

第 39 次南極地域観測隊越冬経過報告 1998-1999

渋谷 和雄*

Outline of the activities of the 39th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-39) wintering party, 1998-1999

Kazuo Shibuya*

Abstract: The 39th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-39) wintering party consisted of 39 members (leader K. Shibuya), and conducted observational and logistical programs under the framework of the Vth five-year JARE programme. Although some malfunctioning occurred in the station observation instruments during the power failure on 12 May 1998, and a heavy blizzard during 3-5 June 1998, the observations generally continued without serious problems. Newly started observations included the Automatic Meteorological Observation System-2 (AMOS-2) by the meteorology program, high-rate sampling aurora photometer and two-channel monochromatic all sky imager observations by the upper atmospheric physics program, and Very Long Baseline Interferometry (VLBI) observations by the earth science program. As sea ice in Lützow-Holm Bay and Ongul Strait was blown away by April 1998, the start of field activity was delayed to mid-July 1998, but many field teams for seismic, gravity and Global Positioning System (GPS) observations, and for oceanographic and penguin-census studies took observations around the coastal area of Lützow-Holm Bay. As for inland oversnow traverses, a Yamato-Belgica traverse party (8 members) collected more than 4100 meteorites and cosmic dust samples ($>10\ \mu\text{m}$) by melting and filtering 60 t masses of blue ice. Furthermore, a Dome Fuji traverse party (6 members) performed ice core drilling to 73 m at H72 and to 108 m at Dome Fuji, and firn-air sampling at various depths. Intense logistic activities included cleanup of old buildings, integration of a 20 kW solar generating system with the 300 kW diesel engine generator, and installation of a power meter on each building. Since the Antarctic Environmental Protection Protocol took effect in July 1998, cleanup of the station by bringing out the unnecessary remaining goods is going to be promoted. The total weight returned by JARE-39 to Japan amounted to 252 t.

要旨: 第 39 次南極地域観測越冬隊 (第 39 次越冬隊) は越冬隊長渋谷和雄ほか 38 名が昭和基地で越冬し、第 V 期 5 カ年計画の 2 年次にあたる観測・設営活動を行った。98 年 5 月 12 日の発電機停止による基地全停電、98 年 6 月 3-5 日の A 級ブリザードにより若干支障が出たが、概ね順調な基地観測だった。今次隊による新たな基地観測としては気象定常による総合自動気象観測装置 (AMOS-2) 地上系の導入、宙空系による高速オーロラフォトメーター観測、全天単色イメージャー観測、地学系の VLBI 観測の開始などがある。「しらせ」到

*国立極地研究所。National Institute of Polar Research, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

着時より海水の流出が進み、98年4月にはリュツォ・ホルム湾の3分の2、オングル海峡全域の海水が流出したため、野外行動の開始は7月中旬だったが、地震、重力・GPS観測、海洋観測、ペンギンセンサス等多くの沿岸調査旅行を実施した。また、内陸旅行として4カ月に及ぶやまと・ベルジカ旅行を実施して4100個以上の隕石を採取したほかおよそ60tの氷を融解し、粒径10 μ m以上の宇宙塵等固体物質を回収した。さらに、H72及びドームふじ観測拠点において、それぞれ73m、108mの浅層ボーリングを実施するとともに、各層深さでのフィルン・エアサンプリングを行った。設営作業としては夏オペ残作業として旧医務室、旧通信棟及びコルゲート通路の解体を行って跡地を整地した。また、太陽光発電装置を制御盤に配線し、発電出力を基地400V幹線に接続することにより最大出力20kWにて常用ディーゼル発電機との並列運転が可能になった。さらに電力計の全棟設置工事を行ったので、各棟ごとの電力負荷が把握できるようになった。そのほか、空調ダクト・配水管の調整、受水槽の清掃、包丁まな板殺菌庫の設置、レントゲン機器の修理、生ゴミ処理機の新設による廃棄物処理の徹底、防火設備の点検、旅行用装備品の点検・補修、などこまめな対応により基地設備の維持向上に努めた。98年7月の南極環境保護議定書の成立により、野焼きが禁止されたほか、不用廃棄物の持ち帰りの徹底が要求されている。今次隊も氷上輸送、空輸を合わせた持ち帰り物資の総量が252tにのぼるなど従来の交代期の作業に較べ質・量ともに決定的に増大している。

1. はじめに

第39次南極地域観測隊越冬隊（以下第39次越冬隊）は、1997年11月13日に開催された第111回南極地域観測統合推進本部総会（以下本部総会）において決定された行動計画に基づいて、昭和基地で越冬し、観測及び設営活動を実施した。第39次越冬隊は越冬隊長渋谷和雄ほか38名で構成され、1998年2月1日より第38次越冬隊（山内恭隊長）から基地運営を引き継ぎ、1999年1月31日までの1年間、維持管理を行った。第39次隊は夏隊員・オブザーバー含め64名で構成されていたが、新居住棟・通路建設等を含む夏期行動については既に森脇（1998）により報告されているので、省略する。

第39次越冬隊の主な観測項目・観測内容を表1に示す。第V期5カ年計画の2年次にあたるため、計画の枠組み自体は1年次の第38次越冬隊（山内、1999）をほぼ踏襲している。越冬中の活動を一番詳細に記述しているのは月例報告（国立極地研究所編、1999）であるが、それをもとに、第39次隊報告（国立極地研究所編、1999）が編纂されている。本報告は、さらにその骨子をまとめ、天気、海水、観測、野外行動、設営、輸送、生活その他について概要を述べたものである。以下、月日は特に記述しない限り、1998年である。

2. 越冬隊の編成と成立

第110回本部総会において、第39次南極地域観測実施計画、「しらせ」の行動計画とともに、第39次観測隊員と同行者が決定された（一部は本部連絡会において決定）。表2に第39次越冬隊員の構成を示す。なお、日本の越冬隊として、初めて女性隊員2名（宙空系：坂野井和代、地学系：東野陽子）が参加した。2月1日、第38次隊より実質的な運営を引き継いだ後、2月

表1 第39次越冬観測実施計画
Table 1. Research programs of the JARE-39 wintering party.

区分	部門	観測項目	観測内容
定常観測	電離層	電離層観測	電離層垂直観測、電波によるオーロラ観測、リオメーター吸収測定、短波電界強度測定、NNSによる全電子数観測、FMCWレーダー、固波数偏移測定
	気象	気象観測	大気混濁度観測、地上気象観測、高層気象観測、特殊ゾンデ観測、日射・放射量の観測、オゾン観測、天気解析、ロボット気象計、エアロゾルゾンデ、大気微量成分モニタリング
プロジェクト研究観測	潮汐	潮汐観測	圧力センサー型水位計による観測
	宙空系	南極域熱圏・中間圏へのエネルギー流入と大気変質の研究 ・地上リモートセンシングによる熱圏・中間圏へのエネルギー流入と大気変質の研究 ・大気球・衛星観測による広域大気組成・電磁環境の研究	高速オーロラフォトメーター、全天単色イメージャー、HFレーダーによる大規模電離層電場観測、EXOS-D衛星によるオーロラ観測、DMSP衛星受信観測
	気水圏系	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 ・南極大気・物質循環観測 ・氷床変動システムの研究観測 ・南極季節海水域の大気-海洋相互作用観測	内陸ルート (H2付近) における浅層掘削、昭和基地におけるエアロゾルゾンデ観測、しらせ氷河流域における流線沿い雪氷観測、浅層掘削、雪尺集中観測、HFステック固波数レーダーテスト、降雪・飛雪サンプリング雪氷試料分析、氷床沿岸部消耗量観測、リュエツォ・ホルム湾海水各層観測と採水
	地学系	太陽系始原物質探査 南極大陸の進化・変動の研究 ・東南極のリソスフェアの構造と進化の研究 ・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	やまと・ペルジカ山脈隕石採集旅行、沿岸裸氷域宇宙塵採集(向岩、オメガ岬)、S16近傍におけるペネトレーター試験、超伝導重力計連続観測、VLBI観測、ERS-2衛星追尾用小型アンテナ保守、DORISビーコン保守
	生物・医学系	南極環境と生物の適応に関するヒトの医学・生理学的研究 ・低温環境下におけるヒトの適応に関する研究	寒冷適応への生体反応調査、心理学的調査
	宙空系	極域電磁環境の太陽活動に伴う長期変動モニタリング ・電磁エネルギー流入のモニタリング ・粒子エネルギー流入のモニタリング	フラックスゲート/インダクション磁力計による地磁気3成分観測、地磁気基線測定、ELF/VLF放射観測、全天CCDカメラ、イメージングリオメーター観測
	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 ・氷床氷縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング ・海水成長・融解過程のモニタリング	温室効果気体連続観測、大気サンプリング、成層圏オゾン・関連成分の光学観測、エアロゾル(間欠的)観測、人工衛星データ受信・解析、雪尺測定
	地学系	南極プレートにおける地学現象のモニタリング ・昭和基地及びリュエツォ・ホルム湾における地殻・地殻変動のモニタリング	短周期・広帯域地震計連続観測(昭和基地)、GPS地殻変動観測、IGS点保守(昭和基地)、沿岸露岩域での広帯域地震計観測、ラコスト重力計重力潮汐観測、海洋潮汐観測
	生物・医学系	海水圏環境変動に伴う極域生態系長期変動モニタリング ・海洋大型動物モニタリング ・陸上生態系モニタリング	ペンギン、アザラシ個体数調査、土壌藻類・細菌、SSSI・淡水域生態モニタリング
	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	人工衛星データ取得: ERS-2, JERS-1, EXOS-D, NOAA, DMS

表2 第39次南極地域観測隊越冬隊員名簿
Table 2. Wintering personnel of JARE-39.

担当	氏名	年齢*	所属	隊経験等
隊長 (兼越冬隊長)	しほや かずお 渋谷 和雄	49	国立極地研究所 南極圏環境モニタリング研究センター	21, 28次越冬
電離層	くさの けんいちろう 草野 健一郎	30	郵政省関東電気通信監理局	
気象	きし たかゆき 岸 隆幸	38	気象庁観測部	33次越冬
〃	やすだ たけひこ 安田 毅彦	36	気象庁観測部	
〃	ふきた としあき 吹田 俊明	34	気象庁観測部	
〃	ほりかわ かずひさ 堀川 和久	33	気象庁観測部	
〃	おおかわら のせむ 大河原 望	30	気象庁観測部	
宙空系	おかの しょういち 岡野 章一	50	国立極地研究所研究系	
〃	めき かずお 目木 一男	26	国立極地研究所事業部 (信州大学大学院工学研究科)	
〃	さかのい かずよ 坂野井 和代	26	東北大学大学院理学研究科	
気水圏系	やまだ ともみ 山田 知充	57	北海道大学低温科学研究所	12次越冬
〃	すずき けいすけ 鈴木 啓助	44	信州大学理学部	
〃	はした げん 橋田 元	34	国立極地研究所 南極圏環境モニタリング研究センター	
〃	かしわばら かずのり 柏原 一律	34	国立極地研究所事業部 (アンリツ・テクニクス)	
地学系	こじま ひでやす 小島 秀康	46	国立極地研究所資料系	20次越冬, 27次夏
〃	あおき しげる 青木 茂	31	国立極地研究所 南極圏環境モニタリング研究センター	
〃	かいでん ひろし 海田 博司	28	東京大学大学院理学研究科	
〃	とうの ようこ 東野 陽子	27	京都大学大学院理学研究科	
〃	じけ たかあき 寺家 孝明	27	国立極地研究所事業部 (総合研究大学院大学・数物科学研究科)	
〃	やだ とおる 矢田 達	26	九州大学大学院理学研究科	
機械	むらまつ きんいち 村松 金一	47	国立極地研究所事業部(関電工)	30次越冬28, 34次夏隊
〃	はんだ ひでお 半田 英男	34	国立極地研究所事業部(いすゞ自動車)	
〃	よしだ かずたか 吉田 和隆	32	建設省中部地方建設局	
〃	まさかわ さちお 正川 幸男	31	国立極地研究所事業部(ヤマ・ディーゼル)	
〃	やまもと かずひこ 山本 一彦	26	国立極地研究所事業部(大原鉄工)	
〃	かとう ゆうじ 加藤 裕二	25	国立極地研究所事業部(日立製作所)	
通信	くさか たかし 日下 隆	33	郵政省大臣官房人事部	
〃	きりやま ひろし 桐山 博志	30	海上保安庁警備救難部	
調理	こぐれ たかゆき 木暮 隆之	38	国立極地研究所事業部(東條会館)	27次越冬

//	よした 吉田	はじめ 一	26	国立極地研究所事業部 (魚鉄)	
医療	おおの 大野	ぎいちろう 義一朗	41	国立極地研究所事業部 (東島病院)	
//	みやた 宮田	たかひろ 敬博	36	国立極地研究所事業部 (豊橋市民病院)	
環境保全	おだ 小田	ゆきお 幸男	44	国立極地研究所事業部 (岩船地域広域事務組合消防本部)	
設営一般	さとう 佐藤	やすひろ 安弘	50	秋田大学鉱山学部	27次越冬
//	いいの 飯野	しげみつ 茂光	51	山梨大学工学部	
//	もりた 森田	ともや 知弥	42	国立極地研究所事業部	23次越冬、 27, 32次夏隊
//	おおしろ 大城	さとし 智	41	琉球大学経理部	
//	おがわ 小河	ひろゆき 宏之	33	国立極地研究所事業部 (ミサワリゾート)	
//	たなか 田中	てるひと 照人	26	国立極地研究所事業部 (日本電気)	

