

報 告

パタゴニア氷河研究の萌芽—1960年代の学術探検—

成瀬 廉二¹⁾, 岩田 修二²⁾, 安成 哲三³⁾, 藤井 理行⁴⁾

要 旨

1960年代後半, わが国の3つの大学と高校OBの遠征隊が, パタゴニア北氷原のソレル氷河ほか, および南氷原のHPS10氷河, ウプサラ氷河と周辺地域, ならびにフェゴ島にて学術探検を行った. 本報告は, 現在一般には入手困難な遠征隊報告書および諸資料から抜粋, 復刻し, 探検の行動記録と調査結果, および筆者等の当時の“想い”をまとめたものである. これらの学術探検は, 氷河調査としては予察的, 初歩的に過ぎなかったが, 得られた経験と知見は約15年後にパタゴニア氷河研究の開始への駆動力となった.

キーワード: パタゴニア, 北氷原, 南氷原, 氷河, フィヨルド

Key words: Patagonia, northern ice field, southern ice field, glacier, fjord

1. はじめに

南アメリカ大陸南部, およそ南緯47度以南のパタゴニア地域の氷河について, 20世紀半ばまでは欧米諸国による登山, 探検, 地質調査に付随した氷河調査や観察結果が種々報告された(例えば, Hauthal, 1904; Reichert, 1917; Shipton, 1964; Mercer, 1964, 等). また, 空中写真, 地上写真, 地形図をもとにした氷河の分布と台帳がLliboutry (1956) と Bertone (1960) により出版された.

パタゴニア地域における組織的な大規模な氷河研究は, 1983年から開始された我が国の科学研究費補助金(海外学術調査)『パタゴニア地域の氷河における水文・気象学的研究』(代表者: 中島暢太郎, 京都大学: 所属は当時, 以下同様)による氷河調査(Nakajima, 1987)が世界に先駆けて初めてであった. その後, 代表者は成瀬廉二(北海

道大学), 安仁屋政武(筑波大学)と代わりつつも(Naruse and Aniya, 1992; Aniya and Naruse, 2001), 研究は継続されて現在に至っている. また, 1990年代半ば以降は, イギリス(Warren, 1993, 他), オーストリア(Rott *et al.*, 1998, 他), アメリカ(Rignot *et al.*, 2003, 他)等のチームが研究課題をしばって積極的にパタゴニアの氷河研究を展開するようになってきた.

上記の我が国による初の本格的な氷河学術調査は, 1960年代後半に大学生・大学院生が主体となって実施された4つのパタゴニア氷河学術探検にその萌芽があった. それらの遠征隊の名称, 期間, 地域, 目的を表1に示す. 北大隊には成瀬廉二, 六甲隊には岩田修二, 京大隊には中島暢太郎(1922-2008), 井上治郎(1991年梅里雪山にて遭難死)および安成哲三, 東工大隊には藤井理行が参加した. これらの学術的探検がほぼ同時期に集中したのは全く偶然で, それぞれ独立に実施されたものである. しかしその経験と知見が, 研究への情熱と望郷の念とあいまって, 10数年後に本格的学術調査への機運の熟成に資することとなった.

本稿は, 氷河の研究者, あるいは将来海外のフィールドで調査または探検を志す若手探求者を主たる読者と想定し, 当時の報告書等から活動概要

1) NPO 法人氷河・雪氷圏環境研究舎

〒680-0011 鳥取市東町2丁目339

2) 立教大学観光学部

〒352-8558 新座市北野1-2-26

3) 名古屋大学地球水循環研究センター

〒464-8601 名古屋市中千種区不老町

4) 国立極地研究所

〒190-8518 東京都立川市緑町10-3

表 1 日本の遠征隊による 1960 年代後半のパタゴニア氷河の学術探検.

隊の名称	遠征期間	踏査地域	主な目的
北海道大学 第 2 次 パタゴニア調査隊	1967 年 1 月 ～6 月	パタゴニア北氷原北部：サン ラファエル氷河、シルコ氷河、 パンパデニエベ氷河、ソレー ル氷河	氷河の予察調査およ び植生調査
六甲学院山岳会 パタゴニア登山隊	1968 年 11 月 ～1969 年 3 月	パタゴニア南氷原、チリ側エ クスマウスフィヨルドからウ プサラ氷河（アルヘンチノ湖） までの氷河地域	氷河地帯の横断とリ ソパトロン山塊の初 登頂
京大探検部アンデス 学術調査隊 チリ・ パタゴニア氷河・古 地磁気調査班	1968 年 10 月 ～1969 年 5 月	パタゴニア南氷原・HPS10 氷河 地域	チリ・パタゴニアの 氷河変動の実態と、 氷河気候学的研究
東京工業大学 パタゴニア遠征隊	1968 年 9 月 ～1969 年 4 月	パタゴニア南氷原ウプサラ氷 河およびフエゴ島ウシュアイ ア周辺	セロ・ブランチョン 登頂、氷河観察

や観察結果の概要を抜粋あるいは要約し、あわせて回想と若干の示唆を述べようとするものである。

2. パタゴニア北氷原の氷河調査

2.1 北大パタゴニア計画委員会と第 1 次パタゴニア調査隊

北大によるパタゴニア遠征の発案のきっかけは、1965 年 4 月、雪の立山から東京へ出てきた北大山岳部 OB の佐伯富男（第 1 次南極越冬隊）が、安間 荘（チャムラン峰初登頂）と遠藤禎一（ナラカンカール登山隊員）を酒場に呼び出して夜更けまで飲むうちに、誰からとなく「オーイ、どこかへ行こう」と言い出したことによる（佐伯、1974）。その後、3 人は札幌や東京で奔走し、隊長に辻井達一（北大農学部）を、さらに西村 豪（アマゾン遠征隊員）を引き入れ、同年夏過ぎには第 1 次パタゴニア調査隊の骨格が固められた。

このパタゴニアの学術的探検を組織面、財政面、外交面で強固なものにするため、1965 年 7 月、北大内にパタゴニア計画委員会が設置された。これは非公的な任意団体ではあったが、委員長に杉野目晴貞（学長）を迎えたので、外部には北大あげての遠征計画に見えたと思われる。

第 1 次調査は、マゼラン海峡周辺（サルミエント峰など）、フエゴ島、パイネ山塊周辺の植物学的

調査と登山活動・地質学的観察を目的として 1965-66 年に実施された。その後、広島大学にも同様なパタゴニア調査機運が高まり、第 2 次隊から第 4 次隊（1969 年）まで両大学合同で調査計画を推進することとなった。1966 年 5 月頃、帰国した第 1 次調査隊から、「パタゴニアの学術探検には氷河調査は不可欠」という誘いが北大低温研の大学院生にあり、第 2 次調査隊には成瀬廉二が氷河調査担当として参加することになった。このとき成瀬は修士課程 1 年であり、この遠征における未探査地への探検と初歩的氷河調査は、その後の同人の研究の原点となり、爾来パタゴニアには計 11 回訪れたことになる。

