



13

極地

日本極地研究振興会
第7卷第1号／昭和46年6月発行

極地 '71 VII-1

	頁 (Page)	
目次		Contents
	卷頭言／岩佐凱実	1 Mr. Y. Iwasa/Preface
記事		Articles
	バンダキャンプにて／吉田栄夫	2 Dr. Y. Yoshida/at the Vanda Camp
	スカルプスネスの塩水湖／杉村行勇	10 Dr. Y. Sugimura/Saline pond at Skarvsnes
	内陸の天候と雪氷—極点旅行の観測 (II) ／藤原健蔵	13 Dr. K. Fujiwara/Weather and Ice at inland of Antarctica—Polar Exploration (2)
	最近のグリーンランド情勢／五月女次男	22 Mr. T. Saotome/Recent Explorations in Greenland
	昭和基地におけるロケット打上／平沢威男	27 Dr. T. Hirasawa/Rocket launching at Syowa Station
	南極における風力発電／西山 孝・高野共平	31 Mr. T. Nishiyama, Mr. K. Takano/ Wind generater in Antarctica
	オングル島海岸の動物／星合孝男	37 Dr. T. Hoshiai/Marine Animals at the Ongul Island.
	南極の原生動物／羽田良禾	42 Dr. Y. Haneda/Protozoans in the Antarctic
ニュース		News
	国内ニュース	47 Domestic News
トピックス		Topics
	南極の地名／原田美道	49 Dr. Y. Harada/On the place name in Antarctica
歴史		History
	極地英雄伝, ジョン・フランクリン ／近野不二男	52 Mr. F. Konno/Hero of Polar region, John Franklin

質疑応答 36, Questions and Answers 36.

写真説明

表紙：ラングホフデの岩肌, 1971 夏
裏表紙：内陸旅行隊出発, 1970 春

Front Cover : Rocks of Langhovde, 1971 Summer
Back Cover : Departure of Inland Traverse
Party, 1970 Spring

わが国の南極観測はすでに 12 次を数え、戦後、第 1 次の越冬隊を送ってから、間に数年の中断を含むが、15 年の実績を積み上げたことになる。この間に各国の協力による南極大陸の調査は急速に進み、最近数年には南極を観光目的で訪れる人の数がふえ、昨年、東京で開かれた南極条約会議の勧告に見られるように観光客の行動規制が問題とされるに至る現状であることは、まことに感慨にたえない。



巻 頭 言

岩 佐 凱 実

しかし観光客が訪れることのできるのは極めて条件の良い時期に限られるのであろうし、むしろわれわれは観測隊に関する各種の報道からは依然として、極地の自然環境が人間にとって厳しいものであることを思い知らされることが多い。そういう観点からすれば極地はなお地球上に残された数少ないフロンティアの一つであるが、世界の歴史的発展の大勢から見て、今後ますます人間くさが極地にも浸透して行くことが避けられないであろう。

ただ幸いなことに南極については南極条約によって地球上、最初の平和地域としてこれを平和的目的のみに利用すること、国際間の調和を継続することが定められており、また主要先進諸国が自然環境の保全の重要性に近年急速に目ざめつつある。従って、かつて地球上の多くのフロン

ティアが開発された時のような自然的、社会的な混乱と破壊は起らないはずであるし、また絶対に起してはならない。われわれは、このような世界でも特異な地域にある貴重な昭和基地が、将来ますます、日本の国内では不可能な各種の科学的調査研究の推進に活用されることを希望しており、またこれに対する援助を惜しまない。

一方、北極圏についてみると、近年アラスカのノーススロープにおける石油資源の開発を機会に、この地域に対するわが国の関心が急速に高まりつつある。また石油に限らずアラスカはその経済開発に関連して日本に対する輸出を増加させるためにわが経済界に対し協力を呼びかけている。シベリアにおいても同様に日本経済界との提携による開発計画が少なからず提案されている。このようなことがあって北極圏と限らず地球の寒冷地帯に対する日本人の進出が今後ますます要請されることになろう。これらの実際的な要請と純学術的な研究とは直接は結び付かないであろうし、また性急な結び付きを考えることは危険でもあるが、極地研究の業績の積み重ねと、その間に得られた貴重な経験が、これらの要請に答えるためのインター・ディシプリナリーな基礎研究を進める上に大きな貢献をなし得ることを信じてやまない。（富士銀行取締役会長）





ドンファン池
池の西側にはき
れいな末端モ
レーンがみえる

バンダ・キャンプ <EVENT 5 の記録から>

吉田 栄夫

広島大学文学部地理学教室

◆マクマードにて

ゴトゴトンと鈍い音をたてて、スーパーコンステレーション“コニー”はマクマード入江に近い棚氷の上のエアストリップに滑り込んだ。1970年11月25日午前5時。戸が開くとさっと冷たい空気が流れ込む。わがパーティの森脇君が、真先にタラップを降りる。一瞬、下に出迎えた NZARP (ニュージーランド南極観測隊)、USARP (アメリカ南極観測隊) の連中はあっけにとられたらしい。何しろ日本人の中でも小柄な森脇君が、借物の足まですっぽり隠れてしまいそうな羽毛服を着込んで降りたので、てっきり子供がやって来たと思ったようだ。6年振りのマクマード、曇り空に黒褐色にみえるロス島のオブザーベーション・ヒルが、相変らぬコニー型の姿で迎えてくれる。

我々3名(吉田, 由佐, 森脇)は、ニュージーランドと共同研究ということで、両国の政府のサポートを得ている。これまでアメリカの援助によって行なわれた調査に参加させてもらったことはあるが、ニュージーランド隊にチームとして加わるのは初めてである。今後も引続き同様の研究が行なわれる予定となっており、その成否の鍵の1つを我々が托されていることとて、ニュージーランド隊のスコット基地を踏みしめた瞬間、その責任の重さがずしりと身体にかかる思いであった。

早速一緒についた連中とともに、副隊長バーカー氏の基地生活についての説明を拝聴する。危険防止、便所の使用法、水の費い方、当番の話、いずれも昭和基地によく似たやり方である。以前訪れたときにも、昭和基地と大きく違った点は、一緒に着いたチームイベント8

(夏のフィールドパーティにはイベント EVENT という言葉が用いられている。我々はイベント5と呼ばれた)に示される姿であった。このチームはニュージーランド、ハミルトンにあるワイカト大学を生物を中心とする湖沼調査班で、5人の男達が女性リーダー、チャップマン博士に率いられている。基地には女性用トイレもつけられ、病室が臨時の女性用寝室となっている。このほか今夏は、クライストチャーチ、カンタベリー大学の生物チームのスプール夫妻、ビクトリア大学の地質チームの大学院生ミス・アスキント、3名の女性科学者がフィールドパーティに参加し、長いテント生活をしながら、野外調査に勤んだ。6年前と比べてもまさに隔世の感があるようだ。もっともこの頃は文明社会でも、女性と男性を見分けるのが難しい位だから、南極ではなおさらで、チャップマン博士も失礼ながら、クライストチャーチの空港で、ともに南極行きのボーディングパスをもらって機内に乗込んでしまうまで、全く女性と気付かなかった次第だ。南極観測が変わったのではなく、女性が強力になったのかも知れない。イベント8とは、スコット基地で同室となり、翌々日、ともにヘリポートで飛行を待つ間、お互いのフィールドでの健闘を祈り合った。

到着早々直ちに野外調査へ出かける準備にかかる。隊長ポーター氏と各チームのリーダーが、調査に必要な物品の調達、運搬を要する荷物の量、調査スケジュールなどについて打合せをする。これが終わると早速テントをはじめさまざまな設営用具の集荷が始まる。アメリカ隊マクマード基地にも、以前から預けてある調査用具の一部を受取りに行く。ここでも驚くことが多かった。以前には床がガタつき、あまりきれい

と言えなかった USARP の事務所が、素晴らしい建物に変っている。泥靴で入るのが、恐れ多い位だ。大きな倉庫も別のところに新しく建ち、1つは昨年ヘリコプター事故で亡くなったウィスコンシン大学ベルグ博士を記念して、ベルグフィールド調査隊準備室となっている。丁度日本政府派遣のオブザーバーとして、極地センターの川口氏が滞在されていたので、訪ねてみた。豪華な2人部屋を1人で占めて、毎日気象研究室へ通って仕事をしておられた。水洗便所にシャワー付きの美邸、かつてのハニー・バケットシステムは面目を一新した感がある。

◆バンダ基地

11月27日朝、快晴の中をヘリコプターでバンダ湖へ向う。日本から船便で送った観測用の荷物がまだ到着していないのが唯一の心残りであった。マクマード入江に張りつめた氷はまだ固い。豆粒のようなスノートラックと思われる車が2台、長いシュプールをひきながら、北へ向って走っているのがみえた。ヘリはやがて南極大陸上へ差しかかる。ライトバレーの入口のライトロー氷河をこえると、赤茶けたライトバレーの広い谷底が広がっている。オニックス河はまだ流れていないが、うねうね蛇行した河道が、構造土の格子模様を横切ってみえる。1



ラビーリンスの大峽谷
(ライトバレー上流)

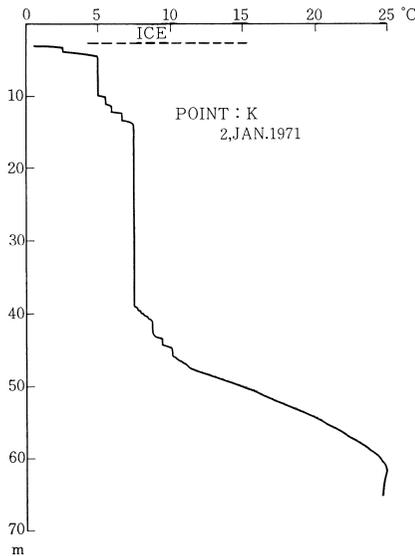
時間ほどで海岸から 50 km 奥のバンダ湖上空に到着，東の端に近いバンダ基地のヘリポートには，ピーター・ダイヤー隊長をはじめとするニュージーランド隊の人達が出迎えてくれた。

バンダ基地は居住兼食堂棟，気象観測棟，食糧倉庫，マグネ小屋，居住棟の，5 つの小さい建物からなっている。ここでは隊長のほか，気象観測担当のジョン・ウォーラー，ビンズ・シュスマルチ，機械担当のデビッド・ランダル，セシル・タンネクリフの 4 名が，10 月から住んでいた。主要な観測は気象で，普通の地上気象の観測のほかに，バルーンをあげて風の観測をしたり，露岩や湖の氷の上で放射や反射能を測定したり，ライトバレーの谷壁の中腹や周辺の山の肩の上いくつかの百葉箱を設けて，1 週間に 1 度記録紙を交換して気温や湿度を知るなど，2 人の観測員は大変忙しい。機械屋さんはまた，地震，地磁気，VLF などの器械を保守して，記録をとっていた。このほか，グレンシオロロジーとハイドロロジーを担当するトレバー・チン，測量士のアラン・エスクリック，助手のゴードン・ベーカーの 3 名が，イベント 1 の

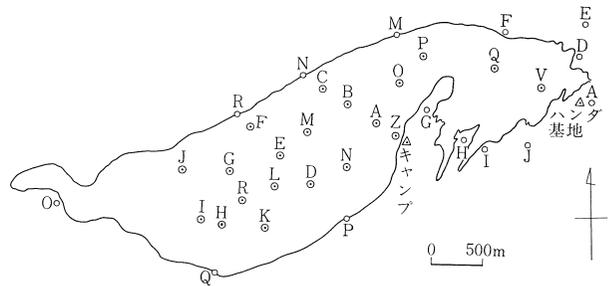
フィールドパーティとしてライトバレーを調査しており，バンダ基地を根城にして，あちこち歩いていた。私達 3 名を加えて 11 名が，ライトバレーの長期滞在組であった。

◆キャンプ・バンダ

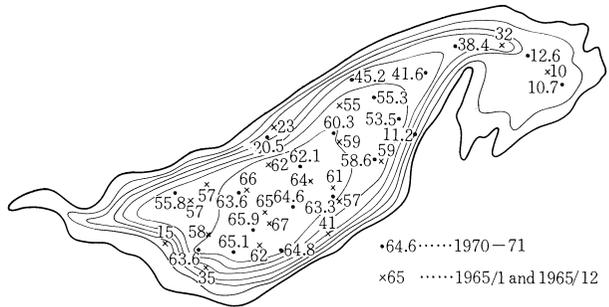
バンダに着いた私達はまず適当なキャンプ地を選定しなければならない。食糧や燃料の補給，スコット基地との連絡などのことを考えると，バンダ基地の近くが好都合であった。しかし，そこは湖の東のはずれにあたる。バンダ湖は東西に長く，南岸から突出した半島で湖面は東西 2 つに分けられている。東は小さく浅く，我々の仕事の中心は，西の広く深いところで行なう必要がある。ピーターにその旨を申し出て，半島の付根の西に面する岸辺に行ってみることにした。湖の南岸の，入江が多く起伏の激しい岸辺を歩きながら，ピーターに生活のルールを聞いてみる。とくにきまりはないが，この 10 年間，多くの観測者が入ったため，大分谷の中が汚くなっているのでこの清掃も彼等の仕事の 1 つであるという。生活のために出るゴミは，大き



観測点 K での温度分布 (1971.1.2)



観測点とキャンプ



激しい砂あらしでつく
られた見事な三稜石

なハترون紙の袋に入れて、ヘリコプターでスコット基地まで持帰ることになっている。大キジも例外ではなく、ドラム缶をあついで渡すからこれを使用してくれと云われ、環境汚染の防止に力をつくしていることが伺われた。名物の強風が西に向う私達の真向から吹きつけてくる。この風を受けると、7年前初めてここを訪れたときの

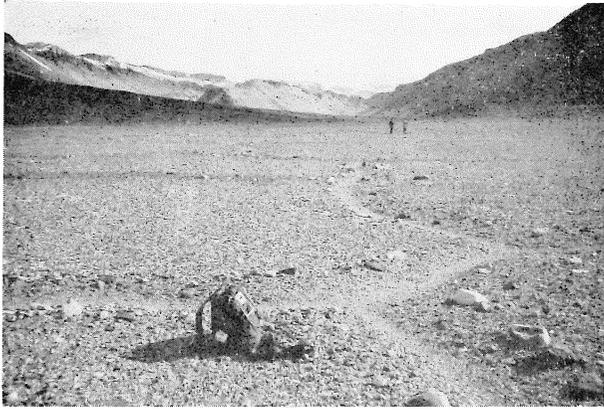
記憶が鮮かに浮び上がってくる。砂粒が容赦なく飛んで来て、サンドブリザードの趣きがある。風は午前3時頃から昼頃までは止むことが多いので、バンダ基地では風の弱いときを利用するため時計を2時間進めて生活をしていると聞かされた。ところがこのサイクルは、私達が到着した頃から崩れはじめ、やがてこのバンダタイムは廃止されてしまった。テントをはじめとする私達の荷物は、セシルが運転するファーガソントラクターが運んでくれる。40分ほど歩いて岬の南西の端に小さい凹地を見付け、2張のテントを張る。1つは7年前から置いてあった日本製の4人用ピラミッド型、他はニュージーランド隊から借りた2人用ピラミッド型で、これは暗いので、寝室用のテントとする。ここは6年前にキャンプをしたところの近くであり、また幾組かの調査隊のキャンプ跡もあった。強風に飛ばされるのを防ぐため大きな石をテントの裾にのせるので、撤収のあともこれが四角に残っているのである。風が強いことを考えて小さな凹みの一部を利用したのであるが、凹みの底は湖面より僅かに低くなっている。オニックス河が流れ込んで湖の水位が上昇すれば、あるいはテントが水没するかも知れない。凹地と湖を隔てる小さいコルの高さを森脇君と2人でハンドレベルで測ってみる。70cmあまりである。従来の記録からすれば、水位の上昇はこれ以下であるので、多分大丈夫であろうと安心したが、これは後でとんでもない目算違いであつ



たことを思い知らされた。便所用のドラム缶のまわりに石を積んで風に飛ばされないようにして我等のキャンプ地は完成し、翌11月28日から2ヶ月半にわたる観測が開始された。

我々はクライストチャーチのニュージーランド南極局事務所でみたニュージーランドマクマード間の飛行計画から考えて、我々の荷物一観測器械の大部分、防寒衣料、インスタントラーメンなど一の到着は12月10日から16日頃の間になるであろうと予測し、それまでバンダ湖周辺の自然環境を知るための、地形調査や堆積物、水の採集、湖の氷に孔を掘って観測点を予め設定しておくなどの仕事をしておくこととした。手元にあるものは、気圧高度計、ハンドレベル、クリノメーター、棒状寒暖計、折尺、採水用のポリ瓶などだけである。ハンマーすらないので、これのできる仕事を工夫しなければならない。

11月28日まず手始めに、湖の西部の周辺をみて歩く。強風で生じた砂堆も昔のままである。氷は固くふちも未だほとんど融けていない。ただ氷の表面は僅かな融解が始まったのか、前に来たときと違ってツルツルできわめて滑り易く、慣れない2人は、転倒しきりであった。翌29日、キャンプから10kmほど上流のサウスフォーク(南俣)にあるドンファン池を訪れてみた。まず湖岸に沿ってしばらく西へたどり、そこからモレーンにおおわれた急崖を100mほど登ると平坦なところに出る。いわゆ



オニックス河中流の平坦な谷底，構造土ができています



12月1日 まだ流れてはいないオニックス河の堰

る氷蝕ベンチで、湖の南側に一段高く、河岸段丘のように谷の中に台地ができています。東の方は、幾筋もの黒い玢岩の岩脈が花崗岩の中を走っている岩盤でできており、この表面が機械的な風化を受けて大小の角ばった岩塊が散乱しているが、西の方はかつてこの谷の中を流れた氷河によって運ばれたモレーンが堆積して、ときに比高が数 10 m もある小山の群をつくっている。モレーンは谷壁の途中にへばりつくように上流へと延びていて、この上に周囲の谷壁の上部から崩落して来た大小の岩塊と混じている。サウスフォークの入口まで高まったモレーンは、さらに上流に進むと、ドンファン池に向かってどんどん低まって行く。我々の身体の中まで吹きまくっていた西風は、狭いサウスフォークの中では、ようやくその勢を減じていた。あちこちキョロキョロ眺めまわし、気圧高度計による水準測量をしながら 5 時間かかって

ドンファン池到着、かつて同じところを歩いた長、平山両氏が、先にヘリコプターでやって来て張ったテントになかなか着かず、気をもんだことを思い出す。そのときに比べると、池の面積は大分広がっている。岩塊や砂による埋積が進んで死滅寸前になった池の深さは 10~20 cm と浅いので、水の少しの増減が池の面積の拡大縮小にすぐひびく。有名な南極石（アンタークティサイト）の結晶は、池の中には認められず、風で漣の立った池は茶色く濁っていた。しかし周辺の岩塊のまわりに生じた水溜りには、小さい南極石が生じているのが発見された。1963—64 年、1964—65 年のシーズンから今までの間に、どこから融雪、融氷水が多く供給されて、池水のバランスが変わったようである。このようにこうした池沼は自然環境の変化のインディケーターとして、興味あるものである。なお、ドンファン池の西縁には、比較的近い過去につくられたモレーンの末端が舌状の丘陵をなしているが、このモレーンは谷氷河の形によく似て

おり、おそらく中に氷の核をまだもっていて、その氷の形が表われているものらしい。この氷が夏になると、少しずつ融けて流入水に混るのであろう。

11月30日には、僅かに融けた湖のふちで、由佐君が竹の棒を立て、湖の水位の変化の観測をはじめ、またビールの空缶を利用してこの中に水を入れ、これを湖の中に置いて湖の水温とできるだけ一致させるようにして、蒸発量を測定できるようにした。不完全ながら、いくつかの気象要素の測定も 28 日から始められ、ルーチンワークもスタートしたのである。

12月5日、バンダ基地を訪れた我々は、前日オニックス河がバンダ湖に流入し始めたことを知らされた。私達は毎週土曜日の夜、夕食と一緒にするように招かれていたのである。我々の食糧は、ニュージーランド隊の野外調査隊の例

にならって、カートンボックスに詰められた乾燥食品で、1箱が20人分に当たっている。メニューはほとんど一定で、朝は、粉末でつくったマッシュポテトとスープ、それに少量のベーコン、昼はビスケットにバターやジャムをつけたものにチョコレート、ときにレーズン、夜は乾燥シチューに乾燥グリーンピースをゆでて、粉末タマゴでとじたものとなっていた。土曜日の夕食は冷凍肉が食べられることが多く、ビールにもありつけたので、氷上の往復4キロも遠しとせず通ったのである。もちろんそれだけでなく、いろいろの情報交換や、荷物についての催促も重要な仕事であった。ビンスは熱心に気象観測の結果や、自分のドライブレー、フェーン仮説について語り、また趣味としているスカイダイビングクラブの写真を見せ、高校教師のピーターは、日本の学校制度や物価について尋ねた。言葉の障碍を越えて同じ仲間としての友情はどんどん深まっていった。

オニックス河はライトバレー東縁（ライトバレーからすれば下流であるが、ライトバレーは逆傾斜していて、オニックス河が一番低いバンダ湖に流入するので、オニックス河上流ということになる。バンダ湖から流出する河はない）のライトロー氷河や、途中のいくつもの氷河の融け水を運んでくる。バンダ湖へは、ほかに小さい2つの河が入っているが、水量はオニックス河と比べものにならない。バンダ湖の水収支や熱収支、また湖水の成分との関係からみてオニックス河は重要なので、ニュージーランド隊は一昨年からは堰を河口近くに設けて、流量や水温を測定している。12月6日、やや濁った河水をはじめて採集し、流れ方を眺めた。

12月7日から、手廻しアイスド

リルで孔をあけ、予かじめ観測点を設置しておくとともに氷厚を調べることにした。観測点はほぼ500mおきにして湖全面をカバーすることにした。昨年からの湖の周囲には多くのベンチマークがアラン達の手で設けられ、湖の正確な図ができた。長径5.6km、短径1.4km、周囲16.4km、面積約543万 m^2 と測られる。巻尺がないので、ロープに折尺を使って印をつけ、これを使って、ベンチマークを見通しながら測点を定めて行った。氷の厚さを測るためには、テントのペグの鉄棒と紐を利用して測定器を作った。氷厚はかなり一様で330cm前後のところが多かった。径11cmの径があくが、こ



12月22日 オニックス河の濁流、堰を越えた“洪水”



湖の水位はしだいに上昇し、最初にテントを張ったところは、水没してしまっ。このテントも再び移動しなければならなかった。

の位置を探すためと後のトランシットによる測量のポール代りに旗を立てたが、強風で吹飛ばされたり、輻射で沈んだりして発見に苦労したこともある。こうして約1週間のうちに18の孔があけられ、パンダの連中に何と早いことよと呆れられたが、彼等はまだドリルをそれまでに充分使っていなかったらしい。

これですっかり湖の観測の準備は整ったが荷物はなかなか到着しない。止むなく周辺の旧湖岸線で化石化した藻類を採集したり、オニックス河を廻り、周氷河作用を受けて平坦化した岩盤の谷底や、細かい砂礫が平坦に広がった沖積原を調べ、ブル峠に吹上げた砂丘を観察したりした。湖の表面の短周期振動—静振的な運動—を3ヶ所同時観測を行なって検出したことも2度ほどある。

12月21日、それまで僅かに下り気味だった湖の水位が急に上昇を始めた。それと同時に湖の周囲の氷が弛み始め、岸から氷上に渡るのが難しくなって来た。これより先12月15日には氷の表面が急に白っぽく変わり、滑らなくなって、森脇君が愛用していたアイゼンは不必要となっていた。オニックス河は堰を越えて流れ、その音は遠くキャンプまで届くようになった。堰での流量測定は不能となり、すわ洪水ということで、遠くライトアパー氷河に調査に出掛けていた専門家のチンは、ラジオでピーターに呼戻され、夜を徹して基地へ帰り、測定の工夫をしなければならなくなった。梯子をつくって岸辺の氷にかけ辛うじて氷上に渡っていた我々も、26日には氷の融解と水位の上昇のため、岸辺の開水面が広がって、ついに渡れなくなったことを確認せざるを得なくなった。28日、パンダ基地から2本のドラム缶をもらい、ボートをつくることにした。もうファーガソントラクターもキャンプ地へは来られない。さりとて重いドラム缶を人力で山坂越えては運べず、周辺の開水面に浮かせ、陸からロープで曳いて行くという手段をとってようやくキャンプ地に運んだものである。29日2本のドラム缶を結び合せ、大型のポリビン1つと拾って来たバケツにポリエチレンのシートをかぶせてつくったフ

ロートをつけて、渡し船“ドラム号”が完成し、湖氷と岸をつないだロープを引っぱって氷上へ渡ることができた。ところがその帰り、由佐君が岸へ渡っている途中、フロートが少くて不安定だったドラム号は転覆、由佐君は0°Cの水の中を10mあまりを泳いで、名誉ある南極スイミングクラブの1員となるという椿事が起ってしまった。

翌12月30日、曇り空をついて待ちに待った荷物運搬のヘリコプターが飛来した。制限重量にあと40kgという680kgの荷物を受け取った我々は早速器械の手入れやポリビンによりドラム号の補強などに取りかかった。31日にはまず水温と電気伝導度の測定が開始された。サーミスターと伝導度測定セルが組込まれた測器をゆっくりと孔から湖の中へ下ろして行く。温度の急変部の躍層では10cmおきに測る。恒温層(対流層)では50cmから1mおき、とくに20mを越える厚さを持つ7.5°Cの対流層では2mおきに測定された。60mに達する深いところでは1点の測定に3時間ほどかかってしまう。1つの南北横断面に当たっている観測点では、1日のうちに全部済ませてしまうようにして、第1回の測定を5日間で完了することができた。3時間も寒い風の吹き渡る氷上でじっとしているのはなかなか辛いものである。しかし、テントに帰って結果を整理しながら、あれこれと、議論し思いをめぐらせるのは、いつもの野外調査と同様あるいはそれ以上に楽しいことであった。

観測項目は多い。由佐君はあちこち傷のついたケーブルをアラルライトとテープで修理しながら、ここで始めて行なわれる水温の連続測定に情熱を傾ける。氷下の輻射の測定も難しいものの1つであった。すでに何度か行なわれた化学的調査のチェックのため、いくつかの地点を選んで、採水やpH、溶存酸素の測定も行なわれた。1月12日、東京を9日に発った鳥居博士が超特急で合流し、キャンプはさらに活気づいた。かつて行なわれた観測結果との異同をめぐって議論の花が咲く。底に近い25°Cの最高水温の層から少し下ると僅かに水温が下ること



ドラム缶でのボートは氷上での仕事をするために欠くことのできない道具で、いろいろ工夫が凝らされている。

が広く観測されたが、これは今まで知られていなかったことである。今まで知られていた最深部を求めて、さらにもう1本ボーリングをしたが、それまでにすでに2mに達しようとしていた今夏の水位上昇分を除くと、これは果せなかった。どうもそのようなところはないらしい。底の状況が変わることはあるのだろうか？探泥の結果はこの前とやや違うようである。

増水によって周囲の融けた大氷盤は、風によって大いに動く。東西方向に延びるライトパレーでは、風はほぼ東風か西風かであり、いずれも強い。西風のときは氷は半島に近ずき、開水面の幅は20mほどであるが、東風が吹くととたんに氷は遠ざかり、80mほどの彼方になってしまう。ロープが切れて氷上に島流しとなり、身の軽い森脇君が割目を梯子で渡り大まわりをして辛うじて氷盤から岸に飛んで、やっと泳がずに済んだこともある。1月の初め、氷上を歩いてオニックス河の河口近くの岸に上陸し

た6年前のことを、バンダ基地の連中に説明しながら、そのあまりの違いに、つくづく南極の自然の有様を知ることの難しさを思ったことである。1度に2mも増水する現象をみると、これまで考えられた古い湖岸線についての説明も考え直さねばならないだろう。

1964年1月、ウェリントンのビクトリア大学がつくった水位標からみると、この夏の増水前にすでにこの7年間に80cmほど水位が上昇していることになり、今年を入れると3mを越えることになる。

鳥居博士は1月22日、私は1月28日バンダ湖を離れたが、由佐、森脇両君は隣のテイラーパレーのボニー湖の調査を含めて2月上旬まで観測を続け、2月10日スコット基地へ戻った。観測の結果から知られることは、これから分析されるが、その上でこの特異な湖の姿がまた紹介されるだろう。



スカルプスネス露岩地帯

スカルプスネスの塩水湖

杉村 行 勇

気 象 研 究 所

昭和基地のあるリッツオ・ホルム湾沿いの南極大陸沿岸は、氷の大陸の印象とはことなり、100 km² 位の広さをもった氷におおわれていない露岩地帯が点在している。

スカルプスネスもこうした大陸沿岸の露岩地帯の1つで、昭和基地から南約 50 km のところにある。写真にみられるように、多くの池が点在し、赤茶けた岩肌の地表に青空を写して美しい景観を形づくっている。

航空写真ではこの地域の撮影が行なわれており、池の存在がみとめられていたが、私たち第8次南極観測隊の野外調査が行なわれるまでは、実際にこれらの池や湖の調査を行なう機会はなかった。

機械のオングル島への揚陸と、基地施設の建設がほぼ終わった段階で、ヘリコプターに余裕ができたので、1967年の1月末に、野外調査隊が編成された。私のほかに、吉田栄夫（広島大）アメリカ隊のオブザーバー、ドルト博士（カンサス大）など、合計7名が2月4日から4日間、この地域の調査をすることになった。

冬期越冬中に、第一次、第四次隊が地学調査を行っているが、雪におおわれ、あるいは結氷していたので、池の調査は一度もされていなかったのである。

天幕、食糧、調査器材、無線機などをおろすと、ヘリコプターはすつとび去ってしまった。2張りの天

幕を設営したあと調査用器具を肩に湖を求めて歩きはじめた。

冬の調査ならばソリの上に荷物を、ということなのだが、一面変成と風化をうけた赤茶けた岩石と、砂だから、すべて人力にたよるよりはかはない。

全部で7ヶ所の池をまわり、試料を採取した。ほとんど干上って、底が厚いらん藻の死骸でおおわれているところもあった。池につくと、まず水をすくいにとって味わってみる。これが最も手軽な識別法である。

