

## 第 46 次南極地域観測隊夏隊報告 2004–2005

松原廣司<sup>1\*</sup>

## Activities of the summer party of the 46th Japanese Antarctic Research Expedition in 2004–2005

Kouji Matsubara<sup>1\*</sup>

(2006 年 7 月 24 日受付; 2006 年 9 月 11 日受理)

**Abstract:** The summer activities of the 2004–2005 austral summer of the 46th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-46) are reported. JARE-46 consisted of 62 members including 25 members of the summer party and 37 members of the wintering party. An additional, three summer members accompanied the expedition as observers. The Antarctic research vessel (icebreaker) “*Shirase*” reached the pack ice edge near Lützow-Holm Bay on 14th December 2004 and anchored at Syowa Station on 21st December. A total of 980.8 t of cargo was transported including light oil transported by pipe and freight transported by snow vehicles and by helicopter. Facilities at Syowa Station were constructed. Summer research programs included atmospheric observations and geodesy at Syowa Station, and geological and biological field surveys in ice-free areas along Lützow-Holm Bay, the Prince Olav Coast and West Enderby Land. All of the summer party left Syowa Station on 9th February and headed to Sydney, Australia. Oceanography, marine biological observations and marine geomagnetism were carried out on board *en route* to and from Syowa Station. Members of the summer party of JARE-46 returned to Narita on 28th March 2005.

Personnel were transported to Dome Fuji Station by airplane via the Russian Antarctic Station, Novolazarevskaya.

**要旨:** 本編は第 46 次南極地域観測隊夏隊行動の概要報告である。観測隊は総勢 62 名で構成され、このうち越冬隊は 37 名、夏隊は 25 名であった。他に夏隊に 3 名が同行者として参加した。2004 年 11 月 14 日、観測船「しらせ」は晴海を出港し、観測隊は 11 月 28 日、航空機でオーストラリアに入り、翌日「しらせ」に乗船した。「しらせ」では海洋観測を実施しつつ、12 月 14 日には氷縁に到着し、21 日には昭和基地に接岸した。夏期間は、昭和基地への物資輸送、同基地での車庫、10 kW 風力発電機建設、燃料移送管工事、昭和基地クリーンアップ 4 カ年計画の初年度作業などの基地作業を行った。輸送量は空輸、氷上輸送、パイプ輸送を含めて、980.8 t であった。昭和基地では、生物、海洋物理・化学定常合同の氷上観測、係留気球を用いたエアロゾル観測などが行われ、西の浦において浮体付 GPS を設置し潮汐観測を行った。第 46 次隊では観測隊用小型ヘリコプター（川崎式 BK117-B1）を持ち込み、プリンスオラフ海岸、リュツォ・ホルム湾の沿岸域にお

<sup>1</sup> 気象庁。Japan Meteorological Agency, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8122.

\* E-mail: ko.matsubara@met.kishou.go.jp

ける海洋物理・化学、測地、地質・古地磁気、地球物理、湖沼（生物・地学）の調査に活用した。「しらせ」は往復航路上で海洋観測を行うとともに、復路においては新南岩で湖沼調査を実施し、ケーシー湾・アムンゼン湾の露岩域などで地質・古地磁気調査を実施した後、シドニーに到着し、観測隊は航空機により3月28日、全員成田に到着した。

一方、第二期南極氷床深層掘削計画のもとノボラザレフスカヤ基地から航空機によりドームふじ基地に到着した掘削チームは、ドームふじ基地において深層掘削2年目を実施した。

## 1. はじめに

第46次日本南極地域観測隊（以下、第46次隊）は、南極地域観測第VI期5カ年計画の4年次を担い、夏隊25名（松原廣司夏隊長他）、越冬隊37名（渡邊研太郎越冬隊長他）、ならびに夏隊同行者3名の総勢65名で構成された（表1）。

観測計画は、定常観測、モニタリング研究観測、プロジェクト研究観測、萌芽研究の4つの枠組みで観測計画が立案された（表2）。定常観測とモニタリング研究観測は、夏・越冬とも第45次隊とはほぼ同様な観測項目を継続して実施した。プロジェクト研究観測は、①南極域からみた地球規模環境変化の総合研究、②南極域から探る地球史などの研究課題の下に、宙空圏・気水圏・地圏・生物圏の4研究分野がそれぞれの年次計画に沿って夏期観測を計画した。萌芽研究は第46次隊から新たに加わった枠組みであり、2課題が実施された。特に、第46次隊が大きな観測計画として位置づけて実施した研究項目は、夏期間では気水圏のドームふじ基地における第II期氷床深層掘削計画、生物圏の露岩域における湖沼の調査、地圏のリュツォ・ホルム湾沿岸及びプリンスオラフ海岸の露岩域ならびに西エンダビーランドの地質・古地磁気調査である。人員・物資輸送は「しらせ」搭載ヘリコプター（S61）に加え、観測隊で導入した小型ヘリコプター（川崎BK117-B1）で行った。

昭和基地における夏期設営作業は、車庫、燃料移送管工事、10 kW 風力発電機及び制御小屋建設、第1廃棄物保管庫補修、荒金ダム堤防補修工事、100 kI 金属タンク新規増設などを行った。また、観測系の工事として宙空部門のHFレーダー用第1観測小屋建設、HFレーダー干渉計アンテナ設置、大型大気レーダー（PANSY）設置予定地調査及び環境試験用アンテナ設置工事、電離層部門のアース工事等を行った。「昭和基地クリーンアップ4カ年計画」の初年度作業は、「東オングル島一斉清掃」を2回実施し、第45次越冬隊を中心として収集した廃棄物約215 tを持ち帰ることができた。これらの作業は、「しらせ」及び第45次越冬隊からの支援を受けるとともに、天候等にも恵まれてほぼ計画通り完了した。

2005年2月1日には、第45次越冬隊との実質的な越冬交代を行い2月9日に昭和基地への最終便を完了した。「しらせ」は、直ちに反転北上を開始して、航路途上で観測を行った後、シドニー港へ3月21日に入港し、第45次越冬隊とともに3月28日に空路成田に帰着した。

昭和基地周辺の活動に加え、第46次隊はドームふじ基地での第二期ドームふじ観測計画「南極氷床深層掘削計画」の深層掘削2年目を担当した。掘削チーム7名は、空路ドームふ

表1 第46次南極地域観測隊夏隊員等名簿 (2004年11月12日現在)  
Table 1. Members of the JARE-46 summer party.

○夏隊		(平成16年11月12日現在)					
区分	担当分野	ふり 氏	がな 名	所 属	隊員歴等		
	隊長 (兼夏隊長)	まつ 松	ばら 原	こう 廣	じ 司	気象庁観測部	第21次越冬隊 第29次越冬隊
	副隊長 (ドームふじ 基地担当)	もと 本	やま 山	ひで 秀	あき 明	情報・システム研究機構 国立極地研究所研究教育系	第31次夏隊 第34次越冬隊 第38次越冬隊 第42次越冬隊 第45次夏隊
	副隊長 (夏期設営担当)	おお 大	つか 塚	ひで 英	あき 明	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部	第23次越冬隊 第29次越冬隊 第42次夏隊
定 常 観 測	海洋物理	お 尾	が 形	じゅん 淳		海上保安庁海洋情報部	第45次夏隊
	海洋化学	すず 鈴	き 木	かず 和	のり 則	海上保安庁海洋情報部	
	測地	もり 森	た 田	かず 和	ゆき 幸	国土地理院測地部	
研 究 観 測	気水圏系	しん 新	ぼり 堀	くに 邦	お 夫	北海道大学低温科学研究所	第37次越冬隊
	"	よし 吉	もと 本	たか 隆	やす 安	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (九州オリンピック工業㈱)	第45次夏隊
	"	すず 鈴	き 木	けい 啓	すけ 助	信州大学理学部	第39次越冬隊
研 究 観 測	気水圏系	む 武	とう 藤	あつ 淳	ひろ 公	情報・システム研究機構 国立極地研究所事業部 (千葉大学大学院自然科学研究科)	第22次夏隊 第23次夏隊 第24次夏隊 第33次越冬隊 第40次夏隊 第42次越冬隊
	地学系	ひろ 廣	い 井	よし 美	くに 邦	千葉大学理学部	
	"	もと 本	よし 吉	よう 洋	いち 一	情報・システム研究機構 国立極地研究所研究教育系	
	"	いし 石	かわ 川	なお 尚	と 人	京都大学 大学院人間・環境学研究科	
	"	マドスーダン サティッシュクマール Madhusoodhan Satish Kumar				静岡大学理学部	
	"	かが 加	しま 島	しん 慎	いち 一	山形大学理学部	
	生物学系	いま 今	なか 中	ただ 忠	ゆき 行	京都大学大学院工学研究科	
	"	しま 島	だ 田	ひろ 裕	ゆき 之	水産総合研究センター 遠洋水産研究所	
"	せ 瀬	と 戸	こう 浩	じ 二	島根大学汽水域研究センター	第38次越冬隊	
"	おお 大	つき 槻	あき 晃	ひさ 久	情報・システム研究機構 国立極地研究所 プロジェクト研究員		

表 1 (続き)  
Table 1 (continued).

