

## 第20次南極地域観測隊夏隊 (1978-1979) 報告

吉田 栄夫\*

### Activities of the Summer Party of the 20th Japanese Antarctic Research Expedition in 1978-1979

Yoshio YOSHIDA\*

**Abstract:** Forty-four men of the 20th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-20) left Tokyo for Syowa Station on November 25, 1978 aboard icebreaker FUJI to carry out scientific observation. Emphasis was laid on two 3-year projects: the POLEX-South and the integrated earth sciences programs which started in 1979. Scientific observations in the summer season were oceanographic observations along a cruise track and during mooring in the fast ice area near Syowa Station, deep seismic sounding of the earth's crust, and geological and geodetic surveys of the ice-free Kasumi Rock. Seven Australian drifting buoys for the First GARP Global Experiment were deployed between 39°S, 109°E and 62°S, 85°E. At Syowa Station construction of the basement of two-storied summer quarters and improvement of several observation huts and telecommunication facilities were carried out. An inland traverse to and from Mizuho Station was accomplished and a 30-m meteorological observation tower was built at Mizuho Station. A live telecast from Syowa Station to Japan was done by the Nippon Hoso Kyokai team from January 28 to February 3, 1979, supported by JARE-19, -20 and the crew of FUJI. Eleven men consisted of news reporters, cameramen and technicians connected with JARE-20 for the telecast. Twelve men of the summer party returned to Tokyo on April 20, 1979.

**要旨:** 44名の第20次南極地域観測隊は1978年11月25日東京港を出航し、昭和基地に向かった。観測項目は多岐にわたるが、第20次隊から重点項目として、3年計画による POLEX-South および地学総合調査が実施されることとなった。夏期の観測は、航路上および氷海接岸中の海洋観測、昭和基地対岸大陸上での予察的人工地震探査、露岩地域の地質調査と測地作業であった。FGGE のための漂流ブイ観測に協力して、7個のオーストラリアのブイ投入も、39°S; 109°E, 62°S; 85°E にわたる海域で行われた。夏期建設作業は2階建の夏期隊員宿舎の基礎部分の建設、各建物の補修、通信機関係整備等であった。一方、11名のNHKチームがインテルサットによるテレビ放映を、1979年1月28日から2月3日の間実施し、このための建設作業、取材等に観測隊、「ふじ」乗組員が協力した。航空機損傷により越冬をとりやめた2名を含む12名の夏隊は、1979年4月20日東京に帰着した。

#### 1. はじめに

第20次南極地域観測隊 (以下20次隊とする) は、17次から19次観測にわたって行われたロケット観測を中心とする国際磁気圏観測 (IMS) にかわり、南極域気水圏観測 (POLEX-

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

South) および地学調査を重点観測項目として編成された隊である。前者は国際的な地球大気観測計画 (GARP) の一環であり、後者は南極地域の資源探査のための第1期基礎的調査の性格を有し、いずれも3カ年計画で、20次隊はその初年度を担当する隊にあたる。

このため、夏期行動中、みずほ基地においては高さ30mの観測塔やPOLEX棟の建設が予定され、また縁辺部で予備的な人工地震探査を行うなどの計画がたてられた。越冬中は沿岸および内陸露岩地域の地質調査や裸氷地帯での隕石探査、みずほ基地における気水圏観測や無人観測点の新設、航空機の越冬による各種リモートセンシングなどが新たな計画とされた。しかし、航空機については別項に述べる損傷事故によって、持ち帰ることとなり、計画の変更を余儀なくされた。

一方、日本放送協会 (NHK) は、夏期期間中昭和基地に地球局を建設し、通信衛星を介して現地より南極の自然と観測隊の活動を、日本内地へ中継放送する計画をたて、南極観測統合推進本部 (以下南極本部とする) の了解を得て、19次隊に取材のほか、この計画の実現可能性を調査するチームを送った。その結果、自然条件がよく、かつ観測隊および「ふじ」乗員の協力が得られれば実施可能との予測を行い、南極本部へ実施方を要請した。南極本部は、これが南極観測の成果の国民への還元の一助となると判断し、たとえ観測計画の3分の1程度の繰り延べが必要になるとしても、この計画を実行すべきであると決断し、20次隊の夏期行動計画に繰り入れることとした。この結果、20次隊には、新聞関係者2名を含む13名という多数の報道関係者が同行することとなった。

このほか、GARP (地球大気開発計画) に関連した南太平洋の漂流ブイ投入を、オーストラリアから気象庁を介して依頼され、往路40°Sから62°Sの間で投入を行うこととした。このためにも、当初予定した観測計画を若干変更することとなった。

## 2. 観測計画と隊の編成

### 2.1. 観測計画

20次隊の観測計画は、国立極地研究所の各専門委員会、運営協議員会議で立案され、1978年6月26日、第63回南極本部総会審議を経て決定された。これは表1に示す通りである。これらの特色について付言すれば次のようになる。

夏隊：1) 昭和基地対岸の大陸氷床上に約50kmにわたる測線を設置し、オングル海峡の海中および氷床上の掘削孔で爆破を行い、予備的な地殻の人工地震探査を実施する。2) 近い将来実施される予定のBIOMASS計画 (南極海洋生態系および海洋生物資源に関する生物学的研究計画) の予察的調査として、定着氷縁における海洋生物の生態学的調査を行うとともに、この観点から従来海洋生物観測に若干の変更を加えることを試みる。

冬隊：1) みずほ基地に30m観測塔を設置し、大気-氷床の境界層の熱収支観測を行うほか、日射分光観測、大気電気観測を実施する。また、内陸71°17'S, 46°19'E付近に無人

表 1 第20次南極地域観測計画  
Table 1. Research programs of JARE-20.

区 分	部 門	観 測 項 目	担 当 機 関		
船上および沿岸中の観測	定常観測	電離層	中波電界強度測定	電波研究所	
		海洋	海洋物理観測 海洋化学観測	海上保安庁	
		海洋生物	海洋生物観測	国立極地研究所	
	研究観測	地学系	地下構造の地球物理学的研究	国立極地研究所	
		環境科学系	定着氷縁における生態系の構造と機能の解析		
越冬中の観測	定常観測	極光・夜光	全天カメラによる観測および写真観測	国立極地研究所	
		地磁気	直視磁力計による地磁気3成分の連続観測およびその基線決定のための絶対測定		
		電離層	電離層の定時観測，オーロラレーダー観測ならびにリオメーターおよび電界強度測定による電離層吸収の測定	電波研究所	
		気象	地上気象観測，高層気象観測および天気解析	気象庁	
		潮汐	潮汐観測	海上保安庁	
		地震	自然地震観測	国立極地研究所	
	研究観測	測地	基準点測量	国土地理院	
			宙空系	テレメトリーによる人工衛星観測 極域じょう乱と磁気圏構造の総合観測 観測点群による超高層観測	国立極地研究所
			気水圏	極域気水圏観測	
			地学系	岩石・鉱物・資源に関する地質学的研究，隕石探査および沿岸海域の地形・地質構造の研究	
環境科学系	昭和基地周辺のモニタリングおよび「ヒト」の生理学的研究				

観測点を新設し，気象要素の観測，地磁気3成分の観測を行う．2) 沿岸および内陸の調査旅行を行い，やまと山脈およびベルジカ山脈を含む露岩地域の地質調査，裸氷上での隕石探査，重力測定，基準点測量，氷厚測定などを行う．3) セスナ機を用いて，地学分野のリモートセンシング，気象の放射観測などを実施する．4) 環境科学では，地球化学的調査，「ヒト」の心理学的研究を重視する．

## 2.2. 設営計画

前記の観測結果の遂行のため，および将来計画に沿って，20次隊が主として夏期間中なすべき設営作業は，表2のように計画された．これらの工事量はほぼ例年と変わらないが，建

表 2 夏期建設計画

Table 2. Programs of construction work in summer.

