



32

極地

日本極地研究振興会

第16巻第2号／昭和56年1月発行

極地 '80XVI-2

頁
(Page)

目次 Contents

巻頭言／福田 繁 1 Mr. S. Fukuda/Preface

記事 Articles

- 日本南極観測隊と犬ゾリ／犬飼哲夫 2 Dr. T. Inukai/Japanese Antarctic Research Expedition and Sledge Dogs
- 極圏大気の氷晶観測記／大竹 武 9 Prof. T. Ohtake/Formation Mechanism of Ice Crystals in the Polar Atmosphere
- 米国隊 1979-1980 年のエルスワース 16 Dr. M. Yoshida/U. S. Scientific Research Projects during the Ellsworth Mts. Camp, 1979-1980
- 山地オペレーション／吉田 勝 24 Dr. T. Hoshiai/The Convention of the Antarctic Marine Living Resources
- 南極海洋生物資源保存条約／星合孝男 24 Dr. T. Hoshiai/The Convention of the Antarctic Marine Living Resources
- 私の第20次越冬記／前 晋爾 30 Dr. S. Mae/A Story of Antarctic Wintering, 1979
- 第21次夏隊余話／木崎甲子郎 35 Prof. K. Kizaki/Note on the JARE-21 Summer Party
- 南極観光飛行の遭難／鳥居鉄也 46 Dr. T. Torii/Antarctic scenic plane DC 10 crashed at the foot of Mt. Erebus
- 北極2大海嶺発見物語／近野不二男 49 Mr. F. Konno/The discovery of two ridges in the Arctic Ocean

報告 Reports

- 武藤晃氏御遺族からのご寄付 23 Donation from Dr. Akira Muto
- 第22次南極地域観測隊の概要／吉田栄夫 39 Dr. Y. Yoshida/Programs of the 22nd JARE, 1980-1982
- 国立極地研究所施設整備完成竣工式 43 Completion of Buildings of National Institute of Polar Research, Tokyo
- 第4回国際永久凍土会議案内 44 Fourth International Conference on Permafrost, 1983

表紙：ライトバレー上流の氷瀑
裏表紙：ライトバレーに遊ぶペンギン

Front cover: Icefall at the Wright Valley
Back cover: Penguins at the Wright Valley

南極観測PRの話



国立科学博物館館長

福田 繁

今年の夏、書道家の会合に請われて南極の話をした。婦人も多数混った集りであったから、昭和基地の模様などはすでにNHKのテレビで家庭の茶の間に放映されたから皆知っていると思って、全く別のことすなわち南極の過去、現在及び未来という話をしたところ自賛ではなく、かなり感銘を与えたことがあとでわかった。全く畑違いのことが案外と興味を持たれるものであると思った。

第一の過去の話は、南極大陸のなりたちに関するもので、今から1億8千万年前に Gondwana 大陸という大きな大陸があったが、地球の内部にあるマントルの流れによって、表面の固い殻（プレート）が引き裂かれ、プレート上の大陸が徐々に移動する。このため Gondwana 大陸が分離し移動して、南アメリカ大陸、アフリカ大陸、オーストラ

リア大陸、インド半島、マダガスカル島及び南極大陸となったというのである。これは地球儀を見てもそれぞれの大陸の海岸線がほぼ合致することからも想像できるが、科学的な証拠として、これらの大陸に共通して、シダに似た裸子植物の化石が多く発見されていること、また南アフリカ、インド、南極大陸の地層の中からリストロザウルスと言う犬ぐらゐの大きさの爬虫類の化石が発掘され、これらの大陸が古くは続いていたと考えられ、動物、植物の分布などから大陸移動説が立証されることになった。

第二の現在の話は、ノルウェーのアムンゼンやイギリスのスコットなどの探検家が極点争いにしのぎを削った明治の末頃日本の白瀬中尉が僅か204トンの開南丸に乗って南極大陸の探険に出かけた。それ以後絶えて日本から探険に出かける者はいなかった。

昭和31年永田隊長以下63名の第一次観測隊は宗谷に乗って南極に向い、32年東オングル島に昭和基地を建設し日の丸を掲げた。このことは第二次大戦後始った地球観測年を契機にわが国も国際協力による南極観測に参加したからである。爾来今日まで毎年観測隊を送っているが、あくまで学術調査の域を出なかった。ところが最近までの各国の調査結果によると南極大陸は鉱物資源の宝庫といわれ、石炭、天然ガス、石油等のエネルギー資源の埋蔵も確認されて俄かに資源開発の要望が高まり政治問題化してきた。またオキアミなどの蛋白資源も豊富であるから各国の乱獲による自然破壊のおそれも注目されてきた。かように開発か自然保護か南極大陸にも生臭い風が吹き始めている。

第三の未来の話は、地球は磁石になっているため宇宙からいろいろな粒子が極地に飛び込んでくる。南極は宇宙への窓のようなもので太陽からのエネルギー流入の様相を調べるのに都合がよいばかりか、オーロラの中にロケットを打ち込んで超高層の物理現象などを調べることができる。南極は宇宙科学の欠かせない場所となった。将来宇宙探険への道はここから始まるのではないだろうか。

ざっと以上のような話をしたところ、みんなも意外と南極観測の重要性を認めてくれたのである。毎年度20億円の予算を注いで実施する甲斐があるというものであろう。

日本南極観測隊と犬ゾリ

犬 飼 哲 夫

(北海道大学名誉教授)

昭和 31 年 (1956) の 2 月のはじめに、北海道の東北部のオホーツク海岸にあるトーフツ湖の厚く凍結した湖上で、第 1 次南極観測隊が耐寒訓練を行っていた。その時に突然に永田隊長と西堀越冬隊長が、札幌の北海道大学の私の研究室に来訪された。何事かといささか驚いていると、この度の南極観測に、犬ゾリを使いたいが、11 月の宗谷の出帆までに準備が出来るかという相談であった。

そこで私は、冬が半ばを過ぎようとしている現在では、手遅れの心配があるが、今直ちに着手すれば、どうやら間に合うと答えた。500 kg の荷物を曳いて、1 日に少くとも、20 km を走る犬ゾリ 2 台を用意する約束をし、犬の購入費として、とりあえず 5 万円を置いて帰られた。

最近では南極の観測には、完備した雪上車や航空機が使われ、南極点に、不安なく達する状態となったが、以前には犬ゾリを大いに活用していた。

トーフツ湖では、固い氷の上では、雪上車は快適に走っていたが、湖面を離れて周囲の原野に出たところ、白一色で平坦に見えていても、その下に軟かい雪に隠蔽された深い溝や水の流れがあって、雪上車はあまりこんで、動きがとれなくなり、塔乗者が怪我をするなどで、南極の未知の雪原を突破することに不安が出たのである。

犬ゾリに使う犬はカラフト犬でなければ役に立たないが、この犬の持つセンスなら、突然穴に落ちこむような危険は避けられる。

カラフトの国境の町敷香は、大きな幌内川の河口にあって、幅員 2 km 余の河口の対岸に町の一部多蘭があって人がしばしば往来していた。冬になって舟が使えなくなると、止むを得

ない時は人々は、長い竿を持って氷の上を徒歩で渡り、氷が破れて落ちると、竿を横に渡して身体を支えて助けを求めた。ところが犬ゾリで渡れば、夜に酒に酔ってソリの上に寝ていても無事に往復出来た。この犬の足の鋭敏な感覚のお蔭である。

カラフト犬は、エキスモー犬と同じ系統の極地犬 (polar dog) で、胴が太く、足が割合に軽く体重は 40 kg 前後の大型の労役犬である。極北の原住民族の犬であるが、カラフトでは昔から先住民に飼われていた。最も古い記録は、徳川時代の間宮林蔵の 1855 年のカラフト探検記 (北蝦夷図説) である。明治 45 年 (1911~1912) に白瀬中尉が、南極探検を決行した時は、カラフト現地から、使用中の犬と馭者をそのまま連れて行った。南緯 80 度 5 分に達し、その時代としては驚異的記録であったが、これより約 1 ケ月半前にノルウェーのアムンゼンは、エキスモー犬のソリで、世界最初に南極点に立った。

私がこの大事な仕事を引き受けたのは、北海道内で優秀なカラフト犬を、あちこちで見ているからである。小樽や稚内利尻島では、1 頭で重いソリや、リヤカーを曳いて飼主の手伝をしていた。この犬は、カラフトの領有時代に、出漁した漁船などが持ち帰ったものやその子孫で、体形も性能も現地の犬と変りがないが、北海道では、個々別々に飼われていたから、直ちにソリ曳きには使えない。10 頭前後を一組にしたチームで曳くことになるが、そのチーム作りは容易なことではない。

そこで北海道で一番おそくまで雪が残る最北端の地、稚内に、犬の訓練所を設けることになり、稚内市の特別な好意で、市の裏手の丘陵をなす広い公園を解放して貰い、ここに犬の収容

所を設けて訓練をはじめた。

犬は当時の北大の私の助手で、現帯広畜大の芳賀良一教授が主となって集め、30頭余に達し、これを収容所の広い金網の囲いの中に、1頭1頭離して繋留した。訓練には終始芳賀氏の献身的協力があつた。また隊員の菊池、北村、木崎の諸氏も、顔を見せ、北大山岳部の学生も、時々泊りこみで援助してくれた。

訓練に使ったソリは、私が戦争前にカラフトで、原住民が使っていたものを買って来て、北大に保存していたものをタイプにして作った長さ4.5m、幅0.5mのもので、これに1本の長さ15mの曳き綱をつけたもので、綱の先端には、リーダーとなる伶俐な先頭犬をつけ、その後方に、曳き綱の両側に5頭ずつ前後して曳き犬を着ける。

この犬の配列には経験と技術を要し、各々の犬の性能を見て位置を定めなければ、能率があがらず、困難をきわめた。ところがこの時幸いにも、カラフトのギリヤーク出身の後藤直太郎氏が、戦時に日本軍の犬ゾリの係であつたことから、シベリアに抑留されていたが、釈放されて帰り、函館に來たことが判り、早速面接して犬の訓練を頼んだら、快諾して稚内の訓練所に来ることになり、地獄で仏の思いがした。

後藤は集めた犬を見て安心し、結局は親心と鞭で、完璧な10頭前後の2チームを編成した。そこでソリの操縦には原地語を使い、トウ、トウ、トウとの掛け声で、ほぼ自転車と同じ速力で雪の上を快走し、ブライの一声でびたりと止った。坂あり谷ある稚内の丘から、海岸へと毎日5~25kmを走って訓練を続け、後藤の指示もあつて、食料は主として生魚を、訓練を終ってから、1日1回だけ与えた。雪のある間は、犬は雪をなめているから飲水はいらないし、犬小屋を作っても入らず、雪の中に寝る習性だから、管理は容易であつた。

雪が消えてからは、土ソリといって、冬と同じコースの土の上を走らせた。訓練がはじまってからも、どこかで優秀なカラフト犬が発見されると、買いつて収容して補充した。3月のこと、稚内市でいつも協力してくれている、カラフトから引揚げた人々が、魚市場に非常によ

い系統の犬の子が3頭競買に出たと知らせてくれ、一度は買い手がついたが、交渉して1頭3千円ずつで買いつた。後藤もこれを見て必ずよくなると保証した。これが生後3ヶ月のタロ、ジロ、サブの3頭である。サブは飼育中に死んだが、タロとジロは順調に育つて、秋にはソリについて走るようになった。もっとも幼犬時代にソリを曳かせると成犬になって消耗が早く、長生きしない。

訓練所には犬の訓練のほかに、南極で観測に使う犬ゾリを作製する任務があつた。上に述べたように、はじめはカラフトで原住民が昔から使っていたソリを見本として作ったソリを用いたが、外国の文献などを参考にして次第に改良を加え、ほぼ理想的なものにし、最終的には旭川の北海道立の林産指導所で、ヒッコリー材で完成させた。重い積荷のソリを強い力で曳き、しかも南極の寒冷に耐えるには、ソリの接合部は、金属板や釘では脆くなって不安であるから、出来るだけはめこみ式にし、締めつけには、針金や繊維紐でなくて、トナリ（土語）という海獣トドの皮を細く紐状に切ったものを用いた。濡れても、凍結しても脆くなって切れることがない。

問題はソリの底部の滑走部（runner）で、馬ソリのように鉄板を使えば、摩擦が大きく非効率で、また寒冷にも弱い。カラフトでは、ソリを使った後で夕方に屋外に出して、逆に伏せ、滑走部に水をかけて凍らせ、時間を置いて数回くり返して厚い氷の層を作って、翌日使うようにしていた。

ソリの準備のほかに、犬につける曳き具（harness）も用意する必要があつた。後藤の指導でカラフト式を採用したが、その材料に一般の市販のものを使ったところ、皮革や鎖などの金具は、破損がはげしいので、最高級の皮革と特別注文の金具にした。それでも約1ヶ月で新品ととり替える必要があつた。

11月の犬の輸送には、汽車では稚内から東京まで、人がつきそつて少くとも5日を要し、犬の健康にも思わしくないから、汽車は札幌までとし、後は飛行機にした。日本航空の特別好意で、4発機の客席の前方を改造して、1頭ずつ

入れた犬箱を片側 11 個ずつ 2 列に積み、その最も近くの座席を看視のための私と助手の席としてくれた。

なお宗谷には、かつて白瀬中尉の南極探検の時に、熱帯地方を通過中多くのカラフト犬が斃れた苦い経験があるから、犬のため冷房室を作るよう申し入れた。ところが予算の関係とかで、なかなかはかどらなかったから、冷房室がなければ、犬を出さないと頑張り、とうとう作って貰った。3 千万円もかかった由である。ところが後年に犬を輸送した時の話をきいてみると熱帯ではこの冷房室が使用されたのは日中だけで、夜間は甲板に出し放しで、無事であったとのことである。

なお文献により、ソリ犬は南極の固い氷雪で、足の裏を傷め、出血で苦しむことがあると知り、これを防止するため、犬靴を数種類作って、テストして準備した。南極での犬の飼料として、生魚のほかに干魚、ペミカンその他の人工のドッグフードは、全部テストに合格して安心した。

11 月に第 1 次越冬隊が使う 22 頭の犬を、稚内から送り出すに際し、稚内市役所が中心になり西岡市長、渋谷市会議長も出席し、公民館で壮行会を催し、輸送列車を市民や学童が、日の丸の小旗を振って見送った。

宗谷は予定の如く、昭和 32 年 1 月に、無事南極のプリンスハラルド沿岸の雪原に接岸し、直ちに人員並びに積荷の輸送を始めた。しかし雪原には予想通りに、氷雪の丘あり谷ありで、所々に雪解け水を湛えた深淺さまざまなパドルがあつて、雪上車は思うように進行しない。凹みに嵌りこんだ雪上車を、人と犬が力を合せて引き揚げて進行したが犬は長い航海で足の裏が弱くなって出血したりで輸送隊は気を揉んだが、結局は犬ゾリを先頭にして、案内役をさせ、南極大陸のオングル島に先陣を果したのは犬ゾリであつた。

昭和基地が建設され、隊員が犬ゾリの操縦に慣れるに従つて、大陸の調査に盛んに利用され、結局第 1 次越冬隊による犬ゾリによる調査は合計 1,600 km に及んだ。

犬ゾリによる最長距離の調査旅行は、標高

1,480 m のボツンヌーテン山の探検であつた。昭和 32 年の南極の冬が明けた 10 月に隊員の中野ドクター、北村、菊池の 3 人が、15 頭曳きの犬ゾリで、500 km 往復を 25 日間の予定で出発した。その際通信用と方向探知にも使える無電機は重過ぎるから、ソリに積むことを止めて、その代りに犬の飼料を多く積んで行つた。雪上車は故障が多く、その上ガソリンの補給に問題があるから、速度はおそくても、原始的な犬ゾリを使つたのである。

10 月 16 日に昭和基地を出発した犬ゾリは、未知の氷雪原を快走し、11 日目に、目ざすボツンヌーテンの山麓に着いて、そこに露営基地を設けた。これまでの行程は 206 km あまり、大体犬ゾリの理想的な行程である。

3 人の隊員は、犬ゾリを露営基地に置き、2 日ばかりで、ボツンヌーテンの絶頂をきわめ、さらに翌々日も山麓などの調査をしたが、その間の 4 日間は、犬ゾリの犬達は、寝たり起きたりでおとなしく待っていた。それから直ちに帰路についたが、予定では 11 月の 9 日のうちに昭和基地に帰着するはずであつたが、夜になつても何の連絡もない。このことは無電で、文部省の統合本部にも知らせて来ていた。恰も 11 月 10 日に私が本部を訪れた時、なんとなく重苦しい雰囲気で、私の顔を見るや否や、「犬ゾリ隊が近代的な方向探知機を止めて、その代りに犬の餌を積んで行つた」といつて訴えた。

そこで心配することはないといい、カラフト犬の性能を説明した。カラフトの北方北緯 50 度の旧日本領の境から流れて来る大河の幌内川の流域は、見渡す限り平坦な湿原のいわゆるツンドラで、高さ 3 m ほどの雑木が一面に生えていて、見通しのきく高台などは皆無で、この中に奥深く入ったら、太陽が出ていないかぎり、方向は全く判らず、迷い歩いているうちに、精神的、肉体的疲労で行き倒れになる。夏の毎日は北方特有の濃霧、冬は何日でも続く粉雪の猛吹雪で、太陽は拝めない。ところがこの地域は昔から、トナカイ、ジャコウジカ、ヒグマ、キツネ、オオヤマネコ、オオライチョウなどの住家で、原住民の生活を支えるよき猟場であつた。原住民は、しばしば単独でもこの地域

の奥深くに入りこんで、何日も猟をしていたが、その際は必ずカラフト犬を連れて行ったのである。この犬さえおれば、何日間どこにいても必ず迷わずに帰れるから安心であった。ところで 11 日の日は、まだ南極基地からは彼等に関する便りがなく、犬を頼りにすることは少々無謀だという声も出ていたが、私はこの犬だから心配はないといって太鼓判を押していた。果して 12 日には予定より 2 日おくれで、人も犬も元気で帰って来た。しかしこの時は、犬靴を全部使い果して、犬は隊員達の人間の靴下をはいていた。

さて次に南極の犬ゾリに関する問題は、無人の昭和基地に、一年間生存して、世界に奇蹟の犬 (wonder dog) として知られたタロとジロのことである。昭和 33 年 1 月に宗谷が、第 2 次越冬隊員を送りこむため、南極海に達したが、海況是最悪で、雪原に接岸して、人員や物資を上陸させることが出来ず、計画を変更して、空しく帰還せざるを得なくなったことは周知の通りである。宗谷が悪戦苦闘をしている時にも、第 1 次越冬隊の隊員は、昭和基地には物資が十分にあるから、2 次隊が来なければ、もう 1 年残留しても差支えないとの意志を伝えていた。

統合本部では、世界の文明から隔離された南極に、さらにもう 1 年残ることは、家族に対して申し訳なく、人道上の問題だから、騙しても連れ帰るよう打ち合せが出来ていた。

そこで現地では、宗谷からビーバー機を飛ばし、とにかく船上で協議することにし、隊員は身の廻りの品を持っただけで 6 回で 11 人全員を宗谷に収容し、そのまま帰国の途につくことになった。しかしソリ犬は雌犬のシロとその子 8 頭を辛うじて連れ帰ったが、残りの 15 頭は昭和基地に置き去りにした。

このことが国内に伝わると、俄然センセーションをおこし騒然となった。

私のところには、同情と非難の手紙が殺到し、隊員の留守宅に投石する者が出た。宗谷はそのまま帰国したが、その間に私としては手しおにかけた犬達のことであるから同志とともに神主に依頼して犬の慰霊祭を催し、多数の参加

ge-
ick-
atte
die
he-
her
ark-
ach,

am Leben bleiben? In der Eiswüste des Südpols — ohne menschliche Hilfe? Professor Tetsuo Inukai von der Universität Hokkaido sagt: „Taro und Jiro gehörten zu unseren besten Hunden. Wir haben sie aus wertvollen Stämmen der Sachalin-Hunde und deutschen Schäferhunden gezüchtet.“ In den elf

Sch-
me-
dre
de
leic
Fle
der
me-

タロ・ジロの生存を報道したドイツ週刊誌
Weltbild の記事

(世界画報 1959 年 2 月号)

者があって、一応は落ちついた。

帰還した中野ドクターは、北大の山岳部で長く親しくしていた者で、札幌に来ていたからその後しばしば会ったが、犬のことは尋ねるのも嫌であったから、互に触れずにいた。ところが秋になってある会合で中野ドクターが、何の気無しに南極で犬をソリに繋いで置いて来たといった。驚いてもう一度聞き直したら、昭和基地に間もなく第 2 次越冬隊が来るから、雪上車にエンジンをかけても慣れないとすぐはかからない。犬ゾリならすぐ使えるので、15 頭をソリに繋ぎ、何時でも使えるようにし、傍に数日分の飼料を置いて来たという。われわれが作ってやった長さ 1 m の線^{らせん}状のネジこみ式犬の繫留棒に繋いで来たのでなければ、若い犬はソリから離れて生き残っているといったら、貴方はセンチだなど笑ったが、過去の経験から、若い犬が必死になれば、皮の曳具や鎖を切ることは容易である。

この対話は直ちに拡がって、明朗な話だとして、ジャーナリズムもとり上げた。11 月の文化の日のころ、日経新聞には、私の談話を発表しその続きに、科学評論家の原田三夫氏は、かかることは科学上あり得ないことだと酷評を加えてあった。

このことはしばらく忘れていたら、翌昭和 34 年 1 月 15 日の成人の日に、休日であったが、研究のことで北大の実験室にいたら急に外の廊下が騒がしくなったので、ドアを開けると、報道陣がカメラを持ってなだれこんで来て、昭和基地に 2 頭の犬が生き残っていたということであった。

このニュースは国内はもとより、海外にも伝わり、少なからず驚ろかされた。後にドイツの

週刊誌の世界画報（Weltbild）の2月号をドイツの友人が、私の記事があるからといって送って来た。その記事には、無人の南極の日本基地に残された15頭のソリ犬のうち、2頭が、1年間無事に生き残っていて発見された。アザラシ、ペンギンの卵を食べていたもので、この犬は、北海道大学の犬飼教授の談では、カラフト犬とドイツシェパードの雑種であると、書いてあって苦笑した。報道の中には、生き残った犬は他の弱い犬を共食いしたのではないかと書いたものもあったが、第3次隊が基地で、7頭の老犬が、傷一つなく繋がれたまま氷雪の下に埋れていたのを発掘した。

しかしタロとジロのほかに、6頭の若い犬がソリから離れて行方不明になっている。それならどうしてタロとジロだけが昭和基地に残っていたかといえば、この2頭は成犬になったばかりの時に昭和基地に来て、ここで成熟し、ここを我が家として生活していた。ところが他の犬は、稚内の訓練所に収容されるまでは、各家庭で育てられていて、各々わが家があった犬であるから、ソリを離れたら懐しのわが家に帰りたくて、南極大陸に迷い出たと思われる。実はこれより前に放し飼いにされた時、2、3の犬が行方不明になっている。タロとジロは昭和基地が自分の家だから行く先もない。さてその食料は、ソリの傍に置いてあったものは、間もなく食べつくされたに違いないが、基地には自然の食料が豊富にあった。それは主としてアザラシ

で、アザラシが時々氷の穴から出て来て休んでいると、犬達は共同で襲いかかり、アザラシが恐怖のあまり糞を出すと、犬達はまず競ってこれを食べた。無菌の南極であるから、犬は腸の中の細菌の補給のために糞を食べ、肉は元来この犬の好物で、喜んで食べた。ところで隊員の中野ドクターは皆が健康のため、暇つぶしにライフル銃でアザラシを射って楽しみ、よい肉は犬に与え、残骸は主に基地の近くに集めて置いた。南極であるからこれが腐敗することなく、犬のための乾燥飼料になっていたのである。

犬達は最初は基地に現われるペンギンを襲ったが、これを見た隊員は、国際的にも保護すべき鳥類であるから、犬達をひどく折檻した。それからペンギンを見ても、からかいもしなくなった。しかし犬達を自由に放し飼いするとときどき口を血で真赤にして帰って来たというから、隊員の見えていない所では稀にはペンギンも食べたらしい。

後にタロが日本に帰った時は、歯がぼろぼろに欠けていたから、アザラシの骨つき乾肉を相当に食べたに違いない。

タロやジロが無人の基地にいても、一般の犬のように、人を慕って精神的に消耗するようなことはない。カラフトでは、冬季は一戸で10頭余のソリ犬を使っても、雪が消えてからはこれを徒食さすことになり、家計も苦しくなるから、放し飼いにし、犬は勝手に食物をあさって歩き、カエルやカニまでも食べ、いよいよ困る

と主家に来て若干の飼料を与えられる。だから自活力に富み、飼い主にあまり頼らない習性がある。

タロとジロの生存が国内に伝わった時には、この2頭は野生化したと噂を立てる人もあったが、隊員が昭和基地に行ったら、前と変りなく寄って来た。この犬にとって有利であったことは、冬の太陽の见えない2～3ヶ月があつて、犬達はほとんど寝て暮らしているから、身体の消耗は防がれ食物も少なくて済む。この犬は元来絶食に耐え、後藤の話によれば冬に猟に犬を伴って出て、途中で

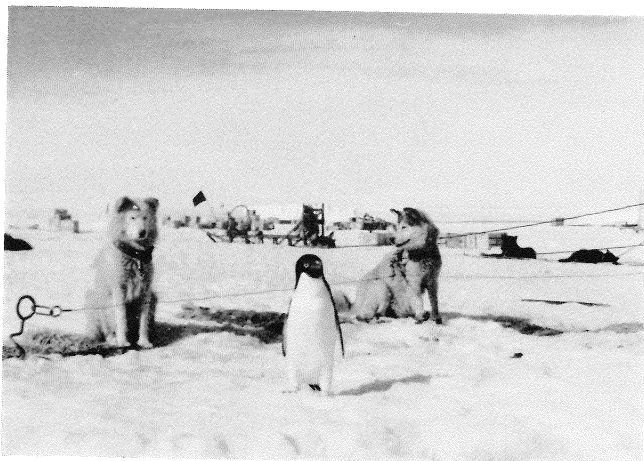


写真-1 ペンギンには手を出さない基地の犬



写真-2 北大植物園にてタロと犬飼

猛吹雪に遭い、それが何日も続き、獲物は全くなく、空しく帰って来たが、15 日間は犬には何も食べさせなかったという。かつてイギリスのスコットの南極探検隊では、エスキモー犬が17日間絶食した記録がある。

稚内の訓練所では、犬の体重の増減が不規則で、その原因をつきとめたら、犬の好きな飼料を与えると異常に多く食べ、体重が増し、しばらくは食欲が減退し、体重が減ることを知った。この傾向は北方に住むクマの生態に似ている。クマは秋にどん食して十分に肥り、冬の4ヶ月余は冬籠りの穴に入って、飲まず食わずで過し、春には精力は少しも衰えずに出て来る。結局一種の食い貯めが出来るのである。極地犬にもこの傾向があつて絶食に堪える。

南極の有名な猛吹雪が襲っても、犬は自分で雪を掘って、もぐりこんで避けている。厳冬期でも昭和基地の最低気温は、カラフトの厳寒期より高い。だから若い元氣な犬なら、人間に頼らなくても、むざむざ斃死することはないと信じられる。

