

第31次南極地域観測隊夏隊報告 1989–1990

佐野雅史*

Activities of the Summer Party of the 31st Japanese Antarctic
Research Expedition in 1989–1990

Masashi SANO*

Abstract : The 31st Antarctic Research Expedition (JARE) consisted of 55 members, of which the 30 members of the wintering party at Syowa Station were led by Y. NAITO, 8 members of the wintering party at Asuka Station by K. SHIRAIISHI and 17 members of the summer party by M. SANO. In addition, two Chinese scientists and two Belgian scientists participated.

The icebreaker SHIRASE, leaving Tokyo on 14 November 1989, after calling at Fremantle, Western Australia, arrived at Breid Bay on 17 December. The helicopter and surface transportation of 173 t of cargo including two AS-350 helicopters, 8 wintering members and 14 members of the summer Sør Rondane Mountains expedition from the ship to Asuka Station were completed by 30 December. The ship reached Syowa Station on 14 January 1990, it needed 15 days to approach Syowa Station because the pack ice and first ice in Lützw-Holm Bay were very thick and heavy compared with a normal year. Unloading of 624 t of the cargo, and the summer operations including field research work, relief of the observation team, and construction and renewal of some facilities were completed by 31 January 1990. The SHIRASE left Syowa Station 1 February and arrived again at Breid Bay on 7 February, and picked up the field party and two AS-350 helicopters.

On the way from Breid Bay to Sydney, Australia, the ship stopped over at Amundsen Bay for field work between 12–19 February 1990.

The SHIRASE arrived at Sydney on 20 March 1990. Members of the summer party of JARE-31 and the wintering party of JARE-30 returned to Narita by air on 28 March 1990. The SHIRASE arrived at Tokyo on 13 April 1990.

The following scientific activities were carried out during the summer operations of JARE-31: a) geological, biological and geodetic observations by helicopter in the Sør Rondane Mountains region; b) biological and oceanographic observations in the Syowa Station area; c) an oversnow traverse for unmanned meteorology and upper atmosphere physics observations to Mizuho Station from Syowa Station; d) geological, biological, geodetic and observation surveys on Mt. Pardoe, Tonah Island, Amundsen Bay; e) meteorological, oceanographical and ionospheric observations and sea magnetometry on board the SHIRASE.

要旨: 第31次南極地域観測隊は、隊長内藤靖彦以下55名で編成された。このうち昭和基地の越冬隊は内藤靖彦以下30名、あすか観測拠点の越冬隊は白石和行越冬副隊長以下8名である。夏隊は、副隊長佐野雅史以下17名で編成され、南極条約

* 国立極地研究所。 National Institute of Polar Research, 9–10, Kaga 1-chome, Itabashi-ku, Tokyo 173.

に基づく交換科学者として、中国から2名、ベルギーから2名が同行した。

1989年11月14日東京港を出港した「しらせ」は、オーストラリアのフリーマントル港に寄港したのち、12月17日プライド湾に到着した。あすか観測拠点での越冬用物資および小型ヘリコプター2機を含むセールロンダーネ山地での地学・生物・雪氷用機材173トンを揚陸したのち、越冬隊員8名と夏期調査隊員(交換科学者2名を含む)14名を残し、12月30日昭和基地に向かった。

リュツォ・ホルム湾の例年になく厳しい氷状に砕氷航行は難航し、昭和基地には1990年1月14日に到着、輸送(624トン)、建設作業、野外調査等を1月31日まで行い、2月1日には越冬を交代し、同日ふたたびプライド湾に向かった。

2月7日プライド湾に到着し、9日までの間に小型ヘリコプター2機とセールロンダーネ山地調査隊の収容、海洋観測係留ブイの設置を行った。隊独自では初めてのヘリコプターの運用を行い、セールロンダーネ山地全域の77カ所に着陸し、山岳域の調査に威力を発揮した。

2月12日から19日にかけてアムンゼン湾沿岸露岩域の地学・生物の調査を行ったのち、海洋観測を実施しながら東航し、3月21日オーストラリアのシドニー港に入港した。観測隊員は、空路にて3月28日に成田に、「しらせ」は4月13日に東京港に帰着した。

1. はじめに

第31次南極地域観測隊(以下「第31次観測隊」という)は、前次隊に引き続き定常観測を継続するとともに、第3期5カ年計画の4年次にあたり、1)「第2期東クイーンモードランド地域の雪氷・地学研究計画」、2)「南大洋の地学研究」、3)「陸上生態系構造の研究」、4)「テレメトリーによる人工衛星観測」、5)「南極域における気候変動に関する総合研究」の重点的実施が計画された。このほか、昭和基地周辺的环境モニタリングなど、多岐にわたる研究観測を実施することになっていた。

夏期行動期間中の観測は、1)によるセールロンダーネ山地およびアムンゼン湾周辺露岩域の地学調査、2)による船上での海上重力・磁気観測、海底地形調査、3)によるセールロンダーネ、昭和基地およびアムンゼン湾周辺露岩域の生物調査、5)による船上での大気微量成分観測、流氷域の海洋観測などを実施することであった。

設営部門では、セールロンダーネ山地の氷河に隔てられた地域を調査するために、あすか観測拠点をベースにした、隊独自では初めてのヘリコプターの運行と、昭和基地の建設作業として200kℓ貯油タンクの設置、既設建物の補修工事等が計画された。

2. 観測計画と隊編成

第31次南極地域観測計画(1989-1991)は、国立極地研究所専門委員会、国立極地研究所運営協議会会議の議を経た上、1988年6月21日開催の第92回南極地域観測統合推進本部総会(以下本部総会という)で審議決定され、翌1989年6月21日の第94回本部総会において、これに基づく第31次南極地域観測実施計画(表1に夏期観測計画を示す)が、11月13日の第95回本部総会において第31次南極地域観測隊行動実施計画が決定された。

観測隊の編成は、1988年11月11日の第93回南極本部総会において隊長内藤靖彦、副隊長

表1 第31次南極地域夏期観測計画(1989-90)
Table 1. Research programs of JARE-31 in the summer of 1989-90.

