

第 25 次南極地域観測隊越冬隊報告 1984-1985

平 澤 威 男*

Activities of the Wintering Party of the 25th Japanese Antarctic
Research Expedition in 1984-1985

Takeo HIRASAWA*

Abstract: The 25th wintering party of the Japanese Antarctic Research Expedition (1984-1985) consisting of thirty-five members was in charge of research activities around Syowa and Mizuho Stations for the period from February 1984 to January 1985. The main programmes of the research works were the sounding rocket experiments for auroral studies, the inland traverse for the glaciological and meteorological studies and the coastal traverse for the biological and glaciological studies.

The inland traverse party made a 126-day trip from 4 October 1984 to 6 February 1985 covering about 3000 km in East Queen Maud Land. The main object was to reach the second highest dome of the Antarctic ice sheet around 77°S and 35°E. However, the traverse was suspended at 75°S and 35°E because the medical doctor of the traverse party was asked urgently to go back to Syowa Station for the medical treatment of a wounded person there. The ice core drilling at Mizuho Station attained a depth of 700.6 m and *in situ* observation was made intensively on the obtained core samples.

The coastal party traversed more than 1000 km on the sea ice around the southeastern part of Lützow-Holm Bay. The studies of biological processes in the coastal ecosystem were carried out in conjunction with the international BIOMASS programme.

Three S-310JA type rockets were fired off at Syowa Station. Objects of measurements were auroral particles, electron densities, magnetic fields and auroral images in aurora. Through the successful rocket flights, significant information to reveal the physical nature of auroras was obtained.

要旨: 第 25 次越冬隊 35 名は 1984 年 2 月から 1985 年 1 月までの一年間、昭和基地を中心として、中層大気観測 (MAP) に対応しロケット観測を含む総合観測を実施、みずほ基地では中層掘削を行い、700 m 深までの氷床コアサンプルを取得することができた。また、内陸調査隊により大陸内部の氷床の観測が行われ、昭和基地周辺の沿岸地域では BIOMASS 計画に関連した沿岸生物生態系の調査が実施された。

1. は し が き

第 25 次南極地域観測隊 (総員 47 名; 隊長兼越冬隊長平澤威男以下越冬隊 36 名, 副隊長内藤靖彦以下夏隊 11 名) は 1983 年 11 月 14 日, 観測船「しらせ」にて東京港を出港した。

* 国立極地研究所, National Institute of Polar Research, 9-10, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173.

11月28日から12月3日までフリマントル寄港，12月8日南緯55°を通過し，16日エンダービーランド沖氷縁着後，12月18日，昭和基地から約80 km (43 マイル) の地点 (67°22'S, 38°40'E) から第1便を飛ばした。その後，1984年1月5日「しらせ」は，6年ぶりに昭和基地に接岸した。基地への物資輸送，基地での新発電機の設置，ロケット設備の更新，昭和基地周辺の野外調査など夏季オペレーションも順調に進み，1月31日第24次越冬隊から基地を引き継いだ。その後，第24次越冬隊と第25次夏隊員を乗せた「しらせ」はブライド湾に向かい，セールロンダーネ地域での調査終了後，2月23日北上開始，25日氷縁を離れ，途中ポートルイス，シンガポールに寄港し，4月19日東京港に帰着した。

越冬隊の研究観測の課題は，宙空系の「極域中層大気の実験観測」，雪氷・地学系の「東クイーンモッドランド地域雪氷・地学研究計画」，生物・医学系の「南極沿岸生態系における生物生産の基礎研究」および「ヒトの生理学研究」「環境モニタリング」であった。これらの課題のうち前3者は，それぞれ，4年計画，7年計画，3年計画の3年次にあたる。夏季建設作業の遅れに加えて，越冬前期の悪天候，また，いくつかの事故のため，内陸調査を中心とする観測に，縮小を余儀なくされた面はあったが，与えられた観測計画はほぼ果たし得たと

表1 第25次越冬隊編成表
Table 1. Members of the 25th wintering party.

(年齢は1983年11月14日現在)

区分	部 門	氏 名	年齢	所 属	隊 経 験
	隊 長	ひら 平 澤 威 男	49	国立極地研究所研究系	8次越冬，14，19次越冬隊長，11次夏，17次夏隊長，57年度米国基地
定 常 観 測	気 象	やま 山 本 雄 次	35	気象庁観測部南極観測事務室	20次越冬
		た 田 なか だ 彦	36	"	
		い 稲 がわ 川 譲	29	"	
		たか 高 お 尾 とし 俊 のり 則	28	"	
	電 離 層	やま 山 本 しん 伸 いち 一	27	電波研究所電波部	
	地球物理	つ 角 わら 村 さとる 悟	28	気象庁地磁気観測所	
研 究 観 測	宙 空 系	え 江 尻 まさ 全 き 機	41	国立極地研究所資料系	
		やま 山 がみ 上 やす 安 ひろ 広	34	国立極地研究所事業部 (日産自動車(株)宇宙航空事業部)	
		お 小 の 野 たか 高 ゆき 幸	33	国立極地研究所研究系	
		しお 塩 ばら 原 まさ 匡 たか 貴	30	東北大学理学部	
		あし 芦 だ 田 せい 精 いち 一	28	国立極地研究所事業部 (日本電気(株)宇宙開発事業部)	
		と 戸 ばしら 柱 とし 俊 お 雄	28	国立極地研究所事業部 (明星電気(株)守谷工場)	

区分	部 門	氏 名	年 齢	所 属	隊 経 験
研究 観 測	雪 氷・ 地 学 系	よじ 藤 井 よし 行 かわ 田 くに お 夫 まつ もと しん 一 松 本 慎 一 よし だ だ みの 稔 吉 田	36	国立極地研究所研究系	18次越冬, 56年度 英国基地
			40	富山大学理学部	
			26	北海道大学低温科学研究所	
			30	国立極地研究所事業部 (名古屋大学水圏科学研究所)	
	生 物・ 医 学 系	かわ ぐら こう 一 川 口 弘 一 まつ だ おきむ 松 田 治 いし かわ しん 吾 石 川 慎	43	東京大学海洋研究所	
			39	広島大学生物生産学部	
			31	高知大学理学部	
設 営	機 械	たに ざき まき ひろ 谷 崎 政 弘 はら 達 お 夫 にし 西 澤 ひろ き 野元堀 たかし 甲 高 まさ ひろ 正 博	37	国立極地研究所事業部 (株)大原鉄工所製造部門)	
			32	国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株)川崎工場)	
			31	国立極地研究所事業部 (ヤンマーディーゼル(株)エンジン第 二開発部)	
			31	島根医科大学業務部	
			29	国立極地研究所事業部 (株)日立製作所日立工場)	
	通 信	やぶ うま ひさし やま した かず のぶ こば やし まさ ゆき 小 林 正 幸	48	電波研究所電波部	14次越冬
			29	海上保安庁第7管区海上保安本部	
			27	国立極地研究所事業部 (日本電信電話公社銚子無線電報局)	
	調 理	き 喜 佐 美 よし 美 す 須 が 賀 と 登 志 雄 芳 美*	49	国立極地研究所事業部 (株)二幸総務部)	
			26	国立極地研究所事業部 (株)東条会館調理部)	
	医 療	すず 木 のり ゆき 鈴 木 紀 行 しよ や 谷 ひろし 浜 谷 浩	35	秋田大学医学部附属病院	
			27	国立極地研究所事業部 (秋田県厚生連 雄勝中央病院)	
	航 空	ぐん じ まさ お 郡 司 正 雄 なが の けい ぶん 長 野 啓 文 たに ぐら たかし し 谷 口 尚 史	33	国立極地研究所事業部 (日本フライングサービス(株)整備部)	
			34	国立極地研究所事業部 (アサヒ航空写真事業社)	
			27	国立極地研究所事業部	
	設営一般	たけ うち さだ お 竹 内 貞 男	48	国立極地研究所事業部	10, 14, 19次越冬, 23次夏

* 1983 年 12 月 28 日, 昭和基地での夏作業中に左手指伸筋マヒ, 左腕圧痛となり, 日本での加療を必要と判断され, 帰国させることに決定した。

考えている。

設営面でも, 火災事故以外は問題なく 1985 年 1 月 31 日に昭和基地の運営を第 26 次隊に引き継ぐことができた。第 25 次越冬隊の編成表を表 1 に示す。

2. 観測部門の活動

2.1. 観測経過の概要

第 25 次越冬隊の観測計画の基本テーマは、1983 年 11 月 11 日、第 29 回南極地域観測統合推進本部総会で決定をみた「第 25 次行動実施計画」に沿って具体的な観測が実施された。

2.1.1. 定常観測

極光、地磁気、自然地震および潮汐の地球物理観測はほぼ例年どおり行われた。電離層定常観測においては、新たに電離層の変化が NNSS による位置決定精度に与える影響についての調査が行われた。

