



# 15 極地

日本極地研究振興会  
第8巻第1号／昭和47年8月発行

# 極地 '72 VIII-1

		頁 (Page)		
目次				Contents
	巻頭言／原 実	1	Dr. M. Hara	Preface
記事				Articles
	バルーン観測一問一答／小玉正弘	2	Dr. M. Kodama	Balloon Observations— questions and answers
	極地の登山／村山雅美	6	Mr. M. Murayama	Mountaineering in the Polar Regions
	昭和基地建物のうつりかわり／大瀬正美	9	Mr. M. Ose	Past and Present Housing at Syowa Station
	千島の島々／根本忠寛	12	Dr. T. Nemoto	Introduction to the Kuril Islands
	水浸しのドライバレー／由佐悠紀	27	Dr. Y. Yusa	Unusual Melting in the Dry Valleys, 1971~72
	みずほ観測拠点、建設と観測記／渡辺興亜	44	Dr. O. Watanabe	Mizuho inland Camp— report on construction and observation
	極地海底の金属資源、マンガン団塊に ついて／島 誠	51	Dr. M. Shima	Mineral Resources in the Polar Region Sea Floor. Part I —Manganese Nodule
ニュース				News
	ベーリング海国際シンポジウム／竹内能忠	36	Dr. N. Takenouchi	International Sympo- sium for Bering Sea Study, Japan 1972
	ドライバレー地域の深層掘削計画／鳥居鉄也	62	Dr. T. Torii	On the Dry Valley Drilling Project Introductory Explanation
報告				Reports
	パタゴニア南氷陸中央部初縦断／ 上智大学第一次パタゴニア縦断隊	21		The First Sophia University Patagonia Glacial Traverse Reports on the Traverse of Central Southern Patagonia.
	第12次越冬報告／小口 高	31	Dr. T. Oguti	Report of the 12th JARE Wintering-over Team
	北極海氷調査／石田 完	40	Dr. T. Ishida	Report on the Arctic Ice Dynamics Joint Experiment, 1972
歴史				History
	ゲオルギィ・セドフ／近野不二男	56	Mr. F. Konno	History of Polar Heros (7) —G. Sedov, USSR

表紙：ホブデ湾の水産の調査，1970 春，**Front Cover**：Surveying near the Hovde Bay,  
Spring 1970

裏表紙：極空を通過する人工衛星の軌跡，**Back Cover**：Time-elapased Protograph of Satellite  
Path over Syowa Station

世紀の国際的科学研究の場である南極では、年々各専門に亘って観測の成果があげられており、並々ならぬ隊員の労苦と努力に対し敬意と感謝を表わす次第である。このような極地開発を兼ねた調査研究が益々盛大に行われることを期待すると共に、それらの成果がやがて学界や産業界また広く人類の幸福増進に役立られるところに大きな目的と意義が感じられる。

回顧すれば今から 16 年前、第 1 次南極観測隊の計画を立てるに当っ

て組織された特別委員会の食糧部会で、食糧や栄養に関する計画を立案した事がある。これは私の専門分野であるが、多数委員の知能を結集して計画に万遺漏なきを期したが、その時の参考資料として諸国の既往南極観測隊の外、ヒマラヤやアラスカ登山隊等の食糧の記録を参考とし大いに裨益するところがあった。日本人独特の食習慣を基とし、これに寒地栄養を考慮し、嗜好、輸送、貯蔵等を考えて計画が作成されたが、これが骨子となって今日迄食糧が毎年準備されており、幸に食糧の上では大過なく来ている。

宇宙開発時代の今日、食糧形態も科学性が加味され次第に進歩を示して来たので、更に現地での栄養学的研究や食糧の再検討を今後強化される事が望まれる次第である。

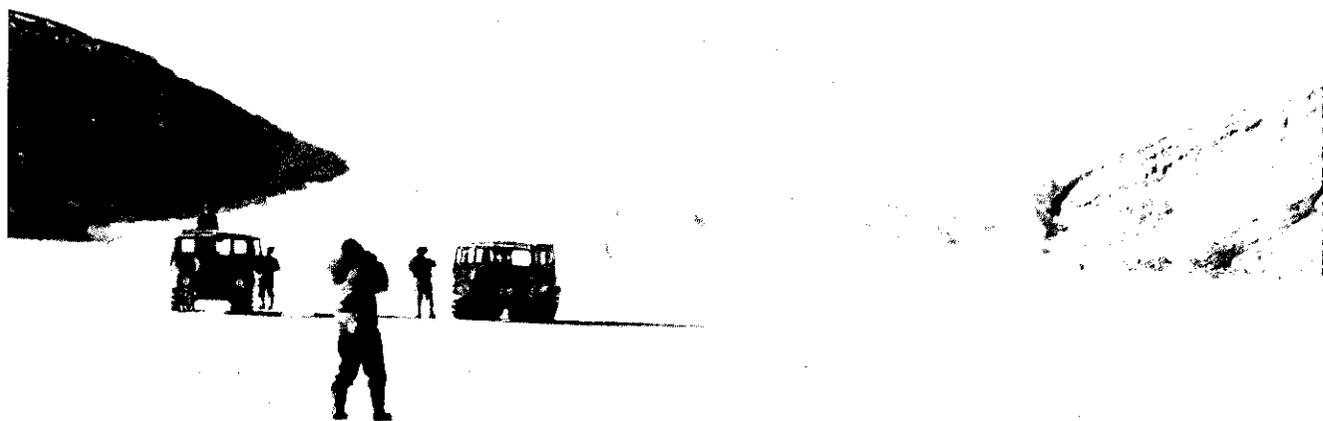
数年前ケンブリッジのスコット研究所を訪れた時、南極関係の参考資料が豊富なのに驚き且つ羨しく感じ、日本にもこの様な施設が欲しいと感じたところ、幸に極地研究センターの設立を見て嬉しく思ったが、観測の業績や資料の蒐集・整理・保管の外、隊員の研修訓練の場として利用される事と信じている。

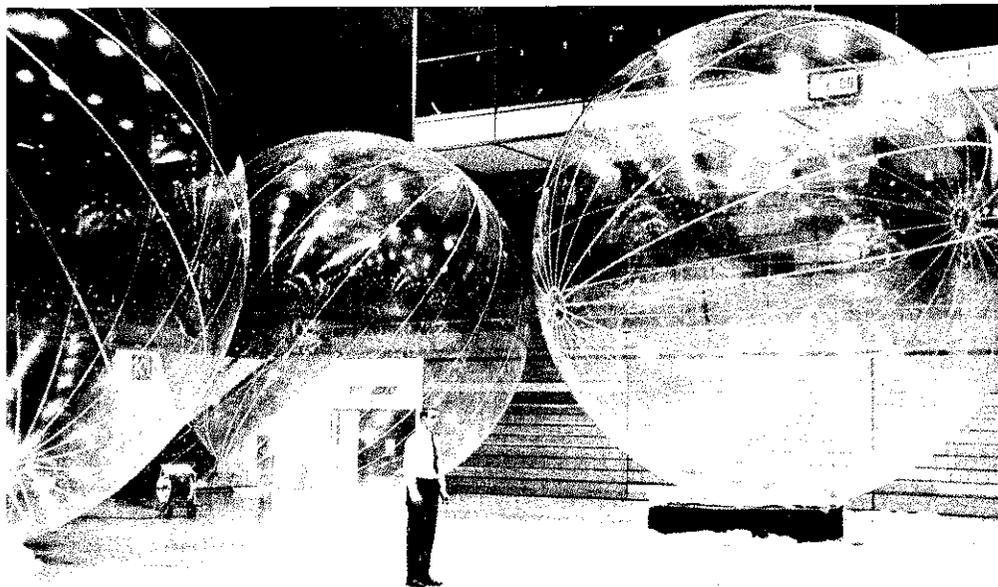
南極は現在公害前地区として他の公害地域と対比される立場にあり、よき環境保守の模範地区としての意義も大きい事である。

科学研究開発の余地をもつ南極において、今後国際的にも連繫を保ち乍ら長年に亘り根気よく調査研究が続けられる様希望する次第である。



原 実  
言 頭 卷





第1図  
スーパープレッシャー  
バルーン（直径27フィート）

## バルーン観測

### 一問一答

小玉正弘

理化学研究所

#### 問1. なぜ南極でバルーン観測を行なうのか？

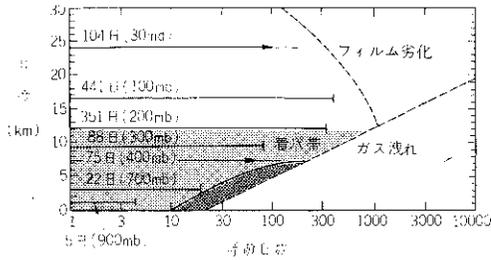
- イ) 南極の気象条件がバルーン飛揚にとって特に好適である。南極のバルーン高度では冬季は強い偏西風が吹き、夏季には東向きの微風となる。両季の過渡期はほとんど無風状態となる。このように年間を通じて風向が一定していること、又は無風に近いことは、バルーンの飛行コースが一定であるか、又は打揚地点近辺に滞留することを意味する。このことはバルーンとの無線連絡を容易にするばかりでなく、ロケットに比べてはるかに長時間の観測を可能にする。
- ロ) 地上観測、ロケット観測との比較の上で重要な役割を持つ。地上で測定できる現象でも、それが高度と共にどのように変化するかを知ることは、その成因、発達過程を調べる上で極めて重要である。ロケットは100 km以上、バルーンは100 km以下を分担する。
- ハ) 国際協力が容易であることも見逃せない。上記イ)にのべた冬季のバルーン浮遊コースは、各国基地の上空近くを通過する。従ってもし各国基地で順送りにデータを受信すれば、南極大陸全体に降りそそぐオーロラの全体の動きを常時モニターすることができるだろう。これはロケットでも人工衛星でも全く不可能なことである。

#### 問2. バルーンに適したあるいはそれではなければ不可能な観測とは何か？

- イ) 地球は約1気圧の空気層の厚いベールに包まれている。これが地球外からくる電磁波を吸収してしまう。その様子は波長によって異なり、数センチから $10^4 \text{ \AA}$  ぐらいまでの赤外線領域と $1 \text{ \AA} \sim 10^5 \text{ \AA}$  のX線・ガンマ線の領域では高度30 km以下で90%以上が吸収されてしまう。従ってこのあたりの波長の電磁波を検出するためには30 km以上の高さに昇らねばならぬ。低エネルギー宇宙線などはこれに当る。
- ロ) 電離層の電場はそれほど強いものではないので地上観測では大気中の大きな垂直電場に邪魔されて測定できない。勿論気球高度では電離層の高さには不足であるが、オーロラ粒子によって起される電場は気球高度でも検出できる程度に強いと考えられる。
- ハ) いずれの観測項目を問わず、高さによる分布、場所による分布、時間的変動を測るのに適している。特に一定地点における長時間観測はバルーンの特長で他のいかなる手段でも不可能である。人工衛星は場所が動き、ロケットは観測時間が短い。

#### 問3. スーパー・プレッシャー・バルーンとは何か？

普通の大気球は、ポリエチレンフィルムで作られる。これは皮膜抗張力が弱いので、上空で満膨脹に達した時には、内部のガスが自然に流出するようにして破裂を防いでいる。このためガス量は早く減少し、1日ぐらいの浮遊が限度である。これに対しスーパー・プレッシャー・バルーンは満膨脹に堪えるに十分な抗張力と耐候性を持つポリエステルフィルム（商品名マイラーフィルム）で作られる（第1図）。よって浮力と自重が釣り合った高度で球状を保ったまま長時間浮



第 2 図 スーパープレッシャーバルーンの到達高度と浮遊時間との関係、点線は理論的に予想される限界。

遊することができる。ガス減りは膜表面からの浸透によるのみで極めて僅かなため、第 2 図に示すように長い浮遊時間が期待される。たとえば 30 km 高度では約 100 日、10 km 高度で約 500 日の寿命がある。実例では 12 km 高度で 102 日間以上の浮遊の報告がある(第 3 図)。このバルーンは長時間観測というバルーンの最大の特長を最大限に発揮するように開発されたものといってよい。

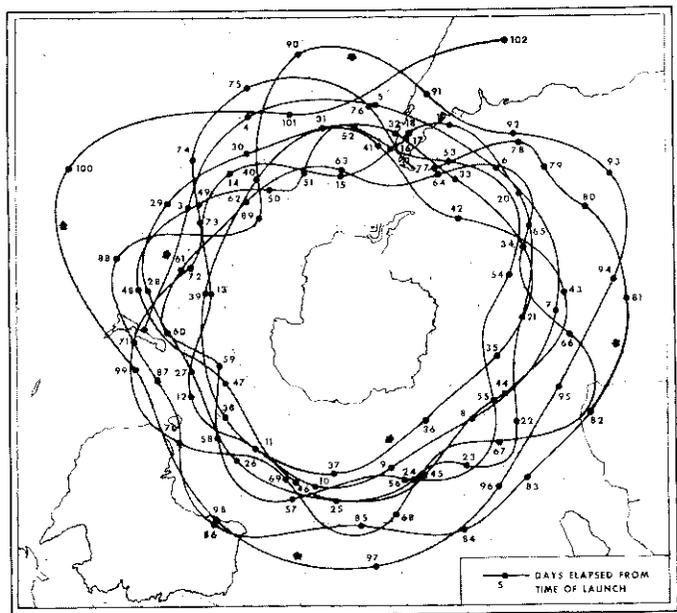
#### 問 4. オーロラ X 線とは何か？

地球外からやってくる荷電粒子によってオーロラはおこされ、それに伴って様々な擾乱現象が発生する。地磁気や電離層の乱れは勿論、光から電波の領域にまでおよぶ。もし入射粒子が電子であると、空気との相互作用により光の一種である X 線が発生する。この X 線は空気に吸収され易くて地上にまでは到達しない。普通 25 km 以上の高度でないと思えないが、大変上

合のよいことに、発生した X 線のエネルギースペクトルが入射電子のスペクトルをほとんどそのまま反映する。従ってバルーン高度での X 線のスペクトルから、直接に入射荷電粒子が電子であることと、そのスペクトルを知ることができる。又 X 線強度を波長のより長い可視光強度などの測定結果と比較することによって、入射粒子全体についての、くわしい情報が得られる。高度、方向、時間に対しても X 線は感度よく変化するので、高度分布、方向分布、時間変化を調べることによって、オーロラの消長過程を知る上での重要な手掛りが見つかる。更に測定上の特長としては、X 線は実験的に極めて測り易いこと、X 線であるとの判定がやさしい点である。荷電粒子中の電子や陽子を、それと同一するのが割に困難なのに比べて、簡単に検出できるのはなによりも有利な点である。

#### 問 5. なぜバルーンによって電場を測るのか？

オーロラに伴って電離層内に強い電場が発生するらしいことは、他の観測から推定されている。しかし実際にこれを検出する技術は必ずしも簡単ではない。このためオーロラの物理像を作り上げるうえで最も重要な情報の 1 つが欠けたままになっている。ロケットのように早く動く測定器では、特別の場合を除き、ロケットが磁場中を走ることだけで電場が誘起され、測りたい電離層電場と区別できなくなってしまう。静止に近いバルーンならば、この欠点がないので電離層電場だけを測ることができる。この場合、重要なことは X 線を測ることによって源である粒子の性質を知り、そ



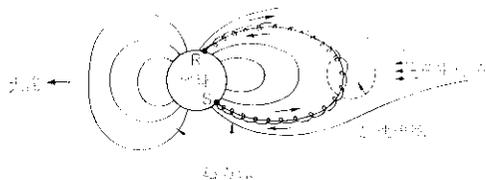
第 3 図 スーパープレッシャーバルーンの飛行跡図。高度は 200 mb 一定。数字は打上げ後の経過日数。

れによってどのような電場が発生したかを同時測定することである。この計画はまだ誰も試みていないアイデアだけに期待が大きい。

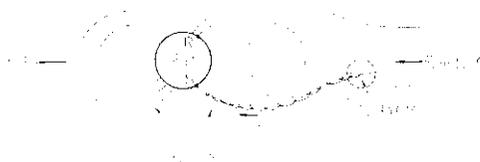
### 問 6. 地磁気共役点観測とは何か？

地球の南北両半球は磁力線によって互いに結びられている（第4図）。たとえば昭和基地はアイスランドのレイキャビックと正確な地磁気共役点にある。荷電粒子はこの磁力線にまきついて地球へ達するので、加速機構や、加速場所次第では南北両半球に同時に飛びこむことになる。従って共役点にあたる2点間で同時観測を行えば、地球からはるか離れた場所での粒子の加速の様子を直接知ることができる。

しかし実際はこのように単純ではなく、磁力線の形は太陽側とその反対側とでは図に示すように異なるので、共役性は1日の間で変化することになる。又ある場合には磁力線が第5図のようにつながらないこともあるだろうし、加速領域が必ずしも赤道上でなく南北どちらかに偏ることもあり得る。それらの場合には、共役性は崩れることになる。これらはずべて互いに関連する問題で、共役点観測の目的となる。



第4図 地球へのオーロラ粒子侵入の様子、昭和基地(S)とレイキャビック(R)とがお互いに磁力線で結びあっている場合。



第5図 地球へのオーロラ粒子侵入の様子、昭和基地(S)とレイキャビック(R)とが磁力線で結びあっていない場合。

### 問 7. なぜバルーン・ロケット同時観測を必要とするのか？

ロケットは100 km以上まで上昇するが、観測時間は短く数分の桁である。バルーンは45 km位までだが観測時間は1日～1月が期待できる。よって同時観測の狙いは両者の欠点を相補うとともに、現象が高さとともにどのように変わるかを知ることである。たとえば先ずバルーンをあげ、強いオーロラを捉えたら、そ

れを狙ってロケットを打つようにすれば現象を適格に捉える効率は100%に近くなる。同時観測の利点はよく認識されているにもかかわらず実際には殆んど行われていないのは、ロケット基地が必ずしもバルーン飛揚に適せず、逆にバルーン基地が、ロケット発射に向かない地理的事情によるところが大きい。幸いにして昭和基地は両者に好都合な数少ない場所の一つであり、この利点は最大限に活用すべきである。

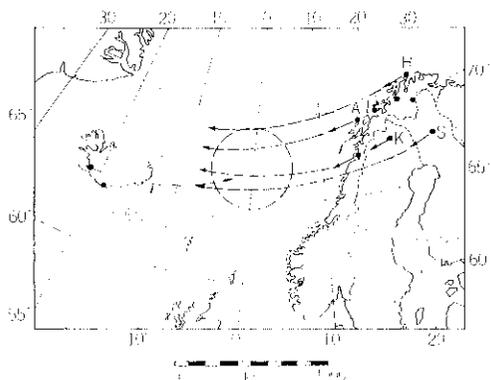
### 問 8. 共役点観測は具体的にどのように行なうのか？

イ) ホリエチレン気球による観測

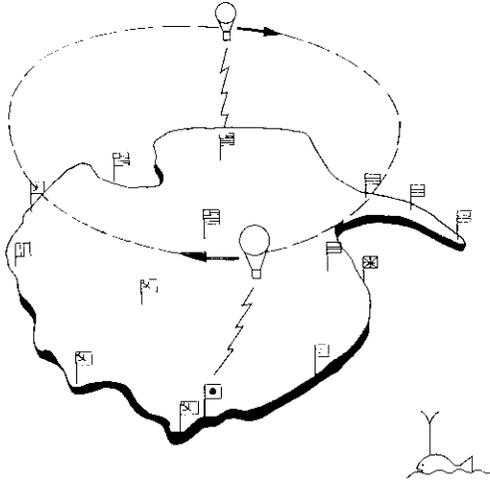
昭和基地からは6、7月の冬季、オーロラの出現を狙ってX線計と電場計とを同時搭載の気球を打上げる。その浮遊中良いチャンスを待ってロケット観測を行なう。これに対し北半球では、国際協力のもとにスウェーデン、フィンランドの各バルーン基地から同時に気球を上げる。両半球での気球はそれぞれの風向、風速により第6図のごとく流れ、大西洋上のある領域(円形部)で遭遇する筈である(但し昭和基地からのバルーンのコースは地磁気座標を考慮して北半球上に転写してある)。同時打上げの指令は東京経路のテレックス回線で行なう。46年7月のテスト実験では見事に成功している。

ロ) スーパープレッシャー気球による観測

冬から春にかけて無風状態となる時期(11月から12月)に打上げ、1機あたり1ヶ月の浮遊を期待する。この間オーロラX線や電場などの同時観測を行ない、とくに活発なオーロラ時にはロケット打上げも行なう。この間北半球は冬期にあたり、気球は早く西へ流されるが、共役点に当たる場所は南半球の



第6図 冬季に昭和基地および北極から打上げたバルーンの手続航跡図。黒点はバルーン基地、但し昭和基地からののは地磁気座標を考慮して北半球に焼き直してある。



第7図 ホーラーパトロールバルーンの予想図

気球で常時モニターされている。

問9. ポーラー・パトロール・プロジェクト (PPP) とは何か?

問1. (ニ) に述べた計画の名称である。直接の動機は気象用スーパープレッシャーバルーンの成功で(第

3図参照)、冬季の安定した偏西風を利用すれば、気球は南極大陸上を5~7日で一周する筈である(第7図)。第12次隊による観測結果によると、冬季より打上げた気球は数時間で地平線に没している。これから30km高度での風速は約100kmと推定され、直径5,000kmの南極大陸一周に約6日かかると算定される。気球の寿命を100日とすれば、1回の打上げで約17回の回遊パトロールが期待される。

問10. 昭和基地におけるこれまでのバルーン観測の成果は?

第1表にまとめたように、第9次観測より開始され現在までに25機の打上げを行なった。第13次、第14次にも計画があり、更に発展が望まれる。

参考文献

Trefall, H., SPARMO-Bulletin, 4, No. 3, November 1970.  
 GIOST, A Technical Summary, National Cen. Atmos. Res., Boulder, U.S.A., May 1969.  
 Ogura, K., Hayashi, G. Roach, T. Suda and M. Kodama, Antarctic Record, 35, 35-36 (1969)  
 小玉正弘, 極地, 9, 26~30 (1969)

第1表 昭和基地で行われたバルーン実験結果

観測隊	打揚時期	気球名	観測項目	到達最高高度 (mb)	観測時間 (hrs)	観測結果
第9次	1968.10.28	B <sub>1</sub> -1	M	24	18	
	11.19	B <sub>1</sub> -2	M	?	12	
	12.5	B <sub>1</sub> -3	X	28	36	
第10次	1969.1.14	B <sub>2</sub> -1	X	23	19	
	1.18	B <sub>2</sub> -2	X	12	9	
	1.24	B <sub>2</sub> -3	X	11	19	地磁気共役点観測に成功
	1.26	B <sub>2</sub> -4	X	11	22	"
	2.2	B <sub>2</sub> -5	X	10	24	"
	2.5	B <sub>2</sub> -6	X	12	28	X線バースト(10倍)
	2.9	B <sub>2</sub> -7	X	10	27	"(4倍)
	2.11	B <sub>2</sub> -8	X	10	22	
	2.12	B <sub>2</sub> -9	X	11	28	X線バースト(30倍)
	2.13	B <sub>2</sub> -10	X	12	20	
第11次	1970.1.23	B <sub>3</sub> -1	H	11	17	宇宙線アルファ粒子のスペクトル測定
	1.25	B <sub>3</sub> -2	X	7	13	
	1.29	B <sub>3</sub> -3	X	7	18	
	2.10	B <sub>3</sub> -4	X	7	26	太陽からのX線を検出
	2.15	B <sub>3</sub> -5	H	11	29	
	2.17	B <sub>3</sub> -6	X	11	25	X線バースト(4倍)
第12次	1971.2.28	B <sub>3</sub> -7	H	15	22	
	5.11	B <sub>3</sub> -8	X	7	4	
	7.21	B <sub>3</sub> -9	X	9	2	地磁気共役点観測に成功, X線バースト(10倍)
	7.22	B <sub>3</sub> -10	X	11	2	地磁気共役点観測に成功
	12.2	B <sub>3</sub> -11	X	7	8	
	1972.1.24	B <sub>3</sub> -12	H	11	11	

B<sub>1</sub>: 1000 m<sup>3</sup>, B<sub>2</sub>: 2000 m<sup>3</sup>, B<sub>3</sub>: 5000 m<sup>3</sup> M: 気圧, 気温, X: オーロラX線, H: 宇宙線重粒子

# 極地の登山

村山 雅美

極地研究センター

長蛇のような氷河をしたがえ氷雪にけづられた鋭い岩峰を氷原に屹立させる山なみ、地平線まで白一色につづく氷原に噴火口を思わせるくぼみの中に竹の子のような姿を見せる岩山、これらは極地に見る山の景観である。前者はアルプ斯的登山を提供するが、後者は山頂へまず下らなければならないのも極地ならではの山登りである。

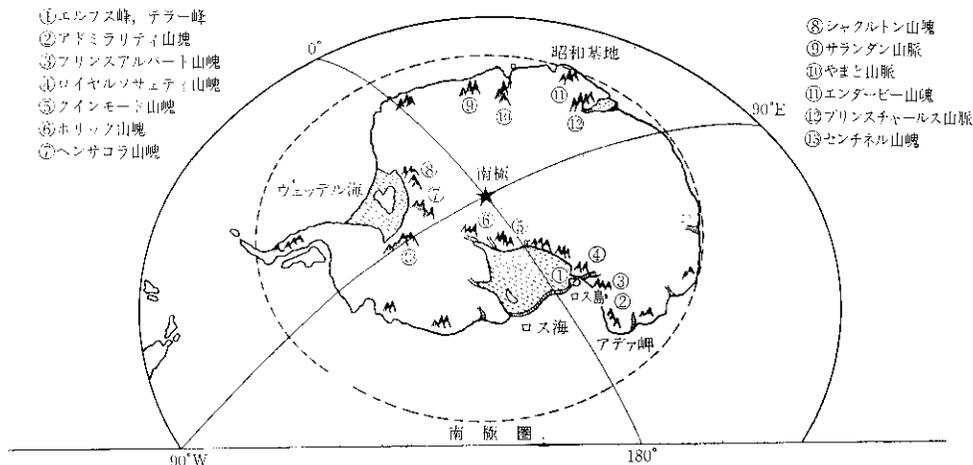
閑話休題。地球の果、極地はそのアプローチの遠近、その道行きの難易、必要とする規模の大小等の理由から北と南では大分極地の登山にもへだたりがあった。早い話、紀元前 325 年にギリシャのピテアスがマルセイユを発ってスコットランドからスカンジナビヤの北部で北極圏に船をのり入れたというのに、南極圏を通過した最初の人ジェームス・クックが現在の昭和基地の真北約 200 軒の地点に到達したのは、1773 年のことであった。この年、地球の反対側ではスピッツベルゲン諸島を通過して北緯 80 度 48 分まで人跡が及んでいた。16 世紀末以来イギリス、オランダ、ロシア等の冒険商人の活躍が探検の道をひらいたが、ジェームス・クックの南極周航の成果が北極地方に科学的探検時代を呼びおこしたといえる。海軍上官がひきいる探検隊はナショナリズムと科学調査を巧みに織りなす極地航海に成功し、北極の海と陸の未知は急速に解明されて来た。フランクリン隊の北西航路探検の悲劇を経て北東航路通過に成功したノルデンショルトが、アジア北岸を廻り、ベーリング海峡を通過して横浜の港に錨を入れたのは 1879 年であった。それに先立つ 1873 年には「光りかがやくアルプス的な陸地」と報告せられた東半球最北の島フランツヨゼフランドが発見された。北極探検の根拠地としてスピッツベ

ルゲン島と共に陸続と登場する探検家の注目をあびるにいたった。ノルデンショルトをはじめ多くの極地探検家が訪れたスピッツベルゲン島は全島の 60% が氷床におおわれ、Eidsvollfj 峯 (1,454 米) を最高峯に、高度こそ高くはないが氷河におおわれた山脈は氷原にすばらしい高峰のたたずまいを示しているといわれる。

登山を対象とした山を北極圏に求めれば、北極洋を囲んで大陸には北部アラスカ、シベリヤ東北部、スカンジナビヤ半島の背梁山脈をあげることができる。しかし、アラスカではブルックス山脈においてはミッチェルソン峰 (2,816 米)、チェンバエリン峰 (2,783 米) 位のものだし、スカンジナビヤ半島のチョーレン山脈北部も雄大な氷河におおわれているが高山は見あたらない。とすれば北極圏の山はグリーンランドとエルズミヤ島にしぼられることになる。

南北に 2,600 軒、東西に最大幅 1,250 軒に及ぶ世界最大の島、グリーンランドは大部分が北極圏に位置し、海岸部を除いて全島の 85% が氷におおわれている。その中央部の地盤は海面より低く、盆地状をなし、内陸において海拔高度 3,200 米の氷床をふさぎ止めるように海岸部に位置する山岳地帯、西海岸で 2,000 米級、東海岸で 2,000 乃至 3,000 米級の山岳地帯が 100 軒から 200 軒の幅で氷床をふちどり、氷床は山岳地帯をけづり急峻な斜面をつくってフィヨルドにすさまじい懸垂氷河となって崩れ落ちる壮観は、登山家の興味を呼ばないではおかない。

第 3 の極地エベレストの登頂に成功したヒラリーが、鉾先を転じて南極大陸横断支援隊長としてスコット以来 46 年ぶりに 1958 年南極点を陸路訪れたことにも似て、近代アルピニズムの始祖エドワード・ウィンパーがマッターホーン



初登頂の後、グリーンランドを訪れ、1872年にはNugssuaq 半島にある Quilertiuquit 峰 (1,968 米) に登頂している。1929 年ドイツ隊による Umuaktind (1,200 米) の登頂につづいて、英国隊は 1931 年にはグリーンランドの最高峰の Watkins Bjerge 峰 (3,700 米) を発見した。東南海岸部においては内陸氷床との境にグリーンランド第 3 の高峰 Forel 峰 (3,360 米) が氷蝕をうけたけわしい山容を内陸氷床から流れ出した氷河の中に誇っている。

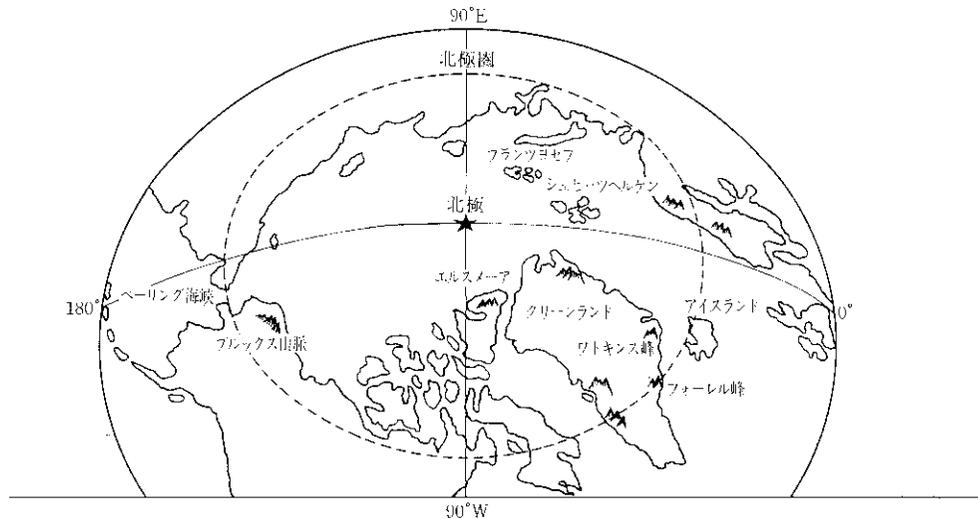
後にエベレスト、ダウラギリ等で活躍したスイスの登山家アンドレ・ロックは 1936 年 Watkins 峰の初登頂につづき 1938 年 Forel 峰にも初登頂し、その後各国の登山隊はこの地域に次々と現われた。1966 年には日本大学隊の Forel 峰登頂も記録されている。Atter 峰 (2,190 米) を最高峰とする山塊がフィヨルドと氷床の境にそって岩峰をならべている西海岸には、近年多くの登山隊がイタリア、スイス、フランス、ドイツ等から繰り出されているが、1962 年にはヒマラヤのベテラン、ティルマンがヨット「ミスチーフ号」で訪れているのは注目に値する。フィヨルドの中にうかぶ氷塊にさまたげられて接近が困難なグリーンランドの山岳地域にはエベレスト初登頂の隊長ハントの他多くの著名な登山家或は南極のベテラン、フランスのエミール・ビクトールの 4 回に及ぶ遠征がある。