部 門	項 目	備 考
建 築	夏期隊員宿舎第 1 期工事 各所修理	21次第 2 期工事で完成予定 環境棟・観測棟・9 発・気象棟
建 築 お よ び 機 械	FRP 給油タンク新設 地学棟整備 コンクリートプラントの改修	試験的貯油設備として設置 19次で建物完成 ミキサの更新
機 械	125 kVA 発電機設置 幹線ケーブル交換 排気熱交換機工事 車輛等の組立・整備 各種整備	スリング分解空輸するもの
通 信	給電線同軸化工事 通信機制御卓交換 テレタイプ交換 5 kW 送信機スプリアス対策	夏期搬入据付のみ
観 測 関 係	気象部門スパットアース工事 気水圏 30 m 観測塔建設 気水圏小観測棟建設 人工衛星テレメトリーアンテナエレメント 交換	21次持込予定の機器のため みずほ基地 みずほ基地

物を 2 カ年に分けて建設するのは初めてであり、また内陸氷床の上の寒冷な地点で、30 m 高の塔を設置することも新たな経験であったので、種々方策が検討された。競合が予想される NHK 地球局アンテナ建設との関連をいかにするかも大きな問題点であった。

### 2.3. 隊 編 成

1977年11月24日の第61回南極本部総会において、観測隊長、副隊長兼越冬隊長が決定され、同年末以降国立極地研究所（以下極地研とする）を中心に、隊員の選考が行われた。1978年3月6日から10日まで、長野県乗鞍岳において冬季訓練が実施され、その後隊員候補者の身体検査が行われて、6月26日の第63回南極本部総会で、隊員38名の決定をみた。残りの者については、その後南極本部連絡会で決定されたが、6月26日決定された者のうち1名が、不幸にも8月突然の発病で急きょ交代するということがあった。夏期総合訓練は、7月5日から9日まで、長野県菅平の文部省体育研修場で行われた。表3に隊員編成表を示す。

### 2.4. 経 費

20次観測の必要経費は総額 2 394 151 千円であり、その内訳は次のとおりである。

観測隊経費

観測部門経費 558 358 千円      設営部門経費 470 919

表 3 第20次南極地域観測隊編成表  
Table 3. Members of JARE-20.

## 夏 隊 (10 名)

担当	氏 名	生年月日 (年齢)	所 属	本籍地	隊 経 験
隊 長	吉田 栄夫	昭和 5年12月18日 (47歳)	文部教官教授 国立極地研究所研究系地学研究部門	東京都	2次夏, 4次・8次越冬, 16次(副隊長), 38, 39, 45, 47, 48年度アメリカ基地, 52年度英国基地
海 洋 物 理	鈴木 元之	26年12月3日 (26歳)	海上保安官 海上保安庁水路部海象課	長野県	
海 洋 化 学	蔵野 隆夫	27年8月22日 (26歳)	海上保安官 海上保安庁水路部海象課	兵庫県	
海 洋 生 物	田村 清一	22年3月21日 (31歳)	文部技官 東北大学理学部附属臨海実験所	青森県	
地 学 系	伊神 輝	22年5月10日 (31歳)	文部教官助手 名古屋大学理学部附属地震予知観測地域センター	愛知県	
	一ノ瀬洋一郎	16年12月15日 (36歳)	文部技官 東京大学地震研究所	長崎県	
	原田 道昭	29年2月18日 (24歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (早大大学院生)	愛知県	
環 境 科 学 系	福地 光男	22年11月30日 (30歳)	文部教官助手 国立極地研究所研究系生理生態学研究部門	栃木県	18次夏, 50年度アルゼンチン基地
設 営 一 般	中沢 敏彰	18年11月25日 (35歳)	文部技官 東京工業大学工学部建築学科	東京都	
	長坂 悦朗	23年5月26日 (30歳)	文部事務官 国立極地研究所事業部事業課	長野県	

## 越冬隊 (32 名)

担当	氏 名	生年月日 (年齢)	所 属	本籍地	隊 経 験
副隊長 (越冬 隊長)	山崎 道夫	昭和 5年3月3日 (48歳)	運輸技官 気象庁観測部付	北海道	9次越冬
気 象	召田 成美	19年10月24日 (34歳)	運輸技官 気象庁観測部南極観測事務室	長野県	16次越冬
	塚村 浩二	21年2月19日 (32歳)	” ”	青森県	

Table 3 (continued).

担当	氏名	生年月日 (年齢)	所 属	本籍地	隊 経 験
気 象	山本 雄次	23年3月6日 (30歳)	運輸技官 気象庁観測部南極観測事務室	東京都	
	古謝 三行	25年1月20日 (28歳)	" "	東京都	
電離層	小島 世臣	18年4月10日 (35歳)	郵政技官 電波研究所電波部電波予報研究室	宮城県	
地 球 物 理	森川 武	24年1月20日 (29歳)	文部技官 東京大学地震研究所附属白木微小 地震観測所	広島県	
宙空系	山口 敏明	12年12月6日 (40歳)	文部技官 名古屋大学空電研究所	愛知県	16次越冬
	小宮 紀且	16年8月23日 (37歳)	郵政技官 電波研究所通信機器部通信系研究 室	東京都	
気水圏	前 晋爾	14年8月8日 (39歳)	文部教官助教授 国立極地研究所研究系雪氷学研究 部門	北海道	
	和田 誠	22年11月18日 (31歳)	文部教官助手 国立極地研究所研究系雪氷学研究 部門	広島県	
	山内 恭	24年9月28日 (29歳)	文部教官助手 東北大学理学部	東京都	
地学系	矢内 隼三	16年7月25日 (37歳)	文部教官助教授 国立極地研究所資料系非生物系 資料部門	宮城県	9次, 15次越冬, 51, 52年度マクマ ード地域
	西田 民雄	17年8月2日 (36歳)	文部教官助教授 佐賀大学教育学部	佐賀県	
	小島 秀康	26年6月27日 (27歳)	文部教官助手 秋田大学鉱山学部	長野県	
	田中 等	16年4月7日 (37歳)	建設技官 国土地理院測地部計画課	神奈川県	
環境科 学 系	久保田秀紀	24年3月10日 (29歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (秋田大学研究生)	岐阜県	
医 学	重松 潤	25年10月14日 (28歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (弘前大学医学部非常勤医員)	佐賀県	
機 械	米沢 泰久	24年6月28日 (29歳)	文部技官 国立極地研究所事業部	神奈川県	15次越冬

Table 3 (continued).

担当	氏名	生年月日 (年齢)	所 属	本籍地	隊 経 験
機 械	五十嵐 清	昭和 16年12月2日 (36歳)	((株)小松製作所川崎工場) 文部技官 国立極地研究所事業部	新潟県	
	吉田 次郎	22年3月10日 (31歳)	((株)大原鉄工所製造部) 文部技官 国立極地研究所研究系	千葉県	
	富樫 修二	25年3月10日 (28歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (いすゞ自動車(株)川崎工場)	山形県	
	上原 勝彦	27年6月25日 (26歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 ((株)日立製作所日立工場)	熊本県	
通 信	永原 文雄	18年4月19日 (35歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (日本電信電話公社東京無線通信部)	神奈川県	
	広澤 忍二	23年1月22日 (30歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (札幌中央電報局運用部)	北海道	
	神 邦人	18年6月10日 (35歳)	海上保安官 海上保安庁警備救難部	青森県	
調 理	遠藤 行雄	22年1月17日 (31歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (国際食品開発(株)札幌営業所)	北海道	16次越冬
	浅利 忠俊	24年5月11日 (29歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 ((株)東条会館調理部)	青森県	
医 療	木内 夏生	16年7月25日 (37歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (労働福祉事業団千葉労災病院)	徳島県	
航 空	山根 誠	24年4月30日 (29歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (日本フライングサービス(株) 札幌営業所)	鳥取県	航空機損傷のため 夏隊へ
	堀越 豊	27年7月12日 (26歳)	文部技官 国立極地研究所事業部 (日本フライングサービス(株) 広島営業課)	茨城県	〃
設 営 一 般	川久保 守	25年2月27日 (28歳)	文部事務官 国立極地研究所事業部事業課	長野県	

隊員経費	114 095	訓練経費	8 015
「ふじ」関係経費			
艦船修理費	572 573 千円	航空機修理費	239 516
運行費ほか	390 165		
南極本部経費	40 510 千円		

部門別経費と主要購入物品は表4に示した。このうち、ピラタスポーター機は納期の関係で20次に間に合わず、これに関連してピラタスポーター機に搭載予定の観測機器若干も、「ふじ」積み込みを見合わせた。

表4 部門別経費および主要調達物品  
Table 4. Breakdown of expenditures.

