

第 34 次南極地域観測隊夏隊報告 1992-1993

成瀬廉二*

Activities of the Summer Party of the 34th Japanese Antarctic
Research Expedition in 1992-1993

Renji NARUSE*

Abstract: Summer activities of the 34th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-34) in 1992-1993 are described. The expedition consisted of 39 members of the wintering party, 16 members of the summer party, and two scientists from China and Australia (one for the wintering and one for the summer party). The icebreaker SHIRASE left Tokyo on 14 November 1992 and arrived at Syowa Station on 30 December. Transportation of cargoes to Syowa Station and to Station S16 (600 m a.s.l.) on the ice sheet was started from 18 December; a total of 960 t were freighted by helicopters and oversnow vehicles until the middle of January 1993. Construction of a three-story house was completed at the central part of Syowa Station before early February 1993.

From 19 December 1992 to 9 February 1993, various studies were carried out at Syowa Station. Observations of the upper atmosphere using Polar Patrol Balloons were successfully accomplished three times. A number of gravity data with high accuracy were obtained by absolute measurements of gravity. In the coastal regions of Lützw-Holm Bay and the Prince Olav Coast, geological, geomorphological, geodetic and biological surveys were carried out during 43 days. An oversnow traverse to/from the Inland Camp (74°S, 43°E; 3341 m a.s.l.) was also performed between 2 and 31 January.

After having left the pack ice zone in Lützw-Holm Bay on 13 February, marine biology research using trawl nets and other types of nets was carried out in Lützw-Holm, Amundsen-Casey and Prydz bays. During the complete cruise from Fremantle to Sydney, Australia, oceanographical observations were conducted at 15 stations. The icebreaker arrived at Sydney on 21 March. Members of the summer party of JARE-34 and the wintering party of JARE-33 returned to Narita on 28 March.

要旨: 第 34 次南極地域観測隊は、越冬隊 (佐藤夏雄隊長) 39 名、夏隊 (成瀬廉二副隊長) 16 名で編成され、さらに交換科学者として、中国から 1 名が越冬隊に、オーストラリアから 1 名が夏隊に参加した。砕氷艦「しらせ」は、1992 年 11 月 14 日東京港を出港し、12 月 17 日からリュツォ・ホルム湾の厚さ 2~3 m 強の定着氷に入り、砕氷航行の後、30 日昭和基地に接岸した。

12 月 18 日から昭和基地へのヘリコプターによる輸送が始まり、接岸後の氷上輸送、貨油輸送を含め、1993 年 1 月中旬までに計 960 t の物資の輸送が完了した。昭和基地における夏期の建設作業は、12 月 19 日より 2 月 9 日までの間に管理棟内部

* 北海道大学低温科学研究所, Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University, Kita-19, Nishi-8, Kita-ku, Sapporo 060.

設備等、当初計画の工事をほぼ完了した。この間、南極周回気球3機の打ち上げに成功するとともに、重力絶対測定では600個以上の有効データが得られた。また、大陸沿岸の露岩地域では正味43日間にわたり地質、地形、測地、生物等の野外調査を、氷床内陸では1カ月間の中継拠点往復デポ旅行を実施した。

2月10日、昭和基地最終便により第34次夏隊全員が「しらせ」へ帰着した。「しらせ」は2月13日流水縁を離脱し、リュツォ・ホルム湾沖では4日間にわたり海底地形測量を実施し、その後19日から23日までアムンゼン・ケーシー湾にて露岩域の地学調査、海洋生物観測、3月2日から4日までプリッツ湾にて海洋生物観測を行った。生物観測では、トロール等により多種類の底生生物、中層性魚類、プランクトン等が採集された。その後、船上観測を行いつつ帰路につき、3月21日にオーストラリア・シドニーに入港した。なお、海洋停船観測は、往路4測点、復路11測点にて実施した。第34次夏隊は第33次越冬隊とともに、28日シドニー発空路、同日成田に帰着した。

1. はじめに

第34次南極地域観測隊（以下「第34次隊」と略）の夏期行動は、例年と同様の船上定常観測および越冬観測・生活に必要な物資・燃料の昭和基地への輸送に加えて、以下のさまざまな観測、調査、作業が計画されていた。それらの主な項目は、1)「海水圏生物の総合研究調査」としての海洋生物観測、2)「ポーラーパトロール気球による超高層大気の観測」のための南極周回気球（PPB）実験、3)「クィ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研究調査」の地質、地形の野外調査、4)「昭和基地における地殻動態の総合的監視・測量」の一環としての重力絶対測定、5)「氷床ドーム深層掘削観測」に必要な物資の内陸デポ旅行、および6)「昭和基地整備計画」による管理棟の内装工事である。これらの内、2)のPPB実験は、南極域上層（成層圏）の偏東風が安定して吹く夏の早い時期すなわち1月上旬までに完了したいこと、および5)のデポ旅行は、中継拠点まで往復するためには1月初旬までに出発する必要があることなどの特殊事情があった。もちろん他の計画においても、夏期間の中で可能なかぎり長期間にわたる観測、調査の希望があることは当然であった。

観測隊員候補者の多くが揃い始める1992年3月の冬期訓練頃から同年7月の第一回五者連絡会（観測隊、「しらせ」、極地研究所、文部省南極本部、防衛庁南極支援室）にかけて、各種会議、担当者との打ち合わせの過程で、第34次隊の夏期行動では、PPB実験と内陸旅行を早期に開始させることを第一優先とし、1)の海洋生物観測、および海洋定常観測の一部である海底地形測量等は、復路の航海で重点的に実施するとの方針をまとめた。これらの多岐にわたる計画が所期の目的どおり実施できるかどうかは、ひとえに海水状況に大きく左右される「昭和基地輸送初日（ヘリコプター第1便）」がいつか、にかかっている。第34次観測隊としては、国内の準備段階で、希望的観測をこめて「12月19日」と想定した。

表1 第34次南極地域夏期観測計画 (1992-93年)
 Table 1. Research programs of JARE-34 in the summer of 1992-93.

