

## 第 45 次南極地域観測隊越冬報告 2004–2005 —昭和基地及び沿岸地域の活動—

山岸久雄<sup>1\*</sup>

### Report of the wintering party of the 45th Japanese Antarctic Research Expedition, 2004–2005 —Activities at Syowa Station and the coastal area—

Hisao Yamagishi<sup>1\*</sup>

(2006 年 1 月 12 日受付; 2006 年 3 月 2 日受理)

**Abstract:** The 45th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-45) wintering party, consisting of 40 members and 2 journalists, conducted the third year program of the VIth five-year plan of JARE at Syowa Station and inland Dome Fuji Station. The program included observations in meteorology, upper atmosphere physics, atmospheric sciences, glaciology, geophysics, biology and medical science, as well as logistic activities to support the observations and maintain the station from February 1, 2004 to January 31, 2005. An Intersat satellite station was installed at Syowa Station in this expedition and started various services such as data transfer, internet and TV conference system. Due to the unstable sea ice condition around Syowa Station and Ongul Strait, the start of the field activities on sea ice was delayed until early July. However, many teams were engaged in field work in biology, geophysics and atmospheric sciences in the coastal area of east Lützow-Holm Bay, as well as aeroplane observations. Two journalists at Syowa Station reported on the nature of Antarctica and various activities of the expedition.

**要旨:** 第 45 次南極地域観測隊越冬隊 (45 次越冬隊) は、隊員及び同行者 42 名が昭和基地で越冬し、第 VI 期 5 ヶ年計画の 3 年次にあたる定常観測、モニタリング研究観測を継続して行うと共に、宙空系、気水圏系、地学系、生物・医学系のプロジェクト研究観測を昭和基地とドームふじ観測拠点において実施した。また、設営関係では基地の運営を 2004 年 2 月 1 日から 2005 年 1 月 31 日まで担当し、電力、上下水道、燃料、通信、食料、医療といった生活基盤の維持管理に加え、車両整備、機械設備工事、航空機の運用ならびに滑走路のメンテナンス、LAN の運用、野外観測支援など多くの作業を行った。またインテルサット衛星通信設備を建設し、本格的なデータ通信、インターネット、テレビ会議など多様な情報サービスの初年度の運用を行ったことは特記すべきである。昭和基地、及びオングル海峡の海水が安定しなかったため、野外行動の本格的開始は極夜が明けた 7 月となった。8 月以降、生物学、地球物理、大気観測に関する多くのリュツォ・ホルム湾沿岸調査旅行

<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, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

\* Corresponding author. E-mail: yamagisi@uap.nipr.ac.jp

や航空機観測を実施した。45次越冬隊では朝日新聞記者2名が観測隊同行者として越冬し、南極の自然や隊の活動の報道を国内に送った。

## 1. はじめに

第45次南極地域観測隊越冬隊（45次越冬隊）は、2003年11月13日に開催された第123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、昭和基地とドームふじ観測拠点において、観測と設営活動を実施した。その詳細は日本南極地域観測隊第45次隊報告（国立極地研究所編、2005）に述べられている。本報告は越冬隊の編成と観測計画、自然概況、観測系の活動、野外行動、設営系の活動、越冬生活等について担当隊員が第45次隊報告に記述した内容を越冬隊長が要約したものである。ただし内陸旅行、及びドームふじ観測拠点の越冬活動については別途報告する。また、夏期行動については「第45次南極地域観測隊夏隊報告2003-2004」（神田、2005）を参照されたい。

## 2. 観測計画と越冬隊の編成

第123回本部総会において45次越冬隊の観測計画が表1の通り、また越冬隊員40名と同行者2名が表2の通り決定された。45次越冬隊は2004年2月1日に44次越冬隊（小島秀康越冬隊長）から実質的な基地運営を引き継いだ後、2月20日に正式に越冬が成立した。翌年の2月1日に46次越冬隊へ引き継ぐまでの一年間、観測系隊員は南極地域観測第VI期5ヵ年計画の3年次にあたる観測（表1）を行い、設営系隊員は基地の生活基盤維持（電力、上下水道、燃料、通信、調理、医療）に加え、野外観測支援（雪上車、橇の整備、燃料の橇積み・輸送など）、航空機の運用ならびに滑走路の整備、今次隊で建設したインテルサット通信設備の初年度運用、LANの運用、多目的アンテナ運用など多くの作業を行った。46次隊への越冬交代以降も140人日程度の引き継ぎ、観測・設営支援などを行い、2月8日、全員「しらせ」に乗艦した。帰路は「しらせ」船上で海洋観測・大気観測を行い、3月21日にシドニーに入港、28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、野外行動、設営系の活動、越冬生活概要について述べる。

## 3. 自然概況

### 3.1. 天候

越冬の前半は降雪が少なく、5月下旬まで4輪駆動の装輪車が走行できるほど道路の積雪が少なかったが、5月末から7月初めまでに、8回のブリザードがあり、積雪が一気に増大した。春から夏にかけては10月にブリザードが多かった以外は穏やかであった。図1に通年の旬別平均気温データを示す。夏期におけるオングル島の残雪は例年に無く少なかった。年間のブリザードは4月～10月の間にA級3回、B級8回、C級8回、合計19回あり、外出注意

表 1 第 45 次越冬観測実施計画  
 Table 1. Research program of JARE-45 wintering party.

区分	部 門	観 測 項 目	担当機関
定常観測	電 離 層	・電離層垂直観測 ・電波によるオーロラ観測 ・リオメータ吸収の測定	通信総合研究所
	気 象	・地上気象観測 ・特殊ゾンデ観測 ・高層気象観測 ・日射・放射量観測 ・天気解析 ・オゾン観測	気 象 庁
	潮 汐	・潮汐観測	海 上 保 安 庁
プロジェクト研究観測	宙 空 系	◎南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・南極圏広域観測網による太陽風エネルギー流入と電磁圏応答の研究 H F レーダ連続観測，無人磁力計による地磁気多点観測，流星バースト通信による遠隔データ収集実験 ・極域大気圏・電離圏の上下結合の研究 ファブリーペロード Doppler イメージャ観測，MF レーダ観測 ・人工衛星・大型気球による極域電磁圏の研究 DMS P 衛星の画像受信	国立極地研究所
	気 水 圏 系	◎南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・南極域における地球規模大気変化観測 特殊ゾンデ観測，エアロゾルゾンデ観測，オゾンゾンデ観測 ・氷床—気候系の変動機構の研究観測 ドームふじ観測拠点における深層コア掘削	
	地 学 系	◎南極域から探る地球史 ・総合的測地・固体地球物理観測による地球変動現象の監視と解明 超伝導重力計観測，VLBI 観測，重力絶対測定，DORIS ビーコンによる送受信	
	生物・医学系	◎南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・季節海氷域における表層生態系と中・深層生態系の栄養循環に関する研究 自動観測ステーションによる海氷下の生物環境観測，大型動物の捕食活動の観測 ・南極湖沼生態系の構造と地史的遷移に関する研究 スカルプスネスにおける湖沼調査 ・低温環境下におけるヒトの医学・生理学的研究 身体的、心理的影響調査，健康管理の検討・生活環境調査	
モニタリング研究観測	宙 空 系	極域電磁圏環境の太陽活動に伴う長期変動モニタリング ・オーロラ粒子エネルギーの極域流入のモニタリング オーロラの形態・発光強度観測(全天 CCD カメラ)，電波によるオーロラ降下粒子の観測(新イメージングリオメータ) ・オーロラ電磁エネルギーの極域流入のモニタリング フラックスゲート磁力計観測 ・電磁波動による磁気圏のモニタリング 西オングル島におけるテレサイエンス観測	国立極地研究所
	気 水 圏 系	地球環境変動に伴う大気・氷床・海洋のモニタリング ・大気微量成分モニタリング 昭和基地における大気微量成分観測、航空機による大気微量成分観測	
	地 学 系	南極プレートにおける地学現象のモニタリング ・昭和基地及び沿岸露岩域における地震・地殻変動のモニタリング 短周期・広帯域地震計の連続観測，GPS による変動観測，海洋潮汐連続観測，地電位連続観測	
	生物・医学系	海氷圏変動に伴う極域生態系変動モニタリング ・海洋生産モニタリング 動植物プランクトン及び海洋環境パラメータ観測，沈降フラックス係留観測，人工衛星海色リモートセンシング観測 ・海洋大型動物モニタリング アデリーペンギンなどの個体数調査，繁殖・捕食生体調査 ・陸上生態系長期変動モニタリング 土壌微生物の変化，植生変化，湖沼，水系の水位，水量変化調査	
	共 通	衛星データによる極域地球環境変動のモニタリング ERS-2，NOAA，ADEOS-II/GLI による観測	

表 2 第 45 次南極地域観測隊越冬隊員，および同行者名簿

Table 2. Winteing personnel of JARE-45.

○越冬隊		(年齢、所属は平成15年1月13日現在)			
区分	担当分野	ふり 氏	がな 名	所 属	隊員歴等
副隊長 (兼越冬隊長)		やまがし 山 岸	ひさお 久 雄	国立極地研究所研究系	19次越冬，26次越冬， 36次夏，38次夏
定 常 観 測	電 離 層	かわな 川 名	さちひと 幸 仁	通信総合研究所	29次越冬，37次越冬
	気 象	あほ 阿 保	としひろ 敏 広	気象庁観測部	35次越冬
	〃	さき 佐 木	きとし 利	気象庁観測部	
	〃	ふじ 藤 田	たつる 建	気象庁観測部	
	〃	えび 海老 田	あやたか 綾 貴	気象庁観測部	
	〃	ひさ 久 光	みつじゅん 純 司	気象庁観測部	
研 究 観 測	宙 空 系	まつざわ 松 澤	きよし 清	信州大学工学部	
	〃	おお 大 市	きとし 聡	静岡大学工学部	
	気水圏系	たなか 田 中	いち 洋 一	国立極地研究所事業部 (㈱ジオシステムズ)	36次越冬
	〃	さき 佐 木	まさふみ 正 史	北見工業大学工学部	
	〃	あずま 東	くみこ 久美子	国立極地研究所研究系	
	〃	おさだ 長 田	かずお 和 雄	名古屋大学 大学院環境学研究科	27次越冬
	地 学 系	しじ 土 井	こういちろう 浩 一郎	国立極地研究所 南極圏環境モニタリング研究センター	41次越冬
	生 物 学 ・ 系 生 医 学 ・ 系	いむら 伊 村	きとし 智	国立極地研究所研究系	36次越冬，42次夏
研 究 観 測	生 物 学 ・ 系	くどう 工 藤	さかえ 栄	国立極地研究所 北極圏環境研究センター	40次越冬，43次夏， 44次夏
	〃	さか 坂 本	けんたろう 健 太郎	北海道大学 大学院獣医学研究科	
	衛星受信	さき 佐 藤	ゆきの 之 紀	室蘭工業大学 情報メディア教育センター	
設 営	機 械	きうち 木 内	ふみお 文 雄	国立極地研究所事業部 (㈱関電工)	
	〃	みや 宮 崎	けんじ 健 治	海上保安庁警備救難部	
	〃	くわ 桑 原	しんじ 新 二	国立極地研究所事業部 (㈱大原鉄工所)	34次越冬
	〃	さやま 笹 山	とちひと 智 仁	奈良工業高等専門学校 学生課	
	〃	い飯 い 飯	ずみとも 泉 誠	国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株))	
	〃	いのう 井 上	たか 高 志	国立極地研究所事業部 (㈱日立製作所)	
	〃	おく 奥 田	だじ 田 二	国立極地研究所事業部 (ヤンマー(株))	
	通 信	い 伊 藤	とう 一 雄	海上保安庁交通部	
〃	ふじ 藤 本	おさむ 理	総務省関東総合通信局		



表 2 (続き)  
Table 2. (continued)

区分	担当分野	ふり氏	がな名	所 属	隊員歴等
設 営	調 理	さきき	きくお	国立極地研究所事業部 (㈱コスモプラン)	3 8 次越冬
	"	きただ	かつじ	国立極地研究所事業部 (㈱ワールドコーヒー)	
	医 療	ふじ	わらひ	国立極地研究所事業部 (国立療養所南花巻病院)	
	"	し清	みずじゅん	国立極地研究所事業部 (北海道大学医学部附属病院)	
	航 空	もり	まこと	国立極地研究所事業部 (東邦航空㈱)	2 4 次越冬, 2 8 次越冬, 3 1 次越冬隊
	"	いま	ひでき	国立極地研究所事業部 (東邦航空㈱)	3 5 次越冬
	"	ます	まこと	国立極地研究所事業部 (日本地域航空㈱)	
	環境保全	おか	しんいち	信州大学総務部	3 3 次夏, 3 6 次越冬, 4 1 次越冬, 4 4 次夏
	設営一般 (多目的777)	ふく	かずお	国立極地研究所事業部 (NECネットワークス㈱)	
	" (インテルサット)	あ	せい	国立極地研究所事業部 (日本電気システム建設㈱)	
	" (建 築)	ほん	みのる	国立極地研究所事業部 (本多工務店)	
	" (フィールド・アシスタント)	やま	ありさ	大阪大学医学部	
	" (庶 務)	こ	まさし	東北大学経理部	

○越冬隊同行者

区分	ふり氏	がな名	所 属	隊員歴等
報 道	なか	やまみ	朝日新聞	
"	たけ	だつ	朝日新聞	

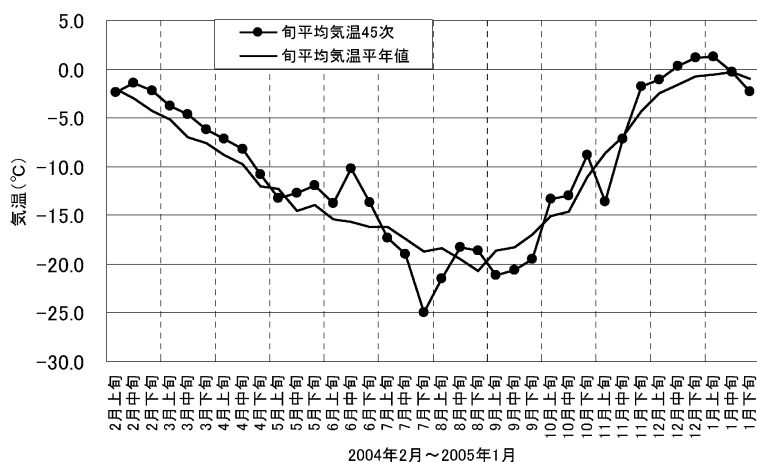


図 1 通年の旬別平均気温  
Fig. 1. 10-day mean variation of air temperature.

令は3月~10月の間に28回、外出禁止令は5月~10月の間に15回発令された。

## 3.2. 海水

### 3.2.1. オングル諸島周辺及びオングル海峡

越冬開始時、北の浦の海水は作業工作棟下とCヘリポート北側の岬を結ぶ線の内側に定着氷を残すのみとなり、オングル諸島は流水と冰山が漂う海に囲まれた。広がった開水面は3月上旬までほとんど凍結することなく経過したが、中旬以降ようやく島の周囲に薄氷が張り始め、4月には30cm程度の氷厚に達した。ただし、岩島と見晴らし岩間の海域は砕けた海水と冰山が吹き寄せられた乱氷帯となった。5月に入るとオングル海峡側にも海水が成長し、基地~大陸間（とつぎ岬，向岩，ラングホブデ北部）のルート工作がスノーモービルを用いて開始された。北の浦~西オングル島間の海水厚は5月中旬に50cmを超え、5月21日に初めて浮上型雪上車が海水上を走行した。しかし西オングル島の西側には開水面が広がっており、また新生氷のぜい弱さや悪天での海水流失の恐れを考慮し、5月下旬に計画されていたS16での宿泊を伴う内陸旅行準備作業は中止した。5月31日から6月2日までブリザードが襲来し、西オングル西北端~メホルメンを結ぶ線の西側、及びオングル海峡の岩島~三つ岩を結ぶ線の南側の海水が流失し、オングル海峡上に設置した海水ルートを失った。6月11日から14日まで続いたブリザードによりオングル海峡の開水面はさらに北に拡がり、岩島周辺も開水面となった。6月下旬から天候が安定し海水が発達し始め、8月末のオングル島周辺及び宗谷海岸一帯の海水厚は100cmに達した。以後、基地周辺及びオングル海峡での海水流失は無く、海水は安定に維持された。海水上の積雪が少なかったため、ルート上のシャーベットアイスは10月のブリザード後に初めて出現し、2,3の車両がスタックしたが、いずれも自力脱出もしくは旅行チーム内の対処により脱出できた。11月下旬より海氷面上の青氷部分が融解し始め、12月上~中旬、積雪が少ない西の浦、及び北の浦西部で海水上のパドルが目立ってきた。「しらせ」繋留点までの氷上輸送ルートとして例年、作業工作棟下からのルートが設定されるが、作業工作棟下~環境科学棟間のパドルが顕著であったため、このルートの設定は断念した。一方、北の浦東部、見晴らし岩付近は比較的積雪が多くパドルが少なかったため、見晴らし岩からの氷上輸送ルートを設定することができ、12月下旬の夜間に氷上輸送を行った。その後もパドルは拡大したが46次隊夏期観測で計画された氷上海洋観測・潜水観測は無事完了できた。しかし、46次隊との越冬交代後、オングル海峡の岩島~松川岩以南の海水は完全に流失した。

### 3.2.2. リュツォ・ホルム湾

リュツォ・ホルム湾の海水は越冬の前半に大規模な流失があった。特に5月31日から6月2日まで続いたブリザードは宗谷海岸南部（ラングホブデ，スカルブスネス，スカーレン）に10~30km幅で発達中の定着氷を流失させた。その後も繰り返し襲来するブリザードによ

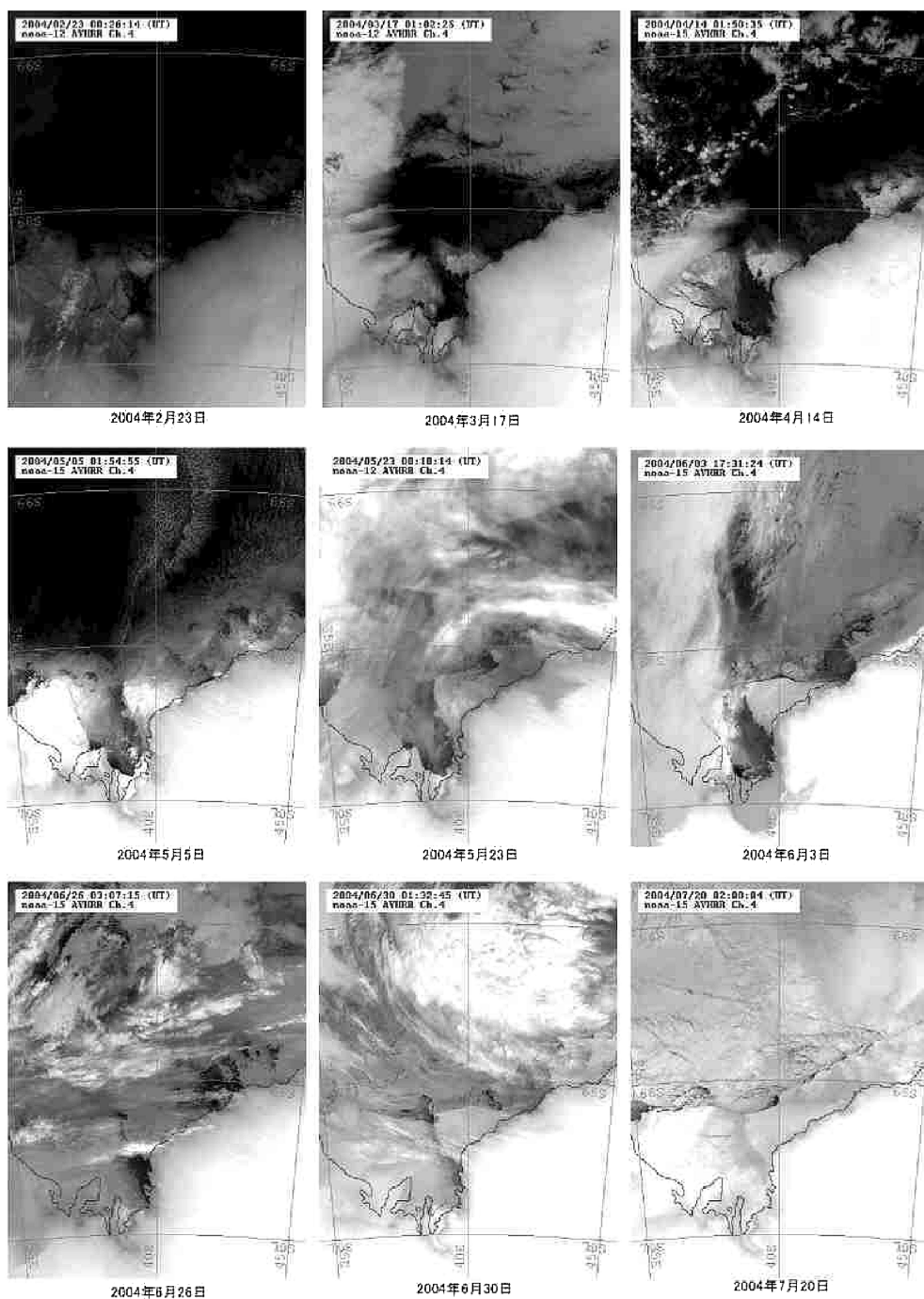


図 2 NOAA 衛星画像によるリュツォ・ホルム湾の定着氷の経時変化

Fig. 2. Temporal variation of fast ice distribution in Lützow Holm Bay observed by NOAA satellites.

