

# 登山研修

VOL. 20—2005

文部科学省登山研修所

# 目 次

## 1. 登山技術に関する調査研究

- (1) 登山と状況判断 ーその3ー ..... 北村憲彦 ..... 1  
関西学院大学ワンダーフォーゲル部の大長山遭難に学ぶ
- (2) 山岳遭難救助に必要な技術研究 ーその5ー ..... 西山年秋 ..... 11  
支点の構築とその強度について ーその2ー
- (3) グロウヴヒッチとムンターヒッチ その正しい名称と結び方 ..... 松本憲親 ..... 14
- (4) 荷重の小さいロウプとグラウンドフォール ..... 松本憲親 ..... 19
- (5) 道迷い遭難: その実態と背景 ..... 村越真 ..... 22
- (6) 岩登りのプロテクションについての考察 ..... 黒田誠 ..... 32
- (7) 雪崩事故におけるセルフレスキューワークの実践について ..... 樋口和生 ..... 41

## 2. 論文等

- (1) 中部地区中高年安全登山指導者講習会報告 ..... 小畠和人 ..... 50
- (2) 法政大学山岳部の取り組み ..... 神出直也 ..... 59
- (3) 山の自然活用と施設整備の方向 ..... 上幸雄 ..... 64  
防災、教育、健康に山の自然を活かすために
- (4) 雪庇形成のメカニズム(過去の雪庇研究の紹介) ..... 西村浩一 ..... 71

## 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

- (1) 高所登山と低酸素トレーニング ..... 山本正嘉 ..... 77  
新しく開発された常圧低酸素室の有効性
- (2) 踏み台昇降運動中の生理的応答からみた ..... 山地啓司、大西由朗 ..... 82  
登山中の至適な運動  
仲村建一、北川鉄人
- (3) 山岳ランニングのトレーニング、コンディショニング ..... 田中正人 ..... 97  
およびレース中の身体ケアについて
- (4) スポーツクライミングの特徴と科学的トレーニング方法 ..... 新井裕己 ..... 104

## 4. 海外登山記録

- (1) 鰐鰐同人・インドヒマラヤ遠征報告 ..... 岡田康、花谷泰広、馬目弘仁 ..... 113
- (2) H.A.M ..... 竹内洋岳 ..... 122
- (3) 2004年のヒマラヤ登山 ..... 尾形好雄 ..... 136

## 5. 調査研究

- (1) 登山研修所における積雪観測報告 ..... 文部科学省登山研修所 ..... 141  
2003-2004年冬期

## 6. 既刊「登山研修」索引 ..... 143

## 関西学院大学ワンダーフォーゲル部の大長山遭難に学ぶ

北 村 憲 彦 (事故調査委員会委員長 [文部科学省登山研修所専門調査委員])

.....

平成16年2月6日 (雪のち雪)

4時半起床。昨晩は100cm以上の降雪があった。朝食を済ませ、外の様子を見るが風雪ともに激しく、視界が利かなかったので、停滯を決めた。すぐにテント周りを除雪した。幅50cm、深さ1mほどにテント周りを掘り下げたが、昼前にはすでに埋まってしまった。14時頃に再び、除雪した。夕食を終えたころから降雪が激しくなり、20時前から交代で除雪した。大量の降雪により、6本持参したショベルのうち2本は雪に埋まってしまい、4本が残った。A班に1本、B班2本、C班1本を割り当てた。一人ずつ交代で除雪を続ける。21時過ぎから風雪がひときわ強くなってきた。一人のラッセルで追いつかない。全員テントから出た。風雪が強い。もうテントを維持することはできないと思い、雪洞を掘り始めた。深夜24時には雪洞が3つできた。それぞれ分かれて入った。はじめはこのまま朝まで待とうと考えたが、明日下山しなければならないことを思い、埋まった荷物を掘り起こすこととした。C班の荷物はテントが埋まる前に何とか取り出せた。しかしA班、B班の荷物は・・・(中略)・・・3人で掘り続けた。荷物の掘り出し作業が一段落したのは朝方の4時30分だった。必死で頑張ったが、掘り出せていない物も少なくなかった。やむを得ず、雪洞の中で明るくなるのを待った。

.....

(関西学院大学ワンダーフォーゲル部登山行動記録から)

### 1. はじめに

2004年2月、関西学院大学ワンダーフォーゲル部の部員14名が大長山で豪雪に閉じこめられた。彼らは自力下山を試みるが、厳しい状況から救助要請の決断をした。幸い2月7日に無線が通じ、ヘリコプターにより2月9日に全員が無事に救出された。14名もの大学生が生死の危機に瀕したことから、マスコミにも大きく報道された。もちろんご家族をはじめ関係各位には多大な心配をかけることになった。この状況を受けて、大学としては事



図1 石川県と福井県との県境に位置する大長山

故調査委員会を立ち上げ、社会への説明責任を果たすことになった。ここでは中立かつ専門的な立場から委員会での議論を公正に進めるべく、文部科学省登山研修所にも委員派遣の依頼があった。

委員会の目的は 1)事実関係の明確化、2)直接原因の検証と反省、3)事故に至る背景の考察、4)今後への教訓、以上の4点とした。また、委員会の議論の筋を「再び遭難を繰り返さないための知見を得ること」に重心があるよう努めた。その趣旨を委員には了解いただき、2回開かれた委員会の2回目には、現役(特に下級生)全員に傍聴してもらうスタイルをとった。この点については同ワンダーフォーゲル部部長の則定先生から、「1

回目の委員会での話はこれから的学生にとって学ぶべき内容が多いから、是非2回目には現役にも聞かせたい」との申し出によるものであった。そのおかげで後ろ向きの議論ではなく、最終的には「どうすれば避けられたか、防げたか」「何が彼らを救ったか、何が良かったのか」という建設的な議論ができた。

## 2. 登山計画

彼らは例年スキーによる雪山の縦走を目標として年間計画を組んでいる。毎週のトレーニング山行や学校の周囲でのランニングや筋力トレーニング、ミーティングなど活発に活動している。冬山での合宿山行も5回組まれており、一所懸命やっているクラブの一つである。今回の山行目的は、春山合宿でのスキーツアーに向けた直前の練習山行であった。その春山合宿は年間の総仕上げとなるビッグイベントで、これを楽しみに年間の山行を計画している。OB会など経験豊かな先輩の指導や計画をチェックしてもらいながら実行していた。今回は、豪雪地帯で深いラッセルなどをこなすことで今後の自信につなげたいとしていた。登山形式は全装備を背負ってのスキー縦走である。図2に概念図を示し、以下に計画の予定コースを示す。

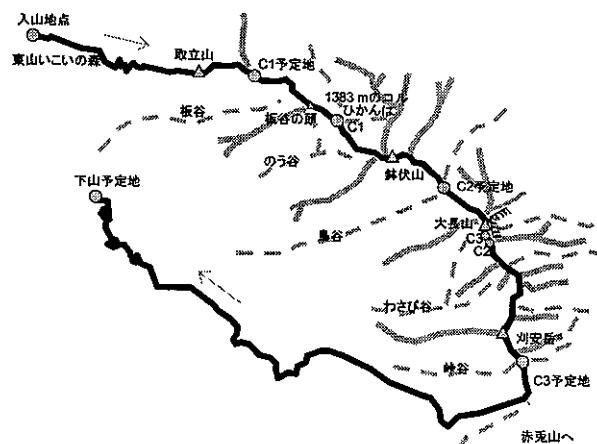


図2 合宿での行動予定

2004年2月3日 東山いこいの森—取立山—  
1339m地点(C1)

2004年2月4日 C1—1549m地点—1387m  
地点(C2)

2004年2月5日 C2—大長山—小原峠(C3)

2004年2月6日 C3—赤兎山アタック—  
1350mコル—小原集落

2004年2月7日～2月10日 予備日

機動性を高めるため14名のメンバーをA、B二班に分けて行動し、宿泊については同じ場所で行うこととした。A、B班は各7名ずつで、ともに3年生3名、2年生2名、1年生2名の構成である。全体の統括リーダーである3年生がA班のリーダーも兼務し、全体のサブリーダーである3年生がB班のリーダーを兼務した。行動中はA、B班が離れることもあるので、無線機も使い常に連絡を取り合いながら行動することにした。(緊急時の連絡体系もしっかりした組織になっており、実際のところ今回の事故への対応も迅速的確であった。)

## 3. 行動記録と事故状況

### 第1日目 (平成16年2月3日)

全員快調で入山。1383mピーカーを越えたコルにて1日目泊。[天候曇→雪、風弱い、視界良好→やや悪く]

### 第2日目 (平成16年2月4日)

大長山手前で天候悪化。大長山を越えた地点で亀裂のある急斜面を下降してから2日目泊(図3のC2地点)。[雪、強風、視界は次第に悪化約5mになる。]

