

第 24 次越冬隊陸上生物調査報告

神田啓史*・佐藤博雄**・渡辺研太郎*・高橋永治***

Field Surveys on Terrestrial Biology in the Vicinity of Syowa Station, East Antarctica, 1983–1984 (JARE-24)

Hiroshi KANDA*, Hiroo SATOH**, Kentaro WATANABE*
and Eiji TAKAHASHI***

Abstract: Records of environmental monitoring and field work of terrestrial biology, which were carried out from January 1983 to February 1984 as part of the winter programs of the 24th Japanese Antarctic Research Expedition (JARE-24), are briefly reported.

The environmental monitoring consisted of measurement of CO₂ in the surface air at Syowa Station, sampling of water from five ponds selected for the monitoring, collection of soil samples for the study of survival of *Escherichia coli* under natural condition the floristic study of micro-algae in soil, and population census of the Adélie penguin, the Emperor penguin and the Weddell seal.

Field studies of moss and lichen communities were undertaken in the ice-free areas along the Sôya Coast and the Yamato Mountains. At a selected site near Naka-no-seto Strait, East Ongul Island, investigations on the relation between moss community and its micro-climatic conditions were made at intervals from February 1983 to January 1984.

Observation of growth of moss blocks was conducted in a laboratory of Syowa Station and at an experimental site beside the laboratory.

To obtain the information of eutrophication in the Antarctic environment, a succession of fresh water micro-algae in the water and the soil was artificially enriched for ten months under the natural condition.

要旨: 第 24 次越冬隊 (1983–1984) が実施した環境モニタリングおよび露岩域における陸上生物調査の概要を報告した。

環境モニタリングとしては例年どおり, 1) 大気中の炭酸ガス濃度測定, 2) 土壌中の細菌モニタリング用試料の採取, 3) 土壌中の藻類モニタリング用試料の採取, 4) 湖沼水モニタリング用試料の採取, 5) 大型動物センサスの 5 項目についての観測, 調査, 採集を行った。

冬季 (9 月) に陸水のプランクトン採集を実施し, 季節変化を解明するための試料を得た。また, 東オングル島「中の瀬戸」付近の露岩, およびラングホブデ「雪鳥沢」の蘚類・地衣類群落調査を行い, 異なった群落の構成を持つ両地域の群落について, 年間を通じて季節的变化を考察する資料を得た。さらに, 生物隊員としては初めてやまと山脈地域での生物調査を行い, 地衣類を発見した。A群からG群までの各群の土壌試料を採取した。内陸露岩域の生態系の研究に有益な資料と思われる。

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

** 東京水産大学. Tokyo University of Fisheries, 5-7, Konan 4-chome, Minato-ku, Tokyo 108.

*** 神戸大学理学部生物学科. Department of Biology, Faculty of Science, Kobe University, Rokko-dai-cho, Nada-ku, Kobe 657.

1. はじめに

第 24 次隊環境科学部門の観測は BIOMASS 計画の第 2 年次として海洋生物に力が注がれ、高橋永治、佐藤博雄、渡辺研太郎の 3 名が研究を主として担当した (渡辺ら, 1986)。これとは別に、環境モニタリング担当として神田啓史が越冬し、前記 3 人の協力を得てこれを実施するとともに、陸上生物の研究を行った。調査は東オングル島を中心とした宗谷海岸の露岩に加えて内陸のやまと山脈地域においても実施した。第 27 次越冬隊より本格的に継続実施する予定である陸上生物総合的研究のための予備的な調査、実験のいくつかを試みた。中でも 2 種の蘚類からなる単純な群落構造を持つ東オングル島の群落と、それとは対照的に、5 種の蘚類と数種の地衣類からなるより複雑な群落構造を持つラングホブデの群落において 1 年間にわたり調査を行い、群落の季節変化を解明するための基礎資料を得た。本報告では第 24 次越冬隊が実施した全陸上生物調査の経過概要を述べ、将来の陸上生態系研究に資することを目的とした。

