



16

極地

日本極地研究振興会
第8巻第2号／昭和47年12月発行

極地 '72 VIII 2

目次	頁 (Page)	Contents
	卷頭言／三宅泰雄	1 Prof. Y. Miyake Preface
記事		Articles
	越冬回想記の一コマ／藤井恒男	2 Mr. T. Fujii Remembrance of the First Wintering Over
	南極の画集／本多敏治	8 Capt. T. Honda The Sketches in the Antarctic
	オキアミの食用化／籙瀬正明	13 Dr. M. Yanase Euphausia as to be Foodstuff
	ヒマラヤ登山と地図／五百沢智也	18 Mr. T. Iozawa Map for Himalayan Expeditions
	山岳永久凍土論／藤井理行	30 Mr. Y. Fujii Alpine Permafrost
	南極航空の思い出／松岡数男	39 Mr. K. Matsuoka Memories of the Antarctic Flight
	南極の地名／吉田栄夫	46 Dr. Y. Yoshida, On the Antarctic Place Names
ニュース		News
	第14次南極観測の計画概要(1972~'74)	49 General Programs of the 14th J.A.R.E., 1972~'74
	第12回 SCAR 総会に出席して／楠 宏	50 Dr. K. Kusunoki Report on the 12th SCAR Meeting, 1972
歴史		History
	極地英雄列伝(8)ーウィルキンス／近野不二男	51 Mr. F. Konno History of Polar Heros (8) --G. H. Wilkins, Australia
書評	29 Book Review 29,	トピックス 7. 18. 38. Topics 7. 18. 38

表紙：オーロラ、昭和基地、 **Front Cover** : Aurora over Syowa Station, 1972

裏表紙：昭和基地ロケット発射台、 **Back Cover** : Rocket Launching Table at Syowa Station

わが国の極地研究も、本格化してから、すでに 10 年以上の歴史をもっている。極地を経験した科学者の数もしだいにまじってきたし、研究の成果も高い国際的評価を得ている。

これらの点からみれば、わが国の極地研究は順調に進展しつつあるといえよう。しかし、その半面、わが国の極地研究が、こんご解決せねばならぬ大きい問題をかかえていることも、また事実である。



二つの提言

三宅 泰雄

その第 1 は輸送船の問題である。現在は海上自衛艦「ふじ」がその任にあっている。南極地域観測の再開のための、やむを得ない処置として自衛艦をつかうことになったのは、すでに過去のことであるから、いまさら、それを、あれこれいうつもりはない。ただ、当時、他国の極地研究のうごきをみていた私は、自衛艦を極地研究につかうことは、時勢に逆行するものだ、と考えていたことは、事実である。「ふじ」もいずれは廃船になる日が来るだろうが、そのまえに、いまの輸送体制にかわる体制を準備しておく必要が

あろう。要は、輸送をふくめ、極地観測研究の全体を、科学者の自主的なコントロールの下におくことがたいせつなことである。

第 2 の問題は、わが国の極地研究を推進し、バックアップするための、科学者の組織のことである。極地研究者の数はふえているが、まだ、「極地研究」というまとまった形で組織化されていない。それが極地研究の力をよわめ、世間にたいしては、わが国の極地研究が、少数の人によってうごかされているかのような、あやまった印象をあたえている。極地研究は、きわめて広汎な分野にわたっているが、その相互の理解なくして、真の極地研究の発展はあり得ない。私は、極地研究の実地の経験者を中核として、極地研究に関心をもつ科学者によって、1 日もはやく「極地学者」ともいうべき学術団体が結成されることをのぞんでやまない。

越冬回想記の一コマ

藤井恒男

第1次越冬隊員

私たち第1次の南極越冬隊員（西堀栄三郎隊長以下11人）は、わが国はじめての越冬体験者なので、帰国直後は、その稀少価値をかわれてか、各方面からずいぶんと珍重がられ、帰国報告をやらされたり、講演を頼まれたりして、あちこちとひっぱりダコになった。私自身でも、講演の回数はちょっと数えきれないくらいだ。

私は、学者でも、技術屋でもなく、学問的な話は不得手なので、報告会や講演会では、いつも「南極漫談」をやっていたわけだが、おしゃべりしているうちに、越冬生活を語ることがついつい楽しくなり、脱線につぐ脱線で、時間のすぎるのも忘れ、予定された時間をオーバーして、主催者に迷惑をかけたことも、たびたびだった。しかし、こんな会場は、聞き上手な雰囲気がかまうかもしだされた所であった。

さて、第1次の私たちは、昭和31年11月8日に「宗谷」で東京港を出帆、1年有余の昭和基地での越冬生活を無事におえて、羽田空港に帰ってきたのが、同33年3月25日のことだから、私たちの大陸での生活も、すでに15年もむかしの話。今では、完全に歴史の過去帳、古い語り草である。

忘れたころに、機関誌『極地』の編集子から『私たちの越冬回想記』をテーマに、何か書けとの指示。思えば、回想に間違いない。そこで基地での人間生活を思い出しながら、ご注文に応ずることにした。

× × ×

南極越冬から帰って、当惑したことがいくつかあったが、その一つは、かならずと言ってよいほど、きまって中年男たちが発つ

「おい、あれどうしていたんだ」

というぶしつけな質問であった。雪と氷の白い大陸に、日本人としてはじめて、1年有余の男が11人も暮してきたのだから、その集団生活の生態への関心であろう。それにしても、妙な好奇心から、あけすけにそのものずばりと斬り込まれては、さすがの私も面くらわざるを得なかった。

中年男の無遠慮な発言は、それはそれとしても、私たち越冬帰りに対する興味は、それを尋ねる人の年齢によっていろいろと差異があった。その点が面白く「成るほどなァ」と、むしろ私の方が興味をもった。

まず、子供たちの興味は、なんといってもペンギンやアザラシの話だった。それが中学生や高校生になると、オーロラや磁気荒らしなど、やや科学的なことに関心が向いた。年寄りに近い組になると、なかなかうがった質問である。

「男ばかりの、色気のない生活で、時に殺気だったこともあっただろうし、長い間にはケンカの一つも起きただろう。そんな場合には一体どうしていたんだ」

これは、万古の冰雪にとじこめられた味気ない生活、いわば異常環境下における人間の感情生活に対するある種のいたわりと関心を示した質問といえた。

それにひきかえ、女性は、さすがに温い心くぼりの持ち主が多く

「お寒むかったのでしょうかね。ご苦労さまでした」

といった単純だが、女らしい思いやりのある言葉をいただいた。

ところが、男たちのなかには、もっとリアルな一派がいた。

「殴り合いは何回ぐらいあったのか」

俺にはほんとうのこと聞かせろ——といわんばかりに、語調もするどく、言葉使いも詰問めいていて、何かを探ろうとする。

ここにいたっては、むしろ、ありがた迷惑なこと。今かりに、女気がなく、単調な環境で気が荒くなったことがあったとしても、越冬隊はグレン隊や無法者の集団じゃあるまいし……と、少し腹がたった。“真実の追究”もここまで攻めては、親切心や気くばりを通り越し、行きすぎじゃないかと思った。

しかし、また、よくよく考えてみれば、中年男の興味も、年寄り組の心づかひも、越冬生活の生態に対して、人間として当然抱かれる関心であり、探究だともいえた。その意味では、無理もない質問で、むきになって責めるのも大人げないことだと思った。むしろ、私たちにとって、越冬の基地生活に深い関心を払っていただけたことを、有り難いことだと思うべきかも知れない。

× × ×

南極から帰った翌々日、3月27日のことだ。各隊員の身辺からは、まだ白い大陸の香りと湯気が、湯上りのあとのように立ちのぼっていたころである。西堀隊長以下11人は、命令によって、当時まだ上野にあった日本学術会議の講堂で、越冬報告の第一声をあげた。

会場には、学術会議の大先生や南極関係者が、階段式になった席にキラ星のごとくならられ、しわぶきひとつ聞えない、おごそかな雰囲気だ。茅誠司会長は、演壇の横に設けられた議長席に、デンと坐っておられた。

南極大陸の学術調査の越冬報告だから、内容はしぜんと観測や調査した資料、各種のテスト結果に関するものが中心である。各人の持ち時間がどれ位だったか、もうはっきり覚えていない。10分か、15分か。1人10分間としても2時間はかかるわけだ。いずれにしても、割り当て時間でもわかるように、報告は担当部門別の、極く簡単な内容になった。

越冬報告は、西堀隊長を皮切りに型通り進行した。報告のため登壇する順番については事前になんの指示も、打ちあわせもなかったのが、私が、何番目に指名されるのか、皆目見当がつか

かなかった。ただ、私はばくぜんと3番目かなァと思っていた。この発想は、基地生活の慣習から出たものである。

そのわけは、基地では、日常生活の秩序と規律を維持するために、隊長を除き、隊員10人の席次がちゃんと決めてあった。その席次は勤務評定によったものではなく、年令順であった。「長幼序あり」にしたがったもので、西堀さんはうまく最年長だった。そこで、私が3番目の年長者だったということだ。

日常生活の秩序と規律——などという、たいへん堅苦しく聞えるが、しごく簡単なことで、非常の際における指揮権と責任を負う順位のことである。つまり、越冬隊のリーダーになる順番を決めていたということだ。もちろん、11人の約束ごとである。

この責任順位を、日常生活の秩序にも適用していたわけだ。食卓の席順も、入浴する順番も、すべて、この年令順が基準になって決まり、基地での生活は守られていた。

実は、私たち一行が羽田空港に着いて、飛行機のタラップを降りてきた順番も、越冬隊は、たしかこの年令順だったと思う。機体のドアが開けられた時、誰も申し合わせたわけではないが、無意識のうちに、身についたならわし、基地の日常生活に従ってしまったのである。

ただ1つの例外は、私がタラップを降りおわる直前、私のうしろ4番目にいた東京大学の立見辰雄先生に「お先にどうぞ」と、私より先に降りてもらったことだ。私の突差の判断である。タラップ下の出迎え陣の顔ぶれを見て、日本に帰れば、立見さんの方が私より重要な人物だったからである。一緒に帰った本隊長の永田武先生、宗谷の山本順一航海長、西堀先生などが先に降り立ち、すでにタラップ前に一列に並んでいた。立見先生も当然、その列に加わるべきで、先に降りてもらうことが礼儀だと思った。

× × ×

そんなわけで、西堀隊長から中野征紀隊員（医療担当）へと登壇が進めば、次は私だと、ばくぜんとした期待感で、なんとなくひとり合点していた。ならいが性となったということ

か。

越冬報告といっても、私の場合は専門部分がなく、何を報告すればよいのか。西堀さんの報告がはじまっても、まだ決めかねていたのだ。無責任なことだが、出たところ勝負と行くか、などと考えたりして迷っていた。

私を除くほかの仲間たちは、それぞれ立派な担当部門をもっていった。観測関係でいえば、気象、宇宙線、極光夜光、地質……など、設営関係でいえば、無線通信、機械、電気、食糧、衣料、医療、犬……など、ちゃんと任務が決まっていた。

私は、基地では、ネグラ造りの建設期には「藤井建設株式会社」などと称して、大工の棟頭のような仕事を分担し、建設がおわれば、もっぱら通路の雪かきや掃除、水作りに必要な材料である雪のブロックを、ノコギリとシャベルを使って、雪だまりから切り出す作業など、雑役夫のようなニコヨンの人夫仕事をしていたので、科学的な研究資料の発表などできるはずもない。全く困った。

それでも、あれこれ、報告をまとめようと考えていた。しかし、なかなか私の出番がやって来ない。3番目はとうにすぎている。そうこうするうち、とうとう9番目の仲間が降壇し、10番目の報告もおわってしまった。登壇の指名は、茅会長が直接やっておられた。

× × ×

「ははア、茅先生はニコヨンの私に同情、名ざししては恥をかかせるだけだから、と考えて外されたのだなア……」

「これは有難い。さすがに茅先生は、学術会議の会長になるようなお方だ。偉いんだなア……」

内心ほっとし、やれやれ助かった……感謝の気持ちで一ぱい。ひそかに「茅大明神」「茅大明神」と念じた。ところが、胸をなでおろすのが早かった。隊員席の私をジロリと見られた茅会長、おもむろに

「では、最後に、藤井隊員にお願いしましょうか」

ときた。

指名されれば万事休す。やおら起ちあがった

私は、まず、満席の会場を見渡した。階段席の学者先生がたの中には、退席なのか、興味がないのか、目をとじて冥想されているような方もあれば、下を向いて沈黙考型の方もたくさん見うけられた。隊員の報告は、短かい持ち時間のことだから、その内容もエッセンスだけになり勝ちなので、面白くないのも無理はなかった。そんな話を11人にやられれば、とてもじゃないが、同情に値した。

こうした会場の空気を察知した私は、演壇に向って歩きながら、「眠気まじしでも一席やるか」と、ふと、いたずらめいた考えが走った。と同時に、そうだ、きょうの、私の任務は、あるいは、無遠慮な中年男がぶっつけた「おい、あれはどうしていたんだ。——という質問に触れることにあるのではないか——」と思った。

よし、そうだ、是非やらねばならぬ。決心は一瞬についた。演壇にたった私は、しずかに口を開いた。

「私は、科学者でも、技術屋でもなく、新聞記者です。したがって、きょうここで報告できるような資料がないのです。ただ、越冬基地での1年有余、特別の関心をもって、人間生活について観察してきました。したがって、きょうは、昭和基地における人間生活のうち、とくに隊員の性生活についてだけ報告いたします」

私の、このジョッキングな発言に驚かれたのは、茅会長でした。ビックリされたのだろう、議長席から私を見上げ、

「なにを言いだすのだ。ここは天下の学術会議だぞ」

と、難詰されてるような鋭い視線を感じた。しかし、もうあとには退けない。

目をとじていた先生も、下を向いていた先生方も、サッと顔をあげ、一せいに壇上の私をみつめられた。身を乗りだすようにされた人も目についた。私は、内心ニヤリとした。身分や地位のいかんを問わず、興味と関心はみな同じである。ただ、それを、口にする人と、しない人との違いがあるだけだ、と思った。

× × ×

帰国第一声として、学術会議でおしゃべりし

た内容を、いまここで、すべてご披露はできかねる。同じ内容のお話でも、おしゃべりして直接聞いていただく場合と、文章に書いて読んでもらう場合の、効果というか、うけとり方はかならずしも同じではない。文字になると表現がむつかしく、ニュアンスの違いから、真意がそのまま理解されない危険があるし、誤解をうけ易いことも多い。そのうえ笑止千万と、ワイ雑な話題に思われがちである。

しかし、学術会議における私の報告は、たいへんまじめなものだった。それが証拠に、茅会長が、

“きょうの報告のなかで、藤井隊員の話が一番よくて、面白かった。話の内容も科学的であった。ちゃんと科学の裏づけ的なデータがはいっていたよ”

と、いって賞めておられたとは、その夜、西堀さんから、大阪、京都地区での越冬報告会のため、西下する列車の寝台で聞かされた秘話である。

この話を聞いて、私は望外の満足感にしたった。茅会長に、私がいわんとしたことを理解してもらえたとは、それで十分であった。また、その後、本隊長だった永田武先生に会った時、私の学術会議の報告にふれて、

「藤井君、やったね」

と、冷やかされたが、まんざらでもない表情だった。

そこで、このテーマ、誘い水だけしておいて、思わせぶりにおわるのも、どうかと考えるので、文字にしてもさし支えない点だけを要約、披露しておこう。

× × ×

私たち第1次隊の越冬生活におけるセックスの問題は、一部の人たちが内地で想像されたほど深刻な課題ではなかった。

そりゃ、仲のよい夫婦がむつごとを交わしながら、話題を南極の越冬隊員の身のうえに向け——昭和基地の連中は、かわいそうに、今ごろどうしているだろうか——と同情の念をいだけば、この夫婦がおかれた幸福な環境からは、たしかにかわいそうに見えるだろうと思う。

しかし、その判断は誤っていると思う。内地

での満ち足りた生活状態と、昭和基地における第1次隊の越冬生活とは、その条件も、環境も大違いである。

私たちが、帰国して聞いたこの種の同情論は、すべて、内地の平和な、自由な、豊富な条件や環境のもとで想像した考え方に発していると思えた。私たちの越冬生活は、全く異質の条件下で営まれていた。基地に女性がいないことは、日本を発つ前からはっきりしていたことだ。従って、期待感を裏切られたという失望も、怒りもない。むしろ、帰国するまでの1年有余は、不自由で、満たされない耐乏生活を送るんだとの覚悟は、りっぱに出来ている。

いうなれば、一種のあきらめの精神というか、とにかく、苦痛ではなかった。

もちろん、見透しのきく、ガラス張りの向うがわで、男女のナンナン、チョウチョウたる生活が展開されているシーンを、毎日見せつけられながら「お前たちは越冬隊だ」と、ユビをくわえて暮すような生活を強制されては、あるいは、人によっては気が狂うかも知れない。

しかし、南極基地には、そんな光景などどこにもない。性感をしげきする何ものもないのである。衣食足りて礼節を知る——その衣食も十分ではなく、一步屋外にでれば、満日白一色である。そして、そこには、未知の、きびしい大自然が横たわっているだけだ。

ことに、第1次越冬の私たちは、人間モルモットとして、極地生活を通じ、調査、研究、各機材のテストなど、かずつの重要任務が課せられていた。南極大陸の大自然に屈することはできない。そこには、セックス以前の問題がいくつか要求され、その方が重大であった。

以上が要約で、無難な結論である。

× × ×

第1次越冬隊には、さまざまな任務があったが、第1次隊としては、その任務を果すために、なにがなんでも、きびしい条件に耐えぬいて、越冬生活そのものに成功する必要がある。そこで、越冬の共同生活に成功するための第1条件は何か。私は、まず、『人の和』が最優先の条件だと考えた。したがって、予備観測に成果をあげるか、どうかは、『人の和』の成

否にかかっている、と考えたわけである。

さらに、第1次隊の結果いかんが重大な試金石で、わが国がはじめようとする極地研究のひとつ、南極観測事業が、将来、継続されるかどうか、その命運を決定するものだと私は信じていた。

ところで、極限の共同生活で、「人の和」を保つのはどうすればよいか――

第1次隊の11人は、顔や容姿が違うように、年齢はもちろん、職場、気心、性格、思想、哲学から趣味、嗜好、癖にいたるまで差違があった。しかも、この仲間たち、南極へ出かける準備にかかるまで、アカの他人で、初対面が多かった。なかに、同じ学界に属していたり、同窓の山岳部のメンバーとして旧知の連中もいたことはいはれた。

こうした面々、いずれも、そろいの“つわもの”どもで、いっばしの雄である。その猛者たちが、越冬隊を編成して、1年有余、極地生活を送ろうということだから、西堀隊長の辛苦もなみたいではないでなかったわけ。

『人の和』が大切な条件だことぐらいは、11人は百も承知で、みな心がけて努力したわけだ。しかし、“つわもの”そろいの一騎当千の士、いつもかも、虫の居所のよい時ばかりではない。

それでも、冬が来るまでに“越冬トリデ”を、1日も早く構築しおえよう、『宗谷』が海氷原におろして行った越冬物資、食糧やドラム缶、機材類を選びおわろう――全隊員は勤務のローテーションを組んで、必死に働いていた当時は、平和で、これということもなかった。この間に、命の綱ともたのむ発電機が故障したり、猛ブリザードに襲われて、観測用のカブスが飛んだり、建設なかばの通路が倒れ、雪にうまり、突如として海氷原が流れてオープンシーが出現、このためまだ残っていた多量の越冬資材が、どこかへ流失したりして、緊張の連続であった。

冬ごもりの準備もほぼ完了し、ほっとひといきつき、昼が短かく、太陽が北の海にしずみ、だんだん顔を見せなくなって、学生時代のいたずら“フトンむし”に会っているような気分の

頃になると、なんでもない事柄をめぐって、交わす言葉のはしばしに、ひっかかるような語調が感じられるシーンがおきた。しかも、ご本人は無意識である。

× × ×

私は、せんえつなことだが、一つの苦肉の策を選んだ。日常生活のなかで、だれか、ひとりの“にくまれ役”を仕立てることであった。それは紛争を取扱う苦情処理機関的なものにするのが、ねらいだった。

私は、西堀隊長を“にくまれ役”に仕立てた。個人的にうらみがあるわけではない。かえって、私を越冬隊員に推薦してくれた、いわば大恩人である。気の毒な悪役だが、大げさにいえば、越冬を成功させるために、不運な役割りだと諦めていただくより方法がなかった。越冬が終って帰国する時、謝ろうと、私は心に決めていた。

しかし、苦肉の策とはいえ、この場合、特定の隊員を、この“にくまれ役”に仕立てることには問題がある。隊長だと弊害がすくなくて済むと考えた。

苦情処理とは、西堀隊長にまつわる不満、不平を隊員たちが語り合うことである。それがストレスを解消し、モヤモヤした気分の汚物を吐き出させる――という療法である。私は意識して、“にくまれ役”に西堀さんを仕立てるように、話題を誘った。皆は気がねなく西堀評をした。

こんな例がある。コック君が仕事している時に、西堀さんが調理場をのぞいたとの、さ細な出来事が、コック君には面白くない――なんだ、隊長のくせに、台所などをのぞいて、いやしい人だ――虫の居所が悪かったのか、気分をこわしてしまったということがあった。

西堀さんにしてみれば、別に査察的な気持ではなく、おそらく

「毎日ご苦労さんだネ。きょうはどんなご馳走だい」

ぐらいの軽い、ねぎらいの気持から出た行動だったに違いない。しかし、ここでコック君に、私が反論しては、ますますカドがたつ。

「西堀のおじいちゃん、どうしてすぐ調理場

をのぞくのだろうか」

「そりゃ、君、胃拡張でハラがすくんだヨ。
しかも、老人性胃拡張という慢性胃病なんだヨ」

コック君、すぐ調子をあわされて、気分を軽くし、わが意を得たとばかり明るくなった。

× × ×

西堀さんの話題を、酒のサカナにすることで、10人の仲間は、話がはずみ、なんとなく安堵感がただよった。極端に言えば、下剤をかけて便秘が解消した時のような、はればれとした場が見られた。しかし、誰もが自覚しない、ごく自然な動きだった。

西堀さんを「被告席」にたたせたカゲ口には、不思議と、暗さや陰湿さがなかった。むしろ、ユーモラスで、時に爆笑をさそう明るさがあった。西堀さんが話題になりすぎるので、私は、若いある隊員から抗議されたことがあった。

ただ、ここで誤解をさけるため一言いれておきたいことは、西堀さんを酒のサカナ的に噂ばなしをしていても、私たち隊員として、越冬隊長に対する敬意の念、服従の精神、忠実の義務

は、厳然と守っていた。いささかの造反行動もなかった。

それと、これとは、別の次元のことだと、わりきっていて、越冬隊の団結を破壊するようなものでなく、かえって、『人の和』をはかり、団結を高める効果があった。

西堀さん自身が、酒のサカナにされていることを、気づかれていたか、どうかは知り得ないが、とっくに看破されていたかも知れない。しかし、俺は君たちの企みなど知っているぞ——とは、身ぶりにも出さなかった。

『人の和』のために、西堀さんが果された功德は大きかった、といえる。また、こうした役柄は、あるいは、隊長が負うべき必要悪の任務の一つかも知れない。もちろん、これは全くの私見であって、一般に通用しない意見かも知れない。

第1次隊も帰国して、すでに15年、昭和基地での尊い体験は、深い友情としてのつながり、家庭的な交際となって温く続いている。いつ会っても親しく、飾ることも、虚勢をはることもない『西堀一家』のメンバーである。

(昭和47年11月記)

■ 昭和基地の生活メモ (1)

30人の男性ばかりの越冬生活は本号の藤井さんの記事にもあるように集団生活の和が一番だという。けれど普通の家庭にも不文律ながら生活のルールがあるように基地のやり方はどうだろう。越冬する隊員が何時に食事するのか、お風呂は、床屋はと日常生活のルールをお尋ねした。

食事。朝食は7時30分から8時まで、昼食は12時から13時、夕食は18時から19時までで日曜の朝食は隊の各班毎に適当に工夫しているとのこと。夜勤の人の夜食は隊として提供しているが、一般の人は各自で適当に作っている。軽飲料、コーヒーは常時利用できる。

風呂。週2回。汗もほこりもない越冬生活。よごれを感じないせいである。

洗濯。週2回。残り湯を使って電気洗濯機と手もみ式の二用。電気節約のせいかな。

床屋。第9発電棟の内に道具があって適当に利用できる。

ミシン。第9、10居住棟にミシンや裁縫用具あり、

各自でやる。

映画。映画は週1~2回。16ミリ。8ミリ。スナップ写真の現像は暗室のあいてる時間には使用できるが水は自分で外から補給しなければならない。娯楽棟にパー、玉つき、オルガン、ステレオあり。その他サロンには楽器、麻雀、碁盤その他遊び用具多数。スポーツ用具としてスキー、スケート(西オングル島大池を利用)、洋弓、釣道具(氷上で穴をあけて糸をたらず。)卓球、各種ボールなど。

図書。小説、全集ものが約1000冊でこれでもたりないとのこと。辞典、辞書、専門書は当然だが、専門外の人の為の科学書、解説書が少い。もっと補充する必要がある。

医療。外科、内科、レントゲン、歯科、整形外科、眼科、耳鼻科と内地の30~50ベッド級の病院に匹敵するほどの設備もあるようだ。統計的に最も多い病気は、切創、腰痛、凍傷、胃腸疾患、歯科関係でその半分級でカゼ、打撲症、筋肉痛、痔、皮膚炎、ガス中毒(1年に平均5件)。椎間板ヘルニア1件とは隊員が若い証拠である。