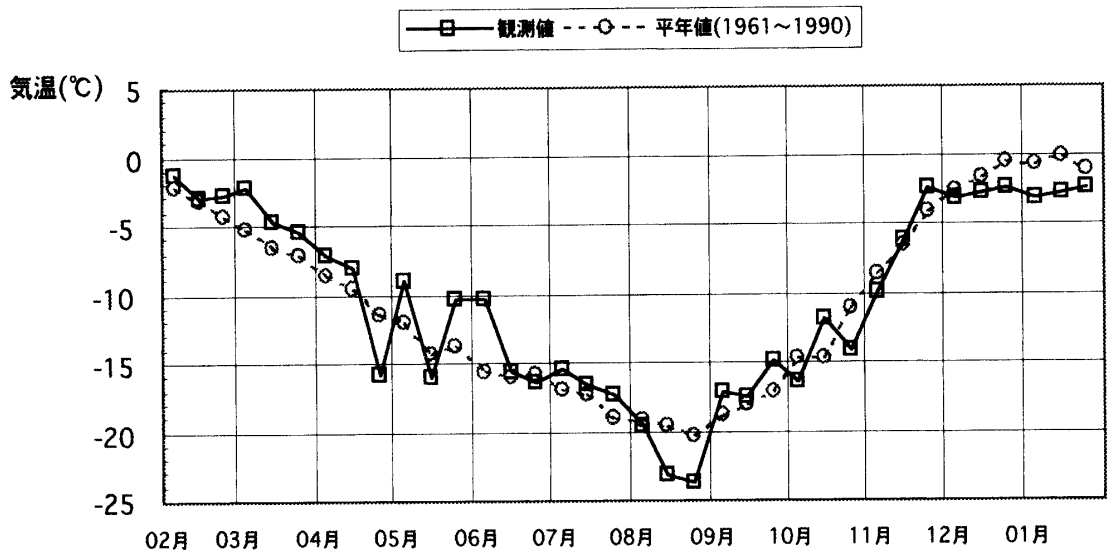
*年齢は 1998 年 2 月 1 日現在

20 日, 正式に越冬が成立した。以下では“越冬”を省略し第 39 次隊と略記する。

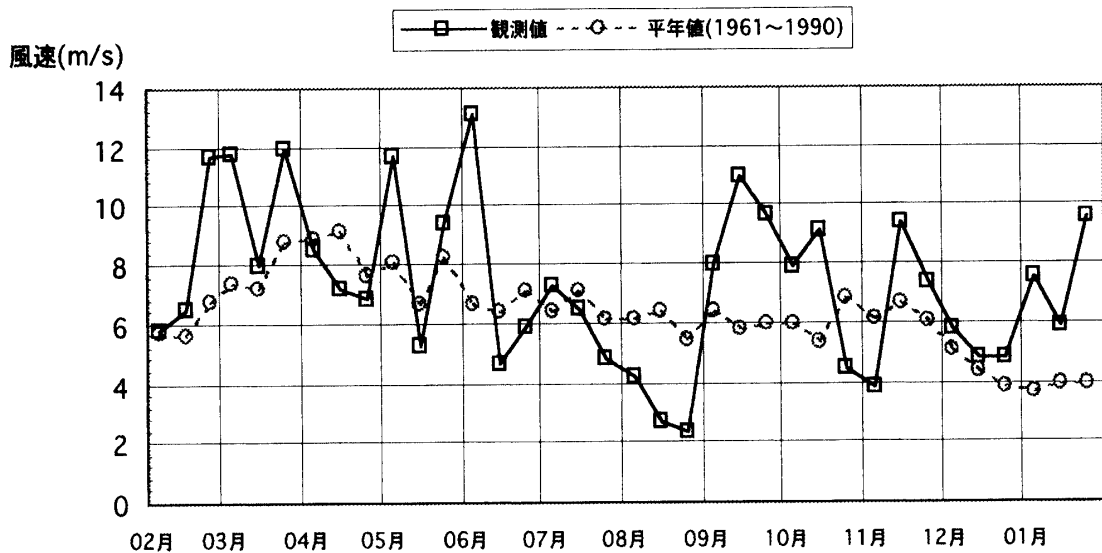
3. 自然概況

3.1. 天気

2 月は全般的に穏やかな天候だった。3 月 3 日, B 級ブリザードとなり, 第 39 次隊初の外出禁止令が出た。3 月中旬から 4 月一杯は比較的穏やかで下旬には気温が -20°C 以下になった。5 月初旬, 6 月初旬に大きな A 級ブリザードが襲来した。6 月 3-5 日の大ブリザードは越冬中最大のもので継続時間は 46 時間 20 分, 最大瞬間風速は 54.8 m/s に達した。7 月は総じてぐずついた天気だったが, 野外行動の要所では天候に恵まれた。同 20 日に越冬開始後初めて気温が -30°C 以下になった。8 月は快晴・無風の日が多かったが 9 月に入ると一転して悪天で経過し, ブリザード日数は 11 日に達した。10 月は雪日数 24 日, 平均雲量 8.6 というデータからは悪天ということになるだろうが, 主要な野外行動計画が 2 回の A 級ブリザード (8-10 日, 13-15 日) 直後からだったのは幸運だった。同 20 日過ぎからは風速が大体いつも $4-5\text{ m/s}$ 以下で穏やかだった。11 月も引き続き全般的に穏やかな天候で, 中旬から気温が高めに推移し, 雪解けも進んだ。12 月に入ると一転して曇天で, 薄ら寒い日が多かった。曇天傾向は 99 年 1 月も続き, 上旬の旬別平均風速が 7.6 m/s (1 位で強), 旬別平均雲量が 9.7 (1 位で多), 下旬の旬別平均風速が 9.6 m/s (1 位で強) で示す通り, 最悪といってよかった。このため, 荷受け・持ち帰り輸送は氷上・空輸ともに影響を受けた。通年の旬別平均気温及び旬別平均風速データを図 1 に示すが, 特に風速については平年値からのずれが目立つ。



(a) 旬別平均気温



(b) 旬別平均風速

図1 (a) 旬別平均気温, (b) 旬別平均風速. 平均気温については平年値からのずれが小さいが, 平均風速については年間を通して大きめに経過した

Fig. 1. (a) 10-day mean variation of air temperature, (b) 10-day mean variation of wind speed. Although the discrepancy from the 30-year-mean is not significant for the 10-day average of the air-temperature, that of the wind-speed is shifted toward larger values through the wintering period.

3.2. 海氷

1) リュツォ・ホルム湾

図2に昭和基地で受信した98年3月から10月までのリュツォ・ホルム湾 NOAA 赤外画像を示す. 湾内の海氷流出の経過は第38次隊報告に詳述されており, 3月23日および4月6日

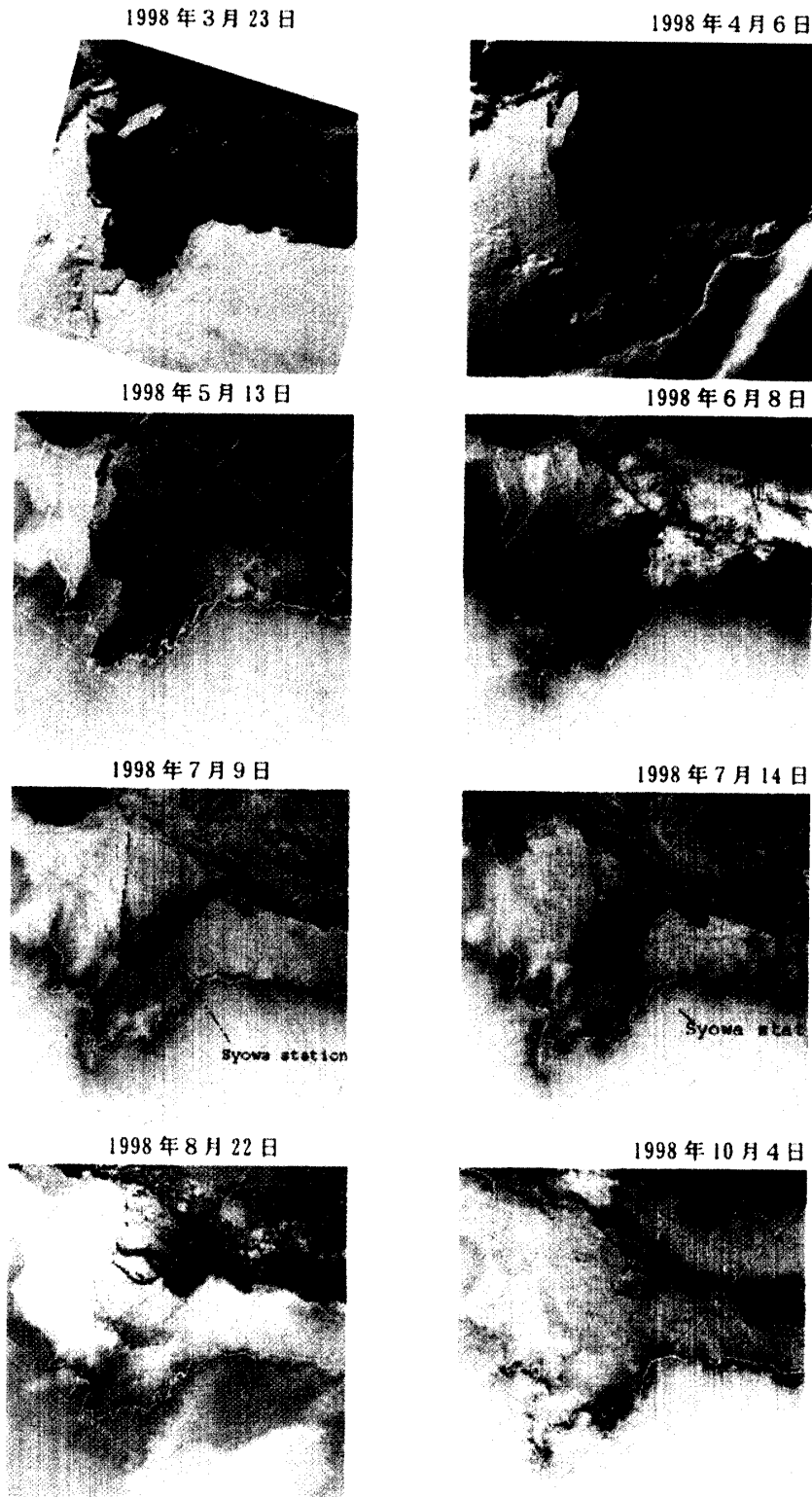


図2 リュツォ・ホルム湾の海水状況の変化。湾内の海水は3,4月にかけてほぼ全域に渡って流出, 再凍結は7月中旬までずれ込んだ

Fig. 2. Sea ice coverage in Lützow-Holm Bay by NOAA satellite imagery. Most of the sea ice was blown away from the Bay during March-April of 1998, and freezing was delayed until mid-July 1998.

の画像から判断すると、最終的に湾の3分の2が流出した。なお、湾内北西部の巨大氷山はD-11である。5月13日の画像では、開水域に薄氷が発達する一方で、定着氷の流出が白瀬水河末端まで進行した。5月中旬になってオングル諸島周辺の海水も成長し、6月2日、初めてとっつきルート工作を行った。しかし、6月4日-5日に襲来したA級ブリザードの後、オングル諸島周辺の海水は流された。7月に入り、湾東側の開水域は凍結した模様であるが、7月9日の画像に見られるように、湾中央部に舌状の流水域が残った。同月14日の画像では流水域がオングル諸島方向に僅かに広がる様子も見られる。8月22日の画像では、湾中央北部を残して凍結している。9月は月を通して天候が悪く、湾全体が確認できるような画像が得られなかった。10月4日の画像によると、中央北部に8月来の不安定な海域があるが、工作ルート上では0.7-1.0m氷厚で安定した。しかし、ラングホブデ以南は9月に入るとクラック、小リードが発達した。11月中旬より気温が高めに推移したので、スカルプスネス以南の行動は差し控えた。航空機を持たない第39次隊にとって、昭和基地においてリアルタイムの海水状況が得られたことは非常に有益だった。

2) オングル諸島周辺海域

上記のようにオングル諸島周辺の定着氷が流出した後、湾東部に卓越する南向きの流れによって、多くの氷山が北から流入した。これらの氷山は、オングル諸島に塞き止められ、S16から視認するかぎり、オングル諸島の北部には氷山が密集し、西方に氷山が点在していた。弁天島の西方約10km地点には乱氷帯がある。8月14日の調査では、高さ2m、幅5mの壁状だったが11月30日の調査では積雪により埋没して周囲の雪面と区別がつかなかった。乱氷帯の西側では若干氷厚は薄い。仮に、西側部分が開水域になったのであれば、もっと氷厚は薄いはずであるが、そうではないことから、殆どの氷は割れたもののその場で再凍結したと考えられる。

3) オングル海峡

オングル海峡に氷山が流れている状況は5月まで続き、結氷にいたっても海峡内に氷山が多数存在し、ルートの設定に支障が出た。オングル海峡西端、特に岩島東方500mからオングルガルテン東方にかけて南北に氷山列がトラップされて並び、例年の見晴らし岩沖「しらせ」停泊位置にも氷山が居座った。岩島の東方3km地点(OS5)における定期的な調査結果によると海水は6月の約40cmから11月の約110cmまで、ほぼ月に10cmの速さで成長したことが分かる。とっつきルートの一部が9月から10月にシャーベット状になった。氷山周辺のタイドクラックや氷山間のリード等からの海水の浸み出しが原因と考えられる。第40次隊の受け入れにあたり、12月23日にあらためて氷上輸送ルートおよび貨油輸送ルートの調査を実施した。第40次隊の貨油ホース敷設距離は第39次隊にくらべ若干延び約800mとなった。99年2月の「しらせ」出発時点では海水の流出はなく、昭和基地周辺海域からリュツォ・ホルム湾一帯にかけて1年氷が残った。

4. 観測系経過

全体概要としては5月12日の全停電、6月3-5日のA級ブリザードによるセンサーや収録機器の故障対策に苦労しながらも、各部門着実に成果をあげたといえる。

4.1. 電離層定常

1) 電離層垂直観測

10-B 電離層観測装置を用い周波数 0.5 MHz から 15.5 MHz までの電波を掃引して観測した。従来の 9-B 装置は予備機として暫く保存する。第 38 次隊で不要電波輻射の原因となっていた観測室内のバランを 30 m デルタアンテナ下に移設し、従来の給電線を 600 オーム平行 2 線から 50 オーム同軸ケーブルへ更新した。越冬中、a) 内部 CPU の暴走、b) 記録 PC の暴走、c) ブリザードによる 30 m デルタアンテナ受信・送信エレメントの破損、d) 制御・監視 PC の HD 故障、等の障害が発生した。

2) FM/CW レーダー観測

送信周波数 2.2 MHz、空中線電力 20 W で観測を実施した。制御 PC を更新し、記録装置を従来の PE ディスクから 3.5 インチ MO へ更新した。また、鋳造製の送信アンテナ基台の取り替え工事を行った。9月に送信出力の低下が見られたが機器の再立ち上げにより、正常状態に復帰した。

3) その他

リオメーターによる電離層吸収観測については給電線の点検及び更新が必要と思われる。短波電界強度観測は順調に経過した。オーロラレーダー観測は行わなかった。6月4日のブリザードにより、50 MHz 用アンテナ支柱やエレメント多数が被害を受け、11月から12月にかけて多くの隊員の協力により修復作業を行った。

越冬期間中の電離層棟内機器配置を図3に示す。

4.2. 気象定常

第 38 次隊に引き続き定常観測を継続したほか、地上日射・放射観測に上向き放射観測を加え、総合自動気象観測装置 (AMOS-2) 地上系を設置し、従来の観測装置との比較観測を実施した。

1) 定常観測

強風のため6月5日00 UT、高層気象観測の飛揚を取りやめた。波長別紫外域日射観測装置のブリューワ分光光度計が、6月3日-5日のA級ブリザードの影響で感部に不具合を起し、以後のデータが取得できなかった。太陽追尾装置 (INTRA) 取り付けの全天日射計信号にノイズがのったが、信号配線経路を改修したところ4月上旬に解消した。しかし、12月中旬動作

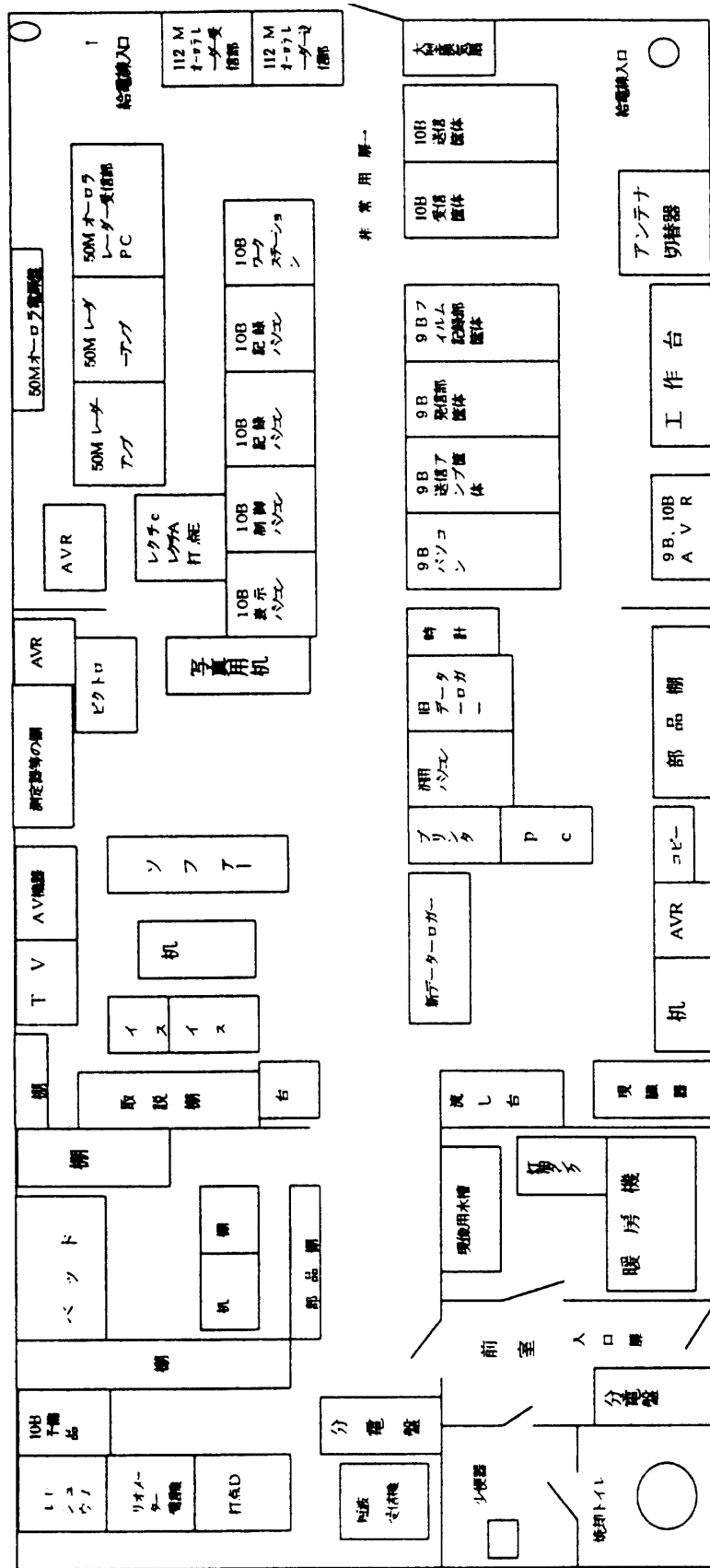


図3 電離層観測機器配置図
Fig. 3. Layout in the ionospheric observation laboratory.

