

第13次南極地域観測隊越冬隊報告1972—1973

川口貞男*

Report of the Wintering Party of the 13th Japanese Antarctic Research Expedition in 1972-1973

Sadao KAWAGUCHI*

Abstract: 1. The 13th wintering party consisting of 30 men led by the present author was in charge of research activities at Syowa Station for the period from February 1972 to February 1973. The items of the research programmes were as follows: aurora, cosmic rays, geomagnetism, ionosphere, radio physics, infrasonic pressure waves, meteorology, oceanography, seismology, glaciology, geology, geochemistry, medical sciences, balloon observation of electric field and rocket experiments for auroral studies.

2. Seven flights of sounding rockets, one is S-160 type and 6 are S-210 type, were carried out for measuring electron density, electron temperature, auroral UV, auroral X-rays, airglow, magnetic field, and ion composition.

3. Mizuho Camp (70°42' S, 44°17' E) was open from the end of April to the middle of January next year. A team of 5 men led by Mr. Narita, glaciologist, was stationed there, to perform core-drilling of ice down to the depth of 150 m, micrometeorological study, and to make 6-hourly observations of surface meteorology.

1. ま え が き

第13次南極地域観測隊は、1971年11月25日「ふじ」にて東京港を出港、翌72年1月1日、昭和基地の北方約40哩地点に到着、直ちに第1便ヘリコプターが昭和基地に飛んだ。引続き人員、資材の輸送と建設が開始され、2月22日迄に、越冬物資468トンが送り込まれ、居住棟、推薬庫の建設、放球棟の移設が完了し、越冬態勢が確立した。又これと並行して、リュツォ・ホルム湾沿岸の氷河、露岩地帯の生物、地球化学、地学等各部門の野外調査も順調に進んだ。

2月20日、予定通り第12次越冬隊と交代し、第13次越冬隊が成立した。第13次越冬隊の編成を表1に示す。

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

一方「ふじ」は、基地接岸を図り、砕氷前進を続けていたが、氷状極めて悪く、2月下旬接岸を断念し、帰途についた。このため、大型雪上車をはじめ、数点の大型物件の基地への搬入が出来なかった。

氷状好転を待ち、予定より大幅に遅れ、5月16日東京港に帰った。

表 1 第13次越冬隊の編成表

氏 名 (年齢)	所 属	担 当 部 門
川 口 貞 男 (42)	極地研究センター	越 冬 隊 長
藤 沢 格 (37)	気象庁観測部	気 象
福 谷 博 (30)	〃	〃
白 土 武 久 (27)	〃	〃
磯 崎 進 (42)	電波研究所	電 離 層
瀬 戸 憲 彦 (25)	東京大学地震研究所	地 球 物 理
国 分 征 (36)	東京大学理学部	超 高 層 物 理 (越冬副隊長)
宮 崎 茂 (35)	電波研究所	超 高 層 物 理
田 中 良 和 (28)	京都大学理学部	〃
佐々木 浩 (24)	極地研究センター (北海道大学理学部)	気 象
三 和 敏 夫 (27)	岐阜大学医学部	医 学
村 山 治 太 (32)	横浜国立大学教育学部	地 球 化 学
成 田 英 器 (29)	北海道大学低温科学研究所	雪 氷
石 川 輝 海 (29)	名古屋大学理学部	地 質
井 上 正 夫 (39)	極地研究センター (いすゞ自動車 (株))	機 械
杉 原 功 一 (33)	電子技術総合研究所	〃
梅 田 一 徳 (27)	機械技術研究所	〃
増 川 浅 夫 (26)	極地研究センター (小松製作所 (株))	〃
森 口 浩 (32)	〃 (電々公社)	通 信
及 川 茂 (22)	〃 (〃)	〃
五 味 貞 介 (32)	〃 (鳥料理宮鍵)	調 理
福 島 正 治 (25)	〃 (寿々木食堂)	〃
玉 木 芳 郎 (34)	徳島大学医学部	医 療
比留間 徳 久 (33)	極地研究センター (日産自動車 (株))	ロ ケ ッ ト
平 山 昭 英 (30)	〃 (日本電気 (株))	〃
山 崎 茂 雄 (27)	〃 (明星電気 (株))	〃
上 滝 実 (25)	〃	〃
佐 野 雅 史 (30)	〃	設 営 一 般
奥 平 文 雄 (28)	〃 (名古屋大学理学部)	〃
林 田 進 (24)	〃 (荏原インフィルコ (株))	〃

所属の中の括弧書きは隊員になる前の勤務先を示し、隊員であった期間中のみ公務員に採用され、極地研究センターに所属していた。

2. 一年間の主なできごと

2月：10日から基地の運営は13次隊によってなされた。正式な越冬交代は20日行われた。11日ロケット S-210-12号機打上げ成功。22日輸送完了，23日建設完了。

定常観測の引継ぎは，10日迄におわり，基地内で行う研究観測も大部分が開始された。夏期間の野外調査は17日に終了。

3月：オングル島周辺の海氷状況が良く，テオイヤ，カルベン島などの音波計の設置，トツキ岬ルート経由で F16 からの雪上車，そりなどの回収が出来た。28日「ふじ」外洋へ脱出。

4月：オングル海峡の新氷，上旬で既に 40 cm。上旬 F16 と基地で斜面下降風の同時観測。17日 S-160-4 号機打上げ成功。16日みずほ観測拠点での越冬観測のため旅行隊出発。地質・地球化学部門ラングホブデ地域を調査。上旬より造水のため雪入れを始める。

5月：中旬以降気温が下がり，5月としては基地開設以来の低極 -36.3°C を記録。月末より太陽は地平線下に没し現れなくなった。ロケット S-210-9号機，10号機を中旬に打上げ成功。見晴し岩から基地貯油タンク燃料油をパイプ輸送，冬ごもりの準備整う。

みずほ観測拠点の越冬が始まり，雪氷，気象部門の研究を開始する。地上気象観測も開始され，昭和基地に SYNOP を送り込んで来る。気温しばしば -50°C 以下になる。

16日「ふじ」東京港着。

6月：南極大学を開講した。全員元気でミッドウインターを迎えた。みずほ観測拠点の気象は，ますます厳しくなり，低温のため戸外に設置している観測器機の故障が多かった。

7月：中旬に太陽が戻り，内陸旅行準備，基地周辺の野外調査など，屋外作業が多くなった。月平均気温は基地開設以来の低温を示した。オングル海峡の氷厚は，3月に 30 cm であった地点で 130 cm となっていた。

みずほ観測拠点の観測も順調に経過した。

8月：ブリザードが多く，気温が高く，月平均気温は基地開設以来の高温を示した。上旬の太陽面爆発の影響で，対銚子をはじめ，すべての通信が約一週間不能となった。わずかの晴れ間をぬって，ロケット S-210-11号機，8号機の打上げを行い両機とも成功した。下旬，みずほ観測拠点への物資補給と越冬人員交代のための旅行隊が出発した。

みずほ観測拠点で開始された深層ボーリングも順調，70 m を越えた。気温が低く上旬に -54.5°C を記録した。

9月：前月同様、天気の良い日が多く、気温が高く、月平均気温は先月に引続き、基地開設以来の高温を記録した。月末から地質・地球化学部門のリュツォ・ホルム湾沿岸の調査が始まった。16日大冰山（Z 冰山）の調査を行い、2月以来全く移動していない事を確認した。その途中の海氷は、氷厚 260 cm でその上に 90 cm の積雪があった。