リュックサックから pH メーターをとり出して pH をはかり、水温を測定、次に酸素びんに水をとって酸素を固定、1 l びんに試水をとるといった作業を手早くかたずける。

1つ湖をみつげるたびに背中への荷物は 1 kg づつ重くなるわけで、この他に湖の岸にあるスゴカイの化石

をとったり、貝化石をひろったりという仕事をするとき、どうしても他の隊員からおくれがちになってしまう。淡水のおそらくは雪や氷のとけ水を凹所にたためただけの池のほかに、2ヶ所で、割合広い面積をもった塩水湖をみつけた。1つは SK-5（スリバチ池）もう1つは SK-7（フナゾコ池）である。

第8次の越冬隊が同じ年の10月、すでに結氷した2つの湖の調査を行ない、スリバチ池は、池の水面が海面下 33 m にあり、

海から約 15 m と 10 m の2つの鞍部で隔てられていて、水深は 7 m であることをたしかめた。また、フナゾコ池の方は、長さ 750 m、幅 250 m で深さ約 2.5 m、池の水面は、海面下 24 m にあって、海から 5 m の鞍部で隔てられていた。海成堆積層があって、恐らく昔の汀線とみられるところが、海拔 12 m にあった。

フナゾコ池の模式断

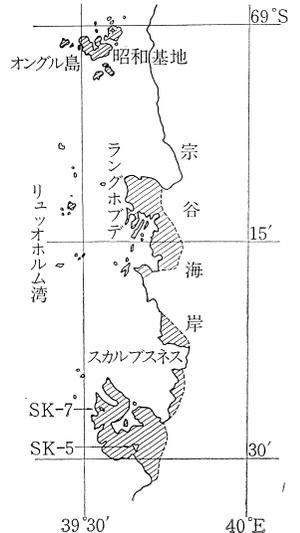


図 1

面を図に描いてみた。現在の湖面から約 30 m のところから採取された貝化石の年代は、 $31,600 \pm 2,800$ 年で、これが、海から湖が切りはなされた頃と考えると第 4 氷期の中頃には、南極大陸沿岸部の水がとけて、氷床の後退がはじまったと考えなければならない。

いずれにせよ、地形的にみると、フナゾコ池も、スリバチ池もかつては海の中に入っていたが、その後の隆起によって海との連絡がたれたものと考えられるのである。

いま一つの証拠は、これらの池の水質にもみられる。2つの池の水質を表にまとめた。これらは、いずれも 1967 年 2 月、つまり南極の夏季に採取したものである。塩分は、海水にくらべて、スリバチ池が 1.28 倍、フナゾコ池が 3.5 倍になっていた。冬季の結氷期には、フナゾコ池の塩分は海水の 6 倍に達するということである。

表でわかるように、とけている主な塩類の組成は、塩化ナトリウムと、塩化マグネシウムである。

フナゾコ池の表面水温は、夏の調査時 7.0°C に達し、植生のないことを除けば、どこかアルプスの山中の池畔にたたずんでいるような感じだった。

では、地形的にみて海水の濃縮によるものらしいことがわかったのだが、そこではどんな過程が行なわれたのだろうか。

これには池の周辺に多量に見出される蒸発残渣としての塩類の組成と、残留液としての湖水との関係に目をむけなければならない。

池の岸から 10 m ばかりはなれたところに、大きい白いドーム状の堆積物があった。近寄ってみると高さ 2 m 余りで、きれいな層状をした白い堆積物である。上の方は、半透明の結晶が厚くおおい、下部は白いかたそうな互層がみられる。



フナゾコ池

表 1 フナゾコ池とスリバチ池の湖水分析結果

	スリバチ池 (SK-5)	フナゾコ池 (SK-7)
密度	1.0323	1.0886
蒸発残渣 (g/kg)	44.90	122.23
pH	7.60	7.25
t (°C)	4.2	7.0
Cl ⁻ (mg/kg)	26,570	70,940
SO ₄ ²⁻ "	822	2,186
HCO ₃ ⁻ "	218	377
Na ⁺ "	13,100	33,400
K ⁺ "	632	1,960
Ca ⁺⁺ "	260	1,323
Mg ⁺⁺ "	1,784	4,838

表 2 湖水のイオン組成比と海水のイオン組成比との比較 (重量比)

	海 水	スリバチ池 (SK-5)	フナゾコ池 (SK-7)
Na ⁺ /Cl ⁻	0.556	0.493	0.471
K ⁺ /Cl ⁻	0.0200	0.0238	0.0276
Mg ⁺⁺ /Cl ⁻	0.0669	0.0671	0.0682
Ca ⁺⁺ /Cl ⁻	0.0211	0.0097	0.0186
SO ₄ ²⁻ /Cl ⁻	0.139	0.0309	0.0308
HCO ₃ ⁻ /Cl ⁻	0.0074	0.0082	0.0053
K ⁺ /Na ⁺	0.0359	0.0482	0.0581
Ca ⁺⁺ +Mg ⁺⁺ /Na ⁺ +K ⁺	0.152	0.149	0.174

これはいいいにポリエチレン袋にとってマークをつけ研究室にもちかえた。結晶を識別する簡便な方法は X 線回折で、この方法を用いてしらべてみると、上の方は、結晶水をもった硫酸ナトリウムと、風化によって結晶水を失なった硫酸ナトリウムが主成分であり、堆積物の下の方は、炭酸カルシウムであることがわかった。

化学的には $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ と、 Na_2SO_4 の 2 種類と CaCO_3 である。

同様の堆積物は、1957 年にオーストラリア隊によってプリンセス・エリザベスランドのプライズ湾北東海岸にあるデービス基地周辺の塩水湖群についても発見されている。

このような塩類堆積物は、どのような経過で出来上ったのだろうか。一つの大きい要因は、南極の低温に由来するにちがいない。

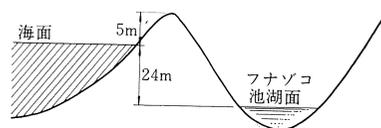


図 2 フナゾコ池の模式断面図

非常に都合のよい研究がワシントン大学の T.G. トンプソン教授によって行なわれている。海水を零度以下の温度に冷却していったときに、どんな塩が析出するかというのである。

マイナス 2.2°C 付近で、まず炭酸カルシウムが結晶として海水から分離される。つぎにマイナス 8.2°C になると芒硝(硫酸ナトリウム・ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 、鉱物名ミラビライト)が析出して、残りの海水中の硫酸イオンは非常に少なくなる。

更に温度を下げていくと、マイナス 22.9°C で、塩化ナトリウム($\text{NaCl} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)が、つぎに、マイナス 36°C で塩化マグネシウム(MgCl_2)と塩化カリウム(KCl)が析出し、最後に液中には塩化カルシウム(CaCl_2)が残ることになる。

冬季の気温は、スカルスネスでも平均 -20°C 位



塩類堆積物とドルト博士

であるから、海水からは当然炭酸カルシウムや硫酸ナトリウムが結晶として分れてくることになる。

しかし、この場合、夏に水温があがれば、またとけてしまうわけで、結晶が生成し、それが残留していくためには、同時に水がとりのぞかれなければならない。

こうした南極の露岩地帯の気象は、気温がまわりにくらべて高く、しかも極めて低温度であるという研究が、シラキース大学の、アプフェル博士らによって行なわれているので、湖の水は蒸発と、氷の昇華とによって急速にとりのぞかれ、しかも雪や氷河の融け水がほとんど入らなければ、どんどん濃縮されていくことが予想できるわけである。

こういうわけで、地形と湖の水質と塩類堆積物の三者から、スカルスネスの塩水湖は大陸沿岸の隆起によりとりのこされた沿岸の凹地にたまった海水が、ながい間かかって冷凍濃縮されていったためにでき上ったのだと定めることができた。

蒸発量と供給量との間に釣合いがとれていないから、恐らく、この池はもっと濃縮されて、小さくなっていくにちがいない。

沢山の収穫を手にして、しかもなお、やり残したことがあるような思いをもって、スカルスネスをあとにしたのは、2月7日、午後のことである。

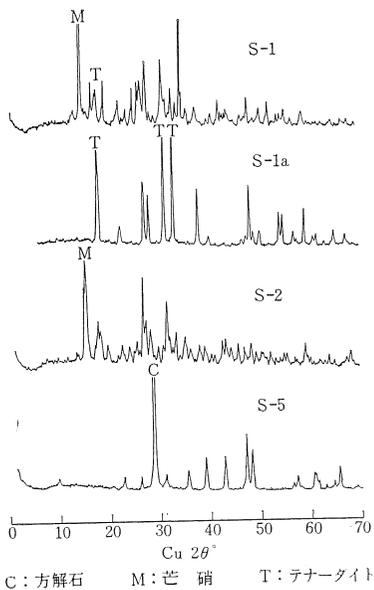


図 3 塩類堆積物の X 線分布図

内陸の天候と雪氷 一極点旅行の観測〔II〕

藤原 健蔵

広島大学

前々号で極点旅行のコースを、大陸氷の形態によって4つに分けたが、その後の考察によって次のように区分した方が良かったことがわかった。すなわち 71°S (F 182), 74°25' S (F 380), 81°S (F 717) および 87°S (F 893) を境とする大陸縁辺部 Marginal slope, カタバティック斜面 Katabatic slope, 大陸核心部 Central core, 内陸斜面 Interior slope および内陸盆地 Interior basin の5つの地域である。なお本号を読まれるに当たっては、前々号に掲載した観測記録の図を参照して頂きたい。

内陸の天候

アメリカヤソ連など内陸経験の豊かな隊は、大抵11月の中旬か下旬に旅にでる。その頃内陸高原の気温が急激に上昇し、本格的な夏が訪れるからである。夏のこの訪れは、われわれの旅行中にも突如として、極めて鮮やかに現われた。その時の状況は後で述べることにして、まず冬から夏にかけての南極全般の天候の推移を概観しよう。

冬の初期(3月下旬)太陽が射さなくなると、南極大陸の中心部は熱の補給が絶たれ放射するだけとなって、急激に冷却する。そのため南極点上空には強い低圧部が生ずるが、また対流圏にも子午線方向に強い温度勾配が生じて、大陸周辺から暖かい空気が流入してくる。大陸内部の対流圏中層(高度約5,000m)に幾つかの低圧部の分散がみられたり、内陸の気温が5月以降あまり低くならない(いわゆる Kernlose の現象)のは、こうした理由による。また冬には海洋域で形成された大規模な低気圧が、大陸沿岸の沖合を通過したり、時には沿岸部に突入して強いブリザードを惹き起し、多量の降雪を内陸深く運び込む。

9月、太陽の再来とともに南極の気温は上昇する。この昇温はまず成層圏の最上部で始まり、しだいに下層に波及し、数日間に10~20°Cも急昇する(いわゆる成層圏突然昇温である)。これに伴って冬の低圧部は衰弱し、やがて高圧部が東南極の上空を覆うようになる。つまり南極大陸は夏型の気圧配置となり、内陸は静穏な日が続く、一日中日射を受けるようになる。だから地表気温は8月末から9月初めを最低とし、11月に入ると急に上昇するのである。

(1) 旅行隊を阻む早春の悪天候

出発を予定より1週間遅らして9月28日に発った旅行隊がまず酷い目に会ったのは、大陸斜面を吹き下ろす地吹雪であり、ついで時々襲来する激しいブリザード、第3は標高3,500mを越す大陸核心部での厳しい低温であった。これらについて以下順次説明していこう。

大陸氷表面では10月に入ってもまだ放射による熱損失が優り、ために非常に冷たい寒気の薄層が地表面を覆う。この薄層が大陸表面の傾斜に応じて流動し、斜面下降風 Katabatic wind となる。旅行隊が勾配の大きな大陸縁辺部やカタバティック斜面を登行していった10月は、毎日7~11 m/secの風に吹きつけられていたが、その多くはこうした成因の斜面下降風である。その証拠に南緯74.5度で緩勾配の大陸核心部に入ると、風は急に弱まってしまった(観測記録その3)。なお帰路は風が弱く、カタバティック斜面でも5 m/secを越すことは珍しかった。この時期では放散より吸収が優っていて、もはや斜面下降風が発生しなかったからである。図1は毎日09, 15, 21時(現地時間)に測定した風

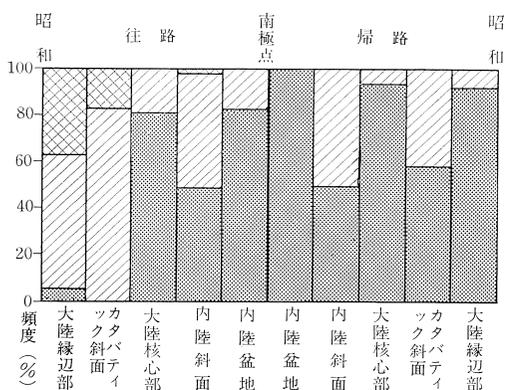


図 1 地形区別の風速階級の頻度
 網目 (10 m/sec 以上), 斜線 (5~10 m/sec),
 斑点 (5 m/sec 以下)



写真 1 ドリフト型とサスツルギ型の微起伏



写真 2 カタバティック斜面上に発達した大型サスツルギ

速を地形区毎に表示したものである。一般に復路において弱いことを示しながらも、勾配の大きいカタバティック斜面と内陸斜面で強いことをはっきり示している。

内陸では静穏な日でも漂雪が雪面を這うように流れている。風速がおおよそ 6 m/sec を越すと雪が舞い上げられ、いわゆる地吹雪となる。しかしその高さはせいぜい眼の高さに及ばないので、雪上車の行動に別段支障はない。10 m/sec 以上になると地吹雪の高さは 3 m を越し、視界は 300 m 未満となる。旅行隊がカタバティック斜面を登る頃は、毎日こうした悪視界で、8 次隊が立てた 2 km 間隔の旗を捜すのにえらく苦労した。8 次隊の恩を忘れたわけではなかったが、早く旗捜しのいらぬ処女コースに進みたいと思ったものである。

斜面下降風による下層冷気の流出は対流圏上層部における大陸内部への空気流入を助ける。そしてこの循環によって運び込まれた熱は、下層部の熱損失の一部を補償する。斜面下降風の風向は、気象条件よりもむしろ斜面傾斜の方向によって決まるから、著しく一定である。卓越風向は内陸の緩やかな斜面においてさえ、サスツルギと呼ばれる雪面模様によって示されている。観測記録その 1 には雪面を刻んで生じた雪面模様をサスツルギとし、ブリザードの際に堆積したものをドリフト、内陸のごく弱い風で生じる細かい模様をパターンとし、それぞれの卓越方向を示した (写真 1, 2)。分水界付近と南極点近くはパターンのみで風の弱いことを明らかにし、風向は斜面の最大傾斜方向から左へ 45~60° されていることを示す。しかし 85° S 以南では最大傾斜方向から 90° もそれた風が吹く。それは図 2 で知られるようにロス、ウェッデル海の低圧部の存在による

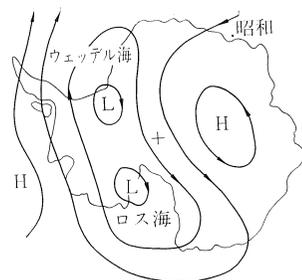
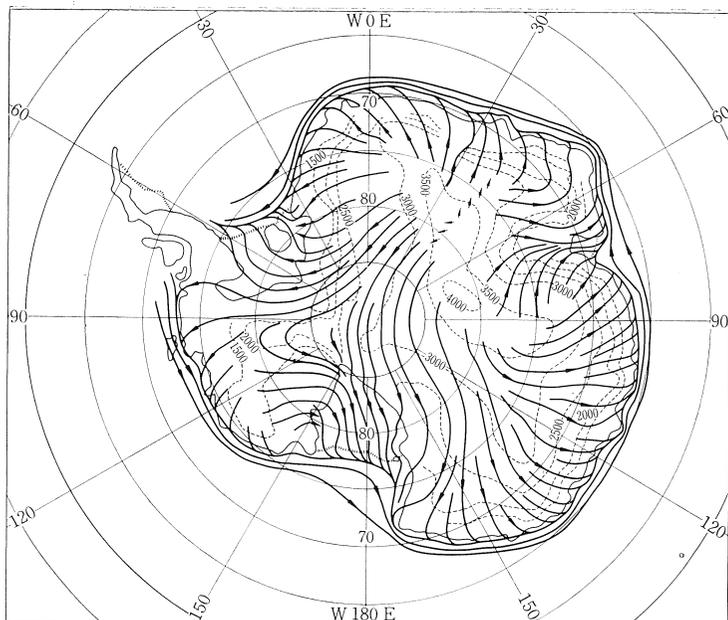


図 2 夏の 700 mb 面の循環
(Alts による)

図 3 南極大陸の夏の地表風流線図
小さな矢印は極点旅行コース
のサスツルギ方向
(Mathers の図に加算)

大気環流の影響によるものとみなされる。図 3 は南極各基地における夏の卓越風向とトラバースで得たサスツルギ方向から求めた南極全体の夏季地表風の流線図である。

ブリザードはこれまでの内陸トラバース隊が必ず経験したことであって、例えば第 5 次隊の南緯 75 度までのトラバースでは 10 月に 2 度も見舞ったし、第 8 次隊は 11 月中旬に大型ブリザードに襲われて 5 日間の足止めを食っている。冬も終らぬ 9 月末に行動を始めたわれわれは、少なくとも 2,3 回のブリを覚悟していた。しかし実際は 10 月初めに小型のブリを 1 回受けただけだったのは幸いであった(観測記録その 3)。とはいえこの緒戦のワンパンチは遠藤隊員の事故を誘発し、旅行隊を最初のピンチに落ち入らせた。当時の天候の移りゆきを観測日記から拾ってみよう。

「10 月 2 日 17.00 (17 時) 頃ちょっとの間数 100 m の視程になったきり、今日も 1 日中 100 m 未満の高い地吹雪。その中を強引に進む。8 次隊記録の磁方位に針路を決めて灰色の中を進むが、軟かいドリフトや高いサスツルギを避けるうちにコースから逸れてしまい、次の旗を見付けだすのにえらく苦勞する。……午後第 II 群と連絡がとれず、前方の旗捜しより後

方が気になりだす。……夕刻より絹層雲が北東の空に拡がる。明日は荒れるぞ! とて、今夜の駐車方向に気を配る。しかし最後の小便に出たら万天の星空、俺の予想ははずれたかな?」

「10 月 3 日 06.00 予想通りブリ襲来。風速 15~18 m。昨夜遂に追いつけなかった第 II 群の安否を気づかひながら、再びシュラフへ。10.00 起き出て朝昼の兼食。外は降雪を伴って 20~50 m の視界。12.30 突如轟音が聞え、雪まみれの柿沼飛び込んできて遠藤の事故を知らせる。……」遠藤隊員を乗せて基地に引き返した 605 号車は、18.30 頃足元のシュプールすら見えない吹雪のため、本隊から 19 km 離れた F 101 に釘づけとなった。

「10 月 4 日 昨夜は遅くまで交代で風弱まるを待ったが、遂に動けず。06.00 風速は 20 m を越えているらしく、車体が揺れる。08.00 風やや弱まったので、何時でも動けるよう準備しておく。遠藤味噌汁と少しの飯を食べた。割合元気なのがせめてもの慰め。09.00 風は 10 m 位となったものの、いぜん雪を伴っているので視界ほとんどゼロ。11.00 再び風強まる。……20.00 晴れそうなので、すかさず出発。視界は 50~100 m か。時々シュプールを見失って、暗闇と吹雪の中で捜し回る。……」以後夜通し走

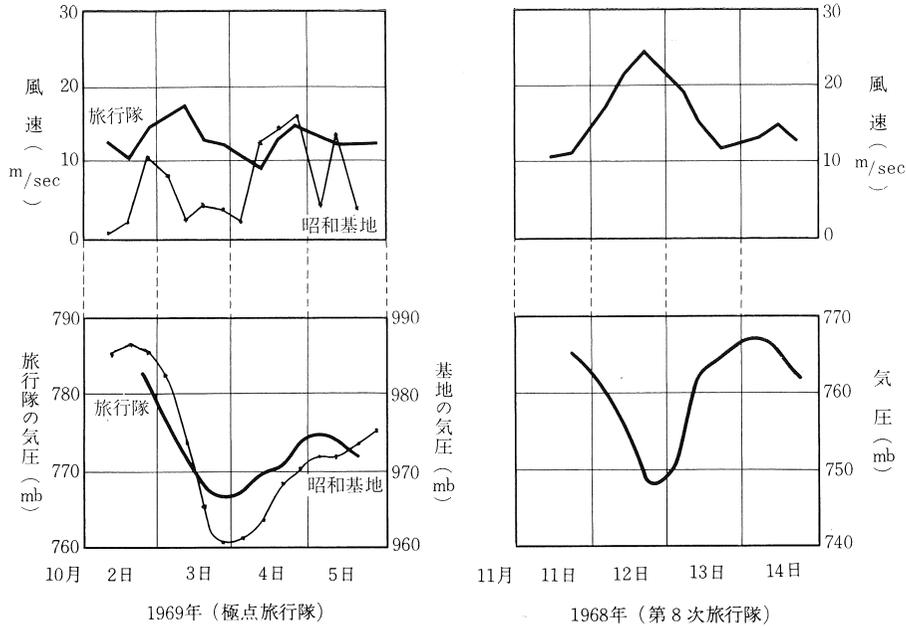


図4 ブリザードの時の気圧と風速の変化2例

り、5日の16.00に基地へ着いた。

2日以降の気圧と風速の変化をみると(図4)、気圧の下降時と上昇時に風が強まり、最低になった3日の午後にはちょっと風が衰えている(これは、気圧変化の底と最大風速とが合致した第5、8次の場合と違う)。この間、昭和基地でも同様の経過をたどったが、気圧の落ち込みが深いのに風速は小さい。ブリザードの折には、ふつうの地吹雪と違って降雪を伴うので視界は極めて悪くなる。風向は北東系で、これが止んだ雪面には同じ方向に、幅が数m、高さ0.5m前後、長さが20~50mの長いバンク状のドリフトが残された。この種のドリフトから、私はかつてブリザードの内陸侵入限界を推定したが、同様のことは観測記録その1からも読みとれる。その後11月中旬に大型ブリが昭和基地を襲ったが、その頃旅行隊はプラトー基地にあってその影響を全く受けなかった。

気温は10月初めのブリの際約10°C高まったが、それを除けば旅行隊の内陸高原への登行につれてどんどん低下していった。10月末には毎晩-55°Cをきったので、分水界越えにはどんな厳しい低温に見舞われるのかと、気が気でなかった。幸い11月に入ると気温は横這いまたは上昇気味となった。それはどうしてか？

まずいえることはその頃旅行隊は緩やかな大陸核心部を進んでいたもので、高度による気温の逡減が少なかったこと。しかもちょうど同じ頃から極冠高気圧帯に入って、毎日雪一つない青空から陽光が輝いていたこと。また太陽が全く沈まなくなり、夜間の極端な放散も少なくなったことも重要である(観測記録その3)。プラトー基地では10月中旬から気温がゆっくり上昇しており、旅行隊の上昇傾向もほぼこれに似たものであった。

残念ながら最高最低温度計を壊してしまったので、旅行中の最低気温を測れなかった。ただ私の10月29日の日記は次のようにある。

「最低温度計破損のため、1週間程前から夜間に車外へ出る者は必ず気温を測ってくるよう頼んでいた。これに応じて小林、このところしきりに車外へ。口の悪い隊長すかさずかれに最低屋さんとか名づける。ところがここに意外な強敵。小便の近い土屋、ご苦労にもしばしば深夜の用足し。今朝の2時に-57.0°Cを観測し、最低さんの記録を0.5°C破る」

11月に入ると私のピットワークは夜の11時からしばしば翌日の2時に及んだので、最低気温を記録する機会が多くなった。そして11月7日2時10分に-58.2°C、更に11日1時50

分に -59.2°C となった。危惧していた -60°C ラインをきらなかつたのは幸いであったが、反面にかしら物足りなさを感じたのも事実である。

(2) 内陸の夏

以上が プラトー 基地到着までの、いわゆる早春の天候である。最初は永遠に吹き続くかと思われるような毎日の地吹雪に泣き、ふじ峠では酷寒と酸素不足に耐えながら軟雪にもがいてきた。そうしたわれわれにとってプラトー基地は、全く「白い砂漠」の中のオアシスであった。更に嬉しかったことは、その滞在中急に暖かくなったことである。11月13日から出発当日の16日の間に 10°C 近くも上昇し、20~23日にも同じ位急昇した(昭和基地でもこの時約 5°C の気温上昇があった)。誠に爆発的な夏の訪れである。その恩恵は早速われわれのプラトー基地出発風景に現われた。

プラトーで各車2トンの燃料を追加したわれわれは、とてもまともでは発進できないと思った。というのはそれまで重い荷にあえぎつつ、やっとプラトーに着いたという状態だったからである。だからアメリカ隊総員見送りの前でもたつくのもみっともないと、前日ひそかに重い燃料櫃を基地の視界外に運んでおいた。お蔭でスマートな別れを告げることができたが、さてデポ地点で燃料櫃をつないだら果して動けるだろうか？ 心配はいぜん残る。最初に発進態勢に入ったのは、それまで一番非力とみられていた606号車。とても駄目だろう。みなそう思い、それでも祈るような気持で見守った。ところが意外にも全く意外にも櫃4台を曳いてスルスルと動きだしたではないか。思わずどっとあがる歓声、そして他の2台も競って南極点へ向けて力強く発進した。何故か？ 何よりも雪温が上って櫃の滑りが良くなったためである。峠越えの頃 -50°C 近くまで雪温が下ると、櫃が急に滑らなくなった。一足先にキャンプインした604

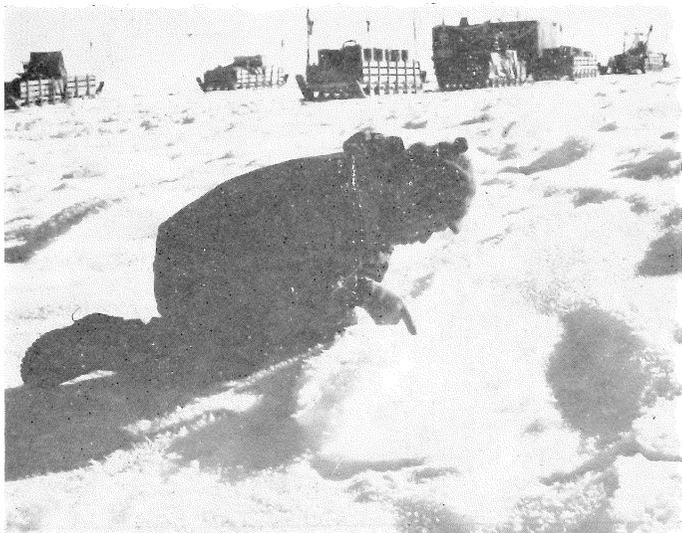


写真 3 盛夏の内陸部雪面、針状の霜が一面に生長している

を指呼の間にみながら、605はこの雪温低下にひっかかってよくエンコしていたものである。

南緯 82 度を越える頃から、それまでの雲一つない青天井と「視界は月まで」とうたわれた静穏な天候が少なくなって、ウェッデル海あるいはロス海の低気圧の影響がでてきた。刷毛でさっとひいたような絹雲が現われると、きまって $5\sim 8\text{ m/sec}$ の風となり、時に細氷が音もなく舞ってきた。こんな天気が5,6日続くとその後、静穏な晴天が1週間程続く。雪面では輻射熱による昇華が盛んに行なわれ、それが再結晶して長さ2,3cmの霜が見渡すかぎり白いじゅうたんを敷きつめる(写真3)。霜の成長は太陽光線の入射角が大きい程早いから、凹凸のある雪面つまりサスツルギのある雪面で特に急速であり、軟かい雪層ができる。だが次の周期の悪天候でこの軟雪層は簡単に吹き払われ、あまり遠くない風下の凹地に再堆積する。こうした周期的な天候とそれに伴う昇華と掃流の繰り返しは、帰路においても規則的に認められた。かくして内陸の夏を特徴づけるこの過程は、起伏の多い冬の雪面をしだいに平坦化してゆくのであった。

トラバース中の雪氷観測

どこの国の内陸トラバースでも、雪氷観測に最も力こぶを入れている。だから緒戦で雪氷担

当の遠藤隊員がけがをしたのは大きなショックだったし、雪氷を欠いてはその先の旅行に意味がないとすら思われた。かれを昭和基地に送り返し、本隊を追って急いでいた3日間というもの、烈しい地吹雪の中にルートを捜す苦勞よりも、かれの抜けた穴をどうやって埋めるかで頭が一杯であった。本隊に追いつくとすでに雪氷関係の資材は樞から下ろされていた。しかし観測担当5人はこのことあるを想定して東京段階からお互いの仕事に熟知していたし、また設営の人々も手分けしてやろうとってくれたので、雪氷資材は再び樞に積み込まれた。そして雪氷観測はいくつかに分けて継続することになった。

なにぶん突然の引き継ぎだったので初めはずい分まごつき、測定誤差も多かったと思う。しかしごく専門的な項目を除けば、以下のように計画のほとんどを実施できたし、また危機に臨んで全員に漲った「やる気」は計画よりかなり多くの観測をした。実施した項目を挙げると、

- (1) 深さ 10 m の雪温による年平均気温の推定
- (2) 雪面の形態と雪質の測定
- (3) 深さ 2 m の雪穴における積雪層の観察
- (4) 雪尺と雪穴による年間積雪水量の算定
- (5) 雪氷学研究のための 10 m の雪試料の採集

