



11

極地

日本極地研究振興会
第6巻第1号／昭和45年7月発行

極地 '70 VI-1

	頁 (Page)	Contents
目次		
記事		Articles
卷頭言／笹山忠夫	1	Mr. T. Sasayama/Preface
スピッツベルゲン紀行／太田昌秀	2	Dr. Y. Ohta/Exploration to Spitzbergen
WWW と昭和基地の気象観測／清野善兵衛	11	Mr. Z. Seino/WWW and Meteorological Observation at Syowa Station
地球上最後のフロンティア —南極の極地菌類論Ⅲ—／杉山純多	17	Dr. J. Sugiyama/Polar Mycology in An- tartica III/ The World's Last Frontier
ノーススロープの石油の探鉱の開発について ／矢崎治雄	25	Mr. H. Yazaki/Exploitation of Petroleum at Northslope, USA.
内陸調査と地学—極点旅行の観測 (1) ／藤原健蔵	29	Dr. K. Fujiwara/Inland Traverse and Geosciences in Antarctica-Polar Exploration (1)
第10次越冬を終わって／楠 宏他	37	Dr. K. Kusunoki et al/Table talks on the 10th Wintering Team, J.A.R.E., 1968~1970.
ニュース		News
南極圏	42	Antarctic Region
南極条約と第6回条約会議について ／伊藤 清	45	Mr. K. Ito/Antarctic Treaty and the 6th Treaty Meeting. 1970
六峯咲年氏の逝去を悼む／吉田栄夫	56	Dr. Y. Yoshida/Grieve for Mr. S. Roppo
歴史		History
極地英雄列伝—ベリングスハウゼン ／近野不二男	50	Mr. F. Konno/Hero of Polar Exploration-Bellingshausen
トピックス		Topics
書評；北極圏のアトラス, R. Thorén 著. 28		Book Review ; Picture Atlas of The Arctic, R. Thorén. 28
南極地図の改訂. 44		The New Antarctic Map 44
“南極”写真集刊行. 44		“Antarctica”, Photo book 44

写真説明

表紙：大和山脈, 1969
裏表紙：大和山脈に到着

Front Cover : Yamato range, 1969
Back Cover : Yamato range, 1969

財団法人 日本極地研究振興会は 昭和 40 年創立いらいすでに 5 年を経過し、その会報である「極地」は毎年 2 回づつ発行されて、本誌ですでに 11 号を数えるに至った。

この間当財団は我が国南極観測隊にたいする後援のほか、各国極地研究機関との提携および情報交渉、極地観測事業の啓蒙宣伝など、極地研究活動にたいする助成と一般国民への P R をおもな事業として、地味ながらもことに有益な活動を積み重ねてきた。



巻頭言

笹山 忠夫

研究助成事業としては各次南極観測隊にたいし、厚生、訓練、試験研究などの面で資金援助その他の協力を行ったほか、北極を舞台とする研究活動にたいしても、カナダ、アラスカ、グリーンランド、スピッツベルゲン島などへの調査隊派遣にさいし、僅かながら助成金を交付して極地研究の振興に微力を尽してきた。また当財団の財政規模も関係財界の理解あるご協力により、発足当時の 6 百万円台から 44 年度は 1 千 3 百万円へと倍増し、事業規模もそれにともない年々拡がりつつあることはまことに喜ばしいことである。

アラスカでは北極洋に面したノーススロープで大油田が発見され、世界の有力石油会社が相ついでその開発に乗り出す動きを示しており、我が国でも今年早々ノーススロープ石油株式会社が設立され、今秋の鉦区払下入札に参加する準備を進めている。ノーススロープで油田開発には、米国の北米北極研究所が過去 20 年間にわたって行ってきた北極圏の調査研究資料が、貴重なデータとして大いに活用されていると聞いており、学術的な基礎研究が産業開発面にいかに役立つかを痛感させられた。

我が国に於ても極地にたいする関心をさらにたかめ、本格的な研究体制を整える時期にきたと思われるが、当財団としても今までの実績を踏台として、さらに力強い活動を続けられるよう祈ってやまない。(アラスカパルプ会長)





Magdalenefjord の奥、中央の水河は Waggonway 氷河

スピッツベルゲン 紀行

太田昌秀
Yoshihide Ohta

〔2度目のオスロ〕

1968年夏、私は再びスピッツベルゲン島を訪れる機会を得た。その2年前、私はノルウェー極地研究所の探検隊に参加し、西スピッツベルゲン島北西端の Smeerenburgfjord 地域で、カレドニア変成帯の中心部を調査し、その報告を '67年に発表した。今回はその東に当る地域で、カレドニア変成帯が、非変成地域に移行する部分を調査することになった。

* 北海道大学理学部地質学鉱物学教室助手
* 1968年、ノルウェー極地研究所、スピッツベルゲン探検隊に参加

丁度、この年、1968年には、SCARの総会が東京で開かれ、ノルウェーからは、極地研究所々長の Gjelsvik 博士が出席されることになり、私達は、東京ではじめて予定を直接検討しあった。例年の如く、諸計画はすべて極地研究所で整備されており、私は自分の調査用具だけもって日本を発った。北極経由の日航機からは、これから訪れるスピッツベルゲンの島々が瞥見できた。

早朝オスロにつき、最初に耳にしたニュースはケネディ暗殺の報であった。

ほぼ1年たって再び訪れたオスロでは、顔なじみの人々に暖かく迎えられた。6月はじめは北欧の一番美しい季節、ライラックの紫が街中にあふれ、裸の美人が至るところで日光浴をしていた。

私がオスロに着いた頃には大部分の装備は船積みされて送り出されており、わずかな個人装備と酒、煙草、フィルムなどだけが残っていた。晴れた日の午後には、オスロフィヨルドにボートを浮べて、モーターのテストをした。スピツ

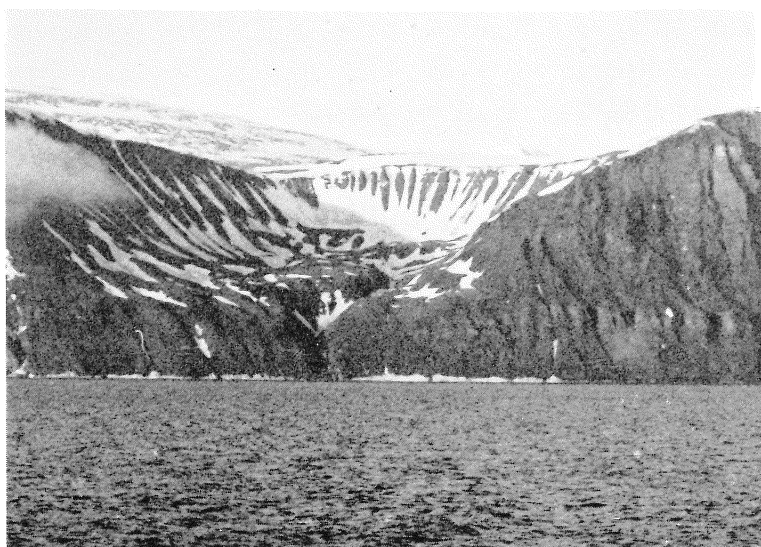
ツベルゲンで使うゴツイ木製のボートは、フィヨルドで若者がのりまわしているプラスチックの格好良いのに比べると、いかにも野暮ったくて、スピードも比べものにならないが、極洋の大きな波をのり越え、氷の間を縫って仕事をするには、レジャー用とはまったく違う頑強な奴が必要なのだ。

極地研究所のスピッツベルゲンの調査は、毎年7～8月の白夜の季節に行われるのであるがこの年は新しい試みとして、5月はじめに、飛行機で隊員を送りこみ、雪の多い氷河の上をスノースクーターでかけめぐり機動性のある調査も行われていた。4月をすぎると、急峻なヌナタックには、ほとんど露岩が現れ、地質調査は夏季とほぼ同じ位に行えるし、少し幅広いフィヨルドも氷の上を渡ることができるので能率は結構良いという話だった。

6月後半に入ると、極地研究所入口の受付の前に、毎日サテライトの写真を基にして、スピッツベルゲン海域の氷況が掲示される。1968年は、雪が多かったので、氷況は著しく悪く、島々はほとんど流水帯に包まれ、北半分は北極からの定着氷に埋っていた。

6月28日、私はそれまで泊っていた地質博物館の客室から Polhagda という小さい王様の別荘のような家へ引越した。これは Fridtjof Nansen の家で、1階は立派な大広間、食堂、図書室、読書室、談話室、2階は、家族の寝室や居間、3階は書庫とナンセンの勉強部屋があり、屋上の一角は展望台になっていて、ここからは、あたりの深い針葉樹の林を越えてオスロフィヨルドの入口が一望の下に見下ろせた。ナンセンの部屋は彼が生活した当時のままに保管されており、2階の一室には、ノルウェー地理学会の事務所があるが、建物全体は、ナンセンの息子によって国に寄付され、実際

には、極地研究所が管理している。私は極地研究所の客なので、この建物に一人で住むことになった。普段は、庭の片隅の家に住んでいる老夫婦が、この小さい宮殿の世話をしてくれるが夏の数ヶ月は、イギリスとの学生友好交換で、若い学生が1人アルバイトに雇われ、広い芝生の草刈りなどの雑用をしながら、涼しい避暑を楽しんでいる。夕食後の長い明るい時間を、屋上の展望台に出てゆっくり物を読んだり、次第に暮れてゆくフィヨルドを何とはなしに眺めていると、ナンセンが、この同じ場所に立って、自分がつくり、苦労を共にしたフラム号が、アムンゼンをのせて新しい探検に出発してゆくのを見送った気持が、しみじみと伝ってくるような気がした。私が滞在している間に、ノルウェーとソビエト合作による「ナンセン一代記」の映画がオスロで封切られ、大変な人気を呼んでいた。自分の今住んでいる家が舞台になっている映画を見るという経験は、私にははじめてのことで、何とも云いようのない面映ゆい親しみを感じた。Polhagda は、一種の記念館なのであるが、オスロの人々も余り良く知っていない。この映画のあとは、急に見学者が増え、訪問者達はこのノルウェー最大の偉人の家に、黄色ん坊が1人で住んでいるのに奇異な感じを持ったにちがいない。私の仕事をしていた地質博



Isfjord の大陸氷河のけずった平坦面と、その後の谷氷河でつくられたカール地形 (高さ 300 m 位)



NyÅlsund の Ghost town 矢印が極地研究所の新オフィス

博物館の連中も次々にやって来て、私が住んでいることを良いことに、前後2回、約40人ほどの地質屋とその仲間が集って、ノルウェーの古い民話を主題にした壁面に飾られ、美しいシャンデリアの輝く食堂で大パーティを開き、暖炉の火を囲んで、おそくまで飲んで語った。

[スピッツベルゲンへ]

6月末から隊員達はさまざまなルートをとって北へ向った。ある者はオスロから船で、他の者は、汽車と船をのりついで、7月3日に Tromsø に集結する。私は夜の飛行機で飛んだ。街の灯が雲の下にかくれると、上は美しい白夜の夕焼けだった。Tromsø は雨だったが、南からの観光客でホテルは満員だった。

翌朝10時、ホテルへ私の新らしい助手2人が訪ねて来た。1人はオスロ大学法科の学生、他の1人は、ベルゲン大学神学科の学生で、初対面の挨拶は神妙だったが、町へ出て一緒に買物をする間に、すっかりう

ちとけてきた。

船は真昼に小雨の Tromsø を出港した。私達の船は、300トン位の木製アザラシ狩り船で、毎年、極地研究所に夏だけチャーターされ、スピッツベルゲン海域で働いており私は'66年以來この船のクルーとは顔なじみで、早速一杯くみかわし、再会を喜んだ。夕食がすんだ頃から、船は外洋へ出てゆ

れはじめ、翌日めざめた時はすっかり船酔いになってしまった。2日目の夕方には、はるかに西スピッツベルゲン島の南端が見えはじめた。フィヨルドへ入ると、波はうそのように治まり、私は2日分の欠食をとり戻そうと、手あたり次第に飲んだり食ったりした。

Longyearbyen というノルウェーの炭坑町のある Isfjord には、入口近くまで浮氷帯が押し出していて、'66年に比べて、氷況が著しく悪いことが私にもわかった。船は氷をさけて岸近くを通ったので、海岸の素晴らしい氷蝕地形が目近くに観察できた。Longyearbyen についた



氷に埋められた Smeerenburgfjord

のは、夜の2時半だったが、真夜中をすぎてもASA 100のフィルムが、1/125 sec, 絞り16でとれるほど明るく、ここはまったく夜昼の差がない白夜の世界であった。

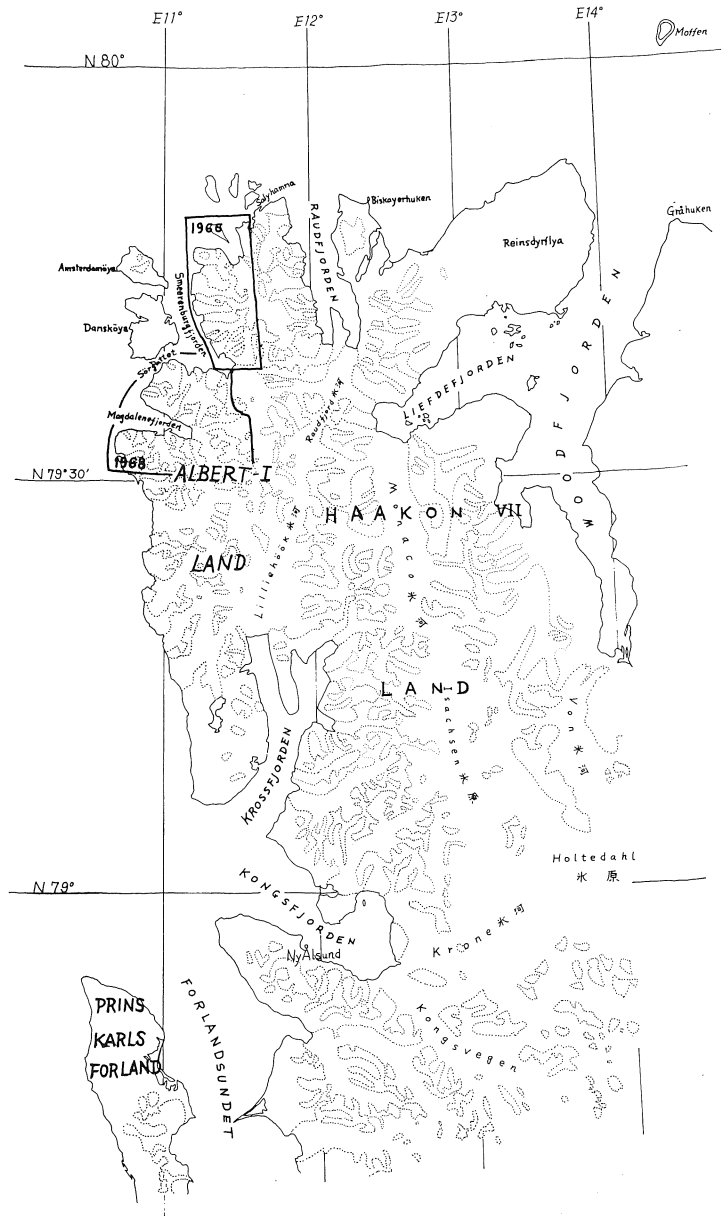
スピッツベルゲンはノルウェー領であるが、過酷な自然の中で働く人々のために、すべての商品は無税で本国より20~25%安い。「タバコを1つ」というと、10箱入りの大箱を1つよこす。20本入り1箱という単位で買物をする人はいないらしい。酒はない。出稼ぎ的な若い労働者の間のトラブルを防ぐため、レストランでは、酒は1人1日、ビール一本に限られており、それ以上強い酒は一切持ちこまれていない。

船はその日のうちに Longyearbyen を出港して北へ向った。幸いゆれは少なかったが、西岸の Prince Karl Forland 海峡には氷がつまっていた、船は幾度もエンジンを止め、浅瀬をさけ探深しながら進み、数時間で通過できる海峡を、一晩かかってやっと突破した。

翌朝到着した NyÅlsund という廃坑の町では、強い西風が冷い雪を横なぐりに吹きつけていて、わずか数十km南の Longyearbyen では暖かい陽ざしの下で、可憐な草花さえ咲いていたのに比べると、大変なちがいであった。フィヨルドはほとんど流氷におおわれ、私達の小さい漁船は氷を押し分けて、やっとここまで入って来たのだ。ここでは、極地研究所が新しい越冬基地をつくるために、家具などを陸上げし、大工さん

が1軒の2階家を改装していた。NyÅlsundのある Kongsfjord (Kingsbay) は、その昔、アムンゼンが北極横断飛行に出発した所である。

夕方 NyÅlsund をはなれ、更に北へ向う。翌朝には、私が '66年に歩いた Danskøya や Smeerenburgfjord の山々が見えるところへ来ていた。しかし、氷況は非常に悪く、外海は厚い氷原で入りこむ余地はなく、フィヨルドに入



西スピッツベルゲン島北西部の地図

枠で囲んだ部分は、筆者が、1966年、1968年に調査した地域



Smeerenburg 氷河と凍った海

りかけると、Sørgattet で氷にはばまれ、やっとそれをこえると、Smeerenburgfjord は南の1/3を残して氷に埋められていた。スキッパーとマストに登って北を見る。氷原の上には、アザラシが無数にころがっていて、岸边には白熊の歩いているのも見えたが、この小船で分け入れそうな所はまったくなかった。私の目的地は更に30kmほど北のSalyhamnaであったが、とても可能性がないので予定を変更して前回の南西のつづきを調査することにした。

[Sørgattet の暮し]

私達は少しひき返して、Sørgattet 入口にある古いハンターの小屋へ荷下ろしをはじめた。この小屋は、'66年8月末に、私も幾日か船を待った所で、内部は2年前に立ち去った時のまま保たれており、低い穴だらけの天井からは10cm位のサラミソーセージがぶらさがっていたし、壁には、プレーボーイ紙からとった女の子の裸写真が、色あせもせず残っていた。石の割目を利用して作ったサウナ風呂には、雪が一杯つまっていたがかき出せば使えそうだったし、斜面にある野天トイレはそのまま使える状態だった。

荷上げが終ると船は外海へ向ったが、丁度引潮で氷がフィヨルドへ流れ込んでくる時間だったので、海峡をぬけ出せず、半日氷に埋ってただよっていた。若者達は氷伝いに上陸してきて私達の小屋の屋根を直したり、アンテナを立て

Sørgattet のわな師の小屋、ここに7月中滞在した。

たりして、設営を手伝ってくれた。

翌日からは、私と助手2人の男3人暮らしがはじまった。セーターを着て寝袋に入っても寒くてねむれず、アノラックを着てねたが、数日たつと馴れてしまって、下着だけでねむれるようになった。私達はボートを一隻もっていたが、氷の動きが速く「行きはよいよい、帰りはこわい」になりそうなので、船を使わなくても良い近くの山から調査

をはじめた。クレバスは埋っていたが、氷河には雪が深くて歩きづらく、急斜面ではしばしば小さい雪崩が起って、一緒に流されることもあった。夕食がすむと、2人の助手はアザラシ撃ちに出かけたが、Sørgattet に滞在した20日間には、ついに1頭も収獲はなかった。

山歩きはとても寒く、風のある日は、厚い手袋を通して刺すように冷たさが感じられ、そん



な日には、テルモスにつめた熱い紅茶が何よりも嬉しかった。晴れた日と、吹雪の日が数日おきにくり返し、本当に夏らしい日はなかなか訪れず、山は新雪をかぶっている日が多かった。

[他の探検隊との交流]

そんなある日、ケンブリッジ探検隊の若い地球物理屋が、立派なヨットでやって来た。彼らは重力測定のため北上してきたが、私達の所より北へは行けそうもないので、2泊して南へ戻って行った。

無線の交信で、私達の最初の目的地だった Salyhamna の小屋に、イタリアの探検隊が閉じこめられていることがわかった。これは、ミラノから来たノビレ北極探検40年記念隊で、Spedizione Casari と呼ばれ(隊長 Angelo Filvio Casari, 外4名)、6月末に Kongsfjord から快速のゴムボートで北上し、Sørgattet から氷原上をボートをソリにして北へ歩き、ようやく島の北西端、Salyhamna に到着した。しかし、北の氷原は凹凸の激しい氷塊の連続で進めず、Raudfjord を横切って陸づたいに東進したが、Byskayerhuken に達し得ただけで、引きかえしてきた。彼らの目的は、北岸沿いに Nordøstland へ渡り、遭難したノビレがかって発見された Kvitøya までゆくことだったが、極端に悪い氷況のため、目的を達し得なかった。隊長の Casari 氏は60才をこえていて、40年前のノビレ救出のとき、船員の1人として Kvitøya まで行ったという経歴の持主である。私達は、7月24日、Magdalenefjord の入口でこの探検隊に会った。隊長以外は頑強な若者ばかりで、私達に比べると実に豪華な装備で、不成功も苦にせず、氷河でスキーを楽しみ、南へ帰って行った。

[Magdalenefjord]

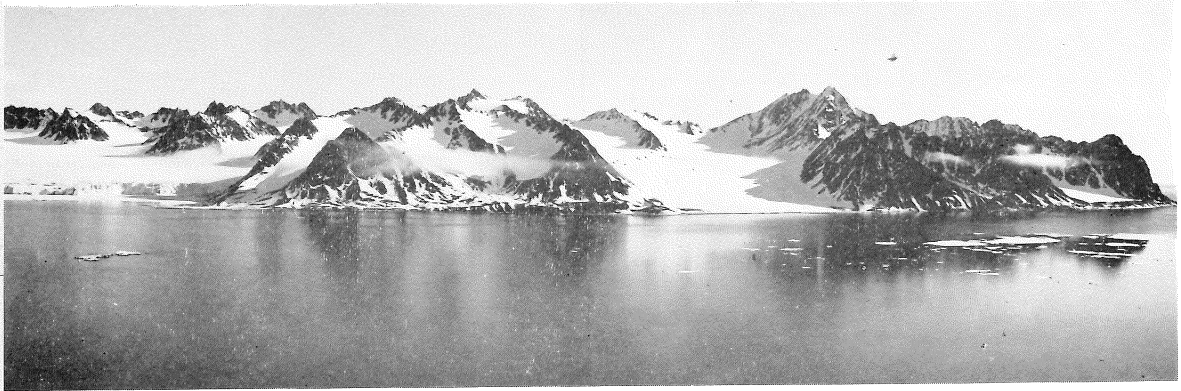
私は7月26日に Sørgattet 付近の調査を終り、翌日食糧

と燃料の補給に来た船で再び北上を試みたが、厚い氷帯のため果たさず、南の Magdalenefjord へ移動した。このフィヨルドの中央にはり出した砂洲には、昔の捕鯨時代の釜場跡があり、私達は西風を避けて砂洲の東岸近くに5つの青いテントを張った。

このフィヨルドも、氷河の前縁1kmほどは薄氷におおわれ、その上に数百頭のアザラシが昼寝していた。氷の上の奴は撃っても取りにゆけないので、氷が割れて流れはじめた8月はじめから、毎日夕食後にアザラシ狩りにでかけた。アザラシは、弾が頭に命中しないと参らない。頭に当たると、1度反動のようにとび上ってもぐるが、すぐ力尽きて数分間水面に浮き、すぐ沈んでしまう。このわずかの間に大急ぎでボートを寄せカギで引き上げるのだが、大きい奴は2人がかりでも船に上げられず、そんな時は赤い航跡をひいて岸辺まで曳いて戻る。合計10頭位仕止めたが、解体するのが大変だった。寒い岸辺で1時間以上かかって厚い皮下脂肪をそぎ落とす。肉は食べやすいところだけ取り、あとは海へ捨てる。するとすぐに、小エビのようなプランクトンが集って来て、翌日はきれいに骨だけになってしまう。私達もこの海で溺れたら同じ運命になるのだと思うと、とても死ねませんという気持ちになった。岸辺に捨てられた脂肪に



ゆるやかな向斜褶曲構造を示す変成岩 Magdalenefjord の北入口



Magdalenefjord 南岸のパノラマ

は、人が立ち去るのを待ってすぐにカモメが寄ってくる。1m 以上ある脂肪の太い帯を、端の方からくわえて、ギャアギャア鳴きながらのみこんでゆく。カモメは実に食いしん坊だ。食いかかけのところへ石を投げて追うと、半分口からたらしただまま、よたよた走って危っかしげにとび上る。カモメが飛び立ったすきに、仔狐が走りよって、脂肪の小片をくわえて逃げる。狐は沢山食えないので、砂を掘って埋めていた。

7月30日、夜中の B.B.C. 放送で、ソビエト軍がチェコの国境へ向って移動しているというニュースを聞いた。2人の助手は驚いて無線のアンテナをラジオにつなぎ、ノルウェー語放送をさがした。間もなくつかまえたノルウェー語の放送は、女の美しい声で“——吾々は、チェコの友人達が資本主義諸国の悪い思想に侵されてゆくの救わなくてはならない——”というプラウダの論調だった。若い助手達ははじめ怪訝そうに聞いていたが次第に心配しはじめ、オスロの放送局がすでにモスクワの手に押えられてしまったのだろうか。大変なことになった。どうしようと議論しはじめた。神学徒は主戦論をぶち、法律屋はただオロオロして放送も耳に入らないようだった。1時間ほどで放送が終り、あの「モスクワ河畔の夕べ」のテーマ音楽が流れ、この放

送がモスクワのノルウェー語放送と知って、2人は本当に良かったとばかり顔を見合せた。ヨーロッパでは1度大国間で戦争がはじまると、その日のうちに自国の中枢部を押えられてしまうことが現実になり得るのだ。今回はチェコであったが、いつ自分の国の身の上ともなりかねない不安が、緊張した空間をおおっている。

この Magdalenefjord は、スピッツベルゲン観光の名所の一つで、夏、北ノルウェーのハンマーフェストからやってくる観光船は、必ずこのフィヨルドに立ち寄り、壮大な氷河が海に崩れ落ちる風景を眺めてゆく。しかしこの年は悪天候のため、私達が滞在していた1ヶ月間に、観光船は2度しか現れず、それも立ちどまりもせず早々に南へ帰って行った。

雪はついに夏中絶え間なく降り、とくに8月



イタリアの Casari 探検隊メンバー（左端は筆者、左から3人目は筆者の助手）

15日をすぎると、連日強い西風を伴った吹雪が荒れ狂い、あたりは50cmほどの積雪になった。補給に来るはずの船は約束の8月10日をすぎても現われず、アザラシの肉があったので食糧の心配はなかったが、燃料が残り少なくなって、吹雪の寒い日々にも炊事以外に火を使うことはできなかった。8月22、23日はすさまじい嵐だった。湿った低気圧が通ったので、は

