

第 34 次南極地域観測隊越冬報告 1993–1994

佐藤夏雄*

Activities of the wintering party of the 34th Japanese Antarctic
Research Expedition in 1993–1994

Natsuo Sato*

Abstract: The wintering party of the 34th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-34), which consisted of 40 members including one foreign scientist, wintered at Syowa Station from February 1993 to January 1994. Observations at Syowa Station were conducted on various subjects such as meteorology, upper atmosphere physics, ionosphere, solid earth science and environmental science. A superconducting gravimeter was newly installed and the Earth's free oscillations were observed. The total ozone content reached a minimum value in October 1993. Intensive field activities in geology, geomagnetism, marine biology and glaciology were carried out in the coastal areas and inland plateau. The wintering period of JARE-34 was the 2nd year of the deep ice core drilling project at Dome Fuji Station. Several inland traverse parties were sent to the relay-point and Dome Fuji Station to transport fuel and construction materials. Nine members stayed at Dome Fuji Station for more than three months in the austral summer of 1993 to 1994 and constructed some buildings for ice drilling. The Syowa Station facilities were maintained very well through the efforts of the logistic members.

要旨: 第 34 次南極地域観測隊越冬隊は、越冬隊長佐藤夏雄以下 40 名で構成され、1993 年 2 月 1 日から 1994 年 1 月 31 日までのあいだ、昭和基地の運営・維持管理を行うとともに、計画に基づき昭和基地、沿岸、内陸で観測および設営活動を行った。越冬期間の主な研究観測計画は、2 年越しの超伝導重力計の設置観測、ドーム F（現在ドームふじ観測拠点）までの内陸旅行等であった。超伝導重力計に関しては、3 月に装置が立ち上がり連続長期観測データが得られた。内陸旅行も、冬開けには中継拠点までの旅行と夏のドーム F までの本旅行も予定どおりに実施できた。その他の宙空系、地学系、気水圏系、生物系の観測も順調に実施できた。定常観測も順調に経過し、気象部門の観測では、オゾンホールが発達を今回も捕らえる事ができた。設営関係も順調に経過し、基地の維持・運営及び観測関係のサポートに大きく貢献した。生活面では、管理棟内の食堂、バーや医務室などの内部設備が完成し、使用を開始したため、この棟が生活の中心の場となった。なお、年間の気候は気温が低く、かつブリザードに度々襲来され、かなり厳しい気象条件下での越冬であった。

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

1. はじめに

第 34 次南極地域観測隊越冬隊（以下第 34 次越冬隊）は、1992 年 11 月 13 日に開催された第 101 回南極地域観測統合推進本部総会（以下本部総会）にて決定された行動計画に基づいて、昭和基地で越冬し、基地周辺での観測および設営活動を実施した。本報はその報告である。第 34 次越冬隊は佐藤夏雄越冬隊長以下 39 名と中国からの交換科学者の合計 40 名で構成された。第 34 次越冬隊は 1993 年 2 月 1 日より昭和基地、みずほ基地の運営を第 33 次越冬隊から引き継ぎ、1994 年 1 月 31 日までの 1 年間、基地の運営・維持管理を行った。第 34 次越冬隊の主要な任務は、基地の運営・維持に加えて、広範囲にわたる定常観測及び研究観測の実施と、そのために必要となる設営作業の実施である。その主な観測計画を表 1 に示した。なお、1992-1993 年夏期行動期間中における第 34 次隊の活動については、成瀬（1994）により報告されている。

2. 越冬隊の編成

第 100 回本部総会において、第 34 次南極地域観測実施計画、「しらせ」の行動計画とともに、第 34 次観測隊員と同行者が決定された。表 2 に第 34 次越冬隊員の構成を示す。なお、日本の越冬隊として、初めての外国人（揚 恵根：宙空観測担当）が参加した。

3. 越冬経過概要

越冬期間中、天候および安定した海水に恵まれ、基地での観測・設営および野外活動は順調に経過した。しかし、11-12 月に来襲したブリザードにより、35 次隊の受け入れ準備に影響がでた。また、第 35 次隊行動中の「しらせ」が、厳しい海水状況により昭和基地接岸を断念する異常な事態となった。この影響は、第 34 次越冬隊にとっても、荷受け・持ち帰り物品輸送や引き継ぎ作業などにでた。

3.1. 気象概況

年間の平均気温は例年より 1.4°C も低かった。特に秋から冬にかけて低温日が続き、8 月 31 日には -42.2°C を記録し、8 月としては観測最低記録になった。暴風日は 3 月、8 月上旬、そして 11-12 月には例年より多かった。特に、11-12 月のブリザードは湿った多量の雪を残した。年間の最大瞬間風速は 8 月 3 日の、 51.0 m/s であった。1 年間全般を通して、気象条件は平年より厳しかった。

表 1 第 34 次南極地域観測隊越冬隊の観測計画
 Table 1. Research programs of the JARE-34 wintering party.

区分	部門	観測項目	観測方法
定 常 観 測	気象	地上気象観測 高層気象観測 オゾン全量観測 特殊ゾンデ観測 日射量の観測 天気解析 その他	気圧, 気温, 風向, 風速等 9 項目の連続観測, 雲・視程・天気等の観測 レーウィンゾンデによる気圧, 湿度, 風向風速 の観測 (1 日 2 回) ドブソン分光光度計観測 オゾンゾンデ, 輻射ゾンデ観測 (オゾンゾンデ 50 回, 輻射ゾンデ 10 回) 直達日射量, 大気混濁度, 紫外線日射量等の観測 気象衛星受信, FAX 天気図による解析 氷厚, 雪尺積雪観測, 調査旅行中の気象観測
	電離層	電離層垂直観測 電波によるオーロラ観測 リオメーター吸収測定 電界強度測定	イオンゾンデ (400 kHz~15 MHz を送信) オーロラレーダー (50 MHz, 112 MHz を送信) リオメーター (20, 30, 45 MHz を受信) HF 帯標準電波・オメガ電波の受信
	極光 ・夜光	全天カメラ観測 写真観測	全天カメラ スチールカメラ
	地磁気	地磁気 3 成分及び基線値決定のため の絶対値測定	フラックスゲート磁力計・磁気儀
	地震	自然地震観測	短周期及び長周期地震計, STS 地震計による自 然地震観測
	潮汐	潮汐観測	検潮儀による潮位連続観測
	宙空系	テレメトリーによる人工衛星観測 極域擾乱と磁気圏構造の総合観測	EXOS-D の受信及びクイックルック観測 超高層現象のモニタリング観測 (地磁気, ULF, VLF, HF, 自然電波放射, 銀河電波雑音), 電離 層構造の観測 (イメージングリオメーター, NNSS 衛星受信, GPS 受信), オーロラ光学観測 (多色フォトメーター及び SIT-TV カメラによる オーロラ観測), VLF 電波の放探観測, オーロ ラの共役点観測)
研 究 観 測		観測点群による超高層観測	内陸無人観測及びマラジョージナヤ基地 (ロシ ア) (地磁気, ULF 等の観測)
	気水圏系	氷床ドーム深層掘削観測 大気化学観測	ドーム深層掘削拠点建設及び準備作業, 内陸雪 氷調査, 内陸気象観測, 無人気象観測, 燃料デポ 大気微量成分連続観測 (二酸化炭素, メタン, 有機硫黄化合物, 窒素酸化物, オゾン等), 大気 サンプリング (地上, 上空), エアロゾルと関連 ガス観測
		地球観測衛星受信	MOS-1b 受信, ERS-1 受信
	地学系	クイーンモッドランド及びエンダー ビーランドの地殻形成過程の研究調査 昭和基地における地殻動態の総合的 監視・測量	昭和基地周辺の地形的精査 超伝導重力計による連続測定, DORIS ビーコン による人工衛星測位
	生物 ・医学系	海水圏生物の総合的研究調査 昭和基地周辺の生態系環境モニタリ ング 環境と人間の係りとしての南極医学 研究調査	吊下バイ自動観測, 飼育実験 土壌細菌, 土壌藻類採集, 大型動物センサス (ペンギン類, アザラシ類), SSSI モニタリング (ラングホブデ雪鳥沢) 高所・寒冷下における高所・寒冷適応の生理学 的検査, 心理学的調査

表2 第34次南極地域観測隊越冬隊員名簿

Table 2. Wintering personnel of JARE-34.

担当	氏名	年齢 (出港時)	所属	隊経験等
隊長	佐藤夏雄 さとうなつ お	45	国立極地研究所研究系	15,22 次越冬 29 次夏
気象	高尾俊則 たかお としのり	37	気象庁観測部	25 次越冬
"	小池仁治 こいけじん じ	34	気象庁観測部	
"	鎌田吉博 かまた よしひろ	29	気象庁観測部	
"	杉田興正 すぎた おきまさ	28	気象庁観測部	
"	櫻井敬三 さくらいけい ぞう	28	気象庁観測部	
電離層	山口隆司 やまぐちたかし	27	郵政省通信総合研究所電波部	
地球物理	岡野憲太 おかの けんた	27	東京大学理学部	
宙空系	利根川 豊 とねがわゆたか	38	国立極地研究所事業部（東海大学工学部）	
"	蒔田好行 まきた よしゆき	26	郵政省通信総合研究所電波部	
"	六山弘一 ろくやまこういち	26	電気通信大学電気通信学部	
気水圏系	薬科秀男 わらしなひで お	45	仙台電波工業高等専門学校情報通信工学科	31 次夏
"	本山秀明 もとやまひであき	35	国立極地研究所研究系	
"	榎本浩之 えのもとひろゆき	35	北見工業大学工学部	
"	永尾一平 なが おいっぺい	32	名古屋大学水圏科学研究所	
"	宮原盛厚 みやはらもりひろ	28	国立極地研究所事業部（地球工学研究所）	
地学系	佐藤忠弘 さとうただひろ	47	国立天文台地球回転研究系	33 次夏
"	澤柿教伸 さわがきたかのぶ	26	国立極地研究所事業部（北海道大学大学院学生）	
生物・ 医学系	谷村 篤 たにむら あつし	41	国立極地研究所研究系	21 次夏, 23 次越冬
"	宮本佳則 みやもとよしのり	29	東京水産大学水産学部	
機械	村松金一 むらまついんいち	42	国立極地研究所事業部（関電工）	28 次夏, 30 次越冬 27 次越冬
"	室 剛 むろ つよし	40	国立極地研究所事業部（小松製作所）	
"	由利 稔 ゆり みのる	37	国立極地研究所事業部（いすゞ自動車）	
"	石塚 徹 いしづか とおる	34	工業技術院化学技術研究所総務部工務課	
"	浦 宏行 うら ひろゆき	29	国立極地研究所事業部（ヤンマーエンジニアリング）	
"	桑原新二 くわばらしん じ	25	国立極地研究所事業部（大原鉄工所）	
通信	古積和彦 こづみかずひこ	31	郵政省東北電気通信監理局総務部総務課	
"	角 貞己 かど さだみ	29	国立極地研究所事業部（NTT 鹿児島支店）	
"	西分 竜二 にしぶん りゅう じ	26	海上保安庁警備救難部	

担当	氏名	年齢 (出港時)	所属	隊経験等
調理	伊藤晴夫 いとうはるお	35	国立極地研究所事業部（東條会館）	
〃	坂本速人 さかもとはやと	34	海上保安庁警備救難部	
医療	前田 倫 まえだ りん	33	国立極地研究所事業部（大阪大学医学部）	
〃	堀内 修三 ほりうちしゅうぞう	33	国立極地研究所事業部（愛媛大学医学部）	
航空	長埜孝行 ながの たかゆき	42	国立極地研究所事業部	
〃	儀間 健 ぎま たけし	41	国立極地研究所事業部	
〃	千葉 健 ちば けん	32	国立極地研究所事業部	
経営一般	浅香 隆二 あさかりゅうじ	30	埼玉大学工学部	
〃	森内秀樹 もりうちひでき	26	国立極地研究所事業部（日本電気）	
〃	内藤 望 ないとう のぞむ	26	国立極地研究所事業部（京都大学大学院学生）	
○同行者（南極条約に基づく交換科学者）				
宙空 越冬隊	楊 恵根 ヤン ハイツェン	27	中国極地研究所超高層物理学部門	

3.2. 観測関係

定常観測は気象、電離層、地震、潮汐、地磁気、極光ともに順調に観測できた。オゾン観測では周辺外国基地との集中共同観測を行った。オゾンホールは今回も発達し、10月11日にはオゾン全量が過去最低値を記録した。また、紫外線強度観測も通年実施し、オゾン全量との興味深い同時観測データが収録できた。研究観測も順調に経過し、予定していた観測をすべて実施する事ができた。地学部門では2年越しになった超伝導重力計の装置が3月に立ち上がり連続観測を開始した。この装置により、7月の北海道南西沖地震や8月のグアム島沖地震を南極でも鮮明に観測することができた。同部門は西オングル島周辺海域での測深調査や沿岸露岩域での地形調査も実施した。宙空部門では、従来の超高層現象のモニタリング観測に加え、VLF自然電波の方探観測、アイスランドとの共役点観測、EXOS-DやFRAJA衛星との立体観測なども実施した。気水圏部門では、内陸域での雪氷・気象観測、大気微量成分の連続観測、MOS-1, EERS, JERS衛星観測、航空機による海氷・氷床縁温度観測などを実施した。生物部門では、SSSI地域でのモニタリング観測やペンギン・アザラシ等の大型動物センサスに加え、海洋生物や魚類行動の集中観測も実施した。また、昭和基地では採集されたことがなかった体長約40cmのロングフィン・アイスデビル（英名）がオングル海峡の深海から釣り上げられた。インマルサット衛星回線を用いてのデータ通信試験を試みた。越冬半ば頃から安定した送受信が可能となり、超高層、地震、超伝導重力計、オゾン等の最新データを国内に伝送することができた。

3.3. 設営関係

設営部門も順調に経過し、基地の維持・運営や観測部門サポートに大きく貢献した。機械部門は、発電機の維持、車両整備、旅行準備、上下水の管理、除雪、などが年間の主な作業であった。電力設備関係では、管理棟の運用、大型観測装置の導入等で電力需要が大きく増えることが懸念されたが、節電により、発電機の並列運転は短期間で済ませることができた。通信部門では、通信の運用、施設の維持等が順調に実施できた。また、2基の短波帯空中線工事を夏期オペレーションと冬開け期間中に実施し、11月中旬には2基とも稼働状態になった。また内陸地域でのインマルサット通話試験を中継拠点旅行とドーム本旅行中に実施し、支障なく通話できる事が確認できた。航空部門では、セスナとピラタスの2機を34次隊で持ち込み、機体組立後に空撮を実施した。越冬期間中は冬期間を除き大気サンプリング、海水温度観測、動物センサスなどを定期的の実施した。特に、11月にはみずほ基地と内陸航空拠点(MD244地点)に滑走路を作り、初めて内陸航空拠点での離着陸オペレーションを成功させた。医療部門では、特に大きな病気や怪我人もでなかった事もあり、3回の内陸旅行には常に1名が参加し、旅行隊員の健康管理と高所・低温地での医学的研究を実施した。調理部門は、3月から管理棟の厨房を新たに使用し、近代的な調理器具を用いて豊かな食生活を送る事に貢献した。また設営一般部門の装備・庶務等も順調に仕事を進める事ができた。