タロとジロが、1年間無人の南極基地に、生存していたことは、上陸を決行しようとしていた第3次の観測隊に、安心感を与え勇気を鼓舞したことは否めない。

タロ、ジロの生存が判った時、宗谷が帰国する際に連れ戻して欲しい旨を伝えたところ、犬はソリ曳きに使わなくても、南極の基地に犬がいることが、隊員に精神的に慰安になるということであつたから残すことにした。ジロはその年に腸炎で死亡した。しかし第3次隊は犬ヅリによる調査の計画があつたが、第1次隊が15頭の犬を無人の南極に残したことで、非難の聲が治らない時であつたから、公には出来ず、南極で越年する人々のことを考えてひそかに成犬8頭と小犬3頭を宗谷に運びこみ、シンガポールでこれを発表した。

タロは4度目の冬を無事に過し、昭和36年(1961)の4月に第4次隊を送った宗谷で帰って来た。

直ちに涼しい札幌に引きとり、北大の広い植物園で飼育した。最初の夏は、大きい冷房室を作つて、暑い日は入れたが、次の年からは入ることを嫌つたから、年中外に繋ぎ、1日に1回は散歩に連れ出した。札幌の市民からは親しまれ、犬より小さい幼稚園の園児に囲まれて、身体に触られても泰然としていた。食事は肉屋と特約して馬肉毎日500gと牛乳約400ccであ



写真-3 北大植物園にて市民に親しまれるタロ

った。

10 才を過ぎたら多少衰えを見せ、時々北大の獣医学部の家畜病院に入れたが、14 才の夏（昭和 45 年 8 月 11 日）に家畜病院で、眠るが如く斃れた。14 才 7 ヶ月であったから犬としては普通の年令である。

タロは死後直ちに剝製にして、札幌の北大の植物園内の博物館に陳列して公開しており、ジロの剝製は上野公園の国立科学博物館に保管されている。

北海道の稚内市では、今も南極観測隊のソリ犬を訓練したことを誇りとし、浜森現市長の肝入りで、東京芸術大学の彫刻の教授の故加藤頤正氏に依頼し、タロをモデルにして、カラフト犬の実物大の立派な銅像を作り、訓練のあった跡に飾ってある。

なお南極に送ったソリ犬について「極地」の前号（31 号）に、芳賀、北村、松田の諸氏が、それぞれ経験談を書かれている。私はタロとジロの生存については、しばしば講演はしたが文書には詳しく書かなかった。しかし生存の理論的解釈については、松田氏の御想像と一致しているのは嬉しい。ところで私が昭和 33 年の秋に南極に天災地変のない限り若い犬は生き残っていると発表したことについて、時々私の靈感で予言したかのようにいわれるのは遺憾で、科学的根拠があったからで、無責任な発言ではなかった。中野隊員から直接にその当時の状態を聞き、樺太の現地並びにソリ犬の訓練中の経験から断言したのである。

樺太では太平洋戦争前に樺太庁の嘱託で、カラフト犬の産業上の活用について調査研究をし、戦争中は陸軍の北部軍の依頼で、北方作戦



写真-4 稚内公園のカラフト犬像

のためのトナカイとカラフト犬の利用に関してお手伝をし現地にも出向いて、犬の習性を熟知していた。犬の生存の確信を得たのは前にも述べたように、中野ドクターの会談で犬をソリに着けたまま置いて来たことと、中野氏に渡してあった陸軍の軍馬牧場で使っていたヒグマ退治の強力なライフル銃で、時々アザラシを射ち、肉を犬に与えて、残骸をあちこちに放棄して来たというこの 2 点で、生存を信じたのであった。

参考文献（ABC 順）

- 藤原一生 タロ、ジロは生きていた、トモブック社 昭34
芳賀良一 カラフト犬タロ、ジロによせて 極地31 昭55
犬飼哲夫 樺太犬の調査 樺太庁 昭14
犬飼哲夫、芳賀良一 樺太犬考（Ⅰ）北方文化研究報告 昭32
犬飼哲夫、竹内 恭、芳賀良一 樺太犬考（Ⅱ）同上 昭33
犬飼哲夫、芳賀良一 南極観測隊犬樞関係報告（Ⅰ）、（Ⅱ）
南極資料 I-4、II-10 昭33、35
犬飼哲夫、加納一郎 からふといぬ 日本評論社 昭34
菊池 徹 南極の犬ぞり、法政大学出版局 昭34
北村泰一 タロ、ジロの想い出 極地31 昭55
松田達郎 タロ、ジロの生存の謎 極地31 昭55
間宮林蔵 北蝦夷図説 安政2（1855）
竹内 恭 樺太犬北海道学芸大紀要 9巻1号 昭33
白瀬 巖 私の南極探検 皇国青年教育協会 昭17
Weltbild Zwei Schlittenhunde überlebten im ewigen
Eis des Südpols. Februarheft 1959 München.

■南極カレンダー 1981 年版

昨年にひきつづいて南極カレンダーを本年も当財団から発売しました。12 枚の南極の美しいカラー写真と、南極のできごとなどのメモ記事が記載されているのが特徴です。このカレンダーの刊行が非常に好評でしたので、今後も皆様のご要望に沿えるよう、デザインなど検討しながら続けてゆくつもりです。

極圏大気の氷晶観測記

大 竹 武

(アラスカ大学教授)

両翼が大きなエンジンの重みにやっと耐えているように見える。そんなアメリカ空軍の大型ジェット機、ロッキード C141 はカリフォルニアのポイントムグーを出発点として、ハワイ、サモア、更にニュージーランドのクライストチャーチを発ってからもう 5 時間にもなる。ジェット機といっても沢山の貨物を目の前にして、乗客は全部後ろ向きにすわられ、天井からのうす暗い電灯では本もろくに読めない。外は浮氷海を過ぎてもう一面の海水らしい。小さな窓が左右に一つずつあるだけの大きな客室からは、こんな外の風景は全くの想像によるものだけである。アメリカ大陸からわずか 22 時間余りの飛行で殆どどの人員と観測器具の輸送をやっているが、大型の観測機器等は 7 月末までにカリフォルニアに集められ輸送船で送られ、クライストチャーチをへて、あとはまた C141 で 10 月中旬には第 1 便が南極大陸入口のマクマードに到着する。

C141 は意外とスムーズに着陸ではなく着氷する。アメリカでは海軍用語として On Deck という言葉が使われている。マクマードはアメリカ南極研究隊にとって南極大陸の前進基地で、夏期人口は 1500、NSF (アメリカ科学財団) と、いわゆる兵站建築会社の人々の他は女性将校も含むアメリカ海軍である。

ここにはテレビや FM の放送局があり、映画も毎日、5 つ程の粗末ながら映画劇場で上映されている。

気温は高く -5°C 位。雪と氷がまぶしく、サングラスは必需品である。滑走路はロス海の氷面上にあり、平らな氷原の端にエレバス火山が煙を見せている他、小高い山々が氷原をとり囲んでいる。ここでは屢々蜃気楼が見られる。気

温の逆転で水面付近の低温空気と、少し上の暖かい気温の境目が鏡のように複雑な反射像を見せる。

いくつかの研究プロジェクトがここを基地として行われている他、南極点、サイプル、ドーム C などの奥地の基地へのベースキャンプでもあり、また物資の補給基地でもある。ここから先はジェット機は滑走路がないために使えず、代りにスキーをはいた 4 発のプロペラ機のロッキード C130 や、短距離にはヘリコプターや雪上車が輸送に当たっている。NSF はこの C130 を 5 機程保有しているが、すべての運航を海軍に依頼しており、暖房や発電、雪上車の燃料もこの C130 で運ばれている。

早朝といっても 11 月のマクマードには日没はない。その早朝、3 時間の行程を予定して南極点行の 10 名が、マクマード空港に集められる。機内の真中には大きなオイルタンク、後部にはおびただしい量の観測器材、補給物資、それに隊員への郵便物、乗客は名ばかりの客席に座をしめる。窮屈と思えば窮屈だが、驚いたことにコックピットへの自由行動が許される。この解放感がせまい機内を限りなく自由なスペースに変えてくれる。パイロットの隣から氷原の上に突出た山々、それに沢山のクレバスを持った氷河の数々、そのすばらしさは、全く魅せられる以外の何ものでもない。機内の温度は 15°C 位なのに、さんさんと降りそそぐ陽光にまどわされて、外の寒さは想像も出来ない。驚くべきことに点々と積雲が氷原上に見られる。こんな低温でも水滴から出来た雲が南極大陸の上に出てきている。ナビゲーター席にある経緯度の表示が夫々 $89^{\circ}20'S$, $179^{\circ}43'E$ などとなって、いよいよ目指す南極点に近いことを知らされる。

雪面着陸とは思えない程、スムーズに南極点に着陸する。まばゆい太陽光はやや弱く、高積雲が先ず眼に這入る。水滴から成る雲である。風こそ弱いが気温は -35°C である。正しい南極点はこの C130 が着いた処からわずか 200 m 竹竿が 3 本立って、その中の一番小さいのが、正しい極点であると聞かされる。高さ海拔 2,800 m、氷の厚さ 2,745 m、極点は毎年 100 m も移動するという。極点基地はここからあまり遠くない所であって、ジュラルミンで出来たドームを中心にして 2 方向にカマボコ型の腕のようにのび、一方にはオイルタンクと医療施設、他方には発電棟と金木工場があり、ドームの中には研究棟、居住棟など下駄ばきの木造 2 階建が 3 棟ある。暖房は木造建物の中だけに限られ、ドームの中は暖められてない。逃げた熱によって建物が沈下しないように工夫されているわけである。空気は海面の空気量の 70% しかなく、つまり気圧は約 700 mb、4 階建の Sky Lab という 12 m 程の高さを昇る時のポテンシャルエネルギーの増加はすさまじい。1 ケ月 Sky Lab で働くと体重 5 kg の減量は請合いということになる。

南極点では日出日没が夫々年一回ずつ起る。太陽は天空を北半球とは逆まわりにまわって翌年の春分に水平線—正確には地平線でもなく雪平線とでもいえよう—にかくれて、半年間はその姿を見せない。我々が観測夏隊として南極点にいる時は太陽は殆んど常に同じ高度角を保ちながら、つまり頭上を水平に南—東—北—西—南へと、北半球とは逆方向に回転する。毎日毎日わずかずつその高度角を増し、冬至になって最高の角度 23.5° に達する。春分の日まで又、徐々に沈まぬ太陽はその高度を減じてゆくわけである。

風はいつでも北風でしょうね、中ば冗談によく質問される。南極点に立てば自分に吹いて来る風は常に南に向う風である。しかし一步南極点から外れれば、これは当てはまらないと弁解する。少くともアメリカ隊は経度 0° —グリニッジを通る経度—を GN (Grid North) と称して北にとり、そこに直角座標を組んで東西南北をあらわすことにしている。

ここの空気は実にきれいそのものといえよ

う。アイトケン核は 50 個/cc 位しかない。アラスカの北端バローでは 200 個/cc、太平洋上でも 600 個/cc 位、小都市や田舎では 500 個/cc 位、ロスアンジェルス 50 万個/cc 位、アラスカのフェアバンクスでの冬の氷霧の中では時に 100 万個/cc にも達することがある。これはアイトケンという人によって提唱された空気中のゴミの数をあらわす尺度で、塵埃粒子を湿度 300% の中で水滴に変えて、その水滴の数を塵埃の数とした。自然大気中では湿度は 100% 以上には上らないので、雲を作る凝結核とは違ったもので、単に 10^{-6}cm 以上の塵埃の数をあらわす尺度として用いられている。南極点の雪の上では 50 個/cc であるのに 1,500 m 上に上ると 1500~3000 個/cc と、上空では空気がよごれていることが報告されている。このゴミの根源はそれではどこにあるのか、もっと低緯度の工業地帯から上空に上って成層圏付近で光化学反応を受けたものが極で沈降して来たものなのか、又は火山の噴火の結果なのか、大気の大循環の研究と並行して調べられない限り、この理由は未だ余りはっきりしていない。

大気中の水蒸気の収支についてもよく判っていない。南極大陸では雪面からの蒸発が大きいのではないかといわれるかも知れない。しかし、南極点での年平均気温は -48.9°C で、夏といえどもその低い年平均気温のために、雪面温度は -50°C にもなっている。従って -25°C 位の夏の気温では蒸発どころか、空中から雪面に向って水蒸気が移動して、雪面に霜が発生してくるというのも、その結果であろう。そのため雪面から約 30 m までは空気が乾いていて湿度は 30% くらい。そして 50~100 m 位から 300~500 m は大体いつでも空気が湿っている。極地の大気境界層内の固有な現象である。一つの大きな問題は低温での湿度の測定に信頼される簡単な方法がないことである。

ダイヤモンドダストという現象がある。新田次郎が「アラスカ物語」で紹介した。氷の細かい結晶が長時間、雪のように降ってくる現象だが、大てい青空か、青空がすけて見えるような薄い絹雲から降ることが多い。特に全く雲の見えない時に降るものは、いかにもダイヤモンド

の粉が青空から降ってくるようにみえるのでこの名が出た。これを気象学的に見るといろいろな点で研究の興味が出てくる。

1. ダイヤモンドダストは一体どんな形でどんな大きさの結晶なのであろうか。どの位の数が降ってくるのであろうか？
2. 水の量にするとどの位になるのか。この水分はどこから来て、降ったものは南極大陸の氷の収支として、地質学的にもどう影響を与えるのか
3. 一般に雲粒や氷の結晶は雲のある処で生成するのに、雲のない処、つまり湿度の低い処でどう出来上がるのだろうか。その高さは？その核となるものは？その生成条件、つまり各高度における湿度、温度、風向、風速、雲形、風高などの気象要素はどうなっているのか？
4. それ以外に核になる可能性のある大気中の粒子や、地球外から太陽またはそれ以外の宇宙空間からのエネルギーによって出来るかも知れない粒子の問題。それにもっと近い南極大陸の中で作り出す人間活動による塵埃の影響など

というような沢山の問題を含んでいる。このような疑問を解くために行われた観測とか機器や方法は、次のように多岐に亘った。

1. 氷晶数記録器 真空ポンプで氷晶を含む空気 300 l を細いガラス管を通して吸引し、氷晶が一つでも通るとその時に気圧変化が起き、その回数を 30 分毎に記録する。
2. 氷晶連続レプリカ装置 35 mm の透明フィルムの上に落下して来た氷晶をプラスチックの液体で、もとの形と同じものを記録する。これによって氷晶の形、大きさ、数が時間毎に判るため、その降水量も算出出来る。液体が乾燥したあとは中の氷は乾いた膜を通して蒸発するが、もとの氷晶の形と中にあった氷以外のゴミや核はそのまま残渣として残る。この残渣は化学分析にかけることが可能となる。
3. 全天写真装置 雪平面より上のすべての雲を 8 ミリ撮影機で 1 分毎に連続記録する。これによって雲の形、量、流れる方向がよみ

とれる。又、氷晶が降る時よく現れる量（ハロー）が全天写真に写される。

4. 霜点湿度計 水蒸気量を低温で正確に測定する。
5. 下層大気的气圧、気温、湿度と風を気球につけたラジオゾンデ及び、凧につけたラジオゾンデで測定する。
6. 氷晶核数の測定 a) 水面及び氷面 に対しての両飽和条件に対して、b) 大気中の微小塵埃の一部にわずかなりとも氷が残存していないかどうかの検査。
7. ドライアイスによる氷飽和以上の湿度層の検出。ラジオゾンデは特に -40°C 以下の低温度での湿度の報告が出来ない。ドライアイスをゾンデの下に結びつけてとばすと、氷飽和大気中で氷晶の雲を線状に作るので、それによって氷飽和かどうかの検査をする。
8. ラジオゾンデのデータの修正。アメリカ気象局南極観測所のデータはその測定手続上誤りがあるので、オリジナルデータをもとにして全計算をやり直す。
9. 南極点気象局で行なった風向風速、気温、気圧、雲の状況など気象要素のデータを利用させてもらう。
10. アメリカ海軍が作った各層の天気図を使わせてもらう。
11. アメリカ海軍が受けた人工衛星の雲のデータを使わせてもらう。
12. 氷晶レプリカ装置を凧につけて、各高度での氷晶の観測をする。
13. 冬の結晶観測。越冬隊員の沖縄出身の与儀格博士に依頼して、氷晶の顕微鏡観測とドライアイスによる湿度の検定をやっていた。
14. アメリカ研究隊の他のグループから、宇宙線、大気汚染、気象電気などのデータを参考にさせてもらう。
15. その他の特別観測。例えば油の中にとった氷晶を偏光顕微鏡で撮って、それらの結晶構造を調べる。

これらのような多角的な観測をくり広げた結果、南極点付近での固形降水は次のように、大別して 3 つの異った形に分類されることが判っ

た。これは極点での気温は大変違うのにも拘らず、夏も冬も一貫して同じであることは注目されよう。

1) 結晶の形が砲弾集合 (2 mm 位以下の大きさ)、角柱 (1 mm 前後の大きさ) などを主体とする氷晶、これらの頻度は他の2種よりも高く、約 70% を占める。海拔約 8,000 m 以下にある、絹雲乃至絹層雲から落下し、雪面までの途中に乾燥空気^{ないし}の層があっても低温であるので、余り蒸発の影響を受けずに、南極点付近の 2,800 m 当りまで落下する。大きさが大きいので、降水量への寄与は3種の中で最も大きい。そしてこれらはこれまで観測された絹雲中の氷晶の形と一致する。しかし、こういう絹雲中の氷晶は核に直接水蒸気が凝結して行っているのか、または初めに水滴が出来て凍ったものなのかは、温熱帯地方の絹雲の生成と同じく未だ判然としてない。ある一部の科学者は南極点の水を深い処まで採集してその中の窒素化合物が過去何 1,000 年間の太陽活動のはげしかった頃に特に多いことを指摘している。南、北極両極に近い処では太陽活動の盛んな時は、宇宙線やその他の影響が地表近くまで影響し、その高さの付近に窒素化合物を作る可能性のあることを提唱している研究者もいる。現在の極点における氷晶の研究から、極点でのアイスコー、

つまり降水量の最大の寄与が大気が一番高い処に出来る絹雲からの氷晶であるとする、これらの結晶はもしかすると太陽活動に関連して窒素化合物を核にして形成される可能性もある。もしそんなことがはっきりして来ると、雲が太陽活動の影響で出来て、遂には気候変動の直接の説明にもなりかねない興味ある内容をもっている。

2) 約 5,000 m 程の高さの高層雲、高積雲から降ってくる氷晶で、結晶形として側面板状集合 (1~2 mm の大きさ) を主体とする固体降水である。これもこれまでの室内及び野外の実験や観測と一致する。夏にはこの他、時にははっきりした霰状の雪粒が降って、これらの雲が過冷却の水滴から成っていることを物語る。この中層雲からの降水は上層雲からのより頻度は高くないが、大きさが大きいので積雪への寄与は少くない。

これら 1. と 2. に関しては夏の観測も冬の観測も全く同様の傾向があり、南極点での雪面気温が -70°C にもなるのに、気温の逆転のため、多少、雲の高さが低くなるが、雲のある高さでの気温は大きな違いはない。つまり上層雲は夏 $-30^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$ 、冬 $-35^{\circ}\text{C} \sim -50^{\circ}\text{C}$ 、中層雲に関しては夏 $-25^{\circ}\text{C} \sim -30^{\circ}\text{C}$ 、冬 $-30^{\circ}\text{C} \sim -40^{\circ}\text{C}$ 位であることが上層観測から推定される。

全天 8 ミリ写真から調べると、氷晶がこれら上中層雲から降る時の、雲の動きつまり風の方向は主として西風であることは、次の第3種の氷晶の時の風向と違っていることが注意される。

3) 片層雲又は全く雲のない空からの降水で結晶形は薄い六角板及び小さい角柱が主体である。結晶の大きさは $20 \sim 200 \mu\text{m}$ ($0.02 \sim 0.2 \text{ mm}$) 程の比較的小さい結晶から成り、降水量への寄与は無視出来る程小さい。しかしその生成に関しては気象学上、誠に興味が深い。薄い六角板状の結晶はもう一つ重要な意味がありそうである。これまで中谷宇吉郎の雪の結晶の研究以来、多くの人々によって結晶形と温度、湿度条件との関係が調べられて来た。薄

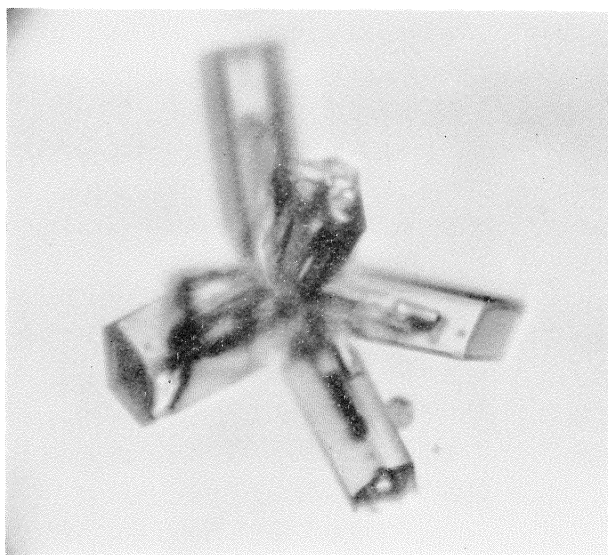


写真-1 上層雲からの氷晶

0.1 mm

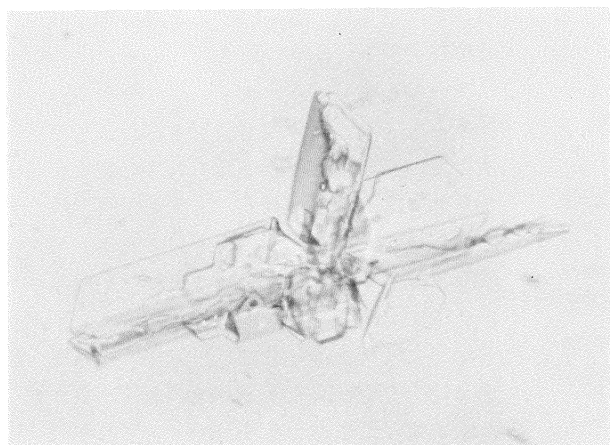


写真-2 中層雲からの氷晶 0.1 mm

い六角板の結晶が出来る最低の温度は -20°C 位といわれているのに、南極点（後述するが北極地方でも）で見出されるのは、その温度が -25°C よりも高い温度は雪面から正しく大気の上端までには存在してない。冬の期間、気温が -40°C になった時でもこんな薄六角板が観測されるのである。一体いかなる状況でこの薄六角板結晶が出来るのであろうか。私が疑問を初めて出したのはたしか 1974 年だったと思うが、中谷の雪の結晶のダイヤグラムも訂正しなければならないし、その成因も未だ明らかにされていない。

これらの結晶の水蒸気の方から見た生成条件は、極地の大気境界層（500 m 以下）に、片層雲、又は高い湿度の層を持つことである。上層観測の湿度のデータを更に詳しく、気象局の観測の誤りを修正し、ドライアイス法を併用して調べると、殆んど間違いなしにこれらの結晶は、境界層内での可降水量の多い時に降る。（井上雅之氏による）そしてその水蒸気は米海軍やオーストラリア気象局から入手した気象図で、流跡線解析をすると、ウェッデル海乃至太平洋方面から下部境界層内を通して約10~15日かけて南極点付近まで輸送されていることが分る。少なくとも夏期には南極大陸全体を掩っている雪氷は水蒸気の源にはなっていないのである。この海から運ばれた水蒸気は気温の逆転のため上には上らず、しかも冷たい雪面があるため、常に 100~500 m 位の層が湿っていてここが、この

第3種のダイヤモンドダスト結晶を生み出す源になっているのではないかとこの考えが出てくるわけである。

次は風がどう影響するかという問題。このような Clear Sky Precipitation, ダイヤモンドダストが降るのは (Grid North) 北風が吹く時である。前述のように上、中層雲から大きな氷晶が降ってくる時は西風が多い。地上付近で出来るこの第3種の氷晶は北風に付随する。風速は 5 m/sec 位だから雪面から舞上ったものとか、飛雪でないことも明らかであって、凧に吊したレプリケーターによる結晶の観測でも

特に結晶が下層に多いという事実もない。生成の高度も 300 m から上のことが大部分である。雲がある場合はちぎれ層雲であって、その流れる方向はやはり北寄りから南へというのが一番多い。雲がないと思われても大抵の場合は、かなり遠くながら雪平線のあたりに、霧か雲が見えるのが普通である。特に注意して結晶の写真をとったり、レプリカの記録を見ると水滴が凍ったことによって出来たと見做される結晶が沢山ある。氷晶核の測定としては低温層内を 100% の湿度の水雲と同じ状態にして測定した結果、中低緯度での氷晶核と大差はなかった。また、大気中の塵を2枚のフィルターに同時に採集し、この1枚は低温のまま、他の1枚は一旦 0°C 以上まで温度を上げたのち、全く同じ温度の -25°C まで下げて氷飽和の状態を作っても、この2枚のフィルターは全く氷晶を塵埃の上に作らなかった。もし低温にしたままのフィルターから氷晶が出たとすると、塵のどこかの部分に氷がついていたことを意味してくる筈であった。両フィルターとも条件を氷飽和まで上げてやると略同数の氷晶が現れて来た。これらのことから、1. 塵埃は氷晶が出来る前に氷片を付着していたという証拠がないこと、2. 氷飽和だけの状況では氷晶は出来ないことが示された。

レプリケーターで残っていた氷晶のぬけがらには核を残渣として残すことを述べた。この残渣を走査型電子顕微鏡とX線エネルギースペクトロメーターで化学成分を調べると、大部分の核

は土壤粒子を主成分とする Si, Al に海塩粒子を示唆する Cl と Na などの混り合ったものが多いことが分った。S もかなりの氷晶に含まれていた特別な元素でもあり、その起源も又謎に包まれている。

このようないくつかの観測から得られた推論として、ダイヤモンドダスト。つまり第3の氷晶 (Clear Sky Precipitation) は層雲で代表される水雲の雲粒が凍ったものになっており、それらの凝結核は遠く海から運ばれた海塩核や硫酸系統のもので、これと土壤粒子とが衝突併合されて凍結したものではないだろうか。そのものになっている層雲はそれではどう出来るのであろうか。北側にわずか 3/1000 位の傾斜をもった南極台地に、北寄りの風が吹くとウェッデル海から来た水蒸気がその傾斜によってわずかな上昇気流を生じて出来たものに違いない。

ダイヤモンドダストは、アラスカ北部の北極海に面した地方でもよく観測される。特にバローでは3月中旬から4月末までの間、気温が $-30^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$ 、風が北～北東 $5 \sim 10\text{m/sec}$ の時によく見られる。北極海を掩う海水の割れ目の開水面から出る水蒸気が根源ではないかということは容易に想像がついた。しかし 1974 年から始まったこの研究が進み、南極点で使った同じ機器を使うことにより、氷晶の数は 100 個/l 以下で一定せずに 15 分から 90 分位で変動し、その大きさも $30 \sim 200\ \mu\text{m}$ 位で角柱、角板が多いこと。不思議なことに朝 8 時頃から 19 時頃まで降るという日変化を起しているという一つの疑問が出て来た。しかも風向を調べると水蒸気の発生源と思われる海に向っての風の時にも頻繁に氷晶が観測されたのである。筆者は研究用飛行機を利用して一気にこの問題の解決を試みた。航空機用に作られたレプリケーター、温湿度計はもとより、小粒子スペクトロメーターを搭載していた。小粒子スペクトロメーターというのはノレンバークススペクトロメーターと呼ばれる方が多い機器でレーザー光線を用いて水滴や氷晶の大きさと数を

