

南極地域観測隊 第59次隊報告

(2017～2019)

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 59 次隊報告

(2017～2019)

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59次隊報告

目 次

I. 総括	2. 1. 1. 2 光・電波協同観測(AJ0901-02S)・・・ 42
1. 緒言・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1	2. 1. 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・・・・・・・・ 48
2. 観測計画と隊の編成・・・・・・・・・・・・ 2	2. 1. 2. 1 ラングホブデ氷河観測(AJ0902-01)・・・・・・・・ 48
2. 1 観測計画・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2	2. 1. 2. 2 GNSS 氷上多点展開による流動観測(AJ0902-02)・・・・・・・・ 51
2. 2 出発までの経過・・・・・・・・・・・・・・ 3	2. 1. 2. 3 リュツォ・ホルム湾海洋観測(AJ0902-03)・・・・・・・・ 52
2. 3 隊の編成・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4	2. 1. 2. 4 ケープダンレー海洋観測(AJ0902-04)・・・・・・・・ 53
2. 4 運営体制・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 10	2. 1. 2. 5 トッテン氷河沖海洋観測(AJ0902-05)・・・・・・・・ 54
3. 経費・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12	2. 1. 3 地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元・・・・・・・・・・・・・・・・ 55
3. 1 南極地域観測事業費・・・・・・・・・・・・ 12	2. 1. 3. 1 夏期ドーム旅行(AJ0903-01)・・・ 55
3. 2 情報・システム研究機構運営費交付金(特別教育研究経費)・・・・・・・・ 12	2. 1. 3. 2 宗谷海岸での地形地質調査に基づく氷床後退史の解明(AJ0903-02)・・・ 61
4. 安全対策・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 16	2. 2 一般・萌芽研究観測・・・・・・・・ 62
4. 1 安全対策基本方針・・・・・・・・・・・・・・ 16	2. 2. 1 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・・・・・・・・ 62
4. 2 出発前、しらせ船上、昭和基地到着後の訓練・・・・・・・・・・・・・・・・ 16	2. 2. 1. 1 アムンゼン湾での無人観測関係作業(夏)(AP0902-01)・・・・・・・・ 62
II. 夏期行動	2. 2. 1. 2 昭和基地周辺の無人磁力計観測点保守(沿岸域、夏)(AP0902-02)・・・ 63
1. 夏期行動経過の概要・・・・・・・・・・・・ 35	2. 2. 1. 3 ドームルート上の無人磁力計観測点保守(内陸、夏)(AP0902-03)・・・ 65
1. 1 「しらせ」で昭和基地に向かう本隊・・・・・・・・ 35	2. 2. 2 SuperDARN レーダーを中心としたグランド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・・・ 66
1. 1. 1 往路の航海と船上観測・・・・・・・・ 35	2. 2. 2. 1 ドームふじオーロラ光学観測(AP0904-02)・・・・・・・・ 66
1. 1. 2 昭和基地への輸送・・・・・・・・・・・・ 35	2. 2. 3 南極底層水昇温・低塩化期における深層循環の変貌解明・・・・・・・・ 66
1. 1. 3 基地作業・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36	2. 2. 3. 1 南極底層水昇温・低塩化期における深層循環の変貌解明(AP0907-01)・・・・・・・・ 66
1. 1. 4 基地観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36	2. 2. 4 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・・・・・・・・ 67
1. 1. 5 野外観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 36	2. 2. 4. 1 船上エアロゾル観測(AP0910-01)・・・・・・・・ 67
1. 1. 6 復路の航海と船上観測・・・・・・・・ 37	
1. 2 DROMLAN を利用した先遣隊・・・・・・・・ 37	
1. 3 海鷹丸により観測を行う隊・・・・・・・・ 38	
1. 4 環境保護活動・・・・・・・・・・・・・・・・ 38	
1. 5 情報発信・広報活動・・・・・・・・・・・・ 39	
2. 夏期観測・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 40	
2. 1 重点研究観測・・・・・・・・・・・・・・ 40	
2. 1. 1 南極大気精密観測から探る全球大気システム・・・・・・・・・・・・ 40	
2. 1. 1. 1 南極昭和基地大型大気レーダー観測(AJ0901-01S)・・・・・・・・ 40	

2.2.4.2 ナノエアロゾル組成観測 (AP0910-02)	68	洋生態系の統合的研究プログラム (AP0923-02)	82
2.2.4.3 エアロゾルゾンデ観測 (AP0910-03)	69	2.2.12 極限環境下における南極観測隊員の医学 的研究	82
2.2.5 東南極における氷床表面状態の変化と 熱・水循環変動の機構	69	2.2.12.1 南極の高所環境がもたらす健康影響 の評価 (AP0924-08)	82
2.2.5.1 船上観測 (AP0911-01)	70	2.3.13 南極仕様 SLR 観測システム開発	82
2.2.5.2 ドームふじ気候 (AP0911-02)	70	2.2.13.1 南極仕様 SLR 観測システム開発 (AH0903-01)	82
2.2.6 地震波・インフラサウンド計測による大 気-海洋-雪氷-固体地球の物理相互作用解 明	72	2.3 モニタリング観測	84
2.2.6.1 地震波・インフラサウンド計測による 大気-海洋-雪氷-固体地球の物理相 互作用解明 (AP0913-01)	72	2.3.1 南極氷床の質量収支モニタリング	84
2.2.7 南極における地球外物質探査	73	2.3.1.1 内陸氷床質量収支観測(夏) (AMP0903-03)	84
2.2.7.1 ドームふじ基地近傍の表層雪の採取 (AP0914-01)	73	2.3.2 しらせ航路上およびリュツォ・ホルム湾の 海水海洋物理観測	84
2.2.8 絶対重力測定と GNSS 観測による南極氷床 変動と GIA の研究—宗谷海岸およびセー ル・ロンダーネ山地—	73	2.3.2.1 しらせ船上の海水観測 (AMP0904-01)	84
2.2.8.1 絶対重力測定と GNSS 観測による南 極氷床変動と GIA の研究 (AP0917-01)	73	2.3.2.2 昭和基地付近定着氷の観測 (AMP0904-02)	85
2.2.9 露岩域と生物の変遷から探る生態系のメ ジャーランジション	77	2.3.2.3 ヘリコプターによる海水観測 (EMbird) (AMP0904-03)	86
2.2.9.1 湖沼堆積物試料の掘削 (AP0921-01)	77	2.3.3 総合測地モニタリング観測	87
2.2.9.2 潜水による設置観測機材の回収と試 料採集 (AP0921-02)	78	2.3.3.1 露岩 GPS 観測 (AMG0901-06)	87
2.2.9.3 宗谷海岸湖沼の観測 (AP0921-03)	79	2.3.3.2 地温の通年観測 (AMG0901-07)	88
2.2.9.4 リュツォ・ホルム湾・アムンゼン湾湖 沼周辺生態系調査 (AP0921-04)	79	2.3.4 船上地圏地球物理観測	88
2.2.10 一年を通じた生態計測で探る高次捕食動 物の環境応答	80	2.3.4.1 船上地圏地球物理観測 (AMG0903-01)	88
2.2.10.1 ペンギン行動生態調査 (AP0922-01)	80	2.3.5 海洋生態系モニタリング	89
2.2.10.2 飛翔性海鳥行動生態調査 (AP0922-02)	80	2.3.5.1 海洋表層観測 (AMB0902-01)	89
2.2.11 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	81	2.3.5.2 浅層鉛直観測 (AMB0902-02)	90
2.2.11.1 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 (AP0923-01)	81	2.3.5.3 氷海内停船観測 (AMB0902-03)	90
2.2.11.2 南大洋インド洋セクターにおける海		2.3.5.4 CPR 観測 (AMB0902-04)	90
		2.3.5.5 海鷹丸 (AMB0902-05)	91
		2.4 定常観測	91
		2.4.1 海洋物理・化学観測	91
		2.4.1.1 基本観測 (海洋物理・化学観測) (TE01-01)	91
		2.4.2 電離層の観測	92
		2.4.2.1 衛星電波シンチレーション 観測 (TN01-01S)	92
		2.4.2.2 電離層垂直観測 (TN01-02S)	92
		2.4.3 宇宙天気に必要なデータ収集	93
		2.4.3.1 宇宙天気に必要なデータ収集・伝送 (TN02-01S)	93
		2.4.4 海底地形調査	93

2.4.4.1	海底地形調査 (TC01-01) ……	93	3.4.2	300kVA 発電装置 2号機オーバーホール (SME-02) ……	110
2.4.5	潮汐調査 ……	93	3.4.3	電気設備の更新・調査 (SME-03) ……	111
2.4.5.1	潮位観測装置保守 (TC02-01) ……	93	3.4.4	機械設備の更新 (SME-04) ……	111
2.4.5.2	副標観測 (TC02-02) ……	94	3.4.5	車両の運用・管理 (夏期間) (SME-20) ……	112
2.4.5.3	水準測量 (TC02-03) ……	94	3.5	通信 ……	112
2.4.5.4	水位計設置 (TC02-04) ……	94	3.5.1	夏期間の通信業務、及び夏期間に隊で使用する無線機器の保守 (SCO-01) ……	112
2.4.5.5	野外臨時験潮 (TC02-05) ……	95	3.6	調理・食糧 ……	114
2.4.6	測地観測 ……	95	3.6.1	夏期間の調理と食材搬入 (SFS-01) ……	114
2.4.6.1	精密測地網測量 (GNSS測量、重力測量) (TG01-01) ……	95	3.7	医療 ……	114
2.4.6.2	精密測地網測量 (ジオイド測量) (TG01-02) ……	96	3.7.1	夏期医療業務 (SH0-01) ……	114
2.4.6.3	露岩域氷床変動測量 (TG01-03) ……	97	3.8	環境保全・廃棄物処理 ……	115
2.4.6.4	GNSS連続観測局保守 (TG01-04) ……	97	3.8.1	オングル島内一斉清掃 (SWE-01) ……	115
2.4.6.5	GNSS固定観測装置の保守、旧装置の解体調査 (TG01-05) ……	98	3.8.2	夏期隊員宿舍の汚水処理 (SWE-02) ……	116
2.4.7	地形測量 ……	99	3.9	装備・野外活動支援 ……	116
2.4.7.1	精密地形測量 (地上レーザスキャナ計測) (TG02-01) ……	99	3.9.1	野外観測支援 (SEQ-01) ……	116
2.4.7.2	対空標識設置 (衛星画像用、空中写真撮影用) (TG02-02) ……	99	3.10	LAN・インテルサット ……	120
2.4.7.3	空中写真撮影 (TG02-03) ……	100	3.10.1	しらせ船上 LAN 整備運用 (SH0-05) ……	120
3.	夏期設営作業 ……	101	3.10.2	無線 LAN 中継システム整備運用 (SH0-06) ……	121
3.1	概要 ……	101	3.11	ヘリコプター・航空 ……	121
3.1.1	建築・土木作業の概要 ……	101	3.11.1	観測隊ヘリコプターの運用 (AHE-01) ……	121
3.1.2	夏作業期間 ……	101	3.12	情報発信 ……	125
3.1.3	作業人員 ……	101	3.12.1	情報発信 (夏) (APR-01) ……	125
3.1.4	安全対策 ……	102	3.13	基地管理・観測隊管理・安全点検 ……	126
3.2	輸送 ……	102	3.13.1	国内連携業務 (夏期間) (SM-01) ……	126
3.2.1	国内準備から「しらせ」搭載 (STR-01) ……	102	3.13.2	庶務業務 (夏期間) (SM-02) ……	126
3.2.2	貨油輸送 (STR-02) ……	103	4.	その他の活動 ……	128
3.2.3	氷上輸送 (STR-03) ……	104	4.1	同行者課題 ……	128
3.2.4	空輸 (STR-04) ……	105	4.1.1	教員派遣 (AAD-01) ……	128
3.3	建築・土木 ……	106	4.1.2	「しらせ」海水飛沫計測 (着氷) (AAD-02) ……	134
3.3.1	基本観測棟建設工事 (SCS-01) ……	106	4.1.3	「しらせ」氷海航行性能試験 (AAD-03) ……	135
3.3.2	補修工事 (SCS-02) ……	107	4.2	公開利用研究 ……	137
3.3.3	コンテナヤード・道路整備 (SCS-03) ……	108	4.2.1	しらせ船上全天カメラ観測 (AAS-02) ……	137
3.3.4	コンクリートプラント運用 (SCS-04) ……	108	4.2.2	3次元観測水中無人探査機を用いた南極湖沼のハビタット・マッピング (AAS-03) ……	138
3.3.5	宇宙線観測コンテナ基礎架台工事 (SCS-05) ……	109	4.2.3	しらせ船上酸素濃度観測 (AAS-04) ……	138
3.4	機械 ……	110	4.2.4	リスク特定能力の把握 (AAS-05) ……	139
3.4.1	計画停電 (SME-01) ……	110			

4.2.5	超伝導重力計の冷凍機性能に関する調査研究 (AAS-06).....	140	2.1.9	廃棄物処理細則.....	206
4.2.6	地吹雪 (AAS-07).....	141	2.1.10	昭和基地周辺の野外における野外安全行動指針.....	209
4.3	継続的国内外共同観測.....	143	2.1.11	レスキュー指針.....	212
4.3.1	オーストラリア気象局ブイの投入 (AAK-01).....	143	2.1.12	内陸域行動における安全指針.....	215
4.3.2	Argo フロートの投入 (AAK-02).....	143	2.1.13	昭和基地および周辺地域における無人飛翔体の運用指針.....	216
5.	夏隊行動日誌.....	144	2.2	安全管理.....	218
6.	観測データ・採取試料一覧.....	150	2.2.1	防火対策.....	218
			2.2.2	防災対策.....	218
			2.2.3	安全管理点検.....	220
			2.2.4	安全行動訓練・講習.....	220
			2.2.5	事故・ヒヤリハット.....	220
III.	昭和基地越冬観測		2.3	生活.....	220
1.	概要.....	171	2.3.1	日課.....	220
1.1	越冬期間概要.....	171	2.3.2	当直業務.....	220
1.1.1	基地の管理運営.....	171	2.3.3	居住棟当番.....	222
1.1.2	基本観測.....	171	2.3.4	その他の当番.....	222
1.1.3	研究観測.....	171	2.3.5	全体清掃.....	222
1.1.4	設営作業・野外行動.....	172	2.3.6	生活諸係の活動.....	223
1.1.5	ドロンイングモードランド航空網 (DROMLAN) への対応.....	172	2.3.6.1	概要.....	223
1.1.6	情報発信.....	173	2.3.6.2	各係総括.....	223
1.1.7	「しらせ」への海水情報の提供.....	173	2.3.7	ミッドウィンター祭.....	233
1.2	各月の概要.....	174	3.	観測部門.....	237
1.2.1	全般.....	174	3.1	定常観測 (基本観測).....	237
1.2.2	気象・海水状況.....	176	3.1.1	気象【TJM】.....	237
1.2.3	観測・設営作業.....	178	3.1.1.1	地上気象観測【TJM01】.....	237
2.	運営.....	181	(1)	雪尺観測【TJM01_01】.....	237
2.1	越冬内規・指針・細則.....	181	(2)	地上気象観測【TJM01_02】.....	238
2.1.1	第59次南極地域観測隊越冬隊内規.....	181	3.1.1.2	高層気象観測【TJM02_01】.....	243
2.1.2	ブリザード対策指針.....	186	3.1.1.3	オゾン観測【TJM03】.....	246
2.1.3	外出制限発令中の高層気象観測.....	188	(1)	オゾンゾンデ観測【TJM03_01】.....	246
2.1.4	防火・防災指針.....	190	(2)	地上オゾン濃度観測【TJM03_02】.....	247
2.1.5	消火体制細則.....	193	(3)	オゾン分光観測【TJM03_03】.....	247
2.1.6	初期消火の行動手順書.....	195	3.1.1.4	日射・放射観測【TJM04_01】.....	249
2.1.7	昭和基地油流出防災計画指針.....	199	3.1.1.5	天気解析【TJM05_01】.....	250
2.1.7.1	はじめに.....	199	3.1.1.6	気象・その他の観測【TJM06】.....	254
2.1.7.2	想定する油流出の状況.....	199	(1)	気象ロボット観測【TJM06_01】.....	254
2.1.7.3	油流出の危険箇所と想定される状況.....	200	(2)	移動気象観測【TJM06_02】.....	254
2.1.7.4	油流出防災作業計画.....	202	3.1.2	電離層.....	254
2.1.7.5	安全対策と健康管理.....	204	3.1.2.1	電離層の観測【TN01】.....	254
2.1.8	越冬期間中の医療.....	204	(1)	衛星電波シンチレーション観測【TN01_01W】.....	254
			(2)	電離層垂直観測【TN01_02W】.....	254

3.1.2.2 宇宙天気に必要なデータ収集、 データ伝送【TN02_01W】	255	【AMP0903】	268
3.1.3 測地	255	(1) 氷床表面質量収支観測 (沿岸) 【AMP0903_01】	268
3.1.3.1 測地観測【TG01】	255	(2) 氷床表面質量収支観測 (内陸) 【AMP0903_02】	268
(1) GNSS 連続観測局保守、GNSS 連続観測 装置の保守【TG01_06】	255	3.2.3 地圏変動のモニタリング【AMG】	268
3.1.4 潮汐	255	3.2.3.1 統合測地モニタリング観測 【AMG0901】	268
3.1.4.1 潮汐観測【TC02】	255	(1) DORIS 観測【AMG0901_01】	268
(1) 潮位観測装置保守【TC02_06】	255	(2) VLBI観測【AMG0901_02】	268
3.2 モニタリング観測 (基本観測)	256	(3) 超伝導重力計観測 【AMG0901_03】	270
3.2.1 宙空圏変動のモニタリング【AMU】	256	(4) 衛星データの地上検証観測 【AMG0901_04】	271
3.2.1.1 オーロラ光学観測 【AMU0901_01】	256	(5) 露岩GNSS観測【AMG0901_05】	271
3.2.1.2 地磁気観測【AMU0902】	257	3.2.3.2 地震モニタリング観測 【AMG0902_01】	272
3.2.1.3 宙空圏モニタリング観測共通機器 運用保守【AMU0902_02】	260	3.2.3.3 インフラサウンド観測 【AMG0904_01】	273
3.2.1.4 西オングル島における宙空モニタ リング観測【AMU0903_01】	260	3.2.4 生態系変動のモニタリング【AMB】	274
3.2.2 気水圏変動のモニタリング【AMP】	261	3.2.4.1 アデリーペンギンの個体数観測 【AMB0901】	274
3.2.2.1 大気微量成分観測 (温室効果気体) 【AMP0901】	262	3.2.5 学際領域 (共通) のモニタリング 観測【AMS】	275
(1) 大気中CO ₂ 濃度連続観測 【AMP0901_01】	262	3.2.5.1 地球観測衛星データ受信 【AMS01_01】	275
(2) 大気中CH ₄ 濃度連続観測 【AMP0901_02】	263	3.3 重点研究観測	275
(3) 大気中CO濃度連続観測 【AMP0901_03】	263	3.3.1 南極大気精密観測から探る全球大気シス テム【AJ0901】	275
(4) 大気中O ₂ 濃度連続観測 【AMP0901_04】	263	3.3.1.1 南極昭和基地大型大気レーダー観測 【AJ0901_01W】	275
(5) 温室効果気体分析用大気採取 【AMP0901_05】	264	3.3.1.2 光・電波協同観測 【AJ0901_02W】	280
(6) CO ₂ 同位体観測用大気試料精製 【AMP0901_06】	264	3.3.1.3 特殊ゾンデ観測【AJ0901_03】	291
3.2.2.2 エアロゾル・雲の観測 【AMP0902】	266	3.4 一般・萌芽研究観測	292
(1) スカイラジオメータ観測 【AMP0902_01】	266	3.4.1 南極昭和基地での宇宙線観測による宇宙 天気研究の新展開【AP0901_01】	292
(2) マイクロパルスライダー観測 【AMP0902_02】	266	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【AP0902】	293
(3) 全天カメラ雲観測【AMP0902_03】	266	(1) 昭和基地周辺の無人磁力計観測点保守 (冬) 【AP0902_04】	293
(4) 地上エアロゾル粒径分布観測 【AMP0902_04】	267	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 【AP0904】	293
(5) 光吸収性エアロゾルの連続観測 【AMP0902_05】	267		
3.2.2.3 南極氷床の質量収支モニタリング			

(1) SuperDARN 短波レーダー観測 【AP0904_01】	293	4.1.5 各所エネルギーデータの取得と管理・ 運用【SME_14】	318
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【AP0905_01】	295	4.1.6 防災設備の管理・運用【SME_15】	319
3.4.5 南極成層圏水蒸気の長期観測 【AP0908_01】	296	4.1.7 野外観測施設設備の管理・運用 【SME_16】	320
3.4.6 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【AP0910】	297	4.1.8 装輪車の運用・管理【SME_21】	321
(1) OPC-オゾンゾンデ観測【AP0910_03】	297	4.1.9 装軌車の運用・管理【SME_22】	325
(2) 越冬エアロゾル無人機観測 【AP0910_04】	297	4.1.9.1 装軌車（雪上車以外）の 運用・管理	325
(3) 越冬地上エアロゾル連続観測 【AP0910_05】	298	4.1.9.2 雪上車の運用・管理	329
3.4.7 東南極における氷床表面状態の変化と 熱・水循環変動の機構【AP0911】	299	4.1.10 橇・カブースの運用・管理 【SME_23】	334
(1) 気候と物質循環【AP0911_03】	299	4.1.11 燃料・油脂の管理【SFE_01】	337
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】	301	4.2 通信	341
(1) レジオネラ調査【AP0924_01】	301	4.2.1 越冬中の通信業務【SCO_02】	341
(2) 口腔保健状態と口腔保健行動の調査 （口腔保健行動の調査）【AP0924_02】	302	4.2.2 無線設備の保守及び在庫管理 【SCO_03】	343
(3) 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 【AP0924_03】	302	4.3 調理【SFS】	345
(4) 南極地域観測隊におけるプロバイオ ティクス内服に伴う腸内細菌叢の変 化【AP0924_04】	302	4.3.1 越冬期間の調理業務【SFS_02】	346
(5) 南極地域観測隊における運動量とサ ルコペニアの関連について 【AP0924_05】	302	4.3.2 食材の管理【SFS_03】	346
(6) 南極地域越冬中のストレスと三大欲 求の変化について【AP0924_06】	303	4.3.3 厨房、調理機器・食器の運用管理 【SFS_04】	347
(7) ビデオ会議システムがもたらす健康 影響の評価【AP0924_07】	303	4.4 医療【SHO】	348
3.5 萌芽研究観測	303	4.4.1 越冬医療業務【SHO_02】	348
3.5.1 無人航空機による空撮が拓く極域観測 【AH0902】	303	4.4.2 医療機器・医薬品等の管理 【SHO_03】	352
4. 設営部門	304	4.4.3 復路医療業務【SHO_04】	353
4.1 機械	304	4.5 環境保全・廃棄物処理【SWE】	353
4.1.1 発動発電機の管理・運用【SME_10】	304	4.5.1 汚水処理【SWE_03】	353
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【SME_11】	306	4.5.2 各棟個別トイレの維持・管理 【SWE_04】	355
4.1.3 機械設備の管理・運用【SME_12】	309	4.5.3 廃棄物処理【SWE_05】	355
4.1.4 電気設備の管理・運用【SME_13】	316	4.5.4 排気ガス・煤煙調査【SWE_06】	361
		4.5.5 焼却炉交換【SWE_07】	363
		4.6 多目的アンテナ【SBD】	366
		4.6.1 多目的アンテナシステム運用・保守 【SBD_01】	366
		4.7 LAN・インテルサット【SISL】	368
		4.7.1 インテルサット衛星通信設備保守 【SISL_01】	368
		4.7.2 昭和基地 LAN・IP 電話設備保守運用 【SISL_02】	372
		4.7.3 昭和基地屋外監視カメラ整備運用 【SISL_03】	376
		4.7.4 テレビ会議システム整備運用	

【SISL_04】	377
4.8 建築・土木【SCS】	380
4.8.1 既存建物維持・管理【SCS_06】	380
4.8.2 木製橋・カブースの修理 【SCS_07】	384
4.9 装備・野外観測支援【SEQ】	384
4.9.1 装備品管理・運用【SEQ_02】	384
4.9.2 野外観測支援【SEQ_03】	385
4.9.3 安全教育・訓練【SEQ_04】	387
4.9.4 昭和基地ライフロープ、標識旗の維持・ 管理【SEQ_05】	389
4.10 庶務・情報発信【SM】【APR】【STR】	389
4.10.1 国内連携業務（越冬期間） 【SM_03】	389
4.10.2 庶務業務（越冬期間）【SM_04】	389
4.10.3 公用水採取【SM_05】	390
4.10.4 情報発信(越冬)【APR_01】	390
4.10.5 輸送（持ち帰り）【STR_05】	394
5. 基地管理・観測隊管理・安全点検・その他	399
5.1 積雪監視【SM_06】	399
5.2 通常除雪【SM_09】	399
5.3 本格除雪【SM_10】	400
5.4 第60次内陸旅行準備	401
5.4.1 燃料移送・車両整備オペ	401
5.4.2 ドーム旅行（観測準備）	403
6. 委託課題	404
6.1 中高生コンテスト【AAC_01】	404
7. 野外行動	404
7.1 ルート記録	404
7.1.1 ルート工作	404
7.1.2 とっつき岬ルートについて	407
7.1.3 野外行動一覧（日帰り）	410
7.1.4 野外行動一覧（宿泊）	423
7.1.5 野外行動報告	425
7.1.6 中継拠点旅行	425
8. 昭和基地越冬日誌	434
9. 観測データ・採取試料一覧	448

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

観測隊長・土井 浩一郎

1. 緒言

第59次南極地域観測隊の観測計画（以下「第59次計画」という）は、平成28年（2016年）11月の南極地域観測総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。）の第二年度の計画である。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等の環境変動シグナルおよ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59次隊の計画策定にあたっては、南極域における海氷状況を注視しつつ、観測・設営計画のより効率的な実施を目指し、第59次隊越冬成立をできるだけ速やかに達成することを最優先とした。

第59次計画では、南極観測船「しらせ」による船上観測に加え、「しらせ」で行動する本隊とは別に、南大洋において東京海洋大学の練習船「海鷹丸」による海洋観測を実施した。また、夏期期間を有効に活用するために、先遣隊として南極の航空インフラであるドロンイングモードランド航空網（以下「DROMLAN」という）を利用した早期の南極への送りこみを実施した。隊員17名同行者1名からなる先遣隊は2017年10月28日に日本を出発し、南アフリカ・ケープタウン、ノルウェー・トロール基地、ロシア・ノボラザレフスカヤ基地を経由し同年11月3日に昭和基地北側の海氷上滑走路に到着した。先遣隊は昭和基地到着後、3つのグループに分かれて、ドームふじ旅行、宗谷海岸沿岸調査、基本観測棟の建設にそれぞれ着手した。

観測計画、設営計画を実施するため、第59次隊の編成は越冬隊員32名および夏隊員41名の計73名の編成となった。なお、同行者数は26名であった。第59次隊では、女性隊員が5名、女性同行者が7名、うち越冬隊の女性隊員は1名であった。「しらせ」に乗船する同行者は19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2名、大学院学生7名の他、第51次隊から実施されている南極教員派遣プログラムの教員2名、観測隊小型ヘリコプターのパイロットと整備士2名、スイスからの交換科学者1名、外国人研究者1名、報道関係者2名であった。「海鷹丸」に乗船する同行者は5名、内訳は、大学院学生2名、技術者3名であった。また、DROMLANを利用した同行者は2名であった。

「しらせ」に乗船する隊員および同行者は、2017年11月28日にフリマントル港で「しらせ」に乗船、12月2日にフリマントルを出港し、昭和基地を目指した。「しらせ」は海洋観測を実施しつつ2016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順調に航行し、12月16日に、南緯68度48分、東経38度44分（昭和基地北西約40kmのリュツォ・ホルム湾の定着氷内に到達した。その後、弁天島沖の南緯69度03.5分、東経39度15分の地点へ移動し、12月20日に昭和基地への第一便を実施した。第一便に引き続き、優先物資空輸、準備空輸を行った。優先空輸終了後、12月23日10時45分（昭和時間）に「しらせ」は、南緯68度59.9分、東経39度36.2分の昭和基地沖約500mに接岸した。ここまでのラミング回数は、新「しらせ」が就航してから最少となる27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。接岸地点の海氷は脆く、安全に氷上輸送を実施できないおそれがあったため、燃料輸送終了後、停留点をやや南側に変更した後、12月25日夜間からは雪上車による大型物資の氷上輸送を開始し、正月休みをはさんで1月5日に終了した。1月6日からはヘリコプターでの本格空輸を行い、1月9日、昭和基地へ全量輸送（982トン）を完了した。持帰り輸送も並行して実施し、1月5日までに氷上輸送291トンが終了、1月13日までに空輸と併せて合計547トン（うち58次隊分412トン）を持ち帰ることができた。

2018年2月1日に第58次越冬隊から第59次越冬隊への越冬交代を行った。2月12日の昭和基地最終便により第58次越冬隊33名と第59次夏隊・同行者42名は全員「しらせ」に乗船し、北上を開始した。「しらせ」は、3月20日にシドニーに入港し、第59次夏隊・同行者および第58次越冬隊は、3月22日に下船し、3月23日帰国した。

また、別働隊となる「海鷹丸」での観測は、2017年12月31日にフリマントル港を出港し、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度・低塩化に関する一般研究観測等を実施し、2018年1月22日にホバート港へ帰港した。

2. 観測計画と隊の編成

2.1 観測計画

第 59 次南極地域観測隊では、上記の「南極地域観測計画第IX期 6 か年計画」を踏まえ、第 150 回本部総会(2017 年 6 月 23 日)において第 59 次南極地域観測実施計画が承認された。これに基づき行動実施計画の検討が進められ、第 151 回本部総会(2017 年 11 月 7 日)において行動実施計画が決定された。表 I. 2. 1-1 は、観測実施計画の一覧表である。観測は基本観測と研究観測に大きく分かれ、基本観測はさらに定常観測とモニタリング観測から構成される。一方、研究観測は重点研究観測、一般研究観測および萌芽研究観測から構成される。このほか、公開利用研究、継続的国内外共同観測が実施された。

表 I. 2. 1-1 観測実施計画一覧

1. 越冬観測

区分	部門・研究領域	担当機関	観測項目名	
基本観測	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
		潮汐	海上保安庁	潮汐観測
		測地	国土地理院	測地観測
	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
		地圏		地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
		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	重点研究観測	宙空圏・気水圏	南極から迫る地球システム変動 ①南極大気精密観測から探る全球大気システム ③地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元
宙空圏				南極昭和基地での宇宙線観測による宇宙天気研究の新展開
一般研究観測		宙空圏	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	
			宙空圏	SuperDARN レーダーを中心としたグラント・ミン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
			宙空圏	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
			宙空圏	南極成層圏水蒸気の長期観測
			気水圏	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
			気水圏	東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構
			生物圏	極限環境下における南極観測隊員の医学的研究
究萌芽研		気水圏	無人航空機による空撮が拓く極域観測	

2. 夏期観測

区分	部門・研究領域	担当機関	観測項目名	
基本観測	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	
		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	気水圏	国立極地研究所	気水圏変動のモニタリング
地圏		地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		
研究観測	重点研究観測	宙空圏・気水圏・生物圏・地圏	南極から迫る地球システム変動 ①南極大気精密観測から探る全球大気システム ②氷床・海水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	
			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	
	一般研究観測	国立極地研究所	宙空圏	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研究
			宙空圏	南極底層水昇温・低塩化期における深層循環の変貌解明
			気水圏	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
			気水圏	東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構
			気水圏	地震波・インフラサウンド計測による大気-海洋-雪氷-固体地球の物理相互作用解明
			地圏	南極における地球外物質探査
			地圏	絶対重力測定とGNSS観測による南極氷床変動とGIAの研究-宗谷海岸およびセール・ロンダーネ山地-
			地圏	露岩域と生物の変遷から探る生態系のメジャートランジション
			生物圏	一年を通じた生態計測で探る高次捕食動物の環境応答
			生物圏	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
			生物圏	
萌芽研究観測	地圏	南極仕様 SLR 観測システム開発		

2.2 出発までの経過

第59次南極地域観測計画案をもとに隊員の編成が進められ、2016年11月10日開催の第149回南極地域観測統合推進本部総会において、観測隊長兼夏隊長および副隊長兼越冬隊長が決定された。隊員候補者については、2017年2月27日から3月3日にかけて、長野県乗鞍岳で冬期総合訓練を実施した。2017年6月23日の第150回南極地域観測統合推進本部総会において大部分の隊員が決定された。また、6月19日から23日にかけて、群馬県草津において夏期総合訓練を実施した。7月1日には多くの隊員が極地研職員に採用された。その後、各種部門訓練、物品調達および梱包等の準備が行われ、10月中旬から11月初旬にかけて、物資の搬出

および南極観測船「しらせ」への物資搭載を実施した。11月7日に開催された第151回南極地域観測統合推進本部総会において、第59次隊南極地域観測隊行動実施計画および最終的な隊編成が承認された。南極観測船「しらせ」は、翌日11月12日に東京晴海埠頭を出港した。観測隊本隊は、11月27日に成田空港から出国し、オーストラリア・ブリスベーン空港経由でパース空港に到着後、28日にフリマントル港に停泊中の「しらせ」に乗船した。「しらせ」は、12月2日にフリマントル港を出港し、南極昭和基地へ向かった。一方、海鷹丸により観測を行う別働隊は、2017年12月26日に成田空港を出発し、12月31日に南極海での観測に向けてフリマントル港を出港した。

第59次隊の出発までの経過の概要は、以下の通りである。

- 2016年11月10日 第149回南極地域観測統合推進本部総会において、観測隊長兼夏隊長および副隊長兼越冬隊長が決定。
- 2017年2月27日～3月3日 長野県乗鞍高原において冬期総合訓練を実施。
- 2017年6月19日～23日 群馬県草津において夏期総合訓練を実施。
- 2017年6月23日 第150回南極地域観測統合推進本部総会において、第59次南極地域観測実施計画の概要および大部分の隊員決定。
- 2017年7月24日 「しらせ」との実務者会合を極地研で開催。
- 2017年8月25日 第1回全員打合せ会を極地研で開催。
- 2017年9月29日 第2回全員打合せ会を極地研で開催。
- 2017年10月12日 五者連絡会を文部科学省で開催した。
- 2017年11月7日 第3回全員打合せ会を極地研で開催。第151回南極地域観測統合推進本部総会において、第59次南極地域観測行動実施計画の承認および最終的な隊編成が決定。
- 2017年11月12日 「しらせ」、晴海埠頭を出港。
- 2017年11月27日 観測隊本隊、成田出発。
- 2017年12月26日 海鷹丸に乗船する隊員・同行者、成田出発。
- 2017年12月31日 海鷹丸、フリマントル出港。

2.3 隊の編成

第59次観測隊の越冬隊、夏隊、および同行者の一覧を表I.2.3-1に示す。第59次観測隊は、隊員と同行者を合わせ99名の編成となった。

表I.2.3-1 第59次南極地域観測隊の編成（隊員等名）

○越冬隊

年齢は平成29年11月27日現在

区分	担当分野	ふりがな氏名	年齢	所属	隊員歴等	備考
	副隊長 (兼越冬隊長)	きづのぶひこ 木津 暢彦	54	気象庁 観測部	第38・43次 越冬隊	
基本観測	定常観測	すぎやまのぶまさ 杉山 暢昌	39	気象庁 観測部	第52次越冬隊	
		ではらこうしろう 出原 幸志郎	34	気象庁 観測部		
		しまむらしょう 島村 翔	31	気象庁 観測部		
		たなかしょうご 田中 省吾	29	気象庁 観測部		

		つだ げんき 津田 元気	27	気象庁 観測部		
モニタリング観測	宙空圏変動	さとう しろう 佐藤 士朗	41	国立極地研究所南極観測センター (ジェイ・バス株式会社)		
	気水圏変動	かとう けいすけ 加藤 恵亮	28	国立極地研究所南極観測センター		
	地圏変動	ひがしの ちずこ 東野 智瑞子	44	国立極地研究所南極観測センター (関西大学第一中学・高等学校)	第53次夏隊 同行者	※
研究観測	重点研究観測	かわむら けんじ 川村 賢二	47	国立極地研究所研究教育系	第57次夏隊	先遣隊
		はまの もとゆき 濱野 素行	42	三菱電機株式会社	第56次越冬隊	
		にしやま たかのり 西山 尚典	33	国立極地研究所研究教育系	第58次夏隊	
	一般研究観測	ひらさわ なおひこ 平沢 尚彦	57	国立極地研究所研究教育系	第38次越冬隊 第48・56・58次夏隊	
		やまだ きょうへい 山田 恭平	29	国立極地研究所研究教育系		
		うちだ 内田 ヘルベルト あきひと 陽 仁	27	国立極地研究所研究教育系		
設営	機 械 (機械設備全般)	こいだ じゅん 鯉田 淳	50	国立極地研究所南極観測センター (コイダ工房)	第52・55次越冬隊 第51次夏隊	先遣隊
	機 械 (発電機エンジン)	あまさき けいじ 尼 崎 慶次	43	国立極地研究所南極観測センター (ヤンマー株式会社)	第49次越冬隊	
	機 械 (発電機制御盤)	ふなき さとる 船木 覚	41	国立極地研究所南極観測センター (株式会社日立製作所サービス&プラットフォームビジネスユニット)		
	機 械 (雪上車)	こじま ひろあき 小島 裕章	33	国立極地研究所南極観測センター (株式会社大原鉄工所)		
	機 械 (車両全般)	せきね かずあき 関根 和昭	34	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)		
	機 械 (電気設備全般)	うちやま のぶあき 内山 宣昭	28	国立極地研究所南極観測センター (株式会社関電工)	第58次夏隊	
	通 信	みうら すみお 三浦 澄雄	40	総務省九州総合通信局		
	調 理	みはら こうじ 三原 光司	47	国立極地研究所南極観測センター (株式会社スティルフーズ)		

		きたじま 北島	りゅうじ 隆児	40	国立極地研究所南極観測センター (株式会社ベストハーモニー)	第51次越冬隊	
医 療		かすや 粕谷	かずひこ 和彦	56	国立極地研究所南極観測センター (東京医科大学病院)		
		みやおか 宮岡	よういち 陽一	35	国立極地研究所南極観測センター (北海道大学大学院医学研究科)		先遣隊
環境保全		おかえ 岡江	しんいち 真一	50	信州大学医学部附属病院	第45次越冬隊	
多目的アンテナ		おおいし 大石	はじめ 孟	30	国立極地研究所南極観測センター (NECネットエスアイ株式会社)		
LAN・インテルサ ット		さいとう 齋藤	まさる 勝	50	国立極地研究所南極観測センター (KDDI株式会社)		
建築・土木		さとう 佐藤	ひろゆき 啓之	51	国立極地研究所南極観測センター (ミサワホーム株式会社)		先遣隊
野外観測支援		あかだ 赤田	ゆきひさ 幸久	50	国立極地研究所南極観測センター (有明登山案内人組合)	第49次越冬隊 第53・54・ 57次夏隊	先遣隊
庶務・情報発信		いしい 石井	ようじ 要二	48	国立極地研究所南極観測センター	第41次夏隊	

※は女性

○夏隊

区分	担当分野	ふり 氏	がな 名	年齢	所 属	隊員歴等	備 考	
	隊 長 (兼夏隊長)	どい 土井	こういちろう 浩一郎	57	国立極地研究所研究教育系	第41・45次 越冬隊 第57次夏 隊		
基本観測	定常観測	電離層	なおい 直井	たかひろ 隆浩	47	国立研究開発法人情報通信研究機 構電磁波研究所	第57次夏 隊	
		海底地形調 査・潮汐	わたなべ 渡邊	たけし 健志	41	海上保安庁海洋情報部		
		測 地	とよふく 豊福	たかし 隆史	40	国土交通省国土地理院測地部		
		海洋物理・ 化学	しまだ 嶋田	けいし 啓資	38	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次夏 隊 第54次夏 隊同行者	海鷹丸
たかお 高尾	しんたろう 信太郎		33	国立極地研究所研究教育系	第58次夏 隊 第52次夏 隊同行者	海鷹丸		

モニタリング観測	気水圏変動	やぐち しゅんご 矢口 春吾	23	東京大学大学院新領域創成科学研究科		
	地圏変動	きむら りょう 木村 亮	41	日本海洋事業株式会社		
	生態系変動	のぐち ともひで 野口 智英	39	株式会社マリン・ワーク・ジャパン	第58次夏隊	
研究観測	重点研究観測	ふじた しゅうじ 藤田 秀二	53	国立極地研究所研究教育系	第29・37次越冬隊、第47・49次夏隊	先遣隊
		すぎやま しん 杉山 慎	48	北海道大学低温科学研究所	第49・53次夏隊	
		なかざわ ふみお 中澤 文男	44	国立極地研究所研究教育系	第48次越冬隊	先遣隊
		おおの ひろし 大野 浩	42	北見工業大学社会環境工学科	第54次夏隊同行者	先遣隊 (復路しらせ)
		かつき こうた 香月 興太	40	島根大学エスチュアリー研究センター		先遣隊
		すがぬま ゆうすけ 菅沼 悠介	39	国立極地研究所研究教育系	第51・53・55・57次夏隊	先遣隊
		ひらの だいすけ 平野 大輔	36	北海道大学低温科学研究所		
		おおやぶ いくみ 大藪 幾美	30	日本学術振興会		先遣隊 ※
		いとう まさと 伊藤 優人	28	日本学術振興会		
みのわ まさひろ 箕輪 昌紘	28	日本学術振興会				
研究観測	一般研究観測	かとう ちひろ 加藤 千尋	53	信州大学学術研究院理学系		
		きたで ゆうじろう 北出 裕二郎	50	東京海洋大学学術研究院	第52・54・55・57次夏隊	海鷹丸
		すぎうら こうのすけ 杉浦 幸之助	50	富山大学研究推進機構極東地域研究センター		先遣隊
		とだ しげる 戸田 茂	50	愛知教育大学教育学部	第41・43・49次夏隊	
		にしじま じゅん 西島 潤	47	九州大学大学院工学研究院		往路しらせ (復路ドロームラン)
		えりゅう かずのぶ 江竜 和信	42	米原市総務部		
		たかはし くにお 高橋 邦夫	42	国立極地研究所研究教育系	第53・55次夏隊 第43・44次夏隊同行者	海鷹丸

		みぞばた こうへい 溝端 浩平	39	東京海洋大学学術研究院	第57・58次夏隊 第56次夏隊同行者	海鷹丸
		しばた だいすけ 柴田 大輔	36	筑波大学下田臨海実験センター		先遣隊
		さとう ともこ 佐藤 智子	35	東京海洋大学船舶・海洋オペレーションセンター	第56次夏隊 第58次夏隊同行者	海鷹丸 ※
		しおみ 塩見 こずえ	33	国立極地研究所研究教育系		先遣隊 ※
	一般研究観測・萌芽研究観測	あおやま ゆういち 青山 雄一	47	国立極地研究所研究教育系	第36・49次越冬隊 第55次夏隊	
設 営	機 械	こばやし まさき 小林 正喜	60	国立極地研究所南極観測センター (テック・マルコバ)	第57次夏隊	先遣隊
		まつしま のぞむ 松嶋 望	31	国立極地研究所南極観測センター (株式会社関電工)		
		いけはら じゅん 池原 潤	23	国立極地研究所南極観測センター (株式会社キムラ)		
	建 築・土 木	さとう よしはる 佐藤 良晴	47	国立極地研究所南極観測センター (東光鉄工株式会社)	第57・58次夏隊	
		ごかん ひろき 後閑 洋希	43	国立極地研究所南極観測センター (ミサワホーム株式会社)		先遣隊
		さかした だいすけ 坂下 大輔	40	国立極地研究所南極観測センター (ミサワホーム株式会社)	第55次越冬隊 第51・52次夏隊	先遣隊
		こんどう かずみ 近藤 一海	36	国立極地研究所南極観測センター (飛島建設株式会社)		
	野 外 観 測 支 援	たかむら しんじ 高村 真司	57	国立極地研究所南極観測センター (ガイドオフィスモニターニュ)		
	輸 送	ふじもと おさむ 藤本 理	50	国立極地研究所南極観測センター	第45次越冬隊	
	庶務・情報発信	くわの ゆう 桑野 優	31	お茶の水女子大学人事労務課		※

※は女性

○夏隊同行者（しらせ乗船者）

区分	ふり 氏 がな 名	年齢	所 属	隊 員 歴 等	備 考
教育関係者	すだ ひろし 須田 宏	46	秋田県立大曲工業高等学校		
	やまぐち なおこ 山口 直子	44	神奈川県川崎市立菅小学校		※

技術者	さとう むつみ 佐藤 睦	52	Heliwest Group (オーストラリア)	第 55・57・58 次 夏隊同行者	
	Kody Petterson	23	Heliwest Group (オーストラリア)		
技術者 (氷海航行試験)	たかはし ゆうと 高橋 祐人	23	東京大学大学院新領域創成科学研究科		
	ふしみ しゅういち 伏見 修一	23	東京大学大学院新領域創成科学研究科		
研究者	いけだ ひろし 池田 博	64	筑波大学数理物質科学研究科	第 44 次越冬隊 第 51 次夏隊	
	むらこし しん 村越 真	57	静岡大学大学院教育学領域		
	ごとう しんべい 後藤 慎平	34	東京海洋大学学術研究院		
大学院学生	かわまた もと 川又 基人	25	総合研究大学院大学 複合科学研究科極域科学専攻		先遣隊
	うちだ さとる 内田 悟	24	信州大学大学院総合理学研究科		
	かいみ そう 海見 走	24	信州大学大学院総合理学研究科		
	しまぶくろ う い 島袋 羽衣	24	総合研究大学院大学 複合科学研究科極域科学専攻		※
	やまね し おり 山根 志織	24	北海道大学大学院環境科学院		※
	Rachel Claire Rudd	24	アデレード大学 (オーストラリア)		※
	すぎうら ゆうき 杉浦 裕紀	23	大阪教育大学大学院教育学研究科		
	はっとり あきひさ 服部 晃久	22	総合研究大学院大学 複合科学研究科極域科学専攻		
外国人研究者	Dale T. Andersen	61	SETI 研究所 (アメリカ)		往路、 復路 ドロー ムラン
外国人研究者 (交換科学者)	Francesco Comola	30	スイス連邦工科大学 (スイス)		
報道関係者	なかがわさい ひろゆき 中川西 宏之	52	合同会社 SAI		
	いのうえ たいし 井上 大志	30	株式会社 NHK エンタープライズ		

※は女性

○夏隊同行者（海鷹丸乗船者）

区分	フリガナ 氏名	年齢	所属	隊員歴等	備考
大学院学生	もり まお 森 真央	29	南極気候生態系共同研究センター (オーストラリア)		※
	Smith Abigail Jessica Rose	21	タスマニア大学 (オーストラリア)		※
技術者	とよ だ しんすけ 豊田 進介	40	株式会社マリン・ワーク・ジャパン	第55・56・58次夏 隊同行者	
	まつもと けいたろう 松本 慧太郎	31	株式会社マリン・ワーク・ジャパン	第58次夏隊同行者	
	そね ともみ 曾根 知実	28	株式会社マリン・ワーク・ジャパン		※

※は女性

2.4 運営体制

夏期間と越冬中の運営体制を、それぞれ以下のように定めた。

○南極本部決定による体制

観測隊長 兼 夏隊長	土井 浩一郎
観測副隊長 兼 越冬隊長	木津 暢彦

○夏期運営体制

しらせ・昭和基地夏期オペレーション会議メンバー（他に隊長が指名する隊員）

総括	土井 浩一郎（観測隊長兼夏隊長）
基地活動全般・観測隊ヘリ運用	木津 暢彦（副隊長兼越冬隊長）
輸送	藤本 理・鯉田 淳
船上観測	野口 智英
沿岸野外観測	青山 雄一
ドームふじ調査	川村 賢二
先遣隊	菅沼 悠介
基地観測 （定常・モニタリング・重点・一般）	杉山 暢昌・西山 尚典
建築・土木作業	近藤 一海
機械	尼寄 慶次
通信	三浦 澄雄
調理	北島 隆児
医療	粕谷 和彦
野外観測支援	高村 真司
庶務・情報発信	桑野 優・石井 要二

○海鷹丸運営体制

リーダー	北出 裕二郎
週間活動報告	高橋 邦夫

研究観測	高橋 邦夫
基本観測	高尾 信太郎

○夏期記録（観測隊報告を含む）担当者

	昭和基地	ドームふじ調査	海鷹丸
公式記録	土井 浩一郎	川村 賢二	高橋 邦夫
日誌記録	桑野 優	川村 賢二	高橋 邦夫
写真記録	桑野 優	川村 賢二	高橋 邦夫

○ハラスメント対応体制

観測隊ハラスメント対策委員会名簿

	全体
委員長	土井 浩一郎（観測隊長兼夏隊長）
委員長代理	木津 暢彦（観測副隊長兼越冬隊長）
委員	桑野 優
委員	松嶋 望
委員	青山 雄一
委員	中澤 文男
委員	塩見 こずえ
委員	石井 要二（越冬隊）
委員	杉山 暢昌（越冬隊）
委員	鯉田 淳（越冬隊）
委員	岡江 真一（越冬隊）
委員	粕谷 和彦（越冬隊）
委員	東野 智瑞子（越冬隊）

昭和基地の越冬期間の運営体制については、Ⅲ.2.1に掲載。

3. 経費

南極地域観測事業経費は、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の特別教育研究経費に再編された。

第59次南極地域観測事業費（平成29年度）の経費概要を以下に示す。

3.1 南極地域観測事業費

観測隊員経費	69,802千円
観測部門経費	201,512千円
海上輸送部門経費	4,217,081千円
本部経費	18,646千円
合 計	4,507,041千円

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	17,432	FMCWユニット
気象	74,919	GPS高層気象観測装置、気球ガス充填設備
海洋物理・化学	46,564	船舶用燃料（A重油）
海底地形調査	20,307	
潮汐	1,496	
地理・地形	35,628	
地震・重力	1,929	
共通	3,237	資料整理費・梱包輸送費等
総合計	201,512	

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	97,187	
職員旅費（国内）	770	
外国旅費	0	
庁費	91,939	
糧食費	73,612	
油購入費	871,808	
諸機材購入費	31,565	
航空機修理費	1,230,837	
艦船修理費	1,050,912	
航空機購入費	753,122	
南極地域観測事業業務庁費	15,329	
合 計	4,217,081	

3.2 情報・システム研究機構運営費交付金（特別教育研究経費）

研究観測経費	272,384千円
設営部門経費	477,258千円

観測事業支援経費	123,038 千円
南極観測共通経費およびその他経費	327,320 千円
合計	1,200,000 千円

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	168,800	
南極域から探る地球温暖化		
AJ0901 南極大気精密観測から探る全球大気システム	88,000	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	40,800	中性浮力ケーブル
AJ0903 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	40,000	氷床深層掘削用アーマードケーブル
2. 一般研究観測	43,840	
AP0901 南極昭和基地での宇宙線観測による宇宙天気研究の新展開	4,800	宇宙線形ローグ用 I/O 基板
AP0902 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	3,200	総合制御装置 R C L
AP0903 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	240	HDD
AP0904 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	5,600	SuperDARN アンテナ保守部品
AP0905 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	Atmospheric Electric Field Monitor
AP0907 南極底層水昇温・低塩化期における深層循環の変貌解明	1,200	XCTD-4 プローブ
AP0908 南極成層圏水蒸気の長期観測	2,800	ゴム気球
AP0910 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	4,000	GPS ゾンデ
AP0911 東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構	5,120	AWS 観測装置
AP0913 地震波・インフラサウンド計測による大気-海洋-雪氷-固体地球の物理相互作用解明	240	計測器保管箱
AP0915 太古代-原生代の地殻形成と大陸進化の研究	400	輸送費
AP0917 絶対重力測定と GNSS 観測による南極氷床変動と GIA の研究 -宗谷海岸およびセール・ロンダーネ山地-	3,040	防風用小型加圧テント
AP0921 露岩域と生物の変遷から探る生態系のメジャートランジション	3,200	コンパクトドラフト 900 CD9S-BB
AP0922 一年を通じた生態計測で探る高次捕食動物の環境応答	4,800	深度センサー付きジオロケータ
AP0923 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	4,000	VMPS3000D 替えネット
AP0924 極限環境下における南極観測隊員の医学的研究	400	ミスフィット・レイ 活動量計

3. 萌芽研究観測	2,080	
AH0903 南極仕様 SLR 観測システム開発	1,120	雲量・雲高センサー
AH0904 AFoPS サイエンスチームの南極派遣	960	輸送費
4. モニタリング観測	57,664	
AMU 宙空圏変動のモニタリング	2,576	昭和基地全天カメラ・イメージャー運用保守費
AMP 気水圏変動のモニタリング	29,048	一酸化炭素・亜酸化窒素濃度分析装置
AMG 地圏変動のモニタリング	10,600	GPS 同期型 10MHz 基準信号発生器
AMB 生態系変動のモニタリング	9,040	CO2 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	6,400	TeraScan ソフトウェア保守費
観測経費合計	272,384	

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	200,736	20kW 級風力発電装置
燃料	84,674	W軽油、JET A-1
建築・土木	22,658	基本観測棟
通信	7,970	無線機
医療	6,066	医薬品、医療機器
装備	18,982	個人及び共同装備
予備食	5,137	越冬食糧、予備食
環境保全・廃棄物処理	34,009	組立式焼却炉
輸送	58,146	南極地域観測用物資の輸送、保管及び沿岸荷
ヘリコプターチャーター	38,880	ヘリコプター1機
設営部門経費合計	477,258	

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	98,700	
訓練経費	14,000	
身体検査経費	15,000	
全員打合せ経費	3,000	
隊員公募経費	500	
南極派遣旅費	65,000	
隊員保険料	1,200	
2. 観測事業支援経費	24,338	
国際会議経費	3,000	
公用水保管料・輸送料	500	
事務連絡費	7,169	
審議委員会、専門部会等開催経費	7,169	
出発・帰国関連経費	3,500	
広報関係資料作成	1,000	
イリジウム電話通信費	1,500	
シンポジウム関係旅費	500	
合 計	123,038	

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	202,320	
LAN・インテルサット	127,820	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	先遣隊
モニタリング役務	22,000	船上地圏、海洋生態系
2. 公募隊員人件費	125,000	
合 計	327,320	

4. 安全対策

4.1 安全対策基本方針

第 59 次隊においては、観測設営計画を実施する上で、基地の運営や基地内外での行動に関する危険予知活動と安全対策に努めた。野外調査や基地作業での安全指針を、別途冊子(安全対策計画書)にまとめ、隊員および関係者に周知・徹底した。また、南極での不慮の事故や疾病に適切に対応するため、TV 会議システムを用いて国内医療機関から医療診断支援を得るための遠隔医療相談のシステムを活用した。

冊子にまとめた「安全対策計画書」は、オペレーション全般に関する重要事項および夏期期間の個別の設営・観測計画の安全指針についてまとめた。さらに、南極観測事業緊急事態対処計画を合わせた。個別の設営・観測計画については、実際に作業を担当する第 59 次隊員が分担して執筆し、危機管理委員会・南極観測安全対策常置分科会において審議・承認されたものである。

また、別働隊となる「海鷹丸」においては、別途「海鷹丸における船上観測安全指針」を定め、「海鷹丸」の安全指針をもとに観測を実施した。

4.2 出発前、しらせ船上、昭和基地到着後の訓練

第 59 次隊では、2017 年 3 月の長野県乗鞍岳での冬期総合訓練、および同年 6 月の群馬県草津における夏期総合訓練に加えて、全員打合せ等により安全に関わる講義および訓練を行った。表 I. 4. 2-1 に実施した安全学習活動をまとめた。さらに、各部門等の観測や技術習得、技量向上および安全確保等のために、表 I. 4. 2-2 に示す部門別訓練を実施した。

表 I. 4. 2-1 安全学習活動一覧

第 59 次南極地域観測隊が出発までに実施した安全に関わる講義及び訓練は下表の通りである。

講義・訓練名	講師	開催日 (H29 年)
ルート工作について (講義)	千葉正範 (南極観測センター専門職員)	2 月 27 日 (冬期総合訓練)
南極フィールドワーク学概論 (1) フィールドワークに求められる行動技術と生活技術 (講義)	木津暢彦 (第 59 次越冬隊長)	2 月 28 日 (冬期総合訓練)
サバイバルの実例と方法・ロープワーク (講義・実技)	山本一夫、北村俊之、小林亘、 山本篤 (国立登山研修所派遣講師)	2 月 28 日～3 月 2 日 (冬期総合訓練)
南極フィールドワーク学概論 (2) 安全を意識した野外観測計画の立案と実際 (講義)	木津暢彦 (第 59 次越冬隊長)	6 月 19 日 (夏期総合訓練)
昭和基地の越冬生活 (講義)	樋口和生 (南極観測センター設営業務 担当マネージャー)	6 月 20 日 (夏期総合訓練)
予防医学と健康と安全・南極における医療の現状(インフォームドコンセント) (講義)	森川博久 (第 57 次越冬隊医療担当)	6 月 21 日 (夏期総合訓練)
昭和基地夏期作業期間における生活 (講義)	加藤香奈 (南極観測センター事業支援 チーム)	同 上
救命救急処置訓練(実技)	東京消防庁・(財) 東京救急協会	同 上
南極における医療の状況と限界についての説明 と承諾について(インフォームドコンセント)(講義)	野木義史 (南極観測センター長)	8 月 25 日(第 1 回全 員打合せ会)

南極フィールドワーク学概論 (3) 海氷上と氷床上における行動技術と安全対策 (講義)	木津暢彦 (第 59 次越冬隊長)	同 上
消火訓練：ポンプ操縦、ホース進伸、消火器訓練、煙体験 (越冬隊のみ) (実技)	立川消防署・立川防災館	10 月 4 日
夏期設営作業における「危険予知活動の概要」 (講義)	近藤一海 (第 59 次夏隊建築・土木担当)	9 月 29 日 (第 2 回全 員打合せ会)
危険予知 (KY) 活動 (実習)	近藤一海 (第 59 次夏隊建築・土木担当)	同 上
観測隊におけるハラスメントの基礎知識と防止 について (講義)	木津暢彦 (第 59 次越冬隊長)	同 上
南極フィールドワーク学概論 (4) 合理的で安全意識の高い組織・チームの作り方 ー安全は技術だけの問題ではないー (講義)	木津暢彦 (第 59 次越冬隊長)	11 月 7 日 (第 3 回全 員打合せ会)
溺者救助、総員離艦訓練 (座学・実地) 航空機 救命用具および航空火工品取り扱い方法 (座 学・実地)	しらせ乗員	12 月 3 日 (しらせ 船上)
設営・野外活動リスクの予知と評価	村越真	12 月 10 日 (しらせ船上)
通信機の使用方法	三浦澄雄	12 月 10 日 (しらせ船上)
今後の輸送の流れと注意点	藤本理	12 月 11 日 (しらせ船上)
雪上車・車両の使用方法/安全教育	関根和昭	12 月 11 日 (しらせ船上)
観測隊ヘリコプターの運用方法の注意点など (現物による)	佐藤睦	12 月 12 日 (しらせ船上)
野外活動一般の注意点 (医療)	粕谷和彦	12 月 12 日 (しらせ船上)
基地生活一般の注意	石井要二	12 月 14 日 (しらせ船上)
野外活動一般の注意点 (野外生活、海氷・氷床 上)	高村真司	12 月 14 日 (しらせ船上)
基地における建築・土木作業一般	近藤一海	12 月 15 日 (しらせ船上)
高所作業・クレーン作業の注意点	近藤一海	12 月 15 日 (しらせ船上)
計画停電の流れと注意点	船木覚	12 月 16 日 (しらせ船上)
野外活動一般の注意点 (気象)	杉山暢昌	12 月 16 日 (しらせ船上)
昭和基地の環境保全について	岡江真一	12 月 16 日 (しらせ船上)
観測隊ヘリコプターの運用方法の注意点など (現物による)	佐藤睦	12 月 16 日 (しらせ船上)
海氷上の安全行動 (実技)	土屋達郎 (第 58 次越冬隊野外観測支援担当)	12 月 29 日 (昭和基地)

表 I. 4. 2-2 部門別訓練一覧

部門	訓練期間		実施場所		目的	参加者
	自	至	機関名等	所在地等		
宙空圏	6月23日	6月25日	電気通信大学 宇宙・電磁環境 研究センター (旧称：菅平宇 宙電波観測所)	長野県上田市菅平 高原1223	AP0904のSuperDARN短波レーダー観測装置の空 中線の保守作業が例年必要であり、技術・設営・ 安全面について学び、現地で安全・確実に保守 作業を行えるように出発前に国内で訓練を行 う。	内田へルベルト陽仁、佐 藤士朗、西山尚典、濱野 素行、大石孟、直井隆浩、 行松彰
宙空圏	8月2日	1日間	関電工人材育成 センター	最寄駅：JR常磐線 牛久駅	AP0904のSuperDARN短波レーダー観測装置の、 光ケーブル修復作業のための光ケーブル訓練	内田へルベルト陽仁、佐 藤士朗、西山尚典
宙空圏	8月3日	8月4日	国立極地研究所	立川市緑町10-3	オーロラ光学観測(ATV, SPM, Watec, EAI, PAI) についての説明、及び、機器取扱い訓練	佐藤士朗、内田へルベル ト陽仁、西山尚典、門倉 昭
宙空圏	8月21日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町10-3	西オングル島宙空テレメータ基地における観測 についての説明、及び、機器取扱い訓練	佐藤士朗、内田へルベル ト陽仁、門倉昭、田中良 昌
宙空圏	8月22日	8月23日	気象庁地磁気観 測所	茨城県石岡市柿岡 595	地磁気絶対観測作業訓練	佐藤士朗、内田へルベル ト陽仁、門倉昭
宙空圏	8月29日	9月1日	国立極地研究所	立川市緑町10-3	宇宙線観測装置の設置手順と重量物の取扱いに 慣れることを目的とする。	加藤千尋、佐藤士朗、西 山尚典、内田へルベルト 陽仁、宗像一起、内田悟
宙空圏	8月29日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町10-3	一般研究観測AP0905で実施している1-100Hz ELF帯電磁波動観測において、観測の科学的 と概要を理解し、観測システムの保守方法を修 得する。	内田へルベルト陽仁、佐 藤士朗、佐藤光輝
宙空圏	8月31日	1日間	東京学芸大学	小金井市貫井北町 4-1-1	大気電場観測用フィールドミル回転集電器の取 り扱い(運用・保守)の習得。東京学芸大学に 昭和基地で運用中のものと同種類の機器がある ため、これを使用して大学構内で実地訓練を行 う。	内田へルベルト陽仁、佐 藤士朗、鴨川仁、源泰拓

宙空圏	9月5日	9月7日	名古屋大学北海道陸別短波レーダーサイト	北海道足寄郡陸別町ポイントマム	AP0904_01 昭和基地宙空圏短波レーダー装置の運用・保守・更新作業の為に隊員訓練：AP0904のSuperDARN短波レーダー観測装置の日々の運用方法や更新作業・保守作業について、技術・設定・安全面について学び、現地で安全・確実に運用・保守作業を行えるように、出発前に国内の同型機器を用いて訓練を行う。	内田へルベルト陽仁、佐藤士朗、大石孟、行松彰
宙空圏	9月7日	9月8日	名古屋大学宇宙地球環境研究所及び北海道陸別観測所	愛知県名古屋千種区不老町及び北海道足寄郡陸別町ポイントマム	ミリ波分光計の観測運用実習、及び計画停電に備えたシステムの立ち上げ立ち下げの実習を行う。	西山尚典、濱野素行、内田へルベルト陽仁、佐藤士朗、水野亮
宙空圏	内田、佐藤：9月12日 西山：10月26日	内田、佐藤：9月14日 西山：10月28日	コマツ教習所東京センタ	東京都八王子市七国3-55-1	南極昭和基地物資の輸送などに使用する重機運用（小型移動式クレーン）の習熟のため。	内田へルベルト陽仁、佐藤士朗、西山尚典
宙空圏	9月19日	9月21日	コマツ教習所東京センタ	東京都八王子市七国3-55-1	南極昭和基地物資の輸送などに使用する重機運用（玉掛け）の習熟のため。	内田へルベルト陽仁、佐藤士朗
宙空圏	9月25日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町10-3	ドームふじ基地全天カメラ回収作業内容の説明講習	川村賢二、中澤文男、大藪幾美、赤田幸久、宮岡宏
宙空圏	9月25日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町10-3	全天デジタルカメラ（CDC）の取り扱い操作技術習得	佐藤士朗、内田へルベルト陽仁、宮岡宏
宙空圏	9月28日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町10-3	PAS観測の説明及び機器の設置と運用方法の訓練。	西山尚典、田口真
宙空圏	10月2日	10月6日	コマツ教習所近畿センタ	大阪府豊中市服部寿町5丁目166	除雪作業などで必要のため、バックフオー（車両系建設機械[整地・運搬・積込み用及び掘削用]）の操作技術習得。	濱野素行
宙空圏	10月12日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町10-3	(1) 英国型無人磁力計の保守技術の習得 (2) 極地研型無人磁力計の保守技術の習得	内田へルベルト陽仁、佐藤士朗、西山尚典、川村賢二、中澤文男、大藪幾美、門倉昭、田中良昌

宙空圏	10月23日	10月27日	一般社団法人 中部労働技能教 習センター 松 本会場	長野県松本市大字 島内 729-1	南極昭和基地物資の輸送などに使用する重機運 用（小型移動式クレーン・玉掛け）の習熟のた め。	加藤千尋
宙空圏	11月1日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	無人オーストラ観測装置についての説明（資料を 元にした机上説明が中心）	内田ヘルベルト陽仁、佐 藤士朗、西山尚典、門倉 昭、田中良昌、加藤千尋、 直井隆浩
宙空圏	11月6日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	昭和基地イメーjingングリモーター観測の説明、 及び、装置の取り扱い訓練	西山尚典、内田ヘルベル ト陽仁、佐藤士朗、田中 良昌
宙空圏	11月8日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	昭和基地 MF レーダー観測の説明、及び、装置の 取り扱い講習	濱野素行、西山尚典、内 田ヘルベルト陽仁、佐藤 士朗、堤雅基
宙空圏	11月9日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	【AMU0902_02】宙空部門共通機器（データ伝送 用サーバー、ファイナルサーバー、時刻サーバー、 共有ネットワーク機器、モニタリングデータ収 録用機器、無停電電源装置など）についての保 守・運用の説明・訓練を行う。	佐藤士朗、内田ヘルベル ト陽仁、行松彰
宙空圏	9月5日	9月8日	一般社団法人 中部労働技能教 習センター 松 本会場	加藤千尋：長野県松 本市大字島内 729-1	南極昭和基地物資の輸送などに使用する重機運 用（フォークリフト）の習熟のため。	加藤千尋
気水圏（冬 モニタリ ング）	7月10日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	温室効果気体観測システムおよび空気採取装置 （気水圏モニタリング AMP0901 関連システム） の取扱方法習得	加藤恵亮、後藤大輔
気水圏（冬 モニタリ ング）	7月25日	以降適宜 （数回に分けて実 施）	国立極地研究所	立川市緑町 10-3 （C606 実験室）	気水圏モニタリング（AMP0902）観測機器操作訓 練（スカイラジオメータ、マイクパルスライ ダー、全天カメラ）	加藤恵亮、塩原匡貴

気水圏(冬 モニタリ ング)	9月13日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	AMP0903「南極氷床の質量収支モニタリング」の 実施に関して、観測マニュアルにより、モニタ リング観測の内容を把握する。	加藤恵亮、山田恭平、赤 田幸久、平沢尚彦、川村 賢二、本山秀明、古川晶 雄
気水圏(冬 モニタリ ング)	9月19日	9月20日	福岡大学	福岡市城南区七隈 8-19-1	南極昭和基地でのエアロゾルモニタリング観測 訓練・申し送り： OPC、 CPC、 エサロメータ などの観測保守作業	加藤恵亮、原圭一郎
気水圏	7月11日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	ゾンデ観測の訓練	杉浦幸之助、山田恭平、 平沢尚彦
気水圏	8月10日	1日間	南極観測船しら せ船上		しらせ船上で行う全天カメラ観測 (AAS03) の動 作確認、観測保守作業の訓練のため	山田恭平、久慈誠、堀雅 裕、塩原匡貴
気水圏	8月15日	8月18日	久住滑空場(大 分県)	大分県竹田市久住 町白丹	UAV運用訓練。カイトブレーン及びマルチコプ ターの操縦訓練を実施する。	平沢尚彦、山田恭平、大 石孟、岡部和夫
気水圏(モ ニタ海水)	9月28日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	海水観測機器(コアオオガー他)の取扱い方法 の習熟。	矢口春吾、高橋祐人、伏 見修一、牛尾収輝、柏瀬 陽彦
気水圏	9月3日	9月8日	しらせ船上	八戸～酒田	しらせ船上エアロゾル観測・サンプリングの訓 練・申し送り	江竜和信、杉浦裕紀、小 林拓、原圭一郎
気水圏	9月4日	9月8日	しらせ船上	八戸～酒田	しらせ船上気候観測の訓練：気象ゾンデ、水蒸 気同位体、7 Be、光学系エアロゾル観測	山田恭平、平沢尚彦、栗 田直幸
気水圏	9月12日	9月13日	福岡大学	福岡市城南区七隈 8-19-1	南極昭和基地での炭素質エアロゾル観測訓練・ 申し送り： サンプリング方法、MAAPの保守作 業	山田恭平、原圭一郎
気水圏	11月20 日	1日間	明星電気つくば 事務所	茨城県守谷市百合 ヶ丘 3-249-1	水蒸気ゾンデ観測および気温基準ゾンデ観測の 国内訓練	平沢尚彦、濱野素行、西 山尚典、富川喜弘
気水圏(モ ニタ海水)	9月19日	9月22日	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	海水観測機器(電磁誘導型氷厚計他)の取扱い 方法の習熟。	矢口春吾、高橋祐人、伏 見修一、牛尾収輝、清水 大輔、柏瀬陽彦
気水圏(モ ニタ海水)	10月6日	1日間	観測船しらせ (横須賀地方総 監部)	横須賀市西逸見町 1丁目無番地	海水観測機器(電磁誘導型氷厚計他)の取扱い 方法の習熟。	矢口春吾、高橋祐人、清 水大輔、柏瀬陽彦

気水圏(モ ニタ海水)	11月1日	1日間	観測船しらせ (横須賀地方総 監部)	横須賀市西逸見町 1丁目無番地	海水観測機器(海水カメラ)の取扱い方法の習 熟。	矢口春吾、高橋祐人、伏 見修一、牛尾収輝、清水 大輔
生物(海 洋)	9月4日	9月8日	南極観測船「し らせ」	八戸港(出港)-酒田 港(帰港)	しらせに乗艦し、59次隊で実施するしらせ船上 での観測訓練を行なう。航走モニタリング、CTD 各層採水、プランクトンネットなどの海洋観測 で使用する観測機器の動作確認および観測手順 の確認作業を行なう。	野口智英、高尾信太郎、 真壁竜介、橋田元、岩本 篤志、マリワークジャ パン1名
生物圏(海 鷹丸)	10月4日	10月9日	東京海洋大学練 習船「海鷹丸」	海鷹丸 東京-東京 港の海上(訓練海域 は東海沖の予定)	国内航海における海洋観測機器の動作確認およ び取扱訓練	北出裕二郎、高橋邦夫、 溝端浩平、佐藤智子、高 尾信太郎、嶋田啓資
地 形	7月12日	7月14日	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	凍結湖面上からの掘削に用いる新型コアラーの テスト。 湖面上からの掘削を想定して、6mほどの槽を用 意し、槽上からの掘削を行う。 実際のテストは数時間。残りは設置および撤収 期間。日程は暫定	菅沼悠介、川又基人、佐 藤啓之、近藤一海
地 形	8月26日	8月29日	本栖湖	山梨県南都留郡富 士河口湖町	宗谷海岸沿いにおいて、ボート上からの掘削、 潜水、およびROV観測の実地訓練を行う。 また、野営を行うことで、キャンプ生活の基本 スキルの向上をはかる	菅沼悠介、川又基人
地 圏	7月6日、 13日、20 日、27日	4日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	基地の地震モニタリング観測・インフラサウン ド観測のための機器訓練、59次隊持ち込み機器 の準備、等	東野智瑞子、金尾政紀
地 圏	7月21日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	絶対重力計の取り扱い・観測訓練	西島潤、青山雄一、土井 浩一郎、服部晃久
地 圏	8月22日	8月23日	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	沿岸露岩域の地震インフラサウンド観測(プロ ジェクト+モニタリング)の機器訓練、夏期間 における地図関連_観測オペレーション打合せ、 及び観測物資の諸準備	東野智瑞子、木村亮、戸 田茂、金尾政紀、山本真 行、村山貴彦

地 区	9月3日	9月9日	砕氷船「しらせ」	乗船：八戸（青森県）、下船：酒田（山形県）	船上地球圏地球物理観測において実施予定の海洋観測作業およびその補助訓練 船上地球圏地球物理観測に関わる観測機器の作動確認	木村亮、青山雄一、野木義史、加藤史郎、松野哲季、大山亮
地 区	10月6日	10月6日	株式会社アソリツ	神奈川県厚木市恩名 5-1-1	VLBI 観測において重要機器である水素メーザーの取扱・保守に関する技術習得	東野智瑞子、大石孟、青山雄一
地 区	10月13日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	GPS 機器の取り扱い、および沿岸観測の実施方法に関する訓練	木村亮、東野智瑞子、青山雄一
地 区	11月8日	11月9日	国土地理院 / 石岡 VLBI 観測施設前	茨城県つくば市北郷 1 番 / 茨城県石岡市根小屋 1029-23（茨城県畜産センター内）	昭和基地 VLBI 観測実験のための訓練	東野智瑞子、大石孟、土井浩一郎、青山雄一
電離層	9月11日	1日間	情報通信研究機構(NICT)	東京都小金井市貫井北町 4-2-1	電離層定常観測の越冬業務支援に係る技術習得のための訓練。越冬期間、電離層定常観測の障害や保守などの業務支援を受けるため、電離層垂直観測に係る機器の操作と宇宙天気に必要なデータを収集・伝送するサーバーの操作などについて、技術習得を目的とする。	佐藤士朗、加藤恵亮、東野智瑞子
海底地形調査・潮汐	9月3日	9月8日	しらせ船内<八戸～酒田)		海底地形調査で使用する観測機器の慣熟訓練及び作動確認、並びに他の隊員が実施する船上での海洋観測作業の補助訓練	渡邊健志、大泊理八
海底地形調査・潮汐	8月30日	1日間	横浜海上防災基地（横浜海上保安部）	横浜市中区新港 1丁目	西の浦に設置する潮位観測用の水位計センサー及びケープルの設置作業を手順に従い実施し、手順の確認及び改善点を見つけ、昭和基地での設置作業の安全かつ効率的な作業に資する。	渡邊健志、東野智瑞子、直井隆浩、青山雄一、村越真、池田博、服部晃久、大泊理八
気 象	5月9日	1日間	気象庁 予報部 予報課	東京都千代田区大手町 1-3-4	天気解析技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気 象	5月11日	1日間	気象庁 地球環境・海洋部 環境気象管理官	東京都千代田区大手町 1-3-4	大気混濁度観測装置データ解析技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔

気象	5月17日	1日間	気象庁 地球環境・海洋部 環境気象管理官	東京都千代田区大手町 1-3-4	日射データ解析技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気象	5月22日	1日間	気象庁 東京管区気象台 防災部 技術課	東京都千代田区大手町 1-3-4	JMA-10型地上気象観測装置の取り扱い技術習得及び各感部の点検技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気象	5月23日	1日間	気象庁 地球環境・海洋部 海洋気象課	東京都千代田区大手町 1-3-4	オゾンゾンデ観測用反応液の調整技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、津田元気
気象	5月30日	5月31日	日立建機教習センター 埼玉教習所	埼玉県草加市弁天 5-33-25	小型車両系建設機械（整地・運搬・積み込み用及び掘削用）運転技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気象	6月2日	1日間	気象庁 地球環境・海洋部 環境気象管理官	東京都千代田区大手町 1-3-4	地上オゾン濃度観測データ解析技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気象	6月5日	1日間	気象庁 地球環境・海洋部 環境気象管理官付オゾン層情報センター	東京都千代田区大手町 1-3-4	オゾンゾンデ観測及び波長別紫外域日射観測データ解析技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気象	6月7日	6月9日	日立建機教習センター 埼玉教習所	埼玉県草加市弁天 5-33-25	玉掛け技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気象	7月3日	1日間	気象庁 東京航空地方気象台 観測課、予報課	東京都大田区羽田空港 3-3-1	航空気象観測及び航空気象解説の技術習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気象	7月5日	7月6日	気象庁 高層気象台 観測第二課	茨城県つくば市長峰 1-2	各日射放射観測測器による観測データの取り扱い及び方法及び測器の保守・点検、障害対応技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔
気象	7月6日	1日間	気象庁 高層気象台 観測第二課	茨城県つくば市長峰 1-2	ドブソン分光光度計による月光を利用したオゾン全量観測技術の習得	田中省吾、出原幸志郎、津田元気、島村翔

気象	7月13日	7月14日	気象庁 高層気象台 観測第二課	茨城県つくば市長 峰 1-2	ブリーフ分光光度計による観測実習及び測器の保守・点検、障害対応技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元氣、島村翔
気象	7月19日	7月20日	気象庁 高層気象台 観測第二課	茨城県つくば市長 峰 1-2	ドブゾン分光光度計による観測実習及び測器の保守・点検、障害対応技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元氣、島村翔
気象	7月25日	7月31日	気象庁 高層気象台 観測第一課	茨城県つくば市長 峰 1-2	オゾンゾンデ観測装置による観測実習、オゾンセンサ調整実習及び装置の保守・点検の習熟	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元氣、島村翔
気象	8月23日	1日間	荏原実業株式会社 環境計測技術センター	神奈川県川崎市麻生区栗木 2-3-12	地上オゾン観測装置機器取り扱い及び保守技術の習得	田中省吾、出原幸志郎
気象	10月2日	1日間	明星電気株式会社	群馬県伊勢崎市 沼町 2223	高層気象観測装置の設置、取り扱い、保守、障害対応等の技術習得	田中省吾、島村翔
気象	10月17日	1日間	気象庁 高層気象台 観測第一課	茨城県つくば市長 峰 1-2	特殊ゾンデ観測の実習及び観測技術の習得	杉山暢昌、田中省吾、出原幸志郎、津田元氣、島村翔、平沢尚彦、山田恭平、富川喜弘
重点サブ2	7月13日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	観測に用いるPOPS等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	野口智英、田村岳史、柏瀬陽彦、清水大輔
重点サブ2	7月19日	1日間	北海道大学 低温科学研究所	札幌市北区北 19 条 西 8 丁目	観測に用いる係留系等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	平野大輔、伊藤優人、青木茂、田村岳史
重点サブ2	8月24日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	観測に用いるPOPS等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	矢口春吾、木村亮、野口智英、平野大輔、伊藤優人、田村岳史、柏瀬陽彦、清水大輔
重点サブ2	9月3日	9月8日	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	訓練航海に参加する。乗船日の乗船は夕方だが、その日の午前前から、訓練で使う測器の取扱いの習得訓練を現地で行う。	矢口春吾、平野大輔、伊藤優人、田村岳史、柏瀬陽彦、小野数也、青木茂
重点サブ2	9月12日	1日間	北海道大学 低温科学研究所	札幌市北区北 19 条 西 8 丁目	観測に用いる係留系等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	平野大輔、伊藤優人、青木茂、田村岳史

重点サブ2	9月19日	9月22日	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	観測に用いるEM-bird等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	矢口春吾、田村岳史、柏瀬陽彦、牛尾収輝、清水大輔
重点サブ2	9月27日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	観測に用いるRAS係留系等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	平野大輔、小野数也
重点サブ2	9月28日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	観測に用いるPOPS等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	矢口春吾、木村亮、野口智英、箕輪昌紘、平野大輔、伊藤優人、杉山慎、田村岳史、柏瀬陽彦、清水大輔、青山雄一
重点サブ2	10月10日	10月12日	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	観測に用いる水河掘削装置等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	野口智英、箕輪昌紘、平野大輔、伊藤優人、杉山慎、田村岳史、柏瀬陽彦、野村大樹
重点サブ2	11月1日	1日間	観測船しらせ (横須賀地方総監部)	横須賀市西逸見町1丁目無番地	観測に用いる水河掘削装置等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	箕輪昌紘、田村岳史
陸域湖沼	2月20日	2月25日	北海道網走市水産科学センター	網走市能取港町1丁目1番地	湖底堆積物掘削・湖水観測・水上行動訓練	香月興太、柴田大輔、工藤栄
陸域湖沼	6月15日	6月17日	筑波大学下田臨海実験センター	静岡県下田市5丁目10-1	湖沼観測、潜水支援訓練	香月興太、柴田大輔、工藤栄、後藤慎平
陸域湖沼	8月26日	8月29日	山梨県本栖湖畔、浩庵キャンパス	山梨県南巨摩郡身延町中ノ倉 2926	湖沼観測、潜水支援訓練	香月興太、柴田大輔、後藤慎平、RachelRudd、菅沼悠介、川又基人、村越真、山口直子、須田宏、工藤栄
公開利用研究	8月10日	1日間	しらせ	海上自衛隊横須賀基地	しらせ船上観測用物資積み込みと、観測装置のセットアップ・動作確認	森本真司、青木周司、武林秀一朗、後藤大輔
公開利用研究	9月2日	9月16日	しらせ	八戸港～長崎港	しらせ船上観測用観測装置のセットアップと動作確認	森本真司、稲飯洋一、武林秀一朗

夏期ドーム旅行	8月16日	8月19日	富士山頂上山口屋	静岡県駿東郡小山町須走 255	内陸ドーム旅行で生じる高地での身体的反応を事前に富士山にて確認する。また高度障害、高山病についての知識を得る。ロープワークを含むサバイバル訓練もおこなう。	川村賢二、藤田秀二、中澤文男、大野浩、大藪幾美、杉浦幸之助、小林正喜、赤田幸久、宮岡陽一
夏期ドーム旅行	8月23日	1日間	大原鉄工所	新潟県長岡市城岡 2-8-1	現在、大原鉄工所にてSM100のオーバーホールが行われている。夏期ドーム旅行のメンバーはDROMLAN航空路で空路S17の水床上へ移動後、直ちに雪上車の運用を任される。また、今回のドーム旅行では、59次から参加する車輛専門の機械隊員は含まれていない。そこで、SM100の製造メーカーである大原鉄工所に向き、一般的な整備訓練では見ることができない駆動系や足廻りの部品についても、実機を見ながら技術者から説明を受ける。その後、内陸旅行に伴って起こりうるトラブルやその予防・対応策等について、メンテナンスマンや運用面を含めて、大原鉄工所の南極観測経験者と質疑応答や議論を行う。	川村賢二、小林正喜
同行者課題	9月3日	9月8日	国立極地研究所	立川市緑町 10-3	訓練航海に参加する。乗船日の乗船は夕方だが、その日の午前から、訓練で使う測器の取扱いの習得訓練を現地で行う。	矢口春吾、伏見修一、高橋祐人、尾関俊浩
夏期ドーム旅行	9月4日	9月6日	大原鉄工所	新潟県長岡市	59次夏期行動としてDROMLAN航空路で空路S17の水床上へ移動し、すぐに全員が雪上車の運用を任される。旅行に参加する機械隊員が2名のため、なるべくその負担を減らす必要が有る。そのため雪上車の操縦訓練、雪上車点検・整備訓練を事前に国内にて実施する。	川村賢二、中澤文男、大藪幾美、杉浦幸之助、小林正喜、赤田幸久、宮岡陽一
同行者課題	10月5日	10月6日	北海道教育大学	北海道札幌市北区あいの里5条3丁目1番3号	“飛沫観測関連機器の取り扱いの訓練を行う また、飛沫サンプリング回収方法の訓練も行う”	尾関俊浩、伏見修一
同行者課題	10月10日	1日間	観測船しらせ (横須賀地方総監部)	東京都品川区八潮 2丁目	観測に用いる雨量計等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	矢口春吾、伏見修一、高橋祐人、尾関俊浩

同行者課題	10月10日	1日間	観測船しらせ (大井埠頭入港中)	東京都品川区八潮 2丁目	観測に用いる船体動揺計等の機器の操作方法や設置方法を習得する。	矢口春吾、伏見修一、高橋祐人
庶務	8月28日	9月1日	しらせ(仙台～八戸)		①第59次南極行動打ち合わせ	木津暢彦
庶務	9月4日	9月8日	しらせ(八戸～酒田)		②第59次南極行動打ち合わせ	土井浩一郎
庶務	9月11日	9月15日	しらせ(酒田～長崎)		③しらせとの打ち合わせ(観測隊関連設備の確認、庶務打合せ及び輸送打ち合わせ)	藤本理、桑野慶、石井要二、鯉田淳
庶務	9月21日	1日間	国立極地研究所	東京都立川市緑町 10-3	実際の南極授業の様子を見学し、南極教室での運用に役立てるため	桑野慶、石井要二、齊藤勝、大石孟、粕谷和彦
調理	9月27日	1日間	株式会社ラシヨナル・ジャパン	東京都千代田区猿 楽町2-8-8	スチームコンベクションの操作取得の為	北島隆児、三原光司
輸送	8月7日	8月10日	コマツ教育所株式会社	神奈川県川崎市川 崎区中瀬3-20-1	フォークリフト講習	石井要二、藤本理
通信	8月30日	1日間	公益財団法人 日本無線協会	東京都中央区晴海 3-3-3	主任無線従事者講習(陸上主任講習)受講のため (南極地域で無線を使用する隊員の監督を行うための講習)	三浦澄雄
建築	9月14日	1日間	八洲コンクリート(株)	埼玉県八潮市大字 浮塚557-1	コンクリートプラント運用の際に、生コンクリートの製造要領・取扱要領を習得するため	近藤一海、佐藤良晴、佐藤啓之、粕谷和彦、後閑洋希、島村翔、津田元気
建築	9月21日	1日間	田島ルーフィング(株)	東京都足立区小台 1-3-1	シート防水の技術習得の為	近藤一海、坂下大輔、佐藤啓之、佐藤良晴、北島隆児、杉山暢昌、三原光司、千葉政範
建築	8月29日	8月30日	東光鉄工株式会社	秋田県大館市本宮 字上八野8	製作工場での配管架台仮組確認の為	近藤一海、佐藤啓之、千葉政範
医療	9月12日	9月26日	東京医科歯科大学 歯学部附属 病院	東京都文京区湯島 1-15-45	昭和基地での歯科疾患に対し初期治療を習得し、また現地におけるテレビを通じて遠隔治療のシステムを確認・円滑に対応できるようにする	粕谷和彦、宮岡陽一

医療	8月2日	1日間	国立極地研究所 (富士フイルム 株式会社)	東京都立川市緑町 10-3	X線装置の操作習熟のため	粕谷和彦、宮岡陽一
医療	8月8日	1日間	国立極地研究所 (シスメックス 株式会社)	東京都立川市緑町 10-3	自動血球計数装置の操作習熟のため	粕谷和彦、宮岡陽一
医療	8月31日	1日間	国立極地研究所 (長田電気工 業)	東京都立川市緑町 10-3	歯科用診療機器(ポータブルユニット・デザイン)の操作習熟のため	粕谷和彦、宮岡陽一
医療	9月15日	1日間	国立極地研究所 (富士フイルム 株式会社)	東京都立川市緑町 10-3	生化学検査装置の操作習熟のため	粕谷和彦、宮岡陽一
LAN・インターネット	8月29日	8月31日	KDDI 山口衛星 通信センター	山口県山口市大字 仁保中郷字原 1123	1. インテルサット衛星通信設備の保守および運用訓練 2. 衛星モデム(CnC機能付き)の架内設置、運用訓練や折り返し通信試験による性能確認 3. SSPAの運用訓練 4. インマルサット衛星通信設備の概要説明 5. 監視設備概要(保守、操作)	齋藤勝、大石孟
LAN・インターネット	9月20日	1日間	国立極地研究所	東京都立川市緑町 10-3	・昭和基地NW設備概要の訓練 ・昭和基地地球局設備概要の訓練	齋藤勝、大石孟
LAN・インターネット	8月10日	1日間	海上自衛隊横須賀地方総監部	神奈川県横須賀市 西逸見町1-0	しらせ船内からのNW統合訓練 1. しらせ船内LAN立上げ作業 2. 衛星データ通信試験(インマル Fleet、イリジウム OP) 3. 06甲板次期パラボラアンテナ取付け支柱現調	齋藤勝、大石孟、鈴木靖和
LAN・インターネット	10月24日	1日間	山洋電気株式会社 富士工場	長野県上田市富士 山 4016	インテルサットシェルト内設置UPS(10KVA)用蓄電池の経年劣化に伴う、蓄電池交換訓練	齋藤勝、船木寛

機 械	8月1日	1日間	株式会社日立アドバンスシステムズ	極地研究所	無人トラクター点検整備講習	小島裕章、関根和昭、内山宜昭、船木覚、松嶋望、鯉田淳、尼崎慶次
機 械	8月2日	1日間	関電工人材育成センター	茨城県牛久市南3-2-1	光ケーブルの成端技術習得の為	内山宜昭、船木覚、斎藤勝、大石孟、松嶋望、西山尚典、内田ヘルベルト、陽仁、佐藤士朗
機 械	8月9日	8月10日	三浦工業	愛媛県松山市	ミウラボイラーに関する点検整備技術の取得	鯉田淳
機 械	8月22日	1日間	国立極地研究所	立川市緑町10-3	昭和基地における自火報設備の扱い方習得の為	小島裕章、関根和昭、尼崎慶次、鯉田淳、内山宜昭、船木覚、松嶋望
機 械	8月24日	1日間	エルゴテック	極地研究所	空調機制御盤取り扱い訓練	鯉田淳、内山宜昭、船木覚、松嶋望
機 械	8月28日	8月30日	日本飛行機(株)	秋田県にかほ市馬場字曲師小屋4-5	南極に設置している風力発電装置と同型の装置を使って、メーカ技術者の指導のもと、点検・運用訓練を行い、同時に安全に作業を実施できるように知識を深める	関根和昭
機 械	8月31日	9月1日	株式会社日立製作所日立事業所/制御プラントフォーム統括本部	茨城県日立市白銀町1-1-1/日立市大みか町5-2-1	発電機制御盤の取り扱い技術習得	尼崎慶次、船木覚、内山宜昭
機 械	9月1日	9月5日	コマツ教習所(川崎)		車両系建設機械講習訓練	石井要二
機 械	9月4日	9月6日	㈱大原鉄工所	新潟県長岡市城岡2-8-1	雪上車点検整備技術習得	小島裕章、関根和昭、小林正喜、鯉田淳
機 械	9月5日	9月8日	コマツ教習所神奈川センター	神奈川県川崎市	フォークリフト運転技能講習	船木覚、池原潤
機 械	9月7日	1日間	国立極地研究所	東京都立川市緑町10-5	スノーモービルの点検整備技術習得	小島裕章、関根和昭、小林正喜、尼崎慶次、鯉田淳、松嶋望、内山宜昭

機 械	9月11日	9月14日	ヤンマー株式会社 特機エンジン事業本部	兵庫県尼崎市長洲 東通 1-1-1	ディーゼルエンジン発電機取扱及び分解、組立技術の習得	尼崎慶次、船木覚、内山宣昭
機 械	9月11日	9月13日	㈱キムラ	山梨県甲府市国母 5丁目 10-17	PB300・100 雪上車点検整備技術習得	小島裕章、関根和昭、小林正喜、池原潤、岡江信一
機 械	9月15日	1日間	日新電機	京都市右京区梅津 高畝町 47 番地	太陽光発電設備の点検整備に関する講習	尼崎慶次、船木覚、内山宣昭
機 械	9月19日	1日間	大西熱学	千葉県白井市河原 子 240-8	冷凍機に関する点検整備技術の取得	鯉田淳、内山宣昭
機 械	9月19日	9月21日	コマツ教習所 神奈川センター	神奈川県川崎市	玉掛け技能講習	船木覚、岡江真一、池原潤
機 械	9月21日	1日間	三菱重工冷熱 【旧クサカベ】 (大西熱学)	埼玉県羽生市大沼 2-53	油焚き暖房機に関する点検整備技術の取得	鯉田淳
機 械	9月25日	9月27日	いすゞ自動車株式会社 栃木工場	栃木県栃木市大平 町伯仲 2691	・装輪車の定期点検整備技術習得 ・PANSY 発電機 (エンジン) トラブルシューティング対応に対する実地訓練及び ECU の更新技術の習得	関根和昭、小島裕章、尼崎慶次
機 械	10月10日	10月12日	(株)加藤製作所 群馬工場	群馬県太田市東新 町 823	35ton ラフタークレーン点検整備技術及びび運転技術の習得	関根和昭、小島裕章
機 械	10月12日	1日間	関電工情通トリーニングセンター	茨城県牛久市中央 5-12-14	光ケープル測長機使用方法習得の為	内山宣昭松嶋望
機 械	11月1日	1日間	関電工試験センター	東京都杉並区上井 草 1-8-15	継電器試験方法習得の為	内山宣昭、船木覚
機 械	11月4日	11月5日	コマツ教習所 神奈川センター	神奈川県川崎市	車両系建設機械技能講習 (14 時間コース)	小島裕章
機 械	11月13日	11月17日	コマツ教習所 神奈川センター	神奈川県川崎市	車両系建設機械技能講習 (38 時間コース)	船木覚、関根和昭
機 械	8月22日	1日間	リーフアアサービス	極地研究所	リーフアアコンテナの取り扱い説明	鯉田淳、小島裕章、関根和昭、内山宣昭、船木覚、松嶋望、尼崎慶次

環境保全	7月13日	1日間	立川市錦町下水 処理場	立川市錦町 5-20-25	汚水処理の工程把握	岡江真一
環境保全	7月14日	1日間	立川市総合リサ イクルセンター	立川市西砂町 4-77-1	ゴミの分別・処理方法の把握	岡江真一
環境保全	7月18日	1日間	㈱ダイソー	神奈川県相模原市 緑区大島3211	生ごみ処理装置の操作・メンテナンス訓練	岡江真一
環境保全	7月19日	1日間	極地研究所 (㈱共重計測)	立川市緑町10-3	COD計測器の操作取扱い説明	岡江真一
環境保全	7月20日	1日間	極地研究所 (セントラル科 学㈱)	立川市緑町10-3	BOD・COD計測器の取扱い訓練	岡江真一
環境保全	7月24日	1日間	㈱クスクス	千代田区九段北 3-1-1	焼却炉の操作・メンテナンス訓練	岡江真一
環境保全	7月25日	1日間	㈱KURODA	大田区大森北 5-9-23	汚水処理装置(夏宿)の運用・メンテナンス・ 薬品調合訓練	岡江真一
環境保全	7月26日	1日間	ORWAK Japan(株)	大田区平和島 5-5-36 日立物流 平和島営業所	ダンボール圧縮機の操作訓練	岡江真一
環境保全	8月2日	1日間	㈱中富	群馬県太田市竜舞 町5373	汚水処理装置(夏宿)の運用・メンテナンス・ 薬品調合訓練	岡江真一
環境保全	8月23日	1日間	関東計装(株)	埼玉県草加市稲荷 5-29-24	汚水処理装置制御盤の動作確認訓練	岡江真一、内山宜昭
環境保全	8月24日	1日間	三協技研工業(株)	川崎市中原区丸子 通1-617	汚泥脱水機の運用・メンテナンス訓練	岡江真一
環境保全	9月25日	1日間	極地研究所 (三機工業(株))	立川市緑町10-3	汚水処理水質検査等訓練	岡江真一
環境保全	10月11日	1日間	㈱ダイソー	神奈川県相模原市 緑区大島3211	生ごみ処理装置の入替えに伴う据え付け・調整 訓練	岡江真一、内山宜昭
環境保全	10月23日	10月25日	㈱クスクス	茨城県日立市川尻 町4丁目7-6 (有) 会沢工業所	クスクス焼却炉の組立て・据え付け訓練	岡江真一、内山宜昭

多目的アンテナ	7月18日	1日間	(株)アイエム産業内 エアロマックスR/Cフライングクラブ	茨城県常総市坂手町樋の口 鬼怒川河川敷西岸	多目的アンテナ受信設備保守のためのドロローン運用に関する訓練	大石孟、平沢尚彦
多目的アンテナ	8月14日	8月18日	久住滑空場	大分県竹田市久住町白丹 中部牧野組合内	多目的アンテナ受信設備保守のためのドロローン運用に関する訓練	大石孟、平沢尚彦
多目的アンテナ	8月19日	8月21日	コマツ教習所 神奈川センタ	神奈川県川崎市川崎区中瀬 3-20-1	小型移動式クレーンに関する技能講習	大石孟
多目的アンテナ	9月8日	9月12日	コマツ教習所 神奈川センタ	神奈川県川崎市川崎区中瀬 3-20-1	車両系建設機械に関する技能講習	大石孟
多目的アンテナ	9月22日	9月22日	国立極地研究所 (日本船用エレクタロクス株式会社来訪し実施)	東京都立川市緑町 10-3	地球観測衛星システム(L/S, X-Band系)の保守スキル取得	大石孟
多目的アンテナ	11月4日	11月6日	久住滑空場	大分県竹田市久住町白丹 中部牧野組合内	多目的アンテナ受信設備保守のためのドロローン運用に関する訓練	大石孟、平沢尚彦
多目的アンテナ	11月8日	11月9日	宇宙科学研究所	神奈川県相模原市中央区由野台 3丁目 1-1	多目的アンテナ受信設備に関する訓練	大石孟

Ⅱ．夏期行動

1. 夏期行動経過の概要
2. 夏期観測
3. 夏期設営作業
4. その他の活動
5. 夏隊行動日誌
6. 観測データ・採取試料一覧

II. 夏期行動

1. 夏期行動経過の概要

1.1 「しらせ」で昭和基地に向かう本隊

1.1.1 往路の航海と船上観測

土井 浩一郎

「しらせ」は11月12日に東京港晴海ふ頭を出港し、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。同日、越冬隊27名、夏隊23名、同行者15名の計65名は、成田空港よりオーストラリア向け出発し、翌28日にフリーマントル港で「しらせ」に乗船した。同港で船上観測準備、食糧や免税品、オーストラリアブイ、Argoフロート、観測隊チャーターヘリコプター1機等の搭載を行い、同ヘリコプター要員2名(HeliWest社のパイロットと整備士)も乗船した。さらに、同行者として観測隊に参加する外国人研究者2名(スイスとオーストラリア)も乗船した。12月2日にフリーマントルを出港し、航走観測を行いながら東経110度線に沿って南下を開始した。南緯40度に達した12月4日からは停船観測も開始した。12月7日に南緯55度を通過し、12月9日に東経110度線での最後の停船観測を行ったのち、西航を開始した。途中、継続的国内外共同観測や航走観測、海底地形調査、エアロゾル観測、高層ラジオゾンデ観測、氷海航行試験を行うとともに、「しらせ」ヘリコプター(しらせヘリ)による野外支援や輸送作業について「しらせ」側と打ち合わせを行ったほか、昭和基地での設営作業や野外観測に関する安全対策講習会を実施した。15日にBP点に到着し、海底圧力計を設置した後、翌16日には定着氷縁に到着した。18日にはしらせヘリと観測隊ヘリコプター(観測隊ヘリ)の試飛行を行い、観測隊ヘリと2名のヘリクルーは、野外観測等の都合により、そのまま昭和基地入りした。12月20日に第1便が昭和基地に向けて飛び、その日のうちに、40名が昭和基地へ移動した。また、優先物資空輸も開始され、12月22日かけて実施された。23日早朝に砕氷航行を再開し、その2、3時間後には昭和基地前の多年氷帯に達し、午前10時45分(昭和基地時間)に昭和基地の沖合500mの位置に「接岸」した。往路のラミング回数はわずか27回で、例年に比べ極端に少なかった昨年をさらに下回る回数であった。流氷域の海氷の密接度がかなり低かったことに加え、定着氷に入っても連続砕氷可能な1m程度の氷厚であったためと考えられる。

輸送が終了した後の1月24日からは、重点研究観測サブテーマ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」に関し「リュツォ・ホルム湾海洋観測」が実施され、CTDなどの停船観測を27か所で実施したほか、海氷上にPOPSという係留系の設置、ROVによる海中撮影、XCTD観測などが行われた。また、海底地形測量や氷海性能試験も実施された。

1.1.2 昭和基地への輸送

土井 浩一郎

12月20日からしらせヘリによる第1便と優先物資空輸を3日間にわたり実施した。23日朝に昭和基地前の多年氷帯に接岸したものの、接岸点付近の海氷がもろく、いくつか亀裂も見られたため、その位置での氷上輸送はあきらめ、まず、貨油輸送のみを2日間かけて実施した。その後、停留点の位置を変え、船の前部のみを安定な氷盤に着け、25日夜から前部船倉から大型車両や重機などを降ろし、3晩かけて昭和基地に輸送するとともに、持ち帰り雪上車などを積み込んだ。12月28日には、再び船を少し移動させて船の後部を同じ氷盤に着け、その日の夜から3晩かけてすべての12フィートコンテナを昭和基地に送り込んだほか、持ち帰り12フィートコンテナを8基(うちリーファーコンテナ7基)積み込んだ。正月や荒天による中断をはさみ、1月4日の夜から氷上輸送を再開し、12フィートドライコンテナを36基積み込み、氷上輸送を終了した。氷状が不安定であったため、例年の約3倍の日数が氷上輸送に費やされたが、氷上輸送で持ち込む予定のすべての物資を輸送することができた。翌日、一般物資空輸に向けて立待岬の東方沖に停留点を移動し、1月6日から9日まで持ち込み物資を空輸し、1月11日から13日まで持ち帰り物資の空輸を行った。第59次隊の持ち込み物資量は、優先物資空輸28.419トン、本格空輸(物資)73.059トン、本格空輸(燃料)154.477トン、氷上輸送(物資)267.105トン、氷上輸送(燃料)23.800トン、貨油434.600トン、合計981.460トン、第58次隊の持ち帰り物資量は、411.710トンであった。

1.1.3 基地作業

土井 浩一郎

先遣隊が11月3日に昭和基地に到着し、建築隊員4名も昭和基地入りした。早速、基本観測棟周りの除雪や12フィートコンテナからの資材の搬出、足場組みなど、基本観測棟2階部分の建設に向けた準備がはじめられた。12月に入ると建設が始まり、12月4日には柱・梁の施工、5日、6日には壁の施工、8日には3階床の施工と順調に作業が進められた。そして、12月14日には屋根の施工、翌15日には屋根の防水が完了し、建物の建設はほぼ終了した。

本隊が12月20日に昭和基地入りし、建築関係に加えて、機械・電気関係、車両関係などの基地作業が実施された。建築関係では、基本観測棟の外階段の取り付けや屋上デッキの設置、宇宙線観測コンテナ用基礎工事およびコンテナ設置、倉庫棟外壁補修工事、風力発電機基礎工事、HFアンテナ基礎工事、コンテヤードへのクレーンマット敷設などが行われた。機械・電気関係では、300kVA発電装置2号機オーバーホール、宇宙線観測コンテナ電源工事、太陽光発電モジュールの交換、基本観測棟弱電幹線敷設などが行われ、1月24日には計画停電が実施された。車両関係では、PB100に加えて、新たに持ち込んだPB300の整備が行われた。そのほかにも、夏期隊員宿舎の汚水処理施設の改造作業や宇宙線観測小屋とラングホブデ袋浦のLAN環境の整備、越冬に向けたリーファーコンテナから倉庫棟冷蔵庫、冷凍庫への食材の搬入などが実施された。なお、1月2日から2月11日にかけて、「しらせ」乗員による451人日の基地作業支援を受けた。内訳は調理支援および宿舎管理に160人日、建設作業等の支援が291人日であった。

1.1.4 基地観測

土井 浩一郎

重点研究観測サブテーマ1「南極大気精密観測から探る全球大気システム」では、「南極昭和基地大型大気レーダー観測」の夏期の保守作業として、除雪や引継、ノイズ対策などを行った。また、「光・電波協同観測」では、ミリ波分光計の調整作業を行い、定常観測を開始した。また、近赤外オーロラ分光計の動作確認やイメージングリオメーター、アレキサンドライトレーザーの調整、OH大気光分光計の自動観測立ち上げも行った。一般研究観測「南極昭和基地での宇宙線観測による宇宙天気研究の新展開」では、宇宙線観測コンテナを設置し、観測を開始した。「絶対重力測定とGNSS観測による南極氷床変動とGIAの研究」では、絶対重力計を重力計室に運び込み、調整作業を行ったのち、1月13-16日に重力計室重力基準点A点で絶対重力計FG-5による絶対重力測定を行った。萌芽研究観測「南極仕様SLR観測システム開発」では、設置場所の選定をしたのち、全天カメラや雲量計を設置し、観測効率評価のための連続データ取得を開始した。

定常観測としては、電離層では、デルタアンテナ、FMCW、HNC等の現状調査や保守作業を行うとともに、10C撤収作業を実施した。測地観測では、GNSS連続観測局の保守、地上レーザスキャナ計測を実施した。潮汐観測では、1月19日に西の浦に水位計設置を設置するとともに、1月19日、20日に副標観測を実施した。

1.1.5 野外観測

土井 浩一郎

先遣隊として11月3日に昭和基地入りした内陸ドームふじ旅行隊や生物グループ、地形グループは、11月上旬に雪上車を使って海氷を渡り、それぞれの調査地域で活動を開始した。本隊が到着した12月20日以降は、観測隊がチャーターしたヘリコプター(AS350B2)や「しらせ」搭載のヘリコプター(CH-101)2機(91号機、92号機)を使って、調査地域と昭和基地や「しらせ」間の人員や物資の移動を行った。なお、第59次隊におけるヘリコプターの使用時間数は、観測隊ヘリが80時間50分、「しらせ」ヘリが235.3時間(内訳：空輸69.8時間、野外観測支援146時間、その他19.5時間)であった。

重点研究観測サブテーマ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」では「ラングホブデ氷河観測」という計画のもと、ラングホブデ氷河上の4か所で熱水掘削により掘削孔をあけ、孔内や氷河底の撮影を行い、係留系や水圧温度センサーを設置した。また、氷河上にGPSを設置して流動速度の測定を行い、表面地形を求めるためにUAVを使った空撮も行った。同じサブテーマ2では、「GNSS氷上多点展開による流動観測」のもと、白瀬氷河上の3地点にGNSS観測装置やアイスレーダー(ApRES)の設置を行うとともに、前次隊で設置した装置やデータの回収を行った。

重点研究観測サブテーマ3「地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元」では、「夏期ドーム旅行」という計画のもと、11月13日にS16を出発し、途中、ルート上で積雪サンプリング、レーダー観測、雪尺観測などを行いながら、12月9日にドームふじ基地に到着した。その後、新ドームふじ基地に移動し、浅層

コア掘削、大気観測、AWS の設置等を行った後、ドームふじ基地に残置されていたアイスコアを搬出して、持ち帰った。また、「宗谷海岸での地形地質調査に基づく氷床後退史の解明」という計画では、宗谷海岸やプリンスオラフ海岸において、地形地質調査や岩石サンプリングを行うとともに、UAV を用いた地形調査も実施した。

一般研究観測では、「昭和基地周辺の無人磁力計観測点保守」において、H68、スカーレン、西オングル、インホブデで無人磁力計の保守を行った。また、「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」では、S17 において、ナノエアロゾル組成観測や AWS の保守、雪面のレーザースキャン観測を実施した。「絶対重力測定と GNSS 観測による南極氷床変動と GIA の研究」では、宗谷海岸やプリンスオラフ海岸の露岩域の 5 か所で絶対重力測定や相対重力測定を行うとともに、地形標高モデルを作るために無人航空機で観測点上空から空撮を実施した。「地震波・インフラサウンド計測による 大気-海洋-雪氷-固体地球の物理相互作用解明」でも、宗谷海岸やプリンスオラフ海岸の露岩域と S16 で地震計やインフラサウンドセンサーの保守や新規設置を行った。「露岩域と生物の変遷から探る生態系のメジャートランジション」では、スカルスネスやスカーレンの湖沼の凍結した湖面から湖底のコアの掘削採取を行ったほか、潜水調査や ROV を用いた湖底調査、魚探による湖盆調査などを実施した。「一年を通した生態計測で探る高次捕食動物の環境応答」では、11 月 13 日から 2 月 2 日まで、ラングホブデ・袋浦や水くぐり浦、まめ島でペンギン調査を実施した。

定常測地観測では、宗谷海岸やプリンスオラフ海岸の露岩域と S16 など 6 か所で空撮用対空標識の設置や基準点新設、既設基準点改測を実施した。定常潮汐観測では、ルンドボークスヘッタにおいて、野外臨時験潮を行うとともに、副標観測、水準測量を実施した。地圏変動のモニタリングでは、宗谷海岸の 7 か所で GNSS や地温計データの回収を行い、スカーレンでは GNSS 無人観測装置の設置を行った。

1.1.6 復路の航海と船上観測

土井 浩一郎

2 月 1 日の越冬交代式後、第 58 次隊岡田越冬隊長以下越冬隊員 18 名と第 57 次夏隊員及び同行者 5 名が昭和基地から「しらせ」に帰還した。その後、順次、観測や作業支援で昭和基地に残っていた第 58 次越冬隊員や第 59 次夏隊員・同行者も「しらせ」に帰還した。2 月 11 日に南極航空網 (DROMLAN) で帰国する隊員・同行者 14 名を S17 から送り出し、2 月 12 日に観測隊ヘリとヘリクルー 2 名を「しらせ」に収容し、第 59 次夏隊 42 名、第 58 次越冬隊 33 名すべての収容が完了した。2 月 14 日朝に昭和基地沖で第 59 次越冬隊に別れを告げ、北上を開始した。

St. C、St. D、St. E で停船観測を行った後、2 月 16 日に St. BP において第 57 次隊で設置した海底圧力計の揚収と第 59 次隊で設置した海底圧力計の生存確認をした後、アムンゼン湾へ向かった。

2 月 19 日にアムンゼン湾に到着したものの、2 日間雪や強風のため野外観測を実施できず、21 日になってようやく実施可能となった。リーセルラルセン山南西の露岩域で、21 日と 22 日に 5 つのチームが活動し、無人オーロラ観測装置や無人磁力計の保守、GNSS 測定や対空標識の設置及び空撮、絶対重力測定、湖沼調査、ペンギン調査を行った。

アムンゼン湾方面でのオペレーション終了後、海洋観測のため、ケープダンレー沖に移動し、2 月 26 日に係留系 2 系の揚収と 1 系設置および停船観測を行った。

ケープダンレー沖での海洋観測終了後、3 月 5 日にトッテン氷河沖に移動し、5 日から 8 日にかけてトッテン氷河近傍の 6 か所で停船観測を行うとともに、海底地形測量や XCTD などの海洋観測を実施した。

3 月 11 日から東経 150 度線に沿って船上観測や 8 の字航行を行うとともに、緯度 5 度おきに停船観測を行いながら北上し、3 月 15 日に南緯 55 度を通過した。復路のラミング回数は 1 回であった。3 月 19 日にはシドニー沖に到着し、翌日 20 日朝、シドニー港に入港した。第 58 次越冬隊と第 59 次夏隊および同行者は 3 月 22 日にシドニー空港を発ち、翌 23 日に成田空港に到着した。

1.2 DROMLAN を利用した先遣隊

菅沼 悠介

第 59 次隊では、先遣隊として本隊に先駆けて昭和基地入りし、研究観測や夏作業に従事するメンバーを派遣した。先遣隊は、2017 年 10 月 28 日に成田空港を出発し、翌日に南アフリカのケープタウンに到着した。

ケープタウン滞在期間中には、輸送物資の確認と、事前に郵送していた南極活動用の防寒服の仕分けを行った。また、ALCI 社のオフィスではフライト前のブリーフィングが開かれ、手荷物を 8 kg 未満に抑えることなど搭乗に際しての注意事項の伝達と、22 kg までの預け荷物の提出が行われた。当初の計画では、先遣隊が搭乗する大陸間フライト (D02 便) は 11 月 2 日に予定されていたが、ケープタウン到着時にはそれ以前に予定されていたフライト (D01 便) が既にキャンセルされており、D02 便も大幅に遅れることが予想されていた。そのため、ALCI と数度にわたる交渉を行い、当初予定されていた大型輸送機イリューシン (Ilyushin Il76) 機を用いた DROMLAN フライトではなく、Norwegian Polar Institute (NPI) が提供する航空路を用いて、2017 年 11 月 3 日にボーイング社の 757 型機でケープタウンを出発し、トロール基地滑走路とノボ基地滑走路を経由して、同日 21 時頃に昭和基地北側海氷上の滑走路へ到達することとなった。

このように、隊員の移動に際して航空機を用いた結果、夏期間に 90 日間以上の作業日数を確保することが可能となった。これはしらせを用いて昭和基地入りする通常の夏隊の 2 年分に相当する作業期間であり、従来よりも充実した研究観測・建築作業が可能となった。

帰路については、第 59 次越冬隊員である 5 名およびしらせで帰国する 1 名を除く先遣隊 12 名と、新たにしらせで南極入りした 1 名を加えた計 13 名が、2 月 6 日のフィーダーフライトで S17 からノボ基地に移動し、2 月 8 日の大陸間フライトで南極からケープタウンに移動する計画とした。しかし、2 月に入り、悪天候などの理由により DROMLAN フライトは当初の予定より 4 日遅い 2 月 12 日に変更され、フィーダーフライトも数回の変更を経て、最終的には 5 日遅れの 2 月 11 日となった。帰国メンバーもフィーダーフライトの数日前に S16 に移動する予定となっていたが、悪天のため結果的にはフィーダーフライトの当日、2 月 11 日朝 S16 に移動した。実際、雪上行動に不慣れな多数の人員が S16 に数日間滞在するリスクを考慮すると、雪上車の立上げなどの作業も最小限ですむため、S16 への移動はフィーダーフライトの当日が最適であった。ケープタウンには 2 月 12 日の夜に到着した。ケープタウン滞在中は、人員・物資の確認などを行い、2 月 16 日便でケープタウン空港を出発し、シンガポールを経由して予定より 5 日遅れの 2 月 17 日の夕刻に日本 (成田) に到着した。

1.3 海鷹丸により観測を行う隊

北出 裕二郎

海鷹丸の観測隊員・同行者は、基本観測 (海洋物理化学) の隊員 2 名と同行者 3 名、一般研究課題「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」の隊員 2 名とオーストラリアから同行者 2 名、一般研究課題「南極底層水昇温・低塩化期における深層循環の変貌解明」の隊員 2 名である。このうち、一般研究課題を行う隊員 1 名は生態系モニタリング観測も兼務となっている。さらに、海鷹丸には、東京海洋大学、東京大学、上海海洋大学から海洋物理系の共同研究を実施する研究者 7 名、極地研究所と東京海洋大学の生物系の共同研究を実施する研究者 5 名が乗船し、極域海洋観測訓練のため SEAFDEC Research and Development Division から 1 名、マイクロプラスチック観測の研究者 1 名 (海鷹丸航海全行程) が乗船した。乗船研究者は、計 25 名で、日本、オーストラリア、ブラジル、中国、タイと国際色豊かな構成であった。

日本からの隊員・同行者他の研究者は、2017 年 12 月 26 日、羽田空港を出発し、27 日に海鷹丸へ乗船した。日本以外からの研究者は 28 日に乗船した。フリーマントルでは、27 日から 30 日まで海鷹丸において機器の設営やキャリブレーション等の準備を行い、31 日にフリーマントル港を出港した。2018 年 1 月 2 日に最初の基本観測点に到着し、暴風圏での観測が始まり、CPR を曳航しつつ南下し、途中度重なる時化をタイミングよく避けつつ、基本観測、係留系回収、ポリニヤ域での観測を実施した。1 月 16 日に南極海を離脱し、ホバートまでの区間でマイクロプラスチックのネット採集を行い、22 日にホバート港に入港した。オーストラリアからの同行者は入港日に下船した。その他の研究者は、機器片付け資料整理を行い、25 日に海鷹丸を下船し、隊員・同行者他の日本からの研究者は 1 月 26 日に羽田空港へ帰路帰国した。

1.4 環境保護活動

土井 浩一郎

「環境保護に関する南極条約議定書」および「南極地域の環境の保護に関する法律」を遵守し、「南極地域活動計画確認申請書」に基づく活動を行った。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従った処理と管理を行い、昭和基地に持ち帰り処理を実施した。12 月 28 日と 1 月 27 日には、昭和基地の一

斉清掃を実施したほか、1月19日にラングホブデ・雪鳥沢、2月11日に西オングル島で、放置されていた空ドラム缶の回収を行った。その他、12月27日夏期隊員宿舎の汚水処理装置の改造作業を行い、その運用を行った。

1.5 情報発信・広報活動

土井 浩一郎

南極観測による学術的成果や活動状況を広く社会に発信するため、第51次隊より始まり、今回で9回目となる「教員派遣プログラム」で同行する小学校および高等学校の教員2名による「南極授業」を夏期間に実施した。第59次隊では、大仙市立西仙北小学校（2月5日）、川崎市立菅小学校（2月8日）、秋田県立大曲工業高校（2月9日）、川崎市立百合丘小学校（2月10日）との間で行われた。また、「第14回中高生南極北極科学コンテスト」で選ばれた優秀提案を昭和基地において実施し、サンプルを持ち帰った。

2. 夏期観測

2.1 重点研究観測

2.1.1 南極大気精密観測から探る全球大気システム

2.1.1.1 南極昭和基地大型大気レーダー観測(AJ0901-01S)

濱野 素行

1) 概要

不良送受信モジュールの動作再確認試験及び交換作業を行った。またこれらに先行して第58次隊が越冬期間中に取り外した輻射器の再取り付け作業を行った。この他、アンテナエリア全域と大型大気レーダー観測制御小屋（以下、「PANSY 小屋」という。）及び小型発電機小屋床下の除雪・砕氷を行った。また、PANSY 小屋および情報処理棟にてデータサーバの交換・UPS 装置の交換を行った。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2018年1月30日の時点で北極成層圏突然昇温発生が予測されていなかったため、1月31日に終了したが、PANSY レーダーについては例年通り PMSE (極域中間圏夏季エコー) 期間全体を捉えるため、観測継続となった。その後、2月12日に北極成層圏は波数2型の大昇温の状態となった。この状態は2月26日現在継続中である。

2) 経過

a) 到着時の状況

第58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、アンテナの送受信、モジュール交換にほぼ支障ない積雪状態であった。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、ブロック1中央部においては排水が上手くなくおらず、大型の池に近い状態であった。またFAIアンテナの周辺箇所は一部1m以上の積雪が残っていた。同様にPANSY小屋と小型発電機小屋の床下も多量の雪氷で覆われており、除雪・砕氷が必要な状態であった。この他Cヘリポートへ通じる道路の除雪が行われていなかったため、Cヘリポートに車両で進入することができなかった。これら除雪に関する課題は「3) 問題点・課題」の項で詳述する。

b) 物資輸送

輸送物資量は以下のとおりである：

- ・スチコン7台（嵩上げ鋼管、送受信モジュール、UPS バッテリー、ポンプ、サーバ他）

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などを用いてブロック2・3・4の中間にある物資デポエリアへ輸送した。

c) 輻射器の再取り付け

第58次隊が越冬期間中に輻射器を取り外した28基のアンテナについて、輻射器の再取り付けを行った。

d) 不良送受信モジュール交換

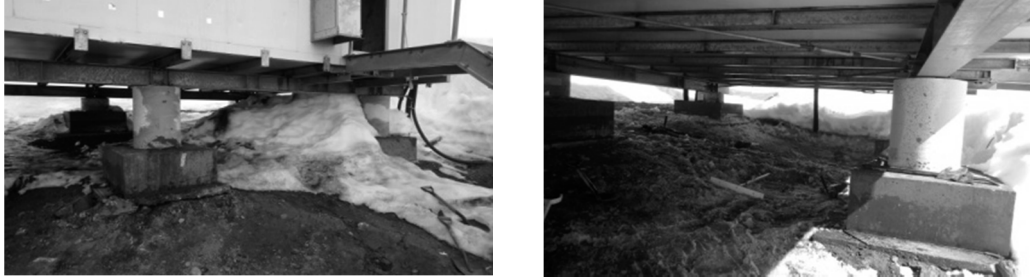
第58次隊が越冬期間中に行った動作確認試験の結果をもとに選定した15台の送受信モジュールについて再度動作試験を行い、うち1台について交換作業を行った。

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主に砂撒きによる融雪の促進と、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（ミニバックホー）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 小屋及び小型発電機小屋の床下及び周辺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。いずれも「しらせ」乗員による支援が効果的であった。図Ⅱ 2.1.1.1-1に例として小型発電機小屋床下の除雪前後の様子を示す。なお、第57次隊越冬中にPANSY 小屋のダクトが雪で詰まった際に室温が上昇し、小屋の熱によって溶けた床下の雪が作った水たまりによる床上浸水が発生したことから、建物の床下の雪氷は夏季に完全に除去した上、越冬中も定期的

に除雪する必要がある。



図Ⅱ2.1.1.1-1 小型発電機小屋除雪前（左）及び除雪後（右）の様子

f) データサーバの交換

PANSY 小屋および情報処理棟において、観測データの格納および国内転送を行うサーバの交換を行った。交換したサーバ 4 台およびハードディスクドライブ 1 台は第 59 次夏隊の持ち帰り物資としてスチコンに梱包した。

g) ケーブルルート表示のためのピンポール等の設置

越冬期間中に重機による除雪を安全に行うため、第 58 次隊よりケーブルが敷設されている箇所を表示するピンポールまたはアンテナマスト・旗竿を設置しているが、破損・折曲等を起こしているピンポールおよびマストからの旗竿に関して、補修・再設置を行った。

h) GPS アンテナケーブルの追加敷設および GPS アンテナの交換

夏期間（2018 年 1 月 7 日～）、DC に集中もしくは周波数方向に対称にクラッターのようなノイズが断続的に発生した問題の対策として、GPS ケーブルを新規追加で敷設した。また、GPS アンテナ本体の交換および GPS カードの差し替えも実施した。

i) その他

ア) PS のバッテリー交換

変復調装置及び制御装置を保護するための UPS 9 台のバッテリーを交換した。そのうち 200V 系のものに関しては、設営部門の協力により電源コネクタの加工も実施した。使用済みのバッテリーは 3 台を予備品として PANSY 小屋に残し、6 台は第 59 次夏隊の持ち帰り物資としてスチコンに梱包した。

イ) 観測データ持ち帰り

ポータブル HDD に観測データをコピーし、第 59 次夏隊の持ち帰り物資とした。

ウ) 積雪調査のためのドローンの飛行

第 57 次隊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 次越冬隊よりドローンによる空撮画像を用いた積雪調査の自動化を実施している。その調査として積雪が最も少ない夏季の空撮を行った。

エ) 廃棄物の処理

第 57 次隊以前よりアンテナエリアに残置されていた木枠や木製パレットは、大半が第 58 次隊夏期間において廃棄されたが、残りの木枠・木製パレットに関して、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。第 59 次隊夏期間では FAI アンテナやブロック 4 西端部などの積雪を完全に除去することができなかった。FAI アンテナについては、ブロック 1 中央部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、FAI アンテナの融雪・排水を推進することができると思われる。ブロック 4 などの重機が入りづらいエリアについては、従来通り砂撒きに頼らざるをえない。ただし、重機によって全体的な積雪量を減少させることで、ブロック 4 の積雪量に影響を与えるドリフトを軽減する効果があると期待される。

b) Cヘリポートへ通じる道路の除雪について

第 59 次隊夏作業では C ヘリポートへ通じる道路が除雪されていなかったため、ブロック 1 北東部でかさ上げや輻射器取り付けなどの作業を行う際には物資の運搬が困難であった。来季は C ヘリポートへ車両で進入できるように除雪を行っておくことが望ましい。

2.1.1.2 光・電波協同観測 (AJ0901-02S)

西山 尚典

1) 波長可変共鳴散乱ライダー

【概要】

第 58 次隊で昭和基地に導入され、1 年間越冬観測を行った波長可変共鳴散乱ライダーの保守作業及び観測引継ぎを行った。送信系の要であるアレキサンドライトレーザー（以下、単純にレーザー）は、フラッシュランプ（以下、「FL」という。）や循環水フィルターなどの交換といった保守作業に加えて、レーザー内の光学素子を取り外した状況からの発振光軸および出力の再調整も行った。その結果、レーザー波長 770nm において、繰り返し周波数 25.2Hz、パルス幅約 150ns、出力パワー約 2W を達成し、第 58 次隊の越冬観測終了後と同等かそれ以上の出力まで回復した。受信系については、シュミットナミス式望遠鏡（口径 82cm）の主鏡のクリーニング作業を行った。

2018 年 2 月以降は、第 58 次隊員の残留支援のもと、打ち上げたレーザーの散乱光が望遠鏡視野内に入るようにレーザーの打ち上げミラーの角度調整の引継ぎを行った。2 月 16 日のライダー観測において高度 90km 付近からの共鳴散乱信号が確認され、第 59 次隊での越冬観測の準備が完了した。

【実施経過】

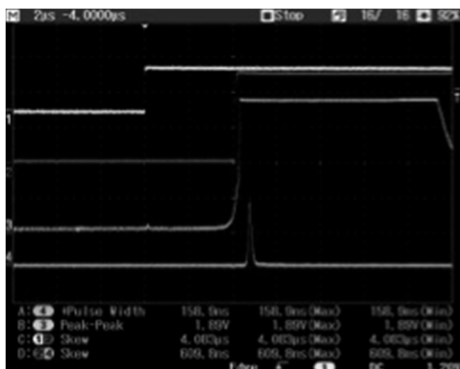
a) ライダー送信系

ライダー送信系は、主レーザーであるアメリカ Light Age 社製の Pulsed Alexandrite Laser、レーザーへ電力を供給するためのレーザー電源、主レーザーの発振波長の狭帯域化のため種レーザー、2 次冷却水循環のためのチラー、そして光学定盤上に配置されるミラーやレンズといった各種光学素子からなる。

2018 年 1 月 4 日にレーザー内部を循環する冷却水および温水の 2 種類のフィルター（パーティクルフィルター、イオン交換樹脂フィルター）を交換し、続いてレーザー励起用の FL の計 4 本の交換作業を行った。その後は、レーザーを構成する光学素子を外した状態から、調整用の He-Ne レーザーを使いながら光軸調整を行った。所定の手順で調整を繰り返しながら、光学素子を配置していくが、所望の出力まで回復しない状態が続く。1 月 16 日に再度 FL の全交換を行い、調整作業を継続する。最終的に、1 月 23 日にレーザー波長 770nm において、繰り返し周波数 25.2Hz、パルス幅約 150ns、出力パワー 2W 超を達成した。次にレーザーの発振波長を 772nm に変更し、2 倍高調波発生装置（Second Harmonic Generator、以下では SHG）の調整を行った。1 月 25 日にレーザー射出口から SHG までのアライメントの調整・確認を行い、以降数日にわたり SHG 内の光軸調整を継続し、1 月 29 日に波長 386nm において出力 0.15W、パルス幅 150ns、変換効率 12.5%の時点で調整を終了した。



写真 II. 2.1.1.2-1 クリーンブース内に設置されたレーザーヘッド内部の光学素子。



写真Ⅱ.2.1.1.2-2 1/23 に記録したレーザー出力の時系列変化、一番下の線がレーザーのパルスに対応する。時間幅は 160ns 程度、出力は平均的に 2.0W 超を記録。

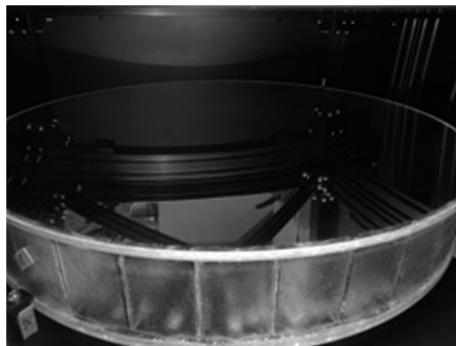
b) ライダー受信系

ライダー受信系は、シュミットナスミス焦点の口径 82cm 望遠鏡と、その焦点後に設置する受信光学系（ダイクロイックミラー、レンズ、干渉フィルター、光電子増倍管）、受信したレーザー散乱光の光子数をレーザーパルス送信からの時間ごとに計測するカウンティングボードからなる。

第 58 次隊の越冬期間中の雨漏りにより、望遠鏡主鏡に斑点状の汚れが生じたため、第 59 次隊ではクリーニング用の溶剤やクリーニングクロスを持ち込んだ。写真Ⅱ.2.1.1.2-3 にクリーニング前の主鏡の状況を示す。作業内容は、溶剤を霧吹きから汚れ全体に満遍なく吹きかけた後にコットンシーガルで汚れと溶剤を吸い取り、エタノールを十分に染み込ませたシルボン紙で鏡面を優しく拭き取るという流れである。これを半日程度繰り返すことで、写真Ⅱ.2.1.1.2-4 で示すように鏡面の汚れは著しく減少した。



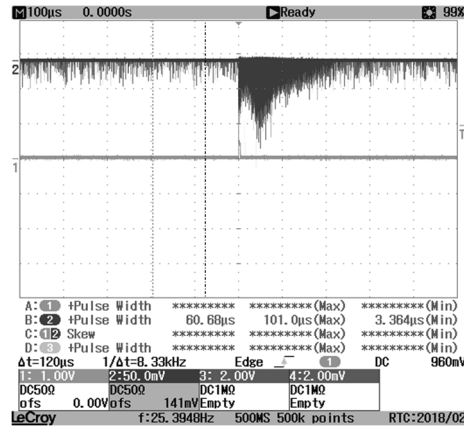
写真Ⅱ.2.1.1.2-3 クリーニング作業前の主鏡。58 次越冬期間における雨漏りが原因で、主鏡上に斑点状の汚れが多数目立つ。



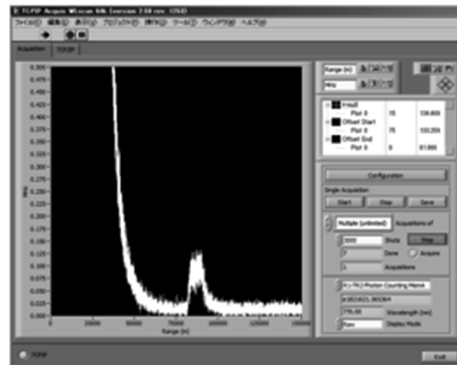
写真Ⅱ.2.1.1.2-4 クリーニング作業後の主鏡。国内訓練の成果もあり、目立った汚れが激減した。

c) ライダー観測引継ぎ

ライダー観測はレーザーを上空に打ち上げ、大気で散乱されたレーザー光を望遠鏡で受信し信号処理することで成立する。大気で散乱されるレーザー光は太陽の光に比べると微弱であるために、2018年2月以降の太陽高度が低くなった夜間に、望遠鏡の視野内にレーザー散乱光が入るようにレーザー打ち上げ角度の調整を行った。2月6日には残留中の第58次隊員と、引継ぎを兼ねたレーザー打ち上げ角度調整を行った。写真Ⅱ.2.1.1.2-5に、レーザー散乱光を受信した際のオシロスコープでの波形を示す。この日は低層の雲のために、角度調整の結果を確認することはできなかったが、最終的に2月16日に行った調整で、写真Ⅱ.2.1.1.2-6で示す通り、高度90km付近より共鳴散乱信号の検出が確認され、送受信系の視野が重なったと判断した。これによって、越冬期間中におけるライダー観測の準備が整った。



写真Ⅱ.2.1.1.2-5 大気からのレーザー散乱光を受信した際のオシロスコープでの信号波形。上部の波形が受信信号に対応する。（ただし、取得日は2月16日）



写真Ⅱ.2.1.1.2-6 2月16日のレーザー打ち上げ角度調整後に取得された大気からの散乱信号強度の高度プロファイル（横軸：高度、縦軸：散乱信号強度）。グラフの中央部がFe原子層からの共鳴散乱信号、グラフの左側はレイリー散乱信号にそれぞれ対応する。

【問題点・課題】

全般的には、すべての項目においてスムーズに保守作業や引継ぎが完了出来た。これは第58次隊において観測体制が樹立していたことが大きい。ただし、レーザーの出力調整は国内開発メンバー2人で作業を行ったが、かなり難航を極めた。結果的には夏期間のかなりの時間をレーザーの調整に割いたことになる。今回持ち込んでいるレーザーは良い状態を維持することが難しい機種だが、前次隊に越冬観測終了後も定期的にレーザーを稼働させることを依頼するなどして、長いレーザー停止期間を作らないことも必要と感じた。

レーザー打ち上げ角度の調整はライダー運用において最も重要な作業の一つであるが、太陽高度が低くなる2月以降ではないと実施が不可能である。第59次隊においては越冬交代直後に荒天が続き、外出もままならない状態で、第58次隊員のしらせ帰還前にレーザーの打上げ角度調整の引継ぎが行えたのは2月6日の一度切りだけである（この日も曇り空で最善の状況ではなかった）。第59次隊の担当隊員は国内開発メンバーの一人であったので、その後の一人作業でも調整が可能であったが、第59次隊以降においては引継ぎのために前次隊が十分な時間残留できるように事前に交渉することも必要だと感じた。また、国内における担当隊員への十分な訓練も必要である。

2) ミリ波分光計

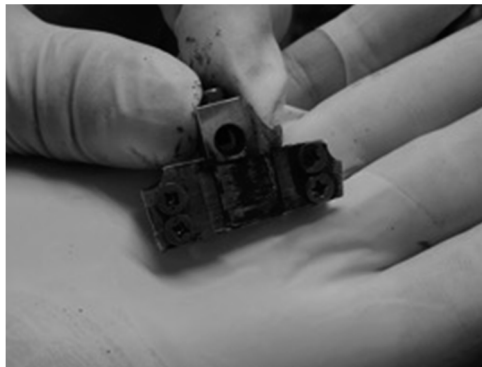
【概要】

ミリ波大気観測装置は、成層圏・中間圏大気微量分子（オゾン、NO、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。59次隊の夏期間においては、取得スペクトル内の定在波をキャンセルする Path Length Modulator（以下、PLM）の交換および調整、計画停電対応を含めた観測全般の引継ぎ、ミリ波観測用の天窓交換作業を行った。

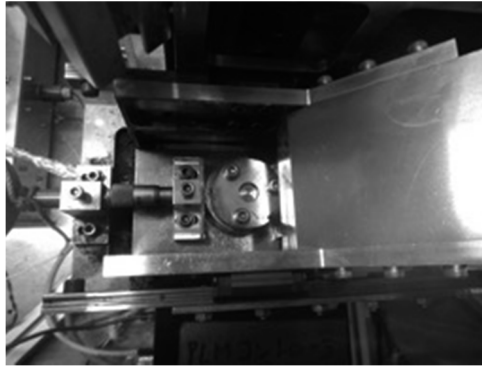
【実施経過】

a) PLM 交換・調整作業

第58次隊の越冬期間中より PLM の耐摩耗シート及び固定用ブロックに磨耗が見られ、ストローク不足に陥っている状態であった。第59次隊では新たに PLM 一式を持ち込み、2017年12月26日より磨耗のひどい一部の部品（耐摩耗シート、固定用ブロック、円形カム）の交換を進め、国内PIと連絡を取りながらストローク長の調整作業を行った。最終的には、スペクトルの確認を行った上で、12月30日に PLM の調整作業を終えた。調整直後は円形カムと耐摩耗シートが馴染んでおらず、頻繁に（1日1回程度）グリスを塗布したが、1週間程度稼働させた後は次第に塗布の間隔を広げ、第59次隊越冬交代直後には1週間に1度の塗布とした。



写真Ⅱ.2.1.1.2-7 58次越冬観測中に応急処置が施された PLM の耐摩耗シート、この耐摩耗シートと固定用のブロック、そして円形カムに磨耗が見られたため、第59次隊持ち込み品との交換を行った。



写真Ⅱ.2.1.1.2-8 部品の交換およびストローク長の調整が終わったPLM。

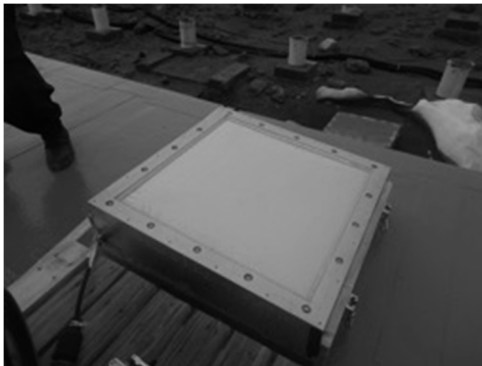
b) 計画停電

計画停電の前日準備として2018年1月23日に液体窒素サーバや制御PC、4K冷凍機を除く主要部の立ち下げを行い、計画停電当日の1月24日には残りの機器を立ち下げた。復電後（立ち下げから約2時間後）に4K冷凍機を起動し、真空度を確認したところ18Torrと高い値を示したため、事前の指示に従いターボポンプによる真空引きを開始。真空引き開始約1時間後に5mTorrを切り、4K冷凍機を稼働させた。翌朝には4Kステージの温度は4.3Kまで冷却されたが、1月27日の時点でもHeポットの圧力が0.64MPaと大きく、1月29日より4K冷凍機を止めて、昇温させた状態での真空引きを再度開始した。200Kまで昇温した時点で再度4K冷凍機を稼働、再び温度が低くなってきたところで（4Kステージが5.5K）、真空引きを停止し冷却を継続した。また、冷凍機のコンプレッサー周りの温度を下げるために、ファンとダクトを使って、冷たい棟間倉庫の空気を送るようにした。しかしながら、Heポット圧が0.24MPa以下にならず、2月4日に再度4K冷凍機を停止した状態で真空引きを再開した。4Kステージが151Kまで昇温した時点で、4K冷凍機を再稼働。再び5Kを切ったところで真空引きを停止した。

この時点でHeポット圧はまだ高い状態ではあったが、国内PIの指示のもとSISミクサの電流-電圧特性を測定し超電導状態になっているかを確認。所望の特性が得られたので、2月8日に受信機関連の復電及び動作確認を始めた。天候の回復を待ち、2月11日に通常観測を再開、以降はHeポット圧と4Kステージの温度変化をワッチしながら、N0とO3を切り替えながら観測を継続している。

c) 天窓交換工事

1月30日に建築隊員1名の支援のもと、ミリ波分光計用の屋上天窓の交換を行った。屋上天窓の材質は発泡スチロールであり、老朽化した発泡スチロールの交換、及び防水のためのカプトン膜の貼り付けが作業内容である。天窓交換に際して行う天窓の透過率測定は、交換後に続いた荒天の影響もあり夏期間には実施できず、越冬期間中に国内と連絡を取りながら行うこととした。



写真Ⅱ.2.1.1.2-9 新しい発泡スチロールの表面にカプトン膜を張ったミリ波観測用天窓。

【問題点・課題】

計画停電後のSISミクサの冷却において例年より時間がかかり、観測復旧が2月中旬になってしまっ

た点が残念である。今回の復電後の真空引きおよび 4K 冷却では都合 2 回、昇温させながら真空引きを行なったが、He ポット圧のみ過去の観測再開の条件をクリアする事が出来なかった。今回の事象は He ポット圧のゲージの故障の可能性もあり、今後の原因究明や He ポット圧ゲージの動作確認・交換などの対応策を講じる必要がある。また、今回の様にある程度の段階で SIS ミクサの I-V 特性の測定を前倒しするなど、手順の見直しが第 60 次隊以降の安定した観測の為に重要である。

3) イメージングリオメータ

【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。夏作業としては、2018 年 1 月 4 日にアンテナサイトにおいてケーブルの養生作業を実施した。1 月 10 日-12 日まで PANSY レーダーからのブランキング信号が取得できず、受信が出来ない状況が散発的にあった。計画停電前の 1 月 23 日に UPS 交換作業を行い、越冬交代後の 2 月 13 日に局部発振器の交換と新たな受信機を 1 チャンネル増設し、全 8 チャンネルによるイメージング観測を開始した。また予定していた、劣化が見られるターンバックルなどの保守・交換作業は第 59 次隊の夏期間には実施できなかった。

【実施経過】

2018 年 1 月 4 日に前日までの強風後のアンテナエレメントの点検を行い、エレメントが曲がった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。またアンテナサイトのコントロールボックスの側面の蓋がおそらく強風のために飛ばされており、その日のうちに仮復旧を行い、のちに上部の蓋と合わせて 2 本のラッシングベルトで蓋を固定した。1 月 10 日-12 日の間に、散発的にデータロガーで受信強度が記録されない事象が起こった。調査の結果、PANSY の送信波を避けるためのブランキング信号が PANSY 側のトラブルで送られていなかった事が原因の可能性として高いと判明した。その後は計画停電前日の 1 月 23 日に UPS の交換を行い、2 月 13 日に局部発振器の交換および受信機 1 チャンネルの増設を行った。図 II. 2. 1. 1. 2-7 に更新作業前後の既存および新設チャンネルでの受信強度の推移を示す。作業終了後も既存のチャンネルでの受信強度の大きな変化はなく、新設のチャンネルでも想定通りの受信強度である事がわかる。これにより、全 8 チャンネルでの受信が可能になり、8×8 のイメージング観測へと拡張された。1 月 19 日に PC のネットワークが不調となり、2 月 20 日までデータ転送が行われなかった。FTP サーバの設定が消えてしまっていた (原因は調査中) ことが理由と判明し、再設定したところ、その後のデータ転送は順調に行われている。

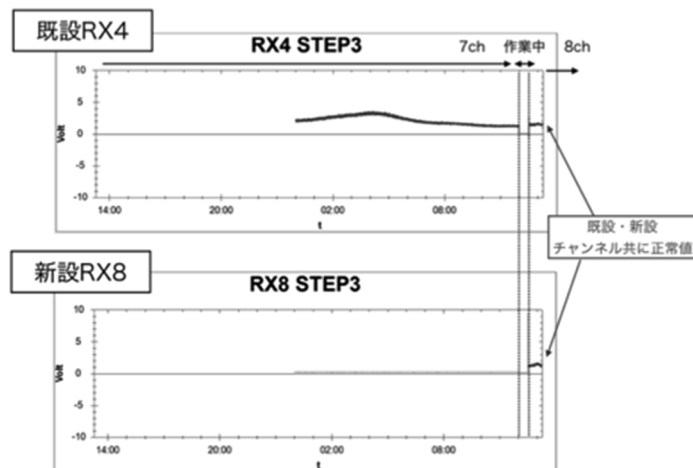


図 II. 2. 1. 1. 2-10 2 月 13 日の作業前後の既存 RX4 と新設 RX8 の受信強度変動を示す。

【問題点・課題】

他の作業との兼ね合いで、夏期間に実施する予定だった、錆びて劣化したターンバックルなどの交換・保守作業は実施できなかった。それ以外の項目については予定通り実施できた。

2.1.2 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

2.1.2.1 ラングホブデ氷河観測(AJ0902-01)

杉山 慎・箕輪 昌紘・伊藤 優人・山根 志織

【概要】

本研究プロジェクトでは、昭和基地の南方約 20km に位置するラングホブデ氷河の末端付近にて熱水掘削を実施し、棚氷（浮氷舌）下の海洋環境と氷河動態を観測することを目的とした。掘削孔を使った観測では、棚氷下の海水温度・塩分・流速流向・水圧の測定、海水と海底堆積物のサンプリング、ビデオカメラによる観察、氷温、氷厚の測定などを実施した。また氷河上では、流動速度、表面高度、地震波、氷厚、気象などの測定を行った。

観測の実施にあたっては、氷河脇に設けたキャンプ（予察キャンプ）を拠点に氷河の偵察と掘削地点の選定を行い、その後ヘリコプターを使って氷河への物資輸送を実施した。続く期間は氷河上にキャンプを設営し、スノーモービルで機材を輸送しながら熱水掘削と各種の観測活動を行った。その結果、氷河浮氷舌の 4 か所にて全層掘削を完了し、各種の観測に成功した。観測終了後は一部の測定装置（棚氷下の係留系と水圧温度センサ、および氷河上の GPS）を現地に残し、通年での測定を継続中である。翌年以降に、データの回収、機器のメンテナンスと撤収を実施する予定。

【実施経過】

2017 年 12 月 20 日にしらせヘリ（CH）にてしらせを出発し、2018 年 2 月 6 日に観測を完了するまで、約 7 週間にわたってラングホブデ氷河にて野外活動を実施した（表 II.2.1.2.1-1 参照）。12 月 20 日に雪鳥沢小屋に宿泊後、12 月 21 日～28 日にかけて氷河の西側に設けた予察キャンプを拠点に、観測準備活動としらせからの物資輸送を行った。当初は CH にて氷河上への輸送を行う予定であったが、直前になって CH が氷河上に着陸しないとの判断があり、観測隊ヘリ（AS）による輸送に変更した。12 月 29 日には AS にて氷河上へ全機材を輸送。氷河末端から約 2 km、南緯 69°12' 25"、東経 39°44' 35" に掘削キャンプを設営した（図 II.2.1.2.1-1）。以降は掘削キャンプをベースとして、12 月 31 日から 1 月 23 日にかけて、氷河末端から 0.5～2.5 km の範囲内にある 4 地点にて合計 5 本の掘削を実施した（図 II.2.1.2.1-1）。氷河上での機材移動に関して、当初は CH、それが難しい場合は AS を使用する計画であった。しかしながら CH は氷河上に着陸せず、AS は氷河上でスリング輸送を行わない、という基準が直前になって判明し、掘削地点間の機材輸送は急遽昭和基地から輸送したスノーモービル 1 台にて行った。その後 1 月 26 日までに、スノーモービルを用いて全機材を予察キャンプ付近に移動。1 月 27 日には AS によるスリング輸送で機材を CH 着陸点に集積し、CH によって全物資と人員を昭和基地としらせに撤収した。その後 2 月 6 日には AS を使って昭和基地から氷河を日帰りを訪れて、通年観測を目的に残置した係留系、水圧センサ、GPS のデータ回収と保守を行った。

4 か所の掘削地点において、235～410 m 深の全層掘削に成功した（総延長約 1,800 m）。これらの掘削孔を使って、棚氷下の水温・塩分・流速を測定し、海水と底面堆積物のサンプリング、ビデオ観察を行った。第 2 掘削地点では掘削孔の直径を広げる拡大掘削を行い、直径 130 mm の係留系を設置、水温・塩分・流速の通年測定を開始した。また第 3 掘削孔には氷温度を測定するサーミスタチェーン、第 4 掘削孔には水圧・水温センサを恒久的に設置して、それぞれ測定を開始した。氷河上では、4 地点で GPS による氷流動速度の連続測定、3 地点で地震波測定、表面高度測量、ApRES（アイスレーダ）による氷厚測定、自動気象測定を実施した（図 II.2.1.2.1-1 右図）。

以上の掘削と観測によって、ラングホブデ氷河浮氷域の氷厚と海底地形が明らかになった。また棚氷下の海洋における海水特性分布とその時間変動に関わる新しいデータを取得した。さらに棚氷下の海洋・海底では、様々な生物が活動する様子が観察された。観測終了後は、係留系、水圧・水温センサ、サーミスタチェーン、GPS による測定が継続されており、第 60 次隊（2018/19 年）夏シーズンに測定データと測器の回収を予定している。

表Ⅱ.2.1.2.1-1 観測期間中の日程、活動内容、宿泊地、および人員。

期間	活動内容	宿泊地	人員
12月20～21日	・氷河から雪鳥沢への退避ルート確認	雪鳥沢小屋	杉山、箕輪、伊藤、山根、高村、村越
12月21日～29日	・氷河上偵察 ・GPS基準局・対空標識設置 ・GPS測量 ・しらせ飛行科との打ち合わせ	予察 キャンプ	杉山(24～28日しらせ)、箕輪、伊藤、山根、高村(24～26日しらせ)、村越(26日迄)
12月29日～1月1日	・掘削キャンプ設営 ・第1地点熱水掘削・観測 ・気象測器およびGPS設置	氷河掘削 キャンプ	杉山、箕輪、伊藤、山根、高村、井上、中川西
1月1日～4日	・悪天のため停滞	雪鳥沢小屋	杉山、箕輪、伊藤、山根、高村・井上・中川西(2日迄)
1月4～13日	・第1掘削孔再掘削 ・第2地点熱水掘削・拡大掘削 ・掘削孔観測とサンプリング ・係留系の設置 ・地震計およびGPS設置 ・スノーモービルの輸送	氷河掘削 キャンプ	杉山、箕輪、伊藤、山根、村越・高村・土屋(6～11日)、高橋・伏見(11～12日)
1月13～16日	・悪天のため停滞 ・設営部門との打ち合わせ	しらせ 昭和基地	杉山、箕輪、伊藤、山根
1月16～25日	・第3・4地点熱水掘削 ・掘削孔観測とサンプリング ・水圧センサ・サーミスタ設置 ・観測機材の撤収・ ・予察キャンプへの物資輸送 ・昭和基地・しらせへの撤収	氷河掘削 キャンプ	杉山、箕輪、山根、出原(16～18日)、杉浦・Comola(18～25日)、高村・粕谷(21日より)、土屋・山口・須田(22日より)
1月25～27日	・予察キャンプへの物資輸送 ・昭和基地・しらせへの撤収	予察 キャンプ	杉山、箕輪、山根、高村、土屋、尼寄・佐藤(27日)
1月27～29日	・廃棄物処理	昭和基地	杉山、箕輪、山根
2月6日	・氷河日帰り観測(データ回収・観測機器メンテナンス)	昭和基地	杉山、箕輪、高村、赤田

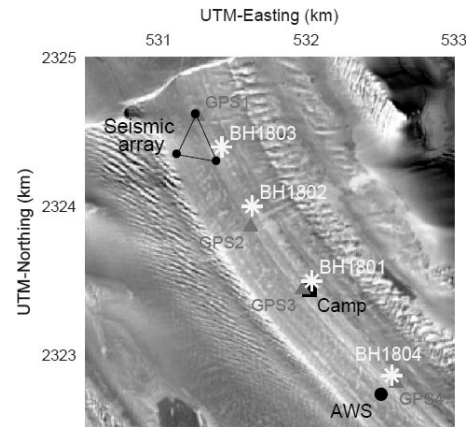
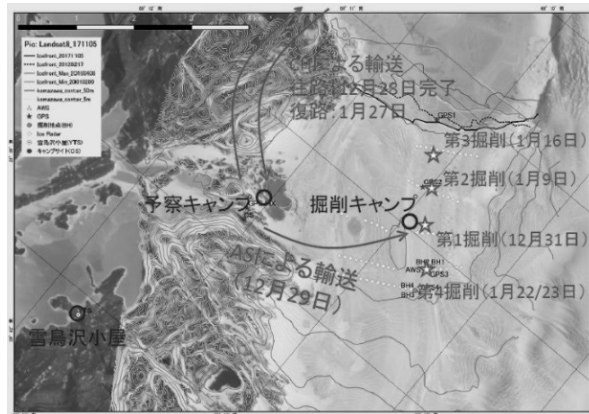


図 II. 2. 1. 2. 1-1 (左) ラングホブデ氷河における宿泊地、熱水掘削地点と輸送の概要。
 (右) 氷河上に設置した測定装置 (GPS : △、地震計 : ●、気象測器 : ●) と掘削孔 (*) の位置。

【問題点・課題】

1) ヘリコプター輸送

当初の計画では、氷河への輸送および氷河上での機材移動はCHによって行う予定であった。しかしながらCHの氷河上着陸の可能性は最後まで保留とされ、観測グループが野外に出た後に「着陸しない」との判断が伝えられた。その後、観測担当者がしらせに戻り、氷河上のコンディションを説明して現地での状況確認を求めたが、「着陸を判断できる者がいない」との理由で現地調査は行われなかった。そこで、ASによるスリング輸送を余儀なくされた。ラングホブデ氷河上では第53次隊においてASによるスリング輸送が実施されており、今回もいわばCHのバックアップと考えていた手段である。しかしながら第59次隊に同行したASからは、氷河上へのスリング輸送はできるが、氷河から外へは実施できないとの基準が示された。氷河上でスリング作業を行う資格を持った作業員の安全が保証できない、という理由である。最終的には昭和基地に依頼して急遽スノーモービルを氷河に輸送し、FA隊員の協力を得て氷河上での機材輸送と予察キャンプへの撤収を行った。

まずCHに関して上記の問題が生じた原因は、しらせ飛行科との事前協議が十分でなかったことである。観測担当者は国内での協議を極地研担当者に任せるべきものと考えていたが、協議の場に担当者が出席していれば早い段階で問題が明らかになったはずである。また、現地の状況に関わらず「氷河の上には着陸しない」との判断で、しらせ飛行科による氷河での状況調査が行われなかったのは残念である。最終的に飛行作業が行われるかどうかはしらせが判断すべきことであるが、その判断に必要な材料を集めずに済ませていては、前例のない飛行は実行不可能となってしまう。観測担当者、観測隊、しらせの三者が立ち会って氷河上での調査検討を行うことが、将来の観測活動の進展に必要であったと考える。

次にASに関しては、必要なオペレーションの実施可否を事前に契約会社に確認する必要がある。運航の条件は会社の基準とパイロットの判断で決定されるべきであるが、53次隊での実績から考えてラングホブデ氷河上はスリング輸送が可能な条件であり、そのような飛行作業を事前に依頼することは可能であった。たとえ依頼が認められなくても、「氷河上ではスリング輸送を行わない」という基準を事前に知っていれば、少なくとも現地で慌てることはなかった。会社によって運航基準が異なると考えられるので、過去の実績に頼らずに事前協議を行うことが望まれる。

上記の問題はあったにせよ、CHとASの双方によって、基準が許す範囲で十分な輸送作業が実施された。しらせ飛行科とASのクルーに心から謝意を表す。またスノーモービルによる輸送が実現したのは、観測隊各メンバーによる協力、南極観測センターの柔軟な対応のお陰である。この場を借りて感謝したい。

2) 荒天時の対応

氷河上のキャンプにおいては、風速 20 m 以上で大型テントを撤収、さらに風速 30 m 以上となる場合は氷河外への避難を検討、との計画であった。実際 1 月 2~4 日にかけて風速 30 m 以上となったが、昭

和基地からの助言を受けて1月1日に雪鳥沢小屋へ移動して事なきを得た。この際、テントは全てポールの張力を除いて（ポール先端をテントのグロメットから外して）おいたが、結果的に風にあおられたテントがポールと干渉して、テント生地が損傷した。ポールをテントから抜いておくべきであった。

また1月1日の雪鳥沢小屋への移動は、20:00から翌日1:30までの行動となり昭和基地に心配をかけた。これは、夜間行動が禁止されていることを観測担当者が認識しておらず、昭和基地からの無線連絡を「その日のうちに雪鳥沢へ移動」との指示と解釈し、それに従う行動をとったためである。担当者は当日の日中に移動スケジュールを昭和基地に伝えていたが、しらせでの正月行事と重なって必要な伝言作業が行われなかった。非常時の行動に関しては、現場と昭和基地の十分な意思疎通が必要であることを再認識した。

3) 昭和基地設営隊員への作業依頼

上述したヘリコプター輸送の問題もあり、野外活動期間中に昭和基地に様々な協力要請を行った。その結果、対応に当たった設営隊員に必要以上の負担を感じさせることになった。具体的な依頼事項は以下の通りである。①ドラム缶燃料の手配、②発電機の手配、③スノーモービルの手配、④ガソリン燃料の追加手配。①と②に関しては当初から予定されていたが、観測担当者が手配の方法を理解しておらず、結果的に担当設営隊員への依頼が直前となってしまった。③は予定外の急な要請であるが、輸送の問題が切迫しており、担当者としてはやむを得ぬものであった。しかしながら越冬隊長から話を受けた設営隊員にとっては突然の要請であり負担となった。④は急遽持ち込んだスノーモービル用の燃料であるが、昭和基地のガソリン燃料に余裕がないと認識している設営隊員には、無理な要求と受け止められた。以上の経過によって、観測担当者が次々と無理な要求をしている、との印象を設営隊員に与えてしまった。

十分に時間的余裕を持った依頼、また依頼の際に十分な配慮ができなかったのは、作業負担が誰にかかるか担当者が理解していなかったことが原因である。想定外の問題が生じてやむを得ない部分もあるが、少なくとも当初予定した依頼に関しては、担当設営隊員と事前の意思疎通が可能であった。特に野外から無線で依頼せざるを得ない場合は十分に意思を通ずることが難しく、このような問題が生じることを認識した。苦痛と感じながらも全ての要請に対応頂いた設営隊員のお陰で、困難な状況の中で予定の観測を実現することができた。改めてその協力を感謝したい。

2.1.2.2 GNSS氷上多点展開による流動観測(AJ0902-02)

青山 雄一

【概要】

リュツォ・ホルム湾沿岸の氷河・氷床、ならびにリュツォ・ホルム湾海氷上にGNSS観測システムを多点展開し、氷の動的状態を定量的に把握する。複数台の2周波GNSSなどを活用し、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（Autonomous phase-sensitive radio-echo sounder：以下「ApRES」という。）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。

【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次電池交換など）を行い、データ回収後、観測を継続した。同じく第58次隊で設置したApRES通年観測システムの回収を行った。さらに夏季観測用GNSSシステム・ApRES通年観測システムを白瀬氷河上に設置して、氷河の流動・氷厚状況を計測した。観測作業日程は以下の通り。

1) 保守

白瀬氷河 通年GNSS観測システムの保守（データ回収含む）：2017年12月30日

回収位置（70° 07' 36.1" S, 38° 55' 17.0" E）

再設置位置（70° 07' 36.0" S, 38° 55' 13.2" E）

2) 設置

白瀬氷河（70° 04' 33.5" S, 38° 42' 13.7" E）（1基/夏季GNSS観測システム）：2017年12月30日

白瀬氷河（70° 04' 27.0" S, 38° 42' 02.4" E）（1基/ApRES）：2018年2月2日

3) 回収

白瀬氷河 (70° 01' 08.7" S, 38° 41' 07.7" E) (1基/第58次隊設置 ApRES) : 2017年12月30日

白瀬氷河 (70° 04' 27.0" S, 38° 42' 02.4" E) (1基/夏季GNSS観測システム) : 2018年2月2日

通年GNSS観測システムの電源として、第58次隊では、第56次隊で使用したリチウムイオン1次電池(14.4V、36Ah)100本を再利用したが、欠測無く2017年2月5日から12月30日までの連続データが得られた。保守では新品のリチウムイオン1次電池(14.4V、36Ah)40本と交換し、使用済み電池100本を回収した。また、通年観測システムの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ていたこと、また、5mから10m下流に細いクレバスが認められたことから、通年観測システムを西に30m程度移動して観測を再開した。夏季GNSS観測システムはリチウムイオン2次電池(14.4V、90Ah)2個で給電した。2月2日回収時にはすでにGNSS受信機は停止していたが、1月30日までの1ヶ月分のデータが収録されていた。夏季GNSSシステムも底部に接する氷表面の融解があり、回収時北北東に40度程度傾いていた。

第58次隊設置のApRESも予測位置周辺で発見することができ、氷に埋まったアンテナとケーブルは掘り出せなかったが、データ収録部・バッテリーなど一部を回収することができた。回収時、データ収録部のペリカンケース内には水が入り込んでおり、ApRESシステムも停止した状態であった。回収したデータから、設置後1週間でシステムが停止していた。そのため、今次隊では、ペリカンケースの端子部をシリコンコーキングし、全体をビニル袋で覆うなど、初歩的な防水対策を施して設置した。尚、ApRESは夏季GNSS観測システムを回収した

【問題点・課題】

実施経過でも述べたが、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。設置時と回収時に簡易傾斜計を携行し、測定する必要がある。また、氷表面はこのような状態であるため、ApRESについても、電子部が水没しないように密閉や設置方法に関して検討が必要である。

今次隊では、他の野外観測チームと観測隊ヘリのフライト時間の取り合いとなり、2回しか実施する機会が得られなかった。そのため、人員と観測装置の輸送を同時に行わなくてはならず、3名(12月30日は、平野、高員、青山、2月2日は、木村、高村、青山)での実施となった。観測隊ヘリパイロットの支援も得られたが、ApRES設置を3名で実施する場合、作業時間は4時間程度を見込みフライトプランを申請すべきであった。

2.1.2.3 リュツォ・ホルム湾海洋観測(AJ0902-03)

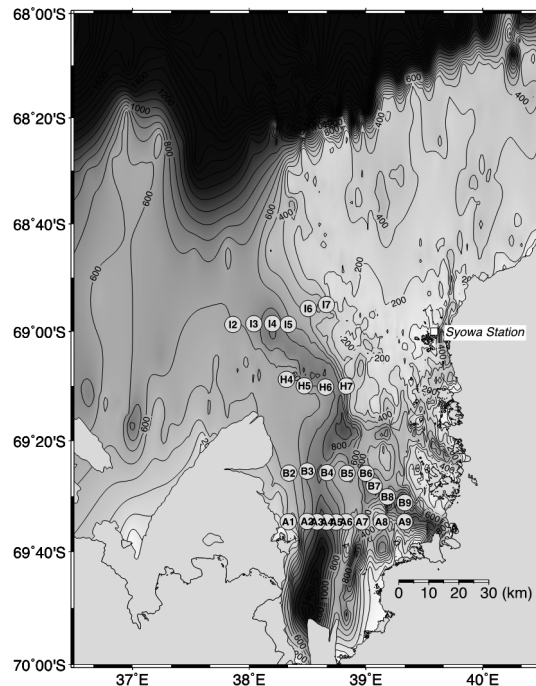
平野 大輔

【概要】

東南極沿岸を特徴付ける三海域の一つであるリュツォ・ホルム湾に着目し、白瀬氷河を中心とする氷河-海氷-海洋システムの実態把握に加え、十年規模スケールのシステム変動の把握を行う必要がある。本課題では、リュツォ・ホルム湾の海水下の海洋データを、湾内の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。

【実施経過】

往路の2017年12月13日～15日では、コスモノートポリニヤ海域において、XCTD航走観測およびCTD採水/CTD-LADCPの停船観測を実施した。また2018年1月21日～2月14日の期間、リュツォ・ホルム湾内において、しらせ停船観測によるROV観測、採泥観測、POPS(Polar Ocean Profiling System:以下「POPS」という。)ブイ設置、海氷コア採取、CTD採水/CTD-LADCP観測、水中カメラ撮像、XCTD観測、および航走観測による海底地形測量を、予定された測線及び測点において実施した。POPSブイ設置に先立ち、EM-Birdフライトによる設置点候補地の氷厚・氷況偵察を実施した。しらせ停船観測によるCTD観測点数は、当初予定の32点と比べて少ない27点となった。厳しい海氷状況によりキャンセルした5測点は、いずれも測線西側に位置しており、乱氷帯および厚い定着氷域であった。実施測点数だけを見ると達成度が下がるように見えるが、本課題で狙うサイエンスの達成という観点においては当初予定の計画通り以上の成果を挙げることができた。



図Ⅱ 2. 1. 2. 3-1 リュツオ・ホルム湾内で実施したCTD測点。

【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 投下中の水深をリアルタイムで把握することができない。今回は、新たに持ち込んだLADCPによる反射強度データの解析を行うことにより観測終了時に実際の観測最深層を確認し、ワイヤー長とサブボトムプロファイラーに表示される水深との関係をある程度定量的に把握することで海底直上から 10-50m 程度までの良好なプロファイル取得に成功した。しかしながら、LADCP を毎航海搭載できる訳ではないこと、そもそも取り扱いには経験を要することなどを踏まえると、上述の問題点はアーマードケーブルを装備しない限り根本的な解決には至らない。

2. 1. 2. 4 ケープダンレー海洋観測 (AJ0902-04)

平野 大輔

【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、高海氷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、プロファイリングブイで取得した通年海洋データによる衛星海氷生産量の検証、時系列採水による水塊特性の季節発展の詳細解析による淡水起源の把握、超音波流速計・水温塩分計・水温計・濁度計・溶存酸素計から構成される係留系による通年観測データとしらせ停船観測による海洋観測データ、採泥・採氷サンプルを組み合わせた海氷生成とそれを起点とした物質循環過程の解明を行う。

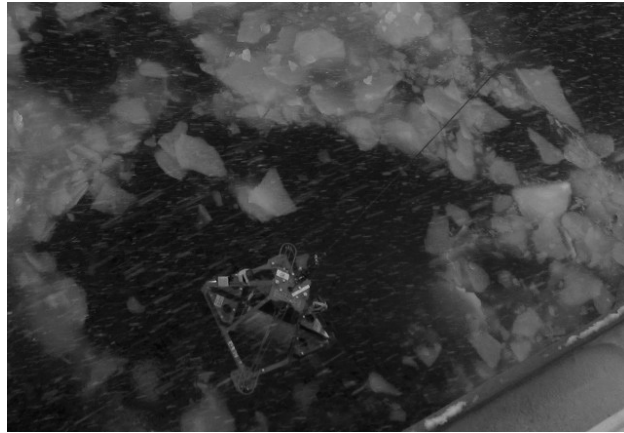
【実施経過】

2018年2月26日にケープダンレー沖において、58次隊で設置した浮沈型係留ブイ付係留系と時系列自動採水器RAS付係留系を回収し、新たに超音波流速計・水温塩分計・水温計・濁度計・溶存酸素計から構成される係留系（写真Ⅱ 2. 1. 2. 4-1）を予定設置点に設置した。また、CTD採水/CTD-LADCP観測、水中カメラ撮像、XCTD観測、採泥器による採泥（写真Ⅱ 2. 1. 2. 4-2）、海氷採取バスケットを用いた海氷採取を係留系設置点付近で実施した（1点）。停船観測に関しては当初5点での観測を予定していたが、スラスターやアーマードケーブルが未搭載であることを踏まえ、当該海域の研究進展に資する高品質データ取得は困難であると判断し、1点のみの実施に切り替えた。静穏環境下で数点観測を実施するより、

1点でも擾乱環境下（今回実施した状況）で実施できた方が科学的な意義は大きい。観測海域は、本来無色である新生氷が濃褐色を呈しており、このような特殊な氷況下での海氷採取に成功した。採泥による海底堆積物と水中カメラ映像データにより、海中・海底には多くの生物や微生物または懸濁物質が多く生息・存在することが明らかになった。