3.4. 野外観測

最も大きな旅行は3回に及ぶ内陸旅行であった。1回目は夏オペレーション期間中の中継拠点までのデポ旅行であった。2回目は冬明けの厳寒期(8-9月)の中継拠点旅行。そして3回目はドームF(現在ドームふじ観測拠点)までの本旅行(10-1月)であった。本旅行では2棟の建物の建設と100mの浅層掘削とケーシングを行った。すべての旅行中、車両等に大きなトラブルがなく予定どおりに実施できた。その他の野外観測・行動として、内陸方面ではS25での掘削装置の予備試験やS16への頻繁な車両整備旅行やデポ旅行、昭和基地周辺では西オングル島域へ測深観測やVLF方探観測のための頻繁な行動。また、冬明けから夏期にかけ、生物や地形調査のための沿岸域旅行などを行った。1年間を通じて海水が安定していたために、秋の早い時期から春の遅い時期まで心配なく行動できた。

3.5. 生活

3年がかりで建設した管理棟が完成し、3月上旬より食堂・厨房等の使用も開始した。そのため、隊員の生活中心の場が管理棟に移った。この建物は海岸に面した3階建てで窓が広く、かつ各部屋の空間にもまだ余裕があったため、1年間快適な生活を送ることができた。単調な生活に潤いを与えるための各種催し物、スポーツ大会、趣味等も盛んに行われた。外部からの情報は、インマルサットFAXの「マリン朝日」が3月末で中止となったため、旧来の船

船用短波 FAX「共同ニュース」だけになってしまった。

3.6. 各月の概要

2月: 2月1日に越冬交代を行い、第33次隊から第34次隊による昭和基地の維持・管理・運営が開始された。交代後も、管理棟内部設備を中心にした夏オペレーションが夏隊員の最終ピックアップ便の10日まで続けられた。内陸旅行隊8名が5日に昭和基地にピックアップされ、越冬隊員全員が揃った。11日には第1回全体会議を開いた。20日の越冬成立日には福島ケルン慰霊祭を実施し、1年間の安全を祈願した。下旬には生活部会、観測部会、設営部会、航空委員会、オペレーション会議が、そして27日には2回目の全体会議を開催した。観測・設営ともに大きなトラブルもなく、順調に現状維持と新たな準備を進めた。26-27日には初めてのブリザードが襲来し、ドリフトが着き始めた。氷上滑走路の状態が中断していた航空オペレーション再開準備を始めた。管理棟は隊長公室、図書・会議室、印刷室、娯楽室、庶務室（通信室を使用）の使用を始めたが、食堂は3月上旬からになる予定。

3月: 観測、設営活動は軌道に乗ってきた。しかし、2月下旬から悪化した天気は今月になっても安定せず、A級ブリザード3回、B級ブリザード2回が基地を襲来した。これらのブリザードは隊員を屋内に閉じ込めたばかりでなく、多くのドリフトを残した。ブリザード明けは駐機場、氷上滑走路、道路などの除去作業に追われた。この悪天は航空オペレーション、野外観測計画等に影響を及ぼした。生活面においては、3日夕食より管理棟3階の新食堂の使用を開始し、隊の生活中心が管理棟に移った。20日には、風速10mの寒風の中、第1回居住棟対抗の氷上ソフトボール大会を行った。18日には、第1回防火訓練が実施された。また、本格化する野外活動に備えて24日より2日間雪上車とスノーモビルの運転講習会が開催された。観測各部門は、定常的な観測を軌道に乗せるとともに、新規の観測にも本格的に取り掛かっている。特に、2年越しになった超伝導重力計の立ち上げ成功は特記すべきことである。野外観測を除き、概ね順調に経過している。設営各部門も順調に経過しており、基地及び隊のスムーズな運営に大きな貢献をしている。しかし、悪天日が多かったため予定していた飛行計画が実行できなかった。なお、航空機管制用VHF、HF無線器を管理棟3階通信室に移設し、駐機場や滑走路の様子を直視しながらの航空機の管制が可能となった。野外行動としては、スノーモビルによるとっつき岬までのルート工作(13日)、S16からの車両持ち帰り旅行(26日)、生物の定点観測等を行った。

4月: 2月下旬からの不順な天気は4月下旬に安定した。この好天により航空オペレーションだけでなく野外観測や基地屋外作業等が活発に、かつ、効率良く行うことができた。生活面においては、休日の食事準備を居住棟別で順番に行うことになった。17日には、無風の下で居住棟対抗の氷上サッカー大会が行われた。観測関係では、3月に立ち上がった超伝導重力計はデータ収録装置も順調に動作し、微小地震や地球潮汐などの興味深いデータを得

ている。氷床ドーム計画の一環としては、22 日より S25 において浅層掘削のリーミング・ケーシング総合予備実験を行っている。生物部門は魚類行動および海洋生物の 24 時間観測を実施した。その他観測各部門は、定常的な観測を始め新規の観測も順調に行っている。機械部門では冬ごもりに備えて装輪車の整備を終えた。また、これから盛んになる野外行動に備えて雪上車の車両整備や無線機の取り付け作業が行われている。調理部門が管理している生鮮野菜は、人参はすべて腐敗し、キャベツも腐敗が急激に進んでいる。それらに代わり、昭和基地産の貝割れ、もやし、サラダ菜などの出荷が順調である。野外行動は、海水が安定したことと、天候が比較的良かったためにかなり活発な行動ができた。S25 へのドリルテスト旅行（3 週間滞在）、S16 への車両整備旅行（6 日間滞在）をはじめ西オングル、向岩へのルート工作、生物観測（2 回）、海底地形調査、西オングル島テレメーター基地での観測などがほぼ計画どおりに実施できた。

5 月：先月の 25 日からの快晴は今月 4 日の午前中迄続いた。その後の天候は周期的に変わったが、全般的にみると A 級ブリザード 1 回だけで比較的穏やかな日が多かった。そのため、先月以上に野外観測や航空オペレーションが実施できた。生活面においては、今月より冬日課となり、朝食が 1 時間遅れの 8 時からになった。防災訓練の一環として、25 日には実際に放水を行う消火訓練を実施した。また、28 日には、事故による急患が発生したとの想定のもとで、被験者による患者をタンカーで運ぶところから手術直前までの一連の手当ての実地訓練を行った。観測、設営ともに仕事は順調に経過したが、特筆すべきことは、野外観測・旅行と航空機オペレーションが活発に実施できた事である。大陸へは、S25 地点でのドリルテストをはじめ、S16 での車両整備・そり持ち帰り旅行を 3 回行った。また沿岸域へは、海底地形調査、海洋生物調査、西オングル島テレメーター基地電波観測、向岩ルート上の氷厚測定などが行われ、予想以上の活動ができた。航空機オペレーションは 6 回のフライトを行うことができた。特に、セスナ機に取り付けた GPS の位置情報をパソコンに取り込むシステムは大変有効で、航空機のナビゲーションだけでなく位置精度の良い航空機観測が出来るようになった。この間の航空機観測により、大利根水道が在る定着氷縁は 5 月になっても成長を続けていることが観測された。なお、航空機オペレーションは 20 日をもって一旦休止した。

6 月：太陽の出ない極夜期を迎えた。天気は安定した日が多く快晴日数は 10 日間あった。特に、ミッドウインター祭期間中は快晴無風の日が続き、24 日には 6 月としては過去最低の -38.4°C を記録した。また、美しいオーロラが夜空を舞い、ミッドウインター祭を盛り上げてくれた。生活の方は、越冬期間中最大の祭りであるミッドウインター祭が 20 日の前夜祭で幕が開き、3 日間いろいろ趣向を凝らした催し物が行われ、23 日の送り火でその幕が閉じた。また、この暗夜期間を有意義に使うべく恒例の南極大学が 2 日より開校された。毎週 2-3 回開催され全員が講演する。受講者が多く好評である。観測・設営部門ともにほぼ順調に経過した。極夜期のため西オングル島テレメーター基地への野外行動以外は主に基地内や

屋内作業が中心となった。これらの作業の中で、冬開け後に予定している2回の内陸旅行に向けて諸準備が着々と進められている。

7月： 極夜期も終え、10日には久しぶりに太陽と再会した。ブリザードは4回基地を襲来し、かなりの積雪、ドリフトをもたらした。快晴日には冷え込みも厳しくなり、 -35°C 以下の日が6日間あり26日には -39.9°C にも達した。生活面においては、26日に南極大学が好評のうちに終了した。極夜期であったため野外でのスポーツ大会は実施できなかったが、屋内ゲームのビリヤード大会や卓球が盛んに行われた。生鮮野菜が乏しくなった中、サラダ菜や貝割れ大根は順調に出荷を続けている。第2回健康診断が行われた。観測関係は定常・研究観測ともに順調に経過している。7月12日に起きた北海道南西沖地震は昭和基地の地震計、超伝導重力計にもはっきり観測されており地震規模の大きさを感じさせた。生物部門は暗夜期における海洋生物、魚類行動の24時間観測を実施した。宙空部門は地上からと衛星からのオーロラ同時観測をすべく日本の「あけぼの」衛星、スウェーデンの「Fraja」衛星の集中観測を実施した。設営関係も順調に経過し、基地の維持もスムーズに進んでいるが、大型ブルドーザーの1台が使用不可能になり、今後の除雪作業に一抹の不安を残した。機械部門や内陸旅行関係者は8月に予定している内陸旅行に向けての車両整備、装備品準備、レーション作り等の諸準備作業を行った。航空部門は航空機オペレーション再開に向けて機体整備や滑走路整備を行った。日照時間が増えるにつれ野外観測も活発になり、基地周辺の生物調査、海底地形調査、西オングル島テレメーター基地オペレーションだけでなくラングホブデへのルート工作も開始した。さらに、28日には大型雪上車SM103の陸揚げを兼ねてS16までの燃料輸送、車両整備旅行も実施した。

8月： ブリザードが6回基地を襲来した。特に3日に襲来したブリザードは最大平均風速 41.7m/s 、最大瞬間風速 51.0m/s にも達し、8月としては過去2位を記録する激しい嵐であり各所に被害を与えた。また、気温も -30°C を越える厳寒日が13日間あり、31日には8月の過去最低気温の -42.2°C を記録した。8月のオペレーションの最大は内陸中継拠点旅行であった。出発予定日の15日は前日までのブリザードも収まり、旅行隊は多くの隊員に見送られて出発した。 -60°C を越える内陸の厳しい寒さの中、凍傷と戦いながらも順調に旅行を続け、31日には目的地まで約120km地点まで達した。観測関係は定常・研究観測ともにほぼ順調に経過している。地学部門では7月の北海道南西沖地震に続き8月8日に発生したグアム島沖の大地震も昭和基地の地震計、超伝導重力計にもはっきり観測された。また、超伝導重力計用液体ヘリウムの製造・充填作業も無事終了した。気水圏部門はEERS-1衛星集中受信観測や大気微量成分の観測等がほぼ順調に行われた。生物部門は海洋生物観測を続けつつラングホブデ観測小屋の立ち上げ・整備を行った。宙空部門はオーロラの出現に合わせVLF自然電波の方探観測を実施した。南極と国内とを結ぶデータ通信実験はほぼ軌道に乗り、オゾン、地震、オーロラ等のデータ転送を行っている。設営関係も順調に経過している。

このような中で、機械部門や内陸旅行関係者は内陸旅行に向けての諸準備作業に忙しかった。航空部門では 12 日より冬明け後の航空機オペレーションを再開した。飛行に最も適した季節を迎え航空機観測の威力が期待されている。野外観測はさらに活発になり、基地周辺の生物調査、海底地形調査、西オングル島テレメーター基地オペレーションの実施回数が多くなっただけでなくラングホブデへのルート工作も完了した。来月からはスカルブスネス、スカーレンまでの沿岸調査も計画している。

9 月: 月前半はブリザードが 3 回ある不順な天候であったが後半は風も弱く穏やかな好天日が続いた。生活は今月の 1 日より夏日課になり、朝食は 7 時からになった。スポーツ大会は氷上ソフトボール、卓球、ダーツ大会が催された。誕生会は花見形式で行われ盛り上がった。月末恒例の大掃除はコルゲート通路の霜落とし作業を中心に行った。20 日には内陸旅行隊が軽度の凍傷を負いながらも元気に帰還し、久しぶりに全隊員が基地に揃い賑やかになった。観測関係は定常・研究観測ともにほぼ順調に経過した。1 日から 9 日まで予定されていた気象部門のオゾンゾンデ特別集中観測は無事に終了することができた。また電離層・宙空部門のアイスランドとのオーロラ現象の共役点同時観測は順調に実施でき興味深いデータが収録された。生物部門では航空機を用いて大型動物の調査を行いリーセル・ラルセン半島付近で約 1 万羽のコウテイペンギンのルッカリーを確認した。気水圏部門では大気微量成分の継続観測や衛星データの地上検証のための航空機による海水・氷床縁温度観測等を行った。地学部門では海水潮汐の 24 時間観測を今月も実施した。機械部門は月前半は主に雪上車整備を行い、後半は内陸旅行隊が持ち帰ったその点検・修理を行った。飛行に最も適した季節を迎えた航空部門は、好天にめぐまれた月後半には順調に飛行することができ今月の飛行計画をほぼ達成することができた。野外観測・調査は、中継拠点への内陸旅行隊は気象条件の厳しい冬期間の旅であったが予定より 1 週間早く 20 日に無事帰還した。また基地周辺や沿岸域の野外調査は海水状態が安定していることから、オングル島周辺の生物調査、海底地形調査、西オングル島テレメーター基地での観測などが頻繁に行われた。ラングホブデ生物調査やスカルブスネス、スカーレンの地形調査も実施した。

10 月: 日差しが強くなり、今月後半には雪が解け始めている事が確認された。ペンギン・アザラシ・トウゾクカモメが 20 日前後から姿を現した。しかし、度重なるブリザードで大量のドリフトがもたらされ基地は依然雪に覆われたままである。生活は、越冬隊員全員が昭和基地に揃う最後の月となり各種の催し物が実施された。10 日には福島ケルン慰霊祭とソウメン流し、14 日にはオングルピック（居住棟対抗の総合運動会）、そして 19 日には内陸旅行隊の壮行会が屋外で実施された。20 日には予定どおりドーム F 旅行隊 9 名とみずほ航空支援旅行隊 5 名が基地を出発した。ドーム旅行隊は 100 日余りの長期旅行であり、再会する日は越冬交代後の「しらせ」となる。観測関係は、定常・研究観測ともにほぼ順調に経過した。気象部門のオゾン観測では 11 日にオゾン全量が過去最低値を記録した。宙空部門では今