時々刻々ブラウン管に示すことの出来る利用度と信頼度の高い測器である。

天候が必ずしも幸いせず、毎日海へ向っての快晴の日が続いた。人工衛星の写真から見ると南の弱い風に従って北極海での氷に開水面が広がりつつあることが判った。高価な航空機のチャーター料で段々予算は底をついて来た。我々は氷晶 1 個も落下しない快晴の空に機を離陸させ沖合の開水面に機首を向けた。勿論ノレンバークは完全に 0 を示している。気温 -24°C 、湿度 70% 位である。15 分も飛行を続けると煙った開水面が見えてくる。 5m/sec 位の南風に盛に湯気が上って、それが層雲を作っている。丁度冬 15°C の浴室が 43°C 位の湯で湯気が立ちこめると同じことである。しかも低温になればなる程、同じ温度差でもその湯気ははげしくなる。 -24°C の温度の風は 0°C の開水面で飽和された空気に会って大変な量の水蒸気が水面から放出され、湯気を作り、層雲を生じ、更に遠距離まで大気の湿度を高めているのである。沢山の水滴が -24°C の気温にさらされる。そしてそれらは凍結へと進行することは間違いない。ノレンバークはこの湯気の端から急にカウントを始める。風下にゆくに従ってその数は減じ、その代りに粒子の大きさが増してゆくのが目前に示される。高さを増すと結晶の大きさは $300\ \mu\text{m}$ 以上にも大きくなり、数も 1 l に 100 個位になった。その高さは 900 m までで、1,000 m にな

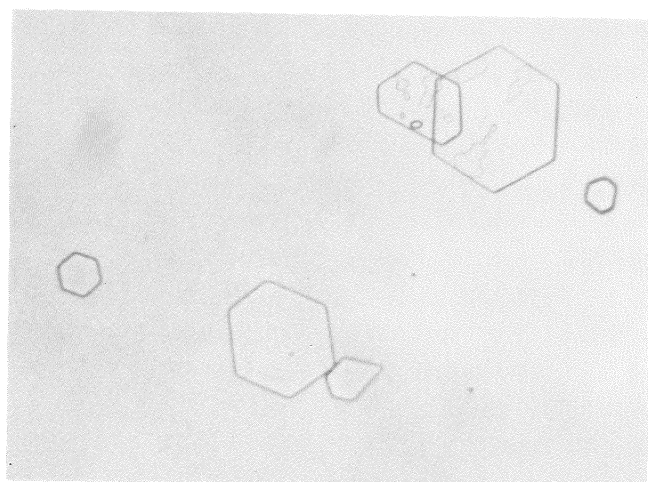


写真-3 層雲又は雲のない空からの氷晶

0.1 mm

ると全く氷晶は観測されなくなった。このような観測はその後何度も何度も行われ、たしかに氷晶は海氷の開水面がその水蒸気の根源になっていることが判った。従って南からの風がある限り、これらの氷晶は開水面の北側だけに観測されるのである。風が北に変わると氷晶は南の方に流れてくる。層雲を作っていた水滴は一部は氷晶に凍結し、他は約 900 m 以下の極地大気境界層の中で蒸発し、そこの湿度を増加しながら風に流され、出来上った小さい氷晶は蒸発どころか成長を続けて 20~30 km まで流されて、村落では層雲は見えず、あたかも青空からダイヤモンドの粉が降ってくるように見えるということになる。そしてこの開水面は北極海の北岸にある海氷まで吹き流され、逆に一面の水海となり、ダイヤモンドダストは北風でもいずれば止んでしまうのである。

さて、一方いくつかの残った疑問は未だ解けてない。我々は更に研究飛行を続けた。バロー村落の上空にさしかかった。勿論ノレンバーグは何等の粒子も捕えていない。開水面も北西の風の中に全く見当らない。処が、偶然わずかにぶい光ながら、subsun という現象が目に入った。太陽光が氷の平板結晶に反射して、太陽の下の方に鈍い光点を見せる現象である。これは明らかに氷晶の存在を証明する光学現象であることは、私達の仲間では常識である。氷の結晶が空中を落下する時は流体力学的に平らな面が水平になるように落ちるのもまたよく知られたことなのである。我々は急いで機首を下げ

た。わずかなスチームがバローの村落から南東の方角に向って流れている。数や大きさこそ小さいが、これが開水面からではない氷晶の正体であった。高さは 100 m までしか上ってなかった。放出される水蒸気の量が開水面の場合よりはるかに少いからである。それらの大きさは 200 μ m が最大で村落の風下に約 70 個/l の濃度であった。このような氷晶群は少し離れた米海軍北極研究所風下の上空にも発見出来た。そしてこれらのことから、疑問として残っていた朝から夕方まで続く氷晶は、人間活動、つまり自動車や雪上車の排気や暖房などがこの時間に多く村落から放出されて、一般の風向には無関係のものであることが判明した。いわば人工のダイヤモンドダストである。

ついでであるがもっと南のアラスカのフェアバンクスでは気温が冬、 -35°C 以下になると氷霧という氷粒だけから出来た霧が出る。これも全く人間活動が作る霧であるが、もう少し温度の高い -21°C 位でダイヤモンドダストが出る。これは石炭を燃料としている発電所の廃煙、廃水蒸気がその根源である。

北極地方は我々人間活動の根拠地が近いだけにいろいろくわしい研究も、便利に手軽に出来るが、南極地方と同じく観測点の数が少く研究費も多くはない。政治的な動きは別として極地方の気象に人類はあまり興味を示さない傾向が年を追って強くなっている。寒さにはこれ以上まっぴらだという感じ方が、どうもこういう結果を生んでいるようにしか思えない。

ソビエト第 26 次南極観測隊の概要

新聞の報道によれば、26 次 (1980~82) の計画は隊員数、貨物輸送量、作業規模など、すべての点で史上最大級の観測隊となる。

1. 陣容

総隊長	V・セルデュコフ	北極南極研究所長代理
越冬隊長	V・シャモンティエフ	地理学修士
隊員	1,400 余名	越冬, 夏, 船員, 東独の計内越冬 300 余名
船団 (8 隻)	観測船	ミハイル・ソモフ号
	調査船	バイゼ教授号
	同	ズボフ教授号
	輸送船	マルコフ船長号
	同	オネガ・ビオネール号
	客船	バンキリア号
	同	エストニア号
	タンカー	サモトロール型

輸送量 約 1 万 7 千トン

2. 作業

①気象、地理、地質、地球物理、雪氷、水文、環境調査、地震、医学、その部門について、国内および国際プログラムに基づき、南極の各基地と海洋において、通年ならびにシーズンの観測を行なう。②バイゼ教授号とズボフ教授号では南極~オーストラリア間の広い海域において各種海洋調査を行なう。③POLEX-South プログラム参加者は海洋と大気の相互作用、南極周極海流の組成と力学的観測を引続き行なう。④マルコフ船長号でも南極海の地球物理学的観測を行なう。⑤夏基地ドルージナヤへは 2 隻の船で多数の科学者と飛行隊を投入する。⑥南極半島の付け根にもう一つの夏基地《ドルージナヤ 2》を開設する。⑦ミールヌイからポストークまでの間に向けて 3 つの雪上車旅行隊が出る。(1980.9.13 付 ソ連紙《水運》から)

米国隊1979-1980年のエルスワース 山地オペレーション

吉田 勝 (大阪市立大学理学部助手)

写真-1 キャンプマカレストの北方遠くにそびえるセンチネル山脈
ヴィンソンマシフは中央の一番高いピーク、ミネソタ氷河は山脈の
手前を図の左側から右側へと流れている。

はじめに

米国隊は1979~1980年のフィールドシーズンに、西南極のエルスワース山地で大規模な地学フィールドオペレーションを展開した¹⁾。山地の中央部に仮設基地が設けられ、ここを中心としていろいろな研究計画をもつ科学者、総勢43人が出入りし、各自の野外調査活動を行なったのである。このような大規模な野外キャンプによるオペレーションは、米国にとっても、1977~1978年に南極横断山脈で行なったダーウィン氷河オペレーションについて2度目であり、新しい型の活動である。

筆者は1979年11月から1980年1月の間、日本南極地域観測統合推進本部から、国立極地研究所の神沼、西尾両博士と共に米国隊のマクマード基地に派遣され、筆者一人がこのエルスワース山地オペレーションに参加したものである²⁾。エルスワース山地では米国隊の中の1チームに入って、48日間に及ぶ仮設基地の生活と野外調査を体験することができた。10年前の日本南極観測隊の記憶しかない私にとって、米国隊の仮設基地の巨大さ、強力かつ能率的な野外調査オペレーション、実施された研究計画の数や種類など、見聞した多くのことが新しい経験であり、驚きであった。現在、日本南極観測隊では、昭和基地から数100km以上離れたクイーンモードランドやエンタービーランドでの野外研究活動を検討しようという段階であるという³⁾。今回の米国

隊の野外オペレーションを多岐にわたって報告し、今後の日本隊の野外研究活動の参考に供したいというのが筆者の希望である。今回は手始めとして、この巨大な野外オペレーションの研究計画の概要を御紹介する。

エルスワース山地の位置

南極大陸は地質、地形的に東南極と西南極に分けられる。東南極は先カンブリア代の盾状地であり、半円状のまとまった大陸塊をなす。一方西南極は中期古生代から新生代の造山帯で、細長い南極半島とその基部で構成されている。この基部は西南極の大陸部であり、北半部は南極半島の延長方向に当たり、マリーバードランド

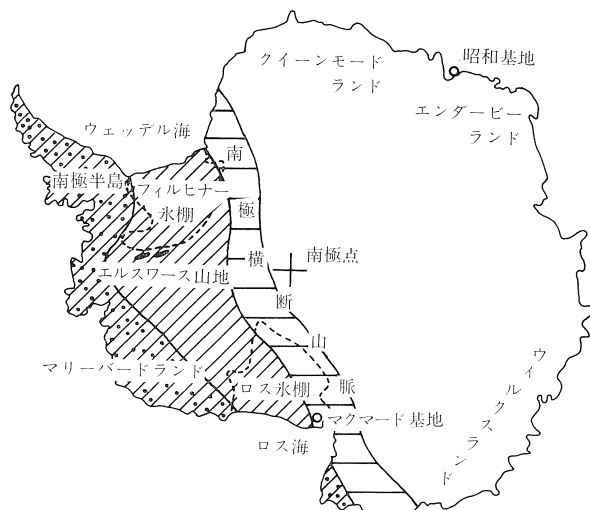


図-1 南極大陸の地質構造区分

白地及び横線は東南極で、その内、白地域は東南極盾状地、横線域は初期古生代造山帯(ロス造山帯)、斜線は西南極中生代造山帯で、その内打点域は後期中生代~新生代の環太平洋造山帯

の山地部であるが、南半部は大陸氷床に厚く覆われた凹地部である。ここには東からウェッデル海とフィルヒナー（又はロンネ）氷棚、西からはロス海とロス氷棚が深く湾入し、南極大陸の特徴的なくびれを形づくっている。

エルスワース山地はこの凹地部の殆んど唯一の山地で、フィルヒナー氷棚に沿って南北方向に伸び、西南極大陸部の東の海岸山脈を形づくっている。山地の大きさは大体東西 90 km、南北 400 km で、日本の南、中、北アルプスを合せた中部山岳地帯全体よりもやや大きい程度である。この山地の中には、南極大陸の最高峯であるヴィンソンマッシフ (5,140 m) が含まれている。

東南極盾状地は、かつての Gondwana 超大陸の主要構成メンバーである。一方、西南極の半島部分からマリーバードランドへ続く地帯は、環太平洋造山帯の一部をなしている。ロス海—ウェッデル海を結ぶ凹地はこの 2 つの巨大構造の接点であり、エルスワース山地はこの関係を解く鍵を与える。これが、エルスワース山地の地質学的な興味を中心である。このような巨大地質構造の相互関係は、近年のプレート構造論の進展に関連してますます注目をあびるところとなって来ている。

エルスワース山地は 1935 年に、L. エルスワースの西南極横断飛行のさいに発見された。その後 1958 年～1964 年迄の間、米国ミネソタ大学等のグループは 5 回にわたってこの山地を訪れ、地形や地質の概要を明らかにしている。その結果、地質構成は東南極の南極横断山脈によく似ている一方、中生代の造構運動が顕著で西

南極の特徴も合せ持つことが確かめられている。今回のエルスワース山地研究計画はこれらの成果をふまえたもので、1959 年以後のメンバーの多くも再び参加している。なお、1966～1980 年の間に、米国、英国、ノルウェー、ソ連等は小規模な野外調査隊をこの山地に送っている。1974 年のノルウェー隊の調査は、太田昌秀博士によって本誌 (22 号) に紹介されたので、覚えておられる方も多いと思う。

キャンプマカレスター

野外調査の拠点となるエルスワース山地キャンプ（キャンプチェアマンのウェーバーズ教授の所属大学の名をとって、キャンプマカレスターとも呼ばれた）は、山地の中央部標高 1,250 メートルの地点に設置された。エルスワース山地を二分するミネソタ氷河のほとりで、この氷河の北方はセンチネル山脈、南方はヘリテージ山脈と呼ばれる。ここからヘリコプターやスノーモービルで野外調査隊が出入りするわけである。日本でいえば、さしずめ諏訪湖のあたりに基地を作って、北アルプスや南アルプスの全域にヘリコプターを飛ばす感じである。

キャンプは簡易防寒型カマボコ兵舎（ジェイムスウェイと呼ばれる）5 棟と発電小屋 1 棟から成り、電気 (12 kW 発電機 2 台)、冷、温給水、シャワー、水洗トイレ、食堂と女性のキッチンも居るといふ、誠に居心地のよいものであった。ヘリコプター 3 台、スノーモービル 12 台、ナンセン型ソリ 10 数台が常置され、野外調査に活用された。常時滞在人員は設営関係約 20 名と科学者 20～40 名程度であった。キャンプの



写真—2 キャンプマカレスターの全景

ヘリコプターは撤収のために羽根がはずされている。

設備や生活の様子などについては別に詳しく御紹介したい。

キャンプの建設は11月8日に開始され、撤収作業は1月24日に終了した。この間科学者勢が滞在したのは12月2日から1月18日の48日間であって、その内12月3日から1月12日の41日間が“野外調査期間”とされた。これは当初の米国隊の予定や科学者達の期待(表一参照)よりかなり短い。これは建設作業の大事なときの悪天候と輸送飛行機の故障により、キャンプの開設が予定より大幅に遅れたことが主な原因であった。

エルスワース山地研究計画

エルスワース山地オペレーションが決定したのは1978年夏より以前で、キャンプチェアマン予定者のウェーバーズ教授に対して、1979～1980年キャンプの準備として、1978年度(1977年10月～1978年9月)の予算交付がこのころU.S. アンタラクティックジャーナルに発表されている。キャンプの規模、位置、進行計画等は、1978年度に行なわれたダーウィン氷河オペレーション(これについては本誌30号に極地研究所の白石和行氏が紹介している)を参考として、ウェーバーズ教授らを中心として立てられた。



写真—3 キャンプマカレストアのチェアマン、ウェーバーズ教授(左側の人物)。右側はNSF南極計画局地学プログラマーのM.ターナー博士

今回のプロジェクトの中心人物であるウェーバーズ教授は、8年余り以前からこの計画申請を打診して来たという。彼の研究計画採択のニュースによって、エルスワース山地に関連した他の新しい研究計画が提出され、その多くが採択された。今回のエルスワース山地キャンプで実施された研究計画は全部で9個であり、地質、二畳系の堆積学、構造地質、氷河地質、測地、土壌、放射性元素、隕石探査、南極史のテーマで、各グループは1人～21人、予算4万～17万ドル、キャンプ滞在期間数日間～48日間と様々であった(表一)。以下にこれらの各研究

表一 エルスワース山地における研究プロジェクト

研究プロジェクト/ グループ	研究代表者 (所属機関)	人数	キャンプ滞在期間予定 (): 実施	ヘリコプターサポ ート時間、予定 () 内は実施	1980年度予算
地 質	G.F. Webers (マカレストア大学)	21	11月1日～1月30日 (12月2日～1月18日)	500 時間 (178)	\$ 171,545
氷 河 地 質	G.H. Denton (メイン大学)	6	10月初旬～1月中旬 (12月2日～1月11日)	150 時間 (103)	\$ 79,918
二 畳 系	J.W. Collinson (オハイオ州立大学)	3	(12月2日～1月18日)	地質グループに含 まれる	\$ 37,599
構 造 地 質	I.W. Dalziel (コロンビア大学)	2	11月 ～ 1月 (12月20日～1月18日)	地質グループに含 まれる	\$ 70,287
測 地	W.J. Kosko (地質調査所)	3	11月1日～1月20日 (12月2日～1月11日)	50 時間 (49)	不 明
土 壌	I. Campbell (N.Z. 土壌局)	2	(12月9日～12月18日)	10 時間 (9)	不 明 (ニュージーランド隊)
放 射 性 元 素	E.J. Zeller (カンサス大学)	4	11月中旬～1月初旬 (12月12日～12月19日)	70 時間 (12)	\$ 90,079
隕 石 探 査	W.A. Cassidy (ピッツバーグ大学)	1	(12月20日～12月26日)	(4)	\$ 49,306
南 極 史	L. Baack (ネブラスカ大学)	1	(12月の数日間)	殆んどなし	不 明

プロジェクトの目的と調査内容等について、主として米国隊の資料(観測隊「USARP」及び海軍支援隊「USNSFA」の計画書、及びウェーバーズ教授らによる報告書原稿¹⁾)をもとに簡単に説明する。

<地質グループ>

エルスワース山地と南極の他地域との地質学的関係を明らかにすることを目的とし、具体的な研究目標として以下の6項目をあげている。

- i) 13,000 m といわれるエルスワース山地の地層の層序
- ii) 全層序にわたる化石の採集、古環境、古生物学的研究
- iii) ジュラ紀(?)の上昇以後の地形発達
- iv) 主要な造構史
- v) 南極半島及び東南極とエルスワース山地の構造的関係の解析
- vi) 火成岩類の性質と構成

フィールドチームはミネソタ州の私立、マカレスター大学地質学教室のウェーバーズ教授をリーダーとする21人(筆者もこのグループの一員であった)だが、構造地質と二畳系のグループを吸収して総勢26人となり、さらに氷河地質グループとも連絡をとりつつ専門別の小グループに細分された。予定された野外調査期間は90日間、ヘリコプター飛行時間は500時間であったが、実際の野外調査期間は41日間、ヘリコプター使用は178時間であった。

野外調査の結果、うえの6つの目的すべてが達せられたという。全層序にわたって、古環

境、古生物、堆積、構造が詳しく研究された。また、各層群の分布、相互関係については従来と若干異なる知見が得られた。最も大きな点は、従来この山地で最下位とされ、先カンブリア代ではないかといわれた地層が、上位にあるといわれていたカンブリア代の地層の上位に重なっていることが明らかになったことである。また、中部古生界の地磁気研究からは、エルスワース山地の回転が明らかにされつつあるというのも大きな収穫であろう。

<二畳系グループ>

エルスワース山地の最上位の地層である二畳系のポラスター層の堆積学的研究を行なう目的で、独自の研究計画と予算を持っているが、本年度の野外調査活動は地質グループに含まれており、米国隊の計画書には記述されていない。コリンソン博士の話では、堆積環境と変質作用を研究するという。研究代表者はオハイオ大学地質学教室のJ. コリンソン博士で、他に大学院生2人を合せた3人の野外チームで、地質グループの中では最もまとまったチームであった。

<氷河地質グループ>

西南極氷床—ウェッデル氷棚の発展史の解明が目的で、そのためにこの両地域の間位置にあるエルスワース山地の氷蝕痕と氷河堆積物の分布を調査する。このグループはドライバレー地域の調査も行なっており、調査期間は10月初旬から1月中旬を計画し、エルスワース山地では150時間のヘリコプター使用を予定していた。エルスワース山地での実際の滞在期間は41

日間、ヘリコプター使用は103時間であった。

フィールドチームはメイン大学地質学教室のJ. デントン博士をリーダーとする6人に、地質グループの中の氷河、地形専攻者2人が加わり、総勢8人であった。殆んど毎日ヘリコプター1台を占有し、効果的に調査活動を行なっていたようである。

調査は順調で、多くの高



写真—4 キャンプマカレスターにおける地質グループの科学者たち

後列左からクラドック父、子、ディエル、ヨコルソン、バギッシュ、シュプレツシュトイサー、ウェーバーズ、(ターナー)、スポーリ、マッチ、オジヤカンガス、ブラメル、フダーク、ワット、前列左からゲールド、吉田、サムソノフ

い稜線やピーク、152 個所にヘリコプターで着陸し、明瞭な氷蝕の上限線を発見したという。これは後期ウィスコンシン氷期のものと考えられ、当時の氷床上面は、エルスワース山地の内陸側では 500 m、海岸側では 1,700 m ほど現在より高いレベルであったと考えられるという。

<測地グループ>

エルスワース山地へ測地基準点網を設置することを目的とし、サテライト反射及び通常の測量方法を使用する。

フィールドチームは、米国地質調査所測地部門の D. ヌッツェン博士をリーダーとする 3 名で、フィールド期間は 10 月下旬から 1 月中旬の 3 ヶ月間、ヘリコプターサポート 50 時間を予定していた。キャンプでの実際の滞在期間は 41 日間、ヘリコプターサポートは 49 時間であった。

作業の結果、とくに従来の基準点網で不十分であったセンチネル山脈中にサテライト基準点を設置することができ、既設の基準点網を有効に強化することができたという。

<構造地質グループ>

南極半島と南アメリカの地質学的関係を研究することを目的とする。今回のエルスワース山地研究は、これまでディエル博士らが行なって来た南シェトランド島及び南オークニー島の研究調査の続きに当たるものであるという。

フィールドチームはニューヨーク州コロンビア大学地質研究所の I. ディエル博士をリーダーとする 2 名で、11 月～1 月の間野外調査を予定した。ヘリコプターサポートを始め、野外調査活動はウェーバーズ教授の地質グループに含まれる予定であった。キャンプでの実際の滞在期間は 30 日間であり、野外調査は地質グループの中で行なわれた。野外研究ではとくに、ゴンドワナ超大陸分裂時の構造がエルスワース山地にどのように現われているかという点に注目したという。なお、このチームは翌年度以降も英国隊と協同で、エルスワース山地やその周辺地域の野外調査を行なう予定である。

<土壌グループ>

エルスワース山地の土壌中の塩分の分布と組成を調査し、化学風化過程の性質を研究する目

的であった。このグループの研究計画は米国隊ではなく、ニュージーランド隊に属している。

フィールドチームはニュージーランド、科学産業省 (DSIR) 土壌局の 2 名で、I. キャンベル博士をリーダーとし、ヘリコプターサポート 10 時間を予定していた。キャンプには 10 日間滞在し、8.8 時間のヘリコプターサポートを受けた。野外調査は、土壌の生成過程、時期関係その他が、従来の彼らの南極横断山脈での研究と対応できる地点を選んで行なわれた。エルスワース山地では、氷河作用が比較的遅くまで、高標高地域に及んだので、土壌は早期のもののみが広い地域にとびとびに分布しているという。

<放射性元素グループ>

エルスワース山地の上部古生界中の放射性元素の分布と濃集を決定することを目的とし、ガンマ線検出器を使用してヘリコプター調査を行なう。ツェラー博士の話では、南極横断山脈のビーコン累層群を通じて、ある種の礫岩層中に放射性元素の高い濃集が普遍的にみとめられるという。野外調査では、この点に的を絞って、そのような特定層の探索を行なったというが、結果は聞いていない。

フィールドチームはカンサス大学地質学教室の E.J. ツェラー博士をリーダーとする 4 名で、この中には小柄で美しい女性のギゼラ博士も居り、キャンプの住人達の注目を集めていた。調査予定期間は 11 月中旬～1 月上旬、ヘリコプターサポート 70 時間を予定していた。キャンプでの実際の滞在期間は 8 日間、ヘリコプターサポート 12 時間であった。この大幅な予定と実行の間の違いが何に原因するのか、筆者は未だ聞いていない。素直に推定すれば、目的とする“特定層”がなかったということになりそうであるが、果してそうだったのだろうか。

<隕石探査>

研究目的は簡単明瞭で、新たな隕石分布域をエルスワース山地に見出すことであった。残念ながら今回の簡単な調査からは、エルスワース山地には適当な地域がなく、上の目的は達せられなかったという。筆者は偶然にキャシディ博士の調査に乗り合せ、彼と共にヘリコプターから氷原に目をそそいだことがあり、隕石集積機

構についても話を交したものであった。エルスワース山地は多少寒すぎて雪氷の消耗が少なく、また新雪もよく降り積り、かつそれが残存するのではないか。このため、隕石が集積できるような、雪氷の消耗の激しい地域が形成されないのではないかというのが筆者の推測である。

野外調査の当初の予定は 11 月から 1 月であったが、これは大部分が南極横断山脈のアランヒルズで行なう予定のもので、エルスワース山地はつけ足しのようにであった。フィールドチームはペンシルバニア州、ピッツバーグ大学地球宇宙学教室の W.A. キャシディ博士をリーダーとする 5 名となっており、この中には日本から参加した西尾文彦氏も入っていた。しかしエルスワース山地キャンプを訪れたのはキャシディ博士 1 人だけであった。彼のキャンプ滞在期間は 7 日間、ヘリコプターサポートは 3.5 時間であった。

<米国の南極活動史>

第二次大戦以後の南極における米国の役割の歴史を明らかにすることを目的とする。このために、南極の米国隊の各基地や野外キャンプを訪れて、多くの野外チームの活動を観察し、米国隊の南極科学活動とそれに伴う設営活動の歴史を考察する。

ネブラスカ大学歴史学教室の L.J. バーク博士 1 人の研究計画で、調査期間は 11 月中旬から 12 月中旬の間である。この期間にマクマード基地を中心に 6 つの米国の観測基地等を訪問する計画であった。エルスワース山地キャンプには数日間滞在し、ヘリコプターにあぶれた研究者達を相手に食堂でコーヒーを飲んでいる姿をよく見かけたものであるが、調査結果については未だ聞いていない。

エルスワース山地における野外調査

野外調査チームは大体において、上に紹介した研究グループごとに組まれた。私の所属した地質グループは 20 人を越す大所帯なので、さきに述べたように他の地質的なグループもこれに統合されたうえで、いくつかの野外調査

チームに細分されたのである（表—2）。

これらの野外調査チームがベースキャンプから日帰り、或は数日間のテント調査に出かけたのである。これだけ多くのグループを 3 台のヘリコプターで運び、或はスノーモービルを与えて調査に出発する毎日のオペレーションは、さぞや複雑であったろうと想像される。これはサイエンスリーダーのウェーバーズ教授とサイエンスコーディネーターのシェプレッツシュトイサー博士の 2 人を中心として、各研究プロジェクトのリーダー達により、毎日の調査行動目標が立てられ、ヘリコプター運行の責任をもつ海軍との協議により、実行に移されるしくみであった。