氷床におおわれたエルスメヤ島は、本格的な山岳地帯をもち、登山家に魅力ある極北の島である。北部山岳地帯の最高峰オクスフォード峰

(2,200 米) は 1935 年登頂されているが、グリーンランドで極地登山の経験をつんだ日大隊が狙っているのも極地山岳の魅力の故であろう。

探検、探査の手段として登山が未知の地域探明に一役を買うのが常であるが、南極の登山はまさにその筋書きどおりである。1899 年ボルヒグレピンクが南極大陸最初の越冬を試みた時、アデア岬の岩峰 (1,295 米) 登頂が南極における山登りの皮切りであった。そして本格的登山が科学探査のために行なわれたのは 1908 年モウソンらによる南極の活火山エルブス峰 (3,794 米) 登頂である。1959 年の第 3 登においては標高差 1,500 米に及ぶスキー滑降を愉んだという記録もある。又同じくロス島の高峰テラー峰 (3,480 米) も同年ヘリを利用して登頂された。ヒラリーによる南極横断支援隊以来ニュージーランド隊の登山活動は群を抜くものであり、マークハム峰 (3,185 米)、リスター峰 (4,025 米) など南極横断山脈の岩峰が次々と登頂されている。

南極大陸がもつ二つの開口部ロス海とウエッデル海の最奥部を結ぶように東南極大陸の一边を鮮かにふちどる南極横断山脈は、ロス海側からアドミラルティ山塊、プリンスアルバート山塊、ロイヤルソサエティ山塊、クインモード山塊、ホリック山塊、ペンサコラ山塊、シャクルトン山塊に大別される延々 3,500 軒に及ぶ世界最大の山脈である。ナンガパルバットを西端におくパンジャブヒマラヤ、ナンダデビィを盟主にするガルワルヒマラヤ、そしてネパールに入



ってダウラギリ・アンナプルナ・マナスル・ランタン・ガウリサンカル・エベレスト・マカルとつづくネパールヒマラヤを結ぶ大ヒマラヤ山脈も2,000 軒に及ばないことに較べれば、その規模の大きさも明らかであろう。

ロス氷棚の源頭部に、1934 年発見された後、1947 年航空調査で全貌が明かにされたホリック山塊がある。美しい急峻な層を重ねた岩壁をめぐらした3,000 米級のホリック山塊の岩峰はやがて氷帽に埋り、南極横断山脈がウェッデル海につきるあたりにペンサコラ山塊が鋭い岩峰を再び氷帽に現わしている。ハウクス峰(3,660 米)、トルバート峰(3,350 米)に1657 年入った米国隊をして、もし近づき易い処なら理想的な山登りの対象となる山岳地域であると讚美させている。

東南極大陸の大西洋、インド洋側海岸線は、あまりにも広大な氷帽に較べれば山岳地域の分布はきわめて乏しい。サランダン山脈(最高峰3,170 米)、やまと山脈(同じく2,470 米)、エンダピーランドの山、プリンスチャールズ山脈が断続的に海岸部氷原の景観に異彩をはなつ山群である。不到達極点が位置する東南極大陸の最高地域では標高4,270 米を記録するが、東南極大陸の背梁山脈ベルナドスキー山脈は、氷厚凡そ2,500 米と推定される氷に埋る見えない氷下の山脈である。昭和基地から南極点を結ぶ線上の最高地域は南緯77 度26 分にあり、標高3,717 米、富士山の標高に近いところから「ふ

じ峰」と仮称されたが、氷下にある背梁山脈を示す東南極大陸の分水界にあたる。

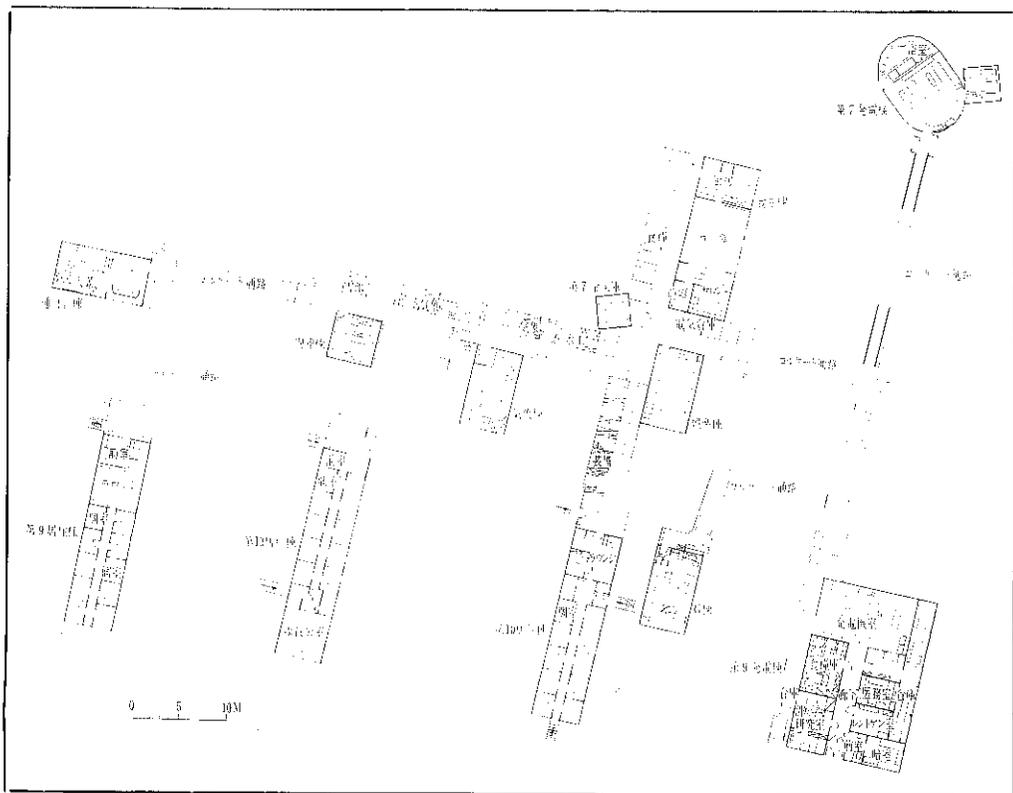
1957 年から1958 年に亘った国際地球観測年を契機にその全貌を現わした南極大陸は、未登頂の最高峰を残す唯一の大陸として探検と登山の新しい領域として脚光をあびた。南極半島のつけ根、西南極大陸の中央部に大略東西に走る大山脈は1935 年エルスワースの飛行で発見されてエルスワース山脈と名づけられた。この山脈の西域センチネル山塊の地質調査、化石の発見を企図した科学者を支援することを目的とした登山隊が1966 年アメリカ山岳会から全米科学財団の事業計画の一環として派遣された。「C 130 輸送機が我々を氷帽に残してマクマードに飛び去った時、ヒマラヤとは異った孤独感におそわれた。ヒマラヤでは事故がおこれば何時でも後退できたし、食料の補給を山麓の村に求めることもできた。しかし南極では何か起ったら最も近いところといっても1,000 軒はなれたバード基地と無線で連絡しなければならない」とクリンチ隊長が語っていたが、これこそ南極の登山の特徴であろう。ヒマラヤに較べれば高度は問題にならず、雪崩はなく、クレバスマさして複雑困難ではない極地の山はそのアプローチの困難にまた面白さがあるのだ。地上最後の大陸の最高峰ビンソン峰(5,140 米)をはじめ、タイリー峰(4,965 米)、シン峰(4,800 米)、ガードナー峰(4,688 米)が総なめにされたのは1967 年1 月のことであった。

# 昭和基地建物のうつりかわり

大瀬正美

第12次隊

郵政省電波研究所



ヘリコプターで東オングル島に近づくと丘の上に赤いアンテナドームが2基、色鮮やかに目に映って来る。ロケットセンターのレーダーとテレメーターアンテナのドームである。又すぐ近くに新しく出来たばかりの黄色い推薬庫が太陽にはえる。はるかメインベースには新しい13居住棟を真中に9次10次の居住棟が3列になり、通路で接続された大小さまざまな建物が散在して見える。基地も大きくなったものかと思っている間に第2ヘリポートに着陸する。

夏季の雪がなくなった昭和基地は細かい雲母がまあいあがって一層ほこりっぽく感じる。再開以後建物は年々増加して、基地は宗谷時代に比して数段と大きくなった。1次以来親しんだ建物も、今では色あせて殆ど目立たなくなってきた。7次から建物が大型化され、高床式になった関係で、新旧の建物をむすぶ通路は上下して建物の入口もよくわからない場所もある。初め

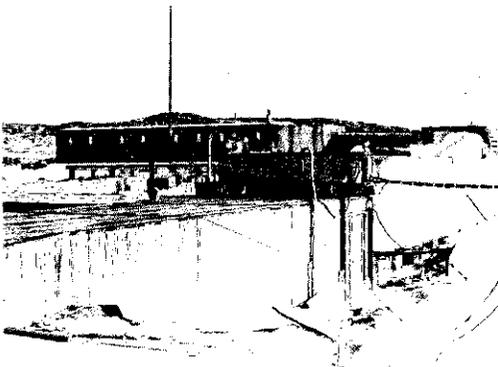
て基地に来た隊員は薄暗い通路に入って迷うことすらある。

12次で建設不能だった居住棟が13次で完成して、初めて30名の隊員全部が同じ個室に居住できるようになった。これまでは居住棟からはみだした隊員は、観測室の片隅にパニヤ張りで間仕切りをした個室を作り、観測機器と一緒に起居したものだ。このような生活も今では解消されて、各個室から毎日各棟に通勤できるようになった。勿論ブリザードの時などを考慮して、離れた観測棟には炊事や寝ることも出来る別室がある。13次で基地もようやく住の問題について解決されたといえよう。

昔を振り返って見ると、居住出来る建物は4棟しかなく、食堂棟にも個室があり、夜も余りおそくまでは雑談することもゆるされなかった。今では立派なサロン付の食堂棟も出来、娯楽棟(かつての食堂棟)にはビリヤードやパー



写 1 ロケットセンター レーダーテレメーター室と組立調整室  
右はテレメーターアンテナドーム



写 2 第9居住棟通路



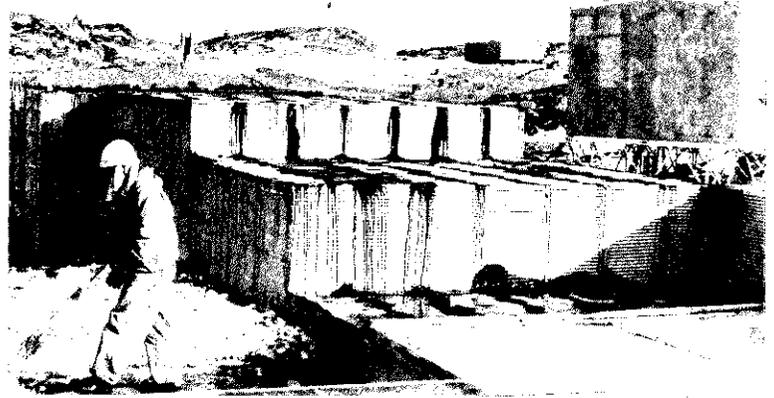
写 3 真冬の基地  
中央第10居住棟と右側棟（1次よりの建物）

まであり、多忙な仕事の余暇を楽しむこともできるようになった。勿論全部セルフサービスである。

施設の拡大に伴ない、電力の需要も急激に増加してきた。7次に建設した45kVAの発電棟に9次では65kVAの発電機を追加設置した。現在は45kVAを比較的良質な観測電源として使用し、65kVAは通信炊事等基地生活電源として使用している。これでも夏の建設期間になると人数もふえ、電気の使用が多くなるので、新たにロケット用電源として設置した65kVAの非常発電棟もあわせて使用出来るようになっていた。次に苦勞して作ったキャンパス式の20kVA発電棟も今では工作室となり、第9発電棟に行く通路もかかっている。

発電棟は基地における唯一の高温室であるから風呂、便所（和洋各1個ずつあり、薬品で流す新幹線なみ）、洗濯場等は第7発電棟にある。入浴は池の水を130kℓのタンクに取入れる設備ができて年間週2回、夏季の建設期間中は殆ど毎日位できるようになった。第9発電棟には医務室、レントゲン室、暗室、暖房庫等、比較的水を必要とする部屋がある。

通路も古い梱包箱を利用して作ったものは全然なくなり、コルゲートや鉄板作りの本格的なものになってきた。通路の一部は倉庫として使用されているが、暖房がないため天井にどうしても霜がつき、春先に気温が上がってくると陽の当たる場所から融け始める、それが水滴となって水もりが各所におこる。これは通路ばかり



写-4 建物間の通路（段々になっている）



写-5 車庫と飯場棟（夏）



写-6 1972年3月の基地全景

でなく、新しい建物で天井と屋根の間に空間のある建物はすべてある期間水もりに悩まされる。この対策としては空間に何かつめて密閉するより方法がない。これが現在の基地における悩みの一つである。

このように各建物が通路で接続され、かつ年々拡大されてゆくと、日常生活は大変便利になってきたが、火災には非常な危険があり、各棟とも暖房機や電気配線には相当な注意を払う必要がある。各通路の出入口は高くなり、階段式となったので積雪により閉ざされる心配はなくなり、昔のようにブリザードのあととはかならず除雪作業にかり出されるということも少なくなった。

倉庫も独立した立派なものが2棟建設されて

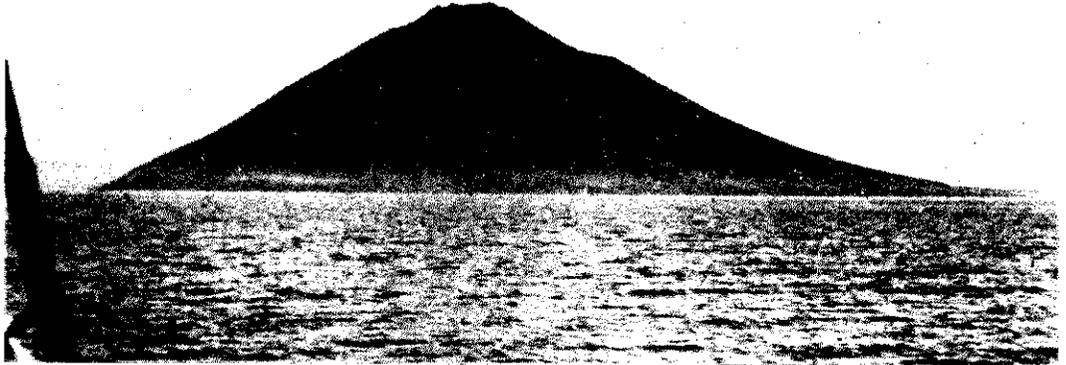
今まで野積みになっていた物資の格納も大変便利になった。特に食糧に関してその保管が改善され、越冬期間中の食事もよくなった。

越冬中のロケット観測が開始されてロケットセンターまでの往来が多くなり、街灯も増設された。電話、一斉放送、火災報知器等の施設も完備された。隊員の日常行動する範囲も再開以前より数倍も大きくなった現在では越冬期間中生活について殆ど不安を感じることもなく、快適な観測研究を行なうことが出来るようになった。

今後は、南極の厳しい自然を経験しようと思うなら、むしろ内陸にでも出かけなければ昭和基地では経験できなくなるだろう。

# 千島の島々

根本忠寛  
札幌商科大学



エトロフ島アトサヌプリ（西斜面）

## 1. まえがき

地質学的に処女地であった千島列島の調査のため、私は昭和7年から、同16年まで、前後10年間にわたって、毎夏踏査を続行した。この調査は北大理学部の故鈴木一醇教授によって企画されたもので、私は先生のお伴をして数回、そのほか同教室の諸先生方と共に、主な島々の調査を行なった。調査はもちろん概査程度であり、島によって精疎まちまちであったが、大東亜戦争勃発のため、未完成のままになってしまった。その上終戦と同時に千島全域はソ連領となり、今もって厚いカーテンで隔てられたままになっているので、調査の不備を補うすべもない。

終戦後ソ連は機動力を駆使して、海と空から積極的に千島列島の火山調査を進め、その結果は数年前部厚い報告書として刊行された。この中には火山の航空写真が数多く載せられている。

このように新資料の出版されている時に、30数年前のおぼろな記憶をつづることに逡巡したが、北方領土返還が一億国民の総意として取上げられている時でもあり、少しでも役立つことになればと、千島の一面を紹介する次第である。

## 2. 島の配列

北海道とカムチャツカ半島間、約1,200 kmの間に飛石状に点在する千島列島は、アジア大陸の東縁に花線（はなずな）状に配列する典型的な島弧の1つであ

る。長さは琉球弧とほぼ等しく、アリューシャン弧の約1/2である。

千島弧は主帯と前列帯、北西帯の3帯よりなるが、島の数は案外少なく、島と名づけられているものは22、そのほか数この頭礁（岩）と、大きな島に付属する小島よりなっている（図-1）。

終戦前、行政上は根室支庁に属し、6郡に分けられていたが、一般には下記のように3地域に区分されていた。

北千島 アライト島、シムシユ島、パラムシル島

中部千島 オンネコタン島～ウルップ島間の諸島

南千島 エトロフ島、クナシリ島、シコタン島

22島のうち最大の島はエトロフ島で長さ200 km、クナシリ島120 km、ウルップ島120 km、パラムシル島100 kmがこれに次いでいる。これらの島は数この火山体が島の延長方向に並び、細長い島の輪郭を形成したものである。これに反し直径数 kmの小島は単独の火山が山頂部を海面上に凸出して形成された、ライコク島はその好例で、単一のコニーデ式火山（551 m）の5合目以上の山体が海面上に凸出し、直径約2.5 kmの円形の島をなしている。

列島の総面積は、シコタン列島を除いて約10,000 km<sup>2</sup>で、秋田県より少し小さく、青森県より少し大きい。

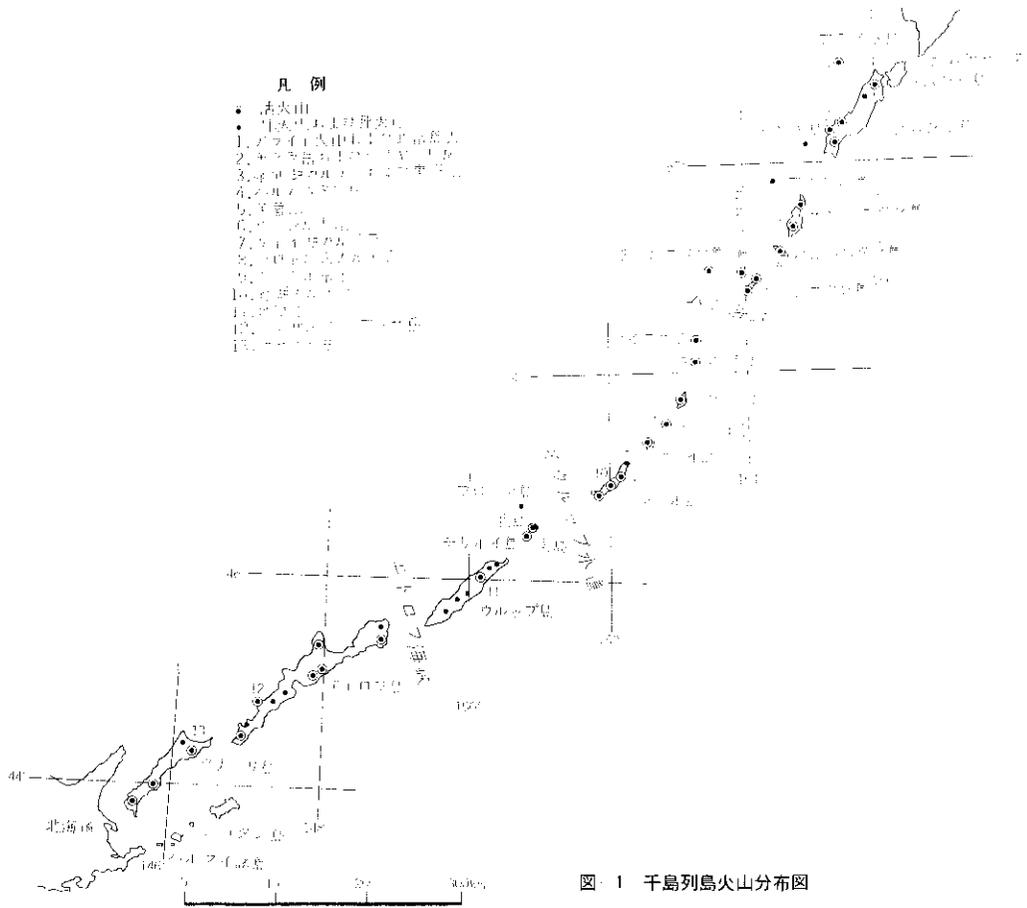


図 1 千島列島火山分布図

### 3. 沿革

千島列島はもともと千島アイヌの安住の地で、彼等は島の沿岸に数多く棲息していたラッコ、オットセイなどの海獣捕獲をなりわいとしていた。これらの毛皮は欧米人に珍重されていたので、彼等は毛皮を主な交易品として外人と取引を行って来た。

ロシア人はこれらの海獣を求めて、カムチャツカ半島から徐々に南下し、1740年頃中部千島南端のウルップ島に達した。これに対し、鎖国政策を堅持してきた徳川幕府は、東ぞ地を直轄として、クナシリ、エトロフ両島の防備を堅め、ロシア人の南進を阻止した。当時この接点付近で、両国間にしばしば紛争が繰返されたので、日露両国は1854年(安政元年)下田条約を締結し、エトロフ、ウルップ島間(エトロフ海峡)に国境を設定した。その後1875年(明治8年)千島樺太交換条約によって、日本は南樺太をロシアに譲渡し、その代償として、千島列島を日本の領土とした。その後70年間、すなわち今次大戦の終結の日

(1945年)まで、南樺太を除きこの状態が続けられ、その間多くの先人が千島の開発に献身されて来た。北方領土返還の対象とされているエトロフ、クナシリ、シコタン、ハボマイ諸島が、日本固有の領土であると主張する所以は、上記の史実に基づくものである。

1875年当時、千島アイヌは主に北千島に居住していたので、日本政府は、ロシア人が交易のため北千島に来航するのを防ぐために、明治17年千島アイヌ97名をシコタン島に移住させ、北千島を全くの無人島とした。その後明治26年、郡司大尉一行がシムシュ島に渡航し、約10年間北千島の開拓、防備に尽力したが、種々の障害のため、明治37年引上げるの止むなきに至った。

これまでアリューシャン列島と並んで、貴重海獣の好棲息地であった千島列島は、欧米の密猟船にあらされ、繁殖力の小さい海獣は絶滅しそうになった。それで、明治45年(1912年)日米露3国間でラッコ、オットセイ保護条約を締結し、中部千島全域を繁殖地に指定した。この条約によって、日本政府は中部千島を

禁漁区として、一般人の渡航を禁止した。

このようにしてウルフ島以北の中部千島および北千島諸島は、全くの無人の島となった。その後昭和8年北洋漁業が開始されてから、北洋漁業は年を追って盛大になったが、それに伴ってシムシヨ、パラムシル両島は漁業基地となり、さらに数カ所に缶詰工場が設置されるようになった。そのために北千島は、夏季の漁業期間中一時的ではあるが、数千の人々で賑わうようになった。この盛況は終戦時まで続けられたことはもちろんである。

これに対し、南千島すなわちエトロフ、クナシリ両島は早くから定住者があり、行政上クナシリ島は2カ村、エトロフ島は3カ村よりなり、1940年の人口は両島併せて約18,000人と記録されている。住民は主として漁業に従事していたので、船着場として適当なところに小集落を形成していた。物資の運搬はすべて船便によっていたので、陸上の交通は極めて少なく、クナシリ、エトロフ両島とも、東海岸または西海岸に沿って、馬車がやっと通れる程度の1本の小径が通じていたにすぎない。したがって、旅行者が陸路を利用する場合は、駆通で飼育している馬の背によるほかなかった。北海道における明治時代の陸上交通が、昭和10年代まで、これら両島に残されていたことは、当時の交通事情を示すものとして興味深く感じられた。

#### 4. 自然環境と産業

千島列島は太平洋とオホツク海に挟まれて点在し、四季を通じ、南進する千島海流（親潮）に洗われている。したがって気候は海洋性で温度は低く、夏でも日中の温度が10°C内外である。その上海流の影響で、夏季3カ月間は濃霧に閉ざれる日が多く、冬季は俗に低気圧の墓場といわれるように、次々と本州方面から移動して来る低気圧のため荒天の日が続き、風波が高い。

このように千島列島は緯度にして温度が低く、亜寒帯の気候に近い。このことは列島の植物分布にもよく示されている。館脇北大名誉教授は千島列島の植物を詳しく研究され、1933年エトロフ海峡に「宮部線」を設定された。これは同教授の東亜北温帯と亜寒帯との境界線を示すものである。トドマツ、エゾマツ、グイマツなどの針葉高木樹は「宮部線」の手前のエトロフ島までで消えてなくなるが、同線を越えたウルフ島以北では、針葉高木樹の代りにハイマツが海岸に近い低地までおりて来ている（図-2）。ハイマツ帯は阿寒火山地域では約1,000m以上、知床半島では約500m以上に分布しているが「宮部線」以北ではいわゆる高山帯（ハイマツ帯）は海岸近くまで下降して、



図 2 グイマツの自生林（エトロフ島中部）

知床半島と約500mの高度差を示している。

陸棲動物については詳らかでないが、概略を記せば、南千島と北千島とで分布を異にしている。南千島は北海道系に属し、北千島はカムチャツカ系に属すといわれている。

千島の産業はいうまでもなく水産が大宗で、日本にとって重要なさけ、ます、かになどの最大の漁場であることは周知のとおりであるが、漁業を除くと著しいものはない。林産資源としては、針葉樹林が南千島にまばらに分布している程度である。鉱産物としては、硫黄および硫化鉄が各島の活火山に随伴しており、終戦前クナシリ、エトロフ、パラムシル島などで採行されていた。金、銀、銅、鉛、亜鉛は、クナシリ、エトロフ、ウルフ各島に賦存することが知られていたが、実際に採掘されたのはクナシリ島のみであった。農産物、畜産物については、とくにあげる程のものはなかったようである。

#### 5. 地形と地質

千島列島は、上記のように雁行状に並んだ20余の島峙よりなり、全体として太平洋に向かって弓形に張り出した弧状列島である。これをさらに詳細に吟味すれば、佐々北大名誉教授およびソ連の地球物理学者ゴルシコフが提唱しているように、主帯を中心にして、南西部では前列帯、北東部では北西帯が主帯にほぼ平行に走り、やや複雑な構造を示している。

またこれらの陸上地形は、次のように海底地形によく反映している。これは主にソ連科学アカデミー海洋研究所の調査結果によるものである（図-3）。

(1) 前列帯の延長にあたる海嶺は、北ウルフ水道～ムシ海峡間では一旦消えるが、北東部では再び現れ、主帯に並走している。

(2) 北西帯の延長は海底火山列となって主帯に平行に走り、アライト島を起点としてクナシリ島北東沖まで走り、中途にはチリヨタン島、プロトン島など

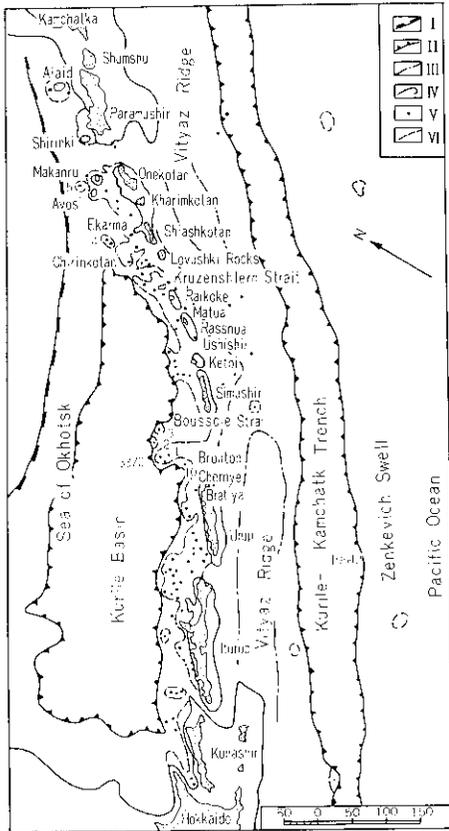


図 3 千島弧および周辺の構造図  
(Gorshkov 1970 による)

- |               |             |
|---------------|-------------|
| I 大陸棚の外縁      | IV 島弧の外縁    |
| II 千島海盆の外縁    | V 海底火山      |
| III ビチャズ海峡の輪郭 | VI 海底火山帯の外縁 |

を点在し、海底火山の山頂部を海面上に凸出させている。

地質は主帯と前列帯とは著しく異なり、さらに主帯と北西帯の間にも、火山岩の岩質上の差が認められる。

前列帯は白亜系の堆積岩およびこれに伴う安山岩質の集塊岩と、これらを貫く深成岩や安山岩より構成されているが、主帯を特徴づける新期火山は存在しない。

これに反して主帯の地質は比較的単純である。数火山体が連なっている大きな島には、火山碎屑物を主とする新第三系が発達し、その上部に第四紀に噴出した新期火山がそびえ、いわゆる千島火山列島を形成している。カムチャツカ半島に隣接するシムシュ島は例外で、新第三系よりなる基盤上に新期火山の噴出がなく、したがって島全体が台地状をなし、他の多くの島と著しい対照を示している。また小さい島は1島1火山体よりなるものが多い。



図 4 柱状節理を示す材木岩(クナシリ島)

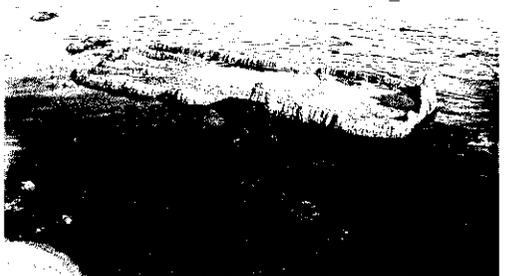


図 5 箱岩湾に見られる方形平磯(いわゆる箱岩)  
(ウルップ島)

大きな島のうち、クナシリ、ウルップ、パラムシル3島では、小区域ながら、新第三系の下部に、先新第三紀の深成岩が頭をのぞかせている。また新第三系の基盤中には、しばしば安山岩質の岩脈が貫入し、規則正しい節理を示すものが多い。その代表的のものは、クナシリ島西海岸の材木岩である(図-4)。材木を束ねて直立させたような美観を呈している。岩脈と並んで岩床の侵入もしばしば見られる。その特異な景観は、ウルップ島東海岸にある方形平磯(いわゆる箱岩)である。節理の発達した玄武岩岩床が、海食によって形成された平磯で、100×40mの矩形をなしている(図-5)。

ゴルシコフによれば、北西帯に属す火山岩は、主帯を構成するものとやや岩質を異にする。後者は環太平洋地域に普遍的に分布するカルク・アルカリ岩であるが、前者はややアルカリに富む岩種である。

## 6. 火 山

千島列島には活火山、休眠火山および死火山を併せて約80の新期火山が知られている。そのうち活動記録の明らかな火山および今なお噴煙を続けているいわゆ

る活火山は 33 におよぶ。これらの火山は各種の火山形態を示して、典型的の火山モデル地区を作り、火山学上重要な資料を提供している。

列島には火山の代表的山容である富士山型のコニーデ式火山が多く、北東端のアライト火山 (2,339 m) を最高峰として、クナシリ島のチャチャ岳に至る各島に見られ、いずれも秀麗な山容を示している。これに反し、噴火の反復によって、山体の破壊およびそれに引続いて行われた新火山の生成などが、繰返されて形成された、複雑な火山も少くない。

火山性陥没によって形成されたカルデラも 6 つの島に存在しているが、そのうちシンシル島の緑湖カルデラは特筆すべきもので、世界にも例の少い 5 重火山をなしている。これらのカルデラ中には、水を湛えて円形のカルデラ湖を横たえるばかりでなく、しばしば円錐状の中央火口丘を噴出し、火山特有の風景を作っている。