【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、悪天候時には風で船がドリフトし、海洋観測や海氷採取等を実施する上で多大な困難が付きまとう。特に、擾乱環境時に起こる諸過程は、極域海洋での海氷生成や物質循環にとって非常に重要であり、このような環境下においても容易に観測が実施できる改善・工夫が必要である。海氷採取に関しては、人力で10m程度海氷を引き上げるため、採取できる氷は薄氷など小型のものに限られる。厚く重量がある氷盤も採取できるよう、クレーン等を用いた採取方法を新たに検討する必要がある。海氷域での採泥については、採泥器が着水時に氷盤に接触すると作動してしまうため、採泥器の投入前に「しらせ」のスクリューを回して艦尾の氷盤を排除する必要がある。海氷域で係留系を回収する際は、浮上した係留系の周囲に氷盤があると回収用ロープによって係留系を捕捉することが困難なため、事前に「しらせ」が浮上予想点付近を航行・砕氷し、ある程度の開放水面を作ることが必要である。



写真Ⅱ.2.1.2.4-1 係留系設置の様子

写真Ⅱ.2.1.2.4-2 採泥器を投入する様子

2.1.2.5 トッテン氷河沖海洋観測(AJ0902-05)

平野 大輔

【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取得する事を目指す。

【実施経過】

2018年3月6日～7日にかけて、トッテン氷河前面海洋の6地点においてCTD採水/CTD-LADCP観測の停船観測を実施した。また、2018年3月4日～8日にかけて、しらせ航路上51地点においてXCTD観測を実施した。XCTD観測に関しては、当初予定していた以上の測点で実施し、Dalton Polynya～Moscow University Ice Shelf～Totten Glacierに至る広範囲の海洋観測データを得ることができた。限られたシフト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。

【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投下中の水深をリアルタイムで把握することができない。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ったため、CTD 観測中「しらせ」は常にドリフトし続ける。観測開始時には 950m あった水深が終了時には 860m 程度となり、CTD が着底した。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。

2.1.3 地球システム変動の解明を目指す南極古環境復元

2.1.3.1 夏期ドーム旅行(AJ0903-01)

川村 賢二

1) 概要・経過

2017 年 11 月 3 日に 59 次隊のドーム旅行参加者 9 名（川村、藤田、中澤、大藪、大野、杉浦、小林、赤田、宮岡）は他の先遣隊メンバーとともに DROMLAN を利用して昭和基地に到着し、58 次越冬隊からの参加者（伊藤）および支援員 4 名とともに 11 月 8 日に S16 に移動した。橇積み等の準備の後、10 名は 11 月 13 日に S16 を出発し、観測や依頼作業を実施しながら NMD ルート経由で 12 月 9 日にドームふじ (DF) に到着した。その後、ドーム基地南方の NDF、南東の BC2、北西の BC3 の各点に移動し、それぞれの場所において本隊は定点における各種観測を実施し、氷床レーダ搭載車 1 台は周辺数十キロ圏内のレーダ探査を実施した。最後にドームふじ基地に戻り、第 2 期深層コアを橇積みして 1 月 11 日に帰路出発し、MD ルート経由で 1 月 24 日に S16 へ戻った。途中、1 月 23 日に H128 においてアイスコア等の雪氷試料をしらせに空輸した。以下に各実施事項について述べる。なお、各見出しの右に当該観測等を中心的に実施した隊員または執筆責任者を挙げたが、ほぼ全ての項目について、実際の作業等には設営系隊員と他の観測系隊員が参加した。

a) 第 2 期ドームふじ深層アイスコア輸送

川村 賢二

ドームふじ基地到着後の 2017 年 12 月 11 日から 13 日にかけて、ドームふじ基地内に保管されていた第 2 期深層コアの輸送準備を実施した。11 日にはドーム基地の南側入口を掘り出し、基地内全体を視察した。その後、北側にあるコア搬出口および人員の昇降口を掘り出し、屋外のデポ棚からは、作業に必要なローラーコンベヤ（以下、「ソロバン」という。）や銀マットを掘り出した。既設の昇降機は、ヒートガンで暖めれば問題なく作動することと、現在の雪面の高さまで荷台が上がることを確認した。12 日にはコア輸送用の古布団と銀マットを搬出口付近の雪面に固めて置き、コア貯蔵庫にて中ダンへのマーキングおよびコア搬出口付近への移動を行った。NDF、BC2、BC3 において観測を行った後に 1 月 8 日にドームふじ基地に戻り、コア搬出に取りかかった。搬出口から至近距離（約 3m 離れた場所）の雪面（基地の長手方向に並行）を PB300 により掘り下げることで、2 トン橇の木枠とソロバン、昇降機の荷台の高さを揃えた。こうすることで 1 箱 32 キロある中ダンの移動距離と高さの差を最小化して効率よく積載できた。人員の配置と数は、コア貯蔵室の箱運搬に 2 名、昇降機操作に 1 名、表面で昇降機からソロバンへの移し替え 1 名、ソロバンの中継 1 名、橇上での積載 1 名で、合計 6 名であった。橇への雪詰めと銀マットがけは、橇をそれぞれの作業場所へ PB300 で引き回して実施し、また、ブレードで予め橇が来る位置の左右に雪を積んだため、雪詰めも素早く行えた。その結果、1 月 9 日午後から翌午前までの実質 1 日の短期間で、5 橇に 173 箱の積載が完了した。なお、これらの作業には基地内の作業車も加わり、1 橇ずつ完成させることを繰り返した。最後の橇の積載前には、野外の雪面下にデポされていた掘削チップ 40 箱を昇降機によってコア貯蔵室に降ろした。ドームふじの気温が高めで推移していたため、コア空輸までの期間を極力短くすべく、1 月 11 日にドームふじ基地を出発し、一日あたりの走行距離を計画より延ばしたことで、空輸地点である H128 に 1 月 22 日に到着した。1 月 23 日に CH へリ 1 機 8 便による空輸を行った。この際、積載時間の短縮のため、2 トン橇を PB300 でヘリの近くまで押し、そこからナンセン橇に乗せ替えてヘリに運ぶことにした。予め銀マットと雪の一部は取り除いておき（あおりは外さない）、2 トン橇の移動後に中ダンが迅速に取り出せるようにした。多くのしらせ乗組員およびしらせ乗船の観測隊員の協力を得て、第 2 期ドームふじコアと今回採取した浅層コア、積雪試料等の冷凍試料 320 梱は、しらせ搭載のリーファーコンテナ 2 台（計 299 箱）および第 2 観測室冷凍庫（21 箱）に無事収納された。リーファーコンテナは中ダン 6 段積みにて満杯となった。リーファーコンテナ設定温度は -28°C であり、この温度を保って日本へ輸

送する。

b) 氷床レーダ観測

藤田 秀二

内陸行動中のほぼ全行程にわたり、氷床探査用の VHF 帯レーダを用いて、氷床の氷の厚さ、氷床内層の分布、それに氷床底部の状態の探査を実施した。レーダを実際に搭載したのは 2 台の雪上車(111 号車、115 号車)である。3 台のレーダを用意し、それぞれを相互バックアップ機とした。実際に常時使用したのは 2 台のレーダであり、機器の状態に応じて適宜交換して運用した。移動した全行程を便宜上 7 区間 (あるいは地域) に分ける。ドームふじ周辺の区間では、レーダ車が燃料・食糧を積んだ橇を 1 台引き、2 名が乗車し、数泊ごとに本隊に合流して人員交代や燃料・食糧補給をした。

- (1) 往路 S16 からドームふじ基地に至る約 1,050km の区間 (観測実施は 2017 年 11 月 15 日～12 月 9 日)
- (2) ドームふじから NDF に移動し、NDF を中心としてその近傍をカバーする約 600km² の範囲(2017 年 12 月 17 日～12 月 21 日)
- (3) NDF の南西側の約 2,500km² の範囲の地域 (2017 年 12 月 22 日～12 月 27 日)
- (4) NDF、ドームふじ、BC2 に囲まれる約 2,500km² の範囲の地域 (2017 年 12 月 29 日～2018 年 1 月 2 日)
- (5) BC2 の東側約 1,500km² の範囲の地域 (2018 年 1 月 3 日～1 月 5 日)
- (6) ドームふじの北西側約 3,000km² の範囲の地域 (2018 年 1 月 6 日～1 月 10 日)
- (7) 復路ドームふじ基地から S16 地点に至る約 1,050km の区間 (2018 年 1 月 11 日～1 月 24 日)

往路 (1) の観測は予備的なものとして実施し、レーダを調整しつつ、運用やトラブル処理への習熟をはかった。(2) 以降の観測ではアンテナを利得の高いアンテナに付け替え、特に氷床深部の状況を把握しやすい観測設定とした。ドームふじ近傍でのレーダ観測の総走行距離は約 2,990km。概ね 5km の測線間隔の観測でカバーした総面積は約 1 万 km² となった。観測を目的とした走行では、9 割以上の測線でデータの取得に成功した。

c) 浅層アイスコア掘削 (NDF、BC2、BC3)、掘削孔温度計測

ア) NDF

川村 賢二・中澤 文男・大藪 幾美

12 月 17 日にドームふじ基地から NDF 地点に移動し、18 日に掘削場を設営し、19 日から 27 日にかけて 152m 深までの掘削を実施した。表面から数 m 深まではしもざらめ雪であったため、通常のコアキャッチャーでのコアブレイクと回収が非常に難しく、また参加メンバーに南極内陸での掘削経験がなかったため、コアキャッチャーのパネ調整などの試行錯誤に時間を費やした。針金や単管を切り開いた鉄板で即席のコアキャッチャーを製作し、そのうち単管から製作したもの(幅は通常のコアキャッチャーと同じで長さが 80mm 程度のもの)がうまく機能した(その後の BC2 と BC3 でも活躍した)。掘削 3 日目に 10 数 m を超えてくるとコアの強度が上がり、ほぼ毎回コアが上がってくるようになった。掘削のスキルを高める目的もあり、コア断面やチップの状態を確認しながら行ったため、初期は進捗が遅く掘削機周りの人数も多かったが、習熟度が上がってからは 2～3 人での操作が可能になったことや、一日の作業時間を増やしたこと、交代で休憩を取ることなどにより、遅れを取り戻せた。取得されたコアは現場で重量測定、尻合わせと長さの確定、状態の確認を行い、コアログへ記載した。コアは 50cm のコアケースに収まるように適宜切断し、収納した。コアケースは中ダン(計 58 箱)に入れ、雪とともに梱包した。掘削終了後の 28 日にはドリルの先端に固定したビデオカメラによる掘削孔内の撮影と、多数の「温度とり」による掘削孔温度計測も行った(5、10、15、20、25、30、40、50、60、70、80、90、105、120、135、150m 深に設置)。10m 深の雪温は、-56.4℃であった。掘削場の撤収と橇積みは 29 日に終了した。他のコアとともにドームふじ基地を経由して 1 月 22 日に H128 まで輸送し、1 月 23 日に H128 からしらせに空輸し-28℃設定の冷凍コンテナに搬入した。この状態で日本に輸送する。

イ) BC2

中澤 文男・川村 賢二・大藪 幾美

12 月 31 日から 1 月 2 日にかけて、ドームふじ基地の南東 44km の地点 BC2 (Base Camp 2 ; 77° 35' S, 41° 01' E) において浅層コア掘削を実施した。掘削場の設営は 12 月 31 日の午前に行い、コア掘削は 12 月 31 日午後から 1 月 2 日に行った。表層数メートルの雪質は NDF と同様し

もざらめ雪であった。この脆い雪質の深度では、NDF で作成した大型コアキャッチャーを使用し、コアの切断と回収を容易にした。また、1回で掘削するコア長を約70cmにし、これによりコアバレル内にチップが詰まり、コア回収を容易にすることができた。その後、約70cm長のコア掘削を引き続き実施し、掘削スピードの向上を図った。日々の掘削到達深度は、12月31日は8.6m、1月1日は23.9m、1月2日は41.0mであった。取得されたコアはNDFと同様、現場で初期解析を行ったのち梱包した（中ダンで計15箱）。掘削孔を利用し、掘削孔の温度を測定した（温度センサーは5、10、15、20、30、40m深に設置）。10m深の雪温は、 -58.1°C であった。1月2日に橇に積み、他のコアとともにH128からしらせへ空輸され、冷凍コンテナに保管された。

ウ) BC3

大藪 幾美・中澤 文男・川村 賢二

1月4日から7日にかけて、ドームふじ基地の北西約30kmの地点（Base Camp 3； $77^{\circ} 04' \text{ S}$ 、 $39^{\circ} 32' \text{ E}$ ）において浅層コア掘削を実施した。掘削場の設営は4日と5日午前、コア掘削は5日午後から7日にかけて行った。風速が10m/s前後であったため防風幕を立てた。表面から10m付近までは他の2地点と同様に雪質が脆く、コアカットと引き上げが難しかったが、コアを長めに掘削し（70cm程度）チップをバレルに満タンに詰めたり、NDFで作成した大型コアキャッチャーを使用したりしたことで、他の2地点と比べスムーズに掘削することができた。最終深度はケーブル長で43.32mであった。取得されたコアはNDFと同様、現場で初期解析を行ったのち梱包した（中ダンで計15箱）。掘削孔を利用し、掘削孔の温度を測定した（温度センサーは5、10、15、20、30、40m深に設置）。10m深の雪温は、 -56.2°C であった。1月7日に橇に積み、他のコアとともにH128からしらせへ空輸され、冷凍コンテナに保管された。

d) 積雪ピット観測

ア) キャンプ地における物理観測

大野 浩・杉浦 幸之助

悪天時を除き、往復路のキャンプ地で、30cmピット観測を計36回行った。積雪層位の目視観察を行うとともに、0~2、5~7、10~12、15~17、20~22、25~27、30~32、40~42、50~52cmの深度で積雪の密度測定を行った。また、密度測定と深度を合わせて、IceCuBeシステムを用いた積雪比表面積の測定と、積雪の顕微写真撮影を行った。なお、ほとんどのキャンプ地では、先頭車であるPB300が雪面を予め1m以上掘り下げおき、その壁面を成形する方法を採ったため、最後尾の観測車両に乗った担当隊員の作業量と時間が大幅に減少した。

イ) NDFにおける4mピット

大野 浩・杉浦 幸之助・中澤 文男

ピット観測は、NDF（ $77^{\circ} 47' \text{ S}$ 、 $39^{\circ} 03' \text{ E}$ ）において12月26日から28日に実施した。12月26日に表面（0cm）~201cm深までの積雪層位目視観察を行うとともに、積雪密度測定と積雪試料の採取を実施した。密度測定は3cm間隔で行った。試料は、化学成分および水同位体用、ブラックカーボンおよびダスト用、硫酸および硝酸同位体用に分けて採取した。試料採取間隔はそれぞれ3cm・3cm・30cmであった。硫酸および硝酸同位体用試料のみ、試料採取は180cm深で終了した。ダスト用の試料については、上記に加えて0~30cmの部分を1cm間隔で別途採取した。また、物理解析用に、一辺約7cmの積雪ブロックを1-プロモドデカンで固定した試料を7箇所採取した。12月27日には201~402cm深部分の積雪層位目視観察を行うとともに、密度測定と積雪試料の採取を実施した。密度測定と試料採取は3cm間隔で行った。試料は、化学成分および水同位体用、ブラックカーボンおよびダスト用のものをそれぞれ採取した。また、物理解析用の積雪ブロックを8箇所採取した。12月28日には雪温の測定を10cm深毎に行った。

e) 表面積雪サンプリング

中澤 文男・大野 浩・杉浦 幸之助

・ルート沿いサンプリング

化学/同位体、トリチウム、ベリリウム、昇華分析、硝酸/硫酸同位体

化学成分および水同位体の分析を目的とした表面積雪試料の採取を、S16~DF間の往路・復路で、約10km毎に計207地点で実施した。また、降雪が多かった時は積もった新雪も採取した。これは計5地点で行った。トリチウムの分析を目的とした表面積雪試料の採取を、S16からDFのルート上で、往路は約10km毎、復路は約20km毎に計156地点で実施した。ベリリウム分析用試料は、S16からDFへ向かう往路において、標高3400mまでは高度約150m毎に、その後は距離10km

毎に採取した。試料数は合計 44 個であった。硝酸および硫酸の同位体分析用試料は、S16 から DF までの往路で 2~3 日おきに採取された。試料は、積雪の 30~80cm 深部分をまとめて採取した。取得した試料数は計 11 個であった。昇華分析用の表面積雪を、復路のキャンプ地で計 12 サンプル採取した。加えて、S16~とつつき岬間でも計 6 サンプル採取した。

・ドーム基地周辺 3 地域間の移動中におけるサンプリング

12 月 17 日に DF80 において、化学成分・水同位体・トリチウム・ベリリウム・硝酸および硫酸同位体を分析する目的で、雪試料を採取した。試料は、化学成分および水同位体用、トリチウム用、ベリリウム用、硫酸および硝酸同位体用に分けて採取した。化学成分・水同位体、トリチウム、およびベリリウム分析用試料は表層の雪を、硝酸・硫酸同位体分析用試料は、積雪の 30~80cm 深部分をまとめて採取した。また、化学成分・水同位体用の試料は DF から NDF への移動時と、NDF から BC2 への移動時においても、それぞれ 5 地点と 2 地点で採取された。

・宇宙塵/同位体標準のためのサンプリング

一般研究観測（Ⅱ.2.2.7.1 ドームふじ基地近傍の表層雪の採取 AP0914-01）にも記載した。宇宙塵および多目的利用のための表面雪採取を、1 月 7 日に BC3 にて実施した。雪は表面から 10cm 深までの部分の中ダン 30 箱分採取した。コア試料とともに H128 からしらせに空輸し、冷凍コンテナおよび第 2 観測室冷凍庫に収納した。

f) 雪尺観測 大野 浩・中澤 文男・杉浦 幸之助・大藪 幾美

S16 からドームふじ基地への往復のときに観測を実施した。54 次隊以来 5 年ぶりの観測であったため、雪尺のメンテナンスは、ルート沿いに 2km 毎に設置されているものは計 169 箇所、定点における雪尺網・雪尺列では計 82 本の竹竿を立て替えた。往路では S16~みずほ基地間、中継拠点~ドームふじ基地間、ドームふじ基地~NDF 間で雪尺観測を実施した。復路は、往路では通らなかった、中継拠点~みずほ基地間の MD ルート上で観測を実施した。雪尺観測は、雪尺の高さの測定とともに、ポケット GPS による位置測定、雪面状態の記載と写真撮影を行った。

g) 無人自動気象観測装置の設置およびメンテナンス 杉浦 幸之助

内陸行動中、H128・みずほ基地・中継拠点・ドームふじ基地・NDF において既存の無人気象観測装置のメンテナンスや装置の撤収を行った。また NDF では新たに無人自動気象観測装置を設置した。詳細は以下の通りである。

(1) H128 (ARGOS 型)

往路：測器高の計測・外観のチェック（写真撮影）・緯度経度の記録・装置復旧のための電源リセット（2017 年 11 月 14 日）

復路：ソーラーパネル電源の切り離しとデータ回収（2018 年 1 月 23 日）

(2) みずほ基地 (ARGOS 型)

往路：測器高の計測・外観のチェック（写真撮影）・緯度経度の記録（2017 年 11 月 23 日）

(3) 中継拠点 (ARGOS 型)

往路：測器高の計測・外観のチェック（写真撮影）・緯度経度の記録（2017 年 12 月 2 日）

(4) DF (ARGOS 型と CMOS 型)

往路：ARGOS-AWS の測器高の計測・外観のチェック（写真撮影）・緯度経度の記録、CMOS-AWS の測器高の計測・外観のチェック（写真撮影）・緯度経度の記録・撤収（2017 年 12 月 14 日）

(5) NDF (ARGOS 型と CMOS 型)

往路：CMOS-AWS の測器高の計測・外観のチェック（写真撮影）・緯度経度の記録・撤収（2017 年 12 月 29 日）、ARGOS-AWS の新規設置・測器高の計測・外観のチェック（写真撮影）・緯度経度の記録・動作確認のためのデータ回収（2017 年 12 月 24 日~29 日）

復路：ARGOS-AWS のプログラム入れ替え、ソーラーパネル電源の切り離しとデータ回収（2018 年 1 月 10 日）

h) 降雪観測 杉浦 幸之助

一般研究観測（ドームふじ気候 AP0911-02）にも記載した。NDF と BC2 において、雪面から 1m

高に吹雪計を設置して、飛雪粒子の数フラックスを昼から夜にかけて連測観測した。実施日はそれぞれ 2017 年 12 月 19 日から 12 月 29 日まで、及び 2017 年 12 月 31 日から 2018 年 1 月 2 日までである。

- i) インターバルカメラ 杉浦 幸之助
一般研究観測（ドームふじ気候 AP0911-02）にも記載した。以下の 4 箇所にインターバルカメラを設置した。S16: 69.58° S, 41.99° E (2017 年 11 月 15 日)、みずほ基地: 70.70° S, 44.28° E (2017 年 11 月 23 日)、中継拠点: 74.01° S, 43.00° E (2017 年 12 月 2 日)、ドームふじ基地: 77.31° S, 39.71° E (2017 年 12 月 13 日) である。画像は SD メモリーカードに記録される。
- j) 気象観測 大藪 幾美
移動・滞在中の全期間、1 日 2~3 回の気象観測を行った。観測内容は気温・気圧・風速・風向・雲量・雲形・視程・大気現象である。気象観測は未経験であったため、S16 にて 58 次の気象隊員から観測方法の講習を受けた。現場では、雪上車がある場所から風上側に 10m 程度離れた場所で観測した。気圧・気温・風速には Kestrel 気象計を使用した。視程、雲量、雲形、大気現象は目視で行った。
- k) 他部門の依頼作業
- ア) 無人磁力計メンテナンス 大藪 幾美
みずほ、中継拠点、ドームふじの各測器のメンテナンスを滞りなく実施した。詳細は II 2. 2. 1. 3 ドームルート上の無人磁力計観測点保守（内陸、夏）(AP0902-03) に記載。
- イ) 全天オーロラカメラおよびデータ回収 中澤 文男
事前トレーニング通りに滞りなく行った。詳細は II 2. 2. 2. 1 ドームふじオーロラ光学観測 (AP0904-02) に記載。
- l) 設営的課題 川村 賢二
- ア) 内陸トラバースルート整備、PB300 の初ドーム往復
ルート旗（雪尺）のメンテナンスについては、上記、雪尺観測の項目に記載した。
今回の旅行では PB300 が整地しながら先頭を走行し、区間によっては除けた雪を風下側に寄せて土手を築きながら走行した。整地後の雪面は、サスツルギ帯でもなだらかな起伏となった。朝の出発前に雪面に貼り付いた櫓をブレードで押し剥がす作業などもあり、SM100 と櫓へのダメージは従来と比べてかなり減少したはずである（例えば、最前列のドラム缶のリークは今回ゼロであった。また、SM100 の速度はサスツルギ帯でも 8 km/h を維持できた）。往復で同じルートを通った際には、往路で整地されたトレースの視認は比較的容易であったが、トレース上に新たなドリフトやサスツルギができていたため、復路においても整地は必要であった。しかし、トレース上に新しくついた雪は柔らかかったため、除雪・整地しながらの PB300 の車速は往路より上がった。キャンプ地や内陸到着後における作業車としての役割も大きく、ドラム掘り出し・積替え、デポ物資掘り出し、ドーム基地入口掘り出し、コア櫓積みなどの諸作業、雪氷試料空輸時の 2 トン櫓の取り回し、毎晩のキャンプ地でのピット作成、雪面が悪いキャンプ地での整地などが、作業時間の大幅短縮や一日走行距離の増大につながり、全体の旅行期間を短縮できた。今後のドーム旅行にも PB300 は重要であると言える。
- イ) ドームふじ基地視察、ドームデポ資材・燃料掘り出し
基地は、第 2 期掘削場のドリルタワーの天井部も含めて、ほぼ全てが雪に埋まっている。基地内の建物部分は、形を留めているが天井がたわんでいる部分もある。また、第 2 期掘削場の天井がだいぶ下がっている（掘削場の床から単管による補強が入っているが、単管の柱の間の中央部分が下がって来ている）。
次期深層掘削で使用可能なコア櫓やコアケースなど、基地内の物資の一部をコア解析室に集積した。
ドームのデポ物資は、一部が雪面に顔を出しているのと、第 54 次隊の新規デポ棚（2 個）以外は、ほぼ全てが 50cm 以上の積雪の下にある。今回は、ドームコアの輸送に必要な銀マットやブル

ーシート、ソロバン、国内に持ち帰って整備するロボットモジュール（コア解析物品）、基地内にデポする掘削チップを掘り出した。第 54 次隊のデポ棚は雪面に置き直した。また、全てのデポ燃料を掘り出し、数本ずつ固めて置き直した。第 59 次隊で持ち込んだ物資で、ドームふじ基地に残置するもの（昇降機・コアケース・中ダン・スコップ）は、新たなデポ棚を作らずにコア解析室に置いた。

2) 問題点・課題

川村 賢二

- ・今後、第 2 期ドームコア掘削孔へのアクセスを維持するための作業を計画しているが、今回と第 54 次隊以前の基地内の状態を比較しつつ、現場での作業性や安全面を考慮して実施計画を作成する必要がある。
- ・ルートの整地や内陸における作業車として、PB300 の能力は非常に高いことが分かった。車両の能力を活かすためには、スキルの高いオペレーターと整備士の継続確保が不可欠であることも明らかとなった。熟練したオペレーターによる整地しながらの車速は、サスツルギ帯で 5~6 km/h 程度であるため、PB300 の出発は SM100 より 1~2 時間早くして運用した。長時間の走行になるため、交代人員の必要性も高い。
関連して、次回の内陸旅行においては、今回のトレースが容易に視認できるかどうか確認する必要がある。また、今回のトレースを再整地して走行する場合に、PB300 の車速が今回より上がるかどうか確認の必要がある。
- ・今回使用した SM100 (109, 111, 115, 117) は個体によってエンジンや年数が異なるが、走行不能となるような重大なトラブルは発生せず全車無事に帰還した。しかし、車両によってはデフ温度の上昇や排気の室内流入などが発生した。旅行中の修理には限界があるので、十分な整備やオーバーホールによる車両状態の維持向上が不可欠である。
- ・NMD ルートと MD ルートの走行実績を今後検討し、効率的な移動のためのルート選びを行う必要がある。PB300 を使用する場合は距離が短い MD ルート、SM100 のみの旅行では起伏が比較的小さい NMD ルートが主体など、車両の組合せや運転者の技術レベルによっても選択が変わってくる。
- ・今後の内陸旅行を考えた場合、トイレ・シャワー・食事スペース・寝室・リビング等の生活環境の整備が必要である。次回の内陸旅行では国際共同探査が計画されており、また次期深層掘削における居住環境は建物でなくモジュールなどの利用が想定されている。現状の居住モジュール（今回は不使用）は幅が狭く、寝場所としても食事場所としても十分な機能を持たないことや、居住・機械モジュールとも断熱が悪いこと、暖房が故障しているため（そもそも高所対応でない）ジェットヒーターを使用していること、機械モジュールに設置されている発電機の排気口がドアに隣接していることなど、内陸への旅行中や滞在中の長期にわたる居住にとって現状の設備は危険や不便が大きい状態となっている。今後新たなモジュール等を導入する際には、例えば発電機は独立したモジュールに納めて常時稼働させ、そこから居住空間に常時暖房や電源を供給することや、発電機モジュールに造水・トイレ・シャワーの設備を併設すること、居住空間には机を設置して走行中のデスクワークを可能にすること、高断熱とすること、食事空間の幅を広く取ることなど、多くの検討課題がある。
- ・第 60 次隊の夏期ドーム旅行においては参加人数が多いため、「ドーム夏宿」（緑色のモジュール）を使用したいが、左右の脚をつなぐバーが不安定であると聞いている。第 59 次隊越冬期間中の確認と対応が課題となっている。
- ・食糧の輸送用に幌櫓が有用であったため、第 60 次隊夏期ドーム旅行でも使用したいが、幌の程度が悪い。次回の旅行に使用できる場合でも、その後修理が必要である。
- ・小型ディーゼル発電機（100V と 200V 一台ずつ）をトイレ・風呂櫓（前方に発電機と燃料ドラムと一部物資を、後方にラップポントイレと風呂桶を積んだ幌櫓）に積載し、ラップポンや PB300 の夜間の保温ヒーター、風呂暖めに用いた。ところが旅行の前半に 2 台とも故障し、代わりに櫓に積載した車載発電機も 2 台が故障し、計 4 台が使用不能になった。そのため、帰路においては観測用のガソリン発電機を設営用途に回して乗り切った。寒冷と高所のため、冷えたディーゼルの始動には時間と手間がかかる（機械モジュール内の発電機もスプレー式スターターを毎回必要

とした)。ガソリン式は軽く(2.5~3 kVA 程度の場合、ディーゼルが約 100 kg でガソリンは約 30 kg)、始動も良好であった。これらの経験から、またトイレの電源ということも考えると、小型発電機はガソリン式が良い。一方、ディーゼル発電機には燃料が車輦と共通というメリットがあるので、両方の携行がベストである。現状の車載発電機は経年劣化が大きいため、オーバーホールや更新の必要がある。

2.1.3.2 宗谷海岸での地形地質調査に基づく氷床後退史の解明(AJ0903-02)

菅沼 悠介

1) 観測概要

後期新生代の氷床変動史を解明する事を目的として、宗谷海岸沿岸に広がる湖沼や浅海域において、新たに開発したパーカッションピストンコアラーを用いて従来よりも長尺の湖底・海底堆積物を採取した。また、宗谷海岸およびプリンスオラフ海岸の広域において、地形地質調査を実施し、岩石試料採取および UAV を用いた高精度地形情報の取得を行った。

2) 観測経過

JARE59 の先遣隊として、Dronning Maud Land Air Network (以下、「DROMLAN」という。)の提供する航空網を利用し、トロール基地およびノボラザレフスカヤ基地滑走路を経由して、11月3日に昭和基地に到達した。新たに開発した携帯型パーカッションピストンコアラーを用いて、西オングル島、ラングホブデ、スカルプスネス、およびスカーレンの各地の湖沼および浅海域の23カ所から、計26本の堆積物試料を採取した。試料を採取した湖沼においては、正確な高度情報を得るために、高精度GPSによるスタティック測位を行った。また、上記のエリアに加えて、オメガ岬西岩、ヒューカ、パッダ島、ホノール奥岩、およびヤルトオイ島において地形地質調査を実施し、75カ所から計740kgの岩石試料を採取した。高精度地形情報の取得のため、UAV飛行はスカーレン、スカルプスネス、およびパッダ島で実施した。実施経過の詳細は以下の通り。

- ・2017年11月3日~2017年11月7日 昭和基地に到着後、海氷上行動訓練および雪上車運転訓練を実施し、その後は前年度に第58次物資として、および今年度DROMLANを用いて輸送した湖底・海底堆積物掘削用機材の確認・整理を行った。
- ・2017年11月7日~2017年11月13日 西オングル大池、西オングル島東池、およびわかどり島南西海氷上において、湖底・海底堆積物の掘削を実施した。
- ・2017年11月14日~2017年11月16日 雪上車2台(SM414およびSM415)と複数のソリに調査旅行物資を搭載して、ラングホブデ雪鳥沢小屋まで移動した。ラングホブデまでの海氷上ルートについては、従来のオングル島の東側を回るルートが既にシャーベットアイスによる雪上車のスタックが多発していたため、新たに作られたオングル島の西側をまわる西オングル~豆島~オングルガルテンルートを利用した。ラングホブデ雪鳥沢小屋を拠点として、ザクロ池、雪鳥池、および西ハムナ池にて湖底堆積物の採取を行った。
- ・2017年11月17日~2017年12月24日 スカルプスネスきざはし浜小屋に拠点を移し、オーセン湾、椿池、はまなす池、くわい池、仏池、如来池、菩薩池、長池、ひょうたん池、箸置き池、皿池、および親子池において、湖底堆積物の掘削を実施した。11月22日~25日の間はなまず池にBCをおき、なまず池、トリリンググプタ北部のノリマタ湾(仮称)、および奥池での湖底・海底堆積物の掘削を実施した。スカルプスネスきざはし浜小屋を拠点として活動する期間の救援フライトの着陸地として、きざはし浜沖、オーセン湾、および神の谷池の視察を行った。はまなす池からの帰路において、SM415のエンジンにトラブルが発生し、走行が不可能となった。雪上車回収チームの機械隊員による処置でもトラブルは解決しなかったため、SM415はきざはし小屋前にデポすることとなった。しらせ到着後の12月23日には西ハムナ池へのヘリコプターオペレーションが実施され、湖底堆積物を採取することができた。
- ・2017年12月25日~12月28日 スカーレン小屋へ移動し、スカーレン大池の堆積物掘削を実施した。また、そのほかの湖沼についても偵察を行い、スカーレン北東部に位置する南北に連続する湖については、将来的な掘削候補地として適していることが分かった。
- ・2016年1月2日~1月31日 CHおよびASによるヘリコプターオペレーションを利用して、西オ

ングル島、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン、オメガ岬西岩、ヒューカ、パッダ島、ホノール奥岩、およびヤルトオイ島において、地形地質調査を実施し、岩石試料を採取した。また、UAV を用いて、スカーレン、スカルブスネス、およびパッダ島において高精度地形情報の取得を行った。また、この間にハス池へのヘリコプターオペレーションが実施され、湖底堆積物を採取することができた。

- ・2018年2月1日～2月10日 全ての調査が終了後に物資梱包を行い、DROMLAN での帰国準備作業を行った。

2.2 一般・萌芽研究観測

2.2.1 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

2.2.1.1 アムンゼン湾での無人観測関係作業（夏）(AP0902-01) 内田 ヘルベルト 陽仁・加藤 千尋

【概要】

しらせ帰路において、アムンゼン湾リーセルラルセン山域に設置した無人磁力計、風向風速計および無人オーロラ観測装置の点検、保守作業を行った。ヘリコプターによる日帰りオペレーションとして実施した。

【実施経過】

2018年2月21日

しらせヘリ (CH91) にて58次ヘリ着陸点 (66° 47' 40.79" S, 50° 34' 49.79" E) に着陸。物資を降ろした後機器設置場所へ移動。機器の点検、保守作業を行った。作業終了後同着陸地点からピックアップ、しらせへ帰艦した。

1) 無人磁力計の保守

CFカードを取り出して記録データをPCへ移した後磁力計に戻して観測を再開した。

2) 風向風速計の保守

データ記録用CFカードおよびバッテリー2台を交換した。

3) 無人オーロラ観測装置の点検、保守

記録用SDカード及びmicroSDカードの交換作業並びにHKデータ異常の原因を調べるための調査を行った。

【問題点・課題】

- ・風向風速計のCFカード読み込みが何らかの原因で失敗した場合、CFカードのフォーマットが必要となることが判明。従って、CFカードリーダーを準備しておく必要がある。
- ・無人オーロラ観測装置のソーラーパネル1枚にひび割れを視認(図II 2.2.1.1-1)。原因は不明であるが飛来物あるいは強風による振動等によるものと推察される。今後、発電量の低下がある場合に交換の必要が予想されるため、その手順等について検討しておく必要がある。
- ・無人オーロラ観測装置用の風力発電機1台に破損を確認(図II 2.2.1.1-2)。修理又は交換作業が必要。
- ・無人磁力計の保守作業は作業時間が長いため、ヘリの着陸地点は可能な限り設置場所に近いことが望ましい。今後のヘリの着陸地点は第59次隊同地点とすべきである。

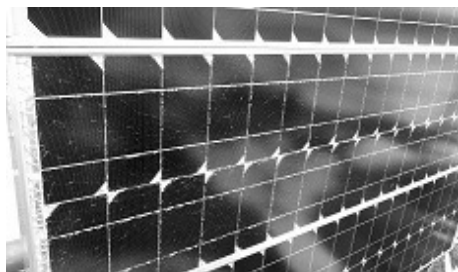


図 II 2.2.1.1-1 ソーラーパネルひび割れ



図 II 2.2.1.1-2 破損した風力発電機

【概要】

無人磁力計の保守とデータ回収、及び、引継ぎのため、南極大陸内陸域の H68、及び、沿岸域のスカーレン、インホブデへのヘリコプターによる日帰りオペレーションを行った。

【実施経過】

1) 国内訓練

2017年10月12日 手順と実際の測定、CFカードの交換手順の確認、その後観測再開までの手順を確認した。

2) 作業項目：

- (1) 外観から状態の確認
- (2) バッテリーの内部抵抗と電圧の確認
- (3) CFカードからのデータの吸い出し

当初予定していた作業は、磁力計内部に取り付けられたCFカードと、持ち込んだCFカードの交換であった。しかし、最初に作業を行ったH68において、持ち込んだCFカードで磁力計が起動しないトラブルが発生した。そのため、CFカードの交換は行わず、代わりにCFカードリーダーを用いて、磁力計から取り出したCFカード内のデータをPCへコピーした後、使用中のCFカードをそのまま磁力計に戻して磁力計を再起動させた。H68以降に実施したスカーレン、インホブデ、アムンゼン湾における無人磁力計の保守作業についても同様に、CFカードの交換は行わず、使用中のCFカードリーダーでデータを読み出し元に戻すように作業手順を変更した。

- (4) ロガー内蓋のねじを、六角ねじから蝶ねじへ交換

3) 各設置点での作業

2017年12月30日：H68無人磁力計保守

4名でスコップを使い、1時間20分をかけて磁力計システムを掘り起こした。雪面から太陽パネル下端までの高さは75cm、雪面から木蓋までの深さは115cmであった。外観をチェックしたところ、ソーラーパネル、磁力計、支線等に異常は見られなかった。バッテリーの電圧、内部抵抗をチェックしたところ、全てのバッテリーが良好な状態であったため、バッテリーの交換は行わなかった（表2.2.1.2-1）。バッテリー点検簿に記載されたH68設置のBATT#番号（96～99）と、実機のバッテリーに書かれた番号（2017①～2017④）が異なるため、対応を確認する必要がある。また、ロガーの内蓋のねじを六角レンチ無しで開けられるよう、六角ねじから蝶ねじに変更した。ロガーを閉じる際、ロガーの箱の縁に蝶ねじの頭がぶつからない角度に蝶ねじを調整する必要がある。

CFカードの交換を行ったところ、磁力計が起動しないトラブルが発生した。最終的に、CFカードの交換は行わず、代わりに復路CHヘリで輸送して貰ったCFカードリーダーを用いて、磁力計から取り出したCFカード内のデータをPCへコピーした後、使用中のCFカードをそのまま磁力計に戻して磁力計を再起動させ、作業完了とした。現在磁力計に挿さっているCFカード（容量2GB）には、2017年1月10日から2017年12月30日までのデータ約50MBが保存されたままである。上記の作業内容の変更の結果、復路CHヘリを30分間H68で待機させる事となったが、今年のデータの回収と今年の観測の継続の両方を達成した。昭和基地へ帰還後、回収したデータを情報処理棟内のNASにコピーし、国内PIへ連絡した。

以下に、トラブル発生から作業完了までに行った内容を時系列で記す。

- | | |
|-------|---|
| 12:20 | バッテリーの状態確認を行った後、59次で持参した新しいCFカードを磁力計のロガーに挿してから、プラグをstart側にして起動を試みた。 |
| 12:26 | ロガー内蔵イリジウム端末の画面に何も表示されず起動しないため、一旦停止。 |
| 12:28 | 内蔵イリジウム端末の液晶画面が寒さで壊れているのではないかと考え、起動確認用イリジウム電話が鳴るまで待つことにして再度起動。 |
| 12:38 | 内蔵イリジウム端末画面に何も表示されないまま10分経過しても、起動確認用イリジウム電話に着信が来ないため、停止。両バッテリーBOXを開けてバッテリー端子が緩んでいないかを確認、端子はしっかりと締まっていた。 |

- 12:51 バッテリー BOX を閉じ、再度起動。
- 13:00 内蔵イリジウム端末画面に何も表示されないまま 9 分経過、起動確認用イリジウム携帯電話にも着信が無いため、停止。通信用イリジウム携帯電話で国内 PI へ連絡し指示を仰ぎ、先ず持ち込んだ CF カードの予備品を挿して起動を試みた。
- 13:06 起動。10 分待っても起動せず。再度国内 PI へ電話し、元々挿さっていた CF カードを挿してみて起動するかを確認。
- 13:27 起動。内蔵イリジウム端末の画面に表示が出て起動シーケンスに入ったため、持ち込んだ CF カードに問題がある事が判明。通信用イリジウム携帯電話で国内 PI へ、起動した旨を連絡。CF カードリーダーがあれば、観測データを PC にコピーした後、その CF カードをロガー基板に戻し起動する事で、データの回収と観測の継続が達成できるが、この作業を予定していなかったため、CF カードリーダーは持参していなかった。そのため、通信用イリジウム携帯電話で昭和通信へ連絡し、復路 CH へリで CF カードリーダーを輸送して貰い、データコピーの後 CF カードをロガーに戻してから磁力計の埋め戻しを含む撤収作業を行うために H68 に着陸後 30 分間待機して貰うことが可能かどうか、昭和通信を経由し副隊長に質問し、判断を求めた。同時に、情報処理棟に保管してある CF カードリーダーを復路 CH へリに乗る自衛隊隊員に託してもらおうよう、昭和通信を通して 58 次宙空隊員に依頼した。副隊長から隊長及びしらせ側に確認を行った結果、30 分間待機する事について確約は取れないが、可能な限り急いで作業を行うようにと指示を受けた。ヘリが到着してから最速で作業を完了できるように、観測を停止し CF カードを抜いて PC を準備し、ヘリの到着を待機した。また、上記の通信を行う間、他の隊員 3 名は旗の交換と荷物の片付けを行い、撤収の準備を整えた。
- 14:45 CH へリが H68 に着陸。CF カードリーダーを受け取り、データのコピーを開始。約 2 分で完了した。CF カードを元に戻し、手順書に沿ってシステムを起動。内蔵イリジウム端末の画面に表示が出たことが確認できたため、起動確認用イリジウムの着信を待たず、磁力計の撤収（コネクタの自己融着とビニールテープ、蓋を閉じて雪を埋め戻し）を行った。
- 15:17 CH へリが離陸
- 2018年1月16日：スカーレン無人磁力計保守
- 外観をチェックしたところ、ソーラーパネル、磁力計、支線等に異常は見られなかった。バッテリーの電圧、内部抵抗をチェックしたところ、全てのバッテリーが良好な状態であったため、バッテリーの交換は行わなかった（表 2.2.1.2-1）。今回から持参した CF カードリーダーを使用して、CF カード内のデータを PC にコピーし、CF カードをそのまま磁力計に戻した。起動の操作を行ったところ、ロガー内蔵イリジウム端末の画面が表示されたため、ロガー箱を閉じ、コネクタに自己融着テープとビニールテープで養生を施した。10 分以上待っても、起動確認用イリジウム携帯電話に着信は無かったが、作業完了とした。昭和基地へ帰還後、回収したデータを情報処理棟内の NAS にコピーし、国内 PI へ連絡した。
- 2018年1月29日：インホブデ無人磁力計保守
- 外観をチェックしたところ、ソーラーパネル、磁力計、支線等に異常は見られなかった。2017 年 4 月末のデータ伝送停止期間入り直前の時点で、インホブデの無人磁力計システムのバッテリー電圧が他の無人磁力計と比較して低かったことから、バッテリーの交換が必要である事を見込んでいた。バッテリーの電圧、内部抵抗をチェックしたところ、4 個全てのバッテリーが使用不可能な状態（#2017⑨:12.4V/5mΩ, #2017⑩:12.3V/16mΩ, #2017⑪:12.4V/44mΩ, #2017⑫:11.1V/30mΩ）であったため、4 個全て昭和基地から持ち込んだ物に交換した（表 2.2.1.2-1）。バッテリーの交換後、CF カードリーダーを使用して、CF カード内のデータを PC にコピーし、CF カードをそのまま磁力計に戻した。ロガーの箱を閉じ、起動操作を行った。起動確認ターミナルで経過を確認し、約 2 時間半後に、最後のスリープのランプが点灯（レンジ設定、温度計測、ファイル保存のランプは

点滅状態) し、正常な起動が確認できた。昭和基地へ帰還後、回収したデータを情報処理棟内の NAS にコピーし、国内 PI へ連絡した。

表 II 2. 2. 1. 2-1 バッテリー交換後の点検結果

地点	ボックス番号	通し番号	電圧[V]	内部抵抗[mΩ]
H68	1	2017③	13.62	5.6
		2017⑤	13.58	4.8
	2	2017①	13.56	5.2
		2017④	13.62	4.9
スカーレン	1	13	13.34	3.8
		14	13.38	3.3
	2	15	13.38	3.9
		16	13.32	3.7
インホブデ	1	83	12.65	4.77
		84	12.64	4.41
	2	85	12.64	4.67
		86	12.64	4.67

【問題点・課題】

CF カードリーダーを持ち物に追加する必要がある。情報処理棟宙空物品に 2 台在庫が在る。

内蓋を蝶ねじにしたため、持ち物の六角レンチが必要なくなった。また、ロガーを閉じる際に蝶ねじの頭がロガー箱の縁にぶつくと閉じられなくなるため、蝶ねじの頭を回転させて縁に当たらない角度で閉じる必要がある。

2. 2. 1. 3 ドームルート上の無人磁力計観測点保守（内陸、夏）(AP0902-03)

内田 ヘルベルト 陽仁・大藪 幾美・川村 賢二

【概要】

みずほ基地、中継拠点、ドームふじ基地の 3 か所に設置された BAS 型無人磁力計について、目視による状態の確認と写真撮影、メモリーカードの交換、再起動を、内陸ドーム旅行隊隊員に委託して実施した。

【実施経過】

・国内訓練

2017 年 10 月 17 日に極地研究所にて、国内 PI と第 59 次ドーム隊隊員 4 名、第 59 次宙空隊員 2 名で訓練を行った。作業内容を読み合わせた後、BAS 型無人磁力計の実機を用いて作業手順の確認を行った。加えて、ロガーの扉を開ける際に使用するラジオペンチをドーム隊隊員に引き渡した。

・事前準備

昭和基地において事前の準備として、基地在庫のメモリーカードの初期化と、基地在庫の予備ロガーの動作確認を第 58 次宙空隊員が実施。予備ロガーの動作に問題がないことを確認した後、メモリーカードと予備ロガーを、58 次宙空隊員からドーム隊隊員へ引き渡した。

・各設置点での作業（ドーム隊隊員による報告）

内陸ドームルート沿いの、みずほ基地（11 月 23 日）、中継拠点（12 月 3 日）、ドームふじ基地（12 月 14 日）で作業を行った。各地点では、まずシステム全体をデジタルカメラで撮影し、目視で状態の確認を行った。みずほ基地と中継地点に設置された装置の太陽電池パネルには、表面への雪の付着やその他の異常は見られなかった。一方、ドームふじ基地に設置された装置は、太陽電池パネルの下半分までが雪に埋もれていたため、太陽電池パネルとその周辺の除雪を行い、太陽電池パネルを露出させた。ロガーボックスとその内部のロガーの扉をラジオペンチで開け、ロガーから保温用の緩衝材を取り出し、

ロガーボックスとロガーの内部の写真を撮影した。次に、ロガー下部の電源コネクタを外し、システムを停止した。メモリーカードを交換し、緩衝材を詰め直してから、ロガーの扉をラジオペンチで閉じた。ロガー下部の電源コネクタを繋ぎ、システムを再開した。ビープ音とLEDの点灯・点滅が、手順書に示された通りの正常な動作である事を確認した。最後に、ロガーボックスの扉をラジオペンチで閉じ、ガムテープで目張りをして作業を完了した。観測の停止・開始の時刻と、ロガー番号、ロガーボックス番号を、それぞれ野帳に記録した。各地点で作業完了後、メモリーカード裏面に、観測地点名と回収年月日時刻を記入した。1月31日に昭和基地にて、予備ロガーを含む内陸BAS型磁力計保守関連物品と、回収したデータカード、野帳を、宙空隊員に引き渡した。データカードと野帳は、59次宙空持帰り物品のスチールコンテナに収容し、復路のしらせに搭載した。

【問題点・課題】

特になし

2.2.2 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

2.2.2.1 ドームふじオーロラ光学観測 (AP0904-02)

中澤 文男

1) 概要・経過

12月14日に、54次夏隊がドームふじ基地のPLATO-F制御モジュール(77°19'S, E39°42'E)屋上に設置したオーロラ全天カメラ2式と、モジュール内に置かれた観測データを含むPC制御装置ボックス1式、ならびに接続ケーブルを回収した。作業は9時半に開始し、11時に終了した。

2) 問題点・課題

特になし。

2.2.3 南極底層水昇温・低塩化期における深層循環の変貌解明

2.2.3.1 南極底層水昇温・低塩化期における深層循環の変貌解明 (AP0907-01)

北出 裕二郎・溝端 浩平

【概要】

東京海洋大学練習船「海鷹丸」に乗船し、統計110度の測線に沿った基本観測点および係留観測地点、陸棚上の測点で、海底直上から海表面までのCTD-RMS観測を実施して海洋環境データを取得した。また、CTDフレームには自律式乱流計MR6000を搭載し、水温塩分溶存酸素の観測と同時に海洋微細構造を計測した。南緯61度、東経110度および南緯63度15分東経107度の地点にJARE58で設置した係留系を回収した。南緯63度30分に沿った東西ラインCTD観測を実施した。

【実施経過】

東経110度の基本観測点および係留観測地点、陸棚上の測点においてCTD観測を合計30キャスト実施し、全ての観測点において同時に微細構造のデータを取得した。2系の係留系の回収においては、係留ロープの想定以上の伸びにより、北側の測点の1系のトップブイが海面に出ているが、ロープおよびセンサー類は全て無事回収できた。

【問題点・課題】

今回回収した係留は全長約4kmと長いので、経費節約のため十分な強度を保ちつつ安価なφ14mmのロープを採用したが、ロープの伸び率をこれまで良く使用していたφ16mmロープの経験値から算出していた。実際には、0.02倍程度余計に伸びることで、海面近くまで観測する予定がトップブイが海面に出た状態で1年間の係留観測を実施していた。結果的に、係留地点は季節海氷域の北限付近であったため、海氷が張り出した際にトップのガラスブイが2つ破損した。ブイの下6mに配置されたメモリー式CTDおよび10m下のADP流速プロファイラーは問題無く回収され、データも収録できていることを確認した。今後、設置する際はロープ伸び率を正確に計測しておく必要がある。十分な安全率を加味して係留系の長さを決める必要はあるが、通常なかなか計測出来ない海面付近までの貴重なデータの取得にはそれなりのリスクは覚悟する必要がある。本係留系に関しては、トップブイが全て破損することや途中でロープが切断されることがあっても残りの部分だけを回収できる設計になっていた。今回、被害はガラ

スプイのみで、想定内の破損で済んだと言える。

2.2.4 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

2.2.4.1 船上エアロゾル観測 (AP0910-01)

江竜 和信・平沢 尚彦・山田 恭平・杉浦 裕紀

【概要】

砕氷艦「しらせ」の06甲板より大気を取り入れ、第1観測室において、エアロゾル粒子の物理化学特性の計測を実施した。また、06甲板より大気を取り入れ、第1観測室において、エアロゾル粒子をフィルター上に捕集し、エアロゾル粒子に関する化学組成の場所による違いや変質過程を調査するための分析試料を得た。

観測データを用いて、エアロゾル粒子の光学特性と化学組成について、それらの緯度変化と空気塊の輸送過程との関係を調査する。

【実施経過】

「しらせ」第1観測室には、光散乱式粒子計測器(リオン社製KC-01DとKC-22B、TSI社製OPS Model3330)、偏光光散乱式粒子計測器(POPC)、凝結式粒子計測器(TSI社製CPC Model3772)、エアロゾル散乱係数計測器(TSI社製Nephelometer Model3563)、エアロゾル消散係数計測器(CAPS-EXT)とエアロゾル単一散乱アルベド計測器(CAPS-ALB)(株)汀線科学研究所製)、黒色炭素濃度計測器(Magee Scientific社製Aethalometer AE-31)および3種類のエアロゾルサンプラを設置して、エアロゾル粒子の物理化学特性に関する計測を実施した。06甲板に設置した高さ4m、直径0.2mの筒から第1観測室の天井に取り付けた試料空気分配管を通して、試料空気を各計測器とフィルターフォルダーに導入した。ハイボリュームサンプラは、06甲板に設置した。「しらせ」のラミング開始後は排煙の影響を避ける必要があり、また昭和基地沖に接岸中は「しらせ」艦内で対応者が不在となるため、これらの期間では計測を中止した。

KC-01DとKC-22Bの計測時間間隔はいずれも1分である。航海出発後に両装置の流路の再確認のため正常に稼働するまでに時間を要したが、その後は、概ね往復路ともに正常に稼働した。それぞれの装置から直径0.3 μm 以上と0.08 μm 以上のエアロゾル粒子の個数濃度データを取得した。POPCは、粒子形状による偏光特性の違いを利用し、数分の高時間分解能でエアロゾル粒子を鉱物粒子・人為起源粒子・海塩粒子の3区分に分け質量濃度を推定することを目的として開発された(KoBayashi et al., 2014)。しかしながら、外気温と測定器内部の温度差により、海塩粒子が結晶化してしまい、鉱物粒子と偏光特性が似てしまうことが想定されたため、POPCに加湿装置を設置することで、海塩粒子を潮解させ、鉱物粒子との誤判定を防止するための改良が加えられた。POPCは往復路とも正常に稼働した。稼働中は、加湿器の水温調整を1日1回行った。また、加湿器のポンプ内のシリコンチューブの定期的な交換を行った。OPSは、往路のフリーマントル出航前の立ち上げ時に装置が稼働しなかったが、電源のオンオフ、内蔵のフィルターホルダーの再セットを繰り返すことで稼働した。往路途中、2度装置が停止することがあったが、その都度再起動し計測を継続した。しかしながら、復路の装置立ち上げ時に再び装置が稼働せず、電源のオンオフ等、試行錯誤を繰り返したが最終的に復路での計測は断念した。Nephelometerは往復ともに安定して稼働し、1分間隔の連続計測でエアロゾル粒子の散乱係数データを取得した。Aethalometerによる黒色炭素の重量濃度の計測を10分間隔で実施した。エアロゾル粒子の光学特性データを得るために、CAPS-ALBとCAPS-EXTを用いて、それぞれ単一散乱アルベドと消散係数を1秒の計測時間間隔で連続して計測した。

エアロゾル粒子の化学組成分析を行うために、エアロゾル粒子のフィルター捕集を行った。エアロゾル粒子を粒径別に粗大粒子と微小粒子に分けてフィルター上に捕集するために、インパクターを2段直列に繋いだものを使用した。このインパクターにより、上流側で直径2 μm 以上、下流側で直径0.2 μm 以上を採取し、さらにそこを通過した0.2 μm 以下のエアロゾル粒子をポアサイズ1.0 μm のメンブレンフィルター上に捕集した。これらの系統は、第1観測室に設置した。また、ハイボリュームサンプラを06甲板に装置を設置し、インパクター部とバックアップ部のフィルター上にエアロゾル粒子を捕集した。これらのサンプラは、風向風速計を用いて、風速が1m/s以上で風向が艦首に対して左右180度の時にだけエアーポンプが動作することで、艦からの排煙を避けて試料を捕集した。ナノサンプラは第1観測室

に設置した。フィルターの交換は、ハイボリュームサンブラは、「しらせ」が南進、北進するときは2日に1回、東進、西進するときは5日に1回とした。それ以外は1日1回の交換とした。捕集後のフィルターはいずれも冷凍庫にて保管した。いずれのフィルターも国内で化学組成分析に用いられる。

「しらせ」の06甲板に雲底高度計（VAISALA社製シーロメータ CL51）とオリオールメータを設置した。シーロメータは、大井から昭和基地の往復および昭和基地停泊中、オリオールメータは、フリーマントルにおいてソフトの最終修正を行った後稼働させ、フリーマントルー昭和基地ーシドニーー晴海までの測定を行った。

いずれの装置も往路、昭和基地滞在中ともに順調にデータを取得していた。

オリオールメータは、太陽直達光と散乱光を測定する。太陽直達光測定時だけではなく、散乱光測定時も船の動揺を補正して正しい方向の測定ができるように設計されている。この動揺を補正するソフトウェアの調整作業を、往路のフリーマントルで出港前に行った。その結果、59次の航海では58次まで発生していた追尾不良については解消されたことを確認した。また、復路出航後、シドニー到着前に乾燥剤の交換を行うなど、定期的に動作確認・メンテナンスを行った。

【問題点・課題】

オリオールメータは、波長切り替え機構の動作不良のため単波長での観測を実施した。OPSは、装置のトラブルにより復路での観測を断念した。

停船中は、相対風向が側方になり、化学成分分析用サンプリングが長時間停止することが多い。特に復路は、海洋観測のため停戦する期間が長い。停船中、相対風向が船首側になるとサンプル数、精度の向上が期待できる。

2.2.4.2 ナノエアロゾル組成観測（AP0910-02）

江竜 和信・平沢 尚彦・山田 恭平・杉浦 裕紀

【概要】

砕氷艦「しらせ」の06甲板より大気を取り入れ、第1観測室に設置したナノサンブラを用いて100nm以下のエアロゾル（ナノエアロゾル）粒子をフィルター上に捕集し、ナノエアロゾル粒子に関する化学組成の場所による違いや変質過程を調査するための分析試料を得た。また、昭和基地の清浄大気観測室およびS17にナノサンブラを設置し、両地点でもナノエアロゾル粒子のフィルター捕集を行った。

【実施経過】

ナノエアロゾル粒子の化学組成分析を行うために、ナノサンブラを用いてナノエアロゾル粒子のフィルター捕集を行った。ナノサンブラは、繊維層フィルターを用いてナノエアロゾル粒子を分級する装置で、装置を真空近くまで減圧する必要がないため、揮発性成分を組成変化させることなくフィルターに捕集することができる。ナノサンブラは、PM10、PM2.5、PM1.0、PM0.5、PM0.1の5段のインパクターからなり、各段のフィルターにエアロゾル粒子を各粒径毎に分級捕集した。風向風速計を用いて、風速が1m/s以上で風向が艦首に対して左右180度の時にだけエアポンプが動作することで、艦からの排煙を避けて試料を捕集した。フィルターの交換は1日に1回とし、捕集後のフィルターは冷凍庫にて保管した。

昭和基地の清浄大気観測室においてナノエアロゾル粒子の捕集を行った。風向風速計を用いて、風速が1m/s以上で風向が卓越風方向に対して左右60度の時にだけエアポンプが動作することで、昭和基地からの排煙を避けて試料を捕集した。装置を設置した1月17日から22日までの間、天候がよく卓越風が非常に弱かったため、十分な量のナノエアロゾル粒子のフィルター捕集はできなかった。また、フィルター捕集の間、卓越風方向に「しらせ」が停船していたため、排煙によるサンプル汚染の可能性がある。

S17でのナノエアロゾル粒子の捕集では、S17の発電棟から電源をとり、発電棟から卓越風が吹く方向に80m離れた位置を捕集地点とした。S17では、風向風速計を用いなかった。S17の発電棟や居住棟からの排煙を避けるために、フィルター捕集は卓越風が吹く夜10時頃から翌朝8時頃までを基本とし、その他は天候や雪上車の移動等の状況に応じて手動でポンプのオンオフを行った。フィルターの交換は2日に1回を基本とした。捕集後のフィルターは、S17の居住棟にある冷凍庫にて保管した。

【問題点・課題】

「しらせ」第1観測室でのフィルター捕集については、特に問題はなかった。一方、昭和基地の清浄大気観測室でのフィルター捕集については、夏期間は卓越風が弱く十分な量のナノエアロゾル粒子のフィルター捕集ができなかった。S17でのフィルター捕集については、風向風速計を使用しなかったため、S17の発電棟・居住棟から発生する排煙や雪上車やヘリコプター離発着時に発生する排煙を避けるため、ポンプをオフにする時間が長くなった。また、2月6日にS17の発電機を立ち下げたため、電力が確保できず、それ以降のフィルター捕集を断念した。



図Ⅱ.2.2.4.2-1 昭和基地清浄大気観測室内のナノサンブラ



図Ⅱ.2.2.4.2-2 S17でのエアロゾル粒子の捕集の様子

2.2.4.3 エアロゾルゾンデ観測 (AP0910-03)

江竜 和信・平沢 尚彦・山田 恭平・杉浦 裕紀

【概要】

本観測は、夏期間中に昭和基地で実施する計画であったが、S17での野外観測の日程が長くなったため、夏期間中の実施を見送った。越冬隊により2月から3月中の可能な限り早い時期に観測を実施することとした。

2.2.5 東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構

平沢 尚彦

温暖化進行下における東南極域の気候変化を検出するため、現地における長期的観測を開始する。本夏期観測の目標は以下である。①氷床末端部 (S17 拠点と H128) 及びドームふじ基地の地上気象・氷床表面層の長期観測体制を整える。②氷床周辺海洋上及びドームふじ基地における夏期間の対流圏の状態を観測する。③夏期間の氷床表面の水収支と表面層の変質過程を捕らえる。④総観規模及び日変化を考慮した大気輸送システムを捕らえる。

①に対応して、S17、H128、及びドームふじ基地においてAWSの設置と保守を実施した。S17のAWSについてはスイスとの共同観測である(4.2.6項)。②に対応して、気象ゾンデ観測を実施した。観測データの即時国際通報(気象庁/WMOを介したGTS回線への提供)は第58次隊に引き続いて実施された。③に対応して、S17における氷床表面レーザースキャン観測(4.2.6項)及び積雪層ピット観測を実施した。ドームふじ基地では降雪量観測を実施した。④に対応して実施した「しらせ」及びS17における観測は「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」との共同観測である。また、S17-ドームふじ基地間における積雪サンプリングを実施した。

S17で船上観測の関連として実施した観測は本章で記載し、S17で通年観測の一部として実施した観測とH128のAWS保守は4.2.6章にスイスとの共同観測とともに簡潔に記載する。

2.2.5.1 船上観測 (AP0911-01)

平沢 尚彦

【概要】

オーストラリア・フリマントル出航直後から昭和基地までの航路上、及び昭和基地からシドニー入港までの航路上で水蒸気同位体連続観測、降水同位体分析用サンプリング、 ^7Be 分析用フィルターサンプリング、気象ゾンデ、放射性物質濃度連続観測を実施した。

船上観測は平沢尚彦、山田恭平、江竜和信、杉浦裕紀、ドームふじ観測は杉浦幸之助によって実施された。

【実施経過】

1) 水蒸気・降水同位体比の観測

「しらせ」船上に設置したレーザー分光装置によって、フリマントル - 昭和基地 - フリマントルの往復航海中及び昭和基地の停泊中に水蒸気同位体の連続観測を実施した。観測期間は2017年12月2日～2018年3月19日であった。また、降水の同位体を帰国後の国内で分析するために「しらせ」船上及びS17において降水や積雪のサンプリングを実施した。

2) ベリリウム7 (^7Be) 濃度の観測

ハイボリュームエアサンプラーを用いてフィルター面に ^7Be を捕集した。フィルターは国内（岐阜大学を予定）で分析する。往路船上（2017年12月2日～12月20日）で23時間のサンプリングを18回実施した。フィルターは2月11日にS17航空拠点を離陸したDROMLANを利用して国内に持ち帰った。

3) 気象ゾンデ観測

明星電気（株）製のRS11Gを用いた。大陸縁辺部に近い海洋上の大気の構造を捉えるために、往路のリュツォ・ホルム湾域の海氷域で2017年12月14日～19日の15時LT及び22時LTにおいて9回実施した。全ての観測データはGTS回線を通じて即時配信した。

4) 放射性物質濃度の連続観測

ガイガーカウンターを用いて放射性物質濃度の連続観測を実施した。往路ではフリマントルから昭和基地の航路上で2017年12月3日～16日にかけて、復路では昭和基地からシドニーの航路上で2018年2月10日～3月19日にかけて観測した。また、S17で2017年12月25日～28日、2018年1月8日～12日、2018年1月27日～2月3日に観測した。なお、2月3日以降はS17拠点棟が地吹雪による雪の堆積により使用できなくなり発電機が停止されたため観測ができなかった。

【問題点・課題】

項目1)、2)、3)は近年頻繁に実施している船上観測であり、実行上の問題点はない。ベリリウム7の観測では2m程度のダクトを介して外気を引き込んでいるため、ダクトの内面にベリリウム7を含んだエアロゾルが付着し、結果としてそこが次の発生源となる可能性がある。その効果を評価することにより観測精度の向上が見込まれる。

2.2.5.2 ドームふじ気候 (AP0911-02)

杉浦 幸之助

1) 概要・経過

2017年10月28日に日本を発ち、DROMLANにより11月3日に昭和基地に到着した。その後、内陸旅行を開始して本ミッションを実施した（AWSの設置、高層気象ゾンデ、降雪観測、通年インターバルカメラの設置、積雪トリチウム分析用の雪サンプル）。2018年1月31日には昭和基地に戻り、DROMLANにより2月17日に帰国した。以下、実施項目別に述べる。

2) AWSの設置

2017年12月24日から29日にかけて、NDF地点に新規のAWSを設置した。設置緯度経度は、 $77^{\circ}47.325' \text{ S}$ 、 $039^{\circ}03.184' \text{ E}$ （AWS本体+ロガー）、 $77^{\circ}47.328' \text{ S}$ 、 $039^{\circ}03.181' \text{ E}$ （AWS雪温）である。設置センサーは、風向風速計、積雪深計、気圧計、放射収支計、自然通風温湿度計、強制通風温湿度計、雪温計である。それぞれの設置高は、風向風速計440cm（プロペラ中央部）、積雪深計186cm（センサー下部）、気圧計（ロガー内部）、雪温計0cm・10cm・30cm・50cm・75cm・100cm・250cm・500cm・750cm・1000cm（10深度）、放射収支計223cm（センサー下部）、自然通風温湿度計221cm（シールド下部）・218cm（取付治具部）、強制通風温湿度計224cm（シールド下部）であった。なお、自然通風温湿度計、強制通風

温湿度計、放射収支計のセンサー感部の設置高は水平となっている。また、2018年1月10日には計測プログラムの入れ替え、ソーラーパネル電源の切り離し、データダウンロードを行った。

また、H128、みずほ基地、中継拠点、ドームふじ、NDFでAWSのメンテナンスを行ったので、以下に示す。

H128 関係

メンテナンス日：2017年11月14日

場所：69°24.091' S, 041°32.802' E

センサー：風向風速計、温湿度計、放射収支計、積雪深計

追記：2018年1月23日にソーラーパネル電源の切り離しとデータ回収

みずほ基地

メンテナンス日：2017年11月23日

場所：70°41.892' S, 044°16.711' E

センサー：風向風速計、気温計

設置高：風向風速計 236cm（プロペラ中央部）、気温計 172cm（簡易筒下端）

中継拠点

メンテナンス日：2017年12月2日

場所：74°00.544' S, 042°59.416' E

センサー：風向風速計、気温計、積雪深計

設置高：風向風速計 320cm（プロペラ中央部）、気温計 265cm（シールド下端）、気温計 256cm（簡易筒下端）、積雪深計 113cm（センサー下部）

ドームふじ-アルゴス AWS

メンテナンス日：2017年12月14日

場所：77°18.973' S, 039°42.638' E

センサー：風向風速計、気温計

設置高：風向風速計 169cm（プロペラ中央部）、気温計 104cm（簡易筒下端）

ドームふじ-AWS

メンテナンス日：2017年12月14日（AWSの撤収）

場所：風向風速計 77°18.971' S, 039°42.596' E, 気温計 77°18.972' S, 039°42.598' E

センサー：風向風速計、気温計

設置高：風向風速計 147cm（プロペラ中央部）、気温計 96cm（シールド下部）・94cm（取付治具部）

NDF-AWS

メンテナンス日：2017年12月29日（AWSの撤収）

場所：77°47.326' S, 039°03.135' E（風向風速計）、77°47.326' S, 039°03.147' E（気温計）

センサー：風向風速計、自然通風温度計、強制通風温度計

設置高：風向風速計 166cm（プロペラ中央部）、自然通風温度計 111cm（シールド下部）・109cm（取付治具部）、強制通風温度計 108cm（シールド下部網部）・109cm（シールド下部）

3) 高層気象ゾンデ

NDF地点（77°47.455' S, 39°03.026' E）にて高層気象ゾンデ観測を実施した。観測期間は2017年12月19日から29日までで、頻度は1日に2回（現地時間の14:30および21:30に放球）の合計22回であった。また、NDFより移動した地点（77°35.060' S, 41°01.191' E）でも引き続き2017年12月31日から2018年1月2日まで、同じ頻度で合計6回のゾンデ観測を実施した。ゾンデデータは持ち込んだインマルサット携帯端末から即時にGTS配信を行った。

なお、上記のドームふじ周辺における連続集中ゾンデ観測に先立ち、11月11日14:30にS16地点（69°02.064' S, 40°04.184' E）にて高層気象ゾンデ観測も実施した。

4) 降雪観測

雪面から1m高に吹雪計（SPC：スノーパーティクルカウンター）を設置して、飛雪粒子の数フラックスを昼から夜にかけて連測で観測した。実施日は上記のドームふじ周辺における連続集中ゾンデ観測と

同様の2017年12月19日から29日まで(77°47.455' S, 39°03.026' E)と2017年12月31日から2018年1月2日まで(77°35.060' S, 41°01.191' E)である。

5) 通年インターバルカメラの設置

南極内陸の4カ所にインターバルカメラを設置した。設置日、緯度経度、設置高は以下の通りである。

- ① 2017年11月15日、H180地点(69°35.048' S, 41°59.603' E)、ポール高75cm、カメラレンズ高65cm
- ② 2017年11月23日、みずほ基地(70°41.910' S, 44°16.715' E)、ポール高105cm、カメラレンズ高95cm
- ③ 2017年12月2日、中間拠点(74°00.381' S, 42°59.902' E)、ポール高128cm、カメラレンズ高118cm
- ④ 2017年12月13日、ドームふじ基地(77°18.843' S, 39°42.771' E)、ポール高71cm、カメラレンズ高64cm

6) 積雪トリチウム分析用の雪サンプル

S16からDFのルート上で積雪トリチウム分析用の雪サンプルが採取された。往路は約10km毎、復路は約20km毎の合計156地点となった。

2.2.6 地震波・インフラサウンド計測による大気-海洋-雪氷-固体地球の物理相互作用解明

2.2.6.1 地震波・インフラサウンド計測による大気-海洋-雪氷-固体地球の物理相互作用解明(AP0913-01)

戸田 茂

【目的と概要】

リュツォ・ホルム湾周辺の沿岸露岩域および大陸氷床上に、広帯域地震計の無人観測点を設置し、遠地震や局所地震・氷震の走時・波形データを記録する。昭和基地データと合わせた震源決定や発震機構の推定、並びに南極プレート周辺の地殻～マントル構造や、グローバルな地球深部構造の研究に利用する。さらに氷床・海氷・海洋の消長に伴う固体地球の振動特性、温暖化モニタリングにも貢献する。観測データは、グローバル地域的群列計画(GARNET)、南極科学委員会(SCAR)の関連プログラム(SERCE)、IPYでの国際共同計画(POLENET, GAMSEIS)等へも提供する。

また、昭和基地では、氷床変動・海氷振動・海洋波浪、等に関連した特徴的な固体地球振動が観測されており、本研究で取得されるインフラサウンドのデータは、氷床・海氷・海洋の消長に伴う固体地球の特徴的な振動現象と相互作用の解明に重要である。そこでリュツォ・ホルム湾周辺の沿岸露岩域および大陸氷床上において、大中小規模のインフラサウンド計のアレイを組み、インフラサウンド波動伝播特性の解析から、地球大気各圏と宙空圏-気水圏-地圏-雪氷圏間の上下・領域間結合を探る。

【実施経過】

1) 地震

リュツォ・ホルム湾周辺の沿岸4カ所の観測点(ルンドボックスヘッダ・ラングホブデ雪鳥沢・明るい岬・スカーレン大池)をモニタリング担当隊員と共同で保守整備を実施した。作業内容としては、観測システムの状態確認・補修作業、バッテリー(シール型鉛蓄電池、太陽電池)の状態確認・補修作業、データ記録メディアの交換である。また2つの観測点(S17内陸拠点・ボツンヌーテン)の撤収作業を実施した。

a) 各観測点の作業実施日

- | | |
|--------------|----------------------|
| ・ S17内陸拠点 | : 2017年12月21日～12月26日 |
| ・ ルンドボックスヘッダ | : 2017年12月29日～12月31日 |
| ・ ラングホブデ雪鳥沢 | : 2018年1月2日～1月6日 |
| ・ 明るい岬 | : 2018年1月16日～1月18日 |
| ・ ボツンヌーテン | : 2018年1月19日～1月21日 |
| ・ スカーレン大池 | : 2018年1月29日～1月31日 |

2) インフラサウンド

リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域で連続観測しているインフラサウンド計（ルンドボックスヘッダ・ラングホブデ雪鳥沢・スカーレン大池）のデータ回収および保守作業を実施した。作業内容は、データ記録メディアの交換、観測システムの状態確認・修復、バッテリー（シール型鉛蓄電池）の状態確認である。スカーレン大池では、アレイ観測を実施するため既設置点を元に2点の新設点の位置出しと、その内の1点にインフラサウンド計を新規設置した。さらに開発途中のセンサーを感度特性の検証するためにバッテリーボックス内に設置した。S17方面において、第54次隊設置以降、降雪による埋没が激しいためP50・S16・S17の観測点を撤収した。

a) 各観測点での作業実施日

- ・ S17 内陸拠点周辺 : 2017年12月21日～12月26日
- ・ ルンドボックスヘッダ : 2017年12月29日～12月31日
- ・ ラングホブデ雪鳥沢 : 2018年1月2日～1月6日
- ・ スカーレン大池 : 2018年1月29日～1月31日

【問題点・課題】

1) 地震

大陸氷床上のS17地震観測点は積雪が多く、ソーラーパネルの9割近くが雪に埋もれており、バッテリーとロガーが入った保温箱、そしてセンサー箱はどちらも全体が2メートル程度、雪中に埋没していた。今次隊では観測点の撤収予定であったが、データロガー・地震計・センサーボックスは回収できたが、太陽電池パネル・バッテリーボックスは積雪・凍結のため回収できなかった。また49次でボツンヌーテンに設置した観測点は、積雪量が多く、掘り起こすことができず回収できなかった。

2) インフラサウンド

P50・S16・S17に54次設置したインフラサウンド計は、降雪による埋没が激しいため観測点を撤収した。データロガーおよびセンサーは全点回収できたが、積雪・凍結のため太陽電池パネル・バッテリーボックス（除くP50）・ポーラスパイプは回収できなかった。

2.2.7 南極における地球外物質探査

2.2.7.1 ドームふじ基地近傍の表層雪の採取 (AP0914-01)

中澤 文男

宇宙塵の解析に利用する表面雪採取を、1月7日にBC3 (77° 04' S, 39° 32' E) にて実施した。雪は表面から10 cm深までの部分の中ダンボール20箱分採取した。コア試料とともにH128からしらせに空輸し、第2観測室冷凍庫に収納した。

2.2.8 絶対重力測定とGNSS観測による南極氷床変動とGIAの研究—宗谷海岸およびセール・ロンダーネ山地—

2.2.8.1 絶対重力測定とGNSS観測による南極氷床変動とGIAの研究 (AP0917-01)

青山 雄一

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 (Glacial Isostatic Adjustment : GIA) は、地殻だけでなくマントルも含めた粘弾性変形である。GIAに関する測地学的測定、つまり重力測定と地殻変動観測は、地球深部の粘性率を規定するために必要不可欠であり、GIAモデルの校正・高度化に大きく貢献し、現在の氷床変動や海水準変動など、地球環境変動の研究にとっても重要な観測である。そこで、重力測定と地殻変動観測との組合せによる地上現場観測を宗谷海岸、内陸山地地域の露岩や氷床上で実施する。GIAは数千年のタイムスケールの変動であり、その検出には10年以上にわたり、GIAや現在の氷床変動に伴う重力変化、高さ変化の高精度測定の蓄積が必要である。測定点を新設して増やし、GIA測定網を整備するため、屋内型絶対重力計 (FG-5) や屋外型絶対重力計 (A10)、GNSSを活用して、観測空白域である東南極域の昭和基地 (重力計室)、ならびにリュツォ・ホルム湾沿岸露岩域、内陸山地でGIA測定を行った。来年以降のGIA測定のため、ノボラザレフスカヤ基地・マイトリ基地の露岩上での相対重力測定やGIA測定点の事前調査を実施した。また現在の氷床変動 (表面質量変動) に伴う重力・高さ変化を分離する手がかりとするため、絶対重力測定点周辺の積雪環境を無人航空機 (UAV) から空撮を活用して調査した。

1) 輸送

FG-5 と A10 は、大井埠頭でのしらせ搭載時から第 2 観測室で落下槽の高真空状態を保ち南極まで輸送した。また FG-5 のレーザユニットとスーパースプリング、A10 の干渉計ユニット、コントローラも第 2 観測室に保定して輸送した。12 月 21 日、2 つの絶対重力計は他のユニットも含め、昭和基地重力計室まで輸送した。A へりから重力計室までの輸送にはクローラクレーンを用いた。FG-5 の落下槽とレーザユニットは防振台をつけて輸送した。A10 の干渉計ユニットが輸送時の振動・衝撃で機器の鉛直が大きく狂い、重度の機器調整が必要となったことから、以降、A10 の落下槽と干渉計ユニットに防振台を使用する事とした。

2) 重力計室での立上げ

FG-5 と A10 の落下槽はイオンポンプを運用した状態で輸送したが、重力計室での立ち上げの第 1 段階として、ターボポンプで数時間、真空引きを行った。12 月 22 日より FG-5 と A10 の立ち上げ作業を開始したが、お昼頃、接続していた UPS の故障により電源が落ちた。FG-5 については大きな影響は見られなかったが、A10 に関しては測定ができなくなった。その後、原因調査を行い、28 日、Photo Detector ボードへ繋がる Analog Fringe 線および TTL Fringe 線に大電流が流れケーブルが焼け、両ケーブルと Photo Detector ボードへの電源供給ケーブルが融着され、ショートしていたことが判明した。損傷を受けたケーブルを補修し、何とか測定できる状態とした。

FG-5 に関しては、UPS 故障とは関係なく、12 月 24 日にスーパースプリングの零点調整ができない不具合が発生した。国内と米国 MGL の技術者に問合わせ、原因調査を進め、1 月 11 日に原因特定に至った。南極域は中緯度帯よりも重力が大きいので、スーパースプリングのバネを上方に引き上げる必要があるが、引き上げモータのリミッタスイッチの設定が低く設定されており、零点まで引き上げることが出来なかったことが原因であった。昭和基地でも零点調整が動作するようにリミッタスイッチを調整し、1 月 13 日に測定可能となった。

1 月 22 日、FG-5 と A10 のルビジウム時計と地震計室の水素メーザの 10MHz 発振信号を比較し、較正を行った。FG-5 に関してはこれまで使用していた基準周波数に対し -0.00741Hz 、A10 に関しては -0.0037Hz の修正が必要であった。

3) 重力計室での測定

昭和基地重力計室では 1995 年以降、FG-5 による絶対重力測定が繰り返し実施されている。同じく、1995 年以降、GNSS 連続観測点が運用されており、GIA 測定データの蓄積がある。第 59 次隊においても第 56 次隊以来 3 年ぶりに絶対重力測定を実施した。

A10 と FG-5 の測定を表 II. 2. 2. 8. 1-1 に示す。二つの重力計の器差を調べるための並行観測を行った。1 月 24 日～26 日は A10 を国際絶対重力基準点網 A 点 (IAGBN (A)) 上、FG-5 を予備点上に、1 月 27 日は、IAGBN (A) 点のある基台上に A10 と FG-5 の 2 台を配して並行観測を実施した。2 月 2 日は A10 を予備点上、FG-5 を IAGBN (A) 上に設置して並行観測を実施した。

4) リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域、内陸山地での測定

A10 を用いてリュツォ・ホルム湾沿岸露岩域、および内陸山地の屋外で絶対重力測定を実施した。表 II. 2. 2. 8. 1-2 に示す絶対重力測定点では、精密位置決定のために既存のボルト点との間で相対 GNSS 測量を行った。また、シントレックス重力計ならびにラコスト重力計を用いた重力鉛直勾配測定も併せて実施した。第 59 次隊新設の絶対重力測定点については、比較的平坦な基盤岩上に金属標を取り付け、その標上で測定を行った。金属標には通し番号が記されていないため、測定主点と補助点が識別できるように補助点の金属標にドリルで凹みをつけた。

屋外で絶対重力測定を行う際、風による振動を防ぐ必要がある。そのため、第 59 次隊では株式会社エイ・イー・エス製防風用小型加圧テントを持ち込んだ。これは送風機で空気を送ることで、テントが膨らみ、自立して観測スペースが得られる。1 月 4 日、弱風時、ラングホブデの測定で使用したところ、膨らまず過程で露岩の岩でテント地に複数箇所穴が開いてしまった。穴を補修して自立させたが、基盤とテント底部に隙間ができてしまい、それを防ぐスカートがなかったことから、風が入りこみ、浮力によりテントが何度も飛ばされてしまった。ビニールシートでスカートを作り、3 人がかりで飛ばないように押さえることで、何とか測定はできたが、相当の改良を加えない限り、南極での使用は困難である

ことが判明した。そこで防風用小型加圧テントの代わりに、ピラミッド型テント（P テント）を使用したところ、防風効果も得られ、人力で押さえる必要もなく、非常に適していることが分かった。以降、測定にはP テントを使用する事とした。P テントの中にA10 を設置し、2～3 時間程度測定器を暖機した後、1000～2000 drop（10～20 set）の重力測定を測定主点で実施した。時間に余裕がある露岩では、その周辺の補助点においても同様の重力測定を実施した。尚、重力測定時の電源については、基本 1.6KVA の小型発電機を使用した。露岩によってはリチウムイオン 2 次電池（14.4V 90Ah×2）での測定も行った。

シントレックス重力計ならびにラコスト重力計を用いて絶対重力測定点を基点とし、三角点などに重力結合も実施した。表Ⅱ.2.2.8.1-3 に重力結合測定点を示す。これらの観測により、図Ⅱ.2.2.8.1-1 に示すとおり、空間的にバランスのとれた GIA 測定網を整備できた。

5) その他の調査

近年、東南極域では降雪が増え、積雪量の増加が報告されている。このような表面質量の増加は、引力変化、弾性変形による地面沈下を引き起こすため、GIA による重力・高さ変動に影響を及ぼす。そこで、測定点周辺の積雪環境調査を、固定翼無人航空機（SenseFly 社 eBee Plus）を使用し、ラングホブデ（1月5日）、ルンドボークスヘッタ（1月10日）、明るい岬（1月17日）で実施した。1フライト40～50分程度で空撮を行い、表面地形データを作成するためのデータを取得した。

来年以降、ノボラザレフスカヤ基地・マイトリ基地の露岩上で絶対重力測定の実施を計画している。そこで、西島隊員が先遣隊に随行し、2月11～12日、絶対重力測定が可能な地点の事前調査と相対重力計による重力測定を、マイトリ基地周辺で実施した。

6) 問題点・課題

今回の野外絶対重力測定は、主に西島隊員、同行者の池田氏、服部氏と青山の4名で実施したが、この人数が最小単位であると感じた。将来昭和基地周辺の露岩域で再度測定を実施する場合、メンバーの確保、適切な役割分担が不可欠であると言えよう。A10 の落下槽と干渉計ユニットの輸送時には、バリマウントを使用した防振台を使用することが望ましい。しらせヘリコプターCHに搭載する場合、現状の防振台では色々なところに引っかかるため、底部の改良が必要である。また、両ユニットを人力で持ち運ぶ際、肩掛け出来る紐（あるいは帯）があると運搬が楽になると感じた。

屋外測定時の防風については、P テントが適していることが分かった。テントの布地の改良（より防風効果が高いもの）や底面布の改良（中央部に50cm四方の開放式の窓を付ける、またよりすべりにくい素材に変更するなど）をするのが望ましい。

表Ⅱ.2.2.8.1-1 昭和基地重力計室における絶対重力測定

観測日	Set 時刻 (UT)	Set 数	備考	観測日	Set 時刻 (UT)	Set 数	備考
A10				FG-5			
2017-12-29	06:52:49	4	予備点	2018-01-12	12:07:46	3	IAGBN(A)点
2017-12-29	07:16:15	10	予備点	2018-01-12	20:54:18	32	IAGBN(A)点
2017-12-29	12:36:58	10	IAGBN(A)点	2018-01-13	19:30:51	48	IAGBN(A)点
2017-12-29	13:17:16	10	IAGBN(A)点	2018-01-14	15:29:01	31	IAGBN(A)点
2017-12-29	13:49:25	10	IAGBN(A)点	2018-01-15	14:28:01	24	IAGBN(A)点
2017-12-29	15:03:57	10	IAGBN(A)点	2018-01-24	20:59:55	23	予備点*
2017-12-30	06:00:07	10	IAGBN(A)点	2018-01-25	16:03:23	42	予備点*
2017-12-30	07:01:05	10	IAGBN(A)点	2018-01-27	06:26:55	3	IAGBN(A)基台*
2017-12-30	08:37:54	10	IAGBN(A)点	2018-01-27	13:08:04	6	IAGBN(A)基台*
2017-12-30	11:23:07	10	IAGBN(A)点	2018-01-27	22:52:26	18	IAGBN(A)基台*
2017-12-30	12:24:21	10	IAGBN(A)点	2018-02-01	23:47:13	24	IAGBN(A)点*
2018-01-22	06:12:02	10	IAGBN(A)点	2018-02-02	23:07:53	24	IAGBN(A)点*

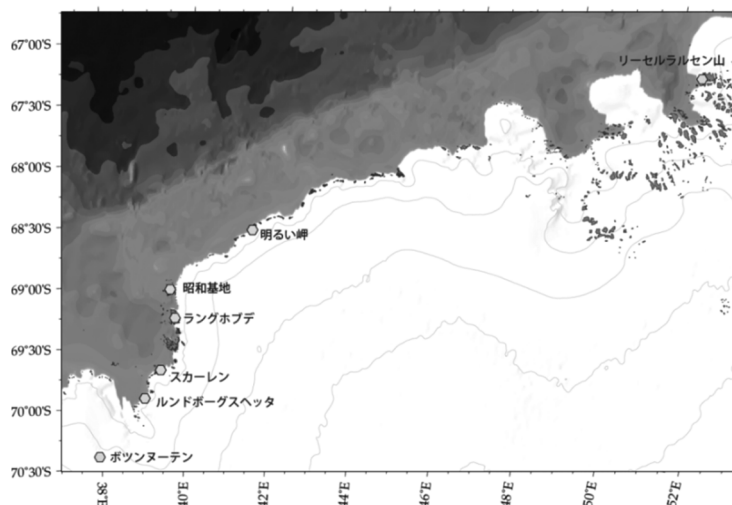
2018-01-22	06:44:36	10	IAGBN(A)点	2018-02-03	13:26:47	9	IAGBN(A)点
2018-01-22	08:05:40	10	IAGBN(A)点	2018-02-04	23:21:38	50	IAGBN(A)点
2018-01-22	08:36:53	10	IAGBN(A)点	* : 並行観測を示す			
2018-01-22	10:49:40	10	IAGBN(A)点				
2018-01-22	11:20:51	10	IAGBN(A)点				
2018-01-22	12:10:00	10	IAGBN(A)点				
2018-01-22	12:41:19	10	IAGBN(A)点				
2018-01-22	13:43:03	10	IAGBN(A)点				
2018-01-22	14:14:22	10	IAGBN(A)点				
2018-01-24	14:29:51	2	IAGBN(A)点				
2018-01-24	15:08:06	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-24	16:10:33	30	IAGBN(A)点*				
2018-01-24	20:40:15	36	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	06:00:10	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	06:59:11	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	10:48:46	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	11:19:45	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	13:07:45	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	13:41:55	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	14:05:26	4	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	14:41:07	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-25	15:12:00	10	IAGBN(A)点*				
2018-01-26	11:43:08	10	IAGBN(A)点				
2018-01-27	05:58:49	10	IAGBN(A)基台*				
2018-01-27	08:13:25	10	IAGBN(A)基台*				
2018-01-27	12:24:31	10	IAGBN(A)基台*				
2018-01-27	13:34:28	10	IAGBN(A)基台*				
2018-02-02	07:42:33	10	予備点*				
2018-02-02	08:13:32	10	予備点*				

表Ⅱ.2.2.8.1-2 リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域ならびに内陸山地における絶対重力測定点

地名	点名	測定日	経度	緯度	備考
ラングホブデ	AGS01 (J53)	2018-01-04	39:42:57.5 E	69:14:35.7 S	既設
ルンドボーグスヘッタ	測定主点	2018-01-08	39:02:05.7 E	69:54:27.9 S	J59 新設
ルンドボーグスヘッタ	補助点	2018-01-08	39:02:05.7 E	69:54:27.4 S	J59 新設
明るい岬	測定主点	2018-01-16	41:24:22.6 E	68:29:58.1 S	J59 新設
明るい岬	補助点	2018-01-16	41:24:22.7 E	68:29:57.9 S	J59 新設
ボツヌーテン	測定主点	2018-01-19	37:56:31.6 E	70:23:28.0 S	J59 新設
スカーレン	測定主点	2018-01-29	39:24:07.4 E	69:40:23.3 S	J59 新設
スカーレン	補助点	2018-01-29	39:24:07.8 E	69:40:23.7 S	J59 新設
リーセルラルセン山	測定主点	2018-02-21	50:34:45.4 E	66:47:40.9 S	J59 新設

表Ⅱ.2.2.8.1-3 リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域ならびに内陸山地における重力結合測定点

地名	点名	測定日	経度	緯度	使用機種
ルンドボークスヘッタ	No. 156	2018-01-10	39:02:09.4 E	69:54:15.2 S	Scintrex CG-3+
ルンドボークスヘッタ	No. 157	2018-01-09	39:01:21.0 E	69:54:27.3 S	Scintrex CG-3+
ルンドボークスヘッタ	No. 158	2018-01-10	39:03:53.1 E	69:54:24.6 S	Scintrex CG-3+
ルンドボークスヘッタ	No. 159	2018-01-09	39:02:59.6 E	69:54:49.1 S	Scintrex CG-3+
ルンドボークスヘッタ	No. 220	2018-01-09	39:02:37.2 E	69:55:13.0 S	Scintrex CG-3+
ルンドボークスヘッタ	J49 重力基点	2018-01-08	39:02:05.2 E	69:54:26.9 S	Scintrex CG-3+
明るい岬	No. 191	2018-01-17	41:23:52.7 E	68:30:14.2 S	Scintrex CG-3+
明るい岬	No. 192	2018-01-17	41:24:33.5 E	68:30:14.7 S	Scintrex CG-3+
明るい岬	標高 115m	2018-01-17	41:24:57.4 E	68:30:21.8 S	Scintrex CG-3+
明るい岬	No. 4902	2018-01-17	41:24:52.4 E	68:29:58.8 S	Scintrex CG-3+
ボツンヌーテン	BTN02	2018-01-20	37:55:29.3 E	70:23:23.7 S	Scintrex CG-3+
スカーレン	No. 4801	2018-01-30	39:24:13.1 E	69:40:24.5 S	Scintrex CG-3+
スカーレン	No. 56-03	2018-01-30	39:24:01.6 E	69:40:25.9 S	Scintrex CG-3+
スカーレン	標高 41.2m	2018-01-31	39:23:55.1 E	69:40:15.6 S	Scintrex CG-3+
リーセルラルセン山	ボルト点	2018-02-21	50:35:07.7 E	66:47:39.1 S	L&R G-805
リーセルラルセン山	No. 3604	2018-02-21	50:35:55.7 E	66:47:40.1 S	L&R G-805



図Ⅱ.2.2.8.1-1 第59次隊夏期間におけるGIA測定点。野外絶対重力測定はA10を、昭和基地に関しては重力計室内でA10とFG-5を使用した。

2.2.9 露岩域と生物の変遷から探る生態系のメジャートランジション

2.2.9.1 湖沼堆積物試料の掘削(AP0921-01)

香月 興太

【概要】

南極沿岸露岩域における地形ならびに湖沼環境の変化は、東南極氷床融解がもたらす極域環境の変動および大陸地殻の動態を明らかにするための重要な鍵となる。地形、気象ならびに湖沼環境の変化を記録する湖底堆積物は、過去にも南極観測隊の調査によって採取されてきたが、厳しい気象・地形条件に阻まれ大型の掘削機を導入することが出来なため、湖底堆積物試料は人力で採取可能なものに限られ、沿岸露岩域における古環境復元の限界となっていた。特に湖沼形成初期の堆積物には粘性の高いシルトや砂礫層が含まれていることが多く、既存の携帯型採泥器にはこれらの堆積物を採取できる器材が存在していなかった。そこで本課題では、新たに粘性シルトや砂層の採取が可能となる携帯型の打ち込み型

採泥器を開発し、夏期間直前の宗谷海岸露岩域の結氷した湖沼において、湖沼堆積物を湖底から基盤岩まで採取を行った。採取した柱状堆積物は帰国後、層序・堆積年代・化学鉱物組成・微化石群集・遺伝子・植物色素等を分析し、氷床融解による地形・環境変動システムの解明を目指す。

【実施経過】

2017年11月9日から2018年1月7日にかけて西オングル島、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレンにおいて現地調査を行い、湖底から基盤岩までの柱状堆積物を採取するために、20湖沼・3海域の計23水域において掘削を実施した。調査は海氷が安定していた12月中旬までは雪上車を用いて調査地最寄りの沿岸まで移動し、その後徒歩で現地へ移動した。12月中旬以降はスカルブスネス・きざはし浜小屋を起点として、スカルブスネス西部の湖沼に関しては徒歩で移動し、その他の地域に関しては、ヘリコプター(ASおよびCH)を用いて現地へ移動した。調査湖沼は「西オングル大池・西オングル東池・ざくろ池・雪鳥池・西ハムナ池・あご池・なまず池・奥池・椿池・はまなす池・くわい池・仏池・如来池・長池・ひょうたん池・親子池・はしおき池・皿池・スカーレン大池・ハス池」、調査海域は「若島島南西海域、トリリンググプタ湾北奥部、オーセン湾」である。調査湖沼では、最大水深点が分かっている場合はその地点で、分からない場合は数か所で水深調査を行い、湖盆と思われる箇所において、採泥を行った。また、最初の調査地点となる西オングル大池では、今回開発した新型の採泥器に加えて、従来の手押し式の採泥器でも湖底堆積物の採取を行い、手押しで採取できない地層の採取が新型の採泥器で採取されていることの確認や掘削機を用いたことによる堆積物の乱れが柱状堆積物層内に見られないことを確認した。採取した柱状堆積物試料は解析目的に応じて、冷蔵もしくは冷凍で保存し、しらせ帰国後すぐに分割・解析に移れるようにした。2018年1月9日から28日にかけては、湖氷が融解した湖沼においてグラビティコアあるいは手押しコアを用いて湖沼表層の堆積物を採取し、現代の水環境・生態の参考試料とした。表層堆積物を採取した湖沼は「親子池メイン湖盆・親子池サブ湖盆・長池・ひょうたん池・雪鳥池・スカーレン大池」の6湖沼である。採取した試料は現地で、5mm間隔で分割し、冷凍保存を行った。

【問題点・課題】

調査器材自体に関する問題、調査対象水域の状態の問題、ならびに採泥パイプ数の3点に関する問題が発生した。調査器材に関する問題として、新型採泥器の納入が南極への機材運搬の直前となったため、調査を行った隊員が新型採泥器の取り扱いに慣れておらず、想定外の問題が起こり(例. 水圧差による採泥器内のピストン移動)、最初期の大水深採泥では長尺堆積物が採取されなかった。また、納入された器材に一部欠陥がみられたが、交換する時間がなく、現地の限られた素材での採泥器改修となった。新型採泥器は最低3名の習熟が要求されるため、将来同様の調査を行う際には、事前の訓練が要求される。また、器材の欠品や破損を考慮して、修復・改修を行うための器具が重要となる。調査水域に関わる問題点として、一部の水域では湖氷の融解が早く、また湖沼へアクセスするための海氷状況が悪化したこともあり、当初計画されていた湖沼はすべて調査できたものの、予備候補として挙がっていた優先順位が低い一部の湖沼では採泥を行うことが出来なかった。海氷や湖氷状況の年次変動を考慮するための調査が将来の課題となる。今回の調査では最初期を除いて新型採泥器の運用は順調であり、基盤岩までの試料を当初想定した試料数よりはるかに多く確保することができた。調査期間後半には採泥方法を改善し、掘削調査が必要となる時間を大幅に短縮することができたが、採泥した試料を保管するパイプ数に制限があったため、いくつかの優先順位の高い水域以外では単一水域からは1ヶ所のみ採泥となった。南極での貴重な調査期間を無駄にしないため、予備の器材を増量して準備する必要があるだろう。

2.2.9.2 潜水による設置観測機材の回収と試料採集 (AP0921-02)

柴田 大輔

南極地域観測第IX期計画の一般研究観測のテーマである「宗谷海岸露岩域の変遷から探る南極湖沼生態系のメジャーランジション」のオペレーションとして、湖氷消失後の湖沼において水中ビデオ装置・堆積物温度計の回収を行った。また、湖底から生物群集解析用の試料を採集した。

1) スカルブスネスなまず池

湖底生物堆積中の水温変動を捉えるために、第53次隊夏行動において設置した堆積物温度計を、2018年1月18日に回収し、表層堆積物の採集を行った。

2) スカルプスネス長池

湖底生物群集の成長や動きを捉えるために、第58次隊夏行動において設置した水中ビデオ装置を、2018年1月20日に回収した。

3) スカーレン大池

湖底生物群集の成長や動きを捉えるために、第58次隊夏行動において設置した水中ビデオ装置回収のための潜水調査を1月28日に実施した。しかし、水中ビデオ装置設置ポイントに湖氷が残存しており、また、水中の透明度の悪さから、水中ビデオ装置を見つけることができなかった。水中ビデオ装置の搜索作業と並行し、湖岸から湖心部にかけて表層堆積物の採集を行った。

2.2.9.3 宗谷海岸湖沼の観測 (AP0921-03)

柴田 大輔

湖水消失後の湖沼において、湖沼環境として湖盆図(等深線観測)作成、水質の観測、湖底生物群集・水中生物試料の採集、係留観測装置の保守とデータ回収を実施した。

1) 湖盆図(等深線観測)

2018年1月10日～24日にスカルプスネスの親子池上流域・下流域、孫池、長池、皿池、およびラングホブデ雪鳥池の計6地点において、魚群探知機を取り付けたゴムボートで湖面を移動し、等深線図を作成した。

2) 湖底生物群集・水中生物試料の採集

2018年1月9日～29日にスカルプスネスの親子池、孫池、長池、くわい池、仏池、ラングホブデ雪鳥池、ぬるめ池、およびスカーレン大池において、湖底の表層堆積物および湖岸の藻類を採集した。また、皿池では湖岸での藻類採集を行った。

3) 採水

2018年1月7日～29日にスカルプスネスの親子池、長池、皿池、ハス池、くわい池、仏池、ラングホブデ雪鳥池、ぬるめ池、およびスカーレン大池の計9湖沼において、湖心付近の中層から湖水を採集した。

4) 水質観測、係留観測装置の保守とデータ回収

2018年1月10日～22日にスカルプスネスの親子池、長池、くわい池およびラングホブデ雪鳥池、ぬるめ池において、水質観測を行った。また、1月8日に親子池、1月17日に長池、1月21日にぬるめ池の3湖沼において係留観測装置を回収および再設置し、回収した装置からのデータ回収を行った。また、長池とぬるめ池の湖岸には水位ロガー校正用の圧力計地上局を設けた。第58次隊越冬期間にpHセンサーが故障した多項目水質計(proDSS, YSI)の代替として、第59次隊夏期間には予備の多項目水質計(6600型, YSI)を使用した。コンローラーの電源スイッチが移動中のザックの中で勝手に入ってしまい、調査湖沼到着時にはすでにバッテリーが落ちていることが2回あった。そのため、複数湖沼で水質観測ができなかった。6600型のコンローラーは電源スイッチが簡単に入ってしまう作りになっているため、持ち運び時にはハードケースに入れるなどの対策が必要である。また、ぬるめ池の係留観測装置は、還元層で係留索が腐食していたため、回収時に腐食部分で切断されてしまい、水温ロガー2個・PARロガー1個の回収ができなかった。

2.2.9.4 リュツォ・ホルム湾・アムンゼン湾湖沼周辺生態系調査 (AP0921-04)

柴田 大輔

リュツォ・ホルム湾奥の土壤未発達と予想された露岩域(ボツンヌーテン)と、アムンゼン湾リーセルラルセン山麓のペンギン営巣地脇にある富栄養化湖沼および周辺露岩域湖沼において、それぞれの生態系への渡り鳥の影響などの比較調査を行った。2018年1月13日にボツンヌーテン山麓の土壤発達度合いおよび植生を調査し、3ヶ所から地衣類を採集した。さらにこれと並行して、ユキドリの営巣状況を調査した。また、2018年2月21日にリーセルラルセン山麓のペンギン営巣地脇にある富栄養化湖沼および沢において、水試料と付着藻類マット試料の採集を行った。2月22日にはリーセルラルセン山麓のリチャードソン湖の2地点の湖岸から湖水試料をサンプリングし、露岩エリアから地衣類を採集した。2月21日の調査では、アデリーペンギンの個体数をカウントした。リーセルラルセン山麓の調査前日に降雪があり、1日目の調査地の地面が約30cmの積雪で覆われていたため、土壤および植生を直接目で

見ることが困難であった。

2.2.10 一年を通じた生態計測で探る高次捕食動物の環境応答

2.2.10.1 ペンギン行動生態調査 (AP0922-01)

塩見 こずえ・島袋 羽衣

【目的と概要】

南極域の定着氷の状態は年によって大きく異なることが知られており、そのような環境変化が生態系に及ぼす影響を明らかにすることが喫緊の課題とされている。とりわけリュツォ・ホルム湾では、2016年に大規模な流出が報告されるなど、海水状態の変動が特に大きい。本研究課題では、こうした環境の変化と高次捕食者である海鳥類の採餌行動との関係を明らかにするために、バイオリギング手法と餌種分析を組み合わせた採餌生態調査を実施する。潜水性のアデリーペンギンを対象に、(1) 動物搭載型の行動記録計（小型ビデオ・加速度計・GPS 記録計・潜水経路記録計・ジオロケータ）を用いて採餌トリップや渡中の移動パターン、水中や海面での採餌行動を、(2) 胃内容物サンプリングや血液・羽毛サンプルの安定同位体比分析によって餌の種類を、様々な時間スケールで明らかにすることを目的とする。

【実施経過】

a) ラングホブデ袋浦

2017年11月13～22日および2017年12月19日～2018年1月31日、袋浦にある小屋に滞在してアデリーペンギン調査を実施した。各種行動記録計（小型ビデオ・加速度計・GPS 記録計・潜水経路記録計）の装着と回収をし、採餌行動データを取得した。2017年1月に装着したジオロケータも回収し、1年間の移動経路データを取得した。加えて、餌種推定や生理分析のための羽毛サンプル、血液サンプル、卵殻サンプル、胃内容物の採取、利用海域の汚染状況を推定するための尾腺ワックス採取、雛の生存率と成長速度の計測をおこなった。繁殖期間中の海水状態の変化を記録するため、ドローンによる撮影も複数回実施した。

b) オングル諸島まめ島

2017年12月5～7日、昭和基地からまめ島への日帰り調査を実施した。アデリーペンギン繁殖地にて、成鳥にGPS 記録計および深度記録計を装着し、採餌行動データを取得した。12月12～18日、装着した記録計を回収するために昭和基地からの日帰り調査を実施した。12月25日、27日は、袋浦からの日帰り調査を実施した。記録計を回収する際、餌種推定のために羽毛サンプル、血液サンプルを採取した。

c) ラングホブデ水くぐり浦

2017年12月30日、袋浦から水くぐり浦への日帰り調査を実施した。アデリーペンギン繁殖地にて、成鳥にGPS 記録計および深度記録計を装着し、採餌行動データを取得した。2018年1月16、21、23、28日、袋浦からの日帰り調査を実施し、装着した記録計を回収した。餌種推定のために羽毛サンプルを採取した。

d) エンダビーランド アムンゼン湾沿岸

2018年2月21日、しらせ復路においてアムンゼン湾沿岸への日帰り調査を実施し、アデリーペンギンコロニーの位置と面積、巣立ち雛の数を調べた。

【問題点・課題】

一部のデータロガーに浸水や動作不良などの問題が起こった。事前テストやメーカーとの情報共有を今まで以上に徹底する必要がある。

2.2.10.2 飛翔性海鳥行動生態調査 (AP0922-02)

塩見 こずえ・島袋 羽衣

【概要・目的】

南極域の定着氷の状態は年によって大きく異なることが知られており、そのような環境変化が生態系に及ぼす影響を明らかにすることが喫緊の課題とされている。とりわけリュツォ・ホルム湾では、2016年に大規模な流出が報告されるなど、海水状態の変動が特に大きい。本研究では、こうした環境の変化と高次捕食者である海鳥類の採餌行動との関係を明らかにするために、バイオリギング手法と餌種分析

を組み合わせた採餌生態調査を実施する。ユキドリおよびナンキョクオオトウゾクカモメを対象に、(1) 動物搭載型の行動記録計（GPS 記録計・ジオロケータ）を用いて採餌トリップや渡りでの移動パターンを、(2) 血液・羽毛サンプルの安定同位体比分析によって餌の種類を、様々な時間スケールで明らかにすることを目的とする。

【実施経過】

a) ラングホブデ袋浦

2018年1月19日、ナンキョクオオトウゾクカモメを捕獲し、2017年1月に装着したジオロケータを回収した後、GPS記録計とジオロケータを新たに装着した。これらの記録計は2019年1月に回収し、1年間の移動経路データを取得する予定である。

b) ラングホブデ水くぐり浦

2018年12月30日、袋浦から水くぐり浦への日帰り調査を実施した。2017年1月にジオロケータ（1年間の移動経路を記録）を装着したナンキョクオオトウゾクカモメを再捕獲し、ジオロケータを回収した。その際、餌種推定のための血液サンプルと羽毛サンプルを採取した。

c) ラングホブデ雪鳥沢

2017年11月28-29日、2018年1月5日、雪鳥沢でのユキドリ調査を実施し、2017年1月に装着したジオロケータの回収を行った。その際、餌種推定のための血液サンプルと羽毛サンプルを採取した。2018年2月2日、昭和基地から雪鳥沢への日帰り調査をおこない、これまでに踏査していないエリアでユキドリの営巣数や営巣密度を調べた。

d) ボツンヌーテン、エンダビーランド アムンゼン湾沿岸

2018年1月13日、袋浦からボツンヌーテンへの日帰り調査を実施し、ユキドリの営巣数を調べた。2018年2月21日、しらせ復路においてアムンゼン湾沿岸への日帰り調査を実施し、ナンキョクオオトウゾクカモメの営巣数を調べた。

【所見・課題】

雪鳥沢で観察されたユキドリの数は11月上旬に最大となり、11月下旬や1月には著しく減少した。雪鳥沢のユキドリについては、繁殖スケジュールなどの基礎情報もまだ十分とは言えない。適切な実験計画を立てるためにも、基礎的な調査を積み重ねていく必要があるだろう。

2.2.11 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

2.2.11.1 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 (AP0923-01)

高橋 邦夫・佐藤 智子

【概要】

東京海洋大学練習船「海鷹丸」に乗船し、東経110度トランセクトにおいてORI（円錐型プランクトンネット）やVMPS（鉛直多層式開閉ネット）といった大型ネットを用いて動物プランクトン・仔稚魚の層別試料を得た。海底直上から海表面までのCTD-RMS観測を実施して海洋環境データを取得した。また最南の氷縁観測点において、海氷中の生物を対象とした現場飼育実験を実施した。東経110度トランセクトの「しらせ」の往路途上で設置した漂流ブイを、海鷹丸で1ヵ月後に回収した。

【実施経過】

東経110度トランセクト上における試料採集は、予定通りORIを13回、VMPSを8回実施して動物プランクトン・仔稚魚の層別試料を得た。同観測点において海底直上から海表面までのCTD-RMS観測を実施して海洋環境データを取得した。また最南の氷縁観測点における現場飼育実験においても、11個の浮氷を採集し、海氷中の生物を対象とした実験を予定通り実施出来た。漂流ブイの一部の回収には成功したが、GPS部位以下の全てのセンサーとトラップが紛失しており、試料およびデータは取得することが出来なかった。

【問題点・課題】

漂流ブイは、全ての観測機材を吊っていたフレームが激しく破損しており、海氷の接触が原因であったと推測される。つまりはフレームの耐氷強度が充分ではなかったと判断される。そのためフレームの強度を上げるための構造や材質の検討、それに伴う漂流系全体の構成を再考する必要がある。

2.2.11.2 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 (AP0923-02)

野口 智英

【概要】

海水の融解期における生物群集及び炭素の下方輸送過程解明を目的として漂流ブイ実験を実施する。しらせでは、海水密接度 50%の流氷域に漂流ブイを投入するとともに、投入点においてメモリー式 CTD、ニスキン採水器、がま口ネット（閉鎖式ネット）を用いて浅層鉛直観測を実施する。投入した漂流ブイは約 1 ヶ月後に海鷹丸により回収する。

【実施経過】

当初は海水密接度 50%の流氷域で漂流ブイを投入予定であったが、南限としていた南緯 63 度 30 分まで南下しても氷縁が出現することはなかったため、以下の海域にて漂流ブイを投入した。漂流ブイ投入後、メモリー式 CTD により鉛直的な水温塩分、ニスキン採水器により各層における栄養塩、全炭酸、クロロフィル *a* 濃度、植物プランクトン試料を採集し、がま口ネット（閉鎖式ネット）を用いて動物プランクトンサンプルを採集した。また、停船中には表層モニタリング用海水を用いて各種試料を採取した。

- ・ 漂流ブイ投入点 (63° 10.3811S, 110° 04.9903E) 2017/12/09 01:09 (UTC)

【問題点・課題】

特になし。

2.2.12 極限環境下における南極観測隊員の医学的研究

2.2.12.1 南極の高所環境がもたらす健康影響の評価 (AP0924-08)

宮岡 陽一

【概要】

内陸旅行の期間における隊員の日々の健康調査

【実施経過】

出発前の国内準備として、第 58 次隊で越冬中だった 1 名を除く内陸旅行に参加する予定の 9 名で、2017 年 8 月に 3 泊 4 日の富士山登山・山頂宿泊訓練を行い、事前に各個人の高所における状態を評価した。この時点では、急性高山病をはじめとした高所に関わる疾患を発症した隊員はいなかった。

内陸旅行中においては、昭和基地を出発した 2017 年 11 月 8 日から 2018 年 1 月 26 日に S16 拠点へ戻るまでの約 3 か月間、毎朝食前に血圧・体温・経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO₂)・体重を各個人で測定、結果用紙に記載してもらった。体重については、プライバシーに配慮し、2017 年 11 月 8 日を基準体重としてそこからの増減を記入してもらった。さらにレイクルイーズスコアを各自判定してもらった。

ドーム基地周辺は標高約 3800m と標高は高いものの、雪上車による移動により 1 日の標高差が急激ではなかったため、結果的に高度順応しながら移動する事となり、重度な高度障害を認めた隊員はいなかった。しかし、ほぼ前例において SpO₂ の低下を認め、うち 1 名は労作時呼吸苦が強く、ドーム基地周辺で滞在していた約 1 か月間ダイアモックス内服を必要とした。血圧は高所に上がるにつれて上昇する隊員が多く、逆に体重は減少する隊員が多かった。体温はあまり変動が見られなかった。

内陸旅行終了後、各個人の結果を取りまとめ、国内担当者にデータ送信した。以前の内陸旅行隊で測定した結果との評価を今後行う予定である。

【問題点・課題】

- ① 血圧測定は手首型の自動血圧計を用いたが、測定時の手首の位置により誤差が大きく、正確な評価が困難であった。
- ② 朝食前の測定であったので、毎日ほぼ同時刻に測定できたものの、雪上車間の移動直後に測定する隊員が多く、外部気温の影響を受けていたと思われる結果も散見した。

2.2.13 南極仕様 SLR 観測システム開発

2.2.13.1 南極仕様 SLR 観測システム開発 (AH0903-01)

青山 雄一

昭和基地での SLR（衛星レーザ測距）定常観測の実現可能性を、ハードウェアと学術研究の両面から検討するため、比較的容易なシステムの組立・設置、運用の自動化・遠隔操作化なども含め、極域での

SLR システムの仕様検討から基本設計を目指す。そのため、将来の SLR 装置設置を見据えた SLR 局設置候補点の調査、ならびに南極固有の条件や観測機器の耐環境性を調査すべく、小規模ながら観測機器を持ち込み、SLR 観測可能な（雲がない）時間率や衛星可視の方位調査などを同行者の服部氏と実施した。

1) SLR局設置候補点の調査

SLR 観測局を設置する候補地調査を実施した。条件としては、仰角 5 以上に遮蔽物がなく視野が確保できること、他の測地観測との相対位置測量（コロケーション測量）が容易であること、キャリブレーション時に示準点に向けてレーザ光を水平方向に照射するスペースがあること（途中で居住区などが無いこと）、観測者が観測局にアクセスしやすいこと、観測装置の設置や局舎の建設のため重機のアクセスが可能であること、などが挙げられる。昭和基地内で以下の候補地を選定し、360 度全周写真を撮影し、国内研究者と検討するための資料を取得した。

- a) 天測点付近 (69° 00' 19.3" S, 39° 34' 52.2" E)
- b) 電離層棟南東の丘 (69° 00' 20.7" S, 39° 34' 43.6" E)
- c) 重力計室西 (69° 00' 24.0" S, 39° 35' 06.6" E)

全ての候補地で、コロケーション測量、観測者のアクセス、キャリブレーション光の照射は問題が無い。視野環境は a から c の順で優れる。当初、重力計室西側を最適候補地と考えていたが、現地調査では IGS 点がある丘、多目的アンテナレドームなど、視野を遮る障害物が多いことが分かった。天測点については、視野環境に優れるが、重機のアクセスが難しいことから観測装置の設置や局舎の建設で人海戦術が必要かも知れない。現地調査からは電離層棟南東の丘が落としどころと判断された。上記以外では、観測者のアクセスが大変になっても問題無い場合には、蜂の巣山も候補地になりうる。

2) 観測環境の調査

雲がない時間率や衛星可視の視野など SLR の観測環境（光学観測の可観測性）の調査を行うため、ダイイチ株式会社製の全天候スカイカメラ（SkyPot）システム（SKP-DI01-02）と、赤外放射温度を使った雲量・雲高測定システム（WEATHERPOT ICS-1）を、2018 年 1 月 24 日、重力計室の北西 20m にある露岩上に設置した。SkyPot と雲量・雲高計は写真 II. 2. 2. 13. 1-1 に示す通り、氷河 GNSS 測定用架台に取り付け、架台底面に十分な岩を載せることで固定した。SkyPot と雲量・雲高計の制御装置および収録用 PC は重力計室前室内に設置し、制御装置から測器の間は、給電と信号伝送用の同軸ケーブル 3 本で接続した。SkyPot の全天画像は、1 月 24 日から 2 月 7 日までの期間は 10 秒間隔、2 月 7 日以降は 1 分間隔で収録した。雲量・雲高計データについては、1 月 24 日以降、1 分間隔で収録している。越冬期間中も数か月間連続でリモート運用し、可観測性の季節的な傾向を蓄積することを目指し、リモート運用プログラムを作成した。このプログラムにより、収録 PC に記録された全天画像と雲量・雲高計データは、1 日分をまとめて昭和基地の地学棟にあるデータサーバに自動で転送される。さらにその転送ログファイルとデータの一部は、毎日 1 回、国内にメール伝送される。これにより、国内から SkyPot と雲量・雲高計の動作確認、ならびに測定データの取得が可能となり、通年での観測環境の調査を継続している。

3) 問題点・課題

実際に SLR 観測を昭和基地で実施する場合、観測局をどこにするのか、選定条件の優先順位を明確にした方が良い。今回の調査結果や、無人航空機による空撮写真を基に国内で検討を重ねる必要があるだろう。



写真Ⅱ. 2. 2. 13. 1-1 SkyPot と雲量・雲高計の設置状況

2.3 モニタリング観測

2.3.1 南極氷床の質量収支モニタリング

2.3.1.1 内陸氷床質量収支観測（夏）(AMP0903-03)

中澤 文男

1) 概要・経過

S16 からドームふじ基地への往復のときに観測を実施した。第 54 次隊以来 5 年ぶりの観測であったため、雪尺のメンテナンスは、ルート沿いに 2 km 毎に設置されているものは計 169 箇所、定点における雪尺網・雪尺列では計 82 本の竹竿を立て替えた。往路では S16～みずほ基地間、中継拠点～ドームふじ基地間、ドームふじ基地～NDF 間で雪尺観測を実施した。帰路は、往路では通らなかった、中継拠点～みずほ基地間の MD ルート上で観測を実施した。雪尺観測は、雪尺の高さの測定とともに、ポケット GPS による位置測定、雪面状態の記載と写真撮影を行った。前回の観測結果との比較で、氷床表面の質量収支を解析する。また S16～ドームふじ基地間の往復では、10 km 毎に最近に積もった表面積雪を 250cc 洗浄ポリ瓶に採取した。これらから堆積環境を明らかにする。そのほか、H128 地点・みずほ基地・中継拠点・ドームふじ基地・NDF に設置されている無人気象測器 (AWS) のメンテナンスを行った。H128 地点の気象測器はデータ送信の不調が国内で確認されていたが、現地電源リセットを行い、復旧に成功した。H128・ドームふじ基地・NDF では、AWS の回収をおこなった。

2) 問題点・課題

特になし。

2.3.2 しらせ航路上およびリュツォ・ホルム湾の海水海洋物理観測

2.3.2.1 しらせ船上の海水観測 (AMP0904-01)

矢口 春吾

【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氷観測をおこない、密接度および海氷厚等のデータを取得する。

【実施経過】

・往路

氷況モニタリング装置は2017年12月11日に設置し、動作確認を行った。12月14日から連続収録を開始し、12月23日まで継続した。舷側下向きカメラへの氷厚スケールの写し込みを12月19日に行なった。氷厚スケール写し込みの際、画像収録システムのアプリケーションがフリーズしたため、再起動後、観測を再開した。

船上EMは、12月14日に設置作業およびロガーの暖機終了後、開放水面におけるキャリブレーションを行い、同日に観測を開始した。その後、リュツォ・ホルム湾流氷域、定着氷域、一年氷域のデータの取得を行なった。往路流氷域において、リッジが多く見られたため設置高度を6mから9mに変更したが、データ取得が不十分であったため、設置高度を元の位置(6m)へ戻した。往路の観測については、昭和基地に接岸した12月23日に終了した。第58次隊で見られた、レーザー距離計の不調は、レーザー送受部にフードをつけることにより改善された。

目視観測については、流氷域進入時の12月15日から観測を開始し、ワッチを組んで毎正時に観測を実施した。氷況の空間変化が大きかった場合は30分毎に行なった。海氷密接度、氷盤の大きさ、氷厚、積雪深、リッジ率、リッジ高等を12月20日まで行なった。

・復路

リュツォ・ホルム湾内の海洋観測開始に伴い、船上EMおよび氷況モニタリングを1月21日に開始した。2月6日に船上EMのデータに異常値がみられたため、センサを甲板上へ揚収して状態を確認したところ、センサ本体へ電源を送るケーブルに不具合が生じていたことが判明した。そのため、撤収して同日に観測を終了した。不具合の原因としては、2月5日の強風による影響が考えられる。

氷況モニタリングは、「しらせ」が海氷を離脱した2月16日に観測を終了した。

【問題点・課題】

氷況モニタリング装置のアプリケーションのフリーズが多発した。データの収集に問題は生じなかったが、収録の異常有無の確認が困難であった。また、出航直前にシステムの設定を変更したため、カメラ焦点を合わせられない問題が生じた。これらを改善するためには、帰国後にPCの整備およびアプリケーションの再設定が必要である。

船上EMセンサのケーブル不具合については、ブリザード対策として高度を上げ、振れ止めのロープを張る対策を取ったが、不十分であった。今後は振れ止めの強化、早期の一時揚収、予備ケーブル準備などの対処が必要である。

2.3.2.2 昭和基地付近定着氷の観測(AMP0904-02)

矢口 春吾

【概要】

大陸沿岸定着氷に関する海氷データを取得し、年々変化を把握するため、以下の項目について観測を行う。

1. しらせ舷側付近の海氷上に降り、スチームドリルを用いた海氷掘削による氷厚実測を行い、船上設置型電磁誘導式氷厚計(船上EM)の検証データを取得する。
2. 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氷コアの採取、レーザー距離計を用いた新しい観測方法の検証を行う。

【実施経過】

1. 本年は、昨年海氷が流出した影響で海氷の状態が悪く、しらせの舷側についても同様の状況であったためクラックが存在し、近づくことができなかった。また、しらせが一般空輸のため停留点を一年氷へ変更したため、船上設置型電磁誘導式氷厚計(船上EM)の検証データ取得については実施不可能であった。
2. 2017年12月20日の第1便で昭和基地にしらせから昭和基地へ移動し、12月25日に第1車庫か

ら作業工作棟へ観測物資を移動し、作業工作棟で測器等の準備を行なった。

12月29日午前に第58次隊FA・土屋隊員を講師とした海氷講習およびスノーモービル講習を受講した後、同日午後、土屋隊員同行の下、観測定線を偵察した。その際、一年氷がシャーベットアイスになっていること、また多年氷と一年氷の間に大きなクラックが存在することから、一年氷域では観測を行わないよう指摘を受け、本年は事前に設定していた観測点（16点）の内、多年氷のエリア（7点）のみを観測することとした。

12月30日から観測を開始し、12月30日にアイスコア1本、ドリリングによる氷厚の実測1点、Icewormによる定線および観測点1点の氷厚観測を行なった。採取したアイスコアのサンプルは、しらせ第2観測室の冷凍庫へスノーモービルで輸送した。

2018年1月6日にはスチームドリルを用いた氷厚の実測（7点）およびIcewormによる氷厚観測を行なった。内1点ではレーザー距離計を用いた新しい観測方法を検証した。その後1月3日にブリザードが生じたためその影響を調べるためIcewormによる再測を行なった。

1月7日にアイスコア1本を採取した。採取したサンプルについては野口・平野両隊員に依頼して、しらせヘリでしらせ第2観測室の冷凍庫へ輸送した。

【問題点・課題】

Icewormのケーブルに接触不良が生じ、定線観測の際、データ取得できないことが2回発生した。本年はケーブルをビニールテープで固定し、接続部にカバーを被せないようにすることで対処したが、ケーブル更新が必要である。

2.3.2.3 ヘリコプターによる海氷観測(EMbird) (AMP0904-03)

矢口 春吾

【概要】

リュツォ・ホルム湾内の定着氷域の空間分布データを取得し、海氷状況の年々変動の特徴を把握し、しらせ砕氷航行を支援するための参考情報を得る。

【実施経過】

本観測は観測隊ヘリコプター(AS)を利用して観測を行うため、ユニックを用いて第2車庫からAヘリポートへ機器を運搬した。

2017年12月22日に第2車庫において航空機搭載型電磁誘導式海氷厚計測システム(EMBird)の組み立て及び陸上テストを行なった。本年は、昨年使用した大型鉛蓄電池が不調であったため、急速12V出力の車用バッテリーを2つ直列に接続し電源としたが、接続部が当初想定していたのではなく、接続部をビニールテープで巻くという対処法をとった。

12月23日にリュツォ・ホルム湾北部を対象領域とした1回目の観測を行なった。計画段階では、しらせ航跡上であったが、天候の影響により北部を対象としたフライトを行なった。観測途中で、EMBirdへ電力を送るソケット部分が外れ、データ取得が予定より短時間の20分程度で終了した。

12月26日にリュツォ・ホルム湾南部を対象とした2回目のフライトを行なった。1回目のフライトの問題点を解決するため、前回外れた部分にビニールテープを巻くことで補強した。しかし、ソケット部分は、EMBirdが冰山等にぶつかるなど有事の際に切り離せるようにしているため、この対処法については、パイロットとの相談が必要になると考えられる。観測データは計画していた測線において取得できた。

2018年1月5日にリュツォ・ホルム湾中央部を対象とした3回目のフライトを行なった。バッテリー接続部について車輛担当隊員および電気担当隊員に相談し、バッテリーを繋ぐコードの改良および部品を提供していただき、対応した。観測準備中にヘリコプターへ積むデッキへ電源を送る端子内の接触が悪いことが判明したが、大きな振動を与えなければ問題が無い点、また予備がなかったためそのまま使用し観測を行なった。観測に関しては、西部に高度の低い雲がかかっているため低高度で飛べなかった部分を除き、大部分においてデータが取得できた。

1月8日にしらせ航跡上を対象とした4回目のフライトを行なった。前回同様ヘリコプターへ積むデッキへ電源を送る端子内の接触が悪いことを考慮し、足場のコードに注意し観測を行なった。観測に関しては、予定した測線でデータを取得することができた。

計画した計4フライトを行うことができ、1月8日に観測機材を解体・梱包し、観測を終了した。

【問題点・課題】

本年の観測では、最初のフライトにおいて接続部が外れた点については、ビニールテープを巻くことで対処したが、非常時の切り離し部分であることを考慮し、今後の対処法についてはパイロットとの打ち合わせが必要である。

使用したバッテリーについては、来年も使用するならば、直列に繋ぐ際に使用するアダプタの調達またはワニ口への改良等を行い、ビニールテープでの固定を避けるべきである。

ヘリコプターへ積むデッキへ電源を送るケーブルの接触不良があったため接続部分の端子の交換およびケーブルの変更を行なった方がよい。

昨年同様、広さの点からAヘリポートを利用して観測を行なうため、CHのフライトプランとの調整が必要であった。本年はCHのオペレーション終了後またはCHが昭和基地へ着陸しない日を対象として観測を行なえたため、撤収の際にも時間的な余裕を持てた。

2.3.3 統合測地モニタリング観測

2.3.3.1 露岩GPS観測 (AMG0901-06)

木村 亮

1) 計画概要・目的

リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域およびリーセルラルセン山地において雪氷、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) 実施経過

以下のリュツォ・ホルム湾沿岸露岩域およびリーセルラルセン山地のGPS観測点において、露岩に埋め込まれたボルト点にGNSSアンテナを設置し、2周波精密GNSS受信装置を用いて24時間以上の連続データを取得した。また、無人観測システムが設置されている観測サイトにおいては、システムの保守およびデータ回収を実施した。スカーレン大池に関しては、新たに無人観測システムを設置した。

a) 24時間観測点および期間 (使用GNSS受信機)

ア) とっつき岬：2017年12月21日～(GNSS社製：GEM-1)

イ) 明るい岬：2018年1月16日～1月18日(GNSS社製：GEM-2)

ウ) ボツンスーテン：2018年1月19日～1月20日(GNSS社製：GEM-1)

エ) リーセルラルセン：2018年2月21日～2月22日(GNSS社製：GEM-2)

b) 無人観測点および期間 (使用GNSS受信機)

ア) ラングホブデ雪鳥沢：2018年1月4日、1月6日(GNSS社製：GEM-1)

実施内容：データ記録用メディアの交換とシステム稼働状況の確認。尚、1月4日以降はInterval設定を変更して連続でデータを取得している。

イ) ルンドボークスヘッダ：2018年1月8日、1月11日(GNSS社製：GEM-1)

実施内容：データ記録用メディアの交換とシステム稼働状況の確認を行った。1月3日のブリザードによりソーラーパネルの素子が外れていたが、発電していることが確認されたため、補修を施し無人観測を継続した。尚、1月8日～1月11日の期間は連続でデータを取得し、それ以降はInterval設定を7日間にした。

ウ) スカーレン大池：2018年1月29日～1月31日(GNSS社製：GEM-1)

実施内容：無人観測システム(95WのCIS太陽電池パネルと架台、7.4V160Ahのリチウムイオン2次電池、充放電回路、観測タイマー)を設置した。1月29日～31日は連続でデータを取得し、それ以降はInterval設定を7日間にして無人観測を開始した。

エ) スカルブスネスきざはし浜：2018年2月2日(GNSS社製：GEM-1)

実施内容：データ記録用メディアの交換とシステム稼働状況の確認。アンテナ周辺の石がアンテナ視野を遮っていたため、それらの石を除去した。

3) 問題点・課題

- ア) とつつき岬の24時間観測に関して、観測隊ヘリで計画していた回収のためのフライトが降雪で中止になったことにより、装置およびデータが未回収となっている。
- イ) ルンドボックスヘッダ無人観測点のソーラーパネル・架台については、第60次夏期間で地学棟に保管している予備品に交換する。

2.3.3.2 地温の通年観測 (AMG0901-07)

木村 亮

1) 計画概要・目的

ラングホブデザクロ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) 実施経過

以下の日時で2観測サイトの地温計データを回収した。(※時刻はUTC)

- a) ラングホブデザクロ池： 2017年12月22日 09:50 - 10:45
- b) 西オングル島大池： 2017年12月22日 11:20 - 12:05

どちらの観測サイトもシステム外観に異常はなく、データロガーは正常に稼働していた。内部電池の蓄電量はどのロガーも6割残っていた。データ回収後にデータロガーの時刻を調整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。

2.3.4 船上地圏地球物理観測

2.3.4.1 船上地圏地球物理観測 (AMG0903-01)

木村 亮

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）および地層探査装置による海底地質調査を実施する。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57次隊で設置した圧力計の回収と第59次隊分の新規設置を行う。

a) 船上重力測定

ア) 実施経過

「しらせ」第5観測室に設置されている船上重力計（Micro-G LaCoste : S-149）を2017年12月2日のフリーマントル出港から2018年3月20日のシドニー入港まで連続して稼働させ、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。重力結合のため、フリーマントルおよびシドニー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。

イ) 重力基準点計測の日時および場所

- ・フリーマントル出港前： 2017年11月29日 フリーマントル ポートオーソリティー前
- ・シドニー入港後： 2018年3月21日 シドニー チャッツウッド公園

b) 船上地磁気三成分測定

ア) 実施経過

「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8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 2017年12月3日 23:30~23:49 40-05.3S、109-59.4E
- ② 2017年12月9日 03:35~03:54 63-04.5S、110-04.0E

- ③ 2017年12月13日 11:02~11:21 62-36.9S、059-58.2E
- ④ 2018年2月16日 14:31~14:52 66-48.6S、037-48.9E
- ⑤ 2018年3月1日 23:41~3月2日 00:02 63-00.4S、089-57.9E
- ⑥ 2018年3月9日 14:39~14:59 64-00.1S、129-59.3E
- ⑦ 2018年3月11日 04:13~04:31 63-59.9S、149-59.1E
- ⑧ 2018年3月16日 22:12~22:31 46-03.8S、151-57.8E

c) マルチビーム音響測深装置・地層探査装置

ア) 実施経過

マルチビーム音響測深装置は第55次隊帰路の座礁事故以来故障しており使用できなかったため、地層探査装置による海底地質調査のみを行った。

イ) 問題点・課題

マルチビーム音響測深装置の早期復旧を希望する。

d) 航海情報収録・配信装置

ア) 実施経過

「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。尚、マルチビーム音響測深装置故障に伴い、地層探査装置で計測した水深値を情報収集収録サーバーに入力し、収録した。また、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。

e) 海底圧力計

ア) 実施経過

第59次隊分の海底圧力計の新規設置と着底位置測位、および第57次隊で設置した海底圧力計の回収を実施した。また、第58次隊にて設置した圧力計の生存確認も併せて実施した。

<59次海底圧力計の新規設置と着底位置測位>

作業日 (UTC) : 2017年12月15日 (新規設置)、2018年2月16日 (着底位置計測)

着底位置 : 66-50.2S、37-50.0E

<57次で設置した海底圧力計の回収>

作業日 (UTC) : 2018年2月16日

<58次海底圧力計の生存確認>

作業日 (UTC) : 2018年2月16日

2.3.5 海洋生態系モニタリング

2.3.5.1 海洋表層観測 (AMB0902-01)

野口 智英

【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、植物プランクトンの各サンプルを取得する。

【実施経過】

フリーマントル出港後の2017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。ラミング航行を開始した2017年12月19日から1月19日までの間はポンプの停止に伴い観測を停止したが、海水域でも可能な限り観測を継続した。海水域を離脱した2月26日以降は、3月17日にオーストラリア EEZ 侵入に伴いポンプを停止する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、植物プランクトンの各サンプルを取得した。

【問題点・課題】

海水域にてラミング航行が開始されると、ポンプに氷が詰まり、装置への十分な海水流量が確保出来ない状態になった。これは事前に予想されていたことであり、装置を安全に停止する対応を行なった。

2.3.5.2 浅層鉛直観測 (AMB0902-02)

野口 智英

【概要】

昭和基地を往復する南北航路上において実施する 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、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、動物プランクトンサンプルを採集する。

【実施経過】

東経 110 度を南下する航路上の 5 点及び東経 150 度を北上する航路上の 5 点において浅層鉛直観測を実施した。以下の各観測点において、メモリー式 CTD およびニスキン採水器により鉛直的な水温塩分、各層における栄養塩、全炭酸、クロロフィル a 濃度を採取し、ノルパックネットを用いて動物プランクトンサンプルを採集した。尚、荒天のため Stn. L02 および Stn. L08 では観測を中止とした。

Stn. L01 (40°06.57S 109°59.81E) 2017/12/4 00:38 (UTC)

Stn. L02 荒天のため観測中止

Stn. L03 (50°02.55S 109°59.07E) 2017/12/6 00:57 (UTC)

Stn. L04 (55°06.27S 109°59.66E) 2017/12/7 00:47 (UTC)

Stn. L05 (60°06.12S 109°59.92E) 2017/12/8 00:42 (UTC)

Stn. L06 (63°59.84S 149°59.60E) 2018/3/11 04:49 (UTC)

Stn. L07 (60°01.73S 149°59.97E) 2018/3/11 23:58 (UTC)

Stn. L08 荒天のため観測中止

Stn. L09 (50°00.67S 150°00.47E) 2018/3/16 02:49 (UTC)

Stn. L10 (46°01.56S 151°58.91E) 2018/3/16 22:49 (UTC)

【問題点・課題】

現在の観測装置は水温、塩分、水圧のみ計測しているが、オプションセンサーとして蛍光光度計や溶存酸素センサーなど追加することができる。採水器により各層のクロロフィル a 濃度を採取しているが蛍光光度計と併用することで得られる情報は増加するため、CTD センサーの充実を切望する。

2.3.5.3 氷海内停船観測 (AMB0902-03)

野口 智英

【概要】

季節氷水域及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、ニスキン採水器及びがま口ネット（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、動物プランクトンサンプルを採集する。

【実施経過】

定着氷域、流水域、開放水面域に設定した以下の観測点において、メモリー式 CTD、ニスキン採水器及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 において鉛直的な水温塩分、ニスキン採水器において各層における栄養塩、全炭酸、クロロフィル a 濃度を採集し、がま口ネットを用いて動物プランクトンサンプルを採集した。

Stn. A (68°00.00S 39°10.04E) 2018/2/11 09:51 (UTC)

Stn. B (68°49.88S 38°45.16E) 2018/2/11 12:07 (UTC)

Stn. C (68°37.54S 38°34.86E) 2018/2/15 09:55 (UTC)

Stn. D (68°25.23S 38°27.45E) 2018/2/15 12:50 (UTC)

Stn. E (67°29.90S 38°01.10E) 2018/2/16 07:35 (UTC)

Stn. BP (66°49.89S 37°50.86E) 2018/2/16 11:02 (UTC)

【問題点・課題】

特になし。

2.3.5.4 CPR観測 (AMB0902-04)

野口 智英

【概要】

昭和基地へ向かう南下航路上において CPR 曳航による連続動物プランクトン採集を実施する。

【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 L03-L04、L04-L05、L06-L07 区間で計 3 カセット分を採集した。尚、観測点 L02-L03、L07-L08、L08-L09 区間に関しては、荒天のため観測を中止した。

【問題点・課題】

荒天時や氷山が目視できるようになった海域（夜間）では減速するため、船速 13~14knot を保持できないことがある。その場合、CPR の水深は予定した水深より深く潜行している可能性が高い。SOD データから CPR の水深を推測することも可能かもしれないが、小型の深度計を取り付け実測することで CPR の水深を把握することが可能となり、よりデータの品質が向上すると考える。

2.3.5.5 海鷹丸 (AMB0902-05)

高尾 信太郎・高橋 邦夫

【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) 航走中の連続観測による水温、塩分、クロロフィル蛍光調査
- ii) 停船観測点における植物プランクトン現存量（クロロフィル a 濃度）調査
- iii) 停船観測点における動物プランクトン調査
- iv) 曳航式プランクトン採集装置（CPR）を用いた調査

【実施経過】

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、表層クロロフィル蛍光を連続的に観測した。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。

基本観測点 6 点において、CTD-RMS を用いた採水、各層におけるクロロフィル a 濃度サンプルを採取した。

同 6 観測点において NORPAC ネットを実施し、動物プランクトン固定サンプルを採取した。

航行中、連続的に CPR を曳航し、すべてのサンプリングに成功し計 6 サンプルを得た。

【問題点・課題】

特になし。

2.4 定常観測

2.4.1 海洋物理・化学観測

2.4.1.1 基本観測（海洋物理・化学観測）(TE01-01)

高尾 信太郎・嶋田 啓資

【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氷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。

【実施経過】

東経 110 度ライン上の南緯 40 度、45 度、50 度、55 度、60 度、65 度（海氷縁域）の 6 測点において、CTD-RMS 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。

【問題点・課題】

観測前にワイヤーの撚りとりを実施し、万全の体制で観測が行えた。その他についても特に問題はなかった。

2.4.2 電離層の観測

2.4.2.1 衛星電波シンチレーション観測 (TN01-01S)

直井 隆浩

【概要】

GPS等の衛星測位に深刻な影響を与える電離圏擾乱 (GPSシンチレーション)の現象および影響の測定を行う (通年)。既設の電離層観測小屋、管理棟、重力計室に設置されている衛星電波シンチレーション観測システムにより、シンチレーション観測を実施する。夏期間に観測装置とアンテナを保守点検する。

【実施経過】

1号機から3号機、全てのシステムの外付けHDDを交換した。制御PCの待ち受けタスクが膨れ上がる不具合が発生したが、この原因をデータ取得システムの構造と制御PCソフトウェア上の問題と同定した。カーネルのアップデート及び関係ソフトウェアのインストールを、試験機を用意しての動作確認を経た後に実施し、その後は正常に動作していることを確認した。計画停電の際に、外付けHDDが認識されない問題が露呈したが、これを外付けHDDの起動速度と制御PCの読み取りタイミングの問題と同定した。何らかのソフトウェア導入による対応を考慮したが、この事例が発生するようなUPSの電力を完全に消費する停電はほぼ認められないことから、制御PCの再起動により対処することとし、すべてのシステムにおいて同様の保守作業で動作が保証できることを確認した上で、対処法を越冬隊員へ引き継いだ。

【問題点・課題】

外付けHDDの運用試験が不十分であった。当機は、独自にミラーリングする機構のエレガントな装置である。一方で、システムを制御するPCのOSは機器本体も含め古い。国内での試験環境も南極機と程遠い状態となっており、試験機の意味をなさなくなっていた。今後は装置管理を厳格に行った上で確実に試験を実施していく。

2.4.2.2 電離層垂直観測 (TN01-02S)

直井 隆浩

【概要】

電離圏電子密度の高度分布を観測している (通年)。10Cによる観測を、2017年12月31日をもって終了した。また、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。

【実施経過】

10Cは2017年12月31日をもって運用が終了させた。19インチラック2台も含め持ち帰り物資とした。FMCWは1号機の不具合を認めたため、パワーアンプ他合計3個のモジュールの不具合を確認の上、交換した。不具合品は持ち帰り物資とした。不具合はその後にも発生し、機器の再起動、運用切り替え、データの確認を行うことで対応した。また、Linux機の試験運用を実施し、運用中の不具合発生が無いことを確認した。次隊で予定されているデルタアンテナ大規模保守のための、アンテナ本体の調査、予備品の確認、アンテナの支柱周辺部の融雪・水抜き作業を行った。HNCは、カメラ本体を予備品と交換し、古いカメラは持ち帰り物資とした。交換したカメラの機種が異なるため、制御PCの設定変更を行い、パラメータを調整することで、太陽を見た際に映像が真っ暗になる現象を改善した。

【問題点・課題】

FMCWのモジュールはブラックボックス化している。特にLinux機においては、マニュアルが何もないだけでなく、試験を実施する意義も不明である。不具合調査においては資料が乏しく、対応が難しい。また、不具合発生はまず交換という姿勢であるため、予備品を確実に備えておく必要がある。これらの整備を進める必要がある。

2.4.3 宇宙天気に必要なデータ収集

2.4.3.1 宇宙天気に必要なデータ収集・伝送(TN02-01S)

直井 隆浩

【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する(通年)。このため、夏期期間にデータ転送用 PC を保守点検する。

【実施経過】

昭和基地内に設置の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、温度ログや気象隊員から提供の気象データを利用して調査を行った。その結果、換気扇の吸気口と排気口を結ぶ線は風向と垂直な位置関係にあるため、風向の微妙な変化で換気が機能しなくなること指摘した。計画停電時の立ち下げ・立ち上げ手順の確認、機器の動作確認、UPS 継続時間の測定を行った。越冬隊員に引き継ぎを行い、引継ぎマニュアルを作成した。

【問題点・課題】

これまでと同様、マニュアル等の作成の必要性を改めて感じた。これは単に「不具合が認められるので確認せよ」だけでなく、詳細な説明に加えリモートによる操作など、普段からの協働姿勢が必要であると考える。

2.4.4 海底地形調査

2.4.4.1 海底地形調査(TC01-01)

渡邊 健志

【概要】

「しらせ」船底装備の地層探査装置を使い、海底地形調査を行う。水中音速度改正のため、XCTD 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。

【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」船底装備の地層探査装置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 69 度 03 分、東経 39 度 18 分(北東端)及び南緯 69 度 34 分、東経 38 度 45 分(南西端)で囲む海域、並びに、湾沖では南緯 65 度 50 分、東経 40 度 00 分(北東端)及び南緯 66 度 20 分、東経 35 度 00 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。

【問題点・課題】

第 55 次隊復路で起きた座礁により損傷したマルチビーム測深機が未修理の状態である。この状況は、得られるデータの量・質の低下に加え、調査目的の一つである海図作成の精度の面から見ても極めて重大な問題であり、日本の役割を果たせない状況である。しらせに装備されているマルチビーム測深機の早急な修理復旧が望まれる。

2.4.5 潮汐調査

2.4.5.1 潮位観測装置保守(TC02-01)

渡邊 健志

【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。

【実施経過】

2017年12月23日に西の浦験潮所周辺の2本ある水位計センサーケーブルの耐氷管を確認したが、耐氷管の据付け状態が不安定な程度で、大きな不具合は確認できなかった。

2018年1月8日に地学棟にUPSを増設し、2基体制とした。

1月9日に験潮小屋から地学棟までの敷設済みケーブルの状況を確認し、異常のないことを確認した。

1月16日及び21日に、水位計センサーケーブルの耐氷管を石積みなどにより据え付け作業を実施した。

2月9日に潮位データをアナログ記録器にプロットするように設定した。

【問題点・課題】

地学棟から基本観測棟への機能移転にあたり、継続的な観測を行うため潮位観測装置の具体的な移設方法・時期の検討が必要である。

今回新設した耐氷管の材質を変更したため、耐久性など検証する必要がある。

2.4.5.2 副標観測 (TC02-02)

渡邊 健志

【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。

【実施経過】

2018年1月18日に副標を設置。

1月19日、20日に副標観測を実施。

1月21日に副標を撤収。

【問題点・課題】

天候等で観測が早まる可能性があるため、計画時期に因らず融雪作業をする必要がある。

海氷及び積雪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。

2.4.5.3 水準測量 (TC02-03)

渡邊 健志

【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。

【実施経過】

2018年1月18日に球分体と国土地理院 BM (1040 号) 間

1月19日、21日に副標と球分体間の各水準測量を実施した。

【問題点・課題】

なし。

2.4.5.4 水位計設置 (TC02-04)

渡邊 健志

【概要】

簡易測深器による水深調査、ゴムボートを用いた水位計設置作業、水位計～西の浦カブス内の接続箱の間のデータ伝送ケーブル敷設、潮位観測装置の設定変更、簡易 GNSS 受信機による水位計上での測位を行う。

【実施経過】

2018年1月14日～16日に水位計設置準備を実施した。

1月16日に潮位観測装置の設定変更を行い、水位計の作動確認を実施した。

1月17日に水位計設置箇所周辺の海底調査を実施した。その結果、水面下にある海氷が解けておらず、予定していた水位計設置作業は実施できなかった。

1月18日に水位計設置準備を実施した。

1月19日に水位計設置箇所周辺の海底調査を実施した。その結果、水位計設置が可能な海域を確認できたため、水位計データ伝送ケーブルの敷設及び水位計の設置を実施した。設置後、水位計設置位置

を計測し、潮位観測装置の設定値を確認及び潮位データの確認をした。

1月19日～21日に水位計設置機材の撤収作業を実施した。

【問題点・課題】

水位計設置作業はヘリオペ変更等により予定していた時期に実施できなかつたため、支援者を隊員のみで集めることができなかつた。

今後は、しらせ支援を含め広く支援者を募ることを考慮する必要がある。

2.4.5.5 野外臨時験潮(TC02-05)

渡邊 健志

【概要】

海中に水位計を設置し、水位計データを補正するために近傍で気圧計を設置する。

観測点付近に仮設点、海中に副標（測量用標尺）を設置し、一定時間毎に潮位を読み取る。

仮設点と副標と国土地理院 BM 間との水準測量を行う。

【実施経過】

2017年12月29日にルンドボークスヘッタに移動し、翌30日に副標、水位計、気圧計及び水路測量点 HBM を設置した。当初は2018年1月3日まで観測する予定であったが、天候悪化の予報により2017年12月31日に昭和基地に戻った。

2018年1月8日に副標が倒れていることを確認した。

1月29日にルンドボークスヘッタに移動し、副標を再設置した。

1月30日にHBMと副標間の水準測量、同時験潮を実施した。

1月31日に機材を撤収した。

2月1日に水位計及び気圧計を撤収し、昭和基地に戻った。

【問題点・課題】

12月下旬は海岸近くに海氷が残っており、水位計及び副標の設置場所を確保することが困難であった。

1月下旬は海氷が100m程度沖に存在していたため容易に副標を再設置できたが、設置後、海氷は時間により海岸近くまで迫ることが分かり、2度も副標が倒された。

潮汐観測の場所を選定するときは、海面の開放状況のほか、海氷の動きも確認する必要がある。

2.4.6 測地観測

2.4.6.1 精密測地網測量（GNSS測量、重力測量）(TG01-01)

豊福 隆史

【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、シントレックス重力計を用いた相対重力測量を実施する。

【経過】

精密測地網測量として、今次隊で新設した基準点8点及び既設点3点で基準点測量を実施した。連続観測を実施している昭和基地のSYOG及びラングホブデ雪鳥沢のGNSS固定観測装置からの距離が10km以下になる初島およびラングホブデやつで沢、ラングホブデ南平頭山を除いては、各露岩で1点は24時間以上のGNSS観測を実施し、その近傍（最大2km程度）の点では、1時間以上の観測を実施した。ただし、アムンゼン湾では、バッテリー切れと思われるトラブルにより約14時間の観測となった。

相対重力測量は、新設した基準点2点及びこれまでに重力測量が実施されていない既設基準点1点で昭和基地の絶対重力点（IAGBN）を基点とした往復観測を実施した。なお、インステクレパネ及びルンドボークスヘッタは小型の観測隊ヘリを利用したため、積載量の制限により重力計を運搬することができなかつた。また、ラングホブデやつで沢及びアムンゼン湾は、しらせから直接野外観測に向かったため、昭和基地の絶対重力点（IAGBN）を基点とした重力観測が行えなかつた。さらに初島は午後からの日帰り作業であったため、重力観測は実施しなかつた。

実施状況は表Ⅱ2.4.6.1-1のとおりである。

表Ⅱ2.4.6.1-1 精密測地網測量（GNSS測量、相対重力測量）の実施状況

地区名	基準点名	GNSS測量		相対重力測量	
		観測日	種類	観測日（往路）	観測日（復路）
ラングホブデやつで沢	5901	12月21日	新設点	—	—
ラングホブデ南平頭山	5902	12月26日	新設点	1月25日	12月30日
オメガ岬	263	1月16日	既設点	1月15日	1月18日
オメガ岬	260	1月17日	既設点	—	—
オメガ岬	5903	1月17日	新設点	1月15日	1月18日
初島	5904	1月19日	新設点	—	—
インステクレパネ	1310	1月28日	既設点	—	—
インステクレパネ	5905	1月29日	新設点	—	—
ルンドボックスヘッダ	5906	1月30日	新設点	—	—
ルンドボックスヘッダ	5907	1月31日	新設点	—	—
アムンゼン湾	5908	2月21日	新設点	—	—

【問題点・課題・所見】

予定していた竜宮岬、バストホブデについては、ヘリオペレーションの都合で実施できなかった。インステクレパネでは、露岩状況に鑑み自衛隊ヘリの着陸が不可となったため、使用機材を厳選、梱包を工夫することで、小型の観測隊ヘリを利用し実施した。今後、キャンプ道具などの野外装備品等も見直すことで、観測隊ヘリでも重力測量が行えるよう検討したい。

アムンゼン湾のバッテリー切れと思われるトラブルについて、出発前に充電を実施していた。トラブルの原因を確認する必要がある。

2.4.6.2 精密測地網測量（ジオイド測量）(TG01-02)

豊福 隆史

【計画概要・目的】

ルンドボックスヘッダの基準点に標高値及びジオイド高を与えることを目的として、潮汐担当隊員が実施する験潮観測より標高値を与える水路測量点 HBM と新設基準点（5906）との間で水準測量を実施する。

【経過】

2018年1月30日に水路測量点 HBM と新設点（5906）の水準測量を実施した。往復観測の較差が所定の精度内であることを確認した。水準測量は3級水準儀及び折りたたみ標尺を用い実施した。

実施状況は表Ⅱ2.4.6.2-1のとおりである。

表Ⅱ2.4.6.2-1 精密測地網測量（ジオイド測量）の実施状況

地区名	作業日	作業内容
ルンドボックスヘッダ	1月30日	水路測量 HBM～基準点（5906）間の水準測量

【問題点・課題・所見】

計画どおり作業を実施した。第59次隊では、3級水準儀及び折りたたみ標尺を使用した。水路測量点 HBM と基準点 5906 の往復の観測差は、1mmだった。基準点の標高成果としては、十分な精度といえる。必要な精度を確保した上で現地作業の負担を減らすため、使用する機材の見直しが必要である。

2.4.6.3 露岩域氷床変動測量(TG01-03)

豊福 隆史

【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を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。現地において、ポール上面の中心位置にて、24時間のGNSS連続観測を実施する。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。

【経過】

P50はポールが折れていたため、折れたポールを取り外し、新しいポールを取り付けた後、観測を実施した。S17、S16のポールに異常は見られなかった。

実施状況は表Ⅱ2.4.6.3-1のとおりである。

表Ⅱ2.4.6.3-1 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	
		氷床面からの高さ	対応
P50	1月10日	126cm	ポールが折れていたため交換した。2番目に高いポールと新たに取り付けたポールの上面の差は、0.782mだった。
S16	1月10日	122cm	—
S17	1月10日	131	—

【問題点・課題・所見】

前次隊よりマウスパットを三脚の脚の底面に置くことで、沈降が緩和できるとのことだったので実施使用した。ただし、マウスパットの表面で三脚が滑ってしまい、設置が困難だったため、S16にのみ使用した。マウスパットを使用しなかったS17、P50では、1cm程度の沈降が見られた。埋設する素材の検討が必要である。

2.4.6.4 GNSS連続観測局保守(TG01-04)

豊福 隆史

【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。観測局を管理しているPCの外付けHDDの交換及び第56次隊で設置したUPSの交換を行う。また、昭和基地に保管している機材のリスト作成及び計画停電時の対応について、越冬隊担当者に引継ぎを行う。

【経過】

2017年12月24日からリアルタイムデータの取得ができない障害が発生した。野外観測から戻った28日及び29日に障害原因の切り分けを行い、故障箇所を屋外アンテナケーブルと特定し、交換、復旧させた。

2018年1月2日に昭和基地に保管しているSYOG関連機材について、写真撮影、ラベル貼り、リスト作成を実施した。また、明らかに不要と思われる機材については、持ち帰ることとした。

1月23日に外付けHDDの交換及び第56次隊が設置したUPSの交換を実施した。

1月24日の計画停電では、第59次隊の越冬地圏モニタリング隊員立会いの上で機器の動作確認を行った。停電開始後もあえて受信機等のシャットダウンは行わず、UPSによる各機器への電力供給がどの程度もつか試験した。この結果を踏まえ、停電時に、できるだけ観測を継続させる各機器のUPSへの接続方法を検討し、2月2日に接続を変更した。また、あわせてラック内の機器のレイアウトを整理した。

実施状況は表Ⅱ2.4.6.4-1のとおりである。

表Ⅱ 2. 4. 6. 4-1 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)	12月 28, 29 日	リアルタイムデータ取得障害対応、復旧
	1月 2 日	基地保管機材のリスト作成
	1月 23 日	外付け HDD 及び UPS 交換
	1月 24 日	計画停電対応
	2月 2 日	UPS 接続変更及びラック内機器の整理

【問題点・課題・所見】

リアルタイムデータの取得障害の原因であった屋外アンテナケーブルの断線は、断線場所やケーブルの損傷具合、時間等から、人が誤って踏んだものと思われた。交換後のケーブルは、踏まれても引っ張られる力がかからないよう全経路で地面上に置き、その上を石で保護した。今後は、保護管付きのアンテナケーブルを利用するなどの対策を検討したい。

2. 4. 6. 5 GNSS固定観測装置の保守、旧装置の解体調査(TG01-05)

豊福 隆史

【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の検出を目的として、第 41 次隊 (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。今回、新装置で GNSS データの回収を行うとともに、新装置の保守、旧装置の解体を行う。

【経過】

2017 年 12 月 20 日に新 GNSS 固定観測装置が正常に動作していることを確認し、太陽光パネルの 1 枚を交換した。この際、新しい太陽光パネルに付属していたケーブルのコネクタ形状が既設のものとは異なっていたため、古いパネルのケーブルを取り外し、新しいパネルのケーブルと交換した。また、58 次隊で設置した太陽光パネルは、パネル背面の配線の不備で電圧が所定の半分しか出ていなかったため、一旦パネルを架台から取り外し、背面の配線を変更した後、再設置した。

12 月 22 日に GNSS 及びロガーのデータをダウンロードした。

1 月 5 日に、旧 GNSS 固定観測装置の解体を実施した。発電機、電動工具を用いて収納箱を解体、分割した。また、単管パイプで組まれたフレームも解体した。GNSS 及びロガーのデータを追加でダウンロードした。

実施状況は表Ⅱ 2. 4. 6. 5-1 のとおりである。

表Ⅱ 2. 4. 6. 5-1 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	12月 20 日	太陽光パネルの交換
	12月 22 日	GNSS 及びロガーデータのダウンロード
	1月 5 日	旧 GNSS 固定観測装置の解体

【問題点・課題・所見】

太陽光パネルとその前面の保護用強化ガラスのわずかな隙間からその間に砂が入りこみ、ガラスの内側に傷ができ透明度が落ちていた。ガムテープで隙間を塞ぐ対策を行ったが、パテ等で埋めるといった対策が必要である。

旧 GNSS 固定観測装置の収納箱は、撤去し昭和基地で処分したが、フレームとしていた単管パイプは、現地にそのまま残置しているため、次隊以降に運搬、処分する必要がある。

2.4.7 地形測量

2.4.7.1 精密地形測量（地上レーザスキャナ計測）（TG02-01）

豊福 隆史

【計画概要・目的】

昭和基地周辺の詳細な地形データを取得する目的で、地上型レーザスキャナを用いた精密地形測量を実施する。第54次隊から実施しており、第59次隊では、今次隊で新設された宇宙線観測のための計測機器を収めたコンテナで計測する。

【経過】

2018年1月20日に計測予定地点の現地調査を行った。1月21日に計測地域内に合計6点のターゲットを配し、GNSS観測を実施した。1月24日にレーザスキャナの動作チェックを行ったところ、カメラが故障していることが判明したが、点群データの取得は行えた。このため、1月25日にレーザスキャナによる計測を5カ所から実施した。ただし、カメラ画像がないため、スキャン領域の抽出が思うようできず、計測に時間を要した。また、計測の後半、強風のためターゲット板が倒れたため、ターゲット板なしで計測を実施した。

【問題点・課題・所見】

2017年11月に国内で試験観測を行った際には、カメラに異常はなかったため、運搬中に故障したものと思われる。前次隊以前の報告を受け、保温パックとベンジンカイロを用い充電を行った。ただ、パックから取り出すと低温のため電池容量が下がってしまった。宇宙線コンテナの横にある風力発電小屋の室温が高かったことから、この小屋の中でバッテリーの充電と保管を行った。計測中にバッテリー切れが発生したが、2セット（合計8個）のバッテリーがあれば、半日の計測は行えた。

ターゲット板は形状的に風に弱いため、これに替わる形状のものを検討したい。

2.4.7.2 対空標識設置（衛星画像用、空中写真撮影用）（TG02-02）

豊福 隆史

【計画概要・目的】

精密測地網測量（TG01-01、TG01-02）で実施した基準点において、衛星画像または空中写真による地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。既に衛星画像用対空標識が既設基準点で設置されている地区における新設点では、今後、空中写真撮影を実施する可能性を考慮し、空中写真撮影用対空標識を設置する。

【経過】

オメガ岬、インステクレパネにおいて、衛星画像用対空標識を計2箇所を設置した。また、第59次隊で空中写真撮影を予定していた初島、西オングル島、ラングホブデに加え、今後、空中写真撮影を実施する可能性を考慮し、その他の地区でも空中写真用対空標識を計8箇所を設置した。なお、インステクレパネの新設点については、機材運搬の制限上、対空標識を設置できなかった。

表Ⅱ2.4.7.2-1 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
ラングホブデやつで沢	空中写真撮影用	5901	12月21日	新設
ラングホブデ南平頭山	空中写真撮影用	5902	12月26日	新設
オメガ岬	衛星画像用	5903	1月16日	新設
初島	空中写真撮影用	5804	1月19日	新設
西オングル島	空中写真撮影用	8	1月19日	既設
インステクレパネ	衛星画像用	1310	1月28日	既設
ルンドボックスヘッダ	空中写真撮影用	5906	1月30日	新設
ルンドボックスヘッダ	空中写真撮影用	5907	1月31日	新設
アムンゼン湾	空中写真撮影用	5908	2月21日	新設
アムンゼン湾	空中写真撮影用	5806	2月22日	既設

【問題点・課題・所見】

空中写真用対空標識は少量のペンキで足りるが、4リットル缶と1リットル缶2個を運搬する必要があった。小さな容器に小分けできれば、作業性が向上するので検討したい。また、既設点の簡便な補修が行えるようスプレー缶塗料の利用ができれば良い。

2.4.7.3 空中写真撮影(TG02-03)

豊福 隆史

【計画概要・目的】

現地の状況把握や地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次隊(1956)から継続して行われてきたが、第45次隊(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。第59次隊では東西オングル島及びラングホブデでの撮影を実施する。

【経過】

デジタル一眼レフカメラ(NIKON D810)を、カメラ取り付けステーを介して観測隊ヘリ(AS)のスキッド部に固定する予定としていたが、往路のしらせ船内で観測隊長等との打ち合わせを行い、ステーがオーストラリア航空当局の承認を得ていないことから今次隊で、このステーを利用した空中写真撮影は実施しないこととなった。このため、同行していたNHKに協力を要請し、NHKの8Kカメラ機材を利用した空中写真撮影を実施することとした。

空中写真撮影までにラングホブデやつで沢及びラングホブデ南平頭山、初島、西オングル島に空中写真撮影用の対空標識を設置した。撮影は、2018年1月23日と2月3日を予定していたが、あいにく両日も天候が悪く、以後はNHKの取材等の予定もあり今次隊での撮影は断念した。

ただし、第57次隊及び第58次隊において、PANSY上空では機材トラブルにより撮影ができていなかったことから、2月6日にPANSY上空500mを旋回した斜め写真の撮影を行った。

実施状況は表Ⅱ2.4.7.3-1のとおりである。

表Ⅱ2.4.7.3-1 簡易空中写真撮影の実施状況

地区	東西オングル島
撮影年月日	2018年2月6日
撮影高度	約500m
旋回半径	約500m
写真枚数	141枚
カメラ(レンズ)	PENTAX654(55mm 単焦点レンズ)
人員	パイロット1名、撮影士1名、コース誘導係1名

【問題点・課題・所見】

前次隊の経験を踏まえ、事前にステーの改良を実施していたが、使用できなかったのは残念だ。撮影日の調整では、NHKの行動予定も考慮する必要があり制約となった。次隊以降は、国土地理院の機材だけで撮影が行えるよう、オーストラリア当局の承認を得る必要がある。

斜め写真撮影時は、観測隊ヘリの後部ドアを開放した状態で横向きに座り実施した。機体は安定しており落下の危険は感じなかったが、万が一に備えハーネス等の利用も検討したい。また、コース誘導係が助手席からタブレット端末を用い、パイロットに飛行コースを示した。PANSY上空ではタブレット端末画面上に現在地表示ができなくなる障害が発生したが、それ以外の場所では、若干のタイムラグはあるものの現在位置が把握でき、誘導に使えることを確認した。

3. 夏期設営作業

3.1 概要

近藤 一海

3.1.1 建築・土木作業の概要

第59次隊夏期作業の計画内容としては、基本観測棟建設工事（2階・防水・屋外階段・配線配管架台（基本観測棟～汚水中継槽）・防油堤）、補修工事（倉庫棟南面外壁工事、Aヘリポート補修、夏期事務室非常口整備）、宇宙線観測用コンテナ基礎工事、風発3号機基礎工事、コンテナヤード整備工事、コンクリートプラント運用があった。追加作業でHFアンテナの基礎劣化の改修があった。

これらの計画の内、実施出来たのは下記の通りである。

- ・ 基本観測棟建設工事（2階・防水・屋外階段・配線配管架台（基本観測棟～汚水中継槽）・防油堤）
屋外階段工事の際に気象棟の鉄骨架台・アンテナ解体が必要になる為に同時に行った。
- ・ 補修工事（倉庫棟南面外壁工事）
- ・ 宇宙線観測用コンテナ基礎工事
- ・ 風発3号機基礎工事
- ・ コンテナヤード整備工事
前次と同様にコンテナヤードを整地した後に16枚のクレーンマットの敷設を行った。
- ・ コンクリートプラント運用
3日運用を行った。計87.5バッチ=21.875 m³
- ・ 追加作業（HFアンテナの基礎劣化の改修）
4か所の劣化が見られた。劣化が大きい1か所を改修行った。

未施工分は下記の通りである。

- ・ 補修工事（Aヘリポート補修、夏期事務室非常口整備）
- ・ 追加作業（HFアンテナの基礎劣化の改修）残り3か所

3.1.2 夏作業期間

夏作業期間は先遣隊到着からが2017年11月4日から12月20日までの48日（作業日39日、休日5日、作業不可日4日）、第一便が12月20日に到着してからが2017年12月21日～2018年2月9日までの51日（作業日40日、休日4日、作業不可日7日）であり全期間として全99日（作業日79日、休日9日、作業不可日11日）であった。

3.1.3 作業人員

表Ⅱ3.1.3-1 夏作業期間における昭和基地作業人員数

工事内容	先遣隊	観測隊	しらせ支援	58次隊支援	合計
基本観測棟	75	180	63	30.5	348.5
配線配管架台	0	25	0	0	25
気象棟架台・アンテナ解体	6	0	0	3	9
倉庫棟南面外壁	0	33	6	3	42
宇宙線観測用コンテナ	0	45	15.5	0	60.5
風発3号機基礎	0	34	11	0	45
コンテナヤード整備	0	7.5	3	0	10.5
コンクリートプラント運用	0	50.5	19	0	69.5
その他工事	9	6	0	3	18
建築工事 合計	90	381	117.5	39.5	628
糧食移動	0	38	6.5	0	44.5
輸送	0	90	0	3	93

幹線ケーブル引き、他電気工事	0	44	18	6	68
PANSY 保守・整備・アンテナ嵩上・ケーブル敷設・除雪	0	29.5	61	26	116.5
PANSY 発電機関連工事	0	6.5	0	1	7.5
発電機オーバーホール	0	15.5	36	13	64.5
車両整備	2	35.5	0	9	46.5
クリーンアップ	0	43.5	9	3	55.5
計画停電	0	15	0	15	30
越冬準備	0	27.5	5.5	0	33
環境保全	0	48.5	0	0	48.5
除雪	60	25.5	5.5	19	110
通信	0	39.5	0	0	39.5
HF アンテナ	0	43.5	18	17	78.5
潮汐観測関連	0	12.5	14	0	26.5
南極授業	0	34	0	0	34
当直	0	102	0	0	102
調理（宿舎管理含む）	0	21	160	0	181
合計	152	1052.5	451	151.5	1807

建築工事の全作業員は表Ⅱ3.1.3-1の通り、628人日であった。また、しらせ支援は建築工事で117.5人日、合計が451人日であった。

3.1.4 安全対策

事前講習として、観測隊員に対しては全員集合時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。しらせ乗船後の往路船内でも再度講習を行った。しらせ乗員についても往路にて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。往路船内では昭和基地及び野外活動の写真を紹介し危険ポイントに対する知識を持ってもらうことに重点を置いた。

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「ヒヤリ・ハット」を発表して危険に対するの共通認識を高めた。

3.2 輸送

藤本 理

3.2.1 国内準備から「しらせ」搭載（STR-01）

【概要】

第59次隊物資の取りまとめ。隊員への作業スケジュール等周知、実務者会合・五者連の対応（第58次持ち帰り物資の情報含む）、積荷リスト作成、「しらせ」への物資搭載を行った。また、「しらせ」航海中は輸送調整会議への出席や第59次隊に対する安全講習の講義、第58次隊との輸送に係る調整を行った。

【実施経過】

2017年7月の隊員事務室開設から本格的に業務を始動し、各部門輸送担当隊員への搭載物資の照会・調査、実務者会合・五者連絡会の対応（第58次隊との持ち帰り物資の調整を含む）、積荷リスト作成、「しらせ」への物資搭載を実施した。以下に主な業務を月ごとにまとめた。

7月：第一回物資概数量調査・取りまとめ、スチコン組立講習

- 8月：第一回全員打ち合わせ、積荷リスト作成講習
- 9月：第二回物資概数量調査・取りまとめ、実務者会合、日通との打ち合わせ、12ft コンテナ・バンニング開始、木枠等特殊梱包開始
- 10月：第二回全員打ち合わせ、日通打ち合わせ（極地研からの荷出し、大井搬入・搭載日程検討）、積荷リスト取りまとめ、五者連絡会議、大井物資集積
- 11月：「しらせ」への物資搭載、物資情報（物資量、積み付け）の取りまとめ、また往路フリーマントルでは29日に観測隊ヘリ（AS350）1機と予備品一式、海洋観測機材、生鮮・冷凍食糧を搭載した。

