

第 26 次南極地域観測隊越冬隊報告 1985–1986

福 西 浩*

Activities of the Wintering Party of the 26th Japanese Antarctic
Research Expedition in 1985–1986

Hiroshi FUKUNISHI*

Abstract: The wintering party of the 26th Japanese Antarctic Research Expedition composed of 35 personnel carried out routine observations and research activities at Syowa and Mizuho Stations, along the coast of Lützow-Holm Bay and in the dome area of East Queen Maud Land from January 1985 to January 1986. The main research activity at Syowa Station was a coordinated observation of the polar middle atmosphere, which was performed as part of the International Middle Atmosphere Program (MAP). The middle atmosphere in the altitude range of 10–120 km was observed by a combination of remote sensing techniques from the ground and spacecraft and *in situ* measurements by 9 balloons and 13 rockets. The remote-sensing facilities operated on the ground were ruby and dye laser radars, VHF doppler radar, multi-beam riometer and auroral TV cameras. In addition to the MAP activities at Syowa Station, survey trips for environmental research were carried out at short intervals along the coast of Lützow-Holm Bay. Glaciological and meteorological studies were carried out, as part of the International Antarctic Glaciological Project (IAGP), at Mizuho Station (70.7°S, 44.3°E), Advanced Camp (74.2°S and 35.0°E), Dome Camp (77.0°S and 35.0°E), and on the traverse routes. The 200-m ice-core drilling was completed at Advanced Camp. The top of the East Queen Maud Land dome was discovered to be located at 77°22'24"S and 39°36'50"E with the altitude of 3807 m above sea level.

要旨: 第 26 次日本南極地域観測隊越冬隊員 35 名は 1985 年 1 月より 1986 年 1 月までの 1 年間、昭和基地とみずほ基地を中心とした地域で、極光、地磁気、電離層、気象、地震、潮汐、測地の定常観測を例年どおり実施するとともに、各種研究観測を実施した。研究観測では、MAP (中層大気国際共同観測計画) の一環として極域中層大気の総合観測 (4 年計画最終年次) を昭和基地で大規模に実施するとともに、IAGP (国際南極雪氷計画) の一環として内陸部では「東クィーンモードランド地域雪氷・地学研究計画 (7 年計画の 4 年次)」を実施した。このほか「環境モニタリング」と「ヒトの生理学的研究」を継続実施した。本報告では、それら多種多様な定常・研究観測の概要と、それを支えた設営部門の活動を紹介する。

1. はじめに

第 26 次南極地域観測隊越冬隊 (以下「第 26 次越冬隊」という) の任務は、昭和基地およびみずほ基地を維持し、両基地を中心とした地域での定常観測を継続するとともに、研究観測として以下の 3 項目を実施することであった。

* 東北大学理学部超高層物理学研究施設。Upper Atmosphere and Space Research Laboratory, Faculty of Science, Tohoku University, Aramaki Aoba, Sendai 980.

- 1) 宙空系：極域中層大気の総合観測
- 2) 雪氷・地学系：東グリーンモードランド地域雪氷・地学研究計画
- 3) 生物・医学系：昭和基地における環境モニタリング，南極におけるヒトの生理学的研究

「極域中層大気総合観測」は国際共同観測である中層大気国際共同観測計画 (MAP; Middle Atmosphere Program) の一環をなすものであり、4年計画の最終年度にあたった。このため9名の担当隊員が中層大気 (高度 10-120 km の大気領域) と、その組成・運動に大きな影響を及ぼすオーロラ現象の観測を、地上からのリモートセンシングと気球、ロケット、衛星による直接観測を組み合わせ大規模に実施した。「東グリーンモードランド地域雪氷・地学研究計画」は、国際南極雪氷学計画 (IAGP; International Antarctic Glaciological Project) との関連のもとに、7年計画として立案され、第26次越冬隊はその4年次を担当した。4名の担当隊員が他部門の協力を得て、74.2°S, 35.0°E の地点に前進拠点を建設し、200 m 氷床ボーリングと長期気象観測を実施したほか、77.0°S, 35.0°E のドームキャンプを起点としたドーム探査旅行など 5300 km に及ぶ内陸調査旅行を実施した。「昭和基地における環境モニタリング」では、担当隊員は1名であったが炭酸ガス濃度の連続測定を行ったほか、他部門の協力を得て、リュツォ・ホルム湾沿岸域の湖沼水調査と動物センサスを実施した。「南極におけるヒトの生理学的研究」では、2名の医療担当隊員が心電図などの測定を昭和基地とみずほ基地で実施した。

昭和、みずほ両基地の維持と定常・研究観測の実施にあたっては、第25次観測隊で起こった作業工作棟の火災や、みずほ基地での人身事故を教訓とし、安全対策に特に力をいれた。また、これら多種多様な観測・設営業務を35名という少人数で実施できるよう、合理的なオペレーションの立案と実施に努めた。表1に第26次越冬隊の編成を示す。東京出港時の平均年齢は33.1歳であり、南極越冬経験者は11名であった。

表 1 第 26 次越冬隊編成表

Table 1. Personnel of the wintering party of the JARE-26 (1985-1986).

(年齢は 1984 年 11 月 1 日現在)

担 当	氏 名	年 齢	所 属	備 考
副 隊 長 (兼越冬隊長)	福 西 浩	41	国立極地研究所研究系	11, 17次越冬 22次夏(副隊長)
気 象	召 田 成 美	40	気象庁観測部	16, 20次越冬 18次越冬
	福 沢 志 津 夫	35	"	
	島 本 高 志	32	"	
	若 林 正 夫	27	"	
電 離 層	前 野 英 生	25	電波研究所電波部	

表 1 つ づ き
Table 1. (Continued)

担 当	氏 名	年 齢	所 属	備 考
地球物理	まつむら しょういち 松村正一	26	国土地理院測地部	
宙 空 系	やまの だにし 山の岸	35	国立極地研究所資料系	19次越冬
	おの だかし 野村彰夫	40	信州大学工学部	
	おの だかし 野村彰夫	40	電波研究所電波部	
	おの だかし 野村彰夫	40	電波研究所電波部	
	おの だかし 野村彰夫	40	電波研究所電波部	
	おの だかし 野村彰夫	40	電波研究所電波部	
	おの だかし 野村彰夫	40	電波研究所電波部	
	おの だかし 野村彰夫	40	電波研究所電波部	
雪 氷・ 地 学 系	おおく びらふみ 奥平文雄	41	国立極地研究所事業部 (岐阜県公害研究所)	13次越冬
	あけの ちかゆか 上田豊吉	41	山口大学教育学部	10次越冬
	あかみ けいし 神山幸吉	34	京都大学理学部附属地球物理学研究施設	
	あきく ときおと 菊地時夫	33	高知大学理学部	
	むら やま ほうた 村山浩太	45	横浜国立大学教育学部	13次越冬
	すずき きちょう 鈴木三良	35	国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株)川崎工場)	19次越冬
機 械	よし じろう 吉田治郎	37	国立極地研究所管理部	20次越冬
	の たくし 野村武志	35	国立極地研究所事業部 (株)大原鉄工所)	
	ほり しみや 堀川眞矢	34	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)	
	わた なる 渡辺敏浩	23	国立極地研究所事業部 (株)日立製作所日立工場)	
通 信	いた ほうおと 板橋芳夫	35	国立極地研究所事業部 (国際電信電話(株))	16次越冬
	ふじ じゅんいち 藤井純一	35	国立極地研究所事業部 (日本電信電話公社)	
	の ひろみつ 野口博満	31	海上保安庁警備救難部	
調 理	き かつ 木森重勝	40	海上保安庁警備救難部	
	こ かつ 小松輝次	27	国立極地研究所事業部 (株)東條会館調理部)	
医 療	なか しみか 中村島幹	29	佐賀医科大学	
	むら だだし 村井正	25	国立極地研究所事業部 (筑波大学付属病院研修医)	
設 営 一 般	かとう だか 加藤孝孝	35	岡崎国立共同研究機構	20次越冬
	かわく ます 川久保守	34	国立極地研究所事業部	

2. 越冬経過の概要

第 26 次観測隊（川口貞男観測隊長以下 48 名）を乗せた「しらせ」は、1984 年 11 月 14 日東京港を出港し、12 月 19 日ブライド湾に到着した。ここであすか観測拠点の建設を実施した後、8 名の地学調査隊員を残し昭和基地に向かい、1 月 4 日昭和基地に接岸した。天候に恵まれ輸送・建設作業は順調に進み、輸送作業は 1 月 16 日に、建設作業は 1 月 29 日に終了した。1 月 30 日には南極用に開発された小型ロケット MT-135 JA-1 号機のテストフライトに成功した。1 月 14 日にみずほ基地の、そして 1 月 31 日に昭和基地の運営を第 25 次越冬隊から引き継ぎ、2 月 20 日には正式に越冬隊が成立した。この間の詳細については、「第 26 次南極地域観測隊夏隊報告 1984-1985」（川口、1986）に記述されている。以下越冬経過の概要を 4 期にわけて報告する。図 1 に越冬期間中の昭和基地とみずほ基地の気温変化を示す。

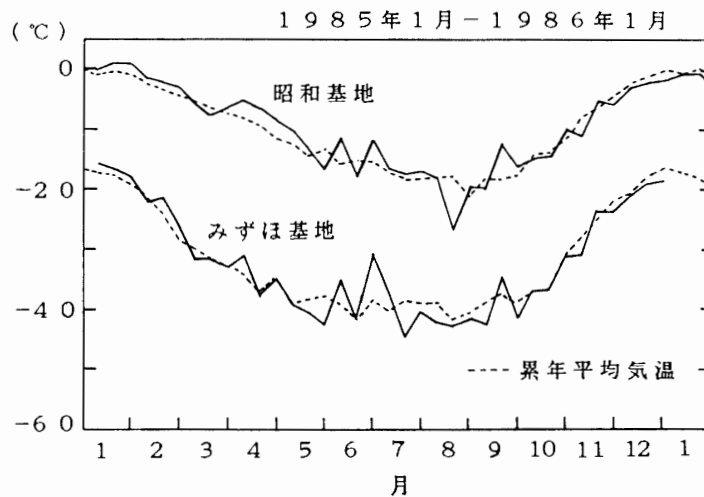


図 1 第 26 次越冬期間中の昭和基地とみずほ基地における旬別平均気温の推移

Fig. 1. Ten-day mean temperatures at Syowa and Mizuho Stations from January 1985 to January 1986. The average ten-day mean temperature at Syowa Station in 1957-1984 and that at Mizuho Station in 1972-1984 are shown by broken lines.

