第 46 次南極地域観測隊夏隊報告 2004-2005

松原庸司1*

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

Kouji Matsubara1*

(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 companied 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,10kW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へリコプター(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

南極資料, Vol. 50, No. 3, 263-286, 2006

Nankyoku Shiryô (Antarctic Record), Vol. 50, No. 3, 263-286, 2006

¹ 気象庁. Japan Meteorological Agency, Otemachi 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8122.

^{*} E-mail: ko.matsubara@met.kishou.go.jp

^{© 2006} National Institute of Polar Research

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(渡邉研太郎越冬隊長他)、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」搭載へリコプター(S61)に加え、観測隊で導入した小型へリコプター(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 kl 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	s P	E E	がな 名		所	属	隊員歴等
刻 (第	核 長 衰夏隊長)	sro 松	iis 原	こう	じ <mark>ゴ</mark>	気象庁観測部		第21次越冬隊 第29次越冬隊
	隊 長 ベームふじ 地担当)		やま 山	^{ひで} 秀	_{あき} 明	情報・システム 国立極地研究所		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(夏期	隊 長 制設営担当)		っか 塚	びで英	あき 明	情報・システム研 国立極地研究所		第23次越冬隊 第29次越冬隊 第42次夏隊
定	海洋物理	お尾	がた 形		じゅん 淳	海上保安庁海洋	情報部	第45次夏隊
常観	海洋化学	ナザ 鈴	き木	かず 和	のり 則	海上保安庁海洋	情報部	
測	測 地	t.b.	た 田	かず 和	^{ゆき} 幸	国土地理院測地	部	
研	気水圏系	新	ぼり堀	が	美	北海道大学低温	科学研究所	第37次越冬隊
究観	"	まと	をと	たか隆	やす安	情報・システム 国立極地研究所 (九州オリンピラ	事業部	第45次夏隊
測	"	ナザ 鈴	き木	はい客	_{すけ} 助	信州大学理学部		第39次越冬隊
	気水圏系	武	藤	あっ淳	^{ひろ} 公	情報・システム 国立極地研究所 (千葉大学大学院自然	事業部	
	地学系	_{ひろ} 廣	并	美	料	千葉大学理学部		第22次夏隊
	"	もと 本	ま古	よう洋	いち <u> 一</u>	情報・システムの国立極地研究所		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
研	"	いし 石	かわ 	なお 尚	Ķ	京都大学 大学院人間・環	境学研究科	第35次越冬隊 第42次夏隊
究	"	マドスーダン Madhusood				静岡大学理学部		
観	11	かがし 加々	ま島	しん慎	いち 一	山形大学理学部		
測	生物· 医学系	いま 今	なか中	ただ思	ゅき 行	京都大学大学院	工学研究科	
	"	ls 島	だ 田	ひろ 裕	^{ゆき} 之	水産総合研究セ 遠洋水産研究所		
	"	*推	F	ごう	<u>"</u>	島根大学汽水域	研究センター	第38次越冬隊
	11	*** 大	つき 槻	^{あき} 晃	ひさ 久	情報・システムの 国立極地研究所 プロジェクト研		

表 1 (続き) Table 1 (continued).

区分	担当分野	sり 氏	^{がな} 名	所	属	隊員歴等
	設営一般 (航空)	たかい		情報・システム 国立極地研究所 (中日本航空㈱)	事業部	
設	(")	^{おおぎ} の 扇 野	よし あき 剛 明	情報・システム国立極地研究所(中日本航空㈱)	事業部	
RX.	ル (風力発電機)	なか じま 中 島	たけ ひと 岳 人	情報・システム 国立極地研究所 (㈱関電工) 情報・システム	事業部	
営	(建 築)	sc だ 福 田	謙 治	国立極地研究所(㈱スギヤマ)		第44次夏隊
	(環境保全)	伊藤	健	金浦町役場		
	(庶 務)	かた やま 片 山	智弘	東京医科歯科大	学経理部	
○夏隊						
	区分	^{ふり} 氏	がな 名	所	属	隊員歴等
外国	人研究者		^{ウィヤカーン} Viyakarn	チュラロンコー	ン大学理学部	
研	究 生	す だ 隅 田	^{よし みつ} 祥 光	九州大学 大学院比較社会	文化学府	
大 学	: 院 学 生	おく だ 奥 田	彩 予	総合研究大学院 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邉研太郎を決定した。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

