

第 19 次南極地域観測隊越冬隊報告 1978–1979

平 沢 威 男*

Report of the Wintering Party of the 19th Japanese Antarctic
Research Expedition in 1978–1979

Takeo HIRASAWA*

Abstract: As a major enterprise of the International Magnetospheric Study (IMS) which was conducted in 1976–1978, the coordinated observations were carried out in Antarctica in order to acquire a full understanding of upper atmosphere disturbances in the polar regions. The 19th wintering party of the Japanese Antarctic Research Expedition (1978–1979) consisting of thirty members was mainly in charge of research activities for the Antarctic IMS projects.

Six sounding rockets (four S-310JA and two S-210JA) were launched into auroras from Syowa Station in 1978. Through the successful rocket flights, significant physical quantities within auroras were measured: namely, profiles of the electron density and temperature in the ionosphere, energy spectra of precipitating electrons, frequency spectra of VLF and HF plasma waves, vertical profiles of electric and magnetic fields, profiles of auroral X-rays, and vertical profiles of NO and O₃ concentration. A geomagnetic meridional station array which contained two manned stations and one unmanned observatory was constructed for observing the space-time variations of auroral phenomena. By satellite data acquisition facilities, the data from ISIS-1 and 2 satellites and Japanese polar-orbiting satellite Kyokko were received on a routine basis.

In addition to the above IMS observations, the inland observation for the glaciological and meteorological studies and the coastal traverse for the biological study were also carried out around Syowa Station for the period from February 1978 to January 1979.

要旨: 第 19 次越冬隊 30 名は、1978 年 2 月から 1979 年 1 月までの 1 年間、昭和基地とみずほ基地を中心として、国際磁気圏観測計画 (IMS) に対応したオーロラ現象の総合観測を実施した。また、これらの IMS 観測に加えみずほ基地では雪氷、気象、昭和基地周辺の沿岸地域では生物、医学などの観測が行われた。

1. は し が き

第 19 次南極地域観測隊 (総員 40 名、隊長兼越冬隊長平沢威男以下越冬隊 30 名、副隊

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

長大瀬正美以下夏隊 10 名) は 1977 年 11 月 25 日, 観測船「ふじ」にて東京港を出港し, 12 月 11~16 日フリマントル寄港, 12 月 22 日南緯 55° 通過, 28 日エンダービーランド沖氷縁着, 1 月 4 日 67°37'S, 42°38'E, 昭和基地から約 107 マイルの地点から第 1 便を飛ばした. その後, 「ふじ」は 1 月 17 日には 8 年振り, 昭和基地への接岸に成功した. 基地への物資輸送, 基地での建設作業, ロケット実験, 昭和基地周辺の野外調査など夏期オペレーションも順調に進み, 2 月 1 日, 予定どおり, 第 18 次越冬隊から基地を引き継ぎ, 第 19 次越冬隊が成立した. 一方, 18 次越冬隊と 19 次夏隊員を乗せた「ふじ」は 2 月 9 日北上開始, 25 日氷縁発, 途中ポートルイス, シンガポールに寄港し, 4 月 20 日東京港に帰着した.

第 19 次越冬隊は, 第 17 次からはじめられた■際磁気圏観測 (IMS, 1976~1978) の最終年度をになう隊として, ロケットによるオーロラ観測, 基地の上空を通過する科学衛星の観測データを直接昭和基地で受信するテレメトリー観測, 昭和基地・みずほ基地・無人観測施設 A1 点を中心に地上観測網を設置する観測点群観測などのオーロラ現象の観測を最重点項目とした. そのほか, 気象, 地球物理, 電離層などの基地定常観測はもちろんのこと, 気象, 雪氷, 生物, 医学などの研究観測も含む多面的な各種観測を実施した.

第 19 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 19 次越冬隊の観測計画の基本テーマは, 1977 年 6 月, 南極地域観測統合推進本部総会で承認され, それに沿った具体的な観測が実施された.

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電離棟への諸観測設備の移転, 設置, 再調整の作業があったが, 特に問題となる点もなく, 観測は順調に進められた. 昭和基地における気象定常の地上気象, 高層気象, オゾン観測など, 例年同様順調に経過した. みずほ基地が第 18 次隊から新たに気象観測点として WMO から認められたこともあって, 同基地における地上気象定常観測が通年実施された. モーソンへの通報率は約 90% であった.

第 19 次隊のロケット観測は, S-210JA 型 (最高到達高度 130 km) 2 機, S-310JA 型 (230 km) 4 機を使用した. S-210JA 2 機は中層大気内の光化学反応を調べることを目的としたロケットで夏期の薄明時に打ち上げられた. S-310JA 4 機は, オーロラ現象に伴う自然電磁波, オーロラ粒子, 電子密度の乱れなどの測定を目的にした. 最初のロケット S-310JA-7

表 1 第 19 次越冬隊編成表
 Table 1. Members of the 19th wintering party (JARE-19)

区 分	部 門	氏 名	所 属
	隊 長	平 沢 威 男	国立極地研究所
定 常	気 象	安 田 昌 弘	気象庁観測部
		佐 藤 龍 司	"
		松 本 崇 司	"
		金 戸 進	"
常	電 離 層	五十嵐 喜 良	電波研究所電波部
	地 球 物 理	小 池 捷 春	気象庁地磁気観測所
研 究	超 高 層	西 野 正 徳	名古屋大学空電研究所
		金 光 将 介	国立極地研究所 (日本電気)
		鈴 木 喜 一 郎	" (KDD)
		中 山 卓	" (日産自動車)
		山 岸 久 雄	" (京大大学院)
		渡 辺 修	" (明星電気)
		石 沢 賢 二	" (秋田大大学院)
		黒 葛 原 栄 彦	電波研究所電波部
究	気 象	伊 藤 朋 之	気象庁気象研究所
	生 物	大 山 佳 邦	国立極地研究所
	医 学	箕 岡 三 穂	浜松医科大学医学部
設 営	機 械	竹 内 貞 男	国立極地研究所
		鈴 木 三 良	" (いすゞ自動車)
		牛 木 啓 造	" (大原鉄工所)
		海 老 沢 正 直	" (日立製作所)
営	通 信	秋 山 道 夫	国立極地研究所 (電電公社)
		奥 田 禎 志	海上保安庁警備救難部
		斎 藤 房 夫	国立極地研究所 (電電公社)
	調 理	小 池 勝 男	国立極地研究所 (国際食品)
		油 谷 和 夫	" (東條会館)
医 療	南 亮	京都大学医学部	
設 営 一 般	三 橋 博 己	国立極地研究所 (日本大学)	
		大 久 保 達 夫	福井大学会計課

号機は、3月27日、オーロラが爆発的に活動をはじめた好機をとらえて、発射し、強く輝くオーロラの真中に命中させることができた。続いて、3機のロケットもオーロラを狙って打ち上げ、そのうち2機がオーロラを打ち抜いている。この間、すべての搭載計器は正常に

