

第 51 次日本南極地域観測隊越冬報告 2010–2011

工藤 栄^{1,2*}Activity report of the 51st Japanese Antarctic Research
Expedition wintering party in 2010–2011Sakae Kudoh^{1,2*}

(2011 年 12 月 27 日受付; 2012 年 1 月 30 日受理)

Abstract: This report outlines the activities of the 51st Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-51) wintering party, over the period from 1st February 2010 to 31st January 2011. The party, with 28 members, has successfully conducted the final-year project of the 7th four-year plan of JARE. The research expedition framework of the JARE-51 wintering party consisted of three routine observation programs (ionosphere, meteorology and tide), several project researches, and monitoring research observation programs in upper atmospheric physics, atmospheric sciences and glaciology, geophysics, biology and environmental monitoring studies using satellite. In addition to many continuing works to maintain the Syowa Station, several new logistical activities also conducted, such as application of new cargo system using 12-ft containers and the construction of a large building named “Shizen-enerugi-tô (Natural energy building)”. As scientific outreach activities, classes to Japanese elementary, junior high and high schools were conducted, and information of the JARE activities and natural beauty of Antarctica were delivered through the satellite TV-conference system from Syowa Station, too. In spite of experiencing the worst two summers due to heavy snow and wind, 132 missions of researches and logistics were tried to carry out during the period.

要旨: 第 51 次日本南極地域観測越冬隊 28 名は、2010 年 2 月 1 日から翌 2011 年 1 月 31 日までの 1 年間、昭和基地で越冬し、第 VII 期 5 か年計画最終年次の観測・設営計画を遂行した。越冬観測では定常観測（電離層・気象・潮汐）と、重点プロジェクト研究観測、一般プロジェクト研究観測及び萌芽研究観測、また、宙空圏・気水圏・地圏・生態系変動及び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を実施した。設営活動としては通常の昭和基地の維持運営活動のほか、新「しらせ」での往復のコンテナ輸送、自然エネルギー棟建設への着手など、新たな取り組みも実施した。さらに、アウトリーチ活動の一環として、TV 会議システムなどを利用した昭和基地から日本の小・中・高等学校などへの「南極教室」や観測隊の活動、南極の自然に関する情報発信を積極的に行った。夏期間の雪の

¹ 情報・システム研究機構国立極地研究所. National Institute of Polar Research, Research Organization of Information and Systems, Midori-cho 10-3, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

² 総合研究大学院大学複合科学研究科極域科学専攻. Department of Polar Science, School of Multidisciplinary Sciences, The Graduate University for Advanced Studies (SOKENDAI), Midori-cho 10-3, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

* Corresponding author. E-mail: skudoh@nipr.ac.jp

多さと悪天候のため実施できなかった項目もあるが、越冬期間中の観測・設営活動の担当項目数は132項目であった。

1. はじめに

第51次南極地域観測隊は、2005年11月の第127回南極地域観測統合推進本部総会で決定された「南極地域観測第Ⅶ期計画（南極地域観測統合推進本部、2005）」を基本に、その最終年次の計画に基づいて、2010年2月1日～2011年1月31日までの一年間、昭和基地を拠点として越冬観測及び設営活動に従事した。第Ⅶ期計画は、我が国が戦略的に推進している「全球地球観測システム（GEOSS）10年実施計画」（2005–2014年）を踏まえ、現在並びに過去の地球システムに南極域が果たす役割と影響の解明を目指したものである。

第51次南極地域観測隊では上記の計画を踏まえ、第134回南極地域観測統合推進本部総会（2009年6月19日）において承認された第51次南極地域観測実施計画（表1）及び設営計画（表2）の実施にあたった。越冬期間中の活動に関しては、以下の1.1節～1.5節に即してその実現を目指したものである。

表1 第51次日本南極地域観測越冬隊観測実施計画概要

Table 1. Research program of the JARE-51 wintering party.

区 分	観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名	部門・研究領域	担当機関
定 常 観 測	①電離層定常観測（電離層観測、オーロラレーダ観測、リオメータ 吸収測定） ②リアルタイムデータ伝送 ③装置等の更新	電 離 層	情報通信研究機構
	①地上気象観測 ②高層気象観測 ③オゾン観測 ④日射・放射量の 観測 ⑤特殊ゾンデ観測 ⑥天気解析 ⑦その他の観測（ロボット気象計観測、調査旅行中の気象観測、 二酸化炭素及びその他の大気微量成分の観測）	気 象	気象庁
	①潮汐観測	潮 汐	海上保安庁
	◎極域における宙空—大気—海洋の相互作用からとらえる 地球環境システムの研究		
研 究	(1) 極域の宙空圏—大気圏結合研究	宙 空 圏 気 水 圏	国立極地研究所
	(2) 極域の大気圏—海洋圏結合研究	気 水 圏	
観 測	1) 極域環境下におけるヒトの医学・生理学的研究	生 物 圏	国立極地研究所
	2) 極域環境変動と生態系変動に関する研究	生 物 圏	国立極地研究所
	1) 宙空圏変動のモニタリング	宙 空 圏	国立極地研究所
	2) 気水圏変動のモニタリング	気 水 圏	
	3) 地殻圏変動のモニタリング	地 圏	
	4) 生態系変動のモニタリング	生 物 圏	
5) 地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング	学際領域(共通)		
萌 芽	1) 南極昭和基地大型大気レーダー計画	宙 空 圏 気 水 圏	

表 2 第 51 次日本南極地域観測隊設営計画概要

Table 2. Logistics program of JARE-51.

部門別	主な作業	主な搬入物品
実施計画(案)概要	<ul style="list-style-type: none"> ①300kVA発電機2号機のオーバーホール ②セール・ロンダーネ山地調査用雪上車及びモジュールソリの運用 ③自然エネルギー棟の基礎工事 ④コンテナ輸送用道路補修工事 ⑤昭和基地埋め立て廃棄物の調査 ⑥既設建物の改修工事 ⑦基地側燃料タンクの溶接改修 ⑧電離層部門アンテナ及び観測小屋建設 ⑨夏期隊員宿舎上下水配管工事 ⑩L/Sバンド, Xバンド受信アンテナ更新及び新設 	
機 械	<ul style="list-style-type: none"> ・ 300kVA発電機2号機 48,000 時間オーバーホール ・ セール・ロンダーネ山地調査用雪上車・モジュールソリの運用 ・ 基地側タンクの溶接修理 ・ 夏期隊員宿舎上下水配管工事 ・ 情報処理棟暖房機交換およびダクト工事 ・ 管理棟暖房配管工事 ・ 気象棟～管制棟間架空ケーブル補修工事 ・ Cヘリポート管制・待機小屋弱電線敷設工事 ・ 200 kLターボリタンクと60 kL FRPタンクの解体 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 300kVA発電機オーバーホール用部品 ・ SM65型雪上車 2台 ・ 12 ft コンテナ用ソリ 2台 ・ 居住モジュール, 機械モジュールソリ 各1台 (セール・ロンダーネ) ・ パワーショベル等修理部品 ・ パワーショベル 1台 ・ ミニブル 1台 ・ スノーモビル 4台 (セール・ロンダーネ)
燃 料	<ul style="list-style-type: none"> ・ 昭和基地発電・暖房・車両用として運用 ・ セール・ロンダーネ山地調査及び内陸旅行燃料運用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ W軽油: 450 kL ・ JP5: 150 kL ・ 低温燃料: ドラム缶 308本 (パレット 77台) ・ 低温燃料: リキッドコンテナ 40台 ・ セール・ロンダーネ調査隊用燃料 (ガソリン 34本, JET-A1 2本) ・ プロパンガスカードル 6カードル
建築・土木	<ul style="list-style-type: none"> ・ 自然エネルギー棟基礎工事 ・ 電離層観測小屋建設 ・ 第一棄物保管庫と仮作業棟の解体 ・ 道路整備 ・ 光学観測棟改修 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 建設資材 一式 ・ セメント ・ 自然エネルギー棟基礎工事部材
航 空	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小型ヘリコプターのチャーター運用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小型ヘリコプター1機 ・ ヘリコプター燃料 (JET-A1) 40本 ・ DROMLAN用燃料 46本
通 信	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無線通信回線運用 ・ 各種通信機器の保守 ・ 無線通信 (VHF, UHF) ケーブルの更新 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 無線機, 部品等
医 療	<ul style="list-style-type: none"> ・ 医療業務 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 医薬品 ・ 医療機器
食 糧	<ul style="list-style-type: none"> ・ 越冬調理 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 越冬食糧 ・ 予備食
環境保全	<ul style="list-style-type: none"> ・ 夏期廃棄物処理, 夏期用浄化槽の運用 ・ 越冬廃棄物処理, 越冬用浄化槽の運用 ・ 定期一斉清掃を実施 ・ 持ち帰り廃棄物の処理・梱包 ・ 昭和基地埋め立て廃棄物の調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・ フレキシブルコンテナ ・ リターナブルコンテナ
多目的アンテナ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大型アンテナ・レドームの運用保守 ・ L/Sバンド受信アンテナ換装とXバンド受信システム新設 ・ 受信システムの定常運用 	<ul style="list-style-type: none"> ・ L/Sバンド受信アンテナ (レドーム径 1.85 m) ・ Xバンド受信アンテナ・システム (レドーム径 3.2 m)
インターネット・LAN	<ul style="list-style-type: none"> ・ インテルサット衛星通信設備の運用保守 ・ 昭和基地LANの運用保守 ・ 屋外カメラの運用保守 ・ しらせ用無線LANリンク中継拠点更新 (岩島) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 計測機器 (スペアナ・パワーメーター) ・ HPA (修理済み, 交換用) ・ 太陽電池パネル, 電池箱, バッテリー, IP屋外カメラ
野外観測支援装備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 野外調査補助 ・ 装備品の運用・管理 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 個人装備 ・ 共同装備
輸 送	<ul style="list-style-type: none"> ・ 輸送全般 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 12 ft コンテナ, ヘリコプター用コンテナ, ドラム缶パレット等
庶務情報発信	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公式文書の管理, 各種事務手続き, 隊長業務補佐 ・ 輸送業務, 広報業務 	

1.1. 基本方針

2月1日に実質的に越冬交代した第51次越冬隊は、越冬隊長の指揮の下、昭和基地を維持するとともに、基地を中心とした定常観測及び研究観測を実施する。

越冬隊長は安全を第一に活動することとし、適宜、南極地域観測統合推進本部及び国立極地研究所（以下極地研と記す）の支援を受けることとする。

1.2. 越冬期間の行動

1.2.1. 主な観測計画

越冬期間には、昭和基地とその周辺域を中心に、電離層、気象、潮汐の定常観測、重点プロジェクト研究観測、一般プロジェクト研究観測及び萌芽研究観測を実施する。さらに、宙空圏・気水圏・地圏・生態系変動及び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を継続する。

重点プロジェクト研究観測は、「極域における宙空—大気—海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究」の課題のもとに、二つのサブテーマ（1）極域の宙空圏—大気圏結合研究及び（2）極域の大気圏—海洋圏結合研究から構成される。サブテーマ（1）として、エアロゾルゾンデ観測、無人磁力計ネットワーク観測、下部熱圏探査レーダー観測、無人磁力計観測等により、極域電磁気圏と中層・超高層大気の結合と変動の包括的な理解を目指す。またサブテーマ（2）として、温室効果気体やオゾン、エアロゾル、大気中微量物質の放出・吸収源を含めた循環過程解明のために、大気中酸素濃度観測や気候変動関連ガス観測等を行う。

一般プロジェクト研究観測として、「極域環境下におけるヒトの医学・生理学的究」に基づく越冬生活中の身体的変化調査、及び「極域環境変動と生態系変動に関する研究」において、湖沼藻類及び動物プランクトンサンプリング等を行う。

萌芽研究観測では「南極昭和基地大型大気レーダー計画」の一環として、アンテナ設置候補地の状況調査を行う。

モニタリング研究観測としては、地磁気観測、ELF/VLF帯電磁波動観測、リオメータ観測、全天カメラ・フォトメータによるオーロラ光学観測（宙空圏）、温室効果気体・エアロゾル・雲の観測、定着氷厚の観測（気水圏）、地震モニタリング、GPS観測、DORIS観測、VLBI観測、超伝導重力計観測、ALOS/PALSAR衛星観測、GPS潮汐（地圏）、ペンギン個体数調査（生物圏）、地球観測衛星データ受信、DMSP衛星データ受信（共通）等を継続して実施する。

1.2.2. 越冬中の野外観測の概要

重点プロジェクト研究観測の一環として、沿岸及び内陸における無人磁力計ネットワーク観測やエアロゾル採取を実施する。そのほか、モニタリング研究観測として、GPS観測（地

圏) やアデリーペンギン等の個体数調査 (生物圏) 等を野外観測として実施する。

1.3. 昭和基地周辺の環境保護

「環境保護に関する南極条約議定書」及び「南極地域の環境の保護に関する法律」を遵守して行動する。

- (1) 「南極地域活動計画確認申請書」に基づいた観測活動を行う。
- (2) 昭和基地においては年間を通じて廃棄物処理を行い、環境保全に努める。
- (3) 内陸調査及び沿岸調査等から排出する廃棄物は、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する。
- (4) 夏期作業の後半に昭和基地周辺の一斉清掃を行うとともに、着実に廃棄物を国内に持ち帰るよう努める。
- (5) 環境保護モニタリング技術指針に係わる試料採取を本来の観測計画に影響を与えない範囲内で行う。
- (6) 環境負荷軽減のため、太陽光発電による電力量を昭和基地全体の電力量の 3% (年平均電力約 5kW) を目途に確保する。

1.4. 安全対策

第 51 次隊の観測・設営計画を実施する上で、昭和基地の運営や昭和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る。また、南極での不慮の事故や急病に的確に対応するため、衛星回線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する。

1.5. アウトリーチと広報活動

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、メディアに対する情報提供に努める。特に、TV 会議システムを使った「南極教室」や講演会場への中継などを通じて、南極観測のアウトリーチや広報活動に協力する。第 51 次隊で初めて派遣される教員 2 名による「南極授業」を夏期間に実施するほか、「第 6 回中高生南極北極科学コンテスト」で選考された優秀提案を昭和基地において実施する。

本報告は、上記の基本方針に沿って実施された第 51 次越冬隊の基地観測、野外観測、設営活動、その他についての経過の概要をまとめたものである。さらに詳しい情報については、日本南極地域観測隊第 51 次隊報告 (国立極地研究所, 2012) に掲載予定である。また、新南極観測船「しらせ」を利用した初めての年に、昭和基地における新たな輸送体制の確立に重点を置くとともに、「しらせ」をクラウン湾へに回航し、セール・ロンダーネ山地方面の

地学調査を支援し、往復の氷海内を含む南大洋での船上観測などを実施した第51次隊夏期行動に関する報告は、本吉・勝田（2011）に記載されている。

2. 観測設営計画と越冬隊の編成

表3に第51次越冬隊員名簿を、表4に越冬隊員が担当した観測・設営項目一覧を示す。越冬隊員は、越冬隊長工藤 栄以下総勢28名で構成され、その内訳は観測系隊員10名（定常観測6名、研究観測4名、うち2名が女性隊員）、設営隊員17名であった。出発時の平均年齢は38歳であった。それぞれの隊員は複数の観測・設営活動を担当し、越冬期間中の項目数は、自己点検調書として作成した132項目であった。

表3 第51次日本南極地域観測越冬隊員名簿（2009年11月現在）

Table 3. Members of the JARE-51 wintering party.

区分	担当分野	氏名	所 属	隊 員 歴
	副隊長 (兼越冬隊長)	工藤 栄	情報・システム研究機構 国立極地研究所研究教育系	第40次越冬隊、第43次夏隊、 第44次夏隊、第45次越冬隊、 第48次夏隊、第49次夏隊
定 常 観 測	電離層	中本 廣	情報通信研究機構電磁波計測研究センター	第40次越冬隊
	気象	佐々木 利	気象庁観測部	第45次越冬隊
	〃	松元 誠	気象庁観測部	
	〃	田中 悦子	気象庁観測部	
	〃	塩水流 洋樹	気象庁観測部	
	〃	高見 英治	気象庁観測部	
研 究 観 測	宙空間	木村 嘉高	情報・システム研究機構 国立極地研究所研究教育系 (東京学芸大学大学院教育学研究科)	第45次越冬隊
	〃	大市 聡	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター	
	気水圏	増永 拓也	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター	
	地 圏	津和 佑子	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (東京大学大学院工学系研究科)	
設 営	機 械	石田 昌	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (トービス工業株式会社)	第34次越冬隊、第45次越冬隊
	〃	桑原 新一	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (株式会社大原鉄工所)	
	〃	宮内 裕正	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (株式会社日立製作所)	
	〃	上原 誠	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (株式会社関電工中央支店)	

表 3 続き

Table 3. Continued.

区分	担当分野	氏名	所 属	隊 員 歴 等
設 営	"	内 田 新 二	情報・システム研究機構 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メカニックセンター)	第35次越冬隊、第41次越冬隊
	"	井 野 よし 幸	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (ヤンマー株式会社特機エンジン事業本部)	
	通 信	大 谷 祐 介	総務省関東総合通信局	
	調 理	鈴 木 文 治	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (レストラン ポカラ)	
	"	北 島 りゅう 児	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (ダイニングバー369)	
	医 療	吉 田 つぎ 一 教	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (財団法人神奈川県予防医学協会)	
	"	岡 田 ゆたか 豊	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (沖縄県立八重山病院付属西表西診療所)	
	環境保全	小 久 保 よう 介	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (大雪溪酒造株式会社)	
	設営一般 (多目的アンテナ)	金 城 よし 良	情報・システム研究機構 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)	
	設営一般 (LAN・ インテリゲット)	田 中 おさむ 修	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (KDDI株式会社)	
	設営一般 (建築・土木)	あき 秋 むと 茂	情報・システム研究機構 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)	
	設営一般 (装備・野外・ 安全管理)	たち 立 むと あき ひろ 明 広	情報・システム研究機構 国立極地研究所南極観測センター (ガイドオフィスノルテ)	
設営一般 (庶 務)	に 二 部 ひさ 恒 美	秋田大学医学部		

3. 越冬隊の運営

3.1. 運営体制

昭和基地の運営を円滑にし、第51次越冬隊の目的を達成するために「南極地域観測隊員必携」に基づき、第51次越冬隊内規を定めた。観測・設営・生活・安全・野外主任のほか、各部門責任者を置いて隊の運営を図った。また、日常業務を統括・調整するために総務を定め、隊長の補佐役とした。主任等が野外観測などの昭和基地不在時に備え、内規付則1)としてあらかじめ代行者を定め、スムーズな引き継ぎを行った。2月1日に越冬隊全体会議を開催し、越冬内規・付則ほか越冬隊の行動規範となる以下に列举する各種指針を定め、これらを承認した。これらの内容は「第51次日本南極地域観測隊報告」(国立極地研究所, 2012)で詳述するため、ここでは項目のみを挙げた。

越冬内規

付則 1) JARE-51 越冬運営体制

付則 2) 隊長の定める休日について

ブリザード対策指針

外出制限令発令中の高層気象観測実施に関する安全対策

防火・防災指針

昭和基地油流出防災計画

医療指針

廃棄物処理細則

野外における安全行動指針

野外レスキュー指針

野外内陸行動指針

3.2. 諸会議

毎夕食前後にミーティングを行い、人員確認及び直近の予定や各部門・係からの連絡事項の伝達、隊員相互の情報共有を図った。越冬隊の活動の年間スケジュール、月ごとの観測・設営作業、野外行動、越冬生活に関する予定とそれらの調整に関しては、毎月下旬に観測部会、設営部会、オペレーション会議を開催して審議し、これらを月末の全体会議で隊員全員に周知させ、合議を図った。総務と庶務、各主任からなるオペレーション会議は隊の運営上の必要に応じてメンバー以外にも関係する隊員を招集し（次隊の受け入れ準備活動など）、開催した。

3.3. 安全対策

第51次隊では、「第51次南極地域観測隊行動実施計画書」内に記載され、国立極地研究所極地観測安全対策常置分科会による事前のヒアリング及びアドバイスを受けた安全対策事項に沿って活動を実施した。このほか、3.1節に記した越冬内規の下に定めた各種指針・細則を越冬成立とともに遵守し、安全と防災に努めた。

火災に対する備えとしては、越冬成立後直ちに消火態勢を整え、ほぼ毎月一度の消火訓練を実施したほか、第51次越冬期間中に喫煙室を設置して、昭和基地管理棟を含む通路棟で連結された中心部建物全館の完全分煙化を実施した。防災対策としては、昭和基地主要部から離れた棟の間にライフロープを張り（図1）、その管理責任者を定めて維持管理を行ったほか、東オングル島内での無線通信状態を基に三つの活動エリアを定め、エリアに応じた通信義務を設けた（図2）。また、屋外や野外活動での救助活動に備え、レスキューリーダー及びレスキュー班を設定した。レスキュー活動の習熟を図るため、レスキューリーダー訓練、レスキュー訓練を表5、表6のとおり各3回に分けて実施した。このほか東オングル島内での活動エリアと危険箇所を周知させるべく野外安全行動講習会や、昭和基地前の海氷上での

表4 第51次日本南極地域観測越冬隊のミッション一覧表

Table 4. Missions conducted by the JARE-51 wintering party.