出港後はフリーマントルでの搭載物資追加に伴う積荷リストの修正、貨油輸送・空輸・氷上輸送資料の作成、輸送調整会議（12月13日）において「しらせ」側と輸送に関する情報交換と確認を行った。また優先・一般空輸や氷上輸送実施までの期間、「しらせ」運用科、補給科及び飛行科の担当者との間でヘリの搭載計画、段取り、検数方法について打合せを行った。

その他にも輸送に関する打合せ等を観測隊あるいは「しらせ」と複数回実施した。以下に主なものを挙げる。

- 2017年12月1日 第59次隊との輸送全般に関する打合せ
- 12月4日 「しらせ」運用科及び飛行科と輸送全般に関する打合せ
- 12月4日～6日 第59次隊員に対してする船倉物資の搭載状況現状報告（船倉見学）
- 12月6日 「しらせ」運用科と氷上輸送の打合せ
- 12月13日 「しらせ」との輸送調整会議
- 12月14日 「しらせ」飛行科と空輸打合せ
- 2017年12月19日～2018年1月13日（12月31日1および1月1日を除く）オペレーション会報（輸送に関する「しらせ」との会議）
- 2018年1月18日～20日 第59次越冬庶務と持帰り物資空輸打合せ（夏宿）

【問題点・課題】

輸送計画の立案事態が遅れてしまい、特にフリーマントル出港後は経験者に相談する機会が限られたため、調整や情報共有が遅れてしまった。海氷の状態が思わしくないことは事前にわかっていたことであるが、その対策を練る時間が限られてしまい、十分な案を示せなかった。また、「しらせ」が晴海ふ頭を出港後タンクコンテナからの燃料漏れが発覚したが、その処置を示すことができず、「しらせ」乗員の対応に任せてしまった。「しらせ」乗員との打合せは機会が限られるため、打合せ前の準備が必要である。

3.2.2 貨油輸送（STR-02）

【概要】

「しらせ」に搭載された貨油を昭和基地見晴らしタンクまで敷設された仮設パイプラインにより輸送した。

【実施経過】

当初の計画では、「しらせ」昭和基地沖接岸後、氷上輸送に併せて実施する予定であったが、接岸地点の海氷状況が悪かったため、あわせて貨油輸送を先行して12月23日に実施することとした。なお、接岸地点は68° 59.9' S、39° 36.2' Eであった。

仮設パイプラインの敷設作業は、「しらせ」接岸後艦側と見晴らしポンプ小屋側の双方からホース展開を始めた。最終的に展開したホースの全長は約800mであった。

準備が整ったあと、12月23日17時14分（現地時間）よりW軽油の送油を開始した。毎時15.2リットルの速度で送油し、25日07時00分（現地時間）に終了した。

第59次隊では、貨油を仮設パイプラインで輸送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を持ち込んだが使用しなかった。なお、JP-5の輸送は元々計画されていなかった。

<送油実績>

パイプライン W軽油：434,600 kg（530kl/15℃）

【問題点・課題】

基地にW軽油 530kl すべてを送油した際、「しらせ」より基地タンク内容量はいくらかという質問があった。過去、昭和基地燃料タンクに余裕がなく、「しらせ」で持ち込んだ燃料すべてを基地に送油することができなかったことからの質問と思われる。

「しらせ」接岸時、第 58 次隊はすでに貨油ホースを展張する準備を整えて海氷上で待機しており、貨油輸送はスムーズに進行することができた。

3.2.3 氷上輸送 (STR-03)

【概要】

「しらせ」に搭載された 12ft コンテナ等の大型物資を「しらせ」と昭和基地間の海氷上を輸送した(持ち帰り物資も含む)。

【実施経過】

2017 年 12 月 23 日「しらせ」接岸後、「しらせ」との打ち合わせを実施。「しらせ」周辺の海氷の状況を考慮して貨油輸送を先行して行き、貨油輸送終了後氷上輸送に適した地点(69° 00.0' S、39° 36.3' E)に移動し、12 月 25 日 22 時 00 分(現地時間)より輸送を開始した。なお、夏期間における使用頻度が高いスノーモビルは、貨油輸送時に併せて輸送した。

「しらせ」後方の海氷が割れて「しらせ」と海氷との間が開き、12ft コンテナを海氷上におろすことが困難となったため、前部の 1 船倉および 2 船倉に搭載している物資の昭和基地への搬入および持ち帰り物資輸送を先行して行うこととした。その際、12ft コンテナが輸送できない場合を想定し、一部の 12ft コンテナから物資を抜き出して輸送した。

1 船倉および 2 船倉搭載物資の輸送終了後、「しらせ」を 150m 程前進させ、この位置(69° 00.1' S、39° 36.3' E)の海氷の状態が安定していることを確認した後に 12ft コンテナの氷上輸送を行った。輸送にかかる時間と海氷の状態を勘案し、持ち帰り物資のうち、04 甲板に搭載予定していた一部の物資については、氷上輸送を断念した。

氷上輸送は海氷が安定する夜間に実施することから、隊員の疲労等を考慮して 12 月 29 日から 1 月 1 日を休暇とした。

氷上輸送に使用する雪上車は、第 59 次で持ち込んだ PB300 をそのまま使用したほか、PB100 を 1 台、SM60/65 を 2 台使用した。物資の荷出し・荷受けは「しらせ」運用科・補給科と第 59 次隊輸送担当で行った。

「しらせ」側の荷下し/荷受けは右舷側のみで実施し、基地側の荷受け/荷出しは見晴し岩コンテナヤードのみで実施とした。氷上輸送期間中、PB300 による走行ルートの整備は行わなかった。

<経過>

2017 年 12 月 25 日 送り込み：1 船倉および 2 船倉の物資輸送

PB300・SM112 雪上車、油圧ショベル、風発小屋、クレーンマット等

12 月 26 日 送り込み：主として 04 甲板搭載物資

12 月 27 日 持ち帰り：主に 1 船倉および 2 船倉の物資、仮保定作業

SM108 雪上車、ブルドーザ 2 台(1 台は廃車)、プロパンカードル 10 基等

12 月 28 日 送り込み：主に 12ft ドライコンテナ

12ft ドライコンテナ 31 基、クレーンマット、12ft 櫓等

12 月 29 日 送り込み：主として 12ft リーフターコンテナ 第 59 次隊持ち込み物資の氷上輸送終了

12ft リーフターコンテナおよび 04 甲板物資

2017 年 12 月 30 日～2018 年 1 月 1 日 作業なし

1 月 2 日～3 日 強風により中止

1 月 4 日 持ち帰り：20ftF/R コンテナ 1 基、12ft ドライコンテナ 36 基 第 58 次隊持ち帰り物資の氷上輸送終了

<氷上輸送実績>

送り込み総量 290.905 kg

持ち帰り総量 286.710 kg

「しらせ」接岸日が12月23日と早かったが、危惧したとおりの海水の状態が悪く、東オングル島にかなり近づいての輸送作業となった。また、コンテナヤードと「しらせ」間の距離が近かったため、雪上車の往復する時間が短く、「しらせ」での待機時間が長くなることがあった。

持ち帰り輸送の期間は天候が不安定であったため、持ち帰り物資の一部については、その輸送を取りやめ、第60次隊に引き継ぐこととなったが、12ftドライコンテナについては、南極観測センターからの30基以上の持ち帰り依頼に対し、36基を持ち帰ることができた。

【問題点・課題】

第59次隊の氷上輸送では、PB300雪上車1台(59次隊持ち込み)、PB100雪上車1台、SM60/65雪上車2台の4台体制であったが、滞りなく氷上輸送を実施することができた。

第58次機械隊員の意見を参考にPB300については、「しらせ」搭載前に正規の履帯に履き替えていたため、荷下ろし後すぐに氷上輸送に使用することができた。なお、「しらせ」搭載前に大井埠頭で履帯を履き替える際にコンパネの用意や履き替え場所の確保が必要である。

3.2.4 空輸(STR-04)

【概要】

「しらせ」に搭載された物資を「しらせ」CH機により昭和基地へ輸送した(持ち帰り物資も含む)。

【実施経過】

12月19日「しらせ」は昭和基地から約7.8マイルの位置(69°03.5' S、39°15.0' E)に到着した。この位置から20日0750Cに昭和第一便発艦。以後優先物資空輸を行った。

「優先物資空輸」は、12月20日から22日の3日間で実施した。初日の午前中は主として第58次隊員宛の託送品および第59次隊員の人員輸送であり、実質的な物資輸送は20日午後からであった。

作業分担については、「しらせ」側の荷出しは「しらせ」運用科・補給科と第59次輸送担当で行い、「しらせ」に残留している海洋観測チームおよび宙空同行者が交代で昭和基地との無線連絡と優先物資の基地内配送先確認を担当した。基地Aへり側の荷受けは第58次隊が中心に行った。「優先物資空輸」期間中、機体及び機材について特に問題はなかった。

22日は優先物資が1便で終了したため、セメントスチコン等の一般物資の空輸に切り替えて引き続き実施した。

<優先物資空輸期間実績>

優先 39.900 kg CH: 28 便

- ・スチコン: 86 基 (一般のセメントスチコンを除く)
- ・野外観測物資: 全数 (S16 含む)

1月6日より一般物資の空輸を実施した。送り込みについては9日午前中に終了。11日から13日の間は持ち帰り物資の空輸とした。

作業分担については、「しらせ」側の荷出しは「しらせ」運用科・補給科と第59次輸送担当で行い、第59次隊越冬庶務担当が昭和基地内の配送先確認を担当した。基地Aへり側の荷受けは「優先空輸」と同じく第58次隊が中心に行った。「一般物資空輸」期間中についても、機体及び機材に関して特に問題はなかった。

<一般物資空輸期間実績>

送り込み総量: 200.759 kg CH: 90 便

持ち帰り総量: 125.000 kg CH: 66 便

飛行作業実施期間中、野外観測物資の送り込みおよび持ち帰り輸送を実施した。2月12日の昭和最終便終了後、2月21日および22日のアムンゼン湾での観測物資の輸送を以て、物資空輸作業を全て終了した。

<野外観測物資輸送実績>

15.296 kg

【問題点・課題】

優先空輸初日 2 便目の人員輸送の後、隊員の私物中ダンが格納庫に残されていた。これは 2 便目の人員が多かったため、中ダンを 3 便目で送るよう「しらせ」飛行科から指示があったためであるが、このことは当該隊員と飛行科の一部の乗員にしか知らされず、運用科および補給科に伝わっていなかったため、混乱することとなった。このような場合の連絡体制は予め観測隊と艦の間で協議しておく必要がある。

A ヘリにおいて空輸物資の荷受け作業中にフォークリフトの不具合が発生したので、発艦中止依頼を A ヘリより昭和通信室経由で「しらせ」オペレーション室へ連絡されたが、これがヘリ甲板に伝わったのが発艦後であった。幸いフォークリフトの不具合はすぐに解消されたため、輸送そのものに支障はなかったが、こうした場合は昭和通信室から「しらせ」艦橋に直接連絡を入れる方がよいと思われる。

持ち帰り空輸の際、ドラム缶の一部から廃油と思われる液が漏れていた。ヘリ搭載前のパッキン等の点検が必要である。

ヘリ発着艦の度に昭和通信室へ連絡を入れたが、「しらせ」が昭和基地近傍に停泊しているときは、UHF エアバンドを聴取することにより、発着艦の状況を把握することができるため、ヘリの離発着の連絡の必要性について通信隊員との打合せが必要である。

CH 機の野外观測支援に関連し、現地でヘリから荷下ろしした物資を着陸場所からかなり近い位置に集積したため、ヘリ離陸の際に危険との指摘を CH 機乗組員より受けた。現地状況に左右されるが、ヘリのローターからの距離を具体的に示す必要を感じた。

3.3 建築・土木

3.3.1 基本観測棟建設工事(SCS-01)

近藤 一海・佐藤 啓之・坂下 大輔・後閑 洋希
佐藤 良晴・鯉田 淳・関根 和昭・58次岡本 裕二

【概要】

第 58 次までに 2 階床までの組立工事が完了している。2 階及び屋根の組立を行い屋上防水工事、屋上デッキ組立、外部階段設置、防油堤の構築を行った。また第 58 次隊の 1 階と同じく屋根パネル設置前に、2 階内部仕上げ材の取込を行った。第 59 次隊では屋根防水材、外部階段及び防油堤の鉄筋型枠物資の持込みを行った。

【経過】

本工事は計 53 日、作業人員 348.5 人日で施工した。

第 59 次隊では先遣隊の 4 名と第 58 次隊 1 名で 2017 年 11 月より工事に着手することができ第一便が到着するまでに、材料の荷出し・足場組立・2 階及び屋根の組立まで行う事が出来、初期の作業工程を大きく進めることができた。

また国内から第 58 次越冬隊に先遣隊到着前の除雪を依頼、作業を進めてもらったおかげで前述の作業を進めることができた。途中ブリザードによって 2 度に渡り材料が雪に埋もれ、除雪作業の必要（基本観測棟作業人員には含んでない）と足場の一部倒壊と移動が生じてしまった為に足場の修正作業が発生した。作業経過は以下の通り。

2017 年

11/8～14	12ft コンテナ材料出し、足場材集積
11/15, 16	外部足場組立
11/21～12/1	材料周り除雪
11/28～12/1	外部足場組立
12/2～12/8	2 階柱・梁、2 階壁パネル、内装材搬入、3 階床パネル
12/9	3 階床防水
12/11～13	外壁ガルバニウム貼り、パネル目地
12/14, 15	屋根パネル
12/21～29	外部階段・配管架台位置出し・掘削・捨てコンクリート

2018 年

1/4～6	材料周り除雪、外部足場修正
1/7～12	屋根シート防水、屋上デッキ組立
1/16, 17	外部足場解体・片付け
1/18～28	外部階段組立、配線配管架台組立、防油提鉄筋型枠組立
1/31	上棟式

外部階段設置場所の掘削時に岩が多数あり撤去する必要があったのでバックホウにブレーカーを取付け、破壊して細かくした後に運搬を行った。また外部階段の組立には仮設足場を組み立てると何度も組み換えが発生するので、高所作業車を利用して組立を行った。

【問題点・課題】

荒天によって発生した材料周りの除雪と足場の修正に日数と人員を大きく左右された。

12ft コンテナが持帰り輸送に必要なことと作業の効率性からある程度の材料を開梱して並べた。組立前の状態でブリザードにより材料が埋もれ除雪が2度発生した。12ft コンテナの必要数の問題と材料展開のタイミング及び範囲は、今後も持込のコンテナ数や工事内容によっても異なる為に判断するのは難しいと思われる。

外部足場については基本観測棟程度の規模になると昭和基地にある足場材では作業に最低限必要な組立はできるものの、不足材や破損材も多くみられ、荒天に対しての補強までは難しい。不足材の補填と材料の入替などの検討も必要だと思われる。

そのほかの問題としてクレーンオペレーターがいなく作業が進められない状態が幾日かできてしまった。基本観測棟のように2階以上の建物になると材料の楊重の他に、一つ一つの部材が重く人力での組立ができない事から工程のほとんどがラフタークレーンの合番作業となる。同規模の建築作業では専属の重機オペレーターの配置が必須である。

3.3.2 補修工事(SCS-02) 近藤 一海・佐藤 啓之・坂下 大輔・後閑 洋希・佐藤 良晴・58次 岡本 裕二

【概要】

1) 倉庫棟南面外壁工事

第58次隊越冬期間中にブリザードにより壁パネルが飛散し応急的な状態で運用しており、第59次隊で南面全面のパネルを輸送で持ち込み改修を行った。

2) Aヘリポート補修

未実施

3) 夏期事務室非常口整備

未実施

【経過】

1) 倉庫棟南面外壁工事

本工事は計5日、作業人員39人日で施工した。既存パネルのイソバンドは重機による除雪作業で傷んでいたが、それを固定する鉄骨下地については一部破損部を交換して他についてはそのまま生かすことにして第59次隊で持ち込んだパネル取付を行い改修した。パネルの材質については強度と断熱性から木質の断熱パネルとした。

倉庫棟内部については設営事務所及び倉庫として運用中に改修を行わなければならない事から解体からパネル交換までを1日で行える作業区切りとして1階と2階に分け改修を行った。

工事経過は以下の通り。

2017 年

12/29 外部足場組立

2018 年

1/9～13 解体パネル交換

1/15 パネル目地コーキング、足場解体

【問題点・課題】

内部を運用しながらの工事となったために、事務所内の机や棚の移動及び養生、倉庫にある医療品の一時移動などの準備時間が大きく必要になった。今後もこのようなケースでは国内での前次隊への事前打ち合わせや夏作業での準備期間の工程を見込むことが必要となる。

3.3.3 コンテナヤード・道路整備(SCS-03) 近藤 一海・坂下 大輔・後閑 洋希・佐藤 良晴・小林 正喜

【概要】

泥状化したコンテナヤードを補修する。山側（第2HFアンテナ側）融雪水がコンテナヤードに極力流出ないように側溝を作り、水道の整備をする。

クレーンマット（木板）を泥状化したコンテナヤード中央道路に一部敷設する。

コンテナ配置下部の整地並びに嵩上ドラム缶の入れ替え、並び替え、コンテナの配置を行う。

【経過】

施工日数は4日、作業人員は10.5人日。整地をするのに雪が解けある程度乾く2018年1月末の作業とした。

山側のコンテナを移動させ、コンテナ配置下部の整地を行った。コンテナヤード中央道路に既存のクレーンマットが敷設されている。その延長で今回新たに第59次隊の輸送で持込んだ16枚のクレーンマットを下に透水シートを敷いた上に敷設した。

工事経過は以下の通り。

2018年

1月22日～24日 コンテナヤード整地

1月1日、2日 クレーンマット敷設

【問題点・課題】

持込んだクレーンマットの間に加工時の木片が多く入っており、風により飛散した。

3.3.4 コンクリートプラント運用(SCS-04)

近藤 一海・佐藤 啓之・坂下 大輔・後閑 洋希・佐藤 良晴・粕谷 和彦

【概要】

水汲み沢コンクリートミキサー運用（基礎工事：宇宙線観測コンテナ基礎、基本観測棟外部階段基礎・配線配管架台基礎・防油堤、風発3号機基礎）

既存ミキサー容積 1バッチ=0.25 m³ 第59次隊夏期実績 計87.5バッチ 21.875 m³

【経過】

第58次隊同様、水汲み沢のコンクリートプラントを使用した。

骨材の量を正確にするため、骨材の投入方法としてベルトコンベアを使用せずバケツ管理とした。

第59次隊の夏期運用実績を下記に示す。

2017年

12月30日 配線配管架台基礎均し 3バッチ 0.75 m³

基本観測棟外部階段基礎均し 7バッチ 1.75 m³

宇宙線観測コンテナ基礎 9バッチ 2.25 m³

2018年

1月20日 風力発電装置3号機基礎均し 20.5バッチ 5.125 m³

基本観測棟外部階段基礎 13バッチ 3.25 m³

1月29日 基本観測棟外部階段基礎 7バッチ 1.75 m³

基本観測棟防油堤 13バッチ 3.25 m³

配線配管架台基礎 6バッチ 1.5 m³

風力発電装置3号機基礎 9バッチ 2.25 m³

合 計 87.5 バッチ 21.875 m³

上記はホッパーとラフターを使用しての打設結果。

人員配置、配合のバケツ管理は第 58 次隊同様とした。

砂バケツ (9 分目) セメント 水

レベルコン配合 躯体配合と同じ

躯体配合 (骨材 50mm 以下のみ) 27 杯 4 缶 45~55 L

人員配置	プラント側	配合を見る人 (生コンかき出し)	1 人
		水を入れる人	1 人
		セメント、骨材を入れる人	1~2 人
		セメント缶開ける人	1 人
		骨材をバケツに入れる人	4 人以上
		ダンプ運転手 (ホッパー運搬) 玉掛	2 人
		ラフターオペレーター	1 人
現場打設側	打設工		2 人~4 人適宜
		ラフターオペレーター	1 人

上記が基本的なプラント、現場共ラフター、ホッパーを使用した時の人員配置となる。

第 59 次隊実績として 69.5 人日 (しらせ支援含む) 計 87.5 バッチ (=21.875 m³) であるので、約 1.26 人/バッチの歩掛りであった。

練り始めから 6~7 分以上はミキサーを回す必要がある。

ミキサー本体の洗いを時間の空く休憩毎、昼休み、終了時のサイクルで行うと効率よくプラントの運用が出来る。1 日最大 30 バッチ程度の管理として運用を行った。

ミキサー洗い水の処理は、ドラム缶を沈澱層として使用し、上水の透視度を確認した。

【問題点・課題】

・プラント運用の際、骨材の選別及び数量のバラツキ防止の為、バケツでの投入としている為、多数の人員が必要になる。

・骨材の採取場所により、粗骨材と骨材の割合のバラツキが生じる。

・水汲み沢も含め、2 月を過ぎた頃に融雪水が極端に減少し、濁水状態になる恐れがある為、多量のコンクリート打設はなるべく早い時期に行うべきである。

3.3.5 宇宙線観測コンテナ基礎架台工事 (SCS-05) 近藤 一海・坂下 大輔・佐藤 啓之・加藤 千尋

【概要】

宇宙線観測コンテナを 2 基設置する。場所の整地を行い基礎 8 か所構築してコンテナを設置する。

【経過】

施工日数は 11 日、作業人員は 60.5 人日。基礎を構築してコンテナを設置した後、観測用の鉛を搬入設置した後に観測機器調整作業があるために基礎作業は夏期間の初期に行う必要があった。均しコンについては夏期間初期の人員不足と数量も少ないので人力による手練りとした。

基礎構築した後のコンテナ設置と鉛の設置についても重量物を伴う危険作業となるのでそこまでを支援作業した。

工事経過は以下の通り。

2017 年

12 月 21 日~23 日 整地、均しコン、鉄筋型枠組立

12 月 30 日、 基礎コン打設、コンテナ設置

2018 年 1 月 2 日

1 月 4 日~10 日 コンテナ内部鉛及び機器設置

【問題点・課題】

特になし。

3.4 機械

3.4.1 計画停電(SME-01)

船木 覚

【概要】

2018年1月24日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58次越冬隊立ち合いの下、第59次越冬隊主導で行った。また発電機停止中の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。

【実施経過】

2018年1月20日 第59次隊本部人員と各棟責任者で計画停電手順書を読み合わせ実施。

1月24日 8:30~11:25に計画停電を行ない、人員配置及び対応について引継ぎを行った。

以下に1月24日の詳細な時間経過を示す。

08:30 電源遮断指示 開始

08:44 地学棟 遮断完了

09:13 気象棟 定時交信完了確認した際、ネット回線停止で正時の定時交信不可との報告。
代替手段としてイリジウム回線にて定時交信実施。

09:22 気象棟 遮断完了

09:30 LAN ネットワーク 遮断完了

09:33 西部地区配電盤 遮断完了

09:34 東部地区配電盤 遮断完了

09:40 管理棟 遮断完了

通信室より発電機停止の一斉放送

09:45 発電機停止操作 指示

09:46 発電機 停止・停電・立ち上げ作業開始
制御室2号機制御盤の非常停止ボタンを押下
発電機重故障発報・復旧

09:50 計画停電作業開始 指示

基本観測棟と観測棟の盤新設に伴うケーブル接続

10:11 発電機起動準備・エンジン始動

2号機エンジンするが異音のため、1号機エンジンに切り替え起動

10:36 電源復旧 → 復電配置の指示

10:44 管理棟 投入完了

倉庫棟冷蔵庫、冷凍庫1故障発報・復旧

冷蔵庫電源未投入のため警報発報（倉庫棟電源に含まれる）

10:52 倉庫棟 投入完了

10:55 LAN ネットワーク 投入完了

10:56 西部地区配電盤 投入完了

10:57 東部地区配電盤 投入完了

11:25 復電作業 完了

【問題点・課題】

地学棟にはネット回線の中継器があるため、地学棟の電源遮断以降はネット回線が使用できない。今回地学棟の電源遮断後に気象棟で定時交信しようとした際、ネット回線が停止していることに気づかず交信作業を何度も試すこととなり、電源遮断が時間的に遅れることになった。今後の対策として、遮断順序を入れ替えるか、交信の代替手段としてイリジウム回線を使用することが考えられ、気象部門と相談し後者を本対策の候補とした。

3.4.2 300kVA発電装置2号機オーバーホール(SME-02)

尼崎 慶次

【概要】

300kVA 発電装置2号機のE点検（4年毎）を行う。

【実施経過】

- 2018年1月2日午後より第58次隊鎌松隊員及び第59次隊尼寄隊員の2名で2号機負荷投入試験を実施。
1月3日より4日午前中まで荒天の為、作業中断。
1月4日午後よりしらせ支援4名を含めた6名で分解作業開始。
1月7日分解作業完了。
1月8日より組付け作業開始。1月12日午前組立完了。
1月12日午後より潤滑油抜き取り、オイルパン、オイルタンク清掃、冷却水注水作業を実施。
1月13日潤滑油補給の後、冷却水、潤滑油、燃料油漏洩チェックし漏れ無き事を確認後、エンジン試運転の実施。
1月14日休日日課
1月15日ガバナー試験、保護装置試験、負荷投入試験の実施。オーバーホール全作業完了。

【問題点・課題】

毎年、人員固定での「しらせ」作業支援要請を出しているが、第59次隊も班長含み3日間のローテーションでの交代であった。引継ぎの不備を無くす為にも、オーバーホール作業期間は人員固定での支援をお願いしたい。

3.4.3 電気設備の更新・調査(SME-03)

松嶋 望

1) 概要

昭和基地内における老朽化した電気設備の更新と今後の工事内容の決定の為の調査を行う。

a) 観測棟電気設備更新工事

観測棟内の老朽化した電気設備の更新工事を行う。

ア) 調査

観測棟の調査は第57次隊から始まった。分電盤の各回路の負荷容量の調査、各コンセントの使用状況、配置等の調査。その調査結果を基に分電盤の設計、コンセントの配置を決定し、複数の分電盤の新分電盤へ統合を行った。

イ) 工事

新分電盤の据付、東部地区配電盤小屋から電源供給用幹線ケーブルの敷設、コンセント等電気設備の更新を行った。観測機器は停電させることが出来ないため、計画停電時の切り替えを前提とした。旧コンセントの隣に新コンセントを配置し、新分電盤、旧分電盤の2回線受電ののち、計画停電時に旧コンセントから新コンセントへプラグの差し替えを行った。旧分電盤は計画停電後に停電させ、接続されている配線を撤去し、その後撤去を行った。

b) 情報処理棟電気設備更新工事

情報処理棟の電気設備は第22次隊が設置したもので老朽化しており、棟自体は今後も運用されるため第60次隊夏期間での更新を計画した。

ア) 調査

情報処理棟内には分電盤が4か所、変圧器が3本あるが、全て統合し分電盤1か所、変圧器1本とする予定である。相の負荷に偏りが見られるため、負荷のバランスを見て負荷の配置、盤を設計する必要がある。

c) 考察

今後も運用していく棟で古い設備を調査し、夏期間に大きい機器の入れ替えや、配線の切り替えを毎年行うことで確実な電源の供給ができると考える。

3.4.4 機械設備の更新(SME-04)

鯉田 淳

【概要・経過】

第59次隊計画にて、第1夏宿厨房内のガス炊飯器の更新を行った。ガス炊飯器は、第58次隊の夏期間において故障したものである。

【作業内容】

作業期間 2018年1月

作業人員 第58次隊佐藤 第59次隊尼寄

【作業内容】

故障した炊飯器を撤去し新しい炊飯器に更新した。

3.4.5 車両の運用・管理（夏期間）（SME-20）

池原 潤

【概要】

昭和基地の装輪車、雪上車を運用・管理する。第59次隊の越冬中、PB300及びPB100（PistenBully）を無事に除雪、氷上輸送を行えるよう、メンテナンスを行う。日本国内で分解し、しらせにて持ち込むPB300を搬入、組み立てをする。

【実施経過】

2017年

12月25日 第59次隊持込みのPB300（以下「PB302」という。）組立、PB100油漏れ修理

（PB100整備）

1/11 各種オイル交換、1/12 ウォーターヒーター交換、1/13 ブロアヒーター交換

（PB100整備）

1月16日ファンクラッチ交換、1/17 ファン交換、1/20 ブッシュフレームホース全交換

（PB302）

1月24日ヒアブ取り付け、1/25 ブレード交換

（PB302）

2月2日各種オイル交換

（PB302）

2月6日スターターリレー500Aヒューズ交換、PistenBully引継ぎ

【問題点、課題】

PistenBully 社製雪上車を他社の雪上車と同じように運用していこうという意識が強く感じられる。形は似ているが運用方法は違うので毎年の引継ぎが重要と思われる。対応策として経験者も含めて国内から訓練を充実させていくことが望ましい。また、除雪に関してPistenBullyを使うことにより大幅な時間短縮、燃費消費の効率化が図れるので早急に増車すべきと考える。

3.5 通信

3.5.1 夏期間の通信業務、及び夏期間に隊で使用する無線機器の保守（SC0-01）

三浦 澄雄

【概要】

「第59次夏期オペレーション通信要領」に基づき、夏期オペレーションにおける通信、しらせと昭和基地の通信、野外観測チームとの通信、東オングル島内での夏作業中の通信、インマルサットによる通信、インテルサットによる通信、イリジウム衛星携帯電話の使用及び電報の取扱い並びに第59次隊員を対象とした無線設備の設置、保守点検及び無線局の運用方法についての説明を行った。また、夏期間に使用する無線設備の貸出及び保守点検を行った。

【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、しらせ艦橋にVHF帯無線設備、しらせオペレーション室にVHF帯及びUHF帯無線設備、インマルサット電話装置（FAXを含む。）並びにイリジウム衛星携帯電話を設置した。どの通信設備においても通信テスト結果は良好だった。また、無線局の運用及び電報の取扱いについて、しらせ電信室と打合せを実施した。

しらせ観測隊公室において、隊員及び同行者を対象とし、夏期オペレーションにおける通信手段、無線通信の原則、各無線機の取扱方法を主な内容とする講習会を開催した。加えて、各野外観測チームの隊員及び同行者には、HF帯無線設備（空中線の展張実習を含む。）及びイリジウム衛星携帯電話の取扱方法、

定時交信などについても説明した。

野外観測に必要な HF 帯無線設備、VHF 帯ハンディ無線機、Air-VHF 帯ハンディ無線機又は CR 無線機を各野外観測チームの代表者に貸与した。また、夏期オペレーションの作業連絡用として、隊員の一部に VHF 帯ハンディ無線機又は UHF 帯ハンディ無線機を貸与した。

夏期オペレーションにおける通信形態は次のとおりであり、昭和基地管理棟通信室に設置された無線設備を用いて通信管制を行った。

1) しらせと昭和基地の相互間通信

VHF 帯又は UHF 帯無線設備により、主に隊長からの指示又は連絡、輸送等の連絡用通信を実施。

2) 昭和基地と野外観測チームとの近距離通信又は長距離通信

近距離通信は VHF 帯無線設備、長距離通信は HF 帯無線設備により定時交信又は連絡用通信を実施。

3) 昭和基地とドーム隊との長距離通信

HF 帯無線設備により定時交信又は連絡用通信を実施。

4) 昭和基地と観測隊ヘリコプターとの通信

Air-VHF 帯無線設備により観測隊ヘリコプターの運用に係る通信を実施。

5) 昭和基地周辺又はしらせ周辺における業務通信

UHF 帯無線設備により連絡用通信を実施。なお、第 59 次隊は 1 チャンネルを、第 58 次隊に対する連絡には 4 チャンネルを使用した。

なお、野外観測チーム（ドーム隊を含む。）内の通信には、UHF ハンディ無線機又は CR 無線機により観測に必要な通信が実施された。

野外観測チーム代表者に貸与した無線設備のうち、野外観測チーム使用中に Air-VHF 帯ハンディ無線機 1 台、HF 無線設備（送受信機）1 台に不具合が発生したため予備品と取り替えた。点検の結果、これら 2 台については日本国内修理とした。

日本から昭和基地あてに送られてきた電報（9 通）の取扱いを行った。昭和基地から日本あてに送る電報の取扱いはなかった。

【問題点・課題】

1) 夏期間の通信業務

第 59 次隊では多くの野外観測チームが野外に出ることとなり、ドーム隊も含めると最大で 8 チームが同じ日に野外観測を実施するケースがあった。20 時から開始した VHF 帯無線設備による定時交信が長引き、HF 無線設備による定時交信開始時間である 20 時 15 分までに終わらないことが数回あった。第 58 次隊通信隊員のサポートを受けて定時交信を行うことも多々あった。観測計画を踏まえて定時交信開始時間を定めることが必要である。

2) 夏期間に隊で使用する無線機器の保守

野外観測チームから HF 帯無線設備の取扱いについて不明な点などを多く聞かれたため、しらせ観測隊公室内における野外観測チームに対する HF 帯無線設備の取扱い方法の説明については、実習を重ねるなどより多くの時間をかける必要がある。また、HF 帯無線設備が老朽化していることによる不具合が見られたため、第 60 次隊以降においてこれら無線設備を取り替える必要がある。

夏作業用 UHF 帯ハンディ無線機については、日本国内からの持ち込み及び昭和基地管理棟通信室保管のものを合わせて 20 台程度であり、夏作業に係わる第 59 次隊員全員には無線機を貸与できなかったため、無線機の貸与を受けられない隊員に情報格差が生じた。隊員及び同行者全てに無線機を貸与し、通信を確保することが望ましいため、より多くの無線機台数を確保する必要がある。

野外観測チーム内で通信するための無線機台数不足により、第 59 次隊から導入された CR 無線機については、UHF 帯無線設備との区別を整理していないことにより混乱が生じた。野外観測ポイントの小屋又はカブースには UHF 帯無線設備が設置されており、当該小屋等と野外観測に係る調査ポイントとは UHF 帯無線設備を使用して通信をしていることから、野外観測に出る第 58 次隊員にとっては、CR 無線機と UHF 帯ハンディ無線機を 2 台持つこととなった。当該小屋には CR 無線機は設置していない。なお、昭和基地管理棟通信室にも CR 無線機を設置していない。

CR 無線機を UHF 帯無線設備の代わりとするならば、これらの場所に CR 無線機を設置するなどの対策が

必要である。

3.6 調理・食糧

3.6.1 夏期間の調理と食材搬入(SFS-01)

北島 隆児

1) 夏期間の調理

【概要】

第一夏期隊員宿舎における隊員及び同行者への食事、野外へ行く隊員の弁当提供。

【実施経過】

2017年12月20日の昼食から2018年1月2日まで第59次調理隊員2名で調理を行った。

2018年1月3日からは、しらせから調理支援4名により調理が行われた。

1月3日から調理隊員2名は建築の支援に入った。

【問題点・課題】

- ・約2週間ほどの調理だったので調理場の問題点は特になかった。
- ・今回夏宿用の喫食札がしらせ側から用意されておらず、簡易的なものを作ったがうまく活用されず、何名食事するか分からない事が多々あった。
- ・保温機材があまりなく、50名ほどの人数がバイキングスタイルで食事すると最後の方はおかずが冷めてしまう。

2) 食材搬入

【概要】

第59次隊越冬期間における食材及び予備食を基地適所に搬入した。

【実施経過】

- ・2018年1月10日 予備食用スチコン5基、非常物品庫へ搬入
- ・1月15日 乾物類、ドリンク類スチコン54基、管理棟倉庫、倉庫棟冷蔵庫へ搬入
- ・1月22日 冷凍、冷蔵食材リーファーコンテナ7基、倉庫棟冷蔵庫、冷凍庫へ搬入
予備食冷凍コンテナ1基は第2車庫へ搬入。

食糧の搬入は観測隊全体作業となる為、日程や人員配置など夏、冬各担当のオペ会メンバーと話し合いながら進めた。

3.7 医療

3.7.1 夏期医療業務(SHO-01)

粕谷 和彦・宮岡 陽一

1) 出国前の医療業務(隊員室開きから出国まで)。

昭和基地在の第58次隊、大江、服部両医療隊員と連絡を取りながら、必要な医薬品・医療物資の調達を行った。野外オペレーション時の携帯医薬品等を揃え、各チームに配布し、希望者には使用方法の説明会を実施した。隊員採用時の健康診断情報をしらせおよび昭和基地持ち込むため、全てPDF化し、電子媒体に収めた。健康診断で指摘された事項への健康指導を行った。2名の隊員には腹部手術(胆嚢摘出)が必要な旨を説明し、実施した。第2回全員打ち合わせ会の日に採血を行い、血液型検査およびクロスマッチ検査を実施した。腰痛予防ベルトは、今回は隊員・同行者全員から希望を取り、劣化したり不足したりしている分は新規購入して国内で事前配布した。

2) 夏期間の医療業務(出国後から越冬交代後の観測隊へり最終便までの医療。しらせ支援を含む)

- ・往路：しらせ内で2名の隊員が歯科治療を受けた。業務上の事故としては、空撮用ドローンの翼にて手指の縫合を要する切創があった。他には重症患者の発症はなかった
- ・昭和基地越冬交代前：第58次隊員の作業中の(入院を要する)事故があり、第58次医療隊員と協力し、治療にあたった。またしらせ支援で昭和基地に滞在していた自衛官も縫合を要する外傷があり、第58次医療隊員と協力し、治療にあたった。比較的長期に野外観測を行った同行者の1名が感冒を悪化させたため、昭和基地に戻り加療し、その後しらせに数日滞在させた(安静の確保)。夏宿舎の第59次隊員

には重度の医療処置を必要とするケースはなかった。

・昭和基地越冬交代後：第59次隊員には重度の医療処置を必要とするケースはなかった。

3) 先遣隊の医療

ア) 国内準備

2017年8月に3泊4日の日程で富士登山・山頂宿泊訓練を実施し、高所環境を経験した。その訓練中においては、血圧・血中酸素飽和度を測定して高所における状況を把握、高山病・凍傷・雪目等の内陸旅行で発生する可能性の高い疾患について概説した。内陸旅行に参加する隊員を含め先遣隊全員に、日本出発直前に医療講習を行った。

医薬品については、昭和基地での在庫で不十分と思われた薬品を医療隊員の手荷物として持ち込んだ。

イ) 第58次隊に準備してもらった物品

医薬品・医療材料・医療機器は、ほぼすべて昭和基地の在庫から調達準備していただいた。2トン櫃半分程度・約180kgの総量になった。

ウ) 行動中の経過

今回携行した医療装備は、基本的に幌で覆われている食料櫃に積載した。ドームふじに到着した翌日、医療機器を全て開梱して点検を行い、問題なく稼働する事を確認した。薬や点滴など凍結を避けたい医薬品は、クーラーボックスに入れて雪上車内に積載した。積載した車両が食堂車を兼ねていたこともあり、エンジン停止時間は毎日8時間程度しかなく、旅行中の車内最低気温は-5℃程度で凍結する事はなかった。

H128でのコア輸送の際は、緊急で使用する可能性の高い医薬品・医療機器を車内に展開、搬送用担架を車両外に設置し、緊急事態に備えた。

内陸旅行中は、健康管理として毎朝食前に血圧・血中酸素飽和度・体温・体重測定し、さらにレイクルイーズの自己評価を各自記載してもらった。標高があがるにつれて、血中酸素飽和度は低下していき、労作時の息切れや疲労を自覚する隊員もいたが、アセゾラミドを定日内服した1名を除き大きな問題はなかった。食事やアルコール摂取量も標高があがるにつれて減少したが、毎日飲酒する隊員も認められた為、注意喚起を促す為に休肝日を設け隊員の体調管理を行った。

エ) 疾病数

行動中、重篤な疾病や外傷はみられなかった。傷病患者数はのべ20名で、内訳は高度障害3名、打撲3名、熱傷2名、切創3名、腱鞘炎1名、急性上気道炎1名、咽頭炎1名、腰痛1名、下痢症1名、口唇ヘルペス2名、凍傷1名、爪外傷1名、唾石症1名であった。打撲のうち1名は雪上車の上から足を滑らせて背中から落ち、数日間軽作業のみで安静を要した。高度障害のうち1名は、ドーム基地周辺にいた約1ヶ月ダイアモックス内服を必要とした。腱鞘炎の患者は定期的に鎮痛薬を使用し、在庫が少なくなった為本人が持参している坐剤を使用した。口唇ヘルペスは軟膏を塗布したが完治まで10日を要した。

3.8 環境保全・廃棄物処理

3.8.1 オングル島内一斉清掃(SWE-01)

岡江 真一

【概要】

昭和基地周辺の飛散ゴミの回収作業及び残置廃棄物の持ち帰り準備。

【実施経過】

2017年12月28日に第1回クリーンアップを隊員及びしらせ支援により実施。第1夏宿周辺、Aヘリポート周辺、Bヘリポート周辺の3か所に分かれゴミ拾い及び廃棄物の回収を行い、可燃物は焼却し、それ以外のゴミは持ち帰り廃棄物としてタイヤコン及びドラム缶に入れ持ち帰り廃棄物として保管した。

1月27日に第2回クリーンアップを隊員及びしらせ支援により実施。水汲み沢の第1夏宿から海氷までの間に残置されていた配管類の回収と、コンクリートプラント周辺及びAヘリポート周辺のゴミ回収、コンテナヤード周辺の土壌にある破損した道路補強材(プラスチック製)の回収を各グループに分かれ行い、可燃物は焼却し、それ以外の廃棄物はリターナブルパレット、ドラム缶、タイヤコンにそれぞれ分別し持ち帰り廃棄物として保管した。

【問題点・課題】

基地周辺にはまだまだ廃棄物やゴミが多くあり、海水に飛散したドラム缶も含め、今後も計画的な清掃活動が必須である。また、持ち帰れずに何年も残置された大型廃棄物についても早急に持ち帰ることを検討していただきたい。

なお、第2夏宿裏に残置されている初期隊の発電棟・通信棟の建屋解体部材については、保管状況も悪くこのまま残置されれば飛散廃棄物として昭和基地周辺の環境悪化につながる可能性が大きいいため、早急な対応が必要であり、ここに残置することの可否および必要性を検討願いたい。

3.8.2 夏期隊員宿舎の汚水処理(SWE-02)

岡江 真一

【概要】

汚水処理装置の薬品の調合・補充及び運転、分離固形物の焼却処理。

汚水処理装置の一部改良作業。

【実施経過】

2017年12月20日 夏宿汚水処理装置立ち上げ

12月20日～2月13日 運転

12月27日 夏汚水処理装置一部改良作業の完了

2月13日 夏宿汚水処理装置分解清掃、汚水配管取外し、汚水配管清掃、不凍液注入、片付け(立ち下げ完了)

【問題点・課題】

今回、汚水処理装置の一部改良として、原水槽のばっ気と処理水槽のバクテリア生分解を試みた。感覚的ではあるが、画期的な効果があったとは言い難い。また、この装置全体の保守管理には1日3回～4回程度の凝集剤の補充や汚泥の回収作業等を頻回に行う必要があり、夏作業期間における環境保全隊員の負担に大きく影響していることも問題と思われる。このため、夏作業期間の人員収容施設およびその衛生設備の充実と改善を是非検討していただきたい。

3.9 装備・野外活動支援

3.9.1 野外観測支援(SEQ-01)

高村 真司

【概要】

1. 野外調査活動支援
2. 装備品の運用・管理
3. その他

【実施経過】

1. 野外調査活動支援

2017年

12月20日～1月2日 ラングホブデ氷河掘削調査チーム FA

20日 人員・物資移動CHヘリ しらせ⇒雪鳥沢小屋(杉山・箕輪・伊藤・山根・村越・高村)

ラングホブデ氷河偵察(村越・高村)

21日 人員・物資移動CHヘリ・予察キャンプ設営 雪鳥沢小屋⇒予察キャンプ(杉山・箕輪・伊藤・山根・村越・高村)

ASヘリによるラングホブデ氷河偵察(杉山・箕輪・伊藤・高村)

22日 AS観測隊ヘリにてラングホブデ氷河偵察(杉山・箕輪・伊藤・山根・村越・高村)

23日 予察キャンプ地周辺GPS機材設置(杉山・箕輪・伊藤・山根・村越・高村)

24日 人員移動CHヘリ 予察キャンプ⇒しらせ(杉山・高村)

25日 飛行科とCHヘリ氷河着陸の是非を交渉後スノーモービルとASヘリによる輸送手段変更手続きの為(土井・木津・杉山・高村・しらせ乗員)

- 26日 人員移動 CHヘリ しらせ⇒予察キャンプ (高村)
- 27日 停滞 強風の為 (箕輪・伊藤・山根・高村)
- 28日 予察キャンプ地周辺 GPS 機材・基準点設置 (杉山・箕輪・伊藤・山根・高村)
- 29日 人員・物資移動 AS 観測隊ヘリ
予察キャンプ⇒氷河第一掘削地キャンプ (杉山・箕輪・伊藤・山根・高村)
キャンプ設営 (杉山・箕輪・伊藤・山根・高村・NHK (井上・中川西))
- 30日 しらせ氷河第 58 次隊 GPS データ回収・第 59 次隊 GPS 設置メンテナンス (青山・平野・高村)
AS 観測隊ヘリ：ラングホブデ氷⇒しらせ氷河⇒ラングホブデ氷河
- 31日 ラングホブデ氷河第一掘削成サポート (成功) (杉山・箕輪・伊藤・山根・高村・NHK (井上・中川西))
ラングホブデ氷河上下流域に GPS 機材設置 FA (箕輪・高村)

2018 年

- 1月1日 ラングホブデ氷河第一掘削地調査サポート (温度・塩分・流速測定、採水、堆積物サンプリング、ビデオカメラ撮影、係留系設置、水圧センサ設置) 後雪鳥沢へ避難 (杉山・箕輪・伊藤・山根・高村・NHK (井上・中川西))
- 2日 人員移動 CHヘリ 雪鳥沢小屋⇒昭和基地 (高村・NHK (井上・中川西))
- 1月2日～5日 昭和基地内 FA
 - 2日 昭和基地ライフロープ設置 (木津・高村)
 - 3日 停滞 ブリザードの為
 - 4日 昭和基地内ライフロープ・竹竿点検 (第 58 次隊土屋・高村)
 - 5日 氷上歩行講習受講 (木津・村越・高村)
スノーモービル講習 (木津・村越・高村)
- 1月6日～11日 ラングホブデ氷河掘削調査チーム FA
 - 6日 人員移動 昭和基地⇒ラングホブデ氷河予察キャンプ (第 58 次隊土屋・高村)
 - 7日 人員・物資移動 スノーモービル輸送 (第 58 次隊土屋・高村)
ラングホブデ氷河予察キャンプ⇒氷河第一掘削地キャンプ
第一スノーモービル氷河輸送ルート工作 (第 58 次隊土屋・高村)
氷河掘削調査チーム食事係 (高村・土屋)
 - 8日 物資移動 スノーモービルによる第二掘削ポイントへの物資移動と氷河掘削調査チーム食事係 (高村・土屋)
 - 9日 ラングホブデ氷河第二掘削サポート (成功) (杉山・箕輪・伊藤・山根・村越・高村・第 58 次隊土屋) と氷河掘削調査チーム食事係 (高村・土屋)
 - 10日 ラングホブデ氷河第一掘削地調査サポート (温度・塩分・流速測定、採水、堆積物サンプリング、ビデオカメラ撮影、係留系設置、水圧センサ設置) (杉山・箕輪・伊藤・山根・村越・高村・第 58 次隊土屋) と氷河掘削調査チーム食事係 (高村・土屋)
 - 11日 人員移動 AS 観測隊ヘリ ラングホブデ氷河第一掘削キャンプ⇒昭和基地 (村越・高村・第 58 次隊土屋)
- 1月11日～13日 昭和基地内 FA
 - 11日 装備等返却準備他 (高村)
 - 12日 応急工作：高圧熱水装置の氷河上輸送をスムーズにする為の橇と道板工 (高村)
 - 13日 応急工作：高圧熱水装置の氷河上輸送をスムーズにする為の橇と道板工作 (高村)
- 1月13日～15日 しらせにて氷河掘削調査チーム FA
 - 13日 人員移動 CHヘリ 昭和基地⇒しらせ (杉山・箕輪・伊藤・山根・高村)
氷河掘削調査チーム撤収計画サポート (杉山・箕輪・伊藤・山根・高村)
 - 14日 氷河掘削調査チーム後半調査及び撤収計画サポート (杉山・箕輪・伊藤・

- 山根・高村)
- 15日 FA 引継ぎ並びに氷河掘削調査チーム撤収計画サポート (第58次隊土屋・高村)
- 16日 人員移動 CH へリ しらせ⇒昭和基地
- 1月16日～19日 昭和基地内 FA
- 16日 重力・地震チームボツンヌーテン登山 FA 準備・情報収集
- 17日 重力・地震チームボツンヌーテン登山 FA 準備・情報収集
- 18日 潮汐チーム：西の浦験潮所における水位計設置作業 FA (渡邊・海見・しらせ支援・高村)
- 19日 人員移動 CH 昭和基地⇒ボツンヌーテン (西山・池田・青山・服部・東野・戸田・第58次隊中元・坂下・村越・須田・高村)
- 19日 重力・地震チームキャンプ地設営
- 20日 ボツンヌーテン犬山へ絶対重力測定 GPS 機材設置 FA (青山・服部・高村)
ボツンヌーテン犬山へ絶対重力測定 GPS 機材撤収 FA (青山・東野・高村)
地震計撤収作業サポート (高村)
- 21日 人員移動 CH ボツンヌーテン⇒昭和基地 (西山・池田・青山・服部・東野・戸田・58次中元・坂下・村越・須田・高村)
人員移動 AS 観測隊へリ 昭和基地⇒ラングホブデ第一掘削キャンプ (粕谷・高村)
- 1月21日～27日 ラングホブデ氷河掘削調査チーム撤収 FA
- 21日 ラングホブデ氷河掘削調査チーム撤収打ち合わせ (杉山・粕谷・高村)
- 22日 第二スノーモービル氷河輸送ルート安全確認 (杉山・高村)
第二スノーモービル氷河輸送ルートテスト輸送 (4回) 後確立 (第58次隊土屋・高村)
- 23日 第二スノーモービル氷河輸送ルートにて輸送 (5回) (第58次隊土屋・高村) ラングホブデ氷河第四掘削サポート (成功) (杉山・箕輪・山根・杉浦・フランチェスコ・粕谷・山口・須田・高村・第58次隊土屋)
- 24日 第二スノーモービル氷河輸送ルートにて輸送 (6回) (第58次隊土屋・高村) ラングホブデ氷河第四掘削地調査サポート (温度・塩分・流速測定、採水、堆積物サンプリング、ビデオカメラ撮影、係留系設置、水圧センサ設置) (杉山・箕輪・山根・杉浦・フランチェスコ・粕谷・山口・須田・高村・第58次隊土屋)
- 25日 第二スノーモービル氷河輸送ルートにて輸送 (6回) (第58次隊土屋・高村) スノーモービル輸送：総輸送量約2.5ト^ン・輸送日数4日間 (20往復・輸送総走行距離約200キロ)・他氷河上総走行距離：約300^キロ。
ラングホブデ氷河第一掘削地キャンプ撤収 (杉山・箕輪・山根・第58次隊土屋・高村) 人員・物資移動スノーモービル ラングホブデ氷河第一掘削地キャンプ⇒予察キャンプ (杉山・箕輪・山根・第58次隊土屋・高村)
- 26日 第二スノーモービル氷河輸送ルートにて輸送 (3回) (第58次隊土屋・高村)
- 27日 AS 観測隊へリ予察キャンプ内スリング輸送 (杉山・箕輪・山根・第58次隊土屋・高村・尼崎・佐藤)
人員・物資移動 CH へリ ラングホブデ氷河予察キャンプ⇒昭和基地 (杉山・箕輪・山根・第58次隊土屋・高村)
- 1月28日～30日 測地観測チームインステクレパネエリア活動 FA
- 28日 人員・物資移動 AS 観測隊へリ
昭和基地⇒インステクレパネ (豊福・村越・高村) キャンプ設営・沿岸露岩域観測 (測地) と GNSS 測量と対空標識設置 (豊福・村越・高村)
- 29日 沿岸露岩域観測 (測地) と GNSS 測量と対空標識設置 (豊福・村越・高村)
- 30日 キャンプ撤収 人員・物資移動 AS 観測隊へリ
インステクレパネ⇒昭和基地 (豊福・村越・高村)
- 2月3日 しらせ氷河上 ApRES (氷レーダ) 設置 FA

- 人員・物資移動 AS 観測隊ヘリ 昭和基地⇄しらせ氷河（青山・木村・高村）
- 6日 ラングホブデ氷河掘削調査チーム FA
人員・物資移動 AS 観測隊ヘリ 昭和基地⇄ラングホブデ氷河（杉山・箕輪・赤田・高村）
ラングホブデ氷河上5地点に設置した機器のデータダウンロードと保守
FA（杉山・箕輪・赤田・高村）
- 21日 アムンゼン湾リーセルランセン山城野外観測チーム FA
しらせオペレーション室・無線担当危急時対応待機（戸田・高村）
- 22日 測地観測チーム アムンゼン湾リーセルランセン山城 FA
人員・物資移動 CHヘリ⇄アムンゼン湾リーセルランセン山城
沿岸露岩域観測（測地）とGNSS測量と対空標識設置（豊福・渡邊・池原・高村）

2. 装備品の運用・管理

- ・昭和基地にて、野外装備品の整理と管理等を野外観測に出かけるチームへ適材適所装備を配置するべく、事前に準備をしたが、結果担当者自身がほとんど野外観測チームのFAとして出かけていたので管理を越冬庶務の方に任せる体制となった。

3. その他

【課題】

第59次隊夏期期間天候等の関係で各研究グループの野外観測は必ずしも予定通り行われなかったが、事故無く終了することができた。今後の夏期野外観測をより円滑に進めるにあたり、次の課題について提議する。

・しらせCHヘリ及び観測隊ヘリ運用について

しらせCHヘリ及び観測隊ヘリともに、第58次隊のヘリオペレーションと単純に比較はできないが、荒天が多かったにもかかわらず野外観測調査チームの安全に配慮し、かつ活動がスムーズに行くように配慮していただいた。

夏期野外観測はヘリオペレーションに左右されるため、CHヘリ、観測隊ヘリの行動範囲等を事前に各野外観測調査チームに周知したうえで計画立案を進めることが望ましい。

・安全対策について＝チームワークづくり

国内準備時点で各研究グループとミーティングがあまりもてなかったため、安全対策の検証と準備が十分できなかった。夏訓練時に各チームともっと話し合う時間がほしかった。

隊員間で野外観測活動、設営活動の相互理解が不足していたように感じた、ファシリテートの役割＝ロジスティックを担う部署の強化が望ましい。

・ロジスティックについて

7月の準備段階からヘリオペレーション会議、各野外観測チームの安全対策会議等に参加できたことで、FAという担当者の立ち位置が理解できたことは有意義で有り、実際に活動にも生かすことができ、多岐にわたり野外観測を支えるFAというポジションの重要性も認識した。

過去に災害医療チームのロジスティックチームの一員として東日本大震災（2011年）や台風ハイエン災害（フィリピン・2013年）の活動に参加した経験があるが、その際に、現場の情報を分析し適材適所で医療チームがスムーズに活動できるよう指示する部署“ロジスティックチーム”を日本だけでなく世界各国の医療チームが持っていることに驚いた。単純に南極地域観測隊の活動と比較するとことはできないが、現場で大きく計画変更を迫られたとき研究者への負担は想像以上と感じた。“ロジスティック”というポジションが調整役として機能することができれば研究者の負担だけでなく隊全体の負担を減らせると感じた。現状FAという担当者が一人の部署では、前出のチームのような細かな配慮はできない。

今後、将来を担う若い研究者に南極地域観測隊に関わっていただくためにも“ロジスティック”は必要と思われる。

3.10 LAN・インテルサット

3.10.1 しらせ船上LAN整備運用(SHO-05)

齋藤 勝

1) 概要

しらせ船上におけるデータ通信およびネットワークの運用保守を行う。

2) 実施経過

2017年

- 11月29日
- ・「しらせ」乗船後、メールサーバ(south4)立ち上げ。
 - ・船内LANの線設備の正常性確認(疎通試験実施)。
 - ・イリジウムオープンポート立ち上げ(第1観測室に設備設置)
 - ・ネットワーク故障:第1観測室の集約スイッチで動作異常。代替機に置換するも状態改善無し。その後、観測隊が新規で設置した設備でネットワークループが発生している事が判明。ループ構成を修正して事象復旧。
 - ・プロジェクトメール(高優先のみ)の開通作業。
- 11月30日
- ・オペレーション室に共有サーバ(NAS)を立ち上げ。
 - ・隊員向けにNASの利用説明資料作成&展開
 - ・ネットワーク故障:艦内LAN全域で使用不可状態が発生。切分の為、艦内の全観測室及び全寝室のネットワーク機器(PC等)をネットワークから切離を実施。不具合箇所を特定し故障復旧。(不具合箇所についても修繕した)
 - ・プロジェクトメール(中優先以降)の開通作業
 - ・隊員持ち込みパソコンのメールソフトの設定・サポートを実施。
- 12月1日
- ・無線LANアクセスポイントを1台設置。(隊員公室)
 - ・隊員向けに無線LAN(公室)の利用説明資料作成&展開
- 12月2日
- ・ネットワーク室にネットワークプリンターの環境を整備
 - ・隊員向けにネットワークプリンターの説明資料作成&展開
 - ・隊員からの問い合わせ対応(1件)
- 12月3日
- ・艦内メール(south4)の制限事項について隊員に説明
- 12月4日
- ・メールの送受信使用量を3~4日に1度算出し周知する様にした。
 - ・隊員からの問い合わせ対応(1件)
- 12月5日
- ・ネットワーク故障:気象海象室UPS故障(しらせ改善要望)
 - ・ネットワーク故障:電信室UPS故障(しらせ改善要望)
 - ・隊員からの問い合わせ対応(1件)
- 12月6日
- ・メールの送受信使用量を隊内へ展開。
 - ・不具合対応:第1観測室内の観測用PCからLANへのアクセス不可。調査の結果、HUBの不具合と判明。
 - ・隊員からの問い合わせ対応(2件)
- 12月8日
- ・隊員からの問い合わせ対応(3件)
- 12月11日
- ・ネットワークプリンター不具合対応:印字かすれ、紙詰まり、カラー印字が出来ない等が頻発。都度対処するが根本原因は不明。国内PIを通じてベンダー(キャノン)に問合せを実施。
 - ・メールの送受信使用量を隊内へ展開。
- 12月14日
- ・メールの送受信使用量を隊内へ展開
- 12月16日
- ・ネットワーク故障:south4メールが利用できないことが判明。調査の結果、south4を収容しているオペレーション室内UPSの故障と判明。UPS非経由に接続変更を行って復旧。(しらせ改善要望)
- 12月17日
- ・NASのフルバックアップ作業(昭和基地に新たにNASを設置する為)
- 12月19日
- ・ネットワーク故障:south4のサーバ上で大量の外部向けメールが滞留。第1観測室の

集約用ギガスイッチ故障と判明。代替機に交換実施。交換後復旧を確認。

12月31日 ・ネットワーク故障：第1観測室に設置している設備から艦内LANが繋がらない不具合が発生。観測機器側及び収容スイッチ（100Mスイッチ）のLANケーブルの抜き差しにより復旧。

3) 問題点・課題点

- ア) フリーマントルでしらせ乗船後（停船中）の作業量が多いため、設定や設置が先に出来る機器は国内（鶴見や横須賀や大井ふ頭）で行うことが望ましい。
- イ) 観測隊が誤った接続方法で艦内LANに接続するケースが散見された。その為、ネットワーク故障との見分けがつかず、ネットワーク疎通を止めてしまう事態となった。新規にLANに組み込む際には 事前にLAN担当に相談をする様に隊内に周知と依頼を行った。
- ウ) しらせ艦内設備（自衛隊設備）の故障が多く発生した（UPS3台、スイッチ2台）自衛隊には予備設備の調達申し入れ、あるいは観測隊側で代替設備を潤沢に準備しておく必要があると考える。

3.10.2 無線LAN中継システム整備運用 (SH0-06)

齋藤 勝

1) 概要

- ・ しらせ～見晴らし岩～昭和基地の中継方式で接続を行う。しらせは接岸時、左舷が見晴らし岩になるが、氷上輸送と貨油輸送が終わると回航し、右舷後方が見晴らし岩になる。そのため、06甲板の左舷／右舷にそれぞれ無線LAN中継機器とパッチアンテナを設置し昭和基地との接続を試みた。
- ・ ペンギンチームの支援としてラングホブデ袋浦に無線タワー建設。昭和基地～袋浦間の無線LAN環境の構築を行った。

2) 実施経過

- 12月22日 06甲板の左舷・右舷にそれぞれに無線LAN中継機器とパッチアンテナを設置。
- 12月23日 接岸（見晴らし台付近）に合わせ、しらせ⇄昭和基地相互接続動作検証を実施。
- 1月10日 蜂の巣にて袋浦向けのパラボラアンテナ取り付け。
- 1月12日 ラングホブデ袋浦にて蜂の巣向け（昭和基地向け）のパラボラアンテナ設置、無線タワーの建設工事を実施。
- 1月13日 ラングホブデ袋浦にて無線LAN設備の設置作業
- 1月21日 ラングホブデ袋浦にて機器の調整。昭和基地～袋浦間の無線LAN開通。

3) 問題点・課題点

- ア) しらせ接岸に合わせ 昭和基地からしらせに移動して、06甲板の左舷・右舷にそれぞれに無線LAN中継機器とパッチアンテナを設置する作業を行ったが、天候不順のケースを想定した場合、余裕を持って前倒しで（フリーマントル停泊中など）作業を実施した方が望ましい。
- イ) 袋浦の作業ボリュームに対して、作業日程が不足していた。事前に綿密に作業内容、作業工数を把握した上で現地作業調整を行うべきだった。
- ウ) 昭和基地到着後対応
接岸後、出来る限り早く昭和とネットワークをつなげることにより、氷上輸送や貨油輸送の打合せをしらせと内線電話で行え、作業効率を上げることが出来た。

3.11 ヘリコプター・航空

3.11.1 観測隊ヘリコプターの運用 (AHE-01)

土井 浩一郎

【概要】

第59次隊では「しらせ」に2機のヘリコプター（CH-101、91号機と92号機）が搭載され、輸送作業と野外観測支援に用いられた。しらせヘリは輸送作業が主目的であるため、野外観測に柔軟に対応する目的で、第59次隊においても小型ヘリコプター（観測隊ヘリ）を1機、オーストラリアのHeli West社（代理店：中日本航空株式会社）からチャーターし、使用された。

昭和基地周辺域において、観測隊ヘリの運航計画の調整を行い、野外観測支援を中心に空撮や人員・物資輸送を実施した。フリーマントルにて、機体（AS350B2（FX2）；機体番号：VH-JVC）とクルー（パイロット：佐藤睦、整備士：Kody Petterson）は「しらせ」に乗船した。12月18日の試験飛行を皮切りに、12月18日から2月12日まで昭和基地周辺での飛行作業を実施した。

【実施経過】

1) 計画の調整

第59次隊の夏期野外ヘリコプターオペレーション（ヘリオペ）計画についての調整は、5月上旬から夏期期間に野外観測を予定している観測計画の研究代表者からヘリオペ情報（目的、人数、発着位置、時期、搭載重量・寸法、支援希望内容、希望ヘリ機種など）を含めた計画の聞き取りを行い、夏期総合訓練の前には南極観測センターを中心にヘリオペ計画の原案を作成した。夏期総合訓練では、ヘリオペ計画原案を提示し、問題点がないか確認するとともに、同行者の希望も聴取し、可能な部分は計画に組み込んだ。それ以降は、観測隊と「しらせ」の打合せなどを通して、第1便までの期間、随時更新していった。なお、ヘリオペ計画の作成にあたり、50マイル（あるいは100 km）を目安に、行き先がそれ以上遠方である場合や人数または物資量が多い計画については、しらせヘリを使用し、それ以外は観測隊ヘリを使用するという方針で全体のヘリオペ計画を立案した。

「しらせ」船内において、野外観測に出るチームごとに飛行計画書を提出してもらい、越冬隊長がとりまとめを行った。

越冬隊長がフライト実施前日にフライト計画書作成し、パイロットの承認を経て計画を決定した。

野外で観測を行っているチームに対しては、フライト前日に内容を定時交信で再確認した。

「観測隊ヘリコプターの運用指針」に従って、飛行計画を前日に「しらせ」及び第58次隊に対して連絡した。また極地研関係者にも連絡した。

2) 安全講習

2017年12月12日に船上安全対策講習の一環として、観測隊ヘリ運用上の注意点について、全員が講習（ビデオ視聴）を受けた後、12月12日から12月16日にかけて、観測隊ヘリを利用する人を中心に、4つのグループに分け実機を使用しての訓練（機体への接近、キャビン・カーゴドア開閉、安全ベルト装着、物資の機内搭載要領など）を行った。

3) 飛行当日の経過

当日の飛行可否は、飛行開始時間の2時間前を目処に、昭和基地の気象データ、野外観測チームからの気象観測データ、ならびに視程や雲底高についての機長の目視結果等をもとに、総合的に機長が実施可否を判断し、それをもとに隊長が最終的に決定した。その結果を第58次越冬隊長および第59次隊観測フライト関係隊員に通知した。また、飛行開始時間に飛行実施が不可の場合も、適宜飛行実施可否を判断し、柔軟に対応した。

観測隊ヘリとの通信は、主に通信室のAir-VHF無線で行った。

飛行実施中の基地側や飛行エリアの天候の変化や搭載物資量の増減などに伴い計画を変更する場合は、機長が判断し、越冬隊長了解の下で対応した。

天候の急変や観測作業進捗の状況次第では、ピックアップの時刻や場所を当初予定から変更する場合もあることから、当該チームには途中経過を無線または衛星携帯電話で通信室に連絡させて、柔軟に対応できるように備えた。

4) 運用実績

第59次隊の運用実績一覧を表Ⅱ.3.11.1-1にまとめた。2017年12月18日の試験飛行から2018年2月12日のしらせへの帰還までの間、主に野外観測の人員・物資輸送、空撮などを実施し、総飛行時間は80時間50分であった。機体のトラブルもなく、今季全体を通して順調に運用することができた。

今回の機長は、オーストラリア在住の日本人であり、過去にも観測隊に参加した経験があったため、オペレーションについての意思疎通が極めて円滑にでき、急な計画変更などにも臨機応変に対応できた。

表Ⅱ.3.11.1-1 ヘリ運用実績一覧（第59次隊）

	実施日	伝票 No.	FLIGHT No.		ENGINE ON	ENGINE OFF	FLIGHT TIME	DAYLY TOTAL	給油 (ℓ)	給油場所	フライト内容
1	12月18日	71120	59-	AS121801	14:24	14:36	0:12	2:12	270	しらせ	W/Q-W/Q（テストフライト）

2					14:56	16:14	1:18			W/Q-SSB	
3			59-	AS121802	17:18	18:00	0:42		200	昭和基地	SSB-W/Q-SSB
4	12月19日	71119	59-	AS121901	7:56	9:14	1:18	1:18	200	昭和基地	SSB-FKR-SKR-SSB
5			59-	AS122101	7:55	8:14	0:19				SSB-TTK
6					9:05	9:17	0:12				TTK-SSB
7			59-	AS122102	9:28	10:04	0:36				SSB-S16-SSB
8	12月21日	71121			12:57	13:17	0:20	4:07	400	昭和基地	SSB-LNG
9			59-	AS122103	13:42	15:52	2:10				LNG-LGA-SSB
10			59-	AS122104	16:05	16:35	0:30				SSB-S17-SSB
11					12:28	12:44	0:16				SSB-ZKR
12	12月22日	71122	59-	AS122201	14:06	14:22	0:16	0:51	100	昭和基地	ZKR-WOO
13					15:08	15:27	0:19				WOO-SSB
14					9:38	10:04	0:26				SSB-SKR
15			59-	AS122301	10:18	10:38	0:20				SKR-HNH
16	12月23日	71123			10:45	11:11	0:26	3:39	200	昭和基地	HNH-SSB
17			59-	AS122302	13:03	14:28	1:25				SSB-EM-SSB
18			59-	AS122303	15:25	15:47	0:22				SSB-HNH
19					15:58	16:38	0:40				HNH-SKR-SSB
20			59-	AS122501	7:57	9:01	1:04				SSB-FKR-MKR-FKR-MJM-SSB
21	12月25日	71124			16:56	17:25	0:29	1:53	200	昭和基地	SSB-MJM-FKR-MKR
22			59-	AS122502	17:33	17:53	0:20				MKR-FKR-SSB
23	12月26日	71125	59-	AS122601	18:08	19:46	1:38	1:38	270	昭和基地	SSB-SSA-EM-SSA-SSB
24			59-	AS122701	12:25	13:15	0:50				SSB-MKR-FKR-MJM-SSB
25	12月27日	71126	59-	AS122702	17:27	18:15	0:48	1:38	146	昭和基地	SSB-MJM-FKR-MKR-SSB
26					9:55	10:14	0:19				SSB-LGA
27					10:46	10:58	0:12				LGA-LG1
28	12月29日	71127	59-	AS122901	11:06	12:08	1:02	4:32	400	昭和基地	LG1-(LGA-S1ing-LG1-LGA)-SSB
29					12:56	15:13	2:17				SSB-(LGA-S1ing-LG1-LGA)-SSB
30					16:00	16:27	0:27				SSB-LGA
31					16:42	16:57	0:15				LGA-SSB
32					7:54	8:32	0:38				SSB-LG1-SKR
33					8:54	9:32	0:38				SKR-SGA
34	12月30日	71128	59-	AS123001	10:36	10:52	0:16	2:50	200	スカルプスネス	SGA-SG1
35					11:32	11:46	0:14				SG1-APR
36					12:54	13:27	0:33				APR-SKR
37					13:38	14:09	0:31				SKR-LG1-SSB
38	12月31日	71129	59-	AS123101	10:08	10:16	0:08	0:08			SSB-SSB(Hangar)
39					9:07	9:28	0:21				SSB(Hangar)-FKR
40	1月5日	71130	59-	AS010501	9:35	9:58	0:23	2:41	235	昭和基地	FKR-LNG-SSB
41			59-	AS010502	10:49	12:07	1:18				SSB-SSA-EM-SSA-SSB
42			59-	AS010503	15:48	16:27	0:39				SSB-LNG-FKR-SSB
43					12:25	12:52	0:27				SSB-LGA
44	1月6日	71131	59-	AS010601	13:33	14:05	0:32	2:02	230	昭和基地	LGA-LG1-SSB
45					14:19	14:37	0:18				SSB-LGA
46					14:52	15:37	0:45				(LGA-S1ing-LG1)-LGA-SSB
47					7:55	8:25	0:30				SSB-SKR
48					8:43	8:56	0:13				SKR-SKH
49			59-	AS010701	9:10	9:37	0:27				SKH-SKR
50	1月7日	71132			15:35	15:45	0:10	3:04	280	昭和基地	SKR-SKH
51					15:58	16:57	0:59				SKH-SKR-SSB
52			59-	AS010702	17:12	17:17	0:05				SSB-SSB(Hangar)
53					21:07	21:47	0:40				SSB-SSB
54					8:46	11:02	2:16				SSB-SKR
55	1月8日	71133	59-	AS010801	11:37	13:17	1:40	5:24	200	スカルプスネス	SKR-SSB(Hangar)
56					14:23	14:28	0:05				SSB(Hangar)-SSB
57			59-	AS010802	17:08	18:31	1:23		250	昭和基地	SSB-SSA-EM-SSA-SSB
58			59-	AS010901	7:25	7:42	0:17				SSB-WOT-SSB
59	1月9日	71134			7:55	8:51	0:56	2:00	100	昭和基地	SSB-S17-SKR-SKG
60			59-	AS010902	9:33	9:40	0:07				SKG-SKG2
61					15:26	16:06	0:40				SKG2-SKR-SSB
62			59-	AS011101	6:55	7:45	0:50				SSB-FKR-LG1-SSB
63	1月11日	71135	59-	AS011102	8:00	8:55	0:55	2:24	330	昭和基地	SSB-SKR-PDD
64					9:15	9:54	0:39				PDD-SSB
65					7:56	8:47	0:51				SSB-FKR-PDD
66			59-	AS011201	11:47	12:16	0:29				PDD-SKR
67	1月12日	71136			12:22	12:42	0:20	2:39	320	昭和基地	SKR-FKR
68					15:42	16:00	0:18				FKR-SSB
69			59-	AS011202	17:08	17:32	0:24				SSB-LG1-FRR

LGA: ラングホブデ水河
予察キャンプ

HNH: 西ハムナ池

EM: Embird

MKR: 水くぐり浦、
MJM: まめ島

LG1: ラングホブデ水河
上掘削ポイント

※ () 繰返し

SGA: 白瀬水河 GPS 通年
観測点
SG1: 白瀬
水河 GPS
APR1: ApRES 設置点

SKH: ハス池

8K カメラ取付後テスト
飛行
8K 空撮
8K 空撮

SKG: シェッグ

SKG2: シェッグ 2

70					17:50	18:07	0:17					FKR-SSB	
71					14:26	14:46	0:20					SSB-LG1	
72	1月13日	71137	59-	AS011301	15:00	15:17	0:17	0:37				LGA-SSB	
73					7:55	8:38	0:43					SSB-SKR-HNR	HNR:ホノール奥岩
74	1月14日	71138	59-	AS011401	14:05	14:24	0:19	1:32	130	昭和基地		HNR-SKR	
75					16:12	16:42	0:30					SKR-SSB	
76			59-	AS011601	7:55	8:15	0:20					SSB-LG1	
77					8:36	8:50	0:14					LG1-SSB	
78	1月16日	71139	59-	AS011602	15:20	15:58	0:38	1:50	240	昭和基地		SSB-OMG	OMG:オメガ岬
79					16:12	16:50	0:38					OMG-SSB	
80					7:56	8:19	0:23					SSB-HTS	HTS:ラングホブデ平頭山
81	1月17日	71140	59-	AS011701	8:34	8:51	0:17	1:27	80	昭和基地		HTS-SSB	
82					13:06	13:53	0:47					SSB-LG1-HTS-SSB	
83					8:25	9:09	0:44					SSB-WOT-SSB-LG1-SSB	
84	1月18日	71141	59-	AS011801	15:56	16:13	0:17	1:01	130	昭和基地		SSB-WOT-SSB	
85					8:18	8:51	0:33					SSB-FKR-LNG	
86			59-	AS011901	10:37	10:57	0:20					LNG-LGA-YKD	LNG:雪鳥沢 ASPA 内の点
87	1月19日	71142			12:34	12:57	0:23	1:43	80	昭和基地		LNG-FKR-SSB	
88					13:13	13:21	0:08					SSB-HTS	HTS:初島
89			59-	AS011902	15:50	16:02	0:12					HTS-WOT	
90					17:10	17:17	0:07					WOT-SSB	
91			59-	AS012101	9:15	9:34	0:19					SSB-LG1	
92					9:50	10:37	0:47					LNG-FKR-MKR-SSB-WOT-SSB	
93	1月21日	71143	59-	AS012102	10:54	11:31	0:37	3:19	355	昭和基地		SSB-OMW	OMW:オメガ岬西側露岩
94					13:26	14:00	0:34					OMW-SSB	
95					15:57	16:24	0:27					SSB-WOO-LG1	
96			59-	AS012103	16:35	17:10	0:35					LN1-MKR-FKR-SSB	
97			59-	AS012201	10:11	10:43	0:32					SSB-LG1-SSB	
98			59-	AS012202	11:16	11:40	0:24					SSB-Drum Recov-SSB	西オングル島ドラム缶探し
99	1月22日	71144			12:55	13:12	0:17	2:53	190	昭和基地		SSB-LG1	
100			59-	AS012203	13:25	14:30	1:05					LNG-SSB-CTS-SSB	CTS:長頭山
101					18:16	18:51	0:35					SSB-CTS-SSB	
102			59-	AS012301	13:23	13:42	0:19					SSB-LNG	
103	1月23日	71145	59-	AS012302	13:51	15:29	1:38	2:28	250	昭和基地		LNG-SKR(×3)-MKR	
104					16:54	17:25	0:31					MKR-FKR-LNG-SSB	
105	1月25日	71146	59-	AS012501	7:56	9:42	1:46	1:46	200	昭和基地		SSB-LNG-SKR-SSB-LG1-SSB	
106					9:09	9:30	0:21					SSB-LGA	
107	1月27日	71147	59-	AS012701	10:25	11:14	0:49	1:27	130	昭和基地		LGA-(S1ng)-LGA	
108					11:21	11:38	0:17					LGA-SSB	
109			59-	AS012801	7:55	8:55	1:00					SSB-INS	INS:インステクレパネ
110	1月28日	71148			9:14	10:28	1:14	3:10	350	昭和基地		INS-FKR-MKR-SSB	
111			59-	AS012802	14:55	15:20	0:25					SSB-FKR-MKR	
112					17:05	17:36	0:31					MKR-FKR-SSB	
113					8:26	9:16	0:50					SSB-INS	
114	1月30日	71149	59-	AS013001	9:28	9:46	0:18	1:53	170	昭和基地		INS-RVH	RVH:ランドボークスヘッタ
115					9:57	10:42	0:45					RVH-SSB	
116	1月31日	71150	59-	AS013101	8:27	9:16	0:49	1:30	160	昭和基地		SSB-SKR-YTO	YTO:ヤルトオイ島
117					14:05	14:46	0:41					YTO-SSB	
118			59-	AS020201	7:55	8:18	0:23					SSB-WOT-SSB-MJM	
119					8:47	9:23	0:36					MJM-LNG-SSB	
120	2月2日	73051			9:41	10:08	0:27	4:04	470	昭和基地		SSB-SKR	
121			59-	AS020202	10:39	11:15	0:36					SKR-SG1	
122					14:40	15:42	1:02					SG1-SSB	
123			59-	AS020203	16:00	17:00	1:00					SSB-WOT-SSB-LNG-MKR-SSB	
124			59-	AS020601	11:05	11:45	0:40					SSB-LG1-SSB	
125	2月6日	73052	59-	AS020602	13:25	13:43	0:18	1:35	230	昭和基地		SSB-SSB	空撮
126			59-	AS020603	14:58	15:35	0:37					SSB-LG1-SSB	
127					8:45	9:32	0:47					SSB-WOT-SSB-WOT-SSB-SKR	
128			59-	AS021101	10:30	10:50	0:20					SKR-LNG	
129					12:05	12:26	0:21					LNG-SSB	
130	2月11日	73053			13:44	14:42	0:58	3:11	250	昭和基地		SSB-S1ing-SSB	空ドラム缶回収
131			59-	AS021102	14:55	15:23	0:28					SSB-S1ing-SSB	
132					15:27	15:44	0:17					SSB-S1ing-SSB	
133	2月12日	73054	59-	AS021201	7:59	8:23	0:24	0:24	60	昭和基地		SSB-WQ	
					合計		80:50	80:50	8006				

【問題点・課題】

1) 氷河上でのスリング輸送について

第59次隊では、重点研究観測サブテーマ2で実施する野外観測の一つとして「ラングホブデ氷河観測」が計画されていた。この計画では、氷河上に輸送する物資量が多いため、当初の予定では、「しらせ」の

ヘリコプター（しらせヘリ）による輸送を想定し、船内での「しらせ」側との会合でも、しらせヘリで輸送してもらえるよう交渉を重ねた。しかしながら、結局、しらせヘリによるラングホブデ氷河上への輸送は実現せず、代替策を講じなければならなくなった。代替策として、氷河縁辺部の露岩上に設定した予察キャンプまでしらせヘリで物資輸送を行い、そこから、氷河上のキャンプまで観測隊ヘリでスリング輸送を実施した。

一方で、観測隊ヘリはラングホブデ氷河上には着陸することができても、氷河上でのスリング作業を整備士や観測隊員にさせることは安全管理上許可できないという機長の判断があった。

このため本計画で予定しているラングホブデ氷河上の別のキャンプ地への移動、及び氷河上のキャンプ地から露岩帯の予察キャンプまでの物資移動の手段がないことから、最終的には氷河上にスノーモービルを持ち込み、スリング輸送を予定していた物資の移動はスノーモービルで牽引して移動させた。

氷河上での機内持ち込みができない物資の輸送が想定される場合には、事前に契約したヘリコプター会社との間で、氷河上でのスリング等の作業の安全を担保する条件について取り決めを行っておく必要がある。

2) 観測隊ヘリへの空撮用カメラの設置について

例年、定常測地観測では、観測隊ヘリにカメラを装着して、地図を作成するための空撮を実施している。しかしながら、第59次隊でチャーターした観測隊ヘリは空撮用のカメラを取り付けられる仕様になっていなかったため、空撮を実施できない事態となった。このため、夏期作業前に船内で空撮の実施方法について検討を行い、NHKが空撮に使用する8Kカメラで実施することにした。しかし8Kカメラの取り付けに時間がかかり、天候による臨機応変な対応ができなかったため、実際には8Kカメラを用いた空撮は実施できなかった。

通常、定常測地観測では前々年には、ほぼ観測計画の大枠は固まっているので、観測隊ヘリでの空撮が予定されている場合は、空撮用カメラを機体に装着できることを契約条件に含めるのが望ましい。

3) 荒天時における観測隊ヘリの機体保護について

夏期オペレーション中に強風が予想される場合、観測隊ヘリは普段駐機しているBヘリポートから車庫内へ移動する。しかし車庫の入口は狭いため、一旦ヘリのブレードを外す必要がある。この作業は5m/s未満の風速でなければ実施できず、強風時に急遽さらなる強風が予想された場合は対応ができず機体を失うリスクが伴う。また強風が止んでも5m/s未満まで風が収まらないと観測隊ヘリでの運用はできず、非効率的である。

今後も同様の観測隊ヘリの機体を使用する場合はブレードホールディングキットを事前に購入するか、契約条件に含めるのが望ましい。

3.12 情報発信

3.12.1 情報発信（夏）(APR-01)

桑野 優

【概要】

第59次夏隊の情報発信担当窓口として記事原稿等のとりまとめを行うとともに、「南極授業」を実施する。なお、南極授業の詳細は、「4.1.1 教員派遣」の項目を参照のこと。

【実施経過】

情報発信窓口として、本部報道発表用原稿や極地研HP掲載文・掲載写真等の素材について調整を行うと共に、隊員からの記事出稿もあり、新聞記事や所属機関のHP素材について国内との調整・対応を行った。

第59次隊では、夏庶務は12/23～12/30、1/2～1/14、1/20～1/28、2/2～2/10は昭和入りし、その他の期間はしらせに戻った。昭和入りしていた期間は南極授業、情報発信のミッションのほか、実際に様々な設営作業の補助をすることで各作業現場の状況を確認することができた。

写真の回収については、第59次次隊では共有サーバに共有写真フォルダを作成し、各隊員が取り溜めた写真を保存してもらうよう、アルバム係が周知していたため、同フォルダを活用してもらうこととした。また、「しらせ」帰艦中や、野外活動等、昭和基地を離れる際はカメラを昭和基地にいる越冬庶務に

託し、隊員に自由に写真を撮ってもらうようお願いした。

【問題点・課題】

昭和 LAN が使用できる間は原稿（特に写真）の対応もスムーズに行うことが出来たが、昭和基地 LAN が使用できないと、大容量のデータの送付に非常に苦労した。同様に昭和基地 LAN がつながらない「しらせ」にいる隊長への確認にも苦労した。また、国内担当者とのやり取りに関して、メールでは細かなニュアンスが伝わらないところもあり、情報伝達の難しさを感じた。

過去に広報での経験があったので、一般的な標記や掲載写真についてのガイドラインについてはある程度知識として持っていたが、極地研究所側のガイドラインについて理解できていなかったため、原稿確認において判断に困る場面もあった。情報発信担当としてのガイドラインの整備・理解が必要である。また、寄稿に関する依頼等の手続きについても、再度整備の必要があると感じた。

SNS やスマートフォンが普及し、個人で自由に簡単に情報発信ができる時代である。個人で自由に情報発信できるため、今までよりも早く・広く南極観測事業について発信することができると同時に、「炎上」などのリスクを伴う。国内での打ち合わせ等の際に、SNS についての正しい理解あるいはガイドラインの策定・周知を行う必要があると感じた。

3.13 基地管理・観測隊管理・安全点検

3.13.1 国内連携業務（夏期間）（SM-01）

桑野 優

【概要】

観測隊長を支援し国内（南極観測センター）と連絡を密にし、極地研と昭和基地との連絡の窓口となる。

【実施経過】

公用連絡をはじめとした極地研との各種連絡を行い、極地研からの連絡はミーティング、メール、掲示等を通じて隊員に周知した。また、各種観測隊の支払い処理についてネットバンキングを利用して処理をおこなった。

【問題点・課題】

国内や昭和基地と頻繁に電子メールを送受信するため、庶務担当専用のプロジェクトメールは必須である。また、何かと最終調整が必要となるフリーマントルでの寄港中は極地研究所をはじめとした国内各所への連絡・調整が多かったため、極地研究所で借りてもらった Wifi は重宝した。

隊の業者への支払い処理について、出発後に発生する（確定する）業者への支払処理はフリーマントル入港中に上述の Wifi を通して行った。出港後、支払いについての調整や業者との連絡等を行わずに済んだことは様々な負担を軽減することにもつながったため、非常に有効であった。また、昭和基地に入った際はインターネットにつながりするものの、回線が安定していなかったため、出港後のネットバンキングでの手続きは厳しいと感じた。

また、国内からの連絡の周知や国内への情報発信に関し、庶務が昭和基地にいるのか・しらせにいるのか、という状況は業務の遂行に関し切り離せない問題である。昭和基地は越冬庶務で、しらせ側は夏庶務で、と完全に分担できるのが理想ではあるが、夏期間の昭和基地では引継ぎや夏宿舎の管理等業務が立て込み、越冬庶務ではそこまで対応できない点もあったため、実質夏庶務が双方とも主となって行う必要があった。前もって昭和基地・しらせに滞在する期間の予定が立っていれば計画的に行うこともできたであろうが、急な移動が多く、業務に支障をきたした。早い段階から（せめて往路中には）どのタイミングで昭和へ入るか、しらせへ戻るか、ある程度の指針を決めておき、隊内でも周知しておることが必要であると感じた。

3.13.2 庶務業務（夏期間）（SM-02）

桑野 優

【概要】

観測隊の観測計画・隊員の行動等を確認把握し、必要書類や会合の準備、日誌・写真による行動の記録、観測隊への情報周知等を行い、前次隊との連絡調整を含め夏期間の観測隊行動の円滑化に務める。

【実施経過】

2017年12月1日出航後、12月23日～12月31日に昭和入りし、12月31日～1月2日の年末年始を観測隊全体でしらせで過ごした後、その後1月15日～20日及び1月29日～2月2日にしらせへ戻った。

当初、輸送業務補助のため、輸送期間中はしらせに滞在・それ以外は昭和入りする、との予定ではあったが、輸送業務に関し、輸送担当補助を第59次隊では立てていたため、しらせでの輸送補助は優先観測期間のみとなり、大幅な予定変更となった。

夏期間中の現場作業における隊の情報展開・調整に関し、両隊長の意向もあり、越冬庶務にほぼ一任することとなった。そのため、昭和基地に入っている期間は、越冬庶務で回収しきれない情報の収集・とりまとめ・展開を行い、夏作業中の混乱が起らないよう努めた。また、昭和に滞在している「しらせ」の支援員と、「しらせ」間との情報共有に際する支援及び取次を行った。「しらせ」に乗船中は野外観測支援におけるヘリオペレーションの補助（「しらせ」側との調整・情報収集・飛行科への取次・問い合わせ対応等）や、海洋観測支援、輸送業務補助（主に「しらせ」側との調整・取次）を行った。

【問題点・課題】

「しらせ」側との調整が夏期間中の大きな仕事となるため、国内巡航中に訓練として乗船したことは、「しらせ」の乗員とコミュニケーションをとるにあたって、非常に有効であった。また、観測隊内でも慣れない「しらせ」での生活を送るにあたって、業務が立て込みやすい庶務にとっては早いうちに「しらせ」生活に慣れることができたことと、隊員からの細かい問い合わせにもすぐに対応できたため、隊内に対しても非常に有効であった。今後も庶務担当には訓練航海に参加してもらいたい。

また、昭和に入った後はすぐに夏作業が開始される。混乱を招かないためにも、南極観測センターや前次隊、あるいは隊内の経験者から昭和基地の状況を細やかに情報収集し、イメージを掴んでおくことが重要である。夏宿立ち上げ時には輸送業務補助で昭和入りしていない可能性も高いが、夏宿舎での運用体制については、両隊長・越冬庶務とも十分に打ち合わせを行い、2月以降、越冬庶務が管理棟に移った後も円滑に引き継いで運用できるよう、細かな情報共有・打ち合わせが必要であったと感じる。

夏期間中の庶務業務は多岐にわたるが、定型化したものがない。どのような状態の際に、どこで、何をするのか、を隊内で周知（せめて両隊長・夏冬庶務間）し、どこからどこまでフォローするのかをある程度決めておかなければ、周囲だけでなく、本人も混乱する元となるので、ある程度国内で決めておく必要がある。CHのヘリオペレーション補助に関しても、当初は予定になかったが、夏期間中始まった後に急遽入ることとなったので、往路内での飛行科との打ち合わせには参加しておくべきであった。

4. その他の活動

4.1 同行者課題

4.1.1 教員派遣(AAD-01)

桑野 優

【概要】

「南極授業」を実施する。

南極授業 4 回実施。うち、2 月 5 日実施分については Facetime での実施であった。

【実施経過】

しらせ船内において、授業の概要及びスタッフの担当、スケジュール、方針の打ち合わせ・シナリオ草案の読み合わせを行い、1 月には昭和基地において授業内容の読み合わせや打合せを数回実施した。読み合わせでは、教員経験の隊員（南極授業経験者含む）にも参加してもらい、教員としての目線でもシナリオチェックを行ってもらった。2 月 2 日・4 日・6 日には実際の機材を使用したプレリハーサルを行い、カメラ等機材の準備作業、各担当の作業内容の確認を実施した。各授業の前日あるいは前々日に国内との接続試験を行い、映像等の配信について確認を行うと伴に、確認事項、問題点等を話し合った。また、リハーサル時に不十分であった部分に関しては、再度別日を設けて入念なリハーサルを行った。授業実施後も次の授業あるいは南極教室に向けての反省会を行い、次回以降にフィードバックできるようにした。

なお、今次隊の構成は、実施者の教員を含め総勢 11 名。各担当は以下の通り。

実施者：教員 1 名、スタッフ：ディレクター・タイムキーパー 1 名（夏庶務）、スイッチャー 1 名（LAN）、室内カメラ 1 名（多目的）、外中継カメラ 1 名（医療）、室内・外中継アシスタント 5 名（冬庶務、医療、機械、モニタリング 2 名）、教員補助 1 名（当日授業のない教員）。

【問題点・課題】

南極授業は、打ち合わせ、リハーサル、本番と連続して長い時間拘束されるため、人員の確保・調整が非常に難しく、各スタッフやチーフに現場作業を調整してもらい実施した。ただ、現場作業の都合上、打ち合わせやリハーサルに参加できないスタッフも出たため、参加できなかった隊員への詳細な情報共有を入念に行った。

今回、授業本番中にスイッチャー卓の映像出力用の PC が強制再起動を起こすトラブルが発生し、一旦南極授業を中断することとなった。また、その際 IP 電話も不通であり（昭和基地内でネットワークトラブルが断続的に発生していた）、通信室よりイリジウム電話での連絡を行うこととなった。会場内へのアナウンスについては昭和基地側のマイクは通っていたため、マイクを通して行うことができたが、国内担当者への連絡が早急に行えなかったことは痛手であった。これらの対応は全て現場判断であったため、トラブル発生時の対応方法・方針（特に国内会場への対応）についてマニュアルをしっかりと構築する必要があると感じた。

本番はもちろん取材を含め、多くの観測隊員に協力してもらわなければ南極授業は成立しない。また、なぜ南極授業を実施するのか疑問を感じる観測隊員もまだ多い。疑問を払拭するためにも口頭で説明するだけではなく、実際に行動で示していく必要があると強く感じた。そのためにも、特に担当者及び授業者には南極観測事業及び南極授業の意義・必要性、あるいは隊員・同行者として自覚、安全に対する意識等を国内準備期間から十二分に認識させる必要がある。

また、南極行動中に実際担当するのは夏庶務であるため、国内での授業者との打ち合わせに関しても、広報室のみで担当するのではなく、夏庶務も参加し、情報共有・方針等のすり合わせを行ったほうが行動中の授業者の混乱も少なくなると思う。

南極授業（1）大仙市立西仙北小学校

1) 概要

- ・授業者：須田 宏
- ・方式：Facetime
- ・対象児童：同校 4～6 年生（156 名）

- ・実施日：2018年2月5日（月）
- ・場所：同校体育館

2) 実施経過

2017年

- ・11月29日 現状の確認等（しらせ公室）
- ・12月5日 シナリオ骨子検討等（しらせ公室）
- ・12月17日 南極授業スタッフの役割分担の確認及び、授業シナリオ案の検討（しらせ公室）
- ・12月21日から1月26日 沿岸部（ラングホブデ（雪鳥沢・袋浦））、内陸部（ボツンヌーテン）、昭和基地（設営作業、氷上輸送、夏宿での生活）で調査・同行取材

2018年

- ・1月8日 授業シナリオ読み合わせ、検討、調整（1夏食堂）
- ・1月28日 授業シナリオ読み合わせ、シナリオの確定（1夏食堂）
- ・2月2日 リハーサル（管理棟）
- ・2月3日 日本との接続試験（昭和時刻8:30～）（広報室：寺村、校内対応者）
- ・2月5日 南極授業実施（昭和時刻8:30～）

3) 授業概要

a) 授業テーマ

授業内では明確に打ち出していないが、観測の対象となる「自然」と観測を行う「研究者」に焦点をあて、「不思議」や「すごい」が伝わり、「なるほど」が出てくるような授業を、授業者の視点と言葉で寄り添いながら案内するというポリシーで授業を構成した。なお、授業者は、日本における通常業務で秋田県内の公立小、中、高等学校に出張授業に出向いており、その内容は、小学校の理科から高等学校の理科・数学・課題研究の指導である。個人的には、理科や研究の面白さが伝わり、一人か二人は文理を問わず研究者が出て欲しいと願っている。現地校では理科の授業として行われるので、究極的なメッセージは、それぞれの分野で力をつけて（研究者として）「南極を目指そう！」ということになる。

b) 授業展開

ハプニングが発生した。授業開始時は、強風のため外出注意令が既に発せられており、荒天時のパターンである防火区画Bや食堂脇の階段からも中継不可という判断となった。そこで、オープニングは、食堂から窓越しに外の様子を撮影するということになり開始直前に急遽リハーサルを行って、スタートを迎えた。

オープニングは、単なる前置きではないと考え、南極の「自然」や「研究者」、秋田から南極までの行程を動画で示した。具体的には、白夜、蜃気楼、雪鳥、岩石採取、フリーマントルまでの地球を俯瞰した移動過程、現地日本人児童生徒の見送り、荒波を進むしらせ、氷河、ペンギン、ラミング、ヘリコプターでしらせから昭和への移動の様子である。

オープニング動画が終了して、導入となる。食堂内のスタジオからの中継に切り替わり、急遽準備したバージョンで私がカメラインして中継を開始した。簡易放送のため映像が低画質なので、窓越しで外の様子を撮影しても天候の様子が伝わりにくいことが予想されたため、「風が建物にあたる音が聞こえる」「振動が床から足に伝わってくる」…等話しているうちに、予定時間をオーバーしてしまった。

導入では、天候状況、南極にいる生物（コウテイペンギン、アデリーペンギン、ウェッデルアザラシ、シャチ、ユキドリ、ナンキョクオキアミ）の説明をした。

次にペンギンのコーナーである。ここでは、しらせでデータロガーを準備する大学院生、袋浦でのペンギンと研究者の様子を示した。ロガーの準備に関するインタビューでは、1.「データロガーとは？」、2.「ロガーを作るときに注意していることは？」、3.「ロガーをつけて何がわかるの？」、4.「どこまで分かっているの？」、5.「次に目指すことは？」の質問に答えてもらっている。ここで、伝えたいことは、現在進行形の研究内容、ペンギンに優しく、技術を有効利用することである。袋浦での「アデリーペンギン」と「研究者」の様子は、「山登りするアデリー」、「いたずらするアデリー」、「親

が餌を与えているところ」(直接給餌)、「トウゾクカモメには負けません」、「海から岩場上がるアデリー」、「人間を観察するアデリー」、研究者には2名登場していただき、「この場所は?」、「どんな研究をしてきたの?」、「越冬隊員はどのくらいの期間南極にいるの?」、「このペンギンは冬の間どこへ?」、「どこまで分かっているの?」の質問に答えていただいた。そして、ロガーを足につけた後、体重を測定し戻す様子をまとめた。よく海外の科学番組では、捕獲してロガーや標識を個体につけ、測定する映像が「普通」に放映され視聴者にも理解されているようだが、日本は少し事情が違うようである。広報室の配慮は大変深いものがあった。この点は、ある程度見る側が成長しないと、本当の情報を得られないことにつながり結局は見る側の不利益につながるのではなかろうか…という考えのもと、あえて未来のある子供たちには授業で取り上げ、ありのままを見せた。次にクイズコーナーを設けたQ1「ルッカリーにいるペンギンの頭数」、Q2「赤ちゃんペンギンの体重」について、インタビューや調査映像から答えを示した。最後に、赤ちゃんペンギンの排泄…「ウンチ」の映像から、巣の中でしているのでは汚いのではないかという私見に対して、研究者の観察の結果から「実はペンギンはきれい好き」というコメントで終わった。この部分は、授業の打ち合わせで感想であって科学的な事実に基づいていないなどの指摘があったが、授業者にとって「ウンチ」は小学生へのお楽しみコーナーとしての位置づけと、研究者の感覚や直感も紹介したかったため、そのまま取り上げた。

二つ目のコーナーは、ラングホブデ氷河の掘削である。冒頭、研究者に「何をやっているの?」、「その穴はどこに?」、「どうしてホースが落ちていくの?」、「ここはどういう場所?」、「掘り進めて何が分かるの?」といった質問に答えてもらい、ジェット噴射の様子や、氷河に穴が開いた瞬間や、映像に映った生物の様子を紹介した。

最後に質疑応答のコーナーを設けて3問ほどに答えた。クロージングは、授業テーマで述べたメッセージとともに、「次にみんなが来るときは誰か応援している印しをもってきて下さい。私ももってきたよ。ほら・・・」と同校の校旗を掲げ(会場には同校校歌演奏)、ほぼ定刻どおり終了した。

c) 授業の成果

授業者の経験上、ゲストティーチャーとして特別授業をした場合、肯定的な回答が95%を超えるので「よく分かった」「わかった」「普通」…等の割合を計算するアンケートはしないことにしている。今回のアンケートは「振り返り欄」の他、疑問に思ったこと、授業の感想を自由記述できる方式で行った。a)には、回答中の課題や否定的な内容を全て、b)には肯定的な回答を一部抜粋して、どちらも原文のまま転記する。なお、b)は同じような回答の場合は新たに記載しない。

ア) 課題、否定的な回答(全文)

・振り子の実験はどうでしたか?(「南極行く前授業」で予告したが本番で割愛)、・質問があたりなかった。・南極にはペンギンが500匹しかいないと分かった。(袋浦には約500匹とというクイズの答えだったが、うまく伝わらなかった。)

イ) 肯定的な回答(抜粋)

授業後の生徒の感想を一部紹介する(原文のまま転記)。

・働いている研究者が色々な分野から来ている人たちということを知って、たくさんの研究ができるのでいいなあと思った。この南極授業で南極に行ってみたくと思った。・ロガーというのをペンギンにつけて調べることが一番心に残っています。・南極に興味をもったので自分でも調べてみたいと思った。・80℃のお湯を噴射するところがすごい力だなあと思いました。・私は初めてペンギンをはなから濃い塩水を出しているということが分かりました。・特にペンギンの生活のしかたや、クイズなどが一番おもしろいと思ったし、興味をもちました。・ペンギンのことをたくさん教えてもらいました。・しらせはラミングといって氷を割りながら進むのにおどろきました。・冷とう庫のおおりと、南極のおおりをさわってみて、あまり変わらなかったけど、少しちがいがあことに気づきました、冷とう庫のおおりより南極のおおりの方が冷たくてビリビリしたかんじでした。・研究者たちは、南極の事を知っているし、ペンギンの数も分かっているすごいと思いました。・私は、白夜について興味をもちました。なので、白夜を見てみたいです。しずまない太陽なんてすごいですよね。・授業を受けてほくも南極へ行ってみたくて。・ペンギンをきずつけないよう

にやさしくさわったり、ペンギンの体重などを調べたら、また元の場所に返してあげているところがやさしいなと思いました。

4) 問題点・課題

過去の隊次のシナリオを参考にして、質疑応答で質問する生徒は予め決めていたが、実際は予想を超える挙手があった。帰国後追加授業を行うので、その時に答えられなかった質問にも対応する予定だったが、「代表して 質問してもらおう」とした方がよいという意見があった。南極行く前授業で事前に予告した実験を取り上げなかった。これは授業の終わりに4月からの出張授業で報告することを伝えている。

南極授業 (2) 川崎市立菅小学校

1) 概要

- ・授業者：山口直子
- ・対象児童：川崎市立菅小学校3学年～6学年
- ・実施日：2018年2月8日(木)

2) 実施経過

2017年

- ・12月中旬 授業シナリオの作成・打ち合わせ
- ・12月中旬から2月上旬 しらせ船内でのインタビュー、昭和基地到着後は基地内作業、野外調査へ同行し調査内容を取材

2018年

- ・1月26日 シナリオ完成 スタッフへの配布
- ・1月28日 シナリオ最終読み合わせ
- ・2月2日 基地内リハーサル
- ・2月7日 8:30 国内との接続試験
- ・2月8日 7:30 (8:30) 川崎市立菅小学校 本番

※ () 内の時間は本番開始時刻

3) 授業概要

・日本出発前に、菅小学校の児童より質問を集めた。授業対象学年がカリキュラムの都合上3～6年生であったが、質問は1・2年生からも集め、南極についての素朴な疑問を解決できるような授業内容・構成を考えた。授業である以上、学習内容に沿ったものでなければならぬので、理科・社会にリンクできるようなコンテンツづくりを目指した。その結果、寒さ・太陽の動き・生物観察を取り上げ、最後に基地内のくらしを中心に質問コーナーを設定した。質問は重複するものも多かったが、授業で回答しきれなかったものについては、帰国後に行う。

・しらせ乗船時(往路)や昭和基地、野外オペレーションで取材を行い、動画にまとめた。授業本番では居住棟入口から外の様子を中継し、南極の今とつながっていることを見せることができた。しかし、悪天候のため、当初予定していた19広場からの中継ができず、海氷や南極大陸を見せることができなかったのが悔やまれる。

4) 問題点・課題

・前日のリハーサルの片付けで、温度計を片付け忘れ強風で倒れ壊れてしまった。代替品があったので事なきを得たが、本番では調整がうまくいかず、結果として間違った気温を指したまま中継してしまった。温度計の管理と動き方などを含め、気をつけて扱うことが必要だと感じた。

・天候が悪く、19広場での中継ができずに居住棟防火区画Cドアから中継した。カメラのコードに十分な余裕がないため、ドアの手前で設置することになる。もう少し長さがあれば、踊り場から大陸を撮ることができるので、悪天候化での中継もしやすくなるのではないだろうか。現在の状態では、画面作りに制限があり、動きがない状態での中継映像になってしまい味気ない背景であると思った。

・2月8日、10日の授業では、パワーポイントを使用せず、フリップを作り手持ちで説明しながら行った。カメラ担当の隊員の柔軟な動き、スムーズなカメラワークで可能となった。パワーポイント使用になると画面の切り替えが増え、SW(スイッチャー)に負担がかかること、また、いつもの授業ではパワ

ーポイントを使用していないこともあり、普段に近い授業形態でできたことは、隊員スタッフの皆さんに感謝申し上げたい。

南極授業 (3) 秋田県立大曲工業高等学校

1) 概要

- ・ 授業者：須田 宏
- ・ 対象生徒：同校 1、2 年生（機械科、電気科、建築土木科、計 277 名）
- ・ 実施日：2018 年 2 月 9 日（金）
- ・ 場所：同校第一体育館

2) 実施経過

2017 年

- ・ 11 月 29 日 現状の確認等（しらせ公室）
- ・ 12 月 5 日 シナリオ骨子検討等（しらせ公室）
- ・ 12 月 17 日 南極授業スタッフの役割分担の確認及び、授業シナリオ案の検討（しらせ公室）
- ・ 12 月 21 日から 1 月 26 日 沿岸部（ラングホブデ）、内陸部（ボツンヌーテン）、昭和基地（設営作業、氷上輸送、夏宿での生活）で調査・同行取材

2018 年

- ・ 1 月 8 日 授業シナリオ読み合わせ、検討、調整（第一夏宿）
- ・ 1 月 28 日 授業シナリオ読み合わせ、シナリオの確定（第一夏宿）
- ・ 2 月 4 日 リハーサル（管理棟）
- ・ 2 月 7 日 日本との接続試験（昭和時刻 10:00～）（広報室：小濱、校内対応者）
- ・ 2 月 9 日 南極授業実施（昭和時刻 9:00～）

3) 授業概要

a) 授業テーマ

観測の対象となる「自然」と観測を行う「研究者」に焦点をあてるのは小学校向けと同じであるが、本校は工業高校である。授業者自身も、あるメーカーの開発部で勤務した経験を持っており、本校の生徒には日本を代表するエンジニアとなってもらいたいと思っている。そこで、設営を中心とした隊員にも焦点をあてて授業を行った。究極的なメッセージは、それぞれの分野で力をつけて（エンジニアとして）「南極を目指そう！」ということになる。

b) 授業展開

事故が発生した。オープニング映像の途中で、動画再生用の PC が予期せぬ再起動に入り、10 分ほど中断するアクシデントが起きた。予備 PC も使用できず授業者が万一のために持参していた PC を使用して再開した。結局、準備していたオープニング映像の後半 5～6 分は送信されず、防火区画 C からの中継から再開した。再開したときの少し「テンション」が下がった様子が、顔を知っている生徒なので映像からよく感じ取られ、盛り返すのに難儀であった。しかし、アンケートには中断を非難する記述は 1 件もなく、気遣ってくれる記述が 1 件あった。授業の内容は①オープニング、②導入、③ペンギン、④エネルギー、⑤氷河、⑥重力、⑦質疑応答である。①、②、③、⑤で使用した動画の内容は西仙北小学校で使用したものと同等であり、④、⑥は高校向け、⑦の一部も高校向けに制作した動画である。なお、会場の音響の関係から、全動画を見直し字幕スーパーを 7 日の接続試験後に入れた。また、③ではペンギンの位置情報に関する発問、④ではエネルギーの発生方式に関する発問、⑥では振り子の周期に関する発問、⑦では建設材料に関する発問を行った。最後に質疑応答のコーナーを設けて 3 問ほどに答えた。クロージングは、授業テーマで述べたメッセージとともに、「次にみんなが来るときは誰か応援している印しをもってきて下さい。私ももってきたよ。ほら・・・」と同校の校旗を掲げ（会場には同校校歌演奏）、中断時間を除いてほぼ時刻どおり終了した。

c) 授業の成果

授業者の経験上、自校で特別授業をした場合、肯定的な回答が 90%を超えるので「よく分かった」「わかった」「普通」…等の割合を計算できるアンケートはしないことにしている。今回のアンケー

トはメモ欄の他、疑問に思ったこと、授業の感想を無記名で記述できる方式で行った。a)には、回答の中で課題や否定的な内容を全て、b)には肯定的な回答を一部抜粋して、どちらも原文のまま転記する。なお、b)では同じような回答の場合は新たに記載しない。

ア) 否定的な生徒の感想 (全件)

・もう少し南極の歴史などについて触れて欲しかった。・時間が短くて、南極について少ししか知ることができなかった・難しいことが多かった。・質問したかった。・質問があたらなかった。

イ) 肯定的な生徒の感想 (抜粋)

・機器のトラブルがおこってしまったことは仕方のないことだと思いました。・中継をつないでテンポよく授業が行われていて非常に分かりやすかったです。・南極でどんなことが行われているか、どんな人がどんな調査をしているのかなどを知ることができたのでよかったです。・データロガーの役割についてとペンギンについて知ることができた。・ペンギンの行動に、しっかりとした理由があることが分かった。・ペンギンの可愛さと、須田先生の南極に対する愛を感じました。・生徒の疑問に対しての解答も的確で、聞いておもしろかったです。・ペンギンが冬の間、1,000～2,000km移動していることが分かった。・南極にいる生物についての研究がどんどん進んでいること。・普段見ることのできない映像や動物の生態を見ることができてとても楽しかった。・特に振り子が早くなるのは驚きました。データロガーを使った情報収集もとてもおもしろかったです。・南極で調査するとき工業の分野がいろいろ関わっていることがわかりました。・ペンギンが塩分を体内でこし取って鼻から出しているのを初めて知った。・現地のエンジニアの活動を見ることができるともよい機会でした。・今まで知らなかった南極での実験内容について知ることができてよかったです。・今まで興味がなかったがもっと詳しく知りたいと思った。・ペンギンなどにデータロガーを付けるときは、角を削るなどのことに気をつけていることが印象的だった。・南極でしか見られない自然現象や動物を自分の目で見たいと思った。・400mの氷の下の海水の成分について、結果が出たら是非詳しく知りたい。・実際に南極の様子を見ることができておもしろかったです。・一人一人が役割を持って臨んでいて、これが直接的に人類の発展につながるんだと感心した。・南極でもコンクリートを作れるのがびっくりでした。・南極ではそれぞれ担当があって、自分の役割をきちんとこなしていることがわかりました。・多くの専門家が協力し、とても大きなナゾを調べている様子を見て、自分もこのような雰囲気の仕事してみたいと思いました。

4) 問題点・課題

過去の隊次のシナリオを参考にして、質疑応答で質問する生徒は予め決めていたが、実際は予想を超える挙手があった。帰国後追加授業を行うので、その時に答えられなかった質問にも対応する予定だったが、「代表して 質問してもらおう。」とした方がよいという意見があった。

南極授業 (4) 川崎市立百合丘小学校

1) 概要

- ・授業者：山口直子
- ・対象：川崎市麻生区地域の南極に関心のある小学生、および保護者、地域住民
- ・実施日：2018年2月10日(土)

2) 実施経過

2017年

- ・12月中旬 授業シナリオの作成・打ち合わせ
- ・12月中旬から2月上旬 しらせ船内でのインタビュー、昭和基地到着後は基地内作業、野外調査へ同行し調査内容を取材

2018年

- ・1月26日 シナリオ完成 スタッフへの配布
- ・1月28日 シナリオ最終読み合わせ
- ・2月4日 基地内リハーサル
- ・2月9日 9:00 国内との接続試験

・2月10日 8:45 (9:00) 川崎市立百合丘小学校 本番

※ () 内の時間は本番開始時刻

3) 授業概要

・土曜日開催で、小学生だけでなく保護者、地域住民も参加対象に入れたため、授業内容を幅広い年代に受け入れられる構成にしようと考えた。また、南極授業前に国立極地研究所の本吉教授の講演を企画していたため、重複しない内容かと思いきや、昭和基地のくらしや南極の生きものにスポットを当てることにした。あまり深く追求せず、浅く、広く、楽しく、見てすぐわかるような動画作りに重点を置くように心がけた。

・日本出発前に、百合ヶ丘小、金程小、麻生区ガールスカウト所属の児童より質問を集めた。質問は重複するものも多かったが、回答する隊員の方が答えやすいものに絞った。また、授業で回答しきれなかったものについては、帰りのしらせで回答集を作り、それぞれの学校へメールで送ることにした。また、帰国後に要請があれば、出張授業として赴く予定である。

・前日までの悪天が回復し、曇り空ではあったが風が弱くなったため、19広場から中継ができた。管理棟や、真っ白な海水が広がる様子、昭和基地が島であり南極大陸にはないことを生中継で伝えられ、南極とつながっているというライブ感を出せたので良かったと思う。やはり、外からの中継は南極の今を伝えるために、とても必要なものであると実感できた授業であった。

4) 問題点・課題

・しらせ帰艦便と南極授業の日程が重なっていた。また天候不順のためヘリオペが延期されスケジュールがずれこむ中、ヘリ見送りと授業準備時間が近接し、慌ただしく落ち着かない状況であった。越冬交代後の方がさまざまな面でやりやすいという方針で日程調整を行ったが、帰艦便と重なることは盲点だった。越冬交代後すぐの調整をした方がやりやすかったのかと思う。ただ、国内の会場との調整もあり、一概には言えないが、限定的な期間でしかできない現在の状況や、テレビ会議システムのような人手を多く必要とするやり方ではなく、授業回数や少人数で動きのとりやすい Facetime の運用を増やすことで、南極授業の幅はもっと広がると感じた。現在のテレビ番組的なつくりもやり方のひとつであると思うが、教員が普段やっている「授業」として国内へ発信できるようになれば、南極がもっと児童や生徒たちの関心をひく場所となり、興味が湧ききっかけづくりになるのではないかと思う。

・今回の南極授業では、シナリオ、マニュアルなど前次隊までの反省にもとづき、作成され継承されてきたこともあり、スムーズに行えた反面、シナリオ作成やマニュアルに縛られている感も否めなかった。接続試験やその後の修正を本番までに重ねていくが、その時々にかかる様々な現象に対して臨機応変に対応できるような現場の余裕があればよかったと思う。授業は誰のためのものなのか、さまざまな意見があると思われるが、「授業」である以上、教員が「授業者」であり、授業の受け手がいてこそその「南極授業」である。隊によって人も違う、考え方も違うが、「授業」は体裁を整えるのではなく、授業を作る側の思いがあつての「授業」であることを共通理解として進められれば、また別の結果になっただろうと思われる。

4.1.2 「しらせ」海水飛沫計測（着氷）(AAD-02)

伏見 修一

【概要】

寒冷海域の船舶航行において、船体着氷という問題が存在する。そのメカニズムを解明するため、しらせ往復路の解放水面において、センサーを用いた船体飛沫観測を行うとともに、着氷の起源を調査するため、着氷・積雪・海水サンプルを取得した。

【実施経過】

海水飛沫を量的に把握するため飛沫計(センサー)を2種類使用した。飛沫の粒径と数を測定することができる飛沫粒子カウンター(SPC)と、雨量計型飛沫計である。SPCは06甲板艦首側に設置した。雨量計型飛沫計は06甲板艦首側、01甲板左舷前方、01甲板右舷中央部に設置した。機器の点検、データバックアップはセンサー設置期間、原則として毎日行った。下記にセンサー設置・撤収、サンプル取得の行動記録を記す。

【行動記録】

2017年

12月1日 往路、センサーを設置

12月7日 01甲板右舷雨量計型飛沫計破損、当該機器を撤収

12月16日 往路、センサーを撤収

2018年

2月9日 復路、センサーを設置

3月19日 復路、センサーを撤収

着氷取得 2017年12月12日、2018年2月19,25,26日、3月6日

海水取得 2017年12月8日、2018年2月18日、3月11,12,16,17日

積雪取得 2018年1月7日、2月20日

【問題点、課題】

12月7日に01甲板右舷雨量計型飛沫計が破損した。破損の原因は固定具の不備であったと考えられる。当該機器は手すりに直接取り付けられた2つの固定具を用いて固定していた。破損時は、この固定具の1つが回転していた。破損の仕方から、固定具が回転した際、機器に想定外の方向に大きな力が加わったことで破損したものと推定された。一方で01甲板左舷前方、06甲板船首側の雨量計型飛沫計は手すりに固定した鉄管パイプを経由して機器を取り付けていた。このため、破損機器のような固定具の回転が起らず、破損・脱落のトラブルがこれまで確認されていないものと考えられる。したがって、今後の対策として、01甲板右舷側も他の雨量計型飛沫計と同様に単管パイプを経由して固定することが挙げられる。

4.1.3 「しらせ」氷海航行性能試験(AAD-03)

高橋 祐人

【概要】

リュツォ・ホルム湾の氷海域は、年によっては厳しい氷況となり、通過に多大な時間と燃料を要する。過去には接岸を断念するほどの氷厚になったこともある。南極地域観測の効率的かつ継続的な遂行のためには、こうした氷況の厳しい海域における「しらせ」砕氷性能・航行技術の向上が常に求められている。その実現を目指し、本観測では砕氷航行時における船体の運動、氷況、燃料消費量などのデータを取得した。

【実施経過】

以下の日程で実施した。

2018年1月

28日 16:22-20:07 連続砕氷試験/ラミング試験

29日 09:22-20:04 ラミング試験（実際には飛行作業の合間の移動時のみ実施）

30日 18:23-19:10 連続砕氷試験

2月

14日 13:00-17:45 連続砕氷試験

15日 06:00-07:30 連続砕氷試験

1) 連続砕氷性能試験

「しらせ」連続砕氷航行中における散水効果を定量的に見積もるため、散水装置のON/OFFを切り替えながら航行して諸データを記録する連続砕氷性能試験を実施した。

艦側にとっては移動が最優先事項とされており、今次隊の厳しいスケジュールの中で氷海性能試験のために長時間速力を落として航行するのは難しい状況にあった。そのため今回は試験のためにあえて速力を落とすことはせず、散水ON/OFFの切り替えのみを実施した。

実施条件:

散水 ON/OFF

第二強速

舵中央 (一部区間を除く)

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)

ビデオカメラによる船首周辺の映像・艦橋での音声の記録

氷厚・積雪深 (デジカメによる観測)

燃料消費量 (操縦室の画面をカメラのタイムラプス機能で撮影して記録)

融雪散水ポンプ稼働状況

2) ラミング性能試験

航法の違いによる船体挙動の違いを調べるラミング性能試験を実施した。ラミング性能試験は、艦が移動する際に必要なラミングを実施するのに合わせて実施とした。基本的には艦側の判断で実施したラミングに対して記録を取るだけだったが、10 回程度はこちらから指定した航法でのラミングの実施に協力してもらった。

過去の報告で、ラミングの一本突き/二本突きといった複数の航法の種類の存在について繰り返し言及されている (52/54/55/56 次報告)。これまでのラミング性能試験は一本突きのみを想定しており、また国内外の既往研究を見てもラミングは一本突きを前提としているものばかりである。そこで、今回はリュツォ・ホルム湾という非常に厳しい氷況である現場で実際に用いられる二本突き航法について、船体挙動などを記録することで、広く研究がなされている一本突き航法との相違点を明らかにすることを目標とした。

まず、船務長の支援により、現場で行われている全航法を整理した。明確に航法間の境界を定義することは難しいが、およそ表 II.4.1.3-1 のように分類できるとして、その各航法を船務長に実施していただいた。

表 II.4.1.3-1 ラミング航法の分類

航法名	詳細
一本突き	前回砕氷跡の中央部分に貫入するラミング 氷況が比較的緩く進出距離が十分大きい (50m 以上程度) ときに用いられる
二本突き A	助走時に突く方向と逆側に寄って加速し、最後に突く方向に舵を切って前回砕氷跡の肩部分に貫入するラミング 氷況がやや厳しく一本突きが難しい氷況で用いられる
二本突き B	浅い角度で突く方向と逆側の氷縁に船体を当て、跳ね返りを利用して大きく変針し前回砕氷跡の肩部分に貫入するラミング リッジ回避や旋回など、別の向きに進行したいときに用いられる
二本突き C	その回に前進することを諦め、助走部分から左右のどちらか片側を削りながら前進することで航路幅を広げるラミング 氷況が厳しいときに用いられ、連続で使用すると三本突き以上になる

他の操舵者のラミングについては特に要望は出さず、当人が各場面で適切と考えた航法を実施していただき、同様に記録をとった。

また、ラミング時の散水試験を確認するために一本突きのラミングにて散水の ON/OFF 双方を実施して進出距離を比較する試験も計画していたが、適切な氷厚の海域が少なく試験としては実施できず、試験時間外の移動時に 1 地点で ON/OFF 各 2 回の一本突きラミングを実施するにとどまった。

実施条件:

ラミング助走距離約 300m で統一

散水 ON/OFF

一本突き/二本突き (A/B/C)

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)

ビデオカメラによる船首周辺の映像・艦橋での音声の記録

氷厚・積雪深 (デジカメによる観測)

燃料消費量 (操縦室の画面をカメラのタイムラプス機能で撮影して記録)

融雪散水ポンプ稼働状況

3) その他

デジカメによる氷厚・積雪深計測の精度検証を行なった。POPS 設置の際のドリリングによる全厚 (氷厚+積雪深) 測定値 (150cm/140cm/150cm) とその付近でのデジカメ全厚計測値 (135cm) を比較し、大きな誤差がないことを確認した。ただし、氷上に降りて掘削できる機会がこの一地点しかなく、そこでのデジカメ氷厚観測に適した氷 (しらせが砕氷し、側面を上に向けているもの) も 1 つしかなかったため、誤差の大きさにどの程度ばらつきがあるのかは検証できていない。

「しらせ」に装備されている氷海モニタリング装置に加え簡易船体動揺計を設置し、フリマントル出港からシドニー入港 (予定) までの海洋および氷海での船体運動を計測した。

【課題・問題】

連続砕氷試験は、長時間実施したものの、リッジの存在や止むを得ない舵角・軸回転数の変更があるため、散水効果の検証に適したデータは一部に限られると思われる。一様でない氷況で散水効果を正しく検証するには、今後もサンプル数を増やしておく必要があると考える。

今回は発生しなかったが、散水装置に関しては吸水口の閉塞という問題がある。第 56 次隊ではこの問題により連続砕氷性能試験を実施できなかった。吸水口の閉塞は船速が速いほど発生しやすいとされているが、詳細は明らかになっていない。今後の連続砕氷性能試験を計画していく上ではこの点も念頭に置く必要があると考える。

今回は第 57 次隊報告でのアドバイスに基づき、氷海モニタリング観測・重点研究観測サブテーマ 2 から EM-Bird のデータをいただいて氷海性能試験の計画に活用した。今後も連携の継続が望ましい。

ラミングの一本突きは、厳しい氷況では実施できない。これはラミング砕氷により生成されたブラッシュアイスが船の後方に溜まり、助走のための後進余面を失うためである。このため一本突きラミングの試験は、計画しても実施できる機会がかなり限られるので注意が必要である。

4.2 公開利用研究

4.2.1 しらせ船上全天カメラ観測 (AAS-02)

江竜 和信・平沢 尚彦・山田 恭平・杉浦 裕紀

【概要】

本観測は、研究計画グループからの隊員派遣がないため、観測隊からの依頼を受けて担当した。砕氷艦「しらせ」の 06 甲板に全天カメラを設置し、10 分間隔で全天画像を撮影した。その画像を用いて海洋上の雲量の導出を行う。また、雲底高度計 (シーロメータ) のデータと比較することで、雲量と雲底高度の関係性を明らかにする。

【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 基板、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 基板をハウジングに収納して専用架台に固定し、「しらせ」06 甲板の左舷側に設置した。PC を第 1 観測室内に置き、PC とハウジングを信号ケーブルで接続した。観測は、東京～フリーマントル～昭和基地に至る往路および同復路の全行程で実施した。定期的にレンズの洗浄等メンテナンスを行った。

【問題点・課題】

特になし。



写真Ⅱ.4.2.1-1 06 甲板に設置した全天カメラ

4.2.2 3次元観測水中無人探査機を用いた南極湖沼のハビタット・マッピング(AAS-03)

後藤 慎平

【概要】

本研究では、南極地域観測第IX期計画の一般研究観測のテーマである「宗谷海岸露岩域の変遷から探る南極湖沼生態系のメジャートランジション」の生物圏野外オペレーションに同行し、湖水消失後の湖沼において遠隔操縦型水中無人探査機（以下、ROV）を用いた湖底の3次元観測を実施した。今回、主な観測対象とした湖沼はスカルプスネスの長池であり、湖底に棲息するコケボウズの分布状況を調査した。スカルプスネスの他の湖沼（くわい池、仏池）においてもROV観測を実施したが、湖面の氷が溶けておらず、ハビタット・マッピングに必要な位置情報を取得することが出来なかった。また、当初予定していた「つばき池」などでの調査は、ヘリ・オペレーションの関係上、断念せざるを得なかった。

【経過】

湖沼でのROV観測はスカルプスネスの3湖沼において合計8回（7日間）実施した。長池：6回、くわい池：1回、仏池：1回。各湖沼においてハビタット・マッピングを実施する予定であったが、前述の通り1月下旬まで湖面の氷が溶けなかったため、マッピングに必要なGPS情報を得られたのは1月31日～2月2日に実施した長池での3回だけに留まった。今回は湖沼調査チームの潜水調査に同行者として参加していることから、チームのオペレーションは潜水調査が優先である。そのため、ROV実施回数は想定より少ない物となった。しかしながら、これまで詳細が明らかにならなかったコケボウズの深度別分布状況の3次元観測に成功した。

一方で、湖沼調査チームがきざはし浜小屋において採取したサンプル処理を実施する日などには、オーセン湾（きざはし浜）にROVを潜航させ、海氷下の生物分布状況調査を実施した。海氷下の潜水調査は危険を伴うためあまり実施されておらず、今回の調査で生物種の多様性や生物相変化などを初めて記録する事ができた。

【課題】

湖沼でのROV調査においては、毎年変化する湖面の氷に大きく左右されることが最大の課題であることが判明した。今回は1月下旬に氷が溶けたため調査が実施可能であったが、一方で天候が芳しくない日が多かった。特に、風の影響はパイロットへの負担も大きい。さらに、南極特有の強い日差しの下では、操縦画面の視認性が落ちてしまうことが分かった。そのため、次回実施する際には、操縦者用の小型テントを設置し、風と日差しの対策が必要である。また、時々刻々変化するROVのケーブルをハンドリングする専任のケーブル・オペレータが必要であると感じた。

4.2.3 しらせ船上酸素濃度観測(AAS-04)

江竜 和信・平沢 尚彦・山田 恭平・杉浦 裕紀・高村 友海

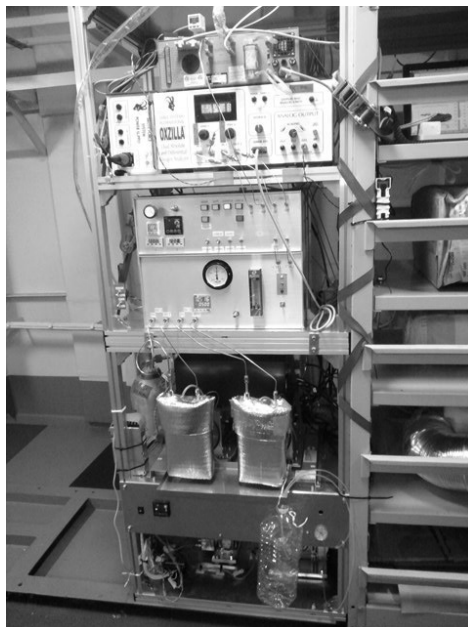
【概要】

本観測は、研究計画グループからの隊員派遣がないため、観測隊からの依頼を受けて担当した。砕氷艦「しらせ」の06甲板に設置したアスピレーション・インレットから試料大気を吸引し、第1観測室内に設

置した酸素濃度連続観測装置を導入して、大気中酸素濃度の連続観測を実施した。観測データは、1日に一度、国内の観測委託元（東北大学）に電子メールで送信され、国内側でも観測装置の状況を監視した。往路、フリーマントルにおいて、観測委託元責任者による観測装置を起動し、連続観測開始後に装置の監視を引き継ぎ、復路のシドニーで観測を終了した。

【問題点・課題】

第1観測室の空調が酸素濃度の分析精度に影響している可能性が示唆されたため、空調をOFFにした。また、砕氷艦「しらせ」の昭和基地接岸中に試料大気除湿部の閉塞が疑われる現象が生じたが、自然復旧した。これらの不具合について、今後の原因調査と対策が必要である。



写真Ⅱ.4.2.3-1 しらせ第1観測室に設置した酸素濃度計

4.2.4 リスク特定能力の把握(AAS-05)

村越 真

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、および昭和基地周辺での実験的方法により行われた。②は、これまで得た過去の隊次の野外活動支援隊員（FA）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。

なお、しらせ艦上で、野外調査・設営作業の写真を使ったKYTによる安全教育を実施し、結果および感想を質問紙および自由記述の形で残すとともに、これについてのヒアリングも実施した。

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（2017年3月）および出発直前（2017年11月）に行った。またリスクに対するイメージを把握する質問紙を第一回打ち合わせ時（2017年8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KYTシートを使った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8月からしらせ艦上の12月まで続け、32人の協力を得た。また帰路のしらせでも再度のヒアリングを行い、58次隊越冬隊員も含めて13人の協力を得た。

c) 現地での参与観察・ヒアリング

氷河熱水掘削（2回）、国土地理院（2回）、地圏・重力に同行し、現地での活動前後にリスクについてのヒアリングを行った。特に氷河熱水掘削チームに対しては、研究の局面が変わるごとに繰り返しメンバー5名にヒアリングを行い、どのようなリスクが特定されているか、またそれに対して主観的にどのような印象を抱いているかとその変化を聞き取った。

d) 昭和基地でのコメンタリー・ウォーク

昭和基地において予め設定した約1.2kmのコースを歩いてもらい、地図を使った事前のリスク特定、歩きながらのリスク特定、事後の振り返りによるリスク特定課題を、15人の協力を得て実施した。

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、②③については、観測隊における研究環境上の問題である。第61次隊以後、人文社会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。これは次に指摘するように、同行者課題であることも一因である。
- 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。この点につい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。また、ヘリによる輸送の問題から、必ずしも希望したとおりの研究対象が得られなかった。
- ③ 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。往路では船室の一室が空いていたため、この部屋を自由に使用できたが、復路ではヒアリングに適した部屋が確保できず、代替案として時間を限ってネットワーク室を借用して対処した。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。

4.2.5 超伝導重力計の冷凍機性能に関する調査研究(AAS-06)

池田 博

【概要】

超伝導重力計（OGS#058）は2010年に設置され現在まで8年間連続観測を行っている。安定して長期間の連続観測を継続するためには冷凍機の液体ヘリウム再凝縮性能の維持が不可欠である。そのため冷凍機性能の最適化に関して調査研究することを目的として本研究を行った。

その結果、超伝導重力計周辺の温度を安定化させることにより、冷凍機の動作を安定化できることがわかった。また、系内圧を最適化することにより、気圧変動に伴う tilt 電圧変動を小さくできることがわかった。

【実施経過】

超伝導重力計の冷凍機性能に関する調査研究のために以下の項目について実施した。

2017年

12月30日 SGの保護シート取り付け

12月31日 SGの系内圧力変更 0.07psi から 0.06psi へ

2018年

1月13日 SGの系内圧力変更 0.06psi から 0.05psi へ

1月22日 SGの系内圧力変更 0.05psi から 0.08psi へ

2月2日 SGの Thermal tilt 調整

2月6日 SGの系内圧力変更 0.08psi から 0.09psi へ

上記、調査研究の結果

- ① 保温効果のために設置した保護シートの効果で超伝導重力計の設置してあるコンクリートから

の熱遮蔽が効果的に行えるようになり室温および冷凍機1段の温度が安定するようになった。

- ② Thermal tilt 調整を行い現状での最適値を X=792 Y=8EB にセットした。
- ③ 超伝導重力計の系内圧変更調査により、気圧変動（980hpa 近傍）で生じていた tilt 電圧変動が今回の系内圧調査で最適値だった 0.09psi を採用することにより tilt 電圧変動が良好な状態に改善された。

4.2.6 地吹雪 (AAS-07)

平沢 尚彦

【概要】

地吹雪による南極氷床表面の積雪の再配分を研究することがこの観測の主要課題である。地吹雪粒子の粒径スペクトルの測定器を含んだ AWS を夏の期間に設置し、表面の凹凸を計測するためのレーザースキャン観測を実施する。AWS は風発とソーラーパネルを備えており通年観測に対応している。AP0911（東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構）は大陸沿岸域の水収支の観点から、また、AP0910（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）は大陸沿岸域の物質輸送の観点から S17 における共同観測を実施した。

観測は、平沢尚彦、山田恭平、江竜和信、杉浦裕紀、Francesco Comola（スイスから派遣された交換科学者）によって実施された。

【実施経過】

1) 行動日程

本計画は主に南極氷床上の S17 航空拠点（以後、S17）に滞在して実行した。S17 での活動は 2017 年 12 月 21 日～2017 年 2 月 11 日にかけて断続的に実施した。行動日程や設営的設備の使用状況を以下に記載する。

① 拠点設備の立上げ：2017 年 12 月 21 日

第 59 次観測系隊員 2 名、第 59 次車輦隊員 1 名、第 59 次設備隊員 1 名、第 58 次発電機隊員 1 名の合計 5 名により日帰りの日程で、雪上車 3 台（103 号、113 号、114 号）の立上げ及び S17 拠点棟の発電機、ボイラー、電気設備の立上げを行った。当日の天候は晴天、温暖、風が弱く、作業のにとっては好条件であった。

② 第1観測期間：2017年12月22日～30日（平沢、山田、江竜、杉浦、Comola）

22 日-23 日：S16 から S17 に移動し、生活環境を整える。空櫓を 2 台準備（1 台は空燃料ドラム缶を降ろす）。

24 日：AWS の電源設備を設置。S17 拠点棟周りの積雪を 103 号車などで除雪。

26 日：AWS 観測機器を設置。

27 日：エアロゾルサンプリング等の大気観測開始。30 m/s 程度の強風となる。

28 日：AWS の風発のブレードが破損。

29 日：大気観測など一時撤収。

30 日：基地の一時的閉鎖処理。H128 の AWS 保守。「しらせ」に帰還。

③ 第2観測期間：2018年1月7日～13日（平沢、山田、江竜、杉浦、Comola、井上、中川西）

7 日：S17 に移動。基地の再開。

8 日：大気観測再開。AWS 保守。

9 日：レーザースキャン 1 回目実施。雪温計設置。

DROMLAN 用の滑走路整備。

12 日：DROMLAN 航空機の離着陸。Dale 氏の受け入れ、S17 に 1 泊。緊急物資 2 件受け取り。

13 日：基地の一時的閉鎖処理。昭和基地に帰還。

14 日-17 日：昭和基地で風発の修理。

④ 第3期観測期間：2018年1月27日～2月11日（平沢、山田、江竜、杉浦、Comola）

27 日：S17 に移動。基地の再開。

28 日：AWS 風発換装。

29 日：平沢、山田が昭和基地に帰還。以後、3 名となる。

2日：平沢、山田がS17に戻る。以後、5名となる。

3日：地吹雪が強くなり、S17 拠点棟発電機を停止する。この時点で大気連続観測は終了を余儀なくされる。

5日：終日、風速が強く、「外出禁止令」を断続的に設定。

6日：S17 拠点棟の出入り口の除雪を考慮し拠点棟を放棄、雪上車3台による滞在に変更。S16に移動。一時的に観測再開。

7-8日：「外出注意」

9日：風速は弱まり、観測再開。

10日：DROMLAN 滑走路整備。旗立て。

11日：DROMLAN 滑走路整備。滑走路均し。搭乗者のS17入り。DROMLAN 機離着陸。

昭和基地、及び「しらせ」にそれぞれ帰還。

使用した設備として、雪上車は合計3台（他にDLOMLAN関係で3台利用）、2トン櫓2台（一つは空燃料ドラム缶の積み下ろしを実施）、及びS17 拠点棟と発電機、ボイラー、IH調理システム等の設備であった。S17での燃料の使用量の合計は、他の野外チームの活動を含めてドラム缶18本であった。

2) AWS

AWSは風発とソーラーパネルによる充電により動作する。測器としてSPC（Snow Particle Counter）、プロペラ式風向風速計2台、気温計、湿度計、積雪深計、露点計、超音波風速計を備え、データロガーに記録する。

2017年12月27日の30m/s程度の強風で風発が壊れ、スペアと交換した。ソーラーパネルは被覆に細かいひび割れが入ったが交換部品がないため継続利用している。露点計に異常があり、持ち帰った。

3) レーザースキャン

電源供給は雪上車のインバーターから可能であった。計測器を雪上車の屋上に設置したが、エンジンの振動が計測のノイズになるため、その雪上車のエンジンを停止した。電源を供給する雪上車はエンジンを切らなかったため、2台の雪上車を使った。機械モジュールに利用が望まれる。

観測は2018年1月9日、10日、11日、28日、29日、30日、31日、2月1日、6日、9日、11日に実施。

4) 大気観測

雪温計の設置、エアロゾルサンプリング、放射性物質濃度観測を実施した。また、アナレンマの観測を深夜0時の前後2時間ずつ、1日あたり1分または5分ごとに計4時間の撮影を行った。観測日は2017年12月26日、29日、2018年1月8日、9日、10日、11日、27日、29日であった。2018年1月27日と29日は日没までの撮影である。

5) H128におけるAWS（自動気象観測装置）の保守

2017年12月29日にS17から「しらせ」に帰還する際にH128に着陸し、本作業を実施した。AWSは観測した気象データを人工衛星経由（アルゴシステム）でインターネット上にデータを配信する機能を備えているが、2017年12月よりデータ配信が停止していた。通信系の不具合と想定し、関連部位の電源のOFF/ONを実施し復旧した。これらの作業の結果、AWS周辺の雪面が荒れたため、雪面が自然状態に戻るまでの数日から1、2週間の放射観測と積雪深観測の値には注意する必要がある。

【問題点・課題】

S17 拠点棟はDROMLANに対応した航空拠点を支える機能を持たせており、これを維持する必要がある。また、S17 拠点は大陸縁辺部の気候区に含まれ、この地域の代表的な観測拠点として今後もこの施設の科学的な役割は大きい。特に氷床縁辺域は地球温暖化の影響を受けて融解、昇華蒸発が最も盛んになる地域なので、南極氷床の質量収支を把握する上でますます重要になる。現在、拠点棟が積雪により埋まりかけているが、発電機、暖房機器、調理機器など内部の設備は全て正常に動作しており、この施設が今後も利用できるよう、積雪により埋没してしまうことを回避すべきである。

積雪による拠点棟の埋没の可能性は数年前から指摘して続けてきたが、今シーズンの2018年2月6日に埋没から回避させることが困難になり、隊員の生命の危険に瀕すると判断し施設を放棄せざるを得なくなった。残念な結果であった。この件に関連した報告書は別に作成している。

4.3 継続的国内外共同観測

4.3.1 オーストラリア気象局ブイの投入(AAK-01)

平野 大輔

1) 概要

オーストラリア気象局から委託されたもので、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、「しらせ」をプラットフォームとしてブイを投入し、国際協力にも貢献する。

2) 実施経過

予定通りフリーマントル入港中の2017年11月29日に、計10台の海面漂流ブイを豪州気象局から受け取り、クレーンで「しらせ」デッキ上へ搬入し、その後第2観測室に搭載した。往路上で以下の通り投入した。投入後、所定の投入時情報を豪州気象局側にメールで通知した。

- 1: 12月5日 0020 (UTC)、44-59.52 S、109-59.75 E
- 2: 12月6日 0157 (UTC)、50-03.19 S、109-59.96 E
- 3: 12月7日 0147 (UTC)、55-07.87 S、110-01.64 E
- 4: 12月8日 0127 (UTC)、60-06.78 S、110-00.90 E
- 5: 12月9日 1607 (UTC)、61-47.92 S、105-00.16 E
- 6: 12月10日 0232 (UTC)、60-59.99 S、100-00.96 E
- 7: 12月10日 1225 (UTC)、61-00.05 S、95-03.09 E
- 8: 12月11日 2222 (UTC)、61-00.58 S、90-01.46 E
- 9: 12月11日 0830 (UTC)、61-00.02 S、85-03.18 E
- 10: 12月12日 1851 (UTC)、61-16.53 S、80-01.45 E

3) 問題点・課題

特に無し。

4.3.2 Argoフロートの投入(AAK-02)

平野 大輔

1) 概要

国立研究開発法人・海洋研究開発機構から委託されたもので、南大洋におけるArgoフロート観測の維持、データ蓄積のために、「しらせ」をプラットフォームとしてフロートを投入し、国内共同観測にも貢献する。

2) 実施経過

計1台のArgoフロートを往路上の下記1地点にて投入した。投入後、所定の投入時情報を海洋研究開発機構の担当者にメールで通知した。

- 2017年12月7日 0146 (UTC)、55-07.78 S、110-01.63 E

3) 問題点・課題

特に無し。

5. 夏隊行動日誌

月 日	曜日	1200(LT)								事 項
		天気	気温	風向	風速	気圧	湿度	海水温	艦 位	
2017年 11月27日	月									15:30 成田空港集合 17:30 本部・所長・隊長からの挨拶 19:30 成田空港発
11月28日	火								フリーマントル港	5:40 プリスベン空港着 12:00 パース空港着 14:00 「しらせ」乗船 15:00 ミーティング、艦内生活説明 15:30 免税品仕分け 17:50 パース総領事夕食会
11月29日	水								フリーマントル港	08:30 観測隊ヘリコプター、海洋観測機材、免税品、食料品搭載 13:00 出国審査 17:00 西豪州日本人忘年会
11月30日	木								フリーマントル港	09:30 パース日本人学校特別公開 18:00 艦上レセプション
12月1日	金								フリーマントル港	09:00 フリーマントル市長表敬訪問発
12月2日	土	晴	26.5	S	5	1016.4	49.0	20.0	31° 52' S 115° 21' E	10:00 出港（フリーマントル） 13:00 観測隊紹介 13:30 艦内旅行 15:00 不足事態発生時の対処要領説明 18:20 全体ミーティング
12月3日	日	晴	19.7	SE	17	1019.5	71.0	19.0	36° 49' S 112° 5' E	8:00 溺者救助・総員離艦（座学） 8:30 溺者救助・総員離艦（訓練） 10:15 航空救命用具及び航空加工品の取り扱い方法（座学） 13:00 航空救命用具及び航空加工品の取り扱い方法（訓練） 14:30 “59”人文字撮影 18:20 全体ミーティング 時刻帯変更H→G
12月4日	月	晴	14.2	WSW	8	1013.6	87.0	15.0	40° 55' S 110° 0' E	8の字航行 8:00 停船観測（L1） 14:25 船倉見学ツアー 18:20 全体ミーティング
12月5日	火	晴	9.0	WSW	16	1005.3	55.0	13.0	45° 37' S 109° 57' E	7:30 オーストラリアブイ投入 7:45 停船観測（L2） 14:25 船倉見学ツアー 18:20 全体ミーティング
12月6日	水	曇り	5.7	WNW	9	1002.3	9.0	8.0	50° 44' S 110° 0' E	8:00 停船観測（L3） 14:25 船倉見学ツアー 18:20 全体ミーティング
12月7日	木	曇り	2.8	W	11	988.1	85.0	2.2	55° 50' S 110° 0' E	6:57 南緯55度通過 8:00 停船観測（L4） 9:15 船内郵便局開局 10:15 輸送打合せ 18:20 全体ミーティング
12月8日	金	曇り	-0.4	SSE	6	981.2	87.0	1.0	60° 36' S 109° 59' E	6:42 冰山初視認 7:30 停船観測 10:00 輸送打合せ 17:05 鯨初視認 18:20 全体ミーティング
12月9日	土	曇り	-0.3	WNW	4	984.0	74.0	-0.6	62° 49' S 109° 59' E	7:45 停船観測（AP23） 13:30 しらせ大学 8の字航行 18:20 全体ミーティング
12月10日	日	雪	0.9	W	4	985.7	92.0	0.7	80° 59' S 98° 47' E	8:00 安全講習（設営・野外活動リスクの予知と評価） 8:30 安全講習（通信機の使用手法） 13:00 コンクウイスキー配布 18:20 全体ミーティング 時刻帯変更（G→F）
12月11日	月	晴	3.1	NNE	6.5	985.9	75.0	-0.1	60° 58' S 86° 18' E	8:00 安全講習（今後の輸送の流れと注意点） 8:30 安全講習（雪上車・車両の使用手法/安全教育） 13:30 しらせ大学「南極の窓から覗く宇宙（西山）」 14:00 しらせ大学「南極海と気候変動（平野）」 15:30 観測隊員に対する歯科衛生講話 18:20 全体ミーティング
12月12日	火	曇り	-0.2	W	15	985.6	73.0	-0.6	61° 38' S 74° 40' E	8:00 安全講習（観測隊ヘリコプターの運用方法の注意点など（現物による）） 8:30 安全講習（野外活動一般の注意点（医療）） 13:30 しらせ大学「南極氷床―地球で一番大きな氷のかたまり―（杉山）」

月 日	曜日	1200(LT)								事 項	
		天気	気温	風向	風速	気圧	湿度	海水温	艦 位		
											14:00 しらせ大学「宇宙線と宇宙天気 Cosmic Rays and Space Weather (加藤)」 16:00 海水モニタリングについての説明 (伊藤・高橋) 18:20 全体ミーティング 時刻帯変更 (F→E)
12月13日	水	曇り	3.0	E	9	992.7	70.0	0.7	62° 28' S 61° 59' E	9:00 ASグランドクルー講習 9:00 輸送調整会議 13:30 しらせ大学「重力で見る地球環境変動 (青山)」 14:00 しらせ大学「建築 (近藤)」 講評及び閉講挨拶 (杉山) 15:00 夏期オペレーション会議 18:20 全体ミーティング 18:30 野外行動食配布打ち合わせ 時刻帯変更 (E→D)	
12月14日	木	雪	0.3	ENE	6	998.2	90.0	0.9	63° 40' S 51° 20' E	7:00 停船観測 8:00 安全講習 庶務「基地生活一般の注意」(石井) 8:30 安全講習 野外観測支援「野外活動一般の注意」(高村) 12:45 野外行動食配布 (生鮮品・冷凍品) 18:20 全体ミーティング 18:30 野外行動食配布打ち合わせ 時刻帯変更 (D→C)	
12月15日	金	曇り	-2.0	SE	7	996.7	73.0	-1.3	66° 16' S 40° 3' E	8:00 安全講習 (建築 基地における建築・土木作業一般・高所作業・クレーン作業の注意点) 9:15 ASグランドクルー講習 12:45 野外行動食配布 (乾物・飲料・冷蔵品) 18:20 全体ミーティング 18:30 海底圧力計設置 20:00 野外行動食配布	
12月16日	土	晴	-2.5	SSW	4	985.1	74.0	-1.7	68° 20' S 38° 27' E	8:00 安全講習 (計画停電の流れと注意点) 8:30 安全講習 (野外活動一般の注意点 (気象)) 9:00 安全講習 (昭和基地の環境保全について (仮題)) 14:30 定着氷域到着 15:15 もちつき大会 18:20 全体ミーティング	
12月17日	日	快晴	0.5	S	5	972.8	61.0	-1.7	68° 48' S 38° 44' E	ASブレード取り付け CHブレード取り付け 17:20 全体ミーティング 18:30 耐寒訓練	
12月18日	月	晴	3.9	ENE	12	975.5	56.0	-1.7	68° 48' S 38° 44' E	8:00 CH92試飛行 10:10 CH91試飛行 13:00 AS試飛行、AS昭入り (クルー2名) 13:00 船倉内の野外物品の整理・仕分け作業 18:20 全体ミーティング 19:00 しらせ・観測隊 懇親会	
12月19日	火	晴	4.0	ENE	13	984.2	54.0	-1.4	68° 52' S 38° 48' E	13:00 全体ミーティング (昭和入りについて) 18:20 全体ミーティング 18:30 オペレーション会報	
12月20日	水	晴	2.7	SSE	8	91.3	70.0	-1.7	69° 3' S 39° 15' E	8:00 昭和第一便、優先物資空輸 (17便) 人員輸送 40名が昭和基地入り ヘリオベ 野外観測支援 (スカルプスネスきざはし浜、ラングホブデ) 18:15 全体ミーティング 18:30 オペレーション会報 昭和基地 夏宿汚水処理施設立ち上げ、島内案内、優先空輸荷受け	
12月21日	木	快晴	2.3	SSE	2.5	982.6	62.0	-1.7	69° 3' S 39° 15' E	8:00 優先空輸 (20便) ヘリオベ 野外観測支援 (S16、ラングホブデ) 18:15 全体ミーティング 18:30 オペレーション会報 昭和基地 海水訓練、優先空輸荷受け	
12月22日	金	晴	2.1	SE	4.5	979.7	69.0	-1.7	69° 3' S 39° 15' E	8:00 優先空輸 (8便) ヘリオベ 野外観測支援 (S16、ラングホブデ水上偵察) 18:00 全体ミーティング 18:15 オペレーション会報 20:00 クリスマス会 昭和基地 優先空輸荷受け、58次との懇親会	
12月23日	土	曇り	4.6	NNE	5	986.7	71.0	-1.7	68° 59' S 39° 36' E	10:45 接岸 ヘリオベ 野外観測支援 (S16) 17:15 バルク輸送開始 18:15 全体ミーティング 18:30 オペレーション会報 昭和基地 バルク輸送準備、基本観測棟、配管架台、パンジー除雪、HFアンテナ調整	
12月24日	日	雪	2.8	S	10	984.6	87.0	-1.7	68° 59' S 39° 36' E	ヘリオベ 野外観測支援 (インステクレパネ) 18:15 全体ミーティング 18:30 オペレーション会報	

月 日	曜日	1200(LT)								事 項	
		天気	気温	風向	風速	気圧	湿度	海水温	艦 位		
										17:15	バルク輸送
										昭和基地	バルク輸送、休日日課
12月25日	月	曇り	3.8	N	7	981.3	58.0	-1.7	68° 59' S 39° 36' E	ヘリオベ	野外観測支援 (スカールン、南平頭山、ラングホブデ)
										13:30	停留点移動開始
										14:35	停留点移動終了
										18:15	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
										22:00	氷上輸送
										昭和基地	氷上輸送準備・荷受け、基本観測棟、配管架台
12月26日	火	晴	5.9	NE	8	987.5	57.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E	ヘリオベ	野外観測支援 (ラングホブデ、S17)
										18:15	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
										22:00	氷上輸送
										昭和基地	氷上輸送荷受け、基本観測棟、配管架台
12月27日	水	晴	5.0	NE	9.5	983.0	51.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E	ヘリオベ	野外観測支援 (インホブデ、南平頭山、ラングホブデ)
										18:30	オペレーション会報
										18:15	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
										22:00	氷上輸送
										昭和基地	氷上輸送荷受け、基本観測棟、配管架台、宇宙線コンテナ設置
12月28日	木	晴	3.1	NE	16	984.4	65.0	-1.7	69° 0' S 39° 26' E	ヘリオベ	野外観測支援 (スカールン)
										18:15	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
										22:00	氷上輸送
										昭和基地	氷上輸送荷受け、基本観測棟、配管架台、宇宙線コンテナ、パンジー、風発、輸送、情報処理、気水引継ぎ、HFアンテナ、ヘリ
12月29日	金	晴	4.8	N	4	991.3	51.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E		18:15 全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
										22:00	氷上輸送
12月30日	土	晴	3.0	N	12	988.7	50.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E		7:57 飛行作業
										18:15	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
12月31日	日	晴	3.0	NE	8.5	988.9	52.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E		14:00 昭年からしらせへ人員輸送
										17:30	全体ミーティング
										18:00	ヘリオベ会議
										18:30	オペレーション会報
										18:30	おせち盛り付け
1月1日	月	雪	3.4	NE	12	990.4	67.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E		9:30 祝賀会
										11:15	おせち配布
										18:20	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月2日	火	晴	5.8	NE	16	990.4	50.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E		18:00 全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月3日	水	晴	2.9	NE	33	961.8	77.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E		18:00 全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月4日	木	晴	3.8	NE	13	988.2	67.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E		18:00 全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
										22:00	氷上輸送
1月5日	金	曇り	2.9	NW	3knot	976.5	64.0	-1.7	69° 0' S 39° 36' E		18:00 全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月6日	土	曇り	4.0	N	1knot	988.5	66.0	-0.7	69° 0' S 39° 37' E		8:00 一般空輸
										18:00	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月7日	日	晴	1.0	SSE	1.5	992.2	75.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E		8:00 一般空輸
										18:00	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月8日	月	晴	2.0	なし	0	990.5	49.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E		7:54 一般空輸
										18:00	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月9日	火	快晴	0.7	S	3	986.4	60.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E		8:00 一般空輸
										18:00	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月10日	水	晴	0.3	N	2	986.5	59.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E		18:00 全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月11日	木	快晴	2.0	E	1.5	989.9	52.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E		18:00 持ち帰り空輸
										18:00	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月12日	金	曇り	3.5	N	4	992.2	54.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E		18:00 持ち帰り空輸
										18:00	全体ミーティング
										18:30	オペレーション会報
1月13日	土	快晴	0.0	S	3	990.9	75.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E		7:52 持ち帰り空輸
										18:00	全体ミーティング

月 日	曜日	1200(LT)								事 項	
		天気	気温	風向	風速	気圧	湿度	海水温	艦 位		
										18:30	オペレーション会報
1月14日	日	曇り	0.7	NE	10	974.8	60.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E	8:00	人員輸送
										15:00	ラングホブデ氷河での実績計画報告会
										18:00	全体ミーティング
1月15日	月	曇り	2.3	NNE	9	978.9	75.0	-1.7	69° 0' S 39° 37' E	8:00	人員輸送
										12:20	停留点移動
										17:40	全体ミーティング
										18:00	海洋観測調整会議
1月16日	火	曇り	2.6	S	4	976.7	74.0	-1.7	68° 56' S 39° 40' E	8:00	野外観測支援
										18:00	全体ミーティング
1月17日	水	晴	-0.2	N	8	977.4	76.0	-1.7	68° 56' S 39° 40' E	8:10	砕氷作業開始 アイスオペレーション
										18:00	全体ミーティング
										18:30	海洋観測調整会議
1月18日	木	晴	3.0	N	0.5	984.9	62.0	-1.7	68° 56' S 39° 40' E	8:00	アイスオペレーション
											野外観測支援
										18:00	全体ミーティング
1月19日	金	快晴	-1.8	E	1	979.7	60.0	-1.7	68° 56' S 39° 40' E	9:00	野外観測支援
											海洋海水観測 (ROV, 採泥, EM)
										18:00	全体ミーティング
1月20日	土	曇り	0.0	W	2	985.0	64.0	-1.7	68° 56' S 39° 40' E	18:00	全体ミーティング
1月21日	日	晴	-2.0	NNE	5	982.2	74.0	-1.7	68° 56' S 39° 40' E	9:00	海洋海水観測 (ROV, 採泥)
										15:30	EMセンサ設置、キャリブレーション
										18:00	全体ミーティング
1月22日	月	晴	-1.5	NE	4	986.1	60.0	-1.7	68° 56' S 39° 40' E	8:00	91号機試運転 不調のため3・5便欠航
										12:30	91号機再試運転
										15:00	海洋観測艦内研究会
										18:00	全体ミーティング
1月23日	火	晴	1.0	SSE	1.5	984.1	47.0	-1.7	68° 56' S 49° 40' E	8:00	野外観測支援 (アイスコア運搬)
										18:40	全体ミーティング
1月24日	水	曇り	-1.8	N	5	995.9	74.0	-1.7	69° 12' S 39° 21' E	8:00	海洋観測
											昭和基地立待岬を離岸
										18:00	全体ミーティング
1月25日	木	曇り	1.8	S	3	986.1	61.0	-1.7	69° 34' S 38° 44' E	8:00	海洋観測
										17:30	海洋観測打ち合わせ
										18:00	全体ミーティング
1月26日	金	曇り	1.0	ENE	10	982.0	83.0	-1.7	69° 35' S 38° 33' E	8:00	海洋観測 (POPS準備、氷厚測定)
										12:45	野外観測支援
										18:00	全体ミーティング
1月27日	土	晴	1.0	S	8.5	993.1	82.0	-1.7	69° 35' S 38° 33' E	18:00	全体ミーティング
1月28日	日	曇り	3.8	E	15	984.1	50.0	-1.7	69° 34' S 38° 29' E	13:00	停船観測A1
										17:00	停船観測A2
										18:00	全体ミーティング
1月29日	月	晴	2.0	ESE	3.5	983.9	60.0	-1.7	69° 29' S 38° 23' E	18:00	氷海航行試験、海水観測
											全体ミーティング
1月30日	火		0.1	SSE	6.5	988.1	59.0	-1.7	69° 26' S 38° 20' E		氷海航行試験
										18:00	全体ミーティング
1月31日	水	曇り	-0.4	SSW	0.5	992.6	77.0	-1.7	69° 11' S 39° 17' E	8:00	野外観測支援
										18:00	全体ミーティング
2月1日	木	曇り	1.6	S	2	993.7	62.0	-1.7	69° 11' S 39° 18' E	8:00	人員輸送、野外観測支援
										10:00	越冬交代式
										18:20	全体ミーティング
2月2日	金	晴	-1.8	W	5	994.6	59.0	-1.7	69° 31' S 39° 18' E	8:00	人員輸送
										12:00	海洋観測 (XCTD)
										13:00	定点観測
										17:00	海洋観測 (CTD)
										18:20	全体ミーティング
2月3日	土	雪	1.0	SE	7	985.2	75.0	-1.7	69° 25' S 38° 50' E	8:00	人員輸送
										9:00	海洋観測 (CTD)
										18:20	全体ミーティング
2月4日	日	雪	2.0	SSE	6	982.7	81.0	-1.7	69° 25' S 38° 40' E	18:20	全体ミーティング
2月5日	月	雪	1.2	NE	33	983.3	79.0	-1.7	68° 56' S 38° 44' E		南極授業 (大仙市立西仙北小学校: 昭和基地)
										18:20	全体ミーティング
2月6日	火	曇り	4.0	E	8	993.1	64.0	-1.7	68° 58' S 38° 20' E	16:00	海洋観測
											持ち帰り空輸、人員輸送
2月7日	水	曇り	2.5	NE	15.5	964.7	72.0	-1.7	69° 3' S 39° 6' E	11:30	人員輸送
										18:20	全体ミーティング
2月8日	木	雪	1.6	NE	15	986.5	89.0	-1.7	69° 3' S 39° 6' E	18:20	南極授業 (川崎市立菅小学校: 昭和基地)
											全体ミーティング
2月9日	金	雪	2.0	NNE	9	970.1	93.0	-1.7	69° 0' S		南極授業 (秋田県立大曲工業高等学校: 昭和基地)

月 日	曜日	1200(LT)								事 項	
		天気	気温	風向	風速	気圧	湿度	海水温	艦 位		
										39° 6' E	16:30 人員輸送および持ち帰り物資空輸 18:20 全体ミーティング
2月10日	土	雪時々曇り	2.2	NE	2.5	975.7	82.0	-1.7		69° 3' S 39° 6' E	南極授業 (川崎市立百合丘小学校: 昭和基地) 16:00 人員輸送および持ち帰り物資空輸 18:20 全体ミーティング
2月11日	日	曇り	0.3	S	6.5	973.6	75.0	-1.7		69° 3' S 39° 7' E	8:00 人員・物資輸送 定点観測 S17、DROMLAN (先遣隊一部帰国) 18:20 全体ミーティング
2月12日	月	曇り	4.0	SE	4.5	976.1	62.0	-1.7		68° 58' S 38° 2' E	9:00 定点観測 (I3、I2) AS帰還 9:30 訓練 (58次隊向け・艦内生活について) 18:20 全体ミーティング
2月13日	火	曇り	0.3	ENE	6	987.7	71.0	-1.7		68° 58' S 37° 52' E	18:20 定点観測 (H7、H6、H5、H4) 全体ミーティング 20:00 観測隊員としらせ乗員の懇親会
2月14日	水	雪	-1.9	ENE	17	971.1	74.0	-1.7		69° 10' S 38° 49' E	8:00 昭和基地見送り 9:30 停船観測 14:30 海底地形測量 15:00 安全調査 18:20 全体ミーティング 19:00 バレンタインイベント
2月15日	木	曇り	-0.2	E	6.5	973.3	63.0	-1.7		68° 44' S 38° 40' E	14:00 北上開始、流氷域へ 14:30 溺者救助・総員離艦訓練 (座学・58次向け) 18:20 溺者救助・総員離艦訓練 (訓練) 全体ミーティング
2月16日	金	曇り	-1.0	E	5	984.2	74.0	-0.4		67° 21' S 37° 58' E	18:20 全体ミーティング
2月17日	土	曇り	0.8	NE	10	985.6	83.0	0.1		66° 10' S 37° 5' E	9:00 海底地形調査 CH乗降時の安全教育 (58次) 10:30 アムンゼン湾オペレーション打ち合わせ 18:20 全体ミーティング
2月18日	日	雪	-0.3	NE	6.5	983.3	90.0	0.7		65° 49' S 39° 49' E	18:20 海底地形調査 全体ミーティング
2月19日	月	雪	-2.0	NE	14	985.5	86.0	-1.4		66° 18' S 49° 52' E	18:20 氷海航行部所 全体ミーティング
2月20日	火	雪	-2.2	SSE	11	974.7	86.0	-1.7		66° 29' S 49° 40' E	18:20 全体ミーティング
2月21日	水	曇り	0.1	SSE	9	985.5	69.0	-1.7		66° 30' S 49° 35' E	9:00 野外観測支援 (リーセルラルセン) 18:20 全体ミーティング
2月22日	木	晴	0.5	WNW	23	987.3	55.0	-1.7		66° 24' S 49° 33' E	8:00 野外観測支援 (リーセルラルセン) 18:20 全体ミーティング 20:00 飛行科との慰労会
2月23日	金	雪	-1.4	NE	18	985.0	82.0	-0.8		65° 30' S 51° 36' E	18:20 全体ミーティング
2月24日	土	曇り	-2.0	E	8	990.1	63.0	-0.3		66° 20' S 62° 21' E	18:20 全体ミーティング
2月25日	日	曇り	-7.2	SE	16	976.0	63.0	-1.7		67° 37' S 68° 39' E	18:20 全体ミーティング
2月26日	月	雪	-5.6	NE	6	978.1	78.0	-1.7		67° 40' S 68° 59' E	9:20 係留系揚収 11:25 係留系揚収 14:45 係留系投入 18:20 全体ミーティング
2月27日	火	曇り	-6.9	SW	11.5	984.4	73.0	-1.6		67° 20' S 71° 16' E	18:20 全体ミーティング
2月28日	水	曇り	-3.3	E	17	984.5	69.0	-0.1		67° 33' S 74° 20' E	6:45 アメリー棚氷付近停泊 7:30 離脱 18:20 全体ミーティング
3月1日	木	曇り	2.6	W	12	929.1	82.0	0.8		63° 49' S 81° 57' E	13:30 南極大学 14:15 南極大学 18:20 全体ミーティング
3月2日	金	雪	2.2	WNW	2.2	982.7	79.0	0.6		63° 0' S 93° 13' E	13:30 南極大学 14:15 南極大学 18:20 全体ミーティング
3月3日	土	曇り	1.0	ENE	5	990.4	74.0	1.5		63° 32' S 105° 20' E	13:30 南極大学 14:15 南極大学 18:20 全体ミーティング
3月4日	日	曇り	-3.0	SE	13	987.0	84.0	0.4		60° 18' S 116° 27' E	18:20 全体ミーティング
3月5日	月	雪	-5.8	E	9	972.4	83.0	-1.7		66° 33' S	海洋観測 (XCTD)

月 日	曜日	1200(LT)								事 項	
		天気	気温	風向	風速	気圧	湿度	海水温	艦 位		
									120° 10' E	18:20	全体ミーティング
3月6日	火	晴	-5.9	SE	3	991.0	57.0	-1.7	66° 32' S 116° 16' E	18:20	全体ミーティング
3月7日	水	曇り	-12.3	SW	11	994.7	66.0	-1.7	66° 38' S 116° 40' E	18:20	全体ミーティング トッテン氷河観測完了
3月8日	木	雪	-8.0	NE	3	983.1	78.0	-1.7	66° 44' S 118° 47' E	18:20	全体ミーティング
3月9日	金	曇り 時雪	-3.3	W	9	975.7	61.0	-0.9	65° 6' S 123° 21' E	18:20	全体ミーティング
3月10日	土	曇り	0.8	W	8.5	972.9	86.0	0.7	63° 58' S 136° 35' E	9:00 13:00 18:20	娯楽大会 ビンゴ大会 全体ミーティング
3月11日	日	晴	-2.9	E	6	989.5	73.0	0.8	63° 59' S 149° 23' E	8:00 13:15 13:45 18:20	娯楽大会 8の字航行 停船観測 全体ミーティング
3月12日	月	晴	1.5	S	8	981.2	70.0	1.7	59° 59' S 150° 1' E	18:20	全体ミーティング
3月13日	火	晴	2.6	WSW	6.5	987.6	58.0	1.6	59° 58' S 150° 9' E	13:00 18:20	持ち返し物資荷下ろしについての説明会 定例ミーティング
3月14日	水	曇り	3.5	NW	11	975.0	93.0	3.0	57° 58' S 150° 0' E	2:00 18:20	航行再開 全体ミーティング
3月15日	木	曇り	5.2	SSW	19	984.5	71.0	5.0	54° 55' S 149° 59' E	11:27 18:20	55度線通過 全体ミーティング
3月16日	金	曇り	7.9	NE	6	1018.3	62.0	8.7	50° 0' S 150° 0' E	18:20	全体ミーティング
3月17日	土	曇り	15.0	NNE	18	1009.8	89.0	13.2	45° 50' S 151° 59' E	18:20	海洋観測終了 全体ミーティング
3月18日	日	曇り	22.3	NNE	21	997.1	80.0	21.0	41° 12' S 152° 1' E	18:20	全体ミーティング
3月19日	月	快晴	23.0	NNE	6	1014.9	60.0	23.0	36° 23' S 152° 3' E	18:20	全体ミーティング
3月20日	火	晴れ								0955 1100 1130 1200 1830	シドニー港入港 旅行会社ブリーフィング 入国審査 観測隊物資揚陸 艦上レセプション
3月21日	水	曇り 時々雨									
3月22日	木	曇りの ち晴れ								0715 1250 1400 1500 1800 2220	観測隊見送り パースレイ湾公園訪問（白瀬隊記念名盤：観測隊長他） ウラーラ市長表敬（観測隊長他） シドニー総領事表敬（観測隊長他） 観測隊退艦 シドニー空港発
3月23日	金									0500 0905 1405	香港着 香港発 成田着

AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 1 区域区分: 1 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	区域区分1 S16 - ドームふじ基礎 (以降30Fと記載)に至るルート沿い。なお、水平位置・中継地点間は0Mノードを理由	69° 02' S 77° 19' S	49° 03' E 39° 42' E	2017/11/15	2017/12/9	専用6ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	108	GB	国立極地研究所	ハルス幅: 500ms、100ms ... (略) ...	ハルス幅: 500ms、100ms ただし1日途中から1 ... (略) ...	生データにおいて、生デ ... (略) ...
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 10 区域区分: 5 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	区域区分5 R2とR3の間の1,500 kmの範囲の ... (略) ...	77° 35' S 77° 17' S	41° 01' E 39° 50' E	2018/1/3	2018/1/5	専用6ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	23	GB	国立極地研究所	ハルス幅: 500ms、100ms ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 11 区域区分: 6 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	R2とR3を結合直線動機、その ... (略) ...	77° 35' S 77° 04' S	31° 01' E 39° 31' E	2018/1/4	2018/1/4	専用8ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	14	MB	国立極地研究所	ハルス幅: 250ms ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 12 区域区分: 6 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	区域区分6 ドームふじの北西部約3,000 ... (略) ...	77° 17' S 77° 04' S	39° 50' E 39° 42' E	2018/1/6	2018/1/10	専用6ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	35	GB	国立極地研究所	ハルス幅: 1μs、60ms ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 13 区域区分: 7 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	R3とR4を結合直線動機 ... (略) ...	77° 04' S 77° 19' S	39° 31' E 39° 42' E	2018/1/8	2018/1/8	専用8ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	6	MB	国立極地研究所	ハルス幅: 60ms ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 14 区域区分: 7 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	区域区分7 集積ドームふじ基礎からS16中 ... (略) ...	77° 19' S 69° 02' S	39° 42' E 49° 03' E	2018/1/11	2018/1/24	専用6ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	70	GB	国立極地研究所	ハルス幅: 1μs、60ms、 ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 15 区域区分: 7 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	同上	77° 19' S 69° 02' S	39° 42' E 49° 03' E	2018/1/11	2018/1/24	専用8ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	183	MB	国立極地研究所	ハルス幅: 2.0ms、UL1- ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 16 区域区分: 7 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	同上	77° 19' S 69° 02' S	39° 42' E 49° 03' E	2018/1/29	2018/1/29	専用8ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	12	MB	国立極地研究所	ハルス幅: 60ms ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 17 区域区分: 1 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	S16 - エッソの集積 ... (略) ...	69° 02' S 77° 19' S	49° 03' E 39° 42' E	2017/12/15	2017/12/15	専用6ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	187	MB	国立極地研究所	ハルス幅: 1μs、500ms、 ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 2 区域区分: 1 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	同上	69° 02' S 77° 19' S	49° 03' E 39° 42' E	2017/11/15	2017/12/9	専用8ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	257	MB	国立極地研究所	ハルス幅: 3μs、100ms、 ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 3 区域区分: 2 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	区域区分2 ドームふじから0Mに移動し、 ... (略) ...	77° 20' S 77° 07' S	39° 40' E 39° 04' E	2017/12/17	2017/12/21	専用6ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	30	GB	国立極地研究所	ハルス幅: 500ms、100ms ... (略) ...	同上	同上
AU0905-01	8	夏期ドーム旅行	川村賢二	水保探査レーダデータ 4 区域区分: 2 レーダ: 三光社2017年製170MHzレーダ	ドームふじと0Fを結合し、 ... (略) ...	77° 20' S 77° 07' S	39° 40' E 39° 04' E	2017/12/17	2017/12/17	専用8ビタースイ イナリ形式 書式詳細はア エ ガ ヲ ノ 定	7	MB	国立極地研究所	ハルス幅: 250ms、 ... (略) ...	同上	同上

AU0003-01	8	観測ドーム航行		川村賢二	水探探レーザデータ 5 観測区分：ドーム航走 - NOP レーザ： 前年電気1985年航行観測レーザ ドーム航走とNOPを複合ルート 上、およびその延長線上の(km) 区間	77° 07' S 39° 04' E	77° 07' S 39° 04' E	2017/12/21	2017/12/21	2017/12/21	2017/12/21	18	MB	国立極地研究所	パルス幅：250msおよび 600ms、VHF11L-兼子八 木アンテナ、2X210-1L 送信アンテナの取得の 相：約35dBi	同上
AU0003-01	8	観測ドーム航行		川村賢二	水探探レーザデータ 6 観測区分：3 レーザ： 三光ビシ2017年航行観測レーザ 区画区分3 NOPの南西側の約5.500 m2の観 測の地域	77° 07' S 39° 04' E	77° 07' S 39° 04' E	2017/12/22	2017/12/22	2017/12/22	2017/12/22	39	GB	国立極地研究所	パルス幅：500ms、100ms アンテナ： 交叉式兼子 八木アンテナ、VHF11L-兼子八 木アンテナ、2X210-1L 送信アンテナの取得の 相：約35dBi	同上
AU0003-01	8	観測ドーム航行		川村賢二	水探探レーザデータ 7 観測区分：4 レーザ： 前年電気1985年航行観測レーザ NOPと区2を複合直接観測 観測の地域	77° 07' S 39° 04' E	77° 07' S 39° 04' E	2017/12/28	2017/12/28	2017/12/28	2017/12/28	6	MB	国立極地研究所	パルス幅：250msおよび 600ms、VHF11L-兼子八 木アンテナ、2X210-1L 送信アンテナの取得の 相：約35dBi	同上
AU0003-01	8	観測ドーム航行		川村賢二	水探探レーザデータ 8 観測区分：4 レーザ： 三光ビシ2017年航行観測レーザ 区画区分4 NOP、ドーム航走、BC2に囲まれ る約2.500 m2の観測の地域	77° 07' S 39° 04' E	77° 07' S 39° 04' E	2017/12/29	2017/12/29	2017/12/29	2017/12/29	30	GB	国立極地研究所	パルス幅：500ms、100ms アンテナ： 交叉式兼子 八木アンテナ、VHF11L-兼子八 木アンテナ、2X210-1L 送信アンテナの取得の 相：約35dBi	同上
AU0003-01	8	観測ドーム航行		川村賢二	水探探レーザデータ 9 観測区分：NOPと区2を複合直接観測 レーザ： 前年電気1985年航行観測レーザ NOPと区2を複合直接観測 観測の全区分 上記レーザ観測の全区分	77° 07' S 39° 04' E	77° 07' S 39° 04' E	2017/12/30	2017/12/30	2017/12/30	2017/12/30	13	MB	国立極地研究所	パルス幅：250ms アンテナ： VHF11L-兼子八 木アンテナ、2X210-1L 送信アンテナの取得の 相：約35dBi	同上
AU0003-01	8	観測ドーム航行		川村賢二	水探探レーザデータ 11、115の計測 飛行時のトラック記録			2017/11/15		2018/1/29	2018/1/29			国立極地研究所	上記飛行時のデータと 上記パルス幅の取得ア ンテナ、可能な限りテキスト書 式に変更する。	
AU0003-01	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	川村賢二	物理観測用慣性プロセッサ GPS観測データ 観測区分データ 観測データ	77° 47' S 39° 03' E	77° 47' S 39° 03' E	2017/12/28 8:00	2017/12/28 8:00	2017/12/28 17:00	2017/12/28 17:00	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後、速やかにデータ 公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 01.380' 39° 33.887'	69° 01.380' 39° 33.887'	2017/11/8	2017/11/8	2017/11/8	2017/11/8	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 01.027' 39° 33.802'	69° 01.027' 39° 33.802'	2017/11/11	2017/11/11	2017/11/11	2017/11/11	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 10.457' 39° 38.005'	69° 10.457' 39° 38.005'	2017/11/14	2017/11/14	2017/11/14	2017/11/14	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 14.737' 39° 45.981'	69° 14.737' 39° 45.981'	2017/11/15	2017/11/15	2017/11/15	2017/11/15	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 17.452' 39° 41.945'	69° 17.452' 39° 41.945'	2017/11/16	2017/11/16	2017/11/16	2017/11/16	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 26.410' 39° 37.869'	69° 26.410' 39° 37.869'	2017/11/21	2017/11/21	2017/11/21	2017/11/21	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 29.862' 39° 41.785'	69° 29.862' 39° 41.785'	2017/11/23	2017/11/23	2017/11/23	2017/11/23	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 29.883' 39° 37.585'	69° 29.883' 39° 37.585'	2017/11/24	2017/11/24	2017/11/24	2017/11/24	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 27.640' 39° 46.972'	69° 27.640' 39° 46.972'	2017/11/25	2017/11/25	2017/11/25	2017/11/25	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 27.963' 39° 43.972'	69° 27.963' 39° 43.972'	2017/11/26	2017/11/26	2017/11/26	2017/11/26	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.529' 39° 34.107'	69° 28.529' 39° 34.107'	2017/11/28	2017/11/28	2017/11/28	2017/11/28	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.448' 39° 34.325'	69° 28.448' 39° 34.325'	2017/12/2	2017/12/2	2017/12/2	2017/12/2	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.395' 39° 33.633'	69° 28.395' 39° 33.633'	2017/12/3	2017/12/3	2017/12/3	2017/12/3	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.661' 39° 34.070'	69° 28.661' 39° 34.070'	2017/12/3	2017/12/3	2017/12/3	2017/12/3	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 29.239' 39° 35.888'	69° 29.239' 39° 35.888'	2017/12/6	2017/12/6	2017/12/6	2017/12/6	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.529' 39° 36.103'	69° 28.529' 39° 36.103'	2017/12/6	2017/12/6	2017/12/6	2017/12/6	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 29.151' 39° 36.751'	69° 29.151' 39° 36.751'	2017/12/7	2017/12/7	2017/12/7	2017/12/7	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.722' 39° 36.970'	69° 28.722' 39° 36.970'	2017/12/9	2017/12/9	2017/12/9	2017/12/9	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.674' 39° 38.367'	69° 28.674' 39° 38.367'	2017/12/9	2017/12/9	2017/12/9	2017/12/9	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.529' 39° 36.103'	69° 28.529' 39° 36.103'	2017/12/19	2017/12/19	2017/12/19	2017/12/19	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 40.370' 39° 24.060'	69° 40.370' 39° 24.060'	2017/12/26	2017/12/26	2017/12/26	2017/12/26	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.311' 39° 35.45.2'	69° 28.311' 39° 35.45.2'	2018/1/6	2018/1/6	2018/1/6	2018/1/6	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.510' 39° 47.217'	69° 28.510' 39° 47.217'	2018/1/7	2018/1/7	2018/1/7	2018/1/7	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.311' 39° 35.45.2'	69° 28.311' 39° 35.45.2'	2018/1/10	2018/1/10	2018/1/10	2018/1/10	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 37.198' 38° 16.635'	69° 37.198' 38° 16.635'	2018/1/11	2018/1/11	2018/1/11	2018/1/11	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 37.065' 38° 16.687'	69° 37.065' 38° 16.687'	2018/1/12	2018/1/12	2018/1/12	2018/1/12	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 37.063' 38° 16.473'	69° 37.063' 38° 16.473'	2018/1/12	2018/1/12	2018/1/12	2018/1/12	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 37.101' 38° 16.635'	69° 37.101' 38° 16.635'	2018/1/12	2018/1/12	2018/1/12	2018/1/12	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	
AU0003-02	9	観測ドーム航行	9 沿岸帯での地形観測に基づく水深探 査	菅原悠介	観測区分データ 観測データ 観測データ 観測データ	69° 28.311' 39° 35.45.2'	69° 28.311' 39° 35.45.2'	2018/1/13	2018/1/13	2018/1/13	2018/1/13	1	箱	国立極地研究所	飛行終了後に論文で公開	

AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	水回上活動についてのヒアリング	ラングホブが水回上者キャンプ	-	-	-	-	2017/12/23 0:00	2017/12/28 0:00	デジタル音声 ファイル	7	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	水回上活動についてのヒアリング	ラングホブが水回上者キャンプ	-	-	-	-	2018/1/11 0:00	2018/1/15 0:00	デジタル音声 ファイル	5	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	水回上活動についての行動記録	ボツヌータン	-	-	-	-	2018/1/19 0:00	2018/1/20 0:00	デジタル映像 ファイル	6	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	水回上活動についてのヒアリング	昭和基壇	-	-	-	-	2018/1/18 0:00	2018/1/18 0:00	デジタル音声 ファイル	4	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	水回上活動についてのヒアリング	ボツヌータン	-	-	-	-	2018/1/20 0:00	2018/1/21 0:00	デジタル映像 ファイル	4	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	リスクについてのヒアリング	機軸研究所	-	-	-	-	2017/8/8 0:00	2017/8/24 0:00	デジタル音声 ファイル	11	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	リスクについてのヒアリング	しらこ堰内	-	-	-	-	2017/12/5 0:00	2017/12/13 0:00	デジタル音声 ファイル	23	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	リスクについてのヒアリング	しらこ堰内	-	-	-	-	2018/3/4 0:00	2018/3/6 0:00	手書きメモ	2	式	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	露岩上での活動についての行動記録	オメガ甲	-	-	-	-	2018/1/16 0:00	2018/1/18 0:00	デジタル映像 ファイル	3	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	露岩上での活動についての行動記録	インスタクレスネ	-	-	-	-	2018/1/28 0:00	2018/1/30 0:00	デジタル映像 ファイル	4	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	露岩上での活動についてのヒアリング	昭和基壇	-	-	-	-	2018/1/16 0:00	2018/1/20 0:00	デジタル音声 ファイル	7	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-05	99	リスク特定能力の把握	村越 真	露岩上での活動についてのヒアリング	昭和基壇	-	-	-	-	2017/12/29 0:00	2018/1/24 0:00	デジタル映像 ファイル	3	ファイル	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-07	101	地吹雪	Francesca ・平野 大輔	AMS	S17地点	60.0 S	40.1 E	-	-	2017年12月25日	継続	電子データ	継続	-	静岡大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-07	101	地吹雪	Francesca ・平野 大輔	レーザースキャン	S17地点	60.0 S	40.1 E	-	-	2018年1月9日	2018年2月11日	電子データ	11	式	スエーデン 工科大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-01	102	オーソトリア気象局の投入	平野 大輔	気象データ	往路領域	-	-	-	-	2017/12/5	2017/12/11	デジタルデータ	-	-	スエーデン 工科大学	なるべく早く学術論文にて出 版
AAS-02	103	レゴポートの投入	平野 大輔	レゴポートデータ	往路領域	-	-	-	-	2017/12/7	2017/12/7	デジタルデータ	-	-	機軸研究所	なるべく早く学術論文にて出 版

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. 基地管理・観測隊管理・安全点検
・その他
6. 委託課題
7. 野外行動
8. 昭和基地越冬日誌
9. 観測データ・採取試料一覧

Ⅲ. 昭和基地越冬観測

1. 概要

1.1 越冬期間概要

1.1.1 基地の管理運営

木津 暢彦

2018年2月1日、第58次隊より基地運営を交代し、第59次越冬隊32名は越冬生活を開始した。越冬中は観測・設営とも概ね順調に経過するとともに老朽化の激しい小屋の撤去や観測倉庫の整理など、基地内施設の保全や美化に努めた。昭和基地周辺の海水状況は越冬交代後も更に開放水面が広がり、3月末にはオングル島北部の多年氷帯を除いて全て開放水面となったため、極夜明けまで海水上の行動は制限された。9月からの中継拠点旅行及び11月からのドームふじ基地旅行を実施するため、氷状が安定した7月からは海水上のルート工作をはじめとした大陸への大量の燃料輸送や車両整備を積極的に行い、これら旅行を完遂した。11月にはDROMLAN用に海水上やS17での滑走路を整備し、燃料補給や先遣隊輸送のための航空機を受け入れた。なお12月は眼科治療のため隊員1名がDROMLANにより早期に帰国した。越冬後半の9月から12月にかけて荒金ダム循環ポンプ故障・配管凍結が繰り返し発生したが、水不足で隊員の生活が脅かされるようなことはなかった。9月から11月にかけては数度のブリザードに見舞われ、多くの積雪がもたらされたことから、通常よりも短期間での本格除雪を余儀なくされた。2019年1月18日には全停電が発生したが、大事には至らなかった。越冬後半は繁忙を極めたが、2019年1月31日までには全ての基地作業・観測・引き継ぎを終え、翌2月1日には基地運営を60次隊と交代して、同日には昭和基地にいる第59次隊全隊員が「しらせ」に戻った。

1.1.2 基本観測

木津 暢彦

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、および宙空間（オーロラ、自然電磁波、地磁気）・気水圏（温室効果気体、雲・エアロゾル、氷床質量収支）・地圏（重力、地震、GPS、VLBI）・生態系変動（ペンギン個体数調査）、地球観測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。

1.1.3 研究観測

木津 暢彦

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）、波長可変共鳴散乱ライダー、近赤外大気光イメージャー、OH大気光回転温度計、MFレーダー、イメージングリオメーター、高速オーロライメージャー、プロトンオーロラスペクトログラフ、近赤外オーロラ・大気分光計、気温基準ゾンデ（MTR）による観測を実施した。

南極昭和基地大型大気レーダーについては、52群フルシステムによる1年間の連続観測を実施した。また波長可変共鳴散乱ライダーでは南極で初めて金属原子K層の通年観測が行なわれたほか、極域で初めてCa⁺イオン層の検出に成功した。

一般・萌芽研究観測では、「南極昭和基地での宇宙線観測による宇宙天気研究の新展開」、「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」、「南極成層圏水蒸気の長期観測」、「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」、「東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構」、「極限環境下における南極観測隊員の医学的研究」、及び「無人航空機による空撮が拓く極域観測」の各課題を実施した。

「無人システムを利用したオーロラ減少の広域ネットワーク観測」では、世界最高の時間分解能(100fps)の高速カメラを使い、地磁気共役点のオーロラ観測を実施したほか、「東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構」では、中継拠点旅行によりAWS（自動気象観測装置）の設置や移動中のゾンデ・ライダー観測を実施するなどした。

1.1.4 設営作業・野外行動

木津 暢彦

設営各部門が担当する昭和基地等における各種作業は、当初の計画通り概ね順調に実施した。しかし9月に荒金ダムに設置してあった循環ポンプが故障、配管が凍結したため循環ポンプの交換や配管の解凍といった作業が発生した。荒金ダムの配管については、10月及び12月に積雪加重により配管がつぶされて配管内が凍結、解凍を行なう作業があった。1月18日には全停電が発生したが、全隊員が迅速に対応したため約1時間後には復電した。野外行動について、第59次隊の越冬当初はオングル海峡の北部域に多年氷帯が残る以外は全て4月までに海氷が流出していた。このため、海氷が十分成長した7月から「とっつき岬」へのルート作業を開始した。8月は内陸旅行の準備で燃料や内陸観測に使用する機材の移送に加え、「とっつき岬」での大型雪上車の整備を実施した。基地南方の大陸沿岸露岩域に設置されている無人観測装置の保守、露岩GPS観測、ペンギン個体数調査などを目的とした、基地南方の海氷ルート設定は9月以降となった。

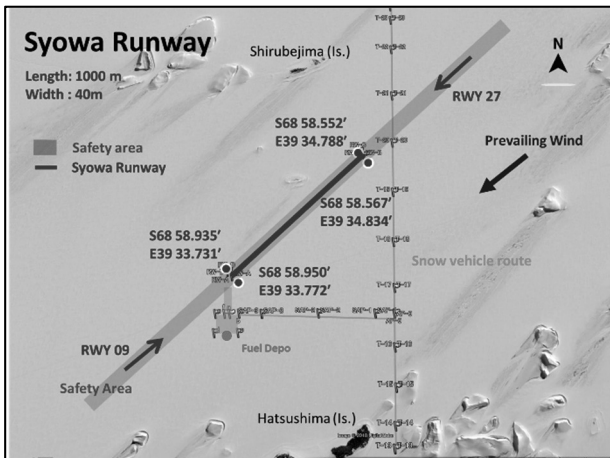
内陸旅行のための準備が整った9月13日には中継点旅行隊を送り出した。11月には60次先遣隊10名を昭和基地に受け入れ、第60次先遣隊8名と第59次隊員2名を加えたドーム旅行隊を送り出すとともに、第60次隊本隊が合流する12月下旬まで第60次先遣隊2名のオングル諸島の地質調査に協力した。

1.1.5 ドロイングモードランド航空網 (DROMLAN) への対応

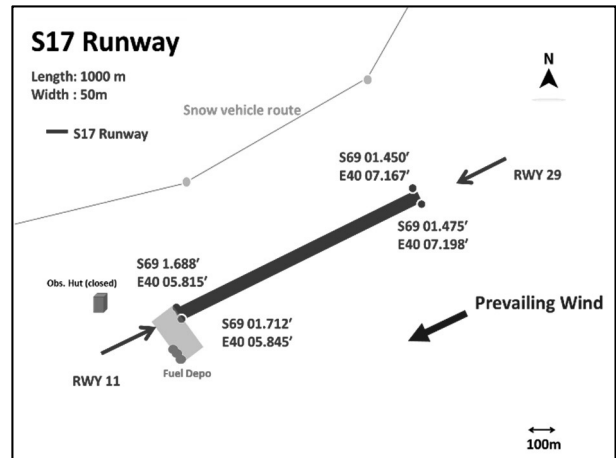
木津 暢彦

2018/19シーズンのフライト計画に従って、昭和基地及び大陸上航空拠点 (S17) 滑走路造成と JetA-1 航空用燃料の提供、通信と気象情報提供を行った。昭和基地滑走路は海氷厚が1m以上で、滑走路としての広さを十分に有する、昭和基地から4kmほど北にある多年氷帯(初島とするべ島の間)に造成した(図Ⅲ.1.1.5-1)。この昭和基地滑走路は12月に入ると海氷状況の悪化によりフライトの離発着に適さなくなったので、12月7日のフライトをもって閉鎖した。S17滑走路については、1月に予定されている第60次先遣隊の帰国に合わせて設置したが、昨年はエプロンの燃料ドラムのドリフトがS17拠点に悪影響を及ぼしたので、第58次の滑走路から南西に300m平行移動した位置に造成した(図Ⅲ.1.1.5-2)。

昭和基地滑走路には11月に5便(うち1便は第60次先遣隊のフライト)、12月に2便(うち1便は第59次隊1名の帰国)を受け入れ、航空用燃料 (JetA-1) を提供したほか、S17滑走路では1月に1便(第59次隊1名、第60次隊7名の帰国フライト)の受け入れを行った。これら第59次隊における昭和基地滑走路及びS17滑走路の使用実績は表Ⅲ.1.1.5-1に示す。



図Ⅲ.1.1.5-1 オングル海峡滑走路配置図



図Ⅲ.1.1.5-2 S17 滑走路配置図

表Ⅲ1.1.5-1 昭和及びS17滑走路の航空機離発着実績

No.	滑走路	フライト	着陸時刻 (UTC)	離陸時刻 (UTC)	JetA-1給油量 (ドラム)	備考
1	昭和基地	BT-67(Lidia C-GEAI)〈L(RAE-1/2)〉	2018/11/08 08:31	2018/11/08 09:28	11	ノボラザレフスカヤ(ノボ)発プログレス行
2	昭和基地	BT-67(Lidia C-GEAI)〈L(NIPR-1/2)〉	2018/11/09 16:34	2018/11/10 06:12	10	ノボ発ノボ行、昭和基地泊
3	昭和基地	BT-67(Lidia C-GEAI)〈L(NCAOR-1/2)〉	2018/11/21 09:33	2018/11/21 10:36	12	ノボ発プログレス行
4	昭和基地	Twin Otter (C-FKBX)〈T(ONA-BAE-2/3)〉	2018/11/30 10:53	2018/11/30 11:17	4	PE 発マラジョージナヤ行
5	昭和基地	Twin Otter (C-FKBX)〈ONA-BAE-4/5)〉	2018/11/30 14:40	2018/11/30 15:07	5	マラジョージナヤ発PE行
6	昭和基地	BT-67(Lidia C-GEAI)〈L(RAE-5/6)〉	2018/12/03 08:34	2018/12/03 09:19	11	PE 発プログレス行
7	昭和基地	BT-67(Lidia C-GEAI)〈L(RAE-9/10)〉	2018/12/07 10:24	2018/12/07 11:02	4	プログレス発ノボ行
8	S17	BT-67(Lidia C-GEAI)〈L(NIPR-7/8)〉	2019/01/26 09:30	2019/01/26 10:01	0	PE 発 PE 行

1.1.6 情報発信

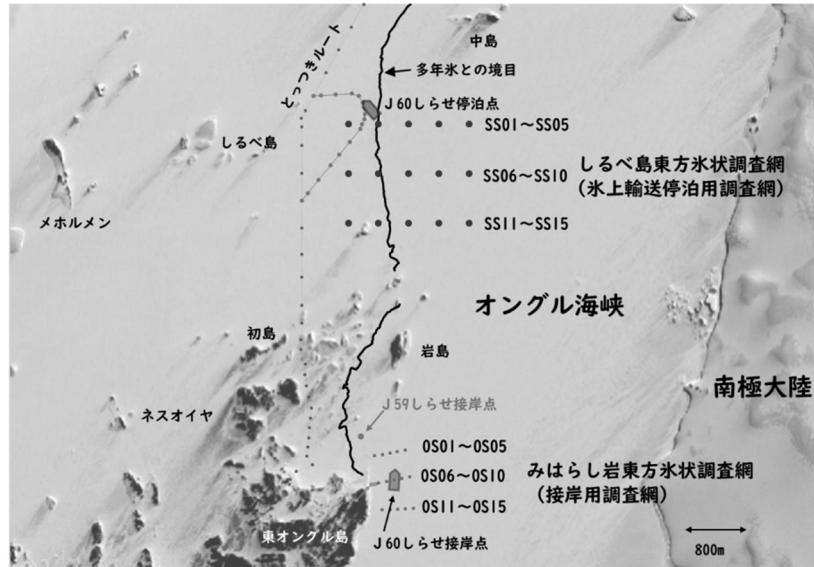
石井 要二

南極観測による学術的成果や観測隊の活動状況を広く社会に発信するため、インターネット常時接続回線を利用した TV 会議システムにより、国内外の小・中・高等学校等と昭和基地を結ぶ南極教室、および国立極地研究所南極・北極科学館におけるライブトークをはじめとする国内の各種企画を 43 回実施し、越冬活動の紹介や児童・生徒からの質問に答えるなど、アウトリーチや広報活動を通じ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た。また、このうち、21 件は、テレビ電話システム (FaceTime・ZOOM) を利用した簡易版として実施し、広報活動の簡便化と活発化を実現した。簡易版のうち 2 件は、国連パレスチナ難民救済事業機関ガザ事務所とヨルダン日本語補習校授業校から依頼のあったもので、ガザとヨルダンの子ども達に向けて南極中継を実施した。11 月に開催された南極北極ジュニアフォーラム 2018 において、昭和基地で実施した「第 14 回中高生南極北極科学コンテスト」で選ばれた優秀提案 1 課題の実験結果を報告した。観測隊公式ホームページ「昭和基地 NOW!!」には、日常的話題から 40 件の原稿を作成して掲載した。その他、ラジオ番組への出演、地方紙・機関誌等への記事提供や寄稿を 47 回行なうなど、昭和基地から積極的に情報を発信した。

1.1.7 「しらせ」への海水情報の提供

木津 暢彦

越冬期間中、北の浦の多年氷帯は 2018 年 3 月いっぱいまで西側へ徐々に後退していった。通常「しらせ」は多年氷帯に入って接岸及び氷上輸送を実施するが、北の浦の多年氷帯は水深が浅く、「しらせ」の接岸には適さなくなった。このため接岸候補エリアを「見晴らし岩」東方の海氷域 (1 年氷帯) に移してエリア内の 15 点において積雪や氷厚、フリーボードの調査を行なった。併せて氷上輸送を行なうため、昭和基地からなるべく近く、安定した多年氷帯で、水深が深い「しるべ島」東方を「しらせ」停泊候補エリアとしてエリア内の 15 点において積雪や氷厚、フリーボードの調査を行なった。2 つのエリアでの調査は 9 月から 12 月まで 4 回実施し、結果は第 60 次隊経由で「しらせ」に提供した。接岸候補エリア (みはらし岩東方氷状調査網) 及び氷上輸送用停泊候補エリア (しるべ島東方氷状調査網) については、多年氷境界線とともに図 III. 1. 1. 7-1 に示す。2018 年 12 月 21 日、「しらせ」が接岸する前に接岸予定点に終点旗及び誘導旗を設置した (「しらせ」接岸日は 12 月 25 日)。また 28 日には「しるべ島」東方の氷上輸送停泊予定点に終点旗及び誘導旗を設置した (「しらせ」は同日に停泊)。



図Ⅲ.1.1.7-1 しらせ接岸点・氷上輸送用停泊点用調査網

1.2 各月の概要

木津 暢彦

1.2.1 全般

【2018年2月】

2月1日に昭和基地管理棟前の広場において越冬交代式を行い、基地の運営・管理及び観測・設営業務を引きついだ。同日には第一回全体会議を開いて越冬内規(含安全指針等)を正式に決定し、それら内規類に従って越冬業務・生活を開始した。12日には「観測隊」ヘリコプターで同ヘリクルー2名が「しらせ」へ戻り、昭和基地には第59次越冬隊32名のみとなった。越冬準備が整った20日には越冬成立を宣言した。26日には59次越冬隊初の消防訓練を行い、午後から観測部会・設営部会・生活部会・オペ会を開催した。また第59次隊の南極教室や国内イベントへの参加等に対応するため、情報発信委員会を発足させた。期間中の外出制限は外出注意令を4回(3~4日、5日、7~8日、9日)発令した。28日には第2回となる全体会議を開催し、2月の報告及び3月の観測計画を話し合った。

【2018年3月】

徐々に夜が長くなりオーロラを見る機会が多くなった。周期的な荒天による積雪も生活や設営作業・観測に支障が出るほど多くはなく、観測・設営作業は順調に経過した。3月中旬に全隊員を対象とした定期健康診断、20日には消火訓練を実施し、隊員の健康意識や防災意識を高めた。南極と国内との中継イベントも開始された。24日及び31日には職場訪問が実施され各棟での活動状況を共有した。さらに各観測の理解を深めるために19日及び20日には夕食後の食堂で観測系隊員による観測紹介が行われ、設営隊員も含めて活発な意見交換が行われた。19日には「しらせ」との最後の定時交信となり、多くの隊員が通信室に詰めかけた。期間中の外出制限は外出注意令を5回(4~5日、5日、8~9日、22日、30~31日)発令した。

【2018年4月】

上旬の荒天により外出注意令を2回(1日、2~3日)発令したが、それ以降は隊員の活動を制限するような荒天はなかった。明るい時間帯は徐々に短くなってきたため、外での活動時間も制限されてきた。極夜明けの本格的な野外行動に向けての海氷行動講習会が9日から12日にかけて管理棟食堂(座学講習)や昭和基地前の海氷上(実地講習)で行った。第3回目となる消防訓練は、環境科学棟で出火、隊員が建物内に閉じ込められている想定で20日に実施した。訓練終了後、管理棟食堂で効率的な消火体制の確立に向けての意見交換が行われた。6月のミッドウィンターに向けて諸イベントの企画等を行うミッドウィンター実行委員会を発足させた。

【2018年5月】

屋外で作業が出来る時間帯が徐々に短くなってきた。5月は好天の日が多かったため、極夜前の基地整備や観測準備、極夜明けの野外行動を念頭においた昭和基地及び周辺の海氷での安全講習を盛んに行った。また各観測部門の機材等を保管している観測倉庫の整理が観測系隊員を中心に積極的に行なわれた。

8日から南極大学が開講され、毎週月曜の夕食後に2名ずつ講義を行なった。国内の小・中学校と中継を結んで授業を行なう「南極教室」が59次隊として17日に初めて小学生を対象として行なわれた。22日から23日にかけては荒天に見舞われたため、外出注意令及び外出禁止が発令されたが、降雪後の除雪作業を行なうほどの積雪量はなかった。

【2018年6月】

極夜期に入り、極域成層圏雲を見る機会が多くなってきた。隊員は屋外での活動がほとんど出来ない中、それぞれの業務をこなすとともに生活面でも楽しみを見つけて過ごした。好天の日が多かった5月とは異なり、荒天による外出制限は外出注意令を4回（1～3日、8～9日、25～26日、28日～7月2日）、外出禁止令を2回（1～2日、29～30日）発令した。極夜明けの野外活動に向けた屋内学習として「事故事例研究」はほぼ毎週行なわれている。21日のミッドウィンター（冬至）に合わせ、南極及びその周辺にある各国基地とグリーティングカードを交換したほか、昭和基地でも21日～24日にかけてミッドウィンター祭（以下「MWF」という。）を開催した。27日には各部会及びオペレーション会議、30日には全体会議を開いて当月の実施報告と翌月の活動計画を審議・確認した。

【2018年7月】

第60次隊との引継ぎや調達参考などの意見交換が始まり、昭和基地でも活気が出てきた。13日には1か月半振りに太陽が昇り、照らされた海氷やオングル島の風景の明るさに、隊員の表情は明るくなったように感じられた。明るい時間帯が長くなったため屋外に活動する時間が徐々に増え、月後半は北方のルート工作が活発に行われた。この作業により22日には昭和基地からとっつき岬まで、31日にはとっつき岬から大陸のS17までのルート整備が終了した。8月からは大陸での内陸旅行準備が盛んになるため、車両訓練やルート工作訓練、セルフレスキュー訓練などの実地訓練が盛んに行われた。荒天による7月の外出制限は外出注意令を1回（18～19日、7月からの継続発令は含めず）発令した。

【2018年8月】

日の当たる時間帯が徐々に長くなり、それに伴って野外での活動が増えてきた。第59次隊では9月以降に中継点旅行やドームふじ基地への内陸旅行を予定していることから、S16地点にある橇の掘り起こしや昭和基地からS16への燃料移送、とっつき岬での大型雪上車の整備などを計画的に実施し、多くの越冬隊員が協力してこれにあたった。月の上旬及び中旬は穏やかな天気が多かったため、これらの作業は予定通り捗ったが、下旬には雪や吹雪となる荒天が続いたため、作業の中断もしくは延期を余儀なくされた。基地内では国内の夏休みにあわせて、子供たちを対象とした国内とのライブ中継が多く行なわれた。荒天による外出制限は外出注意令を3回（11～12日、26日～27日、29～30日）発令した。26日には各部会、全体会議、及びオペ会を開いて、当月の各観測や設営部門の現状を共有するとともに翌月の活動計画を確認した。

【2018年9月】

日の当たる時間が一日の半分以上となり、屋外作業で日に焼けた隊員が目につき始めた。月全体を通して周期的に天気が変わり、荒天の日が多い月であった。その合間をぬって南方へのルート工作が活発に行なわれた。13日から14日にかけて中継点旅行隊が昭和基地を、15日にはS16から中継拠点に向けて出発した。荒天による外出制限は外出注意令を5回（1日、3日、12日～13日、18日～21日、21日）、外出禁止は2回（1日、20日）発令した。27日には各種部会・全体会議を開き、当月の予定と翌月の計画を審議した。

【2018年10月】

太陽高度がさらに高くなり、行動可能な時間帯が増えて真夜中であっても薄暗い状態が続くようになった。基地のまわりではアデリーペンギンやウェッデルアザラシの姿を頻繁に見かけるようになり、越冬も終わりに近づいてきたことを感じさせた。9月13日に昭和基地を出発した中継拠点旅行隊は13日に無事に帰還し、月の後半は久しぶりに越冬隊員32名が揃った。沿岸南方のルート工作は広範囲に広がる乱氷帯に阻まれたため、予定したルート変更を余儀なくされ、スカルブスネスまでのルート設定をしたところで今次隊のメインルート設定は終了とした。月末までにはメインルートから派生する、袋浦や水くぐり浦、ルンパといったルートの設定が終了し、11月に予定されているペンギンセンサスの目処を立てることが出来た。月全体を通

して比較的穏やかな日が多かったため、荒天による外出制限は外出注意令を1回(19日～20日)発令したのみであった。26日には観測部会、30日には設営部会・全体会議を開き、当月の予定と翌月の計画を確認した。

【2018年11月】

荒天の日が多く、夏作業に向けた本格的な除雪作業の実施は月の中旬以降となった。22日には日が沈まなくなり、荒天の合間に時折見せる太陽の日差しは強く、これまで硬く締まっていた積雪や海水を緩くしていた。8日には昭和基地滑走路にDROMLANの航空機が越冬後初めて給油のため飛来した。翌9日には第60次先遣隊を乗せた航空機が飛来するなど、昭和基地滑走路では5回の航空機の離発着が行なわれた。また荒天の合間にペンギンセンサスなど、南方沿岸域の調査が多く行なわれ、普段は野外へ出られない隊員も積極的に参加した。7日午後には久しぶりの快晴・弱風の中、昭和基地近くの氷山でアイスオペレーションを行って汗を流した。外出制限は外出注意令を3回(3～4日、17日、24日～25日)発令した。25日にオペレーション会議、27日には各部会・全体会議が行なわれて当月の報告と翌月の計画を審議するとともに、第60次隊の受入れや野外活動などの作業・活動内容について確認した。

【2018年12月】

11月の荒天でなかなか進まなかった除雪は、12月に入って大々的に砂撒きを行なったこともあり一気に進んだ。このためオングル島はこれまでの白銀色からすっかり茶色く衣替えし、あちこちで水たまりが出来て排水に苦労した。除雪作業に併行して、夏期隊員宿舎の立ち上げや「しらせ」接岸点・氷上輸送用停留点の調査、貨油輸送/氷上輸送用のルート設定など、日々近づいてくる「しらせ」の位置を見ながら第60次隊の受け入れ態勢を整えた。DROMLAN関連で昭和基地滑走路は3日には燃料補給、7日には隊員1名の緊急搬送で使用されたが、滑走路の氷状が悪化しつつあったので、7日を以て閉鎖した。22日には「しらせ」からのヘリコプターによる「第一便」が飛来し、第60次隊の人員輸送並びに優先物資空輸が行なわれた後、25日に見晴らし岩に近いオングル海峡で接岸、その後貨油輸送及び自走車両の陸揚げが行なわれた。28日には氷上輸送に適した「しるべ島」東方の停留点まで「しらせ」は移動し、昭和基地間の中距離氷上輸送が行なわれた。荒天による外出制限は外出注意令を1回(30日～31日)発令した。27日にはオペ会を、29日には全体会議を行い、当月の報告と翌月の計画が審議されるとともに翌月の作業内容を確認した。

【2019年1月】

「しるべ島」東方に停泊している「しらせ」と昭和基地間の中距離氷上輸送が2日より再開した。氷状が徐々に悪化していく中、輸送ルートの一部を変更しながら、8日には大型の物資や廃棄物等、持ち帰りの氷上輸送が終了した。氷上輸送に続き10日から17日まで本格空輸が実施され、ほぼ予定通りの持ち込み/持ち帰りの物資輸送が終了した。基地内では観測・設営・生活関連の引き継ぎが盛んに行なわれ、越冬交代の準備が着々と進んだ。DROMLANで使用する滑走路整備がS17航空拠点で行なわれ、26日に飛来したフィーダー機により、第59次隊1名を含む8名が帰国した。このフライトによりS17滑走路は閉鎖した。外出制限は外出注意令を1回(29日)発令した。28日にはオペ会を、30日には全体会議を行い、当月の作業内容引き継ぎ状況などを報告しあうとともに越冬交代以降の行動について確認した。

1.2.2 気象・海水状況

【2018年2月】

曇りや雪の日が多かったため、日照時間は観測を開始してから2月としては1番少ない時間数を記録した。上旬は吹雪となることが多く、3日～4日、及び9日はC級ブリザードとなった。このため外出注意令を4回(3日～4日、5日、7～8日、9日)発令した。また月前半は気温がプラスとなる日が多く、4日18時35分LTから22時30分LTまで雨が降った。海水状況については、月前半のブリザードにより、立待岬からオングル海峡の南側、及び立待岬から岩島を結ぶ線より東側のオングル海峡は開放水面となった。さらにその後の強風により、月後半には、北は中島付近まで、また立待岬と岩島を結ぶラインより大きく西側が開放水面となった。

【2018年3月】

気温は徐々に下がり、最高気温は0℃を上回る日がなかった。周期的に荒天が訪れ、8日及び22日はブリザードとなった。海水状態は2月よりも開放水面が拡大し、岩島から立待岬間の西側の海水が先月よりも

さらに一部流出した他、西オングル島からめんどり島、おんどり島、メホルメンを結ぶ線の西側が開放水面となった。

【2018年4月】

北の海上を通過する低気圧の影響により曇りの日が多く、気温は平年よりも高く推移した。しかしオングル海峡の開放水面は徐々に結氷し、強風に流されることもなかった、北は中島まで開いていた海水面は岩島あたりまで縮小してきた。西の浦の海氷はその厚さが徐々に増して、21日には験潮所前で56cmの氷厚となった。また東オングル島と西オングル島の間にある中の瀬戸では8日には薄いところでも36cmの氷厚になったため、人の移動が可能となった。

【2018年5月】

内陸の高気圧に覆われて晴れた日が多かった。月平均気温は「月平均気温の低い方から」7位(-16℃)となり、平年より2.5℃低くなった他、日照時間の積算値はこれまでの観測記録を大幅に更新し、「月間日照時間の多い方から」1位(57.3時間)を記録した。また低気圧が接近した22日から23日にかけて第59次隊初のB級ブリザードとなったが、多くの積雪はもたらされなかった。北の浦以北の多年氷帯及びオングル海峡の海氷流出は認められなかった。

【2018年6月】

上旬及び下旬には発達した低気圧が接近し、4回のブリザードが認められた。そのうち1日から3日にかけてのブリザードは第59次隊としては初のA級ブリザードとなった。この影響により西オングル島から西側の海域で開放水面が目視された。月末の28日から7月1日にかけてもA級ブリザードとなり、これら2つのA級ブリザードは多くの積雪を昭和基地にもたらした。12日及び15日は極夜明けの野外行動の参考にするため、見晴らしから東方向へオングル海峡の氷厚及び積雪量を観測するための調査ルートを設置した。いずれのポイントも60cm以上の氷厚があり、今後の成長が期待された。

【2018年7月】

上旬及び中旬は定期的に低気圧が接近した。これによりA級ブリザードが1回(6月28日～7月1日)、B級ブリザードが1回(18日～19日)、C級ブリザードが2回(8日、及び9日～10日)の4回のブリザードが認められた。下旬は晴れた日が多かったため、「月間日照時間の多い方から」1位(17.7時間)を記録した。これらのブリザードを伴う低気圧による海氷の流出は認められなかった。野外行動の参考にするためのオングル海峡を横断する定期的な氷厚調査では、いずれの調査点でも70cm以上あり、軽い雪上車であれば走行可能な氷厚に育ってきていた。

【2018年8月】

上旬及び中旬は高圧部に覆われたため、晴れた日が多く、月間日照時間は平年よりも多かった。また、月平均気温は-16.2℃と8月としては高く、「月平均気温の高い方から」7位を記録した。下旬は低気圧の接近により、26日にはC級ブリザード、29～30日にはB級ブリザードとなった。ブリザードを伴う低気圧の接近による海氷の流出は認められなかった。19日に実施したオングル海峡の氷厚調査では、海峡中央部の薄いところで80cm以上、東オングル島寄りの1年氷帯では100cm以上に氷厚が増していた。このためオングル海峡の調査ルート上はSM40以下の雪上車の通行を可能とした。

【2018年9月】

周期的な低気圧の接近により、好天と荒天の日が交互に訪れた。この荒天でA級ブリザードとして2回(1日、18日～21日)、B級ブリザード1回(12日～13日)、C級ブリザードが1回(3日)の計5回のブリザードが認められた。18日～21日にA級ブリザードをもたらした低気圧の接近により、9月の統計としては「日最低気温の高い方から」1位を記録した。この低気圧が去った後は徐々に気温が下がり、30日には第59次隊としての最低気温(-32.8℃)を記録した。低気圧の影響による海氷の流出は認められなかった。24日に行なったオングル海峡での氷厚調査では更に氷厚が増し、海峡中央部では86cm、両岸近くでは1mを越える氷厚があった。なお左島以南には広範囲に乱氷帯が広がっており、ラングホブデヤルンパ島へのルート設定が難航した。

【2018年10月】

上旬及び中旬は周期的に天気に変化したが、月を通して比較的天気の良い日が多かったため、10月の統計として「月間日照時間の多い方から」8位(260.8時間)となった。また上旬には寒気が入り最低気温が-30℃

を下回る日が続いた。このため 10 月の統計として「月平均気温が低い方から」6 位 (-16℃) を記録した。なお 19 日から 20 日にかけての荒天は B 級ブリザードとして認められた。海氷の流出はなく安定しており、オングル海峡の氷厚調査では、先月に比べて 5cm~30cm 程度氷厚が増加して、海峡の中心部で 108cm、両岸近くではそれ以上の氷厚が確認された。一方で雪が多く積もった海氷ルートでは、一部海水の染み出しが積雪下部で確認されたことから、雪上車の通行を禁止するルートも出始めた。

【2018 年 11 月】

低気圧が頻繁に接近したため、月を通じて曇りや雪の日が多く、A 級ブリザードが 2 回 (2~5 日、16~17 日)、B 級ブリザードが 1 回 (23~25 日) の計 3 回のブリザードが認められた。これら荒天の影響により日照時間が例年よりも短くなり 11 月の統計として「月間日照時間の少ない方から」2 位 (188.6 時間) を記録した。30 日には極夜明け後、初めて気温がプラス (+0.4℃) となった。海氷に関しては低気圧の接近による流出は無く、曇りや雪の日が多かったため海氷面の状態は維持されているが、積雪の増加による海水の浸みだしや気温上昇による緩みは各所で認められた。このため、オングル島周辺を除く雪上車を使用した野外オペレーションは 11 月で終了した。

【2018 年 12 月】

上旬及び下旬は曇りや雪の日が多かったため、月の日照時間は例年よりも少なかった。期間中にブリザードは認められなかった。海氷に関しては、オングル島近辺の流出は認められなかったが、雪が積もっている一年氷帯では 11 月に続き積雪下部に海水の浸みだしが認められ、特に積雪の多い場所 (例えば見晴らし岩東側) では顕著であった。さらに裸氷帯 (例えばネスオイヤ東側) ではパドル化が進んできた。このため 12 月中に氷上輸送ルート以外の氷上ルートは全て閉鎖した。

【2019 年 1 月】

月を通して曇りや雪の日が多かったため、12 月に続き月の日照時間は例年よりも少なかった。東オングル島周辺の海氷の流出は認められず、全面が海氷で覆われていたがパドルはさらに発達していった。氷上輸送ルートである「しるべ島」東方から「初島」付近にかけての多年氷帯はパドルになる場所も少なく氷状は安定していたが、「初島」東から「ネスオイヤ」東にかけての裸氷帯はパドル化が進んだものの、周期的な荒天による積雪により、その速度は緩やかだった。

1.2.3 観測・設営作業

【2018 年 2 月】

観測部門は、概ね順調に観測を継続、もしくは新しく持ち込んだ機器による観測を 2 月に開始した。設営部門では 13 日から 14 日にかけて夏期隊員宿舎を閉鎖した他、各部門とも通常の作業に加えて越冬するための準備作業を行なった。5 日、8 日、9 日、10 日には教員南極派遣プログラムによる南極授業を多くの越冬隊員の協力のもと実施した。

【2018 年 3 月】

観測部門では、順調に観測を継続した。SuperDARN 短波レーダー観測で使用する 15m の HF アンテナのうち、基礎を打直すために倒れていた 1 本は 14 日に引き起こして観測に使用した。設営部門ではライフロープの修理・補修、RT 棟脇の小屋の撤去や火災報知器の年次点検、焼却炉の入替え、多目的アンテナ及び衛星受信棟にあった大量の廃棄物を処分するなど本格的な冬の到来を前に必要な作業を行った。

【2018 年 4 月】

波長可変共鳴散乱ライダー観測が機器内の熱水循環の不具合により観測を中断したが、その他の観測は 3 月に引き続き順調に行われた。北の浦では 5 日に海氷厚及びクラック等の安全確認を実施したことから、気象の雪尺観測 (24 日開始) 及び気水圏の UAV 観測 (25 日開始) を開始した。設営部門では内陸旅行用のレーション作りを開始した。北の浦ではタイドクラックを含む作業エリアを示す旗を設置し、極夜期を迎えるにあたって作業の安全を確保した。

【2018 年 5 月】

波長可変共鳴散乱ライダー観測は機器内の熱水循環の不具合は残っているものの観測を再開した。大型大気レーダーの専用発電機 (1 号機) が 9 日及び 11 日に異常停止したために観測は一時停止したが、他の期間にはデータを取得した。他の観測項目については順調にデータを取得した。SuperDARN 短波レーダー用の 5m

タワーについては10本の設置を完了し、第59次隊での作業は終了した。設営部門では3月から組み立てを行っていた焼却炉は観測隊として扱いづらい耐火物を使用していたため、12日に作業を中止した。18日には第一居住棟内で漏水が発生し対処・復旧した。

【2018年6月】

大型大気レーダーの専用発電機（1号機）が30日、ブリザードの影響により停止したため、観測が一時停止したが、その他の期間はデータを取得した。他の観測項目については各部門とも順調に観測を継続した。19日～20日にかけてはVLBI観測を実施した。設営部門では上旬及び下旬のA級ブリザードによりもたらされた多くの積雪を積極的に除雪した。

【2018年7月】

観測部門ではブリザードにより大型大気レーダーの専用発電機の排気管雪詰まりによる観測停止が発生した。HFレーダーのエレメント及び支線切れが発生したが、観測には大きな影響はなかった。その他の継続観測は順調に実施した。設営部門ではブリザードにより大量の積雪やドリフトをもたらされたため、積極的に除雪を行ったほか、燃料ドラムを櫓へ積み込むために除雪した雪を使用するなどして陸地を雪上車が通行できるようにした。双方の部門とも調達関係で第60次隊との情報交換が盛んに行われ始めた。

【2018年8月】

観測部門は順調にデータを取得した。本格化した内陸旅行の準備も順調に進み、中継拠点旅行は観測物資の積み込みを残すのみとなった。設営部門においても、内陸旅行用に燃料の移送を中心的に実施し、とつき岬またはS16への燃料デポを終了させた。中旬及び下旬の荒天時には多くの積雪やドリフトがもたらされたため、積極的に除雪作業を行い、基地の維持に努めた。

【2018年9月】

観測部門では、ブリザードの影響により大型大気レーダー専用発電機が停止したため欠測が生じたほか、観測には大きな支障はないものの、第2HFレーダーのアンテナエレメントが破損した。その他の継続観測は順調に観測を行った。南方ルートの一部が設定されたことに伴い、向岩、オングルガルデン、左島近傍に地圏のGPSを設置した他、内陸のS19にもGPSを設置した。設営部門では荒金ダムに設置されていた循環水ポンプが故障したため、15日から全員作業でポンプの掘り出しや配管の入れ替えなどの作業を29日まで行なった。ブリザード後の除雪も積極的に行なった。

【2018年10月】

観測部門の継続観測は順調にデータを取得した。宙空系モニタリングのオーロラ光学観測は14日で観測を終了した。中継拠点旅行で予定していた気象ゾンデ観測、ラドン濃度観測、積雪観測、AWSの設置等は当初の予定の通り実施して帰還した。設営部門では帰還した中継拠点旅行隊が使用した雪上車の再整備や幌櫓の補修等を行なうとともに、11月に出発を予定しているドーム旅行隊向けの準備を行なった。10月の荒天は多くの積雪をもたらしたため、積極的に除雪作業を行なった。

【2018年11月】

観測部門の継続観測は順調にデータを取得した。野外に設置したGPSの回収やライダーの撤去開始など越冬終了へ向けての作業が開始された。気象部門/気水圏部門ではYOPP（Year of Polar Prediction / 極域予測年）への貢献として、16日よりラジオゾンデの集中観測を開始した。中旬及び下旬のペンギンセンサス（個体数調査）では、広範囲の乱氷帯に阻まれてシガーレン及びイットレホブデホルメンでの調査は実施できなかった。DROMLANにより昭和基地に入った先遣隊を含む内陸旅行隊は15日にS16を出発、ドームふじ基地へ向かった。設営部門では第60次隊受入れのための本格除雪、DROMLAN用の燃料移送などの作業に追われた。海氷ルートの閉鎖に伴い、きざはし浜小屋及び雪鳥沢小屋を一旦閉めるとともに、必要の無いルート旗の回収を行なった。

【2018年12月】

観測部門の継続観測は順調にデータを取得した。60次隊が昭和基地入りした後は部門毎に引き継ぎや新測器との比較観測等を行なった。1日から2日にかけてはルンパ・袋浦・水くぐり浦・豆島・オングルカルベンの5箇所ペンギンセンサス（抱卵数調査）を実施した。気象部門/気水圏部門では継続してYOPP-SHに伴うラジオゾンデ集中観測を実施した。7日には先遣隊を含む内陸旅行隊がドームふじ基地に到着し、アイスレーダー等を使用した観測を実施した。設営部門では第60次隊受け入れのための本格除雪、DROMLANの滑

走路整備等をおこなった。さらに第 60 次隊が到着してからは優先空輸、貨油輸送、氷上輸送などを「しらせ」の支援を受けながら第 60 次隊と協力して行なった。

【2019 年 1 月】

観測部門では 18 日に発生した基地内全停電により各部門の観測機器が一部停止したほか、計画停電（24 日）のタイミングで第 1HF レーダーの観測装置の一部が故障したため観測を停止した。それ以外の継続観測は順調にデータを取得した。気象部門/気水圏部門では継続して集中観測を実施した。ドームふじ基地へ往復した内陸旅行隊は、全ての観測を終えてアイスコアを持ち帰り、19 日に S16 へ戻った。各部門では引き継ぎや第 60 次隊持ち込みの機器との比較観測が継続して行なわれた。観測系の持ち帰り物資については全て「しらせ」に持ち込んだ。設営部門では本格除雪や第 60 次隊との引き継ぎ作業等をおこなった。さらに「しらせ」の支援を受けながら第 60 次隊と協力して氷上輸送や本格空輸などを行なった。

2. 運営

2.1 越冬内規・指針・細則

木津 暢彦

第59次隊による昭和基地の運営は、2.1.1「第59次南極地域観測隊越冬隊内規」に基づいて行った。

2.1.1 第59次南極地域観測隊越冬隊内規

1. 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59次南極地域観測隊越冬隊における観測・設営計画の達成
- (2) 第59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の効率的で安全・円滑かつ楽しく豊かな実施
- (3) 第59次南極地域観測隊以降に続く隊への昭和基地の管理と南極観測事業の円滑な引継ぎ

2. 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
越冬隊長	木津 暢彦
総務	石井 要二
観測主任	平沢 尚彦
設営主任	尼寄 慶次
安全主任	鯉田 淳
野外主任	赤田 幸久
生活主任	岡江 真一

※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：杉山 暢昌	機械部門：尼寄 慶次
宙空圏部門：西山 尚典	通信部門：三浦 澄雄
気水圏部門：平沢 尚彦	調理部門：北島 隆児
地圏部門：東野 智瑞子	医療部門：粕谷 和彦
重点研究部門：西山 尚典	環境保全部門：岡江 真一
	多目的アンテナ部門：大石 孟
	LAN・インテルサット部門：齋藤 勝
	建築・土木部門：佐藤 啓之
	野外観測支援部門：赤田 幸久
	庶務・情報発信部門：石井 要二

(3) 各種運営組織

(a) 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（庶務）、各主任
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

(b) 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。

3. 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。

4. 安全対策および各種指針・規則等の策定

安全対策や生活ルールの細目事項を定めるために、以下の指針・規則等を別途策定する。また、必要に応じて越冬開始後に追加することがある。

- A 東オングル島での行動範囲
- B 野外行動における届け出
- C ブリザード対策指針
- D 外出制限発令中の高層気象観測
- E 防火・消火指針（消火活動の行動手順書と消火体制）
- F 昭和基地油流出防災指針
- G 越冬期間中の医療
- H 廃棄物処理細則
- I 昭和基地周辺の野外における野外安全行動指針
- J レスキュー指針
- K 内陸域行動における野外安全行動

5. 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。

● 管理棟		● 基本観測棟	佐藤啓
管理棟全般	尼寄	● 焼却炉棟（含焼却炉）	岡江
1階空調機械室・受水槽室	鯉田	● 焼却炉棟北赤居カブ（危険品保管）	岡江
1階エントランス・倉庫・食糧倉庫	北島	● 自然エネルギー棟	小島
2階医務室・医療施設	粕谷	● 20kw風力発電装置	船木
2階娯楽室・バー	出原	● 風力発電制御盤小屋	船木
3階通信室・電話室・通信施設	三浦	● 東部地区分電盤小屋	内山
3階書庫・庶務室・印刷室	石井	● 小型発電機小屋	尼寄
3階厨房・食堂・サロン	北島	● 環境科学棟	平沢
3階隊長室	木津	● 観測倉庫	加藤
プロパンボンベ庫	鯉田	● 観測棟（含ボンベ庫）	加藤
● 居住棟		● 情報処理棟	佐藤士
第1居住棟	村長（佐藤啓）	● 光学観測棟	西山
第2居住棟	村長（船木）	● 衛星受信棟	大石
● 倉庫棟		● 地震計室	東野
1階倉庫	赤田	● 重力計室	東野
2階冷蔵庫・冷凍庫	鯉田	● 地磁気変化計室	佐藤士
設営事務室	小島	● 大型アンテナレドーム	大石
● 通路棟	佐藤啓	● インテルサット制御室・レドーム	齋藤
● 廃棄物集積所	岡江	● 清浄大気観測室	加藤
● 発電棟		● 大型大気レーダー・観測制御小屋	濱野
発電棟全般	尼寄	● 電離層観測小屋	佐藤士
1階機械室	尼寄	● 第1・第2夏期隊員宿舎	鯉田
1階第1冷凍庫・第2冷凍庫	鯉田	● 非常発電棟	尼寄
2階理髪室	関根	● 旧予備食冷凍庫（機械部品庫）	石井
2階風呂・洗面所・脱衣所・便所・洗濯場・廊下	鯉田	● RT棟	内山
1階発電機設備	尼寄	● 推薬庫	岡江
2階制御室	船木	● 機械建築倉庫	佐藤啓
2階グリーンルーム	小島	● Aヘリポート待機小屋	小島

2階女子便所・風呂・前室	東野	● 第2車庫兼ヘリ格納庫（予備食コテナ）	関根
● 貯水槽	鯉田	● 車庫	関根
● 旧娯楽棟	内山	● 検潮儀室	東野
● 汚水処理棟（作業工作棟）	岡江	● MFレーダー小屋	内田
● 汚水処理中継槽小屋	岡江	● 第1 HFレーダー小屋	内田
● 基地側燃料タンク	尼寄	● 新第1 HFレーダー小屋	内田
● 基地ポンプ小屋	尼寄	● 第2 HFレーダー小屋	内田
● 送信棟	三浦	● 10kw風力発電小屋	船木
● 西部地区分電盤小屋	船木	● 非常用物品庫	赤田
● 気象棟および関連施設（含放球棟）	杉山	● 第2廃棄物保管庫	赤田
● 旧水素ガス発生器室	杉山	● Cヘリポート管制待機小屋	内山
● 地学棟	東野	● 見晴らし燃料タンク	尼寄
● 電離層棟	佐藤士	● 見晴らし岩ポンプ小屋	尼寄
● 旧電離層棟及び関連施設	佐藤士		

6. 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、気象棟、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	赤田
○ライフロープ維持担当者	
・西地区	杉山
第1居住棟～気象棟～放球棟（カードル含）～作業工作棟	
気象棟～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	
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	赤田
処理棟～衛星受信棟	
・衛星受信棟～大型アンテナ	
・大型アンテナ～地震計室～重力計室	大石
・情報処理棟～インテルサット制御室	東野
・インテルサット制御室～清浄大気観測室	齋藤
・インテルサット制御室（分岐～PANSY小屋）	加藤
	濱野

7. 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、昼食に変えてブランチを設ける。
- (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。

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	
朝食	0630-0730	0700-0800	0800-0900	1100-1200
昼食	1200-1300	1200-1300	1200-1300	(ブランチ)
夕食	1900-1930	1800-1845	1800-1845	1800-1845
ミーティング	1930-1945	1845-1900	1845-1900	1845-1900
入浴	1600-2200	1600-2300	1600-2300	1600-2300

8. 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) 食堂や洗面所のタオルの選択と入れ替え
- (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。

9. 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

10. 入浴・洗濯

入浴・洗濯は以下により行う。

- (1) 入浴時間は1600-2300とする。ただし、食事及びミーティング時間を除く。なお、夜勤者に限っては朝食後からの入浴を許可するが、当直業務に支障をきたさないよう配慮すること。変則勤務者が上記時間外に入浴する場合は、設営主任に許可を得ること。
- (2) 洗濯機の使用時間は、24時間使用可とする。
- (3) 造水の状況によっては、設営主任の指示により入浴、洗濯を制限することがある。
- (4) 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タオル等を除き、発電棟2階通路での乾燥を禁止する。
- (5) 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。

11. 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。

- (1) 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。

- (2) 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。
- (3) 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。
- (4) 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。
- (5) 吸殻や灰皿の片付けは、喫煙者が行き、火災等の発生が起きないように厳重に注意する。

12. 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。

13. 環境保全

- (1) 廃棄物の処理については別途「廃棄物処理規則」に定める。
- (2) 油流出緊急時対策については別途「昭和基地油流出防災計画」に定める。
- (3) 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。

2.1.2 ブリザード対策指針

1 ブリザードのランク分け

ランク	視程	風速	継続時間
A級	100m 未満	25m/s 以上	6 時間以上
B級	1000m 未満	15m/s 以上	12 時間以上
C級	1000m 未満	10m/s 以上	6 時間以上

2 外出禁止・注意令の発令、解除基準

- (1) 定常気象部門は越冬隊長にブリザードに関する情報（実況、予想）を報告する。越冬隊長不在時は越冬隊長が別途指名した隊員に連絡する。
- (2) 越冬隊長は以下の発令規準目安を参考に、外出の安全性を総合的に判断し、外出禁止・注意令を発令、解除する。

発令内容	視程	風速	備考
外出禁止令	100m 未満	30m/s 以上	風速基準を 25m/s より 30m/s に変更 (2008.10.08)
外出注意令	1000m 未満	15m/s 以上	

3 外出注意・禁止令の発令・解除周知方法

越冬隊長は外出禁止令（注意令）の発令・解除が必要と認めた場合は直ちに通信室に移動し、活動時間帯（夏日課 0700～2300、冬日課 0800～2300）では一斉放送と無線連絡、食堂入口の掲示、および昭和基地電子掲示板への書き込みを行い発令・解除を伝達する。

就寝時間帯（夏日課 2300～0700、冬日課 2300～0800）は一斉放送と無線による発令・解除は行わず、掲示板及び昭和基地電子掲示板のみにより発令・解除を行う。野外活動中のパーティーには無線で連絡する。

4 外出注意令及び禁止令時の基地主要部における隊員の行動

活動時間帯においては、各隊員は所在場所を直ちに通信室に連絡する（注1）。庶務隊員は、食堂入口と防火区画 A、B、C 付近及び倉庫棟と発電棟入口に掲示板をセットし、通信室へ移動する。野外主任及び気象部門責任者は通信室へ参集し、所在確認作業及び連絡作業に協力する。就寝時間帯においては禁止・注意令の状況の確認が必要な隊員は、昭和基地電子掲示板により確認する。

5 外出注意令時の隊員の行動

屋外にいる隊員は直ちに、基地主要部もしくは非常食のある近くの建物に避難する。各隊員は所在場所を直ちに通信室に連絡する。外出注意令発令後の建物間の移動は、基地主要部の建物間のみに関わり、移動する場合は、原則 2 名以上で行動し（注 2）、出発、到着時に必ず通信室に連絡し移動の確認を行う。就寝時間帯は外出しない。就寝時間帯に移動が必要な場合は越冬隊長と協議する（注 3）。建物を移動中に連絡が途絶えた、あるいは異常が発生した場合は、越冬隊長は直ちに所定のレスキュー体制をとる。

6 外出禁止令時の隊員の行動

屋外にいる隊員は直ちに、基地主要部もしくは非常食のある近くの建物に避難する。各隊員は所在場所を直ちに通信室に連絡する（注 1）。

現在いる建物からの移動は原則禁止。万が一、移動が必要になった場合は越冬隊長と協議する。

7 外出禁止・注意令時の野外活動中のパーティーの行動

「I. 昭和基地周辺の野外における安全指針」による。

8 非常食

ブリザード時の外出禁止に備え、指定された建物（注 4）には非常食を常備し、建物の管理責任者が維持・管理する。

9 ライフロープ

ライフロープ管理責任者は基地内のライフロープ敷設経路を立案し、敷設する。ライフロープ維持担当者は指定された区間のライフロープの維持を分担する。ライフロープを伝って建物を移動する場合は、身体とライフロープの間を短いロープとカラビナでつなぎ、誤ってライフロープから手が離れる場合に備える。

10 標識灯

標識灯管理責任者はブリザード時、標識灯（外灯）を常時点灯する。

標識灯管理責任者は越冬隊長が定める。

標識灯管理責任者 佐藤 士朗（モニタリング観測隊員）

11 外出禁止・注意令時に火災・停電が発生した場合の対応

外出禁止令および注意令の発令時に火災や停電が生じた場合も、「5 外出注意令時の隊員の行動」、「6 外出禁止令時の隊員の行動」に従って行動する。火災や停電の対応のために、外出が必要になった場合は、越冬隊長の許可を得た上で行動する。

（注 1）通信室への所在連絡について

- ・使用する無線は UHF（4 ch）のみ、電話はまず 222 番に連絡するものとする。管理棟にいる隊員は、可能な限り通信室にて各自で人員確認ボードの名札を移動すること。
- ・居住棟にいる隊員は、互いに所在を確認し、1 居、2 居の各階でまとめて代表者が連絡を入れる。
- ・他の棟、部屋、現場においても複数が確認出来る場合は代表者がまとめて連絡する。
- ・所在確認が概ね終了した段階（未確認者 1～2 名程度）で、未確認者がいる場合は氏名、及び所在確認依頼の連絡を一斉放送および無線で行う。

（注 2）外出注意令時の建物間移動人数について

- ・原則 2 名以上とする。
- ・隊長が、気象状況、移動者、移動目的、ライフロープの状況、などを総合的に考慮・検討して、1 名での移動も安全上問題ない、と判断した場合は、1 名での移動が許可される場合もある。1 名で移動せざるを得ない場合は、隊長に連絡し許可を得ること。（隊長室：221、IP:301）

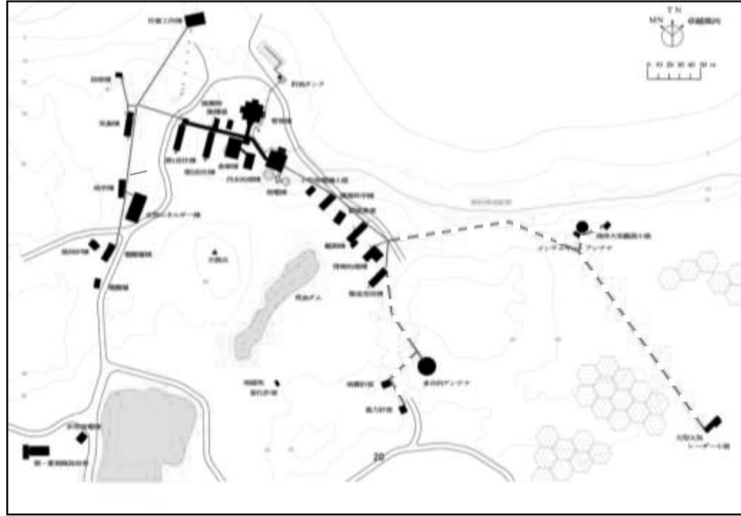
（注 3）外出注意令時、就寝時間帯の行動

- ・観測作業等をやむを得ない場合は、就寝時間帯であっても、隊長に建物間移動の許可の伺いを立てることが出来る。その場合は、隊長（IP:301番）に連絡する。
- ・移動が許可される場合、隊長は通信室に行き行動のワッチを行なう。移動する隊員は、隊長が通信室に到着した旨の連絡を受けてから、移動を行う。

(注4) 指定された建物

居住区以外の基地主要部の建物（気象棟、地学棟、第1夏宿、作業工作棟、自然エネルギー棟、観測棟、情報処理棟、衛星受信棟、清浄大気観測室、第1HFレーダー小屋、新第1HFレーダー小屋、第2HFレーダー小屋、MFレーダー小屋、大型大気レーダー・観測制御小屋、見晴らし岩ポンプ小屋）には非常食を常備する。

昭和基地ライフロープ配置図



昭和基地ライフロープ配置図

----- 外出注意令下、移動許可範囲
 - - - - - 外出注意令下、移動禁止範囲

※外出禁止令下では一切の外出を禁止する。
 ※外出注意令下での移動は、やむを得ない理由による基地終了部建物間のみを原則2名以上で行なうこととし、緑色で示したライフロープのコースを逸脱する事は禁止する。
 ただし、天候の状況によっては隊長判断で移動の許可を出す場合がある。

2.1.3 外出制限発令中の高層気象観測

1. 外出制限中の行動（人員の移動・配置など）

- (1) 外出禁止令発令中は気象棟～放球棟間の移動も含め建物間の移動は行わず、高層気象観測は実施しない。
- (2) 外出注意令発令中の居住棟～気象棟、気象棟～放球棟間の移動は複数名で行う（1人では移動しない）こととし、移動の際には通信室または気象棟へ連絡する。
- (3) 外出制限令発令中の気象棟の人員配置及び高層気象観測要員の配置を下表のとおりとする。
 なお、人員の配置に応じ、事前に十分な食料を準備する。

外出制限令	気象状況	気象棟人員	高層気象観測に係る人員配置	備考
外出禁止令発令中	風速 30m/s 以上 かつ 視程 100m 未満	1～3名(状況による)	(高層気象観測は実施しない)	建物間の移動は行わない。
外出注意令発令中	風速 15m/s 以上 かつ 視程 1000m 未満	1～3名(状況による)	屋内 1名 屋外 2名	23時～観測隊の始業時の間の移動の際は、気象棟へ連絡する。それ以外の時間は、通信室に連絡する。

2. 施設等の安全対策

- (1) 気象棟～放球棟間を移動する場合は、放球棟及び気象棟前室の屋外照明を点灯する。
- (2) 放球棟のホーン型インターホン並びにモニタにより、屋外作業者の状況を常時監視する。
- (3) 気象棟～放球棟東側階段、放球棟西壁～ヘリウムカードル北列、カードル北列～カードル西列、カードル西列～プラットフォーム先端階段～気象棟の各施設間にライフロープを設置し、放球作業時に移動する範囲を完全に囲む。
- (4) 気象棟及び放球棟には 40m のザイルを常時備えておく。

3. 外出注意令発令中の高層気象観測実施要領

外出注意令発令中の高層気象観測実施に関わる要件を以下のとおり定め、外出注意令発令中の高層気象観測実施要領とする。

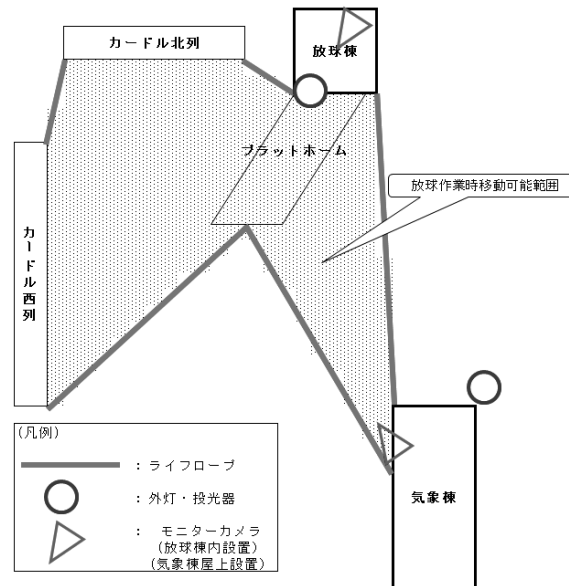
- (1) プリザード対策指針に定められた外出制限令発令中の隊員の行動に関する事項を遵守すること。
- (2) 外出禁止令が発令中でないこと。
- (3) 1 項に示した人員が確保できること。
- (4) 2 項に示した施設等に不備がないこと。
- (5) 屋外作業者はヘッドランプ等を着用し、無線機を携帯すること。
- (6) 23:00～観測隊の始業時の間に観測を実施する際には、出発・到着時に無線により異常の有無を気象棟内の屋内作業者に連絡すること。
- (7) 気象棟内の屋内作業者が、屋外作業者に異常発生の可能性を認めた場合には、速やかに隊長に報告しレスキュー体制の発動要請など必要な措置を講ずること。
- (8) 屋外作業者 2 名のうち 1 名が放球を実施し、他の 1 名は放球棟内で放球者の動向を監視する。放球棟内の者が放球者に異常を認めた場合には、速やかに屋内作業者に連絡すること。

4. 外出注意令発令中の高層気象観測実施に関わる危険と安全対策

作業中に想定される危険	安全対策
気象棟～放球棟間の移動時のロストポジション	<p>【予防措置】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 気象棟～放球棟間のライフロープを常に良好な状態に整備するとともに、移動時には放球棟の屋外照明を点灯する。 ・ 屋外作業者（2 名）はアンザイレン（相互確保のためにザイルで体を結びあうこと）して行動することとし、必要に応じてスタカット（常に 1 人だけが移動し、他方は安全の確保）で移動する。 ・ 屋外作業者はヘッドランプ等を着用し、自身の視認性を高める。 <p>【発生時】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 屋外作業者は、携帯している無線機により、速やかに通信室（夜間は気象棟）に連絡するとともに、視程の回復を待つ。 ・ 屋内作業者が連絡を受けた場合は、速やかに隊長に報告するなど、必要な措置を講ずる。 ・ 屋内作業者は、放球棟のホーン型インターホンにて呼びかけ、屋外作業者に放球棟の位置を知らせる。 ・ 移動範囲は完全にライフロープで包囲されているので、可能であればこれを伝えて気象棟に帰着する。
放球作業時のプラットフォームからの転落等による負傷	<p>【予防措置】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ プラットホームの照明及び放球棟の屋外照明を点灯して、プラットフォーム端の視認性を高める。 ・ プラットホーム両端の点字ブロックに留意し、足裏の触覚でプラットフォーム端を認識する。 ・ 屋外作業者はヘルメット、ゴム長靴、作業用手袋等を着用し、怪我の軽減に努める。 ・ 気象部門責任者の判断により、放球者はザイルを体に結び、他方を放球棟内の作業者が保持して安全を確保後放球する。 <p>【発生時】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 屋外作業者（放球棟内の作業者）は、携帯している無線機または放球棟のホーン型インターホンにより、異常の発生及び怪我をし

	<p>た作業者の状態等を気象棟に伝える。また、応援があるまで放球棟を離れない。</p> <ul style="list-style-type: none"> 屋外作業者からの連絡がない場合には、放球棟のホーン型インターホンにて呼びかけを行う。呼びかけに応答がない場合には、屋外作業者に異常が発生したものとみなし、屋内作業者は速やかに隊長に報告するなど、必要な措置を講ずる。
<p>放球作業時のプラットフォームからの転落等によるロストポジション</p>	<p>【予防措置】</p> <ul style="list-style-type: none"> 屋外作業者が行動する範囲を、ライフロープにより完全に包囲するとともに、放球作業時には放球棟及び気象棟前室の屋外照明を点灯する。 屋外作業者はヘッドランプ等を着用し、自身の視認性を高める。 <p>【発生時】</p> <ul style="list-style-type: none"> 遭難した屋外作業者は、携行している無線機により、速やかに通信室（夜間は気象棟）に連絡するとともに、視程の回復を待つ。また、移動範囲は完全にライフロープで包囲されているので、可能であればこれを伝えて気象棟に帰着する。 放球棟内の作業者は、遭難した作業者の状態等について屋内作業者に連絡し、応援があるまで放球棟を離れない。 屋外作業者の異常について連絡を受けた屋内作業者は、速やかに隊長に報告するなど、必要な措置を講ずる。また、放球棟のホーン型インターホンにて遭難した作業者に呼びかけ、放球棟の位置を知らせる

【気象棟～放球棟～ヘリウムカードル間のライフロープと安全設備の関係】



2.1.4 防火・防災指針

南極観測安全対策常置分科会 Ver. 2018. 7. 19

1. はじめに

昭和基地において火災が発生した場合、越冬生活及び基地の維持に多大な影響を及ぼすばかりでなく、生命への危険性も懸念される。たとえ小規模な火災であっても以後のオペレーション等に影響を与える。このことを念頭におき、隊員一人一人が常日頃から防火・防災を心がけ、火災が起きた時は初期消火に努める。なお、いかなる場合においても人命救助を最優先とする。

昭和基地消防計画（以下、消防計画）は南極観測センターが作成し、観測隊はこの計画をもとに隊の実情に沿った防火・防災指針を作成する。

隊員は、消防計画及び観測隊の防火・防災指針を守らなければならない。

南極観測センターは、消防設備や消防機材の最新情報を取り入れ、観測隊から報告される意見を踏まえて消防計画の見直しを行ない、常に昭和基地での火災の発生に備える。

2. 昭和基地の建築物の火災発生時の特徴

昭和基地の建築物は内装、床等に木材が使用されているとともに、設置されている家具、その他設備にも木製のものが多く使用されている。このため、一旦火がつくと次々と延焼拡大する危険性が大きい。

外壁は金属製の板で覆われているが、外壁と内壁の間には厚い断熱材が組み込まれている。断熱材は保温性には優れているが、小さな火種でも瞬間にして燃え広がる危険性も秘めている。燃え始めると有毒ガスを含む黒煙を発生する（煙のスピード：水平方向 1～1.5m/s、垂直方向 5～8m/s）。外壁が金属製であるため、外部からの放水による効果的な消火は期待出来ない。

また、気象条件によっては外部からの消火活動に制約をきたす状況も想定し、火災の状況により防火服、空気呼吸器を装着して消火、人命救助にあたる。二次災害を防止するため、装着については訓練等で迅速かつ確実に行えるように準備しておく。

3. 消防計画の基本方針

- (1) 火災が発生した場合は初期消火に努める。ただし、隊員に危険が及ばない範囲とする。
- (2) 火災発生を発見した者は初期消火に努めるとともに火災発生の第一報を通信室に伝える。
- (3) 火災発生の第一報が通信室に入った場合、通信担当者は直ちに人員の確認を行なう。
- (4) 火災発生後、越冬隊長は直ちに対策本部を立ち上げる。以降、消火活動は対策本部の指示に従い実施する。
- (5) 初期消火に失敗した場合は、隊員の安全を優先しつつ延焼を防ぐ努力をする。
- (6) (1)～(5)を基本とし、火災が発生した際の人的及び物的被害を最小限に抑えるために、隊員の役割、防火業務、自衛消防隊の組織と訓練、消火活動の指針及び消防設備・機材の配置方針を以下に定める。

4. 防火・防災管理業務

(1) 越冬隊長の責務

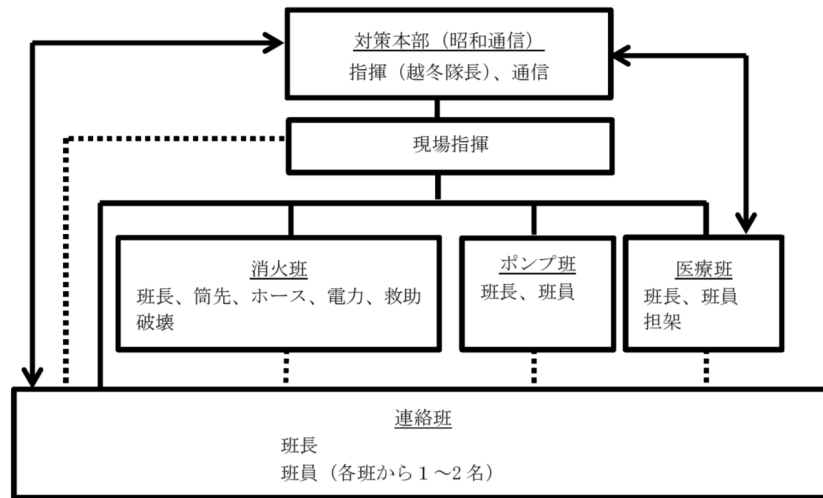
- ① 越冬隊長は、昭和基地の防火・防災管理業務について、全ての責任を持つ。
- ② 越冬隊長は、防火・防災上の建物構造の不備や消防用設備等の不備欠陥が発見された場合、南極観測センターと相談しながら速やかに改修を行なう。ただし、昭和基地の備蓄資材で速やかな対応が難しい場合は、次隊以降で改修できるように南極観測センターに報告する。
- ③ 越冬隊長は、防火・防災管理業務を行なう安全主任を指名するとともに、各建物・施設の火元責任者を担う管理責任者を指名する。

(2) 防火・防災管理業務とは

- ① 総合防火訓練（消火、通報、避難誘導等の訓練）を月 1 回程度実施する。
- ② 火災予防上の自主検査の実施又は監督
消防用設備等、建物、防火施設、避難施設、電気設備、危険物施設、火を使用する設備器具（以下「火気使用設備器具」という。）、非常口等の検査・点検を実施又は監督し、不備欠陥事項のある場合は、改修を図る。
- ③ 基地内建物の点検
- ④ 消防用設備等の点検・整備及び立ち会い
- ⑤ 改修工事等の立ち会い及び安全対策の樹立
- ⑥ 火気の使用、取り扱いの指導、監督

- ⑦ 隊員に対する防火・防災教育の実施
 - ⑧ 施設ごとの管理責任者の指名
 - ⑨ 管理責任者に対する指導、監督
 - ⑩ 隊長への提案や報告
 - ⑪ 防火・防災対策の推進
 - ⑫ 防火・防災設備及び避難施設等の点検の実施と不備欠陥箇所がある場合の改修
- (3) 火元責任者の業務
- ① 担当区域内の火気管理に関すること。
 - ② 担当区域内の建物、火気使用設備器具、電気設備、危険物施設等及び消防用設備等の日常の維持管理。
 - ③ 担当区域内の建物、火気使用設備器具、電気設備、危険物施設等及び消防用設備等の定期点検。
定期点検は月 1 回実施し、別途定める点検表に記入して安全主任に提出する。
 - ④ 担当区域内の建物の非常口の確保。
5. 防火・防災上の自主検査
- (1) 火元責任者は、業務終了時に火気、戸締りを確認する。
 - (2) 安全管理点検担当者（越冬隊長、安全主任、設営主任）は、毎月 1 回基地内の各建物、施設の安全管理点検を行い、不備がある場合は火元責任者、設備担当隊員、建築担当隊員等に改善の指示を出す。
6. 隊員の守るべき事項
- (1) 避難口、階段、避難通路等には、避難障害となる設備を設けたり、物品を置かないこと。
 - (2) 暖房機、非常口、消火器、防火扉等の消防設備周辺には物を置かない。
 - (3) 喫煙は指定された場所で行なうこと。
 - (4) 厨房機器やその周辺は毎日こまめに点検・清掃すること。
 - (5) 自動消火装置は正常に作動するように整備すること。
 - (6) ガス器具を使用中はその場を離れないこと。その場を離れる時は火を消してから離れること。
 - (7) 食堂以外での電熱器類の使用を禁止する。ただし、火気禁止（喫煙を含む）場所以外での電熱器の使用は、安全主任の許可を得て使用すること。
 - (8) コンセントの追加、電気配線の変更は、設営主任の許可なしに行ってはならない。また、各個室の電気器具の使用は合計 100W 以下とする。長時間、個室を離れる時は充電器等、電気製品のコンセントを抜くこと。
 - (9) 火気禁止（喫煙を含む）場所は以下のとおりである。
燃料置き場（燃料タンク、ドラム缶デポ、プロパンボンベ置き場）、各倉庫（倉庫棟 1 階、観測倉庫、旧電離棟）、各個室、通路、航空機・ヘリの周辺、発電棟 1 階、放球棟、旧水素ガス発生器室、プロパンボンベ庫、清浄大気観測小屋周辺、観測棟周辺、気象棟周辺
 - (10) 屋外で喫煙するときは、携帯用の灰皿を用意し、強風時など火種については十分に注意すること。
 - (11) 煙感知器や熱感知器の下で急激に温度を上昇させるような作業は行わない。また、スプリンクラーヘッドに衝撃を加えない。天井に届くような物を持って歩く時は特に注意すること。
 - (12) 火災報知器の動作点検は機械部門の担当者が定期的に行う。
 - (13) 消火器はみだりにその位置を変更してはならない（消火訓練で持ち出した時も必ず元の位置に戻す）。
 - (14) 居住棟 1、2 階の非常口の除雪、周辺整備は週の各棟掃除当番が行う。
 - (15) その他
火気使用設備器具を使用する場合は、周囲を整理整頓し、可燃物に接近して使用しない。
7. 自衛消防隊
- 越冬隊長は自衛消防隊を組織し、火災に備える。また、自衛消防隊は、安全主任の指導のもと、消火、通報、避難誘導等の訓練を月 1 回程度実施し、火災に備える。
自衛消防隊の組織と役割は以下の通りとする。

(1) 組織図



(2) 役割

- ① 対策本部 消火活動全体を統括し、指揮する。
- ② 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。又、必要に応じて救助に当たる。
- ③ ポンプ班 放水消火用ポンプを所定の位置に移動し、現場指揮の指示によりポンプを駆動させる。
- ④ 医療班 負傷者が出た場合は、救護所に運び手当てを行なう。
- ⑤ 連絡班 人員の確認、通信機器等の準備・配布、本部からの指揮・状況報告伝達を行なう。

(3) 班員構成 (※：班長)

- ①本部 指揮：木津、通信：三浦、(記録：石井・杉山 (写真))
- ②現場指揮 尼寄
- ③消火班 ※鯉田 筒先係 : 筒先1：内山・北島、筒先2：田中・津田
ホース係 : 小島・佐藤士・濱野・川村・佐藤啓 (三方弁)・鯉田・小島
内田・出原・岡江
電力係・燃料 : 船木
救助係 : 赤田・大石・山田・平沢
破壊係 (兼任) : 鯉田・小島・佐藤啓
- ④ポンプ班 ※関根・島村・加藤・齋藤・西山
- ⑤医療班 ※粕谷 (救急箱)・宮岡 (救急箱)・三原・東野
- ⑥連絡班 (兼任) ※岡江 (消火班担当)・東野 (医療班担当)・西山 (ポンプ班担当)

8. 訓練

火災発生から消火活動までの訓練を月1回程度実施する。

2.1.5 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

昭和基地防火・防災計画の6.自衛消防隊(1)組織図をもとに、隊ごとに消火体制を整える。

(2) 役割

① 対策本部

対策本部を通信室（通信室が使用できない場合は気象棟）に置き、連絡時は「昭和通信」という呼称を用いる（以下、対策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 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。又、必要に応じて救助にあたる。

内、破壊係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なう。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が判断した場合、破壊班は昭和通信の指令により破壊活動にあたる。

ホース係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。

③ ポンプ班

放水消火用ポンプを所定の位置に移動し、現場指揮の指示によりポンプを駆動させる。

④ 医療班

負傷者が出た場合は、救護所に運び手当てを行う。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、他は連絡班の補助にあたる。

⑤ 連絡班

昭和通信の指示により、通信機器等の準備・各班への配付、人員の確認、昭和通信からの指示伝達、各班との状況伝達にあたる。人員の確認については、「6人員確認」の方法により行う。

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 of 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 対策本部の設置

(1) 火災発生 of 通報後、ただちに対策本部を通信室（通信室が使用できない場合は気象棟）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、初期消火を開始する。

(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。

(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) 連絡班は、初期消火で現場に集合した隊員名を昭和通信に連絡する。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、昭和通信、または他の隊員にその旨を連絡し、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、対策本部長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： 内山

消火ポンプ： 尼寄

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。

2.1.6 初期消火の行動手順書

1 おおまかな初期消火の流れ

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。

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、初期消火対応者が火災現場到着をしたら①現場の状況、②被災者の有無・状態を報告し、初期消火対応者が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。

連絡班は、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）。

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。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。

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。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。

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。

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。

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。

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、破壊係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) 昭和通信

越冬隊長：通信室（管理棟が火災の場合、気象棟）へ駆けつける。

通信隊員：通信室（管理棟が火災の場合、気象棟）へ駆けつける。

該当記録隊員：通信室（管理棟が火災の場合、気象棟）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。（現場に駆けつける途中で防火服の着用が可能な場合は着用、わざわざ着用しに戻らない。）

(3) 消火班

筒先係・救助係：現場が近いときは初期消火に参加し、初期消火人員が確保された後、防火服を着用しに向かう。（筒先担当は筒先を持つ。）

ホース係：現場が近いときは初期消火に参加し、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。）

電力係：現場が近いときは初期消火に参加し、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。

破壊係：破壊係は他の係に所属する隊員で構成されているため、破壊係以外に所属する係の初期行動を行う。

(4) ポンプ班：

現場が近いときは初期消火に参加し、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、一部はホース展張等の補助に回る。）

(5) 医療班

班長・班員：消火器を持って初期消火に向かう。

担架担当：現場が近いときは初期消火に参加し、初期消火人員が確保された後、展張用のホースを全体の数量が10本以下の場合は2本、それ以上の場合は4本(必要数は昭和通信が連絡する)持ってポンプ設置場所またはホース係から指示された場所に向かう。

(6) 連絡班

班長：消火器を持って初期消火に駆けつけつつ、目に付いた人員を無線で報告する。現場に到着後は現場指揮と共に行動をし、随時現場状況を昭和通信に報告する。現場指揮が現場指示に徹することが出来るよう、昭和通信との連絡窓口となる。

班員：連絡班員は担当する班と行動を共にし、人員のチェック、けが人の有無、昭和通信との連絡仲介及び写真を含む記録をとる。

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(気象棟、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 消火班の行動手順書

(1) 消火班全般その1

- ① 火災報知器及びサイレンが鳴動。
- ② 各班員は火災時にはUHF無線機を携帯する。使用周波数等は別途定める。(観測隊の指針による)
- ③ 昭和通信より発火場所と必要なホースの本数の連絡がある。
- ④ 現場が近い場合は初期消火に参加し、初期消火の人員が確保された後、防火服を着用しに向かい、準備が整い次第、筒先係は筒先を、ホース係はホース及び三方弁を持って現場に向かう。
- ⑤ 昭和通信より各班の連絡係へ「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。
- ⑥ 人員確認を連絡係が行い、昭和通信へ連絡する。
- ⑦ 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。
- ⑧ 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。
- ⑨ 電力係は、設備エネルギーの停止準備をする。

(2) 各係別

- 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。
- 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 筒先係及びホース係は防火服、空気呼吸器を装着し、筒先を持ち火災現場に向かう。三方弁担当は防火服を装着し、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 所在不明者が出た場合、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にする。
- ⑫ 所在不明者の発見・救出後、連絡係または班長は「〇〇を発見、救助した。」と現場指揮に連絡する。
- ⑬ 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。

(1) 消火班全般その2

- ① 現場指揮が「放水開始」の指示をハンドマイク又はUHF無線機で班長へ出す。
- ② 班長は筒先係の構えが出来たことを確認したら、手合図でホース係→ポンプ係に送水を指示する。
- ③ 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。
- ④ 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。
- ⑤ 現場指揮より「放水停止・鎮火確認」の連絡時は、筒先を閉（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。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。
- ⑥ 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。
- ⑦ 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。
- ⑧ 「放水終了」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。」と放送と無線を入れ、各班連絡係に「各班、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。
- ⑨ 消火班はその放送を確認後、片付けは後（ポンプは停止）にし、人員確認の為全員現場指揮に集合する。
- ⑩ 連絡係または各係長は人員・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。
- ⑪ 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。
- ⑫ 班長は班員に指示を出し、片付けを開始させ、班ごと解散・終了とする。
- ⑬ 昭和通信は、消火作業が終了したことを全館放送と無線で連絡する。

6 破壊係の行動手順書

(1) 破壊係全般

- ① 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が判断した場合、昭和通信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。
- ② 現場指揮が「破壊開始」の指示をハンドマイク又はUHF無線機で班長へ出す。
- ③ 破壊係はその指示を確認後、破壊活動を行う。
- ④ 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。

7 医療班の行動手順書

(1) 医療班全般その1

- ① 火災報知器及びサイレンが鳴動。

- ② 各班員は火災時、UHF 無線機を携帯しておく。使用周波数等は別途定める。
- ③ 班長・班員は初期消火をする。
- ④ 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・接続を行い医療班と合流する。
- ⑤ 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。
- ⑥ 救急用具を持ち、現場指揮付近へ急行し現場指揮周辺に待機場所を設置する。
- ⑦ 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 所在不明者が出た場合は、現場指揮より班長へ「医療班、〇〇の救護準備をせよ」と連絡が入りスタンバイする。
- ② 発見・救出後、連絡係は「〇〇を発見、救出した」と現場指揮へ連絡する。
- ③ 本部に負傷者を搬送することを伝えてから、医務室または気象棟へ搬送し手当てする。
- ④ 負傷者が出てしまった場合、連絡係は、昭和通信へ「〇〇の意識状態は・・・です」、「負傷状態（容態）は・・・です」と連絡する。
- ⑤ 救助係は放水消火時負傷した者が出た場合、救助できるよう待機する。

(3) 医療班全般その 2

- ① 現場指揮が「放水開始」の指示をハンドマイク又は UHF 無線機で班長へ出す。
- ② 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。
- ③ 「放水終了」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。」と放送し、各班連絡係に「各班、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。
- ④ 負傷者がいない場合、医療班はその放送を確認後、片付けは後にし、人員確認の為全員現場指揮付近の救護所に向かう。
- ⑤ 連絡係は人員・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。
- ⑥ 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。
- ⑦ 班長は班員に指示を出し、片付けを開始させ、班ごとに解散・終了とする。
- ⑧ 昭和通信は、消火作業が終了したことを全館放送と無線で連絡する。

2.1.7 昭和基地油流出防災計画指針

2.1.7.1 はじめに

南極地域での活動は南極条約及び同環境保護議定書等に規定され、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おそれのある事件に対応するための緊急時計画を作成すること。”とされている。

本計画はこの条項の趣旨に沿って、第 57 次南極地域観測隊が基地周辺での油流出事故に安全・迅速に対応し、人的・環境的・物的な損害を最小限に抑えるため策定したものである。

2.1.7.2 想定する油流出の状況

昭和基地における油流出が想定されるのは以下の状況と考えられる。

- (1) 基地のタンクに油保管中。

- (2) 見晴らし岩から基地主要部のタンクへのパイプライン送油中。
 - (3) 基地主要部タンクから発電棟及び小型発電機小屋への送油中。
 - (4) 各観測棟のタンクやポリタンクで関連機器への燃料給油中。
 - (5) 基地周辺に保管している燃料・油脂類のドラム缶やリキッドタンクからの給油中。
 - (6) タンクおよび配管の周辺で重機の操作を誤り、タンクあるいは配管を破損したとき。
- 以上のことを想定し以下に油流出防災作業計画を記す。

2.1.7.3 油流出の危険箇所と想定される状況

(1) 昭和基地の油燃料等関連施設

昭和基地には見晴らし岩北西部と基地中心部北側の2箇所の貯油施設がある。見晴らし岩貯油施設から基地主要部貯油施設にはパイプラインで送油される。また、ドラム缶やリキッドタンクで持ち込んだ燃料・油脂類はCヘリポート、非常物品庫付近、Aヘリポートおよび車庫付近にデポしてある。貯油施設と貯油量は表1の通りである。

表1 昭和基地の貯油施設と貯油容量

場所	種類	設置年 (隊次)	場所	種類	設置年 (隊次)
見晴らし岩	50k1 アルミタンク①JP-5	1968(10)	基地主要部	25k1 アルミタンク①W軽	1997(39)
	50k1 アルミタンク②W軽油	1969(11)		25k1 アルミタンク②W軽	2000(42)
	100k1 アルミタンク①JP-5	1993(35)		20k1 アルミタンク①W軽	1965(7)
	100k1 アルミタンク②W軽	1994(36)		20k1 アルミタンク②JP-5	1966(8)
	100k1 アルミタンク③W軽	1996(38)	(車両用)	20k1 アルミタンク③W軽	1967(9)
	100k1 アルミタンク④W軽	1997(39)	(非常発電棟)	10k1 ステンレスタンク W軽	1973(15)
	100k1 アルミタンク⑤W軽	2000(42)	送油配管内	見晴らし岩～基地主要部 W軽	2008(49)
	100k1 アルミタンク⑥JP-5	2005(47)			
	100k1 アルミタンク⑦W軽	2003(45)			
	100k1 アルミタンク⑧W軽	2004(46)			
	100k1 アルミタンク⑨W軽	2007(48)			
	100k1 アルミタンク⑩JP-5	2008(49)			

(2) 貯蔵されている燃料油（昭和基地に貯蔵されている燃料油の種類、性状、貯蔵形態を表2に示す）

表2 燃料油の種類とその性状および貯蔵形態

品名	引火点	流動点	貯蔵形態
W軽油（ウインター軽油）	52℃	-35℃	金属タンク
南極軽油	56℃	-72.5℃	ドラム缶、リキッドタンク
JP-5	61℃	-46℃	金属タンク
JET A-1	38℃	-47℃	ドラム缶
航空ガソリン	37℃	-58℃	ドラム缶

(3) 燃料移送作業

昭和基地では見晴らし岩の貯油施設から基地主要部の貯油施設まで燃料の移送作業を行っている。この作業は機械担当隊員により、ほぼ1月に1度程度行われている。この作業に使用される移送ポンプは見晴らし岩ポンプ小屋に設置されており、移送能力は約8.0 k1/hである。移送中は見晴らし岩に2人、基地主要部のタンクに2人が作業を行う。また、移送中は適宜パイプラインの漏れを監視している。

基地主要部のタンクから発電棟及び小型発電機小屋までは1日に2度、機械担当隊員により発電機の

燃料として軽油の移送が行われている。また、ボイラーの燃料であるJP-5は自動給油されている。これらの移送に使用されるポンプは基地主要部にあるポンプ小屋に設置されている。さらに、発電棟内においてもタンク間の移送が行われている。これらの作業は自動制御で移送が停止されるようになっている。

各観測棟においては、屋外に設置してある暖房用のリキッドコンテナの燃料を建物内の小出し槽に自動的に移送する。リキッドタンクの容量は1k1で、下部に防油堤が設置されている。このタンクへの給油は、1～2回/年の頻度で機械隊員が行う。この作業は、通常、トラックに積んだドラム缶やリキッドタンクから電動ポンプで行う。給油中は常に監視しておく必要がある。

(4) 油流出の可能性および移動予測

油流出は6つの場合が考えられ、それぞれの場合につき検討する。

① 見晴らし岩貯油施設から流出する場合

基地主要部から約1km離れており、毎日の点検が困難なことから最も重大な事故に発展する可能性がある。しかし、タンクに付属していたドレインバルブと外付け油面計はすべて撤去工事を行ったので、雪の沈降力によるこれらの破損による漏油の心配は無くなった。また、タンク・配管の補修作業や近辺の除雪作業中に、操作を誤ってタンク・配管ホース等に重機を接触させる可能性もある。万一何らかの原因で漏油した場合は、露岩上に雪が堆積している場合は雪にしみ込むが、いずれ海氷上に流れ出る。これらを防止するために、コンクリート防油堤でタンクを囲い下流部への流出対策をしているが、現在は第1防油堤（6基、600k1分）のみが完成し、第2防油堤（6基、500k1分）は、未施工である。

② 見晴らし岩貯油施設から基地主要部貯油施設に移送中、送油パイプ・ホースから流出する場合

移送作業は月に1度程度で実施中は見張り監視を強化するので、早期に対処できると考えられる。想定される流出はポンプ、パイプ、ホースの継ぎ手から流出する場合、基地主要部におけるタンクのオーバーフローである。ほぼ等高線に沿った露岩に設置されているため、広い範囲の海氷上に流出する。しかし、この間の二重管パイプラインが完成し48次隊から使用を開始した。このパイプ内管から漏油しても外管が保護するため外部に漏油することはない。内管と外管の間に設置した漏油センサーが漏油場所を警報で知らせる。この漏油表示盤は発電棟2階制御室に設置してある。

③ 基地主要部貯油施設から流出する場合

基地主要部にあり、頻繁に点検でき、また、防油堤があるので、早期に対処可能である。想定される原因はドレインバルブの腐食による破損、外付け油面計の強風や積雪による破損であるが、外付け油面計とドレインバルブの撤去工事は実施済みである。また、ドレインバルブの撤去工事は実施済みである。また、タンク・配管の補修作業や近辺の除雪作業中に、操作を誤ってタンク・配管ホース等に重機を接触させる可能性もある。漏れた油は、タンク近傍の防油堤に溜まる。

④ 基地主要部貯油施設から発電棟へ移送中、送油パイプ・ホースから流出する場合

移送停止の確認を怠らなければ、大きな事故に発展する可能性は低いと考えられる。万が一漏れた場合でも早期の対処が可能である。想定される原因はホース・継ぎ手の破損、移送停止の確認の不備等。露岩上に雪が堆積している場合は雪にしみ込むが、いずれ海氷上に流れ出る。

⑤ 発電棟内のタンク間の移送中、及び各観測棟において暖房用燃料の給油中に流出する場合

移送停止の確認を怠らなければ、大きな事故に発展する可能性は低いと考えられる。万が一漏れた場合でも早期の対処が可能。想定される原因はホース・継ぎ手の破損、移送停止の確認の不備等。建物近傍の地面にしみ込んでいく。流出量によっては海氷上まで流れ出る可能性もある。

⑥ 各建物内のタンクおよび外部リキッドコンテナから流出する場合

定期的に点検を行うことによって予防が可能である。想定される原因は、ドレインバルブの腐食による破損、各タンク・ホース・継ぎ手などの腐食による破損等。重機等の誤操作による破損の可能性もある。建物内の床およびリキッドタンクの防油堤内に流出する。屋内漏油量が多い場合には、床下に流れ、流出量によっては海氷上まで流れ出る可能性もある。

(5) タンクや配管等の燃料関連設備付近での重機作業

タンクや配管などの燃料関連設備の周辺で重機作業を行う場合は、重機本体、ショベル、バケット、クレーンの操作を誤ることを想定して、誤操作を行っても設備に接触しない程度の空間的余裕を設けること。燃料関連諸設備の修繕など、周辺での重機・車両の運用は止むを得ない場合には、重機・車両の操縦者の他に、安全確認を行う者も配置して、必要に応じて支持を行うこと。

(6) 影響を受けやすい場所

積雪期に流出事故が発生した場合は、流出油のほとんどが雪にしみ込むので、直接的に影響はないと思われる。雪融け時まで汚染された雪の除去が出来ていない場合、夏期に融雪が進み、水とともに海に流れ込み、海氷と海水の境に達することが考えられる。油貯蔵及び送油施設周辺、それらの下流側の露岩域においてはコケ植物等の植生が報告されていない。影響が心配されるのは海氷上または海上のみと考えられる。したがって、陸上に生物が存在する場合を除き、海への流出を防ぐのが第一優先である。

2.1.7.4 油流出防災作業計画（夏期間中の59次隊は、58次隊の指揮下に入る）

(1) 要員の配置と役割

① 指揮系統

本部：越冬隊長 → 現場指揮：設営主任(安全主任) → 機械隊員 → 全隊員

② 施設の監視

機械隊員が担当

③ 対応チームメンバーの構成と役割

基本的には消火体制に準じるものとする。

本部 → 通信室に設置

現場指揮(設営主任) → 本部と連絡をとり、現場で防災作業の指揮をとる。

消火班・破壊班(防災作業チーム) → 現場指揮の指示により活動する。

救護班 → 救護所を設置し負傷者の応急処置、医務室への搬送を行う。

i) 防災作業の装備と資材は原則として消火班の機械隊員が準備するものとする。

ii) 流出の規模が大きく、土手を造成するなどの対応が必要な場合は破壊班が中心となって重機を使用する等で対応する。

iii) 初期対応は基本的には全隊員で行うものとする。観測、設営ともに作業中で手が離せない隊員を除く。このような場合には速やかに本部にその旨を連絡する。

iv) 原則的に全作業員がトランシーバーを携行する。

v) 対処作業の進捗状況は必要に応じ、越冬隊長から逐次極地研究所に連絡する。

(2) 防災作業の手順

	行 動	備 考
1	油の流出を発見したら直ちに通信室へ状況報告	危険な地域にいる隊員に連絡
2	安全に行動可能ならば直ちに流出源を止める	火災の危険はないか確認
3	連絡を受けた通信担当は全館放送で流出場所、集合場所等周知	現場指揮は現場へ急行
4	本部は報告に基づいて適切な対応を検討	本部を通信室に設置
5	対応のために適切な準備を行い現場に向かう	状況に応じて人員確認する
6	現場指揮の指示により作業を行う	二次災害、人体への暴露等による健康被害に十分注意

7	作業終了後は作業員の除染を行い、回収した油等は環境保全隊員の指示により処理する	必要によりシャワーを浴び、医療隊員が異常の有無を確認
8	全体で反省会を行い、報告書を作成する	
9	必要に応じ流出後のモニタリングを行う	

上記第6項目でおこなう作業は状況により次の三つのケースに分けられる。

① 大型～中型貯油施設からの油流出

	行 動	備 考
1	流出油が海岸線に流れ着かないように、防油堤下流部に防壁を作る	雪が少ない時は防油堤に溜まるが、防油堤が雪や氷で覆われていると溢れ出す危険がある
2	ポンプ、ヒシヤク等で防壁の中に溜まっている油を回収する	200Lの空ドラム缶に油を移す

② 燃料移送中の油流出

	行 動	備 考
1	流出油が海岸線に流れ着かないように、下流部に防壁を作る	
2	ポンプ、ヒシヤク等で防壁の中に溜まっている油を回収する	200Lの空ドラム缶に油を移す

③ 各観測棟内外における油流出

	行 動	備 考
1	流出油が棟外に出ないようにモップ、ちりとり等で油を回収する	
2	棟外に漏れ、積雪にしみこんだ場合は、積雪ごと回収する	200Lのオープンドラム缶に含油積雪を回収する

(3) 装備と資材

① 対処装備および資材には以下のものがある。()内は保管場所

- i) 油吸着シート（発電棟、自然エネルギー棟）
- ii) マスク、手袋、保護めがね、モップ、バケツ、ちりとり、スコップ、ウエス（倉庫棟2F防火区画Aとの繋ぎ目）
- iii) 空ドラム缶（天測点下）

② 対処装備の保管管理責任者は、設営主任とする。

③ 昭和基地には拡散防止の装備は無い。原則として流出した油は一旦ドラム缶に回収する。これらの水混じり油は、持ち帰り処理か、油水分離装置で回収油を浄化する。この処理計画は、極地研究所設営担当が立案する。

(4) 浄化および廃棄物処理

南極の野生生物にとって油処理剤は流出した油よりもはるかに危険だと考えられるので、油処理剤は使用しない。回収しきれない環境中の油はそのまま放置して蒸発させるのが最も簡便で有効な手段である。万一野生動物に付着し、弱った個体が発生した場合は状況により、保護して油の除去等適切な方法で行う。

回収した水等と混ざった油、油除去に用いた可燃物等は下記に従い処理する。

	行 動	備 考
1	大量に流出した場合は、一旦ドラム缶などに回収する。	
2	油混じりの積雪は防油堤に入れ油分を蒸発させる。夏期に雪が融解しても油が残っているときには、油吸着シートで回収する。	

3	流出した油が少量の場合は、積雪ごと廃油ドラム缶に回収する。	
4	可燃物は焼却炉で処理し、不燃物等は分別して日本へ持ち帰る。	

(5) 除染およびモニタリング

作業後は必要に応じ、シャワーを浴びる等医療隊員の指導の元に十分に除染を行い、人体への障害が発生しないように注意を払う。また使用したすべての機材を洗浄するとともに、保守点検も行う。消耗した物品は極地研究所と連絡をとり、可能な限り補充しておく。

被害を受けた地域の流出の影響について、流出後の写真記録を継続するとともに、極地研究所の指示に従い、定点を設けて土壌、海氷に穴を開け表面海氷などを採取し、モニタリングを実施する。採取試料の分析は極地研究所で調整し、結果を管理して所定の機関に報告する。

(6) 報告

油流出の対応が終了次第、以下の内容を含んだ報告書を作成し極地研究所へ提出する。

- ① 流出した油の種類と量
- ② 流出原因
- ③ 人的被害、環境への影響、施設等の被害状況
- ④ 対処措置
- ⑤ 油流出および対処措置の経過記録
- ⑥ 今後のとるべき措置
- ⑦ 画像記録

2.1.7.5 安全対策と健康管理

- (1) 隊員の安全と健康が最優先であることを常に認識して行動すべきである。
- (2) 石油製品は爆発・可燃性があり危険であるとともに人体に有害なものもある。事故後の作業中に揮発成分を吸入したり、人体の露出部に直接接触したりする危険があるので、必要に応じ適切なマスク、ゴム手袋等を着用する。これらのことを十分に考慮した上で本部員及び現場指揮者は隊員の安全を最優先して指揮に当たらなければならない。
- (3) 油タンク近傍にはタイドクラックが発達しているため作業中はこれらに十分注意する。
- (4) 油流出事故を想定した訓練を適宜実施し、問題点を改善すると共に、安全意識を高めていくようにする。
- (5) 見晴らし岩貯油施設タンク下部（防油堤）内の露岩クラック等の現状を確認する。

2.1.8 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・衛生材料等は全身麻酔である程度の開頭・開胸・開腹手術が出来るだけのものはそろっている。検査ではX線撮影・透視、血液・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。

日本国内との差：

- ① 看護師、放射線技師、検査技師、臨床工学士などの医療補助者はいない
- ② 歯科医師はいない
- ③ 周辺（搬送可能範囲）に他の医療施設は存在しない
- 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

- ⑤ CT・MRI 等のさらに精密な検査はできない
- ⑥ 医療隊員自身が患者の場合は、残りの医師 1 名で対応する必要がある。
- ⑦ 輸血の取り寄せはできない。

つまり設備はある程度整っているが、医療スタッフは極めて脆弱である。

(2) 対策

- ① 看護師、放射線技師、検査技師、臨床工学士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
→ 口腔ケアにより予防に重点。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）、しらせ艦内での医療隊員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
- ③ 周辺に医療機関は存在しない
→ 日本国内との遠隔医療相談を実施する。
→ 期間限定であるが患者搬出を検討。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）は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。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は、出発前にも検査を受けておく（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の場合は治療できないことも多い。
→ 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、南極にて輸血が必要になる状況が発生した場合は、健康な隊員から採血し輸血する自家採血輸血（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：現場では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予防医学が大切となる。

- (1) 年 4 回の採血に加え胸部写真（1 回）、心電図（2 回）、エコー（適宜）で健康チェックを施行して、本人へフィードバックする。異常値は再検査で対応するが、投薬に至る前に自己管理で疾病の発症を防止する。
- (2) 日本での採血、健康チェックをもとに、更に個人を対象として定期的に食生活を見直す。
- (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長時間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、夜間まで仕事は行わない。
- (6) 体調不良、気分不良の際は、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をする。

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

重篤患者は昭和基地では治療が困難であり、文化圏への搬出を考えなければならないが、時間的余裕はないため、救命率は低いものと推測される。そのほか、国内と同様の治療法もとれない場合があり隊員一人ひとりが日頃の健康管理、予防を自覚し行動することが最も重要である。

2.1.9 廃棄物処理細則

1 目的

廃棄物の適正な処分及び管理を行うために、昭和基地及び野外行動（以下、「昭和基地等」という。）で発生する廃棄物の取り扱いについて、以下のとおり細則を定める。

2 廃棄物処理

発生した廃棄物の処理については、次のとおり処理方法を定める。

(1) 分類

① 生活系廃棄物

一般生活上で生じる廃棄物（衣食住に起因するもの）をいい、廃棄物の収集を担当した者（当直、バー担当者、個人）は廃棄物集積所で計量及び圧縮・破砕などの一次処理を行う。

日常的に発生する廃棄物の処理方法と作業者を表1に示す。

表1 廃棄物処理作業内容

分別項目	処理方法	作業者	作業場所	備考
可燃物	焼却炉で焼却	環境保全隊員 (環境保全当番 に協力依頼できる)	焼却炉棟	ドラム缶、タイヤコン等の搬入・搬出は、環境保全当番に協力依頼できる
生ゴミ	生ゴミ処理装置で炭化			
空き缶	分別・圧縮しタイヤコン又はスチコンへ収納	当直 バー係 各個人	廃棄物集積所	
ガラス	破砕しドラム缶へ収納			
金属、複合物、ゴム・皮革類、乾電池、電球・蛍光灯、陶器	所定の容器へ投入 (その後、ドラム缶等へ梱包)			
食用油	ドラム缶へ投入			
廃油				
焼却不適物	タイヤコンへ投入			

注1：上記以外の廃棄物（医療廃棄物含む）については、環境保全隊員の指示に従うこと。

注2：焼却炉を運転する際には、必ず気象棟で気象条件を確認してから行うこと。

② 事業系廃棄物：

各観測棟や部門から発生する廃棄物をいい、観測棟若しくは部門ごとに管理して、少量の物は廃棄物

集積所で計量及び一次処理を行う。

なお特殊な廃棄物（大型廃棄物を含む）や大量の廃棄物は、事前に環境保全隊員と打合せを行い直接デポ地に運ぶ。

③ 野外系廃棄物

野外行動にともない発生する廃棄物をいい、原則として野外行動から持ち帰った廃棄物は、当該旅行隊が基地内で分別、計量及び圧縮・破砕などの一次処理を行う。

i) 沿岸地域野外行動

廃棄物はすべて昭和基地に持ち帰り、生活系廃棄物の処理方法と同様に処理する。ただし排泄物・生活排水は海域（タフトクックを含む）に投棄できる。（紙などは持ち帰り）

海水上、陸域での大便排出は禁止されているので、海域投棄ができない場合若しくは行動に支障の無い限り大便は昭和基地へ持ち帰る。なお、沿岸露岩域でのし尿（大小便とも）、生活排水の排出は禁止である。

ii) 内陸旅行

排泄物、生活排水は海岸線から 5 km 以上離れた場所であれば氷床に埋め立て処分できる。ただし自然環境を考慮し、大便についてはペールトイレにて処理・保管し、昭和基地に持ち帰り処分する。その他については前項の沿岸地域野外行動と同様に処理する。空ドラム缶は、ルート標識として利用することも可能。

(2) 分別方法

廃棄物は表 2 の通り分別し、項目ごとに計量作業を行う。計量後は、各廃棄物の特性に応じて処理を行うが、最終的には国内に持ち帰るための梱包を行い管理する。

※可燃物、生ゴミ以外は再資源化を前提に分別します。

※形状は問いませんので、適正処理の妨げになる汚れはできるだけ取り除いてください。

表 2 廃棄物分別表

分別項目	種別	例	備考
可燃物	紙類	新聞紙、コピー用紙、本、雑誌 その他紙製品	ビニールコーティング アルミコーティング紙を含む
	木製品	木材、割り箸等の木製品	釘付きの木枠は焼却大量の釘無し木枠は持ち帰る
	吸殻	タバコの吸殻	
	ゴム類	輪ゴムなど天然ゴム製品	小さいものに限る
	繊維類	綿、麻、純ウール、タオル	
	医療可燃物	感染物の付着してない物のみ	医療隊員と協議し決定する
	その他	毛髪、爪、掃除のチリ、炭など	
生ゴミ	生ゴミ	厨房の生ゴミ、不要食材、汚水 処理装置の汚泥、野外持ち帰り 排泄物	
焼却 不適物	樹脂類	「プラ」リサイクル不適合物、発 泡スチロール、アクリル、セロフ ァンなど	
	ビニール類	塩化ビニールなど	絶対に焼却しない
	PET 表示物	ペットボトルなど	「PET」非表示でも、判断できれ ば良い

	プラ表示物	PP、PE、PS、ブルーシートなど	「プラ」非表示でも、判断できれば良い
	合成繊維	ヤッケ、衣服	
	布団類	布団、毛布、防燃シート	
	ダンボール	ダンボール	一次処理で圧縮
	木枠	木枠梱包材（50cm程度）	釘付きの木枠は焼却
空き缶	空き缶	アルミ、スチール、一斗缶、大型缶	
金属	鉄・非鉄金属	鉄、アルミ、ステンレス、銅など	アルミホイル・ガス抜きスプレー缶含む
複合物	複合物	家電製品、OA機器、PCケーブルなど	2種以上の要素を含むもの
ゴム・皮革	ゴム・皮革	ゴム長靴、革手袋など	
ガラス	ガラス	空きビン、板ガラスなど	
陶器	陶器	茶碗、湯呑み、ガイシなど	
乾電池	乾電池	乾電池	絶縁保護する
バッテリー	バッテリー	車両用バッテリーなど	絶縁保護する
電球・蛍光灯	電球・蛍光灯	直管、輪管、コンパクト管など	割らない
電線	電線	キャブタイヤケーブルなど	PCケーブルは除く
廃油	鉱物油 植物油	各種廃燃料、車両用オイル、グリソ、サラダ油など	大量のガソリンなど引火点の低いものは南極観測センターと協議して処理する
薬液	試薬・現像液	検査試薬、化学薬品など	
大型廃棄物	車両、機械機器類、金属材料、建物パネル類	そのままの状態（裸）	可能であれば切断・溶断する
医療廃棄物	感染性廃棄物	使用済み注射針など感染の恐れのある全ての廃棄物	医療廃棄物専用の容器を使用する 焼却可能物は医療隊員と協議し決定する

注1：空き缶、空きビン、プラなどは簡単に水洗いしてから分別すること。

注2：上記に定める以外にも、必要に応じて細かく分別する場合がある。

3 環境保全当番について

当番の体制及び作業内容を以下に示す。

(1) 体制

環境保全当番は毎週2名の割当てとし、輪番制で実施する。

(2) 作業内容

- ① 毎週火曜日と金曜日にグリストラップの清掃及び廃棄物集積所の掃除を行う。
- ② その他環境保全隊員の依頼する作業を行う。

4 焼却炉等の運用

運転前に気象棟に連絡して運転の可否の判断を仰ぐ。

判断基準は別添【焼却炉運転許可基準】に定める。

5 その他

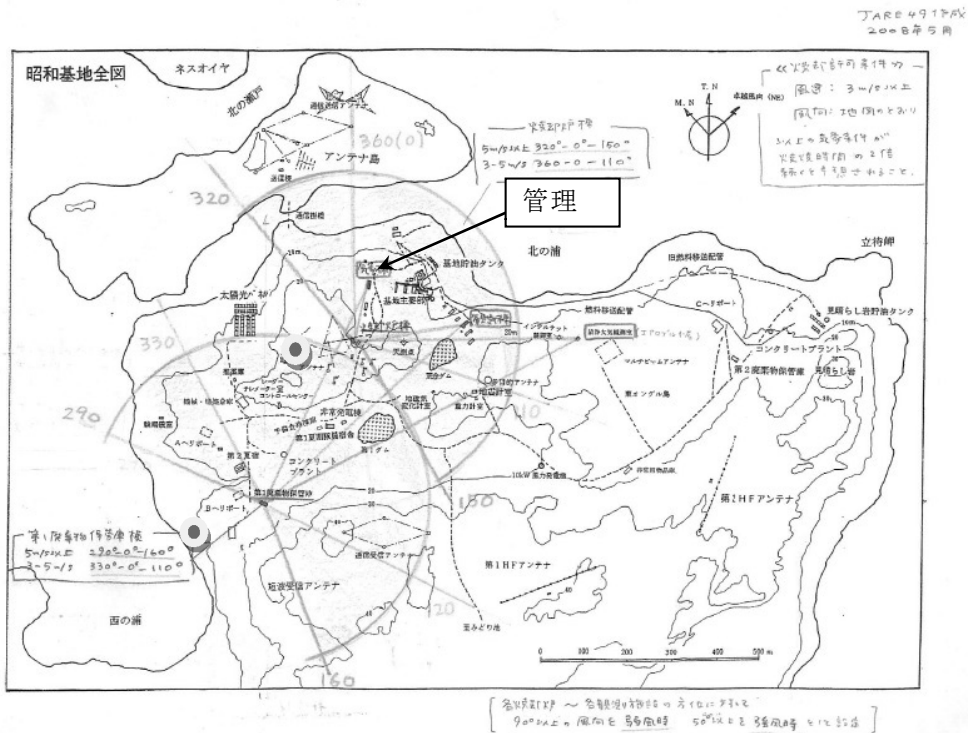
- (1) 「焼却不適物」とは、南極地域での焼却処分が不相当である物のことを意味する。
- (2) タイコンに詰める場合、持ち帰りを考慮して 30kg 以下とする。
- (3) オープンドラム缶とは、ドラム缶の天板を切り取り、ボルト締め式の蓋をしたものである。
- (4) 空き缶、ガラス、複合物の容器として使用するオープンドラム缶は、内壁に水分や油分が付着していると帰国後の処理が非常に困難になるので極力除去すること。
- (5) 廃棄物用コンテナには、スチールコンテナ、メッシュパレット、リターンブルパレットがあるので廃棄物の大きさ・量によって使い分ける。
- (6) 各容器の大きさ・重量を考慮し、可能であれば 12 t コンテナに集積する。
- (7) 廃棄物のうち特殊なものについては、その都度南極観測センターと協議のうえ処理する。

【焼却炉運転許可基準】

- 1 風速：3m/s 以上
- 2 風向：下表・下図のとおり
- 3 1. 2. の気象条件が焼却炉の燃焼時間（おき燃焼は含まない）の 2 倍続くと予想されること

2012.9.28 気水、気象、環境保全

許可条件（風向）		場 所	
		焼却炉棟	第 1 廃棄物保管庫横
風 速	3m/s 以上 5m/s 未満	360(0)° - 110°	330° - 0° - 120°
	5m/s 以上	320° - 0° - 150°	290° - 0° - 160°



2.1.10 昭和基地周辺の野外における野外安全行動指針

越冬中、基地周辺の沿岸露岩域や大陸氷床上で観測や作業が行われる。これらの場所への海上上の移動や沿岸露岩、氷床上で安全な活動を行うため「南極野外行動マニュアル（2015 年版）」や「雪上車マニュアル（2014 年度版）」に従って行動するが、その際を守るべき指針を「1. 基地周辺の野外における安全行動指針」

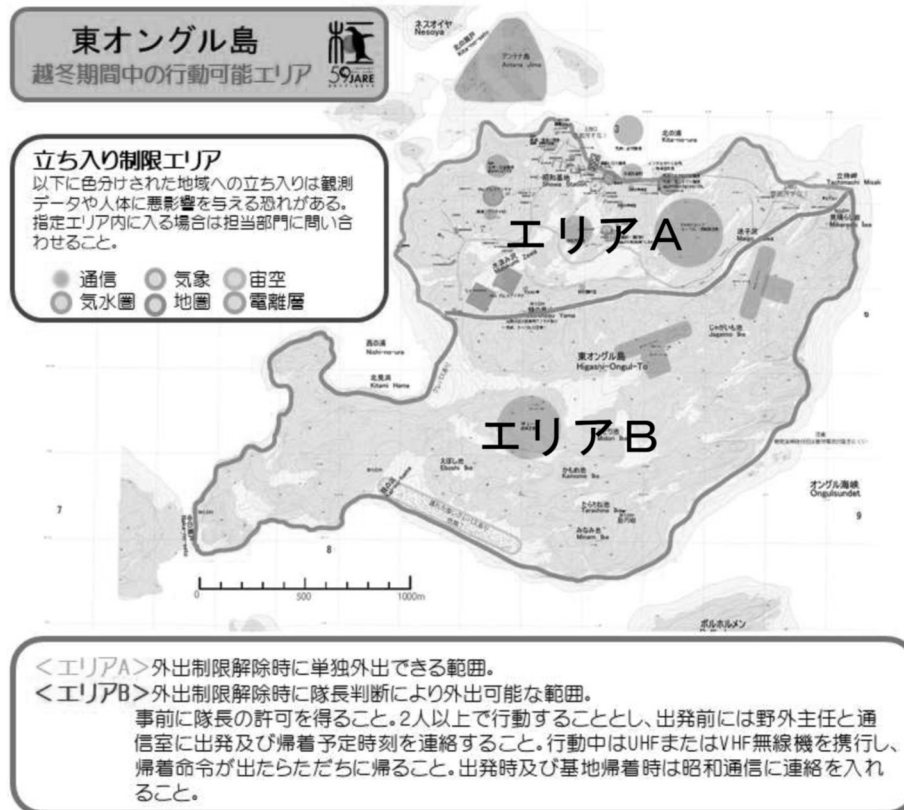
にまとめた。

野外行動中に緊急事態が生じた場合や、旅行隊が交信不通になった場合はレスキューが発動される。その際の指針を7.2.2にまとめた。

1. 基地周辺の野外における安全行動指針

(1) 日帰りの場合

下図のエリア外はすべて野外活動とし、事前に外出届に記入し、隊長の許可を得た後、野外主任及び通信室に連絡する。単独行動は禁止とする。エリア内であっても行動中は必ず無線機を携帯する。



(2) 宿泊を伴う場合

宿泊を伴う野外活動に出る場合は、リーダー、メンバー、期間、行き先、使用車両、食糧、装備を記載した野外行動計画メモを提出し、オペレーション会議で審議した後、隊長が許可する。許可がおりた時点で野外観測計画書に必要な事項を記入し、事前に野外主任及び通信室に届ける。

(3) 共通事項

- (1) 提出された外出届及び野外行動計画書は、野外主任が食堂入り口に掲示する。
- (2) 外出者は防寒服、地図、GPS、コンパス、非常装備、非常食、水、通信機を携帯する。
- (3) 外出者は出発時、帰着時及び野外行動中の現在位置、状況等を通信室へ連絡する。
- (4) 予定時刻を過ぎて帰着しない場合は、野外主任は隊長に報告する。
- (5) 外出者は野外行動から帰着後、野外主任に速やかに報告書を提出する。
- (6) 提出された報告書は、野外主任及び通信室が保管する。

(4) 安全対策

- (a) 野外における危険性に対応
 - ① 想定される危険性

- i) 凍傷、低体温症、強い紫外線による皮膚障害や雪眼
- ii) タイドクラック、パドル、ウインドスクープ、クレバスなどへの転落
- iii) 露岩域での転落
- iv) プリザードやホワイトアウトに伴うロストポジション
- v) 雪上車運転や橇運用の不注意にともなう事故
- vi) 旅行中の生活態度上の不注意（過度の飲酒など）に伴う事故
- vii) 観測上の不注意、たとえば、観測機器の誤操作
- viii) 雪上車、無線など機器の故障
- ix) 雪上車やテント内での酸欠や一酸化炭素中毒

南極における危険要因

昭和基地・内陸基地		火災 ガス爆発 ガス中毒 怪我・病気 食中毒 酒酔い 建造物倒壊 交通事故 感電 雪洞落盤	
野	基地周辺含む 野外全般		寒冷傷害（凍傷、低体温症、凍死） 野営地崩壊 火災 ガス爆発 ガス中毒 怪我・病気 雪上車 橇 スノーモービル 天候の急変
	海氷上		タイドクラック 氷山のクレバス パドル 薄氷 海氷流出 シャーベット状海氷 ウインドスクープ 潜水
	外	沿岸部	氷河崩落 落石 タイドクラック 氷山のクレバス パドル 薄氷 シャーベット状海氷 ロストポジション 潜水
		大陸	氷河上
内陸			ロストポジション サスツルギ
	山脈・露岩地域		落石 土砂崩れ 雪崩 転落 滑落 潜水
ヒューマンファクター		生活技術 行動技術 過信 慢心 過労 ストレス 睡眠不足 性格 チームワーク グループマネジメント リーダーシップ	

② 上記のように野外における危険性には自然条件によるものと、人為的なミスによるものがある。自然条件による危険性に対しては、事前に活動地域の自然条件について、情報収集し十分把握した上で計画を作成すると共に、現場にあつては安全第一を基本として、安全行動指針に定めた事項を遵守し、パーティーとして統率のとれた行動を全員が心掛けること。人為的なミスによる危険性に対しては、事前の機器、装備等のチェック、安全講習、訓練などにより準備を行うとともに、現場にあつては、やはり安全第一を基本として、安全行動指針に定めた事項を遵守し、パーティーとして統率のとれた行動を全員が心掛けること。また、非常事態の場合は、通信により昭和基地に連絡し、援助、助言を得て行動すること。

(b) 天候に関する注意

- ① 出発前に基地周辺の気象（視程、雲量、風、気温、気圧）や、推移の傾向などを自分で確認するとともに、最新の気象情報を気象棟から得る。基本的に、視程 5km 以下や低気圧が近づいている場合は出発を控える。
- ② 作業中は観天望気に心掛け、雲行き・地上及び上空の風（風向、風速など）・視程に気を配る。不穏な兆候があれば無線で気象棟に問い合わせる。
- ③ 引き返し基準に達した場合や、急激な天候悪化の情報を得た場合は速やかに帰還、もしくは既知の安全な場所へ避難する。
- ④ 海氷上での引き返しの基準としては、次の通りとする。
 - ・視程が急激に変化してきたとき（例：視程 5km から 3km に落ちるとき）
 - ・周囲の露岩帯が見えなくなってきたとき
 - ・車両走行に支障をきたすとき（例：前後のルート旗は見えなくなったとき）

- ・風が強くなり、気温が上昇したと感じたとき（ブリザードの兆候でもある）

(c) 行動上、守るべきこと

- ① 1800～翌 0600 までは、むやみに出歩かない。
- ② 雪上車、スノーモービル等の始業前点検、安全運転に心掛ける。
- ③ ルートの状態（クラックやパドル、海氷厚など海氷の状態）に気をつける。
- ④ 海域に向かうルートでは、轍や標識に留意し確認が困難な状況であれば引き返す。
- ⑤ GPS、ハンドベアリングコンパスを携行し、ルート方位表とルート旗を一致させて、現在位置を常に把握しておく。
- ⑥ 着替え、ガスコンロ、コッヘル、寝袋、非常食を携行する。
- ⑦ 温暖になり、雪面が荒れてきたりパドルが目立つようになってきたら、雪上車で行動はしない。
- ⑧ 車両一台での行動はしない。
- ⑨ 車両から 100m 以上離れない。それ以上の移動は車両で行う。

(d) 通信について守るべきこと

- ① 無線機は常に電源を入れてワッチの状態にしておく。
- ② 出発、帰着及び目的地に到着した時はもちろんのこと、その他必要と判断されることは随時通信室（連絡がつかない場合は気象棟）に連絡する。
- ③ 宿泊を伴う野外行動の場合、通信が非常に大きな重要性を持つので、予備の無線機及びイリジウム携帯電話を必ず携行する。
- ④ 宿泊を伴う野外行動の場合、予め設定した時刻に定時交信を行う。
- ⑤ 通信室は、天候が悪化しそうな場合は適宜通信でその旨を周知する。

(e) 非常時の対処方法

- ① 非常の際には、通信室に連絡し指示を仰ぐ。
- ② 天候が悪化しルートの確認ができない場合は、無理に行動せず、位置のわかっている場所で待機する。長時間の待機に備えて雪上車の燃料消費を節約する。
- ③ 雪上車のエンジンが故障した場合は、バッテリーの消耗を抑え、通信の電源を確保する。
- ④ 通信機が故障した場合は、速やかに基地に帰還する。
- ⑤ 雪上車と通信機の双方が使用不可能になった場合は、その場に留まりレスキューを待つ。

(f) 雪上車内に長時間待機する場合

- ① 付近に露岩があり移動が可能でその位置が確認可能な場合は、海氷上よりも安全な露岩上に移動して待機する。
- ② 通信の確保と、燃料、食糧の節約に努める。
- ③ 防寒具、寝袋などを使って体温の温存に努める。
- ④ 悪天下での待機の場合、雪上車から出る時はライフロープを使用する。
- ⑤ ガスコンロなどの火器の使用時は換気、引火に注意する。

2.1.11 レスキュー指針

1 レスキュー体制発動

野外活動中のパーティーに非常事態が発生した場合、あるいはその可能性が高く、救助が必要と判断した場合、越冬隊長は直ちにレスキュー体制の発動を全員に通知する。隊員は定められた配置と指示に従って行動する。

2 レスキュー本部

レスキュー本部は通信室に設置し、状況の分析、レスキュー方法の検討と評価、レスキュー隊長と隊員の

決定を行い、レスキュー隊を派遣する。

3 レスキュー配置

指揮：越冬隊長

本部員：総務、安全主任、野外主任、観測主任、設営主任、通信隊員、医療隊員、気象部門責任者（各主任が兼務可）

記録：庶務

レスキュー隊：レスキュー隊長、隊員ともレスキュー本部で決定するが、原則として予め越冬隊長の指名したレスキュー要員から選ぶ。但し赤田隊員は常任の要員とする

レスキュー要員：

チーム A	小島	内山	佐藤（啓）	大石
チーム B	関根	船木	北島	平沢
チーム C	尼寄	西山	山田	加藤

4 レスキュー体制発動の基準

(1) 日帰りの野外活動

予定時刻を過ぎても帰着しない場合、通信担当者は越冬隊長に報告する。

帰着予定時刻より 1 時間過ぎても連絡がないとき、越冬隊長はレスキュー体制を発動する。

(2) 宿泊を伴う沿岸での野外活動

① 短波（HF）無線機を用いない場合

定時交信ができなかった場合、イリジウム電話で通信室（00-8816-4145-9397）にかける。通信室が応答しなかった場合は、気象棟（00-8816-4143-3402）にかける。

翌朝（0750LT）の臨時交信まで可能な限り頻繁に通信室との交信を試みること。

ただし、当該無線機の電源確保が困難あるいは制限される状況では、当該野外活動班からの送信は不用意に行わず、昭和基地等からの電波の鋭意聴取を行い、応答に徹すること。

臨時交信でも連絡が取れない場合、越冬隊長はレスキュー体制を発動する。

② 短波（HF）無線機を使用する場合

定時交信は、主周波数 4540KHz にて行う。主周波数にて 15 分間交信ができない場合には副周波数の 3024.5KHz で 15 分間交信を試みる。どちらでも交信できなかった場合、イリジウム電話を通信室（00-8816-4145-9397）にかける。通信室が応答しなかった場合は気象棟（00-8816-4143-3402）にかける。

定時交信ができなかった場合には、翌朝（0750LT）の臨時交信まで可能な限り頻繁に主周波数（4540KHz）にて通信室との交信を試みること。また、この間、当該野外活動班は仮設アンテナの指向方向を変えてみる等の手立ても併せて行い、通信確保につながるあらゆる対策を実施すること。

ただし、当該無線機の電源確保が困難あるいは制限される状況では、当該野外活動班からの送信は不用意に行わず、昭和基地等からの電波の鋭意聴取を行い、応答に徹すること。

臨時交信でも連絡が取れない場合、越冬隊長はレスキュー体制を発動する。

(3) 内陸での野外活動

定時交信は、主周波数 4540KHz にて行う。主周波数で 15 分間交信ができない場合には、副周波数の 7771KHz で 15 分間交信を試みる。どちらでも交信できなかった場合、イリジウム電話を通信室（00-8816-4145-9397）、時間外の場合は気象棟（00-8816-4143-3402）にかける。

定時交信ができなかった場合は、翌朝（0750LT）の臨時交信を待たず可能な限り頻繁に主周波数（4540KHz）にて昭和通信室等との交信を試みること。

ただし、当該無線機の電源確保が困難あるいは制限される状況では、当該野外活動班からの送信は不用意に行わず、昭和基地等からの電波の鋭意聴取を行い、応答に徹すること。

昭和基地は、臨時交信でも交信できない場合、以後毎正時に通信を試みる。24 時間交信できない場合、越冬隊長はレスキュー体制を発動する。

(4) レスキューの要請が本人からあった場合

越冬隊長は直ちに状況を確認の上、レスキュー体制を発動する。

(5) 緊急時連絡カードの携行

野外に出掛ける際には「5.5 夏期レスキュー指針」で示した緊急時連絡カードを携行し、緊急事態に際し、必要な情報を昭和基地に告げられる態勢を確保する。また、通信室には緊急時連絡事項を記載できる記録簿を常備しておく。

5 レスキュー体制

(1) 検討

- ① レスキュー隊長は、レスキュー本部に集合したコアメンバーと、非常事態の状況を分析し、レスキューの具体的方法等の検討を行う。
- ② 医療隊員の派遣が必要かどうか慎重に検討する。
- ③ 各種地図、ルート方位表を常備しておく。

(2) 派遣

- ① 越冬隊長はレスキューの具体的検討に基づいて、レスキュー隊（隊長、隊員）を決めた後、第一次のレスキュー隊を派遣する。
- ② レスキュー隊には、二重遭難の危険が常に伴うことを認識し、レスキュー隊長のもとに迅速かつ慎重な行動をとる。
- ③ 第二次のレスキュー派遣の要請があった場合、至急に必要装備、人員を整え出発する。このため、第一次レスキュー隊が出動した後も、第二次のレスキュー隊派遣を想定し、別途レスキュー用車両、装備などの確保にも努めておく。

(3) 遭難者との連絡

- ① 遭難者との連絡は原則として本部が行う。レスキュー隊の方がより通信感度がよい場合や、レスキュー隊が現場に近づいて遭難者との直接連絡を必要とする場合には、直接連絡を行うと共にその内容を随時本部へ報告する。
- ② 現場の状況の把握、遭難者への激励などで、遭難者との密な通信連絡が必要である。このため、通信担当者は適切な連絡方法と適切な励ましの言葉の確保を図る。
- ③ 現場の通信機が、バッテリー電源のみで充電ができない場合には、遭難者からの送信は必要最小限に限定する。

(4) 記録

- ① 本部の記録担当（庶務）はレスキュー体制発動後の検討会の議事、通信などの記録を取る。
- ② 通信担当者は通信に当たって、通信記録を収録するように努める。

6 レスキュー用装備の常備

(1) レスキュー用として常備しておく車両、装備等

非常時に備えレスキュー隊ができる限り速やかに出発できるように、機械、装備、調理、医療、通信部門などの協力のもと、以下を常備すること。

機械	SM60 型雪上車	2 台
	SM30S 型浮上型雪上車	2 台
	スノーモービル	2 台
	2 トン櫓	2 台
	スノーモービル用櫓	2 台
	道板・スリングベルト	適量
装備	赤旗竿、レスキュー用共同装備（常備品）、調理器具、燃料	
食糧	食糧	
医療	携帯用医療セット	

(2) レスキュー要員としての装備

レスキュー要員は隊長のレスキュー体制発動後いつでも出発できるように、個人装備を携帯衣帯に入れて

準備しておくこと。

(3) レスキュー用共同装備

レスキュー用の共同装備は、常に準備しておく常備品と都度状況に応じて準備する非常備品に分かれる。装備担当隊員は、常に持ち出せるように常備品を複数セット準備しておく。

また、野外行動にでかけるパーティーは、非常食とあわせて各雪上車に1セットずつ常備品を搭載する。

<常備品>

ロープ、ハーネス、カラビナ、スリング、プーリー、アセンドャー、グリグリ、ツェルト、
携帯用ガスコンロ、携帯用ガスボンベ等

<非常備品>

寝袋、ツェルト、布団、拡声器、背負子、縄（ワイヤ）はしご、はしご、あぶみ、レスキューウインチ、
牽引ウインチ、発煙筒、笛、ローソク、ガムテープ、ビニールテープ、2L程度の燃料用ポリタンク、
マッチまたはライター、GPS、イリジウム電話機、サーチライト、カメラ、ビデオ、遭難者用着替え、飲
料水、テルモス、ペットボトル、竹竿、スノーバー等

2.1.12 内陸域行動における安全指針

南極大陸内陸域での安全行動については「南極野外行動マニュアル(2015年版)」、「雪上車マニュアル(2014年度版)」、及び以下に示す内陸域行動における安全指針に従って行動する。極地研雪氷グループが作成した「内陸旅行における諸注意」を参考のために付録4に掲げた。

1 予想される危険

- (1) 低体温症、凍傷、過度の紫外線による皮膚障害や雪眼
- (2) 内陸行動中の高度障害
- (3) 雪上車運転や橇運用の不注意にともなう事故
- (4) 旅行中の生活態度上の不注意（過度のアルコール等）にともなう事故。
- (5) S16, 17近傍での準備中の不注意な行動範囲逸脱にともなうクレバス転落事故。
- (6) 地吹雪等、雪面確認不良による（ヒドゥン）クレバス踏抜き/転落事故
- (7) 橇・雪上車デポ周辺でのドリフト乗り上げやウインドスクープ転落事故
- (8) ブリザードやホワイトアウトに伴うロストポジション。
- (9) 観測上の不注意、たとえば、観測機器の誤操作
- (10) 雪上車の故障
- (11) 雪上車内での酸欠や一酸化炭素中毒

2 安全対策

- (1) 寒冷環境や強い紫外線下での環境にあることについての教育や周知を徹底する。野外行動時には曇天であってもサングラスの使用を必須とする。日焼け止めクリームの使用を励行する。
- (2) 高度障害は現れた場合、無理をして悪化させないことが重要である。重い高度障害が発生した場合は、医師の診断により現地リーダーが対応を判断する。必要と判断されれば航空機による患者の収容を行う。
- (3) 雪上車にかかわる事故発生を予防するため、雪上車運転にかかる観測隊のルール遵守を徹底する。
- (4) 旅行日程には余裕を持たせ、精神面での余力も維持するように努め、生活態度に起因する事故の発生を防ぐ。特に長期の内陸旅行の場合は、精神面での余力を常に維持できるように明るい雰囲気づくりに努める。
- (5) S16, 17近傍での行動範囲を事前に確認し、周知徹底をする。
- (6) 地吹雪や吹雪では雪面が視認できない。雪上車で行動する場合、地吹雪の状態ではゾンデーレンによるクレバス確認を行い慎重に前進するか停滞する。吹雪の場合は停滞する。キャンプ地で人が行動する場合は、ライフロープ上を移動するのみとし、二人以上で行動する。
- (7) 橇・雪上車デポ周辺には、ドリフトやウインドスクープがあることを事前に教育する。実際に生じたドリフトやウインドスクープはできるだけ現場で平坦雪面に戻すことを試みるが、現実的でない規模である場合には、存在と位置を周知し、交叉して立てる竹竿によって進入不可地点であることを示す。

- (8) ブリザードやホワイトアウト時には、停滞の決断も含め特に慎重に行動をする。
- (9) 観測機器の運用に関わるけがや事故の発生を防ぐために、習熟訓練や安全教育を徹底する。
- (10) 雪上車は内陸旅行での行動をするための命綱である。担当機械隊員のリードのもと、日常点検と無理のない運用には特に留意する。
- (11) 特に調理をする雪上車については換気を励行する。また、就寝時には雪上車のエンジンは必ず停止する。
- (12) 雪上車外で活動する際は必ずトランシーバーを携行し、常に連絡が取れる態勢を確保する。
- (13) 雪上車や作業中の持ち場を離れる場合は周囲の者に行き先を告げ、自分の所在を明らかにするとともに、他のメンバーの所在を常に把握するように心がける。

3 安全対策に関するミーティング等の実施

出発準備の段階で、救急医療を含めた安全対策や各種講習を適宜実施する。また、旅行終了後の報告に基づいて、安全対策に関わる注意点を越冬隊の中で早期に共有することにより、事故防止や損害の軽減に役立てる。

2.1.13 昭和基地および周辺地域における無人飛行体の運用指針

1 はじめに

本運用指針は南極地域観測隊において昭和基地およびその周辺地域で無人航空機を運用する際の指針である。本運用指針の作成にあたっては、国土交通省・無人航空機に関するホームページ【無人航空機（ドローン・ラジコン機等）の飛行ルール http://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk10_000003.html】を参考にした。

2 無人航空機の定義

対象となる無人航空機は、「飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船であって構造上人が乗ることができないもののうち、遠隔操作又は自動操縦により飛行させることができるもの（200g未満の重量（機体本体の重量とバッテリーの重量の合計）のものを除く）」である。いわゆるドローン（マルチコプター）、ラジコン機、農薬散布用ヘリコプター等が該当する。

3 運用手続き

3-1 事前手続き

無人航空機の運用を行うにあたり、事前に使用申請書（担当者、機体に関する情報、使用目的などを記入したもの）を提出する必要がある（様式1）。また、輸出規制品に該当する場合、輸出許可を受ける必要がある。運用に使用する無線機器は技術基準適合証明マークあるいは認可を受けた機器、その他法令に合致したものであること。

3-2 操縦者の要件

以下のいずれかを満たしていること。

- ・無人航空機の制作・製造・販売に関わる団体等による講習会等を受講している。
 - ・無人飛行機に関する技能認証を受けていること（受講等の証を示すこと）。
 - ・国土交通省が定める「無人航空機の飛行に関する許可・承認申請書」（参考様式A）を受理されていること。
 - ・無人航空機を操縦した経験を様式2により示し、十分な技能を有すると認められること。
- 【なお、越冬隊においては、観測隊に操縦者要件を満たす者がいる場合、現地においてその者から訓練を受け十分な技能を有すると認められた者については操縦者の要件を満たすとする。】

3-3 飛行禁止空域を飛行させる場合や特別な方法による飛行の場合

図1に示す基地建物、燃料タンク・配管、各種観測機器、及び各種アンテナ上空、並びに地表又は水面から500m以上の高さの空域、ASPA・ペンギン営巣地上空は飛行禁止空域となっており、そこで飛行させる場合は理由書（様式3）を提出し、隊長等の許可を受ける。また、夜間飛行、目視外飛行、人又は物件から30m以上の距離が確保できない飛行を行う際にも理由書（様式3）を提出し、隊長等の許可を受ける。

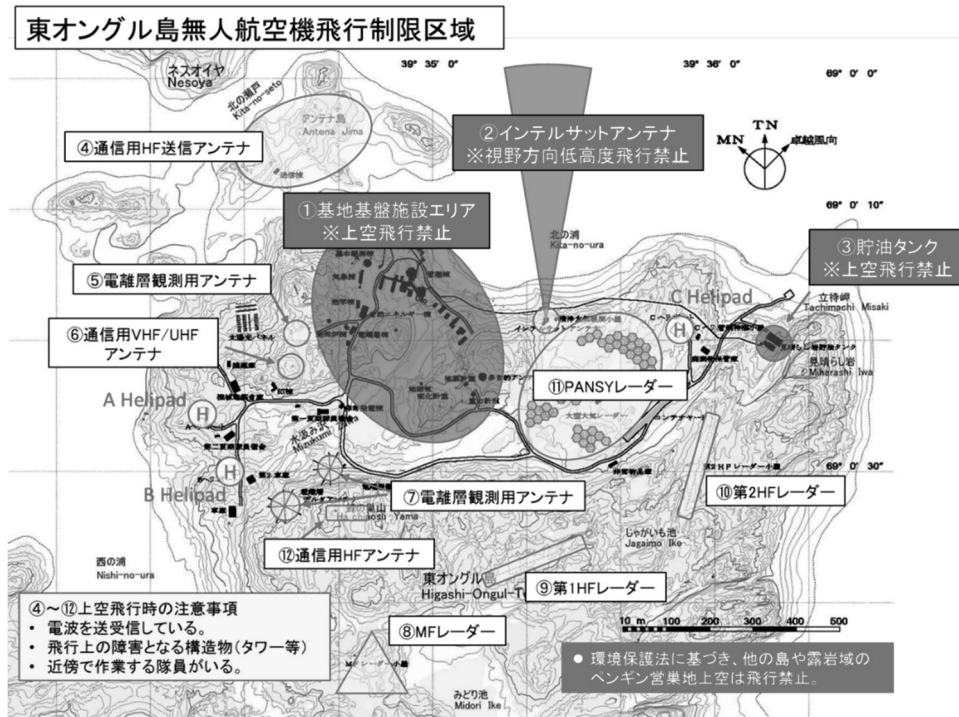


図1 飛行制限空域（東オングル島）

3-4 運用手順

フライト毎に飛行計画書(様式4)を提出し、隊長等から飛行許可を受ける。

飛行開始前に隊長等に連絡し、飛行終了後に報告する(様式5)。

万が一、対人、対物事故、飛行中の不具合などの緊急事態や異常事態が発生した場合は直ちに隊長等および当該責任者に報告する。また、後ほど事故報告書を提出する。

3-5 無人航空機の飛行の方法（飛行ルール）

運用する際には、以下のルールを守ること。

- ・日中（日出から日没まで）に飛行させること
- ・目視（直接肉眼による）範囲内で無人航空機とその周囲を常時監視して飛行させること

3-6 飛行の際の注意点

飛行の際には、以下の点に注意する。

- ・飲酒運転をしない。
- ・安全な飛行ができる状態であるか確認（安全に飛行できる気象状態であるか、機体に損傷や故障はないか、バッテリーの充電や燃料は十分か）する。
- ・十分な空間（人や物件との間に30m以上の距離）を確保する。
- ・補助者に周囲の監視等してもらいながら飛行させる。
- ・定期的に機体の点検・整備を実施する。
- ・日頃から技量保持に努める。
- ・対物対人事故は、起こした側も受けた側も同じ観測隊であるので、十分に注意して飛行させる。
- ・不時着した際には、回収できない場合、環境影響を与え、法令違反となる可能性があるため、回収可能な場所で運用する。

2.2 安全管理

鯉田 淳

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

昭和基地消防計画に基づき、消防訓練を実施し、訓練後に反省会を行った。

a) 体制

第 58 次隊との越冬交代前の 2018 年 1 月 25 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耐火服・防火服・防火靴のサイズ合わせを行った。消火班・救助係の耐火服・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。

野外に出るなどして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、前日のミーティングで周知した。

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、月の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ない、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。本来なら毎月訓練を実施するべきところであるが、行事や行動などにより 6 月、7 月、8 月と 11 月は実施出来なかった。

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 26 日	電離層棟より出火 負傷者なし 初期消火のみ（消火器訓練）
3 月 20 日	自然エネルギー棟より出火 負傷者あり
4 月 20 日	環境科学棟より出火 負傷者あり
5 月 21 日	気象棟より出火 負傷者なし
9 月 01 日	管理棟厨房想定 室内講習 消火栓、ガス圧式消火装置、マスクの使い方
10 月 02 日	環境科学棟より出火 負傷者なし
12 月 08 日	自然エネルギー棟より出火 負傷者あり
1 月 24 日	自然エネルギー棟より出火 負傷者あり（第 60 次隊へ引継）

2.2.2 防災対策

1) 対策

第 59 次観測隊越冬内規で定めた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ない、通信室に各自の所在を通知するなどの対策をとった。

また、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、別途定めたライフロープ維持担当者が確認を行ない、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野外観測支援担当隊員が行なった。

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。

高所作業を行なう際は単独での作業を不可とし、必ず見張りを置くこととした。前次隊までは開始前後

に必ず連絡を入れるということであったが、59 次隊では開始前に連絡を入れて作業中ということの周知のみを徹底することにした。

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、越冬経験者等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、4.9.3 安全教育・訓練 参照)

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なった。

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なった。

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別に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

3 月上旬に東オングル島内を一巡して危険箇所と 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 58 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、3 月以降には隊内で海氷安全講習と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おこなった。(詳細は 4.9.3 安全教育・訓練参照)

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ない、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。

また、ヒヤリハットがあった場合はミーティングで報告して注意喚起を行なった。

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。越冬期間の指針として定めた「2.1.7 昭和基地油流出防災計画指針」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、「4. 昭和基地油流出防災作業計画(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。

6) 停電対策

1月24日に計画停電を実施し、58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、60次隊への計画停電引き継ぎについても、越冬明けの1月24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を8月2日に実施した。野外での負傷者発生を想定して、テレビ会議システムを利用した国内関係者や遠隔医療担当機関の東葛病院(想定)との通信、イリジウムやインマルサットを使用した極地研担当者との通信訓練を行った。

2.2.3 安全管理点検

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、安全主任により各建物に設置されている消火器の点検を実施するとともに、越冬隊長が隊員の常駐していない建物を中心に毎月点検を行なった。

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、4.9.3 安全教育・訓練 参照)

2.2.5 事故・ヒヤリハット

越冬期間中、ヒヤリハット4件が報告され、事故が2件発生した。(表Ⅲ.2.2.5-1) 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。幸いにして入院加療を必要とするような重篤な怪我は発生しなかった。

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
5月28日	外作業時に起きた凍傷	昭和基地	ヒヤリハット
9月22日	向岩クラックに落下	向岩	事故
9月28日	地吹雪下の外作業で顔面に凍傷を負う	MD2	ヒヤリハット
10月9日	装軌車、横滑りにてウインドスクープに転落	昭和基地	ヒヤリハット
11月26日	除雪作業中の弱電ケーブル損傷	昭和基地	ヒヤリハット
1月14日	とっつきルート逸脱 (UAV 回収)	とっつきルート	事故
1月18日	発電棟発電機停止による全停電発生	昭和基地	事故

2.3 生活

2.3.1 日課

石井 要二

越冬期間中2月、12月、1月を夏日課、3月から11月を冬日課とした。夏日課では日曜日を休日とし、冬日課では土曜日と日曜日を休日とし、作業の進捗状況を勘案して適宜休日をとることとした。6月21日～24日をミッドウインター、1月1日を元旦とした。

2.3.2 当直業務

石井 要二

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、一巡後の3月より1人体制とした。ただし、ミッドウインター祭開催中はチーム別で実施した。

当直業務は、表Ⅲ.2.3.2-1 及び表Ⅲ.2.3.2-2 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.2.3.2-3に示す。

表Ⅲ.2.3.2-1 当直業務

項 目		内 容	
1	調理補助	調理隊員の指示に従い、食材のカットや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 ※ミーティングの議事録は翌日の当直が担当	
6	曜日別清掃	表Ⅲ.2.3.2-2に示す。	

表Ⅲ.2.3.2-2 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.2.3.2-3 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

2.3.3 居住棟当番

石井 要二

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.2.3.3-1に示す。

表Ⅲ.2.3.3-1 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、毎週土曜日・日曜日のどちらか都合の良い時間に下記清掃を実施する。

2.3.4 その他の当番

石井 要二

1) 食器洗い当番

昼食と夕食後の食器洗いは4月までは全体を4チーム（居住棟階ごと）に分け、輪番制とした。5月からは各テーブルごとの輪番制とした。

2.3.5 全体清掃

石井 要二

全員作業で5月、9月、1月の月末に基地共用部の清掃を行った。各所の床については当直・居住棟当番で毎週清掃しているため、5月、9月は天井・壁のすす汚れ清掃を重点的におこなった。

5月 通路棟（防火区画C～B）の天井・壁、厨房、管理棟

9月 倉庫棟、通路棟（防火区画B～A）の天井・壁、厨房

1月 管理棟、通路棟（防火区画C～A）、浴室・トイレ、食堂床のワックスがけ、厨房

2.3.6 生活諸係の活動

2.3.6.1 概要

岡江 真一

生活諸係の目的は越冬生活に潤いを与え、隊員同士の人間関係を円滑にし心身のストレス発散の一助とすることとした。また、生活諸係の活動そのものが隊員の負担とならないように心がけ、各係員は希望を優先し、人数の少ないところは調整した。毎月末、生活部会を開催し各係の活動内容と計画を取りまとめ必要に応じ全体会議で報告した。

2.3.6.2 各係総括

1) 新聞

大石 孟

2017年12月2日のしらせフリーマントル出港より新聞の発行を開始した。艦内では1号から11号までを新聞係にて作成した。2018年2月1日(12号)から2019年1月31日(375号)までは越冬隊員全員により日刊紙として順番に紙面を作成した。また、中継拠点旅行隊に依頼し旅行から戻った後に、旅行中の経過を特派員からの報告として発行した。

新聞名は出発前に公募・投票の結果「極寒タイムズ」とした。発行した新聞は、最新号及び前号の新聞を管理棟の階段掲示板に掲示し、翌日に前号をファイルして食堂の新聞保管に使用している図書棚に保存した。

2) アルバム

東野 智瑞子

越冬中の行事や日常の写真記録と共有フォルダへの写真提供を呼びかけた。また、イベント係・新聞係とのコラボ企画としてフォトコンテストを越冬中に2回開催した。アルバム用の原稿を復路のしらせ船内で制作するため、11月に係員で打ち合わせを行った。しらせ下船までに集約し帰国後すぐに業者へ製本依頼を出す予定。

3) 図書・教養係

川村 賢二

担当メンバーは川村、平沢、杉山、西山、岡江の5名であった。越冬初期に職場訪問を行い、その後中盤にかけて南極大学を開催した。また、越冬期間を通じた活動として図書の貸出管理を担った。

a) 職場訪問

各自の業務以外で普段訪れることのな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合うことを目的とした。3月上旬に希望訪問先と受け入れ対応可否等に関するアンケートを行ったうえ、東部地区と中央/西部地区に分けて下記のように実施した。

・第1回 3月24日(土) 13:00 - 16:30 (3グループに分けて実施) 発電棟造水設備→荒金ダム→環境科学棟→観測棟→情報処理棟・光学観測棟→衛星受信棟→多目的アンテナ→PANSY アンテナ・小屋→インテルサット→清浄大気観測室

・第2回 3月31日(土) 13:00 - 16:30 (3グループに分けて実施) 管理棟(隊長室、通信室、医務室、発電設備、グリーンルーム)→作業工作棟→基本観測棟→気象棟→地学棟→自然エネルギー棟→電離層棟→焼却炉棟→風力発電設備

また、実施日に業務等により参加できなかった隊員へのフォローアップとして、5月10日(木)と11日(金)に上記と同内容で追加実施した。

b) 南極大学

お互いを知り教養を高めるため、一人一回ずつ自己紹介を含み自由なテーマで講義するものとし、5月から9月にかけて概ね週1回のペースで実施した。ミッドウィンター期および8月の野外オペが立て込んだ時期は休講とした。表Ⅲ.2.3.6.2-1に講義一覧を示す。

表Ⅲ.2.3.6.2-1 南極大学一覧

回	日程	講師	タイトル
第1回	5月8日(火)	粕谷 和彦	大相撲を観に行こう
		平沢 尚彦	雪結晶にまつわる話
第2回	5月14日(月)	鯉田 淳	播磨国考
		東野 智瑞子	Cheer
第3回	5月21日(月)	赤田 幸久	きのこの話
		川村 賢二	3000mのタイムカプセル
第4回	5月28日(月)	木津 暢彦	ラジオゾンデ秘話
		船木 覚	「ロングトレイル」紹介
第5回	6月4日(月)	佐藤 啓之	トライアスロンを観に行こう
		濱野 素行	ロッテファンになろう
第6回	6月11日(月)	田中 省吾	南鳥島の話
		三浦 澄雄	やっぱり麺が好き (九州編)
第7回	6月18日(月)	関根 和昭	2019年の話題
		杉山 暢昌	俺たち転勤族
第8回	7月2日(月)	宮岡 陽一	HAGE & 筋トレ
		加藤 恵亮	クリームソーダを飲もう
第9回	7月9日(月)	尼寄 慶次	船と僕
		山田 恭平	ドラゴンと蜃気楼
第10回	7月16日(月)	北島 隆児	おいしいパスタの作り方 (白)
		出原 幸志郎	南鳥島 名所案内
第11回	7月23日(月)	内田ヘルベルト陽仁	オクトーバーフェスト
		小島 裕章	話します
第12回	8月1日(水)	大石 孟	楽しい空の旅
		佐藤 士朗	バスの世界
第13回	8月3日(金)	三原 光司	シュークリーム♡
第14回	8月12日(日)	石井 要二	情報・システム研究機構について
第15回	8月17日(土)	齋藤 勝	海底線光ケーブルシステムについて
第16回	9月2日(日)	津田 元気	数値予報
第17回	9月5日(水)	内山 宣昭	あなたの知らない職人の世界
		西山 尚典	ジンギスカンについて考える
第18回	9月10日(月)	岡江 真一	スノーボードを安全に楽しもう
		島村 翔	気象庁の観測船

c) 図書

食堂および庶務室の書架に置かれている書籍（ほとんどが国立極地研究所の蔵書である管理ラベル付き（常備図書））に対して、貸出ルール（1人2冊以内、2週間以内、貸出簿に記入、貸出中カードを書架の該当位置に挿入）を定め、管理を担った。なお、居住棟と洗面所の書籍は係による管理はしないこととした。

4) イベント・スポーツ

津田 元気

イベント・スポーツ係は、津田、加藤、粕谷、佐藤(啓)、北島、杉山の6人で、隊員の親睦を目的とし、誕生日会や季節のイベント、スポーツイベント等の企画・運営を行った。各行事には調理隊員の協力を得て特別に料理を用意してもらい、会場設営や調理補助にはイベント係以外の隊員からも支援をも

らった。イベント系の年間活動とイベントの様子を表Ⅲ.2.3.6.2-2、写真Ⅲ.2.3.6.2-1に示す。

表Ⅲ.2.3.6.2-2 イベント系の年間活動

開催日	活動内容
2月6日(火)	59次お疲れさま会
2月18日(日)	バレーボール大会 兼 2月誕生日会
3月3日(土)	3月誕生日会
3月17日(土)	ドッジボール大会
4月7日(土)	お花見 兼 4月誕生日会
5月6日(日)	ピザ祭り(喫茶係と合同)
5月12日(土)	5月誕生日会
5月19日(土)	卓球大会
7月14日(土)	6,7月誕生日会
8月18日(土)	8月誕生日会
9月8日(土)	中継点旅行壮行会 兼 9月誕生日会
10月21日(日)	キックベースボール大会
10月28日(日)	10月誕生日会
12月1日(土)	11月誕生日会
12月24日(月)	60次歓迎会



5月誕生日会



中継点旅行壮行会 兼 9月誕生日会



ドッジボール大会



キックベースボール大会

写真Ⅲ.2.3.6.2-1 イベントの様子

5) シアター

石井 要二

a) 概要

シアター係員は石井、内田、岡江、船木、出原の5名。主な活動は毎週木曜の20時から映画上映

であった。映画上映前 19 時 30 分から、前座として「宇宙よりも遠い場所（最終話まで）」「勇者ヨシヒコ」を週替わりで上映した。また、有志により個別の上映会も適宜行われた。

b) シアター係

上映会は食堂の机を端に寄せ、椅子を並べてスクリーンにプロジェクターで投影して行われた。当初は、シアターDVD から選ぶことが多かったが、後半は Online でダウンロードしたコンテンツを上映することが多くなった。

上映内容は各係員が決め、隊員からリクエストがあった映画も上映した。観客は多い時で 21 名、少ない時は 5 名であった。12 月に入ると仕事が繁忙となり、上映を終了した。上映タイトルを表 III. 2. 3. 6. 2-3 に示す。ミッドウィンターフェスティバルではミッドナイトシアターを実施し、隊員からのリクエストをも取り入れ 1 日 3 本、計 12 本を夜間に上映した。

表 III. 2. 3. 6. 2-3 上映タイトル一覧

上映日	ジャンル	上映タイトル
2 月 15 日	アニメ	宇宙より遠い場所
2 月 22 日	洋画	遊星からの物体 X
3 月 1 日	洋画	トップガン
3 月 8 日	邦画	ソフテン
3 月 15 日	邦画	鮫皮男と桃尻女
3 月 22 日	洋画	デイ・アフター・トモロー
3 月 29 日	洋画	ニューイヤーズ・イブ
4 月 5 日	洋画	イエスマン
4 月 12 日	洋画	プロデューサーズ
4 月 19 日	洋画	「パイレーツオブカリビアン」呪われた海賊たち
4 月 26 日	邦画	隠し砦の三悪人
5 月 3 日	洋画	マンマ・ミーア
5 月 10 日	邦画	サマータイムマシンブルース
5 月 17 日	洋画	バトルシップ
5 月 24 日	洋画	フィリップ、君を愛している
6 月 7 日	洋画	星の旅人たち
6 月 14 日	アニメ	パプリカ
7 月 5 日	アニメ	ヒックとドラゴン
7 月 12 日	洋画	僕のワンダフルライフ
7 月 19 日	邦画	南極料理人
7 月 26 日	アニメ	のび太の南極カチコチ大冒険
8 月 9 日	邦画	汚れた英雄
8 月 16 日	洋画	レザボアドッグス
8 月 23 日	洋画	グーニーズ
8 月 30 日	アニメ	聖おにいさん
9 月 6 日	洋画	フラッシュダンス
9 月 13 日	洋画	ブルース・ブラザーズ
9 月 20 日	洋画	銀河ヒッチハイクガイド
9 月 27 日	アニメ	ピクセル
10 月 4 日	洋画	ベッカムに恋して
10 月 11 日	邦画	フラガール
10 月 18 日	洋画	美しき緑の星
10 月 25 日	アニメ	スカイ・クロラ

11月1日	邦画	魔女の宅急便（実写版）
11月8日	邦画	ドラッグストアガール
11月15日	洋画	帰ってきたヒトラー
11月22日	アニメ	この世界の片隅に
11月29日	洋画	マンチェスター・バイ・ザ・シー
11月17日	邦画	チア☆ダン
11月24日	洋画	リトルショップオブホラーズ
12月1日	邦画	空へ 救いの翼
以降、繁忙となり、シアター終了		

6) バー

出原 幸志郎

a) 運用

店名は、第59次隊全員の投票にて「五九楽亭」に決定した。

バー係は、6名で、開店のタイミングは、原則として毎週土曜の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には「自主バー」として、後片付けや清掃等、各自の責任で楽しんでもらった。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。

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。ドリンク類は営業毎に調理隊員に使用可能な数を聞いて消費した。第59次隊で調達したアルコール類は、12月頃にビールが払底したが、最終的に第1便追加分を含めてほぼ不足なくあり、余剰分は調理隊員経由で第60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、用いることもあった。

b) 夏日課

1月にしらせ支援員が昭和基地入りして以降は、しらせ支援員の交代のタイミングを見計らい、第60次隊および全ての支援員がバーに来店できるよう、日常勤務体制や野外オペレーションを考慮し、調理隊員と相談しつつ臨時営業を行った。

以上、全体として、スタッフや調理隊員、自主バー愛好者の協力のもと、バーは非公式な社交の場として機能したと思われる。

7) 喫茶

船木 覚

喫茶係は船木、山田、平沢、尼寄、西山、津田、濱野、島村の8名で運営され、活動内容としては、コーヒー、紅茶、日本茶、抹茶などの飲み物提供とお菓子の製作、提供を行った。お菓子作りは調理隊員の三原に材料提供、調理指導をしていただき、お菓子作りに不慣れな隊員でも、作りたいものを提供することができた。活動内容の詳細は以下に記載する。

a) 活動内容詳細

活動日：毎月第2、4日曜日 15時～16時

場所：管理棟2Fバー

喫茶名称：純喫茶 舟木（仮）

メンバー：船木、山田、平沢、尼寄、西山、津田、濱野、島村

アドバイザー：三原

活動実績：合計22回実施（当番表を表Ⅲ.2.3.6.2-4に示す。）

表Ⅲ. 2. 3. 6. 2-4 当番表とお菓子提供リスト

No.	月	日	当番		お菓子
1	2	11	平沢	山田	アップルパイ
2		25	濱野	船木	大福
3	3	11	津田	西山	ホットケーキ
4		25	平沢	尼寄	あんこトースト
5	4	8	山田	濱野	抹茶パウンドケーキ
6		22	船木	津田	あんみつ
7	5	13	西山	平沢	たい焼き
8		27	尼寄	山田	おしるこ
9	6	10	濱野	津田	フレンチトースト
10	7	8	西山	尼寄	チーズケーキ
11		22	山田	津田	大判焼き
12	8	12	平沢	濱野	フルーツパフェ
13		26	島村	船木	冷凍ミカン
14	9	9	尼寄	津田	あんこクレープ
15		23	濱野	西山	チーズケーキ
16	10	14	船木	島村	大福
17		28	津田	平沢	大判焼き
18	11	11	西山	山田	水ようかん
19		25	船木	濱野	みたらし団子
20	12	9	尼寄	島村	クリームあんこクレープ
21	1	13	平沢	船木	ドーナツ
22		27	西山	島村	デザートビュッフェ

b) 気づき事項

越冬後半で天気のいい日に基本観測棟屋上で野外喫茶を実施し、コーヒーとお菓子で気持ちよくなる時間を持てたのは、非常にいい企画であった。本格除雪で忙しい最中だったので、いい息抜きの時間を提供できた。