作動し、観測データも正常に電送され、昭和基地で受信することができた。

昭和 53 年 2 月 4 日 16 時、鹿児島内之浦から、オーロラ現象観測用の極軌道人工衛星 EXOS-A が打ち上げられ、無事軌道にのり、「極光」という名称があたえられた。昭和基地では、基地の人工衛星テレメトリー受信施設を使用して、この衛星の電波の早期受信を試み、第 3 軌道目でビーコン電波の受信に成功した。その後は、週 8~10 軌道程度の観測データの受信を定常的に実施した。

観測点群による平面的なオーロラ現象の観測にとって無人観測施設の果たす役割は大きい。第 18 次隊によって、A1 点に建設された無人観測小屋は小屋内の電池から発生した水素ガスの爆発により飛散した。第 19 次隊では、夏みずほ旅行（1 月）の途中、A1 点を再建し、観測をはじめたが、今度も、秋みずほ旅行（5 月）の際、風力発電機の制御回路不調のため、発電機が止まり、電池が放電・凍結しているのを発見した。ただちに、機器を昭和基地に撤収、基地で再調整ののち、冬明け旅行（9 月）で A1 点に再搬入し、再建した。このように、幾度か不都合が生じ、観測不能となった無人観測も、以後は順調に観測を続けた。

なお、第 19 次隊でも、第 18 次隊のときと同様 8 月 20 日から 40 日間、アイスランドとの地磁気共役点観測が実施された。

南極の大気はあまり人工的な汚染がなく、清浄なものである。したがって自然の大気が本来含有している微小な固体粒子、微量気体成分の観測には適した場所である。気象研究部門ではこの面の観測が通年にわたって行われた。電子顕微鏡による粒子の種類の同定、各種粒子の個数濃度の季節変化の測定、また、昭和基地、大陸内部、みずほ基地など場所による粒子成分とその量の相異などの研究が行われた。

生物部門では厳寒の南極に生息する代表的な微小動物ダニの生態研究、また、ペンギンの声のスペクトル解析などが行われ、それなりの成果をあげている。

雪氷研究の担当隊員は、みずほ基地で通年越冬した。氷震の観測ではセンサーを 6 か所設置し、それにより氷震の確度の高い震源の決定に成功している。また、人工的に氷に震動を与え、氷雪層内での P 波・S 波の伝搬特性を調べている。なかでも、S 波（横波）の伝搬を詳しく調べた結果は高く評価されよう。

医学部門は例年の観測の継続として、低温下における人体生理と孤絶環境における抗体産生機構の研究や細菌検出試料の採集が行われた。

2.2. 昭和基地における観測

第 19 次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・ヒスの到来方向観測

オーロラの発光と良い相関を持って受信される VLF 帯自然電磁波（オーロラ・ヒス）の到来方向を測定することは、オーロラ・ヒスの電離層透過点を探知し、その発生、伝搬の研究を行う上で重要である。19 次隊では、従来の電磁界解析の 1 点観測法とは異なり、3 点でヒスの到来時間差を計測し到来方向を測定する方式を新たに開発した。この時間差法は、ヒスの波形、偏波特性に影響されず高精度測定が可能であり、また、時間差計測法として、ヒスの相互相関を演算するので VLF 帯空電による妨害を軽減でき、測定の信頼度を向上させることができた。本方位観測システムは南極昭和基地内の 1 点と、そこから約 20 km 離れた 2 点とで構成され、2 系統の 2 GHz 帯テレメータをデータリンクとして用いている。受信された 3 観測点の信号の相互相関関数は、高速データプロセッサにより、リアルタイムに計算され、ヒス到来方向がただちに求められる。ヒスの到来方向観測結果とオーロラ全天写真とを比較することにより、ヒスの到来方向はオーロラ発光領域の活動的な部分とよく一致することが分かり、今後のオーロラ・ヒスの研究に貴重な資料を得た。

2.2.2. VHF ドップラー・レーダー観測

オーロラレーダーはパルスレーダー方式で VHF 帯の 4 つの周波数の電波を磁南方向に送信し、電離層の不規則構造を観測する装置である。このオーロラレーダーに、19 次隊ではドップラー測定装置を付加し、4 周波観測に加え、特別観測としてドップラー観測を行った。ドップラー測定装置を付加した目的は極域電離層の不規則構造の発生機構を究明するためである。ドップラーシフトを検出し、スペクトル解析を行うことにより電離層下部領域中の不規則構造のマイクロな運動特性を調べることが可能となる。ドップラー観測時は送信の繰り返し周波数 50 Hz 以上、送信尖頭出力は繰り返し周波数 700 Hz の時に約 3 kW である。受信部の局発と同期制御部は外部のシンセサイザーで制御でき、ドップラー付加装置はこのシンセサイザーとドップラーシフトを検出する受信部を組み合わせたものである。シンセサイザーの原振は高安定の水晶発振器（安定度 $1 \times 10^{-10}/\text{day}$ ）を使用した。ビーム幅をしばり空間的分解能をあげるため 50 MHz と 112 MHz の受信用にコリニアアンテナ 2 基を新設し、主にドップラー観測時に使用した。このコリニアアンテナは 16 素子のアレイアンテナであり、従来の 8 素子の八木アンテナのビーム幅約 35 度に対し、約 10 度とせまい。

1978 年 3 月 17 日より観測を開始し、ドップラー観測は適時行い、ロケット S-310JA-4 号機と 7 号機打ち上げ時にも 10 分間ドップラー観測を行った。送信部やデータレコーダーの故障に悩まされたが、初めての試みとしては良好な記録がとれたと思われる。みずほ基地のフォトメーターとエコー強度との相関を調べたところ、かなり良い相関を示すものがあった。

2.2.3. 人工衛星テレメトリー

軌道長の異なる 2 個の極軌道衛星 ISIS-1, および -2 からは、電離層トップサイドサウンダー信号、または、広帯域 VLF 信号と、粒子流、電子温度、電子密度、イオン質量分析等の PCM 信号の観測データを受信した。準極軌道衛星 EXOS-A からは、主に、静電プラズマ波観測のため、広帯域 HF 帯、および VLF 帯信号と、その強度測定、電子温度、電子密度等の PCM 信号の観測データを受信した。

1 月 25 日から EXOS-A 受信準備のため 400 MHz 帯受信装置の較正を行い、2 月 4 日に、内之浦から打ち上げられた EXOS-A は、第 3 軌道目でビーコン波を良好に受信できた。2 月 6 日から観測データの定常受信を開始し、低仰角でのフェージングによる受信レベル変動や、冬明け後太陽高度の上昇に伴い、30 kHz 帯の雑音増加等、若干の問題があったが、おおむね良好に受信できた。

受信総計は 484 軌道で、欠測内訳はコマンドのない軌道、ブリザードによる外出禁止、基地維持のための全員作業等であった。また、NHK のテレビ伝送があったため、12 月で観測を終了した。

2.2.4. 南極大気エアロゾルの観測

全地球的規模での大気汚染が気候変動の 1 つの要因になり得るという立場から、大気全体としてバックグラウンド汚染の観測が重要視されている。南極大陸は周りを大洋で囲まれ、しかもその表面はほとんどすべて氷で覆われており、地上のほかの観測点のように土壌起源、生物起源、人工起源の大気汚染物質の発生源を持たない場所である。したがって全地球的規模の大気バックグラウンド汚染の監視および汚染物質の性状の研究をする際、南極大気中での汚染物質の観測結果はきわめて有用である。19 次隊気象研究部門は特に南極エアロゾルの性状を明らかにするための研究観測に重点を置いた。