2.2 エクスプロラドールス河流域の氷河（第 2 次調査隊）

第 2 次パタゴニア調査隊（吉田博直隊長）は、1967 年 1 月、鉄鉱石輸送船にて千葉を出港し、太平洋大圏コースを無寄港で 30 日後にチリ北部の港に到着した。サンチャゴにてメンバー 6 名全員の初会合では、前年の調査後チリに滞在していた遠藤・西村から事前の情報収集にもとづく調査計画（地域、移動手段、日程）の概要が提案された。氷河については、1944/45 年の空中写真をもとにした 25 万分の 1 の暫定地形図と氷河概略分布図（図 1）しかなかったので、「このあたりへ行って

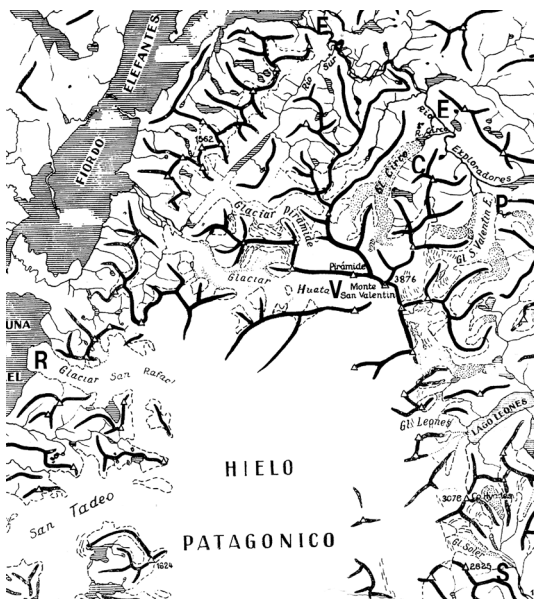


図 1 パタゴニア北氷原北部の氷河分布図 (Liboutry, 1956 を簡略・加筆).

E: エクスプロラドーレス川, C: シルコ氷河,
P: パンパ・デ・ニエベ氷河, S: ソレール氷河,
R: サン・ラファエル氷河, V: サン・ヴァレン
ティン山 (標高 3876 m と記されているが, 後に
4058 m とされ, さらにチリ地理局の地形図では
3910 m となった).

みて、行けそうだったらこの氷河を探ってみよう」というようなもので、日程も現在では考えられないほど大まかなものであった。

同隊は、チリ・パタゴニア北部の港町プエル
ト・アイセン (PA) を拠点とした。そこから、フイ
ヨルドの中に点在する開拓牧場を巡る週一回の定
期連絡船を利用して、エクスプロラドーレス (E)
川の河口の牧場内にベースキャンプ (BC) を設営
した (2 月 21 日)。地質班は持参したゴムボートに
よりタイタオ半島内の調査を行い、氷河・植物班は
牧場にて馬を借りて物資を運び、E 川を遡江した。

最初に訪れた氷河はサン・ヴァレンティン(V)山(3910m)北側のシルコ氷河(後に、グロッセ氷河と命名)であった。E川の支流シルコ川を上ると、高さ100m程のモレーン丘があり、その上流側にはシルコ氷河が存在すると予想していた。しかし、「モレーン丘を越えたとき、そこで見たものは、白く輝く氷の塊りではなく、上流へはるか数キロメートルまで相変らず谷を一杯に埋



図 2 シルコ氷河，背景は V 山北壁，（1967 年 2 月）



図3 パンパ・デ・ニエベ氷河。背景はV山東尾根。
(1967年2月)

めた黒いモレーンの岩砕であった」(成瀬, 1974). 成瀬は、夢にも見るほど憧れの氷河に初めて対面するはずだったため、その落胆の度が大きかったことは言うまでもない。気を取り直して、モレーン原の上を 200-300 m 歩く内に、岩塊の隙間から白い物が見え、ピッケルで掘り出したところ氷であることが分かった。つまり、このシルコ氷河下流部から末端部は岩屑に被われたデブリ・カバード氷河であったのである (図 2).

次に、シルコ氷河からさらに E 川を 15 km ほど上流に進み、パンパ・デ・ニエベ氷河に到着した。この氷河名は、現地の人々が呼んでいた名前であり、「雪の原っぱ」の意味である。この氷河の涵養域は V 山の東斜面であり、消耗域は山麓氷河のように横断方向に広がる氷河である (図 3)。末端付近の 1 km くらいはデブリで被われていたが、それを除く氷河下流域は土砂等がない、白く、きれいな、雄大な氷河で、クレバスは多いが全体に平坦な表面であった。なお、本氷河は後にエク

スプロラドーレス氷河と呼ばれ、1990 年代後半から日本の研究対象氷河の一つとなった。

3 月 3 日、予定通り BC に帰着し、全員集結した。その後、アイセン州の巡視船にて PA へ帰る途次、フィヨルドの最奥にあるサン・ラファエル氷河を予察した。この氷河末端の高さ数 10 m の氷壁から、1 時間に 1, 2 回、巨大な氷塔がフィヨルドに崩れ落ち、轟音とともに大きな水しぶきと水面のうねりを発生させる。巡視船は氷河末端から数 100 m のところに停泊し、ゴムボートにて末端右岸へ向かい、サイドモレーンから氷河へ上陸し、クレバスとセラックスの激しい氷河上を少しだけ散策することができた。本氷河は、1983-85 年の調査地の一つとなった。

2.3 北氷原の東側の氷河

PA へ戻った後、3 月 11 日、トラックと航空機を乗り継いでアルゼンチンとの国境に近いチレ・チコの町へ着いた。ここはパタゴニア・アンデスの東側に位置するので、かなり乾燥気候である。氷河班（遠藤、関 太郎、成瀬）は、チレ・チコからヘネラル・カレーラ湖を定期船で西へ縦断し、プロモ湖を手漕ぎボートで渡り、ソレール川の河口に到着した。そこの牧場にて馬 6 頭を借り、馬方の先導でまずネッフ氷河を偵察した後、20 日ソレール氷河の末端のモレーンに到着した（図 4）。

ソレール氷河の右岸側半分はパタゴニア北氷原からアイスフォールを経て溢流した水体で、左岸側半分はハーデス山（3078 m）の南壁からアイスフォールと氷なだれで供給された水体である。



