

第 36 次南極地域観測隊越冬隊報告 1995-1996

召 田 成 美*

Activities of the Wintering Party of the 36th Japanese
Antarctic Research Expedition, 1995-1996

Shigemi MESHIDA*

Abstract: The wintering party of the 36th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-36) executed its planned activities at Syowa and Dome Fuji Stations from 1995 to 1996.

The wintering party at Syowa Station, consisting of 31 personnel, carried out its observations and logistic work from February 1, 1995 to January 31, 1996. Routine and some specific observations for studies of upper atmosphere physics, meteorology, solid earth geophysics, biology and medical science were performed without any serious problems for a full year. Continuous observation of the magnetosphere had started using an HF radar system constructed during the austral summer of 1994/95. A seed plant was discovered near Nurume Lake, Langhovde. It was the first report of a seed plant growing in continental Antarctica. An architect took part in the wintering party for the first time and maintained decrepit buildings. Support work for the wintering party at Dome Fuji Station was one of the principal tasks at Syowa Station. A trip to the Dome Fuji Station was carried out to transport supplies and fuel in the austral spring of 1995.

The first wintering activities at Dome Fuji Station started from January 29, 1995. The wintering party, consisting of 9 personnel, carried out meteorological and glaciological observations together with deep ice core drilling and some construction work. Consequently, ice cores of 600 m depth were obtained successfully.

要旨: 第 36 次南極地域観測越冬隊 40 名 (昭和基地越冬 31 名, ドームふじ観測拠点越冬 9 名) は, 1994 年 11 月 14 日東京港を出港し, 1996 年 3 月 27 日成田に帰着した。この間, 第 105 回南極地域観測統合推進本部総会において審議承認された「第 36 次南極地域観測隊行動実施計画」に則って観測活動を行い, すべての任務を無事完了した。

昭和基地では 1995 年 2 月 1 日から翌年 1 月 31 日の間, ドームふじ観測拠点では同年 1 月 29 日から翌年 1 月 23 日の間, 第 36 次隊による基地の維持運営を行った。「しらせ」が 2 年ぶりに昭和基地に接岸し, 夏期オペレーションが予定どおり行われたこともあって, 越冬は最初から最後まで極めて順調に経過した。

昭和基地では第 35 次隊より引き継いだ定常観測・研究観測のほか, 夏期間に設置した大型短波レーダーを用いて「磁気圏ダイナミックスの観測」を開始した。またラングホブデぬるめ池においては, 南極半島にしか生息しないと言われていた種子植物が新たに発見された。設営関係では建築担当隊員が初めて越冬し, 各棟の外扉の交換などを中心に老朽化した基地建物の修理・整備を行った。さらにドームふじ観測拠点において越冬観測が開始されたため, 昭和基地においてもそのサポートが重要な任務のひとつとなった。

* 気象庁東京管区气象台, Japan Meteorological Agency, 3-4, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100.

ドームふじ観測拠点においては、「氷床ドーム深層掘削観測計画（5年計画の4年次）」に基づき越冬観測を開始したが、初越冬のため観測業務以外の各種施設の建設・整備も大きな比重を占めた。氷床深層掘削は諸準備ののち8月下旬より本格的に開始され、難航したが12月22日には深度500mを突破し、最終的には600mを掘削して第37次隊に引き継いだ。

1. はじめに

第36次南極地域観測越冬隊は、1994年11月11日開催の第105回南極地域観測統合推進本部総会（以下本部総会と称す）において審議承認された「第36次南極地域観測隊行動実施計画」に基づき、昭和基地では各定常観測を実施するとともに、研究観測として、宙空系では「テレメトリーによる人工衛星観測」及び「観測点群による超高層観測」を継続実施し、「極域擾乱と磁気圏構造の総合観測」の継続実施と、同観測の一端としての夏期期間に設置した大型短波レーダーによる「磁気圏ダイナミックス」の観測を開始した。また気水圏系では「大気化学観測計画」及び「地球観測衛星受信観測」を、地学系では「昭和基地における地殻動態の総合的監視・測量」を、生物・医学系では「昭和基地周辺の生態系環境モニタリング」及び「南極における「ヒト」の生理学的研究調査」の各観測をそれぞれ継続実施した。これらの各観測はほぼ順調に行われ、予定の成果を上げた。

野外活動としては、内陸では氷床ドーム深層掘削拠点（のちに「ドームふじ観測拠点」と正式に命名される。この報告では以後「ドームふじ観測拠点」と称する）の越冬支援のため、みずほ基地及びドームふじ観測拠点までの物資輸送及びデポ旅行を行い、沿岸では生物・地学系を中心に約120回におよぶ調査旅行を実施した。今越冬期間中は海水が極めて安定しており、天候にも恵まれてほぼ予定の観測・調査を行うことができた。さらにラングホブデぬるめ池においては、南極半島にしか生息しないといわれていた種子植物を発見した。

設営関係では、造水脱塩装置の更新、気象棟暖房機の交換などを行ったほか、建築担当隊員が初めて越冬し、各棟の外扉の交換などを中心に老朽化した基地の建物の修理・整備を行った。今越冬は前半から積雪が多く、通路棟等の完成により新たな場所にドリフトが発達したため、除雪およびその際の雪の捨て場に苦労した。夏にかけては除雪作業を最優先としたが、完了する前に37次隊の第1便が到着した。しかしその後は天候に恵まれて融雪がはかどり、37次隊夏作業への大きな支障はなかった。

越冬生活は全体的に見てほぼ順調に経過したと言えるが、旅行中の負傷事故や、新たに設置した機器による観測機器への電波障害、数回の停電事故等があった。これらはいずれも大事には至らず、1996年1月31日には予定のオペレーションを完了し、翌2月1日第37次隊に基地を引き継いだ。昭和基地の生活環境は管理棟を利用した生活態勢が本格化し、また通路棟も完成して、通常的生活では国内と何ぞ変わりのないレベルまで達したと言える。

一方ドームふじ観測拠点においては「氷床ドーム深層掘削観測計画」に基づき、同計画を中

心に雪氷観測，気象観測，生物・医学系研究観測等を行った。初越冬のため，居住区各棟の内装や器材搬入等の，観測業務以外の「生活」のための各種施設の建設・整備が大きな仕事となった。氷床深層掘削は，人工氷による掘削テスト，パイロット孔ケーシング末端処理作業等の諸準備を行ったのち，8月下旬より本格的に液封掘削を開始した。掘削は低温による機器の動作不良や液の取扱いなど種々の問題が発生し難航したが，最終的には 600 m を掘削して 37 次隊に引き継いだ。

同観測拠点での 1 年を通じての低温・低酸素の下での生活は予想以上の困難さを伴った。睡眠不足や食欲不振，身体の不調を訴える者は絶えることがなく，ほぼ全員に体重の減少傾向や代謝機能の衰退と思われる症状が現われた。これらから，同拠点での越冬は世界の南極観測史上でも類をみない，過酷な，人間の越冬の限界に近い状況であったと推測される。越冬後半は全員に疲労が蓄積され，夕食後には休息する者が多く娯楽も盛んではなかった。また 9 月には虫垂炎の疑いのある急病人が発生し，昭和基地及び国内を巻き込んで対策に苦慮したが幸い大事には至らなかった。

2. 観測隊の編成

第 36 次南極地域観測計画 (1994-1996) は，国立極地研究所専門委員会，同運営協議委員会の議を経て，平成 5 年 6 月 18 日開催の第 102 回本部総会で審議の上決定された。平成 5 年 11 月 12 日開催の第 103 回本部総会では，第 36 次観測隊長兼夏隊長上田豊，副隊長兼越冬隊長召田成美，副隊長兼越冬副隊長石沢賢二を決定した。平成 6 年 3 月 14 日～18 日隊員候補者を対象とした冬期訓練を長野県乗鞍岳において実施した。平成 6 年 6 月 17 日開催の第 104 回本部総会において第 36 次南極観測実施計画，「しらせ」の行動計画及び第 36 次観測隊員 49 名が決定し，平成 6 年 6 月 20 日～24 日隊員及び隊員候補者の夏期総合訓練を長野県菅平において実施した。平成 6 年 10 月 6 日の本部連絡会において第 36 次隊員 7 名，南極条約に基づくドイツからの交換科学者 1 名の参加が承認され，全隊員 56 名が揃った。表 1 に越冬隊の編成を示す。

3. 観測計画の概要

第 36 次越冬観測は，第 35 次観測隊に引き続き昭和基地において実施するとともに，ドームふじ観測拠点において新たに越冬観測を開始する。

昭和基地ではこれまでに引き続き定常観測を実施するとともに，研究観測においては宙空系では「太陽エネルギー輸送と変換過程に関する総合研究計画 (5 年計画 4 年次)」として「テレメトリーによる人工衛星観測」，「観測点群による超高層観測」及び「極域擾乱と磁気圏構造の総合観測」を，気水圏系では「気水圏環境変動観測計画 (5 年計画 4 年次)」として「南極大気化学の観測 (5 年計画 3 年次)」及び「地球観測衛星受信観測 (5 年計画 3 年次)」を，地学系では「第 II 期東クィーンモードランド地域の地学研究計画 (8 年計画 7 年次)」としての「東南極

表1 第36次南極地域観測越冬隊編成表

Table 1. Wintering personnel of the 36th Japanese Antarctic Research Expedition.

1994. 12. 31 現在

担 当	氏 名	年齢	所 属	隊経験等
隊 長	めしだ しげみ 召田 成美	50	気象庁観測部	16, 20, 26 次越冬 30次越冬副隊長
副 隊 長	いしざわ けんじ 石沢 賢二	42	国立極地研究所事業部	19, 24, 32 次越冬 28 次夏
気 象	きとう たかし 佐藤 尚志	36	気象庁観測部	
	◎ よしみ ひでし 吉見 英史	32	気象庁観測部	
	たけかわ もとあき 竹川 元章	32	気象庁観測部	
	みやうち せいじ 宮内 誠司	31	気象庁観測部	
	なかむら たつお 中村 辰男	30	気象庁観測部	
電 離 層	いなもり こうじ 稲森 康治	37	通信総合研究所企画部	
地 球 物 理	たなか としゆき 田中 俊行	25	国立極地研究所事業部 (金沢大学大学院生)	
宇 宙 系	ありきわ とよし 有沢 豊志	46	電気通信大学電子情報学科	
	かとう やすお 加藤 泰男	41	名古屋大学太陽地球環境研究所	
	おおたか かずひろ 大高 一弘	33	通信総合研究所宇宙科学部	
地 学 系	まるやま かずし 丸山 一司	36	国土地理院測地部	
	あおやま ゆういち 青山 雄一	24	国立天文台地球回転研究系	
気 水 圏 系	◎ なかやま よしき 中山 芳樹	49	国立極地研究所事業部 (株)日本パブリック)	24 次越冬
	◎ たなか よういち 田中 洋一	43	国立極地研究所事業部 (株)ジオシステムズ)	
	◎ あずま のぶひこ 東 信彦	40	長岡技術科学大学工学部	30 次越冬
	◎ かめだ たかお 亀田 貴雄	31	北見工業大学工学部	
	ふじわら じゅんいち 藤原 淳一	30	四国電気通信監理局電波監理部	
	もりもと しんじ 森本 真司	28	国立極地研究所北極圏環境研究センター	
生物・医学系	いむら きたし 伊村 智	34	国立極地研究所研究系	

表 1 つづき
Table 1. (Continued)

担 当	氏 名	年齢	所 属	隊経験等
機 械	なかにし みのる 中西 実	38	国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株))	28 次越冬
	◎ さとう ひとし 佐藤 仁	34	国立極地研究所事業部 (株) 大原鉄工所)	32 次越冬
	△ いちかわ かずお 市川 一男	33	山梨医科大学業務部	
	てらだ としたか 寺田 俊孝	32	国立極地研究所事業部 (株) 小松製作所)	
	なかむら よしお 中村 吉夫	29	国立極地研究所事業部 (株) 日立エンジニアリングサービス)	
	◎ さいとう まさひろ 斉藤 雅彦	28	国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株))	
	はまかた まさかず 濱片 正和	25	国立極地研究所事業部 (ヤンマーディーゼル(株))	
通 信	ながはら ふみお 永原 文雄	51	国立極地研究所事業部 (日本電信電話(株))	20, 30 次越冬
	なかもとえいたろう 中本英太郎	30	海上保安庁警備救難部	
調 理	◎ ふじさわ まさたか 藤沢 正孝	45	国立極地研究所事業部 (信州総合開発観光(株))	30 次越冬
	こうさか ひろし 高坂 浩	27	海上保安庁警備救難部	
医 療	△ よねい とおる 米井 徹	33	鳥取大学医学部附属病院	
	まつおかよういちろう 松岡洋一郎	30	国立極地研究所事業部 (埼玉医科大学附属病院)	
	◎ にしの きよし 西野 潔	29	国立極地研究所事業部 (医療法人会近森病院)	
廃 棄 物	あだち ゆうじ 安達 雄二	28	電気通信大学施設課	
設 営 一 般	たかはし きょう 高橋 暁	46	国立極地研究所事業部 (有) 高原荘)	
	ほんだ みのる 本多 実	46	国立極地研究所事業部 (本多工務店)	33 次夏
	たなか おさむ 田中 修	34	東京学芸大学庶務部	
	かねこ まさゆき 金子 昌幸	26	国立極地研究所事業部 (日本電気(株))	

◎ ドームふじ観測拠点越冬

△ 中途よりドームふじ観測拠点越冬

大陸における地殻動態及び地殻形成過程の総合研究計画」のうち「クィーンモードランド及びエンダービーランドの地殻形成過程の研究調査」及び「昭和基地における地殻動態の総合的監視・測量 (5 年計画 4 年次)」を、生物・医学系では「生物圏観測計画」として「昭和基地周辺

表2 第36次越冬隊観測実施計画概要
Table 2. List of research programs of JARE-36 wintering party.

区分	観測項目	観測項目	観測方法等
定常観測	電離層	電離層垂直 オーロラレーダ リオメータ吸収観測 電界強度測定 全電子数等の観測	9-B電離層観測装置 (0.5-15MHzを送信) オーロラレーダ (50MHz, 112MHzを送信) リオメータ (20, 30MHzを受信) HF帯標準電波, オメガ電波の受信 NNSS衛星, GPS衛星の受信
	気象	地上気象 高層気象 特殊ゾンデ オゾン全量 日射量 天気解析 その他	気圧, 気温, 風向, 風速等9項目の連続観測, 雲, 視程, 天気等の観測 レーウィンゾンデによる気圧, 気温, 湿度, 風向・風速の観測 (1日2回) オゾンゾンデ, 輻射ゾンデ観測 (オゾンゾンデ55回, 輻射ゾンデ10回) ドブゾン分光光度計による観測 直達日射量, 大気混濁度, 紫外域日射量等 気象衛星受信, FAX天気図による解析 雪尺積雪測定, 調査旅行中の気象観測
研究観測	地球物理	極光・夜光 地磁気 自然地震 潮汐	全天カメラ, スチールカメラによる写真観測 フラックスゲート磁力計, プロトン磁力計等による地磁気3成分等の観測 短周期及び長周期地震計による観測, STS地震観測 検潮儀による潮位連続観測
	宙空系	テレメトリーによる人工衛星観測 極域擾乱と磁気圏構造の総合観測 観測点群による超高層観測	人工衛星 (EXOS-D) 観測 超高層現象モニタリング観測, 電離層構造の観測, オーロラ電波・光学観測, 大型短波レーダーによる磁気圏ダイナミックスの観測 昭和基地および内陸無人観測点における地磁気, ULF等の観測
研究観測	気水圏系	氷床ドーム深層掘削観測 南極大気化学の観測 地球観測衛星に関する観測	ドームふじ観測拠点における深層コア掘削・解析, 雪氷観測, 気象観測 内陸無人観測点およびルート上の気象観測, 雪氷調査 大気中微量成分 (CO ₂ , O ₃ , CH ₄ , NO ₂ 等), オゾン及び関連成分の観測 人工衛星データ取得 (MOS-1b, E-ERS-1, J-ERS-1)
	地学系	昭和基地における地殻動態の総合的監視・測量計画 クイーンモッドランド及びエンダービーランドの地殻形成過程の研究調査	超伝導重力計連続観測, GPS連続観測 重力測定, GPS観測
研究観測	生物・医学系	昭和基地周辺の環境モニタリング 南極における「ヒト」の生理学的研究	土壌細菌・土壌藻類・大型動物・SSSI・淡水域生態モニタリング 寒冷下における寒冷適応の生理学的研究

の生態系環境モニタリング」を、「環境と人間の係わりとしての南極医学研究計画」として「南極における「ヒト」の生理学的研究調査」をそれぞれ継続実施する。

一方ドームふじ観測拠点においては、気水圏系の「気水圏環境変動観測計画 (5年計画4年次)」のうちの「氷床ドーム深層掘削観測計画」に基づき、「氷床深層掘削」、「雪氷観測」、「気象観測」を、また生物・医学系の「環境と人間の係わりとしての南極医学研究計画」の「南極における「ヒト」の生理学的研究調査」をそれぞれ実施する。

また、内陸ルート沿いにおいても雪氷観測、気象観測を行う。

計画の概要を表2に示す。

4. 越冬経過概要

第 36 次南極地域観測隊 (昭和基地越冬 31 名, ドームふじ観測拠点越冬 9 名, 夏隊 16 名: 計 56 名) は, 交換科学者 1 名とともに, 1994 年 11 月 14 日観測船「しらせ」で東京港を出港した。12 月 3 日フリーマントルを出港後各種の船上観測をしつつ南下し, 12 月 8 日南緯 55° を通過, 14 日氷海に入った。18 日には基地北方約 100 km の流水域縁部から昭和基地への第 1 便が飛び, その後 S16 への内陸用全物資, 昭和基地への優先物資と要員を空輸しながら「しらせ」は砕氷航行を続け, 24 日午後, 2 年ぶりに昭和基地見晴らし岩沖に接岸した。接岸後は燃料のパイプ輸送, 大型機材の氷上輸送, 一般物資の空輸が実施された。また S16 ではドームふじ観測拠点越冬隊員の拠点入りと物資輸送のための旅行準備が行われ, 夏隊員を加えた旅行隊は 12 月 30 日ドームふじに向けて出発した。同隊は 1995 年 1 月 15 日 (後発隊は 24 日) 観測拠点に到着, 基地建設を行っていた 35 次隊と合流し, 掘削場の建設, 基地内部設備の敷設作業等を行った。1 月 29 日支援隊および 35 次隊は拠点を出発して帰路につき, 36 次隊 9 名による初越冬が開始された。これら夏作業から越冬成立までの経過については, すでに上田観測隊長により報告されている (上田, 1995)。

36 次隊では例年より早い「しらせ」の接岸により, 夏期オペレーションがほぼ予定どおり行われたこともあって, 越冬のスタートは極めて順調で, これがその後の越冬をスムーズに運ばせる大きな要因となった。

4.1. 昭和基地

1995 年 1 月 12 日に持ち込み物資の輸送が終了した。昭和基地への総輸送物資量は約 980 t (うち氷上輸送量は約 190 t), S16 への空輸物資量は 90 t であった。建設, 設備工事は 12 月 19 日から 2 月 14 日までの間に当初予定分を完了した。観測関係では, 昭和基地において測地, 生物ほかの観測, 大型短波レーダー・アンテナ設置, 気球回収実験などが行われ, またリュツォ・ホルム湾沿岸では地質, 測地, 生物, 海洋の各調査が行われた。

2 月: 1 日, 小雪のなか越冬交代式が行われ, 基地の管理・運営が実質的に 36 次隊に引き継がれた。この日一日だけ中断された通路棟, 気象棟, HF アンテナ等の建築作業は, 翌日から新たに 35 次の支援隊員を加えて再開され, 最終便前日まで続けられた。夏隊の基地周辺での観測・調査は 5 日まで行われ, 6 日の気球回収実験の成功をもって終了した。夏期隊員宿舎は同日閉鎖され, 10 日には 35 次の支援隊員 7 名と 36 次の観測系夏隊員 6 名が「しらせ」へ帰艦した。一方ドームふじ観測拠点からの帰還隊は 7 日に S16 に到着したが, ピックアップは天候不順のため 13 日まで延期となった。最終便は 15 日午前 9 時に飛来し, 最後まで残って夏期建築作業に従事した夏隊員 8 名が去り, 越冬隊員 31 名だけの生活が始まった。早速初のオペレーション会議が開かれ, 生活内規についての検討が行われて 17 日の全体会議により全員に周知

された。20日には快晴の下、福島ケルンの前で越冬成立式が挙行され、各自が越冬に向けての決意を新たにした。しかし翌日21日には2月としては最大級のA級ブリザードが来襲し、好天に慣れていた隊員に南極の厳しさを教えた。観測部会、設営部会がそれぞれ開かれ、また健康診断や防火訓練も実施されて越冬態勢も徐々に軌道に乗った。

3月: 1日、米国の査察団が突然来訪した。一行6名は午前10時よりヘリで順次基地入りし、午前中は基地の概要、観測・研究の内容、廃棄物の取り扱い等についての質疑、午後は、観測、設営の2班に分かれ基地内の視察を行った。特に重要視されたのは油脂類の保管、廃棄物の処理方法等であり、念入りの査察が行われた。一行は午後5時には基地を引き上げたが、慌ただしい一日であった。

越冬は順調に軌道に乗り、上旬から生活・趣味関連の活動が活発化した。4日には漁協が初出漁で釣果をあげ、5日には第1次隊の記録映画が上映されて今次隊最高の観客動員数を記録した。また7日から麻雀が始まり、11日にはソフトボール大会が居住棟対抗で行われた。オングル島の地形習熟を兼ねての遠足や、オーロラの写真撮影も機会あるごとに行われた。

気温は -10°C を下回る日が多くなり、日照時間も日ごとに短くなった。8日から始まったふぶきは越冬交代後2度目のA級ブリザードとなって11日未明まで続き、3日間連続の夜間外出禁止となった。また24日にもA級ブリザードが吹き荒れた。20日からは休日を除く毎夕食後に、お互いの仕事に対する理解を深めるため、観測系の隊員による教養講座「我々は何をしながら南極へ来たのか」が開講された。1人10分程度で自分の仕事を簡単に紹介するもので、専門的になりがちな講義だったが日常生活との結びつきに関する厳しい質問も飛び交い、講師自身の勉強にもなった。月末には昭和基地からとつつき岬までのルートが調査され、雪上車が安全に走行できることが確認された。

4月: 前半は風の強い日が数日続いたが、大きな天気のかげりはなかった。通路棟の延長工事が3日から5日まで行われ、各居住棟間は直線的に結ばれて第9居住棟へ行く際のコルゲートへの迂回は不要となった。7日には野外観測旅行等の安全を期するための雪上車講習会が機械隊員の指導で実施された。翌8日は第2回スポーツ大会が開催され、居住棟対抗のサッカーで汗を流した。後半は大荒れの天候となり、12日から1泊の予定でSI6ヘデポ品回収に向かった旅行は、約80時間も継続したA級ブリザードの影響で7泊の滞在を強いられた。また、24日から計画されていたとつつき岬への車両整備も延期され、これに伴って28日からのみずほ基地への燃料輸送のための旅行も翌月に延期された。観測系の野外作業もほとんどできず、悪天候による影響が少なかった。

5月: 太陽との別れを惜しむ時期となったこの月は野外活動が頻繁に行われた。1日にみずほ基地への旅行隊が出発し、悪天候等による停滞が4日間あったものの、燃料輸送を無事完了し19日に帰還した。沿岸では2日と5日に向岩ルート工作、10日から12日までラングホブデルルート工作が行われ、15日には西オングル島ヘコケ群落調査とテレメトリー設備保守点検の2

つのグループが出発した。さらに 17 日からラングホブデヘコケ群落調査及びラング小屋発電機整備のための旅行が実施された。生活部会は 24 日に初会合を行い、漁協、教養係、スポーツ係、娯楽係、新聞係、バー係、映画係、ソフトクリーム屋、アマチュア無線クラブ等各生活関係の責任者から現在までの活動状況等が報告され、順調に運営されていることが確認された。

月初めの 3 日から 7 日までの連休中は、2 回のブリザードを含む大荒れの天候で期待外れのゴールデンウィークとなり、また旅行等による基地内人口の減少もあって静かな昭和基地であった。しかし月末には、翌月に予定されている「ミッドウインター祭」に向けての実行委員会が発足し活動を開始した。また同月 1 日の気象記念日、電波の日に伴う式典の準備なども盛り上がりを見せた。月始めは 6 時間半以上あった日照時間は、月末にはわずか 50 分足らずとなった。

6 月: 月初めから太陽は姿を見せなくなったが安定した晴天が続き、ブリザードも C 級が 1 個だけという穏やかな冬の入りとなった。この月は 1 日の「気象記念日・電波の日」の式典および祝宴に始まり、ミッドウインターにいたる「祭」一色に塗りつぶされた月であった。1 日の式典では「気象功労賞」、「電波の日表彰」なども行われ、また祝宴は峠の茶屋（電離層棟）と、気象棟脇のドリフトを掘って作られた「かまくら」の 2 カ所で盛り上がりを見せた。5 日から第 2 回の職場訪問が始まり、7 日、9 日の計 3 日間行われた。6 日には南極大学が開校され、入学式に引き続き隊長の記念講演があり、8 日からは各隊員による講義が開始されて自分の専門分野あるいは趣味等について語られた。南極大学は週 2 回行われ、1 回当たり 2 名の講義が 8 月上旬まで続いた。

ミッドウインター祭は、20 日の前夜祭の記念放球で幕が切って落とされ、このセレモニーに続く夕刻のキャンプファイヤーで異様な盛り上がりを見せた。翌日から始まった本番では、個人の体力、気力、演技力、酒力そして 36 次隊のチームワークの全てが発揮され、3 日間にわたって全員がミッドウインター祭を満喫し、越冬後半へ向けての力を十分に蓄えた。翌週は各部会、オペレーション会議、防火訓練などが行われ、基地は本来の態勢に戻った。

7 月: 5 日、計算上の再会より 1 週間早く、太陽が氷山の彼方に頭を覗かせた。逆転層のいたずらで早まったものであるが、約 40 日ぶりの再会であった。

上旬から本格的な野外での観測、調査等が再開され、西オングル島、向岩、ラングホブデへの各旅行が実施された。また 3 日から 7 日まで、越冬 2 回目の健康診断が実施され、出航前および越冬開始時の診断結果と比較できるデータが各隊員に手渡された。

中旬は寒さが緩み、基地内の各所で雪解けによる水漏れが起きるほどの暖かい日が数日間続いた。ブリザードも 2 回連続して襲来したが、湯水気味の 130 kI 水槽を満たすようなドリフトはできず、節水が呼びかけられた。13 日から新聞紙上に日の出・日の入りの時刻が発表されるようになったが、初日は雲間からわずかにその一部が認められただけであった。この日「しら

せ」の航路となる弁天島付近の水厚調査が行われ、前年の航跡の水厚は 1.5 m 程に成長していることが計測された。19 日から 23 日まではヘリウムの液化充填作業が行われ、大電力供給のため発電機 2 機が並列運転された。

下旬には今月 2 回目のラングホブデへの調査旅行が実施された。また、ミッドウインター祭のために作られたアイスドーム内でのディスコパーティーが開催されて、戻ってきた太陽と越冬折り返し点の無事通過を祝った。

8 月: 月初めは 5 時間足らずだった日照時間も月末には 9 時間を超えたが、気温は中旬から -30°C を下回る日が多くなり、23 日には今次隊の昭和基地での最低気温となった -39.9°C を記録した。低温のため昼間にはサンプラーや幻日などの様々な光学現象が発生し、美しい自然の演出が隊員達を魅了した。また晴れた夜にはしばしばオーロラが姿を現し、9 月いっぱいで見納めとなるオーロラの撮影が寒中にもかかわらず盛んに行われ、スライド上映会と品評会が行われた。