じめベタ雪が吹きつけて何もかも濡らし、次の日は猛烈な寒風が雪を伴って吹きつけて来た。美しく明るい雪と岩の城のようであった Magdalenefjord は、大きな悪魔の口のようになって、灰色の吹雪を吸いこんでは吐き出し、ゴウゴウと山が吠え狂った。五つの青いテントのうち、3つは裂けてとび、2つはポールを吹き折られて屋根の高さを半分にしてやっと風に堪えた。氷河は雪が風に吹きとばされて一面に青氷が現れ、崩れおちた氷塊はフィヨルドに白い帯をつくって激しくゆれていた。アンテナも倒され、通信が途絶えたまま、私達は嵐の中で3日間もちこたえた。間もなく燃料がなくなるから、小屋のある Sjørgattet まで岸伝いに歩こうかとさえ思案しているうちに、24日の真夜中、まだ嵐の治まらない薄闇の中から突然引揚げの船が現われた。この時には、使えるテントは1つもなく、ボートは氷にぶつかってエンジンがこわれ、石油は鐘詰の空鐘に2杯しか残っていなかった。あと2日も吹けば、私達はとても危険な状態になっただろうが、嵐と闘っている間は結構落ちついてきちんと後片付けなどをしていたようである。船に收容され、1ヶ月ぶりにシャワーを浴び、キウリとトマトを食ったときは本当に嬉しいと思った。

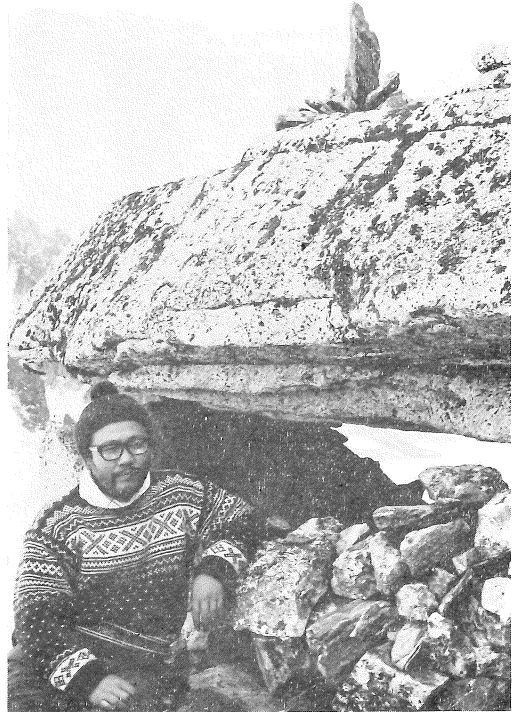
〔南へ帰る〕

次の日、まだ荒れつづけている海を船は北へ



Magdalenefjord 奥の浮氷と、群をなしてとびかう水鳥 (Alkekongen)

向った。この頃、イギリスの北極横断隊は、北極の向う側の北緯83°あたりで悪戦苦闘していた。私達の船はこの横断隊の食糧をデポするため、北岸へまわって氷の中へ分け入った。北の外洋は嵐で氷が吹き払われ、1/3位は深い海の色が広がっていたが、巨大な氷塊がにぶい音をたててぶつかり合っていた。船は何度も氷の間に入ったり戻ったりして、できるだけ北へ進も



山頂で2泊した岩小屋と筆者、Magdalenefjord の上流

う努めたが、結局目的地の Gråhuken にはつげずイタリヤ隊が到達したという Byskeryahuken の小屋にイギリス隊の食糧を下ろした。烈しい風の中の荷上げ作業は難行を極めたが、半日かかって作業をおわり、みんなで彼らの成功を祈ってお祝いの言葉を書きのこし、南へ向った。

この頃になると、夜の 10 時すぎには北の空が夕焼けして、日が山陰にかくれるようになる。NyÅlsund の 棧橋を離れる時、船は長い気笛を 3 度ならした。これが今年のスピッツベルゲン旅行の最後になるので、山々にお別れの挨拶を送ったのだ。クルーの 1 人、Svare じいさんは、1948 年、戦後のスピッツベルゲン探検が再開されて以来、もう 13 シーズンも探検に参加しているという。今は 60 才をはるかにすぎ、年金をもらってのんびり暮せるのだが、どうしても 15 回は勤め上げたいという。お前もわしのいるうちにまたやって来いと云ってくれた。物に動じない肥えたこのおじいさんは、いつも孫娘がフランスからおくってくれたという巨大なマドロスパイブをくわえているが、パイブの口はカーボンで一杯になり、1/3 位しかタバコをつめるところはなかった。

船は次々に各地に散らばっているパーティを拾い上げて Longyearbyen についた。ここで、



巨大な霜柱をつくっている氷の単結晶柱



Magdalenefjord のキャンプ地，8月5日の新雪。

海岸警備の軍艦 Andenes に会い、隊員の半数はこの船にのり移って北ノルウェーへ帰ることになった。私は '66 年に Andenes で帰ったのでその士官達と顔なじみであり、この日は半日艦長さん達と楽しく飲んだ。帰りがけには、水兵さんと数人の士官がデッキに並んで、ピーピーと笛を鳴らして敬礼してくれた。かなり酔っていたが、この丁重な御挨拶にはびっくりして恐縮してしまった。

私達の船は Isfjord の南 Hornsund で、イギリス人の植物調査隊を拾い上げた。彼らはここにあるポーランド隊の越冬基地の建物で風をさけていた。助手の 1 人が数日前、嵐の海岸で海に溺れた白熊を拾ったという。みんなうらやましそうに広げた毛皮をのぞきこんでいた。

帰りの Barenz 海は大荒れにあれて、キャビンの中の品物は船のゆれに従って床の上を左右にゴロゴロころがった。ノルウェーの西岸にたどりつくと、船は外洋をさけ、迷路のようなフィヨルドをくぐりぬけてゆく。この航路は絵はがきのような美しい景観がくり広げられ、実に素晴らしい旅である。ここまで南下すると夜は完全に暗く、白い幕のようなオーロラが夜空にゆらゆらゆれていた。たりした。

オスロに戻ると、Polhagda の広い庭をおおっていた白樺の葉がすっかり黄色に色づいていた。広い芝生の中央にあるナンセンの墓には、誰かが秋の花束をささげてあり、オスロフィヨルドには、ヨットの白帆がいくつか浮んで、街にはもう秋が深まっていた。



WWWと昭和基地の気象観測

清野善兵衛

気象庁南極事務室

1. はしがき

昭和基地が開設されると先づ気象観測と通報が開始され、以来休止期間を除いて、昭和基地に「人間が居る」かぎり気象観測と通報は継続され現在に至っている。基地が開設され、その活動を開始したことは先づ気象観測と通報が始まったことで外部に認められ、基地が閉鎖されるとき、気象電報が発信されなくなったことでその活動停止を認識されると云っても過言ではなからう。事実第1次越冬隊は輸送・建設の大多忙中にも拘らず、気象観測設備の建設整備が優先され、オングル島上陸から約10日後には不完全ながら気象観測が開始され、又7次越冬隊による基地再開の場合も同じような状況であった。

南極の、少くとも定常的に運営されている基地で気象観測が行なわれない処はない。現在南極条約領域内で活動している基地の数は32ヶ処に達し、IGY以前の巨大なる空白地域の時代から見れば大変な進歩であるが、観測所が海岸に集中し、内陸地方の空白地帯は依然としてカバーされていない。

南極における気象観測と気象通報の手続きは、地球上に散在している8000あまりの陸上観測所と同様に、すべてWMO (World Meteorological Organization) の定める方式に従っている。以前は南極における気象観測は、その環境の特殊性から多少甘やかされていた感じがなかったが、最近WWW (世界気象監視) の概念が導入され、その計画が実施されて来た現在は、南極と雖もWWW計画の重要な部分をしめている以上は、この計画に従うべき

だとゆうことになり、観測の回数や、気象電報の速達についてかなりキビシイ勧告が出されている。

2. 世界気象監視 WWW (World Weather Watch)

気象現象の全地球的スケールの理由で気象に関する国際協力は昔から行なわれており、国際気象機関 (International Meteorological Organization : IMO) が1873年に設立され、1951年には国連の専門機関である世界気象機関 (World Meteorological Organization : WMO) となって現在に至っている。

1960年国連総会は満場一致で、WMOに対し、次のことを確保する計画作成を要求する決議を採択した。——大気に関する基礎的な知識を改善するため新しい機器を全面的に使用し、この知識は、実際の、しかも平和的手段によって世界全人類の福祉のために応用されるべきである。

この強い要求に対するWMOの反応が、世界気象監視 (WWW) と称する新しい世界的な気象組織計画の策定となったのである。

この計画の骨格は1966年に完成し、1967年4月に開催された第5回WMO総会で1968～1971の期間のWWW計画を正式に採択した。内容の骨子は(1)全地球的な観測網ならびに観測施設を整備すること(全地球観測組織)(2)気象中枢と観測データの処理、保存、検索の体制を整備すること(全地球データ処理組織)(3)観測値および処理済みデータの迅速な交換に必要な通信施設体制を整備すること(全地球通信組織)(4)研究プログラム(5)教育、研修プログ

ラムとなっている。

2-1 全球観測組織

現存の観測組織では大洋、熱帯、離島区域に大きな欠陥があるので、これを改善するため従来の観測網を拡充し、また衛星その他の新しい観測機械を活用して地球全般にわたって観測データを均一に分布させる必要がある。その第1段階として観測所間の最大平均間隔を次のようにすることを目標とする。

- (1) 大陸および適当に島が分布した大洋域での高層観測所では 1,000 km,
- (2) 広大な大洋域での高層観測は1,500km
- (3) 大洋域での海上観測(船)は 1,000km
- (4) 陸上での地上観測は 500 km。

以上のうち特に高層気象観測網の不備に注目され、全地球上に、約 40 の新規の高層観測所を新設し、約 25 の高層観測所の施設を改善して1日2回(00, 12GMT)の完全観測を実施し、約 70 の既設高層観測所で1日2回の完全実施を本計画期間の最小限実施目標としている。又海域、とくに南半球の海上データ不足を補うため商船上での高層観測も計画されている他、洋上定点観測所を5~10点新設されることになっている。

気象衛星は現業用としてすでに利用されているが、さらに改善されて昼夜を問わず雪の分布その他の大気要素を提供するものと期待されるので、WMOにおいて各国の気象衛星プログラムが調整されるようになるだろう。

ロボット観測所、パイロロボット、等高度気球、衛星積載の隔測センサー、ドロップゾンデ、気象ロケット等の開発は大気観測に大きな可能性を与えており、これらの新技術を現業面に取入れるため最大限の努力を払うように要請されている。

2-2 全球データ処理組織

全地球的のデータを集め処理するため次の三つの階級の気象中枢を設ける。

(1) WMC (世界気象中枢)

メルボルン、モスクワ、ワシントンに設置し、各国での予報を援助し、誰でも利用出来る大規模な大気プロセスの解析、予想を提供するサービスセンターの役割を行なう。

(2) RMC (地区気象中枢)

各地区のセンターで、各地区構成国の要望に応じたサービスを行なう。

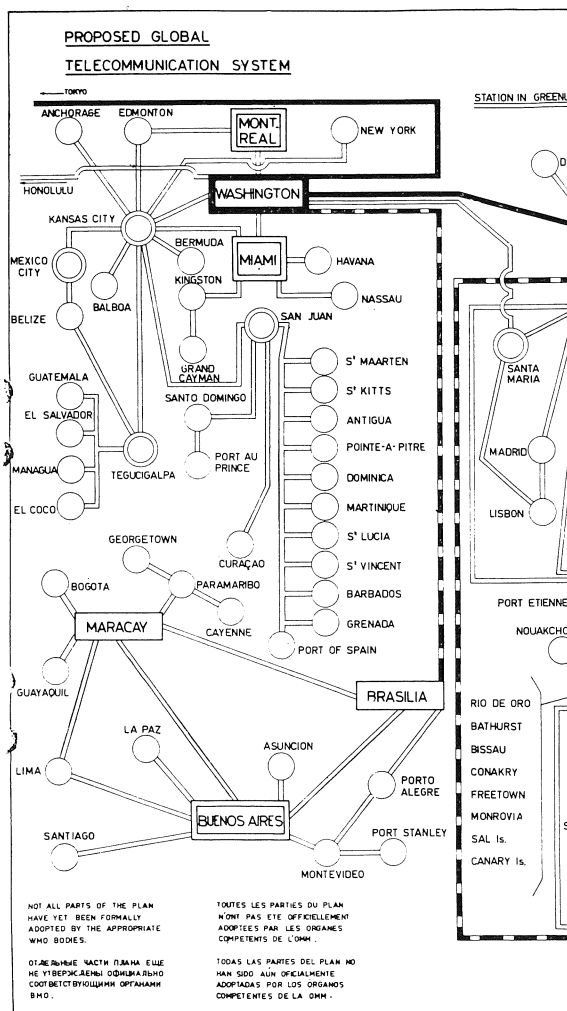
(3) NMC (国家気象中枢)

国内サービスを行なう。

WMC と RMC は 数値予報手段を利用し、NMC を直接支援する目的で解析や予想をすることになり、地上、高層の気圧系、前線系の解析や予想、警報など可成り詳細な事項にわたって義務づけられている。

2-3 全球通信組織

各観測所から気象中枢に集まる膨大な量の生データと気象中枢から還元される多量の処理データ、「生産物」を短時間内にさばくためには



第 1 図

どうしても全地球的な専用通信回線が必要である。このため

(1) WMC および適当な RMC, RTH (地区通信中枢)を相互に接続する主幹線,

(2) 地区通信網

(3) 国内通信網

の三面を基本として組織される。

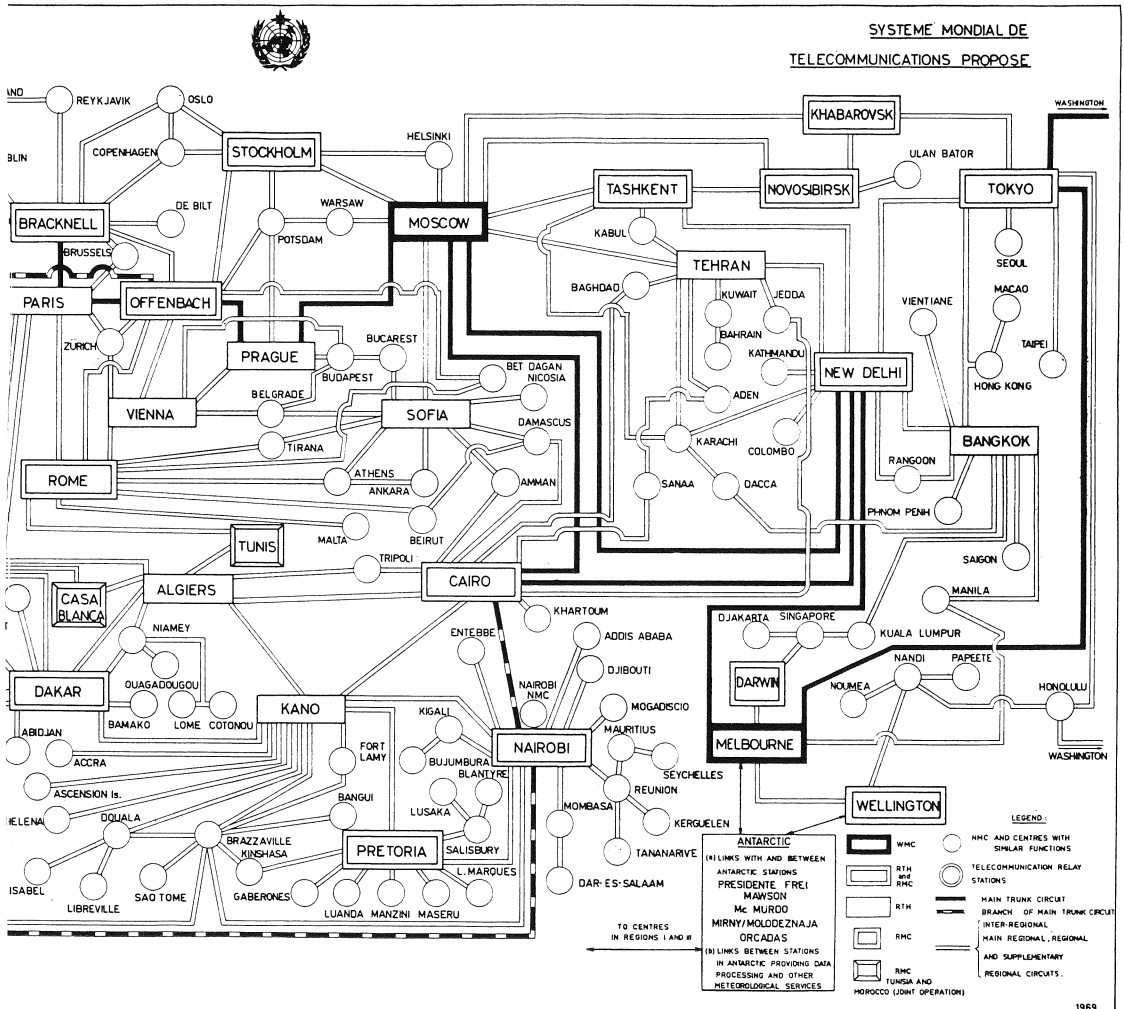
主幹線は全球規模の解析や予想に必要な観測データの迅速確実な交換を確保すると共に気象衛星データを含みWMCの処理データ「生産物」を交換するのに使用される。主幹線回線は、メルボルン—モスクワ—ワシントン—メルボルンの閉回路ループとし、二重通信方式で送信は地球のまわりを互に反対方向に回る。通信速度

2,400 ボーの高速通信機が使われ、また特殊な誤びゆう検出訂正装置で信頼性を上げる。この結果、各 WMC ではほとんど同時に全世界のデータを入力することが出来るようになり、特に南北両半球のデータ交換が迅速容易になって、全球の大循環を問題にする長期予報にとっては非常に有効である。全球通信組織の全容を第1図に示す。

3. 南極地域における気象業務と通信

WWW の解説が長すぎたきらいはあるが、これは南極地域における気象業務を理解する上では非必要である。

IGY を機に多数の観測所が南極地域に設置



され気象観測が実施されて来たが、初期のころは、WMOは若干の技術的規準や通報規定の追加を示しただけで、それ程強い統制をしていなかったが、WWW 計画が策定されてからは、全地球的から見た南極地域の重要性が再認識されたかたちで、強い関心ももたれて来た。即ち1969年4月のWMO第2回南極気象ワーキンググループでは、南極地域の気象業務について、WWW 計画の基本方針に基づいて検討され、この計画に合致する改善策が種々勧告された。

観測網および、観測回数は、WWW の全球観測組織の規準そのままを適用された。即ち、観測網の展開については最大平均間隔の規準、地上観測では500 km、高層観測では1,000 kmの規準に合うように努力しなければならない。第2図にこの状況を示す。この図は現在休止中の観測所を含め、各観測所が勧告を全面的に実施した場合を示している。高層観測の空白地帯(ハッチ部分)は少ないが、地上観測の内陸地帯の空白は広大である。特にボードワン基地(図の522)が休止中であるので昭和基地(図の532)の責任は重い。

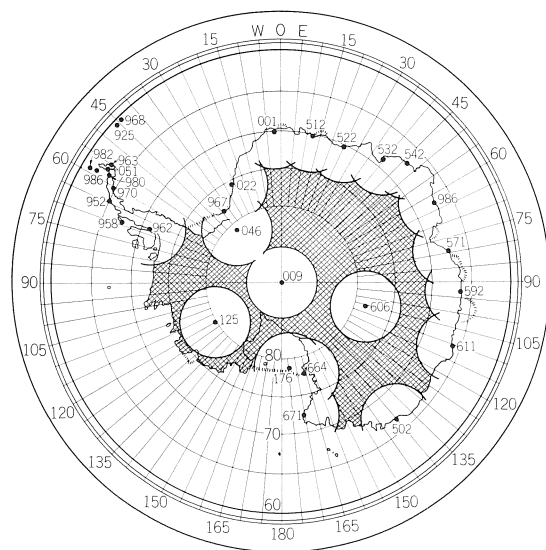
観測の回数は地上観測が1日8回(3時間毎)、高層観測が1日2回(00,12 GMT) が強く勧告

され、特に地上観測網の空白を埋めるために自動観測所の利用が勧められた。更に南氷洋、南極大陸内の広範囲な気象情報を集めるために気象衛星受信所の設置、活用も勧められている。自動観測所からのデータ受信のため衛星の利用、高層気象観測の不足を補うため等高度浮遊気球の利用等、新しい技術の可能性も示されている。

これら南極大陸内のデータを蒐集し、解析予想、サービスを任務とする気象データ処理センターが、プレジデントフレイ、モーション、マクマード、ミルニイ(マラジョージナヤ)、オーカダスの5ヶ処にきめられた。これ等各基地の解析、予想の分担区域を第3図に示す。

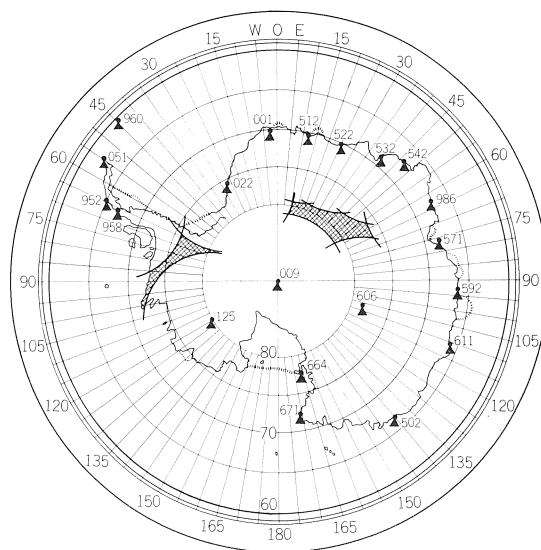
データ処理センターが円滑にその任務を遂行するために、また南極地域内の気象データをWWWの全球通信組織の主幹線に乗せるために従来の南極地域内の通信系は新たな観点から再組織することが要求され、1969年9月、南極条約電気通信会議で新しい通信系統が提案された。南極地域内の通信系は単に気象データだけ送受するものではなく、各基地間の協力のため、他の科学データ、情報、事務通信等の送受に、多目的に使われるのが従来のやり方であっ

第2図 地上気象観測図



LEGEND:
 AREAS >500km FROM NEAREST OBSERVATION (IF BASIC SYNOPTIC NETWORK FULLY IMPLEMENTED)

高層気象観測図



LEGEND:
 AREAS >1,000km FROM NEAREST OBSERVATION (IF BASIC SYNOPTIC NETWORK FULLY IMPLEMENTED)

うまい方法がないので依然として目視に頼らざるを得ない。

これらの装置を使い始めてから昭和基地の地上観測のイメージは一変した。依然として目視に頼る要素が残っているが、猛烈なブリザードの中を完全武装で命綱を頼りに百葉箱に通った労力と危険から解放され、30分もかかった観測が5分程ですむようになり、その利益は金銭にはかえられないものがある。観測者は、装置のセンサーが正確に現象をとらえているかどうか、それが正確に記録され印字されているかどうかに注意していればよく、天気変化の観察や、他の観測により多くの力を入れることができるようになった。

かつて、昭和基地を訪れた米国、ソ連の気象家に本装置を見せたところ、いづれも羨望的で、これに類するものは未だ外国基地には見られないようである。

高層気象観測についても基地再開前から充分検討され、ラジオゾンデ、地上設備共に改善されたものが現用されている。

ラジオゾンデについては、観測後のデータ処理が簡単なこと、気球につめる水素ガスが不自由な場所柄、小型軽量なことを目標に開発が進められ再開時から南極型ゾンデと通称されている可聴周波数変化式のゾンデを使用中で、その後改良を重ね、現在に至っている。地上設備は自動追跡型方向探知機(D-55-B)の他に、新しく開発した上層風計算装置(作図法によらず小型電算機を使い半自動的に計算を行なう)や、水素ガスを作るためのアンモニアガス分解装置などが使われている。これら一連の改善を行なった結果、高層観測の作業についても国内に比較して労力、時間共に大幅に改善され、地上、高層観測を含め当初の目標である「小人数による高能率化」に可成り近づいていると思う。

次に再開以後昭和基地における WMO 勧告の実施状況を次表に示す。

第9次越冬から気象定常観測隊員は3名になり、地上観測については完全実施できるようになったが、高層観測は、重要度の高い00 GMTに観測できるようになったが依然として勧告の半分しか実施されていない。00 GMTは現地時間午前3時にあたり、交代要員の居ない現在、

WMO の勧告			地上観測 (GMT)							高層観測 (GMT)			
			00	03	06	09	12	15	18	21	00	12	
昭和基地の実施状況	年次	担当員											
	第7次	2	○	×	○	○	○	○	○	○	×	×	○
	第8次	2	○	×	○	○	○	○	○	○	×	×	○
	第9次	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×
	第10次	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	

○: 実施, ×未実施

このメンバーで 12 GMT の観測を行なうことは困難である。しかし南極地域における昭和基地の施設、越冬総人員、観測内容等その質量を他観測所と比較すれば、当然 WMO 勧告は完全実施すべきであり、早急にこの実現をはかる必要がある。定常観測は以上の義務づけられたルーチン観測の他、オゾン(全量および垂直分布)、放射(地上および垂直分布)など気象学上重要な要素の観測を継続すると共に、基地自衛のため、また調査旅行隊の安全のため簡単な天気予報も行なっている。

天気図は、何分データの少ない地域のうえ新鮮なデータの入手がむづかしいので製作は大変な労力を要する。幸いメルボルンおよびミルニイ基地で数年前から天気図の FAX 放送を始めているので現在はこれを利用している。しかし南極大陸を取りまく広大な海洋には観測資料が少なく、WMCのメルボルンでさえ低気圧の発見追跡は困難のようで、最近気象衛星資料の活用で可成り改善されて来たようである。昭和基地においてもなるべく早い時機に衛星受画装置の設置が望まれる。

さて昭和基地の気象業務の将来はどうか。比較的近い将来に実現を望まれるものを簡条書きにすると、

(1) WMO 勧告を完全履行するため 12 GMT の高層観測を実施する。このためには人員の増加が必要である。

(2) 気象部門の研究テーマ「南極高気圧の生成と構造」にも関連して気象観測を点から面積に拡大するため自動観測装置を展開すること

(3) ロケットによる高層気象観測を実施すること。

以上の方針で昭和基地の気象観測業務の充実をはかって行きたい。

地球上最後のフロンティア

南極の極地菌類論 III

杉山純多

(東京大学理学部植物学教室)

1—はじめに

本稿では菌類のうち、これまでに既に本論の対象として取扱った菌群，すなわちキノコ類 [本誌 4 (1), 1968]，コウボ類 [本誌 5 (1), 1968] を除いた部分，主にカビ類の仲間を話題の中心とした。まず現在までにどのようなカビ類が南極から報告されたかを歴史的に回顧し，次いで私どもが研究のテーマの一つとして取上げている南極ドライバレー・Vanda 湖の菌類についてその概略を述べることにした。コウボ類については既に前回で論じてあるので，ここでは省略させて頂く。

2—南極の菌類研究の萌芽 Ekelöf の業績

南極における菌類を含めた広く微生物学という視点から過去をふり返ると，Nordenskjöld 隊長の引いるスウェーデン南極探険隊 (1901—3) の Ekelöf (1907, 1908) の研究にその萌芽をみることができる (第1図)。南極大陸が“無菌ではない”ということは今日では誰も疑問に思ふ余地はないが 70 年程以前の当時とすれば未知の大陸に果して微生物がいるのか，いるとすればどのような微生物が存在しているのかというきわめて素朴な，初歩的な疑問を解き明すことからその研究が始まった。

Ekelöf は南極半島東海岸の Snow Hill 島 (64°22' S, 57°W) で培養基を入れたペトリ皿を空中に 2 時間ほどさらして微生物の存在を確かめ，同島で主に土壤微生物フローラの研究を行

Studien über den Bakterienghalt der Luft und des Erdbodens der antarktischen Gegenden, ausgeführt während der schwedischen Südpolar-Expedition 1901—1904.

