

## 第 50 次日本南極地域観測隊越冬報告 2009–2010

門倉 昭<sup>1,2\*</sup>

## Activity report of the 50th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-50) wintering party in 2009–2010

Akira Kadokura<sup>1,2\*</sup>

(2012 年 8 月 27 日受付; 2012 年 10 月 5 日受理)

**Abstract:** The 50th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-50) wintering party, consisting of 28 members, has conducted the third year program of the 7th four-year plan of JARE. JARE-50 took over the management of Syowa Station from JARE-49 on January 29, 2009 and handed over it to JARE-51 on February 1, 2010. Scientific observations carried out by JARE-50 were divided into the following five categories: 1. Steady Continuous Observations; 2. Long-term Monitoring; 3. Interdisciplinary Focused Projects; 4. Specific-Purpose Project on medical research; and 5. Preparatory Research for the future planned large atmospheric radar. There were many blizzards during the wintering, which required great efforts to clear snow. Sea ice conditions were stable, and almost all the planned outdoor operations were successfully performed. Various trainings and activities for safety management were carried out throughout the wintering, along with public outreach activities using the satellite communication network. Other items of note include photographing the Polar Mesospheric Cloud, voting in the Lower House election, the early arrival of five members of JARE-51 in November, and a visit by the Australian inspection team in January.

**要旨:** 第 50 次日本南極地域観測隊越冬隊(第 50 次越冬隊)は 28 名で構成され、南極地域観測第 VII 期 4 か年計画の 3 年次として越冬観測を実施した。2009 年 1 月 29 日に第 49 次越冬隊から昭和基地の運営を引き継ぎ、2010 年 2 月 1 日には第 51 次越冬隊に無事引き渡した。観測内容としては、継続的な定常観測やモニタリング研究観測のほか、分野横断的な重点プロジェクト研究観測、医学関係の一般プロジェクト研究観測、将来の大型大気レーダー計画に係わる萌芽研究観測などを行った。越冬中数多くのプリザードがあり、基地内の除雪作業に苦心した。周辺の海水状況は安定しており、野外行動は予定どおり実施できた。越冬期間を通じて安全に留意した訓練や対策を行った。衛星回線を利用したアウトリーチ活動も積極的に行った。そのほか、極中間圏雲の初撮影、衆議院議員選挙への投票、第 51 次先遣隊受入れ、豪州査察団の来訪などいくつか新しいトピックもあった。

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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.

\* E-mail: kadokura@nipr.ac.jp

## 1. はじめに

第50次南極地域観測越冬隊（第50次越冬隊）は、2008年12月1日に開催された第133回南極地域観測統合推進本部総会（本部総会）において決定された行動計画に基づき、昭和基地において観測及び設営活動を実施した。その詳細は日本南極地域観測隊第50次隊報告（国立極地研究所編，2010）に述べられている。本報告は、越冬隊の編成と観測計画、組織と運営、自然概況、観測系の活動、設営系の活動、野外行動、越冬生活等について上記報告に記載された内容を要約したものである。なお、夏期行動については「第50次南極地域観測隊夏期行動報告2008-2009」（小達・石沢，2010）を参照されたい。

## 2. 越冬隊の構成と観測設営計画

第133回本部総会において、越冬隊員28名と第50次越冬隊の観測設営計画が決定された。表1に隊員名簿を示す。日本出発時（2008年12月25日）の年齢は29-51歳（平均38.4歳）で、男女比は26:2（女性隊員は観測1，医療1），観測隊経験者と未経験者の比は10:18（越冬経験者は8），観測系と設営系の比（隊長を除く）は10:17であった。また、第50次越冬隊より通信隊員が1名のみとなった。図1に第50次越冬隊員の年齢構成のヒストグラムを示す。30代前半の隊員の人数が多いことが一つの特徴であることが分かる。

表2と表3に第50次越冬隊の観測実施計画と設営計画をそれぞれ示す。第50次隊は南極地域観測第Ⅶ期4か年計画の3年次にあたり、観測は定常観測と研究観測に分けられ、さらに研究観測は重点プロジェクト、一般プロジェクト、モニタリング、萌芽の四つに分類された。第50次隊は小達・石沢（2010）に述べられているように、旧「しらせ」の退役と新「しらせ」就航の狭間の隊であり、昭和基地までの往路はオーストラリアの観測船「オーロラ・オーストラリス」による代替輸送に頼ることとなった。越冬中の設営計画の特記事項として、第51次隊からの新「しらせ」による新しい輸送体制に対応するための準備作業が挙げられる。第50次隊より設営活動についても各実施項目をミッション別に分けて、作業内容や目的、責任者を明確化し、越冬終了後にミッションごとの自己点検や評価を行う形になった。第50次越冬隊の担ったミッション数は、観測系59，設営系94，観測隊共通7，合計160であった。

## 3. 越冬隊の組織と運営

### 3.1. 組織と会議

越冬内規に従って、各主任と各部門責任者を定めた（表4）。毎月末に観測部会、設営部会、生活部会、オペレーション会議、全体会議を開催したが、3月以降は観測部会と設営部会、生活部会については電子メールによる資料収集（その月の報告と翌月の予定）にとどめ、その資料を元に全体会議にける項目をオペレーション会議で議論し、全体会議では観測系、

表 1 第 50 次南極地域観測越冬隊員名簿 (2008 年 12 月)

Table 1. Members of the JARE-50 wintering party.

区分	担当分野	氏名	所属	隊員歴等
定常観測	越冬隊長	かど くり あきら 門 倉 昭	情報・システム研究機構 国立極地研究所研究教育系	第 30 次越冬隊 第 44 次越冬隊
	電離層	うめ つ まさ みち 梅 津 正 道	情報通信研究機構	第 32 次越冬隊 第 48 次越冬隊
	気 象	すが や しゅう へい 菅 谷 重 平	気象庁観測部	第 41 次越冬隊
	〃	ど い ひ かる 土 井 ひ かる	気象庁観測部	
	〃	たつ み ひろし 辰 己 弘	気象庁観測部	
	〃	こ もり とも ひで 小 森 智 秀	気象庁観測部	
研究観測	〃	い 藤 智 志 伊 藤 智 志	気象庁観測部	
	研究観測	たけ だ やす お 武 田 康 男	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (千葉県立東葛飾高等学校)	
		か がわ ひろ ゆき 香 川 博 之	金沢大学大学院自然科学研究科	
		たか はし こう すけ 高 橋 幸 祐	気象庁地磁気観測所	
むら かみ ゆう すけ 村 上 祐 資		情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (東京大学大学院工学系研究科)		
設 営	機 械	もり ぐち かず お 森 口 和 雄	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (ヤンマー株式会社特機エンジン事業本部)	第 42 次越冬隊
	〃	え ぼら もと 江 原 基	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (日立プラントシステムエンジニアリング株式会社)	
	〃	いがらし てつ や 五十嵐 哲 也	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (株式会社日立製作所情報制御システム事業部)	第 46 次越冬隊
	〃	ふく だ しん ち 福 田 慎 一	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (株式会社関電工中央支店)	第 48 次夏隊
	〃	き つか たか ひろ 木 塚 孝 廣	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車株式会社ハワートレイン製造第一部)	第 48 次夏隊
	〃	おお たいら ただし 大 平 正	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (株式会社大原鉄工所生産統括部)	
	通 信	はた なか こう じ 畑 中 浩 二	総務省関東総合通信局	
	調 理	しの はら よう いち 篠 原 洋 一	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (郵船クルーズ株式会社客船「飛鳥 II」)	第 33 次越冬隊
	〃	むぎ さわ きょう すけ 麦 沢 京 介	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (虎ノ門パストラルホテル株式会社)	
	医 療	いの くり まり 井 口 まり	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (長野県立こども病院)	
〃	もり かわ けん たろう 森 川 健 太 郎	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (昭和大学救急医学講座)		
環境保全	か とう ひろ のり 加 藤 凡 典	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (大栄電設)	第 31 次越冬隊 第 44 次越冬隊 第 48 次越冬隊	
設営一般 (多目的 大型アンテナ)	やま ぐち ゆう じ 山 口 雄 司	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (NEC ネットワークス株式会社テレネットワークス事業本部)		
〃 (LAN・ インターネット)	もり さわ ふみ えい 森 澤 文 衛	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (KDDI 株式会社ソリューション事業統括本部)		
〃 (建築・土木)	い くま えい じ 井 熊 英 治	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (ミサワホーム株式会社販売企画本部)	第 47 次越冬隊	
〃 (装備・ フィールドアシスタント)	ひ ぐち かず お 樋 口 和 生	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (特定非営利活動法人北海道山岳活動サポート)		
〃 (庶務)	さくま けん じ 佐久間 健 治	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部		

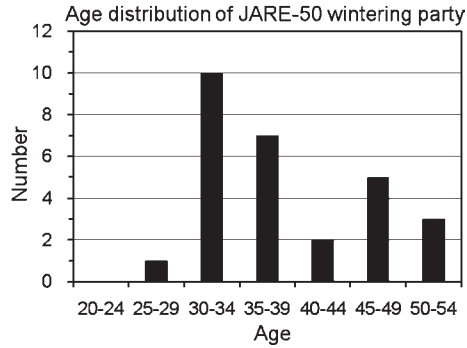


図 1 第 50 次越冬隊員年齢構成

Fig. 1. Age distribution of the JARE-50 wintering party.

表 2 第 50 次南極地域観測実施計画（越冬観測）

Table 2. Research program of the JARE-50 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長波標準電波電界強度測定	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）	気象	気象庁
	①潮汐観測	潮汐	海上保安庁
研究観測			
①重点プロジェクト	◎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		国立極地研究所
	(1) 極域の宙空—大気圏結合研究 (2) 極域の大気圏—海洋圏結合研究	宙空圏・気水圏 気水圏	
②一般プロジェクト	1) 極域環境下におけるヒトの医学・生理学的研究	生物圏	
③モニタリング	1) 宙空圏変動のモニタリング	宙空圏	
	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）	
④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	

設営系，生活係共に，重要事項について全員に周知及び報告を行い，全員が共通理解を得られるようにした．緊急の事項が発生した場合は，臨時のオペレーション会議を随時開催した．オペレーション会議，全体会議の議長はそれぞれ隊長，総務が担当した．毎日の夕食後には全体ミーティングを当直担当隊員の司会で行い，全員の所在確認と共に，日々の連絡事項の周知などを行った．

表 3 第 50 次越冬隊設営部門計画

Table 3. Planned logistical activities of the JARE-50 wintering party.

部 門	主な作業計画
機 械	<ul style="list-style-type: none"> <li>・衛星受信棟暖房用燃料タンク設置工事</li> <li>・観測棟空調改修工事</li> <li>・火災表示盤更新工事</li> <li>・屋外保管物品の倉庫への移動および整理</li> <li>・第 51 次輸送および内陸旅行のための雪上車・ソリ・フォークリフトなどの走行試験</li> <li>・燃料備蓄用ドラム缶, 燃料容器の整理</li> </ul>
建築・土木	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各建物の不具合箇所の修理, 不要品の整理</li> </ul>
通 信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無線通信回線運用</li> <li>・各種通信機器の保守</li> </ul>
医 療	<ul style="list-style-type: none"> <li>・医療業務</li> </ul>
調 理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・越冬調理</li> </ul>
環境保全	<ul style="list-style-type: none"> <li>・越冬廃棄物処理, 越冬用浄化槽の運用</li> </ul>
多目的アンテナ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大型アンテナ及びレドーム保守</li> <li>・インテルサットアンテナ保守支援</li> </ul>
LAN・インターネット	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昭和基地の LAN 運用・保守</li> <li>・インテルサット衛星通信の運用・保守</li> <li>・通信運用・保守支援</li> </ul>
フィールド*アシスタント 装 備	<ul style="list-style-type: none"> <li>・野外調査補助</li> <li>・装備品の運用・管理</li> </ul>
庶 務 情報発信	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公式文書の管理, 各種事務手続き, 隊長業務補佐</li> <li>・輸送業務, 公報</li> <li>・通信運用支援</li> </ul>

表 4 第 50 次越冬隊各主任と部門責任者

Table 4. Section chiefs of the JARE-50 wintering party.

主 任			
観測主任	菅谷重平	野外主任	樋口和生
設営主任	森口和雄	生活主任	井口まり
安全主任	井熊英治	総 務	樋口和生

各部門責任者			
観測系		設営系	
定常観測		機 械	森口和雄
電離層	梅津正道	通 信	畑中浩二
気 象	菅谷重平	調 理	篠原洋一
		医 療	井口まり
研究観測		環境保全	加藤凡典
宙空圏	香川博之	多目的大型アンテナ	山口雄司
気水圏	武田康男	LAN・インターネット	森澤文衛
地 圏	村上祐資	建築・土木	井熊英治
生物圏・医学	井口まり	装備・フィールド*アシスタント	樋口和生
衛星受信	山口雄司	庶 務	佐久間健治

### 3.2. 安全対策

安全対策として、昭和基地内建物及び各施設、各建物間のライフロープの管理責任者を定め、定期的な安全管理点検を促すと共に、安全対策に係わる各指針（プリザード対策指針、防火・防災指針、昭和基地油流出防災計画、越冬期間中の医療、野外における安全行動指針、レスキュー指針、内陸域における行動）の見直しと第50次隊の実情に合わせた改訂を行った。「プリザード対策指針」については、国内準備の段階から気象部門と打合せを行い、外出注意令、禁止令の基準を以下のとおりとした。

外出注意令：視程 1000m 未満，風速 15 m/s 以上

外出禁止令：視程 100m 未満，風速 30 m/s 以上

すなわち、外出禁止令の風速基準を従来の 25 m/s から 30 m/s に変更し、禁止令発令時は、気象部門のゾンテ放球作業を含むあらゆる屋外作業を原則禁止とした。越冬期間中、外出注意令、禁止令をそれぞれ合計 57 回と 15 回発令した。発令は、一斉放送と無線連絡（就寝時間帯以外の場合）、食堂入口と防火区画 A での掲示及び昭和基地 Wiki への書き込みにより伝達し、発令時には全員の所在確認を行った。

防火・防災対策については、「防火・防災指針」に第 50 次隊としての消火態勢を定め、2 月、3 月、4 月、7 月に消火訓練を行った。11 月と 12 月には第一廃棄物保管庫の火災に対する実際の消火活動を行った。その他の月については悪天や積雪、輸送作業などで予定が組めず、消火訓練を実施することができなかった。消火訓練の実施後には各班及び全体の反省会を開き、問題点や改良点の確認を行った。2 月、3 月、5 月には安全主任、設営主任及び隊長を中心として、基地内全建物の「施設安全管理点検」を実施した。6 月以降は各施設の管理責任者に「安全管理点検表」に基づいた点検をしてもらい、その結果を確認する形とした。

8 月に発生した漏油事故を踏まえて「昭和基地油流出防災計画」を改訂し、漏油事故の際の初期流出防止用具セットを各観測系の建物に配布した。「野外における安全行動指針」については、東オングル島内活動エリア区分の改訂を行い、「野外レスキュー指針」については、第 50 次隊としてのレスキュー態勢を定め、緊急時の連絡方法、連絡事項の整理及び見直しを行った。

## 4. 越冬行動概要

2009 年 1 月 29 日に第 49 次越冬隊（牛尾収輝越冬隊長）との間で越冬交代式を行い、昭和基地の運営を引き継ぎ、1 月 30 日に基地主要部に居を移した。2 月 2 日には第 49 次越冬隊、第 50 次夏隊、「オーロラ・オーストラリス」の関係者全員が基地を離れ、2 月 3 日に越冬成立式を行い、28 名での越冬生活が始まった。その後、翌 2010 年 2 月 1 日に第 51 次越冬隊に引き継ぐまでの一年間、与えられたミッションに従い基地内や野外での観測と、基地の管理運営にあたった。越冬中の 11 月 13 日には、DROMLAN（Dronning Maud Land Air Network;

ドロイングモードランド航空網) 航空機により、第51次先遣隊の設営隊員5名(夏隊2名、越冬隊3名)が見晴らし岩沖に設置した海氷上滑走路に到着し、以後12月18日に第51次隊本隊が到着するまでの間、共同で受け入れ準備及び設営作業を行った。観測隊員が航空機で直接昭和基地に入ったのは史上初めてのことであった。12月18日の第一便から20日までの間、第51次隊物資のヘリコプター空輸が行われた。12月19日には第50次隊の設営隊員3名が、第51次隊夏期オペレーションであるドームふじ基地への内陸旅行に参加するため基地を離れた。2010年1月9-11日にかけては、豪州査察団6名の来訪があった。1月10日に「しらせ」が接岸し、以後2月1日までの間、氷上輸送、ヘリコプター空輸が行われた。2月1日の第51次越冬隊との越冬交代以降も、作業引き継ぎ・支援のために多くの第50次隊員が残留した。2月11日には、ドームふじ基地内陸旅行に参加した3名が昭和基地へ帰還した。2月13日の最終便で基地残留者18名全員が「しらせ」へ移動し、昭和基地における第50次隊の全活動を終了した。復路は第51次夏隊と行動を共にし、3月17日にシドニー入港、3月19日に航空機でシドニーを発ち、同日、全員成田空港に到着した。以下、自然概況、観測系の活動、設営系の活動、野外行動及び越冬生活について述べる。第49次越冬隊、第51次夏隊の行動についてはそれぞれ、日本南極地域観測隊第49次隊報告(国立極地研究所、2010)、「第49次南極地域観測隊越冬報告2008-2009」(牛尾、2010)、「第51次日本南極地域観測隊夏期行動報告2009-2010」(本吉・勝田、2011)を参照されたい。

## 5. 自然概況

越冬期間中、2月20日~11月29日まで合計28回のブリザードに見舞われた。内訳はA級13回(観測史上1位タイ記録)、B級6回、C級9回であった。A級ブリザードが非常に多いのが特徴で、昭和基地内に大量の積雪をもたらした。2月のブリザードでは、観測史上1位の最大平均風速(47.4 m/s)、2月としては観測史上1位の日最大瞬間風速54.3 m/sを記録した。特に6月から7月上旬にかけては計8回のブリザードがあり、曇天の日が続いた。12月末から翌年1月始めにかけてと1月中旬には吹雪となり、外出注意令が発令された。気温については8月1日に最低気温(-38.5℃)を、2010年1月23日に最高気温(6.0℃)を記録した。越冬期間中の平均気温は-10.2℃であった。越冬期間中、基地周辺の海水状況は非常に安定していたが、12月以降は気温の上昇と共に海水上の積雪の融解が進み、パドルの発達が見られた。海水厚は、3月と4月のルート工作时に岩島ルート3m以上、西オングルルート140-210 cm、とつぎ岬ルート172-264 cm、向岩ルート126-175 cmと測定された。12月から1月にかけての第51次隊「しらせ」接岸行動に際しても、定着水域侵入から弁天島に至るまでの多年氷帯の氷が厚く、昭和基地接岸が予定よりも遅れる原因となった。接岸後は、見晴らし岩沖の接岸点~見晴らし岩上陸点までの氷上輸送ルートの氷状は安定しており、夜間に行われた12 ft コンテナの氷上輸送に関しても問題はなかった。図2の左に2009年の月

別ブリザード分布を示す。右の平均値分布と比べてA級ブリザードの比率が高いことが分かる。昭和基地でのブリザードの階級分け基準は以下のとおりである。

A級：視程 100 m 未満で風速 25 m/s 以上の継続時間が 6 時間以上

B級：視程 1 km 未満で風速 15 m/s 以上の継続時間が 12 時間以上

C級：視程 1 km 未満で風速 10 m/s 以上の継続時間が 6 時間以上

図3には、1957年～2009年までの昭和基地におけるブリザード年間発生回数の変化を示す。2009年はA級ブリザードの比率が観測史上1位であった。図4に第50次隊越冬期間の地上

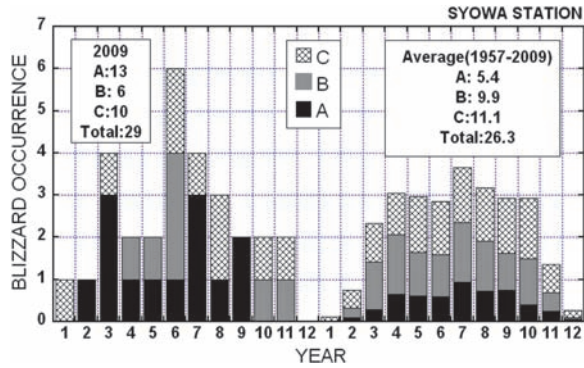


図2 ブリザード発生回数の月別分布。2009年（左）と1957年～2009年までの平均値（右）。

Fig. 2. Monthly distribution of blizzards at Syowa Station in 2009 (left) and long-term average during 1957–2009 (right).

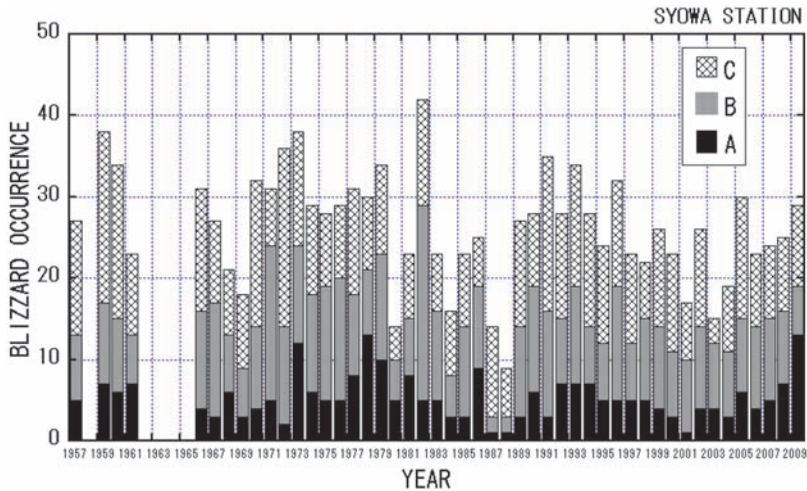


図3 昭和基地におけるブリザード発生回数の年変化。

Fig. 3. Annual variations in blizzard occurrence at Syowa Station.



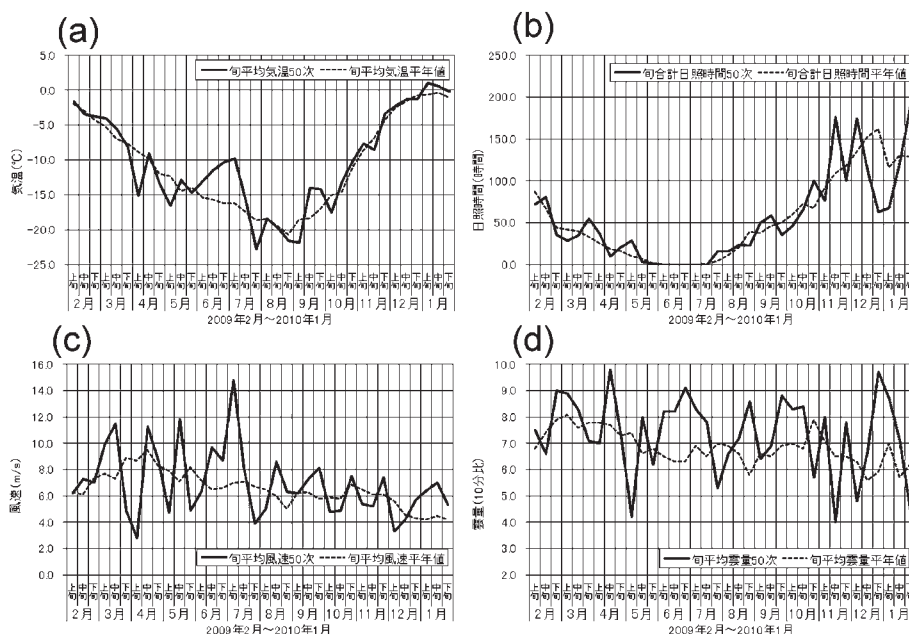


図 4 第 50 次隊越冬期間（2009 年 2 月～2010 年 1 月）の昭和基地地上気象観測値：(a) 旬平均気温，(b) 旬合計日照時間，(c) 旬平均風速，(d) 旬平均雲量。破線は平年値。  
 Fig. 4. Ground-based meteorological observations at Syowa Station: (a) average air temperature, (b) total sunshine duration, (c) average wind speed, and (d) average cloud coverage (data are shown at 10-day averages). Dashed lines indicate the climatic average.