月中旬に暗夜がなくなったことからオーロラ光学観測を終了した。また航空支援隊に合わせ、みずほ航空拠点付近で無人観測機の設置作業を実施している。生物部門では今月下旬よりペンギンルッカリー調査を頻繁に行うようになった。気水圏部門では第2回目のエアロゾルゾンデの放球を行った。地学部門の測深観測は西オングル島周辺域での目標測点域を今月下旬までにすべて測定することができた。設営関係も順調に経過し、基地の維持・観測支援に貢献している。内陸旅行隊の出発までは機械部門をはじめ内陸旅行関係者は車両整備、そりへの物資搭載等の諸準備で忙しかった。出発後は本格的な除雪作業を開始し、ダンプカーも稼働している。飛行に最も適した時期を迎えたが、月前半は天候不順でロシアのマラジョージナヤ基地を訪問するフライトしか出来なかった。月後半には比較的好天に恵まれ順調に飛行することができた。野外観測・調査は、前述のように20日にドームF及び航空支援隊の大部隊が内陸へ出発し順調に旅行を続け28日には「みずほ基地」に到着した。また基地周辺での頻繁な測深、生物調査に加え、スカーレン、スカルブスネス、ラングホブデでの生物・氷河調査も実施した。

11月： 上旬と下旬は好天に恵まれた。日差しが強まるとともに気温も上昇し、春から一気に夏を迎えている。昭和基地中心部は除雪と砂蒔きのため、白い冬景色から黒く土埃のする夏景色へと様変わりしつつある。好天日には雪解け水が小川となって流れ出ている。今月は35次隊受け入れ準備と野外活動に明け暮れた1カ月であった。受け入れ準備は主に除雪や砂蒔きをを集中的に行った。上旬の好天で作業は順調に進んだが、中旬には2回のブリザードに見舞われてしまった。除雪した道路や蒔いた砂が真白な厚い雪に覆われ、すっかり冬景色に逆戻りしてしまった。しかし下旬には天候が回復し、遅れを取り戻す事ができた。一方野外活動も活発にかつ順調に実施出来た。まず内陸旅行隊は25日にドームFに到着することができた。また大部分の隊員が沿岸域でのペンギンや地形調査のサポートに出かけた。越冬期間中での最も活動できる時期を十分に活用することができた。観測関係は、定常・研究観測ともに順調に経過した。気象部門ではマラジョージナヤ基地とのオゾン同時観測を実施した。電離層部門では旧アンテナの撤去作業を実施した。宙空部門では航空支援隊に合わせ、みずほ航空拠点付近に無人観測機の設置作業を実施した。生物部門では地上や上空からのペンギンルッカリー・アザラシ調査を頻繁に行った。また魚の行動解析観測も順調に進めている。気水圏部門では衛星受信観測や大気観測を順調に行っている。地学部門では超伝導重力計によるデータ収集を順調に行っている他に、沿岸域の地形調査も頻繁に実施した。また海水潮汐観測も行った。設営関係もほぼ順調に経過し、基地の維持・観測支援に貢献している。機械部門を中心に35次隊受け入れの準備作業として本格的な除雪作業を連日実施した。この除雪作業は他部門の協力を得て、ブルドーザー・ジャベルカーやダンプカーを終日フル稼働させるとともに基地内各所に砂蒔きを実施した。通信部門はアンテナ島に大型ログペリアンテナを完成させた。航空部門は地上からの支援を得てみずほ基地と内陸航空拠点

(MD244 地点)に滑走路を作り、初めての内陸航空拠点での着陸オペレーションを成功させた。医療部門は今まで使用していた旧医療棟から新しい管理棟医務室へ物品の移動を実施した。

12月: 12月上旬はこの季節には珍しい12年ぶりのA級ブリザードが2回基地を襲来した。中旬になっても天気が安定せず、曇りの日が多かった。下旬になりやっと夏型の安定した天気が続くようになった。今月の上～中旬は35次隊受け入れ準備で大忙しであった。特に、主要道路やヘリポートなどの除雪がほぼ終了し、余裕を持って臨んでいた所へ、2回の猛ブリザードが襲来したため、除雪したすべての道路が深いドリフトで再び覆われてしまった。このブリザードは復旧作業に約2週間を費やす被害を与えた。懸命の除雪作業と平行して、35次隊宿泊施設の受け入れ準備として夏宿舍の開設作業や、旧食堂、RT棟などへのベット・寝具搬入作業を総員で実施した。これらの諸作業で、第1便を待ち受ける体制が整った。「しらせ」からの第1便が20日に飛来した。24日には35次隊の歓迎会を兼ねてのクリスマスパーティが盛大に行われた。30日には餅つきを行い正月に備えた。観測関係は、定常・研究観測ともに持ち帰り物品準備や引き継ぎ準備を行いつつ、順調に予定していた観測が実施できた。特筆すべき事は、昭和基地で初めて、また南極域でも最大級38cmの英名ロングフィン・アイスデビルが採集された事が上げられる。また、内陸ドームFでの作業も順調に進行し、予定していた建物の建設を終了し、掘削もリーミング作業の最終段階にきている。設営関係もほぼ順調に経過している。作業は、通常の業務の他に、受け入れや持ち帰りに備えての除雪・開設準備や食糧庫・装備品・廃棄物等の整理や移動を行った。航空オペレーションは、駐機場周辺から氷上滑走路にかけての氷状が日増しに悪化していることから、35次隊の慣熟飛行が終了しだいフライトを休止する予定である。

1月: 1月上旬から中旬は、夏の安定した天気が続いた。下旬になると、霧が発生したり小雪がちらついたりの不順な秋の天気に変わりつつある。昭和基地周辺の海水状況は「しらせ」が接岸できなかったように、例年にない厳しい状況である。昭和基地内の除雪地帯や砂蒔きされた黒い部分の雪は強い日差しで急速に解け、土埃の立つ例年の夏風景になっている。しかし第1ダムや荒金ダム周辺などの多量のドリフト地帯は依然深い雪に覆われたままであり、例年以上に雪の多い状態である。生活面では、元旦におせち料理を食べ、正月の1日を過ごすことができた。しかし、今月は越冬最後の月である事から、残された仕事を行いつつ持ち帰り物資の整理・梱包を行い、かつ35次隊の空輸や氷上輸送物資の荷受け、そしてその間隙をぬっての引き継ぎ作業を行うという慌ただしい生活が続いた。とくに今年は「しらせ」が接岸出来なかったことによる厳しい輸送形態であったため、物資の荷受けや持ち帰り物資の送りにも長期間拘束されざるをえなかった。最終荷受け日は30日であった。観測・設営関係ともに、上記の忙しい期間を大きな支障が生じる事なく、何とか実施することができた。また内陸旅行隊はドームFでの作業も順調に進行し、予定していた建設、掘削のケーシ

ング作業をすべて完了させた。1月10日に帰路につき、30日には9名全員が無事に昭和基地に帰還した。2月1日には、基地の実質的な運営が34次隊から35次隊へと引き継がれた。

4. 観測経過概要

4.1. 定常観測

4.1.1. 極光・夜光

全天カメラによるフィルム式観測を3月12日から10月15日までの夜間晴天時に行った。合計134夜分のデータを収録した。白黒フィルムとカラーフィルムを用い、合計36巻撮影した。フィルム送りのトラブルが4回発生した以外は、ほぼ順調に観測ができた。

4.1.2. 地磁気

地磁気3成分連続観測はフラックスゲート磁力計を用いた。PCによるK-指数の算出も行った。地磁気絶対観測は毎月1回地磁気静穏日に行う事を原則とし、総計12回実施した。低温による電池動作不良の障害があった以外は順調に経過した。

4.1.3. 電離層

電離層垂直観測、オーロラレーダー観測、リオメーターによる電離層吸収観測、短波電界強度測定、オメガ電波受信観測を実施した。オーロラレーダーは33次隊で使用していた50 MHzに加えて112 MHzの観測機を持ち込み観測した。ブリザードによるアンテナのエレメント破損障害が度々起こった。

4.1.4. 気象

地上気象観測、高層気象観測、特殊ゾンデ観測、オゾン観測、地上放射観測および天気解析を従来とほぼ同じ方法で継続するとともに、老朽化した気象衛星受画装置の更新を行った。地上気象観測結果によると、平年に比べ気圧及び気温が著しく低い1年であった。月別では、2月の多雲量、4月～7月と11月の低温、6月の好天、3月、8月、12月のブリザード等は特筆すべき現象であった。ブリザードはA級7回、B級12回、C級15回の計34回あった。なかで12月には記録的なA級ブリザードが襲来し、除雪済みの基地に甚大な被害をもたらした。高層気象観測は、年間を通じて順調であった。最近数年の傾向と同様に、春期成層圏の著しい低温現象がみられた。成層圏では冬期の低温も顕著であった。オゾン全量観測の結果、1992年に引き続き、過去最大規模のオゾンホールが観測された。全量値は10月11日には139 m atm-cmと過去最低値を記録した。地上放射観測のうちブリュワー分光光度計によって、初めて1年を通じた波長別紫外域日射観測を行った。また、太陽追尾装置、ハイブリッドレコーダーの導入とソフトウェア開発を行って、地上放射観測の定常業務化を図った。天気解析を行い、毎日の天気予報の他、頻繁な情報提供を行った。気象衛星受画装置を更新し、可視画像と赤外画像の同時監視が可能となった。また、インマルFAXを利用した気象庁資料の送付が開始され、短波放送の受信状況が悪い場合でも、確実に天気図が入手でき

表 3 月別地上気象表

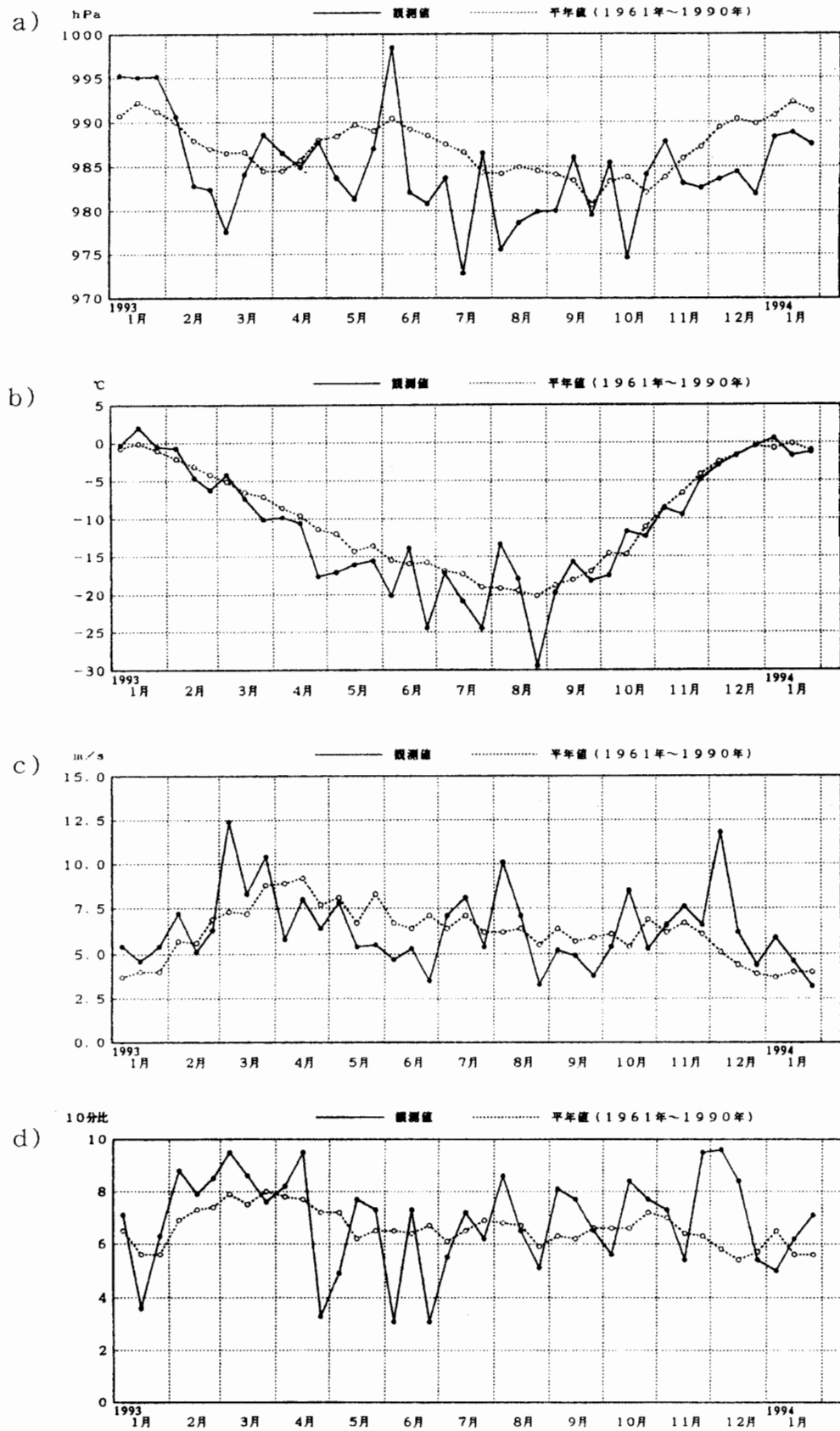
Table 3. Monthly summaries of surface meteorological observations.

