

## 第 38 次南極地域観測隊夏隊報告 1996–1997

山岸久雄\*

Activities of the summer party of the 38th Japanese  
Antarctic Research Expedition, 1996–1997

Hisao Yamagishi\*

**Abstract:** This report describes research and logistic activities of the summer party of the 38th Japanese Antarctic Research Expedition carried out November 1996–March 1997. The research activities consist of large projects such as geological and geographical research in the Mt. Riiser-Larsen area adjacent to Amundsen Bay; an inland traverse to Dome Fuji Station, 1000 km from Syowa Station, to transport wintering members and supplies for deep ice-core drilling and meteorological observations; and installation of an HF radar system at Syowa Station to observe ionospheric plasma convection. The logistic activities include major works such as construction of the new Accommodation Building for the wintering members, the Sewage Processing Building, and a local area network in Syowa Station.

**要旨:** 第 38 次南極地域観測隊夏隊 18 名は越冬隊 40 名とともに 1996 年 11 月から 1997 年 3 月まで、「しらせ」船上での観測、昭和基地、ドームふじ観測拠点への物資輸送、昭和基地での建設作業、各種野外調査を行った。特に第 V 期 5 カ年計画の初年次にあたる今回、観測系ではアムンゼン湾リーセル・ラルセン山地域での地質・地形調査、ドームふじ観測拠点での深層掘削と気象・大気観測のための物資輸送旅行など大規模の野外活動、昭和基地では大型短波レーダーアンテナ建設など、大型プロジェクトが並立していた。一方、設営系では昭和基地整備 10 年計画（1991–2000 年度）の一環としての新居住棟、汚水処理棟の建設、昭和基地初のローカルエリアネットワークの設置などが計画されていた。これらの計画がどのように実施されたかを報告する。

## 1. はじめに

南極観測第 V 期 5 カ年計画の初年次にあたる第 38 次南極地域観測隊（38 次隊）の夏期間の計画として、観測系ではアムンゼン湾リーセル・ラルセン山地域での地質・地形調査、ドームふじ観測拠点での深層掘削と気象・大気観測のための物資輸送旅行など、大規模な野外活動が計画されていた。また昭和基地においても宙空系大型短波レーダーアンテナの建設が計画されるなど、大型プロジェクトが並立していた。一方、設営系では昭和基地整備 10 年

---

\* 国立極地研究所. National Institute of Polar Research, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173-8515.

計画（1991-2000 年度）の一環として新居住棟，污水处理棟の建設が計画され，また昭和基地初のローカルエリアネットワークの設置も計画されていた。これらの作業量の総計は例年夏期間に可能な作業人工を大幅に上回ることが予想されたため，観測隊の準備段階から作業の効率的な段取り，少ない労働力を最大限に活用するための工夫など，努力を重ねた。幸い好天に恵まれ，前次隊（37 次隊），「しらせ」乗員の支援，38 次隊員の健闘により，昭和基地の設営作業，観測については計画したものをほぼすべて実施することができた。リーセル・ラルセン山地域では予想よりも強い風のため一部のテントが破損するなどの苦勞があり，また調査隊のピックアップは悪天候のため困難を極め，一部の岩石試料，大部分の設営設備を残置せざるを得なかったが，3500 kg にのぼる岩石試料を持帰るなど，ほぼ所期の目的を達することができた。2 月に「しらせ」乗員に急病人が発生し，「しらせ」がフリーマントルへ患者の緊急輸送を行ったことに伴い，帰路の船上観測は一部，実施することができなかった。

以下，各章に夏期間での昭和基地設営作業，昭和基地及び野外各地域，船上での観測活動の概要を記す。詳細については，国立極地研究所編「日本南極地域観測隊第 38 次隊報告（1996-1998）」を，また越冬期間の活動については山内（1999）を参照されたい。

## 2. 夏隊の観測計画と隊員構成

第 38 次南極地域観測隊は南極観測第 V 期 5 カ年計画の初年次にあたり，従来行われてきた定常観測の他，研究観測は新たにプロジェクト研究観測（短期集中型）と，モニタリング研究観測（長期継続型）の二本立てに組み替えて実施することになった。第 109 回本部総会で承認された各研究分野の観測課題・観測項目一覧を表 1 に示す。夏期間の主な作業・観測項目としては，宙空系では「地上リモートセンシングによる熱圏・中間圏へのエネルギー流入と大気変質の研究」のため，昭和基地から東方を観測する大型短波レーダーを増設する（16 基のログペリアンテナの建設とレーダー本体の据付・調整）。気水圏系では「南極大気・物質循環観測」として，39 次隊で計画中の大気球によるクライオジェニックサンプリングの予備実験としてゴム気球に搭載したグラブサンプラーの回収実験を行う。またドームふじ観測拠点での越冬観測（深層掘削と気象・大気観測）のため，夏期内陸旅行により必要物資を輸送する。地学系では「東南極リソスフェアの構造と進化の研究」のため，アムンゼン湾リーセル・ラルセン山地域で大規模な地質・地形調査を行う他，「総合的測地・固体地球物理観測による地球変動現象の監視と解明」のため，リュツォ・ホルム湾沿岸の露岩域に広帯域地震計を設置する。生物系では「海水域高次捕食者の捕食戦略」としてラングホブデ袋浦でアデリーペンギンを対象に，採餌場所及び採餌トリップの調査，心電計測，自動モニタリングシステムによる調査を行う。また「露岩域生物相の起源と定着に関する研究」のため，露岩域の湖沼水，湖底堆積物の採集を行う。また，「海水縁辺域の基礎生産プロセスと季節変動」の研究のため定着氷下の植物プランクトンの増殖と光合成有効放射の関係を調べる。

表1 第38次夏隊観測実施計画一覧

Table 1. A list of observation items planned by the 38th Japanese Antarctic Research Expedition.