気象観測データを示す。6-7 月にかけて風が強く曇天の日が続き、気温が平年よりも高かったことが分かる。図 5 に NOAA 衛星によって観測された、昭和基地周辺海水状況の越冬期間中の変化を示す。リュツォ・ホルム湾中央部の定着氷領域は 3-5 月にかけて縮小する傾向にあったが、その後また発達し、安定した状態が続いた。

## 6. 観測系の活動

### 6.1. 定常観測

#### 6.1.1. 電離層

##### (1) 電離層垂直観測

電離層レーダー(1 MHz～30 MHz, 30 m デルタループアンテナ)による観測を継続して行った。第 46 次隊より運用を開始した 10C 型観測機にて観測を行い、10B 型観測機はバックアップ用とした。第 50 次隊でも第 49 次隊同様、パワーアンプ 4 台による運用を行った。PC 部 PA I/F ALM が 12 回発生して欠測が生じたこともあったが、おおむね順調に観測を継続した。

##### (2) FM/CW レーダー観測

パルスドチャープ (Frequency Modulated Interrupted Continuous Wave, FM/CW) 方式の電離

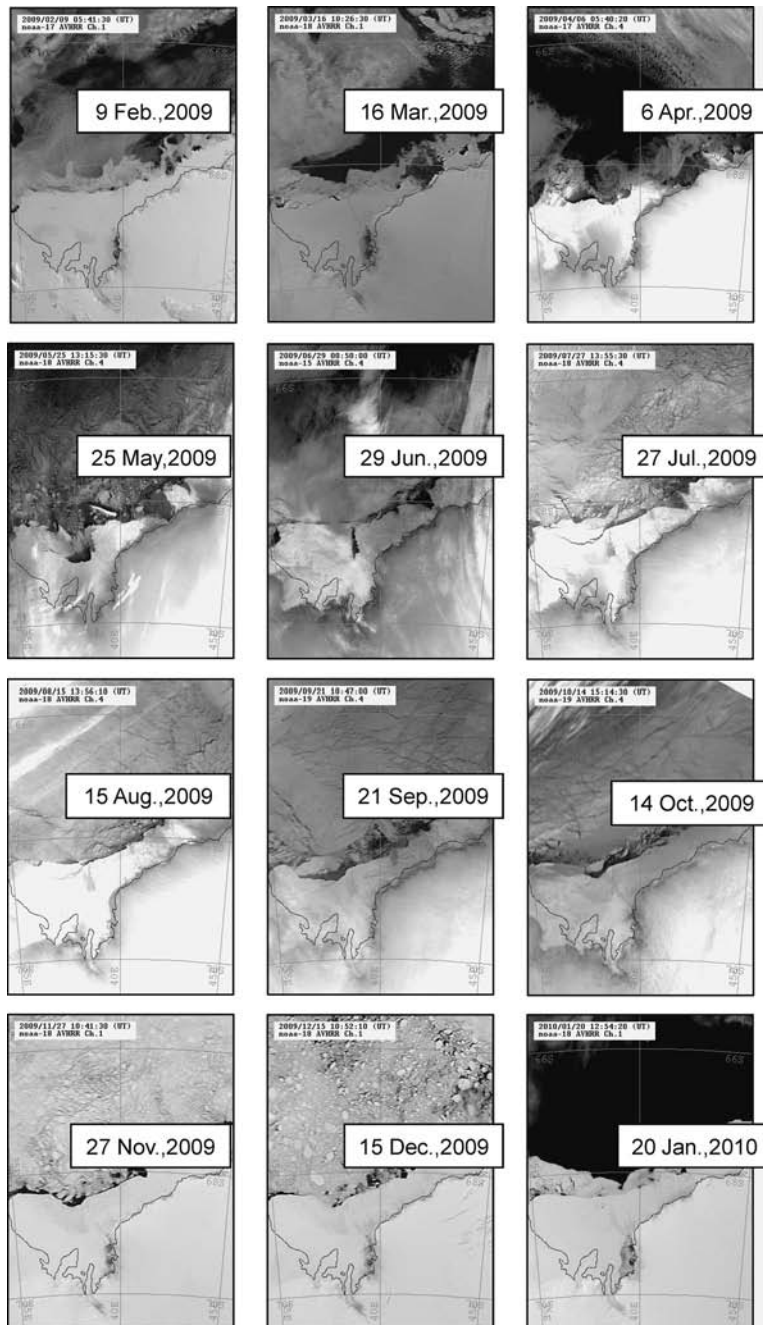


図 5 NOAA 衛星による第 50 次越冬期間中の昭和基地周辺海氷状況の変化。  
 Fig. 5. NOAA satellites images of sea ice distribution around Syowa Station during the wintering of JARE-50.

層レーダー（送信出力 200 W, 観測周波数 2 MHz~16 MHz）による 2 分間隔での観測を第 49 次隊に引き続き行った。強風時（30 m/s 以上）に静電気ノイズが原因と思われる欠測が多かったが、そのほかはおおむね順調に観測を継続した。

### (3) オーロラレーダー観測

第 49 次隊に引き続き、50 MHz オーロラレーダー（送信 8 素子八木 5 本、受信 3 素子八木 16 本 2 系統）による観測を行った。宙空部門の地磁気絶対観測への影響を避けるため、同観測時には送信を一時停止した（越冬期間中合計 30 回）。そのほか、ブリザードや強風によりアンテナエレメントが折損したことによる欠測、ソフトウェアや制御 PC の不具合、計画停電などによる欠測もあった。2009 年 12 月 14 日より宙空部門の下部熱圏探査レーダーの試験運用が始まり、試験電波（47 MHz）による混信が見られた。

### (4) リオメータ観測

20 MHz, 30 MHz のリオメータによる観測をおおむね順調に行った。特に不具合や欠測はなかった。

### (5) 宇宙天気予報に必要なデータ収集

電離層定常部門の各観測データのほか、宙空部門のイメージングリオメータデータ、地磁気 3 成分データなどを準リアルタイムに収集し、国内の情報通信研究機構に自動転送するシステムを運用した。年間を通して大きなトラブルもなく順調に経過した。

### (6) 電離層アンテナ更新のための調査

2009 年 1 月に、第 51 次隊で建設予定の 40 m デルタアンテナの建設候補地の測量及び調査を行い、2010 年 1 月には同アンテナ建設作業の支援を行った。また、2010 年 2 月には第 53 次隊で建設を予定していた予備の 40 m デルタアンテナの建設候補地等についての測量及び調査を行った。

### (7) その他

電離層棟の接地抵抗値の測定を行った。測定値は気温と共に変化し、夏期で 20 Ω 以下、冬期で 1 kΩ 以上であった。

## 6.1.2. 気象

### (1) 地上気象観測

JMA-95 型地上気象観測装置による連続自動観測（気圧、気温、湿度、風向・風速、全天日射量、日照時間、積雪深）、及び目視観測（雲、視程、天気）（1 日 8 回、3 時間ごと）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、海氷上積雪深の変化量の観測を週 1 回の頻度で行った。越冬期間中はおおむね順調に観測データを取得した。第 50 次隊越冬期間の月別気象表を表 5 に示す。

S16 ではロボット気象計による観測（気圧、気温、風向・風速）を第 49 隊に引き続き行った。設備の老朽化が進んでおり、発信器の障害などが複数回発生した。S16 の気象データは

表 5 昭和基地地上気象観測による第 50 次隊越冬期間の月別気象表  
Table 5. Monthly record of meteorological observation at Syowa Station during the wintering of JARE-50.

年 月	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2010	第50次越冬期間 平均・合計・極値	平年値 極値
平均海面気圧	982.1	982.3	988.6	994.9	991.6	987.3	989.4	985.6	985.2	989.1	988.0	988.1	986.6
最低海面気圧	938.8	952.1	975.6	958.5	961.1	951.5	962.0	950.8	965.5	967.5	974.8	938.8	931.3
起日	20	14	26	18	18	17	26	27	26	21	16	15	1969/9/6
平均気温	-2.9	-6.0	-12.6	-14.7	-11.6	-16.3	-20.0	-16.7	-13.5	-6.5	-1.6	0.4	-10.2
最高気温の平均	-0.5	-3.9	-10.2	-11.4	-8.2	-12.4	-16.2	-10.7	-10.7	-3.8	1.0	3.0	-7.7
最低気温の平均	-6.2	-8.8	-15.0	-18.9	-15.3	-20.8	-23.9	-20.2	-17.1	-10.2	-4.3	-2.1	-13.9
起日	3	2	0	2	4	7	4	7	5	3	2	6	10.0
最高気温	5	4	13	18	18	3	18	11	25	30	8	23	1977/1/21
最低気温	-10.8	-18.0	-22.8	-29.2	-29.7	-36.8	-38.5	-35.7	-30.2	-17.2	-8.0	-7.2	-45.3
起日	18	24	8	6	15	31	1	3	7	19	3	29	1982/9/4
最低気温	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	6
平均気温	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	22
最高気温	12	12	-	-	-	-	-	-	-	-	2	24	69
最低気温	28	29	16	11	20	14	6	9	14	29	31	31	238
平均気温	-	-	4	14	7	17	21	12	8	-	-	-	83
最高気温	-	-	1	3	3	7	18	11	5	-	-	-	48
最低気温	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17
平均湿度	3.7	3.0	1.8	1.5	2.2	1.6	1.1	1.3	1.7	2.8	3.9	4.1	2.4
最大風速	73	73	71	66	71	76	73	71	68	71	70	72	71
平均風速	6.8	8.6	7.6	7.1	8.2	8.8	6.6	7.2	5.7	6.0	4.4	6.2	6.5
最多風向	NE	ENE	ENE	ENE	ENE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
最大風速	47.4	36.7	33.3	38.9	39.2	37.7	36.1	33.8	27.0	26.4	25.8	36.0	47.4
風向	ENE, 20	ENE, 8	ENE, 13	NE, 18	NE, 18	ENE, 3	NE, 17	ENE, 11	NE, 25	NE, 21	NE, 31	NE, 15	ENE, 2009/2/20
最大瞬間風速	54.3	43.3	40.4	47.3	47.5	48.0	46.5	40.6	32.8	30.2	33.3	43.0	54.3
風向	ENE, 20	ENE, 8	ENE, 13	NE, 18	NE, 18	ENE, 3	NE, 16	ENE, 11	NE, 25	NE, 21	NE, 31	NE, 16	ENE, 2009/2/20
最大風速	14	23	15	16	22	20	17	17	17	19	9	20	212.2
15.0m/s以上の日数	8	12	12	9	13	15	7	8	7	5	2	9	107
30.0m/s以上の日数	2	3	1	2	3	5	2	4	-	-	-	2	24
日照時間	188.7	118.2	67.8	32.8	-	16.2	62.1	143.5	213.3	352.0	349.2	381.5	1955.3
日照率	39	30	26	30	-	32	29	42	44	56	47	54	54
平均全天日射量	16.5	7.7	2.4	0.3	0.0	0.1	1.5	6.1	14.7	24.7	28.8	26.9	10.7
不照日数	3	7	14	22	30	24	17	6	5	3	2	2	135
平均露量	7.6	8.1	8.0	6.1	8.5	7.1	7.5	7.4	7.4	6.5	7.2	6.7	6.8
1.5未満の日数	1	2	3	5	1	2	4	4	3	5	4	4	38
8.5以上の日数	14	18	21	11	20	17	19	17	16	13	19	16	168.7
霧日数	18	20	21	14	22	24	21	22	12	16	11	225	191.3
霧日数	1	2	8	8	5	10	11	5	8	4	2	10	8.5
ブリザード回数	1	4	2	2	6	4	3	2	2	2	2	2	26.8

(注)

- 統計方法は気象観測統計指針(気象庁)による
- 「」: 準完全値, 統計値を求める対象となる資料の一部が欠けているが, その数は許容する範囲内である.
- 平年値の統計期間は1971年~2000年である

DROMLAN オペレーション支援時に有用な情報となっており、より安定した設備への更新が必要と思われる。

その他、向岩ルート上の2箇所 (M11, M15) において移動気象観測装置による観測 (気圧, 気温, 湿度, 風向・風速, 日射量) を5月25日～11月11日まで行った。

#### (2) 高層気象観測

1日2回 (00 UTC, 12 UTC) GPS ゾンデにより、上空約30 km までの気圧, 気温, 風向・風速及び気温が $-40^{\circ}\text{C}$ に達するまでの相対湿度の観測を行った。データ受信不良や強風のため、欠測18回・再観測27回があったほかはおおむね順調に観測を行った。

#### (3) オゾン観測

ドブソンオゾン分光光度計を使用して、オゾン全量観測を237日間及びオゾン反転観測を72日間行った。太陽光による観測ができない冬期間 (2009年4月28日～8月14日) には月光直射光による観測を行った。悪天時以外はおおむね良好に観測データを取得した。

オゾン全量日代表値 (暫定値) の年変化を図6に示す。8月中旬～10月下旬まで、オゾンホールが目安である220 m atm-cm をほぼ継続して下回った。10月13日と14日に2009年の最小値 (135 m atm-cm) を記録した。11月上旬以降はオゾンホールが昭和基地上空から離れたため、オゾン全量が回復した。

#### (4) 日射・放射量観測

気象棟屋上での下向き放射観測, 波長別紫外域日射観測, 大気混濁度観測, 観測棟の北東約150 m の海水上での上向き放射観測を行った。大気混濁度観測, 波長別紫外域日射観測及

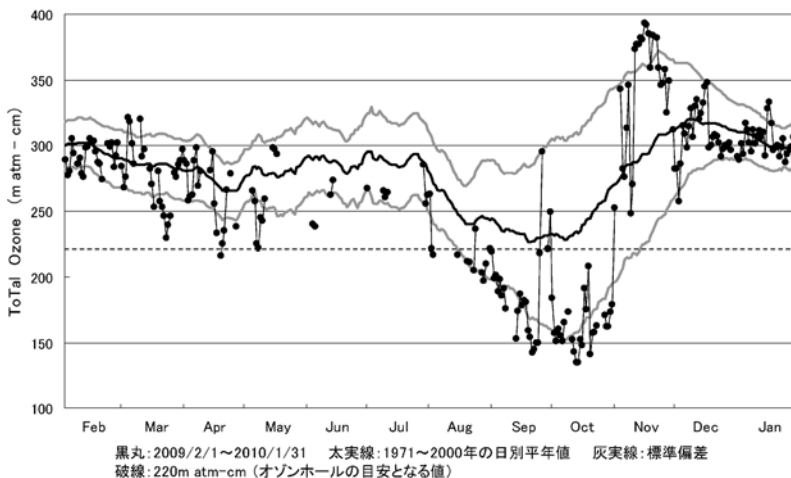


図6 昭和基地地上オゾン観測による、第50次越冬期間のオゾン全量日代表値 (暫定値) の年変化。

Fig. 6. Variations in total ozone content during the wintering of JARE-50 at Syowa Station (provisional values).

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が、そのほかはおおむね良好に観測データを取得した。

(5) オゾンゾンデ観測

RS-KC02G型オゾンゾンデにより上空約30kmまでのオゾン量の鉛直分布、気圧、気温、風向・風速及び気温が $-40^{\circ}\text{C}$ に達するまでの相対湿度を観測した。毎月おおむね10日に1回の観測とし、オゾンホール発生期から解消期にかけては飛揚の頻度を上げ、越冬期間中合計60台を飛揚した。第50次隊持ち込みの測器には低温下で変調不良が発生する不具合があったが、対策を施しておおむね順調に観測データを取得した。図7にオゾンゾンデによって観測された、2009年7-12月にかけての月平均オゾン分圧高度分布を示す（気象庁ホームページより：[http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ozonehp/sonde\\_graph\\_monthhave.html](http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ozonehp/sonde_graph_monthhave.html)）。オゾンホールの時期に高度分布が大きく変化していることが分かる。

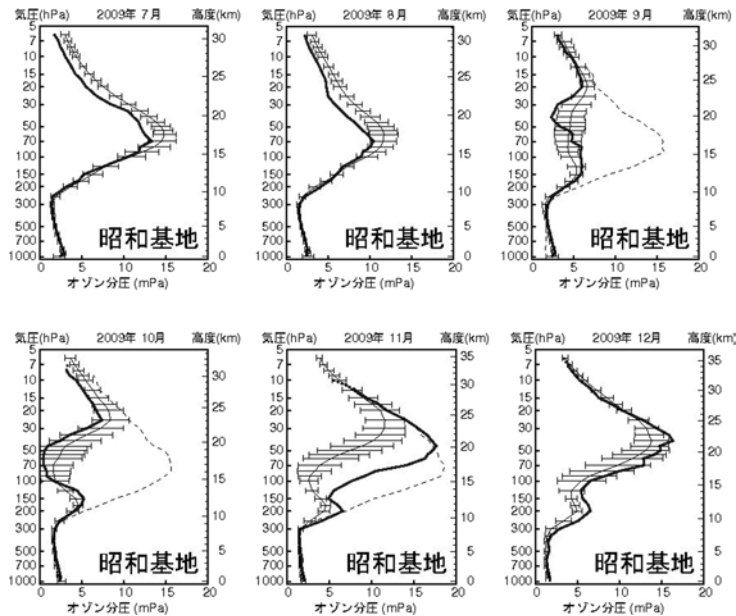


図7 昭和基地オゾンゾンデ観測による2009年7-12月の月平均オゾン分圧高度分布（気象庁ホームページより，URL：[http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ozonehp/sonde\\_graph\\_monthhave.html](http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ozonehp/sonde_graph_monthhave.html)）。太線：観測値，細線：参照値（1994-2008年平均），横線：参照値の標準偏差，破線：オゾンホール出現以前過去の月平均値（1968-1980年平均値）。

Fig. 7. Altitude profile of monthly averaged partial pressure of ozone during July to December, 2009, observed by ozone-sonde observation at Syowa Station (from the Web site of the Japan Meteorological Agency, [http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ozonehp/sonde\\_graph\\_monthhave.html](http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/ozonehp/sonde_graph_monthhave.html)). The figure shows the observed value (thick line), the reference value (1994-2008 average, thin line) and its standard deviation (horizontal bar), and reference values from before the appearance of the Ozone Hole (1968-1980 average, broken line).

## (6) 地上オゾン濃度観測

清浄大気観測室にて第 49 次隊使用のオゾン濃度計 2 台と第 50 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較正及び経時変化の確認を行った後、観測を開始した。越冬期間中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、昭和基地内 LAN を経由して日本へ伝送した。

## (7) 天気解析

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・ロンダーネ山地地学調査及び DROMLAN オペレーション時等に随時気象情報を提供した。

### 6.1.3. 測地

第 36 次隊で設置された IGS 網 GPS 連続観測点を維持した。重力計室西方の岩盤上に固定された GPS アンテナからの信号を、重力計室内の 2 周波 GPS 受信機で受信及び 1 秒間隔で収録し、30 秒間隔のデータを米国 CDDIS のサーバーへ自動伝送するシステムで、国内（国土地理院）から保守・監視がなされ、国内からの指示に適宜対応した。越冬期間中に大きな不具合はなく、順調に観測が行われた。

### 6.1.4. 潮汐

西の浦に設置された水圧式験潮器 2 台の潮位データを、地学棟内に設置された打点式記録機及び収録 PC で、それぞれアナログ及びデジタル連続収録を行った。デジタルデータは、電子メールにより国内へ自動伝送した。越冬期間中はおおむね順調に観測を継続した。2010 年 1 月 15 日に、第 51 次夏隊持ち込みの新しい潮位観測装置の設置を行い、1 月 20 日まで平行運用し、1 月 21 日から新潮位観測装置による観測に移行した。

## 6.2. 研究観測

### 6.2.1. 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」

#### (1) 極域の宙空圏—大気圏結合研究

##### a. 無人磁力計ネットワーク観測

越冬期間中、沿岸域のスカレンに設置されている極地研型無人磁力計と内陸部みずほルート上の H57、みずほ基地に設置されている BAS（英国南極調査所）型無人磁力計の保守作業を行った。スカレンでは、国内で正常にデータ受信されていることが確認されたため、10 月 5 日に外観チェックと周辺の写真撮影のみ行った。H57 では当初メモリーカードの交換作業のみを予定していたが、予想以上に太陽電池タワーが雪に埋没していたため、

国内の責任者の指示を仰ぎ、10月26日にシステム一式を掘り起こして一旦昭和基地に持ち帰ることとした。掘り起こしが困難なタワーステア、アンカー、磁力計センサケーブルは残置し、目印として旗竿を立てた。このシステムは第51次隊の夏期にH68へ移設することが国内との打合せで決定されたため、設置予定地点（ルート上の点H68（緯度：S69°11'27.1"、経度：E41°03'20.8"）から風下、ルートに対して90度、200mの地点）に目印（ドラム缶3個、赤旗8本）を10月23日に設置した。みずほ基地では10月21日に、ロガーの交換を予定どおり行った。ドームルート上のMD364とドームふじ基地に設置されているBAS型無人磁力計については、第51次隊夏期のドームふじ基地旅行隊に依頼し、2010年1月3日と1月12日に、それぞれメモリーカードの交換が行われた。

#### b. SuperDARN 大型短波レーダー観測

アンテナ保守作業は、地上から目視で壊れているもの及びVSWR測定により特性が悪化しているものを選び、可能な限り行った。2月20日のブリザード時には、特に第二HFレーダーのアンテナの多くが損傷した。そのほか、第一HFレーダー送信出力増幅器（PA）電源系の改修、第二HFレーダー不具合PAの修理、第一レーダーIF/RF sampling比較実験用システム構成変更、第一、第二レーダー小屋内状況確認用Webカメラの設置などを国内からの指示に基づき実施した。越冬期間中、第二レーダーデータ伝送用光ケーブルの断線、収録用HDD障害などのトラブルがあった。引き継ぎ時からの問題であった第一レーダー小屋内の結露・結霜については、換気扇とヒーターを使って乾燥させることにより解決できた。

#### c. オーロラ光学観測

全天TVカメラ（ATV）による白黒動画観測、共役点イメージャー（CAI）による全天単色イメージ静止画観測、カラーデジタルカメラ（CDC）による全天フルカラーイメージ静止画観測を3-10月の光学観測期間の夜間に実施した。第50次隊では、小型で安価な白黒ビデオカメラ（Watec WAT-120N+）を用いた簡易型全天TVカメラ（Watec）を、情報処理棟光学暗室内のドームに新たに設置した。Watecは月光や太陽光の下でも運用可能で、月が出ているときはATVの代わりにWatecのデータを記録した。ATVやWatecの電源はプログラムタイマーで自動的にON/OFFするようにした。CAIの干渉フィルターは、2月26日～5月31日及び9月1日～10月16日の期間は427.8nm（オーロラ共役点観測モード、露出12秒、撮像観測15秒）、その他の期間は937.3nm（OH大気光モード、露出50秒、撮像間隔60秒）とした。CDCについては、本体のNikon D-700への更新、自動遠隔運用システムの導入等を行った。撮像設定は、露出10秒、撮像間隔30秒、ISO感度3200とした。光学観測は、太陽高度角が-12.5度以下になる時間帯かつ外出制限令などが出ていない暗夜に行い、2月26日～10月16日まで実施した。表6にそれぞれの月別観測日数を、表7にオーロラ活動状況を示す。2009年は太陽活動極小期にあたり、オーロラ活動は例年に比べ非常に静かであった。参考までに、2009年のオーロラ初視認日及び時刻は2月18日2225 UTであった。



表 6 各オーロラ光学観測機器の 2009 年の月別観測日数

Table 6. Number of observations made by each instrument in each month in 2009.

