	向岩～S17ルート調査	M-Sルート	倉本、62次阿保、久保木	スノモ3台
12月22日	62次支援	気水	測器保守点検	袋浦	中山、62次柴田、伊達	CH
12月23日	小久保陽介	FA	ルート工作	岩島	62次久保木	スノモ2台
12月24日	小原徳昭	地圏	海氷調査	北ノ浦	堤	スノモ2台
12月24日	62次支援	宙空	磁力計保守	スカーレン	佐藤丞、山本、62次近藤、稲村	CH
12月24日	62次支援	気水	AWS保守	H128	白山、福田、堤、62次柴田、伊達	CH
12月25日	62次支援	地圏	地温計保守	ざくろ池	小原、62次久野、西村	CH
12月26日	62次支援	宙空	磁力計保守	インホブデ	佐藤丞、山本、村本、黒川、堤、62次近藤、稲村	CH
12月26日	62次支援	地圏	地温計保守	西オングル大池	小原、62次久野、西村	CH
12月26日	62次支援	地圏	GNSS測器確認	しらせ氷河	青山、小原、小久保、中山、62次久野、佐藤、久保木	CH
12月27日	62次支援	気水機械	AWS測器確認 車両引き継ぎ	S16、S17	白山、倉本、森脇、62次柴田、橋田、古見、鈴木	CH
12月28日	氏家宏之	通信	設備引き継ぎ	アンテナ島	62次大下	徒歩

12月28日	62次支援	宙空	磁力計保守	H68	佐藤丞、山本、小嶋、依田、 62次近藤、稲村、杉山	CH
12月29日	福田裕大	気象	雪尺観測	北ノ浦	高見、真鍋、62次天城、赤松、 芦田	スノモ3台
12月29日	青山雄一	地圏	GNSS 測器回収	しらせ氷河	小原、小久保、62次久野、 久保木	CH
12月29日	小久保陽介	FA	向岩～S17 ル ート調査	M-S ルート	森脇、倉本、62次古見、鈴木	スノモ3台、 SM303
12月29日	小原徳昭	地圏	GNSS ブイ保守 点検	西の浦	西村（62次）	徒歩
12月30日	小久保陽介	FA	しらせアプロ ーチルート工 作	北ノ浦	62次久保木	スノモ2台
12月31日	鈴木聡	全体	福島隊員慰霊 祭	西オングル	真鍋、堤	徒歩
12月31日	62次支援	全体	とつつき調査	とつつき岬	62次上原、金子、大友、正治	CH
1月3日	62次支援	測地 地圏 気水	GNSS 観測 各種測器保守	スカルプスネス	小久保、小原、白山、中山、 62次井出、久保木、久野、西 村、佐藤、伊達	CH
1月5日	62次支援	設営	ドラフェス	とつつき岬	森脇、倉本、62次金子、橋田、 大友、古見、鈴木	CH
1月5日	小久保陽介	全体	島内研修	B 地区	62次阿保、しらせ副長、機関 長	徒歩
1月6日	62次支援	地圏	GNSS 観測	とつつき岬	小原、62次久野、西村	CH
1月7日	氏家宏之	通信	設備引き継ぎ	アンテナ島	62次大下、大友	徒歩
1月8日	福田裕大	気象	雪尺観測	北ノ浦	高見、真鍋、62次天城、赤松、 芦田	スノモ1台
1月8日	62次支援	気水	AWS 保守点検	スカーレン	白山、中山、62次伊達	CH
1月8日	62次支援	地圏	GNSS 観測	ラングホブデ	小原、62次久野、西村、大友、 正治	CH
1月11日	62次支援	宙空	磁力計保守	インホブデ	佐藤丞、山本、高見、黒川、 村松、佐藤貴一、62次近藤、 稲村	CH
1月11日	小久保陽介	FA	ルート工作引 き継ぎ	北ノ浦	62次久保木	SM414
1月14日	62次支援	設営	ドラフェス	とつつき岬	小久保、62次阿保、金子、古 見、宇野木	CH
1月14日	62次支援	地圏	GNSS 観測	とつつき岬、S19	小原、62次久野、西村	CH
1月17日	青山	全体	ペンギンセン サス	袋浦	堅谷、鈴木、真鍋、村松、 吉井、黒川、福田、粕川、 佐藤丞	CH
1月17日	62次支援	測地	GNSS 観測	ブレイドボーグ ニッパ	中山、濱野、62次井出、金子	CH
1月18日	青山	全体	越冬交代第1 便	テーレン	青山、黒川、福田、粕川、佐 藤丞、白山、小嶋、佐々木、 落合、堅谷	CH

1 月 18 日	青山	全体	越冬交代第 2 便	スカーレン	高見、小久保、佐藤貴一、氏家、倉本、村松、岡本、真鍋、鈴木、依田、濱野、山本、堤、吉井	CH
----------	----	----	-----------	-------	---	----

6.3 野外行動一覧（宿泊）

小久保 陽介

第 61 次越冬期間中の宿泊野外行動を表Ⅲ. 6. 3-1 に示す。

表Ⅲ. 6. 3-1 野外行動一覧（宿泊）

日程	申請者	部門	目的	目的地・ルート	参加者	使用車両
5 月 11～13 日	小久保陽介	全体	S16 雪尺、気象測器メンテ、とっつきデポ機回収、環境保全設備整備、ルート工作	S16、S17、S16 ルート、とっつき岬	福田、白山、依田、佐藤貴一、倉本	SM304, SM413, SM415, SM106, SM111, SM112
7 月 20～22 日	小久保陽介	複合	S17 航空拠点掘り出し、燃料機回収	S16、S17	森脇、村松、粕川、堅谷、吉井	SM413, SM653, PB302
7 月 29～8/1 日	小久保陽介	複合	ルート工作、小屋保守、デポ品確認	ラングホブデ雪鳥沢小屋	岡本、佐藤貴一、依田、黒川、佐藤丞	SM413, SM415
8 月 4～7 日	小久保陽介	複合	ラング複合オペレーション	ラング雪鳥沢・スカルルート	福田、村本、氏家、山本、落合	SM413, SM415
8 月 10～12 日	森脇孝夫	機械	S16 デポ機整理	S16	真鍋、鈴木、堤、中山	PB302, PB303, SM652
8 月 13～16 日	小久保陽介	複合	スカル複合オペレーション	スカルきざはし浜・スカーレンルート	佐藤貴一、岡本、佐藤丞、依田、氏家	SM413, SM415
8 月 18～21 日	小久保陽介	複合	S16 複合オペレーション	とっつき, S16, S17, S19, P50	小原、高見、山本、村本、落合	SM413, SM415, SM112
8 月 25～28 日	小久保陽介	複合	スカル複合オペレーション	スカルきざはし浜・スカーレンルート	小嶋、山本、黒川、村松、吉井	SM413, SM414
9 月 2～6 日	森脇孝夫	複合	ラング複合オペレーション	S16	青山、岡本、福田、佐々木	SM40, SM100, PB300
9 月 7～10 日	小久保陽介	複合	ラング複合オペレーション	ラング雪鳥沢・ルンパン	小原、村松、白山	SM413, SM414
9 月 14～18 日	小久保陽介	複合	スカル・スカーレン複合オペレーション	スカルきざはし浜・スカーレン	青山、白山、村本	SM413, SM304
9 月 21～24 日	小久保陽介	複合	スカル・スカーレン複合オペレーション	スカルきざはし浜・スカーレン	小原、岡本、佐藤丞、落合	SM415, SM304
9 月 28～30 日	小久保陽介	機械	S16 みずほ準備オペレーション	S16	森脇、真鍋、鈴木、堅谷、福田	SM653, PB302, PB303, SM100
10 月 6～8 日	小久保陽介	複合	みずほ支援他複合オペレーション	S16、とっつきルート	倉本、白山、氏家、小嶋	SM40, SM65, SM100
10 月 6～24 日	森脇孝夫	複合	みずほ旅行	みずほ基地	真鍋、鈴木、堅谷、福田、堤、中山	SM111, SM112, SM116, SM117

10月12～ 14日	小久保陽介	FA	スカルルート工作オペレーション	スカルきざはし浜・ネッケルホルマネ	倉本、白山、佐々木、落合	SM413, SM414
10月29～ 31日	小久保陽介	機械	スカル電気工事オペレーション	スカルきざはし浜	村松、佐藤貴一、依田、堤、粕川	SM414, SM413
11月3～6 日	小久保陽介	複合	S17 滑走路整備、デポ橋整理	S16、S17	倉本、岡本、黒川、佐藤丞、吉井	SM40, SM65, SM100
11月16～ 18日	小久保陽介	生物	ペンギンセンサス	ラングホブデ	堤、佐々木、小嶋	SM413, SM414
11月20～ 21日	小久保陽介	生物	ペンギンセンサス	スカルプスネス	鈴木、真鍋	スノモ3台
12月19～ 20日	62次支援	測地 地圏	GNSS 観測他	ラングホブデ	小久保、小原、62次井出、久保木、久野、西村	CH
12月22～ 23日	62次支援	地圏	GNSS 観測他	スカーレン	小原、62次久野、西村	CH
12月24～ 26日	62次支援	測地	GNSS 観測他	奥岩	小久保、中山、62次井出、久保木	CH
12月27～ 28日	62次支援	地圏	GNSS 観測他	パッタ	小原、中山、62次久野、西村	CH
12月27～ 28日	62次支援	気象	AWS 測器保守	S17	福田、粕川、62次天城、赤松	CH
12月27～ 29日	62次支援	測地 FA	GNSS 観測 ルート引き継ぎ	S16、S17、P50 とつつきルート	小久保、62次久保木、井出、吉田	CH
1月3～ 6日	62次支援	宙空	測器保守点検	西オングル テレメトリ小屋	佐藤丞、山本、落合、62次近藤、稲村、戸塚	CH
1月4～ 7日	62次支援	測地	GNSS 観測	日の出岬	中山、62次井出、久保木、吉田、佐藤弘	CH
1月8～ 10日	62次支援	測地	GNSS 観測	ルンド～スカーレン	小久保、62次井出、久保木、吉田	CH
1月9～ 10日	62次支援	地圏	GNSS 観測	ルンドボックスヘッダ	小原、中山、62次久野、西村	CH

6.4 内陸へのアクセス

青山 雄一・小久保 陽介

ここ数年問題になっているとつつき岬手前の大きなタイドクラック（第61次隊では、とつつきルート T32）は、9月以降、大型雪上車の通行や重量物（櫓積載）の輸送に大きな障害となった。例えば、9月上旬に実施した S16 旅行の往路では、PB302、PB303 は問題なくタイドクラックを渡った。しかし、ブリザード停滞後の復路では、PB302 がタイドクラックを渡った際、3～4m 幅で表面が陥没した（図Ⅲ.6.4-1）。その後のとつつき岬や S16 への移動の際には、タイドクラックの渡る場所をその都度変え、道板も2枚重ねて渡し、その上を通行したが、幾度か表面が大きく陥没した（図Ⅲ.6.4-2, 3）。大きいときには幅5mを超えることもあった。10月上旬以降は、PB300 や SM100 の通行をできるだけ行わないように周知した。櫓などをとつつき岬から昭和基地に持ち帰る際は、ワイヤーを伸ばし、タイドクラックの反対側から牽引することもあった。

この場所は、氷山が近くにあり、夏場は線上に伸びた開放水面（川のように見える海水の割れ目）の延長線上にある。またタイドクラックは1本ではなく、複数存在する素性の悪い場所である。しかしながら、何度か周辺を調査したが、とつつき岬に上陸するルートは、この場所以外に設定できなかった。

今後の内陸旅行、特に第3期ドームふじ氷床深層掘削計画に向けた物資輸送において、大きな障害となるため、12月18日、向岩から S16 ルート上の P40 までのルート工作を行い、第32次隊以来となる向岩—S16 ルートを復活した。ルート調査に先立ち、第61次夏期間にヘリコプターからの偵察や測地定常隊員による空撮測量

で作られたモザイク画像での事前研究を行った。南極大陸周縁部の積雪が少なく、ほとんど裸氷であったことから、クレバス帯を避けることができると考えた。十分な安全対策を行ってルート調査に臨んだが、クレバスに遭遇することなく、安全かつ短時間で、P40 にたどり着けることが確認できた。第 62 次隊到着後、第 62 次橋田隊長とルート確認を行い、問題ないと判断されたことから、第 62 次隊にルートの引き継ぎを行った。

このルートは氷床上のクレバスなども無く安全に通行でき、S17 滑走路への緊急搬送などにも有効利用できそうである（図Ⅲ.6.4-4）。



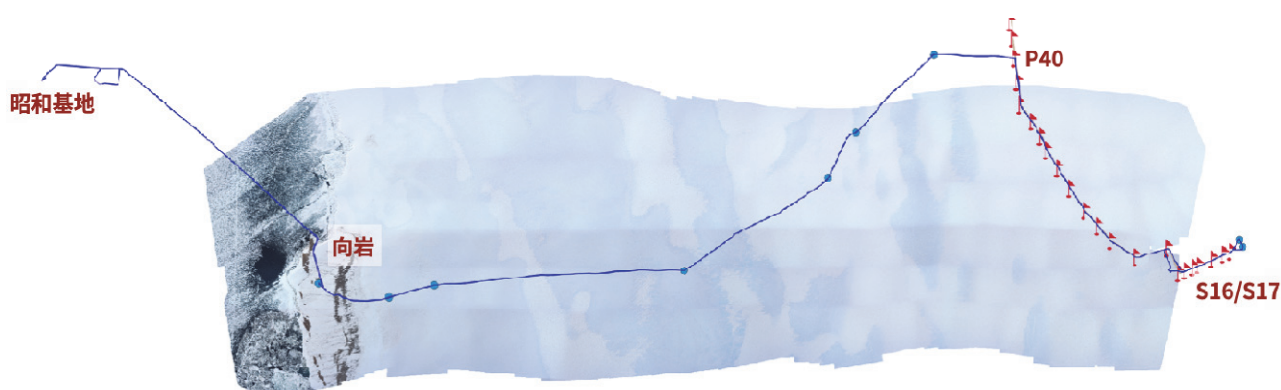
図Ⅲ.6.4-1 T32 のタイドクラック陥没の様子(1)



図Ⅲ.6.4-2 T32 のタイドクラック陥没の様子(2)



図Ⅲ.6.4-3 T32 のタイドクラックに渡した道板



図Ⅲ.6.4-4 昭和基地—向岩—P40/S16/S17 ルート（モザイク画像は測地定常隊員提供）

6.5 内陸旅行報告

森脇 崇夫・堤 大陸

6.5.1 概要

森脇 崇夫・堤 大陸

予定：10月5日～10月28日（行動18日・停滞予備6日 計24日間）

実施：10月6日～10月24日（行動15日・停滞4日 計19日間）

上記の日程でみずほ基地を往復して終了した。天候による停滞は、みずほ基地で1日、復路のH96、H68ポイントにて3日であった。前日までに荒天予報を受けていたため、停滞の準備も完了した状態で安全にブリザードをしのぐことができた。天候に恵まれず荒天が多く、日程など厳しい行程となったが、メンバーの健康面など大きな問題なく全日程を過ごせた。観測や車両トラブルが多少発生したものの、無線・イリジウム電話を用いて昭和基地と連絡を取りつつ対処し、概ね計画通り目的を達成した。

観測系作業は、ルート上の雪尺観測や道中とみずほ基地の測器のメンテナンスなど、トラブルにも柔軟に対応しつつ実施した。計画書からの変更点としては、天候を考慮し往路実施した予定だった観測およびメンテナンスを一部復路で実施したこと、S19での地図モニタリング観測のGPSロガー回収作業を追加したなどが挙げられる。復路で実施予定だった大気ゾンデ観測については、受信機と計算機間の通信トラブルが発生し、本内陸旅行での観測は断念することとなった。

設営系作業は、計画したみずほ基地での燃料保管（デポ）やルート整備など、ほぼ全ての目的を完遂した。みずほ基地のIM1地点に2t 樽15台（南軽180本）をデポし、過去の内陸旅行でデポされた燃料樽の状態・位置確認はドローン空撮などを有効的に活用しながら実施した。本内陸旅行でデポした燃料樽のうち、往路の悪路で破損した樽についてはみずほ基地で修理し、デポした樽はすべて使用に問題ない状態である。

車両は復路でいくつかのトラブルが発生したものの、とつつき岬までの全ての道程を欠落することなく全車で走破した。道中に発生した、SM112の左外側ガイドローラーゴム剥離は走行可能と判断し、その後とつつき岬にて部品交換を実施した。またSM117の吸気がオーバークール（過冷却）になったトラブルは、車両点検と水温を上げる対応を行った上で走行を継続し、無事に症状も改善した。

6.5.2 目的

森脇 崇夫・堤 大陸

本内陸旅行の主たる目的は気象・宙空圏・気水圏の観測系各部門の観測と、設営系のルート整備および第62次隊以降で計画されているドームふじ基地での行動に向けた、みずほ基地での燃料デポなどであった。また第61次隊の公式記録や公式情報発信とは別枠となる、同行者の中山記者による内陸旅行の同行取材も行われた。表Ⅲ.6.5.2-1に目的としていた作業ならびに観測項目を記す。

表Ⅲ.6.5.2-1 第61次みずほ基地内陸旅行の目的一覧

No.	担当部門	名称	備考
01	気象	気象観測	毎日実施する地上気象観測
02	気水	無人気象観測装置保守	H128、みずほ基地
03	気水	ルート上の雪尺測定	S17～みずほ基地 2km 毎
04	気水	36本雪尺網観測	H68、H180、S122、Z40で実施
05	気水	101本雪尺列観測	みずほ基地
06	気水	積雪サンプリング	S16～みずほ基地 10km 毎 放射性同位水素分析用も含む
07	気水	インターバルカメラの データ回収・保守	H180、みずほ基地
08	宙空	大気ゾンデ観測	AWS設置地点では回数2回以上 帰路はキャンプインした後に毎日実施
09	宙空	無人磁力計データ回収	H68・みずほ基地
10	設営	ルート整備	GPSデータ取得 ルート旗更新
11	設営	みずほ基地燃料デポ	第62次ドームふじ旅行に向けての準備
12	同行者	同行取材	同行記者が実施

6.5.3 メンバー

森脇 崇夫

本野外行動の参加者と担当を表Ⅲ.6.5.3-1 に記す。

表Ⅲ.6.5.3-1 参加メンバー一覧

氏名		役割
森脇 崇夫	リーダー	車両・橇・燃料
鈴木 聡	サブリーダー	橇補助・環境保全・装備
堅谷 博		調理・食料・環境保全補助
真鍋 仁志		通信・燃料補助・記録補助
福田 裕大		気象・気水・医療
堤 大陸		宙空・記録・通信補助
中山 由美	同行者	同行取材