2. 環境モニタリング

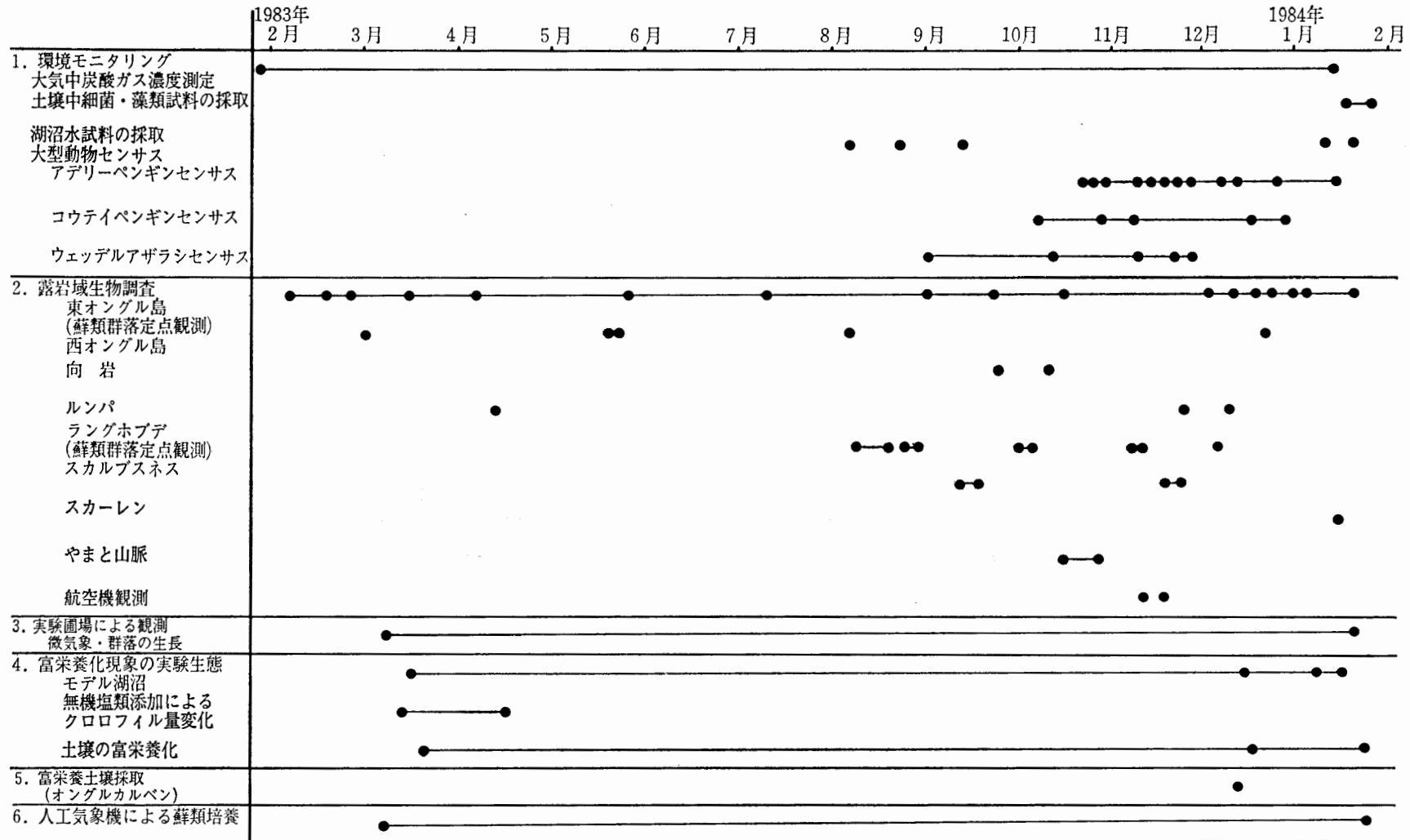
第 24 次隊は例年通り、環境モニタリングの次の 5 項目について観測、調査、採集を行った。1) 大気中の炭酸ガス濃度測定, 2) 土壌中の細菌モニタリング用試料の採取, 3) 土壌中の藻類モニタリング用試料の採取, 4) 湖沼水モニタリング用試料の採取, 5) 大型動物センサスである。大型動物センサスの概要は海洋生物観測報告 (渡辺ら, 1986) に述べ、アデリーペンギンセンサスの結果は KANDA *et al.* (1986) に報告した。調査経過を表 1 に示した。

2. 1. 大気中の炭酸ガス濃度測定

第 23 次隊島岡隊員より引き継いだベックマン赤外線ガス分析計 (Model 865-24) によって平均 1 日 2 回 (10:00, 17:00) の測定を行った。測定は 1983 年 1 月 25 日より 1984 年 1 月 15 日の間、実施した。測定時間は海洋生物のルーチン観測、車両の通過時をできるだけ避けたが、排気ガス、ごみ焼き、バルーン打ち上げ時の人の影響が強く出ることもあった。しかし、人為的な影響は炭酸ガスの極端な増加となって表われ、自然変動とは容易に区別できた。

帰国後、持ち帰ったガスは東北大学理学部の中澤高次郎氏によって再検定され、観測データの補正を行った。観測結果の詳細は別途報告される。第 25 次隊からは炭酸ガス濃度の測定には堀場製作所製の NDIR, VIA 500 R を用いている。測定は 5 分ごとに実施し、30 分ごとに標準ガス濃度の検定を行う連続自動測定システムを採用している。従来 (少なくとも第 23, 24 次隊) の 1 日 1-2 回の測定と比べると、より精度の高い観測値が得られている。従来の値には空気の除湿、空気取り込み口の位置、標準ガスの濃度変化、分析計の安定性などいくつかの問題点があり、それを使用する場合には十分な考慮が必要であろう。

表 1 第 24 次越冬隊陸上生物調査の経過概要
 Table 1. Terrestrial biological surveys carried out by JARE-24.



2. 2. 土壌中の細菌モニタリング用試料採取

1984 年 1 月 21-23 日および 26 日、観測定点のうち 60 カ所で土壌を採取した。ネスオイヤ、アンテナ島南の島の定点は海氷が悪く採取不可能であった。また、新発電棟前の航空機駐機場付近の定点は、土壌を他の場所から運搬したので採取を行わなかった。

採取にはエチルアルコールで滅菌した薬さじを用い、滅菌シャーレに各 100 g の土を採取した。1 地点で 2 試料を採取した。試料は従来どおり -20°C で冷凍保存し、持ち帰った。他の試料は冷凍保存試料からは大腸菌の発生が悪い可能性があるので、 $5-10^{\circ}\text{C}$ の冷房保存で持ち帰る処置をとった。