り海水は不安定であったが、6月下旬から海水は安定に発達し始め8月末の宗谷海岸一帯の海水厚は100 cmに達し、以後12月まで安定な状態が維持された。しかし、所により、吹き寄せられた流水が凍結した乱氷帯があり、特にスカルスネス〜スカーレン間は顕著であった。2005年1月末、大陸沿岸の露岩に沿って開水面が広がったが、湾全体としては安定であった。図2にNOAA衛星画像によるリュツォ・ホルム湾の定着氷の2月から7月までの状況を示す。湾奥の白瀬氷河流出部から湾中央部、東側大陸沿いにかけ、6月中旬過ぎまで北側への海水流出が繰り返し生じていることがわかる。この流出は昨年と同様の場所で生じており、この2年間、秋から冬にかけリュツォ・ホルム湾中央〜東岸にポリニアが形成されやすい要因があったと推察される。この海水流出は、湾北部の海域が海水で閉ざされた頃に止まり、これ以降、湾内の海水は安定に発達した。

## 4. 観測経過

### 4.1. 電離層定常

#### 1) 電離層垂直観測

イオノゾンデ10-B型で観測を行った。当初、ワークステーションのトラブルにより一部欠測を生じたが、記録部パーソナルコンピュータ（パソコン）から直接データを保存するようにして欠測を最小限にとどめた。越冬途中から、8 mm 磁気テープへのデータ保存が不能になり、一週間ごとに光磁気ディスクにデータ保存することに変更した。またインテルサット衛星経由で保存した観測データを日本へ転送することが可能になった。2005年1月に46次隊が新型観測機（10-C型）を設置した。

#### 2) FM/CW レーダー

本機は小出力の電離層観測レーダーであり、電離層の上下動、波動現象、降下粒子による微小な電波吸収を観測することができる。越冬中、記録用パソコンの不具合が頻発したが、部品交換、電気ヒーターと断熱材による保温で対処した。記録用パソコンは最終的に立ち上がらなくなり、他のパソコンにデータ収集用プログラムを再インストールして復旧した。インテルサット回線経由でソフトウェア類を転送できるようになったため、今まであきらめていた故障が救われた。

#### 3) オーロラレーダー

50 MHz 及び 112 MHz のシステムを運用した。50 MHz システムは44次隊が位相マトリックスを修理のため持ち帰り、磁方位150度方向のみの観測となった。データ収集用パソコンとソフトウェアを更新し、当初は安定に観測しているように見えたが、越冬半ばからA/D変換器の不良が明らかになり、プログラムの改修で対応した。112 MHz システムはレーダー本体に様々なトラブルが発生したが、越冬の半ば、位相制御ユニットの不良箇所が明らかになり、ハードウェア、ソフトウェアの一部改修により安定した観測が開始された。2005年1

月，不良な位相制御ユニットを 46 次隊持込品に交換した。

#### 4) リオメーター観測

20 MHz, 30 MHz の短波帯銀河電波の電離層吸収を連続観測した。越冬始めから風力発電機からのノイズが混入し，風力発電機側で雑音対策を試みたが，除去しきれなかった。

#### 5) 電離棟アース設置

夏作業中に電離棟周囲の地面にチタンベルトと導電性コンクリートによる帯状アースを埋込み，1 年間にわたり接地抵抗を測定した。冬期になると抵抗値が上昇し，7 月から 10 月末までは 1 k $\Omega$  を超えた。春になると抵抗値が下がり，夏には約 20  $\Omega$  となった。45 次隊で設置した帯状アースは面積が不十分であったが，従来の電離棟アース環境に比べ改善されており，機器トラブル軽減に役立った。46 次隊の帯状アース拡張工事により，年間を通じて良好なアース環境が得られるであろう。

#### 6) 小型風力発電機のテスト設置

基地外観測用電源として，太陽電池と組み合わせた風力発電システム（最大出力 400 W）を仮設し，1 年間データを取得した。ブリザードにより風車の羽根が飛んだり，発電機の電磁雑音がリオメーター観測に障害を与えるなどの問題が起こったが，発電量，低温時の電池容量低下など今後の開発につながる貴重なデータが得られた。

#### 7) 監視カメラ設置

屋外監視カメラを電離棟屋上に設置し，アンテナ破損を監視するとともに耐環境性の試験を行った。リオメーターアンテナ支線の切断を早期に発見することができたが，数回のブリザード後，制御箱内に入った雪で基板が腐食し，カメラのチルト（上下）機能が働かなくなった。越冬半ばからインテルサット回線経由で 1 時間に 1 回，昭和基地の状況を撮影した画像を自動転送できるようになった。本カメラは 46 次隊により防雪対策を施したものに交換された。

### 4.2. 気象定常

地上気象観測，高層気象観測，特殊ゾンデ観測，オゾン全量・反転観測，地上オゾン濃度観測，地上日射・放射観測，天気解析，及びその他の観測を実施した。

#### 1) 地上気象観測

JMA-95 型地上気象観測装置による連続観測（気圧，気温，湿度，風向・風速，全天日射量，日照時間，積雪の深さなど），1 日 8 回の目視観測（雲，視程，天気），及び，大気現象の常時観測を行った。また，積雪観測として，昭和基地北東側の北の浦海氷上に雪尺を 9 本設置し，週 1 回の観測を行った。越冬期間中はおおむね順調に観測データが取得できた。

#### 2) 高層気象観測

レーウィンゾンデによる高層気象観測を 1 日 2 回（00, 12 UTC）実施し，上空約 30 km ま

での気圧、気温、風向・風速などを観測した。飛揚回数は 757 回、再観測回数 25 回、強風による欠測 1 回であった。

### 3) 特殊ゾンデ観測

オゾンゾンデによるオゾン分圧、気温など上空約 35 km までの鉛直分布観測を、毎週水曜日（オゾンホール期には週 2 回）を基本として実施した。総飛揚回数は 85 回であった。そのうち 34 回は、ILAS-II オゾンデータ検証のための国立環境研究所、国立極地研究所（以下、極地研）及び気象庁の協力観測であった。また、オゾンホールの重要な要因の一つである極成層圏雲粒子を観測するためのエアロゾルゾンデを 5 回飛揚した。

### 4) オゾン全量観測・反転観測

ドブソンオゾン分光光度計を用いたオゾン全量観測を、太陽北中時と午前・午後各 2 回、太陽直射光観測及び天頂光観測を行った。269 日間（月光観測 23 日間を含む）のデータが取得できた。越冬中のオゾン全量は、9 月中旬から 10 月にオゾンホールの目安である 220 m atm-cm をほぼ継続して下回り、9 月 18 日に最低値 168 m atm-cm となった。図 3 にオゾン全量日代表値の年変化を示す。

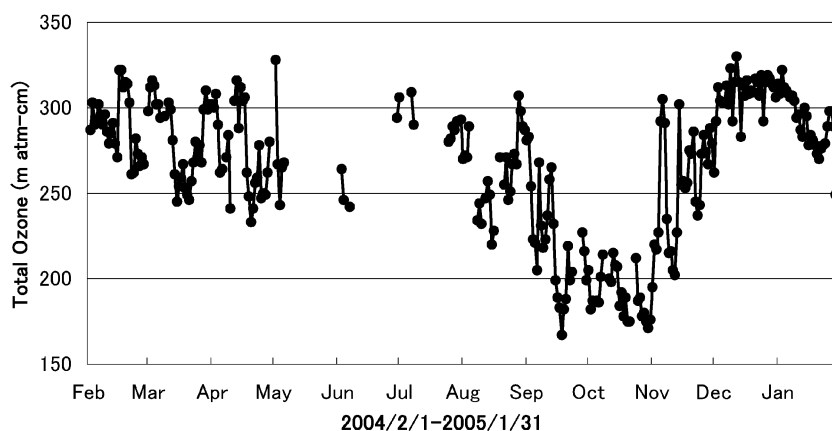


図 3 オゾン全量日代表値の年変化

Fig. 3. Annual variation of the atmospheric total ozone.

### 5) 地上オゾン濃度観測

紫外線吸収方式のオゾン濃度計を用いて、地上付近の大気中の微量オゾン濃度を連続観測した。45 次隊で持ち込んだ 2 台のオゾン濃度計を約半年で入れ替え順調に観測できた。

### 6) 地上日射放射観測

WMO が指定する全球ベースライン地上放射観測網の一観測点として、下向き・上向き放射観測、波長別紫外域日射観測、大気混濁度観測などを実施した。このうち、精密全天日射



計の太陽光遮へい装置がブリザードにより破損，変形したため 9 月から 12 月までの期間，散乱光観測に関連するデータを欠測としたが，その他の日射放射観測については，おおむね順調にデータ取得ができた．なお，波長別紫外域日射観測に用いたブリューワ分光光度計は，**MK II**（44 次隊持込）と **MK III**（42 次隊持込）との比較観測を実施し，**MK III**を定期点検のため日本に持ち帰った．

#### 7) 天気解析

昭和基地及び周辺で観測したデータに加え，国内から昭和基地へインマルサットファックスにより送られた気象庁の予想・実況天気図，無線放送ファックス天気図，極軌道衛星 **NOAA** の雲画像等を利用し，インテル回線開通後は，インターネットを利用した海外のホームページからの実況天気図・数値予想天気図，さらに気象庁数値予報データを取り込んで天気図を作成・利用し毎日天気情報を口頭や基地内ホームページで発表した他，野外及び航空機オペレーション時に随時気象情報を提供した．

#### 8) その他の観測

**S16** ロボット気象計による気象観測，とつつき岬及びラングホブデ沖海氷上に移動気象観測装置（**MAWS**）を一時的に設置しての気象観測，内陸旅行時の移動気象観測を行った．小型風力発電装置を気象棟屋上に設置して 4 月から 10 月の期間に性能試験を実施し，良好な結果が得られたことから，11 月には **S16** ロボット気象計を更新し，小型風力発電装置を付加したシステムとした．その他，気水圏部門の航空機モニタリング観測に同乗し，携帯サンフォトメーターによる大気混濁度観測を 13 回行った．

### 4.3. 宙空系

プロジェクト研究観測「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」，及びモニタリング研究観測「極域電磁環境の太陽活動に伴う長期変動モニタリング」を実施した．プロジェクト研究のサブテーマ「南極域広域観測網による太陽風エネルギー流入と電磁圏応答の研究」では「無人磁力計による磁場多点観測」として前次隊が昭和基地周辺で観測し回収した無人磁力計を内陸旅行隊に依頼し，ドームふじルート沿いに設置した．また「オーロラ光学観測」では 9 月 8 日～20 日，アイスランドとの共役点観測を行った．モニタリング研究観測では「電波によるオーロラ降下粒子の観測」として新たに受信周波数 **38.2 MHz** のイメージングリオメーターを建設した．

#### 4.3.1. 南極域から見た地球規模環境変化の総合研究

##### 1) 南極域広域観測網による太陽風エネルギー流入と電磁圏応答の研究

##### a) 大型短波レーダーによる広域観測

44 次隊で起きた第 1 レーダーのパワーアンプが全部オフになる障害は，2004 年 2 月，制御用パソコンのプログラム更新により解決した．6 月 3 日，ブリザード後のアンテナ点検で第 2

レーダーのアンテナ 3 基についてエレメントが各 1 本落下しているのを確認した。2 基については 12 月に修理し、残る 1 基は 46 次隊との引き継ぎを兼ね修理予定であったが日程が取れず 46 次隊に委ねた。8 月 6 日に第 2 レーダーのパワーアンプ 4 台が停止した。50 V 電源ユニットの冷却ファン故障だったが交換用ファンが無く、予備電源ユニットに交換して復旧した。11 月 17 日、見晴らし岩方面の道路を重機で除雪中に第 1HF 小屋行き電源及び光ケーブルが切断された。直ちにインテル担当及び機械隊員の協力を得て切断ケーブルの修復・復旧が行われた。46 次隊宙空部門が建設予定の第 2 レーダー干渉計アンテナの位置測量及び基礎の岩盤掘り出し作業を 12 月に行った。

b) 流星バースト通信

南極域における流星バースト通信の有効性を確認するため中山基地にトーン信号送信局、昭和基地に受信局を置き、通信路の統計的性質を調べた。12 月 3 日まで順調にデータ受信・記録を行い、その後、観測機材、アンテナを撤収した。また「流星バースト通信端末によるデータ伝送の予備実験」として静岡大学が独自に開発した通信プロトコル **RANDOM** を組み込んだ **IT-5000** 無線モデムによるデータ伝送実験を中山基地との間で行った。温度・風速などからなる 20 バイトのデータパケットを 5 分間隔で作成し伝送する。3 月 18 日、中山基地より最初のデータパケットが届き、以後定常的に通信実験を継続した。10 月 18 日~27 日、内陸 **H** ルート上で昭和基地との直達波による通信 (**LOS** 通信) 実験を行い、往路では **H87** まで、復路では **H85** からデータ送受信を行うことができた。11 月 22 日、ラングホブデ **RL** ルート上でも同様の実験を行った。中山基地側の実験機材撤収に伴い、12 月 2 日に実験を終了し観測機材を持ち帰った。

c) 高精度高時間分解能磁場観測

フラックスゲート磁力計を用い、時間分解能 0.1 秒で地磁気変化波形を記録した。

d) 全天 TV カメラ (ATV) によるオーロラ観測

動きの速いオーロラの全天にわたる動態を **CCD** カメラで撮像し **S-VHS** ビデオデッキで記録するとともに、タイムラプスビデオデッキに 1 秒 1 フレームでコマ撮り記録した。2 月 20 日から 10 月 18 日まで 136 夜の観測を行った。

e) 全天 **CCD** イメージャー (**ASI-2**) によるオーロラ観測

43, 44 次隊で故障し、持ち帰りとなった **ASC** の代替器として、45 次隊で持ち込んだ。市販のカメラ用レンズを利用し小型軽量安価でありながら **ASC** と同等な感度がある。630 nm のフィルターを挿入し、**FPI** 観測に合わせ露出時間 50 秒、撮像間隔 1 分で観測した。

f) 無人磁力計による磁場多点観測

44 次隊がオメガ岬に設置した無人磁力計を 2004 年 1 月、ヘリコプターにより回収した。7 月より情報処理棟の南西側に無人磁力計を仮設し、動作試験を行った。中継拠点旅行隊に依頼し、44 次隊が設置した **H100** のデータロガーを 8 月 18 日に交換し、観測を再開させた。



ドームふじ旅行隊にみずほ基地，中継拠点への無人磁力計設置を依頼し，それぞれ 10 月 18 日，29 日に設置され，観測が開始された．ドームふじ無人磁力計のデータロガー交換も旅行隊に依頼したが旅行隊到着時には電池電圧が低く正常に動作しなかった．12 月 22 日に再度試みたところデータロガーが正常に動作し，観測を開始することができた．

## 2) 極域大気圏，電離圏の上下結合の研究

### a) 大型大気レーダー予備調査

環境試験用アンテナを 1 月に設置し，通年にわたり観察した．今回持ち込んだアンテナは 44 次隊の経験を元に改良された軽量 (19 kg) のアンテナ 2 基であり，1 基の支線はパラフィル線，もう 1 基の支線は FRP 線を使用した．2 基のアンテナ，支線ともブリザードに耐え，十分な強度を保持した．

### b) MF レーダーによる中間圏～下部熱圏の風速観測

MF レーダーは送信周波数 2.4 MHz のパルスドップラーレーダーであり，中間圏から下部熱圏 (高度 60~120 km) の水平風を 2 分程度の時間分解能で観測する．1 年を通じレーダー及びアンテナのトラブルは無かった．

### c) 1~100 Hz 帯 ULF/ELF 電磁波動観測

雷放電に伴う電磁波動を観測するため西オングル島に設置された ULF/ELF 帯誘導磁力計のデータを昭和基地へテレメータ伝送し，サンプリング周波数 400 Hz でハードディスクに記録し，5 日ごとに DVD-RAM ディスクにコピー保存した．

### d) ファブリペロイメジャー (FPI) による熱圏風の観測

43 次隊で不具合があり持ち帰り修理した Pixel Vision 社製 CCD カメラを持ち込んだが，運用ソフトが正常に働かず，44 次隊と同様，浜松ホトニクス社の CCD カメラを使用した．撮像は積分時間 50 秒，撮像間隔 1 分で行い，フィルターは 630.0 nm とした．観測は 3 月 31 日から 10 月 18 日まで，合計 107 夜行った．7 月 25 日エタロンコントローラーに不具合が発生し，アラインメント調整ができなくなった．2005 年 1 月 13 日，不具合原因特定のため，国内の指示により詳細なチェックを行ったが原因を特定できず，光学系，干渉計，コントローラー一式を持帰った．

## 3) 人工衛星・大型気球による極域電磁圏の研究

### a) DMSP 衛星データ受信

L/S バンド受信システム TeraScan を用い，5847 パスの受信・記録を行った．8 月と 12 月にアンテナ制御ケーブルの断線，1 月にはシステム移行に伴うトラブルにより，欠測，受信ライン数激減などが発生した．

### 4.3.2. 極域電磁圏環境の太陽活動に伴う長期変動モニタリング

#### 1) 地磁気絶対観測

フラックスゲート型磁気儀で地磁気偏角と伏角を，携帯型プロトン磁力計 (G-856) で全磁

力を測定した。観測は月に1度、地磁気擾乱の少ない日を選んで行った。

2) オーロラ電磁エネルギーの極域流入のモニタリング

フラックスゲート磁力計を用い、地磁気3成分の連続観測を行った。また毎月K指数を算出し、翌月初めに電子メールで極地研に送った。

3) オーロラ粒子エネルギーの極域流入のモニタリング

a) イメージングリオメーター観測

受信周波数 30 MHz のイメージングリオメーターが迷子沢に設置されているが、45 次隊では新たに受信周波数 38.2 MHz のイメージングリオメーターを多目的アンテナの東南東約 100 m の地点に建設した。旧システムは光磁気ディスク書込みエラーが数回あった他は、順調に観測を継続した。新システムは3月15日の強風後の点検でアンテナ支柱1本が折れていることを確認、翌16日に修復した。また、年間を通じシステムがハングアップすることが頻繁に起こった。これはデータ収集と毎秒ネットワークタイムサーバーに時刻データを読みに行く動作とが競合する際に発生するらしく、2005年1月より時刻データを読む頻度を5秒ごとに減らすことにより改善された。新旧システムのアンテナパターンをピラタス機により測定した。測定は3回行われ、ピラタス機はアンテナを中心とする基地上空を高度を変えて周回し、機内の信号発生器から発する信号をイメージングリオメーターが受信し記録した。

b) 西オングル島リオメーター観測

7月1日、蓄電池充電の際、アンテナ2本の転倒を確認。9月27日に支線の取り替え・補修を行った。また、2005年1月25日、46次隊との基地引き継ぎ時にリフレクタワイヤの切断とたるみを確認し、予備ワイヤと交換した。

c) 全天単色イメージャー (ASI) によるオーロラ観測

全天オーロラを CCD カメラにより積分時間2秒、撮像間隔20秒で三つの波長 (427.8, 557.7, 630.0 nm) を順次切り替え観測した。2月20日から10月18日までの136夜にわたり、月が出ているときは月隠しを使用して観測を行った。

d) 掃天フォトメーターによるオーロラ発光強度の観測

オーロラの七つの発光輝線 (427.8, 485.2, 487.4, 557.7, 630.0, 777.4, 844.6 nm) の磁気子午面内強度分布を観測する。2月22日から10月12日まで、合計125夜観測を行った。6月14日のA級ブリザード時にセンサー部のアルミ製カバーがガラスドームに当たり、わずかに穴が空いたが、粘着テープで穴をふさぎ観測を継続した。国内での較正作業のため2005年1月、7個のフォトメーターを46次隊持込品と交換し、持ち帰った。

4) 電磁波動による磁気圏のモニタリング

a) 地磁気脈動の観測

誘導磁力計により ULF 帯の地磁気脈動3成分を観測する。感度較正データを2004年2月5日 (44次隊との引き継ぎ時)、11月28日、2005年1月25日 (46次隊との引き継ぎ時) に

取得した。入力値は，44 次隊と同様，指定値の 2 分の 1 にした。

b) **ELF/VLF 帯受信機による電磁波動の観測**

高さ 10m のデルタ型ループアンテナを用い，**ELF/VLF** 帯自然電磁波の磁界成分の検波強度を観測した。感度校正を地磁気脈動と同日に行った。

5) **テレメーター設備**

西オングル島テレメーター設備の運用を 2 月 4 日～6 日に 44 次隊から引き継いだ。海水ルート工作を行った後，5 月 4 日～5 日に最初の蓄電池充電と機械隊員による発電機の保守を行った。以後，7 月，9 月，11 月に蓄電池充電と保守点検を行い，2005 年 1 月 24 日～26 日に 46 次隊へ引き継いだ。8 月に情報処理棟の **PCM** テレメーター復調系ビットシンクロナイザーに瞬間的同期外れが起こり始めた。Loop band の設定変更で一時改善したが，解決に至らず，9 月に西オングルの **PCM** エンコーダーを予備機と交換したが，改善されなかった。2005 年 1 月にビットシンクロナイザーと **PCM** エンコーダーを 46 次隊持込品に交換したところ，同期が安定した。

#### 4.4. 気水圏系

プロジェクト研究観測「南極域からみた地球規模環境変化の総合研究」のサブテーマ「極域大気—雪氷—海洋圏における環境変動機構に関する研究」とモニタリング研究観測「地球環境変動に伴う大気・氷床・海洋のモニタリング」を行った。

プロジェクト研究観測は「南極域における地球規模大気変化観測」，「氷床—気候系の変動機構の研究観測」，「沿岸域における海水変動機構の研究」で構成され，昭和基地周辺では「南極域における地球規模大気変化観測」を中心に実施した。研究課題「成層圏—対流圏間の物質輸送の研究」と「雪氷・海水表面状態及びエアロゾル・雲・降水の時空間分布の研究」に対応する観測を継続すると共に，新たに「海洋—大気—積雪系におけるエアロゾル循環過程の集中観測」と「大気—海洋間の物質変換過程の研究」を行った。モニタリング研究観測は「大気微量成分モニタリング」，「氷床氷縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング」，「南大洋インド洋区における海洋循環と海水変動のモニタリング」で構成され，他部門と連携して観測を行った。

##### 4.4.1. 南極域における地球規模大気変化観測

1) **大気中のエアロゾル・雲のリモートセンシング**

a) **オリオールメーターによるエアロゾルの光学観測**

地表面から大気上端までのエアロゾルの総量及び平均的粒径分布，屈折率などの光学特性の時間変動を調べるため，オリオールメーターによる太陽直達光及び天空散乱光の狭視野分光観測を実施した。5 月 2 日から 8 月 13 日までは太陽高度が低いため観測を休止し，それ以外の期間は連続自動測定とした。9 月 23 日から新しい観測プログラムの試用とメーカーでの

改良を繰り返し、10月下旬に南極用観測プログラムがほぼ完成した。その過程で太陽追尾に問題のあること（サンセンサーの故障）が判明し、11月17日に観測を終了した。

b) マイクロパルスライダーによるエアロゾルと雲の鉛直構造の観測

新規持ち込みのコヒーレント・レーザーと組み替え 2004 年 1 月に観測を開始したが、検出器の故障により 4 月 1 日に観測を終了した。故障原因は吹雪時の対応を誤ったためである。インテルサット通信設備の稼働に伴い、3 月より観測データを日本から毎日吸い上げることが可能になった。2 月下旬から 3 月初旬にかけ、ICESAT/GLAS 地上検証観測を実施した。2005 年 1 月 10 日、46 次隊により新たなマイクロパルスライダーが設置され、観測が再開された。

2) 海洋—大気—積雪系におけるエアロゾル循環過程の観測

37 次隊から継続されている粒径別エアロゾルモニタリングに加えて、エアロゾルの生成から変質・消滅に至る過程を知るため、極微細（ナノメートル）領域のエアロゾル粒径分布計測を強化し、エアロゾルの粒径別サンプリング、生成と変質に関連する酸性ガスとアンモニアのサンプリング、主たる沈着先である降雪・飛雪のサンプリングを併せて実施した。また昭和基地に輸送されるエアロゾルの特徴や起源に関する情報を得るため、電子顕微鏡による個別粒子解析のためのサンプル採取や揮発性有機化合物、ラドン濃度測定を実施した。昭和基地で採取したエアロゾルや飛雪の化学成分を理解するため、風上側の海氷上積雪を定期的に採取した。対流圏中下部のエアロゾル鉛直分布を知るために、9 月から 12 月初旬にかけ航空機観測を実施した。

a) 極微細領域のエアロゾル粒子計測

45 次隊で新設したエアロゾル観測小屋で 2 月 10 日から極微細領域エアロゾル観測システムによる粒径分布連続測定を開始した。計測に用いた **SMPS** は、凝縮粒子カウンターと静電分級システムで構成され、直径 5 nm~168 nm までの粒径分布が測定できる。

b) 粒径別エアロゾル・水溶性ガスサンプリング

44 次隊から窒素・イオウ循環に着目した集中観測が開始されているが、45 次隊でもミッドボリュウムインパクトによる粒径別大気エアロゾル粒子採取、及び、NILU サンプラによる酸性（二酸化硫黄など）・アンモニアガス採取を継続した。二酸化硫黄濃度計を用いた連続モニターを 2 月 10 日から 2005 年 1 月 5 日まで行い、新発電棟（新発）などからの汚染状況をリアルタイムで把握することができた。

c) エアロゾルの光学特性測定と簡易気象計

エアロゾルの光学特性を知るために、吸収率計と積分型ネフェロメーターをエアロゾル観測小屋に設置し、2 月 10 日から測定を開始した。また、清浄大気観測室（通称エアロゾル観測小屋）の気象要素を把握するため屋上階段の手すりに簡易気象計（風向・風速・気温・湿度・気圧）を設置した。観測小屋でのサンプリング条件の切り分けには、このデータが非常

に有効であった。

d) 電子顕微鏡観察用エアロゾルサンプルと揮発性有機化合物用大気試料の採取

海塩粒子や硫黄化合物，ススや鉱物粒子の混合状態を知るために，電子顕微鏡によるエアロゾルの形態観察と組成分析（カーボン薄膜）用と，硫酸同定用（カルシウム薄膜）のサンプルを 5~10 日に一度採取した。ほぼ同時に，揮発性有機化合物の分析用にキャニスターへの大気加圧サンプリングも実施した。7 月下旬から 9 月にかけての地上オゾン濃度減少イベント時に集中サンプリングを行った。

e) 大気中ラドン濃度の連続観測

大気中のラドン濃度とラドン同位体比の情報は，陸起源大気あるいは大気安定度の指標として有用である。2 月 20 日から観測棟で連続観測を実施し，46 次隊へ引き継いだ。ラドン観測システムは，2 台の検出器から成り，1 台は大気測定用（観測棟屋上から大気を吸引，高さ約 4 m），もう一台はバックグラウンド測定に用いた。2005 年 1 月には観測棟海側 8 m タワーからの吸引ラインも取り付けた。

f) 沿岸海水域及びペンギンルッカリにおける大気・積雪サンプリング

エアロゾルの主たる沈着先である降雪・飛雪のサンプリングを観測棟屋上で実施した。昭和基地で採取したエアロゾルやこれら飛雪の化学成分を理解するために，風上側の海水上積雪も定期的に採取した。ペンギンルッカリ 3 箇所で検知管によるアンモニア濃度測定を試みたが，検知不能（0.5 ppmv 以下）であった。

g) 航空機による大気エアロゾルサンプリング

ピラタス機に携帯型の凝縮粒子計測装置と光散乱式粒子計測装置，GPS，温湿度ロガーを搭載し，計器高度 18000 ft までの鉛直分布を観測した。6000 ft，12000 ft，18000 ft の 3 高度でそれぞれ約 30 分間（採取した空気体積が 60 l になるまで）採取を行い，電子顕微鏡観察用試料の採取も併せて行った。CO<sub>2</sub> 観測と同様に，翼支持ステイの先端から試料空気をタイゴンチューブで機内に導入した。秋のフライトはできなかったが，冬明け後に 11 回の観測フライトが実施でき，測定の質も時間的密度も高く，実り多い観測となった。