部 門	予算額(千円)	主 要 調 達 物 品	
観 測	極光・夜光	1 106	消 耗 品
	地 磁 気	5 089	消 耗 品
	電 離 層	20 546	リオメーター
	気 象	131 792	総合自動観測装置 (2年計画初年度分), ゾンデ等消耗品
	海 洋	7 102	採水器, 温度計, 消耗品等
	潮 汐	1 591	驗潮記録器部品, ケーブル等消耗品
	地理・地形	24 135	長距離測距儀, ウイルド N <sub>3</sub>
	地震・重力	28 597	地震自動観測装置 (3年計画2年度分), データ収録制御装置
	海洋生物	2 504	大型プランクトンネット等
	宙空系	32 794	地磁気脈動観測装置, 風力発電機, 直視磁力計
測	気水圏	75 697	放射収支の観測装置, 大気境界層の観測装置, 広域気象観測装置
	地学系	155 389	人工地震観測装置, 測地衛星位置決定装置 (2年計画初年度分)
	環境科学系	13 330	赤外線式炭酸ガス分析装置, 多項目水質測定器
	計算機導入	32 118	小型計算機
設 営	共 通	20 060	資料整理費, 梱包輸送費
	機 械	160 313	小型雪上車, 中型雪上車, 発電関係
	燃 料	28 565	軽 油 等
	建 築	38 378	夏期隊員宿舎材料等 (2年計画初年度分)
	土 木	2 636	材 料 等
	通 信	14 125	通信機器等
	医 療	3 771	医 薬 品 等
	装 備	15 907	衣 類 等
	食 糧	8 544	予 備 食
	航 空	11 212	消 耗 品
営	防災・防火	3 285	消 火 器 等
	共 通	39 378	資料整理費, 梱包輸送費
	航空機購入費	144 805	ピラタスポーター



## 2.5. 同行報道関係者

冒頭にふれたように、NHK 衛星中継を夏期間中に行う計画の実現が要請されて以来、南極本部、極地研、防衛庁南極支援室、NHK の間で各種の協議が行われた。さらに、1978年4月20日「ふじ」帰国後、骨格のできあがった隊と「ふじ」の現地当事者が、多数の同行者の「ふじ」への収容、物資の「ふじ」積載と輸送、地球局建設と撤収、取材への協力、放送の時期等等多岐にわたる問題点について NHK と討議を重ねた。1978年6月26日の第63回南極本部総会でその大筋が認められ、11月24日の第64回総会で派遣者を含めて実施計画が決定された。

この間、NHK 側は全資材のヘリコプター機内搭載可能化の努力をし、「ふじ」側、隊側も千葉県館山における大型物品のヘリコプター搭載テスト、地球局アンテナ組み立て訓練等に協力した。また、取材および放送当初計画も、隊・「ふじ」の要望に従って手直しされた。

同行した報道関係者は表5に示す。放送取材構成関係者4名、映像・機械関係技術者7名、新聞関係者2名からなっている。

表5 報道関係同行者  
Table 5. Members of the press corps.

所 属	氏 名	年 齢	備 考
朝 日 新 聞 社	土 井 全 二 郎	43	社 会 部
共 同 通 信 社	松 本 寿	32	〃
日 本 放 送 協 会	勝 部 領 樹*	47	報 道 局
〃	岩 本 健 一 郎	41	〃
〃	広 瀬 哲 雄	37	〃
〃	倉 見 芳 和	30	〃
〃	丸 林 宏	47	技 術 部
〃	水 洗 節 哉	45	〃
〃	高 浜 邁	37	〃
〃	杉 山 真 澄	30	〃
〃	宮 田 英 三	48	国際電信電話(株)
〃	坂 本 嘉 夫	36	日本電気株式会社
〃	明 石 健 二*	32	〃

(平均年齢 42.7 歳)

\* フリマントルよりポートルイスまで同行 (他は東京よりポートルイスまで同行)

## 3. 夏期行動計画の策定と「ふじ」航海日程

20次隊の夏期行動計画における最大の課題は、NHK 衛星中継計画をいかに処理するかであった。設営計画は例年と同程度であったが、観測計画はかなりの人手を要する人工地震観測を含む。この間にあって、地球局の建設、取材への協力、地球局の解体と「ふじ」への撤収を組み込む必要がある。このため、南極本部、極地研、防衛庁南極支援室、「ふじ」、20次

隊の2回の公式打ち合わせ会のほか、「ふじ」、20次隊、極地研、NHKの間で2者ないし3者間の協議を重ね、夏期行動計画を策定し、11月24日の第64回南極本部総会において承認の運びとなった。

この案での基本的事項ないし了解事項は、次の諸点である。

(1) NHK 衛星中継実施に伴う問題

1) 「ふじ」搭載能力の限界は500tであるので、NHK物資26t相当分を観測隊物資から減ずる。

2) 地球局建設資材は、隊の緊急物資を除き最優先で空輸する。

3) 取材のための行動は、原則として隊本来の行動計画に沿うものとする。また、みずほ基地取材班が放映準備に間に合うよう、みずほからの帰り旅行を特別に設定する。

4) 地球局建設には「ふじ」および19次隊の格段の支援が必要であるが、「ふじ」支援人員は原則として例年通りとする。したがって観測隊建設作業への派出人員は、従来より少なくなる。ただし、余力ある場合はさらに増援が可能である。19次隊には、とくにアンテナベースのための基礎コンクリート打ちをあらかじめ実施してもらうとともに、アンテナ建設時のクレーン車操作、電子機器の組み立て、調整について支援を依頼する。

5) 地球局の解体、「ふじ」への撤収は、時間的制約、ヘリコプター燃料の絶対量による制約等から、かなり困難であることが予想されるため、その実施について艦長、隊長の十分な協議を行う必要がある。隊側としては21次隊との関係や、そのまま残置すればブリザードにより破壊されて他へ被害を及ぼす危険性もないとはいえないので、解体だけは是非行うことにする。

6) 衛星中継実施計画にあたっては、従来の「ふじ」・観測隊了解事項を改めて確認するとともに、必要事項を補足し、また、同行記者団・観測隊了解事項について再検討した。

(2) その他の問題

1) オーストラリア依頼のブイ投入に、ある程度の時間を要することと、衛星中継計画成功の確率を少しでも高めるため、例年より可能な限り早く氷縁に到達する必要があることから、海洋観測のうち時間を要する各層観測、MBT観測は、往航中は実施しないこととする。

2) NHK物資空輸後、みずほ旅行、人工地震観測のための見返り台(S16)への物資空輸を行い、その後に昭和基地への隊物資空輸を行う。

3) 人工地震班の作業は、最大限17日間をもって終了することを目どとする。

「ふじ」の航海日程は、ほぼ例年同じように組まれている。本年は、諸般の事情から19次に比べてフリマントル出港とポートルイス入港をそれぞれ1日ずつ早める日程が組まれ、次の通りとなった。

1978年11月25日 東京港晴海埠頭出発

12月11日-15日 フリマントル在泊

12月21日	南緯 55° 線通過
12月下旬	流氷縁着
1979年2月下旬	流氷縁発
3月1日	南緯 55° 線通過
3月9日 - 16日	ポートルイス在泊
4月20日	東京港晴海埠頭着

#### 4. 夏期行動経過

##### 4.1. 往航期間（フリマントル - 流氷縁）

フリマントル出港後、2日間はかなりの揺れがあったが、第1号ブイ投入の開始される3日目からは、いわゆる暴風圏であるにもかかわらず、動揺が収まり、7個のブイはすべて予定地点で投入することができた。しばしば好天に恵まれ、12月19日夜半から20日にかけて、52° S 付近の海域で壮大なオーロラが見られた。12月20日南極収束線を 52° 20' S, 103° 30' E 付近で通過、12月26日早朝、65° 15' S, 54° 37' E の辺りで初めて南北方向に延びる流氷帯に遭遇し、ここを抜けてから、ふたたび 1420 (LT)、アムンゼン湾北方にあたる 65° 36' S, 49° 48' E で流氷縁に達した。ここでヘリコプターの防錆解除作業が行われ、氷海行動が開始された。

##### 4.2. 氷海行動期間

###### 4.2.1. 氷海進入から物資輸送開始まで

12月6日ヘリコプターの防錆解除を終えた後、翌27日正午すぎ初のヘリコプターによる長距離偵察が行われた。流氷帯は全体としてややゆるんでいたが、氷量は 7/10-9/10 で氷はかなり多いとの印象をうけた。新南岩 - 竜宮岬 - 日の出岬沖の定着氷縁には、氷湖が点在したが、それらの間は密な氷盤でつまり、いわゆる「大利根水道」とされる連続的なフローリードは生じていなかった。