### 第3日目 (平成16年2月5日)

行く手は細い稜線で通過困難、引き返す。亀裂のある急斜面を登り返せない。大長山直下まで戻り、第3日目泊(図3のC3地点)。[雪、

## 1. 登山技術に関する調査研究



午後から強風、視界10m。]

図3 大長山南側（ビバーク地点）

第4日目（平成16年2月6日）

停滞。夕方から降雪激しく雪かき間に合わず、テント潰れ、22時テント放棄。雪洞3つ構築し、ビバーク。（図4参照）[雪、強風、視界10m。積雪100cm以上]

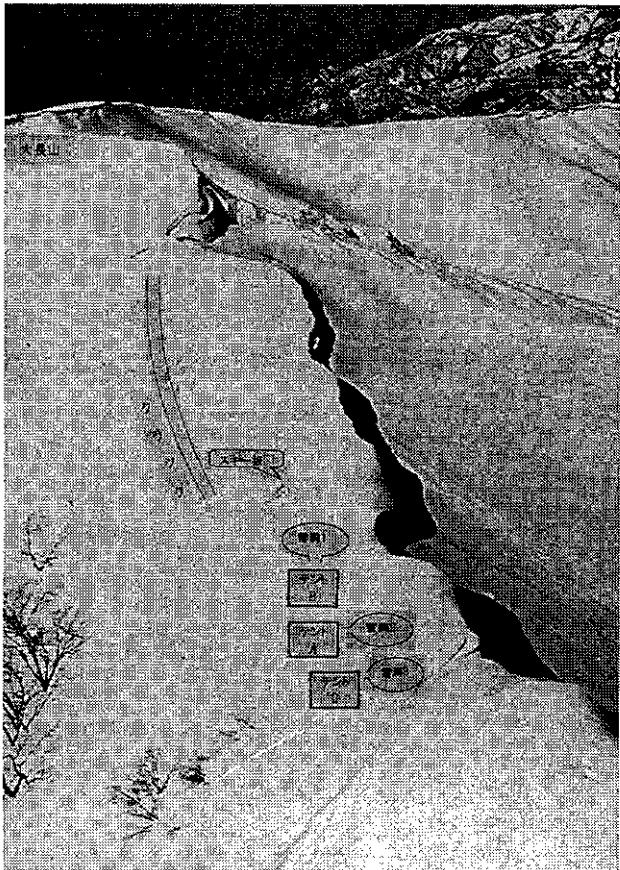


図4 雪面のクラック、テントおよび雪洞の位置

第5日目（平成16年2月7日）

午前中、亀裂の斜面を登ろうとするが、困難、断念。再び雪洞に戻る。体調不良者続出。救助要請決断。13時無線交信。[雪・強風]

第6日目（平成16年2月8日）

雪洞で停滞。食料・燃料なし。天候悪くヘリ飛べない。[雪・強風、視界悪い]

第7日目（平成16年2月9日）

雪洞2つ埋没。救出の登山隊出動。ヘリコプター待機。10時雪雲薄くなる。11時ヘリ現場確認。11時43分凍傷のひどい学生から救出。14時38分全員吊り上げ終了、救出完了。[曇、風弱まる。11時頃に視界良くなる]

以上のように彼ら14名は頂上から300m離れた地点でヘリコプターにより救出された。悪天の中、足場の悪い大長山を越えた。豪雪と吹雪の中で引き返すこともできなくなり、夜半にはテントも潰された。外に置いた多くの山スキー登山用具や6本のショベルのうち4本を失い、燃料や食糧の一部も雪に埋もれて場所が分からなくなってしまった。マットや寝袋も全員の分が掘り出せたわけではない。残り少ない食糧と燃料で食い延ばすが、防寒が不十分で精神的なダメージも溜まってきた。メンバーの中に凍傷や全身の不調を訴えるものも出始めた。リーダーは救助要請を決断し、無線交信を試みた。運良く地元のアマチュア無線家に傍受され、警察や大学の緊急連絡体制を通じて救出対策が進められた。富山・福井・自衛隊のヘリコプター3台が待機し、救助要請から2日後に全員の救出された。

### 4. 直接的な事故原因（豪雪に対処しきれず、引き返せなくなった原因）

事故当日、地元の勝山市でも10年ぶりの大雪であった。これは彼らが想定した条件を越えており、

過酷な試練になったことは言うまでもない。それでもあえて人的な側にもう少し打つ手はなかったということを考える必要はある。そんな成否の分かれ目は大長山にあった。大長山をなんとなく越えてしまっている点を彼らも深く反省している。図5に大長山の山頂付近地形を示す。大長山を過ぎると地形は険しくなり、崖と急斜面に挟まれた稜線はぐっと狭くなる。雪庇の張り出しも予想され、ホワイトアウトになつたら通過には時間がかかる。どうして、大長山の頂上で一旦立ち止まつ

て、慎重に検討しなかつたのか悔やまれる。そこで積雪の状況、メンバーの体調、メンバーの実力を考えて、少し様子を見るために上級生が偵察を行つてもよかつた。また、悪天になるのも承知しての入山であるからこそ、通常よりも予測を鋭くしなくてはならない。そのポイントが大長山であった。A、Bの二隊は決して先を競つていたわけではない。ただ、少し先行したB隊がなんとなく大長山を越え始め、苦労しながら急な斜面を下りきつてしまつた。そして戻るに戻れない状態に陥つ

1) 稜線付近で尾根が広くなる。また、ルートも円状に回る。難しい条件が二つ重なることになり、引き返すときには目印を立てるべき地点で、事前に退路の確認も必要となる。

2) 稜線の西側はなだらかであり、一方、東側は20~30mの高さで切り立った崖である。東側には雪庇が発達する。ホワイトアウト時には広い稜線上の歩行には要注意。

3) 大長山の南につながる稜線は左右の崖が崩れており、それらの下に続く沢筋は急峻である。ここを風が吹き上がりながら速度を上げる。稜線を超えた地点で急に失速し、雪を落とし、雪庇を形成しやすい。東側には巨大な雪庇、西側に雪庇はなくとも急斜面で、しかも痩せた尾根である。登降には細心の注意が必要になる。

4) 吹雪の中では進みにくい地形である。東に方向を変えていく稜線である。南西側の急斜面から吹き上げられた雪が北東側の緩斜面上に大量に降雪する。そこでは縦に弱層を持つ発達した積雪になることが予想される。北東にも南西にも寄り過ぎてはいけない。限られたルート選定になる。細心の注意が必要で気が抜けない。

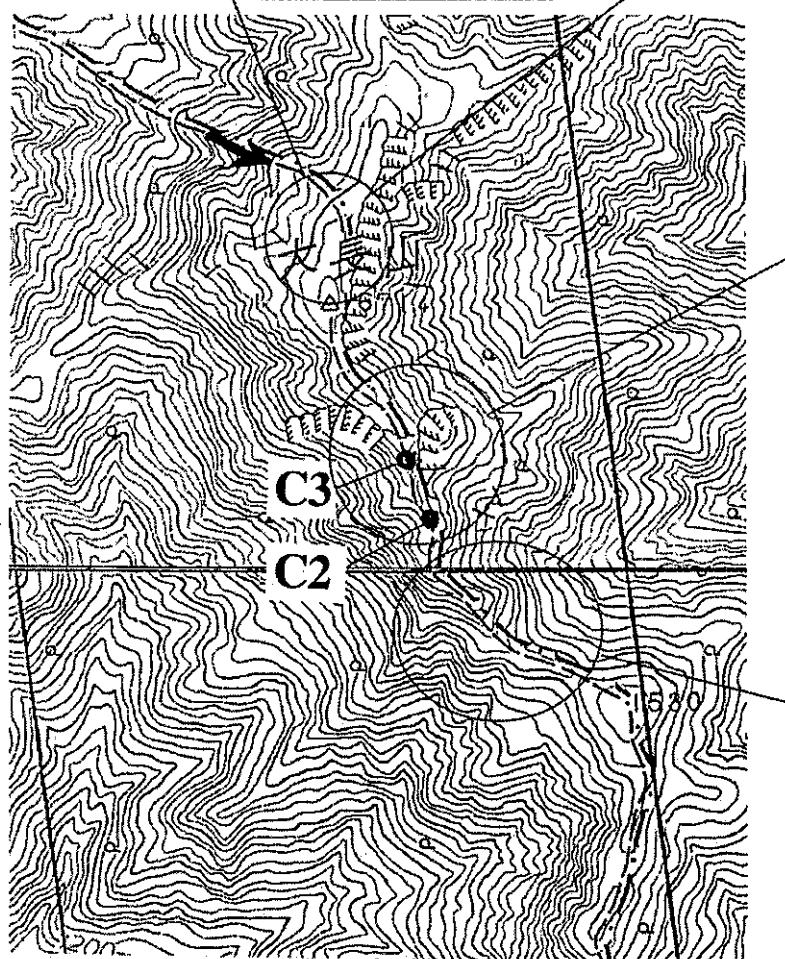


図5 大長山周辺の地形（ここには困難な課題が詰まっている。比較的広い山頂付近では冷静になれるので、そこでよく考え、判断をすべきであった。）

## 1. 登山技術に関する調査研究

た。

入山前に二つ玉低気圧が通過しており、その後の冬型が強まることを彼らは十分認識している。これが即座に原因というのは当たらない。むしろそのことを頭で分かった氣でいただけで、積極的に対策を立てながら入山をしていないことが問題である。つまり大雪の可能性があり、引き返さなくてはならないことも十分ありうるならば、容易に引き返せるように手を打つべきであった。たとえば、図5の地図によれば、緩やかな尾根を詰めるとやがて大長山を貫く稜線にぶつかるが、最後は広い尾根である。もし引き返すことになれば、場所の特定が難しくて苦労しそうなところである。目印となる標識を打っておきたいところであるが、赤布だけで竹さおがない。ある程度の知識はあるが、それを総合的に生かすための準備不足もしくはイメージ不足である。