3) 微量気体の航空機観測

航空機用二酸化炭素濃度連続測定装置をピラタス機に搭載し，地上からおおよそ 7 km 上空までの二酸化炭素濃度鉛直分布を 5 回観測した。観測前日までに，観測棟内において既知濃度の標準ガスを用いた動作確認を実施した。2 回目のフライトにおいて万能コントローラーの異常による欠測が生じた。ピラタス機に搭載されたインバーターの出力を調べたところ頻繁に瞬断などの不整が認められたため，3 回目のフライト以降は大気サンプリング用ポンプを離陸以後連続稼動して突入負荷を避けるとともに，通信部門からインバーターを借用し酸素用サンプリング装置のソレノイド弁電源を切り離す対策を施した。4 回目のフライトにおいては上昇途中でマスフローコントローラー（2 基）の電源が途切れ着陸まで復帰しなかつ

た、これもインバーターの不整に一因があると思われる。本装置は地上二酸化炭素観測装置の予備機として昭和基地に残置した。

#### 4) 大気—海洋間の物質交換過程の研究

##### a) 海洋中溶存メタン観測

① 東西オングル島沿岸、ふじ海底谷（オングル海峡）、テーレン海底谷、ストランニッパ沖海底谷の各海域に複数の採水ステーションを定め、表層～水深 100 m までの採水を実施した。純窒素で置換したヘッドスペース試料を水素炎イオン化電流検出器付きガスクロマトグラフにシリンジで注入して分析した。テーレン海底谷、ストランニッパ海底谷の断層地形と目される海域でバックグラウンド濃度の 50~100 倍の溶存メタン濃度異常が認められた。これらスカーレン方面の沿岸旅行はすべて地学部門と共同で行われた。

② 45 次隊及び 46 次隊「しらせ」往路及び 45 次隊「しらせ」復路の停船海洋観測ステーションにて CTD 観測時の最深採水試料を分与いただき、溶存メタン分析を行った（45 次隊往復路上採水試料の分析は北見工業大学で実施）。復路上からは高頻度に溶存メタンの異常が認められ、特に南極プレート境界上に相当する St. 17 付近においてバックグラウンド濃度の 100 倍程度の溶存メタン濃度の異常が認められた。

##### b) 大陸露岩地帯の内水面でのメタン観測

南極地域の大気へのメタン放出源としては海洋ばかりでなく、露岩地帯の内水面群が挙げられる。東西オングル島、ラングホブデ、スカルプスネス、スカーレンの内水面より採水及び採水を行い、開水期及び凍結期の溶存メタン濃度、また凍結期表層氷盤に固定された気泡ガス中のメタンガス濃度の分析を上記ガスクロマトグラフを用いて実施した。特にスカルプスネスには著しい溶存メタン濃度を示す湖沼が多く、同時に表層氷盤に固定された気泡からも高濃度のメタンガスが検出された（例えば親子池の 18%）。西オングル島の大池、東大池も際立って気泡中メタンガス濃度が高い（それぞれ 10%, 13%）が、東オングル島にはそのような湖沼は無く（みどり池の 400 ppm が最高）、観測棟における地上メタン連続観測への直接的な影響は無いと判断される。

#### 5) 衛星地上検証観測

##### a) 昭和基地周辺における放射収支測定

NOAA 衛星や MODIS 衛星との同期観測のため、放射収支の連続測定を行った。観測機は波長 4.0 $\mu$ m 以上の放射を測定する日射計（LW）、波長 0.705–2.8 $\mu$ m の放射を測定する近赤外日射計（NIR）、波長 0.305–2.8 $\mu$ m の放射を測定する赤外放射計（SW）から成り、それぞれ上下方向一対のセンサーにより上向き放射と下向き放射を測定する。可視光（VIS）は SW-NIR から得られる。2004 年 1 月 27 日から 5 月 6 日まで、管理棟と見晴らし岩の中間地点の海岸に観測機を仮設して測定を行い、極夜期は装置を放送棟に退避させた。極夜明けの 7 月 26 日に観測機を北の浦の海水上に設置し測定を開始した。海水状況の悪化した 12 月 12



日に装置を撤収し観測を終了した。

b) 分光放射計観測及び積雪粒径測定

44 次隊まで地球観測衛星 ADEOS-II のグローバルイメージャーの地上検証観測として行われた観測だが，ADEOS-II 衛星故障のため NOAA 衛星や MODIS 衛星の地上検証観測に変更し，リュツォ・ホルム湾海氷上において分光放射計による積雪面分光観測とマイクロスコブ撮影による積雪粒径測定を行った。

c) 氷床氷縁の VTR 撮影

NOAA 衛星及び MODIS 衛星の地上検証として，氷床氷縁部の雪解け水形成状態の時間変化を調べた。向い岩～スカーレン間において，セスナ機による VTR 撮影を 4 回実施した。

4.4.2. 地球環境変動に伴う大気・氷床・海洋のモニタリング

1) 大気微量成分モニタリング

a) 連続測定と大気サンプリングによる地上大気微量気体成分の観測

ア) 二酸化炭素，メタン，地上オゾン，一酸化炭素濃度の連続観測を行った。

イ) 地上大気サンプリング

国内外の研究機関（東大，東北大，NOAA，プリンストン大，極地研）からの依頼による地上大気サンプリングを実施した。大気採取にあたっては基地活動に起因する汚染空気の影響を排除するため，風向，風速，二酸化炭素濃度，及び地上オゾン濃度の変動に注視した。

ウ) 航空機による大気微量成分観測

昭和基地上空にて大気採取を 5 回実施した。二酸化炭素分析用大気は，8 水準の高度（3000 ft, 6000 ft, 9000 ft, 12000 ft, 15000 ft, 18000 ft, 21000 ft, 21000 ft 以上）で乾燥空気を大気圧充填したパイレックスガラス製 0.8 l 容器に約 2 kg/cm<sup>2</sup> の圧力で加圧充填した。また，酸素/窒素比分析用大気は 2 水準の高度（12000 ft, 21000 ft 以上）で同様の専用容器へ大気圧充填した。いずれも上昇途中での採取である。採取した大気試料は東北大学大学院理学研究科において微量気体成分や同位体組成分析に供される。本観測は航空機用二酸化炭素濃度連続測定装置による観測と同時に行った。

2) 大気エアロゾルの粒径別粒子数連続観測

a) エアロゾル観測小屋の設置

37 次隊のエアロゾル観測開始当初から，基地風上側でのエアロゾル観測施設の設置が望まれていた。その後検討した結果，昭和基地主要部と立待岬のほぼ中間点に観測小屋を建設することになった。建設作業は 2004 年 1 月 6 日に棟上げ，1 月 25 日に通電と進み，空調機整備，タワー設置，導入管設置，室内整備の後，2 月 10 日から連続観測を開始した。

b) 粒径別粒子数濃度測定によるエアロゾルの観測

光散乱式パーティクルカウンターによる粒径別数濃度の測定と，凝縮粒子カウンターによる総粒子濃度のモニタリング測定を行った。45 次隊では従来のデータと整合を取るために，

観測棟とエアロゾル観測小屋とで1年間の平行ランを行った。データ生存率は、観測棟での結果に比べて1割ほど上がり、データの質が向上した。3月からインテル通信による常時接続環境が整ったため、各計測用パソコンを基地内LANで結び、観測棟に置いたエアロゾルデータサーバーへバックアップし、日本から読み取れるようにした。

### 3) 氷床氷縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング

#### a) 氷床氷縁の空撮

氷床氷縁部の変動を長期にわたってモニタリングするため、宗谷海岸の所定ルートに沿って空撮を行った。

#### b) とつつき岬—S16間の雪尺測定

気象、気水圏、地学、機械、フィールドアシスタントが共同で2004年1月28日及び2月5日にとつつき岬—S16間のルート保守と雪尺観測を実施した。P31より下流側の雪尺は傾いたり倒れたりしていたものが多く、旗竿を新設または立て直した。

## 4.5. 地学系

プロジェクト研究観測「南極域から探る地球史」とモニタリング研究観測「南極プレートにおける地学現象のモニタリング」を実施した。プロジェクト研究観測では、「総合的測地・固体地球物理観測による地殻変動現象の監視と解明」として超伝導重力計による重力連続観測やVLBI観測、衛星軌道精密決定用DORIS観測を行った。また、2002年3月に打ち上げられた衛星重力ミッションGRACEのデータ検証観測として氷床上や海氷上での重力測定やGPS観測を実施した。モニタリング研究観測では、「昭和基地及びリュツォ・ホルム湾域における地震・地殻変動モニタリング」として、広帯域地震計及び短周期地震計による自然地震観測や潮位計による海水位の連続観測、GPS連続観測、地電位連続観測が継続された。

### 4.5.1. 総合的測地・固体地球物理観測による地球変動現象の監視と解明

#### 1) 超伝導重力計による重力連続観測

45次隊夏期間、約11年間連続稼動してきた旧超伝導重力計(TT-70)が6ヵ月間の並行観測の後、基台から撤去され、その後に4.2Kヘリウム液化冷凍機を付属した新超伝導重力計(CT-043)を設置し、連続観測を開始した。同機により、地球内部に起因する重力変化や地殻変動に伴う重力変化のみならず、氷床変動や海水準変動に伴う重力変化の検出が期待される。4月下旬と6月上旬、急激な室温低下に伴い傾斜補償信号の振れ幅が大きくなり、重力データのノイズも大きくなったため、冷凍機支持フレームの調整を行ったが、安定するまでに日数を要した。ヘリウム液化冷凍機の回転数は液体ヘリウムレベルを勘案して調整した。夏期間に収録ソフトウェアの時刻管理をNTPサーバーで行うよう変更した結果、秒単位の時刻ずれはなくなったが、1ヵ月に1~2回の頻度で日付ずれが生じ、その都度、修正を行った。CT-043のドリフト(重力信号が時間とともに一方向にずれていく現象)が予想より大き



かったためセンサー球位置を調整する必要が生じ，この作業を 46 次隊夏期に実施した。

## 2) VLBI 実験

### a) 実験

日本の南極観測隊が主催し，昭和局，ホバート局（オーストラリア），ハーテベステーク局（南アフリカ）で行う SYW 実験と，ボン大学が主催し，オヒギンズ局（南極半島）を含む南半球の 6~7 局で行う OHIG 実験に参加した。SYW 実験は後氷期地殻変動やプレート運動の検出，南半球測地基準座標系の高精度化を目的とし，4，8，12 月に行われたが，45 次隊をもって実験終了となった。45 次隊ではハードディスクによる新たな収録系（K5 システム）を導入した。K5 システムはテープ交換の必要がなく，自動観測が可能であるため観測者の負担を減らすことができる。

### b) 多目的衛星受信アンテナ中心位置測定

VLBI では元来，天体座標系内でその位置が決定されるため，地球重心座標系内での位置は決まらない。このため，地球重心に基づいて決定された点と VLBI 実験に使用しているアンテナの中心との位置関係を決定して，アンテナ中心位置を地球重心座標系内に位置づける必要がある。このため，地球重心座標系内で位置の決定されている昭和基地 GPS ボルト点（SYBL）とアンテナ中心とに GPS/GLONASS 受信機を設置し，2005 年 1 月に 2 回，観測を実施した。

## 3) 衛星軌道精密決定用 DORIS 観測

フランスの測地観測衛星用地上電波灯台 DORIS は順調に運用され自動的に当該衛星に電波の発信を行った。VLBI 実験中は，混信を避けるため電波の発信を停止した。

## 4) 衛星重力ミッション GRACE 地上検証観測

重力場観測衛星 GRACE は 2 基の衛星間の距離をマイクロ波で精密に測定することにより，空間スケール数百 km の重力場の変化を計測できる。GRACE で氷床や海水の移動に伴う重力場の変化を捉えることができるのか地上検証するため，海水や氷床上で重力や GPS 測定を行った。

### a) 海氷上での重力測定

ラコスト重力計 G-1110 を用い，10 月から 11 月にかけてリュツォ・ホルム湾沿岸の海水ルート上の 20 点で重力測定を実施した。

### b) 海氷上での GPS 測定

GPS/GLONASS 受信機を用い，海氷上において 2 種類の位置測定を行った。一つは 1 箇所に比較的長期間設置し主として潮位変化を観測することを目的とし，もう一つは雪上車に GPS/GLONASS 受信機を取り付けて海氷上を走り，広範囲で海水表面の高さを測定する目的で実施した。両観測とも基準点は昭和基地の GPS ボルト点（SYBL）とし，1 秒のサンプリング間隔で観測した。

### c) S16 及び S17 での重力・GPS 測定

夏期に S17 付近に 50m 四方の観測サイトを定め、10m 間隔の格子点 25 点と、その間を埋める 16 点の合計 41 点に木製の杭をつけた測定板を雪面に埋め込み、各測定板で重力測定を行った。11 月 4 日~5 日に同じ場所で再測定を試みたが測定板を見つけることができず、S17 地点と観測サイトの四隅にある赤旗とで重力測定を行った。GPS 測定については GPS/GLONASS 受信機を用い、昭和基地 GPS ボルト点 (SYBL) を基準点としたキネマティック測位を観測サイトの四辺上と対角線上で実施した。

### 4.5.2. 南極プレートにおける地学現象のモニタリング

#### 1) 昭和基地及びリュツォ・ホルム湾における地震・地殻変動のモニタリング観測

##### a) 短周期・広帯域地震計連続観測

38 次隊で導入された収録システム及び複数台のアナログレコーダーを用い、HES 型短周期地震計及び STS 型広帯域地震計の 3 成分 (上下動, 南北水平動, 東西水平動) をデータ収録した。インテルサットによるデータ通信が開通したことにより、新たに収録用として導入したワークステーション geotail を用い、HES 型短周期地震計 3 成分と STS 広帯域地震計 20 Hz サンプリング 3 成分のデータを日本から収集できるようにした。

##### b) 沿岸地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, スカルブスネスきざはし浜, スカーレン大池西に広帯域地震計を設置し、連続観測を行った。観測システムの電源は太陽電池と密閉型鉛蓄電池を用い、収録装置は白山工業製 LS8000WD を使用し、サンプリング周波数 20 Hz で記録した。回収データは予備ワークステーションに転送し、日本側からデータ収集を行った。海水状況が悪かったため、観測点保守を極夜前に行えず、極夜明けに行ったところ、ハードディスク Full のエラーや電池切れが起こっている地点があった。スカーレンの収録装置は低温下でうまく作動しないため、一度基地に持ち帰り、後日再設置した。とっつき岬以外の観測点では GPS が受からず、時刻を正確に合わせられないまま収録を開始することが多かった。

##### c) GPS 連続観測

重力計室前の岩盤上に設置したアンテナで連続観測を行った。観測データは毎日データ収録用パソコンに記録され、サーバに転送された後、極地研へインマルサット経由で転送された。

##### d) 地電位連続観測

地学棟内にて地電位の連続収録を行った。宙空部門のフラックスゲート型磁力計による地磁気 3 成分データを情報処理棟から取得し同時にハードディスクに収録した。

##### e) 海洋潮汐連続観測

西の浦に設置された水圧式験潮器 3 台の潮位データを地学棟内の打点式記録計と、43 次隊で更新された収録システムにより連続収録した。収録データはハードディスク、光磁気ディスクに記録されると共に毎日、日本へ自動送信された。

#### f) 沿岸露岩域における GPS 観測

昭和基地及び周辺沿岸露岩域における地殻変動のモニタリングを目的として、39 次隊以降、精密 GPS 観測が続けられている。観測は整準台を取り付けたアンテナを、各露岩に埋設されているボルトにねじ込んで行う。45 次隊では、重力計室前のボルト点を基準点として、とつつき岬、ラングホブデ雪鳥沢、スカルブスネスきざはし浜、スカーレン大池西の 4 つのボルト点で観測を行った。また、46 次隊夏期にルンドボックスヘッタにボルト点を作成し、観測を行った。

#### g) 沿岸露岩域における重力測定

45 次隊夏期に昭和基地・重力計室において絶対重力測定が行われた。沿岸露岩域においても従来ラコスト重力計などの相対重力計により重力測定がなされているが、絶対重力測定点と結合した正確な重力値を確定するに至っていない。そこで絶対重力測定点と結合した正確な重力測定を、昭和基地から日帰り可能な地域については越冬中に、遠い地域については 46 次隊夏期の地震計保守や GPS 測定時に、それぞれ実施した。

### 4.6. 生物・医学系

プロジェクト研究観測「南極における地球規模環境変化の総合研究」とモニタリング研究観測「極域生態系長期変動モニタリング」を行った。プロジェクト研究観測では生物系は海洋自動観測ステーション、大型海洋動物の捕食活動、湖沼生態系の 3 つの課題を中心に観測を進め、医学系は心理研究、24 時間血圧測定を行った。

#### 4.6.1. 南極域から見た地球規模環境変化の総合研究

##### 1) 季節海水域における表層生態系と中・深層生態系の栄養循環に関する研究

##### a) 自動観測ステーションによる海水下の生物環境観測

定着水下で生じている海洋環境の時間変動を連続的に自動観測し長期にわたるデータを取得することを目的に、係留観測を実施した。観測機器が小型軽量化し、長期観測できるようになったため海水上の観測作業に習熟した専門家でなくとも、容易に高精度データの取得が可能となった。近い将来、海水下の海洋環境変動連続観測を長期モニタリング観測項目とすべく、観測点の選定、使用機器の操作性・動作性能評定のための観測データ蓄積をできる限り行った。

##### b) 観測定点の選定と観測機器設置・回収

機器設置点を夏行動中にしらせ接岸点からオングル海峡中央部付近に設け、46 次隊の夏行動中に回収する事による通年データ取得を計画したが、45 次隊では夏行動中に昭和基地周囲の海水がほとんど流失したため、計画変更を余儀無くされた。基地近傍で比較的早期から定着氷が発達し、流出することが少なく、ある程度水深のある場所としてネスオイヤ島北西沖の水深 100 m 地点を観測機器設置点とし、ここに水温計・水深計・塩分計・クロロフィル・

濁度計・光量子計・流速計からなるシステムとセジメントトラップをそれぞれ氷上から吊り下げ、万一の流失に備え大型フロートを取り付けた。

c) 観測定点の特性と観測データ評定のための海洋観測

観測定点への機器設置以降、1ヵ月ごとに塩分・水温の鉛直プロファイルを観測した。使用したのはSBE-19型塩分水温プロファイラー及びXCTDプロファイラーである。SBE-19の観測では海水にエンジンアイドリッドで直径10インチの穴を開け、三脚を用いて海底まで機器をロープでおよそ0.5~1 m/sの速度で下ろし、着底を確認した後に手動で引き上げた。XCTD観測では同様に開けた穴に氷との接触による導線の破断がないよう塩化ビニル製の管を挿入し、プローブを自由落下させた。リュツォ・ホルム湾全域に安定した定着氷が覆った冬明けには、設置定点の特性評価をすべく同様の装置を用いて、複数点で塩分・水温プロファイルの観測を実施した。また、係留観測点においては、クロロフィル濁度計補正データとして、水深5 mから海水試料を採取し、クロロフィル濃度の測定を9月27日、10月7日及び11月1日に実施した。

2) 大型動物の捕食活動の観測

2004年7月から12月にかけて、ウェッデルアザラシの捕獲調査を行った。合計45個体を捕獲した。おもだった調査は、周産期に当たる10月29日より12月8日に行った(45頭中42頭捕獲)。調査はウェッデルアザラシの繁殖場にて行った。捕獲に際しては、捕獲袋を持った捕獲者一名が、氷上で寝ているアザラシの背側尾方向から静かに近づき、アザラシが興奮する前に素早く袋を被せることで行った。捕獲したアザラシに対して袋内にセボフルレンを注入することで鎮静を行った。

a) 標識装着

40次隊で使用された黄色台形のプラスチック製標識を45次隊でも使用した。捕獲した個体の内39個体に対し、両足ヒレに標識を装着した。

b) 採血及び組織採集

捕獲個体の内、20個体より採血調査を行った。これらの個体では、捕獲鎮静後、カテラン針、10 ml シリンジを用いて、腰椎部より針を刺し、硬膜外静脈より採血を行った。新生児が70 kg 程度になった11月下旬からは新生児にもカテラン針を用いた。採血を行った個体では、背部に携帯用超音波測定器をあて、皮下脂肪厚を測定した。また、2個体より肝生検を試みた。

c) 潜水行動調査

20個体にデータロガー(PD2GT 1秒ごとに水深、遊泳速度、温度を記録し、16分の1秒ごとに2軸の加速度を記録)を装着した。その内2個体にはカメラデータロガー(DSL 1秒ごとに水深、温度を記録し、15秒ごとに画像を撮影)を併せて装着した。PD2GT装着個体1頭を除く19頭を再捕獲し、データロガーを回収した。

## d) その他

餌生物の調査として，東オングル島周辺でショウワギス 112 匹を採集した．採集後，昭和基地で臓器を摘出し，冷凍保存した．帰国後分析する．

## 3) 南極湖沼生態系の構造と地史的遷移に関する研究

南極地域の湖沼生態系の全体像と，集水域を含めた陸水環境の歴史を明らかにすることを目的とし，45 次隊では以下の観測を行った．

## a) 陸上植生サンプリング

とっつき岬，三つ岩，名無しの岩，松川岩，向岩，ラングホブデ，ブライボーグニーパ，ビボークオーサネ，スカルブスネスに赴き，主にコケ植物をサンプリングした．

## b) 湖沼調査

ラングホブデ，ブライボーグニーパ，ビボークオーサネ，スカルブスネスに赴き，湖水にアイズドリルで穿孔し，現場水質測定を行った．測定項目は，水温，pH，DO，塩分濃度，電気伝導度，濁度である．また，採水器によって深度別の水試料を持ち帰り，室内分析を行った．分析項目は，クロロフィル濃度，酸反応性硫化物，陽イオン・陰イオン濃度，全窒素，全リン濃度，COD である．同時に，採泥器及びコアラーを用いて湖沼底の藻類・コケ植生をサンプリングした．調査対象湖沼は 59 湖沼に及ぶ．

## c) DNA 抽出

試料としては，各地の露岩の湖沼及び陸上のコケサンプルを用いた．コケの茎頂部を切り取り，次亜塩素酸で殺菌した後，シャーレに入れた寒天 MS 培地に播種して無菌化した．無菌化した試料は，透明スチロール容器（アグリポット）に入れたパーミキュライトに植え込んだ．パーミキュライトは，常に MS 培地で湿らせるよう調整した．試料が抽出に十分な量成長した後，植物体の地上部を切り取って乾燥させた．十分に乾燥した試料は，キアゲンの植物用 DNA 抽出キットを用いて処理し，DNA を抽出した．抽出した DNA は冷蔵保存とし，「しらせ」で国内に持ち帰られる．

## d) 湖沼イメージの空撮

2004 年 12 月 4 日に，セスナ機によるフライトを実施し，ラングホブデ，ブライボーグニーパ，ビボークオーサネ，スカルブスネスに分布する調査対象湖沼の空撮を行った．

## e) 湖沼水質調査

ラングホブデ，ブライボーグニーパ，ビボークオーサネ，スカルブスネスに赴き，湖水にアイズドリルで穿孔し，水深別の水質測定を行った．

## f) 湖沼係留系による湖沼内環境の通年観測

2004 年夏期にスカルブスネス親小池，すりばち池，ラングホブデ雪鳥池，西オングル大池に設置した水温，クロロフィル濃度，濁度，光を測定する湖沼型係留系を約 1 年後に回収した．