キャンプにおける天候状況はおおむね良好であった。本格的なブリザードは 1 回で 2 日間程であった。ヘリコプターは視界がよく風速が 10 km 以下でないと運航しないとされたが、12 月 3 日から 1 月 12 日の“野外調査期間” 41 日間のうち、飛行不可能の日は 4 日間のみであった。総飛行時間は 353 時間に達した（これは 1978 年のダーウィン氷河オペレーションの 617 時間よりかなり少ない）。気温は上の期間、最低 -16°C 、最高 $+8^{\circ}\text{C}$ で、大抵 -5°C から -13°C の間であり（米海軍南極支援隊の未発表資料による）、夏期のやまと山脈の調査と大体似た感じであった。

実施された野外調査は快適であり、概して能



写真—5 ヘリコプターオペレーション
リバティールズのキャンプからキャンプへ、スノーモービルをつり下げて運んでいるところ

表-2 キャンプマカレストアの科学者達と野外チーム編成

野外チーム又は 専門別グループ	所属する研究計画	氏 名	国 籍	所 属 機 関
下部古生界の層 序, 堆積, 古生物	Webers	G.F. ウェーバーズ	米 国	マカレストア大学 (ミネソタ)
	"	J. クラドック*	"	"
	"	L.C. ローセン*	"	"
	"	C.M. フダーク*	"	"
	"	P. ゲールド*	"	"
	"	J. アンダーソン*	ニュージーランド	ビクトリア大学 (ウェリントン)
	"	R. オジャカンガス	米 国	ミネソタ大学
	"	J. ボジェータ, Jr.	"	米国地質調査所 (ワシントン)
	"	W. バギッシュ	西 独	地質研究所 (西独, ダルムシュタット)
氷 河 地 質	"	E.L. ヨコルソン	米 国	米国地質調査所 (ワシントン)
	Denton	G.H. デントン	"	メイン大学
	"	J. ボーカーム	"	ウィスコンシン大学
	"	J. リード	"	"
	"	M. プレンティス	"	メイン大学
	"	B.G. アンダーツン	ノルウェー	ベルゲン大学 (ノルウェー)
	"	H. コンウェイ*	ニュージーランド	南アルプスガイド (ニュージーランド)
	Webers	R. ラトフォード	米 国	ネブラスカ大学
	"	C.L. マッチ	"	ミネソタ大学
二 量 系	Collinson	J.W. コリンソン	"	オハイオ州立大学
	"	C.L. パープラ*	"	"
	"	J.M. ザビスキー*	"	"
構 造 地 質	Webers	B. スポーリ	ス イ ス	オークランド大学 (ニュージーランド)
	"	C. クラドック	米 国	ウィスコンシン大学
	Dalziel	I. ディエル	"	コロンビア大学 (ニューヨーク)
	"	M.R.A. トムソン	英 国	英国極地調査所
地 磁 気	Webers	D. ワット	米 国	リード大学 (英国)
	"	A. ブラメル*	英 国	"
火 成 岩 石 学	"	W.R. ベナム	米 国	ソノマ州立大学 (カリフォルニア)
	"	V. サムソノフ	ソ 連	ソ連極地研究所
	"	P. ギジスキー	西 独	ミュンヘン大学 (西独)
変 成 岩 石 学	"	M. 吉田	日 本	大阪市立大学
サイエンスコー ディネーター/ 地形	"	J.F. シュプレッワ シュトイサー	米 国	ミネソタ地質調査所
測 地	Kosco	D. スッツェン	"	米国地質調査所 (ワシントン)
	"	T. ヘンダーソン	"	" (コロラド)
	"	R. パーセル	"	" (バージニア)
土 壌	ニュージーランド	I. キャンベル	ニュージーランド	ニュージーランド 科学産業省
	"	G. クラリッジ	"	"
放 射 性 元 素	Zeller	E.J. ツェラー	米 国	カンサス大学
	"	G.A.M. ドレツショフ	"	"
	"	V. トースト	西 独	西独地球科学資源研究所
	"	K. ブラー	西 独	"
隕 石 探 査	Cassidy	W.A. キャシディ	米 国	ピッツバーグ大学 (ペンシルバニア)
南 極 史	Baack	L. パーク	"	ネブラスカ大学

星印は学部学生或は修士課程大学院生等のフィールドアシスタントクラスの人達

率的のようであった。ウェーバーズ教授らの報告¹⁾によれば、これはヘリコプターが有効に使

用できたためであるという。しかし、スノーモービルを活用したトラバース隊でも、よりすぐ

れた地質調査ができる可能性もあるのではないかとというのが、地質グループの一員としての私の感想である。特定地域での化石採集、柱状作製や大構造の上空からの観察等にはヘリコプターがとくに有効であろう。しかし、その他の地質調査、例えば一般地質調査、構造地質、岩石等の調査ではトラバース隊（例えば太田昌秀氏の紹介したノルウェー隊のように次々と前進キャンプを進める方式も含めて）が有効であろうという感想は、地質グループの研究者の中にも少なからず聞くことができた。

各チームの野外調査の結果は前章で簡単に記した。野外調査実施の様子や、私の所属した地質グループの成果等については、別の機会にくわしく報告する予定である。

おわりに

エルスワース山地で大規模な野外調査が行なわれたのは 16 年ぶりであった。21 人の地質グループは構造地質、二畳系グループを含み、層序、構造、堆積、古生物、岩石、地磁気、地形の各分野にわたって、当初の計画に沿う詳しい調査を行なうことができ、成果は上りつつある。氷河地質、放射性元素、土壌、隕石、南極史の各グループも、それぞれ目的とする調査を行なうことができたという。「全体として、この年度のエルスワース山地オペレーションは成功裏に終了した」というのが、ウェーバーズ教授らによってまとめられた報告書の結論であつ

た。

何はともあれ、これだけ大きな野外オペレーションが事故なく終了し、また、予定された調査計画は一応すべて実施されたのである。また、キャンプの運営もスムーズに行なわれ、参加メンバーは全員愉快に解散することができたようである。全体として成功であったというのは間違いのないところであろう。唯一の難点をあえて指摘すれば、キャンプの野外調査期間が予定よりずっと短縮されたことであり、このために、多くの研究グループが、当初予定していた野外調査期間やヘリコプター使用時間を大きく削減させられたこと（表—1 参照）であろう。このため、いくつかの研究グループで、当初の研究計画や調査地域の縮小を強いられたであろうことは想像に難くない。私個人に関しても、予定していたセンチネル山脈の調査は殆んど行なえなかったのである。もっともこのために、又機会があればこの山地を再び訪ずれることができる立派な理由が残ったことになったのである。

文 献

- 1) U.S. Antarctic Journal(投稿中), Spletstoeser, J.F. and Webers, G.F. (1980): 1979-1980 年のエルスワース山地における地質調査 (英文).
- 2) 極地研ニュース 36, 吉田 勝 (1980). 米国隊のエルスワース山地キャンプに参加して.
- 3) 南極資料 No. 71(予定), 楠宏・吉田栄夫 (1980). 東クイーンモッドランド観測計画シンポジウム報告.
- 4) U.S. Antarctic Journal, V. 14, Nos. 1~4.

□武藤 晃氏ご遺族からのご寄付

第 3 次、第 7 次南極地域観測隊の医師としてまた越冬隊長として活躍された武藤晃氏は、本年 (1980 年) 6 月 23 日逝去されました。改めて氏の御冥福をお祈りします。

去る 8 月 15 日政子夫人から当財団に対し極

地研究の一助として金 30 万円のご寄付がありました。

御遺族のご厚意に深く感謝致し、極地研究報奨基金（仮称）に繰込むことをご報告します。

南極海洋生物資源保存条約

星 合 孝 男

(国立極地研究所教授)

昭和 55 年 (1980 年) 5 月 20 日, オーストラリアのキャンベラで, 南極海洋生物資源保存条約が採択された。アルゼンチン, オーストラリア, ベルギー, チリ, フランス, 日本, ニュージーランド, ノルウェー, ポーランド, 南アフリカ, ソ連, 連合王国, アメリカ合衆国の 13 の南極条約協議国と, 東・西両ドイツの計 15 か国が採択会議に出席した。条約の寄託国にはオーストラリアがなり, 本条約の中核となる“委員会 (commission)”の所在地は, タスマニアのホバートとなった。

そこで, 本条約成立までの経過と条約の内容とを, 私なりに紹介することにする。

1. 条約のできるまで

1969 年, ソ連がナンキョクオキアミを商業ベースで漁獲し始めて以来, オキアミに対する世界の関心は, 次第に高まってきた。これに先立ち, すでに, 研究者は, 南極海洋生態系におけるオキアミの重要性と, 潜在的蛋白資源としての有用性について, かなり確かな見通しを持っていた。事実, 南極海洋生態系の保護・保存と生物資源の利用の基礎となる研究の必要性とが認識され, 1972 年に SCAR は, 南大洋海洋生物資源小委員会を発足させていたことから明らかであろう。

1972 年に日本がオキアミ漁業の開発研究を始め, 1974 年にはチリが, さらに 1975 年からは西ドイツ, ポーランドがオキアミおよび魚類の開発研究に加わってきた。その後, 台湾, 韓国, ノルウェーなども調査船を派遣するに至ったわけであるが, こういった情勢の中にあって, 1975 年 6 月, オスロで開催された第 8 回南極条約協議会議では, はじめて正式に, 海洋生物資源の問題が議題として取り上げられた。

南極条約第 9 条 1 の f, 「南極地域における生物資源を保護し保存すること。」という協議会議の責務をふまえた上で, 勧告 VIII-10 が採択されたのである。この勧告では, 1. 南極海洋生物資源の科学研究の推進, 2. 資源保護対策のための研究の推進, 3. 1.2. の研究の基礎となる研究計画の立案を SCAR に依頼すること, 4. 海洋生物資源問題を第 9 回協議会議の議題とすること, が述べられたのである。

勧告 VIII-10 を受けて, SCAR は Biological Investigations of Marine Antarctic Systems and Stocks (BIOMASS 計画), すなわち「南極海洋生態系および海洋生物資源に関する生物学的研究計画」と称する, 国際共同研究計画を立案した。BIOMASS 計画は, すでに 1977 年から開始され, 1980—81 年には国際的な多数観測船による, オキアミを中心とした調査研究が行われることになっている。我が国からは, 水産庁の開洋丸, 東京水産大学の高鷹丸が参加する。日本南極地域観測隊の調査研究も第 20 次 (1978—79 年) から, BIOMASS 計画の一環として実施されている。

さて, 第 9 回協議会議は 1977 年 9 月, ロンドンで開催され, 海洋生物と鉱物の両資源問題が会議の中心となった。ここでは, 領土権主張国と非主張国とが, 将来予想される経済的利害関係を巡って対立し, さらに海洋生物資源については, 漁業国と非漁業国とが, 生物資源の利用とその保護, 保存とのどちらを優先するかで論争した。しかし, 結局, 領土権に関しては, 南極条約第 4 条の主張国も非主張国も互の立場を侵さないという大原則に従うことになった。一方, 生物資源については, 保護, 保存の立場が優先されたが, 合理的利用が妨げられるもの

でないことも認められた。

このような合意が成立した根底となったものが、南極の平和利用を標ぼうし、現実にも科学研究を推し進めてきた協議国の政治理念であることは言うをまたないが、海洋法会議の動きや、発展途上国の南極に対する考え方も、合意を促進する要素となったように思われる。

採択された勧告 IX-2 には、1. BIOMASS 計画への参加を各国政府に要請すること、2. 南極海洋生物資源保存条約発効までの間は、データ交換を行い、海洋生物資源の保護、保存に努めること、3. 南極条約協議会議特別会合を開き、1978 年中に保存条約を採択すること、が述べられたのであった。さらに、勧告中には、1. 保存条約では、南極地域の自然環境の保護、保存に対する協議国の責務と、過去になされた勧告の意義を認識すること、2. 南極条約第 4 条（領土権条項）の趣旨が守られること、3. 生態系は全体として (ecosystem as a whole) 効果的に保存すべきこと、4. 保存条約は南極条約適用海域全体に及ぶこと、5. 必要に応じ、沿岸国の主権を害さない範囲で南緯 60 度以北にも及ぶこと、6. 既存の条約で取り扱われているクジラ、アザラシには適用しないこと、という保存条約作成の基本方針が示され、南極条約体制が保存条約制定の上で主導的役割りを果たすことが宣言されたのである。

勧告 IX-2 を受けて 1978 年 2 月 27 日から 3 月 16 日まで、キャンベラにおいて、南極海洋生物資源保存条約作成のための特別会合が開催された。この会議に寄せる各国の関心は強く、参加 13 か国中、アルゼンチン、オーストラリア、フランス、日本、ポーランド、南アフリカ、ソ連、アメリカ合衆国の 8 か国が条約草案の原案を提出した程であった。実際の討議は、上記 8 原案を基礎にして議長が作成した単一草案に依って進められたが、領土権に基づく沿岸国の意見と非主張国の意見とが折り合わず、採択会議に上提するまでの草案を得るには至らなかった。しかし、生態系を全体として保存する立場が貫徹され、それ故に、条約の適用海域の北限を、南極海生態系の北限と考えられている南極収束線としたこと、委員会 (commission)、

科学委員会 (scientific committee) の設置など、条約の大枠がほぼ固まったのであった。

ひき続き同年 7 月 17 日から 28 日まで、プエノスアイレスにおいて 2 回目の特別会合が開かれ、条約の目的、科学委員会の権能が固まった。しかし、領土権にからむ問題、委員会での票決の方法（拒否権を認めるか否か）、監視・査察制度、財政負担、加入国問題など、条約を具体的に運用する上で重要な問題が懸案として残され、ここでも採択会議への草案は得られなかった。しかし、この会合では、解決を要する問題点の所在と内容とが具体的に浮き彫りにされ、以後の交渉の素地が形成されたのである。

個々の問題については、1978 年 9 月のワシントンでの非公式会合、1979 年 9～10 月の第 10 回協議会議に際しての交渉、その他随時なされた外交折衝を通じて整理がなされ、1980 年 5 月の採択会議を迎えたのである。

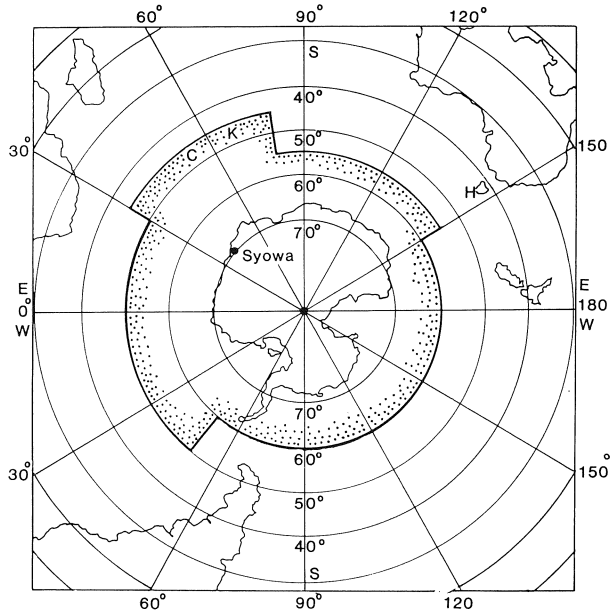
2. 南極海洋生物資源保存条約の概要

さて、それでは条約の内容はどうなっているのであろうか、以下に概要を述べることにする。もちろん、これは条約正文の正式な翻訳でも、逐語訳でもない。筆者にはこんなに読めた、と言う程度のものである。筆者には法律、外交の素養は全くない。不適当な用語、基本的な誤りも多いことと思う。疑問を持たれた方は、是非正文に当たっていただきたい。

条約は前文と本文 33 条、および仲裁裁判に関する付属書から成っている。フランスが 200 カイリ専管水域を設定したケルゲーレン、クローゼ海域も本条約の適用海域に入るが、フランスの管轄権は認められる旨の合意書は、条約が採択会議の最終文書に含まれている。

さて、前文には、南極地域の生態系が極めて貴重なこと、それを保護、保存する義務が南極条約協議国にあることが述べられ、協議国が過去にとった措置とその意義が明らかにされている。もちろん、協議国のとった行動、および、これからもとるであろう行動は、南極条約の趣旨に則り、世界全人類の福利に連ることが強調されている。

第 1 条では、保存条約の対象が南緯 60 度以南の海洋生物資源であることはもちろん、生物



図一 南極海洋生物資源保存条約の適用海域 南極収束線以南で、収束線は、法的には以下の点を結んだ線とされている。50°S, 0°; 50°S, 30°E; 45°S, 30°E; 45°S, 80°E; 55°S, 80°E; 55°S, 150°E; 60°S, 150°E; 60°S, 50°W; 50°S, 50°W; 50°S, 0°。
C…クローゼ, K…ケルゲレン, H…ホバート

資源が南極海洋生態系の構成要素であれば、南緯 60 度と南極収束線との間においても対象とすることが述べられている。ここでは、また、南極海洋生物資源には、漁獲対象魚種だけでなく、南極収束線以南の、いわゆる南極海洋生態系に属する総ての生物が含まれることが明記されている。さらに、南極海洋生態系とは、これら生物相互間および物理環境との相互関係の複合体であるとの定義が与えられている。

第 2 条は、この保存条約の目的と保護、保存のための原則を示している。条約の目的は、南極海洋生物資源の保存であるが、“保存 (conservation)” という言葉には“合理的利用 (rational use)” を含むとされている。

ついで、漁業および漁業に関連した活動は、以下の原則に従ってなすべきことが述べられている。すなわち、a. 漁獲対象魚種個体群を年間最大純増加量を確保し得るレベル以下に下げないこと。b. 漁獲対象魚種以外の生物についても、a の基準を適用すること。c. 漁業による直接、間接的影響、外来種導入の影響、生態系に対して与える漁業関連活動の影響、環境変化の影響等に関する入手可能な知見を考慮

し、20~30 年にも及ぶ生物資源の不可逆的な変化（クジラの場合が一つの典型）を防止すること、である。

第 3 条には、南極条約締約国であるか否にかかわらず、保存条約の締約国は、南極条約第 1 条（目的：平和利用）、および、第 5 条（核の禁止）を遵守すべきことが述べられている。

領土権に関しては、第 4 条で、南極条約第 4 条（領土権凍結）、第 6 条（適用地域）を遵守すること、および、以下の事項を規定している。すなわち、本保存条約に基づく行為、活動が南極条約適用地域において、領土権の主張、支持、否認の根拠とはならず、領土権を新たに設定する根拠ともならぬこと。保存条約適用海域における、国際法に基づく沿岸国の管轄権の拡大、縮小、侵害とはならぬこと。領土権主張国、非主張国、双方の立場を害

さないこと。南極地域における領土権の新たな主張、拡大はしないという南極条約第 4 条第 2 項の規定を損わないことである。

南極条約締約国でなく本条約のみの締約国は、南極条約協議国の環境の保護、保存に対する責務に感謝し、勧告 III-8「南極地域における動物群及び植物群の保存のための合意措置」その他の自然保護に関する勧告を遵守すべきことが第 5 条に述べられている。続く第 6 条では、国際捕鯨条約、南極アザラシ保存条約下の締約国の権利、義務が保証されている。

第 7 条は保存条約を実際に動かしていく中枢となる委員会の、設置、維持、委員資格と委員会への参加手続を規定している。採択会議に出席した国が、委員会に 1 名の代表を派遣することになっているほかに、保存条約第 29 条に依り加盟した国、および、地域経済共同体（例えば EC）も、南極海洋生物資源の研究または漁業に従事する間、委員会のメンバーたり得るとされている。また、委員会は法人であり、締約国内において条約の目的達成のため必要な法的地位を保持することが、第 8 条に明記されている。

第9条には委員会の機能が述べられており、本条約の根幹をなすものと考えられる。すなわち、

a. 南極海洋生物資源、および、南極生態系の広汎な研究の促進

b. 海洋生物資源個体群の現状、変化に関する資料の収集

c. 漁獲対象個体群に対する漁獲、漁獲努力に関する統計資料の集積

d. 上記 b. c. および、科学委員会（後出）の情報の分析、配布、出版

e. 必要な保存措置の確認と保存措置の効果の分析

f. 本条第5項（南極条約、その他の条約との整合を規定）に従い、利用し得る最善の科学的根拠に基づく保存措置の、成文化、採択、改訂

g. 本条約第24条に基づく監視、査察制度の運用

h. その他条約の目的達成のために必要な活動である。さらに、上記 f に述べられた委員会の活動の具体的内容として、以下の項目が示されている。

a. 条約適用海域における、漁獲対象魚種の漁獲許容量の指定

b. 海洋生物資源個体群の分布に基づく“海区 (regions)、小海区 (sub-regions)”の指定

c. 海区、小海区における漁獲許容量の指定

d. 保護種の指定

e. 漁獲可能な種の寸法、年令、妥当な場合性の指定

f. 禁漁期、解禁期の指定

g. 特別保護区を含む、科学研究、保存のための海域 (area)、海区、小海区における禁漁、解禁の指定

h. 特に、海区、小海区における操業の過度の集中を防ぐため、漁獲努力、漁具を含む漁獲方法の規制

i. 漁獲対象魚種以外の生態系構成要素に対する漁業、および、漁業に関連した活動の影響に関する措置を含めて、本条約の目的達成のために、委員会が必要とするその他の保存措置をとること。である。

これらの機能をはたすに際し、委員会は科学

委員会の勧告、助言を最大限に考慮しなければならないとされている。また、南極条約第9条、あるいは他の漁業条約に依ってとられた措置、規制を考慮し、それらと委員会の決定とが矛盾せぬよう規定されている。

さらに第9条には、委員会の決定した保存措置が発効するまでの手続が述べられているが、保存措置を受諾できない場合に、所定の手続に従い、措置に拘束されない立場に立つことができることになっている。

第10条には、保存条約の締約国、非締約国の本条約に対する違反行為に対して、警告が発せられることが述べられている。

第11条では、委員会は本保存条約適用海域の隣接海域において管轄権を行使し得る締約国と、両海域あるいは本条約適用海域に出現する、幾つかの種の系統の保存に関し、互に調和のとれた保存措置をとり得るとしている。資源を生態系全体として保存しようとする姿勢が、ここにも示されている。

第12条では票決の問題が扱われ、委員会における重要案件の決定は合意 (consensus) によってなされ、その他の場合には、出席者の単純多数決で決定することになっている。また、投票に当っては、地域経済共同体が投票するか、共同体のメンバー国である締約国も同時に投票するかを明確にし、投票に参加する国の数は、共同体に属する委員会メンバー国の数を超えてはならない。また、地域経済共同体は1票を持つだけである。と規定されている。

第13条は委員会の運営についての規定である。委員会本部は、オーストラリア、タスマニアのホバートに置かれることになった。また、委員会は定例年次会議を開催することになっているが、締約国の1/3の要請があれば会合を開くことができる。ただし、第1回会議は条約発効後3か月以内に開催され、この場合、条約発効の要件である批准8か国の中に、実際に操業を行っている国2か国を含む必要がある。しかし、いずれにしろ、第1回会議は条約発効後1年以内には開催されることになっている。寄託国は委員会本部所在地で第1回会議を開かねばならない。その他、議長、副議長の選出などが

第 13 条に述べられている。

第 14 条では、委員会の諮問機関としての科学委員会の設置と科学委員会への代表として、委員会のメンバー国は 1 名の科学者を指名することを規定している。科学委員会は、随時、他の科学者、専門家の助言を求めうる。

第 15 条は科学委員会の機能についての条項である。すなわち、科学委員会は、本条約の適用される生物資源に関する情報の収集、研究、交換についての合議、協力するため、フォーラムを持たねばならない。また、南極海洋生態系における生物資源に関する知識を増すために、科学研究領域における協力を奨励、推進しなくてはならない。そこで、科学委員会は、委員会の指示に依り以下の活動をする。

- a. 本条約第 9 条に示された保存措置に関する決定をなすための基準と方法の確立
- b. 海洋生物資源個体群の状態と傾向の定期的評価
- c. 資源個体群に対する漁獲の直接的、間接的影響に関する資料の分析
- d. 漁獲方法および漁獲水準の変更の提案、および、提案された保存措置の効果の評価
- e. 本条約の目的達成のための措置、研究に関する発議、要望としての委員会に対する評価分析、報告、勧告の提出
- f. 生物資源に関する国際的、国内的研究計画実施に対しての提案のまとめ、である。

これらの機能をはたすに当って、科学委員会は、適当な技術・科学団体、および、南極条約の枠組みの中で実施される科学的活動を考慮しなくてはならないのである。

第 16 条では、第 1 回科学委員会を、委員会の第 1 回会議の後 3 か月以内に開催し、以後は必要に応じて開催することが示されている。第 17 条には委員会が、委員会および科学委員会の事務局長 1 名を選任し、事務局を設置すること、第 18 条には、公用語を南極条約と同じ英、仏、露、西とすることが示されている。

第 19 条は財政条項である。年間予算は委員会年次会議で決定し、予算案は事務局が準備し、会議の少くとも 60 日前にメンバー国に提示されることになっている。収支決算は、当

然、外部からの監事の審査を受ける。

締約国の財政負担は条約発効後 5 年間は均等とし、以後は、漁獲高割りと均等割りとを併用する。両者の比率は委員会で決定すると規定されている。財政負担を 2 年続けて怠った場合には、委員会での採決権が停止される。

- 第 20 条にはデーターの提出義務が記述されている。
1. 委員会メンバーは、委員会、および、科学委員会の要求する統計、生物学的資料、その他の資料を年次的に提出すること
 2. 出来るだけ信頼性のある漁獲統計作成のため、委員会メンバーは、所定の方式と間隔で、操業海域、船舶を含む漁業活動に関する情報を提出する
 3. 委員会メンバーは、委員会に依って採択された保存措置実施の進捗状況について、所定の間隔で委員会に報告する
 4. 委員会メンバーは、漁撈の影響を評価するため、いかなる漁業活動においても、必要なデーター収集の機会が得られるようにすることに合意する、となっている。

第 21 条は本条約をうけた国内法の必要なことを述べている。締約国は本条約の規定、および、本条約第 9 条により締約国が拘束されることになっている委員会の採択した保存措置に従い、然るべき措置をとらなくてはならない。締約国は委員会に対し、違反行為に対する制裁賦課を含む措置を委員会に通報すること、というのがその内容である。

第 22 条は、締約国の国民、船舶が違反行為をしないよう努力すべきことを規定し、第 23 条は、南極条約協議会議を含む他の組織との協力関係について述べたものである。

1. 委員会、科学委員会は南極条約協議国の権限に属する事項については、協議国と協力する
2. 委員会は必要に応じて FAO と協力する
3. 委員会は必要に応じ、SCAR, SCOR, IWC を含む、政府間組織、あるいは非政府間組織と協力する
4. これらの組織に対し、オブザーバーの派遣を要請できる、となっている。

第 24 条は監視、査察制度に関するもので、将来、現場で種々な問題を生むものと思われる

る。すなわち、本条約の遵守を確保し、条約の目的の達成を図るため、締約国は監視、査察制度の確立に合意する。制度は以下の原則に基づいて、委員会に依り決定されるべきであるとし、

a. 制度は国際慣習を考慮して実施し、監視員による乗船監視の手続、告発、制裁の手続を含むものとする。告発、制裁の報告は本条約第 21 条の情報の中に含める

b. 査察は委員会の決定した期間、条件により、本条約適用海域において生物資源の研究、漁獲に従事する船舶上で実施される

c. 査察員は自国の管轄権に服し、査察員に指名した委員会のメンバーに報告をする、と規定されている。さらに、監視、査察制度が出来るまでの間、委員会は上述の原則に準拠した暫定措置を講ずることになっている。