観測は大別すると年間の傾向を把むための通年観測、季節による特徴を詳しく調べるため冬期・夏期の特定期間に行った集中観測、昭和基地外で行った粒子採取および航空機による観測に分けることができる。

昭和基地での観測は、環境科学棟内北東側の部屋に全装置を設置し、同室換気扇用穴から直径 45 mm のエスロンパイプを地上 3 m、北東側に 4 m 突き出して、毎分約 100 l の吸引量で外気を室内に導入し、それぞれの測定器、採集器に分枝して行った。なおエスロンパイプ内の帯電および着氷を防ぐためパイプ内面にグリセリンを塗布した。このような採取方法によって、粒子直径 $4 \times 10^{-7} \sim 4 \times 10^{-3}$ cm までの粒子の拡散損失、落下損失は無視できる。 4×10^{-3} cm 以上の大きな粒子はパイプ通過中の落下損失、衝突損失が無視できず、今回の観測の対象外とした。観測は 2 月 1 日から 12 月 31 日まで行い、期間中、装置の故障、基地活動による汚染空気の混入のため、一部に不良データもあったが年間傾向を把むには十分なデータが得られた。

冬期 5 月～8 月、夏期 11 月～12 月の期間を設定し、この期間中、静電サンプラー、アンダーセンサンプラーなどの採集装置によるエアロゾル採取および特殊な測定法によるエアロゾルの性状の集中観測を行った。その結果、薄膜蒸気法（種々の試薬を試料の上に蒸着し、溶媒蒸気の中で反応させ、反応スポットを電子顕微鏡で観察して物質の同定を行う）によって硫酸、硫酸塩、海塩、硝酸塩の存在を確認し、また、水による透析によって、水に不溶性粒子の存在を確認した。さらに、凝結核揮発特性の測定において、温度 100°C までの加熱では、エアロゾル濃度の減少はみられないが、加熱温度 150°C 頃から漸次、濃度減少が起こり始める。冬期は低気圧襲来時は、 500°C 以上の加熱でもエアロゾル濃度はほとんど減少しないのに対し、高気圧場では 500°C で初期濃度の 40% まで減少する。一方夏期の場合、気団による違いは冬ほど明瞭ではないけれども、傾向としては同様で、低気圧襲来時は加熱による減少量は少なく 500°C で 50% 程度であるが、高気圧場では、実に 10% 程度にまで減少することがあった。

夏期静穏時にセスナに搭乗し、インパクターによる大粒子 (5×10^{-5} cm 以上) の採取を行った。空気は機体下部カメラ穴からビニールホース（内径 8 mm、長さ 10 m）を出し、主翼に固定し、ポンプで機内に導入した。ポンプ電源は機内直流電源をインバータを通して使用した。昭和基地から東方向 50 km までのコースを、高度 2000 ft 毎 10000 ft まで 5 高度それぞれ水平飛行し、各高度で 5 分間ずつ 2 回計 10 回空気を吸引し、それぞれ電子顕微鏡用メッシュ 1 枚計 10 枚のサンプルが得られている。

2.3. みずほ基地における観測

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. The observational items at Mizuho Station in 1978.

部 門	項 目	記 事
超高層物理	地磁気 3 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 オーロラ強度観測	Flux-gate 磁力計 2 成分 (X_m , Y_m), 磁気テープおよび記録紙 ループアンテナ, 周波数帯 1~100 kHz 30 MHz リオメーター 天頂フォトメーター (4278 Å)
気 象	地上気象観測	気圧, 気温, 風向, 風速, 雲, 視程など 12GMT, 00GMT, 国際気象通報式により, 昭和基地経由モーションに通報
雪 氷	氷震観測 P-S 波伝搬速度測定 表面層 P 波伝搬速度測定	6 点観測 ボーリング孔利用, 孔口より 63 m までの記録取得 28 Hz 地震計による弾性波探査

2.4. 野外観測

2.4.1. 内陸調査

19 次隊による内陸旅行は前後 5 回行われ, みずほ基地を年間を通じて運営するための人員交代および物資の輸送, また同時に A1 無人観測点を保守するため往路または帰路立ち寄るとい性格のものであった。これは最初の 18 次隊からみずほ基地の引継ぎ, A1 無人観測点の再建にはじまり, 5 回目の 20 次隊との引継ぎ旅行までほぼ同様に行われた。また冬明け旅行時には沿岸のエアロゾルと内陸のそれとも比較するためみずほ基地および旅行中にサンプリングが行われた。

2.4.2. 沿岸調査

超高層, 気象, 生物, 医学の各部門によって大陸上の見返り台 (S 16), 宗谷海岸沿岸の露岩, 昭和基地付近の島々と広く行われた。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。なお, 19 次隊では日帰り調査が多く, 1 泊以上の調査旅行は延 6 回にすぎなかった。沿岸調査一覧表を表 3 に示す。

2.4.3. A1 無人観測点

1) 概要

18 次隊で建設された A1 点無人観測施設は電池の過充電による事故で破損した。19 次隊

表 3 沿岸調査一覽
 Table 3. Coastal surveys around Syowa Station in 1978.

月/日	場 所	目 的
4/19	とっつき岬	気象ロボット設置
4/22, 23	S16 (見返り台)	テレメーターアンテナ建設
5/18, 19	ラングホブデ	テレメーターアンテナ建設
6/4	ラングホブデ	テレメーターアンテナ調整
6/8	とっつき岬	気象ロボット電池交換
7/22	とっつき岬, S16	土壌採取, テレメーターアンテナ調整, エーロゾル採取
8/17	オングルカルベン	土壌採取
8/23	S16	テレメーター送信機回収
9/2	S16	テレメーター送信機再設置
9/26, 27	ルンパ, ラングホブデ	土壌採取, 湖沼水採取, アンテナ保守
10/6, 7	スカルブスネス	土壌採取, エーロゾル採取
10/25	S16	エーロゾル採取
10/27	オングルカルベン	ペンギン調査
11/1	オングルカルベン	ペンギン調査
11/2	S16	ELF アンテナ埋設
11/3	オングルカルベン	土壌採取
11/4	S16	ELF アンテナ調査
11/5	F0 (昭和基地対岸)	土壌採取
11/6	ルンパ, ラングホブデ	土壌採取
11/7	オングルカルベン	ペンギン調査
11/8	ルンパ, ラングホブデ	土壌採取
11/11	オングルカルベン	ペンギン調査
11/14	S16	テレメーターアンテナ保守
11/16	ルンパ, ラングホブデ	ペンギン調査, テレメーターアンテナ保守
11/19~21	オングルカルベン, まめ島	ペンギン調査, 土壌採取
11/29~12/1	オングルカルベン	ペンギン調査
1/5	オングルカルベン	ペンギン調査, 土壌動物採集

で、同規模のものを再建することになり、観測施設は全面的に新しいものが用意された。観測機器の一部は昭和基地在庫品を用いたが、そのほかはすべて 19 次隊が用意した。観測項目、観測システムの概要を表 4 に示す。18 次隊の教訓を生かし、電池を観測小屋の外部の電池箱に収納し、電池の過充電を防止する装置を設置したこと、新たに 7 チャンネルデータレコーダを導入し、記録情報量を増大させたことなどの改善が行われた。

2) 再建作業

みずほ夏旅行の往路、1978 年 1 月 20 日から 1 月 25 日まで、18 次隊および 19 次隊により、A1 観測点再建作業が行われた。

表 4 A1 無人観測点観測内容一覧
 Table 4. The observational items at A1 unmanned observatory.