下海・中央 一般 利		bせ」船上および接岸中の観測等の复期観測	Liverpro etert ete test D	
海洋化学観測	区分			
・基準系観測 ・地密突離差 ・重力測量 消地 国土地理院				
□ ○ ○	定常観測			
*** - SuperDAND レーダーによるオーロッと極域電影圏を動の研究			測地	国土地理院
・ 米床一気終系の変動機構の研究観測(ドームシに水床深層銀削計画)				
子動商米駄における生物と認識と温暖に関する研究 生物圏 中極機関と低いである研究 生物圏 中極機関と低いである研究 生物圏 日立極地研究所 (開発と地上の) (関係を) 中極機関として、				
- 南藤瀬沼在鹿系の構造と地生的遷移に関する研究 - 季節商米域に討ける表層生態系と中、定層生態系の栄養循環に関する研究 - 季節商米域に討ける表層生態系と中、定層生態系の栄養循環に関する研究 - 季節商米域に討ける表層生態系と中、定層生態系の栄養循環に関する研究 - 年の一人の一人の一人の一人の一人の一人の一人の一人の一人の一人の一人の一人の一人の				
- 季節海米域における表層生態系と中・深層生態系の余業循環に関する研究 生物圏				
図画	ジェク			国立極地研究所
○評極販売りまた30m以上検証(制止機測)計画 ・リュツォ・ホルと寄体および西エンダービーランドでの地質精査 地圏 ・リュツォ・ホルと寄体および西エンダービーランドでの地質精査 地圏 ・大気敵量成分モニクリング (正子ロソル・霊) 気水圏 ・大気敵量成分モニクリング (正子ロソル・霊) 気水圏 ・大気敵量成分モニクリング (正子ロソル・霊) 気水圏 ・大気敵量成分モニクリング (五子ロソル・霊) 気水圏 ・大気敵量成分モニクリング (五子ロソル・霊) 気水圏 ・ 「しらせ)船上における海外観測 気水圏 ・ 南大学の海洋雑パモニクリング (本物圏 ・ 南洋学・海に上部)子を開発のモニクリング (土物圏 ・ 古学田・金川・大型大気レーダーによる極坡大気の総合研究・無人成力計ネントワーク観測 「下ームかじ基地における夏神観測 ・ 大型大気レーダーによる極坡大気の総合研究・無人成力計ネントワーク観測 ・ 大型大気レーターによる極坡大気の総合研究・無人成力計ネントワーク観測 ・ 大型大気レーターによる極坡大気の総合研究・無人成力計ネントワーク観測 ・ 大型大気レーターによる極坡大気の総合研究・無人成力計ネントワーク観測 ・ 水本に気候系の変動機構の研究観測(ドームふじ氷床深層指削計画) 気水圏 国立極地研究所 ・ 本学の表別を構造の研究・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・			生物圏	
- リュンタ・ホルム岩体および画エンタービーランドでの地質精査 地圏 - ・駅和基地周辺地域における電磁場存産・古地磁気学的調査 地圏 - 大気微量成分モニタリング(ほどの果気体) 気木圏 気木圏 カード 大気衛量成分・モタリング (建立効果気体) 気木圏 気木圏 カード 大変衛業施及分モニタリング (生でロゾル・紫) 気木圏 気木圏 カード しきせい (生き) カード しき (生き) カード しきり (生き) カード ロジー			141.000	
- 昭和基地周辺地域における電磁場株金・古地磁気学的調査 地圏 - 大気微量成分モニタリング (温室効果気体) - 大水末水縁監視と水床表面質量収支のモニタリング - 不水末水縁監視と水床表面質量収支のモニタリング - 不水末水縁監視と水床表面質量収支のモニタリング - 市大学の海洋部環モニタリング - 南大学における地学現象のモニタリング製測 - 南海生血素・ニタリング - 南海生血素・ニタリング - 南海生血素・カーショング - 南東生血素・カーショング - 南東生血素・カーショング - 南東田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田田				
- 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) - 気水圏 気水圏 気水圏 気水圏 ラング (エアロゾル・雲) - 気水圏 気水圏 気水圏 ラング (エアロゾル・雲) - 気水圏 気水圏 ラング (エアロゾル・雲) - 気水圏 気水圏 南岸洋の海洋循環モニタリング - 「しらせ船上における海水観測 - 南大戸の海洋循環モニタリング 生物圏 地圏 生物圏 生物圏 ・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - 無人成力計ネットワーク観測 - 第三世紀 東上側圏 東上側圏 東上側圏 東上側圏 東上側圏 東上側圏 東上側圏 東上側を入り上が 東上側圏 東上側 東上の 東上側 東上の 東上の 東上側 東上の 東上				
- 大気微量成分モニタリング(エアロゾル・雲)				
- 米床米緑監視と米床表面質量収支のモニタリング 別別				
リング 内水洋の海洋循環モニタリング 内極プレートにおける地学現象のモニタリング観測 生物圏 生のシェクト研究 銀 測 頁 目 ・ 観 測 計 画 名 部門・研究領域 生当機関 生の多な 2 大変の変動機構の研究観測(ドームふじ米床深層掘削計画) 気水圏 国立極地研究所 出当機関 上生変系の変動機構の研究観測(ドームふじ米床深層掘削計画) 気水圏 国立極地研究所 生当機関 上生気象観測 ・ オンシ製測 ・電離層垂直観測 ・ オンシ製測 大変解析・ 特殊ソンデ観測 気象 気象庁 ・地上気象観測 ・オンシ製測 ・カン製測 京が観測 京が観測 オンシ製剤 ・海が観測 オンシ製剤 海上保安庁 ・海が観測 海上保安庁 ・海域大気圏・電離圏の上下結合の研究 ・水床一気候系の変動機構の研究観測(ドームなじ米床深層掘削計画) 気水圏 国立極地研究所 世別 生物圏 ・水床一気候系の変動機構の研究観測(ドームなじ米床深層掘削計画) 気水圏 宝屋 生物圏 京社における地球規模環境変化の総合研究 生物圏 京本経域から探る地球史 生物圏 京本経域から探る地球史 生物圏 大変微量成分モニタリング (正アロゾル・選) 大気微量成分モニタリング (正アロゾル・選) 大気微量成分モニタリング (正アロゾル・選) 大気微量成分モニタリング (正アロゾル・選) 大気微量成分モニタリング (正アロゾル・選) 大気微量成分モニタリング (正アロゾル・選) 大変微量成分モニタリング (正アロゾル・選) 生物圏 中郷 生物圏 中郷 生物圏 中郷 上級圏 上級圏 上級圏 上級網 中郷 上級圏 上級圏 上級圏 上級圏 上級組織をエニタリング観測 上級圏 上級網を正タリング 中郷 上級網を正タリング観測 上級	エータ			
・南極プレートにおける地学現象のモニタリング ・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 ・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 「アロジェクト研究 ●南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・表示一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) 「空別 ● 観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名 「部門・研究領域 担当機関 「中極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・水床一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) 「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 情報通信研究所 「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・特殊ソンデ観測 気象 気象庁 ・制・放射観測・オゾン観測・大気解析・・ 「特殊ソンデ観測 気象 気象庁 ・ 制・対・放射観測・オブン観測 カイン観測 カイン観測 カイン観測・ 南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 事で表示 「東京・大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 南空圏 ・水床一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 自空圏 ・ 水床一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 自空圏 ・ 本に設すたおけるとトの医学・生理学的研究 生物圏 ・ 「南極域における地球規模大気変化観測 気水圏 国立極地研究所 ・ 「中極域における地球規模大気変化観測」 ・ 「南極域における地球規模大気変化観測」 ・ 「中極域における地球規模大気変化観測」 ・ 「中極域における地球規模大気変化観測」 ・ 「中極域における地球規模大気変化観測」 ・ 「中極域における地球規模大気変化観測」 ・ 市空モニタリング観測 ・ 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(温室効果気体) ・ 大気微量成分モニタリング(理を効果のモニタリング観測 ・ 海洋大型動物モニタリング 観測 ・ 本物間 ・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 田 「東部度、大気水圏 田 「東部度、大変大気レーダーによる極域大気の総合研究 田 田 中極研究所 田 田 中極研究所 日 中極 中 中 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 世 田 中 田 中				国立極地研究所
- 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 - 陸上生態系長期変動モニタリング - 大型大気レーゲーによる極域大気の総合研究 - 無人破力計ネットワーク観測 - 医型・気水圏 宙空圏 国立極地研究所 由空圏 国立極地研究所 由空圏 国立極地研究所 由空圏 国立極地研究所 由空圏 国立極地研究所 の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 アレッチの検索の変動機構の研究観測(ドームふじ水床深層掘削計画) 気水圏 国立極地研究所 - 米床一気候系の変動機構の研究観測(ドームふじ水床深層掘削計画) 気水圏 国立極地研究所 - 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 電雕層 情報通信研究機構 を常観測 - 高層気象観測・天気解析・特殊プンデ観測 気象 気象庁 - 測予観測 - 高層気象観測・天気解析・特殊プンデ観測 気象 気象庁 - 測予観測 - 高層気象観測・天気解析・特殊プンデ観測 気象 気象庁 - 瀬子観測 - 高層気象観測・天気解析・特殊プンデ観測 気象 気象庁 - 海子観測 - 高層気象観測・天気解析・特殊プンデ観測 気象 気象庁 - 海子観測 - 高層気象観測・大気解析・特殊プンデ観測 気象 気象庁 - 海洋を観測・大気を観測 - 大気解析の研究観測(ドームふじ水床深層掘削計画) - 第2回 - 未成大気順・電離圏の上下結合の研究 - ・ 内を域大気順・電離圏の上下結合の研究 - ・ 常職域からみた地球規模大気変化観測 - 気水圏 国立極地研究所 ・ 高値機の上下結合の研究 - ・ 「電温環境下における也球規模大気変化観測 - 大の水圏 国立極地研究所 ・ 市部変モニタリング観測 - ・ 大変微量成分モニタリング (温室効果気体) 気水圏 日立極地研究所 ・ 南極プレートにおける地学現象のモニタリング 現測 地圏 コを極力・大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 地圏 - 海洋大型動物モニタリング 現測 - ・ 神臓衛星モニタリング 観測 - ・ 海洋大型動物モニタリング 観測 - ・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - ・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - ・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - 日空極・気水圏 日立極地研究所	観測			
・陸上生態系長期変動モニタリング				
古空間・気木圏 田立極地研究所 田立極域がいるみた地球規模環境変化の総合研究 田立圏 中部 田立圏 中部 田立圏 田立圏 田立圏 田立圏 田立圏 田立圏 田立圏 田立極域がら初における地球規模大気変化観測 田立圏 田立極域がら探る地球史 田本経域がら探る地球史 田本経域がいる探る地球史 田本経域がいる探る地球史 田本経域がいる探る地球史 田本経域がいる探る地球史 田本経域がいる探る地球史 田本経域がいる探る地球史 田本経域がいる探え地球史 田本経域がいる探え地球史 田本経域がいる探えが関 田本経域がいる探えが関 田本経域がいるが、日立を地研究所 田本経域が、日立を地研究所 田本経域が、日本が、日本経域が、日本が、日本経域が、日本経				
一部				
○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 プロジェクト研究報測 ・ 次床一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 観測頁目・観測計画名 部門・研究領域 担当機関 情報通信研究機構 情報通信研究機構 情報通信研究機構 情報通信研究機構 情報通信研究機構 と常報調 ・ 地上気象観測・ カイン製剤・ 高層気象観測・ 大気解析・特殊プンデ観測 ・ 担射・放射観測・ オプン観測・	萌芽研究			国立極地研究所
区分 観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名 部門・研究領域 担当機関		・無人磁力計ネットワーク観測	宙空圈	
区分 観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名 部門・研究領域 担当機関	○ドー	人 ない 其地における頁 期 細 測		