2.1. 秋季 (2-4 月)

2 月 2 日にヘリコプターの最終フライトがあり、第 26 次越冬隊員だけの生活に入った。基地の外回り作業は 2 月中旬までに終わり越冬態勢が整った。その後 2-3 月は防火設備や医療設備の整備安全対策を重点的に行った。みずほ基地では 1 月 28 日旅行隊 5 名が秋旅行に出発した。2 月 7 日前進拠点予定地 ($74^{\circ}12'02''S$, $34^{\circ}59'08''E$, 3193 m) に到着し、ここに居住棟を建設した。この頃よりオングル海峡の開水面は、ブリザードが来襲するたびに急速に拡大していった。そこでとっつき岬までの海水ルートが流出する前に秋旅行参加隊員

が昭和基地に帰投できるよう、旅行隊は当初の予定を早め、3月1日前進拠点を出発した。みずほ基地を経由し、3月25日とっつき岬に到着、前進拠点旅行に参加した3名とみずほ基地滞在の2名が昭和基地に戻り、代わりに昭和基地から2名がみずほ基地に向かった。この交代によって、冬季(4-8月)のみずほ基地を5名で維持する態勢が整った。リュツォ・ホルム湾の海氷は4月6日に全面的に流出し、オングル島は孤島となった。その結果4-5月は氷山水が利用できず水の確保に苦慮した。

昭和基地における中層大気総合観測は、2月下旬より新設の色素レーザーレーダやマルチビームリオメータが動き出し、3月よりテレビカメラなどによるオーロラ光学観測も始まった。既存のルビーレーザーレーダ、VHF ドップラーレーダ、超高層モニタリングシステム、衛星テレメトリー施設による観測も順調に行われた。2月27日に B₁₅-1 号機(気球容積 13000 m³)の放球を、3月26日に MT-135 JA-2 号機の打ち上げを実施し成功した。昭和基地の気球実験ではこれまで 5000 m³ の気球までしか行われたことがなく、B₁₅ 型気球の実験は初めての試みであった。3月17日、筑波科学万博 KDD テレコムランドと昭和基地間のカラー静止画像伝送実験が開始された。中継は9月16日までの半年間、隔週の土、日曜日に実施され、第26次越冬生活の中で最大の話題となった。日本からリアルタイムで送られてきた家族や会場風景などのカラー画像が閉鎖社会である昭和基地に与えたインパクトは想像以上に大きく、昭和基地と日本との一体感が強まった。

2.2. 冬季(5-8月)

開水面となったリュツォ・ホルム湾の結氷は4月中旬より徐々に始まり、6月下旬には氷厚が 60-70 cm まで成長し、大型雪上車の走行が可能となった。そこでミッドウインター後の7月1日にとっつき岬から、13日に S16 から、それぞれ3台の大型雪上車を昭和基地に回収した。そして9月中旬までの2カ月半の間にこれらの雪上車のほか、内陸旅行用のそりとカブスの整備を実施した。基地回りや沿岸用に使用する小型雪上車の整備と内陸旅行用の食料、装備の準備は、大型雪上車の整備と重ならないよう3-6月に実施した。

環境モニタリングの一つである湖沼水の調査は海氷が安定した7月下旬より開始した。ラングホブデぬるめ池、スカルプスネス舟底池、すりばち池、スカーレン大池、西オングル大池の5カ所の調査を毎月一回の割で、12月末まで実施した。オーロラ観測用ロケット S-310 JA-11 号機実験の準備は3月上旬より開始し、4月24日にスタンバイに入った。しかし、太陽活動最小期に近かったことから、活発なオーロラが出現せず、スタンバイを7回繰り返した後、5月29日にオーロラアーク中に打ち込むことに成功した。S-310 JA-12 号機は、最初のスタンバイ(7月12日)に強いオーロラが出現し、オーロラアーク中に打ち込むことに成功した。小型ロケットに関しては、内部重力波の観測を目的に6月28日に5連射を、9月25日に4連射を、それぞれ2時間おきを実施した。これらはマラジョージナヤ基地(ソ連)との共同観測として実施した。小型気球の実験は、7月21日に大粒子ゾンデ

と小粒子ゾンデの実験を行い、成層圏エアロゾルのレーザレーダとの同時観測に成功した。同様の同時観測は 10 月 3 日 (小粒子ゾンデ) と 10 月 8 日 (大粒子ゾンデ) にも実施した。

冬季のオーロラ地上観測に関しては、8 月に昭和基地とラングホブデ間でテレビカメラによるオーロラ立体観測を 2 度実施した。またアイスランドとのオーロラ共役点観測を 7 月 1 日-19 日, 8 月 16 日-9 月 22 日の間実施した。みずほ基地ではこのほか、氷床の流動を調べるため、第 25 次観測隊がコア採取した 700 m ボーリング孔の検層を実施した。7 月 16 日にみずほ基地開設以来の最低気温 -61.9°C を記録した。

2.3. 春季 (9-12 月)

「東グリーンモードランド地域雪氷・地学研究計画」のための本旅行隊と支援の旅行隊は 9 月 17 日昭和基地を出発し、24 日みずほ基地に到着した。ここで最終的な準備を行った後、9 月 27 日 8 名の本旅行隊がみずほ基地を出発、10 月 14 日前進拠点に到着した。直ちにボーリング用幌小屋を建設し、20 日より浅層ボーリングを開始した。11 月 6 日ボーリングは予定の 200 m に達し終了した。ドーム地域の調査のため 11 月 9 日 5 名の旅行隊が前進拠点を発した。旅行隊は 11 月 27 日ドーム最高点 ($77^{\circ}22'24''\text{S}$, $39^{\circ}36'50''\text{E}$, 高度 3807 m) へ到達、ここで基本観測を実施したほか、100 km おきの格子点 7 カ所でも観測を実施した。ドームキャンプ ($77^{\circ}00'\text{S}$, $35^{\circ}00'\text{E}$, 高度 3761 m) では 100 m ボーリングを実施したが、深さ 40 m でドリルが孔内に固定され終了した。前進拠点ではドーム旅行隊が帰役するまでの期間 3 名の隊員で、低層ゾンデ観測、放射観測など各種の気象観測を実施した。

冬明けの昭和基地では湖沼水調査のほか、アザランやペンギンなどの動物センサスのための沿岸調査旅行を頻繁に行った。オングルカルベン、まめ島、ルンパ、ラングホブデ水くぐり浦、袋浦、スカルブスネス島の巣湾のペンギンルッカリー調査は 10 月末より 1 週間程度の間隔で 12 月末まで実施した。測地関係では、10 月中旬に昭和基地の南 100 km にあるベルオッデン地区に三角点を設置し、測量を実施したほか、9-12 月にオングル諸島の 11 カ所で三角点刺針を行った。オーロラ光学観測とレーザレーダ観測は 10 月中旬に終了した。オーロラ X 線と VLF 波動の同時観測を目的とした大気球実験は 10 月上旬より準備を開始し、11 月 16 日よりスタンバイに入った。上層の風が弱まった 11 月 29 日、30 日に B₅-27 号機と B₅-28 号機の実験を行い、それぞれ 9 時間と 36 時間の連続観測に成功した。さらに 12 月 3 日と 13 日に B₁₅-2 号機と B₁₅-3 号機の実験を行い、それぞれ 14 時間の連続観測に成功した。12 月 7 日-20 日の間はアイスランドとの共役点観測として VLF 自然電波広帯域信号の連続記録を行った。12 月にはまた第 27 次観測隊受け入れ準備として、飯場棟の取り壊し、新作業工作棟の根切り工事、道路整備などを 15 日間にわたって全員作業として実施した。エンダービーランド沖で 10 月 28 日よりビセットされていたオーストラ

リアの南極観測船「ネラ・ダン」は 12 月 15 日「しらせ」によって無事救助されたが、昭和基地では情報の収集や「ネラ・ダン」と「しらせ」間の中継などの支援活動を行った。

2.4. 夏季 (1-2 月)

1 月 2 日 1 番機が飛来し、第 27 次観測隊 12 名が到着した。「しらせ」は 1 月 4 日昭和基地に接岸し輸送、建設作業が開始された。第 27 次観測隊持ち込み物品の空輸は 1 月 15 日までに大半が終了し、その後引き継ぎ作業も順調に進んだ。2 月 1 日基地運営を第 27 次越冬隊と交代し、2 月 6 日「しらせ」はブライド湾に向け昭和基地を後にした。

内陸旅行隊は前進拠点から 4 名ずつ 2 隊に別れて帰途についた。1 隊は 1 月 3 日前進拠点を出発し、1 月 14 日みずほ基地に到着し、ここでみずほ基地に帯在していた 4 名とともに引き継ぎ作業を実施した。1 月 16 日基地の運営を第 27 次越冬隊と交代し、19 日 8 名はみずほ基地を出発した。22 日 S16 に到着し、6 名が昭和基地に戻り、残りの 2 名に支援の 2 名を加えた 4 名は S16 で浅層ボーリングを実施した。1 月 30 日ボーリングは予定の 100 m に達し、ボーリング班は 2 月 3 日「しらせ」に戻った。一方、別の隊は 1 月 8 日前進拠点を出発、新ルートを開拓しながら進み、セールロンダーネ山脈の東端を横切り、1 月 26 日あすか観測拠点に到着した。そして 2 月 11 日 30 マイル地点よりヘリコプターでブライド湾に到着した「しらせ」に戻った。これで第 26 次越冬隊のすべてのオペレーションは終了した。

3. 観測活動の概要

3.1. 定常観測

極光、地磁気、電離層、気象、地震、潮汐、測地部門からなる定常観測は順調に実施された。表 2 に各部門の観測概要と担当者を示す。

電離層部門ではデータロガーをテスト的に導入し、22 項目の観測データのデジタル MT 記録を行った。気象部門では安全対策として、高層気象観測用バルーンの充填ガスを水素からヘリウムに切り替えた。この切り替えは以前から検討されていたが、「しらせ」の就航により輸送力が増強された結果、今回ようやく実現した。第 26 次越冬隊では 7 m³ (一部 6 m³) ボンベ 412 本を搬入した。この内 352 本は 8 本 1 組のカードル方式としたため、輸送・調置作業とも能率よく行うことができた。ゾンデ観測に使用した量は年間 367 本であった。またこの切り替えに伴い水素ガスタンクを撤去したが、この際水素ガス排出用に 21 本のヘリウムボンベを使用した。

地球物理定常観測担当隊員は国土地理院に属し、測量技師の資格を持っていたことから、測地定常観測も担当し、念願のベルオッデン地区の基準点測量を実施した。

3.2. 極域中層大気総合観測計画 (MAP)

9 名の宙空部門担当隊員が他部門の協力も得て「極域中層大気総合観測」を実施した。表

表 2 第 26 次越冬観測一覧

Table 2. Summary of research activities of the JARE-26 wintering party.