80 余の新期火山のうち、噴火記録の明らかな火山、とくに最近顕著な活動を行った火山について、以下簡単に記載する。

#### 1) アライト火山および武富火山

典型的のコニーデ式火山で、高さ 2,339 m、東北地方以北における最高峰である。また北緯 50°55′ に位置し、旧日本領の最北端の地でもあった。すっきりとした山容と、夏でも山腹を放射状に飾る残雪は北洋の圧巻であり、また航海者のよい目標ともなっている。

本火山には多数の寄生火山があるが、その噴出は詳らかでない。1933~1934 年の噴火によって、東麓の海岸近くに高さ 117 m のホマーテ状の寄生火山が誕生した (図-6)。この火山島は、噴火を最初に確認された農林省監視給白鳳丸の武富船長の名に因んで「武富



図 6 武富島火山 1934 年の噴火 (アライト島)

島」と命名された。噴火後しばらくの間は小島であったが、火山噴出物よりなる砂洲の発達によって本島とつながり、半島状の陸繋島となった。

岩質は、主火山および武富火山ともに玄武岩質である。

#### 2) チクラ岳およびシリヤジリ岳

2 火山ともパラムシル島の南西端にあり、よく似かよったコニーデ式火山である。

チクラ岳 (1,815 m) は 1853 年 12 月大噴火し、多量の火山岩滓と火山弾を放出した。その後 1958 年、1961 年、1964 年と 3 年毎に小噴火を繰返し、少量の降灰が見られた。岩質は基性安山岩である。

シリヤジリ岳 (1,772 m) はチクラ岳大噴火の翌年 1854 年 7 月 爆裂の大噴火を行ったが、その後は火山活動を停止し、現在では噴火の痕跡も示さない。岩質はチクラ岳とは異なり、ややアルカリックの安山岩である。

#### 3) 幽仙湖カルデラおよび黒石山

オンネコタン島の南端にある幽仙湖カルデラは直径約 8 km、ほぼ円形で、濃藍色の水を湛え、湖心の北東よりにコニーデ状の中央火口丘黒石山が中島となって浮んでいる。湖水面の高さは海面上 387 m、深さは不明であるが、かなり深いらしい。カルデラ壁の頂部は比較的平滑で、高さは 950~600 m である。幽仙湖は水の色が濃藍色で、しかも無気味に静まりかえっているもので、訪れた人に幽静よりもむしろ神秘的の感を抱かせるといわれる。

外輪山熔岩の岩質は玄武岩質である。

富士山型の美しい山容を示す黒石火山 (1,325 m) は、1846 年と 1879 年に、流気孔の活動が記録されているが、近年は活動を休止していた。ところが 1952 年 11 月 12 日、約 70 年ぶりに火山活動を復活し、8 日間にわたって噴火が続行された。噴火は東斜面の寄生火口で行われ、爆発的であったが、結果的には東麓の湖岸に熔岩ドームが出現した。

1952 年噴出の火山灰は、安山岩質である。

#### 4) ハルムコタン岳

1933 年 1 月 8 日 突然大噴火が開始され、山体の上部約 200 m を飛散して、東方に開く爆裂火口を形成した。そのために山の最高点は 1,145 m に低下した。この噴火によって生じた岩屑および浮石は、熱雲となって東方に流下し、海岸線は約 100 m 沖の方へ広がった。噴火に引続いて津波が来襲し、高さは島の北端で 20 m に達したが、幸に当時滞在していた 2、3 の越年者には被害はなかった。この津波の余波は北隣のオンネコタン、パラムシル両島にも達したといわれる。噴火の末期に新爆裂火口内にドームが形成された。



図 7 マツushima島の芙蓉山(東斜面)

1933年噴出の浮石は、石英安山岩質である。

### 5) 芙蓉山

芙蓉山(1,497 m)はコニーデ式火山で、マツushima島の北西端にあり、頂上には直径 250 m の火口を開き、現在盛んに噴煙を続けている(図-7)。北、西山腹は海食により急崖をなしているが、南東側はゆるく裾野を引き、50~100 m の台地に連なっている。

本火山は近年しばしば噴火活動を繰返し、主なものは1769年、1878~1879年の冬季、1923年1月、1928年2月、1930年2月、1946年11月などである。そのうち1946年の噴火は最も激甚で、多量の放出物を噴出し、さらに北西側に自熱の熱雲を流下させた。その後1954年、1960年、1965年にも小噴火を行っている。現在列島中で、最も活動的な火山である。

本火山は先端が尖った山容と、常に噴煙を上げていることから、アライト火山と同じく、航海者のよい指標となっている。

熔岩の岩質は基性安山岩質である。

### 6) ウシシル火山

ウシシル島は海面上に凸出したウシシル火山の山頂部よりなる。直径約 2 km の円形のカルデラで南側のカルデラ壁が切れて海に通じ、暮田湾(Crater bay)を作っている。湾口の幅は 300 m、湾内の深さは 58



図 8 ウシシル島の北面

mに達する。カルデラ壁の外側は、海食によって 100 m 内外の海崖となって海に臨んでいる(図-8)。

本カルデラ内には湾内に4、湾口に1、計5つのドーム状の熔岩塊が、直径 100 m 前後の小島となって配置され、独特のカルデラ地形を形成している。千島アイヌはこの地を聖地としてあがめ、また18世紀中頃に来航したチェルニ、スノー両氏も多大の関心をよせた。この熔岩塊は、カルデラ内に噴出したドームの残骸と考えられる。また湾内南東隅の砂浜から温泉が湧出している。

本火山については、明らかな噴火記録はないが、湾内の4つのドーム状熔岩塊のうち、北方にある2つは1769年来航したチェルニの報告書に載っていないことから、1769年以後に噴出したものであろう。

ドーム状熔岩塊の岩質は、酸性安山岩質である。

### 7) ケトイ湖カルデラ

ケトイ火山は千島列島中で、最も複雑な構造を示している。ケトイ湖カルデラは島の中央にあり、直径 1.5 km、ほぼ円形の小型のものである。カルデラ壁は南側ではよく保存されている。北西側では、旧火山体が 500 m 以上の急峻なカルデラ壁を作っている。青く澄んだ湖水に映えるカルデラ壁の残雪の美しさは、今もって脳裡に深く印象づけられている(図-9)。

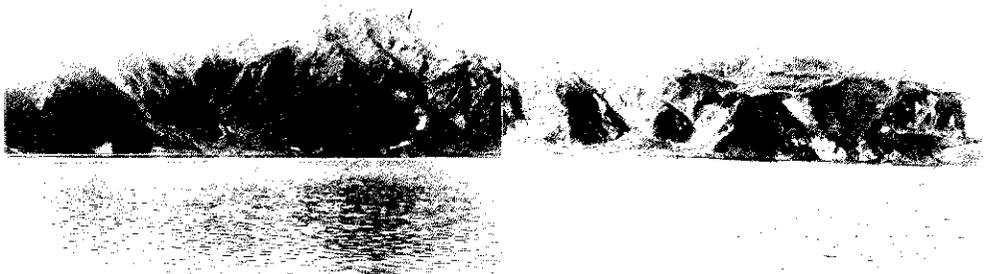


図-9 ケトイ湖カルデラの北西壁。中央の山はケトイ岳(1,172 m)(ケトイ島)



図 10 プロトン湾口と湾内（シンシル島）

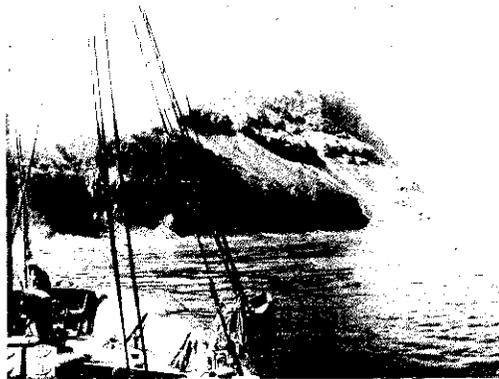


図 11 プロトン湾カルデラ外側の海食崖（シンシル島）

ケトイ火山は1843年から1846年まで断続的に大噴火し、多量の熔岩を流出したと記録されている。最近では1924年、1960年9月小噴火を行っているが、現在では噴気活動が見られるに過ぎない。

岩質は変化にとみ、酸性安山岩質から玄武岩質に及んでいる。

#### 8) プロトン湾カルデラ

シンシル島の北東端にあるカルデラで、直径約7kmの円形をなし、カルデラ壁の高さは400m以上に及ぶ。南東縁にコニーデ式の三日月山(679m)が噴出し、そのためにカルデラ湖は半月形に狭められた。カルデラの北壁の一部が削磨されて海に通じ、自然の良港のような輪郭を示している。しかし湾口が浅く、僅か5m内外であることと、湖底の深度が、三日月山の山麓部を除けば250m以上に及び、錨地として適当でないとのことである(図-10)。湾口を掘下げ、さらに湾内に投錨の施設をすれば絶好の良港となり、北洋を航行する船舶のよい避難港となるであろう。

カルデラの周壁は一般に急斜面をなしているが、外洋に面する外側は海食が進み、噴出物の累層がよく観察される(図-11)。

カルデラ熔岩の岩質は安山岩質である。

#### 9) シンシル富士

シンシル富士(1,361m)は、シンシル島の中中部にある標式的なコニーデ式火山である。富士山型の火山

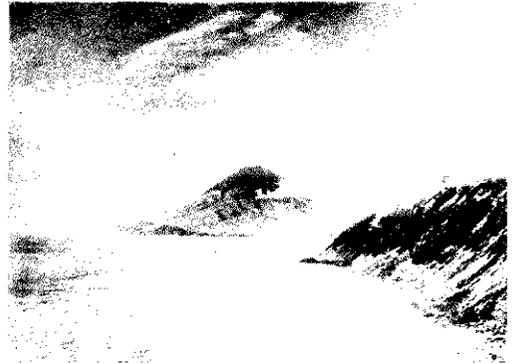


図 12 シンシル島のシンシル富士（南面斜面）



図 13 緑湖カルデラ、緑湖を囲む壁は第3カルデラ壁、前景の緩斜面および右端の山稜は第2カルデラである（シンシル島）



図-14 緑湖カルデラ、中央の円形のが二重式の岩滓丘、右端の小島は新火口丘である

は全国各地に数多く存在するが、本火山のように富士山そっくりの山容を示すものは少い(図-12)。

頂上に径450×660mの火口があり、その中央に径200mの壑坑状の火口が開き、底部には夏でも残雪が見られる。山体の表面は厚い火山岩滓で被われているが、山麓の海崖には新鮮な厚い熔岩流が分布してい



図 15 ウルップ島、地獄山、左は極楽山(北斜面)



図 16 ウルップ島、鐘山(西斜面)

る。

本火山は、1780年代に激烈な噴火を行ったらしく、その後19世紀に小噴火、最近では1914年に噴気活動があった。しかし現在では噴気活動も全く休止の状態である。

熔岩の岩質は玄武岩質である。

#### 10) 緑湖カルデラ

緑湖カルデラはシンシル島の中央部よりやや南よりにおいて、5重火山として著明である。第3カルデラ内に緑湖(2.5×1.5km)を湛え、その北岸に接して2重式の岩滓丘があり、半島状をなして湖中に凸出していた(図—13、14)。このカルデラ湖水は濃緑青色で、一見不透明に見える、油絵具を塗ったように感じられるので、緑湖と命名されたものであろう。昭和8年(1933)踏査のおり、緑湖中に直径約250mの新火山口丘の出現を認めた。この噴出時期は不明であるが、地形測量の行われた大正4年(1915)以後、昭和8年以前までの間となる(図—14)。緑湖水面は海拔約40m、深度は70mである。

本カルデラは、約30年間火山活動を休止していたが、1957年11月噴火を再開、その結果、緑湖の外形は、新噴出物の堆積によって全く一変し、湖の延長は

正味1kmほど短縮した。岩滓丘の東方にあった火山口丘は、新噴出物によって湖岸とつながり、また既存の岩滓丘は跡方もなく消失し、ほぼその地点に直径350m、高さ40mのドームが新しく形成された。ドームはゆるく傾斜した皿状の凹地中において、直径700mに達する低い環状の土堤に囲まれ、二重構造を示している。

カルデラ熔岩の岩質は基性安山岩質であるが、1957年の熔岩はやや酸性である。

#### 11) 地獄山

地獄山(1,013m)は、ウルップ島の中央よりやや北よりにあたる鐘湾の南岸にそびえるコニーデ式活火山である。頂上には直径約300m、深さ100mの円形に近い火口がある。昭和9年調査当時、噴気孔は火口内と外側斜面と併せて4あり、そのうち北東斜面上のものが噴煙の量多く、絶えず爆音を響かせていた(図—15)。

噴火記録として信じられるものはないが、1894年(明治27年)7月鐘湾付近で起った噴火は多分本火山の噴火と推定される。本火山の西方に隣接するBerg火山は、山容のなまなましから、最近活動を復活して形成されたものと考えられるが、噴火時期は明らかではなく、その活動は私達の踏査した1934年から、ゴルシコフの確認した1946年までの間に行われたものであろう。

熔岩の岩質は安山岩質である。

鐘湾を距れて地獄山と向いあっている鐘山(1,222m)はトロイデ状火山であるが、山体上部に西方に開く馬蹄形の爆裂火口が見られる(図—16)。

#### 12) アトサヌプリ(アトサ岳)

エトロフ島の南西端に近く、オホツク海に凸出する半島上にそびえるアトサヌプリ(1,205m)は、一見単一のコニーデ状に見えるが、二重火山である。外輪山は南東部の海900m付近に僅かに残存するに過ぎず、大部分は新期の中央火山口丘噴出物に被われて見えない。頂上の火口は径400-500m、深さ100m以上におよぶ(題字写真)。斜面は主に岩滓および火山弾で被われているが、噴出物の色が上部と下部で異なり、下部は黒色、上部は赤褐色を呈している。

噴火の記録は詳かでない。付近の住民によれば1932年小噴火があったとのことであるが、現在では全く活動を休止している。

熔岩の岩質は玄武岩質である。

#### 13) チャチャ岳

チャチャ岳はクナシリ島の北東端にある二重火山で、その秀麗な山容は、千島列島随一である。切頭火山錐の頂上には、浅いやや楕円形(2.1×2.4km)の

外輪山があり、高さは 1,485 m である。外輪山の中央に中央火口丘が噴出し、頂上には 2 噴火口が接して開口している。火口壁の最高点は 1,882 m に達する。

現在火山活動の徴候は認められないが、最近の噴火は 1812 年に行われた。南西の火口原に見られる新熔岩流は、この時の噴火の産物であろう。

本火山は山容が美しく、かつ特徴ある二重火山の姿を示し、その上南千島における最高峰であるため、航海者のよい目標となっている。

熔岩の岩質は主に玄武岩質であるが、外輪山の上部には安山岩質玄武岩の熔岩が分布している。

## 7. 湖沼と温泉

千島列島には、上記の火山と並んで特記すべきものに湖沼がある。その多くは火山性の陥没によって形成されたカルデラ湖である。これらのカルデラ湖は、随伴する火山と一体となって、変化の多い明媚な風光を作っている。上記したカルデラ湖以外の主なものは、蓬莱湖（オンネロタン島）、シベトル沼、ウルモンバツ湖（以上エトロフ島）、イヂビシナイ湖（クナシリ島）などである。

そのほか砂丘の発達によって、海から切離されて形成された堰止湖も少なくない。千島列島の海岸線は直線状、でとかく単調になりがちであるが、砂丘や堰止湖

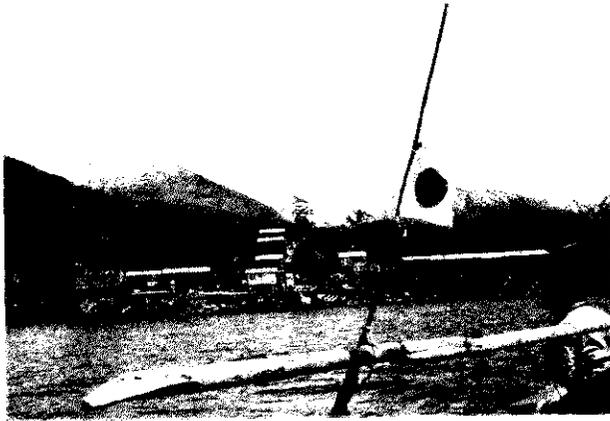
の存在によって、変化に富んだものとなっている。主な堰止湖は、トコタン湖（ウロップ島）、トウロ沼、シャナ沼、ラウス沼、トシモエ湖、ナイボ沼（以上エトロフ島）、エキシロ湖、トーフツ湖（以上クナシリ島）などである。

火山の多い千島列島には、各所に温泉の湧出が期待されるが、クナシリ島を除けば、その数は多くない。定住者の居るクナシリ島では、浴用に利用されて来たが、無人に近い中部千島では全く利用されず、自然のままに放流されていた。

## 8. 結 び

千島列島の概略を思い出すままに素描してみた。その水産資源は、わが国にとって欠くべからざることは周知のとおりであるが、同列島は学術的に火山学、地球物理学、生物学などに興味深いテーマを数多く提供している。また、地形の変化にとみ、国立公園級、或はそれ以上の景勝地も少なくない。しかし地理的に遠く、その上自然の条件に恵まれない太平洋中の小島であるため、たとえ鉄のカーテンが除去される日が来ても、濃霧や流氷に閉ざれた秘境として、いつまでも残ることであろう。公害問題のやかましい折柄、このような自然のままの秘境が、人為的に荒されることなく、いつまでも保存されることを切望して止まない。





写 1 縦断基地フェルト・エデンを後に

フェルト・エデンへ。このピロト・バルドー号は日本の「ふじ」に大砲をつけたような船で、ちょうどこれから南極に向かうとか。一緒に乗艦した学者の中に『来年はセニール・トリイもこの船で南極に行くのだ』と鳥居鉄也氏を知っている人がおり、楽しい船旅が出来た。

フルボルト海流を逆らうこと 3000 km、11月8日午後11時30分、南十字星の輝くフェルト・エデンの土を踏む。私たちのことは警察の無線で連絡が入っていた。「よくきた。何か問題があったらどしどし言ってください」カラビネーロ（警察官）のハッパ家族を中心に暖かい歓迎を受けた。40世帯、人口140人のフェルト・エデン。そのほとんどが日本人と同じモンゴロイドの血をひくアルカルーフ族の末えい。ことばの違いを除けば全く日本人と変わらない。一瞬、日本に帰ったのかなんて錯覚に陥ることもしばしば。そんなこともあって、苦しい荷上げ、縦断中を通して常にその名の如くここフェルト・エデンは「楽園の港」として私たちの頭の中にあつた。

### バタバタでエウロバ氷河へ

11月11日午前10時、カラビネーロ一家の見送る



写 2 ちょっとした傾斜があれば一人でも十分

中、エウロバ氷河へ向け出発。人数は少なくとも別れの情緒はたふぶり、子供が泣きじゃくり、奥さんが両手をいっぱい高く上げて振る。素朴な中にもチリ人特有の感情の表現があつて興味あるシーンだった。いよいよ焼き玉に火をつけ出発。エデンの人々はこのボンボン船をバタバタといっている。バタバタとボンボン——これも感覚の相違か。さうそくマストに日の丸とチリの国旗をつけエデンを後にする。

エデンからフィヨルド・エウロバまで時速10 km のバタバタで30数時間。カナルーの両岸は濃い岩壁である。数百mを一気に落ちる滝があちこちにある。明らかに氷河のツメ

跡と思われるキズがあちこちの岩山に見られた。12日午前、エメラルド色の浮氷を発見。奥へ入るにしたがって浮氷は大きく、そして多くなってきた。明らかにエウロバ氷河から押し流されたものだ。バタバタは氷河舌端まで10 km も手前でストップ。浮氷でそれ以上入れないのだ。そうなるともう初めて見る氷河のすばらしさ、浮氷の美しさなどがまぎっていらなくなった。予定していた地点に上陸不可能なことがはっきりしたのだ。3人とも必死になって25万分の1地図とクラマッコして上陸地点を探し求める。結局、当初予定していた氷河舌端の上陸地点から戻ること約30 km、西経74度付近に流れ込む沢の落口を上陸地点として選んだ。バタバタは静かに横付けされた。「果たしてこの沢は1,341 m 峰に続く稜線に突き上げているだろうか」そんな心配をしながら250 kg の荷を降ろす。逃げるようにして去るバタバタ——「もし約束の日に迎えにこなかったら……」島流しになったような不安にかられた。

### 苦しみ抜いた15日間の荷上げ

が、それも束の間。シトシトと降る雨と荷上げへの



写 3 ギラルディー氷河末端

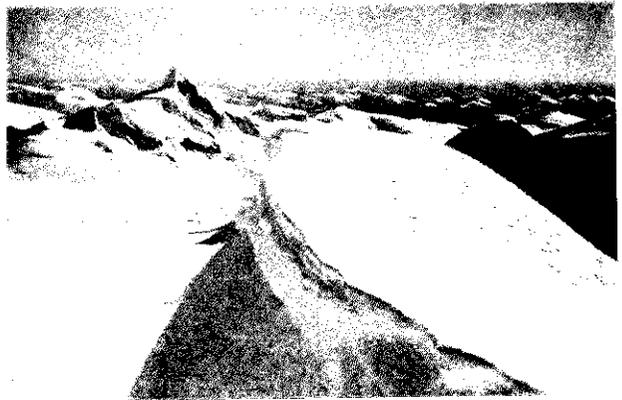
あけりが私たちを現実に戻す。未踏の地。第一歩を踏み出した感激を味わう暇もなく、私たちは天幕場を探し求めた。何千年というもの人間にその足跡を許さなかったというパタゴニアのプライドか、せめてものレジスタンスとばかりに私たちに水の攻撃をかける。年間7,000mmに達する降雨量。岩にこびりついたコケの山。長靴で踏めばくるぶし以上まで水が湧き出す。上からは雨、下からも水の攻撃。以後15日間というものこの水の攻撃を受けたがらの偵察、ボッカの繰り返し、あるときはナタ片手に道を切り開き、またあるときはオールをこぎ氷河湖を渡る。そして行く手をさえぎる河に架橋とパタゴニアは私たちにあらゆる技術を要求した。

C<sub>1</sub> から C<sub>2</sub> は、二つの氷河湖を「恐る恐る」渡る。「ネス湖のような恐竜がいてパクリとやるんじゃないか」水面を見ると真・黒で底なし沼のよう。C<sub>2</sub> から C<sub>3</sub> は尾瀬のような湿地帯に悩まされ、C<sub>3</sub> から C<sub>4</sub> までは木登り並みのアルバイトを要求された。その間、雨、雨、雨の連続。太陽の顔を拝めたのがたった数時間だけ。そして聞きしにまさる突風の洗礼。この荷上げで私たちに最大のショックを与えたのは、何といっても荷上げの最終段階にはいったとたん、パタゴニア名物の突風に天幕を真っ二つにされてしまったことだ(11月21日)。

荷上げ開始以来10日もたつのに未だデボ地へのルートを確認できていないあせりもあって、この事故は私たちに暗い陰を投げかけた。それ以後は雪洞から荷上げ作業を続けねばならなかった。雨でグシャグシャになった雪山での雪洞暮らしは本当に苦しい。残りの日数はあと3日。27日(バタバタが迎えにくる日)までに終わらせねば、私たちは永久にとり残されてしまう。200kgの荷を予定した縦断ルートまで荷上げるには、少なくともあと10日は必要というのに……



写 5 荷上げの最後 C<sub>10</sub> から C<sub>11</sub>

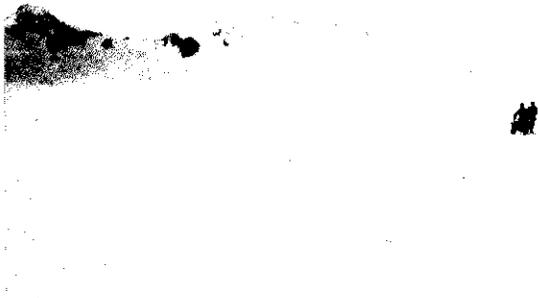


写 4 大きく張り出した雪層と1524m峰(C<sub>1</sub>より)

……。「可能な地点までやるしかない」こく当たり前の考えを貫くしかない。23日などは偵察なしのため、17時間以上のアルバイト、ギジョルディー氷河に張り出す雪庇、そして「宇谷にスッポリ切れている稜線に神経をすり減らす。そのうえ、もうここは完全に吹雪の世界。帰りなどは完全にガスに巻かれて遭難。一歩手前までに追い込められる始末。ヨレヨレになって雪洞に帰ったのは24日になっていた。睡眠も2時間足らずで再び出発……。結局、23日から3日間、連日アタック並みの強行軍をしたにもかかわらず、最終デボ地は当初の計画よりはるか手前のイルカ丘頂上直下。もちろん、デボ地から先、縦断ルートまでのルートは確認出来ずじまい。「こんなところで回収出来るのだろうか?」バタバタになって縦断してくるというのに……。11月27日、迎えに来たバタバタでエデンへ帰ることも素直には喜ばなかった。しかし、このデボ地の存在と荷上げの苦しみ、以後縦断を終えるまで、常に心の支えになっていたことはいうまでもない。

#### いよいよ氷陸縦断へ

いよいよ本格的な縦断の為に再びエデンを後にしたのは12月3日だった。この日のうちに縦断開始地のフィヨルド・フェルコンに入ったが、エウワバ同様に予想外に押し出された浮氷のため上陸を見合わせる。バタバタの船長が浮氷による船の破損を極端に恐れたためだ。4日、5日、もう待てない。私たちの強引ともいえる説得で船長のセニョール・ケサダに上陸を強行させた。ゴツン、ガサガサ、ゴツン、ガリガリ、ザー……。浮氷がぶつかる度に不気味な音がる。「これ以上進んだらテンパノ(浮氷)につぶされる。ノルテの風だ。怖れなくなる」いまにも泣き出しそうなセニョール・ケサダ。入り江に接岸し、荷を下ろす。ケサダは早く逃げ出したいのか、必死に荷をバタバタから下ろす。



写 6 ハルボ氷河源頭を大きく回り込む。いよいよ氷陸縦断へ

とうとう三人だけになってしまった。全ての文明社会をパタパタが持って行ってしまったのだ。これから約 80 日間というもの、私たち 3 人は完全にパタゴニアというおよそ文明とは断絶した自然の中で戦わねばならなかった。

その戦いは浮氷から始まった。パタパタが私たちを降ろした地点から上陸予定地点までまだ 10 km 以上も離れている。それから 2 日間というもの 500 kg にも及ぶ荷物と私たち 3 人を乗せた小さなゴムボートが不気味な浮氷群をかき分ける。水温は 4°C 前後。もちろん、落ちたら一発で心臓マヒである世行きだ。ゴムボートの何倍もある浮氷の間をぬいながらのボートこぎは神経をつかう。ドンッ、ザッザーッ。浮氷に正面衝突。しかし、浮氷はビクともしない。ゴムボートだけが揺れ動く。下手にぶつかればゴムボートに穴があくことは必至だ。浮力との関係を利用して衝突する前にオールで浮氷をpushするしかない。

こんなことを丸 2 日間繰り返して、そして HPS 16 の舌端にある氷河湖を渡って、氷河上に C を建設したのは一週間後の 12 月 13 日だった。初めて踏む氷河——その瞬間私たちは何か悪いことをしたような錯覚に陥った。本当に私たちがこの氷の上を歩くのが初めてなのだろうか、とも思った。



写 7 パタゴニア独特の針峰を背に

そんな感激もすぐに消えてしまう。いくらかエウロバの荷上げより雨量が少なくなったと感じていたのに氷河上に立ったとたん雨、そして雪の洗礼。再びあのいまわしい“水”との戦いが始まったのだ。それも氷河上の荷上げにだ。ヒマラヤなどでは到底考えられないことだろう。足の下は固い氷だが上からは雨。どうもピンとこない「早く雪線の上に出たい」というあせりが大きくなっていく

HPS 16 の巨大なセラック帯に下駄を抜かれ、ようやく隣の無名氷河のセラック帯を抜け出したのは荷上げ予定日数を消化した 12 月も終わりの頃だった。まだ氷陸までは 20

km もある。水からの攻撃が止んだかと思うと、今度はヒドンクレパスという難関が待ち受けていた。ポッカリと青白い口を開けているクレパスと違って、その口を新雪で被われたヒドンクレパスは始末に悪い。最初のうちこそ、座頭市並みの格好でストック片手に慎重にルートをつけているが、それも 2 時間が限度。いつの間にか直進してしまう。今から考えるとゾッとするようなこともしばしばあった。

12 月 20 日、偵察を兼ねて C、建設予定地までガソリンタンクをポッカ。アイゼンならぬワッカのツメがよくきく。HPS 16 の源流に流れ込む支流の氷河源頭をトラバース、C の東方のピークから延びる尾根のゴルに出た。私たちの目の前には信じられない光景が広がっていた。その日はパタゴニアにもこんな天気があるのかと思えるほどの快々晴。「見えたぞ、氷陸だ。私たちはあそこを縦断するためにきたんだ」フィヨルド・フェルコンの回りには荘厳なピークが連座。これがパタゴニアだ、と呼びかけているかのようなすばらしいながめだった。「あの氷陸の一端だけでもよいからこの足で踏んでみたい」という欲望だけが私たちを前へ進ませた。



写 8 豪雪天幕をたたみ雪洞を掘ったがご覧の通り

## 氷陸への第一歩

もう荷上げのための日数はなくなっている。それから10日間というもの、常に“エスケープ”という考えが頭の中をかけめぐりながらも必死になって荷上げ作業を繰り返した。3人ということもあってトリプルならぬ4回、5回の往復ボッカ。その間、1人が滑落して20%のガソリンタンクをクレパスに落とすアクシデントに見舞われ、3人の精神状態も明らかに異状になっていた。パタゴニアの自然攻撃も相変わらず続いた。雨、雪、風、ガス……あらゆる手で私たちを痛めつける。

12月31日、再度の快々晴。大晦日を飾るにふさわしい日本晴れだ。C<sub>10</sub>を撤収、氷陸へ降りるコルにC<sub>11</sub>を建設する。天幕を移すことが先決だったので4日分の食糧と私物を持ってC<sub>11</sub>を後にする。アルゼンチン領の空はもう赤く染まっているが、チリ側の氷陸はまだ夜明け前のあの青い輝き。リソ・バトロン、アルティブラノ・イタリヤ、ドン・ボスコ……アルゼンチンとの国境にある山々もくっきりと見渡せる。精神的にも肉体的にも徹底的に痛めつけられた後の報酬——このときの感激は一生忘れることは出来ない。私たち3人のみが味わう感激でもあった。が、考えてみると縦断のために残された食糧、燃料の余裕はない。逆に食い込んでいた。ソリの走り具合によっては“引き返す”ことも考慮せねばならない。「果たしてうまく滑ってくれるであろうか」期待と不安が交錯する。

1月3日、ヴァルパライソ出航以来60日目にして氷陸への第一歩を印した。C<sub>11</sub>のコルから一気に氷陸へ下る。目指す方向は真南だ。どこまでも続く雪原。果てしないスカイラインを見ながら、ソりをひらばる私たちの姿はさしずめノミが大海原を泳いでいるようなもの。荷上げと違ってソリひきには大した技術は必要ない。馬と同じだ。単調な動きの連続だけ。今までのような登り下りもなく、頭の中は余計な考えが右往左往。答の出ない自問自答と数字の羅列の繰り返し。1, 2, 3, ……100, 1, 2, ……この単調さが予想以上にソりを走らせた。

### 苦しみ抜いた末についにやった!

以後4日間というもの、ガスのたちこめるなかを磁石頼りにしゅにむに進んだ。しかし、いかんせん人間の日の感覚は頼りないもの。何km位進んだのか? 果たして真南に進んだのか? こんな疑問が出てくる。気がついたときには、もう非情なパタゴニアの奥



写 9 果てしなく続く氷陸(アルティブラノ・ハボンと命名)