名 称	性 能	電 源
リオメータ (La Jolla Sci)	30 MHz 毎時較正信号内蔵	12 V
フラックスゲート磁力計	3 チャンネル毎時較正信号内蔵	±18 V 200 mA
ULF 増幅器	3 チャンネルチョッパー型増幅器 利得 110 dB	22 V~28 V 140 mA
FM データレコーダ R950L	7 チャンネル DC~2.5 Hz 3 カ月連続記録	22.5 V~26.5 V 2.5 A
ミニデータ集録装置 (カセットデータレコーダ)	4 チャンネル, デジタル記録 サンプリング間隔, 1 分 4 カ月連続記録	22 V~26 V 0.8 A MAX
デジタルタイマー	水晶発振 1 MHz 精度 10^{-7} 毎秒, 分, 時, パルス, 接点 信号, 毎時 1 Hz 信号	24 V 550 mA

作業内容は (a) 観測小屋および電池箱をそりに設置, (b) 風力発電機と同タワーをそりに設置, (c) 観測小屋内部の配線および観測計器の設置, (d) 観測機器の調整および動作確認, などであった。観測小屋, 風力発電機をそりに設置したのは, ドリフトが付着した場合, 適宜, 場所をずらし, 埋没を避けるためと, 観測点をほかの場所へ移動させる可能性を残すためである。時刻合わせは, 昭和基地通信棟から JJY 信号により ±1 秒の精度で合わせた。1 月 25 日, 観測機器がすべて正常動作していることを確認し, 観測を開始した。

3) 故障

5 月 6 日, みずほ秋旅行の往路, A1 点に立寄り, 観測室を点検したところ, 観測機器は停止していた。風力発電は尾翼を途中まで曲げた状態で停止し, 鉛蓄電池の端子電圧は数 V, 電解液は凍結していた。手動操作により, 風力発電尾翼を伸展すると, 順調に発電を行った。事故原因として, 風力発電機の尾翼屈伸機構に, 機械的なひっかかりを生じ, 伸展スプリングの力だけでは尾翼が伸びきらず, 発電能力が低下したためと考えられる。

このような状況下では観測継続は不能と判断し, 次回の旅行で再々建することとし, 観測機器の再調整および動作確認を行うため, すべての観測機器を昭和基地に持ち帰った。風力発電機は同種のもので昭和基地にあるので, 風力発電システムは A1 点に残置した。

4) 再開計画と昭和基地における準備

今回の事故の一因は, 風力発電機尾翼を機械的に屈伸する点にある。そこで尾翼を伸ばしたままで, 電池の充放電の方を制御する方式を考えた。充電が十分行われ, 電池電圧が上限

設定値に達すると、電池と発電機は切り離され、発電出力は暖房ヒーターに流される。電池が放電してゆき、下限設定値に達すると、暖房ヒーターを切り、発電機は電池に接続され充電を開始するというものである。また、数日間続く無風状態に遭遇しても電池が過放電しないように、電池負荷は極力小さくした。

ブリザードの日を選び、風力発電機の出力特性、充電制御回路の動作確認を昭和基地で行った。その結果、発電電力は、およそ平均風速 10 m/秒に対し 350W、20 m/秒に対し 600W 程度であった。前者は内陸の定常風に近い値で、後者はブリザード時の風速に近い。充電制御回路による電池充放電の周期は、電池容量、電圧比較器の設定電圧によって決まるが、一例として、電池容量 600 AH、平均風速 10 m/秒、電池負荷 100 W、電圧設定値 29V (上限)、24V (下限) の場合、充電 6 時間、放電 15 時間程度となる。このようにして充放電をくり返しながら、電池は電圧を 24V~29V の間に保つよう設定された。

8 月下旬、すべての観測機器と風力発電システムを結線し、総合動作テストを行い、順調に動作することを確認した。

5) A1 点無人観測施設の再々建

9 月 5 日~6 日、みずほ冬明け旅行往路において、A1 点に観測機器が再設置され、新たに製作された電池充電制御器、暖房ヒーター制御回路が順調に動作することが確認された。しかし、リオメータは、フラックスゲート磁力計用 DC-DC コンバータによる雑音、ULF 増幅器から発生する雑音をひろい、飽和を起こした。種々の対策を試みたが、解決せず、リオメータの設置はあきらめた。帰路、9 月 15 日 A1 点を点検したところ、観測機器は正常に動作し、電池充電は十分行われ、室温も 5°C を保っていた。この 9 日間のデータは昭和基地に持ち帰られ、検討した結果は次の通りであった。地磁気 H , D 成分, 地磁気脈動 X , Y 成分, 電池電圧, 発電電圧, 温度モニター計 7 チャンネルであったが、オーロラサブストームが数個記録され、データの質は良好であった。室温については、風が十分吹いている日は 5°C が保たれるが、風が弱い日は充電に時間がかかり、ヒーターがほとんど通電されないため、室温が低下した。風が弱い日は気温も低い傾向があるので一層室温は低下したと思われる。しかし、風が十分吹いている日は、充電制御器は正常に動作し、充放電サイクルは、充電 6 時間、放電 20 時間程度であった。

みずほ春旅行往路 10 月 17 日~18 日、A1 点の点検が行われ、全システムの正常動作を確認した。また、1979 年 1 月 11 日、20 次隊みずほ夏旅行往路において、A1 点を点検したところ、観測機器は正常に動作し、磁気テープもデータを正常に記録したことが確認され

た。以後、A1 無人観測点は、順調に観測を続けている。

2.5. ロケット観測

IMS 計画の一環として 1976 年第 17 次隊によって始められた南極ロケット観測は第 19 次隊で最終年を迎えた。第 19 次隊ロケット観測の第 1 の重点はオーロラ出現時における波動、粒子、電場を総合的に観測することであり、そのため、飛しょう高度の高い S-310JA 型 4 機を冬期、夜間に打ち上げる計画であった。これらを用いたオーロラ現象の観測は単にロケットによる直接観測のみならず地上におけるオーロラ、VLF 放射、脈動等、また ISIS、EXOS の人工衛星との同時観測を行うことにより、極域じょう乱時における磁気圏物理現象の総合的解明に寄与する役目を担っていた。また第 2 は第 18 次隊におけるロケット観測の重点項目であった電離層エアロノミー解明を目的にした S-210JA 型 2 機を 1978 年 2 月の夏期、夜間に打ち上げることであった。

1978 年 2 月 4 日、EXOS-A (極光) の電波の受信に成功し、地上観測体制も整った時点で、S-310JA 型 4 機の打ち上げスケジュールが決められた。これらの 4 機はオーロラ出現時、オーロラ中に打ち込むことを第 1 条件とするため、打ち上げ順序は搭載計器の調整の難易という点、およびみずほ旅行スケジュール等を考え、7, 5, 4, 6 号機の順序で打ち上げることとした。