1. 船上観測

区分	部 門	観 測 項 目	観 測 方 法
定常観測	電 離 層	電界強度測定	オメガ電波の測定 短波電界強度測定
	海 洋 物 理	海洋物理観測	定点観測 (ナンセン, CTD), 表面採水, XBT, XCP 観測, アルゴスプイ 観測 (4点), 水位・流速観測, 海底地形測量
	海 洋 化 学	海洋化学観測	定点観測及び表面採水試料の栄養塩分析等
	海 洋 生 物	海洋生物観測	表面海水モニタリング観測, ノルパックネット, MTD ネット, 各層採水
研究観測	地 学 系	クィーンモー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	海上重力測定, 海上磁気測定
	気 水 圏 系	大気化学観測	大気微量成分測定 (大気・海洋中の CO ₂ , O ₃ , フロンガス, メタンガス, 炭化水素濃度), エアロゾル測定, 大気混濁度の測定
	生物・医学系	海水圏生物の総合研究調査 昭和基地周辺の生態系環境モニタリング 環境と人間の係わりとしての南極医学研究調査	基礎生産力の測定 ビームトロール, 中層トロール (IKPT), トラップ等による魚類・マイクロネクトンの採集と船上飼育実験, 全炭酸の分布観測 大型動物センサス (しらせヘリコプター) 心理テスト
その他	オーストラリア気象局	漂流プイ投入 (2基)	

2. 夏期観測

区分	部 門	観 測 項 目	観 測 方 法
定常観測	海 洋 物 理	海洋物理観測	検潮儀副標観測, 水準測量 (昭和基地), 比較観測 (昭和基地—ラングホブテ袋浦)
	測 地	基準点測量	空中写真撮影 (スカルブスネス), GPS による基準点観測, 重力測定
研究観測	宙 空 系	ポーラーパトロール気球による超高層大気の観測	オーロラ電場, オーロラ X 線, 地磁気, 宇宙線の観測 (合計 3 機放球)
	地 学 系	クィーンモー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	リュツォ・ホルム湾沿岸, プリンスオラフ海岸及びケーシー・アムンゼン湾における地質・地形調査 絶対重力計による絶対測定
	生物・医学系	海水圏生物の総合研究調査	セディメントトラップによる沈降粒子観測, 魚類等の採集
内陸旅行	研 究 観 測 気水圏系	氷床ドーム深層掘削観測	内陸中間拠点までの物資輸送及び雪氷諸観測, みずほ基地点検, 燃料デポ (約1ヵ月)

表 2 第 34 次南極地域観測隊編成表
Table 2. Members of JARE-34.

1. 越冬隊

(年齢は 1992 年 11 月 1 日現在)

部 門	氏 名	年 齢	所 属	
隊長兼越冬隊長	佐藤夏雄	45	国立極地研究所研究系	
定常観測	気 象	高尾俊則	37	気象庁観測部
	"	小池仁治	34	"
	"	鎌田吉博	29	"
	"	杉田興正	28	"
	"	櫻井敬三	28	"
	電 離 層	山口隆司	27	通信総合研究所電波部
地 球 物 理	岡野健太	27	東京大学理学部	
研究 観測	宙 空 系	利根川豊	38	国立極地研究所事業部 (東海大学工学部)
	"	蒔田好行	26	通信総合研究所標準測定部
	"	六山弘一	26	電気通信大学
	地 学 系	佐藤忠弘	47	国立天文台地球回転研究系
	"	澤柿教伸	26	国立極地研究所事業部 (北海道大学大学院学生)
	気 水 圏 系	藁科秀男	45	仙台電波工業高等専門学校
	"	本山秀明	35	国立極地研究所研究系
	"	榎本浩之	35	北見工業大学
	"	永尾一平	32	名古屋大学理学部
	"	宮原盛厚	28	国立極地研究所事業部 (株地球工学研究所)
	生物・医学系	谷村 篤	41	国立極地研究所研究系
	"	宮本佳則	29	東京水産大学
設 営	機 械	村松金一	42	国立極地研究所事業部 (株関電工)
	"	室 剛	40	国立極地研究所事業部 (株小松製作所)
	"	由利 稔	37	国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車株)
	"	石塚 徹	34	工業技術院化学技術研究所
	"	浦 宏行	29	国立極地研究所事業部 (ヤンマーエンジニアリング株)
	"	桑原新二	25	国立極地研究所事業部 (株大原鉄工所)
	通 信	古積和彦	31	東北電気通信監理局
	"	角 貞巳	29	国立極地研究所事業部 (日本電信電話株)
	"	西分竜二	26	海上保安庁警備救難部

表2 つづき
Table 2. (Continued).