みずほ観測拠点での深層ボーリングのドリルが、深さ 100m で凍り着いたが、不凍液を流し込み回収に成功。昭和基地とみずほ間の通信状況は、冬期間非常に悪く、60%~70%であったが、この月から90%位にあがった。

10月：月初めより、完全な暗夜はなくなり、上旬でオーロラの観測を終了した。ラングホブデ地区、パッダ島、スカルブスネスなどの地質・地球化学部門の調査が行われた。又 F 16 で LF 帯電波による下部電離層観測が行われた。

みずほ観測拠点への物資補給と人員交代のため旅行を実施した。みずほ滞在隊員は、今迄 4名であったが、これから5名となった。みずほ観測拠点の気温もようやく上昇し始め、越冬開始以来はじめて -20°C より高い気温を示す日が出て来た。

昭和基地周辺には下旬から、ペンギンが現れはじめた。

11月：先月に引続き野外調査が活発に行われた。地質・地球化学部門がスカーレン・スカルブスネス・ラングホブデ地区の調査をしたほか、スカルブスネスのシェツゲにアンテナを張り、LF 帯電波による下部電離層の観測、見返り台での斜面下降風の観測、オングルカルベン・ルンパでのペンギン調査などが行われた。大気球 B₅-13号機を飛ばし、観測に成功。みずほ観測拠点での深層ボーリングは、ドリルが凍り着き、回収に失敗し、148 m 迄で断念した。みずほ観測拠点の地上気象観測データを昭和基地経由でモーンソン基地に送りはじめた。]

昭和基地周辺の積雪は例年にくらべて非常に多く、ヘリポートの除雪を開始したが、ブルドーザーが故障し、使用不能となり、砂まきによる融雪促進を行った。

12月：例年ならば連日好天に恵まれるはずのこの月に、2度のブリザードに襲われた。更に日照時数は、基地開設以来の最低を記録し、融雪が大幅に遅れた。このためヘリポート、道路、気象棟などの建設予定地区の除雪、その他、14次隊受入れ準備に多くの時間をさかざるを得なかった。14日最後のロケット打上げに成功。29日大気球 B₅-14号機を飛ばし、30日にはソ連南極観測越冬隊長アベリヤーノフ氏一行の訪問を受けた。みずほ観測拠点でも気温が -10°C 台になり、屋外での観測、作業を能率よく進める事が出来る様になった。

1月：1日14次隊の1番機飛来。建設・輸送作業が開始された。基地での研究観測は月末

をもって終了した。みずほ観測拠点の越冬隊は、23日基地を閉鎖し、29日に昭和基地に帰った。14次隊と共同で、リュツォ・ホルム湾沿岸の地質・地球化学・生物部門などの調査が行われた。又 F18 で下部電離層の観測を行った。

2月：14次隊と共同で実施していた雪氷・測地・地球化学・地質部門の調査は、20日にすべて完了した。10日にすべての業務を14次隊に引継ぎ、24日迄に、13次越冬隊は全員「ふじ」へ移った。

3. 観測部門実施概要

観測は昭和基地とその周辺地域、及びみずほ観測拠点において行われた。地質・地球化学の両部門は基地周辺地域の野外調査を主として行い、みずほ観測拠点では雪氷、気象両部門の研究がなされた。第42回南極地域観測統合推進本部総会において決定された第13次南極地域観測計画の観測項目のうち、電離層部門で予定していた「人工衛星電波のファラデー効果による電離層の観測」は観測対象としていた人工衛星が飛しょうを中止したため出来なかった。

その他の項目については、すべて計画通り実施し、更に当初計画になかった観測も、隊長の判断により、基地の能力の許す限り、行うようにした。

表 2 昭和基地及びその周辺地域における観測

部 門	観 測 概 要	担 当 者
極 光	a) スチール写真による極光形態観測は天測点で実施したが、オーロラ活動は全体として低調であった。カラスライド19本を撮影した。 b) 全天カメラによる観測は、観測棟で実施した。カメラは魚眼レンズ(F1.2)を用いた35ミリ全天カメラを使用し、1分間2コマどりをし、26巻×400fの撮影をした。	上 滝 実
	極光の物理的構造の研究 a) テレビカメラを用いて極光の微細な動的形態を調べた。特にオーロラブレイクアップやパルセイティングオーロラについての良好なデータを得た。 b) $H\beta$ 強度掃天観測によりプロトンオーロラの活動を観測した。 c) 多色光電測光掃天観測器により極光の代表的輝線、4278 Å, 5577 Å, 6300 Å の光電測光をした。 d) 2台のフォトメーターを用いパルセイティングオーロラの速い輝度変動(4278Å)を観測し a) と共に地磁気脈動との関係を調べた。	
宇 宙 線	中性子成分及び中間子成分の連続観測を行った。	田中良和

部 門	観 測 概 要	担 当 者
地 磁 気	三成分の連続観測用の直視磁力計を更新し、打点式記録計を用いた。H, Z 成分の直線性に多少不満はあるが、概ね良好なデータを得た。 絶対測定は E-P 磁気儀を用い、月 1~2 回実施した。	瀬戸憲彦 国分 征
	a) 地磁気脈動, VLF-LF 帯自然電波の観測を実施した。又オーロラ, VLF エミッション, 地磁気変動などの相互関係を調べるため相関記録を用いて記録させた。 b) ELF 帯自然電波を観測するため、ノイズの多い基地から数 km 離れた位置にセンサーを設置し、テレメーターを用いての予備的観測を実施した。この結果数 km 離れる事により、基地のノイズの影響がなくなる事がわかった。	国分 征
電 離 層	a) 電離層定時観測は15分毎の観測を行ったが、ロケット打上げ時前後は、5分或は1分毎の観測とした。 b) リオメーターによる電離層吸収の測定は 10 MHz, 20 MHz, 30 MHz, 50 MHz の 4 波を受信した。 c) 電界強度測定は NHK の 11.815 MHz を利用した。 d) オーロラレーダー観測は装置がかなり老朽化して故障が多く、2月20日から3月13日、10月31日から11月15日までの間などの欠測があった。	磯崎 進 宮崎 茂
	a) VLF電波の測定は、16.0 kHz (英国ラグビー GBR 局), 17.8kHz (米国防空省 NAA 局), 22.3 kHz (オーストラリア NWC 局) の 3 局を対象として実施した。 b) LF 電波による電離層観測は1回日はスカルプスネスのシェツゲにデルタ型アンテナ (500 m×4 エレメント) を張って2週間、2回目は、F 18 にダブルレットアンテナ (送信 1600 m, 受信 1000) を張り、夫々2週間観測した。	宮崎 茂 磯崎 進
電 波	極地低気圧性空電の研究として ELF 帯空電、特にシェーマン共振帯電磁波に重点を置いて観測した。	田中良和
大気電気	a) 電場・電流・電気伝導度を各々フィールドミル、伝導電流板、ゲルジェン円筒を用いて観測した。 b) オーロラ出現時の高層大気電場を大気球を用いて、11月28日、12月29日の2回観測した。2回とも約24時間のレベルフライトの状態でのデータをとれた。	田中良和
音 波	超低周波音波検出器を東オングル島4カ所、オングルカルベン2カ所、テオイヤ、ウートホルメン夫々1カ所に設置し、東オングル島以外の4カ所は、テレメーターを用いた。記録計は観測棟に設置し、4月から10月下旬まで、オーロラ出現時をねらい1700時間の記録をとった。	田中良和
気 象	a) 気象庁地上気象観測法及びWMO-GUIDEに基づく地上気象観測を行い、国際気象通報式に基づき、モーソン基地へ通報した。 b) 気象庁高層気象観測指針に準じ、00Z の観測をし、結果は国際気象通報式に基づき、モーソン基地へ通報した。 c) 放射ゾンデ25コ、オゾンゾンデ25コ、電気ゾンデ5コの特種ゾンデ観測をした。 d) ドブソン2重分光光度計により全オゾン量の測定をした。 e) その他、積雪、飛雪、蒸発の観測、雲の写真撮影、斜面下降風のゾンデに	藤沢 格 福谷 博 白土武久

