

1988/89 年夏季, 南極キングジョージ島長城基地での 日中共同観測

渡辺研太郎*・井上正鉄**・大山佳邦*

China-Japan Collaborative Research Program on Antarctic Biology at Great Wall Station in King George Island, South Shetland Islands in the Summer of 1988/89

Kentaro WATANABE*, Masakane INOUE** and Yoshikuni OHYAMA*

Abstract: As the China-Japan collaborative research program on Antarctic biology, 1988-1991, two Japanese biologists carried out field observations and samplings near Great Wall Station (62°13'S, 58°58'W) in King George Island from mid-November 1988 to early March 1989 with the Fifth Chinese National Antarctic Research Expedition (CHINARE-5) members.

One of the authors, a lichenologist surveyed the vegetations in the Fildes Peninsula, the Burton Peninsula and Nelson Island and collected lichen specimens for taxonomical works in his laboratory. He recognized 199 taxa of 64 genera tentatively from the area. Another author took part in marine biological observations at five locations in the coastal area off Great Wall Station and collected ice algae and phytoplankton specimens

要旨: 昭和 63 年度から 3 カ年計画で中国南極観測隊との共同観測が“大陸性南極と海洋性南極における動植物相の比較研究”のテーマで開始された。その初年度として 1988/89 年, 第 5 次中国南極観測隊 (CHINARE-5) に参加し, 11 月中旬から約 4 カ月間, 長城基地周辺域で地衣類を中心とした陸上生物および微細藻類を中心とした海洋生物の野外調査を実施した。

陸上生物調査はフィルデス半島, パートン半島およびネルソン島で行い, 地衣類については 64 属 199 種を識別した。その種数と種組成は昭和基地周辺と非常に異なっている。一方, 海洋生物調査は長城基地前の小湾内から外にかけて 5 定点を設け, 各層海中のクロロフィル濃度, 栄養塩, 表面水温等を測定し, プランクトンネット等により種組成研究用標本を採集した。

1. 経緯および計画概要

わが国の南極における外国との共同観測は, 単年度で実施される南極条約に基づく交換科学者の派遣を別にすれば, 従来, 「西南極マクマード地域における地球科学的研究」が長期にわたり組織的に継続されてきた。時代の推移と共に, この共同観測の相手国である米国やニュージーランドで, 現地における観測体制に変化が生じたことなどの理由から, これまで通りの方式, 形態でこの共同観測を継続することが困難となった。

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

** 秋田大学教育学部. Biological Institute, College of Education, Akita University, 1, Tegata-gakuen-cho 1-chome, Akita 010.

これを機に国立極地研究所内で外国との共同観測のあり方が検討され, 従来実施してきた「西南極マクマード地域における地球科学的研究」を発展的に「南極地域における外国共同観測」へと拡大し, 地域も西南極と限定せず, 相手国の範囲も広げ, わが国の南極地域における観測の質的向上と量的発展を図ることとした. 共同観測計画の作成にあたっては, 一課題を 2~3 年程度とし, 相手国も必要に応じて複数とし, 観測の実施地域・時期についても流動性をもたせるものとする.

以上のような経緯や諸々の条件から, 昭和 63 年度から 3 年計画で, 陸上生物を中心に中国との共同観測を長城基地 (62°13'S, 58°58'W) において実施することとなった. 課題は「大陸性南極と海洋性南極における動植物相の比較研究」である.

南極大陸は, 陸上植物の分布その他の生態学的観点から, 南極半島およびその周辺諸島からなる海洋性南極と, その他大部分の南極大陸からなる大陸性南極とに区分される. 海洋性南極は大陸性南極に比べて高温, 多湿であり, その動植物相は多様であり, 量的にも豊富である. これまで日本の観測隊による動植物の研究は, 昭和基地周辺の大陸性南極に限られていた. 現在昭和基地およびあすか観測拠点付近で「陸上生態系構造の研究」計画が実施されているが, これは平成元年度をもって一段落しようとしている. この時期に, 海洋性南極において動植物の生態を調査・観察し, 大陸性南極との比較研究ができることは大変有意義なものと考ええる.

調査計画の概要は以下に示す通りである.

第 1 年次 (昭和 63 年度)

派遣人員: 2 名

調査概要: 陸上植物は地衣類を中心に調査を行い, その分布と分布を規定する環境条件の調査を行う. またサンプルを持ち帰り, 分類学的研究を行う. 海洋生物では微細藻類の現存量, 出現種の季節性, 海洋環境条件の調査を行う.