区分	担当分野	ふり 氏	がな 名	所 属	隊員歴等	
設 営	設営一般 (航空)	たか 高	い 井	みつ 光	お 雄	第4次夏隊
	〃 (〃)	おおぎ 扇	の 野	よし 剛	あき 明	
	〃 (風力発電機)	なか 中	じま 島	たけ 岳	ひと 人	
	〃 (建築)	ふく 福	だ 田	けん 謙	じ 治	
	〃 (環境保全)	い 伊	とう 藤	けん 健		
〃 (庶務)	かた 片	やま 山	とも 智	ひろ 弘		
○夏隊同行者						
区分	ふり 氏	がな 名	所 属	隊員歴等		
外国人研究者	ウオラノップ ウィヤカーン Vorano Viyakarn		チュラロンコーン	大学理学部		
研 究 生	す 隅	だ 田	よし 祥	みつ 光	九州大学 大学院比較社会文化学府	
大 学 院 学 生	おく 奥	だ 田	まさ 将	まき 己	総合研究大学院大学 複合科学研究科	

じ基地に入り第45次越冬隊9名の協力を得て深層掘削作業を行った。掘削作業は順調で、掘削最終日の1月22日には1850.35 mに達し所定の目的を達成した。

その他、タイ国からの同行者の研究計画について生物圏グループなどが協力した。また、東京海洋大学「海鷹丸」と連携し昭和基地沖及び周辺において海洋生物や大気微量成分等の共同観測を行った。

## 2. 観測・設営計画と隊構成

第46次南極地域観測計画(2004-2005)は国立極地研究所の専門委員会、及び運営協議員会議での審議を経た後、2003年6月18日開催の第122回南極地域観測統合推進本部総会(以下、本部総会)で審議決定された。同年11月13日開催の第123回本部総会において観測隊長兼夏隊長に松原廣司、翌年2月に副隊長兼越冬隊長に渡邊研太郎を決定した。6月16日開催の第124回本部総会において第46次南極地域観測実施計画とともに、観測隊員を決定した。10月13日南極地域統合推進本部連絡会で未決定となっていた隊員、同行者を追加決定し、ドーム担当副隊長として本山秀明を、夏期設営担当副隊長として大塚秀明をそれぞれ決定し

表 2 第 46 次南極地域観測実施計画概要  
Table 2. Research programs of JARE-46.

○「しらせ」船上および接岸中の観測等の夏期観測

区分	観測項目・観測計画名	部門・研究領域	担当機関
定常観測	・海洋物理観測	海洋物理	海上保安庁
	・海洋化学観測	海洋化学	海上保安庁
	・基準点観測 ・地磁気測量 ・重力測量	測地	国土地理院
プロジェクト研究観測	◎南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・ SuperDARN レーダーによるオーロラと極域電磁圏変動の研究 ・ 氷床-気候系の変動機構の研究観測(ドームふじ氷床深層掘削計画) ・ 季節海水域における生物生産過程と温暖化関連ガス生成過程の時系列観測 ・ 南極湖沼生態系の構造と地史的遷移に関する研究 ・ 季節海水域における表層生態系と中・深層生態系の栄養循環に関する研究	宙空間 気水圏 生物圏 生物圏 生物圏	国立極地研究所
	◎南極域から探る地球史 ・ GRACE衛星の地上検証(測地観測)計画 ・ リュツォ・ホルム岩体および西エンダービーランドでの地質精査 ・ 昭和基地周辺地域における電磁場探査・古地磁気学的調査	地圏 地圏 地圏	
モニタリング観測	・ 大気微量成分モニタリング(温室効果気体) ・ 大気微量成分モニタリング(エアロゾル・雲) ・ 氷床氷縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング ・ 「しらせ」船上における海水観測 ・ 南大洋の海洋循環モニタリング ・ 南極プレートにおける地学現象のモニタリング観測 ・ 海洋生産モニタリング ・ 陸上生態系長期変動モニタリング	気水圏 気水圏 気水圏 気水圏 地圏 生物圏 生物圏	国立極地研究所
萌芽研究	・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 ・ 無人磁力計ネットワーク観測	宙空間・気水圏 宙空間	国立極地研究所

○ドームふじ基地における夏期観測

区分	観測項目・観測計画名	部門・研究領域	担当機関
プロジェクト研究観測	◎南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・ 氷床-気候系の変動機構の研究観測(ドームふじ氷床深層掘削計画)	気水圏	国立極地研究所

○昭和基地及びその周辺地域での越冬観測

区分	観測項目・観測計画名	部門・研究領域	担当機関
定常観測	・ 電離層垂直観測 ・ リオメーター吸収の測定 ・ 電波によるオーロラ観測	電離層	情報通信研究機構
	・ 地上気象観測 ・ 高層気象観測 ・ 天気解析 ・ 特殊ゾンデ観測 ・ 日射・放射観測 ・ オゾン観測	気象	気象庁
	・ 潮汐観測	潮汐	海上保安庁
プロジェクト研究観測	◎南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・ SuperDARN レーダーによるオーロラと極域電磁圏変動の研究 ・ 極域大気圏・電離圏の上下結合の研究 ・ 氷床-気候系の変動機構の研究観測(ドームふじ氷床深層掘削計画) ・ 南極域における地球規模大気変化観測 ・ 低温環境下におけるヒトの医学・生理学的研究	宙空間 宙空間 気水圏 気水圏 生物圏	国立極地研究所
	◎南極域から探る地球史 ・ GRACE衛星の地上検証(測地観測)計画 ・ 昭和基地周辺地域における電磁場探査・古地磁気学的調査	地圏 地圏	
モニタリング観測	・ 宙空間モニタリング観測 ・ 大気微量成分モニタリング(温室効果気体) ・ 大気微量成分モニタリング(エアロゾル・雲) ・ 氷床氷縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング ・ 南極プレートにおける地学現象のモニタリング観測 ・ 海洋大型動物モニタリング ・ 極域衛星モニタリング観測	宙空間 気水圏 気水圏 気水圏 地圏 生物圏 学際領域(共通)	国立極地研究所
萌芽研究	・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 ・ 無人磁力計ネットワーク観測	宙空間・気水圏 宙空間	国立極地研究所

た。11月12日開催の第125回本部総会において第46次南極地域行動実施計画を決定した。

第46次隊は2004年4月に国立極地研究所が法人化され派遣される初めての観測隊である

ことから、多様性のある隊員選出が行われた。すなわち、南極観測史上初の外国人隊員1名(インド)が参加した他、地方自治体職員2名(北海道稚内市役所、秋田県金浦町役場)が市町村職員の身分のまま参加した。また、南極における環境保全の重要性に鑑み、第46次隊では環境保全隊員が、従来の越冬隊1名体制から夏隊1名、越冬隊2名に強化された。

### 3. 夏期行動の概要

第46次隊は、夏隊25名、越冬隊37名ならびに夏隊同行者3名の総勢65名で構成された。2004年11月14日には観測船「しらせ」が観測隊の物資を搭載してオーストラリアに向けて出港した。11月18日にはドームふじ航空隊7名(本山秀明夏隊副隊長他5名及び越冬隊2名)が、ケープタウンに向けて成田を出発した。第46次隊は11月28日、成田を出発し、29日にオーストラリアのパスに到着し、夕刻フリーマントルで観測隊55名、同行者3名全員が「しらせ」に乗船した。12月18日に昭和基地への第一便ヘリコプター飛行及び緊急物資輸送を実施し、21日に昭和基地見晴らし岩沖に接岸した。その後昭和基地において2カ月にわたり、観測、輸送、基地建设などの夏期オペレーションを実施した(表3)。

2005年2月1日には、第45次隊との実質的な越冬交代を行った。自然保護と環境については、「環境保護に関する南極条約議定書(1998年1月発効)」の主旨に沿って、第46次隊の観測・設営計画は、すべて事前に環境省の確認申請を受けた。環境保全部門は、夏期作業で日々排出される廃棄物を処理するとともに第125回南極地域観測統合推進本部で決定した「昭和基地クリーンアップ4カ年計画」の初年度作業のうち「東オングル島一斉清掃」を現場調査を踏まえ立案・実施し、8.1tのゴミを回収した。「昭和基地クリーンアップ4カ年計画」のもう一つの柱であった廃棄物持ち帰り200t以上という目標も、第45次隊を中心として収集した廃棄物約215tを持ち帰ることができた。

