

ISSN0023-6004



33

極地

日本極地研究振興会

第17卷第1号 / 昭和56年7月発行

極地 '81 XVII-1

頁
(Page)

目次			Contents
	巻頭言／庄司大太郎	1	Dr. D. Shoji/Preface
記事			Articles
	南極飛行とニュージーランドの雪氷学／東 晃	2	Prof. A. Higashi/Antarctic Flight and Glaciology in New Zealand
	海洋鉱物資源の開発について／長谷川 淳	12	Dr. K. Hasegawa/Comments on development of Ocean Mineral Resources
	極地のリモートセンシング利用／芳野昶夫	19	Prof. T. Yoshino/The Remote Sensing Data Collection System by Satellite at Polar Region
	エルスワース山地キャンプ滞在記(1) —米国隊 1979～1980—／吉田 勝	24	Dr. M. Yoshida/Stay in the U.S. Ellsworth Mountains Camp in 1979～1980 Part 1
	昭和基地案内(1) 基地一巡／星合孝男	30	Dr. T. Hoshiai/Guide to Showa Station and JARE research activities (1)—Visiting the buildings of the Station
	<small>チヨモランマ</small> 珠穆朗瑪峯(Mt. EVEREST) 遠征記／渡辺兵力	35	Dr. H. Watanabe/The Chomolangma Project, 1980
	南極隕石の話 —南極になぜ隕石が多いのか—／矢内桂三	43	Dr. K. Yanai/On the Antarctic Meteorites
	南極の藻類 —そのハビタート(生活圏)と生態—／秋山 優	48	Prof. M. Akiyama/Freshwater and Terrestrial Algae in Antarctica...Their Habitats and Ecology
	南極エレバス山頂での地震観測記／高波鉄夫	52	Mr. T. Takanami/Seismological Observation on the summit of Mt. Erebus, Antarctica
	国立極地研究所文献検索システム／江尻全機	58	Dr. M. Ejiri/Arctic and Antarctic Bibliography Data-base System at NIPR
	新南極観測船“しらせ”／野明省三	62	Mr. S. Noake/Nomination of the New Icebreaker—Shirase for Japanese Antarctic Research Expedition—
	「北極クラブ」とそのいわれ／村山雅美	63	Mr. M. Murayama/Arctic Club and Story of Its Birth
	スピッツベルゲンの歴史／アグラナイト原著 近野不二男抄訳	65	Mr. F. Konno/The history of Spitsbergen
ニュース			News
	南極基地分布図	71	Location of the Antarctic Stations
報告			Reports
	第4回国際南極地球科学シンポジウムご案内	47	Fourth International Symposium on Antarctic Earth Sciences, 1982
	第5回地質年代学, 宇宙年代学, 同位体地学国際会議ご案内	47	Fifth International Conference on Geochronology, Cosmochronology and Isotope Geology, 1982

表紙: ピクトリアランドのライトアッパー氷河末端

Front cover: The terminus of Wright Upper Glacier, south Victoria Land

裏表紙: ロス海氷上に遊ぶ皇帝ペンギン

Back cover: Emperor penguin on the ice

南極海の海洋観測



海上保安庁水路部長

庄司大太郎

南極海に初めて科学的調査（地理学的な発見が第1の目的ではあったが）の目的で航海したのは英国のキャプテンクックであるといっても良いであろう。1770年頃のことで200年も前のこととなる。クックの航海は（南極大陸の発見を果せなかったが）その綿密な計画、科学的な探究心、細密な記録等の点で、それまでの一攫千金的な探検航海とは全く異なるものであった。

その後、勿論多くの探検的な航海はあったが、海洋学的には、約100年後に行われた、やはり英国のチャレンジャー航海であろう。この航海は南緯66度40分にまで達しており、近代的な海洋観測が、南極洋で行われた初めてのケースである。

更に、半世紀を経て、英国のディスカバリーII世号による、南極周囲の航海が1932～33年に行われた。ディスカバリー委員会による南極調査は、捕鯨業のための鯨の生態調査が第1の目的であったが、鯨の餌料であるプランクトンの調査、更にプランクトンの分布を規制する、海洋の物理～化学的な条件を調査することの必要が認識されたものである。

たまたま第1次世界大戦後の海洋調査の一種のブームの時代でもあった。例えばドイツのメテオール号による大西洋の大観測航海もほぼ同時期に行われている。

この頃になると、転倒式の温度計や採水器、動力付きの捲揚機、さらに音響による測深が可能になるほど、測器についても新しい時代に入ったことも確かである。

ディスカバリーII世号のこの航海で、最も驚嘆される点の一つは、南極の冬にも行動が行われていることである。南極海あの暗く、寒い、強風の中で、単調な海洋観測を数十日も続けた精神力には感心する他はない。ディスカバリーII世号は1,036総トンの船で決して大きいとはいえず、装備も現在のものに比べれば決して快適なものだとは思えないからである。若きチーフサイエンティスト、ディーコン博士（当時30歳位）の熱意が偲ばれる。

ディスカバリー事業の原動力となった、英国の捕鯨業が衰退して久しい。わが国の捕鯨業がディスカバリー事業に匹敵する科学的業績を南極の海に残しているといえないことは残念なことといわざるを得ない。



南極飛行とニュージーランドの雪氷学

東 晃

(北海道大学工学部教授)

まえがき

1979年11月28日、ニュージーランド航空のDC-10が南極で墜落してから、もう1年以上経った。もしも、あの遭難事故がなかったとしたら、これから書こうとしていることも、もっと気楽に書けるだろうし、もうとっくの昔に書いてしまっていたに違いない。筆者の「南極飛行」はちょうどこの遭難事故の1週間前だっただけに、書きたい気持半分、書くのが申し訳ない気持半分で今日まで来てしまった。ようやく、その南極飛行の記録を残しておこうという方に振子が傾いたのであるが、本題に入る前に、遭難された方々の御冥福を祈る次第である。

筆者が「南極飛行」を試みた最大の理由は、一度この眼で南極を見ておきたいと思ったからである。南極には、その昔日本の南極観測が始まったときから関心を抱き続けて来ており、その後努力をすれば南極にゆける機会もあったけれど、いつも何かの支障があって実現しなかった。南極観測の第10次(1969)から第16次(1975)まで続いたエンダービーランド雪氷研究計画のときも、実際に行ってみたい気もあり、行くことをすすめられましたが、支障の第1は、その頃北大の中で新設の学科に移って、その開設・教育に忙殺され、とうてい長く留守をすることができなかったことである。そんなわけで、この計画には立案段階でいろいろ口をきいたが、自分自身が行くことについては、「飛行機で行けるようになったら行くよ」と言い続けて来た。結局、今に至っても日本の南極観測のスタイルは、船こそ良くなったが、船での往復に2ヶ月余、夏隊の仕事のできるのは精々40日、雪氷のトラバース調査のようなことは越冬隊に委ねられるというパターンに変わり

ない。昭和基地の地理的条件もあろうし、ロジスティック・サポートをしてくれる空軍を持たないわが国の現状では仕方ないのかも知れないが、南極観測が科学の研究であるからには、研究条件の改善、現場へのアプローチが容易になるような方策がもっと考えられるべきではなからうか。

エンダービーランド計画に続く雪氷学の計画は数年前からねられてきたが、一昨年あたりから、それが「東クィーンモードランド雪氷研究計画」として、日本雪氷学会極地雪氷分科会で煮つまってくると、この計画そのものの委員会が発足し、筆者がその委員長に選ばれた。一方筆者は、この数年来国立極地研究所の運営協議員をつとめており、これで官民両面から南極観測に深く関わることになった。それで、もし時間が許したとしても実動部隊の一員として南極に行くことは、もはや望みうすい年齢に達したことでもあり、せめて「一度この眼で」という気持になったわけである。

もう一つ、南極飛行の動機になったのは、1975年1月、南極点での降雪の共同観測に行ってきた北大地球物理のK君が、「ニュージーランド航空の南極フライトなら8万円で南極を見てくれますよ」と教えてくれたことである。日本から8万円で行けるわけではないが、ニュージーランドに行く機会があれば、それも11月という時期であれば、この月の4回の水曜日にこのフライトに乗れるというわけである。問題はニュージーランドに行くチャンスであるが、それが意外に早く到来した。1979年の12月にオーストラリアのキャンベラで国際測地学・地球物理学連合(IUGG)の総会が開かれることになっていたが、その機会に国際雪氷委員会(ICSI)が多結晶氷の力学的性質に関する研

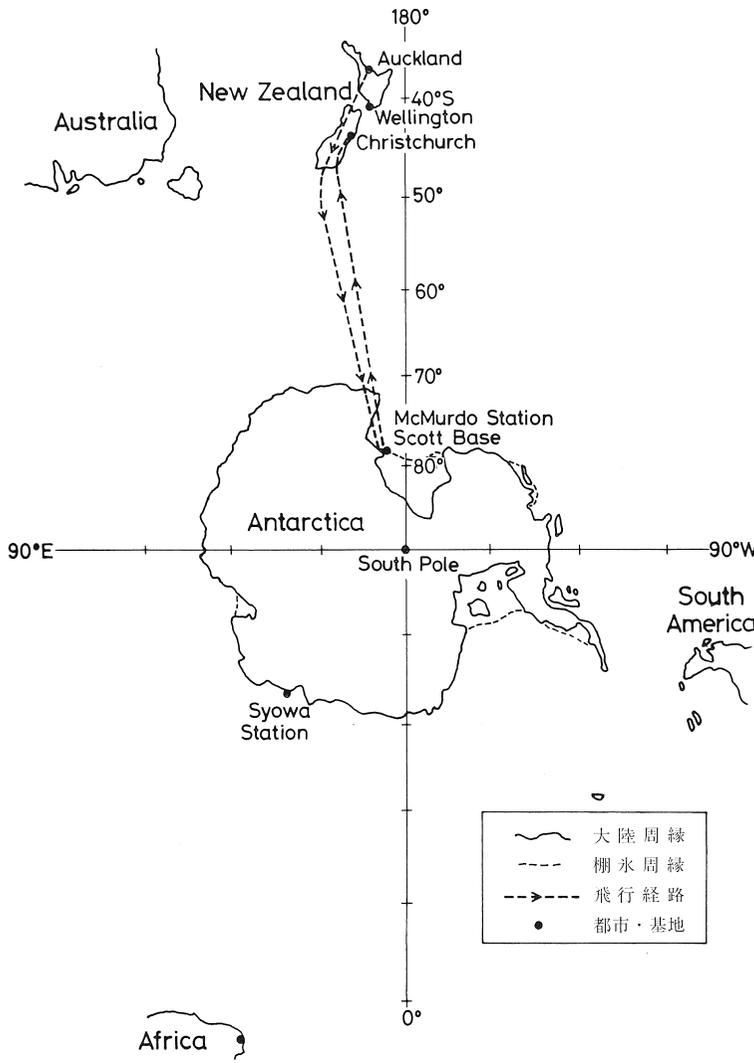


図-1 ニューゼaland航空南極観察飛行経路。

を欲しいと手紙をもらったことがある。そんなところを見て来るのもよいではないか、と連絡をとったら、是非来て話をしたりアドバイスをしてくれということになった。実はもう一つ好都合なことがあった。それは全く私ごとであるが、筆者の長女が上智大学の交換留学生としてオークランドの大学に同年の2月から行っており、11月には大学の学年が終って一緒に旅行できるということであった。南極飛行の予約は日本で業者を通してやることもできるが、その確認をとること、ニュージーランドの中の自動車旅行の計画やホテルの予約など彼女が前もってやってくれたことは大変好都合であった。学年を終って日本に帰る前に一緒に旅行しようということで、妻も同行することになった。南極飛行の日取りであるが、11月の毎週水曜日に行なわれるので、キャンベラの会議の日程と考え

究の作業部会を開くので、これに参加しないかという招請が無いこんで来たからである。氷単結晶の力学的性質をずっと研究室のテーマにして来た筆者も、最近南極氷床氷の研究に手を染め、多結晶氷の方にも関心があるので、早速この招請に応ずることにした。そして、オーストラリアへの途中ニュージーランドに寄ってゆくことにした。

ニュージーランドには、ウェリントンに科学・産業研究省(DSIR)の研究所群があるが、その中の物理・機械研究所では最近氷の物性研究を始めているグループがある。そこから2、3年前、氷の単結晶育成その他関係の文献別刷

合わせると可能性のあるのは、21日と28日である。早くから満席になるといけないということで9月頃の段階では28日に予約を入れておいた。東京のニュージーランド航空の話では、団体の申込みもあります、ということであったが、私達は後の旅行もあり個人で予約を入れたのである。

キャンベラの作業部会の日取りが中々きまらなくて旅行日程が立てにくかったが、結局はIUGGの会期中の大半はキャンベラにすることにし、ニュージーランドにも十分な時間を割くとすると、21日がよいということになって、費用の振込期限の10月上旬には、21日とき

めて、日本で切符を買う手続きをすると共にオークランドでも予約を確認してもらった。21日にしたのは、28日ではもう後がないから天候が悪かったりしたら損だという気持ちも多少働いていたわけであるが、それも結果としては好運な天気の廻り合わせになったわけである。

TE 901 便

11月21日の朝、前日オークランドの町を歩き廻るときから借りていたレンタカーに人と荷物を積んでオークランド国際空港についたのは6時40分。レンタカーを返して、ロビーに戻ると、もうチェックインの長い行列が出来ている。ロビー正面の電光掲示板には“TE 901 ANTARCTICA”と出ている。切符にもそう書いてあったが、これはれっきとしたエア・ニュージーランドの定期便なのである。私達の切符に書込まれた行先はクライストチャーチ。この便は往路は真直ぐ南極へ飛ぶが、帰りはクライストチャーチに寄って最後に出発地オークランドに帰ることになっている。今日私達はちょっと遠廻りをして次の目的地クライストチャーチに向うわけなのである(図-1)。

大荷物を預けようというのは、私達のようなクライストチャーチ下車組だけだから、それも簡単に片付いて2階の塔乗口にゆくと、まだ時間があるというので携帯品検査の入口が開いていない。次に気にかかるのは座席指定のことである。何しろDC-10に約240人の乗客をのせるのであるが、窓側の席に座れる人の数は限定されるから、エア・ニュージーランドの案内パンフレットには、座席は南極の近くへ行ったら窓側の人と順次交代してもらいます、とあった。それにしても途中でも窓側の席が欲しいと思うし、3人一緒なら1人は窓側にさせてもらえるだろうと思いつながら、待っている。年とった背の低い白人のおばあさんが私達のそばへ来て「これは南極行を待っているのか」と尋ねる。「そうですよ、貴女も？」という。「そう私一人でね」との答。まもなく入口が開いて、携帯品検査を通して2階の待合室へ。そこでまた行列して座席番号をきめてもらうのだが、私達の番がきたら、貴方達3人はちょっと待っ

て、と後廻しにされる。まあ、3人なんだから3人一緒に席をくれるつもりだろうと好意的に解釈したが、それから後が中々呼んでくれない。雑踏の中に日本人らしい男の人がいるなど思っていたら、向うから声をかけて来られて、朝日新聞シドニー特派員の青木公さんであった。その中に、席の決まった人は段々機内に入ってゆくし、気ももめる。殆ど最後になって呼ばれると20G. H. J. を割り当てられる。機首に向って右側の窓側から2つと通路を隔てて内側の1つ。3人で窓側が1つ確保できたのはよいが、ここは翼のすぐ後で前方の見通しは余りよくない。翼より前が良いにきまっているが、前は1等席だし、寧ろずっと後がよいが、まあ我慢することにした。

8時15分離陸。朝もやの中を飛び立ったが、高度がとれたころには、南島のサウザン・アルプスの連山が眼下に拡がり、氷河も沢山みえる。こんな氷河は南極とは比べものにならない筈だと思いつながらもカメラのシャッターを押してしまう。ペンギンの親子を描いたメニューが配られ、また南極飛行記念の地図、説明文、写真集などの入ったペーパーホルダーも配られた。メニューの第1頁に今日の日付が入っていて、その真中にこの便のコメンテーター、トムソン博士の写真がのっている。毎年4便のこのフライトには、ヒラリー卿などニュージーランドの有名な登山家などがコメンテーターとして乗るのだ、ということは聞かされていたが、今日のトムソン博士はニュージーランドDSIRの南極局長という専門家である。朝食が終った頃、前の方に座っていた青木さんが誘いに来てくれて、2人でトムソン博士に挨拶にゆく。この便にはニュージーランド国営テレビのカメラマンが2,3人のっていて、一番前の席に陣取ってトムソン博士と相談をしている。何でも既に南極のスコット基地(ニュージーランドの基地)にテレビカメラが先に行っていて、今日はお互に録画をとり合うのだそうである。

ニュージーランドの南島の最南端は一つの小さな島であるが、水力発電所があって、その電気を使って日本のS化学がアルミの製錬をしているそうである。このほとんど無人島ともいえ

る島の洞窟に日本人の女の人が一入暮していたんですよ、とこれは青木さんの話、その島も見えなくなって真青な大海原の上を飛ぶようになると、トムソン博士の南極の解説と南極探険物語の映画があった。スコットの悲劇的な極点旅行、シャックルトンの成功と、共に当時の実写を混えた映画である。映画も終ると、乗客は皆退屈してきて機内を歩き廻ったり、立っておしゃべりしたりしている。朝、空港で私達に話かけたおばあさんと、また話す。年齢は 80 歳、というのでびっくりする。この年齢で中々の知的好奇心を持ち合わせているなァー、と感心。私達の席の内側に隣り合わせているのは、南島で農場をやっているといういかにもお百姓さんといった親爺さんだ。この親爺さん、ちょっと変っていて、たった 1 人で農場をやっているのだそうだ。200 頭の牛がいるというが、放牧だから、好きな時には遊びにゆけるということらしい。長女の大学の同級生の男の子がガールフレンドと一緒に乗っているのも発見した。乗客

の多くはニュージーランド人だが、アメリカ人の観光客らしいのもだいぶ乗っている。日本人は青木さんと私達の他に、オークランドで働いているという若い人がもう 1 人いて合計 5 人だった。

雲がかかって来て、下界の海が見え隠れしている中に、雲の上に雪をいただいた山々が見え出した。といっても、初めの中は山なのか雲のかたまりなのか区別がつかなかった。機内アナウンスで、ビクトリアランドの山が見え出したのだ、とわかる。いよいよ南極大陸に見参、と思うが、雲海の上の山頂だけだから余り感激はわからない。今日は、案内パンフレットの地図にのっている航路よりは少し西よりに飛んでいるらしい。後でトムソン博士に地図に入れてもらった航路が図-2 に示したものであるが、ビクトリアランドの北端を西の方から入って横断してロス海に出たわけである。

ロス海にはもっと海水があるのかと思っていたが意外に少く、再び青海原の上を飛ぶ。午後

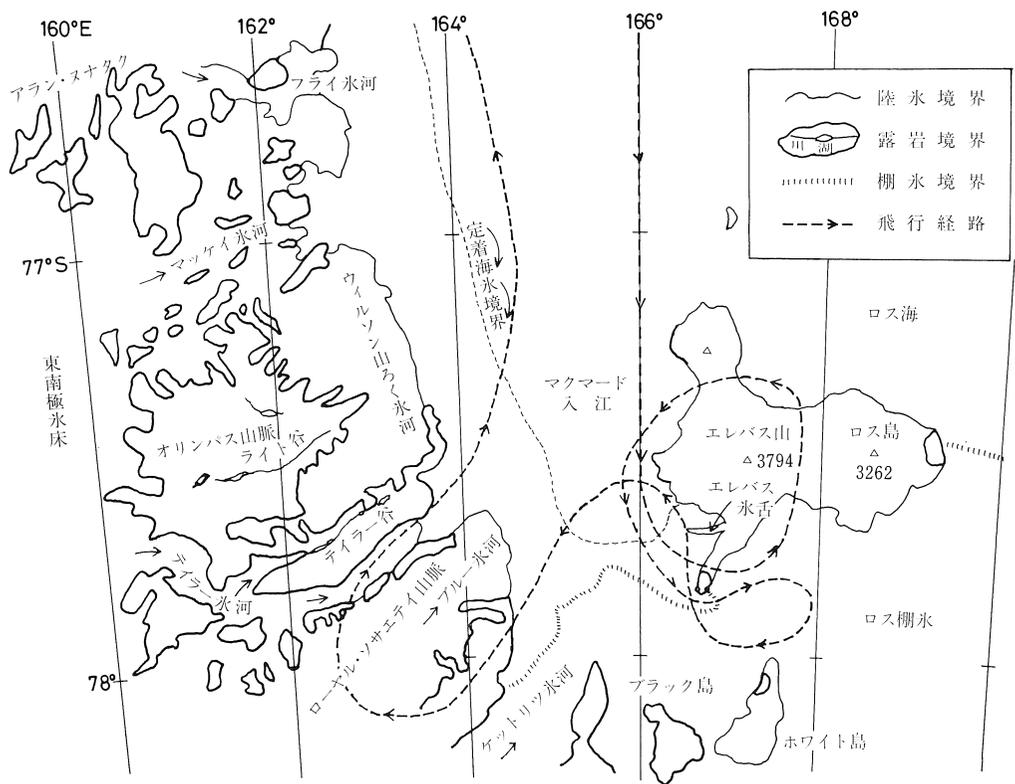


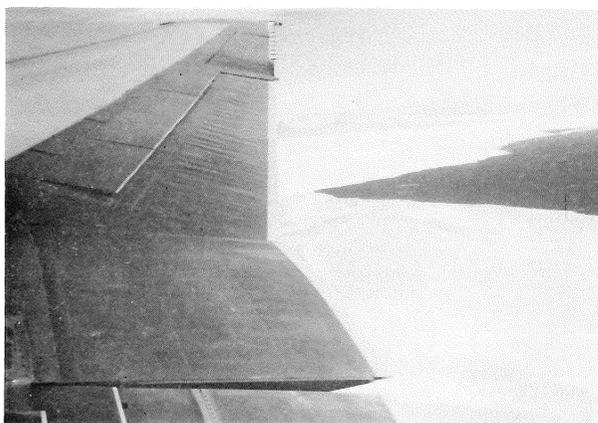
図-2 ロス島付近の飛行経路。ロス島の南につき出たハット・ポイント半島の先端東側の黒丸がスコット基地（ニュージーランド）、西側の黒丸がマクマード基地（米国）。



写真一 エレバス火山，南東斜面。山の向う側にロス海の海氷と沿岸の山脈が見える。

1時，左側の機窓にエレバス火山が見え始める。この頃になると，真中の席にいた人達は総立ちで窓側によって，座っている人の肩越しにカメラの砲列になる。窓側に座っている人も，自分の身体の前を空けて立っている人にカメラを構えさせたり，しばらく替りましょう，と席を立ててくれたりする。

私も自分の席は翼のすぐ後で，先に何が出てくるのかよくわからないので席を立ち，前の方へ行ったり思い切って後の方へ行ってみたり，様々の角度から目に入るものは手当たり次第という感じで写真を撮る。幸いこの辺はよく晴れているので，いい写真がとれそうだ。機はエレバスを西側から反時計廻りで一周しながら高度を下げてゆく。初めは 3,794 m の山頂の噴煙より高いところを飛んでいたが，半周したころには山の中腹から煙を見上げるようになる。一度ロス海の上に出て高度をずっと下げ，再びロス島の西側に



写真二 ロス海の海氷と開水面。ロス島の西側，高度 2,000 m くらい。

進入すると，エレバスの西北斜面は手にとるように近く，雪面か氷面かキラキラと陽に輝いている。右側の窓からは大陸から入ってくる氷河のモレーンが棚氷の上を茶色く染めている。

左側の窓で歓声が上がった。マクマード基地（米）がすぐ眼下に見えるのだ。海氷上の滑走路には飛行機が3機，そこから島の基地に向かって走る赤い雪上車もわかる。ニュージーランドのスコット基地も岬一つこえて眼に入ってくる。こうなると乗客は，筆者も含めてであるが大興奮の態で，真中の座席を飛びこえて機内を左右に走る

人，空いた窓めがけてカメラを突込む人など大騒ぎである。高度は 1,500 m くらいか。カメラのフィルムが切れて，右側の自席に戻って入れかえていると，機は棚氷の上を低く右旋回して元に戻り始めた。棚氷の奥の方に遠くホワイト島，ブラック島と並んだ島が見えていたこちら側の窓から，再びマ



写真三 エレバス氷舌の波状模様。エレバス山からロス棚氷へつき出した氷河は向うから手前へ流れている。



写真一4 大陸上空、ブルー氷河の上流部とその溢流氷河。
右の氷河末端と手前右端に湖が見える。

クマードが見える。オイルタンクの列、沢山の建物、最盛期には1,000人をこす人口になるという大基地である。続いて、エレバス氷河が海氷の中へ波形の長い帯になって突き出しているのが眼に入る。これがグッドマン君の言っていた例の形だなと思って夢中で2,3枚シャッターを切った。機はシャックルトンの小屋のあるロイド岬近くまで行って左旋回し、海氷上を横切って高度を上げながら大陸の方へ向う。これでちょうど8の字を描きながら高度を上げて来たわけである。大陸はドライバレーの方にゆくかと期待していたが、雲がかかっているということで、ブルー氷河の上流に向かって左側から入り、ローヤル・ソサエティ山脈の上をかすめて再び海氷上に出てしまった。ちょうどこの真下あたりの海氷上でニュージーランド隊がボーリングをやって底質の採取をやっているのだそうである。しばらく海氷縁に沿って、北上し、海上に出て南極に別れを告げた。この間、約1時間、この便はTV撮影隊が乗っていたので、基地付近のフライトはとくに普通より長かったらしい。それにしても快晴に恵まれ、全く感激的な飛行であった。トムソン博士がコメントターであったことも幸運だった。1週間後の飛行ではロス島の近くに雲があったといわれているが、南極の天気は変わり易い。翌日クライスチャーチのトムソン博士の事務所を訪ねて聞いたことだが、この飛行の2時間後にクマードに飛んだ輸送機は悪天候のため着陸できずにクラ

イストチャーチに引返したそうである。天候も我々に味方してくれたというわけだ。

帰りの飛行は単調、南極を見た感激と機内を飛び廻った疲れとで3時頃出た昼食の味も覚えていない。また映画があり、機のcockpitを見たい人には代る代る見せて説明をしてくれた。今はもう慣性航法で飛んでいるので、操縦士が一人前を向いているだけ。他の飛行士達は説明のサービスにつとめている。午後7時、といってもまだ日の高い中にクライストチャーチに着陸した。私達の南極飛行は終

た。

クライストチャーチ

南極飛行の翌朝、クライストチャーチの街の中にある南極局を訪ねる。モテルまで迎えに来てくれたカンタベリー大学地理学教室のオーエンス君の車で町の中心に出て、ホテルで朝日の青木さんをのせたら、南極局はすぐそこだった。局長トムソン博士の部屋に通されて、お茶の歓待を受けた。質問は専ら青木さんに委せて、こちらは最後に、マクマード・サウンドの100万分の1地図(但し米国製)やニュージーランドの南極計画関係の資料2,3冊をもらって30分ほどで辞去する。

青木さんは、これから空港にある米国の南極支援設備を見にゆくというので、ここでわかれオーエンス君にカンタベリー大学に連れて行ってもらおう。大学は最近郊外のニュー・キャンパスに引越したということで、美しい並木道をかなり走る。もとは農場だったという広いキャンパスにはいずれも真新しい建物が点在している。夏休みというのに、若い学生がところどころに群がっている。今日は高校生の入学試験、というより奨学金を貰うための試験の日だとのこと。

オーエンス君の部屋で、彼の雪崩の研究の話などきいてから、地理学教室のコモン・ルームに連れてゆかれ、2,3のスタッフと大学院学生に紹介される。建設省で水文学的興味から氷河

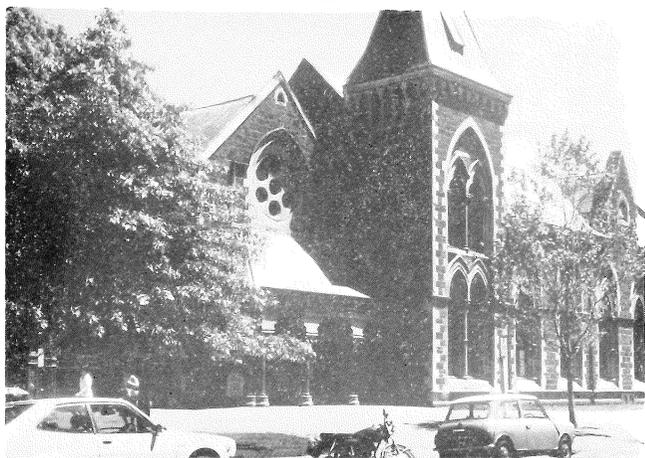
をやっているチン博士が来て、ニュージーランドの氷河学の話を書き。前から連絡をとってあった、ここの林学教室のウォーカー君もやってきた。ウォーカー君は、英国のケンブリッジ大学キャベンディッシュ研究所（物理学教室）のテイバー教授の下で氷多結晶のクリープの実験をやっていた人だ。筆者が1968年にケンブリッジに行ったとき、彼はまだ大学院学生で実験を見せてくれたり、大学の中を案内してくれたりした。大学院を終わったら、林学のある教授が、物理がわかって木材のことに興味をもっている者はいないか、と探しに来たのに応募してここへ来たのだという。あごひげをはやしているのは、子供っぽい顔を学生に対してカモフラージュするためらしい。「氷の物理は俺がやっていた頃から、そんなに進歩していないじゃないか、電氣的性質なんて皆目なっとらん」などと威勢のよい御批判を賜った。

地理学教室主任のジョンストン教授がやって来て、朝の中は用があって失礼したと言い、モーニングティー・タイムは終わったから、昼食にゆこうという。地理学教室で筆者を呼んでくれたのは、第四紀をやってるスーンズ教授という女性であるが、彼女は折悪しく急にヨーロッパへ行って留守で、ジョンストン教授に後事を託して行ったのである。そしてオーエンス君はスーンズ教授の研究仲間で、この南島の最終氷期に関係した地態学などもやっているということだ。キャンパスのほとんどの地主、農場主の家だったというファカルティ・クラブに連れてゆかれて昼食をとる。カフェテリア式のお盆をもって、人の列について立っていたら、見たことのある顔の若い人。「やあ、トム」と自然に口から出たが、トム・ピアソン君は筆者が数年前に時々行ったシアトルのワシントン大学の大学院学生で第四紀研究所で実験の手伝いをしてくれた人である。これも大学院を終わって、ここの地質教室に来ているのだそうだ。世の中狭いね、ということになった。

昼食後、オーエンス君に送っても

らって、町の中といっても、以前のカンタベリー大学の構内にあるカンタベリー博物館にゆく。ここの南極の展示がよいということを知っていたので、これも南極の勉強のためである。先ず南極担当のキューレーター（日本でいうところの学芸員）であるハロウィルド氏に紹介され、後は彼がつきっきりで説明してくれた。かなり広い部屋3つほどのHall of Antarctic Discoveryの第1の部屋は、真中にジャクトルトン探険隊が使ったモーター橇、橇犬の剥製をかざり、周りに探険の歴史を語る昔日の記念品が展示され、また探険隊の様子を偲ばせるパノラマなどが作られている。その隣りの部屋が現在の南極観測の様子をいろいろな角度から展示したもので、ヒラリー卿の南極横断隊が使った農業用トラクターを改造した雪上車を真中に、南極の地質、地史の標本と説明が壁面をかざっている。ゴンドワナ大陸の分割によって現在の南半球の大陸分布ができた経過を動く模型で説明する展示が中々よくできていた。これを見た翌日、妻や長女を連れて再びここを訪れたのだが、彼女らはこれで始めて最近の海洋底拡大説、あるいは大陸漂移説がわかったと喜んでいて。この部屋の壁の一面が日本の南極観測の写真展示に当てられていたのもうれしかった。

3番目の部屋は生物関係の展示室で、ペンギンやアザラシ、それに色々な海鳥の剥製を南極の景色を描いた背景に配置したり、オキアミから鯨に至る食物連鎖の解説など教育的であっ



写真一5 クライストチャーチのカンタベリー博物館、南極の展示で有名。



写真—6 クライストチャーチの公園にあるスコット像。

た。この展示室の他に、かなりの大きさの講堂があり、講演や映画などができるようになっている。また階上には図書室があって、南極は勿論、極地、登山関係の資料が沢山集めてある。この南極展示室は 1977 年に完全に新しくされて、R.H. Stewart Hall of Antarctic Discovery とよばれている。さすが長年南極探検の基地となってきたクライストチャーチの土地だけに、歴史的な展示品や資料が多い。おそらく、そういう方面の研究をするのには好適の場所であろう。2 時間余りをここで過して、町の中心に向かってゆく途中にスコット大佐の像が河畔の小公園に建っている。真白なその像が、この美しい夏のニュージーランドから遥かに南極大陸の氷を思わせるのであった。

ウェリントン

クライストチャーチに 1 日半いて、南島の氷河見学の旅にでき。レンタカーで約 1 週間氷河にかこまれたマウント・クックからクインズ・タウンを経由してミルフォード・サウンドまで。ミルフォード・サウンドは何代にもわたる氷蝕を受けた典型的 U 字谷。そこにゆく道は冬はオーエンス君の雪崩の研究場所でもある。楽しい思い出と共に後から考えると、南極飛行よりずっとこわい体験だったクインズ・タウンの奥の昔の金鉱跡スキッパーズへのドライブなど書きたいことは沢山あるが、紙数もないことから、この間のことは割愛するとしよう。

この旅行の最後の日の朝、テアナウの町の旅行会社の小さな事務所に行ってレンタカーを返して、さてウェリントンへ飛ぶ航空券を出したら、応待した若い女性が「昨夜 DC-10 の事故があった」と言った。その頃いろいろ悪名高かった DC-10 のことだから、またどこかで小さな事故でも起こしたのかと思いながら、何気なく「どこで？」と聞くと「エア・ニュージーランドの南極飛行」というではないか。一瞬、足のすくむ思いであった。事実妻や長女は足がふるえて、言葉もでない。早速近くの店に飛んで行って朝刊を買っ

てきてみると、もう第 1 面にデカデカと報ぜられている。日本人の団体が 24 人といたことも。私達が 21 日のフライトにのることを知っているにしても、心配をかけてはと早速札幌に電報を打つことにした。そして飛行場まで運んでくれる車が来るまで、外の道傍にすわりこんで新聞をむさぼり読んだ。それから後の旅行中もホテルのテレビのニュースを見たり新聞を買いこんできたり、何か荷物を背負わされたような気持になった。

この事故の原因を軽々に言うことは控えたいと思うが、2 日後にウェリントンで見た新聞では、南極局のトムソン博士が救難隊の隊長として、墜落機は明らかに普通のコースを外れたところで落ちている、と語ったことに対してエア・ニュージーランドのパイロット組合が抗議したとか、飛行機は下降中ではなくて正常飛行状態だったとか、議論が始まっていた。どうもこのときは、DC-10 は 21 日のコースとは逆にエレバスを時計廻りに進入していたようである。(註)それが天候のせい、パイロット・ミスか、よくわからない。つい先日会ったばかりの博士の精悍な顔やシドニーから再びクライストチャーチに飛んだであろう青木さんのことを思いながらの残りの旅を続けた。帰国してから後で聞かされたことであるが、南極条約の委員会では、この種の南極飛行には安全対策の上から警告が出ていたらしい。その方からすると南極関係者がこういう飛行に加わったのはいけな

いことなのかも知れない。

テアナウから、クインズタウン、クライストチャーチと一飛びする毎に一廻りづつ大きな飛行機にのりかえ、最後は B737 でウェリントンについた。ニュージーランドの首府はここ北島の南端ウェリントンにある。それで政府の大きな研究機関もここにあるわけだが、実際は隣の町ロウアーハットにある。といってもウェリントンの港のあるポート・ニコルソンの湾沿いの街つづきで日本ならさしずめウェリントンの中に合併されているところだろう。空港でまた日本車をレンタカーしてロウアーハットのホテルへ走らせた。