6.5.4 車両および橇編成

森脇 崇夫・堤 大陸

今回使用した車両は SM111, SM12, SM116, SM117 の 4 台である。各車両の乗車人員および役割、橇の編成について、往路を表Ⅲ.6.5.4-1 に、復路を表Ⅲ.6.5.4-2 に記す。車両の順番は移動の際の並び順を反映している。なお、人員については宿泊時の配置を記すものであり、日々の運転については負担の分散のためローテーションを組んでの交代制としたため、各表には従わない場合があることを留意されたい。

表Ⅲ.6.5.4-1 S16 からみずほ基地までの車両および橇編成

車両	人員		役割	牽引橇	
SM 117	機械 森脇	宙空 堤	・先導 ・記録	5 台	・機械モジュール ・燃料橇 1 + 2 (みずほデポ) ・ワイヤー橇
SM 112	調理 建屋	建築 鈴木	・食堂 ・環境保全	7 台	・食料橇 ・燃料橇 1 + 5 (みずほデポ)
SM 111	同行 中山		・同行取材	7 台	・トイレ橇 ・燃料橇 2 + 4 (みずほデポ)
SM 116	気象 福田	機械 真鍋	・観測 ・通信	7 台	・観測物資橇 ・燃料橇 2 + 4 (みずほデポ)

表Ⅲ.6.5.4-2 みずほ基地から S16 までの車両および橇編成

車両	人員		役割	牽引橇	
SM 117	機械 森脇	宙空 堤	・先導 ・記録	3 台	・機械モジュール ・燃料橇 1 ・ワイヤー橇
SM 112	調理 建屋	建築 鈴木	・食堂 ・環境保全	2 台	・食料橇 ・燃料橇 1
SM 111	同行 中山		・同行取材	3 台	・トイレ橇 ・燃料橇 2
SM 116	気象 福田	機械 真鍋	・観測 ・通信	3 台	・観測物資橇 ・燃料橇 2

6.5.5 行動記録

堤 大陸

全日程の行動記録を表Ⅲ.6.5.5-1 に記す。各地点は始点が行動開始地点、昼点が昼食休憩の地点、終点が行動を終了してキャンプ体制をとった地点であるが、場所については若干の前後がある。また、地点名称の省略は SS：昭和基地、TM：とっつき岬、MS：みずほ基地である。走行距離は各車両の走行距離の平均値とした。天候は各日の各時間帯の気象観測に拠るもので、詳細はⅢ.6.5.9.1 の表Ⅲ.6.5.9-2 を参照されたい。

さらに、車両関係の行動記録を表Ⅲ.6.5.5-2 に記す。給油量についてはハイスピーダーからの概算で、複数回給油を行っている場合はその総量である。

表Ⅲ.6.5.5-1 第 61 次みずほ基地内陸旅行の行動記録

	日付	地点			起床	朝食	車両 準備	行動 開始	昼食	行動 終了	夕食	定時 交信	就寝
		始	昼	終									
01	10/06	SS	TM	S16	0600	0700	0730	0900	1220	1930	1950	2030	2400
		天候:終日薄曇り。 人員装備車両:異常なし。走行距離 18.1 km 作業:移動、出発準備、橈編成 支援隊(小久保・白山・小嶋・氏家・倉本)と共にとつつき岬へ移動。昭和基地から SM106 の移送。 とつつき岬にて SM100 に荷物を積み込みの上移動し、S16 にて橈編成を実施。											
02	10/07	S16	S27	H80	0540	0630	0700	0855	1330	1955	2035	2010	2300
		天候:曇り→雪→薄曇り。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 57.2 km 作業:ルート標識旗整備、2km 毎の雪尺観測、10km 毎の積雪サンプリング 支援隊と S19 地点まで同行し、記念撮影後出発。S16-19 間の観測については支援隊が実施。 往路で予定していた 36 本雪尺観測については日程を考慮して復路での実施とすることを決定。											
03	10/08	H80	H140	H212	0530	0645	0740	0900	1320	1930	2030	2003	2400
		天候:曇り→曇り→晴れ。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 73.1 km 作業:ルート標識旗整備、2km 毎の雪尺観測、10km 毎の積雪サンプリング H128 AWS 保守についても 36 本雪尺観測同様日程を考慮して復路での実施とすることを決定。											
04	10/09	H212	H212	H272	0800	0810	1200	1310	1130	1830	1950	2000	2300
		天候:終日快晴。 人員装備車両:SM117 の給油メーター不調、漏れなし。 走行距離 35.3 km 作業:ルート標識旗整備、2km 毎の雪尺観測、10km 毎の積雪サンプリング、空撮、燃料デポ 午前は休養として午後から行動開始。出発時に同行取材のドローン空撮を実施。 H224 地点付近に復路用の燃料橈(南軽 12 本)をデポ。											
05	10/10	H272	Z2	Z34	0550	0735	0900	1045	1330	1915	2000	2000	2400
		天候:終日高い地吹雪。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 54.3 km 作業:ルート標識旗整備、2km 毎の雪尺観測、10km 毎の積雪サンプリング、同行取材 早朝は荒天のため一時停滞してから行動開始。ルート上での旗の整備と雪尺観測の様子の撮影を実施。 SM117 の給油メーター不調は復旧。											
06	10/11	Z34	Z70	MS	0636	0735	0830	1005	1324	2050	2145	2100	2400
		天候:終日高い地吹雪。 人員装備車両:SM116 の南軽橈破損。 走行距離 54.7 km 作業:ルート標識旗整備、2km 毎の雪尺観測、10km 毎の積雪サンプリング 早朝から移動し、2030 みずほ基地到着。夕刻に SM116 の橈の破損を発見してからは、ペースを落としての移動となった、漏油無し。											
07	10/12	MS	MS	MS	0810	0920	1000	1000	1250	1700	1820	2000	2400
		天候:終日高い地吹雪。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 7.8 km 作業:橈の切り離し作業、荒天前の準備、橈の状態確認 各橈の主線ワイヤおよび振れ止め線を回収の上、2.5 メーターワイヤへの切り替えを実施 翌日の荒天に備えて、車両を移動の後、停滞の準備(ライフロープなど)											
08	10/13	MS	MS	MS	0730	---	---	---	1130	---	2040	2000	2400
		天候:吹雪→高い地吹雪→高い地吹雪。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 -- km 作業:終日停滞 荒天のため終日停滞。 GPS の地点名称変更作業を車中で実施。											
09	10/14	MS	MS	MS	0700	0720	1240	1240	1200	1900	2000	2000	2355
		天候:終日高い地吹雪。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 10.4 km 作業:キャンプ地の更新、各観測機器の地点確認、橈の修理作業、みずほ基地デポ橈探索 天候回復を待って昼食後に作業開始。ウィンドスクープから車両を脱出させた後、翌日からの作業の準備と、破損した橈の修繕作業を実施。全て問題なく完了。											

10	10/15	MS	MS	MS	0700	0730	0830	0900	1300	1730	2050	2000	2400
		天候:高い地吹雪→薄曇り+低い地吹雪→薄曇り。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 11.1 km 作業:101 本雪尺観測、地磁気計保守、燃料橇デポ、AWS 等状態確認、エンジンオイル追加 終日基地周辺にて、観測および設営の作業を実施。大きなトラブル無し。デポ橇については座標情報取得、空撮、部品確認すべて完了。各作業終了後に看板前での記念撮影を実施。											
11	10/16	MS	MS	MS	1030	---	1130	1200	1100	1330	2050	2000	2330
		天候:薄曇り+高い地吹雪→晴れ+低い地吹雪→晴れ。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 7.7 km 作業:復路用の橇編成、同行取材、ゾンデ観測(断念)、車両点検 午前を休日とし、午後より行動開始。車両点検の結果大きな問題は認められず ゾンデのセットアップの際、受信機-計算機間のトラブル発生のため、飛揚せず。											
12	10/17	MS	Z88	Z30	0610	0630	0730	0830	1215	1820	2000	2000	2330
		天候:快晴+低い地吹雪→快晴+低い地吹雪→快晴。人員装備車両:SM117トラブル。走行距離 65.2 km 作業:36 本雪尺観測(Z36) Z88-Z86 間で SM117 の水温低下に伴うトラブル対応があったものの、処置を施した後移動を再開。 ゾンデの受信機通信トラブルについては復旧せず。											
13	10/18	Z30	S122	H196	0615	0630	0730	0900	1200	1830	2000	1959	2400
		天候:快晴+低い地吹雪→快晴→快晴。 人員装備車両:SM112 履帯一部破損。 走行距離 88.1 km 作業:36 本雪尺観測(S122)、デポ橇回収 行動終了時の車両点検の際に SM112 の履帯異常を発見したが、協議の結果翌日以降も対処せず移動することを決定。トイレ橇の電気配線が断線したが別配線を用意し対処した。											
14	10/19	H196	H128	H96	0700	0730	0745	0815	1200	1955	2145	2100	2400
		天候:快晴→晴れ→高い地吹雪。 人員装備車両:リーマン橇異常。 走行距離 57.6 km 作業:36 本雪尺観測(H180)、デポ橇回収、H128 AWS メンテナンス H156 付近でリーマン橇左後のボルト・等脱落が発生。付け直して対処。 翌日の荒天予報を受けて停滞の準備(フォーメーションβ)。PI からゾンデ観測の断念の提案。											
15	10/20	H96	H96	H96	0930	0930	---	---	1100	---	2100	2000	2600
		天候:吹雪→吹雪→高い地吹雪。 人員装備車両:鈴木隊員のメガネ消失。 走行距離 -- km 作業:終日停滞 日中 30/s を超えるような吹雪(測定未確定)となり終日停滞とした。 キャンプ体制はフォーメーションβが有効であることを確認。トイレへのアクセスルートが確保された。											
16	10/21	H96	H96	H68	0800	---	0913	1145	1110	1600	1915	2000	2400
		天候:終日高い地吹雪。 人員装備車両:SM117 破損。 走行距離 15.5 km 作業:ウィンドスクープ脱出 翌日の作業を考慮し、天候回復を待って午後から H68 に移動。橇編成の際に SM117 でリーマン橇と接触し、手摺と排気部分を破損。											
17	10/22	H68	H68	H68	0600	0630	0700	0800	1200	1700	1915	2000	2400
		天候:高い地吹雪→吹雪→高い地吹雪。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 1.4 km 作業:終日停滞 天候回復を待っての移動を予定していたが、視程が回復せず終日停滞となった。 1700 よりキャンプ体制に移行した。											
18	10/23	H68	S17	TM	0600	0630	0700	0745	1245	1900	2000	2000	2400
		天候:薄曇り+低い地吹雪→薄曇り→薄曇り。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 69.5 km 作業:36 本雪尺観測(H68,S16)、GPS ロガー回収(S19)、S17 航空拠点の気象測器点検、S16 にて機械モジュールとトイレ橇デポ & 空 2t 橇とキムラ橇回収、H68 地磁気計外観点検 観測などをしつつ、S16 で橇のデポの後、とつつき岬まで移動。											
19	10/24	TM	TM	SS	0600	0630	0700	0730	1200	1700	---	---	---
		天候:低い地吹雪→曇り。 人員装備車両:異常なし。 走行距離 -- km 作業:SM100 養生、持ち帰り荷物の積替え、昭和基地への移動 午前中に支援隊(小久保・小原・佐藤丞・村松)と合流、橇の燃料ドラム積替えなどを実施。 1400 頃 TM 出発、1630 頃 SS 到着、廃棄物などの処理などを実施し、全行動終了。											

表Ⅲ.6.5.5-2 みずほ基地内陸旅行車両記録 (SM100)

	日付	出発地点	到着地点	区間距離 [km]	走行距離 [km]				給油量 [L]				備考
					111	112	116	117	111	112	116	117	
01	10/06	TM	S16	17.5	18.1	18.1	18.1	18.1	72	101	20	30	
02	10/07	S16	H80	53.25	56.9	56.8	57.0	58.0	266	146	278	220	
03	10/08	H80	H212	67.45	72.5	72.7	73.0	74.0	290	280	296	270	燃料デポ
04	10/09	H212	H272	30.70	34.2	33.8	36.0	37.0	170	170	170	145	
05	10/10	H272	Z34	49.65	52.9	55.3	54.0	55.0	255	236	256	280	
06	10/11	Z34	MS	52.20	54.1	54.7	56.0	54.0	195	239	250	209	
07	10/12	MS	MS	0	08.1	00.0	04.0	19.0	60	55	90	70	
08	10/13	MS	MS	0	---	---	---	---	---	---	---	---	
09	10/14	MS	MS	0	04.5	01.0	13.0	23.0	80	120	109	105	
10	10/15	MS	MS	0	15.4	00.1	00.0	29.0	80	58	125	130	
11	10/16	MS	MS	0	04.0	00.1	21.0	05.5	75	50	70	105	
12	10/17	MS	Z30	55.85	69.1	59.7	70.0	62.0	195	190	230	210	
13	10/18	Z30	H196	84.95	87.7	86.7	89.0	89.0	210	225	231	220	
14	10/19	H196	H96	51.50	56.4	56.9	59.0	58.0	212	180	213	225	
15	10/20	H96	H96	0	---	---	---	---	---	---	---	---	
16	10/21	H96	H68	13.25	13.7	15.1	18.0	15.0	100	80	95	75	
17	10/22	H68	H68	0	02.0	00.7	01.0	02.0	---	---	---	---	
18	10/23	H68	TM	65.20	69.2	68.7	70.0	71.0	215	240	204	230	
19	10/24	TM	TM	---	---	---	---	---	105	65	90	100	
合計					618.8	580.4	639.1	668.7	2691	2547	2843	2741	
平均 / 合計					626.75 km				10,822 L				

※区間距離は第 60 次内陸旅行ルート方位表より算出

※給油量はハイスピーダー換算

※01 日目はとっつき岬-S16 区間のみ SM100 で走行

6.5.6 輸送物資

森脇 崇夫

本内陸旅行では全 26 櫃を牽引し、みずほ基地に燃料櫃を 15 櫃デポした。内訳を表Ⅲ.6.5.6-1 に記す。

表Ⅲ.6.5.6-1 第 61 次みずほ基地内陸旅行の使用/デポ櫃一覧

番号	種別	名称	始点	終点	備考
01	リーマン櫃	機械モジュール	S16	S16	
02	幌櫃	トイレ櫃 #61-35	S16	S16	
03	幌櫃	食料櫃 #61-33	SS	SS	内部の棚は帰還後解体済み
04	2t 櫃	観測櫃 #61-34	S16	SS	
05	2t 櫃	ワイヤー櫃 #61-18	S16	TM	最終日に整理作業実施
06	2t 櫃	南軽櫃 #61-30	S16	SS	空櫃、道中破損、帰還後破棄
07	2t 櫃	南軽櫃 #61-32	S16	SS	空櫃、H224 にデポし復路回収
08	2t 櫃	南軽櫃 #61-16	S16	SS	空櫃
09	2t 櫃	南軽櫃 #61-32	S16	SS	空櫃
10	2t 櫃	南軽櫃 #61-05	S16	TM	
11	2t 櫃	南軽櫃 #61-41	S16	S16	
12	2t 櫃	南軽櫃 #61-08	S16	MS	
13	2t 櫃	南軽櫃 #61-09	S16	MS	
14	2t 櫃	南軽櫃 #61-11	S16	MS	
15	2t 櫃	南軽櫃 #61-12	S16	MS	

16	2t 櫓	南軽櫓 #61-13	S16	MS	
17	2t 櫓	南軽櫓 #61-14	S16	MS	
18	2t 櫓	南軽櫓 #61-15	S16	MS	
19	2t 櫓	南軽櫓 #61-20	S16	MS	
20	2t 櫓	南軽櫓 #61-21	S16	MS	
21	2t 櫓	南軽櫓 #61-22	S16	MS	
22	2t 櫓	南軽櫓 #61-23	S16	MS	
23	2t 櫓	南軽櫓 #21-27	S16	MS	
24	2t 櫓	南軽櫓 #61-31	S16	MS	
25	2t 櫓	南軽櫓 #61-38	S16	MS	
26	2t 櫓	南軽櫓 #61-39	S16	MS	

6.5.7 車両整備および修理事項

森脇 崇夫

使用車両、櫓は出発前に昭和基地において入念に車両整備、点検を実施万全の状態で行発する事ができた。車両の運用は、走行速度は2速ないし3速 1500rpmで行い、路面に合わせて都度運行速度を変化させた。旅行中の車両の整備及び不具合の対応・整備記録を表Ⅲ.6.5.7-1に示す。SM116、117で直進性が悪くテンパーを切っていないでも左右どちらかに曲がっていくが、運行できない程ではなかった。他は概ね良好であった。走行終了後、雪落としの時に目視点検等を行った。

13日目のH196での走行終了時の点検の際、SM112のガイドローラー右内側ゴム剥離脱落を確認した。第60次隊の内陸旅行の際にも同様の不具合が発生したが無事に帰還できた事を確認していた為、同車両で旅行を続行した。

表Ⅲ.6.5.7-1 第61次みずほ基地内陸旅行の車両整備記録

日付	車両/櫓	症状・状態	備考
10/09	SM117	燃料メーター不調	満タンをささない、その後回復
10/11	2t櫓	床板破損	燃料ドラム破損なし
10/15	112、116、117	オイル補充	117:3L、112:5L、116:2.5L
10/17	117	吸気オーバークール	水温を上げて回復
10/17	116	ミッションオイル温度計不調	第62次隊へ引き継ぎ修理予定
10/18	112	ガイドローラーゴム左外側剥離破損	
10/21	117	後部階段、排気パネル破損	後日とつつき岬にて修理完了

6.5.8 走行距離および燃料消費

堤 大陸

表Ⅲ.6.5.8-1は走行距離と燃料消費の一覧で、各項目車両間の顕著な差は見られなかった。全ての車両で往路は各車両5ないし7櫓を牽引していたことから燃料消費が多かったのに対し、復路では櫓牽引数の減少により燃料消費も減少した。燃費向上については、帰路ではルートが下り基調となることなども影響していると考えられる。計画段階では往路5L/km、復路4L/kmで燃料を見積もったことから、燃料は十分な余裕があった。走行距離は、往路では先導していたSM117、復路では各種観測を担当していたSM116が最も走行距離の長い車両となった。

表Ⅲ.6.5.8-1 第61次みずほ基地内陸旅行の走行距離と燃料消費 (SM100)

区 間	日 数	ル ー ト 距 離 [km]		車 両				集 計	
				SM 111	SM 112	SM 116	SM 117		
往 路 （とつつき岬 - みずほ基地）									
TM	6	270.75	走行距離 [km]	288.7	291.4	294.1	296.1	平均	292.6
>>>			給油量 [L]	1248	1172	1270	1154	合計	4844

MS			燃費 [L/km]	走行距離あたり	4.32	4.02	4.32	3.90	平均	4.14
				ルート距離あたり	4.61	4.33	4.69	4.32	平均	4.49
みずほ基地滞在中										
MS	5	---	走行距離 [km]		32	1.2	38	76.5	平均	36.9
			給油量 [L]		295	283	394	410	合計	1382
			走行距離あたり燃費 [L/km]		9.22	235.83	10.37	5.36	平均	65.19