	部 門	氏 名	年 齢	所 属
設	調 理	伊藤晴夫	35	国立極地研究所事業部 (株東條會館)
	"	坂本速人	34	海上保安庁警備救難部
	医 療	前田 倫	33	国立極地研究所事業部 (大阪市立小児保健センター)
	"	堀内修三	33	国立極地研究所事業部 (愛媛大学医学部)
	航 空	長埜孝行	42	国立極地研究所事業部
営	"	儀間 健	41	"
	"	千葉 健	32	"
	設 営 一 般	浅香隆二	30	埼玉大学工学部
	"	森内秀樹	26	国立極地研究所事業部 (日本電気株)
	"	内藤 望	26	国立極地研究所事業部 (京都大学大学院学生)

2. 夏 隊

	部 門	氏 名	年 齢	所 属
	副隊長兼夏隊長	成瀬廉二	49	北海道大学低温科学研究所
定 常 観 測	海 洋 物 理	橋間武彦	41	海上保安庁水路部
	海 洋 化 学	並木正治	28	海上保安庁水路部
	海 洋 生 物	石井雅男	31	気象庁気象研究所
測 地	生巢国久	36	国土地理院測図部	
研 究 観 測	宙 空 系	並木道義	46	宇宙科学研究所観測部
	地 学 系	坪川恒也	48	国立天文台水沢観測センター
	"	林 正久	43	島根大学教育学部
	"	花田英夫	40	国立天文台地球回転研究系
	"	石川正弘	25	東北大学理学部
	生物・医学系	岩見哲夫	36	国立極地研究所事業部 (東京家政学院大学家政学部)
設 営	設 営 一 般	久松 順	35	国立極地研究所事業部 (株大勇)
	"	熊崎博久	34	北海道開発局営繕部
	"	白崎 渡	27	福井医科大学業務部
	"	山田義洋	25	国立極地研究所事業部
	"	松永重年	23	国立極地研究所事業部 (株関電工)

○同行者 (夏隊)

氏 名	年 齢	所 属
Geoffrey Lodge Fraser	24	オーストラリア国立大学地球科学研究所

○同行者 (越冬隊)

氏 名	年 齢	所 属
楊 惠 根	27	中国極地研究所超高層物理学部門

2. 観測計画, 隊の編成および経費

第34次南極地域観測計画(1992-93)の大綱は, 1991年6月の第98回南極観測統合推進本部総会(以下「本部総会」と略)において決定された。その後, 極地研究所専門委員会, 運営協議委員会等において審議, 検討が加えられ, 1992年6月19日の第100回本部総会にて第34次南極地域観測実施計画が, 同年11月13日の第101回総会にて同・行動実

表 3 第 34 次南極観測事業費内訳
Table 3. Expenditures of JARE-34.

事 項	内 訳	予算額 (千円)
観測隊員経費	34 次隊員 55 名派遣経費等	177,603
	観測部門経費	207,426
	研究観測	
	宙空系	74,598
	地学系	13,299
	気水圏系	54,184
	生物・医学系	50,823
	外国共同観測	6,840
	その他 (共通経費)	47,799
設営部門経費	昭和基地の整備	559,444
	共通経費	40,471
海上輸送部門経費	油購入費	274,580
	艦船修理費	1,075,798
	航空機購入費	366,750
	航空機修理費・糧食費等	519,729
その他	隊員訓練経費・本部事務費	61,881
総 計		3,531,225

施計画が審議決定された。行動実施計画の内、夏期観測計画を表 1 に示す。

1991 年 11 月 13 日開催の第 99 回本部総会において、隊長兼越冬隊長に佐藤夏雄、副隊長兼夏隊長に成瀬廉二が決定した。同年 12 月から、各研究計画代表者、極地研、両隊長を中心として観測隊の編成が開始され、大半の隊員は第 100 回本部総会にて、残りの隊員はその後の持ち回り総会にて決定された。越冬隊 39 名、夏隊 16 名、および南極条約にもとづく中国の交換科学者 (越冬隊：宙空観測担当) とオーストラリアの交換科学者 (夏隊：地質調査担当)、計 57 名の第 34 次観測隊編成表を表 2 に示す。なお、日本の南極越冬隊に外国から隊員が参加するのは、今回が初めてのことである。

第 34 次南極観測事業費は、総額 3,531,225 千円であり、その内訳を表 3 に示す。

3. 夏期行動概要

3.1. 行動経過

1992 年 11 月 14 日、第 34 次隊 55 名および中国の交換科学者 1 名は、砕氷艦「しらせ」により東京港を出港した。一部の船上観測は直ちに開始した。往路寄港地のフリーマントルからオーストラリアの交換科学者 1 名が観測隊に参加した (帰路のシドニーにて下船)。12 月 3 日フリーマントルを出港後、各種の船上観測、停船海洋観測を実施しつつ東経 110 度付近を南下し、8 日南緯 55 度を通過した (図 1)。9 日から南緯 60 度付近を西航し、15 日流水縁着、17 日から厚さ 2~3 m 強の定着氷に入り、チャージング砕氷航行を開始した