部 門	観 測 概 要	担 当 者
	<p>よる観測，成層圏突然昇温時のゾンデ観測などを実施した。</p> <p>f) 気象衛星からの雲写真，無線模写天気図などを利用して，天気解析を行った。</p>	
潮 汐	沈鐘式検潮儀により，3月下旬から4月中旬迄の欠測を除き，ほぼ1年間連続記録をとった。又毎月1回海水をわり海面を出して水準点測量を実施した。	瀬戸憲彦
地 震	<p>a) HES 地震計および，長周期地震計により自然地震の観測を実施した。1972年2月から'73年1月の間に492コの地震を読み取り，その結果は，アメリカ沿岸測地局（USCGS）及び南極各基地へ送った。</p> <p>b) 長周期地震計からの信号を分流し，流し記録方式で長周期表面波の観測をした。</p> <p>c) 微小地震の観測を三点観測法により実施した。</p>	瀬戸憲彦
地球化学	<p>a) 大気中の炭酸ガス濃度を連続測定した。地学生物棟を使用した。</p> <p>b) 昭和基地周辺露岩地帯の調査（日の出岬， ラングホブデ， スカルブスネス， パッダ， スカーレン， 東西オングル， テオイヤ， キューカ）</p>	村山治太
地 質	<p>a) 昭和基地周辺露岩地帯の調査（日の出岬， ラングホブデ， スカルブスネス， パッダ， ブレードボグニッパ， スカーレン， キューカ）</p> <p>b) 採集岩石のセクション製作を基地で行った。研究室は内陸棟を使用した。</p>	石川輝海
雪 氷	昭和基地周辺地域では，ラングホブデのペロー氷河（仮称）とネスオイヤの雪溪を実験氷河として調査した。	成田英器 奥平文雄
医 学	<p>a) ひとの寒冷馴化の研究</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 代謝変動及びその随判現象調査のため次の項目を調べた。 <ol style="list-style-type: none"> 1-1. 健康診断（体重・皮下脂肪・血圧など） 1-2. 呼気ガス分析による基礎代謝量 1-3. タイムスタディと万歩計による労働消費エネルギー算出 2. 寒冷刺激の馴化度の指標としての寒冷血管反応 3. 血液性状検査 4. 高所地での低酸素下における活動中の人の心拍リズムの観察 <p>b) 人・動物などの腸内細菌叢の変化と土壌・水・空中粉沫などの病原微生物菌の同定研究</p>	三和敏夫
ロケット	<p>研究テーマは「極光中の電流電磁波ほか諸物理量の直接観測」であるが13次隊では特に極光に伴う下部電離層の電離源と電流の観測を重点的に実施した。ロケットはS-160， 1機， S-210， 6機を使用し， S-210のうち1機を日中打上げたほかはすべて夜間に打上げた。打上げはすべて成功し， 観測計器のうちS-210-8号機のMGCがノイズが多く，又S-210-7号機のAGLがスケールオーバーでデータの読取不能であったが，他のデータはすべて良好であった。</p> <p>とう載計器，飛しょう状況を別表に示す。</p>	国分 征 宮崎 茂 比留間徳久 平山昭英 山崎茂雄 上滝 実

表 3 ロケット飛しょう状況

ロケット機種	S-210JA7	S-210JA8	S-210JA9	S-210JA10	S-210JA11	S-210JA12	S-160JA4
飛しょう(1972) 日時(L.T.)	12.14 00h23m	8.11 04h01m	5.14 02h13m	5.17 02h02m	8.7 04h45m	2.11 15h00m	4.17 02h42m
発射上下角	82°	82°	82°	82°	82°	82°	82°
発射方位角	315°	135°	135°	315°	315°	135°	135°
最高到達高度 (km)	125.8	126.6	129.3	115.4	125.8	107.5	86.0
水平到達距離 (km)	118.2	132.2	117.3	60.7	135.3	123.7	79.1
全飛しょう時間	5m40s	5m35s	5m41s	5m28s	5m41s	5m10s	4m33s
観測計器	NEL AGL MGF	NEL, TEL MGC GA	NEL, TEL SCI, AUV GA	NEL, TEL SCI, AUV GA	NEL, AGL AUV GA	NEL CPI	NEL
打上げ時の地 磁気変動 (H)	-200γ	-450γ	-290γ	-200γ	-600γ	静 穏	-320γ
打上げ時の電 離層吸収 (30MHz)	—	-2.6db	-1.3db	-0.3db	-4.8db	0db	-1.2db
打上げ時の 気象条件	くもり -7°C W 2m/s	はれ -33°C Calm	快晴 -22°C Calm	晴 -20°C SSE 4m/s	うすぐもり -13°C ENE 3m/s	はれ -0.5°C SSW 3.8m/s	快晴 -12°C E 8m/s

ここで

MGF: フラックスゲート型磁力計

TEL: 電子温度測定器

MGC: セシウム型磁力計

SCI: X線測定器

AGL: 極光可視光測定器

CPI: イオン組成測定器

AUV: 極光真空紫外線測定器

GA: 地磁気姿勢計

NEL: 電子密度測定器

4. 設営部門の活動

13次隊により居住棟 (100m²), 推薬庫 (69m²) が建設され, 放球棟の移転がなされた (図1参照).

当初予定していたロケットドーム建設は, 「ふじ」の接岸が出来ず, 部材がそろわなかったため断念した.

ロケット打上げに対しては, ビニールケースでロケットを覆って保温する事により, あまり大きな支障はなかった.

機械関係では, KC 20 型雪上車19号, 20号の2台とユニカー1台などが新しく搬入されたが, 大型雪上車, 50kl 燃料タンク, カブースなどの大型物件の搬入が出来なかった. 50kl タンク, カブースについては, 越冬にそれ程の支障はなかったが, 大型雪上車については,