2月9日に昭和基地への最終便を完了し、「しらせ」は、直ちに反転北上を開始した。復路において、海底圧力計の回収、鯨類目視調査、沿岸域での湖沼・生物調査、ケーシー湾及びアムンゼン湾の地質・古地磁気調査、海底地形測量などを行った後、シドニー港へ3月21日に入港し、第45次越冬隊とともに3月28日に空路成田に帰着した。

一方、ドームふじ基地での第二期ドームふじ観測計画「南極氷床深層掘削計画」が開始され、第46次隊はドームふじ基地での深層掘削2年目を担当した。掘削チーム7名は、11月18日に成田空港からシンガポール乗継でケープタウンに19日に到着し、25日にケープタウンを飛び立ち、ノボラザレフスカヤ基地経由でドームふじ基地に12月1日に到着した。第45次隊9名、第46次隊7名の総勢16名により3交代24時間態勢で深層掘削作業を行った。概ね掘削は順調で、掘削最終日の1月22日には1850.35mに達した。1月24日に第46次隊夏隊5名がピックアップされ、ノボラザレフスカヤ、ケープタウン経由で2月9日に帰国した。第45次越冬隊9名と第46次越冬隊2名は1月26日に雪上車5台でドームふじ基地を



出発し 2 月 6 日に S16 に到着し、昭和基地あるいは「しらせ」に収容された。

表 4 に第 46 次隊の夏期行動概要を示す。

### 3.1. 往路の行動と船上観測

12 月 3 日にオーストラリアを出港した「しらせ」は、海上重力・地磁気、大気微量成分、エアロゾル、海洋物理・化学、海洋生物、ラドン、宇宙線等について航走観測や停船観測を行うとともに、アルゴフロート、漂流ブイの投入などを行いながら東経 110 度線を南下し、12 月 8 日に南緯 55 度を通過した。翌 12 月 9 日に南緯 60 度での停船観測を実施した後にリュツォ・ホルム湾沖へ向け西航を開始した。南緯 60 度を通過後は艦橋において鯨類目視調査を開始した。12 月 12 日に往路の海洋観測を終了し、12 月 15 日リュツォ・ホルム湾沖の海域において海底圧力計 2 基を設置した。その後、12 月 15 日から昭和基地に接岸した 21 日まで海水厚測定を実施した。17 日には地質・古地磁気グループ 6 名を日の出岬に送り沿岸調査がスタートした。また、東京海洋大学「海鷹丸」と連携し昭和基地沖及び周辺において海洋生物や大気微量成分等の共同観測を行った。

図 1 に第 46 次隊の「しらせ」航路と主要海洋観測点を示す。

### 3.2. 昭和基地周辺における夏期オペレーション

#### 3.2.1. 輸送作業

「しらせ」は、12 月 15 日にリュツォ・ホルム湾で氷海航行を始め、12 月 18 日に直距離 46.7 マイル (約 86 km) 地点から昭和基地へ空輸による第 1 便を送り、引き続き昭和基地で夏期建設作業等に従事するすべての隊員と緊急・準備物資を送り込んだ。その後、「しらせ」はオングル海峡へ進出する砕氷航行を開始して 12 月 21 日 09 時 59 分 (以降、現地時刻) に昭和基地見晴らし岩沖の定着氷に接岸した。直ちに貨油のパイプ輸送と大型物資等の氷上輸送を開始し、26 日深夜に終了した。これによる輸送物資量は、パイプ輸送 520 kJ (約 428 t) 及び氷上輸送約 190 t となった。

引き続き 12 月 27 日午前 1 時から 29 日にかけて第 45 次隊の持ち帰り物資の氷上輸送を実施した。21 日に輸送した航空機 2 機と大型廃棄物を含む計約 83 t を「しらせ」へ積載した。氷上輸送は、海水状況の急激な悪化に鑑み原則として氷上輸送を輸送せざるを得ないものに限定することとし、計画より 1 日早い 12 月 29 日をもって終了した。

1 月 2 日からは昭和基地への本格空輸を開始し、12 日までに搬入物資の輸送はすべて終了した。空輸による輸送量は約 363 t で、氷上輸送と貨油輸送による約 618 t を合わせると、昭和基地へ揚陸した物資の総量は約 981 t となった。

1 月 16 日より持ち帰り空輸作業に移り、廃棄物を含む約 226 t の物資を「しらせ」に積載した。日本への持ち帰り物資の総合計は、先に氷上輸送した物資及び船上観測物資等を含め

表 3 第 46 次観測隊夏期オペレーション主要項目 (「しらせ」・昭和・内陸)  
Table 3. Research and logistics programs of JARE-46 in the summer of 2004-2005.

(区 分)	船上観測	航走観測	気水圏 地圏 生物圏 海洋物理・化学 宙空間	二酸化炭素濃度(大気・海中)・地上オゾン・エアロゾル連続観測、大気サンプリング、大気中ラドン濃度の連続観測、海水厚・種雪深・密接度、海水形態、衛星画像の連続観測 海上重力測定、地磁気3成分測定(8Zの字航行)、絶対重力測定(香港地) 鯨類目視調査、表面海水モリリング、アラン外シ量測定、CPR観測、溶存ガス成分の分布量調査 表面採水・分析、XCTD/XBT、海底地形測量(ケーンシー湾沖) 宇宙線観測
		停船観測	生物圏 海洋物理・化学 気水圏 地圏	係留観測(設置・回収)、停船海洋生物観測(バンドン採水・カルバンクネット採集) CTD・ADCP・各層観測、漂流プイ放流(3基) Argoフロートの投入(9基)、豪気象局海面漂流プイの投入(3基) 海底圧力計設置
輸 送	水上輸送	バルク輸送 大型物資	W軽油(420kl)、JP-5(100kl) 大型雪上車x1、小型雪上車x1、中型木製機x4、燃料配管設備、100kl缶風タンク、 風力発電設備、建築資材、セメント1200缶(60×レット)、持帰り大型廃棄物	
		昭和基地 リュウ・カム湾 スカルプスネス 目の岬	観測・設営機材、食料、私物、 ドラム缶660本、航空燃料ドラム361本、45次持帰り物資、夏期廃棄物、46次持帰り物資 人員、観測資材、採集試料、行動中の廃棄物 人員、採集試料、行動中の廃棄物 航空燃料ドラム6本	
夏期観測	夏期観測	気水圏 地圏 生物圏 気象 海洋物理 測地	係留気球によるエアロゾル濃度・粒径分布観測・サンプリング、昭和基地周辺の岩石採集 絶対重力測定、VLBI観測等 土壌細菌・藻類の採集、海水下の水温・塩分直分布・植物プランクトン現存量、鯨類目視調査等 地上オゾン濃度の計の比較観測、日時・放射観測装置の比較観測 検潮所の整備・保守・点検、比較観測・副標観測-I、艦尾海潮流観測 水準路線調査、基準点測量、GPS連続観測等	
		宙空間 気水圏 地圏 共通	ステリオ短波(HF)レーダー及び短波(HF)レーダー干渉計アンテナ設置、大型大気レーダーアンテナ環境試験、空中電場 観測装置設置、宇宙線観測装置設置、フレトリ保守(西オングル)、引継 ラドン検出器・同取り入れ口設置、引継 超伝導重力計観測、地電位観測、地震計による観測、DORIS-2による送信、VLBI観測、海洋潮汐観 測等・引継 衛星受信観測(ERS-2、NOAA、SeaWiFS)・引継	
昭和基地	越冬観測準備			



