

第 23 次越冬隊海洋生物観測 (BIOMASS 計画) 報告 1982

福地光男*・谷村 篤*・大塚英明*・星合孝男*

Report on the BIOMASS-Oriented Research at Syowa Station in 1982

Mitsuo FUKUCHI*, Atsushi TANIMURA*, Hideaki OHTSUKA*
and Takao HOSHIAI*

Abstract: The Japanese Antarctic Research Expedition (JARE) planned a three-year programme of shore-based research, "Marine biological production in the Antarctic coastal ecosystem", between 1982 (JARE-23) and 1984 (JARE-25). This research programme was a part of the international "Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks (BIOMASS)" programme. The JARE-23 was the first year of the three-year programme and three marine biologists wintered at Syowa Station. Routine observations of oceanographic conditions and plankton samplings were carried out at five stations on the fast-ice near Syowa Station for a period of 13 months between January 1982 and January 1983. During this period emphasis was put on the ecological studies of zooplankton and micronekton. In addition, an ecological study on ice algae and the population census of the Adélie penguin were also made.

要旨: 第23次日本南極地域観測隊は、3年次にわたる研究である「南極沿岸生態系における生物生産の基礎研究」の初年度の観測を担当した。この研究計画は国際共同研究計画「Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks (BIOMASS 計画)」の一翼を担うものとして立案されたものであり、沿岸生態系の主要構成要素についての基本的情報を得ることを目的とした。このため第23次から第25次観測までの間、海洋生物担当隊員がそれぞれ各3名越冬することとなった。第23次観測隊では特に動物プランクトン、マイクロネクトンの季節変動調査に重点をおいたが、併せて海洋環境条件の季節変化も調査した。その他 ice algae の生態調査やアデリーペンギン個体数調査も行った。1982年1月から1983年1月の間、昭和基地周辺の沿岸定着氷上に5観測点を設け、海洋観測とプランクトン採集を実施した。この周年観測のために、雪上車、観測用カブスそり、ウインチなどを用意し、設営面の充実をも図った。ここでは第23次観測隊の準備状況から観測実施状況を報告する。

1. はじめに

海洋生物資源管理の基礎として南極海海洋生態系の構造と動的機能について、より深い理解を得ることを目的として、1977年から1986年の10年間にわたる国際共同研究計画「Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks」(頭文字をとり BIOMASS 計画と略され、「南極海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」と邦訳される)が実施されている(SCAR *et al.*, 1977)。研究目的の中心は南極海海洋生態系の鍵種であるオキアミ(特にナンキョクオキアミ *Euphausia superba* DANA)の生物学・生態学的特性を明らかにし、その生物量および生産機構を解明することである。この場合、オキアミを生態

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

系の一構成要素として考え、オキアミの生活を支える物理的および化学的環境要因、また、捕食・被捕食といった生物相互の関係をも重要な研究対象とする。このように生態系の構成要素の個々についての生物学的研究を行うと同時に、生態系のモデリングによる研究も本研究計画に含まれている。

研究対象海域は南大洋全域にわたり、研究船、調査船などによる沖合開水面域から南極大陸沿岸の定着氷域までが含まれている。

日本では学術会議南極研究連絡委員会を中心として、早くから国内 BIOMASS 計画を立案し、国立極地研究所をはじめ各大学、研究所などと共同研究を進めてきた。日本南極地域観測隊の研究計画立案を担当する国立極地研究所では、生物部門の研究対象としてこれまで世界的にも生物海洋学的な情報が最も不足している沿岸定着氷域に焦点をあて、なおかつ砕氷船と沿岸観測基地を有する利点を最大限に生かす計画をたてた。すなわち、第20次日本南極地域観測隊（1978-79年）（以下「第20次観測隊」といい、他次隊も同様に略称する）から第22次観測隊（1980-81年）にかけての夏期間を中心とした「定着氷縁における海洋生態系の構成と機能の解析」研究計画を立案し、リュツォ・ホルム湾内定着氷域での観測を行った。さらに、第23次観測隊（1982-83年）から第25次観測隊（1984-85年）にかけて、「南極沿岸生態系における生物生産の基礎研究」計画を立案し、昭和基地を拠点とした3年間にわたる周年越冬観測を実行した。

この3隊次におよぶ観測には、毎年3名の生物担当隊員が越冬することとし、日本の南極地域観測が始まって以来、生物担当隊員がこのようにまとまって越冬観測を行うことは初めてのことであった。第23次観測隊は3年計画の初年度であり、自隊で行う観測のための準備をするだけに止まらず、3年間の調査行動を円滑に実施するために必要な設営、観測面での準備をも実施した。ここに観測の準備状況から実施状況を報告する。

2. 国内での準備

2.1. 第23次観測隊観測計画の立案

第23次観測隊から第25次観測隊までの3年間の観測計画を立案するにあたり、特に生態系構成要素の季節的変動を含めた経時的な調査に主眼をおいた。沖合開水面域での研究船による観測では、特定海域の通年にわたる観測は困難である。一方、昭和基地のような沿岸観測基地をベースとした観測では、観測地点の広がりには限りはあるが、季節的な観測が可能である。また、長期にわたる培養・飼育実験も可能である。

3年間にわたる計画では昭和基地周辺の沿岸定着氷下の海洋環境条件にはじまり、植物プランクトン、動物プランクトン、マイクロネクトン、さらに魚類、底生生物や海鳥、海獣類へと、一連の食物連鎖にかかわる各栄養段階の季節変動を観測し、各栄養段階の生物生産機構を解明することを目的とした。そのために図1に示したように、大きく5つの調査項目を