第 2 年次 (平成元年度)

派遣人員: 2 名

調査概要: 陸上の微小動物を中心に, 各種微小動物の耐寒性の研究を行うと共に生態学的調査を実施する. 微気象的な環境条件は継続調査し, 土壌条件の調査も行う. 海洋生物については可能な範囲で調査する.

第 3 年次 (平成 2 年度)

派遣人員: 2 名

調査概要: 蘚類および藻類を中心に, 蘚類群落の植物社会学的研究, また群落構造と付着藻類との関係を調査する. 微気象的環境の調査は継続実施し, 土壌サンプリングも行う. 海洋生物については可能な範囲で調査する.

2. 初年度の計画と準備

本外国共同観測初年度として長城基地に 11 月中旬から 3 月中旬までの約 4 カ月間滞在し、周辺域で野外調査、採集を行う計画をたてた。2 名の派遣研究者のうち、井上が地衣類の分類・生態学的研究、渡辺が海産微細藻類を中心とした生態学的研究を担当することとした。長城基地の実験室の諸設備および調査用具等について、6 月末より中国国家南極考察委員会弁考室に問い合わせを始めた。9 月下旬、中国隊海洋生物担当の呂氏と直接連絡をとり、生物関係の研究計画と担当隊員、基地の生物関係の研究機器について情報を交換した。

日本から長城基地へ持ち込んだ主な研究機材を手荷物分も含め表 1 に示す。荷物計 16 梱、約 360 kg の仕向地は King George Island, Antarctica (Great Wall Station of China) とし、東京から直接プンタアレナスへ航空貨物として 10 月下旬発送した。

表 1 長城基地へ搬入した主な研究機材
Table 1. Major gears for the biological investigations transported to Great Wall Station.

品 名	型 式	数 量
陸上生物関係		
双眼実体顕微鏡	オリンパス	1
データロガー	KADEC-U/UP	4
温度および光量子センサー		
電導度計	堀場 DS8F	1
pH メーター	堀場 F13	1
距離計, 高度計, クリノメーター		各 1
35 mm カメラ	ニコン	2
35 mm カラーフィルム		250
地衣類標本採集用具		一式
標本返送用段ボール箱	日本南極観測隊用, 中型	10
海洋生物関係		
プランクトンネット	Norpac 型, NXX13 および P25	各 1
生物顕微鏡	ニコン, オプチフォト	1
同上用写真撮影装置	ニコン, UFX-II	1
パーソナルコンピューター	マッキントッシュ SE	1
同上用プリンター	イメージライター II	1
ビデオムービー	ナショナル, NV-STC 20	1
35 mm カメラ	ニコン, AF 801	1
35 mm カラーフィルム		100
降圧トランス	220 V→100 V, 300 W, 60 W	各 1

3. 行動の概要

東京～長城基地間の移動はすべて航空機により行った(表 2)。プンタアレナスとキングジョージ島間は、中国隊のチャーターしたチリ空軍の大型輸送機 C-130 を利用した。キングジョージ島フィルデス半島内では、積雪期にスノーモービル、雪上車で移動が容易であり、12 月中旬以降の融雪が進んでからは、4 つの基地と滑走路を連絡する道路が装輪車で走行可

能となった(図1)。長城基地とネルソン島, 韓国世宗基地のあるバートン半島の間は水陸両用車(図2), 船外機付ゴムボートにより移動した。

第5次中国南極観測隊(劉書燕隊長以下夏隊27名, 越冬隊14名)での重点観測項目には, 潮間帯での生態学的調査があげられていた。隊員としては蘚類の研究に李学東氏(北京

表2 長城基地往復の行動の概要

Table 2. Itinerary of the Japanese party to and from Great Wall Station

年月日	行 動
往 路	
1988. 11. 1	東京発, 北京着
2・3	隊長, 対応研究者らと研究打ち合わせ
4	北京発(ロサンゼルス経由)
6	サンチアゴ着
10	サンチアゴ発, プンタアレナス着
12	プンタアレナス発, 長城基地着
復 路	
1989. 3. 8	長城基地発, プンタアレナス着
9	研究機材, 標本等返送手続
10	プンタアレナス発, サンチアゴ着
11	サンチアゴ発(マイアミ, ロサンゼルス経由)
13	東京着