## g) セジメントトラップによる沈降粒子の観測

2004年1月2日にスカルブスネスのすりばち池に設置したセジメントトラップを、約1年後の2005年1月27日及び28日に揚収した。

#### h) 水生コケ植物の光合成活性の測定

DNA抽出用の培養コケサンプルを試料とし、PAMによって光合成活性を測定した。

### 4.6.2. 南極環境と生物の適応に関する研究

#### 1) 低温環境下におけるヒトの医学・生理学的研究

##### a) 南極越冬生活が心理状態に及ぼす影響

南極という特殊環境下で、限定された集団が一定期間生活することにより、集団内の個人の心理に起こり得る変化を知ることが目的に、同意を得られた越冬隊員を被験者として、以下の方法で行った。研究参加を承諾した越冬隊員に対し、TSPS（二面性テスト）、国際比較テスト（伊・仏が作成）、バウムテスト（2枚法で施行）の3種のテストを、①出発前（第3回全員集合時）、②越冬初期（3月12日施行、参加者37名）、③ミッドウインター前の極夜期（6月5日施行、参加者37名）、④極夜明け後（7月24日施行、参加者37名）、⑤帰国準備期直前（12月17日施行、参加者は昭和基地残留者33名中30名）⑥帰国途中の「しらせ」艦内（3月1日施行、参加者29名）、⑦帰国後（「しらせ」での荷物引き取り時）に行った。なお、ドームふじ旅行隊については、7名がドームふじ基地立ち上げ後約2週間目と、ドームふじ基地閉鎖前約1週間の期間中の2回にわたり回答した。解析は、2005年、予定のテストを全部終了した時点で、京都大学大学院桑原知子助教授との共同研究として開始し、それまではすべての回答用紙を封印した。

##### b) 低圧下におけるヒトの生理的反応—酸素飽和度を指標として

航空機を用い、高所すなわち低圧下で、高地順応していないヒトが、どのような生理的反応を示すかを調べた。当初、測定項目を、酸素飽和度と血圧としていたが、血圧はほとんど変化がなかったため、酸素飽和度についてのみ測定した。対象者は、まず、高地に行く予定のあった、みずほ航空隊参加予定者及びドームふじ旅行参加予定者（計14名）を必須とし、以後、希望者及び同意が得られた隊員（計13名）とした。検査方法は、被験者自らがパルスオキシメーターにて酸素飽和度を測定し、記録紙に感想とともに書き入れるものである。測定は、左拇指にて、離陸前と、離陸後、高度2000 ft, 4000 ft, 6000 ft, 8000 ft, 10000 ft となるごとに行った。10000 ft 到達後は、5分ごとに30分後まで測定した。本実験の目的の一つはこれら内陸旅行への参加が不適当な人々の検出であったが、結果的には内陸旅行予定者に、酸素飽和度の著しい低下及びそれによる自覚症状を呈する隊員はいなかった。なお、傾向としては、6000~8000 ft あたりで酸素飽和度が明らかに低下する被験者が多く、中には息苦しさなどの自覚症状を訴える人もいた。

##### c) 南極での24時間血圧測定

高緯度地域、特に南極では中緯度地域にはない極夜や白夜があり、またオーロラ活動に代



表される磁気変化が活発である。それらが人体にどのような影響をもたらすのかを調べるため、ドームふじ旅行隊員2名を含む5名を被験者として24時間血圧測定を行った。方法は30分ごとに自動的に血圧を測定記録するものであり、4名については1ヵ月中に8日間連続測定し、1名については越冬期間中連続測定した。勤務形態による血圧変動も重要なため毎日の起床就寝時間、及び勤務時間を全員に記入してもらった。また、連続測定ではなかったが他の3名の協力者を被験者として毎日朝夕の血圧を測定記録した。血圧測定と並行して1~2ヵ月に1度採血を行った。血しょうを分離した上で凍結保存し日本に持ち帰り、レニン、アルドステロン、カテコールアミン3分画、HANPを分析し、その変動を血圧とあわせて解析する予定である。

#### 4.6.3. 海水圏変動に伴う極域生態系長期変動のモニタリング

##### 1) 海洋大型動物モニタリング

##### a) アデリーペンギンのモニタリング調査

##### ア) アデリーペンギンの成鳥数調査（宗谷海岸）

11月中旬に宗谷海岸沿いのアデリーペンギンルッカリーを訪れ、成鳥数を計測した。原則として複数の調査員が連続して3回、カウンターを用いて数えた。一部のルッカリーでは個体数が多く現場での困難であったため、ルッカリー上方から写真を撮影し、その画像を元に個体数を計測した。

##### イ) アデリーペンギンの繁殖巣数調査（宗谷海岸）

12月上旬に宗谷海岸沿いのアデリーペンギンルッカリーを訪れ、繁殖巣数を計測した。親がいるすべての巣（全巣数）、及び親鳥が抱卵姿勢の巣数（抱卵巣数）を計測した。

##### ウ) アデリーペンギンのプリンスオラフ海岸航空センサス

11月18日、12月1日にセスナ機を用いて、プリンスオラフ海岸のアデリーペンギン調査を行った。11月18日の調査は成鳥数調査に、12月1日の調査は繁殖巣数調査に相当する。オメガ岬、明るい岬、天文台岩、屏風岩、二番岩、日の出岬、竜宮岬の各ルッカリー上空から写真撮影を行った。帰国後、撮影した写真を元に計測を行う。

##### b) コウテイペンギンのモニタリング調査

9月上旬から中旬にかけてピラタス機を用いて、梅干し岩、リーセルラルセン半島のコウテイペンギンルッカリーの個体数調査を行った。計測方法は、ルッカリー上空を飛行し、その際に撮影した写真を元に個体数を計測した。合計5フライト（梅干し岩3回、リーセルラルセン半島2回）行ったが、梅干し岩での初回のフライトではルッカリーを発見できなかった。

##### c) 繁殖・捕食生態調査

抱卵期のアデリーペンギンの潜水行動を調査するため、2004年12月2日に袋浦ルッカリーにて8羽の抱卵個体に1秒ごとに水深と温度を記録するよう設定したデータロガーを装着した。2004年12月20日以降に46次夏期間観測として、袋浦に滞在中にデータロガーの

回収を行った。8羽中6羽が再発見されたが、内2羽ではデータロガーが脱落しており、4羽からデータロガーを回収した。回収時に体重と各部の体長測定を行った。

## 2) 陸上生態系モニタリング

### a) 土壌細菌・藻類モニタリング

東オングル島及びオングルカルベンには土壌細菌・藻類のモニタリングのため定点が67箇所に設定されている。45次隊の業務としての観測は、2004年2月11~14日に終了しているが、46次隊から依頼を受ける形で2005年2月2~7日に観測を行った。

### b) ASPA 地区の植生モニタリング

ラングホブデ雪鳥沢に設定されている ASPA 地区内に、藻類、地衣類、蘚類の群落を対象として写真撮影用の永久コドラートが設けられている。45次隊の業務としての観測は、2004年2月4日及び5日に終了しているが、46次隊から依頼を受ける形で2005年2月4~5日に観測を行った。

### c) 温暖化実験チャンバ内の植生モニタリング

2005年1月4日、ラングホブデ雪鳥沢に沿って設置されている温暖化実験チャンバ内の植生を観察し、写真撮影を行った。

### d) 自動微気象ステーションの保守

ラングホブデ雪鳥沢中流域の微気象ステーションにおいて9月16日にバッテリーの再充電、データ回収を行った。総合気象計はトラブルのため再設置せずに持ち帰り、紫外線計及び光量子計のみ再設置した。スカルプスネスすりばち池のステーションにおいては、9月6日にバッテリー交換、データ回収を行い、9月9日に再設置した。

### e) 湖沼、水系の水位、水量のモニタリング

2004年1月にすりばち池半島部に設置した水位・水温データロガーの保守を行った。

### f) 気流生物の変化のモニタリング

気流生物の検出を目的として、気水圏部門よりエアサンプラーのフィルターを譲り受けた。帰国後に分析を行う。

### g) 紫外線影響観測

紫外線防御素材の効果を、張り合わせた人工皮膚の変質で見積もること、また繊維素材そのものの劣化を明らかにすることを目的とし、暴露実験を行った。暴露は昭和基地観測棟北側とし、期間は2月27日~3月27日、及び9月15日~10月14日とした。期間中、随時紫外線照射量、気温、湿度を測定した。回収したサンプルは冷蔵して「しらせ」で持ち帰り、共同研究によって分析される予定である。

## 4.7. 共通（人工衛星データ受信）

昭和基地での人工衛星データ受信により、南極における広範囲の地球環境のモニタリング



を長期にわたり行っている。受信される各衛星は数年以上の観測実績があり，受信業務もルーチン化し，安定した受信が行われている。特に L/S バンドによる NOAA の赤外及び可視による雲画像は基地内 LAN を通じて気象部門の気象予想にも利用され，野外オペレーション，航空機オペレーションに利用される他，衛星受信部門のホームページに 3 種のスケールで赤外及び可視画像を提供するなど，昭和基地のライフラインの一つにもなっている。

#### 4.7.1. 衛星データによる極域地球環境変動のモニタリング

##### 1) ERS-2 衛星データ受信

ERS-2 に搭載された能動型マイクロ波観測装置 (AMI) は，C バンドの合成開口レーダー (SAR) としての観測モードを有し，30 m の地上分解能でデータ取得が可能である。SAR は陸地のみならず，海水域においても有効であり，氷床表面地形や変動の検出にも利用されている。SAR は実時間観測のみ可能であり，多目的アンテナで受信を行った。データチェックのため，昭和基地において一部データの画像処理が行われた。

##### 2) NOAA 衛星データ受信

衛星受信棟内に設置された TeraScan による L/S バンド受信システム (tscan2, tscan5, tscan7) により，気象衛星 NOAA 12, 15, 16, 17 号の受信を行った。2 月 1 日から 9 月 10 日までは tscan2 を主機，tscan5 を補機として運用，9 月 10 日から 2005 年 1 月 29 日までは tscan5 を主機，tscan2 を補機として運用，1 月 29 日以降は tscan7 を主機，tscan5 を補機として運用した。越冬期間中の受信パス数は 3825 となった。受信データは DDS2DAT 68 巻に記録した他，7 月 8 日以降，極地研の polaris サーバへ自動転送した。

##### 3) SeaWiFS 衛星データ受信

人工衛星によるクロロフィル観測のため 41 次隊により環境科学棟に設置され TeraScan システムにより，海色センサーを搭載した SeaWiFS 衛星の受信を行った。アンテナ初期固定値の異常設定によると思われる受信ライン数の減少が長期にわたり見られた。毎受信時にアンテナ初期固定値を初期化することによりライン数の減少が抑えられたようである。契約期間の関係から受信を 12 月 24 日に終了した。現在，システムの電源を切断し，養生保存中である。受信データは DDS3DAT に記録した。越冬期間中の受信パス数は 1556 であった。

##### 4) NOAA 衛星データ受信

気象衛星 NOAA 12, 15, 16 号の受信を環境科学棟に設置された TeraScan システムで行った。受信ライン数の減少については SeaWiFS と同様である。受信データは DDS3 DAT に記録した。越冬期間中の受信パス数を 2858 であった。SeaWiFS と同様，受信を 12 月 24 日に終了した。

## 5. 野外行動

越冬開始時，オングル諸島周辺の海水がほとんど流失し，昭和基地は海に囲まれた孤島と

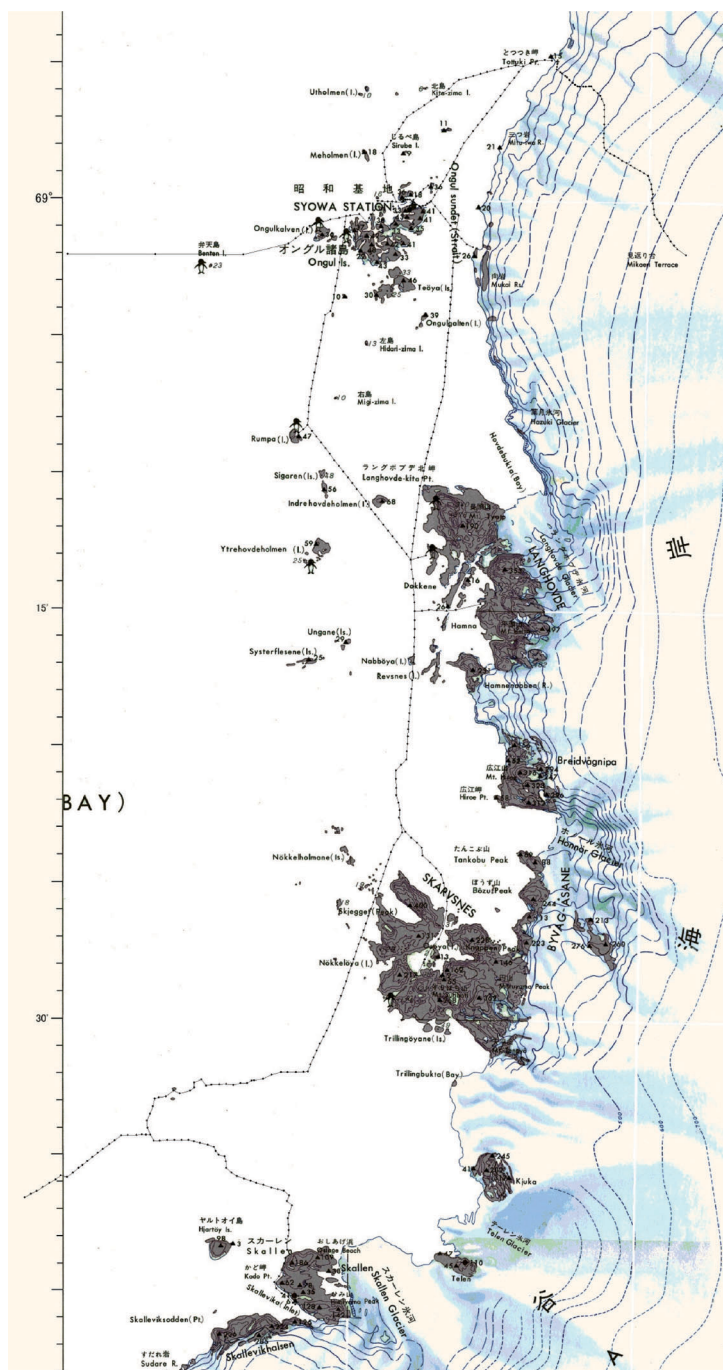


図 4 宗谷海岸沿岸の海水氷上ルート図  
Fig. 4. Travel route on the sea ice along Soya Coast.

なった。3月以降徐々に海水が張り始めたものの、ブリザードによりたびたび流失し、極夜前の野外観測活動は大きな制限を受けた。2~3月にはゴムボートを利用した西オングル島での調査、4月~極夜前までは発達し始めた海氷上において、スノーモービルを用いたルート工作と一部の観測が行われた。また野外行動に対する安全教育として基地前の海水流出で出現した3mほどの氷壁を利用したザイルワーク訓練や野外行動安全講座（座学）が開講された。極夜が明ける7月には海氷も安定化し、沿岸・内陸旅行のためのルート工作が活発化した。図4に宗谷海岸沿岸の海氷上ルート図を示す。8月にはいると生物・医学部門、地学・気水圏部門の2グループが主体となって、大陸露岩域での観測旅行を展開し、12月上旬までの間には内陸旅行チームを除くすべての越冬隊員が南極の露岩・沿岸での野外活動に参加できた。全野外行動を通じ、旅行チーム内で対応可能な軽微なトラブル（シャーベットアイスからの離脱、車両故障）の他は人身にかかわる事故は生じなかった。なお、本項では基地周辺沿岸での野外活動についてまとめ、内陸旅行（中継拠点、ドームふじ、宙空 H150）とその準備のための S16 旅行は別途報告する。

## 5.1. ルート工作

### 1) 西オングル島テレメトリー小屋ルート及び海洋生物観測ルート

4月初旬に西の浦で氷厚 25~30 cm に達したことを確認した。中旬に作業工作棟下から北の瀬戸を経由して西オングル島テレメトリー小屋に至るルート工作を実施、これに引き続き、北の瀬戸経由で西の浦及びネスオイヤ北西沖の生物海洋観測ルートを設定した。設定当初、西オングル島北岬~おんどり島~メホルメンを結ぶ線よりも 200 m ぐらい西沖合には開水面があり、例年よりも西オングル島寄りにルートを設定した。西オングル大池方面へのアクセスのため、4月下旬に東オングル島東回り（オングル海峡経由）で向うルート、また、徒歩にて貝の浜からたどりつくルートも補助的に開設した。

### 2) とっつき岬ルート

新生氷がスノーモービルの走行に耐えるまで発達したことを確認した後、5月4日、スノーモービルによりオングル海峡の海氷上、とっつき岬までのルートを設定した。とっつき岬上陸地点はこの夏の大規模な海水流出のため高さ 5 m 程度の断崖となっていた。スノードリフトによりこの断崖が埋められ平坦に斜面化されない限り雪上車での上陸は不可能であった。5月下旬に計画されていた S16 での内陸旅行準備のためルート整備と氷状調査が行われ、5月中旬に海氷厚は雪上車の走行に耐えるぎりぎりの厚さに達したが、依然として湾中央部に広い開水面があることから、5月下旬の S16 旅行を中止した。5月26日からブリザードに見舞われ、このルートの南半分（昭和基地寄り）の海水が流失した。旅行隊が大陸上に出ていれば孤立した状態で極夜を迎える可能性があったが、事前の中止決定でこれを回避することができた。海水流失後、本ルートは内陸旅行の輸送路としては再設置されなかったが、

アザラシ観測で使用すべく、9月29日に再設置した。

5月下旬の流出を免れたネスオイヤ北西～オングル諸島北部の海氷上を通過し、とっつき岬に至る内陸旅行用の輸送ルート（とっつき西ルート）の工作が7月初旬に行われた。このルートはS16での内陸旅行準備や燃料輸送、とっつき岬での車両整備、地学・気象観測旅行などのため、11月中旬まで頻繁に利用された。本ルートはとっつき岬沖で海峡を横断する箇所と大陸の手前でクラックが発生しやすかったが、これに伴うトラブルは無かった。10月にとっつき岬手前の多雪域と大陸への上陸箇所にシャーベットアイスが出現し、スタックしかけ1件、スタック1件があった。一部ルートを修正し危険回避に努めたため、これ以降、同種のトラブルは生じなかった。なお、45次隊で持ち込んだSM115のとっつき岬への移送は10月3日に行われた。

### 3) 向岩ルート

オングル海峡での海洋観測と向岩露岩での調査活動のため5月7日に設置したが、5月末のブリザードで流失したため8月4日にルートを再設置した。本ルートはラングホブデ・スカルブスネス方面ルートの基点ともなっており、開設後から12月中旬まで頻繁に使われた。

### 4) 弁天・ルンバ・ラングホブデルート

5月中旬、向岩ルートの中央からラングホブデ北岬、さらに袋浦に至るルートを設置したが、5月下旬の海氷流失によりすべてのルートを失った。8月上旬、流失後に発達した海氷上に昭和基地～弁天島、西の瀬戸～ルンバ島～ラングホブデ親指岬～生物観測小屋、向岩ルート中央～ラングホブデ北岬の各ルートを設置した。ラングホブデ北岬付近に多数の細かなクラックがあり、また、北岬から親指岬までの間は裸氷で長頭山方面からの飛砂があり、日射による海氷の傷みが早いことが予想された。また、ラングホブデの大陸と島しょ間にはタイドクラックが複数本あり、必要に応じ旗門をたてて通過時の注意を促した。ラングホブデに至る二つのルートの内、オングル海峡側ルートが9～10月に多用されたが、11月以降は海氷の傷みが少ないルンバ島経由ルートが利用された。12月2～3日のペンギンセンサス旅行を最後にこれらのルートは閉鎖された。

### 5) スカルブスネス・スカーレンルート

8月中旬、ラングホブデ親指岬～スカルブスネスきざはし浜、スカルブスネスシェッゲ沖を通りスカーレン方面へ向かうルートを工作した。きざはし浜までのルートはホノール沖で乱氷帯と遭遇し、多少手間取った以外はおおむね平坦で氷も安定していた。一方、シェッゲ沖からスカーレン方面へ向かうルートはヤルトオイ島北方5kmほどから、劣悪な乱氷帯となり、ルート工作を途中で断念した。この乱氷帯は広範囲であることが衛星画像でわかり、9月に2度の航空機偵察を行った後、スカーレン大池までの通過可能なコースを見極め、9月12～15日に乱氷を縫うように迂回しながらスカーレン大池までたどりつくことができた。このためスカルブスネス～スカーレン間は従来の2倍以上の走行距離と時間が必要となった。ま

た，スカーレン～ヤルトオイ間には動きのあるクラックが存在し，通過時に道板を必要とした．スカルブスネスきざし浜までのルート及びシェッゲから鳥の巣湾方面の南下ルートは11月中旬まで頻繁に利用された．一方，スカーレンまでのルートは9月下旬と10月中旬の2回の観測旅行（地学・気水圏）で利用された．

#### 6) 観測用補助ルート

観測上の必要に応じ，上記基幹ルートからペンギンルッカリーのある島しょ，弁天島西方沖やスカーレン沖の海洋観測点，ブライボーグニーバ及びビボーグオーサネ露岩へ向かう補助ルートを設置した．

## 5.2. 沿岸旅行

45 次隊における沿岸旅行は海水流失の影響を受け，極夜期前は基地周辺の日帰り観測旅行が中心となり，宿泊を伴った観測旅行は極夜明けから活発に実施された．これらの観測旅行に先立ち，海水状況の調査とルート工作が行われたが，各方面のルート工作はそのルートを最も頻繁に使用する部門が中心となっており，他部門の協力を得ながら実施された．越冬開始から12月中旬の「しらせ」到着までに実施された沿岸の「日帰り野外行動」数は192件，「宿泊を伴う野外行動」数は24件であった．この件数は野外行動計画書提出のあったものであり，その他，基地前の海氷上での短時間の作業や観測活動も「外出届」を提出し，活発に実施された．

### 1) 各部門・系の野外行動

気象部門はS16，とつつき岬，ラングホブデ沖に設置した観測装置の保守やバッテリー交換などを他部門と混成パーティーを組み実施した．宙空系は西オングル島テレメトリー施設の保守のために定期的に日帰りあるいは1泊2日の旅行を実施した．気水圏系は内陸旅行準備にかかわる活動のほか，雪尺測定，湖沼及び海洋中のメタン検出のためのサンプル採集を，地学・生物系グループの旅行に同行する形で実施した．地学系は，とつつき岬，ラングホブデ，スカルブスネス，スカーレンに設置した観測装置の保守と同地点における観測を行うため，多くの旅行を実施した．生物・医学系では基地での観測よりも野外観測主体の部門であるため，越冬期間中最も頻繁に沿岸旅行を実施した．同部門が主導して実施した野外活動の出動日数は2月1日から12月上旬までに139日に達した．日帰りの動物観測・海洋観測のほか，大陸露岩域の湖沼観測を実施した．機械部門はS16及びとつつき岬における車両整備，S16拠点の整備諸作業を実施した．通信部門は，雪上者に搭載された通信機器の整備作業などを，機械部門などの行動に合わせて適宜実施した．衛星受信部門は海氷上での放射観測のため他部門の旅行に同行・あるいは日帰り行動範囲で繰り返し実施した．報道は上記各旅行

表 3 宿泊を伴う沿岸での野外行動一覧

Table 3. A list of field work with over-night activity.