野外観測等は、2 日～4 日に S16 へ車両整備と気象観測器保守及び地学観測、7 日～11 日にラングホブデへ地学観測と生物調査用ルート工作、15 日にとつつき岬へ海水厚調査、21 日～25 日にスカルプスネスととつつき岬の 2 カ所へそれぞれ地学観測・生物調査と車両整備が実施された。

夏期間に搬入され、見晴らし台付近にデポされていた雪上車 SM105 は、8 日に作業工作棟前に回送され、車内の改造と点検整備が行われた。その後 21 日にはとつつき岬へ陸揚げされ、10 月のドーム補給旅行に備えられた。6 月 6 日に開校した南極大学は、15 日に最終講義と卒業式が行われ、2 カ月余りに及ぶ全隊員の講義が終了した。30 日には防火訓練が実施され、毎月の放水訓練に加えて、管理棟 3 階から人員を救助する訓練が試みられた。

越冬開始以来の全体会議も開かれ、持帰り物品や託送品、今後の野外観測計画等についての説明があり、また「しらせ」の国内巡航の情報も入って越冬も後半に突入したことを感じさせた。

9 月: 太陽高度が高くなってきて日差しも強さを増し、またオゾンホールも最大級のものとなっていることが伝えられて、屋外の作業ではサングラスや紫外線防止クリーム等で目や皮膚を保護するよう呼びかけられた。日照時間も月末には 13 時間を超え、夕食も太陽が出ている時間帯となった。

野外観測では、4 日に出発したスカーレン・パッダ島への地学・生物観測が、強風などの悪天候のために停滞を余儀なくされたが、予定の観測を終えて 16 日に無事帰還した。18 日にはラングホブデへ小屋移設工事、スカルプスネス・スカーレンへ電波観測の 2 つの旅行隊が出発し、半数近くの隊員が基地を空けた。また、23 日、24 日、28 日にとつつき岬への車両整備と N12 地点までの燃料輸送、24 日と 27 日～28 日に西オングル島のテレメトリー施設の機器修理がそれぞれ実施された。

各種行事は旅行の合間をぬって実施された。16日に誕生会、29日に防火訓練、30日にスポーツ大会（サッカー）が行われたが、10月からはドーム補給旅行により人数が減るため、スポーツ大会は最後の居住棟対抗となった。各会議は25日に観測部会、29日に設営部会、30日にオペレーション会議がそれぞれ行われた。

この月は、各部門から日本へ持帰る物資量の概数が算出され、また、各隊員からは帰路で消費する酒等の免税品の購入リストが提出された。さらに日本からは、帰路で使う託送品や託送金などの締切日が伝えられ、帰国へ向けての準備が始まった。下旬には出発を翌月に控えたドームふじ観測拠点補給旅行の準備も始まり、慌ただしさを増した。

10月: 基地周辺の島々の露岩ではペンギンが戻って来て巣づくりを始め、海氷上ではアザラシの子が次々と生まれ、空にはトウガモが飛びかうようになり、本格的な春の訪れを実感できる季節となった。気温は -10°C を上回る日が多くなり、基地のあちらこちらで雪解けによる水漏れの被害が発生した。中でも居住棟は、ベッドや本が濡れたり、寝ている顔に水滴が落ちる等の被害が起き、ビニール袋やバケツでの応急処置が施された。

前月から準備が行われていたドームふじ観測拠点への補給旅行は、9日午前10時に全員の見送りを受けて9名が出発した。人数が少なくなったにもかかわらず野外での観測旅行等はこの月も頻繁に行われ、4日～5日にラングホブデの小屋の修理、9日～11日にS16へドーム補給隊支援と車両整備、15日に弁天島へ氷厚測定、17日～23日にスカルプスネス、スカーレンヘコケ調査、18日にルンパまでのルート工作、26日～29日にブライボーグニーパヘコケ調査、26日～27日にS16へ気象観測機保守と車両デポ、28日にルンパなどのペンギン調査が実施された。また21日にはオングルカルペンまでの遠足が行われた。

月末には37次隊の受け入れ準備作業の一環として除雪作業が開始され、まず基地主要部と夏期隊員宿舍との間の峠が開通した。これ以降除雪を始めとする受け入れ準備作業は全員で行われることとなった。

11月: 気温は徐々に上昇して19日には日最高気温がプラスを記録し、下旬には -10°C を下回ることがまれになった。日照時間も日ごとに長さを増し、22日には遂に日没がなくなり、極昼と呼ばれる南極の夏が訪れた。

前月9日に昭和基地を出発した補給旅行隊は、3日にドームふじ観測拠点に到着し盛大な歓迎を受けた。一行は慣れない高度と低温の中、燃料ドラム缶などの補給物資をそりから下ろしドーム隊員へ引き渡した。またラグビーやソフトボールなどの交歓試合も行われた。補給旅行隊は9日帰路に着き、以後のオペレーションの関係で交代して昭和基地におりることとなった2名の新人とともに22日にS16に到着した。ここで3日間車両整備などを行ったのち、25日昭和基地へ無事帰還した。全員が顔に凍傷を負っての帰還であった。

沿岸での観測旅行等は2日～3日にラングホブデへ観測器の設置と保守、6日～9日にS16へ37次隊ドーム旅行用物品のデポと車両整備、10日～15日にスカルプスネス方面ヘコケ調

査, 16日～18日にスカルプスネス・ラングホブデへGPS観測, 重力測定と電波観測, 20日～24日にラングホブデヘコケ調査, 27日～28日にブライボーグニーパへ重力測定とGPS観測, その他, 日帰りの観測や調査も数多く実施された。また夕食後の外出も許可され, 遠足やスキー, 釣りなどで明るくなった夜を楽しむ姿も見られた。

基地内では3日が休日日課となって文化祭が開催され, 通路棟での写真展, 夕食はアイスドームでのバーベキュー, そして伝統の旧バーを開店させての飲み会が夜更けまで行われた。除雪作業も本格的に行われ, 20日には全体作業により天測点下に土砂がまかれた。機械力による除雪も, 月末までに基地の主要道路であるAヘリポートから夏宿・電離層棟前を通して作業工作棟に至る区間が開通した。

ペンギンは抱卵の季節を迎え, また「しらせ」も14日に晴海を出港し, 月末にはフリーマントルへ入港した。「しらせが来る」という嬉しさ以上に「もう来てしまう」と焦る気持ちが先行する, 複雑な気分の月末であった。

12月: 師走に入り37次隊受け入れ作業が最繁期に達したため, 夏作業委員会を設置して除雪や荷受けなどの作業を計画的に実施することになった。隊全体を2つに分けて作業班を編成し, 4日から2班が1日交代で除雪作業を開始して夕食後も2時間ほどの残業を行った。また, 14日には37次隊員などの宿泊場所に当てる夏期隊員宿舍, 旧食堂棟, RT棟の開設作業として, 清掃や布団干し, ベットづくりを行い, 受け入れ態勢は完了した。

16日午後, 待望の第1便のヘリコプターが飛来した。出迎えはめいめいが趣向を凝らした仮装で行われた。この便で届いた家族からの託送品はすぐに管理棟内に運び込まれ, 用意された台の上に並べられて, 大騒ぎのうちに中身が開けられた。夕食には届いたばかりのキャベツや生たまごが食卓を飾った。翌日までには37次隊の31名が基地入りし, 昭和基地は本格的な夏の季節となった。

「しらせ」は24日午前9時に接岸し, 早速荷降ろしが行われ午後からは氷上輸送も始まった。全員作業での荷受けが開始され, 28日までに合計215tの物資が輸送された。氷上輸送が終了した夜には37次隊の歓迎会が行われた。29日には「しらせ」乗員の基地研修が実施され, 約90名が基地内の各所を見学した。

氷上輸送終了後は, 再び2つの作業班に別れて冷凍庫の整理やドラム缶移動等の作業が31日まで続けられ, 作業で明け作業で暮れた12月は駆け足で過ぎた。

1月: 元日には南極で2度目の正月を祝う祝賀会が催され, 年男による鏡開きにより残り1ヵ月となった越冬期間の無事を祈って乾杯した。翌日からは空輸による物資の荷受けが開始され, 作業は5日の昼過ぎまで続いた。9日には持ち帰り氷の空輸があり, 当日の早朝に集合がかけられて冷凍庫からの搬出作業が行われた。その後, 15日, 16日, 30日の空輸, 17日の氷上輸送でほとんどの持ち帰り物資の輸送が完了した。全体作業は, 7日に推薬庫, 冷凍庫, 旧食堂棟などの整理, 18日, 19日に第9発電棟解体に伴う内部の物品の移動などが行われた。

これらの作業の合間をぬって、36・37 次両隊の親睦を深めるため 11 日にはソフトボールの交歓試合が行われ、夕食は屋外でバーベキューパーティーが開催された。26 日には倉庫棟の披露式と 36 次隊の越冬慰労会が 37 次隊主催で行われ、完成間近の広々とした倉庫棟 2 階に屋台村が作られ、越冬の労がねぎらわれた。37 次隊への引き継ぎは概ね中旬以降から開始され、主に作業の合間や夜間に実施された。

一方、4 日にドームふじ観測拠点を出発したドーム越冬隊先発隊は、13 日に持ち帰りの氷のコアとともに S28 地点で「しらせ」にピックアップされ、2 日間の休養ののち 15 日に昭和入りして基地での生活を始めた。また後発隊は、37 次隊との引き継ぎをすませ 23 日に拠点を出発、31 日の越冬最終日に S16 でピックアップされ「しらせ」へ戻った。その他野外では、生物観測、地学観測、ラングホブデ袋浦の小屋補修など、引き継ぎを兼ねての支援作業と残作業が実施された。

越冬最後の月となった 1 月は、輸送や引き継ぎ、整理などで大忙しであったが、持ち前の明るさとチームワークで乗り切り、31 日には予定のオペレーションを完了して翌 2 月 1 日第 37 次隊に基地を引き継ぎ、一部の支援隊員を除いて大半が「しらせ」に引き上げた。

4.2. ドームふじ観測拠点

1995 年 1 月 15 日、先発隊 7 名（越冬隊 6 名、支援隊 1 名）がドームふじ観測拠点に到着、先に到着し基地建設を行っていた 35 次隊と合流、掘削場の建設、基地内部設備の敷設作業等を開始した。24 日、後発隊（越冬隊 3 名、支援隊 2 名）が到着した。1 月 29 日、上田隊長が越冬可能と判断し、越冬確認式を行った後、越冬隊 9 名を残し、36 次支援隊および 35 次隊は帰路に就いた。

越冬中は「氷床ドーム深層掘削観測計画」（5 年計画の 4 年次）に基づき、同計画を中心に各種雪氷観測、気象観測、生物・医学系研究観測等を行った。初越冬のため観測業務以外の、生活のための各種施設の建設・整備が大きな仕事となった。主なものは、居住区各棟内装、器材搬入、食堂棟内設備設置、食糧庫建設、通信アンテナ設置、屋外デポ棚作製、造水用雪取り前室作製、屋外デポ地整備、冬期用燃料ドラムそり積み等であった。

また氷床深層掘削のための諸準備として、マストベース設置、床張り、屋根張り、燃料置き場設置、掘削場へのウィンチ・暖房ダクト設置、掘削タワー組立、タワー起倒用 8 m ピット掘削、関連機器・設備配線、ウィンチケーブル巻取り、掘削機組立・調整等を行った。

ドームふじ観測拠点の全体と、居住区の配置を図 1, 2 にそれぞれ示す。

2 月: 1 日、昭和基地の越冬成立により、ドームふじ観測拠点でも 9 人で正式に越冬を開始した。上旬には居住区各棟の内装、器材搬入、食堂棟内設備の設置、食糧庫および掘削コントロール室の建設、地上気象観測装置および通信アンテナの設置が行われた。中旬には日中の気温も -40°C 台となったが、食糧庫も完成し、掘削場ではウィンチの設置、暖房ダクトの設置が行

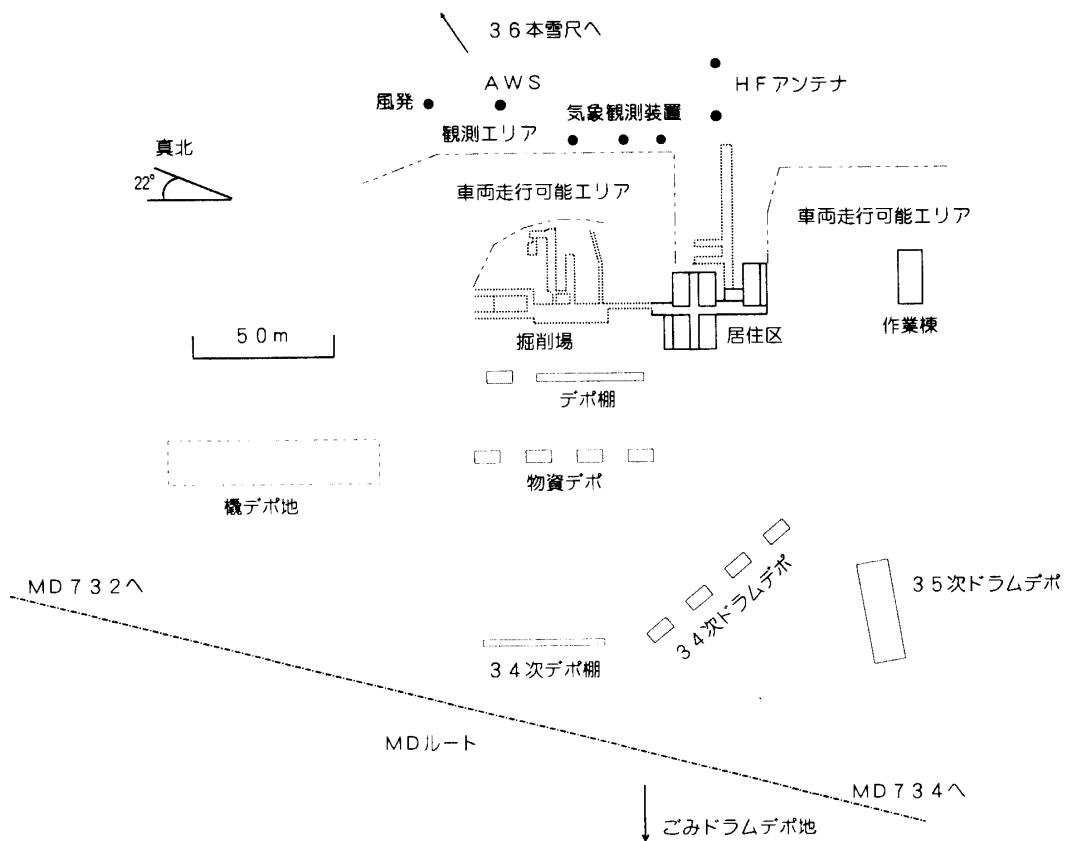


図1 ドームふじ観測拠点区域図

Fig. 1. A schematic illustration of the Dome Fuji Station area.

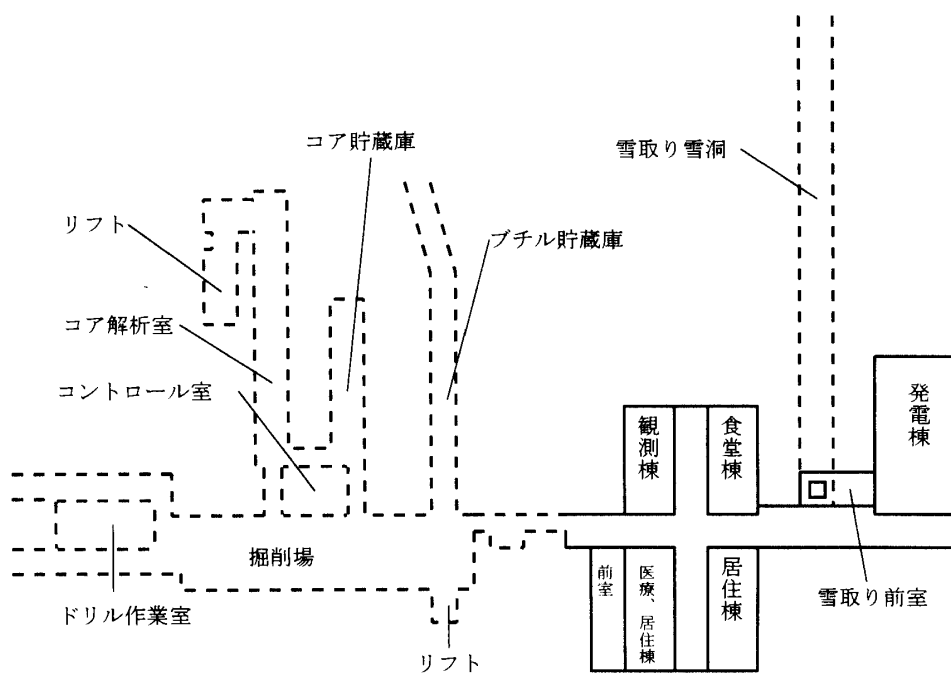


図2 ドームふじ観測拠点見取り図

Fig. 2. A schematic illustration of Dome Fuji Station.

われた。20 日頃には太陽も沈むようになり、下旬には -50°C での作業を強いられるようになった。掘削場ではマストベースの設置、床張り、屋根張り、燃料置き場が完成し、屋外ではデポ棚が完成した。このほか 11 日には第 1 回目の防火避難訓練を、また 26 日には全員の健康診断を行い、異常のないことが確認された。

3 月: 太陽高度も一段と低くなり、日中の気温も -50°C 台から -60°C 台へと推移していった。低温の中、基地では越冬準備のための屋外作業が下旬まで続いた。上旬には発電棟食堂棟間に造水用雪取りのための前室が作られ、また屋外デポ地の整備が行われた。中旬から下旬にかけて、屋外では冬期用燃料ドラムのそり積みが始まり 28 日に終了、また掘削場では、 -50°C のトレンチの中で掘削タワーの組立、タワー起倒用 8 m ピットの手堀作業が続けられ、掘削場、掘削作業室、コントロール室などの関係設備の配線・整備も行われた。31 日には 3000 m のウィンチケーブル巻取り作業が完了し、掘削準備の一つの山場を越えた。

1 月中旬から続いている長期の低温・低圧下での重作業のため、全員に疲労の増大が見られるようになったが、29 日には夏作業終了の一応の区切として、越冬準備完了記念日を祝った。

4 月: 26 日に太陽が沈み、8 月末までの約 4 カ月間にわたる極夜に入った。当日は太陽を送る会が盛大に催され、各自が万感の思いを詩に託して沈みゆく太陽に別れを告げ、越冬の無事と掘削の成功を祈った。気温は 4 月に入っても -50°C 台から -60°C 台と比較的高めに経過していたが、極夜が近づくにつれ次第に低くなり、極夜が始まって 2 日目の 28 日にはついに日本の観測史上初の -70°C 台に突入した。その後も気温は下がり続け、29 日には -71.6°C を観測した。天候も 1, 2 月の夏期間に比べ雲が増え、風の強い日が多くなってきた。このような状況下でも 9 人の越冬生活は順調に経過し、基地では雪洞掘りなどの内部設備の拡充が主な作業となった。掘削場では掘削機の最終組立と調整が念入りに続けられた。1 月からの 4 カ月間にわたった長期の基地建設作業の疲れもようやく回復し、薄い酸素と低温下での作業にも慣れ、 -60°C 程度でも風が弱ければ屋外作業も楽に感じられるようになった。高度順応も順調で、全員健康に問題はなく、休日には屋外で野球やラグビーに興ずるなど、どこまで屋外でのスポーツが可能か、低温に対する挑戦意欲も十分で、積極的に南極最高所基地での越冬を楽しむようになってきた。

5 月: 一旦気温は上昇したものの 5 日頃からまた下がり始め、16 日頃まで -70°C 前後の低温状態が続き、15 日には -75.6°C を観測して記録を更新した。しかし 17, 18 日には悪天と共に気温が -50°C 台に上昇した。そこでこの時期にあわせて雪上車を立ち上げ、燃料ドラム入れ等の屋外作業を行った。その後再び気温は下がり、 -70°C 前後が数日続いたが、23 日頃からやや上昇して -60°C 台前半となり、基地建物内の温度も上って作業もしやすくなった。掘削場では発電機の排気熱回収ヒーターが不調のため、掘削場内の温度が上がらず、暖房設備や断熱材の補強を行ったが余り効果はなく、 -60°C の中で掘削機の作動テストと調整が慎重に続けられた。このほかでは、非常用設備の整備や基地内設備の維持や改良といった屋内作業が主となり、越

冬生活も落ち着いてきた。27日にはドーム大学が開講され極夜期の楽しみの一つとなったが、低酸素と低温で働きのにぶくなった頭を復活させることは難しかった。極夜のため、終日動きの早い活発なオーロラが見られた。

6月: 気温は予想していたほど下がらず、しのぎやすい日が続いた。掘削場では掘削機の各種センサーのテストと調整が行われた後、人工氷による掘削テストが行われ、地上でのテストはすべて終了した。生活面では2回目の避難訓練を実施し、作業棟の非常用設備の整備や改良が行われた。21日から3日間にわたって行われたミッドウィンター祭では、 -70°C の屋外でソフトボールをしたり、露天風呂を作って入るなどして前半戦の疲れをいやし、後半戦に向けて英気を養った。

7月: 真昼には北の地平線が赤く染まり、日の出が近くなった。天候が悪く、高温状態が続き、基地を何度も襲ったブリザードのおかげで建物の周りには大きなドリフトができ、予想外の除雪に苦勞した。掘削は7月中の初コア採取を予定していたが、パイロット孔のケーシング末端を処理する作業に時間がかかり、本掘削の開始は8月に持ち越された。掘削場ではこれと並行して、コア貯蔵用雪洞とコア解析用雪洞の手掘り作業が毎日続けられた。これまでに伸べ500 m^3 の雪洞が地下に築かれ、これによって得られた雪ブロック約200tは、隊員の手渡し作業によって造水槽に運ばれて生活用水となった。この毎日の雪洞掘りと雪ブロック運びは隊員の冬場の最高のトレーニングとなり、昭和チームや37次ドーム隊との対戦に備えて全員で8月中旬の日の出を待ちわびながら、黙々と体力作りを兼ねた作業を続けた。

8月: 8月に入っても天候が悪く、高温状態が続いたが、中旬から天候が回復するとともに気温が低下し、18日には今冬最低の -79.6°C を記録した。16日には太陽が北の地平線に顔をのぞかせ、長かった極夜に別れを告げた。掘削の方は34次隊によって掘削されたパイロット孔に詰まっているチップの回収作業が続けられていたが、24日パイロット孔の底に達し、初コアを採取した。28日には孔に酢酸ブチルが注入され液封掘削が開始された。掘削場ではこれと並行してコア貯蔵庫とコア解析室の建設が急ピッチで行われ、コア受け入れ態勢が整えられた。外が明るくなるとともに屋外作業も楽になり、また隊員の顔にも明るさが戻ってきて、太陽のありがたさを感じた。栽培していた野菜の初収穫もあり、色々な意味で基地に明るさが戻ってきた月であった。

9月: 上旬は -70°C 台が続いたが、中旬からは気温の日変化も現れるようになり、冬も盛りを過ぎた。太陽も日一日と高度を増し、外作業も気分的に楽になった。基地の作業はコア解析室の建設・整備を中心に進められた。前月末から開始された液封掘削は、初期には低温による機器の動作不良や液の取り扱いについて種々の問題が生じ難航したが、一つずつ着実に克服し次第に安定した掘削に移った。旅行もなく変化のないこの拠点での生活は、唯一の楽しみがビデオの映画鑑賞であったが、それも見尽くした。しかしこの月は託送品や託送金の連絡が国内からあり、急にそわそわしだしたドームふじ観測拠点でもあった。

10 月: 越冬もあと 3 カ月を残すのみとなり、太陽高度が高くなってほとんど夜がなくなった基地では、車両の整備やドリフトの除雪、デポ地の整備等にわかに屋外作業が忙しくなった。そこでそれまでの悪戦苦闘による疲れをいやし英気を養うため、1 週間の休養期間を設けて最後の決戦に備えての態勢を整えた。掘削は低温や極悪な条件による様々な問題を一つずつ解決しながら、遅いペースではあるが着実に進んだ。9 日には待望の補給隊が昭和基地を出発した。24 日にはいよいよ太陽が沈まなくなり、極昼が始まったドームふじ観測拠点では 10 カ月ぶりの昭和越冬隊員との再開を楽しみに、全員で補給隊の受け入れ態勢にいそしんだ。

11 月: 3 日に昭和基地から補給隊 9 名が到着した。10 カ月ぶりの再会を喜び、連日夜遅くまで盃を酌み交わした。また燃料、掘削用ブチルも補給された。9 日に補給隊が帰った後、2 名の新人を加え、13 日から 2 交代による本格的な掘削作業が開始された。掘削は容易ではなかったが 1 日約 10 m のペースで着実に深度を増し、掘削深度は 30 日には 361 m に達した。掘削と並行し採取されたコアの現場解析も 13 日から始まった。コアの質は極めて良好で精度の高い分析が可能であり、こちらも 1 日 10 m ぐらいのペースで処理して、30 日には深さ 220 m 付近(推定 6000 年前)まで解析が進んだ。越冬も残り 1 カ月余りとなり、事故を起こさないよう気を引き締めながら、ラストスパートに入った。

12 月: 気温も -30°C 台となり、月後半には -20°C 台を記録するなど夏らしい日が続くようになった。穏やかな屋外ではデポ地の整理や除雪等、37 次隊迎え入れの準備が急ピッチで行われた。掘削も 11 日から 3 交代で 24 時間の連続掘削に入った。ペースも上がり 22 日には深度 500 m を突破した。またコア解析も並行して行い、深度 380 m で 1 万年前に終わった氷期に突入し、貴重な成果を次々と得ながら 430 m まで進んだ。月末には難しい破碎帯に達したが、慎重かつ高度な掘削技術によって、良質なコアを採取し続け、全員疲れも忘れて最後の仕上げに総力で取り組んだ。

1 月: 元旦は休養日としたが 2 日からは 2 交代で掘削を続け、4 日には先発隊の 5 名がコアを持って帰路に就いた。その後も残った 4 人で 2 交代掘削は続けられ、掘削深度は最終的には 614 m に達した。12 日には 37 次ドーム旅行隊の 14 名が到着し、基地の運営、深層掘削を含む観測・設営の引き継ぎが行われた。23 日には越冬を交代して後発隊 4 名がドームふじ観測拠点を後にし、この時点で同観測拠点における第 36 次隊の任務は終了した。26 日には 37 次支援隊の 5 名が帰路に就き、37 次越冬隊 9 名による本格的な越冬観測が始まった。天候は全般的に好天が続いたが、月末には低気圧の影響で曇天、降雪となり、気温は -18.6°C まで上昇するとともに、基地周辺にドリフトが発達した。

ドームふじ観測拠点では低温・低酸素の下での生活に対応するため、作業の間には休みを多く取り体を冷やさないようにしたり、食後には休憩時間を長くして仮眠を取れるようにするなど工夫をこらした。また、体が慣れる 4 月頃までは、重労働が多いこともあって、水曜日の午前中を休養にあて、週末の疲労を軽減する策をとった。しかし前述のように、睡眠不足や食欲