プロジェクト研究 機割			部門 • 研究領域	担当機関
小水床一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 〇昭和基地及びその周辺地域での越冬観測 (2) 観測項目・観測項目・観測計画名 部門・研究領域 担当機関 企業観測 ・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・地上気象観測・高層気象観測・天気解析・特殊ソンデ観測・日射・放射観測・オブン観測・別を観測・カイン観測・別を観測・カイン観測・別を観測・大気解析の研究観測(ドームふど氷床深層掘削計画)・海内を域における地球規模大気変化観測・水床一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・水床一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・低温環境下における地球規模大気変化観測・低温環境下におけるとトの医学・生理学的研究・情報域がいる探る地球規模大気変化観測・低温環境下におけるとトの医学・生理学的研究・情報域がいる探る地球史・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・由・監察生ニタリング観測・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(温室効果気体)・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(温室効果気体)・水床氷縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング観測・溶液大型動物モニタリング観測・海洋大型動物モニタリング観測・海洋大型動物モニタリング観測・海洋大型動物モニタリング観測・海洋大型動物モニタリング観測・学際領域(共通) 由立極地研究所と物理を確認を確認を確認を確認を確認を確認とない。自立極地研究所と物域を確認を確認を確認を確認を確認を確認を確認を確認を確認を確認を確認を確認を確認を	7032		14114 313 213131	
○昭和基地及びその周辺地域での越冬観測 2	ノロンエ	1○ 南極域からみた地球規模環境変化の総合研究		
区分 観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名 部門・研究領域 担当機関 ・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 気象 気象庁 気象庁 一日射・放射観測 ・オゾン観測 瀬汐 瀬戸銀測 瀬戸銀測 河南極域からみた地球規模環境変化の総合研究 由空圏 ・ 地域大気圏・電離圏の上下結合の研究 も空圏 ・ 地域大気圏・電離圏の上下結合の研究 ・地域大気圏・電離圏の上下結合の研究 市空圏 ・ 水床一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 気水圏 「本域大気圏・電離圏の上下結合の研究 中空圏 ・ 地域 気水圏 「本域環境でにおけるセ球規模大気変化観測 気水圏 「本域環境下におけるセドル規模大気変化観測 生物圏 ・ 衛極域から探る地球史 ・ GRACに衛星の地上検証(測地観測)計画 ・ 田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 ・ 大気微量成分モニタリング (温室効果気体) 気水圏 「本空圏・大気微量成分モニタリング (江アロゾル・雲) 気水圏 「本で、水震、温と水床表面質量収支のモニタリング観測 ・ 本に未未表面質量収支のモニタリング観測 ・ 本における地学現象のモニタリング観測 地圏 ・ 海洋大型動物モニタリング観測 ・ 本域衛星モニタリング観測 ・ 本域衛星モニタリング観測 上地圏 上地圏 上地圏 上地圏 上地圏 上地圏 上地圏 上地圏 上球が開工における地学現象のモニタリング観測 上地圏 上球が開工における地学現象のモニタリング観測 上球が関 上球が関 上地圏 上地圏 上球が関 上地圏 上球が関 上地圏 上球が関 上が関 上球が関 上が関 上が対 上が 上が 上が 上が 上が 上が 上	クト研究		気水圏	国立極地研究所
- 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 ・地上気象観測 ・高層気象観測 ・天気解析 ・特殊ソンデ観測 - 気象 気象庁 - 気象庁 - 対外観測 ・ 対外観測 ・オソン観測 - 河海極域からみた地球規模環境変化の総合研究 - をしまる大田球規模環境変化の総合研究 - をしまるオーロラと極域電磁圏変動の研究 - をしまるオーロラと極域電磁圏変動の研究 - をしまるオーロラと極域電磁圏変動の研究 - をしまる - 市極域大気圏・電離圏の上下結合の研究 - 水床一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 - 京極域における地球規模大気変化観測 - 気水圏 - 京極域における地球規模大気変化観測 - 気水圏 - 京極域における地球規模大気変化観測 - 佐温環境下におけるセトの医学・生理学的研究 生物圏 - 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 - 市空モニタリング観測 - 大気微量成分モニタリング (温室効果気体) - 気水圏 - 京本米水緑監視と氷床表面質量収支のモニタリング観測 - ・ 大気微量成分モニタリング (北アロゾル・雲) - 京極プレートにおける地学現象のモニタリング観測 - 海海洋大型動物モニタリング観測 - 海海洋大型動物モニタリング観測 - 海海洋大型動物モニタリング観測 - 海海洋大型動物モニタリング観測 - 海海洋大型動物モニタリング観測 - 本域衛星モニタリング観測 - 下型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - 国立極地研究所 - 国立極地研究所 - 東海洋大型動物モニタリング観測 - 下型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - 国立極地研究所 - 国立極地研究所 - 東海洋大型動物モニタリング観測 - 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - 国立極地研究所 - 国立板地研究所 - 国立板地研究所 - 国立成れ - 国立成れ - 国立成れ - 国立 - 国立成れ - 国立 - 国	クト研究		気水圏	国立極地研究所
・地上気象観測 ・高層気象観測 ・天気解析 ・特殊ゾンデ観測 ・ 同射・放射観測 ・オゾン観測 ・ 河汐観測 ・ 河汐観測 ・ 河汐観測 ・ 河汐観測 ・ 河汐観測 ・ 河戸の標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 ・ 由空圏 ・ 本株一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 ・ 京極域における地球規模大気変化観測 ・ 気水圏 ・ 京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とトの医学・生理学的研究 生物圏 ・ 「・ 「の育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 ・ 由空電・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 (江アロゾル・雲) ・ 水床水縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング 観測 ・ 海洋大型動物モニタリング 観測 ・ 海洋大型動物モニタリング観測 ・ 海洋大型動物モニタリング観測 ・ 海洋大型動物モニタリング観測 ・ 海洋大型動物モニタリング観測 ・ ・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 由空圏・気水圏 目立極地研究所 を	クト研究観測	・ 氷床ー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
 ・日射・放射観測 ・オソン観測 ・潮汐 海上保安庁 ・潮汐観測 ・潮汐観測 ・カイン観測 ・海上保安庁 ・商極域からみた地球規模環境変化の総合研究 ・ SuperPARNレーダーによるオーロラと極域電磁圏変動の研究 ・ 値空圏 ・ 極域大気圏・電離圏の上下結合の研究 ・ 市極域における地球規模大気変化観測 ・ 気水圏 ・ 京経域に対ける地球規模大気変化観測 ・ 佐温環境下におけるとトの医学・生理学的研究 ・ 生物圏 ・ 佐温環境下におけるとトの医学・生理学的研究 ・ 「生物圏 ・ 「の南極域から探る地球史・ GRACE衛星の地上検証(測地観測)計画 ・ 地圏 ・ 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 ・ 市空間・ 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 (温室効果気体) ・ 大気微量成分モニタリング (エアロゾル・霊) ・ 大気微量成分モニタリング (エアロゾル・霊) ・ 大水水線監視と氷床表面質量収支のモニタリング (表水圏 ・ 南極ブレートにおける地学現象のモニタリング観測 ・ 南極ブ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 (観測 ・ 海洋大型動物モニタリング (観測 ・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究	クト研究 観測 回転和	・氷床ー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) 基地及びその周辺地域での越冬観測		
- 日射・放射観測 ・オソン観測 - 潮汐観測 - 潮汐観測 - 潮汐観測 - 河口 ジェク ト研究 ・ 海板域大気圏・電離圏の上下結合の研究 - 極域大気圏・電離圏の上下結合の研究 - 極域大気圏・電離圏の上下結合の研究 - 海極域における地球規模大気変化観測 - 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 - 高橋本がいら採る地球史 - GRACに衛星の地上検証(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 - 市空モニタリング観測 - 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) - 水床氷線監視と氷床表面質量収支のモニタリング観測 - 海海ブレートにおける地学現象のモニタリング観測 - 海海でレートにおける地学現象のモニタリング観測 - 海海でレートにおける地学現象のモニタリング観測 - 海海でレートにおける地学現象のモニタリング観測 - 海海・大型動物モニタリング 観測 - 海海・大型動物モニタリング観測 - 海海・大型動物モニタリング観測 - 海海・大型動物モニタリング観測 - 海海・大型動物モニタリング観測 - 海海・大型動物モニタリング観測 - 海海・大型動物モニタリング観測 - 海球大型動物モニタリング観測 - 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - 由空圏・気水圏 - 国立極地研究所 - 国立極地研究所 - 田空圏・気水圏 - 国立極地研究所	クト研究 観測 回転和	・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) 基地及びその周辺地域での越冬観測 観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名	部門・研究領域	担当機関
●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 ・ 米床一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	クト研究 観測 〇昭和 区分	・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) 基地及びその周辺地域での越冬観測 観測項目・観測計画名 ・電離層量観測・リオメーター吸収の測定・電波によるオーロラ観測 ・地上気象理測・正気気を観測・工気解析・終路パンデ細測	部門・研究領域 電離層	担当機関情報通信研究機構
*SuperDARNレーダーによるオーロラと極域電磁圏変動の研究 宙空圏 由空圏 由空圏 由空圏 由空圏 由空圏 由空圏 カスト カス	クト研究 観測 ○昭和 区分	・氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測 観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名 ・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 ・地上気象観測 ・高層気象観測 ・天気解析 ・特殊ゾンデ観測	部門・研究領域 電離層	担当機関情報通信研究機構
・極城大気圏・電離圏の上下結合の研究 ・水床一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 ・南極域における地球規模大気変化観測 気水圏 気水圏 ・低温環境下におけるヒトの医学・生理学的研究 ・低温環境下におけるヒトの医学・生理学的研究 ・低温環境下におけるとよりの医学・生理学的研究 ・ 個型はから探る地球史 ・ 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 ・ 市空モニタリング観測 ・ 大気微量成分モニタリング (温室効果気体) 気水圏 ・ 大気微量成分モニタリング (エアロゾル・雲) 気水圏 ・ 水床水縁監視と氷床表面質量収支のモニタリング 気水圏 ・ 海棒ブ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 ・ 海洋大型動物モニタリング観測 ・ 海洋大型動物モニタリング観測 ・ 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 宙空圏・気水圏 国立極地研究所	クト研究 観測 〇昭和 区分	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象	担当機関 情報通信研究機構 気象庁