5月4～5日	西オングルテ レメトリ小屋	宙空	松澤・大市・奥田 (中山・武田は日帰り)	バッテリー 充電	スノーモー ビル
7月1～2日	西オングルテ レメトリ小屋	宙空	松澤・大市・飯泉	バッテリー 充電	SM255/303
7月26～27日	とつつき岬	機械	桑原・飯泉・宮崎・田中・ 山本・東	車両整備	SM410/411/ 412
8月4～6日	とつつき岬	機械	桑原・宮崎・藤本・飯泉	車両整備	SM410/413
8月9～11日	とつつき岬	機械	桑原・飯泉・岡江・小出・ 藤本	車両整備	SM410/413
8月12～13日	ラングホブデ 雪鳥沢	生物	伊村・工藤・坂本・奥田・ 清水	小屋立上・ ルート工作	SM254/303
8月16～21日	ラングホブデ 雪鳥沢・スカル プスネスきざ はし浜	生物	伊村・工藤・坂本・奥田・ 本多・伊藤・木内	小屋立上・ ルート工作	SM254/303/ 411
8月26～28日	ラングホブデ 雪鳥沢	地学・ 気水	土井・佐々木(正)・佐藤・ 笹山・藤田・中山	地学・ 湖沼観測	SM412/413
9月8～10日	とつつき岬	機械	飯泉・木内・井上・本多・ 小出	車両整備	SM410/522
9月6～10日	スカルプスネス きざはし浜	生物	伊村・工藤・奥田・藤原	湖沼観測	SM412/413
9月12～15日	スカーレン	地学・ 気水	土井・佐々木(正)・清水・ 福原・笹山	ルート工作	SM303/411
9月16～21日	ラングホブデ 雪鳥沢	生物	伊村・工藤・坂本・飯泉・ 福原	湖沼観測	SM303/411
9月20～21日	ラングホブデ 雪鳥沢	気象	阿保・藤原・井上	気象計設置	SM410/413
9月22～27日	スカーレン	地学・ 気水	土井・佐々木(正)・佐藤・ 伊藤・中山・安彦・宮崎・ 本多	地学・ 海洋観測	SM303/412/ 413
9月27～28日	西オングルテ レメトリ小屋	宙空	松澤・大市・笹山	小屋保守	SM411/ クローラー クレーン
9月27～29日	とつつき岬	機械	飯泉・木内・奥田	車両整備	SM410/522
10月3～5日	とつつき岬	機械	桑原・飯泉・笹山・藤本・ 藤原	車両移送・ 整備	SM410/413/ 115
10月11～13日	ラングホブデ 雪鳥沢	生物	伊村・工藤・坂本・岡江・ 海老田・藤本	湖沼観測	SM410/411
10月11～16日	スカルプスネス ・スカーレン	地学・ 気水	土井・佐々木(正)・佐藤・ 佐々木(利)・佐々木(菊)・ 福原・宮崎	地学・ 海洋観測	SM303/412/ 413
10月18～23日	スカルプスネス きざはし浜	生物	伊村・工藤・佐々木(利)・ 井上・福原	湖沼観測	SM411/412
11月8～19日	スカルプスネス きざはし浜・ピ バーグオーサネ	生物	伊村・工藤 8～11日:安 彦・海老田・奥田 11～17日:小出・松澤・ 岡江 16～19日:北田・ 久光・佐々木(正)・笹山	湖沼観測	SM409/411/ 412
11月16～17日	スカルプスネス ・ラングホブデ	生物	坂本・山岸・長田	ペンギンセ ンサス	SM409/410
11月22～25日	ラングホブデ ・ブライボーグ ニーバ	生物	伊村・工藤・阿保・藤本・ 佐々木(菊)・桑原・大市	湖沼観測	SM411/412
12月2～3日	ラングホブデ	生物	坂本・川名・今関・森・ 増田・井上・武田・久光・ 小出	ペンギンセ ンサス	SM254/302/ 311



の取材のため要所で同行した．表 3 に宿泊を伴う沿岸での野外行動一覧を示す．

## 6. 設 営 系

### 6.1. 機械

年間を通じ基地内外諸設備，車両の整備と維持管理，さらに観測部門の観測旅行等の支援を行った．インテルサット設備やエアロゾル観測小屋の新設に伴い電力負荷が増加したが，衛星受信棟のミニコンなど，使用を終了した設備もあり，300kVA 発電機の発電電力は昨年より若干増加した程度に納まった．300kVA 発電機 2 基は交互運用を行い，トラブルによる基地内全停電を起こすことなく 1 年間安定に稼動した．生活用水は，降雪後に手空き隊員の協力を得て 130kl 水槽の雪入れを行い，荒金ダムからの取水と併用して造水した．ブリザードの際は強風で 130kl 水槽が攪拌されストレーナーのゴミ詰りが頻繁に発生した．130kl 水槽はシートに裂傷があったため，越冬終盤にシートを交換した．新規車両として SM413, SM115, パワーショベルアバンセ PC70, ブルドーザ D41P, オーバーホール車両として SM522 を持ち込んだ．本格的な積雪時期が遅かったため，装輪車の稼動期間は例年に無く長かった．SM100S 雪上車の整備はとつき岬で行った．オングル海峡の海水が軟弱であったため，小型雪上車の使用頻度が高かった．ブリザード後の除雪については，年間を通じ精力的に行った．

#### 6.1.1. 電力設備

インテルサットアンテナの新設により電力消費の増加が予想されたが，大電力消費機器の運転時間が重ならないよう調整するとともに隊員全員に節電を呼びかけたことにより，ピーク電力は 44 次隊の 210kW に対して 2kW 増の 212kW に抑えることができた．図 5 に月間平均電力・最大電力を示す．年間を通じ 1 号機 408 時間（点検）→2 号機 512 時間（点検）を

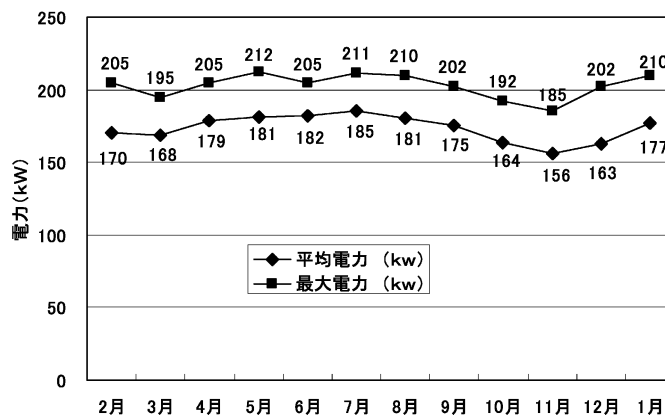


図 5 月間平均電力・最大電力

Fig. 5. Monthly electric power consumption.

基本サイクルとして交互運転した。定期点検は 500 時間、1000 時間ごとに保守点検計画表に基づき行った。発動機燃料は W 軽油と JP-5 を 8: 2 に混合して使用した。年間の燃料消費量は、W 軽油 352.33 kJ, JP-5 88.30 kJ で、合計 440.63 kJ であった。

#### 6.1.2. 太陽光発電設備

年間を通じ自動運転を行った。太陽電池パネルの破損調査を行い、13 枚のパネルを交換した。過去 2 年連続で架台が損壊するトラブルが発生していたが、45 次隊では発生しなかった。これは夏作業で実施した架台補強作業の成果と考えられる。

#### 6.1.3. 電気設備

夏期作業においてインテルサット設備用の 400 V 電源を主分電盤内から取り出し、既設の予備系統を使用して東部地区配電小屋まで送電した。東部地区配電盤小屋内の観測棟系列分電盤よりインテルサット設備まで新たに給電線を敷設した。また、同分電盤の観測棟給電ラインからエアロゾル観測小屋向け 400 V 給電ラインを分岐させ、同小屋までの給電線も敷設した。発電棟 1 階補機盤、発電機補機盤系統の 400/200 V, 50 kVA 変圧器（主分電盤内に設置）を撤去し、主分電盤裏オープンスペースに新設した 65 kVA 変圧器に切り替えた。

#### 6.1.4. 機械設備（空調・衛生・その他）

新発冷水槽に常時 1.5~3.5 t の製造水を保有するため、水位自動調整機構による自動運転とともに 1100 LT のワッチ時と夕食前に造水装置を強制起動した。風呂ろ過装置は連続運転し、入浴は 1700~2330 LT とした。浴槽清掃及び湯の入替は 7~10 日ごと、ろ過フィルターの交換は 14~25 日ごとに行った。また半年に 1 度、配管洗浄剤による配管清掃を行った。女子風呂は浴槽への給湯のみで追焚き機能が無いため、24 時間循環風呂に変更した。7 月に造水装置の濃縮水戻り配管が凍結した。原因は夜間に造水装置が自動停止している間に、荒金ダム、100 kJ 水槽、130 kJ 水槽の各循環配管が通っている配管メンテナンス坑より冷気が進入したためである。メンテナンス坑と新発の出入口を仮設部材でふさぎ、配管に巻き付けヒーターを取り付け復旧した。45 次隊夏期間では融雪による水位上昇のためかなりの水量がダムから溢れ出したが、46 次隊夏作業で護岸補強工事が行われた結果、ダムからの溢水は無くなった。

プロパンガスポンベは 20~25 日ごとに 3 本セットで交換した。ポンベ庫の温度を下げないよう、管理棟空調機械室の室温や換気口の開度を調整した。予備ポンベは旧食堂棟横にラッシングベルトで転倒防止を施して保管した。ここからの運搬や交換作業が困難なため、カードルのままで運用できることが望ましい。プロパンガス在庫量は年間使用量に比べ余裕がない。非常時用のプロパンガス備蓄の検討も必要である。

第 1 夏期隊員宿舎（以下、夏宿）の暖房用（1 次側）温水循環配管には液補充設備がなく、構造上の不備と思われる。また 2 階寝室パネルヒーターに温水が回っていない。冷水槽に常時 2.5 t 以上の製造水を保有するため水位自動調整機構による自動運転のほか、1030 LT の



ワッチ時と夕食前に造水装置を強制起動した。冷水槽に水位計がないため，ワッチ時に水槽上部に登りマンホールよりのぞいて水量確認を行ったが，狭い場所で脚立に登る一人作業は危険であり，水位計の設置が望まれる。夏作業期間中，造水量が不足し度々入浴及び洗濯制限を行った。洗濯機洗濯に製造水を使用することが造水量不足の一因と考えられる。46 次隊夏作業で中水ラインにろ過フィルタータンクが新設されたので，今後は中水を用いた洗濯や小便器の自動水栓化が望まれる。屋外污水排水管が 2004 年 2 月，気温の低下と生活廃水減少のため凍結した。予備配管への切替と巻き付けヒーターによる保温対策の後，夏宿を立ち下げた。第 2 夏宿の暖房用ボイラーの火が風速 20 m/s を越える日に，排気煙道からの空気の流れにより消え，警報が発報することが数回あった。煙突形状について再検討が必要である。

予備食冷凍庫は 10 月，冷媒配管の圧縮機直前に亀裂が入り，空気が圧縮機内に吸い込まれエアコンプレッサーと同じ状況に陥り，高圧側配管の圧力が上昇して自動停止した。冷凍機の復旧作業は訓練を受けた者が行うべきであると判断し，46 次隊に配管補修及び冷媒充填作業の訓練を受けた上で復旧するよう依頼した。2005 年 1 月，46 次隊により復旧作業が行われ，庫内温度  $-40^{\circ}\text{C}$  での運用が再開された。予備食冷凍庫故障に伴い，46 次隊夏期間の野外行動用食料を冷凍保管するため移動式冷凍コンテナを 11 月 22 日に立ち上げた。

#### 6.1.5. 防災設備

2 月から 3 月にかけて自動火災報知設備試験を RT 棟以外の全棟で実施した。仮作業棟で発動発電機を使用した際，排気ガスで警報機が発報することがあったので，同棟の警報機を煙感知器（イオン化式スポット型）1 個と熱感知器（作動式スポット型）1 個から熱感知器（定温式スポット型）3 個に変更した。通路棟防火扉の作動試験を行ったところ 4 箇所の不良が見つかり，修理を行った。3 月から 5 月にかけて消火器の総点検を行った。腐食等により使用に耐えないものは廃棄し，45 次隊持込品に更新した。薬剤交換後 5 年を経過したものについては薬剤交換が望ましいが，該当するものが多過ぎるため 10 年経過を目安に薬剤交換した。消防ポンプは従来，外気温になる消防ポンプ小屋で保管されていたが，低温にさらされると外装が劣化したり，いざという時に始動できない危険性があるため，暖かい発電棟 1 階で保管し，有事に備えた。消防ポンプ小屋は消防ポンプ燃料・付属工具の保管場所としたが，揮発性油脂類を保管するにも係わらず電気配線が防爆仕様となっていないため，小屋への送電を停止している。防火区画 A, B, C に設置されたガス圧式加圧送水装置は凍結防止のため消火用不凍液が注入されている。一般の不凍液は第 4 類第 3 石油類に指定されている危険物で，希釈されているものの火災現場への放水は不適當である。なお，焼却炉棟，第 1，第 2 夏宿に関しては消火液の交換を行っていないため，現在使用できる状態ではない。インパルス消火銃は初期消火において有効な消火器具ではあるが，重量が重く破壊力があるため，訓練に常時持ち出すことは無かった。高圧空気を使用するため厳重な注意が必要である。5 月に避難用防煙マスクの点検を行い，各棟への配置，個数，有効期限等について調査した。

#### 6.1.6. 消火訓練

防火、防災に対する注意を促すと共に火災発生時、迅速な対応ができるよう月に1回を目標に火災訓練を実施した。越冬隊員全員を消火班（班長・ポンプ・ホース・筒先・連絡）、救助班（班長・担架・連絡）、破壊班（班長・班員・重機・エネルギー・連絡）、医療班（班長・班員・連絡）、消防本部（通信室）、現地本部に班編成し、班ごとに役割分担の説明、器具の取扱説明などを行動フロー・手順書を作り実施した。破壊班の役割は人員救助のための破壊であると位置づけたが、実際の火災を想定すると破壊活動中に二次災害に巻き込まれる不安がつきまとう。破壊班の目的について再検討の必要があろう。この班編成は越冬中基本的に固定し、火災時において自分の活動分担を明確化すると共に、訓練を繰り返すことにより活動内容を熟知し練度を増すことを目的としている。消火器による初期消火は国内で訓練しているので、訓練は人員確認から放水、救助、救護搬送に至るまでの実戦的総合訓練とした。訓練終了後、班ごとに反省会を開き班長が問題点・対策をまとめ次回の訓練に反映させるようにした。6月の消火訓練では防煙マスクの使用方法を説明し、実際に廃棄物集積所に煙を満たし、期限切れの防煙マスクを隊員全員に装着させ濃煙体験訓練を行った。ドームふじ旅行隊出発後は、昭和基地残留人員の不足を考慮し、初期消火の遅れが致命的な被害とならぬよう、一部の医療班員を除く全員が初期消火にあたる事とした。1月の消火訓練は、46次隊担当者との引き継ぎを兼ね見学してもらった。

#### 6.1.7. 作業工作棟及び工作機械・工具

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。寝板での作業性を良くするため、中央の流水溝をセメントで埋めたが、氷の除去作業を繰り返すうちにセメントの一部がはがれ、寝板の動きに支障をきたすようになった。暖房機は使用不能であったため、必要に応じマスターヒーター等を使用して局部的に暖房しながら作業を行った。6月にシャッターの作動に複数の異常が出始め、最終的にリミッター作動不良による自動停止不能の状態となったため、全開時及び全閉時は手動操作で停止するよう運用した。越冬交代後のシャッター交換により現在は復旧している。12月になると雪解け水により作業工作棟内全体が浸水し、しばらく作業を行う事ができなかった。

#### 6.1.8. 車両

装輪車は主に夏期作業の人員及び物資輸送に使用した。3月から使用頻度の低い車両の整備にかかり、順次Aヘリポート風上側にオーニング・デボを行った。積雪が少なく5月まで装輪車が使用できたため、最終的に整備・オーニング・デボが完了したのは6月となった。装軌車は夏期作業全般、除雪など年間を通じて使用した。雪上車は夏期の氷上輸送、ルート工作、沿岸域の観測活動、内陸旅行及び内陸旅行準備等で使用した。スノーモービルはルート工作、基地周辺の観測活動等に使用した。四輪バギーは主に夏期作業中の各現場間の移動に使用した。特記事項は以下の通り。

## 1) クレーン車

38 次隊搬入のラフテレーンクレーンは 45 次隊夏オペレーション中にブームを破損し，46 次隊夏作業にて復旧済みであるが，旋回軸にゆがみがあるらしく旋回することにより水平が狂う。

## 2) S16 常置のけん引トラクター (D40PL-5-1, D40PL-5-2)

S17 滑走路整備と，S16 の整地作業（ドリフトやウィンドスクープの平坦化）に使用した。車両立ち上げ時，エンジンカバー内部の氷除去に半日以上を要す。1 号機は実質的に使用不能。2 号機はスロットルワイヤーを修理し使用可能であるが老朽化が著しい。今後の S16 用に整地能力を持ち，海氷上を昭和基地まで自走できる車両の導入が望まれる。

## 3) クローラフォーク MF-50 (40 次隊持込車，42 次隊持込車)

40 次隊持込車はトラックローラのフレーム側取付部の破断が頻発した。2005 年 1 月には履帯が破断し，予備品が無いため 46 次隊では使用不能となった。この車種は履帯が外れやすいため旋回半径を大きくとる必要がある。ほとんどの電気配線コネクターが腐食し，可能な部分は補修したが修理が不可能な箇所もあり，更新の検討が必要。

## 4) 雪上車

## a) 大型雪上車 (SM100S 標準仕様車)

内陸専用のため，とつぎ岬，または S16 に常置される。近年多発したトラブルに対し，44 次隊で対策が行われたため，45 次隊では大きなトラブルは発生しなかった。号機が 1 桁代の車両は老朽化が進み更新時期である。SM113 は他号機と比べエンジン排気量が小さくけん引力不足であるため，7 台の橇のけん引が必要な中継拠点旅行やドームふじ旅行には使用しなかった。

## b) 高所作業機搭載車 (SM104)

燃料送油配管の高架部分における作業や第 1 廃棄物保管庫の補修作業，多目的アンテナドームの点検に使用した。4 月に高所作業機ブーム内で油圧ホースの破裂があり，大掛かりな修理を要した。再発の恐れもあるため，今後，国内でこの作業に関する訓練を検討する必要がある。

## c) 中型雪上車 (SM50S 標準仕様車)

大型物資の氷上輸送，S16 への橇輸送，航空部門の滑走路及び誘導路整備に使用した。老朽化しているが，車両を乗換えずに昭和基地から S16 まで橇輸送でき，他車両では代用できない能力を発揮した。国内でのオーバーホール，または更新が必要であるが，エンジン部品等の入手が困難な事から，同クラス新型車両の開発が望まれる。

## d) 浮上型雪上車

SM30S は氷上輸送での橇の引き回し，ルート工作，昭和基地周辺や沿岸露岩域の各種野外観測に使用した。海水が軟弱であったため，使用頻度が高かった。2 台の内，1 台が 6 月から

ラジエーターの故障により使用不能となったため、車両のやりくりに苦慮した。2台とも油圧系のトラブルがあり、46次隊持込部品で油圧回路を改修したが、今後も油圧系に注意が必要。SM20S-IIは当初レスキュー用待機車両としたが、SM30Sの1台が使用不能となったため、ルート工作を初め昭和基地周辺の野外行動に使用した。履帯が外れやすいため走行に注意が必要であった。

#### 5) 車両整備に関する考察

年々車両が増加するため、現在昭和基地にある設備、人員ですべての車両を本格的に整備することは困難であり、トラブル発生に対応して整備が行われているのが実状である。十分な整備を行うためには車両を常時2台屋内整備できる施設と、車両の専門知識を持ち、車両整備に従事できる隊員が最低3名必要である。毎年、車両更新に伴い予備部品が持ち込まれるが、その累積量は膨大となり、作業工作棟には収納しきれず、一部部品は野外保管を余儀なくされるなど、管理が困難になってきている。

SM100S大型雪上車は内陸旅行で隊員の命を預かる重要な車両であり、しっかりした整備が必要であるが、車両重量が重く海水を渡って昭和基地に搬入整備することが困難なため、とつぎ岬やS16で野外整備が行われる。しかし野外整備は工具や設備をすべて輸送する必要があり、極寒冷下での作業となり、天候条件に左右されるなど、最適な整備が行えず、車両トラブルの予防もできないのが実状である。整備環境の改善が必要である。

#### 6.1.9. 橇・カブース

45次隊では2t積木製橇4台を持ち込んだ。7月後半からS16にデポした橇を回収し、内陸旅行用に整備し、ネスオイヤ東側の海氷上にデポした。迷子沢にデポした橇は海氷上に出した時、ランナーに付着した土でルートを汚し、海氷ルート溶解を促進した。夏期に橇をデポする適地は少ないが、橇はできる限り陸上に上げるべきでない。橇は全般に老朽化しているが、特に昭和基地の橇は老朽化が著しく旅行には不向きである。旅行時の雪上車の運行速度と、橇の破損とは密接に関係しており、速度を上げないよう注意が必要である。金属タンク用スキーを改造した大型橇(100kI)、中型橇(25kI)は、荷台が広く軟雪での沈下量が少ないため、夏期の大型物資氷上輸送に使用した。SM50S型雪上車でけん引したが、ザラメ状雪質のため旋回が困難であった。中型橇はスキーの損傷が目立ち、更新の必要がある。

#### 6.1.10. 燃料・油脂

「しらせ」接岸直後、貨油輸送用ホースを敷設し、W軽油420kI及びJP-5燃料180kIの送油を行った。見晴らし岩の31次隊設置ターボリタンクを夏期作業で解体し、撤去後の基礎を補修し、その上に45次隊搬入の100kI金属タンクを設置した。45次隊持ち込みのフロートタイプ液面計を、空になった100kI金属タンクに順次、取り付ける予定であったが、マンホールカバーの取り付け穴が合わなかったため、液面計は持ち帰った。また100kI金属タンク3番の液面ゲージ用パイプを破損させたため、貯油されていたW軽油を他のタンクに移

送り，同タンクを使用不可とした．同タンクは破損部分を修理後，46 次隊の貨油送油の際に貯油したが，修理部ににじみ程度の漏れがあった．45 次隊では 44 次隊に引き続きドラム缶を A ヘリポート下から旧デボ山に移動して保管した．南極軽油は内陸旅行，及び 6～11 月の基地内車両燃料として使用した．各棟の暖房用燃料は気象棟を除き，航空部門より引き継いだ JET-A1 を使用した．

## 6.2. 通信

越冬期間中の通信施設については，ロンビック送信アンテナフェーズラインの磨耗及びスペーサーがい子脱落，NDB アンテナ給電線断線及びスペーサーがい子脱落以外は大きなトラブルはなく順調に運用することができた．雪上車搭載無線設備については，大きなトラブルはなく，野外行動において大きな支障を来たことはなかった．45 次隊においては，新規搬入した SM413 に UHF/VHF 送受信機・GPS，SM522 に UHF/VHF 送受信機・GPS・レーダー，SM115 に HF/UHF/VHF 送受信機・GPS，レーダーを設置，通信室設備では通信卓全波受信機の交換を行った．また，沿岸観測小屋（スカルブスネス，ラングホブデ）に UHF 送受信機の設置，観測小屋（袋浦）に UHF 用アンテナを設置，カブース（スカーレン）に V/UHF 用アンテナ及び HF 用アンテナポールを設置し安定した通信の確保ができた．通信室の業務時間は毎日 0700 から 2300 LT までとし，日勤 0700～1700，夜勤 1700～2300 とした．ただし，夜勤者は 1300～1700 の間は，施設点検作業等を実施した．電報の送受信については NTT 東京電報サービスセンターとの間で，インマルサット B-2 のファックスを使用して行った．平日の 0900 に発信電報を送信し，1000 に受信電報，当日の発信電報の確認及び前日の発信電報の料金表を受信した．

### 6.2.1. インマルサット設備

昭和基地のインマルサット B-1 は，インテルサット回線に移行する 2 月下旬までデータ伝送に使用した．インマルサット B-2 は電話，及びファックスの送受信に使用した．インマルサット A は予備として倉庫棟で保管した．雪上車搭載型インマルサット B は内陸旅行において有資格者が同行しなかったため，使用する機会はなかった．ドームふじ観測拠点では旅行隊の滞在期間中，インマルサット B を電話，ファックス，電子メールに使用し，良好に動作した．同拠点の一時閉鎖に伴い，インマルサット B 本体と VDU は昭和基地に持ち帰った．インマルサット A は予備装置とした．可搬型インマルサット A はドームふじ旅行に携行し，電話として使用され良好に動作した．

### 6.2.2. 「しらせ」との通信

「南極地域観測支援行動時における観測隊との通信実施要領（協定）」に基づき実施した．2004 年 2 月昭和基地離岸から弁天島付近までは VHF，アムンゼン湾付近までは 4 MHz を使用し，以降，シドニー入港まで「しらせ」側 12 MHz，昭和基地側 11 MHz を使用しておおむ