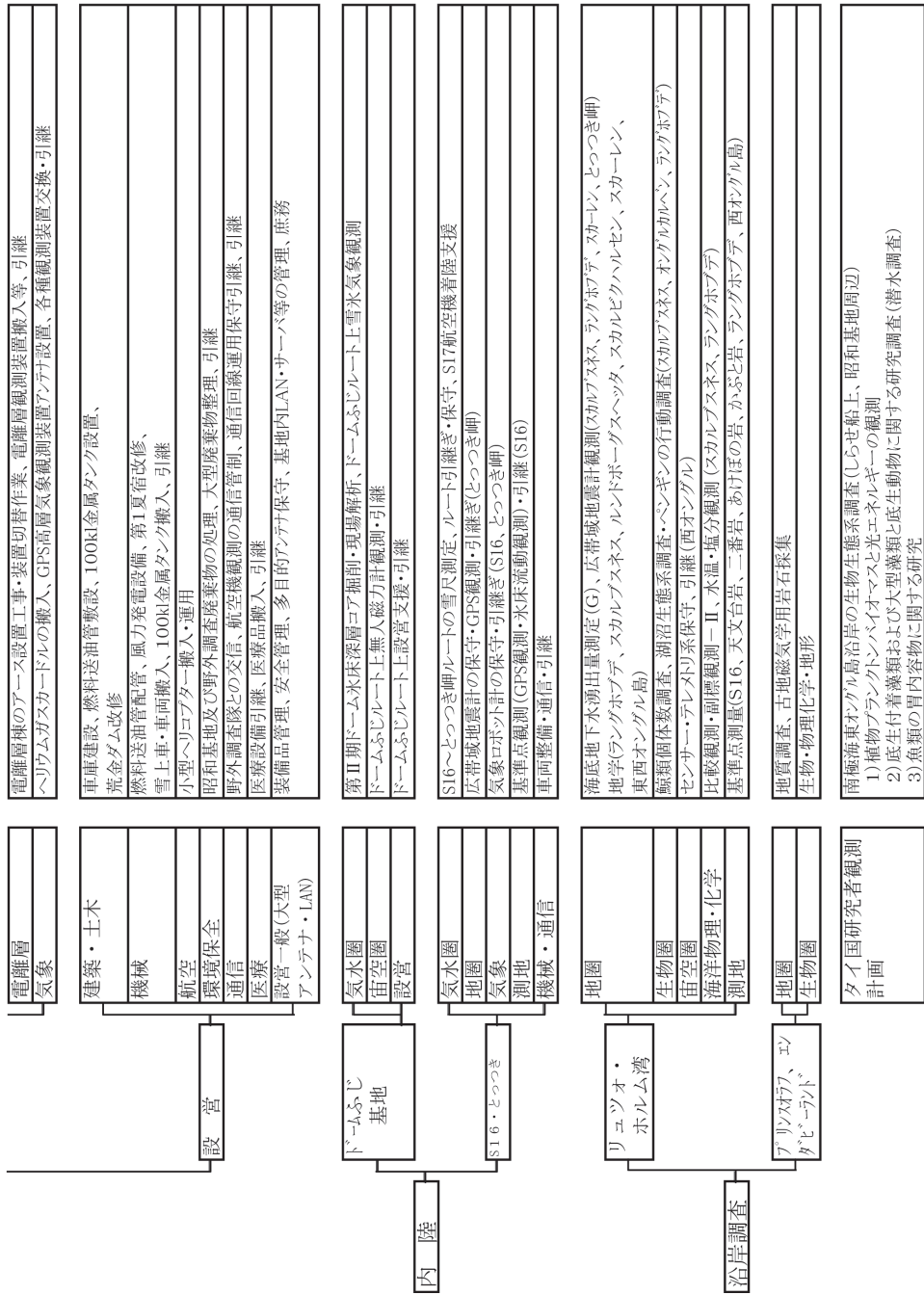


表 4 第 46 次夏期行動経過概要  
 Table 4. The summary of the summer operation of JARE-46.

年 月 日	事 項
昭和基地観測	
2004 年	11 月 14 日 「しらせ」晴海出港
	11 月 28 日 観測隊オーストラリア、パースに向けて成田出発
	29 日 「しらせ」に乗船(フリーマントル)
	12 月 3 日 フリーマントル出港
	8 日 南緯 55 度通過
	15 日 リュツォ・ホルム湾の浮氷縁着(65-10S、40-12E)
	17 日 野外調査開始
	18 日 昭和基地第一便
	18 日-20 日 昭和基地 緊急物資空輸
	21 日 昭和基地接岸 燃料パイプ輸送及び氷上輸送開始
	23 日 燃料パイプ輸送終了
	29 日 氷上輸送終了
2005 年	1 月 2 日 本格空輸開始 「しらせ」の基地作業支援開始
	5 日 持帰り物資空輸開始
	9 日 燃料ドラム空輸終了
	12 日 昭和基地への物資輸送終了
	23 日 持帰り物資空輸一部を除き終了、しらせ停留点移動
	25 日 第 1 回東オングル島内一斉清掃
	2 月 1 日 越冬交代、第 45 次越冬隊「しらせ」へ
	4 日 第 2 回東オングル島内一斉清掃
	5 日 ドーム旅行隊 S16 到着
	7 日 「しらせ」の基地作業支援終了
	8 日 夏期建設作業終了、昭和基地周辺における沿岸調査終了
	9 日 昭和基地最終便、「しらせ」反転北上開始
	12 日 新南岩湖沼・生物調査
	14 日 マラジョージナヤ基地周辺地質・古地磁気調査
	15 日-17 日 ケーシー湾・アムンゼン湾地質・古地磁気調査
	21 日-25 日 ケーシー湾沖海底地形測量
	25 日 復路の停船観測開始。ただし、St6 は荒天のため中止。
	3 月 1 日 係留系揚収・設置
	13 日 東経 150 度、南緯 64 度付近から北上開始
	16 日 南緯 55 度通過
	18 日 復路の停船観測終了
	19 日 復路の船上観測終了
	21 日 シドニー入港
	27 日 「しらせ」シドニー出港
	28 日 成田空港着
ドームふじ基地観測	
2004 年	11 月 18 日 夏隊 5 名、越冬隊 2 名、ケーブタウンに向けて成田出発
	11 月 8 日 ドルニエ機 2 機にて内陸航空拠点 2 (APR2) 到着
	12 月 1 日 雪上車によりドームふじ基地到着
2005 年	1 月 24 日 バスラーターボ機によりドームふじ航空隊 5 名ピックアップ
	2 月 9 日 観測隊 5 名成田到着

で約 324 t となった。そのうち約 215 t が廃棄物である。

昭和基地夏期オペレーションの輸送作業は、2 月 6 から 7 日にかけて第 45 次隊ドーム旅行隊員（第 46 次隊員 2 名を含む）、同支援隊員、機器設置及びルート引継ぎ業務等の作業を終えた隊員及び観測機材、サンプリング試料等をそれぞれ S16 地点から収容した。

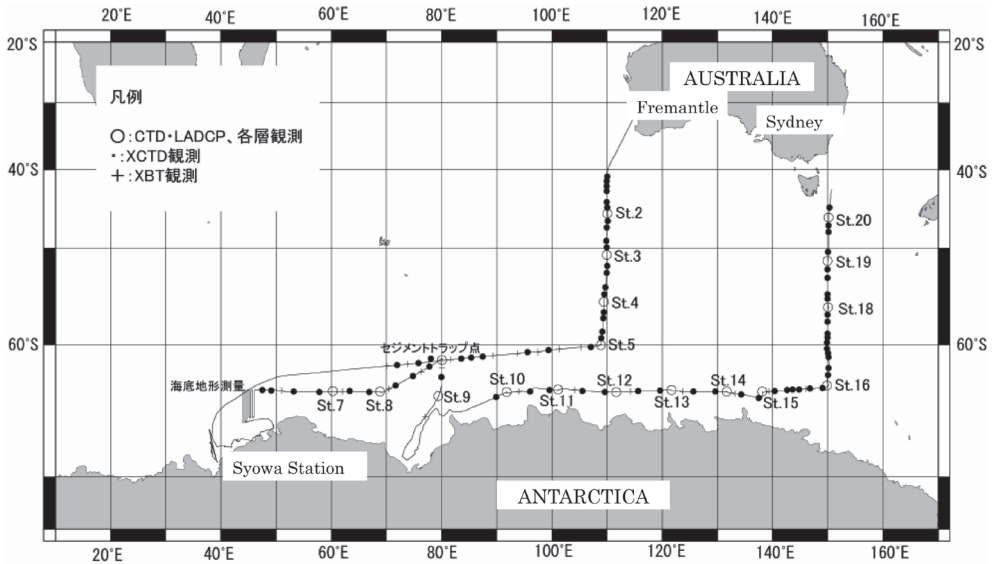


図1 第46次隊の主要海洋観測点

Fig. 1. Main oceanographic observation points along the JARE-46 voyage.

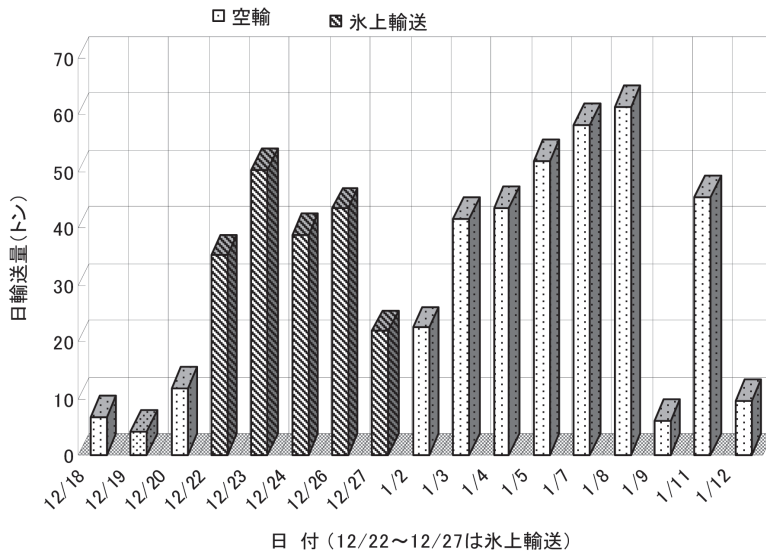


図2 昭和基地への空輸および氷上輸送による日輸送量の推移

Fig. 2. Progress chart of the transportation from the Shirase to Syowa Station.