また彼らに限ったことではなく、地形図を事前に読み込むことも不足している。彼らの話ではないが、ホワイトアウトになるかもしれない山に行くのにも関わらず、磁北線も引いていない地図を持参し、その上プレート付きのコンパスも持たないで、いったいどうやってルートを見つけることができるだろうか。GPSも精度が高くなっているので、地図や標識などと併用して、もっと活用されてもいいのではないだろうか。

だいたいの場合において、パーティーというものは一旦動き始めると簡単に止められないものである。運動の持続性というか、心の慣性が働くみたいになる。心理的には勢いに水をさすのを遠慮する気持ちもあって、そう簡単にはパーティーの進行を止めることができないことが多い。特に今回のように風が強くなってきたので、先に到着したメンバーは震えながら待っているよりも先に進

もうと思うのが自然である。そこで些細なことであるが、たとえば、もしここで風を防ぐための簡易シェルターとしてツエルトザックのようなシートを皆できっと被ったならば、待つ氣にもなったであろう。

必要な装備をもっていれば、遭難をしないというわけではない。どのように使うかを想定した訓練が不足していたというと厳しすぎるだろうか。テントの外張りもしくはフライシートのようなものはツエルトザックの代用になる。テントポールが折れたなら、せっかく持っていた予備のポールの連結ゴムひもなんか切断して一部を入れ替えればよかった。ロープも十分には活用できずに担いで運んだだけになってしまった。さらに整理整頓や目印がないため、テントの外に置いた重要な装備を埋没させて、見つけることができなくなってしまった。夏山からの習慣や豪雪を想定した事前の想像力不足が災いしている。

彼らとしても大長山を越えたことはまずかったとは気づいており、当然ながら引き返そうと努力している。リーダーはなんとか大長山の頂上へ単独では戻れている。しかし、下りで苦労した急斜面を荷物を背負って、果たして1年生などが登り返せるだろうか、それは難しいと判断している。そして少しでも悪天候が収まるのを待とうとした判断は正しい。ただ残念だと思ったのは、ロープをうまく使えなかったという点である。50mロープが1本あるのだから、リーダーは本当に登り返すつもりなら、ロープを持って上り返し、その末端を山頂近くにアンカーとして固定すべきであった。そのロープを頼りにしてメンバーを順番に上がらせることも不可能ではないと思う。先のツエルトの件もそうであるが、単なる装備や技術的なことかもしれない。しかし、こういうことが難し

表1 豪雪に対処できなくなり、引き返せなくなった原因

- ・予備山行という意識に起因する油断（人側の価値観）
- ・入山の少ない豪雪地帯という認識不足
- ・何のための山行、目的の不明確さ、山行位置づけ
- ・山行中の判断、進行と引き返す判断
- ・引き返すだけの技量や装備
- ・地形の読み込み不足
- ・A・B二班の行動について約束事はあったか、二つの動きを支配する拘束性
- ・装備の管理（整理整頓）
- ・装備の問題（スコップの必要数、テントポールの予備も持っていないながら使えなかった。ロープの活用、赤布と竹さお）

い判断を迫られるときほど支えになるものである。煩雑で厄介な仕事に取り組むときには、かならず単純で基本的な作業にレベルダウンして順番に片付けるというのは、いやな問題を解決する時のセオリーである。

とにかく大長山がターニングポイントであり、重要な判断場所であることは事前にメンバーと送り出す側の先輩たちも全員が理解していなくてはならなかった。そのことが強く意識できていれば、統括リーダーを含む上級生どうしで相談することはごく自然に行われたであろう。このように考えると、行動パーティだけでなく、山行をチェックあるいは管理するクラブの見識とまでは言わないまでも、クラブの体制や話し合いの雰囲気なども今後の検討課題といえる。道具立てとして、もしツエルトをかぶって吹雪を防ぎながら一息つくことや、かならず大長の頂上では全員集まって話し合おうという約束や仕組みを予め決めておけば、結果は違っていたようにも思える。明らかに大長を過ぎれば、困難な箇所が続くのであるから、これからどう乗り切ろうか、あるいは乗り切れそうなのかを現場で慎重に検討すべきであった。その

ような判断ができるかどうかということが、実はこのような事前合宿では最も重要な課題ではあったといえないだろうか。目先の行動能力にとらわれて、コース貫徹やピークハントの栄光だけに燃えるのではなく、仲間と命を守りあい、友情を燃やす喜びを分かち合うという根源的目的を失ってはいけない。

## 5. 事故の背景

彼らは意欲にあふれ、体力トレーニングもスキー操作や生活技術なども一通りはやっている。毎日のようにトレーニングかミーティングを行い、雪山合宿だけでも一冬に5回も行っている。この合宿で自信をつけ、OB先輩諸氏にも認めてもらいたいと思っていた。その逸る心は、少し生意気な匂いのする強さであり、同時に粘りのない強さでもあった。「認めてもらわなくては本合宿ともいうべきビッグイベントを許してもらえないのではないか。」という思い込みやプレッシャーを感じていたように推察される。これも彼らに限ったことではない、意欲的であればあるほどそういうものかもしれない。しかし時には運良く、厳しいところも突破することもある。結果は偶然でも、

## 1. 登山技術に関する調査研究

その積み重ねを冷静に検証できさえすれば、自分の血と肉にして成長していくと思う。合宿の本当の目的はラッキーな貫徹やピークハントではない。それぞれの身の丈にあった実力と照らし合わせて、コントロールのできた山行であったかどうか。あるいは自分たちなりに消化できたかどうかを価値として認めてやらなくてはならない。それが送り出すほうの責任であり、山に入る者たちに正しい価値判断を与えることにもなる。やる気満々のパーティーに必要なものは、他の人からのアクセルでもプレッシャーでもなく、ブレーキとステアリング（舵）である。

### 6. 良かった点（事故の拡大を食い止めたこと）

彼らは最後までりっぱに生き延びようとして、助けを求めた。たとえ彼らが運のいいことが重なったといえども、運を掴むだけの素地がなくては、掴めるものも掴めない。本当に彼らはよくやった。どんな事故でも発生だけでは大事には至らない、図6にも示すように、どんな大事故も始めから大事故であった場合は少なくて、むしろ始まったトラブルがその後にどんどん加速的に発展して、結果として事故が拡大し、大惨事に至る。そういう観点から彼らに学ぶことを表2に並べてみた。どれもよかったことばかりである。命を生理的に守るために雪洞の構築や断熱マットだけでも埋もれた雪から掘り出したこと、食い延ばそうとしたことなどが挙げられる。心理的な支えも見落とせない。パニックにならなかつたことは重要だが、なぜ、そなならなかつたか。日ごろの密接な人間関係に起因する。それは日常的な作業を共に苦労することでも養われるに違いない。彼らの日ごろの部活動はまさにそのような場であり、それが仲間の連携強化に役立っている。山だけいくためにドライに集まつた人たちではこうはいかない。

い。



図6 事故の発生とその拡大  
(事故は発生だけでは大惨事には至らない。  
その後に事故を発展させてしまう拡大要因  
も忘れてはならない。)

表2 よかったこと（事故の拡大を防いだ）

- ・無線機で連絡が取れた。
- ・本数が少なかったがスコップがあった。
- ・雪洞を作ることができた。
- ・断熱のためのマットや寝袋を確保した。
- ・食い延ばし、食糧や特に燃料とガスコンロ
- ・励まし、お互いに声をかけ合った。
- ・無線によるアドバイスや励まし
- ・下手に動かずに待った、耐えた。
- ・パニックにならなかつた。
- ・役割分担した。
- ・チームの結束力（→日常の密な付き合い方）