復路（みずほ基地 - とつぎ岬）											
MS	>>>	7	270.75	走行距離 [km]		298.1	287.8	307.0	297.0	平均	297.5
				給油量 [L]		937	915	973	960	合計	3780
燃費 [L/km]				走行距離あたり	3.13	3.18	3.17	3.23	平均	3.17	
				ルート距離あたり	3.46	3.38	3.59	3.55	平均	3.49	
TM											

※日数にはみずほ基地までの観測・作業の他、暖機・慣らし運転・給油他、各種作業による長短の停滞を含む。

※ルート距離は第 60 次内陸旅行ルート方位表の距離に基づく。

※走行距離は車載距離計に基づき、給油量はハイスピード換算である。

※復路には最終日のとつぎ岬での給油・移動距離は含まない。

6.5.9 観測

福田 裕大・堤 大陸

本内陸旅行における観測は、機器トラブルの発生により作業を断念したゾンデ観測を除き、概ね当初の目的を達成した。復路では、当初計画になかった地圏モニタリング観測の GPS ロガー回収作業の追加などが発生したものの、都度柔軟に対応することができた。Ⅲ.6.5.9.1 からⅢ.6.5.9.10 節に作業項目ごとの詳細を記す。また、みずほ基地周辺の測器については、2020 年 10 月 14 日に状態確認などを兼ねて GPS による位置の取得を行った。表Ⅲ.6.5.9-1 に各測器及び、周辺の雪尺観測点などの座標を記す。なお、標高については GPS の精度上誤差が大きい参考値とする。

表Ⅲ.6.5.9-1 みずほ基地周辺の測器等座標

名称	南緯	東経	標高 [m]	備考
地磁気計	S70° 42' 03.03"	E44° 16' 34.04"	2558	
101 本雪尺列 旧#102	S70° 41' 56.08"	E44° 16' 45.42"	2298	
101 本雪尺列 旧#201	S70° 41' 53.79"	E44° 16' 38.57"	2403	
インターバルカメラ	S70° 41' 53.72"	E44° 16' 37.42"	2410	
単管パイプ	S70° 41' 53.14"	E44° 16' 38.27"	2444	詳細不明
みずほ基地 AWS	S70° 41' 52.53"	E44° 16' 37.08"	2485	
ダンボール製風発	S70° 41' 52.15"	E44° 16' 38.00"	2575	詳細不明
IM0 雪尺ポイント	S70° 42' 28.44"	E44° 16' 04.73"	---	
IM0 雪尺ポイント周辺竹竿	S70° 42' 28.44"	E44° 16' 04.73"	---	

6.5.9.1 気象観測

日々の気象観測は行動に合わせ、ほぼ全日程で 1 日 3 回（朝昼夜）実施した。気温、気圧、風速の観測にはケストレル気象計を用い、障害物による影響を避けるため、車両や櫓などから十分離れた場所で観測を行った。期間中の気象観測の結果を表Ⅲ.6.5.9-2 に示す。

期間を通して、晴れる日はあったものの、カタバ風や低気圧により 10m/s 程度の風が吹き、地吹雪によ

り視程が悪い日が多かった。雲が多く地吹雪があり、地平線が判別できなくなりホワイトアウトとなることや、視程が一時的に 100m 程度となり、前の車列や目の前のトレースが見えず、停滞や移動を一時中断することもしばしばあった。また、H ルート後半からみずほ基地までの間は-30℃以下の低温となり、10m/s 前後の風速も相まって厳しい寒さとなった。みずほ基地周辺では現地気圧が 720hPa 近くまで低下し高山病の恐れもあった。風向は東または北東が卓越していた。

10 月 12 日～14 日にかけて、低気圧の影響で悪天候となった。視程は 10m 程度まで落ち、車両間の移動も困難となった。10 月 19 日夜～21 日にかけて、発達した低気圧の影響で再び悪天候となり、昭和基地でも A 級ブリザードとなった。20 日朝には視程が 1m 未満となり、車両の外に出ることも困難となった。20 日の日中にケストレル気象計で 30m/s 近い風速であることは確認できたが、すぐに感部に雪が詰まり凍るため測定不能となった。参考として 20 日の昭和基地での日最大瞬間風速は 41.1m/s だった。積雪量も多く、車両後部のドリフトは車両の天井の高さまで達し、数十 m 後方まで伸びていた。車両前部のウインドスクープも深く、一部雪上車は単独での脱出は困難になる程だった。10 月 22 日は吹雪により視程が悪化し、昭和基地でも C 級ブリザードとなった。

表Ⅲ. 6. 5. 9-2 第 61 次みずほ基地内陸旅行全日程での気象情報

日付	地点	時刻	風向	風速 [m/s]	気温 [°C]	現地 気圧 [hPa]	海面 気圧 [hPa]	天気	雲量 [/8]	雲形	視程 [km]
10/06	TM	1325	NW	0.0	-8.2	974.7	---	薄曇り	7	1Sc/4Ac/7Ci	30
	S16	1900	E	3.2	-20.4	907.6	---	薄曇り	7	Sc/Ac/Ci	30
10/07	S16	0723	NE	3.4	-20.7	910.6	---	曇り	7	4Sc/6Ac/7Ci	30
	S27	1355	NE	3.3	-19.5	869.1	974.4	雪	8	8Sc	1
	H80	1940	NE	2.8	-27.8	834.2	981.1	薄曇り	7	3Sc/7Ci	10
10/08	H80	0630	NE	3.3	-33.1	831.0	977.0	曇り	7	7Sc	20
	H140	1300	NE	2.4	-26.4	807.8	963.7	曇り	8	8Sc	2
	H212	1940	SE	1.5	-38.5	781.5	962.6	晴れ	6	2Sc/2Ac/6Ci	20
10/09	H212	0800	NE	4.3	-38.1	777.8	958.2	快晴	0		30
	H212	1131	NE	3.0	-33.9	777.2	957.7	快晴	0		30
	H272	1855	NE	7.5	-35.5	758.5	954.9	快晴	1	1Ci	30
10/10	H272	0729	NE	11.0	-37.3	764.2	960.0	高い地吹雪	不明	不明	0.05
	Z2	1334	NE	8.2	-32.2	752.3	966.7	高い地吹雪	1	1Ci	0.1
	Z34	1909	NE	7.9	-38.3	740.2	964.8	高い地吹雪	1	1Ci	2
10/11	Z34	0731	NE	7.3	-40.2	741.2	966.2	高い地吹雪	1	1Ci	2
	Z70	1342	NE	8.2	-33.7	734.9	968.2	高い地吹雪	0		0.5
	MS	2054	NE	7.8	-38.5	728.3	964.8	高い地吹雪	0		0.2
10/12	MS	0856	NE	10.4	-37.1	730.3	964.8	高い地吹雪	不明	不明	0.05
	MS	1249	E	9.7	-33.9	729.9	964.3	高い地吹雪	不明	不明	0.07
	MS	1840	E	10.7	-35.7	728.3	962.8	高い地吹雪	不明	不明	0.05
10/13	MS	0844	E	11.8	-31.6	726.1	960.0	吹雪	不明	不明	0.01
	MS	1548	E	9.5	-29.8	726.7	961.0	高い地吹雪	不明	不明	0.02
	MS	1945	E	8.9	-31.5	727.5	962.1	高い地吹雪	7	3Sc/7Ac	0.1

10/14	MS	0730	E	12.5	-34.4	729.2	962.9	高い地吹雪	不明	不明	0.05
	MS	1150	E	11.2	-30.9	728.9	963.5	高い地吹雪	7	2Sc/4Ac/7Ci	0.07
	MS	1934	E	7.8	-34.6	728.1	970.7	高い地吹雪	6	1Sc/1Ac/6Ci	2
10/15	MS	0729	E	9.3	-37.2	724.7	967.0	高い地吹雪	7	1Sc/5Cs/7Ci	3
	MS	1300	E	9.9	-31.6	723.7	966.3	薄曇り、低い地吹雪	7	1Sc/5Cs/7Ci	10
	MS	1846	NE	4.9	-34.5	723.5	966.6	薄曇り	7	1Sc/7Ci	20
10/16	MS	0907	E	7.0	-36.3	725.6	967.5	薄曇り、低い地吹雪	7	1Sc/2Cs/7Ci	10
	MS	1101	E	7.2	-35.2	725.4	967.3	晴れ、低い地吹雪	2	1Sc/2Ci	10
	MS	1936	E	6.3	-36.0	727.7	970.1	晴れ	2	1Sc/2Ci	20
10/17	MS	0632	E	8.5	-39.8	729.9	972.1	快晴、低い地吹雪	1	1Ci	20
	Z88	1304	E	6.1	-32.2	734.3	965.3	快晴、低い地吹雪	0		20
	Z30	1933	E	7.9	-35.5	743.8	955.2	快晴	0		30
10/18	Z30	0634	E	7.2	-39.1	742.3	953.3	快晴、低い地吹雪	0		10
	S122	1242	E	3.8	-29.5	757.5	963.5	快晴	1	1Sc	30
	H196	1858	E	2.1	-31.3	797.5	978.2	晴れ	2	2Ci	30
10/19	H196	0631	E	3.2	-33.7	803.5	984.1	快晴	1	1Sc/1Ac/1Ci	30
	H128	1339	E	4.6	-23.0	826.4	973.2	晴れ	2	1Sc/1Ac/1Ci	20
	H96	2035	NE	11.4	-21.3	837.4	990.0	高い地吹雪	8	8Sc	2
10/20	H96	0825	NE	14.7	-17.7	827.7	980.9	吹雪	不明	不明	0.001
	H96	--	--	--	--	--	--	--	--	※ 1	--
	H96	1955	NE	13.7	-14.3	830.3	981.3	吹雪	不明	不明	0.01
10/21	H96	1013	E	12.0	-16.0	836.6	989.5	高い地吹雪	7	1Sc/3Ac/7Ci	0.02
	H96	1334	E	9.8	-15.0	833.6	986.8	高い地吹雪	7	1Sc/1Ac/7Ci	0.1
	H68	1846	E	11.4	-13.5	836.1	970.6	高い地吹雪	7	2Sc/7Ac	0.1
10/22	H68	0627	NE	6.5	-15.0	835.7	970.1	高い地吹雪	8	8Sc	0.3
	H68	1156	NE	12.3	-14.1	836.7	971.2	吹雪	不明	不明	0.01
	H68	1903	NE	6.3	-16.9	841.8	971.1	高い地吹雪	7	1Sc/3Ac/7Ci	1
10/23	H68	0627	E	4.2	-13.3	843.3	972.1	薄曇り、低い地吹雪	7	1Sc/7Cs	10
	S17	1245	E	2.8	-11.4	909.6	980.4	薄曇り	7	1Sc/7Ci	10
	TM	1930	E	0.5	-8.4	980.6	991.2	薄曇り	7	1Sc/5Cs/7Ci	10

※1 日中風速 30m/s 超になったとみられるが測定不能

6.5.9.2 無人気象観測装置（AWS）保守

本野外行動での AWS の保守は事前の作業依頼に基づき、H128 では各測器の高さの更新作業、みずほ基地では状態確認をそれぞれ実施した。詳細をⅢ.6.5.9.2.1 およびⅢ.6.5.9.2.2 に記す。

6.5.9.2.1 H128

2020 年 10 月 19 日に H128 の AWS の保守作業を実施した。作業に際し、風による負担を軽減するため、風上側に SM100 を二台停車し風防として利用した。今回の保守作業では、事前の PI および気水圏モニタリング隊員からの作業依頼に基づいて、各測器の雪面高の嵩上げを実施した。嵩上げを行うため、支柱周辺 150cm 四方の雪を約 120cm 掘り、雪中のケーブルを掘り出した。事前に PI から提供された状況と、雪中の配線などの状況が大きく異なっていたものの、ケーブルの取り回し作業などを実施した上で、全ての測器および太陽光パネルなどの嵩上げに成功した。ただし、時間的・体力的制約により雪中配線の整理作業などは断念し、ケーブルなどを埋め戻した。作業は 6 名で行い、掘り起こし 2 時間、嵩上げ 2 時間程度要した。雪面が固く、事前情報から持参した道具が通常のスコープのみで、ケーブル周辺の掘り出しに小型のスコープが無かったことなどが改善点として挙げられる。また、埋戻しの際にはスノーダンプを用いることで負担軽減が望めると考えられる。全ての配線を掘り起こし木箱等に整理した上で格納する作業を、第 62 次夏季行動中のヘリオペなどで早期に実施することが望ましい。図Ⅲ.6.5.9-1 および図Ⅲ.6.5.9-2 に作業の様子、図Ⅲ.6.5.9-3 に雪中のケーブルの状態、図Ⅲ.6.5.9-4 に作業実施前の AWS の雪面付近の様子、図Ⅲ.6.5.9-5 に作業実施後の AWS の全体像を示す。作業後に測定した雪面からの各測器の高さを表Ⅲ.6.5.9-3 に示す。

表Ⅲ.6.5.9-3 H128 AWS の各測器の雪面からの高さ

装置名	雪面高	装置名	雪面高
自然通風筒	130 cm	放射収支計	175 cm
積雪深計	140 cm	水平単管パイプ	160 cm

6.5.9.2.2 みずほ基地

2020 年 10 月 14 日にみずほ基地 AWS の状態確認を実施した。図Ⅲ.6.5.9-6 にみずほ基地 AWS の外観と表Ⅲ.6.5.9-4 に各測器の雪面からの高さを記す。なお、測器などを取り付けている水平方向の単管パイプは雪面から約 141cm の高さだった。

表Ⅲ.6.5.9-4 みずほ基地 AWS の各測器の雪面からの高さ

装置名	雪面高	装置名	雪面高
ロガーボックス	1 - 8 cm	太陽光パネル底辺	65 cm
温度計	121 cm	風向計	170 cm



図Ⅲ.6.5.9-1 H128AWS 保守の様子



図Ⅲ.6.5.9-2 保守中の様子 2



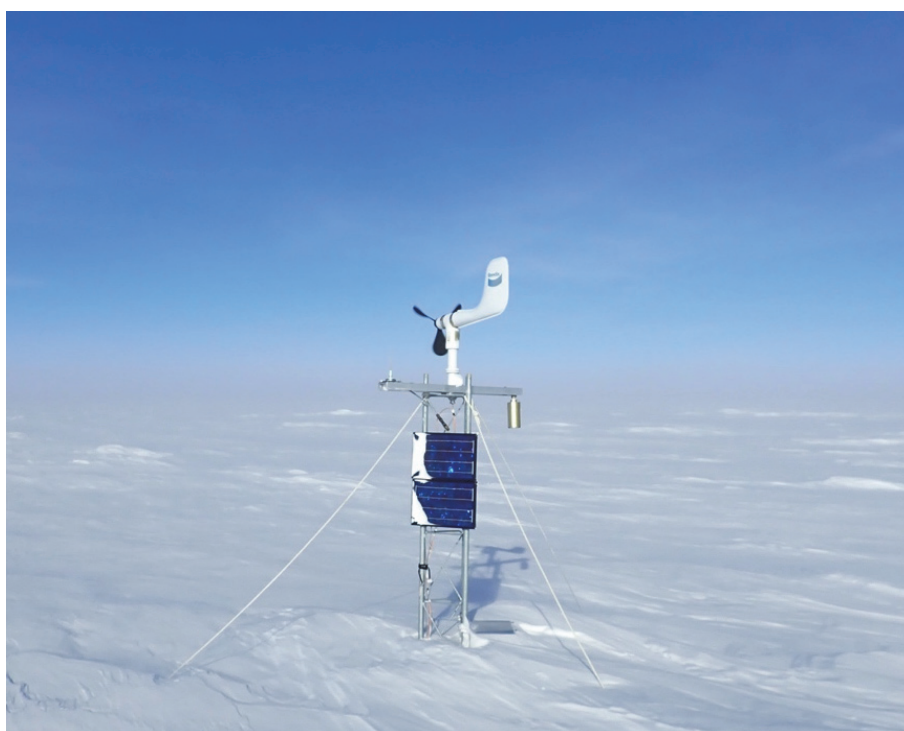
図Ⅲ.6.5.9-3 雪中のケーブルの様子



図Ⅲ.6.5.9-4 嵩上げ前の AWS 下部の様子



図Ⅲ.6.5.9-5 嵩上げ後の AWS 外観



図Ⅲ.6.5.9-6 みずほ基地 AWS の外観

6.5.9.3 ルート上の雪尺測定

ルート上の雪尺観測は往路の S20 - みずほ基地の区間で 2km 毎に実施した。S17-19 の区間については、往路支援隊に参加した気水圏モニタリング隊員が実施した。雪尺測定用の竹竿は、著しく傾いたもの、高さが不十分なものについては全て更新し、測定は竹竿更新の有無に関わらず全ての測定地点の竹竿に対して実施した。更新の詳細は § 16 のルート整備も参照されたい。測定結果および雪面の状態については別途気水圏モニタリング隊員から PI へ報告する。

6.5.9.4 36本雪尺網観測

36 本雪尺観測は往路で実施する計画であったが、車両および隊員の負担・日程などを考慮し、復路での実施とした。H68、H180、S122、Z40 の 4 地点で実施した。雪尺測定用の竹竿は、ルート旗と同様に著しく傾いたもの、高さが不十分なものについては全て更新し、ほぼ全てで 90cm 以上を担保した。ただし、ルート旗と異なり、ほぼ同じ地点（風上側）での更新とした。雪尺測定はⅢ.6.5.9.3 同様に更新の有無に関わらず全ての竹竿に対して実施した。測定結果についてはⅢ.6.5.9.3 節同様に別途気水圏モニタリング隊員から PI への報告とする。

6.5.9.5 101本雪尺列観測

みずほ基地での 101 本雪尺列観測は 2020 年 10 月 15 日 1048-1220 の期間に実施した。竹竿はルート旗や 36 本雪尺観測と同様に著しく傾いたもの、高さが不十分なものについては全て更新し、ほぼ全てで 100cm 以上を担保し、古いものは全て切断した。こちらでも 9.4 同様ルート旗と異なり、ほぼ同じ地点での更新とした。これまでの観測時の竹竿更新により竿のナンバリングが不明瞭になっていたため、今回対応関係を確認しつつ #1-#101 のブタ札をつけ直した。今回の観測で、雪尺自体が 100 本しかないことが発覚したため、#101 として、インターバルカメラ側に、竿の更新とは別に新たに雪尺を新設した。測定結果については他の作業・観測と同様に別途気水圏モニタリング隊員から PI への報告とする。



図Ⅲ.6.5.9-7 みずほ基地 101 本雪尺列（作業前）

6.5.9.6 積雪サンプリング

ルート上での積雪サンプリングはルート上の雪尺観測は往路の S17 - みずほ基地の区間で 10km 毎に実施した。持参したポリ瓶を使ってサンプルを取得し、車外に取り付けた袋で輸送しつつ、日々の行動終了の時点で食料櫃に設置した箱に移して保管した。取得したサンプル本体および取得の際の雪面の状態については別途気水圏モニタリング隊員から PI への提出とする。