区分	部 門	観 測 項 目	観 測 内 容
定 常 観 測	海洋物理	海洋物理観測	停船及び航走海洋観測、漂流ブイ投入・海底地形調査 定着水上観測、潮汐観測
	海洋化学	海洋化学観測	停船及び航走海洋観測
	測 地	基準点測量	G P S連続観測、精密測地網測量、重力・地磁気測定、露岩域変動測量
プ ロ ジ ェ ク ト 研 究 観 測	宙 空 系	南極域熱圏・中間圏へのエネルギー流入と大気変質の研究 ・地上リモートセンシングによる熱圏・中間圏へのエネルギー流入と 大気変質の研究	大型短波レーダ建設
	気水圏系	極域大気-雪氷-海洋圏における環境変動機構に関する研究 ・南極大気・物質循環観測 ・氷床変動システムの研究観測 ・南極季節海水域の大気-海洋相互作用観測	大気微量成分観測（エアロゾル採取等）、回収気球予備実験 ドームルート上雪氷・気象調査 中層フロート投入、海洋構造観測
	地 学 系	南極大陸の進化・変動の研究 ・東南極のリソスフェアの構造と進化の研究	アムンゼン湾地域の地質・地形調査、アムンゼン湾地域での海底音波探査
	生 物 ・ 医 学 系	南極環境と生物の適応に関する研究 ・海水圏環境変動への生態系応答の研究  ・露岩域生物相の起源と定着に関する研究	基礎生産の時空間分布調査、セディメント・トラップ調査 アデリーペンギン採餌行動調査 実験チャンパー調査、湖沼水調査
モ ニ タ リ ン グ 研 究 観 測	気水圏系	地球環境変動に伴う大気・氷床・海洋のモニタリング ・大気微量成分モニタリング	大気・海洋二酸化炭素濃度等観測
	地 学 系	南極プレートにおける地学現象のモニタリング ・南大洋における船上地学モニタリング ・昭和基地及びリュツォ・ホルム湾域における地震・地殻変動のモニ タリング	海上重力・海上磁気 沿岸露岩域での広帯域地震計観測
	生 物 ・ 医 学 系	海水圏変動に伴う極域生態系長期変動モニタリング ・海洋基礎生産モニタリング	表面海水モニタリング観測、プランクトン調査 人工衛星海色データ受信観測
	共 通	衛星データによる極域地球環境変動のモニタリング	大型アンテナ保守、Lバンド受信アンテナ設置
そ の 他	オーストラ リア気象局		漂流ブイ投入(4基)

表 2 第 38 次南極地域観測隊夏隊員および同行者名簿

Table 2. A list of names of the summer party and observers of the 38th Japanese Antarctic Research Expedition.

\*1996 年 11 月 14 日現在

担 当	氏 名	年 齢*	所 属	隊経験等
副隊長 (兼夏隊長)	山岸 久雄 やまきし ひさお	47	国立極地研究所研究系	19, 26 次越冬 36 次夏
海洋物理	及川幸四郎 おいかわこうしろう	43	海上保安庁水路部	37 次夏
海洋化学	岩本 孝二 いわた こうじ	46	海上保安庁水路部	24 次夏
測 地	大滝 修 おわたき おさむ	36	国土地理院測地部	
宙空系	千葉 修 ちば おさむ	30	国立極地研究所事業部	
地学系	石塚 英男 いしづか ひでお	44	高知大学理学部	27 次夏
”	高田 将志 たかた まさし	37	奈良女子大学文学部	
”	三浦 英樹 みうら ひでき	31	国立極地研究所研究系	37 次夏
”	石川 正弘 いしかわ まさひろ	29	横浜国立大学教育学部	33, 34 夏
生物・医学系	市川 秀雄 いちかわ ひでお	40	北海道大学農学部	
”	小達 恒夫 おだて つねお	38	北海道大学水産学部	33 次夏
”	加藤 明子 かとう あきこ	28	国立極地研究所研究系	
設営一般 (機械)	吉田 治郎 よしだ しろう	49	国立極地研究所事業部	20, 26, 30 次越冬
”	柳田 正洋 やなぎた まさひろ	37	国立極地研究所事業部	
”	今田 武彦 いまだ たけひこ	33	国立極地研究所事業部	37 次夏
”	篠原 元 しのはら はじめ	31	国立極地研究所事業部	
”	河野 広幸 こうの ひろゆき	31	文部省学術国際局	
”	池田 眞一 いけだ しんいち	29	国立極地研究所事業部	
夏隊同行者				
交換科学者	季 院 生 リー ユアンシェン	40	中国極地研究所	
”	Daniel Peter Zwartz ダニエル ピーター ザワーツ	27	オーストラリア国立大学 地球科学教室	
報 道	芹沢 伸生 せりざわ のぶお	35	株式会社産業経済新聞社 東京本社編集局写真部	
”	宮嶋 茂樹 みやしま しげき	35	株式会社文藝春秋 週刊文春編集部特派カメラマン	
大学院学生	鈴木 里子 すずき さとこ	26	総合研究大学院大学数物科学研究科 極域科学専攻	
”	外田 智千 ほかた ともかず	26	総合研究大学院大学数物科学研究科 極域科学専攻	

隊の構成は夏隊 18 名（観測副隊長兼夏隊長・山岸久雄）の他、越冬隊 40 名（観測隊長兼越冬隊長・山内 恭，観測副隊長兼越冬副隊長・金戸 進）の総計 58 名から成る。この他にオブザーバーとして南極条約に基づく交換科学者 2 名，総合研究大学院生 2 名，同行記者 2 名の計 6 名が夏期行動に加わった。夏隊とオブザーバーの名簿を表 2 に示す。

### 3. 夏期行動の概要

第 38 次南極地域観測隊 62 名（夏隊 18 名，越冬隊 40 名，オブザーバー：報道 1 名，総合研究大学院生 2 名，交換科学者：中国の雪氷学研究者 1 名）は 1996 年 11 月 14 日，砕氷船「しらせ」により東京港を出発した。また途中，往路寄港地のオーストラリア・フリーマントルで交換科学者 1 名（オーストラリアの地学研究者），オブザーバー 1 名（報道）が夏隊に参加した。12 月 3 日フリーマントルを出港後，各定点での船上観測，オーストラリア気象局依頼の漂流ブイ投入を実施しつつ南下し，8 日 55°S を通過した。10 日には中層フロートを投入し，12 日にはセディメントトラップ，流速計から成る係留系を生物国際定点に設置した。海洋観測と併行して 9 日よりヘリコプターの防錆解除が始まり，15 日にはアムンゼン湾沖定着水手前でブレード取付け，試飛行を実施，16 日にはリーセル・ラルセン山地域へ地学調査隊員と観測物資 14.3t の空輸を行った。17 日はさらに，リーセル・ラルセン山地域へ日帰りベースキャンプの設営支援（9 名）及び，生物，海洋物理の野外調査（9 名），人工地震計画のための偵察（5 名）を送った。