図 4 ソレール氷河の末端にて（1967 年 3 月）。後列左の 2 人は馬方のロメロ親子、その右へ遠藤、関、前列が成瀬。背景は氷河末端付近のセラックス地帯。現在（1995 年以降）は氷河が後退し、この付近は池となっている。

この氷河に 1 週間滞在し何らかの観測を行うことにした。

この遠征で持参した氷河調査用具は、自分一人で装備とともに背負える範囲という制限により、ハンドドリルと折り尺と温度計のみであった。この他に、行動用として双眼鏡、トランシーバー等があった。これらを駆使して、何らかの調査、観測を行うことを考えた。まず、氷河の流動速度測定のために、現場にて遠藤と議論、相談し、「見通し法」を考案して実施した（この方法は、世界中では当然誰かが行ったことがあるに違いないが、その時および帰国後調べた限りにおいては、記述したものは見つけられなかった）。

その測定法は以下の通りである。氷河の両岸のお互いに見通せる位置に定点を設け、ケルン等の大きな印をつける。一方の定点から双眼鏡で他方の定点をのぞきながら、氷河上の協力者にトランシーバーで指示し、見通し線上に立たせる。その線上の測点にドリルで穴を開け、標識の棒（木の枝）を設置する。翌日または数日後、同様の方法で協力者を見通し線上に誘導し、その線から標識までの距離を、氷河の流動方向と思われる方向に沿って紐または巻尺で測る。

以上の観測の結果、氷河消耗域中流部にて 4 日間の流動量として 1.4 m と 1.8 m が得られ、1 日の平均流動速度は 40 cm/day であった（成瀬・遠藤、1967）。この値は、後年の精密測量や GPS による測定結果とほぼ一致するものであった（Naruse *et al.*, 1991）。また、氷河消耗域 5 点の平均融解深は 9.2 cm/day であった。この期間の気温はかなり高く、平均約 +12°C であった。

「シトシトと降り続いていた雨が、流動観測が終わった 26 日夕方から激しくなった。気温は比較的高く、雨水は氷河の水をも融かし、氷河の末端から流れ出ている川は、濁流となった。我々は少し小高いモレーン丘の間にテントを張っていたので、流される心配はなかった……27 日、迎える馬が来る予定日である。雨は相変わらず激しく、川は前日より更に増水した……とうとう夕方になっても馬は来なかった。テントの中はシラフまでびしょり濡れ始めた。濡れる位のは夏だから問題ない……しかし、この時心細かったのは、食糧がほとんど残っていなかったからである……

実は、大変ずさんな食糧計画であったわけだが、後半の調査 2 週間の 3 人分の食糧は、米と塩と羊 1 頭の 3 種類だけだったのである……羊肉と言っても、頭つき、骨つきの丸ごと一頭である。これを南京袋に入れて、馬に積んでここまで持ってきた。毎日ナイフで適当な部分を切り取って食べた。ヒレは大変うまかった……その内、絶望的なことに、羊肉に激しくウジがわいていることが分かったのである。今までは、雑炊として食べていたので、米粒と区別がつかなかったのだろう……翌 28 日、雨は小降りになった。しかしまだ 2~3 日は動けぬだろうと、一日一食に決めて朝から寝ていたのである……ところが昼近く、馬方親子は勇敢にも、馬数頭を連れて川の対岸まで迎えに来てくれたのだ。勿論、馬に乗ってでも川を渡ることはできない。我々はテントを撤収してから、氷河を少し登り、下流部分をぐるっと巻いて、ロメロ親子の待つ対岸へ着くことができたのであった……それから、幾度かスリリングな渡渉を繰り返して、2 日後にプロモ湖畔に到着した」(成瀬, 1974)

その後、チレ・チコ、コヤイケを経由して、4 月 10 日サンチャゴへ帰着した。帰国の船便の都合にて、それから約 1 か月、サンチャゴおよび周辺で各人自由行動にて過ごすこととなった。

3. 南氷原を横断してウプサラ氷河へ

3.1 六甲学院山岳会のパタゴニア登山計画

神戸の六甲山の麓にある中高一貫の男子校が六甲学院で、その山岳部は高校生の割には活発に活動しており、冬山合宿を日本アルプスでおこなっていた。その卒業生が、外国の氷河のある山で登山したいと考えた。1967 年はじめのことである。当時、ヒマラヤやカラコラムは登山活動が禁止されており、アジアではヒンズークシュ（アフガニスタン）だけが登山可能だった。そこで世界に目を広げると、われわれが行けそうで魅力的な地域としてパタゴニアがすぐに思い浮かんだ。1957-58 年に神戸大学が北氷原のアレナレス峰に初登頂し、副隊長の高木正孝さんの講演が全校生徒の前で行われたこともあったからであろう。

当時、明治大学にいた岩田は、日本山岳会のルームで外国の山岳会の機関誌から情報を収集し、北大の第 1 次パタゴニア調査隊の遠藤慎一さ

んから現地情報を聞いたりした。六甲隊は隊長と隊員 4 名で構成されていた。隊員の 1 人は京大山岳部の現役部員であったから、京大の探検部がパタゴニア探検を計画していること、しかもその隊員に六甲学院山岳部の OB である井上治郎と安成哲三が入っていることはすぐわかった。1968 年春には、岩田は、大学の同級生から（母校の女子高の山岳部のコーチである）東工大ワングル部がパタゴニアへ行くという情報を得て、藤井理行と知りあった。このようにして、出発前から京大隊と東工大隊とわれわれとは密に連絡を取り合い、協力体制を作っていた。京大隊の中島隊長からは氷河学の基礎的な教育を受けることができた。

われわれの計画は、太平洋側（チリ）のフィヨルド地帯から南氷原に上陸し、未踏の氷原部分をとってウプサラ氷河の源頭にてアルゼンチン側に抜ける、そしてその途中の分水界にあるリソパトロンという 3000 m ほどの未踏峰に登るというものであった(図 5)。隊の目的は未踏の氷河地帯の踏査と登山であったが、地理学専攻の学生であった岩田は地図作成や氷河や地形の調査もしたいと考えていた。図 5 に示したように、チリ側の出発点であるフィヨルド・エクスマウスの南側に京大探検部隊の活動したフィヨルド・ファルコンがあり、終点近くのアルゼンチン側ウプサラ氷河とその周辺で東工大隊が活動した。

3.2 氷原横断

1968 年 11 月に日本を出発し、12 月末にチリ側パタゴニアのフィヨルド地帯の核心部プエルトエデン (PE) に到着、岩田と安成は周辺部の地形地質の調査をおこなった。当時、安成は古地磁気の調査を卒論のテーマにしていた。