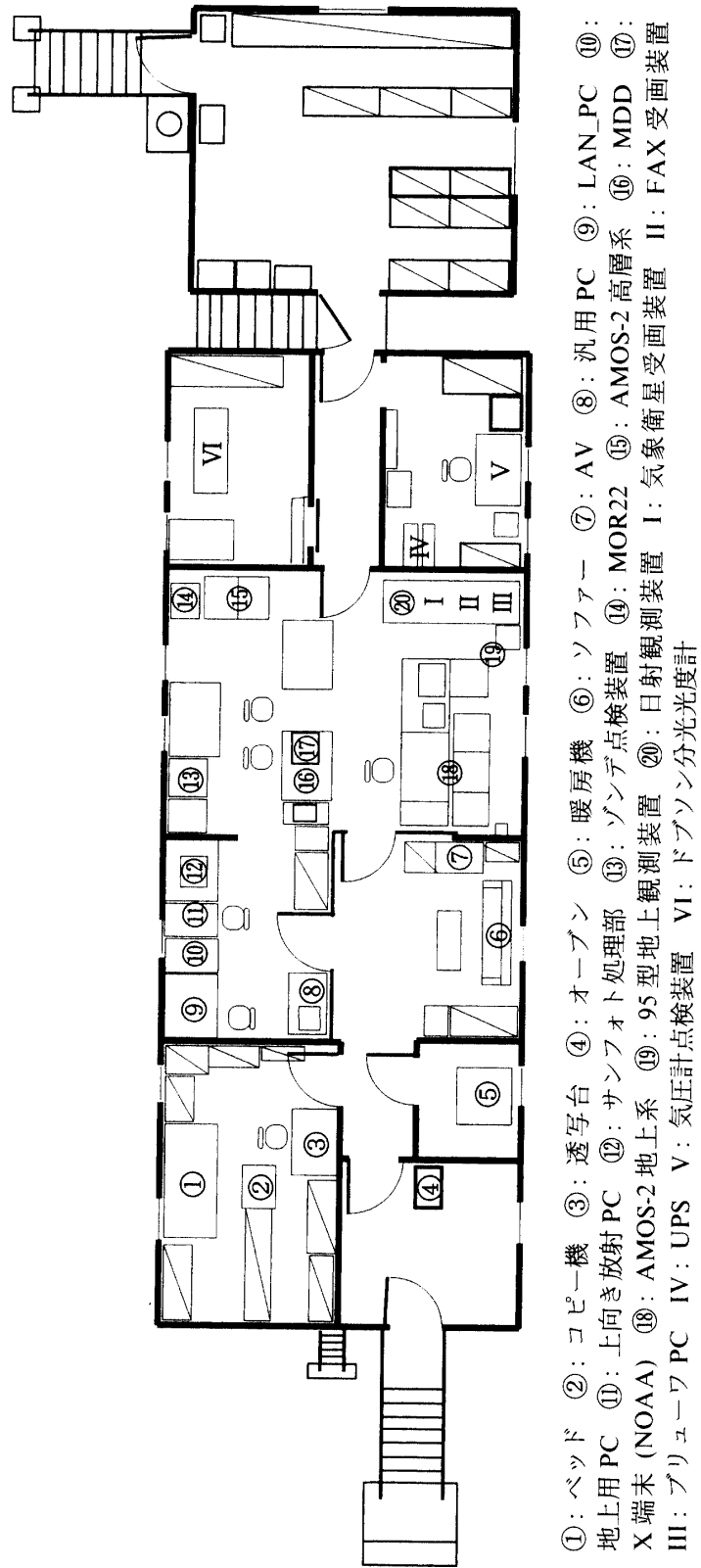


図 4 気象棟機器配置図

Fig. 4. Layout in the meteorological observation laboratory.

不良が発生し、欠測が生じた。その他の観測は、概ね順調だった。

2) 新規観測

上向き放射観測は、北の浦における鉄塔の設置を3月に実施、測器取り付け、各種点検の後、4月下旬からデータ取得を開始し、以後、順調に観測を行うことができた。AMOS-2地上系では、2月下旬、日照日射計の動作不良が発生した。北半球仕様から南半球仕様への変更に伴う不具合と判り感部を撤去した。その他の気象要素については、概ね順調にデータ取得できた。

3) オゾン全量観測・反転観測

気象庁オゾン観測指針に基づき、ドブソン分光光度計 (Beck119) を用いて観測を行った。9月末から10月末にかけてのオゾン全層は150 m atm-cm以下である。

4) その他

海水上に設置した雪尺による積雪観測、S16気象ロボットによる気象観測、内陸旅行時の気象観測及び大気混濁度観測を実施し、順調だった。また気水圏プロジェクトによる南極成層圏大気採集実験(98年1月、99年1月)の作業支援を行ったほかオゾンゾンデ観測(5月-8月に24回)を実施した。

第39次隊では新旧地上気象観測装置の並行運用、上向き放射観測装置の設置を行ったため、ラックを組み、手狭になった棟内を整理した。また、観測業務の効率化を考慮して端末装置等の移動を行った。越冬期間中の気象棟内配置図を図4に示す。

4.3. 宙空系

4.3.1. 南極域熱圏・中間圏へのエネルギー流入と大気変質の研究

1) HFレーダー観測

第1大型短波レーダーアンテナ (Syowasouth) を第40次隊で再建設することになり、第39次隊ではその準備のために到着時の夏作業で撤去した。送受信器、パワーアンプ (PA) 一式は国内での改修・調整のために一時持ち帰りとした。このため第2大型短波レーダーのみの稼働となり、以下に述べる小さな障害はあったが、越冬期間を通じて概ね良好な観測データを得ることができた。アンテナ・送受信系統の不具合としては、ブリザード時におけるアンテナエレメントの脱落、パラフィル線のはずれがある。また、PAに関しては特に5月12日1055 UTの全停電後にノイズ増加などの問題が出たが、運用で対処した。一方、データ取得系の不具合としてはCD-ROMへの書き込みエラー、node-1 PCのディスプレイ表示エラー、silks-7 PCの外付けHDのアラームエラーなどがあるが、それぞれ予備機と交換し復旧した。

2) 高速オーロラフォトメーター観測

高速マルチアノードフォトメーター2台を新たに持ち込み、オーロラ発光現象の時間・空間高分解能の観測を行った。2月中旬より準備作業に入り4月25日より本観測を開始した。総観測日数は65夜である。方位・高度を固定してオーロラが視野に入ってくるのを捉える待ち受

け方法を採用した。オーロラ活動の静かなときは 100 Hz で連続サンプリング、活発なときは主に 1000 Hz で高速サンプリングを行いフリッカリングオーロラの動きを詳細に記録することを目的とした。観測器は常時 2 台同時に動かして、2 波長でのデータを取得した。データ量は最大で 1 夜約 2 GB (100 Hz 連続サンプリングで 1 時間約 200 MB) ほどとなり、観測終了後に MO と 8 mmMT にダブルバックアップを取った。不具合としては、a) GPS の受信状態が悪くなり修復を試みたが結局回復せず、予備品と交換した。また、b) 架台旋回中にケーブル断線した。10 月 10 日に観測を終了して機器を撤収、持ち帰った。

3) 全天単色イメージャー

禁制線スペクトルと許容線スペクトルのオーロラ全天画像の同時撮像を行うため 2 台の全天単色イメージャー (all sky imager, 以下 ASI と略記) を設置した。第 39 次隊持ち込みのポータブル絶対光源を用いて ASI1 および ASI2 の各チャンネルの感度校正を行った後、光学観測室屋上に新たに取り付けたガラスドーム直下の室内へ設置した。4 月 1-2 日テスト観測を行い、5 日の夜には ASI1 で NaD を、ASI2 で OH の大気光イメージを撮像した。満月期前後の月を隠すために月遮蔽板を製作し 4 月 13 日にガラスドームに設置した。以後本観測に入り、10 月 3 日の暗夜消失による観測終了まで 38 夜のデータを得た。

4) 衛星受信観測

EXOS-D 衛星の年間総受信数は 976 パスだった。99 年 1 月は大型アンテナの駆動を控えた (6.1 の 1) 電力設備の項参照) ため受信パス数は極端に少なかった。DMSP 衛星受信では、a) WS のハングアップ (再立ち上げで復帰) と、b) データがディスクに保存されない、という不具合がまれにあったが概ね順調に推移した。

4.3.2. オーロラ光学観測

1) 全天カメラ観測

暗夜期はじめの 1 カ月ほどは情報処理棟屋上に設置されている従来の極光・夜光定常観測全天カメラを用いて、オーロラの全天画像をカラーネガフィルムに記録した。4 月 8 日まで計 11 夜観測を行い、特に大きなトラブルはなく観測を終了した。以後は、第 39 次隊持ち込みの全天 CCD カメラ (ASC) を、情報処理棟内光学観測暗室天井に新規設置したガラスドームに取り付け、4 月 5 日より本観測を開始した。10 月 10 日終了までに 94 夜分のデータを取得した。

2) その他モニタリング観測

全天 SIT 低照度テレビカメラ観測、掃天多色ティルティングフォトメーター観測、VLF、ULF、CNA の各センサーを用いた超高層モニタリング観測、フラックスゲート磁力計を用いた地磁気 3 成分連続観測、セオドライト搭載のフラックスゲートプローブと Declinometer/Inclinometer 及びプロトン磁力計を用いた地磁気絶対観測を行った。いずれもほぼ順調に経過した。

越冬期間中の情報処理棟内機器配置を図 5 に示す。

ングル諸島西方海域、およびホブデ湾に五つの観測点を設けて海洋観測を実施した。リュツォ・ホルム湾内の海水が流出したため、観測開始は当初予定より数カ月遅れたが、多くの隊員の支援を得て7月より月に3-6回の日帰りもしくは1泊2日の旅行を行った。観測項目はCTDおよびXCTDによる水温・塩分の鉛直分布連続測定、電磁流速計による25mごとの流速測定、ニスキン採水器による各層採水、およびドップラー流速計の係留観測である。

4) 大気微量成分モニタリング

二酸化炭素 (CO₂)、メタン (CH₄)、地上オゾン (O₃)、成層圏オゾン・二酸化窒素 (NO₂) 濃度の連続観測、大気及び大気エアロゾルのサンプリングなど、大気微量成分モニタリング観測を継続した。

5) 衛星受信モニタリング

JERS-1 受信のために局運用設備を更新し、新たな記録装置 DMS を使用した。合成開口レーダー (SAR) および光学観測装置 (OPS) のデータを受信した。98年10月12日に、衛星本体の運用が停止されたため、以後の受信は行わなかった。受信要求パス数122に対し、記録パス数は93だった。ERS-2のSARについては75パスの受信要求に対し、55パスを記録した。JERS-1と受信時間が重複した場合はERS-2を優先した。また第39次隊から始まったVLBI観測(4.5.2の2)の項参照)と受信時間が重複した場合はVLBI観測を優先させた。L/Sバンド受信システムによるNOAA12,14の受信を継続した。一日あたりの受信パス数は8から12だった。

大気微量成分モニタリングに関わるすべての機器は観測棟および併設の気水圏ボンベ庫に設置してある。98年1月に旧NOAA受信設備を撤去し、新たに気水圏系の気象計と定常気象部門の上向き放射データ収録装置および積雪計変換器を設置した。さらに99年1月に第40次隊の受け入れにあたり、居室一部屋を撤去して、一部機器の配置を変更した。越冬末期の観測棟内機器配置を図6に示す。

4.5. 地学系

4.5.1. 太陽系始原物質探査

1) 隕石探査

8人編成の旅行隊が10月16日昭和基地を出発し、やまと山脈周辺(主に南やまとヌナターク周辺およびJARE IVヌナターク周辺)および、ベルジカ山脈周辺の裸氷において隕石探査を実施した。その結果4100個を越す隕石を採集することに成功し、99年2月3日にS16に帰着した。このほか、オングル島、とつつき岬、向岩のモレーンを対象に隕石探査を実施したが、発見には至らなかった。行動概要を野外行動の5.4の項に示すが、より詳細な記述が第39次隊観測報告(国立極地研究所編、1999)に記載している。

2) 宇宙塵採集

7月29日、宇宙塵採集システムの試験を兼ねて、とつつき岬モレーンより100m程離れた裸氷にて宇宙塵採集を行った。推定2.5tの氷を融かし、その沈澱物質を238, 100, 40, 10 μ mのフィルター上に捕獲した。やまと山脈周辺裸氷域においては南やまとで3回、くわがた山西で11回、JARE IV ヌナターク南東で10回、氷を融解した。1回平均の氷の融解量を2.5tとして、およそ60tの氷に含まれる粒径10 μ m以上の固体物質を回収した。

4.5.2. 総合的測地・固体地球物理による地球変動現象の監視と解明

1) 超伝導重力計観測

重力計本体は正常に動作した。懸念されたヘリウム液化機の不調もみられなかった。ただし、第38次隊から持ち越されているチラーの不具合が継続し、液体ヘリウムの製造量に影響を及ぼした。データ収録系も概ね順調だったが、タイムタグを生成するデジタルパネル時計の遅れ(通常1-6秒)が、越冬末期の12月頃より顕著(41秒)になった。停電により計5回のデータ欠損を生じた。4月13日の停電時には電圧値にして約2Vのオフセットが生じたが、そのほかは顕著なオフセットは生じなかった。そのため、超伝導球のレビテーションは行わなかった。

2) VLBI 観測

2月9日初めての実験を行い第39次夏隊でのテープ持ち帰りに間に合った(森脇, 1998)。以後48時間VLBI観測を5, 8, 11月に行った。持ち帰りテープを用いた相関処理(国立天文台三鷹相関局)が当初不調で、原因の切り分けのためにいろいろテストを繰り返した。不調原因は昭和基地システムではなく相関処理システム側にあることがわかった。

3) ERS-2 衛星の追尾用小型アンテナ (PRARE) の設置と送受信

第38次隊から運用されていたPRAREによる観測は、第39次隊期間中には行われていない。RAMカードの不具合などにより98年1月に観測を中断し、追尾装置本体が持ち帰りとなったためである。

4.5.3. 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

1) 短周期・広帯域地震計連続観測

新地震計室内短周期室へのVLBI用水素メーザーの設置・運転後、広帯域地震計(STS)が設置されている長周期室内冷凍庫の温度が急激に上昇したため、しばらくセンサーが安定しなかった。ガラスベルジャー内の真空引きなどを行い、マスポジション安定の効果が確認できたので、4月5日にセンサーの最長周期を20秒から360秒に変更した。以後、調整は1カ月に1回に抑えることができた。第38次隊設置の新収録システムは順調に稼動し、ペンレコーダ連続記録も同様の方式で継続したが、以下に示す不具合が発生した。a) HES用8D23駆動系の故障(基板の清掃及びモーター交換により復帰)、b) JLR-6000 GPSアンテナの故障(予備のGPS受信機LS-40K(第38次隊持ち込み)へ切り替え)、c) システムHDへアクセス不能(自然復帰)、d) AD変換器付属のDATドライブは継続して不調。