氷

山

南極の画集

本多 敏治

元「ふじ」艦長

はじめに

人力のはげしさが狭い国土の自然は破壊されようとしている。ところが自然に圧倒され人力のはかなさに嘆いているところに南極がある。人間が機械文明にふりまわされている現世のわずらわしさからあえて逃避しようとはしないが、今日真の尊さ美しさとは一体何であろうか価値観をしっかりと考え直す必要がある。

南極の白氷の大陸に立っていると何か現代人が忘れ去ろうとしているものが呼び戻されてくるような気がする。南極は人間洗礼にこの上ない聖域であり、限らない愛着を感じる所以である。南極に一步踏み入る時、私はいつも此の境地に酔ってしまう。無性に思考にふけりまた画きつづけてきた。今でも部屋に自作品を掲げては一人悦に入っている。

南極では画題が豊富である。それは内地で味わえないきびしさと美しさがあるからであろう。しかし凡人には手におえないし、私のような画の素養の低いものに論ずる資格もなからう。ただ巧拙よりも、そうした環境と心境をくみとっていただければ幸いと思って、あえて出

品した次第である。作品は絵日記画集より比較的軽作品を選定しました。



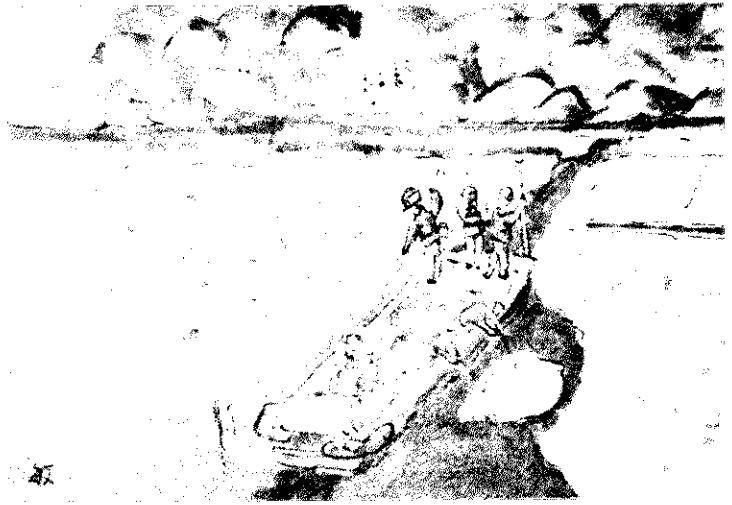
ラングホブデ登山

ラングホブデ登山

「さあ行こう」と気軽に答えてベテラン登山家藤原隊員の先導で登山を始めた。路といっても登れるというだけの急峻さに、不馴れの私は途中何度も腹ばいになってやっと進んだ。すいすいと兎のように敏捷に登っていく先頭にとてもついていけない。連絡の通信員が後から心配そうによくついてきてくれた。おかげで体重が減った。一生に記念すべき登山記録となった。

砕 氷

晩夏の大陸沿岸にはよく青々とした「リード」ができる。ボートを卸して「さあ上陸だ。海面と思っただのに動けない。よく見ると10センチ位の薄氷がはっている。砕氷作業に円材で船首の氷を砕く。陸に向くと不思議に力がでる。



砕 氷



飛行待ち

飛行待ち

旅行隊が帰るといふ。大陸まで迎えに行く飛行待ちの一時。めいめいの服装と携行品それは現代南極風俗を示している。

特 等 席

砕氷研究にはもってこいの見学場所は、前甲板である「チャージング」を始めると必ず人が集る。「ハンドレール」を固く握って船を前に進めるよう「よいしょ」とかけ声も出る。



特 等 席



バック

バック

写真機さえなかったらどんなに身軽に行動ができよう。誰もそう思いながらも愈深く8ミリカメラやカラーのスライドやネガティブと大変である。ふと便利な「かご」をさげている風景を見た。

バーベキュー

大方の仕事も終って「ふじ」もやがて昭和基地を去ろうとするころ海岸で別れのバーベキューをした。にぎやかな楽しい一時である。スコップも出てきて立派な鍋の役目を果たしている。つきない話、つきない酒、暮れない日、皆がふんいきに酔う。



バーベキュー



釣

釣

「クラック」が基地のまわりに顔を見せる頃、待ちかまえて大公望が並ぶ。釣り下手なものでもここなら相手が釣れてくれるから有難い。魚情暖かきよきところか。



よきょう



氷海をゆく

よきょう

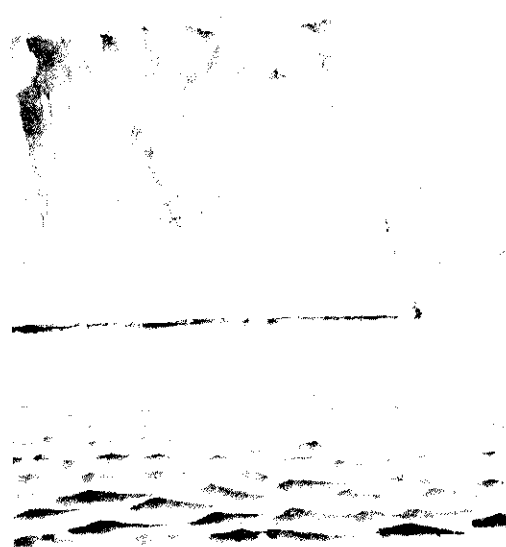
長い旅路のつれづれに催される余興大会には名人芸も続出する。「ここはお国の何百里」時代の古い即席スタイルは満点。甲板の広さは舞台としても充分である。

氷海をゆく

流水のゆるんだ疎群氷の中を走る砕氷船の姿は野生の動物が本来の山野をかけ廻るに似てまことに美しい。特に晴れ上がった日の景色は極地ならではの見ることのできない、一幅の名画である。

氷 山

南極一の美景は、なんとといっても氷山であろう。千変万化の麗姿はまさに自然が生んだ芸術品である。そびえ立つ姿は氷の渓谷であり絶景はまさに「筆舌に尽しがたし」の一言につきる。



氷 山



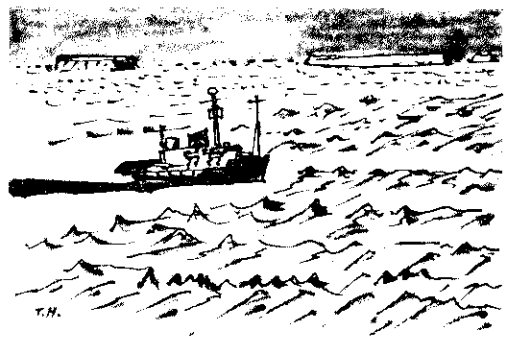
ペンギン



ペンギン



ペンギン



氷状待ち

ペンギン

南極を代表する生物であり住人である。誰もが「南極に来たな」と気付くのはこの「ペンギン」に会う瞬間である。人なつこいこの集団の中に入るとしばし仕事を忘れてしまう。南極唯一の友である。

氷状待ち

いつになったら、此の氷がゆるむことであろう。夏の日はせわしく過ぎていく。

オキアミの食用化

篠瀬 正明

東海区水産研究所

先細りの水産資源 このところ、水産大手の企業業績は、2、3年来の魚価の上昇もあって順調に推移し、その面目を一新しているが、ひとところの水産業は日本経済の高度成長とは裏腹に、石炭、天然繊維と並んで斜陽産業に名を連ねていたものだ。つまり頭打ちとなっている水産資源に原料を依存する水産製品には、他の工業製品のようなスケールメリットが期待できないということである。

事実、わが国の漁業生産量は45年に900万トンの大台に達し、外見年毎に増加しているようにとれるが、これは冷凍すり身という新しい用途が開発されて漁獲が急増しているスケウタラに負うもので、他の多くの魚種では漁獲高は減少傾向をたどっているのが実態である。

この原因としては①魚族をその生産量以上に漁獲するという乱獲。ニシン、マグロ、カツオなどにおいて特にひどいが、漁船装備の進歩はこの事態に輪をかけている②重化学工業優先がもたらした海水面の汚染、漁場の縮小③ストックホルムの環境会議が捕鯨禁止を提言したように、鯨、サケ、カニなど重要水産動物に対する国際規制の強化④中南米及びアフリカなどの沿岸諸国が次々に主張し出した領海の拡大などが挙げられるが、水産業を取り巻くこのような厳しい環境は、今後も容易には打開されまい。

既知の水産資源が完全に頭打ちであるならば、水産当局、業界の関心は勢い、未知資源の未利用資源の開発に向うことになる。チャンピオンとして登場したのが南氷洋のオキアミである。

オキアミの資源量 オキアミとは、その名の

如く沖合、すなわち外洋に浮遊するアミ類の仲間につけられた総称で、分類上アミ類とエビ類の中間に位置している。遊泳力が貧しいなど動物プランクトンとしての特徴がある。

利用の対象としているのは、南氷洋産の単一種…*Euphausia superba*で、南氷洋のプランクトンではこの種類が数と大きさの上で圧倒的に優勢である。

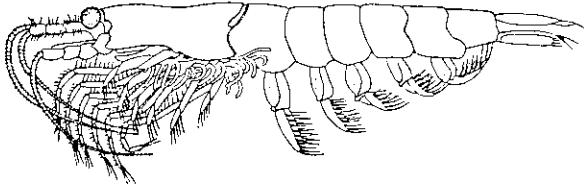
周知のように、ひげ鯨は専らこれを食べて生きているほか、アザラシ、ペンギンや海鳥、魚類の主要な餌となる。一方、オキアミが餌としているけい藻などの植物プランクトンは、太陽エネルギーと海水中の無機質から必要とする有機物を合成するもので、その量は無限である。

資源学者が推定するオキアミの毎年の生産量は1～5億トンといわれ、これを現在の世界の漁獲高6,600万トンと比べると、オキアミの資源量がいかに膨大であるかが判る。

オキアミの風味 食糧資源としての利用を考える場合、これが実現できるかできないかの決め手は、その資源の持つ食味、嗜好性であるが、この最重要点においてオキアミは、鮮度にさえ配慮すれば普通食用としているエビ類に何ら遜色なく、合格である。

オキアミはその名前からアミを連想し、又プランクトンとの定義から食味についてもエビと区別しがちであるが、私の経験によれば、これは先入観のなせる業のように思う。オキアミの寿命は満2年で、漁獲の対象となるのは体長3～6cmのものであるが、大形の5cm前後のものには最早アミ類のイメージはなく、エビとしての姿を完全に備えている。

オキアミの調査に当たっている試験船の乗組員



オキアミ

出典：Advances in marine biology, Vol. 7. The biology of Euphausiids, by J. Mauchline and L.R. Fisher, Academic press: London and New York, 1969.

は、頻繁にオキアミを食べさせられるが、三杯酢、かき揚げなどにしてあきることなく賞味している。

去る5月、都内のホテルで海洋水産資源開発センターが開催する魚の試食会があった。対象となった魚は何れも新漁場で獲れた種類である。会場の一隅に模擬店があって、オキアミのかき揚げを供していたが、仲々の評判で料理が注文に追いつかない位であった。

エビの輸入量 最近、国民の食生活が高級化し、カロリーより風味を選ぶようになったが、水産物にしても加工品より生鮮冷凍ものに対する要求が強い。中でもエビ類の消費量は増える一方で、エビの輸入が目立って増加している。第1図は41年から45年に至るエビ類の輸入の推移であるが、数量、金額とも近年になって急増し、45年には57,000トン、1.37億ドル—円換算493億円に及んでいる。このエビ類の輸入額は第2図のように水産物輸入総額の43%、生鮮冷凍水産物輸入額の実に64%を占めるこ

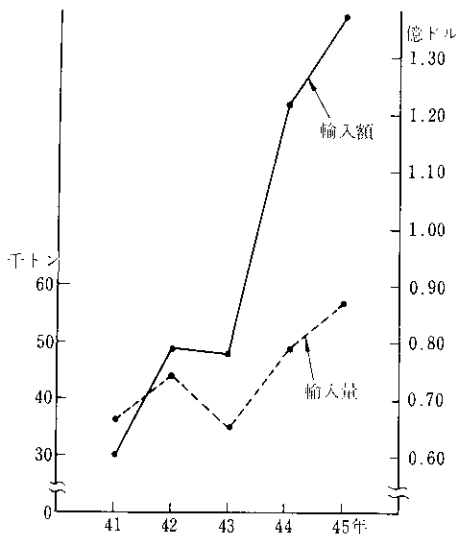
とになる。

最近の情報によっても、冷凍エビの輸入（エビはその殆んどが冷凍して輸入される）は一段と活発化しており、今年3月の冷凍エビ輸入量は6,681トン、金額にして70億円となった。これは昨年同月比540トン、19億円増であり、月6,000トンペースに乗せてきた。輸入対象国は54ヶ国に上り、インド、インドネシア、タイ、マラヤ、メキシコ、中国がその主なものである。

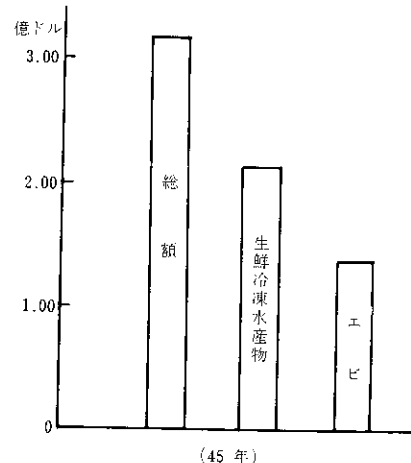
エビの価格 この輸入冷凍エビの価格はトン当たり100万円、kg当りで1,000円にもなる。更に国内産のエビの価格を見ると、クルマエビが市場の卸値で1kg4,000円、シバエビが2,000円もする。小形のものではサクラエビが3,000円、又、霞ヶ浦産の小形えびでも3,000円もしている。

オキアミの栄養価 利用開発を前提とした栄養成分の分析は、既に8年程前から内外で行われており、今日、オキアミがたん白質及び脂肪の優れた補給源たりうることは、疑いがない。

脂肪 オキアミの一般成分を例示すると、



第1図 エビ類の輸入高



第2図 水産物の輸入高

殻付きのまま水分 81.6%, たん白質 10.3%, 脂肪 3.4%, 糖分 2.0%, 灰分 2.7% のようになる。この中、脂肪含量は南氷洋の時期による変化が大きいといわれ、12月 0.84%, 1月 1.14%, 2月 1.2%, 3月 6.1% の報告もある。つまり、12月～2月の夏期が終り、冬が始まる月頃から冬に備えて脂肪の蓄積が始まり、脂肪含量が増加するわけである。又オキアミは時期により海中より海面に浮上し集団一スポットを形成する。スポットの形成は能率的なオキアミの漁獲を達成する手がかりとなるものであるが、これにも体中の脂肪含量が浮力に影響を及ぼすことを通して関係しているといわれている。

オキアミの脂肪はひげ鯨油に質的に近似している。たとえば魚油や鯨油に特徴的な成分である高度不飽和酸の含量が、オキアミ脂肪においてもひげ鯨油においても約 24% でよく一致しているし、ひげ鯨油に少量含まれている特有な脂肪酸（イソプレノイド脂肪酸）は、オキアミ脂肪にもその存在が証明された。

オキアミの脂肪が相当量の高度不飽和酸を含有することは、オキアミの保蔵加工に際して脂肪が酸化され易いという欠点になるが、半面血液中のコレステロールを低下させ動脈硬化を防止する効用が期待される。又、この脂肪は赤褐色を呈しているが、この色素（アスタキサン）は甲殻類、魚類の外皮、肉の赤い色の本体であるので、エビ、タイ、ニジマスなどの養魚飼料に用いれば、色付け効果が考えられる。

たん白質 たん白質の栄養価は、これを構成するアミノ酸組成から推定できるが、元来、鯨を含め魚貝類の肉のたん白質は、動物の種類が違っててもそのアミノ酸組成に大差はないことが知られ、いずれも牛肉などに劣らない。オキアミたん白は鯨肉やクルマエビたん白に似た良好なアミノ酸組成を示し、とりわけ、重要なアミノ酸であるトリプトファンが多いといわれるので、一般魚貝類に優る栄養価が予想できる。

たん白質の栄養価の最終的な判定は動物試験によるが、最近のオーストラリアでの白ネズミを使った飼育試験により、オキアミたん白はミルクカゼインに劣らない栄養価を有することが証明された。

これより先、オキアミが飼料として格好のものであることを示す実験がソ連で行われており、オキアミミールは豚や家禽に対し著しい飼料効果があって、餌に添加した1トンのミールは6～7トンの穀類を節約でき、かつ、飼育動物の肉は試食の結果、風味も申し分ないという。

オキアミ利用上の問題点 膨大な資源量が確保され、栄養的にも完全であるというオキアミの利用が、最近ようやくスタートを切ったばかりで今日まで企業化が遅れているのは、漁場が遠いとか、漁獲方法が確立されてないとかの理由はさておき、船上における適当な大量処理法が開発されていないためである。

オキアミの加工利用を制約している第一の要因は、オキアミが普通食用とするエビ類に比べ小形のため、殻を取り除くことが困難であることである。冷凍オキアミの体全体の中で、甲殻部分の占める割合を計ると約 30% になる。幸いオキアミの殻は体相応に薄く柔いにしても、オキアミを殻付きのまま食べるときは、この大量の殻が感触を悪くし、肉の旨味を薄める。現在、エビの殻を自動的に取る機械も考案されているが、オキアミのような小形のものには到底使えない。

無論、殻付きのまま冷凍したり、乾燥することもオキアミの有力な利用方法であるが、サクラエビの消費量が、かつては5,000トンで、現在1,000トン程度であることを思うと、この形態で期待できる需要量は、将来の食糧資源として大量消費を目標にしているオキアミにとってやや不足である。

オキアミの利用処理上、問題となる第二は、オキアミは鮮度低下が速いことだ。これは体組織、特に肝臓を初めとする内臓に存する自己酵素はその力が強く、このため肉質の軟化を主な徴候とする自己消化が速やかに進行することに基づく。

そして、この自己消化が速いことと、殻を取るのが難しいこととは大きな関連がある。つまり、体から殻を取ることは、殻に付着する内臓も同時に除くことになるからである。体中の酵素の力が強いこと自体は、オキアミに限ったことではなく、エビ類に共通しているのだが、自

己消化の進行がオキアミに目立つのは、こうした体の大小の違いから生じる取り扱い上の差によるところが大きいのではないか。

ソ連研究者の観察として、捕獲したオキアミを甲板上に放置すると、気温が 0°C 以上のとき、僅か 3 時間で重量は 16% 減少し、8~12 時間を経過すると体の軟化現象が現れる。体色も薄いピンク色から黄色がかった灰色に変化するという。このため、甲板上の放置時間をできるだけ短くして、速やかに船内処理すること、又漁獲物を厚く積み重ねることを避けて、30~35 cm より薄い層にすることを勧めている。

漁獲物中の酵素の働きは、漁獲物を低温に保つことにより遅延させることができ、凍結すれば効果的である。オキアミも -20°C に凍結すれば、半年以上の貯蔵期間を経ても初めとそれ程変わらない鮮度を保つことができる。酵素は又、加熱によって完全に破壊できるから、輸入エビやサクラエビに対してよく行うように、煮沸処理をしてから凍結するという方式を採れば、自己酵素の停止という面では完全である。

凍結について このようにオキアミの利用においては、捕獲後直ちに船上で加工利用する場合を除き、どのような形で利用するにせよ、これを速やかに凍結保管する必要がある。従って凍結技術と船内の凍結能力のいかんは、オキアミの商品価値を左右するものとして重要である。

オキアミの凍結上の問題として ① 凍結オキアミを融かすとき、体外に多量のエキス・ドロップが流失し、その量は冷凍物の 30% にもなる ② オキアミを長期に凍結すると、外殻部分が黒変することがある。これはチロシンという体成分がチロシナーゼという酵素の作用によってメラニン色素に変化するためという一などが、これらを防止する有用な凍結方式の確立が急がれる

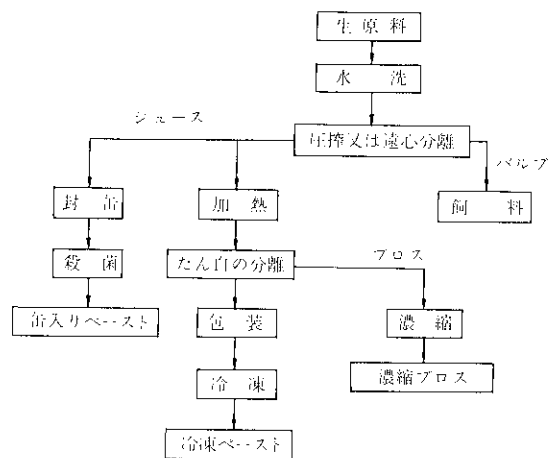
オキアミの新利用法 以下に紹介するオキアミ利用の新しい技術、すなわち、一つはソ連で既に実用化の段階にあるといわれる船上でのオキアミペーストの製造、他は当研究所で実施しているオキアミエキスの製造は、前者はオキアミたん白の溶解性や熱による凝固など物理化学

的性質も利用し、後者はオキアミの強い自己消化力を逆に利用することにより、たん白部分と殻部分の分離を達成するものである。これらの製品はエビ類の風味があって嗜好性に富み、オキアミの新しい用途開発が見込める。

オキアミペースト 1970 年、ソ連の Кяуцснkova らにより報告されたこの方法は、捕獲後 4 時間以内の鮮度が極く良いオキアミを船内加工するもので、この概要は第 3 図のようである。

オキアミを水洗の後、そのまま圧搾するか又は磨砕してから遠心分離にかけると、クリーム状の赤味を帯びた液状の可食部—ジュースと、殻が多い固形部—パルプに分離する。このパルプは殻に肉の一部が残るため、かなりのたん白質を含有しているの、家畜用飼料の製造に用いられる。

次にジュースを攪拌しながら 95~97°C に加熱すると、ジュース中のたん白は凝固して、かさばった薄片をなして沈殿する。この凝固たん白とその他の水溶液—プロスの分離は、濾過あるいは遠心分離の操作により容易に達せられる。



第 3 図 オキアミペーストの製造工程

第 1 表 原料に対する各部の収量

	生鮮物中(%)	乾燥物中(%)
生 鮮 オ キ ア ミ	100	100
ジ ュ ー ス	60	52
パ ル プ	40	43
凝固たん白(ペースト)	24	37
プ ロ ス	30	18
損 失 量	6	4.3

このように分離した凝固たん白は包装して-18~-20°C に冷凍して保存し、「オーシャン」たん白ペーストと名付けている。

原料オキアミに対する各部の収量は第1表の通りになる。

オキアミのたん白を凝固させる変法として、ジュースを直接、缶の中で殺菌する方法によることがあるが、この場合のペーストにはブロスが含まれるので、前の方法に比べ当然収量が多い。

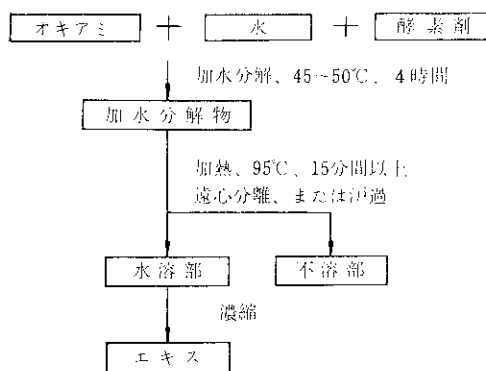
以上の製造工程で留意することは ① 鮮度の極く良いオキアミを原料にすること、冷凍原料では製品の風味と収量ははるかに落ちる ② ジュースの加熱を 10~15 分より長くしない、30 分以上加熱するとペーストやブロスの味、外観が変化し、苦味も出てくる ③ ジュースやペーストを殺菌しようとする場合、加熱温度を 105°C 以上にしないこと、これを越すと不快な臭味が生じる一などである。

オキアミペーストは薄いピンク色をしていて、エビ肉特有の香りと旨味があり、外観はカッティジチーズにやや似ており、冷凍すれば 12 ヶ月の保存にも耐える。これの用途はプロセスチーズを初め、サラダ、パイなどの素材として適しているほか、日常のもろもろの調理に用いることができる。

一方、凝固たん白を除いた残りのブロスはエビの風味が更に強く、これを使って調理したスープ類は独特の旨味があり、非常に好ましいという。

筆者は未だオキアミペーストにお目にかかったことがないが、原料鮮度の吟味が厳しいことから、風味の点では恐らく申し分がない製品であるように思う。ただ、原料よりの収量が少いことが難点であろう。

オキアミエキスの製造 わが国の食用エキスの生産量は近年急激に増加し、年間 1,200 トン以上に及ぶものと推定される。この背景には、ラーメンを初めインスタント食品用のスープの需要が爆発的に伸びたこと、グルタミン酸ソーダなど化学調味料の過剰使用がとがめられたことなどがある。エキスの原料として、鯨、カツオ、アジ、サバ、サンマ、貝類があるが、鯨肉



第4図 オキアミよりエキスの製造

エキスが捕鯨制限で生産が減少していることから、エキスの需給は常に窮迫しているという。

ここで述べるオキアミよりエキスを製造する方法は第4図の工程からなるもので、簡易な操作により風味あるエキスを収量よく製造することができる。

オキアミを磨砕した後、これに等量の水と市販のたん白酵素剤を少量加え、内容物を搅拌均匀に、45~50°C に4時間保つ。オキアミ体内の強いたん白酵素と添加酵素剤の働きにより、たん白質の大部分は分解・加水分解されて水溶性となる。一方、甲殻部は分解を受けない。

次に内容物を 95°C で 15 分以上加熱した後、遠心分離か濾過の操作を行うと、水溶部と不溶部の分離が短時間の中に容易に達せられる。

普通、魚類を原料とした場合には、この水溶部と不溶部の分離が困難で長時間を要することが多い。この差は魚類では皮や骨の成分コラーゲンからゼラチンが生じ、分解物の粘度が上昇するが、殻がキチン質であるオキアミではこのことがないためであろう。