	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	合計
ATV	0	16	14	16	9	12	10	10	3	90
WATEC	0	0	25	28	23	24	25	23	15	163
CAI	3	25	25	28	23	24	26	23	15	192
CDC	2	26	25	28	23	27	26	23	14	194
ASI	2	25	25	28	23	24	25	23	15	190
SPM	0	11	13	15	10	15	12	12	4	92
ASI 2	2	25	25	28	23	24	26	22	15	190
OH	2	25	14	28	4	12	26	23	16	150

表 7 2009 年のオーロラ光学観測実施日とオーロラ活動概況 (A: 活発, M: 中程度, Q: 静穏)

Table 7. Date of auroral observations in 2009 and auroral activity level. A: Active, M: Moderate, Q: Quiet

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	計
2月																											Q	Q	/	/	/	2
3月	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	M	Q			Q	Q	M	Q	Q	A	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	26
4月	Q	Q	Q	M	Q	Q	Q	Q	Q	Q			Q	Q	A	Q	Q	M	Q	Q	Q	Q	Q	Q			Q	M	A	Q	/	25
5月	M	A	Q	Q	Q	M	M	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	M	Q	Q			Q	Q	Q	M	Q	Q	Q	Q	Q	M	Q	Q	28
6月	Q	Q	Q	M	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	M	Q	Q	M	Q			A	Q	Q	/	23
7月	Q	Q				Q	M	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	A	M	M	M	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	24
8月	Q	M	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	A	M	Q	Q	Q	Q			Q	M	M		Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q	26	
9月	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q				Q	M	M	M	Q	Q	Q	Q	Q	M	Q	Q	Q	Q	Q			Q	Q	/	23	
10月	Q	Q	Q	Q	Q	Q	M	Q	Q	M	Q	Q	Q	Q	Q	Q	Q															16

5月22日にCAIのシャッターが破損する不具合が発生したが、破損した遮蔽板を取り除き観測を継続した。観測期間終了後、修理のためシステム一式を国内に持ち帰った。時々CDCの画像にレンズが写り込む不具合が発生した。魚眼レンズ内部のリングの塗装がはがれて白くなっていることが原因であることが分かった。

d. 大気光イメージャ観測 (ASI 2)

CAIと同じ光学系の全天単色イメージャに、透過波長589.76nmの干渉フィルターを装着し、Na大気光の観測を2月27日~10月16日までの合計190晩実施した。5月までは露出時間60秒、撮像間隔フルスピードとし、6月以降は露出時間50秒、撮像間隔60秒の設定で観測した。ASI2の月別観測日数を表6の下から2番目の行に示した。

e. OH大気光回転温度観測

CCDセンサと回折格子を用いた、波長950nm付近のOH8-4バンドをターゲットとしたスペクトロメータにより、中間圏界面領域(高度87km付近)の大気温度の観測を2月27日~10月17日までの合計150晩実施した。露出時間を60秒、焦点スリット幅を25μmとした。4月9-22日までCCD電源装置の故障により欠測となった。5月にも数回同じ電源装置が停止する不具合が発生した。6月5日の同じ障害時には復旧できず、原因究明したところ電源装置とCCDカメラ本体の冷却ファンの故障であることが分かり、外部に新たに別のファンを取り付ける応急処置をして仮復旧させた。OH大気光観測の月別観測日数を表6の一番下

の行に示した.

f. MF レーダー観測

2.4 MHz の MF 帯電波を使った中間圏～下部熱圏の高度領域 (50–120 km) における大気の緯度・経度方向の風速の観測を連続して行った. エレメントを支えるワイヤーが1箇所切れたことが原因で, 8月2日に送信停止となった. 8月31日に応急処置を行い観測を再開した. 2010年1月19日には第51次隊の夏作業中に光ファイバーケーブルが切断された. 1月25日に光ファイバーを通さない接続に切り替えて仮復旧させた.

g. 下部熱圏探査レーダー観測

VHF 帯 (47 MHz) の電波を用いる流星レーダーで, 下部熱圏領域 (80–100 km) の風速を連続観測する目的で第50次隊での新規設置が計画されたが, 夏期のヘリコプター輸送途中に主要なケーブル3本を紛失するという事故が発生し, 観測開始には至らなかった. 越冬期間中は, 流星レーダー小屋内の制御コンピュータの電源を入れ, ネットワークの確保のみを行った. 紛失したケーブルについては11月に到着した第51次先遣隊が持ち込んだものを受け取り, アンテナ周辺の除雪を行った後, 外部モジュールの設置及び配線を行った. 12月14日から断続的に予備運用を実施し, 他装置への干渉の有無を確認したところ, 電離層部門のオーロラレーダー観測に大きな影響を与えていることが判明した. 12月18日より本格運用を試みたが, ある外部モジュール内部の送信ユニットに不具合が発生したため, その外部モジュールを取り外し, 早急に不具合を調査すべく DROMLAN 経由で国内に持ち帰った. 残った二つの外部モジュールの再配置を行い, 東西方向のみの風速の観測が実施可能となるように設置したが, 第51次隊の夏作業との関係もあり, 第50次隊滞在期間中に観測を開始することはできなかった.

h. 1–100 Hz 帯 ULF/ELF 電磁波動観測

西オングル島に設置されている水平2成分のインダクション磁力計の高速サンプリングデータを用いた, 雷雲地上間放電に起因する ELF 帯シューマン共鳴波動 (8–60 Hz 帯) の連続観測をおおむね順調に行った.

i. 大気電場観測

フィールドミル型観測装置による, 地上大気垂直電場の連続観測をおおむね順調に行った. 4月9日に観測棟空調工事に伴う電源断のための欠測, 6月18–24日はロータの凍結による欠測, 8月27日～9月2日までセンサー部への雪の吹き込みによる欠測などがあった. また, 内部の樹脂製ボルトの折損などの障害もあった.

j. れいめい衛星データ受信観測

2月から12月にかけて仰角 20–83 度の範囲の合計 624 パスについて受信運用を行い, 534 パスについて1分以上の欠測のないデータを取得した. 欠測の原因として, 受信レベル低下, 受信機器の障害, 衛星側の事情, 悪天候などがあった. 実際の運用は多目的アンテナ担当隊

員が主として行った。

k. エアロゾルゾンデ観測

3kg のゴム気球に ADS-02-8CH 型のエアロゾルゾンデと RS-AS03G 型の GPS ゾンデを搭載して成層圏高度まで飛揚させ、大気中エアロゾル高度分布の観測を行った。表 8 に越冬期間中合計 6 回の観測実施日、目的、最終到達高度を示す。7 月の実験では放球時に地上風が強くなったこともあり、所定の高度まで飛揚させることができなかった。観測の実施は、気水圏部門と定常気象部門の隊員が協力して行った。

(2) 極域の大気圏—海洋圏結合研究

a. 酸素濃度連続観測装置の維持

第 49 次隊に引き続き、差分燃料セル分析計 (The Sable Systems 社製, Oxzilla/FC2) を用いた酸素濃度連続観測システムによる、地上大気中酸素濃度の観測を連続して行った。5 月に観測棟の微量大気観測室に電気空調設備が設置され、変動幅 1℃ 程度の範囲で室温を所定の温度 (約 21℃) に保つことができるようになり、それまで換気扇等で苦勞して行っていた人手での温度調節作業が不要になり、作業負荷の軽減及び測定精度の向上に大きく寄与した。気圧の大きな変動に対しては、その都度手動で流量を調整した。12 月 21 日には酸素センサー部の交換を行い、2010 年 1 月 24 日には、計測器本体を第 51 次隊持ち込みのものに交換した。

6.2.2. 一般プロジェクト研究観測

(1) 極域環境下におけるヒトの医学・生理学研究

a. 心理調査

第 45 次隊から毎年実施されている項目で、第 50 次隊では南極心理研究、バウムテストの 2 種類の心理テストを 27 名に対して実施した。実施時期は 2008 年 12 月 (出発前)、2009 年 3 月 (越冬初期)、6 月 (極夜前後)、7 月 (冬季)、11 月 (越冬後期)、2010 年 3 月 (帰路の船上) の計 6 回であった。テスト結果は国内において解析される。

b. レジオネラ調査

第 39 次隊より断続的に行われている項目で、第 50 次隊では昭和基地内浴室回りのサンパ

表 8 第 50 次隊エアロゾルゾンデ飛揚観測実施結果  
Table 8. Result of aerosol-sonde observations during JARE-50.

実施日	観測目的	到達高度 (km)
2009 年 2 月 8 日	第 49 次隊との引き継ぎ	35.6
2009 年 4 月 20 日	バックグラウンド観測	30.9
2009 年 7 月 9 日	PSCs 発達期	0.5
2009 年 8 月 13 日	PSCs 発達期	29.6
2009 年 10 月 21 日	PSCs 消滅期	24.0
2010 年 1 月 5 日	第 51 次隊との引き継ぎ	33.0

リング（月1回程度）に加え、基地周辺の土壌サンプリングも実施した。採取した資料は国内で解析される。

#### c. 食事と健康調査

「南極越冬隊員の生活習慣と健康状態との関連に関する予備的研究」

越冬期間中の食事内容、エネルギー摂取量、身体活動量、体重変化の実態把握を目的とした調査を行った。

##### c-1. 摂食調査

調理部門の食材量調査の時期に合わせて、3月23-29日、6月8-14日、8月31日～9月6日、11月30日～12月6日の計4回、同意した9名を対象に実施した。それぞれの期間中、朝・昼・夕食時に各自が食べた種類と量を用意した用紙に記入してもらい、その結果と毎食時のメニューの写真を国内へ伝送した。配布した「対象者手帳」はほとんど使用されず、国内の専門家からの栄養指導を希望する者もいなかった。

##### c-2. 健康調査

越冬期間中に計4回、摂食調査に近い時期に全員を対象とした健康診断を実施した。第50次越冬隊員には、高脂血症の増加や進行、体重増加などの全体的な傾向は認められなかった。

##### c-3. 活動量計

希望者に活動量計を装着してもらい、毎月1日にデータを回収して結果を発表した。希望者は2月の時点では20名で、最終的には26名となり、図8に示すように部門別の運動量の違いなどが明らかになった。

#### d. 紫外線によるストレス調査

紫外線ストレスの人体への影響を調べることを目的とし、紫外線の強くなる9-12月にかけて血液中のフリーラジカル測定を実施した。年4回の定期健康診断時のデータと併せて評価した結果、季節ごとの変化はあまり見られなかったが、日焼け時には数日間血中フリーラジカルの上昇が認められ、日焼けにより皮膚色調が褐色に変化してからはフリーラジカルの上昇はほとんど見られなかった。

#### e. 高地による生体変化の調査

高所順応の生理学的・血液生化学的変化の調査を行うことを目的とした。越冬明け夏のドームふじ基地旅行隊8名に対し、往路のS16、みずほ基地、中継拠点、ドームふじ基地、復路のドームふじ基地、昭和基地、「しらせ」船内で計6回採血を行った。旅行中は毎朝、血圧・脈拍・経皮的酸素飽和度及び体温測定を行った。呼吸数測定は随時行った。

#### f. 宇宙医学との共同調査

宇宙と南極の共通点（長期閉鎖環境、変則的日照リズム、運動トレーニングの必要性等）に着目し、南極を宇宙の模擬環境の場として利用した三つの宇宙医学生物学研究を実施した。

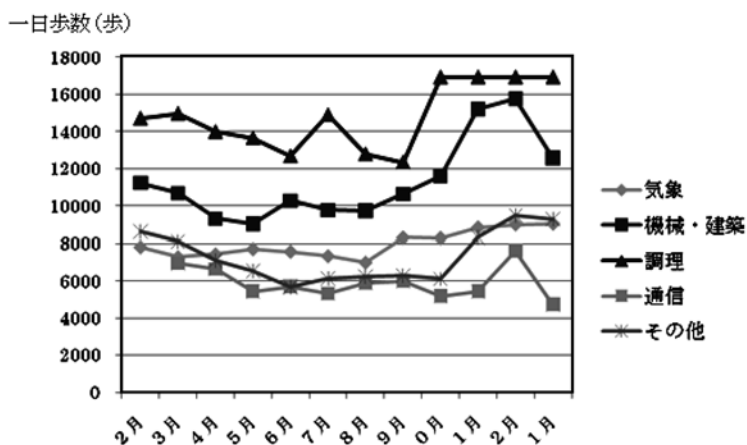


図 8 第50次隊越冬期間の部門別1日歩数の月ごとの平均値の変化。  
 Fig. 8. Monthly average daily walking steps during the wintering of JARE-50.  
 Each curve shows data for each member of a different section.

#### f-1. 生体リズム研究

季節による日照時間変動がヒトの自律神経活動や睡眠覚醒に及ぼす影響を、心電図、脳波及び体の動きで調べることを目的とした。3月、6月、9月、12月の年4回、それぞれアクチグラフ1週間、心電計24時間、心電計を装着した日の夜に脳波計データを取得するという内容で、被験者は6名であった。

#### f-2. ハイブリッドトレーニング

宇宙飛行士用に開発されたハイブリッド訓練装置を一定期間使用し、同トレーニング法による効果を検証すると共に、遠隔地使用における装置運用の信頼性等を確認することを目的とした。被験者は10名で、個々に合わせた下肢用インテリジェントスーツを国内で準備した。実際の運動は、座位で左右交互に両膝の屈伸運動(3秒間屈曲、3秒間伸展)を10回1セットとし、セット間の休憩1分間で10セット実施(1クール)、合計19分間のトレーニングを週3回行った。前半8週間(4月10日~6月2日)は屈伸運動のみ、後半8週間(7月3日~9月22日)は電気刺激装置で拮抗筋を刺激しながら膝の屈伸運動を行った。評価は4週ごとに関節の角度、大腿部の太さ、筋力、体重及び体脂肪量を計測した。

#### f-3. 皮膚清浄技術向上に関する研究

入浴が制限される内陸旅行参加者を被験者とし、長期間入浴できない環境で皮膚を清潔に保つための衛生管理技術の開発を目指すことを目的とした。被験者は、みずほ基地旅行参加者2名、ドームふじ基地旅行参加者1名であった。

##### f-3a. 皮膚・糞便のサンプリング

みずほ基地旅行時は、1: 国内(対照用)、2: 出発1週間前まで、3: みずほ基地到着直前(シャ

ワーを浴びる前), 4:最終日雪上車内の計4回, ドームふじ基地旅行時は, 1:国内(対照用), 2:出発1週間前まで, 3:雪上車内3日以内, 4:ドーム基地到着直前雪上車内(シャワーを浴びる前), 5:最終日雪上車の計5回サンプリングを行った。皮膚の採取箇所は, 頭皮, 右頬, 左頬, 右胸, 左胸, 右耳介後部, 右足裏の7箇所, 粘着シートを用いて行った。

#### f-3b. エアーサンプリング

みずほ基地旅行時は, 1:昭和基地, 2:最終日雪上車内の2回, ドームふじ基地旅行時は, 1:昭和基地, 2:雪上車内;コントロールデータ(初日), 3:雪上車内(3日以内), 4:ドーム到着直前雪上車内(シャワーを浴びる前), 5:最終日(3日以内)雪上車内の5回, エアーサンプラーを用いて行った。

### 6.2.3. 萌芽研究観測

#### (1) 大型大気レーダーによる極域大気の実験研究

##### a. 試験用アンテナ状況調査, 電気特性試験, 積雪状態調査の実施

将来の大型大気レーダー設置のための予備調査を行った。ブリザードなど強風の後に試験用アンテナの点検を実施した。振動状態を調べるため, アンテナに1軸加速度センサー4個を取付け(5月8日), 国内から指示のあった時間に測定を実施した。また, 強風時にはアンテナの振動状態のビデオ撮影も行った。積雪状態調査として, 設置候補地周辺のパノラマ写真撮影を月に1回程度実施した。10月下旬からは第51次隊夏作業準備及び下部熱圏レーダー設置のため, 候補地周辺の砂まきや除雪作業を本格的に実施した。

### 6.2.4. モニタリング研究観測

#### (1) 宙空圏変動のモニタリング

##### a. 地磁気絶対観測

従来と同様に, 月に1-3回の頻度で地磁気静穏日に実施した。観測実施時は, 地磁気変化計室を中心に半径100m以内の立ち入り規制を行ったが, 9月頃から除雪作業中の重機からのものと思われる人工擾乱が観測されることがあった。「しらせ」の接岸, コンテナヤードへのコンテナ設置及び第52次隊で予定されていた大型大気レーダー設置などによる影響を見積もるため, 「しらせ」接岸前の12月から1月にかけて地磁気変化計室を含む200mメッシュ間隔47点での磁気測量を, 携帯型プロトン磁力計により実施した。

##### b. 地磁気変化観測

フラックスゲート磁力計による, 磁場3成分通年連続観測とK指数算出を順調に実施した。図9に, 1965-2010年までの太陽黒点数の月平均値と, 昭和基地のK指数日積算値の月平均値との関係を示す。第50次越冬期間(2009年2月~2010年1月)は昭和基地観測史上最も地磁気活動が静かな時期であったと言える。

##### c. オーロラ光学観測

全天単色イメージャ(ASI)によるオーロラ光3波長(557.7nm, 630.0nm, 427.8nm)の全

天撮像観測を、露出時間 2 秒、フィルター切換間隔 20 秒で 2 月 27 日～10 月 16 日までの合計 190 晩実施した。ASI の月別観測日数を表 6 の上から 5 番目の行に示した。

掃天フォトメータ (SPM) については、第 50 次隊でシステム一式を更新し、スケジュールファイルによる年間自動運用と取得されたデータの国内への自動転送が可能となった。掃天速度は従来と同じ 180 度/10 秒で、表 9 に示すような 8 種類のオーロラ波長の同時観測を、3 月 1 日～10 月 11 日までの合計 92 晩実施した。SPM の月別観測日数を表 6 の下から 3 番目の行に示した。

d. リオメータ観測

迷子沢の旧イメージングリオメータについては、近くに設置される下部熱圏探査レーダーや大型大気レーダーからの電波干渉が予想されたため、12 月 17 日に観測を終了し、室内及び屋外装置を撤去した。アンテナの撤去は第 51 次隊に依頼した。大型アンテナ南東の新イメージングリオメータについては、通年観測を継続したが、第 49 次隊時と同様に断続的な人工ノイズが見られた。5 月 18 日に収録部の GPS 時刻同期機能に不具合が発生し、NTP サーバーによる時刻同期に変更した。西オングル島の広ビームリオメータについては、第 49 次隊時に不調だった受信機を交換・修理し、3 月以降正常なデータが得られるようになった。

e. 電磁波動観測

インダクション磁力計による ULF 帯の観測、デルタ型ループアンテナによる VLF/ELF 帯の観測を継続して行った。夏期の引き継ぎ時にキャリブレーション作業を実施した。6 月 25 日に ULF アンブ電源系に不具合が発生し欠測となったが、7 月 1 日に修理して復旧した。

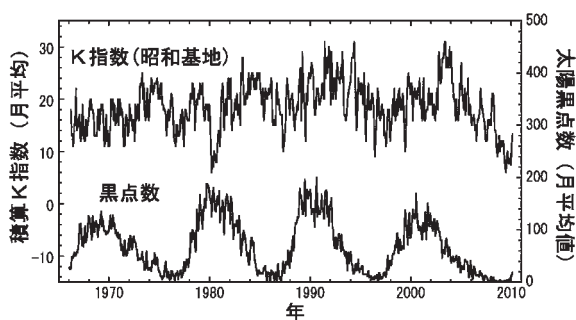


図 9 太陽黒点数と昭和基地 K 指数日積算値の月平均値の長期変動。  
Fig. 9. Long-term variations in sunspot number and K-index at Syowa Station.

表 9 掃天フォトメータのチャンネル構成

Table 9. Channel assignment of the Scanning Photometer.

チャンネル	1	2	3	4	5	6	7	8
中心波長 (nm)	485.5 H $\beta$	484.5 H $\beta$	485.5 H $\beta$	486.5 H $\beta$	487.5 H $\beta$	630.0 OI	670.5 N $_2$ IPG	844.6 OI
半値全幅 (nm)	2.926	0.589	0.591	0.633	0.923	1.111	5.245	0.813

## f. 西オングル無人観測設備

実運用されている電源システムについては、越冬期間中4回(3月, 6月, 8月, 1月)バッテリー充電作業を実施した。風力発電試験システムについては、発電機構部は特に大きな障害もなく経過したが、制御部は収納箱内に雪の吹込みがあったため運用を停止し、機器を昭和基地へ持ち帰った。

## (2) 気水圏変動のモニタリング

## a. 温室効果気体の観測

二酸化炭素濃度, メタン濃度, 一酸化炭素濃度の連続観測及び7種類の地上大気のそれぞれの要求頻度(6回/年~1回/週)に対応したサンプリングをおおむね順調に実施した。表10に大気サンプリング一覧を示す。5月, 観測棟の微量大気観測室に新たに電気空調設備が設置され, 室温変動を1℃程度に制御できるようになり, 観測環境が大きく改善された。二酸化炭素自動精製装置, 液体窒素製造装置の維持・運用も行った。

## b. エアロゾル・雲の観測

リモートセンシングを主体とした光学観測として, スカイラジオメータによるエアロゾル光学特性観測とマイクロパルスライダー(MPL)によるエアロゾル・雲の鉛直構造観測, 全天カメラによる雲画像取得観測を観測棟にて実施した。全天カメラについては, 2月20日のブリザード時に障害が発生し, 以後12月20日に第51次隊が持ち込んだ代替器と交換するまで観測停止となった。現場観測を主体とした光学測定としては, 大気エアロゾルの粒径別粒子数濃度連続観測(OPC)と極微細領域エアロゾル観測システム(CPC)による凝縮粒子数濃度の計測を清浄大気観測室において実施した。

## c. 氷床動態観測

氷床氷縁部から内陸域における氷床表面の質量収支をモニタリングすることを目的とした

表 10 気水圏変動のモニタリング, 大気サンプリング一覧。  
Table 10. List of air sampling works for meteorological monitoring observations.

名称	東大	東北大 温室効果 気体	CO <sub>2</sub> 精製	NOAA	プリンスト ン大	東北大 酸素	大容量 大気
依頼機関	東京大学 アイソトープ 総合センター	東北大学 大学院理学 研究科	極地研究所	米国・ 大気海洋庁	米国・ プリンスト ン大学	東北大学 大学院理 学研究科	極地研究所
分析対象 成分	ハロカーボン 類	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , CO, N <sub>2</sub> O, δC <sub>13</sub> (CO <sub>2</sub> )	δC <sub>13</sub> (CO <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub>	O <sub>2</sub> /N <sub>2</sub>	大気
採取頻度	7回/年	1回/週	1回/週	2回/月	2回/月	2回/月	6回/年
採取地点	観測棟 海側	観測棟	観測棟	観測棟 海側	観測棟	観測棟	観測棟
所要時間	20分	10分	120分	30分	40分	30分	120分
第50次隊 採取回数	7	59	53	24	26	24	6



雪尺測定を、昭和基地—とつぎ岬間、とつぎ岬—S16間、S16—みずほ基地間のルート上において実施した。S16—みずほ基地間については、ルート上10kmごと27箇所の風上側の地点において表面積雪の採取も行った。また、みずほ基地の無人気象観測装置の状態確認も行った。

### (3) 地殻圏変動のモニタリング

#### a. GGP 網において実施する超伝導重力計による重力連続観測

第49次隊との引き継ぎ作業時に超伝導重力計システム (CT-043) に不具合が発生し、その対応や調整を継続して行ったが最終的な復旧には至らず、6月5日をもって調整終了とし、以後は潮汐変動の観測を主な目的とした。2010年1月に第51次隊が持ち込んだ超伝導重力計 (SG-058) と交換し、2010年2月8日より定常観測状態となった。

#### b. IVS 網において実施する VLBI 観測

ボン大学が主催する南半球の観測局網による国際 VLBI 実験、OHIG 実験に参加し、越冬期間中合計3回実施した。実施概要を表11に示す。2月10-12日、11月10-12日は48時間連続観測だった。多目的アンテナ担当隊員と地圏隊員の2名を中心に、その他の隊員からの支援も得て実施した。2月4-5日のOHIG62実験については、国内からの連絡が遅れ、予定していた全144回のうち33回の観測しか実施できなかった。その他の実験については順調に実施した。実験に使用する水素レーザーの維持・管理も継続的に行った。

#### c. IDS 網において実施する DORIS 観測

IDS (International DORIS Service) 観測網の定常観測点の一つとして設置されている DORIS

表 11 第50次隊で実施した VLBI 実験  
Table 11. VLBI experiment performed during JARE-50.