ね良好な通信を確保した。内地巡航時（豊後水道航行中）のテスト交信では「しらせ」側 16 MHz, 昭和基地側 14 MHz を使用し良好な結果を得た。2004 年 11 月晴海出港後、フリーマントル入港までは、「しらせ」側 16 MHz, 昭和基地側 14 MHz を使用、フリーマントル出港後は「しらせ」側 16 MHz 又は 12 MHz, 昭和基地側 14 MHz 又は 11 MHz, アムンゼン湾付近からは 4 MHz, 弁天島付近から VHF の使用へと切り替え、おおむね良好な通信を確保した。

#### 6.2.3. 沿岸旅行隊との通信

基本的に雪上車搭載 UHF 又は VHF 無線機を使用し、車両を離れた場合は UHF のハンディ無線機を使用した。VHF 又は UHF 無線機での交信ができないおそれのある地域への旅行には、HF (10 W) 無線機とアンテナを展開するためのアルミ製伸縮ポールを携帯させた。45 次隊では、各沿岸観測小屋・カブースに V/UHF 無線機及びアンテナ等を設置し整備した。ラングホブデ袋浦に V/UHF アンテナ、ラングホブデ雪鳥沢に V/UHF 送受信機、スカルブスネスきざはし浜に V/UHF 送受信機、スカーレンに V/UHF アンテナと HF アンテナ展開用アルミ製伸縮ポールである。スカーレン以外の各小屋・カブースと昭和基地間の交信は良好であったが、スカーレンからは HF でのみ可能であった。

#### 6.2.4. 内陸旅行隊との通信

昭和基地との交信は雪上車搭載 HF 無線機 (100 W) を使用し、旅行隊内の交信には雪上車搭載 VHF 又は UHF 無線機を使用した。HF の使用周波数は主波 4 MHz・予備波 7 MHz とし、定時交信の時間については、出発前に旅行隊と調整を図り設定した。H150 旅行隊については全行程にわたり良好に通信することができた。中継拠点旅行及びドームふじ旅行については毎日 2120 から 4 MHz, または 7 MHz で定時交信を行った。中継拠点旅行隊との交信は、旅行隊側の受信感度が極めて悪かったため雪上車の無線機、昭和基地側の送信機、電離層の状態などを調査したが、すべて良好であり原因は不明であった。また、同機を使用したドームふじ旅行隊との交信は往復路とも非常に良好であった。ドームふじ観測拠点との定時交信は、旅行隊滞在期間中の毎日 2130 から行った。磁気嵐の影響により不通の日もあったが、おおむね良好な通信を確保できた。

#### 6.2.5. UHF トランシーバー

2 チャンネルの周波数を切り替えて使用できることから、夏オペレーション及び越冬全期間を通じ基地内・近距離旅行隊との主連絡用として使用した。ハンディトランシーバーとしては 3 種類あり、UHF 導入初期に調達された 5W 型 (JRC 製 JHP-48S05T) は本体が大きく重過ぎるため越冬中使用することは無かった。4W 型 (ICOM 製 IC-F40GS) は、周波数切り替えツマミが大きく液晶表示であるため夏オペレーション時には使いやすいが、プリント基板とアンテナ接続部分が壊れやすいため、越冬開始後は予備機とした。1W 型 (JRC 製 JHP-411S01T) は越冬開始後、各隊員に一人 1 台配布し屋外での作業時に必ず携帯するようにした。使用頻度が非常に高いためマイクの故障やバッテリーの劣化が多く修理にかなりの時間



を要した。これら付属品は3年程度で全交換することが望ましい。また、7～8年前に購入した物が多く老朽化しているため十分な数量の予備機を調達する必要がある。

#### 6.2.6. その他の装置

GPS 航法援助装置として JRC 製 (JLU-121P, JLU128, PLOT700), 光電製 (GTD-1200A) 及び ICOM 製 (FP-560) の3メーカー5機種を SM25, 30, 40, 100 系雪上車に搭載し運用した。電話交換機 Apex7600i を新設した。頻繁にアラームが発生したため、その都度極地研に連絡し、国内から遠隔操作でソフトの改修が行われた。同交換機の設置に伴い、PHS (簡易型携帯電話) 端末を貸与する窓口業務を行い、隊員に一人1台貸与した。PHS による通話は、発信・着信とも昭和基地内のみとする規制がかけられている。同交換機では KDDI カードを使用しての外線通話 (「98-0055」番から始まる通話) の際、誰も使用していないのに話中状態となることがあった。通話規制をかけているプログラムに付随するソフト的トラブルと思われる。44 次隊報道同行者 (日本放送協会 NHK) が持ち込んだハイビジョンカメラは LAN 担当隊員へ引き継がれ、その遠隔操作装置を通信室通信卓 F 卓に設置した。本カメラにより基地の観測活動、「しらせ」の行動状況を通信室から把握することができ有効であった。冬期の低温時、モデムエラーによる制御不能障害が発生したが、気温上昇とともに復旧した。本カメラは 2005 年 1 月 5 日に撤去し、持ち帰られた。

#### 6.2.7. 今後の検討が望まれる事項

##### 1) 長期内陸旅行の通信担当者

長期内陸旅行に通信隊員が同行しない場合は、電波法第 39 条 (無資格操作)、第 59 条 (通信の秘密保護) に抵触する事項以外の業務を「通信業務を兼務する隊員」が行うことになるので、国内調整の段階から旅行隊の通信担当者の選任や旅行隊用通信機器の機種選定を十分に検討して準備する必要がある。長期内陸旅行に通信隊員が同行する場合は、昭和基地に一人残る通信隊員の負担が過大にならないよう基地の通信業務を見直す必要があろう。例えば 45 次隊からインテルサット回線導入により基地内のどの電話からでも日本との通話やファックス送受信が可能となったため、通信室で電話・ファックスを取り次ぐ必然性が無くなった。電話・ファックスの受付業務を他部門、当番に分担してもらえば、通信隊員は常時、通信室に詰める必要が無くなり、屋外施設の修繕や点検をするなど、効率の良い業務を行うことができる。

##### 2) PHS 端末の通話規制緩和による電話取り次ぎ業務の軽減化

45 次隊からインテルサット回線の導入により国内通話が国内料金で可能になり、また極地研から昭和基地へ内線通話が可能となったため、通信室での電話の取り次ぎ件数が急増している。本来、全隊員へ PHS 端末を貸与することにより、電話の取り次ぎは不要になるはずであったが、PHS 通話は基地内内線のみとする規制を行ったため、依然として通信室での取り次ぎ業務が必要となっている。通信業務の効率化を図るため、PHS 通話規制の解除が望まれ

る。またインテルサットの固定電話から日本国内の携帯や PHS へは高額なプリペードカードを購入しない限り、発信することができないが、PHS 通話規制を解除すれば、この困難は解消する。

### 3) イリジウム衛星携帯電話の位置づけ

野外調査・旅行では HF 通信が通じにくい地域（スカーレンやプリンスオラフ海岸など）や時期（極夜、磁気嵐）があり、その場合の通信手段としてイリジウム衛星携帯電話は有効であるため、今後、活用される機会が増すと思われるが、通信設備としての位置づけ、運用ルールを明確にする必要がある。

### 4) 通信設備関係

#### a) HF 送信アンテナ

ロンビック送信アンテナの老朽が激しいためブリザードごとに補修作業を行い、越冬終了間際にはフェーズラインの一部張り替え作業を行った。今後も使用するならアンテナの全交換が必要と思われる。

#### b) 航空機用 T 型 3 条ビーコン用アンテナ

T 型 3 条ビーコン用アンテナは、老朽が激しくスペーサーの脱落や給電線の断線障害が発生している。航空機のオペレーションが 45 次隊で終了する機会に撤去すべきと思われる。

#### c) 「しらせ」との電話交換機無線接続装置

送受信アンテナを 11 倉庫北側の小高い丘に設置しているが、通信可能範囲が狭く「しらせ」の位置によっては通信できないことがある。また、連続使用すると過熱し、送受信不可になりやすい。風雪や塩害に強い高利得アンテナを高所に設置し、送受信装置を新機種に交換することが解決策であるが、昭和基地無線 LAN エリアを「しらせ」まで拡大することも一方法である。これにより「しらせ」~昭和基地間の電話を IP 電話化することができ、パソコンでデータ通信することも可能になる。「しらせ」からでも昭和基地インテルサット回線を通じインターネットへの接続が可能となろう。

#### d) HF 受信システム

現行システムでは蜂の巣山受信アンテナで受信した微弱信号を 1 km にわたり引き回し管理棟通信室の受信機に入力するため、受信感度が低下している。リモート操作できる受信機を受信アンテナ付近に設置し、音声信号に変換してから通信室に伝送する方が得策である。最も有効と考えられる方法は、アンテナ島に送受信切り替えアンテナと送受信装置を設置し運用することである。

#### e) VHF トランシーバーの活用

トランシーバーを VHF 系統から UHF 系統へ変更する計画が進められているが、VHF には通信路に障害物がある場合や降雪時に UHF よりも安定した通信ができるという利点がある。状況に合わせ両者を使い分けることにより、より確実な通信が確保できると考えられる。

#### f) UHF レピーター

スカーレンに 45 次隊で移設したカブース地点は，昭和基地から見ると山陰となるため UHF 無線機の電波が減衰し，通信が困難となっている．シェッケ頂上に太陽電池を備えた，消費電力が極めて少ない UHF レピーターを設置すれば，1 W 級の無線機でも宗谷海岸南部と昭和基地との間で安定した通信が可能になるであろう．冬期は雪上車で海氷上の通信可能ポイントへ移動できるので夏期間のみ使用するレピーターで十分である．

#### g) 航行援助機器

GPS 及びレーダー等の航行援助機器については，ポイントデータをパソコンから容易に入力できるものや地図データが使用できるものが望ましい．可能であれば船舶で使用している電子海図等を利用した航法システムの導入を検討すべきである．また，遭難用に船舶に備え付けられている非常位置指示無線標識「イーパブ」等の装置を観測旅行隊に携行させることも検討すべきと考える．

### 6.3. 調理

夏作業時，「しらせ」調理員の支援が入るまで第 1 夏宿にて「しらせ」が支給する食材で調理を行った．越冬当初は通常の調理作業と並行し，冷凍庫の整理に時間を費やした．越冬当初の献立は冷凍庫から出しやすい食品から使うなどしたが，本格的な越冬に入ってからには隊員が食事に飽きないよう牛肉料理，魚料理，豚肉料理，鶏肉料理，麺類などを交互に組み合わせた献立とし，週末には鍋料理やホットプレートによる焼肉・鉄板焼を行い，隊員同士の懇親を深める機会とした．各月に行われた誕生日会，ドームふじ旅行隊の歓送迎会，花見，ミッドウィンター祭，46 次隊の歓迎会，クリスマスパーティーなどの宴会では娯楽係と協力し，宴会料理を作成した．また，生活係の一つであるお料理クラブと有志を集め管理棟 2 階のバーで寿司屋を開店したり，同時に 3 階食堂で居酒屋を趣向を変えて開店し，その日の夕食とする日もあった（年 4 回）．ミッドウィンター祭では例年恒例のフルコースディナーをテーブルクロスを敷くなどして雰囲気を変え，ウェ이터役には有志を募って実施した．2005 年のお正月にはおせち料理と雑煮を作り昼食にした．

#### 6.3.1. 食料の管理

食料の保管は，倉庫棟冷凍庫及び冷蔵庫，新発第 1，第 2 冷凍庫，管理棟 1 階食品庫，予備食冷凍庫を用い，毎回使用する量だけを出した．保管設備については 11 月に予備食冷凍庫が故障したため，庫内の食材を新発第 1 冷凍庫へ移動したこと以外，問題はなかった．食料整理と在庫管理は調理作業と並行し，手が空いた時間に行った．生鮮品は包み紙を交換するなど，長期保存に努めた．玉ねぎや馬鈴しょはオーストラリア産を先に使用し，長持ちする国産品を越冬後半で使用した．野菜を冷蔵庫内の壁側に置くと成長してしまい，急きょ場所を庫内中央に移動することもあった．国産の大根と人参は業者に依頼し，土付のものを一本ず

つ新聞紙で包んで購入し、長く保存できるよう考慮した。45 次隊から使用可能な 3 年間物と 5 年物の冷房品予備食は 11 倉庫から管理棟 1 階食品庫に移動し、入りきらない分は管理棟入り口左横にパレットを敷き、ブルーシートを被せて保管した。45 次隊から使用可能な冷凍品予備食は新発冷凍庫に移して使用したが、日頃の献立に役立つ物が多く、冷凍調理済み食品は旅行用食料として利用した。一方、45 次隊持込の冷房品予備食は 11 倉庫へ、冷凍品予備食は予備食冷凍庫で保管した。外出禁止令発令時、隊員が管理棟に戻れない場合を想定し、予備食の缶詰などを利用した 3~5 日分の非常食を各観測棟や観測小屋に配布した。気象棟では悪天の場合でも観測を続けるため、日頃の食事を多目に作り、残った料理をレーションにして提供した。

### 6.3.2. 作業形態と献立

調理隊員 2 名が朝食当番と昼夜食当番に分かれ作業した。朝食当番は昼夜食当番を補助し、盛り付けなどを行う他、食材や飲料の在庫確認や各冷凍冷蔵庫内の整理整頓を行い、日曜を休日とした。昼夜食当番は月曜から日曜までの昼夜の献立を考え調理し、翌週の月曜を休日とした。隔週週休 2 日制となった越冬中はこのローテーションではうまく休日が取れないため、2 週に一度、金曜の夜に翌朝の食事を用意しておき、当直隊員に土曜の朝食の準備を依頼した。調理隊員が宿泊を兼ねた旅行に 1 名出る場合にも同様の依頼を行った。

### 6.3.3. 野菜栽培

食堂やバーその他の企画に合わせ、農協係が野菜類を生産し出荷した。もやしは一度に多く生産できるため、味噌汁に入れたり、有志で行われたジンギスカン鍋にも使用した。レタスの一種であるフリンジグリーンは宴会料理の際にひと盛りし、貴重な生野菜として目と食感で楽しむことができた。野菜の種は寄贈も含め調理で調達した。

### 6.3.4. 旅行用食料

45 次隊の長期旅行として中継拠点旅行とドームふじ旅行があったが、調理隊員が参加しない長期旅行であるため、市販の調理済み食材を多目に調達した。越冬当初から隊員の協力を得て、旅行用食材や缶飲料などを無駄に使用しないように努めた。中継拠点旅行では往復共に雪上車内での食事となるため、旅行隊食料担当者と日々の献立を決め、旅行中に櫓からダンボール一箱を取り出せば 2~3 日分の食材が出てくるようにし、ダンボール箱に取り出す順番を記入して櫓積みした。ドームふじ旅行では旅行隊食料担当者と入念に相談し献立を決め、雪上車旅行中の食料とドームふじ観測拠点での食料とを分けて準備した。前者については中継拠点旅行と同様の方法を取り、後者については当直隊員が食事を準備するため、個人の調理技量に合わせた食材を準備した。その他の旅行の食料は事前に計画書を提出してもらい、旅行隊食料担当者と一緒に献立を考え、出発前日までに食材を箱詰めした。また日帰り旅行や旅行の初日には保温弁当箱を利用することがあった。出発日の朝、旅行隊員がおにぎりを作成し、調理隊員がおかずを用意する場合や、カップ麺とお湯を持って行くグループも

あった。

#### 6.3.5. 調理設備

厨房の4連ガス台右側の中華用ガス台(2連式)の左側は火力が弱く、少量のお湯を沸かすのに30~40分かかった。機械隊員が分解清掃と火力調整を行ったが修復できなかった。45次隊持ち込みの真空パック機械(修理品)も20%程度、真空不良パックがでた。ドームふじ旅行隊が出発するまでは42名分の料理を厨房にて調理したが、42名分を揚げるにはフライヤーが小さく感じられた。

### 6.4. 医療

45次隊では、夏作業期間・越冬中を通じて、結果的に、大事に至るような症例はなかった。夏作業では、12月21日、ハンマードリルがはねて、一隊員の顔面に激突する事故が発生した。同隊員は上前歯3本を損傷したものの、上下顎骨の損傷はなく、しらせ歯科長の迅速で適切な処置(うち1本抜歯、1本抜髄)により、無事、越冬を終えることができた。入院を要したのは、偶発性低体温症の1症例のみであった。越冬期間が経過するにつれ、飲酒量の増加と運動量減少のために、尿酸、中性脂肪、総コレステロール、空腹時血糖などの値が、基準値を逸脱する隊員が見受けられるようになった。越冬隊員の平均年齢が高くなってきている現状を考えると、今後、生活習慣病に対する医薬品や医療施設の備えを考慮すべき時期に来ていると思われる。もちろん、予防が最も重要なのは言うまでもなく、生活指導を行った。また閉鎖集団の中で、個人の占有空間が物理的にも心理的にも狭い状況下に長期間置かれることにより、精神的ストレスを感じる隊員も散見された。最近の日本社会の変貌により、個人の順応性や協調性などにも次第に変化が現れてきているため、精神面でのケアについても考慮すべき時期に来ていると思われる。

#### 6.4.1. 健康管理

定期健康診断として越冬隊員全員(同行者も含む)を対象に4月と9月に血液検査(全血検査及び生化学検査)と尿一般検査、5月に希望者を対象として胸部X線撮影を行った。結果は説明を添え各人に電子メールで送り、要経過観察とされた隊員には個別面接して生活指導を行った。これら要経過観察者及び希望者を対象に毎月血液検査を行い、その都度、結果を電子メールで送り、必要に応じて個別指導を行った。この他、全隊員を対象に毎月体重・体脂肪測定を行い、グラフ化して各人に配信し、必要な場合は個別面談して生活指導を行った。越冬生活が経過するにつれ尿酸、中性脂肪、総コレステロール、空腹時血糖などが基準値を逸脱する隊員が出始め、毎月の血液検査対象者は常時15名程度となった。

#### 6.4.2. 傷病発生状況

越冬中の昭和基地において入院を要した症例は偶発性低体温症の1例のみであった。なお、夏作業期間中には歯牙破損症例の他、革手袋に手を入れた際に左環指DIP関節を損傷

し、伸筋腱断裂した1例があり、「しらせ」医務長（整形外科医）の診察により保存的治療の指示を受け軽快した。また、同期間中に「しらせ」歯科長の診察治療を受けた隊員が5名あった。越冬開始後には、整形外科の疾患が多々発生したが、遠隔医療実験の該当科が整形外科であったので、その都度、国内の協力医師に相談でき、非常な安心感を持つことができた。

#### 6.4.3. 設備・機器

44次隊の夏作業期間中に行われた虫垂切除術の際、電気メスのアース線モニターが鳴り続け、TRC-1500Bが使用できなかったとの報告を受けたため、2004年2月、NHK放送棟の海中アース線を分岐して医務室に引き、すべての医療機器のアースをとることが可能になった。TRC-1500Bもアースをとることにより正常に動作することを確認した。村中医器のPM120型手術台はメンテナンスが不可能なほど古く、動作性も悪い。X線透視撮影装置はフィルム搬送系に不具合があり、透視台を立てての撮影が困難なため、使用機会が制限される上、フィルム現像も新発電棟暗室まで行って手現像する必要がある、たいへん手間がかかる。幸い46次隊でこれらの設備の更新が行われ、格段に便利になることと期待される。43次隊で調達された瑞穂社製の空圧頭蓋骨穿孔器用切削セットは錘先に不具合があった。穿孔終了後も錘先の回転が止まらず、硬膜を傷つける危険性があるため45次隊で持ち帰り、46次隊で暫定対策品を持ち込んだ。

#### 6.4.4. 医薬品・衛生材料の管理

医薬品の調達は定数表、及び44次隊からの調達参考意見に基づいて行った。定数表は古くなっており、項目の削除、新項目の追加など、見直しが必要な時期にきているが、抜本的改編はできなかった。医務室、倉庫棟とも、使用期限切れの衛生材料が多量に保管されスペースを占拠していた。今後のスペース確保のため古い衛生材料を処分した。焼却可能なものは焼却し、それ以外は医療廃棄物として持ち帰った。期限切れ医薬品の多くも廃棄処分とした。昭和基地の污水处理装置で処理可能な点滴類は基地内で廃棄した。これ以外の医薬品は医療廃棄物として持ち帰った。思い切った廃棄処分の結果、倉庫棟、医務室ともかなりのスペースができ、46次隊の調達物品は野ざらしになることなく、すぐ倉庫棟に収納することができた。11倉庫は、45次隊から医療部門では使用しないことにした。しかし、医薬品・衛生材料を一連の建物である管理棟と倉庫棟のみで保管することは、火災時を考えると好ましくない。そこで、45次隊では期限切れ1年以内の医薬品の一部と衛生材料を、完全に離れた建物に保管する必要があると考え、ちょうどミニコンを撤去してスペースに余裕のでた衛星受信棟に置くことにした。今後の隊でも災害時に備え、予備医薬品を暖房された建物に保管することが必須と考える。

防火区画Bに保管されていた災害時持ち出し用緊急医薬品、各観測棟に配備されていた救急箱は、すべて内容をチェックし、使用期限内の医薬品に入れ替えた。また、避難小屋として使われる可能性のある西オングルテレメトリー小屋、東オングル島のHF小屋、MF小屋



に，それぞれごく簡単な救急セットを配備した。

#### 6.4.5. 旅行用医療セットの整備

旅行用医療セットは，同時に野外に出るパーティー数を考え，以下のように準備した。

- ・日帰り旅行用セット（主に外傷処置に対応） 3 式
- ・宿泊を伴う野外観測旅行用セット（外傷処置キットと内服薬） 3 式
- ・内陸旅行用セット（酸素ボンベ，救急蘇生セット，点滴セット，外傷セット，整形外科セット） 1 式

ピラタス機とセスナ機内には，それぞれ救急医療セットを 1 式配備した。また，航空機が遭難した際に投下するための医療セットを 1 式作成し，医務室で保管した。45 次隊では中継拠点旅行に医師が同行しなかったため，同旅行の医療担当隊員に，セットの内容及び使用方法について講習を行った。また，ドームふじ旅行については医師が同行したが，旅行が長期にわたること，医師自身が負傷した場合もありうることから，旅行隊員全員に同様の講習を行った。

#### 6.4.6. 水質検査

管理棟，新発電棟の 5 箇所の給水場所について，毎月末に，水質検査を行った。4 月 30 日に施行した水質検査で，新発電棟洗面所の温水栓から，一般細菌が検出され，一時飲料水としての使用を禁止した。温水槽清掃後，再検すると，一般細菌は検出されなくなった。これ以外には，水質に異常を認めなかった。また，第 1 夏宿の温水栓・冷水栓の水質検査を 2004 年 12 月と 2005 年 1 月に実施したが，異常を認めなかった。

#### 6.4.7. 隊員への応急医療講義

フィールドアシスタントの要請により，3 回にわたり医学教室を開催した。1 回目は自然環境により起こり得る傷病（低体温症，凍傷，雪眼炎，日焼け），野外生活の中で起こりうる傷病（熱傷，一酸化炭素中毒，酸欠症）について，対処法を含めて講義した。2 回目は野外で起こりうる事故と外傷（出血，打撲，脱臼，捻挫，骨折），及びそれらの救急処置（止血，創傷処置等）について講義した。3 回目は野外で起こりうる疾病とそれらの救急処置，及び救急蘇生について，実習を含んだ講義を行った。

#### 6.4.8. 歯科診療

2003 年 12 月から 2004 年 1 月にかけ，「しらせ」歯科長，看護長，看護師の支援を受け 6 名の隊員の歯科治療を行った。また，2004 年 1 月 10，11 日には昭和基地歯科設備の整備をお願いした。2004 年 12 月 18，19 日にも同様の支援を受け，昭和基地歯科部門の調達参考意見の作成と，3 名の隊員に対する歯科治療を行った。2005 年 1 月 25 日にも「しらせ」歯科長と看護長の支援を受け，2 名の隊員に対する歯科治療を行った。

#### 6.4.9. 整形外科診療

2004 年 1 月 22 日に「しらせ」医務長（整形外科医），看護長の支援を受け，2 名の隊員の

整形外科診療を行った。このほか毎月の遠隔医療実験を通じ、平均3名の隊員の治療方針に対し、国内の整形外科専門医より助言が得られた。

## 6.5. 航空

45次隊は2004年1月7日にピラタス(JA8228)とセスナ(JA3889)を44次隊から引き継いだ。機体整備は1月20日からピラタスの2件のTCD(TCD-6094-2002, TCD-6167-2003)を実施し、セスナTCD-6256-2003に伴うエンジン交換作業を2月13日より実施した。2004年1月上旬に「しらせ」接岸地点まで海水が流失し、その後乱氷帯となったため、44次隊が使用した北の浦の滑走路は使用不可能となった。44次が運航休止を決めて以来、6月中旬まで幾度か海水が流失し、越冬前半期は滑走路を作ることができなかった。海水が安定した8月に、おんどり島からネスオイヤにかけて700mの滑走路を設定し、そこまでの約3kmの海水を誘導路として整備した。45次隊の初フライトは8月23日となった。パイロット慣熟訓練は、早い時期に海水が流失したため44次隊との慣熟訓練が不可能となり、45次隊のパイロット2名で極夜明けに行うほかなかった。観測フライトとしてはCO<sub>2</sub>サンプリング、エアロゾルサンプリング、氷床氷縁のモニタリング(垂直写真とビデオ撮影)、コウテイペンギンセンサス、アデリーペンギンセンサス、低圧下の人体生理、イメージングリオメーターのアンテナパターン測定、氷状偵察、内陸旅行隊のレスキュー訓練を、8月下旬から12月中旬までの短い期間であったが、ほぼ予定通り完遂することができた。12月に入ると暖かい日が続き海水状態が悪化したため、氷が締まる夜間にフライトを実施した。その後、北の瀬戸付近の誘導路上のパドルが著しくなったため12月16日に運航を終了した。海水の悪化が著しくなったため、持ち帰り航空機の分解梱包作業を「しらせ」接岸当日、直ちに行った。45次隊の飛行実績は表4の通り。

### 6.5.1. 運航

#### 1) 離着陸

離着陸はすべてスキーで行った。スキーでの運航は雪面状態、雪質、気温及び風速の影響を受ける。特に10m以上の風では方向修正が困難となり、幅50mの滑走路をはみ出す事もあった。ピラタスの場合、方向転換時にラダーを強く踏み込むとステアリングのピンが外れフリーとなるため注意を要した。離着陸距離はおおむねピラタスが200~300m、セスナが400~500mであり、深積雪及び軟雪の度合いにより、その距離は長くなった。

#### 2) 空中性能

運航中はスキー降着装置の位置をすべてスキー位置で運用したが、ピラタス、セスナ共に支障となる問題は発生しなかった。ピラタスの運用限界温度はJET-A1の燃料折出点温度を考慮し、-50°Cとしたが、燃料凍結等の問題は生じなかった。ピラタスにおける高高度観測では、20000ftを超えると上昇性能が著しく低下するため、飛行時間との兼ね合いから最高

表 4 飛行実績 (単位: 時間+分)

Table 4. Achievement of the observation flights.