取得した水溶部を減圧濃縮し、その水分を 50% 位にしたものをオキアミエキスとする。エキスの収量は重量で約 16~18% になるが、たん白質換算では 85% 以上にもなる。

なお、エキス製造の副産物ともいえる不溶部には、殻、未分解たん白と共に原料中の脂肪の大部分が移行しているから、前述した理由で養魚餌料などとして適当であろう。

結 び オキアミ利用の方向はいかにあるべきか、これに対する関係者の意見は必ずしも一致していない。オキアミの利用が試作段階に

ある今、これの利用を先ず多面的に行ない、その中から消費者の好む製品を伸ばしていくのが常法であろう。

利用形態として考えられるのは ① 大形のオキアミは、加工せずに冷凍ものとしてさばく。風味ある魚貝類では加工品より生鮮冷凍物を好む消費動向にかなない、エビに近い魚価も期待できる ② 丸干乾燥し、さつま揚げ、せんべいに混ぜるなど、色と香りを活かした利用をする ③ 前述のペースト、エキスのほか、つくだ煮、塩

辛、海釣りの撒餌、養魚餌料 ④ 大型商品の可能性もあるものとして食用ミールがあり、アメリカで行われている F.P.C (魚類濃縮たん白) の製法にならい、溶剤を用いて原料中の水と脂肪を比較的低温で同時に除けば、脂肪以外の栄養分を完全に保持し、臭味の薄いミールが得られる一などである。

これらの中、乾燥物やエキスの製造は、これを船内で行うことにより、輸送費を軽減し製品コストの低下に寄与できる。

南極産オキアミの料理と栄養

ソ連のクリルペースト「オーシャン」の紹介

ソ連では、すでにクリル製品が店頭に進出しており、これについて 10 月 31 日付の水運紙に次のようなイエ・ルイゴワの解説が掲載されている。

クリルから作った「オーシャン」(商品名)は、身体の中で起こるすべての過程に作用する良質の微量成分を生物学的に含んでいる。とくに重要なことは、カルシウム、ヨード、ケイ素、マンガン、リン、銅、モリブデン等のいろいろな成分が、必要な比率でその中に含有しているということだ。ビタミン、脂肪、アミノ酸、最も大事な蛋白(クリルペーストには 18~20% 含まれている)などの合成体——これが新製品の成分である。

クリルは貴重な治療特性ももっている。このペーストは動脈硬化症の治療や歯カリエスの予防に利用できる。また創傷を急速になおす力もある。胃潰瘍患者がこれを食事に入れて摂ると、100 人中 81 人が完全に治癒する。さらにクリルは肥満や衰弱の薬

として効果がある。肥満の人がペーストを用いて 20 日間に 15~16 キロも減量できる。この場合でも毎日の摂取カロリーは 1,800 キロカロリーと十分高いままでよい。

キエフ栄養衛生研究所は、クリル製品はすべての人——病人にも健康人にも勧めることができるという結論に達した。オーシャンは高く評価された。全ソ漁業・海洋学研究所が開発したペースト製造技術は、食品工業において強い支持を与えるに至った。たぶん多くの方は、ペーストを含むチーズ「さんご」(商品名)にはすでになじみ深いであろう。魚ソーセージ、サラダ、小エビ、油には数年来これが添加されている。キエフ栄養衛生研究所では 19 種ものクリル含有食品の製法が考案されている。

ペースト「オーシャン」や、これを含む食品は万人に必要である。オキアミ漁獲は簡単で、経済的にも採算がとれる。南極海のクリル量は 10~50 億トンと推測される。「ザブリャバ」(ウエスト・フィッシュ)社の船は、すでにこの漁獲を行なっている。(近野)

■ 基地の通信

昭和基地と日本との電報、電話などの仕方は、電報は 1 日 1 回、基地の昼過ぎから銚子無線局との連絡で送受される。従って或日の午前中に書いた電報が宛名人につくのは日本時間で夜の 8 時乃至 11 時頃であるが、通信状況の悪い時は回復するまで待つことになる。年賀や暑中見舞など大口のものを含め 1 人年間 130 通の発信量で、その半分位が基地での受信量である。料金は国内料金と同じ。電話は毎月、第 1、第 3 水曜日に文部省の南極本部と連絡でき、第 2、第 4 金曜日には写真電送もできるが基地での受画装置はない。また FAX は可能で、毎日、共同 FAX ニュー

スを読むことができるし、FAX は天気図や氷状図などの受信に偉力を発揮している。

外国基地との通信は、送信棟と送信アンテナが基地の北方 400 m の島に設置され、ケーブル類は“夢のかけ橋”を通じ海を亘って昭和基地とむすばれている。基地通信棟は有人で、各種受信機、FAX、テレタイプ等が設備され、送信棟のコントロールもここで行える。真夜中の 3 時からモーソンへ気象通信を朝まで 3 回、昼にマラジョージナヤへ、午後モーソンへ 2 回、夕方から各々へまた 1 回づつと気象交信は忙しい。その間に内地との通信やら、旅行隊との連絡で通信士の任務は重要だがとても手が離せないという。

ヒマラヤ登山と地図

五百沢 智也

ヒマラヤ登山と筆者

筆者は5月30日の生れである。このあたりは、ヒマラヤではプレ・モンスーン登山シーズンの終りにあたり、そろそろモンスーンの影響があらわれてこようという時期である。

ヒマラヤの登山は行程が長いので一つの山に登るためにも途中でいくつもテントを張ってそのキャンプを維持しながら先のルートをはひらき、頂上をきわめる。このやりかたが極地法（ポーラー・メソッド）と呼ばれるものだ。プレ・モンスーンの登山は、冬の日がようやく長

くなりだす2～3月のまだ寒い山麓歩きのアプローチから始まり、4月には頂上を狙うように計画する。しかし、ルート工作、荷あげ、悪天候、隊員の体調などがからんで計画よりおくれるので、頂上攻撃が5月の後半になってしまうことがよくある。

そんなわけで私の誕生日に前後して登頂されたヒマラヤのピークの数が多い。1950年6月3日のアンナプルナ主峰、1953年5月29日のエベレスト、1954年5月30日のバルンツェ、1955年5月15日のマカルー、1956年5月9日のマナスル、5月18日のローツェ、1960年5

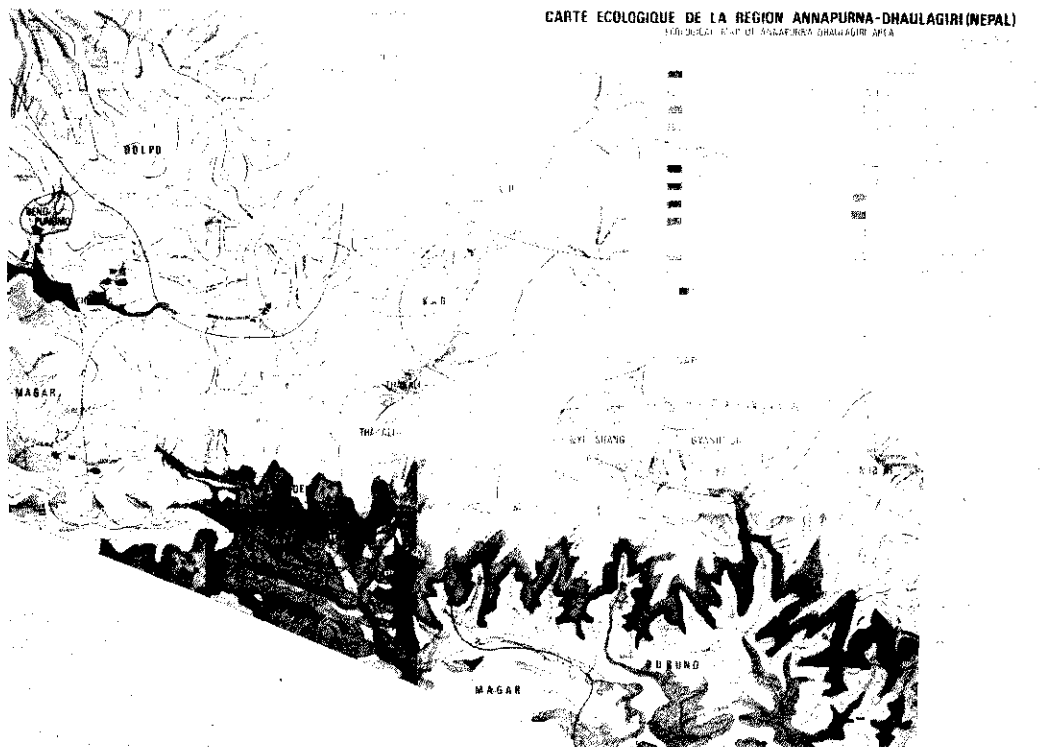


図1 フランスの作ったアンナプルナ付近生態学図

月 24 日のヒマルチュリ, 1962 年 5 月 31 日の
チャムラン, 1963 年 5 月 29 日のヌンブールな
どがそうだ。

学生時代, 誕生日をひとり山の中で過すのを
常としていた筆者は, 下山した山麓の駅の新聞
で登頂ニュースをみつけてはがっかりしたもの
だ。ことにエベレストが陥落したニュースを松
本で手にしたときは生きる目標がなくなったよ
うに気落ちしたことを覚えている。

しかし当時, 筆者のような単独の登山者にと
って, ヒマラヤ遠征のような大それたことは絵
に描いたモチであり, 実現不可能のプランであ
った。たしかに日本からもマナスル隊が出てい
たのだが, 街の登山者達にとってのそれは別世
界の特別の人達のお祭に
すぎず, つけこむすきは
なかった。海外へ出かけ
ることは政府によって鎖
国に近いほどしめつけら
れていたし, それがゆる
められるような近年にな
ってもこんどは勤務制度
がそれを許してくれなか
った。そんなわけでエベ
レストが落ちて以来, 筆
者はつとめてヒマラヤの
情報を見ないようにして
きたのであった。

1970 年春, 筆者はある
きっかけからヒマラヤの
氷河と氷河地形の調査
をおこなうことにふみ切
り, 現在ネパール・ヒマ
ラヤ氷河地図の作成をめ
ざして全力を傾けている
のだが, 今となってはこ
の意識したブランク期間
が大きい障害になってい
る。したがって, まだヒ
マラヤをかじりはじめた
ばかりの者がこれから試
みようとするこの文もヒ

マラヤの地図の感想文の域に過ぎない。そこ
で, まとまったヒマラヤ付近の地図の紹介と解
説を期待されるかたのために, それにふさわし
い文献を紹介しておく。

ヒマラヤの地図の主体はインド測量局の整備
した各種縮尺体系の地図であり, 副次的なもの
として, 英国・ドイツなどの各国登山隊が登山
の際に作った地図がある。この両者をこんせつ
で紹介したものに神原達氏の「ヒマラヤの地図
について」(『登山講座』第 6 巻 220 頁, 山と溪
谷社刊, 1959) がある。

同氏にはこのほかにも雑誌等に同様なテーマ
での文がある。一部を並べると,

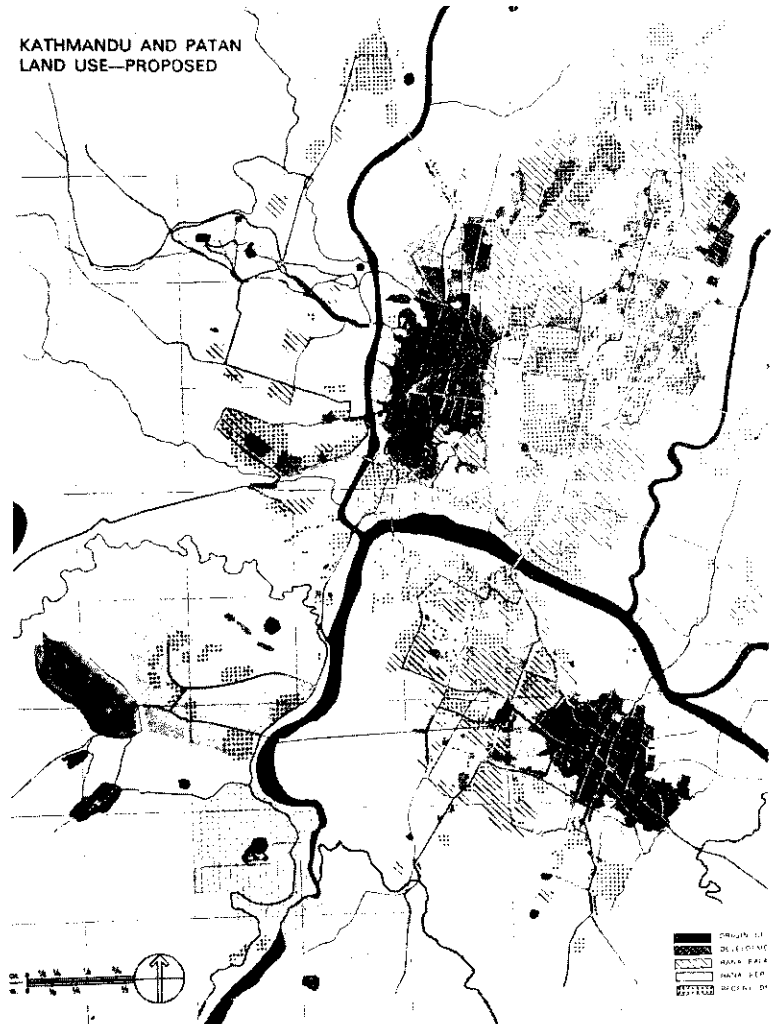


図 2 カトマンドゥ盆地土地利用現況図

「ヒマラヤ及びカラコラムの地図」(『山と溪谷』昭和33年7月号, 34年3月号, 5月号)

「ヒマラヤの地図のしらべ方」(『岳人』第144号, 中日新聞東京本社, 1960)

「ヒマラヤの地図と文献」(『岩と雪』第14号山と溪谷社, 1969)などである。

そのほか, 最近のもので参考になるものとして,

諏訪多栄蔵:「ヒマラヤ小論②地図について」(『岳人』284号, 中日新聞東京本社, 1971)

植竹清孝:「文献・地図」(『岩と雪』, 27号, 山と溪谷社, 1972)

があり, また地図目録には,

薬師義美:「ヒマラヤ関係文献目録」(自費出

版, 1972)がある。また薬師氏の「ヒマラヤ・ノート」(1)~(12) (『岳人』295号~306号, 1972)には, 最近までの各山域ごとの登山史と文献・地図の情報が要領よくまとめてあって便利である。

ヒマルチュリの地図

筆者のヒマラヤ見ざる聞かざる期間にも例外的な時間がすこしあった。それは慶応義塾体育会山岳部ヒマルチュリ隊の依頼でヒマルチュリ山頂附近の5万分の1地形図を作るしごとにて1962年~64年のあいだたずさわったからである。(註1・註2)

外国のヒマラヤ登山隊がこれまで多数のみご

とな地図を発表しているのに「日本ではマナスルとヒマルチュリのごく小範囲の地図が出ただけで」(神原 1969)残念であるとされ, 今後はこうした面でも充実した仕事がヒマラヤ山域に入山する日本人の数に比例して行なわれるべきだと言われて久しい。

しかし, 筆者がかつてしるしたようにマナスルの地図もヒマルチュリの地図も当初から登山計画の中に組みこまれて作成されたものではなかった。どちらかといえば行動中にたまたま作ることができたデータを帰国後に活用し練り上げることで作ったものである。

(註1) 大森弘一郎:「ヒマルチュリの地図」, 『登高行 XVI』(慶応義塾体育会山岳部, 1964)

(註2) 五百沢智也:「地形図とヒマルチュリについて」, 『地図』第3巻第2号(日本国際地図学会, 1965)



図3 カトマンドゥ盆地土地利用推進図

マナスル隊はそうした資料を地理調査所測図部長篠邦彦に持ちこみ、同氏や吉倉喜一課長の努力によって「マナスル1954～6.」の付図である5万分の1地形図(図4)が作成された。(註3)

1960年にヒマルチュリの登頂に成功した慶応隊は、そうした前例にならって再び地理調査所の後身である国土地理院測図部へ彼等の資料を持ちこんだのであった。(註1)

筆者は上司から協力するように言われ、羽田野誠一氏と共にプライベートの時間の多くをこの作業にふりむけることになったのであった。慶応隊の資料の中核は、大森弘一郎氏の丹精こめた空中写真模写図である。彼はネパールのポカラの飛行場で数日のあいだ空輸されてくるはずの荷物を待ったのであるが、その際、まったくの幸運に遭遇したのである。

それは、インド測量局調査員と会い彼の使用していた測量用空中写真を見たことであり、更にその模写を許されたことであった。写真復写は認めないが、鉛筆模写はかまわぬと言われて、大森氏は2～3日その仕事に没頭したのである。彼は地図のないこの山域の重要な資料としてまずこれから始まる登攀に重要な働きをするに違いないことを予想し、次に測量用としても何らかの役割を果すことを期待したのであった。そして彼は空中写真測量を具体的に知らないにもかかわらず、うまいことに、60%ずつオーバーラップして撮影してある空中写真をそのまま重複部も省略しないで模写し、写真を図化機にセットするのに必要なインデックス・マークも模写してくれた。写すのに使ったものは

(註3) 村木潤次郎：「マナスルの地図」、『山岳』第51年

Mt. MANASLU

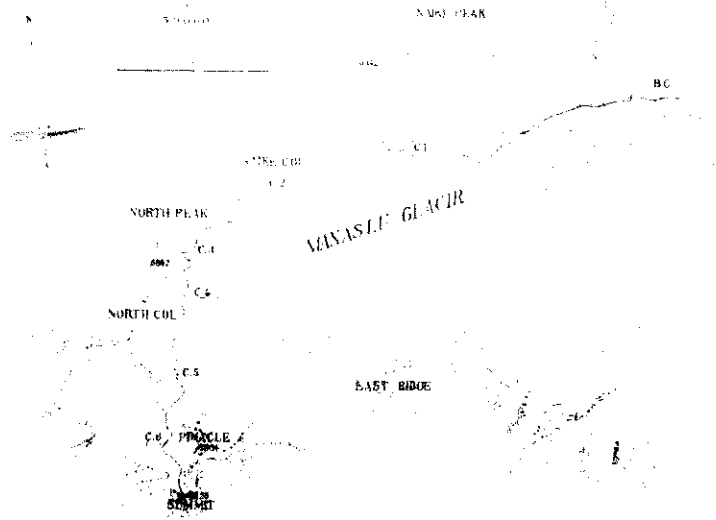


図4 マナスル

ケミカルマットのほどこしてある半透明の高分子材料のフィルムベースと黒鉛筆・赤鉛筆・青鉛筆であり、肉眼実体視で山の地形をかなり詳細に記録していることが判定できた。

羽田野氏は、この模写図を実体図化機によって標定し、比較的測定しやすい稜線部などの部分的な等高線描画を可能な限り果たした。しかし、肉眼ではあるていど面的な景観を読みとれる実体画像も、8倍という拡大率をもつ接眼鏡を通して見る実体図化機では、空中をよぎる線としての像になるのがせいぜいであり、一つの画像となるべき対応する線の発見からして困難という難作業であった。位置・標高・縮尺の決定に利用したのはインド測量局の1:253,440地図(1923)であり、その図に示された、ヒマルチュリの位置と高さ、付近の川の合流点、尾根の分岐点の位置、日本山岳会東尾根隊と慶応西面隊のアルティ・メータの読みによる高度などがそれに使用された。

インド測量局の調査員のやっていた現地調査は新しい1:63,360地形図の資料調査(地名、植生・人工物の分類記号化のための調査などからなる)であったらしく、その結果は現在インド測量局から地形図として刊行されている。その図では、他の図でもそうであるように大きい

山には新しいフィートによる標高が示され、小さい山にはおそらくそうした標高を使った空中三角測量と凶化機による標高測定で求めた標高値が示されているようだ。慶応隊の図では古い標高とそれ等を基にした高さが示してあるのだから、新しい地形図とは数値的にはなじまない。しかし、等高線で示された山の形はまったく似ていたの
で安心した次第だ。

すばらしい模写図があったとは言え、どうしてもこまかいところで判然としないところがあってかなり悩んだからである。登山隊の写真は西面の慶応隊のものばかりでなく、東面の日本山岳会のもの、隣の P 29 大阪大学隊のものまでも集めたぼう大な数のものだったが、地形図のはんいの約3分の1がカバーされるにすぎなかった。登山隊の興味の中心はやはりあくまで山頂にあり、登山ルートから山頂を見る写真は多いが四周をまんべんもなく穴のないように記録したようなものは無いのであった。そうした観点から言えば、山の周囲をめくり歩いて、登路を見出すための偵察隊がこうした地図作りに重点を置いた作業を果たすほうが良いかもしれない。

筆者はヒマルチュリの図を作るにあたってふだんやりたくともできなかった自分なりの地図作りの一貫したやり方(註2)を試みる事ができたのは幸わせであり、2年がかりの夜なべの苦労はむくわれてあまりがあった。校正刷りにあっては、筆者のうるさい色の注文をいちいち試みてくれた昇寿チャート印刷KKのかたやそれを夜おそくまでつきあってくれた大森氏、さらにそうした多色刷りの費用を捻出してくれた慶応隊の皆さんの努力があったことを申しそえ

HIMAL CHULI

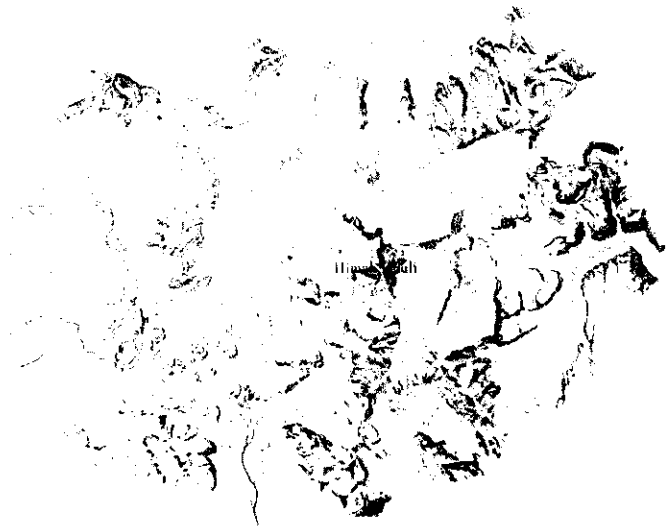


図5 ヒマルチュリ

なくてはならない。

日本登山隊とその作った地図

最近、日本隊のヒマラヤ登山の隆盛はすさまじいばかりのものがあリ、隊の数だけは世界各国を圧しているが、そうした隊と地図との関係はどうであろうか。いささか古くなったが、ネパール・ヒマラヤ探検記録——ネパールと日本1898~1966——(日高信六郎編、講談社、1967)に採録してある180のパーティから、地図と測量に
関係のあるものを拾ってみよう。

先にのべたとおり、第3次マナスル隊はその登頂報告書に地形図をつけ、村木氏の文献(註3)があるが、それに先だつ第3次先遣隊の1人、北大の橋本誠二氏も報告書にマナスル氷河の図を示している(図6)。三色刷の正式地形図のマナスル氷河の氷舌がいかにも作りものであるの
にたいしてこの氷河は生きてる姿を確かにとらえている。

1958年のヒマルチュリ偵察隊の金坂一郎氏は立体写真による偵察を東尾根で試みられているが、その内容は報告(註4)ではあまり具体的なことが示してないため不明である。

(註4) 金坂一郎：「ヒマルチュリ偵察」『山岳』第54年(1959)



図 6 マナスル氷河 (橋本誠二氏)

1959年、山田哲雄氏を隊長とするランタン・ヒマール学術調査隊は、地質調査、陸水調査を狙っただけにそのベースとして地形の調査も必要で、寺畑隊員はツンガ氷河(ランタン氷河)の概念図製作にたずさわり、かなり多くの地名採集もおこなった。しかし事後の整理・発表、外国隊調査との照合・調整などの面が完全ではなかったらしく、ランタン谷の地名混乱のちに起ってくる。

同じ年の福岡大学ヒマラヤ探査隊は、「メンルンツェの北面地形調査」を行なったとしているが、地形学的な調査なのか地形測量を含む地形調査かは明らかでない。

1960年はヒマラチュリのほか、前にのべた神原氏がネパールに入り、61年まで滞在、研究作業に従事されている。また氷河地形の研究で著名な田中薫氏も地形観察とヒマラヤ観光に見え、日高信六郎氏ほか5名の日本小水力発電調査団が発電所設置計画地点の調査と計画の仕事を実施している。これはカリガンダキの空中調査をも含んでいる。

1961年春の大阪大学のP29隊はその西面にツラギ氷河を発見(図7)、アイス・フォールを観察している。

1962年、日本大学ムクト・ヒマール学術調査隊の宮原巍隊員がプタヒウンチ

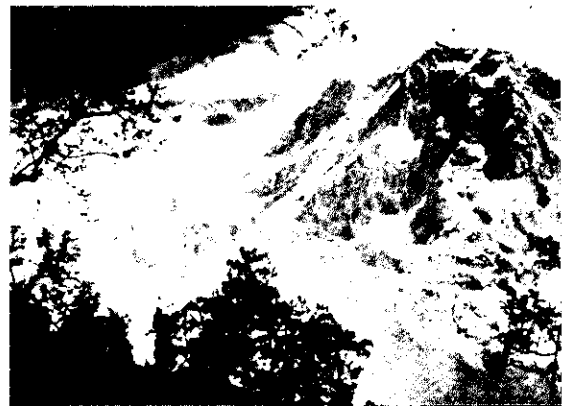
ュリの氷河調査をやり、北海道大学ヒマラヤ遠征隊はチャムラン登頂のほかダーラン、イムジャコーラ間の地質断面図の作成や作物の高度分布も調査している。また大阪府立大のヌプチュ登頂隊はかなり手広く各種の調査をやった。更にこの年から日本工営によるネパール政府事業への参画がはじまり、カルナリ川流域開発プロジェクトの基礎調査として河川調査と空中写真撮影と図化がおこなわれた。