年次観測 実行コード	実行計画名	ミッション 番号	ミッション名	実施時期	担当隊員・責任者
GS-1	極域の宙空間—大気圏結合研究	GS-1_01	エアロゾルゾンデ観測	夏・越冬	増永拓也
		GS-1_02	無人磁力計ネットワーク観測 (越冬沿岸)	越冬	木村嘉尚
		GS-1_03	無人磁力計ネットワーク観測 (内陸)	夏・越冬	木村嘉尚
		GS-1_04	SuperDARN大型短波レーダー観測	越冬	木村嘉尚
		GS-1_05	オーロラ光学観測 (全天TVカメラ)	越冬	木村嘉尚
		GS-1_06	オーロラ光学観測 (共役点イメージャー)	越冬	木村嘉尚
		GS-1_07	オーロラ光学観測 (大気光イメージャー)	越冬	木村嘉尚
		GS-1_08	オーロラ光学観測 (カラーオーロラカメラ)	越冬	木村嘉尚
		GS-1_09	オーロラ光学観測 (プロトンオーロライメージャー)	越冬	木村嘉尚
		GS-1_10	MFレーダー観測	越冬	木村嘉尚
		GS-1_11	1-100 Hz帯 ULF/ELF電磁波動観測	越冬	木村嘉尚
		GS-1_12	大気電場観測	夏・越冬	木村嘉尚
		GS-1_13	OH回転温度観測	越冬	木村嘉尚
		GS-1_14	下部熱圏探査レーダー観測	夏・越冬	木村嘉尚
		GS-1_15	れいめい衛星データ受信観測	越冬	木村嘉尚
		GS-1_16	無人磁力計の保守及び新設 (夏期沿岸)	夏・越冬	江尻 省
		GS-1_17	ライダー・ミリ波観測準備作業	夏・越冬	江尻 省
GS-2-1	極域の大気圏—海洋圏結合研究 (その1)	GS-2-1_01	大気中の酸素濃度連続観測	夏・越冬	増永拓也
H1	大型大気レーダーによる極域大 気の総合研究	H1_02	越冬中の候補地状況調査	越冬	大市 聡
JT-1	委託課題	JT-1_01	企画実験の実施	越冬	工藤 栄
		JT-1_02	企画実験の実施	越冬	工藤 栄
M1	宙空間変動のモニタリング	M1_01	地磁気絶対観測	越冬	大市 聡
		M1_02	地磁気変化観測	越冬	大市 聡
		M1_03	オーロラ光学観測	越冬	大市 聡
		M1_04	イメージングリオメータ観測	越冬	大市 聡、江尻 省
		M1_05	電磁波動観測	越冬	大市 聡、江尻 省
		M1_06	西オングル無人観測設備	越冬	大市 聡、江尻 省
M2-1	気水圏変動のモニタリング (温室効果気体)	M2-1_01	大気中の二酸化炭素濃度連続観測	夏・越冬	増永拓也
		M2-1_02	大気中のメタン濃度連続観測	夏・越冬	増永拓也
		M2-1_03	大気中の一酸化炭素濃度連続観測	夏・越冬	増永拓也
		M2-1_04	温室効果気体分析用大気採取	夏・越冬	増永拓也
		M2-1_05	二酸化炭素同位体観測用大気試料 精製	夏・越冬	増永拓也
M2-2	気水圏変動のモニタリング: (2) エアロゾル・雲の観測	M2-2_01	エアロゾル・雲の地上リモートセ ンシング観測	越冬	増永拓也
		M2-2_02	地上エアロゾル粒径分布観測	越冬	増永拓也
M2-3	気水圏変動のモニタリング 氷床動態観測	M2-3_01	雪尺測定: 昭和基地—とつつき岬	越冬	増永拓也
		M2-3_02	雪尺測定: とつつき岬—S16, 36本雪尺 (S16)	越冬	増永拓也
		M2-3_03	ルート雪尺の測定と雪尺網観測, 表面積雪のサンプリング, 無人気象観 測装置のチェック	越冬	増永拓也
		M2-3_04	ルート雪尺の測定と雪尺網観測, 表面積雪のサンプリング, 無人気象観 測装置のチェック	越冬	増永拓也

表 4 続き

Table 4. Continued.

年次観測 実行コード	実行計画名	ミッション 番号	ミッション名	実施時期	担当隊員・責任者
M3	地殻圏変動のモニタリング	M3_01	基地地震観測	越冬	津和佑子
		M3_02	超伝導重力計観測	夏・越冬	池田 博(夏期間), 津和佑子(越冬期間)
		M3_03	VLBI観測	夏・越冬	津和佑子
		M3_04	DORIS観測, IGS連続観測	越冬	津和佑子(越冬期間)
		M3_05	地電位観測, 潮位観測	夏・越冬	津和佑子
		M3_06	沿岸地震観測, 沿岸GPS観測	夏・越冬	池田 博(夏期間), 津和佑子(越冬期間)
		M3_07	地上検証観測; CRの調整/地温観測/海氷GPS観測/氷床GPS	夏・越冬	津和佑子
M4	生態系変動のモニタリング	M4_301	ペンギン個体数調査	越冬	工藤 栄
M5	地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング	M5_01	地球観測衛星 (NOAA, METOP, TERRA, AQUA) データ受信・記録	夏・越冬	金城良尚
		M5_02	DMSP衛星データ受信	夏・越冬	金城良尚
MC-PR	設営・隊長/副隊長	MC-PR_01	越冬期間中の通信フッチと隊員の行動確認・安全の指示	越冬	越冬隊長
MC-PR	設営・隊長/副隊長	MC-PR_07	積雪監視	越冬	工藤 栄
P3-1	極域環境変動と生態系変動に関する研究	P3-1_04	湖沼の藻類試料サンプリング	越冬	工藤 栄
		P3-1_05	ラングホブデぬるめ池における動物プランクトン試料採集	越冬	工藤 栄
P5-2-A	超大陸の成長・分裂機構とマントルの進化過程の解明	P5-2-A	IPYでの広帯域地震計による広域観測	夏・越冬*	竹本哲也 *越冬期間中については、昭和基地から遠くない観測点で可能ならば津和隊員が地震計の保守を行う
P6	極域環境下におけるヒトの医学・生理学的研究	P6_01	心理調査	夏・越冬	吉田二教
		P6_02	レジオネラ調査	夏・越冬	吉田二教
		P6_03	食事と健康調査	夏・越冬	吉田二教
		P6_04	高所における生体変化の調査	夏・越冬	吉田二教
		P6_05	宇宙医学との共同調査	夏・越冬	吉田二教
SI-A	設営・建築 土木	SI-A_22	各建物維持・管理	越冬	秋元 茂
		SI-A_23	熱エネルギー関連データ収集	越冬	秋元 茂
		SI-A_24	ソリ・カーブの修理	越冬	秋元 茂
SI-C	設営・通信	SI-C_03	基地局通信設備保守	越冬	大谷祐介
		SI-C_04	車載無線機・レーダー装置保守	越冬	大谷祐介
		SI-C_05	通信業務	越冬	大谷祐介
SI-E	設営・環境保全	SI-E_06	汚水処理棟汚水処理装置の保守管理	越冬	小久保陽介
		SI-E_07	汚水移送配管の保守管理	越冬	小久保陽介
		SI-E_08	各棟個別トイレの保守管理	越冬	小久保陽介
		SI-E_09	焼却炉の運転管理	越冬	小久保陽介
		SI-E_10	生ゴミ処理機の運転管理	越冬	小久保陽介
		SI-E_11	小型生ゴミ処理装置の設置及び運転管理	越冬	小久保陽介
		SI-E_12	廃棄物の保管	越冬	小久保陽介
		SI-E_13	海水サンプリング	越冬	小久保陽介
SI-FA	設営・野外観測支援 装備	SI-FA_01	装備品管理・保守	越冬	立本明広
		SI-FA_04	第52次隊内陸旅行の支援	越冬	立本明広
SI-FO	設営・食糧	SH-FO_01	調理業務	越冬	鈴木文治
		SH-FO_02	調理機器の運用管理	越冬	鈴木文治
		SH-FO_03	食材の管理	越冬	鈴木文治
		SH-FO_04	食事調査	越冬	鈴木文治
SI-H	設営・医療	SI-H_02	医療業務, 医療機器・医薬品の管理, 水質検査	越冬	吉田二教
SI-I	国内連携	SI-I_01	公用次の持ち帰り	越冬	二部恒美
SI-LA	設営・LAN インテルサット	SI-LA_03	インテルサット衛星通信設備保守	越冬	田中 修
		SI-LA_01	昭和基地電話交換機設備保守	越冬	田中 修
		SI-LA_02	テレビ会議システム整備運用	越冬	田中 修
		SI-LA_05	屋外カメラ設置運用	越冬	田中 修
		SI-LA_06	昭和基地LANの保守運用	越冬	田中 修
		SI-LA_07	昭和基地無線LANの保守運用	越冬	田中 修

表4 続き

Table 4. Continued.

年次観測 実行コード	実行計画名	ミッション 番号	ミッション名	実施時期	担当隊員・責任者
SI-LD	設営・多目的アンテナ	SI-LD_01	L/Sバンドアンテナ・受信設備及び Xバンドアンテナ・受信設備保守 (ハード主体)	越冬	金城良尚(NEC)
		SI-LD_02	多目的アンテナ・ドームの保守 (ハード主体)	越冬	金城良尚(NEC)
		SI-LD_03	大型アンテナ・受信設備保守 (ハード主体)	越冬	金城良尚(NEC)
SI-M	設営・機械 燃料	SI-M_10	電力設備/発動発電機・エンジン	越冬	井野好幸, 桑原新二
		SI-M_11	電力設備/発電機関連・制御盤	越冬	宮内裕正, 桑原新二
		SI-M_12	電力設備/風力発電機	越冬	上原 誠, 桑原新二
		SI-M_13	電力設備/太陽光発電装置	越冬	宮内裕正, 桑原新二
		SI-M_14	電力設備/建物・施設	越冬	上原 誠, 桑原新二
		SI-M_15	電力設備/設備全般	越冬	上原 誠, 桑原新二
		SI-M_16	機械設備/暖房・空調設備	越冬	石田 昌, 桑原新二
		SI-M_17	機械設備/造水設備	越冬	石田 昌, 桑原新二
		SI-M_18	機械設備/給排水設備	越冬	石田 昌, 桑原新二
		SI-M_19	機械設備/冷凍・冷蔵設備	越冬	石田 昌, 桑原新二
		SI-M_20	機械設備/LPガス	越冬	石田 昌, 桑原新二
		SI-M_21	機械設備/野菜栽培装置・その他	越冬	宮内裕正, 桑原新二
		SI-M_22	防災設備/総合防災警設備	越冬	上原 誠, 桑原新二
		SI-M_23	防災設備/消防ポンプ・消火栓	越冬	上原 誠, 桑原新二
		SI-M_24	防災設備/消火器	越冬	上原 誠, 桑原新二
		SI-M_25	防災設備/防火衣・防災マスク等	越冬	上原 誠, 桑原新二
		SI-M_26	工作機械・工具/全般	越冬	内田新二, 桑原新二
		SI-M_27	車両/作業用装輪車	越冬	内田新二, 桑原新二
		SI-M_28	車両/雪上車	越冬	内田新二, 桑原新二
		SI-M_29	車両/作業用装軌車	越冬	内田新二, 桑原新二
		SI-M_30	車両/ソリ・カブース	越冬	内田新二, 桑原新二
		SI-M_31	夏期隊員宿舎/設備全般	越冬	石田 昌, 桑原新二
		SI-M_32	燃料・油脂/燃料設備	越冬	桑原新二
		SI-M_33	燃料・油脂/燃料(軽油・JP-5等)	越冬	桑原新二
SI-M_34	野外観測施設/設備全般	越冬	井野好幸, 石田 昌, 桑原新二		
SI-S	設営・庶務 情報発信	SI-S_02	越冬隊長の補佐・越冬隊の 庶務業務	越冬	二部恒美
		SI-S_04	第51次越冬隊からの情報発信	越冬	二部恒美
T1	定常観測・電離層	T1_01	電離層観測	越冬	中本 廣
		T1_03	電離層観測	越冬	中本 廣
		T1_04	電波によるオーロラ観測	越冬	中本 廣
		T1_05	リオメータ吸取の測定	越冬	中本 廣
		T1_06	リアルタイムデータ転送	越冬	中本 廣
		T1_08	旧アンテナ他の撤去	越冬	中本 廣
		T2_01	地上気象観測	越冬	佐々木利
T2	定常観測・気象	T2_02	地上気象観測 海氷上の積雪の深さの観測	越冬	佐々木利
		T2_03	地上気象観測 S16における気象 ロボットによる観測	夏・越冬	佐々木利
		T2_04	高層気象観測	越冬	佐々木利
		T2_05	オゾン観測	越冬	佐々木利
		T2_06	日射・放射観測	夏・越冬	佐々木利
		T2_07	オゾンゾンデ観測	越冬	佐々木利
		T2_08	地上オゾン濃度観測	越冬	佐々木利
		T2_09	天気解析	越冬	佐々木利
		T2_10	地上気象観測及び大気混濁度観測 (移動)	越冬	佐々木利
		T3	定常観測・潮汐	T3_03	昭和基地GPS連続観測点の維持・ 管理

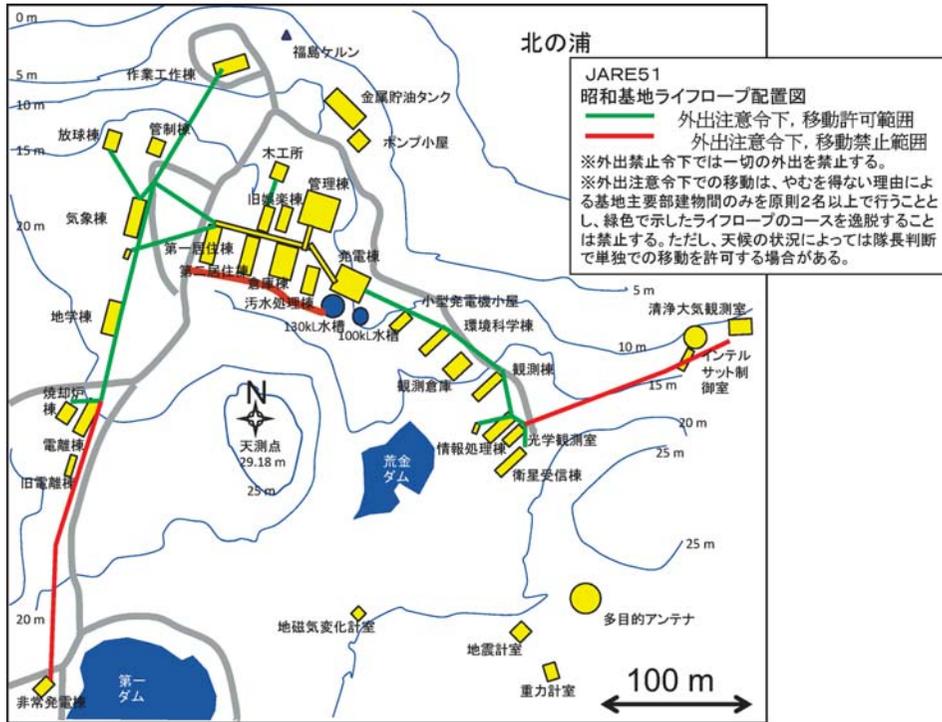


図 1 第 51 次隊でのライフロープ配置

Fig. 1. Buildings and facilities connected by "life-ropes" in a blizzard during JARE-51.

海氷安全講習会を開催した。

また、南極での野外行動で必要となる知識と技術の習得を目的に「南極安全講習カリキュラム」として表 7 に掲げた講義・講習会を実施した。さらに、沿岸旅行・内陸旅行に際しては FA（野外観測支援）を始めそれらの活動に習熟した隊員の参加により、初めて南極観測へ参加する隊員をガイドしながら活動できるような人員配置を心がけた。

こうした取り組みを実施したのだが、越冬期間中に骨折事故が 2 件、内陸旅行中（みずほ基地先への燃料デポ（一時保管）旅行）の車両故障が 1 件発生した。骨折事故のうち 1 件は 5 月中旬、越冬隊の消火訓練が終了し、昼食までの空き時間を利用して単独で燃料タンク（リキッドコンテナ）を配送しようとした設営隊員が、重機操作を誤って吊荷と重機の間を足を挟んだものであった。もう 1 件は 10 月に実施した沿岸旅行へ向かう途中、海氷上の乱氷帯を抜けたところにあった不意の段差により雪上車が大きく振動した際、助手席に座っていた隊員が腰を強打して圧迫骨折したものであった。これらの骨折した隊員はおよそ 2 か月後には快癒し、通常業務に就くことができた。内陸旅行中の車両故障に関しては、雪上車の車軸の一つが折損したものであった。この旅行隊は 3 台の雪上車で行動していたので、故障した 1 台を現地に残し、2 台で旅行目的を遂げて昭和基地へと帰還した。故障車両はその後、回

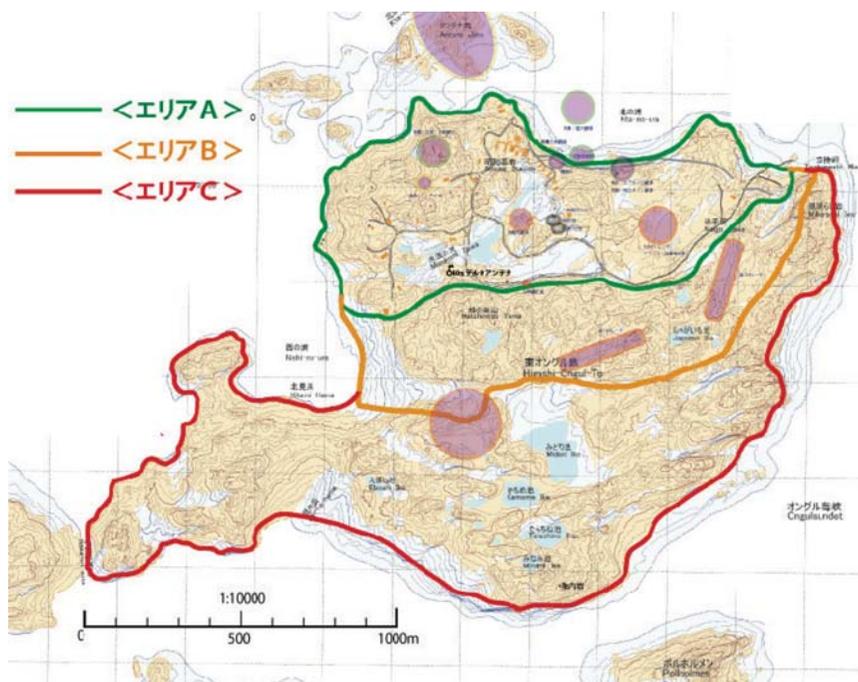


図 2 東オングル島内に設定した三つの活動エリアと立ち入り制限区域
 エリア A: 夏・冬期間を通して外出制限解除時に外出届けなしで活動できる範囲
 エリア B: 外出制限解除時の夏期・冬期好天時に外出届けなしで活動できる範囲。ただし、冬期は昭和通信に出発・帰着時の無線報告を義務付ける。
 エリア C: 外出制限解除時の越冬期間中において、外出届けをした上で、必ず 2 名以上で行動し、出発・帰着時の無線報告を義務付ける範囲。必ず VHF 無線機を携帯する。
 紫色網掛け: 立ち入り禁止区域。立ち入る必要が生じた場合には各区域の管理部門の了承が必要となる。

Fig. 2. Areas of no trespassing (purple-shaded areas); free access (Area-A, green); free access during summer, but necessary to communicate with Syowa Radio Station during the wintering period (Area-B, yellow); and requiring the permission of the Station Manager (Area-C, red).