項目 \ 年	1981	1982	1983	1984	1985
BIOMASS 国際年次計画	FIBEX *			SIBEX *	
日本南極観測隊次		← 第23次 →	← 第24次 →	← 第25次 →	
1. 海洋環境条件調査		流向・流速, 水温, 塩分, DO, pH, 栄養塩, 日射量, 照度			
2. 植物プランクトン・藻類調査		現存量の季節変動	培養による分類・生態	現存量の季節変動	
3. 動物プランクトン・ マイクロネクトン調査		種, 現存量の季節変動 飼育実験		採集	
4. 魚類・底生生物調査		採集・飼育	採集	飼育実験 生活史・食物関係の解析	
5. 海鳥・海獣類調査			個体数追跡調査	生活史解析 テレメータによる生態調査	
6. その他 潜水調査					

* FIBEX : First International BIOMASS Experiment (第1次国際海洋生物実験)

SIBEX : Second International BIOMASS Experiment (第2次国際海洋生物実験)

図1 第23次-第25次日本南極地域観測隊における BIOMASS 年次計画概要
 Fig. 1. Outline of BIOMASS experiments by the Japanese Antarctic Research Expeditions (JARE-23 in 1982-83 to JARE-25 in 1984-85) at Syowa Station.

つくり、各隊次ごとに重点観測項目を定め、また、同時に3年間を通しての長期的観測項目とを組み合わせることにした。初年度である第23次観測隊では、動物プランクトン、マイクロネクトンの群集構造と現存量の季節変動を明らかにすることを第一目的とし、同時に海洋環境条件、植物プランクトン、藻類現存量の季節変動も観測することとした。

2.2. 主要調達物品

第23次観測隊の観測計画を実行するために調達した主要物品を表1にまとめた。

第23次観測隊は3年計画の初年度であったため、観測の基本となる物品の調達が多かった。設営機械部門に依頼し、氷上観測用としてSM 20 浮上型雪上車を新たに搬入した。寒冷環境下の氷上での採水やネット採集を行うため、新たにカブスそり2台を設計・製作した。特に行動の主体が海氷上であることから、そり自重の軽減に極力つとめた。そり底板に取り付けた鉄パイプを骨格とし、全体を幌で包む構造とした。幌は厚さ1 cm程度の断熱ウレタンホームを2枚のキャンバス地でサンドイッチにし、断熱効果をもたせた。2台のそりのうち1台は採水器やネットを揚げ降ろしする電動ウインチとその駆動用発電機を積んだウインチ用カブスそりであり、他はサンプルなどの1次処理をするための観測用カブスそりである。また、基地周辺が開水面となった場合の観測に備えてフランス Zodiak 社製のゴムボートを調達した。積み込みに先立ちボートは船舶検査を受け、安全確保のため運用指針を整えた。

採水器として1.3 l容量のナンセン採水器を15台、5 l容量のバンドン採水器を15台調達した。水温測定のため防圧および被圧転倒温度計を調達した。

動物プランクトン採集の標準ネットとしては、従来から使われているノルパックネットおよびネット間口の金属フレームをゴム製にしたものとを調達した。後者はアイスオーガーの穴（直径約10 cm）を利用してネットの揚げ降ろしをするために考案したものであり、冬季に北海道サロマ湖でテストを行った。結果は良好であった。“NIPR-I”採集器 (FUKUCHI *et al.*, 1979) を改良し、定着氷下水深200 mまで使用できる改良“NIPR-I”採集器を試作した。これにより定着氷下の動物プランクトンの垂直分布をより詳細に観測することが可能となった。また、マイクロネクトン採集を目的とした大型のネットを試作した。このネットは海氷上の比較的小さな穴（直径1 m以下）を通して揚げ降ろしができるように、ネットの間口が正六角形で、こうもりがさの骨のような構造になっており、パラソルネットと名付けた。改良“NIPR-I”採集器とパラソルネットは野外でのテストを行う時間的余裕がなく、実験室内のテストを行っただけで昭和基地に搬入した。

海流計についてはそのつり下げ・回収操作が簡便であること、ローターなどの駆動部分がなく保守が容易であることを考慮して、米国 General Oceanics 社製の6011型磁気テープ記録流向流速計を選定した。また、昭和基地にある電子計算機システムを用いて海流データの

表 1 第23次観測隊調達主要物品リスト
 Table 1. Equipments and instruments provided by JARE-23.