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	オメガ電波受信測定, VHF電波電搬測定 NNSSによる全電子数等の観測
	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(2点) 水位・流速観測, 海底地形観測
	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
研究観測	雪氷・地学系	南大洋の地学総合調査	海上磁気観測
	気水圏系	海水-大気相互作用 大気状態の年々変動の観測	流水域の水状観測(VTR) 衛星データ用シートルース水状観測(「しらせ」へり) 定置係留系の設置と海洋観測(CTD他) 無人気象・海洋観測設置 大気微量成分測定(大気・海洋中のCO ₂ , CO ₃ , CO, NO _x , 炭化水素濃度), エアロゾル測定, プランク トン含有化学物質, オゾン全量, オゾンゾンデ観 測
	生物・医学系	環境モニタリング観測	大型動物生態調査とセンサス(「しらせ」へり) 海鳥目視観察
その他	オーストラリア 気象局		漂流ブイ投入(2基)

夏期観測

区分	部門	観測項目	観測方法
定常観測	潮汐	潮汐観測	検潮儀副標観測, 水準測量(昭和基地) 比較観測(ラングホブデ袋浦)
	測地	基準点測量	GPSによる基準点観測(セールロンダーネ山地, 観測隊ヘリコプター) 重力測定(同上), 地磁気測量(同上), 刺針作業他
研究観測	雪氷・地学系	東クイーンモードランド 地域雪氷・地学研究 雪氷調査(ベルギー交換)	セールロンダーネ山地地質調査(観測隊ヘリコプ ター), アムンゼン湾露岩域地質調査 氷床コア採取 氷河流動観測
	気水圏系	広域無人気象観測	無人気象観測(L0あすか間3点)
	生物・医学系	露岩域の生態系調査 大型動物生態調査 低生生物調査	セールロンダーネ山地の動植物相調査(観測隊ヘ リコプター) アムンゼン湾露岩-海岸域動植物調査 アデリーペンギン生態調査(ラングホブデ) オキアミ分布調査(ラングホブデ) 潜水による底生生物採集(昭和基地) 人工基盤による付着生物調査(昭和基地, ラング ホブデ)
内陸旅行	研究観測 宙空系	観測点群による超高層 現象の観測	H180における無人観測
	気水圏系	広域気象観測	みずほ基地無人気象観測

表2 第31次南極地域観測隊編成表

Table 2. Members of JARE-31.

越冬隊 (38名) (*印は、あすか観測拠点越冬隊員) (年齢は1989年11月1日現在)

担当	氏名	年齢	所属	隊経験等
隊長	内藤 靖彦	48	国立極地研究所研究系	21次越冬, 25次夏, 27次越冬, 外国基地: 英国基地 (63.12-元.3)
副隊長兼越冬副隊長	*白石 和行	41	国立極地研究所研究系	14・21次越冬, 25・26次夏, 外国基地: 米国基地 (53.10-54.1)
気象	塚村 浩二	43	気象庁観測部	20・24次越冬
	*岩崎 明	34	気象庁観測部	
	上林 正幸	34	気象庁観測部	
	森本 正夫	32	気象庁観測部	
	柴田 誠司	27	気象庁観測部	
電離層	大高 一弘	28	通信総合研究所電波部	
地球物理	長坂 健一	24	国立極地研究所事業部 (茨城大学大学院学生)	
宙空系	小野 高幸	39	国立極地研究所資料系	25次越冬, 外国基地: チリ南極 基地 (62.12-63.2)
	佐藤 正樹	35	通信総合研究所電波部	
	中島 英彰	26	東北大学理学部	
	*川原 昌利	24	通信総合研究所電波部	
気水圏系	滝沢 隆俊	41	北海道大学低温科学研究所	16次夏
	清水 明	39	国立公害研究所	
	中川 清隆	39	上越教育大学学校教育学部	
	牛尾 収輝	27	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	綿貫 豊	30	国立極地研究所研究系	30次夏
機械	真清田七雄	44	国立極地研究所事業部 (小松製作所(株))	27次越冬
	*原 達夫	38	国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株))	25次越冬
	幸森 茂	39	国立極地研究所事業部 (ヤンマーディーゼル(株))	
	堀辺 敏男	27	国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株))	
	清水 敬	34	工業技術院電子技術総合研究所	
	*大塚 浩士	25	国立極地研究所事業部 (株)日立製作所	
通信	吉村巳紀夫	44	国立極地研究所事業部 (日本電信電話(株))	

表2 つづき
Table 2. (Continued)

担 当	氏 名	年 齢	所 属	隊経験等
通 信	*横内 孝史	35	託聞電波工業高等専門学校	
	上杉 一秀	33	熊本電波工業高等専門学校	
	岡 真二	28	海上保安庁警備救難部	
調 理	内田 広美	31	海上保安庁警備救難部	
	徳宿 浩司	25	国立極地研究所事業部 (樺東條会館調理部)	
医 療	*賀川 潤	38	国立極地研究所事業部 (東京医科大学霞ヶ浦病院)	
	神田 博	32	国立極地研究所事業部 (北海道立北見病院)	
航 空	森 誠	35	国立極地研究所事業部	24・28次越冬
	佐藤 正治	34	国立極地研究所事業部 (日本フライングサービス(株))	
	加藤 凡典	32	国立極地研究所事業部	
設営一般	勝田 豊	33	国立極地研究所事業部	21次越冬隊 調理 衛星受信
	*堀井 隆一	30	海上保安庁警備救難部	
	熊手 昭徳	26	国立極地研究所事業部 (日本電気(株))	

夏隊(17名)

担 当	氏 名	年 齢	所 属	隊経験等
副隊長兼夏隊長	佐野 雅史	48	国立極地研究所事業部	10次夏, 13次越冬, 21・24・26次夏, 27次越冬
海洋物理	池田 俊一	42	海上保安庁水路部	30次夏
海洋化学	小嶋 哲哉	32	海上保安庁水路部	
海洋生物	今野 敏徳	50	東京水産大学水産学部	
測 地	林 保	34	国土地理院測定部	
雪氷・地学系	田結庄良昭	45	神戸大学教育学部	28次夏 28次夏 12次夏, 15・18次越冬, 26・28次夏, 外国基地: 米国基地(55.11-56.1, S56.11-57.12) ヘリオペ主任
	小山内康人	32	福岡教育大学教育学部	
	高橋 裕平	36	工業技術院地質調査所	
	寺井 啓	47	国立極地研究所研究系	
	土屋 範芳	28	東北大学工学部資源工学部	
	本山 秀明	32	国立極地研究所研究系	
生物・医学系	蛭田 眞一	39	北海道教育大学釧路分校	

表2 つづき
Table 2. (Continued)

