

# 登山研修

VOL.3-1988

文部省登山研修所

## ま え が き

我が国は、国土の多くが山岳地帯で占められており、今日、本格的な登山からハイキングまで含めて、多様な登山活動が展開されています。登山人口は全国で数千万人ともいわれており、そのうち本格的な登山をともなう登山を行っている者は400万人と推定されています。

文部省登山研修所ではこうした登山者に対して正しい登山技術の普及と指導者の養成を目的とした研修事業を続けてきており、山岳遭難事故の未然の防止を図ってきております。

最近では登山のための用具や装備はいろいろと開発され、めざましい進歩が見られます。たしかに、用具の開発、改良は結構なことではありますが、山をめざす者にとって考えておきたいことは用具や装備以前に、先ず自分の能力や体力の限界を知ることではないかと思えます。用具や装備に頼りすぎ、知らず知らずのうちに限界を越える危険な行動はつつしみたいものだと思います。

登山はどこまでも安全な限界の中で様々な困難を克服する過程から、個人の総合判断力が培われ、登山をする人の力量となることでしょう。

ここに我が国の登山界の第一線で活躍されておられる先生方から、登山の技術等に関する沢山の原稿をお寄せいただき、「登山研修」第3号の発刊の運びとなりました。

本書が今後一層充実したものになることを期待します。

昭和63年3月

文部省登山研修所長

藤 田 茂 幸

# 目 次

登山の指導について	出 堀 宏 明	1
たくましい子どもに	岩 崎 正	5
実年（中・高年）登山者の実態 体験レポートから	小 倉 董 子	7
登山における慣れの大切さと危険	増 子 春 雄	11
「文部省社会体育指導者養成規準(案)」 に対する一私見	小野寺 齊	14
登山活動における自然学習（楽習）のすすめ	小野木 三 郎	19
自分のヒマラヤ登山をしよう	尾 形 好 雄	29
冬山の魅力と遭難を考える	中 村 祈美男	36
最近の遭難から	一 色 和 夫	41
フィーゲルのすすめと、製作法	松 丸 秀 夫	48
私の「高所肺水腫」と、それにかかわること	松 永 敏 郎	52
登 山 と 寒 冷	柳 沢 昭 夫	57
富士山登頂と山頂短期滞在中の安静および 運動時生理的応答	浅 野 勝 己	63
高所キャンプでの夜間の無呼吸発作： 心配は無用か	増 山 茂	72
登山の医学とは 一Ⅱ一	水 腰 英 隆	77
調 査 研 究 事 業 報 告		85
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 唐沢岳幕岩登はんの心拍数およびエネルギー出納</li> <li>◦ 雪上歩行時の筋電図およびエネルギー消費量</li> <li>◦ 高等学校において登山活動を行っている運動部に関する調査報告</li> <li>◦ スキーターンの筋電図学的研究 一山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンの比較一</li> </ul>		

# 登山の指導について

出 堀 宏 明

私が文部省登山研修所で初めてお世話になったのは、昭和43年2月第1回一般山岳団体指導者積雪期研修会の受講生として参加してからで、それ以来20年になります。

その後おこがましくも7年間実技講師としてお手伝いする機会を与えて頂き、自分自身大変勉強になったと感謝していますし、指導することの難しさを学ぶことができました。

地元の講習会や東北地区の講習会があれば知っている人達の方が多く、すぐ仲間として訓練に入れますが、文部省登山研修所では全国各地域から参加するために、技量や意識等にもかなり差があり、まず第一に仲間作りから始めなければなりませんでしたが、短期間で自分の満足できる成果を上げることは、思いのほか難しく反省することの方が多かったと思っています。

私は文部省登山研修所での諸先輩方や自分の登山経験を通じて、いくつも大切なことを学びました。そのことを一諸に参加した人達に伝えようとしながらも伝わらない事の方が多かったと思っています。一口に登山と言っても広範囲でどれが一番大切で、その次は何々といえるものではありませんが、短期間に不特定多数の人を相手に指導する場合に、実技でなく精神的な面について、特に「これだけは伝えたい」とまとめてみると、私の場合は次の4点に集約されると考えています。

## 1. 登山と興味

登山の指導で特に大切なことは、登山者に興味を持たせ続けることだと思っています。そしてまた難しいのは、後継者の育成で、指導者を自覚するならば、一人や二人の後継者を育てないことには一人前とは言えないのではないかと。安全登山の指導や技術指導も無論大切であるが、そのことによって登山者が成長しないどころか途中で投げだして登山をやめてしまうこともあるのです。私は安全登山の指導や技術指導を教える以前に、まず山を主役とした大自然の素晴らしいことや、登山者が命を賭けてさえあまりある登山の魅力を段階をへて認識させることと、登山者のレベルにあった適切な精神的、技術的指導をすることによって、低い山から高い山、知っている山から知らない山へ、より高いピーク、より困難なルートというように誰にでも興味を持たせる要素があり、そのための配慮が大切だと思うのです。

少なくとも初心者には、1回ごとの山行が楽しく実りの多いものであるべきです。新しい知識や登山の基礎技術を教えながら、知らない事を知る喜び、困難を克服する喜びや、山行をとおして山仲間の良さを知らせるための知恵が必要です。

そのためにも段階的な計画的指導が特に大切と思います。ややもすると現在は用具等の発達等で技術的指導ばかりが優先して、精神的というか理論的指導が不足しているように思えるのです。

登山者は山の本を読んだり、経験豊富なアルピニストや先輩に積極的に接したり、全国的な講習会や研修会に参加し、出来るだけ他から学ぶことが大切です。またやればやるほど厳しい反面、面白いことを情熱と自信を持って後継者に伝える必要があると思うのです。そしてその熱意に必ず何人かは影響を受け、やって見ようと思うだろうし、やればやっただけのことはあることを体験を通して知ると思うのです。

## 2. 勇気について

冬山や岩登りを目指す登山者に求められる一番大切なことは、私は勇気だと思っています。技術や知識も無論大切ですが、それに勝る勇気や体力こそ大切ではないかと考えます。それは強がりとか蛮勇登山を奨励しているのではありません。勇気から情熱も湧き、おのずと努力と実行力が備わるからです。

また講習会では、体力の強い人ほど技術修得も早かったし意欲もありました。冷静な判断を必要とする登山では、80パーセントの体力で行うものだと思っています。厳しい登山を目指す以上当然なことなのですが、どういうわけか「勇気」というと「無理」すなわち遭難と結びつくと思われる事が多いようです。むしろ保守的で無理のない安全登山こそが登山であると思われる傾向が見られます。

しかし実際に山で困難に遭遇した時は、いつも勇気が道を開いてくれるものだと考えていますし、正しい判断力も決断力も勇気なくしては生かされないのです。登山の報道等では「勇気ある撤退」と撤退する勇気が強調される傾向がありますが、撤退は敗退として謙虚に受けとめるべきであって、むしろ困難な登はんや登頂にこそ勇気という言葉が使われるべきではないでしょうか。

登山史を振り返ってみても、いつも勇気ある行動が歴史に残り後世に伝えられることを確認する必要があります。指導者と言ってもある程度の経験と知識と技術があれば誰にでも務まるものの、実践のリーダーとか隊長になるためには、勇気のある人こそが適任者で、勇気の乏しい人は引受けるべきではないし、選ぶべきでもないのです。

## 3. 目標設定と失敗の原因

今までの登山や講習会等で、いくら荒天等の悪条件下でも、初期の目的を果すこともあれば、比較的天候に恵まれながら、パーティーのまとまりや、故障等で敗退したこともありました。その主な原因は絶対登ろうとする共通した強い目標意識の有無でした。目標さえしっかりしていると、そのために何をしなければならぬか、そして何が必要か等計画が立てられますし、何よりも目標に向かってパーティー全員で集中できるので、おのずと道が開けます。

当然パーティーのレベルに合った目標選定をすることも大切です。自分達で決めたことは自分達で責任を持つ以外ありません。

何事をなすにも成功と失敗には必ず原因があります。特に失敗には3つか5つの原因が絡み合っ

いることを知る必要があります。そして、そうした失敗からの挫折や屈辱を乗り越えることが勇気と慎重さを身につけることのできるチャンスではないかと考えます。

失敗の原因の主要なものは、いつも目標意識が低い事や、いわゆる「だんどり」が悪かったり、パーティーのまとまりが低い事などが常でした。しかし、そんな時でもどちらかと言えば天候のせいにしてたり、他人のせいにする傾向が強かったように思えますから、山行中はもちろん、下山してからも事実を事実と認める冷静な反省を忘れてはならないと思います。

今までの登山で、比較的条件の良い時はみんな頑張りますが、最悪条件の際は果敢とっていた者が気が弱くなったり、おとなしい者が反抗的であったり、利己的になったり、弱いと思っていた者が最後まで頑張りとおしたり、その場面とか状態にならないとその個人がどのように変わるかを読みとることが難しく、そこがまた興味の湧くところでもあります。共通しているのは異常な状態に追い込まれると、余裕を失い普段の力が半減するということです。その異常な状態とは、その人にとって空腹であったり、極度の疲労や寝不足、厳寒や猛暑、恐怖感や圧迫感の場合もあるし、仲間に対する不信感や自己不信もあるかも知れません。また思いの外好天に恵まれ緊張感を失った油断も異常な状態と考えられます。一言で言えば、平凡な日常生活が正常で、日常生活と極端に異なる状態を異常状態と考えて下さい。

登山では異常状態に追い込まれないための対応が大切です。空腹になる前の早目の食事、すっかり濡れないうちの雨衣の着用、防寒衣を着るとか、体を冷さないための早目の対策、定期的休憩や、十分な睡眠をとるといった簡単な事で防止することができます。しかし、この簡単な事が出来ない状態こそが真に危険な状態となりうるのです。一読された方はぜひ心のどこかに覚えておいてほしいのです。

またチームの基本というのは、仲間の信頼とリーダーに対する服従であると思うのです。また早目早目の対応が大切です。そのことによって余裕を持つことができます。

また異常な状態に強くなるためには何度もその状態を体験することです。異常が異常でなくなり正常な状態に対応できるようになります。だから登山者は体力的にも精神的にも困難を求めないことには、何年たっても強くはなれないと思います。その点自分に厳しく経験豊かな人は、ピンチになればなるほど冷静になって力を出し切ることができるのです。自信を持つと精神的にも倍の力を出すことができますが、反対に自信を失うと持っている力の半分も出し切れないと思っています。

自信を持つと言うことは簡単なことではありませんが、一步一步登る登山と同じように、困難を克服して前進することで「俺もやれば出来る」という体験から得られると思います。特にリーダーを目指す人は、そうした自信を持つ必要があると思います。「自分がリーダーだったらこうする」という、リーダー的考えで日頃から訓練し、リーダーに積極的に協力しながら、判断力、決断力等を養う必要があります。そして総てに先の先を読むという習慣を身につけてほしいと強く願っております。

登山者の一番の弱点は、山で遭難死することです。無限の力を持つ自然を舞台とする登山だから、アルピニストの死も時としてはやむを得ない宿命であるのですが、登山者はどんな犠牲を払っても、山では死んではならない。誰もが分かっていることで、誰も死のうと思って登山をする人はいないのですが、死ぬことの犠牲が残された人達にとって、あまりにも痛ましく大き過ぎるのです。どんな遭難にも必ず原因があります。天候判断の誤り、コースの誤りや疲労が原因の技術的ミス、油断の場合や計画の無理等もあるでしょう。原因のない失敗はないと思うのです。その意味では、著名なアルピニストの遭難であっても、その事故の原因を究明し、場合によっては批判することも、残された登山を続ける者の大切な役割りとも思うのです。これは、その場になかった者にとって大変難しいことですが、事故分析をし、結論を出すことによって教訓として生かされると思うのです。本当のアルピニストなら「悲劇のヒロイン」と言われる事で満足するはずはなく、無念の涙を流しつつも、むしろ批判される事を求める厳しさを持つと思うのです。

登山は、自分のことは自分で守る、生命の範囲内で行うスポーツだと思うのです。

## 「たくましい子どもに」

岩 崎 正

最近私達をとりかこむ環境は著しく物質的に恵まれ、必要とされる物より不必要とされる物の方が多くなって来た。山の世界でも同一の事が言える。次々に開発される新製品カタログ雑誌に目を通すだけでも大変だ。ところでいつからこのような時代になってしまったのだろう。重いテント、麻のザイル、鉄カラビナ等先入達がこよなく愛し使用した用具は今となっては化石的存在になりつつあるが、よく思い出し考えてみると一昔前は皆使用していたしろ物ばかりだ。ずいぶん古い用具のように我々は語り伝えてしまうが、あまりにも急激に物質文化が進んでしまったものだから大切な精神文化がおくれてしまった。全て新しい物へと足がむき、使用済とレッテルをはられ、ヒマラヤにすてられる酸素ボンベあたりまえになり、消費イコール美德が今もなお続いている。だから一昔前のことが100年前のように錯覚してしまう今日の私達でなかるうか。

このような時代に育つ我々人間、大人もいれば子どももいる。日本の大人の半数は現在のところ戦中戦後を体験し大なり小なりの物質的貧困を味っているが、今の子ども達（未成年を対象）はテレビによって物質文化を肯定し洗脳されて育っている。この子ども達を見ていると先行く21世紀が不安でたまらない。しかし不安だからこそだまって見ていてはいけない。なんとかして次の世をになう子ども達に登山を通して人間らしくたくましく育ててほしいと願い、日頃私が実践している事を紹介します。

私は、岐阜県高山市にある保育所（170名）の所長をしているが、そこで毎年年長児（5才）を対象に雪中登山を行っている。氷点下4～5度、積雪80cm～1m、多い年（昭和56年）など2m以上ある中、小さな子ども達がリュックサックに、限定されたおにぎり1ヶをもち、ほっぺをまっ赤に白い息をはきながら登山する姿は、映画「あゝ野麦峠」のミニ現代版であると見ている。一昔前は雪でおおわれた田畑をころがって長靴の中いっぱい入った雪を出したまま遊ぶ雪国の子はたくさんいた。手足が痛くなるほど遊んで、やっとの思いで着いた我家には薪ストーブがやわらかく迎えてくれ、子ども心に幸せを感じたものだ。だが今の雪国の子はどうだろうか。長靴からスノートレーニングシューズ、いろりからファンヒーター等、快適さのみに的をしばられた便利用品につつまれ、雪を通して体得する幼児期の大切な遊びをうばわれている。現代の子ども達に少しでも耐える事の大切さ、大自然の中で遊ぶ楽しさを知ってほしいと、この雪山登山を企画し実行している。幸い効果はかなり高いものを得ている。具体的には登山という目的を達成するために、大人も小どもも共にトレーニングを行うプロセスの中で体力の向上を図っている。また江戸の学者「貝原益軒」が言っているように、子育ての大原則「三分の飢えと三分の寒」を自然な形で体得させる事が出来る等、今の学校教育に一番欠けていることを、



登山を通し身をもって大人子ども共に学べると痛く感じている。教育的効果の高いものは危険率も非常に高い。これはいつの世でも同じである。そこで指導者として行わなければならない事は効果と危険率の交差点の見きわめである。この見きわめが今の学校教育で一番重要と言われながらも、おろそにかつ遠ざけようとしている実態を感じる。

最後に、私は強く訴えたい事は、単なる登山を通して教育的効果を上げるとか学校教育の体質改善というような小さな事ではない。もっと我々岳人一人ひとりが登山を通して物質文明にわかれを告げ精神文明を高める努力をしない以上、教育はおろか自分自身すらも人間的存在を満喫せずにこの世を去るであろう事を申し上げ筆を置きます。



# 実年(中高年)登山者の実態

体験レポートから

小倉 董子

登山研修 VOL. 2-1987『中高年登山熱中時代』で述べたように、実年登山者は、年ごとに着実に増えている。と同時に、遭難事故も増えつつある。夏山シーズンともなれば、富士山をはじめ、知名度の高い北アルプスや南アルプスの山々は、実年グループに占拠された感すらある。また、都市近郊の山々も四季を問わず、実年登山者でにぎわっている。

個人的なグループも多いが、40歳以上とうたった山の会、おいらく山岳会や作家田中澄江氏の主宰する高水会などは、実年グループ山の会の草分け的存在として人気がある。

また、全国的な組織をもつ新ハイキングや万歩の会なども、実年会員が圧倒的に多くなったという。岩登り、積雪期登山を行わない、と会員募集したところ、実年会員と女性会員が半数以上を占めるようになった、と対処に苦慮している会も多い。その他、区や市町村が主催するハイキング、カルチャースクール、山の講習会にも実年組が目立っている。

登山熱は、若者から実年者にとってかわってしまったのだろうか。

時間的にも経済的にも、余裕をもつようになった実年者が、山の素晴らしさを知り、健康維持と生きがいを求めて、山歩き、山登りに熱中することは、喜ばしいことである。だが、個人個人が、自然や山の基本的な知識や山での最悪の状態を想定して、山に取り組んでいるだろうか。自分の体力を把握して、山行計画を立て、実行しているだろうか。

山へ行きたいが、山はまったくわからないし、こわい。誰かに連れて行ってもらいたい、初心者である実年登山者の本音のようである。

会員数が増えている山の会の現状をみると、理解することができる。リーダー会が山行計画を立て会報などで会員に知らせ、会員は希望する山へ申し込む。交通手段も手配してくれるので、いきいたい山に気楽にいける。当日、指定された集合場所にいけば、リーダーが連れていてくれる。つまり、連れられ登山なのである。

旅行社の企画する尾瀬や白馬などの山行も、ガイド付というのが安心感を与えるらしく、参加者も多い。

プロガイドによる岩登り、冬山講習会も実年組のブームをよんでいる。いまや海外の山のトレッキングばかりでなく、6000~7000m級の山も可能だという。

山も団体旅行と同じ感覚で受け入れられ、気楽さが売りものになったようである。

たしかに、交通の便がよくなり、林道がのび、かって一日がかりの道のりも、車で一時間程度で入山できるようになった。装備類も軽量化され、性能もよくなったので、重さにあえぐこともなく、び

しょぬれになることもない。靴ずれに悩まされることもない。すべての条件が数段よくなったのだから、実年登山者の山の楽しみかたもひろがったといえる。

だが、自然の厳しさ、気象条件は昔も今も変わっていない。

優秀なリーダーと天候にさえ恵まれれば、初心者でも困難といわれる登山も可能である、ともいわれるが、かんじんのリーダーが、必ずしも適格者であるかどうか、不安が残る。

実年グループの山の会の実情は、どうだろうか。山の混雑をさけるため、山行はウィークディに行われることが多い。となると、リーダーも時間的にも自由のきく、同年輩の山の経験者ということになる。ある会に同行したことがあるが、自然保護の資格を持つという60代と70代のリーダーだった。5～6人のリーダーに、実年メンバー男女数十名を引率しての山行である。

旅行社の企画する山行の場合、ガイド付とうたって信用を得ているらしいが、必ずしも山のベテランばかりとは限らない。現に旅行社の塔乗員が、社命のため山の知識も経験もないのにリーダーをつとめさせられた、と打ち明けてくれた。現実には死亡事故も起っているにもかかわらず、あまり問題になっていないという、不思議な社会的構造があるようだ。

参加する側に、信頼度を見分ける目があればよいのだが、初心者であれば、それは不可能にちかい。遭難事故を未然に防ぐためには、私の体験から、登山者自身が、まず体力に応じた山歩きを心がける。基礎的な山に関する知識を身につけ、人に頼らなくても山を楽しめるようになる。そして、山はいろいろの楽しみ方があることを、自分で見つけ出すように指導していけば、変っていくと思う。そのような意味でも、早急に必要なのは、実年者の体力や心情を理解する、指導者の養成なのではないだろうか。

#### 私の体験レポート

実年登山者の特徴を知る。

1. 若い頃、登山またはハイキング程度は、経験あるが、仕事または育児のため中断。時間に余裕ができたので、リバイバルで山をはじめようという人たちと、山はまったくはじめてだが、山登りをやってみよう、という人たち、若い頃から連続して山に親しんでいる人たちと、大別することができる。
  - (1) 山岳部や山の会に所属し、本格的登山を経験したが、中断し、再び山へ行くようになった場合、体力のおとろえは、わかっているつもりでも、まだまだという自信が過信となり、何度か失敗はするようだが、ぎりぎりのところで、判断力のおかげで助かった。という例がある。同程度の仲間がいれば、自分たちなりの山の楽しみ方を見い出して、山に親しんでいる。
  - (2) 登山経験は豊富だが、男性のリーダーに連れていってもらっていた。という女性の場合、いざ自分で山へ行きたいと思っても、何も知らなかったことに気づく。計画をたて、実行、判断する能力はまったくないといってもよい。小さな山から、地道にプロセスをふんで積み重ね山を経験し、リーダーをつとめられるようになれば、自信もつき山の楽しさがわかってくる。

(3) ハイキング程度ならやったことがある。という人たちの場合、装備や食糧に関して、無関心といってもいい。基本的な知識を身につけてもらう必要がある。初心者と考えたほうがよい。

(4) 実年になって、はじめて山を歩いてみたい。という人の場合、他のスポーツを経験したことのあつる人となつた人とは、ちつと違つがある。かつて陸上競技をやつてつたという人がつたが、トレーニングを若い頃の感覚でやりすぎで、アキレスけんを痛め、山歩きができなくなつてつた。

また、まったくスポーツと縁のなかつたという人の場合、自分自身の健康状態や体力が、どの程度かわからない人がつた。がんばり屋がわざわざいし、突然腰くだけになり、動けなくなつてつた。若いリーダーでは、想像できないことが起つる。実年者と登山を共にし、心情的にも理解できる、よき指導者が、もつとも必要な人たちである。

(5) 若い頃から連続的に山歩き、山登りをつづけてつる場合は、比較的自分の体力やペースをのみこんで山を楽しんでつるが、ある時点から、いわゆる「古い」といふ、自分ではわからなく時が訪れる。このあたりを判断できるのは、常に生活を共にしてつる家族、または、常に山を共にしてつる仲間しかわからないことかもしれない。

実年登山者を指導するにあつて、今後の重要なポイントになるのではないだろうか。

2. 実年者といえつ、社会的にも家庭的にも自信をもつて、これまでの人生をたくましく生きてきた人たちである。年を重ねれば、一般的にみても、頑固さが目立つてくる。人それぞれ多少の違つはあるだろうが、性格を知る努力が必要なのではないだろうか。

(1) 男性の場合、肩書がいつまでも通用すると男つてつる人がつる。チームワークをみだす一因にもなる。自然の前では、誰れしものが平等であり、それがまた山のよさ、素晴らしさでもある。

主婦の場合、一城の主として、子育てやしゅうと、姑を送り、家庭の中では功労者だろうが、社会的訓練が欠けてつるせいか、チームに溶け込めない人もつる。

実年者の場合、単独行は禁物と考える。グループ登山が、もつとも安全な方法となれば、それぞれが素直な気持で助け合つ、チームワークを大切にしてつるることが、必要なのではないだろうか。

(2) 戦争を知らない世代が、日本の人口の半数以上を占めるよつになつた。日本人の生活様式や体型も性格も変つてきた。

遊びに対する感覚もずいぶん変つてきたよつだ。

実年者は、きまじめ、努力家、遊びを知らない世代ともいえる。

山歩きについて、初心者の頃は、誰れしものが、無理をしなついで山を楽しめればよつ、と考へてつるのだが、きまじめと努力さで、山歩きができるようになると、ライバル意識を燃やし、あの人がつつたのだから、自分もあつ山へ挑戦しよう。コースタイム通りに歩けたのだから、もつと早く歩こう。どつどんエスカレートする。そして、弱い人と一緒に行くことが、無駄なことだと思つよつになる。

のんびり山を楽しむ、心の余裕を失なう時である。日帰りの山なら、体力的に何とかなつても、二

日、三日と長くなれば、体力の配分がうまくいかず、失敗する例がある。

気力あれど体力なし、という現実がわからない結果ともいえそうだ。

(3) 実年者だけのグループの場合と年齢層の違った若者がグループに混った場合では、楽しさが違ってくる。おたがい違った世代が、山を通じて、仲間として冷静によさを認め合う場にもなる。

親には反発して、親とは話し合ったこともないという20代の女性が、母親と同世代の山仲間と知り合ったことで、素直に話すようになった、と話してくれた。

核家族が多い現在、祖父、祖母世代の人たちと若者が、山で出会うことも、おたがいの素晴らしさを再発見し、思いやりを養うよいきっかけにもなるのではないだろうか。

私が、かつて山に情熱を傾むけていた頃、いま実年登山者といわれている人たちは、何に情熱をかけていたのだろうか。同世代に属するだけに考えさせられることが多い。私はよほど恵まれた環境にあったのだろう。

同世代だからこそ、体力的なことや心の動きが、手にとるようにわかるともいえる。若い時には、気づかずにいた初心者の気持がわかるようになったのは、十二年前から与えられた『朝日カルチャーセンターの女性登山教室』での体験である。

今後、日本の高齢化社会を思う時、登山界にも多くの難問が山積するに違いない。

私は、登山研修所の専門調査委員、運営委員を長年つとめさせていただいた。そして、実年登山者の指導者養成の重要性を問いかけてきたつもりである。文部省が生涯教育をかけるようになって久しい。実年登山者の指導者養成を率先して行ってほしい、と願っている。

## 登山における慣れの大切さと危険

増子春雄

長い間山登りをしている間に、ヒヤリとした瞬時の危険を察したり、何んとなし危険を感じて、それを避けるために思考や工夫をしてその場を切り抜けることができるようになった。それは、それまでの経験や知識を即座に生かしそれなりの対応するだけの慣れではなかったろうか。その反面豊富な経験や知識を持っている方が遭難している例もある。なぜあの様な場所とか、なぜあの様な事をしたのだろうかと理解に苦しむこともある。当事者にしてみれば、軽率な行動や安易な判断をした訳では無く、今までの慣れが目に見えない危険を見逃して災いを招いたのではなからうか。

永年培って来た貴重な経験や体験を慣れと言うには異論を感じるが、これを書く前に自分の過去を振り返って見たり、また、先輩の貴重な話や過去の遭難の経過、原因、反省などの記録を読返して感じたことは「習うより慣れよ」の諺の様に自分の経験や知識を、何時でもどこでも自然に即座に反応出来るようになる慣れが大切と感じる。ここでは慣れの大切さと、慣れの危険を振り返って見たい。

### 慣れの大切さ

登山技術の訓練に限らず多くのスポーツは反復練習により体で覚えることが重要であり、それを考慮した訓練方法が大切である。過去に海外登山の計画をし、隊員の訓練をした折の事であるが、訓練に先立ちヒマラヤ登山経験もある先輩より高所登山では高度の影響や過酷な条件下では思考が鈍り判断が遅くなるので自然に無意識に体が動くようになるまで体で覚え込まなければ駄目だと助言を受けた。大部分の隊員は日本の山での経験も多く、理解も早かった。一応個々の技術訓練も終え総合的な訓練に移り、場所や条件を変えていく段階になると、考えたり迷ったり個々の技術訓練の時の様に順調に進まなくなり、失敗も出る始末であった。この様な事を何回か繰返しているうちに隊員の実力を疑ったり訓練方法が悪いのではないかと迷った。その時、むかし（1957年頃）岩登り訓練の時に見掛けた東京の山岳会の懸垂下降訓練方法を思い出した。それは小雨模様の日であったが岩場に5～6本の懸垂下降ザイルがセットされ、15～20名の会員が下降しては巻き道を駆け上り、また下降するを繰返していた。岩場の下には傘をさした助言者が居り、下降した者は助言者の所に行き助言を受けて、又駆け上り下降する。何んとかこれを土曜日の午後から日曜日1日中繰返して他の事は何もせず懸垂下降だけ続けていた。それを見た時には、まあ、よくやると感心したり、あんなにしなくとも思ったりもしたが、あの訓練方法を取り入れてみることにした。

その後3日間の訓練の前夜に入山し、第1日目は隔時登はんの確保のみ種々と場所や条件を変えて行った。第2日目は早朝から同時登はんの確保。第3日目は午前中滑落停止の訓練をし、午後から総合訓練に移った。その結果集中的な訓練の効果が有り総合訓練で場所や条件が変わっても、何時でも自

然と適確な動作が出来る様になった。これなどは集中訓練で体で覚えるまでになった慣れの効果であり、慣れる事の大切さをつくづく感じた。今でもこの方法で初心者への訓練をしている。

### 慣れの危険

1984年の12月、1985年の1月、2月、3月に登った富士山は10月頃に積った雪が氷化し6合目より上部は全山が氷の斜面に成り非常に難しい山であった。次の4月上旬に登った時は霧、時々小雨模様の天気でも風も弱く比較的気温も高く、3月迄のアイスパーンとは異なり表面は軟雪と化し気楽に登れた。頂上直下の急斜面も同じ様な状態なので登りながら今日は視界は悪いが此の様な雪の状態なら、どこを下っても心配無いと思いつつ頂上に立つ。頂上は風も強く湿雪の吹雪で視界も悪く早く下る気持ちになった。この早く下りたい気持ちと登りながらの今日はどこの斜面を下っても心配無いと思ったこと、70ヶ月以上も毎月登頂している慣れが過信となり、本来久須志岳より右の方に下るべき所を真直ぐ吉田大沢上部岩壁の方に下りてしまった。そろそろ急斜面の下降に入る頃だと思った時、足元に黒い岩が見えたので、これは登って来る時に通った山頂近くの石垣の所でここからいよいよ急斜面だが、今日はどこを下ってもよいからと思って足を踏出そうとした時、一瞬霧が途切れて吉田大沢が眼下に見えた。自分は岩壁の突端に立って居り霧の中をまさに吉田大沢にダイビングする寸前に気付いたことになる。不注意でもあったがやはり慣れが招いた危険である。しかし何時も気配りをしている慣れが幸いしたのか、単なる幸運で助かったのか、いずれにしても慣れが招いた危険を慣れで察したヒヤリとした一瞬だった。

最近身近かで起った遭難に慣れが原因と思われることがある。中央アルプスでは1985年12月31日から1986年1月1日に7件の遭難が発生した。この時の中央アルプスは12月30日夜半までのミゾレ混りの雪が31日からの寒波で冷え込み稜線一帯は全山水化し、特に木曾側の斜面は非常に悪く縦走路でも部分的には氷壁を感じさせる程であった。この様な状況の中で31日に3件、1日に4件の事故が発生した。31日の1件と1日の3件は我々も通過した所で、アイスパーンの急斜面が長く続き重い荷物のためアイゼン歩行に限界を感じ、ステップカットをして切抜けている。後で述べる事故を除くと、これら事故が発生した時の直接の状況や原因は分らないが、重い荷物での長い急斜面のアイスパーンの横断、登下降で足首の疲労など厳しい条件が重なった時の危険を回避することが不慣れだったのかも知れない。

余談になるが、最近の氷雪（雪上）技術の講習会や訓練はダブルアックスやアイゼン歩行が主流という傾向が見られる。これに異論は無いが軽い荷物か空身で短い距離で練習しただけで冬山に入った者が今回の中央アルプスの様に全山がアイスパーンの状況に遭遇すると問題である。この様な事を避けるためにも、重い荷物を背負った実戦的な訓練も取り入れ技術の限界、自分の限界を知り危険が回避できるまで訓練する必要があると感じている。

さて、1日に起きた事故の1件は滑落者の捜索から遺体の収容までした関係で事故発生場所と発生の状況経過を聞く事が出来た。それは、熊沢岳直下の木曾側急斜面で悪い所であり先を歩いていた

2人は通過したが後の5人が立止っていた。通過した1人がこれを見て、手助けするために戻りかけて滑落した。後で考えれば手助けだから荷物を置いて空身で戻った方が良かったと思われ悔まれるが、周囲の状況では荷物を置ける場所が無く、もし荷物を置くためには10メートル位下るか、20～30メートル位先に進むか、又は置く場所を作るかであった。この場合後続者が立止っている場所まで6～6メートル、難しい所ではあるが自分は難無く通過したのだから戻って荷物を置いた方が良いと判断したのかも知れない。「お前ならどうした」と今言われれば急かば廻れの横断歩道のことわざに従うが当時の様に小雪で吹きさらしでは同じ様にしたかも知れない。この事故も当時の状況や自分は難無く通過出来た事などの慣れが招いた災ではなかったろうか。

過去の遭難の中にもヒマラヤ経験者、ヨーロッパアルプス経験者などのベテランが雪崩に遭遇したり、雪庇やスノーブリッジの踏抜き、転滑落などの遭難をしている例がある。その都度遭難者を知る人々はなぜあの人があのような所でなぜあのような行動をしたのだろうか、やはり魔がさしたのだろうと理解に苦しむ。当事者にしてみれば今までの経験や日頃の慣れから安易に判断したり、手抜きをした訳では無いがちょっとした目に見え無い危険や、想像していたよりも大きな危険が有って不幸な結果になった慣れの危険ではなかったろうか。経験、体験はただ単に沢山積むだけでなく、どの様な時でも自然に応用が出来るまで慣れる事が大切である。しかし安易な気持になると慣れは危険な両刃の剣でもあり、何時も初心を忘れずに驕ること無く謙虚な気持で慣れを大切にしたいと思っている次第である。



# 「文部省社会体育指導者養成規準(案)」に対する一私見

小野寺 齊

別頁に示す様な形式で体育指導者養成の審査規準が文部省から提出されている。これは日体協に加盟している団体全てに適合され、もちろん日山協もその例にもれない。従って我々登山者が文部省社会体育指導者としての資格を取ろうとする時には、この規準を満たした上ではじめて合格となるものである。

指導員制度ということに関していえば、古くからいろいろと物議をかもしている様であるが、その歴史的なことまで触れるつもりはない。その意味からすれば多分本質的でないのかもしれないが、この文において私は審査規準に対する自分の考えを1登山者の立場から述べていくつもりである。

この規準はスポーツ界全体を網羅する意図で作成されたものだと思う。これを登山という観点からみると、古くから言われている様に登山とは単なるスポーツ以上のものであるという人、そこまですりかかなくても自分自身の好みにあった山を登っていればそれでいいんだという人、あるいは昨今のボルダリングや(ハード)フリークライミングの様にそれを登山行為と呼ぶ呼ばないの論議にまで及んでいるものなど様々であり、一律に、一つの枠の中に当てはめて論じることは基本的には困難なことである。さらに付加えて個人的なことを言えば、私自身はあくまでも画一されない自分の好みにあった個性的な登山を指向し、又実践していると思っている。しかし、それについては別の機会に述べることにしたい。

はじめに断っておくが、私自身はこの様な制度を作るということそのものに反対しているわけではない。スポーツ一般について言うなら社会全体の構造、レベルの統一化ということからして、又国際的なレベルアップも含めてむしろ存在して然るべきであると思っている。登山もスポーツとしてみられる部分はこの枠組に当然入るものと思われる。規準内容をも地域、競技力向上そして商業と目的を明確化し、この目的に沿って公正な見方で指導者を育成することは既に欧米でも行われていることであり、これからの日本にはむしろ必要と思われるものである。従って目標自体はそんなに問題はないが、その過程をどうするのが今後大きな焦点になるのではないだろうか。つまり何人でもその実現に向けて力を注げるだけの社会環境が今の日本に存在しているかどうかということ、そして山岳についても他のスポーツにおいても同様であるが、その具体的なレベルの設定とは何であるかということである。

以下、不十分ながら項目ごとに考えを述べてみたい。

## 1. 資格取得時における社会環境

全体についてみると地域指導者、競技力向上指導者そして商業施設指導者の順に講習時間数が多く

なっている。この事自身はアマ、プロの違い及び指導対象の違い等当然と思われるが、例えば、競技力向上に視点を向けると、初級で共通科目が150時間以上、専門科目が350時間以上であり、中・上級も表の通りの時間数である。果して今の日本の社会においてどの程度の人達がこのカリキュラムを消化できるかである。先に私は日体協の上級コーチの試験を受けたが、この時はほとんど通信教育であり、時間数もこれより少なかったので何とか消化できたがそれでも大変な思いをしたものである。又、5泊6日の連続実技の時は休暇をとること自体が一苦勞であった。もちろん共通、専門教科共内容的にはかなり有益なものであり、非常に役立ったとは思っている。しかし聞くとところによると（本人の意志の問題も含めての人もあるだろうが）毎月のレポートも満足に提出できず、学科試験を受験できなかった人もかなりいたと聞く。となると受験したくとも時間の兼合い等の都合で出席できず、結果として指導員になる人の数が少なくなるのではないかという危惧も持たれるのである。もちろんこれを是正する為には一方向だけからのアプローチだけでなく、前述の様に社会面からの努力も必要である。従って今の日本の（欧米ではなく）社会構造を考えながら審査規準を評価するという両面のアプローチが肝要な事と思われる。もちろんこれは登山だけに留まらず、広く日本のスポーツ普及、レベルアップを目標としたものであるから、そんなのんびりしたことを言っているのは、日本のスポーツは完全に世界に遅れをとってしまうと言われるかも知れないが、その意味なら逆に各種目ごとのきめ細かさを少しずつ含んでいく様にしたらどうかということも考えられるのである。

どの様なスポーツをみてもそうであるが、今やその気があれば何でも出来るという様な精神論だけではやっていけない時代であり、単に一省庁だけでなく行政全体がバックアップして初めて可能になるカリキュラムだと思われる。

## 2. 資格取得の具体的規準と内容

一応の規準はある様である。例えば日本代表選手チームの指導者・コーチは競技力向上の上級コーチに該当するなどというものである。山岳に限って言えばこれはかなり難しい。最近のヒマラヤの登山スタイルをみてもわかる様に数人のグループで常に行動することはあまりないし、又もし数人のグループで常に行動し、頂上に登って無事に帰ってきたとしても、その時の行動が種々の厳しい条件に遭遇してなおかつその様な結果を得たか、あるいはそうでなかったかということは第3者には判り得ないことである。これは日本の冬山についても言えることで、仮に規準を厳冬期3000m級の山でリーダーとして十分行動出来る者を上級コーチとすると決めたところで、果してその山をその時期にどんな条件で登ったかは審査する側ではその人の自己申告を信用するだけで、公正な目では見れないということになる。経験は十分尊重するにしても、果してその人がどの程度の科学的知識をもって行動したかは、本来は判断できるものではない。従って専門教科について言えば部分検定に移るケースが多いと思われる。多分大筋まちがいないと思われるが釈然としないのも事実である。

内容について言えば共通教科は日体協上級コーチの時の延長線上にあると思われるが、私の

様に山登りのことしか知らないものには非常に役立った記憶がある。専門教科の場合は山岳全般ということを仮定すると学科、実技ともある程度内容は想定できる。学科について大まかな例を示せば次の様になるかもしれない。

- |                |            |
|----------------|------------|
| (1) 登山の基本的な考え方 | (2) 気象と地形  |
| (3) 登山の医学      | (4) 登山の準備  |
| (5) 生活技術       | (6) 無雪期の登山 |
| (7) 沢歩き        | (8) 積雪期の登山 |
| (9) 登はん技術      | (10) 遭難対策  |
| (11) 自然保護      | (12) 指導法   |
| (13) 競技登山      | (14) 登山と法律 |

これらに初級～上級の重みをつけ時間配分していく様になるだろう。又実技については次の様な項目が想定できる。

- |             |          |
|-------------|----------|
| (1) 歩行技術    | (2) 生活技術 |
| (3) 岩登り技術   | (4) 氷雪技術 |
| (5) 山岳スキー技術 | (6) 遭難対策 |