30 日の朝、DSIR の物理・機械研究所に出かけた。前から約束していた物理部のロビンソン博士は初対面だったが、受付嬢の呼び出しで玄関に現われたのは豊かなひげの持ち主であった。彼の室に連れてゆかれ、DC-10 の事故のことでは心配してましたよなどと雑談をしていると、すぐにビビー博士が現われた。この女性が、数年前筆者に手紙をくれて、氷の研究を始めたいから、単結晶の成長法を御伝授下さいと行って来た人である。バーバラというイニシャルで女性ということは判っていたが、その後結晶成長はどうなっているのか拝見したいからと訪問の申入れをしたら、ボスのロビンソン博士から返事が届いて、ビビーさんは御主人もこの研究所の他の部門につとめていて、今は子育てが忙しくてパートで仕事をしているのだということがわかった。氷の結晶成長装置は家の物置において実験中で、時々冷却用の液体窒素を研究所から車で運んでゆくのだという。

ロビンソン博士が自分の仕事の概要を話してくれたが、六部門（物理、応用物理、生物物理、機械工学、電気工学、環境物理）の中の物理部門は博士以下数人のスタッフで、実にいろいろのことをやっている。一番大きな仕事は耐震建築用に建物や橋梁の基礎に入れて震動のショックを軟げようとする鉛ゴム・ダンパーの実験で、これには相当力を入れているらしい。そして一方では、ハロゲン化アルカリの結晶のピエゾ電気や内部摩擦を格子欠陥に結びつけるといったミクロの仕事もやっている。コーヒーを 1

杯飲んで、10 時から 1 時間ほど研究所のセミナーで「氷の物理」の話をさせられた。氷の単結晶がうまくできるようになったら、物性の仕事をしようという気長な計画らしいので、こちらでも自分の仕事の歴史的経過を話す。他の部門の人も沢山集って聞いてくれた。

話が終って、物理の実験室を見る。ここでは、NaCl の結晶のピエゾや内部摩擦の実験用に非常に小さな結晶試片に曲げを周期的に与えるのに、細い棒を熱膨張させて荷重を加えるという物凄くこまかい仕事をしている。それを見終ったら、バーバラさんの家に行って昼食をとることになり、ロビンソン博士と彼女ともう一人の助手を私の車にのせて出かける。彼女の指示通りにいい加減走ったら小高い丘の上に出て、そこが彼女の家だった。早速物置の氷単結晶育成装置をみる。直径 3 cm ほどのガラス管の一端を細くしたものの中に水を入れて、寒剤の中へステップモーターを使ってゆっくり沈めてゆくようになっている。管の底の細いところに種子結晶を入れて下から上へ向って成長させているのだが、寒剤の中へ送りこんでいる液体窒素のコントロールが悪いらしく成長速度が早すぎるようだ。それに水の中に入れてある攪拌器の回転数も大きすぎる。もっとゆっくりやらなくては、ということで彼女も納得したようだ。湾の見晴らしよい庭で昼食のピザを食べながら、来年の夏からは東京とニュージーランドの間にダイレクト・フライトができるのだから、北大で作った氷を送って貰えないかなどという話が出る。アラスカの天然単結晶を沢山とって来て氷の研究を始めたのはもう 20 年近く前だが、こんどは氷を輸出することになるかも知れない。ロビンソン博士の考えは、今やっている NaCl の転位と同じように氷の転位の電荷をやってみたいらしいので、そんなに大量の氷はいらない。それに先程のこまかい装置がある。いい氷が少しあればということなのである。

研究所に戻って、午後は大急ぎで所内を一巡する。朝の中に話を聞いた鉛ゴム・ダンパーの実験は大きな工場のような建物の中でかなり大がかりな装置を備えてやっている。電子顕微鏡

なども見せられたが、研究所の最大の悩みは研究者の足りないことのようなのだ。これはニュージーランド全体の科学研究に言えることのように、南極に一番近い国だから南極の研究に力を入れていると言っても、精々地質学者がマクマードの周辺で活躍しているのが目立つ程度で、雪氷の研究は先年ロビンソン博士達のチームが夏期間マクマードで氷の硬度測定や太陽熱利用の融雪機の試験をして来たくらい。この次は81~82年の夏にといった工合である。まあ、人口300万人（北海道にも足りない）国で、原子力の研究から南極観測までやれというのは、日

本で北海道だけ独立させて何から何まで自前でやれ、というようなものだから無理もないことであろう。それにしても南極にロス保護領という領土宣言をして頑張っているこの国の南極への関心は高い。南極フライトの犠牲者もニュージーランド人が一番多いことは、この飛行の意味を十分に物語っているようである。ニュージーランドの雪氷学が基礎から応用、南極まで結びついて盛んになるにはまだ時間がかかりそうであるが、日本とは対照的なユックリズムのこの国の歩みを注目してゆきたいと思う。

（註）この原稿を書いて極地研究振興会に送った後、今年4月27日にニュージーランド航空南極事故の公式調査結果が発表された。それによると、最大の原因は、会社側が飛行前日にフライトプランを一部変更してコンピューターに組込んだにも拘らず、乗員にそれ

を知らせていなかったことにある、という。ここで述べた、遭難機の飛行経路が1週間前のときと違っていたようだ、ということはこれで理解できるように思われる。

中華人民共和国に国家南極考察委員会 が発足

5月24日の人民日報によると、中国国務院は南極観測事業の推進を計るため“国家南極考察委員会”の成立を承認した。これは、南極観測事業が学問分野の研究からも、また地球全体の構造や環境の変化を知るうえからも大きな意義をもつのであって、中国も南極大陸やその周辺海域における観測事業体制を逐次整えて、国際協力による南極観測に貢献したいという考えからである。

この委員会は武衡氏が主任となり、章文晋、林漢雄、律巍、趙北克、范豫康の5氏が副主任として任命されている。委員会の事務所は、中国の南極観測実施のセンターとなる予定の国家海洋局に設けられている。副主任の1人、律巍氏は国家海洋局の副局長で、本誌31号に掲載したように1980年5月、わが国の南極研究の実情を視察するため当財団の招きで来日されて

いる。

中国は、1980年1月に2名の科学者がオーストラリア隊の招きでメルボルンより空路ケーシー基地に飛び、夏の1カ月の視察を行っているが、今年末からのシーズンには約10名の科学者がアメリカ、オーストラリア、ニュージーランドの各国隊にオブザーバーとして参加する予定とのことである。

加强对南极考察工作的领导 国家南极考察委员会成立

本报讯 为加强对南极考察工作的领导，国务院已批准成立“国家南极考察委员会”。

开展南极考察对于各学科的研究和了解地球的整体环境都具有特殊的意义。我国准备逐步开展对南美洲及其海域的考察研究工作，并增进南极考察国际合作。

近年来，在南极考察方面，我国与一些国家已有多次友好往来，1980年初我两名科技人员首次赴南极考察后，受到国内有关部门的重视、支持。

委员会由武衡为主任，章文晋、林汉雄、律巍、赵北克、范豫康为副主任。委员会办公室设在国家海洋局。

（人民日报5月24日）

海洋鉱物資源の開発について

長谷川 淳

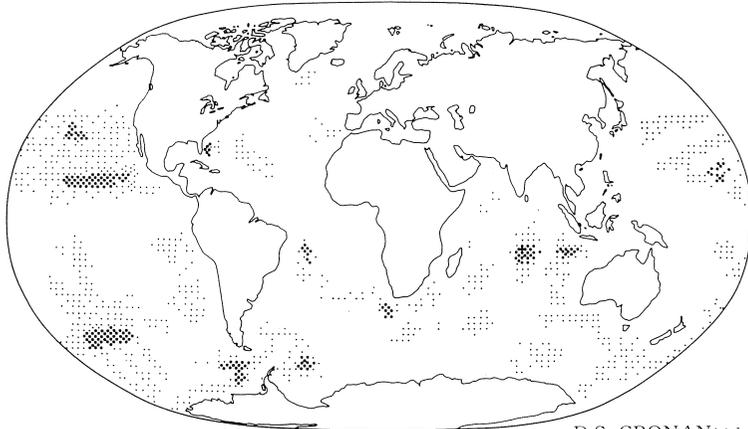
(住友金属鉱山株式会社)

地球表面の 70% が海ですが、海底に、更にその下に何があるのでしょうか。人類は、有史以来、食料資源以外は専ら陸地で得て来たのですが、科学・技術の進歩と過去一世紀の集中的な資源の消費により、今陸上鉱物資源の著しい減耗に気付き、海の資源について、やっと注目し始めたといえます。この海の広さから考えれば、ものによっては陸上にある資源以上のものが潜在してもよい筈です。ただし、いまのところは海水の存在に妨げられて、資源の種類・量は一部を除き殆ど判っていません。現在生産されている海底石油・石炭・砂鉄チタンなどはよく知られていますが、この外に科学者・技術者によって報告されているものだけでもかなりの種類になります。例えば、金・白金・銀・ニッケル・コバルト・クロム・モリブデン・銅・亜鉛・鉛・鉄等の金属類と、燐灰石・重晶石・ゼオライト・石灰砂・珪砂・珪質泥・ダイヤモンド等の非金属鉱物の存在が報告されています。是等の多くは、海岸から浅海の海底・大陸棚—地理学的には水深約 200 m 程度の平坦な海底、但し地球科学的定義と、海洋法草案に記載されている大陸棚と 3 つの定義があり厳密には一致しないが一にあり、石油石炭や一部の金属鉱物は更に海底の下の岩石の中にあります。

その他の資源は更に大陸棚の先、深海底という領域に潜在します。この深海底なる定義も大陸棚同様 3 つの定義があります。大陸棚の先の大陸斜面を下ってゆくと、その辺りはもう 3,000 m 近くの深さになりますので、ここでは 3,000 m 以上の海を“深い海”とします。海の 70% は“深い海”ですから、 $70\% \times 70\% = 49\%$ 地球の約半分は“深い海”です。その広さは 2.5 億 km² で勿論陸地よりはるかに広いのです。

・“深い海”にあるもの——さてこの“広さ”と 3,000 m 以上もある海深の為に、“深い海の資源”の調査はなかなか進捗しませんが、長年の海洋学者、海洋地質学者の研究によって、海底の堆積物のなかにゼオライト・重晶石・マンガン団塊等があり、それ等が深海の広い範囲にわたって存在することが判って来ました。又海底の大きな割れ目にそって、その一部に、重金属を含有する海底堆積層があることも判って来ました。しかし“浅い海”の様に多彩な鉱物資源はない様です。さて紅海の中央部の深さ 2,000 m の付近には（ここは“深い海”より浅いのですが）亜鉛・銅を含む紅色の粘土が多量にあります。サウジアラビアとスーダンと西独が、西独の技術で、是を採り出す計画を進めていますが、この様な海底の重金属泥は紅海以外の“深い海”で今後も発見される可能性があります。“深い海”には、海洋性の地殻が地球内部から海底に出てくる大きな割れ目、海嶺がありますが、その一部では重金属を含む熱水が今も海中に噴き出して居るのを見ることができます。実は紅海の赤泥鉱床はこの様な地殻の割れ目からしみ出す熱水によって作られ今でも生成しているものです。然し、やはり“深い海”の鉱物資源の主役はこれから述べるマンガン団塊でしょう。1950 年から 1960 年代にかけての、学術調査によってマンガン団塊は、広く全海洋に分布することが判りましたが、続いて、国と一部企業の努力によって更に広範に、詳しい調査が行われた結果、今日その全貌について推しはかることが出来る段階にまでなりました。図—1 は以上の結果を図示したものです。

ここで“浅い海”の資源と“深い海”の資源との違いを別の角度から 2・3 まとめて解説しておいたほうが良いと思います。学問的という



■ 存在するところ ■ かなり豊富にあるところ

D.S. CRONANによる

図一 マンガン団塊の分布

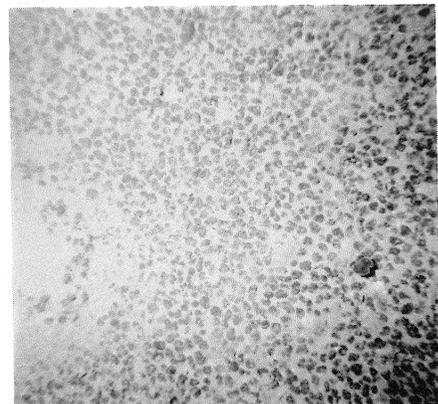
と実は“浅い海”は海ではなく大陸の一部なのであります。大陸棚の名の示す通りです。従って地質も鉱床も現在の陸地のそれと同じであります。有史以前には何度もあったことなのですが、海面が上昇又は下降すると現在の陸上鉱山は海底鉱山となり、海底鉱山が陸上鉱山になるわけで、実際、陸上の鉱山を掘り進むうちに、海底の下に達した例はいくらもあるのです。海・陸の区別は海水で覆われているか否かに拘らず、海洋型の地殻があるか、大陸型の地殻があるかによるというわけです。海底から沖へ進み大陸棚の海からしばらく行きますと、その辺りから海底には海洋型地殻が見られるのです。即ち、この辺りから“本当の海”になるわけで、筆者が“深い海”と書いたものに相当するわけです。結局マンガン団塊こそ真正正銘の海洋資源だといえるのかも知れません。

・マンガン団塊とは——黒褐色の馬鈴薯ほれいしょかハンバークステーキの様な形状のもので、鉄やマンガンマンガンの酸化物が多く、ものによってはニッケル・コバルト・銅・モリブデンが陸上鉱山の鉱石と同程度に含まれています。この団塊は、非常に微粒子の赤褐色の粘土から半分顔を海中に出して、ある所では疎らに、あるところでは基石を並べたように、お互にくっついて一面に存在しています。一方上記の重金属の含有品位もまちまちですが、ひとつの区域内では分布の変化の気まぐれさ程には変化はしません。しかし、高品位・高分布率のものはかなり地域的に

限定されているようです。団塊の分布は一平方メートルにある団塊の総重量 kg/m^2 で表し、品位は、ひとつの団塊の重量と、それに含まれる各金属の重量の比・パーセント%で示しますが、将来海底から採取される時は、なるべく広い範囲で分布率も品位も高く、しかもこの2つがあまり変わらない地帯—富鉱帯—が対象になると思います。この時の分布率は 10 kg/



写真一 マンガン団塊



写真二 マンガン団塊の分布

m^2 、品位は、ニッケル 1.2%、コバルト 0.2%、銅 1.0% マンガン 25% 程度と考えられていま

す。

・膨大な資源——今仮に、平均分布率 10 kg/m^2 、コバルト品位は 0.2% のマンガン団塊が連続していち面に存在する場所を考えるとします。そこには $10 \text{ kg/m}^2 \times 0.2\% = 0.02 \text{ kg/m}^2$ 一平方メートルあたり 0.02 kg のコバルトがあることとなります。さてここで 8 万 km^2 の面積を区切りますと、そこには $0.02 \text{ kg/m}^2 \times 8 \text{ 万 km}^2 = 160 \text{ 万トン}$ にのぼるコバルトが存在する勘定となります。実はこの 160 万トン は陸上のコバルトの埋蔵量に等しいのです。

8 万 km^2 の広さは、東京—豊橋間を一辺とする四角形の区域のそれに近く、決して狭い区域だとは思いません。然し図—1 のマンガン団塊分布地図を見ますとこの広さが思った程大きい面積ではなく、この様な所謂富鉱帯が、かなりありそうだと読者も感じることでしょう。 $3,000 \text{ m}$ より深い海の面積は約 2.5 億 km^2 と申し上げましたが、高品位・高密度のマンガン団塊は水深が $5,000 \sim 6,000 \text{ m}$ の海域に最も多いという報告に従いますと、その面積は $8,300 \text{ 万 km}^2$ に限られますが、 8 万 km^2 の区域は $5,000 \sim 6,000 \text{ m}$ の海域の $1/1037$ でしかありません。俗説に“ひとやま当てる”のは千に三つ ($3/1000$) とか申しますが、いくら少く見ても数個はあると思うべきですから、陸上埋蔵量の数倍は海底から出せるということです。

マンガン団塊の資源としての価値・重要性のひとつは、実にこの膨大なその量にあります。団塊と、それに含まれるニッケル等重金属の量は、今述べた試算と似たりよったりの方法で推量されていますが、一例を、陸上資源埋蔵量と並べて記載しておきます。これはかなり控え目の数字と考えてさしつかえありません。そもそも陸上資源の枯渇・寿命の推定値はそれほどあてになるものではありませんが、ニッケル、コバルト、銅、マンガンの寿命は $30 \text{ 年} \sim 100 \text{ 年}$

といわれています。マンガン団塊の採取によって地球上のこれら金属資源の寿命は少くとも2倍以上に延長されることは断言できます。

これら重金属の 100% 近くを輸入する、わが国や西独、銅以外は同様の事情にあるアメリカ等にとっての、マンガン団塊の資源としての重要性については、殊更に述べる必要もありません。団塊の開発—探査・生産技術の研究と開発に熱心なのが、米・独・仏・日である事がそれを充分説明しておりますので。

・団塊の探査——残念ながら？ 深海潜水調査船は今後も殆ど使われなと思います。原始的な資料採取器の投入回収、補助的に海底のテレビジョンによる観察—高い水圧に耐えるよう工夫された撮像機が調査船から海底に降されて曳航されます—が探査の主軸であります。然しながら音波を利用して探査する方法の研究開発が進んでおり、探査の能率が飛躍的に向上し、むしろ陸上資源の探査より高能率になる日も近いと確信しています。私共はこの様な新しい探査方式の開発に、一昨年初めて成功し、それがマンガン団塊探査専用船、第二白嶺丸（金属事業団所有、昨年就航）に装備されています。

公表されている、少数の調査結果から、推定できることは、図—1 の分布であり、表—1 の推定埋蔵量であります。ハワイ南部からカリフォルニアに至る帯状区域、マルケサス諸島付近、インド洋南部に高品質のマンガン団塊が賦存することは良く知られています。然しながら、低能率と極めて高いコストの為に、探査された面積は、海の広さに対しては依然として小さく、探査の密度も低く今後の本格的探査になお多くが期待されています。

・海底から経済的に採取する——帆前船から綱につけて降された網袋に、人魚がせっせと団塊などを入れている絵を残しているのは、約 100 年前 にマンガン団塊を発見したイギリスの海洋探検船チャレンジャー号の人達です。1960年代から多くのアイデアが出されていますが、整理されて今残っている—今後も研究されると考えてよい方式は連続バケット方式、パイプ曳航

表—1 埋 蔵 量

マンガン団塊 埋 蔵 量	マンガン団塊に含有される金属量			
	Ni	Cu	Co	Mn
*1 230 億トン	2.9 億トン	2.3 億トン	0.6 億トン	63.3 億トン
*2 陸上埋蔵量	0.6 億トン	5.5 億トン	0.016 億トン	60 億トン

*1 A. A. ARCHER 氏による (1977 年), *2 USA 鉱山局資料 (1979 年)

方式、シャトルマイナー方式でしょう。連続バケット方式は図-2の通りで、多くのドレッジ・バケットを、水より軽い、エンドレスの綱につけて廻す方法です。益田善雄さんの発明で日本でも公害資源研究所や企業で研究され、実験的規模の洋上実験に成功していますが、現在はフランスの政府研究機関が研究を続けています。ひとつの装置あたりの生産量には上限がありますが、ハードは単純ですから将来使用されるものと思われれます。団塊を掬いながら連続的にパイプで揚げるのがパイプ曳航式で図-3がその一例です。パイプ曳航方式には更に色々な方式があります。パイプの先端の集鉱機がある程度自分で歩くものもあります。1978年、79年、国際コンソーシアムの人達は実験規模の装置によって深海採鉱実験で好結果を得ましたが、こ

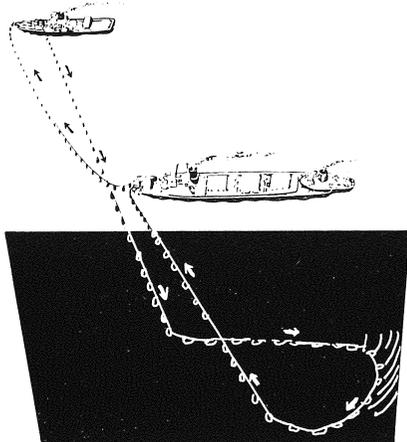


図-2 連続バケット方式 (MINING ENGINEERING 誌) (1975年4月より)

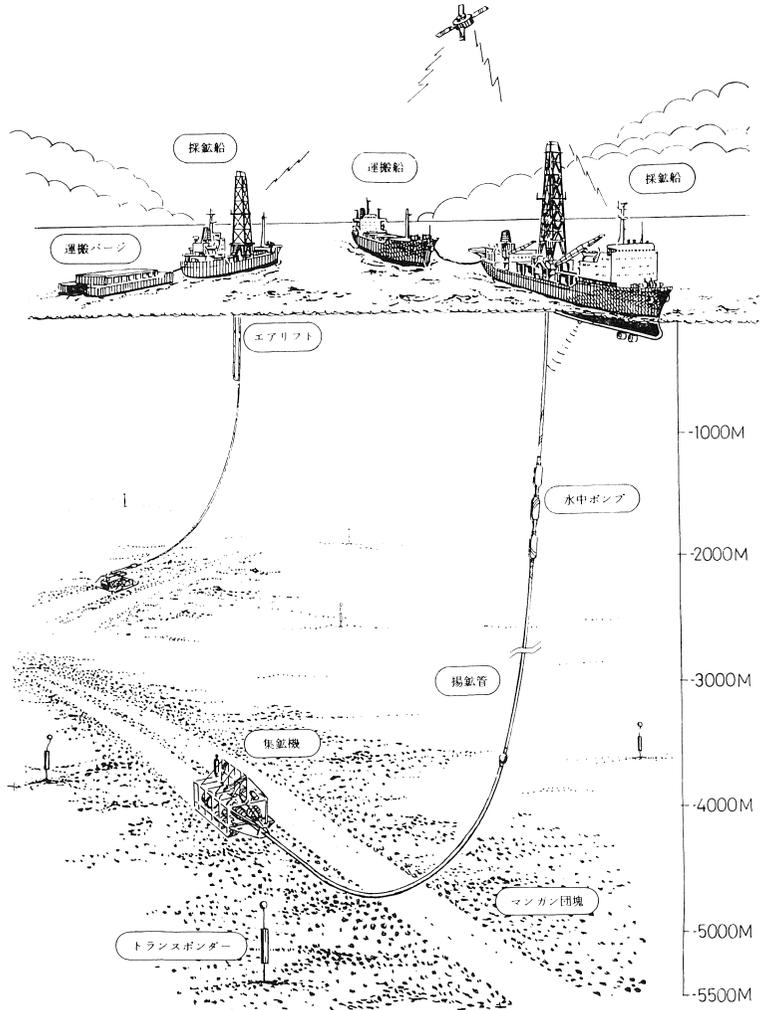
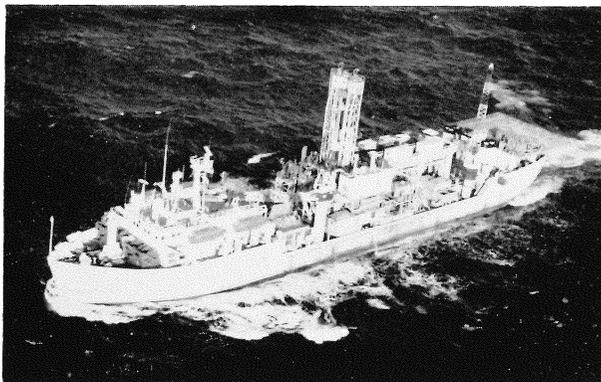


図-3 パイプ曳航式 (通産省資料より)

れらはすべてパイプ曳航方式の一種でした。その中のあるグループの中で、筆者も開発と実験に参加し、この様な複合技術の開発の難しさと、成功の喜びを味わうことが出来ました。写真-3はその実験船です。図-4はシャトルマイナー方式の一例です。これについては後述します。さて、この資源の開発に関心を持つすべての企業の長年の強い要請に応じて、政府は採鉱技術の開発を、鉱工業大型技術開発制度によって今年開始することになりました。大きな期待がよせられています。

ところで、この巨大技術の開発の難しさを理解して頂く為に、この技術が完成して、大洋で動いている一採鉱中の模様を説明して見ましょ



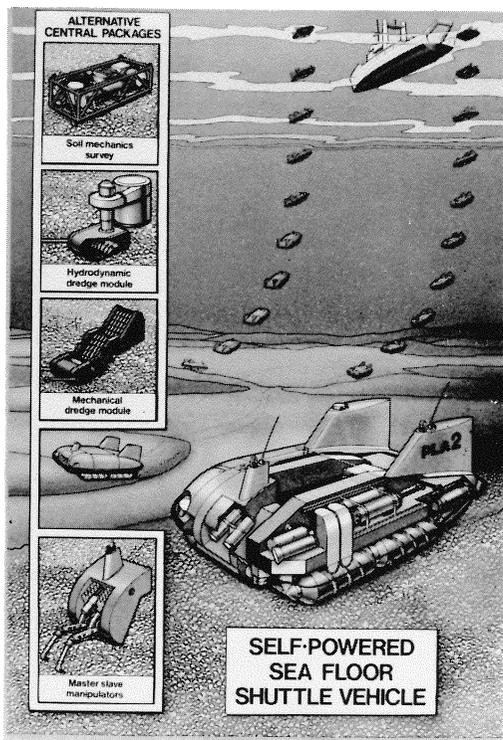
写真—3 実験規模の採鉱実験船 13,000 トン

・巨大な複合装置の開発——図—3 の採鉱船が、ぶらさげるスチールパイプの直径は 50 cm とします。6,000m 近く繋いでいることを改めて想像して下さい。そこでは乗鞍岳—3,026 m—が 2 つ沈む深さですが、横に歩けば 1 時間半かかる距離です。このパイプ系の下端に、団塊を掬い取り泥だけはすぐ吐き出させる集鉱機がついています。このバカデカイ・長大な道具を運転して、前もって計画した場所でだけ団塊を採

取してゆく、海底面の凹凸に確実に密着し、かつ障害物となる急峻な山や深い谷を避け、採りたいところは、残さずに 100% 採る芸当をさせる。お伽噺は別として有史以来こんな道具と運転技術があったのでしょうか。6,000 m のパイプをぶらさげて歩くのですから、パイプの重量だけでも約 1,500 トンはあります。6,000 m のパイプが進行方向に海水を押しつけて進む、その為の海水の抵抗は又ひどく大きいものです。これを歩く速さで曳航しても採鉱船は 2 万馬力は必要でしょう。

これは 1,300 cc 級の乗用車の 250 台分の馬力です。海やプールで腰まで水につかりながら騒いだ経験を、思い出して頂きたいのです。速く歩こう、追いかけてようとしても、なかなか思い通りにならなかった。これが水の抵抗です。このシステムの長さ、運転の難しさを感じるとる為、この系を 1/30 に縮小して想像して見ます。6,000 m の深海を 200 m のビルディング—新宿に林立する高層ビルの高さに置きかえます、この比率で縮小すると、ぶらさげるパイプは 16 ミリメートルの太さ（1 円アルミ貨の直径が 20 ミリ）となる。200 m 下の広場には、仁丹粒より小さい、平均 2 ミリの大きさのマンガン団塊が所々にある。貴方はビルの天辺から顔を出してこの装置を意のままに動かし、庭の花やベンチを避けて仁丹粒を 100% 吸いあげる、全く至難の術ではありますまいか？ さて、6,000 m の海底では 600 気圧即ち平方メートルあたり 6,000 トンの水圧がかかります。従って採鉱装置の材料・各部分の構造・動作部の機構は高い水圧に耐えるものが採用されている筈です。また、この長尺の装置のいわば強引な曳航と水中に懸架された大馬力の原動機の運転などによって直接、間接的に引きおこされる、各部分と全体の引張り、圧縮、曲げ、ねじれや、強い震動に耐える、バランスのとれた強靱性を持つように、材料と構造が選択されている筈です。操業の安定と安全の維持の為に、高い信頼性と耐久性を持っています。

さて将来の採鉱について色々説明しましたので、この様な採鉱を行う装置の開発は、高度



図—4 シャトルマイナー方式(仏 AFERNOD より)

の諸技術—材料・電気・機械・船舶・鉱山等と計測・制御等の技術—の上手な集積、複合によって、又海洋に関わる諸々の科学のたすけをかりて初めて可能になることお解り頂けたかと思ひます。

・シャトルマイナーの開発——はフランスの官民の協力によって進められています。既に紹介した2つの採鉱方式、連続バケット方式、曳航方式の連続的生産に対してこれは不連続的であり、従って生産量の増減のフレキシビリティを持たせ得られます。これは企業にとっては案外重要なことなのです。その上技術開発の幅が一番大きいので、開発の内容如何によっては、バケット式・パイプ曳航式より、運転コストも小さくできる可能性があると考えています。ここで採用されているアルキメディアン・スクリュューによる推進は、色々な媒質の中で推進力を得られる事を書いておきます。図—4では、海中、海底の泥の上をこれによって推進しています。然し、これは海面、砕氷海、陸上では雪上、湿原で目的によっては使用出来ます。シャトルマイナー方式を採用した洋上複合生産工場について説明しておきましょう。

・洋上プラント——マンガン団塊からメタルを、海水からウランを抽出し、必要なエネルギーは海水—温度差発電によって供給する洋上プラントを計画します。この時団塊からメタルを抽出した残滓は、シャトルマイナーの海底への沈降の為のウエイトとして利用されます。ウランの抽出は温度差発電に使われる約400トン/秒の大量の海水の有効利用です。シャトルマイナー方式の採鉱はこの様にして大洋の真中で複合生産プラントを誕生させることになります。

シャトルマイナーの製作、実用規模の温度差発電、工業的規模のウランの抽出、いずれも、決して今日の技術とはいえません。然しながら、前述した採鉱方式の採用による、採鉱操業コストの低減の理論的な限界を思い、エネルギー、材料の有効利用を考える時この複合生産システムにかかる筆者の期待は一層大きくなります。さて、洋上プラントの製作と運転の為に、そこにかり集められた多くの技術と、その組合せとしての技術の波及効果は大変大きいと思ひ

ます。然しながら従来、航行にしか利用されなかった、大洋の真中に、小島の如き海洋工場が殆ど固定し常に生産を続けることが、与える産業経済的インパクトは更に大きいものと思っております。

・技術の展開——深海の調査・深海での作業・深海と海面の往復の技術、これらは開発の過程から、もう今から浅海への適用が始まると思ひます。海岸線を遠く離れては、現在の技術では採算に乗らない鉱業の沖合への展開、石油パイプライン埋設技術への影響など一例ですが、身近な例をもうひとつお話ししておきます。筆者はこの技術が、魚・貝などの調査と採取に利用される日が遠くないと思ひている事を記しておきます。

また、これらの技術を使って、深海底の未利用資源、特に良質の珪質粘土などの採取が部分的に実行されることも考えられます。

・ダイヤモンドの合成を深海で——スペースシャトルが提供する、宇宙空間の無重力・真空の実験室は新しい材料の開発などにも利用されることは御存知の通りです。我々は深海底の、光のない、極めて水圧の高い環境を将来提供できます。任意の深さの海を選んで、任意の水圧を、しかも直線的な増圧・減圧が可能です。神戸大、安川・東海大、青木・阪大、水渡の三氏もこの水圧を一次加圧・ブースターとして超高压を得、これを科学研究あるいは工業に使うことを検討しておられます。水渡氏は1979年比較的簡単な装置を、遠州灘で水深980m迄降して、8.5万気圧を得ています。従って6,000mの海へ降しますと—現在でもこの程度の装置の下降は容易ですが—52万気圧の空間を簡単につくることができるわけです。ちなみにダイヤモンドの合成は約10万気圧の環境が必要とされています。安川教授によりますとダイヤモンドより硬い、新しい結晶ボラジン等の合成も考えたいとのことでもあります。

・海洋鉱物資源の帰属——領海と公海の区分による、そして公海自由の原則による海の秩序は昔のものとなりつつあるようです。つい先日までは領海3カイリでしたが、これを越えて遠く、約200カイリあたりの大陸棚の縁辺部ま

で、即ち“浅い海”の鉱物資源は沿岸国に帰属し、その先の“深い海”は探査・開発の制度を制定し、国際的機関の管理のもとで開発しようということになっております。学問的な海と陸との区分と、海洋の資源の区分が近づいていることは面白いことです。さて法的な深海海底の資源の管理・開発制度の制定は、第3次海洋法会議（1973年より継続中）の最重要な目的のひとつでありましたが、途上国・先進国の合意が得られず、協議が繰返えされました。先進国側の大きい妥協—もっとも途上国側では、途上国の大きい妥協と考えている—によって、去る3月の会議において最終的合意の線に到達すると思われていたのであります。しかし会期直前の米国の突然の方針変更—早期妥結の方針を再検討し、レーガン新政策による見直し、それまでは会議での実質的協議へは参加しない—によって、すべての加盟国の少からざる動揺をまねきました。先進国側は一種のとまどいと不安を感じながら、米国の出方を待ち、途上国は強い反発を示しており、米国なしの審議・票結も辞さぬ態度の国も出て来ました、そして途上国側に立つことを明かにしたソ連の動きによって、海洋法会議の場にも、あの米ソ対立の構図が見られるようになって来たことは、非常に憂慮すべき事態に立ち到ったと筆者は考えています。この暗い影が広がることなく、一過性のもので終ること、そして米国を初めとする先進国と開発途上国が、この機会を生かして、相互に受け入れ得る、もっと現実的な制度について、新に工夫をこらし、新しい海洋法・海洋秩序のもとで人類に残された新しい資源が、平和裡に、各国の協力のもとに開発され、その直接・間接的利益があまねく、世界の多くの方々に及ぶことを願ってやみません。

・まとめ—わが国の安定的経済成長を維持する為には、世界経済の安定成長・経済規模の拡大が望ましいことはいうまでもありません。今、海洋の開発利用が、少くとも世界の産業経

済のスケールを拡大する方向に作用すると考えてよいなら、そして筆者が述べた様に、深海海底鉱物資源の開発が海洋開発を促進するならば、資源の獲得というこの本来の目的と効果を無視しても、わが国としてはこの資源の開発に十分な力を傾注すべきでありましょう。政府事業としての調査・技術開発の続行に大きい意義を認めるべき根拠はここにもあると思います。政府事業による探査と採鉱技術開発の続行と民間の協力は、その直接的な成果の利用の方針如何によっては、国内は勿論、途上国、先進国の両者からの高い評価を得ることになるであろうし、またそうなるべきであると思われれます。さて上述した様な考え方に立ちますと、益々、海洋の新しい秩序を必要とするのは、実は途上国というより先進国、就中わが国ではないかと思うこととなります。新海洋法の成立の為に指導的活躍される政府関係者の一層の御努力に大きい期待をよせて擲筆します。なお紙数の都合で、マンガン団塊の経済性・商業化の時期、世界の開発態勢については述べませんでしたので御参考の為、文献名を掲載しておきました。

文 献

- ・海洋資源の開発と重金属の回収、昭和52年3月「工業レアメタル」長谷川 淳
- ・新しいニッケル鉱源の誕生、昭和53年7月「鉱山」長谷川 淳
- ・深海底とその資源 第3回国際海洋シンポジウム報告書—1978— 日本海洋協会
- ・新技術の開発で実現したマンガン団塊の本格的採鉱、昭和54年第一号「化学と工業」長谷川 淳
- ・マンガン団塊開発に関する最近のわが国の動向とその経済性について、昭和54年10月「鉱山」長谷川 淳
- ・商業規模における採鉱法の開発へ、昭和55年1月「オーシャンエイジ」長谷川 淳
- ・マンガンノジュール開発技術の現状と展望、昭和55年2月「第51回海洋開発技術セミナー講演集」海洋科学技術センター編 長谷川 淳
- ・海洋鉱物資源 昭和54年1月「資源問題の常識セミナー」大町北一郎
- ・ARCHER, A. A., Resources and potential reserves of nickel and copper in manganese nodules. In UNITED NATIONS OCEAN ECONOMICS AND TECHNOLOGY [Ref. 4].
- ・Underwater Minerals 1980 D. S. Cronan

極地のリモートセンシング利用

芳野 起夫

(電気通信大学教授)