追加観測として

- (6) 地球化学研究用の雪試料の採集

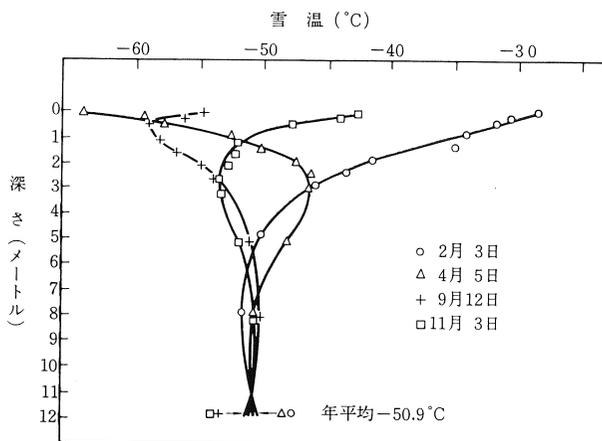


図 5 南極点における深度別雪温の季節変化 (Giovinetto による)



写真 4 深さ 10 cm の孔掘り
(手回しで 4~6 時間かかった)

- (7) 大気循環研究のための海塩核の採集
- 以下順を追って概説する。

- (1) 年平均気温の測定

大陸氷上では深さ 10~15 m のボーリング孔で雪温を測ると、その地点のだいたいの年平均気温がわかるといわれる(図 5)。そのため人工地震の爆薬装填や雪試料採集の目的を兼ねて、

10 m の深さの孔が手掘りで 18 本掘られた。ほかに大陸核心部で 5 本掘ったが、10 m までどうしても掘れなかった。その原因は、5、6 m 以深にある粗いしもぎらめ層である。コアサンプラーで掘り下げてゆき、一杯になったところで引き上げるわけであるが、ところが粗砂のようなしもぎらめはサンプラーから全部こぼれ落ちてしまうのである。何べん繰り返しても、切り屑をボーリング孔の底に溜めるばかり。サンプラーの側穴を塞いだり、雪孔の側壁をガソリンで焼いて固着したり、い

ろんな方法を講じたが、決定的解決法は見当らなかった。18本の10m孔は酷寒の中での4～6時間にわたる体力と根気の労作といっても過言ではない(写真4)。当初606に積んだアースドリルで機械的に掘るはずだったが、ドリルは軟雪対策の重量軽減のため途中に置いてきた。しかしドリルを使ったとしても、しもぎらめを掘り上げることは難かしかったと思う。

雪温はサーミスター温度計で測定した。携行した測定器1台では心もとなかったので、途中プラトーで1台借用していったが、案の定南緯82度からこれのお世話になった。前記最高最低温度計の例でもそうであるが、測定器の予備は十分に携行したい。この点外国隊に比べて日本隊は著しく劣っていると思う。なおアメリカ隊は 0.01°C まで示す温度計を使っている。しかし私の経験では雪孔の底に落ちた切り屑の影響や十分に測定時間をかけないためによる誤差が割合に大きいので、このような測定の基本作業を厳密にしない限り、測定器の性能をいくらあげても意味がないと思う。

以上の方法で得た年平均気温は、昭和、プラトー、南極点3基地の地上気温観測値と一緒にして観測記録その2に表示した。高度通減率は大陸縁辺部では $1.0^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 、カタバティック斜面で $1.25^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 、大陸核心部では $1.65^{\circ}/100\text{m}$ であって、内陸程大きい。しかし南緯81度以南では $0.3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ しかない。緯度効果や大陸周辺からの暖気の流入などを考慮する必要がある。

(2) 雪面状態

雪面状態はもちろん雪上車の走行に直接影響する因子であるが、また卓越風の強弱と方向、降雪や日射、更にこれを受ける大陸氷の表面形態などの諸条件の総和でもある。したがって雪面の状態はその微起伏や硬度、密度などの項目について観測された。まず雪面の微起伏は2kmおきに形態による分類、大きさ、方向が測られ、また写真にも記録された。その一部はすでに気象の項で述べたが、地域別に略記すれば次の通りである。

大陸縁辺部ではドリフトタイプとサスツル

ギタイプの微起伏が発達する。前者は外洋性低気圧の通過の際に堆積したもので、北東の方向をもつ。後者は斜面下降風が刻んでつくったもので、したがって斜面方向によって若干の違いはあるが、ほぼ東の方向を示す。カタバティック斜面ではもちろんサスツルギがよく発達し、内陸にいく程南東の要素を増す。ドリフトは小さくなる。大陸核心部に入ると微起伏は急に小さくなり、分水界付近ではリップルマーク状の細かな模様(パターン)のみとなる。ふじ峠で風向が東南東から北東へ急に転じていた。内陸斜面では北北東と北北西2方向のサスツルギがみられたが、それらの断面を観察したところ、前者は雪層のやや厚い後者を刻んで発達していることが多かった。このことから冬季降雪時に後者が形成され、その後斜面下降風によって雪面が刻まれ、前者ができたのではないかと思われる。南極点近くの内陸盆地では微起伏の発達は悪く、パターンタイプが多くなる。

雪質は細谷、江頭両隊員によって意欲的に測られた。ほぼ16kmおきに往き帰りに測った硬度の値は、地域的ならびに季節的变化をよく表現している。観測記録その2の硬度と密度は、50kmおきの雪穴観測の値で表現してある。2 kg/cm^2 以下の軟雪地帯は大陸核心部と内陸盆地にあり、特に分水界付近は1 km/cm^2 前後の最軟雪地帯であった。これら両地域では風が弱いので、雪層があまり締っていないのである。

内陸斜面では往きの硬度は3～5 kg/cm^2 の範囲でアンデューレーション地形に応じて局地的に変化したが、帰りは3 kg/cm^2 のほぼ一定の値であった。帰りに斜面下降風が弱まり、日射による一様な雪面の軟化が進んだためと思われる。このように帰りの雪面が軟らかくなっているのが普通であるが、カタバティック斜面と、内陸斜面から内陸盆地に移る急斜面ではかえって硬くなっている。その理由については今後更に検討する必要がある。

雪面密度は帰路にプラトー基地以北で16kmおきに測定した(後述する雪尺測定値から積雪水量を計算するため)。地域的变化は硬度とだいたい似ている。ごく大ざっぱに言えば大陸縁辺部で0.44 g/cm^3 前後、カタバティック斜面



写真 5 雪穴での積雪層の観測

で $0.40\sim 0.43\text{ g/cm}^3$ 、内陸斜面で 0.38 g/cm^3 、核心部と内陸盆地で 0.38 g/cm^3 以下を示し、特に分水界付近では 0.33 g/cm^3 という小さな値となっている。

(3) 積雪層の層位学的研究

積雪は層構造をなしている。1つの層内の雪質は降雪状況および降雪後の気象条件によってきまる。南極における冬の降雪結晶は非常に小さく、しかも風が強いので雪層はよく締まっている。こうした雪層内では熱電導がよいから温度勾配を生じにくい。ところが夏の終りから冬の初めにかけて、表層が冷やされて下層との間に大きな温度勾配ができると、暖かい下層から冷たい表層へ水蒸気が移動し、そこで冷やされて雪粒に凝結する。こうしてできた粗大な雪粒をしもざらめという。したがって積雪層を詳しく調べると、雪粒の小さな冬の雪層としもざらめとなった夏の雪層との間に顕著な違いが認められ、それによって年間の積雪量や降雪状況、降雪後の気象条件がわかるのである。

積雪層観察のため深さ2mの雪穴が44ヶ掘

られた。穴掘りは大抵夜半に行なわれたので、これを分担した私は墓掘り人夫と呼ばれた(写真5)。なにしろ俄仕込みの知識なので最初はつい分まごついたが、内地でやっていた土壌調査の要領でなんとか格好をつけていった。とはいえ年層境界を決めることはそう簡単ではない。サスツルギの発達地ではある年の雪層を欠いたり異常に厚かったり、風の弱い内陸では冬の締った雪層がほとんどみられなかったり。とても遠藤隊員から前もって講釈されていた通りにはいかない。年層決定には雪層の物理性や含有化学量を目安にする方法も採られているが、いずれも決定的な良策はないようである。例えば雪層内の密度変化に着目したとしても、雪試料を採取するサンプラーの口径は内陸のように薄い年層のところでは大きすぎるし、また口径を小さくすると粗粒のしもざらめをうまく切れずに規定量を正確に採取できないので、測定誤差が大きくなる。したがって年層決定に当って最も基本的なことは、まず現地での層構造の観察を徹底的にやることであると思う。こんなわけで、酷寒の中ではあったが、2~3時間の雪穴の仕事に根気よく続けたものである。そんなある日の日記。

「キャンプ到着が大部遅くなったが(23時)予定地なので雪穴観測をはじめる。見かねた山本が穴掘りを手伝ってくれる。深さ1.8mの穴の壁に23年間の積雪構造を識別。つまり年平均80mmの積雪。平均密度が0.82だから水換算にして34mm。驚ろく程少ない量で、まさしく「白い砂漠」だ。気温はすでに、 -58°C 、しかし穴の底は雪温の影響で -65°C の底冷え。指は凍えて棒のよう。せっかく取ったサンプルを落して駄目にしてしまう。今はこんな簡単なことさえとても時間のかかる厄介な作業である。時々スコップの柄に指をたたきつけて感覚を取り戻そうとする。

雪穴からでたのはもう2時。太陽は南の涯を横に這い、雪原はいぶし銀のように鈍く静まりかえっている。その中に一人立ち、今日最後の仕事、海塩核の採集をしていると、日中におきたいろんな感情も今は静かに凍りついて一種の安らぎすら覚える。さあ寝よう。明日も早い」

(4) 年間積雪量の算定

南極点からの帰りは「帰心矢の如し」であったが、この共通の気持をぐっと抑えて帰路の観測も着実に行なわれた。その1つに2 km おきの雪尺測定がある。雪尺の高さは第8次隊がプラトー基地の帰りに正確に測ってくれていた。したがってわれわれがこれを往復時に測り直すと、多少期間の長短はあるが、一応冬季と夏季および年間の積雪量が求められるはずであった。竹竿を物指しで測るという極めて単純で退屈な仕事は、往きには小林、川崎両隊員が、帰りは私が受け持った。大陸の奥深く1,300 km 余りの長い区間にわたって積雪量を細かく実測したのはこれが初めてであろう。その結果、以下のような幾つかの知見を得た（雪尺で得た積雪深に表面密度を掛けて積雪水量を求めた）。

(a) 積雪水量は沿岸より内陸に向って減少するが、それはただ漸減するのではなく、大陸氷の形態と気象条件に実にきれいに対応した減り方であった。F 70 以北の積雪水量は約 20 g/cm² であるが、それより内陸へ南緯 74.5° 度まで（つまりカタバティック斜面の上端）は 5~15 g/cm² の幅で周期的に増減し、しかもその幅

を小さくしていく。これは内陸に向って階段状にゆっくり上昇するカタバティック斜面の起伏に見事に対応した分布である。ところが大陸核心部になると 4~5 g/cm² のほぼ一定した分布を示し、地表風による漂雪が少ないことを物語る。

(b) 年間積雪量のほとんどは冬の降雪による。しかしカタバティック斜面の凸部では、冬でも積雪がつかず、かえって数 g/cm² の磨耗すら認められた。夏には日射による昇華と軟化、更に風による吹送によって全域的に減少する。特に縁辺部で著しく減少したが、カタバティック斜面の凸部では多少増加していた。

雪尺は1年間の積雪量を与えたが、より長期間の積雪量は雪穴観測によって得られた。深さ2 m の雪穴断面には最低5年、多いところで23年の積雪記録が表現されていた。観測記録その2に示した値はこの方法で得たものである（密度は5 cm おきに測定）。最近遠藤隊員が雪穴で得た積雪水量を、雪尺を測って得たそれに比較してみたら、F 31, 70 の2地点以外はすべての地点でよく合致していることがわかった。かれの観測を引き継いだ者として、これ以上喜ばしいことはない。

■トピックス

① 10 万年前の魚を発見—オーストラリア発

オーストラリアの科学者は南極大陸の水の中から重さ 22 kg のカジキトオシを発見した。その年代は過去約 10 万年前のものであるが、南極の永久寒冷は永くこれを保存したことになる。

② 南極遍歴者の旅—イギリス〜ニュージーランド発

昨年3月イギリスの南極観測隊は、サウス・オークニー諸島のシグニー島で大きなウミツバメを10羽捕え、標識の足環をはめて飛ばした。5カ月後、ニュージーランドの漁師ジョン・グラムは海でこれを見つけその一羽を捕え、足環の文字を書き写して再び放した。つまりこの鳥は約 13,000 km を飛んでいった遍歴者だったのである。

③ 氷山を水資源に利用—オランダ発

オランダの会社スミット・ロイドはニューファウンド・ランド・バンク（浅瀬）に数個の掘きく機を運んだ。こゝではいま北大西洋でよく見られる氷山の危害

防止対策が講じられている。

また同社の研究員は、南極海から南オーストラリアの港まで氷山を引張ってくる問題も研究している。この地方では淡水不足に悩まされているので、これを水資源として利用しようというのである。

④ センター基地移転—4月、マラジョージナヤヘーソ連発

ソ連の南極観測センターをミールヌイからマラジョージナヤに移す作業は数年前から継続されている。建物、装備、科学設備、通信施設、貯蔵庫などの最後の仕上を夏隊の重点作業にしている。従って基地の名称もステーションからオブザバトリーに変わった。早速、南極のソ連や外国の各基地からの気象・大気情報を受信し、これを整理して、モスクワ水理気象センター、捕鯨船団、南半球の船舶、航空機に通報する仕事にとりかゝった。

最近の グリーンランド情勢

五月女 次男

フィルム・ディレクター

デンマークというのは面白い国で、その本土は北海道くらいの面積しかないのに世界で最も大きな島を持っている。グリーンランドが世界最大の島とは云っても、実際に人間が住み得る土地はわずかで、しかも島の半分以上が北極圏に入っている。4千年前にカナダから渡って来たと言われるエスキモーが、その間に減少して行った。18世紀に本格的にヨーロッパ人がグリーンランドに住むようになってから、逆に人口は増加するようになった。グリーンランドの地下資源の開発は最も重要なことであるが、大規模には行なわれていない。デンマーク政府がグリーンランドを持っているのは、むしろ今に残っている少数(約4万人)のエスキモーの保護にあるようなものだ。グリーンランドからあがる主な収益は漁業からだが、その額よりもデンマーク政府がグリーンランドに支出する額の方にはるかに多い。グリーンランドは小国デンマークにとって正に“お荷物”なのである。デンマークの学生の中には、「だからグリーンランドはアメリカに売ってしまえ」という声もある。それでもデンマーク政府のエスキモー政策は、「最も成功している」と云われる。その良い例は、デンマーク人はグリーンランド人に対してエスキモーの伝統を残すように指導していることだ。エスキモーの良いものは残し、教育などの遅れた面は西欧化に、その辺はよく考えた行政が執られている。ただし、どんなにすぐれた政策であっても

「異民族を支配する」ということの根本的な問題は残る。これは他の民族が少数民族の支配を止めないかぎり解決されない問題である。

グリーンランドでは、そこに住む人々のことをエスキモーとは呼ばない。グリーンランド人と云う。グリーンランドには純粋のエスキモー、エスキモーとヨーロッパ人との混血、それから純粋のヨーロッパ人と、これらの人々が住んでいる。デンマーク人は約4千人、残りが前二者である。混血した人々が多いのは西海岸で東海岸には少い。ここには純粋のエスキモーが見られる(詳しいことは「白い秘境 グリーンランド探検記」に収載)。

1年を通してグリーンランドに入る遠征隊は約50隊。その殆んどが学術調査であり、登山を目的とするものはあまり多くない。北はペアリーランドから南はケープファウエルまで全島に亘って遠征隊が入る。恒久的な観測所の他は夏(6月~9月)がエクスペディションの季節となる。約50隊のうち半数以上が英国からである。もちろん必ずしも大遠征隊とは限らず、少いものでは2名というのものもある。デンマークから殆んどないのは、デンマーク自体がグリーンランドに多くの施設を持っていることもあるが、何よりも探検の気風が盛んではないのである。これが最大の原因である。英国の他、スウェーデン、ノルウェー、フィンランド、イタリー、フランス、オランダ、ベルギー、スイス、オーストリア、と西ヨーロッパ各国からは毎年必ず来る。ヨーロッパ各国から遠征隊が多いのは当然で、それは交通の便が良いこと、登山に関して言えば未だ多くの未踏地と未踏峰があるからである。6月から9月のグリーンランドの夏はむろん夜が無い。しかも好天が続く。昨年の夏、東海岸のマスタースビッグ



東グリーンランドの山岳地帯 (Mt. フォーレル付近)

で60日の間、雨天はたったの2日という記録もある。これは例外かも知れないが、夏の天候が安定していることは事実である。西ヨーロッパの他ポーランドも熱心で学術調査を続けている。アメリカはどういうわけか熱心ではない。チューレがあり、氷島があるので、それで充分なのかも知れない。

今年の冬の話はイタリアのモンチーノが2月から西海岸に入って、犬ゾリで北極を目ざしたことだ。モンチーノは1969年にもヤコブスハウからチューレを目ざして、大遠征隊をくり出した。その時使ったソリ10台、犬100頭以上、グリーンラダー10人、他にデンマーク人2人、イタリアから来た隊員はモンチーノを入れて6人という、クヌド・ラスムセン以来の大遠征隊だったが、途中で仲間割れてチューレどころではなくウパナビックで中止の破目になった。モンチーノはイタリアの億万長者で、グリーンランドには何回も来ている。つまり億万長者の遊びというわけだ。使った金が3千万円以上と云われている。もっとも、この人にまともな遠征を期待する方が無理というものであろう。彼には探検が何かということすら分っていないのだから。

さて、モンチーノは、この冬もグリーンランドに来た。2月の西海岸は平均して零下20度、寒い時は零下50度ときびしい。モンチーノの装備は前回と同じく上下服とも北極熊の毛皮、靴はグリーンランドでカミックというアザラシの毛皮で作ったもの。装備だけはたいそう立派だったが、何しろ前回、仲間割れる程だから統率力がない。デンマーク人は始めから誰も参加せず、犬ゾリを扱うグリーンランド人もなかなか参加したがない。そして今回も、グリーンランド人達とトラブルの連続だった。ことに悪かったのは、彼のグリーンランド人に対する態度と犬の扱い方で、これが問題化して、ついにデンマーク政府から遠征を中止するように勧告さ

れてしまった。もちろん北極どころではない。モンチーノはグリーンランドを離れる際に、来年も北極を目ざすと云っているが、デンマーク政府は2度と許可をしないであろう。グリーンランドから北極を犬ゾリで目ざしたのは、ペアリー以後、モンチーノだけで、ノルウェーのスタイブ、スコットランドのシンプソン(いずれもグリーンランドの横断に成功している)はカナダの最北端、アラートからである。スタイブ、シンプソンとも失敗に終わっている。

グリーンランド今年の冬のもう一つの話は、デンマーク人イバ・シリスが東グリーンランドで北極熊についての調査を行ったことだ。減少しつつあるとも、そうでないとも云われる北極熊の実態を探るのが目的である。

デンマークの動物学者ピーター・フロイヘンが10年以上もグリーンランドで北極に住む動物の生態を研究した結果によれば、東グリーンランドは北極熊の最大の生息地の1つである。実際、毎年東グリーンランド(特にアンマサリク地区)で捕獲される北極熊は約





東グリーンランドの氷河を行く日大遠征隊（上空に飛行機雲がみえる）

50頭である。関係各国間の協定によって、北極熊はエスキモー、グリーンランド人の場合には捕獲制限がない。他の人々の場合（ヨーロッパ人など）は、そこに6ヶ月以上住んだ場合に始めて許可される。だからグリーンランド人に限って云えば、ハンターが北極熊を射つ目的では入れないのである。ところがノルウェーなどでは（スピッツベルゲンの東海岸も生息地の一つ）、これがかなりいいかげんで、一般の旅行者までが漁船をチャーターして射ちに出かける始末である。ノルウェー政府も、この夏からきびしく監視するようである。このイバーシリスの調査の結果は未だ分らない。北極熊が果たして減少しているのか、そうでないのかなかなかに興味がある。

エドワード・ウィンパーがマッターホルンの初登頂を果たしてグリーンランドに行ったのはよく知られている。彼は出来ればグリーンランドの横断をしたかったのだが、資金がなくて断念した。その後でナンセンがグリーンランドの横断に成功した。グリーンランドはその頃からヨーロッパの登山家の間で知られていた。もっとも、そうでなくとも18世紀はマーチャント・アドベンチャーの活躍した時代である。グリーンランドの西海岸の沖はイギリス、オランダ、デンマーク、ノルウェーの捕鯨船で盛況を極めていた。その時に創立されたのが王立グリーンランド商会である。デンマークではKGH（コゲホ）と呼んでいる。今もKGHはグリーンランドでは大きな権限を持っている。ことに遠征隊はこのKGHの協力がなければ何も出来ない。ヨーロッパからの遠征隊が集中するのは、学術調査隊を除いて東海岸のスコラスペイ・サウンドとアンマサリック地区である。グリーンランドの高い山（2千～3千メートル）がここに集中しているためだ。スコラスペイ・サウンドを中心とする山岳地

帯をスターニング・アルプスと呼ぶ。アンマサリック地区の山岳地帯をスイス・アルプスと呼ぶ。スターニング・アルプスには英国のジョン・ハントも、彼のエヴェレスト遠征のあとに来ている。大体毎年10隊が登山のために東海岸に入っている。その多くは英国からで、相変らず英国の探検意欲は盛んだ。今、グリーンランドで一つの焦点となっているのは最高峰の登山だ。グンビヤンス・フィエという標高3,700メートルがグリーンランド最高峰である。そこを初登頂したのは1933年にイギリス隊によってである。この中にたった1人のデンマーク人がいた。その人の名をエベ・モンクという。のちに彼は、第二次世界大戦で

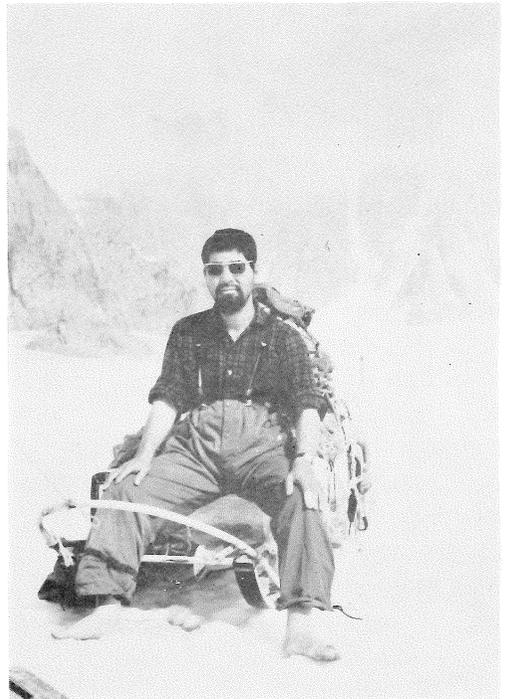
ドイツ占領下のデンマークでレジスタンスの斗士として活躍し、戦後はタイ国大使などを歴任して、現在はデンマーク皇室の侍従長である。ノルウェーのナンセンを想わせる活躍ぶりだ。エベ・モンクはナンセンと共に探検から政治に、その精神が理想的に昇華して行った好例と云えよう。この最高峰に1968年にはデンマーク隊が、1969年は英国・デンマーク合同隊が試みたが、いずれも失敗した。原因はスコラスペイ・サウンドの海氷が多くて、そこで多くの時間をロスしたこと。上陸した海岸から最高峰までのアプローチが長すぎることである。今年も英国、デンマーク合同隊がこのグンビヤンス・フィエに向うが、余り期待が持てない。最高峰のとなりにあるのがアイナ・ミケルソン峰だ。アイナ・ミケルソンはデンマークの有名な探検家で、90才の高齢ながら今もコペンハーゲンで元気である。昨年の夏、イギリスから3人の若者がアイナ・ミケルソンの初登頂に成功した。成功したけれども遠征の後半で事故を起こして問題になった。イギリスからは数多く遠征隊がグリーンランドにやって来るが、そのうちには組織の悪い（デンマーク人達はよくない遠征隊のことをこう云う）遠征隊もある。しかも、この隊はデンマーク政府に何の届出もしていなかった。デンマーク政府の規則によるとグリーンランドに入る遠征隊は許可を必要するのだが、許可なくして入ってしまうことも可能なのである。ロンドンからアイスランドを経由して東グリーンランドに入る方が、コペンハーゲンを経由するより安くて早いので、そういったカミナリ遠征隊も現われる訳である。ともかくグリーンランド省の担当官グッチ氏に云わせると英国隊の評判はよろしくない。

この春の計画として最大のものは、デンマーク、英国合同隊によるグリーンランドの横断である。隊長

ジョン・アンデルセン (27 才) 以下 4 名。デーレック・ホードハム (32 才) が英国から参加している。グリーンランドはデンマーク領でありながら、戦後は誰もグリーンランド横断に成功していない。それどころか横断の計画もなかったのだ。スウェーデンには、たった 1 人でグリーンランドを横断しようとした男もいた (これは失敗した。途中で連れていった犬をたべたりしたので、デンマーク動物保護協会からモーレッツな抗議を受けた。それ以後、グリーンランドの内陸で犬を使うことは禁止されてしまった)。ジョン・アンデルセンはすでに 4 回もグリーンランドに行っているベテランだから、そう困難はないであろう。但し時期が早いので、天候が問題だろう。4 月下旬にマンマサリックを犬ゾリで出発し、途中のデ・フランセ氷河までグリーンランド人のサポートを受ける。そこからは自力で 2 台のソリを曳いてマウント・ホーレルの近く、3 千メートル峰 (1966 年に日大隊が登頂を試みた。名前はない) に達し、まずその山を登る。それから横断に出発するというもの。計画の基本的な考え方は 1968 年の日大グリーンランド横断隊と同じである。装備で我々と違うのは、靴とスキーのバッケン。靴は色々検討した結果、鳥居さんのイエロー・ブーツ。これは北極を横断したウィリー・ハーバートの推薦によるものである。途中の 3 千メートル峰に登る時は普通の登山靴を使う。スキーで行進する時はイエロー・ブーツを使うわけだ。靴はすでに 2 月下旬にコペンハーゲンに送られている。バッケンはやはりハーバート隊の考案によるもので、かかどがそっくり持ち上がるようになっている。ワイヤーやフィットフルトよりもはるかによい。ナビゲーションは六分儀だが人工的に水平を作れて、しかも小型なものを使う。日大隊のものよりよさそう。無線機はカナダ陸軍からの払下げで、電池を含めて 6 キロと軽い。食糧は殆んどをイギリス陸軍で使用しているケイ帯食を使う。ソリはノルウェー製を 2 台。1 台がこわれた時のために 2 台にしたと云う。その他、横断に際しての問題点は、たまたまコペンハーゲンに滞在していたので、私が助言した。隊員のうちジョン・アルデルセンとデーレック・フォードハムが建築家。他の二人は地質学を専攻している学生。横断の途中では、気象と地質学の調査も行なう。西海岸に達するのは 6 月下旬の予定。成功を祈りたい。

この他に夏になると、今年はユーゴスラビアから 8 名が東グリーンランドに入る。目ざすのは高度差 2 千メートルの岩壁を持つインゴルフイ。完全な岩登りだけの遠征隊である。英国、デンマーク隊が 3 度目の最高峰を目ざす。3 度目の正直となって欲しいものである。

南極でさえも観光の対象になって来た今日である。グリーンランドもその例外ではない。スピッツ・ベルゲンはもう何年も前から観光船を出している。昨年の夏、スコットランドに住む医師マルコム・スレッサーはアイスランドのレイキャビックから DC 4 をチャーターして東海岸のマスターズ・ピッグにとんだ。これには英国から 3、スウェーデンから 1、デンマークから 1 隊の遠征隊が乗った。つまりスレッサーは 1 台の飛行機を借切って、それに乗る遠征隊に声をかけたというわけである。各隊にしても、その方が安くつくから、これに便乗しないという法はない。実際は、スレッサー夫人が、別会社を作って彼女がすべてとりきったと云われるが、確かではない。これに対するデンマークの反応はまちまちで、デンマーク山岳会などに云わせると必ずしも評判はよくない。しかし、マルコム・スレッサーはグリーンランド省の許可を取り、デンマーク航空局からもグリーンランドに着陸する許可をとっているのだから、そう問題ではなさそうだ。外国の航空機、特にアイスランドから東グリーンランドに飛ぶのは、安くて早いので東グリーンランドに入る遠征隊には昔から知られていた。この場合は、デンマーク航空局の着陸許可が絶対に必要である。同じ時にフランスの観光団がやはり、マスターズ・ピッグに来た。問題になったのは、この団体である。つまり、今、東グリーンランドにはそういった観光客を受け入



東グリーンランドの山岳地帯にて筆者

れる施設がない。極端なことは言えば、まずトイレがない。そんなところに何も知らない観光客を連れて来られては困るということ。もう一つは、開発されたとはいっても、グリーンランドに存在する危険は少しも減っていないこと。例えば、小さなボートで海氷の間をこぎ出して冰山を見物するなどは最も危険である。突然、冰山が崩れて、そのためにグリーンランド人が毎年何人犠牲になっているか分からない程だ。ボートでなくても、ダン会社の砕氷船でも時々冰山にぶつけて沈んでいるのだから、デンマーク政府としては、観光団などは歓迎せざる人々と云うことになる。この夏は少し制限されるであろう。マスターズ・ピックやスコラスベイ・サウンドには現在でも炭鉱が残っていて、夏の間だけデンマーク人が採掘を行っている。現地の不満は、観光団が来て、トイレを借せ、暖かい部屋を借せと遠慮がないことと、遠征隊が事故を起こす。1台しかないヘリコプターをそのために数日間とられてしまって仕事にならない、これにつきる。