無雪期、積雪期を分けさらに初級～上級、時間配分となっていくと思われる。

上記の様な項目で指導者養成するとしてどの様な人達が講義して、どの様な人達が検定するのかとかどの程度まで深く掘り下げて運用するか等々課題は多いと考えられるのである。

### 3. 資格取得後の研修

技術というものは日進月歩変化しているものであり、又新しい考え方なども次々と発表されてくるものである。一度資格を取得してもそれを利用した指導を行わなかったり、一部の技術のみの指導しか行わなかったりするとどうしても全体としてみると指導内容に空白部が生じてくると思われる。従って資格取得者でなおかつ現役で働きたい人には定期的な研修が必要だし、引退したい人にはそれなりの措置を講じる事も考えてよいと思われる。有名無実の指導員の存在は避けたいものである。

### 4. 他の資格との関係

世はまさに資格時代という訳でもないだろうが、スポーツの世界においても種々の資格がある様である。山岳においても然りで日山協1種2種から日体協の資格等々混在しているのが実状である。この様な形でいろいろ出てくると以前の資格との関連、移行の問題など運用面に多くの支障をきたすのが現状の様である。まして経緯を知らないうきなりこれが今回の資格制度の規準ですと提出された場合、多くの人とはまどうに相違ない。もちろん例えば移行に関連して言うなら、その調整は山岳の場合日山協に任せられるのだろうが、それにしても全国的な調整を行う必要もあるだろうし、その意味では十分な検討時間がほしいところである。

文部省、日体協は63年度実施を促しており、当初は運用面での混乱が予想される。

最後になるが、冒頭で述べた様に私自身は決してこの制度が目標とするところのものには反対ではない。ただ軌道に乗るまでには思った以上に時間を要するかも知れないというのが実感である。この制度を運用する人（中央、地方含めて）の苦勞、又アマチュアにおいて、これら科目をマスターしようとする人達の時間捻出等課題は多い。いずれにしても日本のスポーツ界、登山界の発展の為に底辺から頑張っていきたいものである

別紙 審査の基準

	区 分	初 級	中 級	上 級	
地域 スポ ーツ 指 導 者	役 割	・特定の種目についての基礎的指導 ・地域のスポーツクラブやスポーツ教室における指導	・特定の種目についての専門的指導 ・地域のスポーツクラブの育成・運営の指導 ・スポーツ大会等の企画・運営	・地域スポーツ組織の結成・運営の指導・助言 ・初級指導者の育成・指導	
	基礎資格	満20歳以上	初級取得後概ね3年	中級取得後概ね5年	
	講 習 内 容	共 通 科 目 (地域のスポーツ指導者として修得する必要がある共通的理论及び知識)		専 門 科 目 (地域のスポーツ指導者として修得する必要がある各スポーツ種目の専門的理論, 知識及び技能)	
		1. 社会体育概論 2. スポーツ心理学 3. スポーツ経営学 4. スポーツ生理学 (「スポーツと栄養」を含む) 5. スポーツ医学		6. スポーツ指導論 7. 地域におけるスポーツ行政 8. その他	
	講習時間	共 通 40 以上	専 門 40 以上	共 通 40 以上	専 門 40 以上
試 験	講習を修了した者を対象に共通・専門科目の試験を実施する。				
競技力 向上 指 導 者	役 割	・特定の種目についての基礎的専門的指導と活動組織の育成・指導	・特定の種目についての専門的指導 ・活動組織の育成・指導とともに選手の個性をのばす指導	・新たな技術の研究開発及び高度な技術指導 ・諸外国の競技力の分析と新たな戦術・戦法の研究開発	
	基礎資格	満20歳以上	初級取得後概ね3年	中級取得後概ね5年	
	講 習 内 容	共 通 科 目 (競技力向上指導者として修得する必要がある共通的理论及び知識)		専 門 科 目 (競技力向上指導者として修得する必要がある各スポーツ種目の専門的理論, 知識及び技能)	
		1. 社会体育概論 2. スポーツ心理学 3. トレーニング科学 4. スポーツ医学		5. スポーツと栄養 6. スポーツ指導論 7. その他	
	講習時間	共 通 150 以上	専 門 350 以上	共 通 75 以上	専 門 175 以上
試 験	講習を修了した者を対象に共通・専門科目の試験を実施する。				
商業 スポ ーツ 施 設 に お け る 指 導 者	役 割	・特定の種目についての専門的指導 ・各種事業の企画・運営	・個々の指導対象者の目的に応じたプログラムの企画・立案及び指導	・施設の経営・管理 ・地域スポーツ組織との連携 ・初級指導者の育成・指導	
	基礎資格	満20歳以上	初級取得後概ね3年	中級取得後概ね5年	
	講 習 内 容	共 通 科 目 (商業スポーツ施設の指導者として修得する必要がある共通的理论及び知識)		専 門 科 目 (商業スポーツ施設の指導者として修得する必要がある専門的理論, 知識及び技能)	
		1. 社会体育概論 2. スポーツ心理学 3. スポーツ経営学 4. スポーツ生理学 5. スポーツ医学 6. スポーツと栄養 7. スポーツ指導論		8. 施設の経営・管理 9. 指導対象者へのサービスに関する知識 10. 地域におけるスポーツ行政 11. その他	
	講習時間	共 通 300 以上	専 門 700 以上	共 通 150 以上	専 門 350 以上
試 験	講習を修了した者を対象に共通・専門科目の試験を実施する。				

<備考>

1. 講習内容によっては、その一部を通信による教育で実施することができる。
2. 講習内容のうち大学等で既に履修したものについては免除することができる。
3. 一定の競技実績等を有する者については、専門科目のうち実技実習の全部又は一部を免除することができる。
4. 一定の指導実績等を有する者については、専門科目のうち指導実習の全部又は一部を免除することができる。
5. 事業認定法人が、事業認定前に付与した社会体育指導者の資格等については、その受講内容等に応じ、この基準による講習の全部又は一部を履修したものとみなす特別の措置を講ずることができる。
6. 受講料等を徴収する場合にあっては、その額は適正なものでなければならない。

# 登山活動における自然学習(楽習)のすすめ

高山短期大学 飛騨自然博物館

学芸員 小野木 三 郎

## 1. はじめに

登山が大衆化し、多くの人々が山の自然に接するようになりました。農山村～都市部を問わず、私たちの日常生活は、物心全ての面で都市化され、個人主義化・価値の多様化が進んでいます。自然疎外が、人間の社会生活のあらゆる面で、種々雑多な問題を生んでいることは、多くの人々が認めています。機械物質文明の進展とともに、人々の自然志向は強まるばかりであり、山に登る人々の動機も今後ますます多様化することでしょう。

いっぽう地球的規模での自然環境破壊が進み、人類生存の危機すら叫ばれる今日、自然を正しく知り、守ることは、私たちひとりひとりの責務といえます。しかし現実には、緑の大切さ、自然保護の重要さが、観念的には声を大にして叫ばれていても、具体策になると、従来通りの経済的価値観が優先し、生態的価値観が個人レベルで十分自覚されてはいません。ひとりひとりが、新しい時代に即した自然とのお付合に目覚め、野外活動で直接体験を豊かにし、自然との共存意識を持つことが強く望まれています。

山岳地域は「自然史」の最高の舞台であり、自然に接し・親しみ、知る～自然学習の絶好の場といえます。全ての人々に開かれた自然の学校とさえ言えそうです。この豊かな教材、自然の財宝を、“宝の持ち腐れ”にしている人々が多い現実ではないでしょうか。今こそ、文明の危機に目を向け、自然の中で人間性をとりもどそうではありませんか。生きるあかしとよろこびをみつける山登りのひとつとして、山の自然を楽しもうではありませんか。

ここでは、まず始めに、自然に対する理解度・関心度の実態(ごく一部分)を報告し、自然楽習登山をすすめる背景を述べてみたいと思います。そして、具体的にどのように山の自然を享受したらいいのか、自然を観察する楽しさとは何かなどの事例を提示し、登山活動の中での自然学習の拡大を期待したいと思います。

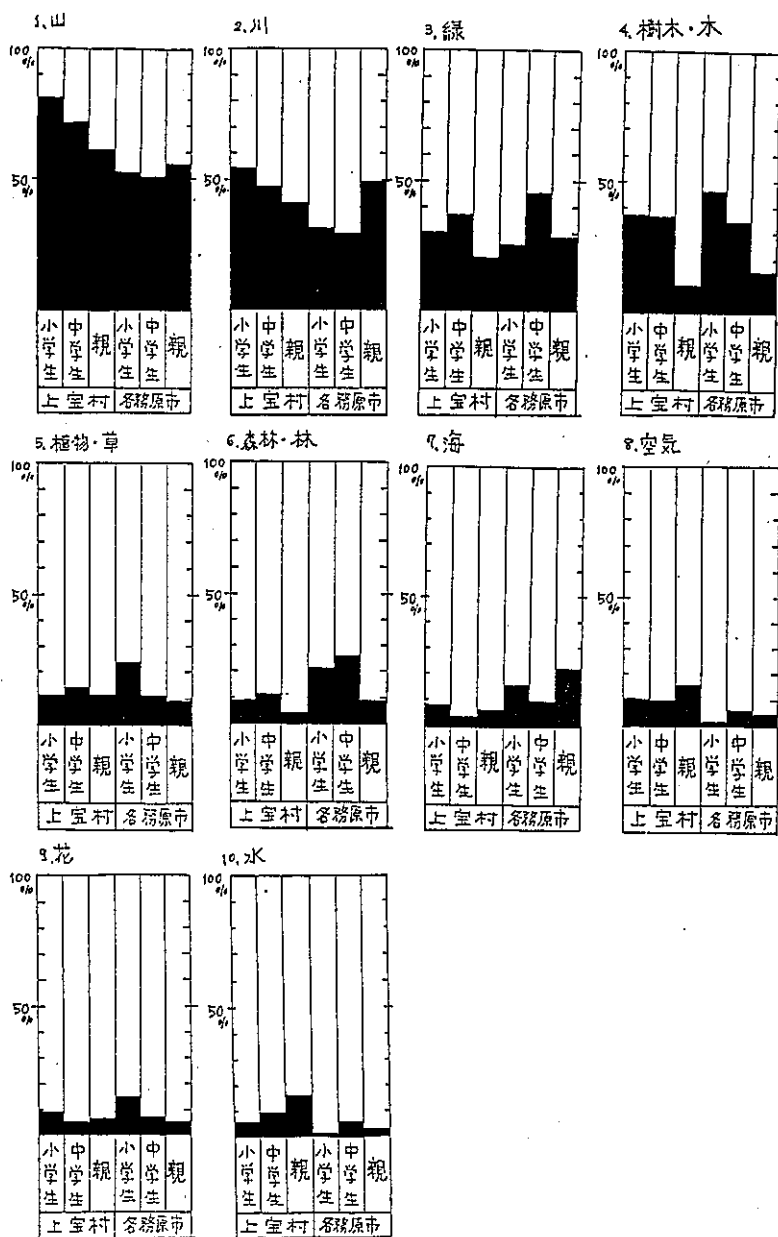
## 2. 自然に対する関心度・理解度の実態

昭和59年12月に、笠ヶ岳など北アルプスの山麓である上宝村及び都市化現象の著しい美濃平野部の各務原市の親子総数1,134人を対象にアンケート調査を実施しました。全部で11項目を調べましたが、そのうち4項目を選んで結果の概要のみを報告します。

(1) 質問1. あなたは「自然」という言葉を耳にすると、どんなこと、どんなものを思い浮かべますか。ことばで三つまで書いてください。

上位10位までを「図表1」にまとめました。これはもう海のない岐阜県のことですから、自然とい

図表1

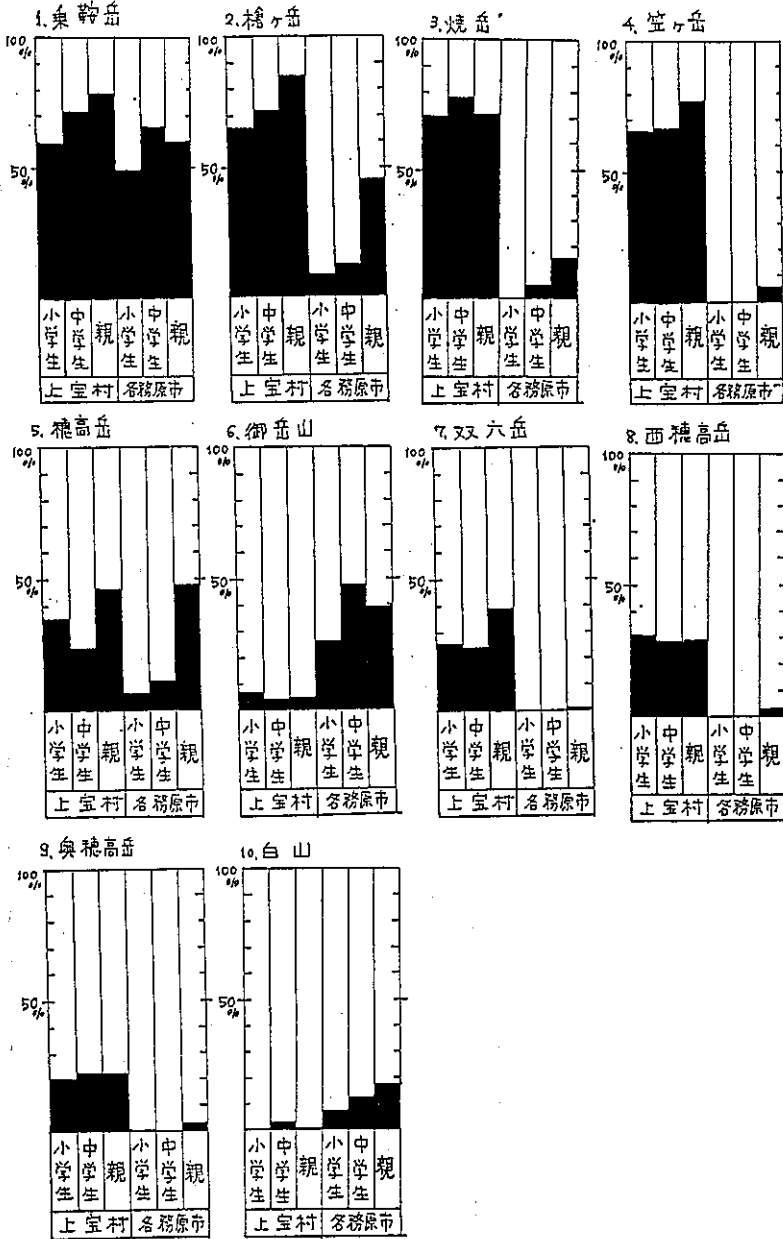


えば即、山、川、緑、植物……山岳地域そのものがイメージされています。思いの外動物は低率で、昆虫2%（全体で）、また各務原市の小・中学生では「公害」「よごれ」「アンデス」「ツンドラ」「アフリカ」「宇宙」などが登場し、上宝村では「雪崩」「山小屋」「ワラビ」「山菜」などが登場、都市生活者ほど情報にもとづく世界的事象が挙げられる傾向がみられました。

(2) 質問2. 岐阜県の北部には、日本の屋根と呼ばれる北アルプスの山々があります。知っている山の名前を、5つまで書いてください。

上位10山の回答率を図表2にまとめました。地の利が歴然と現われていますが、各務原市の住民にとっては、乗鞍岳ぐらいが知られているだけ、県内最高峰の名山笠ヶ岳にいたっては、全く無名の山

図表 2



に近い存在とさえいえ  
 そうです。御岳山・白  
 山については、各務原  
 市で高率となっていま  
 すが、これは5山記名  
 の制約により、上宝村  
 では身のまわりの山名  
 が優先回答された結果  
 といえそうです。ノ岐  
 阜は木の国、山の国…  
 …♪と県民の歌にもあ  
 りますが、都市生活者  
 の実態は、山を知らな  
 さすぎる……といえそ  
 うです。

(3) 質問 3. あなたの住んでいる家の近くや学校周辺、裏山など、身近なところでよく見たりして、知っている草や木の名前を10種まで書いてください。(地方の呼び名でもよい)

上位30種までを図表3にまとめました。国立科学博物館附属自然教育園が、同様の設問により全国的に行った結果の1位マツ、2.サクラ、3.イチヨウ、4.カキ、5.ウメ、6.スギ、7.カエデ……と比べてみると、全く同じ傾向の結果であることがわかります。こうした設問では、言葉として知っている



図表3

上位30種

(数字はパーセント)

	上 宝 村				各 務 原 市				総 計
	小学生	中学生	親	計	小学生	中学生	親	計	
	128人	192人	241人	561人	167人	127人	279人	573人	
マ ツ	68.8	70.3	68.0	69.0	59.2	72.4	73.5	69.1	69.0
サ ク ラ	54.7	49.5	30.3	42.5	71.9	83.5	59.9	68.6	55.6
ス キ	66.4	72.4	78.4	73.6	13.8	29.1	39.1	29.5	51.3
イ チ ョ ウ	39.8	26.0	13.7	23.9	43.7	70.1	52.0	53.6	38.9
モ ミ ジ(カエデ)	39.8	34.4	34.4	35.7	43.7	40.9	40.5	41.5	38.6
● タ ン ボ ボ	32.8	26.6	12.9	22.1	30.5	52.0	31.9	36.0	29.1
ヒ ノ キ	23.4	33.9	56.4	41.2	1.8	0.8	10.8	5.9	23.4
イ チ イ	47.7	26.0	49.8	41.2	1.2	2.4	6.5	4.0	22.4
ウ メ	24.2	23.4	21.2	22.6	12.0	35.4	21.9	22.0	22.3
カ キ	25.8	26.0	22.0	24.2	27.5	15.0	17.2	19.7	22.0
ク リ	26.6	21.9	39.4	30.5	6.6	7.9	16.1	11.5	20.9
● ス ス キ	25.0	30.7	23.2	26.2	3.6	20.4	20.1	15.4	20.7
ツ ツ ジ	10.9	9.4	12.9	11.2	15.6	36.2	33.3	28.8	20.1
プ ラ タ ナ ス	0	0	0	0	84.4	10.2	21.1	37.2	18.8
シ ラ カ ン バ	30.5	28.6	31.5	30.3	2.4	3.1	0.4	1.6	15.8
● オ オ バ コ	18.0	18.8	18.7	18.5	1.2	22.8	13.6	12.0	15.3
● ヨ モ ギ	16.4	11.5	21.2	16.8	1.8	11.0	10.8	8.2	12.4
● レ ン ゲ(ゲンゲ)	4.7	3.1	0.4	2.3	14.4	29.1	16.8	18.8	10.7
タ ケ	3.1	8.9	3.7	5.3	15.0	19.7	12.5	14.8	10.1
キンモクセイ	0	0	0	0	32.9	10.2	12.9	18.2	9.2
● ミ ツ バ	25.8	15.1	10.0	15.3	3.6	6.3	1.1	3.0	9.1
ナ ラ	2.3	5.2	27.8	14.3	4.2	0	4.7	3.5	8.8
● ツ ク シ(スギナ)	12.5	16.7	7.1	11.6	2.9	7.1	4.7	4.7	8.1
● キ ク	1.6	3.1	2.1	2.3	22.8	11.0	9.0	13.4	7.9
● フ キ	14.8	18.2	13.7	15.5	0	0	0.4	0.2	7.8
● ワ ラ ビ	4.7	20.8	9.5	12.3	1.2	2.4	4.3	3.0	7.6
● ナ ズ ナ	3.9	7.8	2.1	4.5	6.0	21.3	7.2	9.9	7.2
● シ ロ ツ メ ク サ	16.4	6.8	3.7	7.7	6.6	5.5	6.1	6.1	6.9
ホオノキ(ホウバ)	16.4	6.8	13.7	11.9	0	0.8	0.7	0.5	6.2
● ス ミ レ	3.9	6.8	3.3	4.6	3.6	8.7	7.9	6.8	5.7

●印は草本

ものが列記されがちで、回答者の生活地域の植物の違いをさぐることは困難のようです。また草本植物よりも樹木の方が限られた樹種とはいえ、知名度はあるように思えます。

(4) 質問4. あなたは、高山植物、帰化植物について、どの程度知っていますか。

①はじめて聞く言葉で、どんな植物なのか知らない。

②言葉は知っているが、どんな植物なのか知らない。

③よく知っている。

※③と答えた人は、それらにあてはまる植物名を、それぞれ1～2種記入して下さい。

①～③の回答率のみを図表4

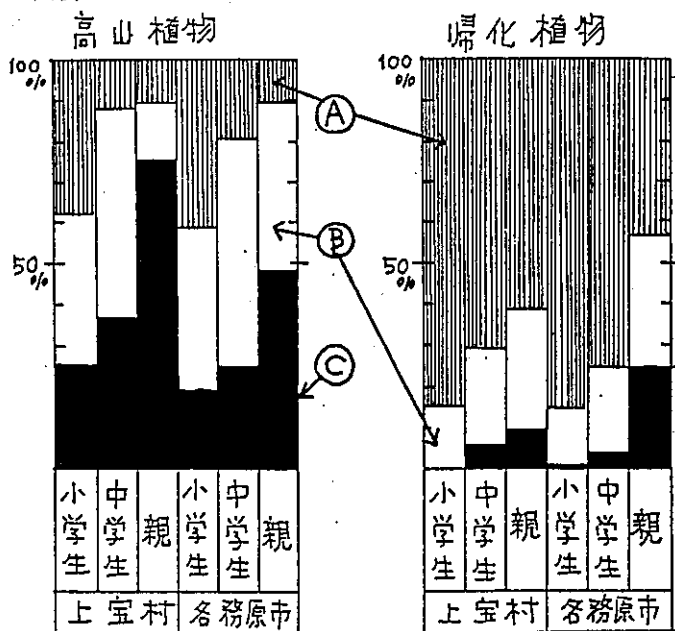
に記入しました。飛騨山岳地域を象徴する「高山植物」と、都市化現象の著しい都会部で目立つ「帰化植物」について、その内容の理解度、植物の知名度を調べようとした設問です。

比較的③の回答率の高い高山植物についても、挙げられた植物名の回答率は、全体で1.クロユリ15%、2.コマクサ11%、3.ハイマツ7%ときわめて低く、高山植物とはいえないサギソウ、スズラン、ミズバショウ、イワ

ヒバ、ホタルブクロ、ウチョウラン、ヒトリシズカ、ヤマユリ、ユキノシタ等山野草との区別がない誤回答が目立ちました。山麓の地元親子にあっても、高山植物とは何であるのか、正しく理解されているとはいえないようです。上宝村内での正しい高山植物名の回答率ベスト・スリーは、クロユリ、小学生9%、中学生16%、親39%、コマクサ、小学生13%、中学生7%、親32%、ハイマツ、小学生1%、中学生2%、親17%、学校行事として北ア登山を実施している地元ですらこの実情です。帰化植物については、全く理解されていません。

以上の他、草や木の実の食体験、樹木15種、草本15種の認識の度合、知っている薬草とその使命体験、草木や花・実を使った遊び体験その他について調査しました。全体を通して明らかになったことは、まとめていえば、山間部でも都市部でも、子どもの生活空間は、学校↔家庭の往復のみで、地域社会での生活・遊び空間は忘れられていること。山間部の親子にあっても、身のまわりの自然への関心は無く、知っているのは「ことば」としてのことが多く、都会部、山間部にかかわりなく、自然

図表4



への関心度・理解度に差異がないということでした。

以上のような実態をふまえるとき、山岳地帯という自然の豊庫～「生きている自然博物館」での自然教育は、登山活動の中で、都会人間にとっても山村人間にとっても、もっともっと盛んにとり入れられるべきだと考えられます。

### 3. 自然を観察するとは

#### (1) これまでの観察会を反省して

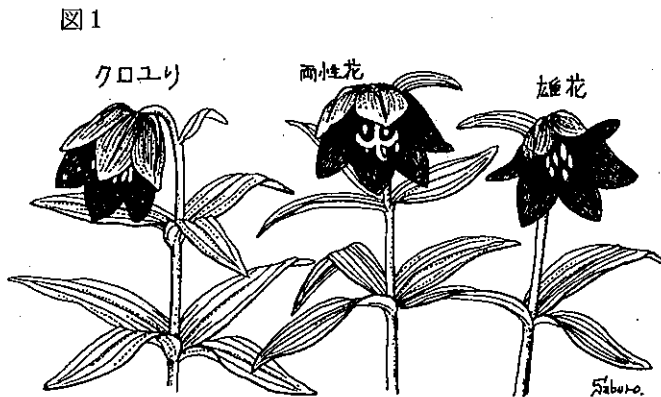
自然観察会といえば、植物にしる野鳥・昆虫を相手にしろ、専門家である指導者がいて、参加者が「これは何?」と聞くと、「あっ〇〇です。」と答えたり、その生物について補足説明・解説等を加えたりして野外を歩くことと思われがちでした。『これがクロユリですヨ。恋の花として人気は高いのだけど、実際には悪臭があるんです。北海道では、割合平地にも生え、海外ではアラスカなどにも分布する北方寒地の植物ですヨ』などと解説を受け、「アっ、そうか、そうか」とうなづいて、次々と登場する植物の名前を教えてもらって満足しがちです。しかし、名前を聞いたことにより、その植物を知ったつもりになってしまうだけで、その実は、クロユリについては、何も見ていないことになりがちです。一日中、指導者について廻り、手帳に膨大な植物名を記録して帰っても、どれがどれだったか、名前すらなかなか憶えられないどころか、ひとつひとつの植物の形態や生きざまについては、結局何も見てこなかったといえそうです。

岩壁の登攀者の目にも、マラソンの選手の目にも、コース周辺一帯の「自然」は「見えている」はずですが、しかし、岩壁を落下しないで「よじ登る」ことや、42Km余の距離を、だれよりも短時間で走ることなどが目的であってみれば、登攀者やマラソン選手には、自然が見えてはいても、自然観察をしたことにはなりません。

見ようとする「心」を向けて、クロユリの花を、その内部へ視線を向けて「よく見る」必要があります。よく見るとは、立ち止まってじっと見る。時間をかけて見る、ひとつの花だけでなく、たくさんのお花にも目を向けることです。そうすると、これまで気づかなかったことが、知らなかったことが「見えてくる」のです。何かがわかる

＝発見できるのです。クロユリの花には、おしべ・めしべの両方が揃っている花と、おしべだけがある花との二つのタイプがあることが見えてくるのです。両性花と雄花と、どちらが多いのかと関心がふくらみ、お花畑で幾つものぞいてみたくなるというものです。

この体験を通しての「発見のよろこ



び」こそが、自然観察の最大の楽しみです。そうした直接体験の積み重ねの中から、知識としてではなくほんものの自然が見えてくるのです。

自然観察とは、動植物の名前を知ることではありません。「見えている」段階から抜け出して、「よく見る、続けて見る、じっと見る」ことにより「見えてくる」ことが必要です。じっと見る＝theoriaの結果、わかったことがtheory＝法則と云われるゆえんです。気づく・わかる＝発見のよろこびこそは、人間の精神活動にとって、きわめて重要なことであり、その過程を体験することが、今、望まれているはずで、自然観察の楽しみを味わうことは、何も理科・科学教育の補助になるという狭い見から大切なのではなく、全ての教科学習の基盤になるとともに、心の豊かさを求める人間の生き方、人間の生きざまを見つめ、考えることにも深くかかわっていると思います。

## (2) 何を、どのように見るのか

始めから名前ばかりにとらわれなくても、お付き合いをした結果として、自然に憶えられるのが人の名、ものの名というものです。私たちが友達や知人、歌手や野球選手の名前を、割にたくさん記憶しているのは、頭脳の良し悪しではないでしょう。何らかのかかわりと関心を持って、日々お付き合いした結果にすぎません。植物の名前も、憶えられないのではなく、じっくりお付き合いをしていないだけのことです。

自然とは、何も遠い野山のどこかにあるのではなく、まさに、私たちの「心」の中にこそあることを知るべきでしょう。見ようとする心に向けて、じっとよく見なければ、そこに豊かな自然があっても、自然は無いことと同じです。自然に目を向けるときの基本的な心構えとしては、

①ごく普通の多くある生物を大切にする。

(珍奇奇異な生物よりも、その土地の特色を最もよく表わしているはずです)

②先入観を捨てて、ありのままに見る。

③ほんとうの標本とは、野外に生きている生物です。採らないで見る。見たあとで逃がしてやる。

④描いてよく見る。記録を大切にする。

⑤仲間と話し合っって解っていく。

⑥ミクロだけでなく、マクロに見る。(虫は虫、花は花と、生物を個別に見るだけでなく、動植物のつながりにも目を向ける。)

⑦いつも疑問形で見ると。

⑧時間の流れ・軸で見る。

⑨自然のマイナス面をも、積極的に観察対象とする。

以上のようなことが挙げられます。

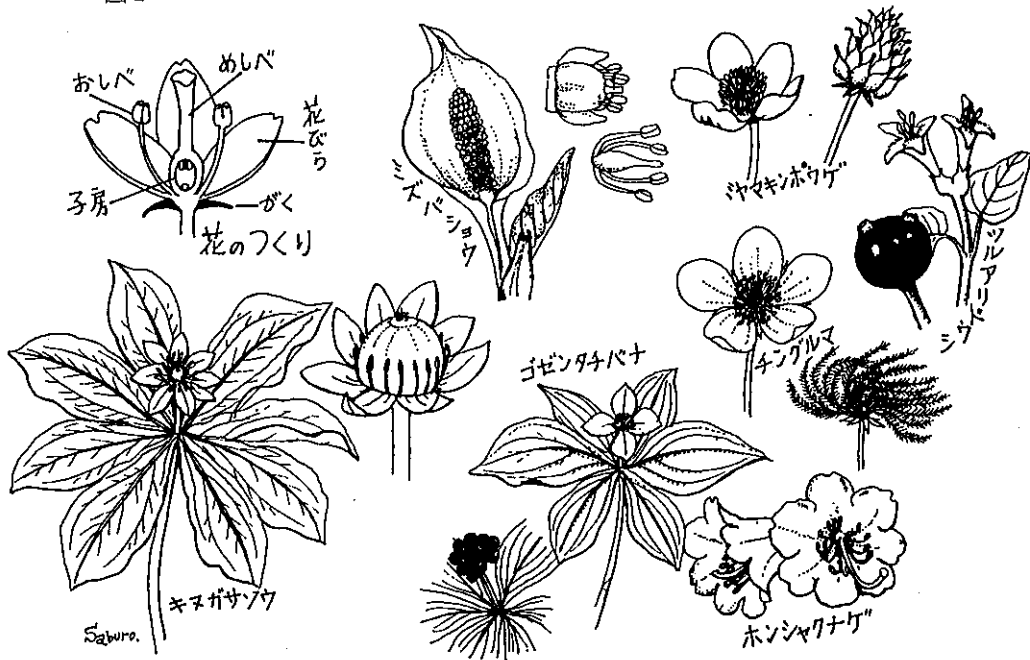
## (3) 具体的な観察事例

私たちが道端のオオバコやスミレといった植物も、生命ある「生物体」ですが、その共通点は、「個

体としての自分の生命には限度があるが、自分とは同じものを再生産してこの世に残す」ということです。高等植物の場合、その生殖専門器官が「花」ですが、花について私たちは何を知っているでしょうか、どれだけのことを理解しているのでしょうか。

花といえは、断面図に示したように、真中にめしべがあり、その外側に何本ものおしべ、そして花弁、がくがあると思いがちです。サクラやウメ、ツツジ類にしても、確かにそうした花のつくりです。

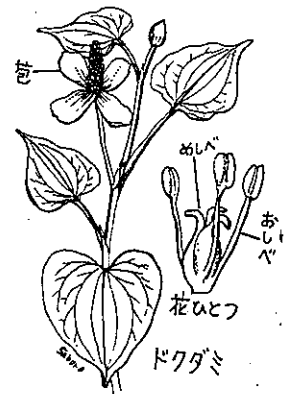
図2



それでは、受粉・受精をして種子・果実をつくるとき、すぐ近くにある自分のおしべの花粉が、自分のめしべにくっつくのでしょうか。そんなこと、思ってもみない……というのではなく、やはり疑問を持つことから、関心が高まり観察の意欲も生じてくるはずです。人間は法律で近親結婚を禁止しています。同じ生物……という立場からすると、植物だって、自分と自分との最大級の近親結婚は、さげようとしている……と考えた方が科学的ではないでしょうか。だからこそ、蝶やハチ・甲虫などが花を訪れ、花粉の運び屋の役目をしているのだとすると、花を訪れている虫たちの動作にも関心の目が広がるというものです。おしべが先に熟して、後からめしべが熟すもの、その逆のものなど、うまく時差になっているしくみなど、実に様々な方式があることに気づき、自然界のしくみのあまりの巧みに目を開かれるのです。

花の形態だけを例にしても、ほんとうに多種多様です。ミズバショウの花ひとつとは、どの部分のことでしょうか。生殖機能を発揮する最少の単位は、めしべ・おしべがあることです。花弁・がく片が欠けていても、めしべ・おしべひと組で、ひとつの花と考えられます。どなたでもよくご存知

のドクダミの花を、一度じっくり虫めがねで覗いてみて下さい。図の 図3  
 ように、先が三つに分かれためしべ1本と、そのまわりにおしべ3本  
 があり、その基本単位のもの、白い花びらのように思える4枚の中  
 央のところから、上に伸びた棒状部分に密集しています。つまり、花  
 弁とがくを欠いた小さな花の集団といえます。



ミズバショウの場合には、花卉4枚、おしべ4本、めしべ1本とい  
 う小さい花が、棒状にたくさん密集しています。ドクダミの白い4枚  
 の苞が、1枚になり、ボート状になって花の集団にかぶっているよう  
 なつくり、それがミズバショウとも表現できるのです。シナノキンバ  
 イ、ミヤマキンボウゲ、ハクサンイチゲなど、キンボウゲ科の花たち  
 は、花が終わると、金平糖のような実をつけます。これはめしべがたくさんあったからなのでしょう  
 か。チングルマは、花が終わると、紫褐色の長い羽毛状の毛をつけた風情ある果実となりますが、こ  
 れはいったい花のどの部分だったのでしょうか。めしべの頭が伸びてきたものでしょうか。だとした  
 ら、めしべはたくさんあったはずですが……。

キヌガサソウとゴゼンタチバナは、全体の大きさを別にすれば、一見したところはよく似たスタイ  
 ルの植物です。ところが前者はユリ科、後者はミズキ科に分類されます。気をつけてじっとよく見れ  
 ば、キヌガサソウの果実は一つしか生じません。ゴゼンタチバナは、美しい球状の赤い果実がたくさ  
 んついています。山の斜面では、低所・高所で花期も違っていますから、夏山シーズン中でも両方  
 を見つけることは容易なことです。キヌガサソウの場合には、花ひとつが咲いているのですが、ゴゼ  
 ンタチバナは、ひょっとすると小さい花の集団、ドクダミの花のつくりに似たものにちがいない……そ  
 の目で注意して見ると、がく筒、花卉、おしべ、めしべの揃った小さい花がたくさん集まっているこ  
 とがみつかるというものです。

図4



高山帯の荒地に多いウラジロタデ・オ  
 ンタデ、どこの山の稜線歩きでも、ごく  
 普通に目にするものです。花がたくさん  
 つきますが、気をつけていると、株によ  
 って、どうも花に二型あることがみつか  
 るでしょう。立ち止まって虫めがねで覗  
 いてみましょう。5枚の花びらの中に、  
 めしべだけある雌花の株、おしべだけし  
 かない雄花の株と別になっているのです。  
 これはもう私たち人間性のあり方と同じ

方式というもの、植物の中には、こうした雌雄異株のものが、思いの外多いものです。これだったら、完全に近親結婚、自分と自分との受粉はあり得ないのです。見る相手は、どこにでもころがっているのです。

#### 4. おわりに

山岳地域は自然史の最高の舞台であり、登山路は、生きている野外博物館そのものと考えられます。人々の価値観も“量的な物の豊かさ”から“質的な心の豊かさ”への転換が迫られている今日の社会情勢の中で、自然とのふれあいへの欲求は、これまでになくいっそう高まっていくはずで、登山という人間の行為が、精神活動に起因している限り、社会の進展とともに、登山活動そのものも時代とともに変質するはずで、自然環境にマイナスの影響を与える登山活動は、許されないばかりか、登山者であるための資質として、登ることの技術者であると同時に、自然の探究者・理解者であることが求められます。

登山活動の中に「自然観察活動」が、もっともっと盛り込まれ、山の自然を知的に楽しむ登山者層の増大を期待しています。

## 自分のヒマラヤ登山を実践しよう

尾形好雄

### 近くなったヒマラヤ

最近の国際社会における日本の立場の変化は著しく、とくにここ15年間の変わりようは目覚ましい飛躍ぶりが窺える。15年前の日本人1人当りのGNPは5000ドル程度であった。それが昭和57年にはついに1万ドルを越え日本は「1万ドルクラブ」の仲間入りを果すまでになった。現在の円レートで考えると、今やそれは1万5000ドル以上にもなり、先進国の中でも堂々のトップクラスである。こうした背景の中でもたらされた最近の円高ドル安傾向は、我が国の海外旅行熱に益々拍車をかけ、今や空前の海外旅行ブームを醸し出している。ちなみに昭和61年に海外へ出かけた日本人旅行者は約500万人と云われる。これ程世界に羽ばたく日本人が多くなった中で、ヒマラヤを訪れる登山者の数はどの位であろうか。昭和61年に6,000 m以上のヒマラヤの高峰登山に出かけた登山者は353人である。これ迄に最も多かった昭和56年でさえ526人であるから、こうしてみるとヒマラヤの高峰登山に向う登山者は、せいぜい全体の0.01%弱といったところのようである。この出やすい環境下であって、もっとあの素晴らしい神々の座に見参しても良いと思うのであるが……。

私が15年前に初めてヒマラヤへ出かけた当時、既に外貨(ドル)は1ドル360円の固定レートから変動相場制に移行されていたが、丁度、運悪く第一次オイル・ショックが起って世界経済がパニックに陥ったときであり、1ドルが約280円位に上がってきて焦燥感にかられたときであった。このときの円安ドル高は1人70万の個人負担金で4人で出かけた小さな隊にとっては、かなり手痛かった。

しかし、その後は前述したように円は変動しながらも確実に高くなり、今や15年前の2倍以上の強さをみせている。そしてアメリカドルにリンクしているネパール・インド・パキスタンのルピーや中国の元もドル安と共に安くなってきているのである。ちなみに昭和63年1月現在の外貨レートをみると1US\$(約128円)、1ネパール・ルピー(約6円)、1インド・ルピー(約10円)、1パキスタン・ルピー(約7円)、1中国元(約35円)である。15年前(昭和49年)のネパール・ルピーが約26円であるから現在は4分の1以下である。インド、パキスタン、中国もほぼ同様である。

この外貨レートの変遷を見ただけでも今や日本からヒマラヤへは経済的に非常にしやすい良き時代と云えそうである。確かにこの間現地の物価上昇もあるのでこのレート通りにはいかないとしても、確実に現地の通貨は安くなってきているのである。

例えば、中国では昭和54年に中国ヒマラヤのオープンを発表し、翌55年に日本から初のチョモランマ登山隊が出かけた。当時、中国の1元は165円であったため、登録料、都市滞在費、人件費、輸送費といった諸々の中国国内経費を円換算すると結構な額となった。ちなみに当時のチョモランマの登