越冬期間中、8D23 紙記録から地震イベントを読み取り、その結果をアメリカ地質調査所と極地研へメールで報告した。地震読み取り個数は総計 889 個 (927 データ) となった。

2) 沿岸露岩域における広帯域地震計連続観測

可搬型の広帯域地震計 (CMG-40T; 3 成分一体型) を用い、第 38 次隊とほぼ同様のシステムで野外観測を行った。以下に、設置露岩域と観測期間を示す。スカーレン/大池西 (97.10.13-98.01.31), ラングホブデ/雪鳥沢 (97.12.19-40 次継続), スカルブスネス/きざはし浜 (97.12.22-40 次継続), とつつき岬/b (98.02.11-98.12.26), とつつき岬/c (98.12.26-40 次継続) である。

3) ラコスト重力計による地球潮汐の観測

ドリフトを補正するために、ダイヤル調整を月に一回程度行った。

4) GPS 連続観測

国際 GPS 観測網点 (IGS 点) の信号を、重力計室内のデータ収録装置に連続して記録した。受信機は Alan Osborne 社 SNR-8000 を 2 台 (受信機 A と B) 用い、うち 1 台のデータを日本に伝送した。WS による管理システムにより、データの収録とインマルサット転送が毎日自動的に行われた。取得している従来データのタイムタグには問題があり、10 月に基準周波数をルビジウムから、VLBI 用セシウムに切り替える作業を行った。その結果、タイムタグ問題は解決し、データを順調に取得、伝送するようになった。

5) 海洋潮汐連続観測

西の浦に設置した水圧型検潮儀 (QWP-841 型水晶水位計) 2 台の潮位データを、地学棟内の打点式紙記録とメモリーパックに連続収録した。紙記録は 1 カ月ごとに、メモリーパックは 2 カ月ごとにそれぞれ交換した。毎月末に専用インターフェイスを用いてメモリーパックのデータを PC に吸い上げ、2 チャンネル分の月表を作成し FAX で海上保安庁水路部へ報告していたが、5 月にデータ吸い上げを行った際、原因不明のエラーが生じ、以降データの吸い上げは不能となった。また、メモリーパック吸い上げ時に交換時間が 10 分を超過した場合や停電による欠測が生じると、以後書き込みをしないなどの不具合が生じた。

6) 沿岸露岩域における GPS 測量、重力測定

昭和基地周辺沿岸露岩域における地殻変動モニタリングを目的として、精密 GPS 観測を行った。各点には 5/8 インチのボルトを埋設し、ボルト下部を金属標で固定した。トリブラッチをボルトに直接固定し、その上にアンテナを装着して受信した。重力計室前に作った観測点を基準点とし、IGS 点を補点として、とつつき岬、ラングホブデ雪鳥沢、スカルブスネス、スカーレン、オングルカルベン、向岩で観測を実施した。また、内陸ルート上の S16, H23, Z33, みずほ基地においても観測した。さらに、様々な時間スケールで変化する海面高の変動を捉えるため、西の浦、スカーレン、ラングホブデ、ホブデ湾の海水上に GPS を設置し、重力計室前基準点とキネマティック干渉測位観測を実施した。

一方、東オングル島、西オングル島、初島、岩島、ネスオイヤ、とつつき岬、中島、三つ岩、

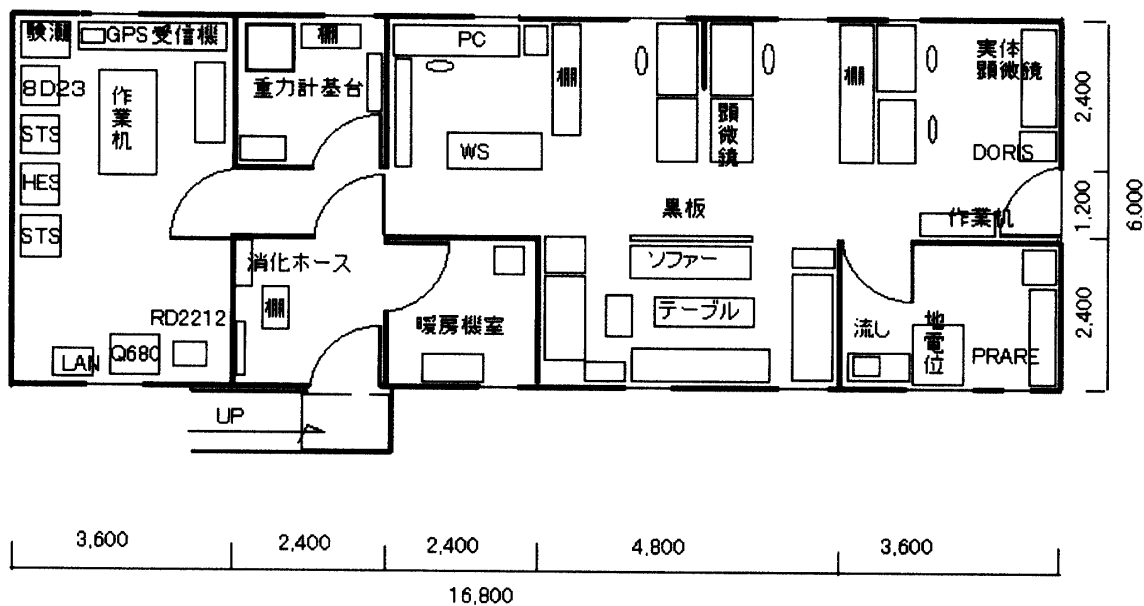


図 7 地学棟機器配置図
 Fig. 7. Layout in the earth science laboratory.

向岩, オングルカルペン, 西テオイヤ, ラングホブデ, スカルプスネス, オスオイヤ, スカーレン, ルンパの三角点や水準点など 63 地点において計 83 回の重力測定を行った。内陸旅行ルート上では S16, H23, Z33 とみずほ基地において測定した。重力計はいずれも G-805 を用いた。

7) 地電位測定

前次隊より継続して, 地学棟において地電位の連続収録を行った。98 年 1 月 31 日, 不要ケーブル撤去中に誤って NS 成分 N 側ケーブルを切断したが同 2 月 10 日に接続を回復した。

越冬中の地学棟内における機器配置を図 7 に示す。

4.6. 生物・医学系

4.6.1. 海水圏環境変動に伴う極域生態系長期変動モニタリング

1) 陸上生態系モニタリング

第 15 次隊から採用されている調査方法を継承して以下の観測を実施した。

a) 土壌細菌の定点観測: 70 点設定されている定点観測地点のうち 66 地点から 132 本の表面土壌サンプルを採取し持ち帰り試料とした。スカーレン 10 地点, スカルプスネス 20 地点, ラングホブデ 21 地点, オングル諸島 22 地点, やまとベルジカ山脈 15 地点からも採取, 持ち帰り試料とした。土壌中のセルロース分解活性測定のために前年度埋設した No. 4, No. 5, No. 9, No. 11 の 4 地点からベンチコートを回収した。

b) 土壌藻類の定点観測: 東オングル島みどり池周辺の No. 5 と No. 6, 北見浜付近の No. 7,

No. 8 から土壌を採集し持ち帰り試料とした。オングルカルベンの No. 9, No. 10 は第 40 次隊との引継時には海氷状態が不安定で調査できなかった。

c) 特別科学的関心地区 (SSSI) 生物監視: 設置された永久クオードラート, 及びヘキサゴンチャンバーにおいて監視調査と写真撮影を行った。

d) 地温の定点観測: 98 年 1 月 28 日 No. 11 及び SE2 地点に温度計測ロガーを埋設, 99 年 2 月 16 日に回収した。

e) 湖沼環境モニタリング: 98 年 1 月スカルブスネスの B-4 池, ラングホブデの雪鳥池, 西オングル大池に設置したロガーを 99 年に回収しようとしたが海氷状態が悪くできなかった。

f) 高等植物の監視: ラングホブデの「ぬるめ池」北側の旧施設跡地のイネ科植物 (オオスズメノカタビラ) 及び昭和基地夏期隊員宿舎の南側の岩場に根付いている「木」の調査を第 38 次隊に引き続き実施した。

2) 海洋大型動物モニタリング

航空機がなかったため, 宗谷海岸側のアデリーペンギンルッカリー調査のみを雪上車を用いて実施した。

a) 成鳥数調査: 11 月 18 日にルンパ・水くぐり浦・袋浦・ユートレホブデホルメンにおいて, 11 月 19 日にオングルカルベン・豆島・弁天島・メホルメン・ネッケルホルマネ・鳥の巣湾のルッカリーにおいて成鳥数調査を実施した。調査員 4 名が 1-3 回カウントし, すべてのデータを平均した。ルンパ C で 1889 羽, 水くぐり浦で 490 羽, 袋浦で 371 羽, オングルカルベンで 192 羽だった。

b) 繁殖巣数調査: 11 月 26 日にルンパ・袋浦・水くぐり浦の 3 カ所のルッカリーについて繁殖巣数調査を実施した。親鳥が抱卵姿勢をしている巣の数を数えた。調査員 6 名がカウントし, すべてのデータを平均した。ルンパ A で 160, B で 62, C で 957, 水くぐり浦は 251, 袋浦は 190 だった。

4.6.2. 医学研究

1) 概日リズムの検討

労働形態が概日リズムに与える影響や, リズムの乱れが日常生活や業務にあたえる支障の有無などを判定することを目的として, 深部体温測定 (小型の直腸温ロガーを活用し 8 名について最長では出国前を含む 12 カ月継続), 睡眠時間調査 (極夜期を中心に 31 名, 最長 12 カ月) を行った。

2) 紫外線調査

人体への影響を判定する目的で, 紫外線を測定した。天空, 太陽直射方向のほか水平方向の紫外線量を測定し, 1 時間ごとの日内変動, 1 年間の季節変動, 往路の緯度による変動を調査した。

3) その他

摂取カロリー調査、管理棟・居住棟・各研究棟などの気温・湿度の日内変動、季節変動を測定し、照度など居住環境の判定を行った。内分泌攪乱物質暴露状況の判定を目的に、毛髪などのサンプルを採取した。

4.7. 多目的衛星受信システム

4.7.1. 大型アンテナ

1) 保守及び解決した不具合

例年の多目的衛星受信システム保守点検作業に加えて S/X バンド受信設備、X バンド記録設備の詳細データを取得した。また、VLBI 設備設置、各評価試験の支援を実施した。以下に述べるように装置単体、システムに不具合が生じたが、最終的には予備品、点検等により解決し、運用上差しつかえはなかった。

- a) コリメーション設備: VHF 無線による西オングル～受信棟間のリモート制御不能。
- b) MS175: 2系でのトータルアラーム点灯, 磁気記録装置の切り替え (1系から2系へ) 不能。
- c) 記録制御 PC: オペレーションシステムが起動しない。
- d) X バンド送信周波数変換盤: 電源投入不能。
- e) S バンド復調装置: 2系のスレッシュホールドレベル悪化。1系のシンボル同期盤 LOCK 不可。フレーム同期盤での CPU のエラー。
- f) アンテナ系: EL NO.2 モーターの駆動不可。AZ2 系タコジェネレーターの特性劣化。EERS 受信で X バンド追尾時の断続的 LOCK OFF。
- g) X バンド試験系: AMI 同期盤からシンクコードテストデータしか出力しなくなり、ランダム変調がかからなくなった。JERS RX-2 系のビットエラー測定機能の異常。
- h) S バンド受信系: フェーズロックループ系 (PLL) 調整ずれ (経年劣化)。

2) 第 40 次隊へ積み残された作業・不具合

- a) アンテナ系: AUTO MODE DROP
- b) ソフトウェア及びシステム障害: ACS-アンテナ制御盤 (ACU) プログラムデータ送出時のエラー。運用管理 WS が運用計画通り起動しない。衛星捕捉開始時、S バンド受信機のスキャンモードプログラムを受信制御 PC から正常に制御できない。軌道計算不具合。媒体番号のセンサー別管理不可。コマンドによるプリセット角度駆動不可。

3) 設備調査

- a) JERS-1 記録設備: 第 37 次隊持ち帰り JERS-1 記録データが、I+Q* 反転で多重化されておらず、Q+I* 反転となっていた。データ、クロック信号ルートを正論理にして受信機出力ケーブルを入れ替え処置した。処置後のデータが正常処理できる事を確認した。

b) S/Xバンド低雑音増幅器 (LNA): 第30次隊持ち込み予備 LNA がガス抜け等で性能劣化していないか調査した。第40次隊にてトランスデューサ (S/Xバンド2式)、電源ケーブルを持ち込んで性能確認をした。S, Xバンド共に LNA の増幅量, 周波数帯域に問題がないことを確認した。

4.7.2. L/Sバンドアンテナ

4 mm DAT 装置の記録異常が度々発生するので予備の 4 mm DAT 装置と交換した。アンテナ制御盤 (ACU) にて UNWRAP エラーが発生しデータ欠測した。AZ, EL の角度値を制御していないにもかかわらず変動した。WS がフリーズし動作停止する現象が何度か発生した。TSCAN2 予備の WS が正常起動しないことがあった。DMSP 受信データが DAT テープに記録されないことがあった。運用上大きな支障はなかったが調査が必要である。

5. 野外行動

宿泊を伴う行動としては、気象、宙空、地学、気水圏の研究観測のほか、機械部門のオペレーションや研修を兼ねたリクレーショナルな旅行も実施した。また、日帰り行動としてはオングル諸島を中心にルート工作や多数の研究観測、漁協活動、リクレーションなどを行った。若干の車両トラブルがあったものの、レスキューを必要とするような事故は無く、順調な野外活動だった。外出届を要する野外行動は、見晴らし岩、蜂の巣山、Aヘリポートを結ぶ線より基地以遠、及び海氷上に出る日帰り行動を対象とした。宿泊を伴う野外行動は、旅行計画書を前月20日までに提出するものとし、前月のオペレーション会議で承認されることを原則とした。旅行隊の交代日を含め、同時に野外に出ている隊員数は最大で19名4パーティー以内であること、海氷上で同時に2パーティーが行動しないことを原則として、計画を調整した。実質的な野外行動開始は7月9日(第1回S16オペレーション)で、12行動、128人日にのぼる7月予定が消化された。以後、9月末までの3カ月間で合計432人日、1日平均14.4人が野外行動に参加した。10月16日に、やまと・ベルジカ隕石旅行隊8名が出発、11月7日に、ドームふじ観測拠点往復旅行隊6名が出発した。前者は4カ月近く、後者も2カ月の長期旅行になった。

5.1. ルート工作

下記に記載する海氷ルートを設定した。ルート上には300-500mの間隔で赤旗を立てた。赤旗を立てた点では基本的に氷厚を測定し記録した。ほとんどが1年氷であったため、7月からシャーベットアイスが出現し、場所によっては迂回する必要もあったが、11月末まで海氷は安定しており、各ルートともほぼ問題なく利用できた。a) 昭和基地-とつつき岬ルート (T, TNルート), b) とつつき岬-S16ルート (Nルート), c) 昭和基地-西オングル・テレメトリ小屋ルート (TLルート), d) 昭和基地-向岩ルート (Mルート), e) 昭和基地-オングル海峡経由-ホブデ湾ルート (MLルート), f) オングル島西方海域ルート (OWルート), g) オングル

カルベンルート (OK ルート), h) 昭和基地-ラングホブデルート (SL ルート), i) ラングホブデ-スカルプスネスルート (SV ルート), j) スカルプスネス-スカーレンルート (SK ルート) である。