もともとグリーンランド観光というのがないわけではなかった。もちろん今もある。それは西海岸を船が旅するもので、スピッツベルゲンや南極のそれと同じ形式である。コペンハーゲンから4時間でグリーンランドの南ナグサクに着き(SAS)、そこから一週間の航海で西海岸を北上するもの。首都ゴッドホープ、スケルトッペン、エゲデスミンデ、ヤコブスハウ、ウパナビックまで上り、そこから引き返す旅は、やはりすぐれたものであろう。それぞれの部落で4~6時間停泊して、その間に上陸、部落を見物して船にもどる。宿泊と食事は船中で行なければならない。ただ景色の点から見れば西海岸は東グリーンランドには及ばない。それに純粹のエスキモーの伝統を見ることも困難である。だから昨年のようにフランスの観光団が東グリーンランドに来るのは、自然の勢いなのであろう。デンマーク政府が外国からの観光団を好まないのは、グリーンランド人がそういった外国人と接触してスポイルされることを怖れるからで、これは色々なケースから実証されている。第二次大戦中にアメリカ兵が東グリーンランドに数百名駐留したのが、彼らの最初の外国人(デンマーク人を除いて)との接触であった。この時から分っていた。未開の民族が西欧文明に接触して良いことは余りなかったのだ。とは云うものの世界的な観光ブームがグリーンランドにも押しよせる。これを防ぐことはむずかしい。デンマーク政府も対策を迫られよう。パリで見たのだが、フランスには、ちゃんとグリーンランド観光(パッケージ・ツアー)のパンフレットが出されている。デンマーク政府だけが熱心でないということになる。

グリーンランドの東海岸には、ある間隔を置いて気象観測所がある。北からステーション・ノルド、ダンネホー、デンマークス・ハウ、マスターズピック、ノルド・アプテックと、これらは全く他から隔絶されている。1年に1度だけコペンハーゲンから輸送船(もちろん砕氷船)が来て補給と人員の交代を行なう。1つのステーションには10名が1年ないし2年交代で勤務する。その他にデンマーク陸軍によるスレッジ・パトロールが主に東北グリーンランドの冬から春にかけて行なわれる。目的は密りょう者の発見。スコラスベイ・サウンドから北のグリーンランドは北極熊とアザラシの密集地帯なので、特にノルウェー人による密りょうがひんぱんに行なわれている。これは防止しなければならない。

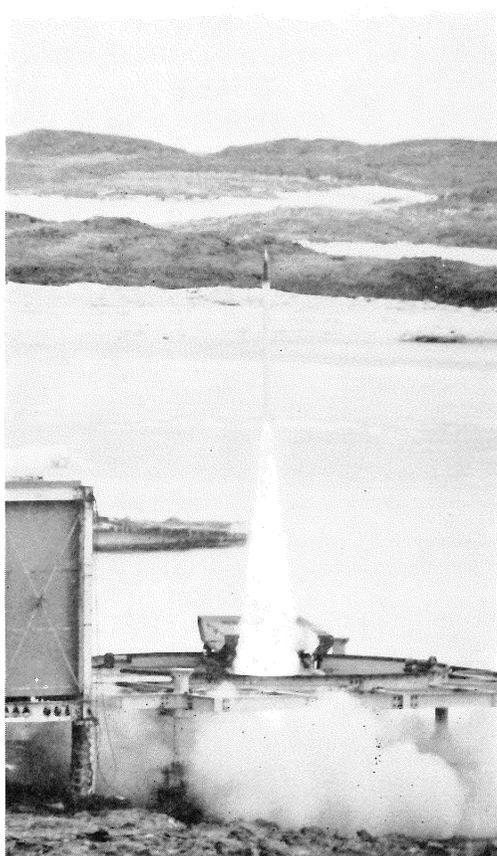
春、ノルウェーから開いた海を結氷した岸まで漁船を着け、そこから大ゾリをかつてグリーンランドの東海岸に来るとい、これだけでも大変な冒険である。ノルウェー人というのは正に生れながらの探検家ということが分る。さて、その気象観測所にもし北極熊があらわれたらどうするか。デンマーク人と云えどもやたらに射ってはいけない。まず、彼らは電報でコペンハーゲンのグリーンランド省にたずねる「北極熊が観測所の外にあらわれた。如何処置すべきか」。グリーンランド省の答えは「人間に危険がない限り射ってはいかん。但し、何日も外をうろつくようであれば射ってもよい」。こうして始めて北極熊の処置が決まるのだ。如何にものんびりしたデンマークらしい話である。北東グリーンランドのある気象観測所には年に数回は北極熊があらわれる。そのたびに、こういうやりとりがくり返されるという。デンマーク人がおとなしい、もの静かな国民であることはこのことでも証明されるが、逆に大自然に対してはまるで無知である。

ある年のダンネボー観測所で、1人の観測員が晴れた日にスキーターで遠乗りに出かけた。しかし彼はそのまま帰らなかった。スキーターが途中で故障してしまっただけだ。彼はスキーターをすてて歩き出したが、食糧も寝袋も何も持っていなかったので死んでしまった。このことはデンマーク人の自然に対する考え方(心構へ)をよく表わしている。ノルウェー人は絶対こんなヘマはしない。ノルウェー人はこんな時は1人では出かけない。又、スキーターというのは機械だから、機械が故障したら極地ではものの役に立たないことをよく知っている。多分彼らはスキーターではなく大ゾリを使うであろう。

昭和基地における ロケット打ち上げ

平沢 威男

東京大学理学部
地球物理学教室



S 160 JA ロケットの発射

1 昨年、3月のある日、「南極でのロケット打ち上げのため、実験主任として、第11次観測隊に参加してくれないか」との打診を受けた。あまりにも突然なことでもあり、またそれまでの私は、1度第8次越冬隊に参加した経験はあるにしろ、ロケットに関しては何の経験もなく、いわば全くの素人であった。任務の内容にしても夏期間のうちに諸設備を建設し、しかも実際にロケット2機を打ち上げるという大変なものであった。自分の能力から考えてみてもこれは私の任ではない、断わらざるを得ないと考えたにもかかわらず「もし、適当な人がなく、私でもよいというのなら、やらせて頂きましょう」と答えたのは、私の心の中に、この仕事はやりがいがある、やってみたいという気持ちがあったからであろう。どういう経過をたどったのか知らないが、それから2ヶ月程したある日、身体検査を受けてくれ、君に行ってもらおうとの指示を受け、いよいよロケットの仕事はスタートした。早速、副隊長に内定していた極地センターの川口氏、鮎川氏ともども協力して準備にかかった。しかし、前記の2氏も、私と同様全くの素人で、3人はまずロケットの勉強から始めなければならなかった。

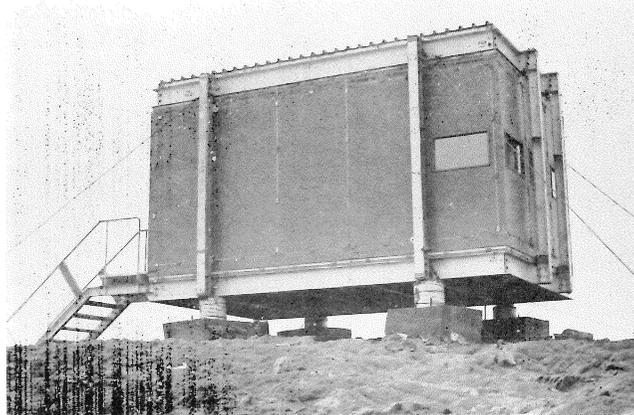
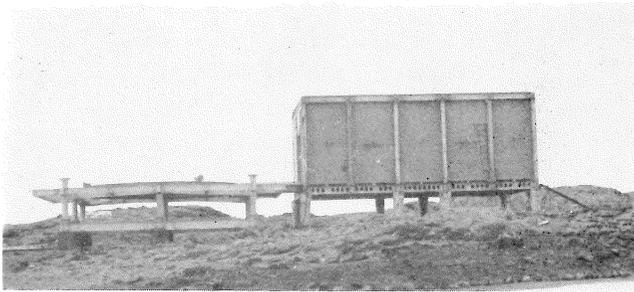
〔南極ロケット〕

南極昭和基地で超高層観測用ロケットを打ち上げる目的は、直接オーロラ中の電場、電流、磁場などの物理的な諸量をはかり、オーロラの“なぜ”を解こうというものであり、そのための恒久発射設備建設計画は、南極観測再開以来の夢であった。準備は昭和42年～昭和43年以來着々と進められ、第10次隊の手により、ロケット基地の建物、コントロールセンター、レーダーテレメーター室、組み立て調整室が建設されていた。我々第11次隊の任務は、引き続き発射台、ランチャー、レーダー設備などの飛翔実験に必要な諸設備を設置し、その設備の完成を確認するために、実際にロケット2機を打ち上げることであった。これだけの仕事を夏期間(約2ヶ月)のうちに行なうためには、よほど手順よくことを進めなければならない。そ

表 1

型名	エンジン部 直径(mm)	全長 (mm)	最大到達高 度(km)	搭載機器 重量(kg)
S 160 JA	160	3,890	88	5.4
S 210 JA	210	5,210	120	12
S 300 JA	300	—	160	—
S 350 JA	350	—	200	—

S: Single Rocket (1段式ロケット)の略
JA: Japanese Antarctic Research Expeditionの略



写真説明

上：ロケット発射台及び組立て調整室

ロケットは組立て調整室で組み立てられ、ランチャーに乗せて発射台の上に設置される。ロケットはこの発射台の上で点火される。

中：レーダー・テレメーター室とレーダー・アンテナ

レーダー・テレメーター室には、レーダー装置及びテレメーター装置がおかれ、ロケット発射時には、オペレーション・センターとなる。

下：コントロール・センター

コントロール・センター内は、ロケット実験総括者（隊長）及び保安監視者の席がある。

能になり、レーダー、及びテレメーターを使用することで、ロケットから送られてくる10種類（10チャンネル）の観測データを取得することが出来る。昭和基地のこのロケット発射設備は、北半極を含む極地方にあるものとしては超一流の機能を有するもので、将来、ますます利用され多大の成果が期待される。

このロケット発射設備を使用して2月始めより発射オペレーションの訓練をはじめた。ロケット点火系統接続、レーダー及びロケット搭載計器操作、等の訓練を何回も全員が納得のいくまでくり返し、その結果にもとづいて、昭和基地発射設備独自のロケット発射オペレーションのタイムスケジュールが決められた。すべての準備が整い、2月5日 S 160 JA 1号機を用いての最終リハーサルは、全て予定通り進行、搭載器材の電波テストも良好であった。これであとは実際にロケットに点火し、発射を行なうことだけとなった。

2月6日を予定日とした第1号機発射は、天候の悪化、レーダー装置の不調等で延期されたが、ついに2月10日に打ち上げられ、完全な成功をおさめた。続いて2月17日には第2号機の発射が行なわれ、これも全てのオペレーションは成功裏に終了した。

〔第1号機発射〕

昭和45年2月10日13時50分すべての準備が整い、第1号機の打ち上げ体制に入った。

「只今より、超高層観測用ロケット S 160 JA 1号機の打ち上げオペレーションに入ります。関係者以外ロケット地域より退避して下さい」と実験主任の声が

のため日本出発以前に、16回にもおよぶ、各種訓練を行ない、各隊員は建設手順及び技術の習得につとめると共に、又それらの訓練によりチェックされた各種設備の詳細にわたる設置計画や、ロケット打ち上げ計画などの案が作成された。

基地における設備作業は、この計画案に基づいて順調に行なわれ、実働18日間ほぼ終了し、昭和45年1月31日、昭和基地ロケット発射恒久施設はついに出来上った。あとはこの設備を使って実際にロケットを発射してみるわけである。この昭和基地のロケット設備によって、表1に示す各種ロケットの打ち上げが可

スピーカーを通して昭和基地にひびきわたった。

オペレーションはタイム・スケジュール通り、順調に進められ、いくどもチェックされながらロケット点火系統が接続されていく。搭載されている観測機器の動作状態も慎重に点検される。ロケットは、発射直後、風の影響をうけて、その飛しょう方向を変える。そのため事前に風向及び風速を測定し、変化角を算定しておかなければならない。気象部門隊員はレウィンゾンデを上げ、10 km 上層までの風のデータを調べる。風は強い。地上で風速 7~8 m/sec、数百 m 上層では、10 m/sec を越えている。そのデータをもとに、変化角を計算していた川口副隊長が、突然声を上げた。

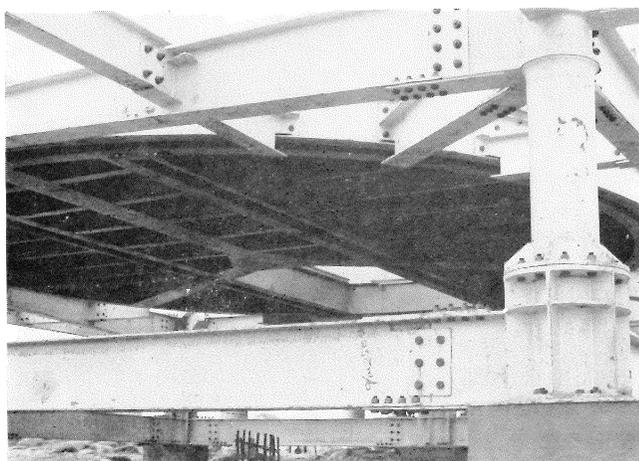
「風がつよすぎて、日本から持参した計算図表では、間に合わない。スケール・オーバーしてしまう」

日本では、この位の風のときにはあまりロケットを上げないらしい。しかし、南極ではこの位の風は普通、今日のをがしたら、いつ風の弱い日に恵まれるか？ ブリザード襲来の前兆も感じられる。かまわず、スケール・オーバーした部分は、比例計算をする。変化角の計算結果、方位角方向が非常に大きくて、約 20°。ロケットは、発射直後に、風により 20° 方向を変えることになる。レーダー・アンテナを、あらかじめ 20° 方向を変えて、ロケットを待ち受けさせる。果して、ロケットは、レーダー・アンテナの待ち受けているところに飛び込んで来るだろうか。窓から、発射台の上で、ランチャーを操作している伊東・鮎川隊員を見る。風が強くて作業がやりにくそうだ。

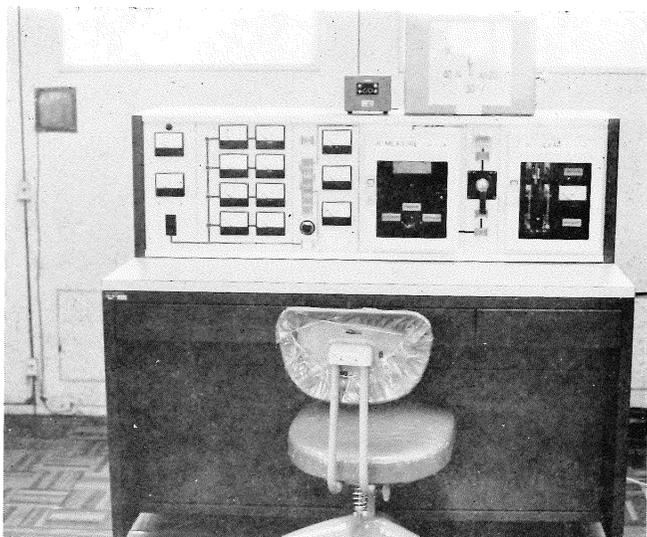
「なんとか、風が弱まってくれぬか」川口副隊長と祈るような気持で目をみまわせる。副隊長は、簡易風速計を持って、部屋を出たり入ったりするが、風は一向に弱まるふうもなく、あいかわらず 7~8 m 吹いている。なんとか打ち上げを行いたいと思う。中止はいつでもできると考え、かまわずオペレーションを続行する。

14 時 50 分、ロケット設置と点火系統接続の作業を終えた伊東・鮎川隊員がレーダー・テレメーター室（オペレーション本部）に帰って来た。いよいよ発射準備は完了したことになる。ロケットは、レーダー・テレメーター室から約 170 m 離れたランチャーの上に、発射高度角 75° にセ

ットされ、静かに点火されるのを待っている。ロケット地域は物音一つなく、その一瞬を皆が待っている。風速計を手にした川口副隊長がかけこむように入って来た。「風は弱まった。4 m 位だ。上層の状態はどうだ」すぐに、小さい風船（パイロット・バルーン）が上げられたが、上層の風はあまり変わっていない。しかし大丈夫だ。打ち上げよう。私は S 160 JA 1 号機の発射は、15 時 30 分に行う」といささか興奮気味でいう。鮎川隊員はマイクに向い「S 160 JA 1 号機の x 時（発射時刻）は 15 時 30 分、ロケットは、15 時 30 分に点火されます」と 2 回くり返す。レーダー・テレメーター室は活気にあふれだす。「点火回路準備して下さい」の指示で、伊東隊員、イグニター管制盤を慎重に操作する。搭載機器スイッチ on、続いて「受信確信して下さい」の指示で、大野・青田隊員は、受信音を確信し喰い入るように、レーダーのブラウン管をのぞきこむ。観測データ係の福西隊員も、搭載機器の動作チェックをくり返す。“全て順調、GO だ” 「発射準備完了」が告げられ、発射時刻を 15 時 30 分に合すため、5 分間時間待ちを行なう。その間、全員いきをつめるようにして待つ。誰もしゃべらない。遠く日本から運ばれ、始めて南極の空に飛びこんでいく使命を負ったロケットは、横腹に、日の丸と JARE-11 とマークされ、先端には、金色の電子密度観測器のプロープをつけながら静かに待っていた。15 時 28 分、オペレーション再開、「キー・スイッチ on」続いて「コントローラー・スタート、発射 1 分前」秒読みに入る。鮎川隊員、落ちついた声で秒読みを続ける。5, 4, 2, 1, 昭和 45 年 2 月 10 日 15 時 30 分（現地時間）、ロケットは点火され、轟音を残し、紅色の炎を吹きだしながら、南極の空、雲の中にすいこまれていった。



発射台下部及びターンテーブルロケット
ターンテーブルは、直径 8m、360° 回転可能



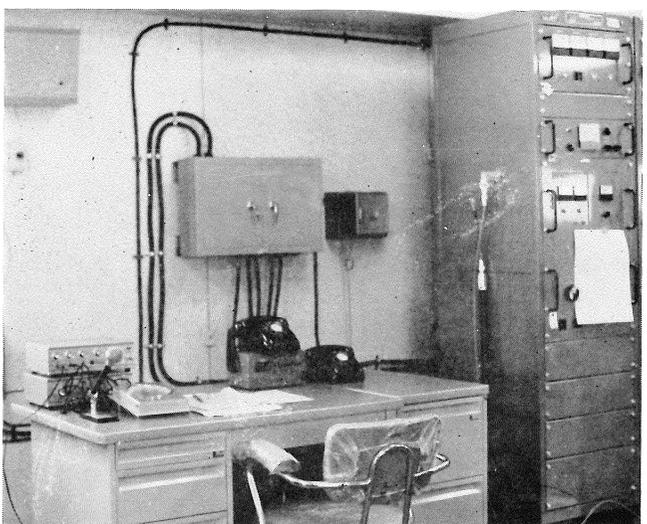
写真説明

上：ロケット点火装置管制盤

ロケットの点火はこの管制盤によりコントロールされる。

下：指令者席

全ての指示は、この席からスピーカーを通して行なわれる。



「点火はうまくいき、飛しょうも正常だ。」あとはレーダーが、このロケットの電波をうまくつかまえることができるかどうか。ロケットが風で方向を変えながらも、あらかじめ算定した方向に飛び、レーダーのアンテナが待ちうけているところに飛びこんでくれるかどうか。それは、発射後 10 秒後に判明する。レーダーを操作している大野隊員は足で調子を取りながら、「1, 2, 3, 4, 5」と数えている。「8, 9, 10」、まだつかまらない。のがしたのか。「11, 12」「OK, OKだ」大野隊員が、うわづった声で連呼する。レーダーがロケットをトラッキング（捕捉）したのだ。あとは、レーダーが、自動的に追尾してくれる。もう大丈夫だ、私は、思わず指で○を作り、OK のサインを出しながら、松田隊長にかけより握手を求めた。それま

で、ほとんど食事もおらぬくらい心配して下さった隊長が、目を真赤にしながら、強い握手で答えてくれた。

ロケットは、その後も順調に飛び、軌道要素およびテレメーターで送られて来る観測データも正常に受信された。発射後 4 分 30 秒ロケットが全飛しょうを終え、昭和基地の西南西約 88 km の海氷上に、ほぼ完全な成功をもって落下するのを確認して、ロケット発射実験を終えた。

第 1 号機に続いて、2 月 17 日第 2 号機も成功し、我々の夏期オペレーションを終えることができた。川口、平沢、伊東は夏隊員のため、17 日の打ち上げが終るや、我々を待っていた“ふじ”にかけこむように乗船、基地に残り、ロケット設備保守にあたる鮎川、芦田、白壁隊員とは別れを惜しむ時間もないほどであった。しかし、そこには言葉にはならぬが、互いにやるだけはやり、その結果として所期以上の成果を得た満足感があつた。当初、計画し、準備していた我々は、与えられた任務のむずかしさに恐れ、何回ともなく、果し得ないのではないかとの危惧を持った。そのとき誰がいったということもなく、“南極観測は、Research Expedition だ、誰がやっても出来ることは、Expedition ではない。周到な計画と努力により、不可能を可能にするのが Expedition だ”。この“Expedition”を合言葉に全員が力をあわせ、そして、ここに全てが終了したという満足感が、ロケット関係隊員の全ての共通した気持であった。

越冬中の鮎川隊員から「静かな誰もいないロケット基地は“つわものどもの夢のあと”のごとし」という電報を受け取ったのは、私が帰国して間もなくであった。

南極における風力発電

昭和基地およびみずほ高原
での可能性について

西山 孝・高野 共平
京都大学極地研究会



山田式風力発電機（翼径 1.8 m）
強い風が吹くと矢印の方向に翼が回転し
破壊を防ぐ。重り W は翼が水平になる
風の強さを調整するもの（翼は木製）

I. はじめに

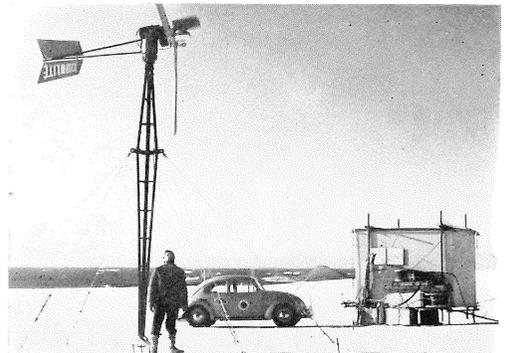
南極大陸にもジェット機がとびかい、マクマード基地では原子力発電すら行なわれている。昭和基地でも 65 kVA と 45 kVA の 2 台の大型発電機が終日働き続けている。このように最新技術が次々に南極大陸にとり入れられている中において、風力発電とは時代錯誤な感じを与えるかもしれない。しかしながら南極の特殊条件、例えば輸送の困難さとか斜面下降風などを考えると、風力発電を再考する必要があると思われる。そこで、昭和基地および、みずほ高原を中心にその可能性を考えてみた。

歴史的にみると風力発電機は約 70 年前デンマークのポール・ラ・クール博士によって初めて製作され、以後近年になって未利用エネルギー源の活用というスローガンのもとに太陽熱エネルギー、地熱エネルギー、潮力エネルギーなどと共に注目を集め、英国、米国、ソ連では 100~1000 kW 程度の風力発電の実用化が試みられた。しかしながら火力、水力以上の経済価値をもつには至らなかった。我国においては、大容量の風力発電は試みられなかったが、戦後自然条件のきびしい灯台用電源、無線中継用電源として一部実用化され、南極では 1957 年（第 1 次隊）に試作品を持参

したが、惜しくも荷物積降しの際に流失し発電するにはおよばなかった。

日本の南極観測も数年のうちには内陸基地や無人基地の建設へと規模を拡げてゆくであろう。それら基地における電力源としての風力発電機と蓄電池の組合せには、常時半恒久的な電力を供給し、毎年数十本のドラム缶の輸送をはぶく大きな魅力が秘められている。

昨年出発した第 12 次隊は試験用として小型風力発電機を 2 台携帯しており、最近のニュースによるとニュージーランド隊のドライバーに新設されたヴァンダ基地やオーストラリア隊のモーソン基地でも風力



第 1 図 モーソン基地の風力発電機（翼径 3 m）

発電が行われているということである（第1図）。

II. 昭和基地およびみずほ高原の気象

風力発電を考える場合、どのような強さの風が何時間吹いているかがまず問題になり、設計にあたっては空気密度、最大風速、最低気温も考慮する必要がある。

N.A. Streten¹⁾ は東南極大陸の各国基地（異常に高い値をもつ基地は除く）で観測された年間平均風速を検討して、10~12 m/sec の高速度群と 4~6 m/sec の低速度群の2つのグループに分けている（第1表）。昭和基地（69°00' S, 39°35' E, 海拔 15 m）では1969年1月までに得られた月間平均風速は第2表²⁾の通りで、平均風速は 6.0 m/sec となっている。従って Streten の分類では昭和基地は低速度群に属しており大陸から 4 km 程しか離れていないが、斜面下降風の影響は小さいものと考えられる。また昭和基地の最大瞬間風速は 60 m/sec、最低気温は -40°C で、平均気温、平均気圧は -10.8°C、740 mmHg である。次に昭和基地の後背地をなしているみずほ高原についてみると、この地域では大陸高原から吹き降す斜面下降風が定方向に 10 m/sec 前後、終始吹いているとされている。実測値としては、1969年夏季調査旅行で上田（第10次越冬隊）が 9 m/sec の平均風速を観測しており、1970年7月に一時的に設置されたみずほ前進

キャンプ（70°42'06" S, 44°17'30" E, 海拔 2197 m）で冬季の平均値 10 m/sec が記録されている。従ってこの地域の年平均風速は一応 9.5 m/sec としても大きな差はないと思われる。平均気温は、1968年の極点旅行で藤原³⁾らが表わしたクーンモードランド 10 m 深雪温図^{註1}に従うと -32°C であり、平均気圧^{註2}は 550 mmHg である。最大風速、最低気温は観測値が少なくよくわからないが、最低気温は世界最低気温 -88°C（ポストーク基地、1960年8月）は越えないであろう。

以上述べたことをまとめると、昭和基地、みずほ前進キャンプ地点での風力発電に必要な気象データは第3表の通りである。

註1 一般に南極のような極地では、10 m 深雪温がその地点の年平均気温に等しいと推定されていて、その誤差は 1.5°C 程度である。旅行隊は雪水中にボーリングによって深さ 10 m の穴をあけ、その底の温度を測定している。

註2 ラプラスの測高公式に従って求めた。 $h=18,400(\log_{10} H_0 - \log_{10} H)(1 + \alpha t)$ 、 h : 高さ (2,167 m)、 H_0 : 低所の気圧 (740 mmHg (昭和基地))、 H : 高所の気圧 (み

第3表 昭和基地及びみずほ前進キャンプの気象条件

位 置	平均風速 (m/sec)	平均温度 (°C)	平均気圧 (mmHg)	最大風速 (m/sec)	最低気温 (°C)
昭和基地	6.0	-10.8	740	60	-40
みずほ前進キャンプ	9.5	-32.0	550	—	>-88

第1表 東南極大陸で測定された各国基地の平均風速

低 速 度 群				高 速 度 群			
基 地	位 置	風 速 (m/sec)		基 地	位 置	風 速 (m/sec)	
Hallett	72°18.5' S 170°18' E	4.5		Mirny	66°33' S 93°01' E	11.4	
Wilkes	66°15' S 110°32' E	5.6		Mawson	67°36' S 62°53' E	9.9	
Oasis	66°16.5' S 100°45' E	6.6		Novolazarevskaya	70°46' S 11°50' E	10.5	
Queen Mary Land	66°18' S 95°01' E	4.5		Molodezhnaya	67°40' S 45°51' E	10.7	
Davis	68°35' S 77°58' E	4.9		Dumont d'Urville	66°40' S 140°01' E	10.6	
Syowa	69°00' S 39°35' E	6.0		Lazarev	69°58' S 12°55' E	10.5	
Scott Base	77°51' S 166°45' E	4.8		Charcot	69°23' S 139°01' E	9.6	
McMurd	77°51' S 166°37' E	5.6		Pionerskaya	69°44.5' S 95°31' E	10.6	
—	—	—		Roi Baudouin	70°26' E 24°19' E	8.1	

第2表 昭和基地の平均風速 (m/sec)

月 年	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12												年平均
	1957	—	—	8.5	6.1	5.8	7.6	7.1	5.5	4.8	5.1	6.3	
1959	6.0	2.6	8.3	6.0	4.8	6.9	9.6	5.1	5.2	4.4	6.8	5.3	5.9
1960	6.4	3.9	6.6	8.2	5.3	6.2	6.9	6.0	4.1	6.5	5.0	5.7	5.9
1961	3.5	4.9	6.0	5.5	5.7	7.9	5.1	6.5	6.2	6.1	7.9	4.6	5.8
1966	—	5.2	6.1	7.5	6.9	5.9	5.3	5.4	6.0	4.9	6.7	4.3	5.8
1967	3.1	3.6	5.7	10.5	8.5	7.8	5.3	6.3	3.8	4.6	6.8	5.3	5.9
1968	3.3	5.4	10.2	7.3	6.7	4.7	4.9	9.2	6.4	7.1	7.3	3.9	6.4
月平均	4.5	4.2	7.1	6.7	5.7	6.9	6.8	5.7	5.3	5.4	6.5	5.0	6.0

ずは前進キャンブの気圧), α : 空気の膨張率 (0.00367),
 t : 気温 (-32°C)

III. 風力発電の概要

1) 発電原理

風力発電機は原理的には水力発電機と同じで風車の回転部を通過する風の運動エネルギーをシャフト・エネルギーに変換して発電を行なう。風車の回転に使われる風のエネルギーは次のような式で表わされる¹⁾。

$$P = \frac{1}{102} \cdot \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V \frac{\pi}{4} D^2 \cdot V^2 \cdot \eta = 3.85 \times 10^{-3} \rho V^3 D^2 \eta$$

ここで P : 出力 [kW], ρ : 空気の比重量 [$\text{kg} \cdot \text{sec}^2/\text{m}^4$],
 V : 風速 [m/sec], D : 風車の直径 [m], η : 効率

また効率 η は実際に吹いた風と風車を回すのに使われた風との運動量の割合で、風車の型ばかりでなく、同じ風車でも翼端の周速と風速との関係(周速比 $wD/2V$ (w : 角速度))によっても影響を受ける。従って、風車を設計する際には、模型による風洞実験であらかじめその変化を知っておく必要がある。