1963年もこれにつづくダム建設のための空中写真撮影があり、クリカニ川総合開発のための水文・地形・地質の調査が実施された。また応地利明氏が単独で

地理学的調査に入ったがくわしいことは不明。

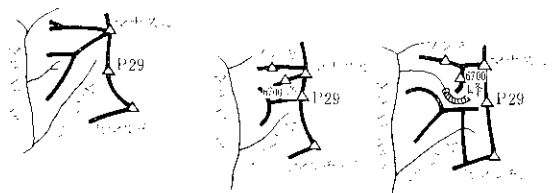
千葉大学ロールワリン・ヒマール学術調査隊は、沼田真氏を隊長としてヌンプル登頂と同山付近の生態学的学術調査を実施した(図8)。

1963年の長沢和俊を隊長とする東海大学西ネパール学術調査隊(計3名)は、カンデ・ヒウンチュリを発見、カルナリ川の高度測定と地



雲上カルカの登路から見た P29

(右の高)の両峰、その左の氷峰、左下の枝の向からマンナスルが見える。



1956年
日本山岳会山部三三隊

1960年
聖心隊の成岡三三、佐藤三三

1961年
大阪府立大学のP29

図 7 P29 ツラギ氷河

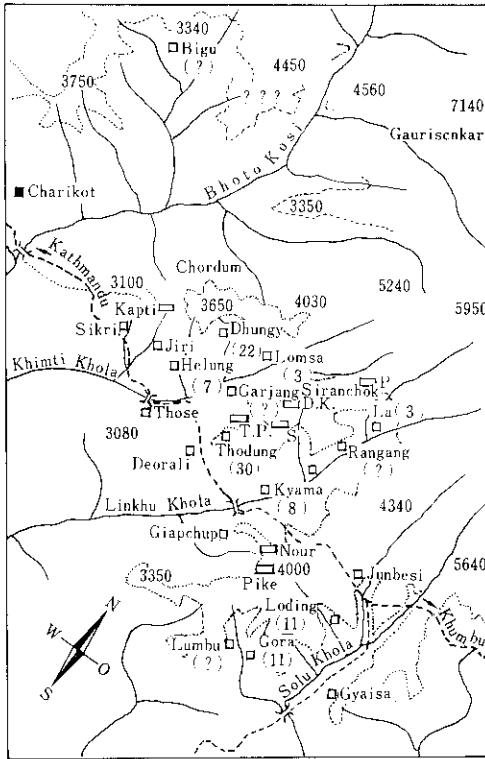


図 8 ムンブール付近生態学図

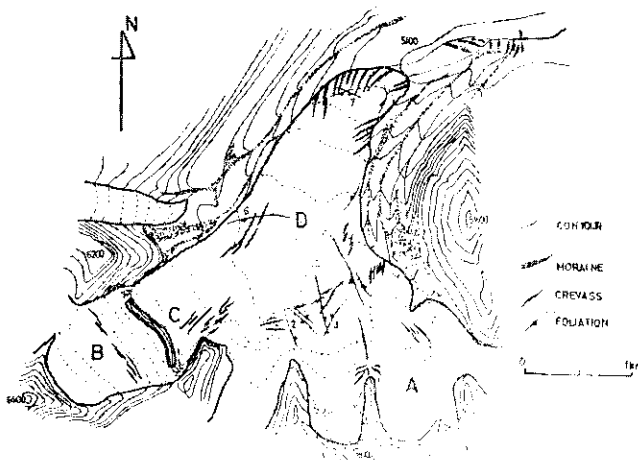


図 9 タクプー氷河

質調査を実施し、北海道大学の西ネパール学術調査隊はカルナリ河流域の地質調査とタクプー氷河調査(図 9)を実施したが登山目標のナラカンカール(図 10・11)の所在がはっきりせず、山の認定に迷ってチベット領までさまよい込んでしまった。

この年、東ネパールに入った都立大、大阪府

立大合同の学術調査隊(石原憲治隊長)はシャルプー峰登頂のほか各種学術調査で広域を歩いたが、「地形確認、地図作成」「気象の調査、地図の修正」「カンチェンジュンガ氷河周辺の地形と気温を調査」「写真測量により東部地区の地図修正」などをまとめたものとして日本山岳会の『山岳』第 59 年(1964)に東北ネパール山群の概念図を発表した。

P 29 のこんどは東面に入った大阪大学隊は偵察行のほか、広瀬貞雄隊員がアイス・フォールの流動となだれの観測を行なった。

1965 年、北海道大学の中央ネパール地質氷河調査隊はカリ・ガンダキ流域の地質調査と 10 万分 1 の地質図の作成、チューレン氷河、ドウラギリ IV 氷河の実測図の作成を行なった(図 12)。

泊山岳会中部ネパール踏査隊はティリツォ湖周辺の地形測量をやった。(註 5)

1966 年までは以上のおりであるが、日本工営が関連した空中写真測量や現地での電磁波、光波測量は、1970 年、71 年にも実施されているし、登山隊にも大阪大学玉井康雄氏のトランシットによる P 29 の観測などがある。

そのほか筆者の日にふれたものとしては、日本山岳会の連絡紙『山』にあった広島大学のヤジン氷河(ヒンドウクシュ、1967 …)(図 13)のコンターマップ(増永迪男ほか)や東京大学の西南ヒンドウクシュ調査隊のたくさんの図(図 14)(註 6)がある。

まだ未発表のものとしては北海道大学の低温科学研究所からクランプ地方ナムチェバザールの北方にあるキャジョ氷河の研究に 1 年

間入っていた田中碩二氏の同氷河に関する各種の図(図 15・16・17)があるし、この文が活字となるころにはマカルー隊の報告書として著

(註 5) 金山清一:「ティリツォ測量のこと」[1966~66 年中部ネパール踏査報告](浪山岳会中部ネパール踏査隊、1966)

(註 6) 『アフガニスタンの水と社会 1967』(東京大学出版会)

溪堂から出ているはずの、日本山岳会東海支部のマカルー1970、『知られざる遙かな尾根』にくみこまれている北海道大学の数次にわたる調査結果からのヒマラヤ山脈の新地質図と構造図がある。

外国製の地図と 日本隊の道

登山隊とは直接関係がないが、地形図研究グループ（阿部和光、薬師義美、吉永定雄、川西康彦など）が1967年1月の『岳人』230号から、ネパール・ヒマラヤ8枚、カラコルム4枚計12枚の25万分の1概念図を1年間連載した。また薬師氏が関西登高会グルジャ・ヒマール登頂報告書の附図として作成し、別売りもやっている10万分の1ダウラギリ周辺概念図もあるし、吉沢一郎氏のヒンズークシュやプータンの図もある。

しかし、これらはまだ、ドイツ山岳会のエベレストの2万5千や5万の図、スイス山岳研究財団のガルワール東部やシッキムの15万分の1、イタリアのK2山群の12万5千分の1などとくらべたら量的にも質的にも日本のそれはまだまだ劣っていることはいなめない。

これは明治の中期に測量事業が陸軍の手にまとめて押えられて登山者は地図の単なる利用者の立場にはめこまれてしまい、学校教育の場にも測量や地図作りの分野が無いままになってきたことに一因がある。現今のように土地問題がやかましくなっても、そのくわしい測量による地図作りと所有権の同定すなわち地籍測量が完全な形でおこなわれず、しかも列島改造などと基礎なしでの土地利用変更計画が叫ばれているのも、この登山者の数や経費だけ立派で地図も作れない日本隊の姿と一連のものである



図10 タクプヒマール周辺図



図11 ナラカンカール村近図

日本では国土地理院やその受注測量会社が国家予算で5万分の1や2万5千分の1の地形図作成とその維持をやっているように、インドはインド国とその属国あるいはネパールのような小国の範囲までその測量局が地図作りをやっている。ネパールは、日本工営が国連の予算で空中写真撮影の発注を手伝ったような局地的測量しかやっていなかったが測量士研修所もでき、現在は多数の研究生が平板測量の実習にいそんでいるようであった。そのうちに写真測量も導入されて、インド測量局から独立して仕事をやるようになるのであろう。

現在はインド測量局の作った地図をネパール政府がすこしばかりの枚数を受領して、軍隊、

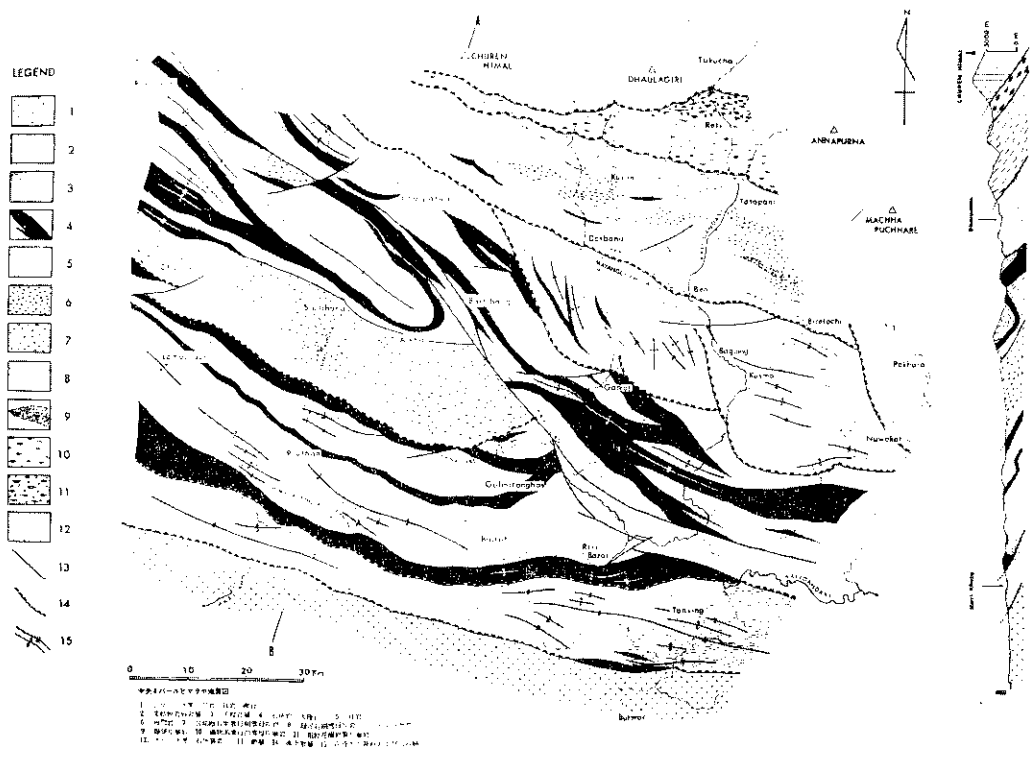


図 12 カリガンダキ地図

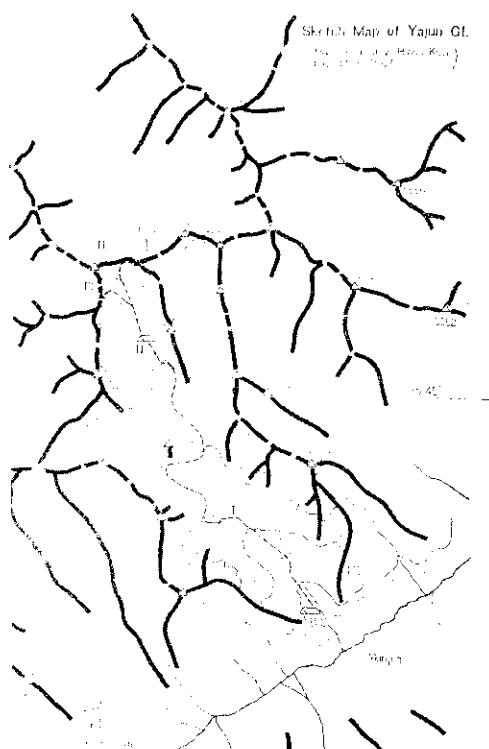


図 13 広島大学のヤジン氷河の図

鋤山局、水理局などが使用しているようで持出しや売買は禁じられている。これはインド国内でも同じことで、旅客機の窓から山の写真を撮ったり、駅の写真を撮ったりすることと同様に軍事的な理由からの禁止である。

しかしアメリカの人工衛星からのネパールヒマラヤやカラコラムの立派な写真が本に出ている昨今ではこうしたことがらもいささかナンセンスのようにも見える。米陸軍地図局 (AMS) は全世界の空中写真による地形図を備えていざというときにそなえているのだから、ヒマラヤ附近の大縮尺図もあるはずだ。日本では買えないがヨーロッパではその AMS の地図は 25 万分の 1 の縮尺のものならヒマラヤについても自由に手に入れることができる。

地図の本場スイスあたりではおそらく、インド測量局と技術の交換と引きかえに全図葉をそろえているのではあるまいか。英国もかつての統治者であるし、ドイツの作った地図もほとんどが空中写真の利用によると思われる等高線のクセや地形表現が見られるので、そうしたハン

でも日本にはあるような気がする。

しかし、日本隊では地図に対しては関心からして薄いのはたしかである。日本隊が地図を作成することができるまでには時間がかかりすぎるといふのなら、まず数字を一つ出せば済むような測量をやってみたらどうだろう。たとえばエベレストの標高を直接水準測量で正確に測るのである。どうしても無理ならベース・キャンプまで直接で行き、あとを電磁波とかレーザーとかでやるといい。山の標高をいちいちこうしたふうに求めるのはナンセンスかもしれないが、エベレストは世界最高なだけに意味がある。しかも5年おきぐらいに改測をくり返すのは更におもしろい。ヒマラヤ山脈はいまも激しい成長をつづける山脈だという考えがあるし、造山帯では高いところほどその成長がいっそう激しいからである。これは地球の形成や成長を探る地球物理学の方でも興味をひく問題にちがいないし、ヒマラヤの氷河期やチベットの過去を解くためにも知りたい鍵の一つであろう。これは全世界の話

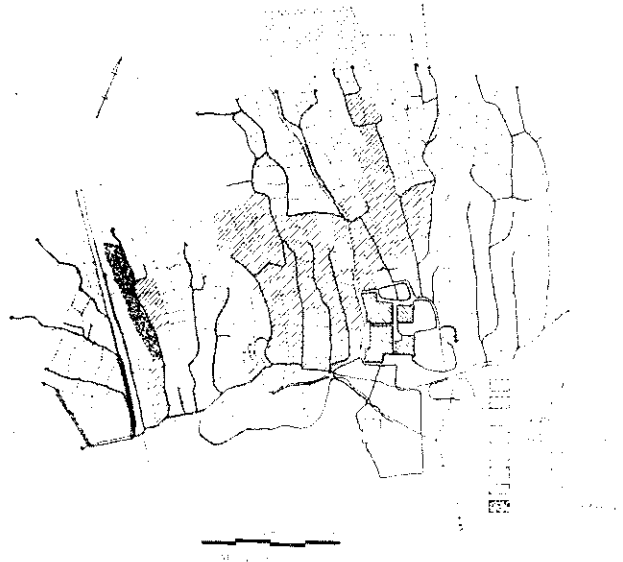


図 14 東大西南ヒンドークシュ隊の作った地図

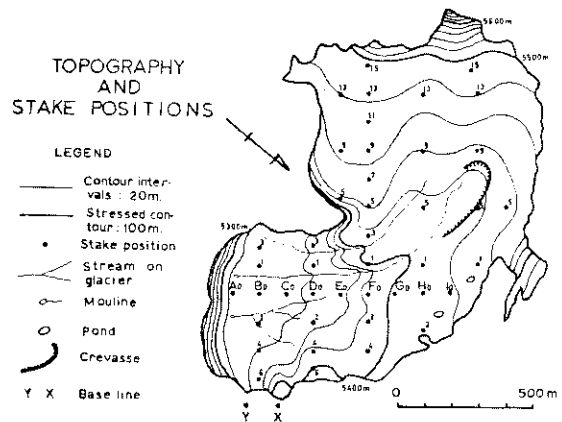


図 15 田中氏のキャジョ氷河の地図

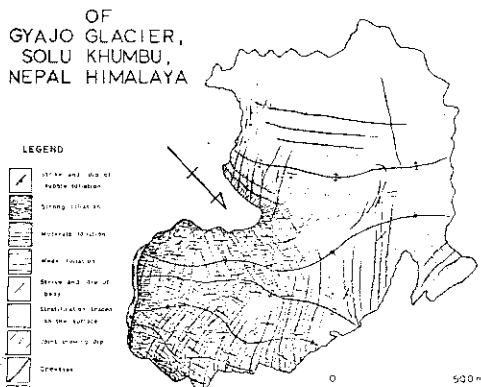


図 16 田中氏のキャジョ氷河付近の地図

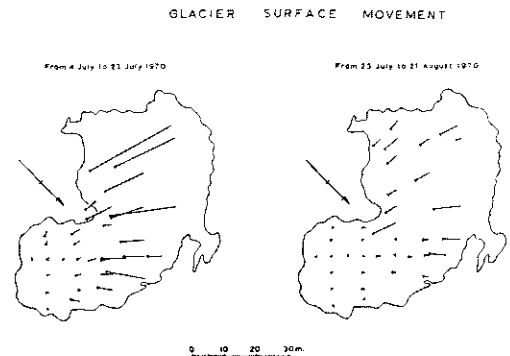


図 17 田中氏のキャジョ氷河の地図

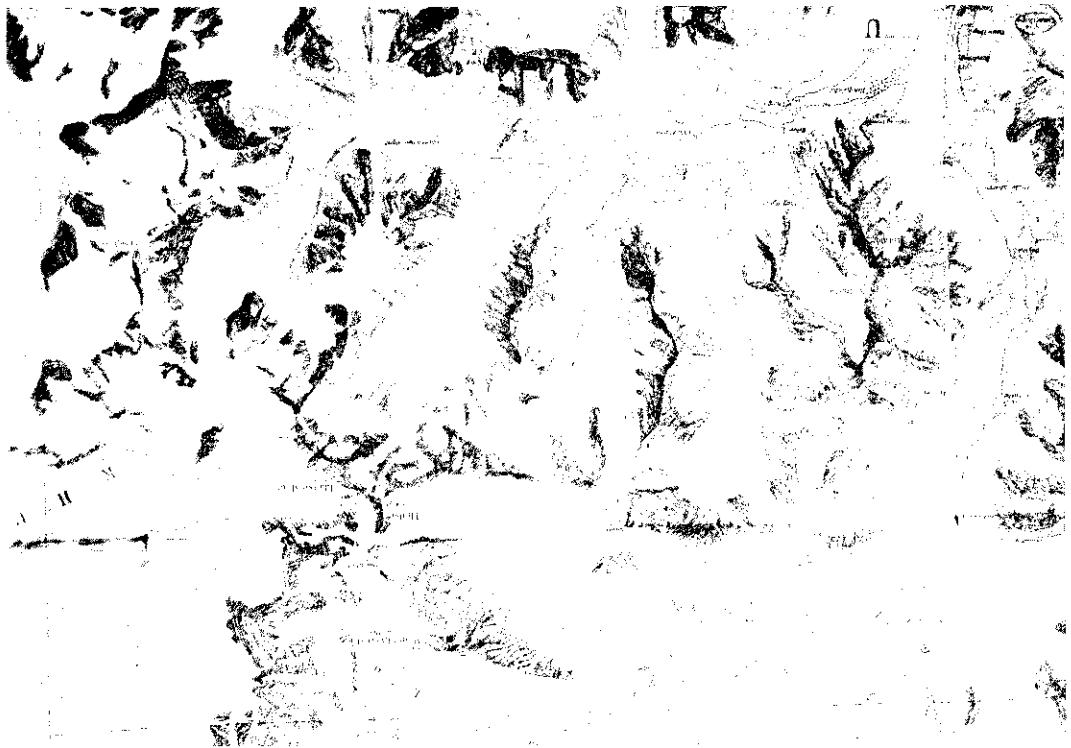


図 10 ドイツの作ったクーンブ・ヒアールの 5 万分の 1 地形図

題となるだろうし、水準測量の成果はネパールの政府や住民にとってもいずれはだいたいな文化資産になる性質のものだ。さらに水準測量は切

りつめれば 3 人の人間と水準儀一つに箱尺 2 本といった少ない装備、少ない予算で済んでしまうという利点がある。

■ 書 評

「幻島の謎」近野不二男 著

現代教養文庫に北極奇談「幻島の謎」という書名の小冊子が刊行された。著者は北極、南極に関する探検物語や航海物語と数多く執筆されている。

この幻島の話は主として北極海域で多くの探検家によって一度ならず発見されその位置、見取図、発見までの記録が残され、しかも世界の地理学者もこれを信じ地図に載せた十数個の「まぼろし島」の物語である。しかもその後、その実在を何れとも確認しえなかった後の科学者、探検家の苦悩と疑問の歴史がつづられている。陸地ではない島の謎とは何だろう。その謎のため科学者はその専門の分野から理論的な解釈を続け、探検家は氷丘のつづく氷海に挑み、あるものはブリザードに消え、あるものは人びきゾリの限界で引返すという苦闘をくり返してきた。

地理学者は測量の間違だともいい、雪氷学者は氷堆

が一時的にそこに停留したのだともいう。また地質学者はその陸地はくずれ去ったとも考えたが、気象学者は屋気楼ではなかったのかともそれぞれの立場で理論化を試みる。

第二次大戦後、米ソによる回遊する氷島に極地観測所を設けて、現在もつぎつぎと消失する度に新しい氷島を利用して科学的調査が続いている。

仮りに幻島が氷島や氷堆であつたとしても「まぼろし島」の発見された場所や規模を完全に解きあかせないという。一世紀以前の北極海の気象的、海洋学的条件が少しずつ変っているのかも知れない。

本書は学術書ではない。サンニコフ島、アンドレエフ島を中心にした探検物語ではあるが、北極海に関する限り単なる冒険物語ではなく、ロシア地理学会や科学アカデミーが科学的挑戦を続けてきた記録史ともいえよう。

250 頁、文庫版、昭和 47 年 8 月初版、定価 240 円

山岳永久凍土論

藤井理行

名古屋大学理学部
水質科学研究施設

1. “山岳永久凍土”の提唱

「永久凍土」という言葉を耳にすると、凍てついた極地の広大なツンドラの原野を思い浮かべる。事実、永久凍土は北半球高緯度の極地を中心に広範囲に分布し、北半球の陸地面積の 22% ($22.4 \times 10^6 \text{ km}^2$) を占めている (Black, 1954)。

この極地の代名詞のような永久凍土が、日本に存在する事については、満州、樺太を失った戦後、一部の人を除いて誰も知らないで来た。

1971 年 1 月、富士山測候所の再建のため、山頂の地質調査を行った建設省中部地方建設局関係者は、永久凍土の上へ建て物を建てた場合どうなるかを、樋口敬二名大教授に問い合わせてみた。「日本に永久凍土がある」などと考えてもみなかった同教授は、これを聞いて非常にびっくりし、逆に何度も問い返した。

当時、凍土現象についての工学的研究をしていた私は、同教授からさっそく富士山頂の永久凍土の事を聞き、同年 7 月、梅雨が明けるのを待って、この“永久凍土”を求めて山頂に上っていったのである。

確かに富士山頂は、凍っていた地表を、50 ~ 100 cm も掘ると、写真 1 に示すような凍土が現れた。その年の 10 月再び山頂で調査し、この凍土が越冬する凍土、すなわち永久凍土である事を確認した (Higuchi and Fujii, 1971)。

しかし、富士山の永久凍土は、それまで文献



写真中央部ひかっているのが氷。山頂下 50 m の急斜面の地表から 53 cm の所に見れた。透水性の悪い熔岩帯なので透明氷が見られたが、熔岩風化帯の砂礫層では透明氷は見られなかった。

写真 1 永久凍土の凍結面 (永久凍土面)

や写真などで頭に描いていた極地の永久凍土とは、だいぶ様相が異なる。産状、地表状態、形成機構、気候・地形条件などについてであるが、他の山岳地域の永久凍土を更に調べてゆくうちに、山岳地域の永久凍土と、極地を中心に広がる永久凍土とは、区別して認識する必要があると考えるようになった。

ここに、山岳地域の永久凍土を次のように定義し、以下、山岳永久凍土と呼ぶことにする。

「山岳永久凍土とは、ある高度以上の所に、麓から独立して出現する永久凍土である」

ここでは、山岳永久凍土を中心に論ずるが、永久凍土一般の事については、木下 (1970) の「永久凍土」を参照されるとよい。

2. 永久凍土と氷圏

渡辺 (1969) が言うように、永久凍土に関係

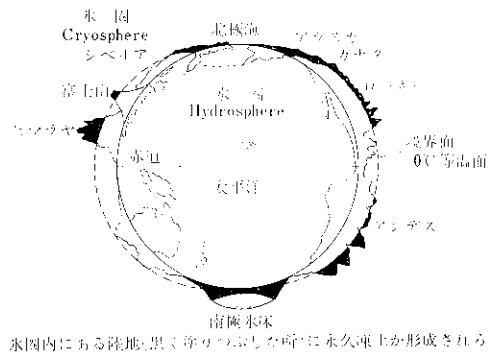


図1 氷圏、水圏の概念

する自然は多岐にわたり、地質学、雪氷学、地球物理学など既成の学問分野を越えた所であり、それだけ地球的認識を要求される対象となっている。

山岳永久凍土を、地球的認識の中において考える第1歩として、氷圏という概念の中で考えてみた。

図1は、レリーフを強調して、子午面に沿ってながめた地球である。地球上の水は、固体・液体の状態が存在するが、固体の状態、つまり氷として存在する空間を、Shumskii (1959)は、cryosphere (氷圏；定訳はないが、樋口 (1972)は、この用語解説をしているので参照されたし)と名づけた。これに対し、液体の状態で存在する空間を、hydrosphere (水圏)という。この境界面は、低緯度では高く、高緯度になるほど低くなり、極地では地中深く入り込んでいる。