類別	品名	規格	数量
水上作業	エンジン付アイスオーガー	米国 Geotest 社, S9000T, S9020, S9030	1式
	チェーンソー	米国 McCulloch 社, PM850×28 インチ	1台
	ゴムボート	フランス Zodiac 社, Mark II Grand Raid 2355	1式
	船外機	ヤマハ 15 CS	1台
	ウインチ用カブースそり	特注; 横浜ヨット, 星高工業	1台
	観測用カブースそり	特注; 横浜ヨット, 星高工業	1台
	電動ウインチ	直径 4 mm ステンレスワイヤー 900 m 巻 (特注; 鈮研試錘)	1式
	ウインチ用発電機	ヤンマーディーゼル発電機 YSG5EN	1式
	照明用発電機	ヤンマーガソリン発電機 YSG3000B	1式
採水器	ナンセン採水器	1.3 l 容量, 温度計 3 本枠付き	15台
	バンドン採水器	6.0 l 容量	15台
	防圧転倒温度計	-2-+15°C	30本
	被圧転倒温度計	-2-+35°C, 1/10°C 目盛り	5本
	XBT プローブ	浅海用プローブ T-4S	120本
	採泥器	エクマンパージ型 20×20 cm	2台
プランク トンネット	パラソルネット	開閉式水下垂直採集用 (特注; 海洋測器)	2組
	ノルパックネット	シングルタイプ, ネット網目の大きさ 0.10 mm	5組
	改良 "NIPR-I" 採集器	水深 200 m まで使用可能 (特注; 海洋測器)	1式
海流計	流向・流速計	米国 General Oceanics 社, モデル 6011	3台
	海流データ解析装置	米国 General Oceanics 社, モデル 6000RT	1式
	直読式小型海流計	米国 General Oceanics 社, モデル 2031, 2035-B.	1式
測器	上皿電子天秤	スイス Mettler 社, PC2000	1台
	分析用天秤	スイス Mettler 社, HL52	1台
	マイクロ天秤	スイス Mettler 社, M55A	1台
	断熱熱量計	吉田製作所, 燃研式断熱熱量計 No. 1013	1式
	真空ポンプ	米国 Millipore 社, XX60-110-50	2台
	恒温飼育水槽	アクアレックス, AR6-300-5	1式
	DO メーター	英国 Rank Brothers 社, A セット	2組
	pH メーター	電気化学計器, デジタル pH 計 HG-3 型	1台
	電気炉	池本理化学工業, 4041-DQ2000	1台
	遠心分離器	竹田理化学工業, H-100B4 型	1台
	日射計	英弘精機, 305, 530, 695	3組
	光度計	米国 Li-Cor 社, LI-188 型デジタル万能光度計	1式
	万能投影器	ニコンV-12型, 光電子マイクロメータ-(CMP-5)付き	1式
薬品	栄養塩標準試薬	相模中央研究所, NO ₂ , NO ₃ , PO ₄ , SiO ₃	142本
	標準海水	国際標準規格	25本
	標準クロロフィル	米国 Sigma 社, 1 mg アンプル入り	8本

解析を行うためのソフトウェアを開発した。

一方、環境科学棟実験室内でのサンプル処理のために調達した測器類は、精密天秤、断熱

熱量計, pH メーター, DO メーターなどであり, 分光光度計, 蛍光光度計, 塩分計 (サリノメーター) は在庫品を使用した. また, プランクトンの飼育実験を行うため, 恒温水槽を特別注文した (表1).

薬品関係では, 海水中の栄養塩類を分析するための試薬類, 検定のための標準試薬が大半を占め, その他, 塩分検定用の標準海水, クロロフィル *a* 分析用試薬などを用意した.

さらに, 試料瓶, フィルター類, 実験用ガラス器具などの一般消耗品は年間使用量を考慮したうえで調達した.

2.3. 諸訓練

第23次観測隊全体として実施した訓練のほかに, 生物部門として1981年に以下の諸訓練を行った.

2月: 北海道サロマ湖における水上観測全般に関する訓練. 特に採水方法やネット採集方法およびサンプルの処理・分析を実施. 海水中の溶存酸素量のウインクラ法による測定は北海道大学低温科学研究所紋別流氷研究施設において行った. 栄養塩分析用試水は凍結した状態で国立極地研究所に運び, 後日同所で分析した.

3月: 筑波大学水理実験センターにおける海流計の検定実験. 海流計の低温テストは後日国立極地研究所内の低温室にて実施.

7月: Mettler 社工場における天秤の分解・組み立ての訓練.

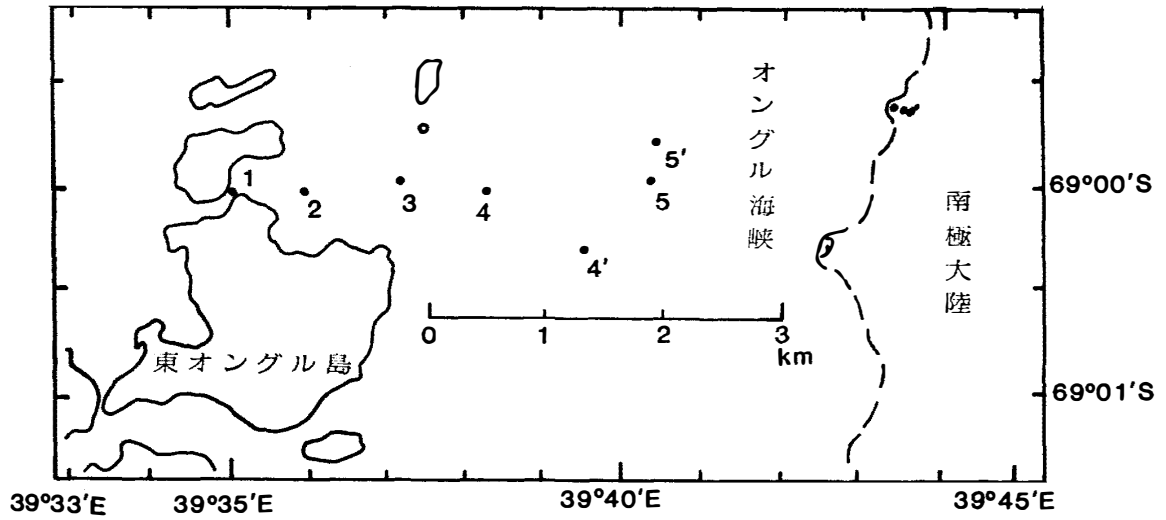
8月: 国立極地研究所におけるパラソルネット, 改良“NIPR-I”採集器の作動テストと取り扱い訓練.