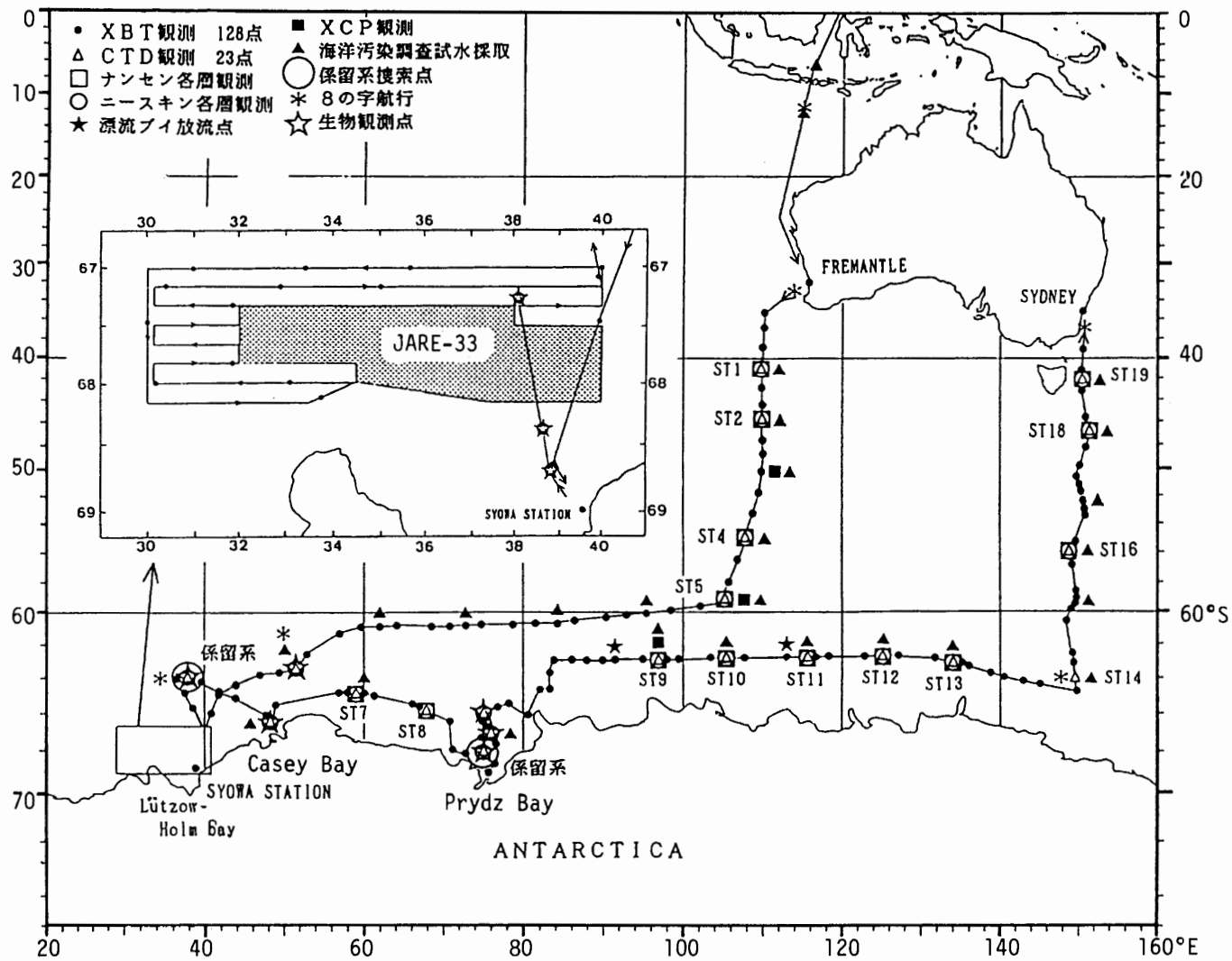


図1 第34次夏期行動経路および海洋観測点図 (原図: 橋間・並木による)

Fig. 1. Map showing the summer operation route of JARE-34 and hydrographic stations (after HASHIMA and NAMIKI).

(表 4).

12月18日、昭和基地まで直線距離約35kmの地点から、ヘリコプター第1便が昭和基地へ飛んだ。引き続き接岸までの期間に、観測・建設のための優先物資、内陸夏旅行用物資の空輸を行った。「しらせ」は、1515回のチャージング砕氷を経て12月30日未明、昭和基地見晴らし岩沖に接岸した。接岸後は、燃料(貨油)のパイプ輸送、大型機材・雪上車等の氷上輸送、一般物資の空輸を実施し、1993年1月中旬までに昭和基地への主要な輸送は終了した。昭和基地における夏期の諸作業は、12月19日より2月9日までの間

表 4 第 34 次南極夏期行動概要

Table 4. Outline of the summer operations of JARE-34 in 1992-93.

日 程	「しらせ」行動	観 測
1992 年		
11. 14	東京出港	
28	フリーマントル入港	
12. 3	フリーマントル出港	
8	55°S 通過	停船海洋観測: Station 1, 2 Station 4 Station 5
14		海洋生物観測 (L1)
15	流水縁着	
16	定着氷縁着	海洋生物観測 (L2)
18	昭和基地へり輸送第1便	
	{表5参照}	
1993 年		
2. 10	昭和基地へり輸送最終便	海洋生物観測 (L3, L2)
13	流水縁離脱	海洋生物観測 (L1)
13~17	リュツォ・ホルム湾沖 B 海域	海底地形調査
17~18		生物係留ブイ搜索
19	ケーシー・アムンゼン湾沖着	地質・地形野外調査開始
20		海洋生物観測 (C1, C2)
23		地質・地形野外調査終了
26	ケーシー・アムンゼン湾沖発	海洋生物観測 (C3) Station 7, 8
3. 1	プリッツ湾着	
2		生物係留ブイ搜索
3		海洋生物観測 (P1, P2)
4	プリッツ湾発	海洋生物観測 (P3) Station 9,10,11,12,13,14,16
16	55°S 通過	Station 18, 19
21	シドニー入港	
27	シドニー出港	
28		観測隊帰国 (成田)
4. 13	東京帰港	

表5 第34次夏期昭和基地周辺観測・作業実施概要
Table 5. Activities near Syowa Station in summer 1992-93.