1. まえがき

最近の実用人工衛星の発達は著しいものがあり、その応用範囲の急速な拡張と多用性の発展は目を見張らせるものがある。今日、現用されている衛星は、科学衛星、実用衛星の2種類に大別されるが、これらの衛星を応用することによって、従来、極地のように観測可能地点の極端に少ない地域でも、リモートセンシング技術を応用して、遠隔地・広域の気象、地球環境のデータを常時測定することが可能となって来た。また、地表データのみならず、衛星の直接観測を通して、超高層の諸観測データも、人工衛星からのテレメトリー電波を介して観測できるようになり、これも一種のリモートセンシング応用と考えられる。

日本南極観測隊では、すでに第13次隊によって気象衛星用簡易受信装置が昭和基地に設置され、ESSA系気象衛星による可視光による雲分布の観測が開始された。第17次隊は、IMS(国際磁気圏観測計画、1976-79)観測のため超高層物理現象を科学衛星で直接観測することを主目的とした、136 MHz及び400 MHz用の多用途人工衛星テレメトリー・追尾受信装置を昭和基地に設置して、カナダ・アメリカ合同の電離層観測衛星ISIS-1号及び2号のテレメトリー受信を開始した。同時にESSA系気象衛星の性能向上型であるNOAA系気象衛星のルーチン受信も実施した。これらの受信は現在(第22次隊)まで引継がれ、その間に第19次隊では1978年2月打上げの国産科学衛星“極光”(EXOS-A)の受信も実施し、極域における超高層物理現象の観測範囲を飛躍的に向上させることになった。

1978年、米国はNIMBUS系研究衛星によ

って開発・改良された、赤外線超高精度ラジオメーターを搭載したTIROS系気象衛星を打上げた。此の衛星には超高精度ラジオメーターによる、雲分布(可視光)、地表温度(赤外)の外に、各高度の赤外放射量を利用した温度の垂直分布測定器、TOVSを搭載して居り、これによって対流圏の気象データのみならず、対流圏(0~15 km)、成層圏(12~30 km)、中間圏(30~70 km)の温度の垂直分布が観測できるようになった。

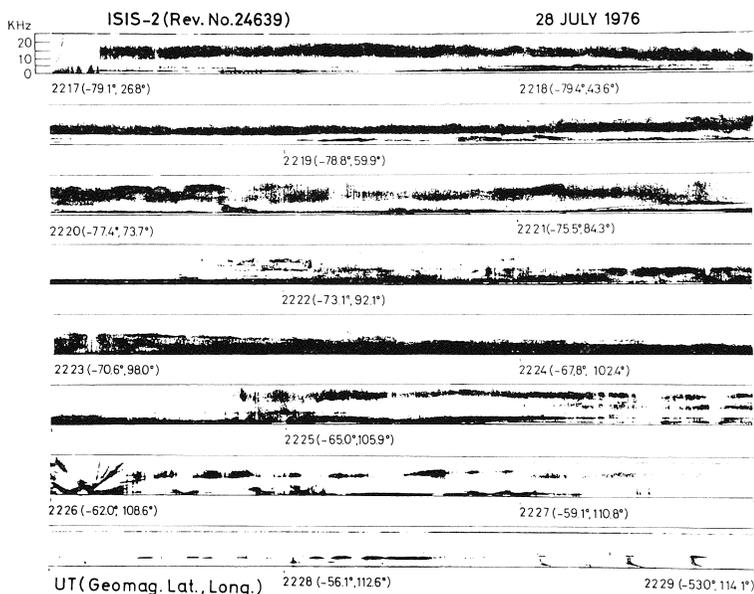
第21次隊は、1.7 GHz帯のTIROS系専用の受信装置と、655.3 KBit/秒の高速PCMテレメーターシステムの解析装置を昭和基地に設置、新設してルーチン観測を開始した。そのデータは今年4月日本に持帰り、現在、TOVSデータの解析中である。

以上のように南極では人工衛星利用の観測および実用分野への開発実験が活発に進められているが、今後さらに衛星技術の進歩に伴って、非常に多くの開拓されるべき分野が展開するであろう。すでに第20次隊では国際通信衛星INTELSAT-インド洋衛星を利用して、初の南極からのTV放送実験に成功し、今年第22次隊からは海事衛星MARISAT-インド洋衛星を利用して昭和基地一内地間のダイヤル即時電話通信、及びテレックス、ファクシミリの即時通信が可能となった。

2. 南極におけるリモートセンシング

2.1 超高層物理現象のリモートセンシング

図-1は、電離層観測衛星ISIS-2号の極域冬季におけるVLFエミッションの観測結果を昭和基地で受信し、周波数-時間スペクトラム解析を行った1例を示した図で、この時、衛星は昼間側から極域に侵入し、オーロラ・オーバ



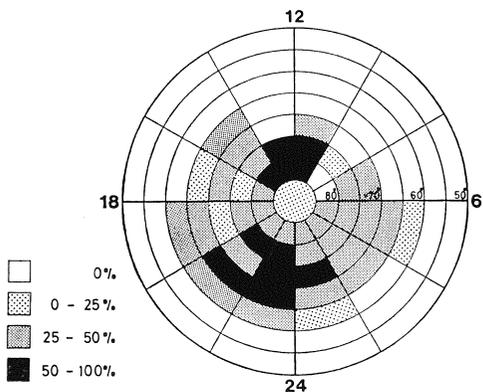
図一 昭和基地で受信した VLF エミッションの観測例 (ISIS-2, 1976 年 7 月 28 日)

ルを横切り、極冠電離圏上空を横切り、夜側のオーロラ帯を横切って低緯度方向に進んで行った。図一に見られるように、極冠内は数百 Hz~数十 KHz にわたる広い周波数帯の VLF ヒスと呼ばれる、オーロラ発生の原因となるプラズマ流入粒子と波動の相互作用による自然電波が発生している。その最低周波数 (LHR 周波数と考えられる) は夜側のオーロラ・オーバル近傍の高緯度側で最低となり、また -70°S 付近のオーロラ発生帯においてヒスの高周波域が急に消滅し、更にオーバルの低緯度側には多くの V 字形の自然発生電波、VLF ソーサーが見られる。更に低緯度側のプラズマポーズ以北の地域では多くのホイスラー波が受信されている。

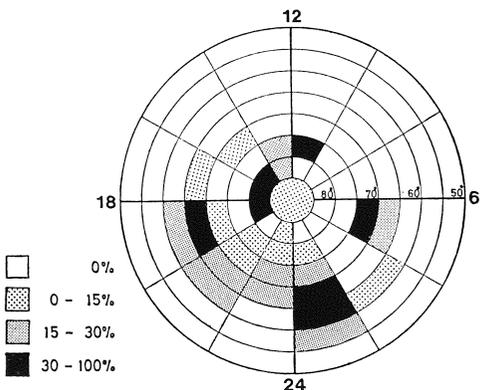
この様な ISIS-1 号, 2 号による観測は、1976 年の 17 次隊より現在まで続行され、すでに約 1,600 軌道のデータを得ている。ISIS-1 号, 2 号は傾斜角 90° の極軌道衛星であるが、1978 年 2 月打上げの国産科学衛星“極光”は傾斜角 65.3° で、昭和基地の緯度では、上空で両者の軌道が互いに直交するよう選ばれている。この結果、この両者を同時観測することにより、今まで ISIS では緯度方向の変化しか観測できなかった VLF 自然電波の発生分布を、経度方

向すなわち異なる地方時に対する面の拡がりとして観測できるようになり、極域における VLF ヒスの発生領域、VLF ソーサーの発生領域が明らかにされ、VLF ヒスの分布からオーロラを発生するプラズマ (荷電粒子) の極域への流入分布状況等を明らかにすることができた。また、VLF ソーサーによって、ヒスを発生させる流入粒子の外側にある逆行電流帯の存在場所を明らかにした。

ISIS 衛星の VLF 観測と、米国の気象衛星 DM-SP の同時観測により、昼



図二 地磁気緯度と地磁気時間に対する VLF ヒスの発生頻度 (冬期間 4 月-9 月)



図三 地磁気緯度と地磁気時間に対する VLF ソーサーの発生頻度 (通年)

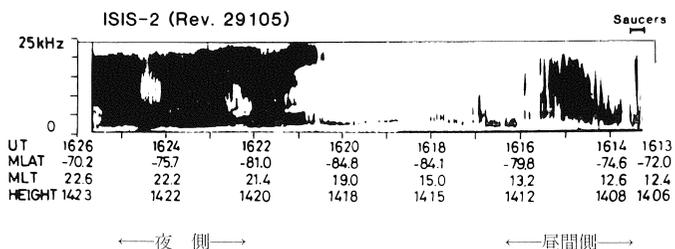


図-4 昼間と夜間の VLF ヒス構造の差異の典型的な例
(ISIS-2, DMSP, 1977 年 7 月 15 日)

間のカusp領域のオーロラは非常に細いランダムな形態を成し、一方夜間のオーロラは長くアーク状を成しているが、衛星で観測される昼間側の VLF ヒスは非常に持続時間の短いパルス状のランダムイノズであり、夜側の VLF ヒスは広い周波数帯域を持ち、最低周波数帯が極めて広く約 2,000 km 以上に広がる V 字型を成していることが観測の結果明らかとなった。この結果から、昼間側のカusp領域と夜側のオーロラ帯への粒子流入機構がそれぞれ推定できた。

現在までの昭和基地の観測データにより、統計データとして地磁気極座標上に図-2は V-LF ヒス、図-3は VLF ソーサーの分布を示す。また図-4は昼間と夜間のヒスの形態の異なる典型的な例を示す。これらの観測結果はすべて昭和基地で受信され、帰国後解析されたものである。

2.2 極地気象現象のリモートセンシング

リモートセンシング観測として、最も一般的な観測形式は、衛星から遠隔地点におけるデータを、人工衛星の位置で遠隔観測する方法で、地表、地表直下、大気中等から放射される赤外線、可視光線、紫外線等を、衛星搭載の放射計で観測する気象衛星、資源衛星等が、最も典型的な例である。また最近では地表等から自然放射される赤外線等の受信のみならず、衛星にレーダー送信機を搭載し、アクティブにリモートセンシングを行う観測方法が具体化している。

南極において考えられるリモートセンシング観測としては次の様な項目が考えられ、その一部は既に実行を開始している。

1) 気象部門への応用

地上気象、地表温度分布の観測、地表アルベドの較正、大気の垂直温度分布観測等があり、

1982年より開始される MAP (中層大気観測計画) 関連の研究に、大きな役割をはたすものである。現在では、米国の新方式気象衛星 TIROS-N 系受信装置を、第 21 次隊により設置し、1980年 2月よりルーチン観測を開始した。この受信装置は、直径 2.6 m のパラボラアンテナと、プログラム

軌道計算値によってこのアンテナを方位角方向と高度角方向に動かすプログラム追尾方式を持っており、取扱い担当隊員の負担をできる限り軽減することを狙っている。この衛星の高速 PCM 伝送信号 (655.3 KB/秒) を受信解析すると、可視域、及び 3 段階の赤外域を含む超高分解能放射計 (AVHRR) による地表の雲分布と温度分布図が作成できるとともに、地表より高度 80 km までを 3 種類の放射計で観測し、大気垂直温度分布を観測することができる。この大気垂直分布の観測によって、今後、極地高層大気の突然昇温現象の発生、伝播機構の研究、極域と中低緯度間の大気循環現象等の研究分野の発展に、大きく貢献できるものと期待している。第 21 次隊の TIROS-N 系気象衛星のデータは、現在 4 月 20 日に観測船“ふじ”によって持帰られ、目下極地研及び電気通信大学菅平宇宙電波観測所によって鋭意解析中である。

2) 氷河運動・氷山・海水の流動と分布変動・地形変動等の観測研究

TIROS-N 系気象衛星、地球環境衛星 LANDSAT、航海衛星 NNSS を利用し、(1) 氷河上に設定したマークの移動による氷河の運動とその力学、(2) 海水の消長、分布、流動の変化、(3) 氷山の分布、流動等を観測し、その時の温度、風向、海流、潮汐等の影響等について相関を研究する。特に NNSS を利用することによって、位置の決定を極めて正確に行うことができる (誤差範囲は 10 m 以内)。

3) 地下・地表資源探査

地表・地表直下の植生、地質、地下水、石油探査、断層構造、両極域海の生物探査、プランクトン探査等が、LANDSAT 衛星のリモートセンシングによって可能となっている。

南極における1例として、1978年5月、米
国中央情報局(CIA)発行のPOLAR ATLAS
には、リュツォ・ホルム湾奥のやまと山脈付近
に埋蔵されているウランの存在が、すでに明確
に図示されている。このデータは、米国の衛星
(名称不詳)の観測結果によるものと説明され
ており、非常に興味ある問題であるとともに、
その図の中には、その他の南極露岸地域の探査
結果の大変興味あるデータが掲載されている。

わが国では、MAP計画に基づいて、地球環
境の探査を目的とする国産科学衛星EXOS-C
の打上げが予定されており(1984年)、その探
査結果が大いに期待されている。

2.3 地上気温のリモートセンシング観測例

図一5は、第17次隊が昭和基地で観測した
気象衛星NOAA-4号の赤外線ラジオメーター
による南極大陸の地表温度分布の観測例の1つ
である。ここに示す観測結果は、1976年で最
も温度の低下した日のデータで、中央部の白色
で表された約 -60°C 以下の領域はランバート氷
河—ロス海を結ぶ線で2分され、南極大陸に寒
極が2つあることを示している。

2.4 TIROS-N系気象衛星のリモートセン シング観測



図一5 昭和基地で観測した気象衛星MOAA-4号の赤
外領域による南極大陸の冬季の地表温度分布の例
(1976年9月16日)中央部の白色は -60°C 以下

1979年からGARP計画の副計画として、
POLEX(極地気象研究計画)が3年間実施さ
れ、次いで1982年からMAP計画が開始され
る。この間に最も有効に使用される気象衛星が
1978年10月13日打上げのTIROS-N及びそ
の後に1979年6月29日に、同形のNOAA-6
が打上げられて現在観測を続行中で、今後7年
間以上、この型式の衛星の打上げが予定されて
いる。

TIROS-N系気象衛星は前述のように、3種
類の観測器を搭載している。第21次隊は1980
年2月より、AVHRR(超高分解能放射計)に
よる可視領域の雲分布図、赤外領域による地表
面温度の観測を行い、昭和基地においてリアル
タイム解析を行った。

TIROS-N系気象衛星には、AVHRRと共に
TOVS(垂直温度分布サウンダー)と呼ば
れる、炭酸ガス、酸素、水蒸気等の赤外吸収及
び53GHzのマイクロ波の酸素分子吸収量と、
黒体吸収で較正された地表の赤外放射量を窓領
域で測定した値との比較によって、高度80km
までの高度の温度をリモート・センシング測定
する測定器を搭載している。

このテレメーター信号は、AVHRR信号と
時系列の一部のTIP信号として組込まれ、
655.3Kb/sec(キロビット/秒)の高速PCM
信号で地上に送られる。第21次隊ではこの
TIPデータの複調装置が設置されていないの
で、今年(1981年)4月の第21次隊のデー
タの帰国を待って、内地で解析を行う予定で、

表一1 TIROS-N系のTOVS(垂直温度分布サウ
ンダー)の構成

特 性	HIRS/2	SSU	MSU
サブポイントにお ける分解能	20 km	147 km	110 km
視 角	1.5'	10'	7.5'
スペクトル 領域	15 μm CO ₂ 11 μm 窓領域 9.7 μm O ₂ 6.7 μm H ₂ O 4.3 μm CO ₂ 3.7 μm 窓領域 0.7 μm 可視	15 μm CO ₂	53 GHz O ₂
スペクトル、チャ ンネル数	20	3	4
観測ステップ数	56	8	11

電気通信大学菅平宇宙電波観測所で複調プログラムの作成を急いでいる。表-1に TOVS の観測システムの諸元を示す。TOVS は、赤外線領域の HIRS/2 と呼ばれる放射計で、高度 0→80 (精度上、50 km までを保障) km の領域の垂直温度分布、SSU と呼ばれる主として成層圏での垂直温度分布を観測する赤外放射計、赤外放射計では雲があると、雲上部の温度を測定し、その下の地表までの温度が測定不能となるため、53 GHz のマイクロ波帯の酸素吸収を測定して、地表→約 30 km までの温度分布を観測する MSU がある。

現在、南極データの解読にそなえて、電通大菅平観測所において、内地上空の温度の垂直分布の観測・解析を行っており、現在では MSU の解析プログラムが完成しているのです、その観測例を図-6 に示す。この図において、衛星は

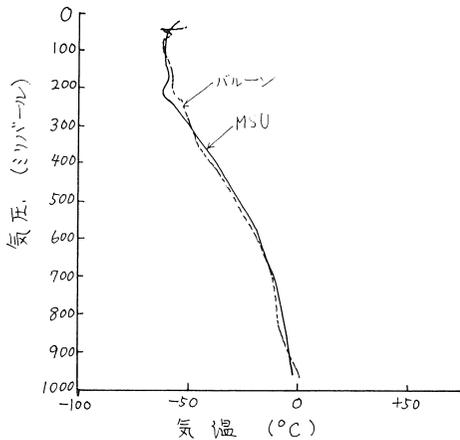


図-6 館野上空におけるバルーンと MSU リモートセンシング観測値の比較例 (1981 年 1 月 12 日、15 時 JST)

茨城県館野の気象庁高層観測所上空を通過し、ほとんど同時刻前後に放球されたバルーン・ゾンデのデータと解析結果の比較を行っており、現在では 0→15 km の高度範囲でプラスマイナス 2°C 以内の誤差で観測できる。この場合の解析上のプランク定数を高度で積分する解析式は、ゾンデのデータをもとに、各地域における重み函数を与えて修正する必要がある、南極においてもこの重み函数を決定することが大きな、これからの解析に対する問題である。南極において、時々突然発生し、数日間にわたり連

続するブリザードの発生機構について、良くその経過を示すことが、NOAA-4 号による観測例から明らかになった。

3. 無人観測所における衛星データ収集

現在、TIROS-N 系、NIMBUS 系、SMS 系の気象衛星には、12 KBit 程度の容量の自動データ集積装置 (DCS システム) を搭載している。南極では、1978 年より、チリ南極観測隊が、地上に無人気象観測機を試作し、無人データ観測システムによる、NIMBUS 系衛星の DCS を用いたデータの自動収集の実験を開始し、現在実用化試験を終了し、実用のメドが立ったとして、この応用について準備中であり、同時に他の各国でも実用準備に入っている。特にアラスカ大学では、1974 年より磁気子午面に沿って設置した北極圏磁場観測点群のデータ収集を、NIMBUS、SMS を使用して開始して居る。このシステムは図-7 に示す様に、地上 DCS を搭載した衛星 (TIROS-N 系、NIMBUS 系、等)

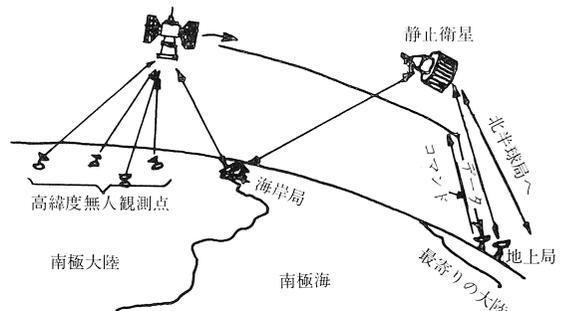


図-7 人工衛星の自動データ収集システムの南極における応用例

観測点より自動送信されるデータ電波を、上空を通る衛星の DCS に自動的にメモリーし、衛星が地上局を通過するときコマンドによって送らせ、地上で受信・解析を行うもので、これによって、広大な南極大陸内の地表気象データを無人のまま多地点で得ることが可能となり、リモートセンシングデータの較正が可能である。

4. おわりに

この観測法は今後ますます広く用いられ、それによって、極域の電磁現象、気象状況についてより精しい発見、知識が得られることが期待される。

エルスワース山地キャンプ

滞在記(1) — 米国隊1979～1980 —



吉田 勝

(大阪市立大学理学部講師)

食堂棟の北側。エントツのついた四角い箱は融雪器、手前の銀色パイプは下水排水管。

エルスワース山地は日本隊の昭和基地からは大陸の向う側はるか遠く、ウェッデル海の奥フィルヒナー氷棚に面したところにある。

米国隊は1979年末から1980年初めにかけて、このエルスワース山地に仮設基地を設け、巨大な野外調査オペレーションを展開した。

筆者はこのオペレーションに米国隊の地質調査チームの一員として参加した。前号ではこのオペレーションの研究計画の概要を御紹介したので、本号ではキャンプの設備や生活面を中心に記述する。

マクマード基地からエルスワース山地キャンプへ

1979年12月2日深夜、マクマード基地の

飛行場からエルスワース山地キャンプ行きの科学者勢25人が、ハーキュリーC130機にスノーモービルや各種の荷物と一緒に積み込まれて出発した。筆者もその中の一員であった。4発プロペラの力強い轟音が響く。配られた弁当を食う人、コーヒーを注文し、雑談している人達。同乗者は皆、エルスワース山地オペレーションのうち、私の所属する地質グループの人達で、既に1カ月間マクマード基地でつき合った仲である。ようやく出発できたという安心と軽い興奮でしばらくざわついていたが、何分深夜なので1人2人と眠りにつく。ハーキュリーに乗り慣れた人達は機内備え付けの折りたたみベッドを引きおろしたり、山と積まれた荷物の上にはい上って横になったり、うまく安眠に入



キャンプマカレストー遠景。写真の左端はるか後方はセンチネル山脈の一部、キャンプ背後から右側にかけてはヘリステ

ってしまう。私は臆病で、シートベルトをはずして寝るなどという芸当はできない。両隣が空になった座席で、ベルトをしめ直して横になり、多少ともまどろんだころにはもうエルスワース山地の上空であった。マクマード基地から5時間位だったろう。小さな丸窓から目をこらすと、広い氷河の中に低いヌナタークが点々と見える。アイスフォールも見える。真直ぐに西の大陸方向から進入したようである。ぐんぐんと高度を落とすにつれて、山々は意外と高く、鋭い。窓すれすれに切りたった崖が幾つか走りすぎてはっとした。しかしそれも一瞬で、殆ど衝撃もなく着陸していた。

機外はまぶしく、寒い。キャンプは目の前である。建物がいくつか立ち並び、ヘリコプターやスノーモービルもそろい、仲々の陣容である。我々の飛行機は雪の上をしばらく滑走してこのキャンプに真に近々と停止したらしい。団体旅行よろしく、キャンプマネージャーのワルドリップ博士を案内に、ゾロゾロとついて行き、食堂でお茶と軽食を頂き、寝室に案内された。適当なベッドを占領し、たちまち寝込んでしまう。到着はマクマード時間で3日の朝6時であった。エルスワース時間では2日の夕方らしい。翌日目がさめると再び3日の朝であった。

キャンプの建設

エルスワース山地の仮設基地は、エルスワース山地キャンプ、エルスワースキャンプ、あるいは、キャンプマカレスター（キャンプチェアマンの所属大学の名をとった）と呼ばれた。キャンプの位置はエルスワース山地を二分して西の大陸氷から東のフィルヒナー氷棚に向って流れるミネソタ氷河の上流部南岸の広い平坦な雪原、標高 1,250 m の地点である。南方にはへ

リテージ山脈北西部の低い山々が黒い岩肌を点々とみせており、北方は広いミネソタ氷河をはさんでかなたに、大陸最高峰のヴィンソンマッシュ (5,140 m) を中心とする白いセンチネル山脈が輝いている。ここは山地の南北両端まで、ヘリコプターで日帰り調査が可能な地点であり、またキャンプ場付近はサスツルギーもなく、飛行場として絶好の場所でもある。

マクマード基地からキャンプマカレスター建設の第1便は 11 月 8 日に飛び、12 月 2 日には総勢 25 人の科学者勢第1陣が受入れられ、翌3日にはキャンプでの野外調査活動が開始された。ついでに述べると、キャンプにおける野外調査活動の終了は 1 月 12 日、全科学者勢の撤収は 1 月 18 日、最終便は 1 月 24 日であった。従って、このキャンプの開設期間は 48 日間、このうち野外調査活動の期間は 41 日間であった。キャンプチェアマンのウェーバーズ教授の当初の予定 (USNSFA 計画書による) によると、11 月 1 日にはエルスワースキャンプ入りをしている筈であり、1 月 30 日迄調査が可能な筈であった。従ってこのキャンプ活動は、開設時で既に 1 カ月以上遅れており、調査期間全体としては約 2 分 1 のに短縮された結果となっている。開設時期の遅れは主として悪天候と飛行機の故障によるものであるというのが、撤収時期の早まりの理由にはわからなかった。もっとも、オペレーション開始前の予定とか希望は米国側資料でもまちまちであり、うへの例も最大限の希望期間のようなものであろう。

キャンプの建設は米国南極観測計画の設営部門の半ばを受持つホームズ・ナーバー社を主体とする建設部隊が、23 日間 1 日平均 9.3 人、延 206 人日で完成した。ハーキュリーの飛行が



の一部である。

天候のため、大事な時に1週間停滞したこともあり、延人数は予定より若干多目になっている。

かくして完成したキャンプマカレスターは、5つのカマボコ型兵舎（ジェームスウェイ）と発電棟1棟、ヘリコプター（ヒューイ、UN-IN）3機、スノーモービル（カナダ製、Skii Doo Alpine 640 ER）12台、常時滞在人員約50名などの規模をもつ。後にくわしく記述するが、水洗便所、シャワーもあり、女性のコックもいるという、野外調査としては誠に快適にして能率的な仮設基地である。キャンプにおける1日の最多滞在人員の記録は60名、キャンプ開設期間の滞在者の延人数は2,888人日であった。このキャンプの開設、維持、撤収のための輸送は既述のハーキュリーC130機（最大積載量約9トン）で43便を要した。輸送総重量は約200トンと見積られるという。表-1にこのフライトの内容を示した。

表-1 マクマード基地-キャンプマカレスター間の飛行便の内訳

キャンプ建設用器材・人員・食料・燃料 (11月8日~12月2日)	8便
調査用機器(搬入と撤収)	4
科学者及び個人装備(往復)	2
ヘリコプター3台(搬入と撤収)	6
食料・燃料の補給(12月3日~1月18日)	18
キャンプ撤収器材・人員(1月19日~1月24日)	5
合 計	43便

キャンプの設備と機能

キャンプマカレスターは通信・士官棟、エンリステッド居住棟、科学者棟、食堂棟、機械棟の5つのジェームスウェイと、他にひとつのベニヤ製の発電小屋があった。ジェームスウェイの各棟には電燈、直燃式石油ストーブ1~2台（自然燃焼、対流式）が定設され、多くの棟には簡易小便器が備えられている。水道施設は食堂棟だけである。合計6つの建物はずらりと並び、南側が前、北側が後という具合になっている。5つのジェームスウェイには前後とも出入口がある。建物群の前方には雪中の冷蔵庫があり、また野外調査具等が雑然と積み、その向う側100m

位離れて飛行機の滑走路である。後方100m位のところには5~6個のスコットテント村、西方150m位のところには燃料タンク、ヘリポート、東南方にはバレーボールコートという具合である（写真-1）。

ジェームスウェイは高さ2.4mで、半円形の断面を持つ防寒簡易兵舎で、幅4.8m×奥行1.2mを1ユニットとして、これを10~18ユニット連結して1棟とした。この建物は撤収時に解体すると、1ユニットごとに2枚の床が2.4×1.2×0.4mの箱になり、この中に1ユニット分のたる木と壁（ガラスウールをビニールコーティングしたナイロン地で包んだような材質である）がすっぽり入ってしまう。柱はアーチ型で、これは3つに折りたたまれ、まとめて別に梱包される。これらの1ユニット分の重量は130kg程度である。組立、解体、輸送に誠に便利にできている。気密性は完全ではないが、雪や風が入り込むことはない。建物の中はストーブが常時燃えており、寝床がベッドの故もあって（ベッドの下の壁際はかなり低温になっており、ビールが凍結する程であった）、暖かく快適な居住区であった。この建物は1952年朝鮮戦争時に開発されたもので、その後は製造されていず、現在南極で使用されているものは当時の残りであるという。エルスワース山地では、前年にダーウィンキャンプで使用されたものがそっくりそのまま再使用されたとのことであった。米国のジェームスウェイは現在殆ど

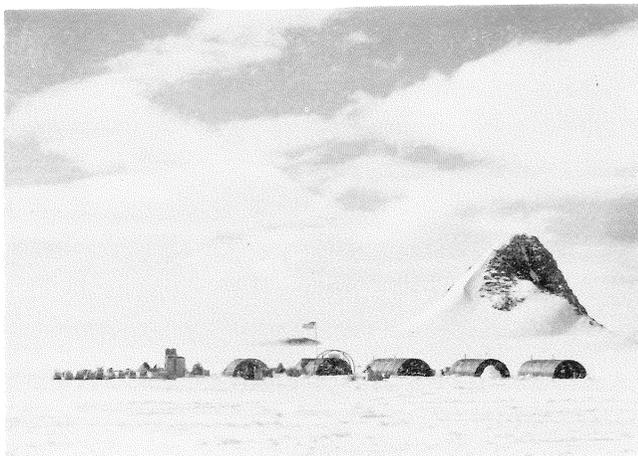


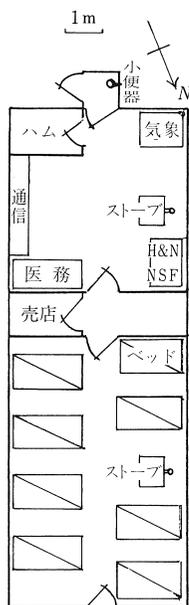
写真-1 キャンプの近景。ドーム型のジェームスウェイ5棟と箱型の発電小屋。左端にはスノーモービルが並んでいる。旗が立っているのが食堂棟。キャンプのすぐ裏手はウェルカムスナダーク。

全部が南極に来ており（米本国に8ユニット、南極に約600ユニットという）維持、管理や再利用に注意が払われている。

以下に、建物ごとの機能と、関係する諸設備等をのべよう。

○通信・士官棟

11ユニットの広さ（1ユニットは4.8m×1.2mなので、幅4.8m奥行13.2mの広さである）で、前半部5ユニットは通信、医務、隊事務、売店で、後半部6ユニットは居住・寝室区である（図一1、写真一2）。通信は隊務用にはSR-210（150W）2台を使用した。これはマクマード基地及びフィールドパーティーとの通信が主な業務である。マクマード基地とは直接に接触できず、極点基地を中継にした。このため多くの不便さや問題を生じたという。フィールドパーティーとの接触は大体良好だったが、空電状況や、フィールドパーティーのラジオの良否によってうまく連絡できない日もまれではなかった。隊員の家族通信用にはハム部門を設け、米本土のハムを通じて米国内の電話と接続するようになっている（料金は米国内料金になる。このシステムはマクマード基地も同じである）。このラジオは隊務用より大きく



図一1 通信・士官棟の間取り。

太線は壁、細線は家具やドア

（550W）、また、特別区切りのハム室を設け、私信のプライバシー保護に注意が払われている。ハムはキャンプ在住者の期待的であり、通信士（ハム専用で隊用とは別）は大もてであった。日本へも可能かと思われたが、依頼してみたところ遠すぎて不可能だと断わられてしまった（もっとも、日本に帰ってから専門家に聞いたところこれが本当の理由かどうかは問題があるという）。

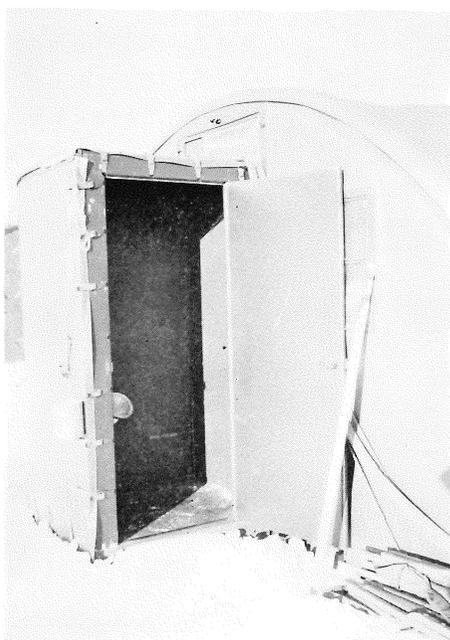
医務は海軍の医官が1人常駐していたが、見たところ薬品も手術具、診察器具も殆どない、簡単な薬棚の1コーナーである。隊務はキャンプマネージャーのワルドリップ博士と、サイエンスコーディネーターのシュプレッツシュトイサー博士が1つの机で受持った。売店の係（切手、ビール）はワルドリップ博士であった。居住寝室区はうへの2人のほか、士官6人の合計8人で、1人当たり0.6ユニットであるがかなりゆったりした感じであった。

○エンリステッド居住棟

10ユニットの広さで、全体が士官以外の海軍兵士（“エンリステッド”と呼ばれている）11人の居住寝室区である。ホームズ・ナーバーの人達も初めの間はここに居たようであるが、騒々しいためか、1人2人と科学者棟に移り住むようになっていたようである。

○科学者棟

17ユニットの広さで中は3ブロックに分かれている。前部2つのブロック合計13ユニットは科学者の居住寝室区で、20～24個のベッドが置かれた。このうち真中の5ユニットの室はストーブもなく、10個のベッドが置かれていたが、これは0.5ユニットにベッド1個で多少せまい感じがする程度であった（写真一3）。後部の4ユニットは科学者の作業室になっている。ここでは地質図や空中写真の検討、化石や岩石標本の観察、整形、整理や梱包等が行な



写真一2 通信・士官棟の正面入口。外側には灰皿、内側には小便器が取付けられている。



写真-3 科学者棟寝室部の様子。折たたみベッドの上にマットを敷き、二重のスリーピングバッグを使用している。



図-2 食堂棟の間取り

われ、私達にとっては誠に有効なスペースであった。

○食堂棟

18 ユニットで5つのジェイムスウェイの中で最大であり、いつも人の集まる中心棟である。この建物は前方から食堂、調理室(12 ユニット)、室温食料庫(2 ユニット)、及び水施設(4 ユニット)の3ブロックに分かれている。なお食堂棟の前には雪中の地下低温食料庫が設けられている(図



写真-4 雪中冷蔵庫。二畳ほどの広さの雪洞である。

—2, 写真—4)。

食堂はロビーを兼ね、6~7 人ずつのテーブル7個のほか、室内遊具(チェス、カード、ダーツ等)、小説、ポスト等が置かれている。食堂は常時出入り、滞在が自由で、ジュース、茶、菓子がいつも準備されている。調理室には4火口1オープンのプロパンレンジ2台、保温陳列器(調理済料理用で約40cm 四方)3台などがある。食堂には12l程の保温ポット3台やトースター2台などが置かれている。皿、コップは紙製の使い捨て、スプーン、フォーク類は金属製である。調理は毎日女

性のコック1名(まれに2名)が行なうが、食器洗いと室の清掃は男の仕事で、朝昼は設営一般のトム、夜はまわり持ちで科学者2名(ハウスマウスシステム)ということになっている。

水施設室には洗面流し2口、シャワー室(1口)、水洗循環式の大便秘所2、小便所1、全自動洗濯機1、乾燥機1、温水器(260l, 2kW)及び貯水槽(1kl)があり、室のすぐ裏手の棟外には融雪器(4kl, 油燃式)が設置されている。シャワーと洗濯は随時使用可能でよく利用された。夕食の前後は給湯能力の関係で制限を受ける。フィールドパーティーが戻って来た時は混雑したものである。食堂から出るゴミは飛行便ごとにまとめてマクマード基地へ返送して

いた。しかし、最後の撤収時には燃やし、埋め等で処理されたという。排水は雪中にたれ流しであり、洗濯機排水の跡には直径1.5m程の底なし縦穴が出来、見るからに危険で恐ろしい。○機械棟

10 ユニットの室内はがらんとし

て、壁の棚に各種の工具や部品が並んでいる。ヘリコプターの整備のほか、基地の諸機械の整備、修理、フィールドパーティーのラジオの修理点検、貸与を行っていた。室外には APU（大型プレヒーター）1台、ハーマーネルソン（プレヒーター）5~6台が置かれていた。ハーマーネルソンはヘリコプターの始動に毎日使用された。APUは極低温時の非常用であった。