実験名	観測開始時刻 (UT)	観測終了時刻 (UT)	観測数	参加局	備考
OHIG62	2009/02/04 18:00:00	2009/02/05 17:48:52	33回	6局 Ft, Ho, Kk, Oh, Tc, Sy	
OHIG63	2009/02/10 17:30:00	2009/02/11 17:23:08	172回	6局 Ft, Ho, Kk, Oh, Tc, Sy	
OHIG64	2009/02/11 18:00:00	2009/02/12 17:52:51	164回	6局 Ft, Ho, Kk, Oh, Tc, Sy	OHIG63と連続した 48時間観測
OHIG65	2009/11/10 17:30:00	2009/11/11 17:19:45	124回	6局 Ft, Ho, Kk, Oh, Tc, Sy	
OHIG66	2009/11/11 18:00:00	2009/11/12 17:59:55	121回	6局 Ft, Ho, Kk, Oh, Tc, Sy	OHIG65と連続した 48時間観測

Ft: FORTLEZA (ブラジル, フォルタレッツァ), Hh: HARTRAO (南アフリカ, ハーテベステック),  
Ho: HOBART (オーストラリア, ホバート), Oh: O'Higgins (南極半島, オヒギンズ基地),  
Kk: KOKEE (ハワイ, カウアイ島), Tc: TIGO (チリ, コンセプション市), Sy: 昭和基地, Ts: つくば,  
Pa: PARKES (オーストラリア)

システムの維持・運用をおおむね順調に実施した。送信アンテナ部と校正用地上気象測器は地学棟の南側に、制御装置は地学棟第二観測室内に設置されている。VLBI 実験時は、混信を避けるため送信を停止した。

d. FDSN 網において実施する地震モニタリング観測

FDSN (Federation of Digital Seismographic Networks) 観測網の定常観測点の一つとして設置されている短周期地震計と広帯域地震計による連続観測を、地震計室にておおむね順調に行った。データ収録は地学棟で行われていた。地震計室内の温度管理も継続して行った。

e. 地電位連続観測

地学棟西側の岩盤に埋設された 8 本の電極による連続観測をおおむね順調に行った。収録装置は地学棟内に設置されていた。2009 年 1 月 28 日に断線していたケーブルの補修を行い、それまでの 6 極から 8 極全部による観測へ復旧した。第 51 次隊との引き継ぎ期間に、収録用 PC をネットワークに接続し、国内からの監視が可能な状態とした。

f. 沿岸露岩域における広帯域地震計観測

とっつき岬、ラングホブデ雪鳥沢、スカルプスネスきざはし浜、スカーレン大池西の 4 地点に設置されている広帯域地震計 (CMG-40T: 3 成分一体型) の保守作業 (データ回収、ハードディスク交換、バッテリー交換) を予定どおりに行った。第 51 次隊との引き継ぎ時には、ルンドボークヘッタと P50 においても同様の作業を行った。第 51 次隊の夏期間にルンドボークヘッタとスカルプスネスきざはし浜の保温箱及びロガーの更新作業を行った。

g. 沿岸露岩域 GPS 測定

越冬期間中にとっつき岬、ラングホブデ雪鳥沢、スカルプスネスきざはし浜、スカーレン大池で、第 51 次隊夏期間中にはパッタ島及びリーセル・ラルセン山地区で観測を実施した。第 51 次隊夏期間中、ルンドボークスヘッタのボルト点に新たな太陽電池パネルとキャパシタによる連続 GPS 観測装置を設置した。2009 年 1 月 9 日、地学棟西側に柔軟翼風力発電機を使った GPS 連続観測システムを設置し試験観測を開始したが、2 月 18-20 日のブリザードの際に柔軟羽が折れ、支柱が倒壊したため観測中止となった。

h. ALOS/PALSAR のためのコーナーリフレクターの設置

迷子沢に設置してある陸域観測衛星「だいち (ALOS)」搭載の L バンド合成開口レーダー地上校正用コーナーリフレクターの点検・保守を行った。11 月にはスカーレンに設置してあるコーナーリフレクターの点検・保守も行った。第 51 次隊の夏期間には、迷子沢の旧風力発電設備の基礎部に新規コーナーリフレクターを設置した。

i. 地上検証・海水 GPS 観測

第 50 次隊では、GPS ブイの電源システムがキャパシタ (ECaSS) と鉛蓄電池のハイブリッド電源システムからキャパシタ 2 機による充電システムに変更され、受信機も JAVAD 受信機に変更された。12 月 8 日、試験観測のため西の浦検潮小屋沖の海水上に GPS ブイを設置

したが、受信機が動作しない不具合が見られたため 12 月 22 日に回収し、不具合への対応後、12 月 28 日～1 月 4 日まで地学棟下で試験観測を実施した。

j. 地上検証・氷床 GPS 観測

氷床の流動速度を測定することを目的とした GPS 測定を S16 (P50) にて実施した。5 月、8 月、12 月にバッテリー及び GPS 受信機の交換を行った。2010 年 1 月 29 日には GPS 受信機の回収、第 48 次隊観測開始地点への 1 機の移設、開始地点から下流 2.5 m の地点への 1 機の設置を行った。取得されたデータ期間は、1 月 23 日～2 月 13 日、8 月 12-25 日、12 月 5-25 日であった。

(4) 生態系変動のモニタリング

a. 微気象連続観測

2 月 12 日、紫外線観測装置 2 台を観測棟に設置し、通年連続観測を順調に行った。また、スカルプスネス親子池、なまず池、長池（仮称）に設置された自動水質観測装置、スカルプスネスすりばち池脇、ラングホブデ雪鳥沢に設置された微気象観測装置による自動連続観測を行った。

b. ペンギン個体数調査

予定されていたすべてのアデリーペンギンのルッカリーにおいて、個体数調査、営巣数調査を行った。調査は、原則 3 名以上でカウンターを用いて 3 回数える方式で行った。個体数が少ないと予想されたひさご島 C とイットレホブデホルメン D は時間短縮のため調査隊を 2 班に分け、1 人での調査となった。ルンパ C など大規模のルッカリーでは写真判定とした。まめ島 B、C、オングルカルベン C' のように新しいルッカリーとして調査したところもあった。調査結果をそれぞれ表 12 と表 13 に示す。各表中の平均値は、調査員人数×3 回分の測定値の平均をとったものである。

(5) 地球観測衛星データによる環境変動のモニタリング

NOAA 衛星と DMSP 衛星の自動データ受信を、年間を通じておおむね順調に実施した。それぞれの月別受信パス数を表 14 に示す。

### 6.3. 委託課題

#### 6.3.1. 野外定点観測：やつで沢上流の氷河せき止め湖のモニタリング

ラングホブデやつで沢上流の、氷河によるせき止め湖の定点モニタリングを第 49 次隊に引き続き実施した。9 月 6 日に観測点確認のための予備調査を行い、11 月 5 日に 4 箇所定点での所定方向の写真撮影と、せき止め湖湖面上での高度測定を行った。第 50 次隊では新たな試みとして、4 箇所の定点でのパノラマ撮影システムによる三次元 360 度撮影も行った。

表 12 第 50 次隊アデリーペンギン個体数調査結果

Table 12. Results of counts of Adeliae Penguin numbers during JARE-50.

調査日	調査地	調査員人数	調査員記録 平均値	標準偏差
2009.11.12	弁天島	5	6.0	0.0
2009.11.12	オングルカルベン A	3	173.6	10.9
2009.11.12	オングルカルベン B	2	17.5	0.5
2009.11.12	オングルカルベン C	2	170.5	13.4
2009.11.12	まめ島 A	3	429.3	90.8
2009.11.12	まめ島 B	5	14.0	0.0
2009.11.12	まめ島 C	5	16.0	0.0
2009.11.14	ひさご島 A	5	48.3	0.5
2009.11.14	ひさご島 B	5	24.9	0.4
2009.11.14	ひさご島 C	1	0.0	0.0
2009.11.14	イットレホブデホルメン D	1	4.0	0.0
2009.11.14	シガーレン	4	7.0	0.0
2009.11.14	ルンバ A	6	370.4	24.8
2009.11.14	ルンバ B	5	119.4	16.1
2009.11.14	ルンバ C	写真判定	2137.3	23.2
2009.11.16	ネッケルホルマネ A	7	49.0	1.2
2009.11.16	ネッケルホルマネ B	7	12.0	0.0
2009.11.16	ネッケルホルマネ C	7	41.4	0.8
2009.11.16	ネッケルホルマネ D	7	95.0	3.0
2009.11.16	ネッケルホルマネ E	3	0.0	0.0
2009.11.17	島の巣湾	6	59.9	2.3
2009.11.17	すりばち池	5	0.0	0.0
2009.11.19	袋浦	7	345.1	27.1
2009.11.19	ぬるめ池	7	0.0	0.0
2009.11.19	水くぐり浦	写真判定	746.7	23.7

表 13 第 50 次隊アデリーペンギン営巣数調査結果

Table 13. Results of counts of Adeliae penguin nests during JARE-50.

調査日	調査地	調査員 人数	総営巣数		抱卵巣数		非抱卵巣数	
			調査員記録 平均値	標準 偏差	調査員記録 平均値	標準 偏差	調査員記録 平均値	標準 偏差
2009.12.1	水くぐり浦	7	491.6	33.5	462.1	33.5	29.5	5.2
2009.12.1	袋浦	7	190.0	10.4	186.9	10.4	3.2	1.3
2009.12.2	ひさご島 A	3	23.0	0.0	22.0	0.0	1.0	0.0
2009.12.2	ひさご島 B	3	12.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0
2009.12.2	イットレホブデホルメン	3	2.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.0
2009.12.2	シガーレン	6	6.0	0.0	4.0	0.0	2.0	0.0
2009.12.2	ルンバ A	4	168.2	4.7	155.5	4.7	12.7	5.0
2009.12.2	ルンバ B	3	56.2	6.1	52.7	5.9	2.4	1.1
2009.12.2	ルンバ C	写真判定	1053.0	6.2	1041.0	6.2	12.0	0.0
2009.12.3	弁天島	6	3.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0
2009.12.3	オングルカルベン A	3	91.3	8.1	87.7	8.3	3.7	0.5
2009.12.3	オングルカルベン B	3	7.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0
2009.12.3	オングルカルベン C	3	77.2	2.0	75.9	2.4	1.3	0.5
2009.12.3	オングルカルベン C'	6	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0
2009.12.3	まめ島 A	6	198.1	14.0	195.2	14.3	2.9	0.8
2009.12.3	まめ島 B	6	7.0	0.0	7.0	0.0	0.0	0.0
2009.12.3	まめ島 C	6	6.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0

表 14 第 50 次隊における NOAA 衛星と DMSP 衛星の月別データ受信パス数  
 Table 14. Monthly receiving path number of NOAA and DMSP satellites during JARE-50.

衛星名	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
NOAA	287	316	301	298	325	459	398	301	320	408	465	299
DMSP	270	496	444	490	425	720	509	539	658	440	572	304

### 6.3.2. 中高生南極北極オープンフォーラム課題の実施

極地研のアウトリーチ活動の一環として、第 5 回「中高生南極北極オープンフォーラム」最優秀賞入選課題「南極で作る高野豆腐はおいしいのか?」（提案者：長野県諏訪清陵高等学校 天文気象部 1 年生（当時））を昭和基地にて実施し、その結果を「南極北極ジュニアフォーラム」（11 月 15 日、於：極地研）にて TV 会議システムにより報告した。8-10 月の間に屋外で作製し、11 月に調理及び試食を行い、その際の隊員の評価結果をまとめて報告した。この委託課題への対応は越冬隊長が担当した。

## 7. 設営系の活動

### 7.1. 機械

年間を通じて発電棟内設備をはじめとする基地主要部並びに各観測施設、その他設備の維持管理、雪上車・装輪車・装軌車等の車両整備及び維持管理、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行った。

#### (1) 燃料移送配管センサー取付工事

第 50 次隊では、見晴らし岩貯油所側 230 箇所（W63～W292）への漏油センサー取付けが計画されていたが、越冬期間を通してセンサーからの警報が頻繁に発生し、その対応に時間を割かれたこともあり、結果として 109 箇所のみへの取付けとなった。この取付工事については、警報が頻発する原因が究明されるまで中止とする旨の連絡が、2010 年 1 月に南極観測センターよりあった。

#### (2) 西部地区送電線ラック工事

電離層棟—地学棟間のラック用支柱 12 本の補強工事を行った。補強方法は、既存の支柱の隣に新規の支柱を立て門型構造とする方式であった。越冬開始前の夏期間（1 月 14-20 日）に作業を完了した。

#### (3) 衛星受信棟燃料タンク工事

越冬開始前の夏期に基礎工事は完了したが、土木図面寸法が誤っていたため夏期間での設置を断念し、2010 年 1 月に基礎の改修を行い、越冬交代後の 2 月 4-10 日の間に、脚部、燃料タンク本体、オイルキャリアー、配管部など一式の設置工事を完了した。

#### (4) 夏期隊員宿舎用汚水処理装置移設工事

第 50 次隊以前に実施されるべき第一夏期隊員宿舎（以下、第一夏宿）—第二夏期隊員宿舎

(同、第二夏宿)間の給排水管設置工事が未完のため、この工事は第50次隊では実施されなかった。

(5) 第一夏期隊員宿舎～第二夏期隊員宿舎までの給水・污水配管工事

現場を確認し、当初計画されていた地形に沿ったルートから均一な勾配を取るルートへと変更した。第一夏宿～第二夏宿前道路向かい側までの工事を、2009年1月20日～2月14日の間に実施した。パワードリルが故障したため配管サポートの工事方法を変更し、単管パイプの埋設や前後のサポートとプレスによる構造とした。敷設完了部分については耐圧試験を行った。冬明け後の融雪による雪の沈降力により、大部分のサポート（特にアングル部）が破損した。この工事の完成は第51次隊以降に引き継がれた。

(6) 機械設備（夏期隊員宿舎）の運用・管理

a. 暖房・空調設備

第50次隊夏期間の暖房用燃料消費量は、第一夏宿が約60l/日であった。第50次隊では第二夏宿は使用しなかった。第一夏宿立ち下げ時には、屋外すべての開口及び煙道を閉鎖した。第51次隊夏期に向けた立ち上げ時には、それぞれのボイラーの点検・整備を実施した。

b. 造水設備

第50次隊夏期間の上水の造水量は約2575l/日（1月13日～2月3日）であった。立ち下げ時にはできる限りの配管を解体し、水抜き及びエアブローを行った。立ち上げ時には、雪解け水による第一ダムの濁りがひどく、造水装置のプレフィルターを7回交換して第51次隊に引き継いだ。

c. 取水設備

第一ダム—屋外受水槽間の取水ラインについては、第一ダム側と受水槽側それぞれに水中ポンプを投入し強制循環させた。立ち下げ時には、二つのポンプと配管を撤去して第一夏宿横に置いた。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た。第51次隊夏期作業に向けて、11月22日から第一ダムの融氷を開始した。水面まで融氷した後、ソーラー加温システムを立ち上げ、循環することで融氷を促進させた。12月9日、第一ダムから十分な水量が確保できるようになったため、造水装置の稼働を開始した。

d. 給排水設備

第50次隊夏期間の浴槽のお湯の全入れ替えを、平均3日に1回の頻度で実施した。立ち下げ時には、すべての給水及び給湯配管の水抜き、エアブローを実施した。汚水槽については不凍液を注入して凍結に備えた。立ち上げ作業は汚水槽から順番に実施した。

e. 厨房設備

第50次隊夏期間ではプロパンガスボンベ3本を使用した。立ち下げ時は、未使用分の3本はそのまま自動切換弁及びホース等をすべて取り外して保管した。立ち上げ時に、第50次隊で持ち込んだ食器洗浄器を設置した。厨房冷蔵庫及び屋外の冷凍・冷蔵庫は問題なく運

用できた。

(7) 電気設備（ディーゼル発電機）の運用・管理

a. 常用発動発電機（300kVA）

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 50 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。越冬期間中は無停電であった。最大使用電力量は第 49 次隊（202kW）と比較して 204kW と、2kW 増しとなった。昭和基地の設備も年々増加傾向にあり、基地電力設備・機器について見直す必要があると考える。2-6 月までは 1, 2 号機とも 500 時間（点検）を基本サイクルとして交互運転した。7 月からは第 51 次隊夏期作業で実施される 2 号機オーバーホールの時間を考慮して、1 号機 170 時間、2 号機 500 時間のサイクルに変更した。定期点検は 1 日、500 時間、1000 時間ごとに行った。表 15 に発電機別年間稼働時間を、図 10、図 11 に月別稼働時間と月別平均電力・最大電力をそれぞれ示す。

発電機燃料については、8-11 月は 8 : 2、それ以外の月は 9 : 1 の割合で W 軽油と JP-5 を混合したものを使用した。年間の燃料消費量は W 軽油、JP-5 それぞれ 373.239 kl, 55.607 kl で、合計 428.846 kl であった。図 12 に月別燃料消費量を示す。

表 15 発電機別年間稼働時間（単位：hr）

Table 15. Yearly operation hours of the main electricity generators at Syowa Station during JARE-50.

No.	第 49 次隊からの 引き継ぎ時間	第 50 次隊の年間稼働時間	第 51 次隊への引き継ぎ時間
1 号機	62,475.3	3,822.8	66,298.1
2 号機	45,205.3	5,055.4	50,260.7

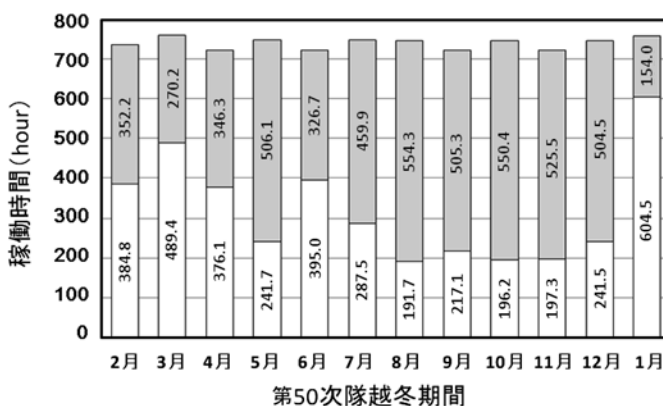


図 10 第 50 次隊越冬期間の発電機月別稼働時間

Fig. 10. Monthly total running time of the two main diesel engines at Syowa Station during the wintering of the JARE-50.

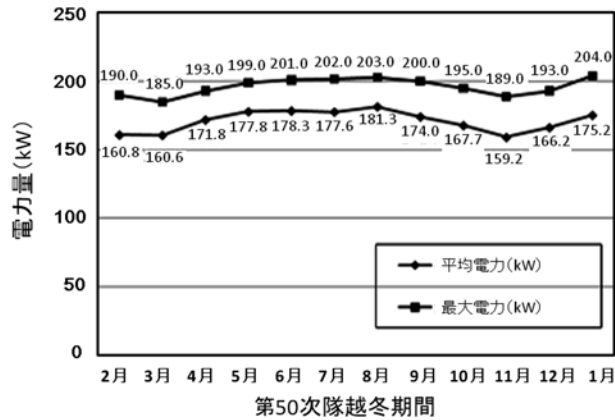


図 11 第 50 次隊越冬期間（2009 年 2 月～2010 年 1 月）の月別平均・最大電力

Fig. 11. Monthly averaged and maximum electric power consumption at Syowa Station during the wintering of JARE-50, from Feb. 2009 to Jan. 2010.

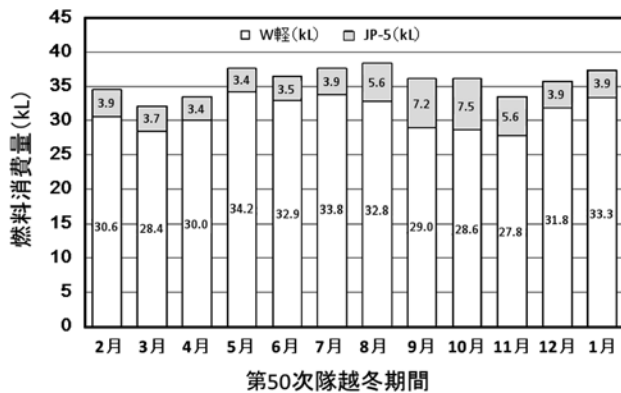


図 12 第 50 次隊越冬期間の月別発電機燃料消費量

Fig. 12. Monthly fuel consumption for the main engines at Syowa Station during the wintering of JARE-50.

潤滑油については、従来どおり潤滑油性能改質剤「スーパートリート SEO-915」を 10% 混合したものを使用し、年間の補給量は 1 号機、2 号機それぞれ 591 l、460 l で、2009 年 10 月の 2 号機定期点検時の全量交換量 400 l と合わせて合計 1451 l を使用した。燃料噴射ポンプ用潤滑油「スーパーマルパス DX100」は 122 l 使用した。

設備監視は第 37 次隊設置、第 44 次隊更新のオンサイトシステムにより行った。これは旧式の MS-DOS PC を用いたもので、データ整理の観点からも Windows PC への更新等が望まれる。日常の点検作業は毎日 2 回、機械、環境保全、装備・フィールドアシスタント、医療の各隊員が 1 名ずつ輪番で、1100 LT に発電棟、管理棟、荒金ダム、2300 LT に発電棟と汚水処理棟の点検を行った。2009 年 8-11 月の間は点検時間の見直しを行い、0800 LT（または



0900LT) に発電棟, 管理棟, 汚水処理棟, 2000LT (または 2100LT) に発電棟のみの点検とし, 荒金ダムの点検は大量の雪で覆われていたため実施しなかった。

同期発電機 (300kVA) については, 年間を通じて順調に稼働した。2010年1月31日時点での運転時間は, 1号機約8396.5時間, 2号機50,260.7時間であった。2号機はオーバーホール (ベアリング交換) 時期を過ぎており, オーバーホールが必要である。

#### b. 発電機制御盤関係

年間を通して異常なく稼働した。

#### c. 50kVA 発動発電機 (小型発電機小屋内発電機)

第50次隊では使用することはなかった。ブリザード後に小型発電機小屋の点検を実施した。

#### d. 非常用発動発電機

2010年2月に第51隊への引き継ぎを兼ねて, 1, 2号発電機共に点検整備を行った。また, 模擬負荷装置により25-100%の負荷を与えた性能試験を実施し, 正常であることを確認した。

#### (8) 電力設備 (太陽光発電) の運用・管理

架台88基, 太陽電池パネル704枚 (架台1基にパネル8枚), 総出力55kWの太陽光発電システムを年間を通して「自動運転」で運用した。図13に太陽光発電システムの月別の電力量と最大電力を示す。開放電圧測定の結果, 出力のない架台が14基あり, それぞれケーブル断線が原因と判明したため修復を行った。また, 性能が半分以下に低下しているパネルが8枚あり, 3枚については予備パネルと交換した。

#### (9) 電力設備 (風力発電機) の運用・管理

第49次隊から再開された風力発電機の試験運用を, 年間を通じて実施した。2系統ある

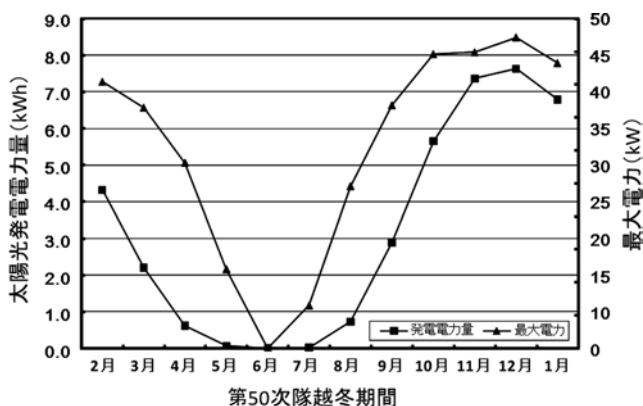


図13 第50次隊越冬期間の太陽光発電月別電力量と月別最大電力

Fig. 13. Monthly total and maximum power supply from the solar battery system at Syowa Station during the wintering of JARE-50.

表 16 風力発電機月別積算出力と最大出力

Table 16. Monthly power output of the wind turbine generator at Syowa Station during JARE-50.

	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
積算出力 (kWh)	275.3	351.3	239.6	40.5	0.2	33.5	61.4	44.3	43.2	20.9	140.9	364.2
最大出力 (kW)	0.9	0.9	0.9	1.0	1.3	2.0	1.3	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9

負荷（第一ダム融雪ヒーター，小型発電機小屋内試験用ヒーター）のうち，第50次隊では前者のみでの運用を行った．表16に風力発電機システムの月別積算出力と最大出力を示す．特に大きなトラブルはなかったが，冬季の低温時や強風時に風力発電機が停止することが頻繁にあった．

#### (10) 電気設備の運用・管理

昭和基地内の電気設備，電気工作物全般の運用・維持を年間を通して行った．不具合箇所については随時改修工事を行った．主な工事は以下のとおりである．管理棟厨房照明器具交換，通信室フローコンセント撤去，防火区画B火災表示盤・放送盤設置，ゴミ集積所プラズマ溶断機用200V大容量型コンセント設置，焼却炉棟200V電源設置，第一夏宿食洗機用200V電源設置，第一廃棄物保管庫分電盤外部移設，観測棟空調設備設置に伴う工事，情報処理棟—光学観測棟倉庫照明器具・スイッチ取付け，非常用物品庫医薬品用温蔵庫設置に伴う電源・電話・UPS設置工事，Cヘリポート待機・管制小屋建物内電気工事，第一夏宿—第二夏宿間弱電幹線新規敷設工事など．

#### (11) 機械設備（空調）の運用・管理

発動発電機の冷却水・排ガスから回収した熱を暖房・給油・造水の熱源として利用するコージェネレーション設備の運用を，年間を通して行った．管理棟，居住棟，倉庫棟の室温は20–25℃，汚水処理棟の室温は20–22℃となるように運用した．図14に月別のボイラー燃料消費量を，図15に観測系建物（7棟）の温風暖房機の月別燃料使用量を示す．

#### (12) 機械設備（造水）の運用・管理

年間を通して130kl槽の水を造水用に使用した．130kl水槽への雪入れは水位目盛120を上限とし，常時実施するよう隊員に依頼し，周知させた．夏期期間中，荒金ダムに十分な水量が確認できた場合は荒金ダムの水を使用した．脱塩装置による造水速度は例年どおり毎分4lとした．1年間の造水量は上水が1341kl，中水が574kl，合計1915klであった．月ごとの1日当たりの造水量を図16に示す．中水は発電棟のトイレと洗濯機のみで使用している．130kl水槽の清掃を2月と越冬期間明けの1月の2回実施した．100kl水槽については，年間を通して130kl水槽からの給水で運用し，2月と翌年1月に清掃を実施した．

#### (13) 機械設備（衛生）の運用・管理

中水及び温水用フィルターは1か月に1回交換した．風呂循環配管内高圧洗浄を1か月ご

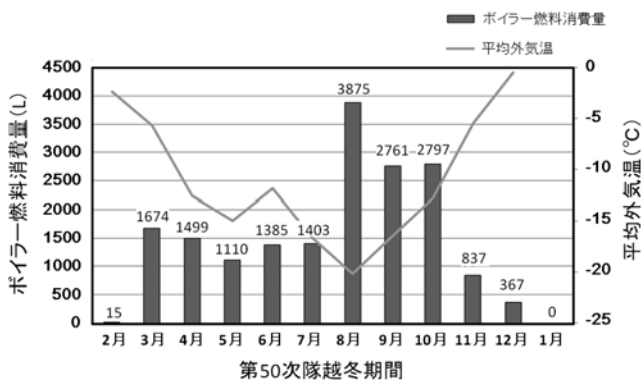


図 14 第 50 次隊越冬期間の月別ボイラー燃料消費量

Fig. 14. Monthly fuel consumption of the boiler at Syowa Station during the wintering of JARE-50.