無線機もあらためて有効性が高いことが実証された。このおかげで、寒冷で電波状況も悪い場所でも、長時間通話が可能であった。携帯電話もさらに電池の寿命が長くなるか消費電力が抑えられるか、電池コストが下がるかすれば、理想的である。今は高い予備電池を持っていくか、必要なとき以外は通話しないとするしかない。無線機を通じて、警察や救助隊からの凍傷や防寒の知恵が彼らに伝えられ、家族からの励ましや先輩の声を十

表3 何が大切か（学生だからという単に経験不足では済まされない。）

- ・しかし経験不足は誰にでもある。
  - 質の高い真剣な「ごっこ遊び」
- ・狭い条件に慣れ、何でもできるという勘違い
  - 思い込みに束縛されない真に自由で高い発想
- ・徹底的に話し合うこと、自由な意見交換
  - 皆で情報収集し、決断はリーダーが下す。
- ・事前に決めておけることは下界で決めておく。（たとえば時間の目安、行動変更の基準）
  - 日常生活での習慣、あいまいさを減らす。
- ・何とかなるやろは何ともならない（ルート検討）。
  - 1/2500の地形図を覚えるくらいに読み込む。
  - 磁北線とプレート付きコンパスの活用
  - 豊かな想像力、いろいろな事態を想定。

分に聞けたことは、どれだけ彼らを励ましたことだろう。またメンバーも互いにかばいあい、励ましあっている。そして緊急無線が傍受されたことは何よりも助けになった。もっとアマチュア無線家との組織的な連携が進むことが望ましい。これがなかったら、この遭難事故はどれだけ拡大していたかと思うだけでも恐ろしい。ところが、これほど重要であったにも関わらず、彼らは無免許であった点は反省しなくてならない。登山をする人はちゃんと試験を受けて無線の免許をもつべきである。

今回の事故に限らず事故防止のために大切だと思われることを表3に列挙してみた。今回は一部マスコミでは学生が起こした事故を短絡的に経験不足と評しているものもあった。しかしそういうものではなく、密度の高い山行を繰り返している人は経験が豊富になるということもあるし、経験とはそもそも絶対的な価値ではなく、何を行うかという対象との相対的な面もある。よく言われる「登山歴20年のベテラン」というような便利な文

句には見落としがある。限られた条件の中で、貧困な発想の狭い世界だけに居ても本当の意味で経験が深いとはいえない。想像し、想定した条件を求めて、ゲレンデでも真剣に質の高い練習を積めば相当なレベルになる。真剣な「ままごと」、真剣な「ごっこ遊び」の必要性を彼らには説いた。いわゆる切迫するような想定訓練である。

また、徹底的に話し合える雰囲気が判断材料の自由な交換を促す。ひいてはリーダーを過ちから救い、自分たちの乗っている船が沈まないようになる。普段のミーティングを通じて、事前に予測して決められそうな事柄をきちんと決めようすることは大切である。最近は便利な携帯電話を活用して、待ち合わせ場所や時間をいい加減にしがちである。こんなことに慣れっこでいいのだろうか。山の現場は異常な状況にもなるから、そこで基準を冷静に構築しようとするのは土台困難である。事前に決められることは冷静に検討し、できるだけ決めておくことが肝要だと思う。そうすれば、少なくとも信頼性の高い尺度を持参

表4 事故を予防するために

- 1) トラブルを想定した実技訓練
  - ・多様な場面（季節、登攀 or 縦走、装備、人数、メンバーの力量）
  - ・技術的な練習
  - ・共同作業を通じての仲間意識・団結力
- 2) 緊急事態の指揮系統の訓練
  - ・判断、決断能力向上（情報+推定、指令の順序とタイミング、行動のバックアップ、結果）

することになり、それを基準に臨機応変な決断を即座に行うことも可能になるのではないか。

一例として、こんな話は今後のヒントになりそうである。カリフォルニアの大地震後にサンルイスオビスポ市にCSTIという訓練施設ができた。ここでは災害マニアルに従って役割を決めた50人全員が、一つの部屋に集まって訓練をする。その内容：突然の地震音と非常灯に点灯し、地震の被害状況を伝えるニュースが流れる。全員が机と地図と電話があるだけの一室に移動し、となりの部屋の教官たちから次々と電話が入る。「高速道路が崩壊」「人手が足りない」「どこを封鎖しましょうか。」「石油タンクのそばで火災発生」・・・と電話が鳴り続け、次から次への判断を迫られる、という訓練である。緊迫する状況の中でいかに正しい判断ができるかを訓練するのだという。登山技術の練習だけでなく、こういうリーダーのソフト面を強化するような教育・研修プログラムの価値は高いと思う。

「何んとかなるであろう」は、「何ともならない」それでも、いつも何とかなってきた人は実力をつけたと言えるだろうか。パニックに強いというのは、実は本当の怖さを知らないことの言い換えではない。勘だけではなく、ひらめきとして得たアイデアをちゃんと論理的に構築でき

れば、確証がもてる行動予定が立てられる。たとえば、地図やコンパスのような裏づけのための道具の活用も必要である。正確に磁北を感じて、そこから正確に任意の方向へ歩き出せる人は一人もいないのだから。

事故を予防するために委員会で出た意見と私見も入れて表4にまとめると、1)実地での技術重視の訓練、2)判断能力を高めるための訓練が必要であるといえる。

## 7. まとめ

結局、伸び盛りの若い人たちなら誰もが当然持っているチャレンジ精神と実力の見極めという永遠ともいいくべき難問への問い合わせでもあった。本稿の前半ではずいぶん辛口な話になってしまったことを当事者をはじめ関係者にはお許しいただきたい。いずれにしても助かったからいいじゃないかではなく、二度とこのようなことを繰りかえさないようにしたいと思うからである。ここまで厳しく言い切ってきたのは、これらはすべて私自身への戒めであり、失いたくない大好きな仲間への戒めに他ならないからである。最後に表5のようにまとめてみた。伝承、想像力そして丁寧な山登り、これらを心がけ、楽しい山登りを仲間と一緒に謳歌したい。

### 表5 大長山の事故に学ぶ

#### ・技術と知恵の伝承

- ・失敗を糧に、知恵を絶やさない。
- ・繰り返すことで消化できる。
- ・伝える人にも伝えられる人にも繰返すことで定着。

#### ・想像力を豊かに

- ・目前の登山の準備のためにも
- ・質の高い「ごっこ遊び」
- ・工夫を楽しむ。

#### ・楽しく丁寧な山登り

- ・ルートや百名山コレクターだけに終わらないように。
- ・自分なりの深みや豊かな味わい。
- ・山々の神々しさ・人のありがたさに感動する、学ぶ。

### 参考文献

- ・関西学院ワンダーフォーゲル部大長山遭難事故調査委員会報告書
- ・朝日新聞朝刊平成16年3月31日「地震の話－カリフォルニア編(2)」

# 山岳遭難救助に必要な技術研究 —その5—

## —— 支点の構築とその強度について その2 ——

西 山 年 秋 (沼田山岳会)

### 登攀・救助に有効なクライミングロープの結び方

登攀や救助などの時に使うクライミングロープの結び方には目的に応じて多くの種類があるが、その中から体験に基づき、2本のクライミングロープを連結する代表的な結び方（4種）と極めて役立つクライミングロープの結び方を紹介する。

いずれも、比較的簡単な結び方であり、計測の結果、大きな引っ張り強度データが得られた。これらをぜひ覚えて頂きたい。

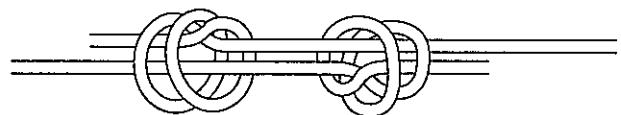
なお、各結び方の引っ張り強度の数値は、テストに新品クライミングロープを使用し、水中・雪・氷・岩場・土の各斜面で測定したデータの平均値である。

また、以下に示す結びの図解は、結び方が理解しやすいようにした導入段階のものであり、締め込んだ完成型のものではないことを予め、ご理解頂きたい。

#### 1. 2本のクライミングロープを連結する結び方

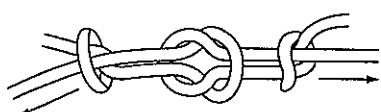
##### (1) ダブルフィッシャーマンズノット

(二重テグス結び)