まず 7 号機を 3 月末に打ち上げる予定で 3 月 1 日から準備作業スケジュールに入った。衛星 EXOS-A、ISIS のコマンドも事前に依頼し、3 月 27 日 22 時 15 分 50 秒に 7 号機を打ち上げた。打ち上げ方向 (磁北) には強いオーロラが現われ、そのオーロラに命中した。搭載計器も順調に動作し、興味あるデータが取得された。5 号機は波動、粒子相互作用の観測を重点とし、6 月 8 日から 14 日まで衛星コマンドを依頼した。作業は順調に進み、地上観測システムによるオーロラ・ヒス受信時の 6 月 11 日 01 時 56 分 50 秒に磁北方向に発射し、コロナ状オーロラに命中した。

4 号機は搭載計器に 400 MHz 帯テレメータを載せ、従来の 300 MHz 帯テレメータと 2 系統で情報量を倍にし、電場と波動を総合的に観測する目的であった。400 MHz テレメータは衛星用受信機を流用するためインターフェース、レベル設定等の調整に、また PI の複雑なアンテナ機構のテストなどこれまでの 7, 5 号機の時にくらべ、2 倍の準備作業を費やし、7 月 29 日にスタンバイできるようになった。しかし晴天と地磁気じょう乱とは一致せず、打ち上げ待機に日数を費やし、結局 8 月 18 日 03 時 32 分 43 秒に、磁南のオーロラを狙って打ち上げた。手動操作の 400 MHz テレメータトラッキングにも成功し、搭載

表5 第19次隊観測ロケット飛しょう一覧表
 Table 5. List of rocket flights at Syowa Station in 1978.

ロケット	S-210JA-30	S-210JA-31	S-310JA-4	S-310JA-5	S-310JA-6	S-310JA-7
飛しょう年月日	昭和53年1月28日	昭和53年2月6日	昭和53年8月18日	昭和53年6月11日	昭和53年8月28日	昭和53年3月27日
飛しょう時刻 (45° EMT)	23 h 10m00 s	21 h 55m00 s	03 h 32m43 s	01 h 56m50 s	00 h 56m00 s	22 h 15m50 s
発射方位角	22°	39°	130°	315°	315°	315°
発射上下角	82°	82°	76°	80°	80°	80°
レーダ待受方位角	9.5°	32.5°	148°	313°	317°	326°
レーダ待受上下角	80.5°	81.0°	72°	75°	75°	75°
最大到達高度	125.2 km	116.0 km	195.3 km	224.8 km	237.0 km	219.5 km
最大到達高度時間	2m49 s	2m43 s	3m51 s	3m49 s	3m54 s	3m50 s
水平到達距離	96.0 km	148.6 km	355.2 km	277.9 km	250.3 km	314.1 km
(注)全飛しょう時間	5m40 s	6m22 s	7m02 s	7m38 s	7m45 s	7m32 s
落下方位	23.0°	38.0°	127.9°	318.2°	315.0°	337.4°
頭胴部重量	44.2 kg	44.5 kg	87.2 kg	83.8 kg	83.2 kg	81.2 kg
槽内温度	28°C	25°C	13°C	23°C	14°C	22°C
推薬温度	21°C	21°C	16°C	21°C	20°C	18°C
発射時地上気温	-5°C	-4°C	-31°C	-20°C	-28°C	-12°C
発射時地上風天候	SSW 1 m/s 曇	NNE 5 m/s 曇	E 7 m/s 快晴	E 2 m/s 晴	ESE 4 m/s 快晴	ENE 3 m/s 快晴
観測項目	NO 密度 O ₂ 密度 電子密度	NO 密度 O ₂ 密度 電子密度	電場, VLF ボイ ンテイング電力・ス ペクトル, HF プ ラズマ波, 電子温 度, 電子密度, 電 子密度・ゆらぎ	VLF ボイnton テイング電力・スペク トル, ELF 帯偏波・ 強度, VLF ドップ ラー法電子密度, 数 keV オーロラ 粒子, 電子温度	VLF ボイnton テイング電力・スペク トル, HF プラズ マ波, 数 keV オ ーロラ粒子, 40 keV 以上オーロラ 粒子, 電子密度・ 温度	電場, プラズマ波, 数 keV のオーロ ラ粒子, 熱電子分 布, 電子温度・ゆ らぎ, 電子密度

(注) 全飛しょう時間とは, レーダー信号消滅時間である。

計器も完全に動作し、実験は成功に終わった。第 19 次隊最終の 6 号機は 5 号機と同じ波動粒子観測が重点で搭載計器も同様であったため 5 号機と並行して準備作業を進めていた。作業は順調に進み 8 月 28 日 00 時 56 分 00 秒に磁北の方向のオーロラを狙って発射した。地上 VLF のヒスも中程度の強さを記録し、ほぼ満足すべき実験結果が得られた。

IMS における観測ロケット実験は、オーロラ現象を解明していくうえでの多くの貴重なデータの取得や南極ロケット実験オペレーション技術の取得ほか数々の成果をあげ、19 次隊の実験終了をもって、幕を閉じることができた。

なお、19 次隊では、閉鎖期間のロケット基地の建築物、諸設備が再開時に速やかに使用できるような考慮のもとに閉鎖作業を実施した。表 5 に観測ロケット飛しょう一覧表を示す。

3. 設営部門の活動

みずほ基地への物資補給、人員交代および A1 点無人観測施設の保守・点検のため、前後 5 回にわたりみずほ旅行を実施した。雪上車は主として新しい形の SM 50S 型を使用した。この雪上車を、内陸旅行用として堪え得るものかどうかを現地で調べ、使用法を確立することが第 19 次隊の使命の 1 つでもあった。結果は予想を上回る良い雪上車で厳寒期の旅行でもたいした支障もなく走行できたのは収穫であった。

昭和基地の発電設備の整備も行った。新たに、110 kVA 発電機を持ち込み設置した。支障なく使用できるのを確かめたうえで、今までの 65, 45 kVA 2 機から、110 kVA 1 機運転に変更し、その後、順調な経過をみた。

通信部門では、新しい 5 kW 送信機を設置した。当初は調整に手間どったが、その後は支障なく運用され、対内地通信に威力を発揮した。

3.1. 機械・燃料

3.1.1. 電力設備

基地の拡充に伴い電力消費量も増大してきた。19 次隊は一般雑用電源 110 kVA 発動発電機（直接噴射タイプ E 120 型ディーゼルエンジン）の設置を夏期建設期間に行った。この 110 kVA 発動発電機を 1 月 28 日より 45 kVA 発動発電機（観測用）とあわせて運転を開始し、3 月 15 日 110 kVA 発動発電機の単独運転を試み、電力消費量が許容範囲内であり、かつサイクル安定性、燃料消費量、オイル消費量、観測関係への影響なども良好なため以後 1 基運転を継続した。なお、110 kVA 発動発電機の稼動に伴い発電機端子口より工作室分電