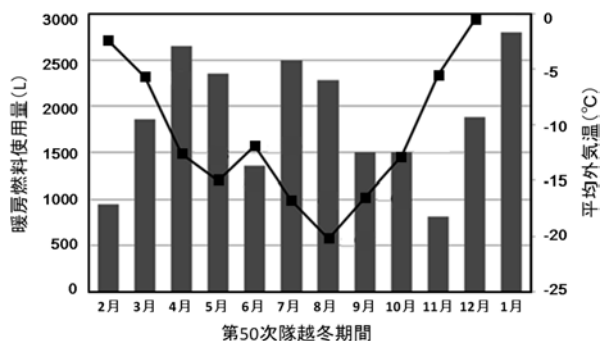


図 15 第 50 次隊越冬期間の観測系建物における月別暖房燃料使用量

Fig. 15. Monthly fuel consumption of heaters in observation buildings at Syowa Station during the wintering of JARE-50.

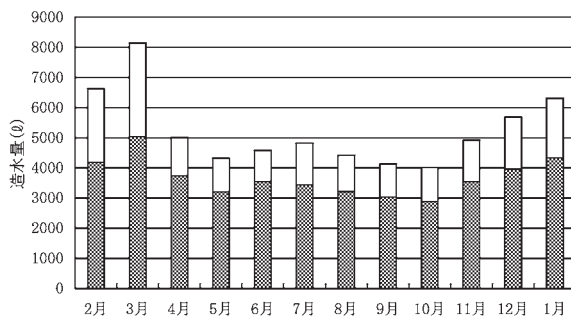


図 16 第 50 次隊越冬期間の月別日平均造水量 (上水: 灰色, 中水: 白)

Fig. 16. Monthly averaged daily production of drinking water (gray bar and white bar) at Syowa Station during the wintering of JARE-50.

とに、薬品洗浄は3か月ごとに行った。銀イオン滅菌剤は2か月ごとに交換した。

#### (14) 機械設備（冷凍・冷蔵設備）の運用・管理

発電棟の第一・第二冷凍庫、倉庫棟の冷凍庫及び冷蔵庫、管理棟厨房の冷蔵庫を年間を通して順調に運用した。管理棟厨房の冷凍庫は1月に低圧異常により停止したため、室外機を予備品と交換した。予備食冷凍庫については、ブリザード時に停止する不具合があったが、外気取り入れ口より雪が吹き込まないように対処した。

#### (15) 機械設備（LPガス、厨房機器）の運用・管理

プロパンガスボンベは越冬期間中、管理棟で51本、夏期隊員宿舎で9本、合計60本を使用した。第49次隊より使用不可となっていたダムウェーターについては、3月に点検口の設置、乱巻状態の解消、落下防止装置の動作確認、中間フレーム及びかご室安全バーガイドの補修等を実施した。その結果使用可能となったが、ワイヤーに損傷が見られたため使用制限をかけた運用とした。

#### (16) 防災設備の運用・管理

3月と10月に火災報知器と非常用放送設備の点検を行い、不具合箇所の修理・交換を行った。越冬期間初期及び後期に、屋外露出配線部の不具合による火報の誤報が数回あった。

消火器については定期点検や更新作業を行った。11月23日に発生した火災の消火作業に17本の消火器を使用して設置数に不足が生じたため、使用期限切れではあるが年度の新しい消火器を再設置して第51次隊に引き継いだ。消火器の更新数は合計で30本となった。

消防ポンプについては年間を通じて問題なく使用できたが、保管場所（発電棟）から設置場所（130kl水槽）までの途中に傾斜があり、また積雪量も多く、ポンプの出し入れに苦労した。

消火用ホースは発電棟消防ポンプ上部及び各防火区画配置場所へ配置されているが、11月23日の火災時には延長用に新しいホースをさらに6本使用した。

防煙マスクは9月に交換作業を行った。防火衣・耐熱服は月に一度目視点検を実施し、異常がないことを確認した。

空気呼吸器は月に一度、機能確認や空気ボンベの残圧確認を実施した。予備の空気ボンベに限りがあるため、実際に装着した実呼吸での装着訓練が十分に実施できなかった。消火訓練時は面体を装着せず、空気ボンベの消費を抑えた。

ガス圧式加压送水装置は基地主要部の防火区画A、B、C、第一・第二夏宿に設置されており、定期的に水量や窒素ボンベ圧力を確認し、継手や配管からのガス漏れの有無の点検を行った。

#### (17) 車両（装軌車）の運用・管理

装軌車は夏期・冬期作業全般及び除雪等、年間を通して使用した。どの車両も状態が非常に悪く、年間にわたり故障トラブルが続き整備に苦労した。本格除雪作業に欠かせない

PC70 アバンセ 2 台, D41P ブルドーザー 2 台の故障トラブルが多く, 除雪作業が遅れる影響が出た. 表 17 に装軌車の車両一覧及び稼働実績を示す.

(18) 雪上車の運用・管理

SM100S 大型雪上車は, 各種内陸旅行, とつつき岬—S16 間のソリ輸送, S16 及び S17 埋没ソリの引き出しに使用した. 第 50 次隊ではみずほ基地, ドームふじ基地内陸旅行に使用した 6 台の車両とバックアップ車両 1 台を, とつつき岬にて整備した. 2 台についてディファレンシャル破損の不具合が発生した. クレーン搭載車は, S17 燃料ソリのドラム缶入れ替えに使用した. 排雪ブレード装着車は, ソリや雪上車の掘り出し, S17 の滑走路整備に使用した. 高所作業機搭載車は, 昭和基地での大型アンテナレドーム補修作業に使用した. SM60S 型氷上牽引車は, 12 ft コンテナや大型物資の氷上輸送, S16 へのソリ輸送, タイドクラックの架橋, ソリ及び雪上車の掘り出し, 雪上車駐車場の除雪など各種用途に使用した. SM50S 中型雪上車は, S16 へのソリ輸送に使用した. SM40S 小型雪上車は, ルート工作, 沿岸野外調査, 昭和基地周辺やとつつき岬へのソリ輸送などに使用し, 年間を通じて最も使用頻度が高かった. SM30S 浮上型雪上車は, ルート工作, 昭和基地周辺や沿岸の各種野外調査に使用した. スノーモービルは, ルート工作, 沿岸の各種野外調査, 環境保全部門の廃棄物運

表 17 装軌車車両及び稼働実績

Table 17. List of tracked vehicles at Syowa Station during JARE-50.

車両形式名	搬入隊次	第 50 次隊 引き継ぎ時 メーター読み	第 51 次隊 引き渡し時 メーター読み	第 50 次隊 稼働実績	備 考
WA100-5	48	1550 km	3053 km	204 km	
FD25H-12	39	957 h	996 h	39 h	
FD25H-12	40	940 h	964 h	24 h	
NTX-25	49	16 h	19 h	3 h	
FD115-7	48	240 h	419 h	179 h	
FD115-7	49	18 h	254 h	236 h	
MS40V	43	2016 h	2570 h	1020 h	
MS40V	47	1427 h	2013 h	586 h	
D31Q-20	39	1458 h	1545 h	87 h	
D40PL-5-1	34	2986 h	2986 h	0 h	S16
D40PL-5-2	34	3096 h	3096 h	0 h	S16
D41P-6	45	3677 h	4697 h	1020 h	
D41P-6 改	41/49	4210 h	4697 h	487 h	
C50R-2	36	5353 h	5353 h	メーター不良	持ち帰り予定
MST-800VD	42	6270 h	7385 h	1115 h	
C60R-2	39	3732 h	4314 h	582 h	
MF-50	40	1168 h	1451 h	283 h	
B22-2-1	36	2036 h	2467 h	431 h	
B22-2-2	36	1937 h	2213 h	276 h	
B22-2	35	668 h	668 h	0 h	S16
ViO20-2	43	1813 h	1950 h	137 h	
PC70-7E	41	4240 h	5576 h	1336 h	
PC70-7E	45	4173 h	5267 h	1094 h	
JV25DW	39	29 h	29 h	0 h	第 50 次持ち帰り
TW500W	48	1447 h	1447 h	0 h	
YSR3420A	45	386 h	461 h	75 h	除雪機
YSR3420A	46	337 h	468 h	131 h	//

搬などに使用した。表 18 に雪上車使用車両及び稼働実績を示す。

(19) 車両（装輪車）の運用・管理

装輪車は主に夏期作業の人員及び物資輸送，建築作業に使用した。2月下旬から使用頻度の低い車両の整備にかかり，5月中旬に大半の装輪車の整備を終え，整備終了後の車両から

表 18 雪上車使用車両及び稼働実績  
Table 18. List of snow vehicles at Syowa Station during JARE-50.

車両形式名	搬入隊次	第 49 次隊 引き継ぎ時 総距離 (km)	第 51 次隊 引き継ぎ時 総距離 (km)	第 50 次隊 稼働実績 (km)	備 考
SM102 改	42	27,585	27,590	5	S16
SM103 改	43	22,765	22,802	37	S16
SM104 改	44	729 (h)	730 (h)	1	時間計
SM107	38	19,747	19,748	1	S16
SM108	39	19,703	19,706	3	S16
SM109	40	17,942	18,888	946	S16
SM110	40	24,474	24,475	1	S16
SM111	47	18,945	19,802	857	S16
SM112	42	20,667	20,667	0	とっつき岬
SM113	43	7282	7290	8	S16
SM114	44	16,307	17,027	720	S16
SM115	45	11,132	12,468	1336	S16
SM116	46	11,742	12,479	737	S16
SM601	48	392	1643	1251	
SM651	49	484	1546	1062	
SM507	34	4832	4851	19	とっつき岬
SM511	37	12,454	12,455	1	
SM518AT	28	15,587	15,588	1	
SM519AT	28	10,516	10,516	0	
SM520	30	23,777	23,778	1	持ち帰り予定
SM521	30	19,444	19,541	97	
SM522	45	4159	4441	282	
SM407	36	19,019	19,019	0	
SM408	29	31,569	31,569	0	
SM409	29	32,346	32,347	1	
SM410	37	23,768	23,768	0	
SM411	39	20,980	21,202	222	
SM412	42	18,180	19,647	1467	
SM413	45	7296	8321	1025	センサ不良
SM414	46	7206	9422	2216	
SM302	43	5235	5535	300	
SM303	44	6488	6497	9	
SM311	41	14,004	14,007	3	持ち帰り予定
SM254	33	10,755	10,755	0	
SM255	33	72	72	0	
CS340E-1	39	3815	3815	0	
CS340E-2	39	1598	1598	0	
CS340E-4	39	823	823	メーター故障	
CS340E-5	39	2710	2710	0	
CS340E-6	39	2648	3014	366	
CS340E-1	41	1668	1668	0	
CS340E-2	41	1349	2136	メーター故障	
CS340E-3	41	547	547	メーター故障	
ET410TR-1	43	4462	4462	0	持ち帰り予定
ET410TR-2	43	3778	3895	117	
VT500XL-1	47	1231	1233	2	持ち帰り予定
VT500XL-2	47	2175	3003	828	

コルゲート車庫に搬入した。5月中旬時点で作業工作棟までの道路が雪に埋もれ、残り5台の整備を断念し、装輪車の越冬準備を終了した。四輪バギーは3台とも第49次隊引き継ぎ時は故障のため使用できず、第50次隊越冬中に整備を実施し、越冬明け及び第51次隊夏期作業中の各現場間の移動に使用した。表19に装輪車車両及び稼働実績を示す。

#### (20) ソリ・カブースの運用・管理

2tソリは、沿岸や内陸調査旅行の物資輸送あるいは燃料給油用の燃料ソリとして、また第51次隊氷上大型物資輸送に使用した。老朽化や破損等によって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。10月のみずほ基地旅行、第51次隊夏期のドームふじ基地旅行に備えてS16にデポ（一時保管）されているソリを昭和基地へ回送し、不具合箇所の修理、ボルトの増し締め等の整備を建築部門を中心に実施した。整備後のソリは北の浦の裸氷帯に置き、そのうち28台を再びS16まで回送して上記の旅行に使用した。第51次隊夏期の輸送で使用される冷凍コンテナ用電源に用いるため、S16より発電機ソリを昭和基地へ回送した。回送後に点検したところ、400V系統の電圧や周波数が安定しないことが分かった。S16の20tソリには二段ベッドのあるカブースが搭載されており、S16での作業時の宿泊施設として利用した。S17航空観測拠点に置かれている燃料ソリについては、埋もれていたソリの掘り出しを行い、使用済みの空ドラム缶は昭和基地へ回送した。12ftコンテナソリは、昭和基地周辺やみずほ基地旅行時に走行性能試験を実施し、第51次隊夏期

表 19 装輪車車両及び稼働実績

Table 19. List of wheeled vehicles at Syowa Station during JARE-50.

車両形式名	搬入隊次	第50次 引き継ぎ時 メーター読み	第51次 引き渡し時 メーター読み	第50次隊 稼働実績	備 考
エルフ 2t ダンプ	39	7922 km	9004 km	1082 km	
エルフ 2t ダンプ	43	5084 km	5796 km	712 km	
エルフ 3t ダンプ	48	2414 km	3060 km	646 km	
エルフ ロング	31	8095 km	8192 km	97 km	
エルフ 350	40	6912 km	7148 km	236 km	
エルフ 350	44	4352 km	4678 km	326 km	
エルフ 350	47	2888 km	3257 km	369 km	
エルフ 150	40	4827 km	4937 km	110 km	
エルフ 150 白	41	8072 km	8620 km	548 km	
エルフ 150 青	41	4074 km	4334 km	260 km	
エルフ 150	42	6290 km	6680 km	390 km	
トラッククレーン	32/39	6131 km	6131 km	0 km	持ち帰り予定
トラッククレーン	37	7131 km	7307 km	176 km	ZF303
トラッククレーン	40	7741 km	8033 km	292 km	ZF303
トラッククレーン	43	6216 km	6513 km	297 km	ZR303
トラッククレーン	49	1308 km	1935 km	627 km	
コンテナトラック	48	764 km	927 km	163 km	
コンテナトラック	49	474 km	486 km	12 km	
WING100	38	2849 h	3053 h	204 h	
WING100	43	1632 h	1935 h	303 h	
WA100-5	48	1550 km	3053 km	204 km	

氷上輸送時のコンテナ輸送に使用した。基地周辺にデポされているソリの大半は積雪に埋もれており、越冬期間に入ってからのものであり、所在確認及び掘り出しに苦労した。特に 12ft コンテナソリは埋没しやすいため、保管場所をよく検討するべきである。

#### (21) 燃料、油脂の運用・管理

第 50 次隊では、オーストラリアの観測船「オーロラ・オーストラリス」による代替輸送となったため燃料の搬入がなく、過去からの備蓄燃料で 1 年間運用した。油脂に関しては、備蓄量の少ないギヤ油を 100l 搬入した。「オーロラ・オーストラリス」搭載ヘリコプターへの給油のため、JP-5 を 41,812l 使用した。

越冬期間の見晴らし岩貯油所—昭和基地貯油所間の燃料送油を、延べ 11 回行った。11 月に飛来した DORMLAN 航空機用に、JP-5 のリキッドコンテナへの詰め替えを 3 回行った。

低温燃料（南極軽油）は、内陸旅行、沿岸観測及び冬期基地内の車両・重機用燃料に 4-11 月まで使用した。みずほ基地旅行、第 51 次隊夏期ドームふじ基地旅行用の燃料として、低温燃料 239 本とガソリン 1 本のドラム缶を準備した。冬期は北の浦の裸氷帯とネスオイヤに燃料ソリをデポした。潤滑油、不凍液のドラム缶油脂は車庫の西側に保管した。作動油、潤滑油のペール缶類については、仮作業棟のシート破損に伴い、作業工作棟前のデポ山に移動させた。各棟の暖房用燃料として、越冬開始直後に年間使用量を勘案してドラム缶に詰めた JP-5 を配布したが、情報処理棟と焼却炉棟を除き、越冬期間終了まで追加の配布は不要だった。焼却炉棟は月平均約 1.3kl の燃料を消費するため、リキッドコンテナを使用した。

#### (22) 燃料設備の運用・管理

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、60kl FRP タンク 1 基の構成となっている。基地貯油所は、25kl 金属タンク 2 基、20kl 金属タンク 3 基、20kl FRP タンク 1 基の構成となっている。年間を通じて 25kl 金属タンク 2 基と 20kl 金属タンク 1 基を W 軽用、20kl 金属タンク 1 基を JP-5 用として運用した。また、20kl 金属タンク 1 基は夏期車両の給油用とした。11 月からは第 51 次隊夏期オペレーションの金属タンクレベル計撤去作業が行われたため、25kl 金属タンク 2 基を W 軽用、20kl FRP タンクを JP-5 用として運用した。FRP タンクから発電棟までの給油ラインは仮設で設置した。見晴らし岩貯油所から昭和基地貯油所までの送油量は、25kl 金属タンクへは 24kl、20kl 金属タンクへは 19kl を上限とした。また、2kl ごとに相互連絡を取り、送油量の確認を行った。

見晴らし岩新ポンプ小屋は、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、扉が開かない状態になるため、その除雪作業に相当の労力を費やした。

燃料移送配管については年間を通じて特に問題はなかったが、漏油センサーに不具合が多発してセンサー取付工事が遅れ、遠隔監視の完成には至らなかった。

各棟の暖房機用燃料の給油は、それぞれの棟の管理責任者が行った。8 月に情報処理棟で



の給油作業中にバルブ操作ミスによる前室への漏油事故（約 40 l）が発生した。ミス防止対策として、9 月は手順書を基に機械隊員立ち合いの上で作業を行い、以降は必ず二人で作業することとした。

#### ②3 野外観測施設の運用・管理

西オングル島の宙空テレメトリー基地は、6 月に発電機の点検、8 月にオイル交換などのメンテナンスを行った。

ラングホプデ雪鳥沢小屋は、7 月に発電機の始動前点検、9 月に 2 号発電機の点検及びオイル交換、10 月に油脂量調査と廃棄物回収、11 月に 1 号発電機機のオイル、オイルフィルター及びエアクリーナーの交換を行った。

スカルプスネスきざはし浜小屋は、10 月に発電機の点検と油脂量調査、11 月に発電機のオイル、オイルフィルター及びエアクリーナーの交換、暖房機の点検・清掃などを実施した。

#### ②4 12ft コンテナソリ走行試験

5 月に西オングルルートにおいて、SM 651 による 12ft コンテナソリの走行試験を行い、走行状態の観察、牽引力及びソリの振動や姿勢の測定を、3 軸振動センサーや加速度計、レートジャイロを用いて行った。9 月にはランナー部の角度測定装置を作成した。10 月のみずほ基地旅行時には、往路において SM 115 による走行試験を行い、雪上車内の荷台の振動、牽引力、ソリの姿勢及びランナー部の角度、雪面特性（温度及び密度）について断続的に測定した。帰路では、雪上車内の荷台の振動及び走行位置（GPS）を連続的に測定した。11 月に北の浦の海上において、SM 601 による走行試験を行った。

#### ②5 野菜栽培装置の運用・管理

第 49 次隊から導入された野菜栽培装置を、年間を通して順調に運用した。毎日農協係メンバーがワッチを行い、運転状態の確認、管理値データの記録、水や培養液の補充を行った。表 20 に野菜栽培装置の月別野菜収穫量を示す。

#### ②6 火災表示盤更新工事

通信室及び防火区画 B の火災表示盤の更新を行った。また、食堂内火災受信盤内の一部改修工事も行った。

#### ②7 Cヘリポート待機・管制小屋電気工事

3月24-29日の間、2月に建築が完成したCヘリポート待機・管制小屋内部の電気工事を行った。天井照明器具、照明用スイッチ、換気扇用スイッチ、コンセント及び分電盤などを設置した。

#### ②8 製氷機・コールドテーブル設置工事

2月20日～3月9日、管理棟3階厨房に製氷機とコールドテーブルを設置する工事及び設置に伴う電源回路の増設を行った。設置後、特に不具合はなく運用された。

#### ②9 観測棟空調設備設置工事

表 20 野菜栽培装置月別野菜収穫量

Table 20. Monthly production of vegetable plants at Syowa Station during JARE-50.

	レタス	サニーレタス	パプリカ	ペパーミント	ルッコラ	ディル	みつば	水菜	万能科*
2月	2000 g	0 g	13 g	83 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
3月	1800 g	0 g	23 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
4月	2420 g	0 g	112 g	0 g	150 g	0 g	0 g	0 g	0 g
5月	2700 g	0 g	100 g	0 g	200 g	0 g	0 g	0 g	0 g
6月	973 g	0 g	369 g	33 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
7月	562 g	350 g	391 g	29 g	180 g	59 g	0 g	0 g	0 g
8月	1080 g	0 g	250 g	0 g	436 g	66 g	45 g	0 g	0 g
9月	1050 g	40 g	173 g	34 g	0 g	0 g	0 g	0 g	125 g
10月	1830 g	0 g	399 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
11月	1800 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
12月	2650 g	0 g	431 g	300 g	100 g	0 g	0 g	200 g	0 g
1月	600 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g	0 g
合計	19,465 g	390 g	2261 g	479 g	1066 g	125 g	45 g	200 g	125 g

4月7日～5月8日、観測棟の微量大気観測室に新たに空調機を設置した。この空調機は、外気による冷房と電気ヒーターによる暖房を行うもので、従来品よりも室温の変動を小さく制御することができる。この設置に伴い、ダクト貫通部の壁補強工事と電気工事（制御盤移設）も行った。

### (30) 作業工作棟及び工作機械・工具の運用・管理

作業工作棟の1階大作業室は、年間を通じて車両の点検・整備・修理等に使用した。暖房は大型ジェットヒーター2台により運用された。1階小作業室は各種部品加工や工作、各種部品置き場として使用した。また、整備を終えた4輪バギー3台の格納場所としても使用した。1階工作室は雪上車部品及びボルト類、各種特殊工具置場として使用した。2階部品庫は主に装輪車、装軌車用部品全般、雪上車用エンジン部品の置場として使用した。第50次隊では棚を2台作製の設置し、各メーカー部品を改めて仕分け整理して第51次隊に引き継いだ。2階休憩室の奥側（非常階段側）はウェスや作業用手袋等の消耗品置場として使用した。スノーモービル小屋はスノーモービル用混合燃料の保管、油脂及び部品、四輪バギー部品、荷役物品、発電機、各種バッテリー、雪上車用大型部品等の置場として使用した。小型発電機（発電）は夏期作業、ルート工作、野外活動、その他電源確保のために年にわたり使用した。作業工作棟内に保管してあった発電機8台は、第一居住棟前に移動し、天候が悪い日を利用して発電棟内で整備を実施した。

## 7.2. 通信

### (1) 夏期通信（昭和基地周辺）

第50次隊の夏期作業時は、通信室と「オーロラ・オーストラリス」間の定時交信はなかった。また、沿岸調査もなく野外旅行隊との定時交信もなかった。建築・土木作業のUHF交

信の中継を必要に応じて行った。

第 51 次隊の夏期作業時は、第 51 次通信隊員との 2 名体制で「しらせ」や各沿岸旅行隊との定時交信、観測隊航空機とのエアー VHF による交信を行った。水上輸送期間は 24 時間体制で通信業務を行った。建築・土木作業の UHF 交信の中継も必要に応じて行った。

#### (2) 夏期通信（地学調査隊）

第 50 次隊の夏期には、1 月中旬から第 50 次セール・ロンダーネ山地地学調査隊との HF による定時交信を実施した。使用周波数は 4540 kHz で、ほとんどの場合感度 3-4 と安定していた。感度が悪いとき、またはキャンプの撤収等で HF が使用できないときはイリジウムを使用した。イリジウムによる交信は数分で通話が切れることもあったが、その場合は調査隊から昭和基地へかけ直してもらった。定時交信は調査隊がケープタウンに戻る 2 月中旬まで継続した。

第 51 次隊の夏期にも第 51 次セール・ロンダーネ山地地学調査隊との定時交信を、調査隊のケープタウン到着以後に行った。調査隊がプリンセス・エリザベス基地へ移動した後は、HF (4540 kHz) を使用した。「しらせ」の昭和基地接岸前には、調査隊と「しらせ」間の交信の中継することもあった。第 50 次隊夏期に比べて 4540 kHz への外国局からの混信が多く、定時交信の妨げとなった。

#### (3) 基地局通信設備保守 (HF)

短波帯の 2 台の送信機器については、越冬期間中順調に稼働した。アンテナ島の送信用ロンビックアンテナは老朽化が進んでおり、給電部のガイシの外れや位置のずれが数回あった。アンテナ島へのケーブルを渡す「夢のかけ橋」では、東側の橋脚付近のケーブル固縛が外れることが多かった。管理棟近くのデルタアンテナは 8 月にエレメントが破損し、取り外した。このアンテナは老朽化も進んでおり、第 50 次隊では使用しなかった。蜂の巣山の受信用ロンビックアンテナは 12 月に東側給電部の接続線の不具合があった。

#### (4) 基地局通信設備保守 (VHF)

VHF 及びエアー VHF 基地局設備は越冬期間中順調に稼働した。

#### (5) 基地局通信設備保守 (UHF)

アンテナ林の基地局では 3 月にケーブルの断線があり使用できなくなったため、通信卓にある予備用基地局（車載型無線機器）を使用した。二つの予備局のうち 1ch 用の感度が 11 月に低下し、予備の機器と交換した。携帯用 UHF 無線機器は老朽化が目立ち、年間を通じて約 40 件の不具合が発生し、その都度点検・保守及び修理対応を行った。また、チャンネル数が 2 と少なく、送信電力も 1W と低いため、複数のグループが使用する際に連絡の輻輳や通信不可区域の問題等で使いづらさがあった。