深く入り込んでしまっていた。もはや客観的にみて“引き返す”ことは考えられない。デボ地まで行くか、途中ではてしてしまうかしかない。

1月5日以降、現在地さえ判明しないという沈痛な停滞がもう10日も続いている。残っている食糧もあと2週間分。2m・2mのピラミッド型の天幕の中は異様な空気が充滿していた。その当時の日記を見てみると、1月14日、吹雪。西の風。今日で丸10日間というもの吹雪の連続。天幕の回りをラッセルすればするほど穴の中に沈んでいく。「このまま雪に埋もれてしまうのだろうか」頭の中には過去の思い出がかけめぐる。そして意外なこととして〇〇氏にいくら借金しているから何とでも生きて帰らねばなんて現実的なことも考える。天幕内の空気といえまますおかしな空気になっている。“ハシの上げ下ろしまでが気に入くない”とはよくいったもの。3人の精神状態も明らかに異常だ。やはり自然とは、パタゴニアとは恐ろしい。「こっち、こっち」と魅力的な姿で私たちを手招きしておきながら、いざ奥へ誘い入れてしまうとその化の皮をはがす。「もうオレのものだ、じょくりと料理をしてやる」その恐しい正体を現わす。パタゴニアは本当に悪魔だ。“生”というものを全てを否定



写 10 一晩で2mも積もる雪に悩まされた

しようとするのだ。ガスと吹雪だけの世界。もう太陽の顔も忘れてしまった。ここには永久に日光が当たらないのだろうか？ いったい、私たちはどこにいるんだ。ほんのちょっとでいい、ガスよ切れてくれ。5分間でいいのだ。進むべき方向さえわかれば……。

1月15日。吹雪。西北の風。……。バタゴニアの天候は大体10日周期というのに相変わらず吹雪だ。やはり俺達は助からないのだろうか——。時間つぶしのトランプ遊びも虚無的になっている。何万円にもなっているカケ金も別に気にならない。三人の日の色が変わる時といえば食べるときだけ。人間、やはり食欲だけは生きる限りあるのだろうか。食べば出す——これは神様が与えた真理。とはいうものの、この生理現象ほど私達を苦しめるものはない。外は吹雪。止むなくビニール袋にポウコウを押し込んで小便をする。このときほどもじめぬ気持ちに追い込まれることはない。一度でもいいから死ぬ前に、思い切って外の空気を吸って射出したいものだ。

「やった！ やったぞ！ 見えた。氷陸が見えるぞ」バタゴニア全体に響き渡るような歓声が上がったのはその翌日の16日だった。偵察に出た私たちの日に、はっきりと氷陸のスカイラインが望まれたのだ。この「晴れ間」こそ私達たちが待ち望み、そしてその生死を決定するものだった。目標とするアギレラ峰も見える。デポ地へ続くエウロバ氷河源頭から1,341m峰、そしてイルカ丘への稜線もボンヤリと見える。

しかし、晴れたといってもガスがちょっぴり切れただけ。これまでの経験からいってもバタゴニアの天気を信用するわけにはいかない。10日以上も停滞していたC<sub>23</sub>の撤収を急がねばならない。幸いバタゴニアの日照時間は長い。午後9時30分までバッチリと動いた。1ピッチ80分の強行軍だ。再び三人の頭には1, 2, 3, ……100, 1, 2, ……の数字の羅列と「何てオレはバカだ。よっぽど東京でパチンコでもしていた方が……」答の出ない自問自答の繰り返しが始まった。しかし、この単調さは氷陸に下りたばかりの頃のそれとは全く違っていた。あの重苦しい停滞の単調さとソリひきの単調さ——それこそ天国と地獄の差がある。人間にとって「手足の自由。手を足を体を動かせるという喜び」がこれほど大きいものであったのか？ 私たちはその喜びに十分すぎるほどひたっていた。エウロバ氷河源頭までまだ30km余ある。しかし、完全な氷陸——真っ平だ。ソリは快調に滑る。

以後、視界はないがとるべき進路「南」を頼りに毎日距離をかせいだ。1月20日。もう1,341m峰には南西に位置する地点にきている。しかし、エウロバ氷河源頭のクレバス帯が大きく発達している。これを大

きく回り込まねばならない。徐々に方向を南々西に修正しながら進むが、「あわてるコジキはもらいが少ない」の格言通り2ピッチ目でポッカーと口を開けるクレバスと正面衝突。早く進路を曲げ過ぎたのだ。あわててソリを南に向ける。

「後半部の縦断を続行すべきか否か」。続行は不可能なことだった。それは「死」を意味していることは明らかだった。「バタゴニアにスキーは欠かせない」、バタゴニアに入るには最低5人は必要。しかし私たちは平均27才という若さで、しかもワカンジキというおよそバタゴニア登山史上考えられないやり方でここまでやったということだけでも満足出来た。その満足感には十分過ぎるものであった。

1月21日。1,341m峰（アキラ峰と命名）直下にC<sub>23</sub>を建設。直線距離100km、延べ踏破距離400kmにわたる氷陸縦断に終止符を打った。この日、私たちは縦断の核心部ともいえる南緯49度50分から50度20分、西経73度45分付近に広がる氷陸を「アルティプラノ・ハボンク（日本雪原）と命名した。私たち3人の日本人に数多くの試練を経験させたバタゴニアの地であることは間違いない。このC<sub>23</sub>の地点にソリ、ザイル、ハーケン、ストック……ほとんどの装備を放棄する。

その後、身軽になった私たち3人にC<sub>23</sub>からデポ地まで1週間を費させるなど、バタゴニアは最後の最後まで私達を苦しめた。特に最後の2日間は固型物は何もない。口に入れたものといえば中身の無いスープだけ。食べることだけが唯一の楽しみだった私達たちにとっては非常に苦しいものだった。

デポ地——夢にまで見たデポ地。しかし、3か月という時の経過は全てを一変させていた。春から夏への変化——といってしまうとそれまでだが、瞬自分の目を疑ってしまうほどデポ地周辺は変化していた。

いよいよ下山の日がきた。2月17日、朝焼けに入る前の空。荷上げの15日間を含めてエウロバ氷河で初めての星空だ。何十日目に見る南十字星だろうか。「よくぞやった。ご苦労さん」と微笑みかけているかのような。そこで翌18日、私たちは3か月ぶりにフィヨルド・エウロバの上陸地点にたどりついた。楽園（プエルト・エデン）からの使者バタバタはかなり浮氷が押し出されているにもかかわらず、私達を「助けるために」、C<sub>23</sub>の地点に強行接岸してくれた。セニョール・ケサダ——3か月ぶりに会う人間だ。雨中の抱擁は長く続き、私たちの涙は雨とともにホオをつたわってとめどもなく流れた。助かった、という実感が初めて沸いた。（記 都築威男）

# 水浸しのド ライバレー

(1971~72年, ドラ  
イバレー調査報告)

由 佐 悠 紀  
京都大学



写真 1 荷物を運んできたヘリコプター。残雪が見られる。

昨年につづき、今シーズンもロス海西岸に広がるビクトリアランド・ドライバレーの調査を行なうこととなった。日本としては通算6度目の調査行である。

昭和46年10月26日、中尾、由佐、橋本の3名が先発隊として羽田を発ち、ニュージーランドのクライストチャーチを経由して31日Hウィリアムズ飛行場に到着した。昨年、スーパーコンステレーションでゆるゆると10時間もかかった路を、スターリフター機はわずか半分の5時間で飛び、「ジェットで南極に来た日本人は僕らが最初ですよ、きつ」と、少しくおのぼりさん風に得意がったのだから他愛ない。

昨年、スコット基地副隊長だったバーカー氏が今年も隊長で、自ら雪上車を駆っての出迎えであった。会ったとたん、明日バンダ基地へのヘリコプターを手配しているが、都合はどうか、と言われ大いに面喰う。しかし、ヘリの使用スケジュールは非常にきびしいものであるから、機会をのがすわけには行かない。大急ぎで準備し、荷物の輸送は後便に託して、必要最少限の生活用品を持ってバンダへ向かった。

相変らざる殺ばつとした風景ではあったが、1年振りのバンダはやはりなつかしい。そこかしこに残雪があって、冬期の降雪が多かったことを物語っている。基地の傍の平坦部に設けられたヘリポートには、今年の隊員達が待っていてくれた。

## バンダ湖畔にて

隊長はコリン・ジョンソン。英国隊員としてディセプション島などで越冬したこともあるロンドン生れの、いかにも英国紳士然とした風ぼうの人である。これに技術屋のドン(彼の健脚振りには、まったく開いた目がふさがらなかつた。普通の人なら8時間はかかるだろうと言う道を半分の4時間で行ってしまふ程である)。気象担当のパーニー、助手のラッセルの計4名がバンダ基地のメンバーである。この他にイベントー

1(ニュージーランドのフィールドパーティーの呼称で、今年イベントー14まであった)のジュリアン、ウオレン、ローリーの3名がバンダ基地を根拠地に、一帯の氷河、水文学的な調査を行なっていた。彼らのニックネームはアスガードレンジャーズという勇ましいものである。アスガードとはバイキングの神に由来するのだそうであるが、それにふさわしく、いかにもたくましい、タフな男達であった。それに私達3名がイベントー5として加わり、合計10名が今夏のバンダの住人となったのである。

何はともあれ、私達自身の生活の場を作らねばならない。そそくさと挨拶を済ませ、ラッセルの運転するファーガソントラクターで氷上を渡って、昨年のキャンプ跡に2張のテントを張った。一つは中の明るい日本製の黄色いピラミッドで居住用となる。もう一つはスコット基地から借用した中が暗いテントで、寢室用である。この時期の南極は夜の長い世界であるから、下手をすると寝そびれて参りかねない。夜がなければ夜を作ろうというわけである。

3日、主要な荷物すべてが飛来し、化学分析用に新たにもう一張のテントを張って、いよいよバンダでの生活が本格的にスタートした。

私達の日常生活を記そう。8時前起床。判で押したように、スープ、マッシュポテト、ベーコンの朝食。9時湖上に渡り仕事開始。昼は仕事の合間にビスケットとチョコレートをかじる。キャンプの近くに居るときは、テントに戻ってラーメンなどを食べることもある。17時仕事を止め、フィールドパーティー用に作られた乾燥食品の中からシチューや豆を選び出し(見本を持ち帰ってみたが、とても口にできるような代物ではない、それなのに現地では、まずいとも思わなかつた。人間の味覚は環境によって、かくも左右されるのかと驚いた次第である)。時にはバンダ基地で買った魚や肉を焼いて夕食とする。食事に関しては昨年と

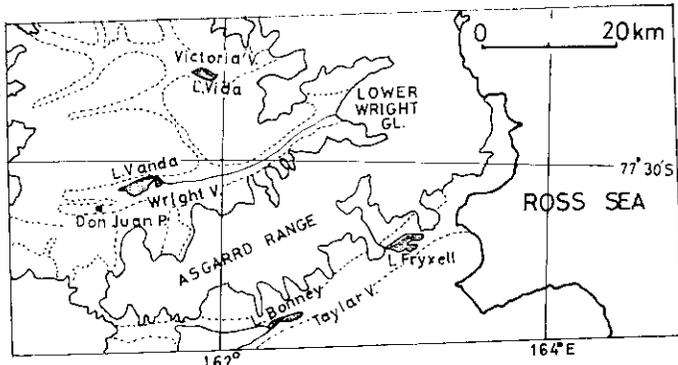


図 1 ドライバレーの湖や池の位置

ほぼ同じ状態であったが、1日おきに米のめしなど日本食にありつけただけバラエティーがあった。食後はデータの整理をしたり、議論したり、四方山話にふけて11時か12時に就寝である。

長期のテント生活では、休養も適当に取らなくてはとても体力が持たない。上の生活のリズムはできるだけ壊さないようにし、日曜日は、原則として休日とした。それでも徐々に疲れはたまってくるもので、精神的要素もあるのだろうが、2ヶ月を過ぎると急にだるさを感じた。

バンダ名物のひとつは強風である。皮肉なことに、この風は夜半から午前中は弱く、昼過ぎから徐々に勢いを増して来る。普通の状態では、仕事に差しつかえることもないが、時には砂を舞きあげるほどの猛烈な風が終日吹き続け、やむなくテントに沈没せざるを得ないこともある。そんな日も、限られた材料から日新しい食事を工夫したり、結構楽しいものであった。

上曜日には、昨年と同様にバンダ基地に情報交換も兼ねて会食に出かけるのが楽しみで、基地の連中もこの日は特別の御馳走を作り、ビールの缶を開けて歓待してくれた。そして、必ずダーツ(投げ矢)競技がはじまる。あまり遅くなってはと辞去しようとする、まあいいではないか、明日は休日だろう、と夜半まで引き止められることもしばしばであった。

11月7日、いろいろな準備が完了し、水温の測定がはじめられた。あらかじめ決めた観測点で、手回しのアイスオーガーを用いて穴を開け、サーミスターを降下させて各深度の温度を読みとってゆく。氷厚は4メートル弱。昨シーズン一つの開孔に40分程しかかからなかったのに、11月初めの氷は固く、3時間もかかる。測定に1時間、都合4時間を要し、1日2点を消化するのがやむを得ない。バンダ湖の水温は、下方にゆくほど上昇して、約65メートルの湖底近くで25°C程度に達する。そのプロフィールは滑らかな曲線では表わされず、階段状の構造を示し、そのうち深

さ約20~40メートルの間の特に大きな対流層の温度は11月上旬に7.5°Cであった。これは昨シーズン末に測定された値とまったく同じである。ようやく冬が終り、夏へと向かう時期であるから、もっと低温だろうと予想していたのだが意外であった。その代り、底近くの温度はわずかに低下しており、これまでの測定値を比べてみても、この10年間に徐々に低下しているふしがあって興味深い。

### 水浸しのドライバレー

夏季、ローライト氷河に端を発したオニックス川は、ライト谷床を蛇のようにくねりながら、内陸へと向かい、途中周囲からの融氷水も集めて谷の最低部に位置するバンダ湖に注ぎ込む。この流量測定はイベント-1の主要な仕事のひとつで、川口近くにそのための堰が設けられている。例年の流入開始日は12月4日前後であったから、今年もそうであろうと思われていた。ところが、11月23日頃から、強い西風が吹き荒れた後、気温が急激に上昇して、28日には9.2°Cが観測されるまでになり、このためオニックスが流れはじめたのである。イベント-1はラッセルを連れて海岸近くの氷河の調査に出かけ、隊長のコリンは一人トラクターでローライト氷河の末端まで出かけたため、基地には2人しか残っていない。そこで、ドンらの要請もあって、夜(?)を徹して流況を観察した。

翌29日、ようやくこの報はイベント-1に届いたが、彼らにとって、これこそ寝耳に水であったろう。話題の乏しい南極では、ニュースはまたたく間に広がる。「ニュージーランドのプロジェクトは日本人が代行した。まだほかに日本人は居ないか。何かあったら頼め」という笑い話もあったようである。

11月30日、ドンファン池まで足をのぼす。その途中には、昨年私達が訪れたときは見られなかった小池がいくつかあった。おそらく、昨シーズンの末、氷河の融け水が流れ込んでできたのであろう。ドンファン池もまた、昨年の多量の融氷水を反映していくぶん大きく、水深も24cmと深くなっていた。そして谷の西の奥から押し出しているモレーンの舌状末端からはすでに少量の水が池へと流れ込んでいた。

帰途、これらの水を採水し、いささかたびれて、最後にテントに近いカノーバス池に立寄ってみると、午前中は見られなかった乳白色に濁る流水が地面を濡らしていた。

29日にダイス（ライト谷を北股と南股に分つ高まりの名称）の上にある百葉箱の記録用紙を取り替えに行つたドンは、あちこちで氷河の融け水が斜面を黒くしめらせて谷底に流れ落ちているのを望見したと言う。

数日後には、オニックスの流量は昨年最盛期を思わせるほどになり、堰を越えて流れだした。この時期、ライト谷はもはやドライバレーではなく、水浸しの谷となっていたのである。

### ボニー湖へ

12月7日、鳥居博士が前触れもなくキャンプへ来られ、ボニー湖への便を待っていた私達を驚かす。中尾さんは、広い地域の電探のため、ヘリの使用の便利なアメリカ隊のDVDPグループと行動を共にすることになり、鳥居博士とマクマード基地へ移動し、私と橋本君は2,000メートルのアスガードレンジを飛び越えてボニー湖へ向かった。

9日、テイラー氷河を去ることおよそ700メートルの地点で水深30メートルを測定。これまでの日本隊の記録では20メートル前後とされていたので、新発見かと思つたが、すでにニュージーランド隊がこの深さを測定していて、がっかりした。しかし、この30メートル底の水は珍らしい。異様な臭気を放つ多量のガス成分を含み、しかもアルカリ度が50 mequ/l以上もある。このガス成分などについては、今後明らかにされるであろう。

### バンダの新年

10日バンダに帰り、この日から鳥居博士が新しい仲間木下君を連れて合流した。いろいろなルーチン観測と平行して、12月いっぱい、湖水の微量成分の現地分析と、その合間を縫って北隣のビクトリア谷のヴィダ湖や、北股に散在する小池の調査が行なわれた。

先に記したように、11月下旬の気温の上昇振りはものすごく、氷状の悪化が心配された。しかし、その後気温が低下してオニックス川の流量も減り、昨年ほどのことはなく、ほつとしたのであったが、それでも湖の岸辺では次第に氷がゆるみ、開水面も広がって、徒歩での渡行は困難となつていった。また、ドラム缶の筏、ドラム号の活躍ははじまつたが、岸の近くの氷はもろくて危険の上なく、バンダスイミングクラブ入会者があとをたなかつた有様である。

25日には、バンダ基地でクリスマスパーティーがあり、大晦日にはバンダ基地の4人が私達のキャンプを訪れ、狭いテントの中に8人がぎゅうぎゅう詰の車座になつて、談じ合い、歌を歌い、ビールを飲んで新年を待った。

1972年が明けると、私達は新年おめでとくと互いに手を握り合い、ウォレン（私達はウォレンちゃんと呼んだ。彼は雰囲気とその意味を悟つたらしく、俺は子供じゃないぞと内心不満だつたらしい）が用意した発煙灯を焚いて新年を祝つた。山に陽が隠れ、いくらかうす暗い中に勢よく立ち登るオレンジ色の煙は、



写真 2 キャンプ。右より居室、化学分析室、寢室。ダイスに積雪あり。



写真 3 ドラム号の準備。対岸の水平な筋は旧湖岸線で、湖面より約 60 メートルの高さにある。

不鮮褐色の岩肌と白い氷だけの世界しか見なれていない私達の目に、えも言われぬ美しさで蘇かに映えた。

翌 2 日から、第 3 回目の水温測定をし、6 日に終了。7 日には鳥居・木下両氏は帰途に着く予定であったが、天候が悪化し、珍らしく雪も降って、ヘリは来ない。8 日、らしいとした雲の切れ間をついてやって来たヘリで両氏はバンダを離れた。私と橋本君は再びボニーに行く予定だったが、便がない。天候は仲々回復せず、ようやく 10 日になって、パーニーと共にボニーに向い、前回との比較測定を行なうことができた。

私達が、別の場所に移動するときは、必ず通信要員を兼ねて、基地の隊員がついて来てくれた。彼らも、理由があってそれを望んだのであろうが、有難いことであった。

13 日、バンダに帰り、15 日の離バンダに備え整理する。思ったより時間がかかり、14 日は遂に 24 時間ぶりの通しの労働となった。

15 日、ヘリが来るまでの数時間をバンダ基地で過ごす。最後のお茶を飲みながら、皆、心なしか沈んでいた。パーニーは「君らが、はじめてこのテーブルについたのは、つい昨日のような気がする」としみじみした口調で言い、ドンは得意の早口で「あ、もう、このチビのハウスイフ（橋本君のこと）ともお別れだな」と、しめり勝ちの空気を吹き飛ばすように言っ

た。

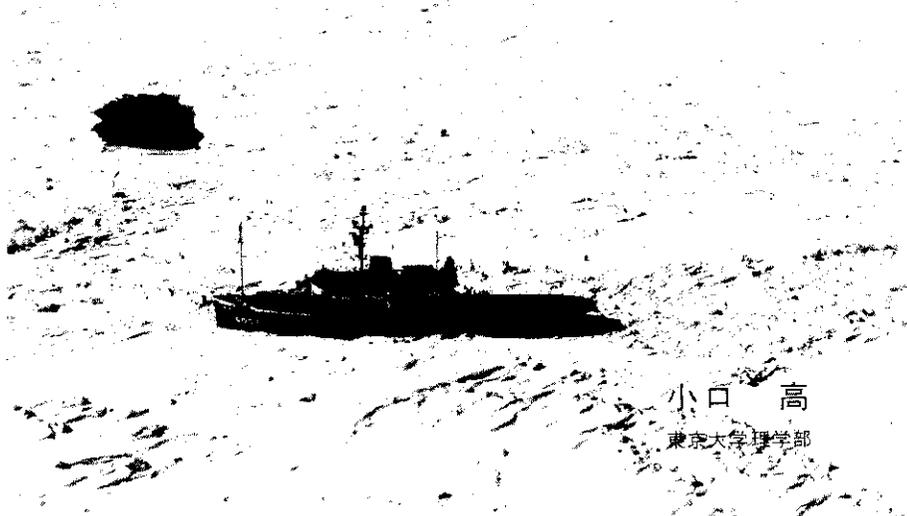
ヘリコプターが飛びたっても、しばらくは彼らが見送っているのが見えた。別離には、それぞれの感慨がある。ふと私は胸にこみあげるものを感じ、目頭の熱くなるのを覚えた。橋本君も同じ思いであったろう。私達の間では、言葉はあまり通じなかったけれど、それを補う心の通い合いがあったのだと思う。

氷に取られたアイスオーガーを、バンダの住人全員が 1 日掛りで大きな穴を掘って回収したこと、土曜日毎の日本—ニュージーランド対抗のダーツ競技、私事だが、わざわざ大きなケーキを作って祝ってくれた誕生日のことなど懐しく思い出される。

私達は、帰途ロイズ岬のシャクルトンの小屋を訪れ、周囲の小池の採水などして、1 月 20 日南極を離れたが、機中思い掛けなくも、中尾さんら DVD P グループと再会できた。

調査の結果はいずれ公表されることになるが、今回の調査を曲りなりにも遂行できたのは、国内の関係諸氏はもとより、ニュージーランド DSIR の諸氏、パーカーさんはじめ、スコット基地、バンダ基地の隊員達、それに輸送面を一手に引き受けてくれたヘリコプターのパイロット達のお陰である。心から感謝の意を捧げたい。

## 第12次越冬報告



小口 高

東京大学理学部

写真 1  
往路ビセットの  
ふじ

第12次越冬隊は往路、帰路ともに氷に閉じこめられるというハズニングのために、東京出港以来帰国までの期間は今までで一番長く、にもかかわらず、基地における生活は一番短いと云う奇妙な越冬隊になった。しかもこの短い越冬期間に仕事の内容は7機のロケットの打上げ、内陸基地の建設、内陸基地における氷のボーリング、昭和基地の整備、各種リスト作りなど盛り沢山のものがあって、一言で云って非常に忙しい越冬になった。

先づロケットの打上げについて云えば、最初の計画では11次隊からの引継ぎを兼ねて1月末にS-160-3号機の打上げを行ない、5月から6月にかけて主としてオーロラに関するロケット実験を実施するつもりであつた。しかし、長期ビセットのために基地に行く時期が約2ヶ月遅れた上に、発射台上のドーム等が運ばなかつたので急遽スタンバイ時のロケット保温用ビニールハウス等を作らなければならず、その他、組調室の整備、テレメータアンテナの建設なども3月に入って条件の悪い時期に行なわなければならなくなつたために手間どり、実際にロケット発射が可能になつたのは計画より3ヶ月遅れた4月末になつてしまつた訳である。

南極の秋も深まつた3月にはいつてからの建設作業は、やってみて覚悟はしていたものの、予想以上に厳しかったと云える。例えばブリザード日数は12月、1月には極めて少ないが、2月から増え始め、3月になると急に多くなつて行くし、気温も急速に下り始め

る。しかし、日数に追われているので、ブリザードの日でも20m以下位なら、屋外作業もやらざるを得なかつたし、又ミキサーのなかで凍ってしまうコンクリートをドラム缶に湯を沸しながら何とかまとめあげるといふようなこともしなければならなかつた。ただ、或意味での救いは、往きに40日に及ぶビセットを経

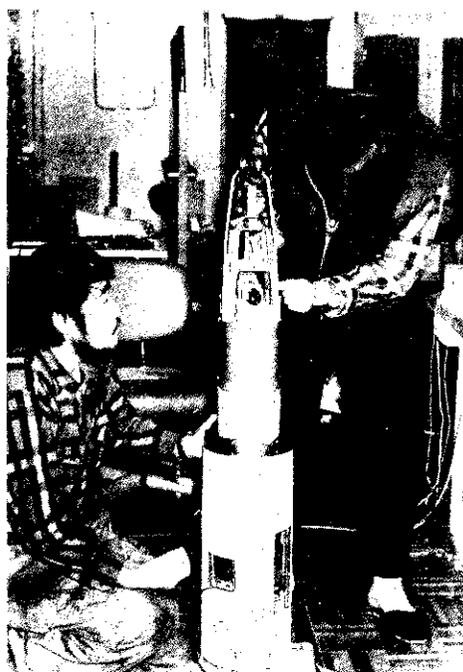


写真 2 S-210型ロケット頭胴部組立

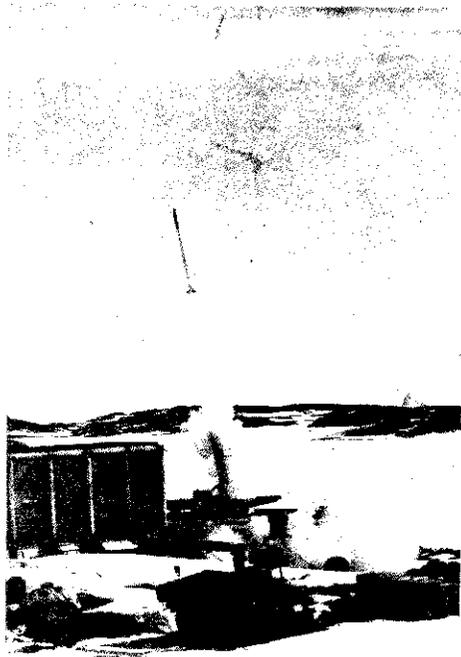


写真 3 S-210-6号機実験

験し、南極の厳しさを骨身に沁みて味わった全隊員が、力を合せてこの厳しい建設作業に立ち向って呉れたことである。越冬生活全体を通じて、往路の長期ピセットは12次の越冬隊員に色々な影響を及ぼした訳だが、どんな厳しい仕事でも、仕事のためには全力を尽そうという考え方、出来る時に出来る事を徹底的にやっておこうという態度などは、こうして長いピセットを通じて培われ、越冬生活や観測全体に大きなプラスをもたらしたのではないと思われる。

内陸基地の建設作業も極めて厳しいものであった。すべての基地作業の遅れがここにも影響し、内陸基地への輸送及び建設は、5月末、太陽が沈む時期からスタートしなければならなかった。こうして、昭和基地から内陸基地まで、たった300kmの輸送が片道1ヶ

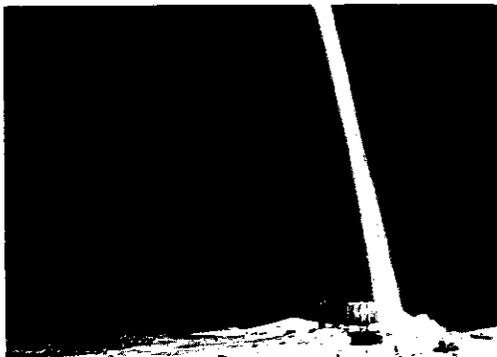


写真 4 S-210-2号機実験

月もかかるということになってしまった訳である。明るい時間が3～4時間しかなく、また風も強く地吹雪のためにルートが判らず、停滞に停滞を重ねたあげくに1ヶ月かかってようやく内陸基地へたどりついた訳である。しかも厳寒と強風と暗夜の中で雪上車のライトを頼りに居住棟を建て、雪の中に発電用とボーリング用のトレンチを掘り、恐らく12次越冬隊の最も厳しい作業を終えて内陸隊が基地へ戻ったのは、7月26日であった。つまり、ミッドウィンターを挟んで最も暗い厳しい時期に内陸基地の建設が行なわれたことになる。

この建設作業は、或意味で云えば全く馬鹿げた非能率的な仕事であったと云えるかも知れない。が、しかし、それをやっておいたために春になってから内陸基地での雪氷関係の仕事が概ね順調にスタートし、ほぼ4ヶ月程実施できたこと、旅行や、内陸基地での生活の心構えを新たにしたりなど全く無駄なことだったとは思えない。

ただ、その頃の事を振り返ってみると、仕事か思うにまかせぬいらだたしさを今でもありありと思い出すことができる。例えば、ミッドウィンターのお祭り。普通ならばこの南極のお祭りは全員揃って盛大にやる所を、1度その頃、内陸旅行隊は5月末に昭和基地を出発したまま、まだ内陸基地に到着できず、基地は基地で、昼間のS-160機を打上げただけで、まだオーロラロケットは1機も打てず、本来ならこれから次第に日の出が近くなるというめでたい日に一体先行きどうなる事かと頭をかかえて、お祭りもささやかに済ませたその頃が、最も苦しい時期だった。

オーロラのロケット観測は今までもあちこちで行なわれている。しかし、必ずしも研究のために非常によい条件で打上げられた例は多くないようである。このわけは、実際にオーロラとロケットをランデブーさせることをやってみるまではよく判らなかつたと云ってよい。始め我々は、昭和基地のオーロラ活動を太陽活動極大期の1959年頃の資料をもとにやや過大評価していた。つまり、晴天の日に一晩スタンバイすれば一度や二度は必ず発射の機会があるものと考えていた。しかし現実には現在の活動はそれ程著しくなく、オーロラが全く見られない晩さえあった。しかもオーロラが出ててもそのスケールは小さく動きが早く、又現れている時間が非常に短いで、ランデブーはかなり難しいことが次第に判って来た。

ロケットを使って超高層の実験を行なうためにはスタンバイに入ってからでも発射前の諸準備に絶対に欠かせないいくつかの手続きがある。例えば、内部電源への切替、電波チェック、タイマーチェック、風によ

る飛翔経路変化の補正、レーダー待受角の推算、コネクタの引抜等である。そのために普通の実験の場合には少なくとも発射2時間前位からタイムスケジュールにはいつて発射に至る訳であるが、オーロラの場合には先づ何時出るか判らないものを待たなければならないこと、出たら即座に発射出来るようにしておかなければならないことなどで、非常に違った方法をとらなければならなかった。

こうして、オーロラが現れてから2分後に発射出来るような態勢をととのえて待つことにした訳である。しかし、2分で発射できても、ロケットがオーロラの高さ、つまり地上100 kmに達するには発射後2分程かかるので、結局は4分後のオーロラの活動を見越して発射を決めなければならないということになり、オーロラの活動の中心とロケットをうまくランデブーさせるのは神わざに近い予測を必要とすることになる訳である。発射2分前の準備をととのえて何時出るかわからないオーロラを待ち続ける者も、オーロラの活動を地磁気や自然電波の状況から時々刻々推定する者も、実際のオペレーションそのものより神経を張りつめた待機の時間の重圧によけい苦しめられたと云ってよいだろう。

実際オーロラ活動が低い今の時期には打上げに適したチャンスはそう多くはない。風の弱い、晴天の夜、しかも月が余り明るいとロケットを打上げることはいくらでも、地上でのオーロラ観測は充分できないので、月のない或いは月の細い期間、しかも地磁気の乱れがなくて度々手頃なオーロラがロケット実験に都合のよい場所に出る時。このような種々の条件が充たされる時期を待つて行なった実際の実験の場合、スタンバイにはいつてから一機平均約20日の待日数と、約一週間の即時待機を繰返すことによってようやく一回のチャンスを得るといふ結果になった。

実験は冬季5機、夏季2機の計7機で、そのうち5機はロケットも搭載計器もすべて順調に動作し、オーロラの出すX線や紫外線、電子密度、電流などの資料が得られたが、まだ解析が余り進んでいないので結果については詳しく述べることはできない。

一方、内陸基地における研究は冬の建設の後を受けて10月始めから開始した。今回の主な仕事は、内陸基地の建設、整備と大陸氷の深層ボーリングの予備実験であった。内陸基地の主な部分は6~7月の建設作業で出来、10月には整備及び拡充を行ない、初期の昭和基地のほぼ半分の規模を持つ内陸基地が、昭和基地の南東約300 kmの大陸氷上に生れた訳である。雪面上にはたった一つの建物があって、ここが居住兼研究室となり、これから梯子で雪面下に下り、雪の通路