・ 米床一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 - 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 生物圏 回極域から探る地球史 - GRACE衛星の地上検証(測地観測)計画 - 地圏 - 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 - 中空田 - 上の - 上	クト研究 観測 〇昭和 区分	・氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象	担当機関 情報通信研究機構 気象庁
・ 南極城における地球規模大気変化観測 ・ 低温環境下におけるといの医学・生理学的研究	クト研究 観測 〇昭和 区分	・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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐	担当機関 情報通信研究機構 気象庁
(福産域におりるためなど、大型に飲める) (本の) (本の) (本の) (本の) (本の) (本の) (本の) (本の	クト研究 観測 ○昭和 区分	・ 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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁
 観測 ・低温環境下におけるヒトの医学・生理学的研究 ・ 「麻破域から探る地球史・「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 	クト研究 観測 田沼和 区分 定常観測	・ 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) 基地及びその周辺地域での越冬観測 観 測 頁 目 ・ 観 測 計 画 名 ・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 ・地上気象観測 ・高層気象観測 ・天気解析 ・特殊ゾンデ観測 ・田射・放射観測 ・オゾン観測 ・潮汐観測 ◎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	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 宙空圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁
	クト観測 ○昭和 区分 定常観測 プロクジェク	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 宙空圏 気水圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁
・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 ・宙空モニタリング観測 ・大気微量成分モニタリング (温室効果気体) 気水圏 気水圏 モニタ リング 観測 ・液床水線監視と氷床表面質量収支のモニタリング 観測 ・海岸大型動物モニタリング ・極域衛星モニタリング観測 気水圏 地圏 生物圏 学際領域(共通) ・大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 宙空圏・気水圏 直来研究 ま立極地研究所 日立極地研究所	クト研究 観測 〇田和 区分 定常観測 プニーク究	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 宙空圏 気水圏 気水圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁
・宙空モニタリング観測 由空圏 気水圏 気水圏 気水圏 気水圏 気水圏 気水圏 気水圏 気水圏 気水圏 気水	クト研究 観測 〇田和 区分 定常観測 プニーク究	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測 観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名 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 ・ 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 ・ 潮汐観測 ・ 神汐観測 ・ 河汐観測 ・ 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 ・ 氷床一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	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 宙空圏 気水圏 気水圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁
・大気微量成分モニタリング (温室効果気体) 気水圏 ・大気微量成分モニタリング (エアロゾル・雲) 気水圏 リング 観測 ・氷床氷線監視と氷床表面質量収支のモニタリング 気水圏 ・南極プレートにおける地学現象のモニタリング観測 ・地圏 ・海洋大型動物モニタリング 生物圏 ・極城衛星モニタリング観測 学際領域(共通) ・大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 宙空圏・気水圏	クト研究 観測 〇田和 区分 定常観測 プニーク究	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測 観 測 項 目 ・ 観 測 計 画 名 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 ・ 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 ・ 潮汐観測 河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 ・ 氷床一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とトの医学・生理学的研究 ◎南極域から探る地球史	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 気水圏 気水圏 生物圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁
モニタ リング 観測 ・	クト研究 観測 〇田和 区分 定常観測 プニーク究	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 気水圏 気水圏 生物圏 地圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁
・ *** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** ** *	クト研究 観測 〇田和 区分 定常観測 プニーク究	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 街水圏 気水圏 生物圏 地圏 地圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁
リング 観測 ・	クト研究 観測 〇田和 区分 定常観測 プニーク究	・水床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 宙次水圏 気水圏 生物圏 地圏 地圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁
・	クト研究 観測 〇田名和 区分 定常観測 プロクト研測	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 気水圏 気水圏 生物圏 地圏 地圏 宙空圏 気水圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁
・極城衛星モニタリング観測 学際領域(共通) ・大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 宙空圏・気水圏 国立極地研究所	クト研測 ○ BR 和 区分 定常観測 ブンエ研測 ニニクター エーターグ	・ 氷床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 気水圏 生物圏 地圏 地圏 宙空圏 気水圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁 国立極地研究所
- 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - 宙空圏・気水圏 - 国立極地研究所	クト研測 ○ BR 和 区分 定常観測 ブンエ研測 ニニクター エーターグ	・水床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測 観期項目・観測計画名 ・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・地上気象観測・高層気象観測・天気解析・特殊ゾンデ観測・問射・放射観測・オゾン観測・潮汐観測 ・潮汐観測・画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・水床一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とトの医学・生理学的研究 ②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・宙空モニタリング観測・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	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 気水圏 生物圏 地圏 車空圏 気水圏 大水圏 大水圏 大水圏 ボス水圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁 国立極地研究所
- 大型大気レーダーによる極域大気の総合研究 - 宙空圏・気水圏 - 国立極地研究所	クト研測 ○ BR 和 区分 定常観測 ブンエ研測 ニニクター エーターグ	・水床一気候系の変動機構の研究観測(ドームふじ水床深層掘削計画) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 気水圏 気水圏 生物圏 地圏 地圏 東空圏 気水圏 地圏 地圏 地圏 地圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁 国立極地研究所
・無人磁力計ネットワーク観測 宙空圏 国立極地研究所	クト研測 ○ BR 和 区分 定常観測 ブンエ研測 ニニクター エーターグ	・水床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 気水圏 気水圏 生物圏 地圏 地圏 気水圏 気水圏 気水圏	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁 国立極地研究所
	ク ・ 観測 ・ に 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 に に に に に に に に に に に に に	・水床一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) 基地及びその周辺地域での越冬観測 1	部門・研究領域 電離層 気象 潮汐 宙空圏 気水圏 気水圏 生物圏 地圏 地圏 域気水圏 生物圏 実気水圏 実気水圏 関 気水圏 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気水圏 関 気 水 圏 気 れ 圏 圏 気 れ と 圏 圏 気 に を と の と の と の と の と の と の と の と の と の と	担当機関 情報通信研究機構 気象庁 海上保安庁 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で参加した。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ースに到着し、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へ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、基地建設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、8.1 t 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200 t 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215 t 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日まで海氷厚測定を実施した。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