引張強度 1000kg

##### (2) 本結び



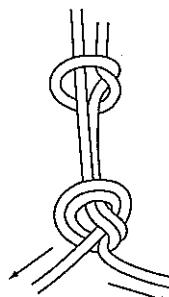
引張強度 900kg

##### (3) 八の字結び

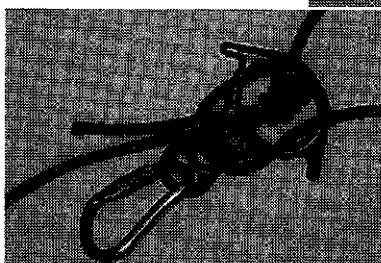
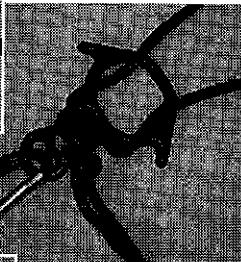
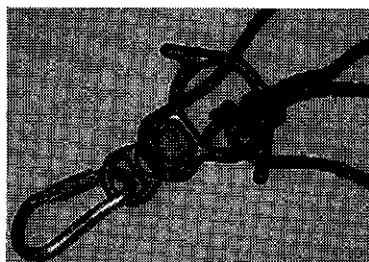


引張強度 850kg

##### (4) オーバーハンドノット (止め継ぎ結び)



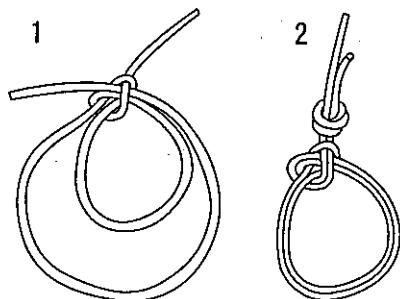
引張強度 800kg



※ オーバーハンドノットは、レスキューエイト環のロープスルー（結び目の通過）のときには、こぶが干渉せず、極めて有効である。

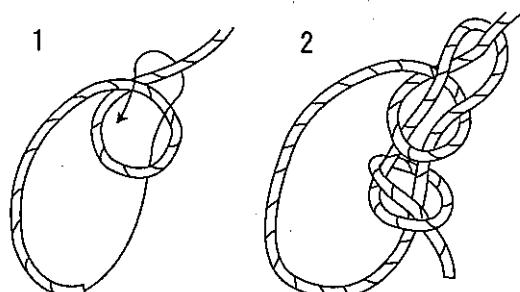
## 2. 役立つクライミングロープの結び方

### (1) 二重ボーライン（二重もやい結び）



引張強度 1300kg

### (2) ボーライン（もやい結び）



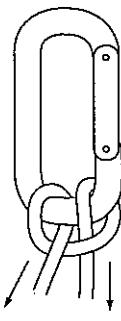
引張強度 1250kg

### (3) 八の字結び



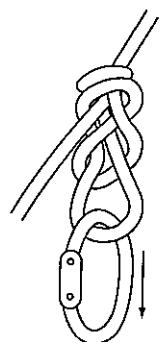
引張強度 1450kg

### (4) クローブヒッチ



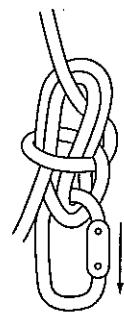
引張強度 1500kg

### (5) 西山式結び方①



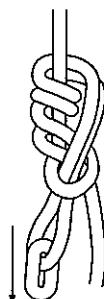
引張強度 1400kg

### (6) 西山式結び方②



引張強度 1600kg

### (7) 西山式結び方③



引張強度 1600kg

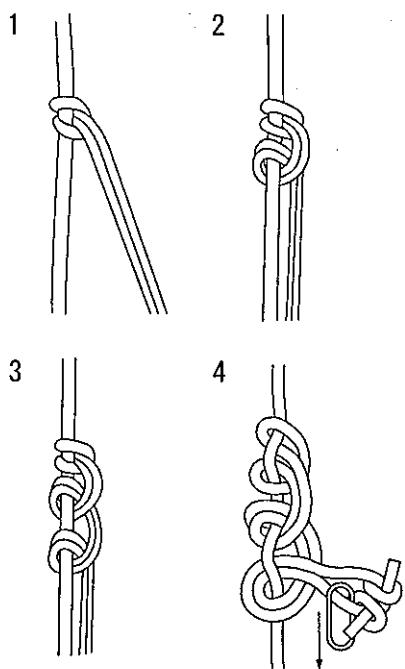
### (8) 強い制動になる、カラビナへの巻き付け



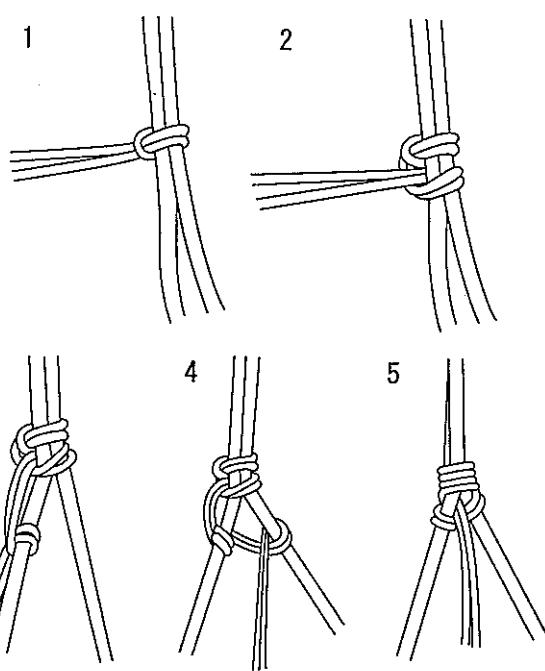
# 1. 登山技術に関する調査研究

## (9) 変形プルージック

(強い制動が得られる結び方)



## (10) 強い制動になるバックアップの結び方



# クロウヴヒッチとムンターヒッチ その正しい名称と正しいむすび方

松 本 憲 親（岳僚山の会）

## 1. 名称

クロウヴヒッチの伝統的日本名は「巻きむすび」「徳利むすび」「舟子（かこ）むすび」である。「インクノット」は誤用であるが、山岳雑誌上ではよく使われていて正されねばならない。元の意味は「インク瓶むすび」で、それに相当する和製英語だろうが、徳利結びが古くから使われているし、最早インク瓶は市場に無い。舟子も死語であり、徳利も一般的でないとすれば残る「巻き結び」が山岳用語に限定されず、この先も使えるだろう。

ムンターヒッチはおそらくミュンター・ヒッチから変化したものであろうが、これは独語ではハルプ・マスト・ヴァルフすなわち、「半マスト結び」の日本訳語が相応しい。これをハーフ・クロウヴ・ヒッチとした和製英語訳がこの国の登山界ではよく使われる。筆者の知る限りでは英語で書かれた書物には使われていない。

米国で言うフリクションノットの基本はブルージック結びで、これは提唱者の名に由来しているが、英語ではプリュースイックノットと呼ぶらしい。これはムンターヒッチと同じ程度の音便で、納得できる。変形ブルージックノットの1種にクレムハイストノットがある。これを日本ではノックオンとよぶ人が居て、フレンチと呼ぶ人も居る。後者は1説に米国での木登り競争（ブルージックノットを使った木のぼり競争）で初めてクレムハイストノットを使ってフランス人が優勝したので、

フレンチプリュースイックノットの名が付いた。仏国ENSAではこれをノウ・ド・フランセと呼ぶ。英国ではフリクションノットに相当する語は仏国と同語源のアウトブロックノット（仏：オトブロカン）で、米国でアウトブロックノットと呼ぶフリクションノットをフレンチプリュースイックと呼ぶ。同じ英語名で別の結び方が存在する例があり、注意して使わねばならない。

正しい用語は情報交換の基本であり、整理される必要がある。いまさら変えられない部分が多くあるかもしれないが、充分な意見交換のもとに用語集が作られるのが望ましい。

## 2. 結び方

クロウヴヒッチとムンターヒッチは、それを掛けたカラビナ上でストランドが2本並ぶ。通常の使用法では1本が強荷重側で、他方は無荷重か弱荷重側となる。この強荷重側はモウメントの腕の長さを小さくしてカラビナの破損を防止するために、カラビナの背骨（スペイン）側すなわちゲイトから離れた側にあるべしと多くの成書に記載されているが、過ちかこの必要性を認めていないのか、ゲイト側が強く荷重される用法を図解し、本文中に説明のない文献が散見される。発行年が古いほどこの傾向にあるのだが、なぜかMountaineering第7版（2003）もこの過ちを犯しているし、スペイン側荷重の原則も記載していない。

### (1) クロウヴヒッチ

クロウヴヒッチはアンカーにタイインすると

## 1. 登山技術に関する調査研究

きによく使われるが、登攀者側がスパイン側で、確保者側がゲイト側になる。単独登攀時の確保ロウプを登攀者にクロウヴヒッチで結び変えるときも常に注意することである。ただしロックキング機構のあるなしにかかわらないが、2個のカラビナをゲイトが互いに遠い側にあるように（オポズィットオポウズィング）使う場合は問題で無くなる。