第 25 条は紛争解決の規定であり、出来る限り平和的解決を図り、これが不可能な場合には仲裁裁判に持ち込むことになっている。

第 26 条は、本条約が 1980 年 8 月 1 日から 12 月 31 日まで採択会議に出席した 15 か国の署名のために解放さるべきこと、そして署名した国は原署名国たり得ることを示している。

第 27 条は、この条約が署名国によって、批准、受諾、あるいは承認さるべきこと、および、批准書、受諾書、承認書は寄託国オーストラリアに寄託さるべきことを規定している。

本条約は第 8 番目の批准書の寄託以後 30 日で発効すること、条約発効後批准書を寄託する国、あるいは地域経済共同体に関して、条約は寄託の日以後 30 日で発効することが第 28 条に規定されている。

第 29 条には条約への加入手続が記述されている。すなわち、本条約は海洋生物資源の研究、漁獲に関心のある国に開かれていること。地域経済共同体にも開かれているが、委員会のメンバーの審査を要すること、である。

第 30 条は条約修正の規定である。修正は何時でも出来ることになっており、委員会のメン

バーの 1/3 の要請に従って修正のための会合が開催される。修正は委員会メンバー 総ての批准、受諾、承認を得て発効することになっている。他の締約国については、その国の批准書が寄託国に受領されたとき発効する。修正が発効した旨の寄託国からの通報があってから 1 年以内に、批准、受諾、承認の返答がない場合には、本条約から脱退したものとみなす。

第 31 条の規定に基づき、締約国は、いかなる年でもある年の 1 月 1 日までに寄託国に文書をもって脱退の意を通報すれば、同年 6 月 30 日付で脱退できる。寄託国はただちに他の締約国にこの事を通告しなくてはならない。通告を受けた他の締約国は 60 日以内に寄託国に脱退の文書を送付できる。この場合、通告した国は同年の 6 月 30 日で脱退できる。

寄託国は第 32 条の規定により、以下の事柄を全締約国に通報しなくてはならない。

a. 本条約の署名、批准書、受諾書、承認書の受託

b. 条約、および修正発効の日

第 33 条には、本条約は等しく正文である英、仏、露、西により作成し、オーストラリア政府に寄託すること。同政府は認証謄本をすべての締約国に送付すること。寄託国政府は、国際連合憲章第 102 条の規定により本条約の登録を行うこと。が述べられている。

以上。南極海洋生物資源保存条約が出来るまでの経緯とその概要である。南極の生態系を全体として保存しようとの主張に貫かれていることが、よくご理解いただけたことと思う。資源の利用を目指す立場を守るためには、保護、保存の立場に立つ人達の納得を得た上で活動しなければならないと考えられる。採択会議最終文書の中にも要望されているように、本条約ができるだけ早期に発効するように努力することが、そのための一つの道であろう。同時に、生物資源に関する研究を進めなければならないこと、これは言うをまたないと考えられる。

私の第20次越冬記

前 晋 爾

(国立極地研究所助教授)

1. はしがき

第20次南極観測隊は、昭和53年11月25日、例年通り東京港を出港南極へ向った。第20次隊の観測の重点は、第20次隊からスタートする地学及び気水圏3ヶ年計画にあった。しかし、この重点観測の他にNHKテレビ中継という大きな仕事があった。テレビ中継は夏期間のみに限られたオペレーションであるが、その影響は越冬観測のみならず観測隊員の生活や心理にまで及ぶほど大きなものであった。第20次隊夏期間及び越冬全般の様子は、吉田隊長、山崎越冬隊長等の報告のほか、テレビや単行本でもかなり詳しく報道されているので、この報告記ではふれないでおく。

私事になるが、私は第20次隊ではじめて南極観測事業に参加した。したがって、現在までの南極観測の歴史的発展を身をもって体験しておらず、その知識も極めて乏しい。この報告記で、記述が片寄ってしまうのは、私が気水圏部門を担当し、みずほ基地の生活が長かったことと合せ以上のような理由にもよるのである。この点心にとめおかれて読み進んでいただければ幸いである。

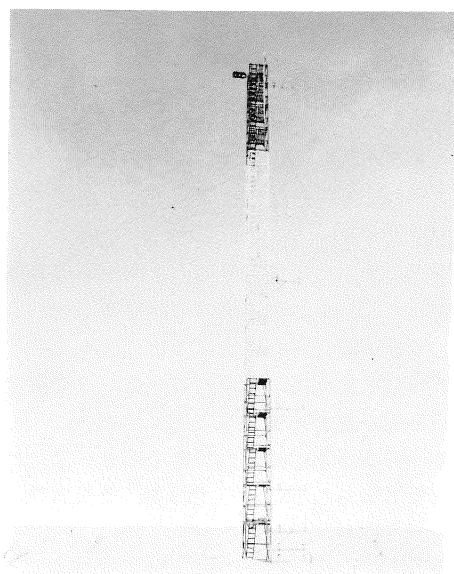
例えば次のようなことがあった。観測船「ふじ」からさっそうとヘリポートに降り立つや、第19次隊新聞レポーターに取材された。取材内容はいわばありきたりの昭和基地の印象を問うものであった。このとき、「昭和基地はすばらしい。ちゃんと住むところと便所がある」と答えてしまい、レポーター氏を驚かせてしまった記憶がある。

2. みずほ基地へ

昭和54年1月5日、第20次みずほ旅行隊

メンバーのうち、五十嵐隊員と私が昭和基地へ飛び、第19次隊との打合せを行った。「ふじ」からS16への輸送は、翌朝から開始された。S16へはみずほ基地へ輸送される物資と地学部門が実施する人工地震用の物資が運搬された。ヘリコプターの総便数17便、おそらくS16への輸送量としては空前の量であろう。矢内隊員をリーダーとする人工地震班と我々みずほ旅行隊員及び報道関係者で、ヘリコプターから物資集積地点まで物資を運んだが、最終ヘリが翼を振って飛び去った時には、ほんとうにホッとした気持ちになった。

1日半がかりで、観測資材15トン、食糧2.5トン等の物資をソリに積み込み、S16を出発した。車輛編成はSM50型2台、KD606、KC40型2台の計5台、ソリ編成は大型ソリ1台を含むソリ13台、居カブ2台の計15台



写真—1 30 m 観測塔の全体写真

であった。Sルートでは軟雪に悩まされ、KD 606 は時速数キロといった遅さに加え、方向が決らず悪戦苦闘した。高度が高くなるにつれ雪も硬くなり、雪上車の速度も上ったが、一週間がかりでみずほ基地に到着した。

報道陣が3日間滞在し去った後、気水圏部門の最大のプロジェクト 30 m 観測塔の建設にとりかかった。30 m 観測塔は、紆余曲折はあったが、極地研究所観測協力室の村越室長と佐野係長が極めて慎重に種々の塔を検討してくれた。最終的に、アメリカのプラトー基地観測塔の性能が非常に秀れている、すなわち軽量であること、組立てが極めて容易であることがわかった。いわば機種は決ったが、問題はかなりの重量物を雪面上に安定に立たせることができるかどうかであった。アメリカプラトー基地の塔でもこの点が問題となり、実際には予定していた基礎部とかなり異なるものになったようである。結局、電線ケーブルが巻いてあったスプールの中心に基部となるセットを差し込んで固定し、ステイワイヤーのアンカーとしては厚いベニヤ板を約 2 m ほど埋めて使った。

みずほ基地は、斜面下降風（カタバ風）の領域の中心部にあり、常時 12~13 m の風が吹いている。従って気温は低くてもほとんど風のないプラトー基地で高い塔を立てる場合と異なり、基部とステイワイヤーのアンカーをしっかりと作ることが必要である。基部とアンカーは、極地研究所観測協力室佐野係長と寒地工学部門寺井助手が考えて、作製してくれた。まず基部の方は、角材を敷き、その上に道板をのせ、水準をとったのちH鋼を置く。その上に第一段の塔セットを乗せると基部のできあがりである。アンカーは 2×2×2 m の穴を掘り、十字状の2枚の道板（長さ 2 m）にワイヤを結びつけ、穴のなかにほうり込んで雪をかぶせる方式をとった。

塔そのものは、一段約 1.8 m で内部に階段と踊り場のついた非常に安全なものである。これを引張り上げて積みかさねていけばよい。私達の計画では 17 セット約 30 m の塔をたてあげる予定であった。この作業で一番問題となるのは、みずほ基地では常に風が吹いており、セ

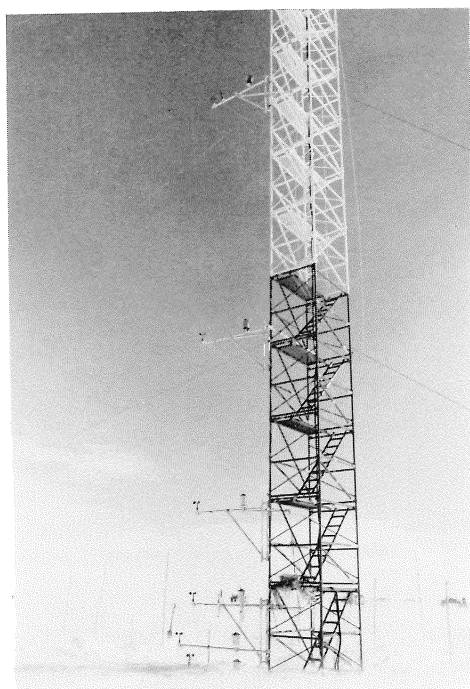


写真-2 30 m 観測塔の下部。1 セットがはっきりとわかる。

ットを引き上げる作業の難行が予想されることと作業をしている人達の呼吸がびったりと合わない大きな事故につながることであった。

現地ですとまず 19 次隊、鈴木（喜）、山岸、海老沢隊員に計画を説明、報道陣の出発を見送った後、1月17日の午後から作業を開始した。まず第1日目は基部の建設を終え、第2日目1月18日は1日一杯を費やして、アンカーを完成させた。2×2×2 m の雪穴を8ヶ所を作ることは、軽度の高山病の症状を呈している我々にとって、かなりきつい仕事であった。この作業を一諸というよりも、我々以上に働いてくれた鈴木、山岸両 19 次隊員には、まことに頭のさがる思いであった。雪穴に雪を埋め、雪上車で雪をかためた後、明日の天気を心配しながら、ふらつく足をかばいつつ基地のなかへもぐりこんだ。

第3日目、1月19日、幸運なことに風速8~10 m、晴。私達にとっては、絶好ではないが予想以上の良好なコンディションである。次々と高くなっていく塔の上には、久保田、和田、山内の3名、塔のセクションの組立には重松、



写真-3 放射計の検定をする山内隊員（みずほ基地）。放射観測としてこれほど集中的に観測した例は南極ではないのではないかと思います。

古謝の2名、塔のセクション引き上げは五十嵐運転するところの SM 50 型雪上車、そしてドナリ役の私。私達が前もって予定した以上に軽快に作業が進む。驚べきほどの呼吸の一致。ついに、午後5時 30m の観測塔を完成してしまった。後かたづけののち、19 次鈴木、山岸、海老沢隊員が用意してくれた食事、酒はなんと



写真-4 Polex 棟（みずほ基地）内に設置された記録機器の一部。

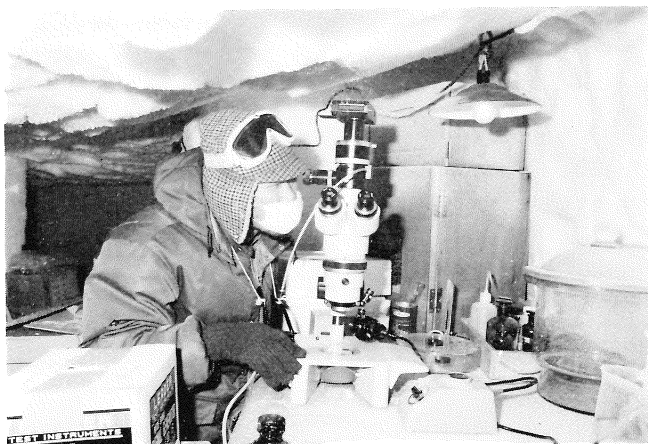
旨いことか。しかしあまり塔建設の話題は出ない。昭和基地の仲間たち、沿岸で奮闘している人工地震班の話が主だ。驚いたことに、塔建設の写真を誰も撮っていないことに気がついた。塔建設に夢中になっていたことと、写真を撮る時間もないほど、スムーズに作業が進んだからであろう。

第 19 次隊、第 20 次隊を送り出した後はみずほ基地のみの生活に入る。Polex 棟の建設、30m 観測塔の観測測器の取付、地上設置の測器の

とりつけ、Polex 棟内記録器の設置と順調に進む。越冬成立時に記録機器（テープレコーダーと普通の打点式記録機）が1分毎の測定値を記録しはじめる。越冬が始まる時には、多分いつも緊張感があるのであろうが、私達もいささか緊張感があるとみえ、何かと理由をつけて催す記念日にはいつもよっぱらってしまう。そうこうしているうちに昭和基地からは秋のみずほ旅行について連絡してくる。それがまた晩めしの際の大きな話題となり楽しみとなる。

3. 冬旅行

みずほ基地から昭和基地へ戻ってまず驚くのは居住棟と食堂である。居住棟内にならぶ個室の連なりは、異様な感じである。みずほ基地では常に人間がいる（といっても始終お互いに接触しているわけではないが）。一人になれる空間を持つことは、かならずしも精神の安定をもたらすものでもなさそうである。しかも意外と他人がたてる雑音が気になることである。みずほ基地では、うるさいぞですんだことが、なにかしら簡単にいえないのも不思議である。食堂も異様である。まず、出てきた料理をさんざんけなすのがみずほ流である。他人の料理のあげあしをとっても、また自分のときにはさんざんことをいわれるのであるから、いわばあいこである。これがまた楽しみのひとつである。



写真—5 みずほ基地の実験室で降雪のレプリカを顕微鏡観測を行う和田隊員。

専門家に料理を作って貰う昭和基地では、こんなことはできない。またいろいろと作法が難しい。

みずほ基地では全く必要のなかった「根まわし」が無視できないのも、昭和基地での生活である。一人が欠けても生活全体に重大な影響があり、それぞれ各人の仕事の重要性が生活を通じて認識することが極めて容易なみずほ基地と、いわば隣の人は何をする人ぞといったところが、気配として存在する昭和基地との違いであろう。隊長の重要性、必要性もここにもあるのであろう。

しかし、昭和基地にも楽しいことも勿論多い。なんといっても人数が多いので、性格のバラエティも広い。気候も温暖である。風がない時に感ずる幸福感はまたなんともいえない。沿岸旅行に旅行隊を送り出す楽しみもある。一步ルートを見失うと生きて還れるとはとても思えないみずほ基地の生活とは、やはり違う。ケルンを積んで待ってるぞと軽口をたたけるのも昭和基地ならではのことだ。

そうこうしているうちに、冬旅行の時期が来てしまった。隊員はベテラン（年は若い）の米沢隊員のほか、みずほ基地要員の富樫、川久保、塚村、私に加えて広沢（通信）、浅利（調理）の7名である。冬旅行の目的は、みずほ基地の補給の他、Y 100 地点に無人観測点を建設することである。大型雪上車3台に分乗した隊員諸氏は、8月12日昭和基地を出発、すばら

しいチームワークで、視程が全行程を通じ悪かったにもかかわらず、みごとに速さでみずほ基地に到着した。しかし、行動がすべてスムーズにいったわけではなかった。特に寒さには悩まされた。みずほ基地に到着した時にも -50°C 以下であった。みずほ基地を目にした最終日には、午前6時を出発予定としていたところ KD 609 号車ブレーキオイル用管にひびが入り、故障箇所の発見と修理が思うにまかせず出発が午後2時すぎと遅くなってしまった。

従って出発後すぐ日没し夜間走行になったが、すべての車輛が時に応じ先導車となり、意外に多い積雪のためルートがほとんどわからないにもかかわらず、夜中の12時半にみずほ基地に到着した。全員打って一丸となって進んだこの旅行については私にとっては忘れ難い印象となり、今でも巨大なサスツルギーのためルートを失った時、みずほ基地 30 m 塔の頂上にみずほ基地の隊員が点灯してくれたライトの光がほのかにみえた時、等々を鮮明に思い出すことができる。

90 数キロから 70 キロに体重を減量せざるをえなかった木内リーダー以下のみずほ基地隊員と懐しい交歓をし、Y 100 無人観測点建設準備にとりかかった。しかしながら連日の -50°C 以下の気温の為、基地作業中に SM 雪上車のタイヤが連続してパンク。おまけにタイヤのキレツも激しい。Y 100 がみずほ基地より気温が 5°C 程度低いことを考慮し、Y 100 行を断念した。昭和基地への旅行隊の出発も、低温時期をいかにはずすかで決定した。すなわち、 -40°C 台に気温が上昇した時、一目散にみずほ基地から逃げ返った次第である。SM 雪上車が寒さに弱いことを露呈したが、さしあたってのタイヤ低温対策は、多量のタイヤを旅行に持っていくことであろう。

4. ふじへの帰投まで

冬にあきらめた Y 100 無人観測点の設置は 10 月春旅行の時に実施した。小宮（超高層）

隊員の参加で、和田、川久保、富樫と私の5名で建設旅行を行ったが、斜面下降風の吹くなか、 -35°C から -43°C の低温での作業は簡単ではなかった。なんといっても、地吹雪があらゆるところへもぐりこんでくると、細かい作業は素手でしなければならず低温にも大いに悩まされた。しかし、やまと旅行隊が出発すると昭和基地が非常に手薄になることもあって作業は急がねばならず4日目にはY 100を出発するというほどのあわただしさであった。

やまと旅行隊8名（うち機械2名）が出発後、みずほ基地はぎりぎりの3名、昭和基地も定常観測や作業に人手を確保しながら21次隊の受入れ作業を始めた。太陽が明るく照らし、かつ例年にないほど日照に恵まれ12月には恐ろしくて海氷に出るのがあやぶまれるほどであったが、作業は大変であった。肩、腰等を痛める隊員が続出したのもこの時期であった。私にとって11月から最終的に「ふじ」に戻るまでの時期までが最も夢中で過したのではなかったかと思っている。21次隊の第1便がつき、木崎隊長、根井艦長が飛来した時も、ただただボーとしていたことを記憶している。「ふじ」が北上反転した時にはじめてホッとした気持ちになると同時にまた一種のけだるさも覚

えた。しかしなんといっても南極に魅力を感じ、かつ南極で困難に打ちかちながら一緒に情熱を燃し観測事業を推進した仲間への感謝と友情で心が一杯となる感激の方がはるかに強かった。

5. 最後に

私はこの報告記で最後にいいたいのは、官民を問わず観測隊員として南極で充分活躍できる人達が観測隊員になることはかならずしも簡単ではない、というよりも極めて困難な場合が多いことである。原因は出身母体が南極観測にさほどの重要性を認めていないことにもある。すなわち観測隊員になることによって、彼等の将来が、国内に滞在することに比較し、むしろ悪い方向に向うということがある。医療隊員がなかなか決定できないのと同様の状況が、他の分野においても少なからず見られることなのである。極端な場合には、観光旅行にいつているぐらいの認識しか、文部省に属する機関でさえもっておらず驚いたことがある。この傾向は今後より強くなっていくことは間違いない。南極観測を推進している諸機関にこの点の打開を切に望みたい。

ソ連の漂流ステーション

1980年10月末現在北極海で活動しているのはSP-22と24の2つである。SPのほとんどは不安定な旧海氷上に設けられたので、活動期間は短かった。最長は16号の4年。21号までのうちで氷島はわずか2つ（いずれも3年半）にすぎないが、22号以後はすべて（といっても3つだが）氷島である。23号（1975年11月～78年10月）は極点からわずか7kmの地点を通過して大西洋に出たので撤収した。まだ太平洋側にあった77年4月、84度で氷下の潜水観測を行なった。この記録映画は80年1月20日の日本テレビで放映された。

SP-22

砕氷船と輸送船で約500トンの貨物が運ばれ、1973年9月13日 76°N , 167°E で開設式、氷島は $2\times 5\text{ km}$ の約 10 km^2 、厚さ $25\sim 35\text{ m}$ 。その後カナダ・アラスカ側北極海をとけい回りにゆっくりと漂流し、78年秋

には開設位置の近くに戻ってきた。77年には西独ゼネラル・アンツァイガー紙に、カナダBBCによる偵察の様子が詳しく掲載され、軍事基地であると論じられて物議をかもしたことがあった。80年4月北-32の航空隊によって隊員交替と物資補給が行なわれた。現在の第8次隊長はG. キジノ、81度半に達したり79度に戻ったりしている。すでに7年 $13,500\text{ km}$ 以上を漂流し、なお最長期間の記録を更新し続けている。

SP-24

原子力砕氷船シビリ号で輸送され、1978年6月23日 77°N , 163°E で開設式、別名《共産青年同盟60周年記念号》、氷島は $17\times 8\text{ km}$ 、厚さ 30 m 、SP史上最大の面積である。その後東シベリア海を北上し、12月79度、79年3月81度、5月82度、80年8月87度を越える。80年4月北-32の航空隊で隊員交替と物資補給、現在の第3次隊長はYu. ティホノフである。

第21次夏隊余話



木崎 甲子郎

(第21次南極観測隊長)

写真-1 ふじ船上よりみたソ連のマラジョージナヤ基地、上部は大陸氷床

マラジョージナヤ基地へ

「まだおやすみですか」、艦長の声に眼がさめる。艦は反転して北上しているはずだ。いつものことだが、艦長に起こされるのははなはだ申しわけない気がするが、なにしろ、朝の6時とか7時に起きる習慣がついていないので、どうにもならない。

ベッドから這い出して、ズボンははきながら、艦長の話を聞く。いささかぶざまで、失礼だとは思いますが、艦長とのつきあいもう半年、艦に乗ってから3カ月も顔つきあわせているので、お互いどちらも泰然としている。

「実は今日午後14:00頃、マラジョージナヤ沖について酸素ボンベをとりに行くのですが、隊からは隊長と山崎越冬隊長でいかがですか」という話。09:00から打合せがあるので出席してほしい、とのこと。

士官室では艦長が状況を説明している。マラジョージナヤからの連絡では、マクマード・極点基地経由でハーキュリーズがボンベ4本落していった、ということだが、4本とは少ない。防衛庁を通して24本依頼したはずなんだが、ボンベの大きさが違うのだろうか。どうもよくわからない。

飛行長はボンベの大きさや重さがはっきりしないと、フライトプランが立てられないから、

なんとかはっきりしてほしい、と強硬だ。

まあ、直接尋ねるのは失礼だから、佐藤さんを通して聞いてみよう、ということになる。

佐藤さんとは今極地研究所からマラジョージナヤ基地に交換科学者として滞在している地球物理学者佐藤夏雄氏のことだ。

通信室ではさかんにマラジョージナヤを呼んでいるが、相手はロシア語で言ってくるのでなんのことかわかりようもない。こちらは英語でミスター・サトーを呼んでくれ、とくりかえしているが、わかったのかわからないのか、さっぱりわからない。

そのうち、ブローケン英語でサトーを呼びにいった、というのがはいり、しばらくして日本語がはっきり聞えてきた。「こちらサトーです。感度いかがでしょうか」、「こちら自衛艦ふじ、感度良好です。そこで副長が、「ちょっと伺いたいのですが、ボンベの大きさと重さを知らせて下さい」、「ちょっと待って下さい」、しばらく間があって「1本80キロだそうです。ヘリポートのすぐ傍に準備してあります」。それなら、日本のものと同じだ。それにしても、たった4本とは意外だった。どこでどう間違ったのだろうか。ロシア人も気の毒に思ったのだろうか、2本追加してくれた。こんどは副長と交替して、わたしがマイクをにぎり、佐藤君を“ふ

じ”にピックアップできないことを告げる。

1月はじめ頃、彼は昭和基地宛に“ふじ”で帰国したい旨電報を打ったのだが、これが私電であって、はっきり公電としての手続きをとらなかったため、南極本部への連絡が遅れ、本部からは「外交的手続きに時間が足りないので、交換科学者として予定通りの行動をとられたし」という返事が昨日昭和基地から入電していた。

昨日、電報がはいる前、佐藤君からは、観測も終り、今年の暮の出発の準備もあり、できるだけ早く帰国したい、という話があつて、艦長と相談して本部から防衛庁に一言依頼してもらえば、艦の方は問題ない。ということで話はついてたのだが、結局はこんなことになってしまった。「もうすっかり荷物をまとめて準備もすみ、こちらの隊長にも許可をもらっていたのです。残念ですがしかたありません」。いかにも残念無念の想いがスピーカーから伝わってくる。

“ふじ”は氷山の間をぬけて、快晴の太陽の輝くなかをマラジョージナヤに近づいていく。大小の氷山が輝いてみごとだ。露岩と基地の建物が見えだした。色とりどりに塗りわけた建物や無数のアンテナの林、すこし右手に離れた石油タンク群などがよく見える。もう海岸まで開水面だ。誰かが「いいところに基地を作りやがったなあ」と言った。これなら砕氷船は要らないはずだ。「航空機発着艦用意」の号令がかかる。艦長以下正装して現われた。ただ防寒コートを着ているのでスタイルとしてはいささかアンバランスの感がある。われわれはヤッケや羽毛服の上衣を着たりふつうのスタイルだ。

ヘリコプターはあっという間に基地内の広場に舞い下りた。ロシア人たちが多勢とりまいている。例によって艦長、隊長という順にヘリから下り立つと、むこうの隊長らしい大男がよってきて握手。佐藤君が側で紹介通訳してくれる。ローターの音がやかましくお互いの声が聞こえない。どうせ言葉はわからないのだから、それぞれ勝手なことを大声で言いあって、

ニコニコしておればよいのである。

佐藤君はロシア風の毛皮帽子をかぶり、ひげを生やし、眼鏡だけは日本人のだが、すっかりロシア人で、彼らのなかに混じっていると区別がつかない。生活を共にすると共通の雰囲気身を付けてしまうらしい。思っていたより元気だったので安心した。「住み心地は快適です。22次に加わることに決っているので、準備のため早く帰りたいのですが、まあ、なんとか次の便を待ちます」と健気に言う。荷物までまとめ、基地の隊長の許可ももらったのに残念だろう。

観測器材や装備などの荷物は“ふじ”で持つて帰ることにしてヘリに運びこむ。そして、ビール・酒・みそ・醤油・漬物・つまみなどなど、日本の香りのするわれわれの心づくしのプレゼントを積みあげた。

ボンベと佐藤君の荷物を積みこめば、それで仕事は終りだ。しかし、それだけでロシア人たちはさよなら、と言うはずはない。とにかくオフィスに来てくれという。隊長室の入口には壁面一杯に女か男かわからないような若者の絵が画いてある。

新しい隊長が名刺をくれた。見ると第25次ソビエト南極探検隊隊長、社会主義者労働英雄、ニコライ・A・コルニロフとある。赤毛の大男である。前年の隊長は小柄な男で名前を聞いた覚えがなかった。だいたい、外国人の名前など一度聞いたぐらいでは覚えられるもの



写真—2 新しくできた FRP 製 60 kℓ 油タンク

ではない。こちらは第21次、ロシアは第25次だから、わずか4年の差である。しかし、事實は規模といい、構想といい、行動範囲といい、格段の差がある。予算規模のちがいが、といえばそれまでだが、この背後にある構成力のちがいは歴然としている。以前の主基地ミールヌイがドリフトに埋つたとみるや、たちまち新しい主基地をマラジョージナヤに移転してしまったのはさすがというほかはない。