富士山やヒマラヤ、アンデスなどの高山は、この氷圏内に頭を出していることになり、シベリア、北極カナダなどでは、氷圏内に充分浸っていることになる。

氷期・間氷期と繰り返されてきた気候変動は、この氷圏と水圏の境界面高度が、高くなったり、低くなったりする変動と考える事ができよう。

現在、氷圏の中にとつぷりと浸っている極地の永久凍土は、したがって何回もの気候変動の歴史を凍結して記録している。

17世紀にシベリアでマンモスの凍結死体が発見されたのも、そのひとつの証拠である。つまり、人類が地球上に現れた第4紀、あるいは

それ以前からの地球の歴史が凍結されているのである。

これに対し、氷圏の中へ頭を突き出している山岳地域では、氷圏下面高度の変動、つまり気候変動の影響を、垂直方向で受けるため、永久凍土は、極地方とは異なったし方で、地球の歴史を記録しているかも知れない。

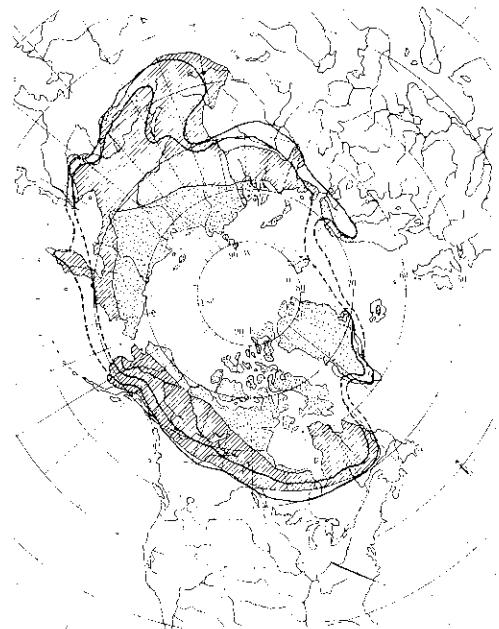
山岳地域と極地方と、平面的にはなんのつながりもないように分布している永久凍土も、氷圏という同一空間の中では、ひとつづきの存在なのである。

3. 山岳永久凍土の存在と気温との関係

a. 年平均気温との関係

永久凍土の存在は、地表面における熱収支に大きく依存する。また、年平均気温は、地表面での熱収支の指標と考える事ができるので、高緯度地方を中心に広がる永久凍土地帯（以下、単に永久凍土地帯と称する）の南限を、年平均気温と関係づける多くの研究がなされてきた。

永久凍土の水平分布の限界は、南に行くほど気温は一般に高くなるので、南限と呼ばれる。これに対応するものとして、垂直分布の限界、



内側が、年平均気温 2°Cの等温線、外側が0°C等温線。永久凍土の分布図は、Ferriss et al. 1969 の図を引用した。白地は凍結地帯、黒塗地帯

図2 永久凍土地帯の南限と年平均気温との関係

即ち山岳永久凍土の存在する限界は、高度が下るほど気温が高くなるので、下限と言うことができよう。

まず、永久凍土地帯の南限と年平均気温との関係について、簡単に述べてみる事にする。

Nikiforoff (1928) は、年平均気温 -2°C の等温線が、永久凍土地帯の南限を示すものと考え (図2参照)、Black (1950) は -1.1°C (30°F) と -4.4°C (24°F) の間にあると考えた。

また、Terzaghi (1952) は、 0°C 線と一致すると考えた (図2参照) が、最近発表された Brown (1968) によるカナダの永久凍土地図では、 -1.1°C (30°F) に一致させて、永久凍土地帯の南限を示している。

図2に示したように、最近では、永久凍土地帯を連続地帯 (continuous zone) と断続地帯 (discontinuous zone) の2地帯に分け (National Research Council, Canada, 1959) て表示するようである (たとえば、Brown, 1968; Ferrians et al., 1969 など)。

図2から分るように、北米では、永久凍土地帯の南限と、年平均気温との関係は、比較的よく、 0°C ~ -2°C の間に入っている。

ユーラシアでは、満州からモンゴリアにかけて、南限はほぼ 0°C ~ -2°C の間に位置しているが、西モンゴリアからエニセイ川上流域にかけては、南限は、年平均気温 0°C の等温線より、遥かに外側に位置している。この地域の永久凍土は、ソヴェトの研究者によると、南限の位置は、1世紀の間に数マイル (1マイルは約1.6 km) 以上後退し (Brown, 1960)、退化しつつある永久凍土であるが、これは、化石永久凍土とよばれるものである。

エニセイ川以西の西シベリア低地では、逆に、南限は -2°C の等温線の北側に位置しているが、この地域は、ウラル山脈西側地域とともに、多積雪地域となっており、積雪による地表面の保温効果が、永久凍土の形成を制約しているものと考えられる。

次に、永久凍土地帯の南限に対応するものとして、山岳永久凍土の下限と、年平均気温との関係を述べてみることにする。

図3は、北半球において今までに知られてい

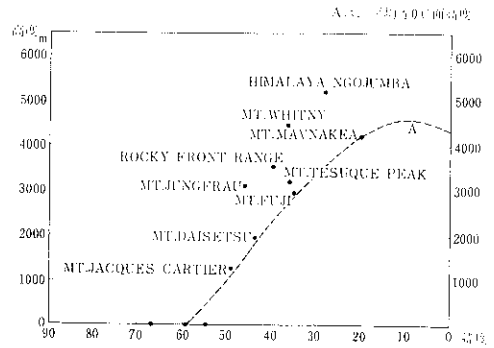


図3 北半球における山岳永久凍土の下限高度と緯度の関係
山岳永久凍土の下限高度 (縦軸) と、緯度 (横軸) との関係を示したものであり、一般に予想されるように、山岳永久凍土の下限高度は、緯度が高くなるほど低下する。

年平均気温との関係をみるため、緯度平均実測温度 (正野ほか, 1969) から気温遞減率を用いて求めた。 0°C 面高度線を、図中に破線 A で示した。

山岳永久凍土の下限高度はすべて、平均等 0°C 面高度以上の所にあり、これは、任意の緯度における山岳永久凍土の下限高度を与える目安と考えることができる。

北緯 20° では、Hawaii の Mt. Mauna Kea の約 $4,200\text{ m}$ に等しく、 30° では約 $3,300\text{ m}$ 、 40° では約 $2,300\text{ m}$ 、 50° では約 $1,000\text{ m}$ となり、 60° 付近で海面上の位置に永久凍土が形成されるであろう事が推定される。

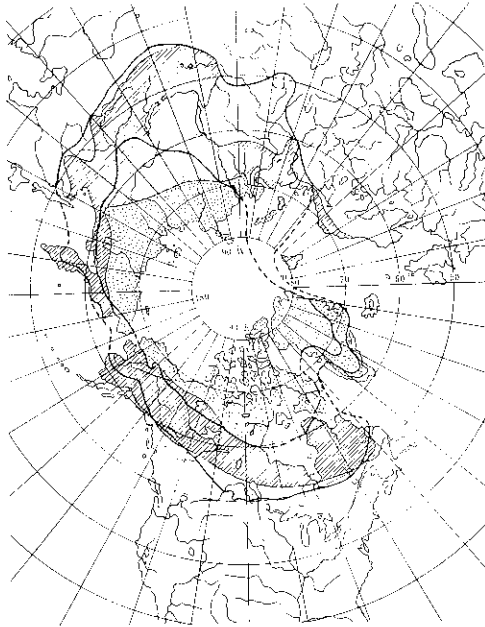
また、この平均等 0°C 面高度は、先に述べた氷圏の平均下面高度と考える事ができる。

b. 積算温度との関係

次に、積算温度 (freezing index; マイナスの日平均気温の積算値) との関係を述べてみる。土壤の凍結深度は、理論的にこの積算温度の平方根に比例する事が知られている。

図4に、永久凍土地帯における永久凍土の分布と、積算温度との関係を示した。これから分るように、南限はほぼ $2,000^{\circ}\text{C}\cdot\text{days}$ と $4,000^{\circ}\text{C}\cdot\text{day}$ の間に入るが、これは、年平均気温を用いた場合より、対応性はよくない。

先に述べたように、年平均気温は、地表面での熱収支の目安となる。これに対し積算寒度が地表からの凍結深度の目安を与えるものの、土壤の融解の地域による違いは与えない。従っ



内側が積算寒度4000°C-daysの等値線、外側は2000°C-daysの等値線。永久凍土の分布図は、Ferrians et al. 1969の図を利用した。

図4 永久凍土地帯の南限と積算温度との関係

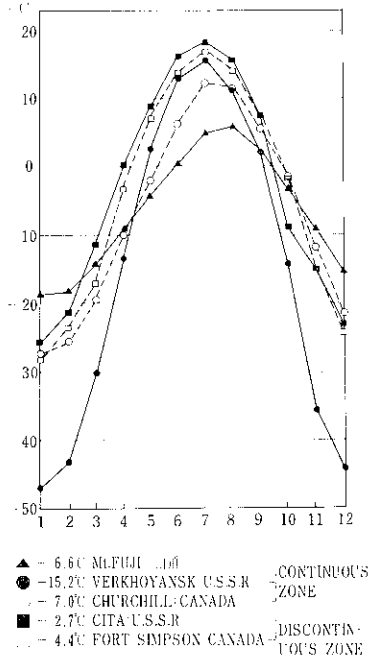


図5 富士山及び永久凍土地帯の気温変化

て、年平均気温の対応性の方がよいということは、予想された結果を示すものといえる。

なお、富士山における永久凍土の下限（北斜面で約2,800 m、南斜面で約2,900 m；藤井・樋口，1972）での積算寒度は、約1,500°C-daysである。

c. 年較差との関係

山岳地域と大陸地域との気候の相違を、気温という要素で考えると、年較差の相違がまず第1にあげられるであろう。図5は、富士山と、永久凍土地帯の気温の年変化を示したものである。

富士山と、同等の年平均気温を有する、カナダのCHURCHILLと比較してみると、富士山は、年較差が非常に小さい事、特に気温が0°Cを越える期間が短い事を大きな特徴とする。山岳地域と大陸地域を比べた場合、この事は一般に言える事である（トリカル，1963）。

この年較差の相違が、永久凍土の分布形態にどのように表われてくるかをみるため、最寒月と最暖月の平均気温を軸にとったグラフをつくってみた（図6）。

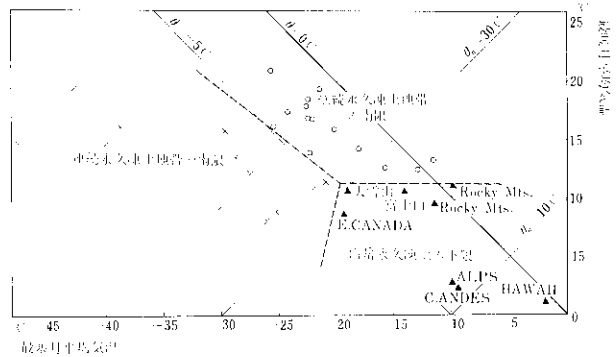


図6 永久凍土分布の南限および下限における最暖月、最寒月平均気温

山岳永久凍土の下限を三角印で、永久凍土連続地帯の南限を×印で、また、断続地帯の南限を丸印で示した。この図中の斜線は、 θ_a が年平均気温を、 θ_a が気温年較差を示すものである。

この図から分るように、山岳永久凍土の下限と連続永久凍土地帯および、断続永久凍土地帯の南限とは、最暖月の気温と、最寒月の気温とで明瞭に区別される。

山岳永久凍土の下限は、最暖月の気温約11°Cと、最寒月の気温約20°Cないしは、年較差約30°Cの線で囲まれる範囲内にくるが、最暖

月の気温約 11°C というのは、次に述べるように、一般には、森林限界に対応する。従って、この事は、山岳永久凍土が、森林限界以上の所に出現するという事を意味していると考えてよいであろう。

永久凍土地帯の南限については、Black(1950)の分類の定義によく一致している。

すなわち、断続地帯の南限は、 $-1.1^{\circ}\text{C}\sim-4.4^{\circ}\text{C}$ の等年平均気温線の間にほぼ入り、連続地帯の南限は、 -4.4°C 以下の所にすべて入っている。

4. 山岳永久凍土の形成にかかわる 気候要素の特性

●**気温**……永久凍土の形成、存在という点で、第1義的に支配的要素である。山岳永久凍土の下限高度と気温との関係については、今までに述べてきた通りであるが、Köppen の気候分類にもとづいて、もう一度述べてみることにする。

Köppen は、植生分布を基礎において、気候区分を行い、更にこれを気温と降水量で表現した。この中で、永久凍土が出現する気候は、ET 気候、すなわち、最暖月平均気温が 10°C 以下のツンドラ気候と、EF 気候、同 0°C 以下の永久凍結気候である。

最暖月 10°C というのは、経験的に森林限界に対応するもので、図 6 から分るように、これは又、山岳永久凍土の下限の限界値に対応している。従って、山岳永久凍土は、森林限界以上の所、いいかえれば、最暖平均気温が約 10°C 以下の所に出現するという事が言えよう。

永久凍土地帯では、最暖月平均 10°C というのは、シベリアを除いて、連続地帯の南限にほぼ一致している。カナダ、アラスカでは、断続地帯は、森林帯の中に分布しているという事になり、山岳地域と、この点大きく異なる。

これは、後で述べるように、積雪と風の効果と、凍土の透水性という事に、関係がある興味深い問題であるといえる。

●**積雪**……低い熱伝導率のため、永久凍土の形成、維持という点で相反する2つの役割を果たす(藤井・樋口、1971)。

(i) 冬期の積雪は、地表での熱損失を押え、土壌の凍結を遅らせ、凍土の形成に不利。

(ii) 夏期の積(残)雪は、地表面での受熱を押え、土壌の融解を遅らせ、凍土の維持に有利。

(i)、(ii) から考えると、ネパールヒマラヤのように、モンスーン期(5月~9月)に年間の降水量の大部分を、降雪という形でもたらす(井上、1970; 降雪になる高度は、約 $5,500\text{ m}$) 山岳地域ほど、積雪は、永久凍土の形成、維持という点で、有利な役割を果たしているといえる。

一般には、高度とともに降水量は増加する傾向にあるので、山岳地域の方が、平地にくらべ、冬期の積雪量は、はるかに多く、それだけ永久凍土の形成には不利であるといえる。

山岳永久凍土の下限は、先に森林限界にほぼ一致するだろうと言ったが、これは樹林帯の中では、風が弱く多量の積雪がみられるという事によると考えられる。トリカル(1963)や小唄(1965)などによれば、山岳地域で、土壌の凍結が起り始め、構造土が出現する限界は、森林限界(北海道では、道松限界)に一致するというが、この事は、山岳永久凍土の下限を考える上で、極めて示唆的である。

なお、Ives and Fahey(1971)によると、ロッキー山脈で確認されている永久凍土の下限は、全て森林限界上である。

●**風**……永久凍土の形成、維持という点では、いずれにも有利に作用する気候要素で、主に次の2つの役割がある。

(i) 冬期の風は、積雪を吹きとばし、地表面での、顕熱輸送、放射冷却を促進し、土壌の凍結に有利。(Brown, 1968; Ives and Fahey, 1971 など)。

(ii) 夏期の風は、地表面での顕熱、潜熱輸送を促進し、土壌の融解を押えるという点で永久凍土の維持に有利。(French, 1970; 藤井・樋口, 1972 など)。

風速は、一般に高度とともに増加し、特にヒマラヤ、日本、ロッキーなどでは、中緯度偏西風帯に位置するため、強い風を受けており、(i)、(ii) の点で、永久凍土の形成、維持に有利

であるといえる。

●日射……低緯度，日向斜面ほど日射により受ける受熱量は大きくなる。緯度と斜面傾斜の関係については，次の事が言える。

水平面に對し，低緯度方向に φ だけ傾いた斜面では，緯度が φ だけ低い地点での水平面と同じ日射量を受ける。逆方向の傾斜の場合には， φ だけ高緯度の地点での水平面に匹敵する。従って，たとえば， 35°N にあり 30° の傾斜を有する山体の，南と北斜面の受ける日射量の差は， 5°N と 65°N の地点での水平日射量の差に等しい事になる。

日射を考えると，北斜面の方が永久凍土形成に有利になるが，Brown (1968) によれば，Canadian Rocky Mts. の北斜面では，南斜面に比べ，永久凍土の下限高度は低く，又，厚さは厚くなっている。

又，French (1970) は，北極海の Beaufort Is. における斜面での地温測定結果から，日射を最も強く受ける南東斜面が，常に最も暖かく又，活動層 (active layer; 凍土層上部の季節融解層) の厚さも最も厚かったと報告している。

中，低緯度の高山と，高緯度の低地を比べた時，日射強度の他に，日照時間の相違も大きい。日本を例にとると，富士山頂が，最も日照時間が長い (1年間で2,488時間; 東京天文台編 1970) が，この事実は，先の事を考える上で示唆的であるといえる。

●水……気候要素とは，一見関係ないように思えるが，山岳永久凍土の水の供給源として，地表の雨や雪がこれに当ることを考えれば，気候要素の中に加えてもよい事が分る。

これに對し，低地の永久凍土では，凍土形成の際の水は，豊富な地下水，地中水から供給され，山岳地域とは，この点大きく異なる。

山岳地域では，永久凍土が成長してゆくためには，凍土が，透水性を持たねばならない。これについては，次章で述べる事にするが，“気温”の所でふれた，“断続地帯は，森林帯の中に分布している。”という事は，凍土の透水性に帰因する事である。永久凍土地帯の凍土の透水性は，極めて悪いため，夏期に凍土が融解しても，活動層内に水を保持でき，これが植物の育

生を許しているのである。

5. 山岳永久凍土の分布

山岳永久凍土の研究は，ほんの最近になって多くの注意が向けられるようになった (Unesco, IASH, 1970) ものの，その存在についてはほとんど知られていない (Ives and Fahey, 1971) といっても過言ではない。

従って，ここでは，地球上全体の山岳永久凍土の分布を，地図に示すような事はできないので，各山岳地域で今までに報告されているものについて述べてみる事にする。

a. Mt. Mouna Kea (4,200 m), Hawaii Isl.

凍土は，火口壁の南の基部で発見されており，熔岩を完全に埋めている透明氷から成っている。表面から約 50 cm の所に現れ，数十 m の深さで，数百 m の広がりをもって分布している。これは，現在の気候条件下 (年平均気温 $+4.8^{\circ}\text{C}$) で形成されたものではなく，氷河時代の化石凍土と考えられている。(Woodcock, 1966, 1970)。

b. Rocky Mountains, U.S.A.

ロッキー山脈で確認された山岳永久凍土はすべて森林限界上のものである。Ives and Fahey (1971) は，各種情報と調査をもとに，アメリカにおける山岳永久凍土の分布図 (図 7) を作製した。

Colorado Front Range の，森林限界 (3,500 m) の高度付近では，雪の積らぬ所に限られ，4,000 m 以上では，相当の厚さ (60 m を越える厚さを確認している) を持っている。また，4,100 m 以上の所は，北極圏の永久凍土連続地帯に對応すると考えられている。(Retzer, 1965)

c. Canadian Rocky Mountains

Brown (1968) は，永久凍土の下限高度 Z を緯度 L の関数 $Z=8938-141 \times L$ (標準偏差 13.6 m) を与えている。しかし，南部地域では，平地と同じように，年平均気温 -1.1°C (30°F) の高度を下限高度と考えている。また，永久凍土は，低地や谷には存在せず，北斜面の方が南斜面に比べその厚さは大きいと述べている (図 7)

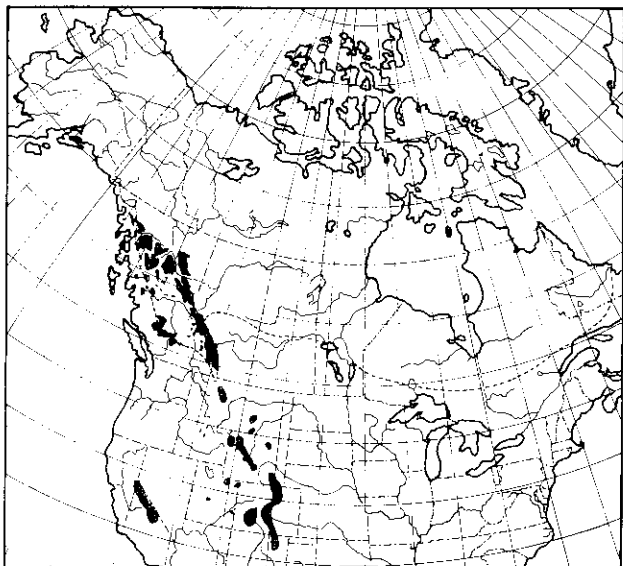


図7 北アメリカにおける山岳永久凍土の分布
(Retzer, 1965, Brown, 1968 より)

d. Central Chile Andes

ここでは、4,000 m 以上の所で永久凍土が出現し、3,000~4,000 m の高度範囲の所で季節凍結が起る。(Liboutry, 1955)

e. Alps

Mt. Jungfrau では、年平均地表面温度を示す高度が、2,800~3,000 m で、氷河の下ではフィルン層の断熱効果で、この高度はやや高くなり、3,100 m 位と考えられている。(Streiff-Becker, 1953)

f. Himalaya

Müller (1958) は、Khumbu 谷の 5,300 m 付近で、土壤調査を行った結果、この地点では永久凍土は存在しないと報告した。森林 (1972) は、Ngojumba 谷の Kyajumba (5,200 m) で、写真 2 に示した構造土の下、約 10 cm の所に永久凍土を確認した。

g. 日 本

富士山の永久凍土については、第 6 章でふれることにするが、この他北海道の、大雪山系白雲岳周辺で、永久凍土の存在

が確認されている。川田・福田・高倉 (1971) は、1971 年 9 月、構造土の下 230 cm の所に、凍土が存在した事を報告している。

6. 富士山の永久凍土

富士山頂の永久凍土についての詳細は、(藤井・樋口, 1972) として「雪氷」に発表の予定なので、ここでは、1970 年夏以来 5 回にわたって調査・解析してきた結果のうち、富士山頂の永久凍土のプロファイルを述べてみる事にする。

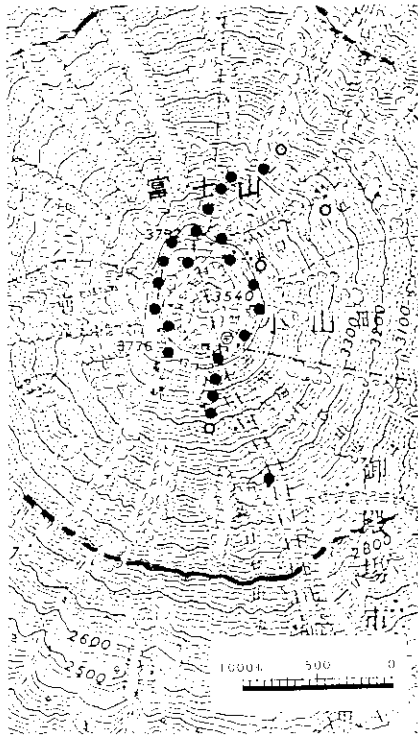
(i) 分布……図 8 に示した黒丸は、凍土が確認された地点、白丸は確認できなかった地点を表わしている。下限高度、すなわち冬期に凍結する深さと、夏期に融解する深さが

等しくなる高度を、実測したデータを用いて計算してみると、北斜面では約 2,800 m、南斜面では約 2,900 m となる。又、この高度における年平均気温は、約 -1.4°C ~ -1.8°C 位と推定される。

(ii) 厚さ……融解、凍結の繰返し計算を行い、過去の火山活動を考慮に入れると、約 40~60 m の厚さが考えられる。これは、最近の気候条件のもとで、土質は、地表付近のものが充分深く続いていると仮定した結果であるが、



写真 2 ヒマラヤ、ゴジュンバ谷キャジュンバ (5,200 m) における構造土。この下 10 cm の所に永久凍土面が現われる。写真は森林成生氏撮影



黒丸は確認地点，白丸は確認できなかった地点

図 8 富士山における永久凍土の分布

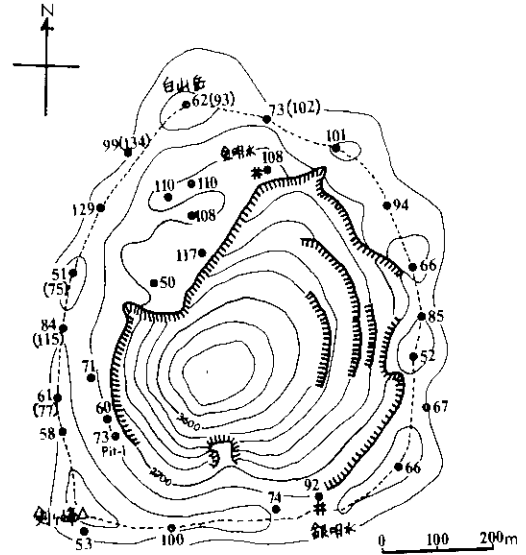
この厚さは、地熱流と熱的平衡に達していず、成長過程にあるものと考えられる。

(iii) 活動層の厚さ……7月から8月にかけては、約50~130 cmの厚さを有し(図9)、この厚さは積算温度(thawing index; 日平均気温プラスの積算値)の平方根にほぼ比例している。