収旅行を行い、現地で応急修理をした上で昭和基地へ回送し、これを日本への持ち帰り修理車両として輸送した。

4. 自然環境

第 51 次隊越冬期間中の気温、風速、雲量の旬平均値を図 3 に示す。

多量の雪が残った状態で基地を引き継いだのだが、3-6 月にかけては降雪が少なく晴れた日が多かったため、昭和基地周辺の越冬したドリフトを海水側へ排除することができた。しかし、10 月以降夏に向かって度重なるブリザードの来襲に加え、晴天日がほとんどない状況であったため、昭和基地周辺の積雪は 11 月末に最大となり、雪解けも遅々として進まない状況であった。

表 5 第 51 次越冬隊レスキュー訓練実施日程とその概要
 Table 5. Rescue training during the JARE-51 wintering period.

日時	内容	方法・使用機材など
第 1 回 4 月 15-17 日	基本的な ロープワーク	ダブルエイトノット, ダブルフィッシャーマンズノット, クローブヒッチ(インクノット), ボーラインノット(プーリン), ブルージック, マッシャー結び(オートブロック), バックマン
	ザイルの巻き方	振り分け式, ループ式
	ハーネスの装着	シットハーネス, チェストハーネス, スリング利用のハーネス
	支点のとり方	スノーバー, アイススクリュー
	確保技術	肩がらみ, 腰がらみ, ムンターヒッチ(半マスト結び)
	懸垂下降	エイト環, グリグリ
	自己脱出	ブルージック, ユマール
第 2 回 5 月 19-27 日	確保技術	肩がらみ, 腰がらみ, ムンターヒッチ(半マスト結び)
	懸垂下降	エイト環, グリグリ
	自己脱出	ブルージック利用
	引き上げシステム	1:1, 1:2, 1:3, 1:9
	搬送法	ザイル利用, ザック利用
第 3 回 7 月 14-19 日	想定訓練	<p>午前の部：訓練の想定内容を午前中食堂にて発表。その後、レスキューリーダーを中心に 2 班に分かれてレスキュー計画を立て、レスキュー装備の準備にかかる。</p> <p>午後の部：準備した装備を持ってレスキュー現場へ移動 → レスキュー活動開始。</p> <p>【想定内容】</p> <p>西オングルへ徒歩にてサンプリングに出かけていたチーム (3 人) が昭和基地へ帰投途中、貝の浜に上陸して間もなくの場所で、先頭を歩いていた A 隊員がヒドックレバスに落下した。レバスは典型的な沿岸クレバスで、深さ 10 m, 開口部は 1 m ほど。</p> <p>3 人はレスキュー装備は持っておらず、無線機にて昭和基地通信担当にレスキューを要請した。</p> <p>要救助者は意識はしっかりしているものの、落下時に右足首と右腕を強打し負傷、歩行及び自力脱出は困難な状況である。</p> <p>また、事故現場の周辺は起伏が大きく救助車両は近づけない。</p>

昭和基地周辺及びオングル海峡、リュツォ・ホルム湾の海水は非常に安定しており、海水流出は一度も生じなかった。ただし、オングル海峡、西の瀬戸、スカルプスネス沖の島嶼間、スカーレン沖にはクラック（割れ目；幅が広がるとリードとなる）や大きなプレッシャーリッジが存在し、慎重な海水上行動が必要であった。

表 6 レスキューリーダー訓練内容
Table 6. Training program for rescue leaders.

実施日	内 容	方法・使用機材など
第 1 回 4 月 14 日	基本的なロープワーク	ダブルエイトノット ダブルフィッシャーマンズノット クロープヒッチ(巻き結び インクノット) ボーラインノット (プーリン) ブルージック マッシュャー結び(オートブロック)
	ザイルの巻き方	振り分け式 ループ式
	ハーネスの装着	シットハーネス チェストハーネス スリング利用のハーネス
	レスキュー装備の使用法	レスキュー用装備の把握とその使用法
	支点のとり方	スノーバー アイスクリュウ
	確保技術	肩がらみ 腰がらみ ムンターヒッチ(半マスト結び)
	懸垂下降	エイト環 グリグリ
第 2 回 5 月 18 日	自己脱出	ブルージック ユマール
	確保技術	肩がらみ 腰がらみ ムンターヒッチ(半マスト結び)
	懸垂下降	エイト環 グリグリ
	自己脱出	ブルージック利用
	引き上げシステム	1:1 1:2 1:3 1:9
	ロープフィックス	フィックスロープの張り方
	ショートロープ	ショートロープの方法
	レスキューウインチ使用法	ベラルディ・レスキューウインチ
第 3 回 7 月 13 日	クレバスからの引き上げ	単管 スイベル利用
	搬送法	ザイル利用 ザック利用
	総合訓練	クレバスからの引き上げ けが人を想定し、ウインチ利用によるレスキューの実践

以下に各月の気象・海氷概況を示す。

【2010年2月】

2月の天候としては、3回の外出制限令を発令した規模の吹雪（このうちB級（24日）、C級（6日）ブリザード基準に達したものが各1回）があったほかは、風が穏やかであった。2月10日以前は晴天時の日中、昭和基地前の残雪がかなり急激に融解して消失したのだが、中旬以降は次第に低下してくる気温のため、晴天時でも雪の融解は目立たなくなり、残雪は再凍結し始めた。24日深夜から26日までのブリザード及び27日夜の降雪で、管理棟から東部地区への道路などに吹き溜まりが生じ、道路の除雪が適宜必要であった。

海氷状況は2月上旬、オングル海峡の向岩からラングホプデ氷河へかけた大陸寄りの融解が著しく、ラングホプデ北岬よりも南の露岩沿いに開水面が広がったことをヘリコプターからの目視で確認した。昭和基地前の北の浦及び西の浦の青水域でパドル（海氷上に融けた水が溜まったもの）の発達が著しかった。中旬以降、パドルの発達は停止し、再凍結を開始した。2月28日の時点で再凍結したパドルの表面は20-30cmの固い氷の層となった。目視で

表 7 第 51 次越冬隊南極安全講習カリキュラム

Table 7. Curriculums for field safety activities in Antarctica during the JARE-51 wintering period.

	日時	項目	内容	種別	講師	
1	4月7-9日	装 備	野外活動の装備	個人用非常装備、非常食の使用法 ほか	講義	FA
			越冬期の衣類	貸与・支給装備の使用法		
			灯油コンロの使用法	講義終了後未経験者対象	実技	
2	6月9日(水) 1600 LT~ 1730 LT	行 動	南極での危険	低温、海水、内陸	講義	機械
			雪上車での行動と生活	雪上車移動中の注意、雪上車での生活		
			ルート工作	ルート工作の手順と危険、ルート図のできるまで		FA
3	6月7日(月) 1630 LT~ 1730 LT	気 象	南極地域の気象	昭和基地周辺の気象	講義	気象
				内陸の気象		
				南極での観天望気		
				旅行中の気象観測の方法		
4	6月11日(金) 1630 LT~ 1730 LT		救急法総論	怪我と病気	講義	
				携行医療セットの内容と使用法		
				低体温症の予防と処置、低体温ラップ		
				凍傷の予防と処置		
5	7月5日(月) ~7日(水)	救 急 法	応急処置	応急処置の心構え	実技	医療
				搬送法、ストレッチャー、バックボード、保温		
				消毒		
				止血		
				副木固定		
				固定法(三角巾、テープ、包帯)		
			救急救命	心肺蘇生法、AED使用法		
6	6月4日(金) 11日(金) 18日(金)	事 例 研 究	事故事例研究	過去の事故事例の検証(ディスカッション)	机上	FA
				※ミーティング後 1時間程度		
				第1回 そり牽引フイヤーによる右足骨折(第42次隊)		
				第2回 海水観測旅行中の観測カプースの焼失(第32次隊) 第3回 海洋観測中のロストポジション(第39次隊)		
7	10月 29-30日	全 体	野外活動に備えての 安全講習	我々の経験から学ぶ安全講座 野外行動中に潜む危険とルート工作 南極で起こりうる怪我や病気 内陸旅行接触事故、車両故障事例	講義	隊長 FA 医療 機械他

きる範囲で、氷板の流出、ウォータースカイ(水空:低い雲に現れる暗い斑紋で、海水域付近に海水面があることを示す)などは確認されなかった。

【3月】

3月の天候としては、外出制限令を3回発令したB級ブリザード(5日、14日、28日)があった。そのほかは晴天で風が穏やかな日に恵まれたが、晴天日の気温は次第に低下し、

(a) 旬別平均気温



(b) 旬別平均風速



(c) 旬合計日照時間



図 3 越冬期間中の (a) 旬別平均気温, (b) 旬別平均風速, (c) 旬合計日照時間
 Fig. 3. (a) Ten-day mean variations in air temperature, (b) 10-day mean variations in wind speed, and (c) 10-day total sunshine duration during the JARE-51 period.

-10℃～-20℃を記録した。3回のブリザードの割には月末の時点で昭和基地主要部の積雪はそれほど多くはなかった。昭和基地金属タンク—東部地区間にドリフトが発達したのを除いて、作業工作棟～西部地区～夏期隊員宿舎～車庫、及びCヘリポート方面の道路では装輪車の走行が可能であった。これらの昭和基地主要部の積雪状況を記録すべく、月末に写真を数葉撮影した。機械部門では以後の本格的な降雪に備え、車両の整備と格納を開始した。

西オングル島方面の海水は夏にパドルが発達し、北の瀬戸～西の浦には底なしパドル域となったところもあった。西オングル島及びオングルカルベンへのルート工作时に氷厚調査をしたところ、ルート上の海水厚は3月中旬までに50cmを上回り、底なしパドル域の氷厚は7日に20cm、19日には35cmを超えるまでに厚さを増した。

オングル海峡側では、とっつき岬に至るルートの中央部にオングル海峡を横断したクラックがあった。このほかは全域で1m以上の海水が発達しており、大陸への上陸地点も大陸側からのドリフトのつき方がよく、大陸と海との境界にも雪上車の陸揚げに問題となるクラックなどは生じていなかった。

とっつき岬へのルート中央部のクラックは、幅が2-5mで薄氷と乱氷帯が海峡を横断していたため、このルートを一時閉鎖し、クラック周辺の海水の発達と安定化を繰り返し調査した。雪上車を利用したとっつき岬方面への観測旅行等は、4月以降にクラック通過時の安全が確保された段階で実施する方針とした。

ラングホブデ方面の状況に関しては、目視できる範囲での氷板の流出、ウォータースカイなどは確認されなかった。また、NOAA可視画像でも湾北部の定着氷の流出は認められなかった。

【4月】

4月は強風と視程悪化のための外出制限令を2回発令した(9日、25-27日)。日の出から日の入りまでの時間が短くなり、晴天日の気温は-25℃以下を記録した。今季初となったA級ブリザードも来襲したのだが、月末まで昭和基地主要部の積雪及びドリフトはそれほど多くはなかった。居住棟・倉庫棟周辺、130kL水槽周辺などの吹き溜まりは数日間の除雪作業で除去できた。昭和基地主要部のドリフトは、昭和基地金属タンク—東部地区間、気象棟周辺で発達し始めた。

東オングル島—大陸間のオングル海峡、及び西の浦—西オングル島の海水は気温の低下とともにますます厚さを増した。オングル海峡側では、海水の厚さがすべての調査地点において1mを超えた。とっつき岬へのルート中央部を横断するクラックは閉塞し、氷厚が50cm以上になって安定したため、ルート閉鎖を解除した。SM30型雪上車はもちろん、SM40、SM60型の雪上車通過でも全く破断することはなかった。これらの車両を用いてとっつき岬及びS16への日帰りでのルート工作と観測旅行を実施した。西オングル島側の海水も安定し、雪上車にて西オングルテレメトリー小屋までのルート点検及び小屋設備点検を実施した。

ラングホブデ方面の状況に関しては、途中までのルート工作を実施した。海水の厚さは夏期に底なしパドル域であったオングルガルテン南西沖で 70cm 程度であった。また、この領域にプレッシャーリッジの存在を確認した。ラングホブデ以南のルート工作は 7 月以降の早春期に本格的に実施することとした。

【5 月】

この時期としては比較的晴天日に恵まれた。5 月上旬までに昭和基地主要部に残留していた多年氷化したドリフトを除去し、風が吹き抜けやすくしたせい、2 回の A 級ブリザード後も昭和基地主要部の風下側のドリフトはそれほど成長しなかった。ただし、ブリザード後に低温が続き、昭和基地の 130kL 水槽を覆った雪が融けきれず、何度か水槽上の雪を強制的に排除しなければならなかった。

周辺の海水は極めて安定しており、とつつき岬へのルート中央部にあったクラックも完全に閉塞し、雪上車の走行に問題は生じなかった。衛星画像では昭和基地の北西海上の定着氷・流氷帯に流出と再凍結の様相が認められていたが、昭和基地周辺においては視認できる現象やうねりに伴う海水の破断など、検知できる変化はなかった。ラングホブデ方面においても、オングル島から視認できる範囲において目立った変化はなかった。

【6 月】

晴天日が多かった分、気温は低めで推移した。6 月に来襲したブリザードも小規模で、C 級ブリザード 3 回に留まった。晴天日には正午付近の空が朱に染まり、極成層圏雲がしばしば観察された。昭和基地周辺の海水は極めて安定していた。また、海水上の積雪も少ない状態が維持されていた。

【7 月】

極夜明け直前の下旬に、弱いブリザードに 2 回見舞われた。この後天候は回復し、低温で晴れた極夜明けとなった。16 日には B 級、23-24 日には A 級となるブリザードが来襲し、24 日以降は曇りがちで低気圧の接近に伴う強風が続いた。4 回のブリザードにもかかわらず、7 月の積雪は多くなかった。昭和基地建物周辺のドリフトがやや大きくなったが、倉庫棟や汚水処理棟の屋根を覆うまでには至らなかった。

オングル島周辺の海水に目立った変化はなく、オングル海峡の昭和基地～とつつき岬、ラングホブデ北岬までの間の海水にも目立ったクラックやプレッシャーリッジの発生はなかった。海水上の積雪も少なく、特にオングル海峡南側において、オングルガルテンから南側はほとんど雪のない青氷帯となっていた。ラングホブデ北岬―ドッケネ間は例年どおり、夏に海水が完全に消失したエリアだったが、現在までに海水の厚さは 1m 以上に達しており、その上には薄い積雪と飛砂が覆っていた。

【8 月】

晴天時の気温が -30°C を下回る寒冷さではあったが、月の前半はよく晴れて風も弱い天候

が続いた。15日にはA級、19日と29日にはB級のブリザードに見舞われ、昭和基地主要部建物の風下側にドリフトの発達が見られた。しかし、海水上の積雪はそれほど発達せず、特にオングル諸島から南の海域には、今月になっても青氷域が広い範囲を占めている状態であった。海水上のルート工作の活発化に伴い、いくつかの背の高いプレッシャーリッジが島嶼間で確認されたが、いずれも雪上車が走行できる部分があり、リッジ周囲にクラックや亀裂、水の浸み出しは認められなかった。以後、日射の強まりや潮位変動に伴う海水の変化に注意しながら、確保したルートを利用することとした。

【9月】

上旬にA級、B級の2回のブリザードがあったほかは、穏やかで極度に気温が低下しない安定した天候が続いた。上旬のブリザードは昭和基地周辺のドリフトを増加させたが、9月末までの積雪量は昨年度に比べて少なかった。ブリザード後には昭和基地前の北の浦に広がっていた青氷帯が一時雪で覆われたが、9月末までの間に早朝から午前中に卓越したカタバ風等の影響で雪が散逸し、再び青氷が顔を覗かせた。

オングル海峡周辺のルート工作を行った範囲での海水は、すべての領域において一年氷域でも1.5m以上の氷厚であり、非常に安定した状態を保持していた。海水上にはルート工作をした範囲において、積雪が少ない青氷帯が目立った。クラックやプレッシャーリッジの顕著な動きや新たな発生は認められなかった。今後の天候・日射・気温上昇等の影響でルートにバドル発生の有無を確認しながら、ルートを利用した沿岸観測の実施可能期間を見据えていくこととした。

【10月】

2回のA級ブリザードが来襲した。中旬のブリザード以降は曇りや雪のちらつく天候が続く、晴れ間が少なかった。月末に来襲したブリザードは継続時間が長く、そのためほぼ4日間にわたって外出制限令が発令された。この影響で、昭和基地の建物の風下にドリフトの発達が見られた。ドリフトは主屋棟の屋根の上を覆うほどまでには至らなかった。気温も上昇してきたせいか、ドリフトの雪は固く締まっておらず、湿気を含み柔らかくなっていた。日差しがある時は、建物に接した部分では急速に雪が消失するようになってきた。

昭和基地近傍の海水状況に目立った変化は生じなかった。ただし、ブリザードの影響で南下ルート上にドリフトやサスツルギ帯が出現し、雪上車の走行が困難な部分が出ていた。スカルプスネス—スカーレンルートではプレッシャーリッジとクラックの変動が著しい箇所があった。プレッシャーリッジの周辺には海水の浸み出しが見出だされ、リッジの高さも大きく変動していること、さらにスカーレン北側のクラック（リード）の動きも大きくなってきていることから、下旬の沿岸旅行の完了を契機に、今期のスカルプスネス以南のルートを閉鎖した。

【11 月】

2 回の A 級ブリザードが来襲した。上旬のブリザードは昭和基地の風下側に大きなドリフトを発生させ、倉庫棟の屋根を覆ってしまった。この除去作業がまもなく完了しようというところで、再び下旬に同規模の吹き溜まりを発生させるブリザードが来襲した。気温はおおむね -10°C 以下には低下しなくなったものの、日差しが少ないため昭和基地周りの雪の融解はほとんどなかった。10 月に引き続き、日照時間が少ない状況が続いた。月末のブリザードの終了を契機に、融雪を促すべく砂まきを開始した（12 月初めまで）。