○発電小屋

6m×2.4m×2.4mのベニヤ作りの小さな小屋であり、前方入口近くには機械油が並び、奥には発電機12kW 2基と220lの燃料タンクが並んでいる。常時は1基のみ運転で、片方は待機状態となっている。

○キャンプの燃料

キャンプマカレスターで使用された燃料はJP4（飛行機、ヘリコプター用）、DFA（南極用ディーゼル油で、ストーブ、カタピラー、融雪機、プレヒーター用、モーガス（スノーモバイル、燃料ポンプ、携帯用発電機用）、プロパンガス（調理用）及びホワイトガソリン（野外

スチック袋で雪の上にじかに広げられた（写真-5）。ハーキュリーのタンクから燃料袋への補給、袋からヘリコプターや飛行機への給油とも、機内のポンプあるいは基地のポータブルポンプで直接にチューブ経由で行なわれた。DFAの総量は14.5klで、この内14klが使用され、残りの0.5klは来年用に保存された。38klの平たいプラスチック袋に貯蔵されてJP4の燃料袋と並べられ、ここから2kl缶（seal drum）に入れてカタピラーで発電棟裏の燃料塔に運ばれ、ポンプで3mの高さの塔上の2個の1klタンクに移される。ここから各棟へ、2cm径の銅管で空中配管された。雪中配管よりはこの方が良さそうである。モーガスの総量は3.7klで、この内1.5klが消費され、0.9klが来年用に保存、1.3klは返送された。これは通常、200lのドラム缶で輸送、保存、使用されていた。調理用のプロパンガスは45kgボンベがそのまま使用された。大体1週間に1本の割で消費したという。ホワイトガソリンは市販の（コールマン）3.8l缶1ダース入りの木箱で輸送、そのまま使用された。

以上の燃料システムは好評で問題はなかったものとみられるが、後に述べるように一度ラベル間違いがあり、大事故発生の危険があったという。

○カタピラー 931

フォークリフト及びスノーバケットの両用に使用された。ハーキュリーからの荷降ろしや積み込み、基地内の荷物の移動等はフォークリフトで、融雪器への雪の投入をスノーバケットで活用された。自重は8.8tで、約1.8tの荷を上げ下ろしできる。このカタピラーはハーキュリーで丸ごと運べることで、カタピラーに乗ったままスノーバケットの着脱等が簡単にできることなどが大きな利点である。運転手はキャンプマネージャーのワルドリップ博士が機械のディックに厳しく限定されていた。

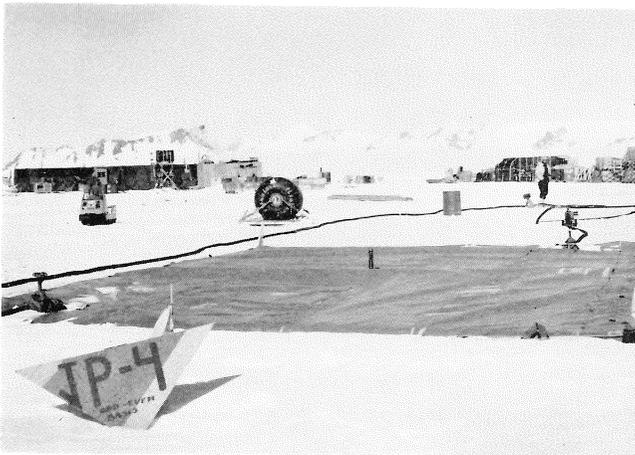


写真-5 JP4のプラスチック製燃料貯蔵袋。キャンプの撤収直前のため、中身は殆ど空になっている。

調査コンロ用)の5種類であった。

JP4の総量は144klで、この内訳はヘリコプター飛行364時間分に108kl、飛行機(XD-06型機)に10kl、来年用の基地保存として26klであった。貯蔵は95kl入りの平たいプラ

昭和基地案内(1)

基地一巡

星合孝男

(国立極地研究所教授)

昭和基地案内と題して、これから何回か連載で、基地の有様、観測の内容を解説しようという企画が編集長から提案された。これはその第1回目、序論として、基地のたたずまいを紹介しようというものである。

12月の末か1月の始め、ヘリコプターで昭和基地へ接近することを前提に話を進めよう。“ふじ”を飛び立ってしばらくすると、白い南極大陸氷床を背景に、なだらかな丘陵が展開する。オングル諸島である。その左手、つまり北東端近く、東オングル島に昭和基地の建物が見えてくる。と思う間もなく機は、黒くタールで固められたヘリポートに着陸する。ダウンウォッシュ(注1)を避けながら見廻すと、幾つかの建物が目に入る。まず、ここから昭和基地案内を始めることにする。(33頁の図参照)

右前方2階建の赤い建物が夏期隊員宿舎である。延床面積300m²。1階に60人用の食堂、そして2階には48人分の宿泊設備がある。専用の冷凍庫(第8冷凍庫)、発電機(65KVA)を備え、上下水道完備、もちろん風呂もある。20次隊が基礎を作り、21次隊が建屋を建て内装を施した。重労働の疲れを癒すのに有効で、夏期間の作業能率を上げるのに大いに役立ったというのが22次夏隊の感想であった。

“夏宿”に荷物を置いて、あたりをもう一度見廻そう。先程のヘリポートの脇には、鉄骨を組んだ構造物と一体になった“青塗り”の建物がある。ロケット発射台と組立調整室である。宿舎の前の丘には、レーダーテレメーター室(RT室)がある。ロケット観測の中核で、種々の観測装置とともに、ロケット発射の遠隔操作装置がある。建物東側と西側の赤いドームは、それぞれ、テレメーター用、レーダー用レ

ードームである。発射台、RT室の間の先に、黄色の建物がある。ロケット推薬庫である。火薬が格納されるので、防火には最大の配慮がなされているし、火薬が入っている時には、付近での火気使用は禁止される。これらロケット関係の建物は10次の夏期間に建てられ、ロケット第1号は11次夏期間に打上げられた。現在、ロケット観測は休止されているが、25次には再開される予定で、これまでに42基のロケットが成功裡に打上げられている。

さて、ロケット施設を離れて基地居住区に移ろう。道路沿い右手に湖水がある。上流から海まで“水汲み沢”である。昔は、石油缶を背負い、ここから基地まで水を運んだという。7次隊から数年間は給水車で水を汲んだ。8次隊は水を堰き止め“第1ダム”とした。現在では、夏の融氷期に、水中ポンプによって送水、基地の水をまかなっている。もう1つの“荒金ダム”が、このダムの北東にある。ダム周辺の汚染防止には充分注意しなくてはならない。ダムの南、丘の麓には地震感震室が埋っているが、よくは見えない。

坂道を登りつめると左手に赤い建物がある。旧電離棟である。第2次の時に準備されたが、運び込むことができず、“ふじ”の就航した7次に至り、ようやく建てることができた。現在は、この北側に青色の電離棟が18次隊により建設され、旧棟は物品格納庫になっている。電離棟では、その名のように、電離層の観測が行われている。郵政省電波研究所の職員が毎年隊員として来るので、昭和基地郵便局はここに置かれている。記念切手消印などで訪れる人は、観測の妨げにならぬよう配慮する必要がある。

先へ進む前にちょっと寄り道をしよう。左手

に少し歩くと 11 倉庫がある。11 次隊が作ったのでこの名がある。約 200 m² で設営関係の物品が納められている。倉庫がでるまでは、これらの物品のかなりの部分を、シートこそかけはしたが、野積みにせざるを得なかった。旧電離棟から 11 倉庫の裏手付近には、電離層観測用のアンテナが林立し危険である。

帰り道を、途中からそれて、左手の丘に登ろう。基地の主要建物が一望できる。最左翼、アンテナ島には、新・旧の送信棟がある。新送信棟は 16 次隊が、手狭になった旧送信棟（7 次建設）に替えるべく建設した。5 kW 送信機などが設置され、ITV により通信棟から監視され、遠隔操作での運用が可能である。発電棟から送信棟までの電力ケーブルや制ぎょケーブルは、狭い海峡を高架で渡され、“夢の懸橋”と愛称されている。

目の前に立ち並ぶのが基地の中心ともいべき居住区である。新旧・大小の建物が混在しているが、横に連なった通路から、手前へ 3 棟の赤い建物が立っているのを認めることができる。左から第 9、第 13、第 10 居住棟である。発電棟、冷凍庫なども同じだが、建設した隊次を頭に付けて呼んでいる。それぞれ、100 m² で 10 箇の個室とラウンジを備えているが、“13 居”のラウンジは、隊長公室として会議などに利用されている。個室は 5 m² で、ベッド、机、衣裳棚を備えた快適な部屋である。棚とベニヤとカーテンで仕切られた、かつての個室の住み心地とは比べようもない程である。

居住区の他の建物は後刻訪れることにし、まずは丘を降り、電離棟と居住区との間にある地学棟を見ることにしよう。100 m² 青塗りの地学棟は 19 次隊により建設され、岩石処理設備、自然地震観測装置、驗潮儀記録部などがセットされている。地学棟を出て道なりに歩むと、左手に、屋上に白いドームの乗った赤い気象棟（14 次建設）がある。自動気象観測装置（AMOS）、ATP 受画装置など、気象観測用の機器が備えられている。大きな前室には、ゾンデ、気球などが整然と格納されている。気象棟の海手には、西南方向へ伸びたエプロンデッキを持った放球棟（8 次建設）がある。この小柄

な建物の中では、高層気象観測用の気球の水素充填が行われ、付近には水素発生装置がある。火気厳禁である。

放球棟の東側にあるのが管制棟（8 次建設）である。かつて気象棟の南側にヘリポートがあった名残りで、航空機管制用の大きな窓が取り付けられている。放球棟と管制棟の中間東側には地上気象観測用の測風塔、百葉箱が設置されている。

管制棟と道路を隔てて通信棟がある。約 46 m² のこの建物は旧電離棟と同じく、2 次隊によって持ち込まれるはずであったが、実際に建てられたのは 7 次になってからである。最近の高床式と違い地面に直接置かれた鉄骨の上に木製パネルが組み上げられている。中には通信卓、ファックス送受画装置、マリサット送受信装置などが所狭しと並んでいる。日本内地との電話連絡はこの部屋でなされ、越冬中の電報の発受信所でもある。7 次～12 次の間は、隊長個室・公室がこの棟の奥手にあり、7 次では生物の研究室もここに置かれた。

通信棟を出て通路を右折すれば第 9 居住棟である。しかし、ここでは寄らずに通路をまっすぐ進もう。この円型波トタンを連結したトンネル、コルゲート通路を多用して建物が繋がれたのも 7 次以降のことである。下り勾配のトンネルをちょっと行くと、右手に医務室がある。23 m² のこの棟は 4 次隊の建設したもので、ヘリ輸送のため、“宗谷”で一旦切断し基地で溶接しなおしたという天井の梁を見ることができる。この部屋を中心に電離層の観測が行われたこともあったが、7 次～9 次には居住棟として使われた。以後、内陸調査関係の部屋として役立てられたが、16 次隊は第 9 発電棟にあった医務室をここに移した。発電棟の騒音を避け、都心に進出したわけである。この棟を出てすぐ右に曲ると第 13 居住棟である。

通路をさらに進むと右手に今の内陸棟がある。1 次隊の建設にかかる約 40 m² のこの棟は、当初、無線棟と呼ばれ、通信、気象、電離層の機器が置かれ、個室 5 室があり、隊長もここに居住していた。7 次以降、4 個室が残され、他は気象専用のスペースとなった。この時

期には気象棟と呼ばれ、通路の外側は露場となり百葉箱やパラボラアンテナのドームが設置されていた。現在は 19 次隊により整地され、“一休広場”となっている。14 次の現気象棟建設以後、内陸調査関係の仕事に使われ、内陸棟と呼ばれている。夏期、内陸旅行へ関係隊員が出払った後は、新たにやってきた隊員、或いは越冬を終えた隊員の仮泊所として利用される。

さらに通路を進むと、再び 1 次の建物に突き当たる。娯楽棟（約 40 m²）である。9 次以降パーとして利用され、カウンターはもちろん玉突き台兼卓球台がある。建設当初には、食堂と 3 つの個室があり、主屋棟と呼ばれていた。8 次隊は現在の食堂棟を建て、ここをウェットラボにしたが、2 部屋の個室は依然残っていた。娯楽棟の裏手が第 10 居住棟で、通路を隔てた海側が現食堂である。食堂棟は、調理室、食堂、ラウンジに分れ、調理室には水道が引かれている。炊事は主に灯油レンジでされるが、電気魚焼器、オーブンも備えられ、パンを焼くこともできる。食堂は、夕食後、^{じでんそう}雀荘にも映画館にも早変わりする。サロンは、文字通り団らんの場として越冬生活には欠かせない空間であり、昼休みにビデオを楽しむ向きも多い。しかし、越冬隊員の増加により手狭になっている。食堂脇の通路には食器類が格納されている。第 7 冷凍庫（約 27 m³）もここにあり、第 9 発電棟にある第 14 冷凍庫（約 33 m³）と合せ、越冬中の冷凍食品が確保されている。

娯楽棟と食堂の間をさらに進むと、右手に 1 次隊の建てた観測居住棟があった。過去形で書いたのは、21 次隊の手によって解体、日本に持ち帰られたからである。観測居住棟は、8 次隊による観測棟の新設、9 次以降の居住棟の建設にともない、G 棟と呼ばれ、主として地学（時に生物が共存）の研究棟となった。

コルゲート通路の終端を左に曲ると、小判型をした第 7 発電棟に至る。7 次隊により建設され、45 KVA 発電機 2 台がセットされた。部屋の一部は仕切れ風呂場となり、発電棟の南隅に付属している（燃料）予熱室の一隅は便所になっている。新幹線式のフラッシュ型である。昭和基地再開の 7 次に設置された 45 KVA は

増大する需要に追いつけず、8 次隊は再開前からあった 20 KVA を廻し、9 次隊は大変な苦勞をして第 9 発電棟を作り、65 KVA 発電機を併用するに至った。65 KVA は一般電源用に、45 KVA は観測用にと振り分けられた。さらに、19 次から 20 次へかけて、65 KVA 発電機は 110 KVA 発電機に逐次交換され、現在 45 KVA の運転は中止されている。22 次越冬隊は 110 KVA にターボチャージャーを付け、125 KVA として使用している。第 7 発電棟の北側には、貯水槽 10 kl タンクが、また第 9 発電棟脇には 130 kl タンクがある。

第 7 発電棟へきた通路をもどると、再開前の発電棟を経て第 9 発電棟に至る。この発電棟は、鉄パイプに厚いシートを張ったもので、うっかりすると、通路としか見えない。第 9 発電棟入口手前の左手に第 14 冷凍庫がある。発電棟の中には、凍結させてはいけない食料の保存庫があり、理髪室、写真暗室、レントゲン室もある。暗室ではオーロラを写した全天カメラのフィルムの実像が行われる。

第 9 発電棟を抜け出ると、目前左手の丘に天測点(69°0'22''S, 39°35'24''E 海拔 29.18m)がある。天測点を背後にすれば、岩島が大陸氷床を背に、オングル海峡に浮んでいる。大陸まで約 5 km である。130 kl タンクの脇の坂、つまり新発電棟建設予定地をおり切って右へ歩くと、環境科学棟がある。15 次隊によって建てられた 100 m² のこの建物には、医学、生物学、地球化学の研究室があり、清浄な空気が必要だということで、ここの暖房は温水暖房になっている。

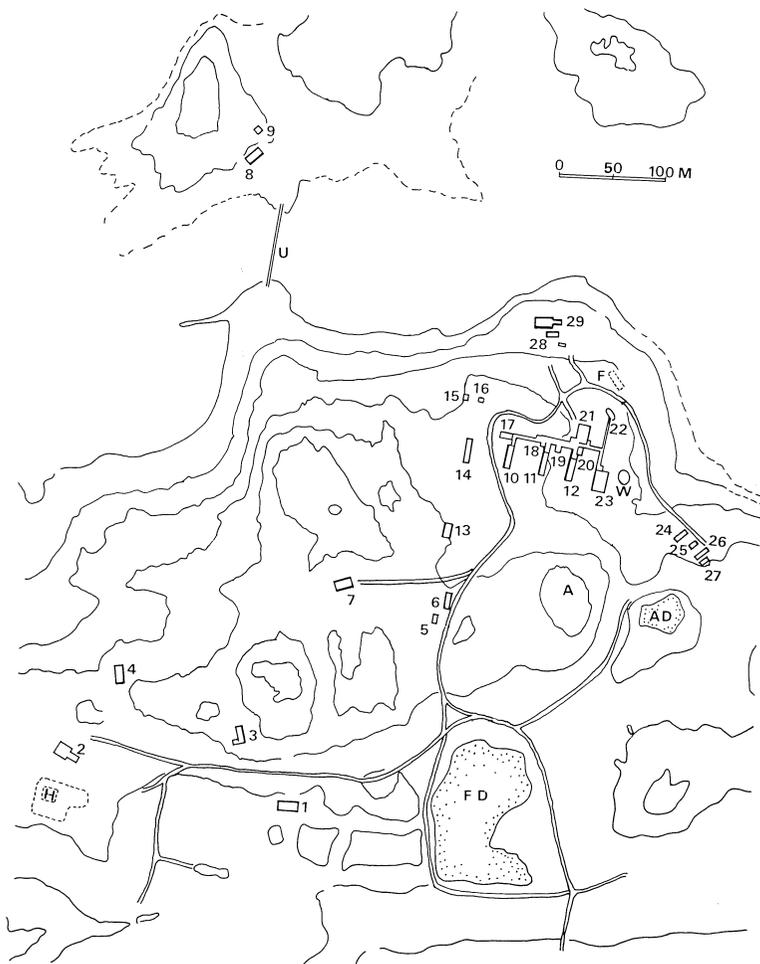
環境科学棟の次は 11 次隊が建てた観測倉庫で、観測各部門の機材が格納されている。観測倉庫を右手に見て進むと観測棟である。建物の左手に人工衛星データ受信用のアンテナ（17 次建設）があり、屋上にはオーロラ撮影用の全天カメラなどが取付けられている。棟内にはオーロラ、地磁気観測用の装置と、人工衛星データ取得用の機器などが配置されている。8 次隊がこの棟を建てた時には、基地一番のモダンな建物であった。ここに個室を持った 4 人は大いに羨しがられたものである。今、個室の半分

は観測室に振替えられている。この棟の南側 1/3 には、宇宙線観測用の鉛のパイルが置かれていた。その重量を支えるため、この部分の土台鉄骨の間隔は密である。帰りがけに見るとよい。

観測棟の裏手には、22 次隊が建設した情報処理棟があり、電子計算機メルコム 70 が納まっている。やはり 22 次隊が設置した西オングル島の超高層観測施設からテレメトリー送信により送られてくる自然電波観測のデータ、人工衛星データなどが入力され、処理されている。

情報処理棟の南には地磁気変化計室があり、さらにその東方、やや離れて旧地震感震室がある。少し遠いが見晴らし山麓まで足を伸ばせば、新ヘリポート、貯油施設がある。見晴らし岩先端には、ふじケルンがあり、ふじ接岸のモニュメントとなっている。しかし、今は、情報処理棟から、いま来た道をもどることにしよう。

やがて道は第 7 発電棟の下に出る。右手は、金属タンク、ピロータンク、FRP タンクからなる貯油施設である。見晴らし貯油施設からここまで、送油パイプが敷設されており、さらに、ここから第 9 発電棟の子熱タンクへとパイプラインが伸びている。貯油施設の並びに第 5 冷凍庫があり、さらに、7 次隊の建てた飯場棟（約 78m²）がある。飯場棟は夏宿が出来るまで、ふじ乗員や夏隊員の宿泊所となっていた。



昭和基地の建物

1. 夏期隊員宿舎 2. 組立調整室 3. RT 室 4. 推薬庫 5. 旧電離棟
6. 電離棟 7. 11倉庫 8. 送信棟 9. 旧送信棟 10. 第9居住棟 11. 第13 居住棟 12. 第10 居住棟 13. 地学棟 14. 気象棟 15. 放球棟
16. 管制棟 17. 通信棟 18. 医務室 19. 内陸棟 20. 娯楽棟 21. 食堂棟 22. 第7発電棟 23. 第9発電棟 24. 環境科学棟 25. 観測倉庫 26. 観測棟 27. 情報処理棟 28. 飯場棟 29. 作業棟 H, ヘリポート FD, 第1ダム AD, 荒金ダム U, 夢の懸橋 A, 天測点 W, 130kV タンク F, 貯油施設

冬期には閉鎖し、物置にした隊もあったが、21 次越冬隊は、分解したピラタスポーター機の格納庫として利用したという。

飯場棟に並んで、黄色いかまぼこ型の作業棟がある。180m² で車輛の整備、組立などが行われる。8 次隊と 10 次隊が半分ずつを作り、14 次隊が東側に工作室を、17 次隊が扉からの雪の吹き込みを防ぐため西側に前室を付け加えた。

これで昭和基地を一巡したことになる。最後

昭和基地主要建物一覧

1981年4月現在

図中の番号	建 物 名	建 設 年	隊 次	床面積 m ²	使 途 な ど
1	夏期隊員宿舎	1979, 80	20,21	302.4	宿泊施設
2	ロケット組立調整室	1969	10	86.4	ロケット組立調整
3	レーダーテレメーター室	1969	10	86.4	ロケット観測
4	推 葉 庫	1969	10	67.0	ロケット格納
5	旧 電 離 棟	1966	7	40.3	
6	電 離 棟	1977	18	100.8	電離層観測
7	11 倉 庫	1970	11	205.4	設営資材格納
8	送 信 棟	1975	16	72.0	送信機室
9	旧 送 信 棟	1966	7	29.2	非常用送信機など格納
10	第 9 居 住 棟	1968	9	100.0	隊員居住
11	第 13 居 住 棟	1972	13	100.0	隊員居住 隊長公室
12	第 10 居 住 棟	1969	10	100.0	隊員居住
13	地 学 棟	1978	19	100.8	地学, 地震・潮汐観測
14	気 象 棟	1973	14	100.8	気象観測
15	放 球 棟	1967	8	24.0	水素充填
16	管 制 棟	1967	8	28.1	航空機管制
17	通 信 棟	1966	7	46.1	通 信 室
18	医 務 室	1960	4	23.0	医 務 室
19	内 陸 棟	1957	1	40.3	
20	娛 楽 棟	1957	1	40.3	パ ー
21	食 堂	1967	8	96.0	食 堂
22	第 7 発 電 棟	1966	7	67.0	45 KVA 発電機 (休止中)
23	第 9 発 電 棟	1968	9	252.0	125 KVA, 食料庫, 暗室, レントゲン室
24	環 境 科 学 棟	1974	15	100.8	生物, 医学, 地球化学研究室
25	観 測 倉 庫	1970	11	81.2	倉 庫
26	観 測 棟	1967	8	138.2	超高層物理観測 個室 2
27	情 報 処 理 棟	1981	22	93.6	電子計算機室
28	飯 場 棟	1966	7	77.8	
29	作 業 棟	1967, 69	8,10	180.0	車輻整備, 組立

前室, 副室は含めなかった。

に, 作業棟の東側にある福島ケルンにお参りし, 福島紳さんのご冥福を祈ることにしたい。現在, このケルンは南極条約協議会議の勧告VII-9 に基き史蹟に指定されている。ケルンの由来を, 南極条約の公用語である英, 仏, 露, 西4か国語で刻んだプレートを埋込んだ碑が, 内陸棟東側の一休広場に立っているから, 参拝のあと読んでおいてほしい。南極の厳しい自然環境下では, 安全の問題は常に念頭に置くべき事柄である。

16次越冬を最後に, 私は基地を訪れていない。少々怪しくなった記憶を基に, 以後の隊の

(注1) ヘリコプターのプロペラによる下降気流

方々のお話しを加えて話をまとめた。念のため, 国立極地研究所の村越望観測協力室長にお読みいただいた。しかし, なお誤りがあるとすれば, それは私の至らなき故のものである。23次の越冬の際, 改めて基地を見直し, 訂正させていただくことにしたい。

なお, 国立極地研究所発行の昭和基地要覧を表に利用させていただいた。また極地15号には大瀬正美氏の「昭和基地建物のうつりかわり」と題するみごとな写真入りの記述がある。ご参照いただきたい。

チ ョ モ ラ ン マ 珠穆朗瑪峯 (Mt. EVEREST) 遠征記

渡 辺 兵 力

(日本山岳会チ ョ モ ラ ン マ 登 山 隊 長)

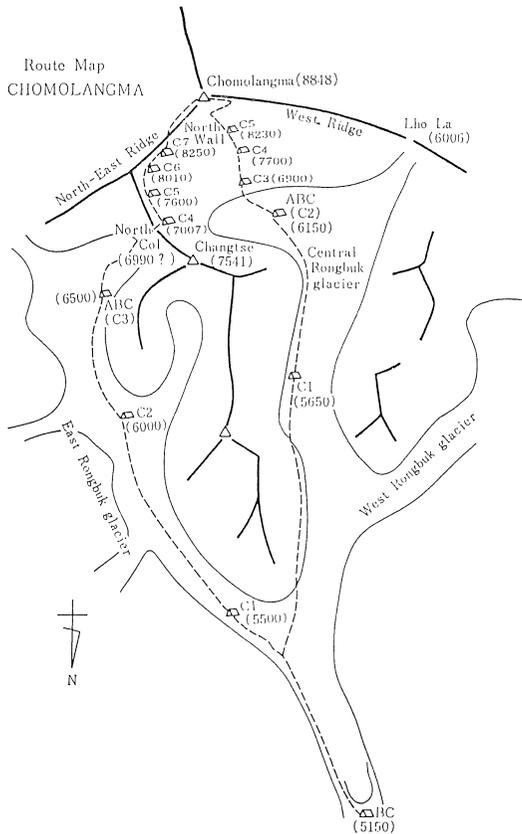
1 登 山 小 史

宇宙船・地球号には3つの極地がある。北極と南極そして陸地の最高点すなわちエベレスト(8,848 m)である。この峯が世界最高峯であることが確認されたのは1852年のことであった。最初は第 XV 峯という測量番号で呼ばれていたが、13年後に当時のインド測量局長ジョージ・エベレスト(英人)の名をとって、Mt. EVEREST と命名された。多くの山はその山麓の人たちがそれぞれ呼び名をつけている。しかしネパールは鎖国時代であって外国人にはネパール側の名がわからなかったらしい(サガルマータという)。チベット側ではこの山をチ ョ モ ラ ン マ と呼んでいることが判ったのはかなりあとになってからである。

エベレストが命名された1865年は、たまたまヨーロッパ・アルプスの最後の大物マッターホルン(4,477 m)が有名なウィンパーによって初登頂された年にあたり、西欧の登山家たちがアルプス以外の山域に目を向けだした時期に当る。世界最高峯への登山を最初に計画したのはインドを支配していた英国であった。1907年に英国山岳会では創立50周年の事業としてエベレスト計画が発議されたが、このときは具体化されず、第1次世界大戦後、1921年に第1次の英国遠征隊が、シッキムを経て、チベット領域の南側を通って、はじめてエベレストの北側に深く入っているロンブク氷河に達した。当時はインドのダーズリンからエベレスト山麓まで1カ月余の長い困難なキャラバンをつづけて到達している。この遠征でマロリー隊員は北東稜ルートの特出点となるノース・コル(7,007 m)に達し、はじめてエベレスト登山の可能性を発見した。1921年9月24日はエベレスト登山史

上重要な日となった。翌1922年に第2次遠征が試みられ、このときはフィンチ隊員が8,326 mまで達したが、登頂はできなかった。第3次遠征は1924年であって、この隊の第1次頂上攻撃隊のノートン隊員は単独・無酸素で大クーロアールの8,534 mまで登った。素晴らしい頑張りであったが登頂には失敗、ついでマロリーとアービン両隊員が第2次隊として6月8日に第6キャンプ(8,170 m)を發ち頂上攻撃をかけたが、遂に不帰の客となってしまった。マロリーをサポートする役をもったN.E. オデル隊員が、北東稜上を登っている2人の最後の姿を望見している(同氏は日本山岳会の招きで昨夏来日した)。このときマロリーたちが登頂に成功したかどうかは、いまだにエベレスト登山史上の謎となっている。その後、英国は1938年までの間、第7次遠征隊まで出して執拗にエベレストを攻めたが、第2次世界大戦まで、第3の極地はその頂きを人類にあげ渡さなかった。

戦後、ネパール入国が可能になってエベレストに南側から接近することができるようになった。英国は早速1950年、1951年と偵察隊を派遣して南側のクープ氷河からの東南稜の登路を発見した。1952年はスイス隊に許可がでたが、春秋2回にわたる攻撃をかけて頂上まであと250 mという高さに達しえたところで失敗した。翌1953年、J・ハント隊長の英国隊のヒラリー隊員とネパール人シェルパのテンジンが5月29日に遂に頂上をきわめた。第1回(1921年)の攻撃から実に30年、10回の大きな遠征隊の努力の結果、世界最高峯に人類は到達できた。近代スポーツ登山は、処女峯が登頂されると、同じ山を異ったより困難な登路から、あるいはより厳しい季節に初登攀しようと努める。エベレストも、1963年に西稜(アメ



図一

東南稜（ポーランド隊）といった輝やかな記録が積みかさねられて、現在までの登頂者は延べ 100 名を越えている。

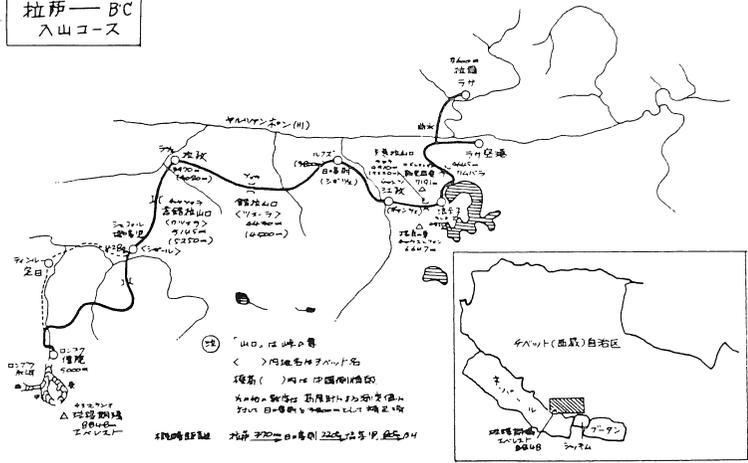
しかし、これまでのエベレスト登頂の大半はネパール側すなわちクープ氷河からの登山であって、エベレスト登山史の原点ともいえる北側ロンブク氷河からの最初の登頂は、1960 年の中国隊であった。中国は 1975 年にも大がかりな遠征隊をだして第 2 登に成功した。登路はいずれも、マロリーの発見したノース・コル経由の北東稜であった。すなわち、珠穆朗瑪・エベレストは北東稜と東南稜という二つのノルマル・ルートをもった最高峯ということになった。

戦後、チベット地域は中国領になり、長い間外国人の入城が許されなかったが、1970 年代末になり政策の転換の兆しがみえてきた。この情勢を知り各国の山岳界は一斉に中国領域内の高山の登山許可申請を出しはじめた。人気の中心はもちろんチョモランマ峯 (8,848 m) であった。筆者の所属している日本山岳会も、1978 年来チョモランマ登山計画をもって中国側に働きかけていたが、幸い 1979 年 7 月に世界に先駆けて許可第 1 号を手にすることができた。早速、その年の秋に偵察隊をだし、1980 年 3 月に本隊を派遣した。中国側の協力と天候などの好条件に恵まれ、北東稜からの第 3 登、北壁

リカ隊)、1973 年に秋季・東南稜 (日本隊)、1975 年に南西壁 (英国隊)、1978 年に無酸素・東南稜 (オーストリア隊)、1980 年に冬季・

新ルートからの第 1 登に成功した。2 度の中国隊は国家的事業としての登山であったから、スポーツ登山としては日本が北側からのエベレスト登山に最初に成功したことになる。日本の山岳界とエベレストは意外と縁が深い。1970 年に日本山岳会隊が日本人として最初に登頂に成功している (第 11 登)。また、1975 年には日本女子隊が世界で最初の女性登山という成功をおさめている。そ

拉萨—BC
入山コース



図二

して、今年は明治大学隊が西稜の完登を目指して登っている。

2 登山計画

チョモランマは世界最高峰である。その初登頂が 30 年前であっても山の魅力は失われはしない。まして我々には未知の山城といてよいチベット側からの登山となると、世界中の山好きの連中を魅了せざるをえない。一昨年とつきの夏に登山計画の現地交渉のために北京に出かけたとき、中国側の責任者が、チョモランマの中国領域なら何処とつきに登ってもよい、と話してくれたとき、筆者は咄嗟に「北東稜と北壁をやりたい」と心中で叫んだ。中国側はせいぜい北東稜だけと思っていたらしいが、我々が自信あり気に北壁初登攀を希望したところ快く許可してくれた。とはいえ、チョモランマは秘境西藏の南端にある遠い山である。また、社会主義体制の国という私たちにはどうも勝手のちがったところである。そうしたところを数千キロも旅をして、未知の巨峯へ登ろうというこの計画には、いろいろな点で従来の海外遠征登山とは異質なところがあった。チョモランマ山麓の登山基地（ロンブク谷の氷河末端、5,150m の河原）への路は、東京—北京—成都—拉薩までが空路、ラサからベースまではトラックということは判ったが、20 トンを越えると予想される 隊荷を全て空路で運ぶことは事実上不可能であった。結局、隊荷の大半は、日本—中国（天津）間は海路、天津—西寧までが鉄路、西寧—拉薩間はトラックという方法で運ぶことになった。1980 年の春に山に登るには、1979 年の 12 月中に隊荷を日本から発送しないと間に合わないことも明らかになった。また、中国領域を旅するための諸経費、さらに登山基地から上の登山活動にかかる諸々の費用などの単価も、北京での交渉で次第に明らかになった。中国での山登りはかなり高くつきそうだという情報をえていたが、北京でえた現地情報には初対面の我々としては予想外のものがあって、概算すると私の心づもりをかなり越えるものが少なかった。しかし 2 つのルートを一度に登るための限界に近い規模で計算して、ヒマラヤ登山の相場とそれ

ほどかけ離れないところで納りそうな見当になったので、私はこの計画の本格的な準備にかかる決心をした。

中国での登山に以前から情熱をもっていた読売系マスコミが日本山岳会のチョモランマ計画に全面的協力をするという話がまとまり、財政計画の見通しがついたので、その年の 9 月に偵察隊をだすこともできた。この偵察登山中に中国側の協力者 3 名を東ロンブク氷河上部なだれの雪崩で失い、たいへん申訳のないことをしたが、偵察の結果、北東稜ルートはもちろんのこと北壁ルートについてもかなりの見通しをえた。チョモランマのような巨峯の登山許可をえてから 1 年以内に登山を終了するということは決して容易な仕事ではないが、幸い非常に多くの人々の協力をえて諸準備は順調に進み、ほぼ計画通り隊が出発できるようになった。

1 つの遠征隊が 1 つの山の 2 つの登路を同時併行して計画することは前例がないわけではないが普通の計画ではない。チョモランマの北東稜と北壁とは同じ基地から出発できるところであるが、登山対象としてみるとたいへん異質な登路といえる。古典的登路である北東稜からの登山をヒマラヤのオーソドックス流と呼ぶならば、北壁はモダン派である。結局、目的とする山頂は 1 つでも、2 つのちがった登山をやらねばならない。さらに今回は登山活動についてのマスコミ的報道も目的の 1 つとして、登山計画のなかに組み込むことになった。そこで登山隊の編成と運営方式を、あたかも 3 つの事業部をもった企業体、すなわち事業部制の会社と見たてて組織することにした。北東稜計画、北壁計画および報道計画の間で共通するところは一本にして扱ったが、異質なところは全く別の行動計画として検討し、実施することにした。隊長は上述の 3 事業部を統括するが、2 つのルートの計画と指揮とを受持つ 2 人の副隊長（事業部長）をおき、隊員の選考にさいしてもそれぞれのルートを登るのに適した登山家を選ぶことを原則とした。こうした隊編成の海外遠征隊はあまり例がないのではないかと思う。結局、総勢 39 名という大きい隊になったが、そのうち北東稜隊 12 名、北壁隊 12 名という事実上の登