1969 年 1 月 6 日にモーターボートでエクスマウス峡湾の奥に上陸し、連日の雨の中で *Nothofagus* (ナンキョクブナ) の密林を荷揚げして 1 月 24 日南氷原の西端に達しキャンプ (C4) を設営した。分水界の西側の氷原はほぼ平らで海拔高度は 1200 m 前後、足首まで潜る程度の積雪であった。人曳きのナンセン型のソリを組み立てて荷を載せダブルボッカを繰り返しながら東南方向に進んだ(図 6)。スキーは持参したが、ソリを曳くときは輪かんじきを履いた。チリ側の氷原上では天候はまずまずで降雨や降雪が連日あったが激しくはな



図 5 パタゴニア南氷原中央部での 1968-69 年の 3 隊のルート。

六甲学院隊（破線），京大探検部（点線），東工大隊（xxxx）を示す（六甲学院，1969 に加筆）。

かった。めずらしく 2 月 1 日～3 日は晴天であった。2 月 15 日分水界（国境）の鞍部（2000 m）に達し，翌日には隊員 2 名が鞍部の東南側にあるリソパトロン第 6 峰（2900 m）に登頂した。

2 月 19 日，峠からウプサラ氷河の流域に下り 1700 m にキャンプを設営した（C10）。「風速 20 m 位の中，クレバスの出てきたところで沈。すごい風とみぞれ。全身びしょ濡れ」（岩田の野帳から；以下同じ）。その夜から風雪が強まり，翌日からは行動できず連日テントの除雪に追われた。21 日からは食料を減らす。22 日夜から，積雪量が増す。24 日朝，ドカドカという風の音が収まったので嵐がやんだのかと思ったらテントがてっぺんまで雪に埋まっていた。25 日には雪の下でテントをたたんで雪洞にした。入り口のまえに前室を掘り広げ



図 6 チリ側の氷原上を南西にソリを曳いて進む。1969 年 2 月 1 日だんだん晴れてくる。正面がアルゼンチンに抜けた峠。

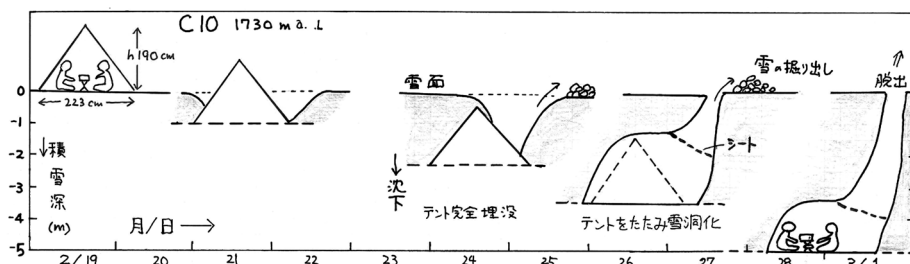


図 7 ウプサラ氷河源頭での激しい積雪。

1969 年 2 月 19 日～3 月 1 日にトータル 5m の積雪があり、南極型のピラミッドテントが埋没し雪洞生活になった。

出口の縦穴を確保した。前室の天井からは水がずっとしたたり落ちていた。27 日には雪の下ソリやスキーの掘り出しをあきらめた。縦穴を通して風の音があいかわらずドスドスと聞こえる。28 日には縦穴の深さは 5m になった (図 7)。

3 月 1 日にはようやく風が衰えたので個人装備とテント 1 張り、最低限の炊事用具、食料 7 日分、ロープ 40 m だけをもって雪洞を 10 時すぎに出た。軽くするために多くの装備を捨てた。アイゼンも 1 足だけ残して捨てた。荷物は各自のサブザックだけになった。「穴をでて、1 ピッチ (45 分) で平らな雪面にでた」。1 時間ほどで雲の下に出て、雪が止み、行く手に平らな雪面が広がっているのが見えた。アルゼンチン側の氷原に降り立ったのである。「夕方クレバスがでてくる。3～4 本クレバスをこえた所で幕営」(C11)。

3.3 ウプサラ氷河消耗域

3 月 2 日。小雨。雪面がザラメ状になってきた。「トビムシ 2 回採集。木クズ 3 回。ひからびた鳥の死ガイ。骨がでている」。クレバス帯に遭遇した。突然クレバスを踏み抜いたが腕を広げて止まった。恐ろしいことにそのときはロープをつけていなかった。落下をふせげたのは幸運であった。高度 1200 m でフィルンラインを越え裸氷域になった。ネットワーク状 (方向 N45°E/N35°W) になったクレバス帯のまん中で幕営 (C12)。

3 月 3 日。雨。クレバス帯は終わり再びフィルン帯になる。つぎはブルーの氷のゾーン。美しい。パドル (水たまり) がひろがりトビムシが多い。やがて氷河上に蛇行する水流が現れ、それらはムーランに消えた。こんどは閉じたクレバスとクリアーバンド (N40°E) が多数現れた。氷河の表



図 8 ウプサラ氷河下流部と対岸のセロ・ムラリオン (3600 m)。

1969 年 3 月 4 日 C13 から撮影。ここはアルゼンチン大陸氷河研究所のキャンプ跡で、残置されたコンビーフの巨大缶詰にありつけた。

面が黒いダスト (砂とシルト) におおわれ、狭いクレバスが現れる。氷河表面に、流下方向に平行な縞状の凹凸が現れる。ダートコーンや高さ 1 m くらいのペニテンテが現れる。氷河表面に大波のような起伏がでてきたが通過に支障はない。夕方になって左岸に氷河から簡単にあがれるテラス状の場所をみつけた。そこには古いキャンプの跡があり、われわれもテントを張った (C13)。あとでアルゼンチンの大陸氷河研究所の氷河調査隊のものであることがわかった (Haar, 1961)。ウプサラ氷河と対岸の山が一望にできた (図 8)。

3 月 5 日。再びウプサラ氷河上に戻り左岸沿いに下流に向かった。一面にクレバスがひろがっていた。クレバスとクレバスの間はリッジ状になっており、アイゼンを履かないわれわれには歩きにくかった。クレバスを渡る場所を求めて氷のリッジの迷路をジグザグに歩きながら下流へ進んだ。

氷のリッジは、日射の影響で北向き（上流向き）斜面が緩やかな非対称形であることと、氷の結晶が大きく摩擦があったので助かった。午後になるとシプトン隊が「クリスチーナ牧場に通じる峠」（Shipton, 1963: 197）と呼んだ窪みが見えてきた。今日中に氷河から抜け出せることが確実になった。