	1993年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全 年	1994年 1月
平均海面気圧 hPa	995.2	985.5	983.6	986.4	984.1	987.1	981.2	978.1	981.8	981.4	984.5	983.3	984.4	988.2
平均気温 °C	0.4	-3.7	-7.3	-12.7	-16.2	-19.4	-21.0	-20.5	-17.9	-13.8	-7.6	-1.6	-11.8	-0.8
最高気温 °C	7.2	3.1	-0.9	-0.7	-4.1	-5.7	-6.0	-3.1	-5.2	-3.0	2.2	5.1	7.2	6.3
起日	17	5	1	1	28	13	1	4	28	25	24	22	1/17	4
最低気温 °C	-6.6	-12.2	-24.5	-24.9	-29.0	-38.3	-39.9	-42.2	-42.1	-29.8	-17.3	-7.6	-42.2	-9.0
起日	27	26	26	26	23	24	26	31	1	4	6	19	8/31	18
平均気温 0°C未満の日数	10	25	31	30	31	30	31	31	30	31	30	25	335	18
最高気温 0°C未満の日数	3	18	31	30	31	30	31	31	30	31	29	10	305	8
最低気温 0°C未満の日数	29	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	363	31
平均気温 -20°C未満の日数	0	0	1	5	11	14	15	15	11	5	0	0	77	0
最高気温 -20°C未満の日数	0	0	0	0	2	7	10	13	3	0	0	0	35	0
最低気温 -20°C未満の日数	0	0	2	8	18	21	21	21	15	13	0	0	119	0
最高気温 0°C以上の日数	28	10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	21	60	23
平均蒸気圧 hPa	4.2	3.5	3.0	1.9	1.2	0.9	1.0	1.2	1.1	1.8	2.4	3.9	2.2	3.7
平均相対湿度 %	67	73	79	71	59	54	66	64	63	73	67	72	67	65
平均風速 m/s	5.1	6.2	10.3	6.7	6.2	4.5	6.8	6.7	4.6	6.4	6.9	7.4	6.5	4.5
最大風速 (10分間平均) m/s	20.8	20.5	36.3	29.0	32.4	25.3	28.6	41.7	20.3	31.8	27.6	38.9	41.7	20.5
風向 起日 16方位	NE 1	NE 26	NE 10	ENE 13	ENE 8	NE 13	NE 22	ENE 3	NE 2	NE 13	NE 23	NE 8	ENE 8/3	ENE 19
最大瞬間風速 m/s	25.5	25.5	44.8	36.1	40.6	30.9	34.5	51.0	32.9	40.6	34.1	48.4	51.0	26.7
風向 起日 16方位	NE 1	NE 7	NE 10	ENE 13	ENE 8	NE 13	NE 22	ENE 3	NE 2	NE 13	NE 23	NE 8	ENE 8/3	ENE 19
最大風速 10.0m/s以上の日数	18	17	21	20	17	13	20	16	16	17	21	18	214	11
15.0m/s以上の日数	6	8	18	9	10	7	14	12	7	9	8	6	114	6
29.0m/s以上の日数	0	0	3	1	1	0	0	3	0	1	0	3	12	0
合計日照時間 hr	408.7	135.8	99.7	72.1	28.6	- ²⁾	0.0	64.8	96.7	166.2	326.6	330.9	1730.1	404.1
日照率 %	58	28	25	28	26	-	0	30	29	35	52	44	39	57
平均全天日射量 MJ/m ²	26.5	15.5	7.7	2.5	0.3	0.0	0.1	1.5	6.2	14.5	25.3	29.1	10.8	27.2
不照日数	2	5	8	16	23	30	31	15	12	7	3	4	156	0
平均雲量 10分比	5.7	8.4	8.5	7.0	6.7	4.5	6.3	6.7	7.4	7.3	7.4	7.7	7.0	6.1
平均雲量 1.5未満の日数	4	1	2	5	5	10	7	4	2	3	3	2	48	4
8.5以上の日数	11	18	20	16	16	8	15	16	14	17	18	16	185	10
雪日数	7	18	23	17	21	9	23	21	20	19	11	14	203	8
霧日数	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2
ブリザード日数 ³⁾	0	2	6	4	3	3	8	9	6	8	4	2	55	0

1) 統計方法は、「気象庁地上気象観測統計指針」による。

2) 5月30日から7月12日までは、計算上太陽は地平線上に現れない。

3) 基準は表Ⅶ、4-4の脚注を参照。



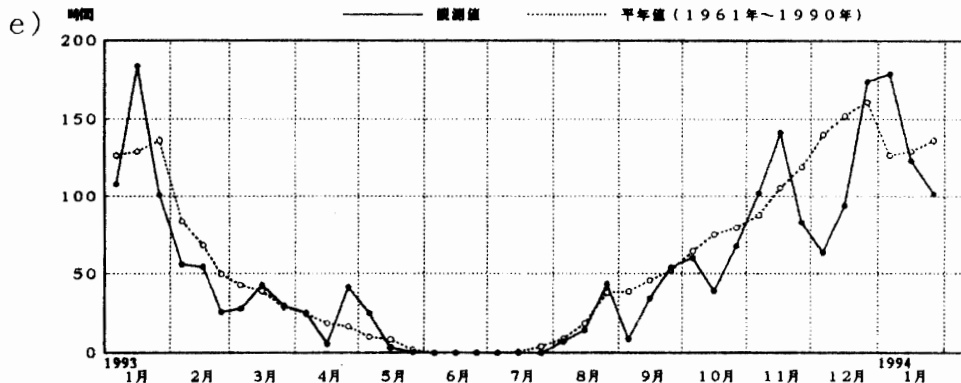


図1 地上気象要素（旬別平均値）の年変化

a) 海面気圧, b) 平均気温, c) 風速, d) 雲量, e) 日照時間

Fig. 1. Meteorological data of decade mean.

a) Sea level pressure, b) temperature, c) wind speed, d) cloud amount, e) sunshine.

るようになった。その他の観測として、海氷上の積雪観測、ロボット気象計による観測、内陸旅行時の地上気象及び大気混濁度観測、「しらせ」船上における大気濁度観測を行った。表3に主な地上気象要素の月別値を、図1に主な地上気象要素（旬平均値）の年変化を、表4にブリザード統計を、図2にオゾン全量値の年変化をしめす。

4.1.5. 地震

HES型短周期地震計とPELS型長周期地震計各3成分による観測を引き続き行った。観測機器の構成は特に変更なく、各地震計からの地動速度出力は、地震計室内に設置されているプリアンプでそれぞれ増幅後、約600mの信号ケーブルを介して、地学棟内のメインアンプで増幅されて、情報処理棟から得られるNNSS刻時信号をもとに、感熱式長時間連続記録計2台によって常時記録される。

4.1.6. 潮汐

31, 32次で西の浦の海底に設置された2台の圧力センサー型験潮儀（QWP841型水晶水位計）からの2チャンネル分のデータを収録した。データは打点式記録計により記録されたアナログモニター記録とデジタル復調器によって10分おきにサンプリングされメモリーパックに収録されたデジタル記録がある。デジタルデータは、毎月始めに海上保安庁水路部の担当者宛にファックスで報告した。アナログモニター記録、デジタル記録ともに概ね順調にデータが得られた。

4.2. 研究観測

4.2.1. 宙空

34次宙空部門の主な観測テーマ(1)極域周回気球(PPB)観測、(2)テレメトリーによる人工衛星観測、(3)極域擾乱と磁気圏構造の総合観測、(4)観測点群による超高層観測である。

表 4 ブリザード統計
Table 4. Summaries of blizzard.

(1993年2月1日～1994年1月31日)

通番	開始時刻 月 日 時 分	終了時刻 月 日 時 分	継続時間 時間 分	階級	最大風速 dd ff 起時	最大瞬間風速 dd ff 起時	最低海面気圧 hPa 起時
01	2 26 14 45	2 27 02 20	11 35	C	NE 20.5 26日15:12	NE 25.4 26日19:31	-----
02	3 1 04 00	3 2 04 00	24 00	B	NE 26.3 1日17:14	NE 30.9 1日17:33	963.2 1日17:32
03	3 3 00 10	3 3 13 30	13 20	B	ENE 23.8 3日08:14	ENE 26.9 3日08:20	969.4 3日05:34
04	3 10 05 30	3 10 17 10	11 40	A	NE 36.3 10日09:42	NE 44.8 10日09:34	959.1 10日08:04
05	3 27 11 10	3 27 21 00	9 50	A	ENE 31.7 27日13:50	ENE 42.3 27日17:13	-----
06	3 31 07 45	3 31 14 40	6 55	A	NE 32.1 31日12:26	NE 39.7 31日12:56	-----
07	4 13 13 15	4 14 05 20	16 05	B	ENE 29.0 13日20:16	ENE 36.1 13日20:09	-----
08	4 23 13 05	4 24 08 40	19 35	B	ENE 28.0 23日21:24	ENE 35.6 23日22:14	-----
09	5 7 15 10	5 8 04 50	13 40	A	ENE 32.4 8日02:40	ENE 40.6 8日02:02	-----
10	5 15 09 45	5 15 23 00	13 15	B	NE 23.0 15日16:05	NE 26.3 15日17:26	-----
11	6 12 17 20	6 13 04 20	11 00	C	NE 25.3 13日00:58	NE 30.9 13日01:04	969.8 13日01:04
12	6 30 12 50	6 30 19 40	6 50	C	ENE 21.2 30日16:58	ENE 25.5 30日17:47	956.2 30日17:47
13	7 5 23 00	7 6 11 00	12 00	C	NE 18.5 6日02:19	NE 25.4 6日02:18	-----
14	7 13 05 20	7 14 05 30	24 10	C	NNE 22.9 13日23:44	NE 27.2 13日22:54	965.1 14日05:22
15	7 19 01 50	7 20 03 40	25 50	C	NE 25.7 19日22:32	NE 29.1 19日22:39	943.6 20日01:13
16	7 22 07 05	7 23 03 40	20 35	B	NE 28.6 22日14:15	NE 34.5 22日14:18	958.3 22日14:00
17	8 1 09 30	8 1 21 35	12 05	C	NE 24.2 1日15:22	NE 28.9 1日15:12	-----
18	8 3 12 25	8 4 11 30	23 05	A	ENE 41.7 3日18:19	ENE 51.0 3日18:15	949.1 4日04:37
19	8 9 18 00	8 10 01 30	7 30	C	NE 17.9 9日18:36	NE 21.5 9日18:44	969.6 10日01:25
20	8 10 23 40	8 11 08 40	9 00	C	NE 22.1 11日02:43	NE 25.4 11日02:53	968.5 10日23:46
21	8 13 16 50	8 14 18 40	25 50	B	NE 31.8 14日14:03	NE 38.8 14日13:55	956.0 14日13:19
22	8 23 08 00	8 23 17 45	9 45	C	NNE 21.8 23日12:33	NE 28.1 23日12:27	(962.0 22日22:25)
23	9 2 01 10	9 2 15 05	13 55	B	NE 20.3 2日05:20	NE 32.9 2日02:18	-----
24	9 3 19 00	9 4 13 10	17 10	C	NE 19.6 4日09:11	NE 25.4 4日09:05	966.6 4日04:56
25	9 11 10 20	9 11 16 20	6 00	C	NE 19.2 11日12:31	NE 23.2 11日12:46	-----
26	9 27 22 40	9 28 05 40	7 00	C	NNE 17.0 28日01:29	NNE 22.4 28日01:51	-----
27	10 5 10 10	10 6 03 30	17 20	C	NE 22.9 5日18:53	NE 29.6 5日18:03	-----
28	10 13 00 05	10 14 02 45	26 40	B	NE 31.8 13日09:44	NE 40.6 13日09:35	961.3 13日01:29
29	10 16 14 10	10 17 07 55	17 45	B	NE 25.9 16日15:08	NE 30.3 16日16:55	964.3 16日17:22
30	10 24 20 30	10 25 03 20	6 50	C	ENE 27.0 25日00:09	ENE 33.7 25日00:01	961.8 25日01:09
31	11 18 09 30	11 19 03 00	17 30	B	NE 26.5 18日20:11	NE 34.0 18日20:08	-----
32	11 22 10 50	11 23 10 50	24 00	B	NE 27.6 23日01:39	NE 34.1 23日01:09	-----
33	12 6 05 05	12 6 13 05	8 00	A	ENE 30.5 6日08:32	ENE 37.1 6日08:48	-----
34	12 8 00 50	12 8 08 00	7 10	A	NE 38.9 8日01:16	NE 48.4 8日01:07	962.4 8日01:12

注 1

*階級 A : 視程 1000m未満、平均風速25m/s以上、継続時間 6時間以上
 B : 視程1000m未満、平均風速15m/s以上、継続時間12時間以上
 C : 視程1000m未満、平均風速10m/s以上、継続時間 6時間以上

*最低海面気圧は970hPa以下となった場合のみ示す。括弧は開始前あるいは終了後を示す。

*注1 No.23 9月4日 01:00～02:00 風速10m/s未満

PPB 観測は33次隊の協力を得て夏期間に3機の大気球実験を行い、すべて放球に成功した。特に3機目のPPB-6号機は理想的な航跡を描き、2週間後に正確に昭和基地上空を通過し、完全周回を果たした。人工衛星観測では従来のEXOS-D衛星に加え、Freja衛星の受信を行った。34次隊で新たに行った観測としては、超高速スキャニングフォトメーターによるオーロラ光学観測、VLF自然電波の方探観測、パルスドチャープレーダーによる電離層変動

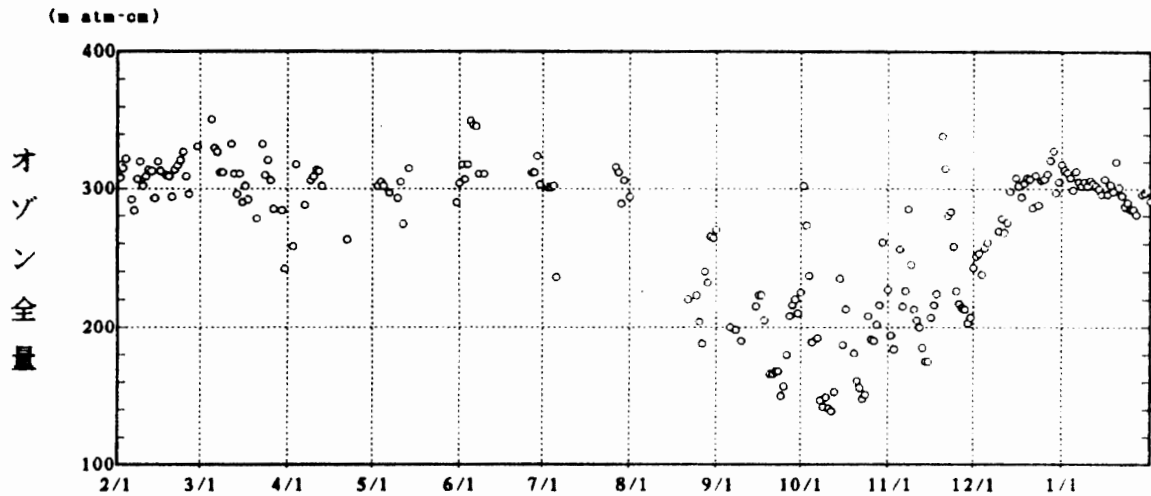


図 2 オゾン全量の年変化
Fig. 2. Seasonal variation of total ozone.