一方、日本の南極観測は昭和基地1本やりだ。“ふじ”を作り、それで不十分だとなると、今度は世界第一級の砕氷艦を建造する。それはそれで筋は通っている。しかし、250億円もかけるなら、もっと氷状の良い場所に新しい基地がいくつも出来るのになあ、と思うのはいじましい素人考えというものである。

さっそく、ウォツカで乾杯、黒パンにハム・サラミ・チーズ・白味の魚のフライなどが皿に並ぶ。例によって小さなグラスにウォツカを満たし、一気に飲みほすのだ。前回、といっても10年も昔のことだが、ここで、90度のスピリットを飲みほし、飛行機に乗るまではなんとかもったが、乗ったとたんにつたおれ、人事不省でミールヌイまで運ばれた経験があるので、今回は40度のウォツカとはいえ、用心するにこしたことはない。ロシアの隊長が、両国の親善と探検の成功と健康のために乾杯、艦長の挨拶、乾杯そして和気あいあいとなる。言葉がわからないから、いっそう和気あいあいの雰囲気盛りがあがるのである。

迎えのヘリが到着したと連絡がはいる。あわただしく別れを告げて部屋を出る。握手握手でまことに友好的な別れであった。アフガニスタン問題など別世界の出来事なのだ。

木内ドクターに「酸素は6本で足りるのかい」と聞くと、「使い方しだいですよ。まあ6本もあれば十分ですね」とのこと。24本要求したのは、昭和基地から貰った分を返却するためもあった、という話で、患者も快方にむかっていることだし、ひとまずは安心したのである。

北上する“ふじ”のなかで

めずらしくボタン雪がしんしんと降っている

なかを北上しはじめる。ケープタウンへ直行だ。患者を検査するために一番近くて、病院のある港といえばケープしかない。四基運転の全速に近いスピードで、低気圧を避けながらの航海である。

患者は日に日に元気になり、流動食をとり自分で呼吸ができるようになった。煙草をのみた、などと意志表示をする。呼吸のためのどに穴をあけてあるのもは言えないが急速に快方にむかっているという報告。なにはともあれ、めでたいことだ。

事故の話聞いたのは、明るい岬に調査にでかけていたときだった。艦長からの手紙には頭骸底骨折で絶対安静の状況です、とあった。艦に帰ってドクターの話「まず駄目でしょうね。うまくいっても植物人間でしょう。酸素があればなんとか生きてつれて帰れるでしょうが」。ほとんど絶望的な状態だったのである。

事故の状況はだいたいつぎのような経過だったらしい。当直の2人が艦内巡視でハッチの見まわりにきた。たまたま、空輸中でハッチの荷繰りに危険なので電球をはずしてあったのは運が悪かった。通路にあったスイッチボックスを探してもたついているうちに、当人はハッチをよく知っていたので、そのまま2番ハッチにはいり、2番ハッチを通して1番ハッチにもぐりこんだ。外にいた1人はそのあとうんとすんとも中から返事がないので、あわてて懐中電灯をとりに行き、明りをつけて1番ハッチにはいり、下を照らしてみたら、一番下の床まで5mぐらい転落してうめいていた。

言ってみれば単純な転落事故である。ちょっとした不注意による事故なのだが、それが本人にとっては命取りになるし、オペレーションに与える影響はこれまた大きい。

産業医学を専攻する木内ドクターはいう。この事故は起るべくして起きたものだ。これまで、たいしたことはなかったが、何回か作業中に小さな事故は起きている。今回は作業中ではないが、基本的にはおなじことだ。こういうハッチの作業はプロでも事故を起すのだから、どちらかといえば素人に近い乗組員の作業に事故があっても不思議ではない。だからといって、

具体的にどうするという案もあり得ない。一人一人が注意し、自分の安全は自分で守るしかないのだ。たまたま、運が悪く、ちょっとした不注意が大事を招いたとしか言いようがない。人間は四六時中緊張していられるわけもないし、こういうボカは誰でも身に覚えのあることで、「運が悪かったのですなあ」ということだった。

これは乗組員だけの話ではない。観測隊の方は直接南極の自然に立ちむかうのだから、落し穴はもっと多いはずだ。大陸や海氷上の旅行をしたことのある者は誰でも、一度は肝を冷やした経験があるものだ。もしあのとき、運が悪かったら、事故になりあるいは命を落すようなことになっても不思議ではなかった、という状況を経験している人は意外に多い。それでも事故はなかなか起きないものだから、これもまた不思議な現象ではある。

南極のような状況では、事故はいつかならず起きるものだから、そのときに備えていつも自己鍛練をしておく必要がある。ところが、そうは思っている、無事が続くといふボカをやってしまうのも人の常なのである。

昨年(1979年)7月、雪上車で大陸上のS16地点まで日帰りの観測に出かけたことがあった。隊員3名。まだ7月はじめは太陽が顔を出してはいない。その帰途、曲り角で目印の旗を見失って直進してしまい。フラッツングという氷河の押し出しの上に迷いこんでしまった。ここは氷山が生れている氷河の末端で、クレバスが縦横に走っている。しばらく前進して、誤りに気づき引返しはじめたが、ついにクレバスにはまって横転した。そのときの衝撃で通信器がこわれ基地とは連絡不能となる。幸い月夜だったので、3人は寝袋をかついでもと来たシュプールを辿り引返したが、徒歩での行進にヘトヘトになったとき、ちょうど、あまり遅いので心配して基地からやってきた雪上車に助けられた、という事件がある。その後夏になって、ヘリコプターの上からその雪上車を発見したが、



写真—3 フラッツング氷舌上のクレバスに落ちた KC 40 型雪上車。線上の窪みはヒドンクレバス

よくもまあこんなところへクレバスを踏み割らずに行けたものだ、と思うようなクレバス帯の真中に赤い雪上車が傾いていた。もし、天気が悪く、あるいは月がなくて視界がきかなかったら、あるいは風で雪上車のシュプールが消えていたら、この3人は生きて帰れなかっただろう。運がよかったとしかいいようがない。

人の生き死にのぎりぎりのところでは、生死はその人にそなわっている運に左右されるというのはほんとのことかもしれない。まじめに考えてみると、星占いか天中殺かという話になってくる。

“ふじ”の士官室に坂田元文部大臣の筆になる「無事」という額がかかっている。まことに印象的な言葉だ。それはその通りなのだが、真に安全無事に徹するなら、南極など行かないのに越したことはない。南極へ行き危険を冒して行動し、ついに無事に帰ってくることが大切なのである。この額の意味もそこにある。極地で危険を恐れていては調査研究はできない。いつも個人や組織の行動能力を高めて、危険を安全に転化させる努力が要請されている。とまあ、はなはだ形而上的な境地に達したわたしは、沖縄沖まで帰ってきた“ふじ”が大揺れに揺れて、ソファーごと部屋の端まで持っていかれ、壁に頭をぶつけて「むち打ち病」的な症状を呈したときも、心はつねに無事であったのである。

第22次南極地域観測隊の概要

吉 田 栄 夫

(第22次南極地域観測隊長)

第22次隊は、昭和55年11月25日東京港晴海埠頭から観測船ふじに乗船して昭和基地に向う。越冬隊34名、夏隊10名からなり、第21次隊に比べて、越冬隊が1名増えた。みずは基地の通年運用も6年目を迎えることとなり、医療担当者の1名増加が認められたのである。

22次隊は20次観測から開始された気水圏観測(POLEX、大気と氷雪・海洋の相互作用の観測)及び地学調査の二つの重点項目の3カ年観測計画の最終年度に当たっている。これらを中心に、第22次の観測と設営の計画の概要を、担当隊員にも若干ふれつつ御紹介したい。

1. 船上観測

ここでいう船上観測は、南極への往復の航路沿に行うもので、例年、定常観測として海洋物理、海洋化学、海洋生物の各分野と、電離層部門の担当する中波電界強度測定がある。これにさらに研究観測として、海上重力の測定と、生物調査が加わる。海上重力は重点項目としての地学の一環であり、また海洋生物調査では、定常としてはクロロフィル-aの分布観測が中心であるが、研究としては23次以降重点項目の一つとなるBIOMASS計画の一環であって、各種のプランクトンネットや、稚魚ネットなどによる観測が予定されている。

海洋物理・化学は海上保安庁のベテラン倉本隊員、小山隊員の担当である。生物の定常は水産大の若い中嶋隊員、研究は極地研の渡辺隊員が担当するが、この人達は、後述の昭和基地でのスキューバダイビングも考慮して選ばれ、研究・定常両観測に協力して当る。

但し残念なことに、ふじは長年の氷海での苦闘によって、機関の出力が落ちているということで、往路オーストラリアのフリマントルから昭和基地沖まで、暴風圏を突破して到達するのに以前より時間がかかることになった。21次では西オーストラリアの入植150周年記念事業に参加するため、4日間ほど東京及びフリマントル出港が早まったが、それでも往路の停船しての海洋観測は、3点にとどまった。海洋の物理や化

学、生物の調査では各層観測が重要であって、4~5時間から10時間の停船観測を行いたいのであるが、22次の日程、船足予測では、往路の停船は全く不可能で、懸命に航走し続けてもようやく例年と同様の時期に、昭和基地北東方の海域に到達しうるかどうかというところである。やむを得ず、海洋観測は表面観測とXBTのみになる予定である。その代り帰路には停船観測に力を入れ、その際状況が許せば、これまであまり調査されていない、流氷縁付近の大陸棚から大陸斜面にかけての海域を調べたいと考えている。

海上重力は、水路部と東大海洋研の協力ということで、前記編暦課の小山隊員と海洋研の春日隊員が担当する。21次の経験をもとに若干測定室の環境条件を改善し、また周辺機器が増設され、測定の乏しい地域での資料が増すことが期待される。

中波電界強度測定は、古くから続けられてきた観測で、往路は電離層定常観測担当として越冬する電波研の栗原隊員が受持つ。帰りは21次の電離層担当者がモーリシャスまで測定するが、22次は夏の福西副隊長が超高層専門なので、東京まで観測が継続されるだろうと期待している。

2. 接岸中の観測と設営

12月末、昭和基地の北東方700kmの流氷縁に到達するふじは、ヘリコプターの防錆状態を解き、海水の状況を偵察して進入路を決定し、流氷帯と定着氷を切開いて昭和基地への接近を開始する。氷状によって異なるが、基地からおおよそ50kmの辺から空輸が行われることになる。早ければ12月31日頃、遅くとも56年1月4日頃には第1便が昭和基地を訪れると想定して夏のオペレーションが計画されている。

接岸中の観測計画では、まず越冬しているピラタスポーター機を用いて、測地担当の国土院院長壁隊員が、新たに導入された航空写真機RC-10により、沿岸露岩とやまと山脈地域の航空写真測量を実施する。地学担当の極地研森脇隊員によるマルチバンドカメラ撮影や電波氷厚測定なども、21次隊との引継を兼ねて計画されている。機首の長いピラタスは、21次夏

の運用中外板に若干シワが生じたので、22 次の飛行の前に整備担当の極地研奥村隊員を中心に、補強材による補強工事を施さねばならない。日本フライングサービス出身の飛行士山根隊員は 20 次に参加して、セスナ機で夏期間観測飛行を行った経験をもつ。

この観測の後、夏の地学の金沢大学の広井隊員、冬の地学の東北大佐々木隊員は、長壁、森脇、春日ら、21 次の白石の各隊員とともに、これまで測地・地質・地形の調査の行われていない「あけぼの岩」などの沿岸露岩の調査にヘリコプターで飛ぶ予定である。

一方、空輸の早い時期から、内陸みずほ基地への交代・補給のための雪上車旅行、昭和基地対岸大陸上の見返り台（いわゆる S16）からみずほ基地まで展開される人工地震探査のための雪上車旅行が、S16 へヘリコプターで送られる 2 チームの 21 次、22 次混成調査隊によって行われる。みずほ基地へ向う 22 次隊員は、気水圏担当の京大井上、長岡工専佐藤和秀、北大西村、環境科学担当の林学者末田、医療担当の京大羽山、機械担当の小松製作所紙谷の各隊員と、サポートの気象担当隊員の 1 名、多分若い馬淵隊員になる予定である。このうち 4 名はみずほ到着後 21 次隊と若干の引継を行って、直ちに既設の無人観測点 Y100 を経て、さらに 100 km 奥に新たに無人観測点 Y200 を建設、そこからさらに 220 km ほど奥の標高 3,100 m の地点まで調査旅行を行って、3 月初めみずほ基地に戻る予定である。1 月末 21 次隊と 22 次のサポート 1 名が昭和基地に向け去ったあと 2 月 1 杯は 2 名でみずほの保守をしなければならない。

人工地震班は、大陸上の 280 km にわたる測線上に展開された感震器と記録計を動作させ、保守する観測班と、沿岸にあってオングル海峡で爆破作業を行う班とに分れる。大陸上で行動する班は、次のベテラン 2 ～ 3 名が中心で、これに 22 次の地球物理定常観測を担当する極地研の酒井隊員、地学を担当する千葉大長尾隊員のヤングパワーが従う。爆破班は 21 次の発破屋さんが腕を振り、神沼越冬副隊長が統括する。

海洋関係は、ふじ接岸点で海潮流の測定を行うとともに、昭和基地に飛んで験潮儀の設置と測定を試みる。16 次に験潮儀の再設置をしてから後、何度か新たな験潮儀を海水の下へ沈めようと試みたが厚い海水に阻まれて果せなかった。今回は是非実施したいと張切っている。さらに、昭和基地近傍で、海水に孔をあけ、21 次の生物担当隊員と協力して、スキューバダイビングによる生物調査が行われる予定である。9 次で開水面から若干のダイビングが行われて以来のことである。この地点では詳細な海洋物理・化学の調査も行われる。余裕があればふじ接岸点でも同様の調査が

行われることになる。

建設作業では、まず 20 次、21 次でほぼ完成した夏隊員宿舎の仕上を行い、快適な環境下での宿舎ができるようにする。主要な建築物は情報処理棟である。ここ何年も、夏に建設する建物は、次の年から使えるようにするという方式でやってきたが、今年は建物をつくり、内装を済ませて直ちにコンピューターを入れ、稼働させなければならない。三菱電機出身の中島隊員が、専門家として越冬し、この役目を果す重任を負っている。建築棟梁は大阪外語大施設部の宮下隊員である。

通信関係では、今回一辺 120 m のロンビック受信アンテナを建設する。干渉を避けて、基地建物群からやや離れた東オングル島最高点の蜂の巣山付近につくる予定なので、資材の運搬に若干手がかかる。国際電信電話株式会社の大桃、海上保安庁の高橋、電電公社の石村 3 通信隊員を中心に、観測関係の建設で主要なものは、超高層部門のテレメトリー施設である。観測・設営施設で過密となった昭和基地をのがれて、西オングル島の西端にセンサー類を設置し、そこからテレメトリーで昭和基地に送信しようというのである。電源が一つの問題で、かなりのバッテリーを置き、これを時々発動発電機で充電する。小屋もつくる必要があり、資材をヘリコプターで運び、数名が西オングル島にテントを張って建設に従事しなければならない。

機械関係では、例年の通り大型雪上車 2 台、小型雪上車 2 台、橇、発電機用エンジンなどを持込みが、このほか 4 トンのダンプトラックも空輸されて、建設に偉力を発揮することが期待される。また、今年は試作艇としてホバークラフトを持込み、テストする。2 人乗りの小さなものであるが、リュツォ・ホルム湾内の氷海上での調査の多い 22 次では、氷状偵察などに有効に利用したいと考えている。但し、これは開水面上では使用しないことになっている。

例年とさして変わるところはないが、それでも以上の仕事はやはりかなり多彩なもので、空輸・建設・観測を手際よくやるためには、資材の積付けから充分な配慮が必要で、積込み、荷送り担当の極地研栗城隊員の腕に期待がかけられている。

夏の昭和基地付近でのオペレーション終了後、ふじは東方に航行し、プリンスオラフ海岸の東端にある新南岩の地学調査を支援する。この辺では大きな露岩で、5 次のときの初めての天測以降、15 次で測量が行われて地形図はできたが、地質図作成のための調査は未了で、地学第 1 期 3 カ年計画の間には、何とか終了したいと願っている。この支援の間、昨年から行っているソ連マラジョージナヤ基地での超高層共同観測

で得られた資料の回収、新たな消耗品の補給、観測機器の調整などのため、可能ならばヘリコプターで人員を送り込み、2日間滞在させる予定である。前述の大陸棚周辺での海洋観測も、天候に恵まれれば実施できる筈である。

3. 越冬中の仕事

定常観測は、例年の通り電離層、気象、地球物理の3分野である。気象庁の4名の担当者のうち、1名は越冬経験者である場合が多いが、今回は、チーフの手塚隊員をはじめ、佐藤、佐久間、馬淵隊員の全員が南極は初体験である。若さに物を言わせて、2年目を迎える自動観測装置による高層観測を軌道にのせるほか、みずほ基地での観測にも力を発揮してくれるであろう。地球物理のうち自然地震観測は、やはり自動化の2年目に当り、第1年目を受けて、軌道にのせる仕事がある。酒井隊員はこのほか、オーロラや地磁気、潮汐の観測を受持って忙しいが、地震の専門家であり、地球物理定常担当の先輩である神沼副隊長のアドバイスを得ることができよう。

研究観測のうち、宙空系（超高層）観測は、人工衛星テレメトリー、VLF観測、地磁気観測などを極地研佐藤隊員、電通大の瀬尾隊員が担当するが、越冬中の大きな仕事は、西オングル島からのテレメトリーを軌道に乗せること、新たにできる情報処理棟のコンピューターへの超高層データの収録を完成させることである。

気水圏では、みずほ基地における観測のほか、22次では大陸上に雪上車によってトラバースし、いくつかの地点で10mの観測塔をたてての観測や、低層ゾンデ、カイツーン、ソニックレーダーによる境界層観測、地吹雪観測などを行う。30mのポーリングコアも採取する予定である。観測予定地点は、73°10' S, 53°30' E; 69°50' S, 47°40' E それにやまと山脈周辺裸氷域で、このため4回のトラバースを実施しなければならない。また、新たに71°46' S, 48°55' E 付近に無人観測点を設けて、既設3点の無人観測点を含め、4点の観測を維持する必要がある。これらの保守、最後の撤収などで、ほかに3回のトラバースがあり、さらに4回のみずほ補給・交代旅行を加えれば、雪上車のフル回転が予想される。なお、航空機によるレーザープロファイラーを用いての雪面微起伏観測も実施される予定である。

地学は昭和基地における地殻熱流量測定、傾斜計測定、基地と野外での重力測定、航空磁気測定などの地球物理学的観測と、リュツォ・ホルム湾内の大陸棚の海底地形、海底地質の調査、それにやまと山脈周辺で

の隕石探査、地形調査などがある。航空機からのマルチバンドカメラ、航測用カメラによる空中写真撮影や、アイスレーダーによる氷厚測定も行われる。海氷上からの海底の調査を大きく左右するのは氷状であり、海氷が厚く固く発達することを期待している。やまと山脈へのトラバースは、気水圏と同行することになろう。

環境科学では、環境モニタリングとして、基地周辺での、NO_xの連続測定、湖沼水調査、土壤藻類と細菌の採集などを実施するが、そのほか今回は、担当者の専門を生かし、大気、氷雪、海水、海底と湖底の堆積物、動植物の中の有機塩素化合物や重金属による環境汚染調査を行い、また、大気や氷雪、湖底堆積物中の花粉を分析し、環境変動調査の第一歩とする。愛媛大農学部環境化学研究室の日高隊員と、林学者の末田隊員とで分担するが、2人ともみずほ基地や内陸におもむいて、サンプリングを行う筈である。

人間の生理学的な研究や心理学的研究も、医療担当の東京医科大の辻隊員、京都大の羽山隊員によって行われる。

以上のような観測を支える設営部門の越冬隊員は総勢16名で、昨年より1名医療担当隊員がふえた。これまでにふれなかった人達について若干紹介させて頂くと、機械部門では17次に越冬したいすぐ自動車の高橋隊員をチーフとし、工業技術院機械技術研究所の寺崎、小松製作所の紙谷、大原鉄工の佐藤、日立製作所の戸村の各隊員がチームを組み、交代でみずほ基地のお守りをし、トラバースの縁の下となる。トラバースの最盛期には、昭和基地には2名しか残らないこともあろう。

調理は国際食品から石田隊員、東條会館から三島隊員が参加し、腕を振る。石田隊員は元警視庁巡査、柔道2段の異色ある経験をもつ。

設営一般の間島隊員は香川大学経理部出身、日本山岳会会員で冬山の経験が多い。野外調査にも活躍するであろう。

なお、観測隊出発時の平均年齢は32.3才、うち越冬隊32.6才、夏隊31.4才である。ちなみに、生物の渡辺隊員は、宗谷で活躍した首席飛行士、飛行長の渡辺清規氏の御子息である。親子2代の南極での活躍は初めてのことであろう。

筆者は平均年齢を大分高める役割を果しているが、今回は正式な越冬副隊長も置かれており、やまと山脈トラバースなど野外調査にも参加できようとの希望を抱いている。

I. 第 22 次南極地域観測計画

1. 船上及び接岸中における観測 定常観測

部 門	観測項目	担当隊員	担当機関
電 離 層	中波電界強度測定	栗原 則幸	電波研究所
海 洋	海洋物理観測	倉本 茂樹	海上保安庁水路部
	海洋化学観測	小山 薫	"
	海洋生物観測	中嶋 泰	国立極地研究所
測 地	基準点測量及び航空写真撮影	長壁 正幸	国土地理院

研究観測

部 門	観測項目	担当隊員	研究代表者
地 学	地殻構造の総合解析・プリンスオラフ海岸沿岸の地質学的研究	広井 美邦	永田 武
	・人工地震探査	神沼 克伊 長尾 年恭	
生 物	定着氷縁における生態系の研究	渡辺研太郎	星合 孝男

2. 昭和基地・みずほ基地及びその周辺における越冬観測 定常観測

部 門	観測項目	担当隊員	担当機関
極光・夜光	全天カメラによる観測, 写真観測	酒井 量基	国立極地研究所
地 磁 気	直視磁力計による地磁気三成分連続観測, 絶対測定	酒井 量基	国立極地研究所
電 離 層	電離層定時観測, オーロラレーダー観測, リオメーター及び電界強度測定による電離層観測	栗原 則幸	電波研究所
気 象	地上気象観測, 高層気象観測, 天気解析, 特殊ゾンデ観測, オゾン観測, 放射観測	手塚 正一 佐藤 元保 佐久間喜代志 馬淵 和雄	気 象 庁
地 震	自然地震観測	酒井 量基	国立極地研究所
潮 汐	潮汐観測	酒井 量基	国立極地研究所

研究観測

部 門	観測項目	担当隊員	研究代表者
宙 空 系	テレメトリーによる人工衛星観測, 極域擾乱と磁気圏構造の総合観測, 観測点群による超高層観測	佐藤 夏雄 瀬尾 洋一	永田 武

部 門	観測項目	担当隊員	研究代表者
気 水 圏	放射収支の観測, 大気・雪氷・海の相互作用の観測, 極域大気循環に関する観測	井上 治郎 佐藤 和秀 西村 寛	楠 宏
地 学 系	岩石・鉱物・鉱物資源に関する地質学的研究並びに隕石探査, 地下構造の地球物理学的研究, 沿岸海域の地形・地質構造の研究	神沼 克伊 佐々木清隆 森脇 喜一 長尾 年恭	永田 武
環境科学系	昭和基地周辺の環境モニタリング, 有機塩素化合物・重金属の環境動態に関する研究, 花粉による環境変動の研究, 「ヒト」の生理学的研究	末田 達彦 日高 秀夫 辻 孝彦 羽山 愷一	星合 孝男 朝比奈一男

II. 第 22 次観測隊編成表

人員 44 名 (越冬 34, 夏隊 10)

1. 越冬隊

部 門	氏 名	年令	所 属
隊長兼越冬隊長	吉田 栄夫	49	国立極地研究所研究系
副 隊 長	神沼 克伊	43	"
気 象	手塚 正一	37	気象庁観測部
	佐藤 元保	37	"
	佐久間喜代志	28	"
	馬淵 和雄	28	"
電 離 層	栗原 則幸	25	電波研究所電波部
地球物理	酒井 量基	26	国立極地研究所事業部
宙 空 系	佐藤 夏雄	33	国立極地研究所研究系
	瀬尾 洋一	31	電気通信大学応用電子工学科
気 水 圏	井上 治郎	35	京都大学防災研究所
	佐藤 和秀	34	長岡工業高等専門学校
	西村 寛	30	国立極地研究所事業部
地 学 系	(神沼 克伊)		
	佐々木清隆	40	東北大学理学部
	森脇 喜一	36	国立極地研究所研究系
	長尾 年恭	25	国立極地研究所事業部
環境科学系	末田 達彦	34	名古屋大学農学部
	日高 秀夫	32	愛媛大学農学部
機 械	高橋 茂夫	33	国立極地研究所事業部
	寺崎 正好	38	工業技術院機械技術研究所
	紙谷 徳夫	33	国立極地研究所事業部
	佐藤 正	29	"
	戸村 紀一	26	"

部 門	氏 名	年 令	所 属
通 信	大桃善一郎	36	国立極地研究所事業部
	高橋 裕一	27	海上保安庁警備救難部
	石村 明	27	国立極地研究所事業部
調 理	石田 幸夫	34	国立極地研究所事業部
	三島 博文	24	"
医 療	辻 孝彦	41	国立極地研究所事業部
	羽山 愷一	33	"
航 空	山根 誠	31	国立極地研究所事業部
	奥村 睦	35	"
設営一般	間島 保	32	香川大学経理部
	中島 大輔	26	国立極地研究所事業部

2. 夏 隊

部 門	氏 名	年 令	所 属
副 隊 長	福西 浩	37	国立極地研究所研究系
海 洋	倉本 茂樹	39	海上保安庁水路部
	小山 薫	31	"
	中嶋 泰	29	国立極地研究所事業部
測 地	長壁 正幸	33	国土地理院測図部
地 学 系	広井 美邦	30	金沢大学教育学部
	春日 隆	28	東京大学海洋研究所
環境科学系	渡辺研太郎	28	国立極地研究所研究系
設営一般	宮下 良雄	32	大阪外語大学施設課
	栗城 繁夫	27	国立極地研究所事業部

年令は昭和 55 年 11 月 25 日現在

国立極地研究所施設整備完成竣工式

国立極地研究所が創設時に計画したすべての建築物が本年完成され、去る 9 月 29 日、板橋区加賀の研究所において竣工式が盛大に行われた。永田武所長のあいさつにつづく和達清夫学士院院長の祝辞、事務局による営繕工事経過説明、施工者を代表する佐藤工業に対する感謝状贈呈が行われた。つづいて式典参加者による所内各施設見学並びに披露宴をもって当日の式典にかかわる諸行事を終了した。本施設の工期は昭和

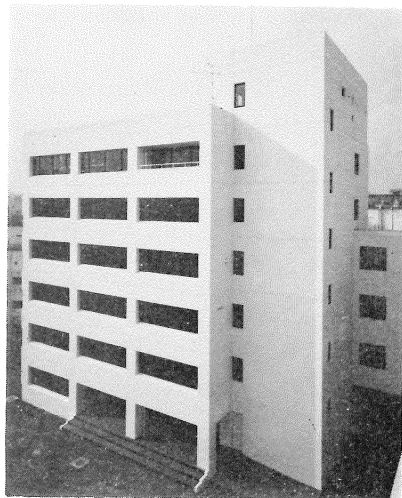


51 年から 55 年の 5 ヶ年で、敷地面積 5,947 m² に、管理・資料棟、延床面積 4,038 m² に、研究棟 5,796 m²、ゲストハウス（ポーラークラブ）678 m² が建造された。

所の定員は 108 名で、うち観測隊員定員 31 名を除くと、研究者、技術者、事務職員それぞれ 35 人、18 人、26 人で、研究者は研究系の 11 部門、資料系の 4 部門の各専門分野を担当する。付属施設として「昭和基地」及び「みずほ基地」を管理する。このように極地研究と実際の南極観測事業を一体として一機関で行っている国は南極条約加盟国 13 ヶ国のうちでは、日本とソ連の北極・南極研究所の 2 ヶ国のみである。定

員数の規模ではソ連に比べてはるかに小さいが、当所の近代的な研究施設等を見ればその研究効率は決して小さくないという印象を与えた。当研究所の「データ解析資料部門」もその一つであろう。極地第 33 号にはその紹介を行う予定であるが、データベースシステムをとり入れ各種成果保管、研究情報処理・解析を行うことができる。

なお当所は国立大学共同利用機関の機能をもち、国内、国外の研究者との共同研究を行っている。55 年



度は 45 件の研究のほか、特別共同研究として「極地域を中心としたオーロラの解析」、「極域大気のエネルギ収支の解析」、「南極隕石の総合解析」の 3 総合課題を継続する。また国際共同研究として外国機関との共同研究のため招へい研究、派遣研究もつづけている。「ポーラークラブ」は外国からの研究者の宿泊施設でもあり、大変明るい雰囲気である。

第4回国際永久凍土会議案内

この国際会議は永久凍土に関する会議であり、土木建設、周氷河地質、氷河地質、土壌、地球物理、海洋工学、パイプライン工学等に関する科学者、技術者、及び建設グループの方にとって広い関心をもたれるでしょう。

会議名：第4回国際永久凍土学会

場所：アラスカ大学、フェアバンクス

日時：1983年、7月18～22日

主催：科学アカデミー、アラスカ州の共催

見学：会議の前後に、アラスカ鉄道、アラスカ横断石油パイプライン（フェアバンクス～プリュード湾）、フェアバンクス～マッケンジー河デルタ間、フェアバンクス～カツパー河床～アンカレッジ

問合せ先：Louis DeGoes, Executive Secretary, Polar Research Board, National Academy of Science, 2101, Constitution Avenue, N.W. Washington, D.C. 20418

又は Troy L. Péwé, Chairman, U.S. Organizing Committee, Department of Geology, Arizona State University, Tempe, AZ 85281

TOPICS

Papers dealing with all aspects of permafrost will be welcome. Papers will be accepted for formal presentation or for poster sessions. Details about the submission of abstracts and final papers will be given in the first bulletin (spring 1981).