部門	項 目	観 測 概 要	担 当 者
極 光	全天カメラおよび 35 mm スチール写 真による極光の形態 と運動の観測	2 月 17 日-10 月 13 日の間全天カメラ 41 巻 (400 フィ ート白黒, ASA 400), スチール写真 8 本 (35 mm カラー, ASA 1600) を撮影	松 村
地 磁 気	三成分連続観測 絶 对 測 定	フラックスゲート磁力計による 3 成分 (H, D, Z) 連続観 測と K 指数作成 月 1 回静穏日に実施, 測定回数は 11 回	松 村
電 離 層	イオノゾンデ観測 オーロラレーダ観測 リオメータ観測 短波電界強度測定 オメガ電波測定 NNSS による位置測 定 総 合 記 録	15 分ごとのイオノグラムを 35 mm フィルムに記録する と同時に画像モニタシステムを用い VTR に記録 2 方向 (真南, 磁南), 2 周波 (50, 112 MHz) で観測, 記録はエコー強度の駒撮り (50 MHz), 流しカメラ記録 (50, 112 MHz) 20, 30, 50 MHz の 3 周波を地磁気 H 成分とともにレクチ グラフに記録 10, 15 MHz 標準電波の 1 kHz 変調成分をレクチグラフ に記録 10.2 および 13.6 kHz の 2 周波 4 回線 (アルゼンチン, リベリア, オーストラリア, レ・ユニオン) を打点式記録 計に記録 電離層が NNSS 位置決定精度に与える影響を観測 各測定器からの 22 項目のデータを 1 秒ごとに A/D 変換 し, デジタル MT 73 巻に記録	前 野
気 象	地上気象観測 高層気象観測 オゾン全量観測 天気解析 特別観測 みずほ基地における 定常気象観測	気圧, 気温, 露点温度 (湿度), 風向, 風速, 日照時間, 全天日射量の連続記録. 曇, 視程, 天気, 大気現象観測 (1 日 4 回, 目視) の結果は WMC に通報 1 日 2 回 (00, 12 GMT), 気圧, 気温, 湿度, 風向, 風速 のゾンデ観測結果は WMC に通報 ドブソン分光光度計により 2-4 月と 9-1 月の間は太陽光 を冬季は月光を用い観測 FAX 天気図, 外国基地気象データ, NOAA 気象衛星雲 写真などを用い解析 1) 波長別自動直達日射計およびサンフォトメータ (新規) による日射量と大気混濁度の観測 2) ロボット気象計 (S16) による気温, 風速の観測 (1 日 2 回) 3) 積雪量観測 (海氷上雪尺) 気圧, 気温, 風向, 風速, 日射量の連続記録. 曇, 視程, 天気, 大気現象の目視観測 (1 日 1 回以上). 結果は WMC に通報	召田・福沢 島本・若林 菊地・島本
地 震	自然地震観測	地震自動観測装置による デジタル MT 記録のほか長時 間レコーダー (チャート) と FM データレコーダーに記 録. 地震波の到来時刻の読み取り (年間 312 回). 週 1 回 モーソン基地に通報	松 村
潮 汐	潮汐連続観測	チャート記録および情報処理棟計算機によりデジタル記 録	松 村
測 地	JMR 同時観測 三 角 点 刺 針	セールロンダーネと昭和基地で JMR の同時観測を 1-2 月 に実施 オングル諸島およびその周辺の三角点 13 カ所の刺針を 9-12 月に実施	松 村

表 2 つ づ き
Table 2. (Continued)

部門	項 目	観 測 概 要	担 当 者
測地	基準点測量	10月にベルオッデン地区に三角点を設置し、基準点測量を実施	
宙 空 系 研 究 観 測	<地上観測> レーザーレーダ観測	色素レーザーレーダによる熱圏下部ナトリウム原子層の観測(3-10月の間48日)とルビーレーザーレーダによる成層圏のエアロゾルの観測(2-10月の間, 92日)を実施	野村(彰)
	VHF ドップラーレーダ観測	中性風の観測は MT 68 巻(延べ観測回数 256 回), スペクトルモードの観測は 49 巻(延べ観測回数 55 日)	小川
	マルチビームリオメータ観測	30 MHz 銀河雑音電波の固定4方位(天頂および天頂角 30°で磁南, 磁北, 磁西, アンテナビーム半値幅 13°)と掃天(30°S から 30°N の間)観測(2月より連続)	山岸
	オーロラ光学観測	3方位フォトメータ(天頂, 磁南 30°, 磁北 30°), 2波長(557.7 nm, H_{β})掃天フォトメータ, CCD 全天単色テレビカメラ(557.7, 630 nm), SIT 広角テレビカメラによるオーロラ観測(3-9月). 昭和基地-ラングホブデ間オーロラ立体観測(8月)	鮎川・山岸
	超高層モニタリング	地磁気脈動, リオメータ, VLF, HF 帯自然電波, 地磁気の連続観測. デジタルデータは情報棟電算機システムにより, アナログデータはデータレコーダで記録	山岸・鮎川
	みずほ基地における超高層観測	地磁気脈動, VLF 帯自然電波, 銀河雑音電波吸収の連続観測. 8月24日-9月30日の間天頂フォトメータによりオーロラ観測	鮎川・古館 伊藤・神沢
	<気球観測> 大気球実験(5機)	B ₁₅ -1-3号機(3管式オーロラX線観測器とVLF観測器を搭載, 体積13000m ³)を2月27日, 12月3, 13日に放球(観測時間はそれぞれ10, 14, 14時間). B ₅ -27, -28号機(単管式オーロラ観測器とVLF観測器を搭載, 体積5000m ³)を11月29, 30日に放球(観測時間はそれぞれ9, 36時間)	山岸
	大型ゴム気球実験(4機)	小粒子エアロゾルゾンデ2機(7月21日, 10月3日に放球)および大粒子エアロゾルゾンデ2機(7月21日, 10月8日に放球)を用い, 成層圏エアロゾルのレーザーレーダとの同時観測を実施	神沢
	<ロケット観測> MT-135JA 実験(11機)	1月30日にテストフライトを, 3月25日に2号機を, 6月28日に3-7号機の5連射を, 9月25日に8-11号機の4連射を実施し, 風と温度の観測に成功	神沢・伊藤 板倉・福沢
	S-310JA 実験(2機)	S-310JA-11号機を5月29日に, 12号機を7月12日に発射し, オーロラアーク中に打ち込むことに成功. 搭載計器は2機とも共通でオーロラ粒子, 低周波波動, 高周波波動, 電子密度, 電場, 磁場の観測器と地平線センサー	山岸・板倉 伊藤・鮎川 古館
<衛星観測> EXOS-C(おおぞら)	1日1-5軌道, 年間369軌道を受信. 但し6-8月, 11月は衛星電力事情やハレー彗星探査機打ち上げオペレーションなどにより昭和基地での受信は中止. 受信データはオゾン, エアロゾル, 電子密度, オーロラ粒子, プラズマ波動など10項目	小島	
NOAA-9 気象衛星	通常は1日1軌道, オーストラリアと海水の共同観測を実施した10月は1日2軌道, 年間383軌道受信. 受信データは高分解能画像, 垂直温度分布, オゾン, オーロラ粒子		
ISIS-2 電離層観測衛星	2-7月の間35軌道を受信(その後は衛星の電源事情悪化によりコマンドが中止された). 受信データは広帯域VLFおよび電離層トップサイドサウンダー		

表 2 つ づ き

Table 2. (Continued)