不振、身体の不調を訴える者は年間を通して絶えることがなく、体重減少の甚だしい者は越冬終了時には 20 kg 近く軽くなった。また、髪が細くなって抜け毛が激しくなり、爪が伸びにくくなったり皮膚に潤いがなくなるなどの、代謝機能の衰退と思われる症状が全員に現れた。この厳しい環境下で、肉体的・精神的疲労の解消に最も有効であったのは入浴と娯楽であった。極夜期間中の生活用水は雪洞掘削で出た雪ブロックを利用したが、雪洞の掘削量が多かったので水は潤沢であり、風呂も週 2 回入ることが出来た。娯楽では一年を通して最も好評であったのがビデオ鑑賞であり、毎夕食後の楽しみであった。カラオケは主に越冬の前半に宴会の際に楽しまれた。また居住棟・医療棟間にスポーツジムを設置し、自転車や各種トレーニング器具を置いたが利用者は 1~2 名と少なかった。休日には屋外でソフトボールやラグビーを全員で行い、ストレス解消に効果があった。さらに 6 月のミッドウィンター祭では、 -70°C の屋外でソフトボールをしたり、露天風呂を作るなどして前半の疲れをいやし、後半に向けての志気の高揚をはかったが、越冬後半は全員がバテ気味であった。

昭和基地の項でも触れたが、ドームふじ観測拠点においても、居住設備はそこが過酷な環境で孤立した基地であることを忘れてしまうほど文化的であった。従って多くの者は錯覚を起こし、国内と同じ感覚で生活しがちであり、危険性や物資の消費に対する認識が欠如してしまう側面があった。これらは今後、補給およびレスキューが困難な場所における基地設計の際の大きな課題となろう。

5. 観測経過概要・昭和基地

5.1. 定常観測

5.1.1. 電離層

第 35 次隊に引き続き電離層垂直観測、オーロラレーダ観測、リオメータによる電離層吸収観測、短波電界強度観測、オメガ電波受信測定、及び衛星電波による全電子数等の観測を実施した。オーロラレーダ観測については 50 MHz の観測器を更新したが、システムの立ち上げに時間がかかり、連続観測は 4 月からとなった。

(1) 電離層垂直観測

9-B 電離層観測装置により 15 分ごとに観測を行った。取得されたデータは 35 mm の白黒フィルムに記録した。また 2 系統のオンラインパソコンにより、異なった画像処理を行ったデジタルイオノグラムをそれぞれカセット磁気テープ、光磁気ディスクに記録すると共に、ディスプレイ表示させ、イオノグラムのリアルタイムモニターとして使用した。観測装置本体は全く問題なく動作したが、カセット磁気テープによる記録は、機器の老朽化と思われるトラブルによって 12 月以降不調となり持ち帰った。

(2) オーロラレーダ観測

50 MHz 及び 112 MHz オーロラレーダ観測器によりオーロラからの散乱電波を連続観測し

た。観測データはチャート及びデータロガーで磁気テープに記録した。50 MHz については光磁気ディスクにも記録した。50 MHz の連続観測ではブリザードによる送受信アンテナの倒破及びケーブル外れが何度か発生した。112 MHz 観測では出力が低下し、真空管交換や調整により定格出力の維持につとめたが 9 月にはついに停止した。修理部品不足から観測を中止して持ち帰った。

(3) リオメータによる電離層吸収観測

RIO (Relative Ionospheric Opacity) メータにより短波帯 20 MHz, 30 MHz の 2 周波数の銀河電波を連続観測した。観測データはチャート記録 3 系統及びデータロガーで磁気テープに記録した。20 MHz については、順調に観測が行われた。30 MHz については時々チャートが振り切れる状況になり、観測機及びアンテナ系統の点検を行ったが原因は見つからず、適宜、OFFSET や ATT 挿入で対処した。

(4) 短波電界強度観測

JJY 8 MHz 及び 10 MHz を受信し、電界強度の連続観測を行った。観測データはチャート及びデータロガーで磁気テープに記録した。今越冬より観測を開始した HF レーダの影響をまともに受け、同レーダー運用時にはデータが全く取得できなかった。

(5) オメガ電波受信測定

オメガ受信機 2 台を使用し、13.6 kHz 3 回線及び 10.2 kHz 1 回線の位相変化を観測した。観測データはチャート及びデータロガーで磁気テープに記録した。1996 年 1 月の停電復旧時よりルビジウム周波数標準器が故障し、船上観測用標準器と交換した以外は順調に経過した。

(6) 衛星電波による全電子数等の観測

1) NNSS 衛星電波受信

NNSS 衛星 150 MHz 及び 400 MHz の 2 つのビーコン波が電離層を通過する際の遅延時間を測定し、伝搬路に沿った全電子数の変化及びシンチレーションを観測した。観測データはカセット磁気テープ、チャート及び小型プリンターに記録した。順調にデータを取得した。

2) GPS 衛星電波受信

GPS 衛星から送信される L1 (1575.42 MHz) と L2 (1227.60 MHz) 2 波の P (Precision) コードの相対遅延差から電離層による群遅延の差を測定し、全電子数を観測した。観測データはメモリーカードに一時記録し、定期的にフロッピーディスク、光磁気ディスクに吸い上げた。シンチレーションの観測はチャートに記録した。越冬当初からアジマスモーターが故障していたため、エレベーションのみ動かして受信出来る衛星について観測した。1996 年 1 月にシステム改修のため観測を中止し、持ち帰った。

5.1.2. 気象

35 次隊に引き続き総合自動気象観測装置 (以下 AMOS-2 と記す) 等を用いて定常気象観測を行った。各観測結果は DCP 装置によりヨーロッパの静止気象衛星 METEOSAT を経由し

て、ダルムシュタット地上局（ドイツ）に通報した。AMOS-2 ほか各測器類は概ね順調に作動した。また、夏期間には放球棟の更新とカードル設置台座の新設を行った。

(1) 地上気象観測

気温は4月・7月・10月を除き平年より低めに経過した。ブリザードはA級5回、B級7回、C級12回の計24回であった。ブリザードの階級基準は前次隊と同様である。月別気象表を表3に、年間の気圧、気温、風速、雲量の旬別変化を図3に示す。

(2) 高層気象観測

強風により飛揚作業を取りやめたための欠測が1回、強風および気球の低高度破裂のための資料欠如が3回、再観測回数が27回あったが、概ね順調に観測を行うことができた。また、新旧ゾンデの比較実験のため、特別観測を42回行った。

(3) 特殊ゾンデ観測

オゾンゾンデは54台を持ち込みほぼ毎週1回飛揚し、輻射ゾンデは14台を5月から9月までの月の出ていない夜間晴天微風時に飛揚した。オゾン量の垂直分布観測結果は暫定値を毎月（オゾンホール期においては毎週）報告した。

(4) オゾン観測

ドブソン分光光度計を用いて太陽直射光および天頂光観測を行い、太陽光の観測ができない冬期には月光直射光による観測を行った。オゾン全量値（暫定値）の年変化を図4に示す。1994年に引き続き過去最大規模のオゾンホールが観測され、全量値（暫定）は10月6日には127 m atm-cm と過去最低値を更新した。

(5) 地上日射・放射観測

大気混濁度観測と、全球ベースライン地上日射放射観測の一環としての全天日射量、直達日射量、散乱日射量、下向き放射量、B領域紫外線全量、長波長放射量の連続観測をそれぞれ継続実施した。また、波長別紫外線量の観測を行い精度維持につとめた。大気混濁度観測と波長別紫外域日射観測においては測器の故障により欠測期間が生じたが、そのほかは年間を通じて概ね順調に観測を行うことができた。

(6) 天気解析

昭和基地における地上および高層気象観測資料の他、キャンベラ放送の地上および500 hPa解析図と各48時間予想図、気象庁より提供された南半球の地上・高層実況天気図および予想天気図、極軌道気象衛星雲写真、静止気象衛星 METEOSAT からの静止気象衛星の雲画像、S16のロボット気象計による資料等を用いて低気圧や前線の位置と移動の状況を把握し、野外行動、航空オペレーションなどに気象情報を提供した。また、外出注意令・禁止令の発令・解除の参考のための資料提供の他、翌日の天気予報を毎日発表した。

(7) その他

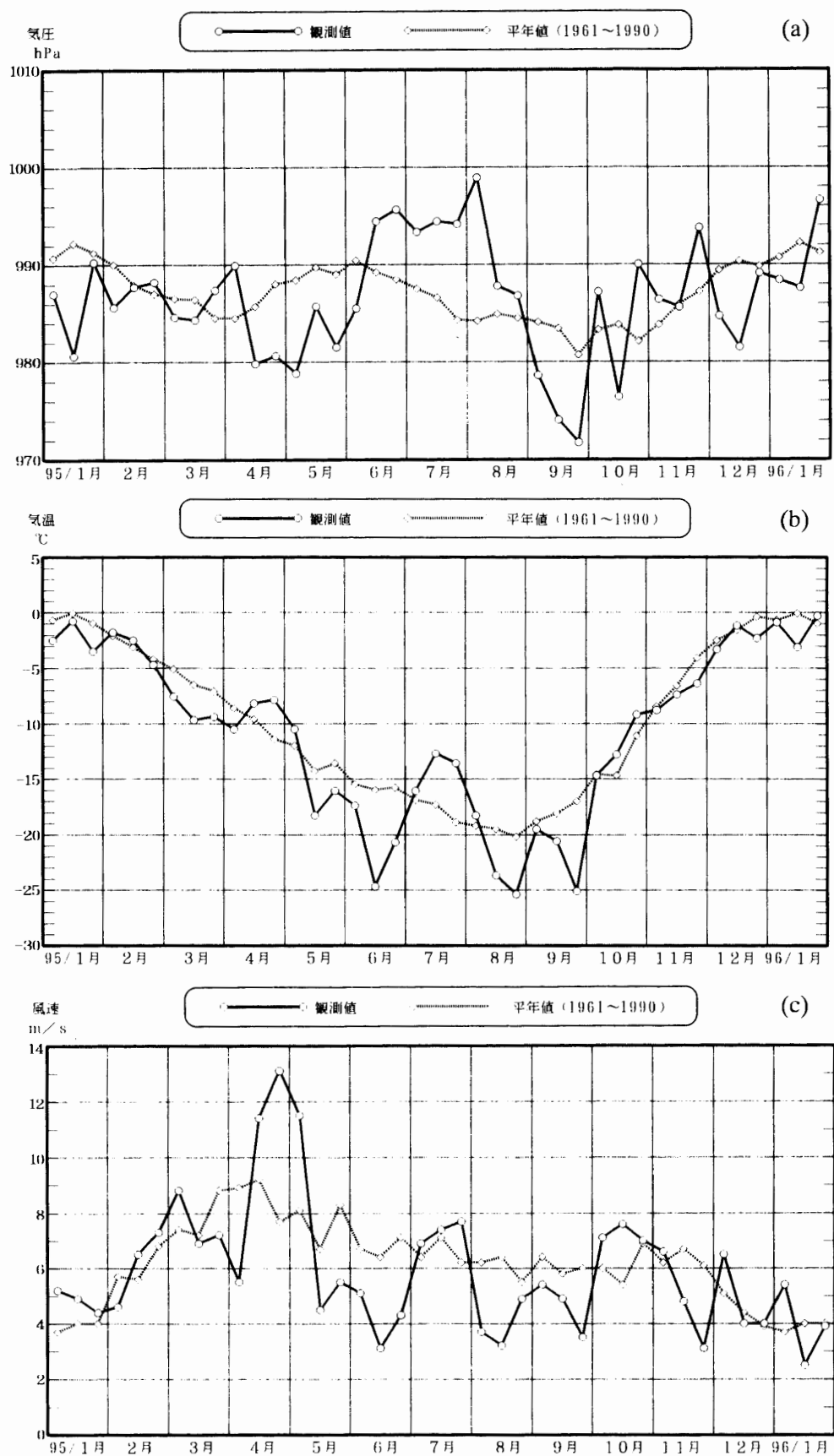
そのほかの観測として、海氷上の積雪観測（週1回の割合で観測）、ロボット気象計による観

表3 月別気象表 (昭和基地)

Table 3. Monthly summaries of surface synoptic data at Syowa Station.

年 月	1995年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全 年	1996年	1月
平均海面気圧	mb	986.1	987.1	985.5	983.4	981.9	991.8	993.9	991.0	974.8	984.7	988.6	985.2	986.2	991.1	
平均気温	℃	-2.3	-2.9	-8.9	-8.9	-15.0	-20.9	-14.1	-22.6	-21.7	-12.2	-7.5	-2.3	-11.6	-1.4	
最高気温	℃	5.9	4.0	-0.3	-2.8	-4.7	-7.7	-2.5	-11.3	-10.7	-2.1	0.6	4.2	5.9	7.1	
起日		13	3	9	3	3	3,4	28	7	10	25	19	20	1/13	29	
最低気温	℃	-12.6	-12.6	-23.5	-21.9	-29.3	-34.7	-33.8	-39.9	-39.5	-28.9	-16.4	-9.2	-39.9	-12.3	
起日		29	27	13	9	15	14	5	23	1	1	4,12	1	8/23	19	
平均気温 0℃未満の日数		25	24	31	30	31	30	31	31	30	31	30	28	352	25	
最高気温 0℃未満の日数		10	16	31	30	31	30	31	31	30	31	29	12	312	6	
最低気温 0℃未満の日数		31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	365	30	
平均気温 -20℃未満の日数		0	0	0	0	7	17	3	17	16	1	0	0	61	0	
最高気温 -20℃未満の日数		0	0	0	0	2	10	2	11	10	0	0	0	35	0	
最低気温 -20℃未満の日数		0	0	2	3	14	26	10	25	26	5	0	0	111	0	
最高気温 0℃以上の日数		21	12	0	0	0	0	0	0	0	0	1	19	43	25	
平均蒸気圧	hPa	3.8	3.7	2.4	2.5	1.6	0.8	1.4	0.7	0.8	1.9	2.5	3.8	2.2	4.0	
平均相対湿度	%	72	74	72	74	71	55	56	61	65	70	70	73	68	73	
平均風速	m/s	4.8	6.0	7.6	10.0	7.1	4.2	7.4	4.0	4.6	7.2	4.8	4.8	6.0	3.9	
最大風速 (10分間平均)	m/s	19.0	34.9	36.1	29.1	30.3	20.1	30.2	23.4	27.4	36.8	18.5	22.1	36.8	19.7	
風向 起日	16方位	NE 20	NE 21	NE 9	ENE 15	NE 3	NE 25	ENE 9	NE 27	NE 9	NE 13	NE 6	ENE 3	NE10/13	NE 3	
最大瞬間風速	m/s	23.2	43.0	45.7	36.0	38.3	24.1	37.2	28.9	32.5	49.0	23.6	27.0	49.0	24.4	
風向 起日	16方位	NE 20	NE 21	NE 9	ENE 15	NE 3	NE 25	ENE 9, NE 29	NE 27	NE 9	NE 13	NE 7	ENE 3	NE10/13	NE 3	
最大風速 10.0m/s以上の日数		16	14	22	22	16	10	20	10	19	20	13	11	193	9	
15.0m/s以上の日数		4	8	12	19	12	4	14	6	6	10	5	4	104	3	
29.0m/s以上の日数		0	1	2	1	1	0	3	0	0	2	0	0	10	0	
合計日照時間	hr	313.0	137.5	171.1	72.0	15.9	21	11.9	101.6	139.1	188.9	302.9	469.4	1923.4	389.8	
日照率	%	44	29	43	28	14		25	47	41	40	48	63	44	55	
平均全天日射量	MJ/m ²	25.2	14.7	8.6	2.7	0.3	0.0	0.1	1.6	6.4	13.8	24.0	30.3	10.6	26.8	
不照日数		2	9	8	12	23	30	9	7	10	8	1	2	121	0	
平均雲量	10分比	7.4	8.7	6.2	7.6	7.6	4.8	5.4	4.8	6.3	7.7	7.6	5.8	6.7	7.2	
平均雲量 1.5未満の日数		3	1	5	3	3	7	6	9	4	2	2	7	52	0	
8.5以上の日数		18	21	12	17	19	6	9	8	13	18	17	12	170	17	
雪日数		14	17	17	15	25	12	7	19	21	18	12	10	187	11	
霧日数		4	1	0	0	1	1	0	3	3	1	1	3	18	3	
ブリザード日数		0	2	6	12	10	1	5	4	5	11	1	0	57	0	

1) 統計方法は、「気象庁地上気象観測統計指針」による。 2) 5月29日から7月15日までは、計算上太陽は地平線上に現われない。



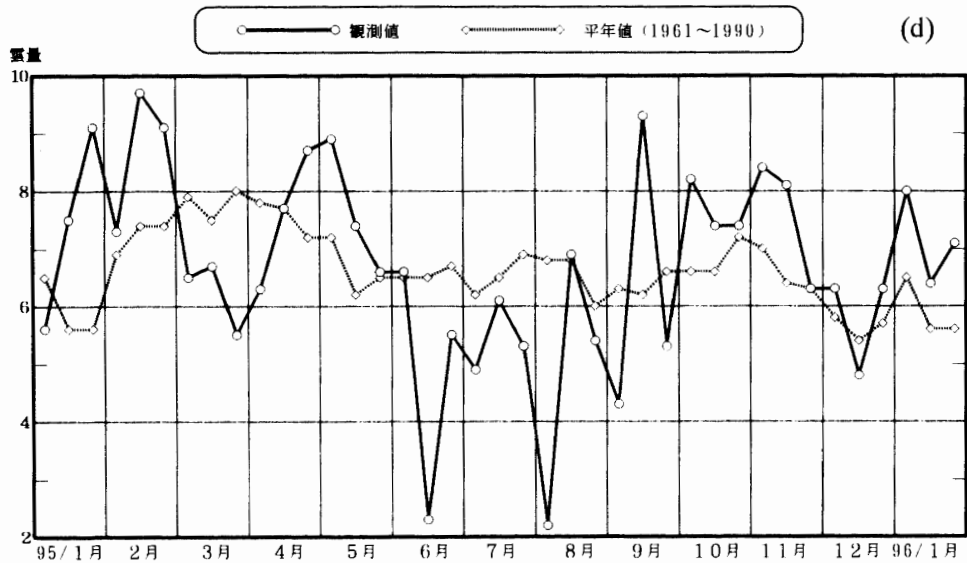


図 3 旬別気象変化図 (昭和基地)

a) 平均海面気圧. b) 平均気温. c) 平均風速. d) 平均雲量.

Fig. 3. Ten-day mean meteorological data at Syowa Station.

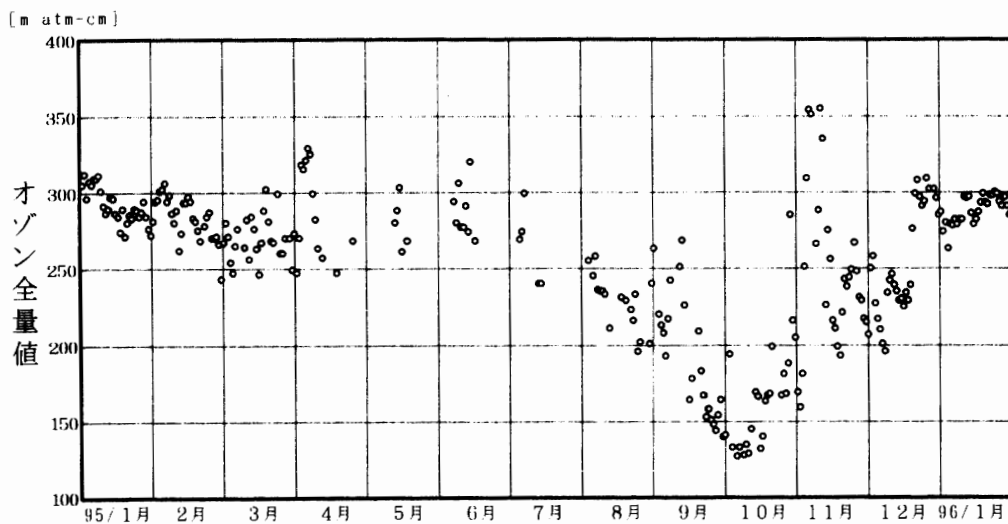
a) Sea-level pressure (hPa). b) Temperature ($^{\circ}\text{C}$). c) Wind speed (m/s).
d) Cloud amount.

図 4 オゾン全量値の年変化 (昭和基地)

Fig. 4. Total column ozone variation at Syowa Station.

測, 内陸旅行時の地上気象および大気混濁度観測を実施した。

また, 前次隊に引き続きマイトリ基地 (インド) からオゾンデータの交換依頼があり, インマルサットファックスや電子メールでデータの交換を行った。

5.1.3. 地球物理

(1) 極光・夜光

オーロラが視認できる全期間にわたってオーロラ全天カメラ（フィルム記録, CCD カメラ）により観測を行った。CCD カメラは制御用ワークステーションの故障のため7月まで観測ができずこの間はフィルム記録式全天カメラにより観測した。SIT-TV カメラは補助観測に用い、VTR にオーロラの動態を記録した。

(2) 地磁気 3 成分連続観測

フラックスゲート磁力計を用いて、地磁気 3 成分のチャートによる連続記録並びにパソコンによるデータ収録を行った。K-index はパソコンのデータを使用しプログラムを用いて作成した。越冬開始直後は基準時刻系のトラブルが多く、パソコンデータの欠落のために K-index 作成をチャート記録からの読み取りに頼る場合が多かった。年間を通してオフセット値に大きな変化はなかった。

(3) 地磁気絶対観測

GSI 二等磁気儀を用いて偏角 D と伏角 I を、携帯型プロトン磁力計を用いて全磁力 F を計測した。観測結果の計算はパソコンプログラムを用いて行い、これまでの傾向から大きく外れていない事を確認した。越冬期間中 12 回の観測を行い大きな問題は発生しなかった。

(4) 自然地震観測

HES 型短周期地震計（固有周期 1 秒）、PELS 長周期地震計（固有周期 12~15 秒）各 3 成分（U/D, N/S, E/W）による観測を継続して行った。HES については感熱式 3 チャンネル（ch）長時間連続記録計（8D23H）による連続モニターを、PELS については感熱式 8ch 長時間連続記録計（8K23）による連続モニターをそれぞれ行った。8K23 では、同時に STS 地震計記録を得た。データ収録装置用の刻時信号は、情報処理棟からの NNSS 信号を利用していたが、10 月以降は地学棟に設置された GPS 受信機から得た。地震の読み取りは 8D23H のモニター記録から行い、地学棟からの UUCP 伝送によってほぼ週 1 回のペースで国立極地研究所へ報告した。

HES 地震計の N/S 成分は可動部に塵が付着し 2 度ほど感度低下が発生した。また PELS 地震計の各成分にも地震計室内の気温変化が原因と見られる感度低下が発生した。

このほか STS-I 型地震計 3 成分による STS 地震観測を継続した。LP デジタル収録用のパソコンを変更した以外は従来のシステムに変更はなく、8D23H を用いて BRB 出力 3 成分の連続モニター記録を継続すると共に、8K23 での収録を行った。3 成分のアナログ出力はパソコンに接続された光磁気ディスクに収録し、そのうちのデータファイルのみをワークステーションに転送し波形表示及びデータ編集を行った。LP デジタル収録は 3 秒サンプリングを継続し、年間を通じて特に問題なかった。ハイブリッドレコーダー（RD2212）による POS3 成分の出力と上下動保温箱内温度のアナログモニターでは、停電時に RD2212 内の設定値が完全に消去

された。内蔵バッテリーが機能していないと思われる。

STS-1 型地震計のセンサーは再設置の必要はなく、停電時以外は安定して動作した。停電時には、半日ほどセンサーの不安定な状態が続くため、上記のデータファイル消去の点をあわせると、1 回の停電で 1 日分以上の欠測が生じることになる。

以上に加え、将来の人工地震観測において採用が検討されている地震データロガー「DATAMARK LS-8000」を、動作テストを兼ねて自然地震観測に用い、低温下での動作性能を調べた。結果についてはすでに田中俊行隊員より報告されている（田中・金尾，1996）。

(5) 海洋潮汐観測

西の浦に設置された驗潮儀のデータ収録を継続して行った。地学棟内のデジタル復調器を用いて、デジタル記録をメモリーパックに収録すると共に、打点式記録計によってアナログモニター記録を得た。データは FAX で海上保安庁水路部に報告すると同時にフロッピーディスクにバックアップを取った。

5.2. 研究観測

5.2.1. 宙空系

35 次隊に引き続きオーロラダイナミックスの観測および磁気圏ダイナミックスの観測を主なテーマとして各種観測業務を行った。磁気圏ダイナミックスの観測のためには新たに大型短波レーダ設備を建設し、電離層プラズマのドリフト速度を広範囲にわたって観測した。また、昭和基地内の LAN の整備と観測データ伝送実験を行った。

大型短波レーダは 3 月末までにはほぼ安定して送信が出来る状況になり、エコーも確認された。使用する電波の周波数が短波帯であるため、通信、気象 FAX、各観測等への混信が問題となったが、関係部門の合意により、受信予定時間には運用を休止することにより対処した。

人工衛星観測は 35 次隊に引き続き同様の方針で EXOS-D の受信を行い、S バンドデータを取得した。年間の総受信数は 945 パス、取得 CCT は 233 巻であった。

超高層モニタリング関連では、基準時刻系、地磁気 3 成分連続観測、VLF 帯自然電波観測、ULF 帯地磁気脈動観測、銀河電波吸収 (CNA) 観測、イメージングリオメータ等の観測を引き続き行い、特に大きな問題はなく 1 年を経過した。なお西オングル・テレメトリー設備のうち VLF 観測データ伝送用の FM 送信機を 35 次隊との引き継ぎ時に更新した。

オーロラ光学観測は、オーロラが視認できる全期間にわたって 35 次隊から引き継いだオーロラ全天カメラ（フィルム記録、CCD カメラ）、SIT-TV カメラ、固定方位の多色（7 色）フォトメータ及びティルティングフォトメータにより動態、発光強度分布を観測した。

観測データ伝送実験は、38 次隊で予定されている昭和基地内 LAN の整備にむけて、夏期間にその一部の整備を行った。またインマルサット B 装置を通信棟内に設置し伝送実験を試みたが、使用したモデムが音声デジタル回線に馴染まず、従来のインマルサット A による伝送

実験を継続した。伝送実験では昭和基地-国立極地研究所間で UUCP によりメールおよびファイルの転送を行った。昭和基地からの衛星仰角が低いために時間帯により品質が劣化することが度々あったが、経過は概ね良好であった。また新たに情報処理棟にワークステーションを導入し、イーサネットで各観測棟を結んで本格的 LAN 構築の基礎を築いた。

35 次隊より引き継いだ NASA Polar Delta ロケット追跡管制支援は、予備実験として LLV-1 ロケット追尾のスタンバイを行ったが、同ロケットの打ち上げ失敗により実際の追尾は行われなかった。Polar Delta ロケット打ち上げは延期となったため、追跡管制作業は 37 次隊へ引き継いだ。

このほか超高層モニタリングデータ等を国内へ自動オンライン転送するため、データ収録系、時刻管理系及びネットワーク機器を持ち込み、時刻管理用計算機の立ち上げ及びオーロラ観測用機器への時刻信号と情報処理棟内基準時計用タイミング信号の供給を更新した。また電離層定常で行っているオーロラレーダに、ドップラー信号処理装置を付加して反射波のドップラーデータを取得した。

5.2.2. 気水圏系

気水圏系では (1) 南極氷床ドーム深層掘削計画、(2) 南極大気化学観測計画、(3) 地球観測衛星受信計画、の 3 計画を重点的な観測項目とした。ドームふじ観測拠点が完成し、南極氷床ドーム深層掘削計画を中心とする越冬観測が開始されたため、昭和基地における観測は後者 2 計画に従うもののみとなった。