の精密測定等を行った。33 次隊により建設され観測を開始したイメージングリオメーターは、観測を継続するとともに今回航空機によるアンテナの特性試験を実施した。これらの観測と従来の超高速モニタリング観測等を合わせて、上記 (3) のテーマを実行した。(4) では、33 次隊から引き継いだ無人観測機を改造し、みずほ観測拠点近くに設置し、試験を行った。その他、ワークステーションを新たに持ち込み、昭和基地-極地研究所間のデータ通信実験を行い、uucp プロトコルによる双方向ファイル転送、リモートログインに初めて成功し、各種のデータ転送を行った。今回、中国からの交換科学者・楊 恵根氏の参加を得、今後の共同研究観測を念頭に、宙空の越冬観測を共にする事が出来た。特にオーロラ観測や衛星受信観測では多大の協力を得た。

4.2.2. 気水圏系

気水圏系では、33 次隊に引き続き、(1) 氷床ドーム深層掘削観測計画、(2) 大気科学観測計画 (大気微量成分モニタリング)、(3) 地球観測衛星の観測、の 3 項目の観測を重点的に実施した。(1) では、33 次隊で実施された掘削地点の選点結果に基づき、ドーム F 基地の建設地を決定し、建物の一部建設と浅層コア掘削、深層コア掘削のためのケーシング、および燃料ドラム・建築資材の輸送を行った。旅行ルート上では、無人気象観測装置を沿岸からドーム F までの 5 地点に展開した。さらに、中継拠点において将来の無人気象観測装置の電源である風力発電・太陽光発電装置を設置しその試験が続いている。昭和基地と内陸基本観測点で GPS 干渉測位を行った。過去または将来のデータと比較して氷河の流動速度が得られる。さらに、内陸トラバースルート沿いで雪尺観測、積雪試料の採取を行った。(2) では、二酸化炭素連続観測、大気サンプリング (以上 25 次隊より)、メタン連続観測、地上オゾン連続観測 (以上 29 次隊より)、成層圏二酸化窒素、オゾン分光観測 (以上 31 次隊より) を継続して実施した。さらに静電サンプラーによる電子顕微鏡のメッシュ上へのエアロゾルサンプリン

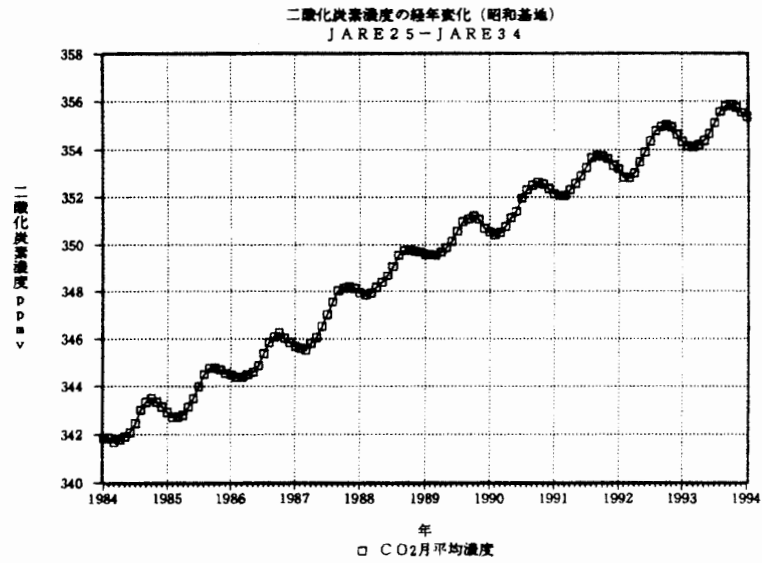


図 3a 二酸化炭素濃度の経年変化

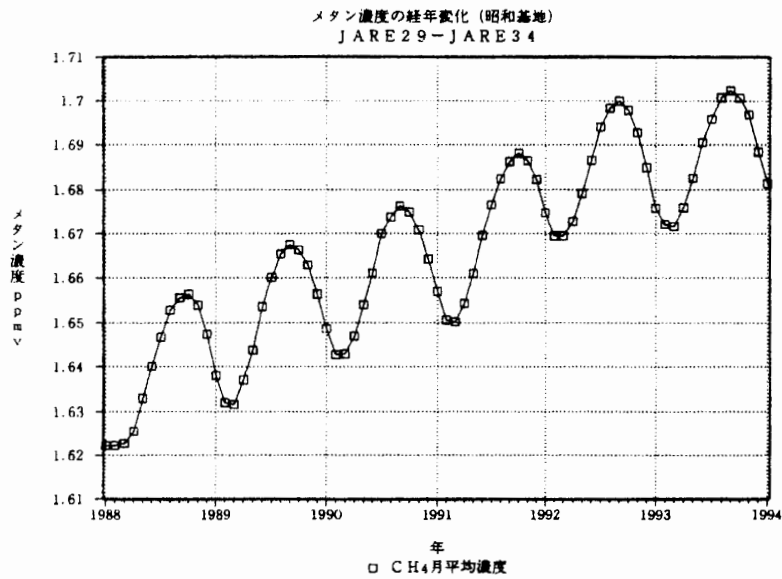
Fig. 3a. Secular changes of CO₂ concentration from 1984 to 1994.

図 3b メタン濃度の経年変化

Fig. 3b. Secular changes of methane concentration from 1988 to 1994.

グ、X線分析用のために、インパクトによるサンプリングを行った。34次隊で新規に、ガスクロマトグラフ質量分析計を昭和基地に持ち込み越冬期間中、大気中のDMSなどの有機硫黄化合物を中心に大気中の微量成分の測定を行った。図3aに二酸化炭素濃度の経年変化を、図3bにメタン濃度の経年変化を示す。(3)では海水や雲の分布特性とそれらの変動を明らかにするためにMOS-1b, EERS-1, JERS-1の衛星受信を行った。この衛星画像データの地上検証として、航空機による、海水・氷床観測、氷床表面温度の連続観測、海水定点による無人

気象観測を行った。なお、大気の微量成分の一つである成層圏オゾンは気水圏部門の測定とは別に、定常気象部門においても継続観測され成果があげられている。

4.2.3. 地学系

地学系では第 II 期クイーンモードランド地域の地学研究計画の一環として、東南極大陸における地殻動態及び地殻形成過程の総合研究を行っている。34 次隊ではその内、“地殻動態の総合的監視・測量計画”の一部として、超電導重力系 (SCG) とラコステ重力系 (D73) による昭和基地での地球潮汐・地球自由振動の観測を、また“クイーンモードランドおよびエンダービーランドの地殻形成過程の調査”を目的に東・西オングル島及び沿岸地域の陸上、及び海底の地形調査を行った。幸い、越冬期間中に計画した観測項目の殆どを消化することが出来た。

SCG による地球潮汐・地球自由振動の観測は、33 次隊を初年度とする 5 カ年計画で始められた。しかし、33 次隊では SCG の液体ヘリウム容器の故障という不測の事故のため、観測を開始することが出来なかった。このため、34 次隊では予備の容器を準備すると共に、その運搬には最新の注意を払った。2 月 10 日に立ち上げ作業を開始し、3 月 8 日、33 次隊においてトラブルが発生した容器への液体ヘリウムの移充填の段階をクリアーし、同時に超伝導球の浮上にも成功した。その後、重力計の感度出し、その他の調整作業を行った後、3 月 18 日から連続観測に入った。

越冬期間を通して、重力計、ヘリウム液化機ともに大きなトラブルも無く、順調にデータをとることが出来た。特に SCG 固有の長期安定性から、日本など中緯度地帯の観測点では振幅が小さく観測が困難な長周期潮汐を含む良好な地球潮汐データを取得することが出来た。今観測期間中は、M8 クラスを含む多数の大地震が世界各地で発生したが、表面波マグニチュードで 6.5 以上の地震については、すべて自由振動の解析に使えるデータが得られた。また、93 年 9 月 1 日に大気の内重力波と思われる最大振幅約 2.4 hPa、周期約 5 分の気圧の変動が 1 時間以上に渡って発生し、これに対応した重力変化（大気の引力・荷重効果）が SCG と D73 で捉えられた。このデータは短周期での地殻の応答を調べる良い材料になると考えられる。

4.2.4. 生物・医学系

34 次隊生物・医学部門では、(1)「海水圏生物の総合研究」、(2)「南極におけるヒトの生理学的研究」および (3)「昭和基地周辺の環境モニタリング」の 3 項目の研究・観測を実施した。「海水圏生物の総合研究」は 33 次隊から開始された 5 カ年の研究計画である。初年度の 33 次隊では、昭和基地周辺の沿岸定着水域において主としてセディメントトラップ係留実験による有機物の海底への沈降量の観測、底生生物の機能的役割に関する研究、さらに堆積物および海中の有孔虫を用いた古環境の復元を中心とした観測が行われた。第 2 年次の 34 次隊では主に昭和基地周辺の定着水域において動物プランクトンおよび海水中に生息する微小動物

表 5 各ルッカリーにおけるアデリーペンギンの個体数
 Table 5. Population dynamics of Adélie penguin near Syowa Station.

調査月日	ル ッ カ リ ー							
	オングルカルベン	豆島	ルンパ	水くり 浦	袋浦	イトレホデホメソ	ネツケルホメネ	鳥の巣湾
1993. 10. 22	4	4	6					
1993. 10. 23								7
1993. 10. 24							0	
1993. 10. 25	8	15		32	59			
1993. 10. 27			486			5		
1993. 10. 28		44						
1993. 11. 04							71	
1993. 11. 05				363	419			
1993. 11. 06			1,548			29		
1993. 11. 13	91	133	1,760					
1993. 11. 17	77			366	390			
1993. 11. 18								161
1993. 11. 19		117	1,232					
1993. 11. 21				284	274	23		
1993. 11. 23			922					
1993. 11. 24	53	76						
1993. 11. 28			890	244	217	18		
1993. 11. 29	42	61						
1993. 12. 08		33						
1993. 12. 11		42						
1993. 12. 23	20	30						
1994. 1. 02	10							
1994. 1. 08		4						

の機能的役割に関する基礎的研究および魚類の行動に関する研究を実施した。さらに、33 次隊から引続きセディメントトラップによる沈降粒子の観測も実施した。「南極におけるヒトの生理学研究」では、「ヒト」の概日リズムの変化に関する研究および極地高所における呼吸循環生理に関する研究を実施した。また、32 次隊から開始された SCAR の宇宙基地アナロジーとしての南極基地での心理学研究 (Antarctic Space Related Human Factor Research) の一環としての心理テスト (3 カ年計画の最終年度) も実施した。「昭和基地周辺の環境モニタリング」の一環として、例年通り大型動物のセンサス、土壌藻類・細菌の定点観測、ラングホブデ、雪鳥沢 SSSI 地区 (科学的特別関心地区) の監視を実施した。表 5 に各ルッカリーにおけるペンギン個体数を示す。

5. 設営経過概要

越冬前半は、管理棟を新たに仕事や生活の場として使用を開始することに伴う、内部設備の整備や引っ越し・整理作業などが多くあった。さらに、1 年間を通じて野外での活動の計画が多く、それへの支援・参加や準備作業が多く、多忙な一年間であった。全体に、基地の

規模の拡大に伴い、維持する上での作業量が増大しており人員が不足気味であった。しかし、残業や他部門からの支援によりなんとかしのいできた。

5.1. 機 械

年間を通しての主な作業は、発電棟システムの運用と管理をはじめとする各建物の諸設備の維持管理、各種車両整備、内陸、沿岸旅行に参加しての車両の維持管理、観測部門の支援サポートであった。諸設備の維持管理では、新たに今次隊から管理棟設備の雑排水槽、汚物層、給排水、空調、スプリンクラー、電気設備等の維持、プロパンボンベの入れ替え、ガス漏れ及び総合防災盤による監視の管理が加わった。越冬前半に配水管の室内外での破裂、スプリンクラー、給排水での漏れ等があったが適宜対応し後半では問題なく運用できた。また、管理棟の生活に必要な水、電気は、新発内部から分岐させ暖房は今次隊で新発内部にボイラー、熱交換器等を設置した温水循環系統増設工事を行い運用した。造水については、荒金温水循環回路、ドリフトの雪で十分な水は確保された。しかし、冬期 130 kl 水槽に重機で雪入れを行っていた際、誤ってシートを損傷し、補修等で維持し 1 月に更新した。図 4 に月別日平均造水量を示す。電力設備関係では管理棟の運用、大型観測機器導入で電力需給が増えることが懸念されたので節電を呼び掛け隊員に協力をもとめた。その結果年間を通し発電機の並列運転は短時間で済みほとんど単機運転で運用できた。図 5 に月別燃料消費量を、図 6 に月別最大電力・平均電力を示す。車両整備は年間を通して実施し一部の車両でトラブルがあった他は大きな支障はなくおおむね順調に整備、保守ができた。しかし、S16 及び内陸での大型車両の整備は厳しかった。また、今次隊は夏を含め 3 回の内陸旅行が実施され車両整備

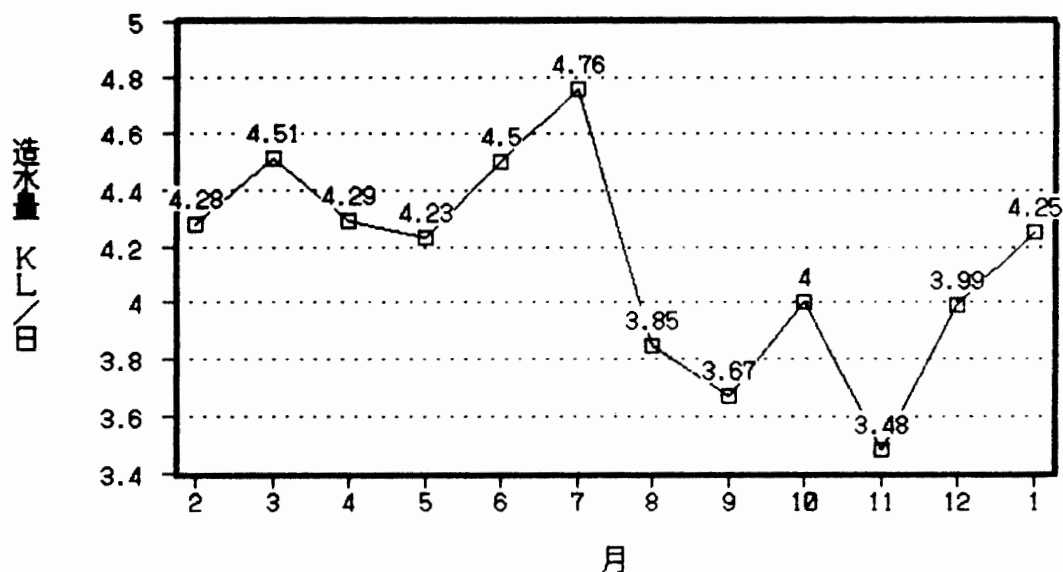


図 4 月別日平均造水量

Fig. 4. Monthly summary of daily mean water supply (kl) at Syowa Station.