担 当	氏 名	年 齢	所 属	隊経験等
生物・医学系	浦谷 芳	45	国立極地研究所事業部 (朝日航洋(株))	ヘリコプター整備士
設営一般	池上 宏	45	国立極地研究所事業部 (中日本航空(株))	ヘリコプターパイロット
	辻 敏明	38	国立極地研究所事業部 (中日本航空(株))	ヘリコプター整備士
	宇野 哲	37	国立極地研究所事業部 (朝日航洋(株))	ヘリコプターパイロット
	外内 博	34	国立極地研究所事業部	
交換科学者(夏隊)				
	氏 名	年 齢	所 属	
	Hugo DECLEIR	49	ベルギー王国, ブリュッセル自由大学	
	Philippe HUYBRECHTS	27	〃	
	熊 康	28	中国科学院大気物理研究所	
	鄭 名 原	26	中国電波伝搬研究所	

兼越冬副隊長白石和行, 副隊長兼夏隊長佐野雅史が決定され, その後国立極地研究所を中心として隊員の選考が行われた。1989年3月13日-18日の間, 長野県乗鞍岳において隊長以下隊員候補者による冬期訓練, 引き続いて身体検査を実施し, 94回の本部総会において42名, 9月11日の持ち回り本部連絡会において10名を決定し, 夏隊17名, 越冬隊38名の全員が揃った。また交換科学者として, ベルギー2名と中国2名の夏隊への同行が決定された(表2)。

3. 経 費

第31次隊の経費は, 総額2,927,971千円であり, 以下に内訳を示す。

観測隊員経費	151,448 千円
観測部門経費	352,955
設営部門経費	515,924
海上輸送部門経費	1,835,690
訓練部門経費	16,114
南極本部経費	55,840

さらに, 観測, 設営および海上輸送部門経費の内訳を表3に示す。

4. 夏期行動計画と準備

夏期期間の観測, 設営計画の具体的な案は, 6月22日-26日に長野県菅平高原で行った夏

表3 部門別経費内訳

Table 3. Breakdown of expenditures.

部 門	予算額(千円)	主要搬入物品
観測部門経費内訳		
極光・夜光	1,417	観測用消耗品
地磁気	924	観測用消耗品
電離層	33,636	電離層全電子数観測機, 無停電電源, 観測用消耗品
気象	75,295	ヘリウムガス, ゾンデ他観測用消耗品
海洋	15,243	投下式海洋測定装置, 観測用消耗品
潮汐	4,059	可搬型潮位計, 観測用消耗品
地理・地形	34,920	GPS受信装置, 地形図, 衛星写真図作成
地震・重力	1,861	観測用消耗品
海洋生物	2,169	プランクトンネット他
宙空系	24,588	観測用維持部品・消耗品
雪氷・地学系	14,501	観測・調査用消耗品
気水圏系	76,822	オゾンゾンデ, 海洋係留観測装置, 海氷微気象観測装置
生物・医学系 (外国共同観測)	17,261	観測・調査用消耗品
共通	(2,460)	観測用消耗品
設営部門経費内訳 (昭和・みずほ基地関係)	47,799	電算機維持費, 資料整理費, 梱包輸送費
機械	201,564	浮上型(SM20S)雪上車, 200 kℓ油タンク, 焼却炉, ケーブルラック, 幌力ブース他
燃料	53,713	W軽油420 kℓ, 南極軽油16 kℓ, 灯油40 kℓ, エンジン油0.9 kℓ他
建築	4,041	ヘリポート待機所資材, ペイント, 木材料, 什器類, ミキサードラム, 工具等
土木	2,715	アルミナセメント他
通信	9,517	1 kW短波送信機, 400 MHzトランシーバー, 車載用ホイップアンテナ他
医療 装備	2,364	オキシログ呼吸器, 医薬品, 検査試薬他
	23,657	共同装備, 個人装備, 調理用品, 娯楽・記録用品, 事務用品, 公用・娯楽図書他
食糧	12,588	予備(非常)食糧品
航空	69,715	セスナ機, 救命ボート, 航空機部品, 燃料, ヘリ2機チャーター, ヘリ用燃料他
防火・防災 (あすか観測拠点)	2,451	消火器他
機械	68,578	スノーモービル, SM50雪上車3台, 基地設備保用品他
燃料	16,728	南極軽油58.4 kℓ, 南極ガソリン2.6 kℓ他
通信	3,240	VHF方向探知器, 航空VHFトランシーバー, SSBトランシーバー, 保用品他
医療	3,971	医薬品, 検査試薬, ドライケム800他
防火・防災	611	消火器他
共通	40,471	資料整理費, 梱包輸送費
海上輸送部門経費内訳		
艦船修理費	892,174	
航空機修理費	280,841	
運航費他	662,675	

期総合訓練, 観測研究小集会等の会合で各部門の要望の調整を計るとともに, 観測, 設営各部門とも種々の訓練を行った。特に観測隊独自では初めてのヘリコプター運用計画については, 設営専門委員会航空分科会に作業委員会が設置され, 運航, 整備, 気象, 運航規則についての

検討を行うとともに「しらせ」への離着陸訓練を行うなど準備に万全を期した。さらに観測隊の夏期行動は「しらせ」の行動と綿密に関連することから、7月20日と10月18日開催の五者連絡会（文部省南極本部、防衛庁南極観測支援室、国立極地研究所、「しらせ」、観測隊）で細部にわたり調整を行った上で、第31次南極地域観測行動実施計画を策定し、1989年11月13日開催の第95回本部総会の承認を得た。その概要は以下のとおりである。

観測船「しらせ」は、1989年11月14日東京港を出港、オーストラリア・フリーマントルを経て、110°E線を南下、12月上旬南極圏に入り、12月中旬ブライド湾においてあすか観測拠点越冬隊員、セールロンダーネ山地調査隊員と物資を揚陸、1月上旬には昭和基地に回航、昭和基地越冬観測用物資の輸送、夏期建設作業及び周辺域の調査を行い、2月初旬には昭和基地を離岸し、ブライド湾で山地調査隊を收容し、ブライド湾での海底地形調査、アムンゼン湾周辺での地学・生物調査等を行った後に、海洋観測を実施しつつ東航し、150°E線を北上、3月上旬に南極圏を離れ、オーストラリア・シドニーに入港、第30次越冬隊とともに空路3月28日に帰国する。

4.1. 船上観測

例年定常観測として行われるもののほかに、「南大洋の地学総合調査」としてブライド湾沖の海底地形調査、海上磁気観測、「海氷-大気の相互作用観測」としてブライド湾での定置係留系による観測、流水域の氷状観測、衛星データ用シートルース氷状観測、「大気状態の年々変動の観測」として大気微量成分観測、オゾンゾンデ観測、エアロゾル観測、「環境モニタリング観測」として大型動物生態調査と航空機によるセンサス、海鳥目視観測が計画された。