アムンゼン湾での計画された作業を完了した「しらせ」は 18 日，リュツォ・ホルム湾沖へ移動し，19 日午後，昭和基地へ第 1 便（隊長，艦長表敬訪問，生鮮品，託送品）を飛ばし，続いて第 2 便で作業準備のため 11 名の隊員を送り込んだ。20 日，21 日には昭和基地へ残りの人員と建築基礎工事物資，緊急物資 38t を空輸した。併行して S16 へ 20 日から 24 日までの間，ドーム旅行のための人員と物資 90t を空輸した。

「しらせ」はその後，弁天島付近の多年氷に悩まされたものの，1563 回のチャージングを行い，27 日深夜，昭和基地見晴らし岩沖 800m の地点に予定よりも早い接岸を果たした。同夜，ただちに SM100 雪上車等の重量物輸送，貨油輸送（30 日までに 416t）が行われ，28 日から 1 月 4 日まで氷上ソリ輸送（209t），4 日から 9 日まで空輸（240t）が行われた。

S16 ではドーム旅行のためのソリ積込作業が 21 日より行われ，29 日午後，ドーム旅行隊は出発した。同隊は 1 月 16 日，ドームふじ観測拠点に到着した。同拠点から撤収する 37 次隊はボーリングコアを運搬する先発隊（5 名）が 1 月 8 日に同拠点を出発し，1 月 19 日に S30 に到着，同日ボーリングコアを「しらせ」に収容した。後発隊（37 次隊 4 名，38 次隊 4 名）は 1 月 25 日に同拠点を出発し，2 月 8 日に S16 に到着，雪上車等の整備後，10 日に「しらせ」に収容された。

リュツォ・ホルム湾沿岸の野外調査としては，ラングホブデ袋浦でのペンギン生態調査を

始め、海洋物理（比較潮位観測）、測地（GPS 多点観測）、陸上生物（湖沼水、藻類、堆積物調査）、地球物理（多点地震計観測）の調査が、12月21日より2月8日の間に「しらせ」の航空機支援の下で行われた。

昭和基地の建設作業の中心をなす新居住棟と汚水処理棟の建設は12月20日、建設用地の除雪から始まり、基礎工事を12月末まで行った。新居住棟は年明けから床パネル、壁パネルの取付けを順次行い、1月21日には全パネルが組上がり、23日に上棟式を行った。汚水処理棟は土間のコンクリート打設が1月15日に完了し、その後、鉄骨組上げを行い、壁パネル（イソバンド）取付けを2月3日に完了した。新居住棟の床暖房のための温水配管工事は1月2日に始まり、25日に主管系の工事が完了したが、新居住棟の内部工事（温水の各室配管、電気配線、内装、家具）は2月以降も続けられた。昭和基地ローカルエリアネットワークの敷設工事は12月下旬に光ケーブルをケーブルラック上に敷設し、1月上、中旬に端末機器の設置、調整を行った。太陽光発電装置は1月中旬より、架台の基礎工事を始め、1月末までに、太陽電池パネル16枚（20kW）の取付け、配線を完了した。通信用短波受信アンテナは蜂の巣山ロンビックアンテナの南方、200mの丘の上に1月下旬に設置された。また、金属製100kl燃料タンクの見晴らし岩地域への設置、非常用発電機の設置、新発電棟の第1、2冷凍機の交換、搬入車両（ラフテレーンクレーン）の組立、故障車両の整備が行われた。

昭和基地での観測関連の作業としては、宙空部門の大型短波レーダーの第2期工事が行われ、16基のログペリアンテナがじゃがいも池北方の尾根上に建設された。回収気球実験では1月19日と24日に3機の気球が放球され、搭載された観測器（大気採集装置）はヘリコプターにより無事回収された。その他、NOAA衛星/DMSF衛星受信用Lバンドアンテナ、ERS衛星用アンテナ、電離層観測用FMCWレーダーアンテナ等の設置工事が行われた。

2月1日、37次隊と38次隊の越冬交代が行われた。越冬交代後も、「しらせ」からの支援（3日間）、37次越冬隊員有志による支援を得て、居住棟の内部作業、大型短波レーダーアンテナ（36次隊設置分）の修理が行われた。14日、昭和基地へ最終便のヘリコプターが飛び、昭和基地に残っていた38次夏隊員と、作業支援、引き継ぎのため残留した37次越冬隊員が「しらせ」に収容された。「しらせ」はこの日午後、定着氷を離脱し、翌15日、アムンゼン湾に到着、リーセル・ラルセン山地域の地学調査隊を収容する待機体制に入った。以後、3日間の天候待機の後、18日、一時的な雲の切れ間をとらえヘリコプター5便により、地学調査隊7名と岩石資料3500kgを収容した。

この頃、「しらせ」乗員に急病人が発生したため、「しらせ」は患者を日本へ移送するため、航路を変更し、フリーマントルへ緊急入港することになった。これに伴い、海底地形調査、帰路の係留系設置、測点6-11までの停船観測はとりやめとなった。「しらせ」は最小限のヘリコプター防錆作業後、19日にアムンゼン湾を発ち、23日、55°Sを通過し、28日昼にフリーマントル港外に停泊した。同日、患者移送を行った後「しらせ」は反転南下し、3月4日、55°S

を通過、再び南極海に入り、6日、計画航路上の停船観測点13に到着し、以後当初計画に沿った船上観測を続行した。3月16日、「しらせ」は55°Sを通過し、17日、XBT集中観測の終了を以て、38次夏隊のすべての観測計画を完了した。

19日、「しらせ」はホバートに初めての入港を果たし、寄港地行事、オーストラリア南極局との交流を行った後、21日出港、23日にシドニーに入港した。38次夏隊は37次越冬隊とともに28日朝、シドニー空港を発ち、同日夕刻、成田空港に到着し、すべての38次夏隊行動を終了した。