南極大気化学観測計画では、35 次隊から引き継いだ大気微量成分濃度の連続観測、大気サンプリングを継続して実施した。大気微量成分観測では、重要な温室効果気体である二酸化炭素、メタン、地上オゾン濃度連続観測、オゾンホール関連物質として成層圏二酸化窒素、成層圏オゾン濃度の連続観測を行った。メタン濃度連続観測は機器を移設し、その他の項目についても機器の更新あるいは新システムの導入・設置を行った。大気サンプリングでは微量気体 (CO_2 , CH_4 , CO , N_2O , ハロカーボン等) の濃度等測定用のサンプリングを行い、観測の経過は概ね順調であった。また二酸化炭素の炭素・酸素同位体比を測定するために、新たに二酸化炭素精製装置を持ち込み、各気体成分の凝固点の差を利用して大気中の二酸化炭素を分離・抽出して測定用二酸化炭素サンプルを作成した。精製装置は正常に動作した。

地球観測衛星受信計画では、従来から実施していた MOS-1b (海洋観測衛星 1 号 b), EERS-1 (ヨーロッパリモートセンシング衛星 1 号), JERS-1 (日本地球資源衛星 1 号) の受信観測継続に加えて、若干数ではあるが EERS-2 (ヨーロッパリモートセンシング衛星 2 号) の受信も行った。データの多くは解析方法が複雑であるために昭和基地では画像解析できず、受信・記録再生時の X バンド信号レベルの強度や安定度のみをチェックした。なお MOS-1b のクイックルック画像写真は、一部を海水状況の資料として「しらせ」に提供した。受信は国立極地研究所より送られてくる受信要求に従って行い、軌道要素は宇宙開発事業団からファックスで入

手した。必要なデータを随時入手することを目的として、インマルサットとワークステーションを使用した昭和基地-日本国内のデータリンク試験も行ったが、情報処理棟から国立極地研究所へのワークステーションへのアクセスには成功したものの、そこから宇宙開発事業団へのアクセスは失敗に終わった。

5.2.3. 地学系

「地殻動態の総合的監視・測量計画」に従って、超伝導重力計による重力連続観測と GPS 連続観測を行った。

超伝導重力計による重力連続観測では 34 次隊から開始した超伝導重力計 (SCG) による地球潮汐・地球自由振動の観測を継続して行い、越冬期間中を通して大きなトラブルもなく順調にデータを収録することができた。得られたデータの中には多数の大地震データも含まれ、予定の測定を完遂することができた。なお液体ヘリウムは 10 日に 1 回の割合で容器内の残量をチェックし、1995 年 7 月、12 月、1996 年 1~2 月に、製造と SCG への充填作業を行った。36 次隊では計 182 l の液体ヘリウムを製造した。

GPS 連続観測ではアンテナを重力計室の南西にセットし、受信機、データ管理装置を重力計室に設置して、LAN を介して情報処理棟のデータ通信装置にデータ管理装置を接続し、3 月中旬より GPS 連続観測の試験を実施した。データ管理装置には、設置当初からシステムエラーがあり、越冬期間内に取り除くことができなかったため連続観測システムの構築は行えなかった。そのほか GPS 連続観測点と多目的衛星受信アンテナとの GPS による取り付け観測、旧 GPS 点での観測を実施した。また受信感度の HF レーダーによる影響調査も行ったが、影響は見受けられなかった。

そのほかの観測として、昭和基地周辺の垂直方向の地下温度構造を推定する目的で、1995 年 5 月より地電位連続観測を行った。地下温度構造の推定にはマグネトテルリック法を採用し、地磁気 3 成分データと地電位 4 測線のデータを同時に収録した。

また、リュツォ・ホルム湾沿岸露岩域・海氷上、リーセル・ラルセン山周辺露岩域において、GPS 及びラコステ重力による野外観測を行った。露岩域では主に三角点上で GPS・重力測定を行い、海氷上での重力測定では、GPS による観測点の位置決定を行った。さらに 11 月にはとつつき岬三角点の再設を行ったほか、1996 年 1~2 月の SCAR GPS キャンペーンにともない、昭和基地 GPS 連続観測点において連続観測を実施した。

5.2.4. 生物・医学系

生物・医学部門は、(1) 昭和基地周辺の環境モニタリング、(2) 南極における「ヒト」の生理学的研究の 2 項目を越冬観測として実施した。

昭和基地周辺の環境モニタリングは、例年行っているアデリーペンギンの個体数調査、昭和基地周辺の土壌細菌類・藻類の調査、ラングホブデ雪鳥沢 SSSI (特別科学的関心地区) モニタリングを行った。大型動物モニタリングは、航空機を持たないため、陸上からのアデリーペン

ギンセンサスのみが行われた。アデリーペンギンセンサスは、昭和基地周辺に存在する9つのコロニーにおいて実施されているが、本年から調査方法が多少変更になった。土壌細菌モニタリングでは土壌細菌相の定性・定量のための定点での土壌採取と、セルロース分解活性を調べるためのベンチコートシートの埋設・回収を行った。SSSI モニタリングでは例年の生物監視のほか、この地域を中心として、コケ植物の分子系統学的研究、コケ植物の生活史と環境変動の研究、淡水域生態モニタリングとしての湖沼、沢の水位・水質監視、湖底に生育するコケ植物の調査などを行った。これらの調査・観測のために各地で試料のサンプリングを行うとともに、必要な箇所には簡易温室、花粉捕集器、水位計などを設置し、コケ植物の生育状況を直接的に観察し、生育環境を計測した。また、いくつかの湖沼において、ビデオカメラによる生育状況の観察を行い、貴重な映像を多数得ることに成功した。

南極における「ヒト」の生理学的研究では、昭和基地越冬隊員の季節的な骨代謝変動の研究を行った。従来から骨密度には季節変動があり、日照との間に相関があると指摘されている。季節により日照時間が極端に変化する南極において、越冬隊員の骨密度と骨代謝マーカーを経時的に計測することによって骨代謝の季節的な変動の把握が可能と考え、36次隊では3カ月毎に年間5回、超音波骨量測定装置および二重X線吸収装置を用いて昭和基地越冬隊員全員の踵骨骨密度の測定、採血および採尿を行った。また、アルミ階段を入れた手部X線写真を1995年3月と1996年1月に撮影した。さらに全員に万歩計を配布して、各隊員の日々の運動量と食事の摂取量を記録した。

その他、1995年7月20日、ラングホブデ北部のぬるめ池小舎跡地において種子植物を発見した。植物は1株のみで小舎の入り口から1mの岩盤の割れ目に生えていた。既に大部分は枯死していたが、一部緑色を残している部分もあった。花序も付けており、この環境で生活環をほとんど全うしていたと考えられる。南極地域における種子植物の生育は南極半島に限られ、昭和基地周辺はおろか東南極ではこれまでに報告されていない。今回発見された植物は帰国後の調査で「オオスズメノカタビラ」と判明した。

6. 観測経過概要・ドームふじ観測拠点

36次隊からは気水圏系の南極氷床ドーム深層掘削計画に従ってドームふじ観測拠点での越冬観測を開始した。同拠点ではこの計画による掘削・観測を中心に雪氷、気象、医学等の各観測・研究を行った。

6.1. 掘削

36次隊は液封液を用いたわが国最初の本格的氷床深層掘削を開始し、深度200m以深の傾斜がほぼ0.5°以内という直線性の高い、きわめて鉛直な掘削孔を開けることに成功した。その結果最終深度は614.02mまで到達し、現在から最終氷期にいたる最良質の氷床コアサンプル

を採取することができた。本年は 2 年間の本掘削計画の初年であったため、越冬開始から 4 月下旬までの約 3 カ月間は掘削場の建設にあたり、その後 7 月中旬までの約 2.5 カ月間はドリルのテストと調整を行った。さらに 8 月下旬までは 34 次隊掘削のパイロット孔の整備を余儀なくされたが、8 月末になってようやく液封液を用いた本掘削を開始した。その後もドリルの性能を期待通りのものにするために各部の調整を行い、本格的掘削体制に入ったのは 11 月中旬であった。掘削進捗状況を図 5 に示す。

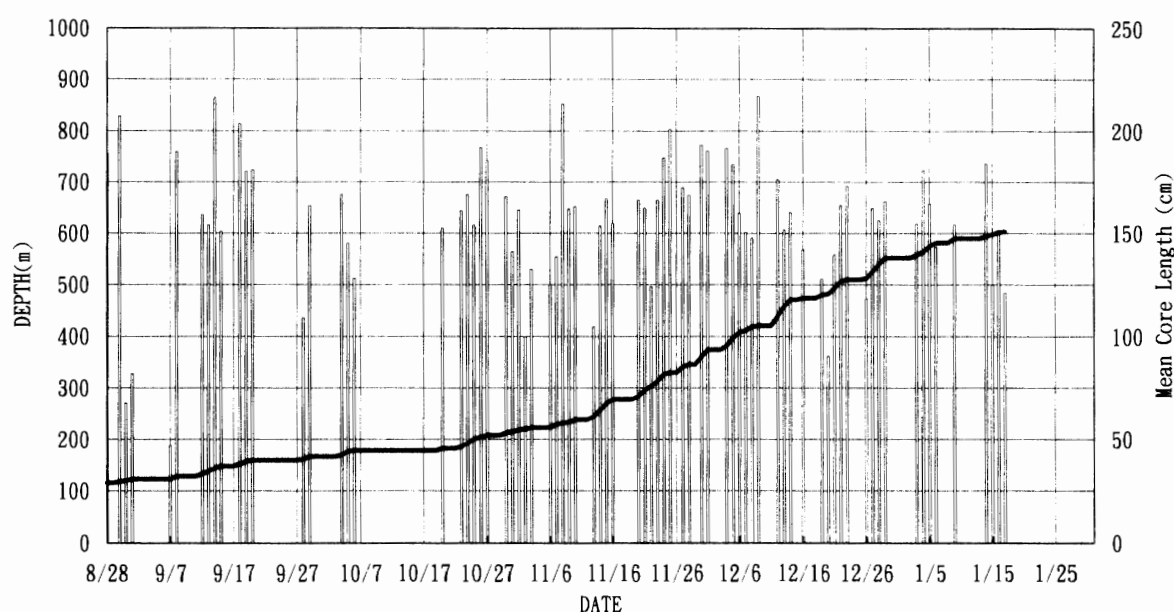


図 5 掘削進捗状況 (掘削深度と平均コア長)

Fig. 5. Daily progress of ice core drilling at Dome Fuji Station with the average length of the ice core.

6.2. 雪氷

雪氷では、氷床深層掘削により採取されたコア解析のほか、無人気象観測、風力・太陽光発電装置実験、雪温観測、昇華・凝結観測、各種サンプリングその他の観測を行った。

また S16 からドームに至るルート上でも無人気象観測、トラバース雪尺、雪尺網、表面積雪サンプリング、積雪断面観測、表面積雪形態の観測などの各観測を行った。

コア解析は 1995 年 11 月より採取されたコアの現場解析を実施した。処理した深さは 112.59 m～429.85 m である。コアはカットした後それぞれ梱包し、一部を日本に持ち帰り、残りは雪洞内に貯蔵した。

無人気象観測では 35 次隊から引き継いだ観測装置により、1995 年 2 月 1 日から毎正時ごとに気温・風速・風向をデータロガーに記録した。また、新たに米国製の無人気象観測装置を設置した。

風力・太陽光発電装置実験では、無人気象観測で使用するデータロガーやバッテリーの保温のための電源供給の可能性を検討することを目的に、風車型風力発電装置 2 台とサボニウス型風力発電装置 2 台および太陽光発電装置 1 台を設置した。

雪温観測では白金抵抗センサーとデータロガーを使用し、8 層の深度の雪温を 1995 年 2 月 21 日より測定・記録した。

昇華・凝結観測は 35 次隊から引き継いだ 4 種類の大型蒸発パンと、新たに用意したガラスシャーレを用いて実施した。

表面積雪と積雪内部との差圧測定では、微差圧計のセンサー部に取り付けた 2 本のシリコンチューブを積雪表面と積雪内部に設置し観測した。

各種サンプリングは、表面積雪、大気、エアロゾル・酸性ガスの各サンプリングを行った。また 36 本雪尺、積雪断面観測を実施した。

一方、SI6 からドームふじ観測拠点に至る S, H, Z, MD の各ルート上では、トラバース雪尺、雪尺網、表面積雪サンプリング、積雪断面観測、表面積雪形態の観測、の各観測を行った。

6.3. 気象

(1) 地上気象観測

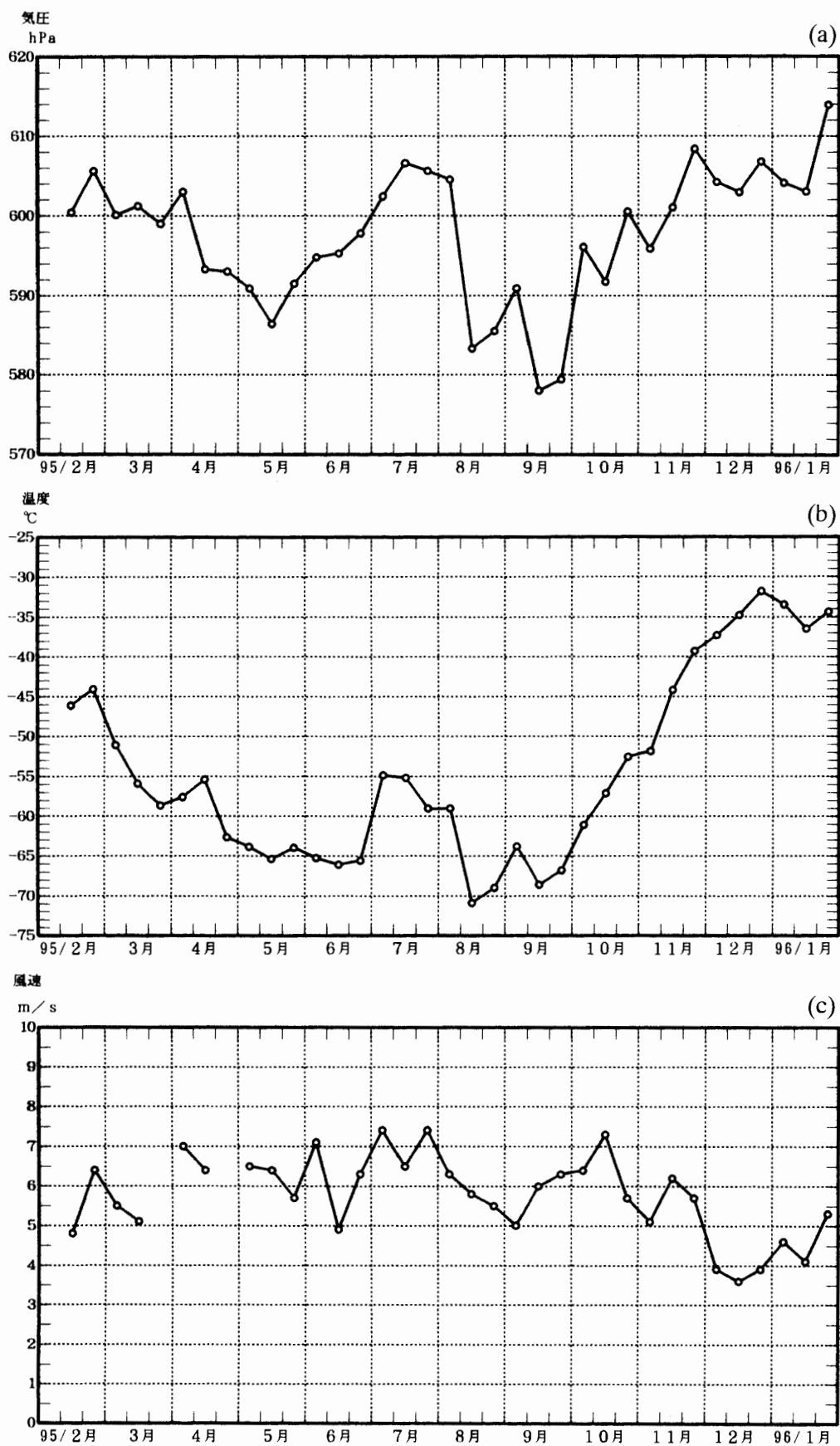
越冬開始に伴い新たに自動気象観測装置を設置して 1 年を通じて風向、風速、気温、日射、気圧を毎分観測した。目視観測による視程、雲量、雲型、大気現象及び現在天気については、09, 15, 21 (LST) に観測した。自動気象観測装置は、風車型風向風速計は 10 m ポールを建てて取り付け、気温計は通風と無通風タイプをそれぞれ専用のシェルターに入れ、3 m ポールの高さ 1.5 m の位置に取り付けた。日射計は観測棟屋上に 2 m の日射計用台を作り設置した。記録機器及び気圧計は、観測棟内のラックに設置した。センサーからの信号は、変換モジュールを経て物理量に換算し、このアナログ出力をペンレコーダーに記録すると共にデータロガーに入力し、パソコンに 1 分ごとに出力させた。1995 年 2 月 6 日から 10 日まで気象測器設置工事を行い、2 月 11 日よりデータ収録を開始した。立ち上げ当初はデータ収録用パソコンのハードディスクの動作不良により 1 分データの欠測が数日あった。越冬中は各センサー、各変換器、記録器各系統等ともに大きな故障はなく順調に作動した。データはノートパソコンで監視し、フロッピーディスクに収録した。観測は気象庁地上気象観測指針、統計は気象庁地上気象観測統計指針に基づいて行い、観測結果は旬毎に関係機関に報告した。日射が少なくなる 3 月から 10 月までの期間に風向風速計に霜が付き、月数日の数時間に欠測があった。気温 (通風型) 通風ファンは -70°C 以下でも順調に作動し、感部についても障害等は発生しなかった。気温 (無通風型) は日射のある時や風の弱い時は、通風型と比較してかなり高い値が出力され、データの信頼性がなかった。気圧は通信機の送信波の影響で異常値を出力することがあった。

自動気象観測を開始した 2 月 11 日からの観測結果を月別気象表として表 4 に、気圧、気温、

表4 月別気象表 (ドームふじ観測拠点)

Table 4. Monthly summaries of surface synoptic data at Dome Fuji Station.

	1995年											1996年
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
気圧												
平均気圧 (現地) (hPa)		600.1	596.6	589.7	596.0	604.9	590.9	582.8	596.3	601.8	604.7	607.2
最高気圧 (現地) (hPa)		608.0	611.8	604.7	604.9	617.0	619.2	597.6	609.4	617.1	613.6	629.5
最低気圧 (現地) (hPa)		592.5	579.3	579.7	583.1	595.1	571.1	570.3	585.3	587.9	598.6	598.3
気温 (°C)												
平均		-55.4	-58.6	-64.4	-65.7	-56.5	-66.4	-66.4	-56.8	-45.1	-34.6	-34.8
日最高平均		-50.7	-53.5	-59.3	-60.1	-51.3	-61.0	-60.8	-51.1	-39.0	-29.3	-29.6
日最低平均		-60.6	-63.2	-69.0	-69.8	-61.7	-70.6	-71.9	-63.8	-52.7	-41.3	-41.1
最高気温 (起日)		-37.4 (9日)	-36.9 (20日)	-49.4 (17日)	-51.5 (18日)	-38.2 (28日)	-47.2 (4日)	-48.3 (25日)	-38.4 (24日)	-30.0 (27日)	-23.5 (21日)	-18.6 (31日)
最低気温 (起日)		-67.7 (24日)	-71.6 (29日)	-75.6 (15日)	-75.3 (11日)	-69.4 (25日)	-79.6 (18日)	-78.3 (1日)	-70.3 (8日)	-64.8 (4日)	-47.2 (2日)	-48.9 (24日)
最低-40度未満の日数		31	30	31	30	31	31	30	31	30	19	21
最高-40度未満の日数		30	28	31	30	30	31	30	30	13	0	0
最低-60度未満の日数		17	24	30	29	19	29	30	25	5	0	0
最高-60度未満の日数		0	2	16	14	5	19	19	1	0	0	0
全天日射量 (MJ/m ²)		10.4	1.3	0.0	0.0	0.0	0.3	5.1	17.1	32.1	39.5	35.2
風速 (m/s)												
平均		5.5	6.9	6.2	6.1	7.1	5.8	5.8	6.4	5.7	3.8	4.7
最大風速 (風向、起日)		9.1 (WSW, 21)	12.0 (WSW, 19)	10.0 (WNW, 17)	13.1 (SSE, 6)	18.4 (NE, 28)	10.2 (SSW, 31)	10.0 (NE, 22)	13.1 (ENE, 13)	10.6 (NE, 17)	9.0 (ENE, 27)	11.1 (NE, 29)
最大瞬間風速 (風向、起日)		9.7 (S, 13)	13.0 (WSW, 19)	11.5 (NW, 17)	14.8 (SSE, 6)	20.2 (NE, 28)	10.3 (SSW, 31)	10.2 (SSW, 16)	15.5 (ENE, 13)	11.9 (NE, 17)	10.2 (ENE, 27)	12.6 (N, 29)
最大風速 7m/s以上の日数		20	23	26	25	26	27	23	27	26	7	11
最大風速 10m/s以上の日数		0	5	1	5	10	3	2	2	1	0	4
最大風速 13m/s以上の日数		0	0	0	2	3	0	0	1	0	0	0
最多風向 (16方位)		ENE	SE	NE	NE	SE	NE	SW	SE	SE	NE	NE
平均雲量 (0-10)		5.5	2.7	4.5	4.1	2.3	5.5	2.8	3.8	3.6	5.7	3.5
平均雲量 1.5未満の日数		10	15	10	4	11	2	17	12	12	11	6
平均雲量 8.5以上の日数		4	2	4	2	1	5	2	6	7	5	6
雪日数		22	28	30	31	30	31	31	30	29	25	24
ブリザード日数		2	2	2	1	1	8	0	0	2	1	0
(A級)		(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
(B級)		(0)	(0)	(0)	(0)	(1)	(4)	(0)	(0)	(2)	(0)	(0)



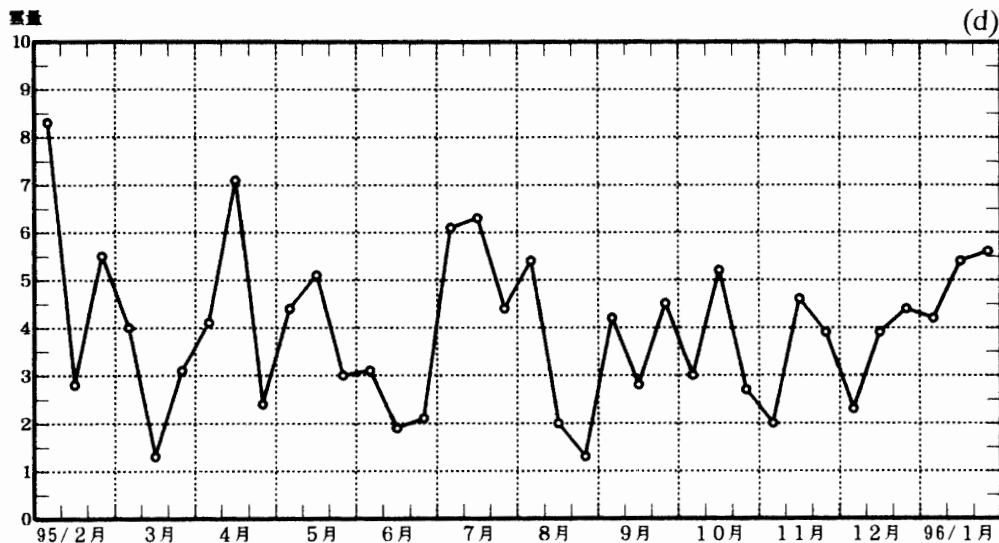


図 6 旬別気象変化図 (ドームふじ観測拠点)

a) 平均現地気圧. b) 平均気温. c) 平均風速. d) 平均雲量.

Fig. 6. Ten-day mean meteorological data at Dome Fuji Station.

a) Surface pressure (hPa). b) Temperature ($^{\circ}\text{C}$). c) Wind speed (m/s).
d) Cloud amount.

風速、雲量の旬別変化を図 6 に示す。月別気象表の 2 月については月平均が出せないので空欄とした。また越冬交代後の 1996 年 1 月 23~31 日の観測結果は、37 次隊によるものである。なお、ブリザードには、低温を考慮してドームふじ観測拠点独自の基準で階級をつけた。表 5 にブリザード階級別分類を、表 6 にブリザード統計を示す。

(2) 高層気象観測

あすか観測拠点で使ったヴァイサラ社製レーウィンゾンデ (オメガゾンデ) 22 個を飛ばして、上空 10 km 前後までの気圧、気温、湿度を観測した。冬明けのドーム補給隊によって昭和基地から観測装置一式を運び、1995 年 11 月 6 日に観測装置設置を完了した。受信・解析装置は観測棟内に設置し、UHF, VLF アンテナは基地の屋根に設置した。

ヴァイサラ社製レーウィンゾンデは上空 25 km (20 hPa) までの気圧、気温、湿度及び風向・風速を観測できるが、今回オメガ局が一局も受信できず風のデータが全く取れなかった。またゾンデ発信器の周波数飛び等で逃げられることが多く、上空 10 km 程度までしか観測できなかった。気球の充填は主に避難施設を利用したが、冬期は避難施設には雪上車が入っているの、今後越冬観測を行う場合には雪洞などを利用した専用の簡易充填室が必要である。

6.4. 生物・医学

南極における「ヒト」の生理学的研究の一環として、越冬隊員 9 名を対象に超寒冷環境下かつ高所環境下における心・血管系自立神経系の変化を、24 時間の血圧・脈拍変化、液性因子の

表5 ブリザード階級別分類 (ドームふじ観測拠点)
Table 5. Blizzard classification defined for Dome Fuji Station.

階級	視程 (未満)	風速 (以上)	継続時間 (以上)
A	100 m	13 m/s	6 時間
B	1 Km	10 m/s	6 時間
C	1 Km	7 m/s	6 時間

表6 ブリザード統計表 (ドームふじ観測拠点)
Table 6. Occurrence of blizzards at Dome Fuji Station.