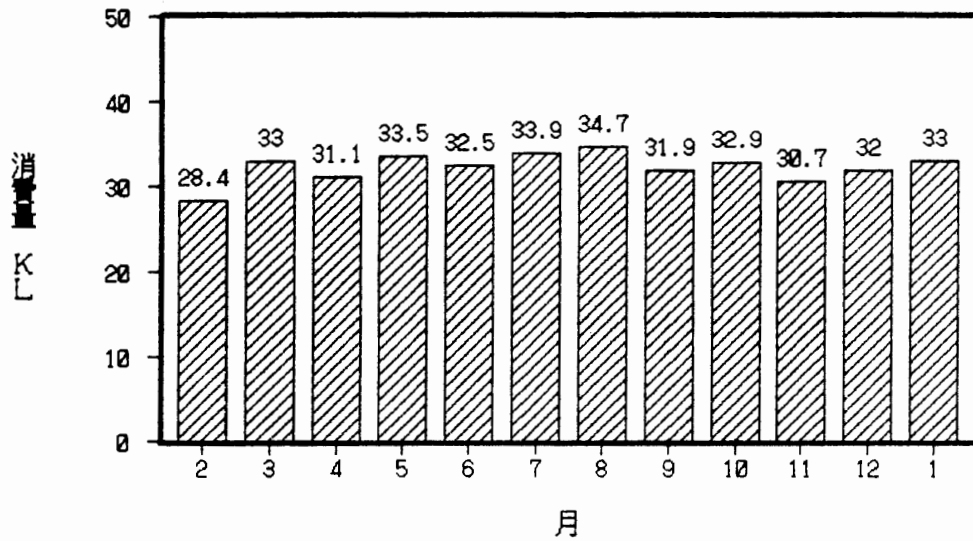


図 5 月別燃料消費量

Fig. 5. Monthly fuel consumption for generator at Syowa Station.

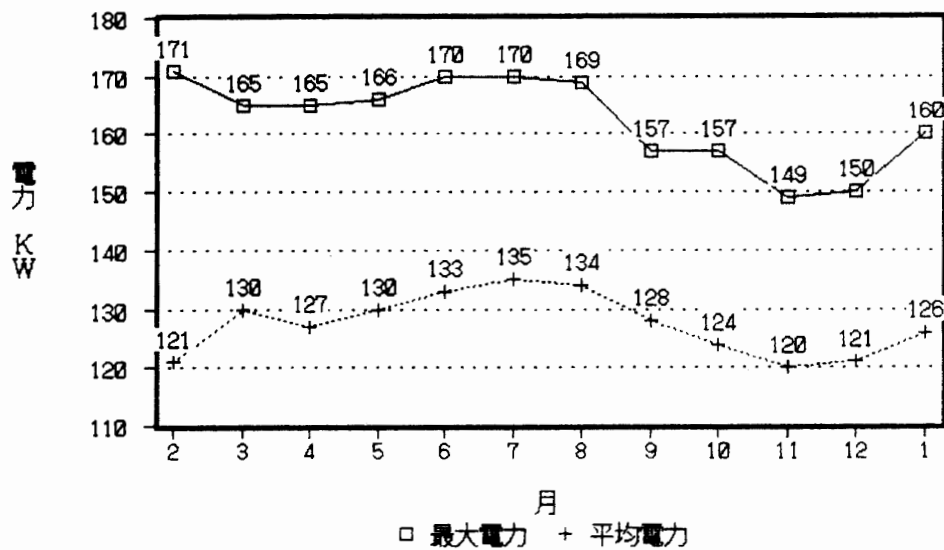


図 6 月別最大電力・平均電力

Fig. 6. Monthly maximum and mean electric power at Syowa Station.

と共に物資のそり積には多くの労力を費やした。今次隊はブリザードの襲来が多く、除雪作業に多くの時間を費やし重機稼働時間が例年より多かった。絶対的な重機の台数不足のため除雪作業はなかなかはかどらず今後の課題にもなった。

5.2. 通 信

34 次隊通信関係で特筆すべき事項として (1)2 基の短波帯空中線工事、(2) 内陸におけるインマルサット通話試験の実施があげられる。短波空中線の工事については、夏期オペレーション中及び冬明けに実施し、11 月中旬には 2 基とも稼働状態となった。インマルサット通

話試験については、冬明けのドーム中継拠点旅行および 10 月末からのドーム本旅行に可搬型装置を携行して行った。機器の耐寒性及び衛星に対する仰角の低さが問題となることが懸念されていたが、二度の試験の結果、ドーム基地予定地においても支障なく使用できることが確認された。機器の故障等については、軽微な故障が何件か発生したが大きな障害となることもなく順調に経過した。これまで毎日定時に行われてきたモーソン基地（豪）との通信が 12 月 4 日をもって打ち切られた。これに伴い従来同基地から送られていた気象データ等はインマルサットのファックスを使用して日本から昭和基地に送信されるようになった。

5.3. 航 空

セスナ機とピラタス機の 2 機運用に入り、1993 年 1 月 9 日の初飛行から 1994 年 1 月 5 日の最終フライトまでの総飛行時間 259 時間 20 分の運行を実施した。夏期オペレーション終了後は、氷上滑走路の悪化にともない陸上駐機場に陸揚げした。3 月 8 日より運行を再開し 5 月 20 日のフライトをもって越冬前半のオペレーションを終了した。冬明け後のオペレーションは、8 月 12 日より実施し、1994 年 1 月 5 日の 35 次隊操縦訓練をもって 34 次隊の航空オペレーションを終了した。特記事項としては、11 月 10 日にみずほ基地経由で MD244（みずほ基地から 255 km 内陸地点）までの航空オペレーションを実施した。昭和基地での滑走路は 31 次、32 次隊が使用していた氷上滑走路を継承した。内陸では、みずほ基地（IM0）と内陸航空拠点（MD244）に新たに滑走路を作った。昭和基地での駐機は、基本的には陸上駐機とした。

5.4. 調 理

調理室及び食堂が、34 次隊より旧食堂から管理棟へ移転したのに伴い、作業がしやすくなり環境が著しく改善された。しかし、反面厨房が広がった分清掃等の施設維持が大変になった。食料の保管場所は、管理棟付近に集中させることが望ましい。食料は、品質・数量とも一年を通じて満足のできるものであったが、予備食の種類・数量は見直しの時期にきていると感じた。越冬期間中、冷凍・冷蔵庫の機械的なトラブル等はなく正常運転され、食品への悪影響は全くなかった。調理の作業形態は、2 名の調理隊員が 1 週間交代で主・補を繰り返して行った。越冬生活・作業が落ちついていた期間の休日・祝日には、調理隊員以外の隊員がグループに別れて夕食を作りを担当した。

5.5. 医 療

基地内や沿岸・内陸旅行を含めて、大きな疾病や外傷もなく、全員健康で越冬を終了することができた。疾患件数は、外科が 34 件、整形外科が 18 件、内科が 30 件、皮膚科が 4 件、眼科が 7 件、耳鼻科が 7 件、精神科が 1 件、歯科が 24 件の計 119 件であった。当初心配して

表 6 年間生活廃棄物総量

Table 6. Total amount of living waste for one year.

	可燃物		焼却不適物	不燃物			
	紙、ビニル	厨介	プラスチック類	アルミ缶	スチール缶	有色ガラス	無色ガラス
重量(t)	6. 0 4	6. 5 9	0. 1 7	1. 2 8	1. 7 6	1. 0 8	1. 6 1

表 7 持ち帰り廃棄物一覧

Table 7. Waste brought back to Japan from Syowa Station.

品 名	荷 姿	梱 数 (個)	総重量 (kg)	正味重量 (kg)	梱包容積 (m ³)
アルミ缶	ドラム缶	3 7	1, 5 0 3	3 9 3	1 1. 1 0
スチール缶	ドラム缶	2 8	1, 6 7 3	8 3 3	8. 4 0
鉄くず	ドラム缶	4 1	4, 0 2 1	2, 7 9 1	1 2. 3 0
焼却灰	ドラム缶	2 3	2, 5 7 3	1, 8 8 3	6. 9 0
有色ガラス	ドラム缶	1 3	2, 2 3 0	1, 8 4 0	3. 9 0
無色ガラス	ドラム缶	8	9 3 1	6 9 1	2. 4 0
石膏ボード	ドラム缶	1	1 0 0	7 0	0. 3 0
銅管	ドラム缶	1	1 4 0	1 1 0	0. 3 0
機械廃油	ドラム缶	1 7	3, 2 0 0	2, 6 9 0	5. 1 0
調理廃油	ドラム缶	1	2 1 9	1 8 9	0. 3 0
現像廃液	ドラム缶	1 0	1, 7 2 0	1, 4 2 0	3. 0 0
不凍液	ドラム缶	1	2 2 0	1 9 0	0. 3 0
エチレングレコール	ドラム缶	1	2 4 7	2 1 7	0. 3 0
複合雑品	ドラム缶	4	3 2 5	2 0 5	1. 2 0
電線	ドラム缶	3	3 1 0	2 2 0	0. 9 0
	ブラコン	1	1 4	1 3	0. 0 7
医療廃棄物	一斗缶	6	2 8	2 5	0. 1 2
洗濯機	ダソボール	1	2 5	2 4	0. 3 3
プラスチック類	ドラム缶	1	4 0	1 0	0. 3 0
	ダソボール	5	1 6 3	1 0 3	2. 3 5
発泡スチロール	ダソボール	3	4 5	9	1. 4 1
アルミ缶	ダソボール	5	4 0	3 5	0. 4 3
グラスファイバー	ブラコン	1	1 2	1 1	0. 0 7
乾電池	ブラコン	7	2 9 0	2 8 3	0. 4 9
バッテリー	ブラコン	1 5	8 8 4	8 6 9	1. 0 8
電解液	木枠	4	1 1 9	1 1 1	0. 1 9
合計		2 3 8	2 1, 0 7 2	1 5, 2 3 5	6 3. 5 4

いた、ドーム旅行・作業に伴う高所障害は軽症であったことは幸いであった。健康管理として、基地内滞在者を対象には、健康診断を 2 月、7 月、1 月の計 3 回実施した。長期間の内陸旅行者全員には、出発直前と帰還直後に健康診断を行った。医療施設は、管理棟の完成に伴い、11 月に医療棟の手術室を管理棟 2 階に移設した。

5.6. 廃棄物処理

廃棄物については 33 次隊の処理に準じて分別・計量を行った。34 次隊では焼却炉棟を建築し、新しい焼却炉を設置して処理能力がアップした。表 6 に 1 年間の生活廃棄物総量を示した。夏オペレーション及び越冬開始時には大量の梱包材や建材の屑等が出るが、越冬中に出る廃棄物は毎日の生活によって出る物がほとんどである。梱包材や建材のうち木材の物はダンボールに集めて焚き付け用に焼却炉棟内にデポした。なお、年間廃棄物総量の内、焼却不適物及び不燃物の重量については集積したドラム缶の量より概算した値である。表 7 に種類別の持ち帰り廃棄物量を示した。持ち帰り廃棄物は 1993 年 1 月末までに出た物について梱包計量した。これには 33 次隊からの引継分、夏オペレーション期間中に発生した物も含まれる。このため前述の年間生活廃棄物総量の表とは必ずしも一致しない。

6. 野外調査活動

6.1. 沿岸調査

6.1.1. 概 要

第 34 次隊では生物系による昭和基地周辺海水域における海洋生物調査、リュツォ・ホルム湾沿岸海洋生物観測およびペンギンルッカリー調査旅行、地学系の西オングル南西海域の海底地形調査、リュツォ・ホルム湾沿岸地形調査旅行、宙空系の西オングルテレメーター基地での観測等の野外行動・調査が頻繁に実施された。越冬前半の野外行動は、東西オングル島周辺に限定され、1 日ないしは 2 日程度の野外行動が主体であった。一方冬明けからはラングホフデ、スカルフネス、スカーレン方面への 1 週間程度の調査旅行を実施すると共に日帰りの野外行動も頻繁に実施した。越冬期間を通じて気温が例年に比べ低く推移したことからあわせて、海水は安定しており野外行動は全く支障なく実施できた。33 次隊との越冬交代時点では昭和基地周辺の海水はパドルの発生はあるもののかなり安定しており、開水面は全く見られなかった。一方、4 月下旬の航空機による氷状偵察によって大利根水道の海水面域が弁天島の近く迫りつつあることが判明し、基地周辺の海水の崩壊流出が懸念された。しかし、その後気温の低下と共に開水面は再び結氷し昭和基地周辺の海水にはなんの影響も出なかった。34 次隊では 2 機の航空機が運用されたため、海水ルートは事前に空から偵察を行った。さらに、ほぼ毎月航空機による氷状偵察を実施し、リュツォ・ホルム湾域の海水状態の把握と野外行動のための情報収集を行った。野外行動をする場合は「越冬内規」を守っ

て行動するように隊員に要請した。さらに、個々の野外行動、とりわけ宿泊を伴う旅行や大きな機械や多人数のサポートを必要とする行動に対しては十分な安全と成果を期すために、隊長、観測主任、設営主任および野外行動主任からなる検討会を開き安全面と設営面の検討を行ったのち隊長の許可を得るものとした。また、「レスキュー指針」を定め、野外で行動する隊員のレスキュー体制を確立することに務めた。海水旅行には、主として SM40 型及び SM25 型を使用し、道板などレスキュー装備を搭載した 2 トンそりをけん引して行動することを義務付けた。また、通信機は一般に VHF1W 型をもちいたが、ラングホブデ以南のスカルブスネス、スカーレン地域との通信は昭和基地から直接 VHF が届かないために、ルート上に 400 MHz 中継レピーターそりを設置し良好な通信が確保できた。

6.1.2. 海水状況

リュツォ・ホルム湾の海水状況の調査方法は、(1) 雪上車・スノーモービル等による現場調査、(2) 航空機による調査、及び、(3) 衛星画像による調査がある。衛星画像としては、気象部門で毎日受信している NOAA の画像がある。この画像は解像度が低く詳細な判読は不可能である。しかし、大利根水道位置の概況をモニターするのには役立った。気水圏部門が受信している MOS 画像は、解像度は良いが、2 週間に 1 度の割合でしか昭和基地上空付近を通過しない。さらに運が悪く、それらのパスの大部分は、最も必要とする地域が雲で覆われ、氷状を判断するための画像が得られなかった。最も有効であったのは航空機による調査であった。この航空機による調査は適時実施した。上記の各種方法で調査した、越冬期間中のリュツォ・ホルム湾の海水状況の変化を以下に記載する。