昭和基地近傍の海水状況は安定した状況を保っていた。とつつき岬へのルート及びラングホブデ・スカルプスネスルート及び弁天島、ルンパ方面にも新たなクラックやパドルの発生は全く認められなかった。海水上のシャーベットアイスの発生も、月末までの野外観測で全く報告されなかった。

【12 月】

先月末から継続したブリザードに加え、10 日にも B 級となるブリザードが来襲した。中旬以降は夏らしい快晴で穏やかな天候が月末まで続き、気温も上昇して急速に融雪が進んだ。昭和基地の水源池（第一ダム・荒金ダム）には下旬になってようやく融雪水が流れ込みだした。

「しらせ」航路上の海水状況に関して、弁天島沖～右島～左島～テオイヤ～見晴らし岩沖に至る経路の積雪及び氷厚を 6 日に調査し、「しらせ」接岸時の情報として提供した。この調査時の海水は融け始めた様相もなく安定しており、弁天島北側で氷厚・積雪ともに大きい傾向があった。調査したルート上でクラックやプレッシャーリッジの新たな発生は認められず、パドルの発生も全くなかった。

中旬以降の晴天続きで、昭和基地前の北の浦の青氷帯にパドル発生が認められ、25 日には西オングル島方面西の浦の裸氷帯の広域でパドルが発生し始めた。昭和基地前の氷上輸送路付近では日中、雪解けが進んでシャーベット状の軟雪もみられた。しかしながら、昭和基地周辺で目視できる範囲に開水面は出現しなかった。

【2011 年 1 月】

曇りがちで風雪の強い月であった。1 月の日照時間は極めて短く、観測史上最低値を記録した（気象概況参照）。このため残雪の融解が進まず、昭和基地主要部の海水側には 2m ほどの高さのドリフトが残り、東部地区への道路は風雪の度に除雪をしなければ装輪車の走行ができない状態であった。

海水の融解も進まず、昭和基地周辺の海水上を見渡せる範囲で開水面は確認されなかった。島嶼周りや氷山周辺にはクラックが開き、一部のパドルが底なし化した状態の部分も見受けられたものの、見晴らし沖に停泊している「しらせ」—昭和基地間は雪上車で安全に行き来できる状態が月末まで維持された。例年、開水面となるラングホブデ氷河末端からラングホ

ブデ北部ドッケネエリアの海氷も、融解されずに残存したままであった。

5. 観測系概要

5.1. 電離層定常

定常的な観測機器の保守点検は、毎日朝、昼、夕方、深夜の4回行う事を基本とし、さらに必要に応じて適宜実施した。一日に4回以上の機器点検を行う事で不具合の早期発見ができ、迅速な対応により欠測等は最小限に抑えることができた。

定常的な業務のほか、ブリザードや強風後にアンテナ（送受信系）の保守点検（エレメントの折損、ステイワイヤーの緩みなど）を行った。電離層棟非常口付近の除雪も随時行った。また、アンテナ林で大小様々な飛散物（ゴミ）清掃作業を行った。定常観測の実施は以下のとおりである。

5.1.1. 電離層観測【T1_01】

電離層垂直観測（イオノゾンデ）として、レーダにより高度90-1000 kmにある電離層の電子密度高度分布やその変動を観測した。通常は15分に1回（毎時1, 16, 31, 46分）、所要時間30秒（送受信時間は17秒）、30mデルタループアンテナにより1 MHz~30 MHzのパルス変調波を掃引して観測される。観測データは随時、衛星回線を介して日本へ伝送した。

5.1.2. 電離層観測【T1_03】

バルストチャープ（Frequency Modulated Interrupted Continuous Wave, FM/CW）方式の電離層レーダーで、送信出力200 W、観測周波数2 MHz~16 MHzで電離層の見かけ高度を観測した。連続観測により極域電離層の波動現象や、リオメータより高感度な電離層吸収測定などを行った。観測データの一部は衛星回線を介して日本へ伝送した。

5.1.3. 電波によるオーロラ観測【T1_04】

バルストドップラーレーダー方式により50 MHzのパルス変調波を電波オーロラ（電子密度不規則構造）に向けて連続送信し、電波オーロラからの散乱波を観測した。アンテナは送信8素子八木5本、受信3素子八木16本の2系統を使用し、観測データは記録計計算機（PC）のDVD-RAMに記録した。宙空圏部門の下部熱圏探査レーダー（以下PANSY）の試験電波（47 MHz）が発射された際、電波オーロラからの散乱波の有無に関係なく混信が生じた。国内でNICT（情報通信研究機構）とPANSY（極地研）のそれぞれの観測責任者が相談し、経過観察することとした。

5.1.4. リオメータ吸収の測定【T1_05】

銀河電波の変動を観測することにより、高エネルギー粒子の電離圏D領域への降込みの様相を把握でき、また、D領域を通過する電波伝播への影響について知見を得ることができる。D層電離の影響はVLF~HF帯に及ぶ、観測方法は天頂に向けた5素子八木アンテナとRIO (Relative Ionospheric Opacity) メータとにより20 MHz, 30 MHzの短波帯の銀河電波（宇宙

電波雑音)を連続観測した。観測データはデータロガーに記録され、衛星回線を介して日本へ伝送した。

5.1.5. リアルタイムデータ転送【T1_06】

電離層定常部門の各観測データのほか、宙空圏部門のイメージングリオメータデータ、地磁気3成分データなどをリアルタイムで収集し、国内のNICTのデータサーバに転送した。

5.1.6. 旧アンテナ他の撤去【T1_08】

20m デルタアンテナ・旧オーロラレーダーアンテナを撤去した。また、112MHz オーロラレーダーアンテナの一部を撤去した。

5.1.7. その他

(1) PC データロガー

16チャンネル(DCW-16)のデータロガーでRIOメータ(20MHz, 30MHzA/B)、外気温・湿度、室内温度・湿度・風向・風速計、気圧計、日射計のリアルタイムモニタを実施した。電離層棟内の温度・湿度、外気温、風速などは、建物内の温度管理やアンテナの点検の参考とした。

(2) 電離層棟のアンテナ更新のための調査

40m デルタアンテナ建設候補地の調査及び建設作業支援として2011年1月、建設候補地の調査を行った。

(3) その他

電離層棟の接地抵抗値は気温とともに変化し、夏期で20Ω以下、冬期で1kΩ以上であった。アンテナ林に残置してあったアンテナ資材等の撤去と廃棄を行った。電離層棟内及び旧電離層棟内の不要になった資材等を廃棄して整理を行った。電離層棟内と旧電離層棟内の整理及び不要な装置、故障機器などを梱包して持ち帰った。

5.2. 気象定常

第51次隊は2010年12月17日に昭和基地入りした後、2月1日に第50次隊から観測を引き継いだ。その後2011年1月31日まで観測を行い、2月1日に第52次隊へ引き継いだ。

5.2.1. 地上気象観測【T2_01】、地上気象観測(海氷上での積雪の深さの観測)【T2_02】及び地上気象観測(S16気象ロボット観測)【T2_03】

JMA-95型地上気象観測装置及び目視により観測を行ったほか、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。越冬期間中はおおむね順調に観測データを取得した。また、S16ではロボット気象計による観測を行い、S17航空拠点・みずほ基地燃料輸送旅行及びスカルプスネスルート上にて移動気象観測装置による観測を行った。

5.2.2. 高層気象観測【T2_04】

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 19 回，再観測 24 回があったほかはおおむね順調に観測を行った。

5.2.3. オゾン観測【T2_05】

オゾン全量観測を 227 日間及びオゾン反転観測を 45 日間行った。悪天時以外はおおむね良好に観測データを取得した。

5.2.4. 日射・放射量観測【T2_06】

日射・放射量観測では，下向き放射観測，上向き放射観測，波長別紫外域日射観測及び大気混濁度観測を行った。大気混濁度観測，波長別紫外域日射観測及び下向き放射観測のうち，直達日射量観測と散乱日射量観測は，強風時に測器保護のため観測を休止した。大気混濁度観測装置の更新を行ったが，観測装置が低温により故障したため，第 52 次隊新規持ち込み測器の動作確認後，第 51 次隊持ち込み測器を持ち帰った。そのほかはおおむね良好に観測データを取得した。

5.2.5. オゾンゾンデ観測【T2_07】

4 月から RS-06G (E) 型オゾンゾンデを用いた ECC 型 GPS オゾンゾンデ観測を開始した。ECC 型 GPS オゾンゾンデ観測のため高層気象観測装置の改修を行い，新型 (RS-06G (E) 型) と旧型 (KC02G 型) オゾンゾンデの同時比較観測が可能となった。オゾンゾンデを合計 60 台飛揚した。RS-06G (E) 型オゾンゾンデと KC02G 型オゾンゾンデとの同時比較観測を 16 回行った。RS-06G (E) 型オゾンゾンデは，観測準備中や低温下でデータ異常や変調不良が発生する不具合があったため，8 月の月統計値の取得ができなかった。低温対策後は，おおむね順調に観測データを取得した。

5.2.6. 地上オゾン濃度観測【T2_08】

地上オゾン濃度観測は観測機器の更新を行い，清浄大気観測室にて第 50 次隊使用のオゾン濃度計 2 台と第 51 次隊持ち込みのオゾン濃度計 2 台の相互比較を行い，各オゾン濃度計の感度校正及び経時変化の確認を行った後，観測を開始した。データ収録プログラムの不具合のため，データ抜けが発生したほかは，おおむ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，IP ルータを介して昭和基地内の LAN と接続し，日本へ伝送した。

5.2.7. 天気解析【T2_09】

地上及び高層の観測データのほか，気象庁の数値予報より作成した予想天気図，インターネットを利用して入手した外国気象機関等の実況天気図や数値予想天気図，衛星雲画像等を利用し，気象情報を口頭や昭和基地内ホームページで毎日発表した。また，野外活動，セルル・ロンダーネ山地地学調査及び DROMLAN (ドロンイングモードランド航空網) オペレーション時などに随時気象情報を提供した。

5.2.8. 移動気象観測【T2_10】

気象ロボット観測後継機の設置候補地点である S17 航空拠点小屋の北側 (滑走路側) に，

4月21日に移動気象観測装置(MAWS)を設置し、観測を開始した。昭和基地内及びスカルプスネスルートSV30(11月7-17日)で約10日間の観測を実施した。

5.3. 測地定常

5.3.1. 昭和基地 GPS 連続観測点の維持・管理【T3-03】

IGS 網 GPS 連続観測点保守作業を実施した。第 49 次隊夏期間中のシステム更新により、国内(国土地理院)から保守・監視ができるようになり、GPS 受信機のファームウェア更新に伴う再起動や停電時の復旧対応など、国内から指示が来た際に対応するだけで済むようになった。3月9日、昭和基地内東地区のネットワーク障害の影響で、9日1200LT~12日1030LTの間、国内へのデータ自動転送が行われなかった。この期間のデータは、復旧後に国内からリモート操作により手動転送された。9月30日、受信機及び収録用PCの無停電電源装置(UPS)のバッテリー寿命警告音が鳴ったが、予備機がなかったため交換できなかった。2011年1月に第52次夏隊によって持ち込まれた新規UPSに交換した。

5.4. 重点プロジェクト研究観測

「極域における宙空—大気—海洋の相互作用からとらえる地球環境システムの研究」【GS-1】

5.4.1. エアロゾルゾンデ観測【GS-1_01】

気象部門の協力の下、3回の観測を実施した。実施日は5月5日のバックグラウンド観測、極成層圏雲(PSCs)発達期の7月18日、消滅期の10月11日であった。

5.4.2. 無人磁力計ネットワーク観測(沿岸)【GS-1_02】及び(内陸)【GS-1_03】

2010年2月5日、インホブデにNIPRモデルの観測器を新設した。設置場所は緯度:69°51'53"S, 経度:37°6'54"Eである。設置当初は順調に稼動していたが、同年3月25日に日本へのデータ転送が停止した。2011年2月2日に観測器のCFメモリを回収したが、データの読み出しが不可能な状態であった。CFメモリに何らかの不具合が発生したと考えられる。スカーレンについては順調に観測を継続した。2010年10月12日と2011年1月14日に点検を実施し、異常がないことを確認した。アムンゼン湾についても順調に観測を継続した。第51次隊夏隊員により2010年2月16日に点検が実施され、ステアの緩みを解消した。セール・ロンダーネ山地についてはベルギー観測隊に保守点検を委託し、順調に観測を継続した。

内陸に設置したものについては、2010年2月9日にNIPRモデルの観測器をH68に新設した。太陽光パネルとタワーは、第50次隊によりH57から回収されたものを使用した。設置場所は緯度:69°11'53"S, 経度:41°3'08"Eである。9月23日に点検を実施し、目印の赤旗を追加した。12月になってもデータ転送が再開されないため、第52次隊ヘリコプターオペレーションにより2011年1月12日にCFメモリの交換と再起動を実施した。しかし、データ転送は再開されなかった。また、掘り出しの際にセンサーケーブル保護用のエフレックス

管を損傷させたが、観測に影響はないと思われた。2010年9月28日にみずほ基地の無人磁力計（BASモデル）の外観目視点検、写真撮影を実施した。外観に異常はなく、雪面下への埋没具合も昨年とほぼ変わらなかった。同日1139UTCに観測を停止し、メモリーカードを回収の上交換した。1150UTCに観測を再開し、その後ロガーボックスの養生を行った。

5.4.3. SuperDARN 大型短波レーダー観測【GS-1_04】

日々の作業として、データ保存用ディスクの空き領域の確認、データファイルの作成状態の確認、レーダーエコーの確認を行った。またB級以上のプリザード後は、アンテナの点検を実施した。観測データは自動的に国内へ転送されており、さらにLTOテープ9本に観測データをコピーして国内へ持ち帰った。そのほか、アンテナ保守、光ケーブル敷設、大型大気レーダー電波干渉調査、HFレーダー小屋の保守を実施した。小屋に関しては雨漏りや雪の吹き込みの問題がしばしば生じ、それらの対処を行った。

5.4.4. オーロラ光学観測(全天TVカメラ)【GS-1_04】、(共役点イメージャ)【GS-1_06】、(大気光イメージャ)【GS-1_07】、(カラーデジタルカメラ)【GS-1_08】、(プロトンオーロライメージャ)【GS-1_09】

全天TVカメラ観測を3月11日に開始し、10月10日までの合計126晩実施した。このほか簡易型白黒ビデオカメラによる観測を2月22日に開始し、10月14日までの合計214晩実施した。なお、共役点イメージャはシャッター破損のため、第51次隊では実施できなかった。大気光イメージャは2月22日～10月14日まで、合計214晩の観測を実施した。カラーデジタルカメラによる観測は、2月8日にカメラ本体（NIKON D-700）を交換し、2月12-21日まで予備観測を実施した。また、2月21日に白濁したレンズを予備レンズと交換し、第50次隊より問題になっていた白リングが写り込む問題を解消した。プロトンオーロライメージャ観測は、5月16日に観測を開始し、10月14日まで合計139晩の観測を実施した。

5.4.5. MFレーダー観測【GS-1_10】

2010年1月19日に多目的アンテナレドーム付近で、高所作業車型雪上車SM100の踏みつけによるMFレーダー観測用光ケーブル切断事故が発生した。これは第50次隊により1月25日に新第一HFレーダー小屋にてMFレーダー小屋からの光ケーブルを光電変換器に接続し、昭和基地内ネットワークに乗せることで通信回線を回復させた。2011年の夏期間に光ケーブルを融着修復した。このほか、アンテナ修理及び光電変換器故障による観測中断が生じたが、その都度対応して観測を継続させた。

5.4.6. 1-100Hz帯ULF/ELF電磁波動観測【GS-1_11】

前半はおおむね順調に観測を継続していたが、8月7-10日、29-31日に西オングル島テレメトリー施設のFM系予備電源消耗による電圧低下により、昭和基地へのデータ転送が停止し、この間のデータが一部欠測となった。また、9月13日にデータ収録用PCから国内へデータ転送されていないことが判明した。データ転送プログラムを更新することで、正常にデー

タ転送されるようになった。さらに、データ収録 PC 異常のため 11 月 22 日 2128 UTC～23 日 0638 UTC の間のデータが欠測した。PC を再起動後、正常に動作するようになった。

5.4.7. 大気電場観測【GS-1_12】

従来は機器 1 式（テラテクニカ製）で観測を行っていたが、第 51 次隊では同型観測器 2 式（ボルテック製）、関連観測として大気イオン濃度観測器 2 台（岡山理科大学製）、空中電流観測器（岡山理科大学・東京学芸大学製）を追加設置した。

5.4.8. OH 回転温度観測【GS-1_13】

2 月 4 日、光学観測棟改修のため退避させていた観測装置を再設置した。2 月 22 日に天窓をガラス汚れのため交換した。CCD 冷却温度を -70°C 、露出時間を 60 秒、焦点スリット幅を $25\mu\text{m}$ とし、2 月 22 日に観測を開始し、10 月 14 日までの合計 213 晩実施した。観測期間途中からは、観測用 PC のリモートコントロールにより観測の開始と監視を行うようにした。結露防止用のサーモスタットヒーターは、全観測期間を通じて常時 ON とした。観測データは 320 GB の外部ハードディスク（HDD）1 台にコピーし、国内へ持ち帰った。4 月 1 日に 3 月 18-31 日までのデータに異常があることが判明し、この期間のデータは実質的に欠測となった。観測プログラムを再起動することで復旧し、観測を継続した。5 月 8 日に観測用 PC の HDD が一杯になっていたため、観測データのファイルが大幅に縮小される現象が発生した。HDD の空き容量を確保することで改善した。12 月 18 日に光学観測棟改修準備のため、観測装置を情報処理棟へ退避させた。

5.4.9. 下部熱圏探査レーダー観測【GS-1_14】

3 月 30 日より HF レーダーへの電波干渉調査のため、試験運用を開始した。4 月 14 日にアンテナ 1 基による上向き電波送信を開始した。20 日に同アンテナによる HF レーダーへの横向き電波送信を開始した。21 日に実験終了に伴い、送信電波を停止した。

5.4.10. 「れいめい」衛星データ受信観測【GS-1_15】

越冬期間内の 2010 年 2 月から 2011 年 1 月まで、計画した 688 パスから全欠測、受信中止／不可の 91 件を除いた 577 件のデータを受信し、そのうち 541 パスが正常受信、36 パスが一部欠測であった。なお、運用仰角は $20-83^{\circ}$ とした。

5.4.11. ライダー・ミリ波観測準備作業【GS-1_17】

5 月 17 日に観測用窓にブローアを 2 台設置した。12 月 23 日に第 52 次隊が昭和基地に到着するまで、Web カメラによるモニタリングを継続的に実施した。

5.4.12. 「極域の大気圏—海洋圏結合研究（その 1）」【GS-2】

(1) 大気中の酸素濃度連続観測【GS-2-1_01】

差分燃料セル分析計（Oxzilla/FC2, The Sable Systems 製）を用いた酸素濃度連続観測システムを使った 3 年目の運用を行った。3 月 20 日より分析値検証のため、チェックガス分析を導入した。4 月 30 日に分析回数を増やすようにプログラムを変更した。第 52 次隊使用の