気象定常観測では、総合自動気象観測装置 (AMOS) 地上系および高層系により順調に観測を実施することができた。オゾンゾンデ、ドブソン分光器による観測もほぼ計画どおり実施された。みずほ基地における気象定常観測は 8 月中旬まで、雪氷担当隊員によってなされたが、以後は気象担当隊員が滞在し実施した。

2.1.2. 研究観測

a) 雪氷・地学系観測 (東クィーンモードランド地域雪氷・地学研究計画)

氷床氷の動力的観測、氷床氷の形成と環境変動の観測、氷床の涵養機構の観測、基盤地質ならびに南極隕石に関する研究をみずほ基地およびみずほ基地以南の内陸部で実施した。

みずほ基地では、気象・雪氷の定常的観測を継続する一方、6 月初旬より本格的な氷床掘削に入り、8 月初旬に 700.63 m 深 (目標 500 m) に達し、掘削を完了した。500.7 m 深のコアには、厚さ 25 mm の汚層が見られた。米国バード基地の汚層との対比から、みずほ基地最深部のコアは、最終氷期末期のものと予想される。

内陸旅行は 10 月 4 日昭和基地発、1 月 4 日にみかえり台に帰着するまでの 3 カ月間、メンバー 8 名、雪上車 4 台の構成で実施した。みずほ基地から南東 510 km 地点に前進キャンプ (74°12'S, 34°59'E; 標高約 3190 m) を設置し、さらに前進キャンプから南へ約 90 km の地点まで調査ルートを延ばした。この間、氷床流動測定用基準点の再測定を行うとともに、10 m 掘削やアイスレーダーによる氷厚測定などの雪氷学的観測を行った。前進キャンプでは、氷床流動測定用基準点を新設するほか、人工衛星を利用してデータ送信する無人気象観測装置の設置などを行った。

昭和基地では、航空機による磁気測定とアイスレーダー利用の氷厚測定を行った。航空磁気測定は、14 時間でやまと山脈、白瀬氷河などの 3 ルートで実施した。また、海水観測を随時実施した。

b) 生物・医学系観測 (定着氷域の生態系および生物資源に関する研究)

海洋環境条件と低次生産構造、有機態炭素・窒素・リンの動態、ナンキョクオキアミの生態、

魚類，とくにショウワギスの生態，底生生物の代謝量の測定などの研究を昭和基地周辺で通年行った。越冬という利点を生かし，季節変化，現場実験（魚の標識放流など），飼育実験（基礎代謝量測定など），有機物分解実験に力点を置いた。今回新たに試作したライト・トラップにより，氷下のナンキョクオキアミの採集に成功し，冬季の定着氷下のオキアミの生態の一端を明らかにできた。海鳥・海獣のセンサスは，10月より翌年1月まで行った。アデリーペンギンについては，20回にわたり計13カ所のルッカリーを調査した。コウテイペンギンについては，9月から12月にかけて航空機により7回にわたり計13カ所のルッカリーを調査した。また，航空機によるウェッデルアザラシの全数調査を10月と11月に東部リュツォ・ホルム湾域で行った。

陸上植物群落調査としてせん類群落調査を9月と10月にラングホブデの雪鳥沢を中心に行ったほか，2月に東オングル島で彩雪藻の調査を行った。

c) 宙空系（極域中層大気の総合観測：MAP計画）

地上観測としては，レーザーレーダーによる極域中層大気の運動と組成の観測，VHF ドップラーレーダーによる低域電離層の運動の観測，赤外分光計による中層大気の微量成分の観測，またオーロラ粒子によるエネルギー流入の観測を目的とし，従来の地磁気，地磁気脈動，VLF 自然電波，銀河電波吸収などの観測を継続した。超高感度デジタルオーロラテレビカメラ3台を用い，オーロラの形態・運動の観測，ならびに各種オーロラの発光高度測定のための多点観測を実施した。太陽および大気の放射観測をサンフォトメーター，オーリオールメーターを新設して行い，太陽放射におけるエアロゾルの効果についてのデータを得，また大気中の炭酸ガス濃度の測定を従来より精度の高い機器で連続観測した。

ロケット3機をオーロラ極磁気嵐の異なった層で打ち上げてオーロラ光，オーロラ粒子，電離層電子密度，電子温度などの観測を行い，オーロラ成因に関するデータが得られた。また，人工衛星による観測においては電離層観測衛星 ISIS-1, -2, 気象衛星 NOAA-6, -7, -8, -9 の受信観測を継続した。宇宙科学研究所が打ち上げた準極軌道の科学衛星 EXOS-C の受信も行い，オーロラ粒子，プラズマ波動，電子密度分布，電子温度のデータ，ならびに極域中層大気中のエアロゾル，オゾン，微量成分などのデータを取得した。

2.2. 昭和基地における観測

第25次観測隊ではいくつかの新しい観測が実施されて，成果をおさめた。以下にそれらの概要を記す。

2.2.1. オーロラテレビ観測

オーロラ現象において，オーロラ光の強さ，形状その動きをとらえることは最も基本的な事柄である。特に，ロケット，人工衛星，共役点との同時観測では，オーロラの空間的な配置を正しくとらえることが重要となる。新しく開発された CCD デジタルテレビカメラ3台

を使用して単色光観測と立体観測を行い、高い精度でオーロラの光の変化、3次元的な形状ならびに動きを観測した。3台のテレビカメラは観測棟屋上に設置された雲台上に取り付けられ、フィルターの選択などの観測のパラメータは室内からコントロールされる。今回のテレビカメラシステムの重要な特徴として、データの記録がPCM デジタル方式によっている点である。VTR を用いたアナログ記録方式はモニター用として使用され、観測時刻や観測のパラメーターなどを含む必要な情報はすべてPCM デジタル信号として広帯域データレコーダにて記録された。このことにより再現性の極めて高い画像情報が得られた。また、オーロラの3次元的な形状を観測するために、カメラと信号処理部をみかえり台、あるいはラングホブデに設置、昭和基地観測棟屋上にも配して各観測点の天頂を中心とするオーロラ画像の同時観測を行った。

2.2.2. 大気中 CO₂ 濃度観測

大気中の CO₂ の増加とその気候への影響という観点から、汎地球的な CO₂ 濃度観測網の充実が望まれている。WMO (世界気象機構) が CO₂ 濃度のバックグラウンドモニタリングに際し要求している測定精度 (0.1 ppm) を満たすべく、新たな観測システムを開発、設置した。同システムは非分散赤外分析計を用い、5 分ごとに大気中 CO₂ 濃度を測定し、30 分ごとに標準ガス濃度検定を行う連続自動測定システムである。

試料大気取り入れ口は、基地の人為的影響を受けにくいと考えられる卓越風の風上側にあたる岩磐上に立てた鉄柱頂部 (地上 8 m) に設けた。測定装置は、環境科学棟内に設置し、取り入れ口と装置間は 1/2 インチ管で結んだ。試料大気中に含まれる水蒸気は、低温メチルアルコール (−55°C) で凍結除去した。標準ガスには air-base gas (日本酸素(株)製) を用い、これらは出国前に東北大学所有の濃度検定装置によって厳密に検定された。

1984 年 2 月 3 日より観測を開始し、風向や風速によっては、明らかに基地の影響を受けていると思われるデータがあったが、バックグラウンドモニタリングの観点からそれらのデータを取り除くと、CO₂ 濃度の季節変化やシノプティック擾乱との関連を示す精度の高い良質のデータが年間を通して得られた。

2.2.3. 科学衛星 EXOS-C (おおぞら) の受信観測

1984 年 2 月 14 日宇宙科学研究所により打ち上げられた科学衛星 EXOS-C のテレメータ電波を受信し、昭和基地上空において中間圏より電離圏に至る広範な領域の観測データを取得した。観測項目はいずれも昭和基地で行われる超高層モニタリング、オーロラテレビ観測、レーザーレーダー観測、太陽光放射観測、赤外分光観測およびオゾン観測などと密接な関連を持つものである。

EXOS-C 衛星は昭和基地上空では UHF テレメータ (周波数 400.45 MHz) を用い、PCM-PM 変調方式によってデータを伝送する。したがって受信は第 17 次観測隊より使用されている VHF/UHF 衛星テレメトリーシステムを用いて行った。観測データはすべて PCM デ

ィジタル信号として伝送されるがこれを電算機用磁気テープに記録し、また衛星の状態や観測内容を迅速に知るためリアルタイム処理用電算機 (HITAC-E-600) が新たに設置された。

衛星の観測スケジュールと軌道要素などの情報は、宇宙科学研究所から国立極地研究所へ連絡され、国立極地研究所より昭和基地へマリサットファックスあるいはテレックスにて通報された。受信観測は1週間に5日間、1日3軌道の割合で行われたが、特別な期日を定めて1日に最大5軌道までの受信が行われた。通年の受信総計は453軌道であった。