コーヒー豆は調理隊購入の豆を使用し、特別に提供したい豆がある場合に各自で購入して提供した。いろいろな趣向を凝らしたコーヒーを提供するために、係としてもう少し豆を購入すべきであったかもしれない。紅茶葉に関しても同様である。

8) ビール・醸造係

杉山 暢昌

a) 概要

ビール・醸造係は、越冬期間中にビールを5回（延べ9種類）、どぶろくを2回の仕込みを行った。ビールは一次発酵、二次発酵を経て、隊員へ提供した。また、有志によるビール及びどぶろくの仕込みも行われ、その際には機材の貸し出しを行った。

b) 運用

ビールは、20 リットル程度をタンクで仕込み、1～2 週間程度一次発酵させた。その後プライミングシュガーを加えて瓶詰をし、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、イベント開催時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。

どぶろくは、2 リットル程度をタンクで仕込み、1 週間程度発酵させ、もろみを絞って隊員へ提供した。

表Ⅲ. 2. 3. 6. 2-5 に実績を示す。

表Ⅲ.2.3.6.2-5 提供実績

4月1日	ビール仕込み（一次発酵）
4月14日	ビール瓶詰め（二次発酵）
4月21日	ビール出荷
4月22日	どぶろく仕込み
5月5日	どぶろく出荷
5月20日	ビール仕込み（一次発酵）
6月5日	ビール瓶詰め（二次発酵）
6月9日	どぶろく仕込み
MWF 期間中	ビール出荷（MWF ラベル）、どぶろく出荷
7月29日	ビール仕込み（一次発酵）
8月11日	ビール瓶詰め（二次発酵）
9月1日	ビール出荷（車両整備慰労ラベル、中継旅行激励ラベル）
9月22日	ビール仕込み（一次発酵）
10月7日	ビール瓶詰め（二次発酵）
10月28日	ビール出荷（中継旅行慰労ラベル）
11月7日	ビール出荷（先遣隊歓迎ラベル）
11月17日	ビール仕込み（一次発酵）
11月25日	ビール瓶詰め（二次発酵）
12月19日	ビール出荷
12月24日	ビール出荷（60次歓迎会ラベル）

9) アマチュア無線

三浦 澄雄

a) 概要

昭和基地のアマチュア無線局は、一般社団法人日本アマチュア無線連盟（以下「JARL」という。）の社団局で、観測隊は同局の維持、管理及び運用を託されている。同局の呼出符号は 8J1RL。アマチュア無線係は、同局の運用をはじめ、設備維持のための物品調達を JARL に依頼し、また、活動内容等を報告した。係員は 6 名。第 1 級アマチュア無線技士 2 名、同 3 級 3 名、同 4 級 1 名。国内でのアマチュア無線局の運用経験はなく、昭和基地で初めてアマチュア無線をする隊員も多かった。

b) 運用

第 59 次隊が昭和基地で活動を行った期間は、太陽活動が活発ではない時期と重なり、アマチュア無線用に割り当てられたどの周波数帯においても、国内外のアマチュア無線局と交信するには適さない一年であった。係に属する隊員が、休日その他空いている時間を活用し、アマチュア無線局を運用した。電信（モールス符号による通信）を中心に国内外のアマチュア無線局 76 局と交信した。5 月 5 日、JARL 主催「子どもの日の特別運用」に対応。JARL 本部に集まった青少年 11 名と 21MHz 帯で交信を予定していたが、電波伝搬状況が悪く交信を断念。上級資格保有者が運用できる 14MHz 帯を用いて JARL 会長と交信。対応した隊員によるメッセージを帰国後に当該青少年らに渡す予定。7 月 14 日、KANHAM 実行委員会主催「南極ライブ教室」にテレビ会議システムにより対応。会場からの質問に答える。8 月 5 日、狭山市で開催された七夕まつりに一般社団法人日本アマチュア無線振興協会（JARO）が設けたイベントに対応。当該イベントに集まった青少年たちと 21MHz 帯で交信を予定していたが、電波伝搬状況が悪く交信を断念。

c) 設備

第 58 次隊から引き継いだ無線設備を使用。送受信機内蔵のアンテナチューナーは良好に動作しており、送受信機と各アンテナは整合がとれている。アンテナは 4 素子八木 (14、21 及び 28MHz 帯対応)、ダイポール (10、18 及び 24MHz 帯対応) 及びワイヤーダイポール (7MHz 帯対応)。うち、ダイポールについてはブリザードの影響を受けてエレメント破損。第 60 次隊に修理するように引き継いだ。

d) 在庫

第 58 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最新の状況を反映させた更新を行い、第 60 次隊への引き継ぎを行った。

10) ミシン・工房

佐藤 啓之

ミシン・工房系の活動はミシンを使っての衣類の補修やイベントで使用する備品の作成。下記の表 III. 2. 3. 6. 2-6 に記載したように MWF の 6 月が依頼事項も多く忙しかった。イベント係や漁協係、依頼者、建築・土木と協力して行わなければならない事項も多数あったが係に機械部門、建築・土木部門がおりイベント係と掛け持ちの隊員がいたので打ち合わせ等はスムーズに行うことが出来た。

暖簾作成、イベント櫓、アームレスリング台、ランチョンマットなどは好評だった。

表 III. 2. 3. 6. 2-6 ミシン・工房系の年間活動

開催月	活動内容
2018 年 2 月	キッチン棚改修。見送り横断幕作成。
2018 年 3 月	衣類補修。調理器具固定台作成。
2018 年 4 月	炭焼き台作成。理容看板作成。
2018 年 5 月	暖簾作成。ピザ釜組み立て解体。
2018 年 6 月	ランチョンマット 35 枚作成。サロン暗幕作成。
2018 年 6 月	イベント点数表作成。演芸大会垂幕作成。
2018 年 6 月	アームレスリング台作成。
2018 年 7 月	地震計室看板作成。そり作成。
2018 年 8 月	スノモ防風作成。イベントそり作成。
2018 年 9 月	衣類補修
2018 年 10 月	衣類補修
2018 年 11 月	衣類補修
2018 年 12 月	第一夏宿暖簾作成。夏宿看板作成。
2019 年 1 月	引き継ぎ物質の片付け

11) 農協

佐藤 士朗

栽培方法は水耕栽培にて 2018 年 2 月～2019 年 1 月の間、発電棟 2 階の栽培室で行い、収穫した野菜は調理部門へ出

荷した。第 59 次農協では各野菜に必要な養液の pH 値と液肥濃度 (EC 値) の適正値を確認し栽培槽を分けて栽培した。第 59 次農協で購入したスプラウト専用の容器は使い勝手がよく安定した収穫が出来た、年間収穫量は 39.3kg、月別収穫量は図 III. 2. 3. 6. 2-1 の通り。

a) 水耕栽培

第 58 次から引き継いだ LED 照明付で 5 段の栽培槽とハイポニカの栽培器、第 59 次隊にて導入した LED 照明付育苗器を使用し、主に水菜、レタス類、大葉、香草やトマト、キュウリ等の果肉類の栽培を行った。導入した LED 照明付育苗器は光量も強く、苗を育てるのに必要な 1 日に 14 時間の光の照射を自動制御で行う為、発芽したばかりの弱々しい苗を育てるのに適していた。野菜の種類により必要な養液の pH 値と液肥の濃度に違いがあるため、pH・EC モニターを用いて、事前に確認しておいたそれぞれの適正値別に栽培槽を分けて栽培した。

葉物野菜 (レタス類、水菜、チンゲン菜等) の栽培は比較的容易だった。第 58 次隊の引き継ぎにより大きく育った外葉から掻き取る葉物野菜の収穫方法で、1 つの苗から約 2 か月間収穫が出来た。

果肉を付けるスイカ、トマトは4回挑戦したが、毎回つるボケし花は咲いたが結実しなかった。キュウリは3回挑戦し、回数を重ねる毎に収穫量が増えた。改善点はネット情報を参考に、根の全てを直接養液に漬けずエアポンプにて空気の層を作ることで成長が早くなり花の咲く数も増えた。

同じ栽培器で違う種類の野菜を育てるコンパニオンプラント手法にも挑戦した。キュウリと大葉、又はバジルの組み合わせ、三つ葉、ミントの組み合わせは良く大きく成長した。しかし、葉物野菜と他の種類ではどちらの成長も遅く、葉の枚数も収穫量も個々に育てるより少なかった。

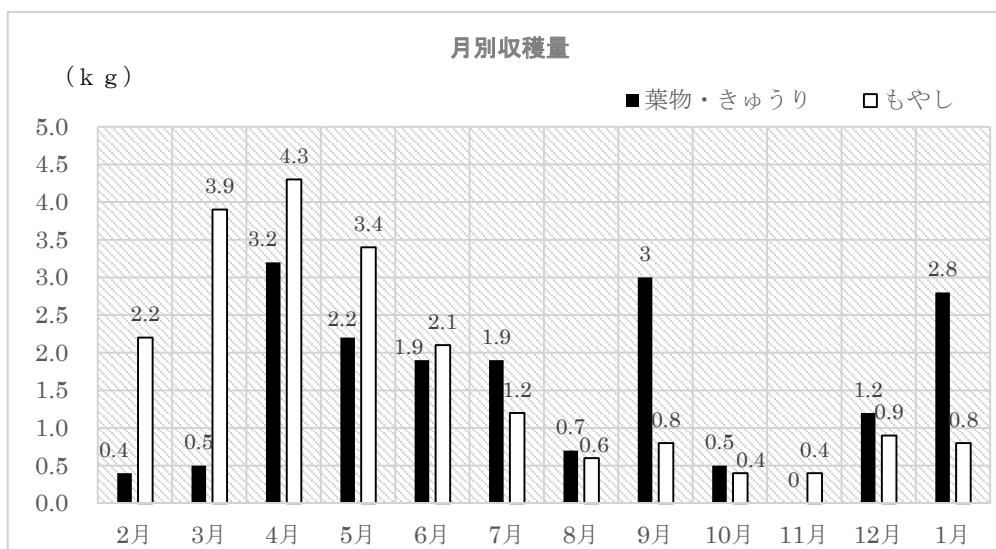
b) スプラウト

第59次で購入した浅いザルと根が水を吸いあげる容器が分離したスプラウト専用の栽培器を用いることで、水替え、収穫、片付けの作業が簡単に行えた。緑豆もやしは7~10日で成長、収穫量も多く好評だった。しかしアルファルファなどの種の小さなスプラウトは乾燥しやすく、反対に与える水を多くするとカビが生え栽培が難しく、収穫量も少なく失敗が続いた。

c) 問題・対策

6月~11月は栽培室内の室温調整が難しく、空調を閉め切った状態にすると栽培器やスポンジ、発泡スチロールが苔だらけになり、成長が滞ることがあった。月1、2回のペースで栽培槽の清掃を行った。

10月までに各栽培器の養液タンクから水が溢れ、下の階に漏れ出すことが数回あった。原因調査の為、10月、11月は活動を縮小した。原因は、養液タンク内へ養液を追加し過ぎたことにより循環に戻ってきた養液がタンクより溢れた。タンク内の循環に適した水量を決め、その後の水漏れは解消された。



図Ⅲ. 2. 3. 6. 2-1

12) 漁協

内山 宣昭

漁協係は主にオングル海峡でのライギョダマシの調査と西之浦・北之浦でのオングル島周辺の生態調査を実施した。

ショウワギス等を対象としたオングル島周辺生態調査は10回実施した。

ライギョダマシを対象としたオングル海峡生態調査は18回実施した。

活動時期は越冬交代後より活動を開始、極夜前は西之浦・北之浦での調査を行い極夜時は工房係との共同作業で廃棄櫓の修理・ライギョダマシに向けての仕掛け・リールの作成・アイスドリルメンテナンス、極夜明けにルート工作を行いオングル海峡にてライギョダマシの生態調査を実施した。

その他イベントとして釣り大会を開催し多数の隊員に生態調査に参加してもらった

総捕獲数は魚類がショウワキスを中心にキバゴチ、ボウズハゲキス、ライギョダマシ等188匹、ヒモムシ数匹、巻貝・ウニ等十数匹

13) 理髪

関根 和昭

a) 概要

理髪係は、赤田、内山、鯉田、島村、関根、東野の6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」の宍倉常広氏のご厚意で美容訓練を受け、ヘアカットやパーマの基礎を習得した。活動は、往路の「しらせ」船内でも適宜実施し、昭和基地では2018年2月1日～2019年1月31日まで行った。月毎のメニュー別利用者延べ人数を表Ⅲ.2.3.6.2-7に示す。

b) 運用

理髪室の使用は、予約表を作成しそこへの先着順とした。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。1月中に第60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58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。5月にバリカンの刃部分が紛失しており1台使用不可になっていたが、60次隊へ調達参考を出し購入してもらった。

d) 在庫

カラーリング剤やカラースプレー、ワックス等の消耗品やケープについては在庫が豊富にあったため、在庫リストと共に60次へ引き継いだ。

表Ⅲ.2.3.6.2-7 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	4	10	9	8	13	6	12	6	9	10	10	11	108
カラーリング	0	1	0	0	5	0	0	2	1	1	3	0	13
パーマ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1

14) ソフトクリーム

西山 尚典

a) 概要

ソフトクリーム係員は西山、川村、北島、鯉田、島村、濱野の6名。主な活動は不定期でソフトクリームの提供、係内の当番として、2人1組でソフトクリーム提供を行うことが多かった。シアター係や喫茶係と連携して、または、ミッドウィンターフェスティバル（MWF）などのイベントの一環として喫食の場を設けることもあった。

国内から持ち込んだソフトクリームは、11種類のフレーバーにつき48個ずつ、合計で528個である。フレーバーの種類については、バニラ、マンゴー、紫いも、プレミアムチョコ、中華杏仁、マスクメロン、プレミアムバニラ、チョコミント、マロン、パイナップル、宇治抹茶である。なお、コーン類は58次より在庫が大量にあるという申し送りがあり新規購入をしていないため、第59次隊での喫食分は第58次隊以前の在庫品である。

b) 経過

以下の表Ⅲ.2.3.6.2-8に、ソフトクリームの提供日を示す。

表Ⅲ.2.3.6.2-8

通算回数	提供日	備考
1	2018年2月15日	シアター上映時
2	2018年3月29日	
3	2018年4月28日	
4	2018年5月6日	
5	2018年5月23日	
6	2018年6月20日	MWF、屋台に出店
7	2018年6月22日	MWF、スポーツパーに出店

8	2018年6月23日	MWF、ミッドナイトシアターに出店
9	2018年6月25日	
10	2018年7月2日	南極大学（クリームソーダ）
11	2018年8月12日	喫茶店営業時（パフェ）
12	2018年8月24日	
13	2018年9月8日	
14	2018年9月21日	
15	2018年10月5日	
16	2018年10月14日	
17	2018年10月28日	
18	2018年11月4日	
19	2018年11月11日	
20	2018年11月21日	
21	2018年11月27日	
22	2018年12月11日	
23	2018年12月18日	
24	2018年12月29日	

c) 課題

アイスクリームの提供間隔が前半は長く、後半が短くなってしまった。調理が用意しているアイスクリームの提供もあるので、年間を通じた提供スケジュールを組めると良い。MWFなどのイベント時に集中的に提供するのはメリハリがついて良いと感じた。

15) その他

三浦 澄雄

日本けん玉協会南極支部

希望のあった隊員にけん玉を配付。平成30年2月25日に希望者を対象とした全体級認定会を開催。以降は随時、級の認定を実施し、17名（1級1名、3級1名、4級1名、5級5名、6級5名、7級2名、8級2名）が級の認定を受けた。8月26日に開催された全日本少年少女けん玉道選手権大会にお祝いメッセージを送付した。

2.3.7 ミッドウィンター祭

大石 孟

6月21日（木）～24日（日）の間、ミッドウィンター祭が開催された。表Ⅲ.2.3.7-1に示すミッドウィンター祭実行委員会を中心に、スケジュールやイベントの予定が組まれた。なお20日は前夜祭とした。ミッドウィンター祭期間のイベントは表Ⅲ.2.3.7-2に整理した。ミッドウィンター祭においては年齢別チームを編成し各種競技を楽しむ形式とした。競技種目以外にも有志企画や雪像などの見て楽しむ展示も用意した。また、発電棟前に露天風呂も設置した。図Ⅲ.2.3.7-1は各国の南極基地へ送られたグリーティングカードである。写真Ⅲ.2.3.7-1～Ⅲ.2.3.7-8はミッドウィンター祭の様子である。

表Ⅲ.2.3.7-1 ミッドウィンター祭実行委員

実行委員長	大石 孟
実行委員	尼寄慶次、内山宣昭、岡江真一、加藤恵亮、粕谷和彦、島村翔、濱野素行、東野智瑞子、船木覚（五十音順）

表Ⅲ.2.3.7-2 ミッドウィンター祭イベント一覧

日程	イベント	担当
6月20日(水) 前夜祭	そば打ち	三原
	餅つき	北島
	開会式	実行委員会
	屋台	ビール係、ソフトクリーム係
	真夜中の屋台	木津
	カラオケ点数対決	平沢
6月21日(木)	健康増進(乾布摩擦)	宮岡
	朝食は喫茶係	喫茶係
	チーム対抗ランチ対決	各チーム
	大運動会	レク係
	みんなで放球(記念撮影)	杉山
	頭の運動会	レク係
	バーベキュー大会	尼寄
	〇×クイズ、マイノリティーを探せ	粕谷
	隠れ家バー「葦」	濱野
	ミッドナイトシアター	シアター係
	居酒屋 かまくら	杉山
	カラオケ点数対決	平沢
	6月22日(金)	MW麻雀名人戦
健康増進(乾布摩擦)		宮岡
朝食は喫茶係		喫茶係
チーム対抗ランチ対決		各チーム
大運動会		レク係
北島シェフコース料理		北島
映像コーナー		各チーム
隠れ家バー「葦」		濱野
ミッドナイトシアター		シアター係
居酒屋 かまくら		杉山
カラオケ点数対決		平沢
日程	イベント	担当
6月23日(土)	MW麻雀名人戦	濱野
	健康増進(乾布摩擦)	宮岡
	朝食は喫茶係	喫茶係
	チーム対抗ランチ対決	各チーム
	すごろく	島村
	かくれんぼ	小島、内山
	三原シェフコース料理	三原
	ミッドナイトシアター	シアター係
	SOUL RADIO 24(ラジオ放送)	船木
6月24日(日)	チーム対抗ランチ対決	各チーム
	シアター	シアター係
	SOUL RADIO 24(ラジオ放送)	船木
	ピザパーティー	尼寄、農協係

	演芸大会	粕谷
	ミスコン	理髪係、無線係
	閉会式	実行委員会
	真夜中の屋台	木津
期間中	雪像	尼寄
	露天風呂	尼寄
	バー	バー係



図Ⅲ.2.3.7-1 ミッドウィンター祭グリーティングカード



写真Ⅲ.2.3.7-1 開会式



写真Ⅲ.2.3.7-2 みんなで放球（記念撮影）



写真Ⅲ.2.3.7-3 大運動会



写真Ⅲ.2.3.7-4 ブランチ対決



写真Ⅲ.2.3.7-5 北島シェフコース料理



写真Ⅲ.2.3.7-6 三原シェフコース料理



写真Ⅲ.2.3.7-7 雪像



写真Ⅲ.2.3.7-8 優勝チーム

3. 観測部門

3.1 定常観測（基本観測）

3.1.1 気象【TJM】

杉山 暢昌・出原 幸志郎・島村 翔・田中 省吾・津田 元気

第59次隊は2018年2月1日から2019年1月31日まで観測を行い、2月1日に60次隊へ引き継いだ。

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
- c) オゾン観測（オゾンゾンデ観測、地上オゾン濃度観測、オゾン分光観測）
- d) 日射・放射観測
- e) 天気解析
- f) 気象・その他の観測（気象ロボット観測、移動気象観測）

2) 観測概要

地上気象観測では、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。なお、気象棟北東側の基本観測棟完成に伴う太陽光遮蔽を回避するべく、気象棟屋上に設置してある回転式日照計および全天日射計を基本観測棟屋上へ移設した。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。データ受信不良や強風のため、欠測6回・再観測33回があったほかは概ね順調に観測を行った。観測に使用する気象ゾンデは、2018年3月20日からRS-06G型GPSゾンデをRS-11G型GPSゾンデに更新した。この更新に合わせて、長期的な気候変動を把握するために、世界気象機関(WMO)など4組織が設立した高精度で連続性のある高層大気観測を目的としたゾンデ観測網であるGRUAN(GCOS Reference Upper Air Network)のードセンターへ観測データ等の報告を開始した。また、WMOが主導する、YOPP-SH(Year Of Polar Prediction-South Hemisphere)の貢献として、11月16日～12月31日まで毎日06UTCに1回、2019年1月1日～1月31日まで毎日06UTCと18UTCの2回のGPSゾンデ観測を行った。

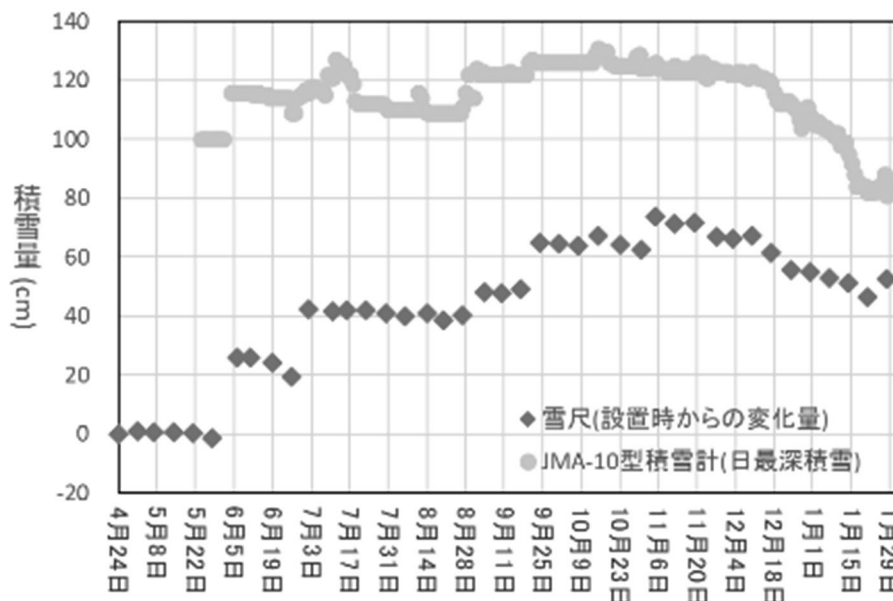
オゾン観測では、オゾンゾンデ観測を51回行い、概ね順調に観測データを取得した。地上オゾン濃度観測は、オゾン濃度計2台を持ち込んで観測を行い、概ね順調に観測データを取得した。オゾン分光観測は、オゾン全量観測を259日およびオゾン反転観測を34日行った。悪天時以外は概ね順調に観測データを取得した。日射・放射観測では、日射放射量観測、反射放射量観測、波長別紫外域日射量観測および大気混濁度観測を行った。日射放射量観測のうちの直達日射量観測と散乱日射量観測、波長別紫外域日射量観測および大気混濁度観測は、強風時に測器保護のため観測をそれぞれ休止したが、そのほかは概ね順調に観測データを取得した。

これらの観測データは、伝送用サーバーを気象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、日本へ伝送した。地上およ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。気象・その他の観測では、気象ロボット観測を行った。気象ロボット観測は、S17航空拠点小屋屋上の気象ロボットで観測を実施した。移動気象観測は実施しなかった。

3.1.1.1 地上気象観測【TJM01】

(1) 雪尺観測【TJM01_01】

第59次隊では2018年4月から2019年1月まで、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。週1回雪面上の雪尺の長さを測定し、前回の長さとの差から海氷上の積雪の深さの変化量を観測した。雪尺が強風または融雪の影響で傾いた場合は、随時立て直し、立て直しの前後の観測値を接続した。第59次隊では1月7日に6本、1月14日に3本の雪尺を立て直した。雪尺の設置場所については、第50次隊から第57次隊まで継続して同じ場所を実施していたが、観測環境が悪化したため第58次隊では場所を変更した経緯がある。第59次隊においても、海氷状態が安定した4月に海氷ルートに干渉せず、雪面の乱れが無いことを確認し、新たに雪尺観測場所を選定し4月24日から観測を開始した。図Ⅲ.3.1.1.1-1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.3.1.1.1-1 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
(注)JMA-10 型積雪計は 5 月 27 日まで観測データ異常により欠測となった。

(2) 地上気象観測【TJM01_02】

1) 観測項目、観測方法および観測経過

a) 自動観測

気圧、気温、湿度、風向・風速、全天日射量、日照時間および積雪の深さは、JMA-10 型地上気象観測装置を用いて連続して自動観測を行った。露点温度は気温、湿度および気圧の観測データから算出した。また、視程計および感雨器は目視観測の参考として用いた。使用測器を表Ⅲ.3.1.1.1-1 に示す。

表Ⅲ.3.1.1.1-1 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	気象棟内筐体に設置
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	気象棟屋上および基本観測棟屋上に設置(注)
日照時間	回転式日照計	MS-094	気象棟屋上および基本観測棟屋上の南側および北側に 2 台設置(注)
視程	視程計	WB7532	百葉箱東側に設置、参考測器
感雨	感雨器	NS-120	気象棟屋上に設置、参考測器

(注)2018 年 4 月 12 日に気象棟屋上から基本観測棟屋上に測器を移設した。

ア) 気圧

電気式気圧計により通年観測した。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および設定を行った。

イ) 気温、湿度(露点温度)

電気式温度計およ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は、定期保守として 3 か月に 1 回、また、ブリザード等で百

葉箱内の除雪が必要な場合は、除雪の前後で毎回行った。定期保守は、正時にかからないよう注意した上で、JMA-10型地上気象観測装置通信部で気温計と湿度計を保守して実施した。止むを得ず正時にかかってしまった場合は、アスマン通風乾湿計で代替観測を行った。

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。風向風速計の定期点検により日平均風速が準正常値となった日がある。また、低温弱風時における風向風速計凍結の確認および凍結部解凍のために欠測が生じ、風向および風速の1時間値、日平均風速、日最大風速、および日最大瞬間風速の風向が準正常値や資料不足値となった日があった。

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でそれぞれ通年観測した。点検の他、基本観測棟の影の影響により日照時間と全天日射量の1時間値および日合計が準正常値や資料不足値となった日があった。基本観測棟の影の影響を解消するため、4月12日に設置場所を気象棟屋上から基本観測棟屋上に変更した。

オ) 積雪の深さ

積雪深計は観測データ異常により2017年7月11日以降観測を休止していたが観測環境が良好になり、運用再開の条件が整ったため2018年5月28日に観測を再開した。ふぶきの際などに異常値が観測され、日最深積雪および降雪の深さ日合計が準正常値、資料不足値または欠測となった日があった。

カ) 視程(視程計による参考記録)

視程計は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するため、天候回復後に投受光部の清掃を実施した。この他にも定期点検時に投受光部の清掃を行った。

b) 目視観測

雲、視程および天気は、目視により1日8回(00、03、06、09、12、15、18、21UTC)の観測を行った。また、視程計および感雨器を参考として、連続して大気現象の観測を行った。

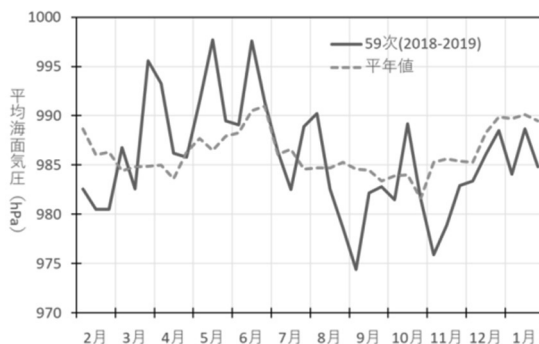
2) 通報

観測結果は、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(GTS)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一日に2回、気象庁へ送信した。

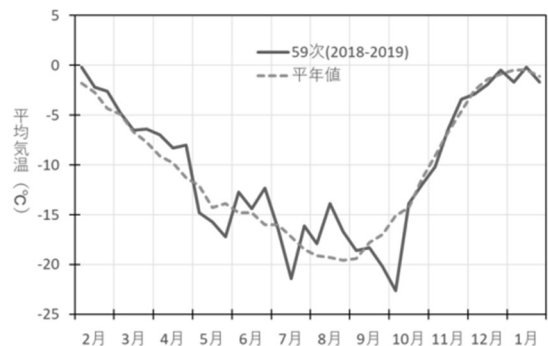
DROMLAN支援のためにノボラザレフスカヤ基地(ロシア)やノイマイヤー基地(ドイツ)などの関係各国基地に対し、昭和基地およびS17航空拠点の気象実況を提供した(2月10~11日、10月24日~12月7日、2019年1月23~26日)。また、しらせ搭載ヘリコプターの運航支援のために昭和基地の気象実況を提供した(2月1日、3日、7~11日、12月20日、22~24日、26日、31日)。

3) 観測結果

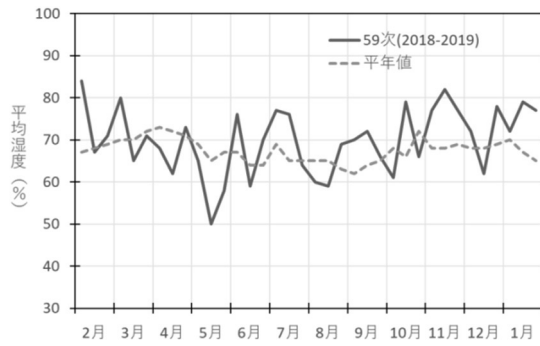
越冬期間中の主な地上気象観測各要素の観測結果を図Ⅲ.3.1.1.1-2~7に示す。また月別気象表を表Ⅲ.3.1.1.1-2に、極値更新表を表Ⅲ.3.1.1.1-3に示す。そのほか、観測経過については「3.1.1.5 天気解析 3) 天気概況」を参照のこと。



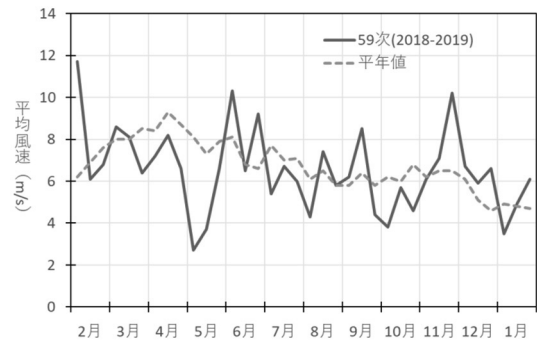
図Ⅲ.3.1.1.1-2 旬平均海面気圧



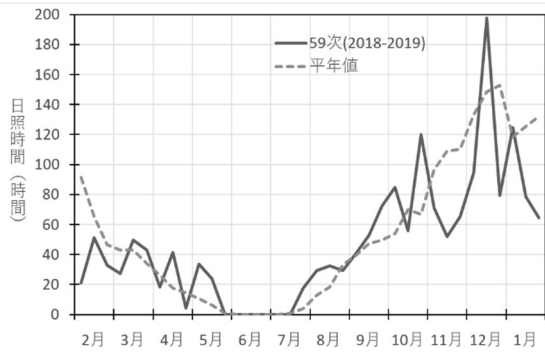
図Ⅲ.3.1.1.1-3 旬平均気温



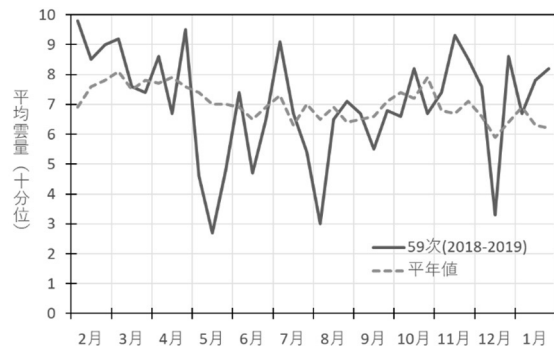
图Ⅲ.3.1.1.1-4 旬平均湿度



图Ⅲ.3.1.1.1-5 旬平均风速



图Ⅲ.3.1.1.1-6 旬日照時間



图Ⅲ.3.1.1.1-7 旬平均雲量

表Ⅲ. 3.1.1.1.1-2 月別気象表

年 月	2018		2018		2018		2018		2018		2019		全年 極値
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	
平均海面気圧	981.3	988.5	988.4	992.8	992.7	986.0	983.6	979.8	984.0	979.2	986.1	985.8	985.7
最低海面気圧	960.9	953.0	958.6	960.7	965.9	964.3	946.9	943.8	968.2	953.9	964.7	976.1	959.8
起日	11	15	30	22	30	18	30	3	30	*	3	29	1969/9/8
平均気温	-1.6	-5.9	-7.8	-16.0	-13.1	-17.9	-16.2	-19.1	-16.0	-6.7	-1.7	-1.2	-10.3
最高気温の平均	0.2	-4.1	-6.0	-12.9	-10.0	-14.8	-12.8	-15.9	-12.7	-4.4	0.6	1.1	-7.6
最低気温の平均	-3.5	-8.4	-10.2	-19.9	-16.3	-21.3	-20.4	-23.4	-20.5	-9.8	-4.5	-3.7	-13.7
最高気温	3.0	-0.3	-2.6	-2.1	-3.4	-5.1	-5.9	-4.4	-2.4	0.4	4.9	4.9	10.0
起日	4	16	30	1	30	*	30	*	21	*	30	14	1977/1/21
最低気温	-9.4	-15.2	-17.7	-29.6	-27.0	-32.3	-31.3	-32.8	-31.4	-21.4	-9.3	-8.4	-32.8
起日	18	18	12	5	13	14	*	4	30	9	11	5	1982/9/4
最低気温	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
0°C以上の日数	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	7	17
平均気温	15	-	-	-	-	-	-	-	-	1	20	24	60
0°C以上の日数	28	31	28	19	7	9	5	12	29	31	31	238	235.6
-10°C以上の日数	-	-	-	14	10	16	15	23	17	1	-	-	96
-20°C未満の日数	-	-	-	4	3	12	7	16	11	-	-	-	53
-20°C未満の日数	-	-	-	1	1	4	3	7	4	-	-	-	22.8
平均蒸気圧	4.1	2.9	2.4	1.1	1.8	1.2	1.2	1.2	1.5	3.1	3.8	4.3	2.4
平均相対湿度	74	72	68	58	68	72	63	70	69	79	71	76	70
平均風速	8.3	7.7	7.4	4.4	8.7	6.0	5.9	6.4	4.7	7.8	6.4	4.8	6.5
16方位	NE	NE	ENE	ENE	NE	NE	ENE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
最大風速	28.8	27.5	23.4	33.5	36.3	26.0	23.4	32.9	24.7	28.5	20.3	22.5	36.3
風向	NE, 5	ENE, 16	NE, 13	ENE, 22	ENE, 2	NE, 19	ENE, 30	NE, 20	NE, 19	NE, 17	NE, 4	NE, 29	ENE, 2008/2/20
起日	35.6	35.2	28.8	43.1	44.8	31.9	29.7	38.2	29.6	34.8	24.6	27.7	44.8
最大瞬間風速	ENE, 5	ENE, 16	NE, 13	NE, 22	ENE, 2	NE, 19	ENE, 30	NE, 20	NE, 19	NE, 17	ENE, 4	NE, 11	NE, 1996/5/27
風向	21	21	22	9	19	17	18	13	13	16	24	10	203
10.0m/s以上の日数	13	11	11	3	14	7	6	9	9	13	7	5	108
15.0m/s以上の日数	-	-	-	1	4	-	-	1	-	-	-	-	6
30.0m/s以上の日数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10.8
日照時間	105.5	120.0	64.2	57.3	-	17.7	91.1	165.5	260.8	188.6	371.5	267.9	1710
日照率	22	30	25	51	-	36	42	49	54	30	50	38	1925.9
平均全天日射量	12.9	7.2	2.1	0.4	0.0	0.1	1.8	7.3	16.5	23.7	30.4	24.8	10.6
不照日数	9	6	13	16	30	24	11	7	4	3	3	3	129
平均雲量	9.1	8.0	8.3	4.1	6.2	7.0	5.6	6.3	7.2	8.4	6.6	7.6	7.0
1.5未満の日数	-	1	-	15	7	2	7	5	5	1	5	3	51
平均雲量	22	19	18	7	14	14	12	13	15	21	16	20	175.3
8.5以上の日数	20	22	16	5	15	21	11	19	19	22	14	17	201
雪日数	1	-	-	-	1	1	1	1	-	-	-	2	6
霧日数	3	3	-	2	10	6	3	8	2	8	-	-	8.4
ブリザード日数	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45

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。

「) 」: 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。

3. 平年値の統計期間は1981年~2010年である。

4. ブリザードの基準については「3.1.1.5 天気解析 4) ブリザード統計」を参照のこと

表Ⅲ.3.1.1.1-3 極値更新表

年月	要素	観測値	起日	順位	統計開始年
2018年2月	日最低気温の高い方から	0.2℃	7日	月6位	1957年
		0.1℃	5日	月8位	1957年
	月平均気温の高い方から	-1.6℃	-	月4位	1957年
	月間日照時間の少ない方から	105.5時間	-	月1位	1959年
3月	日最小相対湿度	26%	14日	月4位	1981年
		31%	12日	月10位	1981年
4月	月平均気温の高い方から	-7.8℃	-	月4位	1957年
5月	月平均気温の低い方から	-16.0℃	-	月7位	1957年
	日最小相対湿度	27%	11日	月4位	1981年
	月間日照時間多い方から	57.3時間	-	月1位	1959年
	月最深積雪	100]cm	31日	月5位	1999年
6月	降雪の深さ月合計	18cm	-	月10位	2006年
	月最深積雪	116cm	14日	月7位	1999年
7月	月間日照時間の多い方から	17.7時間	-	月1位	1959年
	降雪の深さ日合計	10cm	12日	月4位	2006年
		9]cm	9日	月5位	2006年
	降雪の深さ月合計	33cm	-	月7位	2006年
月最深積雪	127cm	12日	月5位	1999年	
8月	月平均気温の高い方から	-16.2℃	-	月7位	1957年
	月間日照時間の多い方から	91.1時間	-	月5位	1959年
	降雪の深さ日合計	10cm	11日	月9位	2006年
	降雪の深さ月合計	30cm	-	月10位	2006年
	月最深積雪	122cm	29日	月7位	1999年
9月	日最低気温の高い方から	-6.7℃	20日	月1位	1957年
	降雪の深さ日合計	16cm	1日	月5位	2006年
	降雪の深さ月合計	23cm	-	月9位	2006年
	月最深積雪	127cm	21日	月7位	1999年
10月	日最低気温の低い方から	-31.4℃	3日	月6位	1957年
		-31.3℃	2日	月7位	1957年
	月平均気温の低い方から	-16.0℃	-	月6位	1957年
	月間日照時間の多い方から	260.8時間	-	月8位	1959年
	降雪の深さ日合計	11cm	29日	月5位	2005年
	降雪の深さ月合計	29cm	-	月9位	2005年
	月最深積雪	131cm	15日	月5位	1999年

11月	月間日照時間の少ない方から	188.6時間	-	月2位	1959年
	降雪の深さ月合計	27cm	-	月8位	2005年
	月最深積雪	126cm	22日	月6位	1999年
12月	降雪の深さ日合計	8cm	30日	月4位	2005年
	降雪の深さ月合計	21cm	-	月8位	2005年
	月最深積雪	123]cm	10日	月4位	1999年
通年	年間日照時間の少ない方から	1721.2時間	-	年9位	1959年
2019年1月	月間日照時間の少ない方から	267.9時間	-	月8位	1960年
	降雪の深さ日合計	9cm	29日	月7位	2006年
	降雪の深さ月合計	20cm	-	月6位	2006年
	月最深積雪	106cm	3日	月3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。

3.1.1.2 高層気象観測【TJM02_01】

1) 観測項目

地上から上空約 30km までの気圧、気温、風向・風速および気温が -40°C より低くなるまでの相対湿度を観測した。

2) 観測方法および通報

a) 00UTC、12UTC の観測

毎日 00UTC と 12UTC の 2 回、ヘリウムガスを充填したゴム気球に GPS ゾンデを吊り下げて飛揚し、上空の大気を観測した。2018 年 2 月 1 日 00UTC～3 月 19 日 12UTC までは RS-06G 型 GPS ゾンデ、3 月 20 日 00UTC 以降は RS-11G 型 GPS ゾンデを使用した。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、5 月 6 日 12UTC～11 月 5 日 00UTC の期間は気球に油漬け処理して飛揚した。また、9 月 12 日 12UTC～11 月 2 日 00UTC の期間は、より高い高度のデータを取得するために 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。観測器材を表Ⅲ.3.1.1.2-1 に示す。

b) Year Of Polar Prediction-South Hemisphere の観測（以下、YOPP-SH の観測）

WMO では世界天気研究計画（WWRP）のもとで極域予測プロジェクト（PPP）を推進している。これは、地球温暖化やオゾンホールなどの一般的な環境問題に対する解決策を見つけるうえで極めて重要なものとしている。PPP の下で、WMO は中核的年次極地予測（YOPP）を実施し、南極域での強化観測（YOPP-SH）を実施した。これにより得られた観測データは WMO の GTS を通じて配信し、各国の研究者等に共有した。

11 月 16 日～12 月 31 日まで毎日 06UTC に 1 回、2019 年 1 月 1 日～1 月 31 日まで毎日 06UTC と 18UTC の 2 回、ヘリウムガスを充填したゴム気球に GPS ゾンデを吊り下げて飛揚し、上空の大気を観測した。観測器材を表Ⅲ.3.1.1.2-2 に示す。

c) 通報

GPS ゾンデ信号の受信、信号処理（測位および観測要素の計算など）や気象電報作成には GPS 高層気象観測システムを用いた。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。

表Ⅲ.3.1.1.2-1 高層気象観測器材（00UTC、12UTCの観測）

GPSゾンデ	RS-06G型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
気球	GPSゾンデ観測	600g 気球 RS-06G:浮力1800g（巻下器使用時は1900g） RS-11G:浮力1700g（巻下器使用時は1800g） 1200g 気球（高高度GPSゾンデ観測） RS-11G:浮力1800g（巻下器使用時は1900g）	
その他	強風時に使用	600g 気球：気象観測用巻下器（15m） 1200g 気球：気象観測用高高度巻下器（30m）	

表Ⅲ.3.1.1.2-2 高層気象観測器材（YOPP-SHの観測）

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
気球	GPSゾンデ観測	600g 気球（2018年11月16日～2018年12月31日） RS-11G:浮力1700g（巻下器使用時は1800g） 350g 気球（2019年1月1日～2019年1月31日） RS-11G:浮力1400g（巻下器使用時は1500g）	
その他	強風時に使用	気象観測用巻下器（15m）	

3) 観測経過

a) 00UTC、12UTCの観測

2月1日00UTC～2019年1月31日12UTCまでの期間、概ね順調に観測を実施した。観測状況を表Ⅲ.3.1.1.2-3に示す。

表Ⅲ.3.1.1.2-3 高層気象観測状況（00UTC、12UTC）

	2018年												2019年	合計 平均 極値	
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月			
定時観測回数（日数×2）	56	62	60	62	60	62	62	60	62	60	62	62	730		
飛揚回数	57	63	65	62	58	66	66	67	64	64	63	62	757		
正規観測回数（※1）	56	62	60	61	57	62	62	59	62	59	62	62	724		
欠測回数（※2）	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	0	0	6		
資料欠如回数（※3）	0	0	1	0	0	0	0	3	0	2	0	0	6		
再観測回数	1	1	5	1	1	4	4	8	2	5	1	0	33		
／到達 気圧 （※4）	回数	56	62	59	61	57	62	62	56	62	57	62	718		
	平均	hPa	12.9	11.0	15.8	11.3	7.6	12.3	11.5	14.1	11.2	15.9	12.1	11.7	12.3
	平均	km	30.1	30.2	28.6	28.7	29.8	27.5	27.7	28.6	29.4	29.3	30.8	31.0	29.3
	最高	hPa	4.8	4.0	3.4	5.7	4.4	5.2	4.6	4.4	4.1	4.9	5.6	6.9	3.4
	最高	km	36.8	36.6	36.9	32.7	32.7	31.2	32.5	33.6	34.5	35.1	36.0	34.4	36.9

※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。

※4：正規観測のうち到達気圧が150hPa指定気圧面以上の観測について集計。

b) YOPP-SHの観測

11月16日06UTC～2019年1月31日18UTCまでの期間、概ね順調に観測を実施した。観測状況を表Ⅲ.3.1.1.2-4に示す。なお、2019年1月は350g気球を使用しているため11月、12月と比較して到達高度が低高度となっている。

表Ⅲ.3.1.1.2-4 高層気象観測状況 (YOPP-SH 観測)

		2018年		2019年	合計 平均 極値	
		11月	12月	1月		
定時観測回数		15	31	62	108	
飛揚回数		14	31	61	106	
正規観測回数 (※1)		14	31	61	106	
欠測回数 (※2)		1	0	1	2	
資料欠如回数 (※3)		0	0	1	1	
／ 到達 高度 (※4)	回数	14	31	60	105	
	平均	hPa	14.4	13.8	33.5	20.6
	平均	km	29.6	30.2	23.6	27.8
	最高	hPa	8.0	9.1	21.5	8.0
	最高	km	32.6	32.3	26.3	32.6

※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。

※4：正規観測のうち到達気圧が 150hPa 指定気圧面以上の観測について集計。

4) GRUAN

a) 高湿度と低湿度における GPS ゾンデの湿度センサと基準センサの湿度の測定（以下、0%-100%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 00UTC、12UTC の観測においては 3月 20日 00UTC から 0%-100%点検を実施した RS-11G 型 GPS ゾンデを用いている。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ている。

b) 特殊ゾンデ観測

8月 20日に気温基準ゾンデの観測を 1回、水蒸気ゾンデの観測を 1回、2019年 1月 22日に水蒸気ゾンデの観測を 1回実施した。観測器材を表Ⅲ.3.1.1.2-5、観測状況を表Ⅲ.3.1.1.2-6 と表Ⅲ.3.1.1.2-7 に示す。

表Ⅲ.3.1.1.2-5 高層気象観測器材 (特殊ゾンデ観測)

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	気温基準ゾンデ	MTR	
	水蒸気ゾンデ	CFH	
気球	気温基準ゾンデ 1200g 気球、浮力 1900g (巻下器使用時は 2100g) 水蒸気ゾンデ 2000g 気球、浮力 2700g (巻下器使用時は 2900g)		
巻下器 (強風時に使用)	特殊ゾンデ観測用巻下器 (50m)		

表Ⅲ.3.1.1.2-6 高層気象観測状況
(気温基準ゾンデ観測)

			2018年
			8月
飛揚回数			1
到達気圧 ／高度	最高	hPa	5.6
	最高	km	31.2

表Ⅲ.3.1.1.2-7 高層気象観測状況
(水蒸気ゾンデ観測)

			2018年	2019年
			8月	1月
飛揚回数			1	1
到達気圧 ／高度	最高	hPa	5.7	5.8
	最高	km	30.9	35.7

5) ヘリウムガス関係

高層気象観測およ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.3.1.1.2-8 に示す。第59次隊では5月にカードル交換時、カードル付近のフレキシブルホースからヘリウムガスのリークが発生したため、予備のフレキシブルホースと交換した。

表Ⅲ.3.1.1.2-8 ヘリウムガス運用状況

	カードル	単管 (7 m ³)
58次隊から引継	未使用 20 基・空 2 基	0 本
59次隊持ち込み	40 基	30 本
(59次隊運用数合計)	62 基	30 本
59次隊持ち帰り	42 基	30 本
60次隊への引継	未使用 20 基・空 0 基	0 本

3.1.1.3 オゾン観測【TJM03】

(1) オゾンゾンデ観測【TJM03_01】

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・風速および気温が-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(測位およ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.3.1.1.3-1 に示す。

表Ⅲ.3.1.1.3-1 オゾンゾンデ観測器材

GPSゾンデ	RS-11G (E) 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

第59次隊では51回の観測を実施した。各月の観測状況を表Ⅲ.3.1.1.3-2 に示す。1ヶ月に3回～4回の観測を実施した。オゾンホール発生期である8月から解消期の11月にかけては1か月に行う観測回数を増やした。観測気球の油漬けは2018年5月16日～11月8日に実施した。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保温対策を通年で実施した。さらに、5月16日～11月8日までの観測においては、ウォーターバッグをオゾンセンサの収納空間に入れることで保温対策を強化した。8月14日～12月31日の観測資料はオゾンホールの準リアルタイム報告として、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発表する。

表Ⅲ.3.1.1.3-2 オゾンゾンデ観測状況

		2018年											
		2月		3月		4月		5月		6月		7月	
日	解析 終了 気圧 (hPa)	11	4.9	7	4.3	8	13.1	3	8.9	5	4.5	2	6.0
		17	5.4	13	6.8	22	4.7	16	8.3	13	5.1	14	14.6
		26	6.0	24	4.5	29	19.6	26	8.9	22	6.9	21	25.3
		-	-	-	-	-	-	-	-	27	5.5	29	13.7

		2018年										2019年	
		8月		9月		10月		11月		12月		1月	
日	解析 終了 気圧 (hPa)	3	6.1	5	6.6	7	13.3	8	8.4	3	8.0	8	14.5
		9	9.0	9	5.9	12	8.2	11	13.1	13	9.3	16	9.3
		14	24.6	15	6.9	17	284.8 ^{*1}	14	10.7	21	9.8	21	6.7
		19	6.1	22	10.0	22	53.0	21	6.3	27	5.5	-	-
		23	4.6	24	10.4	25	34.5	28	7.0	-	-	-	-
		28	6.3	28	7.4	28	18.6	-	-	-	-	-	-
		-	-	30	6.1	-	-	-	-	-	-	-	-

※1：観測終了高度が対流圏界面以下のため、統計不採用。

(2) 地上オゾン濃度観測【TJM03_02】

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 59 次隊ではオゾン濃度計 2 台（荏原実業、型式 EG-3000F、S/N：9020075・9020077）を持ち込み、第 59 次隊夏作業中に第 58 次隊持ち込みのオゾン濃度計と並行観測を行い、観測に問題ないことを確認した。2 月 1 日からは EG-3000F（S/N：9020075）を正器として観測した。越冬期間を通して持ち込んだ 2 台で並行観測を行い、8 月 1 日から EG-3000F（S/N：9020077）を正器として観測した。10 月 16 日、UPS が電源障害を検知し、データ収録 PC の自動シャットダウンが実行されたため、観測データに欠測が生じた。実際に停電は起きておらず誤検知と思われるため、UPS の設定を変更した。2019 年 1 月 6 日に第 60 次隊持ち込みのオゾン濃度計（ダイレック、型式 MODEL1100、S/N：1781-1・1781-2）2 台と併せて計 4 台での並行観測を開始した。1 月 18 日、停電により観測が停止し、観測データに欠測が生じた。

EG-3000F と MODEL1100 の並行観測の結果について、第 60 次隊持込の濃度計のうち 1 台に基準を超える出力差が見られたが、測定の実験的安定性や濃度計の動作に異常はなく、また、もう一方の濃度計は出力差が基準以内であることから、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発表する。

(3) オゾン分光観測【TJM03_03】

1) 観測方法および通報

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）を使用してオゾン全量観測およ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 1.4～3.5 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およ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 4.5～6.5 の間に CD 波長組による太陽直射光観測を行い、CD 天頂光観測は μ が 7.0 程度まで実施した。3 月～10 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直射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の観測限界となる μ の調査を行っ

た。この結果は、国内にて観測結果を見直し、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日にかけてと、8月17日から2019年1月31日にかけて、国際気象通報式（CREX）により地上気象観測と同様にインテルサット衛星回線を利用して通報した。また、8月14日から12月31日にかけては、オゾンホールへの準リアルタイム報告として、観測資料をWMOに電子メールで提供した。

2) 観測経過

月別のオゾン全量観測日数およびオゾン反転観測日数を表Ⅲ.3.1.1.3-3に示す。

表Ⅲ.3.1.1.3-3 月別オゾン全量観測日数およびオゾン反転観測日数

	2018年												2019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)*11	24	26	24	-	-	-	18	25	29	27	31	31	235	
全量観測日数 (月光)*1	-	2 (0)	4 (2)	11 (11)	4 (4)	7 (7)	7 (0)	4 (0)	1 (0)	-	-	-	40 (24)	
反転観測日数 (ロング)*2	3	2	0	-	-	-	0	3	7	6	0	3	24	
反転観測日数 (ショート)*2	0	1	1	-	-	-	0	8	0	0	0	0	10	

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。

全量観測日数(月光)の()内の数字は、月光観測のみ実施した日数

*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。そのため、3.1.1 2)の観測日数の報告と異なる。また、日代表値が存在しない日も含む。

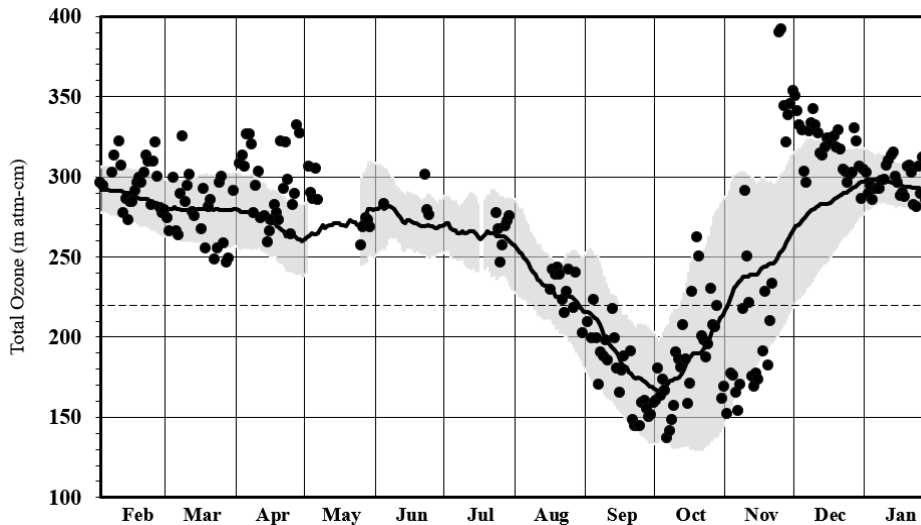
*2: 同日にロングとショートを実施した場合の反転観測日数は、ロングの日数に加算。

3) 観測結果

オゾン全量日代表値（暫定値）の年変化を図Ⅲ.3.1.1.3-1に示す。

月平均オゾン全量は、8月までは参照値と比べて同程度または多い月が続いた。8月下旬以降、オゾンホールを目安とする220m atm-cmを下回る日が増え始め、9月に入ると昭和基地はオゾンホールの内部に位置することが多くなり、9月の月平均オゾン全量は参照値を下回った。10月7日には年最小値となる137m atm-cmを記録した。10月中旬以降はオゾンホールが変形・移動しながら、昭和基地上空を覆ったり離れたったりしたため、オゾン全量は大きく変動していったが、11月下旬以降は急速に回復し、12月にかけて参照値を上回る日が続いた。

なお、帰国後に観測資料の補正・再計算を行い、確定値を発表する。



図Ⅲ.3.1.1.3-1 オゾン全量日代表値の年変化

黒丸:2018/2/1~2019/1/31 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±1の標準偏差(空白域は観測数が少なく未計算の期間)

3.1.1.4 日射・放射観測【TJM04_01】

基準地上放射観測網（Baseline Surface Radiation Network：BSRN）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、ブリューワー分光光度計MKⅢ（168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。

第59次隊では基本観測棟建屋は完成したが、内装や電気などの工事が続いており、基本観測棟への測器の移設は困難なため観測棟屋上での観測を継続した。第60次隊以降、基本観測棟への移設が進められる予定である。

1) 観測の種類

a) 日射放射量観測

日射放射量観測で行った観測項目および使用した測器を表Ⅲ.3.1.1.4-1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.3.1.1.4-1 日射放射量観測項目等一覧

観測項目	測器	型式	備考
全天日射量観測	精密全天日射計	Kipp&Zonen 社製 CMP-21	防霜ファン付
直達日射量観測	直達日射計	Kipp&Zonen 社製 CH-1, CHP-1	太陽追尾装置に搭載
散乱日射量観測	精密全天日射計	Kipp&Zonen 社製 CM-21T, CMP-21	太陽光遮蔽球付太陽追尾装置に搭載 防霜ファン付
下向き赤外放射量観測	精密赤外放射計	Kipp&Zonen 社製 CG-4, CGR-4	太陽光遮蔽球付太陽追尾装置に搭載 防霜ファン付
紫外域日射量観測	紫外域日射計	Kipp&Zonen 社製 UV-S-AB-T	防霜ファン付

b) 反射放射量観測

反射放射量観測で行った観測項目および使用した測器を表Ⅲ.3.1.1.4-2に示す。観測棟の北東約150mの海氷上に設置した上向き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.3.1.1.4-2 反射放射量観測項目等一覧

観測項目	測器名	型式	備考
反射日射量観測	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
上向き赤外放射量観測	精密赤外放射計	Kipp&Zonen 社製 CGR-4	防霜ファン付
反射紫外域日射量観測	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
放射収支量観測	放射収支計	Kipp&Zonen 社製 CNR-1	参考測器、防霜ファン付

c) 波長別紫外域日射量観測

観測棟屋上に設置したブリューワー分光光度計MKⅢ（168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量を0.5nm毎に観測した。

d) 大気混濁度観測

PMOD製PFR（Precision Filter Radiometer）（N59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（太陽方向に雲がない時）の大気混濁度を求めた。

2) 観測経過

a) 日射放射量観測

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。2018年2月11日に精密赤外放射計の防霜ファンが破損したため、防霜ファンの交換を行った。3月15日にふぶきの影響で精密赤外放射計の信号ケーブルのコネクターが外れ、17日の荒天後点検の際に復旧した。10月29日に精密赤外放射計の信号ケーブルが太陽追尾装置脚部への引っ掛かりにより破断したため、予備器と交換した。それぞれ障害発生から復旧までの間、赤外放射量観測に欠測が生じた。12月21日にロガーメインユニットを交換した。12月25日に60次持込の精密全天日射計および直達日射計を設置し、正器との比較観測を開始した。比較観測結果から、各測器で問題なく観測できていることを確認した。2019年1月1日に比較観測を終了し、運用計画に基づき、精密全天日射計を散乱日射観測の測器として交換し、直達日射計は、副器として運用した。運用計画に基づき、1月21日に精密赤外放射計の交換を行った。1月24日に昭和基地計画停電により全天日射量観測、直達日射量観測、散乱日射量観測、下向き赤外放射量観測および紫外域日射量観測に欠測が生じた。

b) 反射放射量観測

概ね順調に観測を継続した。6月4日、A級ブリザードの影響で氷漬けになった精密全天日射計を一時的に取り外し、解氷後、6月5日に再設置した。氷漬けになった6月2日から再設置の6月5日まで反射日射量観測に欠測が生じた。2019年1月24日に昭和基地計画停電により反射日射量観測、上向き赤外放射量観測、反射紫外域日射量観測、放射収支量観測に欠測が生じた。

c) 波長別紫外域日射量観測

現用器であるブリューワー分光光度計 MKⅢ (168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停止したほか、観測精度を維持するため、定期的に外部標準ランプによる点検を実施した。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58次と同様に外部標準ランプ点検結果によって補正した。2018年12月28日から60次持ち込みの209号機を気象棟屋上に設置し、比較観測を開始した。その後、209号機に動作不良を確認したため測器を調整したが、動作不良は解消されず209号機は59次で持ち帰ることとした。

d) 大気混濁度観測

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。2019年1月20日に60次持込のN50号機を設置した。1月24日に昭和基地計画停電により欠測が生じた。

3) 観測資料

観測資料は帰国後に補正值の算出・再処理を行い、発表する。

3.1.1.5 天気解析【TJM05_01】

1) 用いた資料

a) 昭和基地における地上および高層の気象観測データ、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て利用した。

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（解析値および予報値）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)
- ・オーストラリア気象局作成インド洋地上天気図
- ・オーストラリア気象局作成南半球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、夕食前の全体ミーティングや気象情報専用のWebページにて毎日共有した。このWebページには、その他に地上気象観測10分値データやS17航空拠点の観測データについても掲載している。第59次隊では、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定時交信の際に提供した他、しらせの活動支援のため気象庁数値予報資料を提供した。

3) 天気概況

a) 2018年2月

2月は、昭和基地の北の海上を通過する低気圧が多く、月を通して曇りとなり雪の降る日が多かった。このため、2月としては月間日照時間の少ない方から1位となった。また、低気圧の影響で暖かい空気が流れ込んだため、2月としては月平均気温の高い方から4位となった。発達した低気圧が接近した3~4日、9日はC級ブリザードとなった。

b) 2018年3月

3月上旬は、先月に引き続き、昭和基地の北の海上を通過する低気圧が多く、曇りとなり雪の降る日が多かった。一方、中旬から下旬の天気は周期的に変化し、高気圧に覆われて晴れる日も多くなった。このため、日照時間の月合計は、ほぼ平年並みとなり、14日は、3月として日最少相対湿度4位となった。発達した低気圧が接近した8~9日、22日はC級ブリザードとなった。

c) 2018年4月

4月は、昭和基地の北の海上を離れて通過する低気圧の影響を受け、曇りとなる日が多かった。一方で、低気圧の接近が少なかったこともあり、雪日数が平年より少なく、風は平年より弱かった。全般に平年より高い気温となり、4月としては月平均気温の高い方から4位となった。低気圧接近時にふぶきになる日があったが、ブリザードの基準には達しなかった。

d) 2018年5月

5月は、高気圧や気圧の尾根に位置した影響で晴れの日が多く、月平均海面気圧は平年よりも高く、晴れ日数も平年より11.6日多かった。このため、5月としては月間日照時間多い方から1位となった。また、晴れて気温が下がる日が多く、5月としては月平均気温の低い方から7位となるとともに、11日は5月としては日最少相対湿度4位となった。一方で、雪日数は平年よりも13.5日も少なかった。発達した低気圧が接近した22~23日はB級ブリザードとなった。

e) 2018年6月

6月は、低気圧と気圧の尾根が交互に昭和基地の北海上を通過したため、天気は周期的に変化した。平年よりも快晴となる日が多かった一方で、上旬と下旬には発達した低気圧が接近したため、ふぶきとなる日があった。このため、月平均気温は平年よりも高く、月平均風速も平年より強かった。ブリザードが合計4回あり、その内の2回はA級となった。

f) 2018年7月

7月前半にかけては、6月に引き続き低気圧と気圧の尾根が交互に昭和基地の北海上を通過し、天気は周期的に変化した。7月後半は、高気圧に覆われて晴れる日が多くなった。極夜の明けた7月後半に晴れが多くなったこともあり、7月としての月間日照時間の多い方からの極値を更新した。また、中旬は、強い寒気の影響で平年よりも気温が低くなった一方で、下旬は、日照時間が多かったこともあり平年より気温が高くなった。ブリザードは、6月から継続したものを除き合計3回あった。

g) 2018年8月

8月上旬は、高気圧に覆われることが多く晴れる日が多かった。中旬は、気圧の尾根に位置することが多く、曇りや晴れの日が多かった。下旬は、低気圧の接近により雪やふぶきの日が多くなった。平年よりも雪日数が少なく、日平均雲量1.5未満の日数が多くなったため、日照時間が多くなり、8月として月間日照時間の多い方から5位となった。また、気温も中旬を中心に高くなり、8月として月平均気温の高い方から7位となった。ブリザードは、昭和基地に低気圧の接近した下旬に2回あった。

h) 2018年9月

9月上旬から中旬にかけては、低気圧が周期的に昭和基地近傍を通過した影響で、晴れの日と雪やふぶきの日が交互に訪れた。9月下旬は、中旬までよりも高気圧に覆われる日が多かったため、晴れる日が多くなった。発達した低気圧の影響で、強いブリザードとなった20日は、気温が高く推移し、9月として日最低気温の高い方からの極値を更新した。昭和基地近傍を通過する低気圧が多かったため、平均海面気圧は平年より低くなった。一方で、下旬を中心に高気圧に覆われて晴れる日が多く、日照時間の月合計が平年よりも長かった。また、晴れて放射冷却が効いたため気温が下がり、下旬の平均気温は、平年よりも低くなった。ブリザードが合計4回あり、その内の2回はA級となった。

i) 2018年10月

10月上旬から中旬にかけては、低気圧が周期的に昭和基地近傍を通過した影響で、晴れの日と雪やふぶきの日が交互に訪れた。一方、下旬は、高気圧に覆われる日が多かったため晴れや薄曇りの日が多かった。平年に比べて月平均気温が低く、10月として低い方から6位となった。特に上旬は、寒気の影響と晴れて放射冷却が効いたため、10月として日最低気温の低い方から6位(3日)と7位(2日)を記録し、旬平均気温が平年よりも7.5℃低くなった。また、晴れや薄曇りの日が多かったため日照時間の月合計が平年より多く10月として月間日照時間の多い方から8位となった。ブリザードは、B級が1回あった。

j) 2018年11月

11月は、頻繁に低気圧が昭和基地の北海上を通過した影響で曇りや雪の日が多く、日照時間の月合計が188.6時間と平年の6割程度(平年値316.0時間)で、11月として月間日照時間の少ない方から2位となった。日平均雲量8.5以上の日が平年より6.5日多く、雪日数も平年より8.1日多かった。また、平均海面気圧は平年より6.2hPa低くなった。ブリザードが3回あり、その内の2回はA級となった。

k) 2018年12月

12月中旬は、昭和基地が気圧の尾根に位置したため、晴れの日が多くなった。一方で、上旬と下旬は、低気圧が昭和基地の近傍で停滞することが多かったため、曇りや雪の日が多くなった。このため、日照時間の月合計が371.5時間と平年よりも60時間以上少なかった(平年値434.6時間)。その他は、概ね平年並みだった。12月はブリザードがなかった。

l) 2019年1月

1月は、はじめ低気圧が周期的に通過したため、晴れの日と雪の日が周期的に訪れたが、中旬以降は次第に低気圧が昭和基地の近傍で停滞することが多くなったため、曇りや雪の日が多くなった。このため、日照時間の月合計が267.9時間と平年よりも100時間以上少なく(平年値374.7時間)、1月として月間日照時間の少ない方から8位となった。その他は、概ね平年並みだった。1月はブリザードがなかった。

4) ブリザード統計

各月のブリザードの内容を表Ⅲ.3.1.1.5-1に示す。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22回で、A級6回・B級6回・C級10回であった。

表Ⅲ.3.1.1.5-1 ブリザード統計

通番	開始時間	終了時間	継続時間 (中斷時間)	最大風速		最大瞬間風速			最低海面気圧			
				階級	風速(m/s)	風向	起時	風速(m/s)	風向	起時	気圧(hPa)	起時
1	2018年 2月 3日 22時00分	2018年 2月 4日 05時30分	7時間30分	C	20.3	NE	3日 22時49分	25.1	NE	4日 00時14分	977.7	3日 22時00分
2	2018年 2月 9日 04時30分	2018年 2月 9日 12時03分	7時間33分	C	22.9	NE	9日 05時38分	27.4	NE	9日 04時44分	969.7	9日 10時39分
3	2018年 3月 8日 23時15分	2018年 3月 9日 09時22分	10時間07分	C	21.5	NE	9日 06時59分	26.2	NE	9日 07時35分	977.1	9日 06時10分
4	2018年 3月 22日 12時45分	2018年 3月 22日 18時55分	6時間10分	C	21.6	NE	22日 16時32分	26.0	NE	22日 16時42分	988.2	22日 14時44分
5	2018年 5月 22日 10時40分	2018年 5月 23日 06時30分	19時間50分	B	33.5	ENE	22日 16時05分	43.1	NE	22日 15時41分	960.7	22日 15時45分
6	2018年 6月 1日 20時30分	2018年 6月 3日 14時15分	38時間05分 (3時間40分)	A	36.3	ENE	2日 04時44分	44.8	ENE	2日 03時33分	970.2	2日 04時55分
7	2018年 6月 8日 18時50分	2018年 6月 9日 05時30分	10時間40分	C	21.6	NE	8日 19時22分	25.5	NE	8日 20時40分	983.0	8日 19時33分
8	2018年 6月 25日 23時10分	2018年 6月 26日 07時30分	8時間20分	C	31.2	NE	26日 03時38分	37.3	NE	26日 02時03分	978.6	26日 00時09分
9	2018年 6月 28日 14時59分	2018年 7月 1日 11時10分	66時間24分 (1時間47分)	A	31.7	NE	30日 01時32分	37.5	NE	30日 02時25分	965.9	30日 01時15分
10	2018年 7月 8日 05時50分	2018年 7月 8日 19時27分	12時間07分 (1時間30分)	C	18.5	NE	8日 08時48分	23.0	NE	8日 08時46分	984.5	8日 08時48分
11	2018年 7月 9日 15時20分	2018年 7月 10日 03時05分	7時間12分 (4時間33分)	C	13.3	NNE	9日 22時59分	15.8	NNE	9日 22時53分	989.9	10日 03時05分
12	2018年 7月 18日 05時40分	2018年 7月 19日 13時55分	32時間15分	B	26.0	NE	19日 00時54分	31.9	NE	19日 00時56分	964.3	18日 12時05分
13	2018年 8月 26日 12時15分	2018年 8月 26日 20時36分	8時間21分	C	17.1	NE	26日 14時14分	21.0	NE	26日 14時13分	968.3	26日 20時36分
14	2018年 8月 29日 16時17分	2018年 8月 30日 20時04分	25時間57分 (1時間50分)	B	23.4	ENE	30日 00時38分	29.7	ENE	30日 03時58分	946.9	30日 03時59分
15	2018年 9月 1日 04時00分	2018年 9月 1日 18時45分	14時間45分	A	27.3	NE	1日 07時21分	32.3	NE	1日 11時59分	964.4	1日 07時47分
16	2018年 9月 3日 06時40分	2018年 9月 3日 18時45分	11時間42分 (0時間23分)	C	29.0	NE	3日 16時34分	36.8	NE	3日 16時25分	943.8	3日 15時53分
17	2018年 9月 12日 13時53分	2018年 9月 13日 08時50分	18時間57分	B	23.5	NE	13日 05時02分	28.5	NE	13日 02時56分	968.1	12日 20時04分
18	2018年 9月 18日 20時25分	2018年 9月 21日 01時05分	51時間40分 (1時間00分)	A	32.9	NE	20日 09時50分	38.2	NE	20日 09時21分	970.9	20日 09時33分
19	2018年 10月 19日 06時35分	2018年 10月 20日 06時40分	22時間55分 (1時間10分)	B	24.7	NE	19日 13時33分	29.6	NE	19日 13時29分	989.2	19日 13時29分
20	2018年 11月 2日 16時50分	2018年 11月 4日 14時40分	42時間57分 (2時間53分)	A	28.0	ENE	3日 13時27分	33.2	ENE	3日 13時22分	953.9	3日 14時42分
21	2018年 11月 16日 22時50分	2018年 11月 17日 18時50分	20時間00分	A	28.5	NE	17日 08時50分	34.8	NE	17日 12時10分	969.2	17日 08時52分
22	2018年 11月 23日 23時40分	2018年 11月 25日 12時50分	29時間50分 (7時間20分)	B	24.0	NE	24日 01時19分	29.5	ENE	25日 08時27分	974.8	25日 12時11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。

3.1.1.6 気象・その他の観測【TJM06】

(1) 気象ロボット観測【TJM06_01】

S17 航空拠点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、DROMLAN 支援の気象実況として提供した。

1) 観測方法

使用測器を表Ⅲ.3.1.1.6-1 に示す。S17 航空拠点と気象棟間の気象ロボットのデータの送受信は、403.0MHz 帯周波数の電波により行われる。電源は、風力発電機によって充電されるサイクロン電池を使用している。信号変換箱、蓄電池箱、送受信装置箱にはヒーターが入っており、信号変換箱は-40℃以上、蓄電池箱と送受信装置箱は-10℃以上に保つように設定されている。データの送受信は10分に1回行われるが、風力発電機によるバッテリー充電量に対し、電力の消費が激しい場合は自動で1日1回に変更され、更に電力消費が激しいと送受信が停止するようになっている。

表Ⅲ.3.1.1.6-1 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	CVS-PTB-210	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-5108MA	S17 航空拠点発電機小屋屋上に設置

2) 観測経過

2018年8月30日、10月7日、2019年1月2日、3日に定期点検を実施した。

2018年5月22日～8月29日まで、湿度計の観測データ異常により湿度が欠測となった。

(2) 移動気象観測【TJM06_02】

第59次隊では、この項目の観測は実施しなかった。

3.1.2 電離層

3.1.2.1 電離層の観測【TN01】

(1) 衛星電波シンチレーション観測【TN01_01W】

佐藤 士朗

1) 観測目的

GNSSの衛星測位精度には、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の誤差が含まれる。この中で電離層の影響は最も大きな誤差要因となる。また高緯度帯で発生するオーロラは、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)の要因となることが知られている。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および影響の測定を行い、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、電離圏観測小屋、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り11年の太陽活動周期よりも長期間の観測も目指している。

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。昭和基地内のネットワーク回線が混雑時に遠隔操作で確認出来ないことが2018年2月に1回、4月に1回、2019年1月に4回発生したが、各施設に接地された観測機器にて異常なきことを確認した。

(2) 電離層垂直観測【TN01_02W】

佐藤 士朗

1) 観測目的

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非常に重要である。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、常に Web を通して室温の確認が出来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 Web 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。2018 年 10 月 16 日に FMCW1 号機を再起動により観測を復旧した。2019 年 1 月 18 日、昭和基地にて全館突発停電が発生、その影響で 06:32UTC から 07:17UT までの FMCW 転送データが欠測した。

電離層棟内、電離圏観測小屋内の温湿度データロガーが、ソフトウェアエラーにより観測が停止したため、電離層棟内では 2018 年 5 月、11 月、2019 年 1 月にそれぞれ 1 回、2018 年 10 月に 2 回、電離圏観測小屋内では 5 月、10 月、12 月にそれぞれ 1 回、ロガー本体電源の OFF/ON による再起動で対処した。

第 59 次隊の夏期作業で撤去した電離層棟内の旧電離層垂直観測機器 (10C 型観測システム) の排熱が無くなった影響で、2 月以降の電離層棟内の平均室温が著しく低下した。棟内の観測機器まわりの保温対策を実施する一方で 4 月に暖房設備の温度設定を見直して消費燃料を抑えることに努めた。

3.1.2.2 宇宙天気予報に必要なデータ収集、データ伝送【TN02_01W】

佐藤 士朗

1) リアルタイムデータ転送

1-A) 業務概要

電離層定常部門の観測データの他、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、宇宙天気予報等の業務に使用できるように公開している。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る。

1-B) 業務の経過

2019 年 1 月 18 日、昭和基地にて発生した全館事故停電での転送データ欠測以外、年間を通して大きなトラブルはなく、良好に経過した。

3.1.3 測地

3.1.3.1 測地観測【TG01】

東野 智瑞子

(1) GNSS連続観測局保守、GNSS連続観測装置の保守【TG01_06】

1) GNSS連続観測局(昭和基地IGS点)保守

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。

2018年2月14日、収録装置GSI02 においてLogging が表示されないことを確認し、国内からの指示により再起動した (9:35LTシャットダウン、9:38LT再起動後、Logging 表示確認)。

2019年1月18日に基地全停電が発生したが、停電中でもUPSで観測を継続した。

2019年1月24日の計画停電では、停電中でもUPSで観測を継続した。

2) GNSS固定観測装置(ラングホブデ)保守

2018年10月4日、ラングホブデGNSS固定観測装置の保守を実施した。3枚のうち1枚の太陽光パネルの保護用に設置された強化ガラスが粉々に割れていた。その他は外観に問題はなかった。収録装置もSV26とLogging 衛星が表示され問題無く動作していた。

3.1.4 潮汐

3.1.4.1 潮汐観測【TC02】

東野 智瑞子

(1) 潮位観測装置保守【TC02_06】

1) 潮位観測装置保守

潮位データの自動収録及び国内への自動データ転送を継続した。

次の日程により、記録紙交換を行った。(交換日 収録停止→収録再開、時刻はLT)

2月27日 : 10:42→10:54 6月28日 : 11:34→11:38 10月28日 : 16:39→16:45

3月29日 : 10:16→10:24 7月30日 : 15:16→15:21 11月27日 : 09:50→09:57

4月30日 : 09:47→09:56 8月27日 : 16:30→16:39 12月25日 : 17:08→17:15

5月30日 : 15:16→15:24 9月27日 : 20:07→20:13 2019年1月25日 : 09:49→10:02

2月9日にインク No. 4 を増設した。記録紙交換時及び2月9日、4月13日、10月12日に打点式記録器のインク補充を行った。また、2月27日 10:38、3月29日 10:13、4月30日 10:12、5月30日 15:14、6月28日 11:31、8月27日 16:25LT に復調器の時刻調整を行った。

6月23日～24日、極地研計画停電に伴うPolarisの停止により、データの自動転送が停止したが、復帰後には自動再開した。

8月4日～10日、潮位観測モニターPCの波形データに途切れがあったが、その後、正常に回復した。

11月27日の記録用紙交換時に用紙送り速度が100mm/hになっていたため、翌日06:24LTに通常の25mm/hへ戻した。

2019年1月18日に基地全停電が発生したが、停電中もUPSで欠測なく稼働した。

2019年1月24日の計画停電では、停電中もUPSで欠測なく稼働した。停電途中、UPS電池切れの警告が表示されたため、小型発電機から電源を取り観測を継続した。

2) 験潮儀小屋建物保守

悪天候後の建物点検と月に1回の験潮儀小屋建物点検を行った。時々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。点検の際、センサーケーブルが沈んでいる付近の様子を写真撮影した。越冬期間中、プレッシャーリッジに押し上げられるようにセンサーケーブルが浮き上がった。付近の海水が融けた後、2019年1月末に飛び出たケーブルを石で押さえる形で修繕した。

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【AMU】

3.2.1.1 オーロラ光学観測【AMU0901_01】

佐藤 士朗

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）、冷却式CCDを備え、オーロラ電子の降込みにより励起・発光されるオーロラ（電子オーロラ）の発光強度と空間分布を観測した。本システムは自動観測ソフトにより自動運用され、撮像データはWebで配信されている。

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）、冷却式CCDを備え、プロトン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。本システムは自動観測ソフトにより自動運用され、撮像データはWebで配信されている。

c) カラーデジタルカメラ（CDC-1、CDC-2）

全周魚眼レンズ付き一眼レフデジタルカメラを用いて、全天オーロラ画像を連続的に高精細カラー撮像する。本システム（CDC-1）は自動観測ソフトにより自動運用され、撮像データはWebで配信されている。第56次隊から、既存のシステムに加え、大口径広角レンズ付き一眼レフデジタルカメラを用いてオーロラをイベント観測するシステム（CDC-2）を試験導入しており、第59次隊も引き続き運用した。

d) 簡易型全天ビデオカメラ（WATEC-1、WATEC-2）

簡易型の白黒ビデオカメラ（WATEC-1:WAT-120N+、WATEC-2:WAT-910HX/RC（59次で新規設置））に魚眼レンズ（1/2インチ用）を装着し全天を映し込めるようにしたもの（以下WATECと略称）である。これは画像蓄積型のCCDを用いたもので、画像蓄積時間はそれぞれ、16フレーム（16/30秒）、4フレーム（4/30秒）、カメラからのアナログビデオ信号にビデオタイマーで時刻情報を付加した後、デジタルビデオレコーダに入力され、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1秒毎と10秒毎に、WATEC-2は10秒毎にそれぞれJPEG形式の静止画像を作成し記録している。本システムは自動観測ソフトにより自動運用され、撮像データはWebで配信されている。

e) 掃天フォトメータ（SPM）

掃天フォトメータ（以下、SPMと略称）は、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装置である。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自動運用を実施している。また、取得されたデータは自動的に極地研にデータ転送される。受光部では、それぞれ8種類の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（水素原子ベータ線H β （486.1nm））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、7～8チャンネルはエレクトロンオーロラの発光輝線の観測を行った。

2) 経過

a) EAI-1、EAI-2

EAI-1、EAI-2ともに、2018年2月26日から10月13日まで悪天候時を除き195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或いは観測途中で停止する障害が EAI-1 は 2 月に 1 回、5 月に 2 回、8 月に 1 回発生した。EAI-1 にて観測開始時の操作ミスによるデータ欠測が 6 月に 1 回発生した。オーロラ観測期間外（2018 年 10 月中旬～2019 年 1 月末）は、機器の電源を OFF し電力使用量節減に努めた。

b) PAI-1、PAI-2

PAI-1、PAI-2 とともに、2 月 26 日から 10 月 13 日まで悪天候時を除き 195 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或いは観測途中で停止する障害が PAI-1 は 4 月に 2 回、5 月に 6 回、8 月に 3 回、PAI-2 は 4 月に 2 回、5 月に 2 回、9 月に 2 回発生した。オーロラ観測期間外（10 月中旬～1 月末）は、機器の電源を OFF し電力使用量節減に努めた。

c) CDC-1、CDC-2

CDC-1 は、2 月 26 日から 10 月 13 日まで悪天候時を除き 193 晩分のデータを取得した。荒天後の観測再開時操作ミスによるデータ欠測が 3 月と 8 月にそれぞれ 1 回発生した。6 月に光学ドーム内着霜が発生したため、ドライヤーにて霜取りを行った。2019 年 1 月、CDC-1 のカメラ本体を第 60 次隊が持ち込んだものと交換しソフト内の設定値を変更した。

CDC-2 はオーロラブレイクアップ等激しいオーロラが出現した時間帯に観測者が手動で観測を開始した。2 月 26 日から 10 月 13 日までの観測期間中、10 晩のデータを取得した。オーロラ観測期間外（10 月中旬～1 月末）は、機器の電源を OFF し電力使用量節減に努めた。

d) WATEC-1、WATEC-2

WATEC-1、WATEC-2 とともに、2 月 25 日から 10 月 13 日まで悪天候時を除き 196 晩分のデータを取得した。6 月、7 月に光学ドーム内着霜が発生したため、ドライヤーにて霜取りを行った。観測開始直後に画面がハングアップ又はフリーズし、時刻が表示されないトラブルが WATEC-2 にて 8 月に 4 回、9 月に 11 回発生した。原因は光学ドーム内のヒーター位置が WATEC-2 カメラ本体に近すぎて誤作動を誘発していたと思われる、ヒーターの設置位置を変更することで解消した。10 月にカメラを保護する光学ドームが破損したため、新品に交換した。オーロラ観測期間外（10 月中旬～1 月末）は、機器の電源を OFF し電力使用量節減に努めた。

e) SPM

3 月 12 日から 10 月 9 日まで悪天候時を除き 129 晩分のデータを取得した。6 月に光学ドーム内着霜が発生したが、ドーム内のヒーター温度を 25 度から 30 度上げることで解消した。また受光部土台で塗装が剥がれ土台の木がむき出しになっている部分はパテ埋めし防水塗装を施した。ソフトウェアエラーにより観測データが自動保存されない障害が 10 月に 2 回発生し、いずれもシステム再起動により解消した。2019 年 1 月、受光部ユニットを第 60 次隊が持ち込んだものと交換し、制御部のゲイン設定値を変更した。オーロラ観測期間外（10 月中旬～1 月末）は、機器の電源を OFF し電力使用量節減に努めた。

3) 問題点・課題

基本的に自動運用であるが、各観測プログラムの起動に失敗し観測が正常に開始されないことやプログラム上のエラーで観測が途中することがあるため、観測開始時には必ず起動確認をし、エラー時には欠測時間が少しでも短縮するように努めた。但し、深夜以降観測者が不在になる場合に備えて、自動で観測を再開するシステムがあるとよい。

3.2.1.2 地磁気観測【AMU0902】

佐藤 士朗

1) 地磁気絶対観測【AMU0902_01】

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おり、1966 年から継続して実施している。地磁気絶対観測の観測条件は以下の通りとしている。

1. 観測開始 12 時間前までの間で、変動幅 200nT を越えない。
2. 観測開始 30 分前までの間で、変動幅 30nT を越えない。
3. 観測開始の直前、10 秒間で変動幅が 0.75nT を越えない。

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（以下では FT 型磁気儀と略称する）を使用し、地磁気偏角と伏角を測定した。全磁力測定にはテラテクニカ製プロトン磁力計・PM218 を用いた。観測は月に 1 度を目処に 2018 年 2 月から 2019 年 1 月までに計 13 回実施した。データ処理後の観測結果を観測責任者と気象庁地磁気観測所へ報告し、採用可否の判断を仰いだ。地磁気絶対観測結果を表Ⅲ.3.2.1.2-1 に示す。

2 月 11 日に実施した観測では、観測中の地磁気変動が大きかったが、その月の計測値として、採用した。9 月は磁場と天候の観測条件に適した日がなく欠測した。2019 年 1 月は 13 日に 1 回、20 日に

オーバーハウザー磁力計撤収に伴いその前後で観測を2回実施した。

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 (度) (分)	伏角 (度) (分)
2018/02/12	12:12	42940.86	19267.34	-38375.72	-51 12.9	-63 20.41
2018/03/13	06:43	42939.17	19291.70	-38361.07	-51 15.6	-63 18.14
2018/04/06	07:45	42941.91	19287.83	-38366.53	-51 16.3	-63 18.61
2018/05/16	11:23	42952.50	19289.98	-38377.39	-51 13.7	-63 18.85
2018/06/11	10:37	42948.83	19296.60	-38369.55	-51 14.0	-63 18.09
2018/07/30	11:35	42947.91	19293.35	-38370.54	-51 15.7	-63 18.36
2018/08/31	11:50	42949.70	19284.91	-38376.53	-51 16.7	-63 19.18
2018/10/07	10:55	42929.56	19291.97	-38350.72	-51 16.8	-63 17.75
2018/11/19	11:48	42937.07	19277.53	-38366.59	-51 15.8	-63 19.35
2018/12/15	11:17	42930.55	19271.41	-38362.73	-51 18.9	-63 19.65
2019/01/13	11:49	42910.90	19274.93	-38338.15	-51 20.3	-63 18.51
2019/01/20*	07:23	42929.17	19294.01	-38348.39	-51 23.45	-63 17.52
2019/01/20*	12:23	42948.64	19292.51	-38372.36	-51 17.75	-63 18.49

* オーバーハウザー磁力計撤収前後で2回、絶対観測を実施した。

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で連続観測を行った。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で計算している。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年以降観測が行われている。

b) 経過

3軸フラックスゲート磁力計（島津製作所製MB-162、以下MB-162と略称する）を用いて、地磁気3成分の連続観測を行った。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）と新磁場ロガーにより収録されている。毎月の観測基線値算出、MB-162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。2019年1月は13日に1回、20日にオーバーハウザー磁力計撤収に伴いその前後で観測を2回実施した。

ア) 基線値観測

2018年2月から2019年1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
2018/02/12	12:12	18029.11	18547.99	-38430.02	
2018/03/13	06:43	18030.31	18547.97	-38430.26	
2018/04/06	07:45	18030.62	18547.93	-38428.93	
2018/05/16	11:23	18032.82	18548.38	-38438.23	
2018/06/11	10:37	18031.83	18548.25	-38439.98	
2018/07/30	11:35	18032.06	18548.11	-38442.5	
2018/08/31	11:50	18033.79	18548.23	-38443.29	
2018/10/07	10:55	18034.75	18548.15	-38445.33	
2018/11/19	11:48	18031.13	18547.54	-38439.65	
2018/12/15	11:17	18029.04	18547.80	-38432.19	
2019/01/13	11:49	18028.04	18548.48	-38427.98	
2019/01/20*	07:23	18027.28	18548.01	-38419.31	オーバーハウザー磁力計撤収前
2019/01/20*	12:23	18022.27	18529.76	-38422.24	オーバーハウザー磁力計撤収後

* オーバーハウザー磁力計撤収前後で2回、絶対観測を実施した。

イ) キャリブレーション

地磁気が静穏な日に MB-162 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。2018 年 2 月から 2019 年 1 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、磁力計が年間を通して正常に動作していることが確認できた。

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
2018/03/23	0.99717	0.98952	0.98887
2018/04/06	0.99162	0.99438	0.98220
2018/05/16	0.98918	0.98824	0.98186
2018/06/11	0.99327	0.99205	0.97720
2018/07/30	0.99467	0.99234	0.98236
2018/08/31	0.99456	0.99674	0.97732
2018/09/28	0.99201	0.99153	0.97602
2018/10/31	0.99022	0.99358	0.98003
2018/11/22	0.99232	0.99868	0.97869
2018/12/15	0.99074	0.99019	0.98320
2019/01/13	0.99559	0.99221	0.98347
2019/01/27	1.01406	1.00938	0.98251

ウ) K インデックス算出

昭和基地では 3 時間毎に K インデックス値が自動的に算出される。MB-162 のキャリブレーション実施中には地磁気 3 成分の観測値に較正信号が混入するため、この時間の K インデックスはキャリブレーション実施時間帯のデータを除いて算出した。

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 100 メートル以内に重機、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いるが、情報処理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。そのため室内での無線通信は情報処理棟前室又は非常口近辺に限定した。

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 点の測量鉤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、夏作業にともなう磁場環境変化の有無を判断することができる。また、同じ観測点で毎年繰り返し観測することで経年環境変動も調べることができる。

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 点の測量鉤では、プロトン磁力計 G856 または PM215 を使用する。G856 または PM215 は、10 秒計測で 1 分間 (7 回) 観測を行う。この観測値と地磁気変化計室に設置した PM-218 の 1 分計測との差を繰り返し算出する。

b) 経過

第 60 次隊夏の風力発電機建設作業による影響を確認するべく第 59 次隊では第 60 次隊到着前の 12 月 14 日に環境監査を実施した。2019 年 1 月 25 日に第 60 次隊と共に実施する計画でいたが、風力発電機建設作業途中の為、建設後 2 月以降の実施となり、報告は第 60 次隊に委ねた。なお、12 月 14 日はプロトン磁力計 PM215 を使用した。表Ⅲ.3.2.1.2-4 に過去 2 回分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	測量鉤地点								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
2017/11/23	-20.3	-53.4	8.2	-50.3	-66.3	38.3	26.5	-0.9	-97.5
2018/01/25	-20.5	-53.1	6.6	-50.3	-66.4	37.7	26.3	-1.8	-97.4
2018/12/14	-20.5	-53.3	5.8	-50.4	-67.0	37.6	26.6	-3.1	-98.8

4) 問題点・課題

2018年1月に荒天によって地磁気変化計室内への漏水が認められ、2月より毎月計室内の定期点検とブリザード後の点検を実施したが、漏水はなかった。2019年1月、オーバーハウザー磁力計の撤収を実施時、不要になった地磁気変化計室内へのケーブル引込み口の室内側はコーキング剤で埋め、室外側はパテ埋めした。

3.2.1.3 宙空圏モニタリング観測共通機器運用保守【AMU0902_02】

佐藤 士朗

1) 概要

宙空圏モニタリング観測に共通して使用される機器（西オングルデータ受信・復調システム、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（uapntp）、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、無停電電源装置（UPS）の運用と保守作業を行った。

2) 経過

共通機器用のUPS：hfups3にて電源異常を示すエラーが11月、12月にそれぞれ1回発生し、電源供給しているuapsrvやuapnas等の異常停止が発生した。UPS：hfups3に接続している各機器（UPASRV3、UAPSRVモニタ、UAPRAID4、LT02ドライブ2、e-SATA1・2）の電源を落とし、UPS内部のコネクタを再接続し、UPSを再起動することで解消した。その後は様子を見ることとした。2019年1月18日、事故停電後に各機器を再起動した。1月19日、宙空共有NAS：uapnas2のデータ許容量オーバーによるエラーが発生した。uapnas2用の不要なバックアップデータ削除にて解消した。1月24日の計画停電時、VLF用UPS・UAPUPS1・hfups3のUPSバッテリーを交換した。

3) 問題点・課題

特になし。

3.2.1.4 西オングル島における宙空モニタリング観測【AMU0903_01】

佐藤 士朗

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った。

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帯の地磁気脈動が観測されている。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、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経由でデータ伝送され、情報処理棟のサーバーに記録されている。

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帯の自然電波が観測されている。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し、記録されている。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ロガーに入力されている。またワイドバンド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。それぞれアンテナ直下に置かれたリオメータが受信した信号がcRIOのロガー経由で昭和基地へ送られ、情報処理棟のサーバーに記録されている。

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

極夜期の観測用電源供給を安定に行うため、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を第49次隊以降、長期にわたり試験運用し、動作データを無線LAN経由で昭和基地及び国内（極地研）へ伝送してきたが、第56次隊からは西オングル観測の主電源として活用するために、新たに1システムを増設、また1～3号機のそれぞれに12V 100Ahの蓄電池4個を増設し、電池容量を倍増させた4システム構成とし、以後、順調に運用されている。

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、上記のハイブリッド発電システムの予備系電源として風発系配電盤に接続されている。なお、両システムとも、蓄電池の電圧、電解液比重が適正でない場合はディーゼル発電機（10kVA）を起動し、鉛蓄電池の充電を行う必要がある。蓄

電池の内部抵抗値が著しく高くなっている場合は、蓄電池の交換を検討する必要がある。

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

新 ULF ケーブルの振動による雑音混入対策としてセンサケーブルを石で覆い強風による振れ止めを行った。2018 年 11 月、及び 2019 年 1 月に旧 ULF キャリブレーションを実施した。

b) VLF 帯自然電波観測

第 58 次隊に引き続き旧システムに比べて、新 VLF の低周波数側の感度が低く、旧システムで観測されている現象が観測されない、という問題点があり、2019 年 1 月 9 日、新 VLF のアンプからローパスフィルターを介してロガーへ繋がる信号入力線 ch1 をローパスフィルター介さずに直接アンプからロガーに接続するように繋ぎ替えた。1 月 21 日、9 日の対応では低周波数域の現象が確認出来なかった為、アンプからローパスフィルターを介さないまま、高周波数帯の 100kHz 信号線から低周波数帯の 10kHz 信号線に繋ぎ替えた。2018 年 11 月、2019 年 1 月に旧 VLF キャリブレーションを実施した。

c) リオメータ (30MHz/38.2MHz)

第 58 次隊に引き続き 30MHz リオメータは出力異常のため、第 59 次夏にアンテナ直下の受信機本体を交換、本体-観測小屋間のケーブルを交換したが、2 月時には解決に至らず受信機本体を取り外し観測を停止させた。38.2MHz リオメータは 2018 年 1 月 3 日以降、出力が見えなくなった。原因調査のため受信機からロガーまでの各接続部コネクタを点検したが異常はなく、受信機本体も情報処理棟保管の在庫品に交換したが、2 月時には解決に至らず受信機本体を取り外し観測を停止させた。国内からの指示により、10 月にそれぞれの受信機本体の動作確認を情報処理棟内で実施、30MHz 用受信機は在庫品 2 個の内 1 個が正常、38.2MHz 用は在庫品 2 個の内 2 個共に正常なことを確認した。11 月に 30MHz/38.2MHz それぞれの受信機本体を再度取付、その後 30MHz には正常な日変化が確認されたが、38.2MHz は異常値を検出した。38.2MHz での異常値の原因を切り分けするため、12 月に 30MHz/38.2MHz それぞれの電源部、ロガー入力部、受信機からロガー入力部までのケーブルを調査、受信機本体に関しては情報処理棟内で実施した同じ動作確認を現地で調査、結果それぞれにおいて異常がないことを確認した。調査結果よりアンテナから受信機までの間のアンテナエレメント、バラン、ケーブルコネクタに問題がある可能性が分かり、それらの状態を確認し、コネクタを外して再接続、バランとエレメントの組立金具部の錆落としを行った。38.2MHz に関しては昭和基地にアンテナの在庫がなかった為、急遽 1 月の DROMLAN 便に便乗して在庫を手配した。その後 38.2MHz にて出力電圧は低いものの日変化が確認された。2019 年 1 月、第 60 次隊に対し保守及び不具合発生時の原因調査、受信機本体の動作確認方法を引継ぎした。第 60 次隊でも引き続きアンテナの保守、メンテナンスを継続する。

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

極夜期間中に風力発電 4 基の内、2 号機にて風力による発電が確認出来ず、原因の切り分けを行い、8 月に風力発電機の制御盤を交換した。その後も異常が見られたため調査を継続、原因切り分けの結果、12 月に発電機 (FM910-4) を交換、その後正常な発電を確認した。2019 年 1 月の保守点検・60 次隊引継ぎ作業期間に、蓄電池の電圧、内部抵抗の計測を行ったが異常はみられなかった。

10 月、発電機担当隊員が発電機小屋の発電機の点検を実施した。2019 年 1 月に太陽電池により充電される鉛蓄電池のバッテリーターミナルを交換した。

e) データ収録・処理部、無線 LAN 通信システム

5 月に極夜期の消費電力を抑えるため風発データ取得・伝送用機器 (LS-7000 と無線 LAN 装置) 2 系統の電源を OFF にした。

情報処理棟内データロガーのデータ生成プログラムの不具合により、西オングルからの転送データが欠損することが 3 月、9 月、2019 年 1 月にそれぞれ 1 回発生、データロガーの再起動により解消した。

10 月から 2019 年 1 月末にかけて、昭和基地でのネットワークが不安定となり西オングルから情報処理棟への転送データが断続的に欠測する日が続いた (2019 年 2 月 1 日以降欠測はなし)。

3) 問題点・課題

稼働中の旧 VLF、新 VLF アンテナのほかに、使用していない VLF アンテナがあり、荒廃が進んでいるため時期を見て撤去するのが望ましい。2019 年 1 月確認時、稼働している旧 VLF、新 VLF アンテナにも支線のたわみがあったため、第 60 次隊でもアンテナの保守を継続する。

3.2.2 気水圏変動のモニタリング【AMP】

加藤 恵亮

観測棟内実験室からサーキュレーターで風を送り事務室を加温しているが、極夜期には事務室の室温が 10℃以下になる日もあった。サーキュレーターの増設後も室温は変わらなかったため、暖房機の増設等の環

境改善が望まれる。またボンベ庫と観測室の通路に雨漏りが発生したため、早急に対応する必要がある。

3.2.2.1 大気微量成分観測（温室効果気体）【AMP0901】

加藤 恵亮

大気微量成分観測にかかわるメンテナンス作業を表Ⅲ.3.2.2.1-1に示す。

表Ⅲ.3.2.2.1-1 温室効果気体連続観測におけるメンテナンス作業

実施事項	二酸化炭素	酸素	メタン	一酸化炭素
日常点検	毎日	毎日	毎日	毎日
水トラップ交換	F T P 自動転送	F T P 自動転送	F T P 自動転送	F T P 自動転送
水トラップ用エタノール交換	2019年1月23日	なし	なし	なし
エアラインフィルタ交換	1回/2ヵ月	なし	1回/2ヵ月	1回/3ヵ月
エアラインポンプメンテナンス	ダイヤフラム交換 2018年7月3日 2019年1月5日	ポンプ交換 2019年1月18日	ダイヤフラム交換 2018年7月3日 2019年1月5日	ダイヤフラム交換 2018年7月3日 2019年1月4日
除湿ユニットメンテナンス	なし	なし	なし	なし
チャート紙交換	なし	なし	1回/1ヵ月	1回/1ヵ月
ガス交換	標準ガス 2018年3月25日 2018年6月18日 2018年9月11日 2018年12月6日 2019年1月18日 リファレンスガス 2018年8月31日 2018年8月31日 2019年1月18日	標準ガス 2019年1月18日 リファレンスガス 2018年4月26日 2018年8月4日 2018年11月30日	標準ガス 2019年1月18日 キャリアガス 2018年3月3日 2018年5月3日 2018年7月4日 2018年9月5日 2018年11月8日 2019年1月11日 水素ガス 2018年5月5日 2018年8月17日 2018年12月10日	標準ガス 2019年1月4日 キャリアガス 2018年3月3日 2018年5月5日 2018年7月4日 2018年9月5日 2018年11月8日 2019年1月4日
インレット点検	ブリザード後	ブリザード後	ブリザード後	ブリザード後
装置本体交換	2019年1月5日	2018年12月30日 2019年1月29日	2019年1月5日	なし
その他	標準ガス用調圧器交換 2018年9月13日 LOW ガス電磁弁交換 2019年1月18日 HIGH ガス電磁弁交換 2019年1月23日	2018年3月1日～2018年11月5日の間通常インレットを使用。 セトラ箱交換 2018年3月8日 2018年12月30日 HK データ用PC 交換 2018年4月10日	H 2用電磁弁交換 2018年2月8日 2019年1月24日 HC トラップ交換 2019年1月5日	UV ランプ、スタータ、水銀スクラバ交換 2018年4月10日 2018年11月19日

(1) 大気中 CO2 濃度連続観測【AMP0901_01】

加藤 恵亮

1) 概要

非分散型赤外線分析計 NDIR（堀場製作所・VIA-510R）を用いた連続観測システムを継続運用した。取得したデータは国立極地研究所において処理・解析される。日常的なメンテナンス作業については表Ⅲ.3.2.2.1-1に示した。

2) 経過

2018年7月9日にブレーカーが落ち、同日これを復旧した。復旧後は標準ガスの調圧器の二次圧が上昇する異常が見られた。その後二次圧の値が次第に上昇してきたため、9月13日に標準ガスの調圧器を交換した。2019年1月18日に事故停電が発生し、19日にこれを復旧し観測再開した。計画停電のため1月23日に観測停止。24日に観測再開。第59次隊本機は第60次隊持ち込み機と交換し、第60次隊予備機として残置。第59次隊予備機は国内持ち帰りとした。

3) 問題点・課題・提言

なし。

(2) 大気中 CH₄ 濃度連続観測【AMP0901_02】

加藤 恵亮

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・GC8A/FID）を用いた連続観測システムを継続運用した。取得したデータは国立極地研究所において処理・解析される。日常的なメンテナンス作業については表Ⅲ.3.2.2.1-1 に示した。

2) 経過

2018年2月8日にH₂用電磁弁の不具合によりH₂ガスの供給が止まったため、予備の電磁弁と交換した。

7月9日にブレーカーが落ち、10日これを復旧した。復旧後は正常に動作した。

2019年1月8日にFID Flameが消えたため異常停止が起こった。FID Flame再点火後、同日観測再開。18日に事故停電が発生し、22日にこれを復旧し観測再開した。23日に計画停電のため観測停止。24日観測再開。第59次隊本機は第60次隊持ち込み機と交換し、第60次隊予備機として残置。第59次隊予備機は国内持ち帰りとした。

3) 問題点・課題・提言

なし。

(3) 大気中 CO 濃度連続観測【AMP0901_03】

加藤 恵亮

1) 概要

ガスクロマトグラフ法による還元式ガス分析計（Trace Analytical 製・RGA3）を用いた連続観測システムを継続運用した。取得したデータは国立極地研究所において処理・解析される。日常的なメンテナンス作業については表Ⅲ.3.2.2.1-1 に示した。

2) 経過

2018年3月23日、5月5日、6月3日、6月23日、6月27日、7月29日、9月5日、10月3日、11月10日、12月29日に異常停止が起こった。RGA3、PRG-102A、C-R5Aの3台の再起動後は正常に復旧した。4月10日、11月19日にUVライト、スターター、Hgスクラバを交換した。

2019年1月18日に事故停電が発生し観測停止。同日これを復旧し観測再開した。22日、23日に60次隊持ち込みの新型CO計のガス検定を行うため観測停止。23日に計画停電のため観測停止、24日に観測再開。第59次隊本機は第60次隊本機として残置。第59次隊予備機も第60次隊予備機として残置した。

3) 問題点・課題・提言

なし。

(4) 大気中 O₂ 濃度連続観測【AMP0901_04】

加藤 恵亮

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酸素について、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（Sable Systems 社製 O₂zilla/FC2）を用いた酸素濃度連続観測システムを継続運用した。取得したデータは国立極地研究所において処理・解析される。日常的なメンテナンス作業については表Ⅲ.3.2.2.1-1 に示した。

2) 経過

日常点検では、圧力調整及び流量調整を行った。アスピレーションインレットから通常インレットへ切り替えた期間は、2018年3月1日～11月5日。

Ref圧を高く設定するとPCU-2の値が負の値になる症状がひどくなったため、2018年3月8日にセトラ箱を交換した。交換後は症状が少し収まったが、時間経過とともに症状は悪くなっていった。

4月9日からHKデータ用のPCのシャットダウンが頻繁に起こるようになったため、予備PCに交換した。交換後は正常に観測を開始した。

2019年1月18日に事故停電により観測停止。1月19日これを復旧し観測再開した。1月23日に計画停電のため観測停止。1月24日観測再開。第59次隊本機及び予備機は第60次隊持ち込み機と交換し、国内に持ち帰った。

3) 問題点・課題・提言

第58次隊から続いていたRef圧を高く設定するとPCU-2の値が負の値になる症状は第60次隊夏隊として参加したPIの後藤隊員の整備により解消された。モニタリング隊員では対応の難しい箇所の補修であるが、定期的にメンテナンスを行う必要がある。数年に一度は対応可能な人材を派遣。若しくはモニタリング隊員に特別な訓練を施す必要があると考えられる。

(5) 温室効果気体分析用大気採取【AMP0901_05】

加藤 恵亮

1) 概要

大気採取実績を表Ⅲ.3.2.2.1-2 に示す。採取した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.3.2.2.1-2 大気採取実績一覧

名称	東北大温室効果気体用試料	NOAA用試料	東北大酸素用試料	極地研大容量大気試料	産総研用試料
依頼機関	東北大学大学院 理学研究科	米国・大気海洋庁	東北大学大学院 理学研究科	国立極地研究所	産業技術総合研究所
分析成分	CO ₂ 、CH ₄ 、CO、N ₂ O、 SF ₆ 、 $\delta^{13}\text{C}$ of CO ₂ 、 $\delta^{18}\text{O}$ of CO ₂	CO ₂ 、CH ₄ 、CO、 δ ¹³ C、 $\delta^{18}\text{O}$ 、H ₂ 、ハ イドロカーボン類	δ (O ₂ /N ₂)	CO ₂ 、CH ₄ 、CO、 δ ¹³ C of CH ₄ 、 δD of CH ₄	δ (Ar/N ₂)、 δ (O ₂ /N ₂)
採取頻度	1回/週	2回/月	2回/月	6回/年	1回/月
採取地点	観測棟海側大気採取タワー インレットから配管ラインを 使用し観測棟内採取	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 ットから配管 ラインを使用し 観測棟内採 取	観測棟海側大気採取タ ワーインレットから配 管ラインを使用し観測 棟内採取	観測棟海側大気採取タ ワーインレットから配 管ラインを使用し観測 棟内採取
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	アルミニウム製 10L シリンダー	1L 金属フラスコ
初期容器状態	大気・大気圧充填	大気・大気圧充填	大気・大気圧充填	真空	大気・大気圧充填
所要時間	15分/本	30分/回	30分/本	容器真空排気処理：24 時間 採取：130分/本	60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 る除湿大気圧採取	大容量大気採取装置に よる除湿加圧採取	専用採取装置による除 湿加圧採取
2018年1月採取日	なし	なし	なし	なし	25
2018年2月採取日	2、8、15、22	9、21	8、22	なし	22
2018年3月採取日	1、7、14、21、28	7、21	7、21、	13	21
2018年4月採取日	4、12、18、24	12、24	12、24	なし	24
2018年5月採取日	9、17、21、28	13、21	9、21	15	21
2018年6月採取日	6、14、19、25	15、26	14、25	なし	25
2018年7月採取日	11、19、25	13、27	11、25	14	25
2018年8月採取日	1、7、15、23、27	8、15	7、15	なし	15
2018年9月採取日	4、10、21、25	10、25	10、25	7	25
2018年10月採取日	3、10、15、21	15、21	10、21	なし	21
2018年11月採取日	1、4、12、20	5、20	4、20	5	20
2018年12月採取日	3、9、16、24	9、24	9、24	なし	9
2019年1月採取日	1、11、17、21	11、21	11、21	12	なし

2) 経過

通年してほぼ順調に大気採取を実施できた。東北大温室効果気体用試料は週 1 回全 52 試料、東北大酸素用試料は月 2 回全 24 試料、NOAA 用試料は月 2 回全 24 試料、産総研用試料は月 1 回全 12 試料、極地研大容量大気試料は全 6 試料を採取した。2018 年 10 月 13 日に NOAA 用試料サンプリング装置にチューブの割れを見つけたためこれを補修した。2019 年 1 月 11 日に採取した NOAA 用試料の容器が保管中に破損した。

3) 問題点・課題・提言

保管中に NOAA 用試料の容器が割れてしまったが、収納用の箱がサンプル容器に干渉していることがその原因として考えられる。可能であれば収納用の箱の形状の改善を NOAA に提案してもらいたい。

(6) CO₂ 同位体観測用大気試料精製【AMP0901_06】

加藤 恵亮

1) 概要

大気採取および精製実績を表Ⅲ.3.2.2.1-3 に示す。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.3.2.2.1-3 二酸化炭素同位体観測用大気採取および精製実績一覧

依頼機関	国立極地研究所
分析成分	$\delta^{13}\text{C}$ of CO_2 、 $\delta^{18}\text{O}$ of CO_2
実施頻度	1回/週
試料採取地点	観測棟海側大気採取タワーインレットから配管ラインを使用し観測棟内採取
試料容器	ガラス封入管
初期容器状態	真空
所要時間	試料採取：30分 精製作業：120分
採取精製方法	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
2018年2月採取日	2、8、15、22 精製日：全て同日精製
2018年3月採取日	21、22、28 精製日：全て同日精製
2018年4月採取日	2、3（標準ガス）、4（標準ガス）、13、18、25 精製日：全て同日精製
2018年5月採取日	3 精製装置に不具合が起きたため1回のみ実施 精製日：全て同日精製
2018年6月採取日	14、19、25 精製日：25日採取のサンプルは翌日精製、その他は同日精製
2018年7月採取日	3、4、11、19、25 精製日：19日採取のサンプルは翌日精製、その他は同日精製
2018年8月採取日	1、7、15、23、27 精製日：7、27日採取のサンプルは翌日精製、その他は同日精製
2018年9月採取日	4、10、21、 精製日：4、21日採取のサンプルは翌日精製、その他は同日精製
2018年10月採取日	3、10、15（SS-59-35）、15（ss-59-36）、23 精製日：15日（ss-59-36）採取のサンプルは翌日精製、その他は同日精製
2018年11月採取日	9、12、18、26 精製装置に不具合が起きたため4回のみ実施 精製日：全て同日精製
2018年12月採取日	3、9、16、24 精製日：全て同日精製
2019年1月採取日	1、6（標準ガス）、11、17、21 精製日：全て同日精製

2) 経過

大気試料採取日および CO_2 精製日を表Ⅲ.3.2.2.1-3に示す。

2018年2月27日に精製装置のシーケンサのバッテリー切れが発生し、精製装置電源OFF時に、精製プログラムが削除される不具合が発生。3月19日にプログラムを再度インストールし、精製装置の電源は常時ONにに対応した。

5月9日に、真空排気しても真空度が $1.5\text{E}-2$ 以下には下がりず、自動精製プログラムを実行できなくなる不具合が発生。5月14日、ロータリーポンプのフォアライントラップ内のアルミナの交換を実施。5月18日、ピラニゲージ交換。6月8日、ターボポンプの清掃及びCuガスケット交換、4番空圧弁清掃及びガスケット交換、3、5、6番空圧弁交換及びガスケット交換、3番空圧弁からターボポンプにかけての配管清掃を行った。部品交換、配管の清掃後は動作可能になったため、以降は予定通りサンプリングを実施した。

10月15日には、精製作業中ピラニ真空計の値が異常だったため、同日中に再度サンプリングと精製作業を行った。23日に行った精製作業でもピラニ真空計が異常な値を示した。10月22日には2番の空圧弁の異常が考えられたため交換した。自動精製プログラムを起動するとマスフローコントローラーが機能せず、サンプルの流量制御が不能になり、真空度が異常になることが分かったため、11月9日の精製からは手動精製を行った。手動精製に切り替えてからは流量も安定し正常に精製を行うこ

とができるようになった。シーケンサのバッテリーを入れ替え自動精製が可能になったため、2019年1月1日から再び自動精製を行った。

3) 問題点・課題・提言

第59次隊では精製不能になる不具合が多発した。精製装置を導入後、定期的な整備が不十分だったことが原因として考えられる。少なくとも数年に一度は部品交換を行い、最低でもポンプのオーバーホールを行うことが望まれる。

3.2.2.2 エアロゾル・雲の観測【AMP0902】

(1) スカイラジオメータ観測【AMP0902_01】

加藤 恵亮

1) 概要

エアロゾルの光学的厚さ、単散乱アルベド、散乱分布関数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 (POM-02 Prede 社) 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。得られたデータは国立極地研究所で解析される。

2) 経過

荒天時は測定を停止し、本体に保護カバーを装着し、再起動スクリプトが動作しないように制御パソコンの電源を落とした。観測期間中、制御ソフト気圧表示ウィンドウのフリーズ、非表示、ゼロ表示が発生した際は制御パソコンの再起動を実施した。2月25日、3月26日にUPSのバッテリーの交換サインが出ており、UPSの異常停止が起こったため、6月30日にUPSのバッテリーを交換した。2月24日、3月26日、4月6日に雨センサーにエラーが起こり異常停止した。着霜は無かったが、センサーにサビがあり清掃を行うことで復旧した。5月2日太陽高度低下のため、保護カバーを装着し観測を停止した。8月15日太陽高度上昇のため極夜後の観測を再開した。10月15日にCOMポートエラーが起こり異常停止となったため、再起動を行った。再起動後は正常に動作した。1月18日事故停電により観測停止。同日観測再開。23日に計画停電のため観測停止。24日10:45UTCに観測再開。

3) 問題点・課題・提言

頻発した雨センサーのエラーは、サビが原因であると考えられるため、センサー部品の交換が望まれる。

(2) マイクロパルスライダー観測【AMP0902_02】

加藤 恵亮

1) 概要

マイクロパルスライダー (MPL、SESI 社) による地表面から上空60kmまでのエアロゾル・雲の鉛直構造の観測をおこなった。昭和基地でのMPL観測は、NASAが展開中のMPLNETの1サイトとして維持されている。現在のMPLによる観測は47次隊が観測棟に設置して以来、連続自動で観測を実施している。第47次隊までは観測棟側壁の窓を通して斜め上方の観測であったが、第48次隊により観測棟屋上にMPL用の天窓を取付け、それ以降は天窓を通して鉛直上方の観測をおこなっている。第57次隊より新たに偏光マイクロパルスライダー (Sigma MPL-4-pol) を持ち込み、従来型MPLとの入れ替え更新のための同時比較観測を開始した。取得したデータはNASAに転送されるとともに、国立極地研究所で解析される。

2) 経過

MPLおよびMPL-4-polについて、毎月1回月末にアフターパルスおよびダークカレントの測定を実施した。降雪・降霜などにより天窓が雪や霜に覆われた場合、清掃を実施した。降雪が予想される場合は予めブロワーを稼働した。気温の低い日には天窓の内側に着霜する場合があり、サーキュレータにより室内空気を送ることで防霜対策をおこなった。4月10日、4月17日、4月21日にMPLの制御PCのACアダプタに異常が発生しPCが停止したため、4月23日にACアダプタを安定化電源に交換した。4月21日の停止時にはPCのHDが故障したため、第58次隊持ち込みのPCに交換した。1月18日に事故停電により観測停止。同日観測を再開した。

3) 問題点・課題・提言

なし。

(3) 全天カメラ雲観測【AMP0902_03】

加藤 恵亮

1) 概要

魚眼レンズを装着した可視CCDカメラ撮影により全天のカラー画像データを10分間隔で取得する。カメラを含む装置本体は観測棟屋上に設置され、測定制御PCは観測棟内に設置される。得られたデータは国立極地研究所で解析される。ブリザード時は測定を停止し、本体に保護カバーを装着した。

2) 経過

観測期間中、制御ソフトエラーによる観測停止が発生した際は全天カメラ本体および制御パソコン

の再起動を実施した。2018年5月18日太陽高度低下のため、保護カバーを装着し観測を停止した。8月1日太陽高度上昇のため極夜後の観測を再開した。6月30日にUPSのバッテリーを交換した。1月23日計画停電のため観測を停止。24日に観測を再開した。

3) 問題点・課題・提言

画像への映り込みが無いように、観測棟屋上で作業する隊員と協議をする必要がある。

(4) 地上エアロゾル粒径分布観測【AMP0902_04】

加藤 恵亮

1) 概要

地上エアロゾルの総粒子数濃度およびミ粒子の粒径分布を光散乱式計数装置(OPC)および凝結核計数装置(CPC)により連続的に観測した。データは観測棟エアロゾルデータサーバーへバックアップし、さらに国立極地研究所のサーバーへバックアップされる。取得されたデータは国立極地研究所、福岡大学で解析される。

2) 経過

本観測を実施している清浄大気観測小屋は、立地条件上ドリフトが発生しやすく、例年除雪に多大な労力を要している。第56次隊が考案した人工的に設置した雪壁によるスノーコントロールを試み、ブリザード後の除雪に要する人時数を削減した。2018年7月からはダクト内部、建屋の出入り口前のみ除雪を行い、建屋周りの除雪を行わないようにした。何度かブリザードが来たが、建物及びダクトが埋まることはなかったため、10月まで大規模な除雪は行わなかった。10月2日、3日にかけてパワーショベルを導入し建屋周りの除雪を行った。5月23日ブリザードにより採気管のアウトレット側のダクトが破損したためこれを交換・復旧した。9月13日にはブリザードによって採気管のアウトレット側から雪が逆流し、採気管及びシロッコファンが凍結した。採気管を外し除雪、シロッコファンの解凍を行った後は正常に復旧した。

(a) 光散乱式粒子計数装置 (KC01E、RION社)による地上エアロゾル粒度分布測定

5種類の粒子径 (0.3 μm 、0.5 μm 、1 μm 、2 μm 、5 μm)の粒度分布観測をおこなった。日常点検以外の機器動作確認として、月2回のサンプル流量チェックとゼロチェック、月1回のPSL試験(1.00 μm のみ)をおこなった。10月11日の流量チェック時に、流量が異常値を示したためこれを調整した。1月18日事故停電のため観測停止。同日観測再開。12月30日に第60次隊持ち込み機と第59次隊持ち込み機の並行ランを行ったが、第60次隊持ち込み機の調子が悪かったため、第59次隊本機を第60次隊本機、第59次隊予備機を第60次隊予備機にした。第60次隊持ち込み機は国内に持ち帰りとした。

(b) 凝結核粒子計測装置 (CPC-3783、TSI社)による地上エアロゾル総粒子濃度測定

7nm以上の総粒子濃度の連続観測をおこなう。日常点検以外の機器動作確認として、月2回のサンプル流量チェックとゼロチェックをおこなった。数ヶ月に1回程度ウィック交換をおこなった。5月7日にデータ表示に異常があったため再起動を行った。再起動後は正常に動作した。11月5日にデータ表示にエラーが起きたため再起動を行った。再起動後は正常に動作した。11月22日にはコンポートエラーが起きたため再起動を行った。再起動後は正常に動作した。12月31日に第60次隊持ち込み機と第59次隊持ち込み機の並行ランを開始し、1月11日に第60次隊本機を運用開始した。1月18日観測停止。同日観測再開。

3) 問題点・課題・提言

なし。

(5) 光吸収性エアロゾルの連続観測【AMP0902_05】

加藤 恵亮

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、昭和基地清浄大気観測室に設置されたエサロメータ (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) 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および国立極地研究所で分析・処理される。

2) 経過

(a) MAAP

MAAP本体からPCへのデータ転送は月に1回TeraTermを使用して行なった。5月19日にフィルタテープが切断されてエラー表示が出たため、テープを貼り合わせて観測を再開した。1月18日事故停電のため観測停止。同日観測再開。1月23日計画停電対応のため観測停止。24日に観測を再開した。

(b) エサロメータ

エサロメータからPCへのデータ転送はTeraTermを用いて自動的に実施され、PCに保存されたデータは定期的に観測棟バックアップ用サーバーに転送される。4月4日、12月6日Teratermの表示に

時刻が表示されなくなったため PC、エサロメータを再起動した。再起動後は正常に動作した。11 月 30 日にはエサロメータの、ポンプのダイヤフラム交換を行った。1 月 18 日事故停電のため観測を停止。同日観測を再開。1 月 23 日計画停電対応のため観測を停止。24 日に観測を再開した。

- 3) 問題点・課題・提言
なし。

3.2.2.3 南極氷床の質量収支モニタリング【AMP0903】

加藤 恵亮

南極氷床の規模の変化は、気候変動にตอบสนองして変化するとともに、海水準の変化と密接に関係し、地球規模で海岸線の変動を引き起こす。このような南極氷床の変動を把握するためには、水平的には氷縁の動きを、鉛直的には表面の涵養・消耗の結果である質量収支を監視する必要がある。本計画では、氷床表面の質量収支を地上での雪尺測定により氷床氷縁部から内陸域までモニタリング観測を実施する。

(1) 氷床表面質量収支観測 (沿岸)【AMP0903_01】

加藤 恵亮

1) 概要

昭和基地からとっつき岬までの海水厚と積雪深さ測定、とっつき岬から S16 までのルート雪尺測定、表面積雪採取、S16 の 36 本雪尺網観測及び各地点の GPS 測定を実施した。

2) 経過

2018 年 6 月 12 日にとっつき岬方面のルート整備が始まった。6 月 12 日、15 日、7 月 12 日、14 日、16 日、17 日、21 日、22 日に昭和基地からとっつき岬までの積雪・氷圧調査を行った。7 月 31 日にとっつき岬から S16 間のルートが整備され、TS-03～S16 間の雪尺観測を実施した。9 月 16 日には TS-03～S16 までの雪尺及び雪面の写真撮影、雪面の状態を観測した。10 月 6 日に TS-07～S16 間の雪尺観測、10 地点で積雪サンプリングを実施した。10 月 6 日、7 日に S16 の 36 本雪尺網の観測及び保守を行った。11 月 20 日にとっつき岬～S16 の積雪サンプリング及び、S16 の雪尺網の観測及び保守を行った。

3) 問題点・課題・提言

ルート整備において野外観測支援隊員と旗竿の情報共有を確実にを行う必要がある。ひとつひとつの作業は簡単だが、積み重なって多大な作業量になり、ルート工作や内陸旅行では依頼観測が発生することから、観測内容を十分に理解してもらうことが重要である。

(2) 氷床表面質量収支観測 (内陸)【AMP0903_02】

加藤 恵亮・平沢 尚彦

1) 概要

中継拠点旅行に合わせ、S16 から中継拠点までのルート雪尺測定、表面積雪採取、各地点の GPS 測定および雪尺網観測を実施した。観測遂行にあたっては、平沢隊員に委任した。

2) 経過

実施内容はⅢ.7.1.6 に示す。

3) 問題点・課題・提言

ルート整備において野外観測支援隊員と旗竿の情報共有を確実にを行う必要がある。ひとつひとつの作業は簡単だが、積み重なって多大な作業量になり、ルート工作や内陸旅行では依頼観測が発生することから、観測内容を十分に理解してもらうことが重要である。

3.2.3 地圏変動のモニタリング【AMG】

東野 智瑞子

地学棟の暖房用燃料ドラム缶は全 15 本を用意し合計 14 本を使用した。3 月 18 日、23 日、26 日～28 日に地学棟暖房機が E-07 エラーで停止した。機械隊員により内部のススを除去することで正常に稼働した。暖房機の温度設定は地学棟不在時 13～15℃、地学棟在室時は 18℃～20℃で運用した。

3.2.3.1 統合測地モニタリング観測【AMG0901】

(1) DORIS 観測【AMG0901_01】

越冬期間を通じて自動観測を継続した。ただし VLBI 実験中は混信を避けるために停波した。停波期間は、2018 年 2 月 14 日 17:00UT～16 日 18:28UT、2 月 22 日 17:05UT～23 日 17:56UT、11 月 7 日 17:00:00UT～9 日 19:08:40UT、2019 年 1 月 29 日 17:00:00UT～30 日 18:14:00UT。

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（協定世界時の方が遅れ）となっている。

2019 年 1 月 18 日に基地全停電が発生した。停電中は専用の UPS で稼働したが、復電後、UPS の Charge Status が「2」点滅から「3」へ変化した。

2019 年 1 月 24 日に計画停電が実施された。停電中は専用の UPS で稼働した。

(2) VLBI 観測【AMG0901_02】

1) VLBI 観測装置入れ替え

2018年12月末から2019年1月にかけてVIDEO AMPLIFIERの更新と動作確認を行った。

2) VLBI観測

第59次隊ではVLBI国際観測実験を合計9回実施した。

OHG111	2月6日17:30~2月7日17:21	OHG114	11月6日17:30~11月7日17:28
OHG112	2月7日18:15~2月8日17:52	OHG115	11月7日18:00~11月8日17:53
OHG113	2月14日18:00~2月15日17:57	OHG116	11月14日18:00~11月15日18:00
AOV020	2月27日17:37~2月28日17:24	T2130	1月29日17:30~1月30日17:30
AOV024	6月19日17:30~6月20日17:25		※時刻はUT

OHG113~117とAOV020、AOV024、T2130のデータは2019年3月に国内へ持ち帰った。また、第60次隊実施のOHG117(2019年2月5日~6日実施)のデータも第59次隊で持ち帰った。

D-calとautoobsのスケジュールが一致しないことが多々あるが、仕様上仕方のないことなので特に対応は実施していない。

各実験に関するトラブルなどは以下の通り

- OHG111 : No. 61(1424-418) スキャン中にアンテナスレーブが落ちたが直ちに復旧させた。
No. 78(0454-234) スキャン中にアンテナ側で警告音が鳴った。原因は不明。すぐに復旧した。
- OHG112 : No. 65(1424-418) 待機中にアンテナスレーブが落ちたが直ちに復旧させた。
- AOV024 : 実験前日の準備作業時、VIDEO CONVERTERの電源を入れるとOUTPUT MONITORチャンネル2が赤ランプでエラー表示になったが電源の再投入で緑ランプに変わった。
今回の実験でSYOWAはステーションIDが「A」だったが、parファイルのステーションIDが前回までのステーションIDである「S」のまま実験スタートした。強制終了してからステーションIDを訂正したparファイルで実験を再開したため、最初が欠測となった。
スケジュールファイルで「2149-306」表記の星をスキャンする際、D-cal上では「2149-307」と表示され、DRCファイルのアンテナ角度と実角度が異なっていた。スケジュールファイルにあった14個の「2149-306」すべてにおいてD-cal上では「2149-307」と表示されていた。
- OHG114 : 実験前日の準備作業時、VIDEO CONVERTERの電源を入れるとOUTPUT MONITORチャンネル2が赤ランプでエラー表示になっていた。電源を入れ直しても復旧せず、そのまま準備作業を続けた。OUTPUT MONITORチャンネル2のATTを動かしてみたが数値が不安定でエラー表示が消えないため、ATTを0dBにして次の作業を進めた。翌朝、再度確認したところエラー表示は消えてOUTPUT MONITORチャンネル2の赤ランプが緑ランプに変わっていた。
No. 67(1144-379) スキャン中にアンテナスレーブが落ちた。No. 70(1424-418) 観測中に気づき復旧させた。
No. 103(1424-418) スキャン中、No. 115(1424-418) 待機中にアンテナスレーブが落ちたが直ちに復旧させた。
- OHG116 : 実験前々日の準備作業時、VIDEO CONVERTERの電源を入れるとOUTPUT MONITORチャンネル2が赤ランプでエラー表示になっていた。そのまま準備作業を続けていると緑ランプに変わっていた。翌日、VIDEO CONVERTERを見るとOUTPUT MONITORチャンネル2の緑ランプがまた赤ランプに変わっていた。当日準備の最中にも、緑になったり赤になったりを繰り返している状態だったが、実験がスタートしてからは緑ランプのまま経過した。
- T2130 : 実験前々日の準備作業時、VIDEO CONVERTERの電源を入れるとOUTPUT MONITORチャンネル2が赤ランプでエラー表示になっていた。そのまま準備作業を続けていると緑ランプに変わっていた。実験がスタートしてからは緑ランプのまま経過した。
今回の実験でSYOWAはステーションIDが「M」だったが、parファイルのステーションIDが「Sy」で実験スタートした。強制終了してからステーションIDを訂正したparファイルで実験を再開したため、最初が欠測となった。
スケジュールファイルで「2149-306」という表記の星をスキャンする際、D-cal上では「2149-307」と表示され、DRCファイルのアンテナ角度と実角度が異なっていた。スケジュールファイルにあった3個の「2149-306」すべてにおいてD-cal上では「2149-307」と表示されていた。

3) 水素メーザーの維持

旧型水素メーザー2号機と新型水素メーザー1号機の監視、温度管理を行った。

水素メーザーが設置されている地震計室短周期室の室温は4月~10月が+16.9℃~+21.9℃程度、夏期が+20.0℃~+24.1℃だった。4月27日、室温が下がってきたので扇風機の使用を停止した。11月に入り日射量が増え室温が上昇してきたので11月14日から扇風機の使用を開始した。

2019年1月18日に基地全停電が発生した。1月24日には計画停電が実施された。いずれの停電時も水素メーザーは旧型2号機及び新型1号機ともに専用UPSで動作を継続した。

(3) 超伝導重力計観測【AMG0901_03】

1) 超伝導重力計

超伝導重力計のデータ自動収録・自動転送が行われている。

2018年4月27日、重力計室のネットとIP電話が使用できない状況になり観測データの送受信が停止した。LAN隊員に修理を依頼し、翌朝、集約スイッチの交換を行うことで復旧した。

9月23日、超伝導重力計のTilt YとG1-Sig信号が-10Vとなり重力値が取れていない状況となった。その後、国内からの指示に従い復旧作業を行った。9月25日、Runモードで記録していたG1-SgをStrong FBモードに変更した。9月26日、Tilt XとTilt YのBDを7から3に変更した。9月27日、Gravity Sensor 1のフィードバックの強さをStrongからMediumに落とした。9月28日、コントロールパネル側でStrong FB & BD3に変更し、RLC画面で Operation ModeをRun & BD 7に変更した。10月5日、Tilt Yケーブルを脱着しTilt Yの値が復活するか確認した。10月10日、T1, T2, T3, T4の温度モニターをONにした。10月11日、Gravity Sensor 1のフィードバックの強さをStrongからMediumに落とした。10月15日、Gravity Sensor 1のフィードバックの強さを、MediumからStrongに戻した。10月18日、コントロールボックス内のGPE-3PSパネルLEDの点灯状態を確認し報告した。10月30日、Tilt Yケーブルを脱着しTilt Yの値が復活するか確認した。

10月15日、液体ヘリウムの液面レベルは93.755%から80.195%に低下した。10月20日には液面レベルは76.585%まで下降した。それまで越冬期間中は90.6~94.3%であった。

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12Vの鉛蓄電池又はリチウムイオン電池を接続し、プラスチック製の箱に収めた。月末にロガーの確認とバッテリー電圧の測定を行い、適宜データ回収及びバッテリー交換を実施した。

a) 電離層観測小屋

3月2日、3月29日、4月29日、5月30日、6月28日、7月31日、8月27日、9月26日、10月28日、11月27日、12月25日にデータを回収した。3月29日、5月30日、8月27日、12月25日にバッテリー交換を実施した。

b) インテルサットレドーム

3月2日、3月29日、4月29日、5月30日、6月28日、7月31日、8月27日、9月26日、10月28日、11月27日、12月25日にデータを回収した。7月31日、データ回収の際に計測が停止していたため電源を入れ直し収録を再開した。8月10日に再び停止済みであることを確認しバッテリー交換をしてから収録を再開した。3月29日、10月28日バッテリー交換を実施した。

3) 重力計室の建物管理

越冬期間を通じて重力計室の室温管理を行った。超伝導重力計は保温用に全体がビニールハウスで覆われ、ハウス内に温度調整器を介したパネルヒーターが設置されている。温度調整器は+20℃に設定されている。日常の室温管理はビニールハウスや扉の開閉を主として行った。5月~10月は+19~26℃、それ以外の期間は日射や風の吹き込みにより+15~29℃程度であった（室温はビニールハウス内圧縮機前での温度）。夏期晴天時は、風と日中の日射で室温の変化が大きくなりやすい。通気口は2月21日に北側及び南側の内蓋・外蓋の全てを取りつけ、11月30日に全てを取り外した。

悪天候後と月点検として建物点検を実施した。11月25日、重力計室内の湿度が30%を超えており点検に行ったところ雨漏りが認められ、該当箇所に容器を置いて対応した。

2019年1月9日~17日、重力計室屋根の防水工事が行われた。これに先立ち、高田街道側から車両を乗り入れるための除雪及び砂まきを12月に入ってから行った。夏期間に車両の乗り入れを予定している場合は早めの対応が必要である。

4) 基地全停電対応

2019年1月18日に基地全停電が発生した。停電中（6:33~7:15UT）、圧縮機は停止した。重力計室復電後、圧縮機の立ち上げを行った。停電中も超伝導重力計の制御機器と測定用PCはUPSで動作を継続した。

2019年1月24日に計画停電が実施された。停電中（5:32~8:34UT）、圧縮機は停止させた。超伝導重力計の制御機器と測定用PCはUPSで動作を継続した。

5) 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の重力計室及びその周辺への立ち入り制限を実施した。

2018年2月25日：パプアニューギニア M7.5

8月19日：フィジー M8.2

(4) 衛星データの地上検証観測【AMG0901_04】

人工衛星により得られる測地データに対する直接観測検証として、昭和基地コーナーリフレクターの保守、GNSSを用いた海面高測定、またGNSSを用いた氷床流動測定を行った。

1) コーナーリフレクター保守

a) CR01

越冬期間を通じて特に問題なかった。

b) CR02

2018年6月になるとPANSYのドリフトで土台部分が完全に埋没するようになった。7月には上面まで完全に

埋没したので位置を確認するための青旗を立てた。1月に露出するまでは青旗で位置を確認した。

c) CR04

4月29日、ステーが緩んでいたためターンバックルを締め直した。CR02同様、PANSYのドリフトで埋没する位置にある。11月には土台部分が完全に埋没するようになり、12月には半分の高さまで埋没するようになったが、1月には再び土台が見えるくらいまで融雪が進んだ。

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と左島沖で実施した。

a) 西の浦

西の浦・験潮儀小屋前から70m程離れた海氷上で継続的に観測を行った。7月27日にGNSSブイを設置した。受信機はGEM-1を使用し、固定にはアイススクリューとロープを使用した。8月9日、8月18日、8月31日、9月17日にバッテリー交換とデータ回収を行った。それ以降は、太陽光での発電量が十分だったのでデータ回収のみを月に1度のペースで行った。データの回収は10月13日、11月10日、12月3日に行い、12月3日にGNSSブイを回収した。観測期間を通じてブイはほぼ水平な状態であった。

b) 左島沖

左島沖 (69° 05' 22.05"S /39° 30' 23.23"E) の海氷上に西の浦と同様なGNSSブイを設置して観測を行った。9月28日に設置、11月29日に回収を行った。西の浦同様、受信機はGEM-1を使用した。十分な積雪があったため、日射でブイが傾くことは無かった。

3) 氷床GNSS観測

氷床流動調査のため大陸氷床上S19に太陽光発電できるGNSS観測装置を設置した(9月29日設置、11月10日回収)。受信機はGEM-2、内部入力として12V、80Ahのリチウムイオン電池、外部入力用として12V、40Ahの鉛蓄電池を用いた。

(5) 露岩GNSS観測【AMG0901_05】

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(アンテナはIGSアンテナ横)。

1) ラングホブデ雪鳥沢

2018年10月4日に無人GNSS 観測装置の保守を行った。外観に問題は無かった。タイマーをACTIVEにしても表示のLEDがつかない状態だった。各コネクタ部の電圧は黄：1.56V、赤：1.56V、白：63.2Vだった。

バッテリーが膨らんでおり、ボックス内の膨らんだバッテリーを取り出して持ち帰った。

「おんどとり」のデータを吸い出し、「おんどとり」自体も持ち帰った。GEM-1 のデータはスロット1のSD カードにのみ記録されており、サイズは2.52GBだった。配線は抜いた状態でボックスを閉じてきた。10月9日に充電したバッテリー持参で再び保守を行った。配線後の各コネクタ部の電圧は黄：6.55V、赤：6.54V、白：64.9Vだった。タイマーの時刻設定を行いインターバル間隔は7日間にした。「おんどとり」(60minエンドレス設定)を設置してボックスを閉じ、ガムテープで蓋を止めてからブルーシートをかけて石で固定した。

2) スカルプスネスきざはし浜

10月31日に無人GNSS 観測装置の保守を行った。プラボックスの蓋に貼ってあったガムテープは全て剥がれ落ち中には雪がびっしりと詰まっていたが、毛布でくるまれた装置に雪はついていなかった。ソーラーパネル及びアンテナ外観に問題は無かった。タイマーの時刻が8分遅れていた。GEM-1のデータはスロット1のSD カードにのみ記録されており、サイズは2.80GBだった。ボックス内に「おんどとり」は見当たらなかった。各コネクタ部での電圧は黄：3.20V、赤：3.21V、白：51.1Vだった。配線をつなぎGEM-1の電源をONにしても電源が入らなかった。バッテリーを予備のものに交換するため再配線を行う際、バッテリーの+ををつなぎ間違え、タイマーのLED表示がACTIVEにしてもつかない状態になった。予備で持って行っていたタイマーにはケーブルのコネクタがあわず交換することができなかった。配線は抜いた状態でボックスを閉じ、バッテリーとタイマーを持ち帰った。11月29日に再び保守を行った。配線後の各コネクタ部の電圧は黄：6.93V、赤：6.93V、白：53.1Vだった。タイマ

一の時刻設定を行いインターバル間隔は7日間にした。「おんどとり」(60minエンドレス設定)を設置してボックスを閉じ、ガムテープで蓋を止めてからブルーシートをかけて石で固定した。

3) 向岩・オングルガルテン

向岩及び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し、24 時間観測を行った。受信機は GEM-1 を使用した。

向岩：9月26日設置、10月16日回収。

オングルガルテン：9月28日設置、10月23日回収。

4) 基準GNSS

ラインアンプの出力低下により2018年2月からバッテリー駆動で観測を継続していたGNSS受信機だったが、バッテリー切れで収録が3月25日に停止したため、データ回収を行い観測を終了した。

3.2.3.2 地震モニタリング観測【AMG0902_01】

地震波形データ収録ソフト (SeisComp3) によるHES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。2019年1月、専用のシステムラックを地学棟に設置し各装置の配置や配線を整理した。

1) STS-1広帯域地震計

マスポジションが±2V程度にまでずれた際に調整を行った。

日付 (成分) : 調整時刻 (UT)

(2018年)

2月17日 : 13:05~13:10 (N/S)

7月24日 : 06:46~ (N/S)

4月 6日 : 13:54~ (E/W)

10月 5日 : 06:55~07:04 (E/W)

4月16日 : 13:49~ (N/S)

12月14日 : 14:14~14:33 (E/W)

4月26日 : 07:10~ (N/S)

12月19日 : 13:36~14:00 (N/S)

5月 4日 : 07:16~ (E/W)

12月25日 : 05:14~05:50 (U/D)

5月13日 : 06:40~ (N/S)

(2019年)

5月18日 : 11:23~ (E/W)

1月 4日 : 20:06~20:22 (E/W)

6月15日 : 06:27~06:53 (E/W)

1月13日 : 06:02~06:27 (E/W)

7月14日 : 07:59~11:08 (U/D)

1月21日 : 11:31~11:52 (E/W)

2019年1月25日にSTS-1の真空引きを行った。

E/W (3ch) : 67.0cmHg (真空引き前) → 72.0cmHg (真空引き後)

(マスポジション : -0.1V→-0.8V)

N/S (2ch) の真空引き作業中にポンプからの油漏れを確認し作業を中断した。

2019年2月8日に再び真空引きを行った。

U/D(1ch) : 65.0cmHg(真空引き前) → 67.0cmHg(真空引き後)

(マスポジション : 1.33V→1.10V)

N/S(2ch) : 52.0cmHg(真空引き前) → 55.0cmHg(真空引き後)

(マスポジション : -0.26V→-0.18V)

2) HES短周期地震計

正常に収録を継続した。

2019年1月21日に新しい地震計GS-1型への入れ替えを行った。

3) SeisGram2K (自動波形表示モニター)

2月~3月にかけてSeisGram2K が度々フリーズしたが、原因は不明。このフリーズ現象を解消するため3月9日にバッチファイルを修正するとともに、WindowsUpdateによる再起動を防止するためgeowldを自動更新しない設定に変更した。これにより4月以降にはフリーズ現象はなくなった。

フリーズ日時 → アプリケーション再起動日時 (時刻はUT)

(2018年)

1月31日 : 23:35 → 2月1日 : 05:06

3月24日 : 22:09 → 3月25日 : 10:10

2月 6日 : 18:35 → 2月7日 : 10:27

3月26日 : 11:53 → 3月27日 : 8:28

2月18日 : 14:39 → 2月19日 : 5:28

3月27日 : 12:36 → 3月28日 : 7:16

2月22日 : 01:59 → 2月22日 : 8:46

8月6日にSeisGram2K用のパソコン(geowld)のディスク容量が0になったとの警告を確認し、ディスククリーンアップやlog消去で空き容量14.4GBまで回復させた。

4) R66 (STSのBRGモニター)

月に一度、記録紙交換とインク補充を行った。(交換日: 収録停止→収録再開、時刻はUT)
(2018年)

2月27日 : 10:03 → 10:20	6月28日 : 08:08 → 08:23	10月28日 : 10:26 → 10:33
3月29日 : 08:13 → 08:30	7月30日 : 06:18 → 06:31	11月27日 : 07:05 → 07:14
4月30日 : 07:14 → 07:25	8月27日 : 13:46 → 14:01	12月25日 : 14:26 → 14:41
5月30日 : 12:34 → 12:50	9月27日 : 17:18 → 17:26	2019年1月25日 : 07:07 → 07:24

2018年8月1日、19日、28日、29日、10月3日、18日、12月28日、2019年1月2日、5日、6日、12日、31日に紙送りが詰まっていたため紙をセットし直した。

5) 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。

2018年2月25日: パプアニューギニア M7.5
8月19日: フィジー M8.2
8月24日: ペルー M7.1
9月6日: フィジー M7.9
9月28日: インドネシア M7.5
12月5日: ニューカレドニア M7.6
12月11日: サンドウィッチ諸島 M7.1
12月20日: ロシア M7.3

6) 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監視を行った。長周期室簡易冷凍庫内の温度は、2~4月にかけて+12℃台から+10℃台へ次第に下がっていった。5月末には+10℃を下回るようになり6~11月は+7~9℃であった。

12月になると日照と気温上昇で室温も上昇し、12月は+11℃台、1月は+12℃台まで上昇した。一方、冷凍庫外の廊下は空調機により1年を通してほぼ+21.0℃であった。

悪天候後と週・月の地震計室建物点検を行った。冬期は雪の吹き込み等の問題も特になかった。夏期は多目的アンテナのドリフトが融雪して地震計室周りは池となるので排水作業を実施した。あまり長く設置したままにしているとホース内が凍りつくので2月21日に排水ポンプを片づけた。12月に入り融雪で地震計室周りが池となりはじめたため、12月17日からポンプを設置し排水作業を開始した。

7) 基地全停電対応

2019年1月18日に基地全停電が発生した。STS-1と収録機器は停電中、UPSで稼働した。ただし、地震計室のHESプリアンプはUPSに接続されていないので停電中 (6:30~7:15UT) HESは欠測した。

2019年1月24日に計画停電が実施された。収録機器は停電中、停止させた (4:14~8:56UT)。地震計室のHESプリアンプはUPSに接続されていないので停電中 (5:32~8:34UT) HESは欠測した。

3.2.3.3 インフラサウンド観測【AMG0904_01】

多目的アンテナレドームを囲む形で3カ所に微気圧計 (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ヶ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ヶ月分が蓄積されている。毎日極地研のWS (crux.nipr.ac.jp) がインマルサット回線を介してOpenBlockS266のftpサーバに接続し、1日分のデータを自動的にコピーしている。

1) インフラサウンド観測

月に1度点検を実施し、各装置の稼働状態を確認した。

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) のデータ回収を行っている。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。

以下の日付にデータを回収した。

(2018年)

4月27日: NL-6000のデータ回収を実施。(10:18UT収録停止、13:22UT収録再開)
8月1日: NL-6000のデータ回収を実施。(12:30UT収録停止、12:34UT収録再開)
10月28日: NL-6000のデータ回収を実施。(10:35UT収録停止、10:36UT収録再開)
1月25日: NL-6000のデータ回収を実施。(14:09UT収録停止、14:10UT収録再開)

3) 基地全停電対応

国内から静穏時のデータが欲しいとの要望があり、計画停電において収録装置のシャットダウンは行わず収録を継続している。

2019年1月18日に基地全停電が発生した。停電時もUPSで収録を継続した。設営部門によると基地発電機の停止していた時刻は06:30～6:55UTで、停電中もPANSY 発電機は稼働していた。

2019年1月24日に計画停電が実施された。停電時もUPSで収録を継続した。設営部門によると基地発電機の停止していた時刻は06:45～8:15UTで、停電中もPANSY 発電機は稼働していた。

3.2.4 生態系変動のモニタリング【AMB】

3.2.4.1 アデリーペンギンの個体数観測 【AMB0901】

粕谷 和彦

ペンギンセンサスを実施するにあたり、2018年9月から11月にかけて各営巣地へアクセスするルート工作を行った。11月14日から18日の間に営巣地の全個体数調査を、11月29日から12月2日の間に抱卵ペンギン数調査を実施した。両調査ともに3名以上の隊員が個々にカウントを行った。ルンパCと水くぐり浦については定められた位置から写真を撮影し、画像上でカウントした。調査結果を表Ⅲ.3.2.4.1-1、表Ⅲ.3.2.4.1-2に示す。

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
2018/11/14	鳥の巣湾	4名	204.1	18.4
2018/11/14	ネッケルホルマネA	4名	>1*	
2018/11/14	ネッケルホルマネB	4名	>1*	
2018/11/14	ネッケルホルマネC	4名	29.0	0.0
2018/11/15	メホルメン	3名	11.0	0.0
2018/11/15	ウトホルメン	3名	0.0	0.0
2018/11/15	北島ルッカリー	3名	3.0	0.0
2018/11/15	中島	3名	0.0	0.0
2018/11/15	東オングル島夢の架け橋	2名	0.0	0.0
2018/11/15	ルンパA	5名	203.3	9.3
2018/11/15	ルンパB	5名	110.3	3.6
2018/11/15	ルンパC	写真撮影	2305.0	
2018/11/15	袋浦	4名	387.7	47.6
2018/11/15	水くぐり浦	写真撮影	1482.0	
2018/11/18	弁天島	4名	3.0	0.0
2018/11/18	オングルカルベンA	5名	248.5	35.1
2018/11/18	オングルカルベンB	5名	194.5	7.8
2018/11/18	オングルカルベンC	5名	43.1	1.0
2018/11/18	オングルカルベンE	4名	2.0	0.0
2018/11/18	まめ島	5名	450.6	28.4

*ネッケルホルマネA,Bではペンギンはいたが、カウントはできず。

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	総営巣数の平均	標準偏差
2018/11/29	水くぐり浦	写真撮影	763.0	
2018/11/29	袋浦	5名	212.2	13.5
2018/12/1	ルンパA	4名	98.5	5.4
2018/12/1	ルンパB	4名	52.7	4.2
2018/12/1	ルンパC	写真撮影	1121.0	
2018/12/1	弁天島	3名	1.0	0.0
2018/12/2	オングルカルベンA	6名	100.6	5.9

2018/12/2	オングルカルベンB	6名	78.8	4.9
2018/12/2	オングルカルベンC	6名	1.0	0.0
2018/12/2	オングルカルベンE	7名	0.0	0.0
2018/12/2	まめ島	6名	199.8	7.4

3.2.5 学際領域（共通）のモニタリング観測【AMS】

3.2.5.1 地球観測衛星データ受信【AMS01_01】

大石 孟

1) 概要

L/Sバンド衛星受信システムを用いてNOAA-15/18/19、DMSP f-17/18/19、METOP-1、同じくXバンド衛星受信システムを用いてTERRA、AQUA、NPP、JPSS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 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, f-18, f-19	481	324	590	610	486	356	609	591	475	373	577	572	6047
NOAA-15 18, 19 METOP-1	362	447	308	283	384	402	339	289	409	369	298	284	4188
TERRA	226	251	241	236	204	225	237	223	230	221	245	215	2754
AQUA	190	220	202	218	192	212	213	221	210	192	214	177	2451
NPP, JPSS	423	460	449	458	430	462	472	457	472	417	467	330	5297
月次計	1682	1702	1790	1805	1696	1657	1870	1771	1796	1572	1801	1578	20737

3) 特記事項

a) Xバンドデータ処理装置換装（2018年1月実施）

Xバンドデータ処理装置(showa-xp1)を第59次隊で持ち込んだ計算機に換装した。

b) Xバンドデータ処理装置およびゲートウェイ装置換装（2019年1月実施）

Xバンドデータ処理装置(showa-xp2)およびゲートウェイ装置を60次隊で持ち込んだ計算機に換装した。

c) 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「4.6.1 多目的アンテナ運用・保守【SBD_01】」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 南極昭和基地大型大気レーダー観測【AJ0901_01W】

濱野 素行

1) 概要

フルシステムによる対流圏・成層圏（以下「ST」という。）と中間圏の標準観測を継続した。第59次隊越冬期間中は11月になるまで積雪とそれに伴うアンテナエレメントの取り外しが少なく、第58次隊に続いて、ほぼ1年を通して良質な風速推定を行った。また、ハードウェア（発電機、UPS等）のトラブルに要した観測停止時間も昨年の約113時間に対して約23.5時間で、観測モード切り替えやソフトウェアのトラブルによる停止時間を合算しても57.5時間であった。システムのアップタイムは8702.5時間/8760時間（99.3%）であった。

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）、流星ヘッドエコー観測、周波数領域干渉計モード観測（高分解能ラジオゾンデ）、四次元スペクトラム観測を実施した。このほか、流星風観測の試験・開発を実施し、標準観測に追加した。

2) 経過

第 59 次隊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、以下に述べる。

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。2018 年 3 月 5 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) から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) へと切り替え、11 月 21 日に PMWE 用から PMSE 用へと切り戻した。10 月 3 日に MOD カードの内部プログラムを書き換え、対流圏・成層圏観測時に送信パルスの位相飛びによって低層部がクリアに見えない問題を解消した。また、2018 年 1 月 31 日より対流圏・成層圏と中間圏の観測に加え、流星風の観測を開始した。

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

南極昭和基地大型大気レーダー (以下「PANSY」という) 計画が主導する北極成層圏突然昇温 (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、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 Modeling; ICSOM) は第 59 次隊で 4 回目の実施となる。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。第 58 次隊により 2018 年 1 月 22 日に開始した ICSOM-3 は年度中に SSW の発生が見込まれなかったため、キャンペーンは 2018 年 2 月 1 日で終了した。一方第 59 次隊と第 60 次隊が協同で (2018 年 12 月 22 日に) 開始した ICSOM-4 では 1 月 1 日に大昇温となり、PANSY を含め各国の観測装置で良質な連続観測データを取得することに成功した。ICSOM-4 は 2019 年 1 月 24 日で終了した。PANSY ではその後も PMSE の観測を継続し、1 月 31 日に観測モードを切り替えてから第 60 次隊に引き継いだ。

イ) 流星ヘッドエコー観測

PANSY の多チャンネルモードによる流星ヘッドエコー観測を 2018 年 5 月 7 日、6 月 13 日、及び 7 月 8 日に実施した。変復調装置を全て立ち上げる際の不具合は継続しており、5 台全ての立ち上げを行う際には第 55 次隊で確立された起動方法 (観測を行いながら特定の順序で一台ずつ変復調装置を立ち上げていく) に従っている (後述の電離圏観測・四次元スペクトラム観測においても同様)。

ウ) 周波数領域干渉計モード観測

PANSY の周波数領域干渉計 (Frequency Domain Interferometry; FDI) モードと、気温基準ゾンデ (以下「MTR ゾンデ」という) の同時キャンペーン観測を 2018 年 7 月 13 日から 7 月 16 日と 2018 年 10 月 1 日から 10 月 3 日の計 2 回実施した。PANSY は対流圏・成層圏モード 7 分、中間圏モード 2 分、FDI モード 33 分の交互観測とし、MTR ゾンデは 6 時間おきに 8 発を連続放球 (気象条件がそぐわない場合は 6 時間スキップ) とした。

また、第 58 次隊において PANSY の FDI モードは正常に観測データを記録できておらず、2 度のキャンペーンともに失敗ということがあったため、事前試験において実績のあるプログラム・ハードウェア (旧版・特殊観測用) で行うことにより、データを正常に取得・出力することができた。今後は新規環境にて同様なデータ取得ができるようソフトウェア調整改良を行う必要がある。

エ) 電離圏観測

PANSY の電離圏観測モードは、第 58 次隊に引き続き、第 59 次隊でも 9 月 26 日および 9 月 28 日に実施した。この観測時には Field Aligned Irregularity (FAI) 観測専用アンテナアレイでも同時にデータを取得した。

オ) 四次元スペクトラム観測

PANSY の多チャンネルモードを使用し、四次元スペクトラム観測を 2019 年 1 月 24 日に実施した。

c) 大型大気レーダー小屋の管理

ア) 大型大気レーダー小屋付近の除雪

大型大気レーダー (以下「PANSY 小屋」という) は昭和基地の主風向 (北東) 方向に長い建物で、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、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。そのような事態を避けるため、越冬中のブリザード到来後には小屋風下の風の通り道を十分確保するため、重機を用いて何度か除雪を行った。併せて、小屋床下についても、床と雪面との間のクリアランスが十分確保されるよう、除雪を行った。またアンテナや道具保管用のコルゲートが雪で埋まらないように、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、内部に雪が詰まった場合は 2 か所の点検口から除雪を行うことになっている。ダクト上部の除雪については梯子をかけて、屋根面高さで点検口の蓋を両手で取り外すため 2 人での作業が標準となっている。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対応している。

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 次隊以降、吸気は室内側のダンパーを手動で調整している。59 次隊越冬期間中は、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 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、日常点検では値をワッチした。

エ) 電力使用量

第 59 次隊越冬期間中の PANSY 小屋での平均電力使用量を表Ⅲ.3.3.1.1-1 に示す。

表Ⅲ.3.3.1.1-1 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】
2018 年 2 月	52.7	7.9	60.7
3 月	53.2	7.6	60.8
4 月	53.9	7.6	61.5
5 月	53.0	7.5	60.5
6 月	53.5	7.5	61.0
7 月	55.3	7.4	62.8
8 月	53.5	7.4	61.0
9 月	54.4	7.4	61.8
10 月	53.4	7.5	60.9
11 月	52.0	7.8	59.7
12 月	50.8	8.4	59.2
2019 年 1 月	52.7	9.8	62.5

d) 小型発電機小屋の管理

第 59 次隊では除雪やワッチ等を重点研究観測隊員が行った。

ア) 工事

2018 年 7 月に小屋の煙突工事が行われた。排煙が小屋内に再び入り込んでくる事象への対策として、9 月 20 日のブリザード時に煙突部が飛散したが、小屋のすぐ近くに落ちていたため、再設置した。設置前後の状態を写真Ⅲ.3.3.1.1-1 に示す。



写真Ⅲ.3.3.1.1-1 工事前(左)、工事後(右)の小型発電機小屋の排煙ダクト

イ) 除雪

小型発電機小屋の主風向の風下側には電源・LAN ケーブルと燃料パイプが通っている。しかし、荒天時に雪がつきやすく、雪で埋まった場合、最悪の場合はケーブルが断線するので、十分な風の通り道ができるよう手掘りで頻繁に除雪した。また、側面が雪で埋まると吸気ダクトが詰まり、吸気できなくなるので、重機で除雪した。小屋床下も越冬中に除雪したが、9月のブリザードの際に床下が埋まってしまったため、その後は床下の除雪は行わず、小屋風下のケーブル・パイプが埋まらないように手掘り除雪を頻繁に行うこととした。

ウ) 室温

小型発電機小屋内には、第57次隊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。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した。また、荒天時の際に吸気ダクトが雪詰まりを起こし、室温が+50℃を超え専用発電機が停止する事象が何度かあったため、風が一時的に弱まっている時間を利用し、頻繁に吸気ダクトの雪詰まりを解消するようにした。

エ) 送油・ワッチ

小型発電機小屋の燃料小出槽容量の関係で、専用発電機は1日1回、発電棟から専用発電機への燃料送油が必要であった。専用発電機への送油を行う際には、設営部門は油量をウェブカメラで監視しながら発電棟から送油し、小型発電機小屋では重点研究観測部門(PANSY 担当)がワッチを行った。ワッチ項目は過去の隊次と同様で、室温・油温・油圧・電流値・潤滑油量・周波数変動である。なお、第59次隊では専用発電機の大きな周波数変動は起きなかった。

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、反射器は雪面からの距離が40cm以下となった場合に、輻射器は50cm以下となった場合にそれぞれ取り外した。前節で述べた通り、越冬後半は積雪が非常に少なかったため、輻射器を取り外したアンテナの数は8月末時点で3基、9月末時点で47基であった(最終的に輻射器83基の取り外しを行った(最後の輻射器取り外しは11月22日))。

イ) 重機除雪

12月上旬に重機を用いたアンテナエリアの除雪を実施した。主に雪上車(PB100及びSM65S)を用いてブロック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南東部については南へ押し延ばした。

f) 第60次隊受け入れ準備

ア) 除雪

3.3.1.e)-イ)で述べた重機による除雪と、c-ア及びd-アで述べたPANSY小屋床下、PANSY発電機小屋床下の除雪を並行して行った。重機除雪に関しては、11月末まで続いたブリザードの影響により遅れ、前述のブロック1中央部およびブロック1南東部の除雪が完了したのは12月8日となった。

イ) 砂まき

重機除雪と並行し、重機除雪作業に影響がないエリア(ブロック3・ブロック4)から砂撒きを

実施した。前述の通りブリザードにより砂撒きは例年より遅く 11 月 29 日からとなった。また、12 月初旬には、砂撒きを行った夜に強風による地吹雪等で再び雪に覆われるという事象が発生し、何度も砂撒きを行うことになった。砂はソリに乗せ人力曳きで移動するか、あるいは台車に積んで移動し、基本的にはスコップを用いて撒いた。アンテナ内は前年度に土嚢袋に採取しておいた砂や、付近の土が見えている場所から採取したものを用いた。概ね自部門の隊員 1 名で実施し、2 日程度他部門支援 1 名（ブロック 4）を得、また半日ほどは 10 数名の支援を得た（ブロック間の非アンテナエリア）。その結果、アンテナエリアのほぼ全域にわたって砂を撒くことができた。砂撒きは 12 月 12 日に概ね完了した。

ウ) 流星風観測用の新群立ち上げ準備・新版プログラム試験

第 60 次隊夏期間に流星風観測用の新群設置・立ち上げが予定されていたため、資材工具の確認および対応するプログラムの導入試験を実施した。また、設営隊員の協力を得て、アンテナポール掘削用重機の整備立ち上げを行った。

g) 流星風観測システムの導入

ア) モジュールとエレメントの設置

129 群のモジュールおよびアンテナポールは第 58 次越冬隊が設置したため、第 59 次越冬隊では輻射器エレメントおよび導波器エレメント設置を 4 月下旬に実施した。

イ) ケーブル接続

モジュールと屋外分配装置間での電源制御ケーブルの接続、モジュールと PANSY 小屋間での RF ケーブルの接続、モジュールと輻射器間での RF ケーブルの接続を 2018 年 4 月末から 5 月上旬に実施した。

ウ) ソフトウェア書き換えと試験

旧版（特殊観測用）環境で 2018 年 11 月 14 日および 2019 年 1 月 25 日に実施した。後者において良好な動作結果が得られたため、2019 年 1 月 27 日に対象 FLPC のソフトウェア書き換えを実施し、同日より新版環境にて試験を実施した。2019 年 1 月 31 日より、正式に標準観測として開始している。

h) MOD カードの改修

10 月 3 日に MOD カードの内部プログラムを書き換え、対流圏・成層圏観測時に送信パルスの位相飛び（送信パルスの位相が 70° 程度シフトしていた）によって低層部がクリアに見えない問題を解消した。

i) スペクトル中の低高度に現れるゴースト

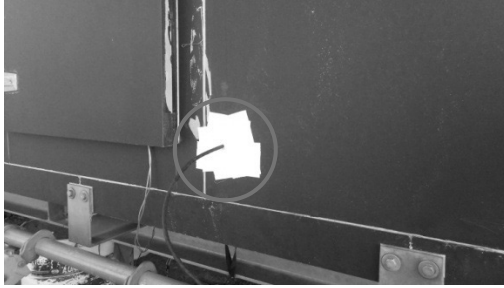
第 57 次隊以降に見られた ST のスペクトル中、ビーム 4、5 の 6km 以下、ドップラー速度 -2.1m/s 付近にゴーストが現れる現象については、2018 年 2 月 4 日に発生（59 次においては、ビーム 1、2、3 においても 2 月 7 日に発生）し、4 月 5 日に自然消滅するまで断続的に見られた。また、ドップラー速度 $+2.1\text{m/s}$ においても 2018 年の 3 月 2 日に同様のゴーストが発生した。風速推定に影響を与える程度の強度にまで成長することもあったが、原因・対処法ともに依然不明であり、国内での調査結果待ちとした。

j) 変復調装置立ち上げの不具合

他チャンネル観測時に 5 台すべての変復調装置を同時に起動すると観測ができない問題について、5 台全ての立ち上げを行う際には第 55 次隊によって確立された起動方法（観測を行いながら特定の順序で一台ずつ変復調装置を立ち上げていく）に従った。

k) スペクトル中の DC 成分の肥大

ST のスペクトルの DC 成分が肥大する現象が長期間にわたって発生する現象に関して、電磁的にシールドするなどの処置を行い対応した。59 次越冬においては、電磁的にシールドしたケーブルを敷設（小屋に新規のケーブル導入口を作成（写真Ⅲ.3.3.1.1-2））し、2019 年 1 月 31 日の越冬終了時点で上述の症状は再発していない状態である。



写真Ⅲ. 3. 3. 1. 1-2 ケーブル導入口

1) 専用発電機の不調への対応

専用発電機の周波数の低下や始動不能は起きず、59次越冬期間においては燃料噴射装置（インジェクタ）の交換は約1500時間ごととなった。

ア) 負荷変動による1号機の突発停止

突発停止によるインジェクタ交換は何度か行われた。1号機にてインジェクタ交換を行ったのは5月11日、7月13日、9月14日、11月4日、12月30日の5回である。

イ) UPSの監視

第59次隊夏期間において常時インバータ方式のUPSへと交換し、第59次隊越冬中にUPSの故障は起きなかった。しかし、UPSが微細な周波数変動・電圧変動を察知する事により短時間バッテリーモードへ移行して戻るといった挙動を繰り返すことがあった。頻度は状況により、インジェクタ交換直後等はほぼ発生せず、交換後日数が立つにつれ徐々に頻度が上がって行く傾向にあった。発電機の調子が悪く、さらに復調筐体を複数立ちあげている時などは2～3秒に一度の頻度で切り替えが発生する事もあった。また、5号機に関しては発電機の好不調に関わらずST（対流圏・成層圏）観測の立ち下がり時に切り替えが発生した。上述の切り替え頻度に関しては、第58次隊にて確立した自動監視システムを運用し監視していた。

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については荒天下でも全閉状態で+40℃以下を維持できているが、吸気ダクトが雪詰まりを起こすことにより何度か室温が+50℃を超えるような事態となった。このため、荒天時には状況に応じて吸気ダクトの除雪を行う必要がある。しかし、外出制限令下においてこの作業は困難なので吸排気や排熱機構の改善が必要である。

b) アンテナエリアの除雪について

重機による除雪は非常に効果的であり、継続的に実施することで例年よりアンテナ取り外しの本数を非常に少なく抑えることができることがわかった。今後も積極的に重機除雪を行って、取り外すアンテナの数を減らすようにすべきである。

c) 小型発電機小屋の「おんどとり」について

小型発電機小屋には温度ロガー（おんどとり）を設置し、一年を通して温度を測定記録していた。越冬中、小屋内への雪の吹き込みにより機器が水濡れし累計3台が故障した。吹き込み対策として防水性の高い器に2重に入れることにより水没・水濡れによる故障を防いでいるが、室温のリアルタイム変化感知が遅れるデメリットもある。防水器からセンサー部だけを出すことにより（本体は防水性を維持する）室温の細かい変化を察知できるよう改良の必要がある。

3. 3. 1. 2 光・電波協同観測【AJ0901_02W】

西山 尚典・内田 ヘルベルト 陽仁

1) 波長可変共鳴散乱ライダー

a) 概要

波長可変共鳴散乱ライダー（以下、「ライダー」という。）は、紫外領域または近赤外領域のレーザーパルスを鉛直上方に射出し、大気分子からのレイリー散乱光や雲粒子からのミー散乱、特定の原子・イオンからの共鳴散乱光を受信することにより、成層圏-中間圏-下部熱圏の温度や密度、雲の鉛

直分布を導出する観測機である。第58次隊において新しく設置したもので、第59次隊は観測2年目にあたる。越冬観測は2018年2月13日に開始し、10月26日をもって終了した。その後は国内持ち帰りのために、機器取り外し、養生・梱包、輸送の対応を行なった。

b) 経過

ア) 運用実績

2018年の各月における観測実績（日数・時間）と、年間を通じた観測ターゲット毎の観測実績および全体に対する割合をそれぞれ、表Ⅲ.3.3.1.2-1と表Ⅲ.3.3.1.2-2に示す。ライダーの観測条件は、晴天（曇りや地吹雪でない）かつ薄明時を含む夜間である。従って、気象条件や太陽高度の条件に左右され、本質的に観測可能時間が1年を通じて一様にはならない。加えて、レーザー自体の不調や故障、定期的な保守作業で観測が実施できないことがあることに留意する必要がある。