10月: 横浜ヨット工場におけるカブースそりの組み立て訓練. 併せて電動ウインチ, 発電機の設置訓練.

3. 昭和基地での観測経過概要

昭和基地周辺の沿岸定着氷下の海洋環境条件, 植物プランクトンおよび動物プランクトンの現存量とその群集構造の季節変動を解明するために, 定着氷下の採水とネット採集とを組み合わせた観測を定期的を実施することを最大の目的とし, 便宜的にこの観測をルーチン観測と呼んだ.

1982年1月上旬, 筆者らが昭和基地に到着した時, 基地周辺の定着氷はかなりしっかりしており, パドルの発生はあまり顕著ではなく, 水上観測には絶好であった. しかし, 悪天候のため, 「ふじ」からの空輸作業が遅れ, 観測の準備が十分できなかったため, わずか2つの観測点にて第1回目のルーチン観測を実施したのみであった. 2月に入り天候は好転したが, 持ち込み物品の整理, 観測用カブースそり, ウインチ用カブースそり, ウインチ, 発電機の組み立ておよび取り付けなどの観測準備のため, プランクトンネット採集を2つの観測



観測点	位置	水深 (m)
1	69°00'00" S, 39°35'00" E	10
2	69°00'00" S, 39°36'00" E	25
3	68°59'57" S, 39°37'16" E	50
4	69°00'00" S, 39°38'20" E	160
4'	69°00'20" S, 39°39'03" E	?
5	68°59'57" S, 39°40'25" E	675
5'	68°59'46" S, 39°40'42" E	615

図 2 ルーチン観測実施観測点図
Fig. 2. Stations of routine observation near Syowa Station.

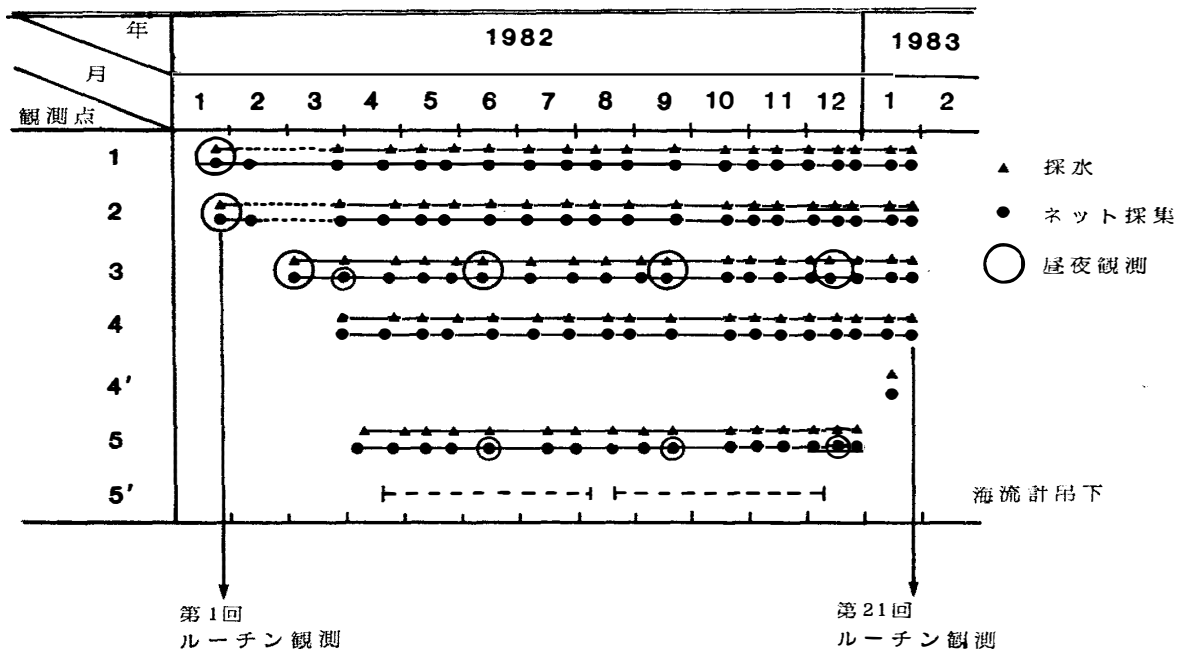


図 3 ルーチン観測実施状況
Fig. 3. Routine observation of water and net samplings for 13 months in 1982-83.

点で実施したにとどまった。3月は再び悪天候のため氷上観測作業ははかどらなかったが、その反面、環境科学棟内の整備、1-2月に得たサンプルの処理を行った。さらに、北の瀬戸から大陸へ向かう東西線上（ほぼ南緯69度線上）に5つの観測点を設置し、3月下旬から4月上旬にかけて初めて5測点をカバーしたルーチン観測を実施した（図2）。

4月から10月の間は1カ月に2回の頻度で5測点での観測を順調に実施した。しかし、9月4日、昭和基地が開設以来の最低気温 -43.5°C を記録した時、水温測定用の防圧転倒温度計小球部に微量のガスが迷い込む事故が発生した。温度計をナンセン採水器に装着したまま観測用カブスそり内に垂下した状態で運搬したため、低温時におけるそりの振動がこの事故の原因と思われた。