2.2.4. ナンキョクオキアミの生態観測

従来行われてきたネット採集では、遊泳力の大きいナンキョクオキアミを採集することは極めて困難であった。第25次観測隊では新たに開発したライト・トラップによりオキアミを5月から10月にかけて約800個体採集した。採集したオキアミの呼吸量、体長、湿重量、乾重量、胃充満度を測定した。呼吸量は5-8月に低く、9月に入り急に上昇する現象が見られた。これはオキアミが冬季に代謝速度を低くしている可能性を示唆している。また、冬季のオキアミの栄養状態を知る指標として湿重量/乾重量比、体長/乾重量比を測定した。さらに脂肪蓄積量、カロリー値測定用の試料も採集した。

初期的な結果として、

- イ) 冬季の氷下においても充満度の高い胃をもった個体が高率で出現すること
- ロ) 春季に氷上のクラック、観測用氷穴にオキアミの脱皮殻が普通に見られること
- ハ) 春季から夏季にかけアデリーペンギンや魚類が氷下で大量のオキアミを飽食していること

などを考え合わせると、これらのオキアミは昭和基地周辺の定着氷下で越冬し、正常な生活史を送っているといえる。つまり定着氷下生態系におけるナンキョクオキアミの重要性は、浮氷域生態系におけると同様、非常に高いものと考えられる。

2.2.5. 魚類の生態観測

78回のえびかご、約15回の釣り、それぞれ3回の延縄、刺網による幼魚、成魚採集、ライト・トラップによる稚仔魚採集により、約1000個体の魚類試料を得た。最も効率のよかったのは釣りであるが、釣りでは稚魚の個体の採集は極めて困難である。稚魚期の試料の採集法として、トラップの入口を狭め、網目を細かくすることだけでも、小型個体をかなり効果的に選択採集できる可能性がある。

第25次観測隊では北の浦周辺での生活史調査に重点を置いたので、魚類の採集努力が水平的にも垂直的にも狭い範囲に限られた。その結果、従来昭和基地周辺海域から報告のあった15種のうち5種の魚類が採集されたに過ぎない。5種のうち最も数多く採集されたのがショウワギスであり、生活史、生態研究もこれ一種にしばって行われた。

年齢査定用の耳石の採集を行い、薄片を作製し年輪様構造の確認を試みた。近年稚仔魚の耳石に日輪構造が形成されることが知られ始めたが、南極産魚類にも存在するか否かを調べ

るため稚仔の耳石も採取した。光顕的に綺麗な輪紋が認められた。

ショウワギスの成長速度を求めるため、体長組成を月別に求め、各モードの時間的移动を追ひ、また標識放流により再捕個体の成長を見るという2つの方法を試みた。標識は80個体に装置し、体重体長測定の後放流したところ、これまで3個体が再捕された。また、新しく設計製作した呼吸量測定装置で基礎代謝量の測定を行い、呼吸量の季節変化、水温および体の大小との関係などを得た。

2.3. みずほ基地における観測

2.3.1. 氷床中層掘削

みずほ基地における中層掘削は、第24次観測隊から始まった2年計画のプロジェクトである。第24次観測隊は411.1 mを掘削して、掘削孔の収縮のため中断した。第25次観測隊は、この収縮した孔の拡幅およびそれ以深500 mまでの掘削達成を目標に引き継いだ。

高さ80 cm程度のテスト用の氷柱を用いて、吸水孔の位置と大きさ、ヒーターに流す電流、孔径などと掘進速度との関係を明らかにするためのテストを繰り返した。この結果、外側吸水孔の底面からの位置を高くすると、掘進速度は多少遅くなるが径の大きな孔を掘ることができることを見いだした。種々のテスト結果に基づき、まず第24次観測隊による孔の拡幅を行うこととし、熱式ドリルを用いて作業を開始した。しかし、119 m深から第24次観測隊の孔の側壁に次第に食い込むようにずれ始め、元孔へのスムーズな復帰を試みることもなくなった。種々の工夫がされたが、5月30日、135.5 mまで進んだところから丸コアが上がり始め、第24次観測隊の孔への復帰が絶望となった。ここで拡幅と復帰の作業を打ち切り、以後は第25次観測隊の本掘削として進めていくこととした。

6月初旬、深度約140 mより本掘削に入り2交替制をとり連続16時間の掘削作業体制をとった。深くなるにつれ、掘削孔の収縮が大きくなる。これによるドリルの引っかかりを避けるため、300 m以深より、孔径を大きくすべくヒーター部外側吸水孔位置をそれまでの1 cmから2 cmの高さに変えた。本掘削にはいつてからは電気信号線の断線やポンプの吸水能力の低下、排気パイプの氷づまり、ドリルヘッドのスライド不調、テンションSWの故障、ウインチ駆動部の不調など小さなトラブルは幾度も起こったが、そのつど修理してほぼ順調に掘削を進めた。

第1目標である掘削深500 mは7月13日に達成した。7月16日から500 m以深の掘削にはいったが、この頃から孔壁とドリルの引っかかりが次第に目立ってきた。7月23日に600 mを超え、7月25日、625.95 mまで掘った時点で小口径サーマルドリルに切り換えて掘削を続けた。8月1日深度700.63 mを掘削して、ケーブル長が限界に達し、中層掘削を終了した。コアの採取深さは700.56 mであった。掘削の経過を図1に示す。

なお、400 m以深の氷床コアについて、層位・構造の連続観察、密度の精密測、含有空気

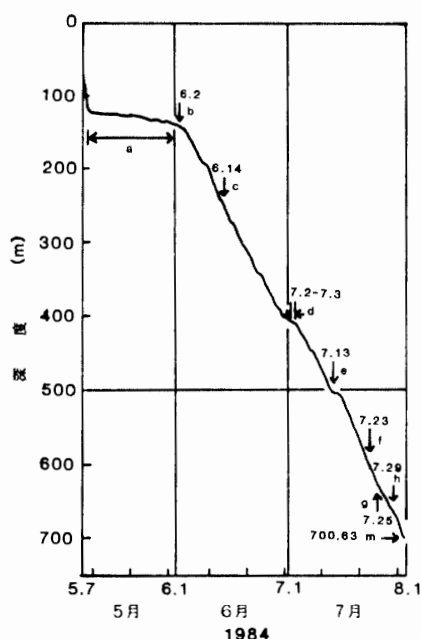


図 1 氷床掘削経過図

Fig. 1. Progress of ice core drilling.

- a: 24 次孔の拡幅および元孔への復帰作業
 b: 本掘削の開始
 c: ウインチトラバーサーのチェーン切れ, ドリル一時的トラップ
 d: 折れて落ちたボルトの頭によるトラブル
 e: 500 m 掘削の達成, 汚れ層見つかる
 f: 600 m 掘削
 g: 625.95 m 以深小口径ドリルに切り替えて掘削
 h: ウインチドラムのケーブル末端処理

量, 結晶構造, 融解水の電気伝導度の測定などの現場解析を実施した. 500.724-500.749 m 深のコアには, 薄茶色をした汚層が見いだされた. 最も大きな粒子は, 肉眼でようやく同定できるほどの粒径で, 汚層の下境界に選択的に集まっていた. また, 層境界は下部の方が明瞭であった.

2.3.2. 気象・雪氷・超高層物理観測

表 2 にその内容を示す.

表 2 みずほ基地における観測内容一覧
 Table 2. Observational items at Mizuho Station in 1984.

部 門	項 目	記 事
雪 氷	積 雪 量	毎月, 36 本および 101 本の雪尺測定
	氷 床 表 面 歪	ストレイングリッドの測量
	氷 床 面 流 動	JMR による位置決定
	雪 温	10 m 深までの雪温分布測定
	雪 サ ン プ リ ン グ	5 日ごと, 微小粒子, 雪気伝導度, pH, 酸素同位体組成, 海塩粒子濃度測定
気 象	地 上 気 象 観 測	気圧, 気温, 風向, 風速, 雲, 視程など 12 GMT, 00 GMT, 国際気象通報式により, 昭和基地経由モーションに通報
超高層物理	地磁気三成分連続観測 ULF (脈動) 連続観測 VLF 自然電波観測 電離層吸収 (CNA) 観測	Flux-gate 磁力計 2 成分 (Xm, Ym), 磁気テープ 周波数帯 1~100 kHz 30 MHz リオメーター

2.4. 内陸調査

2.4.1. 目的と調査

東クィーンモードランド地域雪氷・地学研究計画第3年次の柱の一つは、春から夏にかけての長期内陸調査旅行であった。内陸調査旅行では、みずほ高原の最内陸部を調査地域とし、

- 1) みずほ高原氷床の源頭部の流域の確定
- 2) 氷床最内陸部の雪氷学的状況の調査
- 3) 南極高気圧圏内の気象学的状況の調査

を目的とした。1) の目的は、南極氷床第2のドーム頂部およびその周辺の位置を確認することで、みずほ高原氷床の流域決定という以上のものを含んでいた。この 1)-3) の氷床最内陸