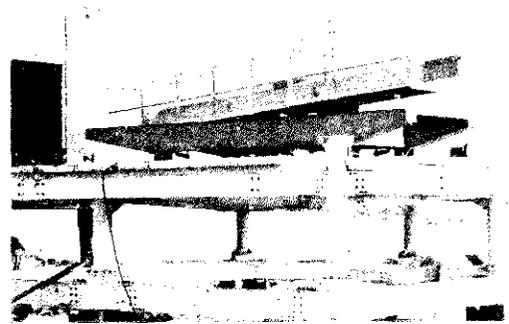


写真 5 保温槽（ビニールハウス）

をたどってトレンチ内の発電室、ボーリング実験室、雪氷実験室につながり、ここから少し離れて11次隊が作ったコルゲートパイプの倉庫が殆ど雪に埋まっている。雪面下の通路は今この倉庫に向けて伸び始めており、恐らく13次隊の手でこの通路も完成するものと思われる。

雪面上にある唯一の建物というのは、本当は建物ではなく、プレハブの冷蔵庫なのである。普通冷蔵庫は内部を冷して物を入れる訳であるが、この場合は逆に物は外部に貯蔵し、中で人間が暮す訳である。というのは、外部の気温は昭和基地よりは約20°Cも低く、冬の最低気温は零下60°C、夏でも零下10°Cより暖かくなることはめったにないからである。

意外と云うか或いは当然というか、この冷蔵庫のパネルの断熱性は極めてよく、内においた石油ストーブをほんの少し燃しておくだけで室温はプラス20°C程度に保たれ、暖房用燃料は始めの計画より大巾に減少するという嬉しい誤算もあった。

内陸基地は海岸からほんの300 km程はいったばかりの所にあるが、気象条件その他は昭和基地とは全く違って典型的な南極中部高原のそれで、平均して昭和基地より気温が約20°C低いということのほか、夏



写真 6 改装なったロケットのレーダーテレメーターセンター



写真 7 内陸基地雪面下の雪氷実験室

の短い期間を除いて四六時中 10~20 m の風がほとんど息をつかずに吹きつけ、生活環境は昭和基地よりはかなり厳しい。更に標高 2,000 m をこえる高原に位置し、一般的に気圧の低い南極地域に於ては 3,000~3,500 m 程度の標高に相当するのでかなりの息苦しきを感じる。

このような状況のもとで、4名の隊員が10月始めから1月末まで約4ヶ月の間この内陸基地に常駐し、大陸氷のボーリング、その他の雪氷学の研究に取り組んだ訳である。ボーリング機械は、いわば今年はまだ試作の段階で、どこまでできるか多少の危惧はあったが、内陸基地の整備完了とともに10月半ばより実際に掘り始めた。思いがけない種々のトラブルを何とか克服しながらも、予定通りほぼ順調に掘り進み、深さ70 m まで達したが、ボーリング孔途中で雪が崩れたりしてドリルが脱落し、遂に今回のボーリングは70 m で終りになってしまった。しかしこの実験によって深さ70 m までの氷のサンプルの他に、機械についても、またボーリング技術についても種々の資料が得られ、ボーリング及びサンプルコアの集取について将来への明るい見通しが得られたと云えよう。

全体的に云って12次越冬隊はまことに多事多忙であった。9月10日には越冬中最大のブリザードで送

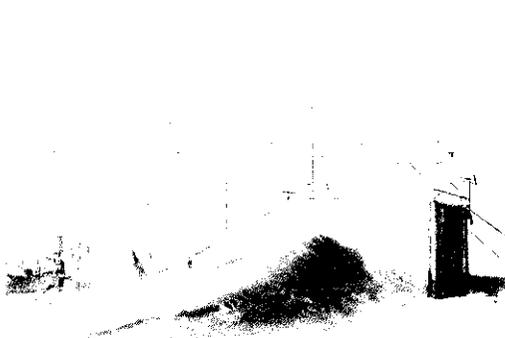


写真 8 内陸基地居住棟

信棟へのケーブルを渡していた夢の掛橋が倒れた。又10月にはいってからはロケット基地のレーダーテレメーターセンターと組立調整室での雨洩りがひどくなり、屋根板をはいでコーキングのやり直しなどもあった。11月には又ひどく雪の日が多く、普通は10月末頃から次第に雪が減って行く筈の所を却って増え、11月末頃一番積雪が深かった。12月末から始まる次期隊の交替、荷物の輸送などのためにヘリポートや通路を確保しなければならないので11月中頃から雪の上に多量の砂撒きを始めた。

夏になってからは引継物品リストの作成や建物、施設の移転整理、夢の掛橋の復旧作業、基地内外の清掃などで一層あわただしかった。とも角年内に片付けを一応終り、越冬中始めていくらかでも休みらしい休みを楽しめたのは暮の30日1日だけで、大晦日には元旦に来る予定の第13次隊の第一便のためにヘリポートの片付けや清掃ということになってしまった。

ただ、我々のひそかな期待に添えて、元旦の第一便を待たえてから基地周辺の天候は12月中の好天とは違って変って変りやすくなり、しばしば霧が発生し、ヘリコプターの飛べない日が多くなって飛び石ながら恰好の正月休みを楽しむことができたのは大いに助かった。

この越冬中には特異な気象現象が2つあった。一つは9月25日の昭和基地開設以来の高気圧で1,020.5 mb に達し、気圧計がスケールアウトした。又もう一つは1月7日から8日にかけて13年ぶりに降った昭和基地の雨である。南極らしくないこの霧と雨の休みの日々が、実は物品リストや基地要覧、建築物リストなどを作る上に大いに役立つ訳である。

一年間の生活を通じて又改めて色々な問題を考えさせられることも多かった。よく口にされる「人の和」これが昭和基地という閉鎖された社会に於て極めて大切なことは言うまでもない。自分の極く見近のことしか見えない人がいると問題が起り得る訳である。この



写真 9 ケーブルウェイ 東西オングル線

点について云えば、12次隊の場合は割合に問題が少なかったと云ってよいだろう。それが問題になるには余りにも忙し過ぎたと云う面もあるかも知れないし、或いは又これは中に寛容な人達の寛容さに寄せられたしわよせの結果に過ぎないと云う見方もできるかもしれない。が、とも角、余り大きな問題が起らずに一年間の生活を送り得たことは責任者にとっては何とも有難いことであった。

基地の環境保護の問題などもそろそろ考えなくてはならないのではなからうか。という感じは、実は今度昭和基地に始めて行った時の最初の感じである。恐らく全く始めて行った人と、引続いて行っている人達には余り感じられないことかもしれないけれど、10年ぶりに行ってみると、基地の大きくなったこと、及びそれに伴って基地周辺の資材置場の拡張、ごみ類の散乱などがひどく気になった訳である。聞く所によればよその基地の汚れ方もひとひどいようであるが、そこまでひどくならないうちに何等か汚れを喰止める方向に持って行かなければならないのではないだろうか。基地に輸送する物資の容器、梱包類を検討することによって或程度可能なことのように思われる。

輸送についてもいろいろな問題がある。計画に沿って製作したものが現実に基地に運べないというようなことでは何のために作ったものかも判らなくなるし、又予め立てていた計画が大巾に狂って、越冬の仕事に無理がかかって来ることになるのは当然である。定常的な仕事として昭和基地での観測を行なう限り氷の状態がどうあるととも、幸運を頼ることなく物資だけは必ず運べる態勢をととのえておかなければならないということをして12次、13次のオペレーションが教えている様に思われる。

尚、もう一つ大きな問題として感じたことは予算その他の関係もあることと思われるが、実際に現地で仕事をする上には、いろいろな仕事の期間を予めはつき

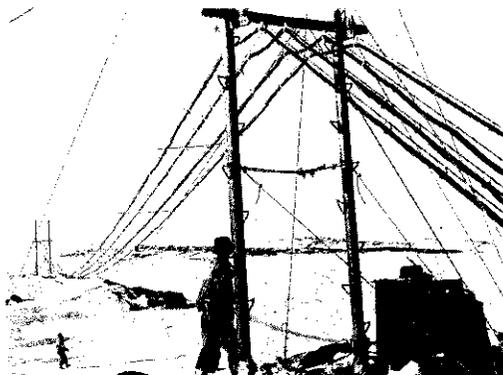


写真 10 改装された夢の掛橋

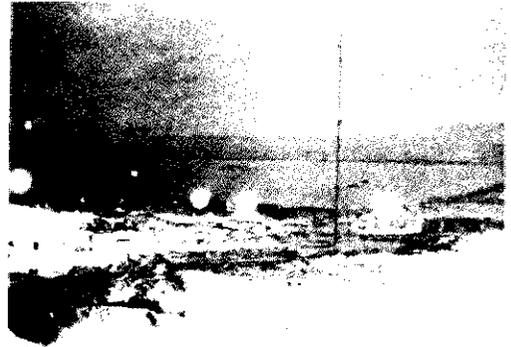


写真 11 街灯のついた昭和基地夜景

りと決められてしまうことが大変困難な事態をひきおこす可能性があるということである。例えば、何月何日に帰路に着くというようなことが予め決まっていると、条件次第ではできることももしないまま引き返すはめにもなりかねないし、逆に又期限が迫って仕事が残っている場合には、かなりきわどい無理もしなければならなくなり得る訳である。人工衛星その他で従来よりはよく前以て氷の状況などを知り得るようになったとは云っても、まだまだ現地に行ってみなければ本当の所は判らない訳で、この点に関して云えばかなり大巾に行ってみてから決められるようにしておくのが最も安全なやり方であるように思われる。

勿論、人それぞれ色々な意見もあるであろうが、12次隊の始めから終りまでを振り返ってみて「とも角できるだけの事はやった」というのが恐らく殆ど全員共通の感じとして残るのではないかと思われる。それは往き帰りの長い船上生活をもこめての話である。そしてもし、何か共通にこの一年間から得る所があったとすれば、月並みな云い方になるが、「やる気さえあれば大抵のことは何とかなるものだ」というようなことに尽きるであろうか？



写真 12 魚眼レンズでとらえたオーロラとロケット

# ベーリング海国際シンポジウム

竹内能忠

東海大学海洋学部

ベーリング海国際シンポジウムは、昭和47年1月31日から2月4日まで、函館市湯の川、函館市民会館で開催された。このシンポジウムは北海道大学水産学部とアラスカ大学海洋研究所の共催によるものであり、開催の経費については、日本極地研究振興会から援助を受け、アメリカからの出席者の旅費と報告書ならびにシンポジウムのプロシーディングの出版については米国の科学財団（NSF）によってまかなわれた。シンポジウム出席者一同は、これら両団体に対して深く感謝している。このシンポジウムの目的はベーリング海に関する現在の知識を再検討し、さらに今後の研究計画について科学者の立場から論議して、今後長期的国際協力によりベーリング海の共同研究を提案する準備としようというものである。シンポジウムは2部から成る。(1) 学術講演会、(2) 計画打合せである。このシンポジウムに全部で51名の科学者が参加した。その内訳はカナダ2名、日本28名、ソ連4名、アメリカ17名である。この他に約30名の傍聴科学者も出席した。学術講演会は、1月31日から2月2日の3日間にわたり、8のセッションに分れて、全部で31の論文が発表され、それについての討論が行なわれた。その概要は後節に詳しく記す。後の2日間（2月3・4日）は計画打合せで、出席者全員の集りと、作業グループにおかれた討論とが開かれ、ベーリング海の海洋学的研究の詳細な計画について話しあった。シンポジウムの正式なプログラムを終了した後で、各国の連絡員として指名されたものは、その他の有志もまじえて、研究計画立案の提案とその後の作業部会の組織の準備について話し合った。

## 経過の概要

シンポジウムは1月31日9時に竹内能忠博士の開会宣言で始まり、北海道大学水産学部長斉藤恒行教授は出席者に対し、主催者を代表して歓迎の辞を述べ、ついで、アラスカ大学海洋研究所長 D.W. Hood 博士は外国からの出席者を代表して、北海道大学水産学

部がこのシンポジウムを開催しベーリング海の研究に関心のある各国のほとんどすべての研究者が一室に会する機会を作った努力に対して感謝の意を表した。

## 学術講演の概要

シンポジウムの主体である学術講演は、海洋学の分野によって、8のセッションにおいて、全員が出席して開かれた。各セッションはそれぞれのコッピナーが題目を選んで依頼した招待者の講演によって行なわれた。この講演の概要をセッション毎に記す。

### I 海洋物理学的な過程

(コッピナー L.K. Coachman 博士)

(1) 講演はまず F. Favorite 博士の発表で始まった。この講演はアレクサン列島間の水道を通過する海水の流動の問題で、現在まだ列島間の海水の流動については断片的な知識しかなく、この水道を通して、全体で  $8 \cdot 10^6 \text{ cm}^3/\text{sec}$  から  $20 \cdot 10^6 \text{ cm}^3/\text{sec}$  の海水がベーリング海に流入するとされている。このような幅の広い見積り値をもっと正確なものにしようにも十分な資料がない。定置した自動ブイ観測が広い範囲を同時に観測して、ベーリング海に流入する水量を決定するための唯一の方法であろうとのべた。(2) ついで竹内能忠博士は、日本で行なわれたベーリング海内の水塊分布と海流についての研究を取りまとめて講演した。ベーリング海とその周辺には3つの基本水塊がある。すなわち、西部亜寒帯水塊、ベーリング海水塊、アラスカン・ストリーム水塊である。西部亜寒帯水塊はベーリング海の中で、冬期の冷却と陸水の流入と、ベーリング海内の渦流に伴う上昇流と沈降流によって形成されると決論した。(3) F.W. Hughes 博士はワシントン大学の最近のベーリング海の流れ、輸送、海水の交換の結果を報告した。パラシュート・ドラッグによる深い深峡部の測定で  $6 \cdot 8 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{sec}$  の流入水量を得た。これは地衡流として計算した従来の値よりも3倍程大きい。海流の実測の必要を強調した報告であった。(4) 最後に W.M. Cameron 博士が上記の講

演の内容を取りまとめて、ベーリング海は大洋の小さい模型であって、海洋物理学の研究に格好なモデルである。ベーリング海は非常に強い風の廻転応力、高い生産力、深海部と広い大陸棚領域、顕著な陸水の影響、そして冬には海水に掩われ、これが夏には全く消失するという著るしい変化など、海洋学の研究には他の海域では得られない特徴がある。これらは、海洋学の各分野が協同して解決すべき多くの問題を持っている。これがベーリング海の研究が海洋学全体の発展に貢献する最も重要な点であると言いつて、第一日の午前の講演を取り纏めた。

## II 化学成分の機構 (コンビナー、北野康博士、座長、堀部純雄博士)

(5) この部間は P.K. Park 博士のベーリング海の CO<sub>2</sub> 系についての講演から始まった。ベーリング海が地球大気全体についての供給地か消費地かを定めることは出来ない。海の表面の炭酸の含有量の変動の機構について考察した後に、ベーリング海全体について炭酸の測定がまだ不十分で、これについての精しい研究の重要性をのべた。(6) 服部明彦博士は無機の窒素化合物の同化と酸化、還元についての、北太平洋の全体の状況から考察して、海中での窒素同化についての精しい研究が亜寒帯水域の高い生産力の基となる機構を解明するのに大切であることをのべた。(7) 杉浦吉男博士は亜寒帯太平洋の海流系と磷と溶存酸素の分布とを関連させて論じた。海を3層にわけて考えると、深層から上方へ磷酸が運ばれる海域は中間層の酸素飽和度を測定することで見出される。これの最も低い所がアレウシャン中央部に見出される。ここが磷酸の供給地であり、かつ亜寒帯水の起源と考えられるとのべた。(8) 西沢敏博士はベーリング海の粒状有機物の生成と分解の機構をのべた。ベーリング海の表層 50 m の粒状有機物は 65~300 ng C/l で、これは南方海域よりも遥かに大きく、ベーリングの高い生産力に対応することを示した。(9) ベーリング海の化学についての総括を D.W. Hood 博士が行なった。ベーリング海にはいくつかの独特な点がある。ベーリング海にはユコン、クスクウインの二つの大河が流入して、ここからの流入水は懸濁質を含んだままチュクチ海に流れる。また沢山のラグーンからは全体として大河に匹敵する水量を持って有機物や磷を運び、他方種々の化学成分を沈殿させている。広い大陸棚海域と荒天に伴う強い対流混合は海水と海底堆積物との間の物質交換をおこしている。アレウシャン列島や大陸傾斜の急斜面では強い上昇流があって栄養分に豊かな深層水を表層に運んでいる。水温の低いことで、呼吸作用と同化作用の比が小さく、これがベーリング海を生産

力を高くすることに寄与している。しかし、ベーリング海の化学には多くの未知の点が残っている。たとえば、海水の影響、微量金属、生長要素、気体の交換および人類活動の影響などの研究の必要を指摘した。

## III 再生産資源の評価 (コンビナー、H. Kasahara 博士)

低次から高次の再生産資源の現在量の評価の講演が行なわれた。(10) 元田茂博士は、おしよる丸の観測を基として、ベーリング海の各海域の珪藻類と桡脚類の分布についての、ベーリング海の基礎生産量の高いことを指摘した。光量が適量ときの基礎生産量は表層で日量 340 mg C/m<sup>2</sup>/day になる。ホワー海嶺付近では 630 mg C/m<sup>2</sup>/day という非常に高い値を得た。動物性プランクトン量と植物性プランクトンの現存量との比はベーリング海の中央部で 0.62:1 で、熱帯海域の 0.15:1 という値に比べて非常に大きい。(11) N.J. Wilimovsky 博士はベーリング海の魚類について講演した。現在利用されているのは経済的に利用されている魚類に限られていることと、論文が英・露・日の3ヶ国語で発表されていることが、ベーリング海の魚類の現存量に対する全般的な理解を妨げていることを指摘した。このためには、この問題についての情報の国際的な交換急務を力説した。(12) つづいて H. Kasahara 博士は M.S. Alton 氏の底棲生物についての講演を代読した。底棲動物の最も豊富なのは大陸棚の北部と西部で、平均して 905 g/m<sup>2</sup> の生産量があり、南東部ではこの値が小さくて最小 55 g/m<sup>2</sup> が観測されているが、この海域でも数百万トンの底魚が年々漁獲されている。海底附近の冷い海水が、魚類が食料の豊富な北方へ移動することを妨げていると考えられる。(13) 海産哺乳類についての講演は西脇昌治博士が行なった。ベーリング海哺乳類の恒久的な保護は生物学的な基礎知識に立脚すべきであるが、これが甚だ不十分である。それは、冬期の寒冷と荒天、人が棲んでいないこと、船の多いことその他、研究者が動物のように自由に国境や領海を越えて観測ができないことが障害になっているからである。国際的な協力の重要性を説いた。

## IV 再生産性の資源の機構 (コンビナー、辻田時美博士、座長、遊佐多津雄博士)

(14) 最初の講演者は R.R. Straty 博士で、ベニマスの幼魚が河から海に降下するときの生活を説いた。海水に入ってから、最初の数週間の間は生長が止まっているが、ブリストル湾の沖合に達してから、急に生長を始める。これは湾奥部に動物プランクトンが少ないからだとした。しかし、今までに得られた環境についての知識では不十分であることを説いた。(15) つ

いで西山中氏はブリストル湾のベニマスがベーリング海中央部にいる間のエネルギーの補給を論じた。北太平洋からアレクサン列島間を通過してベーリング海に入ったベニマスは、ここで種々の餌をとる。これらが、母川に帰って行く間の生理的变化に大きな影響を与えることを指摘した。(16) 奈須敬二博士は鯨類の洄遊と海況の関係を論じた。鯨の洄遊路は海況で支配される。鯨の洄遊は、水塊の境界の生産力の高いところを通ることを示した。(17) T.G. Liumimova 博士はソ連のベーリング海研究の主な成果をとりまとめて発表した。ソ連におけるベーリング海研究は 1931 年に始まって、最初の 25 年間は生物資源の評価に重点がおかれた。1958 年になって、VNIRO と TINRO は合理的な水産資源の開発を旨として、ベーリング海の経済的重要性を調査するための研究を開始した。すでにベーリング海では数ヶ国が水産資源を利用している、これらの国が協力して研究し、経済活動を調整して、水産資源の合理的利用の基礎を確立することが重要であることを強調した。

#### V 海氷とその影響 (コンビーナー C.P. McRoy 博士)

(18) 田畑忠司博士はレーダー網を用いて流氷の動きと変形を研究する新しい技術を紹介した。ベーリング海の約半分は冬期に海氷で覆われる、そしてその外縁は大陸棚の外縁と一致する。月毎の平均海氷分布は判っているが、海氷の動きと変形については殆んど判っていない。オホツク海のレーダー観測の映画が上映されて、このような研究がベーリング海でも実施されることが大切であることを示した。(19) F.H. Fay 博士は、海氷が哺乳類の生活環境に与える影響を論じた。ベーリング海の水産哺乳類のうち、およそ半分の種類は海氷域に棲む。海氷はこれらにとって生活の場として重要な要素であり、また海氷が基礎生産を高める作用があることもこれに関連することを説明した。(20) C.S. Benson 博士は映画と講演で川の底で出来る氷が、堆積物の運搬の重要な手段であることを示した。川底で出来る氷は海に流出し、底質を運搬する。この現象は冬中続いている。このようにして陸から運ばれる底質の量と流路を知ることの重要性を説明した。(21) C.P. McRoy 博士は海氷が基礎生産に及ぼす影響をのべ、海氷に覆われる海域の生産力は海氷のない海域の数倍も大きいことを示した。冬期間の基礎生産量は春から夏の間と同等である。

#### VI 気象学的な過程 (コンビーナー 和田英夫博士, 座長 E.P. McClain 博士)

(22) 齊藤允氏が東部ベーリング海の海氷と気象の関係を論じた。東部ベーリング海で、前線帯が海氷域

の縁に停滞して、ここが低気圧の通路になる。1971 年は異常に海氷が多くて、低気圧は漸次東へ移動し 5 月にはブリストル湾に入り、東部ベーリング海に強風が吹いて、海氷も多く水温も低くした。これは 1967 年と全く対照的である。海氷と気象とは 2 年周期が見られる、海氷予想には気象予想が重要であることを指摘した。(23) 大川隆氏はオホツク高気圧の発達とベーリング海、オホツク海の表面水温の関係を論じた。さらに表面水温の低い海域で、その上の高気圧が形成される過程を示したが、この現象のこれ以上の研究にはカイツーンを用いて海面近くの気温の精密な研究が必要なことを説いた。(24) ついで朝倉正博士はベーリング海の資料が日本の長期予報に重要であることを示した。大気と海洋との相互作用は全地球的な現象として考察する必要があることをいくつかの実例で示した。たとえば、上層流にベーリング海上空で冷却源があるとこれがインド付近での熱の供給で強化されるといふ模型研究の結果は特に注目された。(25) ついで A.A. Girs 博士はベーリング海域の長期の海況および気象変動と大気の流れとの関係を論じた。1900 年から 1970 年までの間に、4 つの大気環流の期間がある。この各々で、気象と海況に長期の変動が表われている。これがベーリング海とベーリング海峡の塩分変動となって現われることを示した。

#### VII 海底地質 (コンビーナー G.D. Sharma 博士)

(26) C.H. Nelson 博士がベーリング海の地殻変動とセノゾイック期の堆積物について論じた。アラスカとシベリヤの侵蝕で運ばれた堆積物は第四紀を通じて、沈降しているベーリング海大陸棚区域と深海域に堆積している。これがその後の海面の上昇に伴ってベーリング海峡を通過して北極海に運ばれている。この堆積物の研究でベーリング海の地形変動の歴史を明らかにすることができることを論じた。(27) G.D. Sharma 博士は海水の動きが堆積物の移動と分散の第一原因という点から東部ベーリング海の堆積物を論じた。東部大陸棚海域では強風による強い混合と海氷とで堆積物は南へと運ばれている。堆積物の研究は北太平洋水の流人とユコン、クスククウィン両河の役割りとの両方を考えて研究し、これの生物におよぼす影響が重要な課題であることを説いた。(28) R.J. Barsdate 博士はラグーンがベーリング海海底堆積物と海水とに与える影響を説いた。ベーリング海周辺のラグーンが多量の尿素・燐・窒素化合物をベーリング海に供給しているが、他方、年間 200 トンの銅がラグーンに依ってベーリング海から失われていることを示した。

#### VIII 技術的發展 (コンビーナー S. Nesbyba 博士)

(29) E.P. McClain 博士はベーリング海の気象学

的、海洋学的な研究に対して、観測衛星が果たす役割を説明した。ベーリング海では従来の観測方法には、いろいろな困難があるので、極を通る人工衛星が非常に有効に用いられることを示した。のち、1970年代の間に人工衛星で有効に測定されると思われる海洋学上の諸要素を説明した。(30) 渡辺賢太郎博士は最近完成した光学的な装置で、人工衛星で斜に取った像を、正しい像に写し直す装置を被曝した。(31)最後の講演はN. Neslyba博士が、ベーリング海の研究に用いられる新しい観測技術について取りまとめた。人工衛星は水温、水蒸気量、雲の分布、風系と大規模な海氷の移動に関する資料を供給する最も有力な手段であろう。また無人の潮位観測所が10ヶ所設置されれば、ベーリング海の水位変動は十分に解析できよう。ベーリング海の研究を進める上では、資料の蒐集と配布のために、強力な電子計算機を備えた資料センターを設立することが急務であることを力説した。

第1回の国際ベーリング海シンポジウムの間には、幾つかの注目すべき事があるが、何んと言っても現在ベーリング海についての研究をしている、海洋学各分野の各国の研究者の大部分が一堂に会したことと、それによって、この重要な海域についての知識を交換し、これが今後国際的な協力研究へと発展する道を開いたことが、特に重要であった。シンポジウムの記事は今年中には発刊される予定であるが、これに依ってベーリング海についての現在の知識の集大成が容易に入手できることになることは特筆すべきである。

## 研究計画の打合

学術講演が終ってから、参加者一同は、今後ベーリング海の研究をどう進めて行くかについて、非公式に自由な意見を交換した。

### I 研究課題の選定

学術講演で明らかになったよ

うに、ベーリング海の生産力は非常に高く、それには海洋学のいろいろな分野の問題が関連する。それで、「ベーリング海の生産過程」という標題が、国際的な協同研究の題目として選ばれた。

II 協同研究の実施 国際連合では、1970年代の海洋開発研究の10ヶ年と規定している。ベーリング海の協同研究はこれの趣旨に全く一致するものと考えられる。それで、1975年から5ヶ年を研究期間として国際的な協同研究を前記10ヶ年計画の一つとして実施したいという希望が表明された。この為、日本が、ソ連・アメリカと共同して、次回の政府間海洋学委員会にこの研究計画を提出するよう出席者一同が努力することが申し合わされた。

III 計画の推進 今後、このシンポジウムに参加した4ヶ国の研究者が協力して、研究の具体的な計画を相談しながら進めるために、各国に1名ずつの連絡者をおくこととし、W.M. Cameron博士(カナダ)、竹内能忠博士(日本)、T.G. Liubimova博士(ソ連)、D.W. Hood博士(米)がこの連絡者として指名された。さらに、本年秋に各国から2名の代表者が集まって、具体的な研究計画を作るため、海洋学の各分野に作業グループを作ることにし、その分野とメンバーを選ぶための会合を持つということになった。日本からは、北大・水産学部の西村雅吉博士と東大・海洋研究所の丸茂隆三博士がこの会合に参加するよう要請されている。これらに要する経費は、アメリカの全米科学財団、その他各国の適当な構間に支出して貰うよう働きかけることを申し合わせて、この研究計画の打合会は散会した。

ベーリング海国際シンポジウムは、所期の目的を達成して、成功裡に終わった。このシンポジウムの開催のための経費について援助された日本極地研究振興会に対して、重ねて感謝してこの報告を終る。

# 北極海氷調査

(AIDJEX に参加して)

石田 完

北大低温科学研究所

AIDJEX (エイジェックス) とは Arctic Ice Dynamics Joint Experiment の略で、数年前からアメリカの海氷学者が中心となって計画された、文字通り北極の海氷の運動を多角的に研究しようという大研究計画である。今回この研究の一端に参加する機会を得たので、そのあらましをご紹介します。

今年エイジェックス実施の第2年目に当り、1974年から1975年にかけての本研究に先立つ、最も大がかりな予備調査である。まず、アラスカ、ポイントバローの真北約 400 km の海氷上に 50~60 人の人間が滞在できるメインキャンプが設けられ、これを頂点とした1辺約 100 km の三角形の二つの頂点に夫々数人が滞在する二つのサテライト・キャンプができる。更に、メイン・キャンプを中心とした半径 400 km の円周上に無人の観測点(データ・ブイ)が5点設けられる。これら8点の観測点を使って、(1) ミクロスケールからメゾスケール、マクロスケールの氷の歪みの観測、(2) 風が氷に及ぼす力の観測、(3) 海水の流れが氷に及ぼす力の観測を行ない、次の本観測にどのよう

な研究計画を立てたらよいかをきめる情報を得ることが今年の目的であった。

2月半ばから3月初めにかけて建設を完了し、3月4日が観測期間、5月初めに撤収という予定で、この全期間に海氷上に持込まれる全量は約 270 トンに達する。2月中の重量物の輸送は4巻ターボプロップ輸送機 C-130 で行ない、あとは双発プロペラ機 R4-D (DC-3) でやることになっていた。

低温科学研究所はミクロスケールの氷の歪み測定を担当することになり、3月中に田畑忠司教授、田沼邦雄助手と私の3人が、4月中は鈴木義男助教授、小野延雄助教授、若土正暁助手の3人が参加することになった。建設が予定より1週間程おけているということで、私達3人は3月7日にアラスカ・バローの北極研究所に着き、氷上のメインキャンプへ行く便を待っていたが、9日の夜、これからマーキュリーがでるから、それに乗れということになった。このような氷上キャンプとバロー間の連絡事務、人員機材の発送指令は、終始バローの北極研究所に陣どっていた Andy

写真 1  
発電機用軽油の 500 ガロン入ゴムタンク

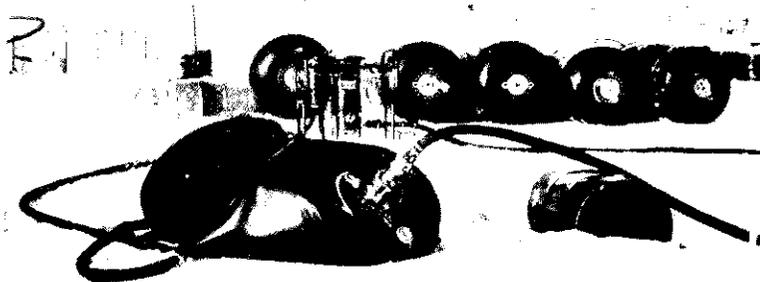


写真 4

空から見たメインキャンプ、右の飛行機は  
バロー北極研究所の R 4-D

Heibery が行なっていた。

マーキュリーとは輸送機 C-130 のことだとは知らなかつたので、乗ってみて驚いた。40 キロ・プロパンガス・ボンベ 50 本と 500 ガロン (1.9 kl) 軽油・ゴムタンク 6 本、その他の観測機材と一緒にのだった。もちろん座席などなく、荷物のすきまに個人装備のダッフル・バッグを置いて、またがって行った。9 時、真暗なバローの研究所の飛行場を飛び立ち、約 1 時間で真暗な海氷上にふわりと着陸した。すぐ大勢の人達が集ってきて荷おろしが初まった。吾々 3 人は、シアトル・ワシントン大学の Untersteiner 教授に案内されて、吾々の宿舎兼実験室にあてられた小屋にひとまぶ落付いた。

Untersteiner 教授は、エイジェックスの実質的な計画者で、研究観測のリーダーである。メインキャンプに常駐していた双発オクター機でサテライトキャンプへ行ったり、バローへもどったり、いつも忙しそうに飛びまわっていた。

C-130 はすぐバローへ引返し、午前 2 時頃再び基地へ飛んできた。今度は吾々の研究機材も積んできた

いので、まどろむ間もなく吾々も荷おろしに飛び出した。後にも C-130 は何度か飛んできたが、殆んど真夜中だった。夜中の方が気温が下がっていて氷が丈夫なせいかとも思ったが、滞在中気温は  $-30^{\circ}\text{C}$  前後で 1 日中の変化は  $5^{\circ}\text{C}$  位しかなく、氷の温度は表面から 10 cm も中になると殆んど  $-20^{\circ}\text{C}$  と一定であった。おそらく氷の状態のためではなく、輸送計画にそうなのであろう。バローとメインキャンプの間は強力なビーコン電波で結ばれており、飛行機はその電波の道に乗っていれば、白夜を問わず難なく基地に着陸できるしかけになっているということであった。