Provisional themes for the meeting include:

1. Pipeline construction
2. Embankments (roads, railroads, airfields, drill pads, etc.)
3. Deep foundations
4. Excavations
5. Mining and petroleum engineering
6. Municipal engineering
7. Site and terrain evaluation
8. Geotechnical problems
9. Geophysical exploration
10. Hydrates

11. Subsea permafrost
12. Distribution of permafrost (regional studies)
13. Frost heave and ice segregation
14. Physics and chemistry of frozen ground
15. Hydrology
16. Climate change and geothermal regime
17. Ecology of natural and disturbed areas
18. Planetary permafrost
19. Periglacial phenomena (geocryology)
20. Mechanics of frozen soil
21. Heat transfer processes
22. Other

Special symposia will be arranged and will be announced in subsequent bulletins.

English will be the official language of the Conference.

PUBLICATION

The proceedings of the conference will be published. Papers will be reviewed according to the usual standards before being accepted for publication.

FIELD TRIPS

Permafrost underlies 85% of Alaska and affects many aspects of daily life in the state. The location of the Conference is therefore ideal for viewing numerous features of continuous and discontinuous permafrost, and construction techniques used to cope with it. Field trips of 3 to 5 days duration are planned to be held before and after the Conference. Local half-day trips will take place during the Conference. Fairbanks permafrost features of interest include frost heave sites, ice wedge exposures, experimental road construction, agricultural practices, strip mining, and tunnel excavation.

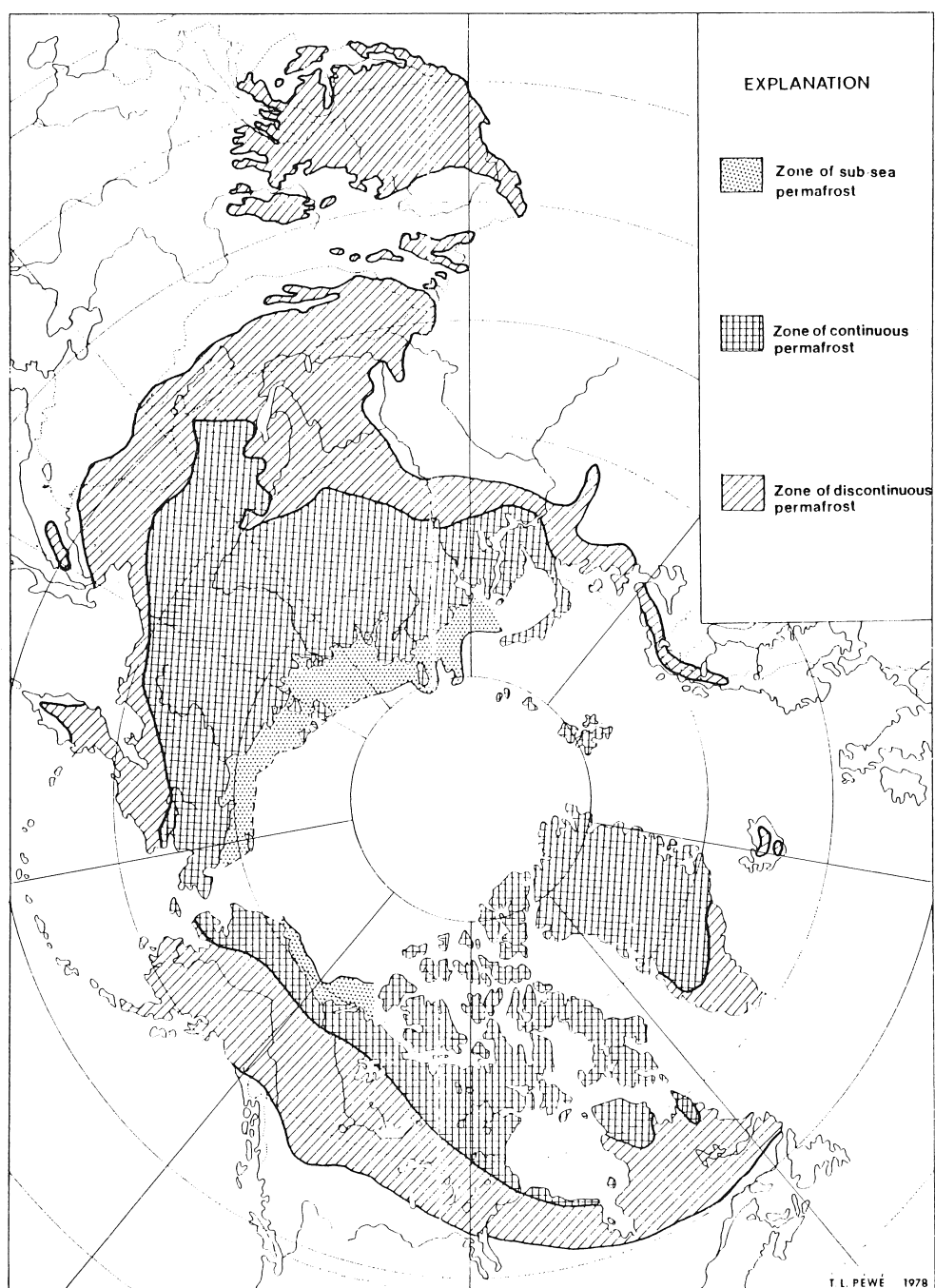
Proposed extended trips include the Alaska Railroad (construction techniques in mountainous and permafrost terrain, Mt. McKinley National Park); Fairbanks to the Prudhoe Bay oil field along the trans-Alaska pipeline; Fairbanks to the Mackenzie River Delta by road (periglacial and glacial geology features); and Fairbanks to Anchorage by road through the Copper River Basin.

EXHIBITS

Displays of construction, transportation and geophysical equipment and scientific exhibits are planned.

COST

A full range of accommodations will be available, including hotels in Fairbanks and inexpensive housing in dormitories on campus. A registration fee will be charged which will cover the cost of conference documents and local field trips. Charter flights to Alaska may be available if there is sufficient interest.



北極圏の永久凍土帯の分布図

南極観光飛行の遭難

鳥 居 鉄 也

((財)日本極地研究振興会常務理事)

< は じ め に >

もう1年以上前になるが、1979年11月28日、ニュージーランド航空のジェット旅客機901号機(DC 10)が、南極上空の観光飛行中に遭難するという大事故がおきた。8カ国からの旅客237名(日本26名、ニュージーランド178名、アメリカ21名、イギリス6名、オーストラリアおよびカナダ各2名、フランスおよびスイス各1名)と、乗組員20名の計257名が塔乗した機が、当日の推定時刻13時50分ごろ(以下ニュージーランド夏時間、日本時間9時50分ごろ)に、ロス海奥のロス島にそびえる活火山、エレバス山の北東山麓の氷河斜面に激突したのである(事故位置:南緯77度26分、東経167度29分、海拔高度:457m; マクマード基地より直線で約52km)。

当日たまたま私たち5人の日本チームは、マクマード基地からヘリコプターでドライバレーへ向かい、13時前にバンダ基地に到着している。そのとき隊長のガリー・ルイスがDC 10のパイロットと、たった今直接無線電話で話をしたというので、私たちはテントを

張りながら、まもなくドライバレー上空を飛ぶ観光機をながめるつもりでいた。ところが14時5分ごろ、突然スコット基地から「901号機と13時44分以降交信が途絶えた」というニュースが入った。マクマード基地の航空管制センターとの最後の交信では、「機はロス島より61km北、高度6,000フィート、これから2,000フィートまで高度を下げる」という連絡であったとのことである。この予想さえしない「DC 10行方不明」というニュースは、ロス島にあるアメリカ隊のマクマード基地、ニュージーランド隊のスコット基地に住む1,000人余りの人たちを驚かせ、やがて、また憂いに沈む出来事となったのである。

< 捜 索 経 過 >

DC 10 行方不明の報とともに、アメリカ隊は行動中の全ヘリコプターと大型輸送機(C 130 型ハーキュリー)にマクマード基地への帰還命令を出した(15時20分)。そして所有する大型機とヘリコプター全機でロス島を中心に空からの捜索を始めた。しかし、DC 10 の燃料切れが予想される時間から2時間経った21

時ごろになっても行方がわからない。夕刻を過ぎて憂いにつつまれたバンダ基地に、1機のC 130 機から「DC 10 の残がいを見、生存者はいない模様」というニュースが入ったのは29日0時55分ころであった。早速ヘリコプターが現地へ飛んだが、エレバス山麓の氷河急斜面にはどうしても着陸できない。そこで、たまたまバンダ基地に滞在訓練中のレスキュー部隊が、急拠ヘリコプターで呼び戻され、現地にヘリコプターからロープで下り、周辺600m×100mの範囲に散在するDC 10 の残がい調べたのが、29日10時45分となった。DC 10 の事故発生



遭難機墜落現場



十字架の中央にはられたプレートの文章

Sacred to the memory of the 257 passengers and crew of flight NZ901 who died 1km from this site on November 28th, 1979

Erected by the communities of Ross Island

後から 20 時間後のことである。

この DC 10 事故対策本部はスコット基地におかれ、28 日深夜クライストチャーチをニュージーランド空軍機 (C 130) で飛来したボブ・トムソン南極局長を長として、ニュージーランド運輸省の係官、警察官、それにアメリカ、ニュージーランド両隊の全員が参加し、遺体収容作業が 12 月 9 日まで実施された。事故現場が機動力をもつマクマード基地からきわめて近いこともあって、南極とは思えないほど周到な事故収拾作業が行われたのである。現場が氷河斜面でクレバスも多く、きわめて危険な場所であったので、調査に飛来した係官などは、スコット基地で 1 日の特別訓練をうけて参加したほどであったが、幸いにも調査が順調に進み、事故 4 日後の 12 月 2 日にはフライトレコーダーが、ついでコックピット・ボイスレコーダーが相いついで完全な状態で発見された。この発見とあわせて、雪中から航空機の装備品が発見されたが、これらの発見物は、将来の極地飛行にも貴重な参考資料を提供したものである。

12 月 9 日には発見された全遺体の収納も終り、ニュージーランドから飛来の全救援隊員も 11 日には帰国して、ようやく 2 週間近くの捜索活動が終った。私の

友人、コリン・モンティースは事故現場で総指揮をとった人だが、毎日 2 時間しか寝なかった 7 日間の作業は、クランポンをつけたままの氷河上の生活であって、クレバスの中まで遺体や遺品を求めての捜索は、ただ夢中で行ったと語ってくれた。私に托した同氏の日本人遭難遺族への文を原文のまま御紹介する。

< 終 り に >

私は帰国前の 12 月 12 日、同行の齋藤尚一氏とヘリコプターで遭難現場の上空を旋回し、亡き 257 名、とくに日本の遭難者に日本茶と日本酒などを投下して、黙とうを捧げ、その御めい福を祈る機会をもった。と同時に南極への観光飛行という問題についていろいろと考えさせられた。今ここではっきり言えることは、南極飛行は決して危険なものではないということである。これは、この DC 10 事故発生後にも、オーストラリアのカンタス航空がこのシーズンに 3 回も観光飛行を実施していることが証明するだろう。

For the Grieving People of Japan

I have just returned to New Zealand following eight very difficult days on the side of Mt. Erebus.

Sadly, I have never been to your country, yet I do have great respect for your religions and traditions. I offer you these few words, written from our camp in the snow beside the crashed DC 10, as an indication of how the rescue team, the Antarctic communities of Scott Base and McMurdo and in fact all New Zealanders felt during those painful days.

I simply want you all to know that we did all we could to return your kinfolk to their cherished homeland. Some, will not return.

Please believe that my message offers some degree of hope for those that must remain forever entombed in the grip of the Antarctic snows.

I know the great mountain lands of this Earth and still find Antarctica to be the most hypnotic and majestic of all. Even the great Himalayan peaks would be dwarfed by the vastness and grandeur of this enormous continent.

Mt. Erebus has a special attraction for me and I feel for all visitors to this Southern Land that it is almost as sacred as Fuji-san itself.

Even the great Gautama himself would have smiled at the thought of such a beautiful peaceful and tranquil home.

Somehow we must all keep on smiling.

Colin Monteath,

◎極地関連刊行図書ご紹介

“オーロラと白い地平線” 小 口 高 著
(子供向, 145 頁, 22.5 cm×15.5 cm)
定価 880 円 あかね書房

“南極点へ 5,200 キロ” 村 山 雅 美 著
(子供向, 204 頁, 22.5 cm×15.5 cm)
定価 950 円 偕成社

“南極点への道” 村 山 雅 美 著
(一般向, 301 頁, 19.5 cm×13 cm)
品切 朝日新聞社

“南極式積極生活” 松 田 達 郎 著
(一般向, 244 頁, 18 cm×12.5 cm)
定価 850 円 地球書館

“南極写真集”(カラー)
(一般教養書, 万博記念カプセル納入図書,
絶版, 22 cm×31 cm)
品切 毎日新聞社

“南 極” 楠 宏 他著
(専門書, 741 頁, A5 版)
定価 8,000 円 共立出版株式会社

“ペンギンの国訪問記” 青 柳 昌 宏 著
(子供向, 228 頁, 20.7 cm×15.5 cm)
定価 900 円 紀元社

“ペンギンのくに” 鳥 居 鉄 也 著
(幼児むき, 児童文学出版大賞受賞 51 年,
54 頁, 23 cm×19 cm)
定価 880 円 あかね書房

一逸話で綴る—
“極地探検家物語” 近 藤 不 二 男 著
(一般教養書, 288 頁, 四六版)
定価 1,200 円 玉川大学出版部

“南極の氷” 鳥 居 鉄 也 著
(一般教養書, 科学ブックス 8, 160 頁, B6 版)
定価 980 円 共立出版株式会社

“氷の国の動物たち” 田 中 光 常 著
(一般教養書, NHKブックス・
ジュニアシリーズ, 165 頁, B6 版)
定価 800 円 日本放送出版協会

“南極大陸” 鳥 居 鉄 也 他著
(南極紹介普及版 48 頁, A5 版)
丸善株式会社
定価 300 円 日本極地研究振興会編

“氷の大陸南極” 神 沼 克 伊 著
(玉川選書 88, 196 頁, B6 版)
定価 950 円 玉川大学出版部

“南極・火山・地震” 神 沼 克 伊 著
(玉川選書 55, 184 頁, B6 版)
定価 850 円 玉川大学出版部

“未来大陸南極” NHK取材班 著
(NHK海外シリーズ写真集, 142 頁, B5 版)
定価 1,300 円 日本放送出版協会

“南極取材記—白い大陸はいま” NHK取材班 著
(NHK海外シリーズ, 325 頁, B6 版)
定価 980 円 日本放送出版協会

上記の図書で書店、取次店等で入手不能のときは当財団に
お問合せ下さい。送料別でお送り致します。

北極海底で 127 年前の船を発見

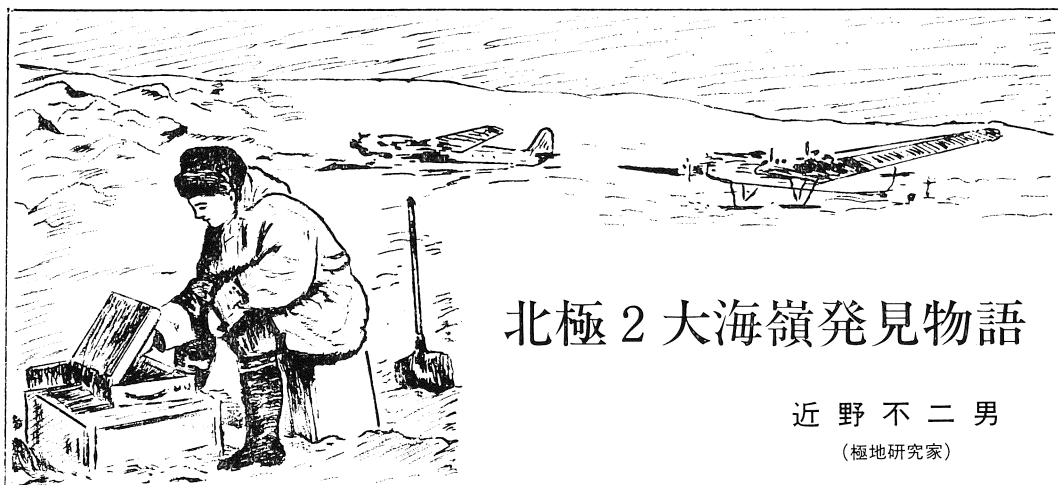
海氷によって沈没し、127 年間冷水の中で眠っていたイギリス船がカナダ北極海で発見された。これは 3 本のマストの帆船ブラダルベイン号である。カナダ沿岸警備隊の砕氷船がソーナーで探知した。船は長さ 37m、排水量 428 トン、場所は北磁極から 201 km の地点で海深は 92 m。このような高緯度で沈没船が見つかったのはもちろん初めてである。30m マスト 3 本のうち 2 本は直角に船上に立っており、船具も全部

そのままである。この船はジョン・フランクリン隊の捜索に出て、1853 年 8 月 21 日沈没した。しかし乗組員は全員同伴の機帆船に移り、無事本国に帰ることができた。海水の温度は常時 0℃前後であるから、帆をはじめとし食糧に至るまでのすべては、腐敗せずそっくり残っているに違いないと科学者たちは考えている。

(1980. 9. 11 付ソ連紙より)

■南極大陸地図改訂版, 1980 年

南極大陸, 縮尺千万分の一, 多色刷の改訂版を当財団が刊行することになりましたのでご利用下さい。価格は 1 枚 1000 円, (会員には 500 円), 送料当方負担。改訂内容は外国基地名や記載記事の追加などです。



北極2大海嶺発見物語

近野不二男

(極地研究家)

単一海盆説は正しいか？

第2次大戦後の北極海における最大の地理的発見は、ロモノソフとガッケリの2大海嶺の存在を確認したことであろう。日本極地研究振興会編《北極海》図の《中央北極海嶺》を、ソ連では《ガッケリ火山性海嶺》とよんでいる。

フラム号(1893~6)、ウィルキンス(1927)、SP-1(1937)、セドフ号(1937~40)、チェレピチヌイ(1941)などの観測によって、北極中央部の学術資料は豊富になった。これら資料に基づいて海底地形図が作られた。大戦直後のその図は、北極海が1つの大きな深海であることを示している。ハリス(1911)をはじめとする数人の学者が唱えた陸地存在説は否定された。実地観測によってえられた確実な資料(と見られていた)を根拠にして到達した結論を、土台からひっくり返すような新発見があるとは、とても考えられなかった。

そこで戦後の新しい発見は別の所に求めなければならなかった。ソ連はひそかに《第2の北磁極》の発見に力を入れていた。北磁極がカナダ北極諸島にあるのは周知のことである。ところが今世紀40年代になって「北半球で地球磁場の磁力水平成分がゼロになる地点がもう1つある」という仮説が突然生まれた。つまり磁針が鉛直に立つ地点が北極には2カ所あるというのだ。そしてその2つ目の点は、ノボシビルスク諸島北方の極心部にあるといわれていた。しかしこれを科学的、物理学的に説明することはだれにもできなかった。にもかかわらず第2北磁極を記入した地図が少なからず現われ、その存在を信じる動きがでてきたのだ。まるで、あるエピソード的な観測によって確かめ

られたものででもあるかのように。なんとも奇妙な話であるが、もしもその地点を確認することに成功したら、間違いなく世紀の大発見であろう。

大型輸送機に特殊な装備を設け、観測器機一式を備えた空飛ぶ観測所で、極心部の浮氷上に短期間滞在して観測を行なうチェレピチヌイ方式が、終戦直後にソ連で再開された。最初の大規模な高緯度航空調査は北洋航路総局長クズネツォフの指揮で、1948年春から夏にかけて数十機の大規模飛行機を駆使して行なわれた。海洋、気象、雪氷、地磁気など各部門の学者の大部隊が参加し、おもに未調査海域の浮氷上に数日間ずつ滞在して作業をした。隊員はこの作戦の目的の1つである第2北磁極の割出しにもまじめに取り組んだ。観測手は計器にしがみつき、我こそ手柄を立てようと懸命にがんばった。しかし求める地点を発見することはどうしてもできなかった。そのかわり、計器は地磁気の異常分布を指示した。

その他の部門では、とくに海深測定に力を入れた。この分野を担当したのはガッケリ教授である。ヤコブ・ヤコブレピチ・ガッケリは1901年の生まれで、1932年全ソ北極研究所(現在の北極南極研究所)に入り、ここで死ぬまで研究員として働いた。有名なシビリャコフ号(1932)およびチェリェスキ号(1933~4)の北東航路通航に同行した。1948~55年間に16回も高緯度航空調査に参加するという北極のベテランである。大変な博学で海洋、地球物理、雪氷、天文、測地、地質、歴史に精しく、その学術著書は150を数える。彼は北極の氷の動きを分析しているうちに、何か未知の重要な因子がひそんでいるのではあるまいかと考えるようになった。そうでなければ、この異常な流水の移動をどう説明したらよいのか。50年間疑われる

ことなく通用してきたナンセン説の海底地形図（図-1）に大きな疑問を抱いた。

今世紀 40 年代も半ばを過ぎると、単一海盆説に疑問をもつ者がほかにも出てきた。例えば高緯度海底生物を研究していた学者は、大西洋型と太平洋型の異なる種類を発見して、何か目に見えない障壁が海中にあるのではないかと考えた。またシベリア側の構造地質を調べていた学者は、海底山脈がノボシビルスク諸島から北へ延びているかもしれないと考えた。

極地探検にもっと早く確実な音響測深機が利用されていたら、30 年代のおわり頃にはきっと中部北極で大きな海底山脈が、それも 1 つだけでなく発見されていたろう。音響測距離機は今では航空にも航海にも絶対不可欠のものだが、当時は巻上機に巻きつけた重くて長いワイヤを積んでいき、極寒と強風の中でそれを手回しで動かしていたのだ。例えばパーニン隊では 4,300 m の測深に、ワイヤを下ろすのに 2 時間半、巻きもどすのに 6 時間かかった。2 人が両側のハンドルにかかり、400 m ごとに交替して 4 人とも腕がはれ上がってへとへとに疲れたとある。しかもそれは 6 月のことだった。観測点が互いに遠く離れていたのもむりはない。結局、高緯度探検隊は 1 つとして単一海盆説に反論することができなかった。

偶然突き当たった大海嶺

さて、1948 年 4 月 18 日ガッケリのグループは極点から約 375 キロの予定海域の水盤に着地した。その上に幕舎を建てる。まず水深を測る。次いで底から 233 m と、その上の各層の試料海水の採取にかかる。採水器（転倒採水器らしい）を引き上げてみると、最下端の採水管の弁が開いたままになっている。装置の故障？ いや、そうではなかった。管には泥が付着しているのだ。

「採水管は底にとどいて横倒しになったに違いない。だから弁は閉じなかったんだよ」

皆はそういった。

「それじゃ測深を間違えたのかな？」とガッケリは不審がる。

「そんなはずはありませんよ。みんなで念入りに検べたのですから」

もう 1 度注意深く測り直した。その結果、最初の測定から数時間しかたっていないのに 400 m も浅くなっていることがわかった。これには一同びっくりした。自分たちが乗っている氷の船は海底隆起の坂を登りつつあるわけだ

から。そこでその後は頻りに測定を繰り返した。坂はますます上がっていく。そしてついに 4 月 27 日、一番浅い 1,290 m 地点の上に到達した。北緯 86 度 26 分、東経 154 度 53 分、そこが山の頂上だった。従来の定説より 2,000~2,500 m も浅い。これこそ、のちにロモノソフの名でよばれることになった巨大な海底山脈発見の端緒だったのである。

ミハイル・ワシリエビチ・ロモノソフ（1711~65）は天文、地理、気象、冶金、化学、理論物理などの各方面で独特の成果を収めたロシアの大学者である。また文学でもすぐれた才能を発揮し有名な詩をいくつも残しており、文献学でもりっぱな業績をあげ、造形美術家としても美事な作品を仕上げています。その活動があまりにも多方面にわたって偉大であったがために、北極研究の分野は陰に隠れてあまり知られていない。しかしソ連では科学的北極研究の始祖として高く評価されている。1763 年に完成した《北極航海の記録と北極海經由インド航路の可能性》は、今読んでも彼の鋭い洞察力に驚かざるをえないものである。彼が少ない資料で作った北極海図では、点線で示されている未知の海岸線は実際と極めてよく似ている。彼の提案で組織されたチチャゴフ提督の探検隊（1765~6）は、スピッツベルゲン北西海域を北緯 80 度 30 分まで広く調査し、氷状についての貴重な資料を集めた。後世のロシア人が発見した海底山脈に、先輩ロモノソフの名がつけられたのは故なきではない。