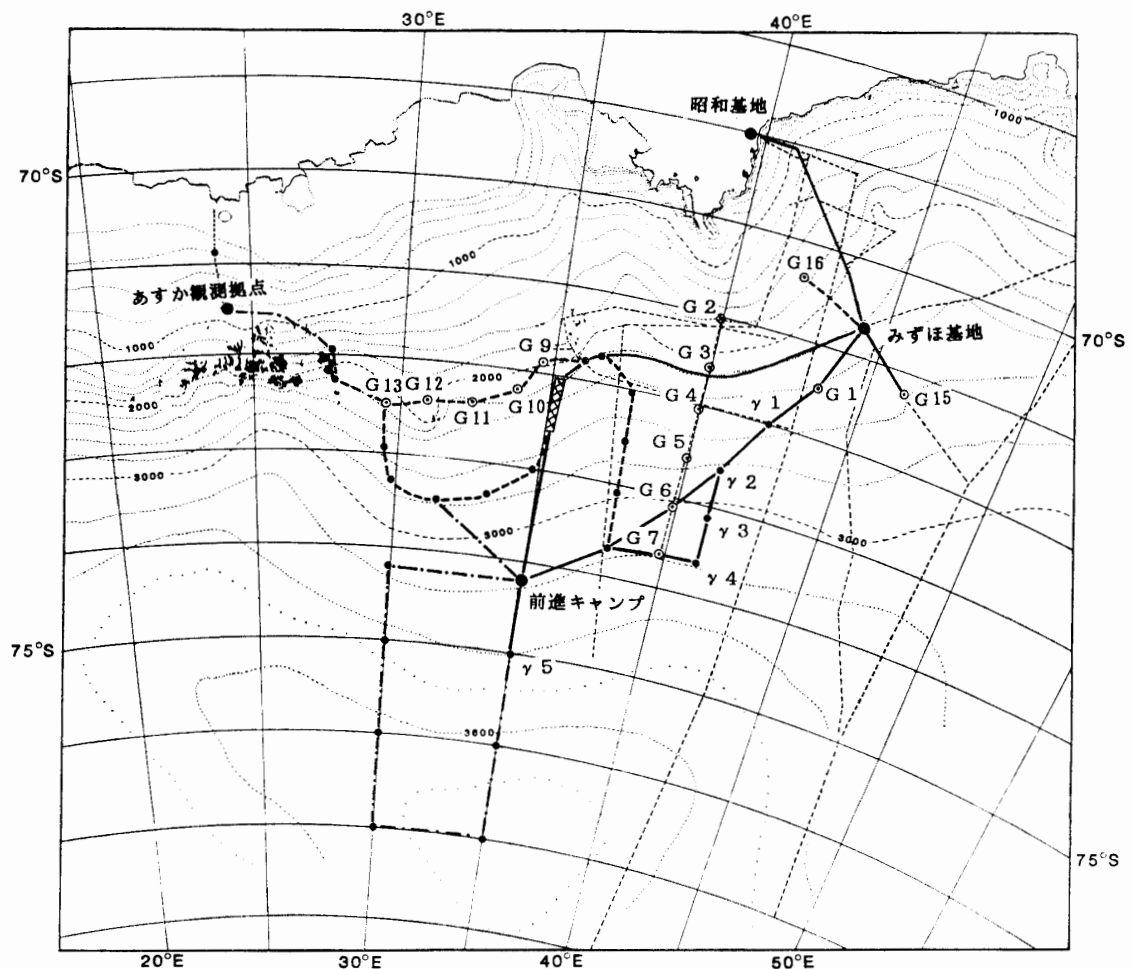


図2 東クィーンモードランドにおける雪氷内陸調査ルート。太い実線が第25次観測隊のルートを示す。その他は第24次観測隊までの日本隊ルートおよび第26, 27次観測隊予定ルートを示す。

Fig. 2. Route map of the traverses in East Queen Maud Land, Antarctica. Solid line indicates the routes of the 25th Japanese Antarctic Research Expedition party in 1984-1985.

部の調査は、第 26 次観測隊との 2 カ年計画で、第 25 次観測隊は前進キャンプの設置、ドームへのルート工作とその途中での各種観測および前進キャンプドーム頂部を結ぶ線の東側地域の調査を担うこととなっていた。しかし残念なことに、昭和基地で内陸旅行隊の医師を必要とする事態に至り、やまと航空拠点まで急ぎ下ることとなった。そのため、ドーム頂部への途中からやまとへ転進し、目的の 1) と 2), 3) の一部は実施できなかった。

行動ルートと主要観測地点を図 2 に示す。図中 G1, G7, G15 は第 23 次および第 24 次観測隊が設置した一等基本観測点で氷床の流動量と氷床表面歪の再測量を行った。γ1-γ5 は再測を要しない二等基本観測地点である。

行動中に実施した観測項目をまとめると次のようになる。

a) ルート沿い

- 2 km ごとの雪尺設置と測定
- 2 km ごとの高度測定
- 10 km ごとの卓越風向の測定
- 20 km ごとのドリフト採集
- 25 km ごとの平均傾斜測定

b) 幕営地点

- JMR による位置観測
- アイスレーダー観測 (179 MHz)
- 重力測定
- ラムゾンデ
- 気象 (風速・気温) の連続記録

c) G 点 (G1, G7, G15)

- JMR による位置観測
- ストレイングリッドの再測
- ピットワーク (G1)
- b) の項目

d) γ 点 (γ1-γ5)

- 10 m 掘削と雪温測定
- 360° 雪面写真撮影
- 表面積雪密度測定 (γ1-γ4)
- ピットワーク
- 平均傾斜測定
- 100 本雪尺の設置
- b) の項目

e) 前進キャンプ

- JMR 精密観測
- ストレイングリッドの設置
- 10 m 掘削と雪温測定
- ARGOS 無人気象観測装置の設置
- 100 本雪尺の設置
- ピットワーク
- b) の項目

f) やまと山脈

- 裸氷帯での汚層の分布調査と氷の採集
- 航空拠点での 20 m 掘削
- 隕石採集

g) 定時 (15LT) 気象観測

2.4.2. ARGOS 無人気象観測

氷床内陸部、特に南極高気圧圏内における気象についてはデータの蓄積が少ない。このため、内陸旅行において氷床頂部に無人観測装置を設置し、長期の気象データを収集することを計画した。装置は、当初氷床ドームの頂部に設置を予定していたが、旅行計画の変更に伴い、前進キャンプに設置した。この装置は電力消費を小さくするため内部に記録部を持たず、一定時間間隔でデータを人工衛星 (NOAA-7, -8) に送信するもので、データはフランスの地上局経由で日本に送られる。第 25 次観測隊では、1 年間の連続データ収集を目的にして、電源を設計した。低温に強い一次電池である単一型リチウム電池を用い、その基準は、 -45°C で装置を一か年作動させられることで、メーカーの低温性能試験の結果をもとにした。また、送信機と電池を限度以上 (-40°C) に冷やさないため、超小型風力発電機 2 基を用いて保温箱内をヒーティングした。

2.4.3. 隕石採集

合計 58 個の隕石を採集した。採集場所は、南やまと裸氷域 24 個、南やまとくらかけ山-やまと A 群間 24 個、JARE-4 ヌナタク東側-やまと氷河間 7 個、基岩周辺 3 個である。の中には、やまと A 群南面 2-3 km の地点で採集した子供の頭大 (重量 6.9 kg) のコンドライトも含まれている。やまと A 群までは、安全と急ぎのため 4 台の雪上車が同一シュプールをたどるよう走行したが、本格的に探査すれば相当数の発見が期待できる。

3.5. 昭和基地周辺および沿岸地域の野外調査

生物、雪氷、宙空の各部門によって大陸上の見返り台、宗谷海岸沿岸の露岩、昭和基地付近の島々などの野外調査が広い地域にわたって行われた。9 月下旬から 11 月いっぱい活発に

行われ、これらの調査の多くはいくつかの目的をもった調査隊として出された。また同時にあまり野外に出る機会のない部門の隊員にとっても沿岸地域を経験する良い機会となった。

3.5.1. 昭和基地周辺

昭和基地は東オングル島に位置するため、大陸に取り付く場合にも、あるいは周辺の海氷上で各種の作業を行う場合にも、海氷の状態が野外オペレーションに大きな影響を及ぼした。今次越冬期間中の海氷状況は 2 月からオングル海峡に開水面が開き始め、3 月には見晴し岩と岩島を結ぶラインの内側まで開水面が広がった。また、11 月中旬から 12 月中の日射が例年になく強く、このため越冬末期に海氷上のパドルの発達、海氷の融解が著しかった。

a) 海洋生物観測

北の瀬戸から北の浦を経てオングル海峡を横断するライン上に第 23 次観測隊が 5 定点を設定した。今次隊ではこのうち北の瀬戸の Stn. 1 と北の浦の Stns. 2, 3 の計 3 定点で周年、生物試料の採集など極めて頻繁な野外調査活動を行った。しかし、このうち Stn. 3 では 3 月初旬に海氷が流失し、一時観測不能となった。上記の定点以外にも北の浦やオングル海峡の数カ所で海氷に穴をあけ、あるいは天然のクラックを利用して生物試料の採集が行われた。

b) 西オングル島地域

西オングル島周辺における野外行動の主なものはテレメトリー基地の維持管理、環境モニタリングのための西オングル大池における採水、オングルカルベンおよびマメ島におけるアデリーペンギンの生態調査であった。