10月上旬にはスカーレン方面への沿岸調査旅行を実施し、11月にオングルカルベンとまめ島でアデリーペンギンの個体数調査とバンディングを行った。この間、ルーチン観測も順調に経過したが、12月下旬になり氷状が急激に悪化し、雪上車によるウインチ用カブスそりなどのけん引走行が危険となった。そのため、国立極地研究所寺井 啓作製のスキーそりに小型電動ウインチと小型発電機とを取り付け観測を継続した。1月に第24次観測隊との引き継ぎを兼ねた第20回および第21回ルーチン観測を実施した時には、氷状がさらに悪化し、オングル海峡に設置した Stn. 5 への接近が不可能となった。代替りの測点として底なしパドルを Stn. 4' とし観測を行った（図2）。同時期、Stn. 1, 2, 3 への接近も不可能となり、各観測点の近傍に新たな観測点を設けた。

1982年1月から1983年1月までの13カ月間の採水およびネット採集実施状況を図3に示した。昼夜観測の実施状況も併せて示してある。Stn. 5 のやや北方の Stn. 5' では海流観測を行った。海流計は水深 100, 300, 500 m の各層につり下ろした。

表 2 観測点における採水深度およびプランクトンネット採集深度
Table 2. Depths of water sampling and plankton net sampling at five stations.

観測点 番号	採水深度 (m)	ネット採集深度 (m)		
		ノルパックネット	NIPR 採集器	パラソルネット
1	0, 2, 4, 6	0-8	0, 1, 2, 5, 7	—
2	0, 5, 10, 15, 23	0-25	0, 1, 2, 5, 10, 15	—
3	0, 5, 10, 20, 30, 45	0-45	0, 1, 2, 5, 10, 25, 30, 45	—
4	0, 10, 25, 50, 75, 100, 150	0-150	0, 1, 2, 5, 10, 25, 50, 75, 100, 150	0-150
5	0, 10, 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 600	0-150, 150-300, 300-600	0, 1, 2, 5, 10, 25, 50, 75, 100, 150	0-660

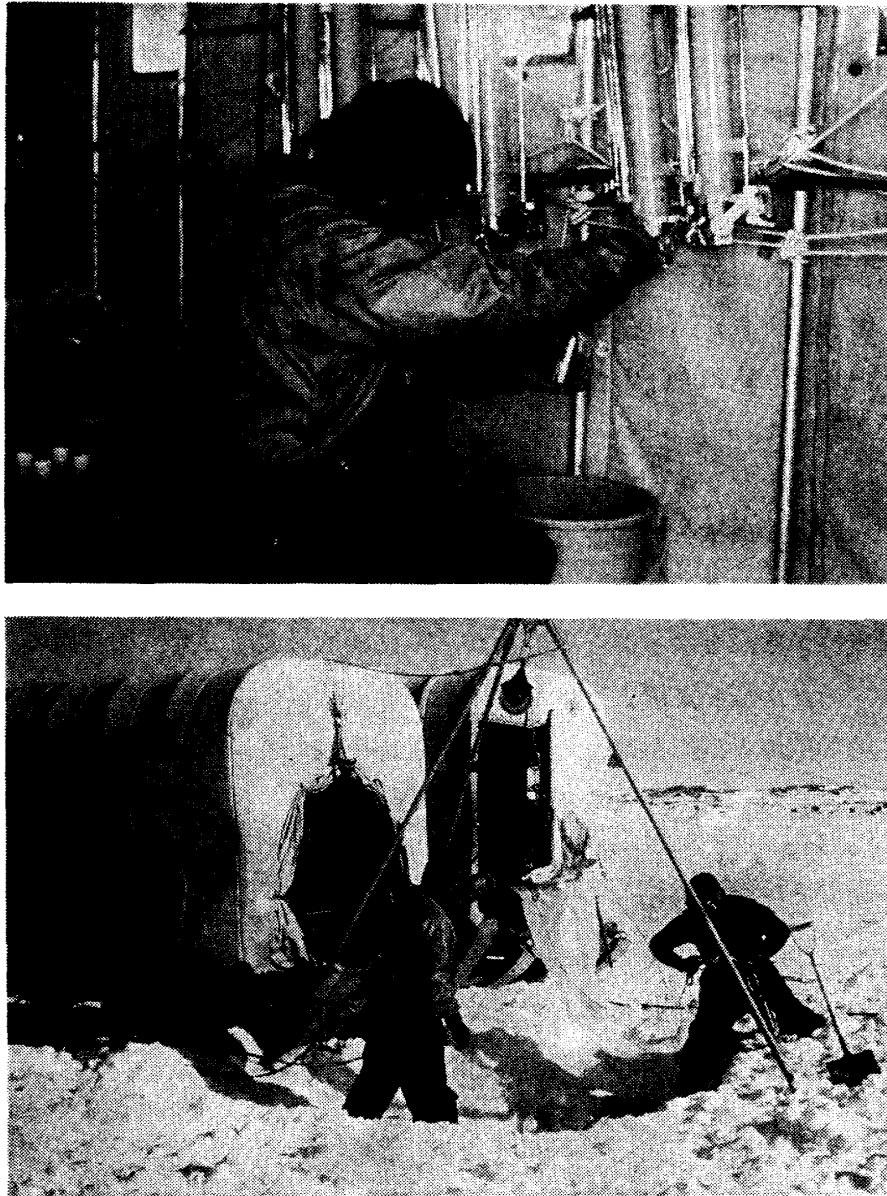


図 4 氷上観測作業（上：観測用カブスそり内部での採水，下：ノルバックネット採集，手前がウインチ用カブスそり，後方が観測用カブスそり）。

Fig. 4. Marine biological observations on the fast ice (Above: Water drawing inside the observation hut mounted on sledge. Below: Plankton net hauling).