越冬開始直後の2、3月は全体的に天候が悪く、観測の実施が困難であった。さらに、3月中盤からレーザーの熱水循環系に不具合が生じ、最終的にレーザーが再稼働したのは5月中盤となった。その影響で、4月は観測実績はない。5月中盤のレーザー再稼働後は、各月とも概ね10晩前後の観測を行い、最終的には合計で67晩、803時間の観測を実施した。

表Ⅲ.3.3.1.2-1 2018年各月におけるライダーの観測日数と観測実施時間

月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
日数	3晩	2晩	0晩	9晩	4晩	12晩	12晩	14晩	11晩	67晩
時間	11時間	12時間	0時間	152時間	70時間	193時間	174時間	131時間	60時間	803時間

4種類のターゲットの中では、温度およびドップラー速度を最も精度よく導出できるFe原子を、年間を通じて最も多く観測した。次に観測時間が多いK原子は、高時間分解能での密度の導出を目的に、波長切り替えなしの1周波観測が大部分を占めるのが特徴である。Ca⁺イオンおよびN₂⁺イオンは第58次隊の観測で検出されていないこともあり、国内PIとの相談の上、第59次隊では観測終盤の限られた時間での観測に留めた。オーロラ活動に伴い急増するN₂⁺イオンのライダーによる世界初検出は達成できなかったが、Ca⁺イオンは1晩検出に成功し、南北両極域での世界初の観測となった。

表Ⅲ.3.3.1.2-2 2018年の原子・イオンの各ターゲットにおける観測実績と総日数・時間に対する割合

ターゲット	レーザー中心波長	観測日数	観測時間	割合（日数/時間）
K原子	770.1083536 nm	21晩	267時間	31% / 33%
Fe原子	386.1005500 nm	41晩	502時間	61% / 63%
Ca ⁺ イオン	393.4772966 nm	3晩	20時間	5% / 2%
N ₂ ⁺ イオン	390.3030000 nm	2晩	14時間	3% / 2%

イ) レーザー通常運用時（保守・調整含む）の経過

2月13日：59次越冬期間の観測を開始。

（3月13日から5月9日まで：レーザーの熱水循環系の異常発生。）

5月14日：K原子層をターゲットに密度観測を実施、ライダー観測再開。

5月24日：所定のショット数（2000万ショット）を超えたFlush Lamp (FL) を計4本交換。

6月11日：極成層圏雲を初検出。

6月13日：PANSY/流星ヘッドエコー観測と同時観測。

7月9日：FLを計4本交換。

7月13日：PASNY/FDI観測および気温基準ゾンデ観測との同時観測。

7月25日：受信系の視野を8mmから5mmへ変更。

7月30日：FLを計4本交換。

8月20日：FLを計4本交換。その後、レーザー筐体内の光学素子を外した状態からのレーザー調整。（4月9日以来の本格調整）
8月21日：レーザー出力の調整終了、ライダー観測再開。
8月22日：受信系の視野を再度、5mmから8mmへ変更。
9月24日：FLを計4本交換。
10月1、2日：PASNY/FDI観測および気温基準ゾンデ観測との同時観測。
10月6日：両極域で世界初のCa⁺イオンを検出。
10月26日：59次越冬期間の最後の観測。

ウ) レーザー熱水循環系の異常

3月13日：レーザー結晶へ供給する熱水のタンク内水位低下のアラームが常時点灯する様になり、オーバーフロー用の排水口より循環水が排出されている事を確認。国内へ連絡。
3月18日：お湯のタンク内水位低下のアラームにより、インターロックによるレーザー停止。レーザーの運転を見合わせ。以降、国内PIやレーザーの国内代理店と連絡を取りながら、原因調査と修復作業を継続。
4月6日：熱水の循環不具合の原因が2組のチェンバーのうちの1つであると特定。問題の生じたチェンバーを予備のチェンバーと交換。
4月9日：新たなチェンバーによるレーザーの調整を開始。
4月25日：熱水配管内の圧力異常による循環停止が頻発し、レーザー調整を見合わせ。熱水のポンプから微量のお湯漏れを確認。以降、国内PIやレーザーの国内代理店と連絡を取りながら、原因調査と修復作業を継続。
5月2日：熱水ポンプを予備品と交換。
5月4日：熱水用のイオン交換樹脂フィルタおよびパーティクルフィルタを予備品と交換。
5月5日：アンビリカルケーブルのエフレックス管を一部切断し、熱水用ホースからの異音と思われる箇所を確認。アンビリカルケーブルの取り回しを変更。
5月9日：熱水フローの異常によるレーザー停止の再発が見られなくなったため、レーザーの調整を再開。

エ) 国内持ち帰り対応

【2018年】

11月19、20、21、22、26、27、28、29、30日：観測機器の撤去、養生・梱包。
12月1、4、5、6、7、8、10、14、15、17、18、19、20、21、24、25、26日：観測機器の撤去、養生・梱包。
12月3日：観測データのコピー。
12月21日：光学観測棟のライダー用天窓（レーザー打ち上げ・望遠鏡）と蓋の交換。梱包済みスチコンの運搬。
12月23日：梱包済みスチコンの運搬。

【2019年】

1月2日：レーザー筐体の木箱梱包。
1月3、4日：観測機器の撤去、養生、スチコンへ梱包。梱包済みスチコンの運搬。
1月4日：大型機器の木箱梱包、運搬。
1月7日：チラー木箱の保管向きの修正。
1月17日：木箱梱包機器の輸送対応。
1月21日：ライダー用望遠鏡の天窓の養生後、観測倉庫へ収納。

c) 問題点・課題

悪天やレーザーの不具合を除けば、ある程度定期的に観測を実施できた点は良かった。しかし、昭

和基地に持ち込む前の国内での開発・試験観測時に比べると、レーザーの出力が低下しているのは明らかであり、科学的な成果の面でもその影響は大きい。レーザーという技術の特性上、温度制御可能な空調や潔癖かつ密閉された環境が求められる。こういった設備に関する要求は、レーザーのみならず、既存の超伝導素子（宙空・ミリ波分光計や地圏・超伝導重力計）の制御にも有益であり、今後の基地観測のさらなる高度化や拡充を考えるならば、次世代の観測プラットフォームには満たされるべき要件である。

2) ミリ波分光計

a) 概要

ミリ波分光観測装置は、受信光学系、超伝導SISミキサを含む受信機、デジタルFFT分光計から構成され、大気中の分子から放出されるミリ波帯域の線スペクトルを観測し、高度約15-70kmの分子の混合比鉛直プロファイル、約70km以上の分子の柱密度を導出する装置である。第52次隊で設置されて以降、238GHz帯のオゾン (O_3) と251GHz帯の一酸化窒素 (NO) の線スペクトルを中心に観測を継続している。これらの微量気体成分の極域における光化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動を観測的に捉えることを目的としている。

b) 経過

日々のデイリーワッチとしてデジタル/アナログ計器の数値の記録や、可動部異常の有無の確認を年間を通じて行なった。それ以外に、

- 観測の停止/再開操作や観測PCのフリーズ（自動再起動が行われない場合）による再起動
- Path Length Modulator (PLM) や回転盤などの機械可動部のメンテや調整
- 荒天前後の天窓開閉や天窓の保守
- 液体窒素デュワーの霜取りが主な不定期作業であった。

第59次隊夏期間に行なった計画停電後の立ち上げからHeポット圧力計の数値が高く、観測を開始直後もワッチを継続していたが、6月中旬に第58次隊での定常値までの減圧が確認された。8月末頃から液体窒素サーバーの圧力が低下し、デュワーへの供給量に生産量が追いつかない状況となったため、ワッチを続けるとともに、荒天による観測停止時は停止時間の長短に関わらず液体窒素サーバーからデュワーへの供給を停止した。

これらの不具合もあり、2019年1月24日の計画停電後にクライオスタット内のコールドヘッド交換、液体窒素サーバーへのHeガス充填を第60次隊が実施し、その支援にあたった。保守・交換作業後、クライオスタットの真空引きを実施したが、ターボ分子ポンプの故障が疑われたため、急遽国内持ち帰り物資とした。

第59次隊から天窓の防水対策として屋上天窓に貼り付けたカプトン膜は、越冬中に2度の破損があったため、受信ビーム半径より十分大きな穴を開けたアクリル板をカプトン膜の押さえ板として導入した。

【2018年】

2月11日：定常観測の再開。以降は一酸化窒素 (NO) とオゾン (O_3) 観測を継続。

2月14日：強風下（10m/s超え）の天窓のふた閉めの際に、天窓のカプトン膜を破損。

3月14日：再度天窓のカプトン膜を貼り付け工事を実施。

4月11日：天窓カプトン膜表面に霜の付着。霜による電波吸収率の測定と霜除去作業。

4月27日： NO と O_3 の観測切り替え時に動作する回転盤の異常停止が頻発するため、一時的に NO と O_3 の切り替えを停止して、 NO 連続観測。回転盤のボールローラーの調整作業後に、 NO と O_3 の切り替え観測の再開。

5月2日：再度、回転盤の異常停止のため、ボールローラーの調整作業を実施。観測再開。

5月23日：B級ブリザード後の点検で、屋上天窓に貼り付けた防水用カプトン膜（3月14日に施工）の破損を発見。国内に報告し、天窓（発泡スチロール）に付着した雪の除去を行ったのちに観測再開。
6月1日：ブリザードに備えて、観測停止。同時に液体窒素ガラスデュワーの霜取り開始。
6月4日：霜取り後、液面計のエラーにてガラスデュワーへの液体窒素の自動供給が停止。国内PIに連絡後、液面計周りの微量な水分を拭き取り、もう1日乾燥のために放置。
6月5日：液面計の表示が正常値の範囲となり、液体窒素の供給を実行。観測再開。
7月2日：荒天対応で停止させた屋上設置の天窓用ファンが凍結。ドライヤーで凍結部を解凍し、観測再開。
8月9日：観測システムモニタ用のPCのダウン。再起動で復旧。
8月25日：液体窒素サーバーの残量が20%を常時下回るようになったため、国内PIに連絡。
9月8日：液体窒素サーバーの残量が10%以下に。ガラスデュワーへの供給が自動停止し、デュワー内の液体窒素が枯渇したため、霜取りを実施。国内PIに連絡し、液体窒素サーバーの残量が増えるまで観測停止。（9月13日に観測再開）
9月24日：再度、回転盤の異常停止のため、ボールローラーの調整作業を実施。観測再開。
10月17日：受信ビーム幅測定のため、観測を複数回一時停止。
12月1日：自動観測スケジューラーでエラー。国内の指示に沿って観測ファイルの修正。

【2019年】

1月10日：デイリーワッチと観測停止/再開手順の引き継ぎ実施。
1月14日：可動部保守（PLMと回転盤ボールローラ）の引き継ぎ実施。
1月18日：基地内突発停電後の対応、および、復電後の超伝導素子周りの真空引きと冷却開始。
1月21日：ミリ波観測立ち上げ手順の引き継ぎ実施。突発停電後、観測再開。
1月23日：計画停電に備えて、主要機器の立ち下げ。また立ち下げ手順の引き継ぎ実施。
1月24日：計画停電に備えて、NASやシステムモニタ系の立ち下げ。復電後に、N₂ガス発生装置および、NASやシステムモニタ系の立ち上げ。
1月26日：ミリ波のクライオスタット内温度計の表示異常、国内PIに連絡。
1月27日：観測データ保存用のNASにデータコピー開始。国内PIの指示に沿って異常の見られた温度計を再起動。状態は変わらず。
1月28日：データコピーの終了したNASの取り外し、60次用の新たなNASのセットアップ。60次夏作業の4K冷凍機交換作業の支援。
1月29日：クライオスタットの真空引きを開始するも、ターボ分子ポンプの回転数が所定の値まで上昇せず。国内PIへ連絡。
1月30日：ミリ波屋上天窓の更新作業。国内PIの指示に従い、ポンプ内の水抜きを実施して、再度ターボ分子ポンプを可動。しかし、回転数が上昇せず、国内PIに再度報告。
1月31日：国内PIからターボ分子ポンプの持ち帰りの要請を受けて、ポンプの取り外し、養生・梱包。60次夏の持ち帰り物資として集積。

c) 問題点・課題

観測に関わる技術が多岐に渡るため（エレクトロニクス・メカニクス・高圧ガス・冷凍機・Linux/Perlなど）、事前の国内訓練だけではこれらを完全に把握するのは困難である。その点、国内PIのサポートや前次隊の引き継ぎも充実しているが、隊次毎に更新される装置マニュアルが煩雑すぎることで現場だけの解決が難しい場合があった。主担当になった隊員が越冬交代間際に急いでマニュアルを改訂するのではなく、越冬中に系統だって改訂していくとともに、ある程度の節目で国内PI側による抜本的な見直しも必要であると感じた。

3) 近赤外大気光イメージャ（IRcam）

a) 概要

全天近赤外イメージャ（InfraRed camera、以下、IRcam）は、全周魚眼レンズとインジウムガリウ

ム砒素 (InGaAs) センサを搭載した空冷式のカメラからなる。センサが近赤外領域 (0.9-1.7 μm) に感度を有しており、1.5 μm 付近のOH 3-1 bandを中心とした大気光の撮像が可能である。得られた大気光画像から中間圏・下部熱圏領域の大気重力波の二次元構造および水平伝搬特性を導出できる。

b) 経過

越冬期間中は2月26日から観測を開始し、満月期付近の中断を挟みながら、ほぼトラブルなく10月12日まで観測スケジュールに沿った自動観測を継続した。6-7月にかけてドーム内部に霜がつく日が計7晩あり、7月21日にドーム外に設置したヒーターの熱をダクトとファンで送風するようにした。

【2018年】

2月9日：光学ドーム内の送風ダクトとドーム外のファンの再設置を行った。

2月26日：越冬期間の観測を開始。

3月25日：観測データの外付けHDDへの自動バックアップを設定した。

7月21日：観測ドーム外に設置した送風ファンの吹き込み口にヒーターを設置し、アクリルドームの霜対策とした。

9月8日：観測PCがBSod表示で自動観測停止。PC再起動後、スケジュールを書き換えて30分遅れで観測開始。

10月12日：今期の観測終了。

10月15日：観測終了処理（カメラレンズにキャップ、カメラ電源をオフ、観測PCも立ち下げ）、ルーターのファームウェア更新。

10月23日：持ち帰り用HDDにデータコピー。

【2019年】

1月9日：新観測用ノートPCのセットアップ、カメラとの接続試験、ドライバ不足によりカメラ起動できず。

1月15日：新観測用ノートPCのOSに準じたソフトウェア/ドライバの再インストール、カメラの起動を確認。

1月16日：自動観測ソフトの実装、試験を実施。

1月27日：カメラの校正用ファイルの上書き。

1月29日：観測システム全般の引き継ぎ実施。

c) 問題点・課題

観測PCを更新したこともあり、越冬中に使用した旧観測PCが昭和基地での解析用に使える目処があった。これを活用して、昭和基地でQLの作成・国内への転送を自動化することが望ましい。

越冬期におけるドーム内の着霜については、ドーム外に設置したヒーターとファンによって再発が見られていないが、引き続き注視する必要がある。

4) OH大気光回転温度計 (OH)

a) 概要

OH大気光回転温度計(以下、OH)は、回折格子を使って分光した近赤外のOH 8-4 band (波長950nm付近) のスペクトルを取得し、異なる回転準位に対応する輝線の強度比から中間圏界面領域 (高度87km付近) の温度を導出する観測機である。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1分という高時間分解能で調査し、MFレーダーやIRcam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。

b) 経過

越冬期間では2月21日から観測を開始し、10月20日まで観測スケジュールに沿った自動観測を継続した。光学観測棟内の温度上昇による観測停止とWindowsのデータ書き込み遅延によるデータ欠損が計7

晩。光学観測棟内の室温上昇はブリザート時やレーザー稼働時に起こりやすいことが言われているが、Windowsの動作遅延によるデータ書き込み失敗については、第59次隊で初めて報告された。

【2018年】

2月21日：越冬期間の観測を開始。

6月15日：データ保存用外付けHDDへのアクセス遅延によって、観測プログラムが停止。翌16日に観測制御PCの再起動を行うことで復旧。

8月13日：観測PCのWindowsの動作不安定、再起動により復旧。前日の観測データの一部欠損。

10月20日：今期の観測終了。

10月23日：持ち帰り用HDDにデータコピー。観測PC等の立ち下げ。

【2019年】

1月18日：観測システム全般の引き継ぎ実施。

1月29日：観測システムの引き継ぎ、補足分を実施。

c) 問題点・課題

観測制御PCのOSがWindows XPであり、予備機も用意されていないため、今後も観測を継続するにあたって、システムの更新または冗長化が必要不可欠である。

5) MFレーダー

a) 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する中波帯のレーダーで、第40次隊によって設置された。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。

b) 経過

第59次隊夏期間中に発生したアンテナワイヤ断裂および復旧作業時の事故により、1月18日から観測を停止していたが、復旧作業を2月22日に行い、同日中に観測を再開させた。以降は大きなトラブルなく定常観測を継続。

【2018年】

2月21日：新たな位置にアンテナポール用の支線アンカーの設置。

2月22日：アンテナポールの引き起こしと断裂したワイヤの修繕。観測再開。

【2019年】

1月23日：計画停電に備え、観測停止、MFレーダー小屋内システム立ち下げ。引き継ぎを実施。

1月24日：MFレーダー小屋内システム立ち上げ、観測再開。引き継ぎを実施。

c) 問題点・課題

特になし。

6) イメージングリオメータ (IRIO)

a) 概要

イメージングリオメータ (Imaging Relative Ionospheric Opacitometer、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た。

b) 経過

本来第59次隊の夏作業として実施予定だった、受信機の8チャンネル増設を2月13日実施。その後は大きなトラブルなく定常観測を継続した。

越冬初期から中盤にかけては、アンテナサイトの積雪は問題にならなかったが、9月頃から一部のエリアのアンテナエレメントと積雪面の距離が50cmを下回るようになり、強風後は除雪に追われるようになった。10月後半には完全にアンテナエレメントが埋没することも増え、除雪にかかる時間も増えた。11月頃から砂まきを開始したが、度重なる荒天もあり、あまり効率的とは言えなかった。2019年の1月頃にはアンテナサイトの大部分の雪は融け、1月後半には引き継ぎを兼ねてアンテナの保守作業を実施した。

【2018年】

2月13日：受信機の増設、局部発振器の交換作業を行い、8チャンネルでの観測を開始。
2月22日：データ送信用のFTPサーバソフトに設定不具合があり対処。
5月25日：B級ブリザード後の点検で、パラフィル支線とアンカー固定用のターンバックルの1箇所脱落と数カ所アンテナエレメントの緩みを発見。補修作業の実施。
7月4日：A級ブリザード後の点検で、パラフィル支線とアンカー固定用のターンバックルの1箇所脱落と数カ所アンテナエレメントの緩みを発見。補修作業の実施。
8月31日：荒天後のアンテナサイトの点検を実施、アンテナ設備等に異常なし。雪面とアンテナエレメントが近い（50cm程度）一部エリアの除雪。
9月4、13、21、25日：雪面とアンテナエレメントが近い（50cm程度）一部エリアの除雪。
9月5日：UPSバッテリーの交換アラームが点灯。その後アラームは消灯したが、国内に報告。
10月5、28日：雪面とアンテナエレメントが近い（50cm程度）一部エリアの除雪。
10月20、22、31日：荒天後の点検で、雪に埋没した一部アンテナエレメントの掘り起こし。
11月5日：荒天後の点検で、雪に埋没した一部アンテナエレメントの掘り起こし。
11月7日、19日：雪に埋没した一部アンテナエレメントの掘り起こしと砂撒き実施。
11月8、9、13、28、30日：砂撒き実施。
12月8日：砂撒き実施。
12月31日：荒天後点検実施。

【2019年】

1月5日：砂撒き実施。
1月18日：突発停電後、機器の異常なしを確認。情報処理棟内の収録システム系の引き継ぎ実施。
1月24日：計画停電に備え、観測停止、屋内収録系立ち下げ。UPSバッテリーの交換。復電後、屋内収録系立ち上げ、観測再開。
1月31日：IRIOのアンテナサイトの保守引き継ぎ実施。アンテナエレメントの緩みの修正を20箇所。錆びたアンカー周りの部材の交換を2箇所。また、全アンテナ（64本）の点検により、アンテナバランから同軸ケーブルの脱離1箇所とアンテナ支線のアンカー抜け1箇所を発見。データ持ち帰り用のポータブルHDDにデータのコピー。

c) 問題点・課題

第58次隊は積雪が少ないこともあり、アンテナサイトの除雪・砂撒きが実施されておらず、そのノウハウが第59次隊側に伝わっていなかった。越冬期の除雪・砂撒きは、夏期間のアンテナ保守作業を減らすまたは効率的にする意味でも重要なので、隊次間毎の引き継ぎに任せるのではなく、国内PIがきちんとノウハウを集約して各隊次の隊員にきちんと伝える、もしくは文章化する必要がある。

7) 高速オーロライメージャ（HAI-1, 2）

a) 概要

高速オーロライメージャ（HAI）は、オーロラ降下粒子に対する下部熱圏/電離圏E領域の電離応答を、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。HAI-1は、浜松ホ

トニクス社製のElectron Multiplying CCD (EMCCD) とFujinon社製のTV用魚眼レンズによる、白色全天オーロライメージャである。第59次隊の1年間は、オーロラに見られる高速変動と微細構造を全天イメージャと同時に観測するために、同じ型のEMCCDカメラに105mmのNikon社製の望遠レンズを取り付けたHAI-2を、同じ光学観測ドーム内に磁気天頂に向けて設置し、観測を行った。

b) 経過

2月27日、HAI-1と同じ光学観測ドーム内に、狭視野望遠レンズ（焦点距離105mm）を取付けた同じ型のEMCCDカメラ（HAI-2）を、磁気天頂方向に向けて設置し、観測を開始した。磁気天頂を視野に入れるための視野方向の調整を、3月14日、18日、19日、5月17日、6月17日、9月11日、10月7日、10月8日に実施した。

4月28日に、HAI-2のEMCCDカメラのACアダプタが、コンデンサの破裂によって故障したため、予備の新品に交換した。このEMCCDカメラのACアダプタの故障は1年前にも発生しているが、昭和基地以外の観測地でこのように頻発したことはない。次期の隊次のために、国内で予備のACアダプタを余分に準備した。

3月24日と、27日の日中、HAI-1のEMCCDカメラが、温度異常の警報音を発した。カメラの付属ソフトウェアで確認したところ、ペルチェ素子の電源が切れCCD温度が0度付近まで上昇していた。カメラの電源を切って入れ直すことで、CCD温度は正常な-65度まで下がった。3月27日に再発した際、壁コンセントの電圧降下によるものと考え、対策として接続機器が少ない隣の計測器室の系統の壁コンセントから延長コードを用いて、高速カメラの全機器へ給電するように変更した。この後暫く警報は鳴らなかったが、8月29日の日中に、再度同じ温度異常の警報が鳴った。9月6日に、初めて観測の最中に警報が鳴り、観測が中断した。カメラの再起動で対処し、数分間のデータ欠損となった。9月8日、午前中から警報が複数回鳴った。カメラを確認すると、内蔵ファンが回転していないことが判明した。9月9日に、全天EMCCDの背面にある内蔵ファンの吸気口に向けて、風を吹き込むような位置にファンを取り付け、ビニールでダクトを作成し取り付けた。これ以降、温度異常の警報は鳴らなくなった。9月18日、60次以降も観測を継続する全天のHAI-1を優先するために、ファンが故障したHAI-1と、正常な狭視野望遠のHAI-2のEMCCDカメラを交換した。59次越冬後には、HAI-2の撤去と共に故障したEMCCDカメラは日本へ持帰ることとした。

共役点観測に適した観測データを取得するために、アイスランド側に設置した同システムと昭和基地側の観測パラメータが、同じ設定となっているか再度確認を行った。観測プログラムの設定には問題ないが、レンズの絞りについて、昭和基地側が1.9、アイスランド側は1.8としていた。9月10日の日中に、昭和基地側の絞りを1.8に変更した。

c) 問題点・課題

特になし。

8) プロトンオーロラスペクトログラフ (PAS)

a) 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。プロトンオーロラや電子オーロラの代表的な輝線 (N_2^+ 427.8nm, O 557.7nm) の発光強度や波長幅を精密に測定する。59次で昭和基地で持ち込まれ、観測を開始した。同等な観測機器がアイスランド・チョルネスに設置してあり、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。

b) 経過

越冬期間では2月21日から観測を開始したが、自動観測が停止するトラブルへの対処が3月17日まで続き、その後観測スケジュールに従った自動観測が開始した。しかし、3月31日から制御PCの不具合により、観測停止。別プロジェクトの予備PCにドライバやソフトのインストール等を行い、5月2日に観

測再開。国内から遠隔操作による自動観測ソフトの設定を経て、6月7日から、観測スケジュールに従った自動観測の再開。その後は特にトラブルなく、10月21日まで観測スケジュールに沿った自動観測を継続した。

5月に入ってからドーム内部に霜が付着するようになり、ドーム内部にシリカゲルや小型のファン4個を設置。6月以降、外気温が比較的高い日（ -20°C 以上）でも、アクリルドーム内に霜が付着するようになり、ヒーターの設置を検討。6月15日に設置を行い、それ以降、ドーム内の着霜は発生していない。しかし、ヒーターが近赤外に感度のあるIRcamの観測データに悪影響を与えていることが確認され、PASドームのIRcam側に向けた部分をアルミテープでマスキングなどの処置を行なった。

【2018年】

2月21日：59次越冬期間の観測を開始、しかし自動観測が途中で強制終了となるトラブル発生。

3月17日：自動観測ソフトの設定変更、自動観測の復旧。観測PCのイメージディスク作成。

3月31日：制御PCが強制シャットダウン（BSODはなし）の後、自己復旧、再度シャットダウンを繰り返す様になり、観測不能となる。以降、PCの復旧作業を続けるが、回復の目処立たず。

5月2日：新PAS-PCのセットアップ作業を実施。CCDの連続撮像モードを使った観測を再開。同時に国内から遠隔操作による自動観測ソフトの設定を依頼。

5月5日：PASを設置したドーム内部に霜を確認。

5月6日：PASドーム内にシリカゲルを配置。

5月9日：ドーム内への小型ファン計4個設置。

6月7日：観測スケジュールに従った自動観測の復旧。

6月15日：ドーム内へのヒーター設置。一時的に小型ファン4個をすべて取り除く。

6月16日：ドーム内に小型ファンを2個とシリカゲルを設置。

6月28日：ドーム内のヒーターの放射がIRcamのデータのコンタミとなっているため、PASドームの外部をアルミテープでマスキング処理。

7月4日：アクリルドーム内部のヒーターをアルミホイルで覆う。

7月6日：ヒーターの設置位置調整とアルミ板によるIRcam方向への赤外線遮蔽を行う。

10月21日：今期の観測終了。

10月23日：持ち帰り用HDDにデータコピー。観測PC等の立ち下げ。レンズのキャップしめと光学ドームの養生。

12月22、23、24日：リクエストのあったデータを国内へ転送。

【2019年】

1月18日：観測システム全般の引き継ぎ実施。

1月29日：観測システムの引き継ぎ、補足分を実施。

c) 問題点・課題

越冬観測開始直後から、定常的な自動観測が確立するまでに3ヶ月半を必要とした。これだけ時間がかかった要因として、予備観測PCなどの準備といったバックアップがなされていない点と、外注された自動観測ソフトに、きちんとしたマニュアルやトラブルシューティングのための資料が用意されていない点が挙げられる。昭和基地のような物理的にもネットワーク的にも隔絶された地では、現地の隊員がトラブル対応をせざるを得ないので、それを前提とした事前準備は当然なされるべきである。

9) 近赤外オーロラ・大気分光計（NIRAS）

a) 概要

近赤外オーロラ・大気分光計（Near InfraRed Aurora and airglow Spectrograph、以下、NIRAS）は1.0-1.6 μm における近赤外領域のオーロラおよび大気光の基礎的なスペクトル情報を取得するために、第59次隊で昭和基地に持ち込んだ観測機である。Czerny-Turner型のイメージング分光器であり、回折格子を切り替えることで中心波長、波長域、波長分解能の異なる観測を実施することが可能であ

る。センサの取り付けポートを2箇所有しており、定常的な1次元InGaAsアレイを用いた観測と別に、2次元InGaAsアレイや光電子増倍管による試験的な観測も実施した。第59次隊のみで実施する観測で、越冬観測終了後は国内持ち帰りのために、機器取り外し、養生・梱包、輸送の対応を行なった。

b) 経過

2月26日より観測スケジュールに従った自動観測を継続。6-7月にかけて、天窓のガラス板に霜がつくようになり、7月22日にガラス板付近にヒーターを設置。夜間に着霜が予想される際に、観測開始直前までヒーターを稼働させることにした。

8月に近赤外カメラのセットアップ、試験撮像。分光器と近赤外カメラを接続し、9月に波長校正を行なったのちに、試験的な2次元イメージング分光観測を3回実施。また、可視光に感度のある光電子増倍管と可視域用の回析格子を用いた高波長分解能スキャン観測を10月に2度行なった。

観測開始時は太陽天頂角 102° 以上を観測条件にしていたが、最終的には太陽天頂角 96° 以上にまで条件を緩和し、11月2日に観測を終了した。

【2018年】

2月26日：59次越冬期間の観測を開始。

3月1日：取得データの国内サーバへの自動転送を設定。

3月7日：自動観測ソフトの改修、分光器の視野調整。

3月8日：0H大気光の輝線データ取得を確認。

3月10日：ハイパスフィルターの位置調整。

3月23日：ピント位置の再調整（波長分解能と感度が国内試験観測時のレベルまで回復）、Arレーザーによる絶対波長校正。

5月5、7日：自動観測ソフトの改修作業を実施

6月19-30日：極夜期間につき、試験的な24時間連続観測を実施。

7月22日：天窓ガラスの霜対策にヒーターを設置。ヒーターを稼働させたまま、試験観測を実施。以降は、夜間に着霜が予想される際に、観測開始直前までヒーターを稼働させることにした。

8月6-8日：近赤外カメラ単体のセットアップ（観測PCへのCameraLinkボードの増設、ドライバ・制御ソフトのインストール、フラットイメージの取得）、試験撮像。

8月14-15日：分光器ポートにカメラ接続用Cマウントの取り付け、分光器とカメラの接続。太陽光を使ったピント調整を実施。

9月10日：2次元イメージング分光計におけるレーザーを用いた波長校正実験。

9月17日：試験的に2次元イメージング分光観測を実施。

10月8、12日：試験的に2次元イメージング分光観測を実施。

10月11日：観測実施時間帯を太陽天頂角 100° 以上から、 96° 以上に変更。

10月15日：2次元InGaAsアレイを取り外し。可視光域での波長スキャン試験観測に向け、ポートにスリットと電子増倍管（PMT）を接続。

10月23日：可視光域での波長スキャン試験観測用のソフトウェア設定および回析格子の交換。PMTによる波長スキャン試験観測実施。

10月24日：PMTによる波長スキャン試験観測実施。

10月27日：回析格子の変更、光学系の再調整。ソフトウェア再設定。

11月2日：今期の観測終了。

11月4日：ブリザード後点検で、観測用天窓のガラスにヒビを発見。

11月6日：観測用天窓の撤去、梱包。

11月13、14日：観測機器の撤去、梱包。

12月23日：梱包済みスチコンの運搬。

【2019年】

1月3日：梱包済みスチコンの運搬。

- c) 問題点・課題
特になし。

3.3.1.3 特殊ゾンデ観測【AJ0901_03】

西山 尚典・濱野 素行

1) 概要

大気中の乱流は、大気の運動を熱に変換し、大気中の様々な物質を混合させる役割を持つ。しかし、その空間スケールの小ささ、時間スケールの短さ故に観測が難しく、定性的にも定量的にもその役割が十分に理解されていない。そこで、乱流による気温変動を直接観測可能な気温基準ラジオゾンデ（以下「MTRゾンデ」という。）と、乱流を散乱体とすることでその分布や強度を推定可能な大型大気レーダー（PANSY）の Frequency Domain Interferometer (FDI) 観測モードを組み合わせる同時キャンペーン観測を2回実施した。

2) 経過

当初、4月と7月の2回に分けてのキャンペーンが予定されていたが、ゾンデ放球と同時に実施する PANSY/FDI観測のソフトの修正箇所が見つかり、7月と10月の実施に変更。加えて、第60次隊が到着後の2019年1月9日に引き継ぎを兼ねて1発放球を行なった。この際にはPANSY/FDI観測は実施していない。

MTRゾンデの観測成功の基準は高度が20km以上に到達することとした。なお、地上の平均風速が7m/s以上、もしくは非常に厚い雲が低層にかかっている場合は放球を中止した。

実施にあたって、重点研究隊員2名に加えて、気象隊員1名から気球へのガス充填・ゾンデと気球の接続・放球の支援を得ることが出来た。また、気水一般研究隊員および宙空一般研究隊員にも、ゾンデ放球後のワッチなどの支援を複数回依頼した。

a) 7月実施観測キャンペーン（計8発）

7月のキャンペーンについては、7月13日1200LTから7月16日0000LTまでに、悪天候による中断を除いて、原則6時間おきに計8発放球を行なった。詳しい実施経過は、表Ⅲ.3.3.1.3-1に示す通りである。

表Ⅲ.3.3.1.3-1 2018年7月実施観測キャンペーンの結果

	日付	放球時刻 (LT)	結果
#1	7月13日	11:59:51	成功、高度 28600.3m まで到達。
#2	7月13日	17:35:32	成功、高度 30301.7m まで到達。
#3	7月14日	23:53:06	成功、高度 30090.5m まで到達。
#4	7月14日	06:02:28	成功、高度 28539.6m まで到達。
#5	7月14日	1200 頃を予定	曇天の為、放球断念。
#6	7月14日	17:52:52	成功、高度 29735.3m まで到達。
#7	7月15日	23:38:30	成功、高度 29599.0m まで到達。
#8	7月15日	0600 頃を予定	強風の為、放球断念（平均 9m/s 以上）。
#9	7月15日	1200 頃を予定	強風の為、放球断念（平均 10m/s 以上）。
#10	7月15日	17:55:48	成功、高度 23419.4m まで到達。
#11	7月16日	00:09:06	成功、高度 231847.4m まで到達。

b) 10月実施観測キャンペーン（計6発）

10月のキャンペーンについては、10月1日2000LTから10月3日0100LTまでに、4時間おきに3発放球を2晩、計6発放球（ただし1発は観測不成立）を行なった。これは、日照の影響でMTRゾンデの温度推定値の誤差が大きくなるのを防ぐための国内PIからの指示である。詳しい実施経過は、表Ⅲ.3.3.1.3-2に示す通りである。

表Ⅲ. 3. 3. 1. 3-2 2018年10月実施観測キャンペーンの結果

	日付	放球時刻 (LT)	結果
#1	10月1日	20:23:30	成功、高度 26822.1m まで到達。
#2	10月1日	23:11:12	成功、高度 27421.5m まで到達。
#3	10月2日	03:22:26	高度 8.3km でバルーンバースト、観測不成立。日の出が近いため再放球は実施せず。
#4	10月2日	19:27:13	成功、高度 27297.8m まで到達。
#5	10月2日	22:14:52	成功、高度 27011.9m まで到達。
#6	10月3日	01:44:41	成功、高度 29586.9m まで到達。

3) 問題点・課題

越冬期間中、特に極夜期に晴天および弱風が2日続くという条件は、かなり厳しい実施制約である。加えて、そのような気象条件は、他の光学観測やゾンデ・UAV観測にとっても貴重な観測機会である。この観測を今後も専任隊員以外の隊員に実施依頼するのであれば、実施条件の緩和は検討する必要があると感じた。科学的意義のために実施条件の緩和が難しい場合でも、ミニマムサクセス・フルサクセスの基準は事前に提示し、全ての放球が成功するか・しないかの2択という間違った印象を与えないことが重要である。

3.4 一般・萌芽研究観測

3.4.1 南極昭和基地での宇宙線観測による宇宙天気研究の新展開【AP0901_01】

内田 ヘルベルト陽仁・加藤 千尋

1) 概要

南極昭和基地に中性子計とミュオン計を設置し、同地点・同時観測を実施し、その後昭和基地宇宙線計を核として既存の宇宙線観測ネットワークによる観測データを統合する。統合したデータを用いて太陽活動の低下に伴う銀河宇宙線量の増加、ICMEの地球近傍通過や「loss-cone前兆現象」に伴う宇宙線流の変動等と、それらのエネルギー依存性を観測し、宇宙線観測による宇宙天気研究の新展開を図る。観測は常時連続観測による宇宙線強度のモニタリングである。データはネットワークを介して準リアルタイムに日本のサーバーに転送される。

2) 経過

夏期作業として、第58次隊によって整地作業が行われた設置位置に高さ1mの基礎を打ち、その上にリーフアークコンテナ2台を設置。コンテナ内に中性子計及びミュオン計を設置。特性試験の後2018年2月1日に観測を開始した。観測開始直後に中性子計に不具合が出たが、それ以降は順調に観測を継続した。検出器設置に際しては、設置方向確認のためGPS測量を行い、真北からの方位角を求めた。

越冬交代後の2月6日、夏期担当者3名から、宙空圏越冬隊員3名（内田・西山・佐藤）へ引継ぎを行った。コンテナ番号は西側から順に1、2と定めた。

3月に入り、厳冬期の温度低下によるコンテナ内のPC（内蔵HDD）の低温障害が発生する懸念が持ち上がったため、断熱材でPCの筐体を囲む保温箱を製作し、4月26日に中性子計PCに、また5月5日にミュオン計PCに設置した。また同時に、「おんどとり」を使用して中性子計側のコンテナ内とPCの保温箱内の温度の記録を開始した。ミュオン計用観測PCの保温箱を設置した際には、観測再開時にPCが起動不可能となった。保温箱内へアブレイヤーで暖気を送る事でPCが起動し、観測を再開した。また、今後コンテナ内にヒーターを設置する場合に備え、3月30日に電気担当隊員と共に、電源の電力容量の確認と使用中の電力の測定を行った。

4月16日、中性子計の比例計数管1本からの出力値が異常な値（ゼロ）を示した。比例計数管の芯線とリード線の断線が疑われたが、芯線の接続に問題はなかった。観測再開時、PCの起動中に自動実行されるWindowsセキュリティアップデートが失敗し、PCが自動修復を繰り返し観測が再開できない状況となった。5月1日、中性子計用観測PCのHDDをバックアップHDDに交換し、観測を再開した。この時点で、中性子計の出力値は正常な値となった。

これ以降、安定した観測を継続している。5月中には、HDDの交換後から停止していた国内へのデータ転送用のスクリプトの修正や、転送の自動実行のスケジュール、Windowsアップデートの停止など細かな設定の修正を行い、これらの修正を予備用に保管しているHDDに適用した。また、観測コンテナ内のPCに保温対策を施した結果、定常的な観測中には、懸念されたPCのHDDの低温障害は発生しなかった。コンテナ内と中性子計PC保温箱内の温度を記録している「おんどとり」のデータは、月に1度国内へ送付した。

3) 問題点・課題

通年観測を通して、コンテナ内温度が予想よりも低下することが判明したため、ヒータ等を設置して庫内温度の極端な低下を軽減する必要がある。このため、PCの低温対策も必要となり、第60次隊夏作業で、コンテナ内にヒーターを設置した。

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【AP0902】

(1) 昭和基地周辺の無人磁力計観測点保守（冬）【AP0902_04】

内田 ヘルベルト陽仁

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った。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った。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を行う。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）を行った。第59次隊越冬中には、みずほ基地と中継拠点におけるBAS型無人磁力計の保守作業は中継拠点旅行隊により実施した。

2) 経過

9月から10月にかけて中継拠点に向かう旅行隊に、みずほ基地と中継拠点におけるBAS型無人磁力計の保守作業を依頼した。

8月25日から、保守用品として引き渡す予定のBAS型無人磁力計ロガー部の基地在庫品（予備機）の動作確認と、物資の準備を開始した。ロガー予備機の、基板に取り付けられた電源コネクタが故障し電源が入らない状態となっていたため、修理を行い、正常に起動する状態となったが、今回の中継拠点旅行ではこの予備機は使用しないこととした。

9月7日、中継拠点旅行隊に参加する観測系人員2名（平沢、山田）と共に、ロガー部の予備機を使用して保守作業の練習を実施し、9月11日に全ての物資（手順書、メモ리카ード4枚、ラジオペンチ、テスター）を引き渡した。

みずほ基地（9月19日）と中継拠点（10月2日）のBAS型無人磁力計の保守作業が中継拠点旅行隊により実施され、目視点検、写真撮影、メモ리카ードの交換と観測の再開を無事完了した。両地点で、箱の蓋を閉じた後、ガムテープの目張りをする手順となっていたが、寒さでテープが粘着しなかったため、上から紐で縛ることでテープを固定した。

10月13日、昭和基地に帰還した中継拠点旅行隊から、両地点で回収したメモ리카ードと保守作業物資を受け取った。みずほ基地のデータは正常に読み出せたものの、中継拠点のカードはPCに挿しても認識されず、データを読み出すことが出来なかった。中継拠点の磁力計のロガー部が正常でない可能性が考えられたため、第60次ドーム先遣隊に、中継拠点のロガー部の交換を依頼した。依頼に先立ち10月中に、電源コネクタの修理を行ったロガー部の予備機の動作確認を3回実施し、内部の基板を取り付けるスペーサー部分の修理と、欠落していた筐体の扉の鍵を製作し、正常に使用できることを確認した。

3) 問題点・課題

特になし。

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【AP0904】

(1) SuperDARN 短波レーダー観測【AP0904_01】

内田 ヘルベルト陽仁

1) 概要

SuperDARN短波（HF）レーダー装置2基（昭和基地に設置の南側を第1HFレーダー装置、東側を第2HFレーダー装置とし、以下、それぞれをHF1、HF2と記載する）による極域超高層大気連続観測を実施。HF帯電磁波を電離圏に向けて発射し（射程3000km以上、水平視野角約50度）、主に電離圏の電子密度不規則構造からのBragg散乱による干渉性後方散乱エコーのドップラースペクトルから極域電離圏プラズマ対流速度を広範囲にわたり測定する。第59次隊では、夏期から5月までの期間は主に、15m鉄塔のアンテナ部分をワイヤーアンテナに更新する為の新たな鉄塔の設置作業を行った。越冬期間は主に、鉄塔の支線と振れ止め線の保守と、装置 2 基それぞれの観測小屋内及び基地主要部に設置された関係機器の定期的状況確認を行った。

2) 経過

a) アンテナ更新作業

第1、第2レーダーサイトに設置された、それぞれ主側16本と干渉計側4本の15m鉄塔のアンテナをワイヤーアンテナに更新する計画を進めている。このため、新たな15m鉄塔を各レーダーサイトに2本ずつ、ワイヤーの受け側となる新たな5mの鉄塔を各レーダーサイトに22本ずつ設置する予定である。第59次隊では、第1HFレーダーサイトに15m鉄塔1本（HF1I00）を設置（12月25日に着工、12月26日に完成）し、第2HFレーダーサイトに5m鉄塔14本を設置した。5m鉄塔については、基礎とアンカーボルトの設置は第58次隊までに完了していたので、全ての鉄塔を基礎に固定した後に順に支線を張る手順を進めたが、2月2日から2月4日の強風により、支線を張っていない状態の鉄塔2本が基礎から転倒し、この2か所の設置が不可能となった。このため、支線を張っていない状態の他の5m鉄塔全てを、連結した状態で一旦基礎から取り外し地面に寝かせた後、1本ずつ基礎に固定し支線を張った状態にして次の鉄塔を設置する手順に変更し、作業を進めた。また、それまでは2.5mの鉄塔部材を滑車とロープで引き上げて2段に積み重ねる方法で設置していたが、連結した状態の鉄塔を4人がかりで垂直に立て、基礎に載せて固定する方法をとった。基礎から倒れた2本以外に、アンカーボルトの径が太く鉄塔のベースプレートが固定できない箇所が4か所あり、この箇所は次隊の作業とした。また、地形の関係上2.5m部材を3段、または4段に重ねる必要がある箇所が2か所ある（実質的に高さが5mの鉄塔ではなくなるが、他の5m鉄塔と同じ目的の物である）が、これら2か所については部材を積み上げる方法の検討が不足していたため、次隊の作業に見送った。第59次隊によるアンテナ更新作業の状況を表Ⅲ. 3. 4. 3-1に示す。アンテナ更新作業に関しては、鉄塔以外に、第2HFレーダーサイトの2本の鉄塔の間にアンテナの同軸ケーブルを支えるための1mの鉄柱を10本設置することが予定されていたが、第60次隊に引き継いだ。

表Ⅲ. 3. 4. 3-1

鉄塔位置	鉄塔番号	設置状況
主側 (HF2M側)	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16	設置を完了
	0, 11, 12, 14	未設置（アンカーボルトの径が不一致）
	13, 15	未設置（3段以上の建設方法の検討不足）
	4	未設置（強風で基礎から転倒）
干渉計側 (HF2I側)	0, 2, 3, 4	設置を完了
	1	未設置（強風で基礎から転倒）

b) 15m鉄塔基礎の打ち直し

第2HFレーダーサイトの15m鉄塔I01からI04の4本について、基礎コンクリート（第46次隊打設）の劣化が2017年12月に報告されたことを受け、第59次隊夏期作業で建築部門隊員と共同で行った調査の結果、最も劣化が進み緊急性があると判断したHF2I01の1本の基礎を作り直すこととした。2018年1月12日から、15m鉄塔HF2I01を倒し基礎から取り外す作業を開始した。この作業期間は、HF2I01のアンテナのみを使用せず観測を行った。1月17日から15m鉄塔HF2I01の基礎コンクリートの打ち直しを開始。1月28日に基礎の位置と天板高さの測量を行い、1月30日に15m鉄塔を基礎に固定した。3月14日に鉄塔を引き起こし、再度このアンテナを観測に使用した。3月21日にアンテナの特性試験（VSWRの測定）を行い、鉄塔の引き起こし後に同軸ケーブルとアンテナに問題が無く、正常に観測に使用出来ていることを確認した。残

る3本の鉄塔の基礎コンクリートについては、第60次隊で打設する予定である。

c) 観測システムの更新

計3回に分けて多目的アンテナ隊員の支援を得て、第2HFレーダーの関連機器であるHKPC（観測棟と第2HFレーダー小屋に設置）のシステム更新を行った。2018年1月23日、観測棟に設置されたHKPCのHDDをSSDに交換するとともに、KVM(Keyboard, Video and Mouse)スイッチを増設し、ネットワーク経由でHKPCの操作が行えるようになった。3月14日に、第2HFレーダー小屋のHKPCのHDDをSSDに交換した。9月13日には、観測棟のHKPCのネットワーク対応作業（PIOカードの抜去及びLANカードの導入）が完了した。

d) 停電に伴う作業と対応

2018年1月24日に計画停電が行われた。機器停止中に、新第1HFレーダー小屋と第2HFレーダー小屋のUPSバッテリーを交換した。また、観測棟分電盤更新工事に伴い、観測棟の壁コンセントに差し込んでいた電源ケーブルを新設されたコンセントへ、計画停電の復旧時に差し替えた。計画停電後、1月25日、26日にhf1d1（新第1HFレーダー小屋）、hfctl1（観測棟）、uapsrv1（情報処理棟）に異常が発生した。hf1d1のエラーはソフトウェアの問題であることが判明し、国内からの遠隔操作により解決した。hfctl1は1月26日の再起動により復旧した。uapsrv1は1月29日に再起動を実施。国内からの調査で停電後にrsh系コマンドが動作しなくなったと判明し、その後の対応は国内に依頼して対応された。

2019年1月18日10時35分LTに、昭和基地で事故停電が発生した。基地電源が復旧した後、第2HFレーダーの観測を再開する際、HKPCが起動できない状況となった。起動FDを使用して原因を調査したところ、内蔵のSSDのパーティションテーブルが壊れている事が分かった。起動FDでHKPCを起動させた状態で、14時50分に観測を再開した。同日観測棟のHKPCで第2HFレーダー小屋のHKPCの状況確認、1月19日には前日の観測データが正常に観測棟へ転送されたことが確認できた。また、第2HFレーダーの復旧後に、PA12のVSWRの警告ランプが点灯したため、一時的にPA12をオフにして観測を再開した。この原因とその後の対応については第60次隊に引き継いだ。1月23日に、第2HFレーダー小屋のHKPCのSSDを、2018年3月まで使用していたHDDに交換したところ問題なく起動できたため、HDDを使用して運用する事とし、取り外したSSDは確認のため持ち帰ることにした。

2019年1月24日に、計画停電が実施された。復電後、第1HFレーダーで2つの問題が発生した。まず、復電後に小屋のネットワークが基地のイントラネットに接続出来なかった。これは停電時の作業の際に、観測棟の配電盤の宙空部門用の子ブレーカーを落としていたことにより、復電後も観測棟内の宙空部門のネットワークハブの電源が切れていたことが原因と判明した。これについては、停電時と復電時の手順の問題であることから、計画停電の手順を見直した。また、観測を再開する際に、インターフェースBOX（BAS BOX）の電源が入らなくなった。BAS BOXは予備機が無いと、小屋内でBAS BOXの内部の調査を行ったところ、本来12Vと5Vが出力される内蔵の電源ユニットの2つの出力端子の両方から、5～7V程度の異常な電圧が出力されている事が分かった。更なる調査のため、1月24日の夜にBAS BOXを情報処理棟へ持帰った。1月30日までの調査により（2）外部から定格電源装置を使用して12Vと5Vの電源を供給すると、少なくともBAS BOXのフロントパネルのLEDは点灯するが、内蔵されたQNX PCのメッセージ画面に何も表示されない事、（2）QNX PCのOSが記録されたメモリカードのファイルシステムには異常がない事（2）BAS BOX背面からディスプレイを接続してQNX PCの画面を見ようとしても表示されないため、PCの基板が正常に給電されていない可能性がある事が分かった。これ以降の調査と修理作業は、第60次隊に引き継いだ。

3) 問題点・課題

第1HFレーダーのBAS BOXの修復と、故障原因の究明が課題として残った。

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【AP0905_01】 内田 ヘルベルト陽仁

1) 概要

本ミッションは、大きく分けて（a）雷放電放射ELF帯電磁波動観測と（b）大気電場観測の2つからなる。

ELF観測に関しては、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た。大気電場観測に関しては、4つのセンサを使用した観測システムを維持して通年観測を行った。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

a) 雷放電放射ELF帯電磁波動観測

越冬期間中、他の観測機器の保守作業に西オングル島へ出かけた際に、センサの目視確認を行った。越冬期間を通して、正常に観測を実施した。

b) 大気電場観測

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と観測棟内に置かれた収録システムで通年観測を行った。

4月9日、フィールドミルセンサの接地抵抗の測定のため、ch1～ch4のそれぞれのアース位置の確認を行った際、ch2のアース線が断線している事が分かった。凍土のためアース棒を設置する事が難しく、修復を延期した。4月23日、フィールドミルセンサの接地抵抗の測定方法を決定し、ch4の接地抵抗を測定。4月28日、ch1とch3の接地抵抗を測定した。

3) 問題点・課題

ch2のアースの修復が完了せず第60次隊に作業を引き継いだ。

3.4.5 南極成層圏水蒸気の長期観測【AP0908_01】

平沢 尚彦・山田 恭平

【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。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、水蒸気ゾンデを用いた大気中の水蒸気量の精密観測を実施した。水蒸気ゾンデとして、露点・霜点を検出する方式の鏡面冷却式センサー（CFH、明星電気製）を採用し、高層気象ゾンデ（RS-11G）と組み合わせて観測した。

【経過】

第59次隊では秋（4月に1回）、冬（7月に6回）、春（10月に1回）、夏（1月に6回）に観測を計画した。第58次隊の1月に計画された観測が天候不良等により実施できなかったため、2018年2月17日に実施した。その後、秋の1回の観測として4月11日、冬の6回の観測として7月16日、20日、21日、24日、26日、8月2日、春の1回の観測として10月25日に実施した。1月に計画した6回の観測は主に天候不良（気象部門の項を参照）により全て実施できず、第60次隊に引き継いだ。

7月20日の観測において、2連の巻き下げから繰り出されるロープの速度の方が気球の上昇速度より速く、午前放球ではゾンデが地物に衝突し観測が不成立、午後放球ではゾンデが地面に接触したものの観測の不成立は免れた。この日、国内PIに巻き下げを一つにすることを提案し、7月21日以降は安定的な放球作業により正常なデータが取得されるようになった。

【問題点・課題・提言】

・巻き下げの回数に関する事

経過で記載した通り、7月の観測で巻き下げからのロープの繰り出し速度と気球上昇速度との関係により、放球直後のゾンデの上昇速度が確保されない場合があることが分かった。第59次隊では巻き下げを一つに減らして対応したが、本来、巻き下げは地上での放球作業のし易さと、上空で気球表面から剥離した凝結水の計測への影響を小さくすることを両立するための重要な仕組みであるので、今後、この点が改善されると観測データへの信頼性が更によくなると考えられる。

・夏季（1月）の観測に関する事

第58次隊（2018年1月）及び第59次隊（2019年1月）と連続して1月の観測が主に天候により不成立となった。第58次隊では主たる観測者の体調不良、第59次隊では主たる観測者の日程的制限（一人はドーム旅行に、一人はS17支援にそれぞれ参加）の影響が加わってはいるが、1月は諸々の

夏作業は必ずあるので、特別な状況ではないと考える。そうした人為的なこと以外に、対流圏の雲のないタイミングを探すことが困難な可能性がある。12月には総観規模の大気循環場は夏季の特徴を備えつつあるので、観測ウィンドウを12月～1月に広げることは意義があると思われる。

・観測支援者

比較的大型のゴム気球を用いた観測であり、気象部門の設備を使うため、気象部門からの支援が必須となる。今後、観測回数の増加や長い年数の継続については、よく議論する必要がある。第59次隊の観測に当たっては、気球充填・放球の作業において気象隊員1名の支援を得た。これに気水圏隊員2名の3名で実施することが多かった。ヘリウムポンベの搬入・搬出は気象部門と共同で実施し、ほとんどの作業は気象部門に負った。

3.4.6 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【AP0910】 平沢 尚彦・山田 恭平

(1) OPC-オゾンゾンデ観測【AP0910_03】

【概要】

対流圏・成層圏下部におけるエアロゾルの粒子数を把握するための観測である。この観測は夏季の状態を観測する目的で、1月中に実施する計画であったが、天候等の問題から夏季の実施が困難となった。そのため、冬季間の観測に切り替えられた。

【経過】

2018年8月31日に実施。この際、雲粒子センサー（Cloud Particle Sensor：CPS）を連結して飛揚した。

【問題点・課題・提言】

夏期に飛揚したい観測であったが、天候に加えて担当隊員の夏期間のスケジュールの混雑により、観測可能期間が少なかったことも影響した。

(2) 越冬エアロゾル無人機観測【AP0910_04】

【概要】

南極沿岸域におけるエアロゾルの新粒子生成を捉えることを主な目的とし、無人飛行機に気象計、エアロゾル粒径別粒子数濃度計を搭載し観測を実施した。無人飛行機は、エンジン式カイトプレーン（以下、「エンジンカイト」という。）、及び気球浮揚型電動式カイトプレーン（以下、「電動カイト」という。）である。いずれのシステムも第58次夏隊のS17において十分な観測成果を得たものである。地上風速5m/s以下の条件で飛行の可否を判断した。

【経過】

滑走路を昭和基地付近の海氷上（北の浦）に設定した。氷点下20℃以下の環境で、自動飛行装置の正常動作が得られず、最初の観測は2019年9月25日になった。以下に詳細を示す。

- ・2月22日にエンジンカイト1号機、2号機、及び電動カイト1機の動作試験（エンジン、機体-PC間通信）を実施。電動カイト2号機のモデムが不具合となった。
- ・3月に機体の保管場所などの移動作業。
- ・4月にエンジンカイト用の自動航行装置のソフトウェアのバージョンアップを実施。
- ・4月25日に北の浦においてエンジンカイトの動作試験。海氷上でのタクシングの後、離着陸。離陸時に機体脚部のスキーが外れ、ハードランディングし、主翼の梁を折る（後日、修理・復旧）。
- ・5月7日、8日、21日、26日、28日にエンジンカイトの調整及び自律飛行基板の動作確認、5月8日、18日、25日、30日に北の浦での自律飛行の試験及び観測。一連の作業において、2式用意した自動飛行装置が相次いで故障。氷点下20℃以下の環境と振動対策の不備が原因と考えられた。これ以後、制御基板の復旧はできなかった。
- ・極夜期間中にTV会議等を通して、エンジンカイトの制御に電動カイトの制御基盤を流用することを決定。
- ・9月17日に電動カイトの制御基盤を用いてエンジンカイトの動作試験、正常動作を確認。
- ・9月25日、26日、27日に観測。エンジンカイトの観測はここで終了とした。

- ・10月26日～31日に電動カイトの動作試験、11月1日に北の浦において高度200mで気球から機体の切り離し試験を実施。正常動作を確認。これ以後は観測の機会がなく、対流圏観測は実施していない。
- ・エンジンカイト2機、及び電動カイト基板は60次隊のS17大気観測チームとの合同観測に使用。

【問題点・課題・提言】

低温環境下では振動の影響を注意深く取り除く必要がある。今回は低温下における振動が基板の故障に繋がったと考えられる。

(3) 越冬地上エアロゾル連続観測【AP0910_05】

【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、昭和基地清浄大気観測室に設置されたマルチアングル吸光光度計（MAAP: Thermo Fisher Scientific 社製）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および国立極地研究所で分析・処理される。

また、ハイボリュームサンプラーを用いてエアロゾルのサンプリングを実施した。このサンプルは国内へ持ち帰り、エアロゾル中のOC（有機炭素）、EC（元素炭素）、水溶性成分（ SO_4^{2-} 、 Na^+ など）、SおよびN同位体などを測定する。基地による人工的な汚染を避けるため、清浄大気観測室屋上に上るための階段欄干に風向風速計を設置し、卓越風向となる岩島方向から±90度方向から1m/s以上の風が1分以上吹き続けていない場合はサンプリングを停止するようウィンドセクターを接続した。また同様の理由により、北の浦上を車両通行時は担当者へ連絡が必要であることを周知し、連絡があった際はサンプリングを手動で停止した。サンプリング期間は10日程度とするが、前述のサンプリング停止に伴って積算体積1000m³未満の場合は翌日以降にサンプル回収を持ち越した。

【経過】

通年して安定した連続観測を実施した。

MAAP本体からPCへのデータ転送は月に1回Tera Termを使用して行なった。

エアロゾルのサンプリングでは、当初はサンプリング流量250L/minでのサンプリングを予定していたが、観測当初はフィルターに穴が開いてしまうことが多かった。これは第59次隊では開放水面が広く、湿った粗大海塩粒子が大量にフィルターに流れ込み、大気吸引時の負荷になったためと考えられる。このため、3月からは当初予定していた250L/minの流量を200L/minに変更した。しかしながら3月も開放水面が広がっており、200L/minのサンプリング流量でも穴が開くことが多かったため、3月後期にさらにサンプリング流量を引き下げ、150L/minとした。この結果として、フィルターに穴が開くことがなくなった。4月上旬、ドローン撮影によって開放水面の縮小が確認できたため、一度はサンプリング流量を200L/minに引き上げたものの、フィルターに穴が認められたため、流量を150L/minに戻した。このように4月から7月にかけて、海氷とフィルター状態を確認しながらサンプリング流量を設定し、8月からは200L/minで安定したサンプリングを実施できた。

担当者が長期内陸旅行等の野外活動で不在の際は他部門へ支援を依頼し、フィルター回収および北の浦車両通行時のサンプリング停止を代行してもらった。ただし夏期間は両担当者が内陸活動で長期不在となっており、他部門の隊員も作業が繁忙であること、および夏作業時は海氷上に頻繁に車両が通りサンプリングが困難であることから、11月上旬を最後にサンプリングを終了した。

【問題点・課題・提言】

本観測項目で用いているハイボリュームサンプラーはフィルターサンプラーであり、観測形態上、サンプリング後に汚染を取り除くことが不可能である。そのため概要で述べている通り、1) 風向風速が基地の人為的影響が出ることが懸念される天候状況、および、2) 北の浦上を車両が通行する状況でのサンプリング停止を行っていた。

1)の風向風速を検知してのサンプリング停止はウィンドセクターおよび風向風速計どちらも支障なく動作した。特にブリザード下での風向風速計の三杯計破損の可能性は観測開始以前から懸念されていたが、問題はなかった。

2)の北の浦通行時の停止に関しては、ネットワーク経由で遠隔操作を行えるように設定しており、ネットワーク接続可能な PC もしくは携帯電話等の機器があり、基地内ネットワーク接続可能な場所であればどこからでも停止・再開動作が行えた。越冬期間中は他隊員の協力もあり、おおむね問題なく行うことができた。ただし夏期間の間は海氷上を頻繁に車両が通行していたこと、担当者も作業および野外活動に従事する期間が長かったことから、11月を最後に観測を終了することになった。本観測は夏期間の車両通行時の対応をどのようにしていくべきかを考慮する必要があると考える。

3.4.7 東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構【AP0911】 平沢 尚彦・山田 恭平

(1) 気候と物質循環【AP0911_03】

【概要】

東南極の気候変動の兆候を検出すること、及び沿岸から内陸に向かう物質輸送の仕組みを明らかにすることを目的として昭和基地及び氷床内陸域における気象観測を実施した。高層気象ゾンデ観測と氷床上に設置する自動気象観測装置 (Automatic Weather Station: 以下「AWS」という。) は、極地研のスーパーコンピュータで運用している南極域気象予報モデルの高精度化にも寄与する。第 59 次隊夏期にスイス連邦工科大学と共同で S17 に AWS を設置した。

冬季の内陸への物質輸送のメカニズムの解明に向けて、昭和基地から大陸間のエアロゾルの空間分布を捉えるために無人飛行機観測を実施した。自動飛行制御基板の低温環境下における動作不良があり、観測は 3 回に留まった。詳細は AP0910_04 (3.4.6 (2) 項) の部分に記載。

【経過】

1) ラドン計

極夜明けの中継拠点旅行において雪上車内に設置し、氷床上での観測を実施した。野外での観測の準備として、観測棟内で予備観測を実施した。

- ・2018年1月30日～2月13日にAC電源からの給電により密閉空気による計測試験。
- ・2月13日～28日にバッテリーからの給電により密閉空気による計測試験を実施し、48時間以上の連続観測が可能なことを確認。以後、4月5日まで密閉空気による計測試験を継続し、ノイズの発生条件を解析。
- ・4月5日に屋外大気を取り込んだ計測を開始。8月まで継続。
- ・8月に中継拠点旅行での観測に向けて梱包を開始。
- ・9月15日～10月14日の中継拠点旅行において観測。旅行以後に観測は実施していない。

2) AWS

極夜明けの中継拠点に設置した。その準備として、昭和基地・観測棟内で予備観測を実施した。

- ・3月にセンサ、バッテリー、ロガー、ソーラーパネルの正常動作を確認。
- ・4月に全てのセンサ、ロガー、バッテリー、ソーラーパネルを接続し、屋外での計測を開始。8月まで継続。ソーラーパネルの固定部分が弱いので、設営部門に改造を依頼。
- ・5月6日～9日に人工衛星 (アルゴス) との接続を確立。
- ・7月にデータロガーのプログラムにおいて、2つの温湿度計の気温と湿度の記録部分を修正。
- ・8月に中継拠点旅行での観測に向けて梱包を開始。
- ・9月15日～10月14日の中継拠点旅行において10月1日に中継拠点に設置完了、観測開始。この時点で衛星リンク用のケーブルが破損したため、観測データはデータロガーへの記録のみとなった。
- ・11月28日にドームふじ旅行隊により、衛星リング用のケーブルを交換し、リアルタイムデータがインターネット経由で国内にアーカイブ開始。また、これによって、気象庁から全球通信システム (Global Telecommunication System, 以下「GTS」という。) 回線を通じて世界中の気象局にリアルタイムデータの配信が開始された。

3) シーロメータ

極夜明けの中継拠点旅行において毎日のキャンプ地で観測を実施した。野外での観測の準備として、昭和基地・環境科学棟屋外で予備観測を実施した。

- ・4月17日に環境科学棟屋外で観測を開始。9月まで継続。

- ・9月15日～10月14日の中継拠点旅行において観測。旅行以後に観測は実施していない。
- 4) エアロゾルカラム量分析カメラ
- エアロゾルカラム量の簡便な計測方法として市販のデジタルカメラに魚眼レンズを用いて、色別データの分析を試みた。今後の野外観測での利用を目指して、今次隊では分析の性能を知るための観測を実施した。観測は薄明時刻に撮影する。画像の3原色の強度の解析からエアロゾル等のカラム量を算出する。
- ・4月に観測を開始。
 - ・11月に観測を終了。
- 5) 降水サンプリング
- 2種類のサンプリングを実施した。降水中に含まれる酸素と水素の安定同位体比を分析し、昭和基地の降水に水蒸気を供給している地域を推定する。以下のサンプリング記録では、「水循環」と表記する。もう一つは、降水中に含まれている海塩粒子、イオン・固体微粒子、微生物分析を分析する目的である。「化学」と表記する。いずれも昭和基地では降水のサンプリングを行い、分析は国内で行う。
- ・水循環：4月2、7日、5月1、23日、6月3、26、28、30日、7月1、4、7、8、10、12、14、18日、8月26、29、30日、9月1日、10月30日
 - ・化学：5月2、23日、6月4日、7月9日、9月2日、22日、10月17日
- 6) 高層気象ゾンデ
- 極夜明けの中継拠点旅行において復路にキャンプ地で毎日観測を実施するとともに昼食後の走行中にも観測を実施した。9月30日（中継拠点）から10月9日（H200）にかけて14回の観測を行った。これにより、冬季の南極氷床上の緯度断面のデータを取得した。観測されたデータは、衛星を介してGTS回線により世界の気象局にリアルタイムで配信された（AWSの項と同様）。
- 7) リュッツホルム湾東側海岸の気象観測
- 総観規模擾乱の接近によって氷床からリュッツホルム湾にかけて形成される気流系と気温への影響を調べるために、ラングホブデ・袋浦地区、スカルブスネス・きざはし浜地区、スカーレン・大池地区において気温の連続観測を実施した。気温計は2018年1月に設置し、通年観測を継続中である。2019年1月には第60次隊に引き継いだ。
- 8) 内陸旅行の準備、片付け
- 極夜明けの中継拠点旅行の実施、及び第60次隊夏期に計画されているドームふじ旅行での観測に向けた準備作業を実施した。燃料、車輛、橇等の準備について、全体活動をリードしつつ、設営部門と協力して実施した。ここでは、主な活動の時系列を記載する。活動は第59次越冬隊オペレーション会議（以後、「オペ会」という。）で検討、決定された。内陸旅行における観測内容、行動記録等は7.1.6項：中継拠点旅行報告に記載する。
- ・4月4日に南極観測センターとTV会議を実施。中継拠点旅行、ドームふじ旅行のための燃料、雪上車、橇等について、計画を構築することを合意。この時点では昭和基地の南軽ドラム缶の在庫は350本程度と把握され、中継拠点旅行とドームふじ旅行の実施には燃料の余裕がない条件であった。後日、南軽ドラム缶の在庫が550本程度あることが分かり、それを踏まえた計画に変更された。
 - ・6月にオペ会によってS16/17の橇・車輛の引き出し、S16/17-昭和基地間の橇の取り回し、昭和基地における燃料搭載、車輛整備等について計画の概要が策定された。
 - ・6月29日に南極観測センターとTV会議を実施。中継拠点旅行、及びドームふじ旅行の際に輸送する燃料橇の台数、使用する雪上車の構成、隊員構成について合意。
 - ・7月に昭和基地 - とつつき岬間の海氷上ルート工作の開始・完了（主に、野外主任と隊長）。
 - ・7月に昭和基地に保管されている橇への燃料搭載。
 - ・7月に中継拠点旅行計画の詳細、各役割（装備、医療、調理・食料）の決定。7月31日に計画書が完成し、オペ会で承認を得、南極観測センターに提出。中継拠点旅行参加隊員による定期ミーティングを設定。それぞれの役割の隊員が準備を開始。
 - ・8月に以下のとおり、準備作業のほとんどが実施された。

① 橇・車輛の移送等

以下の作業により中継拠点旅行に必要な燃料を S16 に準備完了。ドームふじ旅行の準備として、この時点で可能な内容も終了。

6-10 日：S16/17 の橇車輛の引出し、とっつき岬、昭和基地等への移送。

14 日：燃料橇の載せ替え。

15 日：燃料橇のとっつき岬への移送、及びとっつき岬から昭和基地への空燃料橇等の移送。

16 日：燃料橇の載せ替え。

17 日：燃料橇のとっつき岬への移送。

20-24 日：燃料橇の昭和基地からとっつき岬へ、とっつき岬から S16 への移送。燃料ドラム缶の積み替え、空燃料橇の昭和基地への移送。

27 日：燃料橇の載せ替え。

28 日：燃料橇のとっつき岬への移送。

② 車輛整備

以下の作業により中継拠点旅行に必要な車輛の整備を完了。ドームふじ旅行の準備として、この時点で可能な内容も終了。

13-17 日：とっつき岬での車輛整備。

20-24 日：とっつき岬での車輛整備。

27-29 日：とっつき岬での車輛整備。

- ・ 9 月 13 日に中継拠点旅行の先発隊、支援隊が昭和基地を出発。
- ・ 9 月 14 日に中継拠点旅行の後発隊が昭和基地を出発。
- ・ 9 月 15 日に中継拠点旅行が S16 を出発。
- ・ 10 月 14 日に昭和基地に帰還。その際にドームふじ旅行隊で必要となる燃料橇、食料橇、機械・トイレ橇を昭和基地に下ろした。

【問題点・課題・提言】

・ 野外活動・内陸旅行の能力維持

氷床上的活動に向けて、昭和基地-とっつき間の海氷上ルートを設定する必要がある。第 59 次隊ではこの間の海氷が安定する時期が遅くなり、7 月末頃にルート設定が完了した。中継拠点旅行の出発を 9 月 15 日に設定していたため、燃料橇や雪上車の準備に割ける時間が約一月となり、余裕のないスケジュールを作らざるを得なかった。第 59 次隊は野外活動や内陸活動に慣れた隊員が多く、このような計画にも対応できた。また、8 月の天候が安定しており、計画した活動のほとんどをこなすことができた。計画の変更は 8 月 28 日から 3 泊で予定した S16 への燃料輸送だけであった（中継拠点旅行出発時に吸収）。

最近の冬季内陸活動の結果を見ると、野外活動や内陸活動に慣れた隊員が減ってきていると考えられる。海氷上のルート工作を安全に手際よくできること、橇の取り回しや連結を安全に手際よくできることなど、主要な項目についての国内組織における知識や経験も少ないのではないかと感じられる。このような能力の維持について、南極観測センターなどを中心として組織的に対応すべきである。

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】

(1) レジオネラ調査【AP0924_01】

粕谷 和彦・宮岡 陽一

第 60 次隊の島田翔隊員と共に検体の採取を行った。

採取法：浴槽水、シャワー水はステリバクスフィルターと 1L の水をフィルタリングした（検体はフィルターの中）。シャワーヘッドはねじ式になっている柄を取り外し、各種排水溝、蛇口については内部（バイオフィルム）をフロックスワブ（無菌綿棒）を用いて採取した。

採取日時：2019 年 1 月 9 日：第一夏宿の男子風呂、洗濯機、調理場、発電棟男子風呂、グリーンルーム。

1 月 20 日：女子風呂。1 月 28 日：R0 フィルター-130KL 水槽。

検体は島田隊員が帰国後、東京医科歯科大学にて解析予定である。

(2) **口腔保健状態と口腔保健行動の調査（口腔保健行動の調査）【AP0924_02】** 宮岡 陽一・粕谷 和彦
研究課題：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
研究代表者：国立極地研究所・特任技術専門員・南極観測隊医療担当隊員・宮岡陽一
研究分担者：同 粕谷和彦、同国際企画室 渡邊研太郎、東京医科大学・精神科学主任教授・井上猛、
東京医科歯科大学大学院 健康推進歯学分野教授 川口陽子、同非常勤講師 財津崇
研究方法：定期健康診断の時期（3月、6月、9月、12月）に次のa)-e)を実施した。
a) 咬合時の口腔内写真を撮影（帰国後、歯肉の炎症評価 PMA-index を行う）。
b) 唾液成分採取：5分間の安静時唾液を採取した（帰国後の免疫力とストレス状態の評価としてコルチゾール, sIgA の分析を行う）。
c) 口腔内細菌数：細菌数測定装置細菌カウンタを用いて口腔内の総菌数を測定（帰国後に解析）。
d) 潜血度解析…抗ヒトヘモグロビン・モノクローナル抗体反応試験紙（ペリオスクリーン）を用いて唾液中のヘモグロビンを検出した（帰国後に歯周病の評価解析）。
e) 口腔保健行動質問票およびストレスに関する質問票（PHQ-9、State-Trait Anxiety Inventory (STAI)、EPQ、PSQI）を用いたアンケートを行った（帰国後に解析）。
帰国後解析は東京医科歯科大学大学院・財津崇歯科医師と東京医科大学・井上猛医師を中心に行われる。

(3) **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【AP0924_03】** 粕谷 和彦・宮岡 陽一
研究課題：南極越冬隊隊員におけるストレス、気分、睡眠と代謝（メタボロームとアミノ酸比）の関連性の研究
研究代表者：国立極地研究所・特任技術専門員・南極観測隊医療担当隊員・粕谷和彦
研究分担者：同 宮岡陽一、同・研究教育系生物圏研究グループ教授・渡邊研太郎、同 伊村智、
東京医科大学・精神科学主任教授 井上猛、同・乳腺科学主任教授・石川孝、
同・低侵襲医療開発総合センター教授・杉本昌弘
研究方法：定期健康診断の時期（3月、6月、9月、12月）に下記a)-c)を実施した。
a) ストレスに関する質問票（PHQ-9、State-Trait Anxiety Inventory (STAI)、EPQ、PSQI）を用いたアンケートを行った（帰国後に解析）。
b) 採取血液から血漿を分離して、クライオチューブに入れてマイナス 60 度に冷凍した（帰国後に血漿中のアミノ酸比を解析）。
c) 採尿し、クライオチューブに入れてマイナス 60 度に冷凍した（帰国後に尿中のメタボロームを網羅的に解析）。
帰国後解析：質問票は東京医科大学・井上猛医師。アミノ酸比は石川孝医師。メタボロームは杉本昌弘および粕谷和彦医師を中心に行われる。

(4) **南極地域観測隊におけるプロバイオティクス内服に伴う腸内細菌叢の変化【AP0924_04】** 宮岡 陽一
1) 概要及び経過
長期間同じ食事をする観測隊員の腸内細菌層がどのように変化するか、また一定期間プロバイオティクスを内服した場合の腸内細菌叢がどのように変化するかを調査する研究である。9月の健康診断で便を採取したのち、4群（3種類のプロバイオティクス摂取群と摂取しない対照群）にわけ、各々内服してもらい、12月の健康診断にて再度便を接種した。検体は冷凍保存し、国内に持ち帰り分析予定である。
2) 課題
元々母数が少ないにも関わらず4群に分けたため、1群8名と非常に少人数になってしまった。分析結果である程度の方向性が認められれば複数年での調査が求められるだろう。

(5) **南極地域観測隊における運動量とサルコペニアの関連について【AP0924_05】** 宮岡 陽一
1) 概要及び経過
越冬期間中は外部への活動が制限され運動量が低下する。運動量の低下具合と体内組成の変化を調査

する為、活動量計と体成分分析装置で推移を評価する研究である。同意を得た隊員に対し、活動量計を各隊員に配布・装着して日々の活動量を把握した。また、月一度の体成分分析装置にて体脂肪・筋骨格量の評価を行った。

2) 課題

ディスプレイのない活動量計を用いたこと、越冬中に修理不可能な故障が多く発生したことから、通年での運動量の評価が困難になった。隊員数と同程度の予備が必要と思われた。

(6) 南極地域越冬中のストレスと三大欲求の変化について【AP0924_06】

宮岡 陽一

1) 概要及び経過

閉鎖空間である越冬期間中は、プライバシーは制限され、白夜で睡眠バランスが崩れ、自分の好みの食事とは限らず、多大なストレスにさらされている。人間の三大欲求と言われている食欲・睡眠欲・性欲の変化およびそれに伴うストレスの変化を調査する研究である。越冬期間中、4回 POMS2 で各隊員のストレス調査を行うと同時に、質問票にて3大欲求の自己評価を行ってもらった。

2) 課題

調査そのものが各隊員のプライバシーに関わるものの為、越冬期間中は調査のみで解析は日本国内で行うことから、各隊員へのフィードバックが遅くなる。

(7) ビデオ会議システムがもたらす健康影響の評価【AP0924_07】

粕谷 和彦・宮岡 陽一

研究代表者：国立極地研究所・特任技術専門員・南極観測隊医療担当隊員 粕谷和彦

研究分担者：国立極地研究所・教授・渡邊研太郎、旭川医科大学病院・助教・及川欧（東洋医学担当医）

研究方法：定期健康診断の時期（3月、6月、9月、12月）に下記 a), b) 実施した。

a) 舌を突出させて表裏の状態を撮影する（舌診）。

b) 問診票の記入。

上記及川欧医師が a), b) を解析後、遠隔会議システムを用い、粕谷和彦・宮岡陽一医師へ総括的解説を行った。それをビデオ撮影してものを、研究対象の隊員たちへ公開した。個々の結果については別途、メールを用いて隊員たちに配布された。

3.5 萌芽研究観測

3.5.1 無人航空機による空撮が拓く極域観測【AH0902】

平沢 尚彦・山田 恭平

【概要】

エンジン式カイトプレーン（以下、エンジンカイト）、及び気球浮揚型電動式カイトプレーン（以下、電動カイト）に映像装置を搭載し、観測する。オペレーションは主に AP0910_04 及び AP0911_03 と合同で実施する。

映像装置として、ゴープロ（1秒インターバルで3時間程度、または動画で1時間程度）、シータ（4秒インターバルで12時間程度）、FPVカメラ（ビデオで2時間程度）を用意した。

【経過】

空撮は9月25日、26日、27日に実施したエンジンカイトによる観測、11月1日に実施した電動カイトによる気球切離し試験において実施。

【問題点・課題・提言】

映像装置としての問題点等はない。無人飛行機に関して AP0910_04（3.4.6（2）項）に記載。

4. 設営部門

4.1 機械

4.1.1 発動発電機の管理・運用【SME_10】

尼寄 慶次

1) 常用発電機

a) エンジン整備・運用状況

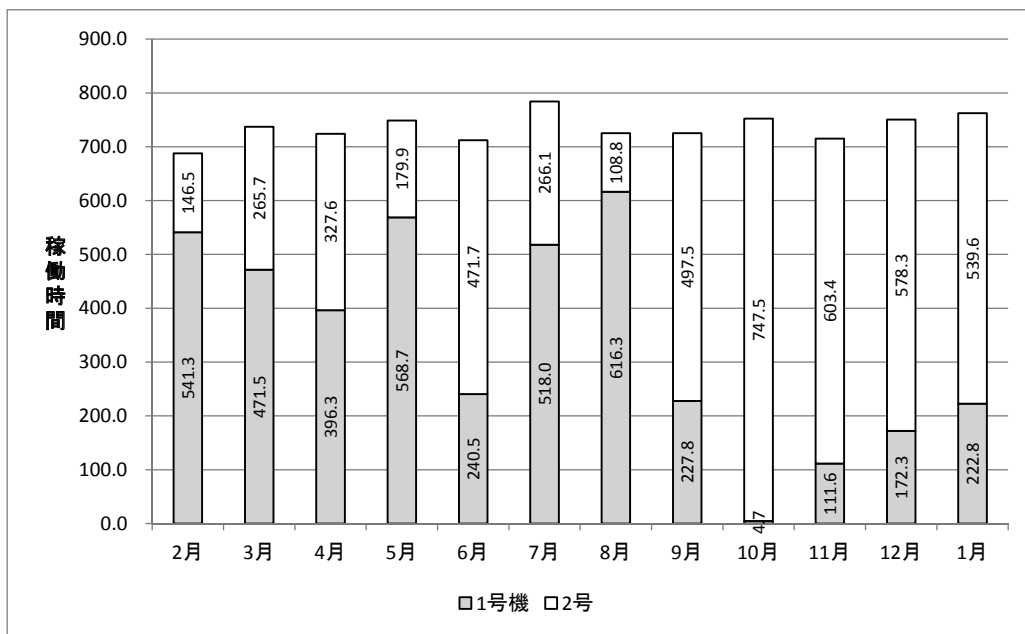
ア) 発電機稼働内容

第40次隊より運用が開始されたS165L-UT×300kVA(240kW)2台体制による安定した電力供給を第59次隊でも継続して実施した。電源切替時以外は常時1台で電力を供給した。第59次隊での最大使用電力量は226kWで例年とほぼ同水準であった。近年では高出力の観測機器が持ち込まれ、平均電力は低いが高出力の大きい機器が増えている。これらの機器が基地設備の起動と重なると発電機の容量をオーバーするため、早期に新規発電機の設置計画立案が必要である。

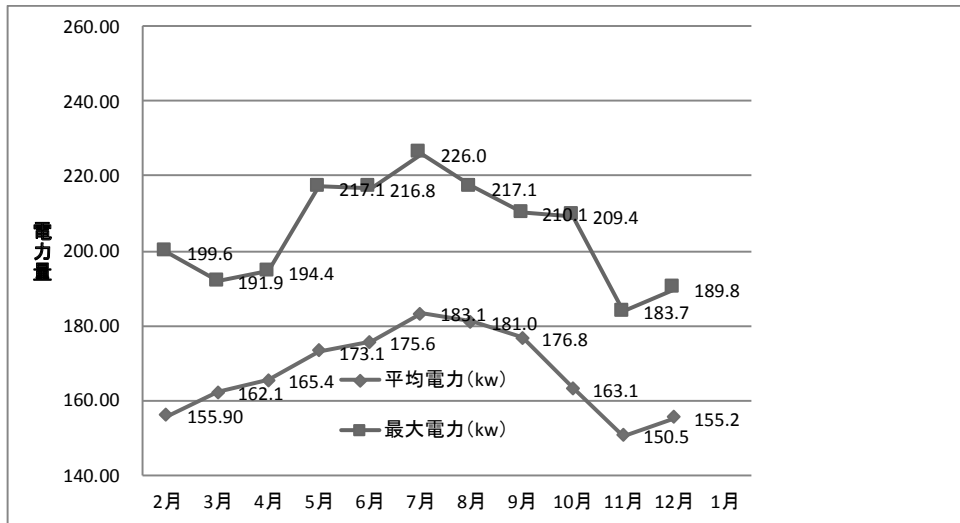
表Ⅲ.4.1.1-1に発電機別年間稼働時間を、図Ⅲ.4.1.1-1に発電機別年間稼働時間を、図Ⅲ.4.1.1-2に月別平均電力・最大電力を示す。

表Ⅲ.4.1.1-1 発電機別年間稼働時間(単位:hr)

No.	第58次からの引継ぎ時間	第59次隊の年間稼働時間	第60次隊への引継ぎ時間
1号機	99925.4	4091.8	104017.2
2号機	87176.3	4732.6	93084.4



図Ⅲ.4.1.1-1 発電機月別稼働時間



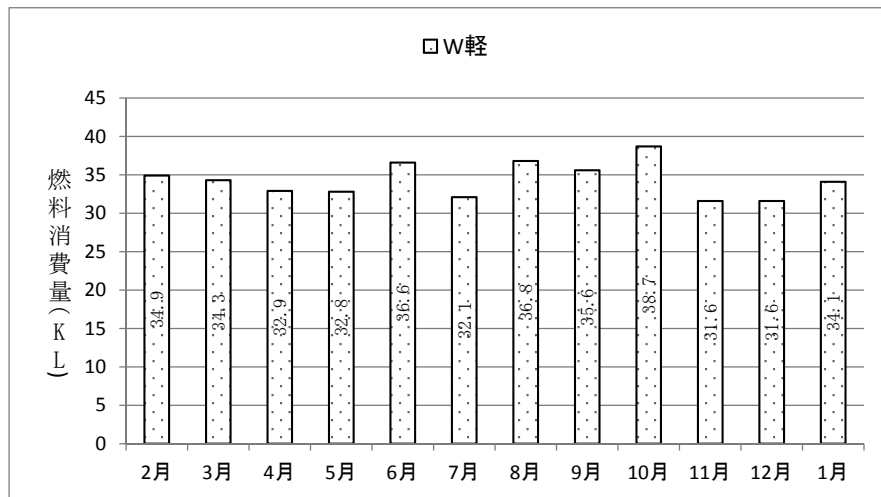
図Ⅲ.4.1.1-2 月別平均電力・最大電力

イ) 運転サイクル及び点検整備

2019年1月に実施した1号機のオーバーホールのため、2018年2月～9月までは1号機の駆動時間を調整する目的で、1号機1回/30日間、2号機1回/15日間のサイクルで運用していた。しかし、10月初旬に1号機の排気弁にトラブルが発生した為、10～12月はほぼ2号機のみの変則サイクルでの運用となった。なお、排気弁のトラブルは、第60次隊夏作業で実施されたオーバーホールにより解消済み。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。

ウ) 燃料消費量

年間の燃料消費量はW軽油が41,1173ℓであった。月別燃料消費量を図Ⅲ.4.1.1-3に示す。



図Ⅲ.4.1.1-3 月別燃料消費量

エ) 発電機用潤滑油使用量

発電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 SEO-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、2018年7月の1号機定期点検時の全量交換(400ℓ)、2018年11月の2号機定期点検時の全量交換(400ℓ)、2019年1月の1号機E点検時の全量交換(400ℓ)で合計1965ℓを使用した。

第 59 次隊では、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 128ℓ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 次隊で更新したオンサイトシステムにより発電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。第 57 次隊で両号機の全基盤を交換した際の温度が表示されない症状は第 59 次隊でも改善されなかった。11 月にはメインの HDD が経年劣化により故障した為、第 58 次隊で持ち込んだ新品の PC に交換した。2019 年 1 月末に実施した夏期計画停電時に、オンサイト制御盤内の制御用電源にも不具合が発生した為、PC の画面上に温度がほぼ表示されていない状態で第 60 次隊に引き継いだ。この不具合については第 60 次隊により関係部門に問い合わせの上、対応及び調査中である。

機械ワッチは 11:00LT と 23:00LT の 1 日 2 回、機械隊員、環境保全隊員、建築隊員、FA 隊員が輪番で通年実施した。ワッチ箇所は例年と同様、発電棟、管理棟、倉庫棟、居住棟で実施した。荒金ダムのワッチは、近年屋外敷設の循環ラインが年間を通して大量の雪で覆われている為、発電棟内引込の循環ライン検水器の確認のみ実施した。

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 次隊より運用が開始された SDG150S×125kVA (100kW) 2 台体制による電力供給を第 59 次隊でも継続して実施した。第 59 次隊夏作業で 4 号発電機を 1 号発電機と入れ替えた。運用は 1 号発電機をメインで 5 号発電機はメンテナンス時の予備機とした。2 月下旬に実施した 500 時間点検の際、1 号発電機で電氣的トラブルが発生した。調査の結果、バッテリーの劣化によるものと判明した為、交換後持ち帰る予定であった 4 号発電機のバッテリーと交換した。メーカーでオーバーホールしているのに、このような不具合が無いよう、今後の再発防止に努めてほしい。稼動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については、第 59 次隊で排気管ダクトの向きを変える工事を行ったが依然として室温が高く、年間を通して発電機小屋の扉を全開状態で運用した。排熱対策で小屋に開けられた開口部 7 箇所からはブリザード時に雪の吹き込みが激しく、室内除雪にかなりの労力を費やした。

イ) 運転サイクル及び点検整備

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いた。電源切替は観測に影響が出ないよう発電機を並列で運転して行った。

ウ) 燃料消費量

年間の燃料消費量は、W 軽油が 16,2325ℓ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、宙空隊員 (PANSY 担当) により、13:00 の 1 日 1 回、ワッチと給油を行った。給油状態の確認は第 57 次隊で設置したネットワークカメラを使用した。

3) 小型発動発電機

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

経年劣化により故障した、雪鳥沢観測小屋発電機の更新工事を行なった。(第 59 次隊夏期、第 60 次夏期) 小型発動発電機の管理番号があるものを中心に保守点検計画表に基づき行った。管理番号の付与されていなかった発動発電機については発電担当の管理下に置き、整備部品のないものに関しては第 60 次隊へ調達参考意見を提出した。

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【SME_11】

船木 覚・尼寄 慶次

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」への更新工事を行い運転を開始した。第 40 次隊（1998 年）で 2 号機も更新工事を行い運転を開始した。また、国内で発電機のオーバーホール（ベアリング交換）を行った後、第 49 次隊で 1 号機、第 53 次隊で 2 号機、第 57 次隊で 1 号機の交換を実施している。第 59 次隊では 2 号機の E 点検を実施した。

b) 運用状況

年間を通して異常なく稼働した。2018 年 2 月 1 日から 2019 年 1 月 31 日までの越冬期間中の運転時間は、1 号機「4,091.8h」、2 号機「4,732.8h」であった。

c) 保守点検

電源切替時にグリースの注入・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、温度や振動に異常及び異音がないことを確認した。

d) トラブル

特になし。

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。

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」であるが遠方設備の電圧降下があり、機器の動作が不安定になるため、「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 10kW 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 次隊で調達し運用を開始した。その他は年間を通して異常なく稼働した。

エ) エンジン補機盤

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

2018 年 10 月に 1 号発電機制御盤の保護継電器試験を実施した。

2019 年 1 月に 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。

イ) 自動同期盤

2019年1月に保護継電器試験を実施した。

ウ) 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7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。バッテリーの交換時期が2021年12月のため、調達の計画が必要である。

d) 修理・改修

年間を通して異常なく、修理・改修なし。

e) 警報

2019年1月18日に2号発電機制御盤でクーラー冷却水断水の警報を発報し、全停となった。原因は1号機のE点検後の動作確認にて、始動渋滞からクーラー冷却水が断水し、2号発電機制御盤で1号機クーラー冷却水断水を検知・発報したことによる。対策として手順書にOH後の動作確認で始動渋滞とクーラー冷却水断水を無視する手順を追記した。

3) 非常用発動発電機

1号、2号発電機ともに、問題がないことを確認した。

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

データロガーに収集されたデータを毎月初めに吸い上げ、南極観測センターへ送信した。

極夜期には発電が行われなくなったため運転を停止し、極夜期以外は自動運転で運用した。表Ⅲ.4.1.2-1に太陽光発電月別電力量・最大電力を示す。

表Ⅲ.4.1.2-1 太陽光発電月別電力量・最大電力

	2月	3月	4月	5月	6月	7月
月間発電量 (kWh)	2,972.76	2,541.34	922.15	641.57	0	58.49
最大電力 (kW)	33.17	33.52	20.41	10.89	0	6.24

	8月	9月	10月	11月	12月	1月
月間発電量 (kWh)	883.34	2,854.62	5,064.77	5,538.71	6,167.00	3,644.12
最大電力 (kW)	15.83	29.74	34.26	40.53	39.31	31.03

c) 保守点検

ア) パワーコンディショナ盤

制御室前のモニターに常時発電状況を表示しているため、適宜状況確認を実施した。

毎月1回の月例報告作成時に運転データ (最大瞬間電力・発電電力量) の記録を実施した。

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。

5) 20kW風力発電設備の管理・運用

a) 概要

20kW風力発電システムは第56次隊 (2015年) で導入し、第57次隊 (2016年) で2号機を建設、2台の運用を開始している。

b) 運用状況

2018年2月、秋田のにかほ市にある同型風発で発生した羽の破損に伴い、原因特定までの2月から4

月の間運転を停止した。破損原因が南極では起こり得ない落雷であることが判明したため、運転再開となった。

5、6月はタイミングベルトがプーリの上側に偏る現象が発生し、ベルト張力とテンショナーの調整を行った。

8、9月は風発の停止、起動を繰り返し、停止時に全体が横揺れする現象が発生した。このため、風速15m/s付近で停止起動を繰り返すときは風速10m/s以下に落ち着くまで動作を停止するようにした。また、ブレーキのタイミングが遅い可能性があったため、早くなるよう調整した。

越冬後半は発電状況を様子見としたが、発電量が少なかった。第60次夏隊で風発建設隊員からプーリの芯が出ていないとの指摘を受け、調整が行われた。

表Ⅲ.4.1.2-2に風力発電月別電力量の値を示す。

表Ⅲ.4.1.2-2 風力発電月別電力量

	2月	3月	4月	5月	6月	7月
1号機 (kWh)	-247.5	-394.9	-416.2	-190.8	-415.6	-202.0
2号機 (kWh)	-246.8	-482.6	-461.0	-466.8	107.4	119.4

	8月	9月	10月	11月	12月	1月
1号機 (kWh)	-101.0	-263.5	-162.8	-62.3	148.3	-153.3
2号機 (kWh)	-134.9	-272.7	-137.4	-114.3	138.0	-197.0

c) 保守点検

毎日1回の機械ワッチ時に運転状態の確認と運転データ（積算電力量）を確認した。

月1回の定期点検で風力発電設備の点検を実施し、異常がないことを確認した。

ブリザード後に風力発電設備の目視点検を実施し、異常がないことを確認した。

d) 警報

風速計装置異常と系統連系異常の警報で停止することがあった。風速計については気象の風速データと比較し大きな差がなかったことと、系統連系異常については基地側発電機の電力計で変動がなかったため誤検出と判断し、運転を継続した。

4.1.3 機械設備の管理・運用【SME_12】

鯉田 淳・尼寄 慶次

1) 機械設備の管理・運用

a) 概要

昭和基地主要部の暖房設備は、300kVA 発電発電機からの排熱と温水ボイラーを熱源とし、厳冬期には熱負荷が増大するため、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。

基地主要部以外の各観測棟は主に油焚き暖房機を使用し、一部の観測棟では電気式暖房機が非常時用として設置され、通常は稼動していない。

b) 基地主要部設備

ア) 発電棟

i) コ・ジェネレーション設備

300kVA 発電発電機からの冷却水および排気ガスから回収した熱を暖房、温水（給湯）、造水用の熱源として利用している。夏期間は熱が余剰傾向にあるため、排ガスの熱回収を行わず温水の温度上昇を抑えた。回収熱は、空調用熱交換器1次側（発電機の2次側冷却水）入口電動三方弁の設定値を夏期間、冬期間とも50℃で運用した。

ii) 暖房設備（温水ボイラー）

温水ボイラーは、300kVA 発電発電機からの回収した熱量が、管理棟および居住棟系統へ供給する熱量に対して不足している場合に追焚き用として使用している。1号機は第55次隊で更新された機

器であったが不着火になり易いため運用は行わなかったが、確認運転したところ滞留していた黒い水が温水循環配管に広がってしまった。第59次隊においても2号機のみ運用とし、3月から設定温度は38℃から48℃までで使用した。(ボイラーの設定温度は三方弁の設定温度より高くしてはならない。また、電動三方弁の設定温度に比例して浴槽の昇温にも影響する。)第59次隊では、温水ボイラーは常時オンで運用していた。排ガスボイラーは熱回収を最大限に行うためであり排ガスボイラーの熱回収だけでは追いつかない厳冬期のみ温水ボイラーを燃焼していた。温水ボイラーの燃料は使用量が少なかったが自動給油で管理した。温水ボイラーは確認運転のため、毎月1回試運転を行った。

iii) 各熱交換器

一) 清水熱交換器(ジャケット熱交換器)

清水熱交換器は主に発電担当が維持管理を行っている。1号発電機の熱交換器プレートを交換した。

二) 空調熱交換器

管理棟および居住棟系統の温水は、発電機の2次冷却水を空調用熱交換器によって熱回収している。空調用熱交換器の一次側入口電動三方弁の設定温度を1年間を通じて50℃で運用した。空調用熱交換器のプレート清掃、交換は実施できなかった。ここ数年間はプレートの清掃交換が実施されていない。

三) ラジエーター熱交換器

ラジエーター熱交換器は発電担当が運用している。

四) 造水熱交換器

この数年間の点検整備などの記録がなく、未整備と思われるが運用に支障はなかった。100kl水槽の水質(塩分濃度などの影響)次第ではプレートが腐食し穴開きの事例もあるとのことなので注意しておきたい。

iv) 排ガスボイラー(排ガス熱交換器)

発電機から排出される排気ガスから温水熱交換器で回収された熱は、排ガス2次側熱交換器を介して温水系統に回収され、温水暖房用に利用される。運用期間は3月から11月までで排ガスの熱回収を行い熱の有効利用に努めた。夏期間は発電機からの排熱で賄えるために運用は行っていない。清掃は1か月に1度、排ガスボイラー熱交換器内部の清掃を実施した。

v) 温水供給ポンプ

居住棟系統は倉庫棟、第一居住棟、第二居住棟へ温水を供給し各棟の熱交換器一次側を介し、二次側で熱吸収し温水暖房へと供給される。

管理棟系統は管理棟のみに温水が供給され外調機用と給湯用の熱交換器の一次側を介し二次側で熱吸収を行い暖房、給湯を行っている。ファンコイルユニットは電動三方弁で温度調整が行われている。

vi) その他(機器予備品管理)

発電機からくる熱回収システムと機械設備の運用には多くの共通する資機材があり、互いに持合せているため、調達参考で重複してしまうことがある。機器、弁類の調達には留意したい。

イ) 管理棟

外調機系統は管理棟内の温度調整のため、送風機の停止、不凍液循環ポンプはコイルの凍結防止で運転を行っていたが、それでも管理棟内は室温が30℃を超えるため、一時的な処置として送風機を運転、不凍液循環ポンプを停止させて管理棟内の室温を調整した。ただし厳冬期の外気温度が氷点下20℃以下の場合、最小限の運転で行い運用した。また、外調機の外気取入れ口には、悪天候時は雪が吹込み天候回復後にはフード内の除雪を毎回実施した。ファンコイルユニットは1階系統のみの運用とし、2階、3階は外調機の暖房で十分であったため運用はほぼ行わなかった。

ウ) 倉庫棟

設備月例点検を1か月に1回実施し、膨張水槽の水量には特に注意した。またファンコイルユニットのエアフィルターを年に1度実施したのみである。

エ) 居住棟

第一居住棟、第二居住棟ともに、外調機で十分な効果が得られていなかったが温水循環ポンプと外調機ファンは運用した。床暖房は常時運用した。11月に2居の1階天井部分にあるヘッダー部分のバルブに亀裂が入り交換した。冷却水は修理中に回収し再利用した。

オ) その他

各棟の暖房機（観測棟には油焚き暖房機及び電熱式暖房機がある）は随時点検しフィルターの清掃を実施した。修理件数は3件であった。3月に地学棟の暖房機内のノズル先に大きな煤の塊ができていたため除去した。9月に電離層棟の暖房機内のノズル先に同様の大きな煤の塊ができていたため除去した。環境科学棟の暖房機については7月にエラー番号が出ない故障が発生したため故障箇所の特でノズル、CDS、電極棒、熱交サーモ、サーミスタの順に交換したが当該製品は生産が終了しており、部品の供給も終了していたため、完全な修理には至らなかった。

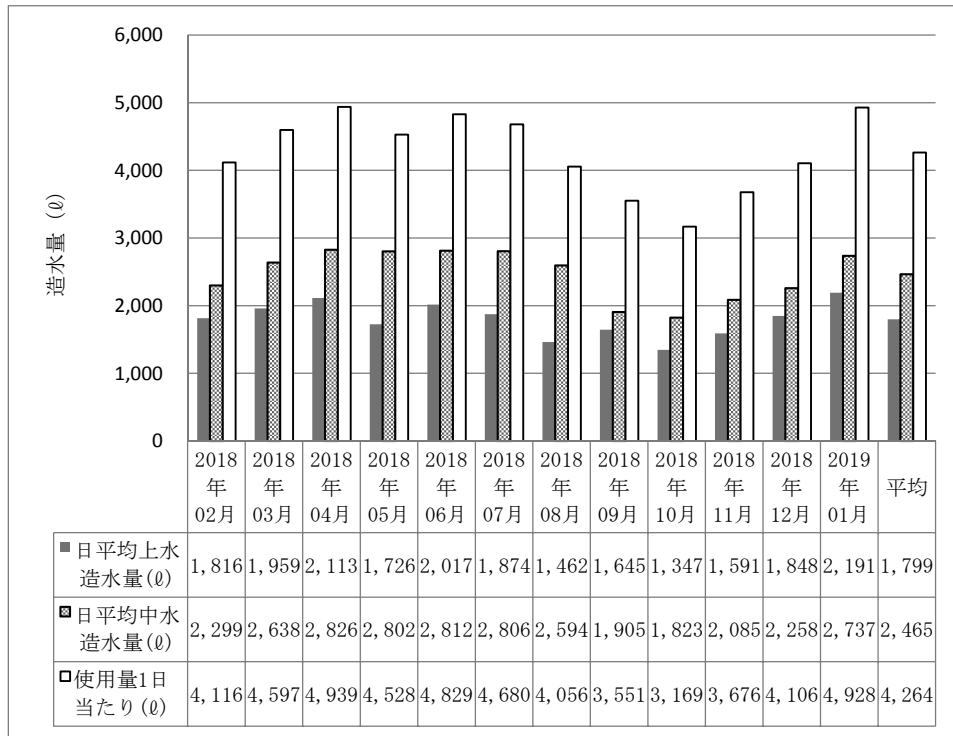
観測系の棟は、機器発熱により情報処理棟、観測棟、衛星受信棟は暖房の運用率が低かった。観測棟は燃料給油装置（オイルキャリア）を数年前に取り付ける予定であったが取り付けられていない。

2) 造水の管理・運用

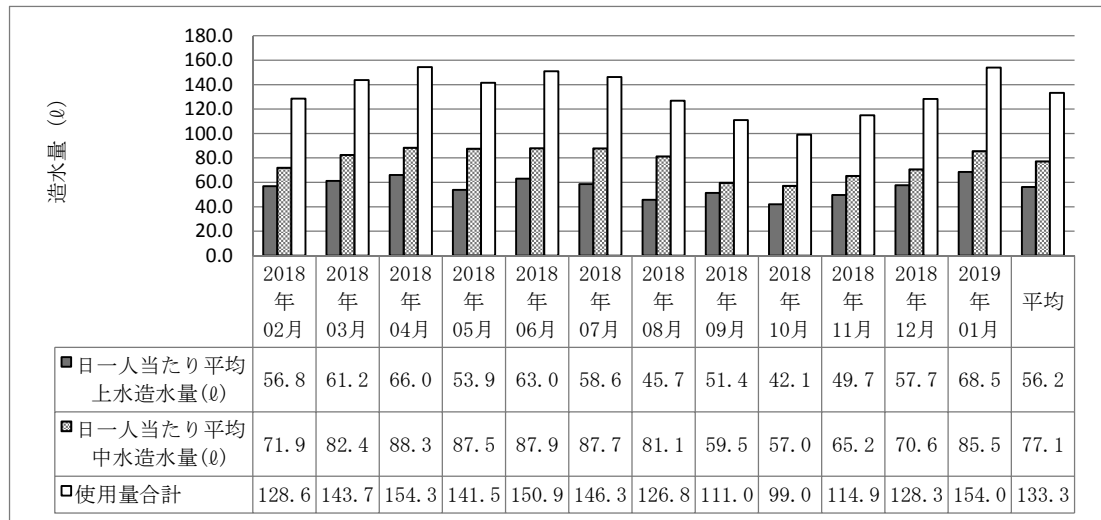
荒金ダムから130kℓ水槽へ、130kℓ水槽から100kℓ水槽へ給水して問題なく運用していたが、9月に荒金循環ラインが凍結したため、復旧作業中は130kℓ水槽への雪入れを実施した。循環ラインを引き上げたところ循環ポンプ横に設置されており、そのためにポンプ内の軸が編摩擦したことが原因で故障していたために配管内の凍結が発生したと判明した。配管は解体して通路棟で管内の氷を融解させたうえ復旧しポンプを新品に入替えて再稼働させた。10月に再度荒金循環ラインが通水しなくなったため掘り出してみると、ポンプ直近のフレキ配管が雪の沈降によって押しつぶされ、配管内の凍結につながっていた。フレキ配管を外し雪の沈降に影響されないように斜めに配管して復旧させた。配管内の凍結は同様に通路棟で融解させた。また、12月にも同様に荒金循環ラインの通水が止まったが、第60次隊での配管交換の予定があることから復旧を見合わせていたが、130kℓ水槽のシート更新のために2019年1月末に復旧させた。夏に荒金ダムの雪の融解が進み配管が折れていたのが原因であった。100kℓ水槽の覆いシートからの古い保温材混入が著しいため、第59次隊の夏作業によって100kℓ水槽覆いシートの内側の古いシートを撤去し浮いていたゴミを除去した。また、覆いシートの更新を第60次隊に依頼した。2019年1月に100kℓ水槽の清掃をした際に覆いシートを更新した。130kℓ水槽の水中ポンプ及び130kℓ水槽の循環陸上ポンプは2018年2月に交換した。また8月には100kℓ水槽の循環陸上ポンプを交換した。また、3月には130kℓ水槽及び100kℓ水槽のストレーナーの交換を行った。熱交換器の分解清掃を130kℓ水槽側のみ2019年1月に行った。

年間の造水量または使用量は、上水が656.4kℓ、中水が900.7kℓ、合計で1,557.1kℓであった。毎月の1日当たりの造水量を図Ⅲ.4.1.3-1に、1日1人当たりの使用量を図Ⅲ.4.1.3-2に示す。上水の平均造水量は1,799.1ℓ/日（1人当たり56.2ℓ）、中水の平均使用量は2,465.6ℓ/日（1人当たり77.0ℓ）であった。上水の最大造水量は1月の（夏期隊員、残留支援者を含む）2,191ℓ/日（1人当たり56.2ℓ、32名換算）、次いで4月の2,113ℓ/日（1人当たり66.0ℓ）、最少造水量は10月の1,347ℓ/日（1人当たり42.1ℓ）であった。なお、中水は発電棟のトイレ、洗濯機、浴室（清掃用水栓）のみで、最大使用量は1月の（夏期隊員、残留支援者を含む）2,826ℓ/日（1人当たり88.3ℓ、32名換算）、次いで6月の2,812ℓ/日（1人当たり87.9ℓ）、最小は10月の1,823ℓ/日（1人当たり57.0ℓ）となった。越冬期間中、上水、中水合わせた使用量が4月に最大となった。

基地主要部では、毎年12月後半から2月中旬まで越冬隊員、夏隊隊員、残留支援者による居住棟生活者の増加により給水使用量が毎年増加し、居住棟生活者が越冬隊のみになる3月からは冷水槽清掃、イベント、野外活動等で使用量が増減することが図に表れている。



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



図Ⅲ. 4. 1. 3-2 上水及び中水の月別の1日1人当たりの使用量

a) 脱塩装置

例年、透過水量 4ℓ/min、濃縮水量 7ℓ/min で運用されていたが逆浸透（以下「RO」という。）膜差圧の値が高く出ていたため、透過水量 2.5ℓ/min、濃縮水量 5ℓ/min で運用した。脱塩装置の年間稼働時間は 5,646h/年、1日当たりの平均稼働時間は 10.2h/日、RO膜を8月に交換し年間の平均脱塩率は 98.9%であった。

医療部門が水質検査を、1か月に1度実施した。130kℓ水槽は2018年1月に清掃、2月での100kℓ水槽のシート修理、浮遊ゴミ清掃の後は水質も良いこともあり、上水、中水のプレフィルター（5ミクロン）の交換は、フィルターの汚れ具合を差圧管理にて交換時期を観察し実施した。交換は1週間から2

週間でおこなった。RO 膜フィルター交換時期は、脱塩率が 90%以下または運転時間が 4,500 時間を経過する前となっているが、脱塩率に余裕もあり運転時間も達していなかったが、8 月と引継ぎを兼ねて 1 月に交換を実施した。尚、年間を通して脱塩率が 90%以下になることはなく、越冬隊の人数や年間の稼働時間を考慮すれば、年に 1 度の交換で運用が出来るかもしれない。しかし、脱塩装置への負担を考えると現状の半年に一度の交換が最良かと思われる。

b) 荒金ダム

荒金ダムは、多雪により取水口および吐出口付近の目視確認が不可能であり、クラックや空洞部への転落の危険を伴うため、機械ワッチにおいても、荒金ダムへの立入りを禁止した。

循環ポンプの検水器は、ワッチ時にエアが見られなかったため特に清掃は実施しなかった。

水循環ラインの故障。保守状況については、前述の2) 造水の管理・運用による。

c) 130kℓ水槽

年間を通して荒金ダムからの給水とブリザード後に 130kℓ水槽周辺に着く雪を投入し水位を維持した。越冬中の貯水量は 65cm から 85cm で運用した。50 次隊の越冬報告には 120cm まで確保される水位があったと記載されているが、ここ数年で 30cm 以上の水量が確保できなくなっている。水槽が傾いているか、発電棟側の水槽の縁が変形してきていることが原因と思われる。水槽が 90cm を超えると溢れ、発電棟に浸水することがある。最低水位は 55cm 以下になると循環ポンプの吸込みにも影響があるため注意が必要であった。

また、この水槽は消防水槽と兼用しており厳冬期は水面が凍りつくこともあるので、水槽内には水中ポンプを設置し水面の凍結を防いでいた。

130kℓ水槽循環ラインの陸上側、水中ポンプ及びストレーナーは 2 月に交換した。ストレーナーのバスケットはおよそ 1 か月に 1 回の清掃を行った。

熱交換器プレートの清掃は引継ぎを兼ねて 1 月に水槽清掃を行った。

d) 100kℓ水槽

年間を通して 130kℓ水槽から給水して運用した。覆いの内側保温材の脱落が激しかったため、2 月に覆いシートの下古い保温材を撤去し覆いシートの上にブルーシートをかぶせた上浮遊物を撤去したが 100kℓ水槽循環ラインのストレーナーは、2 月に交換した。ストレーナーのバスケットは毎日の清掃が必要であった。12 月以降は約 1 週間毎に清掃確認で運用した。この水槽も他と同様に引継ぎを兼ねて 1 月に清掃を実施した。

3) 衛生設備の管理・運用

a) 発電棟

中水フィルター (5 ミクロン) は基本的に差圧で管理を行い、基本的には 2 週間前後で交換、温水フィルター (5 ミクロン) は 3 週間前後で交換を実施した。

冷水循環ポンプは、2 台のポンプを月初に 1 号機、2 号機を切替えて運用、温水循環ポンプ (給湯) も同様に月初に 1 号機、2 号機を切替えて運用した。発電棟内の冷水循環ポンプは 1 号機/2 号機の自動切替えであったが、1 号機が作動していなかった。このため、1 号機を交換したが改善されず、さらに点検をするとマグネットスイッチの故障が見られた。しかし、予備品がなかったため 2 号機のみで運用し、予備品は第 60 次隊に依頼した。

トイレの小便器は尿石除去剤を毎月の当直の清掃時に毎回実施した。

風呂ろ過循環配管は、荒天時の外出制限が発令された際に他の隊員の協力により、2 か月に 1 回程度の頻度で高圧洗浄を実施した。また、薬品 (ブルークリーン LS) を使用した洗浄は高圧洗浄前に併せて実施した。ヘアーキャッチャーは、およそ 1 か月に 1 回程度、ナイロンメッシュの交換とストレーナーの清掃を実施した。風呂ろ過装置のカートリッジ式フィルターは、1 か月に 1 回程度交換で運用した。銀イオン滅菌剤は、湯量 200L に 1 個の使用ということもあり、1 か月に 2 個交換を行った。浴槽の水質も良く、お風呂のお湯を直接入れ替えることは少なかった。また、ユニットバス (女子風呂) は、59 次隊では女性が 1 名という状況ではあったが人数には関係なく 10 日程度でお湯の汚れの申し出により入替えを実施してもらった。風呂循環装置の点検は利用者に依頼したが、紫外線ランプも 1 度切れていたため交換した。機器点検は、6 か月に一度の濾材交換と機器洗浄は使用者が実施した。

給水、給湯、中水配管の銅管は、耐用年数が経過していることもあり腐食が進んでいる。止水処理剤で補修している箇所などもあり漏水が酷い状況である、中水系統の配管はステンレス管（Su管）へ更新されており、給水・給湯配管も一部更新されている。但し、Su管は組立やすいが少しの曲がりでも漏れやすく、組み替えが必要になった場合途中で切断して更新する必要がある。

b) 管理棟

二槽式受水槽は、午前中の機械ワッチで次亜塩素酸ナトリウムを各水槽へ5mlずつ注入した。これは、受水槽内で水が滞留する時間が長く、残留塩素濃度が希薄となるためと、水位計（満水・渴水）の電極棒の導通率が低下することによる誤検知を防ぐための措置である。しかし、次亜塩素酸ナトリウムを追加で入れることによる給湯機器へのカルキ固着、飲料水のカルキ臭等がある。受水槽内の清掃は6月に一槽目、二槽目の水抜きをそれぞれ行い、水洗いした後拭き掃除を実施した。

この水槽は消火水槽を兼用しているため水槽側に仕切弁が取り付けられている（連通管になっている）、消火水配管及び消火ポンプは劣化が進んでいるため更新が望ましい。

厨房の浄水器フィルターカートリッジは6か月に1回交換した。また、調理器具の中には油污れの酷いものや大きなものがあり、食器洗浄機に納まらないため、手洗いを行っている。給湯栓の温度はボイラーの設定（出口）温度で決まるため湯温が低い場合があった（給湯栓は35℃前後である）。

食堂の貯湯式電気温水器の水栓を1月に交換した。水栓交換後お湯が出なかったが、確認するとオーバーフローのホースが水に浸かっていたためであり、定期的にバケツの水を捨てることを忘れていたためであった。4月にスチームコンベクションの排水管をVP40からVP50に入れ替えた。これは、排水が逆流するという現象を解消するためである。また4月に、スチームコンベクション本体のメーカーから使用の合間にガスが燃焼管のなかに溜まる現象があり、その対処についての連絡があった。このことについて、越冬中は、使用後に元栓を閉めるということで対処した。管理棟のフライヤーは第58次隊にて更新されている。各冷蔵庫については、1か月に1度フィルターを掃除し、問題なく運用できている。食洗機については、3月に第59次隊で調達した機械に更新し、元の機械を1週間程度乾燥させたうえで、4月に1夏の厨房に設置した。

医務室の手術室に設置されている空気清浄機のプレフィルターと高性能フィルターの交換を第59次隊夏作業期間に行った。今回は第61次隊にて調達及び交換になる。

管理棟トイレは、管理棟作業員のみ使用した。

c) 居住棟

第一居住棟、第二居住棟を共に、生活用水（上水）の利用はしなかった。これにより給排水設備は使用することなく設備月例点検時に確認を行う程度であった。上水もあることから使用を制限することも重要だが、有用な施設を利用することも必要であることから、今後の運用を考える必要がある。

4) 冷凍庫・冷蔵庫の管理・運用

発電棟の第1及び第2冷凍庫、倉庫棟の冷蔵庫、厨房の冷凍庫は年間を通して問題なく運用できた。倉庫棟の冷凍庫はガスが抜けていたのと、着霜が大きくなっていったことから、3月に-12℃程度まで上がった。このため、フロンガスの追加をして、冷凍機の除霜時間と間隔を変更して様子を見たところ徐々に着霜が減少し冷凍機の温度の低下が確認されたので、経過観察とした。「2016年1月の破損部分は応急処置として銅半田溶接にて塞いであり58次隊以降にて室内機入替えを予定している。」ということを確認し、第57次隊の越冬報告で読み、機械建築倉庫にある予備機の存在に納得した。少量ではあるが、ガスの漏れや着霜についてはこの事も関係していると考えられる。

5) プロパンガスの管理・運用

プロパンガスの年間使用量は、管理棟で36本、夏期隊員宿舎で6本の計42本であった。プロパンガスボンベ庫には6本のボンベを設置し、3本ずつ2系統で配備されている。厨房への供給は、1系統3本のボンベが消費されると自動的にもう一方の系統に切り換わるように自動切換え弁が設置されている。また、同時に3本のボンベを予備としてあらかじめ温めておいた。管理棟におけるプロパンガスボンベ1系統の消費日数は21日～30日前後であった。

6) 燃料設備の管理・運用

a) 発電棟予熱槽から小出し槽まで

機械ワッチ（11:00LT、23:00LT）のときに予熱槽から小出し槽へ送油を行った。燃料移送ポンプ（ギヤポンプ）は通常どおり運用ができた。

b) 発電棟ボイラー小出し槽

温水ボイラーに供給する小出し槽（JP-5）であり自動給油で管理を行っている。基地金属タンクポンプ小屋に設置されている専用ギヤポンプも通常どおり運用ができた。整備点検及び燃料フィルターの交換は、行っていない。

c) 基地金属タンクポンプ小屋

見晴らし岩金属タンクポンプ小屋からの送油が行われると同時に基地金属タンクポンプ小屋のポンプを起動させ、基地金属タンクへと送油される。月に1度の燃料移送と、日々のワッチで発電棟内の燃料予熱槽へ燃料移送装置を介して給油されており、例年どおり運用ができた。

第56次隊より大型大気レーダーのフルスペック観測を行っている。そのため、昼のワッチ時（11:00）には小型発電機小屋の燃料ワッチを行い、発電棟内の三方弁を切換え、ポンプスイッチ盤前と小型発電機小屋の燃料メーター前にあるカメラで、ポンプの起動・停止を確認（有線ヘッドセットにて連絡）し、送油を実施した。

d) 見晴らし岩金属タンクポンプ小屋

基地金属タンクへの燃料移送時に、月に1度の運用を例年どおり実施できた。燃料移送装置のフィルターセパレータは、送油時は通過させていないこともあり、点検は行わなかった。

7) 機械設備（夏期隊員宿舎）の管理・運用

a) 暖房設備

夏期隊員宿舎の温水ボイラー、プレート式熱交換器、温水配管、ファンコイルユニット、パネルヒーターの暖房・空調設備は、問題なく運用できた。第2夏期隊員宿舎の温水ボイラーについては、暴風時は不着火が発生する状況もあったが再起動で対処できた。第1夏期隊員宿舎・第2夏期隊員宿舎ともに、立下げ時は屋外のすべての開口および温水ボイラー煙道を毛布と目張り板により封鎖した。

b) 脱塩装置（造水設備）

立上げ時に、新品のRO膜は前日に水に浸してから脱塩装置に取付けて運転を行った。造水装置のプレフィルター（5ミクロン）は毎日交換を実施した。第1ダムの状況によっては起動中に1日に何度かは交換することが必要な場合がある。RO膜は、流量・圧力の調整、圧力計で差圧管理をしているが、夏期使用期間中にはそれほど劣化が進むこともないため交換の必要はほぼないと言えるだろう。

屋内の水槽が満水になり十分な通水を行った後に、さらに造水装置を強制起動させフィルターの交換を実施し、初期造水の24時間は排出と水質検査を医療部門に依頼して水質に問題がないことを確認した。

c) 取水設備（第1ダム及びソーラー加温システム）

立下げ時には、第1ダムの取水ポンプ及び取水・戻り配管を撤去し、水抜きを行い第1夏宿正面玄関内で保管した。また、ソーラー加温システムのガラス管に養生カバーを取付け電源遮断した。第1ダムの濁りは除雪の雪捨て場の位置にも影響されるため、中水設備のフィルターも短期間での交換が必要である。

立上げは、11月下旬に第1ダム取水ポンプ設置箇所を重機で除雪し、ペール缶に投げ込み型ヒーター（1kW）を投入し融氷した。屋外受水槽へ貯水するのに十分な水量を確保し、12月中旬から屋外受水槽に取水するとともに、ソーラー加温システムを立上げ、加温した水を水中ポンプにより屋外受水槽から第1ダムへ戻すようにした。

d) 給排水衛生設備

給水・給湯配管は問題なく使用ができた。風呂ろ過装置は、紫外線殺菌部分が不具合により使用できず修理までには至らなかったが、それ以外は問題なく運用ができていた。排水処理設備がソーラー設備横に移動したとはいえ、2月に入り汚水配管の凍結の問題もあったのでやはり立下げを早急に行うほうが良い。

立下げ時には、配管の凍結による破損を防止するために、可能な限り配管を解体し水抜き及びエアブローを行い、取り付け可能な器具類は全て元の箇所に取り付けた。洗浄便座などの水抜きが難しいものは取り外して倉庫棟で保管した。陶器のトラップ及び各所の排水口からは不凍液を注入し器具の保護、

更に汚水槽へ不凍液の原液を計 2000程度投入し凍結防止を図った。汚水槽から汚水処理装置までの汚水送水管はそのままで、水抜きを終えた送水管は屋内で保管した。

立上げ時には、配管の凍結による破損はなく、給排水設備配管は破損することなく通水ができたが、厨房の食洗機への銅配管が漏水していたので、分岐から先を SUS (Su) 配管に切り替えた。

e) 厨房機器及びプロパンガス設備

厨房機器のガス炊飯器を、優先物資空輸にて持ち込み入替をした。念のために電気式の炊飯器を持ち込んだ。屋外の冷凍・冷蔵庫は問題なく運用できた。

立下げ時は、プロパンガスを入れ替えた。屋外の冷凍・冷蔵庫は電源を遮断して封鎖した。また、食器洗浄機は越冬中に管理棟食洗機を新品に入れ替えて、入れ替えたものをしばらく管理棟側で乾燥させてから第一夏宿の厨房に持ち込んで設置した。

4.1.4 電気設備の管理・運用【SME_13】

内山 宣昭

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。基地中心部の電源は発電棟制御室主分電盤から、基地主要部は東部地区配電盤小屋・西部地区配電盤小屋から送電されている。ブリザード後は通路棟下ラックをはじめ太陽光パネル群・東部地区・西部地区のラック、見晴らし岩方面電源ケーブルなど主要幹線ケーブル等が通っている外周りを中心に点検を行った。

2) 作業

a) 基本観測棟電気設備工事

基本観測棟内部工事を実施

放球・気象・環境科学・電離層・地学・1階共用・2階共用・受電盤の据付
トランス 2 台据付

1階・2階照明器具取り付け・配線・仮送電

1階・2階幹線・配線用ケーブルラック取り付け・幹線敷設

基地主要部弱電端子盤 (T-0) より基本観測棟内部への弱電幹線敷設

気象棟一部解体に伴う外灯移設・配線更新作業

b) 居住棟居室内更新工事

居住棟居室内照明器具の更新・LAN 有線化に伴う配線・端末処理を実施

c) 自然エネルギー棟工作室SW移設工事

現状の動線と SW の位置が相違していたため SW の位置を移設

移設する際今後のことを考慮して動線変更に対応できるように施工

d) 見晴らし配管架台にハイスピーダー・雪上車ヒーター用分電盤の設置・電源工事

見晴らし配管架台に C へり待機小屋内見晴らし方面分電盤空きブレーカーより配線し基地在庫ブレーカーを使用して分電盤を作成し新規に盤を設置・100V 用コンセント 4 個接続

e) 第60次隊夏季作業に伴う調査・作業

・環境科学棟ボイラー不具合による代替用電源調査

環境科学棟は今後基本観測棟に組み込まれる建屋につき仮設的に暖房機の使用を行うため既設状況の確認・電源の増設に伴う分電盤改造に向けた調査を実施

・外灯配線老朽化に伴う配線更新作業配線ルート・破損状況確認

越冬期間に東部地区外灯の不具合 (断線による不点灯) が生じ復旧作業時に広範囲に渡りケーブルの劣化・損傷が見受けられ夏季作業にて更新を行うことが決まり東部地区・西部地区・130 kℓ水槽・汚水処理棟の外灯配線のルート・損傷状況の確認を実施

・地震計室火災報知設備未警戒原因調査

火災報知設備年次点検時に地震計室が未警戒になっており該当建屋の隊員経由で PI に確認を行い調査依頼があり原因調査を実施

基地主要部の弱電端子盤より東部配電盤小屋内の弱電端子盤までは導通が確認されたためそれ以降の

配線に問題があることまでは特定

東部配電盤小屋より該当建屋引き込み部までの配線ルートが雪の下にあり断線箇所の特定は出来なかった

- ・観測棟の新規観測機器設置に伴いコンセント増設作業を実施
- ・ドーム隊員依頼電源ケーブル作成・配線取付工事

f) 点検作業

- ・火災報知設備年次点検

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

- ・太陽光パネル定期点検

3ヶ月毎晴天時にパネルの発電不良の確認・外観点検を実施

極夜を除く点検時にドローンによる周辺の着雪状況の撮影を実施

g) 不具合対応・修理

- ・外灯制御盤リモコン不具合対応

東部地区外灯のリモコンSWによる点滅ができなくなり原因調査を実施

結果リモコンリレーが故障しており点滅ができないため仮設的にSWを設置し対応

その後第60次隊により交換部品が届いたため交換を行いリモコンSWによる点滅ができるように復旧

- ・東部地区外灯配線断線修理

ブリザードに伴う動線の照度確保のため外灯点灯時東部地区外灯が小型発電機小屋以降の2ヵ所が点灯しない状態であった

当日は風も強く高所作業・調査が困難な為仮設照明にて照度確保を行い後日調査実施

調査によりケーブル断線箇所の特定・再接続により機能回復

調査の際配線の劣化・破損が多々あり同様の不具合が出ることがあり改修計画を提案

第60次隊夏期作業にて配線更新を実施

h) LED照明器具取り付け更新工事

照明器具のLED化のため、基地主要部の照明器具の更新

更新場所は、管理棟3階、通路棟、発電棟であった。

基本観測棟内部工事で基地在庫の更新用照明器具を使用したため数量が足りず今後も更新が必要

i) 非常照明設置工事

基地主要部は非常照明が設置されている場所が少なくLED照明器具更新同様に基本観測棟内部工事で在庫が少なく一部のみ非常照明を設置

追加・更新場所は発電棟2号発電機周辺・男性用脱衣場であった

食堂は海氷側及びサロンは非常照明がない、医務室・手術室等も同様に非常照明がないため今後追加する必要がある。

j) MWF用照明工事

MWFにて屋外での照明・基地内でのスポットライト仮設照明器具・仮設コンセントを設置

k) 焼却炉棟設備更新に伴う工事

炭化装置（メルトキング）の交換に伴い既設機器の電源離線・交換機器の電源接続・試運転調整を実施

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直で配線されているので、何らかの保護が必要と考える。

基本観測棟建設に伴い環境科学棟・気象棟・放球棟・電離層棟・地学棟について今後設備移行した後の建屋の運用方針について解体するか残すかについては調査が必要である。今後も解体せず運用する場合は幹線・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こと、無線の中継器・弱電・強電の中継に

なっている建屋の存在の確認が必要であることに留意すべきである。

照明器具の LED 化は進めているが、在庫の関係上すべてを更新するには何年かかかるが継続して進めていただければと思う。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い危険を回避する必要がある。

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べきである。その点検結果によっては設備の更新をする必要がある。

4.1.5 各所エネルギーデータの取得と管理・運用【SME_14】

船木 覚

1) 電力負荷調査

主分電盤裏面 400V 銅バーからデータロガーを用いて発電機電力量データを取得している。取得したデータは毎月、南極観測センターに送信している。

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、第 51 次隊で機械建築倉庫西側に建設したもので、方角、パネル傾斜による太陽光発電（短絡電流値による）及びパネル裏面温度の変化を測定するための太陽光パネルを 13 枚設置されている。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

機械建築倉庫内にデータロガーを設置し、各パネルからの直流電流及び温度データを取得している。取得したデータは毎月、南極観測センターに送信している。

c) 保守点検

ブリザード後及び毎月 1 回、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。

d) トラブル

第 58 次隊時からパネルのひび割れ、熱電対の破損や予備品がなく保守できていない状況が続き、正確なデータが取得できていなかった。本件について南極観測センターから日大側に観測データの確認方法、保守の方法について問い合わせいただいたが、回答が得られなかったため現状のまま観測を継続した。今後、不正確なまま観測を継続することも問題であるため、観測の継続要否を検討する必要がある。

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、制御室兼設備室に機器収容箱及びデータ収集用 PC を設置している。センサー及び機器は下記の通り。

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

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る。

現在、自エネのヒートポンプは使用せずブレーカを切っているため、ヒートポンプの電力監視の意味がないため、今後の監視継続の要否を検討する必要がある。

c) トラブル

データ取得用 PC が停止（ブルーバック画面）することが月に 1 回程度あった。PC を再セットアップ

とドライバのアップデートを行い復旧した。

4) 遠隔温度監視装置の温度管理とデータ取得

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。親機は制御室に設置されており、温度が確認できるようになっている。機器が設置されているのは、電離層棟、地学棟、自然エネルギー棟、環境科学棟、観測棟、情報処理棟（IPアドレス未設定）、光学観測棟（IPアドレス未設定）、インテルサットアンテナレドーム、清浄大気観測小屋、大型大気レーダー観測小屋となっている。

b) 運用状況

設営事務室に設置している親機にて、IPアドレスを設定してある棟については監視可能となっている。現状PCを使っでのデータ収集は行っていない。

4.1.6 防災設備の管理・運用【SME_15】

鯉田 淳

1) 消防ポンプ

a) 消防ポンプ

第59次隊ではV42ASを常用として運用した。運用に際して、故障などの問題はなかった。保管については発電棟に入れているため、厳冬期でもエンジンは始動でき、ポンプ使用後はすぐに発電棟に入れたため凍りつくことによる破損などはなかった。

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。

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しポンプ起動の確認は実施していない。

3) 消火器

第59次隊持ち帰り予定の期限切れ消火器は全て持ち帰った。消火器入れ替え作業は越冬期間中に定期点検と共に実施した。定期点検では、消火器の目視点検を行い、併せて製造番号、製造年月日や設置場所の確認を行った。

4) ウォータップミニ

ウォータップミニはガス圧式加圧装置で、計5台設置されている。その内3台は基地中心部の防火区画A、B、Cに設置されており消火剤として水を充填している。消火器点検時は水量と窒素ポンベの圧力を確認した。その他、第1・第2夏期隊員宿舎に1台ずつ設置されている。

5) 消火用ホース

消火用ホースの設置場所は、発電棟消防ポンプ置場上部のラック、各防火区画防災棚とした。管理表と管理番号にて管理されている。訓練で使用した後は、防火区画A～発電棟間の斜面通路床上で3日～1週間程度口元を浮かせたりしながら管口の乾燥を行い、その後ホース班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。

6) 防煙マスク

第59次隊でも「スモークブロック」の更新を行った。調達量に関しては計画通り設置する方針で30個を更新した。設置箇所と個数を表Ⅲ.4.1.6-1に示す。

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	気象棟	観測棟	地学棟	電離層棟	衛星 受信棟
21個	21個	48個	40個	1個	2個	1個	1個	1個

7) 防火衣

在庫のもので問題なく運用できた。

8) 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 4 セットある。消火訓練時の運用により機能確認や空気ポンベの残圧確認を実施した。1 月に防災担当と取扱いの引継ぎを実施した。

9) 救助用機材

重機物排除具は倒壊した建物から脱出する時に使用する器具で、倉庫棟 1 階に保管されている。錆や腐食があり使用する機会もない。防火区画 B や C に設置されている破壊班用のハンマーや斧は何に使ったのかわからないが、刃の欠けや傷が多い。ハンドマイクも、各防火区画及び倉庫棟 2 階備え付けてある。

4.1.7 野外観測施設設備の管理・運用【SME_16】

尼寄 慶次

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 59 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バッテリーの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。各野外観測小屋の温風暖房機の予備機又は予備部品について、ラングホブデにある暖房機は第一居住棟に保管してあり、スカルブスネスの暖房機予備品は倉庫棟 1 階に保管し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 57 次隊から導入した太陽光発電と風力発電により、厳冬のバッテリー充電旅行がなくなったため、発電機の運転時間が年間で 10 時間程度となった。12 月に各部点検を実施。現状では使用に関しては特に問題はない。

3) ラングホブデ（雪鳥沢小屋）

第 59 次隊夏作業で交換した 1 号発動発電機のみで運用した。第 58 次隊で故障した 2 台を昭和基地に持ち帰り、点検整備を実施した結果、内部部品の劣化及び損傷が著しく、使用不可と判断した。1 台は廃棄、もう 1 台は部品取り用として昭和基地で保管とした。2 号発動発電機は第 60 次隊で新たに購入し、第 60 次隊夏作業で据付た。暖房機については特に問題なく稼働した。

4) スカルブスネス（きざはし浜小屋）

10 月に行った野外観測旅行時に、発電機小屋の外部排気管の養生を外し忘れて、そのままエンジンを回してしまった為、排気圧力がエンジンにかかってしまい故障。現地では対応不能であったので昭和に持ち帰り、部品取り用の発電機のエンジンから部品を使用し修理した。後日別のパーティーが観測旅行に行った際、据付を行い現在は問題なく運用している。暖房機についても特に問題なく稼働した。

5) スカーレン

設備については第 59 次隊では観測計画がなく施設を利用していないため、確認はできていない。第 60 次隊夏期観測で発動発電機を使用。正常に動作する事を確認している。

6) S17 航空拠点棟

S17 航空拠点棟（以下、「拠点棟」という。）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。従って、DROMLAN に参画する限り、この機能を維持することになる。更に長期航空機観測への対応を想定して発電機、キッチンなど宿泊の機能を備えており、実際に第 47 次、及び 48 次観測隊においてドイツと共同した航空機観測を実施してきた。

一方、S17 は大陸氷床にあるため、氷床縁辺部の大陸氷床の維持過程を研究するための大気・雪氷観測や無人航空機を用いた大気観測の拠点としての利用価値も高い。この施設は、S16 の雪上車・橇の整備時の宿泊施設としても有効である。

しかし、建設から年数が経つに従って、ドリフトにより拠点棟周辺の雪面が上昇し、第 57 次隊以降には本来の高床式の機能を失っていた。第 59 次隊夏期には大気・雪氷観測チームが 12 月から 2 月にかけて拠点棟を利用した観測を実施したが、2 月に入って地吹雪による出入り口の積雪が激しくなり、除雪によって対応することが不可能となった。このため、拠点棟を放棄し、雪上車によるキャンプ体制に変更した。

このように第 59 次隊の夏作業時は拠点棟の機能が失われていた。

第 60 次夏隊では拠点棟の利用を想定した長期連続観測が計画されていたこともあり、越冬中に拠点棟の機能を回復させるための整備が必要となった。そのために、拠点棟周辺の除雪をこれまでより大掛かりに実施する計画を立て、冬明け後にこれを実行した。この時期、昭和基地で荒金ダムの凍結や拠点棟周囲の積雪の氷化の進行などの不測の事態があったため、計画した規模での除雪はできなかったが、先遣隊員から PB300 の専門オペレーターの協力も得て、拠点棟周囲をすり鉢状に除雪し、床面を雪面上に出すところまで行えた（写真Ⅲ. 4. 1. 7-1・左）。

除雪作業は 10 月上旬に SM65 シリーズ 3 台を用いて 1 日、11 月上旬に PB300 シリーズ 2 台を用いて 1 日、11 月下旬に SM65 シリーズ 2 台及び SM103 を用いて 1 日の 3 回実施した。その後、第 60 次夏隊が S17 に入るまで、拠点棟は降雪や地吹雪によるドリフト・積雪にさらされたが（写真Ⅲ. 4. 1. 7-1・右）、1 月下旬に観測活動が終了するまで拠点棟の機能を失うことはなかった。今回の取り組みによって、越冬隊が陸路で S17 にアクセスできる最終時期（概ね 11 月中・下旬）に拠点棟の床面を雪面上に掘り出す除雪を行うことによって、今後も DROMLAN 用航空拠点としての機能を維持できること、また拠点棟を利用した夏期観測隊を実施することの可能性が示された。

尚、より詳しい報告は南極資料等に投稿される計画である。



写真Ⅲ. 4. 1. 7-1 S17 航空拠点棟周辺の積雪状況。

（左）2018 年 11 月 21 日に西北西より撮影。（右）2018 年 12 月 23 日に西南西から撮影。

4. 1. 8 装輪車の運用・管理【SME_21】

関根 和昭

1) 概要

南極の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。装輪車は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が、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人が運転するなどで損傷のペースは早い。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た。第 46 次隊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が、持込みから 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 月上旬から使用頻度の低い装輪車両の整備にかかり、3 月上旬に整備を終えた。車庫までの道路に雪が積もってしまう前に、トラック・大型フォークリフトを車庫に、ラフテレーンクレーン・フォークリフトは第 2 車庫に格納した。また高所作業車は共に機械建築倉庫に格納した。

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) 車はトランスファーに亀裂が入っているが応急処置で使用している状態である。全体的に老朽化が激しいため持ち帰りが妥当である。(43) 車は第 47 次隊の横転事故の影響でキャブが歪み、

一人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場合は再生処置を行わないと稼働不能になる可能性がある。

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車は2台保有している。(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場合はら再生処置が必要となる。

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、走行不能になることから、59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。(40)車は夏期間にエアクリーナーボックスの取り付け部が破損し脱落した。交換部品もなく2WD車という事も踏まえ使用禁止とし、車庫にて持ち帰り用に保管してある。(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人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。(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よい。

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搬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、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場合はら再生処置が必要となる。

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用されていることから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である。(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、特記するほどの不具合はないが、全体的に老朽化が激しいため持ち帰りが妥当である。(52)クレーン車はアウトリガ格納油圧ホースから漏れがあり第59次隊にて部品を持ち込み交換した。(57)クレーン車は第57次隊でのブームが最後まで縮まらない不具合は2段ブーム伸長後しばらくレバーを倒したままにすると基準のリセットができ正しい値に修正される。右後アウトリガのバーチカルシリンダーからオイル漏れをしていたので、第60次隊に部品の調達を依頼した。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。Aヘリポートで2台(49)(58)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)車は機械建築倉庫内での使用に限定している。老朽化が激しいので代替が必要である。その際、爪が油圧でスライドするタイプの車と同等品が良い。作動油漏

れがある。(49) (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。(49) 車は切れたチェーンがブレーキパイプに当たりブレーキパイプが折損した。ブレーキパイプは交換し、切れたチェーンは暴れない様に養生をした。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

土砂の集積、道路の除雪で使用した。3 t ダンプでも 2 回積み込むといっぱいになり、地面が見えてくるときは重宝する。なお、爪を交換すればフォークとしても使用することができるが、ツメ先が見えないため扱いが難しい。エンジンストップのソレノイドが故障した為、始動時はキーをオンの位置にしてエンジンストップのリンクを引っ張ってからエンジンを始動する。

j) 四輪バギー

第 58 次隊から南極観測センターの指示で使用を停止している。車庫にて持ち帰り待ち。

k) 移動電源車

リーファーコンテナの電源として使用した。第 60 次隊到着前に定期整備を実施、特に問題はなかった。

l) キャリイ

第 60 次隊でも 1 台を持ち込み、現在昭和基地には 2 台ある。車高が低く運転はしやすいので当直車両として使用した。

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

第 60 次隊建築部門からの依頼で 11 月中旬に立ち上げを行った。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) 稼動実績・整備内容

各車の稼動実績を表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 稼動実績

車両形式名	持込 隊次	59 次引継時 のメーター 読み	60 次引渡時 のメーター 読み	59 次隊 稼動実績	備考
エルフ 2t ダンプ	39	13,291 km	13,602 km	311 km	
エルフ 2t ダンプ	43	10,282 km	10,627 km	345 km	
エルフ 3t ダンプ	48	8,351 km	8,838 km	487 km	
エルフ 350	44	6,128 km	6,284 km	156 km	
エルフ 350	47	6,413 km	6,889 km	476 km	
エルフ 150	40	5,893 km	5,893 km	0 km	
エルフ 150 白	41	11,464 km	11,710 km	246 km	
エルフ 150	42	10,173 km	10,411 km	238 km	
トラックレーン	40	10,345 km	10,552 km	207 km	ZF303
トラックレーン	43	9,945 km	10,160 km	215 km	ZR303

トラッククレーン	49	5,217 km	5,419 km	202 km	
コンテナトラック	48	3,626 km	3,920 km	294 km	8 t 車
コンテナトラック	49	3,276 km	3,539 km	263 km	8 t 車
キャリイ	58	5,495 h	5,701 h	206 km	
WING100	43	3,263 h	3,263 h	0 h	5t ラフター
GR-160N-2	52	2,063 h	2,191 h	128 h	16 t ラフター
MR-350Ri	57	942 h	1,201 h	259 h	35 t ラフター
WA100-5	48	4,953 h	5,097 h	144 h	
FD25T-12	40	300 h	303 h	3 h	
FD25T-16	49	380 h	419 h	39 h	
8FGKL25	58	65 h	108 h	43 h	
FD115-7	48	2,545 h	2,739 h	194 h	
FD115-7	49	2,681 h	2,743 h	62 h	
SP14CJM	56	210 h	227 h	17 h	高所作業車
TW500W	48	1,480 h	1,486 h	6 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	定期整備 ブレーキ系統エア抜き 巻き込み防止用サイドバンパー折損、溶接
2t ダンプ	43	定期整備 ブレーキ系統エア抜き
3t ダンプ	48	定期整備 ブレーキ系統エア抜き DPD 強制再生 バッテリー交換
エルフ 350	44	定期整備
エルフ 350	47	定期整備 DPD 強制再生
エルフ 150	40	持ち帰り待ちの為なし
エルフ 150 白	41	定期整備 バッテリー交換
エルフ 150	42	定期整備
4t ユニック	40	定期整備 エンジンストップコントローラー修理
4t ユニック	43	定期整備
4t ユニック	49	定期整備 アクセルコントローラー不良、調査 巻き込み防止用サイドバンパー折損、溶接
コンテナトラック	48	定期整備
コンテナトラック	49	定期整備 DPD 強制再生
キャリイ	58	定期整備
WING100	43	定期整備
タダノ 16t クレーン	52	定期整備 アウトリガ格納油圧ホース交換
カトウ 35t クレーン	57	定期整備 DPD 強制再生
ホイールローダー	48	定期整備 バッテリー交換 エンジン始動不良、調査
フォークリフト	40	定期整備

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
大型フォークリフト	49	定期整備 ブレーキパイプ折損、交換
高所作業車	56	定期整備
振動ローラ	48	バッテリー(中古)交換 配線修理 作動油交換

4.1.9 装軌車の運用・管理【SME_22】

4.1.9.1 装軌車(雪上車以外)の運用・管理

小島 裕章

1) 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。使用する人がまず設営主任に許可を得て、立上げから立下げまでを点検簿に従い行う。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で作業効率も良かった。加えて、車両の違和感にも敏感になり、不具合を早期に気づくことができる。ただし、慣れたといっても南極に来てから運転するようになったことを運転者は頭に入れておかなければならない。

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は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。

荒天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かなりの時間を費やしてしまうので、ブリザードの時に退避できる施設があると非常に良い。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（CAT ブルドーザーには両方設置されている。）や雪の吹込み対策などが装備された車両を購入するべきである。ホースやシール部品は亀裂等で漏れた場合、交換する必要があるので、作動油ホースなどのメーカーで交換期限が定められている部品は予備品を揃えておくべきである。

2) 各車の概況

a) ブルドーザー

ア) ミニブルドーザー MS40V

除雪作業や 130K0水槽雪入れ、廃棄物運搬等に使用した。大型の重機が入れない場所で作業することができ、扱い易く重宝した。また、低温時（氷点下 30 度以下）で運用すると作動油ラインのオイルシール部やダンプシリンダーより漏れが発生した。作動油が温まると漏れは止まるが、低温時の運用は控えた方が良い。

イ) CATブルドローザ D5K2

道路の整地と除雪作業で使用した。また、氷点下 20 度以下と判断するとエーテルが自動噴射されるようになっている。52 次持ち込み車両が国内整備の為、第 56 次隊持ち込み車両 1 台での運用だった。ブルドローザは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。

第 56 次隊持ち込み車両は、エンジンの始動に苦勞する事もなくベルト断裂のようなトラブルは発生しなかった。また運用時はスロットル全開運用を基本とし、これにより DPF 詰まりは発生しなかった。

トラブルとしては除雪中に後部窓ガラスが割れたが、アクリル板にて対応した。第 58 次隊運用時、ブレードホースの緩みによる作動油タンクが空になる事態が発生と引き継いだ。第 59 次隊越冬後半に時折、警告灯が点灯しブレードスイング操作が出来ない事があった。今後影響がある可能性もあるということだけは引き継がれていくべきである。この車両は左履帯のテンションが緩

みやすい。該当部品の調達を検討したほうが良いと思われる。また、ブレードのビットの摩耗が激しく、固定しているボルトナットの脱落も著しい。これらの部品はブレード本体を守る上で非常に重要な部品である。十二分な備蓄在庫を調達すべきである。

b) クローラ

ア) クローラクレーン MST-800VD

年間を通して物資や除雪した雪の運搬作業に使用した。ブリザードの後にはエンジンルーム内が雪で埋まってしまう。ベルト回りだけでなく、鍵の ON/OFF に連動している燃料カットのリンク部分の除雪を行わないと凍結してしまう。

第 42 次隊持ち込み車両は、第 53 次隊で W 軽燃料タンクを載せ車両の給油所として管理棟下に設置されたが、第 59 次隊では給油設備を非常用発電機小屋としたので使用しなかった。第 59 次隊で持ち帰りとした。

第 53 次隊持ち込み車両は、クレーン、マスト部のブーム伸縮ホース損傷による油漏れを起こした。適当なホースで応急処置済みである。クレーンワイヤのキンクが酷く、フックのプーリも固着しているため本来の性能は発揮できないものと思われる。足回りロッカアームのナット増し締めにて脱落はなかった。第 58 次隊から引き継いだエンジンストップモータ動作不良は該当部品の交換、ストップタイマ配線補修にて対応した。油圧装置も含む全体的に老朽化が激しい。

イ) クローラダンプ MST-800VD

年間を通して物資や除雪した雪の運搬作業に使用した。ブリザードの後にはエンジンルーム内が雪で埋まってしまう。ベルト回りだけでなく、鍵の ON/OFF に連動している燃料カットのリンク部分の除雪を行わないと凍結してしまう。

トラブルとしてダンプシリンダー、油圧ポンプエンジン接合部から油漏れが発生した。シリンダーは交換した。油圧ポンプ油漏れは部品調達を依頼し第 60 次隊へ引き継いだ。足回りロッカアームのナット増し締めにて脱落はなかった。

注意すべき点として、クローラクレーンと同様に除雪の積載時に荷台前方から雪が溢れ真下にある油圧機器を損傷させる事があった。損傷したのは走行用ワイヤーケーブル周辺でワイヤーが雪と荷台に挟まれ伸び走行に支障がでた。ワイヤー長の調整で対応したが、雪の積載時には注意が必要である。

ウ) クローラフォーク MF-25

主に夏期間の物資移動に使用した。クローラなので悪路や雪上でも移動することができる。第 58 次隊で左履帯が切れ、使用不可とされていた。第 59 次隊夏に履帯を装着し運用したが、テンションのシールが摩耗して緊張を保てなかったのでシールを交換した。アンダーカバーの変形によりカバーとエンジンオイルパンが接触していた。エンジンの振動によりオイルパンが削られ亀裂が入り若干のオイル漏れがあった。応急処置としてパテ埋めを行い運用した。また屋外保管の為、配線類の劣化が多く見受けられ配線補修に多くの時間を費やした。

c) パワーショベル

ア) パワーショベル ZAXIS70

建築作業や除雪で使用した。第 51 次隊持ち込み車両は、部品取り車両として利用し第 59 次隊で持ち帰りとした。

第 53 次隊持ち込み車両は、第 58 次隊でクレーンとして使用できなくなっている。全体的に損傷が激しい為、本格除雪での運用とした。容量の大きなバッテリーに交換した他、運転席左後部のガラスが破損したので部品取り車両から移植した。その他としては、数か所ホースの痛みが激しい個所見つかっている。また上部旋回部の凸凹や損傷、アーム等の摺動部摩耗の為、慎重な運用が必要である。

イ) パワーショベル REGZAM

第 59 次隊で持ち込み、建築作業や年間を通して除雪、また小型クレーンとしても物資の積み降ろし作業で使用した。低温時での始動性も問題なく運用できた。特記すべき不具合は起きていない。

ウ) ミニバックホー Vio20-2

年間を通して建物周辺の除雪で使用した。第 54 次隊で通路棟下の除雪に使うためにキャビンを取り外しているため、転倒したら操縦者が外に投げ出される恐れがあるので使用には十分注意が必要である。低温時にアームシリンダーからの油漏れが多発している他、特記すべき不具合は起きていない。

d) その他

ア) 除雪機 YSR3420-2

第 59 次隊では使用していない。配線不良、投雪シューターの角度、方向調整が機能しない等があった。

イ) スノーモービル Ski-doo YAMAHA

海氷調査やルート工作、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 59 次隊で ski-doo2 台持ち込み、ski-doo3 台と、YAMAHA1 台の合計 4 台で運用を開始した。しかし、ski-doo53-2 についてはフロントフォークが折れ曲がっており運用出来ない状況だったので、第 59 次隊で持ち帰りとした。

Ski-doo59-1、2 は 4 ストロークエンジンで厳冬期でのエンジン始動性が良く運用には問題ないが、整備性が良くなかった。トラックベルトにスパイクが無いので取り付けしたが、裸氷帯での走行で摩耗した。以前のピンタイプと比べ耐久性が著しく劣ると思われる。

第 59 次隊で持ち込んだ 59-2 は越冬初期にブレーキが破損し、53-2 から部品を移植し対応した。越冬後半ではエンジンチェックランプ点灯により運用を中止し第 59 次隊で持ち帰りとした。

YAMAHA は厳冬期にエンジンの始動性が悪かった。荒天の影響でシールドが損傷し、アクリル板にて応急処置をした。

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かった。YAMAHA のカバーは荒天の強風に対応していないので、モービル専用格納施設があると運用上、効率が著しく向上すると思われる。

ウ) 無人走行トラクター EG110

内陸旅行用として持ち込まれた車両だが、内陸でのテスト結果、昭和基地に戻スパイクを取り外し運用した。しかしサイズが大きく、クレーン操作部は運転席側のみ片側だけなので昭和基地での運用には難があった。また、荒天の影響で運転席左後部の窓ガラスが破損しアクリル板にて応急処置をした。その他、不凍液漏れやエンジンカバーが劣化しヒンジが破損した程度である。第 59 次隊での運用は少なく特記する事項はない。

e) 表Ⅲ. 4. 1. 9. 1-1に車両稼働時間、表Ⅲ. 4. 1. 9. 1-2 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	第 58 次隊引継時総稼働 (h)	第 60 次隊引継時総稼働 (h)	第 59 次隊稼働実績 (h)	備考
ミニブルドーザ	51	2,627	2,931	304	
ブルドーザ	56	1,513	2,121	608	
クローラクレーン	42	7,848	7,848	0	第 59 次隊持ち帰り
クローラクレーン	53	5,040	5,672	632	
クローラダンプ	54	2,489	3,086	597	
クローラフォーク	54	1,128	1,232	104	
パワーショベル	51	8,318	8,318	0	第 59 次隊持ち帰り
パワーショベル	53	5,655	6,002	347	

パワーショベル	59	0	1,010	1,010	
ミニバックホー	43	4,195	4,227	32	
除雪機	46	905	914	9	
スノーモービル	53-2	3,514 (Km)	3,514 (Km)	0 (Km)	第 59 次隊持ち 帰り
スノーモービル	55	2,278 (Km)	4,121 (Km)	1,843 (Km)	
スノーモービル	59-1	396 (Km)	3,570 (Km)	3,174 (Km)	
スノーモービル	59-2	369 (Km)	1,372 (Km)	1,003 (Km)	第 59 次隊持ち 帰り
無人走行トラクター	55/58	422	441	19	昭和

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	定期整備
ブルドーザー	56	定期整備 後部窓ガラス交換（アクリル板代用） 警告灯調査
クローラクレーン	42	第 59 次隊持ち帰り
クローラクレーン	53	定期整備 エンジンストップソレノイド交換 クレーンホース交換
クローラダンプ	54	定期整備 ダンプシリンダー交換 走行用ワイヤーケーブル調整
クローラフォーク	54	定期整備 テンションシリンダー修理 エンジンオイルパン修理 配線修理
ZAXIS 70	51	第 59 次隊持ち帰り
ZAXIS 70	53	定期整備 バッテリー交換 左後部窓ガラス交換（51 より移植）
REGZAM	59	定期整備
ミニバックホー	43	定期整備
除雪機（YSR）	46	定期整備 配線修理 ベルト交換
Ski-doo（53-2）	53	第 59 次隊持ち帰り
Ski-doo（59-1）	59	定期整備 トラックベルトスパイク取付
Ski-doo（59-2）	59	定期整備 トラックベルトスパイク取付 ブレーキ交換 第 59 次隊持ち帰り
YAMAHA（55）	55	定期整備 シールド交換（アクリル板代用）
EG110	（55/58）	定期整備 スパイク取外し 上部エンジンカバー補修 左後部窓ガラス交換（アクリル板代用）

4.1.9.2 雪上車の運用・管理

小島 裕章

1) SM100S 大型雪上車

a) 標準仕様車

全車内陸専用車であり、各種内陸旅行、とっつき岬～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59次隊の内陸旅行は中継拠点旅行(使用車両SM111、SM115、SM117)と第60次先遣隊によるドームふじ基地への内陸旅行が行われた(使用車両SM111、SM112、SM115、SM117)。

海氷状況の不安から中継拠点旅行、ドーム旅行用車両の整備は、全てとっつき岬にて行った。第59次隊で再持ち込みのSM112は昭和基地にて車両整備及び無線機、装備品を取付けた。車両回送前に、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、10月上旬にとっつき岬へ回送した。S16から内陸旅行用車両とバックアップ車両、第60次隊夏季行動を踏まえ6台(SM106、SM111、SM113、SM114、SM115、SM117)をとっつき岬へ回送し整備と車載予備油脂類等の準備を行った。

第57次隊で発生したSM114の不具合については、不具合自体を確認できず、第59次隊でも調査を行ったが異常は発見されていない。現在通常通りに運用している。しかしながら、不具合原因特定に至っていない為、長距離内陸旅行に適さない状態は変わらない。

SM117については第59次隊先遣、第60次隊先遣ドーム旅行に加えて極夜明けの中継拠点旅行に使用し、高所と低温時の始動性など問題なく運用する事が出来た。しかし、低温時での機関や操向機などの温度管理に改善の余地がある。

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、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。また、SM102、SM110の2台はここ数年移動できずにおり、車両の埋雪が特に酷かった。これは第60次ドーム隊により車両周囲の除雪、自走と牽引にて移動引出しが行われた。これらに加え、SM109、SM114、SM115も老朽化が進んでいる為、国内持ち帰りの検討が必要である。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、再持ち込みを願いたい(部品保管の観点からも保管品が減らせ、効率的になる)。

b) クレーン搭載車(SM102改) (SM106改)

SM106改をS16埋没橇の引出しととっつき岬、S17オペレーションで宿泊車として使用した。特記すべき不具合は発生していない。第59次隊ではSM102改の運用を行わなかった。

c) 排雪ブレード装着車(SM103改)

橇、雪上車の掘出し、S16・S17の整地に使用した。特に夏期間は唯一のブレード搭載車なので重宝した。S16・S17オペレーションでは宿泊車としても使用した。

近年、整備がされていないため各所ヒンジの固着が目立つ。ラジエータ前のドアも運用中に閉まってしまうので、オーバーヒートには注意した。第58次隊でブレード操作レバーのリンク架台が破損し、応急処置が必要な状況である。操作(ブレード下げ)に注意すれば特段問題は無い。

d) 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。ブリザードの影響を受けにくい多目的アンテナの前面を通年の置き場とした。第58次隊で高所作業機より作動油漏れを起こし、第59次隊夏期間にてホース交換を行い復旧したが、作業機の劣化が著しい。

2) 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への橇輸送、橇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はワイヤー式クレーン(クレーン抜け止め折損が見つかり使用中止)、SM651、SM652は屈曲式クレーンを搭載、58次再持ち込みのSM653はクレーンを廃止し、トラックタイプとなっている。この荷台にスチコン2個搭載可能で荷物運搬量が増大する。しかし、荷台表面に雪が着くと滑りやすく転

倒の恐れがあるので注意が必要である。

第 57 次隊越冬中、シャフト、ファイナル折損が起こり第 59 次隊夏期間に部品取りした SM651 を復旧させた。他の SM60/65S シリーズにも同様の症状が起きる可能性があるので配慮が必要である。

SM601 については第 48 次隊でエンジンのオーバーヒートによる故障が発生しており、第 49 次隊にてエンジン、トランスミッションの交換をしている。その後の異常の発生は見受けられない。フロントガラスに多数のひびが入っている。

SM651 についてはシャフト、ファイナル復旧にて運用可能。作業機上下シリンダ右の油漏れにて交換した。また、右第 4 転輪がパンクシウレタンタイヤに交換した。

SM652 については第 58 次隊でオーバーヒートが発生したが、その後の異常の発生は見られない。経過観察が引き続き必要である。作業機上下シリンダ左右の油漏れにて交換した。

SM653 については越冬後半に相次いで転輪のパンクが発生した。左 3, 4 右 4 転輪をウレタンタイヤに交換している。また、フロントガラスに多数のひびが入っている。

3) 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。全車両に老朽化が目立つ。また、第 59 次隊では使用不能となった車両が出た為、車両数が不足している。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。

越冬中、SM415 が、きざはし浜小屋に残置されており、回収できたのは 10 月中旬となった為それまでは SM412, SM414 を運用した。SM412 については越冬初期より冷却水の上昇が収まらずまた、11 月中旬にクラッチ摩耗にて走行不能となり運用を停止した。SM414 については特記すべき不具合は起きていないが、全体的に老朽化している。

SM415 については 10 月中旬に回収した。自然エネルギー棟にて点検整備を行い運用した。走行するにあたり特に不具合は見当たらなかった。しかし 11 月末での沿岸旅行時にエンジン始動装置の不調が発生した。交換部品の在庫が無く調達も間に合わなかった為、60 次隊での運用は難しいかもしれない。

4) 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、第 59 次隊では越冬後半に SM40S の台数が減り運用する機会が増えた。ルート工作、沿岸旅行、海氷生物調査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。

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、問題なく運用できた。

5) 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、橇の引き出し等、多目的に使用している。第 59 次隊では 2 台目の車両を持込んだ。その車両が大陸に移動するまでは基地除雪の中核として運用した。内陸旅行でドームふじ基地まで行き、先頭と中間を走行することで段差や車両と橇の足跡を滑らかに整地して後続車両、橇への負担を軽減し全体の移動速度を平均化することに成功した。またさまざまな場面での人力作業が PB300 での作業へと機械化され、大変重宝している。

1 年を通して使用する為、数年に 1 度日本へ持ち帰り整備が望ましい。厳冬期にはエンジン停止後ヒータ電源に接続を行うことでエンジン始動は問題ない。ヒータ電源の設備は基地タンク工作棟側に設置してある。内陸ではエンジン始動はプレヒーターを使用すれば問題はない。

今後昭和基地での除雪、内陸旅行等で主力として動くので早急に増車が望まれる。

6) PB100 多機能小型雪上車

12ft コンテナの氷上輸送から、基地周辺の除雪や整地・橇の掘り出し等、多くのシチュエーション

で大変重宝している。雪の吹き込み対策がされていないので除雪が大変である。厳冬期にはエンジン停止後ヒータ電源に接続を行うことでエンジン始動は問題ない。ヒータ電源の設備は基地タンク工作棟側に設置している。第59次隊では越冬期間での海氷上滑走路整備や沿岸旅行にも使用した。滑走路ではスノーミルを用いて滑走路やルートの整備を効率よく行う事が可能になった。軟雪帯、シャーベットアイス帯でも走行が可能のため、安全、迅速に移動出来る事となった。牽引力が優れている為、沿岸旅行での隊列に含めることにより、他車への負担軽減や緊急事態での安全性が増す。

現在1台しか保有していない為、早急に増車が望まれる。

7) 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	第58次隊引継 時総距離 (km)	第60次隊引継 時総距離 (km)	第59次隊 稼働実績 (km)	備考
SM102 改	33/42	27,954	27,954	0	S16
SM103 改	34/43	23,543	23,714	171	S16
SM104 改 (h)	35/44	963(h)	970(h)	7(h)	昭和
SM106 改	37/53	21,165	21,355	190	S16
SM107	38	19,748	19,748	0	S16
SM108	39	19,744	19,744	0	日本
SM109	40	23,271	23,327	56	S16
SM110	40	24,475	24,475	0	S16
SM111	41/58	25,532	30,716	5,184	S16
SM112	42/59	27,470	29,761	2,291	S16
SM113	43	8,238	8,484	246	S16
SM114	44	26,771	27,143	372	S16
SM115	45	25,392	30,655	5,263	S16
SM116	46/60	22,942	22,967	25	昭和
SM117	56	4,064	7,913	3,849	S16
SM601	48	3,335	3,729	394	
SM651	49/56	4,618	6,383	1,765	
SM652	51/55	10,077	11,813	1,736	
SM653	51/58	12,289	14,183	1,894	
SM411	39	25,132	25,132	0	
SM412	42	29,915	30,470	555	
SM413	45	9,709	9,709	0	日本
SM414	46	24,004	25,786	1,782	
SM415	55	2,121	2,732	611	
SM302	43	6,898	7,243	345	
SM303	44	6,745	6,880	135	
SM304	47/53	10,325	10,583	258	
PB301 (h)	55	3,721(h)	5,029(h)	1,308(h)	S16
PB302 (h)	59	0(h)	1,158(h)	1,158(h)	S16
PB101 (h)	57	1,750(h)	2,183(h)	433(h)	

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
SM103 改	34/43	定期点検
SM104 改	35/44	定期点検 高所作業機、着座スイッチ修理
SM106 改	37/53	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換 ゴーズフィルタ清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル交換 不凍液補充 各転輪、パワーライン、クレーングリスアップ リアステップ修正
SM111	41/58	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換 ゴーズフィルタ清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル、作動油交換 各転輪、パワーライン、グリスアップ リアヒータ交換 アイスレーダ用単管増設 発動式発電機、2kVA インバータ搭載
SM112	42/59	定期点検 不凍液漏れ修理、灯火類交換、タコメータ交換 UHF、VHF、HF 無線機と 1.5kVA インバータ搭載
SM113	43	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル交換 不凍液補充 各転輪、パワーライン、グリスアップ リアステップ修正 不凍液漏れ修理、灯火類交換、跳ね上げ窓密閉用ハンドル交換、底板補修
SM114	44	A/T 不具合調査 エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル交換 各転輪、パワーライン、グリスアップ 灯火類交換、ブレーキフルード補充、底板交換
SM115	45	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル、作動油交換 各転輪、パワーライン、グリスアップ 灯火類交換、ブレーキフルード補充、底板交換 ラジエータ用ドアレバー交換 デファレンシャルピニオンケースとフレーム取り付けボルトの締付け アイスレーダ用単管増設
SM117	56	エンジンオイル、オイルフィルタ、遠心オイルクリーナ清掃、燃料フィルタ交換 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル、作動油交換 各転輪、パワーライン、グリスアップ 不凍液漏れ修理、タンクミッション交換、ブレーキフルード補充、底板交換 デファレンシャルピニオンケースとフレーム取り付けボルトの締付け ブレーキバンド調整 左右第7転輪懸架装置の調整 助手席窓ガラス交換(SM110 より移植)
SM601	48	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 エアエレメント清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル交換 作動油、フィルタ交換 各転輪、パワーライン、排雪ブレードグリスアップ

SM651	49/56	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 エアエレメント清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル交換 作動油、フィルタ交換 各転輪、パワーライン、排雪ブレードグリスアップ アンダーミラー取付 右第4転輪ウレタンタイヤ交換 右上下シリンダ交換 パネル、ジョイスティック、ピントルフッククロー交換 バッテリー交換
SM652	51/55	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 エアエレメント清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル交換 作動油、フィルタ交換 各転輪、パワーライン、排雪ブレードグリスアップ 油圧ホースカップリング交換 ホーン接点調整 グローサ(A)交換 左右上下シリンダ交換 ソレノイドバルブ分解清掃(Bブロックチルト) ピントルフッククロー交換
SM653	51/58	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 エアエレメント清掃 トランスミッションオイル、フィルタ交換 デファレンシャルオイル交換 作動油、フィルタ交換 各転輪、パワーライン、排雪ブレードグリスアップ グローサ(A)交換 左第3,4転輪ウレタンタイヤ交換 右第4転輪ウレタンタイヤ交換 左上下シリンダスイベルジョイント交換
SM412	42	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 エアエレメント交換 ミッションオイル交換 デファレンシャルオイル交換 シリンダ Ass'y 左交換 ファンベルト交換 サイレンサ Ass'y、コントロールレジスタ、水温計交換 (SM411 取外し品) サーモスタット、ラジエータキャップ交換 ヒータコア交換 ブレーキバンド調整 ブレーキフルード補充 各転輪、パワーライン、グリスアップ キャビン補修
SM414	46	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換、ゴーズフィルタ清掃 エアエレメント清掃 ミッションオイル交換 デファレンシャルオイル交換 デファレンシャルピニオンケースとフレーム取り付けボルトの締付け ヘッドライト(運転席側)、旋回灯電球交換 ブレーキバンド調整 ブレーキフルード補充 各転輪、パワーライン、グリスアップ キャビン補修

SM415	55	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ交換 エアエレメント清掃 作動油、フィルタ交換 作動油タンク清掃 デファレンシャルオイル交換 デファレンシャルピニオンケースとフレイム取り付けボルトの締付け ブレーキバンド調整 ブレーキフルード補充 各転輪、パワーライン、グリスアップ 始動装置不具合調査
SM302	43	定期点検 ファンベルト交換
SM303	44	定期点検
SM304	47/53	定期点検
PB301	55	エンジンオイル、オイルフィルタ、燃料フィルタ、燃料プレフィルタ交換 エアエレメント清掃 ディストリビュータオイル交換 減速機オイル交換 作動油、フィルタ交換 各転輪、排雪ブレードグリスアップ 排雪ブレード交換
PB302	59	定期整備 室内ヒータ電源修理 右走行ポンプチャージホース交換
PB101	57	定期整備 ウォータヒータエキゾーストパイプ取付 ウォータヒータホース補修 プレヒートソケット交換 テンション輪ランニングホイール交換 テンション輪ホイールハブ Ass'y 交換 その他ホイールハブスタッドボルト修正

4.1.10 櫓・カブースの運用・管理【SME_23】

小島 裕章

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」とする。）、20ft コンテナ櫓（通称「リーマン櫓」）、12ft コンテナ櫓、その他である。

2t 櫓については、昭和基地に約 27 櫓、S16・S17 に約 40 櫓デポしてある。使用目的としては主に沿岸や内陸調査旅行の物資輸送、大陸上での燃料給油用、氷上滑走路での航空燃料給油用であった。2t 櫓の中には幌が装着されていて、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もある。第 59 次越冬隊中継拠点旅行及び第 60 次先遣隊ドーム旅行オペレーションが計画されていたため、建築部門により櫓の修理・改修などの整備を実施した。