Von

Erik Ekelöf,
Marinarzt, Stockholm.

Während ihres langen Aufenthaltes in der Antarktis wurde den Teilnehmern der schwedischen Südpolarexpedition der heutzutage recht seltene Vorteil gegönnt, in naturwissenschaftlich fast ganz unerforschten Gegenden der Erde zu arbeiten. Nirgends auf der Erde dürfte es gegenwärtig ein ergiebigeres Feld für solche Forschungen geben als die antarktischen Gegenden, sei es um die Geheimnisse vergangener geologischer Perioden zu enthüllen, die hier aus der vollständig nackten, von aller deckenden, verhüllenden Vegetation freien Erdkruste offen zutage treten, oder sei es um eine Menge interessanter, für die Auffassung des ganzen organischen Lebens bedeutungsvoller biologischer Probleme zu studieren. Denn hier, an der äußersten Grenze zwischen Leben und Tod, bietet sich uns die so selten vorkommende Gelegenheit, in wehiger komplizierten und weniger schwer zu deutenden Formen als an den meisten anderen Orten, den zähen und wunderbaren Kampf zu beobachten, den das organische Leben hier führt gegen ein so hartes Klima, daß es beim ersten Anblick scheint, als müßten da alle Möglichkeiten für ein dauerhaftes organisches Leben ausgeschlossen sein. Für keinen der beteiligten Naturforscher aber dürften diese Gegenden eine so vollständige „terra incognita“ gewesen sein, wie für mich, dem es oblag, festzustellen, ob es in diesen öden, scheinbar leblosen Gegenden irgend eine Flora von Bakterien gäbe, diesen kleinsten aber doch so bedeutsamen Vertretern des organischen Lebens, und im Falle, daß eine solche Flora wirklich existiere, deren verschiedene Formen zu studieren und ihre Daseinsbedingungen zu erforschen.

第1図 Ekelöf の論文の冒頭ページ (Ekelöf, 1907)。

ない，その際土壤からカビ類を分離した。さらに Ekelöf は南極において季節的变化に基づく微生物の生態的研究を行なった最初の微生物学者ということができよう。その後 Tsiklinsky (1908) はフランス南極探険隊 (1903—5年) によって採取された南極半島西海岸の2点の土壤試料から *Aspergillus glaucus*, *Penicillium glaucum* および *Mucor* の一種を得ている。カビ類に限定してみれば，この Tsiklinsky の論文が“種”までの鑑定結果を報告した最初の論文である。

3—南極の変形菌 *Diderma antarctica*

Horak

最近 Horak (1966) はアルゼンチン・Almirante Brown 基地 (64°53' S, 62°53' W) 付近のコケ上に南極では新発見の変形菌の一新種, *Diderma antarctica* を記載した (第2図), *Diderma* 属は *Physarum*, *Fuligo*, *Didymium* と共に真正粘菌類の内生孢子類に属するフィサルム目 (Physarales) の一属。南極大陸にも変形菌が分布していることがこの報告により確かめられたことになる。

4. 南極の藻菌類

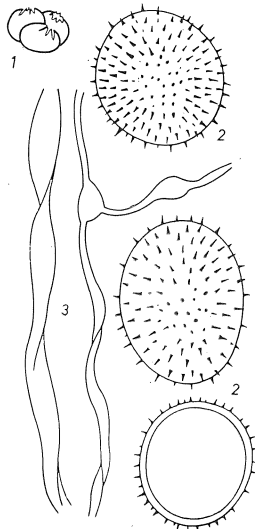
南極の藻菌類の報告はきわめて少ない。Harder & Persiel (1962) は South Orkney 諸島 (62°14' S, 58°38' W) および Graham Land 北端 (63°24' S, 57°01' W) の冷凍した土壌試料を使って、これに海水あるいは真水を加えて10°~15°Cと22°Cで集積培養を行なって藻菌類を観察した。その結果、次のような種類がえられている——それらは、Chtridiales-Phlyctidiaceaeに属する *Rhizophydium sphaerotheca* (普遍種), *R. utricularae* (普遍種), Hyphochytriales-Hyphochytriaceaeに属する *Hyphochytrium* cf. *catenoides* (普遍種), Pythiaceae, Saprolegniac-

ae, Zygomycetes および未同定種 (カビ類?) であった。

Corte & Daglio (1962, 1963) は Bahia Esperanza ほかに、三の地域で、主に空中浮游の真菌フローラを調査した際に5種類のケカビ類を分離・培養し、分類学的研究を行なった。彼らが同定した種類は *Rhizopus nigricans* Ehrenberg, *Mucor spinescens* Lender, *M. racemosus* Fres., *M. circinelloides* van Tiegh., および *Syncephalastrum racemosum* Cohn であった。私も未発表であるが、南極南ビクトリアランド・ドライバレーの Vanda 湖と Bonney 湖の水試料から *Rhizopus nigricans*, *Mucor globosus* Fischer, それに *Syncephalastrum racemosum* (第3, 4図) を分離・同定している (Sugiyama, 未発表)。しかし Ongul 島付近から藻菌類の報告はないが、*Mucor*, *Rhizopus*, *Syncephalastrum* に属するケカビ類 (Mucorales) は南極大陸に広く分布しているように思われる。これらのうちのある種のケカビ類は南極大陸の環境にかなり適応したような性質を示すものもある (Sugiyama, 未発表)。

5—Ongul 島・昭和基地のカビ類

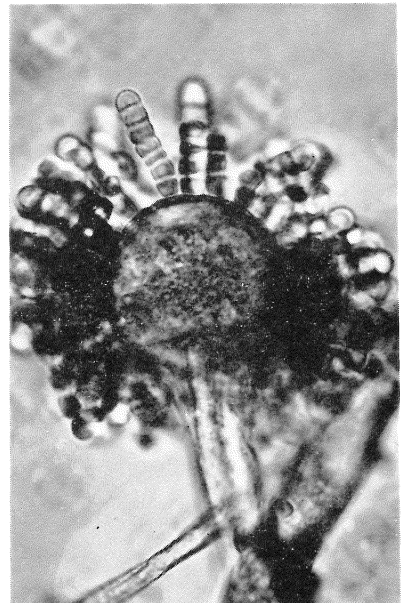
南極のカビ類についての本格的な研究が始ま



第2図 *Diderma antarctica*. 1, 子実体. 2, 孢子. 3, 細毛体 (Horak, 1966).



第3図 *Syncephalastrum racemosum* の孢子のう (若い段階)。(杉山原図)。



第4図 *Syncephalastrum racemosum* の孢子のう (成熟した段階)・800倍 (杉山原図)。

ったのは、コウボ類の場合と同様に、国際地球観測年 (1957—'58年) 以後であった。最初の業績として、Tubaki (1961 a & b) が Ongul 島地域の土壌より分離したカビ類数種について報告した。Tubaki (1961 a) は一新種を含む 4 種類、すなわち *Blodgettia borneti* Wright, *Chrysosporium pannorum* (Link) Hughes, *Chrysosporium verrucosum* Tubaki (新種), および *Cylindrium griseum* Bonord. を記載した。特に注目すべきは *Chrysosporium* 属菌で, *Chry. pannorum* (第 5, 6 図) は北極圏アラスカ (Kobayasi *et al.*, 1967, 1969) や Spitsbergen 島 (Kobayasi *et al.*, 1968) からも報告されており, かなり広く極地に分布している重要な菌群の一つと思われる。上記 4 種類のカビ類について生育温度の範囲を第 1 表に示した。この実験結果によれば, いずれのカビも 30°C 以上の培養条件では生育が認められないという。特に, Tubaki (1961 a) によれば *Blodgettia borneti* と *Chrysosporium pannorum* は 0°C 以下でも 1 ヶ月後には僅かな生育が認められたという。後者の *Chry. pannorum* は低温下でも顕著な生育を示す通性低温菌あるいは好冷中温菌のカテゴリーに属するものと思われる。多分南極のような低温で且つ乾燥した環境に適応し, そこに生態的位置 (Niche) を獲得したカビ類の一例と考えられる。

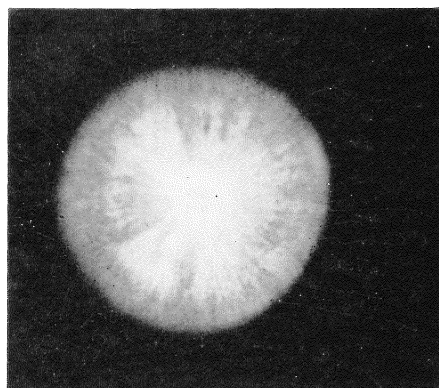
その他 Ongul 島の土壌からは *Chrysosporium* sp., *Cladosporium* sp., *Penicillium canescens*, *P. charlesii*, *P. corylophilum*, *Rhacodium* sp. (A), *Rhacodium* sp. (B) が分離されている (Tubaki, 1961 b; Tubaki & Asano, 1965)。

6—南極の空中浮游カビ類

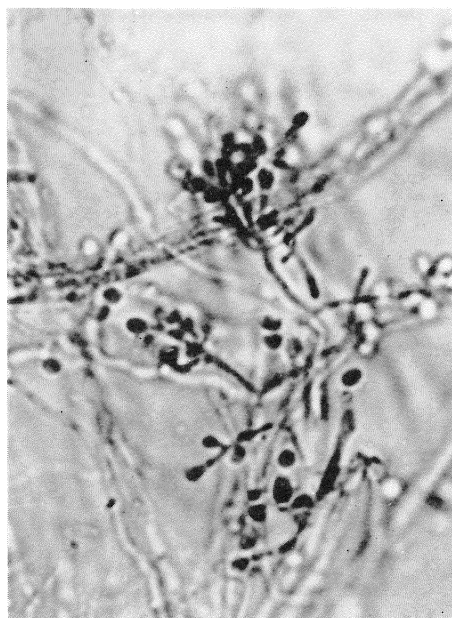
アルゼンチン南極研究所 (Instituto Antartico Argentino) は 1958—'59 年夏季に Bahia Espe-

第 1 表 生育温度の範囲 (Tubaki, 1961 a)

カビ類	5°C	12°C	20°C	25°C	30°C
<i>Blodgettia borneti</i>	+	+	+++	+++	-
<i>Chrysosporium pannorum</i>	++	++	+++	++	-
<i>C. verrucosum</i>	+	++	+++	+	-
<i>Cylindrium griseum</i>	+	+	++	++	-



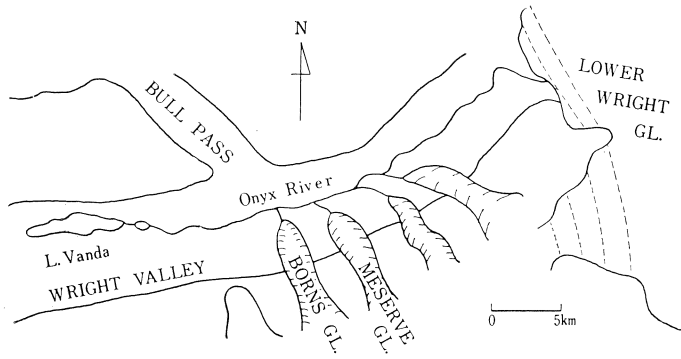
第 5 図 *Chrysosporium pannorum* のコロニー。1.7 倍。(杉山原図)



第 6 図 *Chrysosporium pannorum* の胞子柄と分生子。750 倍 (杉山原図)。

lanza (Hope 湾) で空中浮游菌の菌類学的調査を行なった。その後この研究グループは数ヶ所で, しかも土壌, 雪氷, 岩くずなどの試料も調査・研究の対象に加えて, 南極の空中に浮游しているカビ類フローラの大要を明らかにした。

これら一連の調査・研究の結果, Corte & Daglio (1962, 1963) は主に空中から 214 株のカビ類を分離した。それらの内容は Bahia Esperanza から 70 菌株, Ellsworth 基地から 71 株, および Cabo Primavera から 73 菌株であっ



第7図 Vanda 湖

とがそれぞれ持帰った Ross 島の McMurdo 基地, Evans, Royds 両岬で採取した土壌, コケなどの試料から 1 種類のケカビ類と 6 属, 12 種類の不完全菌類モニリア型目のカビ類を分離・同定した。それらは *Mucor mucedo*, *Aspergillus repens*, *Botryotrichum piluliferum*, *Chrysosporium pannorum*, *C. verrucosum*,

た。総計 214 菌株のうち 111 菌株について分類学的位置が鑑定された。すなわち *Mucor spinescens*, *M. racemosum*, *M. circinnelloides*, *Rhizopus nigricans* (p. 18 参照), *Tricoderma koningi*, *T. glaucum*, *T. lignorum*, *Aspergillus fumigatus* group, *A. niger* group, *A. flavus-oryzae* group, *Penicillium decumbens* series, *P. ramigena* series, *P. janthinellum* series, *P. chrysogenum* series, *P. oxalicum* series, *P. roqueforti* series, *P. brevicompactum* series, *P. commune* series, *P. expansum* series, *Chrysosporium pannorum* (= *Aleurisma carnis*), *C. roseum* (= *Sporotrichum roseum*), *C. verrucosum*, *Cladosporium* sp., *Helminthosporium* sp., *Mycelia sterilia* であった。これらのうち *Mycelia sterilia* が 35 菌株, *Penicillium janthinellum* series に属するものが 15 菌株であった。111 菌株のうち 35 菌株が孢子形成が認められない *Mycelia sterilia* であったことは南極の自然条件を考慮すると興味深い。

7—Ross 島のカビ類フローラ

Tubaki & Asano (1965) は福島博 (1962年) と小林義雄 (1963年) 両博士

第2表 Vanda 湖と Onyx 川の水および土壌試料中の菌類フローラ^{a)}

位置	菌類 ^{b)}	分離菌株数	同定された種類	総計
土壌 (湖縁)	Penicillium Yeast**	2 1	<i>Rhodotorula rubra</i>	10
土壌 (湖縁)	Aspergillus* Other fungi	1 1	<i>Aspergillus niger</i>	
水 (Onyx川)	Aspergillus*,*** Penicillium	2 3	<i>Eurotium repens</i> <i>Aspergillus niger</i>	120
Vanda 湖 表層 (3.5 m)	Aspergillus Penicillium Trichoderma*** Geotrichum*** Yeast*** Actinomycetes Other fungi	4 3 1 1 1 2 1	<i>Eurotium repens</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>Trichoderma viride</i> <i>Geotrichum candidum</i> <i>Candida diffluens</i>	
5 m	Aspergillus* Yeast** Phycomycetes Actinomycetes Other fungi	3 1 1 3 1	<i>Aspergillus versicolor</i> <i>A. niger</i> <i>Cryptococcus albidus</i>	
9 m	Penicillium Yeast**	1 1	<i>Rhodotorula glutinis</i> v. <i>rufusa</i>	
13 m	Aspergillus*,*** Penicillium Syncephalastrum*** Other fungi	4 4 1 1	<i>Eurotium rubrum</i> <i>Aspergillus flavus</i> <i>A. versicolor</i> <i>A. niger</i> <i>Syncephalastrum racemosum</i>	
15 m	Aspergillus* Penicillium Actinomycetes Other fungi	2 6 2 3	<i>Aspergillus flavus</i>	
20 m	Penicillium Mucor*** Other fungi	4 1 3	<i>Mucor globosus</i>	
30 m	Penicillium Actinomycetes Other fungi	8 3 2		
36 m	Aspergillus*	1	<i>Aspergillus versicolor</i>	
40 m	Aspergillus*,*** Penicillium Actinomycetes Other fungi	2 8 2 2	<i>Eurotium rubrum</i> <i>Aspergillus flavus</i>	

Dendryphiella salina, *Monodictys austrina* (新種), *Penicillium adametzi*, *P. charlesii*, *P. corylophilum* および *P. crustosum* であった。特に Tubaki & Asano は海洋性の *Dendryphiella salina* や *Monodictys austrina* などが土壤、藻類、コケなど多くの試料から分離されたことは南極のカビ類フローラと海洋との生態的結びつきがきわめて強いものと指摘している。

(Sugiyama *et al.*, 1967)

位 置	菌 類	分 離 菌株数	同定された種類	総計
45 m	Other fungi	1		81
50 m	Aspergillus* ^{***}	2	<i>Aspergillus flavus</i>	
	Penicillium	8	<i>A. niger</i>	
	Yeasts**	3	<i>Candida cutaneum</i> v. <i>antarcticum</i>	
50 m	Rhizopus***	1	<i>C. humicola</i>	
	Actinomycetes	1	<i>Rhodotorula texensis</i> <i>Rhizopus nigricans</i>	
55 m	Aspergillus*	2	<i>Aspergillus flavus</i>	
	Penicillium	3	<i>A. niger</i>	
	Yeasts**	1	<i>Cryptococcus albidus</i>	
	Actinomycetes	1		
60 m	Other fungi	1		
	Aspergillus*	1	<i>Aspergillus versicolor</i>	
	Penicillium	4		
	Actinomycetes	2		
66 m	Other fungi	1		
	Penicillium	2	<i>Rhodotorula rubra</i>	
	Yeasts**	1	<i>Syncephalastrum racem-</i> <i>osum</i>	
	Syncephalastrum***	1		
湖 泥	Other fungi	1		
	Aspergillus* ^{***}	16	<i>Eurotium repens</i>	
	Penicillium	42	<i>Aspergillus flavus</i>	
	Stachybotrys***	2	<i>A. restrictus</i>	
	Trichoderma***	1	<i>A. niger</i>	
	Yeasts**	9	<i>A. versicolor</i>	
	Actinomycetes	1	<i>Stachybotrys atra</i>	
	Other fungi	10	<i>Trichoderma viride</i> <i>Sporobolomyces antarcti-</i> <i>cus</i> <i>Candida diffluens</i> <i>C. scottii</i> <i>Rhodotorula rubra</i>	

* Identified by J. Sugiyama and Y. Sugiyama (未発表).

** Identified by Goto, J. Sugiyama, and Iizuka (1968).

*** Identified by J. Sugiyama (未発表).

a なお本表は Sugiyama *et al.* (1967) にその後の知見を追加して、修正してある。

b 不完全時代 *Aspergillus* 属の完全時代の一属 *Eurotium* は群別の名称としては *Aspergillus* を用いた。

8—南極塩水湖・Vanda 湖のカビ類

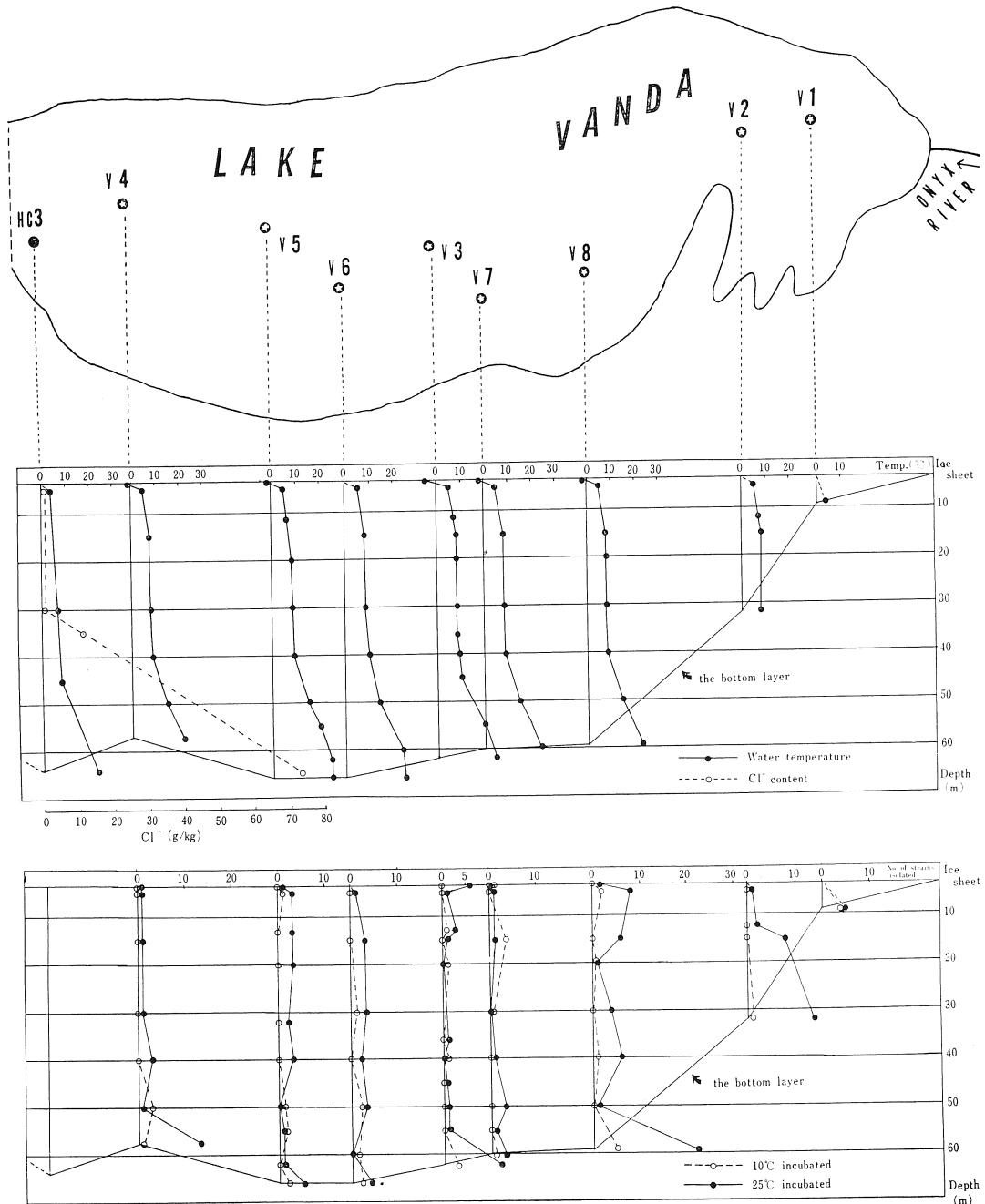
Vanda 湖 (第7図) の菌類フローラ全体の解明はまだ完了していないが、私どもが現在までに得られている知見を総括して第2表に示した。Vanda 湖は Bonney 湖と共に南極では特異な塩水湖として知られており、地球化学的な調査・研究がかなり進んでいる。前回のコウボ類のところで、南ビクトリアランド・ドライバレーに点在する湖のコウボ類フローラについて述べた際に、Vanda 湖のプロフィールについて紹介

したのでここでは省略することにする。Vanda 湖とその隣接地域の菌類についてはこれまでに二、三の報告があるにすぎない。一つは Meyer *et al.* (1962) の報文で、彼らは Vanda 湖水深 60 m の試料からは菌類を発見することができなかつたと述べている。次はニュージーランドの Di Menna 女史の土壤中のコウボ類フローラの仕事で、詳しく前回で論じた。

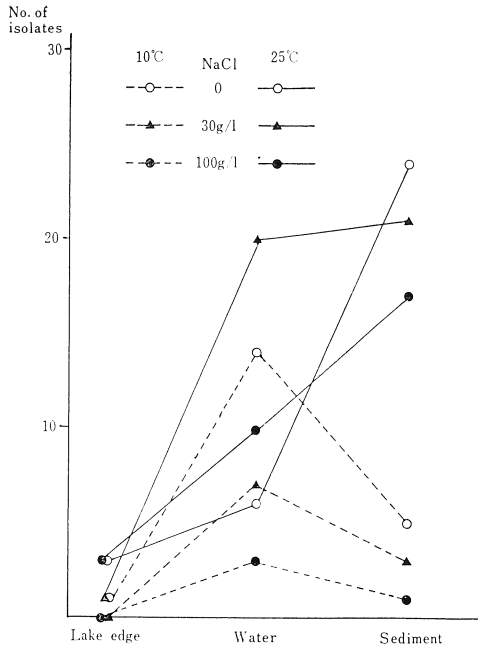
私どもの研究 (Sugiyama *et al.* 1967) から、Vanda 湖の菌類フローラは優占的な菌群として *Aspergillus*, *Penicillium* およびコウボ類で構成されていることがわかった。これら3菌群が分離菌株全体の70~80%に達する。第8図には、8採取地点(V1~V8)でいろいろな水深から分離した菌株数と各種環境要因として、特に水温変化およびCl⁻含量との間に何らかの相関関係があるかどうかを明らかにするために示した。この図からV1~V8の各採取地点で菌株数の分布にある傾向があるということを読み取ることができる。すなわち湖底付近で、特に25°C培養条件では、菌株数は顕著な増加を示している。10°C培養では湖泥より水試料からの分離菌株が多い。Onyx 川や湖縁の水や土壤試料の菌数はごく僅少であった。第3表には

培養温度 (10°C と 25°C) の相違に基づいた菌株数を示した。この表から 25°C 培養の方が 10°C 培養より約 4 倍の菌株数が分離されたことを示している。また 10°C 培養では湖泥よりむしろ水試料中の方が菌株数は大きい値を示したが、培養基の食塩濃度が低い程、その傾向は顕著で

あった (第 9 図)。以上述べたように実験結果は水温変化や塩分濃度が少なくとも菌類のある菌群ではそれらの生活 (あるいは生存) を規定する重要な要因の一つとして機能していることを示しているものと思われる。事実、コウボ類のある種類 (例えば *Candida scottii*, *Torulopsis*



第 8 図 Vanda 湖における分離菌株数の分布と水温および Cl^- の変化 (Sugiyama *et al.*, 1967).