標準ガスではゼロ点補正が困難になることから、2011年1月16日よりチェックガスの導入は行わないこととした。

7回のリファレンスガス交換、11回の水トラップ交換、4回の酸素計本体交換、5回の酸素センサ交換、2回のポンプ交換の際に連続観測を停止した。また、データの変動が大きいため、酸素センサ・酸素計本体の交換を行った。この間は機器調整中のため信頼性に欠けるデータとなっている（10月23日～11月6日、1月16-25日）。越冬期間中、水トラップの温度上昇が2回あった。クーラーの配置に起因する人為的ミスが原因だったため、配置の変更と誤操作防止カバーの設置を行った。

5.5. 一般プロジェクト研究観測

5.5.1. 極域環境変動と生態系変動に関する研究【P3-1】

南極湖沼底に大繁殖する藻類に着目し、これまで夏期間の観測で見出だされたものとの相違を検討する目的で、冬季結氷期間の湖底藻類試料の採集と、湖沼中での繁殖が確認された動物プランクトンの冬季越冬状況を確認するための試料採集を行った。これらに加え、南極環境での紫外線の影響を評価すべく、極夜前後とオゾンホール拡大期、白夜開始時において牛皮を日光に一定期間さらしてコラーゲンへのダメージを調べる実験を行い、試料を持ち帰った。

(1) 湖沼の藻類試料サンプリング【P3-1_04】

越冬期間中、複数回の沿岸旅行を実施した。西オングル大池、ラングホブデ、スカルプスネスにある数箇所湖沼やスカーレン大池にて、湖水と生物試料のサンプリング及び観測を実施した。

(2) ラングホブデぬるめ池における動物プランクトン試料採集【P3-1_05】

8月10日にラングホブデぬるめ池の湖水に穴を空け、試料の採集を実施した。エンジンアイドリルで厚さ1.6mの湖水におよそ60cm×90cmの穴を2箇所空け、この穴からNIPRプロペラ式ネットを湖底に下ろし、15分間プロペラを回転させた後に引き上げて試料を採った。試料中に泳いでいる動物プランクトンを肉眼で確認できた。この試料はアルコール固定して日本へ持ち帰った。

5.5.2. 極域環境下におけるヒトの医学・生理学的研究【P6】

(1) 心理調査【P6_01】

第45次隊から始まった南極心理研究を継続した。方法は、POMS日本語版と南極心理研究グループによる調査用紙（バウムテストを含む）の二種類のアンケート調査によるもので、対象は、研究協力の承諾を得られた全越冬隊員28名であった。調査は出国前1回、越冬期間中5回、復路「しらせ」船上1回と合計で7回行った。出国前調査は先遣隊の都合から2009年10月27日と11月9日に分けて実施した。越冬期間中の調査は、2010年3月12日、

6月13日, 7月21日, 9月2日, 12月3日に実施した。復路「しらせ」船上の調査は2011年3月12日に行った。調査用紙は調査ごとに医療隊員が回収して密封した。調査結果は帰国後に京都大学, 九州大学, 京都光華女子大学, 大阪府立大学の心理学研究グループによって集計及び解析される計画である。

(2) レジオネラ調査【P6_02】

東オングル島土壌のレジオネラ菌モニタリングを2011年1月20日及び21日に実施した。資料採取は, 発電棟の24時間循環浴槽内フィルターと島内20箇所の土壌から行った。

(3) 食事と健康調査【P6_03】

越冬隊員の食生活と日常の運動量を明らかにすることを主な目的として, 隊員が1日で摂取した食事, 間食及びアルコール類などカロリーを有する飲料についてのアンケート調査を行い, 取りまとめた。同意を得られた14名の隊員の協力があつた。14名の内訳は, 観測系5名, 設営系9名であつた。調査は1回の調査を1週間連続して行い, 1年間で4回実施した。調査期間は, 1回目が4月7-13日, 2回目が7月6-12日, 3回目が10月18-24日, 4回目が11月29日~12月5日であつた。また, 活動量計を使用して3か月ごとにデータ回収を行い, 運動量調査記録も実施した。

(4) 宇宙医学との共同調査【P6_05】

宇宙と南極の共通点(長期閉鎖環境, 変則的日照リズム)に着目し, 南極を宇宙の模擬環境の場として利用した二つの宇宙医学生物学研究を実施した。一つは「生物学的リズムへの影響に関する研究」で対象は6名, その内訳は夜間勤務する隊員1名を含む観測系2名, 設営系4名であつた。方法は, 初日の夜に心電計を装着し(24時間計測), 就寝前に脳波計を装着(翌朝まで計測), アクチグラフは装着したままで1週間計測した。また, 調査期間中(1週間)は被験者に一日の活動内容を生体活動リズム表へ記入してもらつた。脳波検査終了直後にも睡眠健康調査表(アンケート表)に記入してもらつた。調査は, 越冬中4回(3月29日~4月4日, 6月30日~7月6日, 9月2-8日, 11月29日~12月5日)実施した。もう一つは「毛髪分析による医学生物学的影響に関する研究」で, 毛髪(毛根付き・毛根なし)の採取を6名の隊員の協力を得て実施した。毛根付き毛髪の採取は, 毛根部を含めて5本以上引き抜いた。毛根なしの毛髪の採取は, 30~50本をはさみでカットした。検体は-20℃で冷凍保存した。検体を採取した日時は, 越冬中4回(3月31日, 7月20日, 10月16日, 12月19日)であつた。

5.6. 萌芽研究観測

5.6.1. 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究【H1】

(1) 越冬中の候補地状況調査【H1_02】

第52次隊でのレーダー建設作業に先立ち, 環境試験アンテナの設置, 電波干渉試験, 積

雪調査、建設候補エリアの除雪、観測小屋建設予定地の迂回路調査などを実施し、建設候補地内にある不要鉄塔を合計4基撤去した。

5.7. モニタリング研究観測

5.7.1. 宙空圏変動のモニタリング【M1】

(1) 地磁気絶対観測【M1_01】

観測はWILD社製フラックスゲート磁力計セオドライト型磁気儀（以下FT型磁気儀と略称）を使用し、地磁気偏角と伏角を測定した。プロトン磁力計はテラテクニカ製、PM-215を用いた。観測は月に一度、地磁気静穏日に実施した。

(2) 地磁気変化観測【M1_02】

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）を用いて、地磁気3成分の連続観測を行い、超高層モニタリングデータ収録システム（新ATLASシステム）にデジタルデータを収集した。2010年4月13-15日にMB-162のH成分のオフセットを変更した。

(3) オーロラ光学観測【M1_03】

全天単色イメージャ、掃天フォトメータによる観測を実施した。前者は2月22日に観測を開始し、10月14日までの合計214晩実施した。後者は3月11日に観測を開始し、10月10日までの合計126晩実施した。

(4) イメージングリオメータ観測【M1_04】

2基あるリオメータのうち、夏期に旧機アンテナとシェルターを撤去した。新リオメータ（第45次隊設置）はGPSアンテナに故障があり、これを9月に交換した。しかしGPS関連装置部分の不具合が直らず、第52次隊持ち込みの予備部品の交換により安定した動作が得られた。ノイズ混入対策として、2010年3月6日に雑音調査用リオメータの設置候補地探索を実施し、北見浜と貝の浜の間にある平坦な尾根部を設置場所と定め、2011年2月4日に雑音調査用リオメータを設置した。

(5) 電磁波動観測【M1_05】

ULF帯地磁気脈動観測、VLF/ELF帯自然電波観測、リオメータ観測を実施した。

(6) 西オングル無人観測設備【M1_06】

各種装置のメンテナンス、バッテリーの充電などを適宜行った。

5.7.2. 気水圏変動のモニタリング【M2】

(1) 温室効果気体の観測【M2-1】

a. 大気中の二酸化炭素濃度連続観測【M2-1_01】

非分散型赤外分析計（NDIR）を用いた連続観測システムを運用した。適宜、空気取り入れ口等のメンテナンスを実施した。

b. 大気中のメタン濃度連続観測【M2-1_02】、大気中の一酸化炭素濃度連続観測【M2-1_03】ガスクロマトグラフ法による連続観測装置を運用し、観測を継続させた。

c. 温室効果気体分析用大気採取【M2-1_04】、二酸化炭素同位体観測用大気試料精製【M2-1_05】

越冬期間中、サンプリングフラスコに 6 研究機関用の温室効果気体分析用サンプルを採集した。また、二酸化炭素同位体観測用大気試料の精製を実施し、これらを日本へ持ち帰った。

(2) エアロゾル・雲の観測【M2-2】

a. エアロゾル・雲の地上リモートセンシング観測（観測棟）【M2-2_01】

スカイラジオメータ観測、マイクロパルスライダー観測、全天雲カメラ観測を実施した。マイクロパルスライダーは連続自動観測を行い、適宜補修を行った。スカイラジオメータ・全天雲カメラ観測は、光不足となる極夜期前後を除く期間に連続観測を行った。

b. 地上エアロゾル粒径分布観測（清浄大気観測室）【M2-2_02】

エアロゾル粒子濃度観測、凝結核粒子数濃度観測を清浄大気観測室にて行った。

(3) 氷床動態観測【M2-3】

a. 雪尺測定：昭和基地—とっつき岬【M2-3_01】

3月18日に昭和基地からとっつき岬まで、フィールドアシスタント隊員を中心にルートワークを行った。電動ドリルで海水に穴を開けて積雪量と海水の厚さを計り、近くにルート旗を設置し、ルート旗設置点の積雪深を測定記録した。

b. 雪尺測定：とっつき岬—S16, 36本雪尺(S16)【M2-3_02】

S16にある36本雪尺網の雪尺高の測定は、2010年5月7日及び2010年12月5日に実施した。また、2010年4月21日及び2010年5月7日の二回に分けてとっつき岬—S16間のPルートの雪尺の高さを測定した。

c. ルート雪尺の測定と雪尺網観測、表面積雪のサンプリング、無人気象観測装置のチェック【M2-3_03】

9月21日～10月7日にかけてS16からみずほ基地までのルート雪尺、雪尺網観測、積雪サンプリングをみずほ基地旅行隊が実施した。雪のサンプリングは、ルート上10kmごとにある27箇所のポイントで風上の表面積雪の採取を行った。また、みずほ基地に設置している無人気象観測装置は、温度センサ部に雪の付着があったため、除雪を行った。

5.7.3. 地殻圏変動のモニタリング【M3】

(1) 基地地震観測【M3_01】

地震計室管理として、室温変動による装置への影響を軽減するため温度管理を行った。夏季に雪解け水による漏水への対処を施した。また、地震計室内の火災報知機の誤報があった。このほか、アナログ地震波形収録、デジタル地震波形収録に伴う不具合への対処を行いながら連続記録の維持に努めた。

(2) 超伝導重力計観測【M3_02】

夏期間に新規に持ち込んだ超伝導重力計（OSG#058）を立ち上げ、更新作業を第51次夏隊と一緒にいった。1月2日に液体ヘリウムの液化面が97%となり、OSG#058の収録PCをLANに接続したことで、国内への観測データ転送が可能になった。ブリザード後の気圧変動に伴う容器内圧力変動と、傾斜補償装置の出力（Tilt PWR）に擾乱があったものの、従来の装置より安定性が格段に向上した。越冬期間中は装置の保守に努めた。

(3) VLBI観測【M3_03】

ボン大学が主催する南半球の観測局ネットワークによる国際観測に参加した。すべての観測において、多目的アンテナ担当隊員の支援の下、おおむね順調に観測が行われた。第50次隊との引き継ぎを兼ねて実施した2010年2月3日を始めとし、2月9日、2月10日に観測を行った。なお、予定していた2010年11月3-4日、9-11日の観測は急きょ中止となり、2011年2月2-3日、8-10日へ繰り越して実施した。なお、この観測で使用している水素メーザー機の1台に不具合が発生し、これを持ち帰った。

(4) DORIS観測、IGS連続観測【M3_04】

VLBI実験期間中は混信を避けるために電波の発信を中断したが、それ以外は順調に観測が行われた。積雪の多い日やブリザードの後には、気象センサー内の雪の除去を行った。8月19日にフランスのDORIS管理局（CNES）よりDORISの高安定発信器（USO）の調整作業依頼の連絡を受け、19日にリスタートモード（Restart Mode）への変更、20日にUSOのドリフト調整、23日に運用モード（Nominal Mode）への変更を行った。

(5) 地電位観測、潮位観測【M3_05】

地電位観測は2月22-24日にLAN設定とPC設定を行い、地学棟PCへのデータ自動転送、自動化及び国内へのデータ伝送が可能となった。観測はおおむね順調であったが8月7日以降、電位T1の計測が停止した。低温によるケーブルの接触不良等が考えられるが、屋外のケーブルからセンサーに至るまで積雪が多く、原因箇所を特定できなかった。5月20日0032UTCにブリザードの影響でGPSアンテナが断線したため、収録が停止した。切断したケーブルを修復し、1305UTCに観測を再開した。潮位観測に関しては2月13日～3月21日にかけて復調器の故障によりアナログ、デジタル両方のデータ収録及び転送ができず欠測したが、この間に故障した基盤の交換等の作業を行い、その後、自動収録と国内への自動転送が可能となった。

(6) 沿岸地震観測、沿岸GSP観測【M3_06】

とつつき岬、ラングホブテ雪鳥沢、スカルプスネスきざはし浜、スカーレン大池、大陸氷床上のP50に設置してある地震計装置のメンテナンス、データ回収及びGPS観測を越冬期間中に実施したほか、ルンドボーグスヘッダに設置してある地震計装置の保守、パツダ島へのGPS無人観測システムの設置を第52次夏隊と共に行った。

(7) 地上検証観測: CR の調整/地温観測/海水 GPS 観測/氷床 GPS 観測 【M3_07】

東オングル島内に設置してあるコーナーリフレクターの点検保守, 西オングル島とラングホブデざくろ池脇に設置してある地温計のデータ回収 (第 51 次及び第 52 次夏期観測期間に実施), また, 氷上にブイ式の GPS 観測装置を置いてデータ収録を行った GPS ブイの試験観測を目的として, 3 月 19 日に西の浦に GPS ブイを設置した. 10 月 19 日にオングルカルベン北側へ移設し, 12 月 16 日まで観測を実施した. 10 月 19 日の設置場所は積雪が多く, ブイ本体が何度も埋まってしまったため, 12 月 8 日に近くの裸氷ポイントへ移設した. その後, 国内より少し積雪がある地点への移設依頼を受け, 12 月 12 日に 15m 程度移動させた. 12 月 16 日に再び西の浦へ移設し, 12 月 22 日まで観測を実施した. 観測期間中, SD カード交換とブリザード後の転倒確認など, 目視点検を実施した. 白夜期は太陽光パネルとキャパシタによる充電が機能し, 断続的ではあるが, GPS 観測を長期間継続できることが確認できた. なお, 補助データとして海水の厚さ, 海水面からの高さ測定も実施した. また, 氷床の流動や氷床表面地形の起伏を測定する GPS 観測を P50 地点で数回実施した. データの収録日は, 2010 年 1 月 30 日~2 月 21 日, 5 月 8-31 日, 11 月 3-29 日であった.

5.7.4. 生態系変動のモニタリング 【M4】

ペンギン個体数調査のほか, 関連事項として同課題の下で夏期間を中心に, データ回収と保守を実施している気象観測機器並びに, 生物観測小屋 (袋浦, 雪鳥沢, きざはし浜, スカレン大池) 設備の保守と備蓄燃料等の搬出入, 非常食の整理などを実施した.

(1) ペンギン個体数調査 【M4_301】

野外調査を 11 月中旬 (個体数全数調査) と 12 月初め (営巣数) に実施した. これに先立ち, 10 月 6 日に全隊員対象の調査説明会を開催して調査参加者を募った. 11 月の調査では, 15 日と 16 日の両日にオングルカルベンと弁天島, 豆島とルンパの二つのエリアの日帰り調査, 及び 15-17 日にスカルブスネス方面とラングホブデ方面の二つのエリアの調査旅行を行った. 12 月の営巣数調査ではオングルカルベン, 豆島, ルンパ, 水くぐり浦, 袋浦の 4 箇所にはさご島を加えた 5 箇所で調査した. また, 他部門の観測支援を受けてオングルカルベン北岬ルッカーへの追跡調査を 12 月 8 日, 12 日, 16 日に, 加えて 25 日には島中央付近のルッカーを調査した.

5.7.5. 地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング 【M5】

数件の不具合が生じたが, 通年にわたり毎日約 10-20 バス程度の自動受信を継続した.

(1) 地球観測衛星 (NOAA, METOP, TERRA, AQUA) データ受信・記録 【M5_01】

定常気象観測部門に参考データとして NOAA 衛星受信画像を提供した. また, 第 47 次隊から継続受信している画像の中から海水が良好に撮影されているものを選んで昭和基地内ホームページに掲載し, 海水の動向を把握する参考資料として提供した. このサービスは, ルート工作或野外旅行の際に有効活用された.