飛 行 内 容	機 種	8月	9月	10月	11月	12月	計
エアロゾルサンプリング	ビラタス		4+50	8+30	9+25	5+45	28+30
	セスナ						
CO <sub>2</sub> サンプリング	ビラタス		2+30	5+05	2+45	2+10	12+30
	セスナ						
氷床氷縁部空撮	ビラタス						
	セスナ		4+05	5+20	24+00	2+45	36+10
湖沼空撮	ビラタス						
	セスナ					1+50	1+50
高所医学	ビラタス		2+20	2+15	2+45	2+00	9+20
	セスナ				4+50		4+50
HFアンテナパターン計測	ビラタス		1+50	2+20	2+30		6+40
	セスナ						
ペンギンセンサス	ビラタス		13+40				13+40
	セスナ				4+10	4+20	8+30
氷状偵察	ビラタス						
	セスナ		6+15				6+15
レスキュー訓練	ビラタス			3+35			3+35
	セスナ						
無線中継	ビラタス						
	セスナ			2+55			2+55
慣熟飛行	ビラタス	6+50					6+50
	セスナ	4+50					4+50
試験飛行	ビラタス	1+45					1+45
	セスナ	1+30					1+30
機種別飛行時間計	ビラタス	8+35	25+10	21+45	17+25	9+55	82+50
	セスナ	6+20	10+20	8+15	33+00	8+55	66+50
総 計		14+55	35+30	30+00	50+25	18+50	149+40

高度観測を断念する事例が数回あった。

### 3) 航法

近距離沿岸区域は地文航法を主に行い，中距離以上及び内陸方面の飛行に対しては GPS を併用した。機上装備 GPS の予備としてハンディ型 GPS を搭載した。NDB は飛行高度とアンテナとの相対位置により 60~80 マイルが限界であった。また，海岸誤差等が加わり精度の低下が見られた。

### 4) 通信と管制

通信及び管制は主に航空用 VHF (130.60 MHz) を使い，通信可能範囲を超えた場合に HF (4540 MHz) を使用した。また，「みずほ」と「やまと山脈」の飛行に対しては，通信の途絶

がないよう無線中継するために2機運用を行った。基地との交信は15分ごととし、交信が途絶した場合は基地方向へ、もしくは最後に交信した位置まで戻る事を原則としたが、通信が途絶する事態は起こらなかった。VHF無線機が確実に交信できる距離は、沿岸及び海氷上では高度5000ftで50マイル位までであった。しかし、高度が著しく低い観測飛行の場合にはHF無線機に頼ることもあった。

#### 5) 整備管理

エンジン始動はセスナの場合、外気温度 $-10^{\circ}\text{C}$ 以下、ピラタスの場合、 $-15^{\circ}\text{C}$ 以下を目安にハーマンネルソンヒーターで暖め、問題なく始動する事ができた。また、その日初めてのエンジン始動は、必ずポータブルGPU（レッド・ボックス）を使用した。機体の雪侵入対策として、スピナー回りには、エンジンカバーの上から毛布を巻いた。また、点検口にはアルミテープ等で目張りをする事により、水平安定板の可動部以外は、雪の進入は無かった。ブリザードや吹雪の後には、係留状態と機体の点検を必ず行った。運航休止期間については、月に一回の50時間点検を実施し、適宜防錆運転を行った。

#### 6) 滑走路

2004年1月に海氷が割れ、44次隊が使用していた北の浦の海氷滑走路が使用できなくなった。海氷流失は基地から約1km付近（岩島手前）までに及び、その後、乱氷帯となった。このため北の浦に滑走路を設定する事が不可能になった。また、ネスオイヤ北部は氷山群が並び、機体の移動すらできない状態であり、唯一移動可能な場所はネスオイヤ西部に抜ける北の瀬戸だけであったため、おんどり島東側の地点（ $68^{\circ}59'57''\text{S}$ ,  $39^{\circ}32'9''\text{E}$ ）からネスオイヤ西部方向（真方位 $60^{\circ}$ ）にかけて全長700m、幅50mの滑走路を作った。滑走路整備はスノーブレーンでならし、時にはH鋼も使用した。スノーブレーンは小さな凸凹をならすには効果的であった。誘導路は駐機場から滑走路まで約3kmをH鋼でならし、機体を自走させた。

#### 6.5.2. 駐機場

一年を通じ陸上駐機場を使用した。今年は機体回りのドリフトがあまり着かなかったため、ブリザード後に機体の後方のみを除雪した。フライト時に機体が駐機場を離れた際に、駐機位置の周囲を平らにならした。

#### 6.5.3. セスナのエンジン交換

TCD-6256-2003 Counter weight retaining ringの装着状態の点検に伴い、国内出発前から昭和基地でのエンジン交換を計画した。交換作業は雪が残っている陸上駐機場で実施した。エンジン本体の交換時はクローラークレーンとチェーンブロックを利用し吊った。屋外での作業は手間がかかり、また天候に左右されるため、期間は2月13日から3月18日の1ヵ月以上を要した。

#### 6.5.4. 部品・機材管理

機能部品や定期点検で使用する部品はアルミコンテナに入れ管理棟 1 階に置き，その他の部品は倉庫棟 1 階に置いた．管理棟 1 階は陸上駐機場から近く，暖房も完備されていたので定期点検や不具合作業時，また油脂類などを仮置きするのに便利であった．ミニブルドーザー，ハーモネルソンヒーター，発電機等の大型装備は仮作業棟内に保管した．また，点検や日常的に使う機材（燃料ポンプ，ヒーターダクト，ケーブルドラム等）は機械部門から借り受けた航空部門専用の雪上車（SM255, SM408）に乗せておき，駐機場近くに駐車して使用した．

#### 6.5.5. 機体分解作業

海水状態の悪化により，航空機の国内搬送のための分解梱包作業は「しらせ」接岸当日の晩，直ちに行った．「しらせ」まではミニブルドーザーでけん引し，飛行甲板にてピラタス，セスナの順で，2 機の分解作業を一晚で行った．所要時間は，約 15 時間を要した．今年は 2 年間にわたり海水が何度も流失し，塩害による機体各部の腐食が多く見受けられた．特に脚回り部品のさびつきは著しく，取り外しに手間がかかった．分解後，胴体は 2 船倉，主翼及び尾翼，脚類は 40 ft コンテナに収納した．

#### 6.5.6. 燃料

45 次隊では JET A-1 を航空部門が 32000 l（ドラム缶 160 本），気水圏部門が 9000 l（ドラム缶 45 本）持ち込んだが，両者の管理は航空部門が行った．航空用ガソリンについては，44 次隊がセスナの運航を中止し，使用しなかったため，44 次隊持ち込みの 11200 l（ドラム缶 56 本）を引き継ぎ，使用した．45 次隊の残燃料 JET A-1 19000 l（ドラム缶 95 本）は 46 次夏期オペレーション開始時に 46 次夏隊・航空部門に引き継ぎ，航空用ガソリン 7200 l（ドラム缶 36 本）は越冬交代時に 46 次機械部門に引き継いだ．

### 6.6. 環境保全

越冬内規「廃棄物処理細則」に基づき，昭和基地の運営及び野外行動により排出された廃棄物の処理と管理を行った．また，迷子沢に集積された大型廃棄物については，持ち帰るには不十分な状態であったため，リターナブルパレットやインテルサット建設部材の木箱を使用し再梱包を行った．汚水処理に関しては，設備の維持管理を行い，処理水の水質向上に努めた．その他の環境保全活動としては，焼却炉・生ごみ炭化装置等の運転・メンテナンス，廃棄物集積所の整理等を行った．

#### 6.6.1. 廃棄物の集計

昭和基地で発生する廃棄物は，21 種類に分別し集計を行った．野外行動で発生した廃棄物についても昭和基地へ持ち帰り，同様の作業を行い処理した．持ち帰り廃棄物は，水上輸送物資と空輸物資に分けて集計した．

#### 6.6.2. 持帰り廃棄物

水上輸送した廃棄物は SM50 ほか、73.85 t、空輸した廃棄物は 136.87 t であった。

#### 6.6.3. 廃棄物管理

昭和基地で発生した廃棄物は、越冬内規に従って分別と処理を行い管理した。廃棄物の排出者や当直が、分別・計量と廃棄物集積所への搬送を行い、環境保全当番と環境保全隊員が焼却などの中間処理と持ち帰りに向けた梱包作業を行った。

#### 6.6.4. 廃棄物処理設備

焼却設備と生ごみ処理設備の維持管理を行った。越冬始めと終盤は廃棄物量の増加と予備食糧の廃棄に伴い、各設備とも稼働率が高くなる。基地の観測活動に影響を与えないよう、設備の稼働日を限定しているので、処理量が多い月は高負荷運転となる。冷凍予備食の廃棄を 1 月に実施した。

#### 6.6.5. 污水处理設備

管理棟、新発電棟、第 1・第 2 居住棟から排出される生活雑排水と尿尿を污水处理棟で浄化処理する設備 1 式の維持管理を行った。主な作業項目は以下の通り。

- ・機械監視（ワッチ）対象の設備とし、1 日に 1 回の污水处理設備の点検を行った。
- ・沈殿分離槽の浮遊物と沈殿物の除去及び脱水処理を行った。
- ・供給空気量の調節や逆洗など、接触ばっ気槽の維持管理を行った。
- ・沈殿槽の污泥滞留部分の清掃を行った。
- ・グリーストラップの清掃及びバクテリアの添加を行った。
- ・原水、放流水の水質分析を行った。
- ・機械監視、水質分析と併せて、設備、水質の運転記録を行った。COD 測定は測定器不良のため 620 nm の吸光度を測定した。

### 6.7. 装備・フィールドアシスタント

装備については、観測協力室編「装備部門の手引」にのっとり、各種装備品在庫数の確認、旅行用及びレスキュー用装備品の点検・整備、日用品の補充、個人装備品の追加支給、貸与品の回収等を行った。越冬期間中、竹竿と赤旗以外に不足品は無く、生活や行動に大きな支障を生じることは無かった。フィールドアシスタントの仕事に関しては、安全教育・訓練として各隊員やレスキュー要員を対象に各種講習会や旅行用装備品の取扱説明会を開催した。また、海水調査及びルート工作、野外観測、内陸オペレーションの支援等を行った。

#### 6.7.1. 物品管理

##### 1) 生活用品

基地屋外に集積された物品は越冬交代までの期間、寝具は管制棟に、その他の物品は旧娯楽棟に仮置きした。越冬交代後、寝具は直ちに個人に配付し、その他の物品については 44 次隊から引き継いだものと併せ、日常的に必要なものは倉庫棟に、入りきらないものは 11 倉



庫，旧娯楽棟，管制棟，第 2 居住棟倉庫，危険品は天測点下 28 居住カブースに納め保管した。越冬中の物品の不具合とその対応は以下の通り。

- ・ルームランナー 1 台（45 次隊調達。モータ部から煙が出たため，持ち帰り修理）
- ・あんま機 1 台（引き継いだ時点から故障しており，廃棄した）

## 2) 旅行用装備品

野外行動が本格化する前に，旗竿の作成，コンロ類，ハンドベアリングコンパス，気象セット等の点検・整備，標準的な旅行用装備セットの準備を行った。また，灯油コンロの用途・取扱いに関する説明会を開催した。旅行装備品の貸出及び返却は各旅行チームの装備担当に一任し，装備部門は消耗品の補充や故障した装備品の修理を行った。特記事項は以下の通り。

### a) 炊事・調理用具

標準的な旅行用調理器具セットを 4 式作成した。灯油コンロは低温に強く爆発の危険が無く，最も安全な火器であるが，正しく使いこなす隊員は少数であった。基地在庫の灯油コンロは製造中止となっており，交換部品が手に入るうちに十分な量の消耗部品（バーナー部やパッキン類）を購入しておく必要がある。今後は，カセットコンロが主要な火器になるであろう。市販の低温に強いカセットは役立つと思われる。

### b) 旗竿

45 次隊で旗竿を 1000 本調達し，44 次隊から 250 本引き継いだが，冬明けの時点で本数が足りないことが判明した。調達時の必要見込み数が少なかったことと，作成した海水ルートが流出し相当数の旗竿が無駄になったことが原因である。基地内より旗竿を 200 本発掘し，ルート工作での旗竿設置箇所を節約することでしのいだ。旗竿はルート工作以外に，基地内道路の保守や危険箇所（タイドクラック，軟雪，パドル）への進入禁止表示，「しらせ」への氷上輸送路の目印等に必要であり，年間 2000 本程度は必要と思われる。更に非常用として 300 本程度を 11 倉庫に常備しておきたい。

### c) ベンジンカイロ

ベンジンカイロはベンジンさえあれば繰り返し使用でき，内陸での外作業や携帯 GPS・カメラの保温に有効である。大量の瓶入りベンジンが 11 倉庫及び倉庫棟 1 階にあり，危険品として天測点下の 28 居カブに移し保管している。カイロ本体の在庫は 4 個のみなので，補給が望ましい。

### d) 非常用装備

以下の非常用装備セットを倉庫棟 2 階に設置したレスキュー棚に保管し，その使用方法を講習会で全隊員に周知した。

- ・個人用非常セット

野外行動時に 1 人 1 式携帯できるよう，28 式作成した。ライフミラー，湯沸かしセット，救急医薬品から成る。その他，アルミシートのエマージェンシーブランケットがあれば緊急

時の体温維持に役立つ。

・車載用非常セット

4式作成し、1パーティーにつき1式携行した。

・レスキュー用共通装備1式

ザック5個で構成され、レスキュー時には、ザック1~3に入った装備の他、通常は空のザック4に医療品、ザック5に食料を入れて出動する。

e) 旅行用非常食

宿泊を伴わない外出の際に携帯する個人用非常食セットとして、調理部門から菓子・缶詰類の提供を受け20式作成し、使いまわした。今後は低重量・高カロリーの理想的な旅行用非常食を装備品として調達することも考慮されたい。

f) リチウム電池

冬期や内陸の低温環境で使用するヘッドランプ、携帯GPS用電池として低温に強いリチウム電池が有効であろう。

3) 個人装備品

個人装備品は、国内の第2回全員打合せの際に配付した。ただし、寝具、スリッパ、サンダルは越冬交代日に配付した。越冬期間中、消耗し使用に耐えなくなったもの、紛失したものを追加支給した。特記事項は以下の通り。

a) 作業用羽毛服

傷みの激しい中古羽毛服を作業用として持ち込んだが、使用希望者は2名のみであった。

b) D靴

貸与品だが、冬期にほとんどの隊員が使用し、返却に値する美品は少なかった。小数の美品を予備品として46次隊に引き継いだ。

c) 旅行用個人食器

貸与品だが、衛生面と責任ある管理を考えると個人に支給する方がよいと思われる。

d) インナーウェア

44次隊より引き継いだインナーウェアを冬明けの中継拠点旅行隊とドームふじ旅行隊に貸与した。極寒地で羽毛服の下に着て防寒効果を高められる他、夏の寒い日、単独またはヤッケと組合せ、羽毛服の代用になるなど使い勝手が良い。

e) ヘッドランプ

貸与品は豆電球を光源としているが、低温下での電池容量低下により暗くなる。発光ダイオード(LED)タイプは近くや2~3m先を見るには十分明るく電池寿命も長い。遠方に光が届きにくい。ルートを探す場合にはハロゲン球タイプが最も優れている。44次ドームふじ旅行隊から引き継いだLEDとハロゲン球を切り替えられるヘッドランプは非常に好評であった。

### 6.7.2. 安全教育・訓練

2~4 月に野外主任の協力を得てレスキュー班のリーダー，及び全隊員を対象にロープワーク，非常用装備の使用法，地図とコンパスの使用法の講習を行い，氷崖でのロープを用いた登降，救出訓練を行った．5~7 月，医療部門に講師を依頼し，野外行動中の疾病や負傷への応急処置，予防，医薬品セット使用法の講義を行った．また調理隊員に依頼し，食品衛生管理の講義を行った．

## 6.8. 多目的衛星受信システム

例年の保守・運用作業の他，EXOS-D 衛星受信用記録設備（MS-175 関連機器）の撤去・廃棄及びレドームパネルの詳細点検作業を行った．

### 6.8.1. 多目的衛星受信システム

#### 1) 保守点検

ブリザードごとに衛星受信棟—レドーム間のケーブル，ケーブル導入口，衛星受信棟空調小屋のダクト雪詰まり，レドームパネルの点検を行った．11m アンテナについては，毎月グリッド漏れ，オイル量を確認し，6 ヶ月ごとに各部の清掃と給脂，オイル交換，ブラシ点検を行った．S バンド，X バンドの受信・記録設備についても定期的に特性を確認し，ヘッド部クリーニングなどの保守を行った．コリメーション設備については 2005 年 1 月に送信レベル，周波数偏差，アンテナ機構点検を行った．

#### 2) EXOS-D 衛星受信用記録設備（MS-175 関連機器）の撤去と廃棄

44 次隊でのラック内機器持ち帰りに引き続き，45 次隊ではラックの撤去と廃棄を行った．廃棄物品はスチールコンテナ 6 個及びドラム缶 1 個となった．スチールコンテナに収めるための切断作業も行った．撤去後の空いたスペースの一部にインテルサットシステムの予備品を収容した．

#### 3) レドームパネルの詳細点検作業

経年劣化及びブリザードがパネルに及ぼす影響を調査するため，高所作業車で届く範囲の目視点検・写真撮影を行った．風に飛ばされた部材が直接パネルへ当たるような損傷は認められなかったが，ブリザードによると思われる磨耗が風上側のパネルで認められた．42 次隊で風上側パネルの一部が交換されたが，今回はその上部及び側面の未交換パネルに磨耗が認められた．今後直ちにこれらのパネルが破損に至る可能性は低いと思われるが，交換または補強が必要と思われる．

### 6.8.2. L/S バンド衛星受信システム

衛星受信棟に設置されている TeraScan L/S バンド受信システムにより気水圏部門 NOAA 衛星，宙空部門 DMSP 衛星の受信を行っている．システムは屋外レドーム内の衛星受信アンテナ，衛星受信棟内の現用，及び予備受信系統から成る．システムの運用はルーチン化され

ており、定期的な点検スケジュールに従い保守を行っている。

#### 1) 運用

衛星本体の不具合により受信を中止していた NOAA-16 号は 2004 年 2 月 9 日に復旧の連絡が入り受信を再開した。しかし、3 月 23 日に再度、不具合の連絡があったため 16 号の受信は中止し、代わりに 15 号を受信することにした。9 月 11 日からは NOAA-17 号衛星の受信を開始した。受信系については、44 次隊より tscan2 を現用、tscan5 を予備として引き継いだ。越冬中に tscan5 を現用、tscan2 を予備とする体勢に切り替えた。その際、NOAA-17 号衛星の受信を行う設定も行った。46 次隊の夏作業期間、45 次隊で持参したワークステーションに 46 次隊が持参したフレームシンクロナイザケーブル用ボードを実装し、新たに tscan7 を構築した。これにより、tscan7 を現用、tscan5 を予備とするシステムに更新された。

#### 2) 45 次隊で発生したトラブル

- ・アンテナ仰角駆動用モーターの制御ケーブルの断線が二度発生した。ケーブル断線は受信時にライン数が激減したことにより発見された。ケーブルの経年劣化部分を切断除去し、ケーブル端にラグ端子を取り付けボルトとナットで再接続した。ケーブル単体の交換が困難なため、今後はユニットごとに交換するなど、容易な交換方法が望ましい。
- ・アンテナコントローラー (TAC-92) の動作不良が発生し、ワークステーションに接続する RS232C ケーブルを交換し復旧した。
- ・アンテナの水平角初期固定値 (az. orient ファイル) の設定が何らかの原因で書き換わり、衛星を正常に追尾できないことがあった。このトラブルは autoalign 実行直後など、アンテナに通常と異なる動作を行った時に起こりうるので注意が必要。

### 6.9. インテルサット

インテルサット衛星設備の維持、テレビ会議システムの運用、PHS アンテナ設置等を行った。インテルサット衛星設備により昭和基地~国立極地研究所間は専用回線 1024 kbps で常時接続された。同設備は、昭和基地、国立極地研究所の各ネットワークに対し、以下の接続インターフェイスを実装している。

- ・既設 LAN 接続用: 10/100 Base-Tx, 1000 Base-Sx
- ・学術情報ネットワーク用: ATM 155 Mbps (OC3)
- ・テレサイエンス用: ATM 155 Mbps (OC3)
- ・既設シリアルインターフェイス設備用: V. 35/X. 21/RS232C

上記によりデータ転送や音声伝送・映像伝送が従来に比べ格段に便利になった。具体的には

① データ伝送の大容量化、② 昭和基地~国立極地研究所間を内線電話接続、昭和基地~日本国内公衆回線通話の格安化、③ テレビ会議システム、④ 蓄積型動画像伝送システム、⑤ インターネット環境、⑥ 電子メールの無料化などが実現された。また、基地内 PHS が設けられ、

隊員間の連絡などに利用された（一部 PHS は業務用として国内公衆回線，極地研内線に接続可能）。

#### 6.9.1. 運用

衛星回線はインテルサットとの試験（Verification Test）以後，運用上の不具合は無かった。装置切替やアンテナオイル交換，太陽障害時の計画停止も予定通りに行われた。主な運用・保守内容は下記の通り。

##### 1) 毎日の保守

HPA のパラメーターの確認/インテルシェルター内温度の確認/ALM の確認

##### 2) 毎週の保守

環境モニターのリアルタイムトレンドの確認

##### 3) 半年に一度の保守

###### a) 衛星機器切替

衛星機器の延命のために半年に 1 度衛星機器を切り替えた。切り替えに際し「衛星回線に直接には影響しない装置」と「衛星回線に直接影響する装置」に分けて切り替えた。後者は回線停止になるため昭和基地内，及び極地研の回線利用者と回線業者である KDDI に事前アナウンスを行った。回線停止は 1~2 時間ほどであった。

###### b) 7.6 m アンテナのオイル交換・グリースアップ

7.6 m アンテナのオイル交換を 8 月 26 日と 2005 年 1 月 20 日に行い，グリースアップを 2005 年 2 月 2 日に行った。

##### 4) 使用衛星の変更

回線開通当初，インテルサット 906（IOR64°E）衛星を使用していたが，4 月 21 日~22 日からインテルサット 902（IOR62°E）衛星を使用することにし，アンテナ角度及び送信レベルの変更を行った。衛星変更後，昭和地球局（SYW-01F2）と KDDI 山口衛星地球局（YAM-05A）の間で 24 時間にわたり Bit Error Rate 測定を行った。

#### 6.9.2. テレビ会議システムの利用

45 次隊におけるテレビ会議の稼働は回線接続試験も含め 87 件であった。回線接続試験を除くテレビ会議システム利用一覧を表 5，またテレビ会議システムを利用した遠隔医療実験の模様を図 6 に示す。テレビ会議の運用機器としては，テレビ会議システム本体（Polycom View Station FX）以外の装置を用意していなかったため，観測隊の各部門より機材を借用して運用した。

#### 6.9.3. Video trek（蓄積型動画伝送装置）の利用

Video trek TX（送信側）は同行記者がホームページ掲載用素材として積極的に使用した。Video trek RX（受信側）は極地研側から送られてくる映像がなかったため稼働していない。

#### 6.9.4. PHS アンテナの設置

表 5 45 次隊で行われたテレビ会議一覧  
 Table 5. TV conferences carried out in this expedition.