そのとき不意に氷河から離れるのがさびしくなった。ウプサラ氷河で目にした光景は壮大で驚異に満ち、氷河表面の現象は興味深かった。もっと長く氷河の上に居たかった。「氷河の研究をしたい」と思った。

夕方になって「峠」の下まで来ると、取り付きの氷河が融けて氷河湖ができておりシプトンのルートが使えないことがわかった。湖の浮氷の上にテントを張った。

翌日、テントを残置し、湖の東側、左岸の岩尾根に登り、反対側の U 字谷の岩壁をロープを使って下り、モレーンリッジを越え、深い渡渉をし、ロシュムトネの陰でビヴァークした。翌日、クリスチーナ牧場に着いたのは 3 月 7 日の午後 3 時、ちょうど母屋の居間ではお茶の時間であった。上陸地点からクリスチーナ牧場まで 60 日かかったが、47 日は半日以上続く降水があった。荒天で行動できない日は合計 10 日であった。

3.4 その後

日本に帰った岩田は、下記にあるように、1969 年の秋に藤井と再会し、お互いが氷河の研究を志していることを知った。藤井はすでにアルゼンチンの氷河目録を翻訳していた（ベルトーネ, 1969）。ふたりの、当面の課題は、それぞれの隊の報告書を編集・刊行すること、その中に学術的な報告（のまねごと？）を書くことであった（岩田, 1970; 藤井, 1971c）。その後、藤井と岩田は、パタゴニアの氷河変動に関する先行研究のレビュー論文をまとめることをめざし、多くの論文を読み、カード化していたが、1973 年からヒマラヤの氷河研究プロジェクトが始まったため、未完成のまま終わった。

当時学部生であった岩田にとっては、ウプサラ氷河を源頭から末端近くまで歩いたことが、氷河研究の途に進む契機になり人生を決めた。おそらく、次項以下の、藤井や安成にとってのパタゴニ

アも、その後の研究人生に進む重要なきっかけになったのであろう。（岩田修二）

4. パタゴニア南氷原・HPS10 氷河調査

4.1 アンデス委員会と調査隊発足

1967 年末頃、京都大学探検部内に 2 つの計画が立案・検討されていた。一つはボリビア栽培植物調査隊、他は京大学生 3 名（安成を含む）が中心になって計画していたチリ・パタゴニアの学術探検であった。後者の計画では、まずは隊長を探すのが急務であった。「隊長の“価値”は、まず何よりも、資金調達をしてくれる、ということである。そして、現地での行動を、テーマにそって、より実り豊かなものにしていく手腕がある、ということであろう。そのためにも、野外での調査や観測を通しての科学に身をおく研究者、それも、ぼくたちのような考え方に理解のある人が望ましかった」（安成, 2004）。有力な隊長候補であった樋口明生（京大防災研究所）がヒマラヤの計画に関わるため辞退し、同研究所教授の中島暢太郎が引き受けることになった。

1968 年 4 月、ボリビア植物隊とパタゴニア隊を、資金調達と対外交渉の便宜をはかるため、探検部長・四手井綱英（農学部）の判断でひとつに統一し、京大探検部アンデス学術調査計画委員会が発足した。パタゴニア隊は、同隊のチリ・パタゴニア氷河・古地磁気調査班となり、メンバーは隊長の推薦により副隊長として AACK（京大士山岳会）の寺本巖および気象観測担当として井上治郎（地球物理大学院生）が加わり、安成哲三（地球物理学科 3 年）等を含め計 6 名となった。

4.2 調査経過

以下、隊員井上民二による「行動記録」（アンデス報告書）から抜粋して、調査活動の経過概要を示す。

1968 年 11 月 30 日（11.30）までに全メンバーが、航空機または鉱石輸送船にてチリへ入国。

12.9. チリ海軍輸送艦「アギラ号」にてバルパライソ出港。プエルトモント付近にて六甲学院隊 4 名乗船。

12.16. 「アギラ号」、パタゴニアのフィヨルド内、プエルトエデン（PE）着（図 5 参照）。

12.18. 日本から持参したモーターボート「きょう

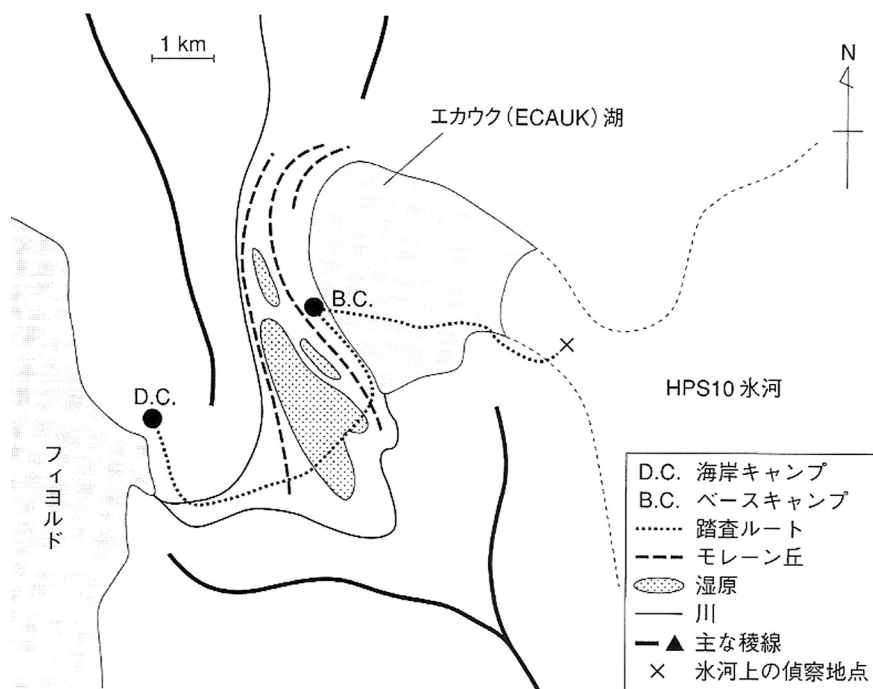


図 9 HPS10 氷河の調査域概念図.