テレメトリー基地のメンテナンス作業は周年月平均 1.5 回程度の頻度で実施され、大池における採水は越冬期間中隔月に実施した。

c) ラングホブデ地域

ラングホブデ周辺の野外オペレーションには大きく分けて、オーロラ立体観測、生物班を中心とした沿岸調査旅行の 2 つがあった。オーロラ立体観測はラングホブデ北部の小湊において 9 月 19 日から 22 日、および 9 月 24 日から 26 日の間実施された。越冬末期の 1985 年 1 月に行われたラングホブデ雪鳥沢を中心とする沿岸生物調査の輸送は「しらせ」のヘリコプターにより実施され、キャンプはテントによった。

d) 見返り台ルート方面

昭和基地から見返り台へ達するルートはとっつきルートを採用した。オングル海峡が一旦開水面となったのち新成氷の発達を待って、このルートを作ったため、完成したのは 7 月に入ってからであった。このルートはみずは旅行、内陸旅行、オーロラ立体観測のほか雪上車とそりの回収、見返り台への荷上げなどに 7 月から 10 月末まで利用された。見返り台におけるオーロラの立体観測は昭和基地と共同で 8 月 22-28 日の間に実施された。

3.5.2. 生物系沿岸調査

前後5回にわたり沿岸生物群集調査を実施した。その目的、期間、調査地域などの一覧表を表3に示す。

表3 生物沿岸調査一覧
Table 3. Coastal surveys for biological studies around Syowa Station in 1984.

月/日	場 所	目 的
1984 9/16-22	スカーレン, スカルプ スネス, ラングホブデ	沿岸生物群調査 定着氷下の環境要因測定 (CTD による TS, 栄養塩類) アザラン, ペンギンセンサス スカーレン大地での採水および環境モニタリング調査点の 確認
10/17-24	スカルプスネス	舟底池およびぬるめ池の採水 アデリーペンギンセンサス 露岩域の土壤藻類, 菌類, 地衣類, 蘚類の調査 海洋生物群調査
11/10-12	ルンパ, ラングホブデ	アデリーペンギンのセンサス 標本個体の調査 アザランの深度計装置 海洋生物群調査
1985 1/20-23	ラングホブデ	雪鳥沢および八手沢の土壤藻類, 菌類, 地衣類, 蘚類の調 査 袋浦ルッカリーのペンギンセンサス 魚類採集
1/28	オングルカルベン	ペンギンセンサス

3.5.3. 沿岸氷河調査

9月16日から22日にかけて、スカルプスネスとラングホブデ氷河の侵食作用に関する調査を実施した。スカルプスネスでの調査地は、天平山の東4kmの氷崖である。ここでは、流動方向に沿った氷河の断面が、高さ約20m、長さ約200mにわたり観測できた。この断面には、氷河底で形成された含岩屑氷層が衝上断層に沿って氷体内を上昇し、氷河表面にティールの堆積物となるまでが現れていた。顕著な含岩屑氷層について、その分布と産状とを記載し、サンプルを採取した。サンプルは、含岩屑氷層を構成する数cm-数10cmの厚さで気泡や岩屑濃度の異なる構造ごとに採られた。また、ハムナ氷河末端の左岸側でも同様の調査を実施した。なお、以上の調査地点を決定するために、セスナ機により事前の偵察飛行を行った。

3.5.4. みずほ旅行

第25次観測隊では以下に示す5回のみずほ旅行を実施した。

第1回みずほ旅行 (片道) 1983.12.27-1984.1.2

第2回みずほ旅行 (冬明け, 往復) 1984.8.8-8.25

第 3 回みずほ旅行 (内陸旅行サポート, 往復) 1984.10.4-10.13

第 4 回みずほ旅行 (人員撤収, 片道) 1985.1.15-1.18

第 5 回みずほ旅行 (撤収, 片道) 1985.1.24-1.28

3.6. ロケット観測

IMS (International Magnetospheric Study, 1976-1978) 期間に行われたロケット観測は, 第 19 次観測隊で終了し, 今回の再開まで 5 カ年の中断期間があった. さらにロケット打ち上げの諸設備も約 15 年という期間の経たもので, 調査の結果かなりの部分の更新または補修の必要があることが判明した. そのため, 地上設備については, レーダー, テレメーター, 発射管制の新規設計・製作, ランチャーの補修用部品製作などに 3 カ年の準備期間を費やした.

夏期間はまず既設備の調査, 整理, 移動, 撤去, 廃棄, 改造を行い, 新設備の建設作業を行った. 2 月下旬搭載計器の点検, 調整にはいり, S-310JA-8 号機の搭載機器の本組みが 3 月 26 日に完了, ロケットランチャー乗せが 31 日に行われた後, 4 月 2 日よりスタンバイにはいり, 4 日打ち上げられた. 9 号機および 10 号機は 8 号機の経験で順調に準備が進行し, それぞれ 5 月 4 日, 5 月 29 日にオーロラ出現を待って打ち上げた.

オーロラの発生機構の解明を目的とした今回のロケット実験は, 全号機とも目的としたオーロラに合わせて打ち上げることができ, 測定もすべて成功し, 貴重な “in situ” のデータを得ることができた. 8 号機は夕方側のサブストーム・ブレイクアップ時のアクティブ・オーロラ (約 30 キロ・レーリー), 9 号機はプレ・ブレイクアップのスティブル・オーロラ (約 2 キロ・レーリー), 10 号機はポスト・ブレイクアップのディフューズ・オーロラをそれぞれ観測することができた. 3 機とも同一観測機器を搭載しており, それぞれの違いを明らかにする所期の目的を十分に達することができた.

オーロラ発光の微細構造を観測ロケットから連続静止画像 (5 秒ごと) として超高感度 CCD テレビカメラで撮影に成功したのは, 世界初の快挙である. 同時に荷電粒子 (電子) 束の詳細なエネルギー分布も, これまでにない良い結果を示している. 今回は PCM 化したテレメーター信号を直接観測棟の電子計算機へ入れるシステムを導入した結果, 実験終了後直ちに現地で初期解析をすることができた.

3.7. 航空機観測

3.7.1. 運 航

1983 年 12 月 23 日より, セスナとピラタスの慣熟飛行を開始し, 1984 年 1 月 1 日より第 25 次観測隊によるオペレーションを実施した. 夏季のオペレーションはパドルおよび氷状の悪化のため 1 月 20 日で終了し, また秋のオペレーションは氷上および天気の状態が悪く運航を全て休止した. 冬明けは 8 月 28 日よりセスナにて運航を開始し, ピラタスは駐機

場移動の際に下部を損傷し、運用開始が 11 月 11 日とずれた。以降セスナ、ピラタス両機とも、主として観測活動に従事し、氷状が悪くなった 12 月 26 日をもって航空機オペレーションを終了した。運航実績は、セスナ 174 時間 50 分、ピラタス 136 時間 30 分、計 311 時間 20 分であった。

3.7.2. 観 測

a) 宙空系観測

放射観測：サンフォトメーターを用いて、エアロゾル消散係数の高度分布を求めた。水平面日射計を翼上面および胴体下部に取り付け、各高度での放射フラックスを観測した。フライト回数 8 回。

エアロゾル濃度観測：霧箱式小粒子カウンタを搭載し、小粒子エアロゾル（エイトケン粒子）濃度の垂直分布、水平分布を観測した。また、光散乱式エアロゾルカウンタを搭載し、大粒子エアロゾル（ミー粒子）の垂直分布、水平分布を求めた。フライト回数 8 回。

大気サンプリング（CO₂ 観測）：機体の排気の影響を受けない右翼ステー上端から機内に外気を導入し、ダイヤフラムポンプを用いて 3 気圧まで加圧して、パイレックス製 フラスコ（500 ml）に採取した。フライト回数 8 回。

b) 雪氷・地学系観測

アイスレーダー観測：179 MHz 帯のアイスレーダーをピラタス機に搭載し、昭和基地-みずほ基地-やまと山脈を結ぶ地域内の氷厚測定を行った。大陸氷床上の飛行中は常時観測し、2-3 分ごとに現在位置をピラタス機搭載のオメガ航行装置から読み取った。飛行高度は 2134-3048 m (7000-10000 フィート)、対地高度は 457-762 m (1500-2500 フィート) とした。基盤からのエコー強度は、地域によって異なり、みずほ基地周辺および白瀬氷河の上流で強く、ここでは厚さ 2200 m の氷床底からのエコーを受信した。また、アイスマウンド頂部付近では、氷厚が約 300 m と薄くなっていることがわかった。同様の氷床内部の“山”は白瀬氷河上流域でも記録された。フライト回数 3 回。