5月末の積雪水量との関係を見ると、活動層厚は、これと負の相関にある。すなわち、積雪水量の大きい所ほど、活動層厚は小さくなるという傾向が認められる。

(iv) 凍土の透水性……凍土を、熔岩帯と火山性砂礫帯との2つに分けて考えると、前者の透水性は、写真1に示した凍結面の状態から分るように、透水性は極めて悪い事が予想されるが、逆に後者は良好(透水係数は、実験から、約 0.62×10^{-2} cm/sec)である。

従って、熔岩帯では、いったん凍結が起ると、地表水は凍土層の下方に浸透しなくなり、水の存在という点で、凍土層は成長できないかも知れない。



1971.7.29~30:()は同年 10.3(単位:cm)

図 9 山頂部の活動層厚図

このように、山岳地域での永久凍土の形成という事を考える時、凍土の透水性は、非常に重要な意味をもって来る。

7. あとがき

山岳永久凍土についての研究は、ようやく記載の段階が始ったところで、地球科学としては新しい対象であろう、今後この研究は、歴史科学や物質科学的方向のもとに、多岐にわたる分野から検討を受ける事になるが、「自然はシームレス」である事を考えると、既成の学問分野を越えたところで、検討されるべき研究対象といえるであろう。

最後に、この原稿を書くにあたって、有益なる御助言をいただいた名古屋大学樋口敬二教授、同渡辺興亜氏、また資料を提供していただいたハワイ大学 Woodcock 博士、北海道大学田沼邦雄、川田邦夫氏、名古屋大学森林成生氏、それに、調査にあたって多大なる御援助、御協力をいただいた気象庁富士山測候所中島博所長、同御殿場基地芹沢早苗、滝口貢諸氏に深湛なる感謝の意を表したい。

参考文献

- 1) R.F. Black (1950): Permafrost., Smithsonian Inst. Report, 1950. 273-301
- 2) R.F. Black (1954): Permafrost-a review., Bull. Geol. Soc. America., 65, 839-856

- 3) R.J.F. Brown (1960) : The distribution of permafrost and its relation to air temperature in Canada and the U.S.S.R., *Artic.* **13**, 3
- 4) R.J.F. Brown : Permafrost in Canada, National Research Council No. 9769
- 5) O.J. Ferrians et al., (1969) : Permafrost and Related Engineering Problems in Alaska, Geol. Survey Professional Paper 678, pp. 37
- 6) H.M. French (1970) : Soil Temperatures in the Active Layer, Beaufort Plain, *Artic.* **23**, 4
- 7) 藤井理行・樋口敬二, 1971 : 富士山頂における永久凍土調査および積雪調査, 昭和46年日本雪氷学会にて発表
- 8) 藤井理行・樋口敬二, 1972 : 富士山の永久凍土, 「雪氷」に投稿予定
- 9) 樋口敬二, 1972 : Cryosphere (用語解説), *天気* **19**, 8, p. 414
- 10) K. Higuchi and Y. Fujii (1971) : Permafrost at the Summit of Mount Fuji, Japan, *Nature*, **230**, 5295
- 11) 井上治郎, 1970 : エベレスト周辺での氷河調査, 昭和45年日本雪氷学会にて発表
- 12) J.D. Ives and B.D. Fhaey (1971) : Permafrost Occurrence in the Front Range, Colorado Rocky Mountains, U.S.A., *J. of Glaciology*, **10**, 58
- 13) 川田邦夫・福田正己・高倉裕一, 1971 : 大雪山系北海平の凍結土に関して, 昭和46年日本雪氷学会にて発表
- 14) 木下誠一, 1970 : 永久凍土, 極地 **12**, **6**, 2, 39-49
- 15) 小崎 尚, 1965 : 大雪火山群の構造土, 地理学評論, **38**, 3, 179-49
- 16) L. Liboutry (1955) : Nieves y Glaciares de Chile., Universidad de Chile
- 17) 森林成生, 1972 : 未発表
- 18) F. Müller (1965) : Eight months of glacier and soil research in the Everest region, *The Mountain World* 1958/59, 191-208
- 19) C. Nikiforoff (1928) : The perpetually frozen subsoil of Siberia, *Soil Sci.*, **26**, 61-78
- 20) J.L. Retzer (1965) : Present soil-forming factors and processes in Arctic and alpine regiones, *J. of Soil Sci.*, 1965 38 44
- 21) P.A. Shumskii (1959) : Principles of Geocryology, Part I Chapter IX, Translated by C.D.E. Leuchtenbery, NRCC Technical Translation 1130 (1964), Ottawa, 1-55
- 22) R. Streiff-Becker (1953) : Extrusion flow in glacier, *J. of Glaciology*, **2**, 181-182
- 23) 止野重方ほか編, 1969 : 気象ポケットブック, 共立出版, pp. 602
- 24) K. Terzaghi (1952) : Permafrost *J. Boston Soc. Civ. Eng.* **39**, 1-50 (Brown, 1960 ……)
- 25) 東京天文台編, 1970 : 理科年表第43冊, 丸善
- 26) トリカル, J., 1963 : 周氷河地形, 照田宥子訳, 創造社 pp. 259
- 27) Unesco/IASH (1970) : Perennial ice and snow masses. Technical papers in hydrology No. 1, 21-24
- 28) 渡辺興亜, 1969 : 永久凍土層の氷について, *雪氷* **31**, 3, 1-10
- 29) A.H. Woodcock (1966) : Deeplayer of sediments in alpine lake in the Tropical Mid-Pacific, *Science* **154**, 3749
- 30) A.H. Woodcock (1970) : Fossil ice in Hawaii? *Nature* **226**, 5248

■ 地名のわずらわしさ

極地に寄稿されたことのある北大の太田昌秀氏から南極の地名についていろいろ御質問がありました。今はノールウェーの極地研究所の Permanent Geologist として、主にスピッツベルゲンの地質調査をつづけられており、北極、南極にもでかける機会もあるとのこと。最近、同研究所の地理学者から南極の日本の地名についていろいろ質問され、地名のかき方、意味、命名の理由など苦労して応接されている模様が判ります。千紙の一節に、……「早速南極の地名に関するご返事ありがとうございます。……又もや半日もいろんな議論され、地名位と思っても大変なことだと思いました。三つどもえ岩、トツスキ岬など適切な訳が見当らず長い説明になり、……一島、一池という時に二重に使うときとそうでないのがあります。例、大池＝

Lake Ōike, 豆島=Mame-zima Island,……逆に外国地名を日本の研究者が使う時にもあって、例 Teþya 島; Te は茶, þya は島ですから茶島島という二重使用になります。Einstö(d)ingen(I) は元の名は一岩で (I, Island の略) は正しくありません。Hjartþý(I) は二重使用です。……こちらの地理屋さんはいかがしたミスまで整理して南極地名リストを作ろうと云っています。極端な場合 Prince Harald Land が日本でプリンス・ハラルド・ランドになり、これが単純にローマ字でおきかえると Purinsu Halaludo Lando として逆輸入される可能性もある。事実、スピッツベルゲンの地名はノールウェー語→ロシア語→英語の場合があり面白い連想ゲームのようになっています……」。地名の訳文があったら送って呉れという難しいお手紙でした。



南極航空の思い出

松岡 数男

日本フライングサービス KK

第1便の機上より望む昭和基地

1. はじめに

1967年私が丁度防衛庁を停年退職して職もなくぶらぶらしていた頃であった、竜ヶ崎飛行場で南極観測に使用する航空機の選考で来所された村山さんや松田さんを偶々御見かけした。

当時当社の所有機「ロッキード、アスカルテ、ラサ 60 型」JA 3190 号が竜ヶ崎運航所に配機されて居り、高橋運航所長の説明や性能等を熱心に聞いて居られたが、まさか自分がその機体で2度も南極観測隊に参加するとは夢にも思っていなかった。

その頃私は南極に対する知識は少なかったがバード少将の南極点飛行は知って居り諸外国では南極圏の土地柄馬力の大きいと云う載量の多い航空機を使っていると思っていたのにたかが260馬力の軽飛行機では基地周辺の運航しか出来ないだろうと心配したがその後日本南極地域観測隊の歴史を見たところ矢張りセスナ型やビーバー機程度の軽飛行機を使用している事が判り、輸送の都合か、或は経費の関係か判らないが兎に角参加するパイロットは大変な仕事だと感じた。

後にこのラサが正式に10次以降3ヶ年間南極地域観測に参加することになり、10次隊には当社の後藤操縦士、中山整備士の両名が参加した。

その後1969年8月私のところへ本社から連絡があり11次隊の航空要員として行って呉れないかと話があった。或登山家の言葉に「其処

に山があるから」と言う言葉があるがパイロットには「其処に空があるから」である。早速引受けて11次夏隊と12次夏隊の2度の南極の空を飛ぶ事になった。

観測隊では飛行機に対する期待が大きく飛行機をまるで観測隊のアイドルの如く愛で、極地に於ての組立、運搬、分解等全力をあげて協力をして頂いた事は忘れられない思い出であり、特に1971年2月28日ラサをふじに運ぶため機体を分解してヘリの到着を待たしたがヘリが来なくなりましたので、暗くなった氷上を全員で昭和基地の倉庫まで運んだ苦労やふじのビセット中、氷原に滑走路を造った事等一生忘れられない出来事である。

2. ふじのビセット

1970年12月31日ふじは第12次南極地域観測隊を昭和基地へ輸送の途中午後6時39分東経44°31'南緯66°33'の地点で密群氷に突入して最初のチャージングを開始した。1月1日は休業し、2日の早朝からふじのマスト高くZ旗を掲げて昭和基地の接岸点へと侵入するためにチャージングを行った。

しかし乍らハンモックアイスの上に積った新雪は意外に深く、全力を上げてのチャージングもシャーベット状になった雪のため、一向に効き目が無く、3日午後2時アイスアンカーを入れその場で7日まで仮泊した。

8日から再び前進を開始したが10日午後7時頃艦体に振動があり、エンジンを停止した。

運 航 実 績 表

(1970. J.A.R.E. 11.)

月 日	とう乗者名	飛 行 目 的	離陸時間	着陸時間	飛行時間	備 考
1. 9	松 岡	TEST	0904	1052	1+48	
1. 9	〃	〃	1306	1338	0+32	
1. 10	〃, 日 高	航 測	1111	1554	4+43	やまと山脈, 旅行 隊の車輪部品投下
1. 16	〃, 吉村, 日高	航空磁気測定	0826	1311	4+45	447 哩
1. 17	〃, 日 高	航測, リュッツホルム湾西側沿岸	1037	1428	3+51	撮影枚数 92 枚
1. 18	〃, 〃	〃, 〃	1002	1409	4-07	〃 97 ...
1. 19	〃, 吉村	航空磁器測定	1003	1550	5+47	571 哩
1. 22	〃	TEST	1442	1516	0+33	
1. 24	〃, 日 高	航測, リュッツホルム湾西側沿岸	1152	1629	4+32	撮影枚数 90 枚
1. 25	〃, 〃	〃, やまと山脈	1005	1432	4-27	〃 86 枚
1. 26	〃, 〃	〃, 〃	1002	1453	4+51	〃 67 枚
1. 29	〃, 〃	〃, リュッツホルム湾西側沿岸	0934	1339	4+05	〃 107 枚
1. 30	〃, 〃	〃, 〃	0949	1435	4+46	〃 152 枚
1. 31	〃, 木 村	NIIK 取材	0911	0933	0+22	
1. 31	〃, 日 高	宗谷海岸航測	1012	1340	3+28	〃 159 枚
計					52+37	

運 航 実 績 表

(1971. J.A.R.E. 12.)

月 日	とう乗者名	飛 行 目 的	離陸時間	着陸時間	飛行時間	備 考
1. 20	松 岡	試飛行	0840	0910	0+30	
1. 20	〃, 栗 崎	(67°16'5 S) 昭和基地 (44°56' E) 空輸	1345	1540	1+55	
1. 24	〃, 清水, 福嶋	旅行隊 PICK UP	1343	1406	0-23	
1. 24	〃, 金子, 田 荒村, 鎌	〃 〃	1411	1430	0+19	
2. 8	〃, 石井, 藤 渡辺, 伊	〃 〃	1344	1406	0+22	
2. 14	〃, 高 橋	航 測	1413	1506	0+53	カメラテスト 撮影枚数 31
2. 15	〃, 〃	〃	1003	1316	3+13	からめて岬 〃 25 リュッツホルム湾 〃 8
2. 16	〃, 〃	〃	0950	1325	3+35	〃 〃 26 〃 〃 42
2. 24	〃, 〃	〃	0914	1220	3+06	リュッツホルム湾 〃 85
2. 28	〃, 小口, 瀬戸	氷状偵察, 写真撮影	1023	1138	1+15	
計					15+32	〃 217

翌日潜水夫によるスクリューの点検の結果右プロペラのブレードが1枚切損している事が判った, それからは氷状が好転するまで現在位置に仮泊して待つこととなった。

翌日から船の水の節約のため風呂場や洗面用の氷取り作業や氷上サッカー, ソフトボール等をやりながら氷状の好転を待つ毎日が続いた。(写真 1, 2)

3. 飛行場の設営

ふじの前面には 20 軒以上に及ぶ大氷山が立ち塞がって, その氷山の底は海底にまで達している模様であり, その氷山に吹き寄せられたバックアイスは固く何時吹くとも判らない南風が吹いて氷がゆるむまでは脱出は不可能に近かった。

ロッキードアスカルテ式ラサ 60 型
 製造年月日 1961. 10. 5
 発動機 コンチネンタル TS10 470-B 型 260 馬力
 プロペラ ツッコレー D2 A 36 C 33:90 M-4 型
 自重 2696.7 LBS (スキー装備)
 重心位置 206.31 N
 最大重量 3,532 LBS
 巡航時間 2,100 rpm 24 inch/Hg 9 時間 30 分
 2,450 rpm 29 inch/Hg 5 時間
 巡航速度 137 m/h (220 km)
 最大速度 168 m/h (270 km)

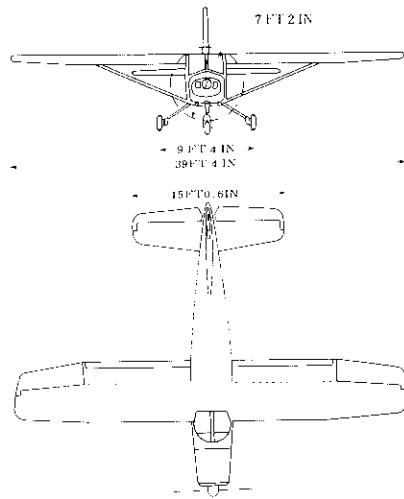
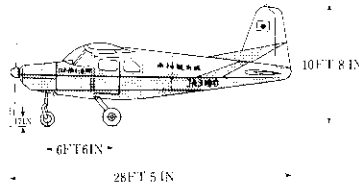


図 1 ラサ三面図



写真 1 氷上サッカー



写真 2 サッカー見物のペンギン

正月頃からふじの上空を連日の様にソ連の「AN2 型」複葉機が飛んで来た。時には艦から 700 m 位南の氷上に着陸したりしているのを見ているとパイロットとして艦上に積んだままのラサが気になって居ても立っても居られない様な気持になる、折角海路 1 万 54 軒をはるばる運んで来た航空機を南極地方では天候が良く太陽高度の高い 1 月の飛行が出来なくなるか、或は 2 月に入っても飛べない様なら機体をそのままにして内地に持って帰らなければならない。

現在位置から昭和基地まで僅か 179 哩 (290 軒) である。晴天時なら空気の澄み切った南極では 2 千呎も高度をとれば 100 哩以上も見る事が出来る。ソ連機の離着陸しているところまで機体を運ぶ事が出来れば充分飛べるに違いないと考えた。

そこで 1 月 16 日村越副隊長、寺井隊員と私

の 3 人で氷原の視察に出発したが 300 米も行かないうちに 13 日に吹き荒れた最大風速 37 米/秒のブリザートに吹き寄せられた雪に足を取られ進行が困難で終いに艦に引返した。翌日にはガンジキで足を固め再び艦から 700 米位の地点まで行った。

折柄ソ連の 1 L2 型双発機 (DC-3 型機) が我々の上空に飛来し一廻りして超低空でふじの上空へと飛んで行った。

その場所は先日来 AN 機が発着していたところと見えて平らな定着氷で氷厚も 140 軒から 170 軒あり、クラックも無くお誂え向きの滑走路となることが判った。

早速 18 日艦上のラサの開梱を行い船の右舷氷上に一旦降ろして、S61A 型ヘリコプターで機体のうち主翼、尾翼はヘリコプターの機内にとり載し胴体はスリーリング輸送をして滑走



写真 3 ふじ上空や昭和基地に飛来したソ連 AN 2 型機

路まで運んだ。一方小口隊長以下全員で艦から滑走路までの道をスコップでならし或はスクラムを組んで踏み固めて道を造った。(写真 3)

4. ラサの組立

ヘリコプターによって空輸した1月18日は全員で組立作業に従事しその日のうちに組立を完了し夜の12時頃には試運転まで終って仕舞った。

単発の軽飛行機とは言え、たった1日で空輸、組立、試運転まで完了出来た事はこの作業に従事した人達が如何に真剣であったかと言う事が判る、しかもその作業の中に艦上で取付けたスキーが左右反対である事を気づいたのはほとんど組立が終了した頃で、付替えのため機体を持上げるジャッキがないので人力で機体を持上げて支えたまま左右のスキーを取替えると言う重労働まで加わった。

1月19日は午前中地上滑走と疑似離陸シミュレーションのテストを行ったところ速度計が指示せず整備の午後一度疑似離陸を行い滑走路の先端まで行った付近に小さな氷の山があったのでそれを小回りで避けるため同乗の栗崎整備士が尾部を押して機首を廻すべく雪上に降りた。彼の合図でラダーを一杯踏み乍らエンジンの回転を上げたところ飛行機はそのまま真すぐ進みノーズスキーを20糎位の高さのドリフトに乗り上げてノーズスキーの先端が上りその後方に取り付けた控えのワイヤー取付部が切損した。

機体の窓から後を見ると栗崎整備士は雪の深みに腰まで沈んでしかもその上にプロペラの後流で吹き流された雪を頭から覆ってアップアップしているところであった。彼が雪に沈んで尾



写真 4 組立整備中のラサとピセット中の砕氷艦ふじ

部まで手がとどかないのにエンジンの回転を上げたので機体が回頭せず直進してこんな結果になったものである。

出発点で見守って居た隊員の中からスキーを着けた5、6名がすぐ馳付けて栗崎整備士の引っ張り出しと飛行機の回頭を手伝って呉れたのでそのまま出発点まで地上滑走で引返した。このトラブルでスキーのワイヤー修理のためその日は試験飛行までに至らなかった。(写真 4、5)

その夜艦の5号室に帰り荷物の整理をし、一日も早くふじが脱出して再びこの部屋で寝る日が少しでも早く来る事を念じつつ眠ったが、この部屋の住人である私と栗崎整備士が昭和基地に出発した後2月10日ふじが脱出するまでこの部屋は「喫茶ラサ」の看板を掲げて隊員の憩いの場となっていた。

5. 海氷上の試験飛行

スキーのワイヤーの修理も完成したので1月20日午前8時40分爆音を氷原にこだまし乍らテストフライトに飛び上った。

滑走路の横で観測隊員全員勢ぞろいをして離陸を見守って呉れたが、後で聞いたところでは彼等は飛行中に自分の組立てたところから分解しないかと飛行機が無事着陸するまで心配であったとの事である。

生れて今日まで一度も触れた事のない飛行機を組立てて余りにも簡単であり各翼が僅か2本のボルトで取付けてあるのが意外であったのであろう。

離陸時ペンギンの群も寄って来て滑走路の横まで来たが前方に飛び出して来ないかと心配し



写真 5 氷上整備中のラサ

乍ら離陸滑走をした。

ラサは約 200 米位の地上滑走でエアボーンした。離陸後滑走路をキープし乍ら 200 米まで上昇してマグネットコンパスとジャイロシンコンパスの J2A コンパスの自差を点検した。極地で頼みの J2A コンパスが全然作動して呉れない。輸送中発振器のバルブが脱落していたのをそのまま取付けたがバルブ自体が悪くなったものの様である。マグネットコンパスは例により羅盒が極の方に大きく傾斜して W 47 度の偏差のため暫く方位の感覚がピンと来ない。しかし地上で実測した滑走路の方位 223 度とふじの方位 30 度、滑走路とふじの方位等を参考に自差測定したところ、3 度乃至 4 度位のところに取まっていた。

VHF 無線機と HF 無線機の試験結果は VHF の「波 TR 20 車載型 10 W」は感、明、共に数字の 5 である（5 が最良、以下 4, 3, 2, 1 と下る無線機の感度および明瞭度を示す）。

HF の方は垂下空中線の電動モーターのスイッチを下げにしたところ空中線の長さが 39.5 呎のところでは止まらず上げ位置にしても目盛はどんどん増えて行き、とうとう一杯まで出て仕舞いスイッチをどんなに操作しても空中線の長さを調節出来なくなった。操縦士 1 人で飛び上ったので操縦席から離れて後方の垂下空中線を手動で巻上げることも出来ず、エンジン関係は非常に快調なので空中線は引張ったまま着陸する事とした。

着陸後エンジンを止めて地上に降りると観測隊員から握手攻めである。南極点の飛行に成功したバード少将の様な気分浸たり乍ら生ビールを抜いて乾杯した。

HF の垂下空中線は 39.5 呎と 51.8 呎のところにテープで印を付けそれぞれ 5947 kHz と 4540 kHz にマッチングして手動で降す様にした。

しかしジャイロシンコンパスと左の燃料計は補用品も無く修理不可能であった。故障の原因は判らないが高温多湿の海上輸送は特に電気計器の防湿防錆には十分気を付けなければならない。これは輸送と補用品についてももっと検討をして来るべきであったと反省している。

ラサ 60 型航空機を南極で使うために運航時間を延ばす必要から燃料タンクを余分に取り付け 86 U.S ガロンとう載出来る様にし、車輪には前輪主輪の 3ヶ所に「MODEL 3000 A III A 型 FLI-LITE SKI」を装着したので自重が 376.7 ポンド (171 kg) 重くなって居り燃料満タンではとう載量が 320 ポンド位しか無いことになる。地上の乗物ではとう載量が少し位オーバーしたところで大した影響はないが飛行機では重量は大きくその性能を左右するものである。下の式は航空機の性能に関する一般式であるがいずれも W (重量) の増加が大きく性能を左右していることが判る。

$$\text{離陸距離} = a \frac{\text{離陸重量}(W)}{\text{主翼面積}(S)} \frac{\text{離陸重量}(W)}{\text{離陸出力}(I_p)}$$

$$\text{上昇率 } W = \frac{\text{余剰馬力}(P_a - P_n)}{\text{飛行重量}(W)}$$

$$\text{失速速度}(V_s) = \sqrt{\frac{2W}{C_L \max \rho S}}$$

上の三つの式から見て重量は飛行性能に関係が大きく飛行機の荷重が 10% 多くなれば離陸時の滑走距離が 20% 伸び上昇率は 20% 減少するものである。

ラサの限界負荷率はカテゴリ N 類に相当するので +3.8 G まで許容されている。

重量が超過すればこの数字は減少し離着陸の衝激には特に注意を要する。飛行中においても急激な荷重をかけることのない故に注意しなければならない。

内地で運航中は 1 時間当たり 9 ガロンか多くとも 11 ガロン位の燃料消費で運航出来たが南極では 15 ガロン/時位消費し航続距離を延ばすため燃料を多く積みそのため重量が増し馬力を必要として燃費が増えるという悪循環のために時

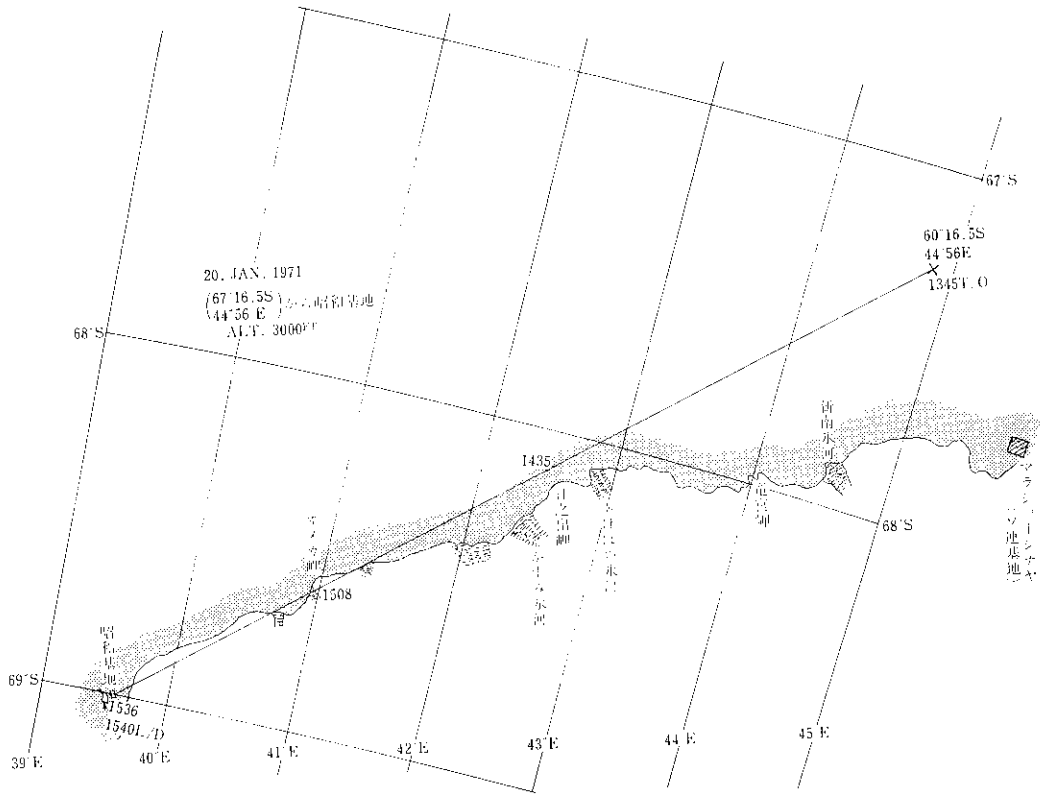


図 2 行 動 図

には 19.6 ガロン/時の時があり、燃料の漏洩でもあったのではないかと思つた程である。

初試験飛行も終り機体をそのまま海氷上に置いて次のブリザードに遭遇した時は困るので午後直ちに昭和基地へ飛ぶ事とした。

ふじのヘリコプターは進出距離は 100 哩と定めていたので昭和基地で待つ越冬隊の人達に生野菜や内地からの幸便を持って行く事にしが重量の関係で多くはとう載することが出来ず、手紙類 18 kg, 生鮮食品 25 kg, ビール 14 kg, 合計 57 kg に制限した。このほかにとう乗員の非常装備品を 11 kg, これも最少限に止めて非常食品は万一の時は昭和基地への食品を使用する事としてとう載しなかつた。