と号」(全長 4.5 m) にてピオ XI 世氷河方面の偵察へ。途中、エンジン故障のため航海不能、漂流状態。

12.21. PE の留守メンバーがチリ空軍のボートにて捜索、救出し、PE 帰着。

12.22～12.25. 物資整理、湖沼調査、クリスマス会。

12.28～29. 日程の都合でピオ XI 世氷河へ入ることを断念。空軍のボートにてファルコン・フィヨルド方面の偵察。HPS10 氷河のみアクセス可能と判断。

12.30～1969.1.2. 旅行準備、正月祝い。

1.3. 漁船「モロッコ号」にて HPS10 氷河へ向けて PE 出港。海岸キャンプ (DC) 設営 (図 9)。

1.4～1.10. (仮称) エカウク湖の岸にベースキャンプ (BC) 設営。DC から BC へ人力により物資運搬。

1.11～1.14. エカウク湖をゴムボートで縦断し、HPS10 氷河へ上がるルートを偵察。左岸の、氷河に磨かれたたつたつるの露岩地帯にルートを選定。

1.15. 氷河へ荷揚げ。中島隊長はこの日だけ氷河へ上がり、岩場で苦労するも満喫。帰途、風雨強くなり、ゴムボートは波をかぶりびしょ濡れ。湖

面の水位が半日のうちに 50 cm 以上上昇し、BC は水没、テントは風で 20 m ほど飛ばされる。

1.19. 中島は、大学の公務のため、キャンプを離れ帰途へ。その後、パタゴニア南部のパイネ地方・他を約 20 日間旅行し、2.12 帰国。

1.20～1.31. HPS10 氷河調査 (気象観測、見通し法による氷河流動測定、氷結晶観察、湖流量調査、昆虫採集、他)。また、氷河上の水たまりに数十匹の昆虫が元気に泳いでいるのを発見。1 月はずいぶん毎日雨が降った。

2.1～2.3. 観測機器撤収。無名峰 (2012 m) 登頂。この 3 日間は、晴または快晴。

2.4. BC 出発。PE 在住の神父のモーターボート「サンハビエル号」(サン号) にて 2.6. PE 帰着。

2.8～2.9. 残置装備回収のためサン号にて再度 DC へ。回収時、ゴムボート転覆により 2 隊員が氷山の海へ転落。すぐ救出。

2.10. サン号にてフィヨルド内の調査航海。「日程は、PE のあるウェリントン島から太平洋岸に散らばる大小の島々をぬって約 500 km、6 日間。目的は、南米大陸移動の証拠あつめ、である……具体的には岩石を採集して古地磁気学調査をするの

である……古地磁気を調べるためのサンプルは基岩から採ったものでないとだめである。転石はもとの磁化の方向がわからなく、用をなさない。ところが基岩は一般に堅くて、割りとりにくい……こつは、ハンマーでたたき、もう少しで取れるという状態にしておき、クリノメーターで方向を記しておく。そして軽くたたいて割り取る」(安成, 1970)。

2.16~3.6. 湖調査, 地質調査, 荷物整理, 休養。

3.7. 貨客船「ナバリノ号」にて PE 発, 3.12. サンチャゴ着。

その後, 各人それぞれ資料収集, 登山行動, 旅行を行い, 5 月初~末帰国。

4.3 調査結果

「HPS10 (Hielo Patagónico Sur No. 10) 氷河は全長約 10 km, 幅約 2~5 km で落差は約 1000 m である。末端は, 直径 1 km あまりの深い湖に落ち込んでいる。この氷河の末端部から少し上流の比較的平坦なところを選んで 1969 年 1 月 15 日から約 1 週間観測を行った。氷河の流動速度は 1 日約 50 cm, 氷河面の融解速度は 1 日約 5 cm であった。まだ資料は完全に整理されていないが, 氷河上で太陽放射, 気温, 湿度, 風速などの観測を行った」(中島, 1970)

また, 報告書 (1970) の中で中島隊長は 2 人の若き雪氷研究者について次のように述懐している。「井上治郎君は京大山岳部での指導者経験からいろんな面で充分実力を発揮してくれた。しかし, 学術か登山かということで最も悩んだのではないかと思っている」, 「安成君は今度の隊の成立に対する最大の功績者であろう。彼のまがってでも転んでもひたすら前へ進んで行く行動力には感心する。しかし, 一面彼のいう通りについて行くとどんな危険な事に出会うかという不安感を取り去るわけには行かない」

5. 南パタゴニアの氷河探策と登山

東京工業大学パタゴニア遠征委員会の遠征隊(藤井理行隊長等 4 名)は, 1968 年 9 月 3 日横浜を出港し, パナマ運河を経由して 10 月 18 日アルゼンチンのブエノス・アイレスに到着した。しかし入国後, 物資の通関に 35 日を要するという, 日本からの遠征隊では過去に例を見ない事態とな

り, 以後の登山・探検活動は規模の縮小を余儀なくされた。

5.1 行動経過

1968 年 11 月 21 日 (11.21) 通関完了。(以下, 図 10 参照)

11.25. ブエノス・アイレス発, リオ・ガリエゴス着。

12.4. アルヘンティノ湖を船で横断し, クリステーナ牧場着。

12.6-8. セロ・ブランチョン峰 (2405m) 登頂。

12.12-13. ウプサラ氷河探策。

12.20. モレーノ氷河探訪。

1969.1.3. プンタ・アレナスからマゼラン海峡を渡り, フェゴ島着。

1.10-13. ウスアイア近郊のオリビア山 (1470 m) 登頂。

2.10. ブエノス・アイレス帰着。

各人, 各地旅行の後, 4 月空路帰国した。

5.2 パタゴニア氷河紀行

藤井による氷河紀行から以下にいくつか抜粋する。

「南米南部, 南緯 40 度のリオネグロから南緯 55 度のフェゴ島に及ぶ荒涼とした台地と, 氷河を抱くアンデス山系が, 日本の 2 倍半以上の土地に広がる所-パタゴニアだ。このパタゴニア, 世界でも名だたる荒天地帯と言われるだけあって, パタゴニア入りしてから 1 ヶ月半というものの連日小石を吹き飛ばし, アルヘンチノ湖に三角波をたてるアンデス下ろしの強風が吹き荒れていた。『万年雪』の異名をもつブランチョン峰の初登頂と, この地域最大のウプサラ氷河探策とを無事終えた……」

「モレーノ氷河末端 (5~60 m の高さ) から大音響とともにくずれ落ちた氷塊が浮かぶ浮氷峡江の岸に, たどりついたわれわれは調査用のゴムボートを組立て始めた。アルヘンチノ湖の水温は 3~4℃。その幻想的な青濁色の水の中に落ち込んだらもう終わりである。気やすめとは知りつつ救命具を身につけ, 命綱を体に結び, 僕ともう一人の隊員を乗せゴムボートをこぎだした……何と素晴らしい世界であろうか。自然の美の極致を見る思いだ……『盲, 蛇におじず』がごとく, われわれは冒険を楽しんでいた。きのこ形の氷塊の下をくぐったり, 氷河本体に 200 m くらいまで近づいたり……こうしてモレーノ氷河浮氷峡江の調査を終