29日午後オメガ岬北方でかなり大きい氷湖に到達し、昭和基地より約60海里のこの地点から、31日第1便が曇天の下を飛んだ。1月1日から2日にかけて、弱いブリザードとなり、3日2便の準備空輸が行われて昭和基地の飯場棟が開設されたが、天候がふたたび悪化し、空輸は打ち切られた。この間氷状偵察が行われ、この第1空輸拠点 (68° 05.7' S, 40° 49.8' E) から適切な進入点を求めて、「ふじ」は定着氷縁の狭い水路をつたって西南西へ航行し、4日正午 69° 18.5' S, 38° 49.0' E の地点に達し、この付近から定着氷への進入を開始した。

###### 4.2.2. 空 輸

この年の氷状は、これまで「ふじ」が遭遇したものと異なっていた。すなわち、平坦な定着氷の北側に8ないし12海里にわたり、大小に割れた氷盤がその縁辺で氷丘脈をつくっている地帯があり、さらにその北側3ないし5海里幅で、いちじるしく重なり合った氷盤が、強

固に固着して定着氷化したハンモックアイス帯が生じていた。このため、定着氷内への進入はきわめて困難で、結局、終始昭和基地より約40海里までしか接近できず、苦しい空輸をしいられることになった。

1月5日、昭和基地から45海里の、 $68^{\circ} 18.7' S$ ,  $38^{\circ} 48.7' E$  の地点を第2空輸拠点として、とりあえず急ぐ物資の空輸が開始された。5日には、準備空輸2便とNHK物資のうち昭和基地向け資材のほとんど、および隊物資の一部の20便が送られ、翌6日S16へ17便が飛んで、基地の建設・野外行動がスタートした。

7日、8日には氷霧と悪天候で空輸は行われず、この間砕氷航行が試みられたが容易ではなかった。9日、3便の隊物資およびNHK残り物資の空輸があったが、この日「ふじ」側の要請により、その後の空輸について協議した。その結果、それまでの空輸実績とJP-5 (61S型ヘリコプター用燃料) の残量から、このまま空輸を続行すれば約90tの輸送できない隊物資が生ずることが予想され、また、大型物品のスリング輸送が困難なので、当面氷状の好転を期待しつつハンモックアイス帯の砕氷突破をはかり、昭和基地から30海里の範囲に近接した時点で本格空輸を行うこととし、それまでは主として野外行動に関連した最小限の空輸を実施することとした。

「ふじ」はこの地点で、1月3日2130から11日1711まで、延69時間819回にわたるチャージング砕氷を試みたが、総進出距離2938m、1回あたり平均3.6mに止まった。このため11日夕刻反転し、新たな進入点から再度進入を試みることにし、東進して $68^{\circ} 14.9' S$ ,  $39^{\circ} 34.6' E$  の定着氷縁に至り、12日1108チャージングを開始した。1月16日にはハンモックアイス帯を通過し、次の氷丘脈氷盤帯に入ったが、難航は続いた。なお、ハンモックアイス帯での13日から15日までのチャージングは、518回で1212m、じつに1回あたり2.3mであった。19日夕刻、砕氷困難となり90kgの火薬により爆破を行ったが効果がなかった。

この間、14日にはS16への人工地震別班送り込みと、「ふじ」支援隊の交代などで6便、19日にみずほ旅行先発隊収容のため、昭和基地経由S16へ1便の空輸が行われた。この日まで、若干の崩れを除いて好天に恵まれた中で、空輸を行わずじっと待つという忍耐を、「ふじ」も隊も強いられることになった。

氷丘脈にふたたび挑んだ「ふじ」は、2時間半にわたり35回のチャージングを行ったが、この間の進出はわずか9mに止まり、最終的にはそのままでは進行が不可能となった。一方、昭和基地では資材の不足から、建設作業の進行が心配されるようになった。長い期間好天が続いたので、1月下旬から2月上旬の天候の悪化も考慮に折り込むと、遠距離からの本格空輸に踏み切るのは、1月20日から25日の間と想定しなければならなかった。うねりの侵入による氷状の好転も、流氷帯の幅が広く、期待できそうになく、チャージング回数も、2400回に達し、「ふじ」の主燃料の残量の問題もあった。

以上のような諸条件を考慮し、20日夜「ふじ」艦長、副長と協議の末、あらためて未輸送の

残物資が出ることについて南極本部、極地研の了解を得たうえで、この地点から本格空輸に踏み切ることとした。残物資の量のほか、スリング輸送とセスナ機搬入も大きな問題であった。

スリング輸送については、「砕氷艦の荷役関係調査研究」に、1) 長距離のスリング輸送は操縦士の精神的疲労大、2) 氷盤を必要とする、3) 飛行時間消費が多い、4) 機を低速で飛行させるため、機体個有の低周波振動が加わって航空機の各部に悪影響を及ぼすことがある、5) 輸送距離は最大40海里、などのことが指摘されている。20日の時点で、なお昭和基地まで42海里あり、氷盤もスリングおよびセスナ機滑走に不適當なので、連絡空輸を進めつつ、なお良好な氷盤を求め、少しでも昭和基地への接近をはかることとした。

21日20便の空輸を行ったあと、22日の悪天候の間に、「ふじ」前面の氷盤を艦内手あき総員をもって除氷雪して平坦化をはかり、12カ所に削孔して、総計190kgの火薬をもって爆破を行った。このときの削孔で最大氷厚は、約14mであることが知られた。しかし、この爆破が効を奏して、この氷丘脈をつつ切ることができた。以後25日まで335回のチャージングにより、3.2海里進出したところで、底なしパドルを含むパドルはかなりあるものの、セスナ機の滑走路のとれそうな氷盤に達した。この前方にはふたたび氷丘脈が多く発達し、平坦定着氷に到達するのは困難と判断され、ここが最終空輸拠点となった。68°20.4'S, 39°20.8'E, 昭和基地から352度方向39.8海里の地点である。この間23日に空輸が行われたが、24日から26日まで悪天が続いた。しかし、基地では21日および23日の空輸により、建設作業に必要なものの多くが運ばれ、夏期隊員宿舎、地学棟その他についての予定作業完了の目どがついた。

1月27日から2月7日まで、2月3日を除き好天に恵まれ、空輸は急速に進展した(表6)。この間、「ふじ」側では、ヘリコプターの積載燃料を減らして1便あたりの搭載貨物量をふやし、積み込み、積み下ろし時間を短縮し、支援人員交代回数を少なくするなどの努力によって、JP-5の徹底的な節約をはかった。また、隊側も極力荷物を開梱して、軽量化をはかった。こうして40海里からの輸送にもかかわらず、空輸量は1月27日から2月21日空輸終了まで、1便あたり平均1.90tに達した。2月16日にはじつに平均2.13t運んでいる。なお、30時間チェックもすべて夜間実施された。越冬隊成立の条件も充たすことができ、2月1日19次隊との交代が行われた。

2月8日から9日にかけてブリザードとなり、この間に別項で述べるセスナ機の事故が発生した。悪天は14日まで続いた。15、16日は必ずしも好天ではなかったが、空輸が実施され、この間セスナ持ち帰りの準備が進められた。17日には天候がふたたび悪化し、「ふじ」は氷状の厳しさを考慮して反転北上を開始した。20日には「ふじ」周辺の氷丘脈氷盤にうねりによる亀裂が入った。しかし17日から21日まで、なお655回のチャージングを要した。

翌21日、昭和基地側の天候はあまり良くなかったが、「ふじ」側は好天となり、貨油およびセメントの空輸が実施され、また、昭和基地からセスナのスリング輸送が行われた。「ふじ」

表 6 部門別・日別空輸量  
Table 6. Daily amount of cargo delivered to Syowa Station.