昭和基地側での主な櫓のデポ地は見晴らし岩とレスキュー櫓は作業工作棟前とし、内陸旅行準備期間は北の浦の海氷上とした。海氷上にデポするのは、通年で見晴らし岩に置いておくとう櫓がすぐに雪に埋まってしまい、掘り出し作業に人手と労力がかかるためである。ブリザード発生後には櫓の状況を確認し、埋まっている櫓は掘出し作業を行った。

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 にデポしてある。

リーマン櫓は氷上輸送やドーム旅行で南軽ドラム 40 本搭載し運用した。また、機械モジュール搭載リーマン櫓は内陸旅行での工具・部品・油脂類置き場、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。居住モジュール搭載リーマン櫓はトイレ、食事スペース、3 段ベッドが 2 組設置されている。ドーム基地から S16 に下ろしてきた 20t 櫓の上部にも居住モジュールが搭載されており、内部には二段ベッドが 4 組設置されている。この居住モジュールは S16 及び S17 旅行時の宿泊施設として利用した。パネルヒーターも設置されており、日中点けておけば就寝時には十分暖かい。また、暖房設備としてジェットヒーターを使用することもあったが、換気が不十分だと一酸化炭素中毒を起こす危険性があるので十分注意が必要である。

恒栄櫓は 12ft コンテナを 2 台分積めるスペースがある他、大型物資の積み込みが可能である。12ft コンテナ用櫓は、12ft コンテナの氷上輸送で使用する。第 54 次隊以前と第 55 次隊以降に持ち込んだ 2 種類があ

り、55 次隊以降の櫓には前面に取り外し可能な柵がある。第 54 次隊以前のコンテナ櫓はコンテナを搭載することで強度が保たれる設計なのでコンテナ以外の重量物資を搭載することはできない。2t 櫓と同様に見晴らし岩にデポし、ブリザード発生後に掘り起こし作業を行った。なお、ワイヤーでけん引部を引き起こす動作が必要だがワイヤーとリールが弱く間違った使い方をするとすぐ切れてしまいその場から動かせなくなる可能性がある。

昭和基地の見晴らしにデポしてある 2t 櫓は、枠がなくレールが損傷・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・改修する必要がある。台数が多すぎて掘り出しや保守に時間と労力がかかり過ぎるため管理が大変である。長期的な展望に立ち、今後の内陸計画で使用する櫓の台数を把握した上で、昭和基地・南極大陸にデポする櫓台数を管理していくことが望ましい。

櫓一覧を、表Ⅲ.4.1.10-1 に示す。

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	28-02	昭和	枠無し	ホースリール 2 台搭載
2 トン積木製櫓	28-03	昭和	枠無し	PB301 取外しブレード搭載
2 トン積木製櫓	32-01	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	35-19	昭和	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	36-03	昭和	枠無し	58 次スノーモービル搭載櫓
2 トン積木製櫓	36-04	昭和	枠無し	道板搭載
2 トン積木製櫓	36-05	昭和	枠無し	南軽リキッドコンテナ 3 台搭載
2 トン積木製櫓	36-09	昭和	枠無し	箱櫓
2 トン積木製櫓	36-15	昭和	枠無し	ホースリール 2 台搭載
2 トン積木製櫓	39-02	昭和	枠無し	南軽リキッドコンテナ 2 台搭載
2 トン積木製櫓	42-01	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠無し	ホースリール 2 台搭載
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠付き	旧トイレ櫓、南軽 2 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠無し	道板搭載
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠付き	レスキュー櫓、南軽 3 本、道板搭載
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠無し	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	昭和	枠無し	空櫓
幌カブース櫓	31-01	昭和	幌カブ	ハーマーネルソン暖房機
幌カブース櫓	32-02	昭和	幌カブ	空櫓
幌カブース櫓	41-機-1	昭和	幌カブ	空櫓
幌カブース櫓	41-スチ-ム-1	昭和	幌カブ	車両部品搭載
幌カブース櫓	47-発電-1	昭和	枠無し	57 次 33kVA 発電機と幌を取外し
12ft コンテナ櫓	54-1	昭和	恒栄	12ft コンテナ搭載専用
12ft コンテナ櫓	54-2	昭和	恒栄	56T-01 タンクコンテナ搭載 空
12ft コンテナ櫓	不明	昭和	恒栄	56T-02 タンクコンテナ搭載 空
12ft コンテナ櫓	不明	昭和	恒栄	12ft コンテナ搭載専用
12ft コンテナ櫓	57-1	昭和	Kim Tech	12ft コンテナ搭載専用
12ft コンテナ櫓	59-1	昭和	Kim Tech	59 次 56T-05 タンクコンテナ搭載 満
12ft コンテナ櫓	59-2	昭和	Kim Tech	59 次 56T-04 タンクコンテナ搭載 満

12ft コンテナ櫓	60-1	昭和	Kim Tech	12ft コンテナ搭載専用
12ft コンテナ櫓	不明	昭和	Kim Tech	12ft コンテナ搭載専用
20ft コンテナ櫓	53	昭和	恒栄	大型天文櫓、枠付き
20ft コンテナ櫓	57-1	昭和	リーマン	氷上輸送用
20ft コンテナ櫓	60-1	昭和	リーマン	氷上輸送用
20ft コンテナ櫓	60-2	昭和	リーマン	氷上輸送用
車両運搬簡易櫓	不明	昭和	Kim Tech	牽引部破損、コンテナヤードにデポ
2 トン積木製櫓	35-01	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	30-14	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	36-07	S16	枠付き	箱櫓
2 トン積木製櫓	36-10	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	36-12	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	36-16	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	39-01	S16	枠付き	47 次 JET-A1 12 本搭載
2 トン積木製櫓	39-03	S16	枠付き	59 次 JET-A1 2 本、ガソリン 1 本搭載
2 トン積木製櫓	40-01	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	40-03	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	40-04	S16	枠付き	櫓編成ワイヤー搭載
2 トン積木製櫓	41-03	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	42-01	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	42-03	S16	枠付き	コア輸送用銀マット搭載
2 トン積木製櫓	42-05	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	43-05	S16	枠付き	レーダー用単管クランプ搭載
2 トン積木製櫓	45-02	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	46-03	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	48-01	S16	枠付き	櫓編成ワイヤー搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料ドラム缶 3 本、空 9 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料空ドラム缶 12 本搭載
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S16	枠付き	低温燃料ドラム缶 12 本搭載
幌カブース櫓	不明	S16	幌カブ	元風呂櫓、現機械トイレ櫓
幌カブース櫓	不明	S16	幌カブ	食料櫓
燃料櫓	58-D1	S16	Kim Tech	低温燃料空ドラム缶 24 本搭載
燃料櫓	59-D1	S16	Kim Tech	低温燃料空ドラム缶 24 本搭載

燃料櫓	59-D2	S16	Kim Tech	低温燃料空ドラム缶 24 本搭載
12ft コンテナ櫓	58-1	S16	Kim Tech	58 次 56T-03 タンクコンテナ搭載 満
20ft コンテナ櫓	37	S16	コンテナ	ドーム夏宿
20ft コンテナ櫓	53	S16	リーマン	機械モジュール搭載
20ft コンテナ櫓	55	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	56-1	S16	リーマン	空櫓
20ft コンテナ櫓	58-1	S16	リーマン	低温燃料空ドラム缶 24 本搭載
20ft コンテナ櫓	59-1	S16	リーマン	空櫓
2 トン積木製櫓	不明	S17	枠付き	JET-A1 ドラム缶 12 本搭載 59 次
2 トン積木製櫓	不明	S17	枠付き	JET-A1 ドラム缶 12 本搭載 59 次
2 トン積木製櫓	不明	S17	枠付き	JET-A1 ドラム缶 12 本搭載 59 次

4.1.11 燃料・油脂の管理【SFE_01】

尼寄 慶次

1) 「しらせ」から昭和基地への燃料移送

第59次隊では、W軽油（バルク）約530kℓ、南極低温燃料（ドラム缶）336本、（リキッドコンテナ）30基、タンクコンテナ（7,000ℓ）2基、航空用燃料JETA-1（ドラム缶）126本、ガソリン（ドラム缶）28本、プロパンガスボンベ60本、南極エンジン油（ドラム缶）14本、（ペール缶）10本、ダフニー作動油10番（ペール缶）20缶（ドラム缶）2本、ダフニー作動油32番（ペール缶）30缶（ドラム缶）4本、発電機用エンジン油（ドラム缶）11本、燃料噴射ポンプ（ドラム缶）1本、南極用ギヤ油（ペール缶）10缶、雪上車用ギヤ油（PB用/ペール缶）2缶、装輪車用ギヤ油（ペール缶）40缶を持ち込んだ。バルク燃料については、「しらせ」の接岸により貨油輸送を実施した。

2017年12月バルク移送の準備態勢の引継ぎ支援を受けながら展張作業を行った。海氷は日を追うごとに悪化しホース展張は日を追うごとに難を要し、移送中及び撤収作業を終えるまで海氷はとても危険な状態であった。終了後の資機材は見晴しコンテナヤードの12ftコンテナ2台にフラットホース、ゴムホース、井桁一式と、ホースリラー6巻は2t櫓に載せシート養生を行い見晴らし岩沖に保管している。

2) 昭和基地での管理・運用

第59次隊では、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（W軽）を年11回実施し、300KVA発電機と大型大気レーダー専用発電機に給油した。

軽油を燃料とする装輪車及び装軌車は共に、日々の平均外気温が氷点下15℃を下回り始めた5月頃から11月まで南極低温燃料を使用し、その他の月日はW軽油を使用した。

低温燃料については、ドラム缶を第1車庫～Bヘリポート間、リキッドコンテナを天測点西側に保管した。野外活動や基地で使用する装軌車、雪上車は自然エネルギー棟前及び基地タンク横にリキッドコンテナを配置し給油所とした。

JP-5は第59次隊から発電棟内にある、JP-5燃料移送用ラインを利用してリキッドタンク及びドラム缶に移し替え、各観測棟の暖房用燃料としてドラム缶で年間必要数量を配布し、焼却炉棟と自然エネルギー棟はリキッドコンテナを適時に交換した。

また、航空機用燃料のJET-A1は第1車庫付近で年間を通して保管、10月～12月の航空機対応（DROMLAN）には必要に応じて持出し滑走路上に配備した。夏期間は観測隊がチャーターした小型ヘリコプター（AS350機）用としてBヘリポートに準備して対応した。S17航空拠点もDROMLAN用として2t櫓に積み込んで基地から持出して備えた。

レギュラーガソリンは、年間を通して第1車庫～Bヘリポートで保管し、使用に応じ適宜作業工作棟横へ移し、スノーモービル、小型発電機と動力付消防用ポンプに使用した。

3) 貯油設備

3-1) 貯油所

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ターポリタンク1基、60kℓFRPタンク1基の構成となっている。100kℓ金属タンク①②③④⑤⑥⑦⑧⑨⑩にW軽油、50kℓ金属タンク①②に

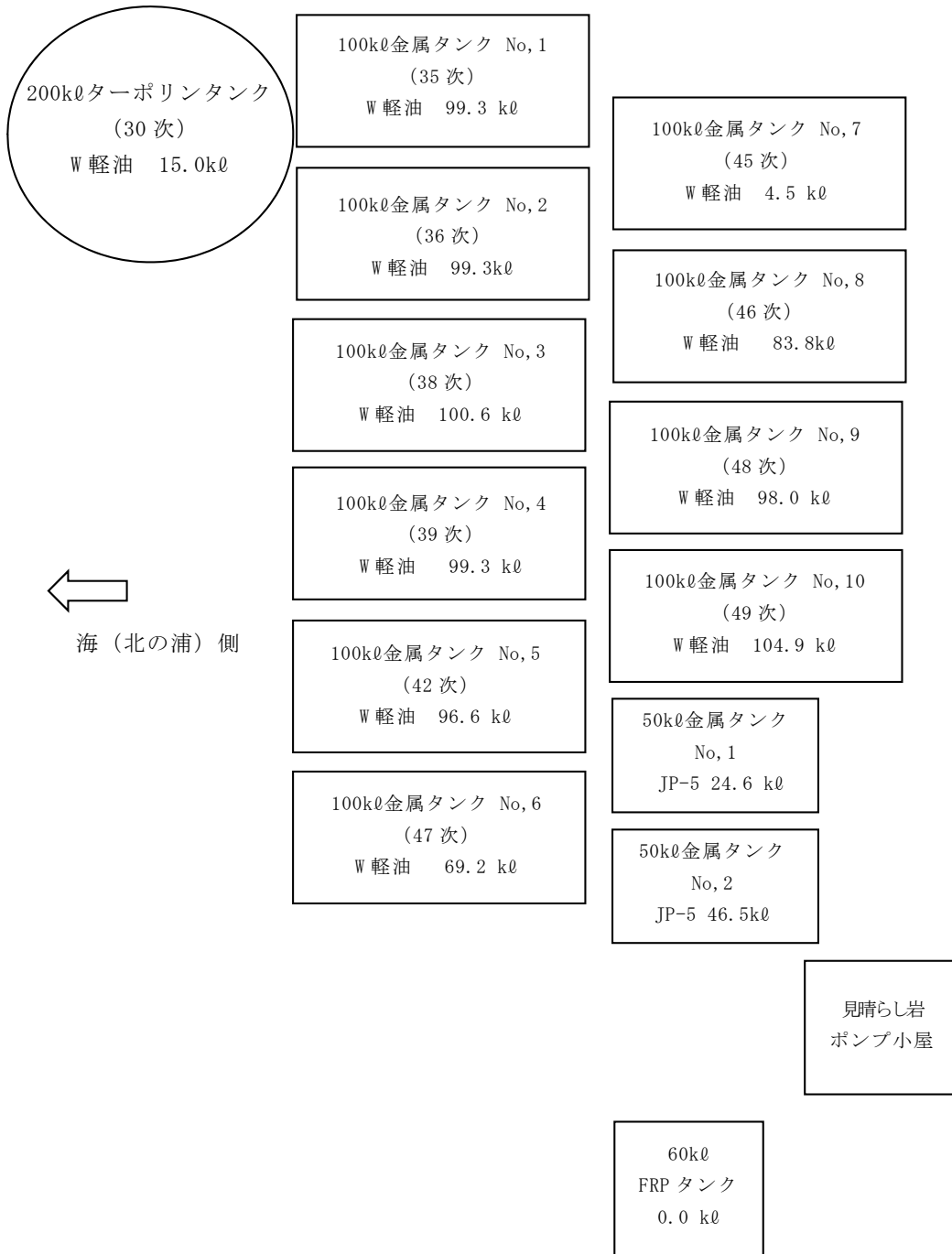
JP-5を貯油して運用している。59次では、100kl金属タンク底に沈殿しているワックス（乳化燃料）の除去作業及び内部の清掃を②④のタンクで実施した。過去次隊で調達したポンプでは、タンク上からワックスを吸い切れなかったため、縄梯子でタンクの底まで降り、ホースをタンク上まで展張し除去作業を行なった。その際、酸欠の恐れがあるので、ブロワーにて常時タンクにフレッシュエアーを送り込み作業を実施した。粗悪な燃料を使用し続けると、発動発電機等の機器の故障に繋がるので、今後も継続してタンク清掃を行う必要がある。また安全面、作業効率の面から現在より大容量のポンプの購入を推奨する。

過去次隊からの懸念事項である、200klターポリタンク1基、60klFRPタンク1基は現在も放置され続けている為、貯油タンクとして利用するか解体か、再検討の必要性がある。

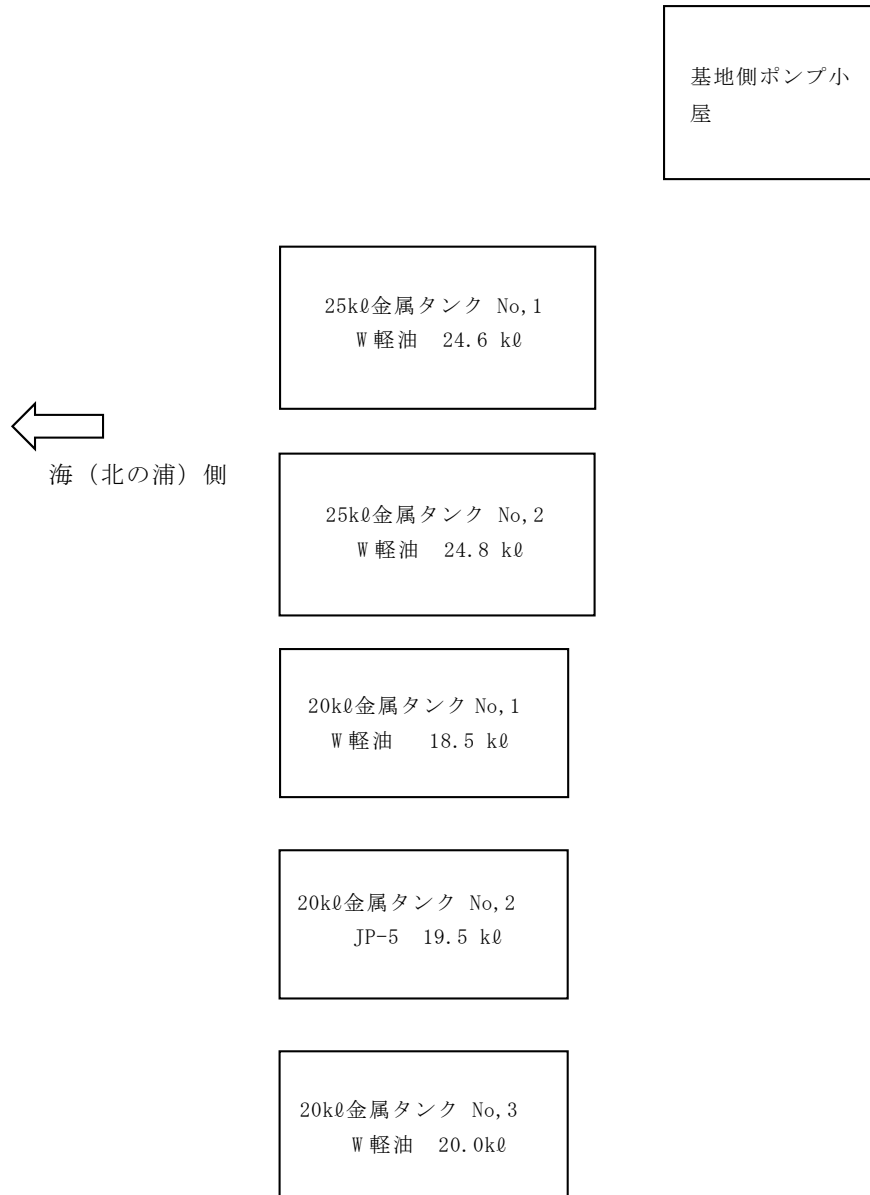
基地側貯油所は、25kl金属タンク①②と20kl金属タンク①③にW軽油、20kl金属タンク②にJP-5を貯油して運用した。この基地金属タンクの管理は1基当り2週間～3週間前後でタンクを切替えて運用した。

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（約10分程度）制御室から見晴らし岩ポンプ小屋と基地タンクポンプ小屋へ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とし送油量を調整した。第59次隊越冬中に金属タンク出入口配管のゴムホースを点検した際、経年劣化による破損が数本見受けられた為、第60次隊に調達及び交換を依頼した。

2019年1月末日の貯油状況（燃料移送後）を見晴らし岩側を図Ⅲ.4.1.11-1、基地側を図Ⅲ.4.1.11-2に示す。



図Ⅲ. 4. 1. 11-1 見晴らし岩貯油所 2019年1月21日の貯油状況（59次1月の燃料移送直後）



図Ⅲ.4.1.11-2 基地側貯油所 2019年1月21日の貯油状況（第59次隊1月の燃料移送直後）

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の出入りとなる。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、バッテリーの大容量化をしても月に1度の使用しかなく更に低温により使用時にはバッテリー上がりを起こす。このため使用後はマイナス端子を取外して運用している。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毎に行った。毎月実施している設備安全点検と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

第59次隊では、5月に基地側～見晴らし岩側の燃料移送配管接続部全数の漏油点検を実施。漏れは見受けられなかったが、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。

※ゴムパッキンは第60次隊で調達済み

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56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）を配布した。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、報告された。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。第53次隊で夏期の車両用給油所として使用不能になったクローラクレーンの荷台に900ℓの燃料補給用タンクを設置してあったが、漏油事故などにつながる危険を考慮し第59次隊で撤去した。

4.2 通信

4.2.1 越冬中の通信業務【SCO_02】

三浦 澄雄

1) 通信室の運用時間

通信室の運用時間は、次のとおりとした。

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8時10分から20時10分まで。

ただし、早朝に野外旅行隊が活動するなど通信ワッチを必要とすることがあらかじめ分かっている場合は適宜通信室運用時間を変更し、これに対応した。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59次隊夏期オペレーションに係る通信

12月20日に昭和基地に到着し、同日から夏期オペレーションに関する通信に従事した。輸送又は観測隊ヘリコプター（以下「AS」という。）の運航に関する通信を円滑に行った。昭和基地内における通信にはUHF帯の周波数の電波を発射する無線設備（以下、単に「UHF帯」という。）を使用した。なお、第59次隊はUHF帯1chを、第58次隊はレピーター（電波中継器）を介して通信を行うことができるUHF帯4chを、輸送に関する通信についてはUHF帯2chをそれぞれ使用した。UHF帯1ch又はUHF帯2chで隊員同士が直接通信できないときは、通信室で通信内容を中継することにより円滑な通信に努めた。ドームふじ旅行隊を含む野外旅行隊との通信には、UHF帯1chのほか、VHF帯の周波数の電波を発射する無線設備（以下、単に「VHF帯」という。）の1ch又はHF帯の周波数の電波を発射する無線設備（以下、単に「HF帯」という。）を使用した。ただし、これら無線による通信の感度が悪くお互いの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行った。ASとの通信には、130.6MHz又は121.5MHz（非常用）の周波数の電波を発射する無線設備（以下、「Air-VHF帯」という。）を使用した。ASの所属はオーストラリア企業であったが、パイロットは日本語会話を有する者であったため、意思疎通に支障はなかった。

b) 第60次隊夏期オペレーションに係る通信

第60次隊の第1便は、12月22日に到着した。輸送、AS又は海上自衛隊ヘリコプターCH-92（以下、単に「CH-92」という。）の運航に関する通信を円滑に行った。昭和基地内における通信にはUHF帯を使用した。なお、原則として第59次隊はUHF帯4chを、第60次隊はUHF帯を使用する簡易業務用無線（以下「CR無線」という。）を、輸送に関する通信についてはUHF帯2chをそれぞれ使用した。第60次隊員同士がCR無線で直接通信できないときは、通信室で通信内容を中継することにより円滑な通信に努めた。ドーム旅行隊を含む野外旅行隊との通信には、UHF帯1ch又はUHF帯2ch、VHF帯1ch若しくはHF帯を使用した。ただし、これら無線による通信の感度が悪くお互いの疎通が図れない場合又は日帰り野外旅行を行う野外旅行隊に限り、イリジウム衛星携帯電話を使用して通信を行った。AS及びCH-92との通信には、Air-VHF帯を使用した。ASの所属はオーストラリアの企業であったが、パイロットが日本語会話を有する者であったため、意思疎通に支障はなかった。

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

原則として UHF 帯 4ch による通信を行った。また、長時間チャンネルを占有する作業にあつては、あらかじめ通信室が承認した上で UHF 帯 1ch、UHF 帯 2ch 又は VHF 帯 2ch を使用した。なお、UHF 帯 1ch 又は UHF 帯 2ch で隊員同士が直接通信できないときは、通信室で通信内容を中継することにより円滑な通信に努めた。

b) 昭和基地周辺における通信

昭和基地周辺における野外旅行においては、昭和基地から比較的近い距離にある西オングルテレメトリ小屋、S17 航空観測拠点、ラングホブデ雪鳥沢小屋、スカルプスネスきざはし浜小屋、スカーレン大池カブースとは VHF 帯 1ch による通信を行った。また、ドームふじ旅行隊については、ドームふじ基地及び往復路において HF 帯による通信を行ったが、通信の感度が悪く疎通が図れない場合はイリジウム衛星携帯電話を使用した。

c) しらせとの通信

第 59 次隊復路では、しらせがシドニーに入港する前日まで HF 帯又はイリジウム衛星携帯電話による定時交信を行った。第 60 次隊往路では、しらせがフリーマントル港を出港した当日から HF 帯による通信を行った。ともに HF 帯は無線電話による通信とした。また、しらせが昭和基地の近傍にいるときには、対しらせ内線電話が昭和基地に設置されるまでの間、VHF 帯 1ch 又は UHF 帯 1ch による通信を行った。なお、これら定時交信は観測隊側・しらせ側ともに必ず行わなければならないものではないことを確認している。他方、インマルサット衛星を利用した電気通信サービス、イリジウム衛星携帯電話ともに通信路確保のため定時交信において HF 帯による通信の感度等を確認することが必要である。

d) DROMLAN 通信支援

越冬期間中に DROMLAN は、平成 30 年 2 月 11 日及び平成 31 年 1 月 26 日に S17 航空観測拠点、平成 30 年 11 月 8 日、9 日、10 日、21 日、30 日、12 月 3 日及び 7 日に昭和基地海水滑走路に各 1 機飛来した。DROMLAN に対し Air-VHF 帯により気象情報等を伝え支援した。

e) インマルサット FB

平成 30 年 3 月 31 日付で解約。第 59 次隊では運用実績なし。

f) イリジウム衛星携帯電話

HF 帯による通信のバックアップとして、また、日本国内や DROMLAN フライトオペレーション管制センターとの直接の連絡手段ともなっている。

g) イリジウム Openport

インマルサット衛星通信回線断の際に、気象部門隊員が気象庁に対する気象観測データの送付に使用した。

h) インマルサット衛星通信回線を介したアナログファクシミリ

電報の送受信に使用した。ファクシミリ専用機のインクリボンの在庫が枯渇したことから、6 月 4 日からプリンタ複合機により FAX を送受信した。

4) 電報の取扱い

電報は、インマルサット衛星通信回線を介したアナログファクシミリを利用して NTT 横浜電報サービスセンターとの間で送受信した。月別の電報取扱通数を表Ⅲ.4.2.1-1 に示す。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.4.2.1-1 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	62	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	0	72
	私用	1	3	2	1	0	0	1	0	0	0	1	1	10
	計	63	3	2	1	2	0	1	0	0	0	9	1	82
着信通数		3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	6	6	19

※12月の公用発信8通は、60次隊からの依頼によるもの。

4.2.2 無線設備の保守及び在庫管理【SC0_03】

三浦 澄雄

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。定期的な点検及び補修が必要である。送信棟内には、第1及び第2送信機、第1及び第2受信機、アンテナ切替器、ダミーロード（擬似負荷）等を常置しているほか測定器、工具、保守用部品等を保管している。送信機、受信機、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。現在では使用されなくなった送信機（旧第2送信機）及びNDB（無指向性無線標識施設）用送信機が残置されており、機会を捉えて日本に持ち帰る必要がある。第1及び第2送信機については、2018年9月26日に外部インターロック信号不完全アラームが発生し運用不可となったが、同月27日に同軸切替制御リレー盤のヒューズを取り替えて復旧させた。第1及び第2送信機については、4月、5月及び11月に点検を行い、上述障害以外は越冬期間を通して良好に運用することができた。十分使用可能であるが、今後もHF帯による通信を継続して運用していくためにも、これら設備の製造業者の動向も踏まえ故障時の備えの検討が必要である。

b) アンテナ島ロンビックアンテナ

しらせ又はドームふじ旅行隊との通信に使用した。当該アンテナの指向特性は東方向に利得が高く、指向特性が幅広い広帯域ダイポールアンテナと併用しながら運用した。当該アンテナを撤去するとHF帯による通信に支障を来すことになるので、老朽化が進むアンテナ、同軸ケーブル及びアンテナタワーの継続的な補修が必要である。当該アンテナの南側アンテナタワーには、現在では使用されなくなったNDB用の三条T型アンテナが残置されたままになっている。これは、ロンビックアンテナとの引っ張り荷重のバランスが考慮されて残置したままとなっているが、三条T型アンテナのアンテナワイヤーのうち的一条及び給電部が断線しており、当該引っ張り荷重のバランスは既にないと考えられる。ロンビックアンテナの補修に合わせて早期に撤去する必要がある。

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、ドームふじ旅行隊を含む野外旅行隊との通信に使用した。現在、南北方向の広帯域ダイポールアンテナは、アンテナ切替器に接続されていないので、現状のままでは使用することができない。東西方向の広帯域ダイポールアンテナは、野外旅行隊の位置によっては、ロンビックアンテナよりも感度が良いことがある。ドームふじ旅行隊との通信においては、中継拠点より以南においては当該アンテナを使用した。引き続き、アンテナ、同軸ケーブル及びアンテナタワーの保守に努め、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

8MHzから28MHzまでの周波数の電波の発射にしか対応していないため、しらせとの通信のみに使用した。11MHz帯及び14MHz帯では良好に使用することができる。なお、一部のアンテナエレメントの先端部が欠損しているが、現状ではアンテナの性能に大きな影響を与えるものとはなっていない。エレメントについては第60次隊により調達している。

e) 蜂の巣山ロンビックアンテナ及び蜂の巣山広帯域ダイポールアンテナ

気象棟に常置している受信機及び通信室に常置している予備受信機用に使用している。ロンビックアンテナのエレメントの一部が落下していたため、2018年3月13日にこれを引き上げる作業を実施し復旧させた。上述以外については、これらアンテナにより通信室において国内から送信されている短波放送を受信できていることから良好に使用できている。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。なお、気象部門隊員が基本観測棟で観測を開始することになった場合は、これらアンテナに接続されている同軸ケーブルの引き込み先を基本観測棟にする必要がある。

f) 旧送信棟

1966年に建設された建物であり老朽化が進んでいる。アンテナ補修用部品等を保管しているが、機会を捉えて送信棟等に移す必要がある。また、現在では使用されなくなった送信機2台及び電源装置3台が残置されている。これら設備の日本への持ち帰りの検討に際して、使われている部品等に危険なものが含まれているか事前に確認を行う必要がある。

g) 夢の掛け橋

東オングル島からアンテナ島に至る通信ケーブル及び電力ケーブルの架空配線である。ケーブルが垂れ下がったため、9月4日に吊り紐を用いて補修した。支柱等の老朽化が進んでいるため、定期的な点検及び補修が必要である。特に滑落しているケーブルの捕縛作業は海氷が安定していて氷厚・積雪で高さの稼げる極夜後に行うのが望ましく、それまでは捕縛が難しいため、作業可能な時期を見計らって計画的に作業を実施する必要がある。

h) ドームふじ基地

無線設備を常置している。しかし、基地内に入ることは容易でなく、電源も十分に確保されていないことから、当該無線設備の保守等は困難である。第59次隊では保守等を行っていない。

i) 車載用無線設備

雪上車（SM100系に限る。）の一部には、車載用無線設備を常置している。雪上車 SM112 に8月18日、無線設備を設置した。ドームふじ基地周辺においても昭和基地と良好に通信できた。越冬期間を通して故障は発生なかった。

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 切替、4ch レピータ）を常置している。このうち、UHF 帯 4ch レピータ以外は通信室から遠隔制御できるようになっている。UHF 帯 4ch レピータについては、12月に稀に会話後に雑音が入感したため、スケルチ調整を行い解消に努めた。上述以外は越冬期間を通して特段の故障は発生しなかった。いずれの無線設備に係る送受信機に予備装置がなく、信頼性が低いため、これら設備の予備装置の配備を行う必要がある。なお、第56次隊途中まで使用されていた UHF 帯 3ch レピータは、通信室に保管しているが運用はしていない。アンテナ林集合タワーに常置している送受信機その他設備には、後述の Air-VHF 帯も含め、アンテナ林集合タワーに電力を供給しているケーブルの途中（電離層棟の前室）に UPS を備え付け、停電時であっても数時間程度は通信を行うことができるようになっている。なお、システムとしての信頼性を更に向上させるためには、UPS を送受信機その他設備と同一の建物内に収容することが望ましい。今後もアンテナタワー及び同軸ケーブルの定期的な点検及び補修が必要である。

b) 通信室

通信室内に停電時でも使用できるように UPS を接続した VHF 帯（1ch から 4ch まで）1台、UHF 帯（1ch、2ch）2台、UHF 帯（1ch、2ch、4ch）1台を常置している。しかし、アンテナ林集合タワーに設置されているアンテナよりアンテナ高が低い食堂非常階段脇に設置されているアンテナに接続されているため、通信エリアはアンテナ林集合タワー無線設備を使用するより狭い。計画停電その他停電時において、UHF 帯 4ch により良好に通信できた。越冬期間を通して故障はなかった。

c) 昭和基地内の建物

気象棟、情報処理棟、発電棟（発電機制御室）及び倉庫棟（設営事務室）には VHF 帯及び UHF 帯を常置している。また、見晴らしポンプ小屋には VHF 帯のうちアンテナを設置し、燃料移送等作業時にハンディ型 VHF 帯を接続し通信を行った。なお、通信室の運用時間外における無線通信の宰領は気象棟で夜勤中の気象隊員に依頼しているが、気象棟屋上に設置している VHF 帯のアンテナは海拔高が低いため、当該周波数を用いてラングホブデ以南とは通信することができなかった。UHF も同様の理由により、通信室に比べて通信エリアが狭い。気象部門が基本観測棟で観測を開始することに併せて、気象棟の無線設備を基本観測棟に移設することとなっている。VHF 帯及び UHF 帯のアンテナは基本観測棟屋上に設置する計画であり、通信エリアは改善される見込み。

d) 沿岸観測小屋

S17 航空観測拠点、ラングホブデ雪鳥沢小屋及びスカルブスネスきざはし浜小屋に VHF 帯及び UHF 帯、スカーレン大池カブースに VHF 帯、ラングホブデ袋浦に VHF 帯のアンテナ、西オングルテレメトリ小屋に UHF 帯を常置している。スカーレン大池カブースの VHF 帯は、2018年12月28日に設置し、2019年1月31日に撤去し同カブース内に保管した。いずれの観測小屋も昭和基地と良好に通信できる。越冬期間を通して故障はなかった。

e) 車載用無線設備

8月12日に雪上車 SM112 に VHF 帯及び UHF 帯、同月 22 日に雪上車 PB300-2 に VHF 帯を設置した。また、9月14日に雪上車 SM115 の VHF 帯の折れたアンテナ取替、10月24日に雪上車 SM111 の UHF 帯の折れたアンテナ取替、同月 25 日に雪上車 SM114 の VHF 帯の折れたアンテナ取替、11月5日に雪上車 SM652 の UHF 帯の不具合送受信機を取り替えた。荒天の影響で雪上車のアンテナが折れることがあるため、アンテナの予備品を多く調達しておく必要がある。電源部分故障により昭和基地で修理できなかった送受信機 1 台を国内に持ち帰り製造業者に修理を依頼する。他は良好に使用した。

f) ハンディ型無線設備

無線局免許の効力が失われている旧型無線設備を廃棄した。電波を発射することができなくなった故障により昭和基地で修理できなかった送受信機 1 台を国内に持ち帰り製造業者に修理を依頼する。予備設備は常に充電し、適宜、隊員に貸与した無線設備と取り替えた。また、第 60 次隊に対し夏オペレーションに必要な台数を貸与した。全体を通じ良好に使用した。

g) CR 無線

2018 年年 12 月 22 日に第 60 次隊調達により導入された固定型送受信機その他設備を通信室に、アンテナは食堂非常階段脇に設置した。東オングル島内夏作業のための通信に良好に使用した。

3) Air-VHF 帯

アンテナ林集合タワーに常置しており、通信室から遠隔制御できるようにしている。また、ハンディ型 Air-VHF 帯 2 台を通信室に常置している。第 59 次隊で使用したこれら無線局 3 局は、2019 年度に国による定期検査指定を受けたため、国内に持ち帰る。アンテナ林集合タワーには予備装置を常置、第 60 次隊夏オペレーションで使用したハンディ型 2 台を通信室に常置することとした。国による無線局の定期検査対応年度は、アンテナ林集合タワーに常置する無線設備に予備設備がないため、新たな予備設備の導入が必要である。アンテナ林集合タワーに旧アンテナが設置されたままであるため、これを撤去する必要がある。アンテナ林集合タワーにおいて、アンテナが近接している VHF 帯との感度抑圧妨害については、運用に支障をきたすものではないため、これ以上の対策は不要である。

4) その他の無線設備

a) インマルサット FB

2018 年 3 月 31 日付で解約。設備を撤去する必要がある。

b) イリジウム衛星携帯電話

通信室に 1 台、夜間における緊急連絡を受けるために気象棟 1 台常置している。また、通信室に予備 5 台を保管し、野外旅行隊に原則、充電した予備バッテリーとともに 1 台携帯させた。越冬期間を通して故障はなかった。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の提供が終了する可能性が常に存在している。イリジウム衛星携帯電話の利用はあくまでも二義的なものとし、電気通信事業者のネットワークに依存しない信頼性の高い通信システムである HF 帯は今後とも残すべきである。また、衛星携帯電話としての信頼性を更に向上させるためには、イリジウム衛星携帯電話に加えて第三通信路としてインマルサット IsatPhone Pro (TM) などを導入することが望ましい。

c) イリジウム Openport

LAN・インテルサット部門が設備の管理を行い、通信部門が運用を行っている。

d) レーダー

無線局の免許の効力が失われており、雪上車から設備を撤去する必要がある。使用実績なし。

e) UPS (無停電電源装置)

通信室に 3 台、電離層棟に 1 台設置されている。導入されて 5 年程度経過し電池寿命を迎えるため第 60 次隊で全ての電池を交換する見込みである。

4.3 調理【SFS】

北島 隆児・三原 光司

【概要】

隊員室発足後、事前に調査した食事傾向、アレルギーの有無、嗜好品の傾向を調べたリストを見ながら又、

第 58 次隊の食料調達リストを参考にしながら、第 59 次隊の食料調達を開始した。

越冬隊の食料は 1 年分となる為、発注数、発注アイテムが多い。各業者には早めに必要な数量を確保してもらう必要がある。そのため、7 月半ば頃には一回目の見積もり依頼を各業者をお願いした。

8 月半ばには最終見積もりを取り、8 月末には正式な発注をした。業者での取り扱いが無い食材に関してはインターネットで購入した。第 59 次隊では極夜明けに行われる長期調査旅行隊（第 59 次隊内陸旅行、第 60 次隊ドームふじ旅行）が予定されている為、レトルト食品、フリーズドライ食品の発注も行った。

すべての発注が終わると、各業者と納品日の調整に入った。第 59 次隊では毎年使っている業者だった為、納品や梱包の仕方などは事前に説明する必要がなかった。免税品取り扱い（酒類）に関しては業者にスチールコンテナを必要数送り、詰めてもらったあとに大井ふ頭へ直接納品してもらった。マグロに関してもしらせの中にフリーザーがあった為、直接大井ふ頭に納品してもらった。それ以外の食料は極地研に納品してもらい調理隊員、他部門の隊員数名に手伝ってもらいスチールコンテナ、リーファーコンテナに積み込んだ。

生野菜に関しては少しでも長持ちさせる為、リーファーコンテナを運び出す直前まで納品を待ってもらった。

しらせ乗船時は野外調査チームの食料の仕分け、梱包を手伝った。肉、魚などは使いやすいようにカットし、又 1 キロパックになっている調味料、食料などは人数に応じて小分けし、真空パックして各チームに配布した。昭和上陸（12 月 20 日）からしらせ支援の入る（1 月 3 日）まで第一夏宿にて、観測隊の食事作りを行った。越冬期間は、早番、遅番のシフトを組み、休みは週 2 日とした。

4.3.1 越冬期間の調理業務【SFS_02】

北島 隆児・三原 光司

1) 朝食はバイキング形式とした。パン、ウィンナー、ベーコン、卵料理、焼き魚、納豆、漬物、汁物、シリアル、ヨーグルトなど用意した。全日程 7 時から 7 時 45 分までとした。昼食は麺類、丼物を中心とし食事時間のかからないものを作った。夕食は前日のメイン料理の食材となるべく重ならない様に心がけ、メイン料理、副菜 1～2 品、汁物、ご飯を提供した。

2) 野外観測時のレーション作成

極夜明けにドーム旅行、中継拠点旅行の長期調査が予定されていたため、4 月からレーション作りを始めた。ドーム隊のレーションに関しては、12 名分×80 日の夕食レーションを作った。昼食は移動が多いため、解凍して食べられる弁当、カップラーメン、フリーズドライ、レトルト食品などで統一した。朝食は、缶詰類、レトルト食品、惣菜物、パン類でまとめた。

イベント用に、焼き肉、すき焼き、おせち、ローストチキンなども用意した。これらの料理を一日ごと小ダンに梱包した。

中継拠点旅行隊に関しては、調理隊員 1 名が同行したため現地で調理してもらった。そのための食材の段取りは事前に昭和基地で行った。

また、短期旅行、沿岸旅行などのレーションも作った。

3) 気象隊員などの夜勤者に夜食を毎日用意した。

4) 誕生日会などの各イベント時にはイベント係と相談してコンセプトにあった料理を作るように心掛けた。

4.3.2 食材の管理【SFS_03】

北島 隆児・三原 光司

1) 冷凍品・冷蔵品・乾物

管理棟 1F 部分、厨房脇の棚を常温保管庫として使用した。お菓子類は倉庫棟冷蔵庫、防火区画 A にある倉庫に収納した。国内、フリーマントルで購入した冷蔵、冷凍食材は倉庫棟冷凍庫、冷蔵庫に保管し、59 次隊から使用できる予備食は、発電棟の冷凍庫に保管した。

2) 生鮮品

生鮮品は日本購入分とオーストラリア購入分があるが、国産品の方がより長期間保存できた。

下記の表に使用可能期限を示したが、商品の良し悪しにより大きく左右されるものと思われる。日本購入

生鮮食品の使用期限を表Ⅲ.4.3.2-1に、オーストラリア購入生鮮食品の使用期限を表Ⅲ.4.3.2-2に示す。

表Ⅲ.4.3.2-1 日本購入生鮮食品 59次隊使用期限

品名	最終使用月	備考
生玉ねぎ	9月	最終使用は9月になったが、芽が出るものの使えると判断。
生人参	5月	腐敗してきた為皮を剥き真空パックして冷凍。
生大根	4月	使用開始から既に「す」が入っていたが問題なく使用。
こんにゃく	7月	冷蔵保存にて使用。
白滝	5月	冷蔵保存にて使用。
生じゃがいも	10月	芽が伸びたり、中が黒くなったりしたが使用できた。
長芋	4月	おが屑に詰めて冷蔵保存。非常に使い勝手がよかった。
生リンゴ	8月	一部腐敗してきたが使用できた。
さつまいも	—	腐敗していて使用不可。

表Ⅲ.4.3.2-2 オーストラリア購入生鮮食品 59次隊使用期限

品名	最終使用月	備考
LL牛乳	10月	問題なく終了まで使用。
卵	6月	5月まで生食で問題なく使用。その後は加熱して使用。
生白菜	4月	傷んだ部分を剥きながら使用。
生キャベツ	4月	傷んだ部分を剥きながら使用。
グレープフルーツ	4月	生食で使用。
オレンジ	4月	生食で使用。

- 3) アルコール類・ソフトドリンク類は常に調整をかけながら提供していたため、すべての種類ではないが第一便が来るまで無くならなかった。

4.3.3 厨房、調理機器・食器の運用管理【SFS_04】

北島 隆児・三原 光司

1) 調理場内に、蒸し器、焼き目をつけるサラマンダー等の調理機器もあるがそれらを使わず全てスチームコンベクションで賄うことが出来た。しかしスチームコンベクションの性能を守る為日々の洗浄は欠かせない。不安要素として故障した場合の対応が専門業者ではなく、設備担当なのでしっかりと講習を受ける必要がある。

2) ダクトは吸い込みが悪く2ヵ月に1度ダクトフード内、フィルターの清掃を行った。また同時進行で厨房内の清掃も行った。

夏時期には雪解け水が厨房の天井から漏れていたため応急処置を行ったが、今後の為にしっかりと処置をしてほしい。

3) 6月までに厨房、倉庫棟、管理棟1階にある全ての調理器具、消耗品、食器などの棚卸を行った。食器に関しては、食器リストを作成。調理器具、消耗品に関しては調達リストとして第60次隊に引き継いだ。

4.4 医療【SH0】

4.4.1 越冬医療業務【SH0_02】

宮岡 陽一・粕谷 和彦

1) 傷病発生状況

新規傷病発生件数は以下の表Ⅲ.4.4.1-1、表Ⅲ.4.4.1-2 のとおりである。例年の報告実績により、擦過傷症例は削除し、分類を傷病・部位・対応内容にあわせ、まとめ直したことから月例報告の症例数とは若干異なる。再診を含めたのべ受診者は257例。国内搬送症例については、4.4.14)に後述した。ドーム隊で発生した尿管結石疑い症例については、衛星電話を通じて現地医療隊員と相談し、治療法の提言を行った。越冬期間中、生命の危機に瀕する症例は発生しなかった。

表Ⅲ.4.4.1-1 新規に発生した傷病総傷病数258名、傷病内訳は以下のとおり

科名	症例数	内訳
内科	35	頭痛、前頸部痛、咽頭炎、高尿酸血症、上気道炎、上腹部痛、感冒、下痢、高度障害、口内炎
外科	26	頭部裂傷、切創、挫創、棘刺創、急性虫垂炎疑
整形外科	82	後頸部痛、寝違え、右肩痛、テニス肘、肘打撲、胸部痛、腰部打撲、急性腰痛、腰痛、背部痛、椎間板ヘルニア、肘関節痛、膝関節痛、足関節痛、足首捻挫、下肢痛、半月板損傷、肋軟骨炎、足底筋膜炎、踵骨滑液包炎
皮膚科	61	凍傷、熱傷、皮膚炎、足底角質肥厚、靴擦れ、爪周囲炎、爪剥離、指掌角皮症、足白癬、口唇ヘルペス、口唇炎、毛囊炎、皮下腫瘤、皮下異物、面疔
耳鼻咽喉科	12	急性中耳炎、耳漏、外耳化膿、鼻出血、動揺症、良性頭位眩暈
眼科	11	電気性眼炎、角結膜炎、眼内異物混入、ドライアイ、視力低下
心療内科	5	不眠
歯科	11	補綴物脱落、歯肉炎、歯欠損、知覚過敏、顎関節症

表Ⅲ.4.4.1-2 月別傷病数発生件数

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 (件)
内科													
頭痛		2	2	3	3	2	2	2	1	2	1	1	21
前頸部痛		1											1
咽頭炎							1						1
高尿酸血症								1					1
上気道炎												2	2
上腹部痛							1					1	2
感冒				2	1					2	3		8
下痢							2	2	1	1	1		7
高度障害								2					2
口内炎										1			1
外科													
頭部裂傷	1												1
切創	3	3	1				2	2	2	2	1	1	17
挫創									1				1
棘刺創									4		2		6
急性虫垂炎疑			1										1

整形外科													
後頸部痛	1								1				2
寝違え			1										1
右肩痛			1										1
テニス肘		1	1										2
肘打撲									1	2			3
胸部痛					1	2							3
腰部打撲										2			2
急性腰痛						1							1
腰痛	1	1	3	5	3	2	4	3	4		4	2	32
背部痛				1		1			1				3
椎間板ヘルニア		1											1
肘関節痛				1		3	2	1	1				8
膝関節痛	1					3					1	1	6
足関節痛	1			2									3
足首捻挫		1	1		1								3
下肢痛				2			2	2					6
半月板損傷	1												1
肋軟骨炎	1												1
足底筋膜炎			1		1								2
踵骨滑液包炎										1			1
皮膚科													
凍傷				1		1	2	2					6
熱傷	1	1					1	1					4
皮膚炎		5	3	2		3	2	2	1				18
足底角質肥厚				5	5	1	3						14
靴擦れ										1			1
爪周囲炎				1									1
爪剥離										1			1
指掌角皮症	1												1
足白癬		2											2
口唇ヘルペス			1				1				3	1	6
口唇炎				1									1
毛囊炎						1							1
皮下腫瘍						1	1						2
皮下異物						1	1						2
面疔											1		1
耳鼻咽喉科													
急性中耳炎		2											2
耳漏			1										1
外耳化膿			1										1
鼻出血					1							1	2
動揺症							2	1	2				5
良性頭位眩暈							1						1
眼科													

電気性眼炎			1											1
角結膜炎							1	1		2	1			5
眼内異物混入				1	1	1								3
ドライアイ									1					1
視力低下										1				1
心療内科・精神科														
不眠			2	1	1		1							5
歯科														
補綴物脱落		2		1			1		2					6
歯肉炎				1			1		1					3
歯欠損						1		2						3
知覚過敏							1	1						2
顎関節症								1						1
月計	12	23	20	30	18	24	35	26	24	18	18	10		258

2) 越冬隊員の健康診断

定期健康診断を全員対象に3月、6月、9月12月の年4回実施した。

実施項目としては、血圧測定・体重（筋肉量・体脂肪含）・血液検査（血算、生化学）と尿検査（糖・潜血・蛋白）・口腔内細菌数・口腔内出血の有無を基本項目として毎回実施した。胸部 X 線撮影検査は6月に実施した。検査結果は実施後、2週間以内に各隊員へ説明し、健康指導も併せて行った。尿酸値や中性脂肪の上昇を複数隊員で認めた。高尿酸血症に対し、生活習慣改善以外に内服治療希望隊員が1名いたので尿酸降下薬を処方し、9月から12月まで内服させた。12月の健康診断で改善を認めたため、内服を中止した。

その他、気象隊員5名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2018年6月に実施し、結果を口頭にて本人に説明した。

3) 遠隔医療相談

概要については以下の表Ⅲ.4.4.1-3の通り。医科については原則として毎月第2水曜日に東葛病院を国内対応機関として実施された。歯科については相談症例のある場合に東京医科歯科大学を国内協力施設として1回行われた。テレビ会議システムを利用する以外にも、mailにて相談して治療方針を仰いだことも複数回あった。医科の相談については特に相談する症例がなくても毎月異なったカリキュラムを準備し、最低月1回は接続試験を行った。

表Ⅲ.4.4.1-3 遠隔医療相談の実施一覧

実施日	交信の内容等
2018/02/14	半月板損傷の治療・リハビリ方針について整形外科医・理学療法士より助言。
2018/02/22	半月板損傷のリハビリについて理学療法士より助言。
2018/03/13	前頸部痛について甲状腺科医師の診察。甲状腺嚢胞からの一時的出血と判断された。半月板損傷のリハビリについて理学療法士より助言。
2018/04/12	緊急時シミュレーションを実施した。特に問題はなし。半月板損傷のリハビリについて理学療法士より助言。
2018/05/15	東京医科歯科大学と接続し、歯痛に対する診察を実施した。
2018/06/07	耳漏症例に対し、耳鼻咽喉科医師の診察を行い、治療法の助言をもらう。半月板損傷に対し、リハビリの経過を確認。
2018/07/12	精神科症例発生に対するシミュレーションを行った。半月板損傷のリハビリについて理学療法士より助言。

2018/08/08	眼科症例に対するシミュレーションを行った。
2018/09/09	医師が対応できない場合を想定し、東葛病院スタッフと接続試験を行った。
2018/10/10	病理科医師及び検査技師と意見交換し、デジタル顕微鏡の接続試験を行った
2018/11/22	緊急手術のシミュレーションを行う為、麻酔科医師及び手術部スタッフと意見交換。
2018/11/30	視力低下症例に対し、眼科医師の診察・治療方針を仰いだ。
2019/01/11	引継ぎとして、第 60 次隊医師同席のもと実施した。

4) DROMLANを使用した国内緊急搬送について

2018年11月にDROMLANを使用した国内緊急搬送症例が1例発生した。

11月中旬頃外傷の自覚がなく、起床時からの結膜の充血及び霧視・視力低下を自覚したが経過観察していた。2日後、医療隊員に相談。結膜炎疑いにて、角膜保護・非ステロイド性抗炎症点眼にて対応。

しかし効果が乏しかったため、日本側対応病院にmailで相談しステロイド及び抗生剤の点眼開始。結膜の充血は改善認められたものの、視力低下は改善せず悪化傾向にあったため、臨時的遠隔医療を実施し眼科医の診察を受けた。ステロイドの点眼及び内服を行うが視力低下が続き、遠隔医療で診察した東葛病院の眼科医師2名より、昭和基地にある医薬品での継続治療が困難で文明圏への搬出、検査・治療が適当であると提案され、第59次越冬隊木津隊長・南極観測センターが協議し航空路を用いた緊急搬送を決定・実施された。12月7日14:02LT、パスレーターボ機にて昭和基地沖滑走路から離陸し、ノボラザレフスカヤ基地へ搬送。さらに、10日にIL-76型機にてケープタウンに向かい同日20:57LT、ケープタウン空港に到着した。以後、民間航空機を使用して12日の午後羽田空港到着した。

5) 越冬隊員の医療訓練

南極安全講習の一環として医療安全講習を5月14日より17日にかけて実施した。講義の他、8人1グループで緊急時無線発報の内容・初期評価・胸骨圧迫・AED・脊椎保護(ログロール)の実技を行った。

6) 水質検査

毎月下旬に指定された項目・地点について実施した。昨年度変更された基準値を踏襲した。表Ⅲ.4.4.1-4に11月の水質検査結果を参考までに提示する。

検査の結果、管理棟上水は全期間を通じて飲用に適していた。夏宿上水は、11月検査時に残留塩素が異常高値を示しており、造水量に対する次亜塩素酸投与量が多いと推測された。設備隊員に提言し、投与量を調整してもらった翌日の再検査では、管理棟上水と同程度の濃度に落ち着いた。

表Ⅲ.4.4.1-4 管理棟の水質検査結果例(2018年11月19日実施)

	基準値	厨房冷水	厨房温水	厨房浄水	管理棟 2F バー	洗面所冷水
濁度	2度	0	0.5	0	0	0
色度	5度	2	4	0	2	2
臭気	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない
味	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない
塩化物イオン	200mg/1以下	<100	<100	<100	<100	150
残留塩素	0.1mg/1以上	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Cu	1.0mg/1以下	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Fe	0.3mg/1以下	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
亜硝酸態窒素	0.04mg/1以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
硝酸態窒素	10mg/1以下	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

全硬度	200mg/l	10	10	0	10	0
Z n	1.0mg/l 以下	0.2	0.2	0	0.2	0.5
C O D	10mg/l 以下	5	0	5	5	5
p H	5.8～8.6	6.8	6.6	6.5	6.1	6.3
一般細菌	100/ml 以下	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし
大腸菌	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし
	基準値	洗面所温水	受水槽	医務室	食堂	
濁度	2度	0	0	0	0	
色度	5度	2	5	5	4	
臭気	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	
味	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	異常でない	
塩化物イオン	200mg/l 以下	<100	<100	<100	<100	
残留塩素	0.1mg/l 以上	1.0	4.0	1.0	2.0	
C u	1.0mg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	
F e	0.3mg/l	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
亜硝酸態窒素	0.04mg/l 以下	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	
硝酸態窒素	10mg/l 以下	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	
全硬度	200mg/l	0	20	10	10	
Z n	1.0mg/l 以下	0.5	0	1.0	0	
C O D	10mg/l 以下	5	5	13	5	
pH	5.8～8.6	6.3	6.5	6.4	6.4	
一般細菌	100/ml 以下	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	
大腸菌	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	検出なし	

7) 疾病発生予防業務

遠隔地および閉鎖空間（昭和基地）におけるストレスの軽減を図り、抑うつ気分発症の予防のため、テレノイド（聴覚と触覚同時認識による存在感伝達メディア）を用いた昭和基地と日本（主に家族）の通信を2018年2月11日より開始した。各月の延べ利用数は2月：7回。3月：8回。4月：12回。5月：19回。6月：15回。7月：18回。8月：11回。9月：20回。10月：9回。11月：3回。12月：6回。2019年1月：17回であった。利用隊員の満足度は各月とも80%以上であり、一定の効果を確認できた。

4.4.2 医療機器・医薬品等の管理【SH0_03】

宮岡 陽一・粕谷 和彦

1) 医療機器の管理

毎次隊で定期的に国内に持ち帰り整備を受けている生化学自動分析装置（ドライケム）、多項目自動血携帯型歯科ユニット（オサダデイジー）及び第59次隊で新規に購入した多項目自動血球計数装置（シスメックス社製XP-300）を持ち込み、診察室に使用した。これら3機種については、60次で持ち込んだ代替機の稼働を確認したのち、メンテナンスを目的に国内に持ち帰るよう手配した。

ポータブル血液分析器 iSTAT2 台については、使用する機会はなかった。そのほかの医療機器についても過去隊から引き継ぎされているリストに従って適宜作動確認を行った。

シスメックス社製XP-300は11月の起動時に詰まりエラーが発生し、一定項目の検査が出来なくなった。原因は、長期間（3か月に1度の健康診断時のみの使用）使用しない事により試薬が目詰まりを起こしたものと考えられた。対策としては、10日に1回程度の起動・水通しが必要であり、後次隊でも同様の故障が発生する可能性があるので引継ぎとして報告した。

レントゲンフィルム現像装置DRYPIX3000は近年使用されておらず、今後も使用される可能性が低いため、廃棄した。これ以外にも使用していない機器については国内と相談し、適宜廃棄処分とした。

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。使用期限切れの医薬品・衛生材料は程度を見たとえ一部は分散保管に回し、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は廃棄した。

3) 第 60 次隊夏ドームふじ隊医療物品について

ドーム隊が携行する医療機器・医薬品については、ドーム隊隊員の健康状況を考慮して昭和基地の在庫より選定し、同行する第 60 次医療隊員に引き渡した。

4.4.3 復路医療業務【SHO_04】

宮岡 陽一・粕谷 和彦

越冬交代後シドニーまでのしらせ乗艦中、中ダンボール 1 箱分程度の簡単な医薬品・医療機器を持ち込み、第 59 次越冬隊・第 60 次夏隊・同行者の傷病者について診察・治療を行った。持ち込み品で対応が十分できない傷病についてはしらせ医務室紹介の方針とした。絆創膏や頭痛薬を配布するのみで重篤な傷病は発生しなかった。また、歯科治療以外はしらせ医務室を受診する隊員は殆ど見られなかった。

4.5 環境保全・廃棄物処理【SWE】

岡江 真一

【概要】

越冬内規「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。基地各所に散在していた第 58 次隊以前の残置廃棄物及び西オングル島に飛散していたドラム缶を回収し処理した。また、RT棟脇の小屋の解体に伴う廃棄物、観測倉庫内の物品整理に伴う廃棄物を適宜処理した。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、タイヤ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。

不具合が発生していた生ごみ処理装置（メルトキング）の本体交換作業を 3 月に行い、稼働当初はバーナー故障等あったがその後の交換調整作業により順調に運転することができた。

組立式焼却炉（クスクス）の組立て製作作業については 4.5.5 にて別途記載。

汚水処理は越冬開始前からばっ気槽に大量の泡が発生し、無酸素槽や原水槽に流入する状況となっており、国内メーカー（三機工業）と連絡を取り合いながら曝気量や曝気時間等を調整するもの一向に改善されずそのまま 60 次隊に引き継いだ。そのほか設備機器等の大きな故障は無く、フロートやポンプを交換することで十分対応できた。

4.5.1 汚水処理【SWE_03】

岡江 真一

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ない限り毎日実施し、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（毎週月曜日に実施）では汚水タンクおよび中継槽タンクを含むの各槽のフロートやポンプ類、各ブローア、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）、各ブローア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）を環境科学棟で計測し、排出汚水の水質管理を行った。

越冬開始前から曝気槽に大量の泡が発生しており、状態は改善せず、そのまま第 59 次隊が引き継ぐこととなったが、国内メーカー（三機工業）と連絡を取り合いながら曝気量や曝気時間等を調整するもの一向に改善されず、ほぼ毎日消泡剤を曝気槽に散布投与し無酸素槽に流入した泡をすくい取る作業が越冬終了まで断続的に続きそのまま第 60 次隊へ引き継いだ。

2) 水質分析結果

表Ⅲ.4.5.1-1 に原水の水質分析結果、表Ⅲ.4.5.1-2 に処理水の水質分析結果を示す。

表Ⅲ.4.5.1-1 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	—	7.83	8.03	7.79	7.89	7.83	8.05	7.86	7.92	7.96	7.87	7.74	8.00
水温	℃	19.4	19.8	18.9	18.7	19.8	18.9	17.7	20.1	20.4	21.7	22.7	23.7
透視度	Cm	2.5	3.3	2.5	3.0	3.2	3.5	3.5	3.5	4.0	2.5	3.8	4.0
SS	mg/l	350	238.3	415	300	320	343.3	81.7	225	203.3	555	280	183.3
BOD	mg/l	420	420	300	520	520	480	520	460	440	440	440	440
COD	mg/l	654	447	743	833	894	599	803	611	716	1155	721	667

表Ⅲ.4.5.1-2 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	—	7.35	7.04	7.13	6.98	6.79	6.75	6.74	6.59	6.57	6.65	5.06	4.15
水温	℃	18.4	20.4	20.3	17.6	20.3	19.9	19.4	21.5	22.4	23.3	24.3	24.4
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	100 以上	100 以上
SS	mg/l	1.2	1.7	4.0	0	0.3	0	0	0	0	0	0	0
BOD	mg/l	4	9	3	5	17	6	5	6	5	4	3	2
COD	mg/l	50	47	56	53	45	73	47	54	60	44	32	36

3) 運転記録

表Ⅲ.4.5.1-3 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.4.5.1-3 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	122.4	123.7	130.9	121.1	96.3	116.1	115.7	107.9	118.6	115.9	130.1	160.0
pH	—	7.30	6.95	7.14	6.92	6.74	6.64	6.72	6.66	6.52	6.64	4.50	4.18
D0	mg/l	2.18	5.55	5.78	5.66	5.78	5.75	4.94	6.49	5.08	5.43	5.80	5.66
水温	℃	20.1	21.3	20.2	19.5	20.6	20.1	20.3	22.1	22.8	23.6	24.3	24.6
空気量	l/ min	707	700	700	700	700	732	750	768	800	791.6	786.1	727.4

注記1：6月の放流量は流量計誤動作のため参考値

注記2：空気量は月の平均値

4) 機械電気設備の保守

a) 管理棟汚水タンク

送水ポンプの起動及び停止が正常に動作しないためフロート本体の故障を疑い、L(送水ポンプ停止)フロートとH(送水ポンプ起動)フロートを交換した。

送水ポンプの排水が弱くフランジ部からの漏れもあったため、送水ポンプおよびフランジパッキンを交換した。

b) 処理水槽

H(送水ポンプ起動)フロートが上がっているにもかかわらずポンプ起動しないため、フロート本体の故障と判断し、H(送水ポンプ起動)フロートを交換した。

積算流量計が誤動作しておりゼロ点調整を実施した。

c) 第2中継槽

送水ポンプの起動及び停止が正常に動作しないためフロート本体の故障を疑い、L（送水ポンプ停止）フロートとH（送水ポンプ起動）フロートを交換した。

d) ばっ気用ブロアー

ブロアーベルトの亀裂を発見したため2台ともVベルトを交換した。

4.5.2 各棟個別トイレの維持・管理【SWE_04】

岡江 真一

各棟のトイレについては使用実績がないため特段の管理は不要であった。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。

4.5.3 廃棄物処理【SWE_05】

岡江 真一

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プ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.4.5.3-1 に焼却炉棟内焼却炉の運転記録を示す。

表Ⅲ.4.5.3-1 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)	21	8	3	5	3	3	4	2	4	5	7	13	78
運転時間(h)	42	16	6	10	6	6	8	4	11	15	21	39	184
焼却灰量(kg)	285	125	140	35	16	21	32	17	35	44	83	104	937

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、ブリザード後はブロアー内に雪が詰まり、その都度除去してから運転させた。

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汚水処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プ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.4.5.3-2 に生ゴミ炭化装置の運転記録を示す。

表Ⅲ.4.5.3-2 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	6	4	5	7	10	10	4	5	5	8	15	87
運転時間(h)	96	60	40	50	70	82	80	32	40	40	64	120	774
生成炭量(kg)	420	420	200	160	83	255	264	163	140	134	230	536	3,005

c) 機械電気設備の保守

第59次隊で同機種を新規に持ち込み、越冬開始後の2018年3月に旧機種との入替え作業を行った。稼働当初に装置内の高温による脱臭バーナーのコンデンサー破裂故障があり、バーナー交換とコンデンサー取付け位置変更及び本体外壁の取り外しを行いその後は順調に運転することができた。なお、同時期に脱臭用ダンパーの制御部品（ソレノイド）も高温で破損したが国内メーカーに連絡し運転に支障がないため修理対応はしていない。

3) 小型生ゴミ消化機

第59次隊では小型生ゴミ消化機は使用しなかった。

4) 廃棄物の管理

a) 主な作業項目

越冬内規「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迷子沢で、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、越冬内規「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. 5. 3-3 に廃棄物分類ごとの処理方法と梱包状態、表Ⅲ. 4. 5. 3-4 に梱包容器ごとの保管状況を示す。

表Ⅲ. 4. 5. 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

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
油吸着マット	発生した場所で分別回収	ドラム缶に梱包
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	スチールコンテナに梱包

表Ⅲ.4.5.3-4 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	迷子沢にて、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ヘリポート入口にて、主風向に沿って2段積みで集積
ドラム缶	第2夏期隊員宿舍横にて、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機械建築倉庫前にて、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.4.5.3-5に昭和基地における廃棄物の排出量を示す。

表Ⅲ.4.5.3-5 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	884.9	359.3	133.7	198.1	149.2	178.7	231.7
生ゴミ	1,090.4	566.4	436.1	352.2	399.4	621.3	693.6
不燃物	444.2	46.0	8.0	86.2	4.0	25.0	11.5
プラ	106.8	84.0	21.6	108.6	43.6	27.4	41.8
ペットボトル	11.2	14.1	13.3	13.8	11.6	24.8	26.9
アルミ缶	24.7	18.3	19.6	11.6	12.3	55.4	158.8
スチール缶	13.7	12.2	5.0	2.0	2.4	7.1	50.6
大型缶（一斗缶）	2.5	1.0	0	0	0	0	0
ダンボール	616.0	275.0	128.6	277.0	91.8	151.9	164.8
ビン・ガラス	100.4	95.3	71.3	56.0	48.0	35.0	22.0
複合物	16.6	15.0	2.8	16.9	19.9	0	15.0
金属類	15.3	30.0	21.6	10.8	3.0	27.5	23.0
陶器類	32.0	0	0	5.5	0	0	0
電池	1.0	1.0	1.9	0	0	0	22.0
蛍光灯・電球	0.2	0	0	0	0	0	0
廃油（食用油）	40.0	17.0	14.0	19.0	20.0	0	0
スカム・汚泥等	454.1	100.0	240.0	540.0	140.3	600.0	353.5
ゴム・革	55.0	0.1	0	12.6	0	0	8.0
その他	234.0	231.8	3.0	26.0	0	23.5	2.0
合計	4,143.0	1,866.5	1,120.5	1,736.3	945.5	1,777.6	1,825.2

区分	9月	10月	11月	12月	1月	合計
可燃物	178.7	294.2	402.8	398.7	271.7	3,681.7
生ゴミ	393.5	429.8	355.0	580.8	673.7	6,592.2
不燃物	3.0	11.6	226.2	184.2	43.9	1,093.8
プラ	30.6	38.5	159.9	80.3	56.4	799.5
ペットボトル	8.0	10.1	17.6	25.3	14.0	190.7
アルミ缶	68.0	67.7	27.0	15.7	52.4	531.5
スチール缶	37.0	42.0	15.3	14.8	10.7	212.8
大型缶（一斗缶）	0	0	4.0	4.0	2.0	13.5
ダンボール	162.2	260.0	256.5	367.8	343.8	3,095.4
ビン・ガラス	34.5	29.0	120.6	147.8	84.0	843.9
複合物	22.0	14.0	297.5	58.5	33.0	511.2
金属類	6.0	32.0	301.0	16.5	31.2	517.9
陶器類	0	0	0	4.0	4.7	46.2
電池	0	0	0	34.6	8.0	68.5
蛍光灯・電球	0	0	0	6.0	0	6.2
廃油（食用油）	20.0	0	21.0	18.0	18.2	187.2
スカム・汚泥等	203.7	430.8	503.5	422.0	440.0	4,427.9
ゴム・革	2.0	0	1.8	76.9	56.3	212.7
その他	29.5	8.5	78.2	88.7	131.9	857.1
合計	1,198.7	1,668.2	2,787.9	2,544.6	2,275.9	23,889.9

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59次隊の持ち帰り廃棄物は、「しらせ」の接岸によりほぼ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2夏期隊員宿舎横に残置した。夏作業のクリーンナップで発生した廃棄物は、スチールコンテナ、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。20ftH/Hコンテナへは金属を入れた。また、氷上輸送後から持ち帰り空輸の間に発生した廃棄物はスチールコンテナに入れて持ち帰った。氷上輸送で持ち帰る予定であった車両系廃棄物は、一部残置することとなった。

表Ⅲ.4.5.3-6から表Ⅲ.4.5.3-13までに持ち帰り廃棄物のリスト、表Ⅲ.4.5.3-14及び表Ⅲ.4.5.3-15に昭和基地残置廃棄物を示す。

表Ⅲ.4.5.3-6 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	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
12ft コンテナ (52D-21)	混載	1	4,100
12ft コンテナ (51D-33)	ダンボール	1	4,000
12ft コンテナ (52D-33)	混載	1	3,400
12ft コンテナ (51D-04)	木材	1	5,200
12ft コンテナ (52D-04)	木材	1	5,400
12ft コンテナ (52D-42)	混載	1	3,600
12ft コンテナ (52D-26)	木材	1	5,200
12ft コンテナ (51D-41)	複合	1	5,400
12ft コンテナ (51D-24)	木材	1	4,300
12ft コンテナ (51D-07)	木材	1	6,000

12ft コンテナ (51D-01)	複合	1	5,000
12ft コンテナ (51D-17)	混載	1	3,450
12ft コンテナ (52D-34)	ダンボール	1	3,600
12ft コンテナ (51D-21)	プラ	1	4,000
12ft コンテナ (51D-34)	混載	1	4,000
12ft コンテナ (51D-31)	混載	1	2,000
12ft コンテナ (51D-30)	ダンボール	1	3,000
12ft コンテナ (52D-07)	木材	1	4,000
12ft コンテナ (52D-29)	金属	1	4,720
12ft コンテナ (51D-46)	金属	1	4,270
12ft コンテナ (52D-41)	金属	1	4,270
20ftH/H コンテナ (HH54-2)	金属	1	5,500
20ftF/R コンテナ (FR59-1)	複合	1	6,500
合計		23	100,910

表Ⅲ.4.5.3-7 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	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
12ft コンテナ (51D-23)	金属	1	4,470
12ft コンテナ (51D-45)	金属・塩ビ管	1	3,720
12ft コンテナ (51D-35)	塩ビ管	1	3,420
12ft コンテナ (52D-18)	電線	1	5,220
12ft コンテナ (51D-28)	金属・電線	1	4,620
12ft コンテナ (51D-13)	金属	1	4,520
12ft コンテナ (51D-11)	金属	1	4,420
12ft コンテナ (52D-35)	金属	1	5,420
12ft コンテナ (51D-39)	金属	1	2,500
12ft コンテナ (52D-08)	金属	1	4,670
12ft コンテナ (51D-10)	金属	1	3,770
合計		11	46,750

表Ⅲ.4.5.3-8 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	8	14,950
リターナブルパレット	コンクリート	1	2,550
合計		9	17,500

表Ⅲ.4.5.3-9 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	金属	13	4,815
スチールコンテナ	不燃	8	2,050
スチールコンテナ	複合	11	3,390
スチールコンテナ	バッテリー	2	870
スチールコンテナ	廃棄食材	7	2,685
スチールコンテナ	廃液	1	260
スチールコンテナ	電線	3	960

スチールコンテナ	電球	1	150
スチールコンテナ	ゴム	1	240
スチールコンテナ	医療廃棄物 (非感染性)	1	400
スチールコンテナ	医療廃棄物 (感染性)	1	150
合計		49	15,970

表Ⅲ.4.5.3-10 持ち帰り廃棄物（ドラム缶）リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
ドラム缶	アルミ缶	20	1,190
ドラム缶	スチール缶	6	490
ドラム缶	ガラス	7	1,440
ドラム缶	金属	14	1,840
ドラム缶	ゴム・革	2	190
ドラム缶	コンクリート	4	780
ドラム缶	炭	23	3,320
ドラム缶	灰	7	850
ドラム缶	ダンボール	6	560
ドラム缶	電線	5	570
ドラム缶	電池	1	90
ドラム缶	陶器	1	60
ドラム缶	廃油	46	9,000
ドラム缶	複合	12	1,105
ドラム缶	布団	2	134
ドラム缶	不燃	8	600
合計		164	22,219

表Ⅲ.4.5.3-11 持ち帰り廃棄物（タイコン）リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
タイコン	プラ	84	1,430
タイコン	ペットボトル	23	175
タイコン	衣類	9	278
タイコン	靴	5	144
タイコン	寝具・布団	13	324
タイコン	手袋（ゴム・革）	1	15
タイコン	発泡スチロール	26	71
タイコン	複合	2	95
タイコン	不燃	74	2,146
合計		237	4,678

注記：タイコンは 12ft コンテナに全て収納している。

表Ⅲ.4.5.3-12 持ち帰り廃棄物（裸）リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
裸	クローラクレーン諸岡 MV800	1	6,500

裸	幌櫓	1	1,500
裸	トラック (ガンダム)	1	6,150
裸	天文櫓	1	4,500
裸	日立 ZX70-3	1	7,000
裸	金属カブース	1	3,500
大型木箱	複合	1	4,600
合計		7	33,750

表Ⅲ.4.5.3-13 持ち帰り廃棄物 (リキッドタンク) リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
リキッドタンク	廃油	14	10,920
合計		14	10,920

表Ⅲ.4.5.3-14 昭和基地残置廃棄物 (コンテナ) リスト

荷姿	廃棄物種類	梱数	重量 (kg)
20ftF/R コンテナ (FR55-1)	複合	1	3,900
20ftF/R コンテナ (FR55-2)	複合	1	4,000
合計		2	7,900

表Ⅲ.4.5.3-15 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
裸	コマツ ラフター (LW-100)	1	13,500
裸	雪上車 SM521	1	6,300
裸	雪上車 SM520	1	6,300
裸	ヤンマーミニ BH B-22	1	1,700
合計		8	27,800+不明分

4.5.4 排気ガス・煤煙調査【SWE_06】

岡江 真一

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、2018年7月・9月・11月・1月に測定を実施した。測定項目は発電機・焼却炉ともに O₂、CO₂、NO_x、SO₂、CO、NO、黒鉛である。

2) 測定結果

表Ⅲ.4.5.4-1 から表Ⅲ.4.5.4-4 に焼却炉の排ガス成分測定結果を示す。

表Ⅲ.4.5.4-1 焼却炉の排ガス成分 (7月31日測定)

経過時間	30分	60分	90分	120分	240分	360分	480分
温度 (°C)	421.8	404.0	398.2	317.9	105.8	41.8	32.0
O ₂ (%)	16.6	15.9	14.8	15.0	20.2	19.2	18.9
CO ₂ (%)	3.2	3.7	3.2	2.0	0.5	0	0
NO (ppm)	0	12	8	4	0	0	0

NO ₂ (ppm)	13	1	5	3	2	0	0
SO ₂ (ppm)	66	2	3	2	0	0	0
CO (ppm)	195	475	276	133	88	0	0
黒鉛 (m ⁻¹)	0.023	0.063	0.002	0.002	0.002	0	0

表Ⅲ.4.5.4-2 焼却炉の排ガス成分 (9月13日測定)

経過時間	30分	60分	90分	120分	240分	360分	480分
温度 (°C)	532.9	454.3	363.6	302.0	85.0	17.7	10.2
O ₂ (%)	15.0	15.9	17.1	18.0	20.4	20.9	20.2
CO ₂ (%)	4.3	3.7	2.8	2.5	0.4	0	0
NO (ppm)	38	0	0	0	0	0	0
NO ₂ (ppm)	18	21	5	3	2	0	0
SO ₂ (ppm)	51	43	20	0	0	0	0
CO (ppm)	1164	1137	730	617	425	19	0
黒鉛 (m ⁻¹)	0.009	0	0	0	0	0	0

表Ⅲ.4.5.4-3 焼却炉の排ガス成分 (11月12日測定)

経過時間	30分	60分	90分	120分	240分	360分	480分
温度 (°C)	501.7	482.2	394.1	311.4	276.6	75.7	32.6
O ₂ (%)	14.7	14.2	15.6	16.0	17.1	17.5	13.1
CO ₂ (%)	3.9	3.5	2.9	1.9	1.5	0	0
NO (ppm)	42	40	5	0	0	0	0
NO ₂ (ppm)	33	25	3	0	2	0	0
SO ₂ (ppm)	62	31	11	4	0	0	0
CO (ppm)	1362	1097	702	622	463	86	0
黒鉛 (m ⁻¹)	0.005	0.002	0.002	0.002	0	0	0

表Ⅲ.4.5.4-4 焼却炉の排ガス成分 (1月25日測定)

経過時間	30分	60分	90分	120分	240分	360分	480分
温度 (°C)	518.7	604.8	630.9	370.6	85.6	41.1	
O ₂ (%)	14.3	14.0	14.1	17.1	20.9	20.9	
CO ₂ (%)	4.9	5.1	5.0	2.8	0	0	
NO (ppm)	75	122	100	18	0	0	
NO ₂ (ppm)	4	0	0	0	0	0	
SO ₂ (ppm)	137	13	34	0	0	0	
CO (ppm)	2238	891	1142	25	643	0	
黒鉛 (m ⁻¹)	0.002	0.009	0.034	0	0	0	

表Ⅲ.4.5.4-5 に発電機の排ガス成分測定結果を示す。

表Ⅲ.4.5.4-5 発電機の排ガス成分

測定日	7月30日		9月26日		11月16日		1月24日	
発電機(KW程度)	180		180		180		190	
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)	331.7	78.2	329.8	64.9	314.8	—	318.8	—
O ₂ (%)	12.7	13.1	13.8	14.5	13.5	—	13.2	—
CO ₂ (%)	6.1	5.8	5.3	4.7	5.4	—	5.7	—
CO (ppm)	190	202	228	217	220	—	254	—
NO (ppm)	535	791	894	784	814	—	1002	—
NO ₂ (ppm)	32	31	38	15	5	—	46	—
SO ₂ (ppm)	0	0	0	0	0	—	0	—
黒鉛 (m ⁻¹)	0.011	0	0.002	0	0.002	—	0.002	—

注記：11月及び1月は夏季のため排ガスボイラー未使用により測定できず

4.5.5 焼却炉交換【SWE_07】

岡江 真一

1) 主な作業項目

組立式焼却炉（クスクス）の製作作業を2018年3月中旬から焼却炉棟内で開始した。

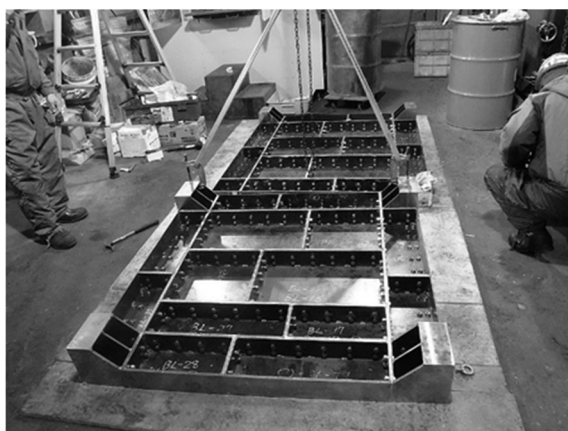
一次燃焼室側は壁部及び天井部の外枠組立てと耐火レンガの取付けまで、二次燃焼室側は3段に分割されたサイクロン部の2段目までの外枠組立てと耐火レンガ取付けが完了したが、目地埋めに使用するペースト状耐火材「ファインフレックスファイバーキャスト#400」に含有されるリフラクトリーセラミックファイバー（RCF）について特定化学物質の取扱い安全上に問題があるとされ南極観測センター側から作業中断が指示された。

南極観測センターの調査の結果、本作業は特定化学物質障害予防規則に抵触しないことが判明したものの、より安全な作業を行うため第60次隊が代替品を調達することとなり第59次隊での作業は製作途中ではあるが終了となった。また、RCF飛散防止のため焼却炉をブルーシート遮蔽した状態で焼却炉棟内に保管し、2019年1月に第60次隊へ作業手順等の引継ぎを行った。

2) 作業状況

写真Ⅲ.4.5.5-1 から写真Ⅲ.4.5.5-8 に製作工程の状況を示す。

写真Ⅲ.4.5.5-9 から写真Ⅲ.4.5.5-14 に作業中断となり60次隊へ引継ぐ状態を示す。



写真Ⅲ.4.5.5-1 床面組上げ(3/20)



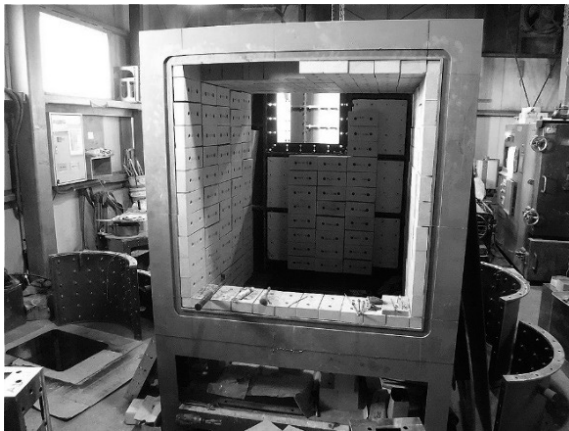
写真Ⅲ.4.5.5-2 一次燃焼室壁側面組立て(3/22)



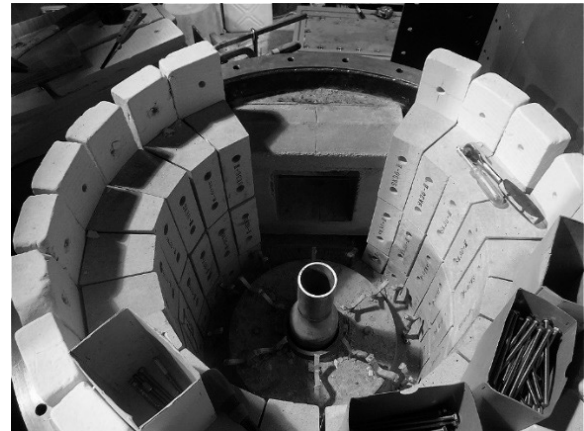
写真Ⅲ. 4. 5. 5-3 二次燃焼室サイクロン仮組 (3/31)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-4 一次燃焼室石膏ボード組込み (3/31)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-5 一次燃焼室レンガ組付け (4/17)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-6 二次燃焼室サイクロン1段目 (4/20)



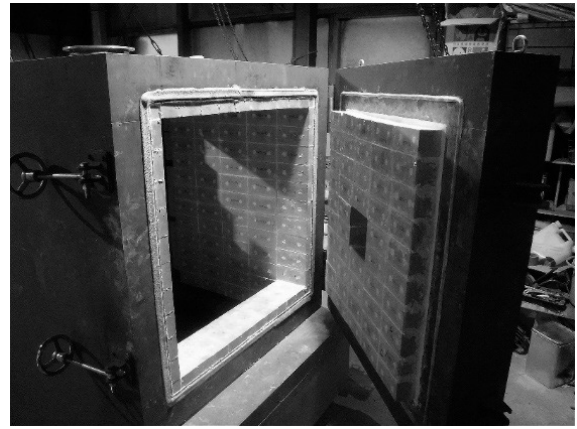
写真Ⅲ. 4. 5. 5-7 正面扉組立て (4/20)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-8 二次燃焼室サイクロン2段目 (4/24)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-9 一次燃焼室 (5/31)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-10 正面扉 (5/31)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-11 二次燃焼室サイクロン (5/31)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-12 サイクロン内部 (5/31)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-13 右側面 (5/31)



写真Ⅲ. 4. 5. 5-14 ブルーシート遮蔽保管 (6/14)

3) 問題・課題・提言

焼却炉部材の組立て作業は、3月19日から開始し、休日課と荒天を除くほぼ毎日継続して行った。機械隊員を中心に設営・観測を問わず、毎日3~4名の隊員の支援を受け実施したが、不明瞭な組立て手順書、組立て図面の誤り、組立て部材の加工誤り及び未加工等々あり作業は難航した。

これらはすべて、国内での訓練で仮組みが出来ていないことが原因と考えるが、国内で訓練に行った際

には組立て部材がすべて完成しておらず、図面上での口頭説明と部品番号の確認が主な作業で完成までの作業イメージや実物イメージが無いまま訓練は終了した。

このため、基地での実作業では持ち込んだ部材の溶断や研磨などの容易でない作業に人員と時間が費やされ非常に困惑した。

また、この組立て加工作業に時間が費やされ、環境保全担当本来の基地作業である汚水処理設備の維持管理や廃棄物処理が手薄な状況となり、基地設備等の安定した運営に支障を来すことが懸念された。

ここまでの現状を考えると、今回の焼却炉に関して、これほどまでに細分化した部材を基地に持ち込み、組立てることの必要性と作業効率性に疑問を感じるのと同時に仮に完成したとしても設計どおりの気密性と燃焼性能が出せるとは到底思えない。また、本体の処理容量について夏期間、越冬期間を通して、現有装置の処理容量で十分対応できており、ここまで大きな装置は不要と考える。

最後に、今回調達された焼却炉は国内での組立ておよび販売実績が無く試作品とも言える物品であり、簡単に持ち込むべき物品ではない。仮に持ち込むのであれば、組立てに精通した隊員を派遣させるべきとも考える。これほどまでに不備の多い物品を状況が分からないまま持たされた環境保全担当としては非常に後味の悪い作業となったことは言うまでもないがこの結果を今後に活かしていただきたい。

4.6 多目的アンテナ【SBD】

4.6.1 多目的アンテナシステム運用・保守【SBD_01】

大石 孟

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、及び地球観測衛星データ受信システムの L/S バンドアンテナ、X バンドアンテナの 3 システムがあり、各々のアンテナ、レドーム、受信設備について、年間を通じて点検、受信品質の保持、監視制御を行った。

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 径レドーム内に收容した 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 径レドームに收容した 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「3.2.5.1 地球観測衛星データ受信【AMS01】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・ブリザード毎実施)

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Feed部Conscanベルト破断 (2018年6月17日)

6月17日より受信ライン数が急激に減少した。診断プログラムで確認したところアンテナ Feed 部が回転していないことを確認した。その後レドーム内を確認したところ Conscan 駆動用ベルトの破断を確認したため、予備品と交換し正常に回転動作及び衛星受信することを確認した。

イ) XバンドアンテナFeed部Conscanベルト破断 (2018年11月16日)

11月16日より受信ライン数が急激に減少した。ア)に記載した不具合と同様 Conscan ベルトが破断していたため、予備品と交換し正常に回転動作及び衛星受信することを確認した。

ウ) LS バンドアンテナ AZ 軸回転停止 (2018年12月19日)

12月19日に LS バンドアンテナ AZ 軸の回転ができなくなる不具合が発生した。アンテナレドーム内を確認したところ温度センサーケーブルが軸に絡まり回転できなくなっていたため、絡まっていた温度センサーを外し正常に回転動作及び衛星受信することを確認した。温度センサーはアンテナレド

ーム内に固縛した。

エ) LS バンドアンテナ AZ 軸回転停止 (2019 年 1 月 20 日)

1 月 20 日に LS バンドアンテナ AZ 軸の回転ができなくなる不具合が発生した。アンテナレドーム内を確認したところ AZ 軸回転部のケーブルガードが接触し回転できなくなっていたため、接触していたケーブルガードを正常位置に戻したところ正常に回転動作及び衛星受信することを確認した。

2) 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か月次・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

2018 年 4 月 1 枚 (コーキング劣化のため補修)

2018 年 7 月 1 枚 (コーキング劣化のため補修)

2019 年 1 月 1 枚 (コーキング劣化のため補修)

ウ) レドームパネルの交換

レドームパネル劣化調査の為レドームパネルを 1 枚予備品と交換し 1 枚は持ち帰った。

3) 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 か月点検 (毎月実施)
各部 그리스 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 か月点検 (2018 年 4 月、7 月、10 月、2019 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 (2018 年 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 (2019 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 (2018 年 8 月、2019 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 (2019 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) S-BAND UP CONVERTER 盤、ALC 故障 (2018 年 6 月 13 日)

日次点検において折り返し信号レベルが低下しており、S-BAND UP CONVERTER の出力レベル低下が確認された。確認したところ ALC (自動出力調整機構) が故障していたため MLC (手動出力調整機構) に変更し復旧した。

イ) 西オングルコリメーション設備送信不能 (2019 年 1 月 8 日)

西オングル島におけるコリメーション設備保守の際に、衛星受信棟とコリメーション設備間の制御

系に使用する無線設備からの電波が送信できないことを確認した。
 詳細調査や復旧作業は第 60 次隊越冬中に実施することとした。

4.7 LAN・インテルサット【SISL】

4.7.1 インテルサット衛星通信設備保守【SISL_01】

齋藤 勝

1) 概要

昭和基地と国内との通信（メール、ネット、電話）インフラ確保としてインテルサット衛星通信設備の運用保守について1年を通じて実施した。

2) 障害発生状況

越冬期間中に発生した障害一覧を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.1-1 59次隊インテルサット衛星通信設備障害一覧(2018年2月1日～2019年1月31日)

	発生日	障害件名	障害内容、対応状況	回線停止
1	2/9 10/13	TRACKING MODE DROP	アンテナ自動追尾（STEP TRACK）による制御が外れ追尾停止状態（STANDBY）となった。自動追尾モードに修正して復旧。	無
2	10/16	KDDI 山口局での受信レベルの低下	対向局の KDDI 山口局での受信レベルの低下が発生。昭和側基地側の衛星モデムの送信レベルのチューニングを実施して事象改善。	1分
3	10/23	FAN モジュール警報	FAN モジュール（インテルサット設備の付帯系設備）の FAN 停止と警報発生。	無
4	断続的に発生	電源の周波数変動	インテルシェルタ内の UPS で「バイパス周波数異常」が発生・復旧を繰返した。昭和基地の電源の周波数変動に伴うもので実運用へ影響なし。	無

3) 保全作業

越冬期間中に行った保全作業一覧を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.1-2 第59次隊インテルサット衛星通信設備保全作業一覧(2018年2月1日～2019年1月31日)

	作業日	作業件名	作業内容	回線停止時間
1	2/15	衛星回線増速作業	昭和基地～KDDI 山口間の衛星回線について 3Mbps→4Mbps への増速を実施した。	9:15～16:10
2	2/27～ 3/2 3/21 3/27	SSPA 性能評価、ラック搭載、電源投入、監視設定	SSPA（送信出力増幅装置、59次調達）の性能評価試験を実施（2/27～3/2）設備用ラックへの搭載（3/21）、電源投入（3/27）、監視設定（3/27）を実施した。	無
3	4/5	インマル FB 設備撤去	インマル FB の運用停止に伴い設備の設備（本体、電話機、電源ユニット等）の撤去を実施した。	無
4	4/6	SSP 系切り替え作業	持ち込み SSPA の系切り替え作業を実施した。以降、現用系として運用開始。	9:20～10:30
5	5/24	大型 UPS バッテリー交換作業	インテルサット用大型 UPS (10KVA) のバッテリー及びその他部品の交換作業を実施した。	9:37～16:25
6	7/24	系切り替え作業	インテルサット衛星通信設備の系切り替え(A→B系)作業を実施した。	9:15～11:35 12:15～13:10

		(通信影響有り作業)		
7	7/24	中型 UPS 交換作業	インテルサット設備用途の中型 UPS (管理棟通信室内) の交換を実施。(上記「系切り替え作業」時に実施)	—
8	7/25	系切り替え作業 (通信影響無し作業)	インテルサット衛星通信設備 (通信影響を伴わない設備) の系切り替え (A→B 系) 作業を実施した。	無
9	12/15 1/14	モーターヒーター制御装置部品交換作業	インテルサットアンテナ駆動モーターヒーター制御装置の主要部品について実施した。	無
10	1/3	系切替え作業	インテルサット衛星通信設備の系切替え (B→A 系) 作業を実施した。	6:15~11:05
11	1/7	インテルサットアンテナメンテナンス	年 1 回の定常作業としてオイル交換及びグリースアップを実施した。	9:16~11:48
12	1/24	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。	9:16~11:31

4) その他

	発生日	件名	内容、対応状況	回線停止時間
1	3/5~9 4/9~13 8/29~ 9/3 10/4~8	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) KDDI山口局での受信レベルの低下

対向地球局の KDDI 山口局にて受信レベル (信号対雑音比 Eb/No) の低下が 9 月末より発生。太陽雑音による影響日 (10 月 8 日) を終えてもレベル低下が継続していた為、KDDI 山口局と協議して昭和基地側の衛星モデムの出力レベル調整 (+2dBm) を実施した。レベル調整後は KDDI 山口局で適正なレベルに回復している事を確認。正常性確認試験も良好であった事から本運用とし第 60 次隊に引き継いだ。

衛星モデム出力レベル: -16.5dBm (変更前) → -14.5dBm (変更後)

6) 衛星回線増速作業 (3Mbps→4Mbps)

昭和基地の対向局にあたる KDDI 山口局と増速手順の検討を進め 2 月 15 日に増速作業を実施した。回線帯域を 3Mbps→4Mbps へ変更の際に各種仕様変更を伴った為、パラメータの設定変更も同時に実施した。

表 III. 4. 7. 1-3 仕様変更箇所

	変更前	変更後
データ速度	3,072 kbps	4,096 kbps
変調方式	8QAM	QPSK
送信周波数 (RF)	6329.7000 MHz	6361.6207MHz
送信周波数 (IF)	79.700 MHz	70.6207 MHz
受信周波数 (RF)	4104.7000MHz	4136.6207MHz
受信周波数	79.700 MHz	70.6207 MHz

主信号（送信）円偏波	LHCP	RHCP
主信号（受信）円偏波	RHCP	LHCP
Up-CONV 送信周波数	6320.000MHz	6361.000MHz
Down-CONV 受信周波数	4095.000MHz	4136.000MHz

衛星回線区間を含むネットワークのスループットを確認するため iperf 試験を実施した。

iperf 試験では本回線のスループットを確認するため UDP モードで帯域を 3.90Mbps、及び 4.00Mbps の 2 通りのデータを取得。

表Ⅲ.4.7.1-4 iperf 試験結果

送信帯域	インターバル	データ総量	ジッタ	ロス数/パケット数、（ロス率）
3.90Mbps	0.0-30.0sec	13.9Mbyte	5.175ms	0/9950 (0%)
4.00Mbps	0.0-30.0sec	14.2Mbyte	5.081ms	59/10201 (0.58%)

7) SSPA（送信出力増幅装置）ネットワーク組み込み作業

第 58 次隊越冬期間中に 2 台で運用（冗長構成）していた SSPA の内 1 台が故障となり第 59 次隊で SSPA1 台を調達、DROMLAN で昭和基地へ搬送後に検証およびネットワークへの組み込み（冗長構成化）作業を実施、4 月 6 日に現用系への系切り替え作業を行った。

表Ⅲ.4.7.1-5 昭和基地内での検証試験の主な数値

周波数特性 Pin=-30dBm ATT=43dB	入力周波数 5.85GHz	出力 -5.28dB
	入力周波数 6.15GHz	出力 -3.65dB
	入力周波数 6.425GHz	出力 -4.35dB
入出力特性 Pin=-38dBm~-10dBm ATT=0dB 1dBm ステップで出力測定、P1dB を測定	入力周波数 6.15GHz	入力 -19dBm 出力 50.10dBm (P1dB)

8) 大型UPSバッテリー交換作業

インテルシェルタ内の大型 UPS（10KVA）のバッテリーおよび部品について経年劣化に伴う交換作業を実施した。

表Ⅲ.4.7.1-6 交換対象部品

部品名	数量
冷却ファンユニット	3 台
電解コンデンサ	2 個
即断ヒューズ（コンデンサ横）	1 個（59 次未実施）
即断ヒューズ（小）	3 個
警報ヒューズ	2 個
避雷器	3 個
Ni-Cd 電池	1 個
蓄電池	28 個

表Ⅲ.4.7.1-7 交換作業後の各種測定結果

測定項目	計測値
交流出力電圧	U-V:199.7V V-W:199.7V W-U:199.8V
交流出力電流	U:4.1A V:4.0A W:3.4A
有効電力	1.1kw
皮相電力	1.3KVA
出力力率	0.85
出力周波数	50.2Hz
交流入力電圧	207.8V

交流入力周波数	50.2Hz
バイパス電圧	208.9V
バイパス周波数	50.2Hz
直流電圧	388.7V

即断ヒューズ（コンデンサ横）を交換する予定であったが、予備の即断ヒューズを見ると明らかに仕様が変わっていた為、交換実施を見送った。後日、ベンダー（NEC）に問い合わせたところ、ベンダー側の発注誤りと判明。（第60次隊で即断ヒューズの交換を実施予定）今回は部品交換を実施したがUPS本体の耐用年数を超過している事からUPS本体の交換に向けた検討を行う必要がある。

9) モーターヒーター制御装置部品交換作業

メーカー推奨による交換時期を大幅に超過していたが装置のコンディションが良かった為、設備導入後、部品交換を実施していなかったが、59次では装置性能の維持に向けて部品交換を実施した。

表Ⅲ.4.7.1-8 交換対象部品

部品名	数量	
タイマーリレー (RL4)	1個	2式
タイマーリレー (RL7)	1個	2式
電流検出リレー	2個	2式
電源ユニット	1個	2式

交換を実施できたが、既に製造停止となっている部品が含まれている事から次回の定期交換時は調達が困難となる見込みの為、装置全体の交換が必要となる。

10) インテルサットアンテナメンテナンス

全体的な経年劣化が認められる。JACK SCREWの蛇腹(カバー)下部の布が劣化の為に切れており金具での固定は不可となっている。但し通常運用中には大きな支障をきたす事が無いと判断している。排出されたグリス、オイルについては外観上劣化が見られなかった。アンテナ駆動系の動作状態は良好。作業は従来通り1回/年が適正回数と考える。

11) インテルレドーム・インテルシェルタ建物関連

1年を通じて建屋の破損等は発生しなかった。強いブリザードの時にレドームおよびシェルタ入口において少量の雪の吹き込みを確認した。またシェルタ前室において雪解け時に雨漏りが所々で発生する事が度々あった。いずれも設備への影響はない。パッキン等の劣化によるものと考えられるが顕著となるようであれば修繕が必要と考える。レドーム内ではオイルドレンからのオイル漏れもなく、他も問題箇所は見られなかった。レドームパネルにおいては顕著な劣化は見られないが接合部分は経年劣化している。シェルタ内温度については2015年1月に2kW電気ヒータを室温連動制御(16℃~20℃設定)に変更したため、年間を通じて室温をほぼ20℃に維持することができた。建屋内外の目視点検を定常的に実施しているが目視でみえない劣化を確認するには詳細な調査が必要と考える。

12) インテルサット予備回線

当初、インテルサット衛星の予備としてインマルサットフリーブロードバンド(以下、「インマルFB」という。)及びイリジウムOpenPort(以下、「イリジウムOP」という。)が配備されているが、59次ではイリジウムOPの安定稼働を確認できた事でイリジウムFBのサービスを停止している。59次作業で管理棟内のインマルFB設備を撤去(4月5日)。屋外のアンテナおよび構造物は60次以降で撤去予定。インテルサット回線故障時の救済手段としてはイリジウムOP(予備は1セット)で対応可能。イリジウムOPに関しては57次の運用開始以降GPSシンチレーションとの電波干渉が発生する事が判明している。イリジウムOPを使用する時のみ装置の電源を入れる運用形態をとっているが基本観測棟への移設、運用方法の見直し等の抜本解決に向けた検討が必要と考える。

4.7.2 昭和基地LAN・IP電話設備保守運用【SISL_02】

齋藤 勝

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都度対処を行った。第 59 次隊調達案件であった居住棟内の有線化作業、基幹ネットワーク構成の変更、LAN 設備の更改作業を年間を通して実施した。

2) 障害発生状況

障害の発生状況を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.2-1 第 59 次隊 LAN 設備障害一覧 (2018 年 2 月 1 日～2019 年 1 月 31 日)

	発生日	障害件名	障害内容、対応状況	影響
1	2/3	IP 電話不具合	IP 電話機 (固定電話) に「DHCP サーバー接続失敗」と表示され発着信不可となる事象が複数箇所が発生。基幹 LAN 設備のリセットにより復旧。	有
2	3/24 4/20 4/24	south1 不具合	ネット接続不可。名前解決ができずネット接続不可の状態となった。south1 の named の再起動を実施して復旧。	有
3	4/10 4/25	south1 不具合	ネット、メールが利用できない事象が発生。south1 の管理画面にアクセスするも不可の為、south1 の本体再起動を実施して復旧。	有
4	4/27 4/28	重力計室内 LAN スイッチ故障	監視 (ping) 上で重力計室内 LAN スイッチ (GS14) の不具合を検知。GS14 の再起動で復旧したが翌日再発。機器交換を実施して復旧。	有
5	5/2 5/3	気象棟内無線 LAN 通信遅延	気象棟内で無線 LAN 使用時に通信遅延が発生。切り分け調査中に事象収束。	有
6	5/11	放球棟からの LAN 接続不可	気象部門より放球棟からの LAN 接続不可との申告。LAN ケーブルのルーズコネクタが原因。	有
7	6/8	Steel Head 動作不安定	Steel Head (帯域制御装置) の動作不安定によりネット不安定事象が発生。Steel Head 再起動により事象復旧。	有
8	6/18	SIP server (立川側) 不具合対応	国内からの暗証番号 4 件を入力するも認証 NG が発生して接続ができない事象が発生。立川側の SIP server を再起動して復旧。	有
9	8/30	設営事務所内 LAN スイッチ不具合	監視 (ping) 上で設営事務所内 LAN スイッチ (GS1_Stack) の不具合を検知。GS1_Stack の上流向け LAN ケーブルの抜き差しにより復旧。	有
10	12/25 以降	ネットワーク不安定事象	12 月下旬より断続的に通信不安定事象が発生。	有
11	1/4	第 1 居住棟無線 AP 故障	第 1 居住棟無線 AP 故障が発生。予備機に交換して復旧。	有
12	1/20	NAS HDD 故障	バックアップ用 NAS の HDD (#3) が故障。HDD を交換、再構築して復旧。データの欠損無し。	無
13	1/19	電離層観測小屋内 LAN スイッチ故障	電離層観測小屋内 LAN スイッチ (GS16) で異音および高熱が出ている事が判明。予防保全的に予備機への交換を実施。	有
14	1/25	Steel Head 不具合 (立川側)	ネット接続が困難な状態が発生。立川側の Steel Head のレスポンスが極端に低下。該当装置のリセットを実施して復旧。	有
15	1/31	重力計室内の無線 AP 向け pingNG	重力計室内の無線 AP 向け pingNG が継続して発生。現地で無線 AP の電源 OFF/ON で復旧。	有

3) 保全作業

LAN 設備保全作業の一覧を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.2-2 第59次隊 LAN 設備保全作業一覧 (2018年2月1日～2019年1月31日)

	作業日	作業件名	作業内容	回線停止
1	2/2	IP 電話用暗証番号変更作業	国内から昭和基地へ電話をする際の暗証番号(59次用4桁)について設定変更を実施。	無
2	2/7	越冬隊員用 IP 電話(無線)設定作業	越冬隊員へ貸与分(32台)の端末設定(各種プロフィール等)作業を実施。	無
3	2/9	業務用大型 NAS 移設	第59次隊の業務用 NAS を第1夏宿→管理棟庶務室へ移設および設定作業を実施。	無
4	2/22	蜂の巣山パラボラアンテナ立ち下げ	蜂の巣山に設定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。	無
5	2/28	見晴らし高台カメラ防水処理作業	見晴らし高台に設置している定点カメラの防水処理作業を実施。	無
6	3/16	無線 LAN 電波干渉調査	庶務室、隊長室付近で発している干渉波の発信源の特定を実施(庶務室内設置の複合機が発信源)	無
7	3/23	居住棟有線化作業(第1居住棟)	第1居住棟内での有線 LAN 環境を構築。	有
8	3/29～4/10	固定 IP アドレスの棚卸作業	昭和基地内で付与されている固定 IP アドレスについて棚卸作業を実施	無
9	4/13 4/17～4/19	居住棟有線化作業(第2居住棟)	第2居住棟内での有線 LAN 環境を構築。	有
10	4/27	south1 置換作業	断続的に発生していた south1 の不具合対処として予備機への交換を実施。	有
11	8/15	中型 UPS (庶務室内) 交換	中型 UPS (庶務室内) 交換作業を実施。	有
12	11/8	蜂の巣山パラボラアンテナ立ち上げ	蜂の巣山に設定しているパラボラアンテナ(袋浦向け)の立ち上げ作業を実施。	無
13	11/15	袋浦無線 LAN 用中継タワーの現地確認	袋浦無線 LAN 設備に対して遠隔監視上の不具合原因を調査する為に現地確認を実施。	無
14	12/13	設営事務所内 LAN スイッチ置換作業	設営事務所内 LAN スイッチ(GS1/GS1-Stack)置換作業(上位機種へ交換)を実施。	有
15	12/18	重力計室内 LAN スイッチ交換	重力計室内 LAN スイッチ(GS14)置換作業(上位機種へ交換)を実施。	有
16	12/18 12/19	第1夏宿、第2夏宿、夏季事務所内 LAN 設備立ち上げ	第1夏宿、第2夏宿、夏季事務所内の LAN 設備の立ち上げ作業を実施。	無
17	12/26	NAS アクセス時の認証設定	Seg32内のNAS(LANインテル管理分)に対してアクセス時の認証設定を実施。	無
18	12/28	袋浦無線 LAN 中継タワー現地作業(60次支援)	袋浦無線 LAN 用中継タワーの修復作業およびシステム立ち上げを実施。	無
19	1/8	蜂の巣山パラボラアンテナ角度調整作業	蜂の巣山パラボラアンテナ角度調整を実施。袋浦～管理棟間の利得が8dB改善。	無
20	1/16	庶務室～通信室間の構成変更	庶務室～通信室間のネットワークの最適化に向けて物理構成の変更を実施。	有
21	1/21 1/22	基幹 LAN スイッチの機能試験	LDF(Loop Detection Frame)検出機能の動作検証を実施	無

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敷設されている。屋外では例外的に 19 広場をサービスエリアとしており簡易南極教室等 (FaceTime) に使用されている。昭和基地内はエリア単位に論理チャネル (VLAN) を設定している。第 59 次隊では袋浦の長距離無線 LAN 環境を構築しサービスエリアの拡張に成功している。

表Ⅲ. 4. 7. 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	インテルバックボーン、保守用
32seg	昭和 LAN メイン (固定 IP、DHCP)
33seg	VDSL-LAN (第 1 夏宿、第 2 夏宿、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	しらせ接続用各タワー
36seg	西オングル
40seg	Video Stream 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
46seg	西地区：地学棟

b) ネットワーク

昭和基地ネットワークは死活監視 (固定 IP を付与した設備に対して定期的 ping を送出) によって設備の状態を確認している。昭和基地内の基幹回線の使用状況は MRTG を用いて定期的確認を行っている。衛星回線設備は専用監視端末 (CSMS) を用いてステータス、警報の確認を行っている。また衛星回線 (4Mbps) の使用状況を可視化した画面を用いてリアルタイムに輻輳状況の確認を可能としている。衛星回線は国内と比べると使用できる帯域が非常に限られているが帯域制御装置 (Seel Head) を配置して効率的なデータ送受信を実現させている。

5) IP電話

a) 設備更新

第 56 次隊で導入したナカヨ製 IP-PBX を引き続き運用した。越冬期間中、何度かハングアップすることはあったが再起動すると正常に動作した。

b) サービスエリア

固定 IP 電話は現在利用しているほぼ全ての棟屋で利用可能である。第 59 次隊で袋浦 (とうふハット) でのネットワーク開通を契機にとうふハットに固定 IP 電話を設置した。(昭和基地と同等に利用が可能) 無線 IP 電話は越冬期間中、各隊員 1 台を所有していた。無線 IP 電話は UHF/VHF 無線機には無い秘匿性を保つ事のできる利点がある反面、電池の持ちの悪さや移動中に通話が不安定になる点、屋外で利用できない点などから 59 次では積極的に活用するには至らずに居住棟の各居室内で利用することが多かった。無線 IP 電話の品質を向上させる事で利便性が増すと考える。

6) 各種サーバ・ツール

a) south1/south2

58 次までは south1 を現用、south2 を予備機として運用していたが、59 次では south1 の不具合が頻発し対処として予備機へ交換を行った。交換に併せ south1 の負荷軽減を目的に south1 の一部の処理を south2 に移して south1、south2 の 2 台を現用として運用した。

b) ネットコモンズ (昭和基地)

ネットコモンズは主に外出注意令や禁止令の掲示、ビデオ会議 (業務用途) 予約、T V 電話 (私的利用)

途) 予約状況の共有用途として通年利用された。さらに基地内外の Web サイトのリンク集として使用した。

c) 共有ファイルサーバ

業務用共有ファイルサーバとして 8Tbyte の大型 NAS で運用した。HDD の冗長として RAID6 方式を採用。さらに 12 時間毎に 4Tbyte の USB HDD を用いてバックアップを実施した。越冬期間中 NAS 内の HDD が 1 回壊れたがデータ欠損が生じる事もなく運用する事ができた。

7) その他

a) 袋浦無線 LAN 設備

第 59 次隊夏作業で構築した袋浦無線 LAN 設備は生物グループの夏季オペレーション期間中、安定的に稼働させる事ができた。第 59 次隊夏期間終了後の設備立ち下げ以降は昭和基地より遠隔監視を行ってきたが、装置状態が異常となっている事が判明した。11 月 15 日に現地確認したところ袋浦無線タワー（管理棟～袋浦間の長距離無線伝送用）の倒壊、パラボラアンテナの亀裂、太陽光パネル 3 枚中 1 枚のひび割れを確認した。2018 年 12 月 28 日第 60 次隊夏期ヘリオペに同行し、倒壊していた無線タワーの修復作業を実施した。パラボラアンテナの亀裂が著しく破損箇所全ての修復は実施出来なかったものの、袋浦～管理棟間の長距離無線 LAN 通信を回復させる事ができた。懸念していた無線 LAN の品質についても建設時に近い数値を確認する事ができ、昭和基地と同様にネット、メール、IP 電話が使用できるようになった。2019 年 1 月 8 日 蜂の巣山パラボラアンテナ角度調整を実施したことで、袋浦～蜂の巣山間の利得が 8dB 改善した。

b) 居住棟の有線ネットワーク化

居住棟（第 1 居住棟／第 2 居住棟）内のネット環境は従来、無線 LAN（2.4GHz 帯 Wifi）を用いて提供していたが、より安定したネット環境を提供する為に第 58 次隊で一部の居室に対して試験的に有線ネットワークの環境を構築していた。第 59 次隊では本格運用の位置づけとして全居室（サロンを除く）に対して有線ネットワークの構築を行った。併せて居住棟内の LAN スイッチを上位機種に置換して十分なスループットを得られるようにした。有線ネットワーク構築後も引き続き無線 LAN を利用できる環境を残している。

表Ⅲ. 4. 7. 2-4 有線化対象のポート数

	居室数	無線 (Wifi) AP	IP 電話 (固定電話)
第 1 居住棟	21	2	1
第 2 居住棟	22	2	1

表Ⅲ. 4. 7. 2-5 LAN スイッチ物理仕様

LAN スイッチ設置場所	LAN スイッチ型番	上流向けインターフェース
第 1 居住棟 (2 階) __倉庫 3	AT-x230-28GT	AT-SPSX 1000BASE-SX
第 2 居住棟 (1 階) __倉庫 2	AT-x230-28GT	AT-SPSX 1000BASE-SX
第 2 居住棟 (2 階) __倉庫 3	AT-x230-28GT	1 階 LAN スイッチと 2 階 LAN スイッチ間を 1000BASE-T によるカスケード接続

第 1 居住棟：必要ポート数 24 に対して AT-x230-28GT 1 台に収容。LAN スイッチ設置場所は光成端箱と同一の 2 階「倉庫 3」とした。上流向けインターフェースに AT-SPSX 1000BASE-SX を使用。

第 2 居住棟：必要ポート数を勘案して 2 居棟は、各階に AT-x230-28GT を設置。LAN スイッチ設置場所は光成端箱に近い距離の 1 階「倉庫 2」、2 階「倉庫 3」とした。上流向けインターフェースに AT-SPSX 1000BASE-SX を使用。1 階、2 階の階間には Ether (1000BASE-T) を使用している。

c) 設営事務所内 LAN スイッチ、重力計室内 LAN スイッチの置換作業

昭和基地内 LAN の高速性、安定性の確保に向けたネットワーク改善の一環として上位機種への置換を実施した。

表Ⅲ.4.7.2-6 設営事務所（倉庫棟）GS1/GS1-Stack 交換前後の主な仕様

	変更前	変更後
機種名	9408LC/SP GS916M_v1	AT-x230-28GT AT-x230-18GT
スイッチングファブリック	24Gbps 32Gbps	56Gbps 40Gbps
上流インターフェース	1000BASE-SX	1000BASE-SX

表Ⅲ.4.7.2-7 重力計室 GS14 交換前後の主な仕様

	変更前	変更後
機種名	8216XL	GS924M_V1
ユーザポートインターフェース	100BASE-T	1000BASE-T
上流インターフェース	VDSL	VDSL

d) 夏期間の昭和LAN不安定事象

例年、夏期間中昭和 LAN でネットワーク輻輳や不安定事象が発生していたが第 59 次隊に於いても同様に発生した。2018 年 12 月下旬から断続的な通信不安定事象が発生した。原因は第 60 次隊が合流した事によるアクセス数の増大および NAS への大量のデータ送受信による。定常的に基地内主要設備に死活監視 (ping) を実施しているが顕著な ping ロスを確認できた。今後はアクセス制限、データ流量制限、ネットワークの増強に関して検討と対策が必要と考える。

表Ⅲ.4.7.2-8 夏期間における昭和基地主要設備に対する ping ロス率

実施期間	ping ロス率
12 月 1 日～12 月 25 日	0.1%未満
12 月 25 日～1 月 31 日	2.33%

4.7.3 昭和基地屋外監視カメラ整備運用【SISL_03】

齋藤 勝

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、第 2 夏期隊員宿舎 A へリポート向けカメラ、第 2 夏期隊員宿舎 B へリポート向けカメラ、見晴らし岩カメラ、見晴らし高台カメラである。これらのカメラ映像の一部は国内関係機関に届けられると共にインターネットを通じて配信されており、南極教室においても待受け画面やコンテンツ映像として利用した。

2) 障害発生状況

屋外カメラの障害一覧を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.3-1 第 59 次隊屋外カメラ障害一覧（2018 年 2 月 1 日～2019 年 1 月 31 日）

	発生日	障害件名	障害内容、対応状況	影響
1	12/25	B へリポート向けカメラ電源ケーブル抜け	第 2 夏期隊員宿舎の B へリポート向けカメラの電源ケーブル抜けていたため接続して復旧。	有
2	1/8 ごろ	天測点カメラケーブル切断	重機除雪の際、天測点カメラケーブルを切断。残雪が多く残っていたため切断点の特定に時間を要した。	有

3) 保全作業

屋外カメラの保全作業を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.3-2 第59次隊屋外カメラ保全作業（2018年2月1日～2019年1月31日）

	発生日	作業名	作業内容	影響
1	8/6	天測点カメラ時刻修正	天測点カメラライブ映像配信でオーバーレイ表示しているビデオタイマー（VTG-10）の時刻を修正。（およそ60秒のずれ）	無
2	12/25	Aヘリポート向けカメラ角度調整	第2夏期隊員宿舎のAヘリポート向けカメラが斜めになっていたため角度調整。	無

a) 天測点カメラケーブル切断

重機で除雪する際に天測点カメラ～100kl 水槽間（管理棟）のカメラケーブルを切断した。天測点の映像が停止した当時切り分けて天測点カメラ側にテスターで測定したところ無電圧（通常はAC100V）であった事から途中区間のケーブル切断の可能性として調査を進めていたが、ケーブルルートである天測点から100kl 水槽間は残雪および凍土が多く破断点の特定に時間を要する事となった。2019年1月29日-30日の調査で破断点を特定する事ができた。破断点では映像用の同軸ケーブルおよび電源ケーブルが2本とも切断されていることを確認した。再稼働の可否、あるいは設備移設の検討を第60次隊へ委ねた。

4.7.4 テレビ会議システム整備運用【SISL_04】

齋藤 勝

1) 概要

昭和基地では、遠隔医療相談や南極教室・南極授業、南極中継、ビデオ会議（部門別打合せ等）に主としてビデオ会議システム（LifeSize）を用いた。南極授業及び南極教室の主管は庶務・情報発信の担当となったが、技術的なサポートは必須で、機器操作および技術支援を行った。また庶務担当からの依頼の都度、録画してデータを業務用NAS等へ格納を行った。

2) 南極授業

越冬交代後に教員派遣（2名）により以下の4校の南極授業を実施した。

表Ⅲ.4.7.3-3 第59次隊南極授業実績

	中継日	国内中継場所
2018年		
1	2/5	西仙北小学校
2	2/8	菅小学校
3	2/9	大曲工業高校
4	2/10	百合丘小学校

3) 南極教室

ビデオ会議システム（Lifesize）を利用して合計13件の南極教室を開催した。LAN・インテルサット部門では機器操作や技術的な支援を行った。

機器のHD化に伴い画面比は16:9が標準となり、動画やパワーポイントも16:9で作成しているが極地研究所の大会議室など一部のプロジェクターは4対3となっておりスイッチャー（V-1600HD）の設定でサイズ変更をして映像を送出した。

国内中継側（学校側）の回線はKDDI社のau LTE回線を利用しており、国内のTV会議システムとWi-Fiデータ通信端末は有線LANケーブルによる接続ができるようになったためほとんど問題なく極地研究所のMCUに接続することができていた。南極教室の実績を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.3-4 第59次隊南極教室実績（2018年2月1日～2019年1月31日）

	中継日	国内中継場所	ビデオ会議システム
1	5/17	池田小学校	Life Size

2	5/30	世矢小学校	Life Size
3	6/5	関西大学第一中学校	Life Size
4	6/8	周南中学校	Life Size
5	6/14	安城南高等学校	Life Size
6	7/6	白鷗高等学校・附属中学校	Life Size
7	7/11	楠学校	Life Size
8	7/17	千代野小学校	Life Size
9	9/6	静岡小学校	Life Size
10	9/11	つるせ台小学校	Life Size
11	9/13	鮎川小学校	Life Size
12	9/21	大槌学園	Life Size
13	9/28	神明小学校	Life Size

4) ビデオ会議

通年で60件を超えるビデオ会議が開催された。高品質なLifeSizeに加えて、簡易ビデオ会議システム(i-pad)を用いた会議も数多く開催された。ビデオ会議の実績を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.3-5 第59次隊ビデオ会議 実績 (2018年2月1日～2019年1月31日)

	中継日	国内中継場所	ビデオ会議システム
1	2/19	S17 関連会議	i-Pad
2	2/20	国際共同レーダー探査に関する会合	i-Pad
3	2/22	南極 H128 フィルン空気に関する研究打合せ	i-Pad
4	2/27	文科省との会議	i-Pad
5	3/8	南極観測のための国際打ち合わせ	Life Size
6	3/15	60次レーダー探査に関する会合	i-Pad
7	3/28	アイスコア研究打合せ	i-Pad
8	3/29	アイスコア研究打合せ	i-Pad
9	4/4	気水圏 H30 計画フォローアップ	Life Size
10	4/19	気水圏専門部会	Life Size
11	4/24	新学術成果報告	Life Size
12	4/24	新学術運営委員会	Life Size
13	4/25	気水圏 拡大総括班会議と連携議論	i-Pad
14	4/26	重点研究観測専門部会	Life Size
15	5/8	弘前大学	i-Pad
16	5/9	PANSY 国内会議	i-Pad
17	5/21	弘前大学	i-Pad
18	6/6	気水部門打合せ	Life Size
19	6/11	通信部門打合せ	i-Pad
20	6/21	宙空部門打合せ	Life Size
21	6/29	内陸打合せ	Life Size
22	7/4	PANSY 国内会議	i-Pad
23	7/8	大気部門打合せ	i-Pad
24	7/9	新学術 2018 年拡大総括班会議	i-Pad
25	7/9	LAN 部門打合せ	Life Size
26	7/9	大気部門打合せ	Life Size
27	7/10	新学術 2018 年拡大総括班会議	i-Pad

28	7/11	調理部門打合せ	i-Pad
29	7/12	大気部門打合せ	i-Pad
30	7/19	建築部門打合せ	Life Size
31	8/1	アイスコア分析打合せ	i-Pad
32	8/2	国内との緊急時連携訓練	Life Size
33	8/3	アイスコア分析打合せ	i-Pad
34	8/8	通信部門打合せ	i-Pad
35	8/21	S16 報告会	Life Size
36	9/10	東北大学	i-Pad
37	9/18	南極観測センター	Life Size
38	9/25	南極観測センター	Life Size
39	10/11	南極観測審議委員会重点研究観測部会	Life Size
40	10/15	新学術運営委員会	Life Size
41	10/16	気水圏ビデオ会議	ZOOM
42	10/16	PANSY 国内会議	i-Pad
43	10/17	気水圏ビデオ会議	ZOOM
44	10/18	気水圏ビデオ会議	ZOOM
45	10/24	中継拠点旅行報告会	Life Size
46	11/1	気水圏ビデオ会議	Life Size
47	11/7	PANSY 国内会議	i-Pad
48	11/13	PANSY 国内会議	i-Pad
49	11/19	輸送関連打合せ	Life Size
50	11/22	60 次との打ち合わせ	Life Size
51	12/25	多目的部門業務引き継ぎ	Life Size
52	12/26	多目的部門業務引き継ぎ	ZOOM
53	1/8	多目的部門業務引き継ぎ	ZOOM
54	1/9	多目的部門業務引き継ぎ	ZOOM
55	1/10	多目的部門業務引き継ぎ	ZOOM
56	1/11	宙空部門会議	ZOOM
57	1/15	多目的部門業務引き継ぎ	ZOOM
58	1/18	宙空部門会議	ZOOM
59	1/21	多目的部門業務引き継ぎ	ZOOM
60	1/22	PANSY 会議	ZOOM
61	1/25	多目的部門業務引き継ぎ	ZOOM
62	1/28	九州大学論文発表	ZOOM

5) 南極中継

南極中継は通年で 26 回実施した。第 59 次隊では 2018 年 10 月以降から試験的に ZOOM を用いての中継が行われた。南極中継の実績を以下に示す。

表Ⅲ.4.7.3-6 第 59 次隊南極中継 実績 (2018 年 2 月 1 日～2019 年 1 月 31 日)

	中継日	国内中継場所	ビデオ会議システム
1	3/12	南極春の学校	i-Pad
2	3/17	南極科学教室_九州大学	i-Pad
3	3/21	西堀榮三郎記念室 リニューアルセレモニー	i-Pad
4	3/21	文京区地球ラボ	i-Pad

5	5/5	南極・北極科学館中継	Life Size
6	7/14	関西アマチュア無線フェスティバル	i-Pad
7	7/16	静岡科学館る・く・る	i-Pad
8	7/25	豊岡市コウノトリ KIDS クラブ	i-Pad
9	8/1	KDDI (中国新聞社)	i-Pad
10	8/2	気象庁夏休み子ども見学デー	i-Pad
11	8/4	極地研一般公開	Life Size
12	8/10	科学館ライブトーク	Life Size
13	8/17	科学館ライブトーク	i-Pad
14	8/17	KDDI (北海道大学)	i-Pad
15	8/18	59次家族懇談会	Life Size
16	8/23	KDDI 九州総支社	i-Pad
17	8/24	科学館ライブトーク	ZOOM
18	10/13	海上保安協会那覇支部	i-Pad
19	10/14	大学共同利用機関法人シンポジウム	ZOOM
20	10/18	田園調布小学校	i-Pad
21	10/21	ミーツ・ザ・サイエンス	i-Pad
22	10/31	若松小学校(北見工業大学主催)	i-Pad
23	11/23	南極北極ジュニアフォーラム	Life Size
24	12/2	NHK 日本科学未来館	i-Pad
25	12/6	ガザ	ZOOM
26	12/7	ヨルダン	i-Pad

6) 遠隔医療相談

例年通り、月1回(もしくは2回)の割合で遠隔医療相談が行われた。遠隔医療相談で用いている中継システムは南極授業、南極教室等で使用されているビデオ会議システム(LifeSize)と同等の機種が医務室に常設している。国内との接続操作を含む操作全般を医療隊員単独で行える環境を提供している。

7) 簡易版ビデオ会議システム

簡易版ビデオ会議システムとして主に i-pad を使用した。簡易版ビデオ会議システムの利点として少人数の中継スタッフ(MCの他1, 2名)で運用ができたため、多くの南極中継で使用された。中継用のアプリケーションはFaceTime、skypeの何れかを用いた。

19広場を常設の無線LANサービスエリアにしたため、19広場の中継を含めることが多かった。

さらに59次では試験運用的にZOOMアプリケーションを用いた南極中継が行われた。

- ・高品質のビデオ&音声
- ・100人まで同時接続可能
- ・デスクトップシェア&アプリケーションシェア
- ・通信データ量が小さい

ZOOMの特徴として一般的に上記内容が挙げられているが昭和基地と国内間の衛星回線(4Mbps)ではZOOMの機能を活かすには十分な環境とは言えず、ZOOMの利用する為には環境に合ったコンテンツ作りが必要だと思われる。

4.8 建築・土木【SCS】

4.8.1 既存建物維持・管理【SCS_06】

佐藤 啓之

以下の作業を実施した。

- 1) 2月

- a) 基本観測棟造作工事内容
 - 1 階タイルカーペット敷き込みを第 58 次隊と共同施工、施工完了部分より引き続き巾木取付。鉄骨階段の木製手摺の加工取付。1 階木製梁部分、珪酸カルシウム板貼り付け仕上げ。屋上バルコニー接続部分木製転落防止柵設置。
 - b) 管理棟キッチン棚高さ変更工事
 - 吊り下げ部分の延長によりキッチンの別棚を低くした。
 - c) 居室ロフトベット補修工事
 - ベットのサイドパネルが外れかけていたので再度ビスを打ち込んだが締め込みきれず両サイドへの新たなビスの打ち増しで対応。
 - d) 発電棟ワッチ用木製足場工事
 - 発動発電機 1 号機ワッチ箇所には踏み台となる木製足場の作成、設置。
 - e) 緊急用具ボックス仕様変更工事
 - 防 B に横長で設置されていた緊急用具ボックスが出入りや物資搬入の妨げになっていたためボックスに新たな部品を取り付け縦型に変更、スペースも広くなり使用しやすくなった。
 - f) 持ち帰り用大型木箱作成工事
 - 第 59 次隊持ち込みで使用した大型の木箱を補強、上部蓋を作成し第 59 次隊持ち帰り梱包で使用。
 - g) 島内全域残材処理
 - 基地主要部に限らず島内全域で散在していた不要物質の片付け及び受け台用木材の回収。
- 2) 3月
- a) 基本観測造作工事内容
 - 気象部門及び水周りを主に施工。間仕切壁スタッ組→断熱材設置→5 ミリベニア貼り→仕上げ材珪酸カルシウム板貼りを実施。
 - b) RT 棟前資材庫解体
 - RT 棟前にあった不要材が残置されていた倉庫を撤去。
 - c) 光学観測棟天窓交換
 - 宙空部門より依頼があり光学観測棟天窓のフィルム交換を実施。
 - d) 情報処理棟外壁補修工事
 - 外壁の板金が腐食により 2 箇所剥がれていたため補修工事を行った。腐食板金除去、接着剤とビスの併用で固定接続部分に水が入らないようにコーキング処理を実施した。
 - e) 食堂椅子補強
 - 食堂の椅子 8 脚について、にぐらつきが発生していたので接着剤とビスでの補強を行った。
 - f) 作業工作棟倉庫屋根補修工事
 - 作業工作棟裏の重機タイヤ保管に使用している倉庫屋根に腐食により 90 センチ四方大の穴があいていたので、ガルバリウム鋼板にコーキングを塗布し鋼製芯材へビスにて固定した。
 - g) 火災報知器点検作業
 - 各建屋の火災報知器、煙感知器の点検作業をのべ 5 日間で完了。
 - h) 第二夏宿外壁工事
 - 第二夏宿入り口左側の外壁の合板が浮いていたので、90 ミリのビスにて固定しコーキング処理にて対応。
- 3) 4月
- a) 基本観測造作工事内容
 - 主に蔵上 2, 5 階部分の施工を行った。間仕切壁スタッ組→断熱材設置→5 ミリベニア貼り→仕上げ材珪酸カルシウム板貼り→嵩上げ床木組→床仕上げ材施工→巾木取付を実施。
 - b) パンジー小屋配線用穴あけ工事
 - ケーブル引き込み用に外壁に穴あけ加工を行った。
 - c) 建物点検
 - 各建屋の点検作業及び不具合があるか確認した。

- d) 地学棟不具合対応工事
内部扉の開閉調整、玄関内部スノコを作成し交換。
 - e) 看板作成
地震計室看板を作成し交換作業を実施した。
 - f) 作業工作棟敷居交換作業
作業工作棟入り口の敷居が変形していたので、板金を加工し新たに敷居に取り付けた。
 - g) 居住棟配線棚作成
LAN ケーブル引き込み用に各居住棟に二箇所づつ棚を設置。
 - h) 汚水第二中継槽吹込み処理
配管穴の隙間より雪の吹込みが多かったため、板金を加工し円形状に変更その後アルミテープにて処理した。
- 4) 5月
- a) 基本観測造作工事内容
工作室壁仕上げ材珪酸カルシウム板貼り→床仕上げ材貼りをを行った。階段部分の内部足場組立（電気担当と施工打ち合わせ）→仕上げ材珪酸カルシウム板貼りをを行った。
 - b) 衛星受信棟扉修理
衛星受信棟入り口扉の引手の内装部品破損の為、在庫部品と交換した。
 - c) ソーラーパネル補強
中継拠点グループの観測機器ソーラーパネルの補強を実施した。
 - d) 気象棟測器取り付け
気象棟屋上に観測測器の取り付けを行った。
 - e) ドローン用プロポボックス作成
ドローン用のプロポボックスとして木製で枠を作成し内部に断熱材設置操作パネルの上部をアクリル板としボックスに入れたままの状態で作成出来るよう作成した。
- 5) 6月
- a) 基本観測造作作業内容
工作室床仕上げ工事、完了後巾木取付工事を行った。
 - b) 非常発電機室吹込み処理
非常発電機室のケーブル穴から雪の吹込みがあったため、断熱材を設置し両側を板金で塞いで処理した。
 - c) レドーム内足場工事
レドーム内に足場を設置した。二日後に解体作業を実施した。
- 6) 7月
- a) 基本観測造作内容
トイレ・配管室の床仕上げ→建具取り付け→巾木取付を行った。仮眠室床仕上げ→建具取り付け→巾木取付を行った。
 - b) 発電棟扉調整
敷居の変形により扉が閉まりにくく雪の吹込みもみられた敷居を加工して吹込みがみられる箇所に木材を追加し対応した。
 - c) 小型発電機小屋フード取り付け
小型発電機小屋の排気ダクトを設置した。
- 7) 8月
- a) 基本観測造作内容
各部屋の巾木取付工事。0A フロアー施工を行った。
- 8) 9月
- a) 基本観測造作内容
内部鉄骨階段踏板取り付け及び木製手摺加工取り付けを行った。

- b) 小型発電機小屋扉修理
小型発電機小屋の海水側扉の金物破損の為に在庫部品と交換した。
 - c) 保温用ボックス作成
SM100 で使用する解凍、保温用のボックスを作成した。前次隊で使用していたものがあったのでそれを参考に同等のものを作成。
- 9) 10月
- a) 清浄大気観測小屋ダクト修理
排気ダクトが脱落の可能性があったので、新規にビス打ち増しを行った。
 - b) PB用ボックス修理
とっつき岬のPB300の後部に設置した工具ボックスを修理した。
 - c) SM100単管パイプ組立
とっつき岬にてSM100に観測用レーダーを取り付けるため、単管パイプの組立をおこなった。
 - d) ドーム隊員依頼品作成
防風用3分割ついで、測器ボックス蓋、アイスコア受け台を作成した。
 - e) 雪上車テーブル作成
ドーム旅行の食堂車で使用するテーブルを作成した。
 - f) 雪上車内装改修工事
SM414の後部を改修し3名が就寝出来るようにした。又運転席、助手席に木製板を渡し1名が就寝するスペースも確保。これによりスノーモービル2名、SM414 2名での野外宿泊が可能になった。
- 10) 11月
- a) 基本観測造作内容
2階部分の収納ラックの組立をおこなった,0Aフロア部分を除き施工完了。
 - b) ダンプあおり作成
排雪作業で使用するクローラー車の荷台を改修し、ビニールシートを設置してスムーズに排雪出来るようにした。
 - c) 看板作成
重力計室の看板を作成した。
- 11) 12月
- a) 基本観測造作内容
内部資材片付け、不要資材廃棄、全室内清掃を行った。
 - b) 持ち帰り梱包
測器持ち帰り用の木箱を作成した。
 - c) 風発部材設置作業
風力発電の大型部材を現場付近へ設置した。
 - d) COMNAP設置作業
天測点と基本観測棟に測器取り付けをおこなった。
 - e) 除雪作業
本格除雪作業 重機作業で17日間作業に従事。
- 12) 1月
- a) 建築・土木部門引き継ぎ
引き継ぎ準備として資料の作成、在庫部品整理を行った。60次建築・土木部門隊員と現場確認含め島内案内、各倉庫の資材状況などの引き継ぎを行った。
 - b) 自然エネルギー棟屋根補修工事
自然エネルギー棟屋根防水工事の下地工事を行った。

4.8.2 木製櫓・カブースの修理【SCS_07】

佐藤 啓之

概要・経過

8月にS16にて櫓の引き出しを行い43台の櫓を回収した。この中で燃料櫓以外の櫓の改修、修理を実施した。

1) 3月

- ・ドーム旅行で使用した風呂を設置してあった櫓を昭和基地に移動し不要となった風呂部分の解体を行った。

8月

- ・中継拠点旅行で使用する食糧櫓の棚が壊れていたため改修補強工事を行った。

9月

- ・3月に解体した風呂櫓の続きとして風呂だった部分を資材棚に改修しトイレを追加前のトイレの移動接地も行いトイレを2箇所とした。

10月

- ・櫓に搭載する発電機の養生用ボックスを2台作成した。
- ・中継拠点旅行で壊れた食糧櫓の棚を解体し新たに強度を高めた棚を再施工した。

4.9 装備・野外観測支援【SEQ】

4.9.1 装備品管理・運用【SEQ_02】

赤田 幸久

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、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：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、コッヘル類、食器類、ポリタンク、非常食

棚外：ルート旗、ゾンデ棒、スコップ、レスキュー・非常用装備セット、布団、

<倉庫棟2階／レスキュー装備棚>

レスキュー装備セット、非常食セット、ナビセット、ルート工作セット、アイズドリル予備品、毛布

<防火区画C>

ゾンデ棒、手動アイズドリル

<自然エネルギー棟2階>

ルート旗、旧型寝袋、P型テント、南極マット、羽毛服、防寒ブルゾン、防寒長靴、ポリタンク

<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、備長炭

<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

<旧作業工作棟>

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

個人装備の破損については補修を原則とした。著しい汚れや消耗、紛失の場合は現品確認の上、追加支給、もしくは貸与した。ライフロープ用ランヤードは越冬開始直後に全員に配布した。非常用個人装備、ツェルト、およびシノ棒については防火区画Aに常備し各自持ち出しとした。今後の個人装備選定に関する提案を2018年2月中旬に、在庫数量に基づく調達参考意見を6月下旬に南極観測センターに提出した。尚、11月12日、第60次ドームふじ旅行隊の出発準備作業中に、個人装備（低温作業用手袋：おたふく、ダイロープ）が配布されていない事が分かった。予定外ではあったが、重要装備につき昭和基地在庫から各12双用意し、翌13日にとつて岬にて中継してS16へ届けた。

3) 共同装備の管理

共同装備については野外行動チームが主体的に準備することを原則とし、装備の選択、消耗品の補充、使用後の洗浄・返納まで助言と作業支援を行った。中継拠点旅行、ドームふじ旅行については計画段階から助言を行い、旅行隊の装備担当隊員と共に準備を進めた。在庫数量に基づく調達参考意見を6月下旬に南極観測センターに提出した。

4) レスキュー装備の管理

第58次隊から引き継いだ以下の装備 a)～c)、および f) を継続利用したが、装備 b) を1セット減らして、スノーモービル行動用に緊急露営や負傷者搬送も想定した装備を加え、装備 e) として再編した。

- 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）4セット → 3セット
- c) 非常食（プラケース入り）4セット
- d) レスキュー隊用ルート方位表、ルート図、およびハンディ GPS 1セット
- e) スノーモービル用レスキュー・非常装備・非常食（ダッフルバッグ入り）1セット
- f) レスキュー橇積載装備 1式

4.9.2 野外观測支援【SEQ_03】

赤田 幸久

1) 野外观測支援の実績

例年と比べ開放水面が広範囲であり海氷状況も悪かったため、野外行動は海氷の発達状況を見ながら実施することとした。結果的として、本格的な野外行動の開始は極夜明けからとなった。

2018年

- 2月25日 海氷厚測定（西の浦）、海氷状況確認（アンテナ島）
- 3月13日 越冬中の野外活動計画の集約、および一覧表作成
- 3月17日 海氷厚測定（西の浦）
- 4月4日 海氷厚測定（西の浦）
- 4月5・24日 雪尺エリア視察・設置（北の浦）
- 4月8日 海氷状況確認、海氷厚測定（中の瀬戸）
- 4月11・16・17日 雪面下の水路調査（見晴らしデポエリア）
- 4月17日 アンテナ点検（アンテナ島）
- 4月29日 海氷厚測定（北の浦・北の瀬戸）
- 5月2・27日 テレメトリーサイト保守支援（西オングル島）
- 5月7日 漁協係活動支援（北の浦）
- 6月4・6・11・13日 レーション梱包（60次ドーム旅行用）
- 6月12日 ルート工作（見晴らしデポエリア）
- 6月12・15日 海氷厚測定（オングル海峡）
- 7月3・5日 多年氷境界調査（北の浦～北岩島）
- 7月10・11日 ルート偵察（とっつき岬方面）
- 7月12・14・15・16・17・21・22日 ルート工作（とっつき岬）
- 7月24日 海氷状況確認、ルート状況偵察（西の浦、西オングル島方面）
- 7月27日 地図GPSブイ設置（西の浦）
- 7月30-31日 内陸ルート整備、雪上車・橇の状況確認、雪上車回送など（S16/17）
- 8月6-10日 雪上車・橇の引出し、橇回送など（S16/17）
- 8月14・27日 燃料橇編成
- 8月16日 クラック状況調査（とっつきルート）、多年氷境界調査（中島～岩島）
- 8月17日 燃料橇輸送（とっつき岬）
- 8月19日 海氷厚測定、漁協係活動ポイント設定（オングル海峡）
- 9月1・3・20日 気象ゾンデ放球支援（外出注意令発令時）
- 9月6日 ルート工作（向岩）

9月7日 ルート偵察（西オングル島、まめ島～オングル沖の島方面）
 9月8・10日 ルート工作（西オングル島～オングル沖の島方面）
 9月10日 海氷状況確認、ルート偵察（ルンパ、ラング方面）
 9月13-15日 中継拠点旅行隊出発支援（S16）
 9月23・29日 ルート工作（オングル海峡～ラング方面）
 9月24・25日 海氷厚測定（オングル海峡・しるべ島東方）
 9月26日 海氷状況確認、ルート偵察（オングルカルベン～弁天島方面）
 9月27日 ルート工作（弁天島方面）
 9月28日 ルート工作・地圏GPS設置（オングルガルテン・左島付近）
 9月30日 クラック状況調査（とつつきルート）、大型車両用バイパスルート設定
 10月1日 スノーモービル回収（袋浦付近）
 10月3日 ルート工作（ラングホブデ）
 10月5日 昭和滑走路基準旗設置（しるべ島南方）
 10月8日 乱氷帯境界調査（ルンパ～弁天島周辺）
 10月9日 ルート工作（ルンパ）、徒歩ルート視察（西オングル島～まめ島）
 10月11日 昭和滑走路・アイスオペ用冰山視察
 10月12日 福島隊員お参り～散策支援（西オングル島～まめ島）
 10月13日 ルート工作（弁天島、オングルカルベン）
 10月15-17日 ルート工作（きざはし浜、シェッグ、袋浦、水くぐり浦）、ネッケルホルマネ偵察、
 乱氷帯境界調査
 10月21日 ルート工作（岩島）、昭和滑走路航空標識旗仮設置
 10月23日 地圏GPS回収（オングルガルテン）、ルート偵察（テオイヤ～ポルホルメン）
 10月25日 ルート工作（ハムナ氷瀑）、アイスオペレーション支援
 10月26日 クラック状況調査（とつつきルート）、バイパスルート再設定
 10月26・28日 海氷厚測定（オングル海峡・しるべ島東方）
 11月1-2日 野外研修支援（スカルブスネス）
 11月7日 アイスオペレーション・そうめん流し支援
 11月10-14日 第60次隊ドームふじ旅行隊出発支援
 11月15日 ペンギンセンサス（ルンパ）
 11月19-21日 スカルブスネス非常用滑走路候補地調査（神の谷）
 11月27日 第60隊地質チーム用暫定ルート設定（北テオイヤ、西オングル島）
 11月28日 ルート状況の確認（きざはし浜まで）
 11月29-30日 ペンギンセンサス、野外観測拠点立下げ、ルート旗回収（きざはし浜まで）
 12月2日 ペンギンセンサス（オングルカルベン、まめ島）
 12月4・6・15日 海氷厚測定（見晴らし岩東方・しるべ島東方）
 12月4日 見晴らしルート分岐点変更
 12月6・12・13・14日 氷上輸送ルート裸氷帯のパドル化防止作業（盛雪）
 12月7・15・18・25日 ルート旗回収（AP、IT、OL、OG、IW）
 12月14・25・26・31日 氷上輸送ルートの状況確認
 12月21・28日 しらせ誘導旗設置（見晴らし岩東方・しるべ島東方）、海氷状況確認
 12月26日 大型車両自走搬送の誘導、走行トレースの点検
 12月28日 しらせ係留点へのアプローチルート設定、氷上輸送の誘導（初回のみ）、トレースの点検
 12月31日 第60次隊しらせへの送迎

2019年

1月2日 第60次隊 地物観測支援（しらせ氷河）
 1月3-6日 第60次隊 地質調査支援（ボツンヌーテン）
 1月7日 氷上輸送ルートの状況確認

- 1月9日 ルート旗回収（氷上輸送ルート、見晴らしルート）
- 1月10日 第60次隊 地物観測支援（ラングホブデ氷河）
- 1月14日 第60次隊へのルート引継ぎ（とつつき岬～S16/17）
- 1月16日 第60次隊 地物観測支援（パッダ）
- 1月18-22日 第60次隊 ドームふじ旅行隊帰還支援（S16）
- 1月24日 第60次隊への業務引継ぎ

2) 野外オペレーションの日程・メンバー調整

3 月初旬に越冬期間中の野外活動計画を集約し、部門別、実施月別、エリア別に一覧表を作成した。これに基づき、毎月下旬に担当隊員、およびオベ会にて諸条件を勘案しながら日程・メンバー調整をおこなった。野外活動が活発化した8月、および10月以降は日程・メンバー表を食堂前に掲示し、随時更新した。野外活動全体の日程管理と承認手続きのためにネットコモンズも利用したが、野外行動計画書についてはExcel版計画書に必要な情報を詳述し、これに基づいて安全面のチェックや装備の準備などを行った。そのため、ネットコモンズへの記載内容は簡素化し、2度手間となる入力作業を軽減した（ネットコモンズへの登録内容は「野外行動計画書」ではなく、「野外行動届」として簡素化した方がよい）。

3) 野外情報の共有

ルート情報（地図、ルート方位表、GPSデータ、クラック情報など）、Excel版の野外行動計画書（行動・作業計画、食料計画、装備リスト、および実施後の報告まで）、そのほか講習会資料など必要と思われる情報は、全て共有サーバーに掲載し随時更新した。ルート方位表については、付加情報（クラック情報、雪上車の主要諸元など）を加えてファイルし、ナビセット（5セット）に常備したほか、隊長室、通信室、FA用、レスキュー用、食堂（閲覧用）にも各1部配備した。

4) 長期内陸旅行の準備

第59次隊では越冬期間中に中継拠点旅行、および第60次隊ではドームふじ旅行が計画されており、これに向けて8月初旬から数多くの準備（野外オペ）を実施した。準備は旅行隊リーダーが中心となって計画し、全体調整はオベ会でおこなった。燃料輸送や車両整備などは越冬隊全体で推進し、食料・装備などは担当隊員の協力を得ながら準備した。

4.9.3 安全教育・訓練【SEQ_04】

赤田 幸久

1) ブリザード対策

越冬開始直後の2018年2月2日にライフロープ、およびランヤードの使用講習を実施した。その際、ライフロープ使用時の盲点（ライフロープ沿いの動線が必ずしも安全ではないこと。ライフロープには人の墜落を止める強度がないこと。ランヤードを袈裟懸けすることのリスク。ライフロープ切断によるロストポジションの可能性など）について強調して説明した。また、各自が使用するライフロープ区間は、自ら日常的な点検をおこない、動線上の危険個所の把握、動線の確保に努めるよう意識向上を促した。

2) 野外活動時の危急時対策

- a) 野外用個人装備として、国内段階で各隊員にコンパス、ツールナイフ、ヘッドランプ、緊急時連絡カードなどを配布しているが、越冬期間中は非常用個人装備、シノ棒、ツェルトを防火区画Aに常備し、各自がいつでも使用できるようにした。徒歩、あるいはスノーモービルによる野外行動の場合は、共同装備としてテントもしくはツェルト、小型ガスストーブを携行させることで行動不能時に備えた。
- b) レスキュー指針に基づきレスキュー体制を整えた。レスキュー要員は常任のFA以外に、1チーム4名、都合3チーム12名で構成した。野外行動計画書にレスキュー体制のページを加え、本部メンバーおよび出動予定メンバーを記載し出動に備えた。尚、レスキュー隊出動までの流れは次の通りとし、計画書に明示するとともに隊全体へ周知した。
 - ・本部メンバーが通信室に集合 → 情報収集
 - ・基本方針の決定
 - ・具体的な実施方法、手順の決定
 - ・出動メンバーの決定

- ・必要な資機材、準備作業の決定
- ・準備作業（作業ユニット毎）の支援者を決定
- ・準備作業開始
- ・最終確認 → 出動

3) 南極安全講習

野外活動における事故防止を目的とし南極安全講習を実施した。基本的には従来のカリキュラムを踏襲したが、オペ会の協議結果を受けて一部に変更を加えた。開催実績は以下の通り。なお、例年2月に実施されている海氷行動安全講習は、海氷状況が悪かったため4月に延期した。

a) 海氷行動安全講習（座学1時間／実技2～3時間、講師：木津・赤田）

野外行動に係る各種届け出のルール説明、海氷上の危険、海氷行動時の遵守事項、ゾンデの使用方法などについて学んだ。座学は4月9日に実施し32名が参加。実技は4月11・12日に実施し29名が参加した。

b) 野外行動安全講習（実技4～5時間、講師：赤田・木津）

東・西オングル島の地形および危険個所の把握を主眼とし、併せて地形図、コンパス、GPS、簡易気象計などの使用方法について学んだ。また、最新の気象情報を入手し、常に天候急変の可能性について把握することを促した。4月8・15・22・28日、および5月5日に実施し延べ47名が参加した。

c) ビバーク講習（実技2時間、講師：赤田・木津）

短時間で風から身を守る事がいかに重要かを強調説明した上で、ツェルト設営、雪洞作り、個人用堅穴掘り、および非常用個人装備の使用方法について学んだ。7月2・7日に実施し29名が参加した。

d) ロープワーク講習（実技1時間、講師：赤田・レスキュー要員）

必要最小限の結び方と、最も重要なロープワーク（自己確保など）について反復練習をおこなった。5月16・28日に実施し32名が参加した。その後も各自で反復練習するよう促した。

e) セルフレスキュー講習（実技2時間、講師：赤田）

支点構築、自己確保、固定ロープの設置、クレバス脱出などについて、特別な資機材を使用せずにシンプルな方法を学ぶとともに、雪庇状のエッジ通過の難しさと各自の動作限界を体験した。7月4・7日に実施し31名が参加。その後、ハーネスや登高器、下降器を利用したロープ登下降の個人講習を7月10・11・15・18日に実施し25名が参加した。

f) ルート工作講習（座学1時間／実技2～6時間、講師：赤田・木津）

ルート工作の手順、59次隊でのルール、ルート方位表の見方などについて学んだ。座学は7月19日に実施し32名が参加。実技はOJTにより7月12日以降随時実施した。

g) 重機作業安全講習（現場説明1時間、講師：鯉田）

例年実施されているクローラー運転講習に代わり、越冬期間中の重機作業全般に係る注意点などについて、実機を用いた現場説明をおこなった。5月17・28日に実施し31名が参加した。

h) 雪上車・スノーモービル講習（座学1時間／実技2時間、講師：小島・平沢・川村・赤田）

雪上車・スノーモービルの立上げ、注意事項、運転方法から、内陸における雪上車での生活、59次ドームふじ旅行隊でのキャンプ体制、事故事例などについて学んだ。座学は7月17日に実施し32名が参加。実技は7月23日に実施し28名が参加した。

i) 南極の気象（座学1時間、講師：杉山・平沢）

昭和基地周辺・内陸の気象、観天望気、旅行中の気象観測方法などについて学んだ。6月15日に実施し32名が参加した。

j) 救急法概論（座学1時間、講師：宮岡）

ケガと病気、応急手当、携行医療セットの使用法、凍傷・低体温症の予防と処置などについて学んだ。5月10日に実施し32名が参加した。

k) 応急手当・救命講習（実技1時間、講師：宮岡・粕谷）

心肺蘇生法、AED使用法、止血法などを学んだ。5月14・15・16日に実施し32名が参加した。

1) 事故事例研究（事例発表・討議 5～30 分、発表者：全員）

5 月 1 日から 12 月 4 日まで、毎週火曜日ミーティング終了後に当番制で実施した。発表はできるだけタイムリーな事例、もしくは自身の体験に基づく事例を選定するよう促した。当番によっては、パワーポイントで資料作成するなど工夫がみられた。また、第 59 次隊としてどのように対処すべきか具体的な議論に発展するなど、毎回真剣な雰囲気で行われた。

4.9.4 昭和基地ライフロープ、標識旗の維持・管理【SEQ_05】

赤田 幸久

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2018年2月2日に全区間の点検と接続を行い、使用方法に関する講習を実施した。また、夏期間用ライフロープ（電離層棟～第2夏期隊員宿舎間）は2月19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が、各自が日常的に使用するライフロープ区間は、自ら点検をおこない、動線上の危険個所の把握、除雪等による動線の確保に努めるよう、自己防衛のための意識向上を促した。

越冬初期段階（2～4月）に、紫外線で劣化したライフロープの更新、ドラム缶の据え直し、標識旗の更新をおこなった。その後は、ブリザード後の点検、補修、高さ調整（単管パイプ、標識旗を利用）を継続的に実施した。ドリフトの成長に伴い、ライフロープ沿いに通行することが不可能、もしくは危険となった区間（気象棟北側、および気象棟東側～西部配電盤小屋付近）については、迂回ルート（気象棟床下、および防火区画C～西部配電盤小屋付近）を新設し、本格除雪時期まで暫定的に利用した。これ以外については、ライフロープの高さ調整と多少のルート変更により対処した。

越冬終盤期（12月）には、除雪作業の進捗にあわせてライフロープの更新、損傷個所の補修、高さ調整、標識旗の更新を進めた。12月19日に夏期間用ライフロープを接続し、12月22日に第60次隊に引き継いだ。

2) 標識旗の維持・管理

4月に基地前駐車場、および見晴らしデポエリアの海岸線（第1クラック）に沿って標識旗を設置した。見晴らしエリアについては、雪面下に直径2mもの水路（迷子沢からの融雪水流路）が見つかり、更には河口付近の海氷にも大きな窪地状が見られたため、水路調査を実施した上で標識旗を設置し、立ち入り禁止エリアとした。本格除雪が終盤となった12月中旬以降に、迷子沢方面の道路標識旗を更新した。第60次隊への引き継ぎは2019年1月24日におこなった。

4.10 庶務・情報発信【SM】 【APR】 【STR】

4.10.1 国内連携業務（越冬期間）【SM_03】

石井 要二

1) 報告

毎月、公式通信として月例報告、公用連絡として支援連絡会議用資料、電報料金利用報告等の定常的な報告書をメールで送信した他、調達参考意見や各種報告、国内からの依頼事項への返信を行った。国内からは公式通信として極地研の人事異動通知や第58次隊、第59次隊、第60次隊の動向について受信したほか、公用連絡として支援連絡会議議事録・議事要旨、各種依頼事項・案内等を受信した。

公式通信：18件送信、24件受信

公用連絡：127件送信、19件受信

4.10.2 庶務業務（越冬期間）【SM_04】

石井 要二

1) 庶務業務

越冬期間における観測隊の行動を円滑に運用するため、観測・設営計画の推移を把握するとともに、会議等の準備や議事録の作成、活動記録、隊員への情報周知、第60次隊との連絡調整、全体作業等の取りまとめなどを実施した。そのほか、他部門の支援なども積極的に実施した。

4.10.3 公用氷採取【SM_05】

石井 要二

1) 概要

越冬期間中に基地付近の氷山から氷を採取し持ち帰る。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59次越冬隊員および第60次夏隊員・同行者に配布する私物氷も採取した。

2) 採取実績

2018年

10月25日 アイスオペ実施。採取場所：ハムナ氷瀑 小段ボール×140、発電棟冷凍庫に搬入。

11月2日 アイスオペ実施。採取場所：ハムナ氷瀑 小段ボール×144、発電棟冷凍庫に搬入。

11月7日 アイスオペ実施。採取場所：しるべ島近辺 小段ボール×16、中段ボール×160、発電棟冷凍庫に搬入。

4.10.4 情報発信（越冬）【APR_01】

石井 要二

1) 極地研経由での情報発信及び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、極地研広報室を経由して関係機関、及び（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、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）、各隊員に注意を促した。

また、南極教室や南極中継に資するため、情報発信委員会を発足した。コンテンツの充実を図るとともに、スタッフを早い段階で募集・決定し、計画的に実施できるようにした。

a) 極地研究所ホームページ「昭和基地NOW!!」原稿

観測隊の公式ホームページコンテンツである「昭和基地NOW!!」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.4.10.4-1に示す。

表Ⅲ.4.10.4-1 極地研究所ホームページ「昭和基地 NOW!!」記事

No.	題名	執筆
1	越冬交代式	石井
2	越冬成立式・福島ケルン慰霊祭	石井
3	ひな祭りと荒天	石井
4	スポーツ大会-	田中
5	健康診断	宮岡
6	地球影とビーナスベルト	宮岡
7	月光観測	津田
8	海氷行動安全講習実施！	加藤
9	昭和基地周辺の海には何がある？	内山
10	旗竿作り	宮岡
11	ドローンによる海氷調査	宮岡
12	蜃気楼	山田
13	ロープワーク安全講習	大石
14	極夜	島村
15	気象記念日と電波の日	西山
16	いよいよルート工作の始まり	小島
17	越冬の一大イベント ミッドウィンター祭	出原
18	ビバーク&レスキュー訓練	関根
19	自然の脅威	宮岡

20	雪上車の掘り出し	宮岡
21	皆既月食	宮岡
22	全体会議・各部会	杉山
23	海氷上に GPS ブイを設置	宮岡
24	車両整備中！	宮岡
25	昭和基地での通信インフラ	三浦
26	内陸旅行の準備（燃料機）	宮岡
27	安全講習研究会	佐藤（士）
28	内陸旅行隊、出発！	濱野
29	積雪・氷厚調査	石井
30	福島隊員を偲んで	石井
31	内陸旅行隊帰還	石井
32	アイスオペレーション	石井
33	VIBI 観測	石井
34	第 60 次先遣隊到着	石井
35	夏支度の始まり	西山
36	本格除雪	石井
37	パレスチナ・ヨルダンとの南極中継	石井
38	第一便到着	石井
39	輸送	石井
40	16 年目の奇跡	粕谷

b) 各種取材

極地研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. 10. 4-2 に示す。

表Ⅲ. 4. 10. 4-2 各種取材一覧

取材依頼元	名称	内容	取材日	対応者
FM くしろ	sunset SPICE	電話交信	5月21日、6月27日、 7月23日、8月29日、 9月27日、10月26 日、11月19日、12 月26日	宮岡
塩尻市	えんぱーくで夢をみ つけよう	動画提供	8月4日	岡江、赤田

c) 各種原稿の寄稿

極地研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. 10. 4-3 に示す。

表Ⅲ. 4. 10. 4-3 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	2018年3月～2019年1月	木津(3月、4月、10月)、杉山、佐藤(士)、尼寄、北島、川村、石井、平沢、粕谷
KDDI(株)	TIME & SPACE	電子	3月、10月、1月	齋藤
つくば市	つくば市広報HP	電子	4月、6月、7月、9月(2件)	田中、島村
東京医科大学	学報	紙	4月、11月、12月、新年、1月	粕谷
NEC ネットエスアイ(株)	NEC ネットエスアイ HP	電子	3月5日(2件分)、4月25日、7月30日、9月10日、10月4日、11月3日	大石
愛媛新聞社	ウイークリーえひめリック	紙	2018年6月～2018年11月	大石、粕谷、宮岡、山田、佐藤(士)、石井
北日本新聞	2月3日版	紙	1月23日	木津

2) 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. 10. 4-4 に、南極教室以外の実施一覧を表Ⅲ. 4. 10. 4-5 に示す。

表Ⅲ. 4. 10. 4-4 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
5	17	木	南極教室	神戸市立池田小学校	8:40	9:16	担当: 尼寄
	30	水	南極教室	常陸太田市立世矢小学校	9:00	9:45	担当: 船木
6	5	火	南極教室	関西大学第一中学校	8:43	9:47	担当: 東野
	8	金	南極教室	袋井市立周南中学校	8:57	9:51	担当: 杉山
	14	木	南極教室	愛知県立安城南高等学校	8:50	9:51	担当: 加藤
7	6	金	南極教室	東京都立白鷗高等学校・附属中学校	8:50	10:00	担当: 大石
	11	水	南極教室	熊本市立楠小学校	8:55	9:46	担当: 三浦

	17	木	南極教室	白山市立千代野小学校	8:54	9:50	担当：佐藤（士）
9	6	木	南極教室	静岡大学教育学部附属 静岡小学校	9:00	9:45	担当：杉山
	11	火	南極教室	富士見市立つるせ台小学 校	8:50	9:35	担当：関根
	13	木	南極教室	石巻市立鮎川小学校	8:20	9:05	担当：鯉田
	21	金	南極教室	大槌町立大槌学園	9:00	9:40	担当：石井
	28	金	南極教室	富山市立神明小学校	8:00	8:45	担当：木津

表Ⅲ.4.10.4-5 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
2	5	月	南極授業	西仙北小学校	8:30	9:15	夏期間業務
	8	木	南極授業	菅小学校	8:30	9:15	夏期間業務
	9	金	南極授業	大曲工業高校	9:00	9:50	夏期間業務
	10	土	南極授業	百合丘小学校	9:00	9:50	夏期間業務
3	12	月	簡易版 南極中継	春の学校（極地研）	9:00	9:30	担当：川村
	17	土	簡易版 南極中継	九州大学	9:00	9:25	担当：三浦
	21	水	簡易版 南極中継	西堀榮三郎記念探検の 殿堂	8:45	9:20	担当：木津
	21	水	簡易版 南極中継	文京区ボーイスカウト 連絡協議会	10:00	10:35	担当：大石
5	5	土	南極中継	南極ライブトーク （極地研）	8:55	9:30	担当：石井他
7	14	土	簡易版 南極中継	関西アマチュア連盟フェ スティバル実行委員会	10:20	11:00	担当：三浦
	16	月	簡易版 南極中継	静岡科学館る・く・る	9:30	10:14	担当：粕谷
	25	水	簡易版 南極中継	豊岡市、豊岡教育委員会コ ウノトリ KIDS クラブ南極 教室	9:00	9:45	担当：東野
8	1	水	簡易版 南極中継	KDDI（中国新聞社）	7:30	7:45	担当：齋藤
	2	木	簡易版 南極中継	気象庁	9:00	9:40	担当：杉山

	4	土	南極中継	極地研一般公開	8 : 45	9 : 15	担当 : 岡江
	10	金	南極中継	南極・北極科学館 ライブトーク	9 : 00	9 : 30	担当 : 東野
	17	金	簡易版 南極中継	南極・北極科学館 ライブトーク	9 : 10	9 : 40	担当 : 加藤
	17	金	簡易版 南極中継	KDDI (北海道大学低温科学 研究所)	10 : 45	11 : 00	担当 : 齋藤
	18	土	南極中継	家族懇談会 (極地研)	7 : 55	8 : 25	担当 : 石井
	23	木	簡易版 南極中継	KDDI 九州総支社	9 : 45	10 : 00	担当 : 齋藤
	24	金	簡易版 南極中継	南極・北極科学館 ライブトーク	9 : 00	9 : 30	担当 : 東野
10	13	土	簡易版 南極中継	海上保安協会 那覇支部 (那覇市若狭公民館)	9 : 00	10 : 00	担当 : 東野
	14	日	簡易版 南極中継	大学共同利用機関法人 (名古屋市科学館)	7 : 25	7 : 40	担当 : 川村
	18	木	簡易版 南極中継	田園調布小学校	9 : 00	9 : 45	担当 : 東野
	21	日	簡易版 南極中継	公益財団法人つくば科学 万博記念財団(つくばエキ スポセンター)	8 : 30	9 : 00	担当 : 田中
	31	水	簡易版 南極中継	北見工業大学(北見市立若 松小学校)	8 : 30	9 : 00	担当 : 川村
11	23	金	南極中継	南極北極ジュニアフォー ラム (極地研)	8 : 30	9 : 10	担当 : 木津
12	2	日	簡易版 南極中継	NHKサイエンス スタジア ム 2018 (日本科学未来館)	9 : 00	9 : 30	担当 : 木津
	6	木	簡易版 南極中継	ザイトゥーン女子中学校	9 : 30	10 : 55	担当 : 粕谷
	7	金	簡易版 南極中継	ヨルダン日本語補習授業 校	10 : 00	11 : 00	担当 : 粕谷

3) 問題点・課題

南極教室には多くの人手が必要となる。極夜期には1回の南極教室で司会者を入れて13人の人手が必要であった。協力してくれた隊員のおかげで依頼された数を無事終えることができたがリハーサルや接続試験に拘束され、隊員の負担になったのも事実である。今後は、Face time やZoomによる簡易版機器に移行していくことが望ましい。

4.10.5 輸送(持ち帰り)【STR_05】

石井 要二

1) 概要

第59次隊の越冬観測・設営物資と廃棄物をしらせに搭載し、国内に持帰る。越冬中に持帰り物資調査を実施し、実務者会合(7月下旬)、五者連(10月上旬)の資料として物資量を第60次隊へ連絡した。2018年9月からは「しらせ」接岸予定位置の海氷厚等の測定し、海氷状況を確認した。「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するとともに、持帰り氷上輸送、持帰り空輸の荷出しを行った。

2) 越冬期の持帰り物資準備

2018年

- 2月16日～
17日 コンテナヤード整備および、持帰り大型物資の集積を行った。コンテナヤードには、12ftDコンテナ×30基、12ftRコンテナ×5基、20ftHHコンテナ×1基、20ftFRコンテナ×3基を集積し、リターナブルパレット×26基はコンテナヤードに沿った道路脇に集積した。
- 5月2日 第1回持帰り物資調査を実施した（リスト提出15日）。
- 6月2日 第2回持帰り物資調査を実施した（リスト提出19日）。
- 7月1日 第3回持帰り物資調査を実施し（リスト提出10日）、実務者会合用越冬持帰り資料として20日に国内へ送付した。
- 9月10日 第4回持ち帰り物資調査を実施し（リスト提出14日）、五者連用越冬持帰り資料として25日に国内へ送付した。
- 9月24日～
25日 「しらせ」接岸点調査のため、海水厚測定（オングル海峡・しるべ島東方）を実施した。
- 10月8日 コンテナヤード及び氷上輸送用ステージ整備を開始した。
- 10月26日、
28日 海水厚測定（オングル海峡・しるべ島東方）を実施した。
- 11月19日 第60次隊とTV会議システムによる輸送打合せを実施した。本格除雪を開始した。
- 12月10日 第60次隊へ昭和基地の除雪状況の写真を送付した。
- 12月11日 持帰り空輸のスチコンの配布を開始した（月末までにAへりに集積）。
- 12月19日 気象ヘリウムガスカードルをAへりに搬出した。
- 12月20日 防火区画C前に12ftDコンテナを2基置き、私物搬入を開始した。
- 12月21日、
28日 「しらせ」誘導旗を設置し、係留点へのアプローチルートを設定した。見晴らし岩東方・しるべ島東方の海氷状況を確認した。

2019年

- 1月4日 持帰り廃棄物のリターナブルパレットを12ftDコンテナへ搬入。持帰り物資確定版を60次に送付した。コンテナヤード、Aへり周辺で「しらせ」乗員と持帰り輸送物資の現物を確認した。
- 1月6日 確認した。
- 1月12日 冷凍庫の私用氷・公用氷を12ftRコンテナへ搬入した。
- 1月30日 Aへり周辺で「しらせ」乗員と持帰り空輸物資の現物確認をした。
- 1月31日 防火区画C前に鉄パレットを置き、私物を搬出した。搬出された私物は1車庫へ搬入した。「しらせ」乗員と持帰り空輸物資の最終便と私物の現物確認を実施した。

3) 輸送（貨油輸送）

【実施経過】

12月25日に「しらせ」は昭和基地に接岸した。25日夕方から「しらせ」からの送油が始まり、27日早朝06:00に60次持込分のバルク燃料を全て基地タンクへ送ることが出来た。