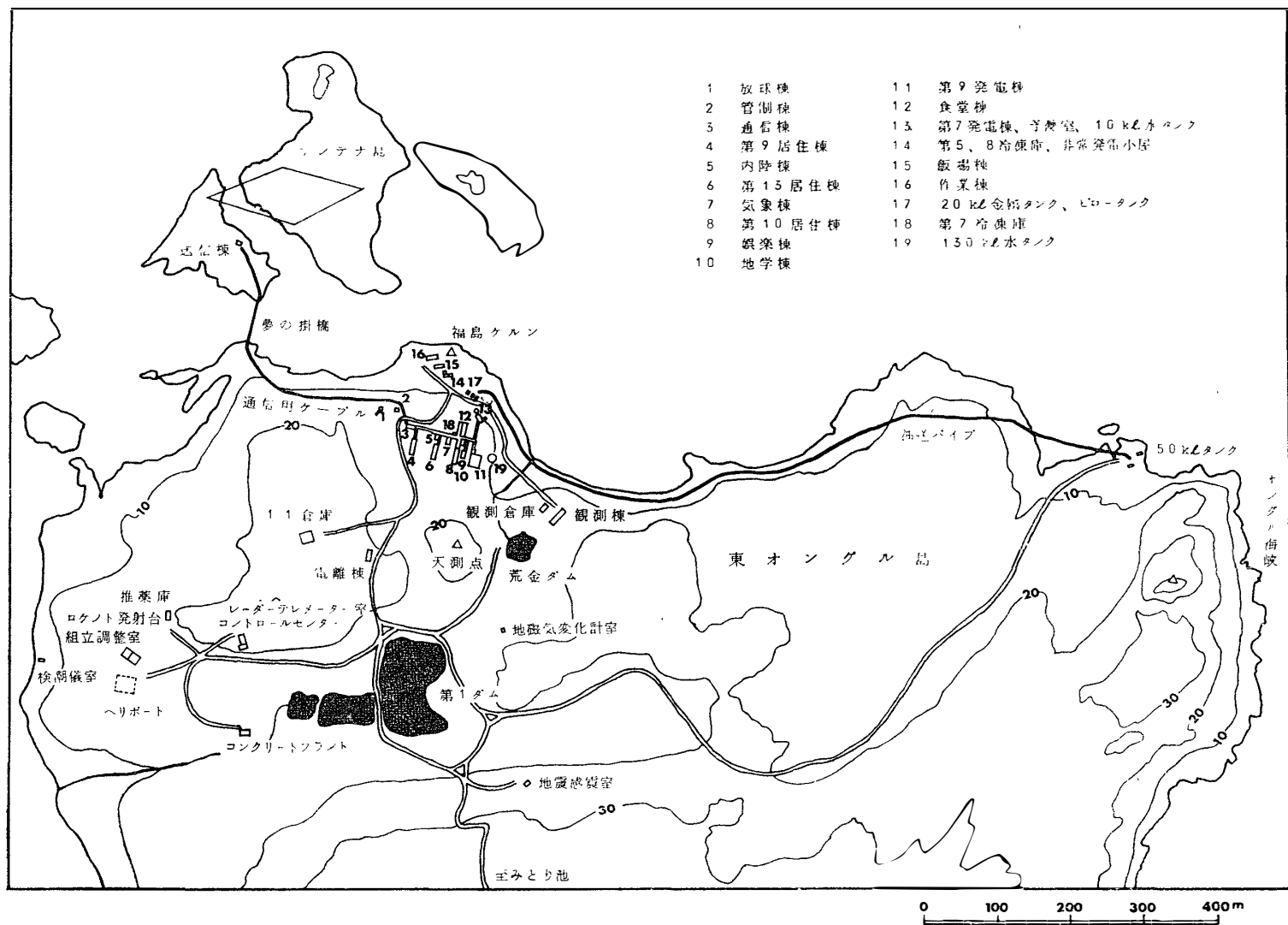


図1 昭和基地全図(1972年12月現在)

みずほ観測拠点維持のための内陸旅行を、かなり老朽化した大型雪上車に頼らなければならなかった。以下各部門について概略を示す。

4.1. 機械 担当；井上正夫，杉原功一，梅田一徳，増川浅夫

4.1.1. 65kVA 発電機は特に問題なく順調であった。45kVA 発電機については、シリンダーライナーの表面腐食があった。原因は排気熱交換器コイルからの水が漏れたために起ったものと思われる。

4.1.2. 車両の使用状況を表4に示す。この他、SM10型，SM15型雪上車，浮上型雪上車，スノーモビル，2W400給水車，スノーキャット，雪上車などがあるが，13次隊ではほとんど使っていない。又電源車は見晴し岩貯油所に設置してあり，夏期の「ふじ」からの燃料輸送や，越冬中の見晴し岩から基地への燃料輸送時に，燃料ポンプの電源に用いた。

4.1.3. 冷凍機：全般に冷凍機はあまり具合が良くなかった。第5冷凍庫は，冷凍機の不具

表4 車両の使用状況

車 両 名	13次走行 距離又は 使用時間	総走行距 離又は使 用時間	備 考
雪 上 車 KD 60-6	1,204	8,479	主としてみずほ観測拠点で使用
〃 〃 -7	2,432	8,555	内陸旅行に使用，ピストンライナー，ピストンリンクを交換
〃 〃 -8	1,250	8,253	内陸旅行に使用
〃 KC 20-14	237	8,310	基地にて使用
〃 〃 -15	647	8,800	〃
〃 〃 -16	1,780	5,259	基地周辺調査旅行に使用
〃 〃 -17	1,977	5,786	〃
〃 〃 -18	2,662	4,388	〃
〃 〃 -19	4,340	4,340	内陸旅行に使用
〃 〃 -20	2,660	2,660	〃
ユ ニ カ -1	150h	300h	
〃 -2	120〃	280〃	
〃 -3	120〃	230〃	
〃 -4	150〃	150〃	
ランドクルーザー (ジープ)	259	3,887	
ランドクルーザー(トラック)	829	1,345	
3/4 ト ラ ッ ク	436	7,483	
TWD20 ク レ ー ン 車	427h	5,014h	
ダ ン プ	651	3,071	
D50 ブ ル ド ー ザ ー	89h	720h	14次隊への引継時使用不能
BS-3 ショベルトラクター	75〃	645〃	
ヤマハメイト No. 1	73	1,212	
〃 No. 2	266	477	

合により越冬中、ほとんど冷凍庫として使えなかった。又第7冷凍庫もしばしば温度があがり、庫内品の移動をしなければならなかった。

4.1.4. 暖房機：11次越冬頃からいわれている様に内陸棟，気象棟，G棟の暖房機は老朽化して来ており，13次隊では内陸棟のみ新しいものと交換したが，他の2つについても交換した方がよい。

4.1.5. 放送機，電話機，警報器：特に問題はなかった。

4.1.6. 火災報知機・消火器：特に問題はないが，感知器の設置は，周囲の環境条件に合わせて設置しないと誤報を生ずる。例えば暖房機室に差動式が設置されているものがあったが，これは不適當で定温式などに取りかえた。

4.1.7. 造水装置：11次隊，12次隊で行っていた，荒金ダムから130kl貯水槽への送水による水の確保は，荒金ダムの水が非常に塩分が濃くなったので中止した。造水は主として，10klタンクの雪入れによった。荒金ダムは隔年毎にでも放水して貯水の入替えをする必要がある。

4.1.8. 風呂，便所：特に問題はなかった。

4.2. 燃料 担当；井上正夫

11次隊で敷設した，見晴し岩貯油所から基地油タンクまでのホースライン(径50mm，全

表5 燃料使用量

品名	12次残量	13次持込	消費量	残量
南探軽油	33,900l	20,000l	25,100l	28,800l
普通軽油	53,500	203,800	189,800	67,500
四号軽油	9,200	0	9,200	0
ガソリン	9,300	26,000	22,700	12,600
灯油	6,000	30,168	29,168	7,000
エンジン油	7,850	200	850	7,200
HD-S3エンジン油	700	4,000	3,420	1,280
ギヤ油	696	168	100	764
作動油	836	800	36	1,600
ブレーキ油	120	20	100	40
グリース	186.0kg	26.6kg	69kg	143.6kg
混合ガソリン	600l	0l	0l	600l
トルコン油	837	0	0	837
不凍液	1,870	1,000	870	2,000
航空ガソリン	4,600	0	0	4,600
重油混合軽油	5,740	0	1,000	4,740

長 1030 m) は、そのまま使用出来た。タンク上面標高は、見晴し岩貯油所 8.4 m、昭和基地 12.7 m で、送油ポンプ (CHB-05 型、吐出圧 3 kg/cm²、吐出量 200 l/min) は見晴し岩貯油所に設置してある。5 月下旬、10 月上旬に送油した結果、平均送油量はそれぞれ 11 kl/h、8 kl/h であった。