航空磁気測量：11 月 21 日から 12 月 25 日までの約 1 カ月間に、合計 7 フライトの測量を実施した。各フライトとも、巡航速度約 157 km (約 85 ノット)、対地高度約 457 m (1500 フィート) で飛んだ。測量は昭和基地、新南岩、みずほ基地、やまと山脈およびボツヌーテン地域をカバーした。観測機器についてはデジタルプリンターを含めすべての計測器が正常に動作した。

c) 生物系観測

海鳥および海獣センサス：アデリーペンギン、コウテイペンギン、ウェッデルアザラシのセンサスをルンバ、弁天島、パッダ島、鯨岬、鳥の巣湾、ネッケルホルマネ、ユートレホブデホルメン、袋浦、水くぐり浦、日の出岬、明るい岬、オメガ岬などの地域で前後 9 回にわたり実施した。

3. 設営部門の活動

3.1. 経過の概要

第 23 次, 24 次観測隊により建設された新発電棟の内外に発電機およびその周辺施設を設置し, 稼動させた。作業は 3 月 8 日に給電・給水を開始するまでに 80 日間, 延べ約 900 人日を要した。発電棟設備関連の工事は 4 月 10 日に計画の全てを完了し, これにより電力制限による観測の停止が解決されたのはもとより, 生活環境が著しく向上した。発電棟内の設備は最大 320 kW 供給可能な電力設備, 良質の水による給水・給湯設備 (5000 l/日), 食糧貯蔵設備として冷凍庫 (-25°C , 19.4 m²/2 室), 冷蔵庫 ($2-8^{\circ}\text{C}$, 12 m²), および常温庫 (30 m²) がある。また一般生活と観測に必要なウエットエリアとして浴室, 洗面所, 洗濯場, 便所, 理髪室, および暗室 (2 室) を備えている。用水の確保は降雪・飛雪による自然造水と機械を使った雪入れ作業のみで, 人手による作業はなくなった。さらに食堂棟, 娯楽棟, レントゲン室には温水を利用した暖房が行われた。新しい冷蔵庫に貯蔵された生鮮食品の保存は, 鶏卵, たまねぎは 1 年間, りんご, キャベツも目減りはするが 12 月末まで食に耐えることが示された。「しらせ」の輸送力の強化により大量の燃料油が搬入され, 既設のタンクと空ドラムに蓄えられたが, 発電設備の大型化に伴い燃料消費量も従来 (約 185 kl) より増大して 308 kl を消費した。

夏季建設作業中に調理隊員の 1 名が越冬を断念せざるを得なくなり, 残る 1 名の調理隊員には大きな負担がかかることとなったが, 当人の努力や医療隊員はじめ全員の協力により解決された。11 月 12 日みずほ基地にて人身事故が発生した。直ちに医療隊員を空路みずほ基地に派遣し診察の後, 昭和基地に収容した。隊員全員が医療隊員の指導の下に交替で看護に当たった。幸い患者の治療は順調に経過し, 帰国後完治と判定された。7 月 26 日作業棟より火災が発生し, 作業棟 (180 m²) 並びに工作棟 (52 m²) を全焼した。また建物の中にあった SM50 型雪上車 1 台, 2 トン積みそり 1 台, 工具, 工作機械, 車両部品, 工作資材などを焼失した。原因は暖房用油たきストーブが消火操作後, 人がいなくなった時点で暴発したものと考えられる。初期消火の効果はなく, 厚さ 2 m を越す海氷下より海水を汲み上げて消火作業を行い, 飯場棟への延焼を防ぐのが精一杯であった。

3.2. 機械・燃料

3.2.1. 電力設備

発電棟の建設は基地で不足していた電力の供給量を近い将来を含めて充足することを主目的とし, これに伴い発生する廃棄熱を最大限に利用し得る諸設備を併設する計画で実施した。発動発電機は出力 200 kVA 3 基 (第 25 次観測隊で 2 基, 第 26 次観測隊で 1 基) を設置し, 消費電力に合わせて 1 台または 2 台を並列運転できるシステムとし, 残りの 1 台を整備用予備機とした。供給する電源の周波数・電圧は可能なかぎり安定したものにするほか, 波

形の狂い率を最低限にとどめた。機関は実績の多いこと、廃棄熱回収が容易な機種とした。これらすべての装置・機器類は可能な限り自動化し、極力省力化を計った。原動機および発電機の諸元を表4に示す。

表 4 原動機および発電機の主要諸元
Table 4. Characteristics of engine and electric generator.

原 動 機	型 式	ヤンマーディーゼル, 6 RL-T 立形直列 6 気筒ディーゼルエンジン
	回 転 数	1000 回転毎分
	出 力	250 PS (200 kVA)
	冷 却 方 式	水冷
	過 給 方 式	排気タービン式
	起 動 方 式	電気セルモーター式 (DC 24 V)
発 電 機	筒 径×行 程	170 mm ϕ ×205 mm
	品 名	日立 200 kVA 同期発電機 (シブラレス)
	定 格	連続
	型 式	EFOP-RD
	電 圧	400 V
	電 流	289 A
	回 速 数	1000 rpm
	相 数	3
	極 数	6
	力 率	80%
	励 磁	複巻励磁
	最大電圧変動	$\pm 1.0\%$
	瞬時電圧変動	15% 以下 回復時間 0.5 秒以内
	波 形 狂 い 率	10% 以下

3.2.2. 造水、配水および排水設備

100 k l 水槽と 130 k l 水槽を発電棟山側に設置した。100 k l 水槽は、断熱構造となっており、発動機冷却回収熱を利用し保温した。130 k l の水槽は開放型で、100 k l 水槽内の熱交換器を循環することにより加温され、ブリザードの風による飛雪、あるいは雪入れの融雪槽とした。

100 k l 水槽より供給された融雪水を逆浸透式モジュール (R.O. モジュール) で脱塩し、塩素イオン (Cl^-) 濃度で 200 mg $\cdot l^{-1}$ (電気伝導率で 600 $\mu s \cdot cm^{-1}$) 以下の飲料水を 1 日当たり 5 m 3 製造することが可能となった。

脱塩装置により製造した水と機関冷却系で加熱した温水を冷水槽と高温水槽から発電棟内の洗面所、浴室、暗室、理髪室、食堂棟の流し、娯楽棟の流しへ供給した。また、食堂棟、娯楽棟、レントゲン室の温水暖房のため、給湯系の帰りのラインを分岐し、各棟内のファンコイルユニットを経由するようにした。浴室には、水湯混合給水栓付きステンレス浴槽、3 台のシャワー付き混合栓を設置し、浴槽内の湯は風呂ろ過装置を設置し、フィルターペーパーによるろ過および加温が行われた。

浴室、洗面所、暗室、理髪室からの排水はすべて雑排水槽に集められ、一定水位に達すると、槽内の液面感知により排水パイプが作動し、棟外に埋めこまれたパイプを経てタイドクラックに排出される。さらに、残留排水の凍結を防止するため、エアブローにより、これを排出できるようになっている。汚物処理は、初期水に殺菌、消臭、芳香剤としてハイポリンを混合し、簡単なフィルターを通して固型物を除去し、水洗用として循環させる従来のものである。汚物槽内の洗浄には、排水ポンプで雑排水が引き込めるように配管した。

3.2.3. 食糧貯蔵設備

発電棟内に食料を貯蔵するために冷凍庫、冷蔵庫、常温庫を設けた。

冷凍庫は発電棟に添わせて棟外部にそれぞれ 19.4 m^2 の第 1, 第 2 冷凍庫を設置した。この冷凍庫は発電棟の内外部から出し入れが可能で、冷凍庫、冷凍機ユニット、ブライン槽、操作盤、野外ブライン冷却器からなっている。冷凍品保存温度は -25°C に設定している。

冷蔵庫は発電棟内に 16 m^2 の冷蔵庫を設置した。内部冷却は自然対流方式とし、ほぼ中央部をカーテンで仕切り庫内を低温部 ($+3^\circ\text{C}$ に設定) と高温部 ($+8^\circ\text{C}$ に設定) に区別した。