盤までのケーブルが容量不足のため過熱，新たなケーブルを既設に追加並列接続するなど関連送配電工事を実施した。

3.1.2. 暖房機

地学棟の新設に伴い，新たに日立製 HP-41 型温風暖房機 1 台，また 45 kVA 発電機稼働停止のため，第 7 発電棟内に日立製 HP-41 型 1 台を設置した。気象棟において煙突がブリザードにより破損，19 次隊試作のスリット型煙突を取り付け運用した。

3.1.3. 冷凍機

既設 4 基の冷凍機のうち，第 5，第 8 冷凍庫は，3 月～10 月の越冬期間運転を中止した。第 7 冷凍庫においては既設パイプヒーターを取りはずし，2 kW の投込みヒーターをブライントank内に設置するとともにサーモスタットにてブライン温度が低下した場合，自動作動させ，ブラインを加温させる回路とした。また，この工事により水中ポンプが故障した場合のブラインヒーター異常過熱を防止することができた。その他は特に問題もなく，第 7，第 14 冷凍庫とも庫内温度 -16°C ～ -18°C と 1 年間を通じて非常に良好であった。

3.1.4. 車輛

新たに 2 台を搬入し，KC 40 型雪上車は計 4 台になった。従来の足廻り懸架ゴムへの過荷重を防ぐために，第 4 揺動アームに補助コイルバネを取り付けた。みずほ秋旅行に使用したが，効果があったと考えられる。内陸用としてはあまり使用せず，冬期沿岸調査に使用した。また下転輪の案内板の破損が多く材質的なものと考えられる。

「ふじ」が接岸したため，SM 50S-2 号車の氷上輸送が行えた。基地屋外で組み立てを行い，まずキャタピラに本体を乗せ，エンジンに付属部品を組み付けると同時に，シャーフレームへのデフ，スプロケットの組み付けを行った後，エンジンを装備した。最後の内装までに約 14 人日要し，比較的容易に完了することができた。SM 50S 型は極低温時における機関始動が懸念されたが，プレヒーターを活用することにより，難無く始動することができた。フロントガラスのデフロースト不足，後部ドアの不具合などがあったが，けん引力，走行速度，燃費，軟雪走行，居住性など満足すべきものであった。

19 次隊において稼働可能な KD 60 型雪上車は 606，607，609 であったが 606，607 は限界に達していた。609 は 19 次隊においてオーバーホールを実施した。シャーフレーム，キャビンが一体型のためエンジン交換が困難とされていたが，特殊な吊具を製作しエンジン交換を行った。過去オーバーホールを行った各車に比べ車体全体はかなり良好に保たれていた。一体型構造のためかと思われた。オーバーホール後，みずほ旅行と，20 次の夏期オペ

レーションに使用した。609 については、在庫部品も多少有り、残り 5000 km 位は使用可能と思われる。これ以後 60 型雪上車は姿を消すこととなろう。

今次新たに FDT 25 フォークリフト四輪駆動を搬入した。主に夏期間の重量物の運搬に使用した。従来のフォークリフトに比べて小廻りがきかないが、登坂にも強く作業面に威力を発揮した。また、ホンダ三輪 ATC 90 を 2 台とホンダ四輪 FL 250 オデッセイと三菱不整地走行車 AT 81 型各 1 台を新たに搬入した。ホンダ三輪、四輪については、基地周辺の偵察および連絡等に多く使用した。二輪と違い走行時の安定性は良いが、深雪または軟雪には弱かった。不整地走行車は、かなりの急な岩の斜面でも登ることができた。表 6 に 19 次隊現在の昭和基地における車輛一覧表を示す。

3.1.5. 居住カブース、そり

新たに組立式カブース 1 台を搬入し、基地で組み立てを行った。従来の居住カブースとほとんど同仕様とし、ヘリコプタによる空輸可能なパネル式で、接合部分はパネル両面に金属板をあて、通しボルトにより締結する方式とした。19 次において 3 回のみずほ旅行に使用したが、従来の物に比べ保温性がやや劣り、重量が重い、ドアの一部の密閉度が悪いなどの欠点があったが、十分使用にたえた。

木製 2t 積型そりの他、新たに鋼製 4t 積ボギー式大型そり 1 台を搬入し、現地組み立てを行いみずほ旅行に使用し、特に内陸のサスツルギ帯において威力を発揮した。

3.1.6. 造水

発電機の運転方式を変更したため、造水装置と廃熱利用系統を変更した。従来第 7 発電棟、第 9 発電棟より供給していた熱源を第 9 発電棟の 110 kVA 発電機よりすべてに供給する方式とした。すなわち、従来 45 kVA 発電機系であった温水、風呂、10 k/l 造水槽は 110 kVA 発電機の冷却水熱の利用に変更した。そのため第 9 発電棟内に 200 l の冷却水用ヘッドタンクを設け、保温パイプにより第 7 発電棟へ給湯し、同棟の冷却水用熱交換器を介して 10 k/l 水槽のラジエーターに循環させた。第 9 発電棟系の熱源として新たに E 120 エンジン用排気熱交換器を設置し、温水タンクから 2 次熱交換器へ循環させ、暖房および保温を行った。冬期間においても第 7 発電棟温水タンクの温度は 42~50°C、10 k/l 水槽は日最高 33~45°C を示し、130 k/l 水槽は 10°C~13°C に保温できた。

3.1.7. 燃料

「ふじ」が接岸したため、バルク燃料 120 k/l および、「ふじ」より管理換を受けた 180 k/l

表 6 車 輛 一 覧 表

Table 6. List of vehicles at Syowa Station in 1978.

車 輛 名 称	搬入 年次	18次からの 引継時読み	20次への 引継時読み	19次1年間 稼働実績	備 考
農 民 車 1 号	5	550 H	600 H	50 H	
" 3 号	11	560 H	600 H	40 H	
" 4 号	13	560 H	610 H	50 H	
ランドクルーザー(トラック)	12	3873.5 km	4610.2 km	736.7 km	
"	19	20.0 km	841.2 km	821.2 km	
3/4 t ト ラ ッ ク	8	8955.0 km	9411.1 km	456.1 km	
エ ル フ ダ ン プ (2 t)	10	5289.0 km	697.4 km	786.2 km	5277.8 km 時メーター 交換
" (3 t)	18	653.5 km	1586.2 km	932.7 km	
TWD20 ク レ ー ン	8	1279.2 km	1449.8 km	170.6 km	
TSD40 "	17	1693.2 km	1696.4 km	3.2 km	
スズキオートバイ1号	14	517.7 km	517.7 km	0	
" 2号	14	726.0 km	726.0 km	0	
ホンダ3輪 ATC-901号	19	—	—	年間使用	メーター不付
" 2号	19	—	—	"	"
ホンダ4輪 FL250	19	—	—	"	"
三菱不整地走行車	19	—	—	"	"
D50A ブ ル ド ー ザ ー	10	492 H	709 H	217 H	
D31AR ラジコンブル	17	687 H	583 H	0 H	
D31Q ドーザショベル	18	259 H	603 H	344 H	
FDT25 フォークリフト	19	0	117 km	117 km	
KC20-18号	12	10755.0 km	10884.4 km	129.4 km	
" 19号	13	7051.9 km	—	14.3 km	6月廃車
" 20号	13	7828.4 km	8144.3 km	315.9 km	
" 22号	14	4008.9 km	4176.4 km	167.5 km	
" 23号	15	4923.9 km	6145.6 km	1221.7 km	
" 24号	15	1755.7 km	2999.6 km	1243.9 km	
" 25号	16	4488.0 km	5739.2 km	1251.2 km	
" 26号	17	2330.6 km	2679.3 km	348.7 km	
KC40-27号	17	2077.0 km	2905.0 km	828.0 km	
" 28号	18	1224.8 km	1419.4 km	194.6 km	
" 29号	19	146.7 km	1362.1 km	1215.4 km	
" 30号	19	143.1 km	1071.0 km	927.9 km	
KD606	9	3755.8 km	5074.5 km	1318.7 km	KD60 スピードメーター の読みは1.5倍に出 てくるので換算する (表の読みも同じ)
KD607	10	7666.4 km	7704.4 km	38.0 km	
KD608	10	9806.7 km	—	15.0 km	10月廃車
KD609	15	6189.0 km	888.4 km	1153.3 km	6189.0 km 時メーター 交換
SM15S-2号	16	3060.1 km	3376.0 km	315.9 km	
SM50S-1号	18	2826.8 km	4790.7 km	1963.9 km	
" 2号	19	301.0 km	2372.1 km	2071.1 km	
ヤマハスノーモビル1号	16	467.7 km	467.7 km	0 km	
" 2号	16	643.9 km	708.6 km	64.7 km	