日付	しらせ	昭和輸送	昭和観測	野外調査		内陸旅行	日付
				地質・地形	地形・測地 生物・海洋		
1992年	昭和基地第1便	PPB物資・ 緊急物資	PPB4号放球 重力観測開始	地質・地形	地形・測地 生物・海洋	旅行隊員S16へ ドラム・フル " " ブル組立 " " " " " " " "	1992年
12.18				12.18			
19				19			
20				20			
21				21			
22				22			
23				23			
24				24			
25				25			
26				26			
27				27			
28				28			
29		29					
30		30					
31		31					
1.1		1.1					
2		2					
3		3					
4		4					
5		5					
6		6					
7		7					
8		8					
9		9					
10		10					
11		11					
12		12					
13		13					
14		14					
15		15					
16	16						
17	17						
18	18						
19	19						
20	20						
21	21						
22	22						
23	23						
24	24						
25	25						
26	26						
27	27						
28	28						
29	29						
30	30						
31	31						
2.1	2.1						
2	2						
3	3						
4	4						
5	5						
6	6						
7	7						
8	8						
9	9						
10	10						
	昭和基地最終便	持帰物資	越冬交代			昭和基地帰着	

に当初計画の工事をほぼ完了した。基地観測としては、南極周回気球 (PPB) 3 機の打ち上げ、重力絶対測定、潮汐観測、生物調査等を行った。大陸沿岸の露岩地域では地質、地形、測地、生物等の野外調査を、また内陸では 1 カ月間の中継拠点旅行を計画通り実施した (表 5)。

2 月 1 日、第 33 次越冬隊と第 34 次越冬隊との実質的な交代を行い、10 日、昭和基地最終便により夏隊全員が「しらせ」へ帰着した。「しらせ」は、帰路 1611 回のチャージング航行の末、2 月 13 日流水縁を離脱した。リュツォ・ホルム湾沖では 4 日間にわたり海底地形測量を実施し、その後アムンゼン・ケーシー湾にて露岩域の地学調査、海洋生物観測、プリッツ湾にて海洋生物観測を行った。3 月 5 日以降は船上観測を行いつつ東航し (図 1)、21 日にオーストラリア・シドニーに入港した。第 34 次夏隊と第 33 次越冬隊は、28 日シドニー発、同日成田に帰着した (表 4)。

3.2. 輸送・建設

3.2.1. 輸送

昭和基地への第 1 便 (12 月 18 日) から 3 日間にわたり、第 33 次隊の託送品、生鮮食糧品、PPB 関連機材、設営資材の一部の空輸を行った。また、20 日から 23 日までの間に内陸夏旅行に必要な燃料ドラム 400 本、ブルドーザー 2 台、観測器材、設営物資等を氷床上の S 16 地点 (標高約 600 m) に空輸した。S 16 における荷受け作業には、「しらせ」から 57 人・日の支援を得た。昭和基地接岸前 (12 月 29 日まで) の総輸送重量は、昭和基地へ約 41 t、S 16 地点へ 120 t であった。

一方、接岸後 2 日間 (約 35 時間) で、見晴らし岩貯油施設まで全長約 600 m のパイプによる 420 k l の燃料輸送を行うとともに、雪上車 4 台および大型機材の氷上輸送 (計 68 t) を完了した。また、接岸直後の 12 月 30 日にセスナ機、31 日にピラタス機の組立を「しらせ」飛行甲板にて実施し、翼、脚、スキーを取り付けた後、昭和基地前の海水面上飛行場まで氷上輸送を行った。その後、ピラタス機については整備、点検、慣熟飛行を行い、1 月 12 日から空中写真撮影のための飛行を開始した。

昭和基地への本格的空輸は 1993 年 1 月 3 日より開始され、連日の好天により 9 日までに一般物資、燃料ドラム缶の輸送が終了し、16 日に冷凍食品の輸送を行い、19 日の持ち帰り物資をもって主要な輸送は完了した (表 5)。なお昭和基地への空輸総重量は 440 t、持ち帰り物資は 173 t (内、廃棄物 48 t) であった。

3.2.2. 建築・設備工事

第 34 次隊夏期の建設作業は大規模な工事はないが、細項目が多岐にわたった。最も大きな作業は、第 32 次隊から建設がすすめられてきた管理棟を第 34 次越冬隊が使用するために必要な、建物内部の機械設備・電気設備の工事であった。その他には、焼却炉棟、仮

設通路、プロパンガス小屋、西オングル島発電機小屋の新設、居住棟の個室増設、電離棟、作業棟の改装、発電棟・夏宿の設備改修、および通信アンテナの設置等であった。

これらの作業は、12月19日から2月9日までの間の実質49日間、1339人・日（内、「しらせ」からの支援443人・日）にて行った。なお管理棟は、夏隊が昭和基地を離れる2月10日までに、日常的使用に必要な設備は完成した。