4) 輸送（氷上輸送）

【実施経過】

・氷上輸送

「しらせ」接岸地点の海氷は一年氷であり、海氷状態が不安定だったため、接岸地点からは貨油輸送及び大型車両の自走輸送3台を行った。自走の大型車両（SM116、ブルドーザー、油圧ショベル）は26日夜に移動した。これら3台以外の大型物資輸送は安定した多年氷の場所に移動して実施することとした。26日夜の氷上輸送実施後、28日に「しらせ」は停留点を昭和基地の北、約4kmのしるべ島東方へ移動し、多年氷に左舷を横付けする形で28日夜から本格氷上輸送を実施した。

・昭和基地側の荷受け体制は以下の通り

雪上車：PB100（運転手59次）、SM601（運転手59次）、SM651（運転手59次）、SM652（運転手59次）、他、

60次支援数名 ※SM653（運転手59次）は持帰り時のみ稼働。

コンテナヤード：35t ラフテレーンクレーン（オペ59次）、玉掛（59次×7人、60次×4）、

大型フォークリフト（オペ59次、誘導59次）

電離層観測小屋前：16tラフテレーンクレーン（オペ59次、誘導59次、60次×2）・基本観測棟部材、プロパンカードルの荷降ろし

倉庫棟前：大型フォークリフト（オペ59次、誘導59次）・12ftRコンテナの荷出し
コンテナトラック2台（運転手59次）

<経過>

12月26日 氷上輸送（自走）

持込み物資内容：SM116、ブルドーザー、油圧ショベル

12月28日 氷上輸送1

持込み物資内容：コンパクトトラックローダー、クレーンマット、軽トラ、H/Hコンテナ（鉄筋）、基本観測棟配管、プロパンカードル、12ftDコンテナ×7基、12ftRコンテナ×2基

1月2日 氷上輸送2

持込み物資内容：セメントスチコン、クレーンマット、12ftDコンテナ×12基、12ftRコンテナ×3基
持帰り物資内容：12ftRコンテナ×2基

1月3日 氷上輸送3

持込み物資内容：クレーンマット、12ftDコンテナ×16基、12ftRコンテナ×3基

1月5日 氷上輸送4

持帰り物資内容：幌櫓、リタバレ、ZX70ザクシス、いすゞトラック（ガンダム）、複合木箱、スノモ、12ftDコンテナ×8基、12ftRコンテナ×4基

1月6日 氷上輸送5

持帰り物資内容：リターナブルパレット、天文櫓、クローラクレーン、12ftDコンテナ×17基、12ftRコンテナ×3基

1月7日 氷上輸送6

持帰り物資内容：H/Hコンテナ、金属櫓、プロパンカードル、F/Rコンテナ、12ftDコンテナ×11基
試料（スノーモービルで持込）

【問題点・課題】

氷上輸送では係留点変更後、しるべ沖東方からの夜間の中距離輸送となったため、雪上車の走行距離が片道約6kmの中距離輸送となった。この影響で、持帰り予定だった廃棄物の入ったF/Rコンテナ×2基を昭和基地に残すことになった。ドライバーはルートの状態を注意深く見ながら運転しなければならなかったため、疲労が蓄積していった。時間帯によっては、逆光でルートを確認することができなかったため、そのような場合は待機するようにした。見晴らしの上り口では、櫓に物資を載せた雪上車が上り坂の途中で対面で下りてくる雪上車を待っていたためスタックが発生した。スタックした雪上車はブルドーザーで引き上げた。

持込み氷上輸送の時は雪上車は4台体制だったが、持帰りからは5台とした。5台体制でもステージ上で雪上車が物資の積込み・荷下ろし待ちで待機することはなかった。クレーンでの荷上げ・荷下ろし時間との兼ね合いがあるが、雪上車の台数が多ければ、全体的な輸送時間を短縮でき、ドライバーの負担を軽減できる。また、無線で各雪上車の走行場所や状況を把握しておき、雪上車が交差しないように、ステージに上がってくる雪上車が到着するまで、ステージ上で雪上車を待機させたり、氷上状況を無線でドライバーに伝えることも必要である。

氷上輸送ルートが雪上車の走行に支障なく使用できるか、スノーモービルで海氷状態の確認を輸送直前に毎日実施した。必要な場合はルート上の氷厚も随時測定し、大きくなるパドルを避けるためにルート変更も行った。今後も中距離氷上輸送を実施する場合は、直前の氷上の状況確認は必要である。

大型車両廃棄物として、ラフテレーンクレーン（13.5t）が残っている。重機で吊り上げるだけでも注意が必要であり、計画的に持帰る必要がある。

<持帰り氷上輸送実績>

243,207kg

5) 輸送（空輸）

【実施経過】

12月22日から始まった優先空輸3日、1月10日からの一般物資空輸4日で60次持込は全量終了した。1月15日からの持帰り空輸3日と2月1日の持帰り最終空輸で59越冬の持帰り空輸は全て実施できた。

昭和基地側の荷受けの体制は以下の通り

優先空輸

A ヘリポート：現場指揮（59次、60次）

車両：フォアード×2（運転手59次）、エルフロング×2（運転手59次）

1車庫（野外観測物資）：クローラフォーク（オペ59）、バラ物資の仕分け（60次複数名）

1夏前（スチコン）：16tラフテレーンクレーン（オペ59）、玉掛（59次）

気象棟前（スチコン）：大フォーク（オペ59）、玉掛（59次）

<経過>

12月22日（CH91）第一便、優先物資空輸14便

12月23日（CH91）優先物資空輸14便

12月24日（CH91）優先物資空輸7便

一般空輸

A ヘリポート：現場指揮（59次、60次）

車両：フォアード×2（運転手59次×2人）、エルフロング×1（運転手59次）、60次支援数名

1車庫（ドラパレ）大フォーク（オペ59次）、玉掛（60次×1人）

居住棟前（スチコン）：16tラフテレーンクレーン（オペ59次）、玉掛（59次×3人）

1月10日（CH92）一般物資空輸24便

1月12日（CH92）一般物資空輸16便

1月13日（CH92）一般物資空輸29便

1月14日（CH92）一般物資空輸18便

1月15日（CH92）持帰り空輸15便

1月16日（CH92）持帰り空輸30便（含む空リキッドコンテナ30基）

1月17日（CH92）持帰り空輸25便

<持帰り空輸実績>

145,347kg

6) 問題点、提言など

10月以降の降雪や12月上旬まで続いた荒天の影響で雪が残り、装輪車は12月中旬まで基地主要部を走行することができなかった。第一便到着後も、東部地区の観測系の建物へは装軌車の通行ができなかったため、物資の搬出入に時間を要した。

優先物資空輸時は、第60次隊と輸送当日の打合せを行っていなかったため、情報共有ができていなかった。一般空輸以降は夕食後に輸送打合せを第60次隊と行うこととした。

7) 持ち帰り物資計画

持ち帰り物資の計画（部門別）を表Ⅲ.4.10.5-1に示す。

表Ⅲ. 4. 10. 5-1 持ち帰り物資計画 (部門別)

部門	氷上輸送			「しらせ」へり空輸			物資輸送総計		
	相数	重量	容積	相数	重量	容積	相数	重量	容積
	(個)	(kg)	(m ³)	(個)	(kg)	(m ³)	(個)	(kg)	(m ³)
気象				81	28,069	71.25	81	28,069	71.25
宙空圏 (一般研究)				23	3,980	24.17	23	3,980	24.17
気水圏 (一般研究)	5	25	0.15	53	4,055	13.37	58	4,080	13.52
大型アンテナ				2	400	2.84	2	400	2.84
宙空圏 (モタリング)				2	375	2.84	2	375	2.84
気水圏 (モタリング)	2	10	0.06	72	3,780	11.53	74	3,790	11.59
地圏 (モタリング)				2	525	2.84	2	525	2.84
機械	3	4,360	31.31	6	1,743	7.13	9	6,103	38.44
燃料	10	7,000	21.90	25	6,515	39.25	35	13,515	61.15
通信				1	140	1.42	1	140	1.42
医療	2	6	0.06	2	389	2.84	4	395	2.90
環境保全 (廃棄物)	50	198,910	1,050.82	104	57,309	171.76	154	256,219	1,222.58
LAN				1	245	1.42	1	245	1.42
装備	1	3,000	21.79				1	3,000	21.79
公用品	10	49,620	228.62	54	29,089	95.46	64	78,709	324.08
総計	83	262,931	1,354.71	428	136,614	448.12	511	399,545	1,802.83

5. 基地管理・観測隊管理・安全点検・その他

5.1 積雪監視【SM_06】

木津 暢彦

越冬期間中の積雪の変化やブリザード後のドリフトの付き方について、過去隊次との比較が可能ないように、基地内 10 か所（図Ⅲ.5.1-1）において 1～4 方向の写真撮影を行い整理・記録した。第 59 次隊では月毎に撮影を行なうとともにブリザード明けなど、積雪が大幅に変化した時には積極的に撮影を行った。撮影日については表Ⅲ.5.1-1 に示す。



図Ⅲ.5.1-1 昭和基本積雪監視のための写真撮影定点図

表Ⅲ.5.1-1 昭和基本積雪監視日

年	月	日	備考	年	月	日	備考	年	月	日	備考
2018	2	22		2018	6	05	ブリザード後の撮影	2018	9	17	
		07	荒天後の撮影			10	13				
	3	18			23		ブリザード後の撮影				
		24	ブリザード後の撮影		11		06		ブリザード後の撮影		
	4	18				12	03				
		03			16						
	5	17			9	31	ブリザード後の撮影	2019	01	02	荒天後の撮影
		26	ブリザード後の撮影			02	ブリザード後の撮影			19	

5.2 通常除雪【SM_09】

鯉田 淳

年間を通じて荒天後の翌日から除雪を行なった。居住棟～倉庫棟～汚水処理棟～発電棟の 天測点側と各建物間、廃棄物集積所前、19 広場を優先的に重機で除雪した。

倉庫棟～汚水処理棟跡～発電棟の天測点側の吹き溜まりは、天測点側及び天測点を迂回する形で天測点裏側まで排雪した。倉庫棟～汚水処理棟～発電棟の天測点側の吹き溜まりは、管理棟海側の積雪状態に大きく左右されるため、管理棟海側の積雪を海水側に排雪し、全体的なレベルの低下を図った。汚水配管の第 2 中継槽から延びるスノードリフトは気象棟前広場で電線ラックの高さになった。第 59 次隊夏期に完成した基本観測棟からのスノードリフトは、気象棟との間で気象棟の高さまでピラミッド状に形成した。これについては、基本観

測棟と気象棟が影響しているものと考えられる。同時に、カードル置き場方向にもスノードリフトは伸びたがこれは例年みられるものと同程度の規模であった。気象棟横のケーブルラックが埋まり始める前に気象棟前広場の雪を除雪した。

130kℓ水槽及び100kℓ水槽周辺は、できる範囲でパワーショベルによる除雪を行なったが、水槽の直近と100kℓ水槽の上は除雪を行っていない。

5.3 本格除雪【SM_10】

鯉田 淳

第60次隊受け入れに向けて、11月に入って本格除雪の準備を開始した。しかし2度のA級ブリザードにより、本格除雪は12月からとなった。第59次隊の越冬開始時に大量に残っていた基地主要部北側の残雪は、本格除雪時には氷の層となっていた。この氷の層が、基地東地区の幹線路に溜る雪解け水の排水を妨げたことも、除雪が進まない一因となった。

a) 幹線道路

まずは第1車庫、第2車庫周辺から開始し、Aヘリポート、機械建築倉庫、第1夏期隊員宿舎へと除雪範囲を広げた。平行して高田街道の除雪を第1夏期隊員宿舎側から始め、徐々にコンテナヤードに向けて進んだ。高田街道は比較的的雪が付いておらずパワーショベル、ホイールローダーやブルドーザーなどの除雪で対応した。

コンテナヤードの西側の道路は、ステージ付近までとしたがほとんど雪は付いていなかった。第2廃棄物保管庫には何も入っていなかったため、この間は水道（みずみち）だけを付けた。

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。

東部地区の道路は、19広場から1台分の幅で除雪し、金属タンク裏から衛星受信等前までは重機による除雪を行なったが、除雪の時期も遅かったため金属タンク裏から燃料配管の下を通して小型発電機小屋までは、地面との間がかなりの厚さで凍っていた上、上流からの水で身動きが取れなくなり、1月中旬ごろまでは、海氷側に仮設道路を作り輸送物品の搬入搬出に対応した。その後水を抜いたうね氷を砕き除雪は1月後半に終了した。

b) 設備周辺

基地主要部は、通常除雪の要領を踏襲しつつ、徐々に積雪レベルを下げるようにした。

11倉庫跡地は、風力発電1号機から延びるドリフトが大きく、当初はパワーショベルで雪を崩した後、ブルドーザーを使って広場の奥側に雪を広げるように排雪していった。

基地側金属タンク周辺は、風下側の雪を海側に排雪しつつ徐々にレベルを下げ、ケーブルラックの部分は金属タンク側と管理棟側の両側から除雪を行ない、通路を確保した。

西部配電盤小屋の入り口周辺は人力による除雪を行なった。小屋周辺はパワーショベルによって除雪を行った。

東部配電盤小屋周辺は光学観測棟前と共にパワーショベルによる除雪を行なった。

プロパンボンベ庫から汚水配管第1中継槽にかけてはパワーショベルにより除雪を行なったが、プロパンボンベ庫の扉付近は人力による作業となった。

c) 氷上輸送ルート

見晴らし側氷上輸送ルートを確保する為に見晴らし岩からコンテナヤードまでの除雪はせず、コンテナヤードのステージ上の雪が不足していたことから、ステージ～Cヘリ間の雪を集めて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、非常用物品庫前の道路とHFエリア入り口から直接コンテナヤードに至る道を除雪した。また、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) 砂まき

砂巻き用の砂は、多目に集めていたコンクリートプラントの砂で準備をした。

基本的には第60次隊より依頼された場所に積極的に砂まきを行ない、太陽熱を利用して融雪を促進させた。

砂まきはクローラダンプに積込み、車上から手やシャベルを用いて行ったり、プラ櫓に載せ替えたりして行った。

e) 水道（みずみち）の確保

基地主要部の水道は、自然エネルギー棟から 100kℓ水槽にかけてのラインを確保するように努めた。

コンテナヤード周辺に溜まった水を排出するために、第 2 廃棄物保管庫にかけて溝を掘り水道を確保した。

なお、迷子沢の水は、第 2 廃棄物保管庫西側を通過して、海へ注ぐ。この水路は、積雪下に大きなトンネル（直径 2m 程度）を形成することになり、非常に危険である。早急な対策が求められる。

5.4 第60次内陸旅行準備

5.4.1 燃料移送・車両整備オペ

木津 暢彦

第 59 次隊は越冬中に 2 つの内陸旅行（中継拠点旅行：9 月中旬～10 月中旬、ドームふじ旅行：11 月中旬～1 月下旬）を予定していたため、9 月までには雪上車燃料等の大陸への移送及び大型雪上車の車両整備を行なう必要があった。しかしオングル海峡は 4 月頃まで開放水面が拡大しており、海水状況が不安定だったため、極夜が開けた 7 月中旬から下旬にかけて「とつつき岬」及びその先の「S16」までのルート工作実施後に大陸へのルートを確認することとなった。これにより大陸への燃料移送やとつつき岬での大型雪上車の車両整備は 8 月に集中して行うこととなり、観測隊全体の組織的な行動が必要となった。これらオペレーションについて次に述べる。

(1) 燃料移送

a. 燃料ドラムの橇への搭載準備

B ヘリポート南側一帯にデポしてある南軽等の燃料ドラムは、当初クローラダンプ等で見晴らしの橇置き場まで輸送し、そこで橇積みを行なう予定であった。しかし積み替える時間が無かったことから、橇のデポ地をネスオイヤ沖の裸氷帯とし、そこから B ヘリポート南の燃料ドラムデポ地まで橇を雪上車で牽引し、燃料ドラムを搭載、見晴らし経由でネスオイヤ沖の裸氷帯まで牽引して待機させるか、そのままとつつき岬へ移送することとした。この計画を実施するため 7 月後半には図Ⅲ. 5. 4. 1-1 のとおり雪道を造成し、海氷上（ネスオイヤ横）の橇置き場から燃料ドラムデポ地まで雪上車及び橇の通行を可能とした。なお島内の雪道ルートは 19 広場前の下り坂で燃料満載橇が滑るリスクや、雪上車同志がすれ違うときのリスクをなるべく避けるため、反時計回りの一方通行とした。

b. 燃料ドラムの積み込み

橇へ燃料ドラムを積み込む時は、人員・車両を次の 4 つのパートに分けて効率的に作業を実施した。

○燃料ドラム搭載班 2 名、○空ドラム廃棄班 2 名以上（燃料ドラムデポ地待機）

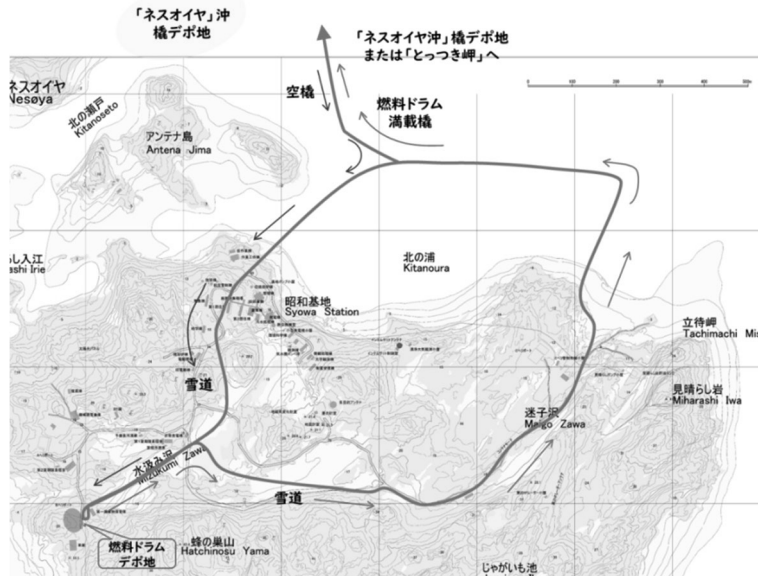
B ヘリポート南にパワーショベルを配置し、デポしてある燃料ドラムを橇牽引班が運んできた橇に搭載する。通常はパワーショベルのオペレータ及び玉掛の 2 名で事が足りるが、橇牽引班が運んできた橇に空ドラムが入っていた場合は、空ドラム廃棄班により空ドラムをクローラクレーン等で建築機械倉庫脇の空ドラム置き場へ運んだ。空ドラムについては後日焼却炉等へ運んで潰し、廃棄物処理とした。なお空橇内に積雪があった場合は橇内側の除雪を燃料ドラム搭載班及び空ドラム廃棄班で行なった。

○橇牽引班（最大）4 名（雪上車乗車）

SM651～SM653、及び PB100（最大 4 台）に乗車し、ネスオイヤ横の橇デポ地から空橇を 1 つ牽引して B ヘリポート南のパワーショベル横まで輸送、燃料ドラムを満載後、見晴らし経由で元の橇デポ地へ移動した。

○橇整列班 2 名（ネスオイヤ横の海氷上で待機）

橇牽引班が運転する雪上車がネスオイヤ横の橇デポ地に到着し、燃料ドラムを満載した橇を引いてきた場合は、とつつき岬移送用に橇整列するための誘導を行なう。また橇を牽引していない場合は燃料を搭載するために、デポしてある空橇を指定した。



図Ⅲ. 5. 4. 1-1 燃料ドラム搭載用東オングル島内雪道ルート

c. 「昭和基地」から「とっつき岬」への燃料移送（最大8名）

ネスオイヤ横に整列した燃料ドラム満載の橇列は、雪上車SM651、SM652、SM653、及びPB100（日により1恥部または全雪上車を使用した）により、雪上車1台あたり3橇を引いて「とっつき岬」へ燃料ドラムを移送した。

d. 「とっつき岬」からS16への燃料移送（宿泊を伴う）

「とっつき岬」からS16への燃料ドラム移送は宿泊を伴うことから、別途SM100の立ち上げを行なう必要があった。また、「とっつき岬」直上の青氷帯（J59ルートでTS03～TS12）では急斜面でもあったため1橇（12ドラム）ずつ橇上げを行なった。TS12～TS13での列車ポイントまで上げた橇は三橇を牽引するよう再編成を行ない、S16へ移送した。

燃料移送に関する第59次隊での作業日程（実績）について、表Ⅲ. 5. 4. 1-1に示す。

表Ⅲ. 5. 4. 1-1 内陸旅行用燃料準作業日程

期日	オペレーション名	燃料移送ドラム数
7月31日	燃料ドラム積込 (@昭和基地)	—
8月6日～ 10日	燃料移送 (とっつき岬、S16)	(昭和→とっつき岬) 南軽84ドラム (7橇) (とっつき岬→S16) 南軽48ドラム (4橇)
8月14日	燃料ドラム積込 (@昭和基地)	—
8月15日	燃料移送 (とっつき岬)	(昭和→とっつき岬) あ南軽108ドラム (9橇)
8月16日	燃料ドラム積込 (@昭和基地)	—
8月17日	燃料移送 (とっつき岬)	(昭和→とっつき岬) 南軽144ドラム (12橇)
8月20日～ 24日	燃料移送 (とっつき岬、S16)	(昭和→とっつき岬) 南軽84ドラム (6橇+1リーマン橇) (とっつき岬→S16) 南軽354ドラム (25橇+4リーマン橇)
8月27日	燃料ドラム積込 (@昭和基地)	—
8月28日	燃料移送	(昭和→とっつき岬) 南軽72ドラム、ガソリン13ドラム、

	(とっつき岬)	JetA-1・44 ドラム (11 橇)
9月13日	中継拠点出発支援 (含燃料移送)	(とっつき岬→S16) 南軽 48 ドラム (4 橇)
9月14日	中継拠点出発支援 (含燃料移送)	(とっつき岬→S16) 南軽 4 ドラム、ガソリン 12 ドラム、 JetA-1・20 ドラム (3 橇)
9月29日	S19GPS設置・S17滑走路設定 (含燃料移送)	(とっつき岬→S16) 南軽 6 ドラム、ガソリン 1 ドラム、 JetA-1・15 ドラム (2 橇)
11月6日	燃料ドラム積込 (@昭和基地)	—
11月10日	ドームふじ旅行隊 出発支援 (含燃料移送)	(昭和→とっつき岬) 南軽60ドラム (5橇) (とっつき岬→S16) 南軽 60 ドラム (5 橇)
11月18日	燃料ドラム積込 (@昭和基地)	—
11月20日	S16/S17複合オペ (気水圏、含燃料移送)	(昭和→とっつき岬) 南軽12ドラム (1橇) (とっつき岬→S16) 南軽 12 ドラム (1 橇)

(2) とっつき岬での車両整備

中継点旅行 (中継拠点旅行: 9月中旬~10月中旬、ドームふじ旅行: 11月中旬~1月下旬) 及びドームふじ旅行に使用する大型雪上車 (SM100 及び PB300) については、第 59 次隊の海氷状況により、「とっつき岬」付近のクラックの状態が不安定だったので、S16 にデポしていた SM100 は「昭和基地」ではなく「とっつき岬」で整備を行なった。大型雪上車の整備日程は表Ⅲ.5.4.1-2 に示す。第 59 次隊で昭和基地に陸揚げした PB302 については、氷状が安定した 10 月 2 日に「昭和基地」から「とっつき岬」へ移送した。

表Ⅲ.5.4.1-2 とっつき岬での車両整備日程

期日	整備車両	期日	整備車両
8月13-17日	SM111 (整備完了) SM113 (整備完了) SM117 (整備途中)	8月27-31日	SM114 (整備完了) SM117 (整備完了)
8月20-24日	SM106 (整備完了) SM115 (整備完了) SM117 (整備途中)	10月24~28日	SM111 (整備完了) SM115 (整備完了) SM117 (整備完了)

※SM100の整備内容は表Ⅲ.4.1.9.2-2 車両整備内容を参照のこと

※PB300の整備はドームふじ旅行隊出発前 (11月12日~14日) に実施)

5.4.2 ドーム旅行 (観測準備)

川村 賢二

第 60 次先遣隊とともにドーム旅行を実施し観測活動を行うため、越冬期間中に準備を実施した。ここでは主な実施内容を列挙するので、詳細については各部門の報告を参照のこと。

2018 年 5 月: オペ会メンバーによる内陸オペ計画概要検討、レーション作成開始 (基本は毎週月・水・金曜日、24 食ずつ)、浅層ドリル・観測機器の移動と整理。

6 月: 南極観測センターとの TV 会議、レーション梱包開始 (夕食と翌朝食をセットにして小ダンに梱包)。

7 月: 昭和基地から S17 までのルート設定、燃料輸送計画・車両整備計画の策定、レーション作成・梱包。

8 月: 大陸への燃料輸送等を実施 (6-10 日、15 日、17 日、20-24 日、27 日、28 日、8 月 31 日現在の燃料存在数は、S16 に南軽ドラム 427 本、とっつき岬に南軽ドラム 78 本、ガソリンドラム 13 本、JetA1 ドラム 44 本)、S16 のデポ物資・ワイヤー類の確認、食糧橇・物資橇などの昭和基地への移動、とっつき岬での雪上車整備実施 (13-17 日、20-24 日、27-29 日の期間に SM106, 111, 113, 114, 115, 117 を整備)、レーション作成・梱包。

9 月: S16 から移動したデポ物資 (装備関係が中心) を自エネに搬入、中継旅行出発支援とあわせ、S16 ドラム橇数の確認、空ドラム橇 1 台昭和へ回送、食糧リスト作成、補助食卓・すのこ製作ほか木工、物資整理、とっつきルート海氷厚測定、大型車輛移送用の迂回ルート確立、内陸旅行隊 (平沢リーダー) が燃料ドラム橇 8 台を中継拠点にデポ。

10 月: 大型車両 (SM112, PB302) とっつきまで回送、観測物資準備、DROMLAN 受入準備、雪上車整備、レー

ダー用単管設置、モジュール内発電機整備、食糧最終調整、食糧櫓およびトイレ櫓の棚製作、電気ケーブル製作。

6. 委託課題

6.1 中高生コンテスト【AAC_01】

木津 暢彦

第 14 回中高生南極北極科学コンテストで南極科学賞を受賞した、奈良県立青翔中学校「南極昭和基地での人がいる時、いない時の微生物調査」を受け、昭和基地で微生物のサンプリングを実施した。

サンプリングは微生物を採取するシートを広げて実施した。サンプリングにあたっては、昭和基地で人の往来があるところ 6~8 箇所、「普通に活動している時」「活発に活動している時」「あまり活動していない時」の時間帯で各 1 時間程度、各箇所 3 シートずつ置いて微生物を集めた。回収したシートは簡易的な保温器 (35℃) で 48 時間培養し、微生物のコロニーが出来ていたらその数を記録し国内へ報告した。また、培養したシートは第 59 次隊の最終ヘリに乗せて、しらせの冷蔵庫、または冷凍庫に保管して国内へ持ち帰り、コロニーの再集計や遺伝子の検査に供した。2018 年 11 月 23 日に国立極地研究所で開催された南極北極中高生ジュニアフォーラム 2018 において、衛星回線を介して会場と中継し、昭和基地側からはサンプリング方法の説明を行った。受賞校からは結果発表がなされた。

7. 野外行動

7.1 ルート記録

7.1.1 ルート工作

赤田 幸久

第 59 次隊ではオングル海峡の氷厚測定調査ルート (6 月 12・15 日に設定) を除き、本格的なルート工作は、2018 年 12 月のとっつき岬ルートから開始した。例年と比べると約 3 ヶ月遅いスタートであったが、諸事情を勘案すれば例年以上に効率的なルート工作を実施できたと考える。越冬期間中のルート工作日数は 42 日、延べ座標数 587、ルート総延長約 164km であった。主要ルートは IT ルート (氷厚測定用/オングル海峡)、T ルート (とっつき岬)、W ルート (西オングル島)、L ルート (ラングホブデ/雪鳥沢)、SV ルート (スカルプスネス/きざはし浜) で、これらのルートから枝ルートを派生させた。詳細については、表Ⅲ.7.1.1-1 に「JARE59 ルート工作実績表」を、図Ⅲ.7.1.1-1 に「JARE59 全ルート図 (沿岸域)」を示す。

越冬開始時には、前年以上にオングル海峡の開放水面が広域に及んでおり、2~3 月は海氷行動を行わず、西の浦で海氷の成長推移を見守った。4 月に入って海氷が成長してきたため、北の浦の雪尺観測エリア (多年氷帯) への徒歩ルートを設定した。しかし、1 年氷帯の海氷は依然として不安定であったため、本格的なルート工作は極夜明けから開始することとした。第 59 次隊では越冬中に 2 つの長期内陸旅行が予定されており、遅くとも 8 月初旬から S16 での準備作業を開始する必要があるため、7 月 12 日からとっつき岬のルート工作を開始し、7 月 31 日に S16/17 までのルート整備を完了した。日照時間の短い時期に迅速な作業を行うため、とっつき岬までのルート工作はスノーモービル 2 台体制で実施し、氷厚測定の穿孔作業には充電式ドリルを使用した。とっつき岬ルートについては 7.1.2 に詳述する。とっつき岬から S16 に向かう裸氷帯の最大傾斜部については、輸送の効率化のためバイパスルートを設定した。本ルートには幅 1m を越えるクレバスが存在したため、主に下りの空櫓回送 (列車) 用として、通行は大型雪上車に限定し細心の注意を払って利用した。

8 月は S16 での雪上車・櫓・モジュール等の引出し作業から、燃料輸送や車両整備のオペレーションが非常に過密しており、ルート工作は見送った。

9 月に入って西オングル島から南方沿岸エリアへのルート工作を開始した。左島付近から南方に広く乱氷帯が存在したため、乱氷帯の境界調査を実施しオングル海峡を南下するサブルートを追加設定した。しかし、サブルートを工作した 9 月 23 日時点で、オングル海峡は雪面下のシャーベットアイス化が進んでいたため、雪上車のスタックに警戒しつつ利用し、11 月 3 日にサブルートの雪上車での通行を禁止した。

10月初旬にラングホブデ、中旬にスカルブスネスまでのルートが完成した。ラングホブデまでのルート工作は、全てスノーモービル2台体制で日帰りにて実施した。また、スカルブスネスおよびシェッゲルートは短期間（2泊3日）で完成した。これは、ルート工作のタクティクスのみならず、偵察時に広江山山麓に上陸可能なポイントを見つけ、そこで宿泊できた事も成功要因のひとつである。

11月は60次先遣隊地質チーム用に、くるみ島、北テオイヤ、ポルホルメン、西オングル島（東側・南側）へのアプローチルートを設定したが、くるみ島以外はスノーモービル限定の暫定ルートとして扱い、ルート方位表は作成せずGPSトラックログを利用した。尚、11月29～30日に実施したスカルブスネス合同オペレーションの帰途、南方エリアのルート旗を回収しルートを開鎖した。また、12月25日までにオングル諸島周辺も含め、とっつきルートを除くほぼ全てのルート旗を回収した。

ペンギンセンサス用のルートは10月9日にルンパの工作が完了したが、乱氷帯の調査に時間を要した。シガーレン、イットレホブデホルメン方面は、スノーモービルですら通行不能の乱氷帯に阻まれ工作を断念した。続いて10月13日にオングルカルベン、弁天島の工作が完了した。まめ島については、ラングホブデルートから徒歩でのアプローチが可能のためルートは設定していない。袋浦、および水くぐり浦については、10月17日スカルブスネスのルート工作の帰途に設定した。ネックホルマネ北部、およびメホルメン、ウートホルメン、北島については、スノーモービル限定の暫定ルートとして、偵察時のGPSトラックログを利用してアクセスした。

DROMLAN対応としては、10月5日にしるべ島南方に滑走路エリアを設定しアプローチルートも整備した。その後、滑走路整地作業を経て10月21日に航空標識旗を仮設置し、バスラー機の飛来に備えた。

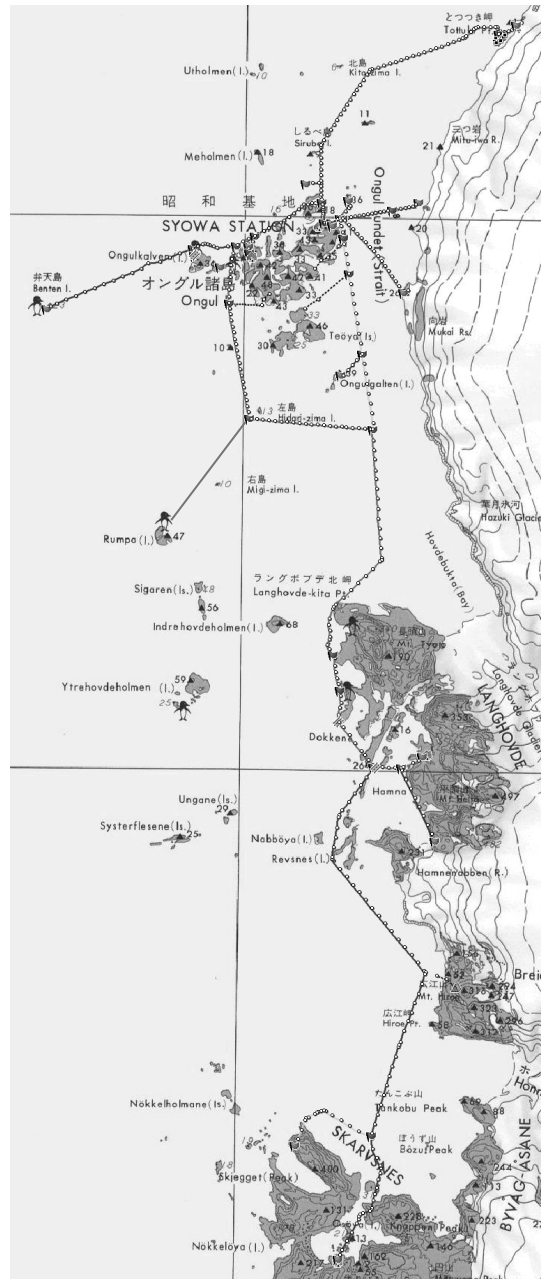
しらせ対応としては、10月下旬に接岸点候補地（見晴らし岩東方）及び氷上輸送用停泊候補地（しるべ島東方）の2カ所に、それぞれ15カ所の標識旗を設置し氷厚・積雪・ブリザードの測定を実施した。その後も12月初旬、中旬に氷厚等測定を実施し係留直前まで海氷状況を監視した。氷上輸送はしるべ島東方から実施される見込みであったため、12月初旬から中旬にかけてとっつき岬ルートの保全（盛雪による裸氷部のパドル化防止）作業を実施した。12月21日、28日しらせが係留点に進入する直前に誘導旗を設置したほか、係留後にしらせまでのアプローチルートを設定した。氷上輸送期間中は、輸送作業開始前にルートを確認し、状況によってはパドルを回避するための迂回ルートを設定した。尚、氷上輸送完了後に、とっつき岬ルートを除いてほぼ全てのルート旗を回収した。

第59次隊のルート設定状況については表Ⅲ.7.1.1-1に示す。

表Ⅲ.7.1.1-1 JARE59ルート工作実績表

ルート名称	略号	ルート区間	工作開始	工作終了	工作日数	座標数	区間距離(km)	備考
氷厚測定	IT	IT00/T02～T27	6/12	6/15	2	30	5.0	オングル海峡
見晴らし	M	M00/IT04～M02	6/12	6/12	1	3	0.2	
とっつき岬	T	T00/Syowa～T77	7/12	7/22	6	77	17.0	10/26よりTBルートを本線にする
とっつき～S16/17	TS	TS00/T77～S17AP	7/30	7/31	2	63	19.5	
バイパス（内陸）	B	B00～B08	8/10	8/10	1	16	1.6	大型車両限定（主に列車用）
ライギョポイント	R	R00/IT20～R03	8/19	8/19	1	4	0.5	漁協活動用
向岩	MK	MK00/IT08～MK18	9/6	9/6	1	19	4.8	地圏観測用
西オングル	W	W00/T11～W20	9/8	9/8	1	22	4.8	誘導旗2本含む
ラング（雪鳥沢）	L	L00/W16～L116	9/8	10/3	8	117	37.5	12/1に閉鎖
ラング（オングル海峡サブルート）	OL	OL00/IT07-1～OL24/L56	9/23	9/23	1	25	10.8	シャーベットアイスで11/3に閉鎖
弁天島	BT	BT00/L04～BT27	9/27	10/13	2	28	10.1	ペンギンセンサス
オングルガルテン	OG	OG00/OL16～OG06	9/28	9/28	1	7	1.6	地圏観測用

とっつきパイパス	TB	TB00/T71～TB10/T73	9/30	9/30	1	12	1.2	10/26 に再設定し 本線とする
海氷上滑走路	AP	AP00/T16-1～AP4	10/5	10/5	1	5	0.8	DROMLAN 用
ルンパ	RU	RU00/L34～RU35	10/9	10/9	1	36	7.6	ほぼ乱氷帯
オングルカルベン	OK	OK00/BT10～OK02	10/13	10/13	1	3	0.4	ペンギンセンサス
スカルプスネス (きざはし浜)	SV	SV00/L108～SV72	10/15	10/16	2	73	28.4	12/1 に閉鎖
シェツゲ	SG	SG00/SV49～SG17	10/16	10/17	2	18	5.1	
水くぐり浦	MZ	MZ00/L89～MZ03	10/17	10/17	1	4	0.6	ペンギンセンサス
袋浦	FK	FK00/L95～FK03	10/17	10/17	1	4	0.4	ペンギンセンサス
岩島	IW	IW00/IT07-1～IW06	10/21	10/21	1	7	1.1	
ハムナ氷瀑	HM	HM00/L112～HM09	10/25	10/25	1	10	4.1	アイスオペ用
くるみ島	KU	KU00/L08～KU03	11/11	11/11	1	4	0.5	60 次地質調査用
北テオイヤほか	-	—	11/16	11/27	2	-	-	60 次地質調査用
合計					42 日	587	163.6	km



図Ⅲ.7.1.1-1 JARE59 全ルート図（沿岸域）

7.1.2 とっつき岬ルートについて

赤田 幸久

越冬開始後の昭和基地周辺の開放水面は、前年同時期よりも更に拡大しており、北は中島まで、西は岩島の西域周辺にまで達し、その一部が北の浦に食い込むようになっていた。そのため、第 58 次隊が利用した初島から北に広がる多年氷帯（以下「天橋立」という。）を利用することとし、多年氷帯の境界調査や天橋立へのアプローチルートを調査しつつ、極夜明けのルート工作に備えた。また、第 59 次隊では例年以上に多くの燃料（南軽ドラム缶だけでも 500 本以上）を S16 に輸送する必要があった。必然的にとっつき岬ルートの使用頻度も高くなることから、ルート工作においては、ルート旗の視認性を高めるために設置間隔を狭め、最大でも 300m 間隔として設定した。そのため座標数も増え、結果的に 77 ポイントと、例年の 2 倍程度の座標数となったが、視界不良時においてもルート離脱などのトラブルは発生しなかった。

例年、とっつき岬から南側の冰山帯に向かって延びるクラックが確認されており、第 56 次隊以降はクラ

ックを迂回し、冰山帯を抜けるルートを設定している。第 59 次隊越冬期間中もほぼ同位置に、並行して走る 2 本のクラックが常在していた。昭和基地からとっつき岬へ向かって 1 つめのクラックを T-C6、2 つめを T-C7 とし、通行のたびにクラックの状態を確認することを原則とした。また、適時氷厚測定を含めた状況調査を実施し、対策を講じてルートの保全に努めた。なお、上陸点手前のタイドクラック帯については、クラックに直交するルートとするため 6 ヶ所に旗門を設置した。屈曲が多いため、橇を牽引しての走行時には、やや気を遣う事となったが、越冬期間中を通して問題なく通行できた。

7 月 21 日のルート工作时に初回のクラック調査を実施した。T-C6 はクラック幅が 55cm あるものの、海氷端部から前後 2m の区間（それぞれ 50cm 間隔で測定）において氷厚は 120cm 以上、積雪も 30cm 以上あったため、安定しているものと評価した。T-C7 はクラック幅 38cm、海氷端部から前後 2m の区間において平均氷厚が 47.6cm、平均積雪 45.9cm であり、不安定なクラックと評価した。なお、2 本のクラックの間隔は約 80m、中間点の氷厚は 192cm 以上あった。調査結果をもとに、クラック帯を通行可能な車両は SM65 までとし、T-C7 横断時には道板を使用する事とした。7 月 30 日、最初の S16 オペレーションの往路で T-C7 に道板を常設した。これは、クラック横断作業の効率化のためにおこなった措置であるが、当然のことながら、通行時のクラック状態の確認は毎回実施している。

8 月 15 日、初回の燃料輸送の際、2t 橇の滑走面が道板から外れたことにより T-C7 端部の海氷が割れた。これを受けて、翌 16 日に横断ポイントを再設定した、更に 8 月 17 日、角材・コンパネを利用して道板の補強と、接地圧低減対策を行った。補強した道板の上に 50cm 以上の厚みで雪を盛り、安心して 2ton 橇を牽引できるようになった。その後の燃料輸送、および中継拠点旅行隊の出発に際しても良好な状態で利用できた。

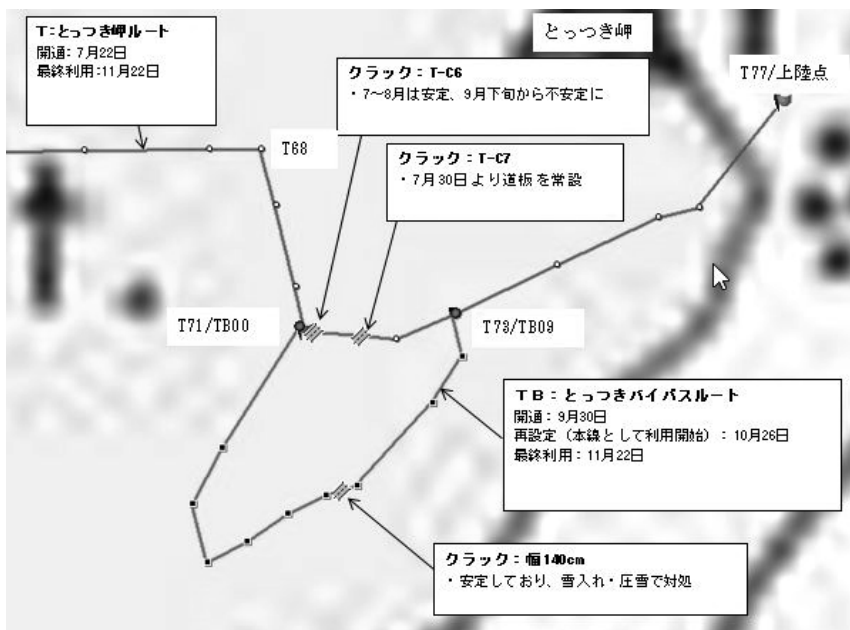
9 月 30 日に大型車両回送に備えてクラック調査を行ったところ、T-C7 については、氷厚は増加しているものの、海氷端部から前後 3m の区間において氷厚は 100cm 未満であった。一方、安定していると思われた T-C6 は、海氷端部から前後 1m の区間において氷厚は 40～72cm であり、クラック近傍の氷厚が減少傾向にあることが分かった。そのため、大型車両での通行は不相当と判断し、同日中に南側の冰山帯にバイパスルートを設定した。バイパスルートの氷厚は概ね 2m 以上あった。1 ヶ所に幅 140cm のクラックが存在したが、クラック底面は凍結しており海水の滲み出しがなく、クラック前後の氷厚も 2m 以上あったため、雪入れ・圧雪にて対処した。10 月 2 日、大型車両 2 台 (SM112、PB302) の回送が無事に完了した。午前 7 時 (気温 -25.7℃) に昭和基地を出発、PB302 にてクラックへの雪入れ作業を行ったのち、午前 9 時にとっつき岬に到着した。尚、この頃は連日 -25℃ 以下の低温の日が続いており、9 月 30 日には -32.5℃ を記録している。

10 月 26 日にドームふじ旅行隊の出発に向けて、最後のクラック調査を実施した。T-C7 については、クラックは閉じており、氷厚も増加していた。しかし、T-C6 については氷厚の減少傾向が進んでおり、前回よりも更に不安定になっていた。そのため、10 月 26 日をもってクラック横断部は閉鎖し、バイパスルートの再設定を実施した上で、とっつき岬ルートの本線とした。なお、とっつき岬ルートの利用は 11 月 20～22 日の S16/17 複合オペレーションが最後であるが、60 次隊の継続使用を考慮しルート旗は回収していない。

図Ⅲ.7.1.2-1 に「JARE59 とっつき岬ルート図」を、図Ⅲ.7.1.2-2 に「とっつき岬ルート・クラック帯～上陸点拡大図」を示す。



図Ⅲ. 7. 1. 2-1 JARE59 とつつき岬ルート図



図Ⅲ. 7. 1. 2-2 とつつき岬ルート・クラック帯～上陸点拡大図

7.1.3 野外行動一覧（日帰り）

赤田 幸久

日帰りの野外行動は392回実施した。表Ⅲ.7.1.3-1に野外行動一覧を示す。網掛けは第59次隊越冬隊員が支援に参加した第60次隊のオペレーションである。
また、夏期間の氷上輸送作業は含まない。

表Ⅲ.7.1.3-1 野外行動一覧（日帰り）

月日	部門	リーダー	行動名称	目的地	メンバー	使用車両など
4/4	隊全体	赤田	海水厚測定	西の浦	内山、内田	徒歩
4/5	気象	赤田	雪尺設置エリア視察	北の浦	島村、杉山、木津	徒歩
4/8	隊全体	赤田・木津	野外行動安全講習	中の瀬戸	内田、佐藤士、石井、佐藤啓、三原、齋藤、内山、島村、出原	徒歩
4/11	隊全体	赤田・木津	海水行動安全講習	北の浦	【午前】東野、西山、川村、内田、平沢、山田、小島、内山、三浦、北島 【午後】杉山、津田、佐藤士、濱野、三原、粕谷、宮岡、岡江、大石、石井	徒歩
4/12	隊全体	赤田	海水行動安全講習	北の浦	出原、田中、齋藤、佐藤啓	徒歩
4/15	隊全体	赤田・木津	野外行動安全講習	胎内岩	石井、船木、北島、出原、西山、平沢	徒歩
4/15	漁協係	内山・加藤	漁協活動	西の浦	大石、佐藤士、三浦、島村、粕谷、宮岡、山田、小島、東野、関根、尼崎、佐藤啓	徒歩
4/17	通信	三浦	アンテナ状況調査	アンテナ島	宮岡、赤田	徒歩
4/21	漁協係	内山・三原	漁協活動	西の浦	大石、佐藤啓、宮岡、関根、佐藤士、東野、小島、平沢、三浦	徒歩
4/22	漁協係	内山・三原	漁協活動	西の浦	船木、大石、佐藤士、津田、宮岡、関根、東野、平沢	徒歩
4/22	隊全体	木津・赤田	野外行動安全講習	初島	三原、宮岡、齋藤、東野、関根、平沢、佐藤啓、石井	徒歩
4/23	隊全体	大石	海水調査（空撮）	マイクロ岩	宮岡	徒歩
4/24	気象	島村	雪尺設置	北の浦	杉山、津田、赤田	徒歩
4/25	気水	平沢	UAV運用訓練	北の浦	大石、山田、粕谷	徒歩
4/25	通信	三浦	送信棟保守、火報点検	アンテナ島	内山、大石	徒歩
4/28	隊全体	木津	野外行動安全講習	西オングル島	内山、小島、西山、佐藤士、加藤、島村、三浦、船木、粕谷	徒歩
4/29	漁協係	内山	海水厚測定	北の瀬戸	内山、小島、大石、赤田	徒歩
5/1	気象	島村	雪尺観測	北の浦	田中、加藤	徒歩
5/2	宙空	佐藤士朗	テレメサイト点検	西オングル島	内田、大石、赤田	徒歩
5/5	隊全体	木津・赤田	野外行動安全講習	西オングル島	杉山、川村、三原、関根、佐藤士	徒歩
5/5	気象	津田	雪尺観測	北の浦	出原	徒歩
5/7	漁協係	内山	釣り場視察、穿孔	北の浦	関根、船木、赤田	徒歩
5/7	漁協係	内山	釣り大会	北の浦	三原、粕谷、関根、赤田	徒歩

5/8	気水	平沢	UAV 運用訓練	北の浦	大石、山田	徒歩
5/9	気水	平沢	UAV 運用試験	北の浦	大石、山田	徒歩
	通信	三浦	送信機保守	アンテナ島	宮岡	徒歩
5/11	通信	三浦	送信機保守	アンテナ島	内田	徒歩
	隊全体	木津	海水状況確認	北の瀬戸	粕谷	徒歩
5/13	漁協係	内山・木津	釣り大会	北の浦	佐藤士、大石、北島、宮岡、関根、内田、東野、山田	徒歩
	漁協係	内山	釣り大会	北の浦	大石、佐藤士、佐藤啓、船木	徒歩
	地圏	大石	測量	北の浦	平沢	徒歩
	気象	島村	雪尺観測	北の浦	津田	徒歩
5/14	気水	平沢	UAV 観測	北の浦	大石、山田、東野、加藤、宮岡	徒歩
5/18	隊全体	木津	海水状況確認	しるべ島	粕谷	徒歩 (スキー)
5/20	気象	出原	雪尺観測	北の浦	木津	徒歩
5/21	気水	平沢	UAV 観測	北の浦	大石、山田、加藤、内田	徒歩
5/25	通信	三浦	送信機保守	アンテナ島	杉山、三原、佐藤士	徒歩
5/27	宙空	佐藤士朗	テレメサイト風発点検	西オングル島	赤田、内田	徒歩
5/28	気象	津田	雪尺観測	北の浦	出原	徒歩
6/5	通信	三浦	送信機保守	アンテナ島	宮岡	徒歩
6/6	気象	津田	雪尺観測	北の浦	出原、島村	徒歩
6/11	気象	出原	雪尺観測	北の浦	田中	徒歩
6/12	隊全体	赤田	海水状況確認、ルート工作	見晴らし	木津、小島、北島 (午後のみ)	スノモ
6/15	隊全体	赤田	海水状況確認	オングル海峡	木津、小島 (午前のみ)、北島 (午後のみ)	スノモ
6/19	気象	島村	雪尺観測	北の浦	田中	徒歩
6/20	漁協係	宮岡	仕掛け設置	北の浦	内田、内山、大石、木津、佐藤士、佐藤啓、田中	徒歩
6/22	漁協係	内山	仕掛け回収	北の浦	内田、大石、木津、佐藤士、佐藤啓	徒歩
6/26	通信	三浦	送信機保守	アンテナ島	宮岡	徒歩
	気象	津田	雪尺観測	北の浦	島村	徒歩
7/2	気象	島村	雪尺観測	北の浦	粕谷	徒歩
7/3	隊全体	木津	1年米境界調査	北岩島	赤田、粕谷	徒歩
7/5	隊全体	木津	1年米境界調査	北岩島	赤田、粕谷	徒歩
7/6	気水	木津	海水調査 (積雪観測)	オングル海峡	平沢、山田、大石	スノモ
	隊全体	木津	海水調査 (積雪・氷厚調査)	オングル海峡	平沢、三原、佐藤士	スノモ
7/7	通信	三浦	送信機保守	アンテナ島	齋藤、石井	徒歩
7/10	隊全体	赤田	ルート偵察	中島周辺	木津、粕谷	スノモ
7/11	隊全体	赤田	ルート偵察	とっつき	木津、粕谷	スノモ
	気象	出原	雪尺観測	北の浦	田中	徒歩
7/12	隊全体	赤田	ルート工作/T09	とっつき	木津	スノモ

7/14	隊全体	赤田	ルート工作/T21	とつつき	木津	スノモ
7/15	隊全体	赤田	ルート工作/T21 着後に 中止	とつつき	木津	スノモ
	気象	津田	雪尺観測	北の浦	島村	徒歩
7/16	隊全体	赤田	ルート工作/T34	とつつき	木津、平沢、川村	スノモ
	機械	尼寄	車両回送	見晴らし	船木、大石、宮岡、加藤	PB100、SM60
7/17	隊全体	赤田	ルート工作/T54	とつつき	木津、山田、粕谷	スノモ
7/21	隊全体	赤田	ルート工作/T58～クラ ック調査	とつつき	木津、北島、佐藤啓	スノモ
	通信	三浦	送信棟保守	アンテナ島	宮岡	徒歩
7/22	隊全体	赤田	クラック調査、ルート工作 /T77 上陸	とつつき	木津、内山、佐藤士	スノモ
	地圏	東野	海水 GPS ブイ設置下見	西の浦	宮岡、大石	徒歩
7/23	気象	島村	雪尺観測	北の浦	宮岡、大石	徒歩
	機械	大石	橇回送	見晴らし	宮岡、杉山	PB100、SM60
7/24	隊全体	赤田	海水調査、ルート偵察	西の浦～西オング ル	木津	スノモ
	機械	大石	橇回送	見晴らし	宮岡、杉山	PB100、SM60
7/26	機械	尼寄	橇デポ地の下見	北の浦	赤田、粕谷、平沢、川村	スノモ
7/27	地圏	東野	海水 GPS ブイ設置	西の浦	宮岡、大石、赤田	クローラー→プラ橇
7/28	機械	尼寄	橇デポ地の整地	北の浦	宮岡	PB100
7/29	機械	尼寄	橇デポ地の整地	北の浦	大石、宮岡、加藤	PB100、SM65
7/30	気象	出原	雪尺観測	北の浦	齋藤、石井	徒歩
7/31	機械	尼寄	燃料橇のデポ	北の浦	平沢、宮岡、山田、川村、東野、石井	PB100、SM65
	機械	尼寄	橇引き出し	見晴らし	大石	PB100
8/3	機械	尼寄	雪面状況の確認	北の浦	赤田、大石、宮岡、岡江	PB100
8/4	機械	大石	橇回送ルート確認	見晴らし	加藤	PB100
8/5	機械	尼寄	レスキュー橇回送	見晴らし	大石、宮岡	PB100
	気象	津田	雪尺観測	北の浦	出原	徒歩
8/6	機械	大石	橇回送	見晴らし	宮岡	PB100
8/9	地圏	東野	海水 GPS ブイ保守	西の浦	加藤	徒歩
8/10	機械	尼寄	橇デポ	北の浦	岡江、東野	PB100
8/12	機械	尼寄	橇デポ	北の浦	大石	PB100
	気象	田中	雪尺観測	北の浦	出原	徒歩
8/14	機械	尼寄	燃料橇回送・デポ①	北の浦	大石、宮岡、加藤、平沢、赤田	SM60/65、PB100
	機械	鯉田	燃料橇輸送①	とつつき	平沢、山田、北島、杉山、田中	SM651、652、653
8/15	機械	尼寄	橇回送	北の浦	大石、加藤、佐藤啓	SM65、PB100
	機械	尼寄	燃料橇回送・デポ②	北の浦	大石、宮岡、加藤、西山、平沢	SM60/65、PB100

	宙空	佐藤士	テレメサイト風発保守	西オングル	内田	徒歩
	隊全体	赤田	クラック調査、多年氷境界調査	とつつき〜中島周	内田	徒歩
8/17	機械	平沢	燃料機輸送②	とつつき	木津	スノモ
8/18	隊全体	岡江	野外チーム帰還支援	北の浦	尼崙、佐藤啓、木津、赤田、出原、内田	SM651～653、PB100
8/19	地圏	東野	海水GPSブイ保守	西の浦	三原	スノモ
8/20	隊全体	木津/赤田	海水調査/釣り場設定	オングル海峡	船木	徒歩
8/22	気象	出原	雪尺観測	北の浦	平沢/内山、宮岡	スノモ
8/23	機械	尼崙	車両回送	見晴らし	津田	徒歩
8/24	隊全体	木津	車両部品配送・回収	とつつき	川村	PB100
8/25	隊全体	尼崙	車両部品配送	とつつき	尼崙、佐藤啓、船木	スノモ
8/27	隊全体	木津	野外チーム帰還支援	北の浦	津田	PB100
8/28	隊全体	尼崙	野外用発電機整備	北の浦	佐藤啓、船木、粕谷、三原、東野	PB100、幌橋
8/29	漁協係	宮岡	仕掛け設置	オングル海峡	関根、川村	スノモ
8/30	工房係	船木	スノモハンドル風防の試用	オングル海峡	大石、佐藤啓、木津	PB100、スノモ
8/31	隊全体	赤田	燃料機回送・デボ③	北の浦	加藤	スノモ
9/1	隊全体	島村	雪尺観測	北の浦	大石、宮岡、加藤、平沢、赤田	SM60/65、PB100
9/2	隊全体	鯉田	燃料機輸送③	とつつき	出原	徒歩
9/3	隊全体	東野	海水GPSブイ保守	西の浦	平沢、粕谷、東野、杉山、津田	SM651～653
9/4	隊全体	佐藤啓	金属カブース確認	北の浦	内田	徒歩
9/5	隊全体	内山	仕掛け設置・ワッチ	オングル海峡	大石、宮岡	スノモ
9/6	隊全体	平沢	観測物資回収	見晴らし	大石、宮岡、加藤、船木	スノモ
9/7	隊全体	津田	雪尺観測	北の浦	川村、山田	SM65
9/8	隊全体	内山	仕掛け設置・ワッチ	オングル海峡	出原	徒歩
9/9	隊全体	三浦	送信機保守	アンテナ島	関根、佐藤士、東野	スノモ
9/10	隊全体	赤田	ルート工作	向岩	内田、齋藤	徒歩
9/11	隊全体	尼崙	機回送	北の浦	木津、北島、大石	スノモ
9/12	隊全体	平沢	旅行用物資積載	北の浦	船木、加藤	PB100、SM65
9/13	隊全体	赤田	海水状況調査/ルート偵察	オングル沖の島	山田、小島、粕谷、鯉田、三原	SM65
9/14	隊全体	赤田	ルート工作	まめ島	木津	スノモ
9/15	隊全体	内山	仕掛け設置・ワッチ	オングル海峡	木津、三原、東野	スノモ
9/16	隊全体	平沢	旅行用物資機回送	北の浦	三原、佐藤士、佐藤啓、東野	スノモ
9/17	隊全体	平沢	UAV観測	北の浦	川村、赤田	SM65
9/18	隊全体	島村	雪尺観測	北の浦	大石、山田、宮岡、内田	SM40
9/19	隊全体	赤田	ルート工作/偵察	ラング方面	津田	徒歩
9/20	隊全体	平沢	物資機回送	北の浦	木津、佐藤士、宮岡	スノモ
9/21	隊全体	平沢	物資機回送	北の浦	川村	SM65

9/11	地図	東野	GPS 設置	向岩	宮岡、大石、加藤	SM40
9/12	機械	小島	機械幌の回送	北の浦	内山	SM65
9/13	隊全体	木津	ルート工作/偵察	ラング方面	内田、東野	スノモ
9/14	隊全体	木津	ルート工作/偵察	ラング方面	東野、岡江、佐藤啓	スノモ
9/15	隊全体	木津	ルート工作/偵察	ラング方面	石井、岡江、東野	スノモ
9/15	漁協係	内山	仕掛け設置・ワッチ	オングル海峡	大石、佐藤士、佐藤啓、船木	SM40
9/17	気象	杉山	雪尺観測	北の浦	田中	徒歩
9/17	地図	東野	海水 GPS ブイ保守	西の浦	宮岡	徒歩
9/17	気水	大石	UAV 観測	北の浦	加藤、宮岡、内田	SM40
9/22	地図	東野	GPS 回収	向岩	佐藤啓、船木	SM30、40
9/22	漁協係	内山	仕掛け設置・ワッチ	オングル海峡	佐藤士	スノモ
9/23	輸送	石井	幌の確認	北の浦	西山	徒歩
9/23	隊全体	赤田	ルート工作・偵察	オングル海峡～南 下	木津、出原、佐藤士	スノモ
9/24	気象	津田	雪尺観測	北の浦	島村	徒歩
9/24	隊全体	大石	海水状況空撮	T22 付近	宮岡、島村	SM40
9/24	隊全体	木津	水厚測定	オングル海峡	赤田、石井	スノモ
9/25	隊全体	木津	水厚測定	しるべ島東方	赤田、石井	スノモ
9/25	気水	大石	UAV 観測	北の浦	加藤、宮岡、東野	SM40
9/25	隊全体	赤田	海水状況調査/ルート偵察	弁天島方面	島村、大石、宮岡	スノモ
9/26	通信	三浦	送信棟保守	アンテナ島	齋藤	徒歩
9/26	地図	東野	GPS 設置	向岩	佐藤啓、宮岡、大石	スノモ
9/26	気水	大石	UAV 観測	北の浦	佐藤啓、宮岡、東野	SM40
9/27	隊全体	赤田	ルート工作	弁天島	杉山	スノモ
9/27	通信	三浦	送信棟保守	アンテナ島	齋藤	徒歩
9/27	野外	赤田	装備回収	北の浦	石井	スノモ
9/27	気水	大石	UAV 観測	北の浦	加藤、船木、島村	SM40
9/28	隊全体/地図	赤田	ルート工作/GPS 設置	オングルガルテン 他	東野、大石、内山	スノモ
9/29	隊全体	赤田	ルート工作/L97	ラング方面	佐藤士、津田	スノモ
9/30	隊全体	赤田	大型車両用バイパスルート設定	とっつき	川村	スノモ
9/30	有志	宮岡	島めぐり	昭和平	大石、加藤、船木	徒歩
9/30	気象	島村	雪尺観測	北の浦	津田	徒歩
10/1	野外	赤田	残置スノモ回収	L92	木津、関根、宮岡	SM414、651
10/1	気水	大石	UAV 観測	北の浦	山田、加藤、東野、杉山	SM414
10/1	気水	大石	UAV 観測	北の浦	加藤、杉山、宮岡	SM414

10/2	機械	尼崎	大型車両回送	とつつき	木津、川村、杉山	SM112、PB302、SM414
10/3	隊全体	赤田	ルート工作	雪鳥沢	木津、佐藤啓、船木	スノモ、SM414
10/4	機械	船木	スノモ (YAMAHA) 試運転	北の浦	尼崎、加藤	スノモ
	複合	東野	GPS 保守、ドラム回収、無線設備保守	雪鳥沢	岡江、三浦	SM414
10/5	隊全体	木津	滑走路設定(しるべ島南方エリア)	T16 付近	赤田、石井	スノモ
10/8	気象	出原	雪尺観測	北の浦	齋藤	徒歩
	隊全体	赤田	乱水域調査	ルンパ〜弁天島	木津	スノモ
10/9	地圏・機械	東野	GPS 保守、ドラム回収	雪鳥沢	尼崎、宮岡、大石、加藤	SM412、414
	隊全体	赤田	ルート工作	ルンパ	木津、田中	スノモ
10/11	宙空	佐藤士	テレメサイト風発保守	西オングル島	内田	スノモ
	輸送	石井	持ち帰り物資確認	北の浦	齋藤	徒歩
	隊全体	木津	滑走路、アイスオスオペ予定地視察	滑走路他	尼崎、赤田	スノモ
	機械	尼崎	滑走路整備	滑走路	宮岡	PB100
10/12	有志	木津	福島隊員墓参、まめ島散策(午前)	西オングル島	濱野、島村、出原、田中、齋藤、佐藤啓、津田、西山	SM412、414
	有志	杉山	福島隊員墓参、まめ島散策(午後)	西オングル島	赤田、石井、東野、三浦、川村、内山、船木	SM412、414
	宙空	加藤	福島隊員墓参、まめ島散策	西オングル島	大石、宮岡	徒歩
	機械	佐藤士	テレメサイト保守	西オングル島	内田	スノモ
	地圏	尼崎	滑走路整備	滑走路	木津	PB100、スノモ
	隊全体	東野	海水ブイ保守	西の浦	大石、加藤	徒歩
10/13	隊全体	赤田	ルート工作	弁天島、オングルカルベン	木津	スノモ
	隊全体	石井	中継拠点旅行隊 帰還支援	とつつき	佐藤啓、岡江、川村、杉山、濱野、内山、石井	SM412、414、651
10/15	隊全体	尼崎	櫓の回送	北の浦	船木	PB100
	隊全体	尼崎	中継拠点旅行隊 出迎え	北の浦	船木、北島、東野	PB100
	気象	津田	雪尺観測	北の浦	島村	徒歩
10/16	機械	小島	PB100 回収	滑走路	関根、船木、宮岡	SM414、651
	地圏	東野	GPS 回収	向岩	大石	スノモ
10/17	隊全体	岡江	持ち帰り物資整理	北の浦	鯉田	PB100
10/20	隊全体	木津	燃料デポ	北の	石井	PB100
10/21	隊全体	木津	デポ機調査	見晴らし	平沢	スノモ
	隊全体	尼崎	滑走路整備	滑走路	大石	PB100
	隊全体	赤田/木津	ルート工作/滑走路標識	岩島/滑走路	木津/赤田	スノモ

				仮設置								
	隊全体	木津		幌樋回収	北の浦	岡江		SM414				
	隊全体	岡江		幌樋ゴボ	北の浦	船木		SM414				
	機械	鯉田		ドーム用2ton 樋の回収	北の浦	岡江、粕谷、山田、平沢、川村、杉山、石井		SM412、651、652				
10/22	隊全体	木津		滑走路標識展開、吹き流し設置	滑走路	宮岡		スノモ				
	気象	田中		雪尺観測	北の浦	山田		徒歩				
	地圏/隊全体	東野		GPS回収/テオイヤ、ポルホルメン偵察	オングルガルテン他	赤田、宮岡、大石、船木		スノモ				
10/23	隊全体	大石		滑走路空撮	滑走路	島村		スノモ				
	気水	川村		ドーム物資保定	北の浦	山田		スノモ				
	機械	小島		トイレ樋回送	北の浦	内山		SM412、653				
10/24	隊全体	石井		箱樋、2ton 樋の除雪、物資整理	北の浦	岡江、西山、佐藤士、赤田、東野、木津		SM653				
	隊全体	石井		ルート工作/アイスオペレーション	ハムナ水瀑	赤田、木津/岡江、西山、島村、出原、濱野、齋藤、佐藤士、三原、東野		スノモ/SM302、414				
10/25	機械	尼崎		雪上車 (SM302) 故障対応	ハムナ水瀑	佐藤啓		PB100				
	宙空	佐藤士		テレメサイト風発保守	西オングル島	齋藤		徒歩				
	隊全体	赤田		クラック調査、ルート整備/水厚測定	とつつき/しるべ島東方	木津		スノモ				
10/26	機械	尼崎		雪上車単管組立て、発電機整備	とつつき	佐藤啓		PB100				
	漁協係	宮岡		仕掛け設置	オングル海峡	大石、島村、西山		スノモ				
	漁協係	佐藤士		蟹カゴ回収	オングル海峡	佐藤啓、東野、加藤		SM414				
10/27	有志	東野		散歩	まめ島	佐藤啓、北島、加藤、船木、大石		徒歩				
	気水	木津		観測データ回収	袋浦	平沢		スノモ				
	隊全体	木津		水厚測定	オングル海峡	赤田		スノモ				
10/28	漁協係	宮岡		仕掛けワッチ、ほか	オングル海峡、岩島	大石、加藤、船木、三原		スノモ				
10/30	気水	大石		UAV 観測	北の浦	平沢、山田、加藤		SM412				
	気象	田中		雪尺観測	北の浦	島村		徒歩				
	隊全体	木津		滑走路航空標識整備	滑走路	平沢		スノモ				
10/31	隊全体	西山		レスキュー樋回送	北の浦	杉山、出原、赤田		SM302				
	漁協係	内山		仕掛けワッチ	オングル海峡	小島、三原、大石		スノモ				
11/1	気水	平沢		UAV 観測	北の浦	大石、山田、加藤、内田		SM415				

11/2	隊全体	石井	アイスオペ (私用水) ②	ハムナ水瀑		木津隊長、加藤、大石、船木、内山、小島、関根、内田、粕谷	SM414、415 箱櫃、レス櫃
11/5	隊全体	尼寄	そうめん流し会場整備	T19 東方の水山		佐藤啓、平沢、大石	PB100、スノモ
	隊全体	石井	樋引出し	北の浦		津田、佐藤士、石井	SM652
	通信	三浦	送信機保守	アンテナ島		杉山	徒歩
11/6	気象	杉山	雪尺観測	北の浦		島村	徒歩
	気水	川村	樋引出し・回送・デポ	北の浦		鯉田、平沢、石井、赤田、粕谷、杉山、内田、佐藤啓、佐藤士、加藤	SM651、652
	漁協係	内山	仕掛け設置・点検	オングル海峡		佐藤啓、佐藤士、粕谷	スノモ
	隊全体	木津	滑走路整備	滑走路		粕谷	スノモ
	隊全体	尼寄	滑走路整備	滑走路		宮岡	PB100
	隊全体	尼寄	そうめん流し会場整備	T19 東方の水山		宮岡、佐藤啓、船木、大石	PB100
11/7	隊全体	石井	アイスオペ (公用水) ・そうめん流し	T19 東方の水山		木津、杉山、出原、島村、田中、津田、佐藤士、加藤、川村、濱野、西山、平沢、山田、内田、尼寄、船木、小島、関根、内山、三原、北島、宮岡、粕谷、岡江、大石、佐藤啓、齋藤、赤田	SM412、414、415、652、 箱櫃、空櫃、スノモ
	隊全体	石井	樋引出し	北の浦		宮岡、赤田	SM412、414、651
	隊全体	木津	航空標識旗設置	滑走路		平沢、粕谷	スノモ
	隊全体	内山	ネスオイヤ	北の浦		小島	SM652
	隊全体	木津	滑走路整備	滑走路		岡江、尼寄	SM651、PB100
11/8	隊全体	尼寄	滑走路整備/植物資確認	滑走路/北の浦		大石、船木/赤田	PB100/徒歩
	機械	尼寄	発電機整備	西オングル島		大石	スノモ
	宙空	佐藤/士	テレメサイト保守	西オングル島		内田	スノモ
11/9	隊全体	平沢	60次先遣隊 出迎え	滑走路		木津、尼崎、佐藤/啓、岡江、粕谷、川村、山田、内田、大石、加藤、宮岡、東野、島村、三原、佐藤士	SM412、414、415、 SM651、652、653、空 櫃
	隊全体	尼寄	航空標識旗交換	滑走路		大石、宮岡	SM652、スノモ
	隊全体	尼寄	滑走路整備	滑走路		大石、宮岡、加藤	スノモ
11/10	隊全体	鯉田	樋引出し	北の浦		東野、杉山	SM652、SM653
	漁協/地圏	宮岡	カニ籠設置、海水GPSブイ保守	西の浦		大石、加藤、船木、杉山、東野	徒歩
	漁協係	宮岡	仕掛け設置・点検	オングル海峡		大石、加藤、三原	スノモ
11/11	野外	木津	ルート工作・60次隊向けスノモ講習	くるみ島ほか		60次：石川・香取	スノモ
11/12	気象	田中	雪尺観測	北の浦		内田	徒歩

	隊全体 60次：地質	尼寄 60次：石川	滑走路整備	滑走路	大石	SM601
	60次：地質	60次：石川	地質調査	オングルカルベン	60次：香取	スノモ
11/13	隊全体	石井	レスキュー機確認	くるみ島まめ島	60次：香取	スノモ
	隊全体/気水	木津	60次ドーム隊用物資配送	北の浦	齋藤、石井	徒歩
	60次：地質	60次：石川	地質調査	とっつき岬	尼寄	PB100、スノモ
11/14	生物	木津	ペンギンセンサス	ネスオイヤ	60次：香取	徒歩
	隊全体	尼寄	ドーム隊物資配送	ネッケルホルマネ	粕谷、石井、島村	スノモ
	機械	鯉田	橋ヅボ	とっつき	佐藤啓、船木、小島	スノモ
11/15	生物	内田	ペンギンセンサス・60次 地質調査	北の浦	粕谷、杉山、佐藤士、石井、斎藤	SM652、スノモ
	生物	木津	ペンギンセンサス	ルンパ	赤田、西山、出原、60次：石川、香取	SM302、415
11/16	60次：地質	60次：石川	地質調査	メホルメン・ウー トホルメン・北島	北島、佐藤啓	スノモ
	野外	木津	スノモ用ルート確認(60 次地質チームに同行)	ポルホルメン	60次：香取	スノモ
	60次：地質	60次：石川	地質調査	ポルホルメン	粕谷	スノモ
11/18	生物	東野	ペンギンセンサス	ポルホルメン	60次：香取	スノモ
	隊全体	木津	機回送	弁天島・オングル カルベン	粕谷、三原、西山、大石	SM302、415
	漁協係	内山	仕掛け設置・点検	北の浦	平沢	SM651
11/19	気象	田中	雪尺観測	オングル海峡	小島	SM304
	60次：地質	60次：石川	地質調査	北の浦	杉山	徒歩
	60次：地質	60次：石川	地質調査	オングルカルベン	60次：香取	スノモ
11/20	宙空	佐藤/土	テレメサイト保守	西オングル島	60次：香取	スノモ
	漁協係	内山	仕掛け設置・点検	西オングル島	内田	スノモ
	隊全体	石井	航空標識旗設置	オングル海峡	小島 田中 佐藤士	スノモ
	60次：地質	60次：石川	地質調査	滑走路	尼寄、杉山、東野、宮岡	スノモ
11/21	隊全体	尼寄	滑走路整備	ポルホルメン	60次：香取	スノモ
	隊全体	鯉田	DROMLANクルー用お茶準 備	滑走路	宮岡	PB100
	60次：地質	60次：石川	地質調査	滑走路	東野	スノモ
11/22	機械	小島	航空燃料入れ替え	西オングル島	60次：香取	スノモ
	隊全体	木津	航空標識旗回収	滑走路	佐藤啓	SM653
	漁協係	内山	仕掛け設置・点検	オングル海峡	石井	スノモ
	気象	島村	雪尺観測	北の浦	佐藤士、粕谷、60次：香取	スノモ
11/27	隊全体	木津	航空旗設置	滑走路	津田	徒歩
					石井	スノモ2台

	隊全体	赤田	ルート工作	西オングル島・テ オイヤ	木津、60次：石川、香取	スノモ2台
11/28	隊全体	赤田	ルート状況調査	スカルスネス	木津	スノモ2台
	隊全体	尼寄	滑走路整備	滑走路	宮岡	SM601、PB100
	漁協係	宮岡	仕掛け設置・点検	オングル海峡	加藤、杉山、船木	スノモ2台
	60次：地質	60次：石川	地質調査	西オングル・テオ イヤ	60次：香取	スノモ
11/29	宙空	佐藤/土	テレメサイト保守	西オングル島	内田	スノモ
	60次：地質	60次：石川	地質調査	西オングル島	60次：香取	スノモ
12/1	生物	木津	ペンギンセンサス	ルンパ	平沢、東野、三原	スノモ
	機械	尼寄	PANSY エリア除雪	見晴らし	鯉田、内山、船木	PB100、SM651、653、601
	生物	粕谷	ペンギンセンサス	オングルカルベ ン・まめ島	木津、西山、出原、島村、岡江、赤田	スノモ
	漁協	内山	仕掛け設置・点検	オングル海峡	大石、宮岡、加藤	スノモ
12/2	氣象	杉山	雪尺観測	北の浦	島村	徒歩
	宙空	佐藤土	風力発電機交換作業	西オングル	内田、西山、齋藤	スノモ
	60次：地質	石川	地質調査	西オングル(北部)	60次：香取	スノモ
	地圏	東野	海水プイ回収	西の浦	加藤、宮岡	ミニブル、徒歩
12/3	機械	船木	PANSY エリア除雪	見晴らし	内山	PB100、SM653
	隊全体	木津	航空標識旗回収	滑走路	60次：石川、香取	スノモ
	隊全体	木津	水厚測定	オングル海峡／し るべ東方	赤田、石井 (AMのみ)：60次：石川、香取)	スノモ
	隊全体	尼寄	橈回収	滑走路	船木	PB100
12/4	隊全体	尼寄	PANSY エリア除雪	見晴らし	内田、北島、小島、船木	PB100、SM651、SM652、653、601
	隊全体	尼寄	滑走路整備	見晴らし	小島	PB100
12/5	60次：地質	石川	地質調査	岩島	60次：香取	スノモ
	隊全体	木津	水厚測定	しるべ島東方	赤田、60次：石川、香取	スノモ
	隊全体	木津	水上輸送ルート保全作業	北の浦 (T11 付近)	赤田	SM414、651
	隊全体	石井・赤田	航空標識旗設置／地質調 査	滑走路／しるべ島	石井、60次：石川、香取	スノモ
12/6	漁協	内山	仕掛け設置・点検	オングル海峡	佐藤土、60次：香取	スノモ
	機械	船木	PANSY エリア除雪	見晴らし	小島、北島	SM601、652、653
	60次：地質	石川	地質調査	西オングル	60次：香取	スノモ
	隊全体	鯉田	物資輸送	ネスオイヤ／見晴 らし	岡江	スノモ
12/7	隊全体	尼寄	PANSY エリア除雪、橈掘り	見晴らし	小島、船木、佐藤啓、赤田	PB100、SM652、601

隊全体	岡江	出し、櫓回送	大石隊員見送り	滑走路	石井、木津、尼崙、北島、三原、小島、内山、船木、関根、佐藤啓、佐藤士、西山、内田、加藤、宮岡、粕谷、平沢、濱野、齋藤、東野、杉山、出原、津田、田中、赤田	SM414、651、653、PB100
隊全体	木津	滑走路整備	滑走路整備	滑走路	粕谷	スノモ
60次：地質	石川	地質調査	地質調査	西オングル	60次：香取	スノモ
輸送	石井	カブース櫓確認	カブース櫓確認	北の浦	平沢、齋藤	徒歩
機械	船木	PANSY エリア除雪	PANSY エリア除雪	見晴らし	小島	SM601、652
漁協	内山・木津	仕掛け設置・点検	仕掛け設置・点検	オングル海峡	宮岡、東野、内田	スノモ
宙空	佐藤士	保守・お参り・旗竿回収	保守・お参り・旗竿回収	西オングル	齋藤	スノモ
漁協	内山	釣り大会	釣り大会	西の浦	三原、西山、宮岡、粕谷	徒歩
気象	田中	雪尺観測	雪尺観測	北の浦	杉山	徒歩
漁協	内山	仕掛け設置・点検	仕掛け設置・点検	オングル海峡	佐藤士、粕谷、三原、津田	スノモ
有志	東野	散歩	散歩	岩島・散歩	木津、粕谷	スノモ
隊全体	木津	水上輸送ルート保全作業	水上輸送ルート保全作業	T11付近	赤田	SM651、653
隊全体	木津	水上輸送ルート保全作業	水上輸送ルート保全作業	T11付近	赤田	SM651、653
機械	小島	PANSY エリア除雪	PANSY エリア除雪	見晴らし	船木	SM652
隊全体	木津	水上輸送ルート保全作業	水上輸送ルート保全作業	T11付近	赤田	SM651、653
隊全体	木津	水上輸送予備ルート偵察	水上輸送予備ルート偵察	北の浦周辺	赤田	スノモ
隊全体	木津	水厚測定	水厚測定	IT、見晴らし東方、しるべ島東方	赤田、平沢	スノモ
有志	木津	散歩	散歩	おんどり島	粕谷	徒歩（スキュー）
気象	島村	雪尺観測	雪尺観測	北の浦	津田	徒歩
隊全体	木津	ルート旗回収	ルート旗回収	0L/0Gルート	赤田	スノモ
隊全体	内田	60次お迎えメッセージ書き	60次お迎えメッセージ書き	西の浦	東野、杉山	徒歩
機械	船木	輸送ステーション整備	輸送ステーション整備	見晴らし	小島、佐藤啓	SM652、653
隊全体	木津	しらせ誘導旗設置	しらせ誘導旗設置	見晴らし東方	赤田、60次：香取	スノモ
機械	尼崙	バルク送油 展張ライン下見	バルク送油 展張ライン下見	見晴らし周辺	60次：古見	スノモ
野外	赤田・木津	60次隊向け海水行動安全講習	60次隊向け海水行動安全講習	北の浦	60次：古見、鈴木、倉持、村松、菊田、高橋、横瀬、幸田、関、浅井、二村	徒歩
野外	赤田・木津	60次隊向け海水行動安全講習（午前・午後）	60次隊向け海水行動安全講習（午前・午後）	北の浦	【午前】60次：松嶋、菅宮、大槻、小池、植松、倉島、草川、中田、松本 【午後】60次：藤田、金尾、村松、佐藤、内海、金森、虫明、南原、中野	徒歩

	機械	小島	バルク送油準備	見晴らし	60次：古見	SM652
	隊全体	木津	しらせ接岸点視察	見晴らし東方	60次：堤	スノモ
	60次：生物	60次：大谷	雪鳥沢小屋 発電機、施設 立上げ	雪鳥沢	60次：菊田、ほか生物チーム	59次：尼崎
12/24	野外	赤田・木津	60次隊向けスノモモービ ル講習	北の浦	60次：柏瀬、中野、草川、市川、西澤、浅井、 牛尾	スノモ
	気象	島村	雪尺観測	北の浦	田中	徒歩
	機械	尼崎	バルク送油準備	見晴らし	60次：古見	PB100
	60次：測地	60次：渡邊	精密測量	岩島	木津	スノモ
12/25	隊全体	木津	しらせ接岸確認～打合 せ、岩島ルート旗回収	見晴らし東方	尼崎、赤田	スノモ
	隊全体	木津	水上輸送ルートの視察	見晴らし周辺／し るべ島東方	60次：堤、古見、柏木、中田	スノモ
	60次：機械	60次：菊田	さざはし浜小屋 発電機、 施設立上げ	さざはし浜	赤田 60次：金子	スノモ
	輸送	石井	輸送打合せ	しらせ	尼崎	へリオペ
	機械	尼崎	見晴らし水路整備	見晴らし	鯉田	スノモ
12/26	隊全体	木津	水上輸送ルートの視察案 内	見晴らし周辺／し るべ島東方	小島、佐藤啓、内山	SM652、PB100
	隊全体	木津	大型車両自走ルートの水 厚測定、標識旗設置	見晴らし東方	赤田 60次：金子	スモノ
	輸送	石井	大型車両自走搬送(SM116、 ブル、レグザム)	しらせ～見晴ら し	赤田 60次：金子	スノモ
12/27	60次：宙空	60次：二村	無人磁力計保守	H68	60次：藤田、内海、近藤	59次：内田、佐藤 士
	隊全体	木津	しらせ停留点誘導旗・氷上 輸送ルート旗設置、パドル 帯の氷厚・パドル水深確認	しるべ島東方	赤田	スノモ
12/28	60次：LAN	60次：植松	LAN 設備保守	袋浦	60次：田井戸	59次：齋藤
	60次：宙空	60次：二村	無人磁力計保守	スカーレン	60次：藤田	59次：内田
	隊全体	木津	水上輸送ルートの状況確 認	T11 周辺	赤田	スノモ
12/31	隊全体	尼崎	60次隊送迎	しらせ	小島、赤田	SM65、PB100
	気象	杉山	雪尺観測	北の浦	島村	徒歩
1/2	隊全体	木津	水上輸送ルートの確認	水上輸送ルート	粕谷	スノモ
	60次：地物	60次：木村	GPS 保守、データ回収	しらせ米河	60次：渡部	59次：赤田
1/3	隊全体	木津	水上輸送ルートの確認	水上輸送ルート	粕谷	スノモ

1/4	隊全体	北島	コンテナ荷役作業エリアの整備	見晴らし	宮岡、加藤、佐藤啓	SM653
	輸送 60次：地物	鯉田 60次：木村	人員輸送	しらせ	石井	SM653
1/5	隊全体	木津	水上輸送ルートの確認	きざはし浜	60次：松本 59次：東野	へリオオベ：CH
	隊全体	尼崎	コンテナ荷役作業エリアの整備	水上輸送ルート	粕谷、平沢	スノモ
1/6	60：宙空	60次：二村	無人磁力計保守	見晴らし	宮岡	PB100
	隊全体	木津	水上輸送ルートの確認	インホブデ	60次：藤田 59次：内田	へリオオベ：CH
1/7	60次：気水	60次：佐賀	気温観測機器の保守、引継ぎ	水上輸送ルート	粕谷	スノモ
	気象	島村	雪尺観測、引継ぎ	スカレーレン、スカル、袋浦	平沢	へリオオベ：CH
1/8	隊全体	木津	水上輸送ルートの確認	北の浦	60次気象：藤田、井上、加藤、幸田、横瀬 次気水：金森	徒歩
	有志	木津	野外研修	水上輸送ルート	赤田	スノモ
1/9	隊全体	木津	水上輸送用ルート旗回収	まめ島	粕谷、三原、島村、西山、加藤、赤田	徒歩
	60次：地物	60次：木村	GPS回収、データロガー交換	水上輸送ルート	赤田	スノモ
1/10	60次：地物	60次：木村	GPS回収、データロガー交換	ラング氷河	60次：渡部、倉持 59次：赤田	へリオオベ：AS
	60次：地物	60次：木村	GPS設置	とっつき	60次：松本 59次：東野	へリオオベ：AS
1/14	気象	島村	雪尺観測	北の浦	津田	徒歩
	野外・気水	赤田・平沢	ルート引継ぎ・UAV回収	SI6/17 (とっつき岬)	60次：倉持 (SI17で合流=60次：佐賀、原口)	へリオオベ、SM100
1/15	60次：地物	60次：木村	GPS回収	とっつき	60次：松本 59次：東野	へリオオベ：AS
	60次：地物	60次：木村	GPS保守	パツダ	60次：松本 59次：東野、赤田	へリオオベ：AS/CH
1/19	60次：地物	60次：木村	地温計保守	ざくろ池、西オングル大池	60次：松本、村松 59次：東野	へリオオベ：AS
	漁協	内山	魚類生態調査	西の浦	三原	徒歩
1/20	気象	津田	雪尺観測	北の浦	島村、60次気象：井上	徒歩
	60次：生物	木津	土壌サンプリング	アンテナ島	粕谷、60次：島田、和田	徒歩
1/21	野外	木津	60次隊向け 海水行動安全講習	北の浦	粕谷、60次：里中	徒歩
	通信	三浦	送信棟保守	アンテナ島	60次：里中	徒歩
1/22	60次：宙空	60次：藤田	テレメサイト保守、引継ぎ	西オングル	60次：三村 59次：佐藤士	へリオオベ：AS
	漁協	内山	魚類生態調査	西の浦	三原、小島、佐藤啓	徒歩
1/22	通信	三浦	送信棟保守	アンテナ島	齋藤	徒歩
	60次：地物	60次：松本	GPS保守	ルンドボークスへ パツダ	60次：金尾、村松、菅宮 59次：東野	へリオオベ：CH

1/24	漁協	内山・三原	魚類生態調査	西の浦	平沢、粕谷、東野	徒歩
1/26	隊全体	杉山	DROMLAN 見送り	S17	西山、津田、濱野	ヘリオペ
	60次：機械	関根	発電機保守	きざはし浜	60次：菊田、和泉、関	ヘリオペ：AS
1/28	気象	田中	雪尺観測	北の浦	島村	徒歩
	60次：地質	60次：豊島	デポ物資回収	スカレビークラスハ ルセン	60次：石川、香取、和泉	59次：岡江 CH

7.1.4 野外行動一覧（宿泊）

赤田 幸久

宿泊を伴う野外行動は33回実施した。表Ⅲ.7.1.4-1に野外行動一覧を示す。網掛けは第59次隊越冬隊員が支援に参加した第60次隊のオペレーションである。

表Ⅲ.7.1.4-1 野外行動一覧（宿泊）

出発日	帰着日	部門	リーダー	行動名称	目的地	メンバー	使用車両など
7/30	7/31	隊全体	赤田	S16/17 複合オペレーション（ルート整備、雪上車立上げ、気象計保守）	S16/S17	木津、小島、島村、佐藤啓	SM412、414、レス橋、SM111、115
8/6	8/10	機械	鯉田	S16/17 機械オペレーション（雪上車立上げと橋回送）	S16/17	木津、赤田、小島、関根、平沢、川村、山田、粕谷	SM412、414、SM651～653、SM100、PB300
8/13	8/17	機械	小島	とっつき岬 車両整備①	とっつき	関根、内山、船木、川村、東野	SM412、414
8/20	8/24	機械	鯉田	S16 機械オペレーション（燃料輸送ほか）	S16	平沢、岡江、山田、加藤、島村	SM65、SM100、PB300
8/20	8/24	機械	小島	とっつき岬 車両整備②	とっつき	内山、大石、宮岡、北島、内田	SM412、414
8/27	8/29	機械	小島	とっつき岬 車両整備③	とっつき	関根、内山、三原、西山、石井	SM412、414
9/13	10/13	気水	平沢	中継拠点旅行	中継拠点	9/13 発：平沢、山田、小島、粕谷 9/14 発：鯉田、三原	SM111、115、117
9/13	10/15	隊全体	赤田	中継拠点旅行 出発支援	S16	9/13 発：赤田、川村 9/14 発：田中、加藤、三浦、出原	SM412、414 SM651、652、653
9/29	9/30	地圏 隊全体	東野	S17/19 複合オペレーション（S19GPS設置、S17滑走路設定）	S19/S17 (S16泊)	木津、岡江、佐藤啓、内田	SM414、SM651、M113、114
10/15	10/17	隊全体	赤田	ルート工作	きざはし浜	木津、佐藤啓、内山	SM414、レス橋
10/24	10/28	機械	小島	とっつき岬 車両整備④	とっつき	関根、内山、川村、粕谷、内田	SM415、651、653
10/31	11/1	地圏/機械	東野	きざはし浜複合オペレーション（GPS保守、燃料輸送）	きざはし浜	尼崙、宮岡	SM414、レス橋
11/1	11/2	隊全体	西山	野外研修① (無線機設備/ルート旗保守)	スカルプス ネス	杉山、出原、三浦、齋藤、赤田	SM302、412、レス橋

11/10	11/11	隊全体/地 園	木津	S17/19 複合オペレーション (S17 滑走路整備、S19GPS 回収)	S16/S17/ S19	佐藤/啓	SM414、415、レス橋
11/10	11/11	隊全体	平沢	S16/17 複合オペレーション (S17 拠点除雪、ドーム隊出発支援/先 発)	S16/S17	赤田、60 次ドーム隊：伊藤、桜井	SM651、113、114 PB301、302
11/10	11/14	隊全体/機 械	小島	S16/17 複合オペレーション (ド ーム隊出発支援/本隊、雪上車、橋 の調査)	S16/S17	内山、59 次ドーム隊：川村、山田、 60 次ドーム隊：藤田、金子、岡田、 高村、栗田、津滝 (11/11 午後より 先発：平沢、赤田が合流)	SM415652、653、111、 112、115、117、106
11/15	11/16	生物	宮岡	ペンギンセンサス	スカル	加藤、平沢、船木	SM302、414、レス橋
11/15	11/16	生物	石井	ペンギンセンサス・LAN 機器保守	ラング	小島、内山、佐藤/士、齋藤、津田	SM304、652、レス橋
11/19	11/21	隊全体	木津	スカルブスネス滑走路調査	神の谷	北島、佐藤/啓、粕谷、赤田	SM414、415、レス橋
11/20	11/22	気水/機械	平沢	S16/17 複合オペ (最終)	S16/17	大石、船木	SM651、652、レス橋
11/28	11/29	隊全体	大石	野外研修② (GPS 回収、小屋立下げ)	スカル/ラ ング	東野、島村、田中、三原、小島、 内山	SM303、415、レス橋
11/29	11/30	機械/生物	木津	南方合同オペレーション (ペンギンセンサス、小屋立下げ)	スカルブス ネス	平沢、粕谷、岡江、赤田	SM304、414、レス橋
12/23	1/2	60 次：気水	60 次：佐賀	S17 航空拠点棟施設、大気観測立上 げ	S16/S17	平沢、船木 (12/24 戻り)	へリオペ、SM100
12/26	12/27	60 次：地物	60 次：木村	地震計保守	ルンドボー クスヘッダ	60 次：松本、村松、新井 59 次： 東野	へリオペ
1/2	1/3	60 次：気象	60 次：井上	S17 気象計保守 (引継ぎ)	S17	60 次：藤田建、井上、幸田 59 次： 島村	へリオペ
1/2	1/4	60 次：地物	60 次：金尾	インフラサウンド設置、地震計・ GPS 保守	雪鳥沢	60 次：木村、松本、村松 59 次： 東野	へリオペ：CH
1/2	1/5	宙空	内田	無人機による白夜期のオーロラ観 測	S17	60 次気水オペ (佐賀) に同行	へリオペ
1/3	1/6	60 次：地質	60 次：豊島	地質調査	ボツンヌー テン	60 次：石川、北野、香取 59 次： 赤田	へリオペ：CH
1/6	1/9	60 次：宙空	60 次：藤田	テレメサイト保守、引継ぎ	西オングル	60 次：二村、内海 59 次：佐藤士	へリオペ：CH
1/6	1/10	60 次：地物	60 次：金尾	地震計設置、GPS 保守	スカレーン	60 次：木村、松本、村松 59 次： 東野	へリオペ：CH
1/13	1/14	60 次：地物	60 次：金尾	センサー増設、地震計保守	明るい岬	60 次：木村、松本、村松 59 次： 東野	へリオペ：CH
1/18	1/22	隊全体	赤田	60 次ドームふじ旅行隊 帰還支援	S16	60 次：倉持、松村、田井戸	へリオペ：CH/AS
1/21	1/23	60 次：気水	60 次：佐賀	S17 観測拠点 撤収	S17	平沢	へリオペ、SM100

7.1.5 野外行動報告

赤田 幸久

59 次隊で実施された野外行動は日帰り 392 回、宿泊 33 回、合計 425 回であった。東オングル島外に出掛ける行動を「野外行動」としたが、日帰り行動についての事前手続きは「外出届」により決済（野外主任の確認と隊長の許可）することとした。これは、手続きを簡素化することで、日常的に行われる昭和基地周辺での諸作業（橇の回送など）を円滑にすることが主目的であるが、短期集中が予想されたルート工作等において、書類作成に追われることで、野外行動の準備や安全管理がそつになることを懸念したためでもある。「外出届」扱いとして簡素化したとはいえ、決済時に野外主任もしくは隊長が必要と判断した場合は、詳細な行動計画書、および報告書の提出を求めた。野外行動の人員編成については、行動目的達成のために必要な人員を、リーダーが中心となって編成することを基本としたが、ペンギンセンサスなど希望者を募って編成する場合もあった。最終的には基地の維持管理や緊急時対応、レスキュー発動などを考慮して決定したが、臨時オペ会を開催し人員調整することもあった。

2～3 月は海氷状況が悪く野外行動は実施していない。4 月 11・12 日に海氷行動安全講習を開催し、雪尺観測など昭和基地近傍での野外活動を開始した。6 月 12 日に海氷状況確認を行ったが、これが越冬開始後はじめての車両（スノーモービル）による海氷行動である。7 月 12 日からとつつき岬のルート工作を、7 月 16 日から基地周辺での車両・橇の回送などを開始した。宿泊を伴う野外行動は 7 月 30～31 日の S16/17 複合オペレーションが初めてであり、これにより S16/17 までのルート整備が完了した。8 月は長期内陸旅行に向けての準備作業が本格化し、S16 での雪上車・橇の引き出しから橇回送、燃料輸送、とつつき岬での雪上車整備など 4 泊 5 日のオペレーションが 5 回実施された。9 月 13・14 日に中継拠点旅行チームが出発し、同時にラングホブデ方面のルート工作を開始した。10 月中旬にスカルブスネスまでのルートが開通したが、この時期はドーム旅行準備や車両整備、滑走路整備、アイスオペレーションなど野外行動が過密しており、スカルブスネスでの宿泊を伴う野外行動は、地圏主導の複合オペレーション 1 回のみであった。11 月に入っても過密したスケジュールが続いた。11 月 9 日に 60 次先遣隊が到着、翌 10 日にドームふじ旅行隊が出発し、支援チームを派遣した。あわせて第 60 次隊地質チームの調査支援、ペンギンセンサス、基地においては本格除雪がはじまり、更に過密したスケジュールとなったが、木津隊長を中心に日々調整をおこない、計画されていたミッションは全て実施できた。一方、南方沿岸エリアでの野外行動に日数を割くことができず、ほぼ全てが短期（1 泊 2 日）の行動になった。また、例年実施されている長頭山登山は実施出来なかった。

12 月以降、第 59 次隊としての野外行動は全て昭和基地近傍の日帰りのみで、宿泊を伴う野外行動は実施していない。12 月下旬から 1 月下旬にかけては、第 60 次隊からの支援依頼による野外オペレーションに参加し、S17 での活動全般をサポートした気水圏の平沢隊員をはじめとして、地圏、宙空圏、機械、野外観測支援など各部門の隊員が第 60 次隊の野外観測を支援した。

第 59 次隊越冬期間中には 2 つの長期内陸旅行（中継拠点旅行と 60 次ドームふじ旅行）が計画されており、これらの実施に向けて越冬隊全員が一丸となって準備を推進した。また、旅行隊の出発に際しては、中継拠点旅行隊には 2 名（3 泊 4 日）、および 4 名（1 泊 2 日）の支援チームを、ドームふじ旅行隊には 4 名（4 泊 5 日）の支援チームを派遣した。中継拠点旅行については 7.1.6 に詳述する。

7.1.6 中継拠点旅行

平沢 尚彦

(1) 概要

本旅行は (6) 項に掲げた研究計画に基づいて、気水圏部門が主導して実施した。主な目的は中継拠点での AWS 設置及びゾンデ観測、旅行中に実施する各種観測である。これらの観測によって、南極大陸上の気候変動を継続して記録し、地球温暖化が進む中で南極域の気候の応答を明らかにする。具体的には気温、雪温、積雪の変化、氷床表面の水収支を把握し、東南極域の気候変化のメカニズムを解明する。

また、これに併せてルート整備、及び燃料デポを実施した。

(2) 日程

- ・ 2018 年 9 月 12 日～10 月 15 日（9 月 15 日に S16 出発、10 月 13 日に S16 到着）
- ・ 予備日 6 泊 7 日
- ・ S16 - 中継拠点 - S16 間の旅行期間が一月となるよう行程を調整しながら実施。

(3) 行動場所

昭和基地～とつつき岬～S16（橈編成）～みずほ基地～中継拠点（往復）

(4) 行動目的

1) 中継拠点で AWS 設置（詳細は後述）

2) 中継拠点で気象ゾンデ観測（詳細は後述）

3) 旅行中の大気観測の概要

- ・ラドン濃度：毎日のキャンプイン後、及び中継拠点滞在中にラドンカウンターを起動し、就寝時まで観測。（詳細は後述）
- ・雲・降水の鉛直分布：毎日のキャンプイン後、及び中継拠点滞在中にシーロメーターを起動し、就寝時まで観測。（後の項に詳細を記載）
- ・降水粒子観測：毎日のキャンプイン後、及び中継拠点滞在中に SPC（Snow Particle Counter）を起動し、就寝時まで観測。（後の項に詳細を記載）
- ・エアロゾルカラム量観測：毎日の日の出前、日の入り後に全天カメラによる空の撮影を行う。
- ・復路のキャンプイン後に気象ゾンデ観測を実施する。ただし、実施については行動時間の余裕を見て判断する。
- ・旅行用気象観測：起床直後、昼食後、夕食前に地上気象観測を実施。

4) S16～中継拠点間の雪尺測定（2 km 毎、及び雪尺網）、積雪サンプリング（10 km 毎）（詳細は後述）、及びルート旗の整備。

(5) 部門名

気水圏（機械、調理、医療各部門の隊員で構成）

(6) 研究計画（南極研究プロジェクト）

- ・AP0911：東南極における氷床表面状態の変化と熱・水循環変動の機構
- ・AMP0903：南極氷床の質量収支モニタリング

(7) 参加メンバー：

平沢尚彦（リーダー、通信、観測、廃棄物サブ、装備サブ）

鯉田淳（サブリーダー、機械・橈・燃料、通信サブ、車輛サブ、調理サブ）

粕谷和彦（医療、観測、廃棄物、装備サブ）

三原光司（調理・食料、装備サブ、廃棄物サブ）

小島裕章（車輛、機械・橈・燃料サブ）

山田恭平（装備、観測）

(8) 行動計画と結果

1) 日程

1日に概ね 60 km 進むよう計画した。天候、車輛、等の状況に応じてキャンプ地点を変えること、復路の最後は路面が比較的平坦で下り傾斜が大きくなってくるため、1日の走行距離数は 70 km 程度に延ばすことを想定した。本行動に先立って 9 月 13 日～14 日に S16 で橈編成等、復路で S16 での橈編成解体、とつつき岬での車輛デボを実施した。以下に大まかな日程計画と結果を示す。

(計画)	・・・	(結果)
9 月 12 日	先発隊が昭和基地を出発	・・・ 13 日発となった。
9 月 15 日	旅行隊が S16 を出発	・・・ 計画通り。
9 月 19 日	みずほ基地に到着	・・・ 計画通り。ただし、悪天のため 22 日まで停滞。 ドリフトからの橈の引き出しが必要であった（図Ⅲ.7.1.6-1）。
9 月 23 日	みずほ基地を出発	・・・ 計画では 20 日に出発。
9 月 26 日	中継拠点に到着	・・・ 29 日到着。3 日遅れ。 AWS 設置（写真Ⅲ.7.1.6-1）、ゾンデ観測（写真Ⅲ.7.1.6-2）等を実施。
10 月 3 日	中継拠点を出発	・・・ 2 日午後に出発。半日先行。
10 月 9 日	みずほ基地に到着	・・・ 7 日に到着。2 日先行。

10月13日 S16に到着・・・ 11日に到着。2日先行。

S16で橇編成解体、橇・車輛の配置。

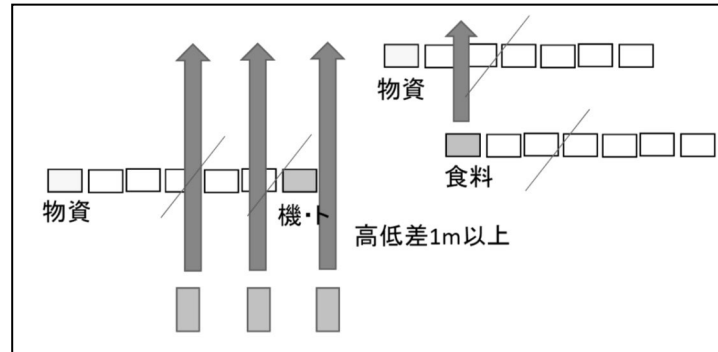
とっつき岬に下って、昭和基地に帰還。

10月14日 とっつき岬、昭和基地に帰還・・・ 12日にとっつき岬に到着。

13日に昭和基地に帰還。

※10月15日 S16着を最終日程とした。

※廃棄物橇、空燃料橇の昭和基地への輸送は日程を改める想定をしたが、旅行の撤収とともに実施。



図Ⅲ.7.1.6-1 みずほ基地でのキャンプ体制を示す。雪上車を風上側（図の最下部分）、橇列を風下側（図の上側）に配置。20日のキャンプイン後から始まった地吹雪によって、車輛と天井の高い食料幌橇の風下側（⇒の向き）に厚いドリフトが形成し、橇が埋没した。橇列のままでは引き出しが不可能であったため、斜線位置で橇を切り離し、橇の引き出しを行った。橇の引きだし作業は地吹雪が最盛期から弱まり始めた22日午後に行ったが、この間でも視程は10m以下に落ちることのある悪条件であった。

2) 日課（1日の時間割）

1日の行動の時間割を以下のように計画した。天候、路面の状況、スケジュールの消化状況等に応じて起床時刻、キャンプイン時刻を変えたが、概ね計画通りに実行した。

走行中

05:30 起床、暖機運転

06:00 食事、慣らし運転、橇接続

08:00 出発（4hr×6(7)km/hr = 24(28)km）

12:00 給油・昼食・橇メンテナンス

13:00 出発（5.5hr×6(7)km/hr = 33(38)km）

18:30 キャンプイン・給油・・・食堂車

19:00 最終車輛キャンプイン・・・観測車

雪上車メンテナンス、橇メンテナンス、旅行用気象観測

19:30 夕食

20:00 定時交信

22:00 就寝・エンジン停止

中継拠点滞在中

06:30 起床・暖機運転

07:00 食事

08:00 作業開始 AWS設置、大気観測

12:00 昼食

- 13:00 作業開始 AWS 設置、大気観測
- 18:00 雪上車メンテナンス、橇メンテナンス、旅行用気象観測
- 19:00 夕食
- 20:00 定時交信
- 22:00 就寝・エンジン停止

3) 旅行用気象観測の結果

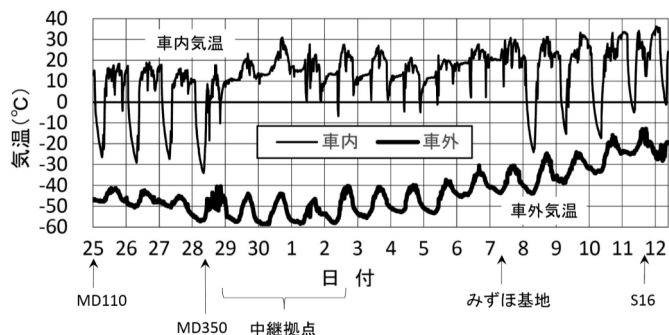
気象観測結果を表Ⅲ.7.1.6-1 に示す。

表Ⅲ.7.1.6-1 毎日のキャンプイン後の気象データ (山田作成)

地点	日付 (LT)	時刻 (LT)	気圧 (mb)	気温 (°C)	天気	風向 (度)	風速 (m/s)	視程 (km)	雲量 (10分率)	雲形	その他
H35	2018/9/15	19:00:00	853.1	-30.1	晴れ	20	7	30	3	Ac	
H160	2018/9/16	19:30:00	804.3	-33.6	晴れ	15	6.1	30	1	As	
H293	2018/9/17	19:00:00	768.5	-39.6	晴れ	15	-	30	1	Sc	気象計破損 (風向風速)
Z72	2018/9/18	19:15:00	740.8	-37.4	曇り	30	-	0.1	10-	Ac, Sc	
MD0	2018/9/19	18:00:00	741.6	-29.3	地吹雪	90	9	0.1	10	Sc, St	以後、風は体感
MD0	2018/9/20	18:50:00	737.6	-23.8	吹雪	90	18	0.1	10	Sc	
MD0	2018/9/21	18:50:00	736.4	-24.9	地吹雪	90	22	0.1	3	As	
MD0	2018/9/22	18:30:00	735.1	-34.8	地吹雪	80	20	0.1	2	Ac	
MD50	2018/9/23	18:45:00	721.4	-38.8	地吹雪	100	14	1	0	-	
MD110	2018/9/24	20:20:00	699.8	-42.7	快晴	90	15	2	0	-	
MD160	2018/9/25	18:45:00	683.3	-44	晴れ	110	10	5	2	As	
MD222	2018/9/26	18:45:00	662.9	-46.4	開映	90	3	8	0	-	
MD284	2018/9/27	18:20:00	642.2	-47.2	曇り	90	6	3	8	Ci, Cs, As	
MD350	2018/9/28	18:30:00	625.7	-51.6	曇り	90	8	0.5	10	Ci, As	
MD364	2018/9/29	18:45:00	622.2	-53.3	快晴	60	3	0.3	0	-	
MD364	2018/9/30	18:30:00	619.9	-50.6	快晴	80	2	1	0	-	
MD364	2018/10/1	18:00:00	620.7	-48.6	快晴	90	2	2	0	-	
MD326	2018/10/2	18:15:00	630.2	-52.6	快晴	50	4	1	0	-	
MD262	2018/10/3	18:05:00	643	-46.7	快晴	80	2	5	0	-	
MD186	2018/10/4	19:00:00	662.5	-47.7	快晴	100	8	0.5	0	-	
MD126	2018/10/5	18:30:00	684.3	-46.3	快晴	90	6	0.5	0	-	
MD62	2018/10/6	18:40:00	707.4	-40.7	はれ	90	3	1	4	Ci, As	
IM0	2018/10/7	18:45:00	729.8	-36.4	快晴	100	5	1	2	Cs, As	
Z24	2018/10/8	18:40:00	757	-37	快晴	60	3	2	0+	Cs	
H200	2018/10/9	18:10:00	798.9	-29.2	快晴	45	1	10	1	Sc	
H108	2018/10/10	18:30:00	822	-27	晴れ	45	8	0.1	3	Ci, As	
S16	2018/10/11	18:10:00	903.8	-19.2	曇り	15	1	30	8	Ci, Cs, As	
とっつき岬	2018/10/12	18:20:00	987.8	-17.3	快晴	110	1	30	0	-	

4) 車内・車外の気温変化の計測結果

往路のみずほ基地から車内・車外の気温調査を開始した。9月25日 (MD110 付近) でバッテリー切れとなり、それまでの記録が消失したが、その後、インバーターからの給電を利用して、計測を継続した。その結果を図Ⅲ.7.1.6-2 に示す。



図Ⅲ.7.1.6-2 旅行中の雪上車 (SM111) の車内・車外の気温の記録。往路 MD110 付近から復路 S16 までの連続データ。(平沢取得)

(9) 観測

1) 中継拠点における AWS の設置

9月30日 単管による土台組 (写真Ⅲ.7.1.6-1 左)

10月1日 測器の設置と観測開始 (写真Ⅲ.7.1.6-1 右)



写真Ⅲ.7.1.6-1 (左) AWS用の土台(単管組)を雪穴に設置。外気温が -55°C 前後のため、長時間の作業には不向きであり、例えば、雪穴掘りは一人ずつ5分交代で行った。(右) AWSの設置完了。観測装置のケーブルは1分程度で硬化するため、予め設置の方針を確認しあって作業に臨んだ。それでも、作業のやり直しが必要な時があった。(平沢撮影)

2) 気象ゾンデ観測 (中継拠点、及び復路)

中継拠点に於いて毎日15時と22時(いずれも昭和基地時間)に気象ゾンデ観測を実施した。その様子を写真Ⅲ.7.1.6-2に示す。中継拠点における最大の滞在日数5日の場合には9回の観測が計画されたが、実際は3日の滞在で、4回の観測を実施した。風に強い時もあり、6名全員によるオペレーションになった。人員配置は、ゾンデ立ち上げ・受信:1名、ヘリウムバルブ操作:1名、ガス充填時の気球の抑え:2~4名、ゾンデ持ち:1名、全体指揮:1名とした。最小構成は4名であった。受信機は111号車に設置した。計画では117号車だったが、ベッドのない117号車では床などのスペースを生活空間として使用せざるを得ず、観測機器の展開には不向きであったため変更した。

また、復路では、キャンプイン後の21時と走行中の13時に計10回のゾンデ観測を実施した。



写真Ⅲ.7.1.6-2 中継拠点におけるゾンデ観測の様子。気球へのガス充填。

雪上車が風上側、風下側にヘリウムポンペを搭載した機が位置し、その間で気球にガスを充てんする。雪上車内には受信機が設置され、ゾンデの立ち上げが行われている。写真の手前側にはゾンデからの信号を受信するためのアンテナが置かれている。アンテナから延びる同軸ケーブルは雪上車の壁に複数用意さ

れている同軸コネクタの一つを用いて車内設備との連結が行われている。(平沢撮影)

3) ラドン濃度観測

観測器は111号車の助手席後ろに常設した。給電はノイズを避けるためにバッテリーを用いた。バッテリーを2セット用意し、給電と充電を交互に行った。キャンプイン後に開始し、就寝前に撤収した(ポンプ音が大きいため)。観測データは良好であったが、観測を制御するlinuxマシンのシャットダウン操作で不手際をした影響で動作不良となり、観測は往路のみずほ基地までとなった。観測機器の展開の様子を写真Ⅲ.7.1.6-3(左)に示す。

4) 雲・降水の鉛直分布の観測

観測器はシーロメーターを使用した。111号車に保管し、キャンプイン後に屋外に持ち出し、就寝前に撤収した。給電は雪上車のインバーターの100Vを用いた。観測中は後部ドアの隙間からケーブルを出すため、車内に外気が流入し、気温が下がった。観測機器の展開の様子を写真Ⅲ.7.1.6-3(右)に示す。



写真Ⅲ.7.1.6-3 (左) ラドン濃度観測機器の車内での展開の様子。(右) 車外に設置したシーロメーターの様子。(平沢撮影)

5) 雪尺観測(往路で実施)

2種類の雪尺観測を実施した。一つは、概ね2km毎に設置されているルート沿い雪尺であり、117号車が往路に実施した。この際、倒れ、抜け、埋没している雪尺を更新した。計測だけであれば、各地点で1分程度を要した。もう一つは、36本~100本が集中的に設置されている雪尺網であり、111号車が往路に実施した。雪尺網において雪尺の不具合があってもその保守は行っていない(後発のドームふじ旅行隊に委ねた)。雪尺網の設置地点は、S16:36本雪尺網、H68:36本雪尺網、H180:36本雪尺網、S122:36本雪尺網、Z40:36本雪尺網、みずほ:101本雪尺、MD180:50本雪尺、MD364:50本雪尺の8か所であり、各地点で約30分を要した。

6) 積雪サンプリング(往路で実施)

サンプリング地点は以下の64地点であり、111号車が往路に実施した。国内で行われる分析は2通り(トリチウム検出用/AP0911、及び化学成分、同位体分析用/AMP0903)あるため、サンプリングボトルは各地点で2本である。

0 : S17、S22、S27、H9、H48、H72、H96、H112、H132、H152、
10 : H172、H192、H212、H232、H248、H268、H288、Z2、Z12、Z22、
20 : Z32、Z46、Z66、Z78、Z88、Z98、IMO、MD4、MD14、MD24、
30 : MD34、MD44、MD54、MD64、MD74、MD84、MD94、MD104、MD114、MD122、
40 : MD132、MD142、MD152、MD162、MD172、MD182、MD192、MD202、MD212、MD222、
50 : MD232、MD242、MD252、MD262、MD272、MD282、MD292、MD302、MD312、MD322、
60 : MD332、MD342、MD352、MD362

7) 既設AWSの保守(往路で実施)

111号車、及び117号車の隊員が実施した。

- ①S17：スイスチームの設備であり、JAREと共同観測。旅行終了後に対応。
- ②H128：JAREの設備。外観チェック。写真撮影。ソーラパネルの固定部分が破損しており、金属バンドまたは番線で固定。
- ③みずほ基地：ウィスコンシン大との共同観測。外観チェック。写真撮影。
- ④中継拠点：ウィスコンシン大との共同観測。外観チェック。写真撮影。

8) 無人磁力計の保守（往路で実施）

みずほ基地、及び中継拠点に設置された宙空部門の計測器であり、旅行前に依頼を受けた。保守内容として、データロガーの記録カードの回収・交換を行った。また、外観の写真撮影を実施した。旅行終了後にデータの引き継ぎを終了した。

(10) 車輛・橇編成

- ・橇の4台目以降を牽引する場合には主線ワイヤーを用いる。下線は主線ワイヤーを通す橇。
- ・(南軽)はドーム計画に向けたデポ燃料。そのうち、(南軽)はみずほ基地にデポ。
- ・主線ワイヤーセットの数量に関する確実な情報は9セットだったが、昭和基地保管分を合わせて12セットの用意ができたので、将来の内陸活動分として中継拠点に8橇の燃料デポを実施した。みずほ基地へのデポと併せて10橇を輸送。
- ・以下に各車輛の乗員、橇編成等を示す。

第1号車

SM115 — 食料(幌) — 南軽 — 南軽 — (南軽) — (南軽) — (南軽) — (南軽)

乗車隊員：鯉田(設営・機械)、三原(設営・調理)

車輛の役割：食堂車、ナビ、発々搭載、給油橇牽引

給油位置：給油順番1(風上側)

ドーム計画用デポ燃料3台

第2号車

SM117 — 観測物資 — 南軽 — 南軽 — 南軽 — (南軽) — (南軽) — (南軽)

乗車隊員：小島(設営・車輛)、山田(観測・大気)

車輛の役割：観測車

給油位置：給油順番2(風下側)

ドーム計画用デポ燃料2台

第3号車

SM111 — 観測物資 — 南軽 — 南軽 — (南軽) — (南軽) — (南軽) — 機械トイレ(幌)

乗車隊員：平沢(観測・大気)、粕谷(設営・医療)

車輛の役割：リーダー車、サブ観測車

給油位置：給油順番3(風下側)

予備燃料2台 (南軽)は往路にみずほにデポ

(11) 燃料計画と結果

燃費を40/km/1台として計画。S16～中継拠点間の距離が640kmであるところ、キャンピング等の増加分を考慮して片道700kmの往復とする。これに基づくと、28000/(1台・片道)となり、3台の往復では168000(=ドラム缶84本)/(3台・往復)消費する。燃料橇では7台分に相当する計算としたところ、ほぼ計算通りの結果となった。これに予備燃料橇2台を加えて往路でみずほ基地まで輸送し、デポした。この2台はドーム隊用のデポ燃料となった。また、ドーム隊用の燃料として中継拠点に8台輸送した。燃料消費の結果を表Ⅲ.7.1.6-2に示す。

表Ⅲ. 7. 1. 6-2 燃料消費結果（鯉田作成）

	日付	キャンプ地	距離 km	SM115			SM111			SM117			合計消費 量 L	燃費 L/km	備考
				昼 L	夜 L	計 L	昼 L	夜 L	計 L	昼 L	夜 L	計 L			
往路	9月15日	H35	37	120	120	240	110	90	200	80	90	170	610	5.5	
	9月16日	H160	57	130	132	262	130	140	270	123	131	254	786	4.6	
	9月17日	H293	68	155	148	303	130	145	275	120	143	263	841	4.1	
	9月18日	Z72	62	158	138	296	130	145	275	151	140	291	862	4.6	
	9月19日	MD0	37	138	0	138	150	0	150	130	0	130	418	3.8	
	9月20日		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	停滞
	9月21日		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	停滞
	9月22日		0	0	170	170	0	133	133	0	135	135	438	0.0	停滞
	9月23日	MD50	50	130	120	250	140	137	277	120	110	230	757	5.0	
	9月24日	MD110	60	160	130	290	128	180	308	125	150	275	873	4.9	
	9月25日	MD160	50	148	120	268	90	110	200	130	100	230	698	4.7	
	9月26日	MD222	62	158	138	296	137	132	269	145	130	275	840	4.5	Eg切らず
	9月27日	MD284	62	158	135	293	147	155	302	140	160	300	895	4.8	Eg切らず
	9月28日	MD350	67	200	138	338	158	135	293	160	145	305	936	4.7	Eg切らず
9月29日	MD364	15	0	160	160	0	140	140	0	130	130	430	9.6	Eg切らず	
	往路計		627	1655	1649	3304	1450	1642	3092	1424	1564	2988	9384	5.0	
復路	9月30日		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	停滞、Eg切らず
	10月1日		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	停滞、Eg切らず
	10月2日	MD326	39	180	180	360	150	118	268	140	130	270	898	7.7	Eg切らず
	10月3日	MD262	64	162	140	302	125	105	230	110	100	210	742	3.9	Eg切らず
	10月4日	MD186	74	143	150	293	130	108	238	130	110	240	771	3.5	Eg切らず
	10月5日	MD126	60	180	132	312	115	98	213	100	100	200	725	4.0	Eg切らず
	10月6日	MD62	67	133	145	278	115	105	220	125	100	225	723	3.6	
	10月7日	みずほ	68	150	135	285	115	97	212	120	95	215	712	3.5	
	10月8日	Z24	64	128	140	268	115	95	210	110	90	200	678	3.5	
	10月9日	H200	76	122	159	281	145	85	230	130	120	250	761	3.3	
	10月10日	H108	48	172	0	172	100	0	100	130	0	130	402	2.8	
10月11日	S16	67	120	112	232	110	100	210	110	100	210	652	3.2		
	復路計		627	1490	1293	2783	1220	911	2131	1205	945	2150	7064	3.8	
	総計		1254	3145	2942	6087	2670	2553	5223	2629	2509	5138	16448	4.4	

* 出発地、到着はS16とする。残分252Lは、とつっき岬たち下げ時に消費済み。

(12) 通信

車載 UHF/VHF/HF、ハンディ・イリジウム、携帯側インマルサット（研究系所有）

(13) 食料・装備・廃棄物

- 調理・食事：食糧 31 日分、予備食 7 日分以上、非常食、調理器具、ガスコンロ（4 以上）、ガスカートリッジ（100）、造水バケツ（4）、20ℓ ポリタンク（3）、ラップ（5）、キッチンペーパー（3）、アルコール消毒用品（1）
- 生活用品：ペールトイレ&消耗品（4）、トイレトペーパー（100）、タイコン 200ℓ（10）、45ℓ ビニール袋（40）
- 行動用品：通信機器、レスキューセット、GPS（3 以上）、充電式電池（6 以上）、充電器（2）、スコップ（平 4、剣 2、以上）、しの棒（6）、アイスドリル（1 以上）、赤旗（60）、ライフロープ
- その他：医療用品、車両保守用品・道具、燃料ポンプ（3）、ドラムレンチ（3）、廃油携行缶、気象観測機器、観測物資、プラスチック桶（大・小）、ヒートガン（2）
- 個人装備：防寒着、防寒具、サングラス、ゴーグル、食器、緊急用個人装備、生活用品、ライフロープ用ランヤード
- 廃棄物は昭和基地と同じ分別で、橇上の 200ℓ タイコンに収納して持ち帰った。

(14) その他

- 1) 大型の旅行のため、準備作業、撤収作業を別途計画した。
- 2) レスキュー計画を作成した。
- 3) 安全対策・不測の事態への対応を国内の南極安全対策常置分科会との協議を通して作成した。

(15) 内陸観測における課題等

- 1) 橇・雪上車の老朽化が著しい。また、2t 橇の台数が足りない。このままで経過するならば、近い将来において、これらの設備不全で計画の実行が不可能になる可能性がある。南極内陸の観測は、地球温暖化にあって、ますます重要になるだろうから、日本がこの分野から撤退することのないように、準備を整えて臨んで欲しい。
- 2) 内陸活動の経験を積む必要がある。第 59 次隊においては、経験豊富な隊員がたまたま揃ったことが、冬季中継拠点旅行、及びそれに続く夏季ドームふじ旅行の大型の内陸旅行隊を送り出すことを可能にしたと考えている。最近の隊の活動状況を見る限り、内陸の経験が足りておらず、このような活動は隊への負荷が大きい傾向にある。実際、冬季の中継拠点旅行は第 47 次隊以降行われておらず、第 54 次隊以降にはみずほ旅行も実施されていない。内陸活動の実行力の維持については、南極観測センターなど組織的な対応が必要と考える。
- 3) 内陸用の燃料設備として燃料タンク橇の利用が考えられているが、この試行が進んでいない。第 58 次隊で S16 に 1 台の燃料タンク橇を引き上げてあるが、給油システムに不具合があることが第 59 次隊で明らかになった。しかし、第 60 次隊でその対策はとられていなかった。S16 は気象環境が厳しく、機械工作設備が整っておらず、作業は困難になるので、昭和基地で準備できる程度まで国内で検討して対処方法を明確にしたり、必要な治具を用意する必要がある。

8. 昭和基地越冬日誌

月	日	曜	最高 気温 【℃】	最低 気温 【℃】	平均 風速 【m/s】	天気概況	記事
2	1	木	1.6	-2.5	1.9	曇	越冬交代式、引越し、越冬隊私物搬入、日用品搬入、全体会議
	2	金	-0.6	-4.9	6.6	薄曇一時晴	休日日課（私物整理）
	3	土	-0.4	-3	17.9	曇時々雪	持ち帰り空輸物資準備作業、南極授業接続試験（西仙北小学校）、外出注意令発令（1530～解除4日1900）
	4	日	3	-1.1	15.8	ふぶき	休日日課
	5	月	2.9	0.1	20.1	雪時々ふぶき一時曇	外出注意令発令（0725～解除5日1630）、南極授業（西仙北小学校）
	6	火	1.9	-0.6	8.4	曇一時晴	持ち帰り空輸物資準備作業、59次夏隊・同行者お疲れさま会、VLBI観測（8日まで）
	7	水	2.3	0.2	16.8	曇時々晴後雪	南極授業接続試験（菅小学校）、南極授業接続試験（大曲工業高校）、持ち帰り空輸、外出注意令発令（1940～解除8日0740）
	8	木	0.5	-0.1	13	ふぶき後雪	南極授業（菅小学校）
	9	金	0	-0.8	11.7	ふぶき後雪	外出注意令発令（0500～1330）南極授業（大曲工業高校）、南極授業接続試験（百合丘小学校）～
	10	土	0.2	-1.3	4.7	雪後曇、霧を伴う	南極授業（百合丘小学校）、持ち帰り空輸
	11	日	2.1	-3.5	3.9	曇一時晴	作業日課、持ち帰り空輸、しらせ支援員帰還、しらせへり最終便、DROMLANで夏隊14名帰国
	12	月	2.8	-1	4.9	曇	休日日課、観測隊へり最終便、地磁気絶対観測
	13	火	-0.7	-4.7	5.1	曇一時晴	第1夏期隊員宿舎・第2夏期隊員宿舎立下げ作業（13日～14日）
	14	水	-1.1	-4.9	15	曇時々雪	しらせ離岸見送り、VLBI観測（15日まで）
	15	木	0.5	-3.1	9.2	曇	LAN増速作業、しらせ北上
	16	金	1.5	-4	7.7	薄曇後晴	コンテナヤード整理
	17	土	-0.2	-6.3	6.2	曇時々晴	コンテナヤード、Aへり周辺整理
	18	日	-3.8	-9.4	3.2	晴後曇	休日日課、誕生日会
	19	月	-0.3	-4.7	1.8	曇一時雪	居住棟の布団夏宿へ移動
	20	火	-1.4	-3.7	3.5	曇	休日日課、越冬成立式/福島隊員慰霊祭、燃料移動

	21	水	0.5	-5.1	2.9	曇	100kl 水槽補修・清掃、宙空オーロラ観測灯火制限開始
	22	木	-1.4	-7.9	2.5	快晴	居住棟ロッカー室復旧作業
	23	金	-1.9	-5.6	13.2	曇	電源切替 1→2、キャベツ皮むき
	24	土	0.2	-2.7	14.6	雪	通常業務
	25	日	0.4	-4.5	5.6	曇後一時雪	休日日課
	26	月	-2	-4.5	1.9	雪後曇	消火訓練、設営部会、観測部会、生活部会、オペ会
	27	火	-0.4	-4.9	6.5	曇一時雪	燃料移送、VLBI 観測 (28 日まで)
	28	水	-1.9	-3.8	6.9	曇	全体会議
3	1	木	-2.1	-3.7	4.6	曇	廃棄物搬出作業 (衛星受信棟、多目的アンテナレドーム、地学棟)
	2	金	-3.4	-8.4	2.2	曇時々晴	通常業務
	3	土	-4.4	-8.5	4.7	曇時々雪	休日日課、誕生日会
	4	日	-2.2	-5.9	18.7	ふぶき	休日日課、外出注意令発令 (0600～解除 5 日 0730)
	5	月	-3	-4.3	14.3	ふぶき後時々曇	外出注意令発令 (1030～解除 5 日 1510)
	6	火	-2.8	-4.8	8.4	雪時々ふぶき	メルトキング入替え作業、南極中継接続試験(極地研)
	7	水	-3.1	-8.5	3.6	晴	通常業務
	8	木	-4.8	-6.5	11	雪一時晴、ふぶきを伴う	南極教室説明会、外出注意令発令 (2310～解除 9 日 1000)
	9	金	-5.4	-10.8	10.3	ふぶき後曇時々雪	情報発信委員会、130kl 水槽雪入れ
	10	土	-2.1	-12.4	8.6	曇後時々雪	休日日課
	11	日	-2.4	-6	10.9	曇	休日日課、東日本大震災 7 周年追悼
	12	月	-3.6	-8.1	7.1	曇	健康診断 (16 日まで)、電源切替 2→1、南極中継 (極地研)、RT 棟脇の小屋撤去
	13	火	-6.1	-9.3	7	薄曇	通常業務、地磁気絶対観測
	14	水	-6.5	-9.7	5.1	薄曇後時々晴	通常業務
	15	木	-2.1	-8.5	18.3	ふぶき後曇時々晴	南極中継接続試験 (九州大学)
	16	金	-0.3	-2.7	18	ふぶき一時曇	南極中継接続試験 (西堀記念館)
	17	土	-2.2	-10.4	6.1	曇	休日日課、南極中継 (九州大学)、スポーツ大会
	18	日	-8.9	-15.2	1.7	晴	休日日課
	19	月	-8	-14.6	3.9	曇一時晴	焼却炉部材運搬作業、観測系セミナー
	20	火	-4	-9.6	2.8	雪時々曇	南極中継接続試験 (文京区ボーイスカウト連絡協議会)、消火訓練、観測系セミナー

	21	水	-3.9	-9.5	3.5	曇一時雪	南極中継（西堀栄三郎記念館）、南極中継（文京区ボーイスカウト連絡協議会）、火報点検（～24日まで）、最後の大根
	22	木	-3.1	-7.8	10.7	ふぶき	外出注意令発令（1315～解除 2330）
	23	金	-5.3	-7.5	7.5	晴一時曇	通常業務
	24	土	-4	-7.7	6.8	晴一時薄曇	休日日課、職場訪問（東部地区）
	25	日	-2.6	-6.7	5.1	曇一時雪	休日日課
	26	月	-1.7	-4.6	11.3	曇	糧食搬出入作業
	27	火	-3	-9.5	2.8	晴時々薄曇	通常業務
	28	水	-6.2	-9.9	5.8	快晴	観測部会、設営部会、生活部会、オペ会、露天風呂（29日まで）
	29	木	-7	-11.3	3.1	曇	通常業務
	30	金	-7.5	-9.6	3	雪一時曇	第3回全体会議、外出注意令発令（1900～解除 31日 0700）
	31	土	-6.1	-8.8	10.9	曇時々ふぶき	休日日課、職場訪問（西部地区）
4	1	日	-4.6	-6.5	12.2	ふぶき後曇	休日日課、外出注意令発令（0330～解除 0730）
	2	月	-4.3	-6.7	13.9	ふぶき	外出注意令発令（1130～解除 3日 0600）、内陸旅行用レーション作り開始
	3	火	-3.4	-4.8	10	曇	通常業務
	4	水	-3.7	-6.9	7	曇	南極教室説明会、野外：西の浦海氷厚測定
	5	木	-6.6	-9.8	9.1	晴時々曇	除雪
	6	金	-8.3	-11.1	7.1	曇	地磁気絶対観測
	7	土	-5.7	-11.2	3.2	雪後曇	休日日課、誕生日会
	8	日	-5.2	-9.4	3.5	曇	休日日課、島内散策
	9	月	-5.4	-9.3	4.8	雪後晴	海氷行動安全講習（座学）、最後のキャベツ
	10	火	-8.1	-13.9	1.5	晴	通常業務
	11	水	-12.6	-15.9	2	晴	燃料移送、海氷行動安全講習（実技）
	12	木	-9.2	-17.7	4.1	晴後薄曇	海氷行動安全講習（実技）
	13	金	-3.4	-9.2	18.9	曇時々ふぶき	旗竿作成
	14	土	-3.1	-4.9	10.9	曇	休日日課
	15	日	-3.5	-7.8	5.4	曇後晴	休日日課、島内散策、西の浦漁協活動
	16	月	-4.4	-10.4	6	晴	エアータオル設置（食堂、洗面所）
	17	火	-8.6	-13	6.9	薄曇後晴	電源切替 1→2
	18	水	-9.8	-13.6	8.9	薄曇	通常業務
	19	木	-6	-10.1	10.3	曇	通常業務

	20	金	-3.6	-7.5	8.8	曇	消火訓練
	21	土	-3.9	-6.3	6.5	曇時々雪	休日日課、最後の白菜
	22	日	-6.3	-10.7	3.3	雪一時曇	休日日課、島内散策
	23	月	-10.3	-13.5	2.6	雪時々曇	野外：マイクロ岩海氷調査（空撮）
	24	火	-7.3	-13.9	2.8	曇一時晴	自然エネルギー棟屋根修理
	25	水	-6	-9.6	8.9	曇一時晴	火災報知器点検
	26	木	-6	-8.3	13.8	ふぶき後曇	観測部会、設営部会、生活部会、オペ会
	27	金	-5.7	-8.7	7.3	曇	通常業務
	28	土	-6.2	-11.9	4.1	曇	休日日課、島内散策
	29	日	-7.4	-13.4	5.2	曇時々晴	休日日課
	30	月	-2.6	-8.9	11.7	雪時々ふぶき	第4回全体会議
5	1	火	-2.1	-8.3	7.7	雪時々曇	事故事例研究
	2	水	-4.4	-12	3.4	曇一時晴	南極教室（接続試験）
	3	木	-11.2	-16.1	1.4	曇一時晴	情報発信委員会
	4	金	-11.7	-18.5	1.8	快晴	通常業務
	5	土	-17.5	-29.6	0.6	晴	休日日課、南極中継（極地研ライブトーク）
	6	日	-15.5	-22.6	2.1	快晴	休日日課
	7	月	-15.9	-21	1.7	快晴	休日日課
	8	火	-13.4	-23.8	2.7	快晴	電源切替2→1、南極大学
	9	水	-11.7	-19.1	3.8	薄曇一時晴	59次の日、事故事例研究
	10	木	-4.8	-16.8	2.1	曇	南極安全講習（救急法概論）、職場訪問
	11	金	-3.5	-15.5	4.1	快晴	職場訪問（フォローアップ）
	12	土	-8.7	-15.8	3.3	晴	休日日課、南極安全講習（ロープワーク）、誕生日会
	13	日	-9.2	-18.1	2.8	曇時々晴	休日日課、釣り大会
	14	月	-11.9	-21.8	2.5	快晴	南極安全講習（応急手当・救命講習）、南極大学
	15	火	-12.7	-18.7	3.1	快晴	観測倉庫整理、南極安全講習（応急手当・救命講習、ロープワーク）、事故事例研究
	16	水	-16.2	-20.3	2.3	快晴	南極教室（接続試験）、南極安全講習（応急手当・救命講習、ロープワーク）、地磁気絶対観測
	17	木	-18.2	-21.2	5.8	快晴	南極教室（神戸市立池田小学校）、南極安全講習（作業安全講習）
	18	金	-16.2	-20.4	2.9	曇一時雪	第1居住棟内で漏水
	19	土	-12.4	-19.2	7.7	曇一時雪	休日日課、スポーツ大会

	20	日	-18.7	-25.5	2.1	快晴	休日日課
	21	月	-21.7	-29.3	4	晴一時曇	消火訓練、南極大学
	22	火	-7.8	-24.6	18.1	ふぶき一時曇	外出注意令（1015）、外出禁止令（1410）、大掃除、事故事例研究
	23	水	-9.2	-14.2	14.5	曇一時ふぶき	外出注意令（0300）、外出注意令解除 23日（0800）、除雪
	24	木	-13	-17.2	8.3	晴後曇	通常業務
	25	金	-15	-19	3.5	曇後晴	燃料移送
	26	土	-16.1	-22.3	2.6	晴	休日日課
	27	日	-15.7	-21.6	5.8	曇	休日日課
	28	月	-17.6	-27	2.2	快晴	南極安全講習（作業安全講習）、南極大学
	29	火	-15.9	-19.7	2.7	快晴	南極教室（接続試験）観測部会、設営部会、生活部会、オペ会、事故事例研究
	30	水	-16.8	-19.9	8.3	快晴	南極教室（常陸太田市立世矢小学校）、「さよなら太陽」の日、休日日課（午後）
	31	木	-13.8	-17.2	2.5	曇	南極教室（接続試験）、第5回全体会議
6	1	金	-6.3	-17.1	7.6	曇	休日日課、気象記念日と電波の日、外出注意令発令（2000）、外出禁止令（2330）
	2	土	-3.9	-6.7	30.1	ふぶき	休日日課、外出注意令（2010）
	3	日	-5.6	-7.6	13.1	曇時々地ふぶき	休日日課、外出注意令解除（1830）
	4	月	-6.8	-17	3.5	曇時々雪、霧を伴う	除雪、南極大学
	5	火	-13.9	-21.5	5.3	晴一時薄曇	南極教室（関西大学第一中学校）、除雪、事故事例研究
	6	水	-14.8	-21.5	5.4	快晴	通常日課
	7	木	-8.9	-15.4	9.4	曇一時ふぶき	南極教室（接続試験）
	8	金	-8.6	-12	14	曇	南極教室（袋井市立周南中学校）、外出注意令発令（2115）
	9	土	-8.6	-13.4	10.6	曇一時雪	休日日課、外出注意令解除（0700）
	10	日	-12	-22.5	3.9	晴	休日日課
	11	月	-21.4	-24.9	3.5	快晴	健康診断（15日まで）、地磁気絶対観測、電源切替 2→1、南極大学
	12	火	-19	-22.9	4.5	快晴	事故事例研究
	13	水	-16	-27	1.5	快晴	南極教室（接続試験）
	14	木	-10	-18.1	9.6	曇時々晴一時ふぶき	南極教室（愛知県立安城南高等学校）
	15	金	-9.9	-15.5	7.2	曇時々晴	南極安全講習（気象）
	16	土	-6	-13.3	9.3	曇一時晴	休日日課
	17	日	-3.4	-7.6	10	曇	休日日課

	18	月	-4.2	-11.7	9.5	晴一時曇	南極大学
	19	火	-9.2	-14.4	4.6	晴時々薄曇	事故事例研究、VLBI観測(20日まで)
	20	水	-13.6	-21.2	4.8	晴一時曇	ミッドウインター前夜祭
	21	木	-16.2	-23.8	2.6	雪時々曇後晴	ミッドウインター祭 冬至
	22	金	-17.5	-23.9	2.7	快晴	ミッドウインター祭
	23	土	-17.1	-21.8	2	快晴	ミッドウインター祭
	24	日	-14.3	-19.5	2.3	快晴	ミッドウインター祭
	25	月	-5.6	-15.3	10.9	曇一時ふぶき	ミッドウインター祭片付け、休日日課(午後)、外出注意令発令(1250～解除26日1210)
	26	火	-7.2	-10.3	15	曇一時地ふぶき	事故事例研究
	27	水	-5.9	-10.3	9.9	曇一時雪	観測部会、設営部会、生活部会、オペ会、事故事例研究
	28	木	-6.1	-11.9	7.3	雪時々ふぶき	外出注意令発令(2040)
	29	金	-3.8	-12	21	ふぶき	外出禁止令(1830)、TV会議、全体会議
	30	土	-3.4	-7.5	18.5	ふぶき	休日日課、外出注意令(0400～解除7月2日0800)、最後の生りんご
7	1	日	-7.4	-14.5	10.4	ふぶき時々曇	休日日課
	2	月	-11.6	-20.2	3.3	晴一時曇	電源切替2→1、除雪、ビパーク講習、南極大学
	3	火	-8.4	-13.0	4.1	曇一時雪	事故事例研究
	4	水	-9.4	-18.4	3.1	曇後一時晴	セルフレスキュー講習、オペ会
	5	木	-16.6	-22.1	1.4	曇後雪	南極教室(接続試験)
	6	金	-19.2	-24.4	1.8	雪	燃料移送、南極教室(東京都立白鷗高等学校・附属中学校)、オングル海峡海氷調査(積雪・氷厚調査)
	7	土	-16.6	-22.3	4.8	曇	休日日課
	8	日	-15.8	-18.8	11.7	ふぶき	休日日課
	9	月	-17.6	-19.2	9.1	ふぶき一時雪	南極大学
	10	火	-15.7	-18.7	4.0	雪時々曇	南極教室(接続試験)、事故事例研究
	11	水	-17.2	-25.7	5.4	晴後曇時々雪	南極教室(熊本市立楠小学校)
	12	木	-16.0	-19.2	3.8	雪	ルート工作開始(とつきルート)
	13	金	-19.3	-32.3	3.6	快晴	南極教室(接続試験)、南極中継(接続試験)、昼食会イベント「こんにちは太陽」
	14	土	-24.7	-32.3	4.2	雪一時晴	休日日課、南極中継(関西アマチュア連盟フェスティバル実行委員会)、6月7月合同誕生日会
	15	日	-21.5	-25.3	7.1	雪一時曇	休日日課、セルフレスキュー講習

	16	月	-19.6	-27.9	3.7	晴	南極中継（静岡科学館る・く・る）、西オング ルルート完成、南極大学
	17	火	-18.9	-28.9	3.5	薄曇一時 晴	南極教室（白山市立千代野小学校）、南極安全 講習（雪上車、スノーモービル講習）、事故事 例研究
	18	水	-12.6	-19.2	17.4	ふぶき	外出注意令発令（0620～ 解除 19日 1410）
	19	木	-13.0	-18.3	13.5	ふぶき後 曇一時晴	ルート工作講習（座学）
	20	金	-17.2	-26.7	4.9	快晴	通常業務
	21	土	-21.6	-28.7	4.0	晴一時曇	休日日課
	22	日	-20.1	-26.7	4.5	曇後雪	休日日課、とっつきルート完成
	23	月	-17.6	-22.5	2.7	曇	電源切替 1→2、南極安全講習（雪上車、スノー モービル実技）南極大学
	24	火	-17.9	-26.2	1.2	晴後一時 曇	事故事例研究
	25	水	-12.2	-23.2	2.0	晴後一時 曇	南極中継（豊岡市、豊岡教育委員会）
	26	木	-8.6	-19.1	3.3	晴	オペ会
	27	金	-5.1	-10.8	11.9	曇	観測部会、設営部会、生活部会、全体会議
	28	土	-6.9	-9.5	12.3	晴	休日日課
	29	日	-7.9	-14.1	9.5	曇	休日日課
	30	月	-12.4	-17.1	8.3	快晴	地磁気絶対観測、S16/17 複合オペレーション （31日まで）
	31	火	-10.5	-15	6.8	晴	事故事例研究
8	1	水	-8.3	-15.0	5.2	晴一時薄 曇	南極中継（中国新聞社）、南極大学
	2	木	-12.3	-24.3	2.1	快晴	南極中継（気象庁）、昭和基地緊急時対応訓練
	3	金	-20.5	-30.0	0.9	晴	極地研一般公開ライブトーク（接続試験）、南極 大学
	4	土	-25.8	-31.3	0.9	快晴	休日日課、極地研一般公開ライブトーク
	5	日	-10.9	-30.3	2.3	晴後曇 時々雪	休日日課、事故事例研究
	6	月	-10.8	-19.3	6.1	晴一時曇	電源切替 2→1、S16/17 機械オペ発（10日帰着）
	7	火	-8.5	-23.9	4.1	晴時々曇、 霧を伴う	通常業務
	8	水	-8.8	-15.9	11.9	晴一時雪	通常業務
	9	木	-11.7	-20.3	3.2	曇後時々 晴	通常業務、南極・北極科学館ライブトーク（接 続試験）
	10	金	-11.3	-19.4	6.7	快晴	南極・北極科学館ライブトーク
	11	土	-6.5	-12.9	15.3	曇一時晴	休日日課、外出注意令（2040～解除 12日 0900）、 最後の玉ねぎ、じゃがいも
	12	日	-6.4	-10.9	13.0	曇	休日日課、南極大学
	13	月	-10.5	-12.3	15.4	曇後一時 晴	とっつき岬車両整備オペ発（17日帰着）

	14	火	-7.4	-12.1	4.7	曇一時雪	燃料橇編成オペ、事故事例研究
	15	水	-8.7	-12.2	8.9	曇一時晴	とっつき岬燃料橇輸送オペ
	16	木	-11.3	-17.9	6.4	曇一時晴	燃料橇編成オペ
	17	金	-14.4	-19.5	3.0	晴時々薄曇	とっつき岬燃料橇回送オペ、南極・北極科学館ライブトーク、南極中継（北海道大学低温科学研究所）
	18	土	-18.3	-21.6	1.6	快晴	休日日課、家族会、誕生日会
	19	日	-17.4	-21.3	3.2	晴時々曇	休日日課、臨時オペ会
	20	月	-17.8	-26.0	2.9	快晴	とっつき岬車両整備オペ発（24日帰着）、S16燃料橇輸送発（24日帰着）、燃料移送
	21	火	-20.1	-27.4	2.1	快晴	通常業務
	22	水	-16.7	-25.4	1.7	快晴	通常業務
	23	木	-14.5	-24.4	3.0	快晴	南極・北極科学館ライブトーク（接続試験）、南極中継（KDDI九州総支社）
	24	金	-16.6	-23.3	2.7	曇一時晴	南極・北極科学館ライブトーク
	25	土	-12.7	-17.6	5.3	曇時々雪	休日日課
	26	日	-10.6	-12.8	10.7	雪後ふぶき	休日日課、外出注意令発令（1310～解除27日0600）オペ会、観測部会、設営部会、生活部会、全体会議
	27	月	-10.8	-18.7	5.2	雪時々曇	とっつき岬車両整備オペ発（29日帰着）、燃料橇編成オペ
	28	火	-17.2	-20.2	5.6	ふぶき後雪	とっつき岬燃料橇輸送オペ
	29	水	-5.9	-19.7	9.5	雪後一時ふぶき	外出注意令発令（1700～解除30日1510）
	30	木	-5.9	-16.8	15.4	ふぶき一時曇	通常業務
	31	金	-16.8	-29.5	2.9	晴一時雪	地磁気絶対観測
9	1	土	-11.2	-20.7	18.0	ふぶき	休日日課、外出注意令発令（0600）→外出禁止令に変更（0800）→外出注意令に変更（1540）→外出注意令解除（1930）、消防訓練（屋内）
	2	日	-12.3	-18.1	5.4	晴	休日日課、南極大学
	3	月	-8.9	-18.5	13.4	ふぶき	休日日課、南極教室（接続試験）、健康診断、外出注意令発令（解除3日0730）
	4	火	-12.8	-19.3	6.0	薄曇後晴	休日日課、事故事例研究、健康診断
	5	水	-16.5	-22.5	3.4	雪時々曇	南極教室（接続試験）、健康診断
	6	木	-20.4	-26.8	3.1	快晴	南極教室（静岡大学教育学部附属静岡小学校）、向岩ルート開通、健康診断
	7	金	-19	-27.2	4.4	薄曇一時晴	西オングルルート開通、健康診断
	8	土	-19.3	-22.4	2.6	曇後雪	休日日課、中継拠点旅行壮行会、誕生日会
	9	日	-20.9	-24.4	1.7	晴一時曇	休日日課
	10	月	-19.9	-28.1	4.0	雪後一時曇	電源切替1→2、南極大学

	11	火	-22.8	-27.9	2.4	快晴	南極教室（富士見市立つるせ台小学校）、事故事例研究
	12	水	-11.1	-25	11.3	雪後ふぶき	南極教室（接続試験）、外出注意令発令（1415～解除 13日 0915）
	13	木	-12.4	-21.2	12.9	曇時々ふぶき	南極教室（石巻市立鮎川小学校）、中継拠点旅行隊昭和基地発
	14	金	-17.9	-22.8	6.4	快晴	中継拠点旅行支援隊出発
	15	土	-18.7	-23.4	2.9	快晴	荒金ダム復旧工事開始、中継拠点旅行隊 S16 発
	16	日	-18.5	-29.8	2.8	快晴	休日日課、荒金ダム復旧工事
	17	月	-18	-31.1	0.6	晴	荒金ダム復旧工事
	18	火	-14.1	-28.3	5.6	曇後雪	休日日課、外出注意令発令（2030）→外出禁止令発令（20日 0830）→外出注意令に変更（20日 1700）→外出注意令解除（21日 0730）
	19	水	-6.6	-14.4	17.7	ふぶき	通常業務
	20	木	-4.4	-6.7	22.2	ふぶき	南極教室（接続試験）、大掃除、臨時オペレーション会議
	21	金	-4.4	-8.6	11.7	ふぶき一時晴	南極教室（大槌町立大槌学園）、外出注意令発令（1330～解除 1640）
	22	土	-7.8	-14.6	12.7	曇	休日日課
	23	日	-13.1	-20.5	6.3	晴	休日日課 荒金ダム復旧作業（25日まで）
	24	月	-16.1	-23.2	1.7	晴一時曇	通常業務
	25	火	-17.4	-23.8	2.5	快晴	通常業務
	26	水	-20.3	-29.6	1.2	晴一時薄曇	通常業務
	27	木	-19.5	-28.8	1.3	雪後薄曇	南極教室（接続試験）、観測部会、設営部会、生活部会、全体会議
	28	金	-22	-31.1	1.9	雪後一時曇	南極教室（富山市立神明小学校）、荒金ダム復旧作業（29日まで）
	29	土	-23.5	-31	2.7	雪一時曇	休日日課、S17/19 複合オペレーション発（30日帰着）
	30	日	-26.2	-32.8	1.8	薄雪一時晴	休日日課
10	1	月	-21.7	-28.4	2.3	薄曇一時晴	通常業務
	2	火	-22.2	-31.3	0.9	薄曇	事故事例研究、大型雪上車（SM112、PB302）とつつきへ移送、消火訓練
	3	水	-21.3	-31.4	3.1	雪一時晴	ラングホブデ（雪鳥沢）ルート開通
	4	木	-20.5	-27.7	3.6	快晴	通常業務
	5	金	-19.5	-26.9	3.1	曇後雪	通常業務、燃料移送
	6	土	-17.7	-24.4	4.5	雪後曇	休日日課
	7	日	-19.0	-26.2	2.6	曇一時雪	休日日課、地磁気絶対観測
	8	月	-16.9	-25.6	2.6	晴	通常業務
	9	火	-17.9	-23.2	5.5	晴後曇	ルンパルート開通、事故事例研究

	10	水	-15.6	-20.1	9.8	曇一時雪	通常業務
	11	木	-15.0	-21.5	6.0	曇一時雪	通常業務
	12	金	-19.0	-26.3	1.7	薄曇時々 晴	西オングル墓参り
	13	土	-12.3	-28.9	3.2	晴後薄曇	休日日課、南極中継（海上保安協会那覇支部）、 中継点旅行隊帰還
	14	日	-9.3	-12.4	5.5	雪	休日日課、南極中継（大学共同利用機関法人）
	15	月	-9.9	-12.9	2.3	雪	きざはし浜ルート工作発（17日帰着）
	16	火	-11.5	-22.9	2.1	晴時々曇	通常業務、事故事例研究、スカルプスネス（き ざはし浜）ルート完成
	17	水	-17.8	-24.4	3.4	晴	通常業務
	18	木	-7.2	-23.4	7.1	曇一時雪 後ふぶき	南極中継（田園調布小学校）
	19	金	-2.7	-8.0	18.2	ふぶき	外出注意令発令（0730～解除 20日 0700）、オペ 会
	20	土	-2.4	-6.5	7.6	雪一時曇	休日日課、中継拠点旅行隊報告会
	21	日	-5.5	-12.1	6.8	曇	休日日課、スポーツ大会、宙空オーロラ観測灯 火制限終了、南極中継（つくば科学万博記念財 団）
	22	月	-7.0	-14.2	3.2	薄曇	電源切替（中止）
	23	火	-8.8	-19.5	2.0	快晴	事故事例研究
	24	水	-9.6	-18.8	1.5	薄曇	とっつき岬車両整備オペ発（28日帰着）
	25	木	-11.3	-19.2	2.4	快晴	通常業務、アイスオペレーション
	26	金	-13.6	-25.1	1.5	快晴	観測部会、オペ会
	27	土	-10.6	-13.9	1.6	薄曇	休日日課
	28	日	-11.9	-17.9	1.8	曇後一時 晴	休日日課、誕生日会
	29	月	-4.4	-13.4	10.2	ふぶき 時々雪一 時曇	通常業務
	30	火	-5.7	-9.5	15.2	曇時々ふ ぶき	設営部会、生活部会、全体会議
	31	水	-6.7	-13.9	4.2	曇後晴	南極中継（若松小学校）
11	1	木	-13.4	-10.5	1.4	曇	第一回研修旅行・スカルプスネス（2日帰着）
	2	金	-10.1	-8.6	8.6	ふぶき一 時雪	通常業務、アイスオペレーション
	3	土	-6.7	-4.1	21.0	ふぶき	休日日課、外出注意令発令（0530～解除 4日 1530）
	4	日	-7.4	-5.5	11.6	ふぶき一 時雪	休日日課
	5	月	-8.2	-6.9	5.5	曇時々雪、 地ふぶき を伴う	休日日課
	6	火	-9.7	-6.5	3.4	曇一時晴	事故事例研究、VLBI 観測（8日まで）

	7	水	-9.9	-5.9	4.6	晴一時曇	アイスオペレーション（公用）、そうめん流し
	8	木	-11.5	-7.1	1.2	快晴	フィーダー機（DROMLAN）給油で離着陸（昭和滑走路）
	9	金	-14.2	-9.7	2.2	晴後曇	フィーダー機（DROMLAN）先遣隊到着（昭和滑走路）
	10	土	-10.6	-7.5	1.6	曇一時雪	休日日課、ドーム隊出発、S17/19 複合オペレーション（11日帰着）、S16/17 複合オペレーション（11日、14日帰着）、フィーダー機（DROMLAN）出発
	11	日	-11.9	-9.2	4.1	曇一時晴	休日日課
	12	月	-9.5	-8.0	10.6	曇後雪	通常業務
	13	火	-7.0	-3.5	6.9	曇時々雪	観測倉庫整理、事故事例研究
	14	水	-7.9	-4.1	2.4	晴後薄曇	燃料移送、VLBI 観測（15日まで）
	15	木	-7.6	-6.0	3.8	雪後薄曇	ラングホブデ/スカルプスネス・ペンギンセンサス（16日帰着）
	16	金	-5.2	-2.9	9.7	曇一時雪	通常業務
	17	土	-3.4	-2.8	21.8	ふぶき	休日日課、外出注意令発令（0000～解除 2130）
	18	日	-3.0	-1.0	4.3	雪一時曇	休日日課
	19	月	-4.3	-2.7	2.9	曇一時雪	地磁気絶対観測、スカルプスネス滑走路調査（21日帰着）、本格除雪開始
	20	火	-4.7	-3.2	4.0	雪	事故事例研究
	21	水	-4.1	-0.6	4.1	曇一時晴	フィーダー機（DROMLAN）給油で離着陸（昭和滑走路）
	22	木	-4.7	-2.4	9.5	曇後晴	通常業務 白夜の始まり
	23	金	-3.1	-1.4	16.8	曇	予備冷凍庫の氷移動、南極北極ジュニアフォーラム（国内と接続）
	24	土	-3.2	-2.7	20.1	ふぶき	休日日課、外出注意令発令（0820～25日 1500）
	25	日	-2.3	-1.0	17.7	ふぶき一時曇	休日日課、オペ会
	26	月	-2.8	-2.0	14.5	曇	電源切替
	27	火	-3.1	-2.3	10.7	曇	観測部会、生活部会、全体会議、事故事例研究
	28	水	-4.5	-2.3	2.1	晴一時曇	本格除雪、第二回研修旅行・スカルプスネス/ラングホブデ（29日帰着）
	29	木	-3.3	-0.7	2.8	曇一時雪	本格除雪、スカルプスネス（袋浦、水くぐり浦）/鳥の巣湾・ペンギンセンサス、小屋立下げ（30日帰着）
	30	金	-2.9	0.4	3.7	曇後晴	フィーダー機（DROMLAN）給油で離着陸（昭和滑走路）、本格除雪
12	1	土	-0.4	-6.8	6.1	曇	誕生日会、ルンパ・ペンギンセンサス
	2	日	-0.8	-4.9	6.7	曇	休日日課、南極中継（日本科学未来館、NHK サイエンス）、豆島/オングルカルベン・ペンギンセンサス
	3	月	-0.5	-6.7	4.4	晴一時曇	本格除雪、フィーダー機（DROMLAN）給油で離着陸（昭和滑走路）

4	火	-0.2	-8.0	12.3	曇	本格除雪
5	水	-1.1	-4.2	12.4	曇一時雪	本格除雪、忘年会
6	木	1.3	-3.9	5.9	曇一時晴	本格除雪、休日日課、南極中継(ガザ)
7	金	1.8	-5.9	1.8	曇一時晴	本格除雪、南極授業(ヨルダン)、ドロームランによる緊急搬送、帰国(隊員1名帰国)、昭和滑走路閉鎖
8	土	-2.7	-7.4	5.7	曇一時雪	本格除雪、消火訓練
9	日	-3.1	-5.1	7.5	雪一時曇	休日日課
10	月	-0.3	-6.7	3.9	曇一時雪 後晴	本格除雪
11	火	-0.2	-9.3	2.6	快晴	本格除雪、冷凍予備食移動、砂撒き
12	水	-1.6	-6.6	6.3	快晴	本格除雪、オペ会
13	木	1.6	-6.9	6.8	晴後薄曇	PANSY 砂撒き
14	金	1.4	-5.3	6.4	晴一時曇	本格除雪
15	土	0.7	-4.8	5.4	薄曇	地磁気絶対観測
16	日	1.1	-5.4	5.0	晴一時曇	休日日課、地質巡見(60次隊先遣地質2名による)
17	月	2.1	-5.3	4.3	快晴	燃料移送、夏宿布団干し・清掃
18	火	4.9	-4.0	6.9	快晴	60次受入れ準備：夏宿立ち上げ
19	水	1.6	-3.0	7.8	快晴	60次受入れ準備：夏宿立ち上げ
20	木	-1.6	-3.3	7.6	曇時々雪	60次受入れ準備：夏宿立ち上げ
21	金	0.0	-3.9	2.9	曇	60次受入れ準備：夏宿立ち上げ、見晴らし東方「しらせ」誘導旗設置、夏至
22	土	0.7	-3.5	2.4	曇時々雪	第一便、優先物資空輸、60次向け海氷講習会
23	日	1.1	-3.1	1.5	晴一時曇	優先物資空輸
24	月	1.1	-4.9	2.8	快晴	優先物資空輸、60次歓迎会、60次向けスノーモービル講習会
25	火	0.8	-3.8	8.3	曇時々雪 一時晴	しらせ接岸
26	水	3.9	-2.5	3.9	薄曇時々 晴	貨油輸送、大型車両氷上輸送(夜)
27	木	3.4	-0.8	5.2	曇	停留点移動
28	金	1.0	-0.7	9.5	曇時々雪	停留点決定、氷上輸送、しるべ島東方「しらせ」停留点誘導旗・氷上輸送ルート旗設置、パドル帯の氷厚・パドル水深確認
29	土	0.1	-0.8	11.9	ふぶき 時々雪一 時曇	部会、全体会議
30	日	-1.0	0.4	13.8	ふぶき	外出注意令発令(1240～解除31日0720)
31	月	-0.8	0.7	10.9	曇時々ふ ぶき一時 雪	年越し(紅白歌合戦)

1	1	火	1.4	-0.9	4.6	雪一時曇	休日日課、元旦行事（おせち、福男）
	2	水	1.0	-1.9	2.6	曇	氷上輸送（持込み）、電源切替
	3	木	0.7	-4.5	2.7	曇一時雪	氷上輸送（持込み）
	4	金	1.1	-6.7	2.0	快晴	氷上輸送持帰り準備
	5	土	-2.1	-8.4	3.0	快晴	氷上輸送（持帰り）、公用氷・私物氷リーファーコンテナへ搬入
	6	日	1.8	-5.8	5.1	曇一時晴	休日日課、氷上輸送（持帰り）
	7	月	3.6	-2.8	5.2	曇	氷上輸送（持帰り）
	8	火	2.9	-3.8	5.4	晴一時薄曇	休日日課、持帰り物資保定、西オングルツアー
	9	水	0.4	-5.5	2.5	薄曇時々晴	持帰り物資保定、「しらせ」停留点移動
	10	木	0.3	-7.6	1.5	快晴	本格空輸（持込み）
	11	金	2.3	-4.0	12.5	曇時々雪	通常業務
	12	土	0.9	-0.9	11.1	曇後雪	本格空輸（持込み）
	13	日	2.9	-1.6	4.2	曇一時晴	休日日課、本格空輸（持込み）、地磁気絶対観測
	14	月	4.9	-2.4	4.4	曇一時晴	本格空輸（持込み）
	15	火	4.8	0.3	2.5	曇	本格空輸（持帰り）、しらせ歯科長昭和基地視察（日帰り）、医務長宿泊（17日まで）
	16	水	4.3	-2.9	3.5	薄曇	本格空輸（持帰り）
	17	木	-1.7	-4.7	2.8	曇一時雪、霧を伴う	本格空輸（持帰り）
	18	金	0.8	-2.9	2.5	曇時々雪	昭和基地全停電
	19	土	1.6	-4.2	2.9	晴	通常業務
	20	日	3.8	-4.2	2.2	晴一時曇	休日日課、「しらせ」停留点移動、地磁気絶対観測、日報はじまり
	21	月	0.3	-5.8	6.0	快晴	燃料移送
	22	火	-2.3	-7.2	2.3	快晴	通常業務
	23	水	-1.2	-4.7	2.4	曇時々雪	ドーム隊昭和基地に帰還
	24	木	-1.1	-3.0	3.8	雪時々曇	計画停電、消火訓練
	25	金	-1.6	-3.8	3.0	雪	お疲れさま会（60次主催）
	26	土	-2.8	-7.1	4.8	晴後薄曇	100K1 清掃掃除、60次先遣隊 DROMLAN 帰国者昭和基地発、フィーダー機(DROMLAN)離着陸(S17)、しらせ幹部昭和基地研修で宿泊（28日まで）
	27	日	0.7	-3.3	13.4	曇	休日日課、喫茶最終日
	28	月	2.0	-0.9	10.9	曇一時雪	オペ会、しらせ幹部昭和基地研修で宿泊（30日まで）
	29	火	1.0	-0.2	14.2	ふぶき一時雪	外出注意令発令（1050）、注意令解除（1400）、VLBI 観測（30日まで）
	30	水	3.8	-0.8	4.0	曇	居室の私物集積、部会、全体会議、大掃除

	31	木	0.7	-2.1	2.0	曇	休日日課、「しらせ」停留点移動、「しらせ」艦長、補給長越冬交代式出席のため前泊（2月1日まで）
--	----	---	-----	------	-----	---	---

9. 観測データ・採取試料一覧

ミッションコード	ミッション名称	担当者	データ・飲料名	観測位置		観測期間・採取・作業日時		記録・採取状態	数量	保管機関	備考	公開計画
				測点名等	緯度 経度	開始日時(GMT)	終了日時 (GMT)					
AMP	気圧変動のモニタリング											
AMP001	大気重量成分観測 (重量効果気体)											
AMP001-01	大気中のCO2濃度連続観測	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		学術データベース
AMP001-02	大気中のO3濃度連続観測	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		学術データベース
AMP001-03	大気中のCO濃度連続観測	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		学術データベース
AMP001-04	大気中のCO2濃度連続観測	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		学術データベース
AMP001-05	温室効果気体分圧用大気採取	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		学術データベース
AMP001-06	CO2同位体観測用大気材料採取	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		学術データベース
AMP002	エアロゾル・雪の観測											
AMP002-01	エアロゾル・雪の観測: スカイロブ・スライム観測	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		共同研究内
AMP002-02	エアロゾル・雪の観測: スカイロブ・スライム観測	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		共同研究内
AMP002-03	エアロゾル・雪の観測: 全カマタ観測	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		共同研究内
AMP002-04	地上エアロゾル放射分布観測	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		共同研究内
AMP002-05	氷河氷床の質量収支モニタリング	加藤忠亮	観測データ	昭和基地	-69.006 39.590	39.590	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		共同研究内
AMP003-01	氷床表面積変化観測(沿岸)	加藤忠亮	観測データ、雪サンプル	IS-516	-69.001 39.345	40.049	2018/11/20	2018/11/20	デジタルデータ、積雪サンプル	国立極地研究所		共同研究内
AMP003-02	氷床表面積変化観測(内陸)	加藤忠亮	観測データ、雪サンプル	S17-4004	-69.024 40.008	42.497	2018/9/15	2018/9/29	デジタルデータ、積雪サンプル	国立極地研究所		共同研究内
AV021	極限環境下の菌種観測における医学微生物学的研究											
AV021-01	南極氷床観測区におけるプロバイオーム内限に伴う菌種組成の変化	岩間 謙一	凍結データ	昭和基地			2018/2/12	2018/12/20	培養	国立極地研究所、北海道大学		
AV021-02	南極氷床観測区における凍結バイオームの凍結について	岩間 謙一	凍結データ	昭和基地			2018/2/12	2019/2/28	デジタルデータ	国立極地研究所		
AV021-03	南極氷床観測区における凍結バイオームの凍結について	岩間 謙一	買回用紙	昭和基地			2018/2/12	2019/1/31	デジタルデータ、買回用紙	国立極地研究所		
AV021-04	南極氷床観測区における凍結バイオームの凍結について	岩間 謙一	買回用紙	昭和基地			2018/2/12	2019/1/31	デジタルデータ、買回用紙	国立極地研究所		
DM001	地上気象観測											
DM001-01	雪大観測	杉山 暢昌	観測データ	北の南峰上	-69.002 39.352	39.352	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		予定なし
DM001-02	地上気象観測	杉山 暢昌	観測データ	昭和基地	-69.005 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		気象庁データベース
DM002	高層気象観測											
DM002-01	高層気象観測	杉山 暢昌	観測データ	昭和基地	-69.005 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		気象庁データベース
DM003	オゾン観測											
DM003-01	オゾンナンズ観測	杉山 暢昌	観測データ	昭和基地	-69.005 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		WORLD (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre) 気象庁データベース、データベース
DM003-02	地上オゾン濃度観測	杉山 暢昌	観測データ	昭和基地	-69.005 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		WORLD (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre) 気象庁データベース、データベース
DM003-03	オゾン分光観測	杉山 暢昌	観測データ	昭和基地	-69.005 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		WORLD (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre) 気象庁データベース、データベース
DM004	目録・放線観測											
DM004-01	日射・放射観測	杉山 暢昌	観測データ	昭和基地	-69.005 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		WORLD (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre) 気象庁データベース、データベース
DM005	気象観測											
DM005-01	気象観測	杉山 暢昌	観測データ	昭和基地	-69.005 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		WORLD (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Centre) 気象庁データベース、データベース
DM006-01	気象データベース観測	杉山 暢昌	観測データ	S17航空拠点	-69.212 40.022	40.022	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ	気象庁		予定なし
TC02	海洋観測											
TC02-05	極地観測装置保守	梶野智高子	経緯度観測データ#1 (西の南極観測所)	西の南極観測所	-69.000 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国立極地研究所		データ伝送済
TC02-05	極地観測装置保守	梶野智高子	経緯度観測データ#2 (西の南極観測所)	西の南極観測所	-69.000 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	経緯度観測データ	国立極地研究所		海上保安庁
TG	測地											
TG01	測地観測											
TG01-06	GNSS連続観測局 (SYOG) 保守・GNSS測定観測装置の保守	梶野智高子	IGSデータ	SYOG	-69.000 39.580	39.580	2018/2/1	2019/1/31	デジタルデータ、国内自動転送	国土院		データ伝送済
AM	モータリング観測											

南極地域観測隊 第59次隊報告

発行日：令和元年9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59次南極地域観測隊