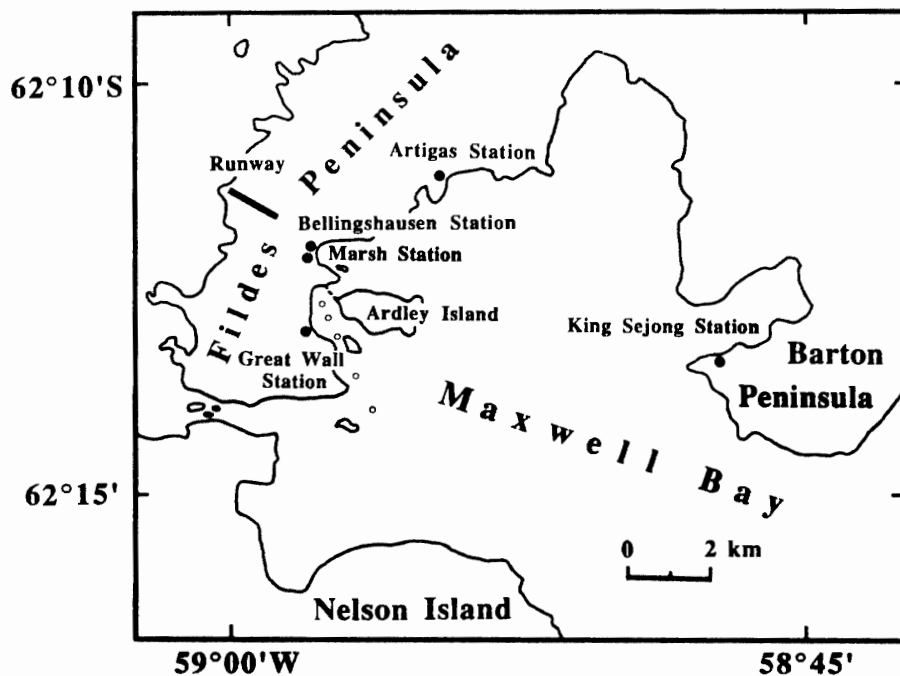


図1 キングジョージ島フィルデス半島と周辺の生物調査域。○印は長城基地前小湾内外の氷上/海洋観測地点。湾奥から外にかけて Stns. 2, 5, 9, 12, 17。

Fig. 1. Fildes Peninsula in King George Island and its vicinities, where biological investigations were carried out. Open circles off Great Wall Station denote on-ice/oceanographic observation sites. Stns. 2, 5, 9, 12 and 17 from the interior of the small bay.



図 2 ネルソン島定着氷に接岸する中国隊の水陸両用車
Fig. 2. The amphibious vehicle of Chinese National Antarctic Research Expedition, coming alongside the coastal fast ice on Nelson Island.

師範学院), オキアミとアデリーペンギンとの関係の研究に范振剛氏(中国科学院海洋研究所), 潮間帯の生態系調査および海洋観測に呂培頂氏, 黄鳳鵬氏(国家海洋局第一海洋研究所)が担当者として参加していた。従って, 井上は李氏, 渡辺は呂, 黄両氏と共同で野外調査を実施することが多かった。

滞在期間中の気温は $-6\sim 8^{\circ}\text{C}$ 程度で, 曇天やガスのかかった日が多く, 天候は比較的悪かった。2月上旬までは1~2週間の周期で天候が変化し, それ以降は周期性がくずれ, 晴天は数日しか無かった。

我々が長城基地に持ち込んだ機材は, チリ国内に輸入する際, 我々の出国時にはすべて持ち出すという条件で特別免税の手続きがなされたため, すべての機材が日本へ再輸出された。

4. 調査の概要

4.1. 陸上生物調査

陸上生物調査ではキングジョージ島フィルデス半島における地衣類の分類・生態学的研究を中心に行った。キングジョージ島には従来, 多くの地衣類研究者が来訪しているが, 報告は散発的なものばかりで, ANDREEV (1988) による119種の所産報告が唯一まとまったものである。しかし, その報告も南極地域の地衣類相の大きな部分を占める固着地衣類については調査が十分とはいえない。本調査では大陸性南極に位置する昭和基地周辺地域と海洋性南極に位置するキングジョージ島における地衣類相の比較研究を中心に実施するとともに, 地衣類群落の生育に關与する微気象についても, 昭和基地近くのラングホブデで測定した方法とほぼ同じ要領で観測した。