5.2. 沿岸調査旅行

主な沿岸調査旅行を以下に示す。

- 1) とつつき岬, 向岩, ラングホブデ, スカルプスネス, スカーレンなど沿岸露岩域での広帯域地震計観測, GPS・重力観測を月 2 回実施。
- 2) 内陸旅行準備のために車両整備, 橋編成等を行う S16 オペレーションを計 4 回実施。
- 3) オングル海峡, オングル諸島西方海域 (OW ルート), ホブデ湾で各層 CTD 測定, 採水, 電磁流速計観測などの海洋観測を月 2 回実施。
- 4) ルンパ, 袋浦, オングルカルベン, 水くぐり浦などにおいてアデリーペンギンセンサスや土壌モニタリング調査を 11 月から 12 月初旬にかけて集中的に実施。
- 5) ハムナ氷河末端域での氷採取と湖沼調査。

10 月下旬~11 月期には, 日帰りあるいは 1 泊 2 日-2 泊 3 日のアイスオペレーション, ラングホブデ研修旅行を随時折り込んだ。

車両は当初, スノーモービル, SM311, SM255, 8 月以降は, SM410, SM411 を中心として SM407, 408, 409 などを用いた。2 台以上での行動を基本とし, レスキュー橋, 観測カブース, 居住用カブースなどをけん引した。非常用装備セット, 非常用医療セット, 予備食・非常用食糧をすべての旅行に携行した。車載 UHF, VHF 通信機の他に, ハンディーの UHF, VHF 通信機, スカルプスネス以南へ行く時は HF 通信機を用意し, パーティー内相互の連絡および昭和通信への連絡に使用した。

宿泊を伴った野外行動一覧を表 3 に示す。日帰り野外行動は 105 件, 延べ人数 521 人だった。最終の沿岸行動は 12 月 9 日のオングルカルベン土壌モニタリング調査だった。

5.3. H72 浅層掘削旅行

フィルン層掘削による氷床コアおよびフィルン・エア採取, 地上オゾン観測などを目的とし, 9 月 3 日-9 月 24 日にわたって, 3 期に分けて内陸旅行を実施した。鈴木 (リーダー), 森田 (サブリーダー), 山田, 橋田, 小河の 5 名は全期間参加し, 宮田は 2 期間, 飯野, 堀川, 吉田一の 3 名は 1 期のみ参加した。他に, 小田, 安田, 正川が 3 期目に参加し, 森田, 小河が昭和基地に戻る予定であったが, 天候不良のために 3 名が H72 に到着したのは 9 月 23 日だった。

H72 から H70 寄り 150 m の点から風上 (NW) 側に 250 m 入った地点を掘削地点とした。H72 から掘削地点を見る磁方位は 51° である。掘削終了後, ドラム缶と赤旗を設置した。9 月

表3 宿泊を伴う野外行動一覧
Table 3. List of major field operations.

日程	部門	行き先	目的	メンバー (先頭者; リーダー)
5/20~21	宙空	西オングルテレメトリー施設	バッテリー充電および観測機器の保守	岡野、目木、柏原、半田
6/16~17	宙空	西オングルテレメトリー施設	バッテリー充電および観測機器の保守	岡野、目木、柏原、吉田 (和)
7/15~19	全体	S16	雪上車、そり掘りだし 気象ロボット保守	森田、吉田 (和)、半田、山本、宮田、 小島、海田、矢田、佐藤、鈴木、安田、 日下、東野
7/20~21	宙空	西オングルテレメトリー施設	バッテリー充電および観測機器の保守	岡野、正川、宮田、大城
7/27~31	地学	とつつき岬、S16	宇宙塵採集	小島、矢田、海田、大野、桐山、半田
7/27~31	全体	S16	雪上車、そり掘りだし	森田、吉田 (和)、佐藤、小田、岸、 吉田 (一)、目木、加藤
8/10~12	全体	S16	燃料そりデポ、 空そり持ち帰り	小島、山本、村松、正川、飯野、木暮、 小河、宮田、大城、大河原
8/17~18	宙空	西オングルテレメトリー施設	バッテリー充電および観測機器の保守	岡野、目木、大野
8/17~19	地学、機械	ラングホブデ	地震計保守、GPS観測、 雪鳥沢小屋立ち上げ	青木、東野、鈴木、村松、正川、小河、 桐山
8/20~21	気水圏、地学	オングル島西海域	海洋観測	橋田、青木、吉田 (和)、飯野、小田、 宮田
8/24~28	地学	ラングホブデ、スカルプスネス	地震計保守、ルート工作	東野、小島、青木、海田、矢田、半田、 日下
9/3~13	機械	とつつき岬	雪上車整備	半田、山本、海田、矢田、小田、目木
9/3~24	気水圏	H72	浅層掘削	鈴木、森田、山田、橋田、小河、宮田、 堀川、吉田 (一)、飯野、桐山
9/9~13	全体	H72	人員交代、S16燃料デポ	佐藤、吉田 (和)、田中、寺家
9/17~24	全体	H72	人員交代、S16燃料デポ	正川、柏原、草野、小田、安田
9/17~24	全体	みずほ基地	燃料デポ	山本、吹田、加藤、日下、木暮、宮田
9/28~10/2	地学	スカルプスネス、スカーレン	地震計保守、GPS観測	東野、佐藤、大野、森田、桐山、 大河原、寺家
10/5~7	気水圏、地学	オングル島西海域	海洋観測	橋田、青木、宮田、大城、草野
10/4~10	機械	とつつき岬	雪上車整備	森田、山本、正川、鈴木、小河、 吉田 (和)
10/6~7	地学	とつつき岬	やまと旅行準備	小島、佐藤、海田、矢田、半田、柏原
10/10~12	地学	ラングホブデ、スカルプスネス	地震計保守	東野、宮田、大城、吹田、柏原、目木、 加藤
10/16~17	全体	S16	ドーム隊用燃料デポ	森田、鈴木、柏原、小河、吉田 (一)、 坂野井
10/16~2/5	地学	やまと山脈、ベルジカ山脈	隕石探査、宇宙塵採集	小島、佐藤、海田、矢田、大野、桐山、 半田、目木

10/16~24	全体	みずほ基地	重力測定、雪上車試走	小田、橋田、東野、正川、吉田(和)、大河原
10/20~22	気水圏	ハムナ氷ばく	氷採集	山田、森田、吉田(一)、田中、岸
10/22~23	地学	オングル島西海域	海洋観測	青木、寺家、坂野井、加藤
10/27~29	気水圏、地学	ラングホプデ、スカルプスネス	水圏、地学調査	鈴木、青木、東野、木暮、安田、山本、坂野井
11/2~3	宙空	西オングルテレメトリー施設	バッテリー充電および観測機器の保守	岡野、吹田、柏原、加藤
11/7~1/17	気水圏	ドームふじ観測拠点	浅層掘削、コア持ち帰り	森田、鈴木、山田、堀川、小河、吉田(一)
11/9~11	生物、機械	ラングホプデ、スカルプスネス	ルート工作、袋浦小屋整備	飯野、村松、柏原、小田、安田、大河原
11/14~15	全体	ハムナ氷ばく	氷採取	村松、木暮、柏原、吉田(和)、飯野、吹田
11/18~21	生物、地学	ラングホプデ、スカルプスネス	ペンギン調査、地震計保守	飯野、東野、岡野、小田、正川、草野
11/21~23	全体	スカルプスネス、シェッグ	研修	村松、安田、吉田(和)、田中、加藤、小田
11/23~24	気水圏、地学	オングル島西海域	海洋観測	橋田、青木、山本、木暮、岸
11/26~27	生物	ラングホプデ	ペンギン調査	飯野、橋田、大城、吉田(和)、田中、寺家
11/28~30	全体	スカルプスネス、シェッグ	研修	青木、木暮、吹田、山本、坂野井
11/28~29	全体	スカルプスネス、シェッグ	研修	宮田、日下、小田、正川、東野、大城
12/2~4	全体	ラングホプデ、スカルプスネス	研修	岸、大城、柏原、正川、寺家

11日から掘削を開始したが、悪天候になやまされ、22日昼前に深度 73.35 m まで掘削し、掘削回数 100 回で終了とした。掘削に費やすことのできた日数は延べ 9 日、実働時間にして 38 時間弱だった。採取した氷床コアは中型ダンボール 28 箱に梱包し、掘削地点付近の雪面下 50 cm に埋設デポした。99 年 1 月 12 日、ドーム旅行の帰途これらを掘り出し、同 13 日 S30 からドーム深層コアとともに「しらせ」の冷凍庫に輸送し、日本に持ち帰った。

フィルン・エア採取は深度約 10 m から約 65 m まで 5 m 間隔で実施した。採取圧力は 9.3-9.4 kg/cm² である。65.06 m までは掘削孔底で通気性が認められたが、69.76 m では通気性が全く認められず、両者の深度間で氷層に達したことが確認された。

地上オゾン濃度の連続測定は 9 月 12 日から 9 月 22 日までの間、0830 頃から 2230 頃にかけて実施した。値は、24-29 ppb の範囲で安定しており、ブリザード時に数 ppb の濃度低下が観測されたものの、日変化や地上オゾン破壊現象は観測されなかった。

5.4. やまと・ベルジカ隕石探査・宇宙塵採取調査旅行

やまと山脈周辺、南やまとヌナターク周辺、ベルジカ山脈周辺における隕石探査、及び南やまと南方裸氷上における宇宙塵採集などを目的に8名で長期旅行を実施した。期間は98年10月16日-99年2月5日である。隊員及び役割分担は小島(リーダー・観測全般)、佐藤(サブリーダー・装備・観測補助)、海田(観測・食料)、矢田(観測・装備)、大野(医療・気象観測・観測補助)、半田(機械・観測補助)、桐山(通信・観測補助)、目木(食料・観測補助)だった。

車両はSM103, SM105, SM107, SM511とスノーモービル6台を用い、幌そり3台(宇宙塵用, 隕石用, 機械)と2トンそり23台(燃料; 19台, エンジンオイル他; 1台, 食料・装備; 1台, スノーモービル; 2台)をけん引したが, SM105は往路の車両故障(デファレンシャルギア破損)によりYM135にデポせざるを得なかった。その影響でスノーモービル39-4もYM135にデポせざるを得なかった。純粹に隕石探査に用いた雪上車の走行距離はSM103(847 km), SM107(787 km), SM511(746 km)だった。スノーモービル走行距離は39-1(807 km), 39-2(877.4 km), 39-3(863.1 km), 39-5(1111.6 km)だった。定時交信を2000に設定し, HF帯を使用した通信では, 旅行期間中2回の磁気嵐の時を除きほぼ毎日良好に通信を設定できた。対昭和基地月別総合感度は3以上が121回, 3-2以下が12回だった。また, S27からS16の間のVHF通信圏内でも, 良好な通信を確保した。

廃棄物は汚水を別にして昭和基地に持ち帰り, 処理した。可燃物160 kg, 不燃物70 kg, 缶類100 kg, ビン20 kg, 複合物1 kgだった。旅行中風邪様症状が発生したが散発的で流行はなかった。腹痛下痢が2回集団(5名)発生し, 食糧との関連を考えた。旅行中の気象観測は, 一日2回行った。気温は平均 -22.4°C (最高 -11.5°C , 最低 -43.5°C), 風速は平均13.4 m/s(最高26 m/s, 最低5.5 m/s)だった。調査行動に適した天気は全日程の42%(快晴22%, 晴10%, 薄曇り6%, 曇り4%)だったが, 10, 11月は地吹雪, 吹雪が強く, 日程の80%, 87%にのぼった。

5.5. ドームふじ観測拠点往復旅行

深層掘削ドリルの引き上げ, 3 mピットの掘削と積雪サンプリング, フィルン・エア採取, 等を目的に長期旅行を実施した。期間は98年11月7日-99年1月17日だった。隊員及び役割分担は森田(リーダー・機械・燃料・記録), 鈴木(サブリーダー・雪氷・医療・記録), 山田(雪氷・ナビゲーション・食料), 小河(装備・機械), 堀川(気象・通信・装備・環境保全), 吉田一(食料・医療)の6名である。

車両はSM104, SM106, SM108を用い, 2tそり15台, 20tそり1台をけん引した。SM104はタイヤガイドボルトが正規品ではなく, 短いグローサーボルトが取り付けられていた(第35次隊の不具合に起因)ためタイヤガイドが多数破損し, 交換作業で天候停滞の2日をふくめ8日の遅れとなった。SM106はラジエターの冷却水漏れ(2-3 l/日)が懸念され, 予備品がないためラジエター補充液と不凍液(65%)を200 l準備した。SM108は底板ボルトの緩みやボル

ト頭部の脱落があった。なお、雪上車で使用した燃料ドラムのうち 60 本は、南極軽油と航空機の燃料である JP-5 を 7:3 で混合したものである。

1) 深層掘削ドリルの引き上げ

98 年 12 月 10 日に測定した液面レベルは 11 カ月前にくらべ 36 m 低下していた。ドリル孔の拡大が確認されたので、スタックされているドリルの引き上げ作業を実施したが、引き上げることが出来なかった。

2) 浅層掘削による氷床コアおよびフィルン・エア採取

ドームふじ観測拠点の避難小屋東方約 80m を掘削地点とした。第 37 次隊の掘削地点から約 20 m 東方、第 38 次隊の掘削地点からは約 30 m 南方に位置する。掘削孔跡にはドラム缶を立てその風下側に第 39 次隊の掘削地点であることを示す看板を設置した。また、掘削用テント出入り口の風下側（西側）約 7 m に 98 年 12 月 9 日時点の基準雪面を設け、赤ペンキと黄旗で表示した。

H72 での経験があるため、比較的順調に掘削することができたが、掘削途中 2 度（60 m、65 m 深度）にわたり、フィルン・エア採取に伴うサンプリング・チューブの破断が発生、多量の破片が落下した。そしてカッターとバレルの間に破片が入り込み、掘削することができなくなった。この困難はドリルをわずかに回転させては引き上げてチューブ破片を取り除くという作業を根気よく繰り返し行うことで克服した。上記破断は、チューブが低温下で弾力性を失い、掘削孔内への挿入時には捻れながら下降していくことに起因している。70 m 深からは、採取に必要な長さのチューブを、雪面上に真っ直ぐに引き延ばしておき、ヘッドの掘削孔内への挿入時には真っ直ぐのままチューブも挿入した。その結果、チューブとワイヤーの捻れがなくなり絡み合うことがなくなった。このほか、スリップリングの脱落による断線が発生した。このような不具合はあったが、延べ 8 日、実働約 44 時間で氷層に達する約 108 m の浅層掘削を達成することができた。

浅層掘削と並行してフィルン・エアの採取を行った。9.9 m から 103.7 m までの 4 深度で、採取圧力はいずれも 9.6 kagf/cm^2 である。5m 深度はシモザラメ層で孔壁が脆弱なため、取りやめた。108 m 深で通気性が認められなくなった時点でコア採取とともにフィルン・エア採取も終了した。

3) 氷床コア持ち帰り

ドームふじ観測拠点で掘削された深層コア（中型ダンボール入り）をそり 1 台に 2 段に積んで 38 箱積載し、これを雪で覆い、銀マットを被せてそり約 6 台分 196 箱のコアを持ち帰り輸送した。特に要保冷の 6 箱は S30 到着後、第 40 次隊のドーム旅行隊によってデポされていた炭酸ガスボンベでドライアイスを作成し、直ちに保冷箱に投入してから、「しらせ」へ空輸した。

4) 雪尺観測ほか

旅行ルート上の雪氷観測としては2 km 間隔で設置されている雪尺と S16, H68, H180, S122, Z40, ドームふじ観測拠点に設置されている36本雪尺網, みずほ基地に設置されている101本雪尺列, MD180, MD364 (中継拠点), MD560 に設置されている50本雪尺列において測定と整備を実施した。ドームふじ観測拠点, MD550, MD364 (中継地点), MD180, みずほ基地, H21 に設置されている無人気象観測装置の保守を行った。往路復路とも10 km ごとに表面積雪を採取した。また, 悪天時を除いて10 km ごとに雪面の写真を撮影し, キャンプ地ごとに表面積雪密度を測定した。