(2) DMSP 衛星データ受信【M5_02】

月あたり 600 バス前後のデータ受信を行った。

6. 野外行動

6.1. 概要

越冬期間中の野外観測として、重点・一般プロジェクト観測及び各種モニタリング観測に係わる試料採集や観測、観測機器の保守のため、宗谷海岸沿岸の露岩域への観測旅行、とっつき岬及び S16 方面への観測旅行、DROMLAN 航空網のための S17 滑走路整備や大型雪上車両等の整備を行った。また、第 52 次夏隊が実施するドームふじ基地旅行の支援活動として、みずほ基地への燃料移送と観測旅行などを実施した。観測旅行計画は、3 月までに各部門で計画している野外オペレーションの概要を把握し、年間スケジュールを策定した。その後、観測や作業の進捗状況に合わせ、担当者と相談しながら実施日や支援人員などの調整を行った。また、事前の計画にはなかったが、みずほ基地旅行中に生じた車両故障に際し、この車両の修理・回収旅行を越冬隊と国内関係者で協議の上実施することとし、昭和基地への回送も含め、越冬期間中に追加実施した。

野外行動の実施には越冬隊長の許可を必要とし、「日帰り行動届け」及び宿泊を伴う旅行には「野外行動計画書」の提出を義務付けた。これらは昭和基地情報ネットワークにある掲示版 Wiki 上にて公開し、野外オペレーション計画及び報告、ルート方位表、ルートマップ、ルートの GPS データなどは随時更新して隊員間で共有できるようにした。

6.2. ルート工作と記録

野外での観測・設営活動に必要なルートを事前に作成し、海氷上での行動はルート上をたどることを基本として徹底した。ルート工作には初期にスノーモービルを使用し、極夜明け以降は SM40 型雪上車を使用した。第 51 次越冬隊では、昭和基地にあるより軽量の浮上型雪上車 SM30 型車両の減速機のギヤ油に作動油が混入するトラブルを抱え、この不具合が解消されていないままであったため、浮上型車両の長距離使用を断念せざるを得なかった。

海氷上の主なルートは、とっつき岬ルート、西オングルルート、ラングホブデルルート、スカルプスネスルート、スカーレンルート、ルンパルート、向岩ルート、弁天島ルートの 8 ルートで、調査・観測の必要に応じてこれらのルートから各観測地へのルートを派生させた。

氷床上のとっつき岬—S16 ルートは、当初既存のルートを使用したが、N01—N12 間の旗竿の位置がわかりづらかったため、11 月に旗竿の位置を一部変更した。また、必要に応じて標識旗を立て直すなどのメンテナンスを行った。変更した旗竿の位置は新ルート情報として、ルート方位表に直ちに反映させた上で公開した。

内陸のみずほ基地までのルート及びドームふじ基地へ至るルートも、既存のルートを使用

し、9月の内陸旅行と12-2月のドームふじ基地旅行（第52次隊計画）の際に標識旗とドラム缶のメンテナンスを行った。

ルート工作は極夜前、3月17日の西オングルルートに始まり、とつつき岬ルート、岩島ルート、向岩ルートを開設した。とつつき岬ルート工作時に、オングル諸島北端 T17 ポイント付近で大陸と島嶼間の海峡を横断する規模のクラックを発見し、このクラックが安定するまでの約1か月間に偵察を数回行った。安全を確認後、4月中にルートを完成させた。また、ラングホプデ方面のルート偵察を4月に行い、オングル諸島南端にプレッシャーリッジと乱氷帯の存在を確認した。

極夜前後、極夜明け以降ともに海水流出は全くなく、低温で安定した気候が続いていたため、海水状態も非常に安定して良好だった。極夜明けの7月からラングホプデ、弁天島、スカルプスネス、スカーレン、ルンパ方面と比較的順調にルートを開設することができた。ただし湾内の島嶼間には大きなプレッシャーリッジが発達している所が数箇所あり、また、スカーレン北部には動きの活発なクラック（リード）が存在したため、雪上車の走行にはその都度細心の注意を払った。

第51次越冬隊が使用した主な沿岸方面及び大陸上 S16 までのルートを図4に示す。なお、各種沿岸観測旅行、S17 滑走路整備・みずほ基地旅行に関しては第51次日本南極地域観測隊報告（国立極地研究所、2012）中の「当該部門の観測報告」及び「7. 野外行動」に詳述されている。

7. 設営系概要

7.1. 機械

機械部門では、年間を通じて発電棟内設備をはじめとする昭和基地主要部並びに各観測施設、その他設備の維持管理を行った。また、雪上車、装輪車、装軌車等の車両整備と維持管理、さらに観測部門のプロジェクト観測等で計画された内陸旅行、沿岸・露岩域での観測支援を実施した。

越冬期間序盤に夏期作業計画の残作業として、電離圏観測小屋電気工事等を、一部に第50次隊機械隊員の支援を得て実施した。管理棟暖房配管更新工事は、夏期作業として計画されていたが、前次隊の生活施設への立ち入り工事となるため、越冬期間中の作業に移行して進めていた。しかし、計画図面の不備等により完成に至らなかった。情報処理棟暖房機更新工事は、第50次隊機械隊員の支援を得て完了した。

越冬開始直後の2月に、地震計室の火災報知器が発報した。予備回路への繋ぎ替えで一時的に復旧したが、越冬期間終盤の1月にも再度発報した。ケーブルの劣化により融雪水が浸水したことによる誤信号が原因と思われたため、回路の更新が望まれる。2月には発電棟浸水対策として、発電棟の130kL水槽側外壁の立ち上がり部にコンクリートを打設し、盛土を行っ

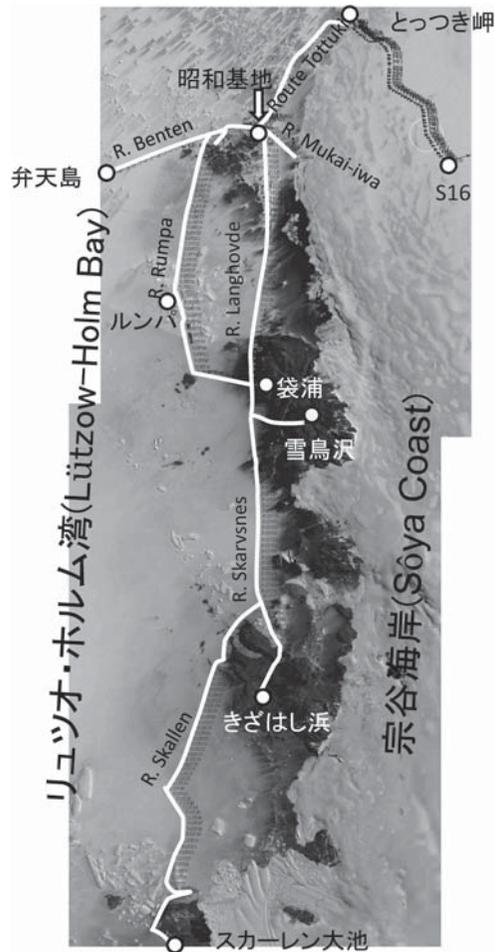


図 4 第 51 次越冬隊で行動した昭和基地周辺のルート図。
 昭和基地を起点とした沿岸観測ルートを示した。
 Fig. 4. Route map around Syowa Station during the JARE-51 wintering period.
 Routes giving access to observation points on islands and the Antarctic coast are overlain on satellite images.

た。越冬期間中に当該部分からの浸水はなかったが、ほかからの浸水への対応に苦労した。3月には、2号機エンジンの燃料ポンプ始動レバー固着による周波数変動があり、太陽光発電装置がエラーのため停止したが、燃料ポンプ交換により復旧した。4月には、未使用であった予備食冷凍庫がブリザード後に異常停止を繰り返している事を受け、南極観測センター了解の下、運転停止及び立ち下げを行った。5月には、発電棟発電機室内から昭和基地内警報の発報が視覚的に認識できるよう、昭和基地内警報表示灯を設置した。これにより、警報放送、無線が聞こえなくても警報が発報されている事を認識できるようになった。8月以降、

ブリザード時に発電棟内が浸水被害に遭い、その都度夜通しの排水対応に追われた。12月には、第52次隊受入れ準備の一つとして予備食冷凍庫を立ち上げたが、圧縮機の不具合により停止した。第52次隊到着後、「しらせ」機関科の支援を得て復旧した。越冬期間最終日の1月31日、クーラー冷却水の温度上昇により「発電機中故障」が発報した。100kL水槽清掃に伴う130kL水槽の水位低下による冷却不足と、温調弁固着が原因であった。130kL水槽の非常用ポンプ起動により流量を上げて対応し、無停電で1年を終える事ができた。

車両関係では、越冬開始前にブルドーザー D41P が1台使用不能になった事に加え、当初から足周りやフレームに大きなダメージを負っていたパワーショベル PC70 の1台が使用不能になった。クローラクレーンはエンジン本体の不具合から、使用を極力控えての運用となった。クローラフォークは越冬期間終盤に履帯の破断により使用不能となった。一般的に重機の深刻な不具合が多く、大幅な更新が必要である。

除雪に関しては、前述の重機の状態を勘案し、必要な箇所の維持のみに留め、冬期間や本格除雪では SM60/65S 型雪上車を多用して対応した。近年に見られる多雪傾向もあり、多くの残雪を取り除かないまま第52次隊に引き継いだ。この残雪による二次的な雪付きが懸念された。以下に各設営関連項目の実施概況を記す。

7.1.1. 管理棟暖房配管／更新工事【SI-M_02】

仮組作業を3月に実施した。図面と実物で梁を貫通する穴の位置がずれている等の問題があり、持ち込んだ部材の不足が生じたため、本工事を完了させることができないことが判明した。南極観測センターと協議した結果、第52次隊で不足分の部材を調達することとした。

7.1.2. 夏期隊員宿舎上下水配管工事【SI-M_03】

配管敷設予定地は例年にない残雪の多さで、重機等での除雪に多くの時間を要した。また、第50次隊で敷設した配管サポートが積雪により破損しており、強度の高い部材への交換作業に夏期作業の大半を費やした。なお、第一ダム～第一夏期隊員宿舎屋外受水タンクまでの給水循環保温配管を施工図の指示どおり敷設すると、第一夏期隊員宿舎裏の冷凍庫、食品倉庫の扉が開閉できなくなることが判明したため、南極観測センターと協議し、今期作業では冷凍庫の前で給水配管の敷設を中止した。

7.1.3. 気象棟～管制棟／架空ケーブル補修【SI-M_06】

気象棟～管制棟の架空ケーブルの支柱が曲がっており、ケーブルがたるむことへの対処として補修を行った。ケーブル重が分散されるように支柱を並列2本、合計6本に増加して、メッセージワイヤーを張り直した。

7.1.4. Cヘリポート管制・待機小屋電気工事【SI-M_07】

Cヘリポート待機小屋への弱電線敷設を行った。弱電設備として火災感知器3台、スピーカー1台、非常押しボタン1台を設置した。

7.1.5. 電離圏観測小屋電気工事【SI-M_08】

40m デルタアンテナ及び電離圏観測小屋建築に伴い、強電・弱電工事一式を行った。

7.1.6. 200kL ターボリタンク、60kL FRP タンク解体工事【SI-M_09】

第51次隊到着時の迷子沢―見晴らし岩間は例年がない残雪の多さで、「しらせ」接岸後の氷上輸送では、海水上よりコンテナヤード手前までが雪上車による輸送ルートであったため、見晴らし岩貯油所までの装輪車乗り入れは不可能であった。夏期作業全般の遅れに伴い、越冬開始後の3月に見晴らし岩貯油所までの道路の除雪に着手したが、道路上は厚さ1mに及ぶ氷に覆われており、工事に着手するまでの作業量や天候状況を勘案し、今期の作業実施を断念した。

7.1.7. 電力設備／発動発電機・エンジン【SI-M_10】

第40次隊より開始されたS165L-UT×300kVA(240kW)2台による電力供給を第51次隊でも継続して実施し、年間を通じて安定した電力を供給した(図5)。最大使用電力量は第50次隊(204kW)と比較して212kWと、8kW増しとなった。昭和基地の設備も年々増加傾向にあり、基地の電力設備や機器について見直す必要があると考える。第51次隊において、電源切替時以外は常時1台での電力供給とした。第52次夏期オペレーションで行われる1号発動機オーバーホールの時間に合わせるため、1号機の運転時間を多くして調整した。また、非常用発電機の運用は今次隊では実施しなかった。携帯型小型発動機8台の整備を適宜実施し、このうちの2台が使用できない状況であることが分かった。

7.1.8. 電力設備／発電機関連・制御盤【SI-M_11】

発電機は年間を通じて異常なく稼働した。2011年1月31日までの運転時間は、1号機が11,604.1時間、2号機が55,870.5時間である(前年まで1号機:8396.5時間、2号機:50,260.7

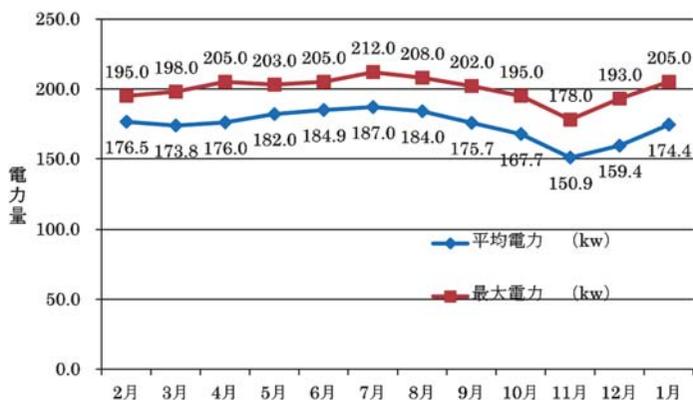


図5 越冬期間中の月別使用電力量の推移

Fig. 5. Temporal trends in electric power consumption (monthly mean and maximum data) during the JARE-51 period.

時間、運転時間計 1 号機: 3207.6 時間, 2 号機: 5609.8 時間)。2 号機は、ベアリング交換時期を過ぎているため、オーバーホールが必要である。制御盤関係に関しては保守点検により、特に問題なく稼働した。

7.1.9. 電力設備／風力発電機【SI-M_12】

風力発電機の負荷として、第 51 次隊では年間を通して第一ダムの融雪ヒーターを使用していた。冬季の気温低下で風力発電機自体の運転が停止する事があった。

7.1.10. 電力設備／太陽光発電装置【SI-M_13】

極夜期(6-7月)は停止とし、それ以外の期間は自動運転で運用した。毎日 1100LT と 2300LT の機械ワッチ時に運転状態の確認と、運転データの記録を実施した。ブリザード後は太陽電池パネルや架台、敷設ケーブルの点検を行い、ブリザードによる破損状況を確認した。

7.1.11. 電力設備／建物・施設【SI-M_14】

電力設備に伴う建物、施設の運用管理及び点検修理を行った。ブリザードにより、通路棟下のケーブルラック～気象棟前の地中埋設、東部地区・西部地区架空ラックの架空配線、各分電盤小屋の点検修理を行った。

7.1.12. 電力設備／設備全般【SI-M_15】

電力設備に伴う設備全般の運用管理、点検修理を行った。

7.1.13. 機械設備／暖房・空調設備【SI-M_16】

昭和基地主要部の暖房設備は、発動発電機冷却水の回収熱と温水ボイラーを熱源とし、冬期間は排気ガスからの回収熱も併せて運用した。昭和基地主要部以外の棟では主に灯油式暖房機が使用されているが、一部電気式暖房機を導入している棟もあり、これらの保守を行った。第 51 次隊では温水ボイラーの 1・2 号機の交互運転を予定していたが、使用前点検時に 1 号機に不具合が見つかり、2 号機を常時運用した。

7.1.14. 機械設備／造水設備【SI-M_17】

年間を通して、130kL 槽の雪入れは水位目盛 110kL を上限とし、必要に応じて実施した。造水量は上水として、平均 3385L/日、最大は 1 月の 3993L/日、最少は 9 月の 2838L/日であった。中水の平均は 1758L/日、最大は 1 月の 2216L/日、最少は 10 月の 1556L/日であった。130kL 水槽の発電棟側はドリフトが多く、雪の沈降力により水槽の発電棟側が低い状態にあった。そのため、ブリザード時の雪による水位増加時に水があふれ出し、結果として発電棟 1 階の配管ピットや、場合によっては床上までの浸水がしばしば生じた。

7.1.15. 機械設備／給排水設備【SI-M_18】

フィルター・ストレーナー交換を適宜行い運用した。また、水循環ラインの腐食による漏水に対しても、腐食したラインを適宜交換して対応した。

7.1.16. 機械設備／冷凍・冷蔵設備【SI-M_19】

発電棟の第一・第二冷凍庫、倉庫棟の冷凍庫及び管理棟厨房の冷凍庫は年間を通して問題

なく運用できた。予備食冷凍庫は第51次隊では未使用であったが、ブリザード時の異常停止が頻発し、4月以降に運転を停止して立ち下げた。第52次隊で予備食冷凍庫を使用するため、12月3日に予備食冷凍庫の運転を再開した。しかし、12月中旬に冷媒圧縮機の故障が生じた。これについては「しらせ」機関科の支援を受けて冷媒圧縮機、中間膨張弁、ドライヤーを含めた冷凍機本体を予備品に交換したところ復旧した。

7.1.17. 機械設備／LPガス【SI-M_20】

プロパンガスは管理棟で27本、夏期隊員宿舎で9本、1年間で合計36本使用した。プロパンガスボンベ庫はブリザードで埋雪するため、ブリザード後には毎回除雪を行った。3月に厨房の中華レンジコックが作動不良となり予備品に交換した。また、4月にガステーブルコックが作動不良となり予備品に交換した。

7.1.18. 機械設備／野菜栽培装置・その他【SI-M_21】

2010年2-5月にかけて第50次隊引き継ぎ後の清掃を実施し、2010年10月～2011年1月にかけて第52次隊引き継ぎのための清掃を実施した。そのため、実運用は2010年5月～10月の間となった。極夜期間を中心にレタスなど葉物野菜の栽培を行い、食卓に供した。

その他機械設備の維持管理に関しては、燃料移送配管漏油センサーケーブル損傷による漏油警報の誤動作を見つけ、これに対処した。また、2010年8月24日に管理棟ダムウォーターワイヤーの交換作業を実施した。

7.1.19. 防災設備／総合防災盤設備【SI-M_22】

3月と9月に火災報知器の点検を行った。感知器の異常が数箇所あったので交換工事を行った。交換を行ったのは管制棟の2箇所、第二居住棟の全数である。夏季を中心に着氷の融解や漏水によると思われる火災報知機の発報があった。

7.1.20. 防災設備／消防ポンプ・消火栓【SI-M_23】

第51次隊ではトーハツV40BSを常用とし、V42ASを非常用として運用した。訓練時に圧力メーターの配管が凍結し、圧力調整が困難であった。12月の訓練時にマフラーより水が排出し、圧力が上がらないという不具合が発生した。原因はマフラーの冷却系統に亀裂が入ったためと思われた。第52次隊で部品を調達して交換対処するよう引き継いだ。屋内消火栓については8月の消火訓練で取り扱い訓練を行い、起動点検を実施した。長年放水されていらないのか、内部の消火剤が茶色く変色しており、透明になるまで放水を行った。

7.1.21. 防災設備／消火器【SI-M_24】

第51次隊にて更新予定であった消火器の入れ替えを3月に行い、定期点検を実施した。消火器の目視点検及び消火薬剤の流動性を確認し(消火器を振り、薬剤が流動する音を聞く)、併せて製造番号、製造年月日や設置場所の確認を行った。交換した消火器の本数は82本であった。ガス圧式加压装置(ウォータップミニ)は計5台設置されており、そのうち3台は昭和基地主要部の防火区画A・B・Cに設置され、水を充填している。消火器点検時、水の

量や窒素ボンベの圧力を確認した。また、7月の防災訓練時に放水を行い、起動点検を行った。そのほか、消火ホースの保守管理、インパルス消火器の使用訓練を7月に実施した。

7.1.22. 防災設備／防火衣・防災マスク等【SI-M_25】

第 51 次隊では 76 個のガーディマスクの交換作業を行った。第 51 次隊から、昭和基地主要部とその近辺の主要観測設営施設にのみマスクを設置することになった（設置数減）。防火服・空気呼吸器の運用管理、救助用機材の運用管理を実施した。

7.1.23. 工作機械・工具／全般【SI-M_26】

作業工作棟内の設備の維持管理・運用を行った。

7.1.24. 車両／作業用装輪車【SI-M_27】

主に夏期作業の人員及び物資輸送、建築作業に使用した。3月下旬から使用頻度の低い車両の整備にかかり、5月上旬に装輪車の整備を終えて車庫に搬入した。すでに車庫スペースがないため数台は格納できず、シートで覆い屋外保管となった。

7.1.25. 車両／雪上車【SI-M_28】

標準仕様の大型雪上車 SM100 は、第 51 次隊の内陸旅行であらかじめ計画されていたみずほ基地旅行、ドームふじ基地旅行のほか、みずほ基地旅行中に発生した車両トラブルで急きょ実施した Z88 地点までの故障車の回収旅行で使用した。内陸旅行で使用する車両の整備は、主に作業工作棟で行った。とつぎ岬—昭和基地間の海氷上を搬送するにあたっては、事前の7月にルート上の氷厚測定とクラック等の危険箇所の点検を行い、SM100S 型雪上車の氷上走行に支障がない事を確認した。

SM60/65 型氷上牽引車は 12ft コンテナ及び大型物資の氷上輸送、S16 へのソリ輸送、ソリや雪上車の掘り出し、S17 航空拠点の滑走路整備、雪上車駐車場の整地、昭和基地周りの除雪等、時期を問わず多岐にわたり活躍した。全車に共通する主な不具合は、最低地上高が低い事による底板の損傷や、冬期間のクレーンブーム内への雪の吹き込みによるブームの格納不能等であった。

SM50 型は第 51 次隊では使用実績がなかったが、全体的に老朽化が著しい。SM40 型はルート工作、沿岸の各種野外観測、夏期の各種海氷上行動用の車両として使用し、SM60/65S 型と並び、時期を問わず使用頻度の高い車両であった。しかし、この SM40 型車両にも老朽化が目立った。浮上型 SM30 型雪上車は、使用する際に減速機のギヤ油を適宜交換し、近距離のルート工作、昭和基地周辺の各種野外観測に使用した。