攀隊は少数精鋭の隊である。また、中国側の人たちが前進基地以上の高所で荷上げに協力する人は全体で 20 名であって、しかも 7,500 m まで協力するという約束になっていた。それ以上の高所では日本人だけの力で登路の開拓と荷上げとをやることになった。頂上近くまでシェルパの力を利用できるネパール側からの登山とはかなり条件のちがうものである。

3 登山基地までの旅

1980 年 2 月 22 日に先発隊 30 名が東京を出発して、26 日には空路ラサに到着した。ラサは高度 3,600 m 余のところ富士山の高さに匹敵する。したがって普通の人ではいささかつらいところだが、猛者を集めたチョモランマ隊の連中は平気であった。これからトラック旅行(約 750 km)になる。ラサからの第 1 日目がルクズ(3,800 m)というチベット第 2 の町まで約 355 km で途中カバ・ラ(4,645 m)、カ・ラ(4,900 m)の二つの峠を越えた。また、ランカーズという湖畔の小村にある駐屯部隊宿舎で中食をとったが、その湖水は 4,300 m という高度では世界の五指に入る大きな湖であった。高度馴化のために宿泊は 2 泊として、到着の翌日は付近の山を登ることにした。第 2 行程は約 280 km 先のシガール(4,300 m)という町で、この間にもツォー・ラ(4,500 m)とカッコー・ラ(5,237 m)という高い大きい峠があった。シガールからの道は文字通りチョモランマ街道といってよいところで、中国側が外国隊を受入れるために整備したということであった。チベット地域ではラサ、ルクズ、シガールに泊ったが、ラサは外国人客専用の宿舎、ルクズ、シガールは役人や旅行客用の宿舎であって、宿舎の施設はだんだんお粗末になる。中国側では各宿泊地によって宿泊料金をきめているが、ラサでの 1 泊は 1 人が 5 万円を越えるというかなり高額なものであった。しかし、チベットで標準的な中国料理を作ろうとすると、原料の大半を西安か成都から空輸しなければならぬ。チベットでチベット流ではない生活をするのは容易でないのが現状であった。

先発隊は 3 月 5 日に登山基地(中国呼びでは

大本営という)に到着した。同じ日に筆者の同行した本隊(9名)が東京を出発した。先発隊とはほぼ同じ旅程で 3 月 17 日の午後、ロンブク氷河の末端の河原に建設されたわれらの大本営に着いた。高度 5,150 m、氷河末端のモレーン丘から 200 m も離れていないが、小川の近くで水も手にはいりやすい。西の正面にチョモランマ峰が、直線距離で 20 km、高度差 3,700 m で聳えている。全く素晴らしい場所だ。老骨の身で大本営までやって来られたのも、徒歩のキャラバンをやらなくてよいからであるが、乗物で一気に酸素量の半減する土地に放りだされるのも楽ではなかった。私は大本営到着から 2,3 日はいささか宙に浮いているような気分であった。

英国隊の報告書に美しいエベレストの山姿がのっていたので、私は少年時代からエベレストを知っていた。その端正な姿をみて、永遠に処女峰であることを願ったものである。その 50 余年後に、本物の山麓にいる自分を想像することなど夢にも見ない珍事であったが、現に私はその山を眺めている。全く幸いなことである。それにしても私の初対面の山がチョモランマであったことは本当によかった。ネパール側からのエベレストでは私の古いイメージが崩れてしまうところだった。

4 前進基地の建設

先発隊は大本営の建設を終ると、早速、隊員の高度馴化と隊荷の整理と輸送準備にかかった。ロンブク氷河は末端から 10 キロほど上流で、東氷河、中央氷河、西氷河の三つに分岐している。北東稜隊は東ロンブク、北壁隊は中央ロンブク氷河を遡行する。それぞれの前進基地(ABC)まで隊荷を運ばねばならないが、この主役がヤクである。チベット高原の農耕の畜力として活躍しているヤクは、一頭が 50 kg の荷を背負って、6,500 m まで登るといふ。ただし、氷河のモレーン上の登路に限られる。氷雪の登路は苦手である。幸い東ロンブク氷河は 6,500 m 付近までモレーンがつづいているので、北東稜隊の ABC までの輸送はヤクがやってくれた。中央ロンブク氷河は 5,600 m 辺でモレー

ンがなくなるので、それから先は人力で ABC (6,150m) まで荷運びをすることになる。

北東稜隊の方は3月22日ごろ ABC の建設をほぼ終り、人員と隊荷の集積に努め、24日からはノース・コルに向っての登路工作に着手することができた。一方、北壁隊の方も3月24日に ABC の建設ができ、26日には北壁取り付け点の登路の工作にかかれた。東京での行動計画より若干おくれ気味であったが、両ルート共にかなり順調に進展した。

大本営は、日本隊員39名、中国側協力隊員54名、計93名という大世帯の宿泊地であって、さらにラサ便郵局の協力をえて無線局も設置された。これで東京までの通信が可能になった。中国軍用の大型天幕を借用したので居住性は抜ぐんであった。面白いのは食べ物であって、日、漢、西と3つの民族食が作られた。日本人が大勢いた3月20日ごろまでは日本料理が幅をきかせていたが、小人数になってからはチベット族のコックが作る漢食風の料理がメインになった。とはいえ北京料理というわけにはいかない。各 ABC では中国側の協力隊員(チベット族が多い)と日本隊隊員とでは、テントもちがい、料理も別である。原料がちがうから輸送計画もいささか複雑になった。

5 北東稜からの登頂

チョモランマ(エベレスト北面)は降雪量は少ないが強風が名物である。とくに北尾根から



写真一1 チョモランマ北面(8,848 m) <正面「北壁」、左「北東稜」>



写真一2 北壁ホーンバイン・クーロアル上部
(上部雪崩左に登る重広、尾崎隊員)
(下部尾根下に C₆-8,230 m)

北東稜を通る登路は強い西風をまともに受ける。過去の登山隊もこの強風に悩まされている。東ロンブク氷河の終点に近いところに建設された ABC から北尾根とチャンツェ峯(7,540 m) 南尾根とを結ぶノース・コルがチョモランマへの第2の基地である。ここへ最初に到達できたのは3月25日であった。このコースが雪崩の危険のあるところであるが、ルート工作が上手にやれて安全にノース・コルへの登路ができた。これからは荷上げである。ここで中国側の若い高所協力員が大いに頑張ってくれた。4月4日には相当量(1,435 kg)の荷がノース・コルの第4キャンプに集積できたので、いよいよ北尾根のルート工作にとりかかった。

登山は人間の作ったルールのない自由なスポーツである。したがって、そ

の登り方は様々である。しかし、ヒマラヤの8,000mを越える巨峯を登るには日帰りというわけにはいかない。アムンゼンやスコットが極地到達を目指して旅行したときの方法、すなわち前進キャンプを一つずつ建設して極点へ着実に接近していくやり方に似た登り方が昔から採用されていた。これを極地法（ポーラー・メソッド）と呼んでいる。北東稜ルートは長大な尾根筋を登るので急峻な岩登りを必要とするところはあまりない。登路の条件からして戦前の英国隊がやった極地法がそのまま適用できる登路である。とはいえ、決して楽なルートではなかった。ノース・コルから第5キャンプまでは氷雪がつついていたので登るには困難がなかったが、例の強風の通路になっているので、寒気と風には徹底的に悩まされた。

極地法の原則は、まず登路工作をつぎのキャンプ地まで行き、ついで荷上げをやり、そのつぎのキャンプをのぼせるだけ荷を集めたら、さらに上へ登路工作をすることになる。ところが現場の状況はこの原則通りにはやれなかった。ノース・コルの第4キャンプ以上は、7,600mの第5キャンプ地の発見とそこへの荷上げ作業をつづけながら第6キャンプへの登路工作も試みた。4月4日の第4キャンプ入りから20日間かかって、頂上攻撃の基地と予定している第6キャンプ(8,010m)に必要量(230kg)の荷を上げることができた。ここからもう一つ、8,500m付近にキャンプ(C₇)をだし、そこから頂上へ往復しようという計画であった。

4月24日に全員がABCに集結して休養にはいった。北東稜隊は、世界ではじめてのプランといってよいテレビカメラを頂上まであげて、地球の最高地点の景観をお茶の間に送るという快挙を目指していた。そのためには4名の登頂隊員が必要で、それだけ最終キャンプまでの荷上げ量が多くなるという負担があった。全員が6,000m以上の高度で30日以上動いていたので故障者もでた。一番の傷手は副隊長が体調を崩し4月中旬に大本営まで下りなければならなくなったことである。しかし、無線連絡で重要な点の指揮はできたし、リーダーがいなくても十分に各自の任務を果しうる力をもった

隊員で編成したので、隊の行動には大きい支障はなかった。ABCでは全員に心電図診断を中心として検査をやって、登頂隊の最終決定をした。6,500mのABC(C₅)から8,848mの頂上までは順調にいて5日かかる。登頂日が好天気であることが望ましいが、5日先の天気を予測するのは中々たいへんなことである。今回は、500ミリバールの世界の天気図からチョモランマ周辺の気圧の波の予測情報を東京から週2回送信してもらうことにしていたので、こうした気象情報とそれまでの観天望気の経験をもとにして、4月29日に登頂行動を開始することにした。

4月30日から5月1日にかけて雪が降った。この雪がC₆からC₇をつくる最後の荷上げの登りに大きい支障になった。そのうえ登路は逆層の岩場で不安定であった。結局、C₇を8,250mの地点に建設するのが精一杯であった。この最終キャンプの高度の低さが、5月3日の登頂行動を大きく制約した。主として酸素量の問題から登頂隊員を2名にし、残りの2名をサポート隊にまわした。この意志決定をしたのが2日の夜であり、この日は北壁隊の宇部隊員の遭難のあった日でもあり、チョモランマ隊は大きい試練に見舞われた一日であった。

北東稜の稜線には第1ステップ、第2ステップという難所がある。サポート隊は第2ステップの基部で引き返したが、カメラ担当の中村隊員が次第に疲労してピッチが落ち、遂に8,750m地点から加藤隊員が単独で頂上に向った。頂上到着は日没直前の8時55分であった。帰路は両隊員は多少離れたところでビバーク（不時露営）を余儀なくされた。世界最高峯を南北から2度登頂したことになる加藤隊員は比較的元気であったが、中村隊員が無酸素状態で無事に頑張れるか大いに案じた。全てのキャンプから稜線上の2人に無線での呼びかけがつづいた。幸い、その夜は年に何回もないと思われるような微風の夜であって、翌日2人は無事にサポート隊と合流して下山した。これでチョモランマ計画の1つは片づいたことになる。

6 北壁の成功



写真—3 ノース・コル (7,000m) の C₄ から、C₅ (7,600 m) へ酸素ポンペを荷上げる中国協力隊員 右上チョモランマ北東稜頂上

北壁の登路は中央ロンブク氷河の前進基地 (6,150 m) からつぎのキャンプ地 (C₃・6,900 m) まで、すなわち壁の取付きが 60 度に近い氷壁であって、これが第 1 の難所である。4,000 m に近いチベット育ちの中国側協力隊員は高度には強いが、近代的な氷壁登攀の経験がない。そこで大本営到着後に氷河末端にある氷場でアイステクニックの特訓をやった。ヤク輸送の関係で中央氷河の C₁ (5,600 m) までは北壁隊の荷を先に送り、C₁ から ABC までは人力でポッカをつづけたので、北壁隊の前進基地に隊員の大半が集結できたのは 3 月 24 日であった。北壁ルートは取付点 (6,300 m) から 8,500 m 近くまでロープをセットすることになる。このロープが荷上げの登路になる。したがって登路工作隊は氷壁にロープを張り、つぎのキャンプ地が発見されると荷上げ隊がそのロープを頼り

にひたすら荷上げをやり、登路工作隊はさらに上のルートを作っていく。3 月下旬は天候と氷壁の条件は悪かったが、4 月 4 日に C₃ を建設することができた。登路工作、荷上げ、休養のくりかえしをやっていくので、隊員を 3 つのチームに編成してローテーション・システムで逐次ルートを伸ばしていく方式をとった。C₃ からつぎの C₄ (7,700 m) までは 1 本の浅いクーロアルで途中にキャンプ地がなく、非常に長い行程 (50 m のロープ 27 本使用) になった。8,000 m ラインまでは酸素を使わない計画であったが、この長い危険なルートを確実に突破するために、C₃ で睡眠中に酸素を吸い、休養効率を高めて一気に荷上げをする方式をとった。また 7,500 m までは協力するという中国側との約束も、当方の要請を心良く受入れてくれて、若い中国協力隊員が C₄ までの荷上げを手伝ってくれた。4 月 19 日、C₄ から上への登路工作にかかる。ここから大きい

雪田 (ロープ 11 本) があり、その上にホーンバイン・クーロアルと呼ばれる大きい岩溝がある。ここは 1963 年にアメリカの西稜隊が稜線を避けるために通ったといわれるところで、我々はこのクーロアルに到達できれば北壁完登は八分通り成功と考えていた。ところがこのクーロアルが意外に難所であって、岩と氷のベテランの隊員たちが最大の努力を払ってやっと突破できた。山のコンディションは年によって大いにちがうことを嫌というほど経験させられた。それでも 4 月 25 日には 8,250 m 地点に C₅ 予定地をみつけ、さらにクーロアルの出口に近い 8,450 m までロープが伸びた。取付点より高度差約 2,200 m、ロープ 75 本をセットした長大な北壁ルートがやっと開拓され、これで登頂体制がほぼできあがった。

北壁隊も 3 月 29 日に ABC を出発、第 1 次

隊は5月2日に登頂上というスケジュールで行動を開始した。しかし、5月1日午後からのわずかな降雪がクローアールにたまり第1次アタック隊は非常に難行して8,550m地点で引きかえした。そのころ第1次隊につづいてC₄入りを目指していた第2次隊(小林、宇部隊員)はクローアールの入口にさしかかっていたが、小林隊員の上から雪崩が発生し、20mほど流されたがロープで止った。しかし小林隊員からロープ1本下にいた宇部隊員は固定ロープの強度以上の力が加ったのか、ロープが切れて、一気に壁を落ち中央ロンブク氷河まで墜落してしまった。まことに申し訳ないことになった。この事故で、北壁隊は全員ABCに集結したが、登路には再度登頂隊を出しうる物資が蓄積されているので、5月7日に登頂隊(重広、尾崎隊員)とC₃、C₄までのサポート隊員計4名がABCを出発した。5月10日、C₅に登った登頂隊は頑張って午前6時に出発、北壁直登を目指したが上部雪田の状況が極端に悪く、登行スピードが落ちた。そこで、8,700m辺で西稜に出た

(14時)。ところが西稜の岩場も難所で16時45分には2人の酸素が切れてしまった。それからは無酸素で登行をつづけ、21時にやっと頂上を踏んだ。帰路は夜の下山になったので西稜を離れる地点でビバークとなった(3日午前2時過ぎ)。翌日、16時にサポートの賀集隊員と合流して、3名は24時20分にABCに帰着した。これで念願の北壁初登攀も成功した。

珠穆朗瑪峯の登山は、目的とした2つの登路からの登頂に成功したが、我々の計画通りに全ての事が運んだわけではない。遠征活動は計画通りに行動できたときが100%の成功というべきであろう。4名の尊い人命を失った。これは我々がエベレスト北側の自然を知らなかったから生じた事故である。また、登頂攻撃日の行動は2つのルート共、計画と予想が大きくズレてしまい、登頂隊員も無酸素でのビバークという危険にさらす結果になった。しかし、全隊員の分を守った素晴らしい頑張り、中国側全員の親身の協力によって、我々たいへん楽しい旅と山登りとを経験できた。

□新刊紹介

ペンギン—南極からの手紙

平凡社より今春標記の単行本が出版された。著者は青柳昌宏氏で1971年第13次日本南極観測隊の生物担当でオングルカルベン島等でアデリーペンギンの研究を行い、その後、ロス島バード岬周辺で1978年11月から約2カ月、カンタベリー大学の第17次調査隊に参加して、ペンギンの生態学的研究に従事した。現在、筑波大付属盲学校副校長、(財)日本自然保護協会評議員、日本生物教育学会「生物教育」編集長などを勤められている。

本書はA版、81頁(アート紙)で、内容は4つの章からなりたっている。26頁までは「アデリーペンギンの生活」という標題であるが、このバード岬でのペンギンの誕生から幼鳥時代の養育期間、成鳥への過程を美しいカラー写真30枚で追っている。この写真シリーズは第2章以下の話題とも深いかかわりがあることが頁を進むにつれ判ってくるのが楽しい。

第2章は「南極からの手紙」で、これは著者が東京の子供達にあてた手紙であって、バード岬での研究室の生活、野外での調査や観測の内

容を日記風の形式ではあるが、一つ一つの話題を中心に18回の通信にわけている。本巻の半数以上の頁数をかけ、スナップ写真、スケッチ画(こまかい所も要領よく漫画風のもあって著者の心づかいがしのばれる)、その上自作の歌詩などもとりまぜて情緒豊かである。父ペンギンや母ペンギンの子供の養育にかかわる習性を著者は生物学者として観察されてはいるが、この通信文から人間社会の親と子のコミュニケーションによる愛情の尊さを知ることができる。これが本書の読後感として深いイメージを与える。終りの2章は「アデリーペンギンの共同保育所」、「アデリーペンギンのボーカーコミュニケーション」で、これはロス島での二つの研究テーマで今まで多くのペンギンに関する図書には見られない貴重な発見となっている。極寒の南極、そこでのペンギン集団がどうして世代を重ねているのか、個としてペンギン、親と子とのつながり、集団としての共同生活、近來まれにみる内容の豊かな楽しい著書でもあり、教育書としても是非おすすめしたい。

南極になぜ隕石が多いのか

矢内 桂三

(国立極地研究所助教授)

1. はじめに南極産隕石の現状

まず話しを始める前段に南極産隕石の現状を見ていただきたい。図-1 に示すように、現在南極大陸では 14 ヶ所から隕石(以下南極隕石と呼ぶ)が発見されている。ただし、1980~81年のシーズンに行なわれた USA-West Germany の隕石探査の様子が詳しく分らないので隕石採集地が何ヶ所か増えるかも知れない。また表-1 に各探査隊の隕石発見数を大まかな種類分けにして示した。この表からおわかりのように、1912年に南極隕石第1号が発見されてから1981年1月までに約5,000個の隕石が発見採集されている。日本隊の活躍が一目で理解いただけると思う。隕石の個数の話しがでると、きまってすぐ世界の隕石数は?ということになり、いつもいろいろ言い訳がましい返事をするようになってしまう。大英博物館出版の隕石カタログ(補

充版, 1977) によると世界の隕石総数は2,309個である。このカタログには表-1 の南極隕石1~4 とやまと-69 隕石の9個が含まれている。1966年出版のカタログでは2,045個であるから、現在ではもう少し増えているであろう。それでも約2,400個程度であろうか。ここで、世界の隕石総数として、単純に2,400プラス5,000イコールとするのはちょっと待っていただかねばならない。なぜかと言うと、表-1 の場合と、隕石カタログとでは個数の数え方が全く異なるからである。隕石カタログに載っている隕石の数え方は、一時に数百~数千個やそれ以上の隕石が落下する隕石雨(シャワー)の場合も1個と数えている。つまり、多少問題のあるものもあるだろうが、1回の落下を1個と数えているようである。一方、南極隕石の場合は発見地が異なればすべて別個のものとして扱っているの、その数が多くなる。表-1 にはこれが示してある。

ここで南極隕石は何回の落下であったのかを考える前に南極隕石の産状を述べなければならない。

2. 南極隕石の産状の特異性

南極隕石のほとんどが、裸水域から発見されている。発見された時の形状は大まかに以下の3種にわけられる。(イ)全体が一様なクラスト(融皮殻)―隕石が地球の大気圏に突入する時に摩擦熱でその表面が融けてできた一に覆われている。

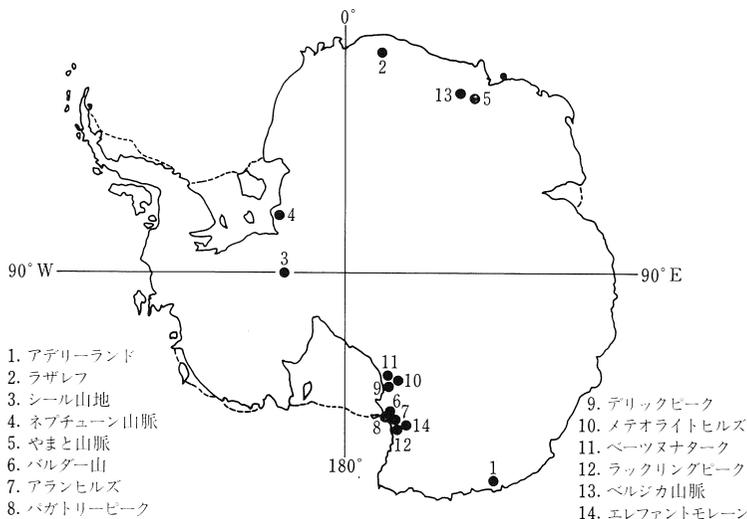


図-1 南極隕石の産地(数字は表-1 と対応する)

表-1 南極産隕石一覽表(1912~1981採集)

隕石名	発見年	隕鉄	石鉄隕石	コンドライト	エコンドライト	炭素質隕石	?	計	探査隊
1. アデリーランド	1912	—	—	1	—	—	—	1	オーストラリア ソ連 アメリカ "
2. ラザレフ	1961	2	—	—	—	—	—	2	
3. シール	1961	—	2	—	—	—	—	2	
4. ネプチューン	1964	1	—	—	—	—	—	1	
5. やまと-69	1969	—	—	7	1	1	—	9	日本
やまと-73	1973	—	—	11	1	—	—	12	
やまと-74	1974	—	1	631	28	3	—	663	
やまと-75	1975-76	2	1	292	11	2	—	307	
6. マントバルダー	1976	—	—	2	—	—	—	2	日本-アメリカ
7. アランヒルズ-76	1977	1	—	8	—	—	—	9	
アランヒルズ-77	1977-78	6	1	293	4	2	4	310	
8. バガトリーピーク	1978	1	—	—	—	—	—	1	アメリカ
9. デリックピーク-A	1978-79	6	—	—	—	—	—	6	ニューゼーランド
9. デリックピーク-B	1978-79	10	—	—	—	—	—	10	日本-アメリカ
10. メテオライトヒルズ	"	—	—	28	—	—	—	28	
11. ベーツスナターク	"	—	—	6	—	—	—	6	
7. アランヒルズ-78	"	2	—	249	7	2	2	262	
12. ラックリングピーク	"	—	—	5	—	—	—	5	
7. アランヒルズ-79	1979-80	—	—	52	1	—	2	55	日本-アメリカ
12. ラックリングピーク	"	1	—	14	—	—	—	15	
14. エレファントモレーン	"	—	—	7	5	—	—	12	
13. ベルジカー79	1979-80	—	—	3(+)	—	—	—	3(+)	日本
5. やまと-79	"	10(-)	(±)	3,000(+)	100(-)	20(+)	?	3,000(+)	
5. やまと-80	1980	—	—	12	1	—	—	13	日本
7. アランヒルズ-80	1980-81							103	アメリカ-西ドイツ

? 地球の石かもしれないまざらわしいもの

ロ) 2種以上のクラストが認められる。そのクラストの1つは厚く丸みがあった部分に認められ、他は破面と思われる部分に薄く付いている。
ハ) 破片の一部にクラストが認められるか、あるいはクラストが全くない。形状の相異は落下時やその後の変遷を物語っているようである。次に隕石の分布としては、同一種と思われる隕石—そういう先入観を持ってはいけないのかも知れないが—はある限られた狭い区域に集中して発見されることが分っている。この場合お互いの形が組合さり1個体になる場合も少なくなく、各々がほぼ完全なクラストをもつ場合もある。しかし、200~300m四方の中に200~300個が集中して発見された破片の集団は完全にクラストに覆われて発見されたものではなく、ごく一部にク

ラストが付いているか、あるいはほとんどクラストなしの破片であり、風上に比較的大きなもの、風下に小さくなる傾向でもって分布している。これは隕石が落下の途中で壊れたのではなく、落下の後、それも、隕石が裸氷の表面に運ばれた後で、機械的な風化により破壊し、風でもって、氷の表面を移動した様に思われる。勿論、この様な分布あるいは産状の中にも完全なクラストが付いていて、しかも、全く異種のものも混じって分布している。つまり、裸氷上にはいろいろな種類の隕石が混じり合って分布しており、この中で同一種の隕石が非常に狭い範囲に集中して発見される場合があるらしい。以

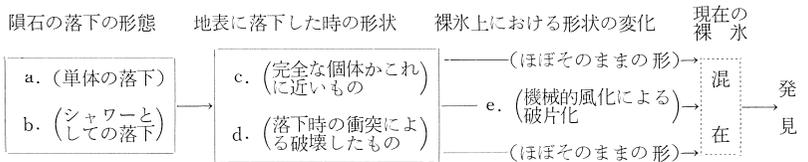


図-2

上述べたような南極隕石の形状、産状分布から、南極隕石の落下と落下後の変遷をまとめてみると図-2 のようになろう。正確な落下数を知るためには矢印を逆に辿らねばならない。この作業は大変難かしい。

3. 南極隕石の形状等から推定される落下の様子

南極隕石の本来の個数を推定する前にその形状についてももう少し詳しく触れてみたい。図-2 c の完全な個体かこれに近いものは数としても多し、各種の隕石に認められる。特にすべての鉄隕石は完全な個体として発見され、その中である狭い地域で発見されたものは同じ種に属するようである。また、エコンドライトの中でユークライト(月の角礫岩に似る)もほぼ完全な個体として、やまと山脈ではA群の南に集中して分布していた。その他、ある種の炭素質隕石も外形が良く似た形で集中している。完全な個体として分類される隕石には大は20 kg から小はほぼ0.1 g まで幅がある。これらが単体として落下したのかあるいはシャワーとして落下したのか、確実な決め手はないが、同一地域内から発見された同じ種のもの、例えばデリックピーク隕鉄、やまと隕石中のユークライトと炭素質隕石のあるグループは明らかにシャワーであったろう。また特徴ある隕石のグループ、例えばコンドリュールの顕著なコンドライトやダイオジェナイト等もシャワーと考えた方がよいのかも知れないし、多くのコンドライトもいくつかのシャワーとして落下した可能性が大きい。

d に相当するのはアランヒルズ-769 (407 kg) のコンドライトとやまとのダイオジェナイトがあげられる。やまとのダイオジェナイトは非常に特徴ある隕石なので素人でも他のものからはっきり区別できる。ダイオジェナイトは約30個程が知られており、それらはほぼ直線上に分布し、その一方の端にはキログラム大の大きなものが数個発見され、そのうち4個は一つの個体として組合さる。ダイオジェナイトは完全にクラストのついているものもあり、シャワーとして落下し、キログラム大のものは衝突時に破壊したと推定される。

e に相当するものはいくつか知られている。数g~数十gの破片状のものが圧倒的に多く、200~300個の一群が非常に狭い地域から発見され、各々は大変似かよった外観を呈しているの、恐らく同一種類に属するものである。クラストはごく一部分に付いているのみでクラストなしのものが圧倒的に多い。破片の分布も風上から風下に向って小さくなる傾向がある。破片化は極地域の地上の岩石の風化—機械的風化—によく見られる現象である。例えば、花崗岩や片麻岩の中の黒色岩脈(玄武岩等)は遠くから見れば岩脈そのものであるが、近づいて見ると、小さな破片の集まりとなっていることが普通である。勿論これは岩脈として形成されたわけであるが、その後、極地の気象条件が破片化を促進したと考えられる。

破片化し易い隕石にも種類があるようで、今までの経験ではコンドライトの例がいくつか知られている。この様な破片化した隕石は南極には非常に多いわけで、やまと山脈だけでも2,000個に及ぶであろう。そして、これらの破片集団は数個~10個程度の隕石からもたらされたものと推定される。

4. 南極隕石の個数は?

約5,000個の南極隕石は一体何回の落下によってもたらされたものであろうか。5,000個が見かけの個数とするならば本来の個数はどうなのであろうか。その答えは今では出せない。恐らく将来も正しい答えは出せないであろう。しかしながら大まかに個数(≡落下数)を見積ることは必要かも知れない。私は確たる根拠はないが、採集数の1~2割程度を個数(≡落下数)と見積ってはどうかと考えている。1個しかない隕石、例えば、やまとのパラサイトやアランヒルズのシャゴタイト様隕石は確実に1回の落下であり、種類の異なる隕石は少なくとも種類毎の落下があつてしかるべきである。ある種類に区分された隕石でも個々に特徴があるわけで、形が組合さり、ほとんど同一と見なされない限り別々の落下と見てよい。例えばやまとダイオジェナイトは2種類に区別されるので、少なくとも2回の落下は確実である。そのうちの

一方は直線的に分布し、形の組合さるものもあり、1回のシャワーとみなされる。一方、同一種類と分類される隕石でも発見地が離れていれば、かなりの確かさで別の個体（落下）と見なすことができよう。例として、やまとのユークライトとアランヒルズのユークライトは類似しているが（同じ種類に分類されるのであるから、似ているのが当然ではあるが）4,000kmも離れて発見されているので、常識的に別の落下（やまとの場合はシャワー）と考えられる。もしこれが同一の落下（当然シャワー）とすればいろいろな意味で非常に興味深いことになる。

以上のようなことから推定すると南極隕石は500~1,000回ぐらゐの落下によるものかも知れない。この数字は初めに述べたように確たる証拠や根拠に基づくものではない。しかし、500個としても、これはとてつもない数字である。何故かと言えば世界の隕石約2,400個は過去150年から200年かけて収集されたものであり、今でも年に1~数個程度の発見がせいぜいであることを考えれば、この10年程の間に500個も発見されたのは異常という他はない。やはり南極には隕石が多いのであろう。

5. 南極になぜ隕石が多いか

最初のテーマに戻って、南極に隕石の多い理由を述べてみたい。南極大陸に特に多く隕石が落下するのかも知れないし、そうでないのかも知れない。落下数が多ければ、南極といえども当然採集数も多くなるであろう。しかし、特に南極にだけ多く隕石が落下する理由は今のところありそうにないので、ここでは南極にも平均的な落下があったと考えてみよう。一般、に南極とか砂漠以外に落下した隕石は、隕鉄等を除けば数年のうちに風化消滅してしまうであろう。これは地上の岩石の風化現象から考えられることである。ご

存知のように、風化現象は主に化学変化であり化学変化(反応)は温度と水に大きく依存しているので、南極のような寒冷な地域では化学的風化作用は著るしく緩慢である。このことは南極大陸に落下した隕石は保存され易いということになる。つまり非常に古い時代に落下した隕石も見つかる可能性を示すもので、実際にAl, Mn, Clの同位体から100万年以上も前に落下した隕石が見い出されたことで実証された。保存され易ければ当然沢山の隕石があることになる。

しかし、沢山の隕石の存在する可能性が高くと、これが大量の隕石発見に直接結びつくとは限らない。何故かといえば、一般に南極に落下した隕石は雪と共に埋没し、雪は自重でもって氷化流動して、ついには南極海に冰山となって流出してしまう。そして、冰山はいつかは消滅し、氷に閉じ込められていた隕石は南極海の高深く沈んでしまうと考えられるからである。恐らく、この様な道をたどった南極隕石が圧倒的に多かったことは予想に難くない。しかし、自然とは実に不思議なもので、冰山が海に消滅するがごとく、大陸氷床の表面で、氷が年間数センチの割合で消耗している場所が知られている。そこは裸氷帯と言われ、数万年前の古い氷が露出している地域である。

図-3を見ていただきたい。この図には南極大陸の氷床上に落下し、氷中に埋没した隕石が氷と共に流動し、大半のものは海(図の右方)に流れ出してしまふけれども、あるものは山脈に近いアブレーション帯(裸氷帯、図の左方)で再び顔を出すことを示したものである。もし、このアブレーション帯が長期間維持されるならば、この帯に流入する氷の流域に落下した

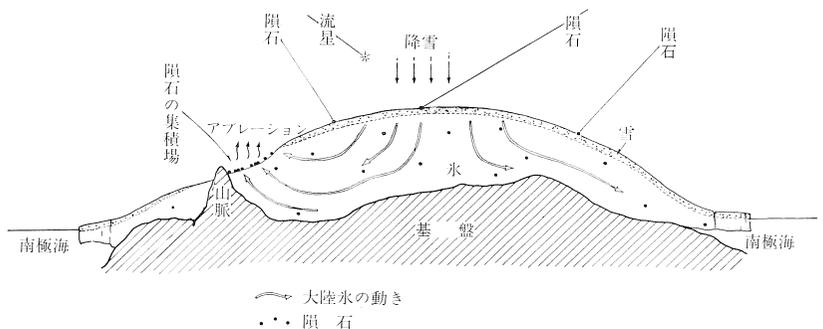


図-3 隕石集積モデル

隕石は次々にこのアブレーション帯に出現することが予想される。そして、このアブレーション帯が広がれば広い程、また、寿命が長ければ長い程、沢山の隕石をここに集めることが可能である。当然のことながら、ここには落下年代の異なる隕石、種類の異なる多数の隕石が混在していいはずである。こういう場所がやまと山脈であろう。そして、現在、この様な考えをやまと山脈とアランヒルズで実証を試みている。

もう一度図-3 を見ていただきたい。図の左半分はやまと山脈を頭に置いて描いたものである。やまと山脈(図中の山脈)はかつては大陸氷床にすっぽりおおわれていたはずである。その証拠に山脈の頂上には氷床に削られた跡が生々しく残っているし、氷床の後退の時に置き去りにされた岩石(モレーンや迷子石)が散在しているからである。ある時、それは数万年~数十万年のオーダーかも知れないが、氷床が後退するにつれ、この山脈は大陸氷床上に顔を出し、漸次山脈周辺のアブレーション帯を広げていった。

大陸氷床は矢印に沿って流動し、山脈付近ではその方向が上向きに転じていることが確認された。そして、上向きの流動量に見合う分の氷の消耗がこの地域で生じている。垂直方向の流動量 \div 消耗量は年間数センチ、最大でも10センチ程度が実測されている。つまり、現在のアブレーション帯(裸氷帯)は均衡を保っているわけである。前述した通り、氷の中に取り込まれていた異物(隕石や岩石等)は氷のベルトコンベヤーに乗ってアブレーション帯の氷の表面まで運ばれ、それが消滅されるまで、じっと裸氷の表面に居すわることになる。

裸氷帯が保持される限り、流線沿いの隕石は次から次と出現し、裸氷の表面に限りなく集積することであろう。

かつて裸氷帯が出現したように、裸氷帯が消滅することもまた自然の変化やバランスの中で起こりうることである。それは裸氷帯に集積した隕石が、氷のベルトコンベヤーに乗って流失することを意味している。

■第4回国際南極地球科学シンポジウムご案内

(Fourth International Symposium on Antarctic Earth Sciences, 1982)

南オーストラリア、アデレード大学において、上記シンポジウムが1982年8月16~20日開催される予定で、ファーストサーキュラーが当振興会にとどきました。この南極地球科学シンポジウムは、1963年にケープタウン、1970年オスロー、1977年マディソン(アメリカ)で、これまで7年間隔で開催されてきた。1982年はちょうどダグラス・モーンソンの生誕100年目にあたり、1921~1953年の間アデレード大学の地質学の教授であったので、爾来南極研究は同大学の地質学部及びモーンソン南極研究所によってつづけられている。

シンポジウムの後援はオーストラリア科学アカデミー、地質学会、SCAR、IUGS、オーストラリア工科学アカデミーである。シンポジウムの運営委員は、R. J. エディー(英)、C. クラドック(米)、F. J. デービー(濠)、G. E. グリクローフ(ソ連)、R. L. オリバー(濠・委員長)、R. J. ティンゲイ(濠)、J. C. ドーリー(濠)。プログラム、エクスカージョン、論文提出については下記のとおりである。論文申込みは1981年6月30日迄で、様式は当振興会(鳥居)にあります。登録料オーストラリア弗、90。

■第5回地質年代学、宇宙年代学、同位体地学国際会議ご案内

(Fifth International Conference on Geochronology, Cosmochronology and Isotope Geology, 1982)