を見晴らし岩貯油タンクへパイプ輸送した。基地貯油所にかなりの燃料の在庫があったため、修理搬入した 20 kl ピロータンク 1 基を設置するとともに、空ドラム約 300 本に移し替えを行い、300 kl の燃料を受け入れた。

見晴らし岩貯油場へのパイプラインを環境棟北側より 550 m 鉄パイプに交換した。白ねじ付鋼管 2B×5.5 m を 100 本搬入し、連結部は鉄ソケット接合、3~4 本ごとに組フランジを入れパイプベンダーで曲げながら地面に添わせ配管した。春、雪解けを待って送油を行ったが、何ら支障はなかった。発電棟への給油を行う際、消費量を適確に把握するため予熱タンクを出たうしろにフローメータを設置した。作業棟前に 600 l 高所タンクを設け、ガソリンの給油所として有効に使用した。

3.2. 建築・土木

第 19 次隊では夏期建設期間に計画された地学棟 (100.8 m²)、水素発生室 (7.7 m²) の新設、防災設備の防火扉および排煙口の設置と 3 棟 (気象棟、第 9 居住棟、放球棟) の外部塗装は完了していた。越冬期間中の土木・建築部門の作業は細かいものにとどまった。第 9 発電棟屋根防水工事、コルゲート通路補修工事、旧電離棟前室解体工事、第 9 発電棟出入口扉取換工事、観測棟への出入口改修工事、その他コーキングなどが越冬中の作業であった。

現有建築物の状況は、概して 10 次隊以前の建物に外部塗装の老朽化が目立ち、早めに処置する必要ありと思われる。特に旧気象棟、内陸棟、食堂棟、通信棟、娯楽棟の風上側がかなり目立つ。第 9 発電棟はブリザード時と春の融雪時に雨もりがひどく、19 次隊では夏の建設期間中に西側屋根全面に防水工事を行ったが、越冬中あまり効果がみられなかった。これは天井裏の結露と屋根の雪が融けたものと思われるが、応急処置でなく根本的に対策を考える必要がある。

3.3. 通信

JRS-501 5 kW 送信機 1 台の新設工事を、夏期期間中に実施した。これにともない同軸 SW, COX の配管をやりなおし、新たに擬似空中線も設置し、通信棟よりの操作を容易にすることができた。従来使用していた旧送信棟には 1 kW SSB 送信機 (1 号機, 2 号機) を残置し、非常事態のバックアップ用とした。5 kW 送信機の増設および同軸切替器の増設により、送信機の子備率は格段に上り、1 年間送信機トラブルはなかった。6 月には旧送信棟にあった TV カメラ 1 台を新送信棟へ移設、波 T05, 5 kW 送信機に、FREQUENCY CONVERTER, SSB ジェネレーター外部接続コネクターを追加して JRS-501 と低電力段を、共

通に使用できるようにし予備率を、さらに向上させた。4, 8, 9 月には内陸旅行用通信機の整備, 取り付けを行い, 沿岸調査用の通信機も適時整備を行った。送信棟には4月より自記記録温度計を設置し, 真冬における温度の変化を記録し, 10月からは JRS-501 5 kW 送信機1台による運用を行った。

通信状況はサンスポットの上昇期にあたり, 例年になく良かったのは幸いであった。8月より電離棟の 20 MHz リオメーター出力を通信棟へのぼし, その日のコンディションを把握できるようにしたのは, 連絡設定時, 非常に有効であった。

3.4. 医療

重篤な疾患や後遺症を残すような外傷は発生せず, 越冬隊員全員が身体的, 精神的に健康な状態で過ごすことができた。しかし, 夏の建設期間中は, 慣れない作業や重労働のため外傷が発生した。

月別, 疾患別の発生状況は表7のごとくである。新患者数のみをあげ, 再来患者は記載していない。しかし, 病名で翌月にわたるものは, 新患者としてあげた。過労が原因と思われる1名に, 一時, 高血圧症がみられたが, 仕事量を減らすことによって, 間もなく軽快した。数名に軽度の肝機能障害がみられたが, 生活指導のみで改善した。3名の骨折の内訳は, 指骨骨折の疑い, 肋軟骨骨折の疑い, 指骨骨折で, 前二者は自然治癒した。指骨骨折の1例は, 約1カ月半で後遺症を残すことなく治癒した。凍傷は軽度のものが多く, 特に加療の必要はなかった。

毎月, 全員に検尿 (たん白, 糖, ウロビリノーゲン, 潜血, pH, ビリルビン), 脈搏, 血圧, 体重測定を行った。この際に異常を見つけるようなことはほとんどなかったが, 来室時に身体の異常を訴えるものがあり, 健康相談としての意義があった。月平均体重の変動は1 kg 以内であった。これは, 日頃, 肥満に注意していたためと思われる。水槽および水道の水の細菌培養を行ったが, 夏季には腸内細菌は検出されず, 冬季にはかなり検出された。これは, 冬季使用する 10 kl タンクの風上に, 大便排液口があるためと考えられる。この対策として, 夏期間は 130 kl タンクに池より注水の際, 注水量に応じて6万倍のピューラックス (塩素) を入れ, 冬期間は週 1~2 回 10 kl タンクに, 残留塩素をみながら適量を注入した。

3.5. 食糧・調理

第7, 第14 冷凍庫ともよく管理されて品質の低下もなく, 調理するうえで何らの支障も

表 7 疾病の発生状況
Table 7. List of the illness manifested during the wintering of JARE-19.