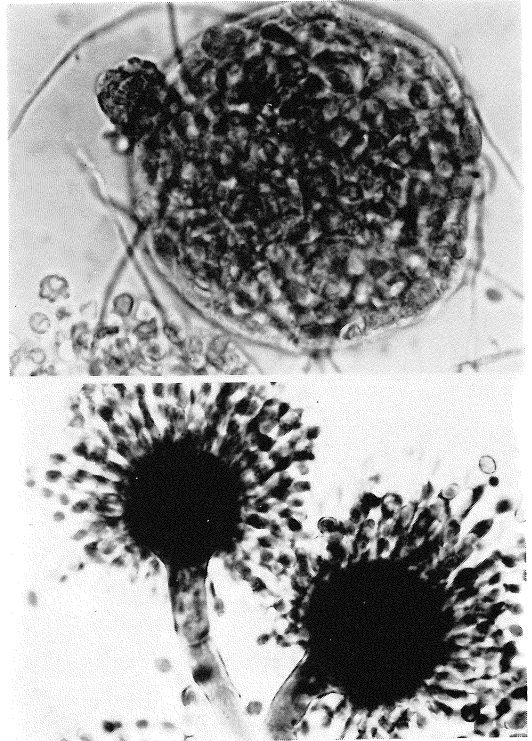
第9図 各種培養条件による分離菌株数の変化 (Sugiyama *et al.*, 1967).

第3表 各採取地点における 10°C と 25°C 培養条件のもとでの分離菌株数 (Sugiyama *et al.*, 1967).

Sampling station	Temperature incubated	
	10°C	25°C
V 1	4	5
V 2	1	21
V 3	6	27
V 4	5	21
V 5	5	22
V 6	6	16
V 7	6	10
V 8	10	38
Total	43	160

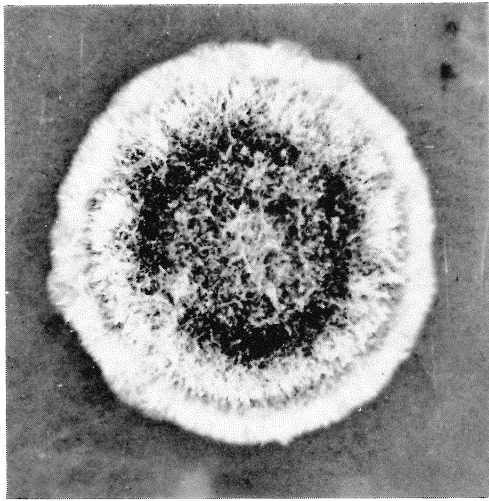
psychrophila など; Goto *et al.*, 1969) やある種のカビ類 (例えば halophilic なコウジカビ類など) の出現は, 南極という生育地の環境に適応して生活の場を獲得したと推察できるものもある。

最後に第2表にリストしたカビ類のうち, *Eurotium* 属とその不完全時代 *Aspergillus* 属では特に *Eurotium repens* De Bary (第10図) *E. rubrum* Konig *et al.* が注目される。これらの *Eurotium* 属菌の不完全時代はそれぞれ *Aspergillus repens* (第10図下) および *A. ruber* で,



第10図 *Eurotium repens*. 上, 閉鎖子のう果。下, *Aspergillus* 世代。上500倍。下500倍 (杉山原図)。

ともに *A. glaucus* group (Raper & Fennell, 1965) に属する好塩性 (halophilic) または耐浸透圧性 (osmophilic) カビ類で, 糖 (20~40% W/V) や食塩 (10~20% W/V) 濃度の培地に容易に閉鎖子のう果 (完全時代の有性生殖器官) (第10図上) を形成する。通常の培養基 (グルコース, 10~20 g/l; 食塩を含まず) ではこれらの好塩性または耐浸透圧性のコウジカビ類 (広義の) は多くの場合不完全時代, すなわち *Aspergillus* 世代だけになって, 閉鎖子のう果を形成しても未発達のものであったり, 量的にわずかであったりする。*Eurotium repens* は Tubaki & Asano (1965) (*Aspergillus repens* として) もすでに McMurdo 基地の土壌から報告しており, 南極に広く分布している *Eurotium* 属菌の一つと思われる。*Eurotium* および *Aspergillus* 両属に限ってみても, Vanda湖とその周辺のカビ類フローラが塩分 (風送塩などとして) の影響を強く受けているように思われる。次に *Trichoderma viride* Pers. ex Fr. は Vanda 湖からは2菌株



第11図 *Stachybotrys atra* のコロニー。
1.7倍 (杉山原図)。

のみで、それとは対照的に Bonney 湖からは約 30 倍の 63 株を分離している (Sugiyama, 未発表)。 *Trichoderma* 属菌は普遍種で両極に広く分布しているものと思われるが、南極ではペンギン・ルッカリーのグアノにはほとんど発見されず、特にコケ群落内に多く見出される (Sugiyama, 未発表)。その他 Vanda 湖のカビ類では未発表ではあるが、 *Geotrichum candidum* Link ex Pers. em. Carmichael, *Stachybotrys atra* Cda. (第11, 12図) を分類・同定している。いずれも南極では最初の記録となる。

Vanda 湖の菌類フローラは Bonney 湖, Miers 湖, Fryxell 湖, Ross 島でえられているデータと比較検討することにより、よりこれらの各湖の特徴が具体的に浮彫りされてくるものと思われる。したがって次回で Vanda 湖以外の湖、特に Bonney 湖と比較しながら、極地菌類論を展開し、本シリーズの締括りとしたい。

(つづく)

参考文献

- Corte, A., and C.A.N. Daglio. 1962. "Biologie Antarctique", pp. 115-120. Hermann, Paris.
 ———, and ———. 1963. Contrnes Inst. antarctico argent., No. 74, 27 pp.
 Ekelöf, E. 1907. Z. Hyg. Infekt. **56**: 344-370.
 ———. 1908. Wiss. Ergeb. schwed. Südpolar-Exped. 1901-3, **7** (7), 120 pp. Stockholm.
 Goto, S., J. Sugiyama, and H. Iizuka. 1969. Mycologia **61**: 748-774.
 Harder, R., and I. Persiel. 1962. Arch. Mikrobiol. **41**: 44-50.



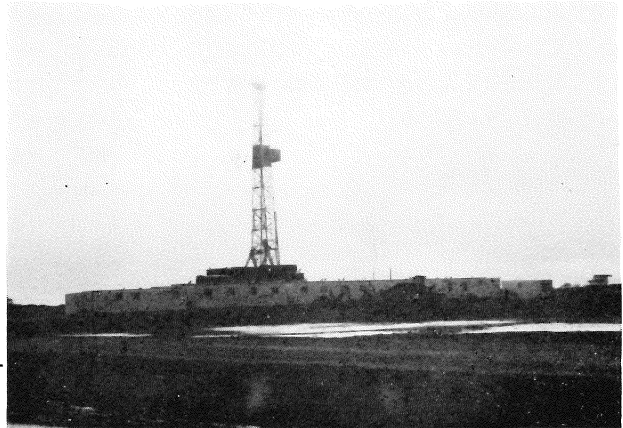
第12図 *Stachybotrys atra* の孢子柄と分生子
300倍 (杉山原図)。

- Kobayasi, Y., N. Hiratsuka, R.P. Korf, K. Tubaki, K. Aoshima, M. Soneda, and J. Sugiyama. 1967. Ann. Rept. Inst. Ferment. Osaka **3**: 1-138.
 ———, K. Tubaki, and M. Soneda. 1968. Bull. Nat. Sci. Mus. (Tokyo) **11** (1): 33-76.
 ———, N. Hiratsuka, Y. Ootani, K. Tubaki, S. Udagawa, and M. Soneda. 1969. Bull. Nat. Sci. Mus. (Tokyo) **12** (2): 313-430.
 Meyer, G.H., M.B. Morrow, J. Wyss, T.E. Berg, and J.L. Littlepage. 1962. Science **138**: 1103-1104.
 Sugiyama, J., Y. Sugiyama, H. Iizuka, and T. Torii. 1967. Antarc. Rec. (Tokyo) **28**: 23-32.
 Tsiklinsky, M. 1908. La flore microbienne dans les régions du Pôle sud. Expéd. Antarc. Française 1903-5, 36 pp. Paris.
 Tubaki, K. 1961 a. Biol. Results JARE, No. 14, 9 pp.
 ———. 1961 b. Antarc. Rec. (Tokyo) **11**: 161-162.
 ———, and I. Asano. 1965. JARE 1956-'62 Scient. Rep., Ser. E, No. 27, pp. 1-12.

ノーススロープの石油の探鉱・開発について

矢崎 治雄

アラスカ石油開発KK
事務部長代理



1. ノーススロープ

アメリカ合衆国アラスカ州のノーススロープとは、ロッキー山脈の延長といわれる北米大陸最北端のブルックス山脈以北の北極海に面した北斜面と北に展開する広大な平原を含んだ地域のことをいわれている。

ブルックス山脈の峯々はほぼ北緯 68 度線上に東西に連なるので、ノーススロープは同線以北とも考えても良い。北緯 66 度 33 分以上が北極圏となるので、その全域が北極圏内にあることとなる。

この地域は東、カナダ国境から西ベering海まで 500 マイル、ブルックス山脈から北極海まで南北 50～200 マイルにわたって広がっている。

ノーススロープの面積は約 18 万 km² でわが国の広さの約半分に相当し、大部分は表面はツンドラ (tundra)、地表下 15 ft～2,000 ft の間は永久凍土帯 (permafrost) となっている広漠とした北極平原で占められている。

気温は夏期 18°C (60°F)、冬期には -54°C (-75°F) に達することがあり、とりまく北極海、ベering海は氷海の後退する 7 月～8 月の夏期約 4 週間のみを南アラスカから、あるいはカナダ・マッケンジーからの船の航行を可能な期間としているに過ぎない。

広大な地域の住民は、その数 5,000 人といわれる原住民 (Native—エスキモー、インディアン) が主で散在する集落に定着したり、狩猟を行ないつつ移動をし

ている。(アラスカ州の全人口は 28 万人、うち Native は 53,000 人である。)

北米大陸最北端の町ポイント・バローには、米海軍アラスカ大学の低温研究所があり、人口 2,500 人の大半がエスキモーで「エスキモーのニューヨーク」と呼ばれている。

冬期に時たま起る南極のブリザードと同様の猛吹雪は whiteouts と呼ばれ、外界を白一色に包んでしまい屋外での作業は一步誤れば死に直面する危険をはらんでいるといわれている。

鉄道、ハイウェイもなく、ラジオのみが唯一の通信であり、ツンドラと permafrost の上を北極狐が自由に横行していたこれまでのノーススロープは、まさに「凍った大陸」の名にふさわしいものであったであろう。

ノーススロープの西部 Colville River 以西の 96,000 km² は、1923 年に国防上の理由から海軍石油保有地 (NPR—Naval Petroleum Reserve) No. 4 が設定され、東部 Canning River 以東カナダ国境までの間 35,600 km² は、1960年に野生生物保護地域 (National Wildlife Range) に指定された。以来これらの両地域は一般への解放は禁止され、従って石油鉱区も設定されていない。

ノーススロープのうち、州政府所有地は NPR No. 4 と Wildlife Range に狭まれた北極海に面する地域と NPR No. 4 の西側の地域とあわせて 6,000 km² で他は連邦政府所有地であり、その割合は 96 : 4 (連邦 : 州所有地) となっている。

写真説明：ノーススロープ、ブルド・ベイ油田での BP (British Petroleum) 社の試掘井ならびに宿舎、事務所、倉庫等

1968年1月に中東クラスの大油田であるとされ、にわかには原油供給の面で世界の注目を浴びるに至ったブルド・ベイ油田がわづかな州所有地の北端に発見され1969年9月の州政府による競争入札による鉱区の売出しで同油田の周辺地域が9億ドルで売れ、州政府の年間予算の5倍以上に相当するボーナス・マネー（鉱区の売上代金、まさにボーナス・マネーであるが）が州政府の臨時収入として転がり込んできたことは誠に幸運であったといえよう。（第1図参照）

2. 石油の探鉱・開発

米国海軍は、1944年から1953年までの10年間に5,000万ドルを投じて、試掘を含む石油探鉱計画を組織的に実行し、ウミアット油田（埋蔵量7,000万バレル、以下同じ、1バレルは0.159kl）、シンプソン油田（1200万バレル）、フィッシュクリーク油田（未発表）、ゲービックガス田（3,000億cf）、パロー・ガス田（70億cf）の3油田と2ガス田を発見した。

1958年にNPR No. 4に隣接する東側の地域が石油各社に解放され、1963年以降1967年までの5年間にブルックス山脈の山麓ならびに北極海に面する平原で、BP（British Petroleum）社、Sinclair社（1969年5月ARCO社…Atlantic Richfield社と合併）、Union Oil社、ARCO社、Humble社（Standard Oil Company of N.J.の子会社）が8坑の試掘を行ったが、ウミアット付近でガスを発見したほかは、いづれもdry hole（空井戸）で成功するに至らなかった。

これらの試掘井は、ブルド・ベイ油田で発見された油層より浅い上部の白亜紀の油層を狙って実施されたものであった。

ARCO—Humble社の共同作業によるブルド・ベイ1号井は、1967年の4月に開坑され、1968年1月に石油を発見し、ノーススロープでの海軍以外のはじめての成功井として完成された。

同じく両社によって行なわれた同井の7マイル東南のサグ・リバー1号井も石油を発見し成功井となった。その後掘られた5坑の試掘井と地震探鉱等の資料によってダラス布の権威ある石油コンサルタントDe Golyer & Mac Naughton社は、その埋蔵量を50億～100億バレル（8億～16億kl）と評価し、世界的にも第1級の大油田とされたのである。

以来、石油各社はアラスカ南部、米国西海岸あるいはカナダから海、陸、空のルートによってrig（掘さく機）をノーススロープに持ち込み、1967年冬にはわづか1rigしか稼動していなかったが、1969年末では、BP社7基、ARCO社4基、Mobil社—Phillips

社4基、Socal社（Standard Oil Company of California）2基、Texaco社、Shell社、Pan American社、Colorado社、Home社、Hamilton社、各1基計23rigが同地域で掘さくに従事するに至った。

各社の試掘の結果は、今後の鉱区の売出しを控えているため厳重に機密保持されているが、ARCO社、BP社、Socal社の発表によれば、1968年から1969年冬までに試掘井は30坑掘られ、うち13～15坑が成功したとされている。

世界の試掘の成功率の平均18～20%に比べ、ノーススロープでの成功率が43～50%と高いのは、ブルド・ベイ油田のポテンシャルが高いこと、掘さく費がWest Coast、Gulf Coastの4倍～5倍以上高いことから各社が慎重を期して実施しているためといえよう。

今後ブルド・ベイ油田の開発の進展とともに、周辺地域で新しい油田を求めての探鉱作業は一段と促進されブームを起こすこととなろう。

3. ブルド・ベイ油田

本油田における石油各社の試掘結果ならびに油層の状況は、探鉱の進展と資源保護の規則制定のための公聴会での各社の発表により逐次明らかにされつつある。これらによれば、油田の規模は東西マイル、南北17マイルで北西から南東方向の軸に沿った不整合の集油構造とされている。

油層は上部からKuparuk砂層、Prudhoe Bay砂層、Lisburne石灰岩層の3層があって、各層の厚さは300ft～1,600ftとされている。

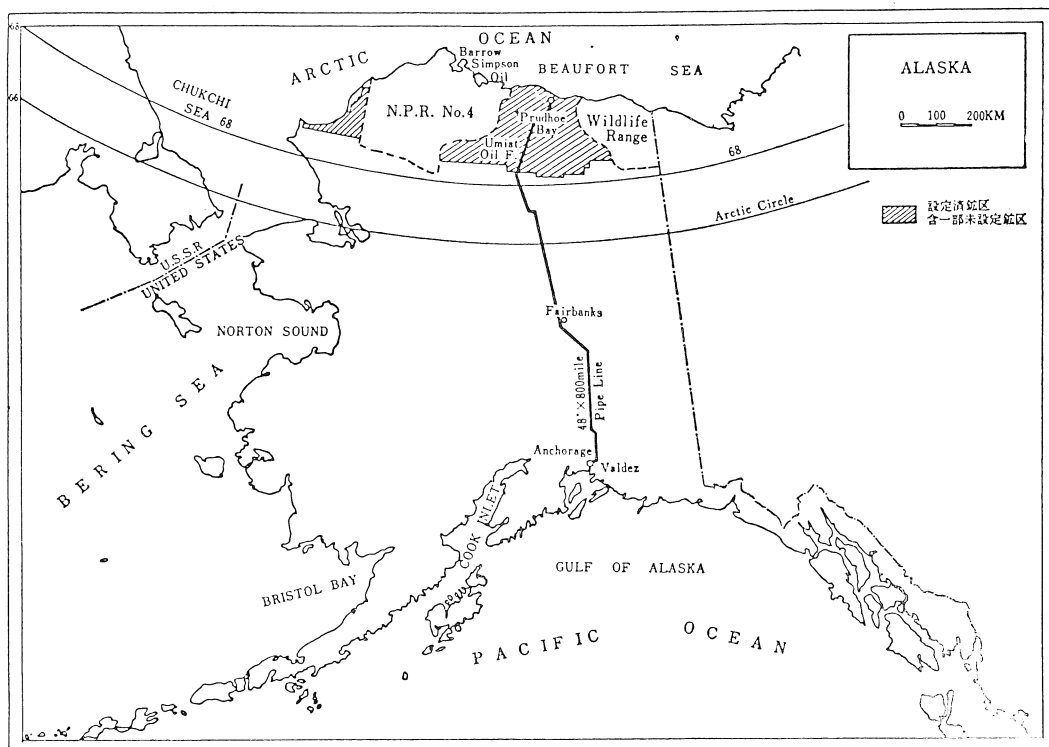
生産性についても、1969年3月ニクソン大統領によって設置された石油輸入規制に関する関係閣僚会議（Cabinet Task Force on Oil Import Control）の事務局が1969年8月に発表したブルド・ベイ原油の坑井元価格に関するレポートでは、1坑井当りの初日産量を5,000バレル/日（800kl/日）を採用し、一般に発表されている評価（10,000～12,000バレル/日……1,600kl/日～1,900kl/日）より低い値をとったとの断り書をつけている。

埋蔵量についても、タスク・フォースのレポートにおいても、DeGolyer & MacNaughton社の「ノーススロープ地域で石油500億バレル（79.5億kl）、天然ガス280兆cf（8兆m³）の埋蔵量を考えることは不合理でない。」との評価を採り上げている。

油田の構造。生産性、埋蔵量ともに中東クラスのもの比べて劣らないものといえよう。

米合衆国の石油埋蔵量は400億バレル、自由世界で米国に次いで石油生産量の2位、3位を占めるイラ

アラスカ州，ノーススロープの地図



ンの埋蔵量 700 億バレル，クエイトの埋蔵量 400 億バレルに比べれば如何に大きいものであるかが分るものである。

3. 原油の輸送

北米大陸随一の埋蔵量を有するとされるプルド・ベイ油田の発見により，アラスカは 1930 年埋蔵量 60 億バレルの East Texas 油田発見以来の石油ブームを巻き起こしつつあるといえよう。

ノーススロープで開発された原油をアラスカを縦断して太平洋岸南部アラスカの屈指の良港でありかつ不凍港でもあるバルデイズまで pipe line で輸送する TAPS (Trans Alaska Pipeline System) 計画が進められている。

TAPS の計画は，プルド・ベイからバルデイズ港までの 800 マイルを外径 48 吋 (1.21 m) の pipe line を敷設することになっており，送油能力は第 1 期計画完成時で 50 万バレル/日，第 2 期計画完成時には 200 万バレル/日 となっている。これらに要する費用はそれぞれ 9 億ドル，15 億ドルとされている。

TAPS には将来の開発の中心となる ARCO 社，BP 社，Humble 社，Mobil 社，Phillips 社，Union 社，Home 社が資本参加しており，完成予定は 1972 年 4 月～5 月とされていたが，conservationist (自然

環境保護主義者) の反対があり，ヒッケル内務長官からの敷設権の許可を未だ得ておらず完成予定が 1 年延びる可能性が強くなっている。

必要な pipe 50 万 ton は，わが国新日本製鉄，日本鋼管，住友金属工業から全量輸出されることとなっており，既に一部は昨年 9 月から現地に着し，バルデイズ，フェアバンクスの貯蔵所にストックされている。

Humble 社の ARCO 社ならびに BP 社の協力によるノーススロープ原油を北極経由で米国東海岸にスーパー砕氷タンカーで輸送せんとする Northwest Passage (北西航路) のテスト航海は 3,900 万ドル (140.4 億円) のギャンプルといわれていたが，スーパー砕氷タンカー「マンハッタン号」(115,000 Dwt) は，1969 年 8 月 24 日ペンシルバニアのチェスター港を出発，途中氷海に閉ざされて悪戦苦闘をしたが，9 月 19 日無事にプルド・ベイの 25 マイル沖に到着し見事に歴史的なテスト航海に一応の成功を収めた。

1970 年 4 月 1 日「マンハッタン号」は四季を通じて航海可能であることを証明するため，2 回目の航海に出発しテストを行なっていると報ぜられている。

Humble 社は北西航路のテストの次にはベーリング海経由のテスト航海を行なうともいわれているので，このテストの実施ならびに結果の発表については，直

接わが国に関係があるだけにわれわれの大きな関心を持たれるものである。

5. わが国への影響

わが国の原油の需要量は年々増加し、昭和 44 年度は 1 億 5400 万 kl となり、最近の長期見通しでは昭和 60 年度には 7~8~9 億 kl に達するものとされている。その殆んどを輸入に依存しており、かつ供給地も中東に偏しているのが現状である。

エネルギーの安定かつ低廉の供給の要請の面からアラスカ産原油はわが国にとって大きな影響を与えるものとなってきつつあるといえよう。

現在アラスカで生産段階に入っているクック入江地域の原油生産量は 37,000 kl/日 (23.3 万バレル/日) であり、その大部分は輸入または他州からの移入に頼っている米国 West Coast の市場に供給されている。

ノーススロープ原油も生産割当、輸入制限等の大きな柱に支えられている自由世界で第 1 位の石油輸入国である米国の石油政策に影響されるであろうが、まづ米国内の需要を満たし、次に日本、欧州の市場に向う

こととなるであろうことは石油専門家の一致した見方となっている。タスク・フォースのレポートでもその可能性は十分あると指摘している。

クック入江産原油の硫黄分は 0.1%，海軍石油保有地 No. 4 で発見された原油の大部分は 0.1% 前後でいづれも低硫黄原油である。プルド・ベイ原油も硫黄分は 1% 前後で低硫黄に近いモデレートな原油といわれ、アラスカ産原油は公害対策上でも好ましい原油であるといえよう。

アラスカ原油の探鉱・開発に進出しているわが国の企業には、41 年 9 月に設立されたアラスカ石油開発(株)、44 年 4 月に設立された丸善石油アラスカ(株)、45 年 3 月に設立されたノーススロープ石油(株)があり、クック入江、プリストル湾、アラスカ湾、ペーリング海、ノーススロープ等でそれぞれ有力な外国石油会社と提携をして探鉱の成果を上げるべく努力している。

各社の探鉱の努力が実って良質なアラスカ原油がわが国に持ち込まれる日が早く来ることを期待して止まないものである。

書評 北極圏の写真アトラス

R. Thorén 著

近時、北極地域では資源、とくに金属鉱床、石油・ガス等の開発利用が有望視され、また北欧、カナダ等の北極圏内の商業航路、航空の交通網の利用が活発になりつつある。北極探検の歴史は古く、その自然条件は南極圏と比べても、よりきびしい処である。本書では北極圏をアラスカ地域、カナダ地域、グリーンランド、アイスランド、ノールウエー諸島、スカンチナビヤ、ソビエト地域等に分けて、各地域について、自然状況、海水、地質、地形、気候、資源などについての解説とともに多数の空中写真、地上写真など約 600 枚におよぶ白黒写真を収録した。標題どおりの「写真アトラス」である。

著書 Thorén 氏は、スウェーデンの国防省で、空中写真判読という特殊技術部門の指導者でスウェーデン海軍大佐である。父は 1882 年、第 1 回国際地球観測年にスウェーデンのスピッツベルゲン探検隊の医者であり科学者として参加したアドルフ Thorén である。その息子のラグナー Thorén (著者) は 13 才で海軍兵学校に入り、のち海軍大学を卒業後、ツアイス社において空中写真測量学の研修を受け、さらに 1958 年までにスイス、西独、アメリカ、カナダにおいてその応用研究に従事した。

この間海軍在籍中ながら、長焦点航空カメラ、赤外航空写真などの開発研究を進め、海軍の偵察という技術面にも多大の貢献をしてきた、航空写真測量学の世界的権威である。とくに 1956~60 年の間「国際写真測量学会 (ISP)」の「氷の空中写真判読」分科の議長もつとめるとともに、南極の氷の判

読課題についても、南極研究委員会 (SCAR) からの依託研究をうけている。

著者自身、多くの北極圏、とくにアラスカ、チュクチ海(ペーリング海峡の奥)、カナダ海盆、スピッツベルゲン、スバルバルド、カナダ北極群島、グリーンランドと北極海洋盆 (1963 年) の各地での研究経歴をもっている。

これまでわれわれは多くの探検写真集など接する折が多いが、本写真を見て、先づ感心することは、その写真の大部分が空中写真(斜写真も含めて)であるが、極めて鋭敏な写真であり、氷、露岩のパターンが微細にまで把握できるという点である。単に素人の記録写真ではなく、専門家の空中写真技術が発揮されているのである。勿論植生の貧しい裸に近い北極地帯という自然的な理由もあると思うが。

第二には北極の地理、地形、氷という feature の紹介のほか、現在米ソを始め、北極地域の自然科学地球物理学等の諸観測の活発ぶりを集約して紹介している点である。

軍需基地の多い北極圏にもまして、資源採掘、精製施設等の紹介で開発の進む北極という明るい姿も追求している。

タイトル: PICTURE ATLAS OF THE ARCTIC
著者: Ragnar Thorén
出版: ELSEVIER Pub. Co. アムステルダム
発行年: 1969
規格: 215×302 mm, 449 頁(写真 589 図)
価格: 19,800 円 (H)

内陸調査と地学

藤原健蔵

広島大学

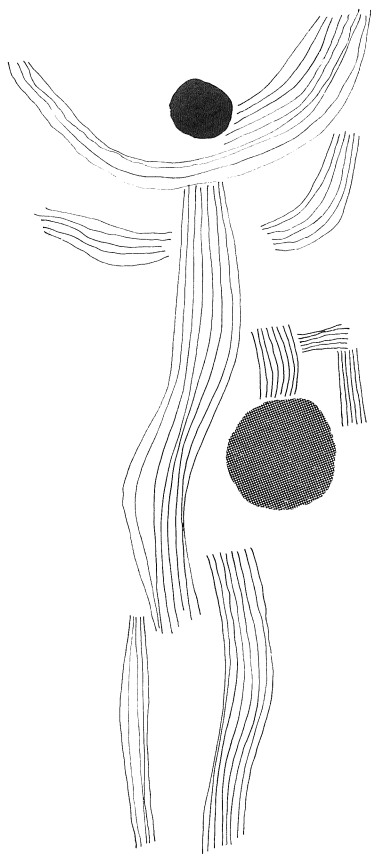
極点旅行の観測 (I)