## 4. 昭和基地夏期設営作業

### 4.1. 概要

38次隊の設営夏作業は1年の越冬生活を支える物資輸送作業のほか、昭和基地整備10年計画(1991-2000年度)の一環をなす新居住棟と汚水処理棟の建設という大規模工事、太陽光発電装置、HF帯通信アンテナの建設、昭和基地ローカルエリアネットワークの敷設という中規模工事など、多くの作業が計画されていた。これらの作業は設営系隊員を中心とし、観測系隊員と「しらせ」乗員の支援により行われるわけであるが、38次隊では、観測系部門では大規模野外調査(リーセル・ラルセン山地域地学調査、ドームふじ内陸旅行)や、HFレーダーアンテナ工事、回収気球実験など、人手を多く使う計画が立案されており、これらすべての計画を完全に並立させることは困難であることが、出発前の人工数試算から予測されていた。

この状況を夏訓練や在京者集合、「しらせ」往路での夏作業説明会で隊員に繰り返し説明し、理解を求めた。少ない人手を最大限活用するための努力として、現地では夕食を定時(17時)より2時間遅らせた19時とし、毎日2時間多く働いてもらうことにした。その代わりに、夕食後の残業は無しとした。また、当初計画では、あらかじめ定めた休日は1月1日のみであったが、隊員の疲労蓄積が顕著になってきた1月12日を晴天休養日とした。

毎夕のミーティングでは観測隊出発前に作成した作業行程一覧表を前に、各現場の進捗状況をチェックし、進捗の早い現場、遅れのある現場のバランスをとるよう、翌日の人員配分を調整した。また設営系作業と観測系作業、野外調査をできるだけ両立させるよう、人員配分に苦心した。

夏作業にとって好運な状況もあった。「しらせ」は予定よりも3日早い12月27日の深夜に昭和基地着岸を果たし、物資輸送が早めに進行した結果、建設作業工程に大きなゆとりを持つことができた。また1月の天候は安定しており、ブリザード気味のため数時間作業を中断した日が1日あった以外、多量の降雪、強風の日は無く、毎日作業をすることができた。

夏作業にとって困難な状況もあった。一つは新居住棟建設用地付近の多量のドリフトである。37次隊の協力で事前にかかなり除雪してもらっていたが、下部の氷化部分が残っていた。

ブレーカー付バックホーを借用できるまで、ツルハシによる人海戦術をとったが、大変な労働であった。もう一つは、電離棟の坂下から見晴らし岩方面に向かう道路の水没である。第一ダムに沿う部分の道路が、第一ダムの水位上昇のため夏期間中ずっと水没し、車高の高いダンプカー以外、通行不能であった。そのため HF アンテナ工事や見晴らし岩金属タンク設置工事の物資輸送に困難を生じた。

## 4.2. 輸送

38 次隊の輸送物資量は、総量 1029t (昭和基地 919t, ドームふじ 86.7t, リーセル・ラルセン山地域 12.4t, 船上観測 11.3t) であり、接岸不能時の最小輸送量を 754t (昭和基地 667t, ドームふじ 86.7t) とした。今回の輸送物資は汚水処理装置のばっき槽、金属貯油タンク、アンテナ用レドーム、建築パネルなど、重量に比べ容積の大きいものが多いことが特徴である。また緊急輸送物品 (土台工事用セメントなど) が 48t と多いことも特徴である。

12 月 19 日、「しらせ」は昭和基地沖 30 マイルの地点より、ヘリコプター第 1 便により、山内隊長、帖佐艦長、金戸副隊長、報道他 10 名による表敬訪問を行い、37 次隊へ郵便物、託送品、生鮮食品を届けた。第 2 便で山岸夏隊長他 11 名が夏作業の準備のため昭和基地入りし、夏宿舎で受け入れ準備、37 次隊との作業打ち合わせを行った。20 日、21 日には昭和基地へ残りの人員と建築基礎工事物資、緊急物資 38t が空輸された。併行して S16 へは 20 日から 24 日までの間、ドーム旅行のための人員と物資 90t が空輸された。「しらせ」はその後、弁天島付近の多年氷に悩まされたものの、1563 回のチャージングを行い、27 日深夜、昭和基地見晴らし岩沖 800m の地点に予定よりも早い接岸を果たした。同夜、ただちに SM100 雪上車等の重量物輸送、貨油輸送 (30 日までに 416t) が行われ、28 日から 1 月 4 日まで氷上ソリ輸送 (209t)、4 日から 9 日まで空輸 (240t) が行われた。この年は昭和基地の積雪が非常に多かったため、氷上輸送物資の集積場所が十分とれず、夏期宿舎前、地学棟前など、広い範囲に少量ずつ分散して集積した。

## 4.3. 建設作業

### 4.3.1. 新居住棟

新居住棟 (木質パネル 2 階建て、延べ床 284 m<sup>2</sup>) の建設は今回の夏期作業の内、最も大きな工事である。作業は 12 月 20 日、建設用地の除雪から始まった。準備空輸で運ばれたセメント 800 缶、型枠、鉄筋等を使用して基礎工事を行い、続いて鉄骨架台の組立を 31 日までに完了した。新居住棟は 1 月 2 日より床パネル、壁パネルの取り付けを順次行い、1 月 21 日に全パネルの取り付けを完了した。23 日には上棟式が行われた。建設に要した延べ人工は 405 人工であった。図 1 に完成間近の新居住棟の外観を示す。また表 3 に建築部門担当分の夏期間作業工程表を示す。



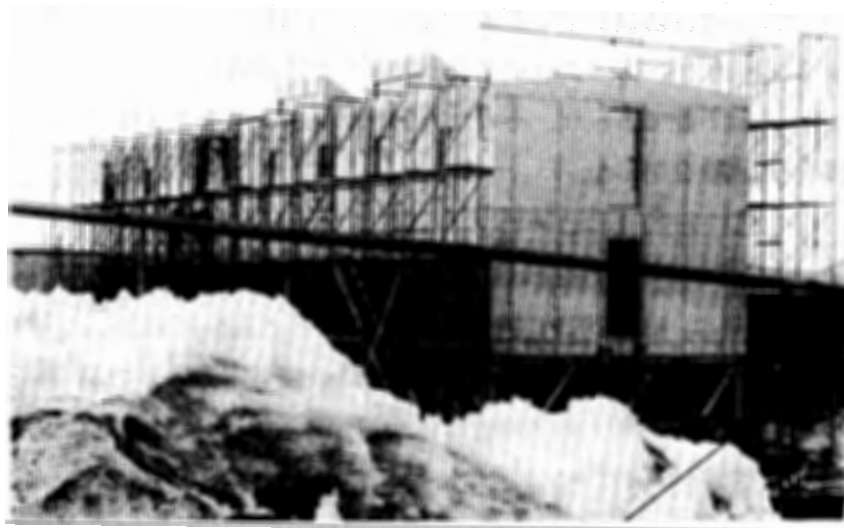


図1 完成間近の新居住棟外観

Fig. 1. The new Accommodation Building at Syowa Station near the end of its construction work.