4.2. セールロンダーネ山地地域での輸送・作業

あすか観測拠点での越冬及び夏期山地調査用物資約164トン（内観測隊ヘリコプター関係物資40トン）のL0地点、30マイル地点への空輸、その後の雪上車による陸上輸送作業を計画した。その他輸送車両の増強のため、L0地点でのSM50型雪上車3台の組み立て、あすか観測拠点でのヘリコプター運用関係設備の設置が計12日間の予定で計画された。

4.3. セールロンダーネ山地地学調査

第25次観測隊より続けている当地での地学調査は今次で第6年次にあたるが、第31次観測隊では今まで地上から到達できなかった、氷河上流域や山頂域の調査を12月下旬から1月末にかけて、ヘリコプターを利用して行うことが計画された。調査は地質、測地、生物部門である。

また雪氷部門は液封型ドリルの掘削試験、ベルギーオブザーバーによる氷河流動調査が計画された。

4.4. 昭和基地での輸送・建設作業

昭和基地への輸送は、約 625 トンが計画されたが、大規模な建設作業計画がなかったため、第 26 次観測隊に次ぐ少量であった。

夏期作業は、ヘリポート待機小屋、既存建物塗装、200 k l 貯油タンク、配線高架ラック、焼却炉の建設等、基地整備や廃棄物処理施設関連の工事を計画した。

作業期間は、1 月初めから 1 月末の約 1 カ月間を予定した。

4.5. 昭和基地での観測及び沿岸調査

昭和基地では驗潮観測、潜水による生物観測が、沿岸域ではラングホブデでのペンギン調査、気水圏部門のパッダ島沖への無人観測装置の設置が計画された。

4.6. 内陸旅行

みずほ基地ほかの無人気象装置の保守、ルート上の雪氷観測のためにみずほ基地までの内陸旅行を計画した。

5. 夏期行動の概要

「しらせ」はブライド湾へ順調に進入した。あすか観測拠点越冬、ヘリコプターによるセルロンダーネ山地調査のための輸送も順調に実施できたが、12 月末から開始した昭和基地への進入は例年になく厳しい氷状に遭遇し、基地接岸は 1 月 14 日となった。

基地における夏期作業は大きな作業がなかったこともあり、ほぼ計画通り終了し、基地周辺の調査も目的を達成することができた。

船上観測の内、帰路に予定したブライド湾における海底地形測量は、調査海域が氷域のため中止したが、ほかは順調に行われた。またアムンゼン湾における地学、生物調査も予定通り行うことができた。

5.1. 「しらせ」の行動概要

1989 年 11 月 14 日東京港を出港、11 月 28 日フリーマントル港に入港した。「しらせ」燃料、食糧品のほか、隊側生鮮品などを積み、12 月 3 日出港した。海洋観測を実施しつつ 110°E 線を南下、45–50°S 間においてオーストラリア気象局から依頼のあった気象観測ブイ 2 個を投入しながら 12 月 8 日 55°S を通過し、ブライド湾に向かった。12 月 15 日には氷海に進入し、ブライド湾には 17 日に到着した。ブライド湾におけるオペレーションは 19 日から 30 日の間行い、越冬用物資、隊ヘリコプター用物資等を輸送した。

その後、直ちに昭和基地に向かったが、リュツォ・ホルム湾の氷状は何時になく厳しく、パックアイス帯で 6 日間、定着氷で 5 日間の計 11 日間 1900 回のチャージング航行を行い、第 1