(単位 : kg)

部門 日付	観測部	機 械	燃 料	土 建 木 築	通 信	医 療	装 備	食 糧	航 空	公用品	設営小計	合 計	NHK	総 計
1月3日							71	121		96	288	288		288
5日	24	371		2 262	52		133	1 679		24	4 521	4 545	26 521	31 066
6日	15 548	531	768		30		810	3 556			5 695	21 243	1 491	22 734
9日	1 034	588		1 250	188		200	319		30	2 575	3 609	315	3 924
14日	408	4 954		368			59	64			5 445	5 853	80	5 933
19日	28	345		571	360					53	1 329	1 357		1 357
21日	10 743	8 986			1 492	108	1 948	12 773	19		25 326	36 069		36 069
23日	2 163	9 389		14 309	628	403	597	4 897	34		30 257	32 420		32 420
27日	3 462	5 135		8 366		192	811	11 097	25		25 626	29 088		29 088
28日	4 507	2 517		17 748			683	1 399	48		22 395	26 902		26 902
29日	4 997	1 220	5 177	182	62		614	13 230	12 647		33 132	38 129		38 129
30日	100		20 077			40			5 709		25 826	25 926		25 926
31日	40		456								456	496		496
2月1日	201		45 011								45 011	45 212		45 212
2日	1 389		16 512				260				16 772	18 161		18 161
4日		6 637	18 595						222		25 454	25 454		25 454
5日		6 437	19 724						223		26 384	26 384		26 384
6日			36 259						210		36 469	36 469		36 469
7日			19 864								19 864	19 864		19 864
15日			15 853								15 853	15 853		15 853
16日			24 257								24 257	24 257		24 257
21日			29 796	2 002						78	31 876	31 876		31 876
合 計	44 644	47 110	252 349	47 058	2 812	743	6 186	49 135	19 137	281	424 811	469 455	28 407	497 862
備 考								私物 約 4 800 を含む	セスナは 自力飛行 (1 245)					

周辺の氷盤に新しい亀裂が入りつつあったため、垂直尾翼のみつけたセスナの胴体部は、直接飛行甲板におろされた。この日、計17便を送り、最終便は日没後の着艦となった。翌22日も最終便を含む空輸が4便計画されたが悪天のため、かねての打ち合わせ通り、空輸を打ち切りとし、ヘリコプターは防錆作業に入った。うねりの侵入によって破碎された定着氷縁付近の流氷から「ふじ」は23日午後、何なく離脱し北上を開始した。

#### 4.2.3. 建設作業

建設作業の概要については、表2に示した計画のうち、幹線ケーブル交換を除き実施された。FRPタンクはメーカー側の手違いがあり完成には至らなかった。今次の特徴について簡単にふれると次の通りである。

1) NHK地球局アンテナ建設終了まで、「ふじ」支援隊は観測隊関係作業の支援を行わず、アンテナに専念することにした。

2) 物資の多くが1月下旬に空輸されたため、建設が予定通り進行せず、一時期若干の中だるみ状態も生じた。

3) 夏期隊員宿舎建設予定地の決定は、19次隊の助言を得て行ったが、この建物はコンクリート打設面積が大きく、岩盤の根切りに予定をかなり上回る労力を要した。しかし、前記空輸の遅れがかえって幸いし、結果的には十分手をかけた作業ができることとなった。

4) 空輸が長期にわたったため、「ふじ」の支援を、NHK関係も含めて多く受けることができた。

#### 4.2.4. 航空

夏期および越冬中の諸観測に利用するため、セスナ185A型機を搬入したが、運用中ブリザードにより機体を損傷し、持ち帰って修理を行うこととなり、観測計画の遂行に重大な支障をきたしたことはまことに遺憾であった。ここでは、事故までの運用と事故について報告する。

##### 4.2.4.1. 航空機の運用

1) 昭和基地への移送：すでに述べたように、セスナの滑走を許す氷盤に到達しえたのは、1月26日であった。この時はまだ氷盤上のパドルがセスナの滑走に耐えられないと判断された。1月30日の氷上調査で、なお底なしパドルはあるものの、氷厚は氷丘脈付近を除き80-146cmで、場所を選べば2月上旬には飛行可能となると思われ、2月1日生物観測フィッシュホールの削孔と平行して滑走路が設定された。氷面は平坦であってほとんど手を加える必要はなかった。2月2日19時30分組み立て、整備を完了し、20時30分より試験飛行を行った後、22時から35分の飛行の後昭和基地に到着した。

2) 観測：2月3日は天候が悪く、「ふじ」からの空輸が行われず、翌4日整備士の昭和基地到着を待って機体のチェックと整備を行い、5日から慣熟を兼ねた観測飛行に入った。これらは、表7に示す。

表 7 セスナ 185 飛行記録  
Table 7. Flight records of Cessna 185.

日付	時間	目的	飛行区域	搭乗者
2月2日	2030—2140	試験飛行および慣熟	「ふじ」周辺	山根, 堀越
2月2日	2200—2235	航空機の搬入	「ふじ」→昭和基地	山根, 吉田(栄)
2月5日	1647—1955	慣熟, 地形および氷状調査, 通信機テスト	昭和基地→パッダ→ボツンヌーテン→ラングホブデ→S30→オメガ岬→昭和基地	山根, 吉田(栄), 伊神, 永原
2月6日	1330—1525	エーロゾル測定	昭和基地↔S30間	山根, 伊藤(19次)
2月6日	1800—1955	エーロゾル測定	昭和基地↔S30間	山根, 伊藤(19次), 堀越
2月7日	1400—1535	氷状および地質調査	昭和基地→とっつき岬→ラングホブデ→昭和基地	山根, 矢内, 竹内(19次)

なお, 昭和基地側の滑走路は, 観測棟の北東方向の海氷が, パドル発生のため使用できず, オングル海峡の見晴らし岩東方から, 岩島東方へ向けて設定された。なお見晴らし岩北北西山脚に近い岩礁から, 岩島北東方向に向けて幅 50 cm ほどのオープンクラックが海氷上に生じていた。

#### 4.2.4.2. 事故

2月8日には航空磁気測定を実施する予定で, 測定器はすでに機内にセットされていたが, 8日および9日にブリザードが襲来し, この間にステイアンカーの一部が抜け, 機体が左に傾いて損傷を受け, 現地での修理が不可能となった。このときの気象状況, 機体の状況やとられた処置等について報告する。

1) 気象状況: 2月8日午前2時頃まで比較的静穏であった風は, 3時頃から平均風速 10 m/s 前後となり, 7時前に 15 m/s に達した。いったん風速が落ちた後, 9時半頃から急激に強くなり, 平均 19 m/s, 瞬間最大風速 25 m/s を越えるようになって, 本格的なブリザードとなった。14時頃には瞬間最大風速 30 m/s を越え, 9日0157頃, 44.8 m/s を記録した。この瞬間最大風速 40 m/s を越える風は午前8時頃まで続いた。この間の平均風向は北北東ないし北東で, ふれの幅は大きいときには 55°-75° に達した。視程は夏のブリザードであり比較的よかったようであるが, 降雪と高い地吹雪があり, 悪い時には 500 m 未満となった。基地周辺にはある程度のドリフトが生じた。

2) 事故発見まで: セスナは, 見晴らし岩3角点の南東約 300 m, 露岩縁より 70 m 離れた海氷上にアンカーを打ち込み, また航空燃料用ドラム缶を積載した中型ぞりを前面に置いて, ロープにより主翼および尾翼を固定してあった。プロペラも回転しないよう細目のロープで固縛し, 中型ぞりに固定してあった。



2月8日、ブリザードが本格化したため、操縦士、整備士が9時50分基地を出発し、点検を行って、機体は特に異常がなく、主風向に対し機体は正対していることを確認し、アンカーの増加と打ち直しを行い、1135帰着した。午後ブリザードの激化に伴い、越冬隊長が加わり、ふたたび点検を行ったが、特に異常は認められなかった。

2月9日、午前9時15分操縦士、整備士に地学隊員2名が加わり点検を実施した際、機体が大きく左に傾いているのを発見した。

3) 事故とその処置：点検班はただちに基地に応援隊の派遣を求め、とりあえず機体を引き起こしたうえ、必要箇所にマーキングを施し、応援隊の到着を待って機体保持に必要な処置を講じて、1205基地に帰投した。たまたまこの日は、極地研究ファクシミリ送信日であり、電話連絡がとれたため、この速報はただちに極地研に伝えられた。「ふじ」にあって越冬隊長より第1報を受けた筆者は、ブリザードが弱まり次第ただちに事故内容の詳細と、現地修復の可否について調査し、報告を行うよう求めた。また、これには基地滞在中の「ふじ」飛行科整備長ほかの協力を要請した。2135、見通しは明るくないとの報告があり、翌10日午前、事故内容と、現地修復は困難との判断が伝えられた。

事故は、主翼右側のステイアンカーが抜け、このため左側に傾き、左側主翼および尾翼が雪面にたたきつけられたことが原因である。これによって左主翼、左補助翼、水平尾翼、昇降舵に変形、損傷が起こった。

以上の報告に接し、この日が連休を控えた土曜日であることを考慮して、緊急連絡として海事衛星通信により、極地研に連絡、指示を仰いだ。翌2月11日、南極本部事務室および極地研首脳の会合が開かれ、機体持ち帰り、航空関係隊員の帰国などの基本方針の示唆が、同じく海事衛星通信により伝達された。

筆者はただちに、現地での確認、越冬隊長や航空関係者との協議を行って、南極本部への意見具申を行い、最終的指示を仰ぐべく昭和基地へおもむく準備をしたが、天候はなお回復せず、2月15日まで「ふじ」にとどまらざるを得なかった。