新居住棟の床暖房のための温水配管工事は1月2日より始まり、主管系（発電棟から新居住棟機械室）の配管は25日までに完了したが、新居住棟内の廊下、各室配管及び電気配線工事は2月に入っても続けられた。夏作業期間中の温水配管、配線作業人工は229人工であった。

#### 4.3.2. 汚水処理棟

倉庫棟と新発電棟の間に鉄骨平屋建て（102m<sup>2</sup>）の汚水処理棟を建てる工事である。建設用地には積雪と旧発電棟のアスベストが凍結した状態で残っており、これをバックホーとダンプにより敷地外に搬出した。これらの残土は地学棟脇にストックし、融けるのを待ってドラム缶詰めとした。整地後、ホッパーを使い、捨てコンを打設し、現場での配筋を行った後、土間コンクリート打設を行った。広い土間のため生コン25m<sup>3</sup>を要し、ホッパーを使い3日間にわたり打設した（打設完了1月15日）。その後、鉄骨組み上げを行い、壁パネル（イソバンド）取り付けを2月3日に完了した。建設に要した延べ人工は229人工であった。図2に完成間近の汚水処理棟の外観を示す。

#### 4.3.3. その他の建設作業

今回、昭和基地に初めてローカルエリアネットワークが張られることになった。光ファイバーケーブルの敷設は衛星受信棟から発電棟、管理棟を経て電離棟まで、既設の電力線用ケーブルラックに沿って行われた。12月下旬に敷設工事が行われ、1月上・中旬に端末機器の設置、調整が行われた（53人工）。

太陽光発電装置は推薬庫の北170mの地点を建設用地と定め、1月中旬より太陽電池パネル架台の基礎工事を始めた。1月末までに太陽電池パネル16枚（20kW）の取り付け、配線を

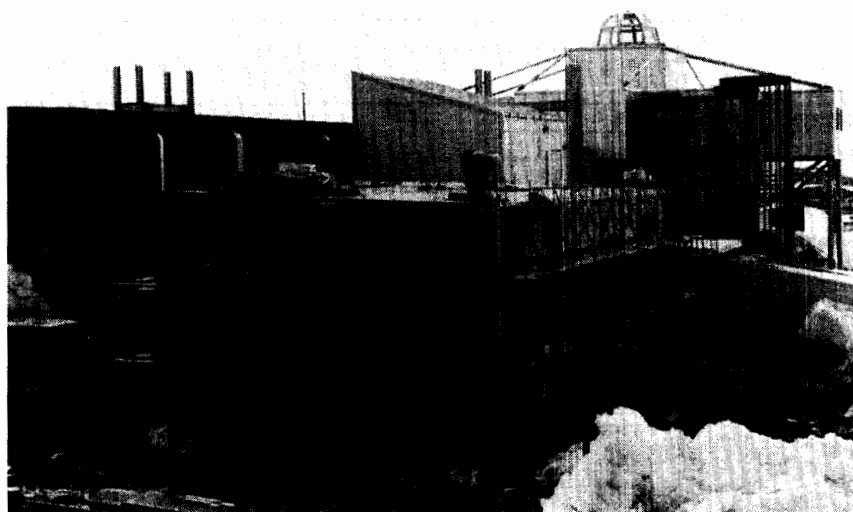


図 2 完成間近の汚水処理棟外観

Fig. 2. The Sewage Processing Building at Syowa Station near the end of its construction work.

完了した（101 人工）。

通信部門の短波受信アンテナは蜂の巣山の南方，200 m の丘の上に建設された。このアンテナは高さ 24 m のタワーを 56 m 間隔で 2 本立て、その間に広帯域ワイヤダイポールを張る構造である。建設用地への道路が無いので、建設資材、生コンクリートはクローラクレーンで運び上げた。40 人工の作業により 1 月下旬に完成した。

コンクリートプラントは 12 月 23 日から 1 月 31 日まで断続的に稼働され、延べ 132 人工により、416 バッチを出荷した。

## 5. 夏期観測活動

### 5.1. 昭和基地及びリュツォ・ホルム湾沿岸

#### 5.1.1. 海洋物理・海洋化学観測

東オングル島西の浦の潮位との比較観測のため、可搬型潮位計をラングホブデ、スカルブスネス、スカーレン地域の海中に設置し、20 分間隔の測定を行い、約 1 カ月後（スカーレンの場合 1 週間後）に回収した。また各点では水位計観測及び副標観測による検定も行った。

#### 5.1.2. 測地観測

昭和基地周辺の露岩域において既設基準点の改測及び地殻変動の検出を目的とした GPS 観測を行った。また、カラー写真図作成のための GPS 観測による基準点の新設、刺針を実施した。東オングル島では国際 GPS サービス機構に寄与するため GPS 連続観測点データ管理装置の設置、地殻変動検出のため既設水準路線の改測を行った。





力計による重力測定を行った。昭和基地の重力基準点と結合し、越冬中数回測定することにより、リュツォ・ホルム湾地域の地殻変動の検出を試みる。

#### 5.1.5. 生物調査

ラングホブデ袋浦で12月21日から2月8日までアデリーペンギンのモニタリング、採餌場所及び採餌トリップの調査、心電計測、自動モニタリングシステムの設置を行った。今夏は194番が繁殖し、308羽のヒナがふ化し、1月31日の時点で178羽のヒナが生存した。