2月8日には野外調査の隊員を、2月9日には最終便で基地に残っていたすべての夏隊員を「しらせ」に収容し輸送作業は完了した。

図2に第46次隊の「しらせ」から昭和基地への空輸及び氷上輸送による日輸送量の推移を示す。

### 3.2.2. 昭和基地夏期作業

第46次隊の夏期建設作業は、天候にも恵まれて順調に進行した。12月19日各現場調査を行い20日より作業を開始した。21から24日までコンクリートプラント用碎石を収集し、車庫、10 kW 風力発電機及び制御小屋建設、第1廃棄物保管庫補修作業をほぼ同時に立ち上げ、その後燃料移送管工事に着手した。

1月2日からは「しらせ」の作業支援者が加わり、荒金ダム堤防補修工事、100 kI 金属タンク新規増設工事に着手するとともに、第1夏期隊員宿舎給水フィルター設置、予備食冷凍庫補修、観測棟階段補修、防油堤工事、第1夏期隊員宿舎トイレ排水仮改修などがほぼ並行して行われた。2月になると悪天の日が続き、第1居住棟屋根補修工事は強風のため実施できなかった。この他、夏期に予定していたもののうち車庫の照明設置、燃料移送管の調整が残り、防油堤工事は当初から予想していたことであるがセメントの不足から捨てコン打設に止まった。なお、越冬交代後に予定されていた管理棟ムービングシェード補修工事は足場を組む作業のみ実施し越冬隊に引き継いだ。

観測関係の工事としては、宙空部門のHFレーダー用第1観測小屋、HFレーダーアンテナの基礎、大型大気レーダー（PANSY）アンテナ設置予定地調査及び環境試験用アンテナ設置工事、電離層部門のアース工事、気象部門の高層観測用GPS用アンテナの設置などが行われた。

表5に第46次隊の夏期作業における作業人員を示す。

環境保全部門は、12月19日から第45次隊環境保全隊員から引継ぎを受けつつ、夏期作業で日々排出される廃棄物を処理した。加えて、第125回南極地域観測統合推進本部で決定した「昭和基地クリーンアップ4カ年計画」の初年度作業を実施することとし、「東オングル

表5 夏期作業における作業人員

Table 5. The JARE-46 summer construction programs and number persons engaged.

工 事 内 容	46次観測隊	しらせ支援	合計
コルゲート車庫新築工事	169.5人	140人	305.5人
風力発電設備設置工事	123.5人	49人	172.5人
見晴らし岩金属タンク防油堤工事	28人	32.5人	60.5人
見晴らし岩金属タンク設置工事	21人	—	21人
燃料移送配管設置工事	162.5人	123人	285.5人
荒金ダム補修工事	22.5人	29人	51.5人
観測棟階段改修工事	2人	—	2人
第1廃棄物保管庫膜体改修工事	31.5人	4人	35.5人
第1居住棟屋根改修工事	5人	—	5人
管理棟ムービングシェード補修工事	1人	3人	4人
第1夏宿排水設備の仮改修	6人	7.5人	13.5人
コンクリート製造作業	104.5人	—	104.5人
その他（他部門支援等）	136.5人	16人	152.5人
合 計	813.5人	404人	1217.5人

鳥一斉清掃」を現場調査に基づき立案した。一斉清掃は「しらせ」から延べ52名の支援者を得て、1月25日と2月4日の2回実施され、第1回目はゴミの分布密度が比較的高い7区域を重点的に清掃し、第2回目は夏期建設作業現場周辺を清掃した。2回の清掃で回収したゴミの総量は8.1 tであった。回収したゴミのうち輸送が可能な715 kgは即日「しらせ」へ空輸した。「昭和基地クリーンアップ4カ年計画」のもう1つの柱であった廃棄物持帰り200 t以上という目標は、45次隊を中心とした収集して廃棄物約215 tを持ち帰ることができた。

### 3.2.3. 野外観測

「しらせ」ヘリコプター (S61) の支援に加え、第46次隊では観測隊小型ヘリコプター (川崎式 BK117-B1) を持ち込み、両ヘリコプターの特性を生かした沿岸の調査を実施した。調査の形態は、海洋物理・化学、測地、地質、古地磁気、地球物理、湖沼 (生物・地学) などの項目をヘリコプターを活用し移動しながら調査するグループ、定点 (ラングホブデ袋浦) でのペンギン調査を行うグループ、大陸上あるいは沿岸の観測装置等の定期点検・引継ぎ・機器設置を行う気象、気水圏、宙空圏のグループに大別された。昭和基地周辺地域の野外調査は、2004年12月17日から2005年2月8日の間に当初計画通りすべての調査計画を実施した。沿岸調査の調査対象区域は、地質グループはプリンスオラフ海岸の日の出岬を中心として、かぶと岩・あけぼの岩・二番岩・天文台岩、明るい岬を中心としたびょうぶ岩・碁盤目岩、ルンドボックスヘッタ、スカレビークスハルセン、スカルプスネスを中心としてホノール奥岩、ラングホブデを調査した。湖沼 (生物・地学) グループは、ルンドボックスヘッタ、スカレン、ラングホブデ、スカルプスネス、西オングルの湖沼を中心として潜水を含めた調査を行った。これらの地域に加え、とっつき岬、S16等で、潮汐副標観測、基準点測量、GPS 測量、広帯域地震計の保守、氷床末端域における表面質量収支の測定及び無人磁力計の設置、気象ロボットの保守等の野外観測を実施し、「しらせ」のヘリコプターを利用した鯨センサスが生物グループにより行われた。これらの調査は、天候に恵まれて、すべて計画通り実施することができた。

ドームふじ旅行隊の出迎えや、測地、気象、宙空グループの S16, S17 での機器設置や点検・引継ぎ、とっつき岬から S16 のルート引継ぎ、通信、機械担当の引継ぎが2月4日から7日に行われた。2月6日12時、ドームふじ基地において氷床深層掘削を行った第45次越冬隊員9名と第46次越冬隊員2名が S16 に到着し、荷造り・積み込み等の作業を行い、夕方には雪上車の目張り等、撤収準備を行った。2月7日午前、第45次支援隊員及びドームふじ旅行隊員の大部分が「しらせ」及び昭和基地へ帰還した。

表6に第46次隊の野外観測実施一覧表を示す。

### 3.2.4. 昭和基地における夏期観測

夏期間には、生物隊員と海洋物理・化学定常隊員が合同してオングル海峡の海氷上観測点において氷上観測を行った。観測項目は、CTD 観測、採水、係留系による10 m 深の水温、塩分、





13	木	↓	ルンドボーグスヘッタ スカレピーグスハルセ	スカレピー グスハルセ	スカルプスネス	ラングホプデ 北部 スカルプスネス	スカルプス ネス	↓	
14	金	↓		↓	↓	↓	↓	* ↓	
15	土	↓		↓	↓	↓	↓	↓	
16	日	↓		↓	↓	↓	↓	↓	
17	月	↓		*スカレ ピーグスハ	*スカルプス ネス	* ↓	*スカルプ スネス	↓	
18	火	↓				↓		↓	
19	水	↓	↓、87号機100時間点検			↓		↓	
20	木	↓				↓		↓	
21	金	↓				* ↓		↓	
22	土	↓	持帰り空輪	スカレピーグスハルセ		↓		↓	
23	日	↓	持帰り空輪	スカルプスネス		↓		↓	
24	月	↓		スカルプスネス	*とつつき脚 *とつつき脚	↓		↓	
25	火	↓	第1回島内一斉清掃	スカルプスネス		↓		↓	
26	水	↓		ホノール		↓		↓	
27	木	↓		ホノール		↓		↓	
28	金	↓	持帰り空輪	ホノール	*ラングホプデ南 部	↓	*西オングル	↓	*S16 *とつつき脚
29	土	↓		ホノール		↓		↓	
30	日	↓		スカルプスネス	ラングホプデ南部	↓		↓	
31	月	↓		スカルプスネス		↓		↓	
2	火	越冬交代、86号機100時間点検		スカルプスネス		ラングホプデ南 部、西オングル	西オングル	↓	
3	水			スカルプスネス		↓		↓	
4	木			ラングホプデ南部		↓		↓	
5	金	第2回島内一斉清掃、持帰り空輪	持帰り空輪	ラングホプデ南部	S16	↓		* ↓	S16 ↓
6	土	持帰り空輪	持帰り空輪	↓	S16	↓		* ↓	S16
7	日	観測隊へリらせへ、持帰り空輪	持帰り空輪	↓		↓	ラングホプデ (袋浦)	↓	S16
8	月		ラングホプデ南部			ラングホプデ南 部、西オングル		鯨類目視調査	
9	火					新南岩			
10	水	昭和基地最終便							
11	木								
12	金								
13	土								
14	日		マラジョーリナヤ基地						
15	月		ケーシー湾						
16	火		ケムンゼン湾						
17	水		アムンゼン湾						
17	木	夏開隊外観測終了							
17	金	観測隊へリコプターを全部または一部利用しての人員・物資輸送を示す。							