2) 構造上の問題²⁾

風車の型には、一般に翼数が 20 枚ぐらいの多翼式のものや翼数の少ないプロペラ式のものがある。南極では簡単な構造、堅牢なこと、持ち運びに便利なこと、風の抵抗が少ないことが特に要求されるので始動時のトルクが小さい欠点はあるが、南極では翼数の少ないプロペラ式のものや推奨される。またこの型だと、次に述べる回転制御の点においても多翼式に比べて比較的制御しやすい長所を持っている。

風車を直接発電機につなぐと、風の強さによって風車の回転数が異なるので電圧変動が激しく良質な電氣を得ることができない。そこで安定した電氣を得るために、また保安の点からどうしても回転速度を制御する必要があり、従来この目的で使われている方法と

しては次のようなものがある。

イ) 可変ピッチによる制御

大部分の風車に採用されており、翼の角度を変えて回転速度を一定に保つ方法である。プロペラ翼は 3~4 枚が適当で、调速機、油圧機構などを備えた大型発電用風車に用いられている。また守屋方式と呼ばれる方法はこの形式の一種であるが、小型のものに適している。

ロ) 偏向装置による制御

風車を風向に対して偏向させるもので、第 2 図のように側翼を設け、風速が増すに従って a)→b)→c)の順に変化して受ける風の量を少なくして回転を調節する。これは小型機に適当である。

ハ) 翼の折りたたみ式

強風に際し、翼が傘のように折りたたまれるもので、風速が減ればバネの力でもとに戻る。これは速度制御よりも安全性に重点を置いたものである。

以上の他に副翼による制御、翼板変位式などもあるが、回転速度を一定に保つには現在のところ可変ピッチ式が一番適していると思われる。

3) 発電機と蓄電池

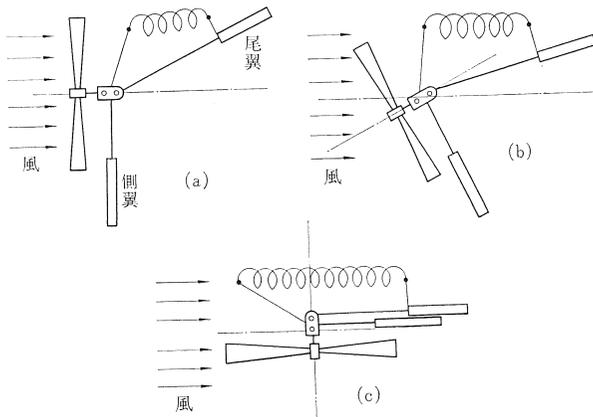
発電機としては構造が簡単で効率の高い三相誘導発電機が最適で、電力利用率を高めるために整流器をつけて蓄電池と併用する。蓄電池は風の息の長さ、電力の使用用途によって決められ、蓄電池の重量、耐寒性能なども考慮しておく必要がある。可変ピッチ機構などによって回転速度を一定に保つとしても正確に制御することは困難であるので発電機は自動電圧調整装置と連携したものか、回転数が変動しても端子電圧が一定になるものが望ましい。

4) 風車建設上の問題

風車の建設地点としては強風に恵まれること、地盤が堅いことが第一であるが、その他に霧氷、潮風にも注意する必要がある。南極では乾燥しているので着氷の心配は全くないとされている。露出した岩盤の上に風車を建設する時は問題はないが、雪氷を基盤としなければならない場合、雪氷のせん断強さ、変形特性など氷の強度に関して充分検討して、傾くことや埋没に対して注意を払う必要がある。

5) 内外での利用状況

次に現在までに実際に製作された風車発電についてみると、まず国内では、灯台や僻地に用いられたものおよび第 1 次南極観測隊用に作られたものなど第 4 表に示す通りである。蓋井島灯台第 1 号型風車³⁾は山口県下関蓋井島に設置されたもので、発電機は直流自



第 2 図 偏向装置による制御

第 4 表 現在までに作られた日本の風力発電機

	製作年代	風車径 (m)	翼 数	定格回転数 (rpm)	出力 (kW)	回 轉 速 度 制 御 機 構	重 量 (kg)	設計風速 (m/sec)
蓋井島灯台 第 1 号風車	1951	9	3	56.6	4 (定格) 5 (最大)	水 圧 に よ る 可 変 ビ ッ チ	2,000	9~60
守屋式第 1 号型								
(a) 土佐沖島設置	1952	6.5	3	100	2.5	守 屋 式 可 変 ビ ッ チ (旧 式)	1,500	9~60
(b) 伊豆三宅島設置	1954	7.88	3	65	2		1,500	7.8~60
蓋井島灯台 第 2 号風車	1956	7	3	65	3	守 屋 式 可 変 ビ ッ チ (新 式)	1,500	7~80
JARE-1 風車 (本田技研 KK 製作)	1956	4.4	3	168	1	守 屋 式 可 変 ビ ッ チ (新 式)	750	9~60
山田式風力発電機								
二 枚 翼	1961 以前	1.8	2	400	0.1	重りによる翼全 体の回転 逆可変ピッチ	10	2~60
三 枚 翼	1963	2.75	3	220	0.3		12	

己通風密閉型で電気は 52 個の蓄電池に貯えられた。蓋井島の第 2 号型風車は、第 1 号型風車が台風で破壊されたので代りに設置されたもので、守屋方式を採用し回転制御に工夫がこらされている。JARE-1 型風車⁷⁾は第 1 次隊が持って行ったもので全長 7.7 m、支柱高は 5.5 m で、設計風速が 9~60 m/sec となっている。後に述べる昭和基地の風況曲線から考えると使用時間は極めて少なかったであろうと推察される。

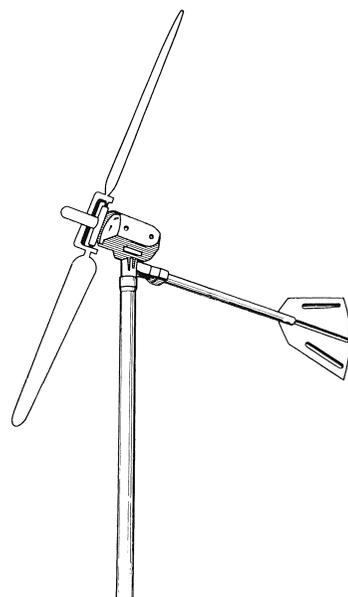
第 3 (タイトル頁), 4 図 は現在も 秋田県十和田町の開拓部落で使用されている 山田式 2 枚翼風力発電機で、1969 年 10 月に撮影したものである。2 台を直列につなぎ、12 V の自動車用バッサリに充電されている。主として家庭用電気として用いられているが、余った時は自動車のバッテリーの充電にも使われる。この型を改良したものは、昨年 12 次隊によって 3 枚翼型と併せて各 1 台ずつ試験用として南極に携行され現在試験中である。

外国においては、風車直径が数十 m、出力が 1,500

kW にまでおよぶ大型風車や真空式風車など構造的に興味深いものが製作されているがこれらは南極への適用は困難であるのでここではソ連邦の小型風車⁸⁾について述べる。第 5 図 に示すのが B9C-2M 型と呼ばれている発電機でシベリヤ沿岸の小型灯台の電源として活躍している。出力は 160 W とやや小さいが構造は簡単で重量は軽い。備えつけの蓄電池はランプと自動単位装置に電力を 5 日間供給することができ、無風状態が 5 日以上続くと、さらに補助の蓄電池が作動するようになっている。又、過剰発生電力は寒期において蓄電池を暖める要素として働くなど種々の工夫がなされている。プロペラの回数数は翼角を変化させる遠心ガバナーによって制御され、その性能、規格は次の様になっている。



第 4 図 山田式風力発電機の設置状況



第 5 図 ソ連邦の小容量発電機 (翼径 2m)

- 作動条件 高さ 3 km まで, 気温 $\pm 50^{\circ}\text{C}$ 以内, 風速 50 m/sec まで
- 性能 3 相交流の発生電流で通常出力は 160 W, 8 m/sec の風速の下で整流されて来た出力 100 W, 整流電圧 15 V
- 規格 翼径 2 m, 尾翼の長さ 1.8 m, 重量 50 kg, 回転速度 300~800 rpm (600 rpm を越すと自動制御される)

IV. 昭和基地およびみずほ高原での利用の検討

次に南極向きの小型風車で昭和基地およびみずほ高原で一年間にどれだけの電力が得られるかの計算を試みた。第 3 表では平均風速を表わしたが, 出力計算を厳密に遂行するためには時間的な変化を知る必要がある。そこで 1961 年の昭和基地のデータ⁹⁾をもとに風の吹いている時間と風速との関係を表わす風況曲線を示すと 第 6 図 のようになる。ここで縦軸は風速を横軸にはある風速以上の風が吹いている時間をとっている。また, この風力を風車の出力に換算するためにプロペラ型の効率 η を 0.3 (一般に 0.2~0.4 の範囲), 空気の比重量^{註 3} を $0.13 \text{ kg}\cdot\text{sec}^2/\text{m}^2$, 翼径を 2 m として, 前述の式に従って出力を算出すると第 6 図のようなエネルギー曲線が得られる。ここで利用する風速範囲を 60~3 m/sec とすると運転可能時間は 5,990 時間で, 一年間の 68% は発電できることになる。これは第 6 図では斜線の部分に相当し, 発電機効率を 40% として電力になおすと 250 kWh になる。このうちで設計基準風速^{註 4} (6 m/sec) 以上の風は一年間の 40% にあたる 3,480 時間吹き, もし可変ピッチがうまく働けばこの期間基準風速に相応した 50 W の安定した電気が得られることになる。また翼径を 4 m

に大きくすると, 効率には多少の変動はあるが出力は翼径の自乗に比例するので出力は 4 倍にふえる。しかしながら, これ以上大きくすると重量の増加, 強度の問題, 持ち運びの不便さなどによって南極には適さないであろう。

みずほ高原では風況曲線が描けるほどデータが蓄積されていないので, 仮に 9 m/sec の平均風速が 1 年の 70% にあたる 6,130 時間吹くとして出力計算をする。みずほ高原では比重量は $0.11 \text{ kg}\cdot\text{sec}^2/\text{m}^2$ になるので, 前記の数値 ($\eta=0.3$, 発電機効率: 0.4) を用いて計算すると, 翼径が 2 m の時は 900 kWh になり, 翼径が 4 m になると 3,600 kWh となる。

一方第 9 次隊 (1968 年 2 月~1969 年 1 月) の昭和基地での電力状況を調べると使った総電力量が 37 万 kWh であり消費軽油量は 186 kl となっている。従って 1 l あたり約 2 kWh の電力が得られることになり, それぞれ上記の風車で得られた電力を軽油に換算すると 第 5 表 のようになる。たとえばみずほ高原で風車を使用すれば軽油は翼径 2 m では 450 l (ドラム缶 2 本), 翼径 4 m で 1,800 l (ドラム缶 9 本) 分に相当する。内陸へ毎年補給のために何本ものドラム缶を運ぶ労力を考えると, 風力発電には捨てがたい魅力があることがわかる。

第 5 表 翼径が 2 m, 4 m の風車を用了場合の発電量と軽油換算量

位 置	翼 径 2 m		翼 径 4 m	
	発電量 (kWh)	軽油量 (l)	発電量 (kWh)	軽油量 (l)
昭 和 基 地	250	125(1)	1,000	500(3)
みずほ前進キャンプ	900	450(2)	3,600	1,800(9)

() 内は 200 l 入りドラム缶の数

註 3 空気の密度は温度と圧力によって変化し次式で表わされる。

$$\rho = \frac{1}{9.8} \frac{1.29}{1 + 0.00367 t} \times \frac{H}{760}$$

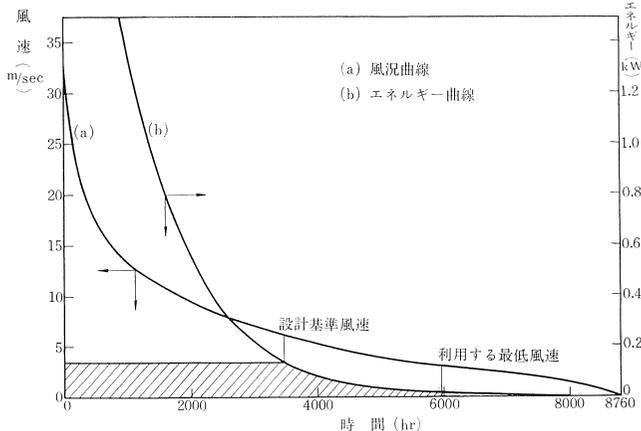
t : 気温 ($^{\circ}\text{C}$), H : 気圧 (mmHg)

ここでは密度を重力加速度 9.8 m/sec^2 で除して, 単位を換算して比重量で表わしてある [$\text{kg}\cdot\text{sec}^2/\text{m}^4$]。

註 4 利用する風速範囲とは発電可能な風速範囲のことであり, 設計基準風速とはある一定規準以上の風が吹くと可変ピッチなどによって制御し, 回転数を落し一定に保つ。その規準として使われる風速を設計基準風速という。ここでは基準風速として 6 m/sec をとった (これは昭和基地の年間平均風速に等しい)。

V. おわりに

風力発電について気象条件を検討し, 簡単な出力計算と内外のいくつかの例を紹介



第 6 図 風況曲線とエネルギー曲線 (昭和基地 1961 年)

してきた。その結果昭和基地では風力発電は大容量の動力源として余り期待できないが常夜灯などの電源として、また内陸基地建設予定点のみずほ前進キャンプでは、ディーゼル発電機などの補助電源として偉力を発揮することが推定できる。小規模な内陸基地や無人観測基地では、何台も設置すれば基地電力をこれだけでまかなうことも可能であろう。

人間は自然の力をいろいろな形で利用し、環境にあった生活をしている。我々は南極という地域で、できる限り便利で安価な動力発生装置として風力発電について考察を進めてみた。この拙稿によって風力発電に対する関心が高まれば幸いである。

参考文献

- 1) N.A. Streten (1968) : Some feature of mean annual windspeed data for coastal East Antarctica. Polar Record, 14, No. 90, P. 315~322
- 2) 南極地域観測統合推進本部 : 日本南極地域観測隊越冬報告 (第1次~第9次)
- 3) Fujiwara, K. and Endo, Y. : Preliminary report of glaciological studies. JARE Scientific Reports, Special Issue No. 2, Report of the Japanese Traverse Syowa-South Pole 1968-1969
- 4) 藤本武助 : 流体の力学と流体機械, 養賢堂
- 5) 空気工学便覧 (1955), コロナ社
- 6) 海上保安庁灯台部 : 第6回国際航路標識会議報告書
- 7) 本田技研工業KK (1959) : 風力発電機, 南極地域観測機械関係報告 (日本機械学会)
- 8) Novoselov, M.A. : Automatic Wind Power Station for Navigational Sights. Hydrographic Service of the U.S.S.R.
- 9) 気象庁 : Antarctic Meteorological Data, 1961

質疑 応答

■ セイウチの巨大な牙はなんのためにあるのでしょうか？

北極ではクジラ、イルカに次ぐ巨大動物セイウチ (体長 5~6 m, 体重 1.5 トン) の、そのまた巨大な牙の用途については、昔から北極七不思議の1つとして多くの話が伝えられています。成長したセイウチの上顎門歯が発達した1対の牙は (オス、メスとも)、長さが 70~80 cm, 重さは 4 kg もあって、体の他の部分のグロテスクさにふさわしい異様な容姿を呈しています。なんのためにこのような牙が必要なのでしょう。

自衛のための武器でしょうか。北極の王者白クマは彼らを攻撃しません。どうもなシャチなどが彼らをおそうと、彼らはいつの場合でも逃げの一手で身を守ります。例外的に海獣猟の小舟に立ち向かうことはあるが、それは最後のどたん場の捨身の戦法なのです。彼らは原則として外敵と戦うため (仲間どうしは別) に牙を使うことはありません。

セイウチはえさをとるためかなり深く海底にもぐるが、牙はそのための錘 (おもり) だという説がありました。しかしこれはおかしい。もぐるときは確かに楽でしょうが、それを海底においてくるわけにはゆかないから、浮かび上がる時のマイナスを考えればこの説はなっとくできません。それに、1 トン半もの体重に対してわずか4キロ程度の錘で潜水が楽になるとも考えられません。

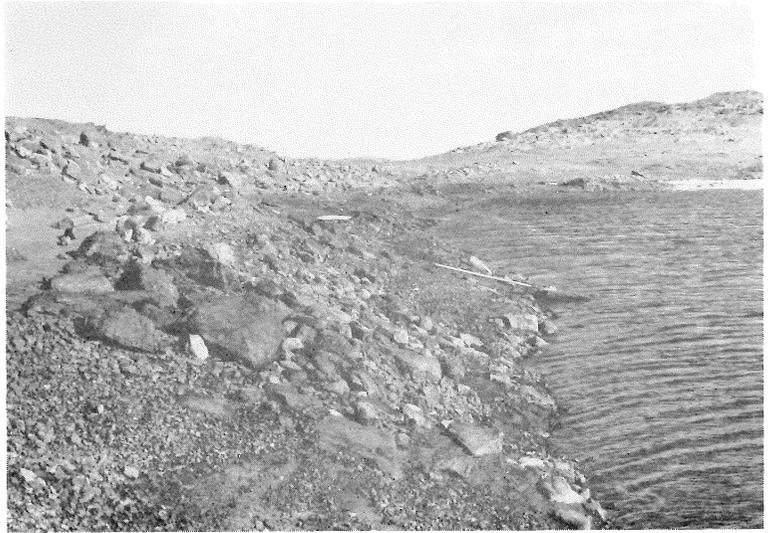
そのほか、氷塊や岩に登るときツルハシの役目をするとか、海氷を割るためだとか (彼らは 7~8 cm 以上の氷に穴をあけるすべを知らない)、いろいろな説があったがすべて否定されました。中にはこんな奇想天外な創作がまことしやかに語られたこともあります。

「セイウチは牙を使って高い岩に登り、岩角に牙をひっかけ宙づりになって眠る。猟師はこれを見つけると、その皮を带状に切りはぎ (切り

離さないで) その端を岩に固定する。眼をさましたセイウチが海に飛び込むと、重みで皮がすっかりはぎ取られ、岩に残った毛皮だけを猟師は手に入れる」 (スウェーデンの宣教師の手記から)。

実は、この牙は海底を掘り起こすスキの役割をするのです。セイウチのえさは海底にすむ貝や甲殻類などの軟体動物です。彼らはまず水面で空気を吸うと垂直にもぐり、その牙で海底の土を大きく掘り上げます。次に、湧き上がる土を幅の広い前足 (内側がザラザラしている) にはさみ、これをこすりながら上にあがるのです。殻は碎けて、水に洗われたむきみがゆっくりと沈んでゆきまです。それをあらいいグで巧みにすくい集めて口に入れるというわけです。

人間はこの牙を細工品に使ったり、粉末にして高貴薬に用いたりしました。 (K)



雪が融け露出した
中の瀬戸の海浜

オングル島海岸の動物

星合孝男

極地研究センター

南極大陸沿岸の海は、その殆ど部分が氷に覆われており、夏であっても観測船が侵入することは、必ずしも容易ではない。又、たとえ船が入りえたにしても、氷の存在は、海産動物調査採集の常套手段である、プランクトンネット、トロール、ドレッジによる採集を困難にしている。従って、これまでに南氷洋で行なわれてきた研究は、沖合いで観測船によって夏期を中心になされた、分類学的、動物地理学的な色彩の濃いものであった。しかし、沿岸には、沿岸なりの動物群集が存在するであろうことは、我々のもつ低中緯度での知識から容易に推測できることである、この解明はそれ自体極めて興味深いことである。又、南氷洋全体の Ecosystem を考えた場合、沿岸の動物群集の占める役割りは重要なものであるから、その解析は必須なものである。更に、Ecosystem の構成要素である、動物各種の生態なり、他の構成要素とのかかわり合いなりを明らかにしようとする、生理、生態、発生学的な研究のためには勿論、生化学的な諸研究を進めるための場として、沿岸地域は極めて重要かつ有用である。

マクマード基地では、極地第2号に鳥居鉄也博士が紹介されたように、水中観測塔を設け、スキンド이버を送りこみ、かなり以前から海産動物

の調査を進めていた。しかし、最近では、沿岸にある各国基地でも、スキンドビングによる観察調査やトラップによる動物採集が広く行なわれるようになった。調査期間も夏だけでなく、興味深い事実が、つぎつぎに、明らかにされている。とはいえ、沿岸帯の生物学的な研究は、まだその緒についたばかりであり、各地域の動物相さえ完全に明らかにされてはいないのである。従って、現代的な研究を進めながら、これと平行して、古典的な資料の収集にも努力しなければならない。

第9次の日本南極地域観測隊では、昭和基地の南約 20 km のラングホブデで、スキンドビングによる生物調査を実施した。その結果は福井義夫氏により、極地第7号に報告されている。他に、第1次越冬隊以来の各隊により、基地周辺の高産動物について、いくつかの知見が得られてきた。筆者も、第8次、第11次の越冬隊に参加し、昭和基地で若干の調査を行なった。たしかに、これらの結果は、いずれも断片的のそしりをまぬかれうるものではないが、乏しい南氷洋の沿岸帯についての資料を、いささか増すことになるうし、今後の調査研究を進めるきっかけともなろうと考えられる。ここでは、それらのうち 1, 2 の結果を紹介してみたい。

I

1969年の昭和基地は雪が少なかった。そのためか、筆者が越冬をはじめた1970年の2月には、記録的といってもよい程に、東オングル島の海岸線が露出した。雪に覆われていることの多かった東オングル島と西オングル島とを分つ中の瀬戸が、完全に姿を現わし、きらきらと陽光を反射しながら、満ち干する潮が流れていた。*Trematomus borchgrevinki*の幼魚が住んでいたのは、この、中の瀬戸の西側に続く、砂礫の海岸であった。

機械担当の金子さんは大の釣り好きであった。2月22日が休日になったのを幸いに、釣り竿をかついだ彼は、中の瀬戸まで足を伸ばし、*Trematomus bernacchi* (サカナ)、タコ、ヒトデ、ウミグモをぶらさげて、意気揚々と引揚げてきた。金子さんの情報によると、ウニ、ヒトデ、それに小魚が波打際から見えるということである。「夜になったら、もっといろいろの生きものが集ってくるかもしれない。いってみませんか。」というのが彼の提案であった。夜になると、いろいろの動物が浅い所に出てくるというのは、日本の海岸などではよく知られている事実で、釣師金子さんの智恵である。

暗い水面に懐中電灯を当てると、水深1mほどのところに、ウニ (*Sterechinus neumayeri*) が点々ところがっていた。落ちそうな棘の有様から、ウニは異常なまでに弱っているように思われた。砂浜には *Trematomus* の幼魚がいた。しかし、その数は金子さんに言わせると「昼間より少ない。」ということであった。たしかに小魚は岸に寄っていた。しかし、数の増減については、どうもはっきりした傾向を掴むことができなかった。

23日には、ピラミッドテントを張って泊り込むことにした。夕方から1時間ごとに、ウニ、ヒトデ、小魚の数を記録していった。この晩にも動物の増減の傾向は、はっきりしなかったが、観察は、ともかくも、24時間続け

ることにした。

24日の昼過ぎ、引ききった潮が満ちはじめて30分、低潮線から深さ1mくらいのところの砂浜の、ところどころにある転石群のいくつかから、*Trematomus* が姿を現わしていた。潮が上りはじめると、石の間から *Trematomus* が顔をのぞかせる。やがて石の間から出て、さっと身をひるがえし、再び、石の間に身をひそめる。いかにも獲物をねらい、獲物を得ると、さっと、住み家にひっこむようであった。一つの転石群に何匹かの魚が住んでいる。ある魚のすむ石の隙間の付近に、他の魚が侵入すると、その魚は侵入者を追跡し追い払うのである。潮が更に高くなると、もはや魚は棲みかへもどらなくなる。潮の流れに頭を向け、底から一定の高さに身を保ち、しきりに餌を摂る。この時期になると、一つの転石群にすむ何匹かの魚は餌を摂ることに専念し、互いに接近しても追跡行動を示すことはなくなる。盛んな摂餌のあと、2時間もすると、再び魚は、次第に、石の間にもどる時間を永くもつようになった。

流れにさからって泳ぎながら、獲物を見定めて、さっと呑み込む動作から、餌は何か粒状のものであろうと思われた。魚を捕えて胃内容物を調べると、予想通り甲殻類に属する、かいあし類の1種であった。潮に乗ってやってくるかいあし類を、ねらい打ちに魚が喰っていたのである。

3月のはじめまでに何回かの観察を繰返し、潮が満ちるに従って *Trematomus borchgrevinki* の摂餌活動が行なわれる事を確かめ得た。昭和基地付近では、1日2回の干潮・満潮が認められる。はたして、*T. borchgrevinki* は、この2回の満潮のそれぞれで餌をとるのであろうか。筆者のこれまでの観察では、どうもそうではないらしい。午後の満潮にしきりに餌をとるが、午前の満潮時に泳ぎ出すということはなかった。

以前から昭和基地付近の海氷の下を泳いでいる、“まぼろしの魚”と呼ばれる魚が知ら

上: *Trematomus borchgrevinki* 幼魚
下: *Trematomus borchgrevinki* の胃
から出てきたかいあし類

れていた。水面から見ると白く見え、なかなか釣れないので、こう呼ばれていたものらしい。釣りあげてみると、黒褐色の斑紋がはっきり見える。興奮すると体色が急激に黒褐色化するのである。体型は、昭和基地の魚の中では最もスマートで、魚らしい魚である。これが *T. borchgrevinki* である。3月の末、かなり深い海で氷の裂け目を通して、この種らしい魚の群泳しているのがよく見られた。しかし、残念ながら、これらの魚を捕えることは、かなりむずかしく、たった1匹を得たにすぎなかった。勿論、この1匹は、*T. borchgrevinki* であったが。

それにしても、3月初旬には、亜潮間帯の転石に住みついていた *T. borchgrevinki* と、3月下旬には海氷の下を群泳していた *T. borchgrevinki*

とはどのような関係をもっているのであろうか。はじめ、転石に住んでいた魚が、次第に、沖に移り群泳するようになったのであるうか。

9月6日、海氷に穴をあけていた。わずかに開いた穴から海水が吹き上ってきた。海水に小魚が混っているのである。捕えてみると *T. borchgrevinki* であった。胃の中には、氷の底にすむかいあし類、海水を泳ぐかいあし類が充満していた。*T. borchgrevinki* が、転石に住んでいても、海氷下を泳いでいても、かいあし類を専ら捕食していることは確かである。実際、海氷の底付近に来て餌を摂っている *T. borchgrevinki* を、氷の穴を通して、よく、見る事ができた。

帰りの“ふじ”の中で、新着の文献に目を通して、*T. borchgrevinki* が海氷のすぐ下に



棲み、甲殻類を捕食していることに言及しているものがあることを知った。特に、ソ連のスキンドイビングに依る結果は興味深いものであったし、*T. borchgrevinki* の食物連鎖関係を通しての、沿岸の生態系の解析が、現在の問題点の一つになっていることが愉快であった。

II

津軽地方に“ツブカゴ”と称する、竹で編んだトラップがある。早春2,3月の頃になると、モスソガイ（ツブと俗称される）を獲るのに使われる。これにマアジの肉を餌として入れ、海底に沈めた。24時間ごとに引上げて、獲物を取りあげるのを原則とした。

1967~1968年には、昭和基地の裏手、北の瀬戸の岸辺を採集地点にした。1970年の

前年はこの地点のすぐ近くで採集を行なったが、後半には、約 20 m 沖に“ツブカゴ”を入れた。水深は約 9 m、底は岩を砂が覆っていて、ウニが群がっているのが見えた。

1967 年 5 月、籠をおろすと、まず、巻貝とヒモムシが入ってきた。青森でモスソガイが漁獲される時期は、ちょうどその産卵期に当たり、“ツブカゴ”にも卵のうが産みつけられることがよくある。或は、南極の巻貝もと期待をしたが、5 月から 12 月まで、ずっと獲れ続けたにもかかわらず、遂に卵のうを見ることはできなかった。1970 年、再び、巻貝の漁獲を期待したが、意外に不漁であった。採集地点が違ったことによるものなのか、年次変動によるものなのか、今後の問題である。

“ツブカゴ”に入るヒモムシは、*Lineus corrugatus* という南極大陸沿岸に極く普通の種類で、手掴みにすると延びて 1 m にも及ぶ黄褐色のグロテスクな動物である。1967 年 5 月から 10 月までは“ツブカゴ”の常連の一人であったが、11、12 月になると全く姿を現わさなくなった。あとで述べるが、ちょうどこの時期に、ウニが大量に獲れるようになった。1970 年には、11 月でもひもむしが入った。もちろん、この時期にはウニも入るのだが、ウニが沢山入る日にはヒモムシが少

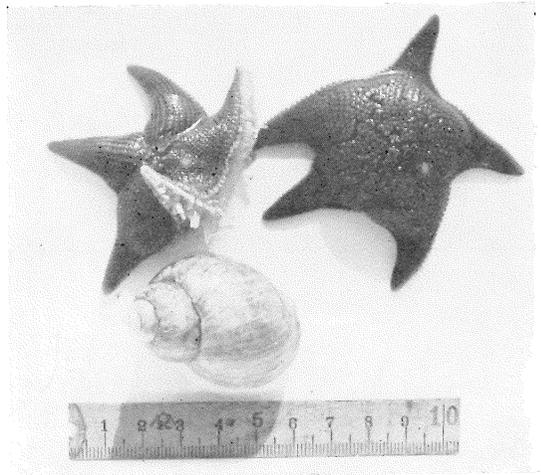
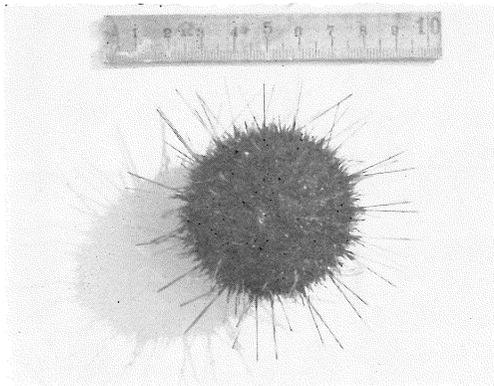
なく、ウニの数が減るとヒモムシが多くなるようである。一見拮抗的に見える現象であるが、餌の鮮度に対する選好性の差、捕獲された個体が占めていたスペースを他の個体が埋めるに要する時間等の問題点を含めて、今後更に検討を要する事実である。