湖沼水における環境要因調査として、ラングホブデ、スカルブスネス、スカーレンの湖沼水、湖底堆積物の採集を行った。また、堆積物の原因となる岩石、藻類の採集も行った。

定着水下の植物プランクトンの増殖と光合成有効放射の関係を調べるため、昭和基地周辺の定着水に4箇所の穴を開け、12月26日～1月29日の間、定着水下の植物プランクトンの採集を行った。また光合成有効放射の連続観測を行い、週に一度、定着水下の光合成有効放射を測定した。

「しらせ」船尾及び昭和基地周辺の定着氷より釣り、籠網により魚類及び底生生物を採集した。採集された生物は第5観測室冷凍冷蔵庫のロビー（室温 $-1^{\circ}$ ）に設置した水槽で飼育し（エアレーションのみ、餌は与えず）ホバート入港まで生き残った個体の一部を3月20日、日本へ空輸した。

#### 5.1.6. 観測関連の工事

宙空部門では大型短波レーダーの第2期工事が行われ、16基のログペリアンテナが、ジャがいも池北方の尾根上に建設された。また、37次隊が同地域に建設した第2HF小屋の中に、

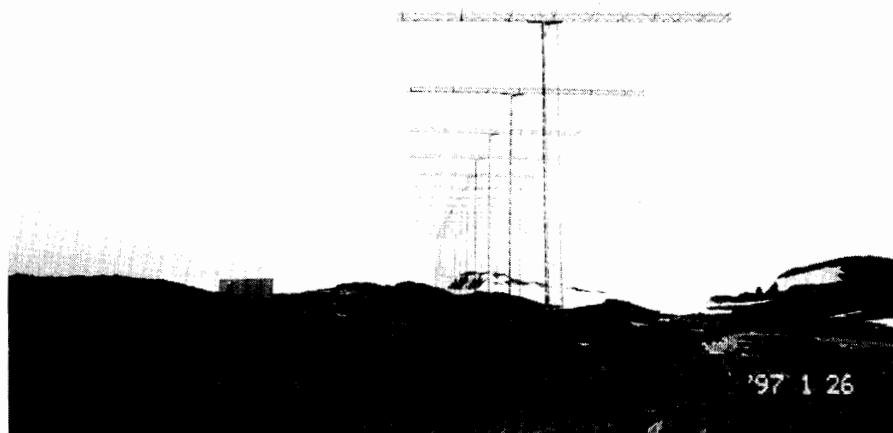


図3 大型短波レーダー（東向きレーダー）アンテナ  
Fig. 3. Antennas for the Syowa East HF radar.

短波レーダー本体を設置した。図 3 に完成したレーダーアンテナの外観を示す。2 月上旬より試運転を開始し、現在良好なデータが得られている。また、大型短波レーダーの第 1 期工事として 36 次隊により建設されたログペリアンテナ 16 基はその後のブリザードにより、3 基が倒壊、全アンテナについて長いエレメントの折損等の被害が発生していたので、修理を行い、ほぼ原状を回復した。大型短波レーダー工事の所要人工はレーダーの調整、アンテナ修理を含め 382 人工であった。

宙空、気水圏部門の NOAA 衛星/DMSP 衛星受信用 L バンドアンテナは衛星受信棟の南東 40m、旧 NOAA 衛星受信アンテナを取り外した土台の上に設置した。ERS 衛星用アンテナは地学棟の南 25m の岩盤上にコンクリートの土台を作り設置した。電離層観測用 FMCW レーダーアンテナ（高さ 10m のワイヤーダイポール 2 組）は推薬庫の北東 70m 付近に建設した。

## 5.2. リーセル・ラルセン山地域における調査

### 5.2.1. 概要

国立極地研究所地学研究グループの第 V 期 5 カ年計画「東南極のリソスフェアの構造と進化研究計画」の初年次として、西エンダービーランド・アムンゼン湾のリーセル・ラルセン山周辺地域の調査を行った。同地域はナピア岩体を構成する露岩域であり、地球で最も古い岩石が存在する地域の一つである。12 月 16 日、ヘリコプター 14 便により、14t 余の物資が人員とともに空輸され、17 日、9 名の支援隊員により発電機、トイレ、冷凍庫等を備えた小屋がベースキャンプに建設された。以後、2 月 18 日のピックアップまで 65 日間にわたり、7 名の調査隊員は、地質調査と地形調査の 2 グループに別れ、調査を行った。調査はリーセル・ラルセン山周辺に設置した 3 つのキャンプ地（A、B、C 点）を中心とする 3 地域で行われた（図 4）。その結果、3500 kg の岩石・堆積物試料が得られた。ベースキャンプの設備は総て日本に持ち帰る予定であったが、撤収時、悪天候のためヘリコプターの飛行が困難な状況であったため、現地に残置し、後日の回収にゆだねることにした。

### 5.2.2. ベースキャンプにおける設営作業

昭和基地から約 600 km 離れた地点で約 70 日間、「しらせ」からの補給なしに生活できるように設営計画がなされた。リチャードソン湖畔のベースキャンプにはプレハブ小屋、カマボコ型テント、5kVA ディーゼル発電機、冷凍庫、太陽熱温水器などの設備が、12 月 16、17 日、建築担当隊員の支援により設置された。プレハブ小屋には発電機、冷凍機を収納し、その一区画は冷却ユニットにより冷蔵庫とした。プレハブ小屋はこの地域に特有の強風に良く耐え、調査期間中、問題無く使用できた。一方、カマボコ型テントは設置後まもなく強風により大きく破損したため、隊員はピラミッド型テントを各自立て、そこに居住することになった。