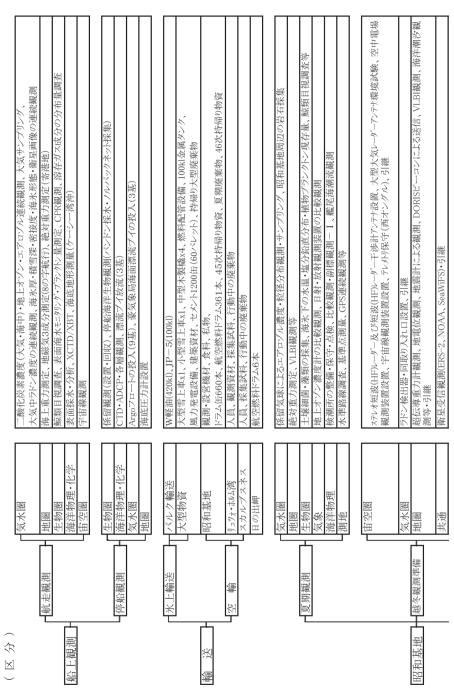
「しらせ」は、12月15日にリュツォ・ホルム湾で氷海航行を始め、12月18日に直距離46.7マイル(約86km)地点から昭和基地へ空輸による第1便を送り、引き続き昭和基地で夏期建設作業等に従事するすべての隊員と緊急・準備物資を送り込んだ。その後、「しらせ」はオングル海峡へ進出する砕氷航行を開始して12月21日09時59分(以降、現地時刻)に昭和基地見晴らし岩沖の定着氷に接岸した。直ちに貨油のパイプ輸送と大型物資等の氷上輸送を開始し、26日深夜に終了した。これによる輸送物資量は、パイプ輸送520kl(約428t)及び氷上輸送約190tとなった。