部門	項 目	観 測 概 要	担 当 者
宙研究 空観測 系測	NNSS 衛 星	衛星番号 11, 13, 20, 30, 48, 50 の 6 つの衛星から送られてくる 2 周波 (149.988, 399.968 MHz) を受信しその位相差より電子密度観測. 2-1 月の間 1 日平均 36 軌道, 合計 12000 軌道を受信	小 川
環 境 科 学 系 研 究 観 測	二酸化炭素モニタリング	高精度で連続観測 (年平均値 344.4 ppm, 年増加量 1.5 ppm)	村 山
	湖沼水モニタリング	5 カ所のモニタリング定点 (水汲み沢, 西オングル大池, ぬるめ池, 舟底池, スカーレン大地) とスカルブスネスすりばち池で 8-12 月の間毎日一回調査を実施	
	風送塩の研究 堆積物などのサンプリング	風送塩研究用に降雪, 飛雪をサンプリング (年間 29 回) 氷河堆積物, 放射能降下物などの研究のため 19 カ所で表面土壌を採取	
	大気サンプリング	二酸化炭素測定用に毎週 1 回フラスコサンプリング, ハローカーボンおよびメタン測定用に隔日にステンレン製大型フラスコサンプリング	
	土壌細菌, 藻類モニタリング	土壌細菌研究用として 76 定点, 藻類研究用として 24 定点の土壌採取	
	動物センサス	ウェッデルアザラシ, コウテイペンギン, アデリーペンギン, 鳥類などのセンサスを実施. アデリーペンギンの個体調査は 10-12 月の間 19 回実施	
	ヒトの生理学的研究	1) 昭和基地で心電図連続記録とカテコールアミン量測定のため採尿を年 4 回実施 2) 極地低温下での心電図と深部体温の変化測定をみずほ基地で 4 回実施	中 島 村 井
雪 氷・地 学 系 研 究 観 測	<みずほ基地> 中層掘削孔検層	700 m 孔の検層のため口径測定 (2, 5, 6, 7, 8, 9, 1 月), 温度測定 (3 月), 傾斜測定 (4 月), 孔壁撮影 (5 月) を実施	奥 平
	乱 流 観 測	雪面形態と風との相互関係を調べるために超音波風速計 (3 成分 1 台, 1 成分 2 台) を使い, 5-6 月に乱流観測を実施. 7-1 月の間は 1 成分超音波風速計を気象タワーの高さ 5 m に設置し, 下層大気中の重力波の測定を実施	菊 地
	雪 氷 定 常 観 測	36 本および 101 本雪尺測定 (毎月), 雪温測定 (半月ごと), JMR 測定 (年 1 回), アイスレーダ測定 (年 1 回) を実施	上 田
	雪氷・地球化学観測	酸素同位体, トリチウム, その他の化学成分測定用に 10 m コア採取, トレンチによる積雪採取, 降雪採取を実施. また, 浮遊塵の元素組成, 放射性核種の季節変化を調べるためハイボリュームサンプラーにより 20 日に 1 回の割合で浮遊塵の採取を実施	上 田
	<前進拠点> 長 期 気 象 観 測	2 月は 1 日 3-5 回の地上気象観測とパイロットバルーン, 低層ゾンデにより 2 km までの風向, 風速, 気温, 湿度の観測を実施. 3-10 月は無人気象観測装置で 3 時間ごとの風向, 風速, 気温, 雪温を観測. 10-12 月は, 地上気象 (気温, 気圧, 日射量, 風速) と低層ゾンデ, パイロットバルーンによる 2 km までの温度と風の観測を実施	菊 地
	200 m ボーリングと 検層	10 月に 200 m 氷床ボーリングを実施しコアを採取. 12 月に口径と温度を測定	奥 平
	雪 氷 観 測 一 般	雪尺, 降雪量, 昇華・凝結量の測定. 酸素同位体試料の採取 (2 月 10-12 日). ストレイングリッド (第 25 次隊設置) の再測と JMR による精密位置測定 (12 月)	
	地 球 化 学 観 測	大気中の浮遊塵, 飛雪, ドリフト, 積雪の採取 (2, 11, 12 月)	

表 2 つ づ き

Table 2. (Continued)

部門	項 目	観 測 概 要	担 当 者
雪 氷・ 地 学 系 研 究 観 測	<ドーム旅行> 雪 氷 基 本 観 測	トラバースルート上では高度, 地形, 表面状態, 雪尺, 堆積・剝削方向, 氷厚, 重力, 平均傾斜, JMR, 気象の観測とドリフト試料の採取を実施. 8カ所の基本観測点(AC, DC, γ5-10)ではさらに 10 m 掘削, ラム硬度測定, 表層密度測定, 雪面写真, 積雪レーダ観測, 積雪試料採取を実施	上岡・神山 奥平・菊地
	浅層ボーリング	ドームキャンプで 40 m 掘削, S25 で 100 m 掘削. 両地点ともコア採取と孔内温度測定を実施	奥 平
	地球化学観測	大気浮遊塵の採取(ドームキャンプ). 地球化学研究用試料として積雪の採取(基本観測点)	神 山
	ドーム頂上部探査	JMR および地平線傾斜測量によりドーム最高点の位置と高度の測定	上 田
	<セールロンダールネ旅行> 雪 氷 観 測	前進拠点からあすか観測拠点までのルート上で高度, 地形, 表面状態, 雪尺, 堆積・剝削方向, 平均傾斜, 表層密度の観測と積雪試料の採取を実施	上 田
	<昭和基地における地学観測> 地 温 観 測	1, 2, 4, 5, 7 m の地温の連続測定(7 m 地温は 5 月に測定不能となる)	松 村
	傾 斜 観 測	埋設型傾斜計および水管傾斜計による連続観測	

3 と図 2 に示すように, 地上, 気球, ロケット, 衛星と多種類の観測手段を用い, 文字通り総合的な観測を実施した. 研究課題は, a) 中層大気の組成, b) 中層大気の運動, c) 中層大気の放射, d) 中層大気に対するオーロラ現象の影響, である. 中層大気は成層圏, 中間圏, 熱圏下部を含めた高度 10-120 km 付近の大気領域の総称で, 適当な観測手段がなかったことから, Ignorosphere (未知圏) と呼ばれるほど観測の遅れた領域であった. 第 26 次観測隊ではレーザーレーダ, VHF ドップラーレーダ, マルチビームリオメータなどの地上からの最新のリモートセンシングに加え, 気球, ロケットによる直接観測, 衛星による直接観測とリモートセンシングを実施した. MAP のために南極地域でこのように大規模な観測を実施した国はなく, その成果が各国から注目されている. 表 2 に各観測手段ごとの担当者と観測概要を示す. 表 3 の中で, 地上観測のドブソン分光光度計, 日射計, サンフォトメータ, 気球観測のレーウィンゾンデは, 気象定常観測部門により定常観測として実施された.

3.3. 東クィーンモードランド地域雪氷研究計画

4 名の雪氷部門担当隊が他部門の協力を得て, みずほ基地, 前進拠点, および内陸トラバース旅行において, 表 2 に示すように各種の観測を実施した. 研究課題は, a) 氷床の動力学的研究, b) 氷床の涵養機構の研究, c) 氷床氷の形成と環境変動の研究, d) 極域大気循環に関する研究, である. 調査ルートを図 3 に, ルート名と距離を表 4 に示す. 第 26 次観測隊がトレースしたルートの全長は 2500 km に達した. この中で G 1-16 は一等基本観測

表 3 昭和基地で 1985 年に実施された「極域中層大気総合観測」の観測項目と観測手段

Table 3. Objectives and facilities of the MAP observations carried out at Syowa Station in 1985.

観測項目		地上	気球	ロケット	衛星
組 成	オゾン全量	ドブソン分光光度計			NOAA-9
	オゾン垂直分布				EXOS-C
	エアロゾル	ルビーレーザーレーダ サンフォトメータ	小粒子, 大粒子ゾンデ		EXOS-C
	微量気体成分				EXOS-C
	電子密度	アイオノゾンデ		S-310JA	NNSS, ISIS-2, EXOS-C
	ナトリウム原子	色素レーザーレーダ			
運 動	電離大気	VHF ドップラーレーダ (スペクトルモード)			NNSS
	中性大気	VHF ドップラーレーダ (流星風モード) 色素レーザーレーダ	レーウィンゾンデ	MT-135JA	
放 射	日射	日射計 波長別直達日射計			NOAA-9
オー ロ ラ 現 象	オーロラ形態・運動	全天カメラ 全天テレビカメラ			
	オーロラ強度	フォトメータ			
	オーロラ粒子	マルチビームリオメータ	大気球(オーロラX線)	S-310JA	EXOS-C, NOAA-9
	オーロラ電流	磁力計		S-310JA	
	電磁波動	VLF, HF 観測器	大気球(VLF 波動)	S-310JA	EXOS-C, ISIS-2

点と呼ばれ, 第 23, 24 次観測隊が主として「氷床の動力学」研究のためにストレイングリッド測量, JMR 精密位置測定を実施した. これらは第 27 次観測隊で再測されることになっている. 第 25, 26 次観測隊は「氷床の涵養機構の研究」を主眼にした. 第 26 次観測隊では, 特に極冠高気圧の影響下にある内陸高原域のトラバース観測と前進拠点 (74°12'02''S, 34°59'08''E, 3198 m) およびドームキャンプ (77°00'01''S, 35°00'00''E, 3761 m) での長期気象観測と浅層掘削に重点を置いた. このため前進拠点には居住棟とボーリング小屋を, ドームキャンプにはボーリング小屋を建設した. γ 1-5 は第 25 次観測隊が, γ 6-10 は第 26 次観測隊が設置した二等基本観測点である.

みずほ基地では「氷床氷の形成と環境変動」の研究のために第 24, 25 次観測隊により 700 m の中層掘削がなされたが, 第 26 次観測隊ではこの検層を実施した. また同じ目的で前進拠点で 200 m, S25 で 100 m, ドームキャンプで 40 m の浅層掘削を実施した. 但し G6 でも 100 m 採削を予定していたが日程の都合で実施できなかった.

3.4. 環境科学系研究観測

「環境モニタリング」として, a) 大気中の二酸化炭素濃度測定, b) 湖沼水モニタリング, c) 動物センサス (主にアデリーペンギンのルッカリー調査), を重点的に実施した. このほ

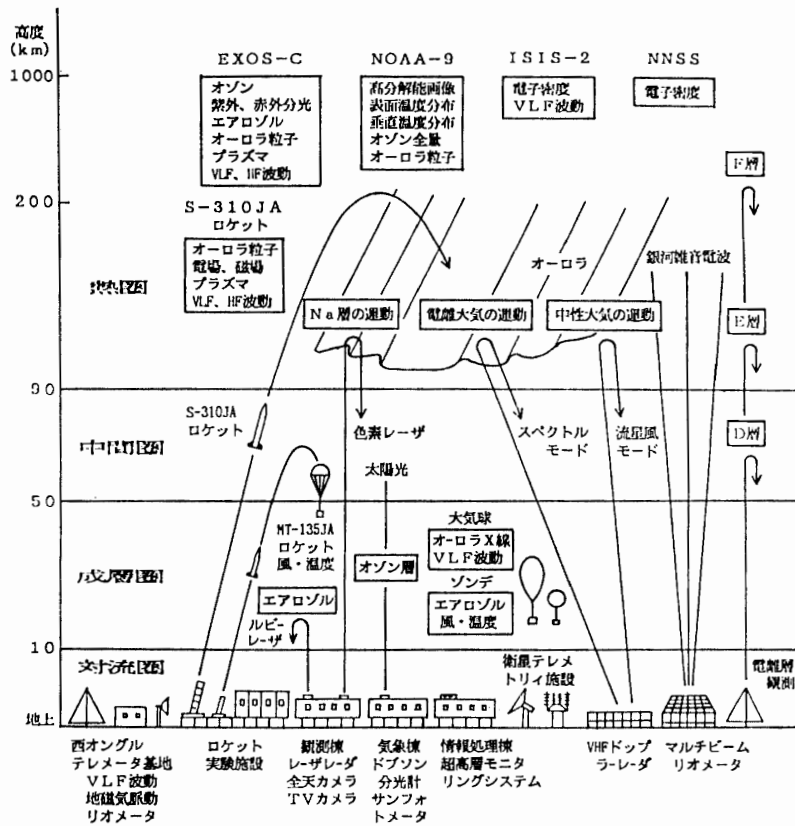


図 2 第 26 次越冬隊が昭和基地で実施した「極域中層大気総合観測 (MAP)」の観測高度領域と観測手段

Fig. 2. Schematic diagram of the Middle Atmosphere Program (MAP) carried out at Syowa Station in 1985.