小屋は、大体  $4 \times 5 \text{ m}$  の大きさで、ベニヤ板で作られ、外側に銀紙で包んだ断熱材が張ってある。メインキャンプには、このような小屋が 20 数個雑然と建てられていた。小屋の暖房はプロパンガス・ストーブで連続たきっぱなしである。温度調節はコックの開け加減を手動で行なう。1 本のボンベで大体 4 日もつという話だったが、初めはいつ消えるか不安であった。吾々の小屋には鉄製の 2 段ベッドが二つあり、4 人が寝られる。あいている側に、エスキモーの犬工に柵とベンチ

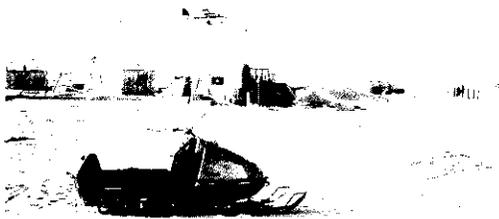


写真 2 メインキャンプの一部。空の足、双発オクター機と氷上の足、スキードゥー

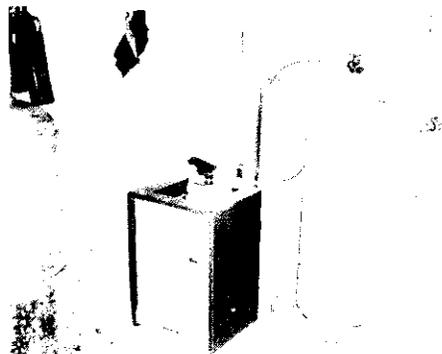


写真 3 小屋内の暖房設備、プロパンガスストーブ



写真 5  
基地の位置を定める Navy Navigation Satellite System, ミニコンや棚の上に氷の回転を測るジャイロが見える

を作ってもらい、発計の増巾器や記録器を並べて実験室ができた。

吾々の仕事は氷野のミクروسケールの歪みを調べることであった。半径 1 km の円周が日を追ってどのように変形するかを調べる。そのために、小屋の近くに赤外線を使う精密な測距儀を置き、これを中心とした半径 1 km の半円周上に 4 つのプリズム反射鏡と半径 500 m の半円周上に 4 つのプリズム反射鏡を氷上に固定した。1 日に数回この反射鏡と中心との距離を正確に測距儀で測る。その他、氷の 1 点での伸び縮みを測るストレイン・ゲージや、その伸縮に伴って氷の中に生ずる応力を測るためのロード・セルや土圧計を小屋の近くに設置した。

14 日朝、小屋の戸をあけると、その方角にもうもうと霧が上っている。近寄ってみると昨日迄、小屋から 400 m 程の所にあった狭い割目が大きく開き、先が海になっているのだ。昨日までに 2 日がかりでセットしたプリズム反射鏡のうち二つが先の氷に乗ったまま、遙か彼方に行ってしまった。午後からヘリコプターを出してもらって回収に行ったが、幸い一つもすぐ見つかった。その時、初めて吾々が生活している氷の状態を空から眺めることができた。平らな安定した氷と思っていたのも数 km の範囲で、まわりは空からもはつきり判る割目や氷丘が縦横に走っていた。吾々が乗っている氷の厚さは 2.6 m 程あるが、その横の広がりには比べれば薄紙のようなもので、簡単に割れたり氷丘ができたりするのである。昨夜は珍らしく 7~8 m/s の強い氷が吹いたので、割目が数 100 m も開いてしまったのである。

吾々が乗っている氷は 1 日に 1 km 位宛、南へ流されている。このようなメインキャンプの正確な位置は吾々の隣りの小屋で Thorndike が測定していた。そ

れはマクروسケールの氷野の歪測定で、サテライトキャンプとメインキャンプの 3 点を結ぶ 1 辺 100 km の 3 角形がどのように変形してゆくか Navy Navigation Satellite System というしかけを使っていたはず測定している。更にメインキャンプの位置は超音波の海底反射を利用した装置で連続的に正確に測定していた。たとえば 3 月 25 日午前 2 時 16 分の位置は、北緯 75 度 7.9 分、西経 148 度 47.7 分であった。

メブスケールの氷の歪みの測定は Dr. Weeks が率いる CRREL の一行が行っていた。半径 15 km の円周上の各点が、どのように動くかを、吾々のと同じような赤外線測距儀を使って測定していた。

食堂棟は普通の小屋の倍程の大きさで、吾々の小屋からは 100 m 位はなれていた。食事は Universal Service という会社が一手にひき受けており、質、量とも申し分なかった。メインキャンプには一時期 70 人からの人がいたので、食事とき狭い食堂棟は実に賑やかである。他に集る所がないので、ここが情報交換の場となり、気象やさんに今日の気圧はどうだとか、海洋やさんに海流の強さはどうかとか、またどこそこに新しい割目ができた等々おしゃべりがつきない。大学院学生クラスの若い人達も多いので、それぞれ自分達の研究成果を披露して討論も盛んである。

毎日おだやかな晴天が続き、気温は日中でも 35~36°C と下がる。霧が盛んにでるので、距離測定用のプリズム反射鏡に霜がつき、プリズム磨きが日課となり、氷内部の応力測定も順調に記録が取れだすと他の実験室を見てまわった。

海氷に動きを与える一つの大きな力は風である。この風が氷に及ぼす力の測定は、ワシントン大学の Businger, カリホルニア大学 (Davis) の Goddard 等が行っていた。繫留気球を使って気温、風速の垂直分

写真 7

ドライスーツを着たダイバー。左のテント内に海中へ這入るための大きな穴がある



布や、超音波風速計によって氷丘近くの3成分乱流測定が行なわれる。氷に与えるもう一つの力は海流によるものである。少くとも三つの小屋は床をはぐって氷に大きな穴があげられ、各種の測器が海中におろされる。ワシントン大学の Coachman 教授は、サンセン・ボトルによる観測、Lamont の Hunkins は1度風速計ポールをさかさに海中につま込んだような装置で海流の測定と、わずかな氷盤の傾斜の測定を行なっている。またワシントン大学の J.D. Smith 教授は直

径数 cm の小さな流速計を3成分、各点、各深度に設置して、エレクトロニクスと電子計算機を駆使し、海氷下境界層の流速測定を行っていた。彼は流速計をヒットしたり、氷下面の凹凸を作るために3人のダイバーを使っていた。ダイバーはスウェーデン製のドライスーツを着け1回40分はもぐるということだが、海の中は地上のようなブリザードなどなく楽だと云っている。その他カナダの Dr. Weber は Ocean Tilt と云う、海面のわずかな傾斜を氷上にセットした2方向、長さ約100mの水管計を基準にして大変な精密測定を行っていた

メインキャンプには時々ハブニングが起る。19日に1人、22日に1人海中に落ちた。割目が開いて海面がでても-30度という寒さで1晩のうちに20cm位の氷は張ってしまう。機械をセッとしたりしている内、あやまって、そのような所で落ちるのだ。最速、キャンプの村長さんとも云うべき Rolf から、この1週間のうち2人が involuntary outdoor baths につかされたから、一人歩きは厳につつしめ、団体動をとって、キャンプ外にでるときは届けでよとお達しがでた。ともかく、吾々3人は受け持期間の観測を無事おえて、3月25日次の3人が飛来した R4-D でキャンプを去り、パローハもどいたのである。



写真 6 海洋観測室、Coachman 教授とその助手の基地唯一のミス

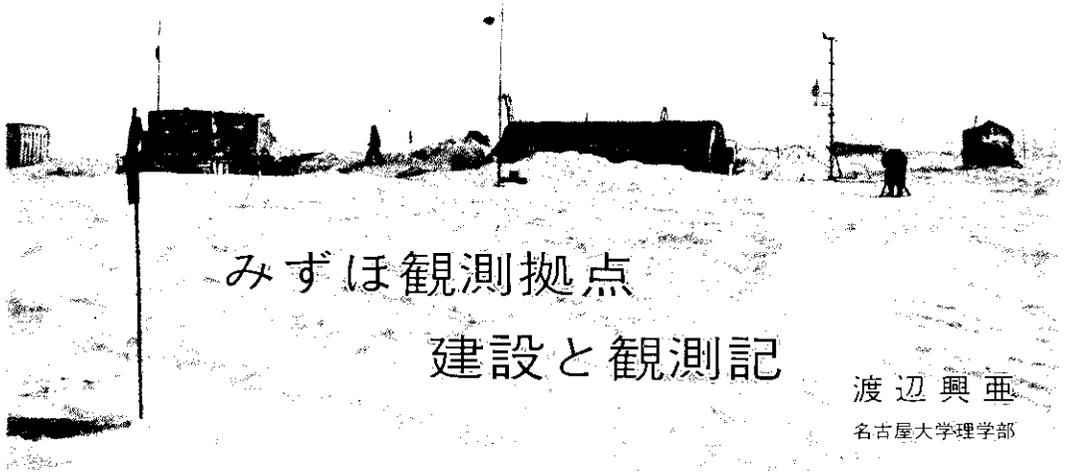


写真 1 みずほ観測拠点全景

## 1. 冬の旅

1970年6月23日午前9時、昨日までのミッドウインター祭の酔いさめやらぬまま、私達11名の冬期内陸旅行隊は4台の雪上車に分乗して昭和基地を出発した。最初の計画では冬のはじまる前に基地を出発し、冬期間は4～5名のみが建設した前進基地に残留し、冬期内陸の長期観測を行う予定であったが、車輛の整備に手間取り、結局一番きびしい時の出発となってしまったのである。

計画では昭和基地の南東300kmの南緯71度東経度45附近に内陸観測拠点を設け、将来に予想される本格内陸基地観測に備え予備的、実験的な観測を実施することになっていた。出発時に私達が考えていた具体的な観測計画は次の通りである。

### 1. 雪 水

- ・ボーリングおよび雪穴を用いての内陸積雪層の観察と内陸基地附近の年間降水量の推定。
- ・ストレーン・グリッドによる氷床表面歪の測定。

### 2. 気 象

- ・長期自記気象計の設置。

### 3. 地球物理

- ・みずほ観測拠点における地磁気の脈動観測。
- ・昭和基地と観測拠点のオーロラ同時写真観測。

### 4. 設 営

- ・内陸での生活、基地運営に関する調査

基本計画は以上であるが、必要に応じて観測・調査

を付け加えていくことになっていた。

太陽が地平線から上に昇らぬ冬は、真昼でもうす暗く妙な重圧感がある。重荷と深い積雪に苦しみ、時速3～4kmの速度で進むありさまは、文字通りとぼとぼの形容にびびりである。しかし、ウィルソン博士達の“世界最悪の旅”に比べれば数倍ましというわけだ。近代科学技術で武装した旅行隊の志気は少なくとも出だしはすこぶるさかんであった。

冬の昼間は短かく、大陸氷の最初の急坂を全車が登

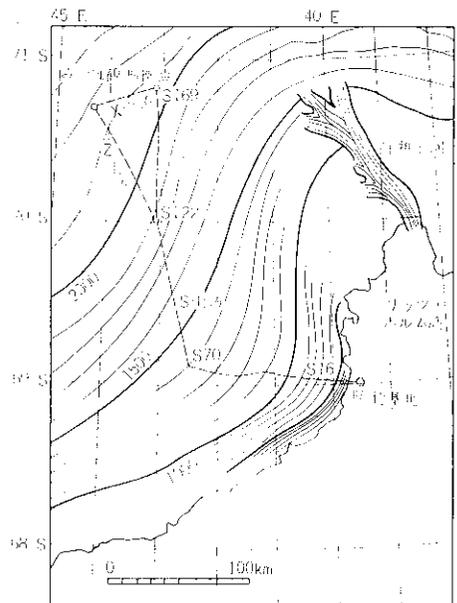


図 1 みずほ観測拠点へのルート

り終えた頃には、すっかり夜になってしまっていた。昭和基地がまだ眼下に見おろせる地点で冬の旅第1日目は終わった。その夜からはじまったブリザードは結局7日間続き、S16地点（標高553m）に到着したのは6月29日であった。

ここで南極氷床の登り口の急坂は終り、そこからはゆるい登りとなって内陸へ続く。夏であれば基地から半日もあれば十分到着できる距離である。出だしから計画は大巾に遅れてしまったが、おかげで冬の旅行が想像以上に厳しいことを学び、同時に冬の旅行に必要な多くの経験を得ることができたのである。

S16地点をはなれて順調に進んだのは1日だけでそれ以後、連日冬の厳しさに痛めつけられ、極点ルートからはなれて内陸観測拠点にむかう分岐点S122地点（1,853m）に到着したのは7月10日、S16地点を出発した日から11日目であった。距離はほぼ200kmであるから1日の行進は20km以下というわけである。夏期の旅行では、この間5～7日の行程であるから倍の時間がかかったことになる。旅行の進み具合が大巾に遅れた原因は、冬の悪天がむしろ第1であるけれども、航法上の問題も見のがせない。

冬旅行を振り返ってみると、旅行を遂行する上での困難さは三つあったと思う。気象状態のきびしいことはすべての困難さの根底に横たわるものがあるけれども、具体的にはルート発見の困難なこと、寒さそして未知への怖れに分けることができる。未知への怖れは人によって大いに異なるものであったが、その差異もまた不安の種となった場合が多い。S122地点までの旅行ではルート発見のむずかしさが私達を悩ます主役であった。気温はたかだか $-30^{\circ}\text{C}$ まで下ったにすぎず、この気温は、南極の冬では“暖かい”部類に属する。

内陸を旅行するとき、普通私達は“旗から旗へ”方式で進む。これが最も手軽で技術もいらずだから時間もかからない。もちろん、この方式は極点ルートのようにすでに標識の立っているルートにかぎられる。冬の旅行では、この方式が多くの場合、役に立たないの

である。ちうど旗の高さ（雪面から1～1.5m）までを隠すような低い地吹雪の目が多いからだ。空には一点の雲もない晴天なのに1旗進むのに数時間もかかるという日もあった。

私達は、考えられるあらゆる方法を用いて航法の改良にとりくみ、結局、最後には自己誘導方式に到達した。これは雪上車の走行上のくせと車内に置いたコンパスの偏角（これはエンジンの回転によっても変わる）のくせをのみこみ、あらかじめ偏った方向にむかって進み、最終的に目的とする地点に曲線を描いて達するという熟練を要する高等技術で、最高権威者は里見気象担当隊長である。彼の検定によって見習いからはじまり、最後は1等航海士になるというわけである。

S122地点からは探すべき既設の旗もなく、自己誘導方式で目標方向に進み、最後に天測で目的地点に達せばよいのだから、航法上の困難さはむしろ小さな問題となった。S122地点から、後にZ街道とよんだルートに入って2日目の7月11日気温は $-40^{\circ}\text{C}$ となった。私達は冬のらしい気温の到来をコンク・ウィスキーでおろかにも祝したのである。普段の数倍も精度が増し、氷晶のきらめくウィスキーは胃にこころよい刺激となった。

7月13日気温は一層さがり $-47^{\circ}\text{C}$ となった。低温による障害があらゆるものに、特に車輛に強くあらわれはじめた。祝すべきではなく、祈るべきであったのである。寒さの順応にも高度の場合と同じようにいくつかの段階がある。 $-10^{\circ}\text{C}$ 附近が小寒とすれば、 $-30^{\circ}\text{C}$ 附近は大寒といったところである。この気温までは人間は十分に馴れることができ、馴れてしまえば“寒さ”という点では日本内地でいろんな温度に皆さ寒さがあるといった程度のもものになってしまう。むしろ防寒具は全く変わってしまうけれども、 $-40^{\circ}\text{C}$ を越すと、ともかく寒いというだけで馴れることはできない。“極寒”ともいべき領域であろう。 $-50^{\circ}\text{C}$ を越すと“寒い”というより“怖い”という感じの方がびたりくる。

7月8、9日頃から下りははじめた気温は7月14日に

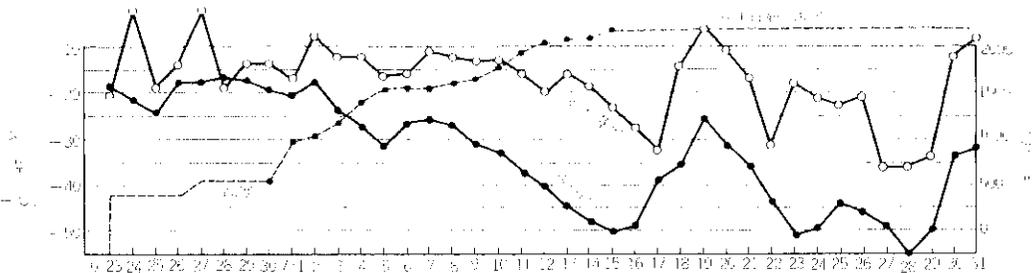


図 2 旅行中の気温と昭和基地との比較 (09 LT)

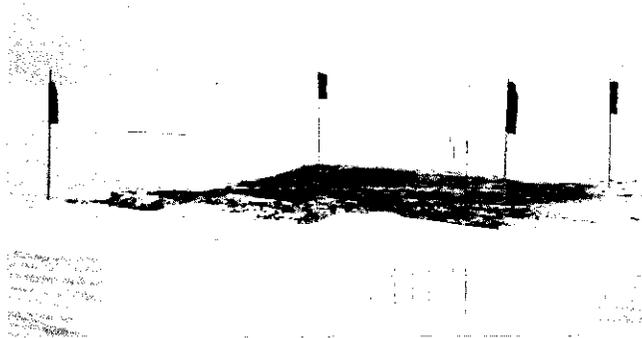


写真 2 基準雪面の設定

-48°C まで下がった。旅行中、最も寒い出発となった。マスター・ヒーターを用いたの暖機もむなしく小型雪上車は自から始動できなくなり、大型雪上車による押しかけでやっと始動するという状態であった。その日の夕刻 Z104 地点に達した。目的地まで残り 40 km、順調に進めば1日半ないし2日行程の地点に達したのである。

翌日は -52°C までさがった。小型雪上車はもはや全く始動できず、押しかけも無益な努力となった。その上大型雪上車の操縦系にも故障が起こり、寒さが車輻に対して重大な障害となったことを悟ったのである。さらに1日、機械担当の金子、太平両君の努力も甲斐なく寒さの障害を克服することができなかった。この上は気温の上昇だけが唯一の望みであったが、日限の遅れはそれを許さず、結局私達はこれ以上の南進を断念し、Z104 地点附近に内陸観測拠点の適地を求めことに決めた。昭和基地出発以来、24 日目であった。

## 2. みずほ観測拠点の建設

### 観測拠点附近の地形

観測拠点の位置は、計画では南緯 71 東経 45 附近ということになっており、最終的な位置は到着1日前から選定することになっていた。すなわち、予定地点から半径 2~30 km 内の適地に観測拠点を設けよというわけである。そのために旅行開始以来地形の変化、特徴および雪面状態の観測を続け、氷床表面状態図とでもいえるものを作って基地選定の準備をしてきたのであるが、といってもようやくにしてたどり着いた私達には選択

の余地が大半にあったわけではない。しかし気象や雪水の観測にはその場所の地形や雪面状態が大に関係するし、将来の航空機発着ということもあるから何処でもよいというわけにはいかなかった。生きのこった大型雪上車に乗り、5 km 位の中で適地を探した結果、Z104 から東へ 500 m ほどの所を観測拠点建設地と決めた。建物の建設や観測についてのべる前に、観測拠点附近の地形や雪面の状態についてのべておこう。

### 観測拠点附近の雪面状態

先に旅行出発以来雪面状態の観測を続けてきたとのべたが、その結果からいわゆるサストルギ帯は風の流れに関係しか帯状分布となっており、3~50 km 毎に巾 3~50 km のサストルギ帯があらわれることが予想されていた。この推測に立てば観測拠点附近は比較的規模の大きいサストルギ帯の真中あたり、10~20 km 進むと比較的平坦な雪面帯に達するような地域であると考えられた。その上この附近の雪面の特徴として割れ目を持つ、てらてらの雪面（私はその成因からこれを安定雪面とよんだが glazed surface とよぶ人もある）が、サストルギが発達した雪面の間に 1~2 km の中でみられることである。このような雪面は Z38 地点 (2,018 m) 附近からあらわれはじめた（夏の雪面では S115 地点標高 1,758 m から見られる）。観測拠点附近はこの雪面現象の見本とでもいえる場所であった。

その他にもう1つ特異な地形が目に入った。観測拠点附近の地形を図-3 に示そう。

この図から明瞭にわかるように、観測拠点の西 2~

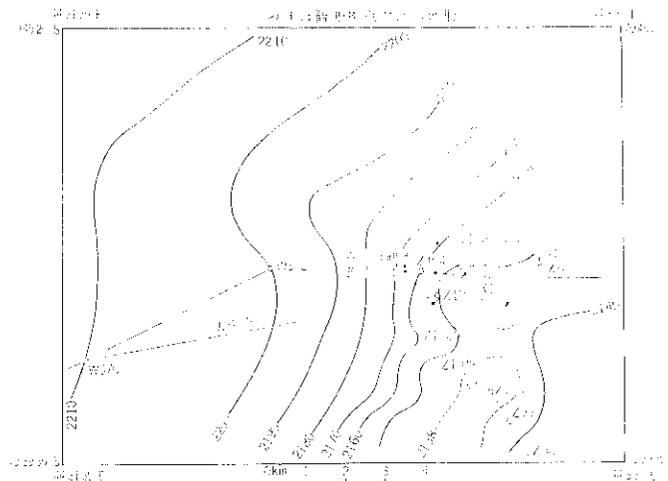


図 3 みずほ観測拠点附近の地形

2.5 km 附近に大きな窪地がある。私達はこれを月のクレーターになぞらえてアイス・クレーターとよぶことにした。風の弱い冷えこみのほげしい日には雪面附近に逆転層ができ、雪上車の排気ガスがこの窪地に濃み、その輪郭がはっきりわかる。このようなアイス・クレーターは南極氷床の他の場所にも見られる。成因については、基盤地形が何んらかの影響を氷床表面に及ぼしたものだという人もいるが、このような現象の詳細い研究も将来の内陸基地の仕事のひとつとなるにちがいない。

### 観測拠点本屋の建設

観測拠点の本屋となる建物は、長さ 8.5 m のオムスピ型（最大巾 3.2 m 最大高さ 2.2 m）をした鉄製のコルゲート管である。わが国最初の内陸基地の建物としては少々貧弱だが、本来下水管にでも使われるらしいその構造は堅牢そのもので、周囲からの圧力には特に強くできている。これならどんなブリザードが吹きあれても吹き飛ばされることもあるまいし、コルゲートが雪面下に埋没しても押しつぶされることもないだろう。

この建物は 2 つに仕切られ、1 つは雪穴の上屋となり、他の 1 つには長期自記気象計の記録部が設置されることになっていた。建物の設計者で昭和基地の棟梁白壁若は観測拠点建物の現地組立てを自から指揮するため旅行隊に参加していた。7 月 17 日いよいよ建物の建設にとりかかった。昭和基地でリハーサルをすました練度の高い建設労務者 10 名の手によって、棟梁の指揮よろしく見る間に建物は組み立てられていった。この日は、幸運にも無風で、しかも気温は  $-39^{\circ}$  とめぐまれた。冬旅行中天が与えてくれた唯一のほげえみとでもいいたいような一日であった。雪上車のライトに照らされての突貫工事は東京オリンピック前後を想わせたが、努力のかいあって建物はその日のうちに出来上ってしまった。後は内装だけである。案の定、翌日からブリザードが吹き荒れたがブリザードの日は気温が上がるので、屋内作業の場合はむしろ都合がよい。

建物の内装作業と並行して気象塔や自記気象計の配線、記録部の調整などが進められ、みずほ観測拠点は科学基地にふさわしい外観を整えはじめた。コルゲートの中には雪上車から電気がひかれ、電灯が付き、本場北海道からとり寄せた石油ストーブが置かれた。室内の温度は  $0^{\circ} \sim 3^{\circ}$  を保ち、千ぶくろなしに本が読めるようになった。

し、洗濯や裸になって体を清めることもできるようになった。コルゲートの内側には霜の厚い層ができ、7 mm の厚さにもなったが、溶けて雪が落ちることもなく、むしろ断熱と日ばりの役割りを果たした。

到着以来 5 日目の 7 月 21 日、日の丸を揚げ、凍ったミカンをまいて観測拠点の開設を祝うことができた。この日観測拠点は仮に「みずほ観測拠点」と命名された。昭和基地で前もって作っていた看板をコルゲートの戸に打ちつけた瞬間は、冬期内陸旅行の第 1 の目的の終りと第 2 の目的である観測の開始を意味していた。

### 3. みずほ観測拠点での観測

#### 3.1 観測拠点の戸籍調べ

観測拠点開設後まず着手すべき最初の仕事は正確な位置の決定と、将来に備えての観測雪面の設定であった。位置の決定はプロ中のプロともいべき国土地理院から参加した吉村君の手によって行なわれた。素人の私達が彼を助けることができるのは、電池の保温役と強風から経緯儀を守る衝立て役だけである。観測雪面は雪面の状態が破壊されるのを防ぐだけでなく、可能なかぎり外来物質が雪面にまじることを防ぐためでもあった。例えば地球化学のすぐれた分析技術は、はるか北の彼方から南極へ飛来した自動車排気ガス中の微量な鉛を検出できるのである。このような仕事は今後もふえるだろう。太い竹桿で観測面の境界が定めら

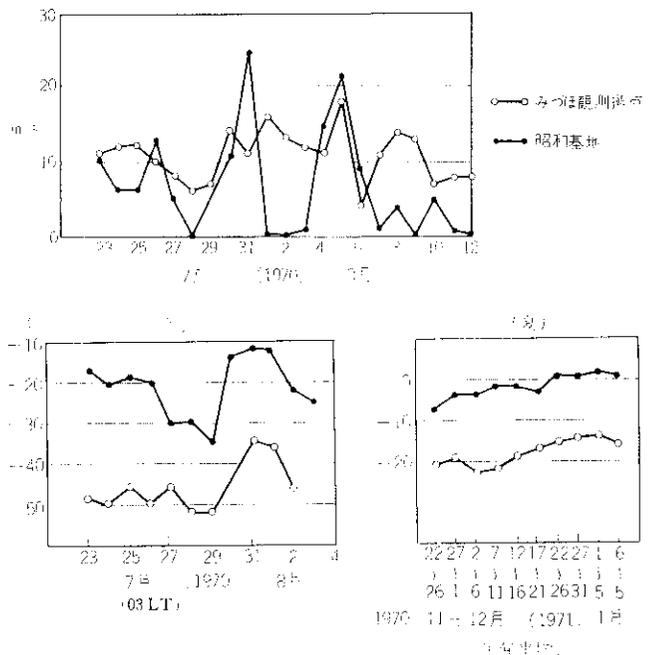


図 4 みずほ観測拠点と昭和基地の風速・気温の比較

れ、そこから風上は雪上車はもちろん人間も必要最低限の立入しか許さないことにした。

### ○昭和基地と比較観測・地球物理のグループ

地磁気脈動観測やオーロラの写真観測などは、観測拠点建設が一段落したときからはじめられていた。地磁気脈動の観測を担当した福西君の仕事は夜が本番で私達が昼間の建設作業を終えて一ぱい始める頃起き出し、周りの雰囲気にはのまれることもなく熱心に観測を続けていた。彼は多点観測の重要なこと、そして実際にこの内陸の観測から貴重な資料が得られたことを帰国後実証した。オーロラの写真観測はドクターの福嶋君の仕事である。仕事熱心な彼は昼は上方と医者、夜はオーロラ屋と1人3役の大活躍である。観測拠点の目玉観測の一つ長期自記気象計による気象観測は早見君の手によって順調に働きはじめていた。

ここで昭和基地とみずほ観測拠点の気候を比較してみよう。図-4に観測拠点の長期自記気象計による結果と昭和基地の資料の比較が示されている。この図によると、風速は内陸で10m前後の風が常に吹き、その変化の中は小さいの比較、昭和基地では、時には20mを越す風があるが、無風に近い日も多いことがわかる。気温の比較は夏の場合と冬の場合をくらべて見ると興味深い。冬の場合、両者の差は15~30°と大きく、その差の変動も大きい。夏では15~20°と差は小さく、差の変動はほぼ一定である。冬の内陸部の冷えこみが一段ときびしいことがわかる。10m深雪温からこの附近の平均気温は-32~-33°C程度と推定された。これは昭和基地のそれとくらべて21~22°度低い。

いわば観測拠点の戸籍調べともいえる観測の結果を下にまとめてみると次の通りである

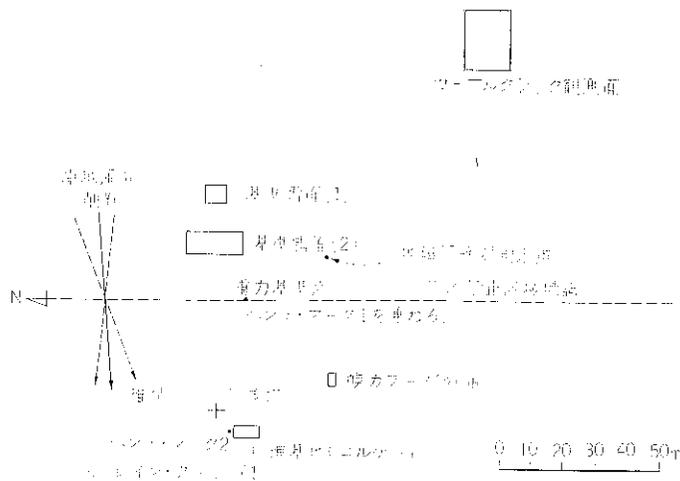


図 5 みずほ観測拠点配置図

位置 南緯 70°42.1' 東経 44°17.5'  
 海拔高度 2,169 m (10、11 次隊の測定)  
 地磁気偏角 49°52.4'W 伏角 -66°49.7'  
 平均気温 -32°~-33° (10 m 雪温からの推定)  
 卓越風向 割割方向 85° (360°方位)  
 推積方向 70°~95° (360°方位)  
 観測拠点帯在中の最低気温  
 -57°C (7月29日02時頃)

### ○野外の観測

7月23日ふたたび太陽が結んできた。まだ暖かみを与えてくれるほどではないが、長い夜が明けた気分は格別である。野外での観測も一段と活発になった。観測拠点附近の氷床表面の歪を調べるために、1辺1kmの方角が清水隊長指揮のもとに精密な測量によって設けられた。これから毎年再測され、氷床表面にどのような力が働いているかが明らかにされるであろう。本格的な内陸基地開設のために雪面上に置かれた建物がどのように沈下し、その周囲にどのような影響を与えるかを調べるのは極地上工学を創設するとはりきる伊藤君の仕事である。積雪表面が形成される機構を調べるためと安定雪面の性質を調べのために3つの基準雪面が観測雪面の中に設定された。設定時の状態を精密に記載し、毎年その変化を調べようというわけである。長期に亘って観測が続けられるのは内陸基地の大きな利点の一つで、内陸旅行による氷床の面的な観測と相補うために欠かせないものである。みずほ観測拠点の開設はその実現への第一歩であった。

### ○積雪層の観測

建物の建設が終了内装作業が終ると、いよいよ雪穴掘りがはじまった。1.7×2.0mの広さで4m掘りさげ、その底からボーリングでコアを採集して20mの深さまでの積雪層を調べるのである。2、3日はかかると思っていた雪穴づくりも10人が手を貸してくれたため1日で終わってしまった。

雪穴を掘ってその壁で積雪層を調べることを積雪断面観測という。断面観測は積雪層の密度・粒度・硬度・雪温測定のために積雪層の記載などが行なわれる。図-6と図-7にその一部、層位記載と密度測定の結果および雪温を示した。同じ雪にはちがいが無いが、南極の積雪層と日本のそれとは大いに異なる。

日本でみられる積雪は、多くの場合静かな状態での降雪の結果だが、南極では常に強風とともに雪面を移動する雪片がいわば強制的に雪面に捕捉された結果で

ある。だから一つの層は長い期間の堆積の結果を示すことになる。

みずほ観測拠点の雪穴にみられる積雪層の特徴は、数層の水層の重なりでできた層（表面にあるとき、これを安定雪面とよんだ）の存在と霜ざらめ化の著しい発達である。写真にはその二つがみられるが、黒い部分が雪で白い部分は空隙の部分である。7～8層の重なりでできた安定雪面層の下に鉛直方向に長くのびた霜ざらめが見られる。