録料は約66万円、チベットのラサに於ける1日の滞在費が1人約4万円と云った法外な料金であった。ネパール側のサガルマータ登録料が約30万円でカトマンズのホテル代がせいぜい1,500円位の頃であるから、オープン当時の中国登山は「高い」と云うイメージが定着してしまった。しかし、あれから8年が過ぎた今、1元は約35円なのである。約4分の1以下まで下がってきているのである。確かにその後、一部料金の値上りはあったが、それでもオープン当時に比べたらはるかに安く、個人レベルの遠征が可能になった。

中国の場合、北京迄の航空運賃が距離の割には高いため（この路線にはディスカウント・チケットが無く各社統一料金なのである）北京入境だとうとうベースが高くなってしまいが、それでもチベットやウイグルのような遠隔地を除けば四川省や青海省などでは意外と廉価な遠征も可能なのである。例えば香港から広州経由で四川省のスークーニャン山群に入った場合、ヨセミテに行く費用ぐらいで中国の大岩壁登山が満喫出来るのである。そろそろこの辺で「中国は高い」というイメージを捨て、一度、中国登山協会の費用徴収規程を片手に自分の夢を試算されてみてはいかがであらうか。

（但し、新しい地域の未踏峰などに欲張ると法外な初入域料なるものが徴収され、それだけでもかなり割高になるので注意されたい。）

また嬉しいことには航空運賃などはこの15年間殆ど変わっていないのである。変わっていないばかりか、路線やキャリアーに依っては安くなっているところさえある。この15年で日本の給与水準は上がり、それ以上に物価水準も上がったが、航空運賃はほとんど変わっていないのであるから誠に有難い事である。

そして、今はヒマラヤ諸国を取り巻く政治情政も一部で紛争はあるにせよ、アフガニスタンを除くヒマラヤ6ヶ国（ネパール、インド、パキスタン、ブータン、中国、ソ連）はいずれも外国登山隊に門戸を開放しており、我々の対象は大きく開かれているのである。

さらに、第2次ヒマラヤン・ブームとなった昭和45年以降、ヒマラヤへ出かけた我が国の登山隊は61年まで実に718隊にも及び、このヒマラヤ登山の蓄積が豊富な情報として登山者にフィード・バックされるようになり、昨今では、自分達の知りたい情報はいとも簡単に入手できるようになっている。

このように経済面、門戸開放、情報収集といった点では、今やヒマラヤ登山はひと昔前とは比べものにならないほど出やすい環境になったのではなかろうか。こうして見るとヒマラヤはより身近になったといえそうだ。しかし

しかし、時が流れ、時代が変わっても仲々難しい問題が、休暇と家族の了承であらうか。この2つの難関は、登山行為が未だに社会悪視されるような風潮の中では直ぐに解決されることは難しいであろう。登山が日本の社会土壌の中でもう少し陽の当る市民権が得られれば少しは好転するのであろうが、当面は本人の飽くなき熱情と努力で自らこの障壁を乗り越えていくより他はなさそうである。いつの世でも己れが飛翔しようとするときに、良しにつけ悪しきにつけ妨げになるのは家族と仕事である。従ってこの2つの難関は時代が変わろうとも余り変わらないであろう。この問題を取り敢えず別にす

れば、今やヒマラヤへは非常にやすくなっているのは確かなようだ。これだけ良き時代に恵まれるようになったのであるから、我々ももっと自由な発想で、自分達がどんな山登りをしたいのか、登山目的を真剣にとらえ、自分達の満足する真の登山を描き、そして実践してみてもうだろうか。

遠征登山という事で余りにも大袈裟に構え過ぎて登山とは別な次元の準備に多大の時間と労力を費やして、出る迄に苦勞し、拳句のはてに「日本を出れば九割成功」と云うような遠征はもうそろそろ遠慮してもよいのではなからうか。登山の原点に還ってもっと山に対して時間を割くような遠征を考えていくべきではないだろうか。

また、意にそぐわないといつつも寄らば大樹の陰とばかりに大きな遠征隊にくっついて行って、やはりつまらなかったとグチるのであれば最初から行かないほうがましであろう。前述したように現在は休暇が大きな問題なのである。休暇が取り易いから、負担金が安いからといって大きな遠征隊に飛びつけば結果はどうであれ、1回は1回の遠征なのである。今の社会土壌から勘案すれば、例えつまらない遠征に終わったとしても次の遠征迄は少なくとも何年かは勤続先に対して冷却期間が必要なのではなからうか。そう考えるとやはり1回1回の遠征は大切にすべきであろう。ヒマラヤだって国内山行と同じように行きたい地域なり、登りたい山を良く吟味して、それをどう料理するか舌なめずりしながら計画を煮詰め、そして実践するような登山本来の姿をやはり忘れるべきではないと思う。そして今は、個人レベルで幾らでもそれが実現可能な良き時代なのである。

#### ヒマラヤのとらえ方

日本人のヒマラヤ登山の位置づけの特殊性として、航空チケットの値段がヒマラヤを近くしている。と良く云われる。確かに日本からヨーロッパへ出かけるよりもヒマラヤへ出かける方がチケット代は安いかも知れない。もっともヨーロッパだって格安チケットはあるのだから一概にそうとはいえないが、極東の日本からヒマラヤは時差にして3時間程の至近距離にあることは確かだ。

欧米人はアルプスの雪嶺で経験を蓄積してからヒマラヤを訪れるが、日本人はそういう経験も踏まわずにただ近いというだけで直接ヒマラヤへやってくるから事故が多いのではないかと指摘する人も居る。

確かにヒマラヤの高峰登山における日本人の遭難事故は、「登山研修」(Vol. 2)にも述べた通り、昭和42年から20年間連続して遭難事故が発生しており、その死亡率(入山者数に対する遭難者の割合)は、約3%と云う驚くべき高率となっている。唯、その38人に1人の割合と云った数字が諸外国隊と比べてどうなのかは、他国のデータを見聞していないので何ともいえない。いえる事は魔の山と呼ばれる谷川岳の遭難事故などよりは、はるかに高い死亡率である。

富士山よりもモンブランの方は高いし、この約1,000 mの高度差は大きいかも知れない。また、日本では経験できない氷河もアルプスには横たわるし、何よりも岩・雪・氷の山塊構造の厳しさが違う。そういう点からいえばアルプスで培える経験は大きく有利な事に違いないし、出かけれるのならアル

プスでの経験も積まれるに越した事はない。

しかし、だからといってアルプスの経験が無いからヒマラヤの高峰登山で事故率が高いというのは性急すぎるような気がする。

山は低くとも、氷河はなくとも、それなりに努力すれば国内山行でも十分に経験は積めるし、鍛錬もできる。要はヒマラヤの高峰登山をどのようにとらえるかの違いではなからうか。

アルプスと日本の山ではその山塊構造の違いからか、それとも民族の考え方の違いからかいずれにしてもそこに発祥した登山観は違うようだ。アルプスは夏といえども氷雪の世界があり、頂に到達するにはそれなりの技術、経験が必要であり、それらが乏しい人はガイドのような他の力を借りなければ頂に立つ事はかなわない。この険しい山塊ゆえにアルプスでは昔から山と下界の間には一線が引かれ、山は厳しくも崇高なアルピニストの世界として受け入れられてきたのではなからうか。それ故にアルプスでは山岳ガイドが特殊技能者として社会に容認され、国が厳しい国家試験でプロ・ガイドを認定し、養成している。このような社会土壌であるから登山も陽の当る市民権を得られるのであろう。我が国の登山に対する社会の風当たりとはこの辺のところから根本的に違うようである。

一方、日本の登山はどうだろうか、古くから各地の霊山では講中登山が行なわれてきたし、猟師、山師、きこりなど山を仕事場とする人達はそれぞれの獲物を求めて山々を歩き回ってきた。そしてそれほど険しい山容でない日本の山では往々にしてその足跡は山頂にまで及んだ。

その後、欧州から近代アルピニズムなる模倣思想が持ち込まれ、日本にも山に登る事を目的とする登山が普及されるようになった訳だが、それでも日本の多くの人にとっては所詮「山は誰もが歩いていける場所」でしかなかったのであろう。島国でその大半が山岳地帯で、その山岳地帯もせいぜい3,000mクラスという日本では、山は身近なフィールドであり、これは無理からぬことである。夏の剣や穂高が室堂や上高地と何ら変わらぬ世界として多くの登山者で賑うのもそのためであらう。

こうした土壌の中で育まれた我々の深層心理の中には、山を身近なものとするあまり安易にとらえがちな面があるのではなからうか。

日本の山の高度をヒマラヤに当てはめて考えた場合、語弊があるかも知れないが、極端ないい方をすれば、ベース・キャンプに至るアプローチで通過するような所ということになる。それを山ということと同じレベルで考えたり、思い込んだりするところに大きな落とし穴があるようだ。

ヒマラヤの高峰登山に行こうとするのに肝心の山の方を意外とこの程度のレベルでとらえているような人も多いのではあるまいか(意識するしないにかかわらず)。

例えば、久しく山から遠ざかってきた人が、所属する山岳会(部)や岳連・学校などの記念事業なんかでヒマラヤ遠征の計画が持ち上がると、「俺も一度は海外の山へ」とばかりに参加するケースがある。久しく山から遠去かってたという事は、己れの肉体と精神から山の厳しさが抜けており、代りに離れていた分、歳だけはとっているのであるから余程の覚悟を持って取り組まねばその夢はかなわぬ

どころか、惨めな結果に終るであろう。しかし、それを悟って以前バリバリ山行していたときのように山へ行き、日常トレーニングに汗を流す人は少ないのではあるまいか、もっとも山行や日常トレーニングに昔のように汗を流したいと思っても日々鍛練した身体を保っておかなければいかに過去に経験があるろうとも一朝一夕に復元はしないのだから急に始めたところで無理なのである。こうなるとこれはヒマラヤの高峰登山ではなくヒマラヤをダミーとした海外旅行というべきものであろう。それはそれでその事をきちんととらえて出かせるのであれば問題も無いのであるが、目的意識を取り違えているにもかかわらず、ベース・キャンプにたどり着くや意外と山が低く見えたりして（勝手にそう思いこむのであるが）つい色気を出して死の地帯に足を踏み入れるような人がいる。特にこういう場合、歳を重ねれば重ねるほど諫める人が少なくなるのでご本人自身が良く自分をわきまえて参画する心がけが必要ではあるまいか。30歳台後半から40歳台の人達が特にこの受入れが難しいのではなからうか。このように海外へ出ることが主で山の方が従といったまさに本末転倒のようなヒマラヤ登山をやっていたのでは、チケットの値段がヒマラヤを近くし、それが事故を誘発する一因にもなっているのではないかと批判されても致し方ないような気がする。

次に、東北や北海道など北国の人達とヒマラヤの話をしていると「俺達は雪国で雪には慣れているし、雪には強いから、雪のルートを選びたい」という事を良く耳にすることがある。これなどもやはり我々の山を安易にとらえがちな一面ではなからうか。

雪のルートを求める、という背景にはルートをのぼし易いという考えがあるからなのであろう。そして日常生活体験や山行を通じて雪と馴染む機会が多くなればなおの事、雪は組み易いと思うのかも知れない。しかし、この考えは少し不遜ではなからうか。確かに雪のルートは技術的に易しいかも知れないがリスクは大きいのではないだろうか。様々に変化する大自然界の力には測り知れないものがあり、人間の非力さとの間には次元の異なりを感じられずにおれない。ましてやヒマラヤの場合、日本の山のように同じ山に何度も足を運んでその山の特性を体得することは難しく、大抵の場合、最初で最後というのがほとんどであろう。この絶対的な経験不足と入手できる情報不足から予知が至難ともいえる自然的要因を多く含むルートを安易に選ぶべきではない。何ともない雪面がときとして地獄絵に一変するのである。雪に強いと云う過信と困難（技術的な）を回避するあまり危険を甘受するようなルート・ファインディングは感心できない。降雪の度に雪崩の危険に脅かされるルートよりも急峻な岩稜であってもそのような脅威のないルートの方がどれほど精神衛生上良いか判らない。

登山者をヒマラヤに引きつける魅力はなんであろうか、いろんな要素が考えられるであろうが、やはり何んといってもヒマラヤの持つ絶対的な高度ではなからうか。この絶対的な高度はアルプスにもアンデスにもないヒマラヤ唯一のものであり、それ故にヒマラヤでは8,000 m峰、7,000 m峰と高みを求めて登山者が群がり、既に登りつくされてしまった8,000 m峰へ今も昔も変わらず多くの登山隊が殺到するのもその所以であろう。

ヒマラヤを目指すときに、この高さが一つの目安になるのは確かである。自分達の目標山の選定に当然の事ながら山の高さが一つの条件として加わるであろう。この目標山の選定の中においても我々は日本的な安易なとらえ方をしていないだろうか。

例えば、ヒマラヤ登山は「高度との戦いである。低酸素領域への挑戦である。」といった中途半端な認識から、大変な誤解をし、自分達には8,000 m峰や7,000 m峰は到底無理だから6,000 m峰にしようという発想がある。一見これは適切な発想のように思えるが、「8,000 m峰は無理だから6,000 m峰へ」という発想にはやはり大きな落とし穴がある。

確かに8,000 m峰登山とそれ以下の山とでは方法論が随分と変わってくるので一概には云えないが、しかし、大切な事は8,000 m峰へ行くにも、6,000 m峰へ行くにも、何れも4,000 m、5,000 mの高度を通らなければならないという事である。頂の高度にはかり惑わされていると案外このあたりがおろそかになりがちなのである。

何故これが重要なのかというと、いうまでもなく「高度との戦い」というのは4,000 m台から既に始まるのであり、この高度領域で重度の障害によって死亡したケースは沢山報告されているのである。従って、目標高度をどうするかは、飽くまでも高所経験、登山期間、隊員数、資金等その隊の総合的能力によってなされるべきであろう。

そして、ヒマラヤの高峰登山で一番大切な事は、最終目標を頂ではなくベース・キャンプに置くことなのである。従って自分達の目標高度も登って降りてこれる高度を考えるべきであろう。このあたりまえのことが往々にして忘れられてしまうのである。

頂にしか目標を置けない人は頂上を目指すべきではない。登高スピードが落ちてきているのにもかかわらず目の前の頂に惑わされて登り続ける人は、この一步一步が悲劇への道を歩んでいる事なのである。これも日本の山で培われた「調子が悪ければ下ればよい」という考えがあるからなのである。高峰登山と日本の山ではここが大きな違いなのである。高所においては、自分の体力の限界を感じて下降にかかっても、ある高度以下に下るまでは身体内部での高所反応（障害）は進行し続けるため、限界を感じてから下り始めたのでは手遅れなのである。高峰登山で大事な事は「いかに登るか」ではなく「いかに下るか」に重きを置くかなのである。

#### おわりに

今から15年前、初めてネパールを訪れてあの神秘的なヒマラヤの雪嶺と対峙したときの感激は、今でも鮮明に思い出す事が出来る。山しか頭になかった20代半ばの若者にとって、それは強烈な印象であった。あのときのあまりにも素晴らしい出会いが未だに忘れられず、その後もずるずるとヒマラヤの山々を彷徨<sup>ほうこう</sup>するようになってしまった。自分のような凡人には己れの感動を表現する言葉も無く、唯、目だけをキラキラさせて見入るだけであったが、そのとき、カトマンズのホテルで同宿した京都の仏画師は、やはり初めてのヒマラヤに大層感激されたらしく、「ヒマラヤが何故、『神々の座』といわ

れるのが良く判りました。このヒマラヤを觀たら仏教徒だろうがキリスト教徒だろうが、誰れもが神々しく感じるのではないのでしょうか。お釈迦様やキリスト様を超超する神、それがヒマラヤではないのでしょうか」といわれたのをなるほどと思って聞いたのを覚えている。

あの抜けるようなヒマラヤン・ブルーの中に峻立する白銀の峯々は、何年たっても体内の血潮をたぎらせてやまない魅力があるのは確かなようだ。

登山を柔道や剣道のように一つの“道”としてとらえるのであれば求道<sup>ぐどう</sup>の心を持って己れを鍛練する“場”としてヒマラヤの大自然は誠にふさわしい“場”といえるのではなからうか。この“場”を灰色にくもらせることなく自分達の登山を追い求めていきたいものである。

## 冬山の魅力と遭難を考える

中村 祈美男

警察庁が山岳事故の統計をまとめて発表し始めたのは、昭和30年頃からだと思う。分類や分析も上手になり、遭難対策の重要な資料となってきている。転滑落事故が50%を占め、冬山の事故比率は1万人に対し15.5人の高率を示している。

雪崩、転滑落扱いの中には、遭難者自身が踏み崩した事故が多いことに注目されたい。また、遭難者の大部分は未組織登山者で、年齢も21才から25才の人が45%占めている。

日山協の安全登山指導も、指導員検定やその普及も、ひいては遭難防止のためでのことである。

事故防止を目的に今まで運動を続けてきたが、登山は国民的スポーツとして発展してきており、海外での事故も激増し問題になっている。未知や不可抗力に加え、人間であるがための単純ミスも依然として多い。

日山協は長年にわたり事故防止に取り組んできた。登山パーティ自身が救出能力をもたせべく、救急法や救助技術訓練を行っている。毎年全国遭対会議が開かれ、又地区遭対協議会も救助技術訓練等を積み重ねている。

私は山登りを始めて30年になるが、生と死の間の一線を越えてはならないことを信念にしてきたが、最近の登山はあたかもその線を越すことを目的としているかのように行動する。

千変万化の自然と生身の人間が死線を隔てて挑み、その一線を越さないために平素訓練と努力を重ねてきた人達が、不覚にも越えてしまったとしたら、死線から逃れるために想像を絶する、あらゆるエネルギーを発揮し、人間の限界を押し上げて抵抗しているに違いない。

冬山はもともと危険である。危険を伴わない冬山登山などあり得ない。「危険と分っていないがらなせ登る」と問うのは、山登りのなんたるかを知らない人の言うことである。

冬山のいたる所にひそんでいる危険を避けながら、頂上を目ざすのが何よりも楽しい。これが真のアルピニズムだと思う。

危険と困難とを区別する考え方がある。危険に立ち向かうのは無益なことだと言うのである。なるほどと思わぬでもないが、この二つを分けて考えられる場合もないわけではない。しかし、実際には両者は分けがたく、冬山の場合は特にそれが著しい。

凍った斜面での滑落は9割方、技術、体力の問題であるから、努力すれば100%近く安全を確保出来る。能力以上の急斜面に挑むのは無謀と言わざるを得ない。

気象に限っていえば、日本の冬山は世界でも類がないほど悪いと言われている。気象予報は年々正確になって来たが、登山者が対応しきれずに、急に吹雪に見舞われて立ち止ったとき、登山者は必ず

かしい判断を強いられると同時に、危険に取り囲まれたのである。科学的に雪崩のメカニズムがある程度は解明されてきたが、雪崩について見れば結局は勘に頼らざるを得ない場合が多いから、努力しても安全を期するわけにはいかない。しかも判断の誤りは、そのまま死に結びつく。雪崩を見分けたり察知する事の困難さは、イコール危険である。

登山史的にみれば、登りやすいが雪崩の多い沢から、登りにくくても雪崩の少ない尾根へとルートは変わった。この選択は危険の絶対的な要素を少しでも減らそうと言う知恵であり、自己防衛である。とはいえ雪崩の起こりにくい尾根を選ぶようになって雪崩の遭難は少なくなったか、と言えば決してそうではない。実際には尾根上で、又は尾根筋を巻くルートで、かなりの雪崩遭難者が出ている。危険な沢から、困難な尾根に出て、精神的な備えが少なくなったように思える。

要は、登山者の心構えのような気がする。冬山はもともと危険である。そういう前提にたって、山へ行く覚悟をした方が安全なようである。その上で生きて、生命感にあふれた山登りを楽しもうと考える。危険をどう乗越えようかと知恵を働かせ、精神を集中し、たくみに身体を動かすところに冬山の魅力があるように思う。

遭難しない自信を捨て去ることが大切だ。実際に、自分が怪我をしたり、身近な仲間が死んだりするまで、遭難は自分とは無縁のものだと思いやすい。

スリップしたり雪崩にあってハッとする事があっても、無事帰ってくれば、幸運を喜ぶ気持の方が先にたつ。同じ山に行って遭難があっても、我が身さえ無事であれば、まるで顧客のような顔をする。実は遭難の一步手前まで踏み込んでいたかもしれないのに。そして、幸運がたび重なると、「自分に限って遭難するはずがない」と、自信めいたものを持ってしまう。「自分は遭難しない」と言う自信は、単に「遭難しなかった幸運」でしかない場合が多い。力まかせに登っていたころは特にそうだったと思う。振り返って誰にも、大怪我をして当然だったと言うケースいくつかあるに違いない。登はん中にルートファインディングを誤り、危うく敗退したことなどが何度かある。自信を裏づけるのは「実力」であるべきなのだが、その尺度は難しい。

そこで極端なことを言えば「遭難しない自信」は、きれいさっぱり捨ててしまう。遭難の危険は他人ではなく、いつも自分の回りにつきまとっている。「遭難」を意識の外に置かないで、自分の中に引入れ、遭難の原因となる一つ一つの要素を取り出し、ていねいにつぶしていく。自信を喪失したから足が一步も前に出ないのではなく、安全な一步を踏み出すために、まず自信喪失して、足もとを振り返るのである。判断を確めるのである。人間の力、個人の実力なんてたかが知れている。

自然の力はいつでも強大で、ときに猛威をふるう。自信をなくして当然ではないか。危険に対する感覚を研ぐ、どこまでが安全で、どこからが危険かそれを判断する能力が各人に要求される。意識しなくても登山者はいつも安全な範囲を自分の回りに作り、その中で行動している。斜面に雪が積もれば雪崩を警戒し、天候や時間によって進退をきめる。この安全限界を低い所に置けばそれだけ安全の



度合は増すが、一方行動半径は制約される。逆にここまでなら大丈夫と行動半径を広げて行くと、危険に接近する事になる。

前者の場合は物足りないという感じがし、後者では充実感はあるが安定感に欠ける。

今はうまくいっているが、そんな山登りを続けていていいのかと疑問に思うときは、大抵後者の場合で、気をつけないといけないと思う。そういう時は、危険に対する感覚がマヒしているか欠落しているかである。

当たり前の話だが、ある場面に出くわして安全確保のためいろいろな対策をたてるためには、そこにどんな種類の危険があるかを察知する能力がなければならない。

ある季節、あるスケールの登山を計画すれば、その計画にどのような危険が含まれるか行動を始めるとき予測しなければならない。雪の質や風の方向で、どの斜面に雪崩が、あるいは雪庇の危険があるかを察知する能力、つまりこれは危険に対するアンテナでもある。

大勢と一緒にいる場合、どうしてもアンテナは鈍りがちである。他人まかせになる。ルート上に、雪崩や雪庇には赤旗で危険信号をつけるパーティがある。固定ザイルの張り方にも工夫がこらされている。それ自体はいいのだが、そこに最初赤旗を取り付け、ザイルを固定した時の緊張感や危険に対する感覚を忘れてしまったとしたらかえってマイナスであろう。こうした感覚の積み重ねから正しい判断、余裕のある行動が生まれる。

自分の中に安全限界ができてくる。それが確かなものになるに従って、山登りに安定感と充実感が生まれるに違いない。

バランスの観念を大切に。経験のある人の強みは、心と技術と体のバランスがとれていることである。自分の体力を心得ていて、それをうまく配分する。パーティの中にいる弱い人に歩調を合わせるように、いつも自分の弱い部分を基準にして行動する。登山と言ってもスポーツ的な意味を積極的に持たせる人ばかりとは限らない。まずバランスを大切にする心がけが必要だろう。先に述べたように冬山では危険にいつも取り巻かれている。ムードばかりを大切にしたり、装備だけが良いと言うのでは困る。

一時、登山ブームと呼ばれる時代にはムード愛好の登山者が多く、疲労凍死などの遭難が多かった。美しく輝く山頂だけが良く見える。しかし足はおぼつかなく、ピッケルの使い方も分らない。目的意識ばかり先走って手段が追いつかないのである。あえて体力強化とまでは言わなくても、体の調整一つしないで入山するのでは、山の方で怒るわけだ。

最近では、これに別の要素が加わった。道路が良くなり、雪のない町からいきなり山へ行ける。車やケーブルを降りてすぐ急斜面を踏めることになった。

環境に慣れなければ判断も狂いやすい。まして微妙な雪に対する感覚など望めるわけがない。

遭難のたびに、なぜ地元の人達の言うことを聞かなかった、とよく言われる。必ずしも地元の人達

が冬山を良く知っているとは思わないが、雪を見る目、雪に対する心構えは違う。その中で生活しているから、雪と心のバランスがとれている。ここでいう心とは判断力のことである。

技術は例外なく体力に伴って向上する。小手先だけの器用さは本当の登山技術とは言えないだろう。相手が千変万化する自然である以上、人間の力なんてタカが知れている。2名以上で行動する場合も、バランス観念は大切にしたい。強気と強気が加速度をつけたら、吹雪の中に突撃しかねない。体力の強い者同士が張り合ったら、余裕がなくなってしまう。人より弱い人がいた方が安全だと言う場合もある。

そして判断と技術が特別に優れている人が一人いるに越したことはない。ドングリの背の高さが見おろせるからである。年齢や経験差が比較的少ない大学などの山岳部で遭難が多いのは、ひとつには、ずば抜けた人を得にくいと言うことも原因しているように思う。

経験を積み重ねる事でひとつの判断の基準ができていくように、危険を回避する動作も、何回も練習を重ね、習慣化するまで繰り返すことで確実なものになっていく。

夏の山を経験しないで、いきなり冬山へ行く人は少ないと思う。夏山、残雪の多い山、新雪の山とそれぞれ季節が要求する技術や習慣、つまり基本を身につけた上で冬山に入るのが望ましい。冬山では腰をかけて休むことはできない。石が落ちてきたり、万一雪崩が襲ってきたとき、下を向いていたら動作が一瞬遅れる、と教えられてなるほどと思った。

登山入門書を読めば、こうした注意は枚挙にいとまがないほど出ている。しかし問題は頭で覚えることではなくて、体で覚えこむことである。又、あるひとつの判断に対して、正確に素早く対応できるよう訓練を積むことである。ふだんからアンザイレンする訓練を積んでいなければ、必要な時ザイルを取り出すことさえできない。ただし、習慣となっていることでも、その習慣のもつ意味を考えないでやっているのでは、効果は半減する。重い荷物を背負っている者同士がアンザイレンして歩いたらどうなるか。一方が滑落すれば2人ともダメである。危険への対応動作が習慣化する事で余裕が生まれる。回りのことを見る余裕、時間的に先の事を考える余裕。これらの余裕がとっさの場合の正しい判断を生む。時々刻々の変化に対応できるようになると山の楽しみも増すと思う。

同じ失敗を二度と繰り返すまい。同じような遭難が毎シーズン繰り返される。強い低気圧が通過後は2、3の遭難の報が入ってくる。

雪崩の場合、やられる所はほぼ決っている。なぜ、同じ間違いを繰り返すのか、なんとかならないかと言う声が起こって当然かもしれない。経験や資料が生かされていない。わかっていると思うようにいかないと言うのが本音である。私自身そうだった。山登りに危険がつきものだ分かっていても、いざとなると、何がどう危険なのか分らなかった。気がついて見ると、危険はもうのっぴきならないところに迫ってきていた。自分に限って遭難するはずがないと思っていたのは他ならぬ自分であった。

乱暴な登り方が好きで、軽率さを責められると、反発を感じたこともあった。つまるところ、謙虚

さが足りないと言うことになる。

一歩も二歩も退いてやりなおすことが、とりかえしのつかない遅れになってしまうような気がしていた。

少しでも、余裕をもって山が見られるようになったのは、致命的遭難をしてしまった後である。ある時期、全身全霊を打ちこむ対象として不足はないが、生命があり五体満足であっての登山である。そういう目で振り返って見ると自分を粗末に扱ってきたなと思う。

失敗を繰り返すことを恥かしいと思わなければならない。そのためには冬の山を良く知る、自然に教えて頂くために単発的の山行でなく、初冬、厳冬、春山、できるだけ多く山に入り、晴れるまでじっくりまてば良い。

冬山に登る心構えを自分の体験からその一端を記した。

# 「最近の遭難から」

一色和夫

## 1. はじめに

私が長野県警山岳遭難救助隊員となって、今年で10年になる。その活動を通じて、人間の生と死に直に接し、悲哀、喜び、悲惨さなど、普段の下界での生活とは違った人間味のある体験を何度味わったことか。指折り数えれば、実際に現場で手に触った遺体は20体を超え、けがや病人は30人を超えてしまった。首がないもの、顔が潰れているもの、骨が飛び出しているもの、泡を出している病人。今思えば、それらが鮮明に頭の中に浮んで来る。そして、そのそれぞれが、遭難救助活動に従事している私にとって貴重な教訓を示唆してくれている。

私は、発生した遭難のほんの一部にしか出動していない。ということは、山という自然の制裁を受けた遭難は相当数発生しているということになる。遭難は悲惨なことである。誰もが遭難なんか起こしたくないと考えながら登山を楽しんでいると思う。しかし、山には危険がある。一步間違えばな落の底まで落ちてしまうし、予期せぬ落石に当たることもある。だから、遭難したからと言って、それを批判する気持は私にはないが、初心者がいきなりビック・ルートに挑むような無謀登山はやめてもらいたいと思う。また、昭和62年11月末までの間、長野県下の山岳で遭難した116人のうち、登山計画書を提出したのは10人だけだったという。これだけを見て、安易に登山しているとは言わないが、山に対する真しな気持が不足しているのではないかとも思う。山に登るには、山の研究、ルートの研究、トレーニング、登山技術の向上、経験を豊富にすることなど、十分な準備が必要ではないだろうか。さらに、事故発生時における対処要領についても考えておく必要がある。最近では、佐渡のアマチュア無線家が救助通信を受けて110番通報した例がある。トランシーバーを持参するのも有効な手段であり、他のパーティにメモを渡す、メンバーの一人が下山して届けるなどの方法が考えられるが、要は、時間、場所、氏名、連絡先、状況、今後の見通しなどの情報を、いかに早く、正確に伝達するかである。また、ヘリ救助がほとんどの昨今では、煙を出す、光を反射させる、目印を作るなど、ヘリに発見される方法も考えておくべきである。

## 2. 昭和62年の長野県下における遭難発生状況

この統計は、11月末現在のものである。この統計の死亡40人の発生状況について幾つか挙げてみよう。シーズン別での死者は、冬山が20人と一番多く、やはり厳冬期に多発している。年齢別では、25歳から34歳までが18人と多いが、見のがせないのは、60歳以上が5人であり、高令者の登山が増加傾向にあるということである。パーティ別では、2人パーティの15人死亡が一番であるが、単独は19件発生し、死亡13人と高い死亡率を示している。山岳会（部）所属別では、未組織登山者が30人であり、家

## (長野県警外勤課調べ)

族連れや会社の仲間等の未組織登山者が大幅に増加して来たように思われる。

## 年別発生状況

内訳 区分	発生件数	遭 難 者			
		死 亡	負 傷	無事救出	計
58	82	31	47	25	103
59	91	31	74	27	132
60	76	41	43	26	110
61	72	23	49	27	99
62	84	40	50	26	116

## 山系別発生状況

区 分 山系別		発生件数	遭 難 者			
			死 亡	負 傷	無事救出	計
北 アルプス	槍・穂高連峰	42	22	28	9	59
	後立山連峰	19	9	9	5	23
小 計		61	31	37	14	82
中 央 ア ル プ ス		8	3	5	9	17
南 ア ル プ ス		1		1		1
八 ヶ 岳 連 峰		9	4	4	2	10
戸 隠 連 峰		2	1	1	1	3
そ の 他		3	1	2		3
合 計		84	40	50	26	116

## 出動人員

区 分		58	59	60	61	62
パーティ別						
出 動 人 員		1,130	956	1,601	983	891
内 訳	警 察 官	419	354	432	436	485
	民間救助隊	382	304	341	359	389
	一 般	329	298	828	188	17

原因別発生状況

原因別		区分	発生状況	遭 難 者			
				死 亡	負 傷	無事救出	計
転・滑 落	岩登り中	ホールド抜け・浮石を抱く	2		2		2
		ハ ー ケ ン 抜 け					
		ス リ ッ プ	1		1		1
	縦走路等	落 石	1	5	3		8
		つまづき・浮石に乗り	6		6		6
		踏みはずし・すべらせ	6	1	5	1	7
		バランスを失い	6	2	6		8
	雪上スリップ	20	7	17	3	27	
小 計			42	15	40	4	59
	雪 崩						
	落 石		5	1	4		5
	道 に 迷 い		3			6	6
	病 気		8			8	8
	疲 労 凍 死 傷		5	3	1	8	12
	そ の 他		5	1	5		6
	不 明		16	20			20
合 計			84	40	50	26	116

3. 遭難現場活動から

昭和62年中、私が遭難現場に出動した幾つかのうち、4件の遭難事故についてふれてみたいと思う。いずれもヘリコプターを利用したもので、ヘリは東邦航空の「ラマ」という機種であり、パイロットの技術の高さにより早期活動ができたものである。ヘリがなかったらどうだったであろうか、相当な時間と人数が必要となり、また、危険性の高い中での活動をしなければならなかったであろう。そう思うと、ヘリ関係者には深く頭が下がる。

(1) 北鎌尾根（5月、死亡1）

場所は、北鎌沢の反対側の沢で、尾根の下方約200mの雪渓上に遺体があったもの。原因はスリップによるものと思われる。最初のヘリ偵察によって、現場は急峻<sup>険</sup>でヘリが近づけない。沢の下部には大きなシュルンドがあって、下部からは無理との判断から、尾根を北鎌の<sup>ル</sup>コルまで行き、落石の危険はあるが、固定ザイルを張りながら現場まで降りる方法を考え、P5まで装備と人員を搬送してもら

う。しかし、相当な時間が必要であり、危険性も高いことから、もう一度ヘリの偵察を行うと、現場下方約80mの雪渓の傾斜が若干緩いことがわかり、この場所にヘリから飛び降りる。雪渓を登って遺体の所まで行く。遺体は額が割れて中身がなかった。即死だったのではないかと思う。その後、遺体を梱包し、上部で確保しながら約80m降ろす。天気が良いせいかわ落石が時々あるため、見張り役1名を上部に置きながら降ろし、遺体をヘリで搬送した。

(春の雪渓上では、音もなく石が落ちて来るため、見張り役の必要性を痛感した)

### (2) 奥穂高岳扇沢(5月、死亡1)

「奥穂高岳南稜の頭付近から岳沢側に転落」という一報が涸沢の春山常駐基地に入る。すぐヘリの出動を依頼して捜索するが発見に至らず、2度目の東邦航空ヘリによる接近した捜索の結果、扇沢の中間付近で、狭いシュルンド内に遭難者を発見した。後で現場に行ってみると、よく発見できたと思う程の場所である。日没間近なため、行動は翌早朝と決定し、シュルンド内とのことでゴムカップとゴム手袋の準備を手配する。

翌朝、上高地までヘリで前進したが、時折の降雪と強い風のためヘリが飛ばず待機。下方から沢を登る手段を選ぼうとした矢先、パイロットの「やってみよう」という一言で行動開始し、シュルンドの上部約40mの所にある岩棚にピストン輸送してもらう。岩棚と言っても傾斜があり、薄氷も張っているため、ヘリから降りると同時にピッケルを刺す。体勢を整えてからシュタイクアイゼンを装着し、ボルト、ハーケンを打って支点を作り、固定ザイルを垂らす。懸垂でシュルンドまで降りて中を覗くと、雪面の下2mの位置に、遭難者が、上体は水に被り、下体は氷の中に埋もれた状態で死んでいた。

現場は、急な雪の斜面で、屈折した沢の狭い場所であり、落石が来れば集中する所である。できるだけ早くしなければと気がせく。パイロットの指示によって近くの小岩峰から搬送することになり、引き上げに掛かる。下体の氷をピッケルで割るが、なかなか足が出て来ないため、2人で交代で割る。水しぶきが掛かるとすぐ凍ってしまうので、できるだけ水に触らないようにする。遺体は硬直しており、十分に縛っている余裕もないため、ループ状のテープのシュリングを肩と胴に巻き、滑車を使った吊るべ方式で、15m、20mと2回引き上げ、狭い岩峰の頭でもってこに遺体を入れ、よくやくヘリで搬送することができた。幸いしたことは、天候は悪いが降雪が少なく、寒かったため落石がなかったことである。

(シュルンド内での活動は早急に、できるだけ水に触れないことが必要である)

### (3) 奥穂高岳付近の稜線(8月、重傷1)

奥穂高岳頂上付近を2人でパトロール中、足早の登山者がいたので話を聞いたところ、「馬の背の先で落石に当たって転落し、けがをした人がいる」とのこと。すぐに現場に向かう。遭難者は女性、体重50Kg、頭と肩と足を負傷しているが、意識はあり話すこともできた。現場はロバの耳の手前のコルで、V字状の場所であり、来る途中、ヘリ救助可能な場所を確認しておいたので、そこまで背負って

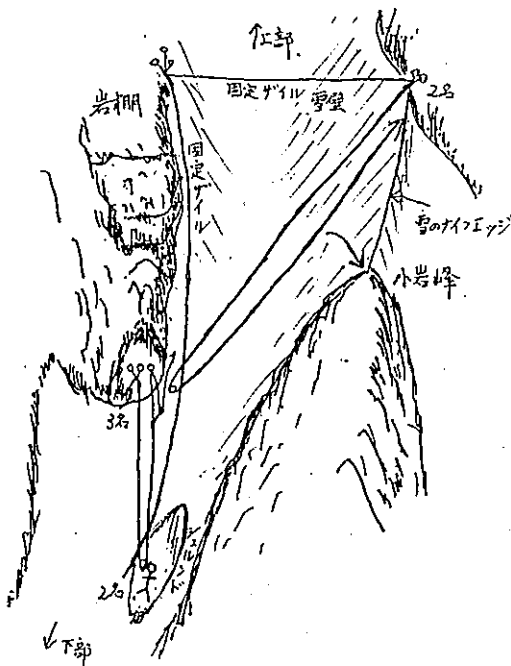
上げることに決定した。応急手当の後、1人が背負い、1人が補助、もう1人、後で駆けつけた岐阜県警の隊員に、約2m先で少し引っ張ってもらって上げる。アンカーがないため、絶対にバランスを崩してはならないと思いながら交代で背負い、約50mを必死で登ってようやく上に着いた。後は、霧がかからないこと、強い風が吹かないことを念じながらヘリを待つだけである。30分後、無事ヘリにより救助することができたが、これ程スムーズな救助活動は余りないと思った。そして、遭難者から御礼の言葉もらった時、これが救助隊員としての本分であると思い、また喜びを感じた。

(救助隊員は、50kg位の荷物を背負って、穂高の稜線を歩けるほっか力が必要である)

(4) 屏風岩—ルンゼ(9月, 死者4, 行方不明1, 重傷1, 軽傷2)