かに、d) 大気サンプリング、e) 土壌細菌、藻類モニタリングのためのサンプリング、f) 風送塩、堆積物、蒸発残留物などのサンプリング、を行った。これらの実施経過を表 2 に示す。湖沼水モニタリングと動物センサのための沿岸調査旅行は表 5 に示すように、海氷が安定に成長した 7 月以降 31 回実施された。ラングホブデまでは日帰り、それより遠い所は 1-6 泊の旅行で実施した。図 4 にこれらの旅行ルートを示す。環境科学の担当隊員は 1 名しかいなかったもので、旅行には他部門から多数の隊員が協力した。

「ヒトの生理学的研究」では 2 名の医療担当隊員が、a) 昭和基地越冬隊員の心電図通年変化と尿中カテコールアミン量の測定、b) みずほ基地越冬隊員の心電図と深部体温の同時測定、を実施した。

4. 設営部門の活動

設営の各部門とも安全対策と予防保全に力を入れた。その結果大きなトラブルもなく、順調に基地を維持することができた。また内陸、沿岸旅行へのサポートをはじめとした観測部

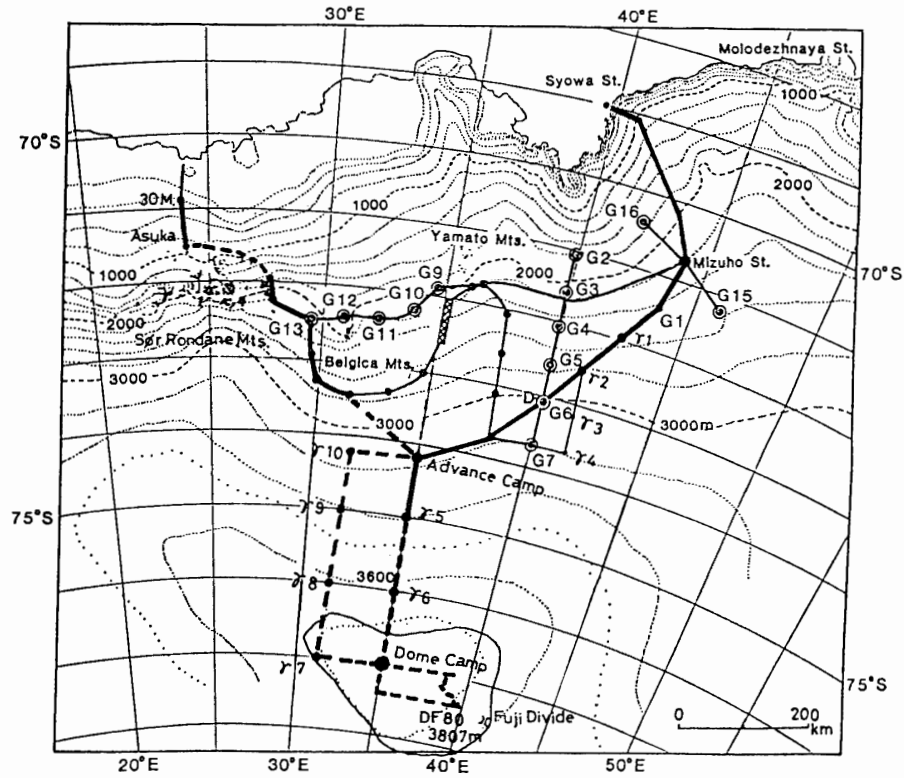


図 3 「東クィーンモードランド地域雪氷・地学研究計画」の観測地域と第 26 次越冬隊の内陸旅行ルート。太い実線と点線が第 26 次観測隊が通ったルートを示す。実線は第 23-25 次観測隊が設定したルートを示す。太い点線は第 26 次観測隊が新しく設定したルートを示す。

Fig. 3. Research area of the East Queen Maud Land glaciological project and traverse routes. The traverse routes of the 26th JARE wintering party are shown by bold solid and bold broken lines. The bold solid lines show the traverse routes established by the 23rd-25th wintering parties, while the bold broken lines show the traverse routes established newly by the 26th wintering party.

表 4 第 26 次越冬隊の内陸旅行ルート

Table 4. Traverse routes traced by the JARE-26 wintering party.

区 間	ルート名	旗 番 号	区間距離	設置隊次
昭和基地 (SS)-みずほ基地 (MS)	S, H, Z	-30, -305, -104	287 km	
みずほ基地-前進拠点 (AC)	I M	-252 (AC)	504	25
前進拠点-ドームキャンプ (DC; ID 155)	I D	-43 (γ5)	86	25
γ7 (ID 205)-γ10 (ID 360)-前進拠点		43-409'	733	26
ドームキャンプ-DF 80-ドームキャンプ	D F	-150 (DC)	314	26
前進拠点-KR 72	I R	-70	141	26
KR 72-RY 135 (G13)	K R	72-0 (G13)	144	24
G 13-あすか拠点 (AS)	R Y	135-185'	99	24
		185'-258'	146	26
あすか観測拠点-30 マイル拠点 (30M)	L	121-48	74	25-26

DF 136-150 (35°E 線上ルート) は旗番号が 3 km ごととなっている。

表 5 リュツォ・ホルム湾沿岸地域における環境モニタリング調査旅行一覧
(1985年7月-1986年1月)

Table 5. Summary of survey trips for environmental research.

実施日	目的	目的地	参加人員	使用車両
1985年				
7月20日-21日	池水調査	ぬるめ池	5	SM 204, 401
8月13日-17日	"	舟底池, すりばち池, スカーレン大池	4	SM 204, 401
8月22日	"	西オングル大池	2	SM 204
8月26日	"	ぬるめ池	4	SM 204, 401
9月8日-13日	"	舟底池, すりばち池, スカーレン大池	4	SM 204, 402
9月25日	"	ぬるめ池	4	SM 204, 401
9月29日	"	"	4	SM 153, 204
9月30日	"	西オングル大池	2	SM 204
10月8日-10日	"	舟底池, すりばち池, スカーレン大池	4	SM 204, 401
10月15日-21日	"	ベルオッデン, ルンドボークスヘッタ	4	SM 204, 401
	動物センサス	ルンパ		
10月23日	"	"	4	SM 204, 401
10月27日	"	"	4	SM 153, スノーモービル
10月29日	池水調査, 動物センサス	ぬるめ池, ルンパ, ラングホブデ	4	SM 401
10月30日	"	西オングル大池, まめ島, カルベン	3	SM 204
11月3日	動物センサス	オングルカルベン, ルンパ, ラングホブデ	5	SM 204, 401
11月8日-12日	池水調査	舟底池, すりばち池, スカーレン大池	5	SM 204, 401
	動物センサス	カルベン, ルンパ, 鳥の巣湾, ラングホブデ		
11月16日	"	まめ島, カルベン	6	SM 153, 204
11月17日	"	ラングホブデ	6	SM 153, 204
11月22日	池水調査	ぬるめ池	5	SM 204, 401
	動物センサス	まめ島, カルベン, ルンパ, ラングホブデ		
11月23日-24日	"	スカルブスネス島の巣湾	12	SM 204, 401, 402
11月29日	"	ラングホブデ	3	SM 153
11月30日	池水調査	西オングル大池	2	SM 153
12月6日-8日	"	舟底池, すりばち池, スカレン大池	6	SM 153, 204, 402
	動物センサス	まめ島, カルベン, ルンパ, ラングホブデ		
12月15日	池水調査	ぬるめ池	5	SM 153, 204
	動物センサス	ルンパ, ラングホブデ		
12月16日	"	まめ島, カルベン	2	SM 153
12月23日	池水調査, 動物センサス	西オングル大池, まめ島, カルベン	3	SM 204
12月24日	動物センサス	ルンパ	2	スノーモービル 2台
12月26日	"	まめ島, カルベン	2	"
12月29日	"	まめ島, カルベン, ルンパ	4	SM 204
1986年				
1月17日-21日	池水調査	舟底池	4	ヘリコプター
	動物センサス	ラングホブデ, スカルブスネス		
1月24日-26日	池水調査	ルンドボークスヘッタ	5	ヘリコプター



図 4 「環境モニタリング」のためのリュツォ・ホルム湾沿岸野外調査ルート図

Fig. 4. Route map of the research trips carried out by the 26th JARE wintering party for environmental studies in the Lützow-Holm Bay area.