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、海氷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226t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.



電離層棟のアース設置工事・装置切替作業、電離層観測装置搬入等、引継 へ切りムガスカードルの搬入、GPS高層気象観測装置アンテナ設置、各種観測装置交換・引継 車庫建設、燃料送油管敷設、100kl金属ケン/設置、 無をダム改修 無上事工事で置、風力発電設備、第1夏宿改修、 雪上車・車両搬入、100kl金属タン/搬入、引継 の4型へリコブター搬入・100kl金属タン/搬入、引継 昭和基地及び野外調査(験立施)の処理、大型廃棄物整理、引継 医療影備引継、医療品験が、引継 医療設備引継、医療品験が、引継	第11期ドーム氷床深層コア掘削・現場解析、ドームふじルート上雪氷気象観測ドームぶじルート上無人磁力計観測・引継ドームふじルート上雪氷気象観測ドームふじルート上無人磁力計観測・引継ドームふじルート上設営支援・引継 ドームふじルート上設営支援・引継 S16~とっつき岬ルートの雪尺測定、ルート引継ぎ・保守、S17航空機着陸支援 広帯域地震計の保守・引継ぎ(S16、とっつき岬) 気象ロボット部の保守・引継ぎ(S16、とっつき岬) 基準点観測(CPS観測・水床流動観測)・引継(S16)	毎底地下水湧出量測定(G)、広帯域地震計機測(スカルプスネス、ラングホプデ、スカーレン、とっつき岬) 地学(ラングホブデ、スカルブスネス、ルンドボーグスヘッタ、スカルビクハルセン、スカーレン、 東西オングル島) 職類個体数調査、湖沼生態系調査・ペンギンの行動調査(スカルプスネス、オングルカルペン、ラングホプデ) センサー・テレメリ系保守、引継(西オングル) 比較観測・副標観測・11、水温・塩分観測(スカルブスネス、ラングホブデ) 比較観測・副標観測・11、水温・塩分観測(スカルブスネス、ラングホブデ) 基準点測量(S16、天文台岩、二番岩、あけぼの岩、わぷと岩、ラングホブデ、西れがル島)	生質調査、古地磁気学用岩石採集 生物・物理化学・地形 有極海東オングル島沿岸の生物生態系調査(しらせ船上、昭和基地周辺) 1)権物プランクトンパイマスと光エネルギーの観測 2)底生付着薬類および大型薬類と底生動物に関する研究調査(潜水調査) 3)魚類の胃内容物に関する研究
電離 電離 乗換・土木 機械 競売 通信 医療 医療 医療 アンテナ・LAN	ドームふじ 気水圏 基地 由空圏 設営 気水圏 地圏 地圏 816・とっつき 気象 瀬地 機械・通信	リュツオ・ ホルム湾 生物圏 田空圏 音洋物理・化学 沿岸調査	がビーランド 女子国研究者観測