表 5 に越冬期間中の燃料使用量を示す。

4.3. 建築，土木 担当；佐野雅史

4.3.1. すがもれ：結霜したものが、温度があがった時に融けて水の漏れるのが大部分で、第 9 発電棟，ロケット関係の建物，観測倉庫，通路など断熱材が全く入っていないか、入っていても断熱効果のあまりないところで激しい。例えば、レーダーテレメーター室の場合、8 月下旬に天井パネルをはずして調べたところ、屋根板に 3~4 m/m の結霜があった。結霜によるもの以外にコーキングの不完全などにより、夏季、屋根につもった雪が融けて水が漏れるものもあった。娯楽棟，食堂付近の通路，食堂棟，第 9 発電棟，第 10 居住棟などが、この例で、食堂，居住棟などはコーキングの補修により防ぐことが出来るが、第 9 発電棟などは屋根のかけ替えをしなければ完全に防ぐ事は出来ないだろう。

4.3.2. 吹きだまり：この年は特に降雪が多かったのであるが、平屋の建物は屋根面まで吹きだまりが成長した。吹きだまりの成長は、建物の風下だけでなく、通路でつながっている発電棟から通信棟の間では、風上側にも成長し、特に気象ドーム付近から通信棟にかけては、風下側同様に屋根面まで発達した。高床の建物も風上の通路の影響を受け、屋根面近くまで吹きだまりが発達したものもある。

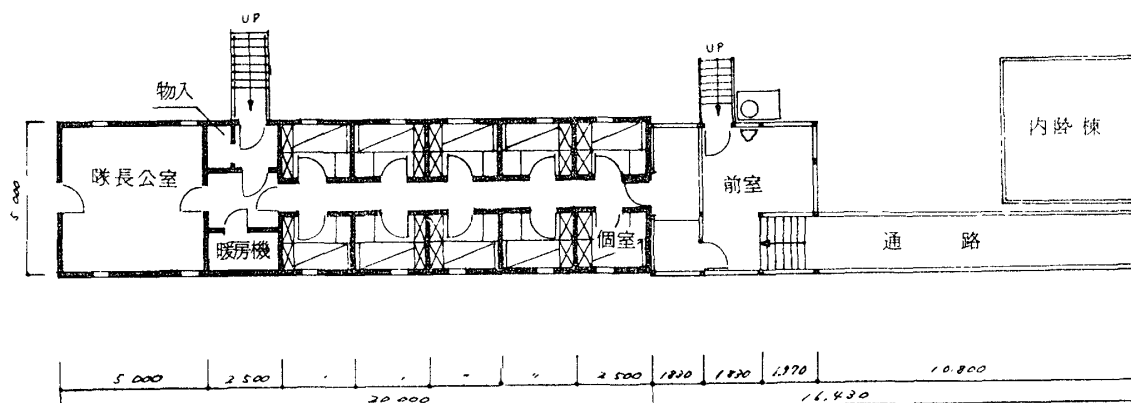
4.3.3. 13 次隊では、居住棟 (図 2)、推薬庫 (図 3) の新設、及び放球棟の移設をした。

4.4. 通信 担当；森口 浩，及川 茂

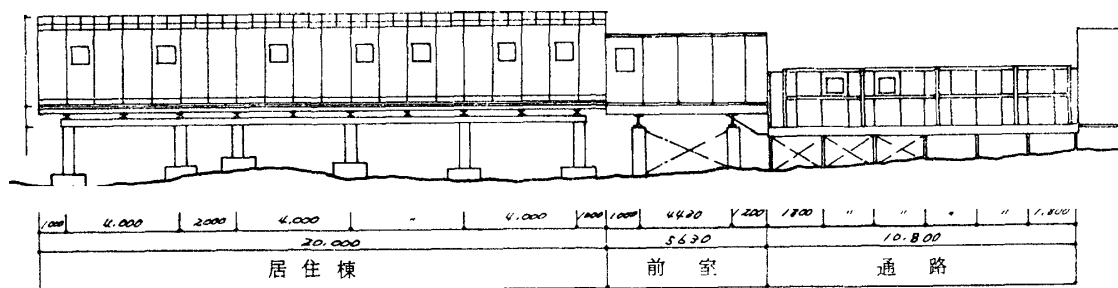
1 年間の越冬期間中、運用にさしつかえるほどの機器類の故障は 1 件もなく、おおむね順調であった。8 月上旬、近年になく大きな太陽面爆発があり、これによるブラックアウトが発生し、約 1 週間にわたり、対銚子をはじめ、すべての通信が途絶した。これ以外は、月に何回かの電離層の乱れによる通信困難はあったが、それほど大きな影響はなく、比較的安定した年であった。

表 6 に運用時刻表を示す。

モーソン基地局は、南極通信網では当局の親局にあたり、気象信の伝送のほか、他の外国基地との情報交換などもすべてここを経由して行われた。したがって交信回数も 1 日 6 回と他局にくらべて多く、総連絡時間は約 15,000 分、取扱通数 13,500 通に達した。

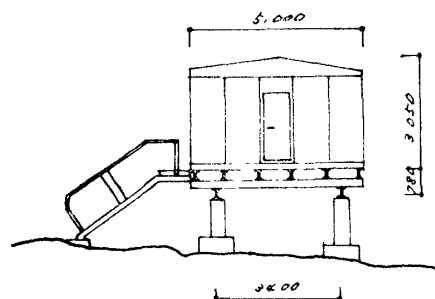


(a) 平面図



(b) 側面図

図2 第13居住棟



(c) 正面図

銚子との連絡は、非常に順調かつ円滑に行われ、全く交信不能であったのは、先に述べた8月上旬のブラックアウト時のみであった。公電及び私信の発信通数3,380通、受信通数2,330通であった。

みずほ観測拠点で活動を開始した4月下旬から、閉鎖した1月下旬までの間、すくなくとも毎日1回は昭和基地との連絡設定につとめた。しかし、はじめの頃は、交信状況が思わしくなく、連絡のとれる率が60%以下になる月もあった。8月末、みずほ観測拠点にダイポールアンテナを新設してからは、電離層が安定して来た事とあいまって、交信状況が良好となり、越冬終り近くには、100%の交信率となった。

表 6 運用時刻表

時 刻		通 信 の 相 手	通 信 内 容
G.M.T	L. T		
0010	0310	モ ー ソ ン 基 地	00Z の地上気象通報
0120	0420	モ ー ソ ン 基 地	00Z の高層気象通報, メッセージ, 地震, 宇宙線などのデータなどの送受信
0600	0900	み ず ほ 観 測 拠 点	06Z の地上気象データの受信
0610	0910	モ ー ソ ン 基 地	06Z の地上気象通報
0800	1100	共 同 F A X	FAX ニュース刊受画
0920	1220	銚 子	公衆電報の送受信
1000	1300	K D D	第 1, 3 水曜日は電話, 第 2, 4 金曜日は写真電送
1100	1400	共 同 F A X	夕刊再送受画
1200	1500	み ず ほ 観 測 拠 点	12Z の地上気象データの受信
1210	1510	モ ー ソ ン 基 地	12Z の地上気象通報
1215	1515	み ず ほ 観 測 拠 点	公衆電報の送受信, その他
1315	1615	モ ー ソ ン 基 地	地上気象データ, メッセージ, 観測データの受信 (テレタイプ使用)
1410	1710	マラジョージナヤ基地	通常連絡
1430	1730	共 同 F A X	FAX ニュース朝刊受画
1700	2000	共 同 F A X	朝刊再送受画
1810	2110	モ ー ソ ン 基 地	18Z の地上気象通報
1815	2115	み ず ほ 観 測 拠 点	通常連絡