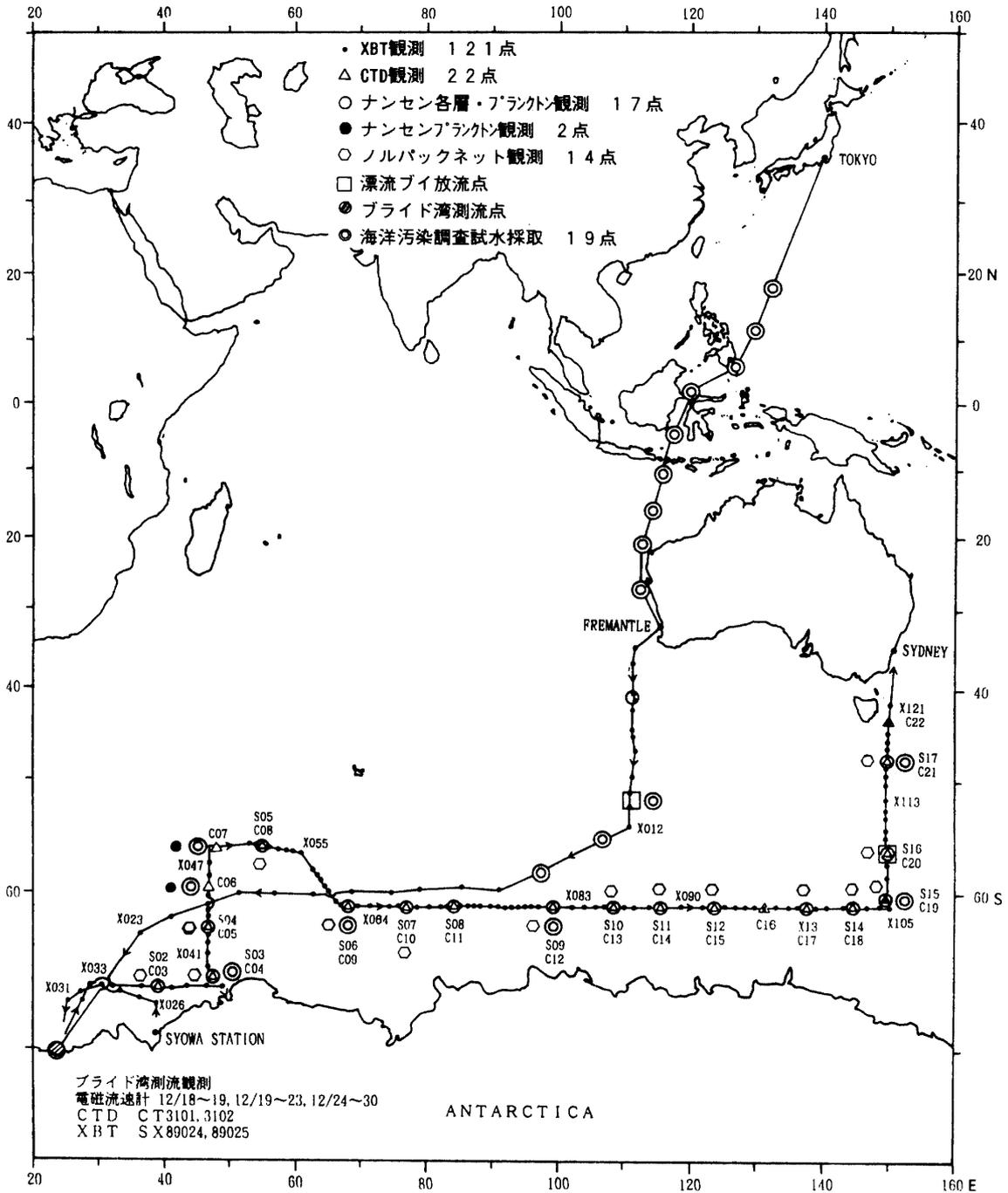


図1 第31次夏期行動経路及び海洋観測点図

Fig. 1. The summer operation route of JARE-31 and hydrographic stations.

便が1990年1月7日に飛んだ後、昭和基地にはようやく1月14日に接岸した。直ちに本格空輸を実施し、22日には終了した。

2月1日30次越冬隊員を収容し昭和基地を離岸したが、帰路も定着氷内で390回のチャージング航行を行った。ブライド湾には7日に到着、9日までの間に気水圏の海洋観測係留ブイ

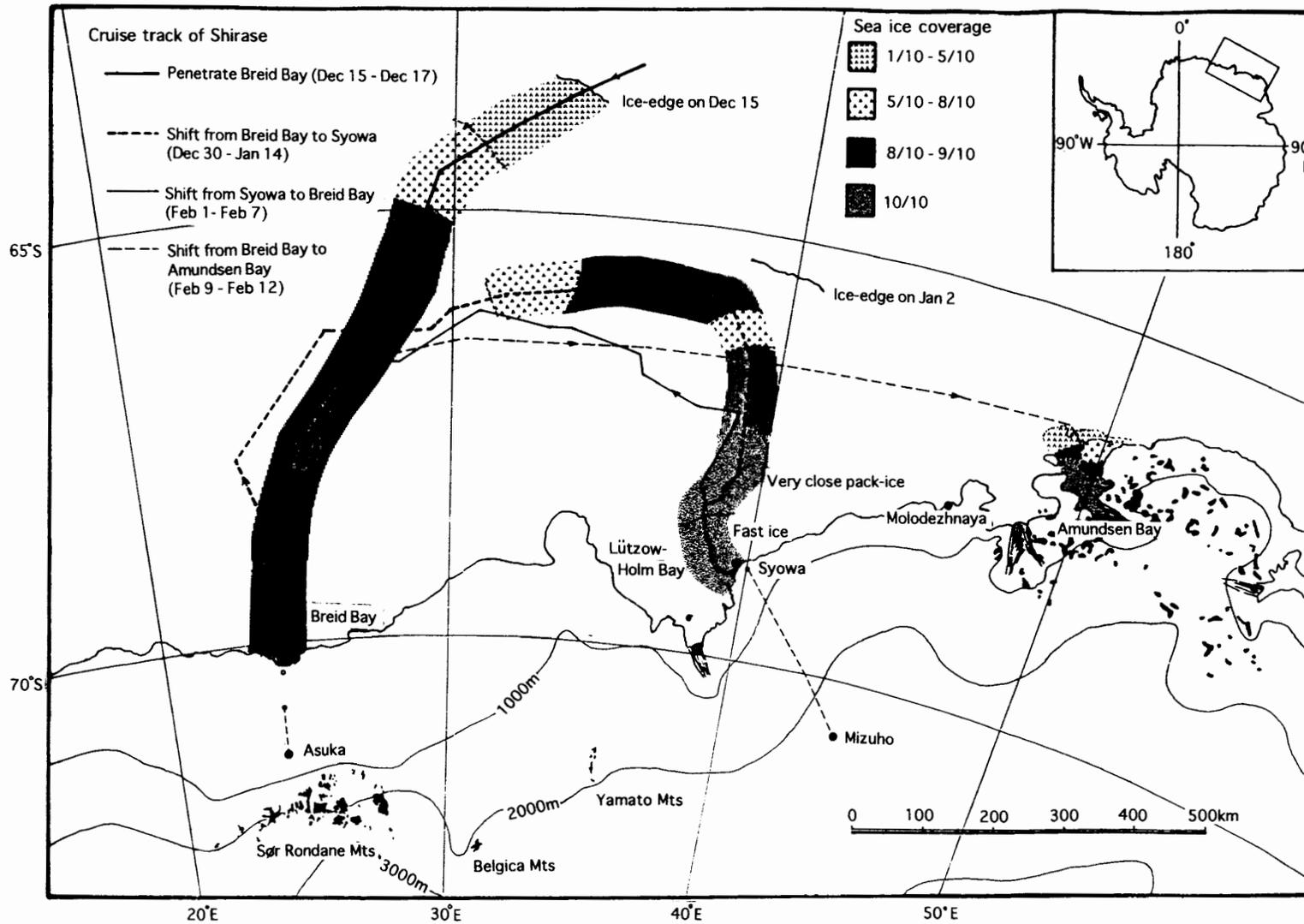


図2 しらせ氷海行動図

Fig. 2. The route of the SHIRASE in the sea ice area.

表4 第31次南極観測隊夏期行動概要
 Table 4. Outline of the summer operation of JARE-31 in 1989-1990.