門への協力も順調に実施することができた。以下機械、通信、調理、医療、装備の各部門の活動の概要を述べる。

4.1. 機械部門

4.1.1. 電力設備

200 kVA 発動発電機の 3 号機を 1 月に設置し、新発電棟の全設備は完成した。また、不良であった排気逆流防止器は 3 台とも改良型と交換した。しかし、この対策にもかかわらず排気逆流により 1, 2 号機発動機燃焼室内に水がたまるなどの問題が起こったが、予防保全に努めた結果大きな事故もなく一年が経過した（逆流防止機は第 27 次観測隊で電磁弁式改良型と交換された）。10 月に総合ヒートバランス試験を、1986 年 1 月には 1, 2 号機のオーバーホールを第 27 次観測隊と共同で実施した。ヒートバランス試験の結果を表 6 に示す。発動発電機の運転は切り替え時のみ 2 機並列運転とし、常時は 1 機運転とした。切り替えは原則として 20-30 日間隔で行った。月別平均電力は 88.4-104.2 kW、月別最大電力は 130-147 kW であった。発電設備の完成により電力供給には余裕ができたが、送配電設備が従来のままだったため、各棟での使用電力を制限する必要が生じた。例えばレーダテレメータ棟には安全対策として電気ヒーターによる暖房設備を設置したが、トランスの容量不足で実際

表 6 新発電棟ヒートバランス試験結果 (1985 年 10 月)

Table 6. Heat balance of the new power station at Syowa Station. The test was performed in October 1985.

全ヒートバランス (非常用ラジエーター電動弁閉時)		
燃料の総発熱量 2.78×10^8 kcal/h (100%)	その他 2.4%	
	排気損失 35.5% (一部回収)	放熱未回収 25.3% (70.8%)
		排ガス熱交回収 3.1% (8.8%)
		排気放熱回収 7.1% (20.4%)
冷却損失 31.7% (全回収)	融雪と造水槽保温 22.6% (71.4%)	
	給湯, 給水暖房 9.1% (28.6%)	
発電有効率 30.4%		
冷却損失ヒートバランス (非常用ラジエーター開時)		
冷却損失 9.1×10^8 kcal/h (100%)	ラジエーター放熱 7.1%	
	融雪と造水槽保温 64.3%	
	給湯, 給水暖房 28.6%	

には使用することができなかつた。今後は送配電設備の早急な整備が望まれる。

4.1.2. 保安通信・防火設備

消火設備を大幅に増強した。まず、100 kI 水槽の横に消火ポンプ小屋を新設し、基地主要部への 5 分以内の放水を可能とした。初期消火を強化するため伸展ホース付き大型粉末消火器 (PAN-100S) を新発電棟、コルゲート通路、第 9, 10, 13 居住棟、食堂通路、仮作業棟、RT 棟、観測棟入口階段横の 9 カ所に設した。2 月 1 日に火災訓練と消火器の点検整備を、6 月に火災報知機関係の全設備の点検を行った。これらの対策の結果安全な越冬生活を送ることができた。仮作業棟の建設に伴い、旧作業棟から電話と一斉放送回線を移設し運用した。

4.1.3. 車両およびそり

装輪車、装軌車とも十分な整備を実施した結果、大きなトラブルもなく全車良好な状態で使用することができた。ただし、夏季の輸送、建設用車両は大幅に不足しており、早急な対策が望まれる。表 7 に全車の稼動状況を示す。

内陸旅行用 SM 50S 雪上車の整備は 1 月に見返り台 (S 16) で、7-9 月に昭和基地で実施した。また旅行中は、250 km, 750 km 点検整備を実施し故障が起こらないように努めた。1 月の見返り台の整備では SM 511, 513, 514 の重整備を、SM 506, 509, 510 の軽整備を実施した (全作業量は約 70 人日)。7-9 月には SM 507, 509-514 の重整備と第 26 次観測隊で搬入した 515, 516 の軽整備を実施した (全作業量は約 400 人日)。これらの整備の結果、第 26 次越冬中の SM 50S 雪上車の全走行距離は 23185 km にも達したが、故障は SM 513, 514 のパンクと 516 の第 1 ロッド接続ブラケットの折損という軽微なものにとどまった。

表 7 第 26 次越冬期間中の車両稼動状況一覧表

Table 7. List of vehicles operated by the JARE-26 wintering party.

車 両 名 称	搬入 隊次	1年間の 走行距離	車 両 名 称	搬入 隊次	1年間の 走行距離
雪上車 KC 40-30	19	209 km	スノーモービル-250		649 km
-31	20	51	ET 340		717 "
-32	20	184	300		400 "
-33	22	523	ET 250		157 "
-34	22	89	MJ 40 クローラージープ	26	248H
KD 60- 6	9	0	D50 ブルドーザー	10	120H
- 9	15	6	D31Q-15 ドーザーショベル	18	87H
SM 15S- 3	21	989	D31Q-16 "	21	238 km
SM 20S- 4	23	2364	モロオカハイショベル	22	25H
SM 40S- 1	23	2694	FDT 25 フォークリフト	19	メータなし
- 2	23	2017	FD 25 "	23	"
SM 50S- 1	18	0.1	CD 25C クローラークレーン	23	56H
- 5	21	23	JV 16 振動ローラー	23	メータなし
- 6	21	0	EC75Z1 エアコンプレッサー	23	4H
- 7	22	863	農民車-3	13	メータなし
- 8	22	661	ランドクルーザートラック旧	12	756 km
- 9	23	1469	" 新	19	396 "
-10	23	1568	エルフ 3 トンダンプ	18	636 "
-11	24	4295	フォワード 4 トンダンプ	22	367 "
-12	24	37	エルフロングトラック	26	876 "
-13	25	4073	TWD 2D クレーン車	8	70 "
SM 50SA-14	25	3222	TSD 4D "	17	6 "
-15	26	3441	ATC 185 1 号	23	57 mil
-16	26	3533	ロデオトラック	25	1144 km

沿岸旅行および基地用には第 26 次観測隊としては新しい車両を搬入することができなかった。そこで従来から使用している車両を整備し使用した。沿岸旅行には先導車として浮上型雪上車を、カブス、そりのけん引車として SM 40S 雪上車を使用し、トラブルはほとんど起こらなかった。SM 40S は冬季の始動性もよく、基地周り作業、S 16 への燃料輸送などにも頻繁に使用した。KC 40S 型雪上車 5 台を整備し使用可能としたが、全体的に老朽化が進んでおり、始動性も悪く予備車両として使用した。浮上車 2 台 (SM 153, 204), SM 40S 型 2 台 (SM 401, 402), KC 型 5 台 (KC 40-30--34) の合計走行距離はそれぞれ 3350, 4710, 1050 km であった。

冬季の基地作業には第 26 次観測隊持ち込みの MT 40 クローラージープが活躍した。また SM 50S クレーン車もロケットやヘリウムボンベ運搬などで大いに役立った。夏季輸送用として低床ロングボディのエルフトラックを搬入したが、これが輸送に大活躍した。そのほかの装輪車の整備は 3-4 月に実施し、第 27 次観測隊夏季オペレーションでは全車良好な状

態で使用することができた。しかし、装輪車の絶対数が不足しており充実が望まれる。

4.1.4. 暖房設備

安全対策として、3月と11月に全暖房機の総点検を行った。強制排気ファンが故障するなど軽微な故障はいくつかあったが、全体的には順調に稼動した。新規には仮作業棟に2台の石油ストーブを、送信棟、手術室、消火ポンプ小屋に電気ヒーターを設置したほか、内陸棟とRT棟の電気ヒーターを防火対策上つり下げ式に変更した。

4.1.5. 冷蔵・冷凍設備

新発電棟冷蔵庫内に屋外熱交換器2台を増設した。3台直列とした結果、外気温が -10°C 以下の場合 0°C - 7°C の範囲で温度を保つことが可能となった。冷凍庫は、新発第1,2冷凍庫と第7冷凍庫を常時使用した。第8冷凍庫は夏期隊員宿舍運用期間のみ、第14冷凍庫は3-9月の間は運用を休止した。第7冷凍庫の老朽化が激しく、ブラインの漏れが起る。新発の冷蔵庫の容積では不足するため、第9発電棟食糧庫に新発電棟からダクトで温風を送り、ここを冷蔵庫として使用した。

4.1.6. 上・下水設備

100kl水槽と130kl水槽の間に熱交換器を増設した。この結果130kl水槽表面は冬季でも結氷せず、飛雪が自然に水槽に入り、1回のブリザードで10-20tの水が増加した。ただしブリザードが続くと増加しすぎオーバーフローするため、水位の管理は慎重に行った。この改良の結果7-11月はほとんど造水作業を必要としなかった。しかし、それ以前は海水が流出したこともあり、飛雪がほとんどなく、水の確保が大きな仕事となった。4-6月の間の水対策としては、130kl水槽の容積を現在の2倍程度にする、荒金ダムと100kl水槽間で熱交換し、荒金ダムの水を常時利用できるようにするなどが考えられる(後者の方法は第27次観測隊で実施中)。日平均水使用量は約2tであった。

新発電棟の下水処理設備は、1度スイッチの故障でエアージができず、屋外パイプが凍結するという事故が起こったほかは順調に稼動した。食堂排水パイプは何度か凍結したため、エアージ方式に改善した。現在、下水をパイプで海に捨てているが、その場所は上水用水槽の風上側にかかなり近い。下水パイプの排出口の位置をもっと遠ざけるなどの改善が今後望まれる。

4.1.7. 燃料・油脂

発電機用W軽油420klをバルク輸送したほかは、すべてドラム缶で搬入した。W軽油用燃料タンクが不足するため、見晴し岩下の50kl金属タンクの南側に160klピロータンクを設置し、ここに120klを貯油した。安全対策としてピロータンクが移動しないよう風下側に土盛りをした。160klという巨大なピロータンクの使用は今回が初めてであったが、一年間使用し何ら問題はでなかった。表8に年間の燃料、油脂収支を示す。

表 8 第 26 次越冬隊燃料・油脂収支一覧表 (昭和基地)

Table 8. Fuel consumption at Syowa Station from February 1985 to January 1986.