図Ⅲ.6.5.9-8 積雪サンプリングの様子

6.5.9.7 インターバルカメラの状態確認

みずほ基地に設置されている雪面監視用のインターバルカメラの状態確認を2020年10月14日に実施した。雪面からの高さはカメラ本体が約64cm、レンズ部で74cmであった。確認時のインターバルカメラの外観を図Ⅲ.6.5.9-9に示す。



図Ⅲ.6.5.9-9 みずほ基地インターバルカメラの状態

6.5.9.8 大気ゾンデ観測

大気ゾンデ観測は本野外行動の復路に毎日夕食前後の時間帯に実施する計画であった。出発前に機械モジュールに主として使用するヘリウム(He)単管ポンペを保定し、気球への供給が容易に実施できるよう事前準備を行った。また気球-Heポンペ間ホースの接続部についても設営隊員と相談の上簡易ジョイントを用意した。また、ヘリウム充填作業の簡易化のために、機械モジュールに主として使用する単管ポンペを設置した。2020年09月16日に昭和基地にて受信装置のセットアップ(アンテナ・受信機・計算機)から、気球のヘリウム充填と飛揚、観測ソフトウェアMGPS2でのデータ取得までの試験観測を実施し、無事成功した。更に試験観測で使用した計算機には、PIが作成した観測データ送付用のFortranプログラムの動作環境を構築し、そのプログラムを使用した試験観測データの加工、衛星回線を用いた送付までの観測後の処理の試験も実施し、問題なく動作することを確認していた。表Ⅲ.6.5.9-5に各装置の情報を示す。

表Ⅲ.6.5.9-5 ゾンデ観測用装置一覧

名称	種別	備考
600g 気球	気球	南極軽油による油漬けについても事前に PI と調整済み
RS-11G	ラジオゾンデ	他部門の観測で使用しているものと同様
受信用アンテナ	アンテナ	第 61 次隊宙空圏観測での使用実績あり
ケーブル	同軸ケーブル	アンテナ - 受信機間の通信ケーブル(10m)
受信機セット	受信機群	第 61 次隊宙空圏観測での使用実績あり
計算機	Windows10 PC	Fortran 実行環境構築、データ加工プログラム導入済
MGPS2	観測ソフトウェア	メーカー提供の ver.2.2.6 を使用 最新版 ver.3.5.21 へのアップデートは PI 判断で実施せず
衛星通信セット	BGAN	気水圏備品

予定していた観測の初日となる、みずほ基地出発前日の 2020 年 10 月 16 日に飛揚前の準備段階で受信機と計算機間での通信がうまく行かないトラブルが発生した。この計算機と受信機のセットは前述の試験観測で使用しており、アンテナやケーブル等についても試験観測と全て同じ組合せで使用した。使用していた観測ソフト MGPS2(ver. 2.2.6)は気象部門で使用しているもの(ver. 3.5.21)と異なっていたことから、昭和基地経由で PI と連絡を取りつつ、起動の順番変更や IP アドレスなどのパラメータの確認・更新などを試したが、観測ソフトは正常動作しなかった。その後、数日に渡って観測実施に向けて調査したものの、最終的に復旧の目処が立たないことから、PI 判断により本内陸旅行中の飛揚・観測は断念することとなった。

今回の受信機-計算機間の通信トラブルでは、バックグラウンドで起動している通信プログラム上での操作が可能だったことから、MGPS2 のソフトウェア上のトラブルと考えられる。これを考慮すると、気水圏研究で使用している別の計算機にて、別ソフトである MGPSR を使用した場合観測が実施できた可能性がある。以上から次のような改善点が挙げられる。

- 今回は気水圏モニタリング隊員の判断でこの計算機を持参しなかった
 - ・事前の試験観測(MGPS2 使用)の成功を受けて、今回持参しない判断とした(試験観測の際も実際の観測に合わせてオフラインで使用した)
 - ・過去の隊次で持ち込まれた予備の計算機は、基本観測棟にて保管中である
 - 持参した計算機に MGPSR を導入していなかった
 - ・今回トラブルのあった MGPS2 は、研究者向け仕様のもので、内部の動作など不明瞭な点がある
 - ・MGPSR は気象・宙空の特殊ゾンデ観測での実績・経験があり、トラブルなどにも対応しやすい
- この通信トラブルについては、既に PI に連絡済みで、昭和基地での追加の通信試験や、計算機の更新を実施する予定である。

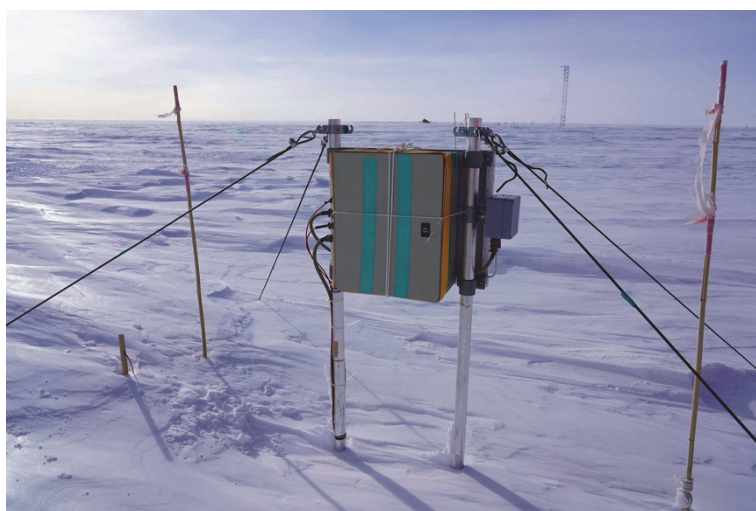
6.5.9.9 無人磁力計データ回収

6.5.9.9.1 みずほ基地

みずほ基地の宙空圏無人磁力計のデータ回収は 2020 年 10 月 15 日に実施した。事前準備を含め PI および担当隊員からの引き継ぎを受けていたため、大きなトラブルもなく作業は完了した。ロガーボックスについては、前回の保守の際に設置したと思われる、雪の吹き込みを防ぐガムテープが剥がれ機能していなかったため、今回は自己癒着テープで養生した。次回の作業のやりやすさなどを考慮して、最終段階の養生方法は検討すべき事項である。回収時刻や交換したメモリーカードの S/N などについては他の作業・観測と同様に別途宙空圏一般研究観測隊員から PI への報告とする。図Ⅲ.6.5.9-10 および図Ⅲ.6.5.9-11 に作業前の外観と作業の様子を示す。雪面からロガーボックス底面までの高さは約 90 cm であった



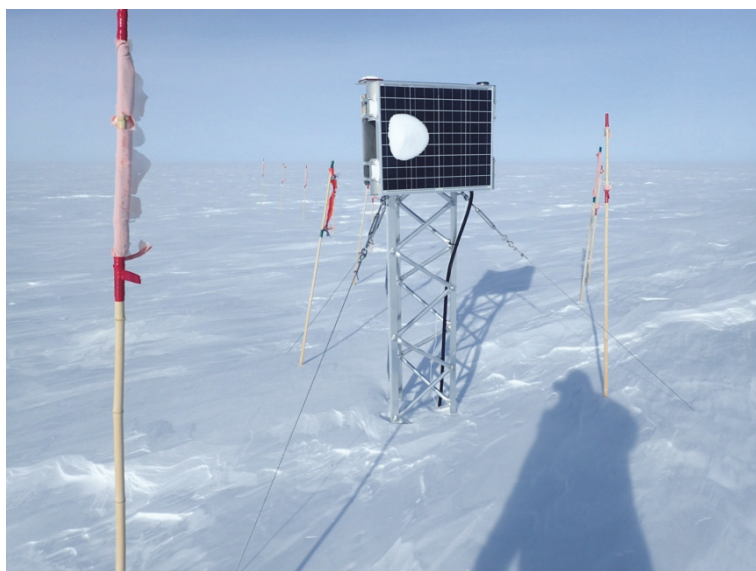
図Ⅲ. 6. 5. 9-10 みずほ基地無人磁力計保守の様子



図Ⅲ. 6. 5. 9-11 みずほ基地無人磁力計（作業前）の外観

6. 5. 9. 9. 2 H68

H68 の宙空圏無人磁力計の保守は外観の確認のみで、復路の 2020 年 10 月 23 日に実施した。記録した無人磁力計の外観を図Ⅲ. 6. 5. 9-12 に示す。太陽光パネルに着雪が見られたが、それ以外、外観に大きな変化や破損等は認められなかった。



図Ⅲ. 6. 5. 9-12 H68 無人磁力計の外観

6. 5. 9. 10 地圏GPSロガー回収

S19 における地圏 GPS ロガーの回収は、復路での移動中に地圏モニタリング隊員からの作業依頼により 2020 年 10 月 23 日に急遽実施した。前日の定時交信の際に地圏モニタリング隊員から簡単な作業説明があり、それに従っての作業となったものの、特段トラブルもなく回収作業を完了した。作業開始時刻は 11:57、作業終了時刻は 12:05、回収時のバッテリー電圧は 14.90V だった。回収前の GPS ロガーの外観を図Ⅲ. 6. 5. 9-13 に示す。



図Ⅲ. 6. 5. 9-13 回収した地圏 GPS ロガー

6.5.10 医療

福田 裕大

内陸旅行中、隊員の健康状態は概ね良好だった。今回の旅行には、1人1日あたり2L以上の飲料を用意するとともに、雪からの造水を行い摂取水分量は充分であった。凍傷や高山病の予防にもなるため、水分補給を積極的に促した。発生した傷病と使用した医療品は以下の通りである。

表Ⅲ.6.5.10-1 本行動中に発生した傷病と使用した医療品

傷病名	発生数	使用品	数量
凍傷	2		
切り傷・擦過傷	3	キズパワーパッド、絆創膏	各8枚
腰痛	1		
逆剥け	1	サカムケア	少々

凍傷はみずほ基地到着後、橈の主線取り外し作業中に発生した。翌日以降の荒天予報を受けて、急ぎ作業を行う必要があったが、低温・強風下での作業であり、発生リスクは高い状況だった。幸い軽傷であったため、携行した医療品は使用しなかった。切り傷は雪上車からの降車時の転倒、移動中の揺れによる車内設備への接触、廃棄物処理作業時にそれぞれ発生した。腰痛は長時間に及ぶ雪上車の運転のため、逆剥けは雪上車内の乾燥により発生した。何れも軽症であったため、行程には影響がなかった。また、みずほ基地到着時に、高山病のチェックのため全員の血圧・血中酸素濃度を測定し、正常な値であることを確認した。

携行した医療品は資料Ⅲ.6.5.19.A-3の通りである。今回は医師が同行していなかったため、医療担当隊員でも使用可能な品目に絞るとともに、凍結を避けるため常にクーラーボックスに入れ、雪上車内に保管した。

6.5.11 食料及び炊事

堅谷 博

本内陸旅行中の食料管理および炊事については主として調理担当の堅谷が担当し、他の隊員は雪を融かした飲料水の確保、その他食品の移動などの補助を行った。以下の各節に詳細を記す。また補足として資料Ⅲ.6.5.19.A-4からA-7に調味料・飲料リスト、既成食品リスト、もう一品BOX、朝食BOXの一覧表をそれぞれ示す。

6.5.11.1 事前準備

1) 食材

旅行予定期間である20泊21日分の行動食及び停滞予備食6日分を用意した。9月上旬よりレーション及び冷凍食品の食材リスト(メニュー)を作成し、同月中旬より食材リストを基に、越冬中に作っておいたレーションも取り入れながらレーションの準備を進めた。同月最終週、レーション化した食材を1日単位で分けて小ダンボール(26個、予備食含む)に詰め、発電棟冷凍庫にて保存した。2020年10月03日に、食糧橇を発電棟冷凍庫外扉に横付けして積み込みを行った。各小ダンボールは日別の通し番号を標記することで、どの隊員でもわかるようにし、食糧橇内の整理・簡素化を図った。行動食及び停滞予備食とは別に、本内陸旅行で使用した雪上車4台の各車には、缶詰をはじめとする非常食3泊4日分を車載した。また旅行に参加した隊員の嗜好品やアレルギーなど、日々変わるリクエストに応えるべく、上記の他に「もう一品BOX」を中ダンボールで作成し同じく食糧橇へ積み込んだ(資料Ⅲ.6.5.19.A-9を参照)。

2) 飲料・調味料・嗜好品

ソフトドリンク・酒類などの飲料と、各種調味料は、通路棟に出発前日までに集積し、出発当日に食料橇に積み込み、とつつき岬にてSM100へ積み替えた。ペットボトルの炭酸水(500ml)は、隊員の脱水症状を防ぐ目的で一人当たり3本/日程度として用意した。ミネラルウォーターは、主に調理・カップ麺用として、2Lペットボトルのものを24本程度に加え、10Lの箱型のものも3個持参した。資料Ⅲ.6.5.19.A-7の調味料・飲料リストを参照のこと。お菓子や食後用のアイスクリームなど(全部で中ダン3箱分)についても同様である。

3) 調理機材

Ⅲ.6.5.12の装備品を参照されたい。

6.5.11.2 行動中

1) 調理・食事

日毎の小ダンボールを毎朝 1 箱ずつ食糧櫃から食堂車である SM112 に移し、食事前にヒーター吹き出し口にて予備解凍をして食事ごとに湯煎や電子レンジで調理した。調理に使用する水は、持参したペットボトルなどから使用し、無くなり次第各車両で作った水に切り替えた。第 61 次では朝食 06:30~07:30、昼食 12:00~13:00 (各車にて弁当)、夕食 19:00~21:00 といった具合にその日の行動内容によって食事時間は変動した。

車両の電力負荷軽減と調理作業時間のために、調理には電子レンジとカセットコンロを併用した。電子レンジは主として、基地で炊き立てをレーション化したご飯や即席白米の解凍などに使用し、おかず類は湯煎やフライパンで炒めるなど、カセットコンロでの調理が主だった。20:00 の定時交信中に並行して調理作業をする場合も多々あったが、この要領での調理作業によりブレーカーが落ちる事もなくなった。食事メニューは日々的小ダンボールの他にもう 1 品 BOX から酒のおつまみ系を取り出し、それを組み入れることで品数豊富でゆたかな感じが出せた。

2) 飲料

移動中に摂る水分のうち、お湯は朝食時に沸かし各車両に保温ポットで配布した。調理同様お湯も電気ポットではなく、やかんを使用してカセットコンロで沸かす事にし、電力をなるべく使わないように心掛けた。保温ポットの他に炭酸水 (SM111 で保管) を毎朝出発前に各自で車両に持ち込んだ (その他ソフトドリンクや缶コーヒーなどの嗜好品も同様に配布した)。ソフトドリンク・酒類は凍結防止の為車内に保管したため、旅行中特に目立った凍結などは特に発生せず、飲用できた。

造水した水を使用した本内陸旅行の後半期間の使用量は 1 日あたり概ね 10L 程度だった。造水の残水 (0-10L 程度、日によって変化した) は、SM117 に設置した大容量のポリタンクへ貯めておき、調理以外の用途 (手洗いや身体拭き、洗髪等) に利用した。

3) お菓子類・デザート

ガム・チョコレートなどの各種お菓子類は、お菓子 BOX から各自取る方式とした。加熱などの必要な鯛焼き、原宿ドックなどは出発前の朝に提供し、冷凍のケーキやアイスクリームなどは食後に提供した。

4) 停滞時の対応

食料櫃が車両から離れた位置でのキャンプ体制となったため、荒天予報が出て停滞が予想された前日には、約 2 日分の食材を車両近くのトイレ櫃の前室に移動し、荒天時でも安全に食料を回収できる体制とした。

6.5.11.3 旅行中の調理作業全般の所感

1) 食材・飲料の保管について

- ・移動中に食糧櫃の棚が悪路によりバラバラに崩壊した。ダンボールの中のレーション化した食糧が散乱してかなりの量が食べられなくなった。食べられるものを整理しながら献立を立て直して調理作業を行った。以上から、食糧櫃を牽引する車両は意識して繊細な運転をした方が良く、棚はかなり丈夫に設置する必要がある。
- ・食堂車にしていた SM112 については隙間があり壁際に置いてあった調味料の瓶や缶ビールが一部破裂する事例があった
- ・レーション用の真空袋を見直した方が良い。移動時の破損に加え、湯せん時にも破損する場合があった。そのため現在使用中の真空袋より厚くて丈夫なものを使用すべきである。
- ・日毎の食事をまとめた小ダンボールについては内容を昼食・夕食・翌朝食の梱包にした方が車内調理の観点から効率が良いと考えられる。
- ・出発の 2 週間前からレーション作りを開始し特に問題はなかったが、調理隊員が旅行チームにいない場合はもう少し早めに開始した方が良い。
- ・停滞時の対応のためにトイレ櫃に移動した食材は、トイレ櫃内で暖房のために適宜ジェットヒーターを利用していたことから、解凍が想定より早くなるので注意が必要である。

2) 移動中の調理について

- ・電子レンジは調理時間や調理工程において非常に効率的だが、車両の電力事情から定時交信中は使用できない場合が多いのがデメリットである。
- ・今回は調理隊員が参加したが、調理隊員が参加しない場合を考えると、車内調理における効率化や簡略化をメニューやレーション作成の段階から工夫するべきである。
- ・飲料水を造水中はヒーター吹き出し内部の温度が著しく下がるため、冷凍食品の解凍には注意が必要である (雪から飲料水への造水は車両走行時であれば 3 時間で水になり 5 時間でぬるま湯程度になった。)

- ・調理作業時・食事後に出るごみの量が多く、ごみ削減対策も必要である
- ・車内調理に関してははじめは戸惑いもあったが 2～3 日程度で管理棟内厨房と変わらない食事が提供できた。