4. 観測概要

4.1. 昭和基地および周辺における観測

4.1.1. 南極周回気球 (Polar Patrol Balloon: PPB) 実験

本実験は、南極域の夏期に安定して吹く高層の東風を利用して大型の観測気球を南極大陸に沿って周回させ、オーロラ X 線、全磁場、電場三成分等を広域、長時間にわたって観測しようとするものである。12月18日から宙空系隊員が中心となり他隊員の協力を得、放球場の整備、機器の点検等を行い、24日には放球準備態勢が完了した。PPB 実験は地上風が弱く安定している時に実施しなければならず、放球時刻は慎重に検討された。その結果、26日に PPB4 号機（今回の 1 号機）、30日に 5 号機、1月5日に 6 号機の放球が成功した。これらの実験に関する諸要素を表 6 に示す（並木ら、1993；鈴木ら、1993；遠山ら、1993）。特に注目されることは、PPB-5 は記録的な長期飛翔で 43 日間データを送信しつづけたこと、PPB-6 は 14 日後に昭和基地上空を通過し、南極大陸を 1 周半回ったことである。なお、各実験の放球時には、第 34、33 次隊の計 20 名が参加した。

4.1.2. 重力絶対測定

昭和基地は国際絶対重力基準点網の一つの観測点に採用されており、重力の経年変化を精度良く測定することにより、地殻の長期的な変形、自転軸の運動等を全地球的規模で検

表 6 南極周回気球実験結果概要

Table 6. Outline of Polar Patrol Balloon experiments in December 1992 and January 1993.

項目/気球	PPB-4	PPB-5	PPB-6
放 球 日	1992 年 12 月 26 日	1992 年 12 月 30 日	1993 年 1 月 5 日
放 球 時 刻 (LT)	16 時 24 分	17 時 33 分	11 時 55 分
気 球 容 積	39667 m ³	39667 m ³	59467 m ³
水 平 浮 遊 高 度	31.4 km	31.4 km	34.6 km
観 測 終 了 日	1 月 4 日	2 月 11 日	2 月 1 日
観 測 継 続 期 間	9 日間	43 日間	26 日間
放 球 時 地 上 風	NNE 1.3 m/s	ENE 1.7 m/s	N 4.5 m/s
放 球 時 気 温	-0.5 度	1.7 度	-0.6 度

表 7 重力絶対測定結果

Table 7. Gravity data measured by absolute gravity meters at Syowa Station from December 1992 to February 1993.

装 置	測 定 期 間	有効測定数	重力平均値, 標準誤差
絶対重力計 2号機	1992年12月27日 ~1993年1月26日	267	982524.152 ± 0.002 mGal
真空筒回転式 絶対重力計	1992年12月28日 ~1993年2月4日	A: 43 B: 304	A: 982524.113 ± 0.006 mGal B: 982524.345 ± 0.004 mGal

出することを目的の一つとしている。国立天文台が開発した可搬型絶対重力計2号機および真空筒回転式絶対重力計の2台を第34次隊で搬入し、昭和基地重力計室において重力の絶対測定を行った。12月27日から2月5日までの間の繰り返し測定により、600個以上の有効データが得られた。測定値には、地球潮汐、地面振動、大気圧、光速度、高度の補正が施された後、重力の平均値が求められた。結果を表7に示す (HANADA and Tsubokawa, 1994)。

4.1.3. 生物調査

昭和基地周辺の海氷上にて、釣、籠網、縦延縄によりショウワギス、ライギョダマシ、キバゴチ、ナンキョクゲンゲ等多種の魚類を採集した。試料の染色体・循環器系等の解析および分析用組織の凍結保存を行った。ラングホブデにおいても同様の底生生物の調査、採集を行った。

1月22日、ヘリコプター2機により、リュツォ・ホルム湾海氷上の大型動物のセンサスを実施した。平均対地速度 78 knot で、1時間30分と2時間10分のフライトで確認された総個体数はアザラシ 52 個体、ペンギン 109 個体であった。

4.1.4. 海洋観測

潮時・潮高変動の調査および潮汐予報の精度向上を図るため、西の浦にて副標観測と水準測量を実施した。また潮高の比較観測のため、ラングホブデにおいても潮汐および副標観測を行った。なお、1992-93年夏期は西の浦の氷が厚く、潮位計センサーの新設置は行わなかった。オングル海峡にて数日ごとに、200 m 深までのニスキン採水により、水温、塩分、全炭酸、溶存酸素、栄養塩、クロロフィル濃度の鉛直分布とその変動の調査を行った。

4.2. 野外調査

リュツォ・ホルム湾沿岸およびプリンスオラフ海岸の露岩地域において、1992年12月21日から1993年2月2日までの正味43日間にわたり、地質、地形、測地、生物、海洋

の野外調査を行った。調査地域を表5に示す。

また、ケーシー・アムンゼン湾周辺のリーセルラルセン山麓、フィールド島、マッキンタイヤー島、フォアフィンガーポイントにおいて、2月19~23日、地質、地形、測地の調査を行った。

地質調査では岩石の変成過程としゅう曲構造について(石川, 1994; 石川ら, 1993a-c; ISHIKAWA *et al.*, 1994a-d), 地形調査では隆起汀線と周氷河地形の特性に関して(HAYASHI, 1994a, b; HAYASHI and YOSHIDA, 1994)いくつかの新たな知見が得られた。測地では、昭和基地との干渉測位によるGPS観測を露岩域の9測点にて、ラコスト重力計による重力測定を1測点にて、プロトン磁力計による地磁気測量を4測点にて実施した。また、カラー空中写真図作成のため、1月中旬に3日間、ピラタス機によりスカルブスネス地区の空中写真撮影を行った。