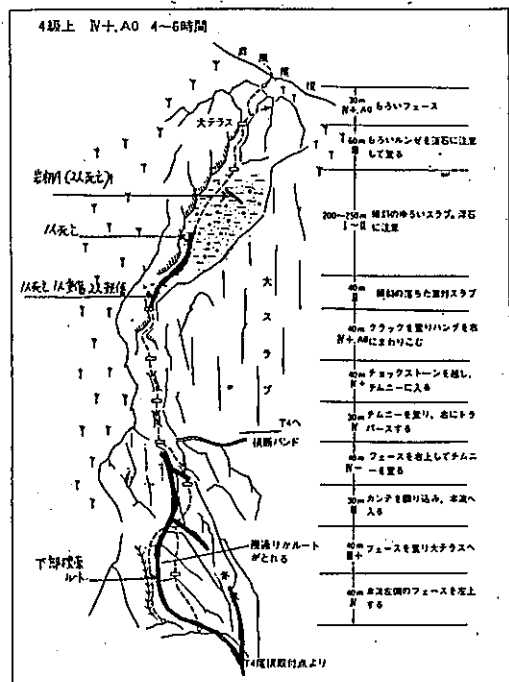
1カ月半ぶりの休暇ということで家族旅行を計画していた早朝、電話のベルで目を覚ます。救助隊副隊長から「遭難発生、出動準備されたい」とのこと。すぐに勤務場所である機動隊に行き、隊員を呼び出すとともに準備を整え、隊員が集まった頃、「出動」の報が入る。

奥穂高岳扇沢遭難現場概略図



—ルンゼ概略図

(山と溪谷社 穂高岳の岩場から)



長野から松本、上高地を経て、—ルンゼ中間の傾斜の荷ちた草付スラブにヘリから飛び降りる。ここには既に豊科署の隊員らがあり、報告では「負傷者と遺体1つは搬送終了。残る遭難者は不明であるが、上部岩棚に2つの遺体らしきものがある」とのこと。また、「上部に行こうとしたが、落石があって危険なため引き返した」とのことであった。そこで、登るのを中止し、ヘリでなんとか上の岩棚



に送り込んでもらう。

岩棚は、長さ10m、幅約1mで、直径10cm位の岩が埋積しており、2つの遺体は約8m離れて、腰部と臀だけを出した状態で埋もれていた。私達は、すぐに岩棚の両端にボルト、ハーケンを打って固定ザイルを張り、力を合わせて遺体を引きずり出したが、驚いたことに、1つの遺体はあごから上部がなくなっていた。これでは家族も無念であろうと思いながら梱包して固定ザイルに付け、ヘリを待つ。取材ヘリが無秩序に飛行するため、救助ヘリの接近が思うにまかせず、待つ時間の長いこと。その間にも、時折、落石、見張り役から「ラク」という叫びが飛ぶ。ここは落石の通り道であり、避ける場所もないので、岩に身を寄せるしかなかった。幸い大きな落石はなく、ヘリで収容することができた。

翌日、私は下部搜索班に加わり、落石の危険を避けるため、本流から外れた左側を横断バンド付近まで4ピッチ搜索したが、発見できなかった。これ以上は本流に入るしかなく、途中、懸垂して本流の搜索も実施したため時間を費やしてしまい、後はヘリによる接近搜索にまかせ、下部搜索を中止した。

ールンゼと言え、数年前、上部大テラスから、ウィンチによって負傷者を救助したことがあるので、ウィンチ使用による上部搜索を考えたが、大崩壊の後で間がなくワイヤーによる落石も考えられたため、採用しなかった。

結局、ヘリによる搜索でも発見できず、また、岩に埋もれている可能性があり、現実に時折落石が発生している状況もあり、搜索のため長時間ルート上にいることは避けるべきで賭けはできないとして搜索は中止された。

#### 4. ヘリコプター救助についての考察

昭和62年11月末までの遭難件数84件のうち、72件についてヘリの出動があった。実に90%近く出動している。最近の遭難救助活動は、ヘリを抜きにしては考えられないと言っても過言ではない状況にある。しかし、幾つかの問題点はある。「気象等でヘリが使用できない場合」「身体及び精神的な順応がないまま即現場に入ってしまう」「多額な料金がかかる」「取材ヘリによって救助ヘリの効果的な使用ができない場合、「航空法による高吊り(小型ヘリ等で救助者、負傷者をザイル等で吊り下げたまま現場まで及び現場から搬送する方法)の制限」などが挙げられると思う。

この中で現場活動上考えなければならないのは、「ヘリの使用ができない場合をいつも念頭に置いて体制を整えておく」、「即出動に備えての装備品の管理」、「日頃のトレーニング」、「正確な情報の収集」などである。また、技術的に高吊りについてであるが、パイロットの高度な技術、誘導者の確実な判断が要求され、それなりの危険性はあるが、航空法を考えず、高度な技術に裏打ちされた早期の救助を思えば、高吊りは有効な手段であると思う。例であるが、私は以前カナダのバンフにおいてヘリ救助を視察する機会があり、そこでは、この高吊りを有効に利用していたし、私も一緒に現場に行

ってこの方法で救助活動をしたことがある。非常に安全でスピーディだった印象が残っている。しかし、この方法については法上の問題点もあり、今後の課題として残ると思われる。

## 5. おわりに

山岳救助隊員とは言っても、他の仕事と兼務していることから、訓練時間は少ないが、日常のトレーニングに励み、山を研究し、山を知り、山を好きになることが実力養成のために大切なことであると思う。また、日頃の民間救助隊員や山小屋関係者等の御苦勞に対して非常に感謝しているところであるが、それらの人々との協力体制をより強固なものにしていくことも重要なことである。

最近、ヘリとの合同訓練、岩登り訓練、装備の充実等により、どんな場所であっても活動できるようになって来ていると思うが、雪崩や落石など、技術ではカバーできない要因もある。二重遭難は絶対に起こしてはならないし、賭けはできない。そこで「できるだけはやる」という気持ちを忘れないようにしたいと思う。

私は、山を愛する人間の1人であると自負している。山々は四季折々にその姿の素晴らしさを楽しませてくれる。また、山は、自然の美しさ、尊さ、チームワークの大切さ、仲間の有難さ、団体行動の喜びや意義などを教えてくれるし、気力・体力・精神力・忍耐力の練成の場として、人間形成の道場として最適であり、多くの人々が山に登ることを望む。その登山者に対し、無事故を願っての広報と登山者補導、遭難発生時における救助活動は、警察官として、また、山好きな者として重要な活動であり、全力を上げて取り組んで行きたいと思う。そして、登山者の全てが無事故で下山することを望むものである。

## フィーゲルのすすめと、製作法

松丸 秀夫

フィーゲルは短くて軽いスキーである。日本ではフィーゲルと呼ぶがオーストリーではFIGLと書く。

規格化が進まないうちにバリエーションが広がって、いろいろなものがある。

春山は長い雪渓や雪田、残雪が豊富にあって楽しいシーズンであるが、長くて重いスキーを担いで登るのは行動力を殺ぐ。

長さ49cm、左右両方で700gのフィーゲルで白馬の大雪渓を快調に滑り下りることができた。

このときは柵池→白馬大池→小蓮華→三国境→白馬山頂のコースを登って来たので軽量のメリットは大きかった。

長さ90cmのフィーゲルで大雪山を滑ったときは、湿って重い雪であったので回転に抵抗の少ないフィーゲルで軽快に操作できて楽しかった。

ただし、急峻な雪渓のスリップには、くれぐれも注意してほしい。

山行の種類やシーズンに応じて、フィーゲルを取り替えて適当なものを選ぶとおもしろい。

豊富な雪田や雪渓が期待されるときには80~90cmのフィーゲルに精密なビンディングを取り付けて持って行くのが望ましいし、土の上の歩行が長いと予想される山行には登山靴で履けるようにアイゼンバンド式のビンディングを付けた60~70cmの軽いフィーゲルが楽しいだろう。

好みに応じて、いろいろなフィーゲルを使うには自作すると興味が広がる。

グラスファイバーとエポキシで容易に作るができる。

材料はサーフィンの修理用として売っている。

エポキシは液体で、これに硬化剤を混ぜると、硬い合成樹脂になる。液体のときにグラスファイバーを充填するのである。

ガラスは10ミクロン程の細かいせんにになると抗張力が鉄より強い。

作り方は、まず、簡単な型（モールド）を作る。厚さ9mmのベニヤ板に鋸目を入れてスキーのプロフィルにする。

これに荷作り用のテープを貼る。テープの片面には離型処理がしてある。

4~9mmの厚さの木を中心にするので望みのフィーゲルの形に、廻し鋸で切る。この切れ端はモールドの前後、左右の土堤にする……。図を見て頂くとお判りになり易いと思う。

モールドの中で中芯の上下、左右にグラスファイバーの織物を当て、エポキシと硬化剤を含浸させれば出来上る。温度を上げる必要はなく常温でよい。

ポリエチレンの滑走面や、スチールエッジは付いていないけれども春の残雪の山では問題ない。

しかし、付けようと思えば、モールドのベニア板に極く短い釘でスチールエッジや滑走面材を仮り止めしてやればよいので困難はない。

釘が付いたまま離型する。出ている釘は大形のニッパーで切って、全体を丁寧にやすりがけをする。また、既にあるスキーを改造すれば型も要らないし、簡便である。古スキーを適当な長さに切って、新しくテールになる部分を拡げ、厚さを薄くするのである。

拡げるには、スチールエッジに沿って金鋸で切れ目を入れ、木の楔<sup>くさび</sup>を押し込む。楔は長さ10mm位の短いものである。厚さを薄くするにはノミで削る。

拡げたすき間の底には滑走面材を入れ、その上にグラスファイバーを詰め、上面にグラスクロスを1枚貼って、エポキシを含浸し、硬化させれば出来上りである。

#### フィーゲルの設計方針

1-1 長いスキーも短いフィーゲルも人が乗ったときのたわみは、同一のカーブの上にあるようにする。

1-2 中芯の上下にグラスファイバーを貼った構造のものの曲げ剛性は、厚さの3乗に比例する。

2-1 フィーゲルが雪の抗力を受けて生ずる回転のモーメントの大きさを簡単に計算することは出来ない<sup>(1)(2)</sup>が

2-2 原則的に、前半部と後半部のモーメントの大きさがおおよそ等しいようにする。

2-3 靴を後に寄せて取り付けるときは後半部のサイドカットを大きくする。

3 残雪の山では石の列が露出していることがある。フィーゲルを脱いで渡ると、そのまま石の上を踏んで行くのでは気分が違う。中芯に柔らかい木を用いてあるとがった石で凹み、FRP（グラスファイバーとエポキシ）と中芯とが剥離<sup>はく</sup>する可能性がある。堅い木ならその怖れはない。

4 普通のスキーを履きなれた人がフィーゲルに履き替えると、脚を軸とする回転の振動がおきることがある。

これは慣性能率が小さいためであるから先端に100g程のおもりを付ければ止まる。また、半日位練習すればおさまる。

5 巾は広い方が安定であるが必要以上に広くしても意味はない。製作例図の寸法位で十分と思われる。

#### フィーゲルで滑る技術

滑る技術を語るのは私のがらでないが、設計方針との関連を記す。

④ エッジを効かせて回転する技術

この技術にはサイドカットが必要である。

⑤ フィギュアスキーのように腰、膝を伸ばす基本姿勢から抜重して捻る技術

この場合はサイドカットは④より小さい。

◎ 私は見ただけで、自分で試みたことはないが、フィーゲル独特の技術であって、急斜面にテールを突きさしてブレーキ作用を効かせながら滑降回転を行う技術。

靴はうんと後にセットする。

#### 製作の実施例

図1は寸法、図2は成型の見取り図である。これは62年9月8日に、日本山岳会で製作実演をしたものである。

#### 処方

エポキシ：エピコート 815 <sup>(3)</sup>	200g
硬化剤：ジェチレントリアミン	18g
グラスファイバー：ロービングクロス RH 600 <sup>(4)</sup>	1枚

#### 文献

- 1) Dennis K. Lien, C.D.Mote, Jr.: Proceedings of The Fifth International Symposium on Skiing Trauma and Safety 117, ASTM,(1985)
- 2) 松丸秀夫: Jap. J. Sports Sci., 4, 734, (1985)
- 3) シェル化学KKの製品, 同級品なら可。
- 4) 旭ファイバーグラスKKの製品 0.6 mm。同級品ならどれでも可  
フィーゲル出来上の重量は、中芯 200g, グラスファイバー 140g, エポキシ 170g, 合計 500g 前後である。

図3は既製のスキーを短く切って改造したフィーゲルの寸法図である。

図 1.

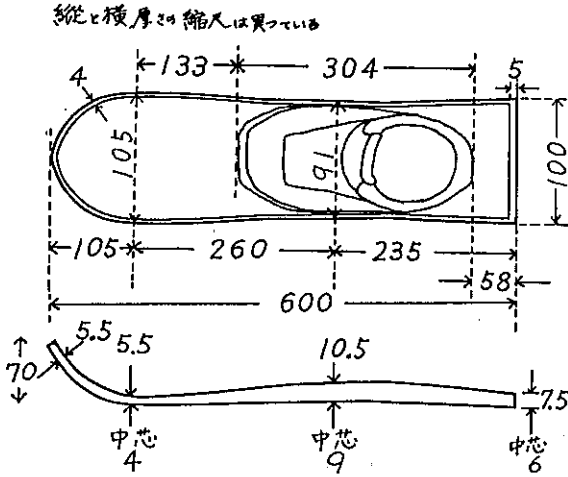


図 3. 改造フィーゲル

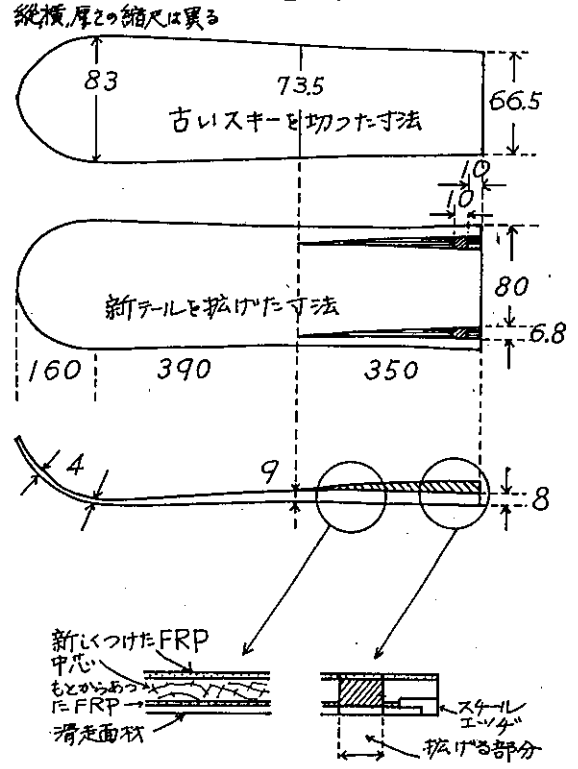
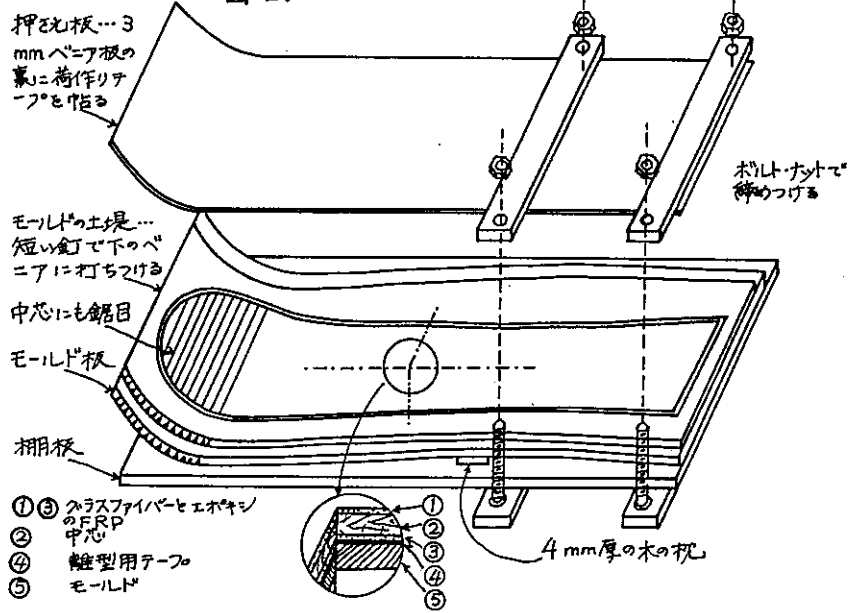


図 2.



## 私の「高所肺水腫」と、それにかかわること

松永敏郎

山岳部の後輩に当たる学生2人が3月の富士山頂で死亡してから、既に10年以上の歳月が過ぎた。

その年に予定したアラスカでの登山のためのトレーニングも目的だったが、無残なことに、死因は高所肺水腫であった。

その折の状況は、山の専門誌に比較的詳しく書いた。登山者が予想もしない低い山でこの病気に襲われ、非常に短い時間でその症状が進行し、そのままでは死亡に到る危険があることや、状況を早期に発見して、大至急酸素濃度の高い地点へ下降する以外、普通の登山パーティーでは患者を救う方法がないということも知らなかったのである。しかし、当時まだ、登山医学の中でもこの肺水腫の問題は取り上げられた例が少なく、私自身、病気そのものを理解するために、それまで縁もなかった基礎医学書を読んだり、知り合いの医師に聴いてまわったのを記憶している。

富士山は、衆知のように、夏には山に未経験の人々が簡単に山頂を往復している。わが国では最高峰でありながら、困難や危険などのない、きわめて一般的な大衆の山である。そのような山で、いかに積雪期だとはいえ、山岳部に所属して過去に何度も同程度の登山や露営を経験して来た2名が斃死したのであるから、先ず、家族に肺水腫という高山病が原因であることを理解させるのに大分苦労した。家族や親族の一部は、むしろこれを信じようとせず、他に何か、しごきのようなもので死亡したのではないかと思っていたのであろう。実際に、自分の仕事をやりくりして救済活動に従事した私どもOBに対する態度にも、それがよく現われていた。

その折、私が痛切に感じたのは、事故の通報を受けて作られた対策本部の渉外担当者は、遭難者の親族も含め、外部に対しては常にしっかりした姿勢で応接すべきであるという点であった。

どのような原因の事故であるにせよ、山での遭難者は他に対して多大な迷惑を掛ける例が多いのだが、それを認識できないまま、あたかも自分達だけが一方的な被害者であるかのような態度をとる親族、縁者は予想外に多いものである。

遭難の状況は判明したものだけを正確に伝える。情におぼれていいなりになったり、登山そのものを理解していない親族に対して、無意味なイクスキューズをすると、現場での捜索や救助活動を混乱させたり、阻害させたりすることにもなりかねないということであった。

いずれにせよ、登山のこと、低酸素の問題など経験も知識もない親族にとっては、この遭難の原因は多分、まったく理解の域外にあったのであろう。

この事故の10年ほど前になるのだが、私自身、それまで経験したことのない強烈な風と寒冷にさらされた富士山頂のテント内で似たような症状を呈したことがあった。軽い症状で、早期に下山して何

事もなかったのであったが、その記憶もあって、私の頭の中には当時から、気象条件が複合された形で外気に酸素分圧の低下を招き、また、寒冷や強風が人体個々の呼吸活動に影響して酸素摂取量が低下し、結果的に彼らが高所肺水腫による無残な死にいたる大きな要因になったのであろうという想像が常にあった。

また特に富士山頂のクレーターと内院の凹地形が影響して、強風時にはまったく異常な空気の流動が起き、風向と風速によっては非常に局所的な低気圧帯を作るのではないかという想像がふくらんでいた。私の数十回になる積雪期富士登山の記憶の中で、確かに、わずか3～4回のことであるが、西面に当たる富士大沢側から登頂の折、クレーターの岩稜を越えた途端に、強烈な西からの追風がまったく逆転し、前方から体を空中に吹き上げる感じの時があった。また、内院で猛烈な旋風に遭遇したこともあって、この想像は、むしろ確信に近いものであった。

この強風の影響は、3月の平均から10ミリバールも低い気圧と、氷点下20数度になる低温の中で、濃い霧に包まれた富士山頂に吹きまくる強風は、学生らの体を3,776.4メートルの山頂より数百メートルも高い空間に持ち上げたと同様の状況にしたのではないだろうか。

また、このような状況の中で重要なことは、彼らのとった何回かの「睡眠」が、その体をより疲弊させたのではなかろうか。

事故直後、この肺水腫は「夜間に病状が悪化する」という医学書を読んだのであるが、これは昼夜の区別で生じるのではない。人体には睡眠による呼吸抑制（医学的に何というか知らない）機能が働き、酸素の摂取量が覚醒時よりも低下してしまうという点を解説しているのだろうと思えた。当時の学生らが、昼間でも「眠るのが怖かった」と証言していたが、睡眠によってこの肺水腫の症状がいっそう進行し、頭や胸の痛みが増加するのを無意識に感じとっていたのであろう。

その後、わが国では有数のクライマーがヒマラヤでの無酸素、アルパイン・スタイルによる高所登山を実行し、8,000メートルを超える高所でビバークをした後の下山時に極端な疲弊状態を示したり、比較的安易な場所で墜滑落するなど、高所での睡眠が肺水腫や脳浮腫をいっそう悪化させる大きな要因になっているのではないかと思わせるような遭難事故例が連続した。

睡眠は、それによって精神的な疲労をも取り去る点で極めて重要であるといえよう。しかし、この睡眠が肺水腫や脳浮腫の症状を一段と進行させ、たとえば、判断力や行動力を低下させるだけでなく、行動時の初期に意識障害や昏睡などの状況に陥っている危険が高いとしたら、特に高所での登山者はどのような自己防衛体勢をとるべきであろうか。このような点も私にとっては大いに興味を引く問題であった。

また、極めて強い風が吹いた場合の富士山の火口内部のように、独特の地形や地物が影響して、ある区域では局所的な低圧部が出現し、たまたまその地点にいる登山者に急激な、または緩徐な状態で、低酸素障害の危険にさらすことは、本当にあり得ないものであろうか。



たとえば悪天候下、強風が吹れんされながら通過する鞍部の風下側直下で露營した場合など、何らかの影響を受けて低酸素障害に陥った登山者がおられたら、ぜひお教え願いたいのである。

現在まで、日本の山岳地帯で発症した高所肺水腫に関して、これまで、特に気象を初め、登山者を囲む自然条件を記録したものはほとんどないように思う。また、そのような問題に関心を寄せる医師もきわめて少ない。

確かに、医学的な要因が解明され、治療の方策についての研究が進み、一方では、ヘリコプターの利用などで搬送が早急に行われれば、患者を救うことはほぼ確実だと言えるかも知れない。

しかし、冬期の山岳地帯で、ヘリコプターが簡単に救援に飛来したり、現場に離着陸できないこともさることながら、登山者の病気に対する姿勢で重要な事柄はあくまで予防である。その危険が予想される問題について可能な限り追求し、あらかじめその危険を避け、自己を防衛する方策を考えるべきであろうと私は思うのである。

富士山頂で死亡した学生2名は、チーフ・リーダーである4年生と3年生であった。それまでの行動を私なりに調査して、彼らの発病が、単に登山の経験の多少で左右されるものではない点が理解できた。この合宿では、まったく同じスピードで登り、同様の条件下でキャンプしていた1・2年生はほとんどその症状を示していないのである。

<註>、昭和58年6月30日発行の毎日新聞夕刊いぶにんぐフィーチャー欄に、「山の“ポックリ病”急増」の題名で肺水腫と推定される病気で死亡した事故例が挙げられ、一部を引用すると、  
—まだ新しい病名、研究—

山での病死を、高地肺水腫(しゅ)、高地脳浮腫という聞き慣れない病状名との関連で考え始めたのは、まだ新しい。これらの病気は低酸素、低圧、寒冷など高地環境の中で、肺や脳の細胞の内外に水分が異常に増加して機能なくなり、呼吸困難や意識障害が起こり、重症の場合は死亡するという怖いものだ。高山がないわが国では、登山家も医師もこれまで関心が低く、長野県松本市の信州大学医学部第一内科(草間昌三教授、呼吸器系)など、数機関が研究を進めているだけ。

ところが、研究が進むにつれ、これまで急性肝炎<急性肺炎の間違いであろう一松永註>、心不全の病名がつけられたり、単に凍死とされていた死者の中に、かなりの割合で高地肺水腫などが含まれていると推定されるようになった。(中略)

肺水腫などが引き起こされる過程には不可解な点が多い。一諸に行動している仲間にはなんの異常もないのに、突然、1人が発病したり、これまで何回も登って異常のなかった人が、たまたま倒れたケースもある。わかっているのは、健康な登山者で10代後半から20代の発病が多いことだ。女性よりも筋肉質の男性に発病が多いと見る医師もいる。夜行列車で山に出かけ、睡眠不足のまま登山している人にも発病が多い。

と述べ、予防策としては基礎体力作りが肝要であると結論づけている。

私は、富士山での事故直後から低い高度での肺水腫の発病と進行には気象条件が深く関わっているだろうという自分の考えを裏付けるものを探して来たのであるが、医学的な文献に気象問題をはっきり取り上げたものは遂に見付けることができなかった。もし可能ならば、医学研究者の方々には、患者に対して発症時の天候や行動のパターンなどを審問し、できるだけその関連性からも発病の原因を検討して欲しいものだと思うのである。

結局、私は、アメリカでは有数なクライマーである友人の1人が以前、冬期のレーニア山(約4,300メートル)を登山中、悪天候下で肺水腫症状を呈し、非常に危険に陥った例を知っていたので、アメリカ山岳会の毎年発行する「Accidents of North American Mountaineering(北アメリカ登山に於ける遭難事故)」を調べてみたのである。この高所肺水腫による事故の発生は、もちろん、アラスカのマッキンリーでもっとも例が多いが、アメリカの北西部のカスケード山脈やグランド・テトン周辺では、3,000メートル台から、それ以下の高さでも事故例が予想以上に多く、それも、好天乾燥時ではなく、濃霧中の強風、低温度などの気象条件が関与していると思わせる例をいくつか見付けたのである。

このレポートの1976年版には、「低所に於ける肺水腫」として、氷点下4℃、風速13メートルの風雪中、カルフォルニアのソウトゥース山城の2,530メートルで発症した例が報告され、

「肺水腫は年令的に境界がなく、低所で発症する」と解説している。

また、1978年版には、'77年の事故に対して、

「今年の肺水腫の事故は少ないが、たとえば、8,900フィート(2,700メートル)とか、10,000フィート(3,050メートル)の高さでそれらが発生している点に注意すべきである」

という編集者の注解が述べられている。富士山の遭難事故を、私が「岩と雪」誌上に発表したのは同じ年であったが、日本の登山界や登山医学界で興味を持たれた人々は少なかった。

ちなみに、前述の友人は、事故当時40才をこえていた。K<sub>2</sub>やチョモランマ登山をはじめ、北アメリカ山域でもきわめて数多くの積極的登山を続けて来たエキスパートである点、単純に、初心者や、体力的な弱者だけがこの病気にかかり易いと思うのは錯覚であるともいえよう。むしろ、ある場面では、肉体的な強さとは関係のない要因、低圧・低温・強風・高湿などが影響して、有為の登山者を倒す引金になる危険があると思ふべきではないだろうか。

話がややずれるが、最近、私はこれに関してマッキンリーでの事故例をいま一度調べてみた。そして、この10年ほどの間に、アメリカ国内はもちろん、全国からこの山に挑戦しながら、遭難事故を引き起こした遠征隊が約80隊あるのを知った。もちろん、世界各国からの隊の事故例合計数である。

私が驚いたのは、その中で12隊、約15%が日本からの遠征隊であり、そのほとんどが、高所肺水腫を理由とする遭難か、それに関連した事故であった。これらには、植村直巳氏の例を除いて、登山のスピードが速すぎたという解説が付されたり、あるパーティーでは、登山経験の不足を要因とされて

ている例もあった。

日本隊は、このように同一の目標に対してほとんど同様の登山方法を行いながら、実はまた、ほとんど同じパターンで遭難事故をひき起こしているのである。何故であろうか。

日本では遭難事故を引き起こした隊が、それを恥として重要な原因をかくしたり、特に死者をかばおうとする気持もあってか、事実を正確に発表することを意識的に避けたがる例も多く、また、外部からも、よそ事として、問題点を追求する努力をしたがらない傾向も強い。マッキンリーの遭難だけでなく例えば、雪崩による遭難でもそうであるが、本来、もっとも重視すべき事故例を他所ごとであるというだけの理由で無関心で過ごすことが、同じような形の遭難を作り出す大きな要因になっているのではないのだろうか。

私が、自分が、医学や気象学からは門外漢であることを十分承知している。多くの点を、その分野の専門家に教えていただいたものの、この文章もまた、専門的に見れば明らかに独断的誤りが多いと見られる向きがあろう。それを承知で私がこれを登山研修に掲載していただく理由は、私が専門の研究者ではない一介の登山者だからである。

過去、登山の医学にせよ、山の気象学にせよ、また、雪崩であれ、装備や技術の問題であれ、その分野でいえばその研究の成果もあり、わが国登山界への貢献も大きなものであったといえよう。

しかし、この10年ほどの間の自分なりの経験の中で考えると、これらの研究が、個々にはそれぞれ深く掘り下げられて学問的ではありながら、本来、人間が自然の中で活動するスポーツという点で緊密に関連してくるはずの他の分野の研究について触れることも触れられることも少く、実は、きわめて独善的に存在しているのではないかと感じて来たのである。そして、それを実際の山登りの状況に当てはめて考えてみると、明らかに、視点のずれ、または判断のずれがあるのではないかと思えてならないのである。実際の山は、装備や体力だけで登られるものではない。また、気象遭難などという表現で済まされる単純な遭難事故もなく、前述した総ての事柄が密接に関連していることは誰れでも理解できる筈である。

これからの登山の問題点を考える時、登山を指導する者、また、その安全について研究する者がおしなべて、単純な登山経験者であったり、狭い範囲のスペシャリストでよしとしてはならない。山の自然と登山者である人間に、関わる多くの事柄に興味を持ち、自ら研究する姿勢を忘れないことが大切ではないだろうか。

## 登山と寒冷

柳沢昭夫

高い所に登るほど、気圧が低下するが、同時に気温も低くなる。登山は、低圧、低温下のスポーツである。よく知られているように、日本付近の緯度では、100 m登るごとに、約0.6℃気温は低下する。つまり、海拔3,000 m級の山岳では、0 m付近より約18℃低い。

ことに、冬の北アルプス主稜線では-20℃～-30℃になることが多い。当然のことながらヒマラヤ等の高所では、寒さは厳しく、冬期ヒマラヤでは、4,000～5,000 m付近のベースキャンプでさえ-30℃にも及ぶ。

風は、体熱を奪う要因で、通常、風速1 m/秒につき、約1℃気温が下ることと同じと言われている。冬の北アルプスを例にとると、季節風の影響で主稜線では10～20 m/秒の強風日が多い。理屈でいえば、実際の気温より、10～20℃低い気温に対処することになる。また、冬のチョモランマ北壁にアタックしたチームの話によれば、ジェットストリームの影響で、寒気と風は、想像を超えたすざましいものであったと聞く。もちろん、そうした環境に対応するための特殊な衣類や装備を開発し、使用しても、強風の日には行動不能であったと聞いている。

寒冷な環境下では、濡れた衣服を身に付けている場合、あるいは大気中の湿度も、身体にダメージを与える大きな要因になる。大気中の水蒸気量は、気温の低下と共に飽和水蒸気量が下がるので、水蒸気の絶対量そのものは低くなるが、湿度そのものは、特に降雪中はおそらく100%に近いだろう。同様に、飽和水蒸気量が低いので、テント、雪洞など居住環境では、水蒸気は、たやすく飽和状態を超え、余分な水分は水滴や霜となって衣服や寝具を湿らす。そうした生活空間はもとより、雪や雨、あるいは激しい登山活動による発汗で湿った衣類、濡れた身体から気化する水分はぼう大な体熱を奪う。想像するに、条件が劣悪な場合は、行動中と同じ位のエネルギーが消費されているのではないだろうか。その上、テントや雪洞内は、ある種の、密封された空間である。したがって、空間の水分が飽和状態であれば、気化水分はまた水滴となって、衣類や寝具を湿らす。冬山ではテントや雪洞の壁や天井がべっとりと湿る経験を誰もが持っているだろう。そして、ストーブの燃焼を停止したとたん急激に冷え込み、空気中の水分や衣類、寝具にしび込んだ水分は再凍結する。

さらに、低圧環境下における運動は、厳しい呼吸をとまなうので呼吸筋が消費する大きなエネルギーの外に、呼気とともに体外に排出される水分に併って一緒に持ち出すエネルギーは相当な量になるのではないだろうか。大気中の水蒸気量はどうかであれ、体内からの水分で補充され、肺胞内の空気は湿度100%の飽和状態である。そうした空気が、呼気とともに排出され、再び吸入された空気は、また飽和状態まで湿らされるので、呼吸が激しくなればなるほど、体内から失なわれる水分とともに、

ぼう大なエネルギーを喪失してゆく。

こうした、寒冷、高湿度、風、低圧環境の条件は、単なる運動として消費されるエネルギー以上に、奪いとられる体熱に対する十分な対策が必要となる。高所登山では、ともすれば高所順応、つまり低圧環境にいかん適応するかを中心に考えやすいが、ここでは、奪いとられる体熱、ことに寒さにどう適応するかを考えてみたい。

経験的ではあるが、厳冬期よりも、晩秋や初冬の山の方が寒いなあと感じることが多い。むしろ、ピバークの際など、厳冬期の方が寒気が厳しいにもかかわらず、しのぎやすいとさえ感じることがある。また、わずか3～4日の冬山登山であっても、下山後、特に就寝時、暖かさを感じることも多い。ときとして暑く、寝苦しいとさえ思うことがある。こうした現象は体が寒さに適応したからではないだろうか。

故郷の信州とここ富山では、おおよそ8℃位信州の方が低温であるが、富山に住んだ年は非常に暖かい所と思ったし、事実、かなり薄着で過ごすこともできたが、2年目からは非常に寒く思うし、子供達の薄着姿を見ると、なにか耐寒性に違いがあるように思える。

多数の研修会参加者の中には、同条件下で手先の冷たさを訴える者と、そうでない者が確かにいるように思われる。これも、寒冷に適応できた者とそうでない者の差であろうか。

一度凍傷に犯された者は、再び凍傷にかかりやすいといわれるが、凍傷の経験者は、末梢の皮膚温の低下が確かにはやいように思われる。こうしたことは、寒冷にさらされたとき、凍傷経験者はそうでない者より、防衛機能が素速く働いて、皮膚温をさげ、警告を出すのか、また、産熱活動に素速くはいるのか、あるいはその逆なのか、つまり寒冷に適応しやすいのか、逆にしにくいのか、非常に興味ある現象である。

一般に、生存限界は、酵素、タンパクなどの生存限界より狭く、酵素の変性、不活性化等の限界、あるいは細胞レベルでは、カリウムやナトリウムイオンの細胞膜からの漏出やATP（アデノシン3リン酸—身体活動のエネルギー源）の合成ができなくなる前に、中枢神経系の統合機能が故障して死亡するといわれている。人間は環境が変化しても、身体内部の恒常性を維持する調節機能が働く。つまり、体温、血糖、体液の電解質濃度などを一定に保つ調節機能が働いて、内部の恒常性を維持するが、この機能も限界を超えると内部の恒常性を維持できなくなる。寒冷下では、体幹内部の恒常性を維持することに重点が置かれ、むしろ血液は体熱を運搬しているのも末梢部は、皮膚や皮下組織の血流量がいちじるしく減少し、体熱の放散を防ぐ。その結果、末梢の皮膚温は10℃付近まで下がるといわれている。

寒さにさらされて起きる最初の反応は、皮膚血管の収縮とふるえによる産熱活動である。伸筋、屈筋がともに収縮と弛緩を繰り返し、基礎代謝量の2～5倍の熱を生み出すと言われている。しかし、ふるえによる産熱は、比較的からだの表面に近いところで行なわれ、手足の末梢部分への血流が増加

する上、皮膚表面近くの空気を動かすので対流を促進し、放熱が大きく、最も効率的な産熱活動とは言い難い。事実、ある程度寒さになれると、ふるえによる産熱活動に取って変わる非ふるえ産熱活動に進む。この変化に重要な役割をはたすのは、内分泌腺で、関係するホルモンの分泌が増加し、寒冷に対する適応を進め、新しい定常状態が成立すると、ホルモンの分泌は正常にもどる。

寒冷時、産熱亢進に重要だと考えられる甲状腺ホルモンは、寒さにさらされて1～2週間で最大の分泌活動を行い、4～8週間でしだいに正常にもどる。副腎皮質ホルモンも同様な活動形態を取るといわれている。ことにノルアドレナリンは、交感神経に作用し、末梢血管を収縮させるとともに、貯蔵脂肪を分解し、遊離脂肪酸の血中への放出作用をうながし、体熱の発生を増加させる。

乳酸脱水素酵素（LDH）にはH型とM型があり、H型は好気性代謝に、M型は嫌気性代謝にそれぞれ機能する。寒冷に適応すると組織活動はしだいに好気性の代謝に移行するといわれている。

夏やせ、あるいは天高く馬肥ゆる秋などと言われ、気温の高いときほど食物の摂取量は減少し、低いときには摂取量が増大する。一般に、寒いときは脂肪食を好み、脂肪は耐寒性の増大に有利であると考えられる。つまり、寒冷に対する産熱活動に脂肪が利用される。脂肪組織には、白色と褐色の2種の組織があり、単なる断熱組織としてあるだけでなく、褐色脂肪組織は白色組織に比べて血管や神経分布が豊富で、活発な代謝が行われ、寒冷時の体温調整に大きな役割をはたす。褐色脂肪組織には大量のノルアドレナリンが含まれており、ノルアドレナリンが脂肪組織の代謝を高め産熱効果を大きくする。

体温は、環境の温度変化に対応して産熱と放熱のバランスを取って一定に保たれる。寒冷下では、代謝を亢進して産熱量を増加する機能と環境と身体中心部との間の断熱性を増し、放熱をおさえる機能を持つ。仮に、産熱だけに体温の維持をたよると、極端な低温下ではぼう大なエネルギーが必要になる。しかも必要なだけの熱を生みだすことができない。したがって、寒冷下では産熱機能が亢進するだけでなく、末梢血管が収縮し、血流が減少し、体熱の放散を防ぐ断熱層を形成する。皮下脂肪層はこうした断熱効果を高めるが、逆に暑いときは皮膚血管が拡張し、脂肪層を通して皮膚表面の血流量が増加する。このとき脂肪層は、放熱のさまたげにならない。

体温を保持するために、寒冷下では代謝が亢進するが、最大代謝量は基礎代謝量の約10倍で、その約75%は筋活動によって生みだされる。寒冷に対する最初の反応であるふるえによる産熱でも、およそ基礎代謝量の2～5倍の熱を生みだすといわれている。ついで非ふるえ産熱機能が亢進し、体内で脂肪の燃焼が増加する。寒冷になれた者の方が、そうでない者よりも脂肪の燃焼を産熱に利用している。ちょうどトレーニングを積んだ者は、そうでない者よりも脂肪を利用しやすいのと同様である。

#### 寒冷と障害

寒冷にさらされ、全身が冷却されると、末梢血管に強い収縮があらわれ、血液の粘性が上昇する。さらに冷却が続くと、体温が低下し、それにもなると心機能が衰弱する。幹動脈でなんとか保もた

れていた血流が減少し、血圧は急激に低下する。直腸温で30～27℃まで下がると意識を喪失するといわれている。やがて、心拍数、呼吸数ともに減少し、死に至る。同じ寒冷でも、大気より冷水にさらされると分子量の関係で、冷却が大きく急速に低体温症を引き起こす。