日 程	「しらせ」行動	観 測
1989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	停船海洋観測: Station 1 オーストラリア依託漂流ブイ投入
8	55°S 通過	
15	流水縁着	
17	ブライド湾着	あすか観測拠点への輸送 小型ヘリ2機あすか観測拠点へ 越冬隊8名, セールロンダーネ山地調査隊14名下船
30	ブライド湾発	
1990年		
1. 7	昭和基地へり輸送第1便	
9	定着氷縁着	
14	昭和基地接岸	昭和基地への輸送 野外調査, 建設作業等, 越冬隊員30名下船
2. 1	昭和基地離岸	
7	ブライド湾着	海洋観測定置係留系設置 山地調査隊員14名, 小型ヘリ2機収容
9	ブライド湾発	
12	アムンゼン湾沖着	停船海洋観測: Station 2 アムンゼン湾沿岸露岩地学・生物調査開始
19		地学・生物調査終了
22	流水縁離脱	停船海洋観測: Station 3-16
3. 16	55°S 通過	停船海洋観測: Station 17
20	シドニー入港	
27	シドニー出港	
28		観測隊員帰国(成田)
4. 13	東京帰港	

の設置, 山地調査隊員とヘリコプターの収容を行ったが, 同地で行う予定の海底地形調査は調査域が密群氷で覆われ測定が困難のため中止した。同日ブライド湾を離れ, 12日アムンゼン湾到着, 19日にかけて沿岸部の地学, 生物調査を行った。

2月24日氷海を離れ停船海洋観測を行いつつ東航し, 3月14日より150°E線を北上, 16日55°Sを通過し南極圏を離れた。南極圏行動は予定通り99日間であった。20日にシドニーに入港し, 観測隊は28日空路成田に帰着したが, 「しらせ」は27日同港を離れ, 東京港には4月13日に帰港した。観測隊全行動日数147日, 「しらせ」行動日数161日, 総航程41476 km (22395海里)であった(図1, 図2, 表4)。

5.2. 輸送・設営作業の概要

5.2.1. ブライド湾, あすか観測拠点

19日あすか観測拠点空輸直行便と30マイル地点準備空輸を行った後、30日までに173トンの物資空輸を行った。この内45トンは山地調査とヘリコプター関係物資、25トンはL0地点に送られた雪上車分解品である。延べ空輸便数は128便になった。30マイル地点からあすか観測拠点への雪上車での陸送は、20日から30日にかけて、往復延べ雪上車22台、ソリ62台を使用して行った。

L0地点では20日から25日にかけてSM50型雪上車3台を組み立て、直ちにあすか観測拠点への輸送に使用した。組み立てには延べ439人時(146人時/1台)を要した。

観測隊ヘリコプター2機は20日あすか観測拠点に移動し、運用体制に入った。

あすか観測拠点越冬隊員8名とヘリコプター運用隊員5名、山地及び雪氷調査隊員7名、ベルギーからのオブザーバー2名をあすか観測拠点に送ると共に7名(1名は雪氷観測で残留)の第30次越冬隊員を「しらせ」に収容した。

5.2.2. 昭和基地周辺

昭和基地への接近は例年にない厳しい氷状に妨げられ、第1便は1月7日になった。その後砕氷航行を行いつつ空輸を行い、昭和基地には1月14日に接岸、直ちに420klの燃料の送油、75トンの大型物資の雪上車による氷上輸送を翌15日にかけて行った。その後22日まで207トンの空輸を行い、総輸送量624トンの昭和基地及びS-16への輸送を終了した。また第30次越冬隊及び第31次夏隊持ち帰り物資98トンを積載した。

建設作業は1月7日から31日の間実施した。作業開始が遅れ、建物の塗装補修等若干が越冬作業に持ち越された。実施した主な作業は、ヘリポート待機小屋(32.4 m²)の建設、管制棟の外部塗装、気象棟、第10居住棟、地学棟の鉄骨部塗装、200kl油タンクの建設、地学棟-電離層棟間の高架ケーブルラックの建設、旧発通路の外装シート張り、焼却炉の設置等である。

今次で搬入した航空機(セスナ185)は、1月14日に「しらせ」飛行甲板で組立、基地に氷上輸送した。またピラタス1号機を持ち帰りのため搭載した。

建設等設営作業に要した延人数は656人日であった。

5.2.3. セールロンダーネ山地でのヘリコプター運用

小型ヘリコプター(AS350)2機の「しらせ」搭載にあたっては、メイン及びテイルローターブレード等を分解し、特注の鉄骨製架台に固定、「しらせ」の上部露天(04)甲板に1機ずつ捕縛した。また塩害を避けるために尾部を除いた胴体部分を幌で覆った。

ブライド湾到着の前日12月16日から準備作業を開始し、20日夜には「しらせ」飛行甲板からあすか観測拠点に向かった。あすか観測拠点における地上設備の整備を行った後、25日から偵察飛行、1月5日からは調査支援飛行を開始した。運航は1月30日まで行い、2機の総飛行時間は98フライト、151時間42分、調査のための着陸地点は山地全域の77カ所にのぼ

り、予想以上の成果を納め、セールロンダーネ山地調査におけるヘリコプター支援の有効性を示した。「しらせ」には2月8日に収容した。

運航は、国立極地研究所設営専門委員会航空分科会で検討され制定された、第31次南極地域観測用回転翼航空機運航要領、同整備要領、同運用指針に基づいて行った。現地での運航はあすか航空委員会の決定のもとに行われたが、運航時の体制は、運航責任者である越冬副隊長の下にヘリコプター主任を置き、パイロット2名、整備士2名が従事した。また通信、気象、医療等の地上支援は、あすか観測拠点越冬隊員によって行った(図3)。

6. 観測の概要

6.1. 船上観測

6.1.1. 電離層観測

H局(対馬)及びG局(オーストラリア)オメガ電波の位相と強度の受信観測、VHF電波電搬特性(FM東京)の連続観測及び2周波のNNSS航法装置による電離層の全電子数シンチレーションの連続観測を行った。

6.1.2. 海洋物理・化学観測

往復航路沿いの77点において表面海水を採取し、海水温、塩分、溶存酸素、リン酸塩、ケイ酸塩、亜硝酸塩、硝酸塩、アンモニア、pHの測定を行った。また、121点でXBT(投下式自記水深水温計)による測定を行った。停船観測では、ナンセン式採水器による水深4000mまでの各層観測、CTDセンサーによる1000mまでの水温、塩分の鉛直分布を22点で測定した。海洋汚染調査用表面海水の採取は19点で行った。また、往路54°55'S, 108°08'E, 復路56°37'S, 149°50'Eにおいて海流追跡用アルゴス漂流ブイを放流し、ブライド湾においては電磁流量計による流向、流速、水温、塩分の連続観測を行った。

6.1.3. 海洋生物観測

表面海水モニタリングシステムによる、水温、塩分、溶存酸素、クロロフィル量、プランクトン粒子量の連続観測を行い、そのクロロフィル測定値の検定のために、1日2回アセトン抽出法による測定を行うと共に、500mlをプランクトン種組成調査のためホルマリン固定した。停船観測点の内15点においてノルパックツインネットを用い、動物・植物プランクトンの採取を行った。

6.1.4. 地磁気三成分観測

フラックス・ゲート型地磁気センサーによる地磁気三成分の連続観測を東京-シドニー間で行った。また船体磁気による影響をキャリブレーションするための8の字走航を4回行った。