疾患名	月												計		
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1			
口腔系	虫歯急性	1				2	2	1	1	2			1	10	
	歯根膜炎					1								1	
	アマルガム銀口唇					1	1	1			1		2	6	
	脱落						(2)							(2)	
消化器系	急性胃腸炎					2			(1)	1			1	4(1)	
	慢性胃炎					1	1	1				1		4	
	肝機能障害	(1)	1(1)					1						2(2)	
呼吸系	痔			(1)	1(1)									1(2)	
	高血圧症	1	2	1	1					1	1	1		7(3)	
感覚器系	感冒	1			(3)									2	
	雪結核	1											1	3	
	麦粒腫		1					1				1	1	1	
皮膚系	挫捻打骨	1	2	1	1	1					3	2	1	11	
	創挫撲折											2		3	
	腫痛			1				1	1					2	
	腱鞘炎	1												1	
	肩関節周囲炎		1	1	(1)	1				1	2	2	2	10(1)	
	腕症候群				1									1	
	筋肉痛	1								1			1	3	
	神経痛												1	1	
	腰椎椎傷						(1)		1	1			1	3(1)	
	凍傷(2度)				(2)				(1)					(3)	
運動系	凍熱鶏眼	1	1			1								3	
	瘡傷			1										1	
	眼疹	1						1		1	2			4	
	尋麻疹											1		2	
	湿疹		1	1				1	1	1			1	8	
	接触性皮膚炎									1				1	
	手掌皸					2								2	
	汗疱											2	2	4	
	その他	尿道炎				1	1								2
		不眠症				1		(1)							1(1)
一酸化炭素中毒					1									1	
計	昭和基地	8	9	7	7	14	7	7	5	13	12	14	15	118	
	みずほ基地内陸旅行	1	1	2	7	0	4	0	2	0	0	0	0	17	

() はみずほ基地および内陸旅行中を示す

なかった。7冷には野菜，果物類を，14冷には肉類，魚類を主として格納した。新鮮な野菜の乏しい基地の生活に潤いをもたらすものとして，もやし培養器が持ち込まれた。越冬当初より生産され食卓を賑わした。年間生産高 88 kg.

内陸旅行用として特にカロリー，調理のし易さを考慮してレーションを作成した。内容は肉類を主としたが，肉，魚は1枚ずつスライスにし，煮物などは調理したものを冷凍保存しておいた。

みずほ基地の食糧に関しては過去のデータが少なく，まったくの素人が調理するということを前提に計画した。みずほ基地の食糧についての所見としては，

- a) 凍ると使用不能となる白滝，マヨネーズ，エバミルク等は不要，かん入りコーラもほとんど飲めなくなる。
- b) 滞在者の好みにもよるが，罐詰類は好まれず，調理できる材料を幅広く用意したい。
- c) 魚類は切身にしてパック，鶏はばらす，肉は4人前位のブロックにした方が解凍，調理に便利。
- d) 冷凍茶碗むし，うなぎパック等は便利である。
- e) 野菜類（干椎茸，大根おろし等）はよく使われる。
- f) めん類は気圧の関係でうまくなく，ほとんど使われない。ラーメンはカップ入りの方がよい。
- g) 4人前であるのですべての材料は家庭パック位でよい。

4. 基地運営と生活

4.1. 隊の運営

19次隊では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。その他ミッドウィンター実行委員会，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し，基地設備の保安に万全を期すことができた。

隊運営に関しては，主任制を基本とし，総務主任は大山隊員，観測主任に西野隊員，設営主任に竹内隊員，生活主任に南隊員（留守中は安田隊員）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) 厚生・娯楽

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、趣味等で読書、音楽鑑賞などが行われた。

スポーツではソフトボール大会に人気があり、5, 8, 11, 12 月と 4 回行われた。気象棟裏の斜面でスキーが行われ、毎日曜日 3~5 名が楽しんだ。3 月と 11 月には、西オングル島の大池でスケートを楽しんだ。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。居住棟対抗で、10 月（団体戦）と 11 月（個人戦）に卓球大会を開いた。

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。秋に麻雀教室と囲碁教室が数回開かれ、新人が養成された。5 月に麻雀大会、7 月に囲碁大会を催した。一方、将棋、キャロム、トランプ、テレビゲームなどについては、全然かえりみられなかった。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。秋には、ビリヤード大会が 2 回開かれている。

これらの状況をアンケート調査した結果は、表 8 の通りである。

表 8 娯楽について
Table 8. Pastime during the wintering.

	碁	麻雀	ビリヤード	将棋	キャロム	トランプ
しばしばする	11 名	10 名	5 名	0 名	0 名	0 名
時々する	5	9	17	3	3	2
全然しない	10	7	4	23	23	24

2) 教養

隊員間の相互理解を深め、協力関係を樹立するために各隊員の職場を見学したり、専門分野の話をつら易く話してもらうことは大変有益なことである。そこで今次隊では教養委員

が中心になって職場訪問と例年行われている南極大学を開講した。講師は越冬隊員全員が交代であり、30分の講義の後質疑応答の時間を設けた。講義に先立ちコピーによる講義要旨集（テキスト）も配布された。講義はミッドウインター祭を含む6月に行われ、連日の仕事や研究の疲れにもめげず、活発な討論が行われた。

また、有志の手により日刊紙「日刊 19 次」が2月1日から発行され、情報の少ない基地での、お互いのコミュニケーションに役立った。隊員のほとんどが社員として協力し、1年間休刊もなく発行された。特集号（50号、100号、ミッドウインター、200号、300号、最終号）も発行され、紙面はB5版で、がり版印刷であった。

3) その他

家族向け FAX

これまで、越冬隊についての情報を留守家族が知る手段としては、各個人の電報以外はほとんどなかった。19次隊では、初めての試みとして、極地研究所経由で各留守家族に越冬ニュースが送られた。越冬中57通が送られ、留守家族から「楽しく読んでいる」、「楽しみに待っている」、「基地の様子がよくわかって安心」などの反応を得た。これをさらにコピーして、親戚に配布している家族もあり、非常に評判がよかった。また、各隊員からも、基地の様子をこまごまと電報で打つ必要がなくなり喜ばれた。各隊員が書いた原稿を、安田隊員が編集して送付した。

アマチュア無線

有資格者8名で、土、日曜日に交信を行い、5014局、このうち、外国局459局と交信した。本年はサンスポットの上昇期にあたり、2～3月頃までは主に14MHz、4～8月、21MHz、9～1月14MHzで、コンディションの良い日が多く、比較的楽に交信ができた。施設面では、昭和基地用にTS-820トランシーバー1組、同VFO1組、みずほ基地用にTS-520トランシーバー1組、同VFO1組、FT-101ESトランシーバー1組、TS-700GIIトランシーバー1組をJARLより用意してもらい、セットを一新した。なお、アマチュア無線みずほ基地運用は、1978年10月30日付で許可された。コールサインは、8J1RMである。

5. お わ り に

19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、3年にわたって実施された南極における国際磁気圏観測計画（IMS）の最終年度を担当する隊として、オー

ロラ現象の観測に特に重点がおかれた。しかし、それ以外の分野においても、それなりの成果を上げ得たと考えている。

19 次隊の越冬生活は、一言でいって仕事におわれた忙しい 1 年であったが、皆が協力し合い、着実さを持って努力し、与えられた課題を大過なく消化できたことを喜んでいる。

最後に、第 19 次の輸送支援のため活躍した田辺「ふじ」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。

(1981 年 9 月 16 日受理)