4. 観測結果概要

第23次観測隊で実施したルーチン観測およびその他の観測結果について以下にまとめた。

4.1. ルーチン観測

ルーチン観測を行った5つの観測点の設定にあたり，定着氷下の種々の水深範囲から，周年にわたる情報を得ることを考慮して，図2に示したように基地からあまり遠くなく，頻繁に観測できる測点を設定した。各観測点における採水深度およびネット採集深度は表2にま

とめた。なお、採水および採集深度は海水厚にかかわらず、常に定着氷下面を 0 m とした。以下に各観測項目について記す。図 4 に氷上ルーチン観測風景を示した。

4.1.1. 採水

採水にはナンセン採水器とバンドン採水器を用いた。前者は海洋環境条件の測定のため、後者は主に植物プランクトン調査のために使用した。

ナンセン採水器：各採水器には防圧転倒温度計を 2 本取り付けた。さらに、水深 100 m 以深からの採水時には被圧転倒温度計を 1 本取り付け、採水深度を決めた。氷上での採水後、直ちに採水器を観測用カブースそり内に持ち込み、溶存酸素、pH、塩分、および栄養塩類の測定用のそれぞれの試水ビンに採水した（図 4，上図）。観測用カブースそり内の気温は空冷発電機の余熱のみで、外気温が -30 — -40°C の時でも $+10^{\circ}\text{C}$ 以上であった。そのため、各試水ビンへの採水が終了する頃には、転倒温度計の示度が安定した。読み取りは 2 回行っ

表 3 採水実施月日および採水サンプル数
Table 3. Date of water sampling and number of samples collected.

ルーチン 観測番号	観測点 1	観測点 2	観測点 3	観測点 4	観測点 5
1982年					
1	1月22-23日* ¹	1月27-28日* ¹	—	—	—
2	—	—	—	—	—
3	—	—	3月2日	—	—
4	3月30日	3月30日	3月31日	3月30日	4月9日
5	4月28日	4月28日	4月28日	4月28日	4月30日
6	5月12日	5月12日	5月12日	5月12日	5月13日
7	5月31日	5月31日	5月31日	5月31日	5月27日
8	6月16日	6月16日	6月10日* ²	6月16日	6月14日
9	7月5日	7月5日	7月7日	7月11日	7月14日
10	7月27日	7月27日	7月29日	7月28日	7月31日
11	8月13日	8月13日	8月16日	8月17日	8月18日
12	8月30日	8月30日	9月2日	8月31日	9月4日
13	9月23日	9月23日	9月16日* ²	9月21日	9月19日
14	10月18日	10月18日	10月18日	10月19日	10月20日
15	11月2日	11月2日	11月2日	11月3日	11月4日
16	11月15日	11月15日	11月15日	11月16日	11月18日
17	12月2日	12月2日	12月2日	12月4日	12月3日
18	12月17日	12月17日	12月13日* ²	12月17日	12月16日
19	12月28日	12月28日	12月29日	12月27日	12月27日
1983年					
20	1月15日* ³	1月15日* ³	1月15日* ³	1月14日	1月14日* ³
21	1月28日* ³	1月28日* ³	1月27日* ³	1月27日	—
総サンプル数	108本	144本	132本	138本	181本

*¹: 3時間ごとの9回採水, *²: 昼夜2回採水, *³: 新観測点での採水

た。環境科学棟への帰投後直ちにウインクラ法により溶存酸素の固定を行い、また pH メーターにより pH を測定した。溶存酸素は 2-3 日後に滴定した。栄養塩類測定用試水は -20°C の冷凍庫内に数日間保存した後、5 つの測定点からの試水をまとめて室温で解凍し、比色分析法で測定した。塩分測定用試水は室温にて数日間放置の後、5 測点分の試水をまとめて Auto Lab 社製サリノメーター（モデル 601 Mk III）により測定した。標準海水との検定結果は実用塩分で表示した。

バンドン採水器：氷上にて 2 l 容量の広口ポリビン 2 本に採水した。環境科学棟内にて 1 l をグラスファイバーフィルターでろ過し、海水中のクロロフィル *a* 量の測定に供した。同時に海水 100 ml を中性ホルマリンで 1-2% に固定し、植物プランクトン計数用サンプルとした。その他の海水 1 l は網目の大きさ $20\ \mu\text{m}$ のプランクトンネット地でろ過し、動物プランクトンの幼体を採集しホルマリン固定サンプルとした。

表 3 に 5 観測点での採水実施状況をまとめた。各観測点における採水層は通常表 2 に示した通りであるが、植物プランクトンが急激に増加した時期には採水深度を変更した。また、第 1 回ルーチン観測時の Stn. 1 と 2、および Stn. 3 の第 3, 8, 13, 18 回ルーチン観測時には、昼夜にわたる採水を実施した（図 3）。

13 カ月にわたり 5 観測点から得られた水温、塩分などの海洋環境データ、およびクロロフィル *a* 量データは合計 703 セットであった。また、植物プランクトン計数用サンプル、および動物プランクトン幼体サンプルはそれぞれ 703 本、704 本であった。

4.1.2. ネット採集

プランクトンネットによる採集は、目的に応じて以下の 3 種の方法を用いた。

ノルパックネット：口径 45 cm、長さ 180 cm の円すい型ネット（網目の大きさ 0.10 mm）であり、小型動物プランクトンの標準採集用として使用した。各観測点にて海底直上より海表面までの垂直採集を行った。