種 類	第 25 次 観測隊残置量	第 26 次 観測隊持ち込み量	合 計	消 費 量	第 27 次観測隊への引き継ぎ量
南 極 軽 油	0 l	66000 l	66000 l	66000 l	0 l
普 通 軽 油	176132 "	420000 "	596132 "	320762 "	275370 "
ガ ソ リ ン	6000 "	10000 "	16000 "	5400 "	10600 "
南 極 灯 油	200 "	4000 "	4200 "	4000 "	200 "
普 通 灯 油	34800 "	30000 "	64800 "	35400 "	29400 "
エ ン ジ ン 油	0 "	3600 "	3600 "	3600 "	0 "
ギ ヤ 油	280 "	800 "	1080 "	600 "	480 "
作 動 油	398 "	0 "	398 "	105 "	293 "
ブ レ ー キ 油	42 "	100 "	142 "	65 "	77 "
ト ル コ ン 油	92 "	0 "	92 "	60 "	32 "
不 凍 液	820 "	1000 "	1820 "	1000 "	820 "
グ リ ー ス	4 kg	41 kg	45 kg	27 kg	18 kg
ナイブラインZ ₂	1330 l	0 l	1330 l	290 l	1040 l
ジェット燃料	28600 "	0 "	28600 "	5400 "	23200 "
航空ガソリン	12000 "	0 "	12000 "	200 "	11800 "
フ ロ ン 22	0 "	122 "	122 "	59 "	63 "

4.1.8. 仮作業棟

前年度に焼失した作業棟，工作棟の代わりとなる建物として，シートハウス方式の仮作業棟を建設した．大きさは 14 m×8 m で，やや狭いが，照明と暖房には十分な配慮をしたため，明るく (1800 ルクス) 暖かい空間となった．室温は冬季でも 18°C 以上まで上昇し，以前の作業棟よりもはるかに作業能率が向上した．今後この方式の建物は車庫や倉庫に有効と思われる．

4.2. 通信部門

4.2.1. 通信施設

科学万博 KDD テレコムランドと昭和基地間の静止画伝送実験用に，インマルサット端末機器として静止画送受装置一式を搬入した．また，この実験中にファックス電送装置の昭和基地側受信線の雑音レベルが高くなっていることが判明した．対策の結果，伝送速度をこれまでの 2400 または 4800 BPS から 7200 または 9600 BPS に上げることに成功した．このため，極地研究所とのファックス伝送時間を大幅に短縮することが可能となった．

短波関係では，ロンビックアンテナ用逆転装置を搬入し，送信用および受信用ロンビックアンテナの指向性を日本向けとセールロンダーネ向けの両方向けに切り替えられるようにした．12 月のテストでは良好な結果が得られた．この他送信管の延命対策として送信棟の暖房を電気ヒーターで行うようにした．また 5 kW SSB 送信機 JRS-501C の雑音対策，各種

アンテナの点検整備などを実施した。これらの対策、整備により越冬中通信施設の障害は発生せず、順調に稼動した。

沿岸用には近距離 (50 km 以内) 用に VHF, 遠距離 (50-100 km) 用に HF トランシーバーを使用しているが, HF 通信の感度はきわめて悪く, みずほ基地で中継することが多かった。VHF トランシーバー用中継器の設置が強く望まれる。

4.2.2. 運用

表 9, 図 5 に示すように, インマルサットによるテレックス, ファックス, 電話の取り扱い量が増加し, その信頼性, 多様性, 高速性において昭和基地通信手段の主流になりつつあ

表 9 昭和基地, インマルサット利用状況. FAX/DATA のテスト受信 (104 回) は科学万博 KDD テレコムランドとの中継で使用したもので, 通信時間は 7816 分であった。() 内はこれを除いた通信時間である

Table 9. Operation record of the IMMARSAT communication at Syowa Station from February 1985 to January 1986.

通信の種類	TELEX				FAX/DATA				VOICE				
通信時間(分)	487				10419 (2603)				7562				
通信回数	公用	MGS	KDD	計	公用	FAX 通数	テスト	計	公用	報道	私用	KDD	計
	発信	55	9	0	64	31	986	2	33	1	0	554	2
受信	14	13	49	76	217	662	104	321	2	36	161	0	199

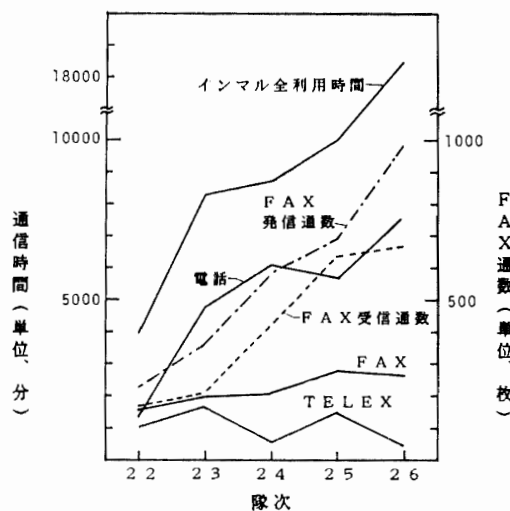


図 5 最近 5 年間のインマルサット通信利用状況. 全利用時間とその内訳 (TELEX, FAX, 電話), および FAX 送受信通数を示す. 第 26 次越冬隊の全利用時間は 18468 分に達したが, その内 7816 分は科学万博静止画伝送実験のために使用された. 第 26 次観測隊で FAX の送受信通数が急激に増えたにもかかわらず FAX 通信時間が減少したのは伝送速度を速めたことによる。

Fig. 5. Rapid increase in the IMMARSAT communication between Syowa Station and Japan in the recent five years from 1982 to 1985.

表 10 昭和基地年間短波通信状況 (1985 年 2 月-1986 年 1 月)
 Table 10. Operation record of the shortwave communication at Syowa Station
 from February 1985 to January 1986.

相手局	通信回数	受信時間 (分)	不通回数	備 考
銚子無線	415	20572	150	発信 2702 通, 受信 1338 通
南極本部 (KDD)	102	3388	70	電話 27 回, PIX 25 回, FAX 51 回
モーソン基地	2213	29401	178	
共同ファックス	722	42174	95	受画枚数 877
みずほ基地	816	22300	255	
みずほ旅行	89	790	43	3月, 8月, 9-10月, 10-11月, 1月
前進拠点旅行	62	1012	2	2月1-28日, 9月27日-10月4日, 1月3-13日
前進拠点	92	1790	7	10月5日-1月7日
ドーム旅行	50	1645	2	11月9日-12月25日
あすか旅行	37	793	0	1月8-31日
「しらせ」	177	1534	32	
「ネラ・ダン」	11	127	0	12月6-16日

る。3月17日から9月16日まで半年にわたって実施した科学万博 KDD テレコムランドとの静止画伝送実験は今後の通信手段を考える上できわめて有益な情報を提供した。

短波通信は年間を通して順調に経過したが、太陽黒点数極小期に近いことから日本との通信状態は悪かった。対銚子無線との通信では 415 回中 150 回が不通に、対南極本部 (KDD) との通信では 102 回中 70 回が不通となった。特に南極本部あて電送写真は、年間 25 回設定し 47 枚送ったが、日本で受信できたのはわずか 6 枚であった。南極本部との通信手段の改善は早急の問題となっている。表 10 に第 26 次越冬 1 年間の短波通信状況を示す。

4.3. 食料・調理部門

第 26 次観測隊より食料購入は特定の業者に限ることなく多数の専門業者から購入し、予算を有効に運用した。また、オーストラリアでの食肉、生鮮野菜、果物などの購入を大幅に増やした。このため越冬終了まで食料には十分な余裕があった。調理した食料の総重量は第 25 次観測隊が約 44 t であったのに対し、第 26 次観測隊は約 56 t と 3 割近い増加となった。酒は 1 人 1 日当たりビール 2 缶、日本酒 1 本と少し多目に購入した。このため日本酒はかなり余ったが、ビールはほぼ消費した。

昭和基地では食料の保管に力を入れ、キャベツは 7 月上旬まで、玉ネギは 11 月中旬、馬鈴薯、りんご、生卵、牛乳は越冬終了まで使用できた。オレンジ、レモン、グレープフルーツは大部分冷凍にし越冬終了まで使用した。特にオレンジは温湯で急速解凍すれば苦味もでず好評であった。また牛乳、バター、チーズなどの乳製品は食糧委員会の指示に従い大幅に増やしたが、人気が高くほぼ全量消費した。

朝食は和食と洋食両方を用意したが、パンとハムエッグなどの洋食をとる隊員が多かった。

昼は丼物やめん類のほか、洋食、和食、中華の各種の料理を用意し、果物を添えた。夜は全員が集まることから、ゆったりした食事ができるように工夫を凝らした。

秋の内陸旅行の行動食は日本で用意した。300 人日分を旅行で使用し、400 人日分を前進拠点にデポした。冬明けの本旅行には 1200 人日分を必要としていたため、800 人日分を昭和基地で準備した。この作業には 80 人日を要した。予算事情が許せば、旅行食は日本で準備する方が望ましい。旅行食は 7 日に 1 度程度レトルト食品にしたが、夜遅くまでの行動や、ブリザード停滞のときには非常に有効であった。旅行用牛肉や豚肉が硬く不評であった。肉類はなるべくよい品質のものを用意する必要がある。

沿岸旅行の行動食はその都度昭和基地で準備し好評であった。みずほ基地用食料は、1, 8, 9 月に補給した。肉類、魚類、野菜類とも材料は豊富にあったが、専門の調理担当者がいなかったため、献立は手軽で調理しやすい材料を用いたものが多かった。

4.4. 医療部門

1 月の左腓骨骨折（ヘリポート荷受け作業中ドラム缶が足に当たる）、5 月の左 IV, V 中手骨骨折（第一ダム氷上で転倒）の他には大きな事故や重篤な疾患は発生せず、全員が心身ともにほぼ健康な状態で越冬を終了することができた。表 11 に越冬中の疾病発生状況を示す。健康診断は前期（2 月下旬-3 月上旬）と後期（9 月上旬-10 月上旬）の 2 度実施した。環境衛生の立場から水質検査を毎月実施し、上水道の基準が満たされていることを確認した。

急救医療体制を強化するために、医務室前の医薬品庫を改造し手術室を新設した（常時 20°C 以上に保温）ほか、医務室から遠く離れたレントゲン室で整形外科的処置を行えるようにした。また、ここに常温管理の必要な医薬品を収納した。これに伴い医務室、第 9 発電棟内医薬品庫の全面的な整理と再配置および医療機器の整備を行った。以上の対策にもかかわらず上・下水設備がないことや、医療施設が分散し手狭なことなどの問題があり、早急な改善が望まれる。

4.5. 装備部門

調達に当たっては、観測協力室の指導のもとに調達標準リスト改訂案（1984 年）を作成し、それに基づき行った。昭和基地では第 10 居住棟、医務室、食堂前の通路に置かれた装備棚と第 11 倉庫に分類し管理したが、管理場所が狭く、物品棚も老朽化しており不便であった。個人用装備、旅行用装備、基地生活用装備ともほぼ満足すべき状態であったが、改善が必要な装備品もかなりあった。例えば個人用装備のサブザック、懐中電灯、衣類（作業服、カッターシャツ、サージズボン、スカーフなど）、室内靴、旅行用装備の衣類、手袋、コンロ、ハンドベアリングコンパスなどは改善が必要である。複写機は生活用装備品として用意しているが、昭和基地で研究的作業が増大するにつれその使用頻度は急激に増加している。第 26 次越冬隊でもカートリッジとコピー紙が不足し、使用制限を行った。今後は研究用備品の一

表 11 第 26 次越冬中の疾病発生状況 (1985 年 1 月-1986 年 1 月)
 Table 11. Occurrence record of sickness and wounds at Syowa and Mizuho
 Stations from January 1985 to January 1986.