第 号	級	期間	最大風速 m/s, 風向		最大瞬間風速 m/s, 風向	
1 号	C	2 月 22~23 日	11.3	(NE)	13.4	(NE)
2 号	C	3 月 13~14 日	9.0	(SSE)	9.7	(S)
3 号	C	4 月 9~10 日	9.9	(E)	11.8	(E)
4 号	C	5 月 17 日	10.0	(NWN)	11.5	(NW)
5 号	B	6 月 5 日	13.1	(SSE)	14.3	(SSE)
6 号	C	7 月 6 日	10.7	(NE)	12.3	(NE)
7 号	B	7 月 8~9 日	14.7	(NE)	16.4	(NE)
8 号	C	7 月 14 日	10.4	(NE)	11.6	(NE)
9 号	B	7 月 17~18 日	12.8	(E)	14.1	(E)
10 号	A	7 月 28~29 日	18.4	(NE)	20.2	(NE)
11 号	B	10 月 13~14 日	13.1	(ENE)	15.5	(ENE)
12 号	C	11 月 17 日	10.6	(NE)	11.9	(NE)
13 号	C	1 月 28~29 日	11.1	(NE)	12.6	(N)

変化を測定する事により推測した。測定は「しらせ」出港前およびオーストラリア寄港前を含め計 5 回行なった。各データの比較統計処理、液性因子の測定は、5 回目のデータ採取が帰国直前である事、データ算出に使用する機器が国内にしかない等の問題があり、今越冬行動中は不可能であった。

7. 設営経過概要・昭和基地

昭和基地の施設・設備は、はじめに述べたように管理棟・通路棟等の完成により、ますます国内の生活に近づき快適になった。しかしその反面、これを維持・管理するための労力も多大なものとなり、特に設営関係の隊員には大きな負担を強いることになった。加えて今越冬はブリザードが集中した前半から積雪が多く、年間を通じてかなりの積雪量となったうえ、通路棟等の完成により新たな場所にドリフトが発達したり、前次隊で除雪・廃棄した雪が融けず新たなドリフトの原因になったりしたため、除雪には非常に多くの時間と労力を費やした。また、雪を捨てる場所によっては、意外な場所に大きなドリフトができるため、その対応にも苦慮した。

7.1. 機械

年間を通して発電棟システムをはじめとする基地諸設備の維持管理、装輪車・装軌車・雪上車の車両管理、及び観測部門により計画された内陸・沿岸調査旅行の支援作業を行った。また後半は、除雪作業に不可欠な重機のオペレーションも大きなウェイトを占めた。

電力設備については、多目的衛星受信アンテナ運用時や液体ヘリウム製造時に大きな電力を費やすため、特に液化作業期間中は電力量の急激な増加を懸念し、製造時間の調整や発電機の並列運転により過電流による停電事故の防止を図った。年間を通じては出来るだけ並列運転を抑えて単機運転で運用したが、並列運転の期間は合計 230.6 時間に達し過去最高となった。発電機は年間を通じて概ね順調に稼働した。宙空系の HF レーダーが新たに運用を開始したため平均電力が増加し、月間の最大電力が単機での定格電力を越えることがあった。表 7 に年間稼働時間を、表 8 に月別稼働時間を示す。原動機の燃料は、従来通り W 軽油を使用し、見晴らしにあるターポリンタンクと金属タンクから基地側の金属タンク及びピロータンクに定期的

表 7 年間稼働時間 (昭和基地)

Table 7. Annual summary of electric generator operation at Syowa Station.

単位：時間

No.	35 次からの引継時間	36 次年間稼働時間	37 次への引継時間
1 号機*	32614.0	2823.7	35437.7
2 号機	32320.9	3021.9	35342.8
3 号機	32395.1	2579.0	34974.1

* 1 号機は 1996 年 1 月 30 日までの時間。運転時間は発電機制御盤時間計の指示値による。

表 8 月別稼働時間 (昭和基地)

Table 8. Monthly summary of electric generator operation at Syowa Station.

単位：時間

	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月
1 号機	298.4	181.8	300.2	129.9	353.0	53.7	383.0	62.3	434.2	351.0	276.2	0.0
2 号機	376.1	132.4	422.9	181.3	370.0	354.7	350.1	84.6	208.5	0.0	410.5	132.6
3 号機	0.0	434.5	1.1	438.6	0.0	468.6	17.4	477.0	105.8	371.7	164.3	1.0

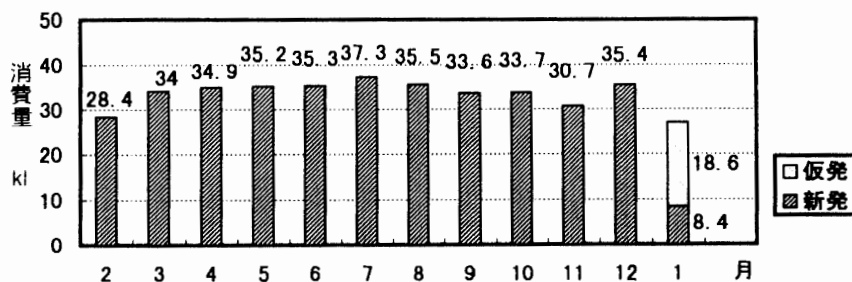


図 7 月別燃料消費量

Fig. 7. Monthly fuel consumption at Syowa Station.

に送油した。年間燃料消費量は計 392662.9 l であった。月別燃料消費量を図 7 に示す。

燃料・油脂については、バルクで W 軽油 420 kl と JP-5 燃料 100 kl を、ドラム缶で W 軽油 200 本と新南極軽油 618 本を持ち込み、バルクの W 軽油燃料については見晴らし貯油所の金属タンクとターポリンタンクに、JP-5 燃料は金属タンクにそれぞれ受け入れた。見晴らし貯油所から基地タンクへの送油は毎月実施した。ドラム缶で持ち込んだ W 軽油は、装輪車や装軌車の燃料に使用した。基地貯油所にある 20 kl 金属タンク 1 基は JP-5 専用タンクとし、暖房用燃料及びボイラー燃料として使用した。暖房用燃料はタンクから空のドラムに移し各棟に配布した。またボイラー燃料はタンクから直接ポンプで新発電棟内にあるボイラー用タンクに給油した。新南極軽油はドームふじの補給用と内陸旅行等に 500 本使用した。1996 年 1 月にターポリンタンクの横に油ポンプ小屋を新設した。燃料及び油脂収支を表 9 に示す。

雪上車は新たに大型雪上車 (SM105) と小型雪上車 (SM407) を搬入し、既存のものに加え 1 年を通じて内陸や沿岸の調査旅行、氷上輸送、各種観測、物資輸送等に使用した。数も多く不足する事はなかった。みずほ旅行やドーム補給旅行の際にはオルタネータの故障が続出した。予備品や代替品により対処し、旅行日程に影響はなかった。沿岸調査旅行では、SM40 と SM311 のパンクが目立った他は大きなトラブルはなく、概ね順調に運用できた。スノーモービルは、越冬始めと明けに基地周辺や近辺の沿岸旅行に使用した。装輪車は、冬明けの除雪時の雪運搬や夏作業の物品運搬・人員輸送に使用した。1995 年 3 月中旬より 2 輪駆動の車から順に整備して、A ヘリポート付近にオーニングレデポした。越冬中の使用車両一覧を表 10 に示す。

そりは、秋のみずほ旅行・春のドームふじ旅行で、雪上車のけん引出来る台数ぎりぎりの、合計 50 台 (みずほ旅行 20 台、ドームふじ旅行 30 台) を使用した。そりは損傷がひどく特にドームふじ旅行においては、主線ワイヤーそりの L アングル脱落や老朽化による床材の破損等が起こり、みずほ基地に 1 台残置した。カブースは、機械そりとして使用されている 2 台の内、幌の損傷が激しい 1 台を 36 次隊持ち込みの幌と交換した。食堂幌カブースについては、36 次隊持ち込みのそりを年間を通して主に使用した。

諸設備の維持管理では、管理棟エアーハンドリングユニットのメインヒートコイルの凍結亀裂や、ブリザード時に荒金ダムの取水ポンプがトリップするというトラブルがあった。荒金ダムの取水ポンプについては、積雪が多かったためにすぐには対応できず、雪融けを待って復旧作業を行った。その他小さなトラブルはあったが適宜対応し、概ね問題なく運用出来た。造水関係では新たに脱塩装置と静電場電子水処理装置 2 基を持ち込み設置した。性能が向上し脱塩率が良くなって、良質の水と急激な冷水槽 (製造水) の消費に対応が可能となり、医療部門による大腸菌検査等でも問題は認められなかった。冷水槽 (貯水槽) タンクは、自動で給水・停止を行い、給湯 (温水) 設備、中水道設備も特に問題はなかった。給湯ポンプについては年間を通じて 24 時間連続運転した。温水ボイラーは設定温度 50°C で運用した。36 次隊ではボイラー燃料に JP-5 を使用したために屋外金属タンクからボイラー給油タンクまでの配管増設工

表9 燃料・油脂収支表 (昭和基地). 上段: 消費量, 下段: 残量. 単位 l, グリース・フロンは kg.

Table 9. Balance sheet for fuel and oil at Syowa Station.

品名	残量 (A)	持込量(B) (A)+(B)	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	消費合計 残量
W軽油	70,700	460,000	30,300	36,200	37,800	36,200	37,000	39,000	36,800	34,800	37,400	35,100	42,200	38,300	441,100
		530,700	500,400	464,200	426,400	390,200	353,200	314,200	277,400	242,600	205,200	170,100	127,900	89,600	89,600
W軽油2	143,200	0	6,400	5,800	6,400	5,800	5,800	6,200	6,000	6,000	6,000	5,800	6,000	6,000	72,200
		143,200	136,800	131,000	124,600	118,800	113,000	106,800	100,800	94,800	88,800	83,000	77,000	71,000	71,000
新南極 軽油	400	123,600	0	0	1,200	45,360	600	450	1,900	2,200	56,570	3,100	0	0	111,380
		124,000	124,000	124,000	122,800	77,440	76,840	76,390	74,490	72,290	15,720	12,620	12,620	12,620	12,620
普通灯油	1,436	0	34	100	0	200	100	60	200	170	20	40	30	20	976
		1,436	1,400	1,300	1,300	1,100	1,000	940	740	570	550	510	480	460	460
南極灯油	1,000	20,000	340	0	0	0	0	0	100	60	250	50	180	640	1,600
		21,000	20,660	20,660	20,660	20,660	20,660	20,660	20,560	20,500	20,250	20,200	20,040	19,400	19,400
ｶﾞｰｿﾘﾝ	20	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
		20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ﾌﾞﾗｻﾞｰ	23,200	0	40	40	30	30	160	100	180	110	260	80	430	140	1,600
		23,200	23,160	23,120	23,090	23,060	22,900	22,800	22,620	22,510	22,250	22,170	21,740	21,600	21,600
JP-5		100,000	0	800	2,310	4,290	4,700	4,300	4,600	3,500	3,800	2,700	1,600	2,200	34,800
		100,000	100,000	99,200	96,890	92,600	87,900	83,600	79,000	75,500	71,700	69,000	67,400	65,200	65,200
JET-A1	12,900	0	1,200	1,600	1,600	500	680	320	400	270	100	200	1,300	2,130	10,300
		12,900	11,700	10,100	8,500	8,000	7,320	7,000	6,600	6,330	6,230	6,030	4,730	2,600	2,600
ｴｯｼﾞﾝ油	3,575	0	18	151	0	637	140	50	46	60	41	48	25	566	1,782
MDL-UX30		3,575	3,557	3,406	3,406	2,769	2,629	2,579	2,533	2,473	2,432	2,384	2,359	1,793	1,793
南極 ｴｯｼﾞﾝ油	120	1,200	10	80	183	87	0	80	22	40	280	20	10	8	820
		1,320	1,310	1,230	1,047	960	960	880	858	818	538	518	508	500	500
南極 ｷｬｰ油	60	600	0	0	108	0	0	12	20	20	70	20	30	0	280
		660	660	660	552	552	552	540	520	500	430	410	380	380	380
作動油	190	40	0	30	0	0	0	0	0	0	40	30	20	10	130
		230	230	200	200	200	200	200	200	200	160	130	110	100	100
ﾌﾞﾚｰｷ油	22	20	1	1	0	0	0	0	2	1	0	3	0	0	8
		42	41	40	40	40	40	40	38	37	37	34	34	34	34
ﾄﾙｺﾝ油	120	80	0	0	66	0	0	18	18	0	20	0	0	0	122
		200	200	200	134	134	134	116	98	98	78	78	78	78	78
不凍液	1,220	200	200	20	10	90	40	10	80	80	120	20	20	100	790
		1,420	1,220	1,200	1,190	1,100	1,060	1,050	970	890	770	750	730	630	630
ｸﾞﾚｰｽ	91	0	0	16	4	7	0	1	4	0	10	5	0	0	47
		91	91	75	71	64	64	63	59	59	49	44	44	44	44
ﾅｲﾌﾟﾗｲﾝ	339	600	0	30	20	120	148	0	100	60	0	70	0	0	548
		939	939	909	889	769	621	621	521	461	461	391	391	391	391
ﾌﾛﾝ22	80	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	5
		80	80	80	80	80	80	80	75	75	75	75	75	75	75
ﾌﾞﾛﾊﾟﾝ	23	24	6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	7	44
		47	41	38	35	32	29	26	23	20	17	14	10	3	3
希硫酸	260	0	0	0	20	5	0	80	40	0	0	20	10	10	185
		260	260	260	240	235	235	155	115	115	115	95	85	75	75
ｺﾝﾌﾟﾚｯｻｰ ｵｲﾙ(ｴﾌﾏﾝ)	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
冷凍機油	112	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
		112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	111

*「しらせ」より直接大陸等へ輸送したものは「今次持込み」欄に記入し、2月分消費量として扱う。

表 10 使用車両一覧 (昭和基地)

Table 10. Summary of automobile, snowbike and snowmobile operations during JARE-36.

車 両 型 式 名	搬入 隊次	35次隊からの 引継時読み	37次隊への 引継時読み	36次隊 1 年間 の稼働実績	備 考
ロデオ 4WD A	25	9,262km	9,541km	279km	
// B	28	7,767km	7,941km	174km	
// C	29	6,871km	7,600km	729km	
// D	30	5,861km	6,466km	605km	
// E	30	6,449km	7,260km	811km	
エルフロングボディー	26	4,098km	4,489km	391km	
//	29	3,510km	3,986km	476km	
//	31	3,127km	3,572km	445km	
エルフダンプ・2	30	4,240km	5,036km	796km	
フォワードダンプ 4	22	6,469km	6,820km	351km	
//	32	2,309km	3,432km	1,123km	
カーゴクレーン TM30Z	28	2,702km	2,954km	252km	
クレーン車 TS70M	28	1,184km	1,202km	18km	
フォークリフト TCM	30	63hr	63hr	メーター故障	メーター故障
// トヨタ	31	414hr	508hr	94hr	
// コマツ	23	—hr	—	—	メーター故障
エア・コンプレッサー コマツ	23	121hr	128hr	7hr	
エア・コンプレッサー イスゞ	29	312hr	348hr	36hr	
移動式電源車 イスゞ	32	934hr	973hr	39hr	
スノーモービル ET340(2901)	29	2,338km	2,338km	0km	
// // (2902)	29	4,024km	4,146km	122km	S 1 6
// // (3101)	31	2,216km	2,488km	272km	
// // (3202)	32	1,829km	1,914km	85km	S 1 6
// // (3203)	32	1,487km	—	—	メーター無し
// ET340T(2)	28	1,992km	2,017km	25km	
// ET540 (1)	31	2,993km	—	—	メーター故障
// // (2)	31	3,204km	3,205km	1km	メーター故障
ハイショベル MS30	27	1,906hr	1,996hr	90hr	
ミニフル MS45	30	1,051hr	1,090hr	39hr	
// MS45(ローラー車)	30	2,731hr	2,826hr	95hr	メーター故障
クローラーダンプ MST600	31	1,886hr	2,037hr	151hr	
クローラークレーン C50R-2	36	0hr	668hr	668hr	
ミニバックホウ (1)	36	0hr	257hr	257hr	
ミニバックホウ (2)	36	0hr	124hr	124hr	
ハークショベル PC60L	32	2,232hr	2,731hr	499hr	
ショベルトラクター D31Q-16	21	1,507hr	1,612hr	105hr	

表 10 つづき
Table 10. (Continued)

車 両 型 式 名	搬入 隊次	35次隊からの 引継時読み	37次隊への 引継時読み	36次隊 1 年間 の稼働実績	備 考
シヨベルト-サー D31Q-17	28	2,604hr	2,672hr	68hr	
フルト-サー-D41P-5A	36	0hr	263hr	263hr	
フルト-サー-D40PL-1	34	2,194hr	2,454hr	260hr	
フルト-サー-D40PL-2	34	2,180hr	2,363hr	183hr	
// D53A-17	29	2,802hr	2,963hr	161hr	
SM20S-5	27	6,771km	6,771km	0km	
// -6	28	4,906km	4,920km	14km	
SM31S-1-改	33	5,527km	7,471km	1,944km	
SM25S-1	28	8,385km	8,393km	8km	
// -2	29	7,062km	7,140km	78km	
// -3	29	3,846km	3,908km	62km	
// -4-改	34	6,421km	7,189km	768km	
// -5-改	34	7,448km	8,878km	1,430km	
SM40S-1	23	20,423km	20,486km	63km	
// -2	23	16,555km	17,203km	648km	
// -7	36	1,771km	5,576km	3,805km	
// -8	29	17,010km	20,084km	3,074km	
// -9	29	16,969km	18,886km	1,917km	
SM50S-5 177°	21	8,998km	9,035km	37km	
// -6-改	31	20,949km	26,350km	5,401km	
// -10	23	19,282km	19,339km	57km	
// -18-改	35	2,464km	7,713km	5,249km	
// -19-改	35	2,065km	7,759km	5,694km	
// -20	30	15,011km	16,292km	1,281km	
// -21	30	14,217km	15,098km	881km	
// -22	31	15,712km	15,712km	0km	
SM100 -2	33	12,804km	15,139km	2,335km	
// -3	34	8,713km	13,854km	5,141km	
SM100 -4	35	4,857km	8,471km	3,614km	
// -5	36	0km	3,682km	3,682km	

事を行った。年間の燃料消費量は計 11703.0 l であった。温水ボイラーの月別燃料消費量を図 8 に示す。

風呂は特に入浴制限せず毎日可とした。濾過装置は循環を止めると汚れが目立つために 24 時間の連続運転とした。洗濯には中水を利用する事により毎日可とし、雑排水は自動で排水を

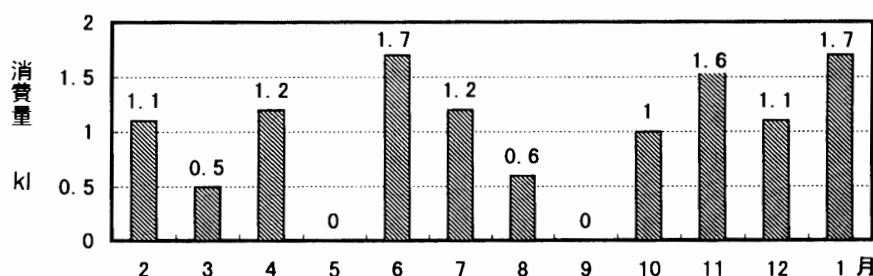


図8 温水ボイラー月別燃料消費量

Fig. 8. Monthly fuel consumption rate of the heating boiler at Syowa Station.

行ったが、凍結等もなく問題なく運用できた。空気圧縮機は、3カ月毎に潤滑油交換・エアフィルターの清掃・ドレンセパレーターからのドレン抜きなどの保守作業を行った。汚物槽の排出は80%で実施した。便器洗浄水用の電磁弁に異物が詰まることが数回あり、流し水が流れない不具合があったが、電磁弁の交換により対処した。

各棟の温風暖房機は、設定温度を16℃以下として燃料の節約に努めた。燃料ドラムは2月初頭に1度配布し、その後使用状況に応じて再配布した。また老朽化の激しい気象棟の暖房機を5月に更新したほか、重力計室では室内観測機器の放熱だけで充分暖房効果があるとの判断から暖房機を撤去した。管理棟では夏期に通信室と隊長室および医務室の室温が度々30℃を越えた他は年間を通じて特に問題はなかった。

防火設備としては新通路棟完成に伴い、仮設してあった火災表示器と防火扉用連動操作盤を防火区画Bにそれぞれ移設・新設した。また適所に総合盤、自動閉鎖装置、光電式煙感知器等を設置し、夏作業中および毎月の防火訓練の際に発信器・警報ベル・受信機・副受信機を含め動作確認を実施した。仮設してあったリモートマイク、スピーカもそれぞれ防火区画Bと通路Bに本設し、通路Cにもスピーカを1個設置した。このほか第1HFアンテナ小屋、新放球棟等に電話機を設置・配線した。

冷凍・冷蔵庫関連では、第1冷凍庫の屋外放熱器が積雪で埋まると高圧側圧力上昇によって停止するという不具合があり、雪上車の予備のラジエターとダクトファンを組み合わせた簡易放熱器を新発電棟内に設置して対応した。第2冷凍庫は6月に屋外放熱器内のナイブラインが凍結した。第7冷凍庫には特に大きな問題はなかったが、老朽化により-15℃以下に下がらず、主にレーションの保管に利用した。第3冷凍庫はドレイン量が多いため、排水に注意した。厨房冷凍庫はフィルターの目詰まりにより庫内温度が下がらない事があった。新発電棟冷蔵庫は新発電棟内室温が高いことと、高圧側圧力上昇によって停止してしまうために、フレキダクトとダクトファンを使って旧第9発電棟から新発電棟へ冷気を送風して運転した。また、ドレイン量が多いため、排水に注意した。厨房冷蔵庫は年間を通して順調に稼動し特に問題はなかった。

作業工作棟 1 階は、大作業室を年間を通して車両整備に使用し、旅行用機械カブスの幌張り替えや食堂カブスの組立も行った。小作業室・工作室はスノーモービル 2 台の整備・駐車場・部品置き場や溶接作業場として使用し、旋盤加工作業場・雪上車部品・ボルト・ナット類の置き場としても使用した。旋盤の壁の上部より雪が吹き込むことがあった。2 階部品庫は持ち込み部品の置き場がないため一部を中央に床置した。設営事務所は主に休憩室として利用した。ドアを交換したために雪の吹き込みもなく一年中使用できた。書棚は移動を行ったのみでそのまま使用した。

工作機械・電動工具は旋盤・ボール盤・タイヤチェンジャー・エアーコンプレッサー・高速シャー・卓上グラインダー・溶接機・その他の電動工具を引き継ぎ、小型卓上グラインダーは新品と交換した。ボール盤・高速シャー・ジグソウ・卓上グラインダー・電気ドリル・溶接機は使用頻度が多かった。

その他、衛星受信棟ではブリザード時に電算機室内温度が上昇するため、空調設備改修工事として電算機室を中心に、送風設備機械室の新設、エアーカーテンの設置等を実施した。電算機室内にエアーカーテンを取り付けたことにより全体の温度が平均的になり、年間を通じて天候にかかわらず室内温度は適温に保たれた。

7.2. 建築

年間を通しての主な作業は、基地内建物の点検・補修及び建設機械・資材等の管理であった。越冬交代後、各建物の外部ドアの取り替え工事から作業を進め、夏作業の残工事として通路棟の床の仕上げ作業を行った。その後機械・工具類の整理を行い、建物の補修へと作業を進めた。どの建物についてもなんらかの補修が必要であり、建物共通の問題として外壁・鉄骨土台の塗装工事を夏作業に加える必要がある。特に夏期隊員宿舍と送信棟は外壁の塗装がはげ落ちており、また電離棟の鉄骨土台の錆びもかなり進んでいた。越冬期間中に手のまわらなかった作業は 37 次隊に引き継いだ。

7.3. 通信

越冬中の通信設備は運用に差し支えるような故障もなく順調に経過した。ドームふじ観測拠点との定時交信は不通日なく運用でき、各旅行隊との交信も概ね順調に交信できた。36 次隊では VHF, UHF 基地局用アンテナタワーの建設とインマルサット B 方式の導入を行ったが、いずれも良好に運用できた。一方、蜂の巣山にある受信アンテナの近くに短波レーダーアンテナ群が建ち、これから発射される電波の影響をかなり被った。

運用は毎日 8 時から 24 時までのワッチとし、旅行隊との交信時間はドームふじの定時交信前後に設定してドームふじにバックアップをしてもらった。データ通信は特に時間帯を決めず適宜行った。24 時以降の隊員のインマル利用については各個人に任せた。24 時以降のワッチ省

略による支障はなかったが、定時交信外に旅行隊から事故連絡が入ってきたことがあった。

銚子無線電報センターとは1年間を通して双方共に14 MHz帯を主に使用したが、昭和基地の発射周波数を冬場は18 MHz、夏場は11 MHzとした日もかなりあった。概して銚子側よりも昭和基地の方が感度が良かった。電報は慶弔扱いのものがほとんどであり、また送信通数が受信通数の6倍以上となった。通信状況について表11に示す(送信通数には再送分も含む)。

表11 銚子無線通信状況(昭和基地)
Table 11. Summary of Syowa SW communication with Choshi Station.