常温庫は発電棟内に 29.5 m^2 の常温食料庫としてのスペースが確保してあり、特に設備はない。

3.2.4. 車 両

今次隊で新たに SM50S 型雪上車 2 台を搬入し、みずほ補給旅行、内陸調査旅行などに使用した。7-9 月にかけて、10 台の点検重整備を行った。内陸調査旅行では、最低気温 -52°C 、高度 3400 m、気圧 620 mmHg、サスツルギ帯と悪条件のなか、大きなトラブルもなく 3000 km を走行した。自動変速機 (オートマチック) の 14 号車は、そり 4 台 (約 9 t) をけん引し、雪面状態にもよるが、硬雪路で 2 速 (2000 rpm) で $12 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ 、軟雪やサスツルギ帯で 1 速 (1500 rpm) で $3-4 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ で走行し、他車 (マニュアル車) に遅れることなく、同一行動がとれた。また、変速が容易なことはもとより、サスツルギ帯や車両の発進時にはその機能を生かし、目的は十分発揮されたと思われる。

新たに 3 t ヒアブクレーンを搬入し、4 月に SM50S 号車に取り付けた。ロケットの運搬、燃料ドラムのそり積み、雪上車の修理などに使用し、その機能が十分に生かされた。また、ロデオトラック (パワーゲート仕様) も搬入し、荷受け、燃料ドラムの運搬などに使用した。

使用車両の一覧を表 5 に示す。

3.3. 土木・建築

100 k ℓ 水槽を移設したため、跡地の盛土を利用して発電棟東側の整地を行った。第 26 次観測隊からの要請により、仮作業棟基礎床掘工事と基礎形枠工事を行った。また、燃料用ピロータンク設置のための敷地 $7 \times 20 \text{ m}$ を造成した。

車 両 名 称	搬入 隊次	第24次観測隊 からの引き継 ぎ時読み	第26次観測 隊への引き継 ぎ時読み	第25次観測 隊1年間稼 動実績	備 考
ランドクルーザトラック 旧	12	10374.0 km	10947 km	573 km	
" 新	19	5411.9 km	6156 km	744.1 km	
エルフダンプ 3t	18	5996.3 km	6477 km	480.7 km	
フォワードダンプ 4t	22	2516.4 km	2953 km	436.6 km	
TWD 20 クレーン車トラック	8	2179.4 km	2340 km	160.6 km	
TSD 40 クレーン車	17	1778.0 km	1782 km	4.0 km	
ホンダ三輪 ATC 185 1号	23	673.4 mil	886.0 mil	212.6 mil	
" " 2号	23	786.9 mil	—	—	メータ不良
ホンダ四輪 FL 250	19	—	—	—	メータなし
三菱不整地走行車	19	—	—	—	メータなし
D50A ブルドーザー	10	—	—	—	メータ不良
D31AR ラジコンブル	17	645 H	647 H	2.0 H	S-16
D31Q15 ドーザーショベル	18	1538 H	1684 H	146 H	
D31Q16 "	21	1386.8 H	1513.7 H	126.9 H	
FDT25 フォークリフト	19	—	—	—	メータなし
FD25 "	23	—	—	—	メータなし
CD25 クローラクレーン	23	137.5 H	179.4 H	41.9 H	
JV16 振動ローラ	23	—	—	—	メータなし
EC75Z1 エアコンプレッサー	23	38 H	60 H	22 H	
モロオカハイショベル	22	1205.4 H	1669.3 H	463.9 H	
KC40 30号	19	6080.0 km	6426.6 km	346.6 km	
" 31号	20	7691.9 km	8824.1 km	1132.2 km	
" 32号	20	8170.0 km	8521.3 km	351.3 km	
" 33号	22	4428.9 km	11007.6 km	1065.7 km	4487 km にてメータ 交換
" 34号	22	4286.8 km	5616.1 km	1329.3 km	
KD606 号	9	7769.4 km	7814.9 km	45.5 km	S-16
KD609 号	15	8079.0 km	8083.5 km	4.5 km	みずほ
SM15S-3	21	4876.0 km	5034.3 km	158.3 km	
SM20S-4	23	4293.1 km	5358.3 km	1065.2 km	
SM40S 1	23	4684.3 km	5970.6 km	1286.3 km	
" 2	23	3625.3 km	4806.4 km	1181.1 km	
ロデオトラック	25	46.0 km	1872.0 km	1826.0 km	
SM50S 1号	18	11419.0 km	11502.1 km	83.1 km	
" 2号	19	8876.0 km	—	—	7月焼失
" 5号	21	7911.9 km	8076.9 km	165.0 km	クレーン車に改造
" 6号	21	10360.1 km	11948.3 km	1588.2 km	
" 7号	22	12163.7 km	13398.6 km	1234.9 km	
" 8号	22	11666.7 km	12161.3 km	494.6 km	みずほ
" 9号	23	6511.0 km	8283.7 km	1772.7 km	
" 10号	23	6500.0 km	8427.1 km	1927.1 km	
" 11号	24	3636.0 km	6668.0 km	3032.0 km	
" 12号	24	3569.0 km	6857.9 km	3288.9 km	
" 13号	25	154.0 km	3666.2 km	3512.2 km	
SM50SA 14号	25	144.0 km	3453.4 km	3309.4 km	

3.4. 通 信

越冬前半，送信棟に暖房機器がないため室温が低下し，JRS-501L の同調機構の油脂が固くなり，円滑に動作せず，コイルリミットアラームが再三作動した．以後，各送信機をスタンバイの状態にして室温を $+15^{\circ}\text{C}$ – $+20^{\circ}\text{C}$ に確保し運用した．第 26 次観測隊で電気暖房設備を設置した．11 月頃より遠隔操作で A1A モードにて運用中，定期的に高圧が勝手に切れる．あるいは出力が低下（時には 0）するという現象が発生した．1 月に遠隔操作関係の配線チェックと同不具合個所の手直しをし復旧した．

インマルサット通信において，太陽がまったく顔を出さなくなる時期，および顔を出し始めた直後の時期，すなわち衛星・太陽がほぼ直線に位置する食，あるいはそれに近い状態の時に，マイクロ波帯にまで影響を与える大きな電離層嵐のためと思われる吸収による回線断が数回発生した．また，衛星自身と思われるノイズの増大，あるいは内地側端末機の故障による伝送不良などがあった．

みずほ基地との通信は，4540 kHz を主として，状況に応じて 3024.5 kHz あるいは他の周波数に切り換えて運用した．航空機オペレーションが行われる日は，0930LT に連絡設定し，以後飛行終了まで，双方でオールワッチを続けた．みずほ基地と旅行隊からの定時外緊急呼び出しにも即応できるよう，昭和基地では 4540 kHz の常時受信待機を行った．このための妨害となる 15 分ごとの電離層観測時間中（約 20 秒間）受信を断にする対策を施した．内陸旅行隊は，通信隊員が同行し，電信での運用も可能だったこともあり，旅行中の通信不能日はまったくなかった．また，通信コードを用いた運用を行い，良い結果を得た．

サナエ基地の依頼を受け 4 月より 4 カ月間月 1 度のスケジュールを組んだが，交信できたのは，最初の 1 度だけだった．航空機オペレーションに伴い，マラジョージナヤ基地と 6 回交信を行った．ダクシン・ガンゴトリ基地からの依頼により，12 月より週 1 度のスケジュールを組んだ．この基地との交信は今回が初めてであるが，概して良好であった．

3.5. 医 療

11 月に雪上車事故により骨盤骨折・尿道損傷という重傷患者が発生した．これ以外は全員が身体的，精神的に大過なく越冬を終えることができた．3 月と 9 月に健康診断（一般診察，検尿，血圧測定，血液生化学検査）を行い，生活指導をした．体重に関しては風呂場にグラフを掲げ各自が適時記入するようにした．

疾病発生状況は表 6 の通りである．やはり屋外作業の多い時期には外傷が多くなり，冬期間には胃腸炎が多いという傾向が見られた．ここで特記すべきは，毎年多いといわれる痔疾が 1 例もないことである．これは新発電棟完成による生活環境の向上のおかげであろう．なお，この表に入っていないが，越冬開始前の夏作業中には指の骨折や挫傷など，10 件の外傷が発生している．

表6 疾病の発生状況
Table 6. List of the illness manifested during the wintering in 1984.