自分が作るクロウヴヒッチが正しいかどうか検証して間違った手法を修正しておく必要がある。疲労や夜間、天候悪化、緊急時など確認が充分に出来ない事態に遭遇した時は普段から正しい手法で素早く結んでいるかどうかが重要となろう。ムンターヒッチまたしかり。

### (2) ムンターヒッチ

ムンターヒッチもクロウヴヒッチと同じく荷重側がカラビナのスパイン側になるように結ばねばならない。これもモウメントの腕を短くしてカラビナの破損を防止するために複数成書に明記されていることだが、徹底されていないし、クロウヴヒッチと同じく誤用されている図解が文献に散見される。

もう一点のムンターヒッチの注意点はロウプ繰り出し時にゲイトが開かないことである。ムンターヒッチでの懸垂下降時にゲイトにロウプがこすれてねじが戻り、次いでゲイトを押し開く事故が少なくない。

ムンターヒッチの結び誤りを3分類した。ゲイト側荷重＋スクリューが戻る可能性—誤a、スパイン側荷重だがスクリューが戻る可能性あり—誤b、ゲイト側荷重だがスクリューが戻る可能性は無い—誤cである。

### 3. 結び方と使用法の図解など

ムンターヒッチとクロウヴヒッチの使用法と注

意を下記I～IIIにまとめた。

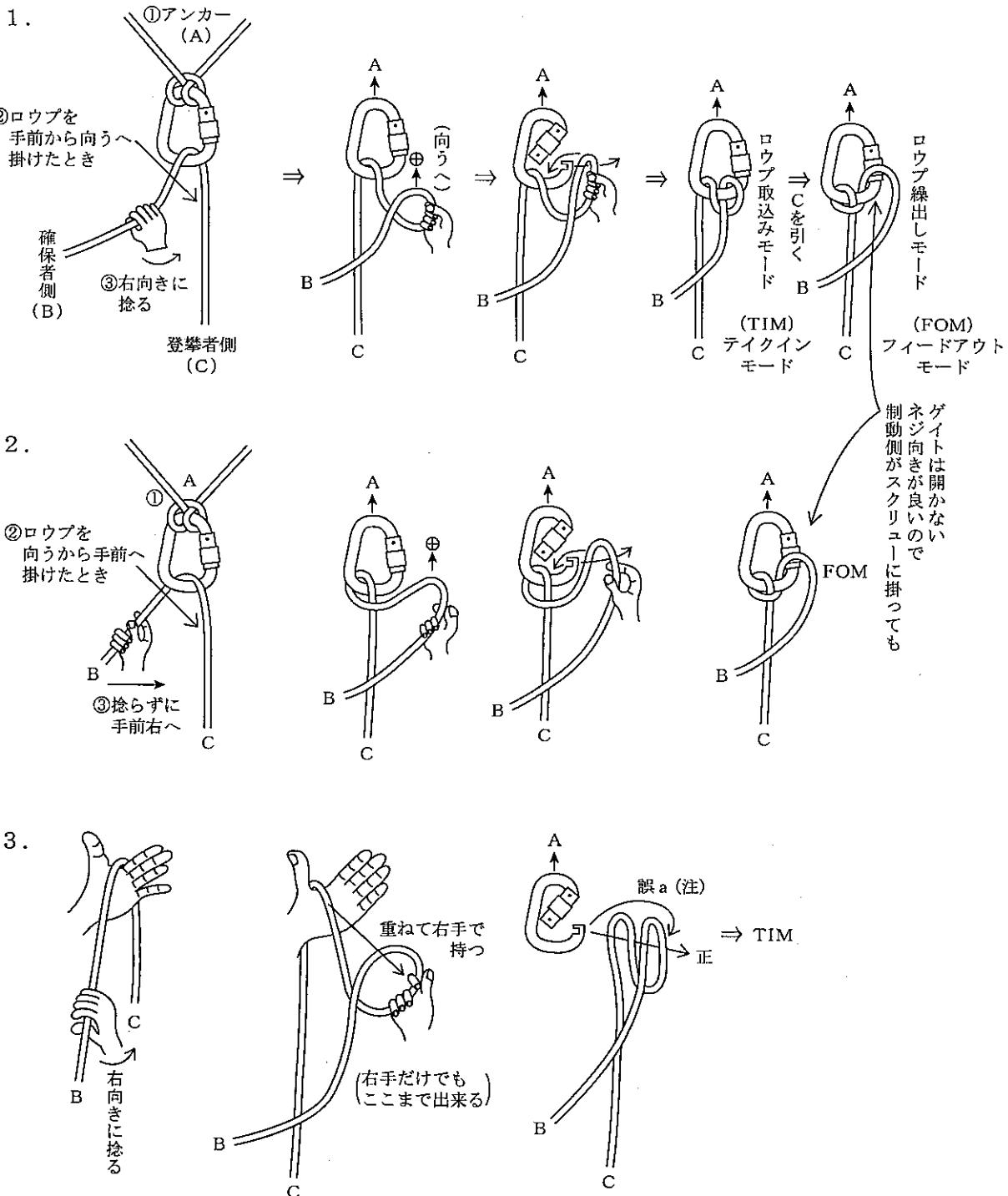
ここに記した内容やフィギュアエイトノットの正しい結び方（堤信夫・全図解クライミングテクニック、山と渓谷社、2004、参照）などを文登研修会で筆者が提案すると、細かいことを言いすぎると批判が来る。しかし、現代登山技術は特殊な例を除いて細かい技術改良の積み重ねだということが言える。広く危険性の認められていることのみでなくその可能性が指摘されることも大いに吟味する価値があると筆者は思っている。ちなみに、フィギュアエイトノットの結び方の違いの本質は、最も力が掛かる部分のロウプ（スリング）曲がり直径の違いであり、引っ張り試験で10%の強度差が出る、また、半数の人が過ちのフィギュアエイトノットを正しいと思って使用していると、D. Merchantがウェブ上の出版物Life on a Line ([http://www.draftlight.net/life\\_on\\_a\\_line/contents.html](http://www.draftlight.net/life_on_a_line/contents.html)) で述べている。この場合、ロウプの曲がり直径の差はそのループ中にストランドが2本入る場合と3本入る場合（正しい手法）の差である。過ちのフィギュアエイトノットも一見ではきちんと結べているように見える。なお、クライミングロウプがフィギュアエイトノットの結び目で切れた事故例を筆者は知らないが、PPの固定ロウプが切れた事故は多い。この場合、結び目から切れている可能性があるし、結び方で切れ易くもなる。スタティックロウプではその傾向が強い。ケブラーの結索残存強度は1/3と言われているが、過ちのフィギュアエイトノットでは更に低下するだろう。ディラン峰での大学パーティーの事故ではPP（トラ）ロウプの強度が問題になっていたが結び方はどうだったのだろうか。