6. 設営系経過

6.1. 機械

1) 電力設備

a) 発動機: 越冬期間中は1号機 (S165L-UT: 300 kVA) を常用とし1号機の定期整備点検時のみに2号機, 3号機 (6RL-T: 200 kVA) を稼働させた。5月12日1355 LT, 1号機の自然停止により全停電となった。見かけ上は荒金ダムの投げ込みヒーターの断線ショートと同期して発電機に急激な負荷 (約40 kW) がかかり, 追従できなかったことを示している。12月14日より第40次隊による2基目の300 kVA 発電機搬入に備え, 3号発電機の解体, 搬出を行った。撤去された発電機は持ち帰りとした。また, 第40次隊夏オペによる新発電棟の改装工事に備え, 99年1月11日より非常用発電機 (6HALC-DT: 200 kVA) に切り替え, 大型アンテナ運用を控えるとともに節電を徹底した。越冬期間を通じて月別電力の最大値は6月の190 kW だった。

b) 燃料: 発動機の燃料は, 従来通り W 軽油を使用した。年間の燃料消費量は364.38 k/l だった。月別燃料消費量の最大値は7月の34.8 k/l だった。

c) 発電機: 発電機制御盤に大きな不具合は無かった。しかし2号発電機から1号発電機への同期時に1号発電機が無負荷運転でハンチングし, なかなか同期投入されないことがあった。10月初旬頃より11月下旬頃までの間, 発電機用排気管ピット内が浸水した。またブリザードの時は配管ピットにも浸水し小型水中ポンプを使用して排水した。1号機のジャケット冷却水ポンプのメカニカルシールが破損し頻繁に交換した。冷却水中の防錆剤がメカニカルシールの摩耗を促進させていると思われる。

d) 電力計設置: 4月, 電力計の全棟設置工事 (電離棟は5月) を行った。各 HF レーダーサイト, 重力計室 (トランスは新地震計室と共通) にも取り付けた。作業日数は述べ15日に達した。

2) 太陽光発電設備

3月12-16日, 第38次隊及び第39次隊建設の太陽光発電装置を制御盤に配線した。4月22

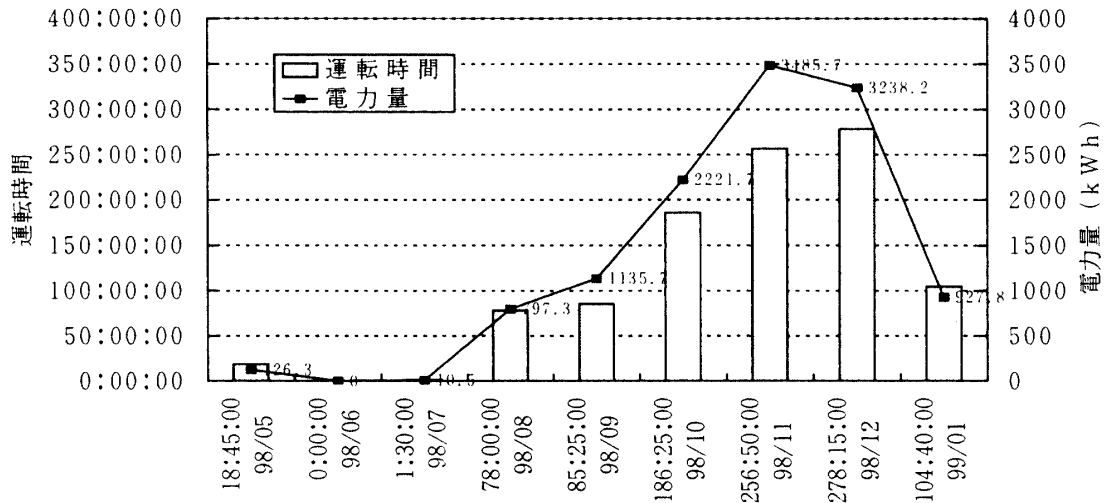


図 8 太陽光発電月別運転時間，電力量

Fig. 8. Monthly running hours and power generated by the solar generating system.

日制御盤からの発電出力を基地 400 V 幹線に接続することにより，最大出力 20 kW にて常用ディーゼル発電機との並列運転が可能となった。図 8 に太陽光発電月別運転時間・電力量を示す。日射量が少ない時期は停止した。日中に充分日射量があると日没後約 3 kW の逆起電力となった。日射が無くなれば直流電圧は零になるはずだが指示計は約 440 V だった。発電機系統に異常が無かったので運転を継続した。

3) 電気設備

問題点のみ列記する。a) 発電棟屋内配線・電源分割が複雑化しているので点在している分電盤の集約が必要である。b) 発電棟 1 階据付補機盤の負荷協調がとれていない。c) 制御盤，分電盤の強度を上げるとともに据付スペース縮小のため小型化が必要である。d) 倉庫棟・第 2 居住棟・第 1 居住棟の風下側ケーブルラックが除雪作業の障害となっている。e) 弱電ケーブルの予備芯線数が足りなくなってきた。f) ラック支柱分岐盤ではケーブル被覆が破れている箇所がある。

4) 機械設備 (空調・造水・衛生・その他)

a) 5 月初旬，三方弁設定変更を行った。引継ぎ当初の設定は暖房側優先で，給湯・造水が 2 次側となっていたため，浴槽及び給湯の温度が低く苦情が出ていた。変更後，問題はなくなった。

b) 女子風呂工事時に浴室・トイレの壁面にダクトファンをそれぞれ新設した。

c) 中水設備は引継ぎ当初，浴室清掃・洗濯機 1 台のみが使用されていたが，女子風呂設置に伴いトイレ (水洗)，洗濯機が置かれる事もあり，既設 20 A の銅管を 25 A にサイズアップして対応した。ついでにトイレの手洗い・掃除流しも中水とし節水対策とした。簡易風呂ろ過・湯温維持装置は，精製水を使用すると水質が良すぎて，センサーが働かず異常が出る。

5) 管理棟設備

a) 外調機系統について3月末、2階の途中にあったパンカールーバーを3階の上部まで延長し、途中、通信室・隊長室、食堂に分岐した。また、外調機のファンが逆回転で、送風ではなく排気である事がわかったため、正回転に戻したところ、暑いという苦情は出なくなった。

b) 三方弁の取り付け方向が反対(分流型使用のところ混合型)で、動作時に激しい振動を起し、何度か故障した。そこで手動に切り替えた。

c) 外調機ドレンの漏れが目立った。調べてみたところ、外調機の静圧を考慮していなかった。9月初旬、現場にて簡易の空調機トラップを作製し設置したところ漏れは無くなった。

d) 4月中旬、2回に分けて受水槽清掃を行った。点検したら水あかで真赤になっており、設置以後清掃したことがなかったと思われる。

6) 予備食冷凍庫

前室の換気扇自動運転のサーモが調子悪く、前室の高温異常により室外機が停止し、庫内温度が上昇したことが何度かあった。12月初旬、自動温度調節器を取り替えた。庫内温度異常の警報ランプが点いたまま消えないことがあった。

7) 屋外設備(荒金ダム)

3月初旬、荒金ダム取水ポンプ故障によりパイプラインが凍結した。翌日ポンプ交換により復旧した。熱交換器への配管が詰まっているらしく、ポンプにより循環しているだけだった。8月16日にダムの取水ポンプ廻りが凍結したので運転を中止した。以後、12月までの生活水確保は、130 kℓ 水槽への雪入れでまかなった。復旧作業は12月7-8日に行った。ポンプ接続用ゴムホースが朽ちていたので交換した。

8) 車両

a) ロデオ: 第30次隊搬入車2台はフロントアクスルの変形やプロペラシャフト破損と老朽化により持ち帰り。b) クレーン車: 第38次隊搬入のクレーン車は電子部品が多く使われており、越冬前のデポ時、注意が必要。第28次隊搬入車は、回転時異音と振動が発生する。c) ユニック車: 第28次隊搬入車はミニパック不良、第37次隊搬入車は油圧系トラブルにより使用不可。d) フォークリフト: 老朽化の著しいトヨタ車を持ち帰り。e) 移動電源車: 第40次隊の夏作業中、AVR トランス焼損により、使用不可。f) SM20S2型雪上車: エンジンからの水漏れにより持ち帰り。

9) そり・カブース

第39次隊として2t積み木製そり4台、宇宙塵採集用そり1台を持ち込んだ。北の浦にデポしてあった観測カブースの幌張り替え、ウィンチ交換などを行い整備して海洋観測に使用した。海水が開きS16からの車両、そりの回収が8月中旬にずれこんだためにデポそりの掘り起こし、回収に時間と労力を費やし、そりの整備には手がまわらなかった。S16にデポしてあった幌カブース2台、居住カブース2台を基地に回収した。幌カブースについては機械部品用と

してやまと・ベルジカ旅行とドーム旅行に使い、居住カブースについては、1台はスカルプスネスきざはし浜にデポし、キャンプの際の待機小屋とした。

6.2. 通信

通信設備は概ね順調に運用できた。中短波受信機及び UHF 送受信機を新たに通信卓に増設した。新規に搬入した SM108 にレーダー・GPS を設置した。インマルサット B-1、B-2 及び SM107 搭載インマルサット B についてバージョンアップのための ROM 交換を 10 月に実施したが、再度バージョンアップがあったため、99 年 1 月に第 40 次隊持ち込みの新 ROM へ交換した。各旅行隊と概ね良好な通信を確保、当初懸念したやまと・ベルジカ旅行隊との交信についてもダイポールアンテナで十分な感度を得て、良好な通信を確保できた。

1) 移動系無線機器

a) VHF トランシーバー: 昭和基地から VHF 通信限界の S27 まで UHF が届かない、同じ出力の UHF トランシーバーに比べ到達範囲が若干広いという利点があり、まだ有効である。

b) UHF トランシーバー: 30 W 車載機は DC-DC コンバーターの数も勘案し、SM100 系全車、やまと・ベルジカ旅行で使用する SM511、沿岸で主に使用する SM40 系、及び SM311 を優先して取り付けた。SM40 系雪上車に送受信時雑音が入る現象が発生した。無線機本体、局部発信器のシールドに使用しているアルミダイキャストのねじの締め付けによりノイズは解消した。締め付けは、2/4-3/4 回転。メーカーに対し改善要望が必要である。

c) GPS 航行援助装置: JRU-121 は、SM102、SM103、SM104、SM105、SM106 に搭載した。SM103 搭載分は、電源ケーブル不良だが、配線替えにより動作した。SM105 搭載分は、車両故障関連（野外行動 5.4 参照）で昭和基地持ち帰りとした。SM106 搭載分は、パネルスイッチの不良により電源が入らなかったが、修理して使用した。JRU-121 用 RAM カードは 4 枚で、ドーム観測拠点旅行用に 2 枚、やまと・ベルジカ旅行用に 2 枚と割り振りそれぞれ正副で使用した。第 39 次隊持ち込みの JRU-128 は、SM108 に設置した。外部アンテナ及び外部配線は、第 38 次隊で施工した方法を採用し、良好に運用することができた。

2) HF 系通信設備

a) 内陸用雪上車搭載 HF 無線機の RS115A は出力不足なのでパワーアンプにより 100 W 出力を確保したほうが確実な通信を行える。

b) 沿岸用 HF 無線機の A1A モード搭載は有効である。RS115A の小型化兼バッテリー仕様で、十分使用可能であろう。アンテナチューナー内蔵なので機器に不慣れな隊員でも簡単にアンテナとの整合を取れる利点がある。

c) HF アンテナ用携帯ポールを準備し、アンテナ位置を 5 m 高くすれば簡単に通信状態を改善できる。

6.3. 調理

冷凍庫・冷蔵庫の機械的なトラブル、食品への悪影響は全く無かった。倉庫棟冷凍庫に整理棚を設置した。新発電棟第2冷凍庫には手作りの棚を設置し、収納の利をはかった。「しらせ」より空輸された冷凍品・冷蔵品はすぐさま各々の冷凍庫・冷蔵庫に搬入したが、米・調味料・乾物類等の食料は、第38次隊の食料整理が終わるまで管理棟の下に野積みとなった。生鮮品は、すべてを倉庫棟冷蔵庫で保管した。

1) 予備食・非常食

第39次隊で使用できる予備食一年物は、第38次隊の残した予備食一年物3分の1と、第39次隊調達3分の1だった。質については当てはずれが多々あった。残りの予備食一年物は、予備食冷凍庫の設置によりすべてを -40°C で保存し、第40次隊に引き継いだ。

2) 旅行用食糧

各旅行パーティーに1-2名の食糧担当者をおき、その担当者と調理隊員とが事前に打ち合わせをして準備した。必要であれば予め調理して、真空・冷凍パックにした。行動人日分+予備食を用意したが、缶詰類はあくまで非常食として、予備食には普通の献立を用いた。調理隊員が同行しない長期の旅行では、食品に対する衛生面での注意や、知識を深める必要がある。一度に一週間分の冷凍食糧を温度変化の激しい雪上車内で保管し、腐敗したり、傷んだりしたことがあった。全般的に冷凍保存に依存しすぎるようである。

3) 調理設備

厨房内に新たに包丁まな板殺菌庫と4段引き出し式自動蒸し器を設置した。日本での病原性大腸菌O-157の流行という背景もあり、包丁・まな板の保管用である。従来設備では厨房の排気ダクトの吸引力が弱いように感じられる。ダクト内部の大きがかりな清掃が必要であろう。

6.4. 医療

1) 健康管理

越冬隊員全員を対象に2月、6月、10月に血液・尿検査と医療面談を実施した。定期的に健康診断を行い健康管理に努め、重篤な内科的疾患は発生しなかった。2月の健康診断ではCPKが高値となっている隊員が11名おり、夏作業の激しさを物語っていた。6月の際には心電図・胸部X線撮影・腹部超音波検査も行った。肝機能障害15名、高脂血症15名、高尿酸血症10名、低カルシウム血症が29名にのぼった。うち肝機能障害1名、高尿酸血症1名には投薬を行い、他は生活指導を行った。ドームふじ観測拠点旅行隊に関しては、昭和基地帰還後、血液検査を行った。2名に肝機能の悪化を認めた。旅行隊全員に多血症傾向を認めたが、高度順化の範疇と思われた。やまと・ベルジカ旅行隊に関しては、「しらせ」ピックアップ後、血液検査を行った。1名に高尿酸血症を認めた。原因は不明だが全員が旅行前よりカルシウムが増加しており、5名は正常範囲を越えていた。

2) 疾病発生状況

外科 86 件, 内科 61 件, 泌尿器科 2 件, 皮膚科 26 件, 眼科 5 件, 耳鼻科 4 件, 歯科 24 件の計 208 件の疾病が発生した。3 月に急性腰部筋痛症, 5 月左足挫傷, 6 月急性腰部筋痛症, 9 月腰椎捻挫・右足関節打撲捻挫にて, それぞれ 1 名が歩行困難のため医務室に入院とした。また 5 月に右中指中節骨骨折, 8 月歯牙折損, 99 年 1 月右中指末節骨骨折, さらに越冬交代後 2 月の第 40 次隊野外行動支援中に左膝捻挫・半月板損傷疑い, 左中指末節骨骨折がそれぞれ 1 名と中等症の外傷が多発した。特に歯牙折損と左膝捻挫・半月板損傷疑いの 2 名は帰国後精査加療が必要であり, また右中指中節骨骨折の患者は DIP 関節に障害が残った。詳しい疾病統計とその解析が大野・宮田 (2000) によって報告されている。

3) 設備・機器

2 月-4 月に医務室にあるすべての医療機器の動作確認を行った。X 線テレビ装置と人工呼吸器用エアコンプレッサーに異常があり, 下記の対応をした。その他の医療機器は異常なかった。また, 自動血球計数装置を 98 年 2 月, 第 39 次隊で持ち込んだ多項目自動血球計数装置 K-4500 に更新し, 古い装置は廃棄処分とした。

a) X 線テレビ装置 (東芝 DFW-10B/KXO-15C) の故障: 第 38 次隊から引き継いだ時点で全く使用不能であったが, 修理を行いほぼ復旧した。フィルム搬送系にまだ若干の異常があるが第 40 次隊で対応してもらうこととした。また, 第 38 次隊持ち込みの近接操作器 (LW-10G) の接続も行った。

b) 人工呼吸器用エアコンプレッサー (WHISPER-D 型) の故障: 人工呼吸器 CV-3000 が空気の供給圧が上がらず使用できないことが判明した。エアコンプレッサーのリリーフバルブが破損していた。交換部品がないため, 取りあえず接着剤で止め使用可能となった。交換部品については第 40 次隊での調達を依頼した。

4) その他

管理棟厨房, 新発電棟洗面所の冷水栓・温水栓の 3 カ所は 3 月から毎月, 管理棟バーについては適宜水質検査を行った。当初, 採水した 4 カ所すべてから大腸菌, 一般細菌が検出された。冷水タンクの清掃と塩素消毒を行ったところ, 以後の水質検査では飲料水として適していた。5 月には新発電棟の温水栓で一般細菌及び大腸菌が検出された。蛇口ホース及び蛇口の一部交換を行ったところ, 以後異常を認めなかった。配管系統に異常はなかった。

6.5. 環境保全

越冬隊内規「廃棄物処理細則」に基づき, 廃棄物の分別とその指導, 廃棄物処理機器の保守管理, 排出量の計測を行った。S16 にデポされていたドームふじ観測拠点廃棄物を昭和基地まで氷上輸送し, 分別作業と計量及び, 可燃物, 生ゴミなど処理可能なものについては焼却, 炭化処理を実施した。7 月 14 日, 南極環境保護議定書の発効に伴い廃棄物の野焼きが禁止され

表4 焼却炉稼働状況
Table 4. Running hours of burner facilities.