表Ⅲ. 6. 5. 11-1 全日程での食事メニュー表

	日付	朝食	昼食	夕食
01	10/06	昭和基地にて	お弁当	おでん・もう1品 BOX
02	10/07	・おでんの残り ・お茶漬け	・焼きそば ・焼きオニギリ ・味噌汁	・モツ煮 ・カジキステーキ ・筍ごはん ・もう1品 BOX
03	10/08	・バターロール ・今川焼き ・スープソーセージ ・ベーコン	・チキンライス ・汁物 ・ハンバーグ ・洋ナシタルト	・かき揚げ蕎麦 ・肉キャベツ炒め ・もう1品 BOX
04	10/09	・スクランブルエッグ ・食パン ・スープ	・わかめうどん ・骨付きフランク ・卵焼き ・かやくご飯	・青椒肉絲 ・カレー ・ケーキ各種 ・もう1品 BOX
05	10/10	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・いかめしおにぎり ・カップ麺	・焼肉 ・野菜サラダ・スープ
06	10/11	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・牛丼 ・汁物	・ギンダラ煮 ・焼き鳥 ・つくね ・もう1品 BOX
07	10/12	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・ステーキサンド ・コンソメスープ	・タラバカニ ・もう1品 BOX
08	10/13	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・フレンチトースト ・ポトフ	・握り寿司 ・もう1品 BOX
09	10/14	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・マーボー丼 ・汁物	・スパゲッティナポリタン ・もう1品 BOX
10	10/15	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・ハンバーグ ・汁物	・チャーハン ・シューマイ ・汁物 ・ひじきと豆のサラダ ・もう1品 BOX
11	10/16	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・わかめうどん ・卵焼き ・かやくご飯	・焼肉 ・もう1品 BOX
12	10/17	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・ジンギスカン弁当	・鶏の水炊き ・もう1品 BOX
13	10/18	水炊き雑炊	・カップ麺 ・たこ焼き ・おにぎり	・すき焼き ・もう1品 BOX
14	10/19	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・唐揚げ弁当	・タンドリーチキン ・もう1品 BOX

15	10/20	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・皿うどん ・汁物	・豚の生姜焼き ・もう1品 BOX
16	10/21	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・エビチリ丼 ・汁物	・湯豆腐 ・ウナギかば焼き ・もう1品 BOX
17	10/22	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・チキンライス ・汁物 ・オムレツ	・サーロインステーキ ・もう1品 BOX
18	10/23	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・ハンバーグ弁当	・刺身定食 ・もう1品 BOX
19	10/24	・グラノーラ ・パン ・卵料理 ・インスタント汁物 ・たらこ煮 ・漬物 ・白米 ・他朝食セット	・カップ麺 ・焼きおにぎり	昭和基地にて夕食

6.5.12 装備

鈴木 聡

主な装備は各車両内に保管したが、旗竿や廃棄物は観測櫓やトイレ櫓に積載した。調理設備はカセットコンロと電子レンジを併用し、効率的に調理を行った。ボンベ使用数は全期間を通じ 21 本だった。水は 20 L ポリタンクを 4 本用意し、各車 1 本ずつ搭載した。しかし旅行中、食堂車 (SM112) に 3 本、他の車両に 1 本積載になった。また、各車両に造水バケツを 2 つずつ搭載した。調理や湯沸かしは食堂車 (SM112) で行った為、食堂車以外での水の利用は限定的だった。各車両での造水で十分に生活用水を賄えた。プラ製食器を各人に貸与したが、主に弁当箱を食器として利用していた。調理器具や食器はお湯による洗浄の後、ペーパータオルで拭き取った。生活小物をプラケースへ梱包して各車両に積載した。プラケースには「ペーパータオル、ウェットティッシュ、ウェットタオル、ガムテープ、リペアテープ、消火布」を入れた。トイレトペーパー、ゴミ袋はトイレ櫓で管理し、必要に応じて各車両に配布した。非常装備として、非常食を梱包したプラケース及びレスキューセットを各車両に搭載した。ルートナビに必要なハンディ GPS、予備電池、充電器を各車両に搭載した。資料Ⅲ.6.5.19.A-1 の旅行用共同装備も参照されたい。

内陸旅行用の個人装備として、羽毛服フード用襟毛皮を貸与した。「バフィン、羽毛服、ゴーグル、サングラス、おたふく手袋、ダイローブ手袋、しの棒等」は各自配布済みの個人装備を利用した。寝袋は極寒地用の物を使用した。車両ごとに保温性が異なったり、寒さを感じる個人差もあった。個人装備の詳細は資料Ⅲ.6.5.19.A-2 の個人装備リストの通りである。

ブリザードや地吹雪による停滞が 3 日あった。事前に荒天が予測されており、予め食糧は食糧櫓から食堂車 (SM112) やトイレ櫓へ運んだ。また 4 台の雪上車を隙間なく並べてキャンブインしたが、安全のため車両間にライフロープを張った。

6.5.13 環境保全

鈴木 聡

旅行中に発生した廃棄物は、可燃物・ビン・缶・ペットボトル・生ごみ・ガスカートリッジ・ダンボール・排泄物に分別し、各々ゴミ袋に入れ、排泄はオープンドラムに、その他の廃棄物はタイコンに分けて観測櫓の木箱に保管。昭和基地に持ち帰り、処理を行った。旅行中に食糧櫓の棚が崩壊し、レーションの袋が破れ大量に生ごみとして廃棄した。

廃棄物量の内訳は、可燃 88.5kg、ビン 8.0kg、アルミ缶 4.1kg、スチール缶 5.6kg、ペットボトル 7.0kg、生ごみ 220.8 kg、ガスカートリッジ 2.3kg (21 本)、ダンボール 33.5kg、排泄物 100kg、合計 469.8kg。

6.5.14 設営関連作業

森脇 崇夫

本野外行動では、Ⅲ.6.5.6 に記した燃料櫓の輸送加えて、過去隊がみずほ基地にデポした燃料の調査も実施した。表Ⅲ.6.5.14-1 は現在みずほ基地にデポされている燃料櫓の一覧で、燃料隊次は搭載されている燃料の調達隊次を表す。図Ⅲ.6.5.14-1 および図Ⅲ.6.5.14-2 はドローンを用いて空撮した全ての燃料櫓の配置である。P - T までの 5 櫓は過去隊がみずほ基地にデポした燃料櫓であり、図Ⅲ.6.5.14-3 および図Ⅲ.6.5.14-4 のような状態で埋没していたことから、手作業での掘り起こしは断念し状態の確認のみ実施した。埋没の程度を考慮すると、除雪が可能な雪上車もしくは重機を用いれば充分掘り起こしは可能であるので、次回の内陸旅行など可能な限り早期に作業を実施したほうが望ましいと考えられる。

表Ⅲ. 6. 5. 14-1 みずほ基地燃料デポ一覧

#	橈番号	内容	燃料隊次	南緯	東経
A	61-20	南軽 12 本	第 61 次	S70° 42' 54.93"	E44° 15' 26.26"
B	61-12	南軽 12 本	第 60 次 第 61 次	S70° 42' 54.01"	E44° 15' 26.36"
C	61-14	南軽 12 本	第 60 次	S70° 42' 53.27"	E44° 15' 27.09"
D	61-23	南軽 12 本	第 61 次	S70° 42' 52.26"	E44° 15' 26.85"
E	61-22	南軽 12 本	第 61 次	S70° 42' 51.15"	E44° 15' 27.01"
F	61-08	南軽 12 本	第 61 次	S70° 42' 50.19"	E44° 15' 27.68"
G	61-13	南軽 12 本	第 60 次	S70° 42' 49.34"	E44° 15' 27.64"
H	61-21	南軽 12 本	第 61 次	S70° 42' 48.41"	E44° 15' 27.87"
I	61-15	南軽 12 本	第 61 次	S70° 42' 47.69"	E44° 15' 28.26"
J	61-09	南軽 12 本	第 60 次	S70° 42' 46.85"	E44° 15' 28.11"
K	61-27	南軽 12 本	第 61 次	S70° 42' 46.03"	E44° 15' 28.55"
L	61-11	南軽 12 本	第 60 次	S70° 42' 44.99"	E44° 15' 28.56"
M	61-39	南軽 12 本	第 60 次	S70° 42' 44.02"	E44° 15' 28.91"
N	61-38	南軽 12 本	第 60 次	S70° 42' 43.11"	E44° 15' 28.85"
O	61-31	南軽 12 本	第 61 次	S70° 42' 42.13"	E44° 15' 29.37"
P	---	南軽 12 本	第 51 次	S70° 42' 57.54"	E44° 15' 24.71"
Q	---	南軽 12 本	第 52 次	S70° 42' 56.88"	E44° 15' 24.73"
R	---	南軽 12 本	第 52 次	S70° 42' 56.13"	E44° 15' 24.29"
S	---	南軽 12 本	第 52 次 第 53 次	S70° 42' 55.75"	E44° 15' 23.76"
T	---	南軽 12 本	第 59 次	S70° 42' 27.71"	E44° 15' 58.15"



図Ⅲ. 6. 5. 14-1 デポ燃料配置 1



図 III. 6. 5. 14-2 デポ燃料配置 2



図III. 6. 5. 14-3 過去隊のデポ燃料の例 1



図Ⅲ. 6. 5. 14-4 過去隊のデポ燃料の例 2

6. 5. 15 通信

真鍋 仁志

6. 5. 15. 1 使用無線

隊員間・車両間の連絡は、UHF 帯の車載型およびハンディ型無線機を使用した。雪尺観測等で無線を使用する際は、適宜チャンネルを変更し使用した。昭和基地との連絡は、距離や現地の状況により使用無線の種類を変えた。詳細は以下の通りである。携行した通信予備品リストを資料Ⅲ. 6. 5. 19. A-8 に示す。

1) UHF帯・VHF 帯

上述の通り、本野外行動中は UHF 帯を使用し VHF 帯は使用しなかった。昭和基地とは、S16 地点までは UHF 帯、S25 地点付近までは VHF 帯にて通信を確保することができた。

2) HF帯

S16 地点より内陸に位置する地点での定時交信は、HF 帯を使用した。周波数は 3MHz 帯および 4MHz 帯を使用した。みずほ基地までの距離であれば、4MHz 帯よりも 3MHz 帯の方が感度・明瞭度ともに良好であったため、定時交信のほとんどは 3MHz 帯で実施した。

ブリザードにより停滞する際は、いつでも昭和基地と連絡を取れるようアンテナは展張したままの状態とした。ブリザード後は、積雪により末端部分は埋没していたが、剣先スコップを用い容易に掘り起こすことができた。ブリザードによるアンテナへの損傷はなく、その後も良好に使用できた。

また、出発前には昭和基地で SM116 を用いて、通信隊員より車載 HF 帯無線設備の使用方法に関する講習を受け、メンバー全員がアンテナの展張方法や無線機の操作方法をマスターした。そのため、キャンプ地到着後は手空き人員で迅速に定時交信用の通信環境が確保でき、常に定時交信開始 5 分前には昭和基地からの試験信号を受信できた。

さらに、越冬中に訓練し欧文モールス信号での通信が可能なメンバー（2 名）も参加しており、HF 帯 [SSB(J3E)型式]およびイリジウム衛星携帯電話による音声通信が不可能になるという万一の場合でも、HF 帯のピー音 [CW(A1A)型式] のみで生存報告ができる体制を整えていた。

3) イリジウム衛星携帯電話

移動中に発生した雪上車トラブルの際などに昭和基地との交信に使用した。今回みずほ旅行に使用した雪上車（SM111、112、116、117）にはイリジウム用アンテナが設置されており、車内からでも良好な通信を確保することができた。しかしながら、場所・時間帯によっては衛星探索に時間がかかる、電気通信事業者の都合によりサービスが利用できない等のデメリットもあるため、内陸旅行においては補助的な通信手段という位置付けが望ましい。

6.5.15.2 無線機の故障、損傷

SM111 の車載無線機に外部スピーカーが搭載されておらず、走行中に無線が聞き取りにくかった。速度を落としたり、再度内容を聞き返したりすることにより連絡を取ることはできたが、ストレス源の一つとなるため、第 62 次隊での設置を通信隊員へ依頼した。

ハンディ型 UHF 帯無線機において、本体マイクコネクタ部の留め具の片側が破損する不具合が 1 件あったが、部品交換は行わず留め具のネジ部分を増し締めして対応した。昭和基地へ帰還後、当該無線機の修理を通信隊員へ依頼した。また、誰も無線を使用していないにも関わらず、ごく稀に雑音がスピーカーから聞こえるハンディ型無線機もあったが、車両内ノイズや個体差もあるため技術的な対応は取らず休息時は電源を落とすことで対応した。

6.5.16 ルート整備

堤 大陸

本内陸旅行でのルート標識の整備は、従来の立て直し基準に則り、「竹竿の高さが 80cm 以下」もしくは「30°以上傾いている」ものについて風上側に約 1m 離して旗竿を新設した。第 62 次隊以降の内陸旅行でのルート雪尺観測を考慮し、複数本旗竿が立っていた地点では「新設したもの」もしくは「最も長く状態の良いもの」以外の旗竿の切断による除去を、ほぼ全ての地点において実施した。旗布・地点判別用のブタ札については、上記の作業で残った旗竿に対して、破損・消耗具合によって移設・更新の作業を実施した。本内陸旅行では 4 台での移動であったため、ルート整備は以下のような体制で実施した。

- ① SM117 : ルート旗の探索、旗竿・ブタ札の状態確認、更新の有無の判断
- ② SM112 : SM117 に付随し、直線トレース形成
- ③ SM111 : 旗竿・ブタ札の新設・更新・移設などの整備作業
- ④ SM116 : 雪尺観測、積雪サンプリング、古い旗竿の切り落とし

表Ⅲ.6.5.16-1 に本内陸旅行での S16 以降のルート赤旗の全作業実施状況を記す。なお、Ⅲ.6.5.9.4 のルート雪尺観測と同様に、S19 までの区間は支援隊が作業を実施したため、本報告書では除外している。S16－みずほ基地間の全 131 旗門のうち、本内陸旅行で実施した各整備作業の数は表Ⅲ.6.5.16-2 のような結果となった。

表Ⅲ.6.5.16-1 第 61 次みずほ基地内陸旅行でのルート旗整備作業項目別数量

	S ルート	H ルート	Z ルート	計	備考
作業なし	2	6	10	18	
ブタ札のみ新設	1	3	0	4	
赤旗のみ新設	0	3	2	5	
旗竿交換、ブタ札付替	6	41	29	76	
旗竿交換、ブタ札新設	2	18	4	24	
計	11	71	45	127	S16-S19 区間合わせて 131

表Ⅲ.6.5.16-2 第 61 次みずほ基地内陸旅行でのルート旗整備作業一覧

S ルート																			
	竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗
16	-	-	-	19	-	-	-	22	○	△	○	25	○	△	○	28		○	
17	-	-	-	20				23				26	○	△	○	29	○	○	○
18	-	-	-	21	○	△	○	24	○	△	○	27	○	○	○	30	○	△	○

H ルート																			
	竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗
3	○	△	○	84	○	△	○	144	○	△	○	204	○	△	○	264	○	△	○
9	○	△	○	88	○	△	○	148				208	○	△	○	268	○	○	○
15	○	○	○	92	○	△	○	152	○	○	○	212	○	△	○	272	○	○	○
21		○		96	○	○	○	156	○	△	○	216	○	△	○	276	○	△	○
27				100	○	○	○	160			○	220	○	△	○	280	○	△	○
35	○	△	○	104	○	△	○	164	○	△	○	224	○	△	○	284	○	△	○

42	○	○	○	108	○	○	○	168	○	△	○	228	○	△	○	288	○	△	○
48	○	△	○	112	○	○	○	172	○	△	○	232	○	△	○	293			
54	○	○	○	116	○	○	○	176	○	△	○	236	○	△	○	297	○	△	○
60	○	○	○	120	○	○	○	180	○	△	○	240	○	△	○	301	○	△	○
64	○	○	○	124	○	○	○	184	○	△	○	244	○	△	○	S	○	△	○
68	○	△	○	128	○	○	○	188	○	△	○	248				122			
72	○	○	○	132	○	○	○	192	○	△	○	252							
76			○	136		○		196	○	△	○	256	○	△	○				
80			○	140		○		200	○	△	○	260							

Z ルート																			
	竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗		竿	札	旗
2			○	20	○	△	○	38	○	△	○	70				88	○	○	○
4			○	22	○	△	○	40	○	△	○	72	○	△	○	90	○	△	○
6	○	△	○	24	○	△	○	42				74	○	△	○	92	○	△	○
8	○	△	○	26	○	△	○	46	○	△	○	76				94	○	△	○
10				28	○	△	○	50	○	○	○	78				96			
12	○	△	○	30	○	△	○	54	○	△	○	80	○	△	○	98	○	△	○
14	○	△	○	32	○	△	○	58				82				100	○	○	○
16	○	△	○	34	○	△	○	62	○	△	○	84				102	○	△	○
18				36	○	△	○	66	○	△	○	86	○	△	○	104	○	○	○

○：新設、△：付替

6.5.17 無人航空機

真鍋 仁志・中山 由美

無人航空機を用いた空撮は、みずほ基地でのデポ橋の状況把握のための空撮や越冬隊の公式情報発信用広報資料撮影を目的として4回、同行取材として4回の合計8回実施した。飛行記録を表Ⅲ.6.5.17-1に記す。

表Ⅲ.6.5.17-1 第61次みずほ基地内陸旅行での無人航空機運用記録

日付	10/09	10/09	10/09	10/15
操縦者	真鍋	中山	中山	真鍋
目的	広報資料撮影 (キャンプ風景)	同行取材 (キャンプ風景)	同行取材 (雪上車風景)	デポ橋撮影
使用航空機	Phantom 4 Pro	Mavic2 PRO	Mavic2 PRO	Phantom 4 Pro
飛行場所	H212	H212	IM1	IM1
離陸時刻	9:30	10:09	13:32	16:45
着陸時刻	9:40	10:24	13:46	17:00
飛行時間	10分	15分	14分	15分
要記録項目 該当の有無	無	無	無	無
飛行の安全に 影響のあった事項	無	無	無	無

日付	10/16	10/23	10/23	10/23
操縦者	真鍋	真鍋	中山	中山
目的	広報資料撮影 (みずほ基地)	広報資料撮影 (雪上車風景)	同行取材 (雪上車風景)	同行取材 (野外風景)
使用航空機	Phantom 4 Pro	Phantom 4 Pro	Mavic2 PRO	Mavic2 PRO
飛行場所	みずほ基地 IM1	とつつき岬	とつつき岬	とつつき岬
離陸時刻	15:15	17:55	18:06	19:22
着陸時刻	15:40	18:05	18:34	19:27

飛行時間	25 分	10 分	28 分	5 分
要記録項目 の該当の有無	無	無	無	無
飛行の安全に 影響のあった事項	無	無	無	無

※要記録項目は夜間飛行、目視外飛行、物件投下を指す

6.5.18 同行取材

中山 由美

同行取材は、オペレーション遂行上余裕があり、十分安全が確保でき、みずほ旅行隊の同意が得られた場合にのみ実施とした。実施した各取材について、以下に記す。

6.5.18.1 内容

カメラおよびハンディカムを用いた取材は、行動中に随時実施した。実施した内容を表Ⅲ.6.5.18-1 に記す

表Ⅲ.6.5.18-1 実施した取材内容一覧

項目	内容	備考
日々の行動	気象観測、雪尺観測、各測器のメンテナンス、ルート整備など	
車両関係	雪上車と橇列を出発時や車内から撮影、そり編成・給油など	
車内生活	定時交信・食事など	数回撮影
みずほ基地作業	燃料橇の各種作業(修理・デポ)、記念撮影	
オーロラ	キャンプ地点で晴天時に実施	
ブリザード	車内から、車両間移動など	
一言コメント	参加隊員に対し行動終了後実施	