日光金谷ホテルにおいて1982年6月27日~7月2日の間上記国際会議が予定されている。日本地球化学会、日本地質学会、IUGSの年代測定小委員会、国際地球化学、宇宙化学学会、国際火山学会・地球内部化学(IUGG)、国際地球化学会が後援団体である。組織委員会幹事は本田雅健(委員長)、木越邦彦、松尾禎士、小嶋稔、柴田賢、鳥居鉄也である。セカンド・

サーキュラーには詳しい会議の内容が示される予定だが、3つの分野地質年代測定、宇宙年代測定及び同位体元素地質学に大別される。

予備登録申込様式についての御問合せは当財団(鳥居)もしくは直接には柴田賢(同国際会議事務局、茨城県筑波郡谷田部町東1-1-3 地質調査所内、電話0298-54-3521)、登録料US 100 \$

南極の藻類

—そのハビタート(生活圏)と生態—

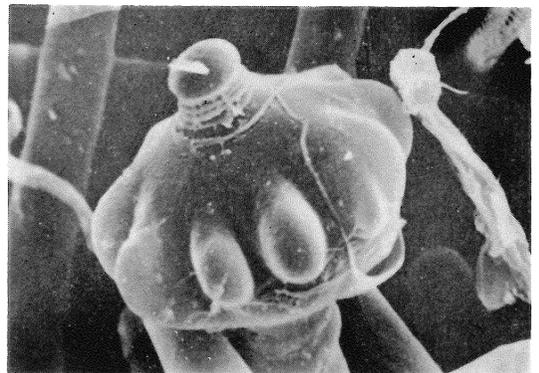
秋 山 優

(島根大学教授)

藻類といえば水中に生活する植物の代表として知られているものである。それでは、雪と氷の世界である南極では、一体藻類はどんな所で、どんな生活をしているのであろうか？ 南極大陸における最南部からの藻類の産出については、(CAMERON) (1972)¹⁾によって、マクマードからさらに南方に位置する La Gorce 山麓 (86°45'S, 140°00'W) のモレーン地帯にある湖沼の氷の中に、肉眼的な藻類のマットが繁茂し、しかもそれが盛んに光合成を営んでいる証拠として、氷中に放出した酸素の気泡が形成されていることを報告している。このような氷の中に閉じこめられた藻類が光合成によって酸素を放出し、その結果氷中に気泡が形成されるということについては、すでによく知られていることで、色素をもった藻類が輻射熱を吸収することにより、氷の内部が溶けることが大切な役割を果していることは極めて興味深いことである。さらにモレーン地帯の砂質土壌を培養することによって、その中から、らん藻類の *Schizothrix calcicola*, *Porphyrosiphon notarisi* および緑藻類の *Neochloris aquatica* を分離することに成功している。一方この土壌サンプルについてみると、栄養塩としての窒素塩や磷酸塩はほとんど検出することができなかったということが指摘されていることは、おどろくべきことである。

雪と氷の南極といっても、大陸周辺の露岩地帯では、比較的暖かい南極の夏には、融雪水の流れや、いわゆる湖沼というものも数多くあり、これらに生育する藻類についてはすでに多くの報告が知られている²⁾。しかしながらこれらの湖沼の生物相、特にプランクトン形の藻類は、北半球の温帯や寒帯の湖沼と比較して極め

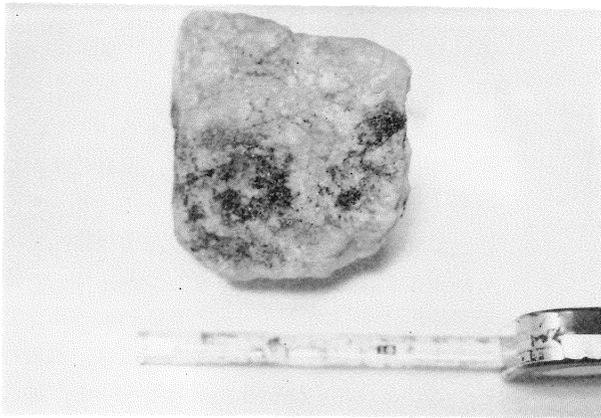
て貧弱であり、南極の淡水藻類フロラの特徴としては、緑藻類のイカダモやクンショウモ類のなかまであるクロロコックム類や、ミカヅキモ、ツヅミモで代表されるようなチリモ類が極めて少ないことである (HIRANO, 1965)。ことに、糸状の体制をもつものの中でも、卵子と精子によって増殖する高等な緑藻であるサヤミドロ属の藻類については南極大陸からはこれまでにまったく知られていなかった。この藻類のなかまは、南極以外の地域では極めてふつうにみられる底生性の着生藻類で、寒冷地でも、アラスカや、南極周辺の南ジョージア (CARLSON 1913)³⁾、フェストランド (WILLE, 1924)⁴⁾、ケルゲレンおよびクロジエ (THEREZIEN et COUTE, 1977)⁵⁾ などから報告されている。また藻類学者として著名なイギリスの FRITSCH (1910)⁶⁾ は、この藻類の栄養体の一部とおぼしきものを南オークニイ島で着生雪の中から認めている。ところが最近になって (秋山, 1974; HIRANO, 1979)^{8,9)} 日本の昭和基地に近いオングル島大池、大陸のスカルプスネスひょうたん



写真—1 南極では最初にみつけられたサヤミドロの新種の生卵器

池、きざはし池、スカーレンラップ池、雪鳥沢などの湖底の藻類マットの中から、多数の受精卵をもったサヤミドロ属の新種と考えられる藻体を得ることができた。これまでに知られた南極の湖沼からの藻類としては、体のつくりの点でも、またその生殖法の面からも極めて高度に分化した藻類の産出として興味深いものがあり、今後、その分布や生理・生態をめぐって面白い問題を提供するものであろう。

ところで、南極での藻類の生育は、このような湖沼だけでなく、ごくわずかな水分を含んだ土（南極ではいわゆる粘土鉱物を含まないもので、正確にはふつうにみられる土壌とはちがっている）の中にも多くの藻類が生育していることが知られている（福島，1959；CAMERON，1972）^{10,11)}。南極の砂地にうもれた、こぶし大の白い石英の石をひっくりかえてみると、しばしば、うもれていた砂のすぐ下のあたりに、



写真—2 砂中にうもれた岩石に着生するらん藻類

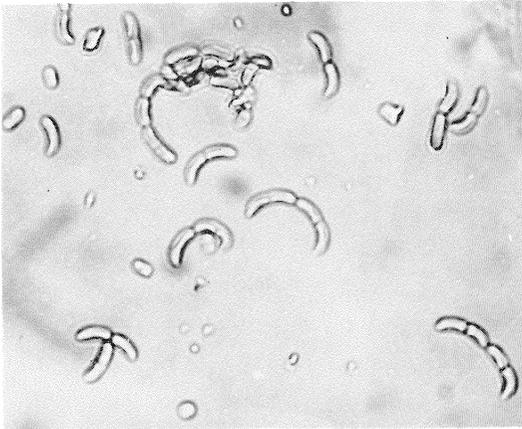
緑色のはちまき状に藻類が付着していることをよくみかけることがある。この一部をとって顕微鏡でみると、その多くは、*Gloeothece*, *Aphanothece*, *Tolypothrix*, *Nostoc* などのらん藻類が密集していることがわかる。この現象は、ひとつには砂表下の水分含量との関連が考えられるが、一方では、極地における強い紫外線を適切にしゃ断していることがもうひとつの重要な作用であるということもいわれている。おもしろいことに、このような現象は南極における特殊な現象としてみられるばかりでなく、熱帯地方の砂漠

下においても同じような現象があることが知られている（FRIEDMANN, LIPKIN, and O.-PAUS, 1967）¹²⁾。また熱帯の砂漠の岩石表層組織中には、多数のらん藻類が侵入していることが知られているが、このような特殊な現象は、さらに南極のような寒冷砂漠の場合でも、ドライバレーなどにおいて、石英のような岩石の表層組織中と、らん藻類の *Gloeoapsa* などが、肉眼的にも緑色にみえるほどに増殖しているのが発見されている（FRIEDMANN and OCAMPO, 1976）¹³⁾。わずかな水分と光の調和のもとに、きびしい寒さの中で生きていく生命の不思議さにはまことに驚きの目をみはるばかりである。

南極の露岩帯の土壌は、場所によっては亀甲状の構造土中にみられるような、灰白色のねっとりとした、氷河成因のシルト質の土もみられるが、基本的には粘土鉱物を含まない、海岸の砂浜のような砂質土壌である。このような、一見砂漠のような地帯でも、湖沼の周辺や、氷河あるいは残雪の周辺では、藻類の生育には格好な湿潤な状態となっている。このような砂地には、その土壌の培養によって、多くの藻類がいることが認められている（HOLM-HANSEN, 1964；AKIYAMA, 1967；BROADY, 1979）^{14,15,16)}。これらの藻類の大部分は、単細胞性のらん藻、緑藻、黄緑藻などで、中には複雑に分枝した糸状のものも認められている。オングル島や、その周辺の大露岩帯にみられる代表的なものとしては、緑藻



写真—3 岩石の表面に着生するらん藻類 *Aphanothece* の粘塊



写真—4 土壤中に生育する緑藻の *Koliella* (*Rhaphidonema*)。着色雪の成因にもなる。

では *Chlamydomonas*, *Chlorococcum*, *Bracteacoccus*, *Myrmecia*, *Chlorella* などの単細胞性のものをはじめとし、糸状のものとしては *Stichococcus*, *Klebsormidium* などがみられる。またこのほか冰雪藻の代表としてよく知られている *Koliella* (*Rhaphidonema*) などもみられる。この藻類は 2~8 細胞程度の短い糸状の植物で、このなかまは通常北半球の大陸や日本の山岳地帯やまた北極などの着色雪 (colored snow) の成因となる藻類として知られているものであり (KOL, 1968; FUKUSHIMA, 1963)^{17, 18)} 南極の土壤にも極めて普通に出現するだけでなく (AKIYAMA, 1967; 秋山, 1974)^{15, 8)}, アラスカやグリーンランドの土壤などからも報告されている (AKIYAMA, 1970)¹⁹⁾。また黄緑藻としては、本邦土壤中にも多産する単細胞性の



写真—5 土壤中に生育する糸状の黄緑藻 *Heterococcus*

Monodus, *Botrydiopsis* のほかに、糸状の体制をもった *Heterothrix*, *Heterococcus* などがみられる。珪藻類としては、*Pinnularia*, *Hantzschia* などごく普通のものから、南極特有の *Navicula muticopsis* なども出現することがある。このほからん藻類としては、単細胞性の *Synechocystis*, *Synechococcus* などのほかに糸状の *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Nostoc*, *Tolypothrix* などの存在も培養によって明らかにされている。

ところで、このような土壤中に生育する藻類の量はどの程度のものであろうか？ 一般的に温帯域の土壤ではグラム当りに 5×10^4 細胞程度のものであることが知られている (BURGES, 1958)²⁰⁾。最近の調査によると (秋山, 1980)²¹⁾, 大陸露岩帯の竜宮岬およびスカーレンのマゴケ岬周辺では、平均 0.5×10^4 細胞程度の藻類が存在しており、また東および西オングル島内の土壤については平均 1.9×10^4 程度の藻類が生育していることが認められている。またマゴケ岬のある地点では 12.3×10^4 細胞もの藻類が認められることは驚くべきことである。まえにも述べたように、南極の土壤には、普通私たちの周囲にあるような土壤とはちがって、まったく粘土礫物を含んでいない。この点では海浜にみられるような砂といってもさしつかえない。南極が寒冷砂漠 (cold desert) といわれるゆえんである。ところが、驚くべきことには、このひとつひとつの砂粒を顕微鏡でみると、砂の表面にはおびただしい、主としてらん藻類が付着しているのがわかる。またこれらのらん藻は、そのほとんどが普通の培養法によってはシャーレの寒天培地の上には増殖してこない種類ばかりである。実はこの砂粒についているらん藻の量は、培養によって出てくる藻類の量をはるかに凌駕するものであることが最近になってわかってきた (秋山, 1980)²¹⁾。この砂粒についている藻類の量を知る手がかりとして、砂をアセトンで洗うことにより、藻類に含まれているクロロフィルを抽出してみると、砂 1 グラム当りに平均 1.2 マイクログラム、多いものでは 14.3 マイクログラムもの量があることがわかった。このような砂あるいは土壤中に生育する

藻類のクロロフィル含量については、これまでにほとんど研究されていないので、正確なことはわからないが、温帯域の土壤や海岸砂丘のそれと比較してみると、その10~100倍もの値に相当するものであり、むしろこのことは、南極の砂質土壤が、らん藻類のハビタート(生活圏)として特異なものであることをものごといているものと考えられる。昭和基地の近くにある、ペンギンのルッカリーがあるオングルカルベン島でこのような砂粒に着生する藻類のクロロフィル量について調査したところによると (HOSHIAI and MATSUDA, 1979)²²⁾、現在のペンギンルッカリーおよび、古いルッカリー跡に近い部分では、他に比較してクロロフィル量が多い傾向があり、土壤中の藻類量がルッカリーからの栄養塩の供給と密接な関係があるものと推論している。しかしながら、その後の調査(秋山, 森山, 大山, 松田, 1981)²³⁾によると、ペンギンルッカリーとほとんど関係のない大陸沿岸部の土壤についてみると、栄養塩のうち燐酸の量がルッカリー周辺よりもはるかに低い地点でも土壤のクロロフィル含量が多い場合や、また燐酸の量が低い場所でもルッカリーよりもはるかに窒素塩の多い場所もあり、さらに一方では砂粒性のクロロフィル量や土壤中の窒素塩量が極めて土壤中の水分量と相関が高いことから、これら土壤中の栄養塩としての窒素については砂粒に着生するらん藻類による空中窒素固定によるものではないかとの考え方もなされている。このようにしてみると、南極における土壤中の栄養塩の蓄積機構については、燐と窒素それぞれの場合について異なったしくみによっているものと考えることができると同時に、土壤中の燐と水分のバランスが、このような砂粒表面をハビタートとする空中窒素固定能をもったらん藻類の出現と、さらにその結果による窒素塩の生産と、その利用者である他の緑色植物の生存につながる生産社会における二重構造性の存在を示唆するものとして極めて興味深いものがある。

文 献

- 1) CAMERON, R. E. (1973): Farthest south algae and associated bacteria. *Phycologia* **11**: 133-139.
- 2) PRESCOTT, G.W. (1979): A contribution to a

- bibliography of antarctic and subantarctic algae, pp. 312. J. Cramer.
- 3) HIRANO, M. (1965): Freshwater algae in the antarctic regions. *Monogr. Biolog.* **15**: 127-193.
 - 4) CARLSON, G.W.F. (1913): Süßwasseralgen aus der Antarktis, Südgeorgien und den Falkland Inseln. *Schw. Südp. Exp.* 1901-1903. B. **4**: 1-94.
 - 5) WILLE, N. (1934): Süßwasseralgen vom antarktischen Festland. *Deut. Südpol.-Exp.* 1901-1903. B. **8**: 377-445.
 - 6) THEREZIEN, Y. et COUTE, A. (1977): Algues d'eau douce des îles Kerguelen et Crozet. *CNF-RA.* **43**: 1-91.
 - 7) FRITSCH, F.E. (1910): Freshwater algae collected in the South Orkneys by Mr. R.N.R. Brown, B. Sc., of the Scottish Nat. Ant. Exp., 1902-1904. *J. Linn. Soc. Bot.* **11**: 293-338.
 - 8) 秋山優 (1974): 南極リュツホルム湾沿岸露岩帯の藻類植生(予報): 島根大教育紀要 **8**: 37-50.
 - 9) HIRANO, M. (1979): Freshwater algae from Yukidori Zawa, near Syowa station, Antarctica. *Proc. Symp. Terrest. Ecosyst. Syowa st. area.* 1979: 1-25.
 - 10) 福島博 (1959): オングル島の生物概報, 横浜市大紀要 C-31, **112**: 1-10.
 - 11) CAMERON, R.E. (1969): Abundance of microflora in soils of desert regions. *JPL Technic. Rep.* **32-1378**: 1-16.
 - 12) FRIEDMAN, I., LIPKIN, Y., and OCAMPO-PAUS, R. (1967): Desert algae of the Negev. *Phycologia* **6**: 185-200.
 - 13) FRIEDMANN, I. and OCAMPO, R. (1976): Endolithic blue-green algae in Dry Valleys: Primary producers in the antarctic desert ecosystem. *Science* **193**: 1247-1249.
 - 14) HOLM-HANSEN, O. (1964): Isolation and culture of terrestrial and fresh-water algae of Antarctica. *Phycologia* **4**: 43-50.
 - 15) AKIYAMA, M. (1967): On some antarctic terrestrial and subterranean algae. *Mem. Fac. Educ. Shimane Univ.* **1**: 36-56.
 - 16) BROADY, P.A. (1979): A preliminary survey of the terrestrial algae of the antarctic peninsula and south Georgia. *Brit. Antarct. Surv. Bull.* **48**: 47-70.
 - 17) KOL, E. (1963): Kryobiologie, in A. THIENEMANN'S Die Binnengewässer B. **24**: 1-216.
 - 18) FUKUSHIMA, H. (1963): Studies on cryophytes in Japan. *J. Yokohama Munic. Univ. Ser. C-43*, **144**: 1-146.
 - 19) AKIYAMA, M. (1970): Some soil algae from the arctic Alaska, Canada and Greenland. *Mem. Fac. Educ. Shimane Univ.* **4**: 53-75.
 - 20) BURGESS, A. (1958): Microorganisms in the soil. Hutchinson Univ. Libr. 188 pp. London.
 - 21) 秋山優 (1980): 昭和基地周辺の土壤藻類の生態と土壤環境, 第4回南極生物シンポジウム講演要旨 pp. 42-43.
 - 22) HOSHIAI, T. and MATSUDA, T. (1970): Adélie penguin rookeries in the Lützow-Holm Bay area and relation of rookery to algal biomass in soil. *Proc. Symp. Terrest. Ecosystem in the Syowa st area* 1979: 140-152.
 - 23) 秋山 優, 森山博史, 大山佳邦, 松田達郎 (1981): 南極における土壤藻類の分布と土壤環境, 藻類 **29**: 66.

南極エレバス山頂での地震観測記

高波鉄夫

(北海道大学理学部)

1. はじめに

昨年の12月、火山性地震の観測のために南極のエレバス火山(3,794 m)に登って、約1ヶ月間ほど山頂生活を楽しんできた。

初めから私事で恐縮であるが、地震が少ないと言われてきた遠くて白い大陸の、しかも富士山ほどの高い山にわざわざ高価な観測器具を持ち上げ、さらに日本によく見られる災害と縁もゆかりもなさそうな厳寒の無人のところに1ヶ月間もへばりつくだけの魅力があるのかと日本を出発する時よく耳にした。今まで日本以外の外国は知らない。勿論南極も未経験である。だからこの種の質問にはいつも返答に窮して即座に答えていたのが「自分の観測能力を試したいので、むしろ厳しい環境ほど、いろいろと新しい経験をするであろうから絶好のフィールドであり、そこに行くだけで十分意義がある」と敢て知識の極めて乏しいのを暴露する一方、未知の世界に対する不安な自分を庇うように努めてきた。

今もそうであるが 私は地球の構造を調べるのをライフ・ワークにしようと思っている。そのために地球の中を伝播してきた地震の波を最も大切な情報源と思ってこよなく愛している。微細な構造も数1,000 kmにもおよぶ大きな地球の構造も全て直接地震の波の顔つきで判ってしまう。これは何とも言えぬ魅力である。もっともそれ相応の地震が起きてくれないと困るし、加えて鼓動の違いの判る優れた聴診器がいる。幸い日本は地震に恵まれた国であり、全ての人が体でそれを何度も感じているはずであるが、この聴診器がそれ程普及していない。安価でないために専門の機関の他は殆んど

備えていないのが現状であろう。地学の教材に望遠鏡や気象観測器具と同様、一般の中学や高校にあっても良さそうに思っている。地球の生態を学ぶのにこれほど優れた教材は他にないかも知れない。幸い私はこの種の聴診器を作りがる仲間に恵まれてきた。ために見よう見まねで手製の聴診器を今までにも何個か作っては北海道各地へ地震観測に出かけ、珍しい顔つきの波を探しまわってきた。この辺りに南極のエレバス火山に憧れた大きな理由の1つがあったかも知れぬ。

2. 山頂への準備

さて、11月7日にニュージーランドのクライストチャーチを米軍のジェット輸送機で飛び立ってから数時間後、アメリカ隊のマクマード基地に初めて足を踏み入れた。初めて見る白い大陸も当地は初夏、基地周辺には黒い土膚があちこちに剥き出され白い大陸には不向きのものであったが、私を多少安心させてくれた。感激して珍しい周囲に気をとられているうちに、突然南極らしい景色が目にとまった。厚く氷で覆われた真っ白い山が、高く積み上げられた荷物の山の間から飛び込んできたのである。これが例のエレバス火山だと教えてもらったが、確かに山頂から白い煙がたなびいている。裾野から山頂までの山体の様子はここからは判らない。しかし山頂付近にしても堂々としていて私たちのこれからの挑戦を快く余裕をもって待ち構えているように見えた。山の大きさを推察しながら戦略をいろいろと練ることにした。勿論日本を出る前に相当細かな作戦計画を作ってきたが 予定したヘリコプターのフライト・スケジュールではこの山は手に負えまい。まともにもぶ

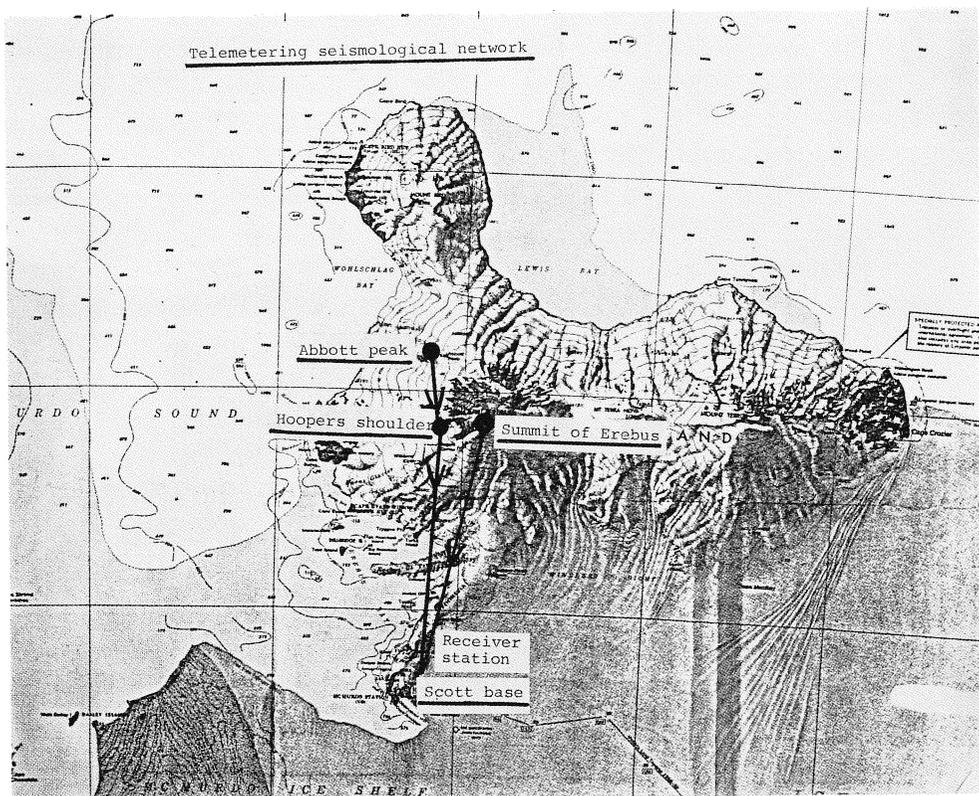


図-1 ロス島、エレバス火山の無線テレメーター地震観測網

つかってもだめであろう。手固く攻めるためには2つの部隊に分かれた方が良いなどとアメリカからやって来た地質屋の Kyle 氏（オハイオ大学）は今までの豊富な経験から自信たっぷりに私たち日本からやって来た新米を説得しようと一生懸命であった。私は観測期間の変更は大変つらいことと思って執拗に期間の短縮には猛反対した。後でも述べるが山頂での地震の観測は日本独自の計画であり、Kyle 氏は彼自身の仕事を持ってエレバス火山のプロジェクトに加わっているメンバーの1人である。しかしオーガナイザーの役も引き受けているために我々のスケジュールについて責任ある立場にあったとも言える。しかしさっき見た白い山を想起させば彼の主張に素直に従うべきだろうかと内心動揺したが、結局我々の観測器材撤収のために経験のある人が若干名私と一緒に要求した日まで残ることになった。他の人は遅くとも年末のクリスマスまでに戻りたいと主張していた。そして作戦が決ってからは本格的な準備にとりか

かれるようになった。

ところでこのエレバス火山での地球科学的な調査は日本とアメリカ、そしてニュージーランドの3国共同の国際事業であり、日本隊は主にアメリカのアラスカ大学チームと協力し合い、地震のルーチン観測網（図-1）を作るのが主な仕事と予定していた。この他に光波測距儀による山頂周辺の測量、溶岩湖表面の温度測定、地電流変化の観測、マイクロフォンによる爆発音の観測等盛り沢山の仕事が計画されていた。地震観測については無線テレメーターによるデータ伝送を計画し、アメリカ隊がセンサーと送信系を、日本隊は受信系と記録系を、そして受信記録系用の施設の提供と記録の監視をニュージーランドと分担しそれぞれ受け持つように事前の交渉で決っていた。このテレメーター用観測網は3ヶ所の観測点から成って、1点が山頂に、他の2点が山腹にと大きなトリパタイトとなるように計画されていた。受信側施設のスコット基地はマクマード基地からほんの3kmし

か離れていないために歩いて通える距離にあった。このスコット基地の観測室に日本から運んできた受信系と記録系の器械を持ち込んで組み立て作業も一緒にやることになっていた。観測室は新しい器械を入れる余裕など全くないくらいに所狭しと各種の測定器で一杯になっていた。基地全体もマクマード基地に比較すると小ぢんまりした昭和基地ぐらいの大きさらしい。これから越冬を予定しているスコット基地の Stan 氏は我々の観測器械を設置するために新しいスペースを快く作ってくれたり、ハンダ付けなどの組み立て作業にも積極的に協力してくれた。連日深夜までのハード・スケジュールで彼は体調を崩してしまったほどであったが私にとっては大変有難い友人であった。この受信側の組み立てと簡単な試験を終えてからセンサー側の作業に移った。ところで私たちがこの無線テレメーター作業にとりかかっている間、ウェリントン大学助教授の Dibble 氏を中心としたニュージーランド隊と寺井(極地研究所)・長田(東大地震研究所)両氏はエレバス火山の Fang Glacier に向かって高山訓練に入っていた。寺井・長田両氏は山頂での日本独自の地震観測網をできるだけ早く作るため一足先きに現地に向っていた。彼等は山頂に着き次第、観測用の電線をキャンピング・サイトから約 1 km 弱ほど 4 方向に張りめぐらして小規模観測網を作り、そして直ちに観測を始める予定であった。この観測網について図-2 に図示した。なお図中の S-2 と S-6 は私が山頂に着いてから増設した観測点である。S-2 は Main Crater の中にあり、こちらの強い要望で認めてもらった点である。しかしそこは素人にはとても簡単に降りられない危険なところとのことで私達の着くのを待ってから再度増設の是非を決めようと約束されていた。そして結局設置の作業には寺井氏とニュージーランド隊の登山家 2 人が当ることに

なった。一方 S-6 は 2 週間連続観測可能なカセット・データ・レコーダ、時計、そして地震計の一式からなる観測点である。自作製品ということで私が設置する予定になっていた。山頂での地震観測網は以上のごとくであったがここでの作業は高い海拔のためいろいろな高山病の症状がでて作業不能になることも懸念された。従って山頂に登る前に、2,600 m ほどの高度で高山訓練し、高地慣れしてから山頂に向うと計画されていた。次章でも述べるが、その訓練場所は Fang Glacier と呼ばれ、氷河が谷間を埋め、小さな平地を形作っていた。そのためにキャンプには向いた地勢であったが、その氷河も名の通りゆっくりと流れているらしい。もちろん私たちはそれを確認する程の余裕はなかった。その訓練期間にやったことと言えば、キャ

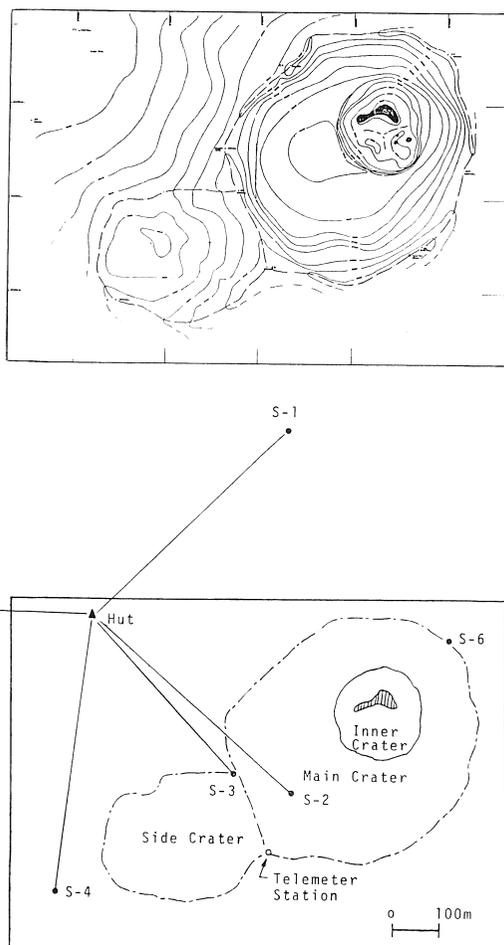


図-2 山頂付近の地震観測網

ンプ生活に必要な水の作り方、コンロの扱い方等既に下のサバイバル・スクールで学んだことを実践した程度である。その他は全く自由に過せた。スキーで斜面を滑る者や、墜落したヘリコプターの残骸を見学に行く者、キャンプ・サイトの周辺をただらうろしている者などさまざまであった。何をしても良いが、大事なことは急激な酸素濃度の低下に早く順応することであった。実際は期間の制約もあって激しい高山病にかかったままの人もいた。余りひどかった人は下に降ろされたり、多少快復してもその気配のあった者は以後要注意人物として Black list に載せられたりしたらしい。ところで私より先にすでに 12 月 10 日訓練に入っていた寺井・長田両氏は 1 週間ここに滞在したが、スコット基地との無線交信から日本人の誰れかがひどく参っていると知らされた時は愕然とせざるを得なかった。後日に判ったことであるが某氏が夕方テントの陰で吐いていたのを見つけて下に通報してきたらしい。当の本人はその時だけで、他は至って元気だったと頂上で再会した時教えてくれた。もっとひどい症状を示したニュージーランド隊員は下に降ろされたとのことであった。下にいた私はやきもきしながら無線システムの建設作業や頂上への観測器材輸送作業に従事していた。輸送は全てアメリカ海軍のヘリコプターが引き受けてくれた。そして下での作業を終了した私たちにもその高山訓練の日がついにやって来た。

3. Fang Glacier へ

12 月 19 日 18 時 30 分アラスカ大学の Kienle 氏と Steve 氏に連れだって Fang Glacier に飛んだ。真っ白な山膚の上を見下しながらの約 30 分間の遊覧飛行。時々大きなクレバスが目に入る。その度に冷え冷えと心が氷る。クレバス以外にほとんど何の変哲もない白一色の景色に我々 3 人の目が完全に奪われてしまっていた。目的地に着いた時は既に 19 時を廻っていたが、風のない穏やかな晴れた夜であった。テントは 4 張り張られた。その日はヘリコプター 2 便で計 7 名の人が集った。私は 1 人で 1 つのテントを使わせていただいた。2m 以上の背丈がある

大きなテントは私 1 人では勿体ないほどのゆったりした広さのものであった。その Fang Glacier での初めての夜は寒気と頭痛でよく眠れなかった。その不眠に因るのか、翌日は散歩するにも大変息苦しかった。どうも私も軽い症状を呈しているらしい。高山病にかかった時は寝ているに限ると言われ、その日は殆んどテントの中で横になっていた。夕方頃には大部頭の痛みもとれて、普通に歩いて特に支障はなかった。寒気を覚えた私に同情してか、その夜は私のテントで夕食をとることになった。広過ぎたテントも皆んな膝を曲げるほどに狭くなってしまった。ほんの少量のウイスキーも出た。それを飲み交しながら日本人の習慣、日本人のものの見方、考え方について思い思いの知識で語り合った。そして無線機を持ち込んで、山頂部隊と交信を始め互の状況を知らせ合った。私も寺井・長田両氏と久しぶりに日本語で語り合せ、例え 1 週間ほどであっても懐かしさがどっと込み上げてきた。長田氏によると、予定の地震計の設置を全て完了し連続観測に入ったばかりとのこと。ただ時計較正用の標準電波をうまくキャッチできなく現在努力しているとのことであった。とにかく 2 人の日本隊員が元気で頑張っているのがひしひしと伝ってきた。まず一安心と囲りの外国の仲間にも教えてやった。先きでも触れたが各自好きずきのことをしながら希薄な空気に早く慣れるのがこの滞在目的である。好きずきと言っても矢張り単調な生活の繰り返しで数日も過ぎると早くも気の滅入った者も現われ始めイライラした顔がチラホラ見え始めてきた。さらに気分を悪くした大きな原因に、予定の滞在期間が来ても天候がすぐれないため我々を山頂に運んでくれるはずのヘリコプターが度重なる交信にもかかわらず来てくれなかったこともあった。風はそれ程強くなかったが霧で視界は 10m ぐらい。真っ白い世界ではやはり霧や雲がヘリコプターの大敵なのか、基地からの返事は首を横に振っているだけだった。私は何もすることがなく、ただ山頂の様子だけが気になって仕方がなかった。そんな中でついに 12 月 23 日を迎えた。相変わらず天候が悪いのでテントの中で本を読んでいると、Kyle 氏が

突然テントに入って来て「明日頂上に歩いて登る。例え天気が悪くてもである。必要物品以外はなるべくここに置いておけ、今日中にその準備をしておけ。」との断を下したのである。彼は地質調査で数多くここから山頂までの登攀経験を積んできたと付け足して自分のテントに戻っていった。」私自身も上のことが気になり始めていたので喜んでその計画変更を受け入れることができた。

4. 山 頂 へ

12月24日天気は依然として変わらず。ヘリコプターを待って虚しい一日が終るよりも歩いてでも山頂に登ろうと決定されたのと同時に、我々の荷上げの応援のために山頂からも寺井氏と Peter 氏そして大学院生の Bill 君が降りてくるようになっていた。昼過ぎに彼らの小さな姿が遠くに見えた。そして駆け足で斜面を滑るように降りてきたかと思う間もなく、我々のテントのところに来て元気な顔を見せてくれた。彼等の長いひげには冷たい氷柱ができていた。それを見ながら固い握手を交した。その時ほど労いの言葉を心の底から発せざるを得なかったほど彼等の勇氣と思いやりに心打たれた。テントの中を整理し、登攀の準備も整って、さて出発の時刻はと腕時計を見ると 15 時 30 分を示していた。時々雲の切れ間から見え隠れする真っ青な海を下に見下しながら、小さな1列の帯が、ゆっくりではあるが確実に白い煙のたなびく山頂へと動いていった。雲は急がしく形を変えながら流れ去って行く。冷たい風がまともに当たって頬に痛みを感じながら氷の山膚を登っていった。置き去りにしてきたテントが気懸りで下を見下すとあれほど大きかったテントも次第に点としか見えなくなっていた。登りはじめは急な斜面が多く、そんな時は先頭の山屋さんがピッケルで氷を砕いて足場を1つ1つ作ってくれた。私たちはそこを目掛けて強くキックしながら後に続いて行った。新しいアメリカ製の防寒靴を穿いただけの Steve 氏は時々スリップして、あわや氷の斜面を滑り落ちそうになってその度に精悍な顔も真っ青に引き付っていた。高山訓練で希薄な空気にも慣れ始めていた