4.3. 内陸旅行

1992年12月23日、内陸旅行に必要なブルドーザー2台(計31t)を22梱包に分けて、「しらせ」から氷床沿岸地域のS16地点までスリングにより空輸した。直ちに、現地にてブルドーザーの組立を開始し、1台目は26日に、2台目は29日に完成した。その後、内陸旅行の諸準備を行い、1月2日、第34次隊8名と第33次隊1名は車両6台、そり38台にてS16を出発した。17日、内陸中継拠点(74°S, 43°E; 標高3341m)着、燃料デポ(ドラム缶304本)、車両整備、雪氷・気象観測等を行った後、20日帰途についた。31日S16着、車両整備等を行い、2月5日昭和基地へ帰着した。なお往路3地点にて無人気象観測装置の設置、復路7地点にてGPS干渉測位を実施した。

4.4. 船上観測

4.4.1. 海洋物理・化学(定常)

海洋停船観測は、計画された観測定点19点の内悪天候による観測中止の4点を除き、南下航路4点、東行航路7点、北上航路4点の計15地点、および海洋生物観測点7地点、合計22地点にて実施した(図1, 表4参照)。観測項目は、ニスキン型採水器、ナンセン型採水器による各層観測、およびCTDによる塩分、水温の深度分布である。このほか、東京からシドニーまでの往復航路において、XBT(投下式自記水深水温計)観測を128点、表面採水・測温を96点、海洋汚染調査用採水を30点、およびXCP(投下式海流計)観測を3点にて実施するとともに、採水した海水の化学分析を行った。

また、オーストラリアとの共同研究である気象ブイ2機は往路の南下航路で、アルゴシステムを利用した漂流ブイ2機は復路の東行航路でそれぞれ放流した(図1)。

1993年2月13日から17日にかけて、リュツォ・ホルム湾沖の67°00'~68°10'S, 30°

~40°E の区画 (図 1) において、「しらせ」搭載の測深儀により海底地形測量を実施した。総測線距離は 1040 マイルであった。

4.4.2. 海洋生物 (定常)

往復路の航行中、連続的に採水された表面海水について、モニタリングシステムによる連続観測 (水温, 塩分, 溶存酸素量等), クロロフィル量の測定, 全炭酸濃度の測定, 懸濁粒子・濾過海水の採取を実施した。また, 停船観測点の 15 地点にてノルパックネットにより動物・植物プランクトンを採集し, 7 地点にて現場濾過器により懸濁粒子・濾過海水の各層採取を行った。

4.4.3. 生物

リュツォ・ホルム湾, ケーシー湾, プリッツ湾海域の流水縁付近 (大陸棚~斜面) 9 地点にて, 海洋生物観測を実施した (図 1, 表 4)。これらの観測点で, ビームトロールの曳網による底生性の魚類・無脊椎動物の採集, 中層トロール (IKPT) 等による中層性魚類およびマクロプランクトン等の採集を行った。採集物には数多くの希少な魚類, 底生無脊椎動物が含まれ, 各種実験後, 残りはすべて冷凍標本として保存した。とくに, 血液中にヘモグロビンを持たない白い血の魚, コオリウオ科が 8 種, 29 個体 (岩見, 1993; IWAMI, 1994; 岩見・内藤, 1993; 岩見ら, 1993) も採取されたことが注目される。さらに「しらせ」停泊中は, 釣, 籠網等により各種魚類の採集を行った。

また, 1991 年 12 月に第 33 次隊によって設置されたリュツォ・ホルム湾沖の生物係留系 (ブイ), および 1992 年 2 月に日豪共同調査として設置されたプリッツ湾の生物係留系の捜索を行った。前者は 1993 年 2 月 17~18 日の正味約 11 時間, 設置点を中心に直径 16 マイルの範囲を, 後者は 3 月 2 日の約 10 時間, 設置点を中心に 3.5 × 5 マイルの範囲を, 船上から超音波応答作業を行ったが, いずれにおいても, 応答信号が得られず回収を断念した。

4.4.4. 電離層 (定常)

オメガ電波の伝搬特性を明らかにする目的で, 往復航路において対馬局およびオーストラリア局の電波を連続受信し, 位相および強度を記録した。

4.4.5. 地磁気・重力

往復航路において, 地磁気 3 成分および海上重力の連続測定を行った。船体がつくる磁場の影響を校正するため, 航路上の 8 地点にて「8 の字航行」(船の 8 の字型旋回) を実施した。重力計の校正には, 寄港地にてラコスト重力計を用いて行った。

4.4.6. 大気化学

往復航路において, 大気および表面海水中の CO₂ 濃度, 大気中のオゾン濃度の観測, 微量気体測定用大気の採集, 大気および表面海水中の DMS 濃度の観測, エアロゾルの捕集を行った。