酸素の消費量は、寒冷下では急速に増加し、30～40分後には安静時の5～6倍になる。同様に、肝臓のグリコーゲンが放出され、血糖値は正常値より4倍も上昇する。しかし、低体温が長びくと血糖値は低下する。

体温の低下とともに動脈血及び静脈血の酸素含有量はすこし増加するが、血液の酸素量が増えても、血液から細胞へ移行しにくくなるので、組織への酸素供給量が増加するわけではない。

寒冷が呼吸中枢に影響して呼吸不全や循環障害が起きると、血中のCO<sub>2</sub>が急速に増加しアチドージス（血液が酸性に傾くこと）を引き起こす。血漿が酸性にかたむくことは、酸素とヘモグロビンの親和性が低下し、毛細血管の血流と透過性がよくなる側面も持つ。

凍死にいたるおそれのある障害は心臓と呼吸機能の障害である。そうした場合、酸素吸入をはじめ、人工的に循環と呼吸を保持することが極めて大切である。

低体温により、カリウム／ナトリウム比の低下と呼吸障害による酸素欠乏により様々な障害があらわれるが、特に心筋に酸素が欠乏し、電解質のバランスがくずれると心室細動が起きる。低体温による呼吸筋の硬直が、さらに酸素欠乏を助長する。状態が悪化すると毛細血管の透過性と体液の<sup>しん</sup>滲透圧の変化により、肺水腫をはじめ、全身に浮腫が見られると言われている。

凍傷は、寒冷が最大の要因であるが、濡れた衣類を身に付けていたり、シュタイクアイゼンの締め過ぎなど局所的な圧迫による循環の阻害がそれを助長する。また、酸素不足による体液の電解質のバランスの崩壊、ヘモグロビンの増加や脱水による滲透圧の変化が一層助長する。

寒冷では、末梢血管が収縮し、血流が減少するので、局所の冷却をいっそう速めることになる。皮膚温、約15℃で酸素欠乏によるチアノーゼがあらわれ、約10℃で赤紫色になり、それ以下では明るいピンク色になると言われている。これは、低体温によりヘモグロビンと酸素の親和性が増すことと、組織の酸素消費量の減少により、血液の酸素含有量が増加し、それがすけて見えるからである。

10℃以下になると、しびれ、触覚と痛覚がなくなる。時間の経過とともに、小血管の透過性が増大し、血漿及び赤血球が組織に浸出する。やがて、小血管内で赤血球がかたまり血流障害が起こる。その結果、組織は酸素不足により壊死に至る。一方、細胞間に氷が形成されると細胞内の水分を引き出す。そのため細胞内の電解質とタンパクの濃度が上昇し、タンパクが凝固し損傷する。

#### 寒冷対策

寒冷に対処する第1は、暖かい衣服を着用することである。基本は、風をさえぎることと動かない空気を着ること、つまり対流による熱伝導を防げれば、空気は非常に優れた断熱素材である。羽毛やウール製品は、閉じ込めた空気含有量の多い素材である。帽子は、最近わずらわしいのか被らない人

が多いが、頭髪で保護されているとはいえ、頭部の冷却は相当のダメージを与えることもある。暖かい空気は衣服の中を上昇し、首のまわりから逃げてゆくので、ヤッケのフードを被ったり、首にスカーフをまくなどは効果的な保温対策である。きゅうくつな靴はさけ、靴下や手袋類は、できるかぎり乾いた物を着用する。凍傷の要因の多くは、靴が小さかったり、ひもの締め過ぎで血行を阻害していたり、手袋や靴下が湿っているときに、寒冷や強風にさらされた場合である。ことに、冬期の岩壁登はんは、長時間小さなホールドに立ち続けて確保することが多く、寒冷にさらされるうえ行動による産熱がないので、手足の冷たさはもちろん、非常に寒い。手袋は濡れ易いのでスベアを十分に用意したり、靴ひもの締め過ぎなどに細心の注意がいる。もちろん、暖かい衣類が必要だが、身体の動きをできるだけ防げないものでなければならない。衣服や装備を研究、工夫することは大事なことだが、最も基本的で大切なことは、寒冷に対処する身体を準備することも大切なことである。

寒冷下の長時間運動はぼう大なエネルギーが必要になる。十分な食事を取ることに栄養がたよりがちな長期の海外登山では、不足する栄養素を、例えば、ビタミンCやEの類は錠剤を活用してでも十分に補給したい。ビタミン類は、補助酵素的な役割を果たすので不足は致命的でさえありうる。短期間の山行ならば、ハイカーボン食（炭水化物食）を活用することは一理あるが、長期間の遠征ではバランスの取れた食事を十分食べることが最も大事である。脂肪食は好ましくないとか、ハイキャンプ食のエネルギー不足はやむ得ないとかの意見もあろうが、食事の摂取能力にはかぎりがあるので、まず基本には、毎日の栄養補給を十分に行うことを前提にして、その上で、食欲減退やハイキャンプ食での不足をどう解決するかを考えるべきである。

高所登山、特に、ポーラーメソッドで展開する場合は、トランスポート量の関係があって、ハイキャンプ食のカロリーが不足勝ちになる。また、ハイキャンプでは食欲が低下し、必要カロリーを摂取できない側面もある。他の競技スポーツ者の摂取量と比べると、一般に登山者の食物摂取量は少ないように思える。日頃のトレーニングが不足し、沢山食べる食習慣が身に付いていないのではないだろうか。1日5,000calの摂取はできないので、ハイキャンプは、その半分位の食糧計画でよいのではないかと考えることもできる。しかし理想的には、十分な栄養補給が必要である。高所の影響で食欲不振、睡眠不足、疲労の蓄積等いわゆる衰退現象が見られるが、こうした現象を少しでも防ぐため、居住環境を快適にし、適切なローテーションやタクティクスの組立、補給と休養の十分な条件を整えることが登山の成功につながるのではないだろうか。言うなれば、遠征食をできるだけ日常食に近付ける努力が必要だと思う。その上で軽量化を図り、保存性を高める工夫をする。最近では、軽量化のみ重視する傾向にあるが、根本的には順応とともに衰退を防ぐポイントは栄養摂取と休養の問題が重要である。とは言え、短期速攻型登山はこの限りでなく、軽量化が疲労や衰退を防ぐ上で最優先条項かも知れない。軽量化は、結局できるだけ無駄な部分を取りさることと、食物中の水分を抜くことにつきる。ただし、総合的に考えないと、ある部分での軽量化ができて、それを補うために他のところで重量



が増加すれば意味がない。不十分な食事を覚悟の上での軽量化によるスピード優先のメリットより、担荷力をつけ、適切な食糧計画による重量増加の方が総合的にはメリットが大きいかも知れない。

一定量のカロリーを確保し、なお栄養がかたよらないためには、消化系に負担が多いからと避ける人も多いが、脂肪やたん白分の多い食事でもかまわないと思う。

寒冷はまた、高所の影響と相乗して電解質のバランスを崩しやすい。したがって、水分の摂取は非常に大切になる。お茶、コーヒー、スポーツドリンク、スープなど水分摂取に心掛けたい。

一方、低圧、寒冷環境に適応するには、基本的には身体的条件による。したがって、トレーニングを積み重ね、心肺機能を向上させることが基本になる。ことに酸素の取り込み口にあたる呼吸機能を中心に、取り入れた酸素を輸送する心機能を強化し、毛細血管の発達、あるいは細胞レベルでの酸素の取り込み能力を高める持久的トレーニングが基本的で、しかも、最も重要な課題になる。こうした機能は、短期間のトレーニングでは意味をなさない。長期的展望のもとに科学的トレーニングを継続してはじめて身に付けることができる。多くの経験を積み、総合的な判断力を養い、技術の向上を図るのは大切なことである。それとともに、心肺循環系機能の向上を図るハードなトレーニングを日常化しなければ、経験の積み重ねだけでは、新しい課題の解決する方向性を見出すことはできない。ことに海外遠征ともなると、事大主義に構えて、準備期間中、長いときには1～2年もの間、準備会、装備、食糧の調達、渉外や雑用に追われ、山行はおろか、トレーニングさえ満足に実施せずに出かけるチームさえある。最も大切な事は、登山者のレベルアップを図ることである。伸び盛りのクライマーにとって、どんなに優れた遠征であろうと、大義名分であろうと、一年間の山行とトレーニングを棒に振ってまで参加する意義のある遠征はありえない。大遠征隊であろうと、全国からの選抜チームであろうと、諸準備は無駄を省き、スマートに行きたいものである。装備や食糧の準備も大変なことであるが、それに追われてしまうと、諸準備こそが遠征であると錯覚さえ起こしかねない。

独断かも知れないが、クライマーが力をつけて行くのは、冬期登はんの実践と日頃のトレーニングである。しかしながら、それから遠ざかった遠征クライマーが多いのも今日の現実かも知れない。長期的展望のもとにマラソンの中山選手のようなハードトレーニングと激しい登はん活動を積み重ねて遠征を組みたいと願うのは、決して私一人ではないだろう。

# 富士山登頂と山頂短期滞在中の 安静および運動時生理的応答

筑波大学体育科学系運動生理学研究室

浅野 勝己

## I. はじめに

人間の低圧低酸素環境における安静および運動時の生理的応答に関する研究には、低圧シミュレーターによる方法と実際の高所滞在による両方法が用いられて来ている。前者は人工的に温度、湿度および高度設定を自由に調節できる利点を有するが、自然環境下で長時間にわたり測定のできる後者の実地研究には及ばないのである。欧米には標高4,000 m級の山頂に高所医学研究所が常設されており、高所順応や高所トレーニングに関する研究が系統的に進められている。しかしわが国にはこの種の研究所は設けられていない。

そこで当教室では従来の低圧シミュレーターによる低圧低酸素環境下の運動生理学研究に並行して、実地の高所医学研究を行うことを企画し1986年度より富士山頂滞在中の安静および運動時生理的応答の研究を開始したわけである。富士山頂（標高3,776 m）の大気圧は平地の約60%（480 mmHg）であるため、肺胞の酸素分圧は平地の100 mmHgに対し約60 mmHgに減少している。これは平地で約12%の低濃度酸素を吸入する状態に相当しているために、体内で酸素需要の高い脳および心臓の酸素不足をもたらし、頭痛や心拍高進などの高山病症状が現われるのである。このような低圧低酸素環境における安静および運動時の呼吸循環血液系に及ぼす生理的応答について、登山前、山頂および下山後の変化を中心に検討<sup>1)</sup>したい。

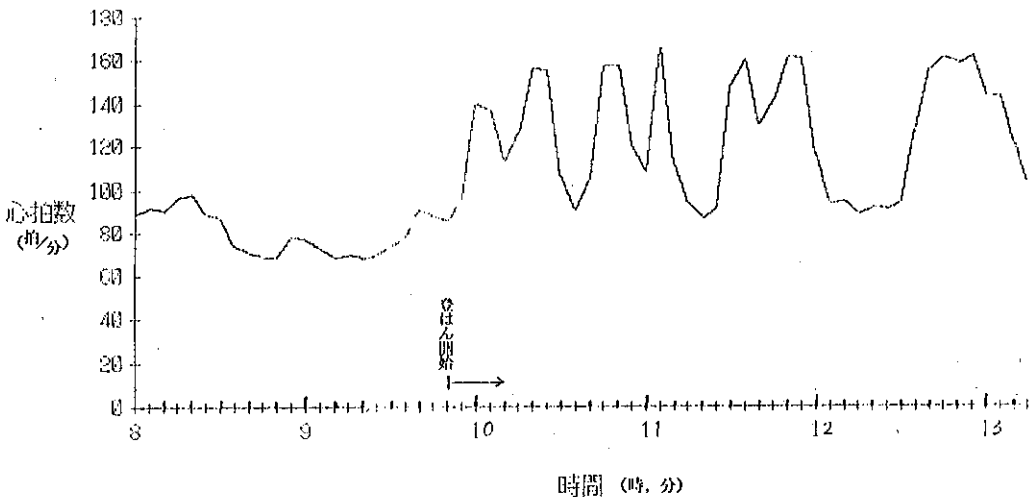


図1. 富士山登頂時の心拍数変動 <被検者K.M. (22才)>

## II. 登山時、山頂滞在時および下山時の心拍数応答

ホルター心電計（フクダ電子製）を装着し、18日朝の登山前約2時間、登山開始より頂上までの約5時間および頂上滞在中（18日午後～21日昼まで）さらに下山時について3泊4日間にわたる連続的な心電図記録をK.M. (22才) とK. A. (50才) の男子2人について実施した。

### 1) 登山時および下山時の心拍数変化：

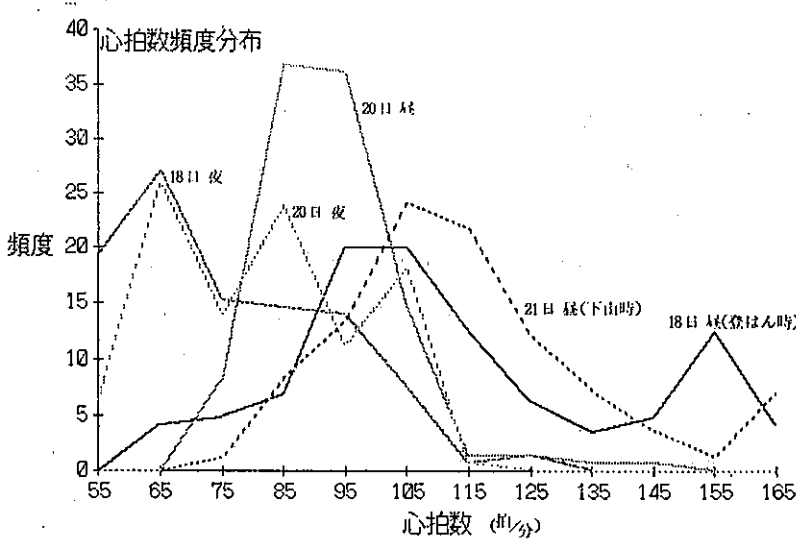


図2. 登頂時、山頂滞在中および下山時心拍数の頻度分布  
 <被検者, K. M. (22才)>

図1は男子K.M. (22才) の登山前および登山中の心拍数変化を示している。登山開始地点は5合目(標高2,500m)であり頂上までの約1,280mの高度差をおよそ15kgの荷物を背負い約5時間を要して登はんしている。数回におよぶ休息のために心拍の上昇下降を繰返しているが、最高水準では約165拍/分に達している。また当人の心拍変化のヒストグラムをみると、18日の登はん時には約100拍/分と約155拍/分をピークとする2峰性を示している(図2)。図3には男子K.A. (50才) の心拍数ヒストグラムを示したが、登はん時には約85拍/分と130～135拍/分をピークとするなだらかな上昇傾向で

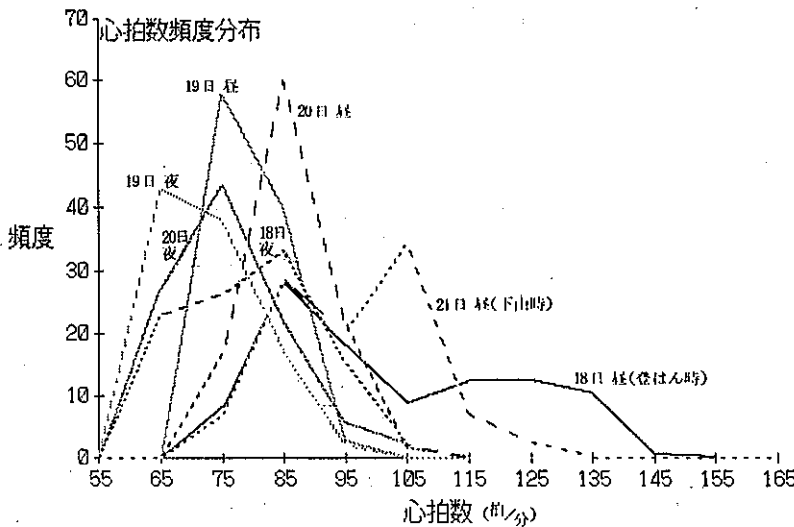


図3. 登頂時、山頂滞在中および下山時心拍数の頻度分布  
 <被検者, K. A. (50才)>

あり、K.M. に比べ心拍数高進は緩やかである。これはK.A. の荷重がK.M. の約  $1/2$  の軽量であった為と考えられる。一方、下山時では21日午後約1時間半で下山したが、K.M. とK.A. 共にヒストグラム上で105～110拍/分の一つのピークを示している(図2,3)。すなわち下山時の心拍数変化は、登はん時に比べ明らかに低水準にあることがわかる。

上田ら<sup>5)</sup>(1986)のハケ岳(2,400 m)登はん時心拍数変化の研究によると、21～22才の男子学生4人が荷物10kgを背負い1,900 mの地点より約2時間を要して頂上に至るまでの心拍数は135～140拍/分であり、下山時では1時間40分を要し、150～160拍/分を示し、下山時が登はん時より高い傾向を示したという。登はん時の心拍数は、本研究の値とほぼ同等であるが、下山時については逆の傾向にある。これは上田ら<sup>5)</sup>の登はん時に曇りで、下山時に強雨であったという気象条件が何らかの影響を及ぼしていた為とも考えられる。本研究では登はん時および下山時ともに快晴無風の気象条件であった。

## 2) 頂上滞在時の心拍数変化:

18日の夜、19日の昼、夜および20日の昼、夜(K.M. は19日の昼、夜の記録なし)についてK.M. とK.A. の心拍数ヒストグラムを示したのが図2,3である。18日夜と19日夜は兩人とも約65拍/分のモードであるが、20日夜では兩人とも約75～85拍/分を示し上昇傾向にある。また19日昼と20日昼ではともに75～95拍/分のモードを示して上昇傾向にあり低酸素による影響および運動負荷による交感神経の高進傾向が示唆された。

## Ⅲ. 山頂滞在中安静時の生理的応答

とくに定期的トレーニングを行っていない健康成人男子5人(22～50才、平均33.4才)(表1)について登山前、山頂滞在中および下山後の安静時生理的応答を経日的に示したのが図4,5である。まず山頂到着直後に動脈血酸素飽和度(SaO<sub>2</sub>)は、平地の98%より84%に急減しその後やや回復傾向にあるが滞在中は約88%の水準を持続し、平地帰還後98%に回復している。つぎに呼吸数(RR)および心拍数(HR)は、山頂到着後に急増し各18回/分、92拍/分を示し平地の値より30～40%高い値である。

表1. 被検者の身体特性と負荷強度

Subject	Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	Load (Walt)		
KM	22	176.0	65.5	125.0	175.0	200.0
TM	27	169.0	65.0	75.0	100.0	125.0
KH	29	164.0	55.5	100.0	125.0	150.0
YK	39	170.4	61.0	100.0	125.0	137.5
KA	50	166.5	69.5	100.0	125.0	162.5
Mean	33.4	169.2	63.9	100.0	130.0	155.0
S. D.	10.0	4.1	4.6	15.8	24.5	25.7

その後滞在中、漸減傾向にあるが平地よりも高い水準にある。つぎに拡張期圧(DP)は登山前、および下山後も変化はないが、収縮期圧(SP)は山頂到着後低下し、その後滞在中経過と共に

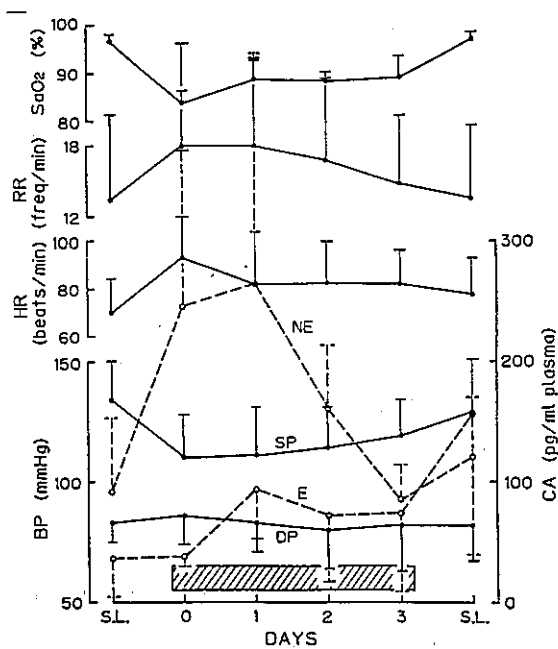


図4. 登山前, 山頂滞在中および下山後の呼吸循環血液ホルモン系の経日的変化

上昇する傾向にあった。一方, 血中ノルエピネフリン (NE) は到着後から翌日にかけて平地の約2.5倍の急増を示した。またエピネフリン (E) はやや遅れて滞在1日目より増加し, その後一定値を示し, 下山後に増加を示している。低圧低酸素環境滞在時にとくに血中および尿中のノルエピネフリンの急増することは, Cunninghamら<sup>3)</sup>やPaceら<sup>4)</sup>の報告と一致するが, これ

による交感神経高進が心拍数および呼吸数の上昇をもたらしているものと考えられる。つぎに登山前, 山頂滞在時および下山後の安静時血液性状の経日的変化を測候所職員5人(20~35才, 平均28才, 山頂滞在3週目)の値との比較で示した(図5)。山頂滞在時平均値を登山前と比べると赤血球数(RBC)は約4%, 血色素(Hb)は約5%, さらに血球容積比(Hct)は約4%それぞれ減少傾向にあった。これらの各項目は下山後に共に回復傾向を示すことから, 山頂におけるこれら各値の低減は, 動脈血酸素分圧低下の骨髓細胞への血球異化促進作用によるものと考えられ, 同時にこの結果としての血漿量の増加傾向は山頂での一回拍出量の増大をもたらすものと思われる。なお山頂に3週間滞在中の測候所職員5人の各血液性状値は, 本研究の5人の滞在中各平均値に比べ各値とも約8~10%高値を示している。これは山頂における高所順応を獲得した結果と考えられる。

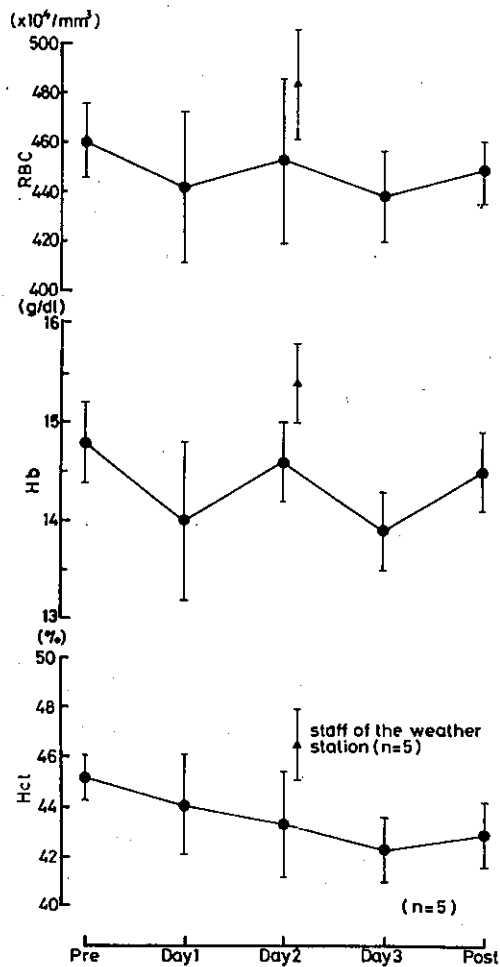


図5. 登山前, 山頂滞在中および下山後の安静時の血液性状の経日的変化(測候所員の値との比較)

#### IV. 山頂滞在中運動時の生理的応答

##### 1) 方法と結果:

運動負荷テストはモナーク社製エルゴメーターを用い12分間のペタリング (50rpm) を行った。すなわち負荷強度は4分間毎の負荷漸増法により、運動開始後4分間は平均100 watt (3~4分目で心拍数120~140拍/分)、つぎの4分間は平均130 watt (7~8分目で140~160拍/分)、最後の4分間は平均155 watt (11~12分目で160~180拍/分) の各負荷を設定した (図6, 表1), このテスト

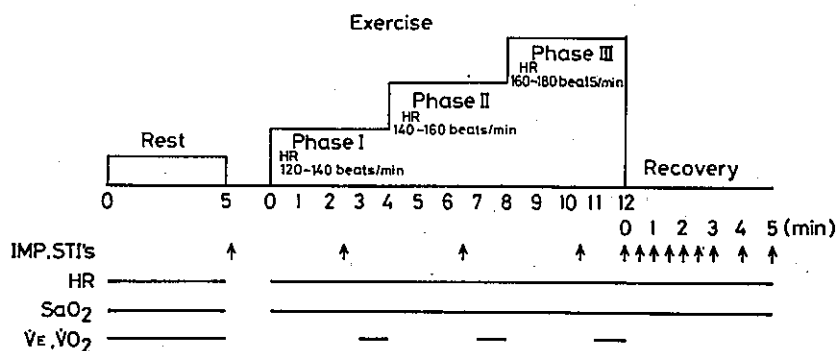


図6. 登山前, 山頂滞在中および下山後の運動負荷テスト・プロトコール

を登山前および下山後は温度21°C湿度60%の本学体育科学系環境制御室で行い, また山頂では測候所内仮設庁舎を用い平均気圧485.2 ± 1.4 mmHg, 21°Cおよび50%の低圧環境において実施した。また本測定は山頂滞在中および下山後は2~3日目に行った。測定項目と測定時点は図6に示した。酸素摂取量 (VO<sub>2</sub>), 換気量 (VE) および (RR) はダブルスバグ法により呼吸ガスの質量分析計による分析から求めた。心拍数 (HR), 一回拍出量 (SV) および心拍出量 (Q) は, インピーダンスカルディオグラフィによるインピーダンス法により求めた。また動脈血酸素飽和度 (SaO<sub>2</sub>) はBioxIIIを用いクリップ状の光学プローブを耳介に装着して1分毎に測定した。また身体作業能力 (PWC<sub>170</sub>) および予測最大酸素摂取能 (VO<sub>2</sub>max) は運動時各3段階負荷の最終1分目の各心拍数と運動強度から最小自乗法による回帰式を求め心拍数170拍/分時の運動強度 (PWC<sub>170</sub>) を算出

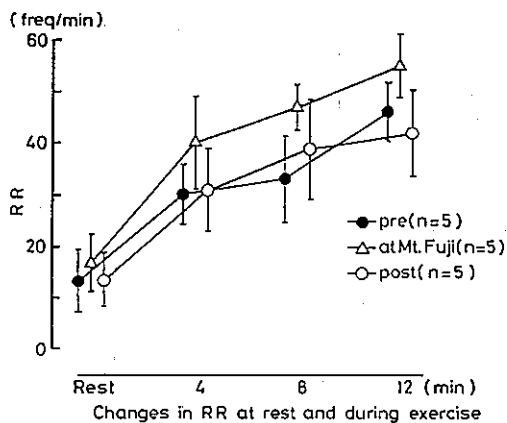


図7. 安静時および運動時呼吸数変化の比較

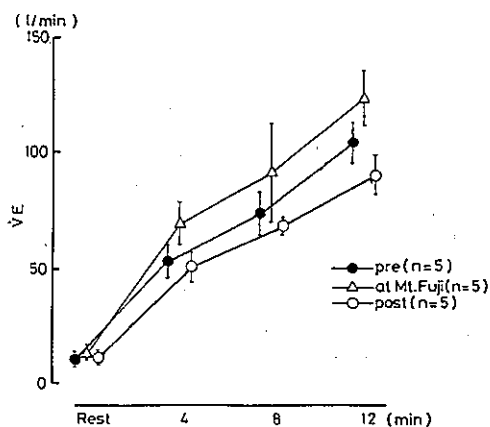


図8. 安静時および運動時換気量変化の比較

した。またこの心拍数と運動強度をオストランド・1モグラム<sup>2)</sup>に代入して予測 $\text{VO}_2\text{max}$ を求めた。

まず呼吸数(RR)は、安静時で登山前と下山後が13.5~13.6回/分ではほぼ同等であるが、山頂では平均17回/分を示し増加傾向にある。一方、運動時には登山前と下山後は各負荷段階ともほぼ同等の傾向を示し、11~12分目でも各平均46回/分と43回/分であった。また山頂においては各負荷段階とも約10回/分の高値を示し、11~12分目では平均55回/分で登山前に対し約20%の増加傾向にある(図7)。つぎに換気量(VE)は安静時には各3回共にほぼ同等な10~14 $\ell$ /分を示した。運動時には山頂で最高値を示し、11~12分目で平均123 $\ell$ /分に達している。この値は登山前に比べ約20 $\ell$ /分多

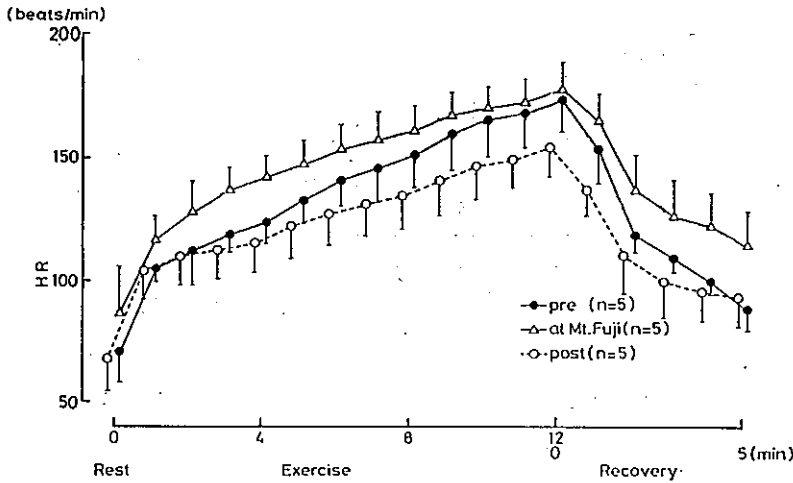


図9. 安静時および運動時心拍数変化の比較

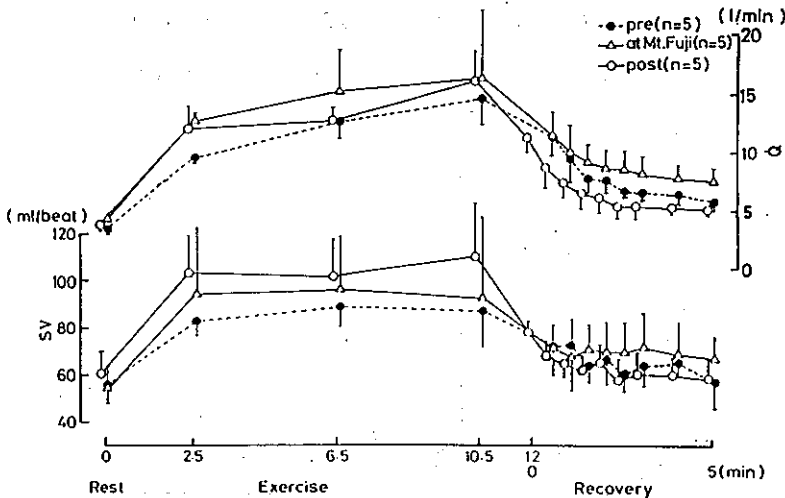


図10. 安静時および運動時一回拍出量と心拍出量変化の比較

く約20%の増加傾向を示した。下山後には山頂時に比べ約25%低減傾向にあった(図8)。つぎに心拍数(HR)は山頂において安静時では約15拍/分運動時では8分目までは10~15拍/分それぞれ登山前より高値を示している。一方、下山後では運動時には各負荷段階で山頂よりも約20拍/分低減している(図9)。また一回拍出量(SV)および心拍出量(Q)は、安静時には3時点ともほぼ同等であった。一方、運動時にはSVは山頂では各負荷とも登山前より約10%高値を示し、またQも約20%の高値に達している(図10)。つぎに動脈血酸素飽和度( $\text{SaO}_2$ )は

表2. 登山前, 山頂滞在中および下山後の身体作業能力 (PWC<sub>170</sub>)

Subject	pre (Kpm/min)	at Mt. Fuji	post
KM	1142.2	1004.7	1229.9
TM	673.9	613.6	870.8
KH	871.8	856.8	1003.3
YK	764.1	781.9	884.5
KA	1217.5	1123.0	1437.4
Mean	933.9	876.0	1085.2
S. D.	211.7	176.4	218.1

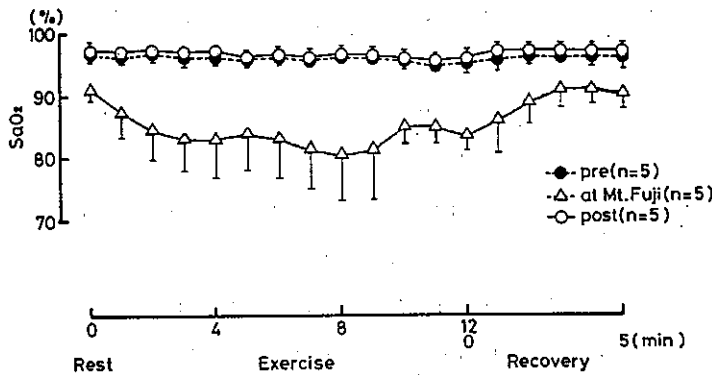


図11. 安静時および運動時の動脈血酸素飽和度の比較

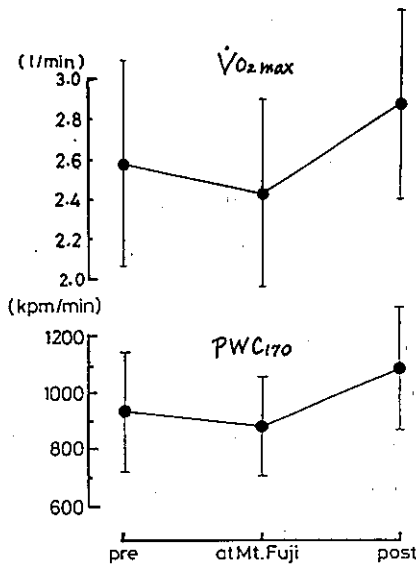


図12. 身体作業能力 (PWC<sub>170</sub>) および予測最大酸素摂取能力 (VO<sub>2</sub>max) の比較

登山前と下山後は, 安静時, 運動時および回復時ともにほぼ同値の95~97%を維持している。一方, 山頂においては, 安静時の平均92%から運動開始と共に徐々に低減し, 運動9分目では最低値の81%に達している。運動後は徐々に回復傾向を示すが, 回復5分目の平均値は約90%である。山頂における全過程でのSaO<sub>2</sub>値は登山前および下山後の各値に対し有意に低値(P<0.05)であった(図11)。つぎにPWC<sub>170</sub>は山頂では平均876 Kpm/分で登山前の平均934 Kpm/分に対し約6%低減し, 下山後に平均1,085 Kpm/分と登山前の16%増を示している

る(表2, 図12)。また予測VO<sub>2</sub>maxでは山頂では平均2.4 l/分で登山前の平均2.6 l/分に対し約8%低減し, 下山後に平均2.9 l/分と登山前の12%増を示している(図12)。

## 2) 考察:

山頂における運動時換気応答は, 平地時の値に対し約20%高い。これは運動時呼吸数の約20%の増加に起因している(図7)。このような低圧低酸素環境下における運動時換気高進の機序については, 動脈血酸素分圧の低下による末梢受容器(大動脈体, 頸動脈体)への刺激が呼吸中枢を賦活したものと考えられる。つぎに山頂における運動時心拍応答は, 登山前値に対し10~15拍/分の高値(図9)を示している。このような低圧低酸素環境下における最大下運動時心拍高進の機序については,



動脈血酸素分圧の低下による末梢受容器への刺激が循環中枢を賦活すること、あるいは交感神経系を高進し血中カテコラミン濃度を上昇させることなどが考えられる。本研究の安静時血漿ノルエピネフリンが山頂滞在中上昇し、登山前値の約2.5倍に急増している事実から、山頂滞在中の交感神経高進が心拍増加を誘起していることが示唆される。つぎに山頂における運動時一回拍出量(SV)および心拍出量(Q)応答は、登山前値に対し各約10%および20%の増加傾向にある(図10)。この機序については動脈血酸素分圧低下刺激の末梢血管拡張効果が平均血圧を降下させて血流増加をもたらすこと、あるいは低圧環境下の過換気によるPco<sub>2</sub>低下が拍出量増加をもたらすことなどが考えられる。さらに山頂での運動時SaO<sub>2</sub>が、約80%水準に低下したことも心拍出量増加の一因とも考えられる。このように山頂での運動時心拍出量は増加を示したが、身体作業能力(PWC<sub>170</sub>)およびVO<sub>2</sub>maxは各約6%および8%の減少傾向(図12)を示し、山頂での組織での動静脈酸素較差の低減が示唆される。

## V. 要 約

22~55才(平均34才)の健常男子5人を被検者とし、富士山頂(3,776 m)に3泊4にわたり滞在し安静時および最大下自転車運動時の呼吸循環、血液、内分泌系応答について、登山前および下山後の値との比較検討を行った。また同時に登はん中および下山中さらに3泊4日間の山頂滞在中の心拍数変化の特性について明らかにした。

1) 22才と50才の2人の登はん中心拍数は、145~165拍/分の最高値を示し、135拍/分および155拍/分の範囲に高頻度の傾向がみられた。一方、下山中は105~110拍/分にピークが示され、登はん中に比べ生理的負荷の軽度なことが示唆された。つぎに山頂滞在中の安静時心拍数は経日的に上昇傾向にあり、75~95拍/分のモードを示した。

2) 山頂での安静時動脈血酸素飽和度は到着後83%に急減し、その後やや回復し滞在中平均86%の値を維持した。また最大下運動時には平均80%水準まで有意な低減を示した。

3) 山頂での安静時血漿ノルエピネフリン濃度は、到着後および1日目に登山前値の平均約2.5倍の増加を示しその後漸減したが、エピネフリン濃度は1日目より増加し滞在中その水準を維持した。山頂でのカテコラミン動態ではノルエピネフリンの変動が著明であり、低圧低酸素環境が交感神経系に対し強く高進的に作用していることが認められた。

4) 山頂での運動時換気量は、登山前値に対し約20%高値であり、これは運動時呼吸数の約20%の高進に起因し、山頂における動脈血酸素分圧の低いことが呼吸中枢を賦活していることが示唆された。

5) 山頂での運動時心拍数は、登山前値に比べ10~15拍/分高値を示し、また運動時一回拍出量および心拍出量は登山前値に対し、各約10%および20%の増加傾向を示した。これは山頂における低い動脈血酸素分圧が、循環中枢および交感神経系への賦活をもたらした為と考えられる。

6) 山頂での身体作業能力(PWC<sub>170</sub>)および最大酸素摂取能力(VO<sub>2</sub>max)は、登山前値に比べ各6%および8%の減少傾向にあった。これは運動時心拍出量の増加にもかかわらず、山頂の筋組織に