転換期の内陸調査

IGY 以来、東南極の広大な氷原を縦横に駆けめぐっていたソ連の内陸調査は、1966-67年のマラジョージナヤ、プラトー、ノボラザレフ間のトラバースを終えて、一段落したらしい。トラバースに主役を演じた大型雪上車「ハリコフチャンカ23」は、今はモスクワの博覧会に展示されているという。ソ連隊トラバースを「飛車」型の長い直進コースとすれば、アメリカ隊は終始「金」型のジグザクコースを採ってきた。はじめバード基地を拠点として西南極に細かい調査網を張っていたが、それを終えるや 1964年東南極に転じ、当時まだ全くの未踏区域であった Queen Maud Land 内部の調査に加わってきた。これも、3年目の 1967-68年に、プラトー基地から Shackleton 山地北東 320 km 地点 (78°42'S, 06°52'W) までのトラバースを終えて完結した。

これらソ連、アメリカ隊に先を越された感なきにしもあらずだが、日本隊も 1968-69年昭和基地からの極点往復トラバースを実施し、宿願の Queen Maud Land の内陸部調査を果たした。かくして南極最後の空白地帯であったこの地も、今や3国の調査網によって完全に覆われてしまったといえる。

ひるがえって南極の内陸調査の歴史をみると、その本格的な調査は、1949-52年のノルウェー・イギリス・スウェーデン3国協同探検隊をもって嚆矢とする。じらい 20年に近く、大陸内部を跳梁する米ソ両国と、沿岸から内陸に突進するその他の国によって、科学的調査は精力的に続けられた。これらはいずれも、大陸氷



とその基盤構造、水収支と関連する雪氷学上の問題の解明に主眼を置いてきた。その結果、南極大陸は今やほぼ全域にわたって白く厚いヴェールが取り払われ、従来の漠とした推測から具体的知識にもとづく確たる存在となって、われわれの前に現出するに至った。昨年の SCAR 氷河学ワーキンググループの会議では、将来の内陸調査は広範囲のトラバースよりも、アイスレーダー、深部ボーリング、地球化学的手法などを採り入れたより密な研究計画が紹介されたという(吉田栄夫氏談)。とすれば、1950年頃に始まった南極大陸の包括的調査も、前記3国の Queen Maud Land トラバースで一応終息したとみてよいのではなからうか。日本の極点旅行がこの時代の有終の美を飾ったか、末席を汚す結果となるか、評価は今後に俟つことにし、この機会に各国の成果にもふれながら、この旅行で得た知見によって内陸の地学的素描を試みたい。

トラバースの運行と観測

極点旅行の観測のなかで、チーム全員の負担ないし全体の行動を制約したのは、高度測定と人工地震による氷厚測定であったろう。人工地震については江頭氏より詳しい報告があるので、ここでは高度の測定がなぜトラバースの運行に大きな支障を及ぼしたかについてふれたい。これがわからないと、極点旅行になぜあのような運行-観測計画が立てられたかが理解しにくいからである。

これまで南極で採られてきた高度測定法については、C. B. Bentley の詳細な解説があり、本誌前号にも吉田氏の記述もある。測定機器からいえば、アムンゼン隊は沸とう点高度計を用いたが、スコット隊は気圧高度計を使用し、これは現在でも最も多く使われている。1959-60年のソ連隊はミルヌイ、コムソモルスカヤ間ではじめてトランシットによる三角水準測量を実施しており、このような気圧にたよらない高度の絶対測定は今後大いに発展するであろう(10次隊が一部この方法を実施しており、その結果は興味深い)。

ところで気圧高度計を用いる場合、最も簡単

なのは、移動しながらつぎつぎと高度計を読んで、出発点との高度差を求めてゆく方法(Single Point 法)である。これだと、1台の車でトラバース隊の行動に支障を与えることなく実施できるので、3国探検隊、イギリス連邦横断隊、ソ連の極点旅行(ポストークから)など、初期ないし長距離トラバースはいずれもこの方法によった。しかし気圧自体に時間的変化があり、それによる誤差が大きいこと、そしてその誤差は、Single Point 法では消去できないことは、前記吉田氏の記述に詳しい。この誤差を消すには、どうしても Leapfrog (尺取り虫法)か Interval 法によらなければならない。南極で Leapfrog 法を採ったトラバースの記録を読んだことはないが、Interval 法はアメリカ隊が1956-57年、リトルアメリカ、バード間で実施している、一貫してこの方法を堅持している。この方法を簡単にいうと(表1a参照)、出発点で2つの高度計を読み合わせ(A_0, B_0)、そのうち1台だけ先行させてある距離(9次隊では4km)に進んでから、出発点に残った1台と通信連絡して同時測定をする(A_1, B_1)。 B_0 と B_1 の差から気圧の時間的変化を求め、それによって先行の A_1 の値を補正してその地点の高度を決める。以後同一間隔で同じ手順を繰り返しながら進み、1日の最終点で再び2つを読み合せて器差をチェックする、という全く手間のかかるやり方である。この方法を実施するには、2台の車が全行程を一定間隔で走らなければならない。その状態を「紐で結ぶ」関係と表現したところ、隊員のだれかが「竿に括る」関係と的確な訂正をしてくれたことがある。アメリカ隊は Interval 法で行動し、これにあわせて各種観測を表1aの如く実施している。

一方ソ連隊も多くは気圧測高であるが、重要区間の高度は前記三角水準測量法でがっちり決めている。例えばミルヌイ、コムソモルスカヤ、到達不能極、マラジョー-ジナヤ間は多年にわたる三角水準測量で連結された(到達不能極、ラザレフスカヤ間は気圧測高による)。表1bは1963-64年のトラバースの例であり、隊を2つに分け、1群を主に三角水準測量(Leapfrog法に似た動き方)に当て、2群に長時間の停止を要する観測

スの運行はその採用する測高法によってかなり規定されているのが実情である。日本隊はこれまで車の台数や装備などの理由で、どうしても Single Point 法しかできなかった。したがって多くの困難が予想される極点旅行に、いわばぶっつけ本番の形で Interval 法を実施することは、わたくし自身実はためらわざるを得なかった。しかしすでに米ソ両隊の活躍する地域に今更 Single Point 法でもなく、また重力測定など正確な高さを必要とする観測全般からみても、ぜひ Interval 法でやり遂げたいと思い、東京段階でいろいろ計画した。そして Interval 法による運行観測最終案を8月の内陸連絡会(基地での内陸関係者の定例集合)に提出した。しかし軟雪のため単車でも難渋したという8次隊の報告を聞いた後だったので、2台を「竿で括る」運行案がすんなり通るはずがない。果せるかなその時の連絡会は珍らしく大部もめた。が結局、2、3の修正をして皆の承認を得ることができた。表2はその骨子である。I、II群の観測分担当は各車の装置機器と乗員配置から決めたわけだが、どうしてもII群に多くなりがちなのが懸念された。

表2を昭和基地から603デポ地点(76°Sと想定)まで実施し、その後は606が604とInterval法を組む。また内陸では太陽沈まず、高気圧下の好天、小起伏雪面という予測に立って、604とII群の行動を半日ずらす Moving Base 法を用意したが、これは1度も利用する必要がなかった。実際の経過は村山隊長の記事があるので省略し、ここではこの計画に大きな変更のあった点を挙げるにとどめたい。

1. 危惧した通りトラバース初頭、II群はどうしても遅れがち。もちろん多すぎる観測項目が主因だが、1回の観測に当初見積りより大部時間がかかること(初期段階の不慣れ)、定時観測のVLFと等距離間隔他の観測との食い違いによる時間のロスなど、当初の見込み違いもいくつかわかった。そこで取り敢えずF70で雪尺測定などをI群に移し、第1デポのF122までしばらく様子を見ることにした。

2. 遠藤隊員の負傷はこの直後の事故であり、なお遅れがち足取りからくるあせりがそ

の遠因であったと反省する。遠藤隊員抜けた後、雪氷観測をいくつかに分け、その大部分をI群に移した。またアースドリルをF122に残したので、ボーリングは手掘とし10mに浅くした(しばらくは人手不足で混乱した)。しかしたとえアースドリルを携行したとしても、計画の20~30mを掘れたかは疑問である。その理由は雪氷の項で述べたい。

3. 9カブ(人工地震とアイスレーダーの器械を装置したカブス)をF170に残したので、人工地震を606に移し、アイスレーダーは帰路に実施することにして格納(格納中に故障し、帰路も観測不能)。

4. 604、603間の0.5Wトランシーバー不調のため、F304からは出発時に各地点の測定時刻を決めて行動し、昼の通信停車時とキャンプ到着時の2回、読み合せをする。雪面状態が悪く予定時に測定できなかった区間および何らかの理由でInterval法で走れなかった区間については、帰路に補足した。

5. 以上のようにはじめは予定通り観測できなかったが、除々に体勢をたて直して、8次隊からの観測引継ぎ地点である75°Sに至る頃には、ほぼ計画通りの観測ができるようになった。特にプラトー基地以降は、緯度1度の距離約110kmを、48、48、24kmと3日間走り、1、3日目の夜をピットワークに、2日目の夜から3日目の午前中を人工地震と天測に当てた。これがいわゆる「緯度1度3日行程」の運行で、新幹線並みの規則正しさで行なわれ、かえって毎日の単調さに不満をもらす隊員もあつた程である。

6. 帰路は、往路中の欠測補充と往路で発見した問題の解明に重点を置いたが、一部は往路程度の測定が行なわれた。例えば重力は往路の8km間隔の中間点で測定され、地磁気は愛称「金光さん」(感部を載せた人曳機)によって2kmおきの全磁力測定をした。

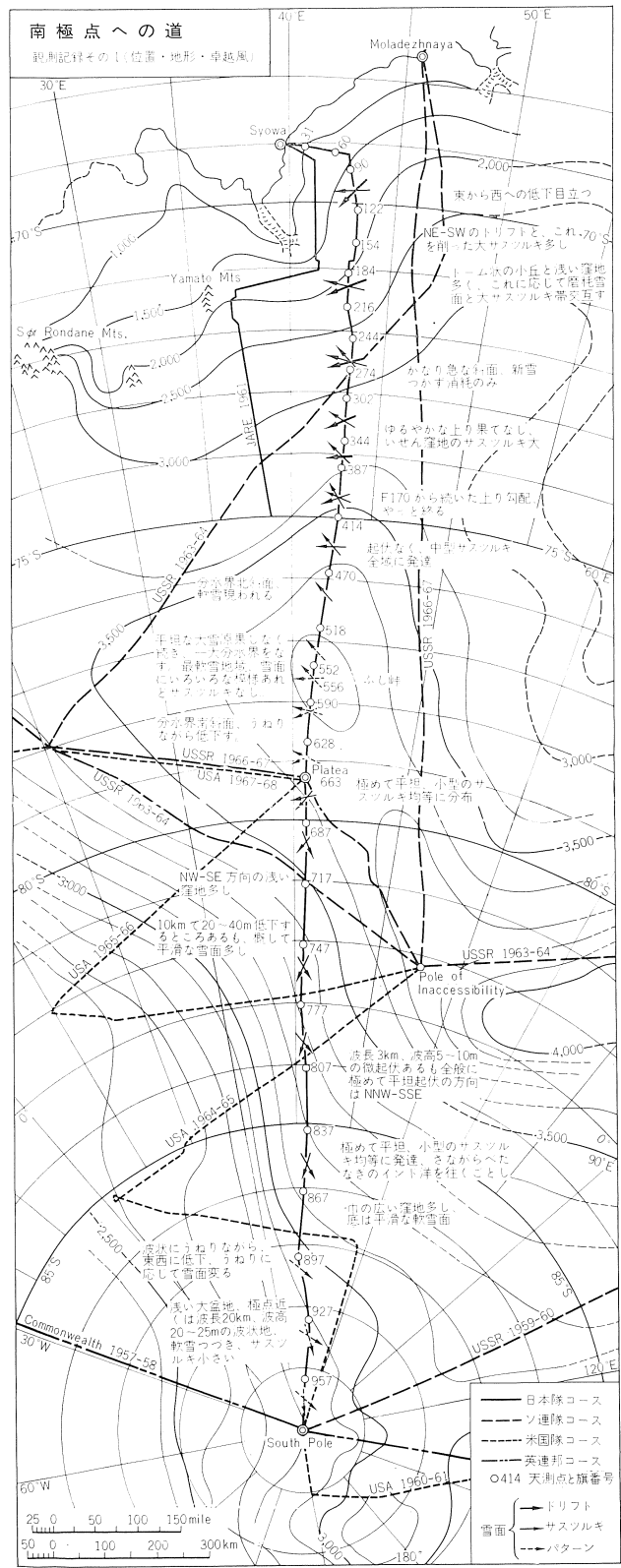
いく度かの齟齬もあったが、昭和基地からの高度はInterval法によってプラトー、南極点の高度につなぐことができた。しかしこれがどんなに雪上車と機械隊員に負担をかけたかは、わたくしの日記から推察頂きたい。

「10月23日 高さ 80 m の大サ
 スツルギと視界 200 m 前後の地
 吹雪に泣く。昨日から 604 と 603
 のトランシーバーが駄目になった
 ので、各地点の測定時間をあらか
 じめ決めて出発。雪面の悪化など
 で変更あれば、先行の 604 がダン
 ボールの伝言板を残してゆく。互
 の車は約束の時間に次の測定地点
 にたどり着くべく、えらく苦労す
 る。歯を食いしばってアクセルを
 踏む土屋隊員には、全くすまない。
 “良いデータを取ってもらいた
 いからネ”と笑うが、悪路にさしか
 かったとたんものすごい形相にな
 る。そしてエンジンが唸りだすと、
 それがかれの悲鳴にすら聞えて、
 思わず耳をふさぎたくなる」

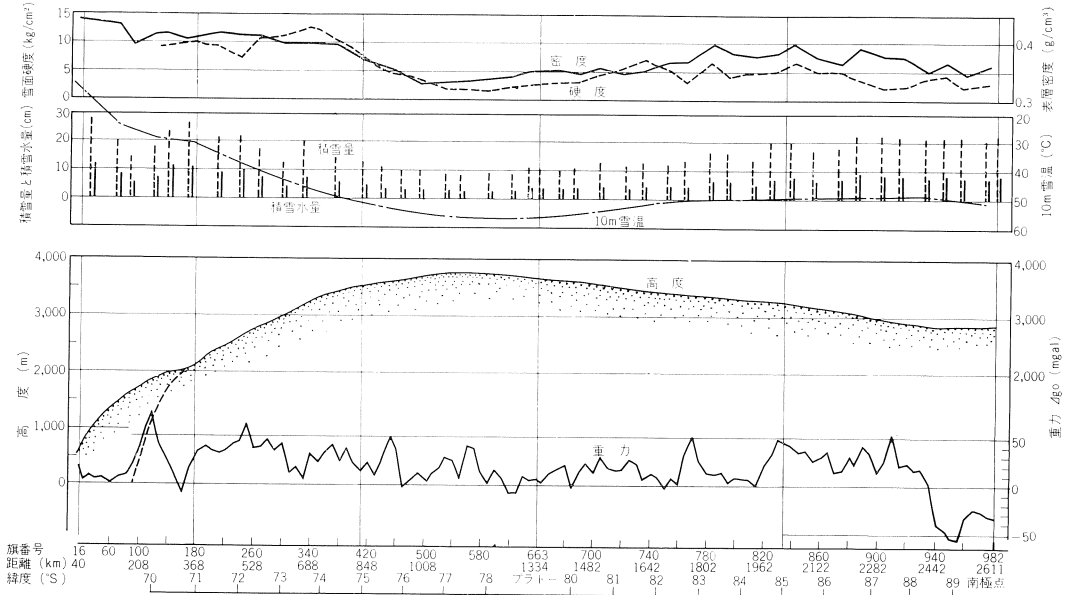
大陸氷の形態

9 次越冬中、村山隊長の「なん
 でも一枚」方式には参ったもので
 ある。それは、すべての計画、報
 告を図表化して一枚に表現しると
 いう命令で、良くいって隊長の簡
 潔さ、意地悪くいえば「舌足らず」
 さを物語るものであろう。図 1.2.3
 は、この趣旨に沿って極点旅行中
 の観測成果を、越冬報告書用にま
 とめたものである。何しろケープ
 入港前の船中で作ったものである
 から、「舌足らず」の謗りを免れ
 ないが、観測全体を概観する程度
 ならこれで充分なので、以下これ
 によって内陸の様様を述べてゆ
 く。

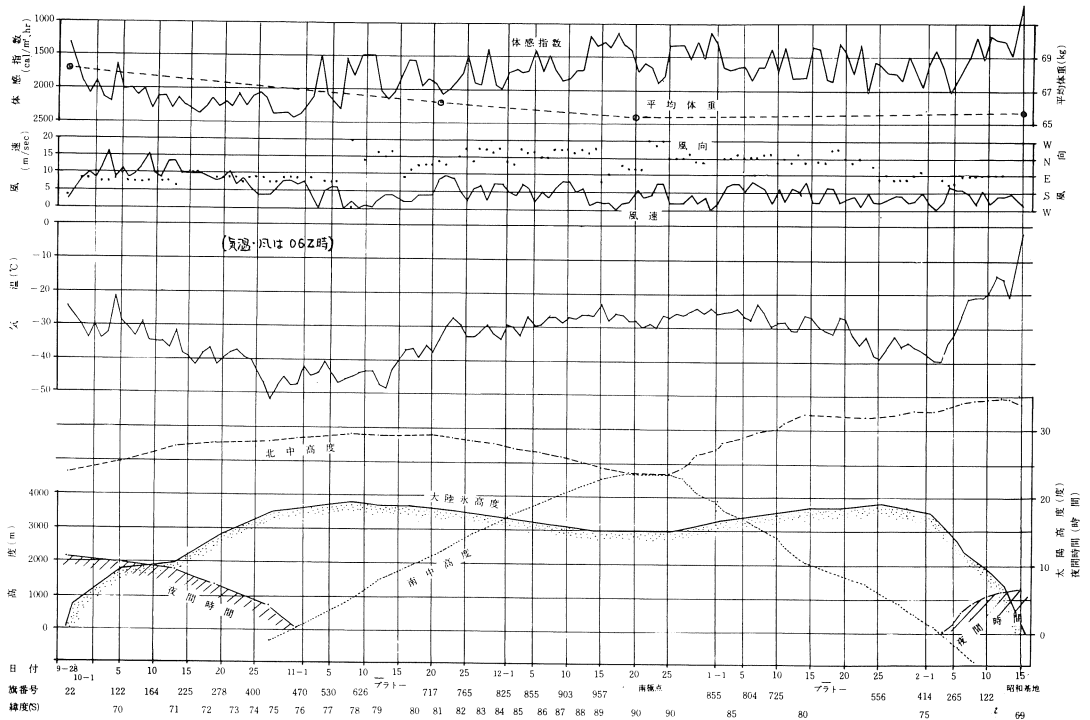
極点旅行コースは、東南極の大
 陸氷とその基盤構造を真二つにき
 る線であり、これに沿う地学調査
 の重要性はソ連のミルヌイ、ボス
 トーク、南極点コースに匹敵する。
 それ故、前述のごとく高度測定に
 力を入れ、氷厚測定に人工地震、



観測記録 その2 (高度, 重力, 雪氷)



観測記録 その3 (気象, 大陸氷高度, 体感指数)



アイスレーダー、重力の3方法を採り入れて万全を期した。図2の断面は、その結果である(氷厚の値はこの図作成の段階でまだ計算できなかったため、重力の高度異常 $4g$ のみを示した)。大

陸氷の最高点は F 556 (77°26'S) にあり、その概略値が富士山の高度に近いところから、「ふじ峠」と名づけられた。最近全行程の精算をした結果 3,717 m とでた。これは、前記 Interval

法と帰路の補足による測定値に、気圧傾度からくる誤差 159 m (昭和基地の高層気圧とプラトー基地の地上気圧から求めた) を加えたものである (この補正をすると、昭和、プラトー間の閉合差はわずか 9 m となったが、たぶん偶然性もある。なお 8 次隊の Single Point 法による同区間の閉合差は 179 m であり、これを仮に前記気圧傾度で補正してやれば、20 m まで小さくなる。Single Point 法は、悪天の際の急激な気圧変化による誤差は大きい、個々の気圧変化の波を上回る長い期間についてみれば、誤差はある程度以上にはならない。「ふじ峠」とは名ばかりで、感覚的には「平坦な大雪原果てしなく続き……」といった図 1 の表現の方が当たっている。何しろこの地点より南北に 40 km 離れても、やっと 15 m 下るだけ。トランシットで周囲を覗いて、NNW-SE に稜線の走るのがやっと判る程度である。とはいえ、この付近で風向が SE から N 系統へガラリと変ること (図 3)、積雪少なく最軟雪地帯であること (図 2) など、いくつかの点で東南極大陸の大部分水界であることを示している。余談であるが、プラトー基地はかかる分水界に設置したつもりと聞かすが、実際は 200 km も南へずれ、約 100 m 低い。

旅行コースに沿う大陸氷の形態は、おおよそ 71°S (F 182), 74°25'S (F 380) および 87°S (F 893) で大きく変化するので、これらを境にして大陸氷は 4 つの地域—大陸縁辺部 Marginal slope, 内陸斜面 Interior slope, 大陸核心部 Central core および内陸盆地 Interior basin に区分できる。これ迄の日本、ソ連、オーストラリア隊の調査によれば、71°S の緯度線付近に白瀬氷河から Lambert 氷河に続く深い基盤の谷がある。F 182 以北の大陸縁辺部は、この谷によって東南極主部から分離された Enderby Land といえよう。雪原は全体として東から西に低下しところどころに基盤構造の反映とみられるドーム状やなまこ状の高まりがあり、クレバス帯にも遭遇する。筆者はかつて 5 次隊までの資料によって、この地域に宗谷海岸に併走する 2 条の山地の存在を推定したが、今回の調査でその感を一層深くした。3, 9 次隊の氷厚測定でおおよそその結論がでると思うが、なお将来細かい調査網を張って系統的な研究をする必要がある。

F 70~182 はこの雪原を斜めに登行するコースなので、断面には見掛け上の緩い勾配しか示されていない。今 F 182 から宗谷海岸へ直交する線、つまり雪原の最大傾斜線で断面を画くと、図 2 の破線となり、F 182 以南の内陸斜面にほぼ連続する。一般に東南極の大陸氷は海岸距離とある関係をもって高まり、基盤起伏の影響はより少ないといわれるが、この関係はここでも成り立ち、大陸氷の断面はミールヌイ、南極点間のそれに酷似する。内陸斜面 (71°~74°25'S) の勾配は平均 1000 分の 4 で、比高 30~50 m のやや急な小斜面と、平坦地ないし浅い窪地とが交互に繰り返しながら、階段状に内陸へ高まる。小斜面は一般に東西に長くのびるものが多いが、なまこ状の高まりへの登りの場合もある。旅行隊はこの長い登りを進む間、毎日地吹雪に悩まされた。それは風速 10 m 前後の斜面下降風によるもので、この風によって階段状の雪原は著しく変形されていた。一般に階段状の高まりとその北斜面には積雪がつかず、かえって磨耗されて硬く滑らかな雪面をなすのに対し、吹送されて窪地に厚く集積した雪は、大小のサスツルギに刻まれ、車の南進を妨げた。こうした地形と積雪との関係および雪面の季節的变化は、2 km おきの雪尺測定によって見事に把握された。この区間はソ連隊のいう Bernadsky 山脈の北端に相当し、なかんずく F 265 (72°25'S) 付近にみられた比高 70 m の急勾配の磨耗雪面は、ソ連隊記録の基盤斜面に合致する。

一挙に 3,400 m まで高まった雪原は、74°25'S (F 380) 付近で急に緩やかになり、その後は目立った起伏なしにふじ峠へと続く。F 380~ふじ峠の勾配は 1000 分の 1 に満たず、峠以南も同様の緩い勾配で遙か F 893 (87°S, 2,981 m) までだらだら下る。ここが東南極の大陸中核部である。図 1 の等高線は、日本隊およびソ連、アメリカ隊の測定高度ならびにサスツルギによる雪原の傾斜方向などを参考にして引いたもので、到達不能極よりふじ峠にのびる幅広い分水界の存在が目される。旅行コースはこれを斜めに乗り越え、81°S 付近からはその西斜面を緩やかに斜降する。そして 87°S 付近にあるやや急な斜面を下ると、そのまま南極点一帯の浅

い内陸盆地に入る。

ソ連隊は、この大分水界の氷下に高度 1,000~1,500 m の Bernadsky 山脈を推定し、その構造は東南極の主軸である Gamburtsev 山脈（大陸氷の最高区域である 80°S, 80°E を中心にして NNE~SW にのびるもの）の分岐とし、北端はやまと山脈を経て遠く Riiser-Larsen 半島、Gunnerus 堆に続くと思われている。しかしこの推定にはかなり大胆なところがあり、また最近のトラバースで資料も増したので、改正される可能性が強い。（追記参照）

F 380~893 の表面形態はあらまし 図 1 に記入した通りであるが、2つだけ特記しておく。その1つは、ひじょうに僅かな起伏でも、雪氷学的な差異を生じていることであり、この点については雪氷の項で詳述する。第2はプラトー基地以南にみられる波状起伏 undulation である。その走向は 81°S 付近で NW-SE, 83°S 付近から NNW-SSE へと変わり、それにつれてうねりも大きくなる。全体として Bernadsky 山脈西麓の構造と関係があると思われるが、個々のうねりと基盤との関係については今回のような粗い観測では把握できない。

86°S (F 860) を過ぎると、高度はどんどん下りはじめ、なまこ状の高まりと幅の広い窪地が多くなる。そして高度 2,850 m となる 88°S になると、雪原は不規則に大きくうねるだけで、

高さは南極点（高度 2,800 m）まであまり変わらない。同様の雪原は南極点を越えて南極横断山脈近くまで続くといわれる。したがってこの区域を内陸盆地と名付けよう。内陸盆地の氷下基盤も大きな盆状構造をなし、大抵海水準付近ないしそれ以下の高さしかない。図 2 の重力値 (d_g) にその片鱗が窺われる。

以上のように大陸氷の形態は、大きくみれば大陸縁辺部、内陸斜面、大陸中核部および内陸盆地の4つに区分できるが、これらの分化は大陸氷下の基盤起伏と関連あるが、なお一層大陸氷そのものの諸性質、例えば降雪による補給や粘性流体としての性質などを考慮しなければならない。区分された各地域では、雪原の微起伏、積雪量、雪質など雪氷学的事象にかなり顕著な特徴を備えているので、それらの考察を通じて東南極大陸のディテール（隊員にとって、時には単調で、いっこう変りばえもしない白一色の雪原と思われたが）を浮き彫りにすることができる。

（追記）日本の8, 9次隊の調査ならびに最近得たソ連隊 1966-67 年トラバース結果によれば、Bernadsky 山脈のやまと山脈への連続説を強める新たな証拠はない。この説の根拠となった 74°S, 40°E 一帯の基盤山地は、南北方向にのびるのではなく、むしろ東西性の構造を有して、東は Prince Charles 山脈に続くと考えた方がよいと思われる。9次隊の人工地震の結果の出た段階で、なお検討したい。

■SCAR/IASH, International Symposium on Antarctic Glaciological Exploration (ISAGE)

報告集の出版

1968年9月3日~7日、アメリカのハノーバー市において国際南極雪氷シンポジウムが開かれた。南極大陸氷の物理、化学、熱力学、或いは大陸氷の収支問題について、130人の学者によって52の論文が発表された。1957~58年のIGY以来の雪氷に関する

研究が13人の代表によって集大成されたのがこの報告集である。本書はSCARとIASH (International Association of Scientific Hydrology) と共催のため共管の形をとっている。

価格：£4-4s(US\$10)

発行：Scott Polar Research Institute, Cambridge.