#### (6) 車載無線機・レーダーの保守

車載用 VHF 無線機にはスケルチ及びボリュームの可変抵抗の経年劣化が見られたが、故

障はなかった。いずれも調達から30年程度経過しており、劣化が著しかった。UHF無線機のうち3台に故障・不具合が発生した。レーダーについては、みずほ基地旅行中に1台スキャナ部の故障が発生した。車載用GPS装置は特に不具合はなかったが、使用した隊員からはハンディGPSのほうが使い勝手が良いという意見もあり、システム更新の検討が必要と思われた。

#### (7) 通信業務 (HF)

第51次隊往路の「しらせ」との通信は、フリーマントル出発後からイリジウム、インマルサット、HF(11MHz, 4MHz)による定時交信を実施した。越冬期間中、9月のスカーレン旅行隊とは昭和基地における受信感度1、スカーレン側の感度2-3と、昭和基地側の感度が低いためHFによる定時交信が実施できず、イリジウムを使用した。10月のみずほ基地旅行隊とは3MHz, 4MHzで順調に交信できた。12月からのドームふじ基地旅行隊とは4MHz, 7MHzで定時交信を行った。第51次隊夏期のランドボックスヘッタ及びルンパ旅行隊とは、HFによる定時交信を順調に実施した。

#### (8) 通信業務 (VHF)

近距離及び中距離の旅行隊(とっつき岬, S16, 西オングル島, ラングホプデ, スカルブスネス, スカーレン, シガーレン, ルンパ等)とVHFによる交信をおおむね順調に実施した。スカーレン小屋との通信は、現地機器のマイク故障のため実施できなかった。

#### (9) 通信業務 (UHF)

昭和基地内の通信はおおむね順調に運用できた。通常は1chを使用し、交信数や通信占有時間などに応じて2chも使用した。11月の火災時には各消防部署間の通信の輻輳が認められた。チャンネルの増設、ハンディ無線機の送信電力増なども考慮した機器更新が望ましい。旅行隊との通信においては、近距離の旅行隊(西オングル島, とっつき岬, S16, ラングホプデ)との交信に用いた。3月以降は予備基地局からの運用となったため、アンテナの地上高が低く通信エリアも狭くなり、西オングル島方面の電波が比較的弱い傾向にあった。

#### (10) 通信業務作業量全般の調査

第50次隊では通信隊員1名体制となったため、業務量がどれだけの負荷となるかについて調査を行った。通信担当業務は、通信ワッチ、無線機器操作による通信、電報業務、電話の取り次ぎ、各種警報盤ワッチ、火災報知機ワッチ、無線設備保守、旅行隊用無線機器準備、倉庫物品管理及び事務作業に分類できる。第50次隊越冬期間の月別業務時間を表21に示す。越冬期間中は、隊長を含む6名が合計週40時間程度、通信室での通信ワッチ補助を行い、その間、通信担当は無線設備点検・保守などの屋外作業を行った。結果として、こうした通信補助が必ずしも通信隊員の勤務時間減少につながったわけではなく、旅行隊との定時交信、ブリザード時2300LTまでの通信ワッチなど、逆に勤務時間が長くなる要因が多かった。また、休日日課の日も通信業務があり、リフレッシュする時間がなかなか取れないという問題

点もあった。越冬期間中、無線設備保守・点検には通算 450 時間を費やした。

### 7.3. 調理

#### (1) 食材の管理

第 50 次隊で調達・搬入した食材量を表 22 に示す。冷凍食品は倉庫棟 2 階の冷凍庫に、冷蔵食品、アルコール、生鮮野菜は倉庫棟 2 階の冷蔵庫、乾物類と米は管理棟 1 階の二つの倉庫に分散して保管した。カップ麺や菓子類は防火区画 A 近くの倉庫（通称 DEV 倉庫）に、予備食は発電棟の第一冷凍庫（一冷）と第二冷凍庫（二冷）に保管した。表 23 に第 50 次隊で搬入及び使用した生鮮食品一覧を示す。トマトやズッキーニ、エッシャロット、すいか、ネギなどは夏期隊員宿舎のみでの使用となった。

予備食については、小段ボール箱に小分けした非常食セットと冷凍の調理済み弁当（おかずのみ）を新たに持込み、一冷にあった前次隊からの冷凍予備食、非常用物品庫にあり管理棟 1 階の乾物庫へ移動した 3 年物、5 年物の予備食を併せて使用した。持ち込んだ非常食セットの内訳を表 24 に示す。非常食セットは越冬期間開始後すぐに、各観測棟へカップ麺等と共に配布した。

越冬期間中の野菜については、表 20 に示した野菜栽培装置のほか、有志が個人的に栽培した胡瓜やもやし、カイワレ、スプラウトなども相当量調理に供給された。

#### (2) 調理業務

越冬期間中は、2 名が 1 週間ごとに役割分担を交代した。1 名が月曜日の 3 食、火～土曜

表 21 第 50 次隊越冬期間月別通信業務時間

Table 21. Monthly working hours of the Communication section at Syowa Station during JARE-50.

月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
業務時間 (時間)	420	388	312	384	315	301	333	312	297	366	420	388

表 22 第 50 次隊で搬入した食材量

Table 22. Amount of food prepared for Syowa Station by JARE-50.

積載地・食材種類	冷凍品	冷蔵品	冷房品
大井ふ頭・食料	591 梱/6014 kg	1557 梱/17,759 kg	19 梱/2572 kg
大井ふ頭・予備食	16 梱/100 kg	なし	50 梱/221 kg
フリーマントル・食料	61 梱/515 kg	253 梱/2852 kg	226 梱/2357 kg
合計	668 梱/6629 kg	1810 梱/20,611 kg	295 梱/5150 kg
総合計			2773 梱/32,390 kg

表 23 第 50 次隊で搬入・使用した生鮮食品

Table 23. Fresh food consumed at Syowa Station during JARE-50.

購入地	品名	梱数/重量	最終 使用月	備 考
日本	生大根	5 梱/100 kg	4 月	しなびて中が黒くなるので早めの使用が望ましい
	生人参	10 梱/100 kg	5 月	傷みが激しくなる前にカットし、ボイル冷凍が望ましい
	生しょうが	1 梱/5 kg	5 月	カビが生える前の使用が望ましい
	生にんにく	1 梱/5 kg	5 月	乾いてしなびる前にむいて刻み、オイル漬けが良い
	生じゃがいも (今金男爵)	20 梱/200 kg	通年	豪州産よりもつので先に豪州産を使ったほうが良い
	生玉ねぎ (北見玉ねぎ)	10 梱/200 kg	ほぼ通年	芽が出てくるが、管理が良いとほぼ通年使える
	生リンゴ	10 梱/100 kg	9 月	もつが、エチレンガスを出すのでほかの野菜から離すこと。
豪州	LL(ロングライフ) 牛乳	45 梱/540 kg	12 月	第一便が来る直前まで分離することなく使用できた
	LL 生クリーム	10 梱/120 kg	10 月	9 月頃から分離するが、料理には攪拌して使用できる。
	ヨーグルト	6 梱/12 kg	10 月	種類によりもつものともたないものに分かれる。
	卵	30 梱/270 kg	11 月	生玉子は 4 月まで、その後は火を通した調理がよい。先遣隊到着直前までもつ。
	LL 豆腐	30 梱/100 kg	12 月	多少変色する部分があるが、第一便が来るまではもつ。
	生白菜	5 梱/100 kg	6 月	3 月 21 日と 5 月 4 日に皮むきを実施。その後は傷んだまま保存したほうが保湿が良く、中の状態も良かった。
	生キャベツ	20 梱/400 kg	7 月	
	生じゃがいも	15 梱/300 kg	9 月	9 月頃から特に重みのかかっている部分の傷みが激しくなり、廃棄分が増えた。
	生玉ねぎ (ホワイト・ ブラウン)	20 梱/400 kg	9 月	
オレンジ	3 梱/60 kg	7 月	一部にカビが生えて廃棄するものもあった。	

表 24 第 50 次隊で持込んだ非常食セット

Table 24. Emergency food prepared for Syowa Station during JARE-50.

持ち込み 数	1 セットの内容 (1 人×5 日)
21 セット	白飯(5)、味付け飯(5)、パン(5)、レトルトカレー・丼(5)、FD 野菜ミックス(2)、カロリーメイトロングライフ(5)

日までの昼食及び夕食、日曜日のランチと夕食を、他の 1 名は火～土曜日までの朝食を担当することにより、1 週間ごとに日曜日と月曜日に休みが取れるようにした。5-11 月は土曜日も休日日課となりランチを提供した。朝食はバイキング形式で、小鉢類のほかにおかず

4品とパン類4品を調理した。昼食は丼物と麺類を交互に提供し、小鉢のデザートも添えた。夕食は肉、魚、野菜系統の主菜が1品ずつとご飯、汁物の組み合わせで、おかわりも自由とした。年間調理主品献立内訳を表25に示す。健康面も考慮し、全体的に和食を多くした。そのほか午後のおやつ、夜食用のご飯やおにぎり、バー開催時のおつまみ等も提供した。

野外行動用食料については、初日の昼食用に保温容器に入った弁当（汁物、丼物、主菜）を用意した。1泊以上の旅行には2-3日分を1箱にした冷凍レーションセット、冷蔵セット、乾物セットを作成し、献立と共に食料担当者へ渡した。また、停滞時用予備食と車載用非常食も参加者数に応じて用意した。

### (3) 調理機器の運用管理

第50次隊で新たに導入された製氷機とコールドテーブルはそれぞれ、麺類の調理作業や要冷蔵食品の取り置き等に非常に役立った。

### (4) 食事調査

越冬期間中、毎食の献立を当直が写真撮影の上記録した。また、医療部門の食事調査・定期健康診断と時期を合わせて、1週間の食材量調査を年4回（2-3月、6月、8-9月、11-12月）

表 25 第50次越冬隊年間調理主品献立内訳（値は回数）  
Table 25. Lunch and dinner menus at Syowa Station during JARE-50.

		和食	洋食	中華	麺類	鍋類	宴会
2月	昼食	11	10	0	8	—	—
	夕食	13	10	5	—	0	3
3月	昼食	11	8	2	10	—	—
	夕食	15	7	6	—	2	2
4月	昼食	8	8	2	12	—	—
	夕食	9	8	9	—	1	3
5月	昼食	10	8	2	11	—	—
	夕食	11	10	5	—	2	2
6月	昼食	10	6	1	12	—	—
	夕食	14	6	5	—	2	2
7月	昼食	10	7	3	11	—	—
	夕食	11	10	6	—	1	3
8月	昼食	9	8	1	13	—	—
	夕食	8	11	7	—	1	3
9月	昼食	10	7	1	12	—	—
	夕食	15	8	3	—	2	2
10月	昼食	9	7	2	13	—	—
	夕食	11	11	4	—	2	3
11月	昼食	9	10	1	10	—	—
	夕食	8	8	10	—	2	2
12月	昼食	10	6	2	13	—	—
	夕食	13	5	8	—	2	3
1月	昼食	8	8	4	10	—	—
	夕食	13	5	8	—	2	3
年間昼食 夕食数 (730食)	総合食数	256回	192回	97回	135回	19回	31回
	割合	35.1%	26.3%	13.3%	18.5%	2.6%	4.2%

実施した。1名分の献立中の食材重量を計量し、献立と共に記録するという内容で、調査結果は調査終了ごとに極地研南極観測センター経由で国立健康・栄養研究所へ送られた。

#### 7.4. 医療

##### (1) 疾病発生状況

越冬期間中の月別疾病発生数を表 26 に示す。上気道炎（いわゆる風邪）の発生はなかったが、無理をして下痢・腹痛など急性胃腸炎症状になった例が数例あった。入院は、環境保全作業後の硫化水素中毒の疑いと、勤務時間外の急性アルコール中毒の2例あった。歯牙脱臼と破折の症例は、悪天時歩行中に建物のウインドスクープに落ちて前歯を強打したもので、止血後にスーパーボンドで接着した。その後3回接着面がはがれ、その都度再接着した。歯髓の感染はなく、第51次隊到着後「しらせ」の歯科長に引き継いだ。内陸旅行中の疾患は、みずほ基地旅行時の左上腕肉離れの疑い、脳震盪、腰痛、ドームふじ基地旅行時のアレルギー反応、急性胃腸炎、母指のあかぎれがそれぞれ1例ずつあった。2010年1月に「しらせ」歯科長の診察及び治療を4名が受けた。「しらせ」乗艦後はのべ22名（第51次夏隊・同行者を含む）が歯科診療を受けた。

##### (2) 越冬隊員の健康診断

全員対象の健康診断（採血、計測、希望者には検尿及び腹部超音波）を年4回（3月、6月、9月、12月）実施した。9月には希望者を対象に胸部X線撮影を実施した。結果はその都度各隊員に説明した。3月と12月の計測値を比較したところ、体重の変化は $0.37 \pm 1.99$  kg (mean  $\pm$  SD)、体脂肪率の変化は $0.35 \pm 1.33$ % (mean  $\pm$  SD)（男性隊員）であった。過去には高脂血症、高尿酸血症の傾向が指摘されていたが、今回総コレステロール値及び中性脂肪値は、越冬期間が進むにつれて正常範囲に近づいた。尿酸値については高値を示す隊員が数名いたが、いずれも以前から高値を示しており、無症状のため経過観察とした。うち1名については、12月に痛風の前駆症状と思われる痛みが出現したため、食事指導と投薬を行い改善した。

##### (3) 非常用医薬品の保管

第49次隊に引き続き、凍結を避ける医薬品などを地学棟に、それ以外の衛生材料などは

表 26 第50次越冬隊月別疾病発生数（みずほ基地・ドームふじ基地旅行を含む）

Table 26. Monthly occurrence of sickness at Syowa Station during JARE-50.

疾病分類	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
外科	0	1	1	1	0	4	2	2	1	4	5	1	22
整形外科	2	0	0	0	3	1	0	1	3	0	2	1	13
内科	0	1	0	5	3	2	2	0	2	5	2	4	26
眼科	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	2	3	10
皮膚科	0	0	0	1	0	0	4	0	0	2	1	1	9
歯科	0	0	0	2	1	1	1	1	0	2	2	0	10
合計	2	3	1	10	7	8	9	5	7	14	14	10	90



非常用物品庫に分散保管した。

#### (4) 遠隔医療相談

TV 会議システムを用いて、協力病院である昭和大学病院救命センターや東葛病院と月に 1 回約 30 分程度接続し、医療アドバイスを受けた。通常は医務室との接続とし、個別の事項がない場合は複数の隊員が参加できるよう、食堂の TV 会議システムを使用した。越冬期間中、合計 11 回実施した。3 月は極地研移転のため、また 12 月は相談事項がなく実施されなかった。

#### (5) 水質検査

管理棟厨房（浄水器、冷水、お湯）、バー、発電棟洗面所、中水の 6 箇所について毎月水質検査を行った。12 月には夏期隊員宿舎厨房と洗面所も対象とした。一般細菌、大腸菌については年間を通じていずれも検出されなかった。色、濁り、臭気、味も異常はなかった。塩化物イオン、硝酸態窒素、過マンガン酸カリウム消費量は 3 か月ごとに、残留塩素、銅、鉄、亜鉛、亜硝酸態窒素、pH、全硬度は毎月検査を行った。上水 5 箇所はいずれも基準値内で、飲用に適すると判定された。

#### (6) 医療機器の管理

第 50 次隊では、第 48 次隊で持ち帰りの上調整・修理された多項目自動血球計数装置、生化学検査装置、ポータブル血液分析器、全身麻酔器、体外式自動除細動器 AED を再持ち込みの上使用した。予備として倉庫棟に保管されていた多項目自動血球計数装置、生化学検査装置は保守のため、みずほ基地旅行時に使用した汎用超音波診断装置は故障のため、それぞれ持ち帰りとした。酸素ボンベの圧力計・流量計は故障したものがあり、第 51 次隊に調達を依頼した。

#### (7) 医薬品、衛生材料の管理

医療分科会作成の定数案を基に管理を行った。野外活動用に医薬品を 5 セット、医療隊員用縫合セットを 1 セット、車載用にネックカラーとアンビューバッグ、携帯用酸素飽和度測定器をそれぞれ 2 セット用意した。また、防火区画 B と発電棟 2 階に設置されている火災時救護用品の維持管理も行った。期限切れの医薬品は、注射薬、点眼薬、吸入及び輸液類を定数表に従って持ち帰りまたは廃棄処分とし、歯科材料は持ち帰りとした。食堂に総合ビタミン剤、胃腸薬、湿布、絆創膏を、洗面所に保湿クリーム、湿布を常備して各自が自由に使えるようにした。

## 7.5. 環境保全

### (1) 汚水処理

汚水処理棟の維持管理（屋根の除雪、日点検、週点検、3 か月点検、グリストラップ清掃、警報動作試験、絶縁抵抗測定、チェックリスト・点検要領・機器配置図の作成、小バエ駆除

(10月以降は検出数なし)、作業改善の工夫(簡易流し台、散水ホースリール、点検蓋開閉ロープ、脱水機用エアータンクへの圧力計と3分配管、空気搬送器などの設置、配管ルートの変更、換気扇フードの横付け形状への変更、脱臭装置排気口の棟外への変更、沈澱分離槽のスカム搬出改善(搬出用モノレール設置)など)、汚水移送配管の維持管理(除雪など)、管理棟グリストラップ清掃簡略化改造(オゾン曝気式システム設置)、夏期隊員宿舎用污水处理装置の運用、各棟個別トイレの保守管理、バイオトイレ・排水タンク臭気対策、污水处理工程における水質検査などを行った。

## (2) 汚染処理

環境モニタリングのための海水サンプリング(定点:11月、12月の2回実施)、北の浦の油湧出地点の汚染状況監視(11-12月:確認できず)などを行った。

## (3) 廃棄物処理

越冬内規「廃棄物処理細則」に基づき、基地生活や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。特に昭和基地に残置・保管されていた第48次隊と第49次隊時の廃棄物の量をできるだけ削減するため、木枠類、ダンボール、生ゴミ処理炭はすべて焼却処理を行った。

焼却炉棟内の二つの炉の運用はおおむね順調だった。第一廃棄物保管庫(一廃)横の焼却炉は2-4月、12-1月のみ使用した。越冬期間の焼却炉棟内焼却炉の運転回数、運転時間、焼却灰量の合計は、それぞれ148回、521時間、693kgで、一廃横焼却炉についてはそれぞれ77回、343時間、266kgであった。また焼却炉棟内生ゴミ炭化装置については、それぞれ115回、1024時間、2452kgであった。

持ち帰り廃棄物の保管については、一廃は越冬期間中に雪の吹き込みがあり使用できなくなったが、推薬庫内を整理し、環境保全用予備品倉庫として使用した。建物管理の担当部門も、従来の宙空部門から環境保全部門に変更した。そのほか、第二廃棄物保管庫、Aヘリポート近傍、機械建築倉庫近傍、焼却炉棟近傍等にも持ち帰り廃棄物を置いた。準備した持ち帰り廃棄物は947梱、233.8tで、そのうち実際「しらせ」に積載された量は645梱、166.4tであった。表27に第50次隊で持ち帰った廃棄物一覧を示す。

東オングル島内清掃(3月に2回)や野外の廃棄物の状況調査なども実施した。野外オペレーションの環境保全担当者には、旅行中に見つけた廃棄物の写真撮影と位置の報告を依頼した。

その他、焼却灰回収作業の効率化を検討するため、5月に空気搬送器による回収実験を実施した。

表 27 第 50 次越冬隊持ち帰り廃棄物リスト

Table 27. Waste brought back to Japan from Syowa Station following the completion of JARE-50.

荷 姿	廃棄物種類	梱数	重量(kg)
リターナブルパレット	金属	41	66,650
〃	複合	13	15,800
〃	電線	1	1200
メッシュパレット	複合	2	1050
木箱	複合	16	4420
裸	雪上車部品 コンクリートミキサー ローラー車	6	11,150
ドラム缶	アルミ缶	11	600
〃	大型缶	4	200
〃	ガラス、ビン	20	3400
〃	缶詰	19	2570
〃	金属	36	6415
〃	スチール缶	8	480
〃	スプレー缶	2	100
〃	炭	28	3990
〃	鉄くず	42	4295
〃	電線	7	740
〃	灰	19	1849
〃	廃油	80	12,260
〃	複合	95	8795
〃	不燃	13	1290
〃	医療廃棄物	1	40
〃	陶器	2	280
〃	電解液	3	500
〃	塗料, 接着剤	1	100
〃	油吸着シート	1	60
〃	バッテリー	1	170
〃	不凍液	2	200
〃	プラ	1	130
〃	薬品	3	370
〃	ロックウール	1	60
エコバッグ	アルミ缶	11	575
〃	大型缶	5	560
〃	スチール缶	4	580
〃	不燃	46	3331
〃	布団	18	900
〃	プラスチック	39	2466
〃	ペットボトル	4	160
〃	衣類	3	175
〃	ダンボール	2	255
〃	ゴム, 革	1	155
〃	複合	1	205
スチールコンテナ	缶詰	2	1310
〃	金属	4	1355
〃	複合	6	2010
〃	ゴム, 革	1	290
木箱	蛍光灯, 電球	2	86
〃	複合	15	2590
〃	電線	2	200
合計		645	166,367

## 7.6. 多目的大型アンテナ

### (1) 多目的衛星受信設備保守

本設備は、「れいめい」衛星データ受信と VLBI 実験に使用した。越冬期間中、6件のシステム障害が発生したが、いずれも部品交換及び修正にて復旧した。日々の点検と定期点検（昭和基地側受信設備（10月、12月）、西オングル島コリメーション設備（1月））を実施した。そのほか、衛星受信棟大型アンテナ側非常口の設置（5月：建築部門による）、駆動電力増幅架の熱対策、データ・資料の整理及び編集作業、建物周辺の除雪などを行った。

### (2) 多目的衛星受信アンテナ・レドーム保守

随時点検（ブリザード後、ケーブル、レドームパネルなど）、定期点検（アンテナ1か月点検、半年点検（9月、1月））、パネル補修工事（2009年3月（新規18枚）、2010年2月（新規2枚））、インターフォン、投光器、監視用カメラなどの不具合対応などを行った。

### (3) L/S バンド衛星受信システム保守

越冬期間中、5件のシステム障害が発生したが、いずれも部品交換及び修正にて復旧した。第51次隊夏期作業でアンテナ及び受信設備の更新がなされた。

## 7.7. LAN・インテルサット

### (1) 昭和基地 LAN の保守運用

電子メール、DNS、DHCP、Wiki サーバーとして使用していたマシン（south2）が5月24日、電源ユニットの故障によりダウンしたが、予備機のユニットを移設することにより復旧した。

Wiki は、野外活動の申請処理や通信部門の定時交信記録、隊長からの外出制限情報、各部門や生活係からの情報展開等に活用された。

昭和基地内のサイボウズについては、ほとんど利用されなかった。

情報掲示板は、外出制限情報、灯火管制情報、気象情報を順次表示するもので、防火区画 A や食堂に設置された共用ノート PC に表示され、隊内の情報の周知に役立った。

ファイル共有サーバー（NAS）は、隊内で共有される情報、資料などの置き場所として、RAID5 構成、容量 1.35TB のもの 1 台を運用した。9月28日に RAID 故障が発生して予備機と交換したが、バックアップ保存されていなかった相当量のデータが復旧できなかった。帰国後、復旧業者に依頼してほぼすべてのデータが復旧された。

基地内の観測隊共通 PC の保守・運用を行った。導入から年月が経過しているものが多く、何回か故障が発生し、対応した。各部門や個人で持ち込んだ PC については、各自でセキュリティ対策ソフトを導入することを昭和基地 LAN 接続のための条件とした。第50次隊ではウィルス被害は発生しなかった。隊員個々の PC 設定などに随時対応した。

屋内無線 LAN については、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、計6台のアクセスポイントを用いて運用した。また、昭和基地到着後の

夏期間は、第一夏宿でも 2 台稼働させた。利用周波数帯は 5 GHz 帯 (IEEE802.11a) と 2.4 GHz 帯 (IEEE802.11b/g) で、おおむね順調に稼働した。

#### (2) 昭和基地 PBX の保守運用

設備老朽化に伴う故障 (電源パッケージ部) が 1 件発生したが、そのほかは特に問題なく運用を行った。

PHS 基地局は順調に稼働した。内線電話は、第一廃棄物保管庫の回線を廃止し、非常用物品庫と設営事務室にそれぞれ 1 本ずつ回線を設置した。PHS 端末を越冬隊員全員に配布し、隊員間の連絡に使用した。端末の紛失・故障が計 6 件発生したが、その都度対応した。また、第 51 次隊用に端末 81 台を設定の上準備した。

#### (3) インテルサット衛星通信設備の保守運用

日々の点検と共に、半年ごとの定期保守として 7-8 月と 2010 年 1-2 月に系切替作業を行った。後者の期間にはアンテナ保守作業 (オイル交換及びグリースアップ) も実施した。2010 年 1 月 19 日に、通信室内の無停電電源装置 (UPS) の交換を行った。