6. 昭和基地へ飛ぶ

準備が完了したのでふじの大森艦長のところへ挨拶に行ったところ S 61 が「100 哩までエスコートするから気を付けて行く様に」と激励を受けた。

前日隊員達で作って呉れた雪道を滑走路に向

って歩き初めたが艦の人達は何故か見送ってくれなかつた。酒の席で昭和基地まで燃料のドラムを運んでやると言つた事が実施出来ない事に対する申訳けなさからか、私は燃料の無い昭和基地での飛行機のみじめさを考え乍ら、とどころパドルが出来初めた雪道を進んだ。

滑走路では観測隊員全員が見送りに来て飛行準備も完了していた。栗崎整備士と機上の人となり午後 1 時 45 分離陸しそのまま一直線に機首を日の出岬に向けて上昇を続けた。

1 月 20 日は天候は上々で滑走路の南緯 67°16'5 東経 44°56' の地点は風向 130 度、風速 2 ノット、気圧 985.2、気温 -1.0 度、湿度 57%、雲量 1 雲形、巻雲、視程 80 km で実に快適な飛行日和りであつた。離陸後、ふじ昭和基地共に通信連絡も良好で飛行機の左側に見える大、小の氷河や露岩は初めて南極の空を飛んだ栗崎整備士も地図を片手にはっきり地点判定が出来る程で微動だにせず安定の良い気流の中で彼はカメラと無線器と地図とを交互に使い後席で忙しそうであつた。



写真 6 第 1 便で松田 11 次越冬隊長と再会

ラサが離陸して間もなく S61 ヘリコプターが我々に追付いて機の左、右或は上の方へと位置を替えながら追従して来た、窓越しに見える顔に観測隊の安田ドクターと艦の川口ドクターの 2 人の顔が見える、御医者さんが 2 人共乗っているがこのヘリが落ちたら 300 名の隊員の健康管理は誰が見るのだろうかと思い乍らも我々のためエスコートして呉れるヘリの乗員達に感謝の意を込めて手を振り合図をした。S61 はラサより速度が早いのでラサに歩調を合せるのに高度を上下し乍ら付いて来た。

日の出岬は予定より 1 分早く 2 時 7 分に通過した。高度は 3,000 呎 (1,000 米)、日の出岬を過ぎた頃にはもうあの特徴のあるラングホブデの茶褐色の美しい山肌が見え初めてその北東に昭和基地のある東オングル島が見えて来たが昨年と異り基地周辺の海は真白で水の堅さが上空からもよく判りこれなら充分滑走路を広範囲にとる事が出来ると安心した。

近づくに従い見晴し台の東側に赤旗で滑走路を表示した場所とオレンジ色の発煙筒がはっきりして来た。午後 3 時 38 分無事昭和基地の滑走路上にスキーの跡を印して着陸した。

11 次越冬隊は大陸に旅行している 8 名を除いて全員が出迎えて呉れた、松田 11 次隊長をはじめ昨年夏の顔見知りばかりのせいか 1 年の才月を忘れる程で何か一寸旅行をして帰って来た時の様な気持で握手を交わした。



写真 7 昭和基地飛行場 向うに見えるは南極大陸

しかしその夜から 2 月 11 日ふじが脱出して第 1 便が来るまで越冬隊の人達からの 1 年間のニュースと流行歌や世情を繰り返えし質問攻めに合ったが世情にうとい私にはニュースの説明とふじの近況位で流行歌に至ってはさっぱり御聞かせ出来なかった。(写真 6, 7)

7. あとがき

私が参加した南極観測隊は 2 度共輸送の砕氷艦ふじがスクリューを折損してビセットの記録を作った。その御蔭で 11 次の時は夏隊では見る事の出来ない雄大な満天を怪しく色どるオーロラや肉眼ではっきり見える彗星、或は水平線一杯に広がる靨気楼等を見る事が出来た事は幸だった。

しかし、内地への帰路ケープタウンから東京までの 35 日の航海は無聊で人生の空白を感じる長い期間であり、目的を達した後の虚脱感と相俟ってより以上の空白感と焦燥にかられた。

片舷航行から発生するアンバランスな機械音と一種独特の振動に悩まされ予生を超過した十数日は自分の人生に対する大きな損失の様な気がして帰途川口副隊長から来年も参加しないかと聞かれたが言下にもう沢山ですとお答えした。

でも再び 12 次隊への誘いがあった時には二つ返事で承諾した私であった。

南極の地名

吉田栄夫
地名委員会委員

昭和47年6月13日、南極地名委員会はこれまで昭和基地付近で調査、研究を行なって来た人達に広く提案を依頼したもののの中から、新たに47の地名原案を選定した。この原案は南極観測統合推進本部の議を経て正式に決定されるが、今後また必要に応じてこうした手続を経て日本隊の活躍する地域に新しい地名がふえて行くことになる。昭和46年12月、極地研究センターの諮問機関である新しい地名委員会が発足するまでは、南極本部に置かれた「南極地名付与のための原案作成小委員会」が、1961年2月から1964年2月までの間に、4回にわたって98の地名（1つの基地名を含む）を選んでいる。この中には第一級の地名が一つ（「みずほ高原」）、第二級の地名が四つ（「やまと山脈」、「白瀬氷河」、「奥白瀬平」、「宗谷海岸」）含まれている。今年のものはいずれも第三級とされるものであり、「みずほ観測拠点」や「見返り台」といったキャンプ地、物資貯蔵所も含められている。

わが国では、アメリカやオーストラリアのものを参考にして作られた「南極地名命名規定」が制定されていて、これに従って地名が付けられることになっている。この中には、一級から三級までの地形の分類や、命名の一般原則として、第一級と第三級の地形には人名を用いない。第二級の地形に人名をつける場合には、特に南極観測に功績のあった人や隊長、船長の名に限る。コマーシャルズムに関係する恐れのあるものを避ける、などのことが定められている。

ところで、地名というのは、人名が煎じ詰めればある人を他から区別する符牒であるのと同様に、ある土地、地点を指し示す符牒であって、しかもそれは皆から共通に認識され用いら

れる必要があるのである。共同の符牒であるからには、何らかの約束があった方が都合がよいし、誰でもある程度納得できるような自然なものであるのが望ましいし、そうになっていることも多い。従って、わが国の例をみても、多く地形の特徴から出た自然発生的な地名には、各地で同じものがあり、たとえば山間の川沿いの小盆地には「河内」という地名がよくみられる。アイヌの、土地の性質に従ってつけられた地名――ベツなど――は有名である。

地名にはまた、広範囲に用いられるものと狭い範囲に用いられるものがある。日本隊の南極地名の一級、三級といった区分もこの一つである。元来他点には一地点、一つの地形につけられた名称が、広域にまで広がる性質がある。また、地名の多さ、少なさ、あるいは複雑さ、単純さは、その土地をどのように人が占有し、利用しているかということと密接に関連している。土地利用が進展すれば、従来広い範囲の地名のみで呼ばれていたところに、細かい地名を付する必要性が生じてくる。こうしたことは、かなり古くから今にいたるまで続いているのであり、条里の昔から江戸時代の新田、現今の郊外の新しく開発された団地などいづれにもみられる。そのたびに新しい地名が生れてくることになるのである。東京近郊の国分寺と立川の間の新地名国立は、すっかり定着している。地名が変化をしてしまうこともしばしばみられることで、日本語の場合、土地の人と他の人の呼び方が異ってしまい、変えられてしまうことも多い。とくに濁点の用い方、たとえばヨコスカとヨコスカ、サセホとサセボなどが違ってくる。

ところで南極に話を戻すと、ここはやっと19世紀から人に知られるようになったところで、古くから人の住んでいる土地のような自然発生的な地名はなく、いづれも発見者や調査者が人為的に命名したものである。しかし、それでも上に述べて来た地名についての性格が多少とも認められるし、またこうしたことを考慮した上で地名を付ける必要があるようである。

外国隊の付した地名については、たとえば岡島米一氏の御研究などがある。詳しくは述べないが、これらの地名は、王様やお后、王子、王

女の名（ビクトリアランド、プリンスオラフ海岸、プリンセスラゲンヒルド海岸など）、探検の後援者（デニソン岬やエンダービーランドなど）、探検隊長（ロス海、ドリガルスキー島など）、隊員（メルツ氷河、オーツ海岸、リュツォ・ホルム湾など）、その妻（マリーバードランド、エディス・ロンネランドなど）、探検船（エレバス山、サブリーナ海岸など、母国の地名（ヴェストフォール丘陵、アデレード島など）、地形その他の特徴によるもの（ボツンヌーテン山、スノーヒル島、ホワイト島グラニットハーバーなど）などに分けることができる。もちろん隊長や隊員名などはずっとあとになって付けられることも多い。最近ロス海東岸の、ロス氷棚に沿う海岸に、白瀬海岸という地名が、アメリカによって付けられた。

地名は、その探検隊のさまざまな活動と密接に関連して付けられることが多い。隊長や後援者、隊員の名は端的にそれをあらわしたものであり、チョコレート岬やウィッチアウェイヌナタリにもそれぞれの感慨がこめられている。

昭和基地のあるリュツォ・ホルム湾周辺は、クリステンセンが写真撮影を行なって、すでに25万分の1の地図を刊行していたところである。プリンスハラド海岸と総称されるこの地域では、すでにかかなりの多くのノルウェー地名がつけられていた。この小さい地名は多く地形的特徴から選ばれていて、ラングホブデ＝長頭、ルンドボーク＝丸湾、ラングボーレン＝長人江などがみられる。しかし、ノルウェーの地図は25万分の1であり、空中からの偵察と空中写真で識別され、その縮尺の地図の上でわかるところまでのものである。わが国が初めて上陸に成功し、基地を建設してからたちまち細かい地名が必要となって来た。オングル島として知られた島は2つに分れていることがわかり、早速東オングル島、西オングル島が生れた。人が住むようになり、生活や観測が行なわれるようになって、当然細かい地名が必要になってくる。1次から6次の第1期観測時代ともいべき時期の間に、多くの通称が生れた。中野征紀氏が発見したというので、その緯名の“長髪”をつけた東西両オングル島間の“長髪海峡”、

当時はやりの慎太郎列に似ているというので名付けられた東オングル島の“慎太郎山”などはその雄たるものであろう。第1次の西堀越冬隊長らは、オラフ海岸を犬嚙で調査し、ここはノルウェーの地図ができていなかったの、すぐれた海岸線の略地図をつくり、多くの地名を提唱した。

1961年2月、第5次越冬の始まる頃、これまでに付けられた唯一の第一級地形“みずほ高原”をはじめ、やまと山脈、白瀬氷河、福島岳、昭和基地が正式に命名された。前の二つは母国の地名の代表であり、“福島岳”は遭難した福島紳氏を記念したものである。“昭和基地”も形式的にはこのとき正式に承認されたのである。なお、昭和基地は、もともと東オングル島の対岸をも含む広い地域を指すものであったが、今では基地施設のある付近を言うことが多い。しかし、広域のものが消えてしまったわけではない。最初上陸を記念して旗をかかげ、基地建設を決定して、今ここには“昭和平”の名が付けられて記念されている。

1962年10月、昭和基地一時閉鎖後、これまでの地名の整理と正式の命名がなされた。各隊からのものを集めて検討され、いずれも三級の44の地名が採択された。できるだけ現地での通称を生かし、地形的な、あるいはその他の誰でもある程度合点のできる地名にしたいということがあって、“たんごぶ山”“ぼうず山”も公認されたが、個人の名に連なる“慎太郎山”、“長髪海峡”は消え、それぞれ“見晴し岩”、“中の瀬戸”となった。

この頃から日本隊の手による本印刷の地図の刊行が開始されていた。オングル諸島では5,000分の1、広域では小縮尺の25万分の1がまず用意されることになった。東オングル島のものは、地名が正式に決っていない頃出たので、地名はほとんど入っていない。この地図刊行と関連して、25万分の1や5,000分の1に見合う地名が要請され、また調査が進むにつれて細かい地名が必要になってくる。1963年5月、こうした要請に基づいて、さらに45の地名が決定された。東オングル島の“迷子沢”は第4次の遭難のとき、二つのパーティーがピバ

ークを余儀なくされたところであり、“水汲み沢”は現在、“ダム”がつくられてますますその名にふさわしいものとなった。南極に多い蜂ノ巣状の風化にちなんで、東オングル島の最高ピークを“蜂ノ巣山”と呼び、通称“胎内くぐり”と呼ばれている二つに割れた巨大な迷子石のそばの池は“たらちね池”となった。

プリンスオラフ海岸のうち、西堀隊の到達した地点から東の方は、“新南岩”、“竜宮岬”しか地名がなかったのので、筆者は国土地理院の吉田新生氏と1日かかりで、空中写真をためつすがめつしながら、おもに地形的特徴でいくつかの原案をでっち上げたのも懐しい想出である。

翌1964年2月、第二級地形として“宗谷海岸”が誕生したが、これ以後、観測の中断もあって、地名小委員会は開かれぬまま、1971年に至ったのである。

観測が1965年暮から再開されると、活動範囲も拡がり、また調査も少しづつ精査の段階に入って来た。これに伴って必要な地名が大分ふえることになり、報告書等では“仮称”として、未公認のものが使用される頻度が高まった。昭和基地の建物も増え、その分布する区域も大変拡がって、今では“大字”だけではなく“字”から“地番”までいりそうである。

こうした要請に応え、また観測の組織が極地研究センターを中心とするものに改められたことに相応して、センター所長の諮問機関として新しい地名委員会が発足したのである。そして冒頭に述べられたように、多くの原案が寄せられたものの中から47の新しい地名が生れた。

東オングル島“立待岬”には船を迎える心かにじみ出ており、“水くぐり浦”は日本隊最初のスキндаイビング調査が記念されている。ラングホブデの“ぬるめ池”は、10月であるのに10°Cという高い水温が発見された池で、恐らく水を通して太陽が温めたのだらうということから、日本の水田で水を温めるために使われる水たまりの名を転用して命名されたものである。

これからも調査の進展に応じて多くの地名が提唱され、付けられて行くであろう。ここで、2,3の問題点をあげてみると、まず一つは外国のものに比べて著しく人名が制限されているこ

とである。もうあまり二級の地形に相当するところが今後みつかることは期待できそうもない。ところが私達は、隊長や船長のほか、内地にあって南極観測に尽力された方々、隊員として活躍され、帰国の後不幸にして亡くなられた大浦元北大低温研所長や、松川、六浦らの諸氏を記念した地名もつけたい。だいたい、前にあげたようなまく地形やその他の自然にあてはまる地名を案出することは、かなり困難であるのである。しかも地名をつけたいところはふえるであろう。従って、現在の地名命名規定は、もう一度検討してみてもよいのではないだろうか。

第二点は、外国隊の命名とのダブリの点である。“やまと山脈”はベルギー隊によって“クィーンファビオラ山脈”と呼ばれている。日本が先に命名した“新南岩”は、後にソ連隊が“テレシコワ”と名付けた。有名なのはイギリスのグレアムランドに対するアメリカのパーマー半島であったが、これは全体を南極半島と呼び、北部をグレアムランド南部をパーマーランドとすることで解決した。わが国もやがて何らかの方法で解決したいものである。地名の性質からみて、よく使われる通称にまかせるのも一つの方法であるが、正式に決めた以上は、南極の地名の特殊性から考えて、正しいものに機会ある毎に訂正して行く努力も必要であろう。“やまと山脈”は決して“大和山脈”ではないのである。こうしたことが混乱を防ぎ、ひいては科学的調査の積重ねに益することが大きいと思われる。そして、詳しくわかるにつれてそれまでのものを整理し、再定義して行くことも必要で、これに基づいた地名台帳の整備、地名辞典の刊行も待たれるのである。

なお、白瀬隊の地名について付記すれば、後援者名の“大隈湾”、船名の“開南湾”は国際的にも認められているが、ロス氷棚の一角に付与した“大和雪原”は消えている。“大和雪原”は、南極記によれば“やまとゆきはら”とルビがあるが、現今、“せつげん”と称されることが多い。白瀬中尉は果していずれを用いたものなのか、お知りになっている方があれば教えてほしいものである。

第14次南極観測の計画概要

(昭和47年11月～49年2月)

第14次日本南極地域観測隊は表に示すような40名の隊員で編成される。一行は昭和47年11月25日東京港から「ふじ」に乗り、フリーマントルを経由して昭和基地へ向う。翌年1～2月は基地への物資輸送、建設、人員交代、観測と多忙な時を過す。第14次越冬隊の成立は48年2月20日が予定されている。「ふじ」は第13次越冬隊員を収容し、ケープタウン、シンガポールを経て4月20日に東京入港の予定。

第14次隊の観測計画は主として前年度の継続である。すなわち、夏隊を中心とする船上および昭和基地周辺での観測(海洋物理、海洋化学、海洋生物、地質、生物、測地)と越冬隊による基地での定常観測(極光、電離層、気象、地磁気、地震、潮汐、宇宙線)と研究観測(超高層物理、地磁気、電波、気象、地

理、雪氷、医学、地球化学)とに分けられる。越冬観測では基地におけるS210観測ロケット7機の打上げと雪氷部門を中心とする「みずほ観測拠点」での観測と内陸調査旅行(48年11月～49年1月)が規模が大きい。

夏季の建設には新気象棟、ロケット発射台ドームの組立、50kV金属タンクの設置などがある。「みずほ観測拠点」までの物資輸送も予定されている。

なお、昭和45年度から続けられているビクトリアランド・ドライバレー地域の調査のため吉田栄夫(広島大学)、中谷周(北海道大学)の2名が47年12月から48年2月まで現地に滞在の予定。また星台孝男(極地研究センター)は南極条約による交換科学者としてイギリス夏隊に参加し、シグニイ島で生物学の研究を行なう。第14次隊には外国人交換科学者として南アフリカ気象局次長のW.L. Hofmeyer博士が参加し、フリーマントルで「ふじ」に乗り、ケープタウンで下船の予定である。

(楠 宏)

第14次南極地域観測隊員(夏隊10名、越冬隊30名)

部 門	氏 名	所 属	部 門	氏 名	所 属
隊長	楠 宏	国立科学博物館 極地研究センター	超高層	桑島正幸	気象庁地磁気観測所
海洋物理	杉田敏己	海上保安庁 水路部	地球化学	平林順一	東京工業大学工学部
海洋化学	岩永義幸	" "	地 理	小元久仁夫	東北大学理学部
海洋生物	黒田 紀	神戸海洋気象台	雪 氷	成瀬 廉二	北大低温科学研究所
測 地	富樫昭二	国土地理院	"	横山 宏太郎	極地研究センター (京都大学大学院)
"	佐藤 昇	"	医 学	坪井 誠吉	神戸大学医学部
生 物	秋山 優	島根大学	医 療	白根 一	鳥取大学医学部
地 質	小島尚三	極地研究センター (野外科学有限会社)	機 械	竹内 貞男	極地研究センター
建 設	梧原 幸八郎	関東地方建設局	"	石井 巖	(いすゞ自動車)
設 営	丸山 正文	極地研究センター	"	志賀 重男	(小松製作所)
副隊長 (兼越冬隊長)	平沢 威男	東京大学理学部	"	村山 吉則	(")
気 象	小妻 司	気象庁	ロケット学	島野 邦雄	(日産自動車)
"	上橋 宏	"	"	芦田 成生	(明星電気)
"	中村 匡普	"	"	梶川 征毅	(日本電気)
電離層	西奈田 三	電波研究所	通 信	松田 純夫	(電々公社)
地球物理	阿部 義昭	国土地理院	"	西 蔭 英志	(")
"	高橋 正義	東京大学地震研究所	調 理	井山 悦足	(二 幸)
気 象	小林 俊一	北大低温科学研究所	"	根本 信隆	(東条会館)
超高層	殺馬 尚	電波研究所	設 営	高橋 保夫	(ヒコッテジャベル)
"	鮎川 勝	極地研究センター	"	白石 和行	(北大理学部)

第12回 SCAR 総会に 出席して

▷ ◇ ◁

> ◇ ◁

楠 宏
極地研究センター

第12回 SCAR (南極研究科学委員会) 総会がさる8月14日から18日まで、オーストラリアの首都キャンベラにある同国科学アカデミーを会場として開かれた。SCAR は ICSU (国際学術連台会議) に属する委員会のひとつである。その構成員は、現在南極観測に従事しているわが国を含む12か国と ICSU に属する関係学術団体や WMO (世界気象機関) である。わが国は日本学術会議 (南極特別委員会が対応する) が加入していて、日本代表は永田武東大教授である。永田教授が急病のため、筆者が代って出席した。

SCAR 総会は2年ごとに開かれ、さる1968年6月には東京で第10回が開かれた (本誌7号)。通例、総会には9常置作業委員会 (ワーキンググループ) のうち、2・3の委員会が併催され、ときにはシンポジウムも開かれる。今回は生物、雪氷、設営の3委員会が開かれた。総会の開かれた前の週にはメルボルンとキャンベラで生物、雪氷、第四紀などの小集會が開かれた。

南極観測には輸送、建築、装備、通信などの設営科学技術が重要な役割りを演じている。設営委員会は、いつも総会ごとに開かれることになっている。この委員会のメンバーには各国政府の観測実施機関の代表者が多い (例えばオーストラリアの D. Styles 南極局次長、日本の村山雅美極地研究センター所長、ニュージーランドの R.B. Thompson 南極局長、イギリスの Sir Vivian Fuchs 南極局長、ソビエトの E. Korotkevich 北極南極研究所次長)。

會議の参加者はベルギーを除く11か国からの代表および関係学術団体の代表を含む約60名であった。各国とも少くとも2名以上で、日本とノルウェーのみが1名のみ出席であった。オーストラリアは地元であるだけ、多くの参加者があった。會議は会長の Gordon Robin、書記 R.W. Willett、常任書記 G. Hem-

men を中心に能率よく進められた。初日午前と最終日の全員總會のほか、各国代表者の會議は毎日午前、前記の3作業委員会は午前午後開かれた。代表者會議では、主に事務的な事項について検討がなされた。例えば前總會以降の各作業委員会の報告の検討、ICSU およびそれに属する団体との関係の検討、各国の南極委員会との関係の検討といったことである。今回は、10月末からニュージーランドで第7回南極条約協議會が開かれるため、それへの SCAR の勧告の作成が大きな仕事のひとつであった。

南極条約はわが国を含む12か国が1959年に署名したが、その大きな目的は南極地域 (南緯60度以南) の国際協力による平和目的のための科学調査活動の保証にある。条約原署名国は2年ごとに協議會を開き、各国政府へ勧告を出している。このなかの科学・技術的問題は SCAR で検討することが委託されている。今回は南極における放射性同位元素の使用規制に対する原則の検討、南極環境に及ぼす人間の影響の検討、南極の特別保護地域の再検討といった項目が SCAR への課題であった。これに対して総会および作業委員会 (とくに生物) で検討を行ない、その結果は各国政府 (わが国では日本学術會議を通じ) へ通報された。結論は、南極の自然環境に対する影響は現在は顕著ではないが、保全の必要性を強調し、南極の環境科学を推進することとなった。南極の研究——超高層大気から、海洋、さらに地殻に至る——は自然の汚染や資源の単なる収奪に終ることのないように心掛けたいというのが多くの意見であった。

總會に先立って、アザラシの専門家の集會が開かれた (西脇昌治東海洋研教授が出席)。ここでは今春ロンドンで締結された南極遠洋アザラシの保存条約に対する SCAR の役割について検討がなされた。将来アザラシの商業捕獲が始まれば、SCAR は乱獲ならぬよう危険信号を出す役目を与えられている。

SCAR はこのように南極条約、アザラシ条約などとの実務上の関連が深い。そのため、これからの總會にはわが国からの出席者が少くとも2・3名は必要であると痛感させられた。1974年の第13回總會はアメリカで開かれ、生物学のシンポジウムが開かれることになっている。生物学者の多数の参加が望まれる。

今回の總會において副会長の改選があり、永田教授が選出され1972~1976年の4年間を務められることとなった。わが国の南極研究への貢献が世界的にも認められたことでもあり、まことに喜ばしいことである。と同時に、わが国の今後の南極研究に課せられた使命の重大さを大いに考えさせられた。

ウィルキンス

近野不二男



■多才な異色のキョクアジサシ

サー・ヒューバート・ウィルキンスは、多くの極地探検家の中でも特に異色の英雄である。彼の伝記ほど忙しいものはない。学校を出ると世界各地を遍歴、ある時は従軍記者として戦線をかけめぐり、空軍将校として世界大戦に参加し、また動物調査隊長を勤めたり、ツェッペリン飛行船で世界を周航（1929年日本にも立ち寄る）したりという具合、それが極地活動になるとさらに目まぐるしい。