4.1.1. 野外調査

主な調査ルートを図 3 に示す。フィルデス半島のほぼ全域、隣のネルソン島の北部、バートン半島にある韓国の世宗基地の後背地を調査した。

調査を開始した 11 月中旬から 12 月下旬にかけては、長城基地近くのフィルデス半島南西部とアーデリー島を重点的に調べた。この期間は残雪が多かったため、後日同じ調査ルート周辺を再調査するための利便を考慮した措置である。それ以降は調査地域を半島北東部にあるウグアイ基地北西および、西方高台やチリ基地の滑走路北方・東方の広大な平坦地に広げて 3 月上旬まで調査活動を行った。これらの遠隔地へ調査に行く際は、雪上車、ジープ、水陸両用車等を活用し、非常に効率の良い調査活動ができた。

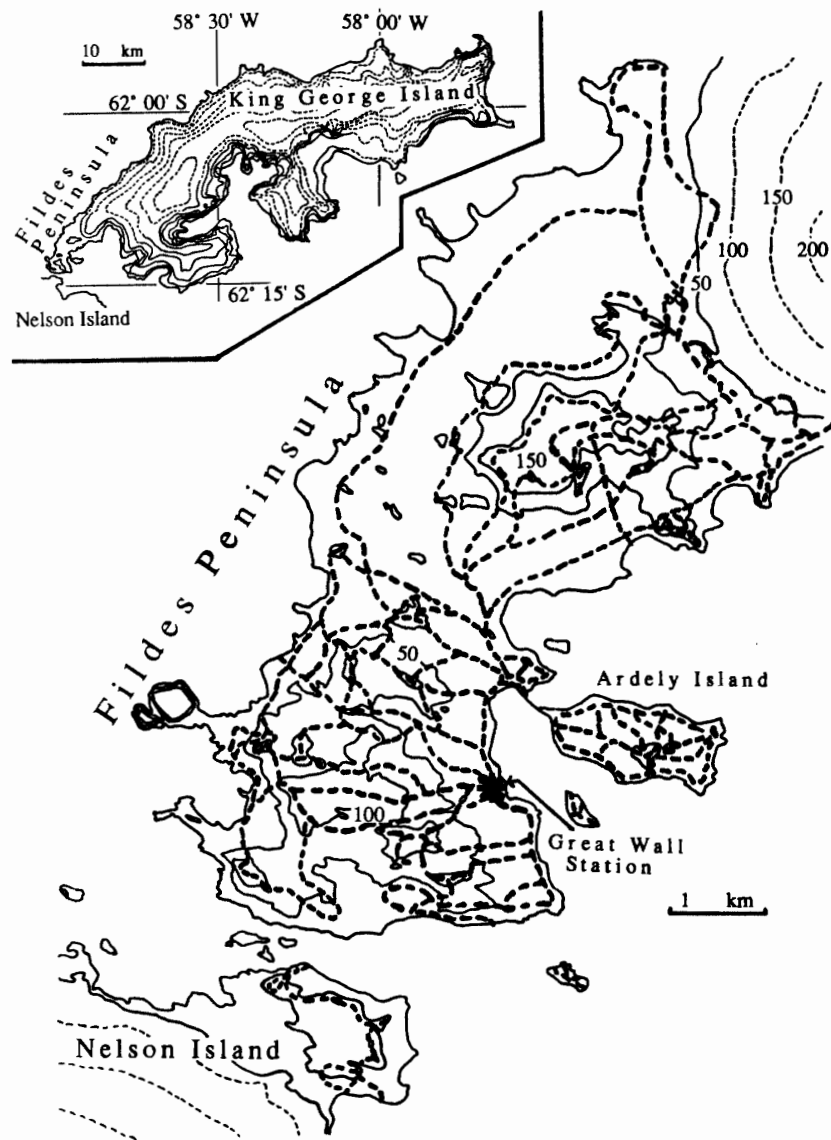


図 3 地衣類調査ルート (太い破線: 踏査ルート, 細い破線: 氷雪域等高線).

Fig. 3. A map showing lichens investigation route (broken line: route investigated, narrower broken line: contour line on ice cap or snow area).