接続日時	接続先	接続先内容	接続方法
2004/2/19	極地研 6 階講堂	「オーロラ会」本番	IP
2004/3/11	仙台市ごとう整形クリニック	「第 1 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/3/27	朝日新聞東京本社	「朝日子ども南極教室」(1 回目)	ISDN
2004/4/15	仙台市ごとう整形クリニック	「第 2 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/4/17	極地研 6 階講堂	「講演と映画の会」	IP
2004/5/1	福岡県岡垣町「人の駅」	「情報プラザ・人の駅」	IP
2004/5/14	仙台市ごとう整形クリニック	「第 3 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/4/22	朝日新聞東京本社	「朝日子ども南極教室」(2 回目)	ISDN
2004/5/27	仙台市ごとう整形クリニック	「第 3 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/5/31	秋田県金浦町金浦小学校	「朝日子ども南極教室」(3 回目)	ISDN
2004/6/7	極地研 6 階講堂	「南極観測審議委員会」	IP
2004/6/16	長野県松本市田川小学校	「朝日子ども南極教室」(4 回目)	ISDN
2004/6/18	仙台市ごとう整形クリニック	「第 4 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/6/21	極地研隊員室	ミッドウインタ・夏隊との交信	IP
2004/6/28	極地研 6 階講堂	文部科学大臣の激励交信	IP
2004/6/29	神奈川県藤沢市高砂小学校	「朝日子ども南極教室」(5 回目)	ISDN
2004/7/10	朝日新聞東京本社	「朝日子ども南極教室」(6 回目)	ISDN
2004/7/13	仙台市ごとう整形クリニック	「第 5 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/7/18	岐阜大学	「南極からのたより」	IP
2004/7/25	越谷市科学技術体験センター	「講演会」	ISDN
2004/7/29	朝日新聞大阪本社	「朝日子ども南極教室」(7 回目)	ISDN
2004/7/31	情報通信研究機構	NICT 一般公開におけるデモ	ISDN
2004/8/5	北海道稚内市立図書館	「朝日子ども南極教室」(8 回目)	ISDN
2004/8/10	仙台市ごとう整形クリニック	「第 6 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/8/19	極地研 6 階講堂	前橋女子高生への集中講義	IP
2004/8/24	愛知県名古屋港水族館	「朝日子ども南極教室」(9 回目)	ISDN
2004/8/28	岐阜県多治見市文化工房	「南極探検スクール」	ISDN
2004/9/11	朝日新聞西部本社(北九州市)	「朝日子ども南極教室」(10 回目)	ISDN
2004/9/16	北海道北見市北小学校	「朝日子ども南極教室」(11 回目)	ISDN
2004/9/18	鳥取県鳥取市さざんか会館	「講演と映画の会」	ISDN
2004/9/24	極地研 6 階講堂	家族会	IP
2004/9/27	仙台市ごとう整形クリニック	「第 7 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/10/5	奈良県大和郡山市西小学校	「朝日子ども南極教室」(12 回目)	ISDN
2004/10/16	若里多目的スポーツアリーナ	信州工業展「ふるさと自慢」	IP
2004/10/17	若里多目的スポーツアリーナ	信州工業展「ふるさと自慢」	IP
2004/10/19	仙台市ごとう整形クリニック	「第 8 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/10/24	北海道紋別市民会館	「講演と映画の会」	ISDN
2004/11/13	滋賀県湖東町	「朝日子ども南極教室」(13 回目)	ISDN
2004/11/16	仙台市ごとう整形クリニック	「第 9 回遠隔医療実験」	ISDN
2004/11/19	宮城県仙台市西多賀養護学校	「朝日子ども南極教室」(14 回目)	ISDN
2004/11/25	埼玉県両神中学校	「南極教室」	IP
2004/12/2	新宿区立市谷小学校	「南極授業南極観測隊とテレビ」	ISDN
2004/12/7	極地研講堂 6 階	宇都宮高校「首都圏進路研修」	IP
2004/12/14	仙台市ごとう整形クリニック	「第 10 回遠隔医療実験」	ISDN
2005/1/18	仙台市ごとう整形クリニック	「第 11 回遠隔医療実験」	ISDN
2005/1/27	秋田県金浦町	「子ども南極シンポジウム」	ISDN



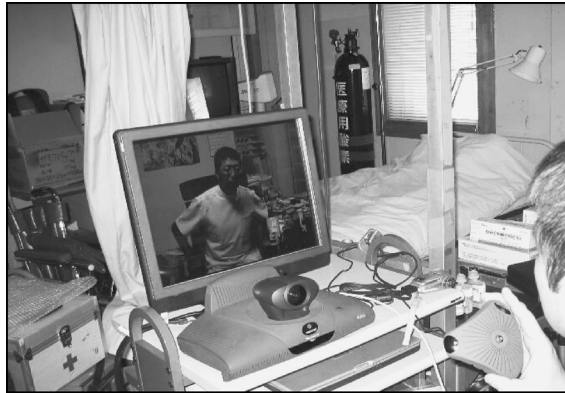


図 6 テレビ会議システムを利用した遠隔医療実験の様様  
*Fig. 6. A scene from tele-medicine experiment using TV conference system.*

インテルサット設備の一部である PHS を東オングル島内で広範囲に使えるように 25 箇所に PHS アンテナを設置した。

## 6.10. ネットワーク管理

昭和基地内は，ATM によるローカルエリアネットワーク（LAN）が整備され運用されている。また，昭和基地と日本（極地研）との間は 2004 年 2 月まではインマルサット衛星回線による UUCP 接続でのメール送受信，2004 年 3 月からはインテルサット衛星回線を利用した LAN 直接接続及び UUCP 接続でのデータ及びメールの送受信が行われている。

### 6.10.1. ネットワーク設備の運用

#### 1) 「しらせ」船上

「しらせ」では VDSL を利用した艦内ネットワークが構築されている。フリーマントルにて乗船後 VDSL ハブを立ち上げ，観測隊公室に south5 メールサーバー，ネットワークプリンタ及び無線 LAN を設置し運用した。「しらせ」～日本（極地研）のデータ及びメール送受信はインマルサット B を利用した HSD により，1 日 4 回，UUCP 自動接続で行った。

#### 2) 夏期隊員宿舎（夏宿）

情報処理棟～第 1 夏宿，及び第 1 夏宿～第 2 夏宿を無線 LAN で接続し，管理棟の south1 サーバーを利用して電子メール等を行った（この間，44 次隊とサーバーを共有）。無線 LAN 装置は夏宿立ち下げ時に撤去し管理棟に保管したが，12 月に再度，夏宿に設置し，46 次隊受入れに備えた。

#### 3) 昭和基地

38 次隊で構築した ATM-LAN により管理棟を中心として各観測棟まで LAN が構築されている。45 次隊では，44 次隊持ち込みの Linux サーバー south1（メール，DNS，DHCP サー

バー), 及び Windows サーバーの srv1 (ファイル, web サーバー) を引き継ぎ運用した。また, 45 次隊持ち込みの予備 Linux サーバー south2 を設置し, 立ち上げた。インテルサット衛星回線の開通に伴い, 2004 年 2 月 26 日に昭和基地内ネットワークの IP アドレス体系をプライベートアドレスからグローバルアドレスに変更した。ただし, プライベートアドレスも併用している。

#### 6.10.2. ネットワークの管理・運用

##### 1) メールアカウントの管理

「しらせ」日本出港前に south5 メールサーバーにメールアカウントが登録された。フリーマントル乗船時に south5 を立ち上げ, メール運用を開始した。南極到着後下船した越冬隊員の船上用アカウントは 12 月 31 日に一括して削除した。夏隊員については, 2004 年 3 月, シドニー下船時に south5 を shutdown して対応した。2003 年 12 月, 越冬隊員が昭和基地入りする日にあわせ, 極地研担当者により昭和基地用アカウントの登録がなされた。越冬終了時のアカウントの削除は越冬隊員が基地を離れる日が異なるため, 2005 年 2 月の越冬交代直後と, 最終便飛行後の二回に分けて実施した。メーリングリストは要求された都度作成し, 2005 年 2 月 1 日に削除した。

##### 2) 固定 IP アドレスの管理

隊員から研究用の固定 IP 取得の申請がなされた場合, 部門・管理者・用途・OS・名称・使用期間を確認し, 極地研担当者に申請した。また, 越冬交代前には当該アドレスの管理者に対し, 46 次隊での継続利用/利用終了の手続きを行ってもらった。

##### 3) web カメラの設置・管理

45 次隊で持ち込んだ web カメラ 4 台を設置し, 画像を 1 分周期で国内サーバーに転送する設定を行った。設置場所は通信室 2 台, 気象棟, エアロゾル観測小屋である。基地内ホームページから web カメラへのリンクを貼り, 基地内隊員に公開した。

##### 4) 屋外カメラシステム (VS-LAN) の設置・管理

屋外カメラシステム (屋外カメラ 2 台, 既設カメラ用ビデオストリーマー, ビデオレコーダー, 制御端末) を設置し, 運用開始した。6 月 25 日に衛星受信棟東側に設置した屋外カメラ No. 1 のワイパーが停止しなくなり, このカメラの運用を停止した。このため, 2005 年 1 月に対策を実施するまで, カメラ一台の運用となった。冬期にカメラハウジングのガラス面汚れや着氷, 雪詰まりによるワイパー動作阻害が発生した。

##### 5) ネットワーク障害

越冬中, ネットワークに発生した主なトラブルは以下の通り。

###### a) 第 2 居住棟光ケーブルコネクター破損

2 月に居住棟より基地内ネットワークを参照できないとのクレームがあり調査したところ, 第 2 居住棟の SW-HUB に接続する ATM 光ケーブルのコネクターが破損しており, ケー

ブル交換により正常復帰した。

b) コンピュータウィルス感染

8月16日コンピュータウィルス（W32.Mydoom.Q@mm/WORM\_RATOS.A）に感染したコンピュータが発見された。感染経路はメールで、感染者はウィルス対策ソフトを使用していたが、セキュリティベンダーの対応前に感染したものである。2台のコンピュータへの感染を確認し、対策を行った。また越冬中に複数回、ワーム「WORM\_BUGBEAR.A」の検出が報告された。

c) Linux サーバー south1 HDD 障害

7月26日にLinuxサーバーsouth1内RAID HDDの片系でエラーが発生し、障害HDDを予備に交換した。10月23日に同じ障害が発生したが予備HDDが無くなったため、予備サーバーsouth2を立ち上げ、障害発生に備えた。2005年1月15日、south1に再度HDD障害が発生し、サーバー動作が停止したが、再起動してファイルシステムを修復したところ復旧した。1月20日に障害HDDを46次隊が持ち込んだ予備HDDに交換した。

## 6.11. 建築

越冬交代後の2月に観測棟の鉄骨階段、仮作業棟と第一廃棄物保管庫の幕体工事、気水圏ボンベ庫の入り口踊り場の組み立て、見晴らし岩の防油堤の位置決め、及び土砂の撤去作業、100kl金属タンクの基礎工事など、夏期作業の残作業を行った。3月、4月は情報処理棟と観測棟の屋根にスノコ取り付け、食堂の床の張替え、今次隊持ち込みの焼却炉の囲い作り、気象棟前室の保温工事など、基地の建物の修理を行った。雪が少なくトラックが4月中使えたので作業がはかどった。5月にはラングホブデ袋浦の観測小屋調査に出かけた。また11倉庫の建築土木工具等の整理を行った。6月、7月はブリザードで破損した第一廃棄物保管庫の補修工事のほか、ドームふじ観測拠点に運ぶ建築資材の準備を行い、トイレ用パネルの加工・仮組み立てを行った。8月、9月はドームふじ観測拠点の掘削場出入り口上屋パネルの加工・仮組み立て、旅行用トイレ幌カブスの改修のほか、S16から橈を昭和基地に回収し、資材及び観測物資等の積み込みを行い、S16へ橈を上げる作業も行った。10月以降はS16での橈編成等を行いドームふじ観測拠点への旅行に参加した。

基地内の建物全般について、土台に使用している鉄骨のさびが目立つ。越冬に入ると人手が少なく気温も下がるため、塗装作業は困難である。今後の夏作業で土台鉄骨の塗装を行う必要がある。またアンテナ島の送信棟外壁は塗装がはげ、露出したベニヤ板が風雪ではげかっている。早急な補修工事が必要である。

## 6.12. 荷受け・持ち帰り輸送

46次隊物資の荷受け、45次隊持ち帰り物資の輸送は好天に恵まれ、順調に実施された。

2004年12月18日に第1便が飛来、この日のうちに託送品、45次隊委託食料、夏宿食料、緊急物資の一部を空輸した。観測隊ヘリも同日、Bヘリポートに到着した。46次観測隊長、越冬隊長ほか隊員40名も同日昭和基地に入った。12月21日09時40分、「しらせ」は見晴らし岩の北東約800mの地点に接岸した。すぐに貸油バルク輸送準備を開始する一方、「しらせ」と46次隊、45次隊の輸送責任者が今後の水上輸送手順について打ち合わせを行った。水上輸送ルートとして、例年通り作業棟下から「しらせ」へ向かうルートと、見晴らし岩から「しらせ」へ向かうルートの2本を用意していたが、12月に入って昭和基地では日中の気温がプラスとなる日が続いたため融雪が進み、作業棟下から「しらせ」へのルートはパドルを避けて通ることが困難となっていた。以降も好天が続き海水状態の悪化が予想されたため、①ピラタス・セスナの持ち帰り輸送を最優先とする、②水上輸送は空輸ができない大型・重量物など必要最小限とする、③水上輸送は見晴らし岩ルートのみを使用し、夜間に実施する、の3点について「しらせ」との合意を得た。

同日深夜、セスナとピラタスをミニブルでけん引し、「しらせ」右舷後部から飛行甲板へ揚収し解体作業を開始した。これと平行して46次隊は大型物資(SM115ほか)を見晴らし岩へ陸揚げした。予想通り日に日に氷状が悪化する中、水上輸送は6夜にわたり続けられ(24日夜は休み)、12月28日早朝に終了した。

2005年1月2日から本格空輸が開始されたが、「しらせ」は当初接岸した位置から動かず、1日30便を越える空輸の日が続いた。1月23日午前、45次隊持ち帰り一般物資の空輸が終了し、同日13時に「しらせ」は弁天島沖へ向かって移動を開始した。1月29日に45次隊私物を空輸した。越冬交代した2月1日には45次隊員11名が「しらせ」へ帰艦、4日に昭和基地発の遅出し物資便を送り出した。2月8日が45次隊の最終便となり、同日ドーム隊も帰艦し、すべての45次越冬隊員が「しらせ」に帰艦した。翌9日朝「しらせ」は再び昭和沖を表敬し、46次隊最終便をCヘリポートへ送った。46次隊長の帰艦をもって昭和基地支援を終了し、「しらせ」は反転南下の途についた。昭和基地クリーンアップ4ヵ年計画の初年次ということもあり、水上輸送、空輸とも廃棄物の持ち帰り量が多かったが、周到的な事前準備とチームワークにより順調な荷出しを行うことができた。本輸送によって持帰られた45次隊の物資は梱包数で2430個、一般物資約83t、廃棄物約214tであった。

極地研危機管理委員会の指導により、危険を伴う水上輸送及びドラム缶荷受けについて、45次隊から46次隊に対し安全行動の指導・協力を行った。46次隊が「しらせ」から見晴らし岩までを水上輸送する初日において、立ち上がり準備から数往復が終わるまでの間、45次隊の水上輸送経験者が「しらせ」側に1名と、雪上車の助手席に各1名同乗し、ルートや橋けん引のコツ、注意事項などを指導した。ドラム空輸の荷受けは46次隊員によって行われるため、最初のドラム缶受け時において、45次隊の経験者数名により、①ドラム缶をタイヤで受け止める、②転がす、③軌道修正、④ドラムを立てるという一連の作業を披露し、その後

も数便にわたって注意事項を指導した。

### 6.13. 報道（越冬同行者）

報道部門では，朝日新聞の中山由美（社会部記者）と武田剛（カメラマン）が同行し，観測と観測隊の暮らしぶりを朝日新聞の紙面，ホームページ「アサヒ・コム」のコーナー「南極プロジェクト」で報道した．朝日新聞南極支局を 2004 年 1 月 1 日に昭和基地に開設，2005 年 2 月 10 日に閉鎖した．2004 年 8 月 13 日～9 月 22 日までの中継点旅行に武田剛が同行取材，2004 年 10 月 11 日～2005 年 2 月 8 日のドームふじ遠征に中山由美が同行取材した．昭和基地と，朝日新聞の東京・名古屋・大阪・西部本社及び各地の小学校などをテレビ会議システムで結んで「南極教室」を開催した（図 7 及び 6.9.2 項の表 5 参照）．文部科学省の南極記者会加盟各社に記事及び写真を配信し，他社の CS 放送やラジオの番組に昭和基地から及びドームふじ観測拠点から電話で出演した．観測隊員へのサービスとして，昭和基地で Web 朝日新聞を毎日発行した．



図 7 テレビ会議システムを利用した「南極教室」の様様  
Fig. 7. A scene from “Antarctic Class” using TV conference system.

## 7. 越冬生活

基地の生活を維持するため「基地生活細則」を定め，生活上の問題が発生した際には，その都度オペレーション会議で協議して細則を変更し，全体会議で報告した．居住棟部屋割りについては，居住棟各フロアにドームふじ旅行隊メンバーと女性隊員が均等に含まれるようにし，ドームふじ旅行隊の出発後，居住棟に極端な人数の偏りが生じないように配慮した．居住棟各フロアではフロア長を互選し，運営の責任者とした．居住棟各フロアは行事や清掃など，さまざまな生活活動に一つのチームとして行動した．当直は隊長と調理を除く全員で輪

表 6 娯楽係によるパーティー行事一覧  
 Table 6. Parties carried out in this expedition.

実施時期	実施する内容	備考
2004 年 1 月	・ 44 次送り出しパーティー	・ 1/26 実施
2004 年 2 月	・ 45 次夏隊お別れパーティー ・ 2 月誕生日会 (7 名)	・ 2/13 実施 ・ 2/28 実施
2004 年 3 月	・ ひな祭り	・ 飾り付けのみ 実施
2004 年 4 月	・ 花見 ・ 3, 4, 5 月 誕生日会 (6 名)	・ 4/3 実施 ・ 4/24 実施
2004 年 6 月	・ 6 月 誕生会 ・ ミッドウィンター	・ 6/4 実施 ・ 6/20~22
2004 年 7 月	・ 7, 8 月 誕生日会 (8 名)	・ 7/18 実施
2004 年 8 月	・ 内陸中間拠点旅行壮行会	・ 8/11 実施
2004 年 9 月	・ 9, 10 月 誕生日会 (6 名)	・ 9/25 実施
2004 年 10 月	・ ドーム旅行壮行会	・ 10/8 実施
2004 年 12 月	・ 11, 12, 1 月 誕生日会 (9 名) ・ 46 次歓迎会 ・ クリスマス・パーティー	・ 11/27 実施 ・ 12/24 実施 ・ 12/21 実施

番制をとった。越冬開始当初は 2 日間連続の 2 人体制 (1 人は見習い) で当直業務を行い、1 周したところで 1 人体制にした。当直の割振りは庶務担当隊員が行い、各隊員の本業務に差し支えの無いよう当直になる時期を調整した。当直業務内容は 44 次隊からの引き継ぎを基本とし、一部、45 次隊の事情に合わせ変更した。主な当直業務は、管理棟、洗面所、娯楽室等の共有エリアの清掃、配膳の手伝い、夕食後のミーティングの司会であった。昼・夕食時の食器洗い、ゴミの片付けは、当直と同じフロアの隊員が担当した。喫煙場所は、管理棟 3 階のサロンと 2 階のバー、娯楽室のみとし、居住棟は居室、サロンとも禁煙にした。また観測系、設営系の各建物・部屋の喫煙はその管理責任者に一任した。毎月末に全体会議を開き、観測、設営、生活部会やオペレーション会議で議論した内容を全隊員に周知した。時には全体会議で意見が出され、全体的な議論の場になった。生活に潤いをもたせるため、様々な生活係を組織することにし、国内で庶務担当隊員が各隊員の希望をアンケート調査した。その結果、図書・地図、Audio Video、映画、新聞、バー、ソフトクリーム、製麺、農協、漁協、ビール、理髪、コピー、ミシン、木工、アマチュア無線、暗室、喫茶、スポーツ・遊具、娯楽、教養、アルバム、お料理クラブ、ホームページの 23 係が作られ、越冬隊長が各係の責任者を指名した。越冬生活の初期、係の活動が一斉に立ち上がり、係を掛け持つ隊員は非常に多忙であった。越冬生活後半に入ると、内陸旅行や沿岸調査で野外に出る隊員が増え、各係の運営は難しくなり、無理のないよう活動を軽減する係が増えた。南極大学は教養係が中心となり、全隊員が 1 回づつ講師を勤める形式とし、4 月始めから毎週月曜日に 3 講座が開講された。ミッドウィンター祭は、ミッドウィンター祭実行委員会を組織して企画・運営し、



無事に冬至を迎えられた喜びを祝い楽しんだ。表 6 に娯楽係が開催したパーティ等の行事一覧を示す。映画については 45 次隊をもって日本映画製作者連盟からのフィルム借用が終了したため，借用フィルム全 46 本を持ち帰った。越冬期間中の全体作業は，果物や野菜の保存作業，130 kJ 水槽の雪入れ，全体清掃，46 次隊荷受け作業，45 次隊持ち帰り物資や廃棄物の集積などであった。

### 謝 辞

本報告は各隊員が一年の越冬を通して得た貴重な知見を「第 45 次隊報告」の各項に記述したものを越冬隊長が要約したものである。一年にわたる越冬観測と基地の運営を無事終え，第 46 次観測隊（松原廣司観測隊長，渡邊研太郎越冬隊長）に引き継ぐことができたのは越冬隊員及び同行者全員の努力と隊としての総力を結集した結果であり，45 次隊の全員に敬意と感謝の意を表する。

越冬生活の準備にあたり，第 44 次越冬隊（小島秀康越冬隊長），第 45 次夏隊（神田啓史観測隊長）に全面的な協力をいただいた。また，原口一之，大平慎一艦長はじめ「しらせ」乗組員の方々からは輸送，基地作業等で絶大な支援をいただいた。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に厚くお礼申し上げます。

### 文 献

- 国立極地研究所（2005）：日本南極地域観測隊第 45 次隊報告 2003–2005。東京，516p。  
神田啓史（2005）：第 45 次南極地域観測隊夏隊報告 2003–2004。南極資料，49，309–336。