15日、昭和基地での協議を行った後、南極本部および極地研の指示に基づき、機体スリングの準備を行ったが、悪天候が続いた場合、スリング不可能となることも予想され、一方では、機体格納にもそなえた。前記したように、さいわい最終空輸日に「ふじ」飛行科の努力により主翼、水平尾翼をヘリコプターに機内搭載し、垂直尾翼をつけた胴体部をスリングで「ふじ」に収容することができた。

今回の事故は、夏期運用中これまで最大のブリザードに見舞われ、ステイアンカーが抜けることによって起きたが、海水の状況に左右されて、基地近くに係留できなかったことも一因と考えられる。

#### 4.2.5. NHK 衛星中継

NHK 衛星中継計画については、準備期間の問題点、編成、空輸等すでにふれたので、こ

ここでは実施経過を簡単に述べる。

衛星中継用地球局は、大別して直径 10 m のパラボラアンテナ、これに付随する送受信機器とその4つの大きな収容箱(シェルターと呼ぶ)、それに屋内に設置されるモニター用画像を含む送受信制御器類からなっている。屋内設備の設置には観測棟の一部を提供した。

パラボラアンテナ建設箇所は、19次隊に同行した NHK 技術者が3カ所の候補地を選定し、19次夏隊の応援を得て測量実施済であった。このうち観測棟に近接した場所を選び、19次越冬隊が、NHK 関係者とさらに交信で打ち合わせのうえ、1978年12月23日基礎コンクリート打ちを完了していた。1979年1月3日この上にマーキングを行い、4日にはシェルター設置場所の土盛りが、NHK、19次隊、20次隊の協力で行われ、建設準備が整った。

1月5日ほとんどの NHK 資材が空輸され、1月6日から NHK 関係者9名、「ふじ」支援隊18名、19次隊3名によって建設が開始された。このため20次隊はほとんど建設を応援する必要がなかった。1月9日までにアンテナパネルの組み立て、シェルター設置等が完了、10日にはアンテナの試運転が行われ、11日から17日まで、アンテナ調整および送信機調整テストが行われ、地球局は完成の運びとなった。18日から22日までインテルサット試験が行われて合格、22日0830南極と NHK 放送センター間の音声打ち合わせ回線の運用が開始され、さらにテレビ映像、音声回線の伝送試験に入り、1月28日放送が開始された。

2月3日午前中に予定された放送をすべて終了し、午後からただちに地球局の解体が行われた。解体・梱包には NHK 関係者8名、19次隊4名、「ふじ」支援隊9名があたり、20次隊はヘリポートへの撤収を支援した。6日には、すべての物資の「ふじ」への撤収空輸を完了することができた。

当初 NHK 関係者は、1月1日初放送を実施したいとの希望を表明し、もしこれが不可能ならば1月15日開始とする案を提出した。しかし、これは輸送・建設・取材いずれの面からみても実現可能ではないと判断されたので、観測隊側はその計画の変更を申し入れ、結局1月28日放送開始、2月3日終了で実施されることとなった。

放送計画が1月末-2月初に設定されたことは、計画に余裕をもたらしたが、一方では例年天候が悪化し始める頃にあたっており、また撤収の時間的余裕がなくなるのではないかということが心配された。しかし、建設期間から放送、撤収まで天候に恵まれ、氷状の厳しさによる空輸の遅れが、かえって撤収空輸に帰り便の利用を許すなど、すべて順調に運んだことは、まことに幸運であったといわなければならない。

## 5. 夏期野外行動と観測

### 5.1. みずほ基地

17次観測以後、みずほ基地において通年越冬が行われるようになり、夏期期間中の物資補給、引き継ぎ、人員交代の重要性が増した。20次隊では重点観測項目が大幅に変わり、とく

に、POLEX-South の観測のほとんどが、みずほ基地で実施される計画であり、そのため物資補給のほか新たな建設が必要であった。ここでは、夏期みずほ旅行と建設の概要について記述する。

#### 5.1.1. 見返り台 (S16) における準備と旅行

1月6日、17便をもって約22tの物資がS16に空輸された。これらはみずほ旅行用物資のほか、人工地震関係物資、NHK取材用器材等を含む。

旅行隊人員構成は、20次隊のみずほ滞在員として、前、和田、山内、重松、五十嵐隊員、夏期支援隊として20次隊古謝、久保田隊員、19次隊山岸、大久保隊員、それに報道としてNHK 広瀬、高浜、朝日新聞社土井、共同通信松本の総計13名である。

1月8日、車輛SM501,-502, KD606, KC29,-30の5台、各種そり15台に前記資材のほかすでにS16にデポされていた燃料等を積載して、S16を出発し、途中、無人観測点A1の点検の後、1月14日みずほ基地に到着した。

#### 5.1.2. みずほ基地の建設

みずほ基地到着後、資材の開梱、整理、引き継ぎの一部を16日に完了、17日朝には報道関係者4名と19次隊、20次隊各1名が、先発隊としてみずほ基地を出発し、帰途につき、途中SM501に故障が発生し、現場に残置して後に収容する事故があったが、18日夕刻S16へ到着した。17日午後から30m塔の基礎工事に取りかかり18日に終え、19日には1日で塔の建設が完成した。強力な支援を行った19次隊5名と20次隊1名は23日みずほ基地を出発、帰途につき25日S16着、27日昭和基地へ戻った。

みずほ基地では、22日から30m塔への測器取り付け作業に入り、24日には越冬態勢の諸準備を整えた。25日にはPOLEX棟建物の建設を終わり、以後配線、観測器材の設置、調整等を行いつつ、2月20日までにすべての観測が実行しうるようになった。

### 5.2. 人工地震探査

20次夏隊の重要課題の1つは、人工地震探査である。これまで氷厚測定のため最大数kgの火薬を用いた人工地震探査は行われたことがあるが、数百kgから1tの火薬を用いての、地下数十kmまでの基盤の探査は、日本隊として初めての計画であり、外国隊にも例は少ない。本格的探査は21次越冬中に予定されており、今回は、その予備的調査として、沿岸近くから内陸約50kmにわたる東西に近い測線を設け、西端はオングル海峡の海中で1tの火薬の爆破を、東端は最終端観測点付近で氷床のボーリングを行い、この孔を利用して600kgの火薬の爆破を行って、氷床の雪面上に設置した観測機器の作動状況をテストするとともに、予察的なデータを得、あわせて日本隊として初めて製作使用する、氷床用のメカニカルドリルのテストを実施する目的を有している。

以上のオペレーションを実施するため、観測班、ボーリング班、爆破班の3班を編成し、1月6日、まず観測班、ボーリング班をS16へ送り込んだ。人工地震班は7日S16で準備の

後、ボーリング予定地点に向かい、9日到達、10日からボーリングを開始した。この間観測班は、地震計の設置、調整、測地衛星位置決定装置による位置決定などを行った。

一方、爆破班は9日昭和基地に到着、10日よりオングル海峡での爆破の準備にとりかかった。氷厚約2mの海氷に一辺2mの孔をあける作業には、20次隊員2-3名の応援を受け、また1tの火薬の固縛、海中への吊り下げに、「ふじ」運用科延6名の支援を受けた。14日午後1時、深さ約300mの海中に、海水面より100m下に吊り下げた火薬による爆破が行われ、氷床上に設置された地震計は十分この波をとらえることに成功した。一ノ瀬隊員は撤収後、氷床上での爆破のため諸器材とともにこの日ただちにS16へ送り込まれた。

他方、ボーリング班はいくつかのトラブルに悩まされたが、22日には地表より62.84mまで達した。当初、ボーリング孔底を電熱線により拡幅して火薬を充填する予定であったが、時間的余裕に乏しく、またこれだけの深さがあれば600kg近い火薬が、安全な深度内に充填できること、少なくとも地表より50m深以下では、氷河氷となっていることなどから、拡幅を行わないことにした。結局560kgの火薬を使用し、23日午後5時50分爆破を行った。

爆破後ただちに全器材の撤収をはかり、24日S16に到達、天候の回復を待って27日全員が撤収できた。

### 5.3. かすみ岩調査

当初計画では、天文台岩の地質、測地、生物調査を行う予定であったが、1月31日の偵察の結果、着陸が困難ということで、かすみ岩に変更した。なお、同時に、21次観測のため二番岩の偵察も行い、着陸可能との結果を得た。