33 次隊から越冬交代した 2 月初めの時期は、昭和基地周辺の西の浦、北の浦の氷山の北側、オングル海峡の大陸にそった北側などには部分的な底なしパドルが形成された。しかし、広い地域が開水域になる規模までは発達しなかった。2 月下旬頃になると天候が悪くなり、気温も低くなったため、このパドル表面の氷は徐々に厚く発達していった。その後も、観測隊が野外行動する範囲の海水の厚さは成長を続けていった。しかし、リュツォ・ホルム湾北側の定着氷縁の大利根水道が 3-4 月になっても拡大し、かなり大陸方面に近づきつつあることが NOAA 衛星画像で明らかになった。そこで 4 月上旬から 5 月下旬にかけて、セスナ機に搭載してあるナビゲーション用 GPS 位置情報をパソコンで記録する装置により、定着氷縁位置を正確に測定した。その結果、図 7 に示したように、最も定着氷縁が南下している位置は南緯 69.5 度付近まで達している事が分かった。この場合でも、例年の「しらせ」進入路である弁天島付近の定着氷は依然割れていなかった。この定着氷縁の南下がさらに進み、昭和基地付近の観測隊行動範囲まで達する事を危惧し、氷縁監視を定期的に行う事とした。

6-8 月の冬期は暗夜期であり、衛星や航空機による氷縁監視ができなかった。冬明け後の 9 月から、この定着氷縁監視を再開した。その時の調査では、定着氷縁は南緯 68 度より遙か北側に移動し、観測隊の行動には全く支障がないため、正確な位置測定は実施しなかった。11

セスナ機でトレースした定着氷縁 (1993年4月30日)

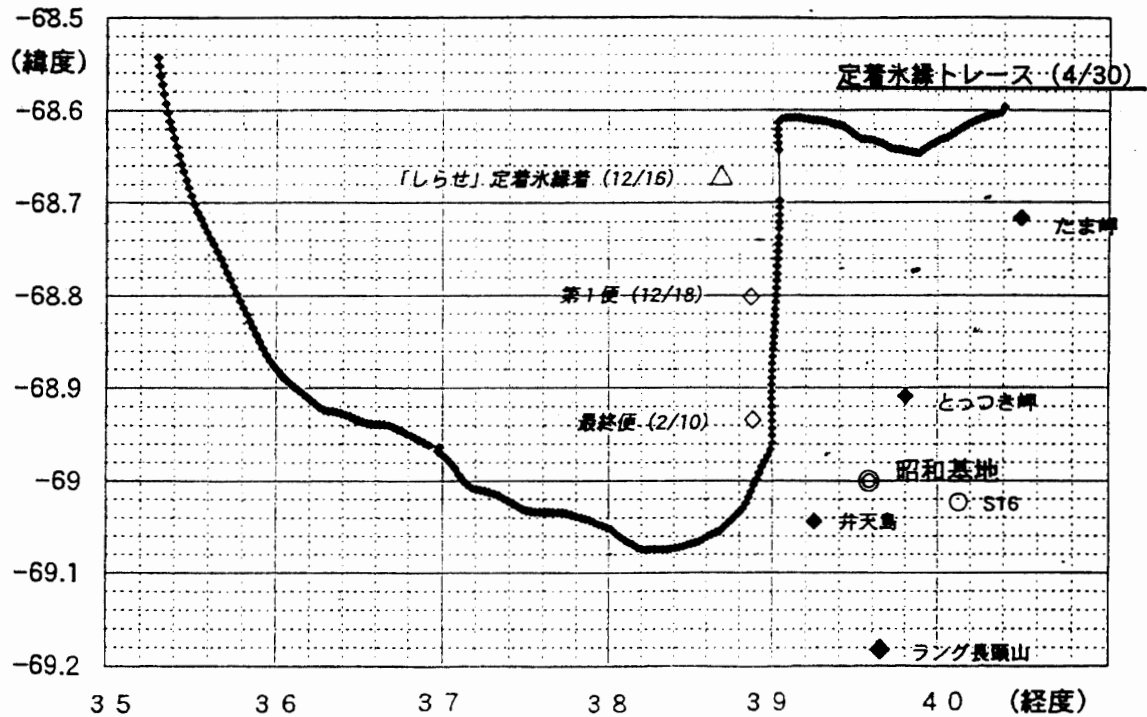


図7 1993年4月30日の定着氷縁
Fig. 7. Fast-ice edge on 30 April 1993.

航空機によるリュツォ・ホルム湾定着氷縁調査

JARE-34

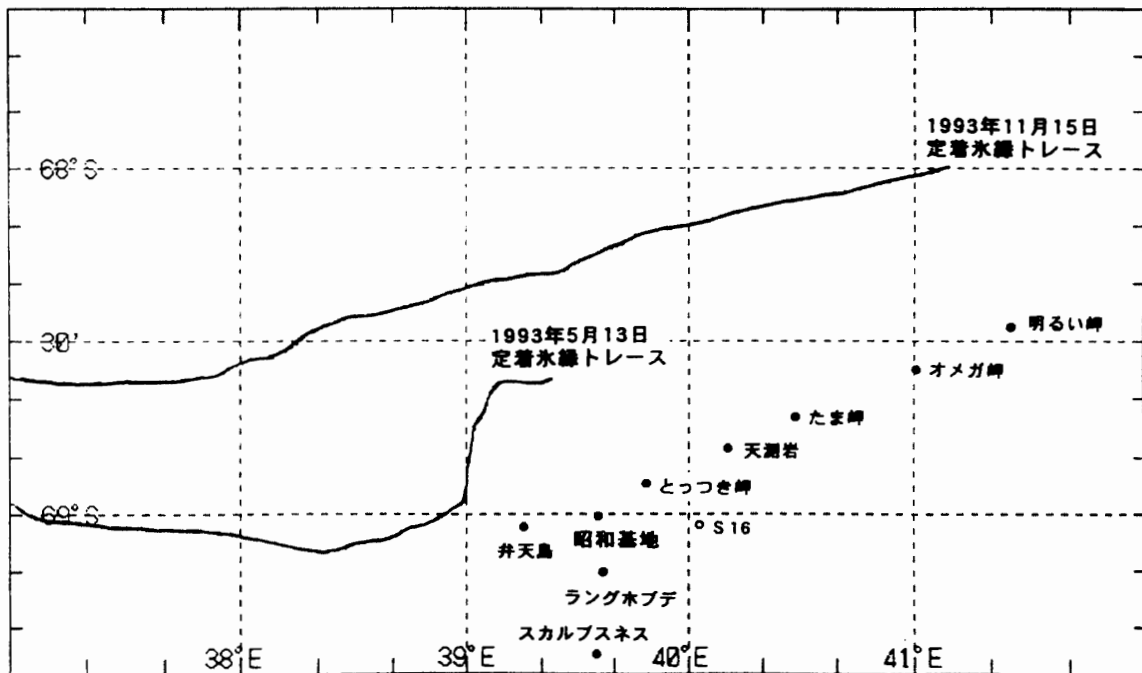


図8 1993年11月15日の定着氷縁
Fig. 8. Fast-ice edge on 15 November 1993.

月になり、「しらせ」氷海航行の事前情報を提供するために定着氷縁の正確な位置測定と氷状調査を実施した。その時の氷縁位置を図8に示した。この図には4月の情報も合わせて示してある。氷縁位置はかなり北側に位置していた。また目視による調査では、定着氷縁付近の大利根水道は全く見当たらず、流水域は密氷群であった。その後、11月末から12月上旬には数多くのブリザードが襲来した。この強風により、定着氷が割れて流れ出される可能性も考えられた。この時期には「しらせ」もかなり昭和基地に近づきつつあったため、ブリザード明け後に航空機による調査を実施した。しかし、定着氷縁の位置は全く前回の調査と変わっていなかった。さらに悪いことに、流水域の密氷群は強風によりさらに押し詰められ、また深い雪に覆われてしまっていた。この調査により、「しらせ」の氷海航行はかなり困難である事が予想された。結果的には、この厳しい氷状により接岸を断念する事態になってしまった。

6.2. 内陸調査旅行

6.2.1. 全体概要

34次越冬期間中の内陸旅行として、まず秋に大陸沿岸のS25にてドリルテスト旅行が行われた。次に気象条件が厳しい冬明けの8月から9月にかけて中継拠点までのデポ旅行が実施された。最後が、10月末から1月にかけて旅行期間が120日にも及ぶ内陸ドームF旅行であった。この旅行に際して、MD244までの内陸航空オペレーションが実施され、そのサポート部隊としてみずほ航空機支援旅行が行われた。また、34次夏期オペレーションの中で、中継拠点までの旅行が1回実施された。図9に旅行日程を示した。内陸へ旅行隊が出発する前に、旅行計画についての様々な検討をした。長期にわたる内陸旅行のため昭和基地での諸準備が大作業となり、これには旅行隊員のみでなく多くの隊員の協力を得た。

6.2.2. S25 ドリルテスト旅行

氷床ドーム掘削観測計画として、34次隊の春夏ドーム旅行でドームF地点にて100m級の浅層コア掘削・ケーシングを予定している。その予備テストとして一連の作業を4月20日から5月13日の期間に大陸上S25地点にて行った。途中、2回のブリザードが来襲し、作業中断を余儀なくされたが、当初の目的であった各種設営、掘削テストはおおむね実施できた。機器の一部に不具合があったが、昭和基地で補修・整備を行えばドームFでの作業には支障がないことが確認された。今回の作業時間を考慮して、ドームFでの作業工程の見直しを行った。

6.2.3. 8月～9月の内陸中継拠点旅行

内陸ドーム深層掘削計画に伴い、8月から9月にかけて内陸600kmにある内陸中継拠点までの観測と燃料デポの内陸旅行を行った。34次隊で搬入したSM103を含め、SM100型大型雪上車3台で、計21台のそりをけん引した。往路は、みずほ基地以南で -50°C 以下、風速10m/s以上の厳しい気候と、硬いサスツルギ・軟雪の悪雪面の苦しめられた。夜間にエンジン

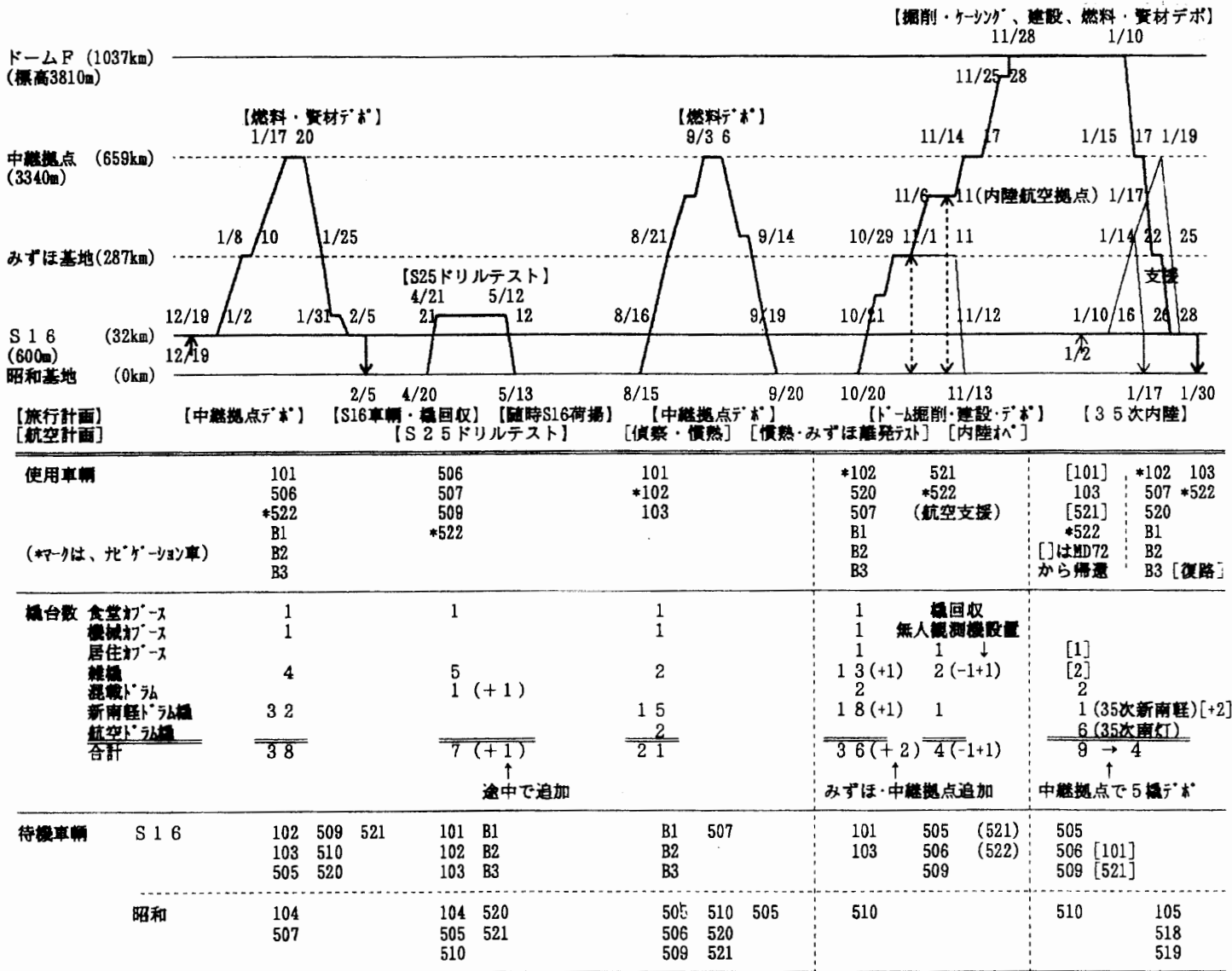


図9 内陸旅行の日程
Fig. 9. Summary of transportation to the relay-point and to Dome Fuji Station by JARE-34.