種別	傷病名	月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	計
口腔	歯周炎			1	1	1							2	2	7
	歯冠脱落		1												1
	口内炎						1							1	2
消化器	急性胃腸炎		2		1		1	1	3			1		3	12
	慢性 "		1		1	1		1	1		1				6
呼吸	感冒						2							2	4
	上気道炎			1			2		1						4
感覚器	眼内異物		2		1	1									4
	麦粒腫					1				1		1	1		4
	霰粒腫				1										1
	電気性眼炎				1									1	2
	結膜炎		1												1
皮膚・運動系	鼻出血							1	1			1			3
	切創・裂傷			4	2			1	1			1			9
	挫傷						2		2						4
	打撲			1	3	1		1			2		4	2	14
	捻挫						1					1			2
	骨折											1			1
	腱鞘炎		2									1			2
	肩関節周囲炎											2			2
	坐骨神経痛					1									1
	背部痛							1					1	1	3
	凍傷											1			1
	鶏眼					2		1				1			4
	白癬							1	1			1			3
その他	癬			1	1			1	1						4
	湿疹									2					2
	じんま疹		1	1			1								3
その他	全身倦怠症								1						1
	不眠頭痛													1	1
	偏頭痛									1					1
合計			10	7	12	9	11	9	12	4	3	11	8	13	109

医療棟は一般診療や各種検査および手術を行う場として使用しているが、入院加療を要する傷病が発生した場合、対応が極めて困難であった。さらに給・排水設備がないため、ポリタンクや洗面器で運ぶという現状で、医療棟の衛生状態は必ずしも好ましい状態ではなかった。

3.6. 食糧・調理

新発電棟の完成に伴い、冷凍品の貯蔵には、発電棟の第 1, 2 冷凍庫と第 7 冷凍庫を使用した。第 1 冷凍庫は主として肉、冷凍野菜、第 2 冷凍庫に魚貝類、冷凍麺など、また第 7 冷凍庫にはフルーツ、パン、ケーキなどを納めた。第 1, 2 冷凍庫は庫内温度が -25°C に管理されており、魚貝類は越冬終りまで刺身で食し、肉類などすべての冷凍品について品質の劣化は見られなかった。

生鮮品は発電棟内の冷蔵庫に納め、缶、瓶類は常温食糧庫に納めた。キャベツ（オーストラリア産）は根の切り口に石灰処理したものを 1 個ずつ紙に包み 100 kg 搬入した。5 月末で在庫はなくなったが、数個試験的に保存してみた結果、10 月末で表面の葉 2 枚程度が乾いていたが十分に使用可能であった。12 月末では、ほとんどの葉が枯れてしまい茎から芽の出ているものが多く、中心部が 2 割程度使用可能であった。白菜はキャベツと同様な処理を施したものを 50 kg 搬入し、4 月末まで使用した。この時点においては腐蝕など何ら劣化は認められなかった。玉葱を 1000 kg 搬入し、8 月末で終ったが、腐蝕はあまりなかった。じゃが芋もまた 500 kg 搬入し 10 月中旬まで使用した。発芽もほとんどなく、腐蝕もなかった。りんごは 1 箱を長期保存してみた結果、9 月末で約 2 割、越年した 1 月中旬で 8 割が腐蝕していたが、腐蝕しないものは十分に食に耐えるものであった。これらの野菜、果物を長持ちさせるためには、可能なかぎり目を掛けて選別し、その都度、通気、温度、湿度などの管理をしていくことが必要である。実績に基づいて保管法の改良を重ねていくべきである。

4. 基地の運営と生活

4.1. 観測隊の運営

第 25 次観測隊の運営にかかわる決定には全体会議が開かれ、前段階の詰めはオペレーション会議で行われた。その他航空委員会、内陸旅行準備会などいくつかの会合が必要に応じて開かれた。また、昭和基地での生活を円滑に行うため生活内規を定めた。内規は歴代の基地内規を参考に、なるべく簡潔化をはかり、組織、日課、当直、保安などを示すにとどめたが、特に支障もなく集団生活を維持できた。隊運営に関しては、主任制を基本とし、観測主任に江尻隊員、設営主任に竹内隊員、生活主任に川口隊員、内陸主任に藤井隊員、野外調査主任に松田隊員、庶務主任に藪馬隊員を指名し、それぞれの責任分担をまとめてもらった。また、毎夕食時の連絡会（その日の当直が司会）を通じ、全隊員の意志の疎通と情報伝達を図った。

4.2. 生活

基地生活を楽しく、意義あるものとし、かつ相互理解を深めるために、ほぼ全員が 2 つ以上の業務分担をし、担当者は自分の専門研究外でも努力した。その結果、生活は楽しく、隊員の本来の任務を全うするうえで、大きな効果を得た。

1) 娯楽・厚生

健康増進および相互の理解と融和のために居住棟対抗各種大会を行った。個人的には、余暇の利用、趣味などで読書、音楽鑑賞などが行われた。

スポーツではソフトボール、サッカーに人気があり、気象棟裏の斜面でスキーも行われ、毎日曜日 3-5 名が楽しんだ。内陸棟をスポーツセンターとし、卓球台のほか、足踏み自転車、走行器、バーベル、エキスパンダーなどを用意した。しかし、室内が寒く暖房に時間がかかるため、卓球以外の利用はほとんどなかった。麻雀、囲碁が全期間を通じて盛んであった。常時、麻雀 3 卓、囲碁 3 局が行われ、早目に予約が必要なほどであった。ビリヤードは、全期間を通じて行われ、キューのチップの破損が目立つほどであった。

第 25 次観測隊のバーは店名を“しのぶ”として発電棟の完成を待って 3 月 17 日より開店した。バーの運営は、バー主任を含め 8 名のバーテンが月初めに予定を決め、当番制で行った。営業日は週 4 日（水、土、日曜日を除く）とし、休業日はバーテンのサービス無しの日と決め自由に利用できることとしたが、あまり利用はされなかった。しかし、全体として見ると、今次隊のバーは観測隊員の憩いの場としてよく利用された。

新発電棟が完成し、二階に理髪室が設けられた。店名を「バーバー凜」とし、新発電棟の運用と同時にオープンした。室内には、理髪台、三面鏡、シャンプースタンド、殺菌箱、通路にはサインポールが回転し設備は一般の店に劣らぬものである。場所も新発電棟内で暖かく、浴室の隣という条件も良く風呂日に散髪する人が多かった。利用方法は、理髪係 4 名のほかに個人による使用も可能とした。

2) 教養

外作業の行いにくい冬期間を利用して、6 月 8 日に南極大学が開講された。隊員全員が講師となり通常は昼食後週 2 回、質疑応答も含めて 40 分程度の講演を 3 題ずつ実施した。講演内容は各隊員の専門分野を中心にしてバラエティーに富んでおり、多くの受講者があった。昭和基地では 7 月 19 日に卒業式が行われ、各人に修了証書が授与された。みずほ基地においても「みずほ分校」として同様の企画が日曜講座として実施され、8 月 5 日には全日程を終了した。

日刊紙「アデリータイムズ」は越冬成立の 2 月 20 日に創刊され、以後 1 度の休刊もなく越冬終了の 1 月 31 日の最終号まで続けられた。朝刊形式をとり、サイズは B5 判。「アデリータイムズ」の特徴はまず、コピーを使用したことにある。つまり、鉛筆で手書きした原稿をコピー機で複写するという方法をとった。これにより従来のガリ版で 2-3 時間かかっていたものが、1 時間ほどで出来上がることになり、記者の負担はかなり軽減された。さらに手書きにしたことで「誕生日シリーズ」に代表される如く、イラスト、似顔絵などふんだんにとり入れることができ、「アデリータイムズ」の大きな特色となった。また、「日曜版」は写真やプリントゴッコを活用して視覚に訴える企画となっており、1 つのアクセントになった。

3) 野菜栽培

新発電棟の一角に、鉄骨で横 4 m、縦 1 m 高さ 1.5 m の野菜栽培棚を組み立てた。パーライトとピートモスで人工土壌を作り、数種類を播種した。ライトは野菜栽培用蛍光灯を用いたが、冬期間なんとか収穫できたのは、糸三葉、小松菜、クレソン、春菊などの葉菜類のみで、しかも少量であった。春になってから、プランターで育てた胡瓜、なす、プチトマト、青じそ、絹さやなどの苗をポットに植え、発電棟内の窓際の直射日光があたる場所に移した。追肥にはハイポネックスを用いたが、11 月に入ってから成長はめざましく、胡瓜約 10 本、なす 4 本、プチトマト約 20 個を収穫した。やはり人工ライトでは果菜類を育てるのには無理がある。貝割大根ともやしはざるとバットを用いた水栽培で、発電棟 2 階の廊下と野菜栽培棚で育てた。成長速度は発電棟内の室温に左右されるが、貝割大根は 7-10 日、もやしは 3-5 日で収穫できた。越冬期間中コンスタントに食卓に供給できたのはこの 2 種類であり、総収穫量は貝割大根約 60 kg、もやし約 200 kg であった。

5. おわりに

第 25 次越冬隊の課題は、昭和基地における定常・研究観測、また、みずほ基地の通年維持と観測、内陸調査の実施などそれほど例年の隊と色彩を異にするものではなかったが、新発電棟を完成さすなどの設営面での作業量はかなりなものがあった。

第 25 次観測隊の越冬生活は、一言でいって仕事におわれた忙しい 1 年であった。7 月 26 日作業棟、工作棟の火災事故を起こし、その影響を受けたが全員が協力し合い、25 次計画をほぼ実施することができた。

最後に、第 25 次観測隊の輸送支援のため活躍した佐藤「しらせ」艦長はじめ乗組員の方々に深く感謝の意を表しつつ、この報告を終える。

文 献

国立極地研究所 (1985): 日本南極地域観測隊第 25 次隊報告 (1983-1985). 東京, 340 p.

(1986 年 4 月 25 日受理)