第 23 次隊から引き継いだ時点で、朱色のペンキで施された定点の標識の約半数が消えかかっており、発見困難な状態にあった。そのため、第 24 次隊は土壌採取の際にスプレー式のマーカー（白、黄）を用い、消えかかっている定点、発見困難な定点に再マークを施した。今後は定点を正確に示す方法、たとえば赤旗をつけた棒を立てる、目立つ大岩にマーキングする、採集範囲をペグなどで明示する、あるいは定点の写真記録を整えるなどして立地環境の正確な指示と記述をする必要がある。また、これまでの試料の分析結果次第では隔年あるいは数年おきの試料採取で十分である可能性もあると思われる。

試料は現在、北里大学松前昭広教授のもとで培養分析中である。

2. 3. 土壌中の藻類モニタリング用試料採取

採取日、採取方法は土壌細菌の場合と同様であるが、採取地点は東オングル島中の瀬戸、北見浜の 4 点、みどり池西側の 2 点、同池東側の 3 点および第 13 居住棟の蓄尿用ドラム缶付近の 10 点、旧地学棟裏手から新発電棟方向に流れる融雪水流沿いの 10 点である。

試料は現在、島根大学秋山優教授のもとで培養、研究中である。

2. 4. 湖沼水モニタリング用試料採取

越冬当初には秋と春の 2 度の湖沼水採取を計画していたが、5 月 3 日の海氷流出により秋季の採取は不可能となった。8 月以降より海氷が安定し採取が可能となった。ただし、スカ

表 2 湖沼水の採取
Table 2. Sampling of lake water for the monitoring.

採取日	湖 沼 名	試 料	備 考
1983			
8. 6	大池（西オングル島）	HCl 処理, 無処理各 1 l	氷厚 1.38 m, 水深 10 m
8. 23	ぬるめ池（ラングホブデ）	"	氷厚 1.33 m, 水深 13.7 m, 水温 -5°C
9. 12	舟底池（スカルブスネス）	"	氷厚 0.4 m, 水深 6 m
1984			
1. 14	スカーレン大池（スカーレン）	"	開水面より採取, 水温 $+7^{\circ}\text{C}$
1. 26	水汲み沢（東オングル島）	"	開水面より採取

ーレン大池の採水は海氷が不安定で越冬期間中には実施できなかったため、1984年の夏季に「しらせ」のヘリコプターの支援を得て実施した。湖沼水の採取経過を表2に示す。

3. 露岩域の生物調査

蘚類・地衣類の群落調査、陸水の生物相調査などを目的として、東・西オングル島、向岩、ルンパ、ラングホブデ、スカルプスネス、スカーレンおよびやまと山脈の露岩域調査を行った。調査の経過概要を表1に示した。

3.1. 東オングル島「中の瀬戸」付近の露岩地域における蘚類群落調査

目的：東オングル島における蘚類群落の生育環境と蘚類の生活史を把握するため、蘚類群落の水分供給源となるスノードリフトの消長、群落の温度、水分含量などを1年間継続調査する。同時に群落の生長を解析するための試料を得る。

方法：継続調査のため、以下の5つの定点(Stns. 1-5)を定めた。Stn. 1: はちのす山の南西面, Stn. 2: 測量基準点 No. 2 の西側, Stn. 3: 貝の浜と中の瀬戸の中間, Stn. 4: Stn. 3 より中の瀬戸側の斜面, Stn. 5: 中の瀬戸の西側の海岸沿い。いずれもムラサキヤネゴケ (*Ceratodon purpureus*) が優占するオオハリガネゴケ (*Bryum pseudotriquetrum*) との混生群落である。しかしながら、群落の活力度と規模の大きさから判断して Stn. 3 を主たる調査定点と定めた。調査はほぼ神田が単独で行い、必要に応じて1-2名の協力を得た。

表3 東オングル島蘚類群落調査
Table 3. Field survey of moss community in the ice-free area of East Ongul Island facing Naka-no-seto Strait.

調査日	調査定点 (Stn.)	調査項目
1983 2. 6	1, 2, 3, 4, 5	ドリフトの消長, 群落の記載
18	1, 3, 4, 5	ドリフトの消長, 群落の記載
28	3	ドリフトの消長
3. 16	3, 4, 5	群落のマーキング, 気温・群落温度測定
4. 6	1, 3, 5	ドリフトの消長, 群落の記載
5. 25	3, 5	ドリフトの消長
7. 9	3, 4, 5	ドリフトの消長
9. 1	3, 4, 5	ドリフトの消長, 群落水分含量測定
23	3, 4, 5	ドリフトの消長, 水分含量測定
10. 15	3	気温・群落温度測定, 水分含量測定
12. 2	3, 5	ドリフトの消長, 水分含量測定
11	3	ドリフトの消長, 水分含量測定, 群落の記載, 気温・温度測定
16	3	群落の記載, 温度測定
21	3	ドリフトの消長, 群落の記載, 温度測定, 水分含量測定
26	3	サンプリング, 水分含量測定
1984 1. 3	3, 4, 5	サンプリング, 温度・水分含量測定
19	3	サンプリング, 水分含量測定

調査概要: Stn. 3 の群落は 7-9 月にかけて, 全面 10-30 cm の積雪に覆われ, 風上には巨大なスノードリフトが形成された. 9 月以降, 積雪深は減少しはじめ, 10 月に入ると部分的に群落は露出した. 12 月上旬には群落の半分以上が露出し, 群落風上のスノードリフトよりの融雪水が群落を潤す. 12 月中旬からは, 群落内水分含量が急に増加し, 12 月末には最大となる. 1 月に入るとスノードリフトが著しく小さくなり, 融雪水は一部枯渇し, 群落は乾燥する. 1 年間の群落の生長過程は解析中である. 調査の経過を表 3 に示した.