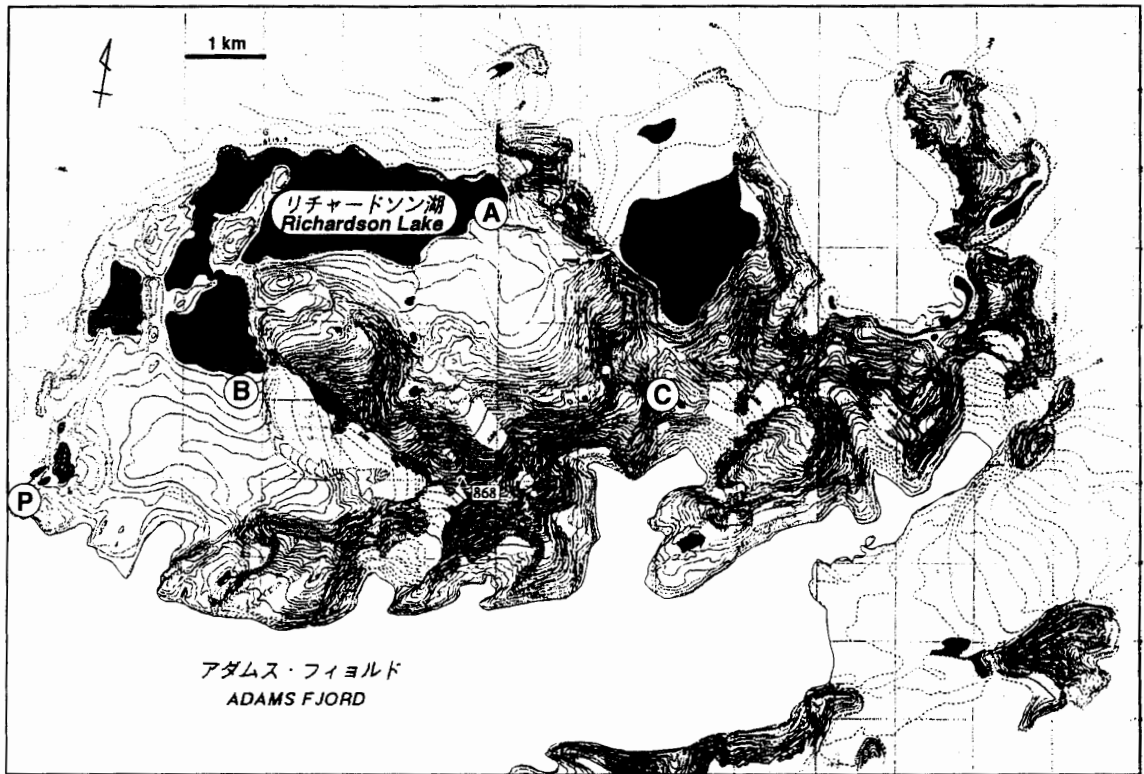


図4 アムンゼン湾リーセル・ラルセン山地域の地形図。キャンプ地 A, B, C が示されている。  
 Fig. 4. A map of the Mt. Riiser-Larsen area adjacent to Amundsen Bay. Campsites A, B and C are shown.

通信設備としては可搬型インマルサット M 装置一式, HF 通信機 (10W, SSB) 3 台, ハンディートランシーバ 8 台, VHF トランシーバ (1W) 1 台を用意した。毎日の定時交信は HF 通信機により 4540 kHz で「しらせ」(接岸前), または昭和基地 (接岸後) との間で行った。通信状態は良好であった。インマルサットは HF 通信の状態が悪い時や, 日本, オーストラリアと直接通話 (ファックス) する場合などに用いたが, 通信状態は極めて良好であった。VHF トランシーバは「しらせ」によるピックアップの際, 「しらせ」艦橋と直接交信するのに用いたが, 感度は良好であった。ハンディートランシーバは各隊員が調査中に所持し, お互いの連絡に使用した。

急病など緊急時のレスキュー方法として, 凍結したリチャードソン湖を滑走路として, 昭和基地からのセスナ機の運行が計画されたが, 幸い調査期間中にレスキューを必要とする事態は発生しなかった。

### 5.2.3. 地質調査

地球上で最も古い岩石の一つと言われるナピア岩体を構成する露岩地域で岩石資料を採取し, この地域に起こった超高温変成作用を研究することが目的である。調査地域をリチャードソン湖周辺 (A 地域), 南西部海岸 (B 地域), 東部の山地 (C 地域) の 3 つに分け, それ

それぞれの地域内にキャンプサイトを設ける。A 地域に 34 日間、B 地域に 17 日間、C 地域に 14 日間滞在し調査を行った。調査は概査、通査、精査の 3 段階で行った。調査期間中に 3500 kg の岩石試料を採取した。

#### 5.2.4. 地形調査

大陸氷床の消長に伴う氷河地形・堆積物の分布・編年と、それに関連する海水準変動や地殻変動の動態を明かにするために、以下の調査を行った。全調査日数は 65 日、実働調査日数は 50 日であった。

- ・湖底堆積物の採取と湖の水温・塩分濃度の分析
- ・氷河地形・堆積物および隆起海浜地形・堆積物の調査
- ・周氷河実験地の設置

#### 5.2.5. その他の調査

可搬式潮位計による比較潮位観測、測地基準点の増設、基準重力点の設置、将来の人工地震実験のための偵察などが行われた。またペンギン生態調査も行われ、アデリーペンギンの大規模な営巣地（1000 番以上）、コウテイペンギンの営巣地（成鳥 25 羽、若鳥 2 羽、ヒナ 250 羽）が見つかった。

### 5.3. ドームふじ観測拠点への内陸旅行

金戸副隊長をリーダーとする旅行隊はドームふじ観測拠点での越冬隊員 9 名、38 次支援隊員 2 名、オブザーバー（報道）1 名、交換科学者 1 名の 13 名から成り、12 月 29 日、同拠点に向け、雪上車 7 台、けん引される橇 35 台の編成で S16 を出発した。輸送物資が 90 t 以上となったため、燃料橇にも相当量の物資積載を余儀なくされた。荷崩れ、橇の損傷を防ぐため進行速度は時速 6-7 km に押さえ、1 日平均 60-70 km 進んだ。12 月 29 日、ドームふじ観測拠点で氷床ボーリング用ドリルがスタックするトラブルが発生し、封入液（酢酸ブチル）60 本を緊急に輸送する必要ができた。同拠点からの酢酸ブチル緊急輸送隊（藤井 37 次隊長他 2 名）がみずほ基地に到着した時点（1 月 2 日）で本山隊員他 1 名を緊急輸送隊に同行させ、酢酸ブチルを早期に届けることにした。緊急輸送隊はドームふじ観測拠点に 1 月 6 日到着した。一方、本隊は途中、ルート標識の整備、雪尺測定、積雪サンプリングを行いつつ旅行を続け、1 月 16 日、同拠点に到着した。37 次隊のドームふじ観測拠点からの撤収はボーリングコアを輸送する先発隊 5 名と、38 次隊との引き継ぎを行う後発隊 4 名とに別れて行われた。先発隊は同拠点を 1 月 8 日に出発し、S30 に 19 日に到着し、コアは同日「しらせ」に空輸された。後発隊は 1 月 25 日に、38 次支援隊員、オブザーバー等とともに同拠点を出発し、積雪観測やアイスレーダー観測、無人気象観測機の維持をしながら 2 月 8 日、S16 に到着し、雪上車の整備作業を行った後、10 日に「しらせ」に収容された。