おける動静脈酸素較差の低減の著しい結果と考えられる。

本研究の要旨は、第64回日本生理学会大会(1987)および日本体育学会第38回大会(1987)において発表したものである。

終りに本研究にご協力載いた気象庁東京管区気象台長、浅田暢孝氏および富士山測候所加藤左右治班長ら諸兄に深謝する。

なお共同研究者は、菊池佑二(基礎医学系)、水野 康(大学院生)、松井 正(大学院生)、松坂 晃(茨城大)および平木場浩二(鹿児島経済大)の諸氏

## 文 献

- 1) 浅野勝己ら(1988): 富士山頂短期滞在時の安静および運動時生理的応答に関する研究, 筑波大学体育科学系紀要 11:185-193
- 2) 浅野勝己訳, 朝比奈一男監訳(1976): 「オストランド運動生理学」(大修館): 468
- 3) Cunningham W.L. et al (1965): Catecholamine in plasma and urine at high altitude. *J. Appl. Physiol* 20:607-610
- 4) Pace, N et al (1964): Increase in urinary norepinephrine excretion during 14 days sojourn at 3,800m elevation. *Federatim Proc* 23:521
- 5) 上田五雨他(1986): ハケ岳登山時の男子学生の心拍数変動, 日本生理誌48(12):795

## 高所キャンプでの夜間の無呼吸発作：心配は無用か？

千葉大学医学部肺癌研内科 増山 茂

ヒマラヤ遠征などの高所登山に際し、睡眠時の呼吸異常に気が付いた人は多い。まず眠れない。浅い眠りが多く、微かな刺激ですぐ目が覚めてしまう。十分な馴化<sup>しんか</sup>する前は特にそうである。よく睡眠が取れるようになる事自体が馴化の目安になる。しかし馴化をある程度こなした後でも、さてアタックだという夜でも、隣のシュラフに寝る仲間の異常に驚いた人もいることだろう。仲間の呼吸音が聞こえなくなる。すわ一大事、死んでしまったかと心配し上体を起こしてのぞき込むといびきと共に大きな呼吸が再開される。安心して眠りにつこうとすると、また息をすることを止めてしまう。そしてまたしばらくすると呼吸が始まる。不安な夜を更に不安におとし入れる異常な呼吸である。

チェーンストークス呼吸と称されることもあるこの異常呼吸は、無呼吸と大きな呼吸を周期的に繰り返すという意味で周期性呼吸と呼ばれる。この周期性呼吸は、心不全を来す様々な疾患、中枢神経障害をもたらす種々の病態にみられるほか特殊な環境に置かれた正常人にも出現することが知られている。低酸素……これが高所での周期性呼吸を生み出す特殊条件である。

さて、この夜間の呼吸異常は本当に“異常”な呼吸なのだろうか？この呼吸は馴化の不調や高山病の兆候なのであろうか。

臨床の場でみる周期性呼吸を呈する患者は重症であることが多い。末期であることも希ではないので、高所キャンプで目にする周期性呼吸は一般隊員のみならず医師をも不安に陥れることがある。この低酸素下での夜間の無呼吸は生体にとり有利なはずがない、と医師は考える。かの隊員はもはや高山病である。重篤な心不全・呼吸中枢の失調を伴う頭蓋内疾患をも合併しているのではないか、とかの医師は疑うのである。しかし高所医学の成書をひもとくと、4000mを越えればこのような呼吸は誰にでも見られる、高所でこのような呼吸を異常とみなす必要はない、と書いてある<sup>(1)</sup>。やれ一安心。…しかし、本当だろうか？ではなぜ高所で圧倒的に強いシェルパ・チベタンにはこのような呼吸が見られないのだろうか？疲れて調子を落とした隊員にこの現象が多くみられたのではなかったか？

かの医師の惑いには根拠がある。周期性呼吸一般の成因を知らず、高所におけるその生理学的特徴を知らず、故に生理学的限界を越えた病的呼吸を分別できないからである。

周期性呼吸は、初期には呼吸中枢そのものの持つ周期性によると考えられていた。通常はこの周期性は抑制状態にあるが、一旦中枢の障害により抑制が解除されると発現するのだと。しかし現在ではこの考えは否定的である。周期性呼吸は呼吸調節の化学的フィードバックシステムの安定性が損なわれることにより生ずると考えるのが支配的である。高次の中枢による制御(意識的調節)が欠如する睡眠中にこの呼吸が出現しやすいのも当然といえる。化学的調節にとって以下の諸点が重要であると

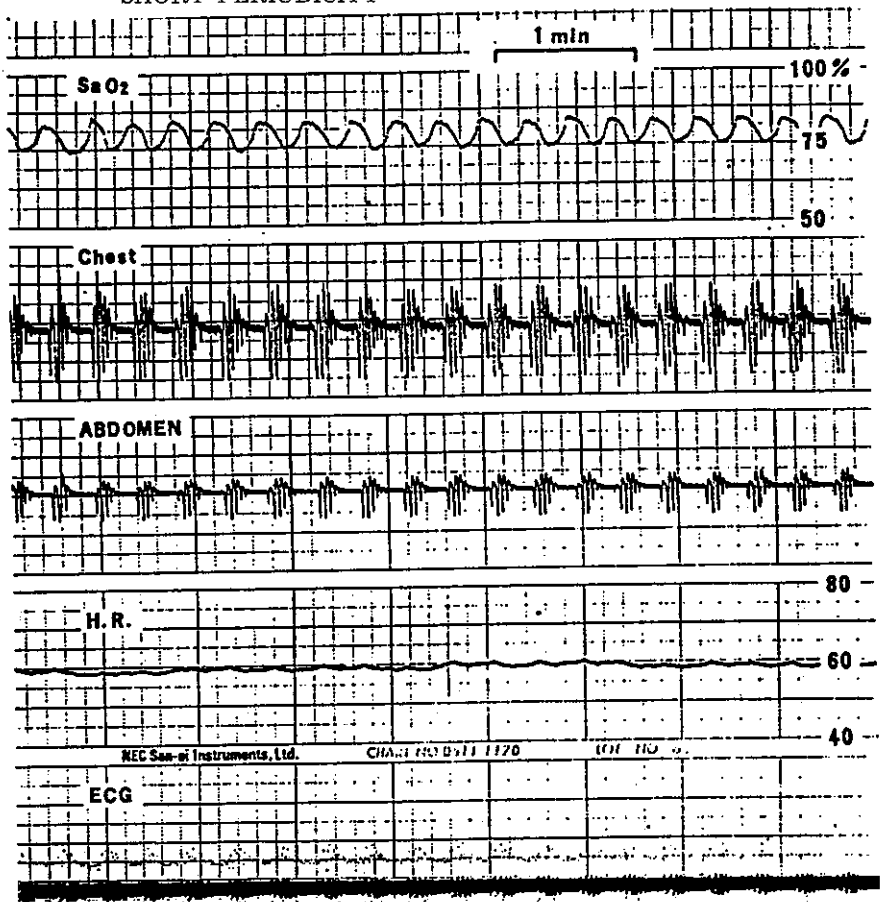
考えられている。

1. 低酸素や高炭酸ガスに対する呼吸の感受性
2. 循環時間
3. 酸素や炭酸ガスの体内貯留能
4. 外界の環境（低酸素・高炭酸ガス）

以上の要素を一定の値に数量化するとき、我々は周期性呼吸が発現するか否か、その周期はどの程度かを概ね知ることができる。

ここに実際に高所  
所でみられた周期性呼吸の一例を示す(図1)。1986年に行われた東京農業大学中国崑崙山脈7167m峰登山隊員に、5315mのBCにて観察されたものである。上段より動脈血酸素飽和度、胸壁・腹壁の呼吸運動、心拍数、心電図が示されている。胸腹壁は同時にその呼吸運動を停止した後（中枢性無呼吸という）また同時に大きな呼吸運動を再開する。中枢

図1 PERIODIC BREATHING AT 5,300m WITH SHORT PERIODICITY



性無呼吸と過換気が周期的に繰り返されている。その周期は約21秒、無呼吸時間は10秒程度である。無呼吸と過呼吸の繰り返しに応じて動脈血酸素飽和度は規則的に上下している。

通常よりやや高い低酸素・高炭酸ガス化学感受性を持ち、2分の1気圧とみなされる高度で、やや心拍出量を増加させ（循環時間は幾らか短くなっているであろう）、過換気により体内炭酸ガスストア

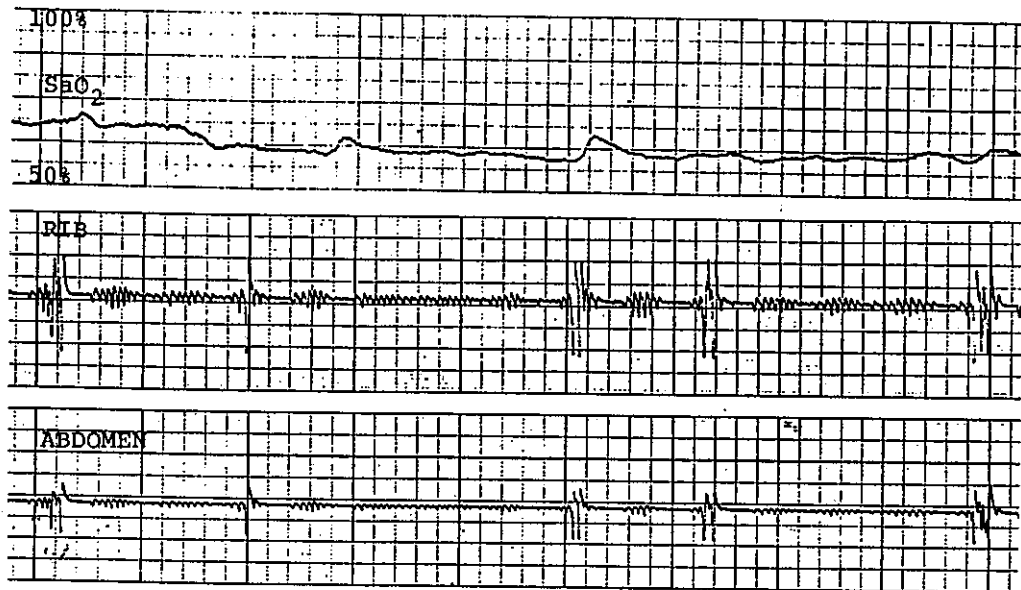
を臥位により肺内ガストアを減少させた平地人高所登山者の呈する周期性呼吸の周期は20秒前後であると数学的に予想されている<sup>(2)</sup>。低圧室での実験やアメリカのエベレスト隊など実際の高所での報告<sup>(4)(5)</sup>もこの値が妥当な線にあることを教えてくれる。上の隊員に見られた周期もこれを裏づけるものである。

ここにみた周期性呼吸は総て正常人の正常な反応である（計算であろうと実際の報告であろうと）。この生理的な反応により生ずる周期性呼吸が生体にとり合目的な現象でないはずがない。事実、上の周期性呼吸を呈した隊員は日中抜群の働きをした者の一人であった。またこの時の検査では、周期性呼吸自体が動脈血液ガスを改善させ、周期性呼吸を長く継続させればさせるほど、夜間の動脈血酸素飽和度の低下が少なくてすむことが分かった<sup>(6)</sup>。同様の報告が最近外国でもなされている<sup>(7)</sup>。

これらの周期性呼吸はいわば“良い”異常呼吸である。これなら安心してよい。

全ての周期性呼吸が“良い”わけではない。もう一つ例を示す(図2)。上記登山隊の別の隊員の同高度での記録である。ここでは不規則に過換気と低換気が繰り返されるがはっきりとした周期性はない。しいていえば約1分の波がある。動脈血酸素飽和度は60%台に低迷している。この隊員は5000m到着後全身の浮腫に悩まされており、この検査の翌朝更に強い高山病の症状を示した。

図2 PERIODIC BREATHING AT 5,000m WITH LONG PERIODICITY



低酸素や高炭酸ガスにたいする感受性が強度に損傷された場合、循環時間が延長するような場合、周期性呼吸の周期は異常に長くなる。中枢性の障害や体内水バランスの失調に起因する心不全がこれ

らの契機となる。周期の延長とはほとんど無呼吸（または低換気）時間の延長と考えるとよい。これは必然的に動脈血酸素飽和度の異常低下をもたらすであろう。この隊員は50%を切る値を睡眠時に記録している。酸素解離曲線の偏移を考慮してもこの時の PaO<sub>2</sub> は 30 Torr を下回っているであろう。いくらなんでもこの低酸素状態が体にいいわけがない。

これがいわば“悪い”周期性呼吸である。

高所での周期性呼吸は“良い”ものと“悪い”ものとの二種類に分けられることがわかった。“良い”周期性呼吸があればあるほど良い。この呼吸ができればするほど快調な証拠である。長ければ長いほど夜間の動脈血酸素飽和度を高く保ってくれ明朝の快適な目覚めを保証してくれる。“悪い”周期性呼吸は要注意である。夜間の低酸素血症による障害が恐ろしいばかりではない。この呼吸自体が、日中は意識や意図により隠されがちな重篤な高山病の発症を予知するからである。他の症状とあわせて判断すべきではあるが、“悪い”周期性呼吸を高所キャンプで呈した隊員は基本的には高度を落し再度馴化過程を経るよう指示されるべきである。

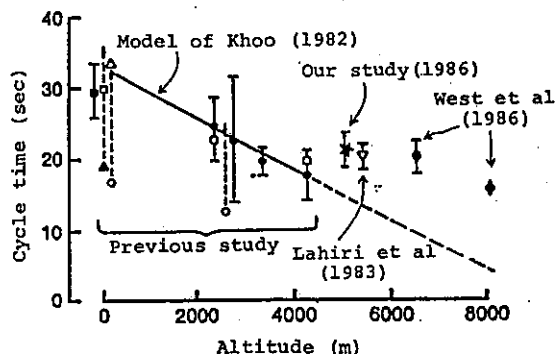
どこで“良い”と“悪い”の線を引くべきだろうか？ 動脈血酸素飽和度がモニターされていれば問題は無いが、現実的には不可能である。ここに現在まで報告されている高所での周期性呼吸の周期をまとめ、数学的に推論されたラインと共に示す(図3；WEST et al<sup>(5)</sup>より引用。我々のデータも加え改作してある)。推論された周期は高度が上がるとともに短くなっている。LAHIRI<sup>(4)</sup>、WEST<sup>(5)</sup>、我々<sup>(6)</sup>の実際の報告は予測ラインより高い値を示すが、高度にともない減少する傾向は保たれている。大ざっぱに言えば、5,000m前後では20数秒程度であろうか。このあたりが低酸素にたいする生体の合目的な反応といえるであろう。

ところで、シェルパやチベタンには周期性呼吸がみられないのではないか？ “悪い”ものはともかく“良い”周期性呼吸もみられ

ないのはおかしいではないか、という疑問がわいてくる。そう、彼らの多くは夜間の周期性呼吸と無縁である。なぜか？それは彼らが低酸素に対する呼吸の感受性をほとんど持ち合わせていないからである。<sup>(8)(9)</sup>この感受性は周期性呼吸を生みだすに当たり呼吸の化学調節にとって重要だとしてあげた第一の点であった。

高所での問題は低酸素にあると述べた。酸素は取り入れられ運搬され組織で利用されてはじめてその任務を全うする。真の意味の馴化とは組織が低酸素下でも活動しうる能力を備えることにある。長い歴史時代を越えて低酸素下に適応してきた高地居住民族はこの組織・細胞レベルの馴化を成し遂げ

図3 CYCLE TIME of PERIODIC BREATHING and ALTITUDE



ている。彼らにとり低酸素暴露に対し、呼吸筋の酸素消費量を結果的に増大させる過換気で反応することはもはやメリットではないのであろう。ともあれ高地居住民族は、彼らにとってそれが有利であるが故にこの感受性を欠き、よって夜間の周期性呼吸をも欠くのである。

低酸素用に調整された組織・細胞群を持たない我々低地居住者にとり一義的なのは酸素をより多く取り入れることにある。酸素分圧の低下に敏感にかつ強く呼吸運動で反応できるものこそ望ましい。しっかりした低酸素感受性を持ち、夜間には“良い”周期性呼吸で換気を維持できるものが高所での優位を保つこととなろう。

ここで結論に行こう。

夜間睡眠時息が止まったり大きな呼吸をしたりを繰り返す周期性呼吸そのものはちっとも恐くない。平地人が低酸素状態に馴化してゆく過程での合理的な反応である。馴化を助けてくれる。但し高度5,000 mで周期が25秒を越えると要注意。中枢障害や循環障害など重篤な高山病が隠れているかもしれない。高度が8,000 mではその可能性はもっと高い。周期が1分、無呼吸時間が30秒近くになったら間違いなく高山病。一刻も早く下部のキャンプへ。

#### 参考文献

- 1) HOUSTON, C.S. Diseases of the Respiratory System. In: Medicine for mountaineering third edition, edited by J.A. Wilkerson. The Mountaineers: Seattle, Washington, 1984, p.256-273
- 2) KHOO, M.C.K. et al. Factors inducing periodic breathing in humans: a general model. J. Appl. Physiol. 53(3): 644-659, 1982
- 3) WAGGENER, T.B. et al. Strength and period of ventilatory oscillations in unacclimatized humans at high altitude. Physiologist 20: 9, 1977
- 4) LAHIRI, S. et al. Dependence of high altitude sleep apnea on ventilatory sensitivity to hypoxia. Resp. Physiol. 52: 281-301, 1983
- 5) WEST, J.B. et al. Nocturnal periodic breathing at high altitude of 6,300 and 8,050m. J. Appl. Physiol. 61(1): 280-287, 1986
- 6) 増山茂他. 高所でみられた周期性呼吸と呼吸の化学感受性. 日本登山医学研究会誌 vol.7, 1987
- 7) WHITE, D.P. et al. Altitude acclimatization: influence on periodic breathing and chemoresponsiveness during sleep. J. Appl. Physiol. 63: 401-412, 1987
- 8) SEVERINGHAUS, J.W. et al. Respiratory insensitivity to hypoxia in chronically hypoxic man. Respir. Physiol. 1: 308-334, 1966
- 9) MILLEDGE, J.S. and S. LAHIRI. Respiratory control in low-landers and Sherpa highlanders at altitude. Resp. Physiol. 2: 310-322, 1967

## 登山の医学とは — II —

水 腰 英 隆

### 1. はじめに

登山研修 Vol. 2—1987では、高所肺水腫症例 2 例を中心に、著者が経験した登山における呼吸器疾患について述べた。今回の登山研修 Vol. 3—1988では、剣岳と薬師岳で発症した高所脳浮腫症例 2 例を供覧し検討する。2 例とも高所肺水腫に合併した症例であり、臨床症状および経過、頭部 CT スキャン（コンピュータ断層撮影）所見より診断した。

尚、前回供覧した高所肺水腫症例 2 例以後に、さらに同様の 2 例を経験したが、別の機会に追加報告したい。

### 2. 高所脳浮腫 (High Altitude Brain Edema) とは

脳浮腫とは、脳毛細血管壁の透過性が亢進し、水分をはじめとする Na や血漿蛋白などの血漿液体成分が脳実質の細胞間の基質に移行貯留し、その結集脳容積全体が増加した状態（血液脳関門の破壊→脳が水浸しになった状態）をいう。高所脳浮腫は低酸素に由来するものと考えられるが、高所肺水腫と合併する場合が多く、肺水腫に続発して起るものか、逆に、脳浮腫が先行して肺水腫が合併するのか未だ不明な点が多い（神経因性肺水腫—Neurogenic Pulmonary Edema）。

臨床症状は、脳圧亢進と脳局所機能低下により、頭痛嘔・嘔気・嘔吐・全身倦怠・運動不調（平衡機能障害）・精神機能低下・意識障害（傾眠状態→昏睡状態）等が認められる。

高所脳浮腫の症例報告は、ほとんどがヒマラヤ登山中の例が多く、国内登山で発症した報告例は少ない。

以下に著者は、剣岳と薬師岳に登山中高所肺水腫に合併した高所脳浮腫症例を 2 例経験したので供覧する。診断は臨床症状、臨床経過および頭部 CT スキャン（コンピュータ断層撮影）でなされた。

症例 1. 沼○ 秀○郎 37才（会社員）

主 訴 意識障害、呼吸困難、咳嗽（せき）、胸部及び右季肋部痛、発熱

現病歴 昭和61年8月13日川崎市より夜行列車で、富山→折立→薬師峠に入山し幕営。翌日薬師岳頂上に登り、上ノ俣岳頂上附近で幕営。この頃より頭痛・軽度の咳嗽・全身倦怠を認める。入山第3日目は太郎平から黒部川を經由して赤木岳へ沢を登る。頭痛・嘔気・ふらつき歩行・咳嗽増強・胸部痛・呼吸困難出現しビバークす。翌朝疲労はやゝ回復したが、上記症状に微熱（37.5℃）眠気・嘔吐を伴う。同行者に介助されながらからうじて太郎平小屋に到着。意識障害（昏迷状態）著明となり、ヘリコプターにて富山市民病



院屋上へリポートに搬送される。

入院時身体所見 意識障害(昏迷状態), 顔面・口唇・爪床等蒼白(チアノーゼ), 脈拍92/分(整), 血圧142/90mmHg, 呼吸38/分(浅い), 体温38.1℃, 瞳孔不同なく対光反射正常。

眼底検査: 静脈の拡張中等度認めるが, うっ血乳頭・眼底出血所見なし。

胸部聴診: 両側で明瞭な湿性ラ音を聴取(左側に強い)。心雑音なし。

腹部触診: 右季肋部痛を訴えるが, Défence なし。

四肢の運動障害なし。病的反射なし。

入院時検査所見 赤沈 30分 0 mm  
60分 2 mm  
120分 10 mm

血算 赤血球数  $451 \times 10^4 / mm^3$   
白血球数  $10700 / mm^3$   
血色素  $15.0 g / dl$   
ヘマトリック 42.2 %

生化学 Na 157mEq/L K 2.89mEq/L  
Cl 103mEq/L 尿素-N 65mg/dl  
GOT 14U LDH 345U 血糖 129mg/dl  
アミラーゼ 19U クレアチン 0.2mg/dl CPK 29U

検尿 蛋白(+) 糖(-) アセトン体(++) ウロビリノーゲン(正)

### 血液ガス分析

	入院当日(8.16)		入院翌日(8.17)	第5病日(8.20)
PH	7.482	7.482	7.472	7.447
PCO <sub>2</sub>	38.3 mmHg	37.1 mmHg	40.7 mmHg	40.7 mmHg
PO <sub>2</sub>	29.3 mmHg	50.0 mmHg	103.1 mmHg	80.6 mmHg
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	28.6 mmol/l	27.7 mmol/l	29.7 mmol/l	28.1 mmol/l
B-E	5.8 mmol/l	5.1 mmol/l	6.5 mmol/l	4.5 mmol/l
O <sub>2</sub> CT	12.7 ml/dl	18.5 ml/dl	20.7 ml/dl	20.3 ml/dl
O <sub>2</sub> SAT	60.4 %	88.1 %	98.0 %	96.3 %

(到着直後酸素吸入前) (30%, 6l/min, 酸素吸入2時間後) (40%, 8l/min, 酸素吸入24時間後) (ROOM AIR)

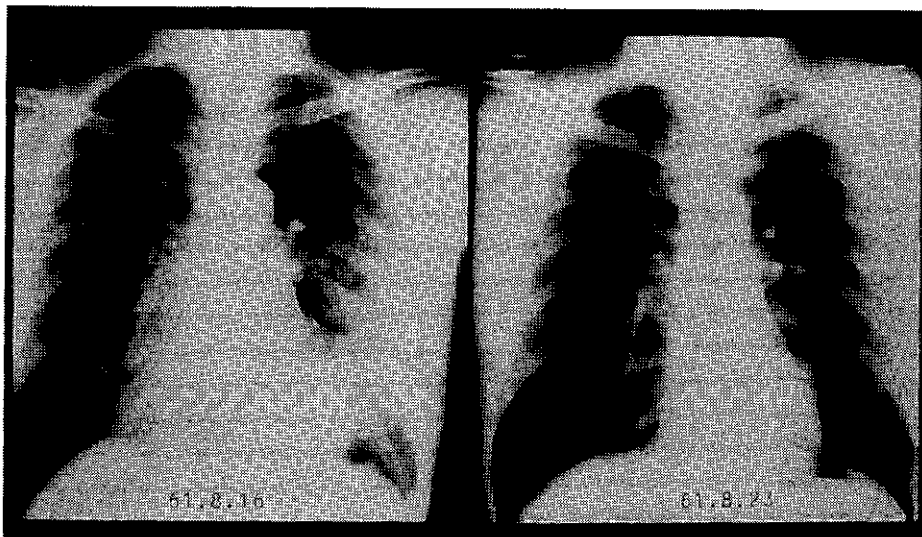
### 退院当日(8.23)

PH 7.438  
PCO<sub>2</sub> 45.7 mmHg  
PO<sub>2</sub> 91.0 mmHg  
HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 30.8 mmol/l  
B-E 6.4 mmol/l  
O<sub>2</sub>CT 20.5 ml/dl  
O<sub>2</sub>SAT 97.1 %

(ROOM AIR)

- ※ 経過中喀痰培養検査3回施行するも、常在性菌のみ。
- ※ 入院時38.1℃の発熱を認めたため、セファメジン 2gr.×2回/日 5日間使用。
- ※ 入院当日ラシックス(20mg)1A. 静注。
- ※ 第2病日よりラシックス(20mg)1錠/日を7日間経口投与。

胸部レ線検査



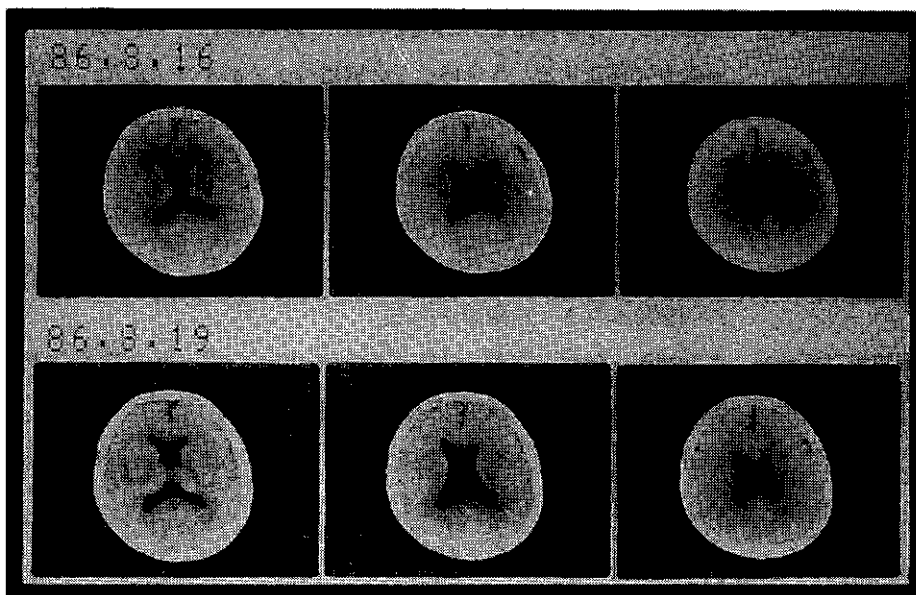
入院当日

両側肺野(特に左下肺野)に斑状・  
うんじよ  
雲絮陰影が認められる。

退院当日

正常所見になっている。

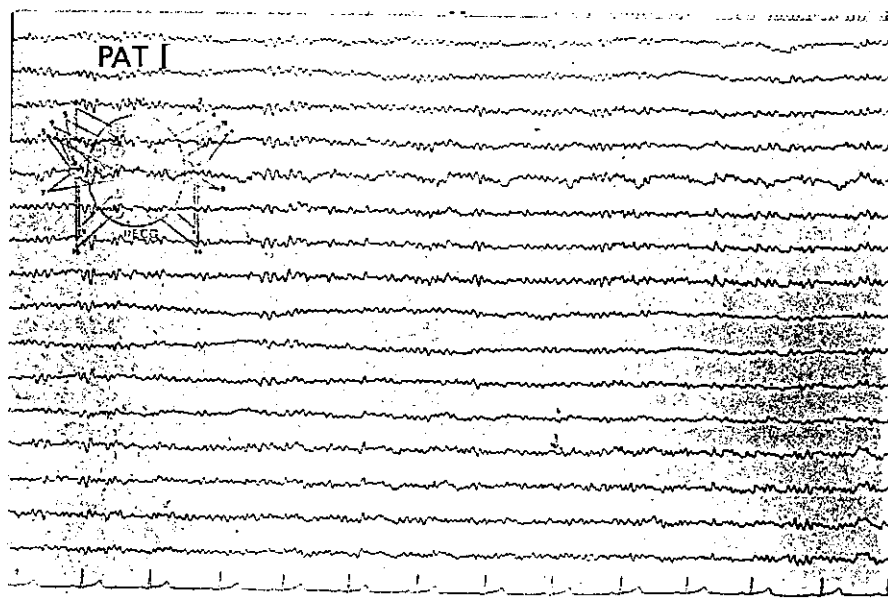
頭部 CT スキャン (コンピュータ断層撮影)



上段(入院当日)：白質に低吸収像が著明(脳浮腫)。

下段(退院当日)：正常所見になっている。

## 脳波検査



脳機能低下を示唆する異常所見は認めていない。

### 症例2. 横 ○ 隆 男 26才 (公務員)

主 訴：頭痛・嘔気・嘔吐・咳嗽・喀痰(漿液性)・呼吸困難・胸部痛・全身倦怠

現病歴：昭和62年6月15日山岳遭難救助訓練の為、馬場島より剣岳に入山し、1,500 m地点で幕営する。6月16日三ノ窓にベースキャンプ設営。6月17日チンネ(2,900 m)、クレオパトラニードルに登り帰幕する。その後全身倦怠・頭痛・嘔気・嘔吐・空咳出現、歩行時ふらふらし足元が不安定となる。6月18日朝より上記主訴が徐々に増強。6月19日朝には著明となる。同僚に付添われ下山。馬場島到着時には症状やゝ軽快する。車にて同日夕富山市民病院救急センターに搬送される。

入院時身体所見 意識清明、顔面・口唇・爪床等蒼白(チアノーゼ)、脈拍78/分(整)、血圧150/100mmHg、呼吸30/分、体温37.7℃

眼底検査：静脈の中等度拡張を認めるが、うっ血乳頭・眼底出血等所見なし。

胸部聴診：両側下肺野で明瞭な湿性ラ音(左側で広く強い)を聴取。心雑音なし。

腹部触診：異常なし。

四 肢：運動障害、浮腫等認めず。

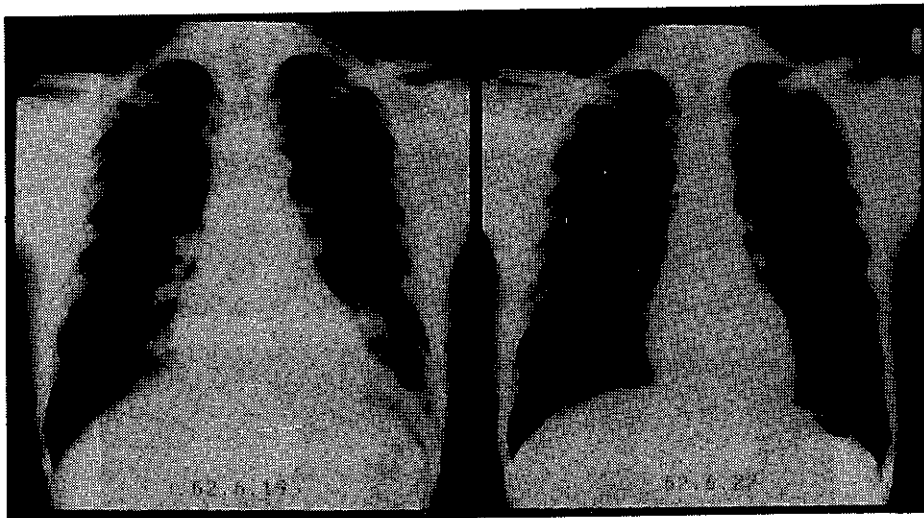
入院時検査所見 赤血球数  $378 \times 10^4 / \text{mm}^3$  白血球数  $7200 / \text{mm}^3$  血色素量  $12.0 \text{g} / \text{dl}$   
 ヘマトクリット 34.1% Na 141mEq/L K 3.1mEq/L Cl 97mEq/L  
 血糖  $95 \text{mg} / \text{dl}$  アミラーゼ 113U 尿素-N  $20 \text{mg} / \text{dl}$

血液ガス分析

	入院当日 (6.19)		入院翌日 (6.20)	第5病日 (6.23)	
PH	7.474	7.467	7.450	7.417	
PCO <sub>2</sub>	36.4 mmHg	34.9 mmHg	39.4 mmHg	43.4 mmHg	
PO <sub>2</sub>	51.6 mmHg	72.9 mmHg	90.1 mmHg	89.2 mmHg	
HCO <sub>3</sub>	26.7 mmol/l	25.2 mmol/l	27.3 mmol/l	27.9 mmol/l	
B·E	+4.1 mmol/l	+2.7 mmol/l	+4.0 mmol/l	+3.6 mmol/l	
O <sub>2</sub> CT	18.7 ml/dl	20.1 ml/dl	20.5 ml/dl	20.5 ml/dl	
O <sub>2</sub> SAT	88.9 %	95.5 %	97.2 %	96.9 %	
	(到着直後 酸素吸入前)	(40%, 6ℓ/mini. 酸素吸入1時間後)	(40%, 8ℓ/mini. 酸素吸入19時間後)	(ROOM AIR)	

- ※ 喀痰培養検査 常在性菌のみ
- ※ 呼吸機能検査 Mild obstructive change (退院時 6.26)
- ※ 酸素吸入・ベッド上安静以外薬物療法なし。

胸部レ線検査



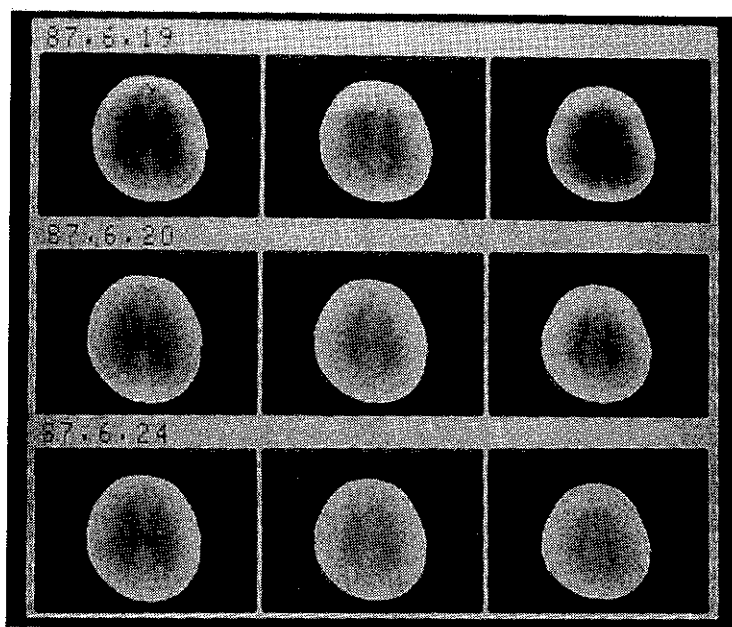
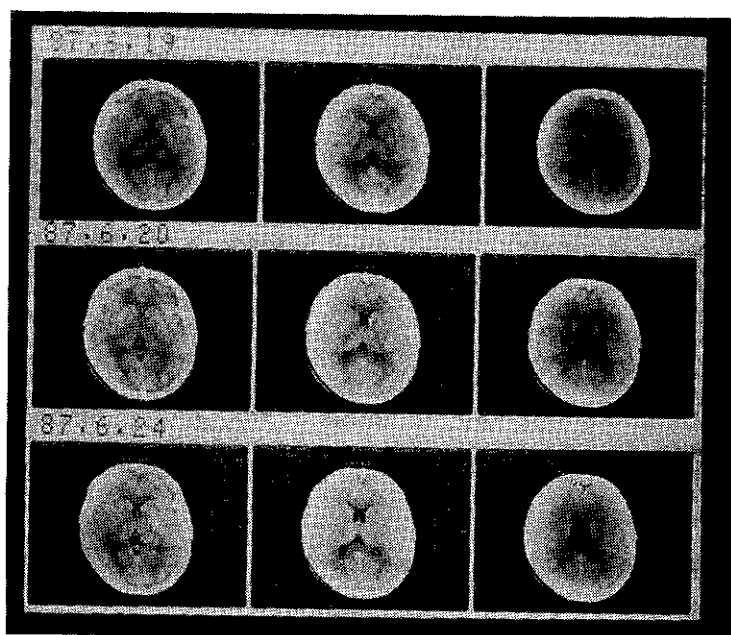
入院当日

両側下肺野(特に左側)に斑状  
陰影が認められる。

入院3日目

正常所見になっている。

頭部 CT スキャン検査 (コンピュータ断層撮影)

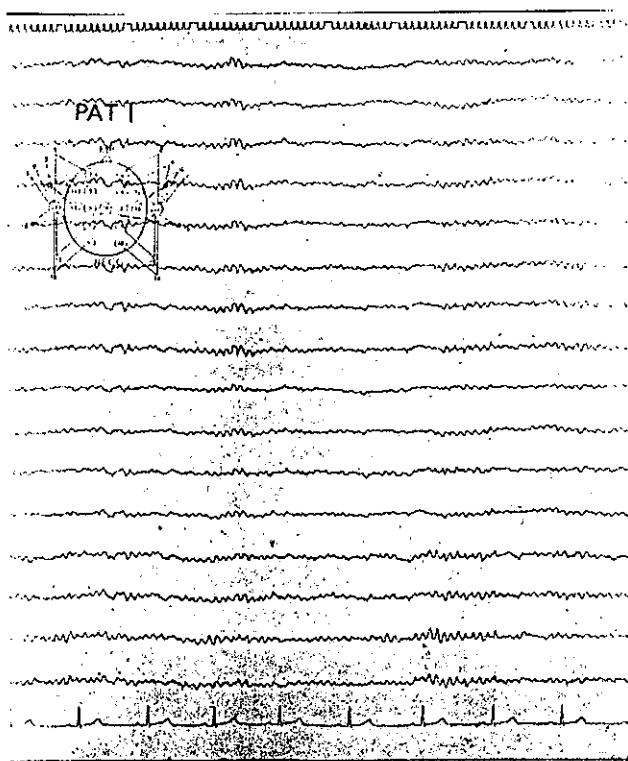


上段(入院当日): 白質に低吸収領域(脳浮腫)著明。

中段(入院翌日): 脳浮腫所見はかなり改善されている。

下段(入院5日目): 正常所見になっている。

## 脳波検査



脳機能低下を示唆する異常所見は認めない。

## 4. 考 察

高所脳浮腫症例2例を供覧したが、いずれも脳波検査上に異常はなく軽症であり、何ら後遺症無く短日間で退院した。もしこの様な軽症例であっても、ヒマラヤ登山中に発症し、迅速な下降がスムーズにいかなければ、さらに重篤な状態へと悪化したであろう。

症例1については、登山歴20年であるが、最初の登山から現在まで毎回登山中、頭痛・嘔気・嘔吐・食欲不振・全身倦怠・不眠等の高所反応を認めている。上記症状が入山1日目で出現、2日目で消失することが多かったが、症状が持続するために途中で下山しなければならなかったこともあったという。登山のための特別なトレーニングは全くせず、入山前後のメディカルチェックも受けていなかった。もし、高所反応が出現し易い体質であることを自覚し、登山に必要な基礎トレーニングを行い、メディカルチェックを受け適切な指導がなされていたならば、今回のように危険な状態にはならなかったのではないかと考えられる。