が、やはり 3,000 m ぐらいの高度での登山は息苦しく激しく深呼吸することしばしばとなる。そんな悪戦苦闘を続けて約2時間半後視界が突然開け、一段と高く聳え立つ main crater の黒い山膚が目の中に飛び込んできた。今までの疲れを忘れて皆んなで大きな歓声をあげた。そこからは穏やかな登りとなったが、やはりテンポは相変わらず鈍く、ゆっくりしていた。途中数回ほどの小休止を挟みながら黙々と登って、19時半頃に目的の hut に辿り着いた。Fang Glacier から 3,500 m の hut まで4時間かかったことになる。この hut は固結した溶岩流の上に建っていて、それは長さ 10 m、幅 5 m、高さ 2 m の小さな箱である。この箱の周りにはテントがすでに張られ小さな部落をなしていた。一方ヘリコプターで上げられた荷物も無造作にあちこちに散在して雪を被っていた。hut の中に入るや、すでにこの住民となっていた 10 名程の先発隊の熱い歓迎を受けた。その時丁度夕食の準備の最中で、Kienle 氏がトイレット・ペーパーを鉢巻きにして立ち込める湯気の中で頑張っていた。皆んな揃ったところで乾いた喉を缶ビールで潤しながら再会を飲んだ。初めての山頂の夜を日本製テントで過したが、頭痛がしてなかなか寝付かれなく閉口した。今日のハードな山行でぐっすり眠れるだろうと期待していたのにここでも軽い高山病の症状が出てまたも私を悩ませた。翌12月25日朝から皆んな浮き足立っている。Fang Glacier で Kyle 氏が遅くても 24 日までと期限を決め、強引と思えるほどの登山で急いでここに来た理由の1つはこの日の祭りのためもあったらしい。朝から夜遅くまで飲み食いばかり、とにかく、豊富に飲みもの、食べものが次から次とテーブルに並んだ。蒸し焼きの七面鳥3羽も火口壁の地熱地帯から運び込まれた。皆んなの食欲は旺盛であった。私は頃合いを見て明日の仕事の準備にとりかかったが、そんな私を気にするでもなく零時を過ぎても他の皆んなはトランプ・ゲームに熱中していた。テントに帰って休もうなどと奇特な心がけの人間はこの日ばかりは見当らなかった。仕事を終えて寝倉に戻るとすでに寺井・長田両氏はシュラフの中で静かに休んで

の目盛りいた。テントの入口に吊り下げた寒暖計は最低のところまで止まるほどに気温が下がっていた。テントの中に入ってもブルブルと震えた。寒いというより手足の先きに痛みを感じてじっとしてられず、残された私1人分の狭いスペースの中で手足をマッサージしてこの痛みをとり除こうと努めた。ほんの少しの窓を残してスッポリとシュラフにもぐり込めば、たちまちその窓に白い息が付着しみるみるうちに雪の結晶が形成されていった。大きなもので10mmほどに成長したのもあった。

5. 火口の観測点

12月27日朝10時30分よりS-6の観測点にカセット・データ・レコーダを設置するための行動開始。26日に登る予定で持ち上げる器械の点検はすでに完了していたが荒天のため今日に延期したのである。今日もそれ程天気は良くないが、視界が少し良くなったのでDibble氏の道案内で長田氏と私、そしてニュージーランドからこのプロジェクトの取材に単身で乗り込んできた女性ジャーナリストの若いLiz女史も一緒に登ることになった。私が稼働を始めているレコーダを背負って登ることになった。少し登っては休み、休んでは登っての繰り返しであったが、1時間ほどで目的のS-6に着いた。

早速ピッケルでレコーダが埋設できるほどの穴を掘り、背負い上げたレコーダを埋め、そこに向かって黙礼した。そのS-6は地熱帯で周囲

より熱の供給が強く火山灰もピッケルで掘れるほどに柔らかかった。さらに測定器にとっても動作温度範囲内で都合のよい環境であった。しかしこの種の観測方法は今回が初めてでいつまで問題なく観測を継続できるか不安があった。写真-1はその時のものである。そこでの作業を終了してからCrater rimを1周して15時30分にhutに戻った。我々が上にいた間に、天気も晴れて基地からヘリコプターが正月用の食料を運んでくれていた。そして日本の第22次南極越冬副隊長の神沼氏からの手紙も届けられていた。山頂に居ながらにして手紙を届けてもらえるとはアメリカのフィールド・サポートの徹底ぶりに感心した。我々の帰るのを待って夕方4時頃より寺井氏とニュージーランドのジョン氏とロイ氏の3人で残りのS-2の観測点増設に向った。S-2はMain craterの中であって、そこに行くにはウインチ・サイトからロープを使って降りなければならない。3人は岩登りの装備で身を固め、その険しい壁に挑戦していった。私も夕食当番を終えて夕方7時半頃にそこに向った。500mの電線を背負っての登攀であるため、hutから見える位置にありながらなかなか直ぐには着けなかった。無事作業を終了し、22時30分に予定した観測点全てがそろった時は心の底からほっとした気分が湧いてきた。それから毎日荒天続きで早く下山する予定の人も結局最後まで私たちと一緒に残っていた。私は毎夜22時頃よりハワイからの標準電波を時計

較正用に録音するのを日課とし、下山の1月9日まで他の仕事もなく、単調な毎日を送った。その間連日の荒天にもかかわらず、hutの中は何時も楽しい雰囲気か漂っていた。勿論盛大に正月も迎えた。

6. おわりに

今、日本に戻っている。その時のことを昨日のように思い出す。とくに自作のカセット・レコーダが最後まで順調に稼働を続け、時計も正常に働いていたのを確認したときの感激は今も忘れられない。



写真-1 山頂S-6点でのカセットデータ・レコーダの埋設。
(左より筆者、Liz女史、そしてDibble氏)

国立極地研究所文献検索システム

江尻全機

(国立極地研究所・情報処理センター)

1. はしがき

研究者に限らず、ある仕事を遂行するに際し、先達の為した業績を伝承し、積み重ねてより良い成果を為し遂げる事が出来るというのがコミュニケーションという手段を持ち得たホモサピエンスの特徴である。簡単にいえば、私たちがある仕事をする場合、その仕事そのものあるいはそれに関連した分野で、すでにどのような成果が得られているか、それはどのようにして探し出せるか、という事が常に重要でありかつ必須ですらある。

現代社会は、俗に情報化社会と言われる程、複雑多岐に渡った情報を如何に自分のものにするかが問われている。極域及びその関連分野を対象とした研究や種々の情報は多方面に渡り、ある特定のものについて捜し出す事は大変な労力であり、時には、思いもよらぬ雑誌に必要な文献が掲載されていたりして見逃す事もある。

国立極地研究所は、電子計算機(HITAC M160II)が導入された当初から、極域特に南極に関する文献情報を計算機へ入れ(即ちデータベース化し)、誰でも簡単に必要な情報が入っている文献を探し出せ、又その要旨(アブストラクト)もとり出せるシステムを考えた。その文献検索システムをPOLDOR(Polar Document Retrieval)と呼んでいる。その情報源は、アメリカ議会図書館が既に上述の必要性を認識し作成している南極に関する文献抄録集(Antarctic Bibliography)の磁気テープを元にして作られている。近い将来、南極のみでなく、極域

及びその関連分野も扱っている CRREL(Cold Regions Research and Engineering Laboratory: Bibliography on Cold Regions Science and Technology)のテープも購入し、現有のデータベースへ追加する予定である。

2. システム概要

極地文献検索(POLDOR)システムは、アメリカ議会図書館より文献テープ Antarctic Bibliography から得られる文献情報をもとに文献検索を行うもので、本システムも最近の IR(情報検索)における動向としての会話型式による試行錯誤的な検索の典型的なものである。図-1 にシステム概要図を示してあるが、その特徴として、

- (1) 会話型文献検索(TSSによる)システムである。
- (2) 遡及検索、速報検索及び索引誌サービスの3つの検索サービス形態を有する。

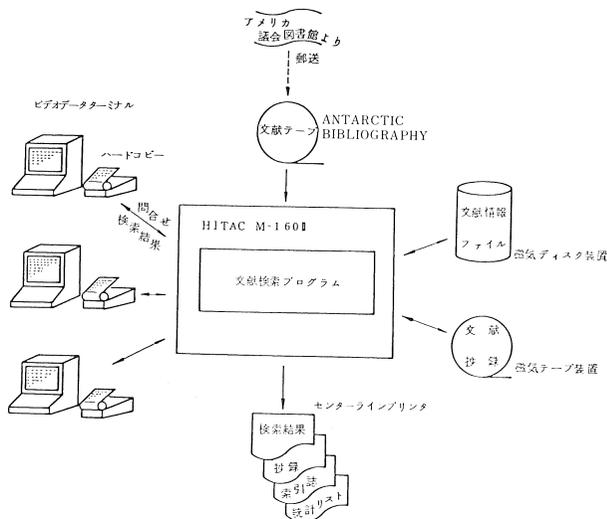


図-1 POLDOR システムの概要

表-1 文献検索用コマンド表

分類		コマンド名	省略形	機能概要	コマンド指定形
システム操作	検索開始	START	S	文献検索システムの開始	START△ $\left\{ \begin{matrix} Q-A \\ B I B \\ S D I \end{matrix} \right\}$, 氏名/所属 Q-A: 遡及検索 B I B: 遡及検索但しキーワード表示なし S D I: 速報検索用テーマ登録・削除
	検索終了	END	E	文献検索システムの終了	END
	ガイドコマンド	GUIDE	G	コマンド使用法の説明	GUIDE
検索	前方一致検索	FORWARD	F	キーワード、著者名による前方一致検索	FORWARD△ {キーワード * 著者名}
	論理検索	論理積	AND	キーワード、検索ステップ番号による論理積	AND△ m ₁ , m ₂ , [m ₃ , m ₄ , m ₅] m: 検索ステップ番号 (検索式番号)
		論理和	OR	キーワード、検索ステップ番号による論理和	OR△ m ₁ , [m ₂ , m ₃ , m ₄ , m ₅] m: 検索ステップ番号
		否定	NOT	キーワード、検索ステップ番号による否定	NOT△ m ₁ , m ₂ m ₁ : 含むキーワード、又は検索ステップ番号 m ₂ : 含まないキーワード、又は検索ステップ番号
検索補助	スタックコマンド表示	REMINDE	R	スタックされている検索コマンド状況を表示	REMINDE
	キーワード・著者名表示コマンド	EXPAND	X	インデックスマスターに登録されているキーワード、著者名を表示	EXPAND△ {キーワード * 著者名}
出力表示	出力件数制限	LIMIT	L	該当文献が多い時に出力件数を絞る	LIMIT△ 検索ステップ番号, 出力制限数 [, $\left\{ \frac{H}{L} \right\}]$ H: 新しい文献の方から L: 古い文献の方から
	該当文献出力	PRINT	P	該当文献の内容を指定された装置に出力する	PRINT△ 検索ステップ番号 [, $\left\{ \frac{VD}{LP} \right\}]$ VD: H-9415 ビデオターミナル LP: ラインプリンタ

(3) 使用の簡単な豊富な会話コマンドが用意してある。

(4) コマンドの使用法説明(コマンド・ガイド)機能が有り、初心者でもすぐに使用出来る(表-1 参照)

(5) 目的とする文献が(2)のサービスで得られた後、さらにその文献内容を知りたい時、抄録検索機能によって簡単にその文献の要旨が得られる。

(6) 速報検索用テーマ登録(キー・ワードや著者名)の変更(追加・削除)がオンラインで簡単にできる。

(7) 該当する文献の数が多の場合、データベースに入っているもののうち、最近のものから又は古い順に指定した数の文献のみ出力することができる。

例を掲げてみると、これらの特徴が良く理解してもらえると思う。例えば、

南極に関する文献で、M. EJIRI の書いた文献及びオーロラ現象のテレビカメラやホトメータでの観測に関する文献と波動現象の観測に関する文献で、最近の20件程度のものが知りたいという時、それらの文献の情報がすぐラインプリンターやコピーとして得られ、さらに、そ

のあるものについて要旨を知りたい場合も、今迄のように図書室等へ行って雑誌を捜すことなく、計算機に全て入っていてすぐにラインプリンター上に打出せ手にすることができる、というシステムである。

また、このシステムを維持、管理する立場から、次のような機能を備えている。

- (1) キーワード自動作成機能
- (2) 不要語管理機能
- (3) 検索ヒストリ（利用来歴）取得機能。

文献の情報として得られるものとしては（表-2 の出力例を参照）

- (1) 文献番号
- (2) 雑誌の巻号
- (3) 学問分野
- (4) 雑誌の発行年月
- (5) 目的とする文献の載っている頁
- (6) 使用されている言語（例：ENG…英語）
- (7) 参考文献誌
- (8) 文献の標題
- (9) レポート種別（論文、雑誌など）
- (10) 発行機関名
- (11) 著者名
- (12) キーワード
- (13) 抄録

上記検索結果 (1)~(12) は、全てディスクにファイルされているので、ビデオターミナル画面へ出したり、そのハードコピー及びライン

表-2 出力例

- (1) 標題 著者名等

④ 79050127 ②E-19937 ②7805 ④E ③ENG ④3 REF
 ②TI=NOTE ON NEW ANTARCTIC IRON METEORITES
 ③RC=TOKYO, NATIONAL INSTITUTE OF POLAR RESEARCH, MEMOIRS
 ④PU=NOTHING
 ⑤AU=FISHER, R. M. , GOLDSTEIN, J. I.
 NAGATA, T.
 ⑥DA=7802 ,@VL=SPECIAL ISSUE NO.9, P.260-263

- ① 蓄積番号 ② Antarctic Bibliography の蓄積番号
- ③ データ入力日付 ④ 学問分野
- ⑤ 記述言語 ⑥ 引用文献の数
- ⑦ 標 題 ⑧ レポート名
- ⑨ 発行機関名 ⑩ 著 者 名
- ⑪ 発行年月 ⑫ 巻号及び頁

- (2) アブストラクト（希望者は情報処理センターへお問合せください）

1 79050127

F-11642

DURING THE 1964-1965 SUMMER SNOW ACCUMULATION ON ROOSEVELT ISLAND, A SMALL ICE DOME RISING OUT OF THE ROSS ICE SHELF, WAS MEASURED AND STRAIN RATE POLES WERE RESET TO INSURE LOCATION IN THE FUTURE. THIS WORK IS PART OF A CONTINUING PROGRAM TO DETERMINE THE MASS BUDGET OF THE DOME BY MEASURING SURFACE ACCUMULATION AND STRAIN RATES. INITIAL MEASUREMENTS WERE TAKEN IN 1961 AND CURRENT PLANS CALL FOR COMPLETE REMEASUREMENT IN 1966-1967 OR 1967-1968. ACCUMULATION NETS, ACCUMULATION LINES, AND STRAIN RATE NETWORKS ON THE ISLAND ARE DESCRIBED. APPENDICES LIST EQUIPMENT USED AND PRESENT NINE PAGES OF ACCUMULATION NET, ACCUMULATION LINE, AND STRAIN RATE NETWORK DATA.

プリンターに打出して手にすることができるが、(13)抄録は、ファイルされている磁気テープをセットする作業を必要とし（但しセンター職員がしてくれる）、出力はラインプリンターで行う。

前に3つの検索サービスの形態があるといったが、それらは、(1)利用者がビデオターミナルから会話コマンドを使用して直接計算機と会話しながら目的の文献を捜す遡及検索、(2)あらかじめ、入手したい文献の文献テーマ（主としてキーワード）をはじめに一度登録しておけば、新着文献が入る都度、登録したテーマを参照し、検索が行なわれ、必要な文献のリストが自動的に配布される速報検索、及び(3)利用者が直接計算機を使用することなく、あらかじめラインプリンターに出力されている文献リストを見て、目的の文献を捜すための索引誌検索のつである。索引誌としては一般的に色々あるが、本システムでは KWIC (Key Word in Context) 索引誌をサポートしている。これは、全ての文献についてタイトルの中にあるキーワードをアルファベット順に並べたリストで目的とするキーワードをそのリストから捜せば、そのキーワードを含んでいる文献のタイトルが表になって出ており、そのタイトルを見る事によって必要な文献番号を捜し出すものである。これらのうち(2)速報検索は、情報処理センターの運営方針で実施されない事もあるが、現在は所内登録者に対するサービスを行っている。他のサービスは、極地の事業・研究に携わっている人で国立極地研究所の共同利用者又は情報処理センター長が適当と認めた人であれば誰れでも情報処理センター利用規則にのっとり利用する事ができる。

3. 日米文献情報交換

前に述べた様に、この文献検索システムの基になっている情報は、アメリカ議会図書館から年に3~4回の頻度で国立極地研究所へ送られて来る Antarctic Bibliography の磁気テープである。1回の文献数は約300~500件で現在迄約29,000件の文献が計算機に入れ



写真-1 中央処理装置とシステムコンソール

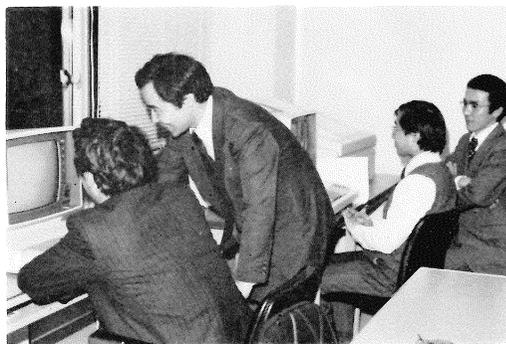


写真-3 TSS 端末装置で利用者が文献検索を行っている



写真-2 ユーザー・ルーム



写真-4 研究者の個室にある TSS 端末装置で文献検索をしている

られている。この送付サービスは、国立極地研究所側で日本の南極に関する文献情報を英語の形でアメリカ議会図書館へ送り、Antarctic Bibliographyの充実に貢献するという互恵の上で成り立っているもので、アメリカ側のプロジェクト・ヘッド（主幹）である Dr. Geza T. Thuronyi と国立極地研究所・資料系との間で合意され、利用可能となったものである。読者の中には、松田達郎先生により、雑誌“極地”等に執筆された論文の英文要旨の送付依頼を受けた方もいると思うが、上記の趣旨を御理解の上今後ともよろしく御協力の程お願いします。この結果現在多くの日本の文献が含まれるようになった。

さらに現在検討を進めているものに、CRR-EL というシステムがあり、これは南極に限らず極地及びそれに関連した文献集で 1951 年頃より集められ、現在総文献約 47,500 で、1 度に約 4,000 の文献が集録されているテープが送られて来る事になっている。これを国立極地研究所の情報処理センターで、現在の文献検索デ

ータベースに適合するかどうか検討中で、もし上首尾にゆけば、Antarctic Bibliography と同じサービス体制をとりたいと考えている。

4. おわりに

ここでは、国立極地研究所、情報処理センターに導入されている文献検索システムについて概略のみを紹介した。他の分野でも文献検索が益々一般化・普及化の傾向にある中で、極地という特殊分野を扱っているのは、日本においてはこのシステムだけであると思う。国立極地研究所が日本で唯一の極地を対象とした国立大学共同利用機関である事を考えると、当然の任務とも考えられるが、このシステムの維持・更新には多大の労力を必要としている。皆様の御理解を乞うと共に、有効な利用をお願いしたい。

執筆にあたり、神沼克伊・宮本一治著“国立極地研究所の文献検索”南極資料、第 61 号（1978 年 3 月）を参照し、又、情報処理センターのスタッフ各位の協力があつた事を記して謝意を表したい。

新南極観測船「しらせ」

野 明 省 三

(文部省学術国際局国際学術課)

新南極観測船の名称が、去る3月下旬「しらせ」に決定した。

この船は、「宗谷」、「ふじ」に次ぐ3代目の南極観測船として、昭和54年度から4年計画で建造しており、進水は昭和56年12月、完成は57年11月で、1年間の試験・訓練の後58年の第25次観測から就航する予定になっている。

基準排水量11,000余トン(「ふじ」5,250)、30,000馬力(同12,000)で「ふじ」に比べて砕氷能力、居住性、観測・荷役設備等の面で大幅な改善が図られている。(主要目比較表参照)

この新南極観測船の船名決定にあたっては、南極地域観測統合推進本部(以下「南極本部」と略記)の総会において、「ふじ」の場合と同様広く一般から募集しその結果をもとに選考することに決まり、昨年末、報道関係その他関係機関の協力を得て公募を行った。その結果、総数62,275通にのぼる応募をいただいた。

応募船名のうち主なものは、「桜」「大和」「昭和」「オーロラ」「瑞穂」「日本」「菊」「飛鳥(明日香)」「極光」「白瀬」「希望」「南極」「氷河」「ペンギン」「平和」「高千穂」「未来」等であった。

なお、変わったものでは、「将軍」「ドラえも

ん」等の映画の題名等にちなんだもの、「善幸」「永田」「西堀」「王」「百恵」等の人名、「まげず丸」「がんばれ号」「ゆけ!! 南極号」等のかわいいもの、「資源」「探査」等南極新時代を反映したもの、なども見られた。応募者は、全国各地の6才から99才までの広い年齢層にわたり、また、在外邦人や点字による応募もあった。「しらせ(白瀬)」は、以上の公募をもとに南極本部委員の学識経験者等で構成する船名選考委員会(茅 誠司委員長)において慎重に検討した結果、南極のイメージとの結びつきが強く、呼びやすいこと、また白瀬氏の偉業を今後も永くたたえる意味においても適当であること、等の理由により全会一致で選定されたものである。

船名「しらせ」は、言うまでもなくわが国南極探検のパイオニア「白瀬^{のぶ}轟」氏にちなんだものである。白瀬氏が、アムンゼン、スコットらが南極点初到達を競っていた時代に、不十分な装備にもかかわらず世界に伍して南極探検に挑戦し、南緯80度05分の地点にまで到達して一帯を「大和雪原」と命名したことをはじめ、「開南湾」「大隈湾」の発見・命名や、後に「白瀬海岸」と命名された地域の調査を行うなどの成果を挙げたことは画期的なことであり、国際的にも高く評価されていることは広く知られているとおりである。

南極での偉業を果たした白瀬氏にちなんで命名された新南極観測船「しらせ」が、広く国内一般で親しまれ、さらには南極観測に参加している関係各国においても印象を深くすることが期待される。

最後に、この紙面をお借りして、船名公募にあたり種々御協力いただいた関係各機関の方々並びに入賞者等の表彰にあたり御賛助いただいた(財)日本極地研究振興会に厚く御礼申し上げる次第である。

主 要 目 比 較 表

主 要 目		新船(「しらせ」)	「ふ じ」
基 準 排 水 量	ト ン	約 11,000	5,250
全 長	メートル	134	100
最 大 幅	メートル	28	22
深 さ	メートル	14.5	11.8
速 力	ノット/時	(最大) 19	(最大) 17.2
軸 数・馬 力	馬 力	3軸 30,000	2軸 12,000
連 続 砕 氷 能 力	メートル	約 1.5	約 1.0
観 測 隊 物 資 と う 載 量	ト ン	約 1,000	約 500
乗 員 数 等			
(乗 組 員	人	174	182
(観 測 隊 員 等	人	60	48

「北極クラブ」とそのいわれ

村山 雅 美

(前国立極地研究所次長)

時は 1978 年 5 月の初め。所は北緯 82 度 53 分、西経 60 度 0 分、エルズミア島の北端ヘクラ岬。日大隊北極点到達は悲願満願、つづいて植村君単独北極点到達成功の知らせにヘクラ岬の日大隊ベースキャンプは久しぶりにのんびりした。だがエスキモーと一緒に生活しているために、喜びをパッと氷原に表現できないのは不自由だが、数人の酒ずきが狭いテントに身をよせ合っていた。かくし持っていた液体をチビリチビリ、あたりをはばかりながらルイベ風の生肉を肴に早天の慈雨のような、格段と静かな酒宴はいつ果てるともなくつづいた。声をひそめた話題は誰もが悩みぬいた北極海特有の乱氷帯に集中した。

北極海の氷丘は南極では見られない手強い海水の造形である。南極ではマクマードのスコットベースの前面に観光用にも案内されるプレッシャーリッジ、昭和基地付近ではリュツォ・ホルム湾を東西に数十 km に亘って冬場に見られる氷丘が所謂乱氷帯にあたる。夏には定着氷は流氷となって北へ拡散してしまう南極海とはちがって、周辺が陸地で閉ざされている北極海では海水の拡散は少い。陸地沿岸の定着氷には北から押し流された海水が加わり、その接点は重り合い、押し上げ押し込み合い、南極では見られない規模の氷脈が生まれる。夏を越した多年生の氷脈は氷の底からも成長して、30 乃至 40 m の深さにもなるという。そのためだろう、何時かこんな話を聞いたことがある。ソ連の新原子力砕氷船アルクチカ号の船長の話である。1978 年の夏、北極点を初めて海上から狙ったあの歴史的航海の時であった。針路を真北にとって力まかせの砕氷前進を開始した。出力 75,000 馬力のアルクチカ号の前にはさしもの氷丘、氷脈もその威力の前に屈したけれども、数百 m 離

れた氷丘が音をたてて崩れ落ちて行ったのには北極海のベテラン船長も今更に氷丘の手強わさに驚いたといていた。

話をもとに戻そう。北極点へと海氷上をはいずり廻って行った犬橇隊の歩みはこうだ。氷脈、氷丘を平坦氷に対して乱氷といていたが、乱氷を打ち崩しては橇を押し上げ、氷丘の頂から奈落の底への思いで橇を犬もろ共逆落しの繰り返しだったのだ。はりつめていた定着氷が大きく割れ流れ、大氷盤がぶつかり合うとその周辺はめくり上って乱氷となり、その氷盤同士が新氷でくっつきあったのが北極海の氷原である。飛行機から見ると平坦な丸い氷盤は乱氷でふちどられ、海水の生成期に見る蓮葉氷の化物のような丸い大氷盤が点々とつらなり、所どころに青い新氷が海水の変化のおそろしさを示すように氷原をわずかに色どっている。この円形氷盤はさながらタムシを思わせる。犬橇隊はスピードを上げ距離を稼ごうと新氷を求めた。そのためにはタムシからタムシへと乱氷帯をこえて南北にのびている新氷を求めて北進して行った。極点近し、しかし極点付近に比較的多い平坦な海水は大変な曲者だ。風次第で氷原はちぎれ離れてオープンリードが生れ、氷盤に孤立させられる危険が乱氷帯にとって替った。南極のクレバスはおそろしいが、氷そのものは岩盤で保持されているのだ。南極に較べようもない危険が一杯の極点到達はこうして成就できたのだ。

酒宴はひそやかだったが、たくさんの犬を失って出鼻をくじかれた最大の危機をのり越え、苦闘につぐ健闘によって勝ち得た北極点に話はずきなかった。誰いともなくこの集りを乱氷会と名づけて東京へ持ちこむことになった。地上最北の村、グリーンランドのシオラパルクに

住む大島育雄君が 1978 年秋久しぶりに日本にやって来た。思いもよらず東京でアザラシの生肉が手に入り、乱氷会のメインディッシュとなり大島一家をよろこばせた。

北極点へ日大隊と植村君の到達そして植村君のグリーンランド初縦断成功によって北極への関心が高まった。それを追い打ちするように 1979 年の正月には南極からテレビの生放送が茶の間を賑わした。ちょっとした極地ブームにあおられ、遠い極地が身近になった頃、極地への興味と関心そして極地方へ足を踏み入れたことのある人が意外に多いことを知った。小さなグループで乱氷帯の苦労をなつかしむのもいいが、もっと広い視点から北極地方に眼を向けようと乱氷会の発展的解消の時期が意外と早くやって来た。オーロラの神秘をたずねたい人、氷湖で釣りをしたい人、氷原に犬橇を駆りたい人など多くの北極への関心が、1980 年 1 月北極クラブを発足させたのである。

距離的に近く、日本列島の気象に及ぼす要因である北極は更にこれからの経済問題にもっと重要な存在となって来た。いわゆる北極野郎を核に発足し第 2 年目を迎えた北極クラブは、年会費 1,000 円を納入済みの会員数は現在 180 名である。特に会則はないが、会費収入の範囲で行う事業内容は次のとおりである。

会員相互の交流、知識の交換を常時行い、会報『アークトス』及び年 3 回の葉書通信そして

9 月に総会、3,6,12 月に例会を持つ。その他適宜北極セミナーの開催、北極地方への旅行、アドバイスなど会員の意向にそって運営したい。その世話人は吉田宏 (IMC 日本代表)、設楽敦生 (文芸春秋社)、森田洋 (山と溪谷社)、五月女次男 (探検ジャーナリスト)、スチュアート・ヘンリ (民族学者) 及び私である。例会、総会には食事のあと何がしかの極地談義あるいは極地の記録により極地の知識交換、普及にとめている。今までカナダ北極ドライブ 5,000 km、バフィン島の医療生活の話、チューレの一年など興味深い秘話等、老若男女会員の期待に答えていることを確信している。

会員といえは約 30 パーセントが女性である。しかも最年長、最年少会員はいずれも女性で、それぞれ 70 オプラスの旅行好きの方、オーロラにあこがれる中 3 のお嬢さんである。絵かきさん、ヨットマン、自転車旅行家、ジャーナリスト、釣師、山小屋主人、科学者、写真家などなど多彩な顔ぶれが共通の興味を極地にしばった楽しい北極クラブを、本誌をかりて紹介させて頂いた。尚入会御希望の方は下記まで御連絡下さい。

〒191 東京都日野市旭ヶ丘 6-2-5

TEL 0425-82-1390

スチュアート・ヘンリ、五月女次男

ソ連の北極海 SP-22

既報 (32 号 34 ページ) のとおり、これまでの 24 の漂流ステーションの中で最長期間の記録を更新し続けており、この 3 月で 7 年半になった。8 次隊 (1980 年 4 月～81 年 4 月) はゲオルギー・キジノ以下 25 名である。キジノは SP-5 にも気象担当で参加したが、その時の氷盤は大変な荒れようで、1 年半で引上げてしまった。観測設備は充実しており、学術プログラムも拡大されている。例えば、潜水班によって氷の下面が調査された。その結果、氷山は冬でも水面下で浸蝕が進んでいるという面白い結論がえられた。地磁気棟

には、漂流ステーションとしては新しい人工衛星情報受信装置があり、20 分ごとに北極海の氷状映像がキャッチされる。

大陸側の SP 補給基地はコリマ河口のチェルスキーで、毎年春と秋には科学者と貨物を乗せた飛行機がここから高緯度に向かって飛び立つ。今春もイリュージン 14 型旅客機が、約 1,400 キロ離れた 22 号の隊員交替と物資補給を行なう。見学や実験の科学者、取材記者なども訪れる。

(4 月 1 日記)



スピッツベルゲンの歴史

アグラナト 原著
近野不二男 抄訳

発 見

スピッツベルゲン群島（日本極地研究振興会発行《北極海》地図ではスバルバル諸島）の最初の発見者はだれで、いつのことか？ 諸説があって、結局は判然としていない。ある歴史家は、9世紀のバスク人捕鯨者だという。だが根拠は弱い。最も一般的な説は、12世紀末（1194年頃）バイキング（ノルマン人）が発見し、スバルバード（寒冷海岸）と名づけたというものである。アイスランドのサーガ（歴史伝説物語）に「1194年スバルバードなる地を発見せり」とあるからだという。13世紀のアイスランドの書《ランドナマボク》に「アイスランドから遠く北の果てなるスバルバードに向けて船出す」とある。ナンセンを含めて多くのノルウェーの学者は、このスバルバードとはスピッツベルゲンを指すと考えている。

しかしアメリカのステファンソン、デンマークのビルケット・スミット、ノルウェーのオルヴィン、その他の現代極地学者はそれを信じてはいない。ステファンソンとスミットは、このスバルバードはグリーンランド東海岸を指すと考えるべきで、当時西グリーンランドに住んでいたノルマン人が東海岸を訪れていたのは明かだ、といている。ステファンソンによると、ノルウェー人がスバルバード＝スピッツベルゲン同一説を主張するのは、主として政治的配慮からだという。つまりこのような見解は、スピッツベルゲンをノルウェーの統治下に移すことが問題になった1918

年以後に流布されたというのだ。

ロシア人も古い時代にスピッツベルゲン群島（以下単に《群島》という）に航海していたのは明らかである。パモール人（北極海や白海の岸に住みついたロシア人）は海氷上でアザラシやセイウチの猟をしていたが、海氷は夏になると遙か北方に後退する。12～13世紀頃彼らの船はバレンツ海を渡って群島に達することができた。1943年パリで出版された群島に関する論文の著者ロマノフスキーによると、群島は10世紀にロシア人が発見したという。ノルウェーの群島研究者ケイルハウは、ロシア人は13世紀に群島に行っていると考えている。1435年以前にパモール人が群島に航海していたとか、パモール人は15世紀はじめから海獣猟のため群島に出かけていたという口碑が、北ロシアに伝わっている。少なくとも16世紀後半ロシア人が群島に航海していたのは確かである。

デンマーク王フレデリック2世が、1576年商人リュドビク・ムンクに与えた手紙が保存されている。王はグリーンランドのノルマン人移住地と連絡をとりたいと思い、そこへの道をよく知っているパモール人パーベル・ニシェツ（ニキチチらしい）を、コラ半島から呼んでくれとムンクに頼んでいる。フルムキンの《スピッツベルゲン発見史》（1957年）によると、ニュルンベルクの学者ジェロム・ミュンツェルがポルトガル王ジュアン2世に送った1493年7月14日付信書に「15世紀80年代にロシア人が北極の大陸地グリーンランドを発見した」ことを述べている。この信書にいうグリーンランドとは群島を指すものだというのが、歴史家の一般的意見である。なぜなら16～17世紀までの地理学者たちは、グリーンランドはずっと東の方のコラ半島近くまで延びていると考えていたか

（注）本稿は地理学博士グリゴリー・アブラモビチ・アグラナト著《外国の北極》（1957年、モスクワ、ソ連科学アカデミー出版所、科学普及書シリーズ）の中の1章を抄訳（約半分に縮小）したものである。——訳者

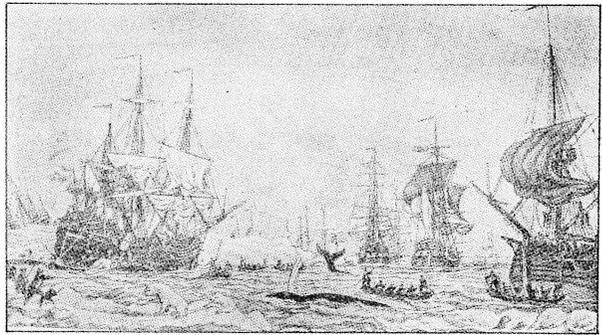
らなくなった。百年後の 18 世紀末には、この海域で鯨はほとんど完全に姿を消し、ヨーロッパ諸国の船もまた群島には寄りつかなくなった。1609 年から 1778 年までの間に、オランダだけで 14,167 隻の船が 57,590 頭、価格にして 370 万旧フランの鯨を捕った。

ロシアは 17~18 世紀の間この海域で捕鯨はほとんどやっていない。数回試みたことはあるが (1724, 1787, 1805 年) 成功しなかった。パモール人は群島でセイウチ、イルカ、白クマ、トナカイ、北極キツネ、カモなどを捕っていた。1619 年モスクワ侯国のツアーは国際紛争を怖れて、猟や商売をするため海路からオビヤエニセイ方面に行くのを内・外人ともに禁止した。このことが群島狩猟の発展を促す結果になった。しかし確たる資料によれば、ロシア人の群島狩猟はすでに 17 世紀末から始まっている。その頃ロシア人に会ったという外国捕鯨者の報告がいくつも記録されている。ロシア人は 18 世紀にも、また 19 世紀前半にもこの猟を続けていた。例えば 1797~99 年の 3 年間にアルハンゲルスク地方から 18 隻の船が群島に出かけた。