注：\*は観測隊へリコプターを全部または一部利用しての人員・物資輸送を示す。

流向、流速、クロロフィルの連続観測で12月22日から1月25日まで続けた。この間、湖沼での潜水訓練を兼ね12月30、31日、1月22日、25日に同所で、また1月16、17日には西の浦海岸で潜水を行った。

1月15日には気水圏の通年実施予定の係留気球を用いたエアロゾル観測の試験飛揚をCヘリポートで行い成功し、通年実施の目処が立った。

### 3.3. 復路の行動と船上観測

昭和基地最終便を9日と定め、2月8日には野外調査隊員を、2月9日にはすべての夏隊員を「しらせ」に収容し輸送作業は完了した。

復路は、2月10日に前年の12月15日に設置した海底圧力計の揚収に成功し、2月11日には鯨類目視調査を開始した。以降、2月12日は新南岩での湖沼調査、14日はマラジョーナヤ基地周辺地質・古地磁気調査、15日から17日はケーシー湾・アムンゼン湾の露岩域で地質・古地磁気調査をそれぞれ実施した。

2月21日から25日にアムンゼン湾沖の海底地形測量を実施した後、南緯64度線に沿って東航し、海洋物理・化学観測を開始した。3月1日には第45次隊が2003年12月12日にブリッツ湾北方に設置した係留系を揚収し、新たな係留系を設置した。その後、南緯64度に戻り、東航しながら海洋物理・化学観測などを実施し、3月13日東経150度線に沿って北上を開始し、3月18日に船上における観測を終了した。

「しらせ」は、3月16日に南緯55度を通過して21日にオーストラリアのシドニーに入港した。夏隊は第45次越冬隊とともに3月28日に空路で成田に帰着した。「しらせ」は3月27日にシドニーを発ち4月13日に東京港晴海ふ頭に帰国した。

## 4. ドームふじ基地深層掘削観測

過去100万年の地球環境変動の復元と10万年周期の氷期—間氷期サイクル発現の謎を解明することを目的とした第二期ドームふじ観測計画「南極氷床深層掘削計画」が開始され第46次隊はドームふじ基地での深層掘削2年目を実施した。

第46次隊7名（夏隊5名、越冬隊2名）は、11月18日に成田空港からシンガポール乗継ぎでケープタウンに19日到着した。航空機運航関係者との打合せを行い南極の天候回復を待って、25日深夜にケープタウンをイリューシン76型機で飛び立ち、早朝南極ノボラザレフスカヤ基地の滑走路に着陸した。その約3時間後には待機していたドイツ隊のドルニエ機2機によりノボラザレフスカヤを出発し、夕刻第45次航空支援隊3名が待ち受ける航空中継拠点2（ARP2、標高3000mのドームふじ基地と昭和基地の輸送ルートの間地点）に到着した。ARP2にてブリザード停滞を1日余儀なくされたが、高度障害もなく雪上車2台に分乗しドームふじ基地へ12月1日に到着した。

ドームふじ基地はすでに第45次越冬隊によって基地生活が可能状態になっており、掘削・コア関連の安全対策工事や建物・トレンチの建設が進んでいた。第46次隊7名が加わったことで第45次隊9名とあわせて総勢16名での生活・作業が開始された。深層掘削はマスト昇降用門型の移設工事、ドリル組み立て・調整等の作業を最初に行い、12月11日に昨年度の最終深度362.31mから続く初コアを採取した。掘削のトレーニングを実施しながら19日から3交代24時間態勢の掘削を開始した。途中ドリル制御系トラブルやケーブルキックなどがあったが、概ね掘削は順調で、掘削最終日となった1月22日の最終掘削で1850.35mに達した。延べの掘削日数が42日間で掘削回数は406回、総コア長が1488.04m、掘削1回あたりの平均コア長が3.67mと快調な掘削であった。掘削に用いたドリルが、世界的に優秀な純国産深層ドリルであることが確認された。

コア解析は雪面を3m掘り下げて、長さ26m幅2.3mのトレンチを屋根掛けし新コア解析場を建設した。その後作業機や電気工事を行い、解析機器を設置し、12月26日から解析を開始した。最初は解析装置の調整に時間がかかったが、日中1交代の作業で1日最長37.5mのコア解析が出来た。解析項目はコアの層位を見るラインスキャナと電気的な性質からコア中の不純物濃度を調べる電気伝導度測定であった。作業は1月21日まで行い、深度121.40-485.50m及び985.50-1259.50mの氷床コアの現場解析を実施した。なお、

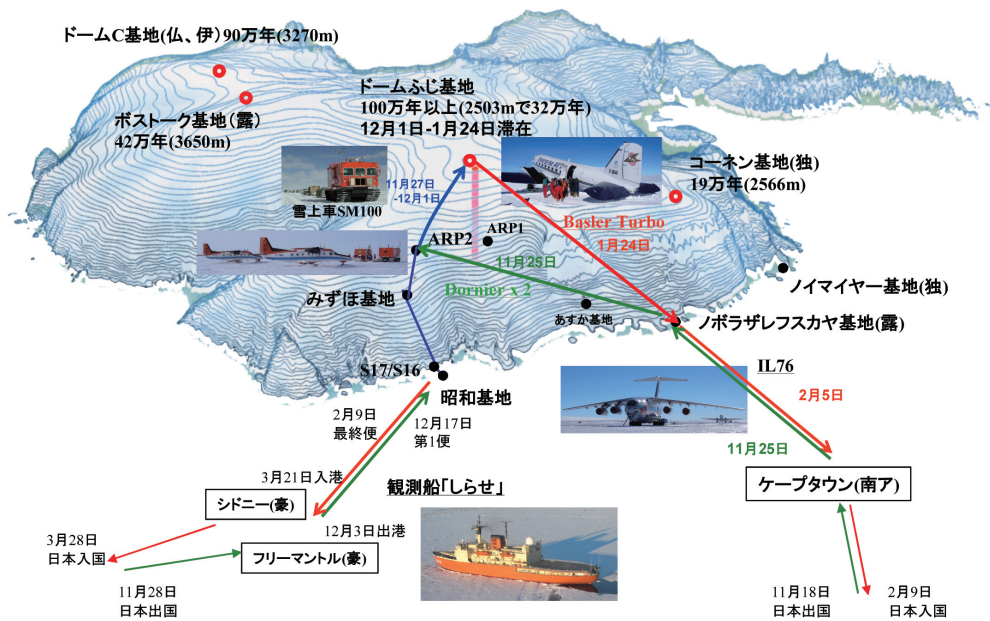


図3 第46次隊でのドームふじ基地への人員輸送経路と日程  
 Fig. 3. Route to the Dome Fuji Station for personnel transportation of JARE-46.