月	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
生ゴミ炭化装置													
稼働時間	30.0	42.0	41.5	44.5	46.0	30.5	60.5	59.0	39.0	42.0	159.0	223.5	817.5
排出量 (kg)	160.0	72.0	68.5	66.5	88.5	41.0	112.0	78.5	60.0	62.5	228.5	408.4	1446.4
焼却炉													
稼働時間	20.0	13.5	14.0	6.0	9.0	6.3	30.5	17.5	9.5	19.0	84.0	67.0	296.3
排出量 (kg)	90.0	30.6	60.0	40.0	47.5	27.0	107.0	75.0	43.5	64.0	226.0	172.0	982.6
※減量率 (重量)	生ゴミ処理機83.6%			焼却炉85.2%									

た。木枠などの大型廃棄物も細かく切断し、焼却炉にて焼却した。また、全員作業で基地周辺の風散物、残置廃棄物を一掃し、総重量 3435 kg を集積分別処理した。

1) 焼却棟と内部の処理機

焼却棟のドアを締め切って焼却炉と生ゴミ処理機を同時に稼働すると室内が酸素不足になり、生ゴミ処理機の第2バーナーが運転中に停止したり、焼却炉がバックドラフト現象を起こしたりして危険である。そのため通常、開口部は開放するが、ブリザード時は、作業が困難を極める。焼却炉は、 -10°C 以下のときバーナーの着火が悪くなる以外、順調に作動したが、野焼き禁止に伴い使用頻度が高くなるにつれ、内部の鉄部材剥離など劣化が激しくなった。また、位置関係から隣接する生ゴミ処理機のプラスチック部品を溶解するおそれがある。生ゴミ処理機も、特に故障はなかったが、集積厨芥物が凍結すると、容積がかさばりバッチ内に効率よく投入できず、また、本体内部の攪拌機を破損する恐れがある。第39次隊での両装置の使用実績を表4に示す。内規として「風速が3 m/s以上、かつ風向が0-60度、あるいは120-250度」を条件とし、焼却炉を稼働したが、適日は月あたり5-6日しかないのが普通だった。廃棄食料焼却など短期間に大量処理が必要な場合には、若干条件を緩和した。第2居住棟のダクトを通じて排煙が棟内に流れるという問題がある。

2) 日本への持ち帰り廃棄物

表5に持ち帰り一般廃棄物を示す。おおむね昭和基地での日常生活で排出されたものであるが、一部、夏作業や前次隊からの持ち越し分、あるいは基地周辺の一斉清掃分、各観測棟の老朽廃棄物なども含まれている。この他、第1HFアンテナ撤去にともなう廃材、使用不能になった車両、解体発電機部品など112梱、80.9tの大型廃棄物を持ち帰った。

S16デポのドームふじ観測拠点廃棄物は7月14日及び8月24日の2回に分けて昭和基地に持ち帰り、内容物を点検した。可燃物1329 kg、生ゴミ273 kgを焼却、及び炭化処理した。延べ20日間以上かかった。11月2日、天板をすべてはずし、再分別を行った。国内持ち帰りと

表 5 持ち帰り一般廃棄物

Table 5. List of waste returned from Syowa Station.

品名	荷姿	梱数	総重量 (kg)
複合物	ドラム缶	75	8,278.0
鉄くず	ドラム缶	39	4,999.0
不良食料缶詰他	ドラム缶	27	4,126.0
塗料	ドラム缶	2	275.0
有色ガラス	ドラム缶	13	2,273.0
無色ガラス	ドラム缶	6	1,020.0
生ゴミ炭化	ドラム缶	17	2,935.0
スチール空缶	ドラム缶	13	1,025.0
焼却灰	ドラム缶	17	1,725.0
ジュース、シロップ	ドラム缶	1	210.0
医療廃棄物	中スチールコンテナ	8	1,625.0
複合物	中スチールコンテナ	2	510.0
複合物	大スチールコンテナ	1	600.0
解体鉄くず	小型パレット	10	8,220.0
不燃ゴミ	タイコン	111	5,958.0
写真現像廃液	ドラム缶	12	2,250.0
アルミ空缶	大スチールコンテナ	1	320.0
衣類	タイコン	7	739.0
アスベスト	ドラム缶	4	435.0
廃油	ドラム缶	17	3,310.0
不良食料	タイコン小	15	1,287.0
一斗缶	カゴコンテナ	6	1,170.0
アルミ空缶	ドラム缶	25	1,419.0
幌	タイコン	1	108.0
布団	タイコン	6	315.0
蛍光灯	木枠	4	59.0
蛍光灯	木枠	1	8.0
蛍光灯	プラスチックコンテナ	1	8.0
電球	プラスチックコンテナ	1	6.0
乾電池	プラスチックコンテナ	5	158.0
観測棟廃棄複合物	中スチールコンテナ	7	2,010.0
地学棟廃棄バッテリー	中スチールコンテナ	1	450.0
地学棟廃棄バッテリー	プラスチックコンテナ	5	352.0
機械廃棄ラジエーター	木枠	1	25.0
機械廃棄バッテリー	中スチールコンテナ	5	2,485.0
機械バッテリー液	カゴコンテナ	2	616.0
機械廃棄バッテリー	プラスチックコンテナ	1	64.0
建築廃棄シンナー、ポンド	プラスチックコンテナ	2	45.0
廃棄HFアンテナ鉄くず	ドラム缶	16	1,648.0
不良食料びん類	プラスチックコンテナ	12	408.0
清酒ブラケース	裸5個セット	6	66.0
アマチュア無線廃棄アンテナ	ドラム缶	1	70.0
機械グリス	プラスチックコンテナ	1	20.0
気象棟廃棄複合物	中スチールコンテナ	2	520.0
不良食料	小スチールコンテナ	1	230.0
不良食料	中スチールコンテナ	4	1,900.0
不良食料	大スチールコンテナ	1	500.0
スノーモビル	裸	1	200.0
不良食料	プラスチックコンテナ	3	144.0
D靴ゴム長靴	タイコン	2	127.0
空缶混合	中スチールコンテナ	1	200.0
不良食料	アルミコンテナ	6	227.0
建築鉄くず	大スチールコンテナ	2	860.0
建築複合	中スチールコンテナ	4	1,750.0
建築不燃	中スチールコンテナ	2	780.0
合計		537	71,068.0

した不燃物、空き缶、医療廃棄物などは 231 梱、11.9 t だった。やまと・ベルジカ旅行隊の廃棄物 (98 年 10 月 16 日-99 年 2 月 5 日) は不燃物 80 kg、空き缶 130 kg、ガラス 20 kg で、可燃物 420 kg と生ゴミ 232 kg は、処理後 130 kg を持ち帰りとした。

3) その他

a) アスベスト: 夏作業で解体した、旧通路部分のアスベストの付着した鉄板について、4 月 6 日、持ち帰りの準備作業を始めたが、国内処理作業規程とのからみで、いろいろ問題があることがわかり、現状保全作業に止めることとした。

b) 野焼き: 4 月 18 日、大掛かりな野焼きを行った。夏作業以降発生した梱包材などの可燃廃棄物を焼却したが、その量は 50 t 以上と思われる。第 39 次隊最後の、そして観測史上最後の野焼きは 5 月 28 日で、約 500 kg を焼却した。

c) タイコン仮置き場所: 生活ごみは旧食堂前通路にドラムとタイコンを用意し分別・計量した。不燃物の減容機がなかったため、仮置き場所に困った。組調室と推薬庫に移動してやりくりしたが、余裕がなくなってきたので 7 月 7 日、総数 74 個 (1 個あたり 40 kg) を奥詰めした。その結果、越冬終了まで上記 2 個所で保管できた。

d) 島内清掃: 12 月 17 日、廃棄バッテリーの集中処理を行ったが、抜き取られた電解液は 600 kg にのぼった。同 21 日には、西部地区から A ヘリポートにかけて散乱しているごみの分別収集を行い、同 22 日には、通路棟、旧食堂前通路、旧バー、9 居の片づけ、同 24 日には東部地区のごみ拾いを行った。

e) デポ山の廃棄物処理: 夏季期間は、夏作業とそれに伴う廃棄物の整理で、デポ山の廃棄物処理までは手が回らない。冬季はドリフトがつき作業能率が上がらない。まして、野焼き禁止で焼却棟での処理、持ち帰り廃棄物が増大する。短期間に効率よく、デポ山その他の廃棄物を処理するためには廃棄物処理専門の多くの人員と、設備を送り込み一斉に回収し、細かい分別等は国内で行うなどの対策を検討すべきである。同時に過剰梱包をなくし、不用物を徹底して持ち込まない対策も必要である。

6.6. 建築

越冬交代後も夏オペ残作業として 3 月 7-13 日、旧医務室と旧通信棟及びコルゲート通路の解体を行った。床下はすべて氷結していたため基礎鉄骨の撤去作業にかなりの時間を要した。同 17 日、好天に恵まれたのを機に、重機多数を繰り出し、解体跡地の整地作業を一気に行った。しかし、パネル材・鉄骨等は A ヘリポート近くに移動、地面仮置きするまでが精一杯で、越冬明けの 12 月 17 日に再整理、オーニングシートで包み、A ヘリ避難小屋の並びにデポして区切りがついた。建築物品等の管理においては、工具・資材が増える一方で新通路棟完成に伴い防火区画 A1 階 (木工所) が撤去されたため、収納スペースがきわめて少ない。

年間を通しての主だった作業は以下の通りである。a) 第 2 居住棟内部造作、完成は 3 月 1

日。b) 新発電棟非常階段側の暗室を女子風呂に改装。c) 新通路棟防水作業: 防火 A 区画と新発電棟の取合部から雪解け水が漏れてくるので、内部と外部から再度シリコンシーリングを施した。しかし防火 A 区画側においては完全には止まらなかった。d) 防火 A 区画に消火用具専用棚製作: 通路棟各所に置かれていた消火器・ホース・掛矢などを整理するため A 区画内壁をカットし、タモ積層材を用いて木箱 3 箱を作り詰め込んだ (縦 1990 mm・横 830 mm)。同様の棚を防火 C 区画にも制作した。e) 第 1 居住棟外壁のコーキング: 106 号, 211 号室の室温が低下するので、外部より窓枠中心にシリコンシーリング材を施した。なお、各隊員による個室コーキングも実施した。

6.7. 装備

原則として「装備部門の手引き」(観測協力室編)に従って管理と運用を行い、特別な場合には現場判断で対応した。大量の装備品をいったん使用されていない第 9 居住棟の個室に品目ごとに収納し、使用頻度の高い日用品等は装備棚に移しながら適宜供給した。11 倉庫の装備用棚はシュラフ、羽毛服、D 靴、長靴等の非常用装備品で一杯であり、空きスペースがない状態である。一部に文房具類等が保管されているが、居住区域から遠く、冬の間は結露水が垂れて保存管理には適していない。個人装備品については越冬中アンケート調査を 2 回実施した。やまと・ベルジカ旅行隊、ドームふじ観測拠点旅行隊の内陸旅行装備品は旧食堂に収納して出発までの準備と管理を行い、同時に引き継ぎ装備品の在庫調査と点検を行った。予備在庫が充分でないサングラス、ゴーグル等の品目で一部の隊員に長期に渡り不便を強いることがあった。

海水が流出したため、2 月～6 月にかけては野外旅行が出来なかった。そのため装備品の在庫調査および点検・補修・清掃などを徹底して行った。灯油コンロについては、3-4 月に一斉点検を行った。補修部品および使用不能のコンロからの部品取りなどを行い修理・清掃した結果、オブティマス# 155 が 15 台、オブティマス# 154 が 14 台使用可能になった。ハンドベアリングコンパスも補修した。

7. 荷受け・持ち帰り輸送

98 年 12 月下旬から 99 年 1 月中旬まで悪天で経過したため、作業の段取り・進行を絶えず気にする毎日だった。99 年 1 月 7-10 日はブリザードにより連日外出制限となった。荷受けについては物資の積み換えを行う荷役班と、荷役場所から配送先に運搬する配送班を編成し、主要な作業には固定した隊員が従事した。第 40 次隊の物資の特徴としてコンテナの多用 (192 個) が挙げられる。コンテナの配送先にはクレーン等の重機が必要であるが、重機の台数及び操作員の数と考慮すると、コンテナを各観測棟等の指定先まで配送するのは無理と判断し、仮作業棟裏 (主に機械)、天測点下・地学棟前 (主に建築、西地区観測物資)、環境科学棟前 (西地区観測物資)、第一ダム前 (宙空 MF・HF レーダー物資) の 4 箇所配送することで第 40 次隊

表6 第39次越冬隊持ち帰り物資
Table 6. List of items carried back by JARE-39.