安定雪面（削割も堆積も生じないという意味からすれば平衡状態にある雪面といった方がよいが）は長い間氷床の表面で堆積が生じなかったことを示すものと考えている。この付近では、普通一年に一層だけ（おそらく夏の期間に）氷板ができることと考え併せると7～8年間、積雪が雪面上に付け加わらない状態が続いたことをあらわしているのかもしれない。夏旅行で各地の積雪層を調べると、同様なことが一定地域で起きていることがわかった。

南極大陸のこの付近では、表面での融解が生じないと考えられるから、これは一種の風成氷板であろう。霜ざらめは積雪層に強い温度勾配ができたときに起こる雪の変態の結果である。安定雪面の下には通常霜ざらめ層の著しい発達が見られるが、これは断熱効果をもつ積雪層が安定雪面の上にはつかず、したがって冬の冷えこみが直接氷床表面層の雪温となり、その結果強い温度勾配が積雪層内にできるためと説明できる



写真-3 風成氷板と霜ざらめ層

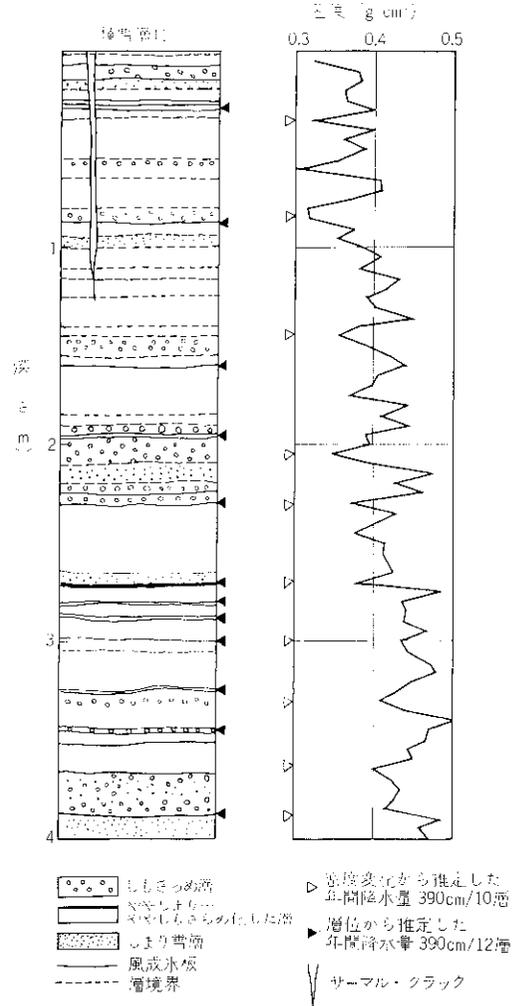


図 6 みずほ観測拠点 4 m 雪穴の積雪断面図

全体に強い霜ざらめ化をうけているので、この図の積雪の性質は相対的なものを示した。

だろう。ともあれ霜ざらめ層の発達に関する研究にとって、みずほ観測拠点は最適な場所だから、今後、この分野の仕事は大いに進展するにちがいない。

#### ○観測拠点附近の年間降水量

積雪層を形づくる一つの雪層はそれぞれ異なる性質をもっており、その関係をよく調べるとその層がどのような季節につくられ、その後どのような変化（この変化の仕方もちまた季節の指示者となり得る）をしたかがわかり、それらのくり返しから大概の年間降水量が推定できるのである。その一つの結果を図-6に示した。中央の欄に▷と◀で印された間が一年間の降水量というわけである。ほぼ年間 140～150 mm(水に換算して)の降水量だと推定できる。これに積雪層の形成が生じなかった7～8年を加えると表面から4 m 下の積雪層はほぼ20年前に積った雪ということに

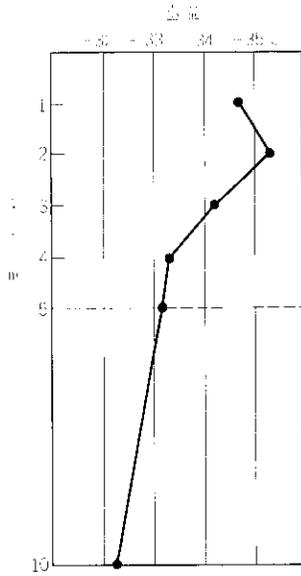


図 7 10 m の深さまでの雪温分布

る。20 m 下までの積雪層の解析も進められているが、この深さではおそらく百数十年前の雪ということになる。

積雪の物理的な性質や積雪層位学的方法では、たかだか二、三百年前までの降水量を推定するのが精一ぱいである。しかし地球化学の最近の進歩は、氷のコアを用いて数万年前までの降水量はおろか当時の気温まで推定することを可能にした。アメリカ隊は南極のバード基地で 2,164 m の氷の底までぶちぬくことに成功した。底の氷は 5 万年ないしそれ以上前の氷と推定されている。数万年前までの気温や降水量を調べるには南極やグリーンランドのようにその当時の雪（深



写真 4 冬の日、みずほ観測拠点開設式に集った隊員達

くなれば氷になるが）を保存している地域のボーリング・コアによる研究が最も有効である。私達もいつの日にかこの仕事に着手できるものと考えている。観測拠点の建設が将来の深層ボーリング研究の礎となればこの上ない喜びである。

7月31日地吹雪の吹きまくる中を私達はすべての仕事を終え、昭和基地への帰路の旅についた。8日目の8月7日私達は再び基地に帰ってきた。快晴の空を背景にそびえるラングホブデの地肌が何んとも美しく思えた。色のない世界から色のある世界に帰ってきた感激は大きかった。



写真 5 われ目をもつ安定雪面

# 極地海底の金属資源

## 1. マンガン団塊について

島 誠  
理化学研究所

### まえがき

南極および北極地方の研究が行なわれると共に、極地方の海底についても、少しずつ探査が行なわれはじめ、マンガン団塊の発見も報告されてきた。

マンガン団塊は、最近、海底資源の有力な金属鉱床として有名であり、近い将来の開発が期待されている。特に1871年にチャレンジャー探検によって発見されて以来、太平洋底の団塊は、その分布や物性について多くの研究成果がある。しかし、依然として、その成因などについては未知のことがらが多い。

両極地方の団塊の内、北極区域の浅海底では1880年代にすでにスウェーデン、オランダの探検船で発見されており、その後、ロシアの研究が沢山行なわれてい

る。南極区域での団塊発見は、南太平洋からの推定から考えると1880年代になるが、正確に南極圏内で発見されたのは北極区域に比べておそく、1960年以後ということになる。

団塊は、マンガン鉄を主成分とする酸化物で、海底に広く分布し、外観は球状、殻状のものが多く、球状のものの中には、図-1に示すように中心核に化石、火山岩などがあり、その周囲を包むような形で存在するものもある。

これら団塊について、特に両極地方の海底で発見されるものについて考察しながら、団塊の現状を述べることにする。

### 団塊の分布と産状

北極海底で発見された団塊の位置を図-2に示す。シベリヤ大陸に近い大陸棚での発見が多く、水深2,000mを越した深い海域での発見は未だない。次に南極海底での団塊の分布を図-3に示す。この図の中

Mineral resources in the Polar Region Sea Floor.  
(1. On the Manganese Nodule)  
The Institute of Physical and Chemical Research  
M. Shima

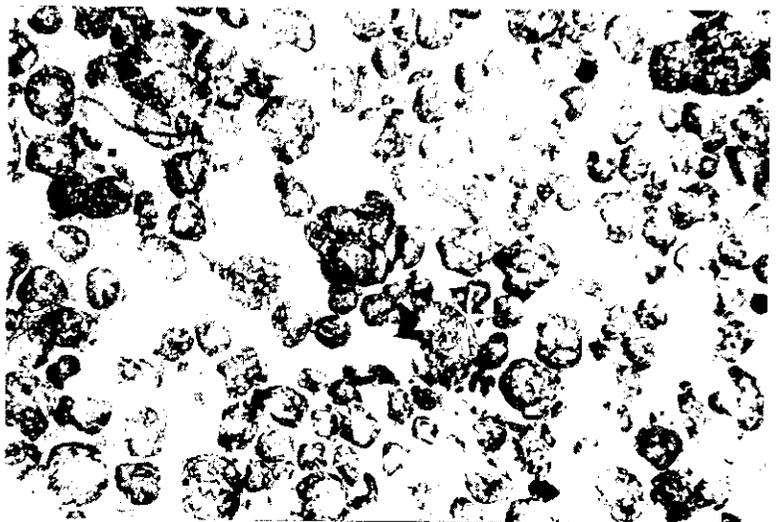


図 1  
南極海底のマンガン団塊の産状（海底テレビによる撮影）

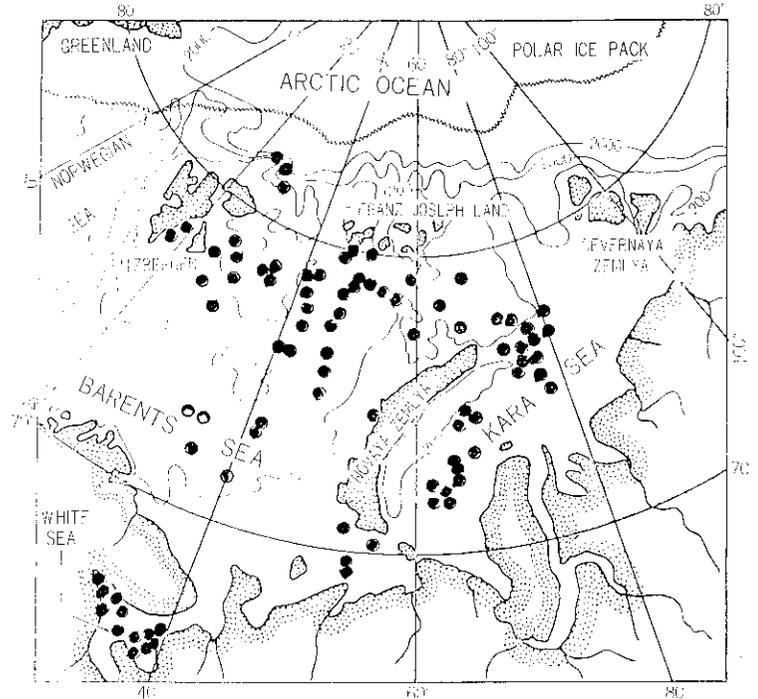


図 2  
北極海のマンガン団塊発見地点図

では、団塊が沢山発見できる区域、やや富んだ区域、散見できる区域、および未発見の区域に分けて示してある。また一部、南太平洋や南大西洋の区域まで分布を拡げで示してある。図-3の中にふとい破線で示してある線は南極の冬期の氷山の前縁であり、団塊の分布と密な関連がある。本地域でも深海 500~1,500 m の比較的浅い区域での分布が目立っている。このことは、例えば太平洋地域では大略の深度 5,000 m の海底に団塊が多量見出せる点とやや異なることになる。

団塊の外見は通常不規則な曲面を示し、研究者によっては、その分類が異なる。しかし共通している特徴をまとめて分類してみると、①図-1に示すような球状の表面を有するもの、②葡萄状の表面であるもの、③殻状のものに大きく分類できる。何れにしても不定形の表面を有するので、完全な分類はできない。殻状のものは、底質の岩石や粘土層上に広い面積にわたって産出するものもあるが球状のものは、それら同志がくっつき合って、一見集塊岩か、鉱滓状に産するものもある。個々の球状の大きさは、小さいものは 10  $\mu$ m から 1 mm の直径のものから、直径 2 m を越えるものまでである。微粒の球状のものは、特別に団塊中に見出せるだけでなく、海水中に浮遊していたり、また多くの赤粘土中にも見出せる。

これらの団塊の薄片を作り、顕微鏡で内部の観察をすると、①中心核の上に、マンガン鉄酸化物が粘土と

互層をなしているもの、②中心核や岩石の割れ目に羊歯状にみえるもので、鉱染状と考えられるもの、これが発達するとコロフォーム状になる。③は、前述の微粒球状が集合したものの、などと分けて考えられる構造をしている。もちろん、これらの構造は複雑に混ざり合っていて、団塊を形成しており、特に①を除いた所では統成作用が観察できる。

### 団塊の採取法

団塊は、通常海底探査を行なった時、ドレッジ採取装置や、コア採取装置で採取されてくる。これは、海底の研究のために行なう方法であるから、極く限られた量だけしか採取されてこない。最近、海底資源としての団塊を考えることが流行してきたので、大量に団塊を採取する方法が提案されている。図-4にそれらの代表例を示そう。図-4の a は、通常のドレッジをより大型にしたもの、図-4 b は連続的に海底を掘り採取すると同時に船上で回収するという方法で、益田氏の試験が行なわれたもの、図-4 c は自動的に海底で採取する方法の一つである。このような方法が考案されたのは、太平洋底などの団塊が一説によれば  $10^{12}$  トンも存在し、マンガンやニッケルの資源として回収する目的があったからである。両極地方では、未だ大規模な鉱床が見出されたわけではないので、このような採取は考えられない。しかし、団塊は

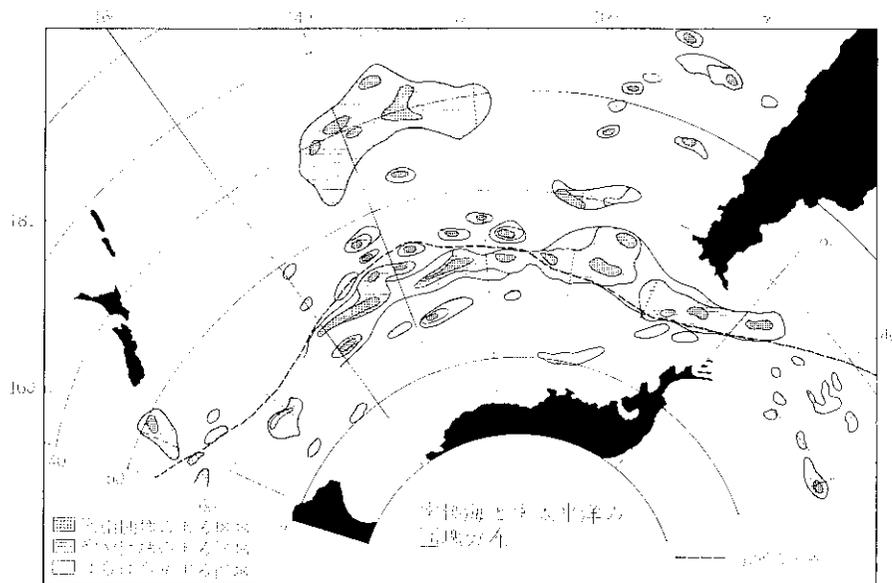


図 3  
南極海の団塊分布図

陸上の鉱山と異なった性質があって、例えば、一度採掘しても、毎年海底にはマンガンの沈積があって、ある計算によれば、 $6 \times 10^9$  トンもの量が蓄積するので、再度またはそれ以上何回も採掘できるとも考えられている。ただ、海底の作業であるから、図-4のような特別な機械や材料の開発、それに海底に関する国際法など制約はある。

また、陸上の場合と同様に、海底を乱すことになるので、その生態系などに及ぼす影響、すなわち公害などについても、特別な配慮が必要であろう。

### 団塊の物性

(1) 化学成分……主な化学成分および二、三の微量元素の結果を、両極地方産のもののみならず、他の海域での例も合せて第1表に示してある。微量元素は、これ以外にも、Cr, V, Zn など 40 種の化学元素が報

告されており、また同位体比や放射性元素の量も報告がある。主な成分は、マンガン、鉄の化合物で、それらの水酸化物や非晶体のものも入っている。微量元素は、存在状態についての報告はないが、ニッケルの含量が、海水や岩石、粘土類に比べて異常に多く、ニッケル資源になり得ると考えられるものである。このニッケルは、地表の物質からの供給だけでなく、宇宙塵や隕石などから加えられたと考える人もある程に多く濃集している。

両極地方の団塊の特徴は、他に比べて Mn/Fe の比が小さいことが挙げられる。またニッケル含量が北極海では極めて低いことも特徴となる。

微量元素の内、興味のあることは、団塊生成の時に重金属類を取り込み濃縮する性質があるので、重金属以外にも、宇宙に由来する元素や核種が入っていると考える人もある。例えば消滅元素として有名な  $Pu^{244}$

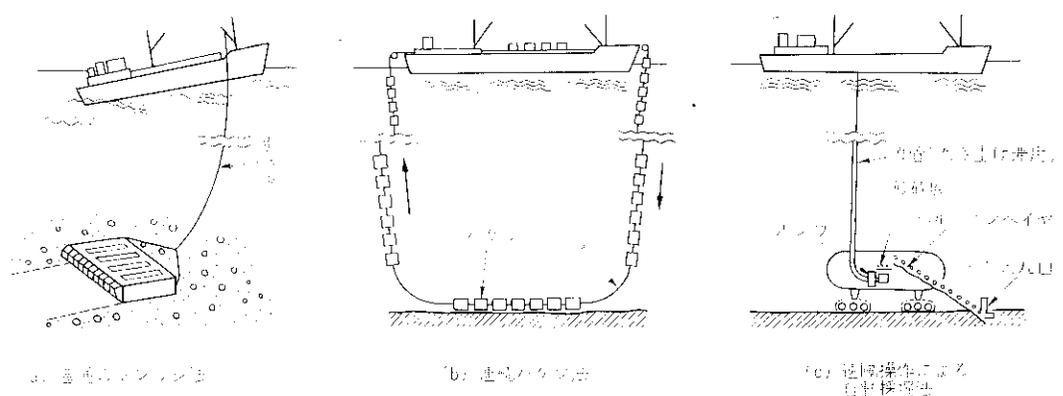


図 4 海底マンガン団塊採取法

表 1 団塊の平均化学組成

地域	印度洋		大西	太平洋						南極洋	北極海産				
	西部	東部		バプア	ア	カル	陸	中山	北			北	北	南	南
化学成分			洋	ルニ	ルニ	付	付	東	東	西	中	東	東	東	東
Mn	13.56	15.83	16.3	15.85	33.98	13.96	22.33	16.96	13.26	16.37	15.71	19.81	16.61	11.06	6.6
Fe	15.75	11.31	17.5	12.22	1.62	13.10	9.44	10.95	13.46	13.30	9.06	10.20	13.92	15.52	26.6
Ni	0.32	0.51	0.42	0.35	0.10	0.39	1.03	0.46	0.33	0.56	0.93	0.96	0.43	0.31	0.02
Co	0.36	0.15	0.31	0.51	0.01	1.13	0.19	0.20	0.30	0.40	0.21	0.16	0.60	0.20	0.01
Cu	0.10	0.33	0.20	0.08	0.07	0.06	0.63	0.35	0.19	0.39	0.71	0.31	0.19	0.17	0.01
Pb	0.06	0.03	0.10	0.09	0.01	0.17	0.03	0.11	0.11	0.03	0.05	0.30	0.07	0.05	0.00
Ba	0.15	0.16	0.17	0.31	0.14	0.27	0.38	0.41	0.37	0.15	0.16	0.15	0.23	0.11	0.14
Ti	0.82	0.58	0.8	0.49	0.06	0.77	0.43	0.48	0.46	0.81	0.56	0.47	0.01	0.57	0.20
水深 (m)	3,793	5,046	n.d.	1,146	3,003	1,757	4,537	5,048	4,623	5,001	5,049	4,324	3,539	n.d.	n.d.

表 2 団塊で検出されたマンガン鉱物

鉱物名	化学成分	結晶	色、透明度	備考
トドロキ石	$(Mn^{2+} \cdot R)Mn_3O_4 \cdot 2H_2O$	単斜又は偽斜方	黒〜褐色, 不透明〜透明	R は Ca, Ba, Mg, Na, K を示す。開閉は完全, 塊状の産出多し。
バーネス石	$(R')Mn_2O_4 \cdot 2.6H_2O$	不明	黒色, 半透明	R' は Na, Ca, Ba, Mg, K を示す。粒状又は粉末状の産出。
軟マンガン鉱	$MnO_2$	立方(斜方)	黒色, 不透明	塊状, 粉末状, ぶどう状に産する。条痕は黒〜黒褐色。
Woodruffite	$(Zn \cdot Mn^{2+})_2Mn_2O_7 \cdot 4H_2O$	不明	鉄黒色, 不透明	断面は平坦な面となる。塊状, 粉末状の産出。
Ramsdellite	$MnO_2$	斜方	灰黒〜褐色, 不透明	塊状, 板状の産出。金属光沢を有する。
菱マンガン鉱	$MnCO_3$	六方	バラ色, 半透明	開閉は菱面体と平行, 空気中に放置すると次第に退色する。

とか、超重力元素の探索や、宇宙線の照射による核反応でできたと考えられる、いわゆる宇宙線生成核種の検討が、団塊に対して行なわれている。

### 団塊の鉱物組成

主要な化学成分はマンガン、鉄の酸化物であるが、団塊を構成している鉱物は表一に示すものが同定されている。これらの鉱物は未だに疑問のものがあり、バーネス石は  $\delta$ - $MnO_2$  型のもので、さらに2〜3種に分けられると考える人もある。ただ団塊を構成している大部分の物質は、結晶のある鉱物ではなく、非晶体の物質である点を注意したい。従って、団塊の中で同定できた鉱物はごく一部分にしかすぎない。マンガンの水酸化物、酸化物の集合体と考えた方がよい現状である。また水酸化物を検討した結果、存在が疑わしいとも言われている。主要な成分ですら、この状況であるから、微量成分の鉱物は未検討である。団塊の中には、この他に、各種の粘土鉱物が混在しており、海底で自生鉱物として存在している。

表一に示す鉱物で、トドロキ石に富む団塊は、深

い海底に多く産し、ニッケル、銅に富む傾向があり、これに反して、バーネス石は、比較的浅い海底に産し、コバルト、鉛、チタンに富むとも言われる。また Mn/Fe 比も前者は2をこえ、後者は1.2くらいである。

### 団塊の生長速度

団塊が海底で生成する特に、一気に出来上がると考える人もあるが、多くの場合、長い年月の間に蓄積したと考えられる。その度合いを検討するのに、 $I_0$ -Th,  $I_0$ -Ta, K-Ar, ウラン法, Be<sup>10</sup>法およびフィッシュトラック法などで、年令を測定したりして、その生長の度合いが測定されている。一般に、深海性の団塊は0.3〜30 mm/10<sup>6</sup>年くらいで、浅海性のものは、10〜100 mm/10<sup>6</sup>年となり、深海のものは、生長速度が遅い傾向にある。

### 団塊の成因

団塊の発見以来、その成因については幾多の提案がある。これらをまとめると、図一に示すように、化

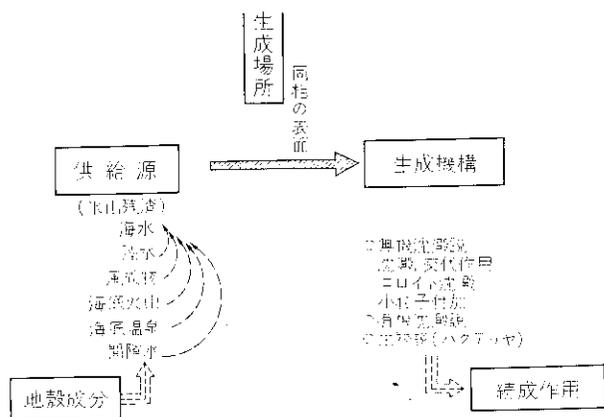


図 5 団塊成因論のまとめ

定元素の供給源の推定と、団塊生成機構の想定とに大別して考え、それぞれにいくつかの試案が考えられてきた。供給源のことを考えると、初生的には、地殻物質を考えねばならないが、ここでは直接団塊生成のための供給源という意味にとり、海水をはじめ種々の源を表示した。点線の矢印は例えば温泉から一度海水に溶け、その後団塊を形成するすじみちもあることを仮定できるという意味である。もちろん、温泉から直接団塊を形成することも考えられるので、二通りの道すじがあることになる。

両極地方での団塊の供給源には、一般の場合に比べて、特種な供給源が考えられる。特に南極の場合に顕著なことだが、氷河の中に存在する漂砂が、重要なことになる証拠がある。図一三の中に示した団塊分布と氷山や氷河の溶ける最前線の略一致している関係が見出せる。この位置で、氷河の中の物質が海水中に入り、底に沈積するが、その付近に団塊が沢山分布している。この陸生物質は、底質の研究でも石英、長石、鉄苔土鉱物などの分布が一致しており、これらの物質と団塊分布とが略一致している現象となる。従って、団塊の生成に必要な供給源は、氷河の中の漂砂のようなものとも考えられるという意味である。

とにかく、供給源があって、それから団塊を形成する機構を考えねばならない。生成機構は、図一五に示すように、沢山の説があるが、最も確らしいと現在考えられるのは、無機沈澱説である。顕微鏡の観察の項で述べたように、海水中的マンガンが沈澱したと考え

られる①の構造、または、コロイドが沈積したと考えられる樹枝状コロフォラムの②の構造などがあり、有力な証拠とされている。しかし、団塊中から有機物も抽出されるし、バクテリアも抽出できる。また模型実験的に、バクテリア培養試験で、団塊に似た物質の沈積も行なうことが可能である。このようなことから、生物関与の機構は無視できない。

また、団塊生成の際の固体表面の条件も関与する重要問題であると考えられる人もある。次に、供給源から海流によって移動運搬され、海流の大巡環に伴って特定の地域に団塊が生成されると考える立場もある。

何れにしても、数多い供給源の説と、生成機構の順列組合せは種々考えられ、規定される一つの説で、現在発見される団塊を仮定することは困難である。また、球状の団塊の生成には、海底面での回転運動が、底層水の流れによっておこり、その生長を援助しているとも言われている。

## おわりに

両極地方の海底で発見される団塊は、他の海域で発見されるものに比べ、物性がやや異なるとは言え、その成因などについては、依然として不明のことが多い。しかも両極地方では、氷山や氷河の妨害で、全海域にわたっての調査、研究が完全に行なわれず、未調査の区域も多いので、分布図も、今後変わってくる可能性もあろう。

しかし、海底の自生鉱物の団塊の研究は、興味ある研究対象物であるばかりでなく、次の時代の鉱業資源としても、人類が役立たせねばならぬ重要物質である。未開発の海底物に両極地方の海域では、今後益々発見分布が広がる可能性を有する地域で、より細かな研究が必要となろう。

団塊研究のまとめた文献としては、Mero 著 "Mineral resources of the sea", Amsterdam 1967 と海洋学講座第5巻、奈須編海洋堆積 "マンガン・ジュール" 東京大学出版会(近刊)がある。詳しい文献は、それらに出ているので参照されたい。

## ゲオルギイ・セドフ

近野不二男



セドフの胸像から

### ■ ロシア北極英雄の代表者

北極海に面する海岸線の長さでは、世界一の国ロシア、寒冷と雪氷に対しては伝統的な適応性を身につけている民族ロシア人、その中からは定めし偉大な北極探検家が数多く生まれたにちがいない、とたれしも思うであろう。ところが、事実はまだで正反対なのである。18・19世紀から、20世紀にかけて北極探検の花やかな舞台をよそに、この北国の大グマ（といってもそれは政府のことで）は、ペチカのきいた暖かい部屋でぬくぬくと惰眠をむさぼっていたと言っても過言ではあるまい。

こういう帝政ロシアの歴史から、ひとりの北極英雄をピックアップするのは至難のわざである。ベーリングは北辺の解明に大きな功績を残したが、北極海には辛うじて片足を踏み入れた程度である。その他多くの北極探検家たちも、大陸北岸とこれに隣接する海と島を調査したにとどまる。史上最初の砕氷艦を使用してスピッツベルゲンの北まで航海し、ロシア海洋学の始祖と称されるマカロフ提督も、英雄とよぶにはふさわしくない。筆者がここに海軍中尉ゲオルギイ・セドフを挙げたのは次の事由によるものである。

①彼は貧窮の中から身をおこし、逆境を克服して知名の北極研究者になった。②当時の世界情勢の中におけるロシアの立場を正しく認識し、壮大な北極探検を計画した。③政府と国民の支持は全くえられず、むしろ妨害をさえ受けながら徒手空拳ついに探検行を実現した。④学術的成果は、それほど大きいとはいえないが、彼の精神力はもって範とするに足るものがある。

彼の偉大な業績は後世に至って高く評価されるようになった。彼の学術報告書「1909年のコルィマ旅行」は1917年に、「ノーバヤ・ゼムリヤ、クレストバヤ湾

の探検と調査」は1919年にそれぞれ出版された。セーベルナヤ・ゼムリヤ最大の10月革命島の東端沖にある群島（1930年発見、旧名カメネフ島）、フランツ・ヨセフランドのグッカー島の岬（いま観測所がある）と氷河にセドフの名が冠されている。北極の門戸アルハンゲルスクに立っている彼の銅像は今もなお、到達を果たしえなかった北極点の空を凝視している。

### ■ 志を立てて家を飛び出す

アゾフ海（黒海の支海）の北岸にあるジダノフ市からタガンログ市へ行く途中の右側に、遠く海に突き出た半月型の砂洲の岬を見ることができる。ここは昔クリバーヤ・コサー（「曲がった砂洲」の意）とよばれていた。今は郷土出身の勇敢な北極英雄の名に変わったこのセドフ村では村ソビエト、コルホーズ事務所、学校、図書館、その他いたる所でセドフの写真が目につく。村の中学校の中にはセドフ博物館が、村の中心には石造りの「セドフ名称文化の家」がある。

海岸から約200mのセドフ通り17番地にかつて1軒のあばら小屋があった。ここでゲオルギイ・ヤコブレビッチ・セドフは1877年3月4日貧しい漁師の子として生まれた。両親は無学だった。もの心ついた頃は、すでに父の仕事を手伝わされていた。

14才になったとき、ようやく父を説きふせて3年制小学校に入学させてもらった。彼はこれを2年間で卒業した。小学校をおえると彼はまず日傭人夫になり、そのあと商店の倉庫係見習に雇われた。

セドフは港にくる船乗りたちから別の国や別の海があることを聞き、異境にあこがれるようになった。しかしボートでは外国に行けないし、また外国に行くためには多くのことを知らなければならない。彼は仕事の余暇（ほとんど夜であるが）をすべて読書に費やし

た 勉強して船長になろうとしたのである。あるとき貨物船の船長から、ドン河畔のロストフにある航海学校の話聞いた。それは彼の希望にぴったりだが、金もないし父が許すはずもない。意を決した18才の少年は春になって家出をした。

まもなくセドフはロストフ航海学校に入ることができた。学校から帰ると毎日つらいアルバイトをしながら、苦しい3年間の勉強が続いた。1898年卒業すると、小さい船の船長として黒海や地中海を航海した。

1901年には海兵団の寄宿学生採用試験に合格し、その翌年正式に海軍勤務を命じられた。それ以来彼は死ぬまで海洋調査に従事する途を進み、下士官から逐次昇進して1913年の退職時には中尉になっていた。

### ■ 北極水路専門家の列に加わる

セドフは1902年4月バフトツフ号による海洋調査隊の副隊長に任命された。この隊は北極海の調査を行なうため、アルハンゲルスクで組織されたものである。彼はこの船で1902～1903年ノーバヤ・ゼムリヤの海岸を測量し、その近海を調査した。

1904年にはアムール江上艦隊の水雷艇長として、日本軍がアムールに進入するのを防いだ。そして日露戦争（1904～1905年）の終了後も2年間シベリア艦隊に勤務した。1907年ペテルブルグ（現在のレーニングラード）に帰り、次いで水理学者ドリジェンコの指揮するカスピ海調査の仕事に参加した。

1909年、コルマ河口地域の学術調査を命じられた。それは貧弱な装備と器材であったが、河口付近の砂洲や浅瀬を詳しく調査測量して地図を作った。この調査で、河口の砂洲は年平均100mも海の中に進んで行くことが明らかにされた。科学アカデミー、地理学協会、天文学協会、その他の学術機関や学者たちは