6.1.5. 大気観測

大気微量成分のグローバルな分布を知るため、大気中と海水中のCO₂濃度連続観測、

DASIBI オゾンメーターによるオゾン濃度の連続観測, B 吸収法による大気エアロゾル濃度の連続観測と粒子の採集, NO_x 分析計による NO_x 連続測定, 一酸化炭素分析計による一酸化濃度の連続測定, 非メタン炭化水素測定のための大気のサンプリングを行った。

6.1.6. オゾン観測

20°N から 60°S まで約 5° 間隔で, オゾンゾンデを用いて気温・オゾン量の鉛直分布を測定した。また 12 月 16 日から昭和基地接岸時点まで, ブリュウワ分光光度計を用いてオゾン全量観測を実施した。

6.1.7. 海水観測

航行海域の海水の形状・密度・氷厚, 積雪の様子を 4 台のビデオカメラを用い録画した。また航行海域の海水のアルベドを 2 台の日射計により連続観測した。

6.2. セールロンダーネ山地地学・生物・雪氷調査

今次のセールロンダーネ山地調査は, 観測隊におけるヘリコプターを山岳調査の初の試みとして計画, 実施された。この調査は第 25 次観測隊以降の野外調査の実績をもとに, 12 月 25 日から 1 月 31 日の間に地質, 測地, 生物の 3 部門からなる調査・観測を実施した (小山内ら, 1990; OHYAMA *et al.*, 1991)。

調査はヘリコプターの機動力を生かして, 山地全域で行い, これまで未調査であった山地南部の高所地域や, バード氷河, ナンセン氷原等のヌナタークでも各種調査・観測を実施することができた。調査メンバーは主に地質 4 名, 生物 1 名, 測地 1 名計 6 名で, 2 班に分けて行動した。

6.2.1. 地質

第 26 次観測隊から始まったセールロンダーネ山地地学調査の第 6 年次にあたる今次ではヘリコプターを導入したため, 機動力が格段に向上し, 調査地域が山地全域に及び, かつ陸路での到達が困難な箇所での調査を行うことができた。その結果, 新事実も付け加わって山地全域の地質の概要が明らかになった。この調査で採取した試料は 1.8 トンに達した。

6.2.2. 測地

セールロンダーネ山地を中心に, 地形図作成のための基準点測量, 重力測定及び地磁気測量を実施した。今回の作業の特色は, JMR 装置に代わり, GPS を本格的に基準点測量に採用したことにある。測定日数の短縮とヘリコプター利用とあいまり, 従来になく多くの点の測量を行えた。実施した基準点は 11 点, 重力基準点は 13 点, 地磁気測量は 5 点で行った。また過去に撮影した空中写真に刺針を行った。

6.2.3. 生物

今次の調査は, 第 30 次観測隊に引き続き, 南極内陸露岩域における生物相 (土壌及び植物) とその環境要因の把握を主な目的にした。

土壤動物の調査は、地衣類・藻類・蘚類群落やユキドリの巣及び砂礫地などで土壤を採取し、乾性動物抽出のためにあすか観測拠点でツルグレン装置にかけた。その他の資料は帰国後湿性土壤動物の抽出のため国内に持ち帰った。

植物の調査は、各地で試料を採取して、冷凍して持ち帰った。

今次の調査は、ヘリコプターの利用で全山域を調査できたことで、地域による分布の違いをより鮮明に明らかにすることができた。

6.2.4. 雪氷

ジェニングス氷河裸氷帯での液封ドリルの掘削試験を重点に、他にジェニングス氷河とブラッドニーパネ人差指付近での氷河流動調査、セールロンダーネ南部裸氷域におけるダートバンドの観察と表面氷の採取、ブラッドニーパネ中央部ゲーセン氷河の質量収支観測、Lルート沿いの無人観測装置の保守及び回収を行った。ドリル掘削試験は、3種類の液封型掘削ドリルで25 m深掘削を行って各種性能のデータを得た。

氷河流動調査は主にベルギーオブザーバーが、氷河上に測点を設定した。翌年再測し、氷河流動と表面質量収支を得るのを目的にしている。ヘリコプターを利用し、ロイサーネ東部でダートバンドを含む氷のサンプリングを行った。ゲーセン氷河では、雪尺網の再測、Lルート上の3カ所で無人気象観測装置のデータや機器の保守・整備を行った。

6.3. 昭和基地周辺での観測及び沿岸調査

6.3.1. 潜水による生物調査

東オングル島西の浦験汐所小屋前の開水面でスキューバ潜水を5回実施し、水深15 mまでの海底生物の採集、観察を行い、動物9種、海藻2種を採取した。また固着性底生生物の群集構造を調査することを目的に、塩ビ製の付着版を7カ所に設置した。