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 目	本格空輸開始「しらせ」の基地作業支援開始
			5 目	持帰り物資空輸開始
			9 目	燃料ドラム空輸終了
			12 目	昭和基地への物資輸送終了
			23 目	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-		ケーシー湾・アムンゼン湾地質・古地磁気調査
				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
				復路の船上観測終了
				シドニー入港
				「しらせ」シドニー出港
			28 日	成田空港着
ドームふ				
2004年			18 日	夏隊5名,越冬隊2名,ケープタウンに向けて成田出発
				ドルニエ機2機にて内陸航空拠点2(APR2)到着
			1 日	雪上車によりドームふじ基地到着
2005 年			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

て約324tとなった. そのうち約215t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。

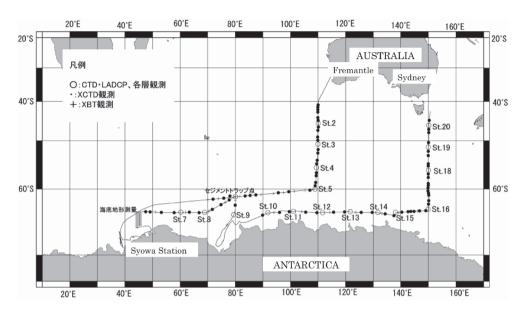


図 1 第 46 次隊の主要海洋観測点

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

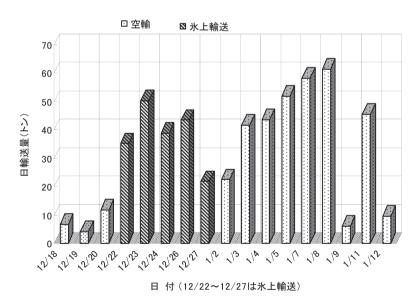


図 2 昭和基地への空輸および氷上輸送による日輸送量の推移

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砕石を収集し、車庫、10kW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 kl 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

島一斉清掃」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200t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」へリコプター(S61)の支援に加え、第46次隊では観測隊小型へリコプター(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. ルンドボークスヘッタ. スカレビークスハルセン. スカルブ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、ルンドボークスヘッタ、 スカーレン、ラングホブデ、スカルブスネス、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、

表 6 第46 次隊の野外観測実施一覧表 Table 6. Field operations of JARE-46 during the summer season.