施設面では、運用にさしつかえる様な機器類の故障が全くなかった事を先に述べたが、新しく VLP アンテナの建設、送信棟内機器の監視用テレビカメラの設置などを行った。又各送信機の出力パワーのアップをはかり、1 kW SSB 送信機 1 号機、2 号機とも最大出力 600 W~700 W であったのを 1 kW~1.2 kW まであげる事が出来た。

旅行中の雪上車にとりつけるアンテナについては、従来からいろいろな種類のアンテナが使用されていたが、今回、リンケーリアンテナを試験的に使って見た。この結果、車の停泊中、移動中にかかわらず、良好に交信でき、非常に有効な事がわかった。

4.5. 医療 担当; 玉木芳郎, 三和敏夫

生命にかかわる重い疾病や、後遺症を残すような外傷は発生せず、全員が身体的, 精神的に健康な状態で越冬を経過した。しかし、慣れない作業や重労働により誘発された疾患, 排気

ガス中毒、凍傷、素因が潜在していた人の疲労のために現れて来た疾患などが矢張りあった。

又特に多かったのは、日本を出発する前に完全に治療を終えていたはずの歯牙疾患であった。

4.5.1. 健康管理：毎月1回、身体計測を行い、体重と血圧を身体状況の大まかな指標としてチェックし、異常値を示した者について検尿、心電図検査を実施した。

胸部 X 線写真は高年層と胸部疾患既往者だけを対象として撮影した。検尿は全員あるいは特定層を対象にときどき実施した。心電図は越冬初期と終了直前の2回全員から採取し、その他内陸越冬や長期旅行者についてその前後に検査した。肝機能検査は、約半数の隊員を対象に GOT, GPT, アルカリフォスファターゼ, コレステロール, ビリルビン, 血漿蛋白について検査した。

4.5.2. 疾病発生状況：表7に月別の疾病発生状況を示す。

1月から2月にかけては、輸送、建設の筋肉労働が続き、これに関連しての疾病が多発している。ガス中毒については、発生の恐れのある作業棟や、みずほ観測拠点の居住棟に警報装置を設置したり、注意が払われていたのであるが、これは走行中の雪上車の乗員に発生し

表7 月別疾病発生状況

疾患名	期 間					疾患名	期 間				
	'71.12 ~'72.2	3~5	6~8	9~11	12~ '73.1		'71.12 ~'72.2	3~5	6~8	9~11	12~ '73.1
口腔疾患：						指趾骨々折	1				1
歯カリエス				2	3	関節捻挫			1		
歯冠脱落	1	1		1	1	打撲・挫傷	4			2	
歯肉炎			1			関節炎	2	1			1
消化器疾患：						腰筋痛	1	2		2	1
急性胃炎	1	1				筋肉痛					1
急性腸炎		2	3		1	切創	1	2			
胆のう炎疑		1				凍傷		1	3		
痔核・痔裂				2	3	軟部感染					2
泌尿器疾患：						感覚器疾患：					
尿路結石疑	1		1			表層角膜炎	2				
循環器疾患：						結膜異物	3		1		
高血圧症			2			麦粒腫					1
呼吸器疾患：						全身倦怠	1		1		1
感冒	2					粉瘤					1
運動器疾患：						CO中毒			1	5	
腓骨々折	1					頭痛			1	1	

たものである。幸い軽症で大事にいらなかったのであるが、今後、充分、留意すべき事である。

4.6. 装備 担当；佐野雅史，林田 進

全般に特に問題はないが、衣類については種類によって若干品質が落ちて来ているものがあった。一番使用頻度の多いウールのカッターシャツ，スキーズボン，パイル靴下などがその例である。

4.7. 食糧，調理 担当；五味貞介，福島正治

4.7.1. 食糧品の保存について：主食類，乾燥品などは，気候がもともと低温・低湿なので屋外でも，吹きだまりをさけられるところならば特に問題はなかった。冷凍品については，冷凍庫の不調などあり，肉類に多少酸化の進んだものもあったが，調理上なんとか支障なく消費した。生鮮野菜，果実，生卵などの冷房品は，冷房庫に格納したが，本格的な冷房庫でなく夏期は $+20^{\circ}\text{C}$ 程度迄温度があがる事があり，あまり長い間保存する事は難かしかった。それでも，玉葱，馬鈴薯類は9月下旬頃迄，人参，キャベツは4月上旬，生卵は11月頃まで使用する事が出来た。若し冷房庫を $+1^{\circ}\text{C}\sim+5^{\circ}\text{C}$ 位に保つ事が出来たら，かなり多くの生鮮食品を越冬中使用する事が出来たと思われる。ただ購入時の鮮度に左右される事が大きいのは云うまでもない。なお生鮮品の不足を生野菜の生産で多少なりとも補ったのは，例年通りで，もやし，カイワリ大根，レタス，ミツバなど合計 180 kg に達した。

4.7.2. 調理：食糧の保存がおおむね良好であった事により，特に不足したものもなく，献立に変化をつける事が出来，食事は非常に好評であった。

食事献立の例を表8に示す。

4.7.3. 行動食：旅行隊の食糧については，高カロリーで調理が簡単である事を考慮し，3種類のレイションを作った。1人1日当りの食糧の例を表9に示す。

5. 基地運営と生活

5.1. 基地運営

基地における生活，行動を安全にかつ能率的に行うため内規を定めた。内規には，建物・施設保守の責任分担，外出規定，ブリザード対策，防火対策，消火分担，車両使用規定など，保守，保安に関するものと，職務分担，日課，当直，洗濯，娯楽など生活に関するものが規定されている。生活，観測，旅行，諸作業などの大綱について討議し，また情報の伝達など

表8 食事献立の例

実施時期	献立	カロリー (日/人)
1972年 2月17日 (建設期間)	朝食 半熟卵, 焼のり, 味噌汁, 漬物, 御飯 昼食 冷奴豆腐, 豚汁, 漬物, 御飯, オレンジ 夕食 ハンバーグステーキ, 生野菜, 竹の子そぼろ煮, コーンスープ, 朝鮮漬, 御飯, ビール, 白桃みかんゼリー寄, オレンジ 夜食 しるこ, 塩昆布	4374
7月3日 (極夜期間)	朝食 一塩鱈子, 焼海苔, とろろ, 味噌汁, 漬物, 御飯 昼食 鯛めし, 吸もの 夕食 生鮭野菜蒸し, 玉子豆腐, 豚汁, 漬物, 御飯, 酒, 冷凍みかん 夜食 もやしラーメン	3654
10月1日 (春期, 屋外活動が盛ん)	朝食 玉子焼, 丸干, 佃煮類, 味噌汁, 御飯 昼食 うなぎ丼, 茶わん蒸し, 漬物, 御飯 夕食 ロースステーキ, 野菜各種, 白菜油揚げの煮びたし, スープ, 御飯, パイナップル 夜食 焼そば	4235

表9 行動食の例 (人/日)

品名	重量 ×100g	100g中 カロリー	品名	重量 ×100g	100g中 カロリー
インスタントラーメン	1.0	471	チ	0.3	361
餅	1.4	249	冷みかん	4.0	40
食パン	2.7	270	白桃	2.0	86
豚肉	1.0	451	ママレード	0.4	262
牛肉	2.0	260	ロールキャベツ	1.1	470
鶏肉	0.4	135	油揚げ	0.1	346
コンビーフ	1.1	257	味噌	0.2	180
鶏肉くん製	1.1	360	アメ玉	0.1	377
ロースハム	0.8	280	ハチミツ	0.4	307
サラミン	0.4	424	凍豆腐	0.5	436
フレンチポテト	0.5	77			
バター	0.5	721	計		5556.1