かすみ岩調査班は、地学：矢内、西田、小島(秀)、測地：田中、海洋化学：蔵野の5隊員に新聞関係報道2名を加えて編成された。氷状の厳しさによる空輸の逼迫もあって、全体を3泊4日に短縮し、2月2日から5日に調査を実施した。

地質概要は、黒雲母片麻岩を主体とし、黒雲母角閃石片麻岩、黒雲母ザクロ石片麻岩、角閃岩、輝石岩、石灰岩等を混じえ、また多量のペグマタイト脈が貫入し、いちじるしい横臥褶曲が発達するという。測地関係では天測点を含む4点の基準点を設置し、験潮を行っての標高測定もなされた。また、ここには小さい多数の池があり、そのうち8地点で採水を行い、池の化学成分についての調査が行われた。当初計画では、天文台岩のほかラングホブデでの生物、地質、地球化学の調査および超高層テレメトリーの引き継ぎが予定されていたが、空輸事情のため割愛せざるを得なかった。

### 5.4. 験 潮

当初計画では、可能ならば験潮儀センサーの交換を行う予定であったが、験潮儀設置場所付近の海面は厚い海氷で覆われており、これを開削して新たな設置を行うことは短時日では困難と判断されたので、交換を断念した。さいわい、16次夏隊に設置したセンサーは、良好に作動しているので、1月末の大潮時に験潮儀のキャリブレーションのための潮位測定を行

った。また、16次隊で埋設した基準点金属標が脱落しているのので、あらたに埋設を行い、基地の重力基準点との間の水準測量を、測地担当隊員の協力で実施した。

### 5.5. 生物調査

20次夏期接岸中の生物調査は、すでに述べたように、近い将来に予測される BIOMASS 計画の予備的調査としての、定着氷縁付近の海洋生物生態学的研究に重点が置かれた。これは、「ふじ」が定着氷縁付近に接岸中、「ふじ」周辺の定着氷に数箇のフィッシュホールをあけ、海水の環境条件の測定や、各種生物の分布とその変化の調査を行おうとするものである。しかし、既述のように本年はこれまで「ふじ」が遭遇したことの無いような氷状に阻まれ、上記の観測が行える氷盤に達したのは、1月25日であり、パドルの状況その他からみて、安全に氷上作業が行えると筆者が判断したのは、1月30日であった。このため、フィッシュホールの作成は一個にとどめ、2月1日より16日の間、悪天候の日を除き、8日間の観測をなし得たにとどまった。

## 6. 海洋観測

「ふじ」船上での海洋および生物担当隊員の協議の結果、往路の各層観測にかわるものとして、亜熱帯収束線 (STC) および南極収束線 (ATC) をはさんで、この海域の浅層構造を明らかにする目的で、従来の定常観測としての1日3回の表面採水ではなく、1日12回の採水と1日4回の XBT 観測を行うこととした。

1978年12月16日から22日まで、表面採水80点、浅海用 XBT 24点、深海用 XBT (漂流ブイ投入点の減速を利用) 6点の観測を実施した。この結果、暫定的に決定された STC と ATC の位置は、すでに述べたようにそれぞれ、 $39^{\circ} 30' S$ ,  $109^{\circ} 20' E$  および  $52^{\circ} 20' S$ ,  $103^{\circ} 30' E$  付近で、12月17日、12月20日に通過した。

帰途の南極海では、当初2月19日を開始日として、24時間停船2点を含む9点において、海洋各層観測、生物 MTD ネットによるプランクトン採集等を行う計画をたてた。しかし、空輸が延びたため氷海離脱が遅れ、2月23日は荒天で、結局2月24日から3月1日まで、1点の12時間停船を含む6点の観測を実施した。この間、暴風圏には珍しく比較的平穏な海況が続き、修正した計画で予定した観測は、すべて行うことができた。

また、往航時と同様3月1日より5日まで、1日12回の表面採水および4回の XBT 観測を実施 (3月2日0200から1600までは荒天のため欠測) し、表面採水39点、浅海用 XBT 21点、深海用 XBT 2点を得た。これにより暫定的に決められた ATC および STC の位置は、それぞれ  $51^{\circ} 00' S$ ,  $43^{\circ} 50' E$  付近 (3月1日)、 $39^{\circ} 40' S$ ,  $48^{\circ} 45' E$  付近 (3月4日) と推定された。

なお、氷海中では可能な場合、随時海潮流測定も行われた。

## 7. 漂流観測ブイ投入

オーストラリア気象局から、気象庁長官宛に、国際大気開発計画第1期探査 (FGGE: First GARP Global Experiment) の一環として、「ふじ」による漂流ブイ投入支援の可否について問い合わせがあったのは、1978年3月のことであった。このとき、投入方法やブイ仕様の細目は、十分知ることができなかったが、この漂流ブイ計画は、オーストラリア、カナダなど7カ国が提供し、これらの国を含む13カ国によって、商船まで動員して南大洋に約300個のブイを放流するという国際協力計画であることを考慮し、観測隊としては依頼を受け入れる方向で検討し、1978年6月の本部総会において正式に協力することが決定された。

オーストラリアの要望は、8個のブイをフリマントルで積載し、これを発信させたいと、南緯40°から62°までの間にほぼ等間隔に漂流させて欲しいというものである。この実現の問題点は、次の通りであった。

- 1) 1個の梱包重量が230 kgで、これに相当する観測隊物資を減量する必要があること。
  - 2) 最大長5 m、容積1個2.45 m<sup>3</sup>のものの積み付け場所。
  - 3) 強度についてオーストラリア側でも、十分判断できかねる点があり、暴風圏でいかにして安全かつブイに損傷を与えずに投入できるか。
  - 4) 投入時、風に向いて船をたて、微速に減速する必要がある。
  - 5) 海況が悪い場合、希望した地点で投入し得るか。
  - 6) 投入後の地点、作動状況その他についてのオーストラリア気象局への通報をどのような形で行えるか。
- などである。

また、このブイは人工衛星TIROS-Nを通じてデータ収集を行うので1978年10月に予定されたTIROS-Nの打ち上げが成功しなければ、12月の放流は行えないとの制約があった。結局、投入については「ふじ」運用科が投入器を作成し、すべての投入作業を行ってくれることとなり、隊側は気水圏担当隊員を窓口として受け入れ、通信は国際電報と極地研経由を併用し、その事務的取扱は後日考慮することとなった。

フリマントルでは、ブイ1個の発信が不調で、7個投入することとなり、これをヘリ甲板に積んだ。さいわい、比較的平穏な暴風圏の海況に恵まれ、予定通りの地点でブイ投入を完了することができ、すべてのブイが順調に作動している旨の通知を受けた。投入地点は、(39° 29.2' S, 109° 21.5' E) (44° 06.0' S, 108° 53.0' E) (48° 35.5' S, 106° 46.5' E) (52° 02.6' S, 103° 51.9' E) (55° 45.3' S, 100° 19.7' E) (59° 04.9' S, 93° 26.4' E) (61° 25.3' S, 85° 04.3' E) である。

## 8. 気象および氷象

### 8.1. 気 象

12月末から1月初めにかけて天候が悪く、1月2日には弱いブリザードとなったが、1月5日から1月中旬一杯まではほぼ好天に恵まれた。1月下旬に入り若干天気は悪くなり、24日から26日にかけて曇天が支配し、降雪もあったが、1月27日からふたたび好天となり、2月3日多少天候が悪かったものの、これが2月7日まで続いた。2月8日から9日にかけて、B級ブリザード（視界の点を除けばA級とってよく、昭和基地では2月中としては最も強い最大瞬間風速を記録した）が襲来し、以後天候は悪く、2月15日、16日および2月21日に空輸が行われたが、いずれも必ずしも良い天候ではなかった。2月21日は「ふじ」側が好天で、昭和基地が悪いという比較的珍しい天候であった。

また、本年は開水面に乏しく、外洋が遠かったせいか、霧の発生が例年に比して少なかったようである。1月末から2月上旬の気温は、好天が続いたため、例年に比べ若干低目となった。

### 8.2. 氷 象

「ふじ」氷海進入時から、最終空輸拠点到達時までの氷状図を図1および図2に示す。本年は進入時、脱出時を通じてS61型ヘリコプターによる長距離氷状偵察は、1回にとどまったので十分な観察は行えなかった。

12月26日、アムンゼン湾北方の流氷縁に達した「ふじ」は、さらに西航して翌27日66°08' S、45°45' E 辺の流氷縁近くから、竜宮岬北方の定着氷縁までの氷状調査を行った。このときの観察では、46°E付近で、流氷帯の幅約80 km、定着氷の幅は例年とほぼ同様で、約65 kmと推定された。流氷帯はこのとき全体的に緩んでいたが、ほぼ全域氷量7/10以上であり、氷縁は45°E付近から大きく北西方へ延びていた。