6.5.18.2 ドローンによる空撮

ドローンを用いた空撮は10月09日にH212にてキャンプ地からの雪上車出発風景と、10月23日にとつて岬でのそり列車移動に対して実施した。各撮影では、同行記者が先頭車両で先回りし、最終車両でピックアップする方式を採った。

6.5.18.3 発信

本内陸旅行中および終了後に実施された同行者による情報発信を表Ⅲ.6.5.18.-2に示す。

表Ⅲ.6.5.18-2 これまでに公開された同行者による情報発信等の一覧

日付	内容	媒体	対象
行動中	旅行中の日々の様子	Twitter	全員
11月06日	朝日新聞夕刊連載「南極越冬物語」	新聞	真鍋
11月13日	朝日新聞夕刊連載「南極越冬物語」	新聞	福田
11月23日	「スーパーJチャンネル」特集	全国朝日系ネット	全員
11月24日	朝日新聞朝刊特集	新聞・デジタル	全員
12月09日	朝日小学生新聞特集	小学生新聞	全員

6.5.19 資料 Appendix

- A-1 旅行用共同装備
- A-2 個人装備リスト
- A-3 医薬品リスト
- A-4 調味料・飲料リスト
- A-5 既成食品リスト
- A-6 もう一品 BOX 一覧
- A-7 朝食 BOX 一覧
- A-8 通信予備品リスト

6.5.19.A-1 旅行用共同装備

品名	規格	数量	担当	備考
テント用品				
寝袋	羽毛シュラフ	8	鈴木	
洗車ブラシ	柄付きブラシまたはたわし	4	鈴木	雪落とし、掃除用
炊事用品				
E P I ストープ		4	鈴木	カセットコンロ、のバックアップ用 各車 1 台 非常食コンテナ内に配備
エクスペディンション	カートリッジガス 500g	23	鈴木	1 日 1 個
カセットコンロ	耐寒仕様	6	鈴木	食堂車 2 台、各車 1 台
ボンベ	250 g / 本	2 箱 96 本	鈴木	4 本×日数 (18 日) +予備 9+5 本×3 車=23
コンロ台	ベニヤ板 300×450×12mm	2	鈴木	
灯油 (灯油用携行缶)	20×30 日数	600	鈴木	灯油コンロバックアップ用 (携行缶 3 缶)
灯油用燃料ボトル	10	1	鈴木	小出し用
灯油用ジョウゴ		1	鈴木	
ライター		12	鈴木	
消火布		4	鈴木	ファイヤーストップ
収納コンテナ	容量 360	7	鈴木	
造水バケツ		8	鈴木	1 車 2 個×4 車
調理用品				
圧力鍋	4.50	1	堅谷	
ステンレス大皿		3	堅谷	
コッヘルセット	大・小・やかん	1	堅谷	モリタコッヘル
フライパン		1	堅谷	
ホットプレート		1	堅谷	
包丁	牛刀 21cm	2	堅谷	
プラまな板	37×21cm	2	堅谷	
メジャーカップ	ステンレス、10	1	堅谷	
菜箸	30cm	2	堅谷	
フライがえし		2	堅谷	
しゃもじ	8 号 プラ	1	堅谷	

	レードル or お玉	180cc or φ95	2	堅谷	
	缶切		1	堅谷	
	ポリタン	5ℓ	1	堅谷	飲料水用
	ポリタン	20ℓ	6	堅谷	飲料水用、内陸用は雪上車 1 台当り 2 個
	飲料水用ポンプ		1	堅谷	電動ポンプ（乾電池の予備必要）
	魔法瓶	1.8ℓ	6	堅谷	雪上車 1 車当たり 1 本＋炊事用 2 本（お茶類、非常食、菓子類）
	角バット		2	堅谷	
	ステンレスボール	7cm	2	堅谷	
	ざる		1	堅谷	
	サランラップ		2	堅谷	
	たわし		1	堅谷	スチールたわし or 亀の子たわし
	収納コンテナ	容量 36ℓ	4	堅谷	
	クーラーボックス	容量 20ℓ	2	堅谷	食堂車のみ
	トンダ		1	堅谷	
	ジップロック	大・中・小	各 1	堅谷	
	キッチンペーパー (プロワイプ)	1/2×日数	13	堅谷	食器清掃用 1/2×26 日
	JK ワイパー小		13	堅谷	1/2 日×26 日
	タオル		2	堅谷	食堂車 2 枚
	ビニール手袋	10 枚入り	1	堅谷	
	タッパーウェア	中	2	堅谷	
環境保全用具					
	ロールペーパー	1/2 巻×日数	20	鈴木	
	ゴミ用ポリ袋	1/2 袋×日数	各 20	鈴木	48ℓ×20 枚、78ℓ×20 枚
	タイコン 400ℓ、200ℓ		20	鈴木	400ℓ×7 袋、200ℓ×13 袋
	ペール缶トイレセット		4	鈴木	ペール缶、エチケットペーパー、凝固材、内・外袋、消臭剤
	ラップポンセット		1	鈴木	トイレ機用 + 予備×1
個人食器セット（旅行時に各人に貸与する）					
	食器類収納袋	ナイロン小物袋	7	鈴木	
	食器	プラ食器	7	鈴木	ワンプレート大、どんぶり
	スプーン・フォーク		7	鈴木	
	箸		7	鈴木	
日用品					
	ガムテープ		24	鈴木	
	マジック		4	鈴木	各車 1 本
	裁縫セット		2	鈴木	
	リペアテープ		8	鈴木	
	細引きナイロンロープ	φ 3mm×20m	1	鈴木	

	強力ライト		2	鈴木	単 1 乾電池×6 個が必要
	ウェットティッシュ小		12	鈴木	各自に 1 袋+各車に 1 袋
	ウェットティッシュ大		8	鈴木	各車 2 袋
	スキナクレン		8	鈴木	各自に 1 本
	布団セット		8	鈴木	S16 雪上車内のデポ品より
行動用品(ナビセット)					
	双眼鏡		4	鈴木	各車 1 双
	ベアリングコンパス		4	鈴木	各車 1 個
	地図		8	鈴木	各自 1 部
	ハンディ GPS		4	鈴木	各車 1 台
	ルート方位表		8	鈴木	各自 1 部
	充電式乾電池セット		4	鈴木	各自用意
ルート整備					
	ゾンデ棒		2	鈴木	先頭、最後尾車両各 1 本
	ハンドドリル		2	鈴木	先頭車両と観測車両
	竹竿		120	鈴木	赤旗付 30×4
	竹竿		120	鈴木	赤旗なし 60×2
	赤旗		50	鈴木	
	ルート工作セット A		1	鈴木	2 台目車両
	ブタ札用具		1	鈴木	
気象観測用品					
	簡易気象観測器	ケストレル 4000、4500 等	2	福田	予備電池 2 セット
	気象野帳	30～60 日分 (240 回分)	2	福田	
非常用装備品					
	内陸レスキューセット		1	鈴木	最後尾車両配備
	レスキューセット		3	鈴木	最後尾車以外 各車 1 セット
	ライフロープ	50m 細い物	4	鈴木	各車 1 本
	車載用非常食	1 斗缶	4	鈴木	各車 1 缶配備
車載用品					
	スコップ		8	森脇	各車 剣スコ 1 本、角スコ 1 本
	ハイスピーダー		4	森脇	各車 1 本
	給油ホース		4	森脇	各車 1 本
	ドラムレンチ		4	森脇	各車 1 本
	灯油携行缶		4	森脇	各車 20ℓ、プレウオーマー、
	軽油携行缶		4	森脇	各車 1 本
	シャックル		4	森脇	各車 1 個
その他					
	個人装備予備 (F A 用意)	肌着、靴下、手袋、サングラス、ゴーグル、しの棒、目出帽、羽毛服 バフィン、ダイロープ、防寒帽			

6.5.19.A-2 個人装備リスト

品名	数量	備考
食器（個人用）	1 式	（おわん 1、皿 1、箸 1、スプーン 1、フォーク 1）
マグカップ	1	
個人用非常装備	1 式	各自持参
個人用非常食	1 式	各自持参
シュラフ	1	出発前各自に配布
タオル	適宜	
歯磨きセット	1	
サンダル	1	車内用（スニーカー、テントシューズ）
防寒帽	1	【montbell】 エクセロフト フライトキャップ
目出帽（厚手）	1	【Haglofs】 PS BALACLAVA
サングラス	2	予備を持参すること（クリアレンズと分けると便利）
ゴーグル	1	【スワンス】 GUEST-MPDH
ネックゲイター	1	【patagonia】 Micro D Gaiter
肌着（厚手上下）	各 1	【ロストアロー】 メリノ 250BL
長袖シャツ	1	【patagonia】 R1 フーディー
フリースジャケット	1	【montbell】 CP-100
厚手ズボン	1	【montbell】 UL サーマラップ パンツ
着替え	適宜	
アウターor 羽毛服 （上下）	1 1	【montbell】 ポーラダウン 【TNF】 Mountain JKT、Mountain pants
インナー手袋	1 1	【montbell】 メリノウールインナーグローブ 【ミドリ安全】 パイル起毛ナイロン軍手
防寒手袋	2	【ミドリ安全】 冷凍庫作業用 5 本指
ダイロープ	1	燃料補給用
靴下（ウール厚手）	1 2 2	【ロストアロー】 マウンテンアソックス 【ロストアロー】 トレッキング 【ICI】 メリノウールパイルソックス
バフィンインパクト	1	【アスティー】 バフィン インパクト
ダッフルバック	1	【TNF】 ベースキャンプダッフル L など
サブザック	1	
ハンディ UHF 無線機	1	充電器、各自用意
地図	1	全行程、みずほ基地周辺
コンパス	1	
小物袋	1	
ナイフ	1	
ホイッスル	1	
個人用ライフロープ	1	
ライター	1	
ヘッドランプ	1	

	日焼け止クリーム、リップクリーム	各 1	
	ヘッドランプ	1	予備電池各自用意
	しの棒	1	
	筆記用具	1	
	カメラ	適宜	
	内陸旅行計画書	1	
	持病薬	適宜	
	娯楽用品	適宜	
	携帯灰皿	適宜	
	えり毛皮	1	希望者に配布
	その他	適宜	パソコン、HDD、DVD、スピーカー

6.5.19. A-3 医薬品リスト

品目	説明	用法用量	数量
吸水パッド	きずを洗浄するときに敷く		2
滅菌ガーゼ 7.5×7.5cm 1枚入り	きずを拭く、血を拭く		4
滅菌ガーゼ 30×30cm 5枚入り	きずを拭く、血を拭く		2
使い捨てマスク	普通のマスク		2
使い捨て手袋(非滅菌)	汚染した部分を触るときに(自分を守る)		3組
使い捨て舌圧子	軟膏を塗るときなどに		5
普通の綿棒 (JohnsonJohnson)	軟膏を塗るときなどに		20
プラスモイスト P 3枚入り	きずを覆う	適度な大きさに切って使用	1袋
ソープサンフラット 3 10×10cm	出血をともなうきずを覆う(止血剤)	適度な大きさに切って使用	2袋
キズパワーパッド ふつう/大	湿潤療法のばんそうこう		10枚/4枚
新カットバン 小/ふつう/大	ばんそうこう	切りきずなどに貼る	8枚/16枚/8枚
ニプロ プラスチック針	創洗浄に	生理食塩水に刺して使う	2
大塚生理食塩水 100mL	創洗浄に	プラスチック針を刺して使う	2
ポリネックカラー Lサイズ	頸椎固定に		1
バストバンド Lサイズ	肋骨骨折などに	息を吐ききったところで巻く	1
マックスベルト Lサイズ	腰痛などに(腰椎骨折などにも)		1
サムスリング	骨盤骨折		1
サムスプリント 108mm 幅	折りたたみ式添え木		1
サムスプリント 指用	指用添え木		1
三角巾 117×117cm	頭、腕などの固定に		1
弾性包帯 7.5cm 幅、10cm 幅	サムスプリントの固定などに		各 1 巻
テーピングテープ 50mm 幅	被覆剤の固定、包帯止めなど		1
優肌絆 25mm 幅	被覆材の固定		1
アセトアミノフェン錠 300mg	痛み止め(頭痛、咽頭痛など)	1回1錠 食後1日5回まで	100
ロキソプロフェン錠 60mg	痛み止め(筋骨格系、尿路結石など)	1回1錠 食後1日3回まで	100
アルピード錠 10mg	アレルギー、じんましんなど	1回2錠 1日1回	10
プリンペラン 5mg	吐き気時	1回1錠 1日3回まで	10

オーグメンチン配合錠 250mg RS	細菌感染症(膀胱炎、蜂窩織炎など)	1回1錠 1日3回食後	18
メプチンエアー 10 μ g	喘息発作(吸入)	1回2吸入 1日4回	1
ニトロペン舌下錠 0.3mg	狭心症の胸痛	1回1錠舌下 効果なければ 2分後に1錠追加	5
エビペン注射液 0.3mg	アナフィラキシーショック	大腿部に筋肉内注射	1
ダイアモックス 250mg	高山病	1回1錠 1日2回	10
ワセリン 100g	きず、手荒れ、保湿に	1日数回、舌圧子か綿棒でと る	1
サカムケア 10g	ひび、あかぎれ、さかむけなどに	1日数回	1
アイドロチン点眼液 3% 5mL	眼の乾燥に	1回1～2滴 1日2～4回	2
エコリシン軟膏 3.5g	雪目に	1日2～3回	2
アフタッチ 25 μ g	口内炎に	1回1錠 1日1～2回 口内炎に貼る	10
ウェルパス 100mL スプレー	手指消毒	トイレ後、食事前、きず処 置前	1
電動式血圧計	OMRON HEM-7111	予備:単4電池4個	1
パルスオキシメーター	OxiM オキシマン S-114	予備:単4電池2個	1
腋窩式体温計	TERUMO C203		1
ポケットマスク			1
救急アルミックシート	保温 体に巻きつける		2
OS-1 パウダー	下痢時の経口補水に	水に溶かして飲む	2
はさみ			1

6.5.19. A-4 調味料・飲料リスト

品名	備考	数量	単位	品名	備考	数量	単位
調味料							
塩		2	kg	コショウ		100	g
マヨネーズ	1 kg	4	本	ケチャップ	400ml	3	本
醤油	500ml	6	本	酒	(飲料用日本酒で代用)		
七味唐辛子		2	本	山椒粉		1	本
味醂	1.8 L	1	本	パルメザンチーズ	100g	1	本
EXV オリーブオイル	750ml	1	本	ポーションバター(300g 入り)		1	箱
ゆずぼん	1.8 L	1	本	摺りおろしにんにく	1 kg	1	本
サラダオイル	500ml	2	本	摺りおろし生姜	1 kg	1	本
本つゆ	1.8 L	1	本	中農ソース	1.8 L	1	本
本だし		200	g	ウスターソース	500ml	1	本
濃縮醤油ラーメンスープ	1 kg	1	パック	濃縮味噌ラーメンスープ	1 kg	1	パッ ク
飲料							
ポカリスウェット	180ml×24 本	2	cs	ジェフダオレンジジュース	1L	6	本
紅茶ティーバック	10 袋入り	2	パック	ジェフダトマトジュース	1L	3	本
緑茶ティーバック	50 袋入り	1	パック	ジェフダグレープフルーツジュ ース	1L	6	本
インスタントコーヒー	300g	2	本	カルピス	470ml	2	本
クリーミーパウダー		5	パック	赤ワイン	750ml	5	本
キリンラガービール	350ml×24 本	4	cs	白ワイン	750ml	5	本

サッポロ黒ラベル	350ml×24 本	8	cs	スパークリングワイン	750ml	3	本
炭酸水	500ml×24 本	10	cs	いも焼酎	1.8L	1	本
麦茶	500ml×24 本	3	cs	米焼酎	1.8L	1	本
缶コーヒー微糖	180ml×24 本	3	cs	ウイスキー	750ml	2	本
缶コーヒーブラック	180ml×24 本	2	cs	ロンリコ	750ml	1	本
午後の紅茶ストレート	500ml×24 本	2	cs	ジン	750ml	1	本
午後の紅茶ミルクティー	500ml×24 本	2	cs	日本酒	1.8 L	3	本
野菜ジュース	180ml×24 本	2	cs				

6. 5. 19. A-5 既成食品リスト

品名	備考	数量	単位	品名	備考	数量	単位
菓子類・インスタント食品							
かっぱえびせん		1	cs	カップヌードル醤油		1	cs
ポテトチップスうす塩		1	cs	カップヌードルカレー		1	cs
ポテトチップスのり塩		1	cs	カップヌードルシーフード		1	cs
堅あげポテト		1	cs	なめこ汁		1	cs
柿の種わさび味		1	cs	ほうれん草汁		1	cs
さきいか		1	cs	豆腐ネギ汁		1	cs
サラミ		1	cs	中華スープ		1	cs
コアラのマーチ		1	cs	あおさ汁		1	cs
アルファベットチョコ		1	パック	各種アイスクリーム (小ダン混載)		1	cs
アルフォート		1	cs	各種冷凍ケーキ (小ダン混載)		1	cs
缶詰め・乾物・レトルト食材							
フルーツ缶詰 (各種小ダン混載)		1	cs	各種レトルトパック BOX (牛井等、小ダン混載)		1	cs
スパゲッティ	300g	5	パック	増えるわかめ		2	パック
ツナ・サバ・イワシ缶 (各種小ダン混載)		1	cs	無洗米	2kg	3	パック

6. 5. 19. A-6 もう一品BOX 一覧

品名	備考	数量	単位	品名	備考	数量	単位
ほうれん草煮浸	500g	2	パック	冷凍うどん	5 食入り	4	パック
切り干し大根の煮物	500g	2	パック	冷凍ラーメン	5 食入り	2	パック
筑前煮	500g	2	パック	肉餃子	500g	2	パック
ソース焼きそば	1 kg	2	パック	野菜餃子	500g	2	パック
塩焼きそば	1 kg	2	パック	海鮮餃子	500g	2	パック
スパナポリタン	1 kg	2	パック				
骨付きフランク	1 kg	2	パック	焼売	500g	4	パック
あら挽ソーセージ	1 kg	2	パック	いくら	500g	1	パック
厚焼き玉子		6	パック	イカ刺し	300g	2	パック
枝豆	500g	5	パック	タコブツ	500g	1	パック
煮込みハンバーグ	10 ケ入り	2	パック	鮭	500g	2	パック
鶏唐揚げ	1 kg	2	パック	かんぱち	500g	2	パック
鯖味噌煮	2 切れ入り	2	パック	ウニ	300g	2	パック
メロー煮つけ	2 切れ入り	5	パック	蝦蛄	200g	2	パック
塩鮭	2 切れ入り	5	パック	豚バラスライス	1kg	2	パック
チキンライス	1 kg	2	パック	豚肩ローススライス	1kg	2	パック
ごつつ使えるチャーハン	1 kg	2	パック	牛レバー(国産)	500g	1	パック