湖沼 (生物・地学) 海洋	1 - 今中・ 一 一 一 一 一 一 一 一 一					アンドボークス ルングキブボ (袋業)		→ ·	ハンボボークス	ンカーパン	→-	→-	↓ 天文台岩 ↓、鯨獺目視			→ — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	*スカーレン *天文台岩	*ラングホブボ 本型	→ ====================================	→-	ラングホブデ	南部・ラングホブ	北部 デ南部 →	→-		→ → ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑
	瀬戸・今中・ ワラノップ・ 坂中・上村・45土井 奥田・佐藤高・ 上村・					デン <u>ラ</u>			デント	スカーレン スカ	→-	↑ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~		* E			*	* \\\\			7.6	世 ペクーボメンツ		→ -	→ 1 × × × × × × × × × × × × × × × × × ×	* アントボーッく
測地	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·							*かぶと岩	かぶと帯	*あけぼの岩	→ <u>1</u>	あげばの治米一株出	天文台岩	→ ·	→ -	-	天文台岩					コンガホブ	デーデーデーデー	→	-	ノングボン
地質・古地磁気	本吉・廣井・Satish・加々島・隅田・石川		田の田	Ĭ	•→	\rightarrow	\Box	日の出庫、*かぶと岩	日の出陣、かぶと岩	日の出陣、*あけばの	→-	・ 日の日書屋田郊	明るい岬、天文台岩	→ ·	→ -	-	明るい岬、天文台岩	明るい岬、*びょうぶ岩	明るい岬、*碁盤目岩	明るい事品が、当	出って田		ルンドボークスヘッタ	→-	→	→
行事	しらせヘリ、鏡道隊ヘリの行動等	リュツオ・ホルム湾沖 は磐解除	[9.3 変替 用件 [878	第1便			氷上輸送		\rightarrow	\rightarrow	→ -		→	氷上輸送	観測隊へリ50時間点検	12	本格空輸	→	\rightarrow	→ H H +1 < 1 %	↓、8/方機50/時間品便│	→	→	↓、86号機50時間点検	↓、86号機50時間点検	\rightarrow
年 月 日 曜日	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	2004 12 15 7K	+	H	Н	20 月		22 水	23 **	ļ.		26 H		-		+	2	3 月	Н	200	-		# 8	H 6	+	11 火

ングホブボー	スカレビー スカルブスネス スクスハルセ	↑、西の浦潜水	→ →	*スカレ ドークスハ *スカルブスネス *↓ *スカルブ ↓	→	→ → →	→	→ → ***	→-	→→→→→→→→→	-7	・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	・	* B オングル * レングボブル樹 10mm、 * N * N * N * N * N * N * N * N * N *	**	・ ラングホブデ南部・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	→ → → → → → → → → → → → → → → → → → →		ラングホブデ南 西オングル 部、西オングル ↓		918 1	* * * * * * * * * * * * * * * * * * *	ラングホブデ ↓ (袋舗)	ラングホブデ南部・西ネングル	BIN ELV VIV				新南岩 航類目視調査	新南岩	新南岩	新南岩
ルンドボークスヘッタ	スカレビークスハルセン	.→	\rightarrow	\rightarrow	\rightarrow	→	\rightarrow	\rightarrow	スカレビークスハルセ	11 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 31 3	スカルフスネス	スカルブスネス	ホノール		オノーゲ	スカルブスネス		\rightarrow	スカルブスネス		ラングホブデ南部	→	\rightarrow	ラングホブデ南部							マラジョージナヤ基地	マラジョージナヤ基ケージー湾
→	\rightarrow	→	\rightarrow	\rightarrow		↓、87号機100時間点検			特品の容響		4 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日 日	William I Hallin			特品の空輸	1		越冬交代、86号機100時間点検			第2回島内一斉清掃、特帰り空輸 特帰り空輸	持帰り空輸	観測隊ヘリしらせへ、持帰り空輸		昭和基地最終便	Ě						
*	④	+1	ш	田	×	¥	K	④	+11	п	E -	< ¥	* *	4	+	ш	H	×	¥	K	⊕ +	=	H	×	X	*	<	绀	(H)	(M)	金土日月-	金土日月火
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	96	27	28	29	30	31	-	2	3	4 13	9	7	∞	6	10	Ξ	-	12	13	13 13	13 13 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12 12

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 へ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日はマラジョージナヤ基地周辺地質・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日にプ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中間点)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な状態になっており、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ンクなどがあったが、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 3 m 掘り下げて、長さ 26 m 幅 2.3 m のトレンチを屋根掛けし新コア解析場を建設した。その後作業机や電気工事を行い、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 37.5 m 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 121.40-485.50 m 及び 985.50-1259.50 m 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2km北西を風上端とする長さ4000 m,幅50mの滑走路を用い、ノボラザレフスカヤ基地からDC-3を改良したバスラーターボ機により、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日にイリューシン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氷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」側では観測隊へリが飛行中は常に 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分に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	3 2 0 0 k g
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. 70 m
全高	3.85 m
メインローター径	11.0m
テールローター径	1. 96 m
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へリコプター 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。

小型専用へりを、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、観測隊へりは観測部門のほぼすべてにわたり、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	スカルブスネス								
No.25	2005. 1.15	4	100	2	0:37	湖沼	スカルブスネス								
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	スカルブスネス								
No.28	2005. 1.21	19	170	15	2:48	廃棄物調査	ラング、スカルブスネス、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№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	スカルブスネス								
No.36	2005. 1.27	8	250	5	1:22	湖沼	スカルブスネス								
No.37	2005. 1.27	6	300	7	1:28	地質	スカルブスネス								
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	スカルブスネス、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	スカルブスネス								
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	00 飛行命令書No.50に統合									
No.48	2005. 2. 6	12	260	8	0:37										
No.49	2005. 2. 6	14	60	4	0:32	D: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ルンドボークスヘッタまで、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」搭載へり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 など大陸氷床上を飛行する場合は、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へ改訂が必要である。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。観測隊へ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	ついに氷山初視認!
4	2004年12月17日	海氷厚測定始まる!
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	南極の海氷内にミンククジラ
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	海氷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こり, 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ヵ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」の大平愼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。