第10次越冬を終って

“ふじ”艦上座談会

出席者

楠 宏 (越冬隊長) 前田 祐司 (機 械)
蜂須賀 弘久 (医 学) 鈴木 裕 (超 高 層)
石田 恭市 (気 象) 上田 豊 (雪 氷)

司会 木村 征男 日本放送協会報道局カメラ取材部
第10次越冬隊同行記者



3月3日、密群氷の中に閉じ込められた「ふじ」の観測隊長室にて収録。

司会 10次隊が南極にやってきた1969年は、1957年、我が国が南極観測をはじめてから12年目で、1965年再開後、四度目の観測隊ということになります。

このことは、昭和基地の恒久的な観測体制が、ほぼ固まった後、しかも念願の極点旅行が実現した直後という、言わば日本の南極観測の「探検」の時代が終って、10次隊から、いよいよ本格的に「科学」する時代がはじまった年だとも言えるんじゃないかと思えます。そういった意味では、10次隊は日本南極観測史の一つの転期にあたるわけです。

今日はその越冬一年間をふりかえって、話合って頂きたい。隊長からみたこの一年間、越冬隊は如何なものだったですか。

楠 可もなく不可もなく、みなさん立派にやった。私にとって基地の施設は、不十分な点もあり苦労も多かろうと思っていたが、みんな最大限頑張ってくれた。南アフリカのサナエ基地で事故がありました。我々は、事故もなくすごせたことはラッキーだった。大過なくすごすということは、実は当り前のことだが、南極では仲々むずかしいことです。従って我々の越冬成績は、80点をつけて、いいんじゃないかと思えます。

司会 昭和基地にはじめてついた時の第一印象はどうでした。

蜂須賀 氷雪に埋もれているかと思ったが砂ぼこりがたまって雑然としていたね。

鈴木 何んとなくうすぼけた汚ないという何んですがそんな感じだった。

上田 工事現場みたいだった。

石田 第7次隊できた時、私もそう思いましたが、今度は大都会になったなあと驚きました。雑然とした建物までが規則正しく並んで見えたもの。

司会 村から町にといったところですか。

楠 そうですね、あの頃は終戦直後の、東京の堀立小屋みたいなのが多かったし、あめや横丁とか、富士見通路なんて名前がついていた。

石田 第7次隊の時、私は、まあ山小屋程度だろうと覚悟してきた。そしたら実際は、まだ悪かった。越冬する自信がなくなっちゃいそうな感じだったが、今度はそれが実にかん単に、生活できることが当り前という感じで基地をみることができた。

司会 それで一年間すごした後は、どうなりました。

鈴木 南極は不潔感のないところですね、はじめ汚ないと思ったのが慣れてしまったのか平気になっちゃった。

蜂須賀 夏の間、自分達が建てた第10居住棟に入ったこと、それも一部屋55万円という個室で、住み心地は申し分なかった。

上田 日本でぼくは下宿していますが、それにくらべたら第一めはいしいし部屋もいい。洗濯機、風呂もある。全てがよくて実に快適な下宿生活だった。

石田 私にとってはホテル並みだった、以前は気象棟の中で、仕事場と寝る場所が一緒だったが、今度はホテルから通勤している感じで身体もとても快調だった。

前田 生活をエンジョイできたね。

司会 南極はやっぱり寒かった？

鈴木 寒いと思ったなあ。2月頃観測の準備で3時間も毎日、外に出っぱなしだった時は、泣き出した気持だった。もっともその後からは感じなくなってきた。外に出ている3時間が短かったしね。逆に今日は氷点下38度だというと、わざわざ外に出ていて寒い温度を経験したり、寒さを楽しんでいる気持になってきた。

楠 身体が慣れないせいで初め寒いと感じますね。昔は昭和基地でも、南極は寒いところだというわけで海氷のタイドクラックの中に、食べ物を入れといたら腐ってしまった。変に思うかも知れませんが、南極には、扇風機と冷凍庫が必要です。扇風機で建物内の空気をかきまわすこと。冷凍庫は冷凍食品が沢山あるので、やはり低温にしておかなくてはならない。そういう意味で南極の生活には、熱帯地方と同じ認識が必要となりますね。

石田 気温のデータを見ると越冬前半7月頃までは、いつもの年より高く経過しました。それと雪が少なかった。

司会 オングル海峡が5月まで凍結しなかったですね。

石田 あれはひとつは風が強かった。それともうひとつは、去年と越冬はじめの夏の間、気温が非常に上って、その後の結氷がかなりおくれた。そのため少し凍りはじめても、強い風が吹くと流されてしまう。そうゆう繰り返しだったからでしょう。

司会 おかげで大氷山がいくつもオングル海峡を渡っていく珍しい光景が見られたね。もっともそのために内陸旅行隊は、いつまでも大陸に行くことができなかった。

前田 四月から五月に予定していた秋のデポ旅行がついにダメだった。

司会 太陽が消えて、暗い冬になってからも、大陸のF16までのルートづくりに必死だったね。クレバスに落ちて騒いだね。

前田 あれは6月中頃だったかな。小型の雪上車二台で大陸に行ったんですが、石渡、安藤さん2人ののった車がどんどん先に走る。あとの車で私一人追いかけていったが、すでに真暗な上に、地吹雪がひどくなって、よく見えなくなっていた。先の車の赤ランプが左側にみえたものだから、こちらも左にきいたら、その途端、クレバスの中に落ちてしまった。そしたら前の車も落ちていてね。幸い基地と連絡がついて救援がきてくれたが、このクレバス深さが20メートルもあってね、冷汗が出たよ。暗やみの行動は、やはり危険ですね。

楠 その意味では、10次隊は冒険が多かったようですね。

石田 それも非常に運がよかったという感じでしたね。

上田 冒険はありましたが、我々ほとにかく行かなくては何もできない。危ないからと思ったら調査をやめるしかありませんしね。まあ冒険が嫌いな方でもないですからね。

前田 はじめの頃は苦労もあったが、旅行に出かけた時には、それがいい経験になったと思います。

司会 苦労もあったけれど、楽しいことも多かったですね。

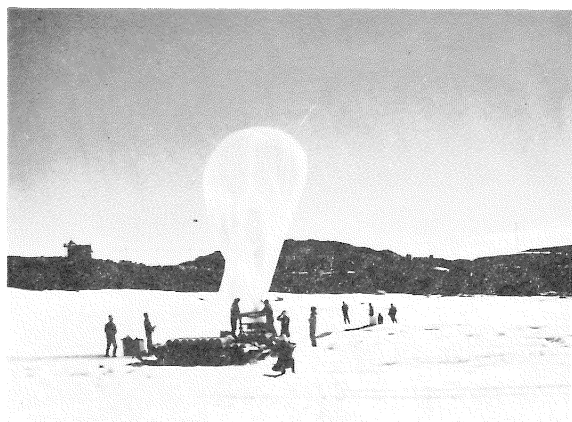


写真-1 宇宙線観測高層バルーン



写真-2 ミッドウインターのお祝。右端が楠宏隊長

蜂須賀 「知性の 10 次隊」というべきでしょうがワシにとっては「お祭りの 10 次隊」といったところでした。何んでもかんでも、みんなが参加するというのが実に楽しかった。南極の空気に顔をさらそう会、戸外生活に親しむ会とかマラソン大会など、無理ではないかと思われることでも、みんなが参加しそして楽しんでいた。

石田 何をやるにしろ、良きにつけ悪きにつけ、みんなが集団的に行動するというのは、これ迄の越冬隊では聞いたことがない。若い人が多かったのも、何よりも動きたいという若さを、効果的に運用した結果が集団行動となったのでしょ

司会 ミッドウィンターなんか物凄かったね。

蜂須賀 ワシはあくる日の朝までストームをかけていた。足腰が痛くなったのは、この 1 年であの時だけや。

司会 あの時は隊長も相当な騒ぎでしたが、越冬隊の遊び方どうでしたか。

楠 みなさんお上手ですね。南極は結局閉ざされた社会ですから、自然との斗いよりも、やはり自分との斗いが、一番に大変なんだね。極地の生活は、その意味で、自分の精神状態を如何にコントロールしていくかが、むづかしいことです。みんなで騒ぐのは、ある意味では、集団ヒステリック状態と言えるかも知れないけれど、実は全員がそうやって意識的に精神面の緊張をやわらげる努力をしていたんじゃないかな。

司会 そういえば、時には何か爆発的になっていましたね。

蜂須賀 若い人はとにかくエネルギーをもて余していましたからね。越冬中は、外に出ることがどうしても少なくなって動かない。一日千歩位しか歩いていない。そこへもってきて食べ物、1 日 1 人 3500 カロ

リー以上、タンパク質 110 グラム以上、脂肪 60 グラム以上と重労働者なみの栄養豊富な食事をしている。それも日本では 1 人 1 日 3 合は食べているお米を、越冬隊では 1 人 1 日 1 合から 1 合半しか食べていなくてそのカロリーですからね。

楠 ぼくは、もともと反(米)主義者ですからね。

蜂須賀 調理の人の腕もさることながら、食事については(良質のタンパク質の 10 次隊)でした。おかげでこの 1 年間で、何んと 10 キロも太った人がいる位ですから。若い人には、やはり身体を思い切り動かせる場所が、必要ですね。ビリヤードやバーはありましたが、あれではせまいです。

楠 やっぱりジムが必要ですね。

蜂須賀 エネルギーのはけ口がどこにもない。余剰エネルギーは知的な方にふり向けよなどという人もいるでしょうが、それとこれとは全く別ですからね。

司会 ところで南極の自然では、何が最も印象に残っていますか。

鈴木 南極は夏だけだと、オーロラもブリザードもないし、南極を知ろうとしたら、やはり越冬しなけりゃだめだね。オーロラのあれだけの光が、夜空に現われて、音もなくゆれ動くなって、全く不思議に感じたし、素直に感動した。冰山も美しかったなあ。

司会 日本だと風景などはカメラのレンズにカットした方がより美しくなる場合が、多いけれど、南極はそうするには余りデカすぎる風景ばかりで実際の方が迫力がある。カメラマンとしては大いに弱ったところだ。10 月になると南極もようやく春だけれども、太陽の光が急にまぶしくなって、大陸や冰山を白く輝やかしてくる。これで冬を越したという自分の気持とその風景が重なってくるのか、あの頃は全てが何んとも言えない美しさがあったね。



写真—3
内陸調査隊の勢ぞろい

蜂須賀 動物が人を全然こわがらない。アザラシなんか、すぐそばによっても悠然としてねむっている。人間のこわさを知らないというか、荒らされていない自然のままのよさが印象的でした。

前田 やまと山脈への旅行中、何処までいっても果てしない、変わりばえのしない大陸氷原ばかりで、いい加減うんざりした頃、黒くポツンとやまと山脈がみえてきた。あの時が忘れられないよ。

司会 内陸旅行と言え、極点旅行隊とかこれ迄の旅行隊とは、性格がかなりちがっていましたね。

上田 そうですね、旅行の目的が、たとえば極点とかやまと山脈とかに、とにかく行ってくるといこととちがって、あくまでも観測調査が第一の目的となっています。今度の旅行もエンダービーランド地域雪氷学的長期調査計画という長い名前のついたもので、ぼくらが第一年度になり、今年ぼく達が調査してきたことを4、5年後、もう1度調査して、みづほ高原一帯の大陸氷の流動量、歪み、積雪量など所謂水収支機構を長期計画で調査しようというものなんです。やまと山脈旅行と言いますが、やまと山脈そのものが旅行の第一目的ではなかったですね。

前田 今迄の旅行というと、先ず第一に車というのが中心になって旅行がすすんできたんですが、観測優先ということで、車のことは第二義的になり、従って整備などの面でも観測の都合に合わせてやっていかなければならなかった。

司会 旅行隊では、ぼくも慣れない3等調理士で苦労したけど、どうでしたか。

上田 ぼくは不自由なことって格別感じなかった。ただ内陸は風が強くて、最初の頃は、風が強いと地吹雪もたつので観測に適さないからと、停滞してまっていた。ところがいつまでたっても風は強いんだね。と

言って観測やらなきゃ前には進めない。それで風があっても無理やり観測をはじめた。そうすると、観測中風のため、自分の顔が段々凍傷にやられていっているのが分るんです。だからといって逃げ込むわけにもいかない。風が本当にきれいになったです。

司会 顔ばかりでなく手まで凍傷になっていましたからね。

上田 南極では、風が、人間の耐寒温度に、ごっつう効きたいですね。

司会 内陸旅行を、日頃の登山隊と比較してどうですか。

上田 食糧にせよ装備にせよ、全ゆる面で南極がいいように思います。但し期間が、長すぎますね。三ヶ月間、全然補給もなしにやるというのは日本隊だけでも知れません。それと山は、自分の身体が資本で、体力に全てをかけてやる。従って自分の能力以上のことは出来ない。南極は、雪上車にのって行くので、自分の能力以上のところまで行ってしまふ。だからそこで車に故障が起きて動けなくなると、もうどうしようもなくなっちゃう事になります。

前田 機械としては、だから何んとしてでも無事に最後のゴールまで走らせなきゃならない。やまと山脈で、小型雪上車が故障して走れなくなった時、あの事故はまさかというところが故障したため部品がなくてね。

司会 そこへ昭和基地から「ラサ」がとんできた。その部品と一緒に手紙も落としていってくれたね。

前田 あの時は、本当にうれしかった。ヒコーキが突にありがたかった。

司会 昭和基地から飛んだヒコーキと、旅行隊が接触したのも無論、部品を投下したのも、今度のはじめてですね。ヒコーキがあれば旅行の内容も又変わって

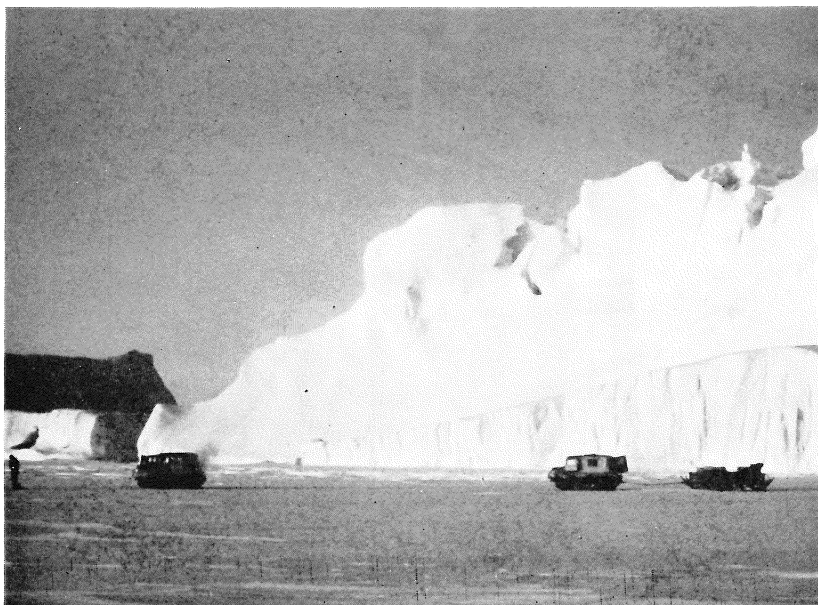


写真-4
氷山の下を進む調査隊

るでしょうが、今回のような事からも、ヒコーキはやはり基地に常備しておく必要がありますね。

楠 南特委でも考えてはいるでしょうが、ヒコーキはメインテナンスの面で、やはり経費がかかりますからね。どうなりますか。

司会 さて昭和基地は、年々大きく立派になってきています。そこで最後にみなさんの、将来こうあってほしいという期待されるべき昭和基地像について、意見をお聞かせ下さい。

石田 基本的には、観測面を更に充実してほしいということですね。そのために先ず設営面を充実させること、それが観測面の成果になって上ってくるから。建物にしても、つぎはぎだらけで拡張したものだから、観測に、公害的な現象がすでに出てきている。本当の意味で南極の自然を観測できるよう建設計画を総合的に整備していくことが必要だ。

蜂須賀 基地の施設面は充実してきたので、誰でも来れる昭和基地という在り方が、今後考えられる必要があると思います。観測面では1部門1人というのは非常に弱体であると思います。1部門2人ですという形、1人でしていることを2人でやれば、1+1が2ではなく3までやれる可能性があるからです。

鈴木 昭和基地の観測は、各部門とも、みな何んらか関連しているものです。超高層の研究観測では、気象や電離層その他の定常観測のデーターが常に必要になっている。そこで基地に、定常観測のデーターセンターを設置してほしいと思います。それと、今バラバラにやっている基地のタイムシグナルを、統一したものにしてほしいですね。

司会 電氣的雑音問題もかなりありました。

前田 雑音については、現在の建物の配置では、どうも仕方のない面もあるんです。先ず生活していくと

いうことが第一なんで、これからは、やはり局住区と観測区をハッキリ別にしていかなければいけないと思います。

楠 問題はいろいろありますが先ず大事なことは、昭和基地で将来、どんな観測をするのかビジョンが出ないことには、やはり何もできないということです。しかしビジョンが出なくても、設営としてはある程度のキャパシティがある基地をつくっていかねばならないんですね。日本には現在、そういったしっかりした組織がないわけで、今年、極地研究センターができたわけですが、そうゆうところが、余程しっかりした将来計画を考えていかないとアブハチトラズになる可能性も多いと思います。たとえば、超高層の人工的雑音をさけるためには、やはり冒険が、必要なので基地からある程度はなれてもいいという位の気持、たとえばオーロラの期間中、西オングル島辺で越冬する位の覚悟がいるでしょうね。また、テーマによっては、何も昭和基地に限らなくてもいいわけで、新たに何処か別の基地をつくることも出来るでしょうし、外国の観測隊に参加した方が、効果の上がる場合もあるでしょう。そういった意味で、研究者が、もっと大きなビジョンをもつようになれば、日本の南極観測自体が更に発展していくのではないかと思います。



写真-5 やまと山脈調査、人工地震観測

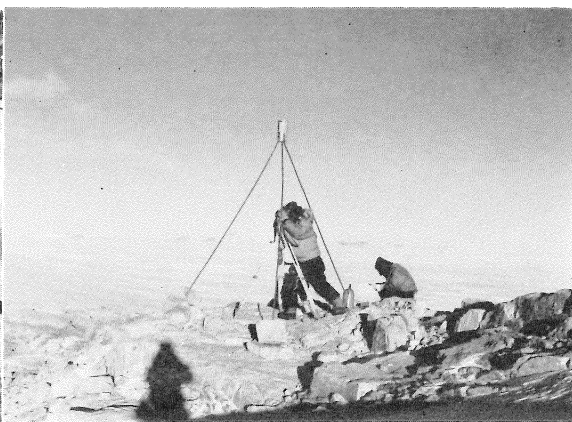


写真-6 やまと山脈で三角測量

南極圏

近野 不二男

■——16 次南極観測隊の準備進む

——ソ連本国と南極で——

モスクワの水理気象総局とレニングラードの北極・南極研究所では、いまソビエト第 16 次南極観測隊の準備が進められている。隊長はベテランの極地人、地理学修士イー・ペトロフである。

16 次の観測作業計画の概要は次のとおりである。

1. マラジョージナヤ、ミールスイ、ポストーク、ノボラザレフ、ベリングスハウゼンの 5 つの基地においては、従前どおりの各種観測項目につき引き続き観測を行なう。
2. マラジョージナヤは 1971 年から、ミールスイにかわってソビエト南極観測のセンター基地となる。このために必要な諸施設はすでに進められてきたが、なお不十分なものについては早急に完成させる。
3. 雪上車隊による ミールスイ～ポストーク 間の往復内陸旅行を実施する。この旅行隊はポストーク基地へ諸物資を輸送し、旅行途中には各種観測を行なう。なお、長期記録の自動磁気偏差測定装置(複数)の取り付けは前回に続いて行なう。
4. マラジョージナヤとノボラザレフ間の地域(日本とベルギーの基地がある)の大規模な測地作業を行なう。これは初めてのものである。またこの地域では地質・地理調査も行なう。
5. 観測隊はソ連および外国の、気象予報サービス機関および南極海を航行する内外の商船、漁船、科学調査船等に対し、詳細にして効果的な水理気象情報の提供を保証する。
6. ミールスイでは、1年間をとおして潜水による水中生物観測作業を行なう。
7. 観測船は南極海において海洋、気象、雪氷、地球物理、その他の観測を行なう。
8. アフリカ～南極大陸間と南極大陸 オーツ 海岸～ニュージーランド間の海洋断面総合調査を行なう。

(6月23日付新聞)

一方、約 100 名の隊員が越冬している マラジョージナヤでも、来年のセンター化に備えての設備やその他の作業に忙殺されている。

太陽はすでに水平線のかなたに隠れ、ブリザードが

荒れ狂っている。烈風はときに秒速 40 メートルに達する。極夜と極寒のシーズンである。除雪作業は毎日しなければならない。

こうした中で、計画に基づいて気象ロケットが所定の時刻に発射され、高層観測が行なわれている。発射台の除雪は大きな仕事の 1 つである。

建築作業も忙しい。照明灯で照らし出された作業場では雪上車、トラクター、トレーラー、雪上クレーン車が絶えず走り回って、新しい居住棟や作業棟の組立建築が進められている。南極大陸最大の無線通信センターが作られている。オートメーション発電所では、4 つめのディーゼル発電機が据え付けられている。

(基地長チトフスキー。6月27日付新聞)

■——南極大陸発見 150 周年を記念

——記念章も授与される——

ソ連では、南極大陸を最初に発見したのは、ベリングスハウゼンを隊長とする 1819～21 年のロシア南極探検隊で、その日付は 1820 年 1 月 28 日(旧暦 1 月 16 日)であるとしている。

ことしはその 150 周年にあたるので、いろいろな行事が行なわれる。またソ連政府は「南極大陸発見 150 周年記念章」を制定し、南極観測隊員や南極調査に功績のある人たちに授与することを決めた。

1 月 28 日の記念日には、レニングラードでソ連地理学協会と北極南極研究所主催の記念集會が開催された。地理学協会副総裁トリョーシニコフ博士は「南極大陸発見 150 年とソビエト南極調査」・歴史学博士ペーロフ教授は「1819～21 年ロシア南極探検隊の科学的資料の新しい研究」と題する報告演説をそれぞれ行なった。

またこの日、多くの南極観測功労者に「南極大陸発見 150 周年記念章」が授与された。

2 月 10 日にはモスクワで、ソ連科学アカデミー・南極調査委員会、水理気象総局、地理学協会の共同主催の記念集會が開催されることになっている。

■——珍しい大気上層現象

——成層圏の気温上昇——

南極から北極南極研究所に入った報告によると、ソ連基地で高度 25 km まで打ち上げられたラジオゾンデ（複数）は、成層圏下部で突然の気温上昇を測定した。これについて地理学修士アー・ボスクレセンスキーは次のように語った。

「14年にわたる南極大陸での観測で、ソ連隊員は今までも数回、このような成層圏の突然の気温上昇を測定した。学者たちは、この気温上昇は太陽の活動と対流圏内の嵐によっておきると考えている。この興味ある現象を研究するため、世界気象機構（ソ連も加盟）は特別なワーキング・グループを作っている。

（12月5日付新聞）

■——ピッツェ教授号帰る

——ミールヌィの道標も積んで——

海準調査船ピッツェ教授号は、マクスートフ隊長以下約 130 名の 14 次越冬隊員を乗せて 1 月 12 日ミールヌィを出発、大陸岸沿いに西へ向かい、20°E 付近から北上した。途中海洋観測を続けながら 2 月 24 日（？）レニングラードに帰港した。

この船で持ち帰ったものの中に、ミールヌィに立っていた木柱の道標がある。それはミールヌィからモスクワ、レニングラード、南極の内外各基地およびソ連基地で越冬した外国隊員たちの本国首府までの距離が標示されている。そしてこれは、レニングラードの北極・南極博物館に陳列されることになった。

（2月26日付新聞）

■——オビ号は帰国の途上

——5カ月の南極滞在を終えて——

1 月 27 日新しい基地レニングラードスカヤをオーツ海岸に設定し、再びミールヌィに戻ってきたオビ号は、最終荷役作業を終わり、14 次越冬隊員約 40 名を乗せ、ゲルボピッチ隊長以下の 15 次隊員に見送られて 2 月 27 日ミールヌィを出発して、マラジョージナヤへ向かった。

ちょうどその頃、日本の砕氷艦「ふじ」が昭和基地定着氷を離れて帰国の途についたが、密群氷の中で片方のスクリューを破損し、厚い氷のとりこになった。同艦から救援の依頼を受けたオビ号は急いで「ふじ」に向かい、3 月 7 日 13 マイルに近づいた。ヘリコプターでやってきた楠隊長と磯辺艦長は、クプリ船長とともに氷状を偵察して協議した。しかし氷状は意外に悪く、氷は厚くて堅い。オビ号による救出はむりのようだ。それに、この密群氷は近日中に変化して軟化す

る可能性が強いことがわかったので、オビ号は「ふじ」の救出を断念して 3 月 12 日マラジョージナヤに向かった。そのあと、3 月 19 日「ふじ」は自力で外洋に出ることに成功し、本国に向かっていることを知り、オビ号の一同は喜んだ。