7 月に回線帯域 2 MB への増速が行われ、それに伴い利用する衛星が 62 度衛星から 60 度衛星へ変更になった。越冬期間中、回線停止を伴う障害が 2 件、停止を伴わない障害が 1 件発生した。

4 月に HPA-A の進行波管故障が発生したが、電源再投入により復旧した。8 月 27 日の系切替作業時にアップコンバータの出力レベル不足のため回線断となったが、レベル調整を行い復旧した。2 月 9 日に空調制御盤冷却制御器の故障により、シェルタ室内温異常となった。太陽雑音による回線断・接続品質低下が 3 月上旬、4 月中旬、8 月末～9 月初頭にかけてと 10 月初旬に発生した。いずれも事前に周知され、実際の回線断が予想よりも短かったことなどもあり、運用への影響はほとんどなかった。

#### (4) TV 会議システムの保守運用

食堂通信室側の一角をスタジオとして、「南極教室」の中継や極地研との打合せ等に利用した。放送用機材については、ビデオスイッチの更新や、旧型ビデオスイッチを活用したプロンプタの導入、屋外中継用イーサネット延長ケーブル (100 m) の使用などにより、出演者の負荷軽減及び TV 会議の質や内容の向上を図ることができた。また、7 月のインテルサット回線帯域増幅化により、接続回線速度が 512 Kbps から 1024 Kbps となり、映像品質の向上につながった。

越冬期間中、「南極教室」や各種イベントへの参加、取材対応、遠隔医療、作業打合せなど計 50 件の使用があった。越冬期間初期は極地研の立川移転があったため、越冬期間後半に利用が集中した。

#### (5) 屋外カメラシステムの保守運用

5 箇所の屋内設置 Web カメラ (通信室から 2 方向 (見晴らし岩方向、金属タンク方向)、

第一居住棟2階から気象棟方向，インテルサットシェルタから昭和基地方向，野菜栽培装置監視)や管理棟屋上の屋外設置 Web カメラ (お天気カメラ) は，おおむね順調に連続運用できた。天測点近傍の屋外カメラについては，第50次隊で更新用に持ち込んだものは不具合があり運用できず，衛星受信棟裏山に設置されていたものを移設して使用したが，ブリザード時はガラス窓に雪が付き，また方向制御できなくなるという不具合が発生した。岩島設置のカメラは，4-8月の極夜期以外の期間に運用を行ったが，11月にLANケーブルの故障が発生し，映像が表示されなくなった。

(6) 「しらせ」—昭和基地間無線 LAN 運用

岩島無線 LAN 設備に「しらせ」接岸予定地点と管理棟間の中継局としての機能を持たせるため，アンテナ交換，無線 LAN 設定変更 (岩島を親局，管理棟及び「しらせ」を子局とする)，IP アドレス変更 (「しらせ」ネットワークへの統合) を行った。接岸後の1月11日に「しらせ」側アンテナ取付けを行い，以後昭和基地との間で無線 LAN 通信が可能となった。途中「しらせ」側アンテナ取付け部の強風対策を施した後は，安定した運用を行うことができた。

(7) 「しらせ」船上 LAN の運用

越冬交代後の2月1日から「しらせ」船内 LAN の運用を第51次隊より引き継ぎ，以後シドニー入港まで運用・保守作業を行った。

## 7.8. 建築・土木

(1) 見晴らし岩道路・荷受場及びCヘリポートフォークリフト待機場整地工事

見晴らし岩道路，荷受場は夏作業で完成した。Cヘリポートフォークリフト待機場のシート工事は2月13日に完成した。第51次隊で補強を行う予定とした。

(2) Cヘリポート管制・待機小屋建設工事

施工可能な工事は夏作業で完了した。破損梁取付け，破損ガラス交換，階段延長工事等の残作業については，第51次隊で実施予定とした。

(3) 衛星受信棟暖房燃料タンク基礎工事

2月9日に完成したが，図面に誤りがあり，2010年1月下旬に基礎の増し打ちを実施し，完了した。

(4) 夏期隊員宿舎污水处理装置基礎工事

第50次隊での工事は見送りとなった。

(5) 福島ケルン案内標識工事

夏作業で施工を完了した。

(6) コンクリートプラント運用

夏期間より継続し，2月7日に運用終了，2月9日に閉鎖作業を実施した。越冬期間に入っ

てからの稼働実績は合計 12 バッチであった。12 月に、第 53 次隊夏期作業用として C ヘリポートのコンクリートミキサーを A ヘリポート側プラントへ移設した。

#### (7) S17 ジャッキアップ架台測量

11 月 10 日に測量を実施した。建物柱脚は全体的に風下方向に傾き、建物水平レベルも風下方向に向かって下がっていた。詳細な結果は南極観測センターへ提出済である。

#### (8) 各棟建築設備改修工事

越冬期間を通じて各建物や施設の改修工事を随時行った。主なものは以下のとおりである。

- ・倉庫棟風下側外壁破損修復工事
- ・観測棟室内構造壁改修工事（空調設備設置に伴うもの）
- ・仮作業棟屋根シート破損修繕工事
- ・第一居住棟タイルカーペット張替え
- ・衛星受信棟非常口設置
- ・発電棟浴室改修工事

#### (9) 建築熱エネルギー関連データ収集

垂直日射量計を管制棟に、給湯配管温度計測用センサーとクランプオンパワーハイテスターを第一居住棟の機械室に、湿温度計を第一居住棟の屋内外にそれぞれ設置し、連続してデータを取得した。また、太陽光パネルを管制棟海水側壁面に 3 台設置し、曝露による状態変化の経過観察を行った。湿温度計以外は第 51 次隊に引き継いだ。

#### (10) ソリ・カブスの修理

5 月に S16 から回収されたソリの修理作業を 6 月から開始し、10 月のみずほ基地旅行前までに終了するよう実施した。点検補修が終了したソリには赤旗を、状態があまり良くないソリには黄色の旗をそれぞれ右前方に取付けた。内陸旅行に参加するメンバーにも支援してもらい、旅行中の点検方法及び取扱い方法に慣れてもらった。各月に点検・修理したソリの種類と台数は以下のとおりである。6 月：発電機ソリ、7 月：トイレソリ、2t ソリ 4 台、8 月：2t ソリ 17 台、9 月：2t ソリ 11 台。

### 7.9. 装備・フィールドアシスタント

#### (1) 装備品管理・保守（越冬期間）

各装備品の保管場所を表 28 に示す。

個人用非常装備と非常食は、越冬開始直後に全員に配布し、越冬交代時に回収した。消耗または紛失した個人装備は、予備品と交換の上支給した。

野外用共同装備は、必要に応じて貸し出しを行った。標識用旗竿は、隊員の支援を受けて作製した。

準備した非常用装備を表 29 に示す。従来のシットハーネス、ダイナミックロープは外し、

表 28 装備品保管場所

Table 28. Place for storage of outfit.

保管場所	装備品内容
倉庫棟 1 階	日用品, 文房具, 梱包用具, 厨房用品, 個人装備予備, 旅行用調理道具, 野外用共同装備
倉庫棟 2 階	非常用レスキュー装備, 非常用調理道具, 車載用非常食, アイスドリルセット
旧娯楽棟	旗竿, ソンデ棒, 寝袋, 作業用羽毛服
管制棟	雑用布団
危険物保管庫 (地学棟前倉庫)	カセットボンベ, EPI ガスカートリッジ, ベンジン, ライター
非常用物品庫	非常事態に対応する個人装備, 共同装備一式

表 29 非常用装備

Table 29. Emergency outfit.

分類	内容
車載用 レスキュー装備	プラスチックケース入り, 2 人用×4 セット
内陸旅行用 レスキュー装備	プラスチックケース入り, 4 人用×1 セット
レスキュー隊用 レスキューセット	ザック入り, 1 人用×4 セット
車載用非常食	4 人×1 週間×4 セット

救助用のハーネス又はレッグループ式ハーネス, セミスタティックロープをそれぞれ加えた。グリグリ, プロトラクション, フッタコンプリート, スイベルなども新たに加えた。

昭和基地内のライフロープについては, ブリザード後の保守やコース変更などを随時実施した。

第 50 次隊では個人装備を大きく見直し, 最新式の市販の衣類などを積極的に取り入れると共に, 装備に関するアンケートを実施した。

## (2) 安全教育・訓練

### a. 緊急時対策

野外レスキュー指針を見直し, レスキュー体制を整えた。レスキュー隊を 12 名で組織し, レスキューリーダー訓練を実施して事故に備えた。携帯用の緊急時連絡カードを作成し, 野外行動に出かける際に全員が携行するようにした。緊急時連絡事項記入票を作成し, 通信室に配備した。

### b. 海水安全講習

3 月に 4 回に分けて, 全隊員を対象に以下の講習を実施した。

講習内容: タイドクラックの見分け方, 海水上行動時の諸注意, ソンデ棒の使い方, アイスオーガーの使い方, 海水厚測定の方法, タイドクラック観察。



## c. 野外安全行動訓練

3月に3回に分けて、全隊員を対象に以下の講習を実施した。

講習内容：東オングル島内の活動エリア、危険箇所、トランシーバー通信範囲の確認、地形図の読み方、コンパスの使い方の習熟。

## d. レスキュー訓練

レスキュー隊に属さない隊員14名と所属する隊員14名を対象に、表30と表31の内容の訓練を、4月～5月の間それぞれ5回と4回に分けて実施した。第3回の総合訓練については、

表 30 レスキュー訓練内容  
Table 30. Contents of rescue training.

	内 容	方 法・使用機材など
第1回	基本的なロープワーク	ダブルエイトノット、ダブルフィッシャーマンズノット、クロープヒッチ(インクノット)、ボーラインノット(プーリン)、ブルージック、マッシュャー結び(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、雪詰め袋
	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)
第2回	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、グリグリ、フッタコンプリート
	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
第3回	引き上げシステム	1:1, 1:2, 1:3
	搬送法	ザイル利用、ザック利用
	総合訓練	意識のある転落者のシステムによる引き上げ

表 31 レスキューリーダー訓練内容  
Table 31. Contents of training for rescue leaders.

	内 容	方 法・使用機材など
第1回	基本的なロープワーク	ダブルエイトノット、ダブルフィッシャーマンズノット、クロープヒッチ(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、雪詰め袋
	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	自己脱出	ブルージック、ユマール、グリグリ、フッタコンプリート
	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
第3回	レスキューウインチ使用法	ペラルディ・レスキューウインチ
	クレバスからの引き上げ	単管、スイベル利用
	搬送法	ザイル利用、ザック利用
第3回	総合訓練	クレバスからの引き上げ けが人を想定した、ウインチ利用によるレスキューの実践。

いずれも日程調整がつかず実施できなかった。

#### e. 南極安全講習

全隊員を対象に、表 32 の内容に沿った南極安全講習を 4 月～11 月の間に合計 27 回、屋内で実施した。

#### (3) 野外観測支援

越冬期間中、観測関係、設営関係、生活係関係の各種野外活動への同行・装備準備などの支援を行った。比較的長期間の野外活動としては、S16 でのオペレーション（5 月 11-16 日、8 月 11-15 日、9 月 3-7 日、11 月 7-9 日、11 月 23-26 日）、沿岸調査（9 月 14-21 日、10 月 1-9 日、11 月 16-19 日）、みずほ基地旅行（10 月 13-27 日）などがあった。12 月 19 日～翌年 2 月 11 日の間は、第 51 次隊夏期ドームふじ基地旅行の同行支援を行った。内陸旅行（みずほ基地、ドームふじ基地）については、6 月にチーム編成を行い、計画的に準備を進めた。

越冬期間中の野外オペレーションの年間スケジュールを 3 月に作成し、その後、観測や作業の進捗状況に合わせ、当該部署と相談しながら調整を行った。また、昭和基地 Wiki を整備し、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 データなどを随時掲載し、隊員間で情報共有できるようにした。

11 月 13 日に昭和基地入りした第 51 次隊先遣隊の受け入れのため、S17 の非常用装備の整備、昭和基地沖の滑走路整備（10 月）などを行った。

表 32 南極安全講習カリキュラム

Table 32. Contents of Antarctic security lecture.

	項目	内容	種別	講師	
1	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	樋口
		厳冬期の衣類	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	行動	南極での危険	低温、海氷、内陸	講義	井熊
		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		樋口
3	気象	南極地域の気象	昭和基地周辺の気象	講義	菅谷
			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	救急法	救急法総論	怪我と病気 携行医療セットの内容と使用法	講義	井口 森川
		応急処置	応急処置の心構え	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		実技		
固定法(三角巾、テープ、包帯)					
6			低体温症の予防と処置、低体温ラップ	講義	
			凍傷の予防と処置	実技	
7		救急救命	心肺蘇生法、AED 使用法	実技	
8	事故事例研究	過去の事故事例の検証	講義	樋口	
		南極に来てからのヒヤリハット			

7.10. 庶務

表 33 に毎月の庶務関係の主要業務内容を、表 34 に越冬期間中の主要業務内容を示す。

表 33 越冬中毎月の庶務部門主要業務内容

Table 33. Main tasks of the General Affairs section during each month of wintering over.

時期	業務内容
初旬	月例報告取りまとめ及び報告
中旬	設営部会用(庶務用活動報告/予定)資料作成
下旬	月間予定表の作成(当直、環境保全当番割当て)
	設営部会の議事メモ作成
	オペレーション会議、全体会議の資料準備及び議事メモ作成
全般	公式通信送受信、慶弔電報作成、公式写真の撮影、装備品(日用品・文具品・家電・コピー機)管理、生活関連業務(当直など)管理

表 34 第 50 次隊越冬期間の庶務部門主要業務内容

Table 34. Main tasks of the General Affairs section during the wintering of JARE-50.

時 期	主要業務等	具体的な業務内容
1月 29日	越冬交代式	司会進行, 公用メール・電報送受信
2月 3日 中旬	越冬成立式及び福島ケルン慰霊祭 夏期隊員宿舍立ち下げ	司会進行, 公用メール・電報送受信 日用品・コピー機など撤収
3月 初旬	第 51 次隊冬訓練へのメッセージ送付	極地研との連絡
4月 下旬	立川移転イベント TV 会議準備	極地研との調整
5月 初旬	立川移転イベント TV 会議実施 アイスオペレーション下見	極地研との調整 参加者取りまとめ, 準備, 実施.
6月 19日	ミッドウインターグリーティングカードの送受信, 電報送受信	南極各基地並びに関係機関への送信
7月 上旬 下旬	調達参考意見作成・他部門とりまとめ 第一回持ち帰り物資調査	取りまとめ・送付 取りまとめ, 集計.
8月 23日 23日	家族会 TV 会議実施 衆議院選挙実施	極地研との調整 FAX 投票の準備・選挙管理
9月 中旬 以降	免税品等委託購入品取りまとめ 第一便, 託送品, 託送金について周知. 帰国関連情報について周知	取りまとめ後, 第 51 次隊へ依頼.
10月 10日 下旬 末	故福島隊員慰霊祭 アイスオペレーション下見 アイスオペレーション実施	参加者取りまとめ, 雪上車等の準備. 参加者取りまとめ, 準備, 実施.
11月 中旬	第 2 回持ち帰り物資概数調査 アイスオペレーション実施 第 51 次隊先遣隊受け入れ準備	取りまとめ, 集計. 参加者取りまとめ, 準備, 実施. 必要事項洗いだし, 準備.
12月 下旬	年賀電報取りまとめ 持ち帰り物資リスト(暫定版)作成 第 51 次隊受け入れ準備	各関係機関への打電 取りまとめ, 集計. 夏期隊員宿舍布団乾燥, 整理, 清掃準備.
1月 上旬 中旬 中旬 下旬	「しらせ」支援要員受け入れ準備 輸送作業準備 氷上物資荷受け・荷出し 空輸物資荷受け・荷出し 査察団受け入れ準備 持ち帰り物資空輸輸送作業 私物持ち帰り物資リスト作成 第 51 次隊越冬庶務との引き継ぎ 全体清掃 越冬交代式準備・実施	第二夏期隊員宿舍・居住棟の清掃, 整頓. Aヘリポート・待機小屋清掃・パレット収集 など 責任者として人員配置・作業 責任者として人員配置・作業 居住棟準備, 揭示物準備等 責任者として人員配置・作業 取りまとめ, 集計.  清掃箇所の人員割当て等の準備 国旗, 樽酒, テーブル等の準備, 司会進行.

### 7.10.1. 各種会議の庶務・公式文書作成

毎月末のオペレーション会議と全体会議の資料準備、議事メモの作成を行った。全体会議の資料は国内の支援連絡会用資料として極地研に送付した。公用連絡、公式連絡メールの送受信と棚番号の管理を行った。

### 7.10.2. 日用品の管理

文房具、日用品、娯楽用品、家電製品、コピー機、毛布・布団、公用ダンボール箱などの管理を行った。

### 7.10.3. 輸送・持ち帰り輸送支援

持ち帰り物資リストの取りまとめ、第51次隊「しらせ」間の輸送（第51次隊物資の氷上輸送・ヘリコプター空輸、第50次隊持ち帰り物資の氷上輸送・ヘリコプター空輸）への対応などを行った。表35に、第50次隊越冬明け夏期間の輸送経過概要を示す。

第51次隊の新「しらせ」就航に伴い、輸送形態も12ftコンテナを主体とした氷上輸送や、新しいスチールコンテナ、ドラム缶パレットを中心としたヘリコプター空輸へと大きく変わ

表 35 第50次隊越冬明け夏期間の荷受け・持ち帰り輸送経過概要  
Table 35. List of transportation after the wintering of JARE-50.

作業日	作業項目	作業内容概要
2009年		
12月18日	第一便空輸 準備空輸(1日目)	第50次委託食糧到着 第51次人員、緊急物品、夏期隊員宿舍用食糧、私物:8便
19日	準備空輸(2日目)	第51次夏期間食糧、緊急物品、野外観測物資、私物:9便
20日	準備空輸(3日目)	第51次緊急物品、野外観測物資:合計4便
2010年		
1月10日	バルク輸送(1日目)	「しらせ」接岸(2330 LT) バルク燃料輸送開始
11日	氷上輸送(1日目) バルク輸送(2日目)	建材等の一般物資・12ft空コンテナ
12日	氷上輸送(2日目) バルク輸送(3日目)	建材等の一般物資, 12ftコンテナ
13日	氷上輸送(3日目) バルク輸送(4日目)	12ftコンテナ(5t未満), 食糧コンテナ, リキッドコンテナ バルク燃料輸送終了
14日	氷上輸送(4日目)	建材, 木枠等
19日	持ち帰り氷上輸送 (1日目)	12ft空コンテナ, 12ft冷凍コンテナ, リターナブルパレット, ポンベ, 建材等
20日	持ち帰り氷上輸送 (2日目)	リターナブルパレット, 木枠, 大型物資, ポンベ
22日	本格空輸(1日目)	ヘリウムカードル, セメント, ヘリコプター用コンテナ: 33便
23日	本格空輸(2日目)	ヘリウムカードル, セメント, 冷凍・冷蔵食品: 31便
24日	本格空輸(3日目)	ドラム缶パレット, 花ドラム, 荷受終了: 32便
25日	持ち帰り空輸(1日目)	ドラム缶, ヘリウムカードル, エコバック: 6便
26日	持ち帰り空輸(2日目)	ドラム缶, ヘリウムカードル, エコバック: 34便
28日	持ち帰り空輸(3日目)	ドラム缶, ヘリウムカードル, エコバック, ポンベ類, スチールコンテナ: 30便
29日	持ち帰り空輸(4日目)	スチールコンテナ, エコバック, 木枠類: 28便
2月1日	持ち帰り空輸(5日目)	私物, 一般物資: 5便

り、越冬隊側でもそれらに対応した輸送準備が必要となった。特に 12 ft コンテナの荷受け作業については、当初の計画では見晴らし岩側の海氷近くで行う予定であったが、積雪量が多く除雪作業が間に合わないため、逆に積雪を残し、コンテナソリを上陸させ、コンテナヤードの手前で行うこととした。そのための積雪の確保と、テラセル埋設による荷受け整備を行った。コンテナ以外の大型物資については作業工作棟横での荷受けを検討したが、海氷状態が良くないため、すべての氷上輸送物資を見晴らし岩側で荷受け・荷出しすることとした。重量のある 12 ft コンテナはラフタークレーン 2 台で吊り上げ、大型フォークで受けてコンテナヤードに並べた。コンテナ以外の大型物資はラフタークレーンで受け、トラックやユニック車により昭和基地内の物資集積場所まで配送した。氷上輸送は 2300 LT~0500 LT までの夜間に実施した。本格空輸については A ヘリポートを使用し、日中の昼食休憩なしで実施した。第 50 次隊持ち帰り公用物資は、合計で 1137 梱、266.6 t、859.25 m<sup>3</sup> となった。持ち帰り予定で輸送できなかった物資は、第 51 次隊へ引き継いだ。持ち帰り物資の内訳を表 36 に示す。

第 51 次隊の新しい輸送形態に対し、結果として無事に対応できたが、将来に向けて以下のような対策が必要と思われた：

1. 12 ft コンテナ輸送に対応した大型クレーンの導入
2. コンテナヤード周辺の融雪水用排水路の整備
3. C ヘリポートまでの道路と周辺の物資集積場の整備
4. A ヘリポート周辺路面の整備
5. A ヘリポートとの間の通信手段の整備

表 36 第 50 次越冬隊持ち帰り物資内訳

Table 36. List of goods shipped to Japan after the wintering of JARE-50.

輸送分類	梱数	総重量(kg)	総容積(m <sup>3</sup> )	主要物品名
電離層定常	6	945	4.45	観測機材
気象定常	166	54,147	132.38	観測機器・資料
宙空圏	11	2085	15.13	観測機器・資料
気水圏	148	7238	22.47	観測機器・資試料・ボンベ
地 圏	52	3492	11.25	観測機材・資料
衛星受信・多目的アンテナ	1	10	0.03	HDD
機 械	80	16,274	55.01	
通 信	6	100	0.46	通信機材・資料
医 療	27	536	2.41	医療機器・委託サンプル
環境保全	12	793	3.98	サンプル
環境保全(廃棄物)	584	162,557	527.61	
LAN・インテルサット	10	155	0.87	インテルサット・ネットワーク機器
建 築	5	1105	6.00	
装備・FA	14	174	1.90	貸与装備品
公用品・庶務	15	17,788	79.28	書類・委託研究物品
公用物資合計	1,137	266,606	859.25	
私物合計	351	4031	20.06	

#### 7.10.4. 通信室ワッチ支援

第50次隊では通信隊員が1名体制だったため、3月より庶務、隊長、LAN、医療、多目的アンテナの各担当隊員計6名が交替で、合計週40-45時間程度の通信室ワッチ業務支援を行った。業務量、非常時への対応なども含め、1名体制の観測隊としての運用方法を今後も継続的に検討してゆくべきと考える。

#### 7.10.5. 広報活動：情報発信・アストリーチ活動支援

極地研のホームページ「昭和基地NOW!」、 「キッズニュース」用原稿の取りまとめと送付、各方面からの取材や原稿依頼への対応、「南極教室」を中心としたTV会議への対応などを、極地研広報室と連絡を取りながら実施した。TV会議システムを使用したアウトリーチ活動は2-12月の間、合計48回実施した。野外行動が活発化する7月以降は昭和基地内の隊員数が少なくなり、TV会議スタッフの確保や配置に苦労した。実施時期や実施回数については、隊の観測・設営行動を考慮した事前の検討と調整が必要である。また、機器の扱いや実施体制・内容についての国内訓練も必要と感じた。隊員が主体的に実施する「隊員枠」での「南極教室」については、隊員個々の意欲も高く充実した内容となったが、国内側からの要請によるものについては、求められている内容が必ずしも明確でなく、対応が難しい場合もあった。

第50次隊では個人のブログを通して情報発信を行った隊員が複数名いたが、その内容を事前に確認することは難しく、公開された後に修正や取り消しを求めることもあった。電子メールなども含め、個人による情報発信に対する具体的なガイドラインが必要である。

#### 7.10.6. 日誌記録・写真記録

日誌記録については、当直日誌を基に作成した。写真記録は他の隊員の協力も得て適宜実施した。実際、作業中に写真撮影を行うのは難しいことも多く、複数名による記録が必須と思われた。また、記録用途であれば、携帯が容易なコンパクトデジタルカメラのほうが操作性がよい。

## 8. その他、隊全体に係わる活動

### 8.1. 第51次隊内陸旅行の支援

第51次隊夏期に予定されていたドームふじ基地までの内陸旅行は、一般プロジェクト研究観測P-1「氷床内陸域から探る気候・氷床変動システムの解明と新たな手法の導入」の下での観測計画であったが、第50次隊ではP-1としてのミッションは設定されていなかったため、第50次越冬期間中に行う当該内陸旅行のための様々な準備作業を、どの部門の隊員がどのミッションの下で担うかについて、国内の準備段階より関係者と打合せ、第50次越冬隊より装備・FA隊員、機械隊員、医療隊員の3名が当該旅行に参加すること、その3名を中心に越冬期間中の諸準備を進めることとした。越冬期間に入ってから、改めて国内責

任者と連絡を取り合い、第 50 次隊から参加する医療隊員を 5 月に決定した。以後、詳細な国内との連絡・調整、参加者 3 名の役割分担決定及び作業指示は参加者の 1 人でもある装備・FA 隊員が、車両ヤソリの整備計画については設営主任や建築担当隊員が中心となって進め、第 51 次隊到着以前にすべての準備を無事整えることができた。表 37 に、この内陸旅行準備のために実施した野外オペレーション一覧を示す。内陸旅行の詳細については、「第 51 次日本南極地域観測隊夏期行動報告 2009–2010」(本吉・勝田, 2011) を参照されたい。

第 50 次越冬隊員 3 名が当該内陸旅行に参加している間、昭和基地では設営系の隊員 3 名が不在となり、除雪作業や輸送作業に参加できる人数が減るなど、結果として基地側での作業に余裕がなくなるという影響があった。

## 8.2. S17 の維持管理

S17 航空機観測拠点の施設は越冬期間中閉鎖されており、維持管理作業として、施設のジャッキアップ架台測量(建築・土木部門報告)、施設内部点検、DROMLAN 航空機用滑走路整備、航空機燃料の維持を、海水が安定した 5 月以降に実施した。施設点検の結果は、発電棟、食堂棟共に顕著な不具合は見受けられず、また雪の吹き込み等もなく良好であった。滑走路整備については、過去の GPS 位置情報に従い、11 月に雪上車(SM100)により 1200m×60m の滑走路を造成し、その後、1 月 18 日と 25 日に滑走路面の再整備を実施した。航空機

表 37 ドームふじ基地内陸旅行準備のための野外オペレーション一覧  
Table 37. List of preparation works for the Dome-Fuji operation of JARE-51.