を円滑に行うため、オペレーション会議（隊長、副隊長、井上、藤沢、玉木、宮崎隊員）及び全員集会を設けた。

基地運営について特に問題はなかった。しかしみずほ観測拠点の維持、沿岸地域の調査など、ともに担当隊員のほかに、多数の支援者を必要とする研究観測が多かっただけに、人員配置に苦勞した。

5.2. 生活一般

荒金ダムから引いた水の塩分が非常に濃くなって来たため、水資源として積雪が使える様になった4月上旬から、雪入れにより水を確保した。1日1.5トン程度の雪入れは、全員作業で、10分か15分程度でやる事が出来、運動不足の解消にも役立ったし、又生活のリズムにもなった。週2～3回の入浴、週2回の洗濯、水洗便所など、国内におけると何ら変わらない気持ちのよい環境で生活する事が出来た。全員が交互に講師になって行く南極大学や英語会話クラブ、調理研究会などが、映画、碁、ビリヤードなどの娯楽とともに盛んであった。越冬期間中、毎日発行された13次隊の新聞「日刊十三次」は、隊員間の意志の疎通をはかる上に、非常に有効であった。

6. みずほ観測拠点

6.1. 経過

みずほ観測拠点は、昭和基地の南東約300km、南緯 $70^{\circ}42'6''$ 、東経 $44^{\circ}17'30''$ の大陸氷帽上、海拔高度約2,200mに位置し、年間平均気温 -34°C 、年平均風速約10m/sで、いわゆる南極中部高原気候を呈する。11次隊、12次隊により建設されたこの基地には、11次隊では冬期2週間程、12次隊では春から夏にかけて4カ月程の滞在がなされていた。13次隊は年間を通じて、ここで雪氷及び気象部門の研究を行う事を計画実施した。

夏の輸送・建設期に、12次隊のみずほ滞在者の収容をかねて約8トンの燃料をここに送り込んだ。昭和基地での越冬交代後、直ちにみずほ観測拠点越冬準備を開始し、4月中旬、越

表 10 みずほ観測拠点における観測

部 門	観 測 概 要	担当者
気 象	a) 斜面下降風地域での接地気層の乱れの状態を調べるため、超音波風速温度計、三杯式微風速計、白金抵抗温度計などにより、斜面下降風の卓越する冬期から、斜面下降風の弱まる夏期迄の間、観測を実施した。 b) 日射計、アルベドメーター、放射計を用い放射平衡観測を実施した。 c) 地上気象観測を行ない、11月より昭和基地経由、モーソン基地へ通報した。	佐々木浩
雪 氷	a) サーモドリルを用いて深層ボーリングを実施し、約150m迄の資料を採取した。 b) 深さ20mのピットを掘り、層構造、各層の物理的性質、結晶構造などを調べた。 c) その他、積雪量、雪面形態、地ふぶきなどの観測を実施した。	成田英器 奥平文雄

表 11 月 別 気 象 表 (平均値は 09 L.C.T のデータを用いた)

	1972年6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均現地気圧 (mb)	739.7	730.8	737.2	730.4	728.8	731.2	743.5
平均気温 (°C)	-41.5	-39.9	-36.3	-36.0	-33.8	-25.1	-16.7
最高気温の極 (°C)	-28.0	-28.5	-18.0	-21.0	-17.0	-15.0	-6.0
同上起日	22	15	19	12	31	24	18
最低気温の極 (°C)	-53.0	-53.0	-54.0	-49.0	-51.5	-39.0	-28.0
同上起日	30	1	1	25	2	17	12
平均風速 (m/s)	12.7	10.8	11.2	11.4	10.6	11.7	10.8
最大風速 (m/s)	18.5	18.5	23.0	27.0	21.0	16.0	18.5
同上風向	ESE	SE	ENE	ENE	ESE	E	ENE
同上起日	19	17	18	12	3	6	12

冬人員及び資材輸送を実施し、4月下旬より成田隊員をリーダーとし、4人の越冬が始まった。8月と10月に人員交代及び資材補給を行い、10月からは越冬人員を5名とした。1月下旬、閉鎖し、全員が引揚げる迄の9カ月間、気象及び雪氷両部門は多くの研究成果を収める事が出来た。

6.2. 観測部門

観測の概要を表10に示す。表11に月別気象表を示す。

6.3. 設営部門

6.3.1. 建築：平面図及び断面図を図4、図5にそれぞれ示す。居住棟及びコルゲートハウスは、雪面上に出ているが、それ以外はすべて雪面下にある。居住棟の風下側には、雪の吹きだまりが出来易く、壁面にかかる積雪の圧力を防ぐための、除雪作業を頻繁にする必要があった。又建物自体の沈下も、6月から12月迄で約10cm程あった。雪面下の施設は、大部分は氷床を水平に掘り込んだトンネルであるが、一部は上面から溝を掘り屋根をかけた、いわゆるトレンチと称しているものである。トンネル部分の天井は氷床が、強固なブリッチをなして安全であるが、トレンチ部分は(図の4部分)、屋根の積雪の増加とともに、かなりの圧力がかかるため、角材と合板による補強を行った。図のBE間は13次隊で掘ったトンネルであるが、長期滞在のため必要な便所、食糧庫、倉庫などに使用した。

6.3.2. 機械：発電機は12kVA 発動発電機を使用した。ファンベルトが切れて、冷却水温上昇によるエンジンストップや、ストレナーのゴミつまりで燃料が補給されない事によるエンジンストップなどがあったが、特に問題はなかった。エンジン冷却水を利用しての風呂も、支障なく使用出来た。居住区の暖房は家庭用の灯油ストーブを用いたが、表12で示す