北極の夏が終われば南極の夏へ、南極が冬になれば北極へと、地球の両極を彼はなん度往き来したことだろうか。アムンゼン、バード、エルスワースなども両極を股にかけたが、その回数では彼に遠くおよばない。加納一郎氏はウィルキンス（その他の人も含めて）をキョクアジサシとよんでいるが、まことに名づけて妙といわねばなるまい。キョクアジサシという渡り鳥は、夏の北極で繁殖し、秋になるとひなを連れて南極へ渡り、南極の冬が近づくと北極へ戻る。こうして毎年3万5千kmの両極間を往復するという。

ウィルキンスもこのようにして往復したばかりか、両極の地上、氷上、海上、上空、はては海中にまで足を延ばし、史上最初の記録をいくつもうち立て、気象や博物の研究もした。その広範な活動分野と多才にして多彩な生涯は、実に唖目すべきものがある。従ってこの少ない紙面では、彼の足跡のすべてを追うことはできないので、おもな活動のいくつかを重点的に取り上げることにした。

ウィルキンス家はイギリスの旧家であるが、彼の祖父の代にオーストラリアに移住した。父がハローエンという所で牧羊を営んでいる時、彼は13番目の子として1888年に生まれた。この土地は立地条件が悪

かった。乾ばつが数年も続いて牧畜は失敗した。一家はアデレードに移った。生活は苦しく、小学校を終えた15才のウィルキンスは、働きながら鉱工学校に学んだ。彼は小さいときから歌が好きで音楽家になる夢を抱いていたが、それもあきらめなければならなかった。

5年間で学校を卒業した時から彼の流浪生活が始まった。行く先々でアルバイトをしながらインド、イタリア、アフリカの各地を転々とし、最後に1912年祖先の国イギリスに来た。ちょうどバルカン戦争が始まっていた。彼は新聞社と映画会社の特派員になり、戦線で取材活動をした。この年、スコット隊が南極点からの帰路悪天候のため全滅し大きな話題をよんだ。彼は少年時代に大乾ばつで一家が貧苦のどん底に追い込まれたことを思い、気象学に関心をもつようになった。

■極地探検家の素地を作る

戦線から帰ったウィルキンスは再び旅に出た。1913年西インド諸島からカナダに渡ったとき、バンクーバーで彼はステファンソンに会った。人類学と北極の研究として有名なウィルヤルマー・ステファンソンはまだ若かったが、すでに長年北極地域の探検をしていた。彼はエスキモーの生活を研究し、食糧や燃料などの補給なしに長期間北極の雪氷上で生活する方法を応用した。このとき彼は隊員の募集をしていた。

カナダ北極探検とよばれるその第3次探検（1913～18）に、ウィルキンスはカメラマンとして加わった。探検のおもな目的はボフォート海の調査である。これは当時としては大規模な学術探検で人類、地質、海洋、気象、生物、動物などの学者が参加し、いくつかの部門に分かれて5年も活動を続けた。1913年春3

主 要 年 表

1888	オーストラリアに生まれる
1908	鉱工学校卒業
1908~12	世界各地遍歴, 従軍記者
1913~16	ステファンソン北極探検参加
1917	オーストラリア空軍, 戦線参加
1919	民間飛行士
1920	捕鯨船で南極海へ
1921~22	シャクルトン南極探検参加
1923~25	オーストラリア動物調査隊長
1925~28	北極横断米・欧飛行に挑む
1928. 4	同上に成功
1928~30	初めて南極上空を飛ぶ
1931	ノーチラス号北極海氷下潜航
1933~36	エルスワース南極横断飛行援助
1937~38	レバネフスキー捜索北極飛行
1958. 10	原子力潜水艦スケート号訪問
1958. 12	マサチューセツの自宅で死去
1959. 3	死灰, 北極点に散華

隻の船で出発した。

ウィルキンスの乗ったカルラク号はパロー岬の沖で氷に閉じ込められて漂流し、4か月後ウランゲル島の北東で沈没した。25名のうち11名が死んだ。ウィルキンスは猟に出ていたので助かったが、撮影機やフィルムなどの荷物を失った。本業ができなくなったので、彼は動物班の手伝いをさせられた。北極キツネ、白クマ、オオカミ、その他多くの動物標本作りを彼は非常に手ぎわよく、しかも熱心にやった。さらに、隊長不在中は進んで潮汐の観測も行なったりしたので、ステファンソンは彼の才能を高く評価し、あとでは副隊長に起用されるまでになった。

ステファンソンが隊員2名と共に30日分の食糧をもって、犬ゾリで海氷上の旅に出た時のことである。一行はそのまま半年以上消息を断った。隊員のだれもが、隊長の死は確実であると考えた。アラスカはもちろんアメリカにも彼の死が伝えられ、全新聞がこれを報じた。だがウィルキンスだけは、食糧を現地調達して長期探検ができるという隊長の持論を信じていた。彼はステファンソンの命令を守って、託されたポートでバンクス島に行き、ここで元気な隊長たち3名を迎えた。それから彼らは同島で越冬した。

ウィルキンスとステファンソンの深い親交はこの時に始まった。この親交は終生変わることがなかった。ウィルキンスはこの隊長のもとで、氷雪の海陸を約8千kmも探検し多くのことを学び、極地人としての素地を作ったのである。

探検の終わるのをまたず、1916年ウィルキンスはオーストラリアに帰った。1917年には空軍にはいりフランス戦線に出征した。翌年第1次大戦が終わり、彼は勲章を受け大尉で退役した。それから彼はしばらくの間航空士として民間航空に勤務した。だが極地の魅力にとりつかれた彼は、1920年から南極に出かけることになるが、それについてはあとで触れることにして、まず北極での飛行活動について述べる。

■北極海横断米・欧飛行を完成

1926年5月バードの北極点上空征服と、アムンゼンの北極横断飛行の世紀的成功が世界の注目をあびた。ちょうどそのころウィルキンスもまた、アラスカのバローでカール・ベン・アイエルソンと共に北極の空に挑戦していた。ここで彼は、対岸のスピッツベルゲンから極点を経て飛んできたアムンゼンのノルゲ号を感嘆深く見上げた。彼はこの反対コースの完成を目ざしていたのである。1926年の夏はテストの時期だった。

翌年3月29日朝2人は単発の複葉機に食糧、音響測深機、猟銃2丁、弾薬筒400発などを積んでバローを飛び立ち北西に向かった。5時間で約800km飛んだ。位置は北緯77°45′、西経155°、海上には多年氷が張りつめ、氷塊や氷脈が累々と起伏している。幸いわずかばかりの平らな氷面を見つけて着くことができた。氷厚は約1mである。

アイエルソンは機関の整備に、ウィルキンスは氷に穴をあけ海深測定にかかると。だがエンジンの響きで測深音が聞きとれない。-35度の寒気の中でエンジンを止めたら、もう2度とかからないかもしれぬ。だが2人は意を決してエンジンを止めた。海深は5,440mとでた。これを聞いた学者たちは、北極海の最深部はこのウランゲル島北東部にあると考えた。あとで多くの測定の結果、この深度は誤りであるとわかった(実際は2,000m前後)。彼の使った機械は狂っていたのだ。

さて一応の成功をみたので、彼らは帰り支度を始めた。ところがエンジンがかからない。数時間の苦心の末ようやく飛び上がることはできたが、まもなくエンジンの調子が悪くなったので、よい場所を選んで着氷しエンジンを修理する。1時間後再び飛び立ったが、今度は天気がひどく荒れてきた。強い向かい風、濃い雲、日は暮れる。

突然エンジンが止まった。夜の9時である。北極の夜は明るいとはいいながら、海氷の起伏をはっきり見定めるのはむずかしい。もう時間的余裕はない。機体は氷塊と雪だまりに激しく突っ込んで停止した。けが



写真 1 ウィルキンスのフォッカー機

はなかったが、機体はこわれて修理はもはや不可能である。パローまではまだ 100 km はある。

彼らは機体の部品で 2 台のソリを作り、食糧やガソリンを積んだ。激しいブリザードは、少しもやまない。浮氷は絶えず北に流され大陸までの距離は遠くなる。4 月 3 日ソリを引いて出発した。凍傷にやられ、薄氷が破れてずぶ濡れになり、ソリを捨て荷を背負い、言語に絶する苦難の末 4 月 14 日ようやくアラスカにたどり着いた。2 人が生きて帰れたのは、かつてウィルキンスがステファンソン隊で海水上の旅を修練したおかげだった。

こうして幾多の困難と戦いながら北極横断を日ごして努力を重ねていたのは、将来この航空路が米・欧を結ぶ実用商業幹線ルートになるに違いないと彼が確信していたからであった。彼はこのことを実業界に説得し、そしてデトロイトの実業家たちが彼の探検事業を後援したのである。見よ、それから半世紀後の北極の空を、クモの巣の如く張りめぐらされた北極航空路の繁栄ぶりを。

翌 1928 年も 4 月になるのを待ちかねて挑戦を開始した。3 回の離陸は失敗に終わった。4 月 15 日晴天、今度はうまく飛び立った。エンジンは快調だし、ヨーロッパ側の天候も良好とのことだ。単発のロッキード上翼機は、カナダ北極諸島の北の氷海上を大西洋に向けて飛び続ける。

北極海中央部では、ハリスランドを上空から捜すことも彼の目的の 1 つであった。ハリスランドというのは、イギリスの北極研究者ハリスが 1911 年に発表した北極海の潮汐に関する論文の中で、同時潮汐図を分析して北極中央部には大きな陸地があるはずだと結論したものである。もちろんウィルキンスは、ない陸地を見つけることはできなかった。

グリーンランドの北を過ぎたころから天候が悪くなってきた。激しいふぶきで視界がきかない。機体には着氷する。窓ガラスも凍る。目的のスピッツベルゲン足下にあるはずだ。それなのににも見えない。彼らは長いことかかちて旋回しながら着陸地を捜した。ようやく着いたのは、スピッツベルゲン北西端のデーネス島だった。5 日後グリーンハーバーの飛行場に降り、ここから成功のニュースが世界に伝えられた。

20 時間 20 分で 3,500 km を飛び、念願の北極横断は完成された。この功に対して、イギリスのジョージ五世は彼にサーの称号を贈り、王立地学協会は金メダルを授与した。

■南極で史上最初の飛行記録

数度にわたるウィルキンスの南極活動をここにまとめて述べる。南オーストラリアに生まれ、20 才までそこに育った彼にとって、南極は隣りの国である。彼は気軽に十数回も南極に出かけている。最初は 1920 年だった。すでに北極生物に経験のある彼は、ノルウェーの捕鯨船に乗って南極半島からウェッデル海の生物を調べようとしたが、船は氷に妨げられて目的を果たすことができなかった。

続いて 1921~22 年のシーズンにはクエスト号によるシャクルトンの南極探検に参加した（シャクルトンは探検中船上で病死）。この探検で彼は、とくに鳥類の観察と資料整理をした。この才能が認められ、大英博物館のオーストラリア動物調査隊（1923~25）の隊長として 2 年半活躍し、次いで前項に述べた北極飛行へと移ったのである。

さて、北極横断に成功したウィルキンスは、1928 年 6 月 18 日ノルウェーのトロムソでアムンゼンと別れた。アムンゼンはここからノビレ隊の遭難救助のた

め北極へ飛び、ついに不帰の客となった。ウィルキンスとアイエルソンはアメリカ経由で南極に向かった。11月彼らの船ヘクトリア号は南シエトランド諸島に現われ、やがてデゼプション島の入江に入った。船上でウィルキンスはアイエルソンに言う。「どうだい、ベン。あの岸の露出地は飛行場にうってつけの場所だと思わないかね。ぼくは8年前に捕鯨船で来たとき選んでおいたんだ。これが南極最初の飛行場になるんだよ」

彼らはそこに上陸した。基地と飛行場が作られた。南極の空に初めて飛立つ準備はできたが、好天候はなかなかやってくない。11月16日ようやく飛立つことができた。これは南極探検史上最初の飛行であり、南極飛行機時代の幕開けでもあった。しかし天候が急変したため、すぐ着陸しなければならなかった。

ほんとうの探検飛行は12月20日に行なわれた。飛行機は時速150kmで南極半島の東岸に沿って南下した。グラハムランドの山々が延々と続き、死の静寂の中でそのきびしい姿が白く輝いている。次々に展開される未知の世界の様相を空から見ると、さすがのウィルキンスも感動に胸の高鳴りを覚えるのだ。天測によって南緯71度20分に達したことを知る。ここから西に針路を変えてパーマーランドを横断し、ベリングスハウゼン海に出る。密集氷が海面をおおい、たくさんの氷山が散在していた。

5時間30分ののち基地に戻ってウィルキンスは思った。「われわれはこの短い時間に、南極大陸発見以来この地にやってきた探検家の全部を合わせたより多くのものを見た。南極における飛行機の前には、偉大な将来が待っているのだ」と。

3週間後彼らは再び大陸の上空を飛んだ。グラハムランドの高地は3,000mに達することがわかった。ウェッデル海の西海岸には、スカンジナビアを思わせるように無数のフィヨルドが刻まれている。そのいくつかは非常に深く陸に食い込んでいたので、ウィルキンスはそれを海峡だと思い、半島はいくつかの島々からできていると結論した（この誤りはあとで多くの探検隊によって訂正された）。

このあとアイエルソンは、北極のチュコト海で操業するアメリカの狩猟船ナスク号から毛皮をアメリカに空輸する仕事についていたが、1929年アムグエマ河口で遭難死した。

1929～30年の夏ウィルキンスは再び南極の海に船を進めた。彼は大陸横断を企図していたのであるが、それを果たすことはできなかった。しかしシャルコーランドが島であることを確かめ、その周辺の偵察を行った。

ウィルキンスの南極横断の大構想は、彼の助言と指導のもとに行なわれたエルスワースの飛行によって完成された。アメリカの富豪リンカーン・エルスワースは、アムンゼンの北極飛行に出資して共に働き、ノーゲ号に同乗して北極横断飛行を成し遂げた。アムンゼンの死後はウィルキンスに協力し、次項に述べる氷下潜航探検に出資し、ノーチラス号に乗って北極氷盤の下をかきまいた。

1933～34年のシーズンはワイアット・アープ号で鯨湾に上陸した。ノースロップ単発機でここからウェッデル海に飛ぶ計画だったが、強烈なブリザードで飛行機が大破してしまった。次のシーズンはこの逆コースに挑み南極半島先端のスノーヒル島から飛んだが、これもまた悪天候のためわずか12時間の飛行に終わった。

史上最初の南極横断飛行は3回目のシーズンに達成された。エルスワースとホリック・ケニヨンの乗った極星号は、1935年11月23日南極半島東側のダンデー島を飛立った。途中3回着陸し、12月4日鯨湾の南方26kmに着いた。飛行時間約20時間、3,500kmの南極の空が征服された。2人はここからスキーとソリでリトル・アメリカ基地に到達した。

■史上最初の氷下潜航

密集氷の下をくぐって北極点に到達するという、奇想天外（当時としては）な計画をウィルキンスは発表して世人を驚かせた。「ベルスの空想」といって一笑に付する人もいた。もっとも、この発想は彼が最初ではない。3世紀も昔の1648年イギリスの学者ジョン・ウィルキンスはその著書の中で、水中を航行する「箱舟」建造の可能性に触れ、これを用いれば氷の下を通過して極点付近の調査ができるだろうと書いている。

ジュール・ベルスは空想科学小説「海底2万リユール」（1869年発刊）を書いた。彼はこの中で、ネモ船長にノーチラス号で海底世界一周をさせている。しかし自分のは単なる思いつきや空想ではないとして、ウィルキンスはその著書「北極点の下」に計画と意図を詳しく述べたのである。

彼は1930年南極から帰るとすぐ準備にかかった。彼の努力によってアメリカ政府は、すでに13年も使った廃艦になった海軍潜水艦O-12号を彼に与えた。それは長さ58m、幅と高さが4.7m、水上トン数626トン、500馬力のディーゼル機関2基が蓄電池を充電する。水上での時速は最大26km、平均20kmである。水中では蓄電池で190馬力のモーター2基が働き、時速最大20km、平均5.5km、潜水時間42時間従って潜水航続力は230kmというものであった。

この数字からもわかるように、当時のものとしても

これは決して1級的能力といえるものではなかった。だが幸いなことに、潜水艦考案者としてのパイオニアであるサイモン・レーキが改装設計を、そして海軍大学出身で潜水艦乗りの豊かな経験者スローアン・デーネンハワー（ジャネット号探検隊員の息子）が船長役を引受けてくれた。独特な創意工夫がほどこされた。船首に水圧緩衝装置、折れまがる潜望鏡、海氷の下面に潜水船が接触してゆくためのパンタグラフのような腕木、下から水盤に穴に開けるドリル、科学観測装置などである。

1931年3月完成、ノーチラス号と命名した。これはベルズの小説の船と同じ名である。しかもドックから進水するとき、ベルズの孫が参列していたのも奇遇である。船は6月4日アメリカを出発して大西洋をヨーロッパに向かったが、途中で故障を起こし、アメリカの戦艦に引かれてイギリスに着いた。1か月以上かかって修理を終わり、ノルウェーのベルゲンに入港したのは8月1日だった。

ここで有名な海洋学者ハラルド・スベルドラップ（アムンゼンと共に北極探検）が科学部門の主席として乗り込み、さらに食糧やさまざまな器材を積んで8月12日北へ向かった。船は15日スピッツベルゲンのアイスフィヨルド着、18日ここを出て翌19日密群氷の外縁に達した。

すでに時季は大幅に遅れていた。いやそれよりも、この古い船は始終どこかが故障していた。たとえ故障がなかったとしても、氷下に潜航して高緯度の氷盤上に基地を作ったり、氷海中で数多くの観測計画を実行するには、あまりにもその装置が貧しかった。そして最後の決定的打撃はいよいよ潜航という段になって、潜航板がなくなっているのに気がついた時にやってきた。万事休す！

あとでわかったことだが、氷の下にもぐるのを恐れた臆病な一船員が、ベルゲンに停泊しているとき水中にはいって、航海に出たら数日で取れてしまうように仕掛けておいたのであった。しかしウィルキンスとしては、ここまで来ながら1度も実験しないで帰るわけにはいかない。彼はくじけなかった。潜航板がなくとも、氷の下に滑り込むことはできると彼は主張した。しかし天候が悪い。

ノーチラス号は密群氷の割れ目をたどってさらに北上しながら、天候の回復をまった。8月31日北緯82



写真2 ノーチラス号ハッチのウィルキンス

度15分に達した。この間スベルドラップは各種の科学観測を続け、多くの貴重なデータを集めた。風は静まった。タンクに注水して氷盤の下に船首を押し込んだ。ウィルキンスはこの情景を天窓のガラス越しに映画にとった。しかしタンクへの注水が十分でず、しかも上昇させた穿孔ドリルが故障で引っ込まなくなって氷にひっかかるので、船体は半分しかはいらない。数回の試みはすべて成功しなかった。

かくして、偉大な挑戦はひとりの臆病者のために失敗した。だがこの航海でえられた多くの知識は、やがて原子力潜水艦の航海に大いに役立ったのである。さすがのウィルキンスもついにあきらめて船をベルゲンに戻した。9月末ここで隊員は解散したが、船は海底に沈められた。ノーチラス号はこのベルゲンの深いフィヨルドの底に、今も静かに横たわっているのだ。

この航海で北極潜航の可能性を確信したウィルキンスは、アメリカに帰ってから、新しい潜水船を造って探検隊を組織することを提唱したが、支持者がなく実現しなかった。

■ソビエト飛行士の捜索に活躍

ここで、あまり知られていない北極飛行の1つを紹介しよう。

1937年にソビエトは2つの北極経由ソ・米無着陸

飛行を完成した。1つは6月のチカロフら3名によるモスクワ〜ポートランド、もう1つは7月のグロモフら3名によるモスクワ〜ロスアンジェルス(の少し南)である。これに続いて同年8月12日レバネフスキーら5名が、モスクワから飛んで同じコースに挑んだが悪天候のため難航し、極点を過ぎるとまもなく通信がとどえた。多くの捜索隊が出動した。

場所が悪かった。カナダ北極までは十分手が回らない。そこでソ連政府は双発水上偵察機をアメリカで購入し、アメリカ飛行士に協力を依頼した。ウィルキンスはこの捜索隊の隊長を引き受けた。1937年8月20日彼はケニヨンら3名と共にニューヨークから飛立った。21日フォート・スミット、22日コッパーマインの川口に着いた。

23日第1回捜索、バンクス島で燃料を補給し、プリンスパトリック島北方78°05'Nまでの陸海の上を18時間飛んだ。24日はプリンスパトリック島まで、28日には83°Nまで、9月7日の第4回では悪天候をおかして滞空約20時間、87°Nまでの海上を広く偵察した。こうして連日活躍した。9月18日最後の8回目も天候は悪かったが、86°10'N、148°Wまで飛んだ。すでに初冬である。機体にも窓にも氷が着く。見とおしが悪いので300mの低空で飛び丹念に捜索して回った。

海も川も凍ってきた。水上機での飛行はもう限度である。彼らは捜索を打ち切りニューヨークに帰った。しかしウィルキンスは、冬期も月の明りで捜索を続けるべきだと強く主張した。それでソ連政府はソリ付き小型機を買った。11月下旬彼はこれでマッケンジー下流アクラビクの自分の基地に向かった。

1938年1月16日137°30'Wに沿って77°40'Nまで、3月10日115°Wに沿って81°15'Nまで、3月14日105°Wに沿って87°45'Nまで、という具合に彼は精力的に夜の北極を飛んだ。こうして彼は合計8万km(うち6万3千kmは北極海)を飛び、約5万8千km²を捜索したが、ついに遭難者の徴候を発見できなかった。

■死後にまで及ぶ異色ぶり

レバネフスキー捜索の年、彼は満50才を迎えた。豊富な知識経験やすぐれた才能だけでは極地の活動はできない。なみなみならぬ体力と気力が要求される。アムンゼンも54才で第1線を退いた。ウィルキンスの花々しい現地活動の時代は終わった。しかしその後も彼には忙しい日々が続いた。彼は多くの極地探検に協力や助言をし、各地を講演して回り、アメリカ政府

の顧問役を勤めたりした。

第2次大戦は科学を大きく前進させた。ウィルキンスの氷下潜航の宿願も達成される日がきた。その名も同じアメリカ原子力潜水艦ノーチラス号は、1957年8月大西洋を北上し74時間氷の下を潜航して87°Nに達した。その翌年の夏には氷盤の下を通過して北極海を横断した。少し遅れてスケート号もこのコースの横断に成功した。ウィルキンスはこれらのニュースをマサチューセツの自宅で聞き、大西洋をアメリカは帰るスケート号のカルバート艦長に祝電を送った。

1958年10月18日70才のウィルキンスは、北極から帰ってきたスケート号をボストン港に訪れた。彼は艦内を見学し、カルバートと長いこと語り合い、昼食をとって1日を過ごした。彼の胸中にはいかなる回想が去来したであろうか。カルバートはそのときの印象をこう述べている。

「この老探検家はなお壮健ではりきっており、ややこしい原子力潜水艦のいろいろなことについて熱心に尋究するのだった。澄んだものやわからかなまなざし、青年とかわりのないわかりよさの持主であった」(カルバート著「極点浮上」加納一郎訳から)

ウィルキンスは艦を辞去するにあたって艦長に「こんどは冬潜航し、氷に穴をあけて浮上することですね」というようなことばを残した。この日から44日目の12月1日、彼は自宅で心臓病のためこの世を去った。

彼のことばどおり、スケート号は1959年3月、冬の北極海に潜航し同月13日薄氷を破って極点に浮上した。艦長はウィルキンスの死灰を未亡人から預かってきていた。氷上でその散灰式がとり行なわれた。その模様をカルバートの手記(同前)から要約する。

司令塔と潜望鏡にはオーストラリア(彼が生まれた国)、イギリス(つかえた国)、アメリカ(最後に住んだ国)の国旗が掲げられた。氷上に箱を重ねてテーブルクロスをかけ、その上に青銅の灰つぼを置き、その前に30名の将兵がならび、残りの乗組員は甲板に整列する。艦長が葬送文を読みあげ、ポイド大尉がつぼをあけると、灰は地ふぶきに乗って散ってゆく。弔銃隊の3発の銃声が最後のあいさつだった。

薄暗い地球の頂点には時速55kmの極風が吹き、3国旗が音をたててはためいていた。2つのトーチランプの光に照らし出された感動の光景に、一同は心のひきしまるのを覚えた。かくてウィルキンスの靈魂は極心に帰っていったのである。異才をうたわれた極地英雄の面目躍如たるものがあるではないか。

日本極地研究振興会役員

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

(日本極地研究振興会維持会御案内)

南極大陸に対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、我が国としても極地に関する本格的な研究体制を整えることが強く要望されております。

財団法人 日本極地研究振興会は

- (1) 極地観測事業の後援および普及
 - (2) 極地に関する科学的調査研究及び助成
 - (3) 極地生活に関する調査研究と、装備、食糧、機械、建築等経営資料の研究開発
 - (4) 極地研究の国際交流
 - (5) 極地研究などに関する印刷物の出版
- を目的として設立されたものであります。

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

- (1) 年2回発行予定の定期刊行物の無料配布

- (2) 財団発行のニュース、その他のインフォメーション、地図の無料配布、財団発行の単行本、写真集などの印刷物の割引販売
- (3) 事務室で極地に関する図書、地図などの自由閲覧
- (4) 財団主催の講演会、懇談会、映画会、見学会などの優先招待

ご入会は

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

昭和 47 年 12 月 30 日 発行

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

編集兼 鳥 居 鉄 也
発行人
印刷所 株式会社 技 報 堂

Number 2 Volume 8 December 1972

JAPAN POLAR RESEARCH ASSOCIATION

POLAR NEWS

16