改良“NIPR-I”採集器：表 2 に示した各深度に採集器をつり下ろし、3 分間の採集を行った。採集器に使用している水中モーター自体の耐圧は水深 600 m であるが、ケーブル長の制限から第 23 次観測隊では水深 150 m までの採集を行った。採集器に装着したネット地の網目の大きさは 0.10 mm であった。

パラソルネット：ネット間口 1 辺の長さが 1.0 m（間口面積 $2.60\ \text{m}^2$ ）と 0.5 m（間口面積 $0.65\ \text{m}^2$ ）の 2 種類を作り、Stn. 4 と 5 で海底直上から海表面までの垂直採集を行った。1 辺 0.5 m のネットを多用した。

各観測点におけるネット採集結果を表 4 にまとめた。1983 年 1 月の第 20 回目および 21 回目のルーチン観測時には、海氷状況が悪化したため改良“NIPR-I”採集器を使用できなかった。1 年間を通して得られたサンプル数は、ノルパックネットサンプル 181 本、パラソルネットサンプル 41 本、改良“NIPR-I”採集器サンプル 867 本、合計 1 793 本であった。

表 4 プランクトンネット採集月日
Table 4. Date of plankton sampling.

ルーチン 観測番号	観測点 1	観測点 2	観測点 3	観測点 4	観測点 5
1982年					
1	1月22-23日* ¹	1月27-28日* ¹	—	—	—
2	2月11日	2月12日	—	—	—
3	—	—	3月1-2日* ¹	—	—
4	3月29日	3月29日	3月31日* ¹	3月29日	4月5日
5	4月21日	4月21日	4月22日	4月21日	4月22日
6	5月10日	5月10日	5月11日	5月10日	5月11日
7	5月24日	5月24日	5月25日	5月24日	5月25日
8	6月16日	6月16日	6月10日, 12日* ¹	6月16日, 29日	6月13-14日* ¹
9	7月5日	7月5日	7月7日	7月10日	7月12-14日
10	7月27日	7月27日	7月29日	7月28日	7月30日
11	8月13日	8月13日	8月16日	8月17日	8月19日
12	8月30日	8月30日	9月2日	8月31日	9月3日
13	9月23日	9月23日	9月16-17日* ¹	9月21日	9月19日* ¹
14	10月18日	10月18日	10月18日	10月19-20日	10月20日
15	11月2日	11月2日	11月2日	11月3日	11月4日
16	11月15日	11月15日	11月15日	11月16-17日	11月18日
17	12月2日	12月2日	12月2日	12月4日	12月3日
18	12月17日	12月17日	12月13-14日* ¹	12月17日	12月15-16日* ¹
19	12月28日	12月28日	12月29日	12月27日	12月27日
1983年					
20	1月15日* ²	1月15日* ²	1月15日* ²	1月14日	1月14日* ²
21	1月28日* ²	1月28日* ²	1月27日* ²	1月27日	—

*¹: 昼夜の採集を実施, *²: 新観測点での採集

4.2. 流向・流速観測

オングル海峡の水深 615 m に位置する Stn. 5' において, 水深 100, 300, 500 m にそれぞれ 1 台ずつ海流計をつり下げた。測定期間は 4 月 20 日-8 月 7 日および 8 月 19 日-12 月 9 日の間であり, 1 時間ごとに流向・流速を記録した。海流計内部のカセットテープに記録されたデータは, 昭和基地の電子計算機システムを使用して解析を行う予定であったが, 使用がうまくいかなかった。

4.3. Ice algae の生態観測

秋季および春季の ice algae 増殖時期に海氷中のクロロフィル *a* 量を経時的に測定し, それぞれの時期において増殖と日射量との関係および増殖と海氷生成過程との関係を観測した。秋季は 3 月 3 日-5 月 24 日の間, 北の瀬戸の 1 地点にて合計 9 回海氷コアを採集した。この間, 波長別日射計を海氷上と海氷下に設置し, それぞれの日射量を測定した。春季は 9 月 9 日-12 月 17 日の間, 基地周辺の 5 地点において合計 20 回海氷コアを採集した。海氷コアはク

クロロフィル a 量の測定と同時に、一部はホルマリン固定サンプルとし、ice algae 出現種組成の調査用とした。

4.4. 沈降有機懸濁粒状物の観測

オングル海峡の Stn. 5' において、8月7-9日の間、水深 50, 100, 200, 300, 400 m の5層にセディメントトラップを1基ずつつり下ろした。トラップは東北大学農学部水産学科海洋学講座にて開発されたものである。

また、北の瀬戸の Stn. 1 において、11月5日-12月26日の間、水深 0.5 m と 4.5 m の2層に合計4回のつり下げ観測を行った。トラップ底部全面にミリポアフィルターを敷き、その上にグラスファイバーフィルター3枚をのせた。これらのフィルター上に捕そくされた粒状有機物は、顕微鏡観察、クロロフィル a 量および有機炭素量の測定に供した。

4.5. 底生生物の採集

3月3日-12月31日の間、北の瀬戸の水深 19 m の砂泥底につぶかごを沈め、底生生物の採集を行った。つぶかごのえさとしては、サケ、ブリの頭および中打ち、サバ、サワラの頭を用いた。

4.6. リュツォ・ホルム湾東岸域プランクトン調査

10月5-9日の間、環境モニタリング部門による露岩域湖沼水調査に併せて、スカーレン、スカルプスネス、およびラングホブデ周辺域の合計5地点において、プランクトンを採集した。採集にはゴム製フレームに改造したノルパックネットを用い、海底あるいは水深 150 m からの垂直採集を行った。採集の際にアイスオーガーにより得られた海氷コアサンプルも同時に採集した。