3. 2. 西オングル島生物調査

目的: 秋季, 冬季, 夏季における陸水および陸上生物の調査とスノードリフトの季節的推移を観測する. また, テレメトリー基地, 福島ケルン, 大池周辺の人為的影響を受け易い地域の生物学的資料を得る.

調査概要: 西オングル島南部の海岸沿いと, テレメトリー基地東部 500 m の地点に比較的大きな藓類群落を確認された. 後者は風向, 地形, スノードリフト, 融雪水, 群落の位置などの相互関係が明らかであるので, 長期観測用の定点として妥当であろう. 調査の経過を表 4 に示した.

3. 3. 向岩植物群落調査

向岩の藓類, 地衣類に関する研究報告はほとんどない. 第 24 次隊では 2 度調査を実施し, スノーモービルを使用して風化した基盤帯における植生を観察した.

調査概要: 向岩は大陸氷床から常時カタバ風が吹きすさび, 風化した基盤岩が露出している地域である. 基盤岩上の転石の風下にはサルオガセ (*Usnea* sp.) とイワタケ (*Umbilicaria* sp.) などの大形地衣類が優占し, ハリギボウシゴケ (*Grimmia lawiana*) などの藓類も分布する. これらの植生は島しょに属するオングル諸島の植生とは異なるものであった. その中で

表 4 西オングル島生物調査
Table 4. Biological survey in West Ongul Island.

調査日	目的 (地域)	人員構成	装備・機材・食糧	車両他
1983				
3. 1	秋季生物環境調査 (中の瀬戸, 大池周辺, 西オングル島南部, テレメトリー基地周辺)	高橋永治* (陸水) 神田啓史 (陸上)	トランシーバー, 防寒具, 脚立, 主食 1 週間分, 非常食 (航空救難食糧 15 食分)	徒歩
5. 20, 21	冬季生物環境調査 (テレメトリー基地周辺)	神田啓史* (陸上) 他 6 名 (サポート)	トランシーバー, シュラフ, 圧力釜, 白陽灯, 主食 1 週間分, 非常食 (*)	徒歩
8. 6	冬季における湖沼生物相と水質調査 (大池)	高橋永治* (陸水) 佐藤博雄 (*) 小笠原功 (サポート)	トランシーバー, アイスオーガー, 主食 1 週間分, 非常食 (*)	SM 204, 生物発々ぞり
12. 21	夏季生物環境調査 (テレメトリー基地周辺, まめ島, オングルカルベン)	神田啓史* (陸上) 他 5 名 (報道 3 名, サポート 2 名)	トランシーバー, ビデオ撮影装置, 非常食 (*)	SM 153

* 調査隊のリーダーを示す

表 5 向岩 (Fo) 生物調査
Table 5. Biological survey in Mukai Rocks.

調査日	目的	人員構成	装備・食糧	車両他
1983				
9.24	冬季大陸露岩地域の生物調査および大陸沿岸域のアイスアルジーの調査	神田 啓史*(陸上) 佐藤 博雄 (海洋) 渡辺研太郎 (海洋)	非常装備一式, 予備食 3日分, 非常食	SM 204
10.9	冬季大陸露岩地域の生物調査	神田 啓史*(陸上) 他9名	"	SM 153, スノー モービル3台

* 調査隊のリーダーを示す

も、樹状地衣として知られているサルオガセの裂片がカタバ風によって飛ばされ、海峡を経てオングル諸島に運ばれている可能性があるが、オングル諸島ではその分布は知られていない。調査の経過を表5に示した。

3.4. ルンパ生物調査

アデリーペンギンの個体数調査が主たる目的であったが、ほかに山頂付近にある池の陸水生物、とくに藍藻類の採集を行った。

4月13日、秋季調査のためのルート工作を行った。海氷厚は50-100cmであり安定しているかに見えたが、その2週間後の5月3日、海氷は流失した。海氷ルートを利用する秋季の調査はきわめて危険であり、安全確保の対策を講じておく必要がある。調査の経過を表6に示した。

表 6 ルンパ生物調査
Table 6. Biological survey in Rumpa.

調査日	目的	人員構成	装備・食糧	車両他
1983				
4.13	秋季の生物環境調査およびルート工作	高橋 永治*(陸水) 神田 啓史 (陸上) 佐藤 博雄 (海洋)	トランシーバー, 非常 装備一式, 非常食, 予 備食3日分	SM 204, スノー モービル2台
10.11	春季の生物環境調査およびルート工作	神田 啓史*(陸上) 塚村 浩二 (気象) 佐藤 博雄 (海洋) 渡辺研太郎 (海洋)	"	SM 204, スノー モービル2台
11.23	春季の山頂周辺池のプランクトン, 藍藻採取, および蘚類, 地衣類の分布調査 (スカルプスネス調査の帰路)	高橋 永治*(陸水) 神田 啓史 (陸上) 山下 孝昭 (機械) 坂本不二夫 (機械) 田中 高史 (環境)	"	KC 40-33, SM 204, 居住カ ブース2台
12.4	夏季の山頂周辺池のプランクトン, 藍藻採集	高橋 永治*(陸水) 志賀 重男 (機械)	トランシーバー, 非常 装備, 非常食3日分	SM 153