高菜ピラフ	300g	10	パック	牛ハラミ(OZ)	500g	3	パック
海老ピラフ	300g	10	パック	牛モモスライス(国産)	500g	2	パック
砂肝炒め	500g	1	パック	牛ロース(国産)	500g	3	パック
とりもつ煮	500g	1	パック	鶏モモ	2kg	1	パック
手羽先煮	1 kg	1	パック	合鴨	150g	4	パック
自家製ベーコン	1 kg	1	パック				
自家製スモークチーズ	1 kg	1	パック				
自家製チャーシュー	1 kg	2	パック				
各種冷凍野菜 2 パックずつ 5 種類「ほうれん草・キャベツ・小松菜・青梗菜・中華ミックス」					小ダン混載	1	CS

6. 5. 19. A-7 朝食BOX一覧

品名	備考	数量	単位	品名	備考	数量	単位
ロールパン		10	パック	今川焼	5 ケ入り	2	パック
食パン		1	本	鯛焼き	5 枚入り	2	パック
ドックパン		10	パック	原宿ドック	10 ケ入り	2	パック
ベーコン	500g	3	パック	厚焼き玉子		6	本
ソーセージ	1kg	3	パック	漬物(柴漬け)	500g	1	パック
梅干し	500g	1	パック	漬物(野沢菜)	500g	1	パック
オムレツ	6 入り	5	パック	漬物(キュウちゃん)	500g	1	パック
ポーションバター	30 ケ入り	1	箱	チーズ各種			
キムチ	500g	2	パック	冷凍白米	1kg	20	パック
グラノーラ	500g	3	パック	凍結全卵	500g	5	パック
牛乳	1L	5	本	大根おろし	500g	5	パック

6. 5. 19. A-8 通信予備品リスト

No.	品名	数量	備考
1	車載用 VHF 無線機(IC-VM4525MFT) (なんきよく 82)	1	
2	車載用 UHF 無線機(ICRS-UM4525MFT) (なんきよく 413)	1	
3	VHF アンテナ(約 50cm)	1	
4	UHF アンテナ(約 30cm)	1	
5	アンテナマグネット基台	1	
6	同軸ケーブル(5D-2V) NP-NP	1	
7	DC-DC コンバーター 24V→12V(GCR1000)	1	
8	車載無線機用マイク	2	
9	ハンディ無線機用マイク	2	
10	HF 無線機用マイク	1	
11	ハンディ無線機用充電器(2 連)	3	
12	ハンディ無線機用充電器(予備)	1	
13	無線機充電器用電源アダプター(コード含む)	3	
14	イリジウム(9575Extreme):JARE4	1	

15	イリジウム用充電、外部アンテナアダプタ	1	
16	イリジウム用充電器	1	
17	イリジウム用予備バッテリー	1	
18	イリジウム用外部アンテナ	1	
19	AC-DC 安定化電源 100V→13.8V(GZV4000)	1	
20	工具セット(TAIYO ELECTORIC)	1	
21	圧着ペンチ	1	
22	タッパー内 ・同軸変換コネクタ各種(12 個) ・圧着端子、ギボシ、ボルトナット ・インシュロック 3 種 ・無線機用電源コード(2 本) ・ビニルテープ ・自己融着テープ(エフコ) ・ヒューズ各種(5A、10A、15A、30A) ・ハンディ無線機用アンテナ(2 本)	1	
23	通信野帳	1	定時交信記録票含む

7. 昭和基地越冬日誌

吉井 聖人

記事内容は月例報告を参考に、気象データは気象月表に基づいて記載した（気象データのうち下線を付けた値は、各月の最大または最小値）。

月	日	曜日	最高 気温 (℃)	最低 気温 (℃)	平均 風速 (m/s)	天気概況 (06～18 時)	記事
2	1	土	1.9	-4.0	1.9	晴	越冬交代式 持ち帰り物資輸送 荒金ダム配管工事
	2	日	1.2	-7.3	2.5	快晴	持ち帰り物資荷繰り 荒金ダム配管工事
	3	月	<u>4.2</u>	-9.2	<u>1.5</u>	晴	持ち帰り物資輸送、荒金ダム配管工事
	4	火	1.3	-6.3	2.8	快晴	しらせ最終便 第 60 次越冬隊及び夏隊 帰艦、荒金ダム配管工事、VLBI 観測
	5	水	-1.7	-7.4	2.3	晴	私物及び日用品搬入 汚水処理膜交換 荒金ダム配管工事 VLBI 観測
	6	木	<u>-3.8</u>	-6.4	4.2	曇	休日日課
	7	金	-1.7	-4.9	<u>1.5</u>	曇	安全対策ミーティング、洗濯機交換
	8	土	-1.4	-7.9	2.4	快晴	厨房機器搬入
	9	日	-2.7	-8.5	3.6	晴	休日日課
	10	月	-2.0	-4.9	5.8	曇	通常業務
	11	火	-0.2	-3.3	11.7	曇	通常業務
	12	水	1.0	<u>-1.2</u>	10.2	曇	通常業務
	13	木	3.4	-2.5	5.2	晴	通常業務
	14	金	1.7	-4.2	6.2	晴	通常業務
	15	土	-0.3	-6.1	4.9	曇後晴	燃料移送
	16	日	-1.6	-7.7	3.5	快晴	休日日課、オペレーション会議
	17	月	<u>-3.8</u>	<u>-9.6</u>	3.5	快晴	電源切替
	18	火	-2.8	-7.0	3.6	曇	通常業務
	19	水	-3.5	-6.7	5.7	曇	通常業務
	20	木	-2.6	-8.8	4.1	快晴	越冬成立式及び福島ケルン慰霊祭
	21	金	0.2	-6.6	5.2	晴	通常業務
	22	土	2.3	-4.7	2.6	曇後晴	休日日課
	23	日	-3.6	-7.4	2.7	曇	休日日課
	24	月	-3.6	-8.0	3.8	曇後晴	一斉清掃
	25	火	-1.8	-8.4	4.9	薄曇	消火訓練
	26	水	-0.5	-2.8	<u>21.9</u>	曇後一時ふぶき	旗竿作成
	27	木	0.4	-1.3	18.5	曇一時雪	観測部会、設営部会、生活部会
	28	金	2.6	-3.7	6.9	曇後晴	荒天後の施設点検、オペレーション会議
	29	土	-1.8	-7.3	2.9	曇一時晴	全体会議
3	1	日	-3.3	-5.5	2.5	曇	休日日課 公式通信（電報料金）
	2	月	-3.8	-10.5	3.5	晴	公式通信（全体会議資料送付）
	3	火	-6.8	-12.0	6.0	快晴	休日日課
	4	水	-4.9	-9.6	4.9	曇	野外安全講習
	5	木	-3.6	-6.2	8.3	雪後曇	通常業務

	6	金	-4.5	-9.1	2.3	曇	野外安全講習 管理棟ポンプ交換
	7	土	-3.4	-11.2	4.5	曇一時晴	電源切替え 天測点周辺一斉清掃
	8	日	-2.1	-5.3	3.7	曇	休日日課
	9	月	-4.7	-8.8	4.3	曇後一時雪	通常業務
	10	火	-5.0	-10.9	3.0	薄曇一時晴	VLBI 観測
	11	水	-6.0	-11.7	1.5	晴一時薄曇	VLBI 観測
	12	木	-4.5	-10.6	13.2	曇	外出注意令発令 61 次隊ログ送付（海氷安全講習）
	13	金	-2.6	-6.6	11.5	曇時々雪一時晴、 ふぶきを伴う	外出注意令解除、ブリ後点検
	14	土	-2.3	-4.6	6.6	曇一時雪、あられ を伴う	休日日課
	15	日	-3.1	-6.0	10.4	曇	休日日課
	16	月	-4.6	-5.7	15.5	曇	公式通信（月例報告送付）
	17	火	-5.0	-10.9	4.4	雪後晴	強風後点検
	18	水	-10.9	-18.6	2.3	晴	スノーモービル講習
	19	木	-9.8	-16.7	2.4	雪時々曇	スノーモービル講習 公式通信（月例報告修正） 61 次隊ログ送付（めっちゃ緑やん・ めっちゃ赤やん）
	20	金	-10.1	-17.9	3.9	晴	スノーモービル講習
	21	土	-4.2	-11.1	11.6	曇	外出注意喚起発令 61 次隊ログ送付（スノーモービル安 全講習）
	22	日	-4.9	-8.0	4.8	曇時々雪	休日日課
	23	月	-7.4	-13.5	2.7	雪後曇	燃料移送
	24	火	-3.8	-12.9	12.6	曇後ふぶき	南極安全講習 外出注意令発令
	25	水	-2.6	-4.7	16.9	曇後ふぶき	外出注意令解除 南極安全講習 外出注意令発令
	26	木	-1.7	-3.1	16.0	ふぶき	定期健康診断、岩手めんこいテレビ取 材、外出注意令解除、南極安全講習
	27	金	-2.4	-3.8	18.6	ふぶき時々曇	定期健康診断 外出注意喚起・外出注意 令発令 人員確認 観測部会
	28	土	-2.0	-3.6	18.0	ふぶき	休日日課
	29	日	-3.5	-11.1	6.7	曇	休日日課 外出注意令解除 ブリ後点検&除雪作業
	30	月	-8.7	-16.0	6.9	晴後曇	除雪作業 設営部会 オペレーション会議
	31	火	-3.7	-9.6	10.7	曇	全体会議
4	1	水	-3.0	-6.5	6.5	曇	臨時全体会議 公式通信（電報料金）
	2	木	-5.4	-8.0	8.4	晴	通常業務
	3	金	-5.8	-9.5	2.3	快晴	お花見・4月の誕生会
	4	土	-9.5	-13.8	2.2	曇	休日日課 公式通信（全体会議資料送付） 野外安全行動訓練
	5	日	-11.5	-16.3	2.6	雪後曇	休日日課
	6	月	-6.6	-16.1	4.2	曇	通常業務
	7	火	-3.9	-8.1	4.2	曇一時晴	通常業務

	8	水	-4.5	-7.4	8.8	曇	通常業務
	9	木	-6.3	-9.9	3.5	曇後一時雪	早期帰国者出発 午後休日日課 61 次 ブログ投稿（地磁気絶対観測）
	10	金	-8.8	-14.5	3.8	薄曇一時晴	南極教室打合せ
	11	土	-8.1	-16.1	6.0	晴一時薄曇	休日日課 外出注意喚起
	12	日	-5.4	-8.5	20.9	曇	休日日課 外出注意令
	13	月	-2.8	-8.6	11.4	曇時々雪一時晴、 ふぶきを伴う	南極教室打合せ 南極安全講習 公式通信（全体会議資料差し替え） 外出注意令・注意喚起解除 除雪
	14	火	-2.6	-5.9	15.5	曇一時雪、あられ を伴う	南極安全講習
	15	水	-5.7	-8.9	11.7	曇	ブリ後点検 除雪
	16	木	-7.9	-11.5	5.5	曇	火災報知器点検
	17	金	-5.3	-8.7	6.2	雪後晴	火災報知器点検 排ガス測定（焼却炉・ 発電機）
	18	土	-4.2	-6.4	8.5	晴	通常業務
	19	日	-5.5	-15.9	2.1	雪時々曇	休日日課 公式通信（月例報告）
	20	月	-6.1	-13.6	3.2	晴	野外安全行動訓練 電源切替え
	21	火	-6.8	-15.4	3.9	曇	消火訓練 61 次ブログ投稿（昭和基地 での貴重な生野菜） ルート工作
	22	水	-13.6	-21.3	3.9	曇時々雪	野外安全行動訓練
	23	木	-17.7	-21.2	1.3	雪後曇	雪上車講習
	24	金	-14.8	-19.0	2.8	曇後ふぶき	雪上車講習 ルート工作
	25	土	-14.9	-21.2	3.3	曇後ふぶき	休日日課
	26	日	-13.0	-19.7	4.1	ふぶき	休日日課
	27	月	-10.5	-16.4	3.7	ふぶき時々曇	観測部会
	28	火	-11.1	-15.5	8.2	ふぶき	設営部会 居住モジュール移動 ルート工作
	29	水	-14.0	-16.0	3.7	曇	オペレーション会議
	30	木	-6.5	-16.0	8.7	晴後曇	全体会議 公式通信（月例報告差替え） 外出注意喚起
5	1	金	-5.4	-9.5	14.6	曇後晴	通常業務
	2	土	-5.1	-10.3	20.6	曇一時晴	通常業務
	3	日	-4.5	-7.1	18.1	曇	通常業務
	4	月	-5.3	-8.8	13.3	曇	公式通信（電報料金）
	5	火	-5.8	-8.9	8.8	曇後時々雪	通常業務
	6	水	-6.1	-20.8	4.7	晴一時雪	通常業務
	7	木	-13.9	-21.0	1.5	快晴	フロンターレ企画動画撮影 電源切替
	8	金	-6.5	-16.3	12.7	曇	中高生コンテスト実験打合せ
	9	土	-6.3	-14.0	11.5	曇	休日日課
	10	日	-13.4	-18.4	3.1	晴	休日日課 地磁気絶対観測 ミサワホ ーム社内報への写真提供
	11	月	-13.3	-17.9	3.9	晴	S16 旅行
	12	火	-7.6	-13.6	10.4	薄曇一時晴	S16 旅行
	13	水	-5.3	-8.7	10.9	晴時々薄曇	S16 旅行
	14	木	-3.4	-6.4	11.3	曇	YouTube Live 打合せ
	15	金	-5.1	-11.4	6.2	曇	南極教室打合せ

6	16	土	-9.2	-13.6	3.8	曇	居住ユニット連結準備
	17	日	-10.6	-16.1	2.1	曇一時雪	ヒルナンデス動画撮影
	18	月	-13.8	-22.2	3.4	曇後一時晴	ヒルナンデス動画撮影 居住ユニット連結作業
	19	火	-8.5	-23.8	8.2	晴	ヒルナンデス中継対応 設営打合せ
	20	水	-8.2	-10.4	17.1	曇	通常業務
	21	木	-9.5	-13.7	10.4	曇時々雪一時晴	南極教室リハーサル 萌芽研究ヒアリング 南極基地ユニット記念撮影 第62次計画説明会
	22	金	-8.3	-12.3	6.6	雪時々曇	通常業務
	23	土	-8.7	-11.9	9.4	曇一時雪	休日日課
	24	日	-7.7	-10.4	11.1	曇	休日日課
	25	月	-8.6	-26.3	3.6	曇一時晴	通常業務
	26	火	<u>-19.4</u>	<u>-28.3</u>	2.8	晴	YouTube Live 接続テスト
	27	水	-4.5	-21.3	10.2	曇時々雪一時ふぶき	YouTube Live
	28	木	-3.7	<u>-4.7</u>	<u>21.7</u>	ふぶき	一斉清掃
	29	金	<u>-2.7</u>	-7.5	9.4	曇	通常業務
	30	土	-6.3	-12.9	9.1	薄曇	休日日課
	31	日	-10.9	-19.3	3.4	薄曇後晴	休日日課
	1	月	-15.5	-20.9	9.3	曇後晴	南極教室接続試験
	2	火	-19.5	-23.1	9.0	晴	南極教室 公式通信（電報料金・全体会議資料）
	3	水	-20.1	-23.2	2.2	快晴	持ち帰り物資確認 レスキューリーダー訓練第1回目(1班)
	4	木	-19.7	-30.3	2.0	快晴	YouTube Live 打合せ レスキューリーダー訓練第1回目(2班)
	5	金	<u>-23.4</u>	-30.3	<u>1.4</u>	曇一時晴	レスキューリーダー訓練第1回目(3班)
	6	土	-14.0	-23.4	4.8	雪一時曇	休日日課
	7	日	-19.4	-23.6	7.4	雪後曇	休日日課
	8	月	-19.0	-27.7	4.3	晴	YouTube Live 打合せ
	9	火	-15.4	-24.7	2.2	快晴	YouTube Live 接続試験
	10	水	-15.5	-18.8	2.0	晴	YouTube Live 本番 公式通信（月例報告）
	11	木	-15.5	-25.0	1.4	晴	通常業務
	12	金	-11.8	-24.5	5.2	雪後一時ふぶき	通常業務
	13	土	-10.5	-15.0	15.4	ふぶき	休日日課
	14	日	-3.1	-10.5	<u>25.3</u>	ふぶき	外出禁止令 休日日課
	15	月	<u>-3.1</u>	<u>-5.2</u>	24.1	ふぶき	外出禁止令 広報との打合せ 公式通信（月例報告修正） 健康診断
	16	火	-5.2	-13.8	2.9	快晴	ブリ後点検 健康診断

	17	水	-12.0	-14.5	2.1	薄曇	通常業務 健康診断
	18	木	-13.1	<u>-31.0</u>	1.8	晴	通常業務 健康診断
	19	金	-19.4	-28.0	2.6	快晴	通常業務
	20	土	-12.8	-26.7	7.7	曇時々晴	休日日課
	21	日	-10.6	-13.4	15.8	ふぶき時々曇	ミッドウィンター祭前夜祭
	22	月	-6.8	-12.7	13.6	薄曇	ミッドウィンター祭
	23	火	-6.7	-13.6	4.9	雪後曇	ミッドウィンター祭
	24	水	-3.4	-14.1	9.1	晴時々曇、地ふぶ きを伴う	ミッドウィンター祭
	25	木	-3.6	-8.6	11.2	曇一時晴	ミッドウィンター祭
	26	金	-7.5	-13.3	11.4	曇後晴	消火訓練 大掃除
	27	土	-12.0	-17.7	3.5	晴一時薄曇	休日日課
	28	日	-16.2	-27.7	1.6	晴	休日日課 観測部会
	29	月	-16.4	-25.0	5.4	曇時々晴	燃料移送 設営部会 オペレーション会議
7	30	火	-13.6	-16.6	4.6	雪後曇	南観センターとの設営打合せ 全体会議
	1	水	-15.9	-21.7	4.3	晴一時曇	南極教室接続試験
	2	木	-18.5	-27.1	2.9	晴	萌芽研究ヒアリング
	3	金	-22.8	-29.1	1.2	曇後雪	通常業務
	4	土	-23.7	-32.8	3.7	曇後晴	川崎フロンターレ企画動画撮影
	5	日	-26.4	-35.1	1.6	快晴	中高生コンテスト予備実験
	6	月	-24.9	-29.5	1.8	晴	レスキュー訓練
	7	火	-20.3	-31.4	1.2	晴	休日日課 南極教室
	8	水	-19.7	-34.4	<u>0.5</u>	晴	レスキュー訓練
	9	木	-10.3	-21.9	3.3	曇一時雪	レスキュー訓練
	10	金	-6.0	-11.6	19.7	ふぶき	外出注意令
	11	土	-6.1	-8.7	17.5	ふぶき時々曇	休日日課
	12	日	<u>-4.6</u>	<u>-8.0</u>	13.6	雪時々曇	休日日課
	13	月	-5.4	-14.6	7.4	ふぶき後曇	ブリ後点検 除雪
	14	火	-14.2	-23.8	3.1	雪後曇	除雪 とつつきルート偵察
	15	水	-22.8	-28.2	1.1	曇時々晴	科学技術週間中継接続試験 とつつき SM100 回収
	16	木	-25.9	-34.3	1.3	雪時々晴一時曇	通常業務
	17	金	<u>-29.6</u>	<u>-37.5</u>	1.1	晴時々霧	通常業務
	18	土	-11.3	-30.4	4.5	曇	休日日課
	19	日	-10.7	-14.0	6.6	曇	休日日課
	20	月	-11.9	-17.5	4.2	薄曇	S17 オペレーション
	21	火	-13.1	-22.6	1.9	曇	S17 オペレーション 科学技術週間中継
	22	水	-14.3	-28.2	2.9	晴後曇	S17 オペレーション
	23	木	-8.7	-14.8	<u>20.0</u>	ふぶき時々地ふ ぶき	外出注意令 口腔検査の実施