	通信 回数	通信 時間	不通 日数	信号強度							送信通数			受信通数			合計通数		
				5	4	3	2	1	ZAN	公連	私電	業務	公連	私電	業務	公連	私電	業務	
2月	30	9.2	0	2	13	9	3	2	1	13	17	1	7	15	15	20	32	16	
3月	36	12.2	4	3	4	12	9	6	2	6	41	1	0	2	17	6	43	18	
4月	36	8.8	4	5	3	7	7	7	7	5	14	0	0	4	6	5	18	6	
5月	32	8.1	3	7	3	9	5	7	1	2	27	0	0	1	12	2	28	12	
6月	38	16.7	4	1	5	9	9	9	5	7	34	1	10	24	9	17	58	10	
7月	28	6.1	2	8	3	7	3	2	5	0	25	0	0	1	13	0	26	13	
8月	42	9	4	4	6	6	11	9	6	4	41	0	0	3	14	4	44	14	
9月	37	9.4	3	3	6	7	11	9	1	1	29	0	0	4	13	1	33	13	
10月	41	13	3	0	3	12	9	11	6	2	37	0	0	3	17	2	40	17	
11月	30	9.2	0	3	10	5	11	2	1	6	27	2	4	6	17	10	33	19	
12月	34	31.2	0	4	8	9	9	1	3	128	520	1	15	58	32	143	578	33	
1月	25	14	0	1	9	9	3	3	0	14	38	7	0	18	36	14	56	43	
合計	409	146.9	27	41	73	101	90	68	38	188	850	13	36	139	201	224	989	214	

なお、銚子無線との交信は36次隊越冬最終日の平成8年1月31日をもって39年の幕を閉じた。

インマルサットは新たにインマルサットB装置を導入し、主に隊員の私用電話(送話)と私用ファックスの受信に利用した。オペレーターを介した電話チャンネルによるファックス送信はうまくいかず、従前どおりインマルAで送信した。ファックスチャンネルによるダイヤル直通送信は問題なかった。インマルAは受信レベルの変動が多く使用できない時間もあったが、データ通信やSSTV、ファックス、電話と多方面で利用した。ファックス受信に限れば、単位時間当りの受信枚数はインマルBの方が多い。

外国基地とは、Halley基地と短波レーダーに関して、Maitri基地と気象データーの交換、その他とはミッドウインターのメッセージ交換などを行った。いずれもインマルサットによるもので短波による通信は行っていない。その他数基地にもAntarctica Station Contacts 1994/95の資料により通信を試みたが接続されなかった。

「しらせ」とは協定に基づき定時交信を行った。日本-オーストラリア間では主に基地側18 MHz、「しらせ」側16 MHzを用い、オーストラリア-南極間では基地側11 MHz、「しらせ」側12 MHzを使用、近距離では4 MHzまたはVHFで交信した。通信状況はいずれも良好であった。

ドームふじ観測拠点とは定時交信を 20 時に設定した。状態の悪い日がかかなりあったが、交信時間の延伸と電信による通信で不通日を出さずに済んだ。夏から秋にかけては 7 MHz、冬から春にかけては 4 MHz を主に使用した。11 月後半からドーム側で 4 MHz 受信感度が著しく低下し、昭和からの送信を 7 MHz にする日が多くなった。

沿岸調査隊のスカルプスネス、スカーレン地域との通信は 4 MHz で行ったが状態は悪く、ドームに中継してもらうなどして何とか確保した。ラングホブデより近距離では VHF で安定した交信ができた。袋浦に移設した小屋からの VHF-1W による通信も良好であった。オングル島内で届出の必要な地域及び海氷上に出るときも VHF を使用した。UHF ハンディはバッテリーが低温に弱いこともあり全く使用しなかった。

内陸旅行では VHF による昭和基地からの到達距離は S26 付近までであり、みずほ秋旅行では 4 MHz を使用したが、状態が悪い時期であり電信による交信が多かった。ドーム春旅行でもすべて 4 MHz を使用した。状態は全般に良好であったが、ブリザードによる静電ノイズの抑圧で、昭和側には十分入感がある場合でも旅行隊側ではほとんど受信できず、電信で連絡をとった時があった。

共同ニュースは 11 時の夕刊受信は 17 MHz、18 時から 21 時にかけての朝・夕刊受信は 8 MHz を利用し、他の周波数で受信する事はほとんどなかった。8 MHz には短波レーダーによる雑音が入り画質が低下した。

短波レーダーの影響は、使用する受信アンテナによる差はあるが、概ね 1.5 MHz から 11-19 MHz の範囲で雑音が受信された。10 MHz を越えるあたりから雑音レベルは下がり始め、19 MHz からは急激に減衰した。雑音のピークは 3 MHz と 9 MHz あたりに見られた。銚子との通信では主に 14 MHz を使用したが、ノイズブランカを使用して概ね支障なく通信できた。ドームとの通信（主に 4 MHz と 7 MHz を使用）では、通信状態が良い時はノイズブランカの働きであまり支障はなかったが、状態が悪い場合には雑音レベルが高くなるので、レーダー発射を停止してもらった。ドームふじ側では影響はなかった。旅行隊への影響も同様で、昭和基地側のみに現れた。短波ファックスは 17 MHz にはほとんど影響はなかったが 8 MHz は雑音の影響が大きく、感度が良い場合でも画質が下がった。ラジオジャパンは 17 MHz 帯にはほとんど影響はなかったが、11 MHz 帯は雑音の影響が大きく、感度の良い日でも聞く気にならなかった。

今後の課題としては、すでにインマルによる通信が主流になり更に銚子との通信がなくなったことから、通信隊員の業務を見直す時がきている。しかし、基地内（外）電話の取り次ぎや放送要請、調査旅行隊からの緊急連絡（36 次の例ではガスボンベ破裂による負傷連絡が定時交信外に入ってきた）等を勘案すると、これからも通信室での常時ワッチは欠かせない。24 時間常時ワッチ体制をとるためには、理想的には少なくとも 3 名の通信士を要するが、電波法上許される範囲で他部門との相互乗入れを図った上でのワッチ体制を組むなどの工夫が必要で

あろう。更に深夜でも旅行隊からの緊急連絡に対処できる設備（決まった信号を送るとアラームを鳴らす装置）を通信隊員の個室に備える必要がある。

一方、銚子との通信がなくなり、インマルサットに代わる日本との直接通信手段についても考慮する必要性が出てきた。インマルサットシステムが安定しているのは事実だが、日本を代表する基地として万が一にも孤立する時があるとは思わないと思う。銚子に代わる国内無線局を指定し、平常は月1回程度の定期交信を行って疎通確認し、いつでも呼び出しができる体制を作っておくとか、近隣基地といつでも交信が出来るように周波数を確保する（例えばマラジョージナ基地の聴取周波数を発射できる様にする）とか、アマチュア無線設備に依存するなどの方策を採ることが必要であろう。そのためにはこの方面での整備向上が必要である。

7.4. 調理

調理隊員は2名とも初めての越冬であったが、日本国内での調理業務と同じように取組み、特に支障はなかった。越冬交代当初は様々な作業形態を試みたが、最終的には1週間交替制（献立から調理まで1人で担当）に落ち着いた。但し月2回程度実施される会食会などは2人共同で調理した。このため当番でない週は比較的自由であり、諸行事にどちらか一方が参加できた。また長期旅行にも当番のやりくりにより参加した。

調達した食品は数量、品質共に問題はなく満足出来るものであった。生鮮品は保存期間、保存方法などの問題を考え、日本、オーストラリアとも調達量を例年より少なくした。特に玉葱等はできるだけソーテー済みの冷凍品を持ち込んで、プロパン等の燃料節約もはたすよう考えた。その他の野菜類も可能な限り冷凍品を利用したために、皮剥きなどの作業が不要になり、それによる廃棄物量も20 kgにとどまった。これらの生鮮品は新発冷蔵庫に十分収納できた。野菜類、鶏卵などの生鮮品は3月下旬までにほとんど消費を終えた。オレンジ、グレープフルーツ、レモンなどは、2月に少量を残して全てを冷凍し、越冬終了間際まで利用した。牛乳は10月頃より変質し始めたためメニューによっては使用できず、他のもので代用した。36次隊より使用可能な予備食は、2月と3月に一部を非常用として各観測棟に配布するとともに個人携帯用非常食として各隊員に配布し、残りは旧食堂棟前の棚に整理保管して旅行時などに使用した。野菜栽培は逆さ野菜栽培機などを利用して一定の収穫を得たほか、各観測棟内でも色々栽培し、収穫量は少なかったが食卓を楽しませた。栽培した野菜は、もやし、貝割れ、きゅうり、長葱、京菜、ラディッシュ、べんり菜、サラダ菜、みつば、あさつき、葉大根、アルファルファ、ガーデンクロスなどであった。

献立は、朝食は種々のおかずを準備して各人が自由に取り取る方式にし、昼食は原則として丼物、麺類といった一品ものにした。夕食は、和食、洋食、中華などと変化をもたせ、肉、魚、野菜のバランスを考えながら飽きがこないようメニューを決定した。越冬期間中に数回、味、量、希望するメニューなどのアンケートを実施し、できるだけ隊員の意に添ったメニュー作りを心

掛けた。旅行などで人数の変動があったが、朝食を取った人数は概ね半分強であった。

内陸及び沿岸旅行では各旅行隊ごとに食料担当者を決め、調理隊員がサポートをして、献立の作成、レーション、食材の準備と梱包を行った。レーションについては日々の惣菜を多めに作成して真空パックし、7℃に保管して必要に応じて取り出すようにした。但し 10 月のドーム燃料補給旅行では、1 カ月前より 9 人×60 日分のレーションの準備を始め、約 400 kg を作成した。このため旅行中は全てレーションで賄うことができた。

越冬中に 1 回あたり 1 週間の栄養計算を計 4 回実施し、調理上の参考とした。計算結果を表 12 に示す。提供した一日三度の食事は、30～40 歳の普通程度の労働量の数字であるという結果

表 12 栄養計算結果

Table 12. Average daily nutritional intake at Syowa Station over four periods.

	4 月 23 日 ～ 4 月 29 日	5 月 15 日 ～ 5 月 21 日	7 月 17 日 ～ 7 月 23 日	12 月 4 日 ～ 12 月 10 日
エネルギー	2482.0 kcal	2452.5 kcal	2458.7 kcal	2764.1 kcal
たん白質	109.66 g	121.37 g	125.18 g	144.48 g
カルシウム	529.07 mg	556.18 mg	550.38 mg	656.26 mg
鉄	17.40 mg	61.38 mg	16.94 mg	22.78 mg
ビタミン A	6392.3 IU	9883.8 IU	11403.0 IU	3318.0 IU
ビタミン B1	1.66 mg	1.31 mg	1.30 mg	1.92 mg
ビタミン B2	1.74 mg	2.03 mg	1.85 mg	1.79 mg
ナイアシン	23.72 mg	28.62 mg	23.49 mg	32.09 mg
ビタミン C	83.65 mg	90.99 mg	67.16 mg	116.35 mg
ビタミン D	403.0 IU	546.97 IU	429.10 IU	163.36 IU

を得た。食事は、栄養計算実施後に行ったアンケートでも全員が十分と答えていることから、特に問題はなかったと思われる。

調理室は 30～40 名の調理設備としては十分な広さであるが、作業効率などを考えた調理機械、器具の選定、配置がなされていないために使い勝手が悪く、非常に疲れを感じた。また人数からいっても大量給食にあたり、衛生面を考えると日本国内の食品衛生法に準じたそれなりの器具・設備が必要であろう。調理室のある管理棟内は乾燥しているとはいえ、室温が 20～30℃もあるため日本と同じ条件であり、専門家による早急な対策と改善がのぞまれる。調理室以外の冷凍庫、冷蔵庫では機械のトラブルが多少あったが、特に大きな支障はなかった。食料の保管と管理面では、冷凍庫、冷蔵庫、食料庫、酒庫などが基地内に分散しており、管理・取り出し等に不便を感じた。

7.5. 医療

昭和基地の医療は 1995 年 9 月までは 2 名、10 月以降は 1 名で担当した。1995 年 8 月に沿岸

旅行中の事故により母指の開放性脱臼が発生したが、期間中これ以外には重大な傷病の発生はみられなかった。全隊員を対象に、計3回（1995年2月、7月、1996年1月）の定期健康診断を実施した。診断項目は、問診、胸部聴診、血圧測定、胸部X線撮影（初回のみ）、皮下脂肪厚測定、血液一般及び血液生化学検査、テストテープを用いた尿検査であった。検査結果は1年を通じて概ね良好であったが、毎回若干名の隊員に軽度の高脂血症やアルコール性肝機能障害、高尿酸血症が認められ、運動・食事療法を指導するとともに高尿酸血症の2名に対しては内服薬投与を行い、著明な改善が得られた。また健康管理の一環として、検査希望者及び軽度の胃部症状を認めた計3名の隊員に対し上部消化管内視鏡検査を、同じく検査希望者及びアルコール性肝機能障害を認めた数名の隊員に対し腹部超音波検査を数回実施した。いずれも積極的に治療を要するほどの疾患は認めなかった。生鮮野菜摂取不足や暗夜期の日光照射不足を考慮し、ビタミンB・C製剤及びカルシウム製剤を胃腸薬とともに食堂に常備配置し、隊員のビタミン不足等を補った。

設備関連では、血液生化学検査装置および歯科治療台ユニットの新規搬入・設置を行った。また、汎用ならびに救急の薬品及び衛生材料を医務室に、その他の予備品を第9発電棟内の旧レントゲン室と医療倉庫に保管した。1996年1月の第9発電棟解体作業に伴い、旧レントゲン室と医療倉庫内の機器・薬品類の整理及び廃棄処分を行った。破損が著しい機器以外は非常時を考慮して今後も倉庫棟等に保管することとし、薬品・輸液製剤については基本的に30次隊以前に持ち込まれたものは廃棄することにした。包帯や絆創膏などの衛生材料に関しては殆どの物に著しい破損がなかったもので、引き続き通路Bに一時保管した。救急医療セットは、新たにHF小屋とラングホブデ雪鳥沢小屋分に設置した。また、医師が同行できなかった近距離旅行に対しても、医療セットの配備と使用講習を行った。火災時用の緊急医療セットを医務室ならびに防火区画Bに設置した。

水質検査は6カ月ごとの上水水質検査と、1995年10月以降は細菌学的検査を毎月行った。検査項目は、色度、濁度、臭気その他、化学的検査と細菌学的検査であった。検体として主に厨房の水道蛇口から採取した上水を用いたが、1995年3月には水源の荒川ダムからも検体を採取、また1995年3月と8月には、食堂の冷蔵庫内のピッチャーに常備してあるジュース類も検体とした。細菌学的検査の結果はいずれも陰性であった。

1995年5月に実施されたみずほ基地への燃料輸送旅行には、医療担当として1名が参加した。旅行隊員9名に凍傷、雪眼炎、頭痛、高所障害等の傷病が認められたが、いずれも簡単な治療にて軽快、治癒した。また10月から11月にかけて行われたドームふじ観測拠点への補給旅行にも1名が参加した。傷病の状況はほぼ同様であった。

越冬期間中の隊員の健康状態は、健康診断の結果も含め概ね良好であった。傷病の発生状況は8月の旅行中の負傷、及び同月に集中して発生した消化器症状を除けば、発生数、傷病の内容とも過去の越冬隊と同程度であった。傷病発生状況を表13に示す。またドームふじ観測拠点

表 13 昭和基地における傷病発生状況

Table 13. Summary of illnesses and injuries at Syowa Station.

科名	傷病名	1995												1996	計		
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1				
外 科	凍傷							1						1	1	59	
	熱傷			1				3			2	1		7			
	切創	1				1						1	1	4			
	挫傷・打撲	1	2		1			1		2	1	3	1	12			
	捻挫						1	2						3			
	関節脱臼							1						1			
	腱鞘炎	2					2		1	1				6			
	関節炎		1		1				1				1	4			
	筋肉痛		1					1		1	4	1	1	9			
	腰痛	1			1					1	1	2	1	7			
	頸肩腕症候群			1										1			
	毛嚢炎	1												1			
	皮下腫瘍										1	1		2			
	爪下血腫					1								1			
内 科	急性上気道炎											1		1	53		
	咽頭炎											1	1	2			
	胃炎			1	2	3						1	1	8			
	急性胃腸炎				1			19				1		21			
	下痢症					1						1	1	3			
	便秘症								1					1			
	痛風	1							1					2			
	発熱					1					1	2		4			
	風邪様症状								1					1			
	頭痛			1			1				2			4			
	不眠				1		1						1	3			
	全身倦怠感										3			3			
	耳鼻科	耳鳴						1								1	2
		めまい感											1			1	
眼 科	雪眼炎									2	1	2		5	11		
	結膜炎		2	1			1							4			
	外眼異物											1		1			
	結膜下出血		1											1			
皮膚科	接触性皮膚炎					1								1	9		
	表皮剝離	1	1									1		3			
	皮膚角化					1		1						2			
	口腔粘膜アフタ			1							1			2			
	口唇ヘルペス											1		1			
歯 科	歯冠脱落	1	1	1					1					4	12		
	歯牙脱落						1							1			
	齦歯			1				1						2			
	歯肉炎	1					1							2			
	歯周膿瘍							1	1					2			
	歯髄炎											1		1			
計		10	9	8	7	9	9	31	7	7	17	23	9	146	146		

への旅行における急性の高所障害の程度も過去の隊次の報告とほぼ同様であった。

管理棟の医療施設・器機は35次隊までに概ね整備され、設備的には国内の医療環境と殆ど同程度と思われる。越冬中の医療行為に際しては、いくつかの手術器械を除いてはさほどの不便は感じなかったが、35次隊でも指摘されている手術室の「无影灯の位置」と「無菌状態を保つ扉の不備」は実際の手術において不便・不安を感じた。

薬剤・医療材料などの適切な管理については、過去の越冬報告でも提言されているように、隊次毎の判断あるいは隊次間の引継だけでは不十分との印象を持った。医療器械の過不足のない整備、あるいは医薬品の「定数管理」などを医療隊員に指示できる、統括、継続的な部門の充実が必要と感じられる。

沿岸旅行中に発生した事故について省みれば、隊員に対する救急処置の講習が不十分であったのではないかと反省させられる。今後は「冊子」などを利用し、船上あるいは越冬の初期に救急処置の講習、実習が行われることが望ましい。

なお、越冬中に排出された医療廃棄物および第9発電棟解体に伴って排出された不要薬品や不要輸液製剤は、医療廃棄専用ポリ容器および空ドラム缶にすべて収納し、廃棄物担当隊員の手によって国内持ち帰り処分とした。

7.6. 装備

装備品のうち個人装備については、寝具等の一部を除いて国内で配布し、越冬期間中は隊員本人から要求のあったものについて、随時予備品を追加支給した。また越冬後半には除雪などの全員作業が増加したため、手袋やヤッケ等の追加支給を行った。内陸の長期旅行には羽毛服、D靴、手袋、靴下等の衣料品を非常用として携帯させた。1年を通じてヘッドライト用の乾電池が不足気味であった他は、概ね要望に応えることができた。

旅行用共同装備は野外観測等の旅行の都度、必要な装備品について準備、回収を行った。1年を通じて不足したものはなかったが雪上車の振動等で装備品の損傷が著しく、越冬当初から灯油コンロやハンドベアリングコンパスなどの機械装備品は使用不能なものがあり、また調理器具は数量はあったが変形や汚れがひどく、使用できるものは少なかった。灯油コンロについては越冬開始直後に点検・整備を行い、ハンドベアリングコンパスについては補修部品を37次隊に調達依頼した。調理器具の耐用年数は1年程度と思われる。8月のコンログス爆発事故以後は、講習会の実施とともにコンログスの越冬期の使用について制限を設けた。その他、特に問題はなかったが、旅行用共同装備は種類、数量が多く保管場所が分散しているために管理が大変であった。

文房具についてはほとんどのものを印刷室に保管し、隊員が各自使用したものをノートに記入することとした。新聞に使用したA3判コピー用紙と、ポスターカラーや模造紙などが不足気味であったが、その他の文房具については不足は生じなかった。

日用品については 9 発旧印刷室及び 11 倉庫に保管した。9 発旧印刷室には石鹼、シャンプー、洗剤などの消耗品を保管し、発電棟洗面所やトイレへ必要量を随時配布した。日用品のうち、バスマジックリンとリンスが越冬後半に不足した。

台所用品については管理を調理担当者に一任した。

娯楽用品の管理は、ビデオ、CD、LD については AV 係に、映写機用品については映画係に、現像用品については暗室係に、スポーツ用品、遊具についてはスポーツ・遊具係にそれぞれ一任した。使用については個人の責任において貸出、返却、整理等を行った。

家電製品については、ビデオデッキ、CD・LD プレーヤー、コピー機等の故障があったが、その他は概ね良好に使用できた。故障品については修理を試みたが、修理不能なものについては持ち帰ることとし、予備品で対処した。

各種装備品の保管場所は概ね 35 次隊と同じであったが、一部の物品については保管場所を変更した。9 発の旧印刷室にあった日用品、文房具、個人装備品等については建物解体に伴い一時的に通路棟へ移動した。

7.7. 廃棄物

廃棄物の管理及び処理は、越冬隊内規「廃棄物処理細則」に従って昭和基地内から排出される廃棄物の種類及び排出量を中心とした管理・処理を行った。基地内の廃棄物処理方法及び設備とも十分とは言えないが、各隊員の理解と協力を得ておおむね順調に行われた。

昭和基地では複雑化を避け、かつ作業効率を上げるために、生活系廃棄物、事業系廃棄物の分類は行わず廃棄物の種類ごとの分類とした。また、越冬期間中定常的に排出されたものを「昭和基地廃棄物」、昭和基地外で排出された物を「野外活動廃棄物」とした。表 14 に昭和基地の

表 14 昭和基地の廃棄物排出量及び原単位
Table 14. Annual total of waste generated at Syowa Station.

月	人・日	可燃物	厨芥	焼却不適物	缶類	ガラス	月合計	原単位	変動計数
2 月	868	569	376	82	93	158	1278	1.473	1.20
3 月	930	366	270	49	90	166	941	1.012	0.82
4 月	698	192	299	34	80	163	768	1.100	0.89
5 月	783	234	223	32	72	274	835	1.066	0.87
6 月	926	304	203	53	59	328	947	1.023	0.83
7 月	933	232	287	39	74	281	913	0.979	0.80
8 月	875	340	293	41	74	196	944	1.079	0.88
9 月	774	266	319	40	68	184	877	1.133	0.92
10 月	700	294	360	27	66	115	862	1.231	1.00
11 月	669	302	551	27	52	96	1028	1.537	1.25
12 月	927	460	487	75	108	238	1368	1.476	1.20
1 月	993	606	562	100	110	262	1640	1.652	1.34
年間合計	10076	4165	4230	599	946	2461	12401	1.231	1.00

単位: kg, 原単位 kg/人・日

廃棄物排出量及び原単位を示す。表中の廃棄物はほぼ毎日排出され、大部分が生活系廃棄物であった。このほかに鉄くず、複合物、ゴム、皮革等も排出されたが、排出量が少ないためここでは省略した。原単位は月合計を人・日で除した値であり1日1人あたりの排出量を示す。変動計数は年間合計の原単位を基準とした各月の原単位の変化を示す。2月は夏オペレーションの後片づけや搬入物資の開梱などで可燃物、焼却不適物とも大量に排出された。また、これ以外に基地内の不要物も大量に屋外焼却した。11, 12, 1月は越冬交代及び夏オペレーション関連により、持帰り物資の準備、後片づけ、清掃等で各種廃棄物が大量に排出された。野外行動では数日程度の短期旅行の廃棄物については「昭和基地の廃棄物」として取り扱った。表15に野外行動における廃棄物の原単位を示す。

廃棄物は、可燃物、厨芥、プラスチック等焼却不適物、ゴム・皮革、缶類、ガラス、鉄くず、複合物、焼却灰、乾電池、電球・蛍光灯、廃油、現像液、医療廃棄物、不良食料に分類して回収し、焼却できないものは専用の廃棄物収集容器（空ドラム缶、コンテナパック、プラスチックコンテナ、一斗缶、木箱等）にそれぞれ回収して日本へ持ち帰った。表16に持ち帰り廃棄物一覧を示す。表中に示した数値は1996年1月中旬までに梱包した量であり、35次隊から引

表15 野外活動の廃棄物排出量及び原単位

Table 15. Annual total of waste generated during field activities around Syowa Station.

	人・日	可燃物	缶類	ガラス	合計	原単位
みずほ旅行 (4～5月)	216	130	30	20	180	0.833
ドーム補給旅行 (10～11月)	405	220	50	30	300	0.741

単位: kg, 原単位 kg/人・日

表16 持ち帰り廃棄物一覧

Table 16. Waste transported back to Japan from Syowa Station.

品名	荷姿	梱数	梱包重量 (kg)	梱包容積 (m ³)
アルミ缶	ドラム缶	51	2524	15.3
スチール缶	ドラム缶	29	2111	8.7
ガラス	ドラム缶	28	4200	8.4
鉄くず	ドラム缶・コンテナパック	54	5176	21.31
複合物	ドラム缶	7	712	2.1
焼却灰	ドラム缶	17	1782	5.1
陶器	プラスチックコンテナ	1	19	0.11
乾電池	プラスチックコンテナ	3	67	0.15
電球	一斗缶	4	12	0.08
蛍光灯	木箱・プラスチックコンテナ	5	72	0.6
廃油	ドラム缶	19	4305	6.0
現像廃液	ドラム缶	10	2092	3.0
医療廃棄物	プラスチックコンテナ・ドラム缶	16	535	2.13
廃棄食料	ドラム缶・一斗缶	31	3517	6.84
プラスチック	コンテナパック	3	90	3.84
		278	27214	83.66

き継いだ物、36 次隊夏オペレーション期間に排出された廃棄物も含まれている。このため、昭和基地の廃棄物排出量と必ずしも一致しない。

廃棄物処理設備のうち焼却炉については、越冬開始後故障バーナー 1 台の交換及び炉内清掃を行い、越冬期間中は投入口、灰取出し口のパッキンの交換・調整、バーナーのダンパー調整、光電管の清掃、灰出し、冷却運転、焼却炉棟内の清掃等を定期的に行った。焼却回数はごみの排出量により調整した。焼却炉には 2 次燃焼室、アフターバーナーがつけられているが十分な性能ではなく、また集塵装置もないために煙突から大気への黒煙及び灰の排出は避けられなかった。不良個所として炉内の耐火レンガ、ロストル、バーナーガードが熱酸化及び熱劣化により腐蝕、破損しており交換を必要とする。焼却炉棟の広さはごみを保管して焼却作業するスペースとしては狭く、またブリザード時にはシャッター、換気口から雪が大量に棟内に吹き込むため対策が必要である。さらに焼却炉棟の風下には気象棟があり、晴天時及び大陸からの風

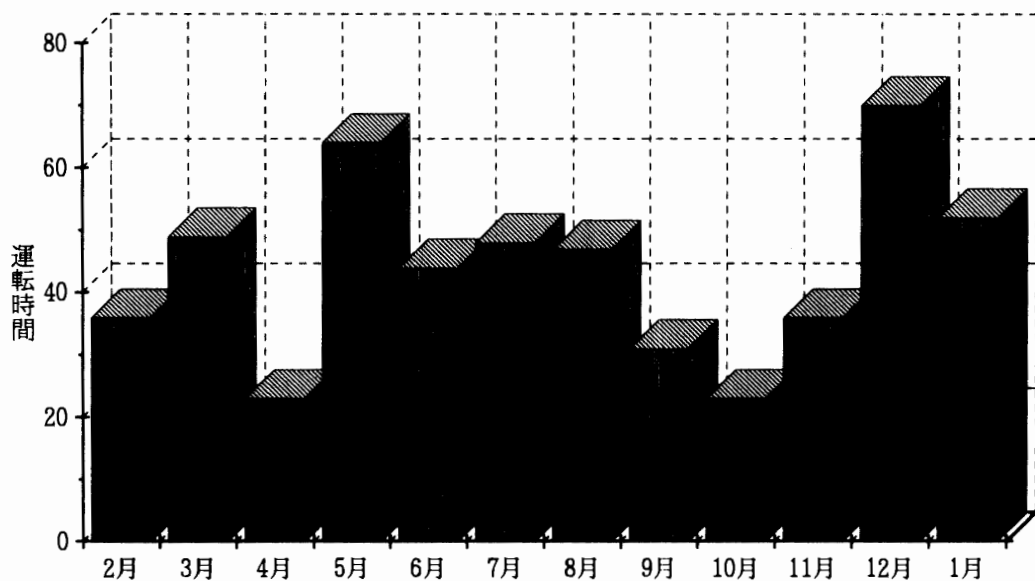


図 9 焼却炉月別運転時間推移

Fig. 9. Monthly duration of operation of the incinerator at Syowa Station.

があるときは排煙が観測業務に影響を与えるため作業を制限されることがあった。早期に各観測に支障がない場所に移転を検討する必要がある。図 9 に月別運転時間を表す。

缶つぶし機は清涼飲料水用の小型が 2 台、一斗缶・ペール缶用が 1 台であった。アルミ・スチール缶に使用したものは、正常に動作はしたが経年劣化ひどく、越冬後半からは減容率が低下してきた。また、投入口が小さいので調理から出される 1~2 l 缶は潰すことができなかった。一斗缶・ペール缶用は減容率は十分であったが処理速度が遅かった。さらに圧縮空気を使用するため作動音が大きく、冬期に暖房されていない室内で使用した際にエアータンク及び配管内で水分が凍結し使用不可能となった。

ピンクラッシャーは 36 次隊で導入した。減容率は十分で粉碎後のカレット処理についても

問題なかった。越冬開始直後は順調に動作したが、冬期にはビン内に含まれていた水分でガラス粉が凍結し、作動不能になることがたびたびあった。

8. 設営経過概要・ドームふじ観測拠点

基地設備の大部分は 35 次隊により完成しており、36 次隊では排水設備、火報放送設備、掘削場の電気配線等を行った。年間を通しての主な作業は諸設備及び車両の維持管理であった。

8.1. 機械・燃料

発動発電機は 1 号機を常用機、2 号機を予備機、3 号機を掘削用として運用した。排気熱回収ヒーターの詰まりによる燃費の悪化、オーバーヒート、ブローバイガスの過多があったが、排気熱回収ヒーターを取り外してからは大きな問題もなく運用できた。図 10, 11 に発電機の電力負荷および 1 日の燃料消費量をそれぞれ示す。排気熱回収ヒーターを取り外してからは、燃料消費量が 1 日あたり約 20 l 減少した。500～550 時間毎に潤滑油交換、オイルフィルター交

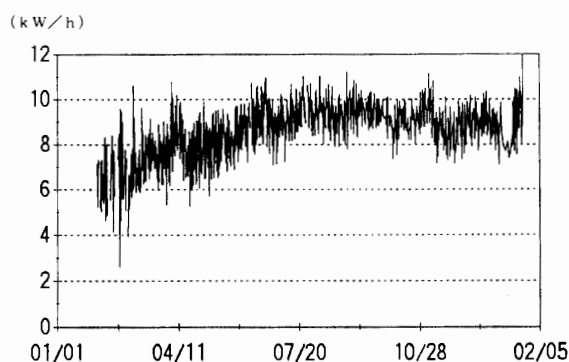


図 10 生活用発電機の電力負荷

Fig. 10. Variation of electric power supply at Dome Fuji Station.