* 調査隊のリーダーを示す

3.5. ラングホプデ生物調査

目的: 第15, 16次隊以来, 昭和基地に近い豊富な生物相を持つラングホプデ雪鳥沢水系が注目されていた。ここで長期的な調査を行う可能性を考慮し, 第24次隊では全長3km

に及ぶ雪鳥沢の蘚類・地衣類群落と、雪鳥池の陸水生物の概査を行う。また、季節ごとの群落および群落をとりまく環境の推移を観察する。併せて航空機による雪鳥沢地域の地形とスノードリフトとの関係およびその消長の観察も行う。

方法：雪鳥沢上流の大陸氷から東雪鳥池、雪鳥池を経て河口まで長さ約 3 km、幅 50 m にわたる流域の蘚類・地衣類群落をブラウン・ブランケの植物社会学的方法 (BRAUN-BLANQUET, J., 1964) によって調査し、植生図作成の基礎資料を得る。流域中に 5 つの調査定点を設け、群落温度、水分含量、光量子などの微気象を観測する。同時に、雪鳥沢の南側にあるやつで沢の概査、ぬるめ池、ざくろ池、あけび池、いちじく池における陸水プラントン組成、生物生産と水質の季節変化の予備調査を行う。

調査概要：蘚類群落は雪鳥沢全域に、地衣類は中流域から上流域にかけて分布する。雪鳥沢の植物相の特長は河口周辺の海浜域、沢の中流にある峡谷沿いのユキドリ (*Pagodroma nivea*) 営巣域、さらに上流の雪鳥池周辺の湖沼域、沢の最上流と氷河の縁沿いの氷河域で植物組成が異なっていることである。なかでもユキドリの営巣がこの水系の地衣類を主とした植物の分布に大きな影響を与えていると考えられる。11 月 6 日、中流域峡谷沿いのいたるところの岩のすき間にユキドリのつがいが認められたが、12 月 4 日の調査ではそれらの姿を見ることはできなかった。現地での連続した観察が望まれる。群落をとりまく微気象観測はすべて携帯用の簡易な計測器を用い随時測定した。したがって十分信頼のおける資料とはいえない。しかしながら、10 月 1-3 日に行われた気象隊員との共同調査の一つである雪鳥沢の上・中・下流域と昭和基地の気温の同時刻測定によると、雪鳥沢の気温は昭和基地より高く、さらに上流は下流より高いという興味深い結果を得た (表 7)。一方、1 日の決まった時間に大陸氷方面から海岸方面に沢づたいに冷涼な風が吹き下ろすなどの現象が観察された。この予備的調査結果を考慮すると微気象の長期連続観測により、植生と気象条件の関係を明らかにする可能性が期待できる。

8 月にはラングホブデ地域の生物調査を 2 度実施した。冬季の生物環境を知る上で貴重な

表 7 ラングホブデ雪鳥沢の気象
Table 7. Microclimatic measurements at Yukidori Valley, Langhovde.

観測地点	時刻 (LT)		
	0900	1200	1500
昭和基地 { 気温 風	-13.2°C 無風	-12.2°C 70°, 1.9 m/s	-15.2°C 120°, 2.7 m/s
雪鳥沢入口 { 気温 風	-14.4 無風	-11.1 無風	-9.6 無風
雪鳥沢中流域 { 気温 風	-12.7	-10.4	-8.4
雪鳥池 { 気温 風	-10.5	-7.3	-8.7

1983 年 10 月 2 日、雪鳥沢の 3 地点で同時観測を実施し、昭和基地と比較した

表 8 ラングホブデ生物調査
Table 8. Biological survey in Langhovde.

調査日	目的 (地域)	人員構成	装備・機材・食糧	車 両 他
1983				
8. 9-13	冬季における湖沼水の採取と藓類群落状況調査 (ざくろ池, あげび池, いちじく池)	高橋 永治*(陸水) 神田 啓史 (陸上) 村瀬 勝 (通信) 小笠原 功 (設営)	トランシーバー, 発々 (1kW), アイスドリル, 炊事道具一式, 非常装備一式, スコップ, 竹竿, 食糧は予備・非常食を含めて9日分	KC 40-33, 居住カブース1台
8. 23-25	冬季における湖沼水の採取と藓類群落調査および微気象観測 (ざくろ池, ぬるめ池, 雪鳥池, 雪鳥沢)	高橋 永治*(陸水) 神田 啓史 (陸上) 佐藤 博雄 (陸水) 渡辺研太郎 (海洋) 塚村 浩二 (気象)	通信機 (SSO 7A, JSB 20), 炊事道具一式, 非常装備一式, 食糧は予備・非常食を含めて9日分	KC 40-33, 生物観測カブース1台
10. 1-3	春季における陸水プランクトン組成, 生物生産, 水質の季節変化および藓類群落と微気象観測 (雪鳥池, 雪鳥沢)	高橋 永治*(陸水) 神田 啓史 (陸上) 佐藤 博雄 (陸水) 牧野 行雄 (気象) 近藤 幸治 (気象)	トランシーバー, 炊事道具一式, 非常装備一式, 食糧は予備・非常食を含めて9日分	KC 40-33, SM 204, 生物観測カブース
11. 6, 7	春季における藓類, 地衣類群落調査 (雪鳥沢)	神田 啓史*(陸上) 佐藤 博雄 (陸水) 矢野 隆夫 (気象)	トランシーバー, 炊事道具一式, 非常装備一式, 食糧は予備・非常食を含めて9日分	KC 40-32, KC 40-33, 燃料ぞりと居住カブースを現地より撤収
12. 4	夏季における藓類, 地衣類群落調査 (雪鳥沢)	神田 啓史*(陸上) 大久保栄治 (設営)	トランシーバー, 食糧は非常食含めて5日分	スノーモービル 2台
1984				
1. 24	夏季における湖沼水の採取とプランクトン組成および藓類地衣類群落調査 (雪鳥沢)	高橋 永治*(陸水) 神田 啓史 (陸上)	装備・機材 50 kg, 食糧 30 kg, 3 日分	「しらせ」よりヘリコプター (シコルスキー S 61) で輸送