を止めると、車両・人員ともに厳しい低温にさらされるので、みずほ基地以南では夜間も暖気運転をした。往路の MD216 で、8 月 29 日未明に最低気温 -63°C を記録し、低温停滞を余儀なくされた。翌日は気温が -50°C まで上昇したが、ブリザードと視程悪化（数 10 m）のため同地点で停滞した。気温はその後 -50°C 以下と厳しかった。車両燃料の給油を走行中とキャンプ地で行ったが、 -50°C 以下に新南極軽油が冷えると、粘性が増し軽油が真っ白に濁る。そのためハイスピードポンプでの給油に、低酸素も加わって苦勞した。車両の燃料タンクから燃料をエンジンに供給するパイプにフィルターが付いているが、外気温が下がると、そのフィルターが軽油から析出した固形物で詰まり、燃料供給が止まり、エンストすることが度々起こった。フィルターにびっしり付着した固形物をお湯で溶かし、エンジンまでエア抜きをする 30 分くらいの作業で、回復した。しかし、エンストの起こる時間が不規則で、眠りばなの深夜 0 時や、真夜中の 4 時などに作業することがあった。9 月 3 日に中継拠点に到着し、新南極経由 89 本、Jet-A12 本、酸素ボンベ (7m^3) 3 本をデポした。復路は、SM101 の右第 1 転輪トーションバー破損の修理と悪天候のため MD42 で 2 日間停滞したが、往路より雪面は良好で 9 月 19 日に S16 に帰着した。途中、内陸航空オペレーションのため、滑走路候補地を調査した。内陸航空拠点の候補地である MD244 に航空燃料 (Jet-A15 本) をデポし、みずほ基地にも航空燃料 (Jet-A114 本, AVGAS5 本) と滑走路整備用鉄骨をデポした。

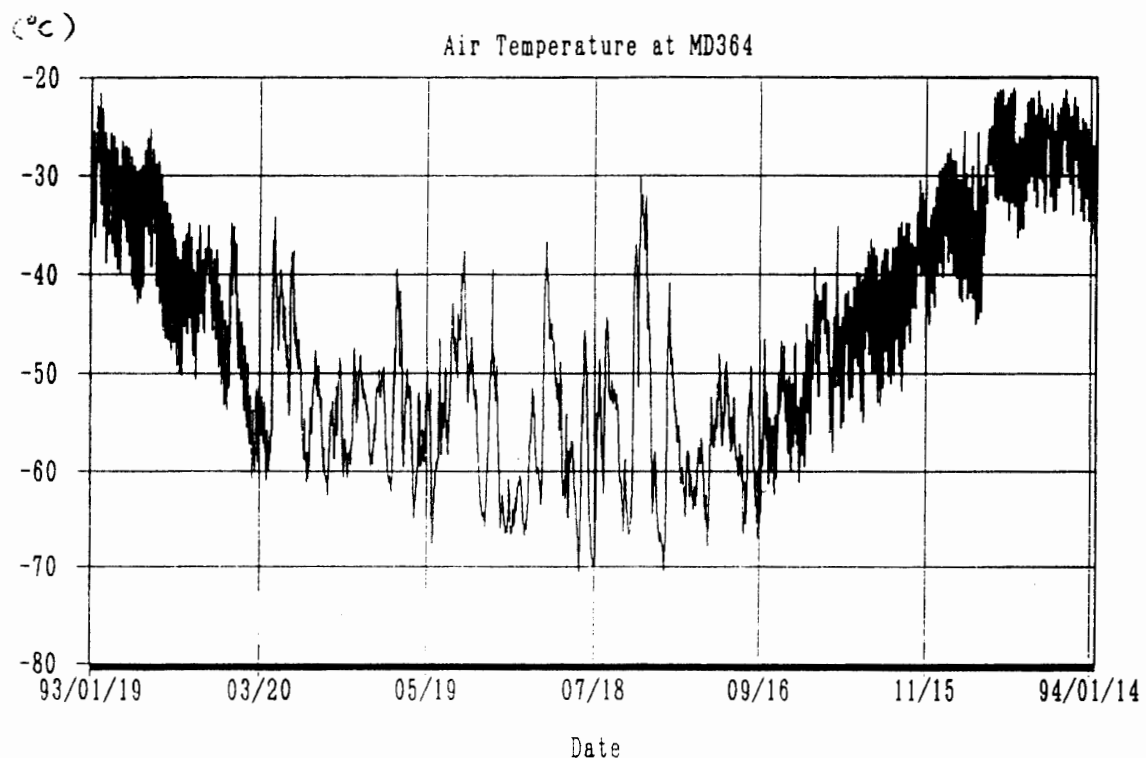


図 10 無人気象観測装置による中継拠点の気温記録

Fig. 10. Summary of air temperature at the relay-point observed by un-manned instrument.

旅行隊員 8 名は、全員が顔に軽い凍傷をおったが、全員元気に翌 20 日にピックアップ隊と共に昭和基地に帰還した。図 10 に無人気象観測装置により記録された中継拠点での 1 年間の気温をしめす。

6.2.4. 10 月～11 月の無人観測装置設置旅行

往路はドーム F 旅行隊と行動を共にした。10 月 20 日に S16 においてそり編成を行い、翌日みずほ基地に向けて出発した。途中 2 日間ブリザードによる停滞を余儀なくされたがおおむね順調に経過した。みずほ到着後は滑走路建設及び無人観測機組立調整との 2 班に分かれ作業を開始する。11 月 1 日にドーム隊が出発し、同日セスナ・ピラタス 2 機による新滑走路へのテストフライトが行われた。以後も滑走路の整備を続け 11 月 6 日のフライトにて 2 名が交代した。11 月 10 日にみずほ基地経由による内陸航空拠点までのフライトが成功し、この便にて人員交代を行った。帰路は日照時間が長いこともあり夜通しの走行を続け翌日 S16 に帰着した。S16 において昭和基地からの別隊と共に車両整備を実施したのち昭和基地へ帰投した。

6.2.5. 10 月～1 月のドーム基地旅行

内陸ドーム深層掘削計画 2 年次にあたる 34 次隊最後の内陸旅行は、10 月 20 日に人員 9 名で内陸航空支援隊(みずほ基地支援隊) 5 名と共に昭和基地から S16 に移動し、車両・そり編成を行い、翌 21 日に S16 を出発した。みずほ基地には 10 月 29 日に到着した。みずほ基地でブルドーザー 3 台と雪上車を用い、内陸航空オペレーションの中継点となる滑走路を造った。従来使用していたみずほ滑走路は数年未整備の状態で使用不能であり、雪面状態も悪いので、1 km ほど離れた比較的スムーズな場所を選び、卓越風方向に 1000 m、それと直行方向に 100 m 整地した。11 月 1 日に昭和基地からピラタス、セスナ両機が飛来し、離発着テストを行った。ドーム旅行隊は 11 月 1 日にみずほ基地を出発し、11 月 6 日に昭和基地から 500 km 離れた内陸航空拠点 MD244 に到着した。この周辺は光沢雪面が卓越し、平坦面が多い。みずほ滑走路と同様にブルドーザー 3 台で卓越方向に 1000 m、それと直交方向に 60 m 整地した。滑走路は 2 日ほどで完成した。その後、天候が悪く数日待機していたが、11 月 10 日の夕方、みずほ基地経由でピラタスが飛来し、離発着テストを行い、内陸航空オペレーションは成功裡に終了した。翌 11 日に MD244 を出発し、中継拠点 MD364 に 11 月 14 日に着いた。中継拠点にデポしてある新南極経由・建築資材のそり積みやそりの再編成などの作業を行い、17 日に出発した。中継拠点からドーム F までの雪面は、みずほから中継拠点までのサスツルギの多い悪路から一転して、ほとんどスムーズであった。恐れていた軟雪による車両の亀の子状態にはほとんどならなかった。キャンプ地からそりを引き出すときに、雪面が低温のためそりの滑りが最初は悪く、ブルドーザーでも 8-9 そりを一度には引き出せないで、そり連結を 4 台ほどに切り放し、少し移動し、また連結することが数回あった。ドーム F の候補地は、33 次隊の選点作業から、国内で選点委員会が開かれ、MD732 周辺に決まって

いた。11月25日にドームF近くまで到達し、最初のキャンプ地は、ドームF候補地周辺の汚染をなるべく防ぐため、MD732とMD730の中間の風下300mに設置した。翌26日に、33次隊によって、1年前にDF80付近に設置されたドリフト方向観測用のドラムデボを調査し、ドリフトの卓越方向を磁方位で 310° と決定した。既存の旅行ルートに近く汚染の影響が少ない、MD732と734の中間付近の風上300mほどのところに基地をつくることを決め、27日

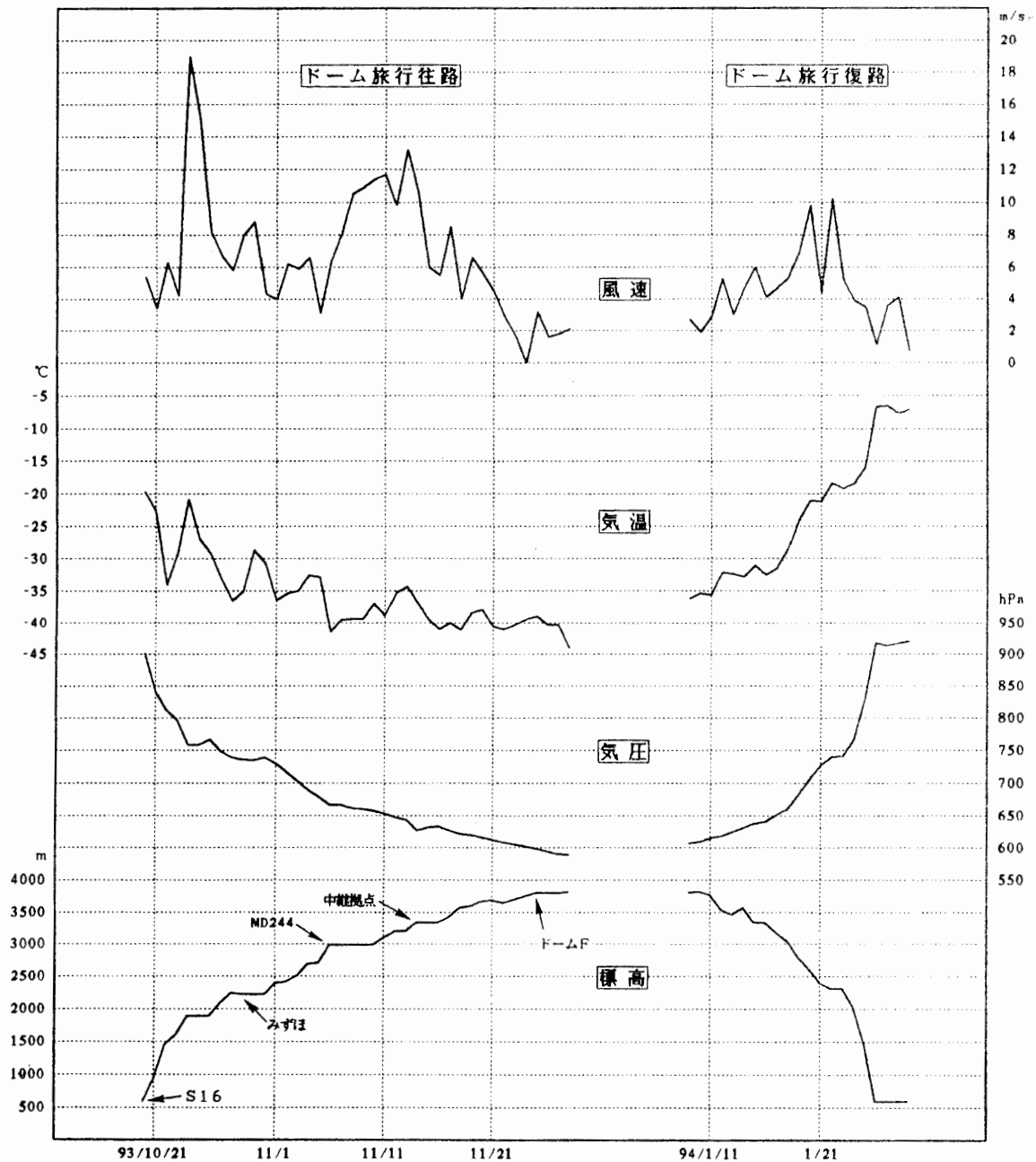


図 11 ドーム旅行往復路の標高と気象データの経過

Fig. 11. Air temperature and sea level at 2100 LT during the traverse to Dome Fuji Station.

に基地配置図に基づき、MD732 からの進入路と建物・物資デポ位置を決めた。28 日にキャンプ地をドーム F 基地の基地主要部の風下まで移動した。ドーム F での作業は、まず全員作業で食堂棟とドリル小屋の建設を行った。インマルテストも行い、電話、FAX とともに正常に送受信できた。12 月 5 日から、掘削班と作業棟建設・物資デポ班に別れて、作業した。掘削の方は、浅層ドリルによるコア掘削を 16 日まで行い、112 m まで氷床コアを採取した。その掘削孔（直径 13 cm）を直径 25 cm に広げるリーミング作業を 31 日まで行った。その孔のケーシング作業は 1 月 4 日に終了した。作業棟建設と 33 次隊デポ物資の回収、並びに 34 次隊搬入物資のデポ作業は、天候にも恵まれ、順調に終了した。ドーム F の滞在中の天候であるが、当初の -40°C 前後の気温が、12 月 8 日の 10 m/s 程度の弱いブリザードを境にして、 $-30\sim-35^{\circ}\text{C}$ 、快晴、微風の穏やかな天気となった。1 月 10 日にドーム F 基地を出発し復路についた。MD620 と MD480 で往路にデポした燃料そりの回収、中継拠点で自走燃料のそりつみを行い、1 月 17 日に MD296 にて S16 から中継拠点への往路途中の 35 次隊と合流した。ここで 34 次内陸隊は 35 次隊に託された日本からの託送品や昭和からの生鮮食料、ビールを受け取った。旅行隊を一部組み替えて、35 次内陸隊 2 名に 34 次隊 1 名が加わり、34・35 次隊合同隊として中継拠点で物資をデポした。残りの 34 次内陸隊 8 名は、そのまま MD296 を北上し、1 月 26 日に S16 へ帰着した。34・35 次隊合同隊は 28 日に S16 へ帰着した。S16 にて車両整備、そり・車両デポ、持ち帰り物資の整理作業などを行い、旅行隊 11 名は 1 月 30 日の朝、「しらせ」のヘリコプターにより昭和基地にピックアップされた。同日、「しらせ」、昭和基地への持ち帰り物資も空輸された。図 11 にドーム旅行往復路の標高と気象データを示す。

7. おわりに

第 34 次越冬隊は、その準備から帰国に至るまで多くの方々のお世話になった。隊の編成にあたっては、関係機関、企業には心よく隊員を送り出していただき、また越冬中にも様々なご支援をいただいた。現地では、久松武宏艦長以下「しらせ」乗員の方々、成瀬廉二夏隊長以下第 34 次夏隊、福地光男越冬隊長以下第 33 次越冬隊、渡辺興亜観測隊長・横山宏太郎越冬隊長以下第 35 次隊の皆様からは様々な場面で多大なご協力・ご支援をいただいた。ここに深く感謝申し上げます。

最後に、夏期行動を通して、また越冬を通じて、基地の運営、観測に常に活動的で明るく従事した第 34 次観測隊員諸兄に感謝と敬意を表します。また、それを支えて下さった家族の皆様にも心から感謝の意を表します。

なお、第 34 次隊の全体活動の詳細報告はすでに国立極地研究所（1994）で印刷されているので参照されたい。

文 献

国立極地研究所編（1994）：日本南極地域観測隊第34次隊報告1992-1994. 東京, 445 p.

成瀬廉二（1994）：第34次南極地域観測隊夏隊報告1992-1993. 南極資料, **38**, 252-264.

（1999年8月3日受付; 1999年9月22日受理）