8	24	金	-8.3	-15.1	4.7	曇	ブリ後点検 基地内で行方不明隊員の捜索
	25	土	-14.8	-21.9	2.1	雪時々曇	ラングルート偵察 稚内市中継接続試験
	26	日	-15.2	-24.0	5.0	雪一時曇	ラングルート工作
	27	月	-10.9	-17.2	19.4	ふぶき	外出注意令
	28	火	-8.3	-11.6	18.3	ふぶき後曇	観測部会 設営部会 外出注意令
	29	水	-8.6	-15.3	9.8	曇後晴	通常業務
	30	木	-12.5	-15.3	2.6	曇後一時雪	ラング、ハムナ方面ルート工作 オペレーション会議
	31	金	-14.9	-21.1	2.2	快晴	ラング、ハムナ方面ルート工作 全体会議
	1	土	-19.5	-31.7	2.3	快晴	ラング、ハムナ方面ルート工作 稚内市 中継 休日日課
	2	日	-23.1	-33.1	4.3	晴	ラング、ハムナ方面ルート工作 休日日課
	3	月	-20.3	-29.3	5.4	快晴	通常業務
	4	火	-24.7	-31.1	1.7	雪一時曇	ラング、スカル方面ルート工作
	5	水	-10.8	-25.7	8.9	曇	ラング、スカル方面ルート工作
	6	木	-15.4	-24.3	6.3	薄曇	第 62 次隊との打合せ ラング、スカル方面ルート工作
	7	金	-17.8	-25.1	5.1	晴	ラング、スカル方面ルート工作
	8	土	-15.6	-21.2	12.7	晴	休日日課
	9	日	-8.4	-20.0	11.4	晴後一時地ふぶき	休日日課 帰国日程等説明会 外出注意喚起
	10	月	-5.5	-21.4	11.4	薄曇一時地ふぶき後晴	ブリ後点検 VLBI 観測 S16 櫓引き出し オペレーション
	11	火	-12.2	-22.8	4.3	快晴	VLBI 観測 S16 櫓引き出しオペレーション
	12	水	-15.6	-21.3	6.1	快晴	レスキューリーダー訓練 S16 櫓引き出しオペレーション
	13	木	-12.1	-20.2	2.6	曇	スカル、シェッゲルルート工作 休日日課
	14	金	-12.9	-19.1	2.2	薄曇一時晴	スカル、シェッゲルルート工作
	15	土	-17.4	-25.1	2.6	晴一時薄曇	スカル、シェッゲルルート工作 休日日課
	16	日	-19.2	-31.9	2.2	晴	スカル、シェッゲルルート工作 休日日課
	17	月	<u>-27.8</u>	<u>-35.7</u>	2.3	晴一時薄曇	通常業務
	18	火	-23.7	-30.8	3.3	薄曇	S16 地圏及び P50 撤去オペレーション
	19	水	-18.4	-27.2	3.2	曇	S16 地圏及び P50 撤去オペレーション
	20	木	-12.6	-21.6	2.5	曇一時雪	S16 地圏及び P50 撤去オペレーション
	21	金	-7.1	-16.8	6.4	晴一時薄曇	S16 地圏及び P50 撤去オペレーション 消火訓練
	22	土	<u>-4.3</u>	<u>-8.2</u>	<u>16.2</u>	曇	休日日課
	23	日	-6.4	-9.8	9.5	曇	休日日課
	24	月	-7.6	-10.6	4.2	雪	通常業務、南極安全講習（座学）
	25	火	-9.6	-15.0	6.9	曇	漏油事故発生 スカル、スカーレンルート工作

9	26	水	-14.5	-18.7	10.1	曇	スカル、スカーレンルート工作
	27	木	-18.0	-24.9	2.8	薄曇一時雪後晴	スカル、スカーレンルート工作
	28	金	-19.3	-25.1	6.5	晴一時曇	スカル、スカーレンルート工作
	29	土	-10.2	-20.4	13.0	曇一時雪	観測部会 設営部会 休日日課 外出注意喚起
	30	日	-10.6	-23.1	6.5	晴	オペレーション会議 休日日課
	31	月	-13.9	-22.0	9.0	晴時々曇	全体会議 南極教室接続試験
	1	火	-13.8	-18.0	9.1	薄曇	南極教室
	2	水	-16.6	-27.7	2.1	快晴	S16 オペレーション
	3	木	-19.0	-30.4	2.4	晴後時々曇	S16 オペレーション
	4	金	-10.3	-19.8	<u>14.5</u>	曇後ふぶき	S16 オペレーション 外出注意令
	5	土	-11.3	-13.6	10.8	ふぶき後曇	S16 オペレーション 休日日課 外出注意喚起
	6	日	-12.7	-18.0	1.6	晴後曇	S16 オペレーション 休日日課
	7	月	-14.1	-23.8	2.5	曇一時雪	ブリ後点検 南極教室接続試験 ラングホブデオペレーション
	8	火	<u>-8.6</u>	-16.5	6.0	雪後一時曇	南極教室 外出注意喚起 ラングホブデオペレーション
	9	水	-12.2	-14.8	12.0	ふぶき一時雪	休日日課 ラングホブデオペレーション
	10	木	-14.4	-18.7	3.3	曇一時雪	定期健康診断 ラングホブデオペレーション
	11	金	-17.3	-19.5	1.7	雪時々曇	安全対策講習（ヒヤリハット事例報告） 川崎フロンターレ中継接続試験 定期健康診断 レスキュー訓練
	12	土	-17.5	-19.8	7.1	雪後曇時々晴	休日日課
	13	日	-11.2	-17.5	3.5	曇時々雪	川崎フロンターレ中継 休日日課
	14	月	-12.5	-20.2	2.0	曇後一時晴	スカーレンルート工作 南極教室接続試験
	15	火	-16.4	-20.7	2.4	快晴	スカーレンルート工作 南極教室 南極教室接続試験
	16	水	-15.6	-24.0	2.8	快晴	スカーレンルート工作 定期健康診断
	17	木	-17.8	-24.0	4.2	快晴	スカーレンルート工作 定期健康診断 南極教室 南極教室接続試験
	18	金	-16.7	-26.0	2.7	晴後一時薄曇	スカーレンルート工作
	19	土	-17.5	-24.9	3.4	薄曇	休日日課 外出注意喚起
	20	日	-18.9	-26.7	5.4	快晴	休日日課
	21	月	<u>-23.2</u>	<u>-31.1</u>	2.0	晴	スカーレン地圏宙空オペレーション 居住ユニット解体
	22	火	-13.4	-25.5	2.1	晴一時薄曇	スカーレン地圏宙空オペレーション 居住ユニット解体
	23	水	-13.6	-26.9	1.7	晴	スカーレン地圏宙空オペレーション 居住ユニット解体 南極教室
	24	木	-18.8	-28.4	5.5	曇後一時雪	スカーレン地圏宙空オペレーション
	25	金	-11.5	-20.7	9.3	薄曇後雪一時ふぶき	定期健康診断 外出注意令
	26	土	-10.6	<u>-13.3</u>	8.0	曇	休日日課

10	27	日	-11.1	-16.3	2.7	曇	休日日課
	28	月	-14.6	-25.9	<u>1.4</u>	晴	S16 オペレーション
	29	火	-17.9	-26.1	2.5	快晴	S16 オペレーション 南極教室接続試験
	30	水	-13.3	-28.0	1.6	快晴	燃料移送 S16 オペレーション 南極教室
	1	木	-17.8	-27.8	4.0	薄曇一時霧後晴	全体会議 消防訓練 電源切替
	2	金	-12.7	-18.6	5.6	曇	電源切替
	3	土	-7.2	-17.6	6.7	曇時々雪	休日日課
	4	日	-8.5	-11.6	8.4	曇	休日日課
	5	月	-10.9	-13.2	9.0	ふぶき	通常業務
	6	火	-9.5	-16.1	3.0	曇	みずほ旅行 みずほ旅行支援オペレーション
	7	水	-13.2	-23.3	4.3	雪一時曇	みずほ旅行 みずほ旅行支援オペレーション
	8	木	-15.9	-26.6	1.9	曇一時雪	みずほ旅行 みずほ旅行支援オペレーション
	9	金	<u>-22.2</u>	<u>-30.1</u>	<u>1.3</u>	曇時々晴一時霧	みずほ旅行
	10	土	-19.5	-29.4	4.6	快晴	みずほ旅行 福島隊員慰霊祭 休日日課
	11	日	-17.1	-23.6	2.5	快晴	みずほ旅行 休日日課
	12	月	-10.8	-20.5	7.8	晴後曇	みずほ旅行 ネッケルホルマネルート工作
	13	火	-9.0	-14.0	8.7	曇時々雪一時ふぶき	みずほ旅行 ネッケルホルマネルート工作
	14	水	-9.3	-15.8	6.7	曇一時晴	みずほ旅行 ネッケルホルマネルート工作
	15	木	-11.5	-17.0	5.6	曇一時晴	みずほ旅行 オングルガルベンルート工作
	16	金	-10.9	-16.8	6.4	曇後一時雪	みずほ旅行 しるべ島ルート工作
	17	土	-10.8	-18.2	4.7	晴	みずほ旅行 休日日課
	18	日	-14.0	-22.4	1.7	晴	みずほ旅行 休日日課
	19	月	-12.2	-22.6	4.6	曇	みずほ旅行 しらせ航路調査 海氷滑走路調査
	20	火	<u>-3.7</u>	-12.2	<u>24.5</u>	ふぶき	みずほ旅行 外出禁止令
	21	水	<u>-3.7</u>	<u>-7.4</u>	12.5	曇一時ふぶき	みずほ旅行 外出注意令 ブリ後点検
	22	木	-5.4	-8.1	9.0	曇後ふぶき	みずほ旅行
	23	金	-6.4	-10.8	3.3	薄曇	みずほ旅行
	24	土	-8.2	-10.8	7.6	曇	みずほ旅行 みずほ旅行隊支援オペレーション アイスオペレーション
	25	日	-8.3	-10.4	6.5	曇	休日日課
	26	月	-8.8	-13.1	2.1	曇	通常業務
	27	火	-4.9	-11.4	16.0	ふぶき一時曇	外出注意令
	28	水	<u>-3.7</u>	-8.6	11.0	ふぶき時々曇	設営部会 観測部会 外出注意令
	29	木	-5.7	-8.0	7.4	曇時々雪一時ふぶき	オペレーション会議 ブリ後点検

	30	金	-7.2	-9.6	5.7	曇時々雪一時ふぶき	全体会議
	31	土	-8.9	-11.4	2.0	曇時々雪	休日日課
11	1	日	-8.2	-11.8	4.6	曇一時雪	休日日課 本格除雪説明会
	2	月	-3.1	-9.5	4.9	曇一時雪	通常業務
	3	火	-5.7	-12.7	1.7	薄曇後一時晴	S16 オペレーション 家族向け帰国説明会
	4	水	-8.3	-12.2	2.8	曇	S16 オペレーション
	5	木	<u>-9.1</u>	-13.0	3.7	曇一時雪	S16 オペレーション
	6	金	-8.1	<u>-14.5</u>	<u>1.4</u>	晴	S16 オペレーション 燃料移送 消防訓練
	7	土	-4.9	-12.7	5.7	曇後一時雪	観測倉庫搬出作業
	8	日	-3.8	-6.9	4.7	雪一時曇、ふぶきを伴う	休日日課 けん玉検定中継
	9	月	-5.4	-8.3	7.2	ふぶき後雪	ペンギンセンサス説明会
	10	火	-3.1	-6.0	6.0	曇後一時雪	電源切替
	11	水	-2.6	-7.5	6.4	曇後晴	夢の懸け橋固縛作業 ペンギンセンサス しらせ接岸点調査
	12	木	-2.4	-7.3	14.4	曇一時地ふぶき	外出注意令 第 62 次受入れに向けた作業打合せ
	13	金	-1.4	-9.0	2.7	晴一時曇	通常業務
	14	土	0.6	-9.8	16.3	曇一時ふぶき	休日日課 外出注意令
	15	日	1.6	<u>-3.0</u>	12.7	薄曇後一時晴	休日日課
	16	月	0.2	-4.1	2.4	晴	荒天後点検 ペンギンセンサス 第 62 次隊とのオペレーション打合せ
	17	火	2.4	-5.7	3.1	晴後一時薄曇	とつつき岬オペレーション ペンギンセンサス
	18	水	<u>3.2</u>	-7.5	4.4	晴一時薄曇	ペンギンセンサス
	19	木	0.1	-5.8	5.5	快晴	ペンギンセンサス
	20	金	-2.3	-7.2	6.8	快晴	ペンギンセンサス
	21	土	-0.7	-8.9	4.0	快晴	ペンギンセンサス
	22	日	-0.7	-8.0	7.5	晴	休日日課
	23	月	-1.7	-3.5	<u>21.5</u>	曇後ふぶき	休日日課 外出注意令
	24	火	-0.9	-4.7	19.1	曇時々ふぶき	外出注意令 食堂ワックスがけ 第 62 次隊受入れに向けての説明会
	25	水	0.2	-6.7	8.0	曇	設営部会 ブリ後点検 外出注意令
	26	木	-3.7	-9.3	4.4	曇一時霧	通常業務
	27	金	-2.9	-7.3	8.2	曇時々雪	電源切替
	28	土	-2.2	-4.7	12.4	曇後ふぶき	休日日課 誕生日会
	29	日	-0.6	-4.1	6.8	雪後曇一時ふぶき	休日日課
	30	月	-0.9	-6.3	3.4	晴一時薄曇	全体会議
12	1	火	0.2	-7.3	5.8	晴	通常業務
	2	水	<u>-3.6</u>	-10.3	4.6	晴	ペンギンセンサス

	3	木	-2.5	-10.1	3.0	曇一時雪	通常業務
	4	金	-0.8	-6.4	2.8	曇一時晴	通常業務
	5	土	-2.9	-9.3	2.0	晴	アイスオペレーション
	6	日	-1.3	-7.9	2.7	快晴	休日日課
	7	月	-3.2	<u>-12.5</u>	2.8	晴後薄曇	通常業務
	8	火	-0.6	-8.4	3.8	薄曇	健康診断
	9	水	-0.4	-8.7	4.2	晴	しらせ接岸点調査 健康診断
	10	木	-2.6	-11.1	5.4	晴後薄曇	電源切替 健康診断
	11	金	-0.2	-4.0	<u>13.0</u>	曇後雪	健康診断 貸与装備回収
	12	土	0.0	-2.5	10.2	ふぶき後雪	休日日課
	13	日	-0.7	-4.7	4.0	曇後雪	燃料移送
	14	月	-0.8	-4.9	3.7	曇一時雪	通常業務
	15	火	-0.1	-6.4	2.4	曇後晴	通常業務
	16	水	-0.9	-8.5	2.7	薄曇一時晴	通常業務
	17	木	-2.1	-8.3	1.6	薄曇後晴	通常業務
	18	金	-0.8	-9.1	2.2	晴	休日日課 向岩—S16 ルート偵察
	19	土	0.2	-8.2	2.1	快晴	第一便 優先空輸 第 62 次安全海氷講習
	20	日	-2.0	-7.4	<u>1.5</u>	快晴	優先空輸 向岩—S16 ルート視察
	21	月	-0.6	-7.4	4.7	曇一時雪	通常業務 向岩—S16 ルート引継ぎ
	22	火	1.0	-3.9	6.1	曇	氷上輸送
	23	水	1.4	-5.3	4.9	快晴	氷上輸送
	24	木	2.6	-5.9	4.7	曇後晴	通常業務
	25	金	1.6	-5.0	4.4	曇一時晴	休日日課 氷上輸送
	26	土	2.1	<u>-1.7</u>	3.8	薄曇	氷上輸送
	27	日	<u>2.6</u>	-3.1	1.8	晴	氷上輸送
	28	月	1.9	-5.2	3.0	晴	通常業務
	29	火	-1.7	-8.3	1.8	快晴	ルート偵察・引継ぎ（向岩）
	30	水	-2.1	-8.2	4.6	曇後一時雪	しらせ係留換えに伴うアプローチルート 工作 オペレーション会議
	31	木	-1.9	-4.4	2.9	曇後一時雪	全体会議
1	1	金	<u>-2.7</u>	-6.3	2.0	雪	休日日課
	2	土	-0.1	-10.0	2.0	晴	一般空輸
	3	日	-0.4	-8.4	1.9	晴	一般空輸
	4	月	-2.3	<u>-11.2</u>	<u>1.6</u>	薄曇時々晴	一般空輸
	5	火	-1.4	-7.5	4.4	雪時々曇一時晴	通常業務
	6	水	-0.8	<u>-2.7</u>	<u>5.4</u>	雪時々曇	通常業務
	7	木	1.8	-6.9	3.6	曇時々晴一時雪	通常業務
	8	金	0.3	-7.7	3.2	薄曇後晴	一般空輸
	9	土	1.1	-6.5	3.2	曇一時雪	一般空輸
	10	日	-0.5	-5.8	2.2	曇	一般空輸
	11	月	2.2	-5.7	3.1	晴	100kL 水槽清掃
	12	火	1.2	-5.8	4.0	晴時々薄曇	南極中継引継ぎ
	13	水	-0.9	-6.8	5.0	晴一時薄曇	一斉清掃 130kL 水槽清掃 消防訓練
	14	木	-0.2	-6.8	<u>5.4</u>	薄曇	休日日課 燃料移送
	15	金	1.0	-6.5	3.5	晴一時薄曇	計画停電

16	土	<u>3.6</u>	-7.1	2.2	快晴	通常業務
17	日	2.6	-6.3	3.0	快晴	通常業務 持ち帰り空輸

南極地域観測隊 第 61 次隊報告

発行日：令和 3 年 10 月

発行者：大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

国立極地研究所

編 集：第 61 次南極地域観測隊