この調査結果を高く評価した。科学アカデミーはセドフが持ち帰った鉱石や石炭の標本、珍しい鳥の剥製、その他の資料に大きな関心をよせた。

1910年ノーバヤ・ゼムリヤのクレストバヤ湾岸に狩猟部落を作るため、同湾の水路、地理、気象などの調査を行なうことになり、セドフはその調査隊長に任じられた。この隊の装備もまたお粗末なものだったが、彼は広い地域にわたって正確な4万2千分の1地図を作り上げた。

この1909年と1910年の調査によって、セドフは北極海のすぐれた水路専門家として認められるようになった。

### ■ ロシア北極探検の立ち遅れに公憤

18世紀前半には世界探検史上まれに見る大規模な「大北方探検」（別号ベーリング第2次カムチャッカ探検、1733～1743年）を組織して大きな成果をあげたロシアが、その後の北極探検ではたいした活躍をしていないのはどういふわけだろうか。それは、ロシア政府が、北極探検にあまり関心をもたなかったからである。当時の政府首脳者は、すぐ利益にならないような事業に金を出すことを極度にきらっていた。将来のことなど深く考えてみようとしなかった。1867年、152万平方kmにもおよぶアラスカをわずか720万ドルでアメリカに譲渡したくらいだから、役にもたない北極探検に取組むはずはなかった。

19世紀は北極探検の夜明け明代であり、同世紀から20世紀にかけては、北極点進攻の激しい競争が世界の探検家の間で展開された。進歩した科学と発達した技術を利用してイギリス、アメリカ、ノルウェー、スウェーデン、ドイツをはじめ、南の国のオーストリア・ハンガリアやイタリアまで組織的な探検隊を数多

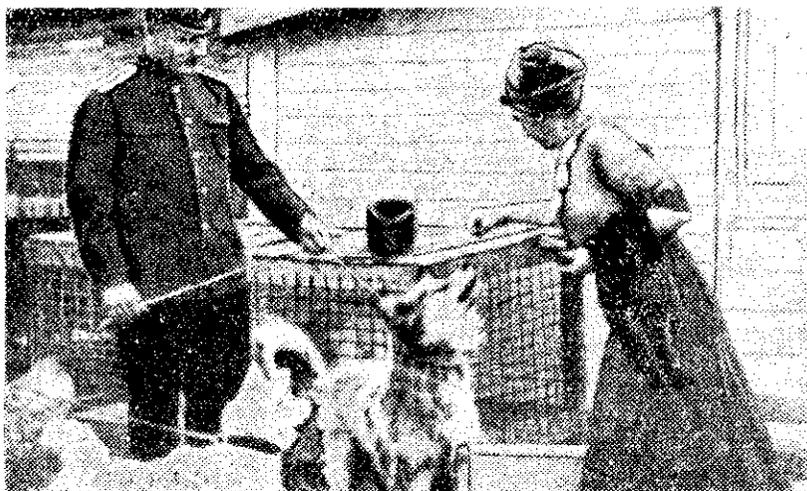


写真 1  
セドフ夫妻ソリ犬を見る

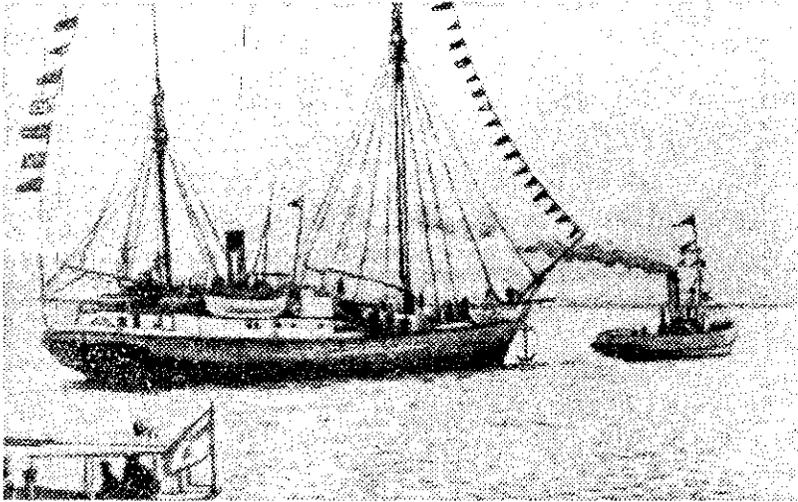


写真 2  
アルハンゲルスクを出港する  
フォーカ号

く北極へ送りこんだ。

本来なら、北極探検の主導権を握るべき立場にあるロシアが、こんな情ない状態であることに若い愛国者セドフは激しい憤恨を覚えた。われわれロシア人も北極攻略の陣列に参加しなければならないという考えは、すでにバフトソフ号で航海中の1903年ころ彼の脳裡に浮かんでいた。そのための計画を彼はひそかに練った。そのうちベアリーが極点延服一番槍の名のりをあげた(1909年)。しかしセドフの決心は変わらない。そしてついに、自己のエネルギーと知識と経験のすべてをこの目的に捧げる決心をした。

彼は1912年3月9日付で水路総局長あてに報告書を提出した。その中で彼は、北極探検の必要性を強調し、極点到達を目的とする探検計画を具体的に述べ、「……北極点を征服しようというロシア人の熱望はすでにロモノソフ時代(1711~1765年)に発生しており、今もその火は消えていない。今こそわれわれは、ロシア人がこの熱望を実現する能力のあることを全世界に示すべきである」と結んだ。

### ■ 計画—準備—妨害

彼の計画はおよそ次のようなものである。探検隊は1912年夏、船でフランス・ヨセフランドに着く。ここに基地を作って船を返し、隊員は越冬し、できるだけこの陸地を調査する。湾や海岸を測量し、狩猟事情を調べ、科学資料を集め、地磁気・気象・海洋の観測を行ない、さらに停泊にもっとも便利な湾の適地に灯台を作る。翌年春、犬ゾリで北極点に達し、再びフランス・ヨセフランドに帰るか、または極点経由でグリーンランドに至る。これは北極探検史上最後の犬ゾリによる極点征服の試みであった。探検費用はきわめてひかえ目なもので、総額10~15万ルーブルにおさえて

いる。

セドフは当局へ報告書を出すとまもなく、新聞に自分の計画を発表して寄付を呼びかけた。彼の考えでは費用の大部分は個人および科学アカデミー、地理学協会など団体からの寄付金でまかない、政府からは5万ルーブルの補助をもらう予定だった。ロシア国会議員団は5万ルーブルを国庫から支出することに賛成し、海軍省もこれを支持した。

ところが、内閣の任命した特別審査委員会はセドフの計画を非難し、国庫金支出を拒否した。政府からはあとで「おかみのお慈悲」として1万ルーブルが下賜された。結局セドフは後日、政府は彼に対して1かけらの誠意ももっていないことを思い知らされた。

セドフは自分で資金を集めにかかった。しかし、ひとりの力では思うように金が集まらない。幸い「新時代」という反動新聞を発行しているスボリンという男が、この探検を食いものにして山あてようとしてではあったが、とにかくかなりの額の無担保クレジットの提供を申し出た。数少ない友人も力をかしてくれ、彼の妻も走り回った。それでも金は足りないが、もはや時間の余裕がなかった。なんとか間に合わせるより仕方がない。

ペテルブルグでも、探検準備の現地アルハンゲルスクでもセドフは多くの、そして奇妙な障害と戦わなければならなかった。かろうじて古い小さな狩猟機帆船セント・フォーカ号を船員付きで雇いあげることになった。ところが出航まぎわになって、船員の大部分が出航を拒んでひき上げてしまった。あとでそれは船主の指図であることがわかった。

かわりの船員を捜さなければならない。この人捜しは出航1時間前まで続いた。セドフは波止場で行きずりの人たちに頭を下げて同行を頼んだ。たとえば、主

任機関士ザンデルは着のみ着のまま、ほかに身のまわり品はなにも持たずに滑りこみで船に乗った。彼はこの1着の服で2年間の北極生活を過ごし、そしてそのままフランツ・ヨセフランドに埋葬された。船員の中には数人の病人さえいた。この人たちは船が出るとまもなく病床についたので、ノーバヤ・ゼムリヤから帰国させなければならなかった。

物資の状態もひどいものだった。どこへかけ合っても無線機を売ってくれない。つてを求めてようやく人手した機械を船にとり付けたところ、海軍当局は電波を出すことをどうしても許可しない。無線通信士も雇えなかったので、結局無電装置をはずしてしまった。これがのちに彼らの運命を決定づけることになった。アルハンゲルスクの商人たちは、高い金をとって腐った食料や使いものにならない火を船に積みこんだ。石炭は下のほうに粉ばかりが積まれていた。

政府と官憲はあらゆる手段を弄して妨害を加えた。国家の威信と国民の名誉のため、かかる壮挙こそ国をあげて支援激励するべきはずなのに、そして諸外国ではそのようになされているというのに、わがロシアではまるで正反対なのだ。セドフは堅い決意の下から溢れる悲憤の涙を禁じえなかった。

ロシアの政府にもそれなりの理屈があった。学歴のない漁師の息子の成り上がり将校にながでできるか。醜態をさらして、いたづらにロシアの名誉を傷つけるのが関の山であろう。なんとかしてこの暴挙を思いとどまらせなければならない。そう考えて、あれこれと手を打ったのだ。それなのにこのバカ者は、こうした親心を理解しようともせずに出かけてしまった。後日探検船が遭難し、予定の期日が大幅に過ぎても帰らなかったとき、水路総局長は海軍参謀本部長あてに公然と書いている。「こんなものに救援の手をさし延べる

必要はない。救援を買って出る人はひとりもあるまい」と。

## ■ 不利な2度の越冬

政府と国民の側からは物質的にも精神的にも、支援協力どころか多くの妨害を受けた。状態はきわめて不利である。セドフはすでに北極の海には深い経験があり、その危険さはよく知っていたはずだ。それなのに、このような条件のもとで彼はあえて出発に踏みきった。まさに暴挙ともいべき探検行に、強引に挑んでいったのはなぜか。それは後世の史家の疑問とするところであるが、次のような事態を考慮したのではあるまいか。

有名な極地探検家でフランツ・ヨセフランドの発見者でもあるユリウス・パイエル（オーストリア・ハンガリア）の息子が、砕氷船でウラジボストクからベーリング海峡を通過して北極点に挑む計画を1911年に発表した。そしてロシア政府に対し、ロシア砕氷船の構造、シベリア北極海の氷状、極東における炭鉱と無電局の所在地などを問い合わせ続けていた。また1912年にはシレジャー・シュトラッツのドイツ探検隊が、ロシアの北の海を広く調査するという計画もあった。

これら探検の目的は学術的なものではなく、政治的意図をもったものに違いない。彼らはロシアの北の海に優先権を確立しようとして試みているのだ、とセドフは考え、「急いで先手を打たねばならぬ、わがロシアのために、どんな無理をしてもことしのうちにやらなければならない……」と決意したのではなからうか。

6月出発の計画は大幅に遅れ、1912年8月27日セント・フォーカ号は22名を乗せてアルハンゲルスクを出港した。隊長セドフのもとに地理学のビゼ、地質学のパプロフ、画家ピネーギン、獣医クシャコフ、



写真-3  
見送りに答える隊員（白服セドフ）

それに船長ザハロフ以下 17 名の船員である。ビィゼはのちに科学アカデミー会員・教授になった人で、世界的に有名な北極研究者である。

バレンツ海を北東に進み、ノーバヤ・ゼムリヤの西岸沿いに北上した。年内にフランス・ヨセフランドに着く予定だったが、出発が遅れたうえに船はおんぼろで船足はのろのろ、おまけにこの年はバレンツ海の氷状が悪く、氷海の航行は困難をきわめた。ノーバヤ・ゼムリヤ北西岸のパンクラチ、フ半島近くの入江（今フォーカ湾とよばれている。76°N、59°55'E）で最初の越冬をした。

セドフは水路総局長あての報告書をザハロフに託して帰国させた。それには行動のあらましと今後の計画を述べ、食糧と石炭を積んだ補給船を出してもらいたいことと、フランス・ヨセフランドに基地を作って気象観測をするため 3 名の観測員を派遣してもらいたいということを頼んだ。

越冬中隊員はできるだけ付近の調査をした。セドフは 63 日間の調査旅行で近くの島やリトケ岬、さらに島の最北端ジェラニエ岬を回ってフリッソングル岬までの海岸を 700 km にわたって調べ、4 か所で天測と地磁気測定を行ない、21 万分の 1 地図を作った。これによって従来の、海上から遠く見て作られた不正確な地図は修正された。島の北端を迂回したのはセドフが初めてである。

ビィゼとバブロフは 76°N 付近で、初めて島を西岸から東岸まで横断し、内陸の地理、地質、雪氷、気象などの観測を行なった。これらの調査結果は北部ノーバヤ・ゼムリヤの最初の詳細な資料として貴重なものである。

冬があけて春が過ぎ、夏がきても船は氷からのがれることができない。頼みの補給船も来ないまま 9 月に入った。このとき東風が吹きつけて船はようやく解き放された。だがすでに秋である。石炭は残り少なく、いつまた船が氷に閉じこめられるかわからない。

セドフはここでも無理をした。彼は 9 月 6 日フランス・ヨセフランドに向けて船を進めた。浮氷の間をくぐり抜けて 9 月 13 日フローラ岬に近づいた。これ以上の北進は不可能である。グッカー島のチャーハヤ湾（「静かな」の意、セドフの命名）を 2 年目の越冬地とした。ここは 80°20'N、53°E である。

ここでの越冬は悲惨なものであった。燃料は 300 キロの粉炭、空きたる、アザラシとセイウチの脂だけである。船内の仕切り板はもちろん、燃えるものはなんでも焚いて暖をとった。全員が壊血病にかかった。食糧も底をついた。すっぱくなったセイウチの肉も病死した犬の肉も食べた。こうした状態にあっても学術観

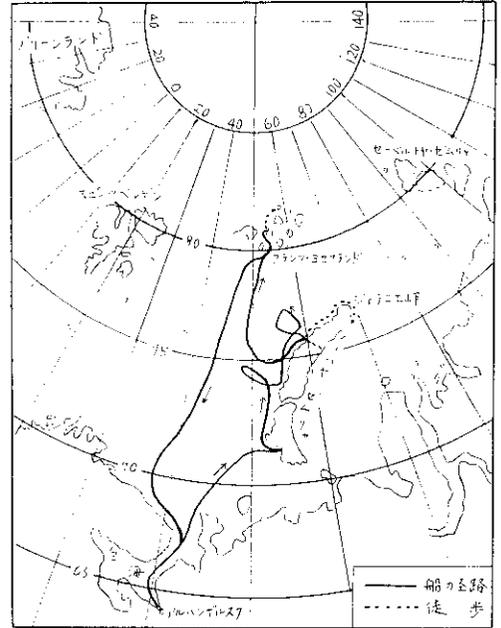


図 1 セドフ隊のコース

測を続けていたことが、セドフとビィゼの日記から知ることができる。

## ■ 極心への道は死への道

こんなことをしていたのでは自滅してしまう。セドフの心はしきりに極心へ飛ぶ。もちろん彼も壊血病にかかっていた。しかし今ならまだ動ける。春まではどうなるかわからない。彼は歩いて北進する決心をした。隊員たちはそれを思いとまらせようと理を尽くして説得したが、極点にロシア国旗を立てんとする彼の激しい熱願の火を鎮めることはできなかった。

ついにセドフは 1914 年 2 月 15 日朝、3 台のソリに食糧、燃料、天幕、その他の必需品を積み、24 頭の犬に引かせ、リンニクとプストシヌィの 2 名の船員と共に出発準備を整えた。隊員たちはもう 1 度最後のお願いをした。もちろん彼の鉄の意志は動かない。セドフと親交の深かったピネーギンの手記は語る。

「われわれは全員外に集まった。彼は最後のことを述べた。『諸君は私の健康を察じてとめてくれた。まさにそのとおり、私はこの重大な責務を遂行するにはあまりにも弱っている。だが私の同行者を見給え。2 人は丈夫でどんな自然の猛威にも屈することがないであろう。どうぞ心配しないでください。私が遺憾に思うのは私の健康ではなく、隊の装備が当初私が考えていたのとはあまりにも違うことである。なんの故にこのような装備で極点に向かわねばならぬのか。80 頭のかわりにたった 20 頭の犬、衣服はぼろぼろで、食

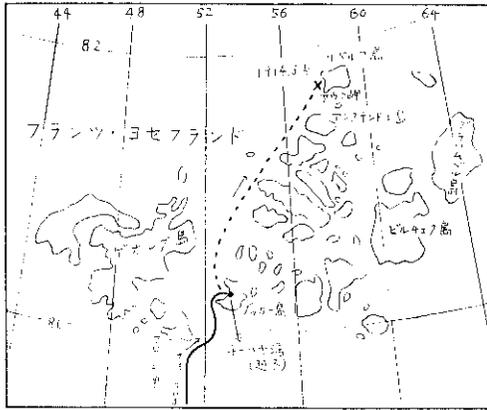


図 2 セドフ最期の地

糧は最初の越冬ですでに尽き、そしてわれわれの健康は見るとおりである。だがなにものもわれわれの資務遂行を妨げることはできない。われわれの目的は極点到達であり、私はそのためにベストを尽くすことを誓う。>>と。

隊長は静かなことばの裏に、当局に対する激しい抗議の念をこめていた。だが彼はこのあと死ぬまで、政府へのうらみごとは一言も言わなかったという。行く者、残る者はただじと目を見合わせ、しばし沈黙が続いた。ビィゼがなにかに言おうとして口を動かした。しかしことばにならず、うめき声その口から洩れ、彼の両眼から涙が流れ落ちた。それを合図のように一同は男泣きに泣き出した。複雑な思いが去来した。

隊長たちは歩き出した。もはやたれもそれをとめようとはしない。<<お達者で、成功を祈ります>>という声にも<<ウラー>>の叫び声にも、うら寂しい響きが感じられた。激励の銃声がむなしく氷原の奥に吸いこまれてゆく。またたく間に黒い隊列が、旗を振るわれわれの視界から消えたのは、霧のせいであったか、それとも涙にかすんだためだったか。

このあとはセドフ自身の日記を見よう。

2月15日 朝から静か、曇り、 $-13^{\circ}\text{C}$ 、出発準備完了、銃声に送られ極心に向けて旅立つ、丈夫な者が数名約5露里まで見送ってくれた、午後4時約8露里で暗くなり野営。(注、1露里=1.067km、日記は抄訳、以下同)

16日 午前10時出発、道は悪い、大雪になり、ソリは雪にもぐり犬はやつと歩く、遅々として進まず。

17日 正午すばらしく美しい天明、道はややよし、雪は堅い、約15露里進んで野営、本日寒さきびしい。

18日 本日も約15露里進む、リフトホーン岬で野営、途中で2頭のクマの足跡を見る、亀裂と開水面

に会う、岸に沿って歩く、寒けがする、カゼをひいたようだ。

20日 最低気温 $-40^{\circ}\text{C}$ 、道きわめて悪し、高い氷堆と深い雪、前進極度に難渋、とくに病身のわれにとっては。

21日 カゼから気管支炎になったようだ、呼吸困難、夕方ひどい発熱。

22日 午前9時出発、約15露里進む、午後3時半ナンセン冬営地付近で野営、病気のため歩けずソリに乗る、犬を馱するのがやつと、呼吸困難。

23日 気管支炎悪化、高熱、ソリで進む、プストシヌイは口と鼻から出血、リンニクの足はひどい凍傷で歩行困難。

25日 地獄の寒さ、 $-42^{\circ}\text{C}$ 、激しい風でテントがぼたぼたする、ストーブを開んでうずくまる。

27日 午前9時前進開始、雪と霧でなにも見えず、3~4露里で野営、ルドルフ島とアレクサンドル島の中間。

28日 9時天気よし、ルドルフ島に向かう、1.5露里で薄氷に会う、氷が破れ先頭の1台が犬もろとも海中に落ち、苦心の末ひき上げる、病気のため体がきかない。

3月1日 前方に広い開水面、終日海の凍るのを待つ、食物のどに通らず、水だけのむ。

2日 月曜日 (日付だけ書いてある)

セドフの日記はここで終わっている。彼はもはやパンをとる体力も気力も尽きはてていた。以下はリンニクの手記から総合したものである。

3月2日海が凍ったので前進、セドフはしきりに寒さを訴え、やがて意識がもうろうとなる。ソリに体をくくりつけられた彼はときどき目を開け、ソリが北へ進んでいることを知ると安心してまた目をつぶる。3日、「北へ!」「北へ!」とうわごとを繰り返し、意識不明の合間に寒さを訴える。5日午後2時40分、「神よ! 神よ! リンニク、支えてくれ」とつぶやきながら、リンニクの腕の中でつい息をひきとった。セドフ37才の誕生日の翌日、フランツ・ヨセフランド最北端のルドルフ島の1歩手前であった。

2人の同行者は、セドフが極点に立てるのだと信じて持っていた大きなロシア国旗に死体を包み、ルドルフ島アウク岬に埋葬した。そして2人は、14頭の犬ゾリで3月19日チーハヤ湾に帰った。隊長と数名の同僚を失ったセント・フォーカ号は7月30日越冬地を出発し、流木や船の部品、アザラシ脂などあらゆるものを焚いて8月2日ようやくアルハンゲルスクに帰り着いた。

# ドライバレー地域の深層掘削計画

鳥居鉄也

## ドライバレー

氷の大陸といわれる南極にも、無氷雪の露岩地域がところどころにあって、そこに存在する湖沼をはじめとする色々な珍しい現象については、すでに本誌にも山根登氏(5号)、吉田栄夫氏(13号)などによって報告されている。

南極大陸にこのような無氷雪の地域が存在することを初めて報告したのは、第1次スコット隊で、今からちょうど70年前の1902年のことである。スコットらの内陸偵察隊は、ロス海の西側に横たわるビクトリアランドの南部で、広大な無氷雪の谷間を見つけ、「乾いた谷”, dry valley と呼んだ。これが現在、通称ドラ

イバレーと呼ばれる、マクマードオアシスの中心部を占める地域である。ドライバレー地域には、3本の大きな谷が西の内陸高原から東のロス海に向かって走っている。北から南にかけて、ビクトリア谷、ライト谷、テイラー谷が並び、ヘリコプターで上空を飛ぶと、白一色の周辺の景観とがらりと変わった異様な光景に驚ろかされる。これらの氷蝕谷の谷底にはモレーン(堆石)が敷き詰められ、きりたった谷壁が美しい岩肌を見せて、南極とは思えない光景が展開されている。

1961年以來、ドライバレー近くに基地をもつアメリカ隊やニュージーランド隊は、地学、生物などの調査隊を送り、南極の地史を探る上で貴重ないろいろな報告を行なっている。とくに私たち地球化学者にとって

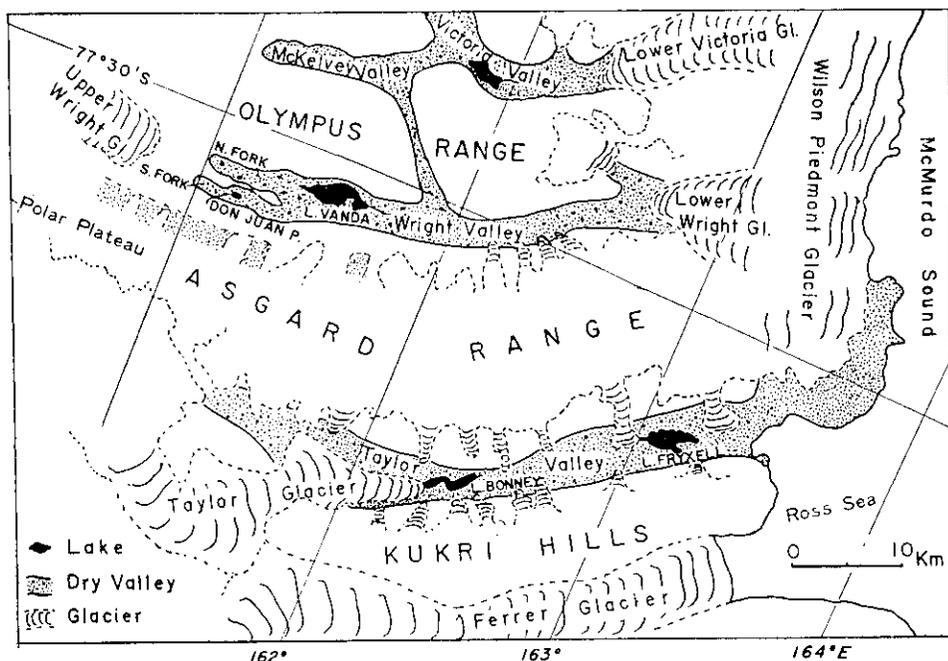


Fig. 1 Dry Valley region, Victoria Land.

興味深いのは、各所に点在する塩湖の存在で、谷によってその主成分を異にし、またバンダ湖のように水深65 mの底層付近では、水温が125°Cを示すことである。日本からも1963年以来、アメリカ、ニュージーランドの南極隊の協力をうけて、6回にわたって調査隊が乗り込み、塩湖の成因、あるいは水温の異常性について研究を行ってきた。

### DVDP について

初期のころには、水温の高い原因として温泉の存在を予想したり、また塩水の起因として海水濃縮などの説もあったが、その後調査が進むにつれて、ドライバレーの塩湖を徹底的に解明するためには、あらゆる角度から調査を進めることが必要となってきた。そのひとつが、ニュージーランド隊のバンダ湖畔の越冬観測となり、つぎが塩湖周辺でボーリングする計画を生むこととなった。

ドライバレーの調査には、アメリカ隊のヘリコプターが輸送に協力しており、そのために上記のボーリング計画案は早速アメリカ隊が検討することになった。そして、私たちが提案して5年目の1970年、アメリカ科学財団の南極事務局は、ようやくドライバレー深層ボーリング計画(DVDP, Dry Valley Drilling Project)を正式に採り上げることを決定した。このようにして、南極大陸の岩盤に穴をあける企てが、はじめて試みられることになったのである。

最終的に決定されたDVDP案には、たんに塩湖の成因を究明するばかりでなく、このボーリングによって南極大陸の地史、南半球の水河史を探る重要な狙いも含まれている。水におおわれた大陸の中で、もっとも広大な露岩地域をもつドライバレーは、南極大陸を地学的に探る上で貴重な窓口ともいえるからである。昨年の夏シーズン、L. D. McGinnis 博士(アメリカ)、P. Webb 博士(ニュージーランド)、筆者らは、現地で打合せをし、今後の実施計画を別表のようにきめた。今後の準備状況などで若干の変更は当然予想されるが、約10カ所でコアボーリングを行なうことが決定している。

### ボーリング計画

第1年次 1972-73年	1973年1月、掘削器械マクマード基地着 1. ロス島ハット岬より1 km北点で600 m掘削(1月末より3月)
第2年次 1973-74年	2. ロス島、マーブル岬間の海水上からロス海の掘削 600 m、水深 300 m、海底堆積物層 300~600 mを想定(1973年4月-9月) 3. マーブル岬(ライト谷東端) 4. ビイダ湖中央部(ビクトリア谷) 5. ドンファン池西端(ライト谷)
第3年次 1974-75年	6. バンダ湖中央部(ライト谷) 7. テイラー谷東端の海岸付近 8. フリクセル湖(テイラー谷) 9. ボニー湖東岸(テイラー谷) 10. ウォールコット氷河末端(ケトリック氷河北)

備考: 31以下は各所で 300 m 掘削の予定

現在、アメリカ隊が予算1億円でボーリング器械を製作しているが、これは来年1/4砕氷船でマクマード基地に輸送される。ドライバレー地域のモレーン、永久凍土は併せて50~70 mの厚さで見られているが、永久凍土層のボーリングは技術を要するので、カナダで経験をもつ技師1名が派遣され、ニュージーランドからのボーリング技師6名とともに、24時間作業が行なわれる。採集した堆積物、基盤岩石は、マクマードの地球科学研究室で分類され、各国の研究分担に応じて送付されるが、一方掘削孔にはケーシングが施されて、その後の地球物理的研究用に供される計画である。

最初のボーリング地点には、活火山エレバス山をもつロス島が選ばれた。マクマード基地近くの火口丘で行なわれるが、火山学の研究上でも注目される。また第2点は、ロス海の海底堆積物の研究に重点がおかれている。従ってドライバレーの本格的調査は、第2年次の来年末からスタートするわけである。私たち日本のドライバレー調査グループも、このDVDPプログラムには是非とも参加し、塩湖の解明さらに地球の秘密を探るために協力したいものである。

## 日本極地研究振興会役員

<b>理事長</b> 茅 誠 司 (東大名誉教授) <b>常務理事</b> 宮 地 政 司 (社団法人日本測量協会会長) <b>理 事</b> 笹 山 忠 夫 (アラスカバルブ K.K. 相談役) 今井田 研二郎 (日本郵船 K.K. 監査役) 西 堀 栄三郎 (日本規格協会顧問) 安 共 俊 一 (関東学院大学教授)  <b>監 事</b> 日 高 信六郎 (日本国際連合協会副会長) <b>評 議 員</b> 朝比奈 菊 雄 (東京薬科大学教授) 今 里 広 記 (日本精工 K.K. 取締役社長) 上 田 常 隆 (毎日新聞社最高顧問) 緒 方 信 一 (日本育英会理事長) 岡 田 要 (東京大学名誉教授) 風 間 克 貴 (風間法律事務所弁護士) 木 下 是 雄 (学習院大学理学部教授) 白 木 博 次 (東大医学部教授) 高 垣 寅次郎 (成城大学々長) 中 部 謙 吉 (大洋漁業 K.K. 取締役社長) 柴 田 淑 次 (元気象庁長官) 原 実 (駒沢学園女子短期大学教授) 慎 有 恒 (日本山岳協会会長) 三 宅 泰 雄 (東京教育大理学部教授) 吉 田 順 五 (北海道大学低温科学研究所教授)	鳥 居 鉄 也 (千葉工大教授) 和 達 清 夫 (埼玉大学学長) 永 田 武 (東大理学部教授) 山 田 明 吉 (国鉄副総裁)  木 梨 信 彦 (日本鱈缶詰販売 K.K. 取締役副社長) 桶 田 清 助 (東京国立博物館館長) 岩 佐 凱 三 (富士銀行取締役会長) 上 田 弘 之 (東芝電気 K.K. 総合研究所顧問) 岡 野 澄 (日本学術振興会常務理事) 賀 集 益 藏 (三菱レーヨン K.K. 相談役) 坂 本 朝 一 (日本放送協会理事) 鳥 居 辰次郎 (セナー K.K. 取締役社長) 菅 原 健 (名古屋大学名誉教授) 立 見 辰 雄 (東大理学部教授) 永 野 重 雄 (新日本製鉄 K.K. 取締役会長) 浜 口 雄 彦 (国際電信電話 K.K. 相談役) 堀 越 慎 三 (経済団体連合会副会長) 松 方 三 郎 (日本山岳協会会長) 広 岡 知 男 (朝日新聞社取締役社長)
--	---

### (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、建築等設備資料の研究開発
- (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) 普通会員 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) 申込書と一緒に所定の維持会員申込書にご記入の上

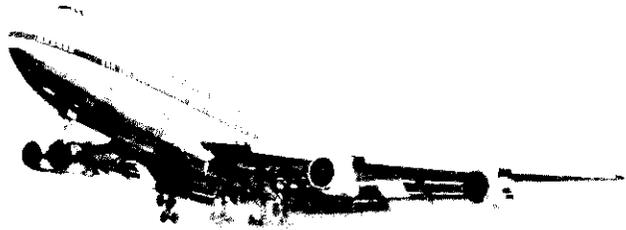
東京都千代田区霞ヶ関三丁目四番二号  
日本極地研究振興会 宛に送付願います。

- (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 47 年 8 月 30 日 発行

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

編集兼 鳥 居 鉄 也  
発行人  
印刷所 株式会社 技 報 堂



# 日航ジャンボで 素晴らしい空の世界へ



70メートルの巨体。空とふ豪華船<日航ジャンボ>です。広々とした機内は日航ならではの日本調のインテリアです。ゆったりくつろげます。<sup>\*</sup>映画をのんびり楽しめますか。<sup>\*</sup>ステレオ音楽に耳を傾けますか。魅力的な

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

\*は国際線に限りサービスに使用料を申上げます。

世界を結ぶ日本の翼



日本航空

Number 1 Volume 8 August 1972

JAPAN POLAR RESEARCH ASSOCIATION

# POLAR NEWS

15