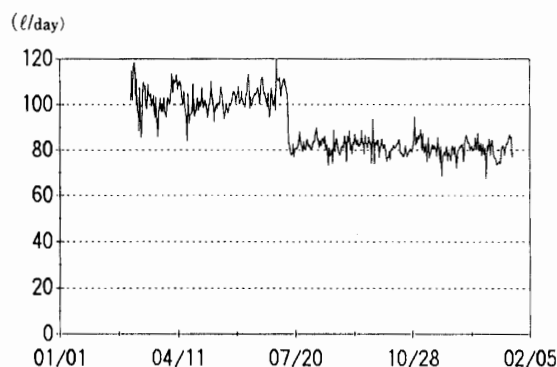


図 11 生活用発電機の燃料消費量

Fig. 11. Variation of daily fuel consumption rate for operation of the electric generator at Dome Fuji Station.

換、燃料フィルター交換、インジェクションノズル交換、バルブクリアランス点検、ファンベルト点検、エアークリーナー清掃、排気管清掃等の点検整備を行った。

送配電設備は 35 次隊の行った工事を引き継ぎ、増設と一部変更を行った。200 V～100 V 変換トランスの関係で S 線の負荷が大きく、またトランスのブレーカーの容量がやや小さいため 100 V 回路の停電が頻繁におきた。100 V 負荷が大きくなる夕食準備時は消費電力に注意した。ドリル作業室、掘削コントロール室は、室温が低いため蛍光灯が暗く寿命も短かったが、11 月に掘削用発電機の 24 時間運転が始まってからは問題なかった。

温水暖房設備は、越冬前半は排気熱回収ヒーターの詰まりによってエンジンがオーバーヒート気味であったため温調バルブを開放にした。後半は 20 度に設定した。ボイラーは当初は数

10分に1回程度失火したが、エンジンがオーバーヒート気味だったために風呂場の給湯以外に実害はなかった。また、排気ガスに含まれる水蒸気が煙突中に結露・凍結するため、2〜3日毎に氷を落とす必要があった。ファンコイルは温水循環が止まってエンジンがオーバーヒートすることがあった。

水の使用量は1日平均 527 l であったが、風呂日には 1200 l 以上、その他の日は 200 l 以下になる時があった。使用量の変化が大きいため、その都度造水熱交のヒートバランスを調整して造水槽の水位や温度を適正に保った。雪洞を掘る作業が多かったため、造水用の雪は大部分雪洞から切り出した雪でまかなうことができた。5月には造水熱交がごみでつままったため、分解

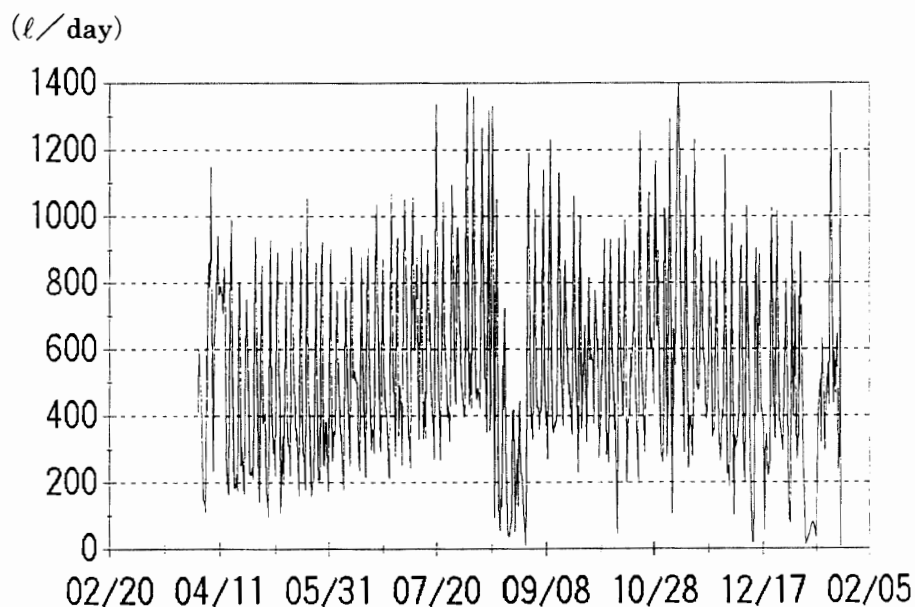


図 12 1日あたりの使用水量

Fig. 12. Variation of fresh water supply at Dome Fuji Station.

清掃を行い更にストレーナーを設けた。図 12 に 1 日の水道使用量を示す。8 月下旬はメーターにごみが噛み、使用量は不正確である。

その他の設備では、食堂棟前室に火報受信機を設置し、観測棟、医療棟、食堂棟、居住棟、発電棟、掘削場にそれぞれ配線した。原因不明の誤動作はなく問題はなかった。また非常放送アンプを食堂に設置し、スピーカーを観測棟、医療棟、居住棟、廊下〜発電棟、掘削場に設置した。リモートマイクはドリル作業室に設置した。非常放送システムは火報受信機と連動した。さらにインターホンを食堂棟とコントロール室間に設置した。

焼却トイレは、輸送中に損傷した熱風ヒーターの破損により、設置して数日後に作動しなくなった。予備として調達したパクトトイレを使用し、小便にはションドラも用いた。トイレの汚物は毎日回収してドラム缶に捨て、ションドラは約 1 週間に 1 回のペースで交換した。

生活排水は基地の脇に掘ったトレンチに排出し、雪中に浸透させた。10月にトレンチを点検したところ、排水の流れ落ちる部分は深い穴があいており特に問題はなかった。

野菜栽培装置は冷房機がうまく作動しなかったため庫内の温度が高くなりすぎた。また庫内が乾燥しすぎたので、加湿器を空気取り入れ口に置いた。おもにサラダ菜とラディッシュを栽培し、いずれも3～4週間で収穫できた。

避難小屋は車両整備に便利のように中央にピットを掘り、底に断熱材を敷いた。非常用に3kVAの発火を置き、保温箱にいれて電気毛布で常時暖めすぐに使えるようにした。小屋には排気設備がないため、出入口を開けておかないと車両のエンジンを始動できなかった。送風ファンや送風ダクト等を利用して排気を試みたがうまくいかなかった。

車両は寒さでエンジンが容易に始動せず、プレウォーマーも着火しないことが多かった。このためマスターヒーターで半日以上暖めてからエンジンを始動するようにした。極寒期にも、ごみ捨てや燃料搬入で月に1回程度車両を使う必要があったため、SM102は常時避難小屋に入れ、気温の高い日を見計らって前日から暖め、当日午前中は慣らし運転、午後から作業という手順を踏んだ。3月後半から各車両の整備を始めた。バッテリーは電解液の凍結の恐れがあったため取り外して屋内に保管しようとしたが、寒さのために脆くなっており、取り外し作業中に2個破損した。そのためバッテリーの取り外しは2台のみにとどめ、他はそのままデポした。デポ中の車両がドリフトで埋まったり、内部に雪が吹き込むといったトラブルはなかった。プレウォーマーは気圧が低いいため煤が溜まりやすく、煤のために燃焼が不安定になりやすかった。燃焼室に穴をあけて針金をさしこみ煤をかきおとした。煤掃除後の穴はビスで塞いだ。

燃料については、越冬前半は発電機エンジンの燃費が悪かったため軽油の消費量が多く、後々軽油の不足が懸念されたので灯油を混ぜて使用した。7月下旬以降は燃費は向上したが、その分発熱量が減ったのでボイラーの燃料消費が増えた。そのため年間を通じて軽油と灯油の

表 17 年間燃料消費量 (ドームふじ観測拠点) (単位 l)
Table 17. Monthly fuel consumption rate at Dome Fuji Station.

	軽油				灯油					消費燃料合計
	生活用	掘削用	車両用	小計	発電機	ボイラー	マスターヒーター	プレウォーマー	小計	
2月	2499	0	220	2719	0	109	20	20	149	2868
3月	3138	250	200	3588	0	0	180	60	240	3828
4月	2046	600	233	2879	1023	80	200	120	1423	4302
5月	3089	574	200	3863	0	70	180	40	290	4153
6月	2498	514	100	3112	746	169	106	20	1041	4153
7月	2857	800	49	3706	0	488	54	10	552	4258
8月	2575	551	0	3126	0	684	102	0	786	3912
9月	2487	668	95	3250	0	537	273	20	830	4080
10月	2506	644	302	3452	0	619	539	50	1208	4660
11月	2402	1838	1288	5528	0	260	30	66	356	5884
12月	2497	1831	213	4541	0	369	2	20	391	4932
1月	2435	1428	4200	8063	0	235	50	10	295	8358
合計	31029	9698	7100	47827	1769	3620	1736	436	7561	55388

総消費量に大きな変化はなかった。11 月からは掘削が軌道に乗り掘削用発電機の燃料消費が増えた。表 17 に燃料消費の内訳を示す。

8.2. 建築, 土木

地上部分では医療棟横の倉庫, 発電棟食堂棟間の雪取り用前室を建設し, それぞれ食糧庫および雪ブロック置き場として利用した。地下部分では雪取り前室から縦穴を掘り, そこから水平に雪洞を掘り続け, その時出た雪ブロックを生活用水として利用した。越冬終了時には長さ約 50 m に達し, 食糧庫として利用した。雪取り雪洞から地上の前室までは電動リフトをつけて利用した。掘削エリアでは掘削監視室, プチル貯蔵庫, コア貯蔵庫, コア解析室の建設を行った。掘削監視室はパネル組立, その他は全て雪洞である。プチル貯蔵庫およびコア解析室は地上に出る物品搬入口を作り非常口を兼ねた。

8.3. 通信

35 次隊によって観測棟内に 600 W 短波通信機, 雪上車に可搬型インマルサットが設置されており, 既に日本及び昭和基地との通信は確保されていた。35 次隊と共同で設置型インマル, 昭和基地向け短波通信アンテナの建設を完了した。可搬型インマルは予備として残置した。越冬中の通信設備は運用に差し支えるような故障もなく順調に経過し, 日本及び昭和基地と不通日なく運用できた。

昭和基地とは短波による定時交信を 20 時 00 分 (LST) に設定した。伝搬状態が悪い時は延

表 18 対昭和基地通信状況表 (ドームふじ観測拠点)
Table 18. Summary of Dome Fuji SW communication with Syowa Station.

	通信回数	不能回数	信号強度				
			5	4	3	2	1
2 月	31	2	1	10	18	4	0
3 月	31	0	3	11	13	3	1
4 月	32	12	4	10	6	21	3
5 月	35	11	1	14	8	19	4
6 月	33	13	0	5	18	19	4
7 月	41	15	0	1	23	32	0
8 月	40	1	0	4	25	11	1
9 月	41	4	0	9	25	11	0
10 月	33	2	0	18	10	4	3
11 月	35	0	3	14	14	4	0
12 月	38	0	0	19	12	7	0
1 月	43	0	6	10	21	6	0
合計	433	60	18	125	193	141	16

不能回数は, 通信がほとんどできなくて再交信した時。

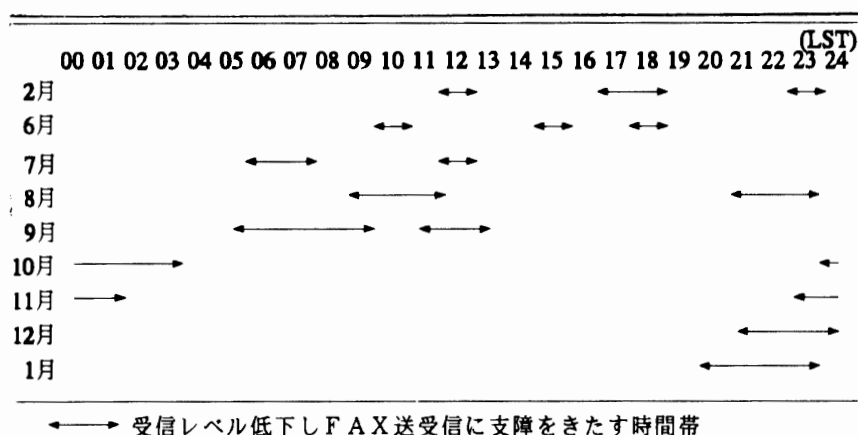
伸時間を 20 時 30 分, 21 時 00 分に設定した。呼び出し周波数は 4 MHz であった。冬期は感度の時間的変動が大きく伝搬状態が不安定だったため、電信と延伸、周波数の変更で対処した。夏から秋は 7 MHz の使用が多かった。また、昭和基地から沿岸調査隊、内陸旅行隊等が出ているときは、常に中継できるよう待機した。内陸旅行隊とは必要に応じて交信した。

共同ニュースは夕刊は 17 MHz, 朝刊は 8 MHz の使用が多かった。受信可能日は月に 7 割程度であり、受信した新聞は 7 割程度利用できた。短波通信機は電源のヒューズ切れ, BK リレーの誤動作等があったが概ね良好に動作した。対昭和基地との通信状況について表 18 に示す。

インマルサットは運用時間等は特に定めず、通話、ファックス、SSTV に使用し、良好に運用できた。ただデータ通信については何度か行わないと回線接続できなかった。また、受信レベルの変動のために FAX の送受信に支障をきたす時間が 1 日数時間あったが、音声については雑音が多くなった程度で通常の会話は可能であった。11 月頃より受信レベルが著しく低下し、回線が途切れることがあった。レベル低下の時間帯を隊員及び極地研等に連絡してその時

表 19 インマルサット受信レベル低下時間帯の月変化
(ドームふじ観測拠点)

Table 19. Occurrence of weak signals from the INMARSAT satellite used by Dome Fuji Station.



間を避けるようにした。また受信レベルが高いにも関わらずノイズが入ることが 1 カ月に数回あった。受信レベルの季節変化を表 19 に示す。可搬型インマルサットは設置型の予備機として観測棟内に置いたが、設置型が故障しなかったので使用しなかった。

このほか VHF 携帯移動無線機、基地局、車載用 VHF 移動無線機等も良好に作動した。また基地が火災等で使用できなくなった場合などの緊急時の対策として、避難施設内の避難用雪上車に GPS、レーダーなどの航法装置を設置したほか、短波通信機を夜間すぐ持ち出せるよう個室の入口に置いた。GPS アンテナのプリアンプ部の出力側に、低温による半田付け不良の接触障害があったほか故障等はなかった。

今後の課題として、観測棟内に通信機と観測機器を同居させると、通信機の送信電波が観

測々器等に障害を及ぼす可能性があることから、通信機は別の棟に設置すべきと思われる。また設置型インマルサットのレドームは、インド洋衛星の方向以外には断熱材等を使用して保温性を良くする必要がある。一方可搬型インマルサットは、 -70°C 以下になる冬期の屋外での使用は難しいので、観測棟北側一部の壁を FRP 等電波の通る素材にして、室内にアンテナを置けるようにするべきであろう。

8.4. 食料・調理

初越冬のため観測、設営資材の量が多く、容積を減少させるなどの制約があった。また、輸送過程での激しい振動と低温で、すべての食料の凍結・破損が予想された。このため調達では「越冬食料+予備食 3 カ月分」として、冷凍食品、缶詰類、乾燥品、紙パック類を選び、生鮮野菜、フルーツ、ビン詰類、ペットボトル類、発泡飲料は不可とした。全越冬を通して質、量ともに問題なく余裕をもって調理ができた。

冷凍食品は基地入口に作った前室に搬入し使用した。前室の温度は -30°C 〜 -75°C 程度と季節変動した。8 月以降、食料前室に酢酸ブチルの匂いがこもることがあった。米、油は 4 カ月分を通路に入れ、残りは屋外にデポし、必要に応じて搬入した。缶詰、菓子、乾燥品類は通路に棚を作り搬入した。酒類、煙草、茶、コーヒー、紅茶、ジュース類は通路に搬入し自由消費とした。ビールは 3 カ月分を調達し、9 カ月分を現地で醸造したが好評であった。室内湿度が 10% 程度と乾燥していたためジュース類の消費量は多かった。生鮮野菜は逆さ野菜装置を 6 月から稼動し、レタス、キャベツ、ほうれん草、春菊、赤カブ、チンゲン菜、カイ割などを出荷した。花の咲くものは観賞用として食堂においた。

このほか非常食として、火災発生時を想定して簡単な調理器具で利用可能な材料 3 カ月分を非常装備とともにソリにデポした。行動食は日常のメニューを多めに作り、人数分のレーションとして備蓄した。

調理は第 2、第 4 土曜日には基地長、毎日曜日には当番隊員が行い、それ以外は調理隊員が担当した。献立は当番隊員の好みに任せた。水の使用量に関しては、高地で低温のために造水槽への雪入れ作業がかなりの負担となり、食器洗浄、材料の処理などにも制約を受けた。なお、ドームふじ観測拠点の沸騰温度は 85.1°C と低く、調理は圧力釜を使用した。

その他低圧、低温と限定された食糧事情を考慮して、医療隊員が食堂にビタミン剤、カルシウム剤などを置き、健康維持も含め自己管理とした。越冬全般では 1 名をのぞき 1.5 kg 〜 20 kg の体重の減少があり、酢酸ブチル使用後一時的に食欲の減少もみられた。

8.5. 医療

越冬前半は建設作業に多くの時間を従事したため、医療設備の立ち上げ終了は 3 月上旬となった。9 月に急性虫垂炎疑いの患者が発症し、ドームふじ観測拠点は非常事態体制、昭和基

地はレスキュー体制、国立極地研究所は医療顧問等を招聘し、頻回の電話連絡等によるバックアップ体制をしいた。結局患者は抗生物質の投与等による内科的治療で臨床症状・検査データは改善し事無きを得た。このほか生命にかかわ重大な疾病・傷病は発生しなかったが、高所（低酸素）・低温・日照時間の短縮・酢酸ブチル暴露等ドームふじ特有の環境の為か、体重減少・精神衛生上の不安定・疾病の回復の遅延・頻回の凍傷・ブチル中毒症状が多く認められた。

健康管理としては医学研究項目もあわせて、毎月体重・血圧・動脈血酸素飽和度を測定し、越冬中3回にわたって、問診・理学検査・血液検査・(24時間)血圧測定・12誘導心電図・尿検査等の健康診断を実施した。また、食堂に健胃剤・ビタミン剤を常設したほか、凍傷治療の為に数種類の軟膏を配付し、軽度～中低度の凍傷には各自で対応させた。ブチル使用後の皮膚刺激症状・角膜刺激症状についても頻繁に認められたが、目薬・漱薬の配付等で通常は各自の対応に任せた。代わりに毎日食卓等で健康問題等を積極的に話題にし、疾病の早期発見に努めた。

血液検査では、9人中7人の隊員に多血症を認めた。また全隊員に尿酸値の上昇を認め、数名は高尿酸血症症状を呈していた。その他、過労働によると思われる筋原酵素の上昇、アルコール多飲によると思われる γ -GTPの上昇等を認めた。またブチル暴露前後で、ドリラー2人に貧血傾向を認めたが、ブチルとの因果関係は明かではない。

体重測定では、1人を除いた全員に平均で-5.6 Kgの体重の減少が認められた。動脈血酸素飽和度は、ドーム到着時は平均86%、2月初旬は平均88%、10月は平均90%と推移し、越冬当初は低飽和度であった隊員も序々に上昇した。

高度障害については、アンケートに基づき、日本・「しらせ」での生活では認めず、越冬以後認め始めた症状をまとめた。重篤な症状は認めなかったが不眠を訴える隊員が多く、日常生活にもその影響が見られた。同様にブチル暴露による症状についてもアンケートにより状況を把握した。ブチル暴露によると思われる症状については「しらせ」帰艦後ほぼ消失したが、今越冬のように高濃度・長期暴露の環境で連日作業を強いられる状態での長期予後に関するレポートは少なく、全隊員に対しての追跡調査が必要と思われる。

その他、自覚症状として、視力低下・聴力低下を訴える隊員を数名認めた。基地の越冬環境との因果関係は不明だが、高地眼底出血等の除外診断も含めた帰国後の精査が望まれる。

疾病罹患状態、(亜急性)高度障害、ブチル暴露による自覚症状を表20～22にそれぞれ示す。疾病罹患状態は、慢性胃炎等の長期継続する症例は1例とした。便宜上、越冬期間を3分割とした。重篤な疾患は虫垂炎疑いの1例であった。各疾病とも、薬物療法に対する反応はやや低下し、治癒遅延傾向を認めた。凍傷に関しては、殆どのケースは自己管理に委ねたので表20の症例数は正確ではない。

水質検査は細菌検査(大腸菌・一般細菌)を年4回施行した。細菌試験紙とカルボックスを用いて、造水槽・食堂の水道蛇口・発電棟内洗面所について行なったが、有意な細菌の発育は

表 20 疾病罹患状態 (ドームふじ観測拠点)
 Table 20. Summary of illnesses and injuries at Dome Fuji Station

疾 患 名	症 例 数		
	95/2~'95/5	95/6~'95/9	95/10~'96/1
皮膚障害			
皮膚角化症	2		
乾燥性皮膚障害	3		
皮疹	1		
消化器症状			
下痢	1		
便秘		1	
急性胃炎	1		1
慢性胃炎	1	2	3
消化性潰瘍 (疑い)		1	1
虫垂炎 (疑い)		1	
呼吸器症状			
普通感冒	1	3	1
急性上気道炎	1		
気管支喘息		1	
急性下気道炎			1
鼻炎	1	1	
他の内科的疾患			
痛風		1	1
アルコール性肝障害	1	1	1
頭痛	2	2	1
胸痛		1	
他			
肩関節周囲炎	1	1	2
多発性関節炎			1
凍傷	3	1	
切傷	4		
う歯	1	1	2
不眠症		2	3

認めなかった。しかし 1995 年 3 月に造水槽の白濁を認めた為、水質検査を行なった結果、混濁度 2~5、色度 10 以上、PH 5.5、過マンガンカリウム 15、塩素の上昇を認め、何らかの酸性有機科学物質の混入が疑われた。造水槽の貯蔵水の排出とアルコール等による拭き掃除により以降の有毒物質の混入は認めなかったが、造水用雪ブロック周辺の汚染が疑われたためブロック採取の場所を変更した。

医療機器については一酸化炭素検知器、酸素濃縮器等に作動状態の不調が認められたが、そのほかはほぼ正常に作動した。虫垂炎疑い患者の発生に関して今回は保存療法で解決したが、今後腹部外科手術を万全に行なう為には手術用ベッド、電気メス、吸引器等の大型機器の搬入が必要である。また、薬品・衛生材料は初越冬の為、搬入物品の種類・量とも基準になるものがなく苦慮したが、特に不足する物品は認めなかった。ただ、補液用点滴製剤、抗生物質、胃薬：健胃剤・胃炎胃潰瘍治療剤等は、多くの破損が認められたり、大量に使用したりしたため

表 21 高度障害によると思われる症状 (ドームふじ観測拠点)

Table 21. Symptoms which could be caused by high altitude at Dome Fuji Station.

症 状	人数 (11 人中)
不眠	6
嫌な夢をみやすかった	1
衰弱感	4
眠気	5
倦怠感	8
息切れ	8
食欲不振	1
煙草を吸いたくなくなった	2 (6 人中)
頭痛	3
関節痛・腰痛	2
手足のしびれ	0
抑うつ状態	0
健忘症状 (物忘れ)	4
長時間の頭脳労働ができなかった	3
性格変化 (怒りっぽくなった)	1

表 22 プチル暴露後新たに出現または増悪した症状 (ドームふじ観測拠点)

Table 22. Symptoms developed after exposure to butyl gas at Dome Fuji Station.

症 状	人数 (11 人中)	症 状	人数 (11 人中)
神経症状		自律神経症状	1
頭痛	4	異常発汗	
頭重感	3	冷え性	
目まい	3	便秘	2
運動失調		悪心	3
振戦		食欲低下	3
精神症状		皮膚粘膜刺激症状	
不安		角結膜刺激症状	5
短気	1	鼻粘膜刺激症状	4
焦燥感	2	口腔粘膜刺激症状	3
不眠		咽頭粘膜刺激症状	6
無気力	2	消化管刺激症状	1
記憶力低下	2	皮膚刺激症状	3

不足した。特に点滴製剤は、輸送中の振動、屋外デポ時の凍結による破損が多かった。

今回は初越冬であり、ドームふじ観測拠点特有の条件下での疾病発症状況の予測は困難であった。高度障害・低温障害・プチル中毒症状等は予想以上に認められ、また他の疾患も治癒過程の遅延傾向が認められて、通常的环境下とはちがった予防・治療処置が必要と思われた。ただプチル暴露の防御対策に関しては、準備・認識不足であった感が否めない。低温下でも使いやすいゴーグル・防毒マスクの配給、及び防毒物品の使用の徹底指導、作業場の十分な換気設備の設置等が望まれる。

今回の越冬では、重篤な疾患として虫垂炎疑いが 1 例認められた。今後のドームふじ越冬で

も同程度あるいはさらに重篤な疾患・傷病の発生する可能性はある。その時に備えて、航空オペレーションを含めた非常時のマニュアル製作や、実際に種々の症例による非常事態シュミレーション等を行なうべきであろう。

8.6. 装備

ドームふじ観測拠点での越冬は、今まで日本隊が経験したことのない未知の超低温が予想され、それに耐え得る装備品が要求された。過去の内陸隊、極点旅行隊、各国の内陸隊の装備を検討し参考にして、基本的には「重ね着」による防寒で対応することとし、「 -70°C での外作業に耐えうる」装備品の確保に努力した。調達した主な装備品は表 23 の通りである。これらのうち基本装備及び追加装備については「しらせ」出航前に配布し、基本装備の着用例、極寒時の使用例を説明した。装備品はほぼ満足のいくものであったが、手足・顔については -60°C 以下の外作業に於いて多くの隊員が冷たさを訴え、そのうち幾人かは数 10 分の作業で軽い凍傷にかかった。これに対しては装備品の工夫改良を行うとともに、作業時間の短縮化で対応した。また手袋・靴下の不足の意見があり追加支給を行ったが、黒革手・毛手袋は 9 月には予備品が底をつき、昭和からの補給隊に追加を依頼した。衣類では、二重羽毛服が重くて作業性が良くないとの意見があった。そのため -70°C 以下の厳冬期の作業にもスノモウェアを着用する隊員が多かった。しかし二重羽毛服は軽作業時には使用頻度が高く、 -70°C 以下の野外でも不安を感じることはなかった。今回ドーム用に追加注文した極薄目出帽、手袋は、重ね着に非常に効果的であった。なお 8 月末掘削用酢酸ブチルの使用に伴い、ブチル対策用のゴアオーバースーツ、オーバースーツ及びマスクを配布した。

什器品については初越冬のため基地生活用全てを必要としたが、輸送量の関係からそれぞれ軽量・小型の品を吟味して必要最小限の物とした。これら調達した什器類はいずれも越冬生活に有益であったが、基地内の極端な低湿度による静電気で、テレビ、コピー機等一部の電気製品が作動不良となった。小型加湿器も各棟の湿度を上げるには至らなかった。日用品、生活用品では越冬後半に洗剤類が不足した。また庭簾は乾燥してばらばらになり短期間しか使用できなかった。裁縫用具の針糸も不足したが、基地備品として帆布も縫える各種の針糸も用意すべきであった。事務用品ではマジックインク、ノート等が不足した。なお食堂棟の奥 1/3 に絨毯を敷き、ビデオ他娯楽用品と電気こたつを置いてリビングルームとし、隊員安息の場所として非常に有効に活用した。ビデオはドームでの一番の娯楽であったがテープの数が少なく、越冬中同じ物を繰り返し見ることとなった。非常用装備は旅行用装備を兼用した。また予備衣類の一部を非常用として屋外にデポした。

8.7. 廃棄物

生活および観測活動によって生じた廃棄物は、可燃物、大便、小便、ガラス、缶、複合ゴミ

表 23 第 36 次ドームふじ越冬個人装備

Table 23. Clothes supplied for overwintering at Dome Fuji Station.