このような予想外の現象は他のグループでも観測された。ガッケリはこれらのデータに基づき新しい海底地形図を作った（図-2）。学者たちは信じられないという表情でこの図に見入った。測定は繰り返して行な

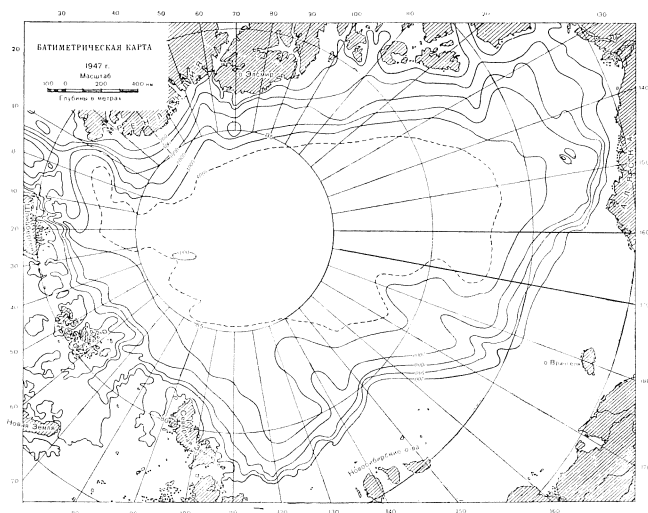


図-1 1947 年の北極海底地形図（ガッケリ）

われたので誤るはずはない。発見は北極研究所内に大センセーションを巻き起こした。しかし世紀の出来事は部内にだけしか知られなかった。秘密は保たれた。それは何も本件だけに限ったことではない。スターリン時代の秘密主義政策の一端にしかすぎないのである。例えば、アメリカが最初に発見したと思って極秘に追跡を続けていた氷島 T1, T2, T3 が、実はそれより4カ月から長いのは2年3カ月前にソ連は知っていた。しかもプラウダ紙上に発表するまでの8年間、ソ連は全くそのことを口外しなかった。

氷島発見時期の米・ソ比較

島名	T1(コートフ)	T2(マズルク)	T3(ペロフ)
アメリカ	1946年8月	1950. 7	1950. 7
ソ連	1946. 3	1948. 4	1950. 3

カッコ内は発見者のソ連飛行士名

またソモフの SP-2 漂流観測 (1950~51) も秘密のうちに行なわれた。《第36号地点》という誰にもわからない場所に開設された《東方漂流ステーション》は、4年後に公表されて SP-2 と名づけられた。氷島も SP-2 もロモノソフ海嶺も、1954 年になって初めて《解禁》された。このことはソ連の北極対策の転換を意味している。1953 年3月独裁者スターリンが死んだ。その直後《北極大攻勢》とよばれる空前の大規模な北極調査作戦が計画される。翌54年4月 SP-3 と SP-4 が開設された。それ以来今日まで、2~3個の漂流ステーションがいつも北極海で活動が続けてきた。そんなわけでロモノソフ海嶺の発見は 1954 年まで世界に知られなかった。

一方、戦後のアメリカでも北極調査は進められていた。はじめは軍事目的を主としたもので、軍用機と軍人が主体で科学専門家による学術調査は付随に過ぎなかった。北極中央部の定期気象観測をするため、1947 年から特殊装置を施した B-29 (あとでは B-50) の飛行を始めた。アラスカ~極点~アラスカ5千キロを13~15 時間で飛ぶこの観測を、毎週2~3回やっていた。氷島が発見されたあと、その上に基地を設けて恒常観測ができないかと考えるようになった。それができれば北極飛行の安全度は高まり、気象だけでなく海洋、雪氷、地球物理など各分野での豊富な資料が期待できるとして学者たちが強く要望した。そこで海軍は 1950 年から《つらら計画》に基づきひそかにその準備を

始めた。

氷島着地に先だって、海水上への着地訓練が行なわれた。これを《スキージャンプ作戦》と名づけて、1951 年と 52 年に1号と2号が展開された。厚い旧海水上に大型機で着地し海深、水温、塩分、密度などの海洋学的観測を続けた。51 年2月には海水上に設けたアルファ・ステーションが危機に瀕して引き上げるという場面もあった。しかしついに52年3月極点から約160キロの氷島 T3 に恒久基地を開設することに成功した。これらのスキージャンプ作戦に参加したアメリカの海洋学者ウォーシントンは、多くの観測データに基づいて次のような結論に達し、1953 年これを公表した。

「エルズミア島からノボシビルスク諸島に向かって走る大きな海底山脈があり、北極海はこれによって性質の異なる2つの海域に分けられている」

もちろんこれはロモノソフ海嶺を指しているのだ。アメリカはこの海嶺についてのソ連の発見を知らなかったのだから、ウォーシントン学説は独立した発想である。しかし最初の発見にはならなかった。

50 年代になると海底地形の新しいデータが相次いでもたらされた。装備のよい調査船、米・ソ両国の原子力潜水艦、次々に組織された米・ソ両国の漂流ステーションなどが、厚い氷の下に隠された山脈の上を通過した。SP-6 (1956~59) だけでも3年半の間に、約4,500 回も深さを測った。パパーニン隊やセドフ号の漂流では数十回しか測定できなかったのに比べると、まさに隔世の感がある。北極の海底地形図は文字どおり見ている間に古くなっていき、調査隊員を海底に運ぶ牽引車は年ごとに馬力を増していった。

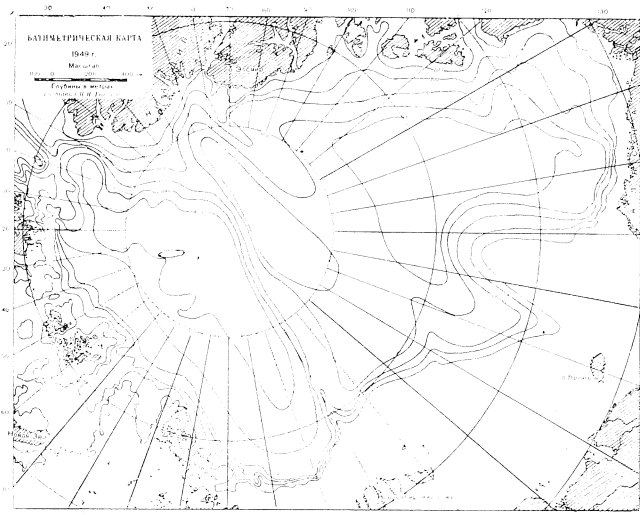


図-2 1949 年の北極海底地形図 (ガックリ)



手動巻上機で海深測定（ババーニン隊）

やがてロモノソフ海嶺は北極海図にその全容を現わしてきた。ノボシビルスク諸島から極点を通してグリーンランドとエルズミア島にかけて、幅 60~200 キロ、長さ 1,800 マイルにおよぶ海嶺がそこに描かれた。山脈の傾斜は約 18~20 度で、所々で大きい支脈を出している。その峰はアムンゼン海盆やマカロフ海盆などの深海底から 2.5~3 キロも高くそびえている。峰の大部分は海面下 1,100~1,200 m の深さにあり、最高点は海面下 954 m にある。この海嶺によって北極海は大きく 2 つに分けられ、大西洋側と太平洋側とでは底層水温、底質、水塊の移動と分布、流水の動き、生物界の特徴などがそれぞれ異なっている。その後まもなく、この海嶺に平行してもう 1 つの短い山脈が描かれるようになり、1955 年メンデレーフの名がつけられた。

火山性海嶺は存在するか？

1960 年が過ぎた。SP-5 と SP-6 の漂流観測はすでに終わり、アメリカの原子力潜水艦ノーチラス号が氷下潜航に成功していた。大量の観測データ、とくに豊富な海深実測資料が研究者の手中にある。言うまでもなくガッケリはこれら資料をすべて分析した。しかしそれだけではない。地理・地球物理学者としての直観でもあった。これらを基にして、北極海を横断する第 2 の大海底山脈があるという理論的結論を発表した。北極研究所科学者ソビエト定例会議席上での報告を、ガッケリは次の言葉で結んだ。「北極海にはまだ発見されない第 2 の巨大海底山脈があるという予言に、我々は同調しなければならないだろう」ガッケリ教授は

ロモノソフ海嶺を自らの手で発見したひとりで、メンデレーフ海嶺の存在も発見数年前に予見している。彼の言葉は圧倒的な支持で迎えられた。

北極における物理的場の特性、ノルウェー・グリーンランド海および北極海の一部を占める地震帯の形状などを分析した結果、ロモノソフ海嶺の西側に、単純性のもではなく、火山性の海底山脈が存在するというのが彼の理論である。《地震帯は大西洋からアイスランド、ヤンマイエン島、グリーンランド海を通して北極海に入り、さらにレナの河口に向かっていている。周知のとおり、地震帯はふつう火山帯と密接に結びついている》これはガッケリが 1959 年に出版した科学解説書の中の一節である。

数年前のことであるが、SP-3（1954~5）で次のような出来事があった。まずその日の当直日誌から。当直者はパイロットのバベンコである。《1954 年 11 月 24 日 12 時 15 分、雷鳴のとどろきにも似た氷の割れる大きな音、そのあとすぐ硫化水素の強い臭が伝わってきた。キャンプの氷原に亀裂が入り、キャンプは 2 つに分断された。数分の間に割れ目は所によって 50 m にも開いた》——これはかなりのショックな事件だったらしい。隊長トリョシニコフは帰国後モスクワ全ソ政治科学知識普及協会中央講堂で行なった報告で、この出来事を強調して次のように語った。

「そのとき大部分の者は眠っていた。当直者だけがキャンプ内を巡回して氷堆の音に注意深く耳を傾けていた。突然ドスンという響が伝わってきて激しい震動を感じた。天井から吊り下げた電灯が揺れている。全員目をさまし急いで小屋の外に飛び出した。キャンプの中を亀裂が走った。予め作っていた氷警報の規定に基づいてそれぞれの部署につく。大気班小屋と気象班小屋の間を通った割れ目は、見る見るうちに開いていく。黒く開いた水面からは水蒸気が立ち上ぼっている。トーチランプとヘリコプターが離れ離れになる。バベンコのグループがすぐさま割れ目にはしごを渡し、重いトーチランプを運んできた。割れ目は磁気観測幕舎の下を通り、幕舎の一部が水の上にかかっている。ポプコフら数人が幕舎を持ち上げ、貴重な器材を辛うじて救い出すことができた。大気班の作業場が小屋から離れてしまった。10~15 分の間に約 50 m 幅の開水面ができた」

そのあと離れた資材や幕舎をヘリコプターで集めるのに苦勞した。隊員の 1 人がこのとき激しい中毒症状を起こした。この現象は一体なんだったのか？ ガッケリはこう説明している。

「氷原はその時ロモノソフ海嶺の 1 つの独立峰の上にあった。それは火山性の丘だったに違いない。SP-3

隊員は 88 度以北での火山噴出という珍しい現象の証人であり、またある程度の犠牲者でもあったという可能性は非常に強い。このような高緯度で、しかも海底で起こった火山活動を体験したという記録はこれまではない。かりにロモノソフ海嶺が火山性ではなく、普通の海底隆起であるとしよう。そうすれば、海底客体の行動に対し答えを出そうとする人々にとって、問題はさらに一層複雑になってくるだろう。

ここでジュール・ベルヌの予見的科学小説を想起するのはもむだではあるまい。彼は《ハッテラス船長の旅と冒険》と題する小説の中で、極心部に活火山の島を配し、しかも主人公の口からこの現象の科学的解説を語らせている。地球は両極付近で扁平になっている。だからこの部分の地殻は中緯度よりも薄い。このことから、ここでは地球内奥からの噴火とマグマの放出が盛んであることがわかる。一見単なるファンタスティックのようであるが、なんとも偉大な洞察力である。最も興味深いのは、現今の極地地球物理学者たちが北極海域において、近くの大陸に比べて非常に精確な地殻測定をしていることである」

ガッケリが火山性海底山脈存在説を発表してから、1 年がたち 2 年が過ぎた。しかし彼の仮説の正しさを裏付ける直接的観測は 1 つも出てこない。それどころか反論の声さえ出はじめたのである。時には仲間からの嘲笑やいみじみを耳にすることもあった。

「もちろん我々はガッケリを尊敬している。彼はチ

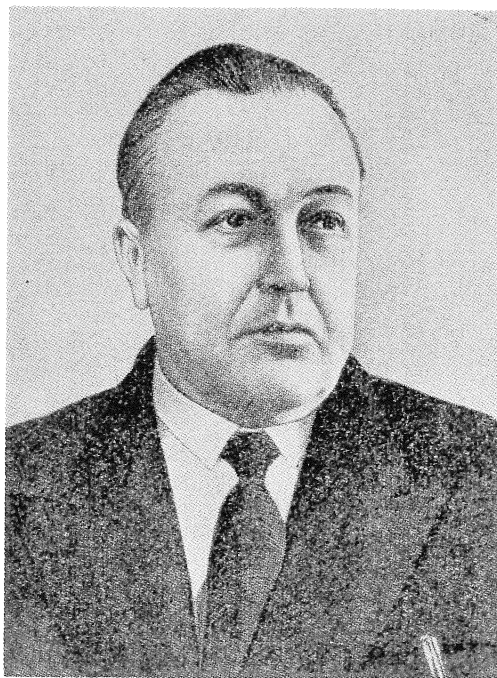
ェリュスキン号事件の体験者ですばらしい英雄的過去をもっており、多くの榮譽を受けている。いつも氷の中に入り込んで海底で何かを探し求め、そして発見している。ロモノソフ海嶺とかメンデレーフ海嶺とか、その他いろいろと。しかしどうだ、まるで火山性海底山脈などというものがあるかのような、そしてそれが海流と流氷に影響を及ぼしているかのような、そんな研究に彼は莫大な予算を要求した。その金は支出された。彼は自分で航海し、飛び回った。だが一体、どこにそんな山脈があったというのか？ だから来年の予算は削ることにしよう。教授さんよ、悪く思わないでほしい。どうか、確実で実際の主題の仕事に取り組んでももらいたい。したいことは何でもやるというのではなく」

ロマンティックな探求の生涯

ガッケリは屈しなかった。彼は夢想家ではないが、大変な情熱家で着想に燃える男だった。自分の着想が確認されるまでは、容易に放棄はしなかった。調査陣や弟子たちと一緒に、確証をつかむべく努力を続けた。その科学的な、また人間的ともいえる勇敢さがついに認められる時がきた。60 年代のはじめに出来上がった北極海地殻構造図に、大西洋側を端から端まで縦走する海底山脈が、未発見ながらも確信をもって表示されることになった。この山脈の上を実際に通り、しかもそれを《見なかった》数名の地球物理学者や地質



ロモノソフ



ガッケリ

学者の公正な怒りの反対があったにもかかわらず描かれたのである。

レニングラード北極研究所の主任研究員ビタリー・ディブネルは、長年にわたりガッケリと密接に組んで仕事をしてきた人で、ガッケリ仮説の忠実な信奉者でもある。ディブネルはこの半ば公認の山脈にスタンダードな名称として、わざと《中央北極海嶺》を提案した。提案は《当面の》という条件付きで採択された。しかし彼は先を考えていたのだ。この月並な名称は、遅かれ早かれ取り替えられるのは目に見えている。彼は言った。「ガッケリさん、いずれそのうち私たちはこの山脈に、それに価する人物の名をつける日がやってくるでしょうね」

1965年12月30日ガッケリはまだそういう年齢でもないのに、惜しくも病死した。64歳だった。この頃になると、いかなる頑固者も多くの事実の前に海嶺実在を認めざるをえなくなっていた。その翌年の春、真に価する人物の名に改められた。極地水路学者グループが提案し、ソビエト地理学協会幹部会の決議によって、地図に《ガッケリ火山性海嶺》が出現したのである。

理論と実際、先を見とおす高度なロマンティズム、探求と発見——ガッケリは死の直前までそれらによって生きた人である。彼の筆は中途にして突然折れた。しかし、ユーラシアと北アメリカの間に架かる独特な橋——北極についてのガッケリのすばらしいスケッチは、彼の死後その弟子たちによって集められ整理され、そして発表された。

大昔は北半球にラブラシア、南半球にゴンドワナと世界は2大陸であった。それが次第に成長し分裂して、今のようになつたといわれる。だがそれは遠い遠い太古の話である。人間の時代では、大西洋の北部に伝説の陸地アトランティスがあった。また黒海の東部に、あまり知られていないが、ポンティスという陸地があって、ロマンティックな読者だけでなく一部の学者もそれを信じている。ガッケリは生涯のおわり頃に《何故にアルクティスがなかったのか?》(あった)という問題を提起した。

北極中央部の地質、カナダとタイムイルの植物界の共通性、ある種の鳥のトランスアーктиク・マイグレーション、その他多くの資料は、それほど遠くない過去において北極海を横断する山脈があったことを、ますますガッケリに信じこませることになった。つまり、数万年前には極心を通して、現在の海底山脈の頂



極心部氷上の《空飛ぶオブザーバトリィ》

が水面上に突き出していたのは間違いないというのだ。極地飛行士や極地学者たちの調査によって、北極中央部では小さい無名の島々が——それは巨大海底山脈の頂であるが——海面すれすれまで隆起していることがわかった。1963年有名な極地飛行士アクラートフは、チェレピチスイと共に氷状偵察に飛んだ時の感懷をこう書いている。

「オブルチェフの《サンニコフ島》を読んで、権威ある論拠があるのにその島が発見されないのを残念に思わない人があるだろうか?しかし今や、それがあったかもしれないという望みが生じてきた。ひとりサンニコフ島だけではなく、アンドレエフ島もそうである。またセミノフスキー島とワシリエフスキー島は最近までラプテフ海に実在していた。この2つの島は地下氷と砂質粘土からできていたもので、比較的温かい海水の作用を受けて崩れ去ったのだ。その跡は今では広い砂質の浅瀬になっている。謎の島サンニコフもアンドレエフも同じようにして、時と共に消えていったのだらう」

ありうることではないか。今でこそ音響測深機でしか《見る》ことはできないが、かつては列島かまたは高くそびえる長い山脈が、極点を通してユーラシアからアメリカへと延びていたのかもしれない。その北極ランドに沿って、騒々しくけんか好きな鳥どもが両大陸の間を往き来し、木の実や草の実を運んでいたのかもしれない。

参考にした文献

1. Z.M. カネフスキー《氷と運命》1973、モスクワ
2. A.F. ラクチオノフ《北極》1955、モスクワ
3. 北極南極研究所編《ソビエト北極》1970、モスクワ
4. ツェントケビチ夫妻《北極の征服》1956、モスクワ
5. 加納一郎《極地の探検・北極》昭35、時事通信社

日本極地研究振興会役員

理事長	茅 誠 司 (東京大学名誉教授)	評議員	緒 方 信 一 (日本育英会会長)
常務理事	宮 地 政 司 ((社)日本測量協会会長)	"	河 合 良 一 (K.K. 小松製作所取締役社長)
常務理事	原 田 美 道 ((財)日本測量調査技術協会) (専務理事)	"	木 下 是 雄 (学習院大学理学部教授)
常務理事	鳥 居 鉄 也 (千葉工業大学教授)	"	佐 治 敬 三 (サントリー K.K. 取締役社長)
事務局長	今 里 廣 記 (日本精工 K.K. 取締役会長)	"	島 居 辰次郎 (セナー K.K. 取締役社長)
"	和 達 清 夫 (日本学士院院長)	"	白 木 博 次 (前東京大学教授)
"	今井田 研二郎 (日本山岳協会会長)	"	菅 原 健 (相模中央化学研究所顧問)
"	永 田 武 (国立極地研究所所長)	"	関 四 郎 (K.K. 明電舎取締役会長)
"	西 堀 栄三郎 (日本規格協会顧問)	"	高 垣 寅次郎 (一橋大学名誉教授)
"	山 田 明 吉 (帝都高速度交通営団総裁)	"	立 見 辰 雄 (東京大学名誉教授)
"	安 藝 皎 一 (関東学院大学教授)	"	田 中 武 志 (日本放送協会理事・ 放送総局長)
"	岡 野 澄 (東京工業高等専門学校校長)	"	中 山 素 平 (K.K. 日本興業銀行相談役)
"	村 山 雅 美 (国立極地研究所次長)	"	永 野 重 雄 (新日本製鐵 K.K. 取締役 相談役 名誉会長)
"	楠 宏 (国立極地研究所教授)	"	花 村 仁八郎 (経済団体連合会副会長)
監 事	風 間 克 貴 (弁護士)	"	原 實 (駒沢学園女子短期大学教授)
"	兼 松 學 ((社)日本旅行業協会会長)	"	東 晃 (北海道大学工学部教授)
評議員	朝比奈 英 三 (北海道大学名誉教授)	"	広 岡 知 男 (K.K. 朝日新聞社取締役会長)
"	朝比奈 菊 雄 (東京薬科大学教授)	"	広 瀬 真 一 (日本通運 K.K. 取締役社長)
"	安 西 正 道 (全日本空輸 K.K. 取締役社長)	"	福 田 繁 (国立科学博物館館長)
"	稲 田 清 助 (著作権審議会会長)	"	堀 越 禎 三 (日本ウジミナス K.K. 相談役 名誉会長)
"	岩 佐 凱 実 (K.K. 富士銀行相談役)	"	横 有 恒 (文部省登山研究所運営委員)
"	上 田 弘 之 (東京芝浦電気 K.K. 総合研究所顧問)	"	増 田 元 一 (国際電信電話 K.K. 取締役社長)
"	大 口 駿 一 (日本水産 K.K. 取締役社長)	"	三 宅 泰 雄 (日本地球化学研究協会理事長)

(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) 極地研究に従事する研究者、研究機関等に対する援助

(2) 極地研究に関する国際交流の援助

(3) 極地観測事業その他極地研究の成果等の普及

(4) その他目的を達するために必要な事業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、地図の無料配付、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 1口 年額 2,000 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

商工会館内 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 7-81803 番)

昭和 56 年 1 月 10 日 発行

定価 1,300 円

発行所 財団法人 日本極地研究振興会
東京都千代田区霞ヶ関三丁目四番二号
商工会館内〒100 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



お幸せを願って……

WEDDING
BANQUET
PHOTOGRAPH

祝賀会・発表会・同窓会・ご法事
出張パーティ・劇場式ホール



RESTAURANT Tojo

洋食・和食・中国料理・天ぷら

半蔵門

地下鉄有楽町線
麴町駅 5 分

東條會館

TOJO KAIKAN

TEL, (03)265-5111

**1-4, KŌJIMACHI, CHIYODA-KU
TOKYO, JAPAN**



3時間録れて、お手頃158,000円

ビデオライフを誰にでも、
手軽に楽しんでいただきたいという
願いから生まれた、
サンヨーホームビデオS1。
お子さまからお年寄りまで、気軽に
ご使用いただけるカンタン操作が
じまんです。しかも、158,000円と
お求めやすい手頃なお値段で、
このクラスでは初めての
最長3時間録画を実現しました。

●最長3時間録画

最長3時間まで録画(L-750使用)できます
から、大河ドラマ、洋画劇場など楽しみな
長時間番組も1本のテープに収録。内蔵タ
イマーで予約録画するときも、番組のしり
切れがほとんどなくなりました。

●すばらしい画質で、録画・再生

ビデオの画質を決めるポイント——テープ
とヘッドの相対速度については、精密加工
の大口径シリンダ採用により、6.993m/sec
もの速い相対速度を実現。高精密フェライト
ヘッドおよび、各種のすぐれた画質回路に
より、すばらしい画像をおとどけいたします。

●操作が簡単、使いやすい設計です

操作部のはほとんどを前面パネルに見やすく配
置。ポンポンとプッシュするだけの簡単操作。
●72時間以内の番組予約ができる3日間タ
イマー内蔵で、週末録画も

S1 **BCORD B II** 
VTC-S1
標準価格 **158,000円**
(RFユニット、リモートボイス付つき)

＜録画再生について＞●このビデオはβ(ベータ)方式の
ビデオです。Ⓜマークのついたビデオテープ以外は
使用できません。●このビデオで録画したテープは、
β方式の当社およびソニー・東芝・新日本電気・ゼネラル
(順不同)各社のビデオのⓂモードで相互に互換性が
あります。

※あなたかビデオで録画したものは個人として楽しむなどのほかは、著作権法上、権利者に無断で使用できません。※サンヨーホームビデオには保証書がついています。ご購入の際、ご購入年月日、販売店名などの所定事項をご確認のうえ、お受け取りになり大切に保存してください。

上手に使って上手に節電

三洋電機株式会社

サンヨーホームビデオ

SEIKO

美しさ、便利さ、ひとりじめ。
セイコーハイブリッド



① JET 010 ¥30,000
ステンレスケース

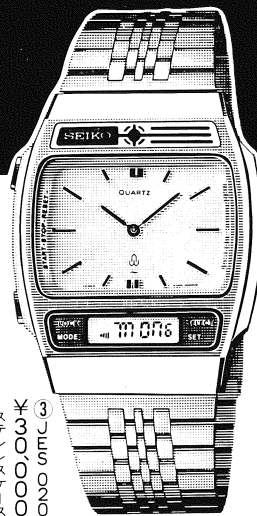
●精度月差±10秒以内(常温) ●電池寿命約3年
(①は約2年)なおあらかじめ時計にセットされている
電池は、機能・性能をチェックするためのモニター用
電池 ●電池寿命切れ予告機能つき ●日常生活用
防水(④は除く) ●液晶表示板寿命約7年 ●報
時機能つき ●12時間制・24時間制切換機能つき

選べる100点。カタログ「センスアップ」をお送りします。
SEIKOには、ご紹介した時計のほかにも、さまざ
なタイプのウォッチが揃っています。カタログをご希
望の方はハガキにご住所、お名前、おとしをご記入
のうえ〒100-91 東京中央郵便局私書箱317号
株式会社時計店 センスアップ係までお申し込み下さい。

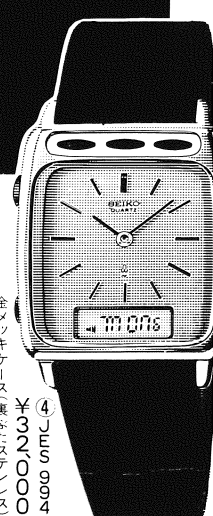
ステンレスケース(カラス
緑金メッキ)
② JET 006
¥35,000



ステンレス
③ JET 020
¥30,000



金メッキ
④ JET 004
¥32,000



アナログとデジタルのコンビネーションウォッチ
セイコーハイブリッド

▶セイコーウォッチは1年間のメーカー保証つきです。お買い上げの際には保証書をご確認ください。▶表記の価格はいずれも標準小売価格です。



心くばりが違います。日本航空。

「熱いおしぼりもごさいます。」「お飲物はコーヒーになさいますか？」

日本茶になさいますか？」「どうぞ、機内映画をお楽しみください。」

「水割りでも傾けながら、音楽などお楽しみになりますか？」

「そろそろ、お子様のミルクのお時間では？どうぞ、調乳もおまかせください。」

— 私たち日航スチュワーデス、お一人お一人にきめ細かな心くばりでおもてなしいたします。

どんなささいなことでも、なんなりとご遠慮なくお申しつけください。

さあ、世界の街へ、心の通う日航機でどうぞ。



日本航空

Number 2 Volume 16 January 1981

JAPAN POLAR RESEARCH ASSOCIATION

POLAR NEWS

32