これまでに“ツブカゴ”に入ってきたウニは総べて *Sterechinus neumayeri* であった。海底に散在しているウニもこの種類と思われる。ところで、ウニの行動もまた奇妙である。1967 年の 5 月～12 月の調査で、10 月までにウニが入ったケースは極めて少なかった。キタムラサキウニのように、日本のウニにはかなり雑食性のものがある。岸壁のアオノリを食うかと思えば、魚肉に集り、大根の切れ端をかじっていることすらある。従って、“ツブカゴ”に入ることが期待されたのは、むしろ、ウニであった。あまりに籠に入らないので、植物食かとも考え、ワカメを餌にしたトラップを沈めてみたが、一向に、ウニは集らなかった。ところが、11 月になると事情は一変した。連日ウニが、しかも、かなりの数入るようになった。1970 年においても、ウニの行動は全く同じであった。ただ、1967 年にくらべて、採集地点が沖に出たためか、1 回に入るウニの数は多く、30 個体を越すこともあった。籠に入ったウニを海水

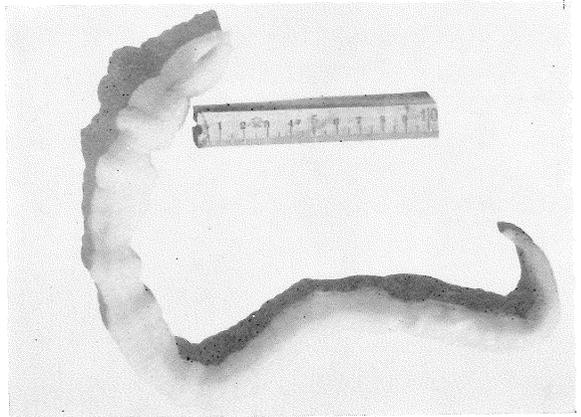
を盛った容器に入れて基地へ運ぶと、よく放卵放精をする。この時期は産卵期なのである。産卵期になると、なぜ“ツブカゴ”に入ってくるのであろうか。ウニが 1 年中採集地点にいることは視認できている。なぜ、他の季節には“ツブカゴ”に入らないのであろうか。



ツブカゴ



- 上 左：南極で最も普通のウニ *Sterechinus neumayeri*
 右：南極で最も普通のヒトデ *Odontaster validus* と巻貝
 下 南極で最も普通のヒモムシ *Lineus corrugatus*



トラップに依る採集で集め得るのは、動物食の動物だけである。従って、底生生物の全貌を知るわけにはいかない。しかし、使い方によっては、単にドレッジなどにより平面的な分布を知るだけでなく、集ってくる動物の行動を通して、生活の状態を知ることすら可能のように思われる。スキンドイビング、ドレッジなどと併用すると一層有効であろう。オングル海峡の各所、更には宗谷海岸に沿って、リュッツオホルム湾の外洋部から内湾部へなどと広い範囲に恒ってトラップステーションを配列しての調査など具体性のあるものであろう。ただ、トラップを設置するための穴の作成・維持など、意外に労力を要する。こんな簡単な調査ではあるが、片手間仕事では、せいぜい、これまでに述べたような

断片的な結果しか得られない。いつか、本格的なトラップによるサーベイを行ないたい。

デュモンドユルビル基地で行なわれたトラップ採集の結果がある。昭和基地の代表的な獲物である、*Lineus corrugatus*, *Sterechinus neumayeri*, *Odontaster validus* がここでもトラップに入っている。しかし、もちろん、昭和基地で獲れていない何種類かの動物も含まれている。フランス基地での採集が筆者の試みた採集よりも広範囲に及んでいることも、原因の一つと思われるが、地域の違いによる差は当然問題とするに足る。海岸にある各基地が、協同して同じ方法のトラップ採集を試みたら、ずいぶん、興味深い結果が得られるに違いあるまい。

南極の原生動物

羽田良禾

広島商科大学

まえがき

私は南極大陸には足を踏み入れたことがないので、原生動物の研究材料は1960年前後に、昭和基地に宗谷で、研究調査に行かれた元気よい若い先生がたに持ち帰っていただいた基地付近の材料と、同じ隊員のかたによって採集してもらった米国のマクモードおよびソビエトのミールニイ両基地付近の材料を調べ、その結果について2編(邦文・英文)の研究報告を発表している。南極洋の海産原生動物についても2編の英文報告を発表しているが、陸上の淡水産と海産の原生動物では系統・生態学上の相違が著しいので、今回は南極大陸で自由生活を営んでいる淡水産の原生動物だけについて述べることにする。

1. 原生動物(Protozoa)とは

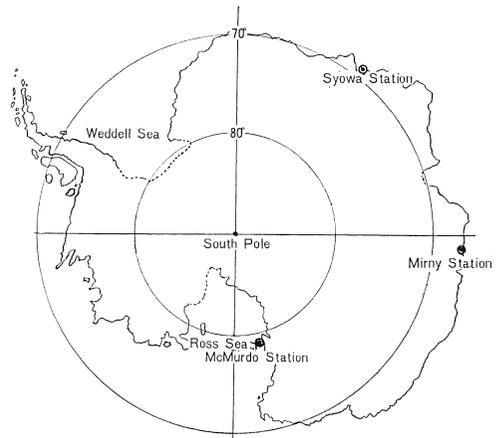
原生動物は単細胞生物で細胞内に生命保持や繁殖に必要ないろいろな器管をもっている。これを細胞器管といい、これによっておのおの細胞が独立した生活を営むことができる。寄生の原生動物を含め、生命保持に必要な栄養分は水にとけた状態で体内にとり入れられている。原則として、原生動物は植物によって合成された有機物を栄養物質として摂取する従属栄養であるが、鞭毛をもった種類で体内に色素体のある有色鞭毛虫類(Chromonadea)では光合成を行うため、無機物から有機物を合成する独立栄養を営んでいる。このため鞭毛虫類は動物学では鞭毛虫、植物学では鞭毛藻といい古くから系統学上の混乱が生じ、解決されないままで今日に至っている。私は鞭毛虫類には進化の過程の全く異った2群があるためにこの混乱が生じたものと考えている。一方は植物学で鞭毛藻と呼ばれている上記の種類で、バクテリア→有色単細胞藻類→有色鞭毛虫類と進化して現在に及んでいる群で、他はバクテリア→スピロヘータ→無色鞭毛虫類(Leucomonadea)と進化し、これから根足虫類(Rhizopodea)や繊毛虫類(ciliate)へと変異が進み、鞭毛虫発生の初期から従属栄養を営んできた群で、この群が動物系統樹の基礎となる動物である。この群の鞭毛虫は有機物

だけを餌料として摂取する鞭毛虫類であるため、植物学ではほとんどかえりみられない。この無色鞭毛虫類は汚水中に生息している汚水生物で、小さい(5~10 μ)ので観察が困難である。

陸上の淡水産原生動物の最も著しい特性として分布に関する普遍性をあげることができる。これは原生動物が環境の変化に対応する適応性があるばかりでなく、抵抗力も強いためである。原生動物は乾燥・低温・凍結などの環境の悪化が起ると、ただちに活動を停止し体を取縮させてできるだけ体表面積を小さくし、その体表に厚い膜を被ってシスト(Cyst)となる。このシストは環境がよくなると活動を再開して膜を破って外にとび出す。シストは小さく軽いため、乾燥すると上空に巻き上げられ風によって遠隔地にも運ばれるので、分布が広く地球上の到る処から見出される。

2. 調査材料

私が調べた材料は、昭和基地付近の融雪水の溜ったものとペンギンのルッカリーの融雪水を凍結させた小氷塊および地衣類と蘚苔類を氷のなかに封じ込めたものである。昭和基地以外では米国のマクモード(McMurdo)、ソビエトのミールニイ(Mirny)両基地付



第1図 採集地点を示す南極大陸図

近の蘚苔類材料を調べた。周年氷雪に覆われていて、ごく短期間だけしか露出しない各国の基地のある南極大陸の周辺部で、最もよく発育している植物は蘚苔類で、蘚苔群落は保水力がすぐれているため、原生動物ばかりでなく線虫類・輪虫類・まむし類などの下等動物はこの群落中でよく繁殖を続けている。従って、これらの水生動物を採集調査するには蘚苔群落を利用するのが最もよい方法である。

3. 観察方法

原生動物は単細胞藻類と異なり原形質が裸出しているため軟弱で、固定すると変形したり崩潰して体の構

造や運動器管などの観察ができなくなることが多いので、有殻アメーバ類以外の原生動物はすべて生きた個体を観察した。その結果日本では未発見の種類までも見付けることができた。顕微鏡で原生動物を観察するためには材料の氷塊をとかすだけで充分である。融氷水を顕微鏡下で観察していると水温が上昇するにつれて、まづバクテリアの活動が開始され、さかんに分裂増殖が行なわれるようになる。このころになるとシストを造っていたアメーバや繊毛虫が運動ををはじめ、バクテリアを捕食して原生動物も分裂を始めるようになる。このような原生動物の観察に都合のよい室温は10°C前後である。

第1表 南極大陸から見付った原生動物

日本		日本	
Subphylum Sarcomastigophora	有毛根足虫亜門	Order Gromiida	有殻糸状根足虫目
Superclass Mastigophora	鞭毛虫超綱	17. <i>Euglypha laevis</i> PERTY	○
Class Chromonadea	有色鞭毛虫綱	ひめうろこかむり	○
Order Chrysonadida	黄緑鞭毛虫目	18. <i>Assulina seminulum</i> (EHRENBERG)	○
1. <i>Heterochromulina termo</i> (EHRENBERG)	こがたひげむし	ひらうろこかむり	○
2. <i>Chrysooccus antarcticus</i> HADA	○	19. <i>Assulina muscora</i> GREEFF	○
Order Dinoflagellida	渦鞭毛虫目	20. <i>Corythion dubium</i> TARANEK	○
3. <i>Gymnodinium fukushimai</i> HADA	○	にせふせうろこかむり	○
Order Euglenoida	緑虫目	21. <i>Corythion pulchellum</i> PENARD	○
4. <i>Astasia inflata</i> DUJARDIN	○	ひめにせふせうろこかむり	○
5. <i>Peranema trichophora</i> (EHRENBERG)	いろなしみどりむし	22. <i>Microgromia elegantula</i> PENARD	○
ふとひげむし	○	Class Actinopodea	放射足虫綱
Order Phytomonadida	藻鞭毛虫目	Subclass Heliozoia	太陽虫亜綱
6. <i>Chlamydomonas antarcticus</i> WILLE	○	Order Centrohelida	肉質太陽虫目
Class Leucomonadea	無色鞭毛虫綱	23. <i>Astrodisculus araneiformis</i> (SCHEWIAKO)	○
Order Kinetoplastida	有運動核目	うすかわたいようちう	○
7. <i>Bodo globosus</i> STEIN	まるボドひげむし	Subphylum Ciliophora	繊毛虫亜門
8. <i>Bodo edax</i> KLEBS	○	Class Ciliatea	全毛虫亜綱
9. <i>Bodomonas crasicauda</i> (LEMMERMANN)	ボドひげむし	Subclass Holotrichia	裸口目
ほそボドひげむし	○	Order Gymnostomatida	裸口目
Superclass Sarcodina	肉質虫超綱	24. <i>Spathidium lieberkuhni</i> BÜTSCHLI	?
Class Rhizopodea	根足虫綱	25. <i>Didinium balbianii</i> var. <i>anum</i> KAHL	○
Subclass Lobosia	棒状根足亜綱	26. <i>Prorodon teres</i> EHRENBERG	○
Order Amoebida	変形虫目	27. <i>Urotricha farcta</i> CLAP. & LACH.	○
10. <i>Amoeba alveolata</i> MERESCHKOWSKY	あわアメーバ	Order Trichostomatida	毛口目
11. <i>Trichamoeba clava</i> SCHÄFFER	○	28. <i>Colpoda cuculla</i> MÜLLER	○
Order Archellinida	有殻変形虫目	そらまめがたみづけむし	○
12. <i>Cochliopodium granulatum</i> PENARD	つぶからもちアメーバ	Order Hymenostmatida	膜口目
13. <i>Leptchlamys amcellacea</i> WEST	○	29. <i>Glaucoma scintillans</i> EHRENBERG	○
14. <i>Planodifflugia lucida</i> (PENARD)	ひらたつぽかむり	ほしめみづけむし	○
15. <i>Centropyxis constricta</i> (EHRENBERG)	○	Order Perichida	周毛目
だるまつぽかむり	○	30. <i>Epistylis</i> sp.	○
16. <i>Arcella artocrea</i> LELDY	○	31. <i>Vorticella microstoma</i> EHRENBERG	○
おかめなべかむり	○	32. <i>Vorticella pussila</i> STOKES	○
Subclass Filosia	糸状根足亜綱	Subclass Spirotrichia	施毛虫亜綱
		Order Origotrichia	貧毛目
		33. <i>Strombolidium gyrans</i> STOKES	○
		Order Hypotrichia	下毛目
		34. <i>Uroleptus gibbus</i> (CLAP. & LACH.)	?
		35. <i>Uroleptus musculus</i> EHRENBERG	?
		36. <i>Holosticha intermedia</i> (BERGH)	?
		37. <i>Holosticha vernalis</i> STOKES	?

4. 南極大陸の原生動物

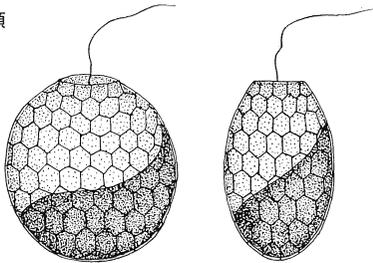
私が南極大陸からの採集材料中からこれまでに見出した自由生活を営んでいる原生動物は、表に列記した鞭毛虫類 9 種、根足虫類 14 種、繊毛虫類 14 種の合計 37 種である。このほかに米国の基地から有殻アメーバ 1 種が米国で報告されている。

鞭毛虫類 有色鞭毛虫綱に属する 6 種のうち、*Chrysooccus antarcticus*, *Gymnodinium fukushimai* の 2 種は私が新種として発表したもので、前種は昭和基地のある東オングル島の水溜りより見付けた 1 個の大きい淡緑色の色素体をもった珍しい形態の鞭毛虫で、他はマクモード基地の材料から検出した色素体をもたない小さい *Gymnodinium* (はだかおびむし) (7.0~7.5 μ) である。表の最初にあげた *Heterochromulina termo* (こがたひげむし) は有機物の溶存量の多い水中に生息している汚水生物で色素体はない。緑虫目の 2 種の鞭毛虫も色素体はもっていない。*Peranema trichophora* (ふとひげむし) は水田のなかの水中に多い色素体を欠いたユーグレナ類の代表種である。このように有色鞭毛虫類に属してはいるが、蘚苔群落中に生息している鞭毛虫なので二次的に色素

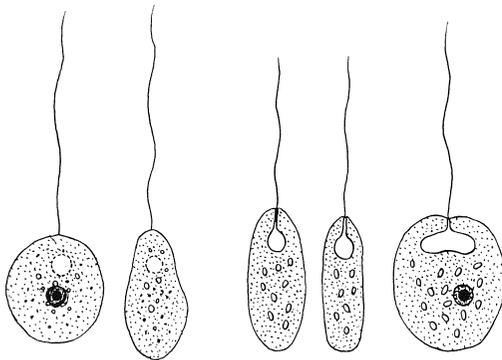
体が消失した種の方が 4 種で、色素体を有する種よりかえて多い。色素体をもっている 2 種はともに現在のところでは南極大陸に特有な種である。無色鞭毛虫綱の 3 種の鞭毛虫は、いずれも分布が世界的な汚水生物で、*Bodo globosus* (まるボドひげむし), *Bodo edax* (ボドひげむし) は淡水・海水いずれの水域でも有機物の多い水中で繁殖している代表的な汚水性の鞭毛虫である。

根足虫類 国際原生動物学会では根足虫類の分類を殻や骨格の有無でなく、偽足 (Pseudopodia) の形状によって系統分類を行っている。棒状または葉状の偽足を出す棒状根足虫のうちで、無殻のアメーバは 2 種見付かった。そのうちの *Amoeba alveolata* (あわアメーバ) は日本でも最も普通に見られる分布の広い種で、他の *Trichamoeba clava* は体の尾端に毛様の原形質突起があり、後端からは偽足は伸びないが、前種では体のいずれの方向にも偽足が伸び前・後端の区別がない。南極大陸の有殻アメーバ類 11 種のなかには 6 種の糸状根足虫を含んでいる。一般に、有殻アメーバ類は蘚苔群落中の代表的原生動物で、南極でも同様に最も目につきやすい群である。この根足虫類はキチン質の殻のなかに入っていて偽足を殻外に伸ばして運動している種類なので、動物は死滅しても殻だけはいつまでも残っているので見付けやすい。殻は容易に検出することができるが、生きた個体を見付けることは容易ではない。11 種の有殻アメーバ全種が日本でも見出される分布の広い普通種であるが、いずれも小型であるので種の同定は多少困難を感じる場合がある。これらの有殻アメーバのうちで最も実験室で飼育しやすい種は *Euglypha laevis* (ひめうろこかむり) で、殻が透明なので生きたままで虫体を観察することができる。11 種の有殻アメーバのうちで最も大きい

鞭毛虫類

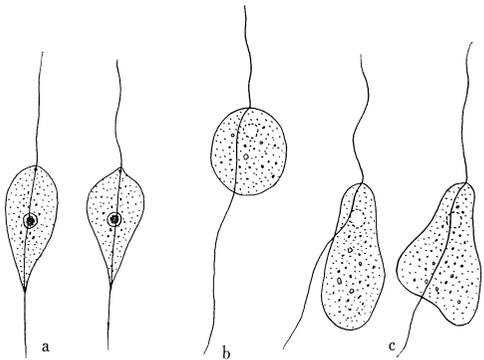


第 2 図 *Chrysooccus antarcticus* (30~32 μ)



第 3 図 *Heterochromulina termo* (5~15 μ)

第 4 図 *Astasia inflata* (8~10 μ)

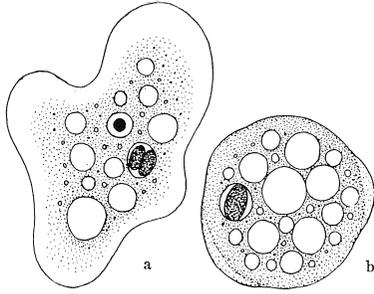


第 5 図 a. *Bodomonas crasicauda* (7~10 μ)

b. *Bodo globosus* (5~8 μ)

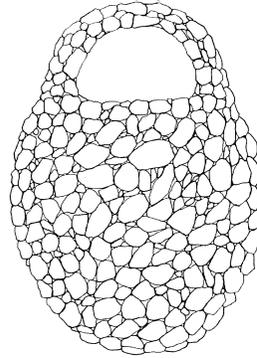
c. *Bodo edax* (7~15 μ)

鞭毛虫類

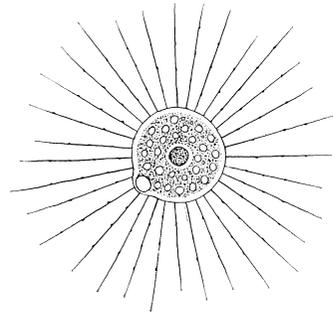


第 6 図 *Amoeba alveolata* (50~65 μ)

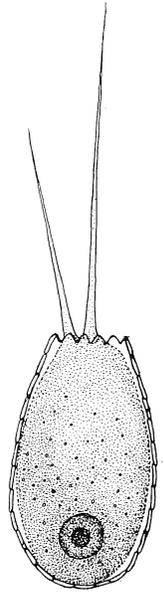
殻をもった種は *Centropyxis constricta* (だるまつぼかむり) で、日本では到る処の湿地に多数生息している代表的な有殻アメーバであるが、南極大陸ではマクモード基地の材料のみから見付かった。このことは昭和・マクモード・ミルニイの 3 基地のうちではマクモード基地が一番あたたかいことと密接な関係があるものと考えている。一般に、南極大陸からは小型の殻をもった有殻アメーバのみが見出される傾向がみられるようである。南極大陸の太陽虫についてはこれまで全く記録がない。私の調査でも只 1 種検出することができただけである。



第 8 図 *Centropyxis constricta* (60 μ)

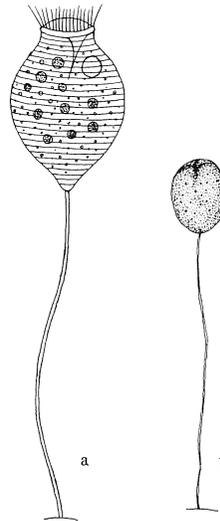


第 9 図 *Astrodisculus araneiformis* (10~17 μ)

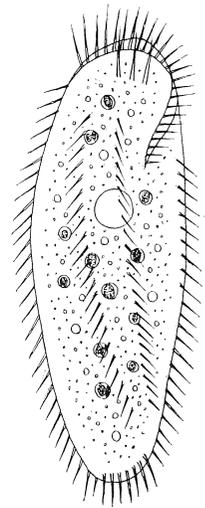


第 7 図 *Euglypha laevis* (40~50 μ)

繊毛虫類 繊毛虫類は乾燥に対する抵抗力が強いことはよく知られているが、低温に対しても抵抗力があり、南極大陸の原生動物の採集材料中で、個体数では常に最大で、材料の氷塊をとかずと最初に活動を開始するのもやはり繊毛虫である。14 種の繊毛虫のうち 9 種が全毛虫類に属し、残りは施毛虫類の種である。日本には繊毛虫類の系統学上の研究を専門に行なっている研究者がいなため、地球上の何処にでも普通に分布していると思われるような種類でも、日本での分布が確かめられていないので、第 1 表ではこの

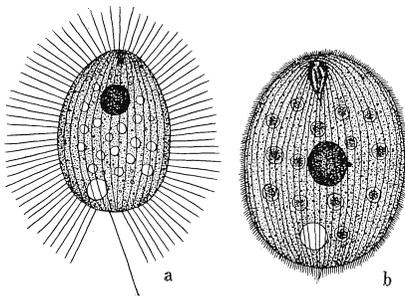


第 11 図 a. *Vorticella microstoma* (32~35 μ)
b. *Vorticella pussilla* (10 μ)



第 12 図 *Holostichia intermedia* (100~140 μ)

繊毛虫類



第 10 図 a. *Urotricha faveata* (17~25 μ)
b. *Glaucoma scintillans* (50~62 μ)

ような種には疑問符を付けておいた。これらの織毛虫のうちで *Urotricha facta*, *Colpoda cuculla* (そらまめがたみづけむし), *Glaucoma scintillans* (ほしめみづけむし) の3種は干し草やわらの浸出液中によく発生する極く普通の世界的分布の種である。つりがねむしも2種見付かった。ともに飼育は容易である。下毛類に属する織毛虫は蘚苔群落中の代表的常住者であるので、南極大陸の材料中からも種検出した。いずれも大型の扁平な織毛虫である。

5. 南極大陸産原生動物の特性

生物に対して著しい影響を及ぼす極地の環境のうちで、最も強いのは寒冷な気候で、ついで太陽光線の不足である。生物はこれらの悪条件に打ち克つことのできる生活力をもったものだけが極地で生存しうるわけで、昭和基地付近には、植物では蘚苔類、地衣類、下等藻類、菌類、酵母類、細菌類で、動物では海鳥と小数種の節足動物を除けば、線虫類、くまむし類、輪虫類および原生動物が繁殖している。動物のうちでは最も下等なものとしてゐる原生動物が一番旺盛な生活力を持ち、悪い環境のもとでよく繁殖しているのであるが、このような南極の不調和な環境に適応した種類

第2表 淡水産原生動物の種数についての南極大陸と日本との比較

種 類	南 極	日 本	%
無色素体鞭毛虫	7	42	17
有殻アメーバ	2	33	6
有殻アメーバ	12	133	9
太陽虫	1	26	4

有殻アメーバ類には米國で発表された1種が加えてある。

第3表 南極産と日本産の有殻アメーバ類の殻の大きさの比較

種 類	南 極	日 本
<i>Planodifflugia lucida</i>	47~62 μ	45~ 87 μ
<i>Centropyxis constricta</i>	60	55~ 90
<i>Arcella artocrea</i>	75~90	80~190
<i>Euglypha laevis</i>	40~50	30~ 50
<i>Assulina seminula</i>	52~67	50~ 92
<i>Assulina muscora</i>	18~32	25~ 32

だけが生息していることによって、南極大陸産の原生動物の組成あるいは環境に対する適応性について特性が認められる。

原生動物も他の生物と同じように太陽光線の不足や寒冷な気候によって起るさまざまな理化学的現象の影響を受ける。この影響について日本産の原生動物と比較しながら考察してみることにする。太陽光線の不足による影響は色素体をもった鞭毛虫がもたない種類の約1/5であることから了解できている。私は未だ有色素鞭毛虫類については日本における戸籍調査を終わっていないので、無色素体鞭毛虫類との種数についての科学的な比較を行うことが残念ながら現在のところではでき兼ねる。

最も著しい極地の環境上の特徴である寒冷な気候が生物に及ぼす影響は温度の低下ばかりでなく、温度の降下によって起る凍結、さらに結氷現象の結果起る極度の乾燥状態、物質循環作用の遅滞などいろいろの悪条件が重複するため、その影響は最大である。従って極地の生物に及ぼす環境条件としては寒冷な気候だけを考えばよいだろう。この悪条件によって生じた第1の極地原生動物の顕著な特性は、種数が著しく少ないことである。第2表で南極産の原生動物は日本産の4~17%で、色素体をもたない鞭毛虫類が南極大陸に比較的多いことがわかる。このことは南極大陸の環境が無色素体鞭毛虫類の生息にかなり適したものであることを示しているものと考えている。南極大陸産の原生動物中には概して小型種が多く、同じ種でも小さい個体が多い。これが第2の特性である。第3表はこの特性を表示したもので、同じ種でも日本産は個体変異の幅が広く、比較的大きい個体が多い。*Euglypha laevis* や *Assulina muscora* の如き小型種では個体変異の幅に大差がない。このことは南極大陸の環境は小型の原生動物の生息に適していることを物語っていると思われる。なお、同じ種の個体でも南極産のものは日本産に較べ低温で分裂を開始し、わずかな水温上昇で急速な増殖を行なう傾向があることを付記してこの稿を終わる。

国内ニュース

楠 宏／極地研究センター

1. 第12次南極観測における「ふじ」の行動
2. 第13次南極地域観測隊の現況
3. ベーリング海の国際共同観測
4. 極地研究センター企画委員

■ 第12次南極観測における「ふじ」の行動

第12次日本南極地域観測隊は小口高隊長兼越冬隊長以下40名（内30名が越冬隊）で編成された。1970年11月25日観測隊を乗せた「ふじ」（艦長大森正人一等海佐）は東京港を出発した。「ふじ」の当初の航海計画はつぎの通りである。

1970年 11月25日	東京発
12月10～16日	フリーマントル
12月30日	氷縁着（輸送作業）
1971年 2月20日	越冬隊交代
2月28日	氷縁発
3月9日～15日	ケープタウン
3月31日～4月4日	コロンボ
4月20日	東京着

予定通りにフリーマントルを出港した「ふじ」は12月28日にエンダービーランド沖合の流氷域に到着した。12月31日にはソビエトのマラジョージナヤ基地のほぼ真北から流氷域へ進入をはじめ、1月2日には定着氷の外側にある開水面に入った（67°06' S, 45°17' E）。その後氷状が悪く、航行は思うにまかせず、1月10日夕刻最密群氷を航行中に右推進器の1翼を切損した（67°16' S, 44°49' E）。その後も氷状には恵まれず2月10日にやっと航行可能となった。翌11日0630（現地時間）昭和基地の北方約80.6 哩の地点（67°34' S, 39°38' E）から空輸第1便が飛び立った。これより先、1月20日に隊の小型機ラサ60は「ふじ」の近くの定着氷から昭和基地へ飛び立った。家族からの便り、野菜、観測器材などが運ばれた。

2月11日以来遠距離からの空輸を行っていた「ふじ」は21日夕刻には昭和基地の北東約45 哩の定着氷縁に接岸した。2月11日から15日までに約52トンの物資を空輸したが、その後22日までは天候不良のため空輸ができなかった。23日には小口隊長が昭

和基地へ移った。3月3日には昭和基地から22 哩まで接近したが接岸はできなかった。この日小型ラサを船に収容した。その後ブリザードに見舞われ一時は舵・推進器が氷のために使用不能になったこともあった。3月16日輸送作業を終了したが、昭和基地への物資輸送量は約461トン、重量物などの接岸できなかったため持ち帰った物資は約65トンである。空輸の実働日数は16日、235便となっている。翌3月17日「ふじ」は氷縁を離れてケープタウンに向った。

以上のように昭和基地への輸送が遅れたため、その後の行動にも変更が生じた。すなわち3月29日にケープタウンに入港した。ここで第11次越冬隊30名と病気のため越冬を取り止めた三島昌夫隊員（地球化学）は空路帰国した。「ふじ」は4月3日にケープタウンを出港した。その後コロンボへ4月19日から23日まで寄港する予定であったが同地の政情不安のため寄港は中止となり5月4日に東京港へ帰着した。