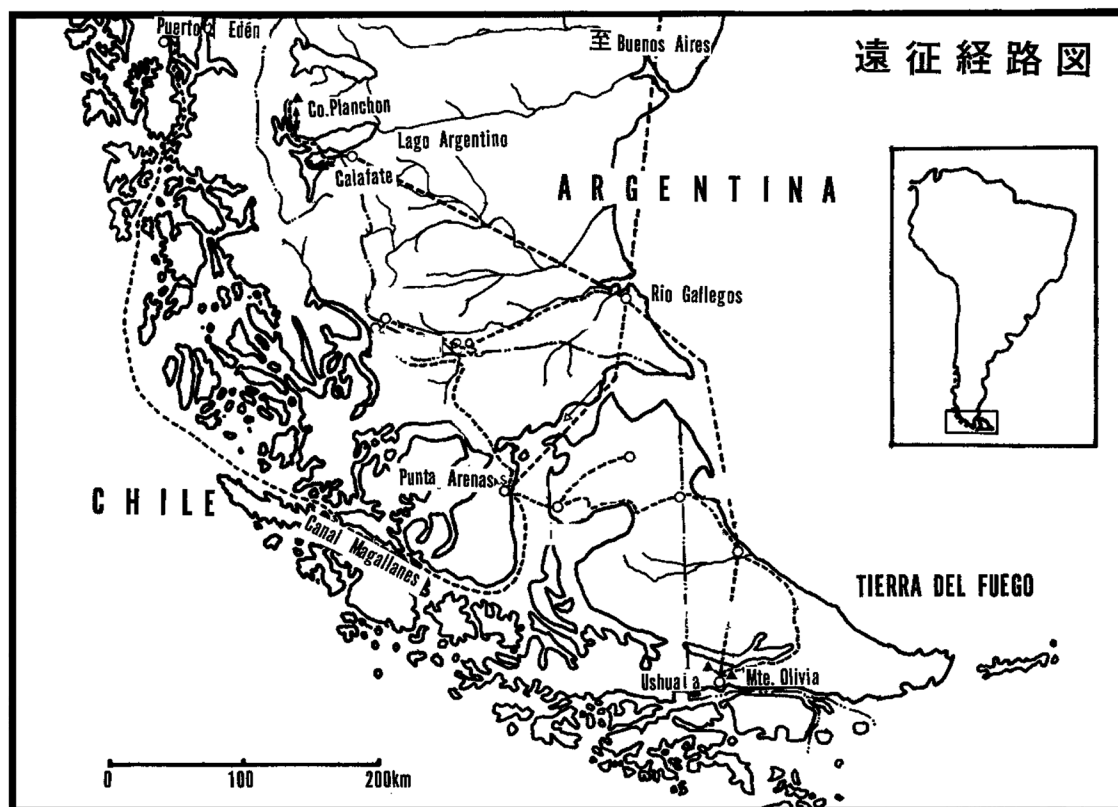


図 10 パタゴニア南部の遠征経路図。
点線が踏査ルート。

え、岸にもどるや否や、大音響が周囲の山々に響きわたった。氷河末端から高さ 5~60 m もの氷柱がくずれおちたのだ。このショックを受け、まず先程くぐったきのこ形の氷塊も大きな波紋の中に、浮き沈みしている……おびただしい数の氷塊が、どんどん流れてゆく。そしてあたりの景観は、もうすっかり変わってしまった」(藤井, 1971a)

世界最南の町ウスアイア北東約 10 km の所に、奇々としてそびえる岩峰のオリビア山がある。以下はその登頂記からの抜粋である。

「いよいよ最後のアタック開始である。アマリージョ(ウスアイア山岳会)がトップを申し出た。この地点から岩を巻くようにしてルンゼに取りつこうと試みる。しかしルンゼに取りつく手前は大きく切れていて、恐らく数 100 m 落ち込んでいるだろう。しかし濃いガスが恐怖感を感じさせない……そんな時、上から声がしてきた。少しずつザイルを何だか無意識のうちに送り出している

うちに彼はもうかなり高度をかせいだのかも知れん。風に流され、良く聞きとれなかったが、どうやら頂上に立ったらしい。“フヒ(藤井)、頂上に着いたぞ、さあ来いフヒ”、“そりゃ、いいぞ”。彼の後に続き頂上に達したのは時にして 13 時 50 分。風もなく雪が静かに舞う頂上で、良きパートナーたるアマリージョと堅い握手を繰り返した。ぐっとこみあげてくる熱いもの、それは我々 4 人の長い遠征を総括する以外の何ものでもなかった」(藤井, 1971b)

この遠征と同時期にパタゴニア南氷原を横断した六甲学院隊の岩田修二と、帰国の半年後(1969 年秋)、立山のワークショップにて期せずして再会したときの回想を以下に示す。

「小疇 尚先生が連れて来られた明治大学学生の岩田修二さんに偶然再会したのもこの時のことである。岩田さんとは、1968 年の春頃パタゴニア遠征の準備に夢中になっていた時に会っていた。

六甲学院高校山岳部の OB として、やはりパタゴニア遠征の準備をしていた岩田さんから手紙をもらい、情報交換をしようということで大岡山で会ったのである。岩田さんは、驚いたことにパタゴニア探検のバイブル的名著である E. シプトンの“Land of Tempest”の原書を読破していた。この彼に我々から与えられる情報などはなく、ただ彼からいろいろ教えてもらったのである。パタゴニアからもどってから、二人は地形学、雪氷学から氷河の世界に入り込もうとしており、それがこの立山、弥陀ヶ原での再会となったのである」(藤井, 1997)

6. あとがき

以上の学術探検以外にも、1950 年代後半から 10 年余りの間に、日本の大学等のクラブによるパタゴニア氷原や氷河の探検活動が多く行われた。別に、この時期に外国人に開放されるようになったとか、パタゴニア地域の調査許可が取得しやすくなったとかの外交的や現地国の事情は特になかった。当時の日本は、東京オリンピック(1964 年)前後の経済成長著しい時期ではあったが、1 US\$ 360 円の固定相場、かつ外貨の入手にも制限があり、国際航空運賃は現在よりはるかに相対的に高値であったため、庶民が手軽に航空機を利用するという状況にはなかった。