7.1.26. 車両／作業用装軌車【SI-M_29】

装軌車は夏期・冬期作業全般、除雪等に年間を通して使用した。装軌車は老朽化に伴って状態の悪い車両が多く、一年を通じて故障のトラブルが続き、整備に苦勞した。

7.1.27. 車両／ソリ・カブース【SI-M_30】

2t ソリは、沿岸や内陸調査旅行の物資輸送、燃料給油用の燃料ソリ、夏期の氷上輸送用

として多く使用した。老朽化や破損等により使用に耐えられないソリは、貨油ホースの保管場所として使用した。今次隊では、みずほ基地旅行、第52次隊夏期ドームふじ基地旅行が計画されていたため、5月からS16にデポしてあるソリを昭和基地へ回送し、建築部門を中心にソリの修理、ボルトの増し締め等の整備を実施した。整備が終了したソリは9月22日からのみずほ基地旅行及び、第52次隊のドームふじ基地旅行に使用した。12ftコンテナ用金属ソリは、夏期の氷上輸送で12ftコンテナの輸送のほか、大型物資の輸送にも使用した。冬期間は積雪による埋没で維持が困難であるため、コンテナヤードの海水側にドラム缶で高^{かさ}あげして保管したところ、埋没もなく第52次隊の氷上輸送に使用できた。

7.1.28. 夏期隊員宿舎／設備全般【SI-M_31】

暖房・空調設備、造水装置、取水設備、給排水設備、厨房設備の維持管理・運用を行った。多雪の影響で、第52次隊迎え入れ時の取水設備等の立ち上げに労力を要した。

7.1.29. 燃料・油脂／燃料設備【SI-M_32】

見晴らし岩貯油所は、第49次隊より100kL金属タンク10基、50kL金属タンク2基、200kLターポリンタンク1基、60kLFRPタンク1基の構成となっており、100kL金属タンク②③④⑤⑦⑧⑨をW軽油用、100kL金属タンク①⑥⑩をJP-5用として使用した。昭和基地貯油所は、25kL金属タンク2基、20kL金属タンク3基、20kLFRPタンク1基の構成で、25kL金属タンク①②及び20kL金属タンク①③をW軽油用、20kL金属タンク②及び20kLFRPタンクをJP-5用として使用した。また、20kL金属タンク③は夏期車両用のスタンドとして使用した。見晴らし岩新ポンプ小屋は、これまで厳冬期になると金属タンクのドリフトで屋根の高さまで埋まり、扉が開かない状態であったが、第51次隊で屋根に開口部を設置して厳冬期の出入りが容易になった。しかし、送油時には小屋内の吸換気が必要なため、その都度従来の扉周囲の除雪を行い運用していたが、越冬期間後半の積雪量増加に伴い、扉周囲の除雪も困難になった。今後は換気フードの形状変更を検討する等の処置が必要と思われた。

7.1.30. 燃料・油脂／燃料（軽油・JP-5等）【SI-M_33】

第51次隊では、発電機エンジン用及び車両用燃料としてW軽油を450kL、暖房用燃料としてJP-5を150kL、計600kLのバルク燃料を昭和基地に搬入した。このほかに南極低温燃料をリキッドコンテナ24基及びドラム缶308本、DROMLAN及び観測隊ヘリコプター用航空燃料としてJET A-1をドラム缶85本搬入した。

7.1.31. 野外観測施設／設備全般【SI-M_34】

野外観測拠点として西オングル、ラングホブデ、スカルブスネスにある観測施設・設備の管理・運用を行った。

7.2. 通信【SI-C】

通信担当が1名体制となった2期目の越冬であったが、越冬期間中に通信機器の大きな障

害や工事がなかったため通信業務に専念できた。昭和基地内連絡用 UHF 通信をレピータ使用することで負担減となった。また、越冬隊長、庶務、LAN、多目的アンテナの各隊員による通信ワッチへの協力があつた。

7.2.1. VHF・UHF 通信機及び配線の更新【SI-C_01】

気象棟横端子箱—アンテナ林鉄塔下端子箱間のケーブル更新は第 51 次隊夏期間中に、UHF 通信機の更新は第 52 次隊到着後に実施した。

7.2.2. 基地局通信設備保守【SI-C_03】

短波帯設備、アンテナ島送信用ロンビクアンテナ、「夢のかけ橋」、空中線切替器、デルタアンテナ、受信用ロンビクアンテナ等の維持管理と運用を行った。VHF 基地局、UHF 基地局、Air-VHF 航空局とも、おおむね順調に稼働した。

7.2.3. 車載無線機・レーダーの保守【SI-C_04】

VHF 無線機については、交換したものが 1 台 (SM115: なんきょく 114→なんきょく 59) と、周辺機器の修理が 1 台あつただけで、その他の車両については問題なく使用できた。UHF 無線機については、交換したものが 2 台あり (SM410: なんきょく 421→なんきょく 477, SM114: なんきょく 514→なんきょく 517)、その他アンテナやマイクの取り換えや配線の引き直しなどはあつたが、おおむね良好に使用できた。老朽化が目立つ設備が多く、特に VHF 車載無線機は調達から 30 年ほど経つため劣化が著しい。レーダーに関する故障はなかつた。雪上車搭載の GPS に関しては、導入時の古いモデルのまま操作性が悪いものがほとんどである。携帯型無線機では、HF 無線機の越冬期間中の使用実績はなかつた。ハンディ VHF 無線機は主に野外観測時に、UHF 無線機は昭和基地内作業時に活用した。

7.2.4. 通信業務【SI-C_05】

通信室の業務時間は 0800 LT~2300 LT を基本とし、冬日課の間は業務開始時刻を 0900 LT とした。業務時間を四つの時間帯に分け、ワッチ補助隊員を割り振って分担実施した。フリーマントル港を出港した後に実施した「しらせ (JSNJ)」との HF 通信では、しばしば「しらせ」側の受信設備の不具合と思われる通信不通が生じ、イリジウム電話での交信を行った。セール・ロンダーネ山地調査隊、みずほ基地旅行隊、ドームふじ基地旅行隊との HF 通信はおおむね良好に行うことができた。インマルサットに関してはインテルサット回線のバックアップや電報などで運用し、維持管理を行った。イリジウム電話は野外行動の際の非常用通信手段として運用した。越冬期間中はほとんど使用するケースがなかつたが、夏期オペレーション中には頻繁に使用された。Air-VHF は越冬期間中、DROMLAN フライト時の気象情報や給油について、航空機との情報交換に使用した。

7.3. 調理【SI-FO】

越冬期間中の平日日課は、朝昼晩の食事と中間食の準備が主な業務であつた。月 1 回程度

行われた娯楽係主催のパーティー料理の提供や、調理担当主催の食のイベントも時折行い、越冬生活での食事にメリハリを与えるようにした。

7.3.1. 食材の管理【SI-FO_03】

冷凍品、冷蔵品、乾物、生鮮食品及び予備食・非常食の管理を行い、食卓に供した。

7.3.2. 調理業務【SI-FO_01】

朝食は和食と洋食を混ぜたバイキング形式にして、昼食は丼物と麺類（うどん、そば、ラーメン、パスタなど）を交互に出した。日曜日は11時からランチとし、その際の朝食は各自が冷蔵庫から出して食べられるよう前夜に準備した。夕食は基本的に和食と洋食を交互に提供して、昼食の主菜が肉類だった場合の夕食は魚をメインに、魚を昼食で出した場合は肉類を夕食のメインにした。毎週金曜日をカレーの日にして、カレーとライスを2種類ずつ提供した。日曜日の夕食は鍋もしくは焼肉など、各テーブルでゆっくり食事が取れるよう配慮した献立にした。

7.3.3. 調理機器の運用管理【SI-FO_02】

水道配管や調理器具内部に腐食が激しいものがあり、南極という特殊な場所であることを考慮すると、故障する前のメンテナンスや器具・部品等の更新がいかに大切であるかを痛感した。蒸し器は内部の腐食により水が漏れたため、使用を取りやめた。

7.3.4. 食事調査【SI-FO_04】

越冬中、毎食の献立を当直が写真撮影により記録した。そのほか、医療部門の食事調査・定期健康診断と併せて、調理部門の食材量調査を行った。献立中の一人前の食材の重量を計量し、献立と共に記録した。

7.4. 医療【SH-H】

7.4.1. 医療業務／医療機器の管理／水質検査【SH-H_02】

今次隊では、5月と10月の設営作業及び野外活動中に重症骨折が発生した。いずれも手術を必要とせず保存的治療で軽快したが、長期にわたる治療とリハビリテーションを必要とし、患者の業務復帰まで数か月を要した。この2例の重症骨折症例では遠隔医療の利用により、国内の整形外科医からきめ細かな助言が得られた。全員対象の健康診断を3、6、9、12月の年4回実施した。実施項目は体重測定、血液検査、尿検査で、3月のみ血圧測定及び胸部レントゲン撮影も実施した。医療機器、医薬品の管理については、保管方法や保管場所は前次隊をほぼ踏襲した。医薬品の在庫管理は、定数管理表に従い期限切れの薬品や衛生材料を一部処分した。「しらせ」勤務の歯科医による歯科診療機器の点検、整備、歯科材料の調査等は例年どおりに行った。

水質検査については、第51次隊では国内の水質基準に準じて検査項目を決定した。管理棟厨房（浄水器、冷水、お湯）、管理棟2Fバー、発電棟洗面所、中水（簡易フィルターで

ろ過した水)の6箇所について2回(3月17日と9月29日)水質検査を行った。また、12月17日の第52次隊到着前に第一夏期隊員宿舎厨房と洗面所についても検査を行った。結果はいずれも良好で、飲用に適すると判断された。

7.5. 環境保全【SI-E】

廃棄物は、越冬内規「51次隊廃棄物処理細則」に基づき、昭和基地運営及び野外行動により排出された廃棄物の処理及び管理を行った。汚水処理は設備の維持管理を行い、放流水の水質向上を図った。今期より、週点検時に透視度の測定も実施し、より細かな対応ができるよう対処した。その他の活動として、沿岸観測小屋の予備食の一斉整理を実施し、400kg程度の廃棄食材を処理した。また、環境モニタリングのための海水サンプリングを行い、北の浦の海水域で、以前に油が海水に湧出した場所での汚染状況の監視を行った。

7.5.1. 汚水処理棟汚水処理装置の保守管理【SI-E_06】

連絡通路の雨漏り対策として、屋根部のコーキングを実施した。汚水処理棟周辺の除雪には、外回りは重機(バックホー、雪上車、ブルドーザー)を使用した。屋根部の除雪は建物の損傷防止のため、人力により行った。処理設備の動作状況の監視は、ワッチ当番による1日1回の日常点検を行った。同時にBNクリーン(バクテリア)の投入も行った。毎週月曜日に設備の週点検を実施し、放流水の水質向上と設備の維持管理を行った。同時に第一曝気槽と第二曝気槽のDO(溶存酸素量)値測定と、放流水の透視度の測定も行った。また、毎週火曜日と金曜日に環境保全当番を割り振り、グリーストラップの清掃を行った。毎月1回、原水及び処理水の水質分析を行った。COD(化学的酸素要求量:水の有機物による汚濁指標)計は2種類の測定器で比較測定を実施した。1, 4, 7, 10月には汚水処理装置の3か月点検を実施し、消耗品の交換及びグリスアップ等の設備の保守管理を行った。7, 12月に電気設備の絶縁抵抗測定と、設備全般の警報作動試験を行った。

7.5.2. 汚水移送配管の保守管理【SI-E_07】

汚水処理棟と通路棟に挟まれたエリアにある汚水移送配管の保守管理のため、除雪を行った。10月上旬に最下部の多年氷を撤去して重機での作業を可能にしたが、12月の積雪を伴う2回のブリザードで再び埋没してしまった。夏期間に砂まきを行い、融雪を促した。

7.5.3. 各棟個別トイレの保守管理【SI-E_08】

各トイレ管理者に不具合の有無を聞き取り調査した。気象棟バイオトイレのバイオチップ交換を気象隊員と共同で行った。

7.5.4. 焼却炉の運転管理【SI-E_09】

第一廃棄物保管庫跡地横の焼却炉は、主に夏期作業で排出された木枠、ダンボール等の焼却に使用した。焼却炉棟内の焼却炉は、主に生活ゴミを中心に使用した。運用回数を低減させるため、可燃物やダンボールは圧縮梱包器で圧縮してから焼却した。生ゴミ炭化装置で発

生する炭も焼却処分した。発生した灰はオープンドラムに梱包して持ち帰った。焼却炉棟は冬期に換気扇1箇所を残して他の開口部を毛布等で閉鎖し、吹き込みを防止した。冬期のブリザード時にプロアの運転不具合が発生したため、プロアのみ常時運転するようした。

7.5.5. 生ゴミ処理機の運転管理【SI-E_10】

越冬交代直後から警報が頻発し、脱臭バーナーの失火が続いた。燃料タンク内の水抜き、燃料ライン内のエア抜きを行った。気温が高い夏期は燃料に混入する水分が悪影響を及ぼしていた。気温が低下する冬期の脱臭バーナーの失火原因は、ブリザード時の吹き込み対策で施した目張りによって、焼却炉棟内が酸欠状態になったためと思われた。冬期の運用はドアを半開きの状態で行った結果、失火は一回も起こらなかった。また、糖分を多量に含む食品を一度に処理すると水あめ状になり、うまく炭化されなかった。

7.5.6. 小型生ゴミ処理装置の設置及び運転管理【SI-E_11】

南極観測センターと協議の結果、今次隊での実施を見送った。

7.5.7. 廃棄物の保管【SI-E_12】

廃棄物は、越冬内規「51次廃棄物処理細則」に基づき、昭和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。第47次隊以降Bヘリポートに氷付けになっていたエコバック、迷子沢で氷付けになっていた第49次隊のスチールコンテナ等、前次隊以前の残置廃棄物の回収を進め、必要なものについては再度梱包を施して持ち帰ることができた。また、第一廃棄物保管庫の火災により発生した大量の廃棄物は、可能なものについては焼却処理を行い、残りはスチールコンテナ及びエコバックに梱包して12ftコンテナで持ち帰りとした。持ち帰り廃棄物は、総梱包数1005個、総重量229,345kg(12ftコンテナ重量を除く)となった。

7.5.8. 海水サンプリング【SI-E_13】

11月と12月に実施した。オングル海峡ポイントは指定採水地で採水可能であったが、北の浦、見晴らし岩沖は積雪、氷厚とも厚く、第50次隊が実施した採水ポイントでの採水となった(北の浦: 69°00′02.3″S, 39°35′21.8″E, 見晴らし岩沖: 69°00′01.8″S, 39°36′23.1″E)。

7.6. 多目的大型アンテナ【SI-LD】

7.6.1. L/Sバンドアンテナ・受信設備及びXバンドアンテナ・受信設備保守(ハード主体) 【SI-LD_01】

各衛星から毎日10-20パス程度の自動受信を継続した。越冬期間中、27件の不具合が発生した。いずれも機器の調整や部品交換などで復旧した。

7.6.2. 多目的アンテナ・レドームの保守(ハード主体)【SI-LD_02】

越冬期間中2件の不具合が発生したが、いずれも機器調整、部品交換などで復旧した。

7.6.3. 大型アンテナ・受信設備保守（ハード主体）【SI-LD_03】

本システムを用いて、オーロラ観測衛星「れいめい」からの受信と VLBI 観測を行った。

7.7. LAN・インテルサット【SI-LA】

7.7.1. 昭和基地電話交換機設備保守【SI-LA_01】

昭和基地電話交換機においては障害が発生することなく、基地内の内線電話、PHS、国内への電話が利用できる環境を提供した。保全作業として電源パッケージ交換、UPS（無停電電源装置）交換、ファン交換を行った。PHS 基地局の不具合への対処や、PHS 端末の更新を実施した。

7.7.2. テレビ会議システム整備運用【SI-LA_02】

南極授業や越冬期間中 19 件の「南極教室」、複数回の各種イベントでの広報活動を TV 会議システムを利用して実施した。また、遠隔医療では国内の専門医に患部の映像を直接伝送することで、的確なアドバイスを受けた。そのほか、極地研担当者との打ち合わせや TV 局中継、記者会見等も TV 会議システムを介して実施した。LAN 担当として、TV 会議システムの準備・操作のほかに、コンテンツ制作のサポートやスタッフの割り振りなど、多くの分野での業務対応を行った。

7.7.3. インテルサット衛星通信設備保守【SI-LA_03】

本設備は国内との電子メールや電話・インターネット接続を提供する重要なライフラインとなっている。越冬期間中、障害によりインテルサットの回線断が生じた事も数回あったが、おおむね安定稼動した。

7.7.4. 屋外カメラ設置運用【SI-LA_05】

昭和基地屋内外に設置しているカメラの運用を行った。カメラ映像はリアルタイムでインターネット上に配信され、同時に極地研内のモニターにも映し出され、一般の人々に昭和基地の今の姿を伝えた。また、昭和基地内では消火訓練時に通信室から訓練現場を監視するモニターとしても活用した。通信室で訓練現場付近のカメラ映像をパソコンの画面上に表示させることで、本部である通信室に配置されている隊長・隊員が訓練の進行を把握する上で役立った。そのほか、TV 会議システムを利用した「南極教室」やイベント等でも、カメラ映像を国内側のスクリーンに映し出した。

7.7.5. 昭和基地 LAN の保守運用【SI-LA_06】

昭和基地内の主要スイッチ故障により、大規模なネットワーク障害が 2 回発生したが、該当スイッチの交換にて障害復旧した。第 51 次隊でネットワーク監視システムを導入し、以降はリアルタイムに障害を検知できる環境を構築した。

7.7.6. 昭和基地無線 LAN の保守運用【SI-LA_07】

第一、第二居住棟に各 2 台、倉庫棟（設営事務室）に 1 台、管理棟食堂に 1 台と計 6 台のアクセスポイントで運用した。また、第 52 次隊の昭和基地到着に合わせ、第一、第二夏期

隊員宿舎に2台稼働させた。おおむね問題なく稼働したが、設営事務室、食堂及び第一夏期隊員宿舎に設置している COREGA 製 CG-WLAPAGPOE は時々ハングアップし、電源の抜き差しによって復旧させた。

そのほか、第 51 次隊で新規に構築した電離層棟—電離圏観測小屋間及び、夏期間限定で岩島を中継局とした昭和基地—「しらせ」間のネットワークの運用を行った。

7.7.7. 夏期隊員宿舎、電離圏観測小屋行きネットワーク敷設【SI-LA_08】

電離圏観測小屋行きのネットワーク敷設を越冬期間中に実施した。

7.7.8. 岩島無線 LAN 設備の更改【SI-LA_09】

設備の省電力化、太陽電池システムの機能改善及び運用時間の増加を行い、昭和基地に接岸した「しらせ」との無線 LAN 回線確保を目的とした更新作業を実施した。

7.8. 建築・土木【SI-A】

年間を通じて、昭和基地内の各建物の維持管理、建築・土木工具類の管理、次期建物に導入検討を行っている自然エネルギー（熱エネルギー）データの収集、ソリの保守・整備、他部門からの依頼対応を主に行った。今次隊は「しらせ」の昭和基地接岸が1月中旬と大幅にずれ込み、その影響で建築物資が届かず夏期作業の一部中止や延期、越冬期間への持ち越し項目があり、越冬期間前半は夏期作業の残工事を行った。