部門	梱数	総重量 (kg)	総容積 (m ³)	主要物品名
公用	353	10,530	21.12	氷
気象	104	28,812	72.00	ヘリウムカードル
宙空	108	18,167	80.83	HFアンテナ廃材
気水大気	183	16,475	46.18	ヘリウムカードル
気水衛星	3	34	0.12	観測機材
気水雪氷	394	10,752	27.05	雪氷資料
医療	3	55	0.23	医療器具
電離層	36	1,320	7.14	観測機材
地学測地一般	76	5,593	13.30	ヘリウムボンベ
地学地震	13	1,150	5.24	観測機材
地学VLBI	23	600	1.99	磁気テープ
地学隕石	160	4,192	11.57	冷凍資料、観測機材
環境	768	93,007	351.78	廃棄物
生物	4	117	0.64	サンプル
衛星	9	187	0.58	観測機材
機械	83	61,915	318.67	大型廃棄物
通信	9	308	1.65	業務書類
装備	30	1,047	11.76	装備品
庶務	5	85	0.05	冷凍品
建築	21	7,407	49.07	イソバンド
合計	2,385	261,753	1020.97	

の了解を得た。

99年1月14日、トナー島でのヘリコプター故障の関係で、「しらせ」日程が変更になり、15日、「しらせ」は見晴らし岩沖から弁天島付近へ移動した。以後17-19日はドーム旅行隊のS16撤収、グラブサンプラー気球2機の放球・回収などのため荷役はなく、「しらせ」は20日、リュツォ・ホルム湾を離れた。「しらせ」が再度戻ってきたのは27日である。この日程変更により、氷上・空輸ともに荷受けと持ち帰り作業が錯綜せざるを得なかった。

氷上輸送と空輸を合わせ、持ち帰り物資の総量は252tと膨大な量であり、このことは従来の交代期の作業と決定的な違いをもたらしている。内訳を表6に示す。廃棄物は前部船倉に収容しきれず、一部後部船倉に積み付けられた。

7.1. 氷上輸送

98年12月19日、海氷上のデポ櫓14台を引き出し、氷上輸送のためのクレーンサイトを整備した。福島ケルン下の海氷降り口に砂を入れ、傾斜凹凸をならすとともに、櫓が迂回しやすいように、海氷雪面もならした。同25日にかけて、第1HFレーダー撤去後の鉄骨廃材、松の

廊下・解体コルゲート、イソバンドなどの大型持ち帰り物資を作業工作棟脇に集積した。これらは掘り出す時、底面が凍結していて難渋した。HF 廃材を積んだラックは底板が木製なので越冬中に付着した雪が大量に固着・氷化しており、へら付きドリルでこそげ落す必要があった。

12月29日より続けられてきた氷上荷受けに区切りがついたのは99年1月3日だった。荒天及びドラム空輸との日程調整の関係でセメント、HF・MF レーダー部材、ヘリウムカードル等の一部観測物資が空輸から氷上輸送に切り替わったこともあり、接岸条件下では過去最大の陸揚げ重量だったと思われる。

99年1月4-5日、直ちに持ち帰り氷上輸送が始まった。作業工作棟脇の集積場所に1台、福島ケレン下のそり積みポイントに1台のクレーンを配置、2台を使ってつり替えだけでそり積みできるようにしたので効率がよかった。ほとんどが廃棄物であり前部船倉に積み付けられた。5日、SM506及びSM510が2船倉に積み付けられたが、後日、空輸でも廃棄物を輸送し、それらを6船倉へ積み付ける必要があるので、2船倉の半分のハッチを開けられる状態にした。

7.2. 冷凍品輸送

99年1月9日、新発電棟第2冷凍庫(2冷)からAヘリポートに搬出された公用水(350梱, 10.5t)は、パレット積み直後にフライト中止が決定されたため予備食冷凍庫(予備冷)に戻された。予備冷一年物冷凍品は日時を合わせて第40次隊により、新発電棟冷凍庫へ移動されていた。冷凍食品の一部が氷上輸送に振り替えられ、荷繰りの関係から第40次隊の保管場所が予定と大きく異なる結果となった。持ち帰り公用水の再度のパレット積みと空輸は12日だった。13日、S30からドームコアの「しらせ」冷凍庫搬入が行われた。

第3冷凍庫(旧医療棟冷凍庫: 3冷)が解体され、冷凍品の仮置き場所がなくなった。そのため、冷凍品の空輸には実にあやうい綱渡りを強いられた。ここ数年続けて、S30からドームコア300梱の持ち帰りがある。これらは、「しらせ」冷凍庫から基地へ向けて冷凍食品が搬出されない限り移送できない。これはまた、基地側・新発電棟の1冷、2冷及び倉庫棟冷凍庫が片付いていて、搬入スペースが十分出来ていることが前提だが、残りの越冬日数が15日を切る1月15日以降でないと、一般的には余裕がない。冷凍食品はふつう多めに調達されているので、無理に空けようとする廃棄食品が多量に出て、環境保全隊員及び生ゴミ処理機に一時に大きな負担がかかる。一方、予備冷にある1年物予備食を基地冷凍庫に移送した後で、「しらせ」から冷凍予備食のみを選び分けて空輸できれば、やりくりが少し改善されるが、搬出側の荷繰り段取りからすると実際は無理な相談であろう。このように、持ち帰りコア輸送、公用水搬出、到着隊の冷凍食品搬入+越冬隊の冷凍食品整理は、空輸に関して三すくみの関係にあり、荷繰り用の冷蔵庫が必要である。

7.3. 持ち帰り空輸

98年12月23日に組調室と推薬庫からRT棟下広場へ廃棄物タイコンを搬出した。99年1月13-15日、Aヘリポートで廃棄物ドラムのパレット積み、折りたたみコンテナの集積などを行った。ドラム缶は重量配分に注意して4本を1パレットに乗せ、ラッシングベルトで保定した。空輸予定日の前日に、フォークリフト稼働範囲内に移動し、折りたたみコンテナと廃棄物タイコンとの合い積めで便を作った。16日、20 m/s以上の風が吹く時もあったが、午後から持ち帰り空輸が始まり、廃棄物パレット38枚、タイコン38個(合計15便)が運ばれていった。

私物は船倉行きと船室行きに分けて通路棟にまず集積した。約5.3tの船倉行き私物は一般物資とともに予めAヘリポートに運搬しパレット積みを行った。また、約5.2tの船室行き私物は、越冬交代当日に、Aヘリポートに運搬しパレット積み、空輸を行った。持ち帰り空輸物資は、総計177t(第39次隊持ち帰りのみ)と多量であり、当初予定3日の空輸期間では消化しきれなかった。加えて引き続いた天候不順のため、フライトプランが予定通りに実施された日が稀だった。しかも、99年1月27日からは全く飛行不能な日が続き、精密物資や私物などが野外に放置される状況となってしまった。また、積み残した物資以外に、越冬交代以降でなければ出荷できない物資(観測物資、やまと・ベルジカ旅行隊持ち帰りの廃棄物など)もあり、空輸は越冬交代後も継続され、2月16日をもって、ようやく終了を見た。空輸の便数は合計121便に達した。

8. 生 活

8.1. 生活関連特記事項

98年2月26日、第2回全体会議を開き、第39次隊運営の細部、役割分担等について決めた。3月24日、予備食冷凍庫を整理し、3年物、5年物予備食を11倉庫へ移動整理した。3月27日、第1回レスキュー訓練として、食堂わき非常階段を使ってザイルワーク、30日には第1居住棟1階個室を出火場所に想定した火災訓練を行った。以後、定期的にレスキュー・火災訓練を行った。4月10日、第38次隊との交代期以来不調だったレントゲン装置が、衛星受信隊員の努力もあって復旧、14日の現像で鮮明な写真が撮れた。5月19日、南極大学が開講した。また、13居跡地の運動場で屋外スポーツ(隔週土曜日:2-3時間)が活発に行われた。6月19日夕刻からの前夜祭に始まり、20-22日ミッドウィンター祭を開催した。期間中好天に恵まれ、快晴無風だった。なお、13カ国18基地とメッセージ交換を行った。7月4日、南極大学が閉講した。同14日、約1カ月半ぶりに太陽を視認した。8月19日、日刊さくら(39ら)が200号を迎えた。21日、各生活係からの調達参考意見を取りまとめた。9月29日、第40次隊に依頼する託送品、免税品の取りまとめを行った。10月3日、第11回全体会議を開催した。やまと・ベルジカ旅行隊出発を控え、全員が集まれる最後の全体会議だった。生活上の役割分担を見直し、基地運営への影響を如何に抑えるかを中心に話し合った。11月16日、ドームふじ観測拠

点旅行隊出発後の基地 25 人体制に合わせ、消火・レスキュー体制を見直し、再編した。そして、同日、130 kI 水槽横で放水訓練を行った。同 20 日、Polar Logistics 社の Twin Otter 機が昭和基地上空を通過した。12 月 4 日、プリッツ湾でビセットされたオーロラ・オーストラリス号の救出に伴う、「しらせ」の航路変更通知があった。同 11 日、第 14 回全体会議を開き、第 40 次隊受け入れに必要な準備作業を洗い出し、作業分担と責任者を決めた。以後、夏宿立ち上げ、基地看板塗り替え、旧食堂へのベッド設置とふとん搬入、ふとん干し、接岸点調査・氷厚測定、貨油ホースルート点検・旗竿たて、と大忙しだった。そして同 26 日、第一便が飛来した。

8.2. 消火訓練

消火訓練を原則毎月実施した。訓練日、時間のみ指定し場所は指定しないでいい、時には抜打ちで実施した。天候、野外行動等で訓練が出来ない月もあった。訓練実施結果を表 7 に示す。

消火訓練に使用した消火器の中でガスボンベが入っておらず、薬剤が噴出しなかったものがあった。PAN-50 型、100 型消火器は製造年から 10 余年経過している。また、FB 型（ハロン消火器）も同様である。これら、薬剤の交換が困難なものについても何らかの方法で交換が必要である。他の消火器についても薬剤交換、点検等整備についてのガイドラインが必要である。消防耐火服は、経年変化で傷もあり重たいので更新が必要である。ホースが基地の隅まで届かないので 20 m を 10 本増設し、ポンプの予備も必要である。

表 7 消火訓練一覧
Table 7. List of fire drills.

実施日	火災発生場所（想定）	訓練内容
1998 年 03 月 07 日	通路棟	ホース繋ぎの講習、訓練
1998 年 03 月 30 日	第 1 居住棟	消火器による初期消火、ホース繋ぎ
1998 年 04 月 30 日	第 2 居住棟	消火器による初期消火、ホース繋ぎ、放水
1998 年 05 月 27 日	衛星受信棟	消火器による初期消火、ホース繋ぎ、放水
1998 年 06 月 26 日	作業棟	消火器による初期消火
1998 年 07 月 01 日	各棟	ホース繋ぎ
1998 年 08 月 23 日	仮作業棟	消火器点検
1998 年 10 月 03 日	電離棟	消火器による初期消火
1998 年 11 月 17 日	新発電棟横	旅行隊出発後の新体制のもと、一連の訓練
1999 年 01 月 31 日	倉庫棟外建築物資	消火器による初期消火、ホース繋ぎ、放水

8.3. 昭和基地ネットワーク

第 38 次隊によって光ファイバーケーブルによる LAN が整備され、正式に運用されており、第 39 次隊においても月例報告の集計に威力を発揮した。極地研へは電子メール添付により Word97 形式の分割ファイルで月例報告を送付した。ホームページ用画像 (昭和基地 NOW) としては、各隊員の仕事及び折々の基地風景を中心に 10 日おき程度で日本に転送した。

1) メールサーバー

メールサーバー用 WS (south1) により、個人および公用アカウントの作成を越冬開始時に行った。また、リソース監視、UUCP 接続状況の確認、不具合が生じた場合の再起動などの作業を随時行った。UNIX マシン (south2) を立ち上げ、south1 のバックアップとした。south2 は、DHCP サーバーや基地内の WWW サーバーとしても機能し、毎日デイリーニュースが自動的に HTML ファイル化され閲覧が可能となった。

2) インマルサット回線接続の監視

接続不良時の課金量増加などのため、越冬途中より接続が 2 時間に一回となって、第 38 次隊時にくらべ半減した。大容量のメールがたまり、HD 容量を使い切ることがあった。特に長期旅行隊員宛てのメールがスプールに溜るので、あらかじめ運用方針を明確にしておくことが望ましい。

3) LAN 設備管理

ネットワーク・LAN 管理専用の建物、部屋はない。メールサーバーなどは図書室に設置した。各種の予備品、マニュアル類は、図書室と第一居住棟倉庫に保管されている。

4) 障害

ネットワーク関連は概ね順調に動作したが、以下の不具合が生じた。a) ハード故障: 第 1 居住棟配備の ATM ハブ 1 台、インマルサットモデム 1 台 (通信室に配備)、ノート PC 端末 2 台が故障した。b) 極地研—昭和基地間通信不通: ある時点での通信を最後に、昭和基地側 south1 と極地研側 exosd5 とのインマル経由のデータ通信が途絶えてしまった。4 月 15 日のケースについては、(ア) インマル装置再起動、(イ) NetBlazer 起動、(ウ) south1・south2 の再起動を行い、復旧に至った。10 月 1 日の場合は、上記の手段では復帰せず、極地研側と共同して原因の切り分けを行い、NetBlazer の不具合であることを発見、予備品と交換した結果復旧した。

8.4. 除雪

1) 通常作業

除雪が具体的に問題になったのは 6 月からである。7 月 11 日の B 級ブリザードは、回復自体は早かったが、前日までの 130 k/ 水槽雪入れ予定が急遽除雪に変わるくらい多量の積雪を伴った。新発電棟、130 k/ 水槽、汚水処理棟、倉庫棟風下に発達するドリフトはバケットブル、

押しブル 3 台を組み合わせ、天測岩斜面に押し上げる形でならした。9 月が悪天で経過したこと、10 月には 2 つの A 級ブリザード (8-10 日, 13-15 日) をはじめ降雪日がかかなりあったことなどにより、基地主要部風下のドリフト除雪はなかなか進まなかった。この時期、重機 6 台を駆使して除雪した。通路棟で遮られ、居住棟間にたまった雪は、地学棟と気象棟間の空き地方面へ押し上げる形で除雪した。ミニブルを含めブルドーザー 6 台の年間稼働距離は総計 1847 km に及んだ。11 月に入ると雪解け模様となり、同 5-7 日、A ヘリポート周辺から基地主要部にかけて砂撒き作業を行った。同 18-19 日、旧食堂通路屋根の雨漏りが激しくなったので、雪下ろしを行った。連日の好天で雪解け水が流れを形成し、最終的には管理棟下の海水域へ向け流れ込んだ。しかし、峠以南の傾斜地、第一ダムから西の浦方面にかけての雪解け、排水は 11 月段階では進まなかった。衛星受信棟風下のドリフトは毎年越年し、成長しているようである。クラックにはまりこむと 3 m 近く落下し、地面にたたきつけられるおそれもある。また、11-12 月期に新地震計室周辺に融け水がたまり、床上浸水をまねくおそれがある。このように何か所かでは抜本的対策が必要である。

2) 雪田対策

例年、見晴らし道路付近の凹地に雪解け水が溜り、装輪車の走行に支障をきたす事態が続いていた。11 月中、雪解けが進んだが、第 1 ダム一帯の排水状況は決して芳しくなかった。下旬に第一ダムから夏宿裏手にかけて掘った導水路 (貫通は出来なかった) へ、溜り水をポンプ送りし続けると、その水が、氷化部分 (1 m 厚か?) を解かし、12 月 4 日前後から、わずかずつながら下流に抜けはじめた。それからの変化は劇的で、いったん溜り水が抜ける流路が出来る。毎日の見回り点検による水流確保だけで、西の浦めがけて流下する水量が日増しに増大し、98 年 12 月中旬から 99 年 1 月中旬にかけて遊水池面積はどんどん縮小していった。昨夏のように夏宿が床下浸水する事態は避けられた。この数年来水没した、峠の茶屋から多目的アンテナへ至る見晴らし道路の部分も夏期間を通じて完全に確保できた。MF レーダー建設地点への通り道である、蜂の巣山傾斜面の氷化した (50 m 幅) 部分も消えた。荒金ダム風下側傾斜地の雪田も若干縮小した模様である。

9. おわりに

到着時の日程変更、撤収時の日程変更という異例の事態にもかかわらず、ほぼ当初の計画を全うできたのは、各担当隊員の頑張り と 第 39 次隊の総力の結集、そして前後である第 38 次隊 (山内隊長)、第 40 次隊 (白石隊長) との協力関係の賜物である。また、帖佐艦長はじめ「しらせ」乗員全員の暖かいご支援の賜物でもある。大きな事故はなく全員無事帰国したが、事故例集に 4-5 の事例を増やすような反省点もあった。南極環境保護議定書の成立発効は、ある意味で観測隊物資の総量規制を意味し、従来の観測隊の枠組みでは対処しきれない点を鮮明にしつつあり、対応が迫られていると痛感している。

本報告をまとめるにあたり、南極圏環境モニタリング研究センター堀恵子さんの助力を得た。合わせて感謝する。

文 献

- 大野義一郎・宮田敬博 (2000): 日本南極地域観測隊における越冬期間中の歴代傷病統計: 4233 例の検討. 南極資料, **44**, 1-13.
国立極地研究所編 (1999): 日本南極地域観測隊第 39 次隊報告 (1997-1999). 東京, 326 p.
森脇喜一 (1998): 第 39 次南極地域観測隊夏期行動報告 1997-1998. 南極資料, **42**, 300-320.
山内 恭 (1999): 第 38 次南極地域観測隊昭和基地越冬報告 1997-1998. 南極資料, **43**, 58-95.

(2001 年 3 月 19 日受付; 2001 年 5 月 28 日改訂稿受理)