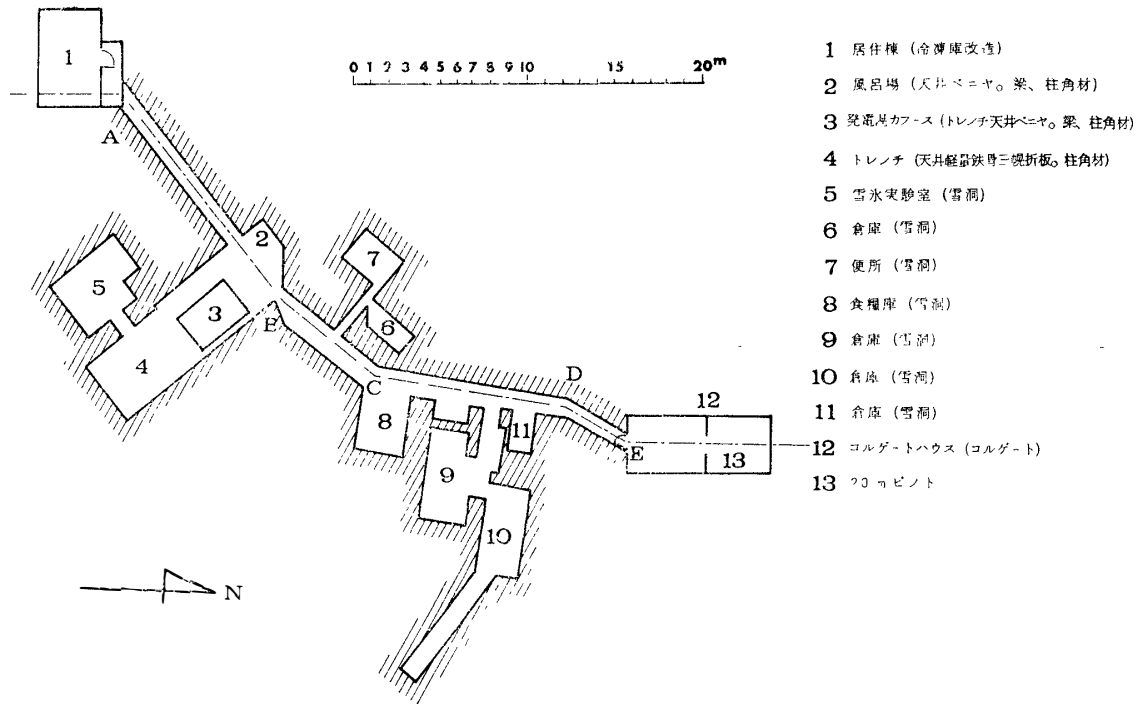


図 4 みずほ観測拠点の平面図

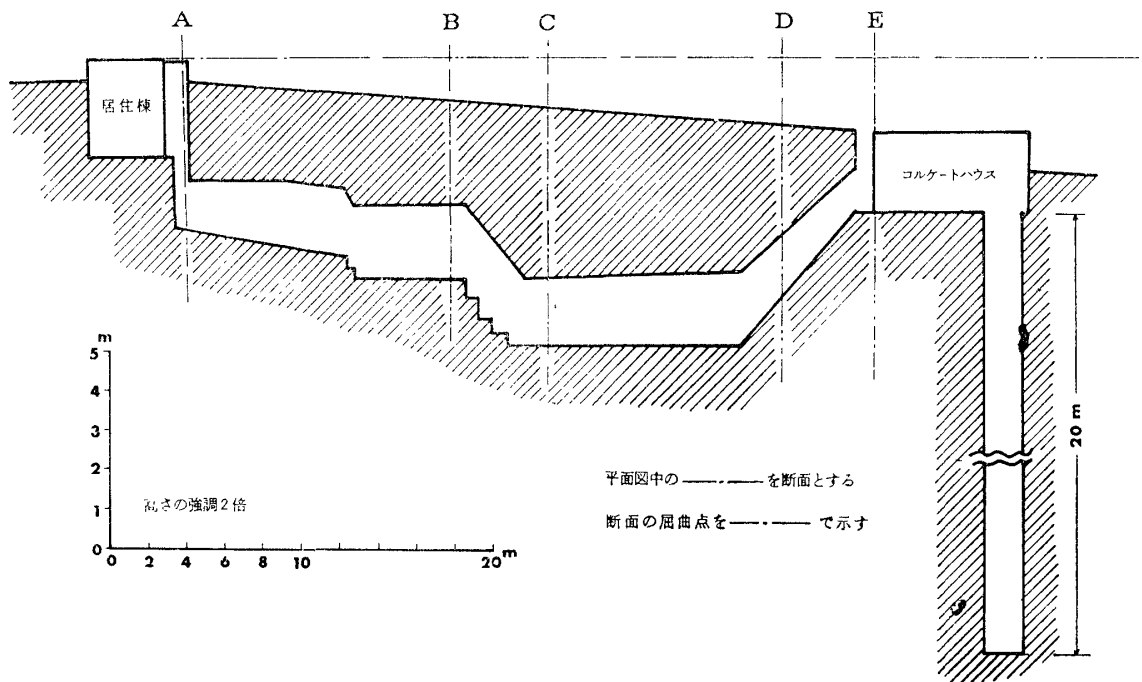


図 5 みずほ観測拠点の断面図

表 12 燃料・油脂類消費量 (単位: l)

種別	期 間										合 計
	5. 8~ 6. 15	6. 16~ 6. 28	6. 29~ 7. 27	7. 28~ 8. 31	9. 3~ 9. 20	9. 21~ 10. 20	10. 21~ 11. 20	11. 21~ 12. 20	12. 21~ 73. 1. 22		
南 探 軽 油	1650 (45.4)	578 (44.4)	1396 (48.1)	1781 (52.4)	873 (47.9)	1398 (46.6)	1337 (43.1)	1417 (47.2)	1536 (48.0)		11,966
エンジンオイル	60	10	18	32	27	40	42	73	97		399
不 凍 液	20	4.5	10.5	8.5	8.0	10.5	9.0	1.5	0		72.5
灯 油	800 (18.0)	200 (15.4)	340 (11.7)	430 (13.4)	260 (14.4)	360 (12.0)	305 (9.7)	280 (9.3)	240 (7.5)		3,215

() 内は1日当りの消費量

様に、意外に少ない燃料でまかなえた。雑用水は、風呂と同様、エンジン冷却水の熱を利用して造り、飲料水は、暖房ストーブの上に造水用器を置き造水した。風呂その他からの排水は、ドラム缶にとり、この中にヒーターを入れ凍らせない様にしておき、水中ポンプで換気穴から雪面上に引いたホースを通して地表に排水した。

6.3.4. 装備：1,129人日の生活のため、440kgの装備品を搬入している。主な消耗品は靴下62足、皮手袋13双、ミトン8双、毛手袋19双、雪靴4足、ロール紙340巻などで、手袋などの消耗は、昭和基地での場合よりも、旅行の場合の消耗に近くなっている。居住棟内においては、昭和基地における服装と変りない。戸外では旅行服を着用し、必要に応じてセーター、キルト肌着を使用した。冬期(-45°C, 10 m/s 程度)戸外で30分~1時間の作業に耐える服装の例を示す。

上；シャツ(ウール)、カッターシャツ(ウール)、キルト肌着、

旅行服(フードを用いる)、ウインドヤッケ(ナイロン)

下；ズボン下(ウール)、キルト肌着ズボン下、ズボン(サージ)、

旅行服ズボン、オーバースズボン(ナイロン)

頭・手・足；目出帽、軍手又は毛糸手袋、オーバーミトン、毛糸靴下2枚、雪靴

6.3.5. 食糧：昭和基地におけるよりも高カロリーの摂取を考慮したが、旅行食ほど調理が簡単である事を条件にしなかった。旅行食の場合は調理を簡単にするため、食事が非常に単一化されて来るのであるが、この様に長期の滞在になると、献立に変化を持たす必要があった。ここには専門の調理人はいなかったが、昭和基地とほとんど同じ種類の食品を準備し、1人1日当りの量を多くした。食糧消費は、1,129人日食て主食類380kg、肉類223kg、乳製品・卵106kg、魚類188kg、野菜類201kg、その他調味料、菓子類、酒など710kg、計約1,810kgであった。1人1日の摂取量は平均1.60kgで3,300cal程度となる。これは当

初計画したものをかなり下まわって居り，昭和基地における消費より少なかった．ここでの滞在期間中，各隊員の体重変化はほとんどなかった．この事は，気象条件の厳しさのため，戸外作業を最少限にぎりつめざるを得なかった事に関係あるものと思う．

7. あ と が き

ロケットによる超高層物理観測，みずほ観測拠点での越冬観測，更には，ほぼ100日に及ぶ沿岸調査旅行などの大型プロジェクトが多かったが，その他の気象，医学，超高層観測などを含め，所期の成果を収める事が出来た．この様な大型プロジェクトは，担当隊員だけでなく，越冬隊員全員が，なんらかの形で携わっているだけに計画に狂いが生じてくると越冬全体に支障が来るのであるが，その様な事が全くなかったのは幸いであった．しかし当然の事ながら，この裏には担当隊員の周到な準備と，これを支える設営隊員の献身的な努力があった事を痛感する．

13次越冬隊は，目的とした研究観測を十分に果し，又楽しく有意義な越冬生活を終える事が出来た事を報告すると共に，関係者の皆様のご指導，ご鞭達に対し深く感謝する．

(1974年1月5日受理)