485.50-980.50 m の深度はブリットルゾーンに当たり、コアがもろくバンドソーでの切断が困難になったため、解析を来シーズン以降に実施することにした。

1月24日に基地から2 km 北西を風上端とする長さ4000 m、幅50 mの滑走路を用い、ノボラザレフスカヤ基地からDC-3を改良したバスラターボ機により、第46次夏隊5名がピックアップされ、ノボラザレフスカヤ滑走路のDROMLAN宿営地で滞在し、2月4日にイリュージン76型機によりケープタウンに飛び、帰国は2月9日であった。第45次越冬隊9名と第46次越冬隊2名は1月26日に雪上車5台でドームふじ基地を出発し2月6日にS16に到着し、昭和基地あるいは「しらせ」に収容された。ドームふじ基地への人員派遣経路と日程を図3に示す。

## 5. 安全対策

第46次隊の「第46次隊安全対策計画書」が、国立極地研究所に設置された危機管理委員会・極地観測安全対策常置分科会の指導を得ながら、また、昭和基地の第45次越冬隊からの助言に従い取りまとめられ、この計画にしたがって行動した。

出発前、「しらせ」乗船時、昭和基地の夏作業中の各段階で行われた具体的な安全活動の概要は以下の通りである。

(出発前)

### (1) 冬期総合訓練・夏期総合訓練時

南極での事故防止、サバイバル、雪上訓練、南極における危険や安全、消火器取扱訓練、救急救命処置訓練などの講話、実技訓練が行われた。

### (2) 第46次隊全員打ち合わせ会

3回行われた全員打ち合わせ会で、「南極の海氷状態と安全行動」、「危機予知活動について」、「昭和基地周辺の事故例から学ぶ」、「野外行動と想像力・安全の確保に向けて」、の4つの講義が行われた。また「KY法実習」、「東京都消防庁池袋都民防災教育センターにおける消防訓練」の2つの実習が、南極行動に際しての安全対策への意識を高めることを目的として行われた。

### (3) 部門別国内訓練

部門別に、雪上車走行・整備訓練、高所順応訓練、重機操作訓練、アンテナタワー起倒訓練、風力発電設備に関する訓練、トラッククレーンブーム交換作業、消火器取扱・点検・交換訓練など、特に昭和基地の夏作業で各部門が行わなくてはならない作業についての各種訓練が行われた。

(「しらせ」乗船時)

野外活動に参加予定の隊員に対し、通信機取扱訓練、装備確認・取扱訓練を実施した。加えて船内での「安全大学」、「しらせ大学」において、観測隊員には乗船までに行われた訓練

内容の再確認のため、「しらせ」乗員については各作業の安全確保を目指した講義を行った。  
(昭和基地)

第45次越冬隊から昭和基地周辺の海水状況の引継ぎを受けるとともに、雪上車運転や海氷上の活動の留意点などについての実技指導を受けた。また、夏期作業中は、「安全施工サイクル」を実践し、「全体朝礼」では全員参加の体操を行った後、グループのリーダーから作業グループごとの作業内容の発表・確認を行い、朝礼後の各作業グループでの危険予知活動を実施した。

## 6. 小型ヘリコプターの使用

「しらせ」搭載ヘリコプターの飛行制限を補う目的で、沿岸域等での調査に小型ヘリコプター(BK117-B)を導入した。ヘリコプターの性能諸元を表7に、活動中の状況を図4に示す。

小型ヘリコプター(以下、観測隊ヘリ)は、「しらせ」の格納庫に「しらせ」搭載のS-61とともに格納、固定した。

運航は「第46次南極地域観測隊回転翼航空機運用指針(以下、運用指針と略称)」に従って行った。日々の飛行命令及び飛行計画書は、隊長の命を受け機長が作成し、隊長以下関係部署の承認を得た。また「しらせ」からの支援要請等事前の計画外の飛行作業が発生した場合は、その都度航空委員会の承認を得た。

飛行計画書はFAXで「しらせ」へ送付し、「しらせ」側では観測隊ヘリが飛行中は常にS-61を応急待機させ、緊急の場合に対応できる態勢をとった。

日々の飛行作業は、毎朝午前7時45分実施される朝礼後にパイロットが気象棟でブリーフィングを受け、飛行可否を通信室へ連絡し、通信室から放送によって隊全体に周知するとともに無線によって「しらせ」に連絡した。通常は午前9時30分までに飛行できる態勢が整っ

表7 観測隊導入ヘリコプターの性能諸元

Table 7. Performance specifications of the helicopter (Kawasaki BK117) chartered for the JARE-46 operation.

型式	川崎BK117B-1 (機体番号 JA6628)
空虚重量	2002kg
最大離陸重量	3200kg
巡航速度	120kt (216km/h)
航続距離	約420km (但し、予備燃料30分残し)
貨客積載量	約640kg (但し、パイロットを除き燃料満タン時)
全長	13.0m
全幅	2.70m
全高	3.85m
メインローター径	11.0m
テールローター径	1.96m
最大座席数	8席 (正・副操縦席含む)
発動機	ライカミングLTS101-750B×2基





図 4 第 46 次隊で導入した観測用ヘリコプター  
Fig. 4. The helicopter (Kawasaki BK117) chartered for the JARE-46 operation.

た。

第 46 次隊における運航実績は、表 8 の通りである。2 月 7 日に「しらせ」へ帰還するまでの 52 日間のうち飛行日数 29 日、天候不良による飛行中止 4 日、総飛行時間 51 時間 00 分、着陸回数 209 回であった。この間機体故障等のトラブルはなかった。

小型専用ヘリを、昭和基地をベースとして夏期沿岸野外観測のために利用したのは今回が初めてであったが、観測隊ヘリは観測部門のほかすべてにわたり、また設営部門にも活用され、利用した観測隊員からは機動性が評価された。南極観測においてヘリコプターを安定使用するためには、格納庫の確保、専任の運航管理要員の配置など課題をクリアする必要がある。

実際に運航にあたったパイロットと整備士から今回の教訓として以下の諸点の報告・提案があった。

(気象情報)

気象情報については、飛行予定日の朝 8 時頃気象棟に出向き、気象隊員からブリーフィングを受けた。

(通信の確保)

離着陸時には現地または昭和通信室から情報を入手した。今回のオペレーションにおいては比較的遠方の露岩で着陸する必要があったため、継続的な通信の確保が課題であった。宗



表8 観測隊導入ヘリコプターの飛行実績  
Table 8. Summary of helicopter operation for JARE-46.

飛行 命令書	実施日	乗客	物資 (kg)	着陸 回数	飛行時間	部門	飛行経路
No. 1	2004. 12. 18	0	350	1	0:30	空輸	しらせ→昭和基地
No. 2	2004. 12. 21	0	160	3	1:57	慣熟飛行	日の出岬方面
No. 3	2004. 12. 22	0	0	1	1:41	慣熟飛行	宗谷海岸
No. 4	2004. 12. 22	4	830	6	2:34	地質・測地	日の出岬周辺
No. 5	2004. 12. 24	4	980	8	2:57	地質・測地	日の出岬周辺
No. 6	2004. 12. 27	2	300	2	0:47	地球物理	スカーレン
No. 7	2004. 12. 27	8	1490	15	2:57	地質・測地	日の出岬周辺
No. 8	2004. 12. 28	4	0	1	1:32	氷上調査	昭和基地周辺
No. 9	2004. 12. 29	5	350	2	0:24	ペンギン	ラングホブデ
No.10	2004. 12. 29	4	100	2	0:59	湖沼	スカーレン
No.11	2004. 12. 30	0	0	1	0:03	空輸	昭和基地→しらせ (悪天候避難)
No.12	2005. 1. 2	0	0	1	0:04	空輸	しらせ→昭和基地
No.13	2005. 1. 2	3	550	4	1:59	地質・海洋	明るい岬周辺
No.14	2005. 1. 2	5	300	2	0:48	湖沼	スカーレン
No.15	2005. 1. 3	4	350	6	2:34	地質	明るい岬周辺
No.16	2005. 1. 3	4	550	4	0:40	湖沼	ラングホブデ
No.17	2005. 1. 4	6	350	8	3:10	地質	明るい岬周辺
No.18	2005. 1. 8	2	300	3	0:26	湖沼	ラングホブデ
No.19	2005. 1. 10	7	0	2	0:49	廃棄物調査	昭和基地上空
No.20	2005. 1. 10	8	0	5	1:08	設営調査	S16上空
No.21	2005. 1. 11	3	450	2	0:21	湖沼	ラングホブデ
No.22	2005. 1. 11	2	350	2	1:02	地球物理	ルンドボークスヘッタ
No.23	2005. 1. 14	2	330	3	0:18	ペンギン・湖沼	ラングホブデ
No.24	2005. 1. 14	2	650	4	1:09	地球物理	スカルプスネス
No.25	2005. 1. 15	4	100	2	0:37	湖沼	スカルプスネス
No.26	2005. 1. 17	1	450	2	0:57	測地	スカレビークハルセン
No.27	2005. 1. 17	8	1200	6	1:12	海洋・湖沼・ 地球物理	スカルプスネス
No.28	2005. 1. 21	19	170	15	2:48	廃棄物調査	ラング、スカルプスネス、スカーレン
No.29	2005. 1. 23	10	100	7	1:32	ペンギン	ラングホブデ
No.30	2005. 1. 24	7	500	6	0:26	宙空	西オングル
No.31	2005. 1. 25	9	1000	7	0:39	地球物理・宙空	とっつき岬、西オングル
No.32	2005. 1. 25	0	0	0	0:00		飛行命令書No.31に統合
No.33	2005. 1. 26	2	150	2	0:08	宙空	西オングル
No.34	2005. 1. 26	4	400	4	0:25	地球物理	とっつき岬
No.35	2005. 1. 26	7	0	4	1:15	地質	スカルプスネス
No.36	2005. 1. 27	8	250	5	1:22	湖沼	スカルプスネス
No.37	2005. 1. 27	6	300	7	1:28	地質	スカルプスネス
No.38	2005. 1. 28	0	0	0	0:00		飛行命令書No.40に統合
No.39	2005. 1. 28	3	500	4	0:08	海洋・測地	西オングル
No.40	2005. 1. 28	10	900	8	1:18	地球物理・気象	S16、ラングホブデ
No.41	2005. 1. 29	11	500	8	1:17	湖沼	スカルプスネス、ラングホブデ
No.42	2005. 1. 29	8	200	4	0:41	気象	とっつき岬
No.43	2005. 1. 29	6	340	5	0:48	地質	スカルプスネス
No.44	2005. 1. 29	0	0	0	0:00		飛行命令書No.41に統合
No.45	2005. 2. 4	7	200	2	0:21	ペンギン	ラングホブデ
No.46	2005. 2. 4	4	200	4	0:27	湖沼	西オングル、ラングホブデ
No.47	2005. 2. 5	0	0	0	0:00		飛行命令書No.50に統合
No.48	2005. 2. 6	12	260	8	0:37	潜水支援	西オングル
No.49	2005. 2. 6	14	60	4	0:32	通信支援	S16
No.50	2005. 2. 6	24	0	6	1:07	設営調査	S16
No.51	2005. 2. 7	0	300	1	0:06	空輸	しらせ帰還 オペレーション終了
合計		263	16820	209	51:00:00		