本稿で述べた一連の若者による「氷河探検」の約 10 年後、1980 年頃だったのだろうか、井上、藤井、岩田、安成、成瀬のパタゴニア経験者たちが、会議だったか立ち話だったか宴席だったか記憶が定かではないが、「パタゴニア氷河の本格的な調査計画を立ち上げるべき」という“決議”がまとまった。とは言え、他のメンバー達はヒマラヤ・その他のプロジェクトに関わっており、2 度の南極越冬とその成果のとりまとめが終り自由の身となっていた成瀬が、科学研究費によるパタゴニア氷河研究計画の世話役(推進役)を務めることになった。研究代表者には中島暢太郎を仰ぎ、1983/84 および 85/86 年に現地調査が実施された。この調査活動に参加した日本の氷河・気象関係の研究者は以下の通りである。彼らの力により、「探検」が「科学」に進展することになった。中島暢太郎、成瀬廉二、小林俊一、安仁屋政武、

大畑哲夫、齊藤隆志、幸島司郎、榎本浩之、近藤裕史、山田知充、井上治郎、末田達彦、藤吉康志、深見浩司、永尾一平、福沢卓也。

文 献

- Aniya, M. And Naruse, R., 2001: Overview of glaciological research project in Patagonia in 1998 and 1999: Holocene glacier variations and their mechanisms. *Bulletin of Glaciological Research*, **18**, 71-78.
- Bertone, M. 1960: *Inventario de los Glaciares*. Buenos Aires, Instituto Nacional del Hielo Continental Patagónico, Pub. No.3, 103pp.
- ベルトーネ, マリオ (藤井理行訳), 1969: 国立パタゴニア大陸氷河研究所 氷河目録, 青焼きコピー, 8pp.
- 藤井理行, 1971a: パタゴニア氷河紀行. 「東京工業大学パタゴニア遠征隊報告 (1968 年~1969 年の記録)」. 東京工業大学パタゴニア遠征隊, 1-3.
- 藤井理行, 1971b: オリビア登頂記. *ibid*, 18-25.
- 藤井理行, 1971c: パタゴニア南部の氷河と気象について. *ibid*, 41-51.
- 藤井理行, 1997: 地球科学における地理学. *地学雑誌*, **106**, 838-844.
- Haar, V.H., 1961: *Trabajos Topográficos y Fotogramétricos Realizados en la Zona del Hielo Continental Patagónico Argentino*. Instituto Nacional del Hielo Continental Patagónico, Publication N°4, 32pp+6plates+1map.
- Hauthal, R., 1904: Gletscherbilder aus der argentinischen Cordillere. In *Zeitschrift des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins* (Redigiert von H. Hess). Band XXXV, Innsbruck, 30-45.
- 岩田修二, 1970: 気候と氷河. 六甲学院山岳会 (編): 「Hielo Patagonico Sur: 六甲学院山岳会パタゴニア登山隊報告」, 六甲学院山岳会, 56-60.
- Llibouty, L., 1956: *Nieves y Glaciares de Chile*. Santiago, Ediciones de la Universidad de Chile, 471pp.
- Mercer, J.H., 1964: Advance of a Patagonian glacier. *Journal of Glaciology*, **5**, 267-268.
- 中島暢太郎, 1970: パタゴニアの氷河調査. 「アンデス学術報告」. 探検, 第 12 号, 京都大学探検部, 39-41.
- Nakajima, C., 1987: Outline of the Glaciological Research Project in Patagonia, 1985-1986. *Bulletin of Glacier Research*, **4**, 1-6.
- 成瀬廉二, 1974: 南の国の氷河. 「氷河と岩と森の国」. 札幌, 北海道大学図書刊行会, 127-145.
- 成瀬廉二・遠藤禎一, 1967: パタゴニア北部の氷河調査. *雪氷*, **29**, 167-176.
- Naruse, R. and Aniya, M., 1992: Outline of Glacier Research Project in Patagonia, 1990. *Bulletin of*

- Glacier Research, **10**, 31-38.
- Naruse, R., Fukami, H. and Aniya, M., 1991: Short-term variations in flow velocity of Glaciar Soler, Patagonia, Chile. *Journal of Glaciology*, **38** (128), 152-156.
- Reichert, F., 1917: Regiones Andinas Inexploradas de la Patagonia austral entre el Lago Argentino y el Fiord de San Andres, Resultados Geográfico-Geológicos de la Expedición de la Comisión Flora Argentina. In PATAGONIA, Resultados de las Expediciones Realizadas. Editado por la Sociedad Científica Alemana, Tomo 1, Buenos Aires, 95-135.
- Rignot, E., Rivera, A. and Casassa, G., 2003 : Contribution of the Patagonia icefields of South America to sea level rise. *Science*, **302**, 434-437.
- 六甲学院山岳会, 1969 : パタゴニア氷床横断 : 1968~9 年の記録. 岳人, **268** (1969 年 10 月号), 105-108.
- Rott, H., Stuefer, M., Siegel, A., Skvarca, P. and Eckstaller, A., 1998 : Mass fluxes and dynamics of Moreno Glacier, Southern Patagonia Icefield. *Geophysical Research Letters*, **25** : 1407-1410.
- 佐伯富男, 1974 : この遠征はヒョンなことからはじまった. 「氷河と岩と森の国」. 札幌, 北海道大学図書刊行会, 3-22.
- Shipton, E., 1963 : Land of Tempest : Travels in Patagonia 1958-62. London, Hodder and Stoughton, 224 pp.
- Shipton, E.A., 1964 : Crossing the north Patagonian ice cap. *Alpine Journal*, **69** (309), 183-190.
- Warren, C.R., 1993 : Rapid recent fluctuations of the calving San Rafael Glacier, Chilean Patagonia : climatic or non-climatic? *Geografiska Annaler*, **75 A**, 3, 111-125.
- 安成哲三, 1970 : サン・ハビエル号小航海記. 「アンデス学術報告」. 探検, 第 12 号, 京都大学探検部, 42-49.
- 安成哲三, 2004 : チリ・パタゴニア 1968-69 (ある学生探検の記録). 科学, 岩波書店, Vol. **74**, 674-680.

Beginning of glacier researches in Patagonia, in the late 1960s

Renji NARUSE¹⁾, Shuji IWATA²⁾, Tetsuzo YASUNARI³⁾ and Yoshiyuki FUJII⁴⁾

1) (NPO) Glacier and Cryospheric Environment Research Laboratory,
2-339, Higashi-machi, Tottori 680-0011.

2) Faculty of Tourism, Rikkyo University,
Kitano, Niiza, Saitama 352-8558.

3) Hydrospheric Atmospheric Research Center, Nagoya University,
Chikusa-ku, Nagoya, 464-8601.

4) National Institute of Polar Research,
10-3, Midoricho, Tachikawa, Tokyo 190-8518.

(2010 年 11 月 29 日受付, 2010 年 12 月 4 日改稿受付, 2010 年 12 月 4 日受理)