7.8.1. Cヘリポート 管制待機小屋窓交換、階段追加【SI-A_08】

割れた窓の交換及び階段の工事は共に、3月に完工した。

7.8.2. 見晴らし岩ポンプ小屋 天井面扉取付け【SI-A_09】

見晴らし岩にあるポンプ小屋の屋根面への扉（ドア）の取り付けは3月に完工した。

7.8.3. 地学倉庫解体、組立、基礎新設【SI-A_14】

地学倉庫は自然エネルギー棟建設地内であったため、一旦、自然エネルギー棟建設場所横に仮置きをした（先遣隊で実施）。5tラフテレーンクレーンとコンテナトラックで移動が可能のため基礎部と建物本体の接合部解除は行ったが、建物の解体は行わずに、3月に第二夏期隊員宿舎横（Aヘリポート側）へ移動して仮置きを行った。

7.8.4. 倉庫棟 喫煙所【SI-A_21】

倉庫棟2階の設営事務室前に喫煙所を設置するにあたり、5月に設置場所の整理（野菜栽培機の撤去）を行った。6月には躯体（柱、壁）の組み立て、天井工事、換気扇設置工事が終了した。7月には内装仕上げと照明工事が終了し、8月に機械隊員が外部換気ダクト及び火災報知器の設置を行い、9月から運用を始めた。

7.8.5. 各建物維持・管理【SI-A_22】

毎月、建物の不具合などへの対応をした。

7.8.6. 熱エネルギー関連データ収集【SI-A_23】

熱エネルギー関連のデータ収集はおおむね順調に行われたが、11月初旬に日射量のデータ収集を行う管制棟で雪の吹き込みによる火災報知器の誤作動があり、分電盤とトランスを乾かすため、一時的に管制棟内の電気を止めた。この間、11月8日1322LT～10日1929LTまで、日射量のデータを欠測した。

7.8.7. ソリ・カプースの修理【SI-A_24】

ソリの修理は、S16で雪中からソリを掘り出して昭和基地へ回送した後に順次実施した。ソリの回送は5月に1回、8月に2回、9月に1回行われ、その都度必要な修理を施し、内陸旅行等への運用にあてた。

7.9. 装備・フィールドアシスタント【SI-FA】

7.9.1. 装備品の管理・保守（越冬期）【SI-FA_1】

装備品の保管を行い、支給した個人装備のうち消耗または紛失した物の中で依頼されたものについては、その都度予備の個人装備から支給した。個人用の非常装備と非常食については、越冬開始直後に全員に配布し、越冬交代時に回収した。非常用装備の管理、準備、また、車載用非常装備（レスキュー・非常食）などの維持管理を実施した。ライフロープはブリザードのたびに掘り出し、必要に応じて再設置した。

7.9.2. 安全教育・訓練【SI-FA_2】

第50次隊運用の野外レスキュー指針について、第51次越冬隊員の構成に合わせて人員配置と各部署の人数を見直し、レスキュー体制を整えた。レスキュー隊を12名で組織し、さらにレスキューリーダー（6名）を配置し、それぞれ訓練を実施して事故に備えた。第50次隊から採用された「緊急時連絡カード」を第51次隊でも使用し、野外行動に出掛ける際に全員が携行できるようにした。これにより、野外で緊急事態に陥った時、第一報で必要十分な情報をもれなく昭和基地に伝えることができる。サイズは名刺大で、ラミネート加工が施されている。そのほか、各種安全講習会及び訓練を主宰した。

7.9.3. 野外観測支援【SI-FA_3】

野外行動のスケジュール調整、野外行動計画・報告書の集積と検討を行い、必要に応じて各部門の野外観測に支援参加し、野外行動の安全に努めた。ルート方位表やルート図の管理を行い、内陸旅行チームの編成と準備にあたった。

7.10. 庶務【SI-S】

越冬期間前半は隊全体の計画を把握し、行動の円滑化を図ることを主な目的として業務を行った。また後半は第52次隊と連携し、全体的な連絡調整や越冬交代準備のための業務を行った。

7.10.1. 各種会議の庶務・公式文書作成【SI-S_02】

観測部会、生活部会、オペレーション会議及び全体会議の資料をとりまとめ、議事録として南極観測支援連絡会へ提出した。公文書の送信と保管業務を適宜実施した。

7.10.2. 日用品の管理【SI-S_02】

文具、日用品、娯楽用品、家電、コピー機等の管理を実施した。

7.10.3. 輸送・持ち帰り輸送支援

輸送に関する支援活動として、物資の集積や、物資量などの集計及び調整を行った。第51次隊の持ち帰り物資は前述の廃棄物を含め、合計で1137梱、266.6t、859.25m³であった。

7.10.4. 広報活動：情報発信・アウトリーチ活動支援【SI-S_04】

極地研ホームページ掲載用原稿の送付、観測隊への取材の調整、依頼された原稿等の送付のほか、TV会議システムを用いた情報発信として、各種イベントへの対応と「南極教室」の開催に関し、LAN担当をはじめとする隊員の協力の下でこれらを実施した。越冬期間中

表 8 第51次越冬期間中に新聞・雑誌などへ発信した原稿などの一覧

Table 8. List of articles submitted to various media (newspapers, books, etc.) during the JARE-51 wintering period.

原稿依頼元	送付期間, 回数	原稿依頼先 (筆頭執筆者, 執筆者)
毎日新聞 「未来みつめて 宇宙と南極から」	10年2月～7月 (6回)	工藤隊長
房日新聞 「南の果ての房州人」	10年2月～11年1月 (12回)	鈴木隊員
子供の科学 (誠文堂新光社)	10年2月～11年1月 (12回)	工藤隊長 (2回), 桑原, 津和 (2回), 井野, 立本, 増永, 宮内, 大谷, 高見, 木村隊員
時事通信 「南極ウォーカーズ」	10年2月～11年2月 (7回)	木村隊員
日本アマチュア無線連盟 寄稿文「南極レポート」	10年2月～11年2月 (9回)	大谷隊員
時事通信「南極カラー」	10年8月, 11年2月 (2回)	木村隊員
秋田魁新報社	10年3月 (2回)	吉田, 中本隊員
財団法人 コアコンディション 寄稿文	10年4月 (1回)	大谷隊員
日経メディカル 「めずらし医になるには」	10年6月 (1回)	岡田隊員
名古屋港水族館シネマ館 「いきものがたり」映画監修	10年8月 (1回)	工藤隊長
小学館 DIME	10年8月 (1回)	秋元隊員
北羽新報社	10年12月 (1回)	工藤隊長

表 9 第 51 次越冬期間中に実施した TV 会議システム接続での情報提供（接続試験を除く）
 Table 9. List of scientific outreach programs delivered by a TV-conferencing system from Syowa Station during the JARE-51 wintering period.

月	日	曜日	項目	接続先	開始時刻 (現地 時間)	終了時刻 (現地 時間)	対応内容
6	3	木	TV会議: 南極教室	食堂⇄西表 小・中学校	0900 LT	1000 LT	南極・昭和基地の紹介, クイズ, 質問 出演者: 岡田, 立本, 工藤, 木村, 鈴木, 増永 スタッフ: 田中(修), 石田, 井野, 小久保, 中本, 二部
	8	金	TV会議: 南極教室	食堂⇄大館長 木小学校	0900 LT	1000 LT	南極・昭和基地の紹介, 質問コーナー 出演者: 石田, 田中(修), 岡田, 工藤, 増永, 木村 スタッフ: 秋元, 小久保, 井野, 中本, 二部
7	1	木	TV会議: 南極教室	食堂⇄館山市 立北条小学校	0900 LT	1000 LT	南極・昭和基地の紹介, 質疑応答 出演者: 鈴木, 工藤, 岡田, 大市, 津和 スタッフ: 石田, 小久保, 中本, 秋元, 井野, 宮内, 金城, 田中(修), 二部
	6	火	TV会議: 南極教室	食堂⇄調布市 立第一小学校	0900 LT	1000 LT	南極・昭和基地の紹介, 質問 出演者: 秋元, 工藤, 松元, 鈴木 スタッフ: 岡田, 石田, 小久保, 井野, 中本, 津和, 宮内, 金城, 田中(修), 二部
	12	月	TV会議: 南極教室	食堂⇄徳之島 伊仙町立伊仙 小学校	0755 LT	0900 LT	昭和基地の紹介 出演者: 井野, 内田, 宮内, 上原, 岡田, 鈴木 スタッフ: 立本, 小久保, 秋元, 石田, 木村, 中本, 田中(修), 二部
	14	水	TV会議: 南極教室	食堂⇄安曇野 市立徳高北小 学校	0800 LT	0900 LT	昭和基地の紹介 出演者: 小久保, 工藤, 岡田, 松元 スタッフ: 中本, 木村, 秋元, 石田, 金城, 立本, 田中(修), 二部
	15	木	TV会議: 設営部門顔合 わせ	食堂⇄極地研	0900 LT	1000 LT	出演者: 設営部門隊員
	17	土	TV会議: 南極医療ワー クショップ	食堂⇄極地研 大会議室	0400 LT	1230 LT	出演者: 岡田, 吉田 スタッフ: 田中(修)
8	7	土	TV会議: イベント つくばエキス ポセンター	食堂⇄つくば エキスポセン ター	0900 LT	1000 LT	昭和基地の紹介 出演者: 佐々木, 宮内, 工藤, 鈴木 スタッフ: 石田, 塩水流, 田中(修), 二部
	16	月	TV会議: アジア青年の 家 (沖繩)	食堂⇄アジア 青年の家 (沖 縄)	1000 LT	1100 LT	昭和基地の紹介 出演者: 工藤, 小久保 スタッフ: 田中(修)
	21	土	TV会議: 西堀栄三郎記 念館イベント	食堂⇄西堀栄 三郎記念館	1000 LT	1100 LT	昭和基地の紹介 出演者: 大谷, 工藤, 小久保 スタッフ: 田中(修)

表 9 続き

Table 9. Continued.

月	日	曜日	項目	接続先	開始時刻 (現地 時間)	終了時刻 (現地 時間)	対応内容
8	22	日	TV会議: 極地研第51次 隊家族懇談会	食堂⇄極地研	0700 LT	0930 LT	出演者、スタッフ: 全隊員
	23	月	TV会議: 南極教室	食堂⇄小樽市 立張碓小学校	0800 LT	0900 LT	昭和基地の紹介 出演者: 立本、工藤、岡田、北島、木村 スタッフ: 田中(修)、井野、津和、宮内、 上原、鈴木、二部
9	2	木	TV会議: 南極教室	食堂⇄つくば 市立並木小学 校	0900 LT	1000 LT	昭和基地の紹介 出演者: 松元、津和、工藤、鈴木、立本、 内田、増永 スタッフ: 井野、塩水流、岡田、小久保、 宮内、田中(修)、二部
	6	月	TV会議: 南極教室	食堂⇄川崎市 立日吉小学 校	0900 LT	1000 LT	昭和基地の紹介 出演者: 上原、井野、内田、宮内 スタッフ: 石田、岡田、高見、中本、 田中(修)、二部
	11	土	TV会議: しらせ・南極 フェスタ	食堂⇄ポート タワーセリ オン(秋田)	0900 LT	1000 LT	昭和基地の紹介 出演者: 工藤、桑原、田中(悦)、二部、 石田 スタッフ: 田中(修)、金城、岡田、 小久保、高見
	17	金	TV会議: 南極教室	食堂⇄三種町 立金岡小学 校	0900 LT	1000 LT	昭和基地の紹介 出演者: 工藤、田中(修)、津和、鈴木、 佐々木、井野 スタッフ: 中本、石田、小久保、秋元、 二部
	27	月	TV会議: 南極教室	食堂・観測棟 屋上⇄八王子 市立中野北小 学校	0830 LT	0930 LT	昭和基地の紹介 出演者: 増永、岡田、松元、鈴木、大市、 金城 スタッフ: 田中(修)、秋元、宮内、 塩水流、二部
10	12	火	TV会議: NHK ニッポ ンの教養(収 録)	19広場⇄極地 研	0710 LT	0830 LT	出演者: 工藤 スタッフ: 田中(修)、中本、増永、二部
	14	木	TV会議: 南極教室	食堂⇄西官市 立学文中学校	0730 LT	0830 LT	昭和基地の紹介 出演者: 津和、工藤、小久保、井野 スタッフ: 田中(修)、木村、岡田、 増永、二部
	16	土	TV会議: ひらめき☆と きめきサイエ ンス	食堂⇄広島大 学	0930 LT	1030 LT	昭和基地の紹介 出演者: 大谷、工藤、岡田、津和 スタッフ: 田中(修)、田中(悦)、北島、 鈴木、増永、二部
	19	火	TV会議: 南極教室	食堂⇄名古屋 市立野田小学 校	1000 LT	1100 LT	昭和基地の紹介 出演者: 金城、工藤、岡田、内田、増永、 大市 スタッフ: 田中(修)、井野、高見、鈴木、 二部
	29	金	TV会議: 南極教室	食堂⇄江戸川 区立清新第三 小学校	0900 LT	0950 LT	昭和基地の紹介 出演者: 高見、工藤、秋元、石田、木村、 大谷 スタッフ: 田中(修)、金城、内田、岡田、 二部

表 9 続き

Table 9. Continued.

月	日	曜日	項目	接続先	開始時刻 (現地 時間)	終了時刻 (現地 時間)	対応内容
11	4	木	TV会議: 南極教室	食堂⇄土佐市 立宇佐小学校	0900 LT	0950 LT	昭和基地の紹介 出演者: 中本, 工藤, 北島, 井野, 大市, 増永, 内田, 岡田 スタッフ: 田中(修), 塩水流, 立本, 鈴木, 二部
	10	水	TV会議: 南極教室	食堂⇄桐光学 園中学高等学 校	0845 LT	0930 LT	昭和基地の紹介 出演者: 木村, 工藤, 増永, 津和, 宮内, 小久保 スタッフ: 田中(修), 井野, 高見, 二部
	14	日	南極北極ジュ ニアフォーラ ム	食堂⇄極地研	0840 LT	0930 LT	昭和基地の紹介, 質疑応答 出演者: 工藤
	18	木	TV会議: 南極教室	食堂⇄北 区 桐ヶ丘郷小学 校	0835 LT	0920 LT	昭和基地の紹介 出演者: 田中(修), 工藤, 増永, 中本 スタッフ: 井野, 小久保, 金城, 木村, 鈴木, 佐々木, 二部
	19	金	TV会議: 南極教室	食堂⇄仙台市 立八木山南小 学校	0815 LT	0900 LT	昭和基地の紹介 出演者: 岡田, 工藤, 増永, 立本, 大谷, 田中(悦), 津和 スタッフ: 田中(修), 石田, 木村, 鈴木, 佐々木, 二部
	20	土	環境エネル ギーシンポジ ウム2010	食堂⇄神奈川 工科大学	0830 LT	0930 LT	昭和基地の紹介 出演者: 工藤, 桑原, 小久保 スタッフ: 田中(修), 二部
	28	日	開南丸出港 100周年記念 行事	食堂⇄芝浦港 南区民セン ター	0900 LT	1000 LT	出演者: 工藤, 田中(修), 大市 スタッフ: 桑原, 石田, 中本, 二部
12	2	木	TV会議: 南極教室	食堂⇄日立市 立大みか小学 校	0815 LT	0900 LT	昭和基地の紹介 出演者: 宮内, 工藤, 木村, 津和, 岡田, 上原 スタッフ: 田中(修), 秋元, 鈴木, 佐々木, 二部
	7	火	TV会議	食堂⇄極地研	1000 LT	1100 LT	対応者: 田中(修), 二部
1	1	土	TV会議: 正月中継	食堂⇄テレビ 朝日	0002 LT	0005 LT	新年を迎える様子 出演者: 工藤, 上原, 松元, 北島, 鈴木 スタッフ: 田中(修)

に実施された原稿の寄稿を表 8 に, TV 会議システムを用いた情報発信については表 9 にまとめた。

7.10.5. 日誌記録

当直日誌を基に越冬期間中の日誌記録を作成した。

8. 委託課題【JT-I】

第 6 回中高生南極北極科学コンテスト (2009 年度) において, 実験提案が秀逸で第 51 次観測隊越冬期間中に実施することとなった二つの課題を, 隊員の協力の下に実施した。これらの実施経過について, 2010 年 11 月 14 日に開催された「南極北極ジュニアフォーラム 2010 (於: 極地研)」において, TV 会議システムを用いて報告した。

8.1. 企画実験の実施（夢）【JT-I-01】

「越冬隊員の見る夢は」というタイトルで、大阪教育大学附属池田中学校の松岡里咲さん(当時)から提案された企画であった。隊員の自発的協力の下にアンケート調査を実施した。記録は2010年2月1日から協力を呼び掛け、12月31日に最後の調査用紙を回収した。回収したアンケート記録用紙は直ちに密封の上保管して日本に持ち帰り、企画者へ送付した。観測系・設営系隊員のそれぞれ3-5名が記録に協力し、ひと月に一人当たり数日~2週間ほどの間に見た夢を記録した。

8.2. 企画実験の実施（日時計）【JT-I-02】

Project “SWUN” (The observation of the Solar Way Utilized a gnomon project) と題された課題は、太陽高度が低く正午に北中する南極用に考案された日時計記録紙を用いて、実際に昭和基地で日時計のたどる影の軌跡を観察してみようというもので、企画者は千葉県大多喜中学校の松本 聡理科教育研修生(当時)が指導する生徒有志のグループであった。昭和基地へはグラフ用紙に印字された「SHADOW RECORDER」と称する組み立て式の日時計記録紙を持ち込み、これを観測時に適宜組み立てて記録した。記録は2010年3-12月の晴れた日に実施し、11月までの記録に関しては記録紙をスキャンして画像化し、担当者へデータを提供した。

9. おわりに

第48次隊以降、大規模な海水流出のないリュツォ・ホルム湾で厚さを増した海水と積雪の影響により新「しらせ」の接岸までに日数を要し、いくつかの夏期作業項目が実施不可能となった中で開始された第51次観測であったが、第50次越冬隊・第51次夏隊と共に協力し、最大限の努力でこの夏期間を乗り切った実績とチームワークが、その後の越冬活動の大きな自信となった。越冬期間中に2件の骨折事故が生じたが、事故への迅速なる対処及び救助活動、また、負傷した隊員の治療期間中の作業分担などが、結果として越冬隊員の仲間の絆を一層深めることとなった。負傷した隊員は越冬期間中にいずれも快癒し、その後、隊として取り組んだ活動を積極的に実施し、最終的に28名全員が越冬活動を全うすることができた。新たな取り組みであるコンテナ輸送に伴って生じたいくつもの困難、また、初夏の豪雪に加え、観測史上最低となった短い日照時間により雪解けが進まない夏にもくじけずに、これらを克服できたのは、総員が知恵を出しあって協力し、献身的な努力をした賜物である。

第51次隊の準備段階から越冬隊の帰国まで、あらゆる段階でご支援いただいた文部科学省南極地域観測統合推進本部、防衛省海上幕僚監部南極観測支援班、国立極地研究所の皆様、南極の現場で絶大な支援をいただいた小梅・中藤両艦長以下170余名の「しらせ」乗員の皆

様、隊員を派遣して下さった関係機関・企業の皆様、そして隊員を温かく送り出し見守って下さった家族の皆様に、心より感謝するとともに厚くお礼申し上げます。

文 献

国立極地研究所 (2012): 日本南極地域観測隊第 51 次観測隊報告 (2009-2011).

本吉洋一・勝田 豊 (2011): 第 51 次日本南極地域観測隊夏期行動報告 2009-2010. 南極資料, 55, 44-81.

南極地域観測統合推進本部 (2005): 南極地域観測第Ⅶ期計画, 東京, 33p.