4.7. アデリーペンギンの個体数およびバンディング調査

11月22日、オングルカルペンおよびまめ島のアデリーペンギンルッカリーにおいて、フリッパーバンドの取り付け作業を行った。オングルカルペンでは確認総個体数 108 羽のうち、98羽にバンディングを行った。番号が刻印されたアルミ製フリッパーバンドをペンギン左フリッパー基部にとりつけた。付与番号のうち 335 番は12月7日に同ルッカリー内に脱落していた。また、374 を付けた個体の右フリッパーには第13次観測隊による0013フリッパーバンドが付いていた。一方、まめ島では総確認個体数58羽のうち、55羽にバンドを取り付けた。このうち、433 は12月7日にオングルカルペンのルッカリーに脱落していた。両ルッカリーでのバンディング付与番号を表5と6にまとめた。

また、11月9日-12月24日の間、基地周辺の合計9カ所のアデリーペンギンルッカリーにて個体数調査を行った。その結果は表7にまとめた。

表 5 オングルカルペンにおけるアデリーペンギン付与バンド番号
 Table 5. Numerals of aluminum bands put on the left flipper of the Adélie penguin in the Ongulkalven rookery.

301	321	341	361	381
302	322	342	362	382
303	323	343	363	383
304	324	344	364	384
305	325	345	365	385
306	326	346	366	386
307	327	347	367	387
308	328	348	368	388
309	329	349	369	
310	330	350	370	
311	331	351	371	400
312	332	352	372	401
313	333	353	373	402
314	334	354	374*	403
315	(335)	355	375	404
316	336	356	376	405
317	337	357	377	406
318	338	358	378	407
319	339	359	379	408
320	340	360	380	409

*印は第13次観測随バンド保持個体（右側フリッパー基部：0013）
 (335) は12月7日にルッカリー内に脱落しているのを発見した。

表 6 まめ島におけるアデリーペンギン付与バンド番号
 Table 6. Numerals of aluminum bands put on the left flipper of the Adélie penguin in the Mame-zima Island rookery.

389	399	419	429	439	449
390	410	420	430	440	450
391	411	421	431	441	451
392	412	422	432	442	452
393	413	423	(433)	443	453
394	414	424	434	444	
395	415	425	435	445	
396	416	426	436	446	
397	417	427	437	447	
398	418	428	438	448	

(433) は12月7日オングルカルペンルッカリー内に脱落しているのを発見した。

表 7 昭和基地周辺アデリーペンギンルッカリーでの個体数調査結果
 Table 7. Number of the Adélie penguin individuals counted
 at nine rookeries near Syowa Station.

地 名	月 日	個体数
オングルカルベン	11月9日	94
〃	11月18日	122
〃	11月22日	108
〃	11月23日	90
〃	12月19日	26
まめ島	11月9日	57
〃	11月18日	60
〃	11月22日	58
〃	11月23日	52
〃	12月19日	21
弁天島	11月18日	10
ルンパ	11月14日	約 1 500
水くぐり浦 (ラングホブデ)	11月14日	約 200
〃	11月24日	147
袋 浦 (ラングホブデ)	11月14日	480
〃	11月24日	300-350
ユートレホブデホルメン	11月14日	56
ネッケルホルマネ	11月23日	61
鳥の巣湾 (スカルブスネス)	11月24日	105

5. む す び

第23次越冬観測によって得られた観測データおよびサンプルの質と量は、これまで外国隊のものを大きく上回っている。一年間にわたるルーチン観測の定期的な実施を最大の目的としたが、海水中の植物プランクトン現存量が減少する2月から3月にかけて、5つの測点をカバーできなかったことは残念であった。また、1983年1月には海氷の融解がすすみ、ついに Stn. 5 の観測ができなくなった。将来、海氷が軟弱になった時でも安全に氷上観測が続けられる方法の検討、あるいはブイ観測のような観測方法の検討も必要となるであろう。

第23次観測隊では3年計画の初年度でもあり、ルーチン観測の実施に主力を注いだため、当初計画されていた動物プランクトンや魚類の飼育実験はできなかった。今後に期待したい。

第23次観測隊の観測結果の一部は、すでに1983年9月の SCAR 第4回南極生物シンポジウム（南アフリカのウィルダース）や国立極地研究所第6回極域生物シンポジウムにおいて発表した。しかし、多くのサンプルはまだ解析中であり、今後さらに多くの結果を発表する計画である。さらに、第24次および第25次観測隊の成果をも併せて、南極沿岸定着氷下の

生物生産の構造と機能が、より明らかにされることを期待している。

謝 辞

本報告を終わるにあたり、準備段階から種々協力をして下さった方々に、また一年間における観測を常に支えて下さった第23次越冬隊員に対し、心から感謝する。越冬交代時には第22次越冬隊および第24次観測隊の各位、ならびに両航海の指揮をとられた竹内秀一艦長以下「ふじ」乗組員各々のお世話になった。厚くお礼申しあげる。

文 献

- FUKUCHI, M., TANIMURA, A. and HOSHIAI, T. (1979): "NIPR-I", a new plankton sampler under sea ice. Bull. Plankton Soc. Jpn, **26**, 104-109.
- SCAR, SCOR, GROUP OF SPECIALISTS ON LIVING RESOURCES OF THE SOUTHERN OCEAN and SCOR WORKING GROUP 54 (1977): Research proposals. Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks (BIOMASS), **1**, 1-79.

(1984年11月30日受理)