■ 第13次南極地域観測隊の現況

第13次隊は「ふじ」がマラジョージナヤ沖合でピセットされたため計画がかなり遅れた。すなわち、例年1月初めにヘリコプターの第1便が昭和基地へ飛ぶのであるが、今年は2月11日となった。したがって隊員の交代も2月20日前後に行なわれた。物資輸送が終ったのは3月16日であったが、今回主点をおかれたロケット関係の器材などの揚陸ができなかった。すなわち、今次隊では越冬中にロケットを打ち上げるために発射台の上屋を用意していたが、その輸送ができなかったわけである。しかし創意工夫をこらしてランチャーの周りに鉄材とビニールシートで囲いを作って充分保温効果があることを確かめている。4月30日にはS160型3号機を高度83kmまで打ち上げた。その後毎月S210を1機ずつ打上げる予定でいる。オンゲル海峡の海水が割合に良く発達しているの、雪上車を対岸の大陸と基地との間で運航することが可能である。5月には内陸への秋旅行が計画されている。全員元気で任務に励んでいることは何よりである。

■ ベーリング海の国際共同観測

ベーリング海に関心のある国は、その周辺にある米・ソをはじめとして、漁業を行なっている日本、朝鮮、カナダなどがある。先頃からベーリング海の物理・化学・生物・地質といった各分野の研究を関係各

国共同で行なうという気運が高まっている。

去る1月末に函館市の北大水産学部に関内の関係機関の代表者が集まって、この共同観測についての非公式見解を述べ合った。それに引き続きアラスカ大学海洋研究所長 D.W. Hood 博士による米国内での動きについて報告があり、日本側の関係者と意見の交換があった。

共同観測の開始に先き立って問題点をはっきり捉えるため、1972年の1月ころ、日本（恐らく函館）において国際シンポジウムを開催することになった。取り上げるテーマは大別して8分野となった。出席者も日、米から約10~20名、カナダとソビエトより数名といった小規模ではあるが実質的な討議を狙いとしている。この結果によってより具体的に進むものと期待される。

■ 極地研究センター企画委員

本誌第10号（1970年1月）で紹介された国立科学博物館極地研究センターでは、その後1970年9月14日付の文部大臣裁程による企画委員に関する規定が定められた。これによって委員（定員30名）は南極地域観測に関する学識経験者および関係政府機関から文部大臣によって任命された。任期は2年間。第1回企画委員会議が1971年2月15日に開催され、議長永田武東大教授、副議長加藤陸奥雄東北大教授が選出された。企画委員会議では従来日本学術会議南極特別委員会が行なってきた南極観測の実施業務を引き受けることになった。

企画委員はつぎの通りである。

朝比奈 英 三	(北海道大学低温科学研究所)
朝比奈 一 男	(東邦大学医学部)
粟 野 誠 一	(日本大学理工学部)
井 上 英 二	(国土地理院)
石 田 完	(北海道大学低温科学研究所)
犬 飼 哲 夫	(北海道大学名誉教授)
岡 野 澄	(日本学術振興会)
加 藤 陸奥雄	(東北大学理学部)
糟 谷 績	(電波研究所)
川 上 喜代四	(海上保安庁水路部)
河 原 猛 夫	(日本短波放送)
木 崎 甲子郎	(北海道大学理学部)
白 木 博 次	(東京大学医学部)
瀬 川 貞 雄	(日本航空)
清 野 善兵衛	(気象庁)
玉 木 章 夫	(東京大学宇宙航空研究所)
坪 川 家 恒	(東京大学地震研究所)
鳥 居 鉄 也	(日本極地研究振興会)
奈 須 紀 幸	(東京大学海洋研究所)
永 田 武	(東京大学理学部)
西 堀 栄三郎	
原 田 美 道	(国土地理院)
平 尾 収	(東京大学生産技術研究所)
二 見 秀 雄	(東京理科大学)
古 畑 正 秋	(東京大学東京天文台)
前 田 憲 一	(京都大学工学部)
宮 地 政 司	
山 本 義 一	(東北大学理学部)

■ トピックス

① デセプション島の火山再爆発—多量の降灰と地震

デセプション島では昨年8月12日から13日にかけて夜、再び大規模の爆発があった。ベリングスハウゼン基地の近くでは、1平方メートル約8~10グラムの灰が降った。南シエトランド諸島の各基地ではもっとひどかった。チリーのアルツロ・プラット基地では焦げる臭も感ぜられ、650グラム/m²の降灰とのこと。ベリングスハウゼン基地近くの氷河の山からは、南東120kmのかなたに黒い巨大な雲が3日間もみえ、またベルナルド・オイギンス基地（チリー）やペトレル基地（アルゼンチン）では空が遠く赤く光っていた。また島の方角に震央のある地震が記録された。

1969年の前回の爆発では、湾の北部に長さ1km余り、高さ65mのクレーターが三つある島ができたが、多分今回の爆発で何らかの変化がそこにあったものと考えられる。

② 巨大氷原の分離を認める。—気象衛星により—

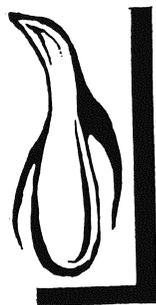
マラジョージナヤ基地では定期的に気象衛星からの写真を受信しているが、これで見ると大陸近辺の氷状がよく判る。

最近、基地の近くで、300×600kmという巨大な氷源が沿岸氷からちぎれ、北方200kmに移動していった。また数日前にはもう一つの巨大な氷塊も生れた。衛星写真によると面積19万km²という大変な氷原が遠く北方に離れてゆくのが見られた。

南極の地名

原田美道

国土地理院長



一般に一国の地理学的地名はその国の風土、歴史、民族の変せんをそのまま伝えるものといえる。従ってこれらの背景に基づいて永年の間に蓄積され使用されている現在の地名は極めて複雑なものになっているのが普通である。地名を標準化し統一することは国際的にも情報交換の円滑化という面で重要視され、各国の地名委員会が永年苦勞してきている。国連の地図政策の重要課題の一つがこの地名標準化であり、南極地域の地名も SCAR を通じて地図分科の仕事とされている。南極の場合は古くから探検に参加した人々により名付けられたものではあるが、勿論共通した命名規準によったものではなかった。自由な判断で命名され慣習化したものであろうが、しかし地名辞典を見ると判るように、探検家の名誉か或いは自国の榮譽を表わすための地名が非常に多いのが特徴である。勿論、地形学的な特徴を表わすような地名も少くはない。

南極条約が 1961 年に発効してから、かつてのこの大陸での領土権は凍結されたとはいえ南極地図の上から扇形状の境界を抹消しない国はまだあるし、地名の呼称を自国の命名法に従うため同一地域、地点が異って公表されている処もある。1964 年の大太平洋学術会議で、かつてパーマー半島(米国)ともグレーアムランド(英)とも云われた半島を「南極半島」と統一しているが、それでもここをオイギンスランド(チリ)、サンマルチンランド(アルゼンチン)と自国の呼称を用いる国がある。

探検者の名誉を表わす意味で命名してあっても同一人物の名を到る処につけているものも多い。1928 年から 1937 年の間ノルウェーの捕鯨船団の指揮者のクリステンセンの名をとった地名が東経 60 度辺から西経 60 度位の間に 6 個所、俗称までいれると 10 個以上になる。又、クックの名で 7

個、ベリングスハウゼンが 5 個、ブルース 10 個、デービス 24 個、エバンス 11 個、スコット 14 個、ジャクルトン 10 個など歴史的英雄の名がとくに多い。人名でなく抽象的な名や動物、等の名をやたらにつけているのもまぎらわしい例である。例えば東(イースト)の意味のつくもの 25 個、西が 26 個、南が 47 個、北 35 個と多い。また緑、黒、白のつくものも多く、それぞれ 18 個、26 個、11 個もある。ペンギンが付く地名が 12 個所、エレファントが 8 個所と多い方である。希望(ホープ)のつくのは 11 個、小(リトル)のつくのが 12 個であるが、失望(ディスアポイントメント)が 3 個所、大(グレート)は 3 個とこの方は少ない。

故国の榮譽のために王族の名をつけるのも多い。キング系統が 22 個所、クイーンの付くのが 10 個、プリンスが 17 個、プリンセスが 4 個である。

人名でも一般的であると思える マルチン氏が 15 個所やジョンソンが 10 個所、ロバートが 17 個所などやたらとつけるのもどうかと思われる。

数の大小でなく変わった地名も面白い。三匹の小豚島 (65°14' S, 64°17' W)、三人姉妹地点、三人兄弟丘、親指岩、歓迎島、嘘島 (False)、チョコレート岬 (77°56' S, 164°34' E)、雲作り山 (Cloud Maker) など、公式の地名辞典の所々に発見される。

§ 命名の基準

昭和 36 年、南極地域観測推進本部(文部省)はそれまで日本南極観測隊で非公式に命名されていた地名や、無名の地形について公式的に命名を行なうため、地名委員会を設け検討することになった。学術成果や公式記録の公表、地図作成、或いは現地行動上統一地名を使用する必要からで

ある。このため命名基準を作成することになり、当時の米国地名局出版の地名辞典“Gazetteer No. 14, Geographic Names of Antarctica, U. S. Board on Geographic Names, 1956”の基準を準用して日本の基準を決定した。これによると命名の範囲は南緯 60 度以南の地域で、既に外国で命名されている地点を除いて観測隊や船、航空機等によって発見された所に適用する。

命名も、まず地形の規模の大小を第 1 級、第 2 級、第 3 級に分類し、これに応じた命名を行なうことになっている。第 1 級の地形とは、地域又は陸地、海岸、海、台地、大山脈、大きな海溝、海嶺、海台、海膨、堆、氷棚、大きな氷河をさし、第 2 級には、半島、山脈、大きなまたは顕著な山、氷河、大きな岬、諸島、大きな湾、海峡、水道、泊地、大きな暗礁、広い州又は浅瀬等であり、第 3 級には、小さな山や丘、ヌナタク、崖、岩、小さな海岸地形、岬、氷河、湾、入江、停泊地、小さな暗礁、州または浅瀬、キャンプ地や物資貯蔵所等に区別した。この分類はほぼ米国式と同一である。

次に命名の一般原則では、人名は第 1 級、第 3 級地形には付けないが、第 2 級地形に付ける場合は、(イ) 南極観測に特別に功績のあった人を顕彰する場合であって、現在までこれに相当するのが白瀬氷河(2 級)であるが、第 4 次越冬中に亡くなった福島紳隊員の名を記念して第 3 級地形ではあったが「やまと山脈」に「福島岳」を命名した。なお米国地名辞典には、SHIRASE COAST (78°30' S, 156°0' W 付近)、OKUMA BAY (77°48' S, 158°35' W) が正式採用されているが(イ)の基準に相当する。(ロ) 隊長、船長等観測隊や乗組員の代表者の人名をつけることができる。これは日本の命名にはまだ実現されていない。ところが米国地名辞典には日本人科学者の名前を正式に採用していて、例えば NAKAYA ISLANDS (66°27' S, 66°14' W)、KUNO POINT (66°24' S, 67°10' W)、MATSUYAMA ROCKS (松山基範博士) (66°40' S, 66°35' W) のほかが南極観測隊の隊長、隊員であり外国南極科学者の間でも知られている人の名が登録されている。TORII GLACIER (71°19' S, 35°40' E, やまと山脈)、KUSUNOKI POINT (65°33' S, 65°59' W)、SHIMIZU ICE STREAM (85°16' S, 121° 50'

W) などがそうである。

人名以外の命名を行なうときは(イ) 地形を特に表わすような地名、(ロ) 対象地の形状や印象に基づいてつける地名、(ハ) 使用していたときの船や航空機等、(ニ) その他適当な名、ということに基準をおいている。

一般にこの(ロ)に相当するものが多いが、形状や印象もその地点について現地で得られる印象と、現地には実際には訪れなかったが航空写真の上で得られる形状判断や印象とは若干異なるものもある。目の前に見える形状、横から眺める地形、上空から判別する地形は異なるものである。“オメガ”の文字の形状を写真上で見て「オメガ岬」で、従ってその横を流れるのが「オメガ氷河」、亀の甲羅の形で「亀島」はよいがその隣の岬にはよい印象がなくて「竜宮岬」、白瀬氷河の奥地が「奥白瀬平」(第 2 級)など関連させた命名である。(ハ)に相当するものは「宗谷海岸」(第 2 級)だけである。(ニ)の基準になるのかどうか判らないがオングル島の「水汲み沢」など初期の隊員が苦勞して毎日水汲みにいった所で苦勞のあとが今でもしのばれる。「見晴し岩」は東方に白い氷の大陸を眺めて感慨にふけた隊員によって付けられたものであろうか。「みどり池」は決してみどり色ではない。隊員達が人をしたので付けたという話をあとで聞かされた。命名にはこのように現地での呼称が強く印象に残るのである。

しかし規定では不適當なものとして次のものをあげている。(イ) 親戚関係、友情などの理由で提案された名。(ロ) 資金、物資の寄附者名をつけこれによって利益を得るおそれのあるような名。(ハ) 製品、犬など愛が動物の名。(ニ) 地球上の他に知られている地名を用いたり、或いはこれに「新」「南」「小」など付ける地名。(ホ) 既に命名された地名と紛らわしいもの。(ヘ) 意味の分らない名。(ト) 同一人物を同一種類の地形に何回も付けることは止めている。

前述のように米国の地名辞典上でも重複されるか、或いは、似たような地名を多く発見するが命名者が異った国の場合には実際的に今までの地名を再調整することは仲々困難である。

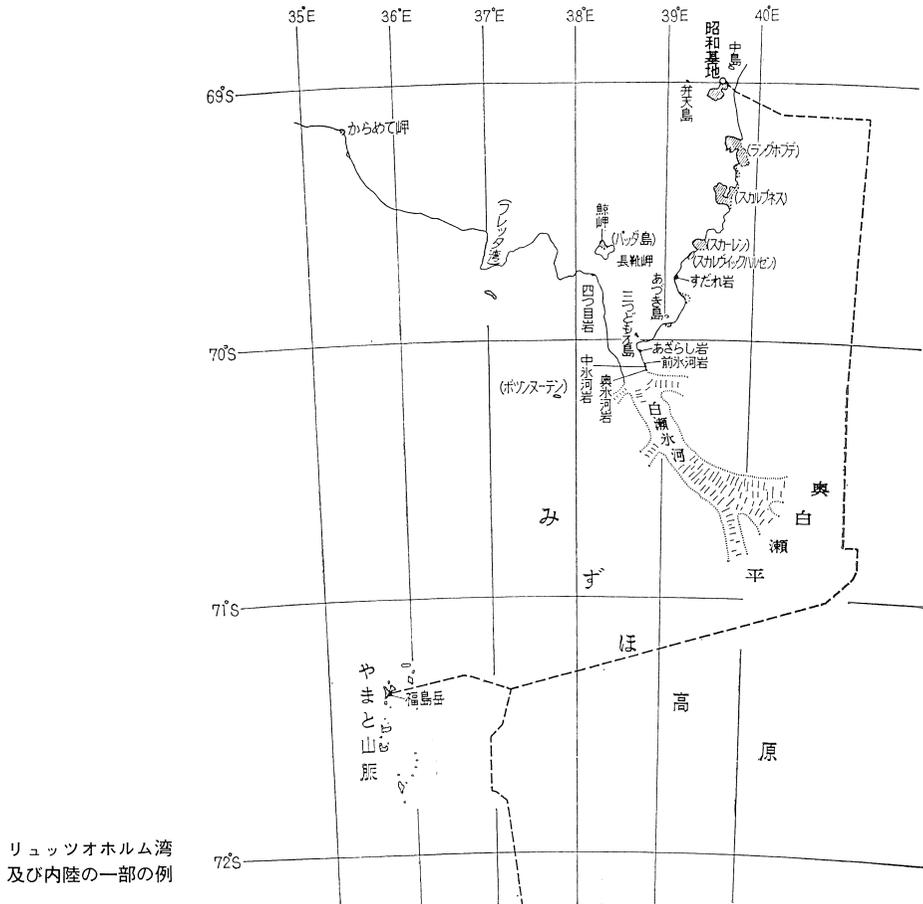
一般に各国共地名の追補、修正を常に行なっており、新しい調査を重ねて、古くからつけられている地図上の地点が確認できなかったもの、その

国の命名基準に不適当なものについて再調整に努めている状況である。しかし歴史的な背景や国際的な問題（南極半島では実際には主権がからんでいる）もあり難しい仕事である。地図記名も各国の呼称をそのまま記載する国（オーストラリアは原則的に扇状主権地域について主権国の呼称、表記法をそのまま採用して作成している）や英訳してしまう国、或いは自国の言語にほん訳して表記する国とまちまちである。現在地名委員会から地名辞典を出版して交換している国は、米国（前出、改正版、1966）、英国（Gazetteer of British Antarctic Territory）、オーストラリア（Gazetteer of the Australian Antarctic Territory）、ニュージーランド（provisional Gazetteer of the Ross Dependency）、フランス（Toponymie de la Terre Adélie）、ソ連（List of Geographical Names of the Eastern Antarctic）、日本（地名

辞典は未作成）である。

§ 命名地名

このような基準で推進本部では 1961, 62, 63 年の 3 回に亘って、オングル島、プリンスハラルド及びプリンスオラフ海岸、内陸の一部について第 1 級 1 個（みずほ高原）、第 2 級 4 個（やまと山脈、白瀬氷河、奥白瀬平、宗谷海岸）、第 3 級 93 個所（昭和基地を含む）計 98 個所の命名を行った。これらは南極の地形図、南極資料第 20 号に記載されているが、昭和基地再開後、基地外における内陸の調査も広く行なわれ新しい命名の必要が迫っている。また地名辞典の出版も行なうのが SCAR での決議事項でもあり早急な実現が望まれている。地図の作成もそうであるが地名決定も将来の南極の役割を考えても確実に積み重ねることが望ましい。



リュッツオホルム湾
及び内陸の一部の例

ジョン・フランクリン

近野不二男



■ まえがき

ロンドンの中央、ウォーターロー広場に、悲運の英雄とよばれるロバート・スコット中佐（第10号掲載）の銅像と向かい合っ立っているのが、同じ運命にたおれた北極の英雄サー・ジョン・フランクリン少佐の銅像である。その碑面には「……北西航路の発見と完成のために命を捧げたフランクリンとその勇敢な部下のために」と刻み込まれている。

北西航路を史上最初に通航したのは、アムンゼン（1903～05年、ヨア号）であるが、フランクリンの船の跡や彼の陸上探査の成果などを総合して、イギリスでは、フランクリンをもってこの航路の事実上の最初の発見者としている。

生まれながらにして、イギリス国民伝統の冒険と探検の精神をそなえていたジョン・フランクリンは、海軍将校としての約束された輝かしい前途を自ら放棄し、途中から北極探検の苦難なコースに切り替えた。彼は前後4回、延べ11年間にわたって北極と戦った。第1回から3回までの探検については、彼自身の著書に詳しく述べられている。

だが、最後の北西航路挑戦の経緯については、その大部分は推測によって語り伝えられているにすぎない。なぜなら、その運命の詳細を物語る確証は残されていないからである。それでもこの未知との戦いは、世界探検史上最大の悲劇であることにまちがいはあるまい。カナダ北極諸島を舞台にして展開された一大悲劇を記念して、カナダ最北の州にフランクリンの名が残されている。

フランクリンの功績の第1は、カナダ北極の地理学調査の業績である。彼は1825年から27年までの3年間、マッケンジー川を下って河口に至り、そこから

東西にわたり広く調査した。その成果の詳細は彼の著書に述べられている。

第2の功績は、彼の勇敢にして苦難に満ちた探検行そのものが残した人生教訓である。探検家はかくあるべきという手本を、彼は身をもって示した。1818年から22年までの4年間にわたる探検の酸苦の状をつぶさに書いた彼の著書は、読む人をして探検にふるい立たせずにはおかないものである。

もっとも偉大な極地人ロアルド・アムンゼンは、その自叙伝「探検家としてのわが生涯」の中で次のように書いている。

「15才のとき、イギリスの大探検家ジョン・フランクリン郷の著書がいくつか手に入った。私はこの本を読んで、つかれたようにひきいれられ、これがついに私の全生涯の道を決めてしまったのである。400年にわたって北西航路を開くために資材と勇気とをうちこみ、失敗に失敗を重ねてきた多くのイギリス人の中でも、ジョン・フランクリンにまさる勇猛の人はほかにはない。

あるときの探検からひきあげるところを書いたものを読んだ私は、これまでにない感動を覚えた。……彼の探検報告のうちでもっとも強く私の心をひいたのは、彼とその隊員たちが耐え忍んだ数々の苦難であった。不思議なことに、自分もそれと同じような苦難にうち勝てみたいものだという気持が、私の心のうちにむらむらと起こってきた。……なんといっても、フランクリンの本が私の行く末を決定づけた。私は心ひそかに、どんなことがあっても北極探検家になろうと決心した」（加納一郎氏訳から）

フランクリンこそ、極地探検家としてのアムンゼンを育てた教師だったのである。

南北両極点上空への最初の飛行に成功し、66才で世界最大の南極探検隊を指揮し、極地開発に不滅の業績を残し、極地飛行の父とよばれるリチャード・バードもまた、フランクリンの探検記を読んで極地への強い関心とその体内に芽生えたといわれている。

フランクリンの第3の功績は、彼とその隊員の犠牲によってアメリカ北極海岸の地理がいちじるしく解明され、同時に極地探検の技術が格段に進歩したことである。フランクリンたちのゆくえを追って、10年の間に世界の国々から約40の捜索隊が出動した。このおびただしい捜索隊は、フランクリン隊の捜索にはたいして役に立たなかったが、貴重な科学的資料を集めたり多くの発見をしたりして、北極の調査と開発に大きな貢献をした。結果的にフランクリンは、身をもってその引金を引いたことになる。これは彼の意識しない潜在的功績というべきであろう。

■ 九死に一生をえた最初の探検

ジョン・フランクリンは1786年4月16日、12人兄弟の末っ子として生まれた。父はゆくゆくこの子を聖職（キリスト教の司祭・宣教師など）につかせたいと考えてであった。しかし血の気の多いジョンは、そのような安易な生活にはとても耐えられないと思った。1800年14才のとき志願して海軍に入った。

この年若い少尉候補生は、第一線の艦隊に配属された。そしてコペンハーゲン、マラッカ海峡など数度の海戦に参加した。ことに1805年のトラファルガー海戦（ナポレオン戦争

の一部）では、ネルソン提督の率いるイギリス艦隊の青年士官として、フランス・スペイン連合艦隊と戦って殊勲をたてた。1812年のニュー・オルリアンズ戦闘では負傷をした。またオーストラリアへの航海にも従った。この航海ではオーストラリア沿岸の地図を作る仕事を手伝った。

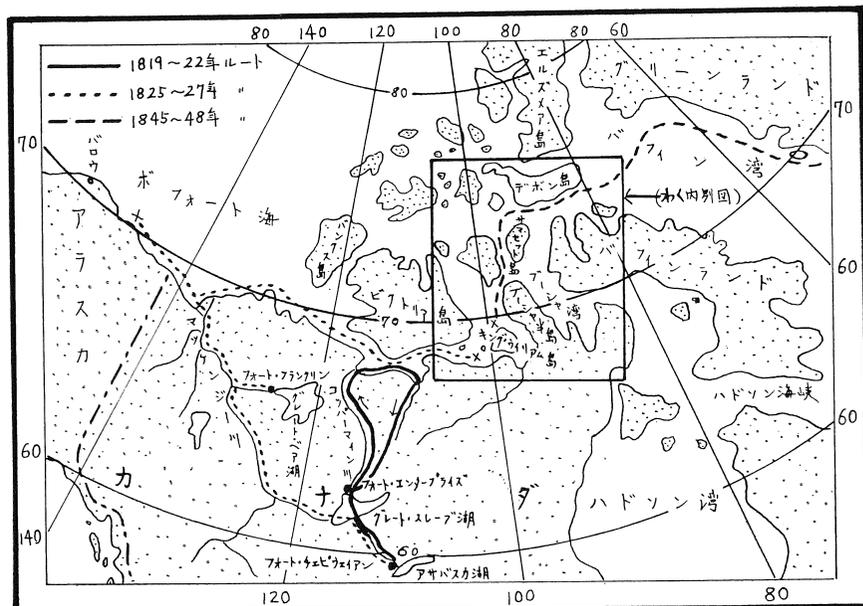
あとになってそれは不可能であると判明したが、船

で大西洋側から北極点に到達し、さらに北極海を横断してベーリング海峡から太平洋に出ようとする試みが、そのころまで数多く行なわれた。こうした探検の最後の1つにフランクリンは挑戦した。彼は生来冒険が大好きであった。1818年すでに少佐に進級していたフランクリンは、軍務を退いて北極探検の途に入った。自ら指揮する最初の探検である。彼は張り切った。

ナポレオンとの戦いに勝ったイギリスは、ヨーロッパの制海権を握り、北極の舞台でも大きな役割を演じるようになっていた。スコアズビーの探検（1806年北緯81度30分到達）、エドワード・パリーリの探検（1818～20年カナダ北極）などが行なわれた。

1818年、イギリスはドロテア号とトレント号の2隻からなる北極探検隊を組織した。隊長兼ドロテア号船長はダビッド・ベーチャンで、フランクリンはトレント号を指揮した。両船は4月25日テムズ川を出て大西洋を北に進んだ。大西洋暖流の末流に乗って、スピッツベルゲンとグリーンランドの間から北極海に入ろうとしたのである。

5月、北緯80度付近で一面の密群氷に出会って前進をはばまれた。ひとまずスピッツベルゲン北西の湾に入って待期した。数日後再び外海に出る。北緯80度34分でまたも厚い海水に行く手をさえぎられた。必死の努力にもかかわらず、もはやそれ以上の北進は不可能であった。隊長は北進を断念し、両船の針路をグリーンランドに向けた。



(注) フランクリンの探検ルート

7月30日恐ろしいあらしに見舞われ、全滅の危機にさらされた。だれの眼にも沈没は避けられないと見えた。一同は死を覚悟した。文字どおり九死に一生をえたのは、フランクリンの適切な判断と果敢な行動によるものである。彼は船を海水群のまっただ中につこんだ。山のような大波のうねる中で、これは無謀にもひとしいことである。

氷に対抗する力の全くない帆船は、ちょっとでも氷塊に触れようものなら、それが最期のときになるのだ。だが、これ以外に船を救う方法があったらうか。フランクリンの奇智は効を奏した。防波堤の役をつとめた氷のおかげで、辛うじて船も隊員も救われた。

北極到達の望みは破れ、2隻の船は見るとも無惨な姿でイギリスに帰った。目的は達しられなかった。しかし、この探検で発揮されたフランクリンのすぐれた手腕と冷静な判断、そして勇猛果敢な行動は、彼が北極探検のりっぱな指揮者としての資格をもっていることを示した。

■ 苦難をきわめた第2回探検

このころイギリスはカナダの領有権を強化し、その経済開発を進めるため大きな力を注いでいた。その前のカナダは、16世紀中期以来フランスの植民地であったが、イギリス勢力が次第に進入し、英・仏間で長いこと紛争が続いた。18世紀後半に入って、フランスが7年戦争などにかまけているすきに、イギリスはカナダを占領し、1763年のパリ条約で正式にイギリス領となり、本国から多くの移民が送られていたのである。

しかしそれはカナダ南部（北緯60度以南）のことであって、北方は全く未知の「白い処女地」であった。1819年イギリス政府は、カナダ・コッパー・マイン川から北極海岸の踏査をフランクリンに命じた。コッパー・マイン川は1771年ハーンによって発見された。この川はコッパー山脈に源を発し、北極海のコーネーション湾に注ぐもので、流れの速い危険な川である。

探検隊は隊長フランクリン、博物学者リチャードソン博士、フッドとバックの2名の少尉候補生、それにイギリス船員2名の計6名である。一行は1819年夏船でハドソン湾岸のヨーク・ファクトリーに着いた。9月9日ここを出発、690マイルを踏破してカンバーランド・ハウス（ハドソン湾会社の交易居留地）に着く。すでに冬が始まっていた。フランクリンは翌夏の探検準備を整えるため先行し、さらに約900マイルの旅をして、冬のさなかにアサバスカ湖畔のフォート・チェピウエイアンという所に着いた。

1820年7月後続隊が到着したので、一行は同月18

日北進を開始した。旅はきわめて困難であった。川はいずれも急流でカヌーでは下れない。食糧は底をつけてきた。8月下旬早くも冬が始まったので、ウィンター川岸に冬営所を作りフォート・エンタープライズと名づけた。越冬中は食糧集めがおもな仕事である。カモシカやサケがとれたので氷づけにした。だがそれもインディアンにとられたりして足りなくなったので、隊員をフォート・チェピウエイアンに派遣して食糧と弾薬を輸送させるなど、苦難の連続であった。

翌年6月川が開けたので再び北進を始めた。辛苦のすえ7月18日ようやくコッパー・マイン川の河口に達した。それから一行はコーネーション湾を調査して、フッド川沿いに基地フォート・エンタープライズに帰るのだが、これはまさに死の行進であった。

川は急流と滝が多くて舟行はできない。彼らはカヌーを捨てて歩いた。寒さは1日ごとに激しくなる。獲物はえられず食糧はなくなる。雪の下から地衣やコケを掘ったり、毛皮を煮たりして飢えをしのいだ。疲労と衰弱は増すばかりである。カヌーがないので川を越すのに8日もかかったりした。フッドは人夫のインディアンに殺され、多くの人夫もまた飢え死にした。

10月末ようやく基地にたどり着いてみると、貯えの食糧は全部持ち去られていた。バックの送った猟師が11月7日食糧をとどけてくれたので、命だけはどうやらとりとめることができた。一行はここで越冬し、翌1822年帰国した。この4年間の探検で、フランクリン隊は5,500マイルを踏査し、多くの貴重な発見をした。

■ 成果を収めた第3回探検

1825年、イギリスは再びフランクリンをカナダ北極に派遣した。彼はこの前の旅で生死を共にしたリチャードソン博士とバックを隊員に加えた。この2人はフランクリンの両腕となってよく彼を助けた。

こんどはマッケンジー川を中心に探査することになった。この川はカナダ第1の長流で（4,200キロ）、アラスカに近い北極海に注いでいる。下流は多くの水路に分かれていて舟行の便はよい。舟行は前回とは比べものにならないほど容易であった。一行はその年のうちに河口に出ることができた。下流の調査が終わってグレート・ベア湖にひき返し、湖畔の小高い場所に冬営基地を設けてフォート・フランクリンと命名した。