さてオビ号は、マラジョージナヤで 1,500 トンの貨物を卸し、次いでノボラザレフとベリングスハウゼン基地に立寄る。ベリングスハウゼンでは 400 トンの貨物を卸し、新しい家屋を細み立て、隊員の 1 グループは同島のチリー基地を訪問した。チリーの隊員もオビ号を訪れて交歓した。

オビ号は 4 月 17 日最終的に南極を離れた。5 カ月近い南極海域での多くの任務をはたしたオビ号は、ドレイク海峡を通過して大西洋に入り、リオデジャネーロに帰港し、船足も軽くいま一路帰国の途を急いでいる。

（4月30日までのニュース総合）

■——様相を一新したボストーク基地

——隊員も増強——

数年前のボストーク越冬者が見たら、全く別の基地と思うだろう。それほどボストークの様相は変わった。深層ボーリング装置が備えられた。これは面積 45 m²、高さ 13.5 m のボーリング棟である。そのほか新しい発電棟、大気棟、微生物棟、居住棟 2、食糧庫がことし建築された。体育室もある。ことしはまた、飛行機や雪上車のための方位測定装置ができた。おかげでミールヌィからやってきた IL-14 機が、視界ゼロのブルザードの中で安全に着陸することができた。

今次の越冬者も増加して気象、大気、地球物理、雪氷、生物、医師、機械士など総勢 23 名である。

（2月6日発ボストーク発）

■——ベリングスハウゼン基地の近況

——南極大陸発見 150 周年記念碑建立——

ベリングスハウゼン基地では夏の終わりを利用して 10 日間の島内調査旅行を行なった。基地長シモノフ以下 6 名の一行は島の北端ノルト・フォルランドに銅メダル付きの記念碑を建てた。これには次のように書かれている。

「この記念碑は、ロシア航海者による南極大陸発見 150 周年を記念して、ベリングスハウゼン基地の隊員が 1970 年 3 月建立する。そのロシア航海者たちは 1821 年クロンシュタットへの途次この地ノルト・フォルランドに立寄った」

基地の隊員たちは隣人であるチリー基地プレジデン

ト・エドゥアルド・フレイの隊員たちと親善を深めている。またソ連基地にはアメリカの水中生物学者ジョン・クルムと一緒に作業をしている。

客船「リンドブラド・エクスプローラ」号が、観光客を乗せて2月9日基地にやってきた。ソ連隊員は訪問客を歓迎し、基地を案内し、観測状況を説明した。この船はフィンランドで建造されたもので排水量 2,300 トン、処女航海がこの南極海への旅である。

(4月27日発 基地長電)

■——動く島、ポペーダ島

——実は冰山——

デービス海の東方にあるポペーダ島は 1957 年ソ連隊が発見したものである。この島がどうも動いているらしいというので、最近詳しく調べてみたら、それが実は浅瀬に座っている冰山であることがわかった。かつて第5次ソ連隊はここに臨時気象観測所を設けたことがある。

島の形を測定し、前のものと比べてみたらだいぶ違っている。海深も変わっている。位置も 10~14 マイル北に移っている。

(3月26日付新聞)

新刊紹介

■ 南極地図の改訂版刊行

日本極地研究振興会では本年6月に、南極全図 1970 年版の刊行を実施しました。初版の 1965 年版の改訂ですが、新しい外国基地の追加、極点旅行等の新ルートの描入、地名の加除、のほか従来の等高線の改描に加えてボカシ表現も行ってみました。地図の大きさは B-2 版で前回のものより

小型でいわば卓上用のものです。

南極観測も益々活発になり内陸調査の実績も増えるに従って新しい知識と情報が増えて参ります。大いさ 52×73 cm, 5 色刷, 定価 300 円, 東京カートグラフ KK 編集製図。



■ 「南極」写真集 発刊

本年6月下旬、毎日新聞社によって「南極」写真集が刊行された。日本極地研究振興会の鳥居鉄也博士の編集によるもので、わが国の南極観測隊の記録写真のほか、外国関係の写真も含めている。わが国のみならず、各国の南極に関する写真集のうちでも、これほど豊富にカラー写真を収めたものは珍らしい。優れた科学者として日本の南極観測事業を当初から推進されてきた編者が、第一次南極観測隊以来越冬生活を通じて研究され体験された成果を内外の関係者の協力をえて初めて発表

される。

第一部では「南極の自然」編とし、氷河、地質生物、オーロラなどを収録しており、美しい写真と共に克明に解説されており本書の圧巻といえる。第二部では参加各国の観測隊の基地、活動状況を系統的に紹介している。

本格的な南極解説書としても優れている。

価格 6,500 円 A4 判, カラー 136 頁

解説 72 頁, 毎日新聞社刊行。

南極条約とその第6回協議会議について

外務省国連局科学課 伊藤 清

1. 南極条約の誕生とその意義

南極条約は、1959年12月1日、ワシントンで、アルゼンティン、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、南アフリカ、ソ連、英国および米国（以上12カ国は、いわゆる原署名国であり、南極地域において観測活動を行なっている。）により署名され、1961年6月23日発効し、現在、締約国は、ポーランド、チェコスロヴァキヤ、デンマーク、オランダが加入して、合計16カ国である。なお、ウルグアイが、将来、南極条約加入を考慮している模様である。

この条約は、第二次世界大戦(1939—1945)の後、第七の大陸といわれる南極地域の潜在的な、その経済的、軍事的価値を暗に意識しつつ、その平和利用について、米ソ2大陣営の冷戦、雪どけ、東西緊張緩和の萌しとして、特に1957年7月より58年末までのIGY（国際地球観測年）における各国科学者の南極における国際的協力活動を契機として、相互の譲歩により、かつて南極大陸に領有権を主張した、英国、ニュー・ジーランド、オーストラリア、フランス、ノールウェー、チリ、アルゼンティンの諸国（ドイツおよび日本は、戦後処理で請求権放棄）および南極地域へ探検隊を派遣したベルギー、南アフリカ、日本といった国々とか、第三勢力としての非同盟諸国、特にインド（インドは、1956年、国連第11回総会に、南極の国際管理問題を提案しようとしたが、アルゼンティン、チリの強硬な反対で、その提案を撤回し、更に1958年、国連第13回総会においても、南極問題の提案を企図した経緯がある）とかいった国々の力関係における妥協の所産として誕生した国際的非軍事化体制の法的組織である。

しかしながら、それでも、なお、南緯60度以南の条約適用地域を、地球上で、はじめての、いわゆる「平和地域」として設定し、その平和的利用、科学的調査の自由と協力、領土権主張の法的現状の凍結という三大原則をもって、その条約上の位置づけを与え、かつ、そのための必要な措置として、南極条約地域に

おける核爆発および放射性廃棄物の処分の禁止、査察制度、南極条約協議会議、裁判管轄権、紛争が生じた場合の処理等を実定法において実現したことは、その精神と構造方式において、いわゆる宇宙法秩序の先駆をなしたといわれ、この意味で、地球上において、真に国際連合憲章の前文に述べられている目的と、そのための国際機構の、あるべき姿について、南極条約の運用と、その将来（南極条約の有効期間は、30年間とされており、1991年6月24日以後、その将来の運用についての検討会議が開かれることと定められている。）こそは、充分な類推と示唆を提供するものであろうと、希望をもって見守られているのである。

2. 第6回南極条約協議会議の東京開催

南極条約協議会議は、南極条約第9条第1項にいう情報を交換し、南極地域に関する共通の利害関係のある事項について協議し、並びに南極条約の原則および目的を助長する措置を立案し、審議し、及びそれぞれの政府に勧告するための、南極条約原署名国12カ国の代表者の会合である。加入国も南極地域における実質的な科学的研究活動の実施により、南極地域に対する、その関心を示している間は、協議会議に参加する代表者を任命する権利がある。

1961年6月23日、南極条約が発効してから、現在まで、オーストラリア、アルゼンティン、ベルギー、チリ、フランスの順で、おおむね約2年毎に、それらの国の首都で1回づつ持廻り当番の如く開催され、今度は、日本の番で、1970年10月19日より、約2週間、東京（経団連会館）で、日本国政府の招請により第6回目の協議会議が開催される運びとなった。

南極条約協議会議の主なる仕事は、南極地域に観測基地を設け、あるいは探検隊を派遣するなど、南極地域で活動を行っている、南極条約第9条第1項のいわゆる各協議国政府に対し、南極地域の平和利用、科学的研究国際協力、査察の容易化、または、いわゆる環境汚染を防止し、人跡稀有の処女地である南極地域の天然状態を保持させ、かつ、南極地域における生物資

源を保護保存すること等を狙った具体的措置につき勧告を行うことである。これらの勧告された措置は、条約第九条第4項の規定により、すべての協議国により承認された時点において、協議会議の措置として効力を生ずることとなっている。

1961年7月、キャンベラにおける第1回協議会議、1962年7月、ブエノス・アイレスにおける第2回協議会議、1964年6月、ブラッセルにおける第3回協議会議、1966年11月、サンチャゴにおける第4回協議会議、1968年11月、パリにおける第5回協議会議、以上5つの協議会議において、合計74の勧告が採択されており、これらの勧告は、おおむね、つぎの5つのカテゴリーに分類できる。

- (1) 観測と設営についての情報交換
- (2) 生物資源の保護と保存
- (3) 史蹟の保存と観光
- (4) 無線通信と郵便
- (5) 南極条約協議会議と専門家会議

これらのうち、最も多くの勧告が採択されたものは生物資源の保護と保存に関するものであり、つぎは、南極条約協議会議と専門家会議に関するものであるが、内容的には、気象情報等の交換に関するものが大部分である。すなわち、従来、協議会議で、なにか一番問題とされてきたかという点、生物資源の保護保存のための合意措置、並びに、気象情報等の電気通信の改善

措置、以上の二つであるといつてよい。

最後に、申し添えたいことは、わが第11次南極観測隊輸送砕氷艦「ふじ」が、去る2月25日、第10次越冬隊員と第11次観測隊夏隊員を収容して、帰国途中、昭和基地北方において、右推進翼4枚全部の折損事故が主たる原因となって、氷に閉じ込められ、米国およびソ連の砕氷艦による救援を要請していたところ、幸いにも、3月39日、自力で氷海を脱出、外洋に出ることができたことは、いまだ世人の記憶に新しいことではあるが、このような緊急救助要請に際しては、各国探検隊相互間において、でき得る限りのすべての援助を与えるという、いわゆる「伝統的南極の原則」(the traditional Antarctic principle) というものが1961年7月のキャンベラにおける第1回南極条約協議会議で採択された勧告の一つのなかで、各協議国政府の代表者により、その際、改めて再確認されており、かつ将来、しかるべき時期に、救難専門家会議の招集が考慮されるべき旨、関係国政府に勧告されていたが、この勧告は、すべての協議国政府により承認され、1962年6月8日、南極条約第9条第4項の措置として発効しており、有事の際には、当然のことながら、このとりきめの援用により、さきの「ふじ」の事故の場合のように、美しい相互扶助の精神が具体的に発揮されることは、誠に嬉しい限りである。

■ 南極条約

1959年12月1日	ワシントンで署名
昭和35年7月15日	国会承認
同 年7月29日	批准の内閣決定
同 年8月4日	批准書寄託
昭和36年6月23日	わが国について効力発生
同 年同月24日	公布

南極条約

アルゼンティン、オーストラリア、ベルギー、チリ、フランス共和国、日本国、ニュー・ジーランド、ノールウェー、南アフリカ連邦、ソヴィエト社会主義共和国連邦、グレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国及びアメリカ合衆国の政府は、

南極地域がもつばら平和的目的のため恒久的に利用され、かつ、国際的不和の舞台又は対象とならないことが、全人類の利益であることを認め、

南極地域における科学的調査についての国際協力が、科学的知識に対してもたらした実質的な貢献を確認し、

国際地球観測年の間に実現された南極地域における科学的調査の自由を基礎とする協力を継続し、かつ、発展させるための確固たる基礎を確立することが、科学上の利益及び全人類の進歩に沿うものであることを確信し、

また、南極地域を平和的目的のみに利用すること及び南極地域における国際間の調和を継続することを確保する条約が、国際連合憲章に掲げられた目的及び原則を助長するものであることを確信して、

次のとおり協定した。

第一条

- 1 南極地域は、平和的目的のみに利用する。軍事基地及び防備施設の設置、軍事演習の実施並びにあらゆる型の兵器の実験のような軍事的性質の措置は、特に、禁止する。
- 2 この条約は、科学的研究のため又はその他の平和的目的のために、軍の要員又は備品を使用すること

を妨げるものではない。

第2条

国際地球観測年の間に実現された南極地域における科学的調査の自由及びそのための協力は、この条約の規定に従うことを条件として、継続するものとする。

第3条

1 締約国は、第2条に定めるところにより南極地域における科学的調査についての国際協力を促進するため、実行可能な最大限度において、次のことに同意する。

- (a) 南極地域における科学的計画の最も経済的なかつ能率的な実施を可能にするため、その計画に関する情報を交換すること。
- (b) 南極地域において探検隊及び基地の間で科学要員を交換すること。
- (c) 南極地域から得られた科学的観測及びその結果を交換し、及び自由に利用することができるようにすること。

2 この条の規定を実施するに当たり、南極地域に科学的又は技術的な関心を有する国際連合の専門機関及びその他の国際機関との協力的活動の関係を設定することを、あらゆる方法で奨励する。

第4条

1 この条約のいかなる規定も、次のことを意味するものと解してはならない。

- (a) いずれかの締約国が、かつて主張したことがある南極地域における領土主権又は領土についての請求権を放棄すること。
- (b) いずれかの締約国が、南極地域におけるその活動若しくはその国民の活動の結果又はその他の理由により有する南極地域における領土についての請求権の基礎の全部又は一部を放棄すること。
- (c) 他の国の南極地域における領土主権、領土についての請求権又はその請求権の基礎を承認し、又は否認することについてのいずれかの締約国の地位を害すること。

2 この条約の有効期間中に行なわれた行為又は活動は、南極地域における領土についての請求権を主張し、支持し、若しくは否認するための基礎をなし、又は南極地域における主権を設定するものではない。南極地域における領土についての新たな請求権又は既存の請求権の拡大は、この条約の有効期間中は、主張してはならない。

第5条

1 南極地域におけるすべての核の爆発及び放射性廃棄物の同地域における処分は、禁止する。

2 核の爆発及び放射性廃棄物の処分を含む核エネルギーの利用に関する国際協定が、第9条に定める会合に代表者を参加させる権利を有するすべての締約国を当事国として締結される場合には、その協定に基づいて定められる規則は、南極地域に適用する。

第6条

この条約の規定は、南緯 60 度以南の地域（すべての氷だなを含む。）に適用する。ただし、この条約のいかなる規定も、同地域内の公海に関する国際法に基づくいずれの国の権利又は権利の行使をも害するものではなく、また、これらにいかなる影響をも及ぼすものではない。

第7条

1 この条約の目的を促進し、かつ、その規定の遵守を確保するため、第9条にいう会合に代表者を参加させる権利を有する各締約国は、この条に定める査察を行なう監視員を指名する権利を有する。監視員は、その者を指名する締約国の国民でなければならない。監視員の氏名は、監視員を指名する権利を有する他のすべての締約国に通報し、また、監視員の任務の終了についても、同様の通告を行なう。

2 1の規定に従って指名された各監視員は、南極地域のいずれかの又はすべての地域にいつでも出入する完全な自由を有する。

3 南極地域のすべての地域（これらの地域におけるすべての基地、施設及び備品並びに南極地域における貨物又は人員の積卸し又は積込みの地点にあるすべての船舶及び航空機を含む。）は、いつでも、1の規定に従って指名される監視員による査察のため開放される。

4 監視員を指名する権利を有するいずれの締約国も、南極地域のいずれかの又はすべての地域の空中監視をいつでも行なうことができる。

5 各締約国は、この条約がその国について効力を生じた時に、他の締約国に対し、次のことについて通報し、その後は、事前に通告を行なう。

- (a) 自国の船舶又は国民が参加する南極地域向けの又は同地域にあるすべての探検隊及び自国の領域内で組織され、又は同領域から出発するすべての探検隊

- (b) 自国の国民が占拠する南極地域におけるすべての基地

- (c) 第1条2に定める条件に従って南極地域に送り込むための軍の要員又は備品

第8条

1 この条約に基づく自己の任務の遂行を容易にするため、第7条1の規定に基づいて指名された監視員

及び第3条1(b)の規定に基づいて交換された科学要員並びにこれらの者に随伴する職員は、南極地域におけるその他のすべての者に対する裁判権についての締約国のそれぞれの地位を害することなく、南極地域にある間に自己の任務を遂行する目的をもって行なったすべての作為又は不作為については、自己が国民として所属する締約国の裁判権にのみ服する。

2 1の規定を害することなく、南極地域における裁判権の行使についての紛争に係る締約国は、第9条1(e)の規定に従う措置が採択されるまでの間、相互に受諾することができる解決に到達するため、すみやかに協議する。

第9条

1 この条約の前文に列記する締約国の代表者は、情報を交換し、南極地域に関する共通の利害関係のある事項について協議し、並びに次のことに関する措置を含むこの条約の原則及び目的を助長する措置を立案し、審議し、及びそれぞれの政府に勧告するため、この条約の効力発生の日の後2箇月以内にキャンペラで、その後は、適当な間隔を置き、かつ、適当な場所で、会合する。

- (a) 南極地域を平和的目的のみに利用すること。
- (b) 南極地域における科学的研究を容易にすること。
- (c) 南極地域における国際間の科学的協力を容易にすること。
- (d) 第7条に定める査察を行なう権利の行使を容易にすること。
- (e) 南極地域における裁判権の行使に関すること。
- (f) 南極地域における生物資源を保護し、及び保存すること。

2 第13条の規定に基づく加入によりこの条約の当事国となった各締約国は、科学的基地の設置又は科学的探検隊の派遣のような南極地域における実質的な科学的研究活動の実施により、南極地域に対する自国の関心を示している間は、1という会合に参加する代表者を任命する権利を有する。

3 第7条にいう監視員からの報告は、1という会合に参加する締約国の代表者に送付する。

4 1にいう措置は、その措置を審議するために開催された会合に代表者を参加させる権利を有したすべての締約国により承認された時に効力を生ずる。

5 この条約において設定されたいずれかの又はすべての権利は、この条に定めるところによりその権利の行使を容易にする措置が提案され、審議され、又は承認されたかどうかを問わず、この条約の効力発

生の日から行使することができる。

第10条

各締約国は、いかなる者も南極地域においてこの条約の原則又は目的に反する活動を行なわないようにするため、国際連合憲章に従った適当な努力をすることを約束する。

第11条

1 この条約の解釈又は適用に関して2以上の締約国間に紛争が生じたときは、それらの締約国は、交渉、審査、仲介、調停、仲裁裁判、司法的解決又はそれらの締約国が選択するその他の平和的手段により紛争を解決するため、それらの締約国間で協議する。

2 前記の方法により解決されないこの種の紛争は、それぞれの場合にすべての紛争当事国の同意を得て、解決のため国際司法裁判所に付託する。もっとも、紛争当事国は、国際司法裁判所に付託することについて合意に達することができなかつたときにも、1に掲げる各種の平和的手段のいずれかにより紛争を解決するため、引き続き努力する責任を免れない。

第12条

1(a) この条約は、第9条に定める会合に代表者を参加させる権利を有する締約国の一致した合意により、いつでも修正し、又は改正することができる。その修正又は改正は、これを批准した旨の通告を寄託政府が前記のすべての締約国から受領した時に、効力を生ずる。

(b) その後、この条約の修正又は改正は、他の締約国については、これを批准した旨の通告を寄託政府が受領した時に、効力を生ずる。他の締約国のうち、(a)の規定に従って修正又は改正が効力を生じた日から二年の期間内に批准の通告が受領されなかつたものは、その期間の満了の日に、この条約から脱退したものとみなされる。

2(a) この条約の効力発生の日から30年を経過した後、第9条に定める会合に代表者を参加させる権利を有するいずれかの締約国が寄託政府あての通報により要請するときは、この条約の運用について検討するため、できる限りすみやかにすべての締約国の会議を開催する。

(b) 前記の会議において、その会議に出席する締約国の過半数(ただし第9条に定める会合に代表者を参加させる権利を有する締約国の過半数を含むものとする。)により承認されたこの条約の修正又は改正は、その会議の終了後直ちに寄託政府によりすべての締約国に通報され、かつ

1の規定に従って効力を生ずる。

- (c) 前記の修正又は改正がすべての締約国に通報された日の後2年の期間内に1(a)の規定に従って効力を生じなかったときは、いずれの締約国も、その期間の満了の後はいつでも、この条約から脱退する旨を寄託政府に通告することができる。その脱退は、寄託政府が通告を受領した後2年で効力を生ずる。

第13条

- 1 この条約は、署名国によって批准されるものとする。この条約は、国際連合加盟国又は第9条に定める会合に代表者を参加させる権利を有するすべての締約国の同意を得てこの条約に加入するよう招請されるその他の国による加入のため開放される。
- 2 この条約の批准又はこれへの加入は、それぞれの国がその憲法上の手続に従って行なう。
- 3 批准書及び加入書は、寄託政府として指定されたアメリカ合衆国政府に寄託する。
- 4 寄託政府は、すべての署名国及び加入国に対し、批准書又は加入書の寄託の日並びにこの条約及びその修正又は改正の効力発生の日を通報する。
- 5 この条約は、すべての署名国が批准書を寄託した時に、それらの国及び加入書を寄託している国について、効力を生ずる。その後、この条約は、いずれの加入国についても、その加入書の寄託の時に効力を生ずる。
- 6 この条約は、寄託政府が国際連合憲章第102条の規定に従って登録する。

第14条

この条約はひとしく正文である英語、フランス語、ロシア語及びスペイン語により作成し、アメリカ合衆国政府の記録に寄託する。同政府は、その認証謄本を署名国政府及び加入国政府に送付する。

以上の証拠として、下名の全権委員は、正当に委任

を受け、この条約に署名した。

1959年12月1日にワシントンで作成した。

アルゼンティンのために

アドルフォ・シリング、F・ベリョ

オーストラリアのために

ハワード・ビール

ベルギーのために

オベール・ドゥ・ティュージー

チリのために

マルシャル・モラ・M

E・ガハルド・V、フリオ・エスクデーロ

フランス共和国のために

ピエール・シャルパンティエ

日本国のために

朝海浩一郎、下田武三

ニュー・ジーランドのために

G・D・L・ホホワイト

ノールウェーのために

パウル・コート

南アフリカ連邦のために

ヴェンツェル・C・ドゥ・プレッシス

ソヴィエト社会主義共和国連邦のために

V・クズネツォフ

グレート・ブリテン及び北部アイルランド連合王国のために

ハロルド・キャッシャ

アメリカ合衆国のために

ハーマン・フレーガー、ポール・C・ダニエルズ

外務大臣臨時代理

国務大臣 小沢 佐重喜

内閣総理大臣臨時代理

国務大臣 周 東 英雄

ベリングスハウゼン

近野不二男



■まえがき

その地理的位置のゆえに多くの有名な北極探検家を生み出したロシアも、南極になるとその数は極めて少ない。IGY観測以前では、組織的な探検隊を南極に送ったのはただ1度だけである。個人的に外国の探検隊に加わって南極に行ったのも、クーチン（1910～11年のアムンゼン隊に参加）、ゲーロフとオメリチェンコ（1910～11年のスコット隊に参加）など数名にすぎない。

このただ1度の探検隊を指揮して、150年も前に南極を周航し、南極圏内に初めて島を発見し、なん度も南極大陸岸に接近して、史上最初に大陸存在の徴候を確認したベリングスハウゼンの功績は、南極探検史に特筆されるべきものである。

またこの探検の成果は、その後の国際的論争と、南極領有の政治的問題提起の根拠になったものとしても特筆されなければならない。1948年秋以来の南極領有問題の国際折衝、これに関連して1950年6月ソ連が諸外国に送った抗議文書、このソ連主張に対する英米側の反論など、数々の話題を巻き起こしたのである。この問題は、その後南極条約の締結によって一応のけりがついた。

南極地図に記入されている地名にしても、ベリングスハウゼンが命名したのだということで、ソ連は今なお独自の名称を使用しているものがある。

ソ連ではことし1970年、ベリングスハウゼン探検隊の南極大陸発見150周年の記念行事を盛大に行なった。ソ連科学アカデミー、地理学協会、水理気象総局はモスクワやレニングラードで記念集会を開催した。北極南極博物館では、南極調査に関する特別展示や講演が行なわれた。政府は「南極大陸発見150周年記念章」を制定し、南極調査に功績のある人たちにこれを

授与した。

なお、ここに紹介するのは、主としてソ連の資料によったものである。

■ベリングスハウゼン以前の南極

想像の大陸は夢の国、宝の国

大昔、人間は自分の住んでいるすぐ近くのことしか知らなかった。そのほかのことは、想像したり推定したりしたにすぎない。そういうとき、古代ギリシャの哲学者たちは、南の果に未知の大陸があると考えた。数世紀にわたって、神秘の国についてのいろいろな伝説が語り伝えられた。

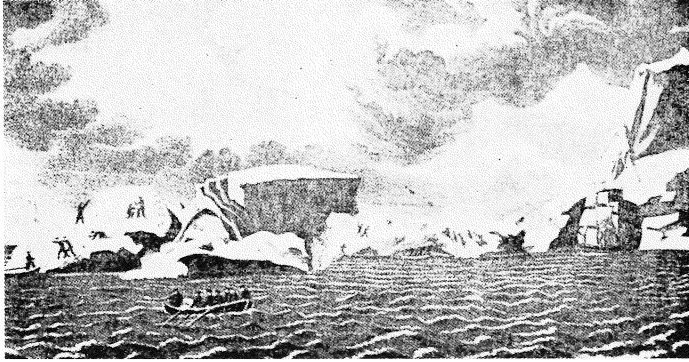
大航海時代（15～16世紀）がやってきた。西欧諸国は、新しい土地を発見し、アジアやアメリカの宝を手に入れ、どれいを買入れようとして激しく競争した。

スペイン、ポルトガル、イギリス、オランダの航海者たちは、豊かな土地を求めて南半球の未知の海へ乗り出した。彼らは、荒海のむこうに神秘の国を空想し、宝物のねうちを知らない土人の群れを夢に描いた。航海者がヨーロッパに戻って、南の海で見知らぬ陸地を見たとても話そうものなら、それはたちまち南極大陸の発見というニュースになって広まったりした。

17・8世紀を風びした「宝の国」捜し。

こんなうわさをもとにして地図作成者たちは、南極大陸をさまざまな形の大きな陸地として描いた。その北端もまちまちで、あるものは熱帯に達し、また赤道に及んでいるものもあった。

はかり知れない宝物を持って帰ると約束して出たが結局空手で帰ったポルトガル人キロスの探検（16世紀末）に続いて、多くの航海者たちは南緯40°、50°の線を越えて南へ南へと進んだ。この人たちはみな苦難に耐え、恐ろしいあらしと戦いながら南の海を航海し