5. おわりに

第34次隊の夏期行動は往復航路に沿う観測・調査および昭和基地周辺のオペレーションとも、計画の大きなキャンセルは一つもなく、全項目にわたりほぼ当初計画通り、またはそれに準ずる成果をあげることができた。これは、厳しい海水状況ではあったが、今夏の天候が全般的に安定していたことに加えて、ヘリコプターオペレーションの重要な時期に悪天候の領域がいつも「しらせ」から遠い所にあったとかの幸運も大きく味方していたと言える。このような「幸運」の要素は毎年期待できるものではない、とくに海水の面では、「昭和基地周辺の定着氷は、割れて流失しないかぎり年々その厚さを増す」との経験則を裏づけるように、翌年の第35次隊(1993-94)では「しらせ」は昭和基地接岸に至らなかった。まさに、第34次夏期行動中のリュツォ・ホルム湾の海水状況は、「しらせ」が砕氷航行可能か困難かの臨界値に近かったと言えるだろう。

おわりにあたり、観測隊オペレーションを全面的に支援された久松武宏艦長以下、「しらせ」幹部、乗組員諸氏、および観測、諸作業に協力いただいた第33次隊福地光男隊長ほか同越冬隊員各位に深甚なる謝意を表します。

文 献

- HANADA, H. and TSUBOKAWA, T. (1994): Absolute gravity measurements at Syowa Station—Results by the absolute gravimeter with a rotating vacuum pipe—. Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci., 7, 14-22.
- HAYASHI, M. (1994a): Geomorphology of Kasumi Rock on the Prince Olav Coast, East Antarctica (abstract). Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci., 7, 190.
- HAYASHI, M. (1994b): Coastal geomorphology in the Lützow-Holm Bay Region, East Antarctica (abstract). Proc. NIPR Symp. Antarct. Geosci., 7, 189.
- HAYASHI, M. and YOSHIDA, Y. (1994): Holocene raised beaches in the Lützow-Holm Bay region, East Antarctica. Mem. Natl Inst. Polar Res., Spec. Issue, 50, 49-84.
- 石川正弘 (1994): 変形史解析への地殻レオロジーの応用：南極リュツォホルム産グラニュライトの場合。93年度構造地質研究会講演要旨, 3.
- 石川正弘・本吉洋一・G. Fraser (1993a): 堇青石の塑性変形：Enderby Land, Forefinger Point の斜方輝石・珪線石・サフィリン・堇青石・黒雲母グラニュライト。第13回南極地学シンポジウムプログラム・講演要旨。東京, 国立極地研究所, 25.
- 石川正弘・本吉洋一・G. Fraser・川崎智佑 (1993b): リュツォホルムコンプレックスの塑性および脆性変形。第13回南極地学シンポジウムプログラム・講演要旨。東京, 国立極地研究所, 55-56.
- 石川正弘・本吉洋一・川崎智佑・G. Fraser (1993c): ルンドボークスヘッタ産グラニュライトにおける反応・変形関係。第13回南極地学シンポジウムプログラム・講演要旨。東京, 国立極地研究所, 57-58.
- ISHIKAWA, M., MOTOYOSHI, Y. and KAWASAKI, T. (1994a): P-T estimates of ductile-brittle transition in pyroxenites from Rundvaghsetta, Lützow-Holm Bay, Antarctica. 地球惑星科学関連学会1994年合同大会予稿集, 245.
- ISHIKAWA, M., MOTOYOSHI, Y. and KAWASAKI, T. (1994b): Brittle behavior of Lützow-Holm Complex, Antarctica: implications for style of intrusion. 地球惑星科学関連学会1994年合同大会予稿集, 80.

- ISHIKAWA, M., MOTOYOSHI, Y., FRASER, G. L. and KAWASAKI, T. (1994c): Structural evolution of Rundvåshetta region, Lützow-Holm Bay, East Antarctica. Proc. NIPR Symp. Antarct, Geosci., 7, 69-89.
- ISHIKAWA, M., MOTOYOSHI, Y., and FRASER, G. (1994d): Preliminary report on structures of Forefinger Point, Enderby Land, East Antarctica. Proc. NIPR Symp, Antarct, Geosci., 7, 90-100.
- 岩見哲夫 (1993): 南極の魚たち, 極地, 29(1), 47-51.
- IWAMI, T. (1994): Heterochrony in the family Channichthyidae (Perciformes, Notothenioidei) and its phylogenetic implications. SCAR 6th Biology Symposium Abstracts, Venice, 134.
- 岩見哲夫・内藤靖彦 (1993): リュツォ・ホルム湾, ケーシー湾, プリッツ湾の底生魚類相. 第 16 回極域生物シンポジウム講演要旨集. 東京, 国立極地研究所, 30.
- 岩見哲夫・沼波英樹・土屋泰孝・谷村 篤 (1993): リュツォ・ホルム湾沿岸より採集された鰓曳動物 *Priapulus tuberculatospinosus* Baird, 1868. 第 16 回極域生物シンポジウム講演要旨集. 東京, 国立極地研究所, 29.
- 並木道義・利根川豊・佐藤夏雄・PPB グループ (1993): 1992 年南極周回気球放球オペレーション. 第 17 回極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウムプログラム. 東京, 国立極地研究所, 12.
- 鈴木裕武・平島 洋・村上浩之・下林 央・山上隆正ら (1993): 南極周回気球 (PPB) による X 線の観測結果. 第 17 回極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウムプログラム. 東京, 国立極地研究所, 13.
- 遠山文雄・利根川豊・門倉 昭・江尻全機・佐藤夏雄ら (1993): 南極周回気球による磁場の三成分観測実験. 第 17 回極域における電離圏磁気圏総合観測シンポジウムプログラム. 東京, 国立極地研究所, 14.

(1994 年 7 月 25 日受理)