翌1826年6月22日、十分な食糧をもって基地を出発した。7月4日河口に着き二手に分かれた。一組はリチャードソンが指揮して東に向かい、他の組はフランクリンが指揮しバックを伴って西へ向かった。ど

ちらも2隻のボートに80日分の食糧を積んだ。リチャードソン組はコッパーマインの河口を越え、さらに東進してビクトリア島との間の狭い海峡に入り、900マイルの沿岸を調査して9月はじめフォート・フランクリンに帰った。

フランクリン組は水とエスキモーに妨害され、それほど遠くまで進むことはできなかった。河口を離れてまもなく、多くのエスキモーがカヌーで寄ってきた。彼らは物を交換したがったり、すきをみては手あたり次第にかすめ取ろうとした。はてはボートを囲んで中のもを強奪しようとし、あわや血の乱闘になろうとしたこともある。海はだんだん浅くなり、海氷はますます多くなる。濃霧がたちこめて見とおしは悪い。そうした中でも西進を続けた。やがて冬寒が始まり、氷も定着し始めた。ついに前進ができなくなる。8月16日ひき返し、9月21日フォート・フランクリンに帰着した。

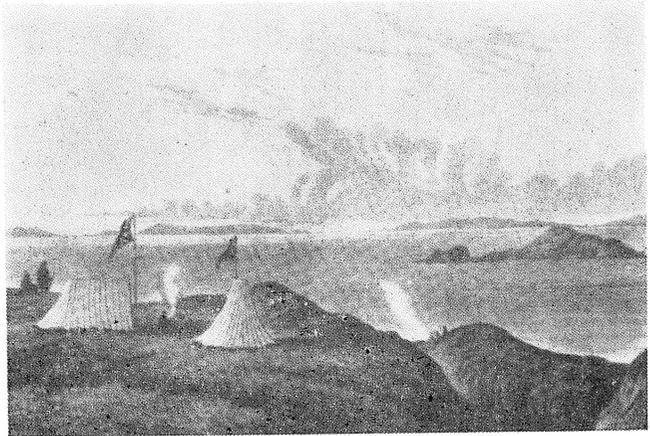
一行は1827年多くの地理的資料をたずさえてイギリスに帰った。この探検によりカナダ北極の大きな部分と600キロにわたる海岸が明らかにされた。フランクリンが到達した西の端は、アラスカ海岸の西経148度52分でベーリング海峡からたやすく行ける所である。リチャードソンの到達した東端は西経109度25分で、のちにフランクリンが息をひきとったキング・ウィリアム島からいくらか離れてはいない。イギリスが北西航路の事実上の発見者はフランクリンであるとしているのは、この事実に基づいているのである。

1829年フランクリンは北極探検の功によりサーの称号を授けられ、1836年にはバン・ディー・マンズ島(現在のタスマニア島)の総督に任命された。この南の国で彼は北極の冷たい太陽を夢想しながら、妻と娘と一緒に1843年まで暮らした。彼がイギリスに帰ったときはすでに初老の人となっていた。

■ 花々しいその門出

フランクリンが本国に帰ってきたのと時を同じくして、ジェームス・ロスの南極探検隊が輝かしい功をたてて帰国した。この探検に使われたのは3本マストの古い軍艦エレブス号(370トン)とテラー号(340トン)である。イギリスは再びこれを使って、南極での栄光を北極にもちこもうと考えた。

そこで両船をドックに入れて修理し、船首に装甲し鉄道用エンジンをとりつけ、推進器は氷の外にひき上げられるようにし、船室には暖房用温水パイプを装置



コッパーマイン河口(フランクリンのテント)から北方をのぞむ
(フランクリンのスケッチから)

するなど、当時としては最新の技術で改造した。この2艦を率いて南極へ向かう途次ジェームス・ロスは、1840年タスマニアのホバート港に3カ月滞在した。そのとき同島の総督であったフランクリンは親しくこの船を見ている。それから5年、こんどは彼自身がこれらの船を指揮し北極探検に旅立つことになろうとは、だれが予測しえたであろうか。

大規模な北極探検隊が組織された。最大の目的は北西航路の通航である。はじめ隊長にはロスが選ばれた。しかし彼は、長い間故国を離れていたことと老令(45才)のゆえをもって断った。次に選ばれたのがフランクリンである。彼はロスより15も年上なのであやぶむ者も多かった。海軍大臣はいった。「あなたはもう60才におなりではありませんか」とフランクリンは笑いながら「いやいや、私はまだやっと59才になったばかりですよ」と答えたというのは有名な話である。

フランクリン以下将校水兵129名が3年分の食糧、冬営中の隊員教育用の図書と聖書などを積んだ2隻の船に分乗した。フランクリンはビクトリア女王から正装を与えられた。王立地理協会会長サー・ローデリック・マーチソンは「イギリスとその海軍の名において人類の可能性と科学の偉力を示すにちがいない」と述べて一行を激励した。1845年5月19日盛大な歓送のうちに両船はテムズ川から外洋に出た。その門出はなんと花々しいものであったろうか。これにひきかえ、その最期のなんと悲惨であったことか。

故国をあとにした探検隊は大西洋を横断し、グリーンランドを回ってデービス海峡を北へ進んだ。グリーンランド西岸のクジラ島まで送っていった輸送船が、7月12日付のフランクリンたちの手紙をもって帰った。

7月26日バフィン湾の北緯74度40分、西経68度03分で氷山にいかりをかけて停泊している両船を、2隻の捕鯨船が見かけたといっている。これを最後として、その後の隊の消息はようとしてわからなかった。

探検隊はどこかで越冬したにちがいない。1846年のシーズンが過ぎ、そして1847年を迎えたのにまだなんの音さもない。だが本国の関係者は大丈夫だと信じて疑わない。食糧は3年分あるし、装備は優秀で隊長またベテランである。こうした安心感が、全隊員死亡という最悪の局面に追いやったともいえる。ここでもう少し悲観的な見方をとっていたら、隊員の幾人かは救われたかもしれない、というのが後世の専門家の批判である。

■ ジェーン夫人の悲願

こうした中であって、限りない不安におののくひとりの婦人がいた。それはフランクリンの妻ジェーンである。彼女はあの花やかな船出の日、興奮した見送りの群衆が散ったあと長いこと埠頭に立ちつくした。最後に夫の顔を見たとき、夫はまるでテムズ川の遊覧にでも行くように微笑をたたえていた。夫は仕合わせなのだというのはわかる。しかし、かつての夫の行なった3回の探検の年月、かの女はどんな思いで毎日を送ったことであろうか。あの不安と期待、悲しみと寂しさの交錯した時期がまた始まったのだ。

輸送船に託した夫の手紙には、自分のことは心配せず心を落ち着けるようにと書かれてある。隊員のひとりブレンキがその妻にあてた手紙にも「われわれは元気で目的の成功を信じている。もし私が1848年末まで、あるいは1849年春まで帰らないとしても少しも心配はいらない。それは、われわれが北西航路を発見したという確証だから」と書いてある。おそらくこれは全隊員の気持ちであろう。

だが、ジェーンはなぜか不吉な予感を覚えるのであった。予感といえはもう一つ不思議なことが伝えられている。あとで多くの搜索隊が出動したとき、夫人も4隻の船を送った。かの女はウィジー・コピンという4才になる少女の靈感に映じた地図に基づいて搜索を依頼した。その位置は発見された夫の最期の場所と全く一致していたという。

ジェーンの焦燥にもかかわらず、搜索隊は1848年まで出されなかった。予定の3年が過ぎた。もはや猶予はできない。政府は1848年に最初の3隊を派遣した。しかしフランクリン隊足跡の手がかりはなに一つとしてえられなかった。1849年には6隻、50年には13隻の船が北極に向かった。後世に名を残した有名な北極探検家が多数参加した。アメリカやロシアから

も搜索隊が出た。

イギリス政府は発見者に2万ポンド、消息を伝えた者には1万ポンドの賞金をかけた。ジェーンは別に自分の分として3千ポンドの提供を申し出た。夫の安否を気づかって気も狂わんばかりの夫人は、当局に助力を求める一方、寄付を集めたり自分の財産を売り払ったりして資金を工面し、自ら搜索隊を派遣するなど必死の奔走を続けた。かの女がアメリカ大統領に請願して実現したケー博士の搜索隊が1851年9月ニューヨークに帰り、デボン島でフランクリン隊員の墓とキャンプの跡を発見したと伝えた。

レイ博士の4回目の搜索隊はキング・ウィリアム島でフランクリンの記名入り銀の大皿をはじめ多数の隊員の遺品、30以上の死体、いくつかの墓などを発見して1854年7月イギリスに帰った。このときはクリミア戦争が始まっていて、フランクリン隊の搜索などは話題にもならなかった。しかしこれに力をえたジェーン夫人は、せめて夫の遺骨か、なにか書いたものでも見つかるまいかと、血のにじむような思いで費用を集め、4度目の搜索隊を送り出した。かの女の頼みを引受けて、かの女が買った177トンの小船フォックス号で、1856年7月スコットランドを離れたのはレオポルド・マックリントックである。彼は有能な海軍軍人であると同時に老練な極地探検家でもあり、すでになんども搜索隊に参加していた。

恐ろしい氷との長い苦闘が続いた。フォックス号は氷の中で2度も越冬した。悲嘆に耐えてひたすら夫の消息を待つ夫人を思えば、マックリントックは手ぶらで帰るわけにはゆかなかった。彼はついに、キング・ウィリアム島でフランクリン隊の多くの遺品を発見した。そして最後にビクトリア岬で、1通の手紙を小さいケルンの下から見つけ出した。それにはこう書かれていた。

「1847年5月28日エレプス号とテラー号は北緯70度05分、西経98度23分で越冬。サー・ジョン・フランクリンが探検隊を指揮している。万事順調」

さらにその欄外に別の筆跡で追記がある。

「サー・ジョン・フランクリンは1847年6月11日死亡。現在まで隊員のうち将校9名、水兵15名が死亡」

搜索隊と銘うったものはこれでうち切られた。しかしフランクリン隊員の遺体や遺品などはその後も発見されている。たとえば百年以上も過ぎた1959年、カナダ山岳警察隊はキング・ウィリアム島でフランクリン隊が残した2つのケルンを発見した。はじめに書いたように、これら多くの搜索隊は北極の解明に大きな貢献をしたのである。

■ 推測でつづられた遭難記

以下に述べるものは、さまざまな断片的資料を総合してつづられたフランクリン北極探検隊の遭難記である。

1845年7月12日グリーンランド西海岸で、イギリスからついてきた輸送船に別れてまもない同月26日、2隻の捕鯨船エンタープライズ号とプリンス・オブ・ウェルス号に出会った。そこはグリーンランドに近いバフィン湾の北東であった。探検隊はそこからバフィン湾を横断して、デボン島とバフィンランドの間の海峡に入った。するとまもなく一面の密群氷にはばまれ、早くも最初の冬営をしなければならなかった。

デボン島ライリー岬沖でのこの越冬は楽なものであった。食糧は十分あるし、隊員は快適な船室で暮らし、天気の良い日はソリで氷上を走り回って猟をした。それでもこの冬の間に3名の隊員が死んだ。

翌1846年海が開けるのは待って前進した。パロウ海峡に入り、次いでサマセット島とプリンス・オブ・ウェルス島の間の海峡（あとでフランクリン海峡と名づけられた）を通り、ブーシャ半島の西岸沿いに南下した。この付近の水路は全くの迷路で、あちらこちら

とさまよったあげく、9月になってようやくキング・ウィリアム島に近づいた。

厚い海氷が船を取り巻く。9月12日ついに同島北岸のビクトリア岬近くで動けなくなった。2度目の冬は前記遺書の地点で過ごした。しかも両船は最後までここから抜け出すことができなかったのである。

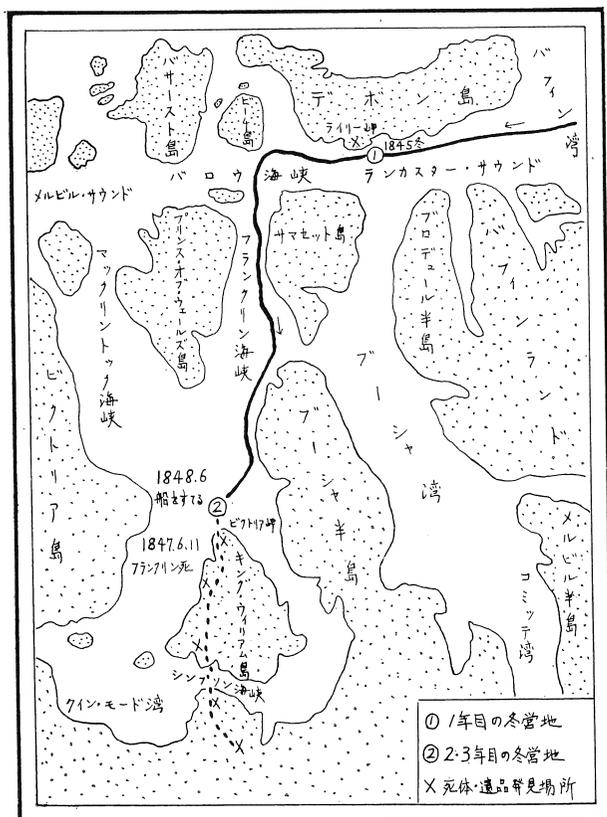
1847年の春になってフランクリンは、島の南岸を調べ隊の状況を連絡するため、将校2名と水兵6名を連れソリで船を出発した。この一行が船に帰ってきたときには、すでにその隊長を失っていた。フランクリンは隊の悲惨な最期を見とけることなく、1847年6月11日壊血病（おそらく）のため、北極の氷上で勇敢な61年の生涯の幕を閉じた。

フランクリンの死後は、テラー号船長のクロージャ大佐が隊を指揮した。厚い海氷はしっかりと両船をとらえ、いつになっても離そうとしない。そのまま3度目の越冬をする。食糧はほとんどない。かんづめの大部分は、フランクリンの存命中すでに腐って捨ててしまった。燃料もなくなった。寒さと飢えの両手が彼らの首を絞めてくる。全員が壊血病にかかっている。隊員は1人、2人と死んでゆく。1隻の船がついに氷下に沈んだ。

1848年6月クロージャは生き残った105名を率い、動く見込みのない船を捨てて歩き出した。わずかに残った食糧や野営道具をソリに積み、骨にくいこむ引き綱を張ってのろのろと進んだ。なんとかして大陸のフィッシュ川にたどり着こうというのだ。船からの行程は約400キロ、重い壊血病に悩む瀕死の彼らが、飢えと寒さと疲れに耐えて、それができると考えていたのであろうか。

炊事道具、毛布、テントなどを次々ぎに捨てて荷を軽くした。それでも病人が続出し、それを運ぶためもっとも大事な食糧さえ捨てなければならぬ。意見が衝突した。ある病人は船に帰ると主張して譲らず、ある者は前進を続けるというはる。

混乱が始まった。神経は常軌を失った。あとで発見された死体がたいい満足な形をしていなかったことから見ると、自分の生命をつなぐため鬼畜のふるまいをした者もいたと判断される。生き残った者たちの形相があまりにも恐ろしかったので、彼らに出会ったエスキモーたちは、助けを求めるこの哀れな人間を見捨てて逃げたという。ついに全員はひとり残らず、静寂の氷野に死体となって横たわっていったのである。



フランクリン隊悲劇の足跡

極地 Vol. 1 No. 1~Vol. 6 No. 2 総目次

<巻頭言>

極地 1	Vol. 1 No. 1
極地 2	Vol. 1 No. 2
極地 3	Vol. 2 No. 1
極地 4	Vol. 2 No. 2

茅 誠 司
下 田 武 三
宮 地 政 司
西 堀 栄三郎

極地 5	Vol. 3 No. 1
極地 6	Vol. 3 No. 2
極地 7	Vol. 4 No. 1
極地 8	Vol. 4 No. 2
極地 9	Vol. 5 No. 1
極地 10	Vol. 5 No. 2
極地 11	Vol. 6 No. 1
極地 12	Vol. 6 No. 2

永 田 武
加 納 一 郎
島 居 辰次郎
岡 野 澄
坂 田 道 太
永 野 重 雄
笹 山 忠 夫
日 高 信六郎

* * *

極地 1 Vol. 1 No. 1

北海漂流記	楠 宏
ミールスイ、昭和基地を覗く	松 田 達 郎
極氷の中に増殖するプランクトンの話	目 黒 照
再び南極へ—南特委のあゆみ—	
健在なり宗谷—第7次観測隊の予定記録—	平 原 達 雄
基地再開	村 山 雅 美
砕氷艦“ふじ”	緒 明 亮 作

極地 2 Vol. 1 No. 2

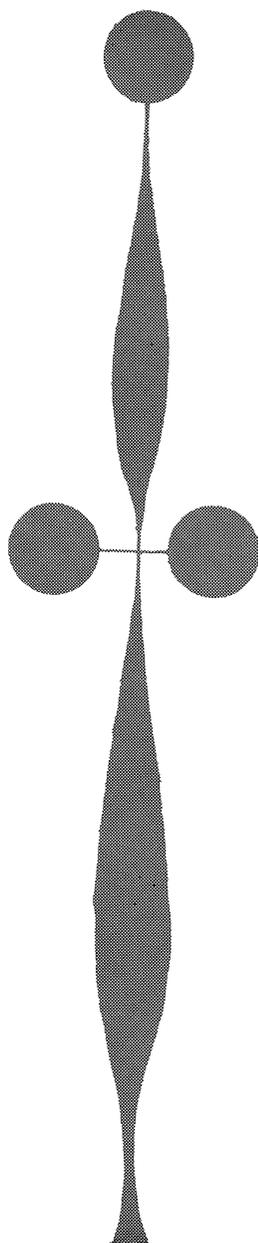
極地科学の展望	永 田 武
南極の珍魚—南極海の生物(その1)	海老名 謙 一
グリーンランド紀行	宮 原 巍
南極 16 人の社会	松 田 達 郎
南極の食料と栄養	原 実
DC-3 “空とぶ冷蔵庫” 奮戦記	清 水 弘
外国基地案内—ポストーク基地	守田康太郎・向 一陽
第7次観測隊の観測概要	小 口 高 他
アラスカ会の紹介	小 林 登
南極の歴史(1)	原 田 美 道

極地 3 Vol. 2 No. 1

日本南極観測隊の成果	吉 川 虎 雄
極地医学研究の現況	吉 村 寿 人
海鷹丸の業績	海老名 謙 一
第7次南極観測隊船内座談会	村 山 雅美他
北極を暖かくする法	近 野 不 二 男
アラスカ産業の近況	笹 山 忠 夫
北極の歴史(1)	近 野 不 二 男

極地 4 Vol. 2 No. 2

極地気象学—極地科学の展望—	守 田 康 太 郎
南極における通信	河 原 猛 夫
チリ南極観測隊とともに	勝 井 義 雄
第8次南極地域観測隊	
海鷹丸による南極洋調査	妹 尾 次 郎
太平洋学術会議、南極シンポジウムを終えて	
	下 泉 重 吉 他
南極洋の鯨類—南極海の生物(その2)	奈 須 敬 二
北極の歴史(2)	近 野 不 二 男



極地 5 Vol. 3 No. 1

ドライバレー	山 泉 登
南氷洋の海況	石 野 誠
第7次日本南極地域観測越冬隊をふりかえって	
「ふじ」船上座談会	武 藤 晃他
南極におけるソ連観測隊の調査	トリヨージニコフ
スバルバルト探検隊参加記	太 田 昌 秀
北極取材記—北極圏を80日—	柳 川 喜 郎
極地犬のいろいろ	芳 賀 良 一
世界の極地研究所(1)アメリカ	楠 宏
北極の歴史(3)	近 野 不二男

極地 6 Vol. 3 No. 2

海鷹丸の南極周航記	小 沢 敬次郎
南極のコケ類	堀川芳雄・安藤久次
第9次南極観測隊の観測計画概要	
モーンソ越冬記	木 崎 甲子郎
世界の極地研究所(2)アメリカ	楠 宏
北極の歴史(4)	近 野 不二男

極地 7 Vol. 4 No. 1

“ふじ”航海誌	本 多 敏 治
南極の極地菌類論(1)	
<地球上最後のフロンティア>	杉 山 純 多
福島紳隊員のこと	鳥 居 鉄 也
北極散歩	加 納 一 郎
第8次南極観測越冬隊記録「ふじ」船上座談会	鳥 居 鉄也他
極地にいどむ—内陸旅行—	
ラングホブデに潜る	福 井 義 夫
プラトーにおける日米交歓パーティー	鳥 居 鉄 也
第10回 SCAR 総会終る	
北極の歴史(5)	近 野 不二男

極地 8 Vol. 4 No. 2

ゴンドワナ大陸	木 崎 甲子郎
バロー日記	樋 口 敬 二
南極地域氷河学国際シンポジウム出席報告	東 晃
昭和基地案内	川 口 貞 男
昭和基地才時記	松 田 達 郎
第10次南極観測隊の観測計画概要	
極点旅行隊を迎えて	鳥 居 鉄 也
第5回南極条約協議会出席報告	七 田 基 弘
南極条約設営専門家会議について	松 沢 美 作
極地英雄列伝(1)アムンゼン	近 野 不二男

極地 9 Vol. 5 No. 1

極点旅行	村 山 雅 美
極点旅行における雪上車の機能と問題点	細 谷 昌 之
極点旅行隊の食糧・行動用品	川 崎 巖

極点旅行における人間生態	小 林 昭 男
昭和基地におけるバルーン・プロジェクト	小 玉 正 弘
ペンギンの生活	松 田 達 郎

南極の極地菌類論(2)

<地球上最後のフロンティア>

越冬隊のタイムスタディ	杉 山 純 多
南極の雪日記	広 瀬 豊
南極の淡水藻	菊 地 勝 弘
極地英雄列伝(2)ペアリ	福 島 博
	近 野 不二男

極地 10 Vol. 5 No. 2

グリーンランド氷床の横断	池 田 錦 重
南極の地震	神 沼 克 伊
南十字星航海	杉 村 行 勇
南極と月	隈 部 紀 生
極地と電波現象	若 井 登
第10次隊による航空写真測量	橋 爪 昭 次
オングル島やなぎの記	星 合 孝 男
観測雑感—内陸旅行の観測	吉 田 栄 夫
SCAR 雪氷シンポジウム報告	吉 田 栄 夫
ペンギン航空	山 泉 登
昭和基地の野菜栽培	星 合 孝 男
父白瀬中尉の生涯	白 瀬 武 子
極地英雄列伝(3)スコット	近 野 不二男

極地 11 Vol. 6 No. 1

スピッツベルゲン紀行	太 田 昌 秀
WWW と昭和基地の気象観測	清 野 善兵衛
南極の極地菌類論(3)	
<地球上最後のフロンティア>	杉 山 純 多
ノーススロープの石油の探鉱・開発につ	
いて	矢 崎 治 雄
内陸調査と地学—極点旅行の観測(1)	藤 原 健 蔵
第10次越冬を終って「ふじ」船上座談会	楠 宏他
南極条約とその第6回協議会について	伊 藤 清
極地英雄列伝(4)ベリングスハウゼン	近 野 不二男
六峰咲年氏の逝去を悼む	吉 田 栄 夫

極地 12 Vol. 6 No. 2

南極未来論	樋 口 敬 二
越冬生活の集団心理	蜂 須 賀 弘 久
ユウファウシア	河 村 章 人
ロス島の今昔	山 泉 登
永久凍土	木 下 誠 一
極地の切手いろいろ	岡 山 俊 雄
第6回南極条約協議会に出席して	七 田 基 弘
第12次南極観測隊の計画概要	楠 宏
マクマード基地の天気予報	川 口 貞 男

日本極地研究振興会役員

<p>理事長 茅 誠 司 (東大名誉教授)</p> <p>常務理事 宮 地 政 司 (社団法人日本測量協会会長)</p> <p>理事 笹 山 忠 夫 (アラスカバルブ K.K. 相談役)</p> <p>今井田 研二郎 (日本郵船 K.K. 監査役)</p> <p>西 堀 栄三郎 (日本規格協会顧問)</p> <p>村 山 雅 美 (極地研究センター所長)</p> <p>安 芸 皎 一 (関東学院大学教授)</p> <p>監事 日 高 信 六 郎 (日本国際連合協会副会長)</p> <p>評議員 朝 比 奈 菊 雄 (東京薬科大学教授)</p> <p>今 里 広 記 (日本精工 K.K. 取締役社長)</p> <p>上 田 常 隆 (毎日新聞社最高顧問)</p> <p>緒 方 信 一 (日本育英会理事長)</p> <p>岡 田 要 (東京大学名誉教授)</p> <p>風 間 克 貫 (風間法律事務所弁護士)</p> <p>木 下 是 雄 (学習院大学理学部教授)</p> <p>白 木 博 次 (東大医学部教授)</p> <p>高 垣 寅 次 郎 (成城大学々長)</p> <p>中 部 謙 吉 (大洋漁業 K.K. 取締役社長)</p> <p>柴 田 淑 次 (元気象庁長官)</p> <p>原 実 (駒沢学園女子短期大学教授)</p> <p>楨 有 恒 (日本山岳協会会長)</p> <p>三 宅 泰 雄 (東京教育大理学部教授)</p> <p>吉 田 順 五 (北海道大学低温科学研究所教授)</p>	<p>鳥 居 鉄 也 (千葉工大教授)</p> <p>和 達 清 夫 (埼玉大学学長)</p> <p>永 田 武 (東大理学部教授)</p> <p>山 田 明 吉 (国鉄副総裁)</p> <p>楠 宏 (極地研究センター研究資料部部长)</p> <p>原 田 美 道 (国土地理院長)</p> <p>木 梨 信 彦 (日本鮭鱒缶詰販売 K.K. 取締役副社長)</p> <p>稲 田 清 助 (東京国立博物館館長)</p> <p>岩 佐 凱 実 (富士銀行取締役会長)</p> <p>上 田 弘 之 (東芝電気 K.K. 総合研究所顧問)</p> <p>岡 野 澄 (日本学術振興会常務理事)</p> <p>賀 集 益 蔵 (三菱レーヨン K.K. 相談役)</p> <p>坂 本 朝 一 (日本放送協会理事)</p> <p>鳥 居 辰 次 郎 (セナー K.K. 取締役社長)</p> <p>菅 原 健 (名古屋大学名誉教授)</p> <p>立 見 辰 雄 (東大理学部教授)</p> <p>永 野 重 雄 (新日本製鉄 K.K. 取締役会長)</p> <p>浜 口 雄 彦 (国際電信電話 K.K. 相談役)</p> <p>堀 越 禎 三 (経済団体連合会副会長)</p> <p>松 方 三 郎 (日本山岳会会長)</p> <p>守 田 康 太 郎 (気象庁海務課長)</p> <p>広 岡 知 男 (朝日新聞社取締役社長)</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(日本極地研究振興会維持会御案内)

南極大陸に関しては世界の各国が協力して基地を設けて、連続して観測と調査を行なっております。一方、北極においても南極におとらず研究調査が重要視されており、わが国としても極地に関する本格的な研究体制を整えることが強く要望されております。

財団法人 日本極地研究振興会は

- (1) 極地観測事業の後援および普及
- (2) 極地に関する科学的調査研究及び助成
- (3) 極地生活に関する調査研究と、装備、食糧、機械、建築等経営資料の研究開発
- (4) 極地研究の国際交流
- (5) 極地研究などに関する印刷物の出版

を目的として設立されたものであります。

この維持会は、この財団の目的、主旨に賛成し、その事業を援助しようとする方々に会員になっていただき、よって極地研究の意義を広く理解していただくというものです。会員には次の特典があります。

- (1) 年2回発行予定の定期刊行物の無料配布

- (2) 財団発行のニュース、その他のインフォメーション、地図の無料配布、財団発行の単行本、写真集などの印刷物の割引販売

- (3) 事務室で極地に関する図書、地図などの自由閲覧

- (4) 財団主催の講演会、座談会、映画会、見学会などの優先招待

ご入会は

- (1) 下記の会費を払込んでいただきます。

(A) 普通会员 年額 1,000 円

(B) 賛助会員(法人) 1口 年額 10,000 円

- (2) 会費の払込みについて

(A) 申込手続——所定の維持会員申込書にご記入の上

東京都千代田区霞ヶ関三丁目四番二号

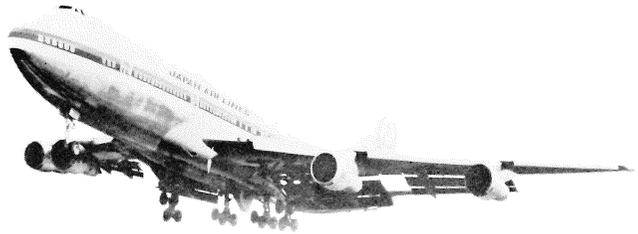
日本極地研究振興会 宛ご送付願います。

(B) 送金方法 財団備付の振替用紙を御利用下さい (振替口座番号 東京 81803 番)

昭和 46 年 6 月 30 日 発 行

発行所 財団法人 日本極地研究振興会
〒100 東京都千代田区霞ヶ関三丁目四番二号
商工会館内 Tel (581) 1 0 7 8 番

編集兼 鳥 居 鉄 也
発行人
印刷所 株式会社 技 報 堂



日航ジャンボで 素晴らしい空の世界へ



70メートルの巨体。空と豪華船く日航ジャンボです。広々とした機内は日航ならではの日本調のインテリアです。ゆったりくつろげます。映画をごらんになりますか。
*ステレオ音楽に耳を傾けますか。魅力的な

ステュワーデスが心のこもったサービスにあたります。空の旅を快適そのものにした日航ジャンボサービス。あなたも一度、経験なさいませんか。素晴らしいジャンボ旅行を。

*は国際協定によりイヤホーンのご使用料を申受けます。

世界を結ぶ日本の翼



日本航空

Number 1 Volume 7 June 1971

JAPAN POLAR RESEARCH ASSOCIATION

POLAR NEWS

13