採集された地衣類標本は約 2000 点で、現在までに 64 属 199 種を識別した。このうち 133 種が残雪の多い 1 月 2 日までに採集された。このことは蘚類が融雪水によって形成される湿潤地に生育の本拠地をおき、主な種類が残雪期を過ぎて姿をみせることと対照的である。従って地衣類のフロラ的研究はもちろん、群落生態学的、あるいは生理生態学的研究を行う場合、同じ夏期間でも蘚類よりも相当早い時期から始める必要があると考えられる。一方、この期間を過ぎて 3 月初旬までに採集された標本の中には新産の属や種が多く含まれていた。フォルデス半島には火山活動の痕跡が方々にみられ、断崖絶壁が多い。それらの上部には一般に海鳥の営巣地があり、基部は吹きだまりのようになっていて積雪が多く、遅くまで残雪がある。このような場所やその周辺から、植物地理学上貴重と思われる地衣類が新たに確認された。

4.1.2. 微気象観測

長城基地の南 300 メートルの小丘（海拔 44 メートル）頂部付近に温度センサー 3 個（*Usnea aurantiacoatra* 群落内温度、*Pannaria hypnorum* 群落内温度、地表面温度）および光量子センサー 1 個を設置し、データロガーで微気象を記録した。測定期間は 1988 年 12 月 8 日正午から 1989 年 3 月 6 日 16 時で、測定インターバルは 10 分である。おおむね良好なデータが収録できた。データは国立極地研究所と秋田大学に保管されている。

4.2. 海洋生物調査

長城基地前の湾内の約半分には 12 月上旬まで厚さ 70~100 cm の定着氷が残っており、12 月 1 日まで氷上観測を行った。その後ブリザードに伴ううねりなどにより氷盤が割れ、12 月後半には沿岸のごく一部を除いて海氷が流失し、開水面となった。

1988 年 11 月 17 日~1989 年 3 月 3 日までの間、図 1 に○印で示す 5 定点で氷上および海洋観測を行い（表 3）、表面水温、透明度等の測定、各層採水によりクロロフィル *a*、各種栄養塩の定量およびプランクトンネット採集、採泥、小型ビームトロール網による底生生物採集を実施した。このほか、フォルデス半島およびネルソン島北部の海岸でアイスアルジー、大型藻類、底生動物の標本を採集し、日本に持ち帰った。ホルマリンで固定した海水、ア

表 3 1988/89 年、長城基地近くの 5 定点で行った氷上・海洋観測
Table 3. Dates for oceanographic observations and ice core collections at five locations near Great Wall Station in 1988/89.

Stns.	Nov. 17	20	26	Dec. 1	18	19	Jan. 16	24	Feb. 3	18	22	Mar. 3
2		I		I, O		O		O			O	
5	I, O	I	I, O			O		O	O		O	O
9						O		O			O	
12					O		O			O		
17					O		O		O	O		O

I: ice core collection, O: oceanographic observation.

イスアルジー, プラクトンネット標本各 105, 26, 43 点は国立極地研究所に保管されている。

観測期間中の表面水温は $-1.6\sim 2.2^{\circ}\text{C}$, 海水中のクロロフィル *a* 濃度は $0.21\sim 2.55\text{ mg/m}^3$ だった。アイスアルジーは, 雪が固化し, 海水が浸る部分の上部に多く, *Navicula glaciei* が優占的に出現した。またメッシュ開口 $20\ \mu\text{m}$ の Norpac ネット標本中には *Chaetoceros* spp., *Thalassiosira* spp. など中心目で外洋性の珪藻類が優占した。

謝 辞

今回の共同観測では, 中国国家南極考察委員会弁考室をはじめ, 第 5 次中国南極観測隊の劉書燕隊長ほか隊員諸氏に大変お世話になった。とりわけ, 野外調査では呂培頂, 黄鳳鵬, 李学東, 范振剛各氏に多くの助力をいただいた。ここに深く感謝の意を表す。また, 準備段階から帰国後まで, 文部省そして国立極地研究所の皆様に大変お世話になり, 心より感謝申し上げる。

文 献

ANDREEV, M. P. (1988): De Lichenoflora Insulae King-George (Antarctis) Notula. Novitates Systematicae Plantarum Non Vascularium, **25**, 118-124.

(1989 年 6 月 13 日受付; 1990 年 1 月 16 日改訂稿受理)