そんな場合にのみ正しく結ぶのですか？

## ムンターヒッチとクロウヴヒッチ（半マスト結びと巻結び）

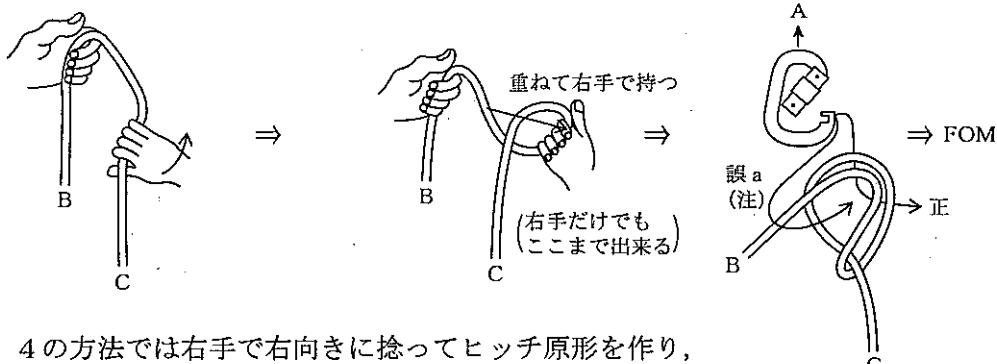
### I. 支点確保時の半マスト結び（ムンターヒッチ）の使用法

（この結びでは例外なく荷重側をカラビナの背骨（スパイン）側に置かねばならない）



## 1. 登山技術に関する調査研究

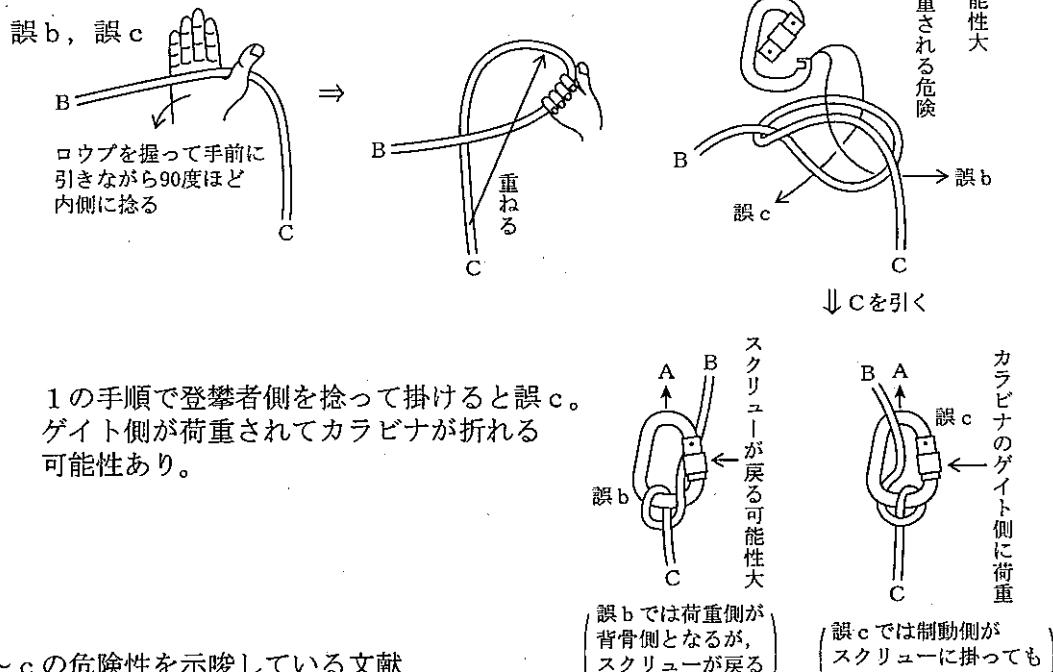
4.



3, 4 の方法では右手で右向きに捻ってヒッチ原形を作り、荷重側がカラビナの背骨側になるように掛ければ間違いない。

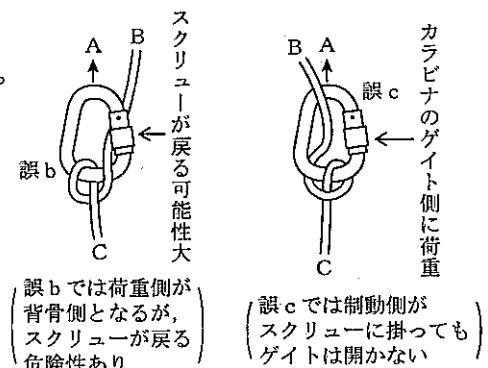
(注) 誤りの半マスト結び…多数の文献に見られる一要注意

誤 a : 3, 4 の手順で作ったヒッチ原形をカラビナに掛ける時方向を誤ると、ゲイト側が荷重され危険だ(折れる)。さらにスクリューが戻り、ゲイトが開く可能性が高い。最も危険な方法だ。2 の手順で登攀者側を捻ってカラビナに掛けても誤 a となる。



誤 a ~ c の危険性を示唆している文献

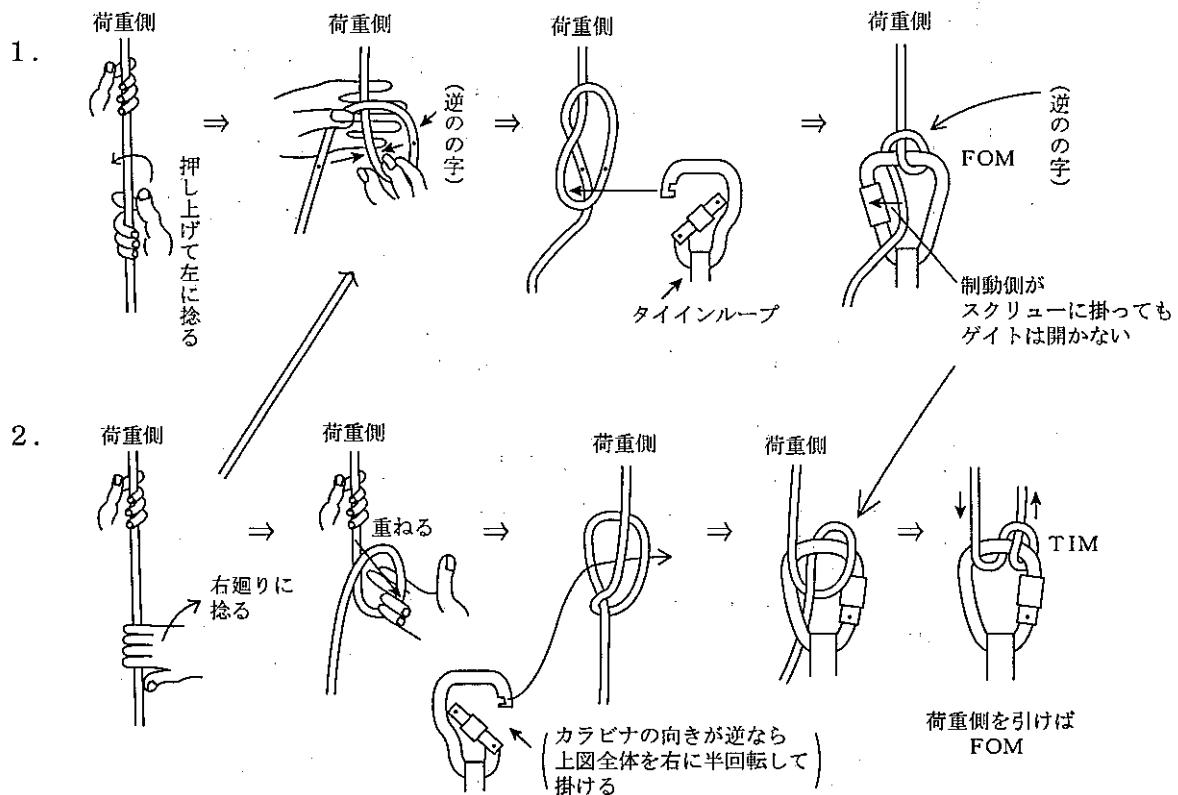
1. C. Luebben, Knots for Climbers (1995)
2. D. Fasulo, Self-Rescue (1996)
3. B. Ballarin, Montagne (1997)
4. P. シューベルト, 生と死の分岐点 (1997, 山と渓谷社)。誤りを正しく指摘していない。



誤用している文献

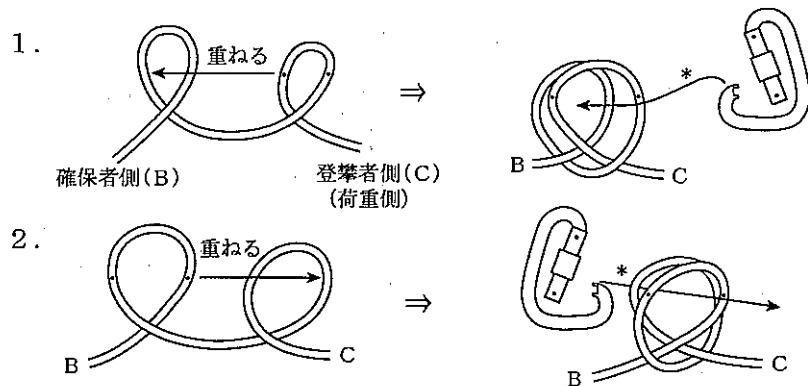
1. P. Schubert, Die Anwendung des Seiles in Fels und Eis (1998)
2. S. M. Cox & K. Fulsas, Mountaineering (2003)
3. ペツル社カタログ(2003), 同2004

## II. 腰確保および懸垂下降時の半マスト結び（ムンターヒッチ）の使用法



## III. 卷結び（マスト結び、クロウヴヒッチ）の注意

この結びも荷重側がカラビナの背骨側に来なければならない。この点はこれまで殆んど強調されなかった。  
\* \*



\* カラビナ2個を左右対称になるように重ねて使う場合は問題とならない。

## 衝撃荷重の小さいロウプとグラウンドフォール

松 本 憲 親（岳僚山の会）

ベアール社カタログ2004年版中に「ロウプの衝撃荷重その理論と実際」の項がある。

その中にロウプドラッグがある場合の落下率の計算方法が示されている。これは本誌第17巻で北村氏が詳しく論述した、ランニングビレイの摩擦を考慮したWexlerの制動確保式の修正を、落下率の修正に変えて実際の衝撃値に近似させるもので興味深い。しかし、制動確保の位置付けの表現は納得できない。ベアールロウプのインパクトフォースが小さいことを強調しすぎているように思える。実例に挙げているケース1はロウプドラッグの無い場合で、落下率が0.717と大きい。この例の一部を解析したところ、グラウンドフォールの可能性があったので報告し、併せて対策を提言する。