実施日	実施場所	作業内容	参加人数
5 月 5–6 日	S16	ルート整備, S16・S17 状況確認, 雪上車 1 台とつつき岬へ回送	4 名
5 月 11–16 日	S16	ソリ・雪上車引き出し, 輸送物資状況確認, 雪上車 HF 交信テスト, 雪上車 4 台・ソリ 5 台とつつき岬デポ, ソリ 4 台昭和基地へ回送	7 名
8 月 22 日	とつつき岬	雪上車 4 台無線設備・室内設備調査, ソリ 6 台昭和基地へ回送	5 名
8 月 11–15 日	S16	S16, S17 ソリ状況調査, 雪上車 HF 無線テスト, ソリ 5 台とつつき岬デポ, ソリ 7 台昭和基地へ回送, とつつき岬タイヤドクラック調査	8 名
8 月 25–29 日	とつつき岬	雪上車 4 台整備	7 名
8 月 25–26 日	とつつき岬	S16 オペレーション	6 名
9 月 2–7 日	とつつき岬	雪上車搭載 GPS, レーダー整備, とつつき岬—S16 間の標識旗整備。	7 名
9 月 14–19 日	とつつき岬	燃料ソリ 4 台デポ, 雪上車 5 台整備, 車載無線機点検・取り付け, ドーム車両に GPS 用架台設置	5 名
10 月 2–5 日	S16/S17	S16: 燃料ソリ 10 台デポ, 雪上車 3 台無線機の確認, 雪上車 1 台車両点検・整備・無線機確認, 車両整備, 油脂ソリ掘り起こし, 雪上車 1 台内部照明器具取り付け S17: JETA-1 燃料ソリ確認, 掘り起こし, 建物内防災品点検, ソリ 7 台昭和基地へ回送	6 名
10 月 13–27 日	みずほ基地	みずほ基地に燃料ソリ 7 台デポ	8 名
11 月 7–9 日	S16	ソリ回送, 雪上車 1 台整備	5 名

の滑走路利用は、11月13日、12月3日、1月9-11日、1月14日、1月18日の計5回あった。航空機用燃料については、5月、10月、11月に燃料用ソリの引き出し・整理、使用済みドラム缶の交換及び昭和基地への持ち帰り等を実施した。航空機による燃料使用量は、JETA-1: 6800l（ドラム缶34本）、JP-5: 1800l（リキッドコンテナ）であった。

昭和基地からS17への雪上車による移動は、海氷が安定している11月末頃までが限界であり、例年2月まで続くDROMLAN航空機利用に対応するためには、夏期のヘリコプターオペレーションにS17滑走路整備を必須項目として組み込む必要があると思われた。また、S17の施設については非常時の避難場所にもなり得るので、そのような使用も前提とした維持管理が望ましいと思われた。

### 8.3. 除雪作業

昭和基地の維持管理として、年間を通して基地主要部の除雪を行った。ブリザード後には主に居住棟非常階段、居住棟～汚水処理棟、一九広場～作業工作棟、管理棟～発電棟海氷側などの除雪を適宜行った。特に倉庫棟～汚水処理棟間は重点的に行った。11月以降は第51次隊受け入れ準備として、各道路及び夏期オペレーション関連場所周辺の除雪を集中的に行った。除雪作業にはブルドーザー、油圧ショベル、ホイールローダー、雪上車（SM60）、クローラダンプなどの重機を使用し、重機が使用できない場所は除雪装置やスコップ、ツルハシなどを用いた手作業で実施した。倉庫棟や汚水処理棟の屋上は特に積雪量が多く（最大で約3m）、ブリザード後は手空きの総員作業で実施した。図17に、天測点カメラで撮影したブリザード前後の倉庫棟～汚水処理棟周辺の積雪量変化を示す。昭和基地の設営・観測活動に係わる管理棟プロパンガスボンベ庫、見晴らし岩ポンプ小屋、放球棟・気象カードル周辺なども積雪量が多く、継続的な除雪作業が必要となった。第50次越冬期間中はブリザード回数、積雪量共に多く、除雪作業に多くの時間と労力を費やした。また重機の不具合も多く、その整備にも相当の時間を費やした。11月中旬以降は道路が開通し、除雪作業に装輪車を使用できるようになった。11月31日～12月15日は、昼夜2交代の24時間体制で除雪作業を行ったが、夏期オペレーション上必要最低限の場所にとどまり、第51次隊到着後も基地内各所に多くの残雪を残す結果となった。第50次越冬期間中の月別除雪作業量を図18に示す。8-10月に作業量が減少しているのは、基地外野外活動の活発化、除雪用ブルドーザーの不具合、除雪方法の変更などが原因で、11-12月は、24時間体制での本格除雪作業のため、作業量が顕著に増加した。

### 8.4. 国内連携業務

毎月、南極観測隊支援連絡会用資料及び月例報告を極地研究に送付した。そのほか、事故災害報告、野外行動報告、諸行事報告などを適宜公用連絡（MSK, MSJ）または公式通信（OSK）





図 17 管理棟風下側のブリザード前後の積雪量比較。  
 (上) ブリザード前: 5月17日, ブリザード後: 5月20日, (下) ブリザード前:  
 6月15日, ブリザード後: 6月17日

Fig. 17. Photographs showing the snow accumulation before and after blizzard.  
 (upper left: May 17, upper right: May 20; lower left: June 15, lower right: June 17)

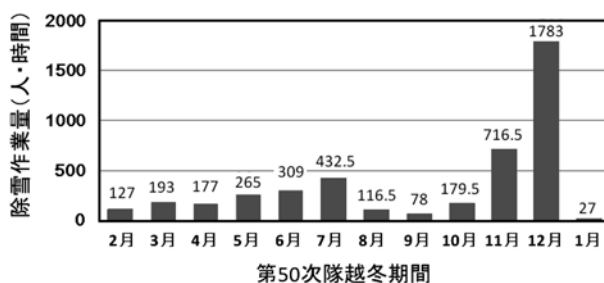


図 18 第50次隊越冬期間の月別除雪作業量

Fig. 18. Monthly work (man hours) devoted to snow removal at Syowa Station during the wintering of JARE-50.

の電子メールで極地研に連絡した。MSK, MSJ, OSK 連絡総数は、それぞれ 130 通、5 通、34 通であった。それに対し極地研からの公用、公式連絡 (MKS, MJS, OKS) 総数は、それぞれ 56 通、40 通、18 通であった。11 月以降は第 51 次先遣隊、セール・ロンダーネ調査隊、ドームふじ基地旅行隊、豪州査察団に関する情報のやりとりを適宜行った。また、国内行事向けのメッセージ送付依頼 (6 回)、隊員家族向け「南極便り」送付依頼 (2 回) に対応した。昭和基地—国内連携訓練 (非常時対処シミュレーション) が予定されていたが、実施時期を

逸して実現できなかった。

### 8.5. 第51次先遣隊の受け入れ

DROMLAN 航空機で昭和基地入りする第51次先遣隊のための滑走路（幅約60m、長さ約800m）を、見晴らし岩沖の海氷上に11月11日に設置し、11月13日に無事先遣隊5名を迎え入れることができた。図19に海水滑走路の位置を、図20に着陸するDROMLAN航空機

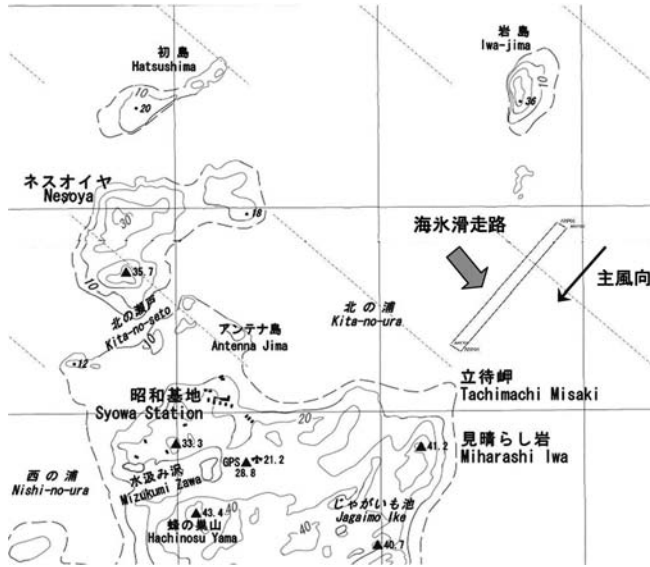


図 19 51 次先遣隊 DROMLAN 航空機用海水滑走路の位置 (矢印)

Fig. 19. Location of the sea-ice runway for the DROMLAN airplane of the JARE-51 early dispatch party.



図 20 海水滑走路に到着した第51次先遣隊のDROMLAN航空機 (ツインオッター)

Fig. 20. Landing of the DROMLAN airplane on the sea-ice runway.

機（ツインオッター）の写真を示す。給油用にJP-5を入れたリキッドコンテナを滑走路脇に用意した。約40分の給油後に航空機は離陸し、帰路についた。滑走路位置の氷状は、積雪130cm以上、氷厚200cm以上あり、積雪面の状態も良く、位置のマーキングのみで特別な雪面整備は不要であった。天候にも恵まれ、発着共に問題はなかった。

## 8.6. 豪州査察団への対応

2010年1月9-11日、豪州査察団6名（査察メンバー3名、航空機クルー3名）の昭和基地訪問へ対応した。2009年12月18日に極地研より翌年1月に査察団が訪問予定との連絡があり、12月24日に参加者及び訪問日程の連絡があった。査察団は1月6日にタスマニア州ホバートから航空機で出発し、途中デービス基地を経由して1月9日早朝、S17滑走路に到着した。第51次隊と調整し、「しらせ」ヘリコプターで昭和基地までピックアップしてもらい、その日は基地生活についての説明と、管理棟内施設、夏期隊員宿舎、太陽光パネルなどの見学及び説明を行った。翌1月10日には極地研より送られてきた「ANTARCTIC INSPECTION CHECKLISTS」の各項目についての質疑応答や、気象棟、観測棟、情報処理棟、大型アンテナの見学及び説明などを行った。1月11日の午前中、第51次観測隊ヘリコプターにて3名ずつを2回に分けてS17へ送り、昼前には6名共無事にS17を出発し、帰路についた。「しらせ」接岸前後の慌ただしい時期ではあったが、無事対応することができた。

## 9. 野外行動

第50次隊では、「野外安全行動指針」に示すエリア外の行動と、エリア内であっても一定の条件に基づいた範囲外での行動をすべて野外行動と位置付け、気象隊員の北の浦での雪尺観測、通信隊員の送信棟（アンテナ島）での機器保守、機械隊員の北の浦—見晴らし岩間の移動等のルーティンワークも野外行動とした。当初、野外行動一回につき野外パーティーを二つ以上出さないという方針だったが、極夜明けの野外活動活発化に伴い、沿岸旅行及びとつつき岬までの移動や、S16オペレーションを同時期に実施することもあった。

海水上の主なルートは、とつつき岬、西オングル島、ラングホブデ、スカルプスネス、スカーレン、ルンパ、向岩、弁天島それぞれへと向かう8ルートで、これらは新たに作成し直し、氷床上のとつつき岬—S16、S16—みずほ基地、みずほ基地—ドームふじ基地については既存のルートを使用し、必要に応じて標識旗や標識用ドラム缶のメンテナンスを行った。みずほ基地—中継拠点間については、第51次隊夏期ドームふじ基地旅行の往路に新しいルートを設置した。海水上のルート工作は、3月23日の岩島ルートに始まり、西オングル島、とつつき岬、向岩の各ルートは極夜前に、他のルートは極夜明け後に完成となった。ペンギンセンサス用のルート工作は11月に入ってから行った。

越冬期間中、宿泊を伴う野外行動は全31件あり、氷床・内陸上の行動15件、海水上16

件で、1週間以上の長期間の行動としては、スカルプスネス旅行（9月14日～20日（7日間））、スカーレン旅行（10月1-9日（9日間））、みずほ基地旅行（10月13-27日（15日間））、ドームふじ基地旅行（12月18日～2月13日（58日間））などがあった。12-1月の第51次隊との合同オペレーションを除いた、越冬期間中の宿泊を伴う野外行動の月別回数と日数を、海水上行動と氷床・内陸上行動に分けてまとめたものを図21に示す。極夜明け後の8月より野外行動が活発化していること、海水上行動と氷床上行動はほぼ同程度の回数、日数であることが分かる。これらの野外行動には延べ139名が参加し、1回あたりの平均参加者数は5.6名であった。9-10月には二つの野外行動が同時期に実施されることがあり、最大で13名が昭和基地を不在にすることがあった。宿泊を伴う野外行動が予定される場合は、基地不在者を除いた消火態勢、レスキュー態勢を適宜組み直して全員に周知させた。

10月のみずほ基地旅行は、宙空圏（無人磁力計保守及びデータ回収（H57、みずほ基地））、気水圏（雪のサンプリング（S16—みずほ基地間：10kmごと））、第51次ドームふじ基地旅行用の燃料デポ（みずほ基地）、気象（無人気象観測装置の保守（みずほ基地））、医学（医学サンプリング調査）、環境保全（残地廃棄物の調査（みずほ基地））、機械（12ftコンテナ

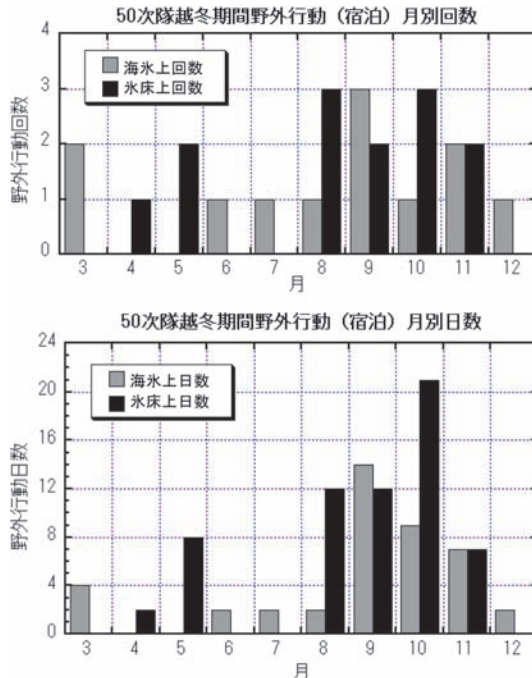


図 21 第50次隊越冬期間の宿泊を伴う野外行動月別回数(上)と月別日数(下)。海水上行動(灰色)と氷床上・内陸行動(黒)。

Fig. 21. Monthly number of field operations (upper) and number of days (lower) on sea ice (grey) and on inland ice (black) during the wintering of JARE-50.

ソリの走行試験（S16～みずほ基地）と複数の部門の合同オペレーションで、参加者 8 名、使用車両 3 台（SM100）、使用ソリ 15 台の第 50 次隊最大規模の野外行動であった。往路の昭和基地—S16 間、復路のとつつき岬—昭和基地間の輸送や作業には、別編成の支援隊の協力を得た。旅行中悪天による停滞が 4 日あり、また H57 の無人磁力計の掘り出し及び撤収、H68 移設候補地の設定という予定外の作業もあったが、大きなトラブルもなく、計画していた観測と作業はすべて実施することができた。

## 10. 生 活

### 10.1. 日課

越冬内規に従い、越冬交代後 2 月 14 日までを夏作業日課、極夜期の 5-8 月を冬日課、それ以外の期間を夏日課とし、冬日課では朝食と業務の開始時間を 1 時間遅らせ、それぞれ 0800 LT、0900 LT とした。5-11 月は土曜・日曜を、それ以外の期間は日曜日のみ休日日課とした。入浴時間は平日 1700 LT～2300 LT、休日は 1500 LT～2300 LT とした。6 月に約 2 週間、男子浴室の改装工事が行われたため、この間全員が女子浴室を時間を決めて（女性は夕食前、男性は夕食後居住棟ごとに隔日）使用した。

### 10.2. 当直業務

越冬隊長と調理隊員を除いた全員の輪番制で当直を実施した。越冬開始当初は業務内容の引き継ぎを兼ねて 2 名体制で行い、1 巡したところで 1 人当直とした。ミッドウインター祭、年末年始、越冬交代前などは各居住棟単位で担当した。女性隊員が当直の日の男子浴室及び男子トイレの清掃は隊長が行った。6 月の改修により男子浴室ではスノコを用いない形になり、清掃作業の負担が大幅に軽減された。

### 10.3. 居住棟当番

当直の負担を軽減するため、昼食及び夕食後の食器洗いを居住棟各階単位の輪番制で行った。各居住棟周辺の清掃・除雪作業については、居住棟ごとに担当や作業ルールを決めて実施した。

### 10.4. 全体清掃

越冬期間中 3 回、建築担当隊員の指揮で管理棟食堂床のワックスがけを実施した。全体清掃については、第 51 次隊への引き継ぎ前の 1 月に 1 回のみ行った。

### 10.5. 生活諸系の活動

毎月、各生活係長からの活動報告及び予定を取りまとめ、オペレーション会議と全体会議で報告した。各生活係員は国内準備段階の希望調査に基づき決定した。越冬開始後の 3 月に生活係分担の見直し及び調整の機会を設けたが、係員数に変動はなかった。生活系の活動は、基本的に職務に支障がない程度に無理なく行うこととした。新聞は毎日発行し、係員の負担が大きいことが予想されたため、第 50 次隊では全員が係員という体制で臨んだが、野外活

動や基地内での作業が活発化した越冬期間後半には欠号がかなりあった。生活係の主な活動を表 38 に示す。

## 11. 主な事故

第 50 次隊越冬期間中の主な事故及び災害を表 39 に示す。いずれも詳細な事故報告は南極観測センターに提出済みで、それぞれの事故後には全体ミーティングを開き、事故原因・再

表 38 第 50 次越冬隊生活係主要活動一覧

Table 38. List of activities for each member of the JARE-50 wintering party.

生活係名	人数	主要活動
図書・教養係	8	職場訪問: 4-5 月, 南極大学: 5-8 月, 図書整理
AV 係	8	AV 機器・ソフト管理, 映画上映(毎週水曜), 映画フィルム持ち帰り
理髪係	6	2 月~翌年 1 月, 利用者数: 延べ 67 名
ミシン係	3	椅子カバー, ミッドウインター優勝旗, 第 51 次歓迎横断幕など
工房係	8	看板, 糞壇, おかもち, 神輿など
ホームページ係	6	「昭和基地 NOW!」への寄稿 66 本
娯楽・スポーツ係	12	各種パーティー, イベント企画・実施
アルバム係	5	フォトコンテスト(毎月)
喫茶係	8	デザートとティー(月 1 回日曜日)
新聞係	28	日刊「50NOW」
バー係	10	「fifty-fifty」, 週 3 日(火木土), 2100 LT~2300 LT
ソフトクリーム係	9	食堂の機械運用, 常時利用
農協係	13	野菜栽培装置の運用, 収穫
漁協係	12	釣り大会, ライギョダマシ釣り仕掛け
ビール係	10	手作りビール作成(5 回)
アマチュア無線係	7	5 月 5 日~翌年 1 月 31 日まで延べ 70 局と交信
麺恋クラブ	8	手打ちうどん作成・調理(3 回)

表 39 第 50 次隊越冬期間の主な事故・災害

Table 39. List of the main accidents during the wintering of JARE-50.

事例	発生日	項目名	内容
1	2009 年 5 月 31 日	建物のウィンドスクープに落ち, 前歯を損傷	灯火管制中の夜間に歩行中, 光学観測棟の衛星受信棟側ウィンドスクープに滑り落ち, 床下の鉄柱に顔面を強打して前歯 4 本を損傷. 医務室で治療後, 特になし.
2	8 月 4 日	暖房機用灯油の漏油	情報処理棟の屋外タンクへの給油の際, 三方弁の操作を誤り, 外のドラム缶からの灯油(JP-5)が前室の暖房機に直接送られ, 前室の床に漏油した. 漏油量は約 40 l, 屋外の地面までの漏油はなかった.
3	11 月 23 日	第一廃棄物保管庫の火災	第一廃棄物保管庫の解体作業中, 誤って火がついたままのガス溶断機を建物内に落とし出火. 建物半焼. 内部に保管されていた持ち帰り梱包済みの廃棄物推定 80%程度の焼失. 負傷者はなし. 初期消火, 本格消火, 重機による雪かけなどを行い, 約 4 時間後に鎮火と判断. 12 月 1 日に改めて建物内部に放水し, 完全鎮火を確認.

発防止策について全員で議論し対策を講じた。事例1は個人の行動意識に係わる部分が大きく、個人に対する対応策を定めた。事例2は誤操作が起きた原因への対応策の提案と、このような漏油の際の具体的な緊急対応方法を定めた。事例3は事故が発生した原因の検討と共に、昭和基地主要部から遠く離れた施設における火災時の、消火活動の問題点の整理を行った。また、事例3は第51次先遣隊が昭和基地に到着した後、第50次越冬隊とは異なるミッションを遂行中に発生したものであり、そのようなミッションに対する安全管理上の問題についても議論した。

## 12. その他越冬期間中のトピック

### 12.1. 極中間圏雲の初撮影

2月11日、気水圏担当隊員により極中間圏雲が昭和基地では初めて撮影され、報道発表された。

### 12.2. 衆議院議員選挙への参加

8月23日には衆議院議員選挙のFAXによる在外投票が行われ、23名の隊員が投票した。昭和基地からの衆議院議員選挙への投票は初めてであった。

## 13. おわりに

本報告は、第50次越冬隊の行動及び活動の概要についてまとめたもので、国立極地研究所(2010b)に記載されている各隊員からの報告内容を要約したものである。第50次越冬隊が帰国してからすでに2年半が経過し、本報告の作成までに長い月日がかかってしまったが、この2年半の間に、本稿に記した我々の1年間の成果や経験が、国内における研究や次に続く観測計画に生かされ、さらに大きな成果につながっていることを祈りたい。こうした1年間の越冬観測や基地の維持運営を全うし、第51次越冬隊に無事引き継ぐことができたのは、ひとえに第50次越冬隊員全員のたゆまぬ努力と、皆で一致団結した堅固なチームワークによるものであり、第50次越冬隊員全員に感謝と敬意の意を表したい。

国内の準備段階からご支援いただいた小達恒夫第50次隊長はじめ同夏隊員、越冬前の基地作業にご支援いただいた豪州南極局と「オーロラ・オーストラリス」関係者、牛尾収輝第49次越冬隊長並びに同越冬隊員、越冬終了時にご支援いただいた第51次隊の本吉洋一隊長、工藤 栄越冬隊長はじめ同隊員、小梅三津男「しらせ」艦長はじめ乗組員の方々、特に越冬終盤の作業にご協力いただいた第51次先遣隊5名の方々に改めて深く感謝します。最後に、隊の編成から帰国までご指導とご支援をいただいた関係各位と、隊員を支えていただいたご家族の皆様方に厚く御礼申し上げます。

## 文 献

- 国立極地研究所 (2010a): 日本南極地域観測隊第 49 次隊報告. 東京, 438 p.
- 国立極地研究所 (2010b): 日本南極地域観測隊第 50 次隊報告. 東京, 458 p.
- 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.
- 小達恒夫・石沢賢二 (2010): 第 50 次南極地域観測隊夏期行動報告 2008–2009. 南極資料, **54**, 108–129.
- 牛尾収輝 (2010): 第 49 次南極地域観測隊越冬報告 2008–2009. 南極資料, **54**, 158–189.