症例2では、入院時検査データのうち、赤血球数( $378 \times 10^4 / \text{mm}^3$ )、血色素量( $12.0 \text{ g/dl}$ )、ヘマトクリット(34.1%)、血清蛋白量( $5.4 \text{ g/dl}$ )の値に注目したい。26才の男性で、登山経音も豊富であり、

毎日のトレーニング量も充分であった上に、登山中の脱水傾向等を考慮すれば、明らかに上記データは異常と考えられ低栄養状態(貧血)と判断せざるを得ない。当人に日常生活に関して問診をしたところ、今回入山6カ月程前よりできるだけ肉食をやめ菜食を心掛けてきたという(自分自身の判断で食事内容を工夫してみたとのこと)。結果的に、動物性蛋白質の摂取不足による低栄養状態(貧血)が持続し、今回の登山で肺水腫、脳浮腫発症の引き金になったと考えられる。

以上、2症例について各々発症の要因を著者なりに考えてみたが、いずれにしても今回の症例では、肺水腫に続発して脳浮腫が出記してきたと推測している。

おわりに

高所肺水腫に合併した高所脳浮腫症例を2供覧した。今後、病院への迅速な搬送がなされ、CT スキャン(コンピュータ断層撮影検査)等の補助検査が行われれば、国内登山における高所脳浮腫症例(軽症、重症の程度は別として)の報告は多くなるであろう。臨床症状、臨床経過からは推測の域を出ないからである。

次回(登山研修 Vol. 4—1989)は、高所網膜症例を供覧し、検討したい。

尚、引用参考文献は連載最終編で一括して記載する

(追) 登山研修 Vol. 2—1987の104頁に掲載された高所肺水腫症例Ⅱの胸部レ線写真が、入院当日と退院当日逆になっているため、再掲載し訂正致します。



入院当日

退院当日

(所見説明は登山研修 Vol. 2—1987の105頁を参照)

# 調査研究事業報告

昭和61～62年度に実施した調査研究事業を報告します。

## 1. 岩登りの運動生理に関して

順天堂大学運動生理学教室の全面的な協力を得て、昭和60年度に実施した岩登り（自由登はん）の筋電図、岩壁登はん時の心拍数および直腸温の変化（予備調査）……登山研修第2号で報告……を受けて、昭和61年度は大岩壁の登はんにおける生体負担の度合を調べた。その調査結果が、唐沢岳幕岩登はんの心拍数およびエネルギー出納としてまとめられましたので報告します。

また、昭和51年3月に調査した雪上歩行時の筋電図およびエネルギー消費量に関する考察結果もあわせて報告します。

## 2. 高等学校の登山活動を行っている運動部の調査について

昭和62年12月に、研修事業の基礎的資料とするため、抽出した15府県教育委員会に協力を依頼し、最近の高等学校の登山部、山岳部等の活動状況の調査を行った。

その概要と集計結果の一部をお知らせします。全部の集計結果がまとめ次第、考察を加えて次号の登山研修で報告することにした。

## 3. スキー技術の研究について

昭和62年3月に富山大学教育学部、教養部の保健体育科と共同でスキーターンのメカニズムを筋電図学的に解明する調査を行った。その調査結果を報告します。

本年度も上記調査研究を行うにあたって、直接ご指導、ご協力をいただいた順天堂大学堀田昇先生、青木純一郎先生、富山大学堀田朋基先生、北村潔和先生、福田明夫先生の各先生方をはじめ、関係者の皆様に深く感謝申し上げます。



# 唐沢岳幕岩登はんの 心拍数およびエネルギー出納

堀田 昇 藤田 茂幸 柳沢 昭夫  
青木 俊輔 青木純一郎

登山に関する研究は、積雪期や夏期の登山時の疲労度<sup>7)9)</sup>および登山者の体力<sup>13)14)18)</sup>に関するものが比較的多い。また、生理学的には高地馴化<sup>4)15)</sup>、低圧暴露下の呼吸循環応答<sup>17)</sup>あるいは8,500 m以上の山を無酸素で登頂した世界のトップクライマーの体力<sup>11)</sup>に関心が寄せられている。それに対して、岩壁の人工登はんについての運動生理学的研究はほとんどなされていない<sup>12)</sup>。

最近、用具の開発や登はん技術の向上に伴い、体力の低いクライマーでも難易度の低い岩場だけではなく、登はんに1日を要するような大岩壁に挑戦する機会が増加してきた。しかし、そのような大岩壁でのロッククライミング中の心拍応答およびエネルギー消費量を測定した報告はほとんど見られていない。

昨年、われわれは比較的難易度の低い富山県別山の右稜の岩場にて、登はん中の心拍数を調査し、登はんおよび確保中の平均心拍数が116±10拍/分であることを報告した<sup>20)</sup>。

本年度はわが国でも屈指の大岩壁である北アルプス唐沢岳の幕岩登はん中の心拍数およびエネルギー消費量を測定し、岩壁登はんの生体応答を検討した。

## 測定方法

### 1) 被験者

被験者は登山歴12年から30年に及び日本一流の男性クライマー6名であった。彼らの身体的特徴を表1に示した。被験者のうち柳沢および降旗は本実験で用いた岩場の西壁4ルートにおいて初登はんし、さらに冬季においても初登はんを行った。鈴木も柳沢および降旗とはほぼ同様の登はん歴をもっていた。また、織田、酒井および多賀谷は、ヒマラヤをはじめヨーロッパアルプスにおいて数多くの登

表1. 被験者の形態的特徴

氏名	年齢 歳	身長 cm	体重 kg	肩周長		腕周		大腿周		下腿周		皮下脂肪厚		体脂肪率 %
				右 cm	左 cm	右 cm	左 cm	右 cm	左 cm	上腕	肩胛骨下			
柳沢 昭夫	46	172.0	72.0	33.6	31.8	27.2	26.0	57.5	57.0	38.0	37.5	8.0	13.5	14.4
織田 博志	35	171.7	68.5	33.8	33.9	27.8	27.2	53.8	53.2	39.8	38.4	3.0	7.0	9.1
酒井 秀光	38	167.9	62.5	32.3	31.0	26.8	26.7	52.2	51.8	38.0	36.8	3.0	6.0	8.6
降旗 厚	35	161.1	63.6	31.1	32.5	26.2	26.7	54.9	54.4	37.0	36.6	6.5	16.5	15.1
多賀谷 浩	31	163.9	56.0	30.0	29.8	27.2	27.1	50.8	50.8	36.3	35.8	3.0	3.5	7.5
鈴木 伸司	37	164.1	61.5	33.8	33.8	28.0	27.2	53.0	52.2	35.2	34.8	4.0	7.0	9.5
平均	37	166.5	64.0	32.4	32.1	27.2	26.8	53.7	53.2	37.4	36.7	4.6	8.9	10.7
標準偏差		3.7	5.1	1.5	1.5	0.6	0.4	2.1	2.0	1.5	1.2	2.0	4.5	2.9

はん歴をもっていた。

## 2) 測定手順

### (1) 最大運動テスト

入山の2日前、長野県山岳総合センター（標高800 m、室温18℃、相対湿度47%）にて、自転車エルゴメータ（モナーク社製）を用いて、負荷漸増による最大運動を実施した。

呼気量、呼吸数の測定および呼気ガス濃度の分析は Respiromonitor (RM—300, ミナト医科学製) および Medical Gas Analyzer (MG—360, 同社製) を用いて行い、換気量、呼吸数および酸素摂取量を30秒ごとにデジタルプリンターに出力させた。なお、呼気ガス分析器はショランダー微量呼気ガス分析器 (Scientific Instruments 社製) を用いて化学的に校正した。

安静時および運動中を通じて胸部導出 (CM5) の心電図 (日本光電社製) を記録し、R棘の数を数えて心拍数を求めた。

最大運動で得られた生理的変数のそれぞれ最大値を最大換気量、最高呼吸数、最高心拍数および最大酸素摂取量とした。また、各被験者ごとに酸素摂取量—心拍数関係式を作成した。

### (2) 入山および登はん中の24時間心拍数

岩壁登はん前日の消灯時より翌日下山して再び消灯するまでの24時間の心拍数をハートメモリ (VH M1—012: ヴァイン社製) を用いて記録した。なお、その際各被験者には同時に出来るだけ詳細に行動記録をメモさせた。

24時間記録した心拍数は、データ処理用インターフェイス (MACREADER II, VMS2—1: ヴァイン社製) によって処理し、1分毎の心拍数をプリントアウトした。

### (3) カロリー出納の算出

#### ① 消費カロリーの計算

登はん中 (確保時も含む) の総酸素摂取量は登はん時に得られた心拍数を最大運動テスト時に得られた酸素摂取量—心拍数関係式に代入して求めた。そして、呼吸交換比 (R) を0.9と仮定して、酸素1ℓのエネルギー価を4.924 Kcal に等価とした<sup>6)</sup>。

#### ② 摂取カロリーの計算

登はん前日の夕食から翌日の登はん終了後の夕食前までに摂取した食品を記録し、それぞれの量を測定した。その結果をもとに日本食品標準成分表より摂取カロリーを計算した。

## 3) 登はん岩壁および登はん方法

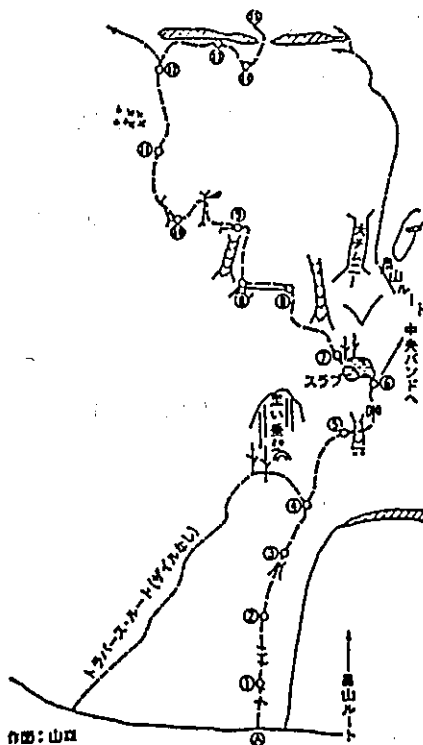
登はんは、北アルプスの唐沢岳B沢とC沢にはさまれ、両沢の合流点で標高約1,600 m (ベースキャンプ地) から2,200 mに広がる高度差600 m、幅500 mの大岩壁、幕岩 (標高2,632 m) にて行われた。

幕岩は壁の中央よりやや左側に短く顕著に切れ落ちている「中央カンテ」を中心に、右側が「正面壁」、左側が「左岩壁」と呼ばれている。本実験ではこれら3つに大別されるルートの中から、それぞ

これ「中央カンテ畠山ルート」、「正面壁広島ルート」および「左岩壁S字状ルート」が選択された。これらの3つのルートはいずれもRCCIIのグレード体系<sup>1)</sup>で6級に属し、難易度の最も高いものであった。

6名の被験者を2名ずつ3組のペアに分け、3つのルートからはほぼ同一時刻に登はんを開始した。(図1)。なお、柳沢とペアを組んで左岩壁S字状ルートを登はんした織田については機械の故障から心拍数の記録が出来なかったことがデータ処理の段階で判明した。

① 左岩壁S字状ルート



② 中央カンテ畠山ルート

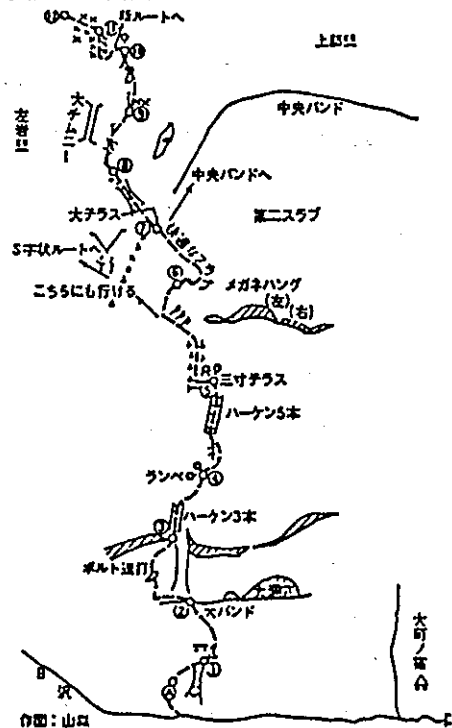


図1. 唐沢岳幕岩の登はんルート

①, ②および③ルートの登はん者はそれぞれ柳沢・織田, 酒井・降旗および多賀谷・鈴木であった。

登はん日は昭和61年10月2, 3日に行われ, 登はん中のベースキャンプでの平均気温および相対湿度はそれぞれ11.5℃(8.0~14.5℃)および56%(47~70%)であった。また, 天候は両日とも快晴, ほぼ無風であった。

服装はクライミングシューズ, クライミングパンツ, 長袖のトレーナーあるいはウィンドブレーカーにヘルメットを装着した。また, リュックサック内に昼食および行動食(約10Kg)を持参した。

登はん方法はザイル, ハンマー, ハーケン, フレンズなどを用いた一部人工登はんを含んだフリーク

ライミングであった。

3組の登はん時間および確保時間を表2に示した。

「左岩壁S字状ルート」を登はんした、柳沢・織田組の運動時間は3時間57分であり、そのうち柳沢の登はん時間は2時間35分、確保時間は1時間22分であったが、織田については心拍数測定ができなかったため、登はん時間および確保時間は推定することができなかった。

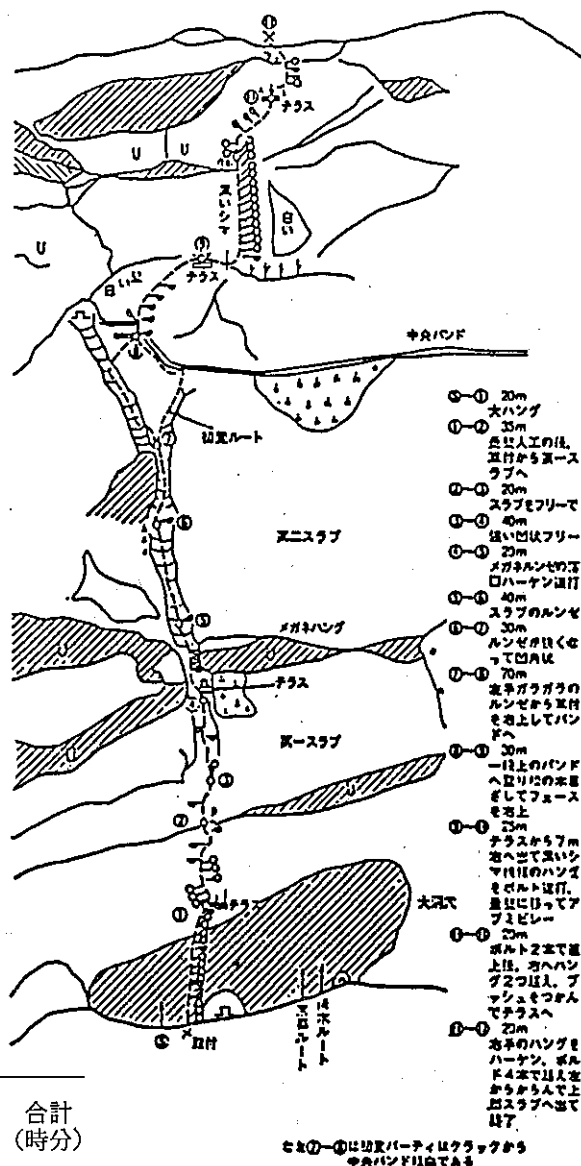
「中央カンテ島山ルート」を登はんした、酒井・降旗組の運動時間は6時間54分であり、そのうち酒井の登はん時間が3時間20分であり、確保時間は2時間34分であった。一方、降旗の登はんおよび確保時間はそれぞれ3時間18分および3時間36分であり、このペアの場合には酒井の方が登はん時間が約1時間長かった。

「正面壁広島ルート」を登はんした多賀谷・鈴木組の運動時間は9時間32分であった。そのうち多賀谷の登はん時間は4時間40分、確保時間は4時間32分であ

表2. 登はん時間

ル ー ト	被験者	登はん (分)	確保 (分)	合計 (時分)
左岩壁S字状ルート	柳 沢	155'	82'	3° 57'
	織 田			
中央カンテ島山ルート	酒 井	260	154	6° 54'
	降 旗	198	216	6° 54'
広面壁広島ルート	多賀谷	280	292	9° 32'
	鈴 木	300	272	9° 32'

③ 正面壁広島ルート



作図・鳥村

った。鈴木は登はんおよび確保時間は5時間および4時間32分であり、多賀谷・鈴木の場合は登はん時間が両者ではほぼ等しかった。

“岳人”および“山と溪谷”などの山岳に関する雑誌に紹介されている幕岩は登はん参考タイムは、「左岩壁S字状ルート」で約8時間、「中央カンテ畠山ルート」約10時間および「正面壁広島島ルート」が約12時間であることから、本実験で用いた3つのパーティはいずれも参考タイムより3～5時間短いことが示された。これは、被験者の登はん技術および天候条件などがすぐれていたためであると思われる。

## 測定結果および考察

### 1) 生理機能の最大値

最大運動テストによって得られた生理機能の最大値を運動時間とともに表3に示した。

6名の被験者の最大酸素摂取量は、平均48.0ml/Kg・分であり、絶対値3.1ℓ/分であった。この値

表3. 被験者の生理機能の最大値

	疲労困憊時間 (分 秒)	最大換気量 (ℓ/分)	最高心拍数 (拍/分)	最高呼吸数 (回/分)	最大酸素摂取量 (ℓ/分)(ml/Kg・分)
柳沢 昭夫	20' 11"	171	174	74	3.6 50.4
織田 博志	20' 03"	152	188	59	3.2 46.6
酒井 秀光	20' 21"	111	190	52	3.1 49.7
降旗 厚	15' 41"	128	174	60	2.9 45.2
多賀谷 治	18' 03"	112	186	44	2.9 52.4
鈴木 伸司	17' 35"	128	188	59	2.7 43.4
平均	18' 39"	134	183	58	3.1 48.0
標準偏差	1' 41"	22	7	9	0.3 3.1

は同年代の日本人の標準値<sup>21)</sup>と比較するとやや高い値であったが、島岡<sup>16)</sup>の登山家の絶対値および体重当たりの最大酸素摂取量5段階評価表では“やや劣っている”に分類される。

### 2) 登はん中の心拍数および相対的運動強度

登はん前夜から登はん終了までの被験者多賀谷の24時間心拍の変化を図2に示した。就寝中の心拍数は60拍/分未満であるが、起床とともに心拍数は上昇し、登はん中は間欠的に心拍数は150～160拍/分まで上昇がみられた。さらに、登はん中の心拍数については、被験者鈴木とのデータとともに図3に示した。両被験者とも登はんと確保という動作の違いにより、心拍数には対照的なパターンが認められた。すなわち、登はん中には心拍数が高くなり、そのとき確保に回った被験者の心拍数は減少する。

このような心拍数の間欠的上昇は、他のペアについてもみられ、昨年の予備調査の結果と一致して

いる。

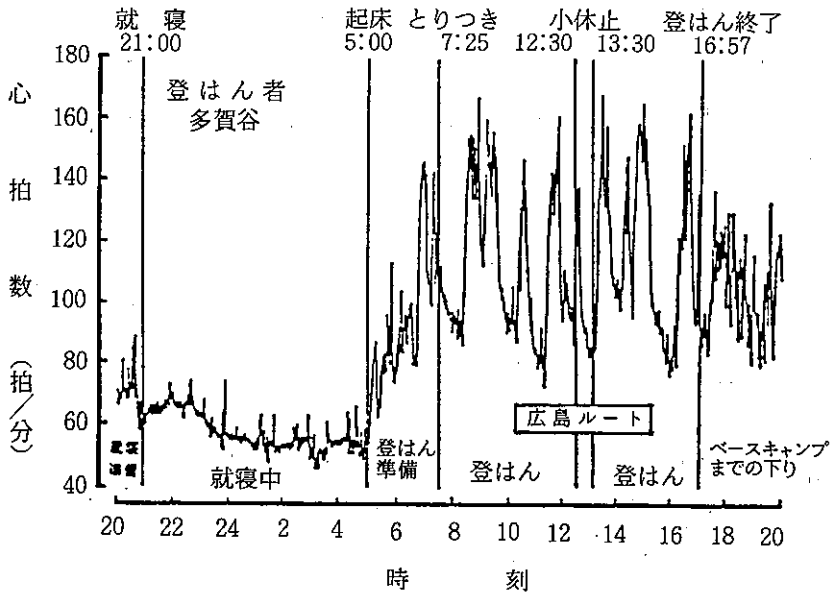


図2. 登はん前夜から登はん終了までの24時間の心拍数の変化の1例  
多賀谷・鈴木組が正面壁広島ルートに登はんした際の高賀谷の24時間の心拍数を示した。

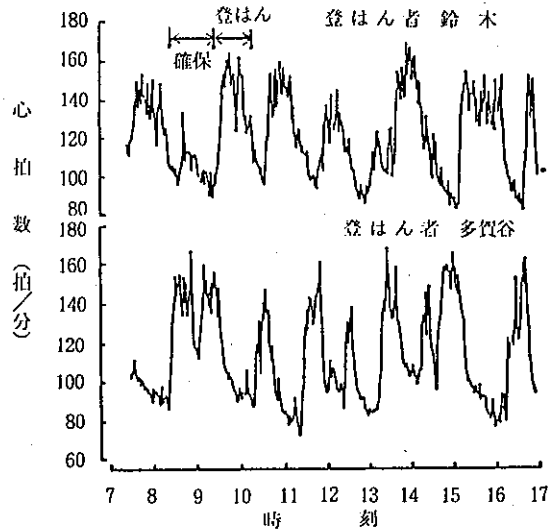


図3. 2人パーティで岩壁登はん中の心拍数の変化の1例  
図2に示した多賀谷の登はん時の心拍数と、同行した鈴木の前時刻の心拍数の変化を示した。登はんと確保を交互に繰り返しているが、その動作に合わせて心拍数が増減する。

3つのペアの登はん時および確保時の平均心拍数および相対的運動強度を表4に示した。ルートの違いにより登はん時の心拍数は異なるが、平均的にはほぼ130~140拍/分の範囲にあり、60% $\dot{V}O_{2max}$ に相当する強度であると思われる。この登はん時の心拍数は昨年<sup>20)</sup>の予備調査および小川ら<sup>12)</sup>の報告した結果とほぼ一致している。また、心拍数が130~140拍/分程度の運動が20~30分間維持され、ひき続いて20~30分間の確保を一連の動作として数時間にわたりくり返されることから、本実験のような大岩壁の登はんには登はん技術や絶対筋力の他に筋持久力および全身持久力がクライマーにとって重要な体力要素として指摘される。

表4. 登はん中の平均心拍数と相対的運動強度

ル　　ト	被験者	心拍数 (拍/分)		運動強度(% $\dot{V}O_{2max}$ )	
		登はん時	確保時	登はん時	確保時
左岩壁S字状ルート	柳 沢	125±10	90±10	59.1	29.8
中央カンテ畠山ルート	酒 井	133±13	99± 8	51.6	19.5
	降 旗	129±12	87±11	63.6	36.8
正面壁広島ルート	多賀谷	134±16	94± 9	57.6	23.5
	鈴 木	137±14	100±10	52.3	15.8
平均±標準偏差		132± 4	94± 5	56.8±4.5	25.1±7.5

### 3) カロリー出納

登はん時および確保時の消費カロリーを表5に示した。3つのルートにおいて運動時間が異なるため1時間当たりの消費カロリーで表わすと約280~530Kcalの範囲であった。さらに、これらの値を被験者の体重当たりで表わすと、本実験の大岩壁登はん(確保も含む)時の消費カロリーは平均0.104

表5. 登はん日のエネルギー出納

ル　　ト	被験者	登はんの消費カロリー				1日のエネルギー出納		
		登はん時 Kcal	確保時 Kcal	合　計 Kcal	計 Kcal/h	消　費 Kcal/日	摂　取 Kcal/日	バランス Kcal/日
左岩壁S字状ルート	柳 沢	1663	444	2107	533	4632	3966(1147)	- 666
中央カンテ畠山ルート	酒 井	2566	880	3446	499	6260	4606(1255)	-1654
	降 旗	1470	605	2075	301	3861	3816( 837)	- 45
正面壁広島ルート	多賀谷	2338	1009	3347	351	5161	2942( 805)	-2219
	鈴 木	2099	574	2673	280	4131	2846( 905)	-1285

( ): 行動食のカロリー

±0.022 Kcal/Kg・分であった。

この消費カロリーは、冬山登山訓練時のカロリー(0.088~0.091 Kcal/Kg・分)<sup>19)</sup>よりも多く、毎分100mのスピードで平地を速歩きした時の消費カロリー(0.108 Kcal/Kg・分)とほぼ等しい。したがって、本実験のように500~600mの標高差の岩壁を登はんする場合には運動時間が長くなるため、総エネルギー消費量は大きくなる。

ちなみに、登はん中の消費カロリーは約2,100~3,400 Kcalであるのでこれはマラソンの消費カロリー(約2,400 Kcal)<sup>3)</sup>とほぼ等しいか、あるいはやや上まわる。さらに、登はん外の活動時の消費カロリーを加算すると24時間の総エネルギー消費量は3,900~6,300 Kcalに相当すると思われる。

一方、登はん前日から終了までの24時間に摂取した食事によるカロリーを表5に示した。今回の実験の食事内容は、通常の中山中での食事より天井、焼肉といった高カロリーのものを使った。さらに、行動食もクリームパンやチョコレートといった糖質を中心に摂取させた。その結果、1日の摂取カロリーは約2,800~4,600 Kcalであり、1日の消費カロリーの約70%に相当するものであった。

本実験のエネルギー消費量は、酸素摂取量-心拍数関係式を求めた標高(800m)と大岩壁の標高差が800~1,500mあるため、過大評価されている可能性がある。Carol<sup>2)</sup>によれば、標高が1,000m増す毎に基礎代謝が10%増加するので、本研究では15%程度増加した基礎代謝が運動代謝に加えられたかもしれない。しかし、その15%の増加を1日の消費カロリーから単純に差し引きしても500~800 Kcal程度エネルギー出納は負となるものと思われる。

#### まとめ

岩壁登はん時の生体応答を知る目的で6名の文部省登山研修所講師を対象に唐沢岳幕岩3ルートに登はん中の心拍数およびエネルギー消費量を測定した。3ルートの登はんに必要な運動時間は3時間57分から9時間32分であった。

登はん時の心拍数は約130~140拍/分であり、 $\dot{V}O_2 \max$ のはほぼ60%に相当するものであった。大岩壁の登はんは運動時間が長いため、1日の総消費カロリーは約3,900~6,300 Kcalに及んだ。また、食事等で摂取したカロリーは1日2,900~4,600 Kcalであり、活動により消費したカロリーを補うことはできなかった。



- 1) 浅見俊雄, 宮下充正, 渡辺融 編: 現代体育・スポーツ大系, 第28巻. 講談社: 東京, 1984
- 2) Carol, P.: Mountain nutrition: Common sense may prevent cachexia. *Phys. sportsmed.* 14: 233-237, 1986
- 3) Costill, D. L., E. L. Fox: Energetic of marathon running. *Med. Sci. Sports* 1: 81-86, 1969.
- 4) Grover, R. F.: Base oxygen of man at high altitude. *J. appl. Physiol.* 18: 909-912, 1963.
- 5) 原 真, 島岡 清, 森 滋夫, 高林 彰, 御手洗玄洋, 小野満みどり, 山本正嘉, 駒宮博男, 遠藤 登, 広島三朗: No. 8. 山岳, 2. ロック・クライマーの体力測定—上半身の筋力および形態を中心として, 昭和56年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No. II 競技種目別競技力向上に関する研究—第5報一, 135-141, 1981.
- 6) 橋本 勲, 青木純一郎, 進藤宗洋, 小林寛道, 佐藤 佑: 日本人の身体活動量の低下状況とその改善手段に関する研究, 国立栄養研究所研究報告. 32: 53-60, 1983
- 7) 今村純男, 沖 輝道, 西村 武: 登山の生体負担度について, 体力科学 9: 273-276, 1960.
- 8) 香川 綾: 四訂食品成分表, 女子栄養大学出版部: 東京, 1985,
- 9) 勝田 茂: 積雪期登山における体力と疲労. 九州大学体育学研究, 4: 71-77, 1970.
- 10) 日本体育協会スポーツ科学委員会: スポーツマンの食事の摂り方. ベースボール・マガジン社: 東京, 1976
- 11) Oelz, O., H. Howald, P. E. DiPrenpero, H. Hoppeler, H. Claassen, R. Jenni, A. Bühlmann. G. Ferretti, J. C. Brückner, A. Veicsteinas, M. Gussoni, and P. Cerretelli: Physiological profile of world-class high-altitude climbers. *J. Appl. Physiol.* 60: 1734-1742, 1986.
- 12) 小川新吉, 勝田 茂, 青木純一郎, 徳久球雄: ロック・クライミング時の酸素摂取量並びに心電図及び呼吸数のテレメタリング. 東京教育大学体育学部スポーツ研究所報 4: 68-71, 1966
- 13) 小川新吉, 勝田 茂, 徳久球雄: 上級及び中等登山者の体力について: 体力科学, 15(2), 学54, 1966.
- 14) 小川新吉, 勝田 茂, 徳久球雄, 春山国広, 青木純一郎, 尾方正矩, 田村扇一, 杉浦輝子, 橋本 勲: 登山の体力科学的研究—第一報—立山大集合における登山者の体力と運動能力について, 東京教育大学体育学部スポーツ研究所報 No. 3, 1-12, 1965.
- 15) Pugh, L. G. The effects of oxygen on acclimatized men at high altitude. *Proc. Roy. Soc. B*, 143: 14-17, 1954.
- 16) 島岡 清: 高所登山と体力, 臨床スポーツ医学 4: 657-664, 1987.
- 17) 島岡 清, 種田行男, 森 滋夫: 高所登山におけるトレーニングの必要性に関する研究, 昭和57年度日本体育協会スポーツ医・科学的報告No. II. 競技種目別競技力向上に関する研究—第7

報一, 405-412, 1984.

- 18) 鈴木祐一, 青木純一良: 大学山岳部リーダーの体力—5年間の推移— 第28回日本体育学会大会号 500, 1978
- 19) 玉川明朗, 堀田 昇, 青木純一郎, 藤田茂幸, 柳沢昭夫, 青木俊輔: 冬山登山訓練時のエネルギー出納. 体力科学 34: 351, 1985.
- 20) 富田寿人, 堀田 昇, 青木純一郎: 岩壁登はん時の心拍数および直腸温の変化 (予備調査), 登山研修 2: 136-141, 1986
- 21) 東京都立大学身体適性学研究室編: 日本人の体力標準値, 第三, 不昧堂: 東京, 1982.

# 雪上歩行時の筋電図およびエネルギー消費量

順天堂大学体育学部  
運動生理学教室

青木純一郎, 堀田 昇, 玉木伸和

## はじめに

高所における生体機能の変化は、生理学における重要なテーマのひとつになっている。しかし、これが登山という形になった場合の生体機能についての系統的な資料は乏しい。特に体力の消耗が著しいと思われるラッセルについての体力科学的研究はほとんどみられない。

そこで、本実験は6名の男子（うち3名は登山家）に30Kgの荷物を背負わせて、急斜面および緩斜面をつば足、わかんおよびスキーでそれぞれ雪上を登高した時の筋電図を記録し、エネルギー消費量と比較しながら雪上歩行の体力学的検討を試みた。

## 実験方法

### 1) 被験者

被験者寺西、桜井および重広は登山家であり、並木、佐伯および北川は登山研修所所員であった。

### 2) 測定条件

#### ① 緩斜面

長さ80mの緩斜面を、30Kgの荷物を背負って、つば足、わかんおよびスキーで被験者の自由なスピードで歩かせ、無線搬送法にて右側大腿直筋、前脛骨筋、腓腹筋、大腿二頭筋および三角筋の筋電図、心電図および呼吸曲線を記録した。また、歩行中の呼気ガスを採取し、酸素摂取量を求めた。

#### ② 急斜面

長さ20mの急斜面を、20Kgの荷物を背負って、つば足およびわかんで、自由なスピードで歩かせ、筋電図、心電図、呼吸曲線および酸素摂取量を測定した。

測定は1976年3月1日から4日に、登山研修所裏のスキー場およびその附近で行った。測定時の天候は、曇り時々小雪であり、気温は-0.5~4.5℃、気圧は726~731mHgであった。

## 実験結果

緩斜面におけるつば足、わかんおよびスキーでの雪上歩行の筋電図を図1~3に示した。

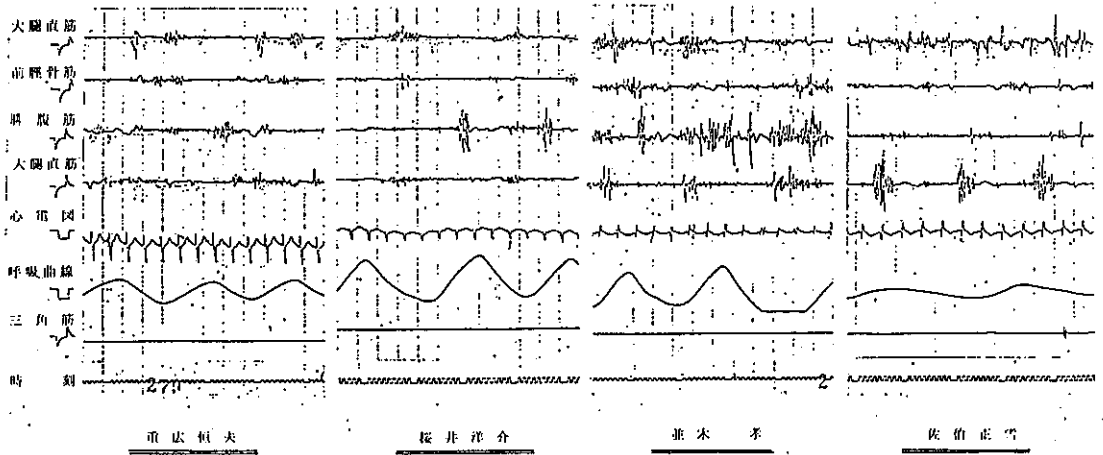


図 1. 緩斜面つば足歩行時の筋電図

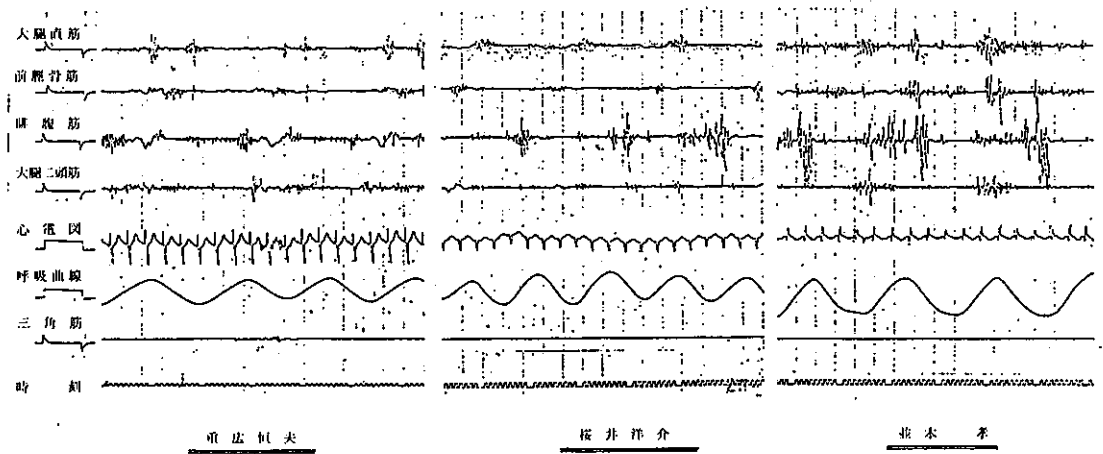


図 2. 緩斜面わかん歩行時の筋電図

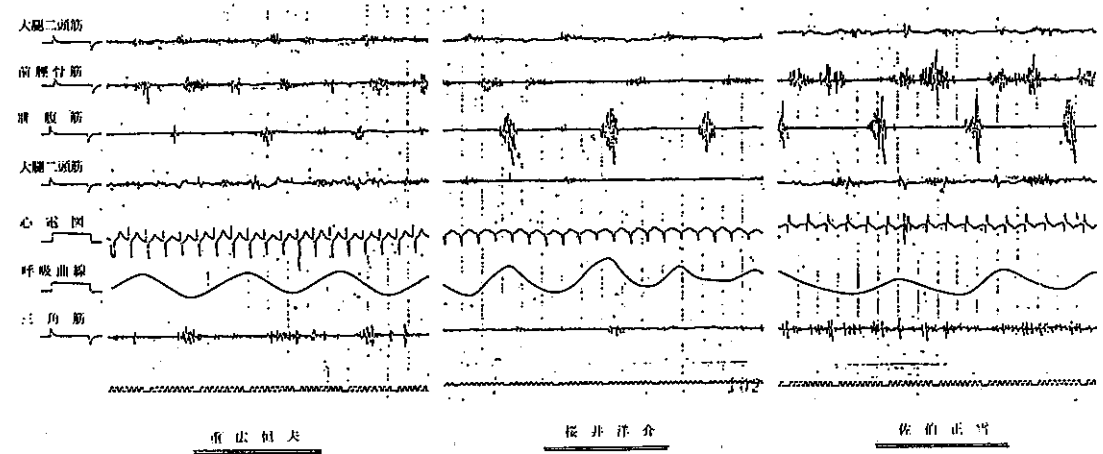


図 3. 緩斜面スキー歩行時の筋電図

1) 緩斜面

個人間比較

① つば足

つば足歩行時のエネルギー消費量を表1に示した。体重1Kg当たり1m進むのに必要なエネルギーは、重広、桜井、並木および佐伯がそれぞれ0.010, 0.012, 0.011および0.010Kcalであり、各被験者間で差は認められなかった。しかし、図1から並木および佐伯の筋放電量は、登山家と比較して明らかに多くなっており、登山家におけるつば足ラッセルの無駄のなさがうかがえる。

表1 緩斜面登行時のエネルギー消費量

年齢 (才)	身長 cm	体重 kg	最大酸素摂取量 ml/kg·min	毎分酸素消費量 ml/min				所要時間 min	ラッセル の スピード m/min		平均毎分 酸素消費量 ml/min	最大酸素摂 取量の割合 %	カロリー		MET
				0-20m	20-40m	40-60m	60-80m		Cal/min	Cal/m					
つば足															
寺西洋治	30	164.0	55.0												
桜井洋介	26	178.0	89.0	31.5	1897	2573	3176	2972	3.85	20.7	4470	94.0	22.4	1.08	11.2
重広恒夫	28	171.0	66.9	50.0	1840	2631	2863	2799	3.70	21.5	2951	82.0	14.8	0.68	8.1
並木 亨	40	172.0	69.0	40.5	1311	2461	2749	2915	3.44	23.2	3425	80.0	17.1	0.74	10.3
北川敬信	22	160.0	59.0	54.7	1694	2533	2699	2611	3.58	22.3	3398	73.9	17.0	0.76	11.1
佐伯正尚	39	165.0	59.0	41.9	1183	2085	1694	2503	3.24	25.4	3123	62.9	15.6	0.61	10.3
平均	30.8	168.3	66.3	46.4	1585	2477	2636	2760	3.54	22.6	3473	78.6	17.4	0.77	10.2
わかん															
				2025	2774	2500	2377	3.71	21.0	3897	99.0	19.5	0.92	9.8	
				1855	2460	2895	2727	3.44	23.2	2870	73.0	14.4	0.62	7.9	
				1282	1718	2468	2592	3.08	25.9	2999	68.0	15.0	0.58	9.0	
				1452	2140	2474	2121	3.51	22.8	2999	63.5	15.0	0.66	9.8	
				1163	2450	2284	2533	2.82	28.3	3248	85.3	16.2	0.57	10.8	
平均				1555	2312	2524	2470	3.31	24.2	3203	77.8	16.0	0.67	9.5	
スキー															
				1875	2831	3092	3408	2.47	32.5	5415	98.0	27.1	0.83	13.6	
				1788	2635	2958	3135	2.83	30.4	3318	72.0	16.6	0.59	9.1	
				1278	2341	2621	2536	2.45	32.6	4082	74.0	20.4	0.63	12.2	
				1404	2398	1970	2850	2.45	32.6	3789	66.8	18.9	0.58	12.3	
				1124	2190	2389	1881	2.57	31.1	3019	76.8	15.1	0.48	10.0	
平均				1494	2479	2606	2762	2.55	31.8	3925	77.5	19.6	0.62	11.4	