6.3.2. 潮汐観測

故障した験潮センサーの代替えとして、水深15 mに新たに水晶水圧式潮位計を設置した。また副標観測と天測点から験潮所までの水準測量を行った。

6.3.3. ラングホブデでの生物調査

ぬるめ池小屋付近及び袋浦湾内・外で生物の磯採集と手投げ式簡易ドレッジ採集を行い、動物4種と海藻3種を採取した。

6.4. アムンゼン湾露岩調査

昭和基地からの帰路、2月12日から19日にかけて、パドー山とトナー島の地学・生物調査を行った(図4)。

6.4.1. 地学調査

アムンゼン湾・ケーシー湾を含むエンダービーランド地域は、地球上で最古の岩石(約40

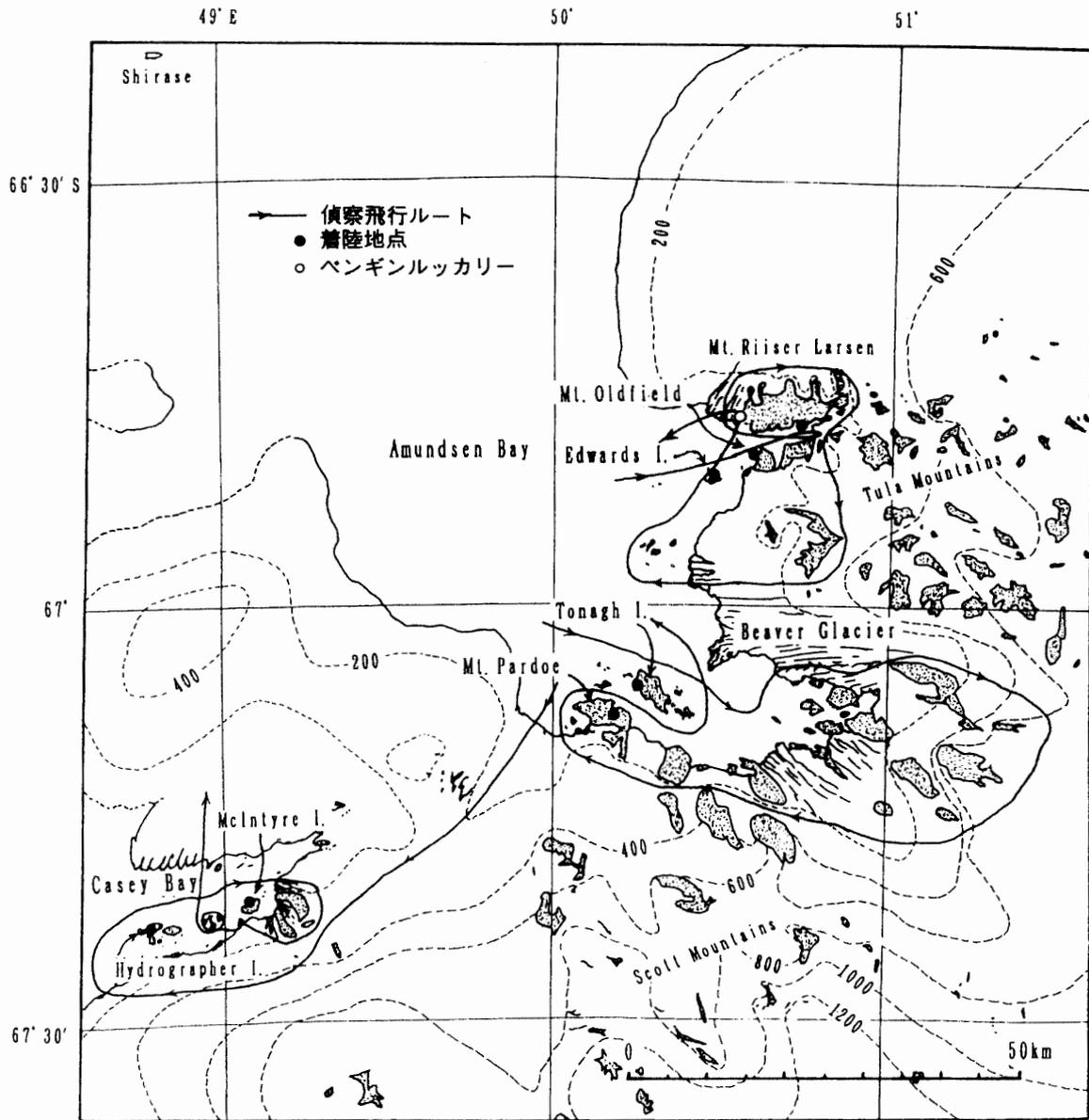


図4 アムンゼン湾調査地域

Fig. 4. The field work area at Amundsen Bay.

億年)の分布する特異な地域として注目されているが、今次隊ではパドー山とトナー島の地質調査を行い、多くの知見を得た(小山内ら, 199f)。また測地調査として、パドー山に基準点1点を設け、GPSを用い位置の決定を行った。

6.4.2. 生物調査

アムンゼン湾岸の露岩地帯に生息する生物相を明らかにする目的で、土壌動物相・植物相(地衣類・藻類・蘚類等)の調査・採集を行った。トナー島で活動中の白色トビムシを確認、藻類を採集した。トナー島、パドー山で地衣類を採取、トナー島海岸の海水面から櫛クラゲ等

の無脊椎動物、海藻を数種採集した。

6.4.3. 航空機による偵察

今後の調査の資料にするために、「しらせ」ヘリコプターによりアムンゼン湾及びケーシー湾海岸部露岩の偵察飛行を計3便行い、計測用カメラを用いた斜写真とビデオカメラによる撮影を行った。また偵察飛行に並行して3便の着陸地調査飛行を行い、6地点に着陸した。

7. 同行者による調査概要

同行者によって実施された調査は以下の通りである。

- 1) 南極条約に基づく交換科学者としてベルギーから派遣された2名はセールロンダーネ雪氷調査に参加し、氷河流動等の測定を行った。
- 2) 中国から派遣された交換科学者2名は昭和基地において、大気、オーロラ、電離層観測装置等について見聞・調査を行った。

8. おわりに

第31次観測隊夏期行動は、隊が運航するヘリコプターによる、セールロンダーネ山地調査という初めての試みのほか、多くの船上観測や野外観測が計画されたが、氷状により海底地形調査を中止した以外は、初期の目的を達成することができた。特に野外調査における小型ヘリコプターの有用性が認められたことは、今後の調査方法に大きく寄与すると思われる。

今次のもう一つの特記事項は厳しかったリュツォ・ホルム湾の氷状である。浮氷帯と多年氷となった定着氷突破に費やしたチャージング回数は、「しらせ」就航以来過去6年間のチャージング合計回数とほぼ同数であった。大規模の建設作業を持たなかったため、接岸の遅れは大きな支障には到らなかったが、悪氷状が今後夏期間のオペレーション、ひいては基地運営上の問題にもなる可能性があると言える。大きな視点から昭和基地の規模・役割等を再検討する必要があると思われる。

終わりに当たり、厳しい氷状の中で観測隊オペレーションを全面的にご支援いただいた「しらせ」上垣毅艦長以下乗員諸氏、諸作業にご協力いただいた第30次江尻全機隊長ほか越冬隊員各位に心から謝意を表します。

文 献

- OHYAMA Y., HIGASHI, S., MIYAWAKI, H., HIRUTA, S. and KANDA, H. (1991): Biological surveys in the Sør Rondane Mountains, Dronning Maud Land in 1989 and 1990 seasons. *Nankyoku Shiryo* (Antarct. Rec.), **35**, 238–246.
- 小山内康人・高橋裕平・田結床良昭・土屋範芳・林 保・蛭田真一 (1990): セールロンダーネ山地地学・生物調査隊報告 (JARE-31). *南極資料*, **34**, 445–481.
- 小山内康人・高橋裕平・田結床良昭・土屋範芳・蛭田真一・林 保・今野敏徳・佐野雅史・寺井啓 (1991): アムンゼン湾野外調査報告 1990 (JARE-31). *南極資料*, **35**, 118–129.

(1996年1月11日受付; 1996年1月16日改訂稿受理)