飲料水用の氷とり（ミハイロフ画伯の画帖から）

戦闘に参加し、ついに提督となり、最後は黒海艦隊司令官として 63 才で病死した。

探検隊の全隊員は、将校から水兵にいたるまで志願者である。隊長以下総勢 190 名で、ポストークに 117 名、ミールヌィに 73 名がそれぞれ乗組んだ。

その中には、カザン大学教授で、あとで同大学総長になった天文学者イワン・シーモノフ、ペテルブルグ芸術アカデミー会員パーベル・ミハイロフ画伯、ザバドフスキー大尉、あとでデカブリスト（12月党员）になったトルソン中尉、アンネコフ、イグナチェフ、レスコフ、オベルニベソフの各中尉、その他の将校と水兵、それに医師、司祭、牧師などが加わった。

探検隊の装備は、当時としては優秀なものであった。装備についてベリングスハウゼンは、南極の困難な氷中航行と酷烈な気象条件に対して特に細心の注意を払い、自ら多くの新しい試みを実施した。たとえば、船体の吃水線以下を銅板で包んで氷に対する抵抗力を強化したり、暴風に対して弱い高すぎるマストを途中から切りすてたり、帆面積を小さくして荒天に万全の備えをするなどは、彼の創意によるものである。

ベリングスハウゼンに与えられた海軍省の指令書の要旨は、次のようなものである。

「探検隊は好期を選んで南極に進入する。55°S の南ジョージア島を通り、南サンドウィッチ諸島を東から回って南に進む。できるだけ南極の奥へ入って大陸を探しながら、極心に近づくこと。この重大な目的達成のために全力を尽くし、最大の努力を払い、あらゆる手段を講じ、片時もむだにせず、あくまで大陸を発見するという決意で努めよ。どうしてもだめだという場合のほか、この事業を放棄してはいけない。

もし1つの途がだめなら、違う経度から繰り返し極に近づいてみること。時季が悪くなったら低緯度に引き返して、まだ調査されていない南海の島々（具体的に多くの地名を挙げている）を調査せよ。温暖の地で越冬したら、再び南に向かい、大陸の探査を続けながら、

南の高緯度を一周せよ。この事業が成功したらロシアに帰ること」

と、なかなかきびしいものである。さらに外国の生活、嗜好、習慣などを調査して、なにかロシアに輸入できるものがあつたら、集めるようにとの注文もあつた。

■海と共に生き抜いた男

ファディ・ファディビッチ・ベリングスハウゼン——彼は自分の氏名をロシア語でそう書いている。しかし外国で

は一般にベリングスハウゼンと呼ばれている。

ベリングスハウゼンは 1779 年 8 月 18 日（旧暦）、バルチック海のリガ湾入口に近いエゼル島に生まれた。エゼル島は別名サレム島ともいい、エストニア領である。（注、帝政ロシアの暦を旧暦といい、今の暦より 12 日早い。以下すべて旧暦を使用）

「魚が水なしには生きられないように、ぼくは海なしには生きられない」と彼は言っていた。小さな島で生まれ、毎日海を見て育ち、海軍に勤務し、彼はその 72 年の全生涯を海と共に生きたのである。

1797 年に海軍幼年学校を卒業して士官候補生となる。やがて少尉に任官し、英国の海岸を航行したり、バルチック海のレーベル分艦隊に勤務したりする。

1803 年クルゼンシュテルンと共にナジェージュダ号で、ロシア最初の世界一周航海に出る。あとで提督になったイワン・クルゼンシュテルンは、有名な航海者で地理学者でもあり、幕末日本にも来たことがある。ベリングスハウゼンは、この人の直接指導を受けて海事に熟達した。

1806 年、この世界一周航海から帰った彼は、黒海艦隊やバルチック艦隊でさまざまなフリゲート艦を指揮していた。こうしているときに、ロシアの南極探検隊が組織されたのである。

隊長の人選が海軍省首脳部で行なわれた。クルゼンシュテルンは強くベリングスハウゼンを推した。数多い教え子たちの中で、彼に優る適任者はないことを、クルゼンシュテルンはよく知っていたからである。ベリングスハウゼンはそのとき 41 才、大佐になっていた。この有能な指揮者はすでに部内でも定評があつたから、だれも反対する者はなかつた。こうして彼は探検隊長に任命された。

彼の優れた指揮能力、豊富な航海技術、深い知識と経験は、1819～21年の南極探検でいかに発揮された。ラザレフは彼を「練達な、疲れを知らぬ海軍軍人、心のあたたかい人」と評している。

南極から帰ったベリングスハウゼンは、再び艦長を歴任し、1828年親衛隊を指揮してトルコ戦争に遠征し、バルナ占領戦に参加した。彼は提督に昇進し、1839年バルチック艦隊の根拠地でロシア最大の軍港クロンシュタット軍港司令官に任じられた。

クロンシュタットで彼は多くの功績を残した。要塞防衛のために多くのことをし、都市整備にも尽力した。海と共に生きた南極の英雄は、ここでその72年の生涯の幕を閉じた。1852年1月13日であった。ここには、彼を追慕する銅像が建てられ、その功績がたたえられている。

ベリングスハウゼンはまた学者でもあり、新たに設立されたロシア地理学協会の最初の会員のひとりであった。

■ 史上初めて大陸岸に接近

ポストークとミールヌィの2隻は1819年7月4日、クロンシュタット軍港を出帆した。その前日、アレクサンドル皇帝は親しく船を訪問し、その壮挙を激励している。

11月2日 リオデジャネーロに着く。ここで最後の準備を整えて、困難で危険な南極の海へ乗り出した。52度線を越えて12月15日、かつてクックが発見した南ジョージア島付近に到達、霧の中から陰気な絶壁の岸が浮かび出る。ここで彼らはイギリス人のボートに出会い近くの入江に2隻の英国捕鯨船が停泊していることを知った。探検隊はこの海域でアンネンコフ島を発見した。

ここから南サンドウィッチ諸島に向かう。この島の一部もクックによって発見されたものである。ここでもトラバース諸島、レスコフ島、高さ900mのトルソン島（現在のピソコ島）、活火山のザバドフスキー島などを発見した。ザバドフスキー島には隊員が上陸して、ペンギンの群棲を見た。

南極の夏は始まっていたが、気温は零度以下である。船上のものはみな凍りつき、船は絶えず進路を変えながら浮氷や氷山の間をぬって南へ進む。翌1820年に入って船は南極圏を通過し、いよいよ大陸に接近してゆく。

1月16日 この日はロシアの探検家たちに不滅の

名声をもたらした、第七大陸発見の日付として歴史に残った。前方の海面上に高くそびえて、東から西へはてしなく続く氷の壁を見た。この巨大な氷は、船をとり巻いている氷山とは明らかに違うものであった。

ベリングスハウゼンは日誌にこう書いた。「いぜんとして進路を南にとり続ける。正午の位置 $69^{\circ}21'28''S$ $2^{\circ}14'50''W$ 。氷の壁を望む。それは白い雲のような形をして、降りしきる雪ではないかと思われた。氷塊の散在する氷原に迫る。雪とあらしの中を飛ぶ鳥を見、ペンギンの鳴き声を聞く」

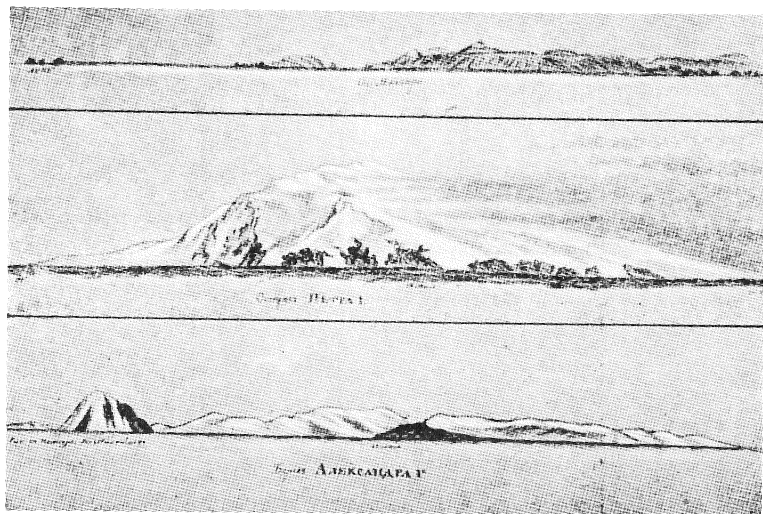
5日ののち船は $69^{\circ}25'S$, $1^{\circ}11'W$ に達し、またも無限の氷の絶壁に接近した。これは前に見た氷の山の延長であると思われた。彼らはいろいろな状況からみて、自分たちが今、大陸の近くにおることをさとした。ベリングスハウゼンは、この丘のような氷の連山は大陸の端であると判断した。

事実、探検隊はそのとき南極大陸の岸にいた。大陸の海岸はそこから20マイルを出ないところにあったのだ。それから110年が過ぎて、同じ付近に再び船が近づくことができた。ノルウェー探検隊は、この陸地にプリンセス・マーサ海岸という名をつけた。

2月5日 $69^{\circ}S$, $15^{\circ}E$ で再び船は大陸に接近した。陸地にすむたくさんの鳥が船の上空にやってきた。近くに陸地があるに違いないと思われた。この陸地は現在、プリンセス・ラグンヒルド海岸とよばれている。

2月14日 探検隊は3度南極圏を横切って、あとでエンダービー・ランドと命名された大陸海岸に近づいた。

すでに3カ月近く大陸の付近を航行した。その間にペンギンのほかアホウドリ、ウミツバメ、トウゾクカモメなど多くの鳥を見たり、幻想的なオーロラを見た



マックオーリ島(上)、ピョートル一世島(中)、アレクサンドル一世ランド(下)(同前画帖)

り、いろいろな観測をしたりして記録をとった。南極の冬が近づいてきた。両船はオーストラリアに向かい3月末前後してシドニーに入港した。

冬の期間を探検隊は、太平洋南東部の調査に利用した。多くの島を発見し、原住民と接触し、それらを記録してシドニーに戻ると、再度の南極行きの準備をした。

■南極圏を一周して陸地を発見

探検隊は1820年10月31日、シドニーを出帆して南に向かった。途中数隻のイギリス狩猟船に会う。マックォーリ島では、たくさんの野生キャベツを積込み漬けものにした。これは壊血病の予防に非常に役立った。

12月13日、164°W付近で4度目に南極圏を横切ったが、はてしない厚い氷の帯が、それ以上ロス海に近づくのを妨げたので北に後退する。氷山はますます多くなり、マストの頂上さえ見えなくなる濃霧、危険このうえない。両船は幾度も互に見失い、その位置を知らず砲声は霧の中のみ込まれてゆく。120年後アメリカ探検隊は、この海域を「悪魔の墓場」と名づけた。ポストークは水面下の氷山にぶつかって、あやうく大破するところだった。小さい傷ですんだのは幸いである。

新しい年を迎えて1月9日、両船は6度目の南極圏横断をして4日たった。68度線を越えると、いろいろな鳥が飛んでいて、陸地が近いのを感じさせた。午後3時絶壁の海岸が見えてきた。翌朝さらに岸に近づき、両船の全員が甲板に整列し、旗を掲げる。「ウラー」の3唱がとどろき渡る。興奮のどよめきは長いこと静まらなかった。

この島には、ロシア海軍の創始者ピョートル一世の名が、またその海岸の1つにはベリングスハウゼンの名がつけられた。109年後ラルス・クリステンセンの探検隊がこの島に初めて上陸し、長さ約30km、幅約11km、高さ1,200mに達することがわかった。

それから1週間すぎた1月16日、またも大きな陸地を発見した。その氷の山の南端は視野のかなたに消えていて、島が大陸が見定めることができなかったので、アレクサンドル一世ランドと命名した。これはその後1910年のシャルコ、1929年のウィルキンス隊、1936年のイギリス探検隊、1939～41年のロンネなどの調査によって、狭い氷の海峡で大陸からへだてられている大きな島であることがわかった。

こうして幾多の発見をした探検隊は、ここから北東に進み、南シェトランド諸島を通り、14カ月前に南極の岸へ向かうために通った航跡と交差して大西洋に入

った。ここに南極大陸一周の環は完成したのである。

ポストークとミールヌイは、リオデジャネーロを経て、1821年7月24日クロンシュタットに帰港した。751日にわたる92,256kmの長距離航海は終わった。

■その成果

この探検隊は科学的に南極を調査した。とくに海洋学では重要な調査をし、南極海域で初めて組織的な海深測定、海流調査を行なった。海水の温度、比重、透明度の詳しい観測も行なわれた。

浮氷と不動氷の構造や特性、形成の過程、その分布境界などについての資料を集め、これに基づいてベリングスハウゼンは、南極氷の最初の記録と分類を作った。探検隊はまた、29の群島を発見し、貴重な動物と鉱物の資料を集めた。

気象観測は昼間ばかりでなく夜間も行ない、これらは今でも南極気象の認識に役立っている。シーモノフだけでも、気圧の毎時の変化を1,600回観測している。

ショカリスキーは、これをクックの探検と比較してこう書いている。

「ベリングスハウゼンの航海は、極圏内を通った航程や時間の長さ、集めた物理学的・地理学的資料の驚くべき豊富さが特筆すべきものである。クックが60°S以南ですごした日数は、航海総日数1,008のうちの75日にすぎず、氷海ですごした日数は80日である。ベリングスハウゼンが南半球におったのは535日だが、60°S以南を航行したのは122日で、氷海ですごしたのは100日である。

つまり、貧弱な船で、今日でもまだ凌駕されていない、前例のない航海をなしとげたのである。高緯度を長く航海したので、これらの水域を詳しく記録することができた。従って、ベリングスハウゼンの航海は今日でもその科学的意義を失っていない」

ベリングスハウゼンは南極行きの詳しい航海記録のとりまとめに没頭した。彼が帰国して10年後の1831年に初めて、その記録がペテルブルグで出版された。

「1819～21年の南氷洋における2回の大陸探求と世界一周航海」と題するこの本は、2巻からなり600部印刷された。これには、ベリングスハウゼンの作った13枚の地図と、ミハイロフ画伯の絵43枚がついてい



副隊長ラザレフ

る。この本はロシアでも外国でもたいへん評判になって、ほとんど全ヨーロッパ語に翻訳された。すべての世界地図には、ロシア人が発見した島と大陸が描かれるようになった。

■輝かしい数々の評価

1853年版の「海洋集録」に掲載されたベリングスハウゼン追悼記の中には「高潔と柔和と冷静が彼の優れた特質である。彼は南極での氷との戦いにおいても、戦場での敵との戦いにおいても、常に沈着を失わなかった」と述べられている。

優れたイギリスの極地探検家ジェームス・ロスは、「世に知られている大陸のうちで最も南の大陸の発見は、勇敢にして恐れを知らぬベリングスハウゼンによってなしとげられた」と書いている。

有名なドイツの地理学者ペテルマンは、前世紀の60年代に、ベリングスハウゼンについて次のように述べている。

「彼は、50年にわたって絶対的な力で支配し、そしてすでに動かし難くなっていたクックの結論に反対して勇敢に進んだ。そのてがらによって、ベリングスハウゼンの名は一躍コロンブス、マゼランの名と、また彼らを育てた先輩で困難と不可能にくじけなかった人たちの名と、さらに、独特な方法で前進し障害を乗り越えて画期的な発見をした人々の名と、並び称されるようになった」

学士院会員ショカリスキーは、ベリングスハウゼンの南極探検の成果を高く評価して「これは、ロシア人の名誉を高め、われわれに優れた手本を示したものであり、世界の探検史にロシア人が残した最もりっぱな記念品の1つである」と書いている。

ケンブリッジの極地研究所長で南極研究家のデベンハムは、1945年にイギリスの出版所で再版した、ベリングスハウゼンの本を編集したが、「数百マイルにわたる南極大陸海岸の記述では、ベリングスハウゼン以上にできることはできない」と強調し、その優れた学術上の成功を認め、複雑な科学的問題を解決する彼の能力をほめている。

このような知名人の評価を挙げればきりが無いが、最後に、偉大な極地の英雄ルワール・アムンゼンの次の言葉を引用する。「ベリングスハウゼンは、最も偉大な極地探検家のひとりに数えられてしかるべきだ」

彼の名は南極の海（ベリングスハウゼン海）、南極海の南サンドウィッチ諸島の島（ベリングスハウゼン島）につけられて、今も世界地図に残っている。またアラル海にも彼の名を冠した島があるし、南極のソ連基地にも彼の名をつけたものがある。

この基地は、ベリングスハウゼンが南極探検のとき1821年2月最初に地図に書き込んだ南シエトラランド諸島のキング・ジョージ島に、1968年2月23日開設された。

■南極大陸の発見者はだれか

それは国際的論争にまで発展しながらも、結論のないほど確然としない問題である。ソ連では上述のように、その発見者はベリングスハウゼンであり、日付は1820年1月28日（旧暦1月16日）であると主張する。その論拠はおおむね次のようなものである。

ロシア探検隊が南極大陸を発見した2日あとの1820年1月30日、イギリス人ブランズフィールドが大陸の岸を見て地図に記入し、トリニチ・ランド（グレアム・ランドの北端）と名づけたと記録に残っている。

その次に大陸を見たのは、アメリカのアザラシ狩猟船の船長パーマーであると考えられている。彼の日記には1820年11月か、1821年1月にグレアム・ランドの海岸を見て、パーマー・ランドと名づけたという記録があるらしい。パーマーのめいが、1850年に焼けてしまった日記の中に、そう書いてあったと報告したというのだ。

アメリカでは数人の著者が、パーマーはロシア人よりも先に南極大陸を発見したと主張している。彼らはパーマーが、1820年11月に南極で見た高い陸地のことを、ベリングスハウゼンに話し、またベリングスハウゼンはその大陸発見に祝いを述べたといっている。しかし彼らは、根拠にしたというその航海日記の1句も引用していない。

ロシア探検隊が、1821年2月南シエトラランド諸島でパーマーに会ったことは、ベリングスハウゼンの日記にある。パーマーはもう4カ月もここでアザラシをとっているとは語ったが、陸地を発見したとはいっていない。事実を伝えることではいつも正確できょうめんなベリングスハウゼンが、この会見について述べている中には、そのようなことは全く書いていないのである。

しかし、かりに1歩をゆずって、パーマーが実際1820年11月にパーマーランドを発見したとしても、南極大陸を最初に発見したのはやはり、ベリングスハウゼンであることはかわりがないのである。

以上ソ連の主張を紹介しておく。

六峰咲年氏の逝去を悼む

第8次越冬隊の六峰隊員は、昭和45年3月25日直腸ガンのため40才の若さで不帰の客となった。ともに1年を昭和基地で過した私たち第8次越冬隊の仲間、基地で元気一杯任務を果たしておられた六峰さんの突然の死に、驚愕の念と深い悲しみを覚えるのである。ここに謹んで哀悼の意を捧げる。

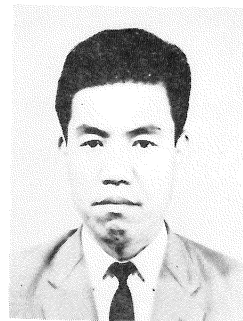
昭和5年豊橋に生れた六峰さんは、豊橋紡績を経て昭和24年トヨタ自動車工業に入社、爾來機械検査関係の仕事を出しに、技術者としての道を歩み始めた。昭和27年以降は技術部にあってエンジン実験に取組んだが、とくに力を注ぎ業績をあげたのは、トヨタ6気筒ディーゼルエンジンの開発である。研究心旺盛な彼は、この仕事を通じて知識と技術を大いに伸ばし、2級ディーゼル自動車整備士の資格を取得し、2級ガソリン自動車整備士の資格を併せ持つ有為の人材となったのである。この頃忙しい中を名城大学夜間部に通って、幅広い学識の獲得にも努力を傾けている。昭和38年には、ディーゼルトラックなどの輸出自動車のテストや現地の状況調査のため、東南アジアに出張した。

昭和41年、会社から機械部門担当者として最適であるとの推薦を受け、第8次南極観測隊の越冬隊に加わることとなった。越冬中の昭和43年1月には、技師補に昇格している。

同年4月、会社に戻り、会社を長く空けたことに対する責任感からも、従前に増して元気に活躍された。10月に品質保証部へ移ったが、あるいはこの頃すでに病魔がひそかにその頑健な体内に息づき始めたのであろうか。

仕事熱心な彼も、家庭にあっては良き夫であり父であった。子供の躰は厳しかったがまた優しく子ぼんうで、家族ぐるみのピクニック、天性の器用さを生かした日曜大工、家庭を明るくという願いも込めた犬の飼育など、いずれにもこんな六峰さんの面がよく表われている。「全快したらセントバーナードを飼いたい」という願いはとうとう果すことができなかった。

南極では六峰さんは「ロクさん」の愛称と呼ば



れていた。昭和基地では機械担当は大変多忙である。彼の主要な任務は発電機の保守であった。基地の心臓である大き

な45kVA発電機はロクさんの手で廻され、耳を聳るエンジンの音の中で、彼はこつこつ仕事をしていた。このほか風呂や木工もその守備範囲であった。機械担当の人達はきれいい好きである。ロクさんもその例外ではなく、私達は週二回磨きだてられた気持のよい風呂を楽しむことができた。造水装置の水量にも人一倍気を配り、1日1回20分ほどの雪入れ時には先頭に立つことが多かった。日曜大工で鍛えた腕もその力を発揮し、戸棚やスノコなど玄人はだしの凝った傑作が生み出された。

しかし、とりわけ忘れられないのはロクさんの調査旅行への貢献で、車輛担当の石渡隊員と協力して、プラトー基地往復のトラバースを成功させる大きな力となったことである。8次隊は石渡隊員を除いて、内陸トラバースの要員としての機械担当者をあらかじめ決めておくことはしていなかった。ロクさんは基地の発電機保守が主任務であり辛いトラバースはあまり山に慣れていないロクさんにとって、あるいは心重いものだったかも知れない。ことに試作車ともいうべき大型雪上車を長距離大陸上を走らせるのは、日本隊にとって初めての経験である。薄い空気の中をあえぎあえぎ重い荷物を曳いて大斜面を登るとき、エンジンは悲鳴をあげ、軟かな雪面で力を奪われてキャタピラは行き悩む。こんな時の車の痛みは技術者の彼には我が痛みとして伝わったに違いない。しかし彼は常に快活さを失わずさまざまな工夫をこらした。こうした努力は、第9次越冬隊の極点旅行成功への大きな踏み台となったのである。

奥様と幼い御子様達を残してさぞ心残りであろう。謹んで御冥福を祈るとともに、御遺族の行末の安泰であることを心から御祈りする次第である。

吉田 栄夫

日本極地研究振興会役員

<p>理事長 茅 誠 司(東大名誉教授)</p> <p>常務理事 宮 地 政 司(元東京天文台長)</p> <p>理事 笹 山 忠 夫(アラスカバルブ株式会社社長)</p> <p>今井田 研二郎(日本郵船株式会社監査役)</p> <p>西 堀 栄三郎</p> <p>村 山 雅 美(極地研究センター所長)</p> <p>監事 日 高 信 六 郎(日本国際連合協会副会長)</p> <p>評議員 安 芸 皎 一(関東学院大学教授)</p> <p>稲 田 清 助(文化財保護委員会委員長)</p> <p>岩 佐 凱 実(富士銀行頭取)</p> <p>上 田 弘 之(東芝電気 K.K. 総合研究所顧問)</p> <p>岡 田 要(東京大学名誉教授)</p> <p>賀 集 益 蔵(三菱レーヨン K.K. 会長)</p> <p>川 上 行 蔵(日本放送協会専務理事)</p> <p>鳥 居 辰 次 郎(セナー株式会社社長)</p> <p>菅 原 健(相模中央化学研究所副理事長)</p> <p>立 見 辰 雄(東大理学部教授)</p> <p>永 野 重 雄(新日本製鉄 K.K. 会長)</p> <p>浜 口 雄 彦(国際電々相談役)</p> <p>堀 越 禎 三(経済団体連合会副会長)</p> <p>松 方 三 郎(日本山岳会会長)</p> <p>守 田 康 太 郎(気象庁海務課長)</p>	<p>鳥 居 鉄 也(千葉工大教授)</p> <p>和 達 清 夫(埼玉大学学長)</p> <p>永 田 武(東大理学部教授)</p> <p>山 田 明 吉(国鉄副総裁)</p> <p>楠 宏(極地研究センター資料研究部部长)</p> <p>木 梨 信 彦(日本鮭蟹缶詰販売 K.K. 取締役)</p> <p>朝 比 奈 菊 雄(東京薬科大学教授)</p> <p>今 里 広 記(日本精工 K.K. 社長)</p> <p>上 田 常 隆(毎日新聞社最高顧問)</p> <p>緒 方 信 一(日本育英会理事長)</p> <p>岡 野 澄(日本学術振興会常務理事)</p> <p>風 間 克 貫(風間法律事務所弁護士)</p> <p>木 下 是 雄(学習院大学理学部教授)</p> <p>白 木 博 次(東大医学部教授)</p> <p>高 垣 寅 次 郎(成城大学々長)</p> <p>中 部 謙 吉(大洋漁業 K.K. 社長)</p> <p>柴 田 淑 次(元気象庁長官)</p> <p>原 実(駒沢学園女子短期大学教授)</p> <p>楨 有 恒(日本山岳協会々長)</p> <p>三 宅 泰 雄(東京教育大理学部教授)</p> <p>吉 田 順 五(北海道大学低温科学研究所教授)</p>
--	---

(日本極地研究振興会維持会御案内)

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

財団法人 日本極地研究振興会は

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

を目的として設立されたものであります。

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

- (1) 年2回発行予定の定期刊行物の無料配布

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

- (3) 事務室で極地に関する図書、地図などの自由閲覧

- (4) 財団主催の講演会、座談会、映画会、見学会などの優先招待

ご入会は

- (1) 下記の会費を払込んでいただきます。
 - (A) 普通会员 年額 1,000 円
 - (B) 賛助会員(法人) 1口 年額 10,000 円
- (2) 会費の払込みについて

- (A) 申込手続——所定の維持会員申込書にご記入の上

東京都千代田区霞ヶ関三丁目四番二号

日本極地研究振興会 宛ご送付願います。

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

昭和 45 年 7 月 30 日 発行

発行所 財団法人 日本極地研究振興会

〒 100 東京都千代田区霞ヶ関三丁目四番二号
商工会館内 Tel (581) 1078 番

編集兼 鳥 居 鉄 也
発行人

印刷所 株式会社 技 報 堂

Number 1 Volume 6 July 1970

JAPAN POLAR RESEARCH ASSOCIATION

POLAR NEWS



11