	基本装備(個人)		ドーム追加装備(個人)		予備装備(含非常)	
頭	スキー帽	1	ハ°タ°ニア目出帽(極薄)	1	ハ°タ°ニア目出帽(極薄)	9
	防寒帽	1				
	目出帽(厚)	1	隊旧目出帽(二重)㊟	1		
	目出帽(薄)	1	隊旧高所帽 ㊟	1		
	船内帽	1				
	二重羽毛服	1	隊旧セーター ㊟	1	二重羽毛服	10
身	ナイロンヤック	3			フェイスルト°羽毛服	4
	スノーウェア	1	羽毛インナー(ICI)上下	1	ゴアオーバーシュツ ◎	12
	羽毛インナー	1	ハ°タ°ニア肌着(薄上下)	1	羽毛インナー(ICI)上下	5
	肌着(上下)ウール	1	ハ°タ°ニア肌着(厚上下)	1	ハ°タ°ニア肌着(薄上下)	5
	肌着 ハ°イルニット	2	// 中着 厚サハ°ット	1	ハ°タ°ニア肌着(厚上下)	5
	ジャンパー	1	防寒ベスト(フート付) ◎	1	// 中着 厚サハ°ット	5
	作業服	1			防寒ベスト(フート付) ◎	5
	カッターシャツ	3				
	スキーズボン	2				
	毛手袋(厚)	3	ゴアオーバーミトン ◎	1	ゴアオーバーミトン ◎	9
手	毛手袋(薄)	2	羽毛ミトン(ICI)	1	羽毛ミトン(ICI)	9
	黒革手袋	3	ハンカ°ロックス毛手袋(厚)	1	ハンカ°ロックス毛手袋(厚)	9
	牛黄手袋	3	ハ°タ°ニア手袋(厚)	1	ハ°タ°ニア手袋(厚)	18
	作業(メキス)//	2	ハ°タ°ニア手袋(極薄)	1	ハ°タ°ニア手袋(極薄)	18
	// (ダイローフ°102)	2			シュラントミソカー手袋(厚)	18
	ハ°イル軍手	2			作業手袋(ダイローフ°102)	20
	綿 //	1				
	オーバーミトン	1				
	D靴	2	D靴インナーシューズ°.A ◎	1	D靴	18
足	D靴・中敷	2	D靴インナーシューズ°.B ◎	1	ムラカミ靴 ◎	6
	防寒ゴム長	2	レックウオーマ	1	D靴中敷	63
	// 中敷	2	ハ°タ°ニア靴下(厚)	1	D靴インナーシューズ°.A ◎	27
	靴下・ウール(厚)	3	ハ°タ°ニア靴下(薄)	1	D靴インナーシューズ°.B ◎	11
	靴下・ウール(薄)	2			D靴オーバーシューズ ◎	12
	// ダクロン(厚)	5			レックウオーマ	5
					ハ°タ°ニア靴下(厚)	18
					ハ°タ°ニア靴下(薄)	18

注：◎印は特注品 ㊟印は特別支給品

(プラスチック類を含む)、の 6 つに分別し、所定の場所にデポした。可燃物は初期に焼却を試みたが、風向が一定しないことや、煙が長時間雪面に垂れ込め、雪面を汚染することを考慮し、焼却しないで雪中に埋めることにした。その他はドラム缶に入れてデポした。今次隊では、作業の困難性から昭和基地のような細かい分別処理は行わなかった。

9. 野 外 観 測

沿岸では電離層、地球物理、地学、宙空、気水圏、生物の各グループが宿泊を伴う野外調査旅行を行った他、日帰りの調査活動も多数行われた。またレクリエーション的な野外活動もオングル諸島のみならず、ルンパ、ラングホブデ、スカルプスネス等で積極的行われた。

内陸では、長期旅行として 5 月のみずほ基地燃料デポ旅行と、10 月から 11 月にかけてのドームふじ観測拠点への補給旅行を行った。また短期旅行として、SI6 やとつき岬で車両整備、気象ロボット保守作業等を数回行った。

野外活動を行う際には、事前に外出届または野外行動計画書の提出を義務づけた。さらに安全対策として、昭和基地に非常用の装備・食料・医薬品を常備し、非常事態に備えた。

1995 年 2 月の越冬開始からの 1 年間で、宿泊を伴った野外活動は 40 回、日帰りは 91 回であった。宿泊を伴ったものを、沿岸調査旅行、内陸旅行に分けて表 24 に示す。

旅行中の大きな事故として、8 月の沿岸スカルプスネス旅行の際、食堂カブス内でガス爆発事故が発生し、1 人が右手親指に脱臼・骨折の重傷を負い、5 人が軽度の熱傷を負うという出来事があった。また大事には至らなかったが、とつきの急坂で燃料ドラムを満載したそりが滑落・暴走するという出来事があった。特筆すべきはこの 2 件で、その他の旅行については沿岸、内陸とも大きなトラブルはなく、計画通り実施できた。

9.1. 沿岸調査

9.1.1. 海氷状況

昭和基地周辺の氷状は、きわめて安定した状態のまま秋に向かったが、向岩付近の大陸縁辺の海氷は薄くなり、一部はとけて海水面が見られる所もあった。このため越冬当初は、とつき岬、向岩、ラングホブデ方面のルート工作を見合わせたが大きな海氷の流失もなく、5 月以降はルート工作、沿岸調査を不安なく実施する事ができた。行動の安全確保と 37 次隊および「しらせ」への情報提供のために、現地調査と衛星画像情報を併用しての海氷状況調査を行った。現地調査では弁天島周辺に定点を置き、アイスドリル、アイスオーガーを用いて、7 月、10 月、11 月、12 月の 4 回、積雪と氷厚を測定した。この付近の海氷は安定して成長しており、流出などの変動はなかった。衛星画像情報では、気水圏部門で受信している MOS-1b のクイックルック画像を使用し広範囲の氷状を調べた。ただ MOS-1b 衛星からの画像は雲がかかっていると氷状がわからないため、リュツォ・ホルム湾の明瞭な海氷状況をスキャナでパソコンに取

表 24 宿泊を伴う沿岸と内陸の野外活動

Table 24. Field activities performed at coastal regions around Syowa Station and at inland sites.

旅行先 (沿岸)	部門	旅行目的	期日	日数	人数	旅行参加者
ラングホブデ	生物	ルート工作	1995/5/11-5/12	2	4	石沢, 伊村, 米井, 青山
西オングル島・テレメトリー施設	宙空	バッテリー充電, 機器点検	1995/5/15-5/16	2	3	有澤, 大高, 市川
ラングホブデ	生物	簡易温室設置	1995/1/17-1/19	3	4	伊村, 米井, 中村 (吉), 青山
西オングル島・テレメトリー施設	宙空	バッテリー充電, 機器点検	1995/6/3-6/4	2	2	有澤, 加藤
西オングル島・テレメトリー施設	宙空	バッテリー充電, 機器点検	1995/6/27-6/29	3	3	有澤, 稲森, 藤原
ラングホブデ	地学, 生物	三角点のGPS改測, 重力測定, めるめ池小舎移設準備	1995/7/3-7/6	4	6	伊村, 丸山, 青山, 濱片, 金子, 高坂
ラングホブデ	生物	めるめ池小舎移設準備, 袋浦カブス修理	1995/7/19-7/21	3	6	伊村, 本多, 寺田, 金子, 米井, 宮内
西オングル島・テレメトリー施設	宙空	バッテリー充電, 機器点検	1995/8/4-8/5	2	2	有澤, 本多
ラングホブデ	地学, 生物	三角点のGPS改測, 重力測定, ペンギンセンサス用ルート工作	1995/8/7-8/11	5	6	丸山, 伊村, 青山, 安達, 松岡, 中村 (辰)
スカルプスネス	地学, 生物	三角点のGPS改測, 自然地震観測, 重力測定, 植物調査	1995/8/21-8/25	5	6	伊村, 丸山, 田中 (俊), 青山, 佐藤 (尚) 加藤
スカーレン, パッダ	地学, 生物	重力測定, 三角点のGPS改測, 植物調査	1995/9/4-9/16	13	7	召田, 青山, 丸山, 伊村, 中西, 中本, 高坂
ラングホブデ	生物	めるめ池小舎移設	1995/9/18-9/21	4	9	伊村, 本多, 永原, 中村 (吉), 金子, 田中 (脩), 森本, 濱片, 藤原
ラングホブデ, スカルプスネス, スカーレン	電離層, 宙空	50MHzオーロラレーダーの空中線系特性測定, HFレーダーの電界強度測定	1995/9/18-9/22	5	7	稲森, 有澤, 竹川, 高坂, 米井, 市川, 寺田
西オングル島・テレメトリー施設	宙空	送信機調整, コリメーション設備障害調査・修理	1995/9/24-9/26	3	2	加藤, 金子
ラングホブデ	生物	袋浦小舎整備	1995/10/4-10/5	2	6	伊村, 本多, 中本, 加藤, 高橋, 松岡
ビボークオーサネ, スカルプスネス, スカーレン, ベルオッデン	地学, 生物	GPS, 重力測定, 植物調査	1995/10/17-10/23	7	6	伊村, 青山, 大高, 濱片, 金子, 藤原
ブライボーグニーバ	生物	植物調査	1995/10/26-10/29	4	4	伊村, 中村 (吉), 加藤, 金子
ラングホブデ, ルンバ, オングルカルベン	生物	ペンギンセンサス, ロガー設定	1995/11/2-11/3	2	4	伊村, 佐藤 (尚), 濱片, 藤原
ラングホブデ	地学	海氷上重力測定, 地震観測	1995/11/10-11/12	3	4	召田, 中本, 田中 (俊), 青山

表 24 つづき
Table 24. (Continued)

旅行先 (沿岸)	部門	旅行目的	期日	日数	人数	旅行参加者
ラングホブデ, スカルブスネス	生物	ペンギンセンサス, 植物調査	1995/11/10-11/15	6	4	伊村, 加藤, 竹川, 金子
スカルブスネス, ラングホブデ	電離層, 地学	リピーター観測, GPS・重力測定	1995/11/16-11/18	3	5	青山, 稲森, 佐藤 (尚), 田中 (脩), 高坂
ラングホブデ	地学	GPS, 重力測定サポート	1995/11/17-11/18	2	2	召田, 大高
ラングホブデ, ハムネナッペン	生物	植物調査, ロガーの保守	1995/11/20-11/24	5	4	伊村, 金子, 森本, 宮内
ラングホブデ	地学, 気水圏, 生物	自然地震観測, 氷試料採集, ペンギンセンサス, 植物調査	1995/12/1-12/7	7	7	伊村, 亀田, 田中 (俊), 有澤, 中本, 寺田, 高坂
オングルガルテン, ルンバ, イン ドレホブデホルメン等	地学	重力測定	1995/12/6-12/7	2	2	青山, 稲森
ラングホブデ	生物	植物調査, ロガーの保守, 採水	1995/12/11-12/18	8	5	伊村, 高橋, 永原, 中村 (吉), 大高
ラングホブデ	生物	植物調査, 引き継ぎ	1995/12/30- 1996/1/7	9	3	伊村, 坂東 (37次), 斎藤 (37次)
ラングホブデ	地球物理	地震データロガー動作テスト	1996/1/7-1/10	4	1	田中 (俊)
スカルブスネス	生物	植物調査	1996/1/10-1/17	7	3	伊村, 坂東 (37次), 斎藤 (37次)
ラングホブデ	生物	袋浦小舎残工事	1996/1/22-1/24	3	3	本多, 高橋, 有澤
スカーレン	生物	植物調査	1996/1/24-1/29	6	3	伊村, 坂東 (37次), 斎藤 (37次)
合計 31回				136日	133人	

旅行先 (内陸)	車両	旅行目的	期日	日数	人数	旅行参加者
S 1 6	SM402, 407,	機24台, SM520, 518, 519の回収	1995/4/12-19	8	8	石沢, 中西, 田中(修), 安達,
みずほ基地	SM518, 519 SM103, 104	燃料輸送	1995/5/1-19	19	9	召田, 中西, 濱片, 佐藤, 中本, 高坂, 松岡, 本多, 田中(修)
S 1 6	SM518, 519 SM520, 103	SM506, 521, 機13台回収, 気象 ロボットバッテリー交換, 自然地震観測	1995/8/2-4	3	8	中西, 市川, 寺田, 中村(吉), 竹川, 中村(辰), 田中(俊), 高橋
とっつき岬	SM105, 518 SM519	SM105揚陸, SM103, 104整備・ 通信機取付	1995/8/21-23	3	8	石沢, 市川, 寺田, 濱片, 有沢, 稲森, 米井, 永原
とっつき岬	SM408, 519	SM103, 104, 105整備	1995/9/13-14	2	5	石沢, 市川, 寺田, 米井, 金子
S 1 6	SM407, 408 SM520	ドーム旅行隊支援, ミニブル回収 足場解体	1995/10/9-11	3	7	中西, 安達, 本多, 稲森, 大高, 青山, 森本
ドームふじ観測拠点	SM506, 518 SM519, 103 104(往), 102(復)	燃料輸送, 物資補給	1995/10/9 -11/25	47	9	石沢, 中村(辰), 有沢, 丸山, 米井(往), 寺田, 市川(往), 永原, 高橋, 亀田(復), 佐藤(復)
S 1 6	SM255, 409, 505(往), 520(復)	気象ロボット整備, 自然地震観測	1995/10/26-27	2	4	召田, 竹川, 安達, 田中(俊)
S 1 6	SM407, 408	物品デポ	1995/11/6-8	3	4	中西, 本多, 田中(修), 金子

り込み処理できたのは 1995 年 9 月 25 日と 10 月 15 日のみであった (図 13)。また、毎年問題となるスカーレン手前の大クラックも、ヤルトーイの西を通過する事で回避でき、パッド前のクラックもきわめて小規模のもので全て道板を必要としない程度であった。リュツォ・ホルム湾の海水は、1 年を通じて安定したまま推移したと思われる。

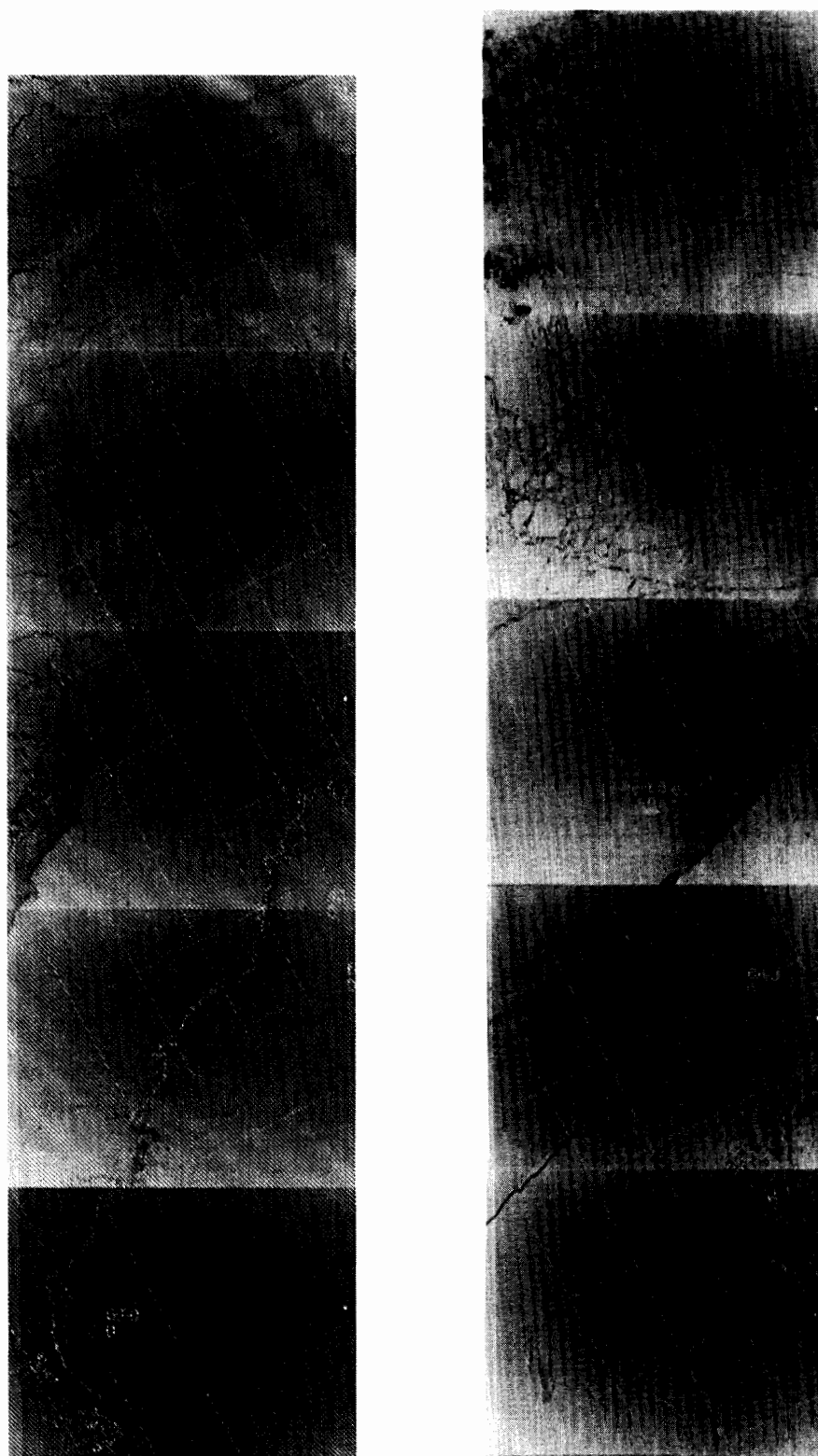
9.1.2. 沿岸調査旅行

ラングホブデ方面のルート確保が完了した 5 月以降、各グループは活発な野外活動を展開し、行動範囲は南はベルオッデン、西はパッドにおよんだ。これらの調査には、担当部門の隊員の他、常時数名の隊員が調査協力のため同行した。調査は目的別に分けることでなるべく回数を増やし、できるだけ多数の隊員が沿岸地域調査に参加できる機会を作るようにした。調査に用いた雪上車は、海水厚が比較的薄い秋旅行では SM311 (浮上型) を中心とし、海水が安定した後は SM407, 408 を中心とした。春旅行では SM254 が多用された。雪上車には非常食、非常装備車両予備部品、工具を常時搭載した。燃料そりとして 2 トンそりを、食事・宿泊用には 36 次隊で新たに持ち込んだ食堂カブースを用いた。SM407 と食堂カブースには宿泊用の敷板を用意し、各 3 人の宿泊を可能とした。食料は調理部門の協力で用意したレーション食を中心とし、また常に予備食料を携行して非常事態に備えた。

通信は車載の VHF10W 通信機を中心とし、必要に応じて VHF1W, HF10W 等を携行した。定時交信は 1930 頃に設定した。36 次隊での行動範囲では、ほとんど VHF によって確実な通信が可能であった。ただし、パッドからの通信は VHF, HF ともに感度が非常に悪く、ドームふじ観測拠点に中継してもらう事が数回あった。また定時交信の時間になっても通信ができず、20 時からのドームふじ観測拠点と昭和基地の定時交信中、感度が上がった時に割り込んだ事もあり、電信の使用できる通信機の必要性を強く感じた。所々昭和からの VHF が聞こえた地域があったので、VHF のサービスエリアの把握も必要であろう。

海水ルートは昭和基地と、とつつき岬、向岩、西オングルテレメトリー小屋、弁天島、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン、ルンパ、の間にそれぞれ設定した。オングル諸島周辺の野外行動では、これらのルートを利用して目的地近傍まで行き、そこからアプローチするようにしたため、特別にルートを設けることはしなかった。ルート上には原則として 500 ～ 1000 m 間隔で赤旗をたて、転針点等の要所にはドラム缶や複数本の赤旗を設置して目立つようにした。旗の間はハンドベアリングコンパスで磁方位を測定し、さらに GPS による測位を行って旗の位置をルート方位表に載せた。そのため地吹雪で視程がとれない時などでも、GPS 受信機を搭載する雪上車を先頭にする事で安心して移動できた。しかし、GPS 受信機を搭載する雪上車は SM407, 408 の 2 台しかなく、安全な行動を確保するためにも、なるべく早い時期にすべての雪上車に GPS 受信機を備えるべきである。

越冬期間を通じて海水が安定していたため、各ルートとも問題なく使用できた。



1995年9月25日

1995年10月15日

図 13 MOS-1b から得た海水状況画像

Fig. 13. Sea ice conditions around Syowa Station obtained by the satellite "Mos-1b".

9.2. 内陸旅行

S16 やとつき岬などの短期旅行については、使用雪上車として主に SM40 型を用い、必要に応じて SM255 を使用した。その他の点については、沿岸調査とほぼ同じ要領で実施した。

長期旅行については、車両は SM100 型を中心とし不足の部分を SM50 型で補った。食事・宿泊は雪上車内で行い、特にドームふじ旅行では SM105 号車を食堂車として改造し、内部に電気造水器 (1 kW と 300 W のヒーター付き)、電気ポット、ごみ箱、電子レンジ、温風解凍ボックス、電気圧力炊飯器などを設け利用した。造水器は鉄製のため錆が出たが、非常に有効であった。雪を入れておけばキャンプ地では湯になっており、到着後 30 分で食事をとることができた。食料は調理部門の協力で用意したレーション食を中心とした。ドームふじ旅行では食堂車の 3 kW 発電機を回すことにより、電化された環境の中で朝・夕の食事の準備ができ快適であった。通信は 100WHF 通信機 2 台を雪上車に装備し、旅行期間中ほぼ良好に通信できた。また VHF 無線機も、電源ケーブルのはずれや、無線機架台の破損、外部スピーカ端子の接触不良等の軽微な故障以外は、問題なく運用できた。必要に応じて VHF1W も使用した。

雪上車にはほとんど毎日のようにトラブルが発生したが、創意工夫で切り抜けた。特に転輪ガイドのボルト折損が多発したが、唯一空気入りタイヤを装着している SM506 に一度も起こらなかったことから、転輪に問題があると思われる。また、オルターネータのブラシの異常磨耗也多発したが、こちらはプレウォーマーのブラシを加工して応急処置として取り付け、各車とも旅行終了まで持ちこたえた。廃棄物については、缶類は食堂車に手製の缶つぶし器を設置し空きドラムに収納した。瓶類もドラム缶に入れた。その他のゴミはタイコンに入れ、いずれもすべて昭和基地に持ち帰り処分した。

ドームふじ旅行では、気象のほか雪氷、設営工学 (そのの走行抵抗の測定)、地学の各観測を実施した。また医療の参考事項として問診票の記載による自己評価を実施したが、軽い凍傷を除いて旅行中の怪我や病気はなかった。

9.3. 事故報告

9.3.1. スカルプスネス方面生物・地学沿岸調査旅行

8 月 24 日夜、スカルプスネスきざはし浜にてキャンプ中、食堂カブス内でガス爆発事故が発生し、1 人が右手親指を脱臼・骨折し、5 人が軽度の熱傷を負った。原因は EPI ボンベの破裂・引火によるもので、EPI コンロが低温で容易に着火しないため、既に燃焼中であったカセットコンロ上の鍋でボンベを湯煎し、加熱しすぎて膨張・破裂したものである。この破裂により 1 名がボンベの断片で右手親指を負傷し、さらにボンベから放出されたガスにテーブル下で燃焼中の暖房用コンロの火が引火し、爆発的に燃焼して右手負傷者を含む 5 人がそれぞれ程度の差はあれ熱傷を負った。直ちに昭和基地に連絡して医療隊員の指示のもとに応急処置を施し、以後の旅行予定はキャンセルして翌朝昭和へ緊急帰還した。

けがの状況は、1 名が右拇指指節間関節開放脱臼及び末節骨骨折（関節外）で、観血的な整復と縫合処置を必要とした。また 2 名が顔面の約 80% に及ぶ熱傷（I 度及び II 度）、両手背部の熱傷（I 度及び II 度）を負い、長期間の創傷処置が必要であった。さらに 3 名は左小指部及び鼻根部、口唇及び鼻部、左手背部等に、度の熱傷を負ったが、こちらはいずれも処置の必要はなかった。低温ではあったが幸い無風・快晴であり、カブース外での応急処置に支障はなかった。より厳しい気象条件のもとでは、今回以上に対応が遅れ、危険な状態になったことも危惧される。以後の安全のため、早速 EPI コンロ（ボンベ）の取り扱いを含む野外活動における事故等に関する特別講習会を開き、危険回避のための知識を全員に周知した。

9.3.2. ドームふじ観測拠点用燃料の輸送（みずほ旅行）

5 月 1 日、とつきの登り坂で燃料を輸送中のそのワイヤーが切れ、ドラム缶 12 本を満載したそり 1 台が、海氷上までの約 500 メートルを滑落・暴走した。急坂で停止したため弾みをつけて発進し、ワイヤーに突然無理な力がかかったのが直接の原因であるが、ワイヤーが疲労・劣化していたことも潜在的な大きな要因であったと思われる。偶然にも他の雪上車・そり等との衝突・接触は免れ被害は皆無であったが、事故を起こした雪上車の下方には何台かの雪上車が続き、一歩間違えば大事故につながるところであった。ワイヤーの疲労度の点検、急坂で停止したときの運転方法など十分注意する必要があると痛感した。

10. お わ り に

昭和基地およびドームふじ観測拠点で 1 年間無事越冬し、所期の目的をほぼ達することが出来た。これは文部省南極地域観測統合推進本部・国立極地研究所をはじめとする各関係官庁・企業、隊員を見守ってくれた留守家族、そして加藤達雄艦長以下の「しらせ」乗組員の方々、さらには横山宏太郎越冬隊長ほか第 35 次越冬隊および藤井理行観測隊長ほかの第 37 次観測隊の方々のご支援・ご指導があったからにはかならず、この場を借りてお礼申し上げることはもちろんであるが、なんと言っても隊員一人一人が自分の立場をよくわきまえ、能力を超えて努力し協力し合ったことが大きな要因であったと思う。各人に対して厚くお礼申し上げたい。特に初越冬となったドームふじ観測拠点においては、本文でも述べたように昭和基地とは比較にならない厳しい環境下での越冬生活となり、基地責任者の東隊員をはじめ 9 名の隊員には筆舌に尽くしがたい苦勞があった。その状況下で 1 年を無事故で乗り越えたことはまさに見事と言うしかなく、同じ隊の仲間を誉めることにはなるが、あえてここで彼らの努力を讃えたい。またその厳しい状況を十分知りながら、越冬途中からの交代に快く応じてくれた昭和基地の 2 名の隊員に対しても感謝の念を禁じ得ない。彼らの苦勞が報われ、越冬 2 年目の第 37 次隊では目的の 2500 m を超えるボーリングに成功したと聞いている。隊次を超えた協力の大きな成果と言えよう。なおドームふじ観測拠点での具体的な観測報告は、東隊員を中心に別途執筆予定である。

最後になったが上田観測隊長以下の第36次夏隊の面々にも大変お世話になった。彼らの協力なしには越冬の成功はあり得なかったことを、あらためてここに深く感謝する次第である。

文 献

- 上田 豊 (1995): 第36次南極地域観測隊夏隊報告 1994-1995. 南極資料, **39**, 252-263.
国立極地研究所編 (1996): 日本南極地域観測隊第36次隊報告 (1994-1996). 東京, 403 p.
田中俊行・金尾政紀 (1996): 構造探査用地震波形収録装置の南極における動作特性. 南極資料, **40**, 333-346.

(1997年7月18日受付; 1997年9月24日改訂稿受理)