* 調査隊のリーダーを示す

調査であったが, 雪が堆積する前に群落に標識を施すなどの準備を十分に行わなかったことが, 冬の調査を能率悪いものにした. 春から夏にかけては4度の調査を実施したがいずれも海氷の不安定な時期で1-2日の短期調査であった. 春から夏にかけての詳細な調査はこれまでに実施された例がなく, もしこの時期の資料が得られるならば雪鳥沢の生態系を理解する上できわめて有益な資料を得ることになる.

10月1日の調査では雪鳥池のプランクトン採集を行った. 池の氷厚は170cmに達し, 氷に穴をあけるのにSIPRE型手動アイスオーガーで1時間半を要した. 水深6mの地点で2, 4, 6mの3層の採水, 底泥採取を行った. この時期の雪鳥池のプランクトン採集は初めてのことである. 雪鳥沢での調査経過を表8に示した.

3. 6. スカルプスネス生物調査

目的: 舟底池とすりばち池の冬季と春季におけるプランクトン相と, 両池の周辺部における藓類群落の季節変化, および湖沼水モニタリング用試水の採取を行う.

調査概要: 9月12-14日, 舟底池の氷厚は40cmであり, 深度6mの地点で0.6, 2.5, 5mの各層から採水した. すりばち池の氷厚は80cmであり深度7mの地点で1.0, 3.5,

6 m 層から採水した。両池において氷と底泥採取およびプランクトンのネット採集を実施した。冬季における陸水プランクトンの採集は昭和基地周辺では初めてであり、季節的推移を考察する上で有益な試料となろう。

1978 年夏季、神田は両池周辺部の蘚類群落を調査し報告した (KANDA, 1981a)。今回は冬季の生育状況を観察する目的があった。しかし、3-5 cm ではあるが積雪のため、群落の発見はできなかった。

第 1 回の調査から 40 日経った 11 月 21-23 日、再び同地点で生物調査を行った。舟底池の南岸は融氷し、約 1/3 は開水面であった。30 cm 深で採水し、プランクトンネットの表面曳き、底層曳きを実施した。すりばち池は全面が結氷しており氷厚 80 cm で前回と変わらなかった。深度 4.7 m 地点で 1.5 m, 4 m 層から採水し、底泥も採取した。

一方、蘚類群落は両池周辺とも積雪がなく、全面露出の状態では採集された。すりばち池では前回と同じ地点で、若い胞子体をつけたキョクチセンボンゴケ (*Pottia heimii*) が採集された。調査の経過は表 9 に示した。

表 9 スカールブスネス生物調査
Table 9. Biological survey in Skarvsnes.

調査日	目的 (地域)	人員構成	装備・機材・食糧	車両他
1983 9.12-14	湖沼中の陸水生物と水質調査および蘚類群落調査 (舟底池, すりばち池)	高橋 永治* (陸水) 神田 啓史 (陸上) 岩坂 泰信 (環境) 中津川 敏明 (調理) 八木 繁幸 (通信)	通信機 (SSO 7A, JSB 20) トランシーバー, 炊事道具一式, 非常装備一式, ピッケル, アイスドリル, 採水器, 食糧は予備・非常食を含めて 6 日分	KC 40-33
11.21-23	春期における陸水, 陸上生物調査 (舟底池, すりばち池)	高橋 永治* (陸水) 神田 啓史 (陸上) 山下 孝昭 (機械) 坂本 不二夫 (機械) 田中 高史 (環境)	トランシーバー, 炊事道具一式, 非常装備一式, 非常食を含めて 6 日分	KC 40-33 SM 204, 居住カブース 1 台

* 調査隊のリーダーを示す

3. 7. スカーレン生物調査

目的: スカーレン大池および近辺の池のプランクトン相調査, 環境モニタリング用試料採取, およびまごけ岬の蘚類群落調査を行う。

調査概要: スカーレン大池の 8 割は薄く結氷していたので, 開水面より採水した。開水面には湖底の藻被が剥れて浮遊していた。

スカーレン地域の東海岸に比較的規模の大きな蘚類が分布していることは第 9 次隊の地学隊員によって報告され, その後この地域は「まごけ岬」と命名されている。昭和基地から遠いこともあってまごけ岬の植物調査は十分に行われていなかったが, 1978 年夏季, 神田はその地域の調査を行い, 蘚類群落のほとんどは成熟した胞子体を持つキョクチセンボンゴケであることを明らかにした (KANDA, 1981a, b)。その調査の 5 年後, 今回の調査によって前回

表 10 スカーレン生物調査
Table 10. Biological survey in Skallen.