## 5.4. 船上観測

### 5.4.1. 気象

火山の噴火や排気ガスに起因する大気中の微粒子の変化を調査するため携帯型サンフォトメータを用いた大気混濁度観測を実施した。

### 5.4.2. 海洋物理・海洋化学

「しらせ」の全航路にわたり、1日2回の表面採水を行い、水温測定と化学分析を行った。また、1日2~4回、投下式水深水温計(XBT)により、水温の鉛直分布を測定した。特に、往路の101°E-93°E、及び復路の測点13からホバート直前までは1-2時間ごとの集中観測を行った。CTD・各層観測については、19測点での観測を計画していたが、荒天、及び「しらせ」の航路変更のため測点2、6-11での観測が中止となり、残る12点での観測を実施した。測点5、10、17の3点において、アルゴシステムを利用した表層漂流ブイを放流した。また往路の測点1、3、5、復路の測点17、19の5点において投下式海流計(XCP)により、水深1500mまでの海流の水平成分と水温の鉛直分布を測定した。表面採水、及び各層観測で採取した海水の化学分析(塩分、溶存酸素、リン酸塩、ケイ酸塩、亜硝酸塩、硝酸塩、アンモニア、pHの測定)を行った。なお、海底地形調査は急病人移送に伴う日程、航路変更のため中止した。

### 5.4.3. 海洋生物

「しらせ」の全航路にわたり、表面海水モニタリング装置により、表面海水中の水温、塩分、クロロフィル蛍光、プランクトン粒子数、栄養塩濃度を1分ごとに自動測定し、船位などの航海情報とともにパソコンに収録した。また、揚水された海水中のクロロフィルa濃度を測定した。観測行動中、NOAA、ADEOS衛星の海洋、海色観測データを第1観測室に設置した衛星受信システムで受信した。また停船観測時、水中分光放射計により海水中的の上向き放射輝度、下向き放射照度を測定した。停船観測点において、双子型ノルパックネットによるプランクトンの採集を行った。また、ニスキン採水器を用い水深200mまでの各層から海水を採取し、クロロフィル濃度測定、プランクトン種組成調査の試料を得た。「しらせ」の往路、12月12日、生物国際定点付近(62°35'S, 72°10'E)にセディメントトラップと流速計から成る係留系を設置した。この係留系は復路、揚収する予定であったが、「しらせ」の航路変更のため、翌年まで揚収を延期した。また、復路設置予定であった係留系は日本へ持ち帰った。

### 5.4.4. 地学(地磁気・重力)

「しらせ」の全航路での海上地磁気三成分、海上重力の連続測定、及び関連した航海情報(水深を含む)の記録を行った。また検定のための8の字航行を実施し、寄港地ではシントレックス重力計による重力測定を行った。また、60°S, 107°E付近で海底地形(海山列)調査を行った。海山列の北側で水深1140mの、南側で水深2010mのピークを確認した。周辺の海底の水深は4300m程度であった。

#### 5.4.5. 気水圏

地球環境の温室効果に最も重要な働きをする二酸化炭素の海洋による吸収量を確定するため、大気中と表層海洋中の二酸化炭素分圧の連続観測を行った。大気中の二酸化炭素は第 1 観測室、表層海洋中の二酸化炭素は第 5 観測室で行った。また、第 1 観測室では対流圏オゾン濃度の連続観測、エアロゾル粒子の計数、サンプリングを行った。

### 6. おわりに

短い南極の夏に多量の物資の輸送や建設工事、野外調査を行う夏オペレーションは多くの労働力を要するため、諸外国の観測隊では越冬隊員よりも夏隊員の数をはるかに多いことが普通である。一方、日本の南極観測隊では、越冬隊員数（40 名）に比べ夏隊員の数（約 20 名）が少ない。これは、限られた隊員総数で充実した越冬観測体制を築くために、夏隊員数を少なく押さえ、越冬隊員を多くしているためである。この埋め合わせとして、昭和基地越冬隊員は夏期間、夏隊員と一緒に夏作業に専念することが要請されている。これは非常に効率的なマンパワーの活用となっている反面、夏期間の隊員の負担を大きくしている。計画した夏作業量が適正な場合、越冬隊員が自ら必要とする観測準備作業と共通設営作業の両立が可能であるが、今回のように夏作業量が非常に多い場合、この両立が難しくなる。今回はこの困難があらかじめ予想されたため、各越冬隊員が必要とする観測準備作業を事前に申請してもらい、共通設営作業とともに工程表に組込んだ。作業工程は大規模作業を中心に進めざるを得ないが、その隙間に小規模の観測準備作業をはめ込み、最終的に計画したほぼ全ての作業を実施することができた。しかし、これは「しらせ」乗員や 37 次隊員の惜しみない作業支援、38 次隊員の奮闘、恵まれた天候などにより初めて可能となったものであり、むしろ僥倖であったと言える。本来は各研究グループ、設営部門が長期計画を立てる際、大きな計画が重ならないよう、実施年次を振り分ける調整が必要であったと思われる。

「しらせ」の運航にあたっては、全体の作業工程に余裕をもたらした早期の昭和基地着岸、リーセル・ラルセン山地域の隊員ピックアップにあたり、悪天候の合間を巧妙にとらえた収容オペレーション、急病人のフリーマントル搬送後、再び本来の航路に戻り、観測の中止を最小にとどめる努力などの観測隊への協力に対し、帖佐艦長に感謝いたします。

### 文 献

山内 恭 (1999): 第 38 次南極地域観測隊昭和基地越冬報告 1997-1998. 南極資料, 43, 58-95.

(2002 年 6 月 10 日受付; 2002 年 6 月 14 日改訂稿受理)