定着氷と流氷域の境界部にはいくつかの氷湖が存在したが、これらは水路で結ばれておらず、いわゆる「大利根水道」の形状をなしていなかった。これらの氷湖は風による消長を繰り返したようで、その一部はTIROS-Nからの受信画像でも判読し得た。

定着氷縁には、既述のように厚くハンモックした氷盤が定着氷化した幅10 km近くのハンモックアイス帯があり、その内側に氷丘脈縁をもつ氷盤の地帯（氷丘脈帯）が、幅約20 kmにわたって形成されていた。この地帯の氷盤には、季節が進むにつれてパドルも形成されるようになった。ただし、氷丘脈の微地形的効果により、厚く積雪をのせた部分も多く、こうしたところでは当然パドルの発達は妨げられた。

この南側にところどころクラックの生じた平坦定着氷が、昭和基地まで連続していたが、積雪もかなり多く、オングル諸島など島しょの周辺や、氷山の風下側を除いてはパドルはあまり多くなかった。オングル海峡には、2月上-中旬の悪天候で、大陸沿側に沿って開水面

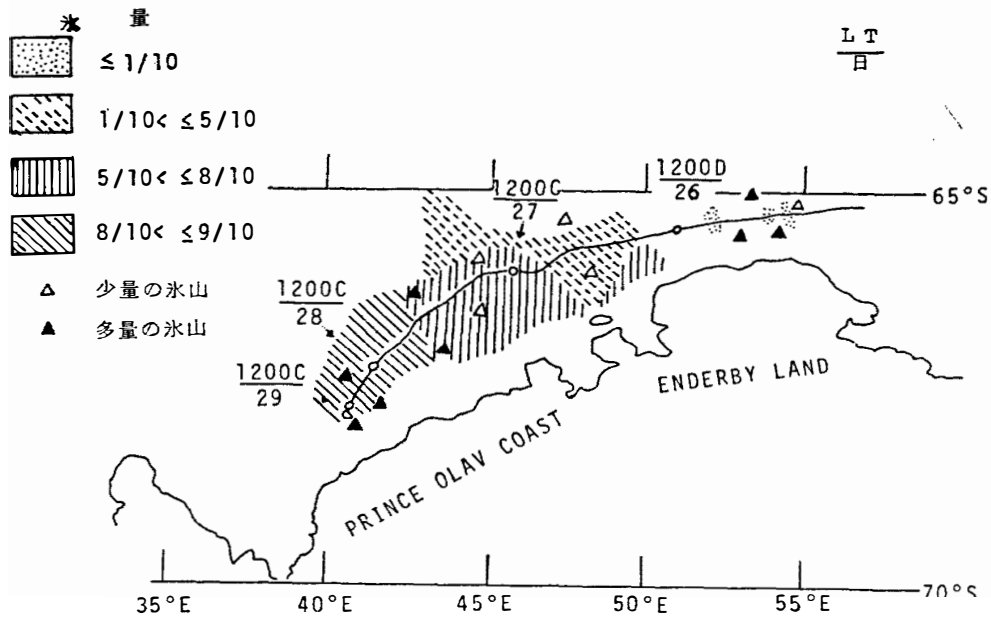


図 1 氷海進入時の氷状

Fig. 1. Ice condition off Prince Olav Coast during the approach to Syowa Station.

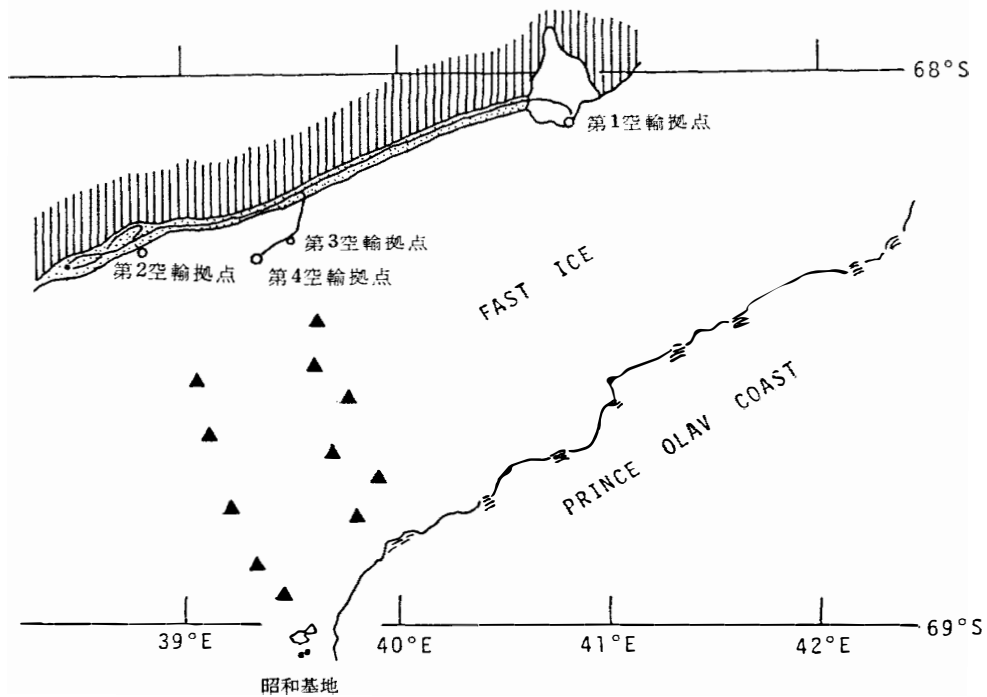


図 2 空輸拠点

Fig. 2. Positions of moorage during air transportation operation.

が生じた。

2月5日、セスナ機によるリュツォ・ホルム湾奥の偵察では、ラングホブデからスカルブスネスにかけての、沿岸露岩のポリニアの発達が悪かった。なお、白瀬氷河の浮氷舌の張出しは、16次夏期に比してかなり後退しており、おそらく1977年頃流出し、ふたたび進出し始めたと思われる。



「ふじ」近くの平坦定着氷厚を測定する機会はなかったが、氷丘脈帯の平坦部で80-200cm、オングル海峡西寄りの定着氷で180-200cmであり、氷丘脈では既述のように14mに達する多重氷盤が知られた。

「ふじ」北方の流氷帯は、2月中旬の悪天候で流出したようで、2月20日には氷丘脈帯の北縁にうねりが進入してクラックが入り、2月22日の離脱時には、ハンモックアイス帯は密な流氷帯と化していた。

## 9. 「ふじ」支援

すでに建設の項でふれたが、20次では例年と異なる支援を受ける必要があり、また、空輸事情が厳しかったため、「ふじ」側でも特別の配慮を行ってくれた。これらの事情について簡単に記述する。

1) 地球局アンテナは、0800より2400まで、NHK関係者とクレーン車運転の19次隊(1部20次隊)員のほかは、すべて「ふじ」支援隊員18名が、2交代制で建設する。

2) これに従事する「ふじ」支援隊は、内地での訓練を兼ねた組立テストに参加した隊員で、完成まで交代せず専従する。

3) 空輸事情が悪いため、支援人員の交代回数を極力減らす。このため隊側としても、必要最小限の入浴が行えるよう配慮する。「ふじ」側は、従来の3泊4日ではなく、5泊6日を目標として実施したが、天候などにより、支援隊で最長14日間、ヘリポート関係要員では21日間の滞在となった人達がいる。

4) 「ふじ」支援人員要請は、NHK関係を含めて、従来の通り450人日を目どとして立案する。これは、空輸が長期にわたったこともあり、NHK建設・解体149人日を含め、最終的には584人日となった。

こうした支援の結果、苦しい空輸事情や、NHK衛星中継計画等にもかかわらず、隊は予定した作業をほぼ完了することができた。

## 謝 辞

内地における観測計画樹立、隊の編成と諸準備に、また現地でのオペレーションに、直接、間接に御指導、御支援を賜った、永田武極地研究所長をはじめ関係各位に厚く御礼申し上げます。また、田辺艦長以下「ふじ」乗員の絶大な御支援、御協力に深く感謝したい。多数の報道関係者も、厳しい環境の中でよく観測隊に御協力頂いた。山崎越冬隊長ほか隊員一同の努力も多大であった。ともに記して感謝の意と、敬意を表したい。

(1982年11月30日受理：1982年12月26日改訂稿受理)