調査日	目的 (地域)	人員構成	装備・機材・食糧	輸送
1984 1. 14	湖沼中のプランクトン相調査, 環境モニタリング用試料採取および群類群落調査 (スカーレン大池, まごけ岬)	高橋永治* (陸水) 神田啓史 (陸上)	通信機 (HF 1, VHF 2), 発電機 (Honda 1 kVA), テント (ピラミッド), 炊事道具一式, 非常装備一式, 食糧は3日分, 総重量 80 kg	ヘリコプター (シコルスキー S 61)

* 調査隊のリーダーを示す

と同じ地点で, 比較的若い孢子体をつけた群落を発見した。年生長の解析のために利用できる試料を得た。調査の経過を表 10 に示した。

3. 8. やまと山脈生物調査

目的: 内陸露岩域に位置するやまと山脈地域の生物調査。

調査概況: 生物担当隊員として初めてやまと山脈で調査を行った。時期がやや早過ぎたため池の水は結氷し, 融雪水が全く見られなかったことと, 気象状態が悪く行動の大半はブリザードに見舞われ, 必ずしも十分な調査ではなかったが, A 群から G 群までの各群を踏査した。F 群の到着氷河よりの鳥舞岳の谷合で, 大岩のすき間より固着地衣の 1 種を採集した。第 16 次隊松本僊夫隊員によって G 群の仰天岳で 2 種の地衣類が採集されたのに次いで, 2 度目の採集である (NAKANISHI, 1977)。今回の調査では他に, D 群かすり岩の谷間で鳥類の骨 (5×2 cm, 骨質) と思われるものを発見した。一般にユキドリやナンキョクオオトウゾクカモメ (*Catharacta maccormicki*) などの海鳥の飛しょうは F, G 群などのやまと山脈北部山塊で多く目撃され, 地衣類の分布も北部でしか採集されていない。これらの事実はやまと山脈における地衣類の分布が海鳥の行動と密接な関係にあることを示しているかもしれない。また, 今回の調査により, A-G 群の各群より土壌を採取した。これらは土壌細菌, 土壌藻類, 土壌微小動物の組成を確認するための資料とした。調査の経過を表 11, 12 に示した。

表 11 やまと山脈生物調査
Table 11. Biological survey in the Yamato Mountains area.

調査日	目的・地域	人員構成	装備・機材・食糧	車両他
1983 10. 1- 11. 10	やまと山脈の各群における生物調査 セールロンダーネ山脈空撮のための航空機燃料輸送	志賀 重男* (機械) 山崎 一郎 (通信) 大久保栄治 (装備・医療) 富田 瑞穂 (食糧) 神田 啓史 (陸上生物)	通信機 (HF, VHF), トランシーバー, 炊事 道具一式, 非常装備一 式, 食糧は非常食を含 めて 2 カ月分	SM 507, SM 508 居住カプース 1, 燃料ぞり 3, 機 材・食糧ぞり 1

* 調査隊のリーダーを示す

表 12 やまと山脈生物調査行動経過の概要
 Table 12. Itinerary of the biological survey in the Yamato Mountains area.

行動日程	行 動 経 過	生物調査内容
1983		
10. 1	志賀他 3 名, 昭和基地を出発	
13	志賀他 3 名, やまと山脈到着	
16	神田, ピラタス機により昭和基地からやまと山脈へ向かい A 群滑走路に到着, 三日月岩を調査	土壌採取
17	A 群滑走路から G 群へ移動, G 群仰天岳を調査	土壌採取
18	G 群仰天岳, F 群, E 群鳥舞岳, D 群福島岳を調査	土壌採取, 鳥舞岳で固着地衣類採集
19	D 群福島岳, かすり岩を調査	土壌採取, かすり岩で鳥類の骨採集
20	D 群福島岳北面, かすり岩, C 群みみ岩調査	土壌採取
21	ブリザードにて停滞	
22	C 群みみ岩, B 群赤壁, A 群もすそ山を調査	土壌採取
23	A 群もすそ山を調査, A 群滑走路に到着	土壌採取
24	やまと山脈調査を終えてみずほ基地へ向かう	
28	みずほ基地到達	
11. 1	神田, ピラタス機によりみずほ基地から昭和基地へ向かう	
2	志賀他 3 名, みずほ基地を出発	
10	志賀他 3 名, 昭和基地到着	

4. 移植した蘚類群落の継続観測

目的: 蘚類の生長と微気象の関係を連続的に観測するため, 小規模な実験圃場を環境科学棟東側に設置し, 半人工的環境における実験的観察を試みる. 同時に室内の人工気象機での培養結果と比較検討する.

方法と経過: 栽培用ポットとして用意した 6 個のポリプロピレン製コンテナ (幅 60 cm, 奥行 30 cm, 高さ 18 cm) の下部に小石を敷き, その上に穴あきアクリル板をのせ, さらにその上に荒金ダム付近より採取した石灰質砂土をつめた. サンプルはオングル諸島, ラングホブデ, ルンドボックスヘッタにおいて夏季に採集した蘚類の団塊を用い, コンテナに植えた. さらに植えられた蘚類の外囲環境の微気象を観測するため, 風向・風速計 (RD-151, 牧野測器), 温度センサー記録計 (R711, 宝工業), 光量子積算計 (LI-550, ライカー) を取り付け, 連続観測を実施した. 以後, 平均して月に 2 度, それぞれのコンテナより団塊の 1 部を採取し, ホルマリン固定, 冷凍, プレパラート作成を行った. 強風による 2 度の断線と風向・風速計の破損があったが, ほぼ順調に微気象資料を得ることができた. ただし, 圃場と環境棟が接近しているため日射, 風向, スノードリフトの付き方などに建物の影響が強く出ている. さらに, 夏季スノードリフトからの融け水がコンテナにたまり水分測定ができないこともあった. 観測の結果は解析中である.