外国人は鯨が専門で夏の間だけ滞在したが、ロシアの猟師は群島で越冬していた。船は猟師を上陸させると本国に帰り、翌年再びやってきて獲物を積み、越冬者を交替し食糧や物資を補給する。船は島に残って越冬することもある。猟は大変危険で、氷上ではグループが全滅することもあるし、壊血病で死ぬ者も少なくなかった。しかし大きな所得が人々を惹きつけた。平隊員でも 1 シーズンに 450 ルーブルももうけた。当時としては大金である。ロシア人は北の厳しい自然に慣れている。18 世紀半ば群島にまる 6 年も孤立して生き続けた 4 人のロシア人 (1 人は 5 年で死亡) の話は、《北極のロビンソン》として世界中に広まった。オランダ人やイギリス人もたまには越冬することはあるが、その大部分は悲劇に終わっている。彼らは北極の条件に慣れておらず、捕鯨会社が多額の賃金を約束しても越冬者はなかなか集まらなかった。

1764~66 年海軍大佐チチャゴフの率いるロシア探検隊が群島を訪れた。これはロモノソフの提唱で組織された最初の学術探検隊で、北極海中心部を通してベーリング海峽に出る海路を探すのが目的だった。この目的は達しられなかったが、群島の北西部に基地を設けて貴重な資料を集めた。

群島におけるロシア人の積極的活動は大きかったので、19 世紀前半の外国人著者、中でもマリイ・ニコラ・ブレイは 1842 年出版の《万国歴史・地理事典》



18 世紀の北極捕鯨

で、群島はロシアの所属なりと述べている。19 世紀半ばになってロシア人の群島狩猟は衰微し始めた。主な原因の 1 つは獲物の減少である。乱獲によって特にセイウチが激減した。文献による最後の猟は 1851 年で、この時は 12 人の越冬者が壊血病で死に、仲間争いで数人の猟師が殺されるという悲劇だった。

極地研究者ビイゼは多くの歴史的根拠に基づいて、群島には古いロシア人居住地が 39 カ所あったと計算している。彼らはまず海岸に基地の小屋を作り、団長と 2~3 人の最も経験深い猟師が住む。そこから 20~50 km の所に狩小屋を作るのだ。今でもその跡は残っている。1950 年クロスフィヨルド海岸で、ロシア人狩小屋の廃墟が 5~6 カ所発見された。そこには暖炉、炊事道具、靴などがあり、また 62 の墓も見つかった。ノルウェー人も 18 世紀末から群島で狩猟をやリ、19 世紀後半にはその関心が大いに高まった。彼らはめったに越冬せず、夏の間だけセイウチのほかにもイルカやタラをとり、カモの卵や羽毛を集めた。

同君連合の関係に入ったノルウェーとスウェーデンは 19 世紀の 60 年代に、群島植民のためのいろいろな施策を計画した。当時両国の経済は急速に発展し、新しい投資分野を探していた。ノルデンショルトはこれらの計画を支持した。19 世紀後半スウェーデンはいくつもの探検隊を群島に送った。1871 年両国の連合政府はロシアを含むヨーロッパ諸国に覚書を送り、群島を自国領とし居住地を作ることに決定したと宣言した。群島にあまり関心をもたない西欧諸国は別に抗議をしなかったが、ロシアでは激しい反論が起こった。群島の開拓にはロシア人が大きな力を注いだのだから、これを他国の専有に任せるわけにはいかないという世論である。そこでロシア政府は、この領有宣言は承認できないと通告した。ところがノルウェー・スウェーデンの実業界と政府当局は、19 世紀末まで何回もこの問題をむし返した。燐鉱石採掘計画 (1873 年)、居住地と郵便・観光基地建設計画 (1897~99 年) は

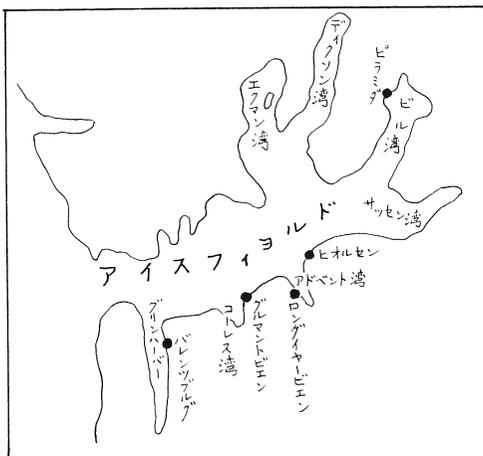
果たせなかった。群島は依然として住人なしの土地であった。

19世紀は群島の学術調査が盛んに行なわれた時期である。ノルウェー・スウェーデンのほか英、独、その他の国々からも調査隊がやってきた。同世紀末にはロシアが参加した。1899年ロシアのマカロフ提督は砕氷艦エルマーク号で、群島北方の海域を調査した。1899～1901年にはロシアの測地・天文学者が群島の経緯度測量を行なった。ドイツは1898～99年ベア島で採炭と漁業のための私的調査隊をいくつも組織した。99年にはこの島に恒久基地を設けることを決め、全島がドイツの私有地であると言い立てた。ドイツは北極に対ロシア基地を作る意図をもつと見てとったロシア政府は、同年ベア島に軍艦を派遣した。ドイツ人は島を引き払った。海岸に《ロシア領》と書いた木柱が数本立てられた。

石炭鉱業と領有問題

群島の歴史に新しい時代が石炭鉱業と共に始まった。1899年ノルウェーの最初の石炭船が島を離れた。続いてノルウェーはいくつもの採炭会社を作ったが、うまくいかなかった。1903～04年鉱業権はアメリカとイギリスの会社に譲渡され、間もなくアドベント湾岸で採掘が始まった。イギリスの会社は1908年に操業を中止した。アメリカのロングイヤーとアイエルの北極炭鉱会社は採掘条件がよいのでうまくいった。年産4万トンの石炭をノルウェーその他欧州諸国に積み出していた。アドベント湾西岸に最初の定住町ロングイヤービエンが誕生した。アメリカの会社が雇用するノルウェー人を主体に、数百名の鉱夫が住みついた。

群島の《地主不在》が再び語られた。行政権が

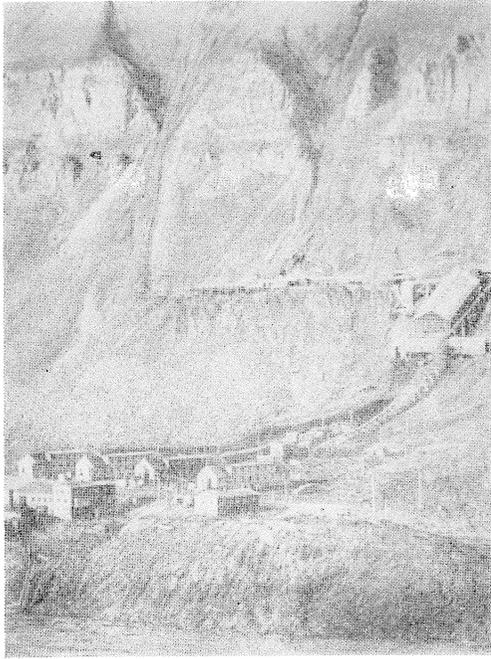


まだ確立していないのだ。ここでは猟も採掘も極めて収奪的に行なわれており、だれからも法的文句は出なかった。猟師は毒(ストリキニン)を用いたりもした。猟は全く野放しで、その上ただである。片やノルウェー本国では、国有地での狩猟に年間数百クローネを払われている。夏期群れをなしてやってくる観光客は、遊び半分に数千頭のトナカイや大量の鳥類を撃った。陸でも海でも動物界は絶滅の危機に瀕した。

スウェーデンと分かれて独立したノルウェーは1907年欧米政府に対し、群島に行政権を設定する問題を提起した。欧米諸国は群島管理案の作成をノルウェー、スウェーデン、ロシアの3国に委任した。1910～12年3国代表者が協議した結果、群島に最も深い関係のある3カ国——ノルウェー、スウェーデン、ロシアの代表者で国際管理機関を組織するのがよいという結論に達した。その最終決定のため1914年5月オスロで国際会議が開かれたが、ついに合意を得るに至らなかった。ドイツが無法にもこの管理への参加を強要し、ロシアがそれに断固反対したからである。そのうち第1次大戦の勃発で同年8月会議は中断された。

アメリカが数区画を所有する特権を要求したのも決議の邪魔をした。1909年米国会は群島の米人炭鉱主の要請で、群島の一部を占有する法案を審議した。アメリカの経営が成功したので炭鉱への関心がいよいよ高まり、1912年には17の炭層調査隊が出かけた。スウェーデンの炭坑は大戦直前に閉鎖し、イギリスとドイツは新しい鉱区で採掘を始めた。地質学者ルサノフのロシア隊は1912年多くの炭層を発見した。ロシアは1913年グルマント社を組織し、試掘の労働者を送り込んだ。アメリカのロングイヤーは1914年、ノルウェーの会社に自分の炭坑を売り渡した。ノルウェーの歴史家マチアッセンは書いている。「この炭鉱主は群島の炭鉱業発展に意を用いたことはなかった。彼の頭には出資した金のことしかなかった」と。つまり、ほかの会社同様山師的目的だけを追求したというのだ。ロングイヤーは投資額250万クローネの炭坑を750万クローネで売り飛ばしたのである。

第1次大戦の戦禍は群島にまでは及ばなかった。戦後の欧州諸国は石炭不足に悩んだ。炭価は暴騰した。これが群島の炭鉱業発展に拍車をかけた。採炭はベア島でも1925年まで行なわれた。イギリスに亡命したグルマント社は1919年群島での採炭を再開した。4年後この経営にイギリス人が加わり、合併会社《英露グルマント》に改組された。ソ連はこの会社の株を1925年に一部、1931年に残りの全部を買い取った。オランダの船主ドリュッセルハウスは1919年ノルウェーの小炭鉱会社の株を買い、翌年ネザーランド・ス



ロングイヤー坑

ピッツベルゲン・カンパニーを設立し、グリーンハーバー岸にバレンツブルグを開いた。この炭坑は間もなく日産数百トンを出し、ロングイヤー坑に匹敵するまでになった。

その頃、ノルウェーとロシアの北方海路を制する群島の戦略的意義が次第に認識されるようになった。イギリスでは群島を《北極のジブラルタル》と呼んだ。群島の行政管理問題が再び浮上してきた。戦勝国側はこの問題を審議するため1920年パリで会議を開いた。参加したのは英、米、仏、伊、日、ノルウェー、スウェーデン、デンマーク、オランダの各代表で、同年2月9日群島をノルウェーの《完全統治》下におくことを承認した。しかし協定には、参加各国は群島において自由に居住する権利と経済活動をする権利を有すると定められた。またそこにはいかなる軍用物も禁ずるとされた。ソ連はノルウェーとの外交関係樹立後この統治権を承認した。ドイツも1925年に承認した。ノルウェー国会の批准後1925年8月14日群島にノルウェー国旗が翻った。1934年ソ連は協定加盟国全部と外交が正常化したので、同協定への参加を正式に勧奨され、翌年ソ連政府はこれを受諾した。

群島を完全な自国の領土にしようとしていたノルウェーの領土拡張論者たちには、この協定は不満だった。その不満は今に至っても続いていることが、マチアッセンその他のノルウェーの歴史家や法律家の著書に述べられている。「ノルウェー統治に大きな制限を

加えたことは、この協定の最大の弱点である」と。今やアメリカの反動新聞にも、協定改正を望む声が出ているのは注目すべきである。群島にソ連人が住んでおり、そこが軍事施設禁止になっているのが彼らには気に入らないのだ。

1924年には群島とベア島で7つの炭坑が操業し、1,700名の鉱夫が働いていた。ノルウェー人900余名、オランダ人500名、イギリス人とロシア人が約240名である。同年の採炭量45万トン、1907～24年の合計は180万トンだった。1929年の世界経済恐慌の直後に多くの炭坑が閉鎖し、ノルウェーのロングイヤー坑とソ連のグルマント坑だけが残った。ソ連は1932年オランダの会社からバレンツブルグ坑を買収した。第2次大戦直前には両国の炭坑で年間60～80万トンを出していた。その60%余はソ連である。両国人は約3千名住んでいた。

第2次大戦と戦後

第2次大戦は群島の生活に大きな変化をもたらした。ドイツ軍は1940年4月ノルウェーに侵攻し、翌年6月には対ソ戦を開始した。群島は独軍による占領の危機にさらされた。そこで9月ソ連の炭鉱従業員は本国に引上げた。ノルウェー人もイギリスに避難した。炭坑の主な施設を解体し、貯炭は燃やしてしまった。群島の戦略的意義に目をつけた独軍は、ここに海軍と空軍の作戦基地を設ける準備にかかった。群島の気象情報はヨーロッパの気象予報を作成するため、ドイツにとっても連合国側にとっても必要なものだった。かくして群島は軍事行動の舞台となった。独軍は早くも1941年4月群島の偵察飛行を開始し、同年秋アドベント湾岸に小部隊が上陸した。しかしこの基地は翌年5月、小船でイギリスからアイスランドを経てやってきたノルウェーの決死隊が破壊した。決死隊はバレンツブルグのほか西ピッツベルゲン島の数カ所に基地を作り、43年にはその数は150名以上に増加した。

独軍はこれを奪回しようと企て、飛行機と潜水艦で襲撃を繰り返した。そしてついに43年9月戦艦ティルピッツとシャルンホルスト、水雷艇9隻、潜水艦数隻から成るドイツ艦隊が押し寄せた。艦砲射撃と空襲でロングイヤービエン、グルマントビエン、バレンツブルグなど主要集落を破壊し炎上させた。またその近海でソ連の港に向かう商船に大きな損害を与えた。ドイツ軍は独ソ戦線で敗北を喫していたので、群島の気象観測網は十分な機能を発揮することができなかった。しかし1941～45年間にドイツは群島にいくつかの気象無線局を設け、各局に4名から12名を配置してい

た。また無人局も数局作った。彼らは 1945 年 5 月の降伏までここに駐留していた。

戦前と同様、戦後も経済活動の主力はノルウェーとソ連の炭鉱業である。①ノルウェーの炭坑は被害総額 2 千万クローネ、46 年復興に取りかかり、翌年操業を開始した。主な坑はロングイヤーピエンにあり (90%)、小規模のものはスベアグルバとニアレズンドにもある。1951 年の採炭量は 47 万トンで、本国需要の 20~30% をまかなった。その後需要の逐次減少に伴って、採炭量も 55 年は 31 万 5 千トンに減った。②ソ連の坑は主にグルマントピエンとバレンツブルグにあり、小規模のものはピラミダにもある。50 年代はじめの採炭量は年間 25~30 万トンで、船舶用とソ連北欧工業の需要に応じていた。協定により搬出石炭には価格の 1% 以内の関税をノルウェーに支払う。ノルウェー国会は 1947 年 2 月 15 日付決議によって、ソ連が群島において「特別な経済的利益を有する国家」であることを確認した。③イギリスとスウェーデンも小炭坑をっていた。

1954 年末の人口はノルウェー国籍 994 (ロングイヤーピエン 866, ニアレズンド 94), ソ連 2,654 (バレンツブルグ 1,011, グルマントピエン 986, ピラミダ 675), 合計 3,648 で圧倒的多数がアイスフィヨルド地区に住んでいた。炭鉱労働者の賃金は高く、生活条件は良い。炭鉱業のほか牧畜や狩猟も行なわれていたが、猟は一部動物の捕獲禁止、頭数減少、毛皮

主 要 年 表

1194 頃	バイキングが発見しスバルバードと命名 10 世紀ロシア人発見説がある
1596	バレンツのオランダ探検隊再発見
1607	イギリス探検隊鯨の大群を発見
1613	イギリスの領有宣言、諸外国承認せず
17 世紀	欧州各国の捕鯨盛ん、国際紛争続く
同世紀末	鯨資源涸渇し各国の関心薄れる
"	ロシア人越冬狩猟開始、19 世紀まで
1764~	ロシア隊に始まり各国の学術調査活発
1871	ノル・スウェー連合政府の領有宣言 ロシア政府のみ不承認を通告
1899	ドイツとロシア、ベア島領有で争う
"	ノルウェーの最初の石炭積み出し
20 世紀初	各国間で採炭利権目まぐるしく移転
1907	ノルウェー、行政権設定問題提起
1910~12	ノル・スウェー・露による国際管理案作成
1914	オスロ国際会議、上記案の合意ならず
1 次大戦後	戦略的意義増大し行政管理問題再浮上
1920	パリ会議でノルウェーの完全統治となる あとでソ連、ドイツも協定に参加
1931	グルマント坑をソ連買取
1932	バレンツブルグ坑をソ連買取
2 次大戦中	独・ソ・ノルウェー間で攻防を繰返す
戦 後	採炭業継続、観光や学術調査の対象

の値下がりなどで次第に衰微した。

かつてはここを基地にして多くの北極探検が行なわれた。ノルウェーは 1928 年「スバルバード・北極海調査委員会」を設立し、1948 年これを「ノルウェー極地研究所」に改組した。同研究所を中心に毎年大規模な調査隊を派遣し、この地域の調査と開発に努めている。大陸との交通通信の便がよいので、諸外国の学術調査隊や観光客も多い。ソ連は北極研究所 (あとで北極南極研究所) を中心に各学術機関が参加し、諸部門の調査研究を続けてきた。また多くの砕氷船や調査船がこの近海を調査した。 以上

付 記

ソ連は歴史的にスピッツベルゲンをどのように見ているのか? その一端を知るのに役立つ資料と思われるので紹介した。原文ではより一層強調しているが、この短い抄訳からも、群島の発見と開発にロシア (ソ連) がいかに大きく貢献してきたか、を力説しているのが読みとれるであろう。

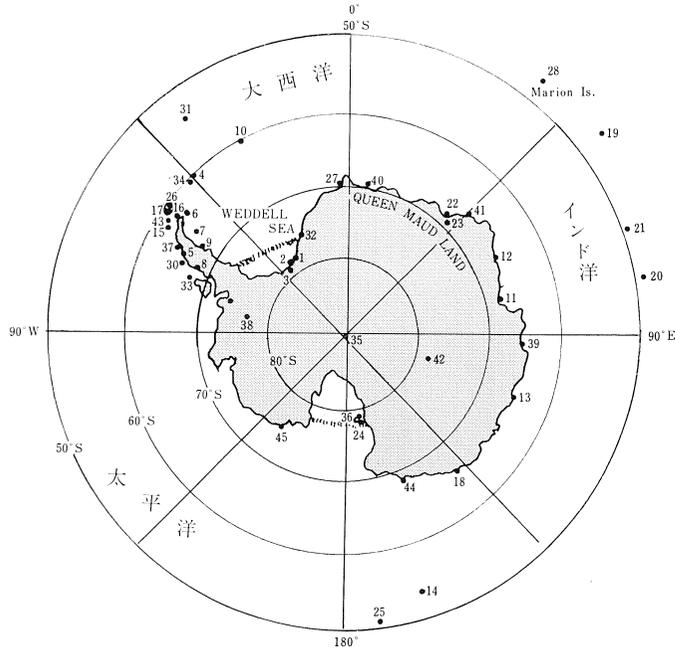
ソ連海軍の中で最大の北洋艦隊は全潜水艦隊の半分以上を擁し、その大半は弾道弾を搭載している。不凍のバレンツ海を通過して北洋艦隊は大西洋、地中海、インド洋にも進出する。レーダー基地はバレンツ海を航行する船舶の行動をすべて監視している。ノルウェーとの国境からわずか 1.5 キロにもその基地の 1 つがある。バレンツ海でのソ連海軍の演習を、ノルウェーの人々は不安の目で見つめているという。月に 1 度、両国の国境委員は国境線上の小屋で会議を行なう。

戦略、海上交通、漁業、海底油田存在などの点できわめて重要なバレンツ海——その北端かなめの位置にある群島の国際的意義については論ずるまでもあるまい。ソ連は今でもここで盛んに石炭を採掘しており、群島全人口の半分以上はソ連人である。ソ連はバレンツブルグに北極南極研究所の観測所を、ピラミダに気象観測所を設けている。ソ連はノルウェーは北極諸国との政治、経済、文化の交流を積極的に展開している。そこに領土的野心は全くないのか? この恐れは北極諸国共通のもので、北極理事会でもその問題は討議された。かつて独ソ戦開始前、ドイツの承認に事よせてソ連は隣接の他国領土を次々に併合した。いずれもそれ相当の大義名分があるとはいうものの、こうしたソ連のやり方が周辺諸国の不信と不安をかき立てるのである。北極側、とくにノルウェーは群島へのより強いソ連の進出と優先権主張を恐れている。一方ソ連もまた NATO 側の核戦力配備を恐れている。この均衡が破れないことをせつに祈るものである。

訳者

南極越冬基地一覽(1980年)

基地名	位置	越冬観測項目	越冬人員	開年 設月	備考	
ア ル ゼ ン チ ン	1. General Belgrano ゼネラル・ベルグラノー	77°43'S, 38°04'W	気象, 極光, 宇宙線, 電波科学, 地磁気, 環境科学, 雪氷, 医学	26	1955	Captain Canepa 号
	2. General Belgrano II ゼネラル・ベルグラノー II	77°46'S, 38°11'W				
	3. General Belgrano III ゼネラル・ベルグラノー III	77°54'S, 45°49'W				
	4. Orcadas オルカダス	60°45'S, 44°43'W	気象, 生物	20	1904	General San Martin 号
	5. Almirante Brown アルミランテ・ブラウン	64°53'S, 62°53'W	気象, 生物, 海洋, 潮汐, 医学, 環境科学	10	1951	
	6. Esperanza エスペランザ	63°24'S, 56°59'W	気象, 極光, 潮汐, 測地, 医学, 生物	23	1952	
	7. Vicecomodoro Marambio バイセコモドロー・マランビオ	64°14'S, 56°43'W	気象, 地磁気, 地質, 重力		1969	
	8. San Martin サン・マルチン	68°07'S, 67°08'W	気象		1976	
	9. Base (De Ejercito) Primavera プリマベラ	64°09'S, 60°57'W	気象			
	10. Corbeta Uruguay コルベタ・ウルグアイ	59°27'S, 27°15'W	気象, 雪氷		1977.11	
オ ー ス ト ラ リ ア	11. Davis デイビス	68°35'S, 77°58'E	気象, 極光, 地磁気, 電離層, 地球化学, 生物医学	14	1957 1.20	Nella Dan 号
	12. Mawson モーズン	67°36'S, 62°52'E	気象, 極光, 地磁気, 電離層, 宇宙線, 電波科学, 地震, 測地, 生物, 医学	26	1954 2.18	Thala Dan 号 (何れもチャーター船)
	13. Casey ケーシー	66°17'S, 110°32'E	気象, 極光, 地磁気, 電離層, 電波科学, 地質, 雪氷, 医学	27	1969 2.19	
	14. Macquarie Island マックォーリー島	54°30'S, 158°56'E	気象, 極光, 地磁気, 電離層, 地震, 生物, 医学	19	1911	Nella Dan 号
チ リ ー	15. Capitán Arturo Prat アルツロ・プラット	62°30'S, 59°41'W	気象	10	1947	Piloto Padro 号
	16. General Bernardo O'Higgins ベルナルド・オイギンス	63°19'S, 57°54'W	気象, 地震	11	1948	Yelcho 号
	17. Presidente Frei フレイ	62°12'S, 58°55'W	気象	18	1969	
フ ラ ン ス	18. Dumont d'Urville デュモン・デュルビル	66°40'S, 140°01'E	気象, 極光, 地磁気, 電離層, 宇宙線, 地震, 雪氷, 生物, 医学	34	1956 12. 1	Thala Dan 号 (チャーター船)
	19. Alfred-Faure, Iles Crozet クロゼ島	46°26'S, 51°52'E	気象, 地磁気, 地質			
	20. Martin-de-Viviès, Ile Amsterdam アムステルダム島	37°50'S, 77°34'E	気象, 生物, 医学			
	21. Port-aux-Français, Iles Kerguelen ケルゲレン島	49°21'S, 70°12'E	気象, 生物			
日 本	22. Syowa Station 昭和基地	69°00'S, 39°35'E	気象, 極光, 電離層, 電波科学, 地磁気, 地震, 雪氷, 地質, 地形, 地球化学, 生物, 医学, 潮汐	30	1957 1.29	ふじ
	23. Mizuho Station みずほ基地	70°42'S, 44°20'E	気象, 雪氷, 地磁気	4	1970.1	
ニ ュ ー ジ ャ ン ド	24. Scott Base スコット	77°51'S, 166°45'E	極光, 夜光, 地磁気, 電離層, 地震, 気象	11	1957	
	25. Campbell Island キャンベル島	52°33'S, 169°09'E				
ポー ー ラ ド	26. Arctowski アークトブスキ	62°09'S, 58°28'W	気象, 海洋, 地球物理, 地質, 測地, 生物, 医学	19	1978	m/s Antoni Garnuszewski



南 ア フリ カ	27. Sanae サナエ	70°18'S, 02°24'W	気象, 極光, 夜光, 宇宙線 地磁気, 電離層, 地質, 地震, 雪氷, 測地	15	1962	RSA 号
	28. Marion Island, Prince Edward Islands マリオン島	46°53'S, 37°52'E	気象, 地磁気, 電離層, 生 物	15		
	29. Gough Island ガウフ	40°21'S, 09°53'W	気象, 生物	8		
イ ギ リ ス	30. Faraday, Argentine Islands ファラデー	65°15'S, 64°16'W	気象, 地磁気, 電離層, 地 震, 潮汐	16	1947	H.M.S. Enduran- ce 号
	31. Grytviken, South Geogia グリユートビケン	54°17'S, 36°30'W	気象, 地磁気, 電離層, 地 震, 生物, 雪氷	18	1956	
	32. Halley, Caird Coast ハレー	75°31'S, 26°56'W	気象, 極光, 地磁気, 電離 層, 医学	16	1956 1.16	
	33. Rothera, Adelaide Island ロテラ 34. Signy, South Orkney Islands シグニー	67°34'S, 68°08'W 60°43'S, 45°36'W	気象, 極光, 地質, 測地 気象, 生物, 地球化学	11 12	1961 1947	John Biscoe 号
ア メ リ カ	35. Amundsen-Scott アムンゼン・スコット	90°S	気象, 極光, 地磁気, 宇宙 線, 電離層, 電波科学, 地震, 医学, 測地, 雪氷	6	1957 1.20	砕氷船1隻 (Polar Star 級)
	36. McMurdo マクマード	77°51'S, 166°40'E	気象, 極光, 地磁気, 宇宙 線, 電離層, 生物, 測地	4	1955	Glacier 号
	37. Palmer パーマー	64°46'S, 64°03'W	気象, 生物, 潮汐, 環境科 学	1	1965	砕氷船7隻 (Wind 級) 観測船
	38. Siple サイプル	75°56'S, 84°15'W	気象, 極光, 電離層, 電波 科学	3	1969 12. 3	Islas Orcadas 号 (元 Eltanin 号) Hero 号 Melville 号 Robert D. Conrad
ソ ビ エ ト	39. Mirny ミールヌイ	66°33'S, 93°01'E	気象, 極光, 地磁気, 地震 電離層, 宇宙線, 電波科 学, 雪氷, 医学, 測地	57	1956 2.13	ob 号
	40. Novolazarevskaya ノボラザレフスカヤ	70°46'S, 11°50'E	気象, 極光, 地磁気, 地震, 電離層, 雪氷, 医学, 測地	16	1961 2.18	
	41. Molodetzhnaya マラジョージナヤ	67°40'S, 45°51'E	気象(ロケット観測を含む) 極光, 地磁気, 電離層, 宇 宙線, 雪氷, 地球化学, 医学	89	1962	Professor Vize 号
	42. Vostok ボストーク	78°28'S, 106°48'E	気象, 極光, 地磁気, 電離層 宇宙線, 雪氷, 医学, 測地	27	1957 12.16	Professor Zubov 号
	43. Bellingshausen ベリングスハウゼン 44. Leningradskana レニングラードスカヤ 45. Russkaya ルスカヤ	62°12'S, 58°58'W 69°30'S, 159°23'E 74°46'S, 136°51'W	気象, 雪氷, 生物, 医学, 測地 気象, 雪氷, 医学, 測地	16 11	1968 2.22 1971 2.25 1973	Tanker 1

日本極地研究振興会役員

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

(日本極地研究振興会維持会御案内)

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

財団法人 日本極地研究振興会は

- (1) 極地研究に従事する研究者、研究機関等に対する援助
- (2) 極地研究に関する国際交流の援助
- (3) 極地観測事業その他極地研究の成果等の普及
- (4) その他目的を達するために必要な事業を目的として設立されたものであります。

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

- (1) 年2回発行予定の定期刊行物の無料配布
- (2) 財団発行のニュース、その他のインフォメーシ

ョン、地図の無料配付、財団発行の単行本、写真集などの印刷物の割引販売

- (3) 事務室で極地に関する図書、地図などの自由閲覧
- (4) 財団主催の講演会、座談会、映画会、見学会などの優先招待

ご入会は

- (1) 下記の会費を払込んでいただきます。
 - (A) 普通会員 1口 年額 3,000 円
 - (B) 賛助会員(法人) 1口 年額 10,000 円
- (2) 会費の払込みについて
 - (A) 申込手続——所定の維持会員申込書にご記入の上
東京都千代田区霞ヶ関三丁目四番二号
商工会館内 日本極地研究振興会宛
ご送付願います。
 - (B) 送金方法 財団備付の振替用紙を御利用下さい(振替口座番号 東京 7-81803 番)

昭和 56 年 7 月 15 日 発行

定価 2,000 円

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

編集兼 鳥 居 鉄 也
発行人
印刷所 株式会社 技 報 堂

お幸せを願って70年

WEDDING

BANQUET

PHOTOGRAPH

TEL (03) 265-5111

祝賀会
発表会
同窓会
ご法事
出張パーティー
劇場式ホール

RESTAURANT Tojo

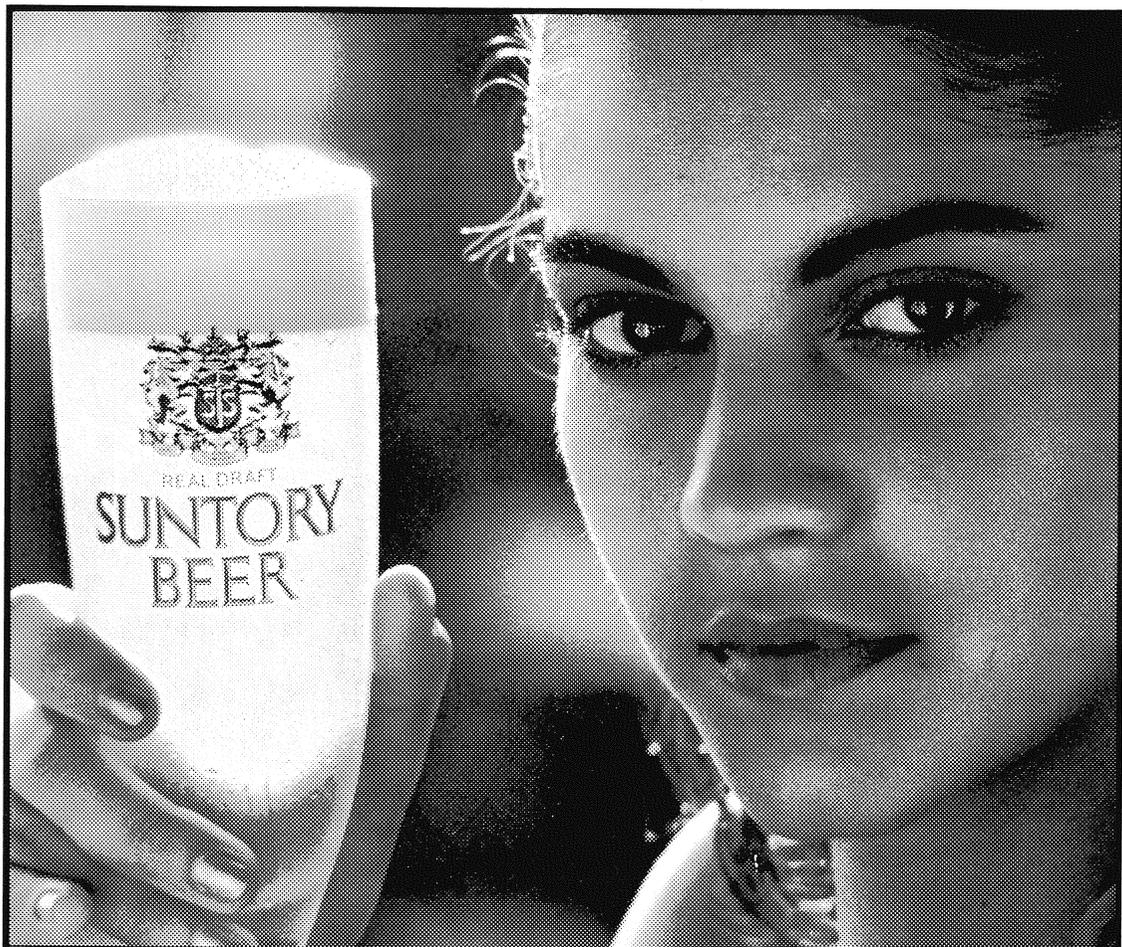
フランス料理
日本料理
中国料理
てんぷら

半 蔵 門

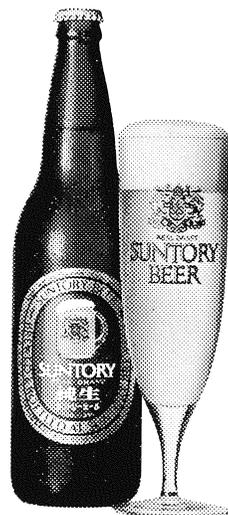
東 條 會 館
TOJO KAIKAN

地下鉄有楽町線 麴町駅5分

1-4, KOJIMACHI, CHIYODA-KU, TOKYO, JAPAN



ビールは、透明な音楽だ。



サントリービール 純生[®]

製造・販売 サントリー株式会社



「マイコンック」——マイクロコンピュータ(MICOM)の応用と精密さ(NICETY)を意味する
サンヨーの新しいビデオの名前です。便利さ、使いやすさ、経済性など
あらゆる角度から徹底追求されたサンヨーエレクトロニクス技術の結晶「マイコンック」。

サンヨーから今、新しいビデオの登場です。

MICONIC マイコンック

便利さにさらにみがかきかかった
見やすいクリーン・サーチ機構
見たい場面がさらにさがしやすくなる「クリ
ーン・サーチ機構」を搭載、バーノイズを3〜
4本に減らし、しかもノイズの位置を固定す
ることにより見やすいクリーン・サーチ画像
を実現しています。もちろん、正送り、逆送り
2方向のサーチが可能ですから、とばし見、も
どし見、くり返し見まりました。(BIIIモード時)

ワイド番組もラクラク1本のテープに
美しい画像で長時間録画再生
最長4時間半の録画再生が可能(17-750S
使用)。ワイド番組もラクラク1本のテープ
に収録できます。長時間番組を留守番録
画する際にも、番組のしり切れの心配はほ
んどなくなりまりました。また、テープとヘッドの
相対速度は約7mと速く、高性能新FET採
用のビデオアンプ、新ノイズキャンセラー回
路の採用などで美しい画像を再現します。

軽快なタッチのダイレクトアクション方式採用
使いやすいマイコン操作
次の操作に直接対応するダイレクトアクションの
ソフトタッチ電子メカニズムを採用しました。

「僕」はマイコンック

サンヨーホームエレクトロニクス
BIII/III VTC-E3 標準価格 **168,000** 円
(別売リモートコントロールローラー VRM-E3 標準価格4,800円)

上手に使うと上手に節電
三洋電機株式会社

録画再生について ●このビデオは日本方式のビデオで、日本メーカーのビデオデッキのみで再生できます。●BIIIモード時は録画・再生モードで、BIIIモード時は録画・再生モードで再生できません。●あがたビデオデッキも録画・再生モードで再生できません。●あがたビデオデッキも録画・再生モードで再生できません。

Hospitality. It's part of our character.



Good food and good drink in a relaxed setting.

A warm towel to refresh you. A pillow you didn't have to ask for. All reflections of genuine hospitality.

And why not? After all, the Japanese word for customer also means "honored guest"



And that's just what you are no matter where in this world you fly on JAL.

So next time you're flying within Asia — or from Asia to the world — relax and enjoy our traditional hospitality.

Relax. You're flying JAL.



JAPAN AIR LINES

Number 1 Volume 17 July 1981

JAPAN POLAR RESEARCH ASSOCIATION

POLAR NEWS

33