※酸素負荷を含む

② わかん

わかん登行の場合もつば足と同様に、体重1Kg当たり1m進むのに必要なエネルギーは重広、桜井および並木ともに差はみられなかった。しかし、並木の場合、すべての筋放電量が大きく、特に腓腹筋と大腿直筋が顕著であった。これは、雪中からわかんをあげて踏み出す技術、すなわちラッセル技術に登山家との相違があることを示唆するものと思われる。

③ スキー

スキー登行の場合も所要エネルギーにあまり差はみられないが、佐伯の筋放電量は他の2名より明らかに大きい。重広と桜井を比較した場合、桜井の方はストックをあまり使用しないで足のキック主体の登行方法を用いている。そのため、腓腹筋の筋放電量が重広よりも大きくなったものと思われる。佐伯の放電パターンは、重広のそれと類似しているが、放電量、放電時間ともに大である。特に、前脛骨筋の活動が大きいことからスキーの前方へのおくり出しに余分のエネルギーを使用していると思

われる。(図3)

#### ④ ラッセルの比較

緩斜面においては、1 m進むのに必要なエネルギーはわかんとスキーの場合には10~20%少ないにもかかわらず、スピードは7~41%高かった。それにもかかわらず、運動強度には3者ではあまり差はみられなかった。したがって、ラッセル法としてはスキー、わかんとつぼ足の順で効率が悪くなるように思われる。これは、図4~6からもうかがえるが、スキーの場合には収縮・弛緩のパターンがうまく行われており、他よりも運動の効率が良いためであろう。

#### 2) 急斜面

急斜面におけるつぼ足およびわかん登行時のエネルギー消費量を表2に示した。1 m進むのに必要なカロリーは、わかんとつぼ足で登山家と所員間でほとんどわからなかった。しかし、ラッセルのスピードについてみると、登山家は1分間で進める距離は、わかんとつぼ足でほぼわからない。しかし、所員ではつぼ足よりわかんの方が1分間で進める距離はみな伸びた。このことは中等度に鍛練した人では急斜面の登行においてわかんが有効であることを示すものと思われる。

表2 急斜面登行時のエネルギー消費量

	毎分酸素消費量 ml/min		所要時間 min	ラッセル の スピード m/min	平均毎分 酸素消費量* ml/min	最大酸素 摂取量の割合 %	カロリー		MET
	0-10m	10-20m					Cal/min	Cal/m	
つぼ足									
寺西 洋治	1831	2697	1.72	11.6	3511	68.6	17.6	1.51	10.4
桜井 洋介	2432	2953	3.16	6.3	5095	95.0	25.5	4.02	12.8
重広 恒夫	2043	2992	1.95	10.2	3914	74.0	19.6	1.91	10.8
並木 孝	1693	2633	2.17	9.2	5266	73.0	26.3	2.85	15.8
北川 敬信	1768	2621	1.87	10.7	5496	68.0	27.5	2.57	17.9
佐藤 正賢	1337	2710	2.08	7.9	5052	81.9	25.3	2.63	16.7
平均	1851	2768	2.16	9.3	4722	76.8	23.6	2.58	14.1
わかん									
	1867	2939	1.60	12.4	3990	72.9	20.0	1.60	11.8
	2007	3078	3.00	6.7	5920	87.3	29.6	4.45	14.8
	2029	2752	2.29	8.7	3762	70.3	18.8	2.15	10.4
	1556	2651	1.64	12.1	7189	71.0	36.0	2.95	21.5
	1901	2726	1.74	11.5	5651	71.7	28.3	2.46	11.5
	1473	2786	1.52	13.1	6248	86.2	31.2	2.38	20.7
	1806	2822	1.97	10.8	5460	76.6	27.3	2.67	15.1

\* 換算負荷を含む

## 高等学校において登山活動を行っている運動部に関する調査

高等学校において登山活動を行っている運動部（同好会も含む）の実状を把握し、登山研修所の今後の登山指導者の養成事業等を実施する際の基礎的資料とするため、抽出した15府県の教育委員会の協力を得て昭和62年12月にこの調査を実施した。

ここに一部を除き集計がまとまりましたので、その結果を中間報告としてお知らせします。

調査対象校1,583校のうち、回答のあった学校は1,333校で、その回答率は84.2%であった。

### 1. 登山活動の実施学校数

項 目	府 県															合 計
	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	
回 答 校 数	92	71	82	194	145	38	107	79	209	32	79	45	65	56	39	1,333
登山活動を行っている学校数	30	45	39	79	58	13	11	37	120	16	17	13	11	11	15	515
登 山 活 動 実 施 率 (%)	32.6	63.3	47.6	40.7	40.0	34.2	10.3	46.3	57.4	50.0	21.5	28.9	16.9	19.6	38.4	38.6

### 2. 登山活動を行っている運動部の名称

名 称	府 県															合 計
	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	
登 山 部 ・ 山 岳 部	27	40	32	46	51	13	9	29	59	13	13	12	11	11	15	381校 (74.0%)
ワンダーフォーゲル部や 各 種 同 好 会	3	5	7	33	7	0	2	8	61	3	4	1	0	0	0	134校 (26.0%)
																515校

### 3. 部員数の状況

人 数	府 県															合 計	
	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	校	(%)
男 女 あ っ わ せ た 部 員 数	5人以下	3	7	2	8	8	0	1	1	22	1	2	2	1	1	60	11.7
	6～10人	5	15	13	26	18	3	1	10	47	2	5	1	3	3	160	31.1
	11～15人	7	13	10	20	11	2	4	11	27	6	1	4	3	4	126	24.5
	16～20人	3	7	8	12	13	3	1	7	11	3	5	3	1	1	79	15.3
	21～25人	4	1	3	5	4	2	3	4	10	4	3	3	3	1	52	10.1
	26～30人	2	1	1	3	0	2	1	2	2	0	1	0	0	0	15	2.9
	31～35人	2	1	1	4	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	14	2.7
	36～40人	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	1.0
	41～45人	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.6
	46～50人	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2
計	30	45	39	79	58	13	11	37	120	16	17	13	11	11	15	515	100.0

府 県		岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計	
																	校	(%)
内 女 子 の 部 員 数	5人以下	10	9	8	23	25	4	2	10	43	6	3	3	3	3	2	154	58.3
	6～10人	2	4	4	7	5	4	3	10	14	1	5	4	5	1	2	71	26.9
	11～15人	1	4	4	3	2	5	0	3	4	0	0	0	1	0	0	27	10.2
	16～20人	2	0	2	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	8	3.0
	21～25人	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.4
	26～30人	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.4
	31～35人	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	36～40人	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.4
	41～45人	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.4
計	16	18	19	36	33	13	5	24	61	7	8	7	9	4	4	264	100.0	

#### 4. 高体連登山部加盟状況

府 県		岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計	
項 目	率																校	(%)
登山活動を行っている学校数		30	45	39	79	58	13	11	37	120	16	17	13	11	11	15	515	
高体連登山部加盟校数		29	44	32	63	54	12	8	29	93	16	14	12	11	11	14	442	
加 盟 率 (%)		96.7	97.8	82.1	79.7	93.1	92.3	72.7	78.4	77.5	100	82.4	92.3	100	100	93.3	85.8	

#### 5. 山行活動

##### (1) 大会や部独自における季節別山行

山行内容		山行日数																			
		1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日	11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日
大会 おける 登山 山行	春山	3	75	97	26	37	26	4	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	夏山	9	26	117	17	23	41	12	3	8	5	7	0	6	0	3	0	1	1	0	0
	秋山	20	77	131	13	6	13	3	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計(校)	32	178	345	56	66	80	19	9	10	6	9	0	6	0	3	0	1	1	0	0
部行 独自 の山	春山	28	48	34	22	12	5	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	夏山	10	17	29	68	103	45	33	12	6	6	4	2	0	1	0	2	1	1	0	0
	秋山	28	63	32	13	4	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計(校)	66	128	95	103	119	53	41	13	7	7	4	2	0	1	0	2	1	1	0	0
部行 独自 の山	春山	29	71	28	43	17	21	11	9	6	9	1	1	2	1	0	2	0	0	0	1
	夏山	21	52	28	29	23	17	12	3	6	2	5	4	0	0	0	1	0	0	0	1
	秋山	33	72	25	27	6	23	1	5	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	合計(校)	83	195	81	99	46	61	24	17	14	17	6	5	2	1	0	3	0	0	0	2



(2) 冬季活動状況

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
項 目																
実 施 校 数	10	32	17	21	22	3	7	12	66	10	9	8	10	4	3	234 (45.4%)
実 施 内 容	雪上歩行・クロスカントリー・雪上幕営・ザイル操作・山スキー・冬山でのラッセル・ 耐寒訓練・イグルー構築・雪洞訓練															

6. 放課後の活動

(1) 講座、討論、研究会等の実施

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合計(実施校/515校)
登山の概念、山に対する態度等	22	37	33	62	48	10	8	23	86	13	14	11	6	8	11	392校 (76.1) %
服装、装備、用具の知識	28	41	38	74	54	13	10	27	104	11	17	10	10	10	14	461 (89.5)
地図の読み方	28	42	34	66	43	12	8	20	86	15	15	9	10	11	12	411 (79.8)
気象の知識、天気図作成	29	44	33	70	43	12	8	20	71	16	14	11	11	11	12	405 (78.6)
天文	4	12	8	13	7	2	2	2	12	2	4	2	1	2	4	77 (15.0)
山野動植物	16	21	19	27	23	8	4	12	25	3	10	4	2	10	9	193 (37.5)
登山技術一般	22	36	30	56	43	11	5	21	72	13	14	10	8	10	12	363 (70.5)
山及びコースの研究	26	41	34	68	50	10	8	27	89	13	14	11	9	10	13	423 (82.1)
救急法	21	33	26	47	29	9	7	15	49	7	11	9	9	9	11	292 (56.7)
危急時の対策	18	25	21	33	21	7	5	8	38	5	6	8	2	8	9	214 (41.6)
その他の (アマ・無線、食事の研究等)	0	5	4	5	3	1	3	1	1	1	2	0	1	1	4	32 (6.2)

(2) トレーニング実施状況

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合計(実施校/515校)
実施状況																
毎日行っている	11	7	17	28	10	0	1	6	27	4	4	2	1	9	7	134校 (26.0) %
週3回ぐらい行っている	9	22	14	30	14	6	6	15	57	8	8	5	6	2	4	206 (40.0)
週1回行っている	7	11	2	8	4	2	2	5	7	0	1	1	1	0	1	52 (10.1)
山行の前だけ行っている	3	5	5	12	26	5	1	5	24	4	4	5	3	0	3	105 (20.4)
行っていない	0	0	1	1	4	0	1	6	5	0	0	0	0	0	0	18 (3.5)

(3) トレーニング実施内容（複数回答）

実施状況	府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合計（実施校/515校）%
長 距 離 走		29	41	34	75	46	11	8	28	108	16	15	9	11	11	15	457校 (88.7)%
階 段 昇 降		17	24	32	65	39	8	7	24	86	15	12	7	11	9	12	368 (71.5)
ウエイト・トレーニング		11	10	15	23	11	3	2	7	36	8	5	1	1	5	8	146 (28.3)
サーキット・トレーニング		9	11	12	33	10	5	5	5	39	5	7	1	3	0	8	153 (29.7)
球技(サッカー、ラグビー等)		6	9	4	23	7	1	4	7	11	3	4	0	0	1	3	83 (16.1)
な わ と び		3	8	2	12	6	0	3	6	12	0	0	0	2	2	3	59 (11.5)
ス ト レ ッ チ 体 操		11	12	11	19	14	4	5	8	48	7	5	3	1	3	5	156 (30.3)
鉄 棒		0	0	5	10	3	0	3	4	6	2	0	0	1	0	3	37 (7.2)
そ の 他 (マラソン、ボッカ訓練等)		3	5	4	10	6	1	1	3	13	4	5	4	1	4	1	65 (12.6)

7. 岩 登 り

(1) 実施状況

実施状況	府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
実 施 し て い な い		30	35	14	74	50	13	10	31	80	11	15	13	11	10	14	411校 (79.8)%
実 施 し て い る		0	10	25	5	8	0	1	6	40	5	2	0	0	1	1	104 (20.2)
計		30	45	39	79	58	13	11	37	120	16	17	13	11	11	15	515 (100.0)

(2) 指導内容（実施している104校について、複数回答）

指導内容	府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
用 具 の 知 識		0	6	24	3	8	0	1	2	27	3	2	0	0	1	1	78校 (75.0)%
3点支持など基礎的な登はん技術		0	8	25	5	7	0	1	7	41	5	2	0	0	1	1	103 (99.0)
ザイルの扱い方、結び方		0	10	25	5	8	0	1	2	35	4	2	0	0	1	1	94 (90.4)
ハーケン・カラビナなど用具の使い方		0	2	13	2	5	0	1	3	14	1	2	0	0	1	0	44 (42.3)
懸 垂 ド 降		0	9	24	5	6	0	1	4	28	4	1	0	0	1	1	84 (80.8)
確 保 技 術		0	7	23	4	7	0	1	2	20	1	1	0	0	1	1	68 (65.4)

(3) 実施内容（実施している104校について、複数回答）

府 県 実施内容	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
学校内及び近くの岩場での 基礎的な登山	0	2	20	2	3	0	1	4	28	3	1	0	0	1	1	66校 (63.5)%
ボルダリング	0	0	3	1	1	0	0	3	8	0	0	0	0	0	0	16 (15.4)
簡単な岩登り技術が必要な 縦走及び登山	0	3	6	1	5	0	1	4	10	2	2	0	0	1	0	35 (33.7)
沢 登 り	0	10	5	4	4	0	0	2	14	2	0	0	0	0	0	41 (39.4)
岩 壁 登 はん	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3 (2.9)
その他（講習会等）	0	1	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	8 (7.7)

(4) 指導者（実施している104校について、複数回答）

府 県 実施状況	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
顧問教職員	0	4	21	5	8	0	1	7	31	5	2	0	0	1	1	86校 (82.7)%
O B	0	0	1	0	1	0	0	1	7	2	0	0	0	0	0	12 (11.5)
高体連関係者	0	2	16	1	1	0	0	1	8	1	1	0	0	0	0	31 (29.8)
山岳連盟関係者	0	2	2	1	0	0	0	2	7	1	0	0	0	0	0	15 (14.4)
そ の 他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 (0.0)

(5) 年間実施回数（実施している104校について）

府 県 回 数	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
1	0	3	13	0	3	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	34校 (32.7)%
2	0	2	9	1	1	0	0	2	12	4	1	0	0	0	0	32 (30.8)
3	0	3	2	1	1	0	1	1	4	0	1	0	0	1	1	16 (15.4)
4	0	1	0	3	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	9 (8.7)
5	0	1	1	0	2	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	9 (8.7)
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1 (0.96)
10	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1 (0.96)
15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1 (0.96)
20	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0.96)

## 8. 春山登山

### (1) 実施状況

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
実施していない	6	3	14	36	9	5	4	19	60	11	9	6	3	6	7	198校 (38.4)%
実施している	24	42	25	43	49	8	7	18	60	5	8	7	8	5	8	317 (61.6)
計	30	45	39	79	58	13	11	37	120	16	17	13	11	11	15	515 (100.0)

### (2) 指導内容(実施している317校について、複数回答)

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
雪 上 幕 営	12	27	19	12	41	0	3	4	28	1	6	0	1	0	0	154校 (48.6)%
雪洞、イグルーによる露営	3	15	1	5	23	0	3	2	3	0	5	0	0	0	0	60 (18.9)
雪 上 歩 行	22	42	22	21	45	8	6	7	33	1	8	3	4	2	1	225 (71.0)
シュタイクアイゼン技術	0	8	3	10	2	0	1	2	12	0	2	0	0	0	0	40 (12.6)
滑 落 停 止	9	23	19	11	44	4	4	5	6	0	6	1	1	0	0	133 (42.0)
ス キ ー 技 術	5	21	3	3	14	1	3	3	18	1	2	0	1	0	0	75 (23.7)
ザイル操作、確保	2	10	17	6	33	0	4	3	3	0	4	0	0	1	0	83 (26.2)
危 急 時 対 策	5	14	6	10	17	1	2	1	8	0	1	0	0	0	0	65 (20.5)
そ の 他 (わかんじき歩行等)	1	2	0	9	0	0	1	4	6	2	0	4	1	3	3	36 (11.4)

### (3) 実施内容(実施している317校について、複数回答)

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
山 ス キ ー	4	18	0	2	6	0	2	0	13	0	1	1	0	0	0	47校 (14.8)%
標高2000m以上の登山	6	3	8	9	1	2	4	1	5	0	0	0	0	0	0	39 (12.3)
標高2000m未満の登山	18	34	17	35	44	6	2	17	43	5	8	6	8	5	8	256 (80.8)

### (4) 指導者(実施している317校について、複数回答)

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
指 導 者																
顧問教職員	24	42	22	42	46	8	6	15	59	5	6	7	6	5	8	301校 (95.0)%
O B	0	0	4	7	6	0	1	1	11	2	1	0	0	0	0	33 (10.4)
高体連関係者	1	5	10	0	12	0	5	1	2	1	6	1	1	0	0	45 (14.1)
山岳連盟関係者	0	3	5	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	14 (4.4)
そ の 他 (社会人) など	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1 (0.3)

(5) 年間実施回数（実施している317校について）

回数	府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
1		14	8	18	29	33	5	4	9	50	4	5	3	6	2	3	193校 (60.9)%
2		6	9	4	14	10	1	1	3	9	0	2	1	2	0	2	64 (20.2)
3		3	12	2	0	5	2	2	1	1	0	1	0	0	1	2	32 (10.1)
4		0	6	0	0	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	12 (3.8)
5		1	4	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	10 (3.2)
6回以上		0	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	6 (1.9)

9. 事 故 対 策

(1) 山行計画を事前に審査する機関、機構の有無

項 目	府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
な い		4	23	3	34	52	10	4	25	64	14	12	10	8	5	8	276校 (53.6)%
あ る		26	22	36	45	6	3	7	12	56	2	5	3	3	6	7	239 (46.4)%
内(複数回答) 状況	自 校 関 係 者	9	11	4	42	6	3	7	10	45	2	4	2	3	6	7	161
	高体連、所管教委、警察	20	11	35	4	0	0	0	2	11	0	1	1	0	0	0	85

(2) 万一の事故に備えての対応組織について

項 目	府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
で き て い な い		11	20	7	62	49	12	4	19	89	11	11	10	6	10	12	333校 (64.7)%
で き て い る		19	25	32	17	9	1	7	18	31	5	6	3	5	1	3	182 (35.3)%
内(複数回答) 状況	自 校 関 係 者 (OBも含む)	7	5	9	13	6	1	4	5	27	3	1	2	1	1	1	86
	高体連、岳連、山岳会	12	20	31	4	4	0	3	15	4	2	5	1	3	0	2	106

(3) 保険の加入状況

加入状況	府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
加 入 し て い な い		28	40	39	61	53	13	11	33	75	16	15	12	9	11	15	431校 (83.7)%
加 入 し て い る		2	5	0	18	5	0	0	4	45	0	2	1	2	0	0	84 (16.3)

(備考) 傷害保険・スポーツ団体傷害保険・国内旅行傷害保険

## 10. 運動部顧問

### (1) 府県別総数と1校当たり平均

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合 計
	男子	61	103	104	176	140	35	21	85	296	38	38	26	16	22	
女子	1	1	2	3	6	0	0	7	21	12	1	2	0	1		48 ( 3.9)
																1校平均 2.4人

### (2) 年 齢 別

年 齢	25才以下	26～30才	31～35才	36～40才	41～45才	46～50才	51～55才	56～60才	61才以上	合 計
	男子	81	207	239	277	155	121	67	35	
女子	14	9	8	7	4	5	1	0	0	48
合計	95	216	247	284	159	126	68	35	0	1,230
%	7.7	17.6	20.1	23.1	12.9	10.2	5.5	2.8	0	99.9

### (3) 担当教科別

教科	国語	社会	数学	理科	保体	芸術	英語	家庭	農業	工業	商業	養教	その他	不明
	男子	126	217	200	247	6	23	118	0	36	129	32	0	2
女子	13	5	4	6	1	0	8	6	0	0	1	3	1	0
合計	139	222	204	253	7	23	126	6	36	129	33	3	3	46
%	11.3	18.0	16.6	20.6	0.6	1.9	10.2	0.5	2.9	10.5	2.7	0.2	0.2	3.7

### (4) 大学等における山岳部等の経験の有無

あ り	231人 (20.6)%
な し	890 (79.4)

(5) 登山通算経験

年数	5年以下	6～10年	11～15年	16～20年	21～25年	26～30年	31～35年	36年以上	合計
男子	378	246	192	187	77	60	28	14	1,182人
女子	24	15	6	1	0	1	1	0	48
合計	402	261	198	188	77	61	29	14	1,230
%	32.7	21.2	16.1	15.3	6.3	5.0	2.4	1.1	100.1

(6) 日本山岳協会等の指導員等資格の有無

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合計
日本山岳協会1種指導員	3	2	3	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	13人 (1.1)%
日本山岳協会2種指導員	5	23	8	4	7	2	0	3	4	2	4	2	0	1	3	68 (5.5)
地区指導員	3	1	1	2	6	1	5	1	0	4	0	1	1	0	0	26 (2.1)
その他 (日体協上級コーチ等)	1	1	1	0	3	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	10 (0.8)

11. 教職員以外の指導の有無

(1) 指導の有無

府 県	岩手	山形	栃木	千葉	新潟	福井	岐阜	三重	大阪	和歌山	岡山	徳島	高知	長崎	宮崎	合計
指導していない	27	37	33	68	52	13	10	30	92	12	16	12	9	11	15	437校 (84.9)%
指導している	3	8	6	11	6	0	1	7	28	4	1	1	2	0	0	78 (15.1)

(2) 指導者の状況について

	日常継続的に指導	合宿、山行等の 場合のみ指導	合計
卒業生	18	45	63校
一般山岳会員	6	6	12
その他 (旧顧問等)	1	5	6
合計	25	56	81

# スキーターンの筋電図学的研究

## —山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンの比較—

富山大学教育学部

富山大学教養部

文部省登山研修所

堀田朋基 北村潔和 福田明夫

青木俊輔 柳沢昭夫 藤田茂幸

### 1. はじめに

日本スキー教程ではスキーのターン技術を、プルークボーゲン、シュテムターン、パラレルターン、ステップターンに分類している。このなかでシュテムターンは、ターンの切り換え期に山側のスキーを開き出すターン（山開きシュテムターン）と谷側のスキーを開き出すターン（谷開きシュテムターン）とに分類されており、いずれもパラレルターンの導入技術として重要視されている。またスキー教程では、ターンの本質部分でスキーが回転運動を持続する時期（舵とり期）には、スキーの横ずれが多い舵とりと、少ない舵とりとがあるとしている。

シュテムターンに関するこれまでの報告は、脚筋群の筋放電パターン<sup>(1),(2)</sup>および足圧の変化<sup>(4)</sup>から山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンを比較したものであり、先に示した横ずれの多い舵とりと、少ない舵とりで滑走した際の動作の特徴あるいは筋の活動状態を明らかにした報告はみられない。したがって、舵とりの変化による動作パターンの変化に関しては不明の点が多い。

そこで本研究では、スキー指導の際の基礎資料を得るために、山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンでそれぞれ舵とりを変化させた際の動作の特徴を筋電図の放電パターンから明らかにすることを目的とした。

### 2. 方法

#### (1) 被験者

被験者は、全日本スキー連盟公認指導員1名であり、年齢、身長、体重はそれぞれ42歳、178cm、75kgであった。

#### (2) 実験斜面

実験斜面として、斜度14度、全長80mの斜面の中間部に全長約46mの踏み固められたコースを作成した。このコースで左右計3ターン行えるように、最大傾斜線（フォールライン）に沿って雪面に目標とする滑走ラインを引いた。コースの概略を図1に示す。

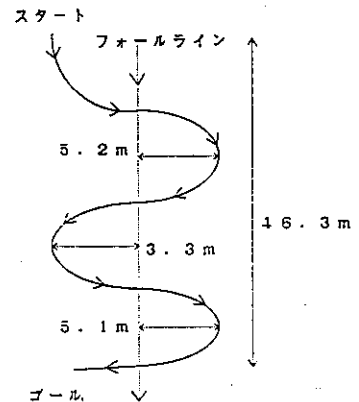


図1 実験コースの概略



### (3) 実験手順

被験者は、実験コースを山開きシュテムターンおよび谷開きシュテムターンで、それぞれ舵とり期におけるスキークの横ずれを意欲的に多くした操作（ずれ）および横ずれを意識的に少なくした操作（切れ）で滑走した。なお、被験者は2 mのスキー板を用いた。

### (4) 筋電図の導出と記録

滑走中、右脚の前脛骨筋<sup>けい</sup>、腓腹筋<sup>ひ</sup>、内側広筋、大腿二頭筋、大腿筋膜張筋、腹直筋、広背筋、右前腕の長橈側手根伸筋より直径5 mmの円盤電極を用いて筋電図を表面双極誘導法で導出し、テレメータ（日本光電社製）により無線搬送した後にデータレコーダ（ソニー社製）に記録した。また、ターンのマキシマムに同期したシグナルを記録した。

本実験は、昭和62年3月24日、文部省登山研修所練習ゲレンデにて実施した。

## 3. 結果と考察

山開きシュテムターンおよび谷開きシュテムターンにおける筋電図を図2および図3に示した。図中で、Aはスキークのずれ幅を意識的に少なくした操作（切れ）を示し、Bはスキークのずれ幅を意識的に多くした操作（ずれ）を示している。

図2および3より、2種類のシュテムターンで、筋電図を導出した右脚が内足となるターンでは、ターンのマキシマム前後で明確な筋放電が認められず、ターンが外足によって導かれていることを示された。北村らも<sup>(1)</sup>、山開きおよび谷開きシュテムターンの両方で、ターンが外足スキーの操作によって導かれることを示しており、本研究の結果と一致した。

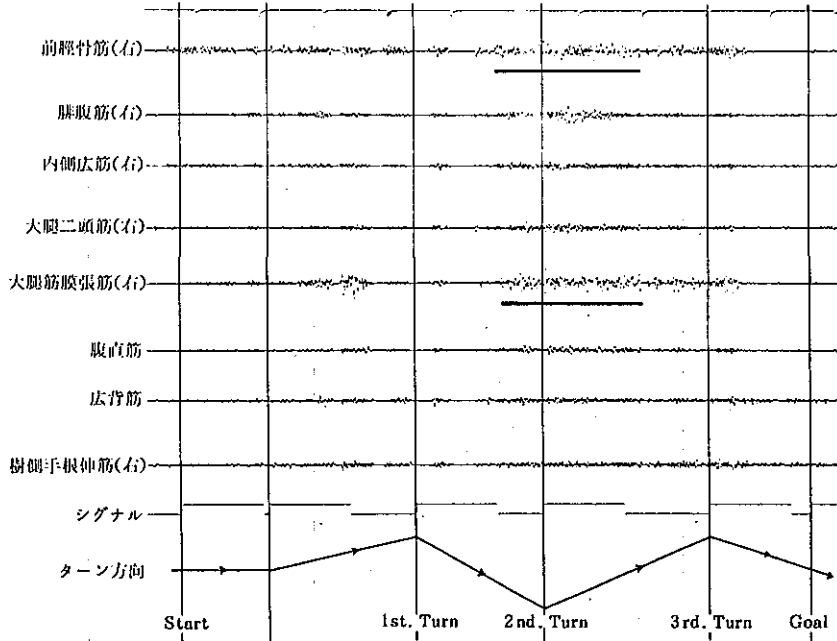
#### (1) 山開きシュテムターン

ターンの外足の放電パターンについてみると、ずれと切れの両方において、ターンのマキシマム前からターン後半にかけて脚筋群の協同した放電が認められる。なかでも、前脛骨筋および大腿筋膜張筋が大きな放電を示した。これはターンの始動期に山側のスキーを開き出す動作で雪面からの抗力に対抗していること（山開きシュテム）に関係しているものと思われる。また、ずれと切れを比較すると、すべての筋で切れの方がずれよりも放電量が増加しており、特に前脛骨筋、腓腹筋、大腿筋膜張筋の増加が著しかった。スキーにおいて前脛骨筋は、足関節の角度を保つように働き（すねの前傾）、腓腹筋は足底に圧を加えるように作用する（加圧）。また、大腿筋膜張筋は大腿部を内側に捻るように働く。したがって、切れの操作の際には、ターン外足のすねの前傾を保ち、スキーに積極的に圧力を加え、大腿部をターン内側に捻ることで、スキークのずれ幅を少なくしているものと考えられる。

体幹および腕の筋群（腹直筋、広背筋、長橈側手根伸筋）は、脚筋群より放電量が少なく、滑走中これらの筋群の負担は小さいと思われる。

#### (2) 谷開きシュテムターン

### 山開きシュテムターンーA



### 山開きシュテムターンーB

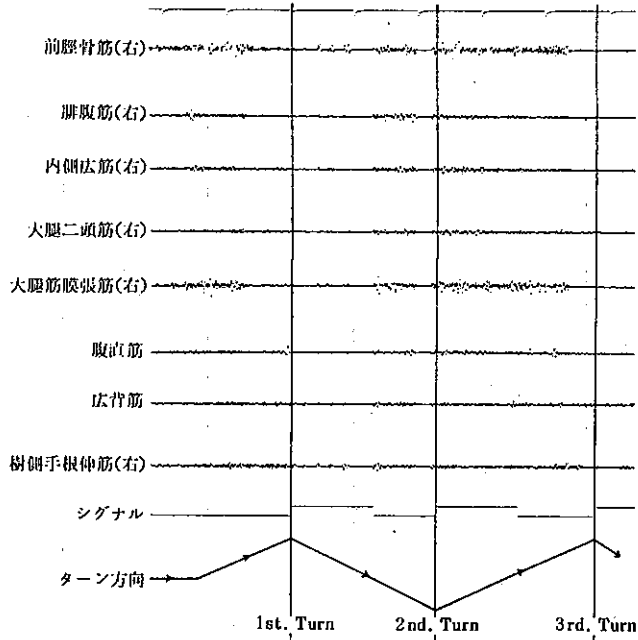


図2 山開きシュテムターンにおける筋電図。Aは横ずれの少ない舵とり、Bは横ずれの多い舵とりを示している。

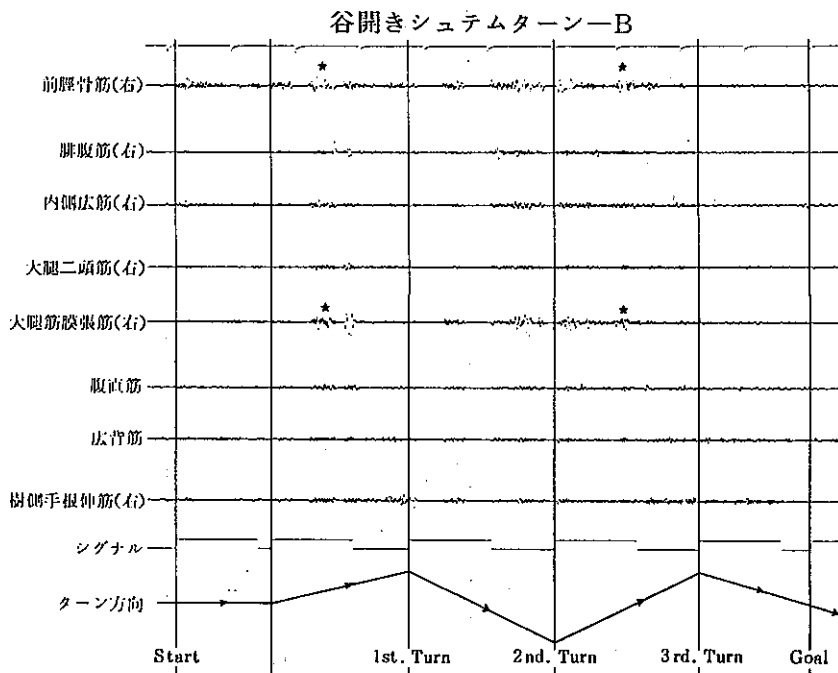
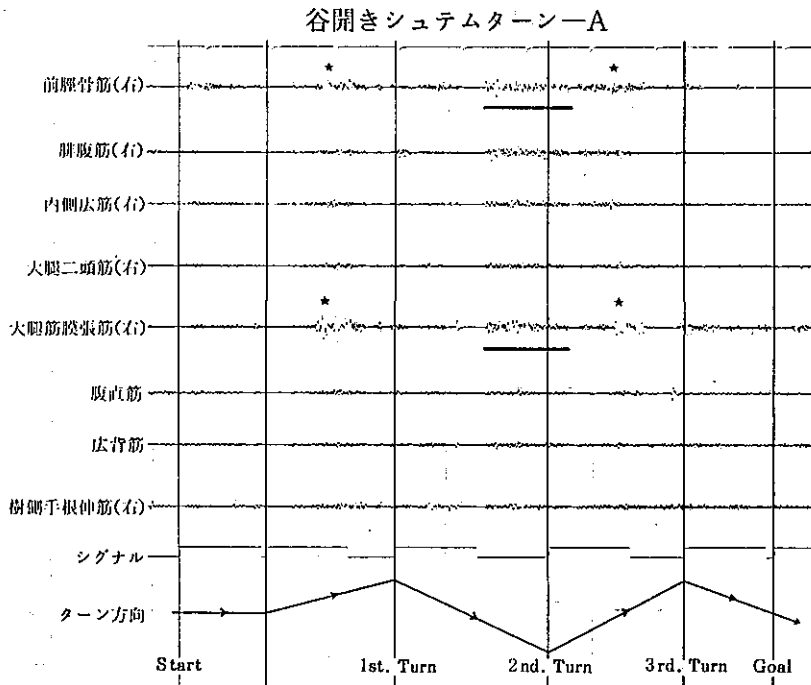


図3 谷開きシュテムターンにおける筋電図。AとBの説明は、図2に同じ。

ターンの外足の放電パターンについてみると、山開きシュテムターンと同様にターンのマキシマム付近で脚筋群の協同した放電が認められた。また、切れとずれを比較しても、山開きシュテムターンと同様に、すべての筋の放電が増加し、なかでも前脛骨筋、腓腹筋、大腿筋膜張筋の放電の増加が著しい。このように、ターンの外足の放電パターンは、山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンは類似したパターンを示した。

また、ターンとターンのつなぎの部分で前脛骨筋および大腿筋膜張筋に短時間の振幅の高い放電がみられるが（図3で★の付いた箇所）、これは谷開きシュテムターンの特徴である谷側のスキークラスの開き出し動作を示しているものと思われる。

### (3) 山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンの比較

切れの操作において、山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンで、放電時間に違いがみられた。すなわち、谷開きシュテムターンは山開きシュテムターンより放電の開始時点と終了時点が早く、結果として、ターンのマキシマムでの放電時間が短い傾向を示した（図2および3でアンダーラインを引いた箇所）。このことは、谷開きシュテムターンの方が山開きシュテムターンより少ない筋活動でスキークラスのずれ幅を少なくすることができることを示している。したがって、谷開きシュテムターンは山開きシュテムターンより脚筋群の負担の少ない、効率的なターンであると考えられる。

このように両方のターンで放電時間に違いがみられた理由として、山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンではターンの構造が異なっていることが考えられる。すなわち、山開きシュテムターンでは、ターンの始動期で山スキーを開き出し、その後続く舵とり期で谷スキーを引き寄せ外足に荷重する<sup>(3)</sup>。一方、谷開きシュテムターンでは、ターンの準備期に谷スキーを開き出し、その後続くターンの始動期では谷スキーを引き寄せ外足に荷重する<sup>(3)</sup>。したがって、山開きシュテムターンで山スキーを開き出した時点で、谷開きシュテムターンではすでに谷スキーの引き寄せが終了し外足荷重が始まっており、谷開きシュテムターンの方が山開きシュテムターンより早い時点で外足に荷重することになる。それゆえ、谷開きシュテムターンの方が山開きシュテムターンより脚筋群の放電開始時点が早いのは、谷開きシュテムターンの方が山開きシュテムターンより早い時点で外足荷重が始まることを示しているものと考えられる。

さらに、山開きシュテムターンでは、次のターンの外足を開き出すため、外スキーがずれやすい状態でターンするのに対し、谷開きシュテムターンでは、次のターンの内足を開き出すため、外スキーの軌道が変化せず、外スキーがずれにくい状態でターンすることになる。したがって、山開きシュテムターンで、横ずれの少ない舵とりを行うには、谷開きシュテムターンよりも意識的に外足荷重、外足の角付けを行う必要があるものと考えられる。ターンのマキシマム後で、山開きシュテムターンの方が脚筋群の放電が長かったことは、スキーの横ずれを最小限にするため、外足の荷重

および角付けが意識的にされていたことを示すものであろう。

以上の結果から、山開きシュテムターンと谷開きシュテムターンはいずれも外足によってターンが導かれ、横ずれが少ないターンでは脚筋群の放電量が増加する。しかしながら、谷開きシュテムターンの方が放電量が少なく、谷開きシュテムターンは横ずれの少ないターンには有効であると考えられる。

本実験を遂行するにあたり、文部省登山研修所職員の皆様に多大な協力を戴いた。また、本学体育専攻学生の献身的な協力を得た。ここに記して感謝致します。

#### 文献

- (1) 北村潔和ほか：各種スキーターンの筋電図学的研究．北陸体育学会紀要 22：64—70，1985
- (2) 前嶋孝ほか：スキー回転技術に関する筋電図学的研究．日本バイオメカニクス学会編，身体運動のスキル，第1版，杏林書院（東京），1980，pp201—208
- (3) 日本スキー教程，（財）全日本スキー連盟編，第1版，スキージャーナル社（東京），1986
- (4) 奥田英二：ターンにおける荷重変換，新体育 49：53—57，1979

## 編 集 後 記

「登山研修」もスタートして早3年になります。第1号、第2号そして第3号と着実に成長してきており、足取りも確かになってきたようです。これも一重に皆様方のお陰と思っております。今後とも皆様の手で「登山研修」を大きく育てていってくださるようお願いします。

(編集担当)