疾 病		月												計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
歯科 口腔	う 歯 歯 折	1	1	3	(1)							1	1	7(1)	
	歯 周 囲 炎		1	3	1	(1)		1	1	2	2		1	12(1)	
	歯 冠・充 填 物 脱 落		1	1	1	2		1		1	1	1		10	
	歯			1							1			2	
消化器	急 性 胃 腸 炎		1		1		1							3	
	便 秘 疾									1				1	
	痔 疾					1		2	1					4	
外 傷 な だ	骨 折	1					1							2	
	切 傷・挫 傷・擦 過 傷	2	2			2		2		1		1		10	
	捻 挫		2										1	3	
	打 撲 症		3							4				7	
	腰 痛 症	3	5			1			1	1	1	2		14	
	筋 肉 痛									1				1	
	肩 関 節 症 候 群			1								1		2	
口 唇 亀 裂	5							(2)			1		6(2)		
皮 膚	凍 傷										1			0	
	熱 傷													1	
	鶏 眼 (ウオノメ)				1						1	1	1	4	
	手 足 亀 裂・ア カ ギ レ						(1)							0(1)	
	接 触 性 皮 膚 炎				1									1	
	急 性 蕁 麻疹・湿 疹		2				1			1				4	
	白 癬 症		2		2(1)	(1)				1	3	1	1	11(2)	
	汗 疱 瘡	6	5											11	
皮 下 膿 瘍						1							1		
眼	眼 内 異 物 炎						(1)				1	1	4	7(1)	
	電 気 性 眼 炎 腫			1										1	
	麦 粒 症 疲 勞							1		1		3		4	
他	急 性 外 耳 炎		1		1(1)	1					1			1	
	感 頭 痛 症			1					1	1		2	4	9(1)	
	膀 胱 炎 疑								1					3	
総 数		18	26	11	8(3)	7(2)	5(2)	7(2)	6	15	11	11	10	10	145(9)

() 内はみずほ基地および内陸旅行中を示す

環として充実していく必要があると思われる。トレーシングペーパー、製図用具など研究用文房具と備品は現在準備されていない。今後これらの充実が望まれる。

ワープロは宙空部門が調達し基地に初めて搬入したが、月例報告、各種報告書、オペレーション手順書、新聞などの作成に利用され、基地の備品の中では最も利用度の高いものとなった。ワープロはすでに越冬活動には不可欠なものとなっており、今後は基地標準装備として充実していくことが望ましい。

食堂棟と娯楽棟がかなり老朽化しているほか、娯楽用品も全体的にかなり古くなってきている。これらの設備は基地の改善の中では最も遅れた状態に置かれている。早急な改善が望まれる。

4.6. 建築・土木

越冬中の主な土木工事としては、第 26 次観測隊で搬入した 160 kl ピロータンクの土盛り（風による移動を防ぐため）を 2 月に、飯場棟の撤去とその跡地に新作業工作棟を建てるための根切り工事を 12 月に実施した。12 月は融雪が遅れたため、根切り工事は中旬と下旬の 2 回に分けて実施した。建築・土木担当隊員がいなかったため、これらの工事は機械部門が計画し、全員作業として実施した。建築関係では居住棟や通路屋根のコーキングなどの補修を行った。

5. みずほ基地の維持と設営

5.1. 経過

みずほ基地の維持体制を表 12 に示す。雪氷隊員以外はあまり長期の滞在とならぬよう第 1 期-第 5 期に分けて人員交代を行った。原則として 4 名以上で維持することにしたが、秋の前進拠点旅行が行われた第 1 期と、ロケットオペレーションと本旅行隊出発が重なった第 4 期は 3 名となった。第 1 期の終わりに 12 日間 2 名となったのは、みずほ基地を基点とした人員交代旅行を実施したためである。第 3 期以降は医師不在となったが、衛生担当隊員を決め、マニュアルを作り、ある程度の看護処置を行えるように指導した。幸い表 11 に示すように重篤な疾患は発生しなかった。しかし、小さな事故でも孤立した基地では大事につな

表 12 みずほ基地滞在者と基地用雪上車 (1985 年 1 月 14 日-1986 年 1 月 18 日)

Table 12. Personnel of the JARE-26 wintering party stayed at Mizuho Station in the five terms from January 14, 1985 to January 18, 1986.

期	間	滞 在 者	雪 上 車
第 1 期	1 月 14 日 - 3 月 19 日	奥平*, 加藤, 村井	SM 508, KD 609
	3 月 20 日 - 4 月 1 日	奥平*, 菊地	KD 609
第 2 期	4 月 2 日 - 8 月 19 日	上田*, 奥平, 菊地, 堀川, 中島	SM 508, 511, KD 609
第 3 期	8 月 20 日 - 9 月 25 日	上田*, 吉田, 野口, 鮎川	SM 508, KD 609
第 4 期	9 月 26 日 - 10 月 31 日	加藤*, 島本, 古館	"
第 5 期	11 月 1 日 - 1 月 18 日	加藤*, 島本, 伊藤, 神沢	"

*: リーダー

るため、安全担当者を定め定期的な点検を実施したほか、非常脱出口を基地の両端に造った。図1にみずほ基地の気象状況を示す。7月16日基地開設以来の最低気温 -61.9°C が記録された。各期の主な作業は以下の通りである。

第1期：中層掘削孔の検層，POLEX 棟，12 kVA，16 kVA およびボーリング用発電機室屋根の除雪，ゴミ搬出用縦抗の作成，汚水凍結処理法の開発

第2期：検層の継続，超音波風速計による乱流観測，斜抗拡張，非常脱出口作成，本旅行準備

第3期：トレンチによる積雪サンプリング，オーロラ共役点観測，本旅行準備

第4期：温水循環ホースの全面取り替え

第5期：12 kVA および 16 kVA 発電室屋根の除雪，基地内部の整備清掃，一部観測器の撤去，引き継ぎ

5.2. 生活・設営

汚水はサーマルクラックへの投棄を止め，20 l ペール缶で凍結し（これをみずほキャンディと名付けた），屋外に投棄した。また，天井の沈下防止のための除雪を2月，11月，12月に実施した。

発電機は16 kVA を常用とし，12 kVA を予備とした。常用機は毎月1回定期点検を実施し順調に稼動した。ボーリング用16 kVA は1-8月の間順調に稼動した。本旅行隊出発後は運転を中止した。引き継ぎ時より配管系統から循環水（不凍液）の漏れがあった。原因は配管の劣化のためで，昭和基地でパイプ工作をし，9-10月の第4回みずほ旅行隊が滞在中に全面交換した。その後は順調に経過した。表13に燃料・油脂の使用状況を示す。そのほか通信，食料，調理，医療とも順調に経過した。

表 13 第 26 次越冬隊燃料・油脂収支一覧表（みずほ基地）

Table 13. Fuel consumption at Mizuho Station from January 1985 to January 1986.

種 類	第 25 次 観測隊残置量	第 26 次 観測隊持ち込み量	合 計	消 費 量	第 27 次 観測隊への引き継ぎ量
南 極 軽 油	7400 l	26200 l	35000 l	24470 l	9130 l
ガ ソ リ ン	400 "	0 "	400 "	270 "	130 "
南 極 灯 油	500 "	1200 "	1700 "	540 "	1160 "
エ ン ジ ン 油	248 "	100 "	348 "	188 "	160 "
ギ ヤ 油	40 "	0 "	40 "	0 "	40 "
作 動 油	14 "	0 "	14 "	1 "	13 "
ブ レ ー キ 油	10 "	12 "	22 "	10 "	12 "
不 凍 液	65 "	400 "	465 "	293 "	172 "
グ リ ー ス	14 kg	14 kg	28 kg	1 kg	27 kg
ジ ャ ー ジ 燃 料	4000 l	0 l	4000 l	550 l	3450 l
ア ブ ガ ス	1800 "	0 "	1800 "	0 "	1800 "

6. おわりに

以上述べたように、定常観測部門、研究観測部門、設営部門とも当初計画をすべて実施することができた。また、防火や野外活動に対する安全対策に力を注いだ結果、事故もなく越冬生活を終え、内藤靖彦越冬隊長以下 35 名の第 27 次越冬隊に無事引き継ぐことができた。これはひとえに第 26 次越冬隊員全員の努力の結果であり、感謝にたえない。

また順調な越冬生活のスタートが切れるようにご尽力下さった川口貞男隊長以下第 26 次夏隊、平澤威男隊長以下第 25 次越冬隊、佐藤保艦長以下「しらせ」の乗員各位に厚くお礼を申しあげる。さらに越冬終了時のオペレーションに多大の援助を下さった吉田栄夫隊長以下第 27 次観測隊員と倉田篤艦長以下「しらせ」乗員各位に心から謝意を表すものである。また、越冬中の我々の活動を支えてくださった多くの関係者、とりわけ文部省南極本部、国立極地研究所、各隊員所属機関の関係者に深く感謝の意を表しつつ、この報告を終える。

文 献

川口貞男 (1986): 第 26 次南極地域観測隊夏隊報告 1984-1985. 南極資料, 30, 33-47.

(1986 年 9 月 16 日受理)