5. その他の生物研究

極地における富栄養化現象を実験的に研究するために以下の実験を行った。

1) 南極の現場環境条件下でのモデル湖沼の富栄養化実験.

方法: 東オングル島水汲み沢の東側にポリプロピレン製の3個の水槽(400 l 入)を置き, それぞれに水汲み沢からの水を300 l 入れ, その2つに栄養物としてポリペプトン(100 ppm), N-P (N=10 ppm, P=1 ppm)を添加し, 適時, 1 l ポリビンでサンプリングしてプラシト組成, クロロフィル量, 容存酸素, pHを測定した. 3月12日から翌年1月19日まで観測された.

2) 湖沼水に無機塩類を添加した場合のクロロフィル量と藻類相の変化.

方法: 東オングル島水汲み沢より採取された水を環境科学棟の実験室に持ち込み, 12個の500 ml 三角フラスコに入れ, それぞれのフラスコに濃度の異なったN(0.5, 1.0, 5.0, 10.0 ppm), P(0.05, 0.1, 0.5, 1.0 ppm), N-P (N=10.0, P=1.0 ppm; N=5.0, P=0.5 ppm; N=1.0, P=0.1 ppm)の無機塩類を添加した. 約40日後, 各試水のろ過を行い, クロロフィル量を測定した.

3) 実験圃場を用いての土壌の富栄養実験.

方法: 前述(4章)した, 移植した蘚類群落の継続観測に用いたものと同種のコンテナを圃場に設置し, 砂土を入れて異なった栄養物としてのN-P (N=10, P=1 ppm), ポリペプトン(50 ppm), 尿素(10 ppm), クノープ液を散布する. 約10カ月後, それぞれのコンテナより表層土壌を滅菌カップに採取し, 冷凍保存して持ち帰った.

4) ペンギンルッカリーにおける富栄養土壌の採集.

方法: オングルカルベンのペンギンルッカリー周辺より表層, 10および20 cm 深の土壌, グアノ, ルッカリーに影響を受けていないと思われる土壌を滅菌カップで採取し, 冷凍して持ち帰った.

それぞれの実験結果は解析中であるが, これらの実験は土壌中の藻類および湖沼水のモニタリングを発展させた研究ともいえ, 第25次隊も一部を継続する計画である. 実験の経過は表1に示した.

6. おわりに

第24次越冬隊は5月初めの海氷流失によって, 海洋生物調査のみならず陸上生物調査も影響を受けた. すなわち, スカルプスネスより南方での調査は不可能となり, ほとんどの露岩調査は軽量な車両を用いた短期間の調査を余儀なくされた. しかし, 第24次隊では, 採集のみに頼りがちな従来の陸上生物調査を季節的な変化の観察を含めた生物調査に移行させることに努めたので, 昭和基地に近い東オングル島中の瀬戸と, ラングホブデ雪鳥沢におけ

る連続的な調査によって生物活動の季節的推移を観測することができた。これに関する詳細な研究報告は別途なされる。

第 15, 16 次隊によって注目され、かつ第 24 次隊によって調査されたラングホブデ雪鳥沢流域には、第 27 次越冬隊によって生物観測小屋を建設し、春から夏の期間に集中的に観測を進める陸上生態系の研究を開始する。第 24 次隊の陸上生物調査はこの研究計画立案に有効であった。

最後に、第 24 次隊の陸上生物調査を積極的に支援していただいた前 晋爾第 24 次隊長に感謝する。また、安全な野外調査が実施できるよう絶えず配慮して下さった設営担当隊員各位に心から感謝申し上げる。

文 献

- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. 3. Aufl. Wien, Springer 865 p.
- KANDA, H. (1981a): Two moss species of the genus *Pottia* collected from the vicinity of Syowa Station, East Antarctica. Nankyoku Shiryô (Antarct. Rec.), 71, 96-108.
- KANDA, H. (1981b): Flora and vegetation of mosses in ice-free areas of Soya Coast and Prince Olanv Coast, East Antarctica. Hikobia, Suppl. 1, 91-100.
- KANDA, H., SATOH, H. and WATANABE, K. (1986): Adélie penguin census in 1983-84 breeding season in the Syowa Station area, East Antarctica. Mem. Natl Inst. Polar Res., Spec. Issue, 40, 325-329.
- NAKANISHI, S. (1977): Ecological studies of the moss and lichen communities in the ice-free areas near Syowa Station, Antarctica. Nankyoku Shiryô (Antarct. Rec.), 59, 68-96.
- 渡辺研太郎・佐藤博雄・神田啓史・高橋永治 (1986): 第 24 次越冬隊海洋生物 (BIOMASS 計画 2 年次) 観測報告, 1983/84. 南極資料, 30(1). 48-65.

(1986 年 1 月 14 日受理)