谷海岸方面では飛行空域南限の Rundbocksheetta まで、ほぼ着陸寸前まで昭和基地と通信が可能であったが、プリンスオラフ海岸方面では大陸にさえぎられるため、奥岩以遠では高度 5000 ft でも昭和基地との直接の通信は困難であった。しかしながらベースキャンプに近づくにつれ VHF 無線機で現地との交信が可能となり、ベースキャンプの HF 無線機または衛星携帯電話により飛行状況を昭和基地にリレーした。これにより 15 分ごとの定時連絡はほぼ確保できた。

#### (航法)

GPS は Garmin GPS map 296 と GPS3 Pilot を使用した。双方とも航空データが表示可能なモデルであるが南極では利用できる情報はなく、もっと廉価なタイプでも十分である。事前に国土地理院の地図より着陸地の緯度経度を読み取り、入力しておいたが、測地系が不明で実際の着陸地とは大きいところで数マイルの誤差があったものの不都合は生じなかった。着陸後 GPS にその地点の座標をマークし、次の飛行からはそれを利用した。「しらせ」搭載ヘリと情報を共有する必要があったため、測地系は WGS84 に統一した。S16 など大陸氷床上进行する場合は、晴天の時でさえ目視で対地高度を判別するのが非常に困難で、電波高度計の情報は必須である。

#### (機体装備)

今回の機体にはオートパイロットが装備されていて非常に有効であった。

#### (ヘリポート)

今回のオペレーション期間中においては例年になく好天が続いたため、大きな問題は生じていないが、気象条件の厳しい南極地域において格納庫なしで繊細なヘリコプターの運航、整備を行うことは安全確保の観点及び効率的な整備を行うため改善が望まれる。ヘリポートの側に第二廃棄物保管庫（コルゲート式）と同等な建物を整備しその中に格納できるのであれば、越冬中においても運用は可能（付帯する設備が必要）であると思われる。

#### (運用)

今後の改善方策として、専任の運航管理要員の配置が必要である。また、現状の運用指針に定める「飛行時間報告書」が固定翼機に適合したものであり、回転翼機に適合したものに改訂が必要である。日帰り調査における野外活動用装備については不測の事態に対応した必要最小限の携行物品の見直しが望まれる。観測隊ヘリはキャビン容積が限られていて、重量が少なくてもスペース的に搭載不可能なものや積み込みに苦慮したことから、事前にキャビンスペース等を各隊員に理解してもらい、積み込み方法、容積についても説明するべきであった。

## 7. 文部科学省記者会へのメールによる記事提供

第 46 次隊は、南極地域観測報道について、観測隊同行者がいないことを踏まえ、観測隊

が東京を出発して帰国するまでの間（2004 年 11 月～2005 年 3 月）は観測隊長が、越冬隊にかかわるものについては越冬隊長から記事を提供するとの申し合わせを行った。記事の送付については極地研究所広報室経由で、南極統合推進本部より提供することとした。観測隊としては積極的に協力し、表 9 に示す 20 回の提供を行った。

表 9 第 46 次隊夏期間における記事提供  
Table 9. Summary of JARE-46 activity reports to press club.

	発信日付	記事内容
1	2004 年 12 月 6 日	海洋観測本格化
2	2004 年 12 月 9 日	海の小さな観測基地
3	2004 年 12 月 10 日	ついに冰山初視認！
4	2004 年 12 月 17 日	海水厚測定始まる！
5	2005 年 1 月 7 日	南極の空にオレンジ色の気球
6	2005 年 1 月 11 日	南極で大活躍の国産ヘリコプター
7	2005 年 1 月 12 日	越冬用物資の輸送終了
8	2005 年 1 月 13 日	食物連鎖の出発点＝植物プランクトン大増殖の謎にせまる
9	2005 年 1 月 17 日	南極でスリランカを見つけた！
10	2005 年 1 月 22 日	南極の淡水湖沼に海成堆積物
11	2005 年 1 月 25 日	東オングル島一斉清掃
12	2005 年 2 月 9 日	2000 年前の地層からウエッデルアザラシの化石が出土
13	2005 年 2 月 12 日	海底圧力計、水深 4600m の海底から回収に成功
14	2005 年 2 月 22 日	海底圧力計、スマトラ沖地震による変動をとらえる
15	2005 年 2 月 23 日	海底の地形を探る－海底地形測量－
16	2005 年 2 月 23 日	地球規模大気変化に寄与するエアロゾルの通年観測に南極で成功
17	2005 年 2 月 26 日	南極の海水内にミンククジラ
18	2005 年 3 月 2 日	南極海で 1 年間以上にわたる動植物プランクトンや海流の観測に成功－係留観測系の回収・設置－
19	2005 年 3 月 16 日	海水下でオキアミを採餌するアデリーペンギンの撮影に成功
20	2005 年 3 月 21 日	砕氷艦「しらせ」南極海における海洋観測を終了

## 8. おわりに

平成 16 年 6 月 16 日に開催された第 124 回南極地域観測統合推進本部総会において、同本部に設置された基本問題委員会から約 50 年にわたり実施されてきたわが国の南極観測事業について検討した「今後の南極地域観測事業の在り方について」が報告された。これによると、① 効率的な観測基地の設営・運営、② 環境保全対策の推進と基地周辺の廃棄物の早急な持ち帰り、③ 隊員選考の透明性を図るとともに産学連携を推進、④ 成果の国民への還元、多様なメディアを利用した業績や意義の発信、特に子供たちへの積極的な情報発信、⑤ 南極事業に対する国民の理解を一層深めつつ、「しらせ」後継船の建造も南極地域観測の継続に支障がないような時期に行っていくことなどが提言されている。

第 46 次隊は、この提言を初めて実行に移す隊であり、国立極地研究所が大学共同利用機構法人情報システム研究機構国立極地研究所として 4 月に新たに発足した中、出発する隊であった。

「しらせ」への物資積み込みの最中、平成16年10月23日17時56分に新潟県中越地震が起り、長岡市にある雪上車メーカーの大原鉄工所が震災に遭った。昭和基地へ持ち込み予定の雪上車の震災後の大井への輸送確保のため、同社に大変腐心いただいたこと、同社からの第46次派遣隊員の家族が震災に遭われ被害を受けたため、該当隊員をすぐに長岡に向かわせたことなど多くの印象深い事象に遭遇した。

第46次隊の夏行動は天候に恵まれ、隊に課せられた課題をほぼ順調に達成することができたが、このように滞りなく行われたのは、観測隊員及び協力してくれた「しらせ」乗員の皆さんの献身的でひたむきな活動があったればこそである。

夏オペレーション期間に昭和基地の人口が大幅に増加し、国内で生活・労働する場合とは環境が異なる条件下で隊員2カ月間は活動しなくてはならない。健康管理、安全管理面から夏期隊員宿舎等の設備や、環境の改善を引き続き行っていただくようお願いする。

最後に第46次隊の準備段階から帰国まで、多数のかたがたのお世話になったことにお礼申し上げる。特に、「しらせ」の大平慎一艦長ほか乗員の皆様、国立極地研究所の皆様、文部科学省をはじめ各機関・企業の皆様、そして隊員の家族の皆様のご支援に心から感謝する。