ベアール社は落下率1.77で試験しているが、他社のロウプで特に記載無い場合は従来法(5/2.8)すなわち1.786で計算する。また、 $g = 9.8$ とする。

### 1. リーダー重量の算出

ケース1, 2, 3にはリーダー重量の記載が無いので以下のように計算式により推定した。

これらの事例では確保者はアンカーにきつく連結されて吊り上らないと仮定する。インパクトフォース=9.00kNのロウプのk値は、

弾性確保式  $P = mg + mg\sqrt{1+2kH/mgL} \cdots ①$   
に  $H/L = 1.786$ ,  $m = 80kg$  を入れて,  $k = 23887$  (N)を得る ( $k = \text{衝撃値}/\text{伸び率}$ )。従って、このときのロウプ伸び率は37.68%と計算されるが、ランニングビレイがある場合だから実際の伸び率

はこれより小さいようだ。しかし、伸びの危険性を考えるときはこの数値をそのまま使ってもよいと考えた。なお、このように衝撃値から算出したk値を使えば実際の衝撃値の算出に際して条件によっては誤差が少ないと筆者は考えている。

このロウプでグリグリを使った落下率=0.717確保時の最終ランナー衝撃値はカタログ図中に10.95kNとあるから、ロウプに掛かる衝撃値は  $10.95 \div 1.67 = 6.56$  (kN, リーダー側) となる。この値を式①に入れて、リーダーの重さを計算する。ただし、落下率が0.717に低下してもk値は変わらないとする。この点に関しては説明を要する。すなわち、k値が変化するのは摩擦箇所が多い場合であるが、本事例の場合は最上部支点以外での摩擦が0であり、落下率1.786の測定時と同じく最上部支点での摩擦を問題とするだけである。その最上部支点の摩擦角がUIAA衝撃試験時の30度と大きく違わないと仮定すれば落下率が0.717に低下したとき同一のk値を用いても大きな誤差を生じないと推定した。

$$6560 = mg + mg\sqrt{1+2\times 23887 \times 0.717/mg}$$

$$6560 = mg + mg\sqrt{1+34254/mg}$$

$$(6560 - mg)/mg = \sqrt{1+34254/mg}$$

$$(6560 - mg)/mg^2 = 1 + 34254/mg$$

$$(6560/mg) - 1)^2 = 1 + 34254/mg$$

$$(6560/mg)^2 - (2 \times 6560/mg) + 1$$

$$= 1 + (34254/mg)$$

$$(6560/mg)^2 - 47374/mg = 0$$

$$(6560/mg)^2 - (2 \times 6560 \times 3.611/mg) + (3.611)^2$$

$$= 3,611^2$$

$$((6560/\text{mg}) - 3.611)^2 = 3.611^2$$

$$(6560/\text{mg}) - 3.611 = 3.611$$

$$6560/\text{mg} = 7.222$$

$$m=92.7 \text{ (kg)}$$

すなわち、リーダーの重量が92.7kgであることが推定できる。以下この値を用いる。

## 2. ATCでの確保

ATCでの確保時衝撃値がグリグリでの確保時より小さいのは制動確保となっているからである。同ロウプのリーダー側荷重は $6600 \div 1.67 = 3952$ (N, 403kgf)と推定される。

以下のようにWexlerの式（下式②）を用いて制動率を算出する（S/Lを $\chi$ と置く）。

$$P = mg - Sk/L +$$

$$mg\sqrt{1 + (2kH/mgL) + (Sk/mgL)^2} \dots ②$$

$$3952 = 92.7 \text{kg} - 23887\chi +$$

$$92.7 \text{ kg} \sqrt{1 + 47774 \times 0.717 / 92.7 \text{ kg} + (23887 \chi / 92.7 \text{ kg})^2}$$

$$3952 = 908.5 - 23887x +$$

$$908.5\sqrt{1+34254/908.5+(23887\chi/908.5)^2}$$

$$3044 = -23887x + 908.5\sqrt{1 + 37.7 + (26.29x)^2}$$

$$3.351 = -26.29x + \sqrt{1 + 37.7 + (26.29x)^2}$$

$$(3.351 + 26.29x)^2 = 38.7 + (26.29x)^2$$

$$11.23 + 176.2x + (26.29x)^2 = 38.7 + (26.29x)^2$$

$$176.2x = 27.47$$

$\chi = 0.156$

制動率に、墜落直前に繰り出されていたロウプ長さを乗ずると( $11.15 \times 0.156$ )、伸びた状態で1.74mのロウプがATC中を流れて制動が掛かったことがわかる。

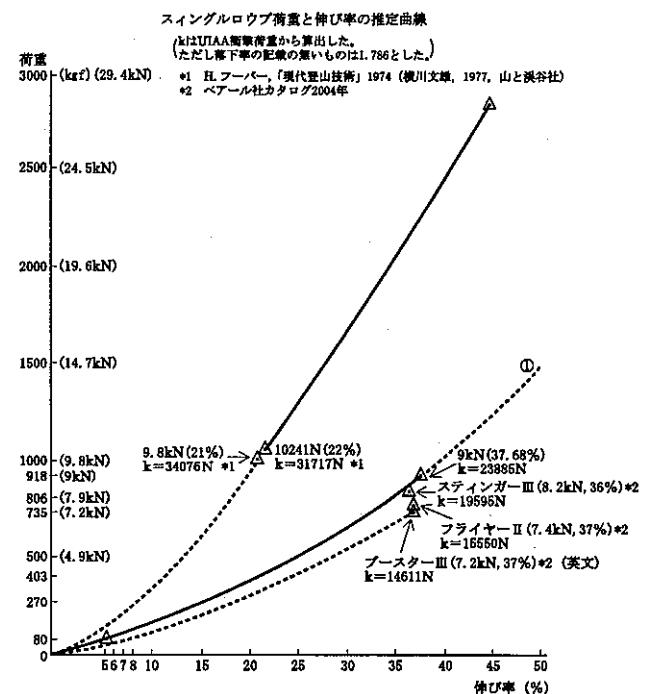
### 3. ロウプの伸び

次にロウプの荷重一伸び率曲線を描く(図1)。この曲線は0とワーキングエロンゲイション値、UJIA衝撃荷重値あるいはそのときの伸び率によ

り描ける。古くには破断強度と、そのときの伸び率により  $k$  値を算出したのであるが、現在のクライマーは自分が使うロウプの UIAA 衝撃荷重値を知ることが出来てもワーキングエロンゲイションや衝撃荷重測定時の伸び率は認定基準以内であるとして(夫々 10%, 40% 以内)実測値を知ることが出来ない場合がある。その場合にロウプの荷重-伸び率曲線を描くには推定値を用いる必要がある。

このロウプのk値と伸び率は上記のとおりであるが、ワーキングエロンゲイションの記載がないので現代的なクライミングロウプの最低値に近い0.055(通常は784N(80kgf)で6~9%)と仮定して作図した(図1中①)。なお、衝撃荷重測定時のロウプ伸び率がカタログに記載されている場合はこの数値を作図に用いたが、k値の算出には用いなかった。

確保者側荷重(6600マイナス3952)は2648N(270kgf)。図1において、この荷重での推定伸び率が16%ならば、伸びは1.144mとなり、この分リーダー側が長くなる。リーダー側荷重は上記3952N



1

## 1. 登山技術に関する調査研究

(403kgf)だから、同じくこの荷重での推定伸び率が21%ならばリーダー側の長さは $(1.144 \div 1.16 + 4) \times 1.21 + 1.74 = 7.77$ (m)となる。この数値は確保者から最上部支点までの距離(7.15m)より長いので、グラウンドフォールの可能性が高い。しかも、ベアールロウプが良く伸びるとすれば、より強くグラウンドフォールすることになる。実験の詳細を知りたいものだ。なお、衝撃荷重値と伸び率に厳密な相関性があるはずだが、市販ロウプのデータ中にはこれの乖離が多く見られる。これはカラビナとロウプの摩擦に起因している可能性がある。登山研修所ではこれらの解明を含む確保の基礎的データの蓄積に着手はしたが中断している。早急な再開が期待される。

### 4. 対策

上述のグラウンドフォールの危険性は2ピッチ目以上の場所で、オウヴァーハングした所での墜落なら問題にならない。そして、このような場所ではより本格的な制動確保すなわち、墜落距離の1/2の長さのロウプを制動に使用する確保が出来る。この際の衝撃値は弾性確保時の衝撃値の1/4程となり、ロウプ性能向上の数倍の効果と言えよう。

また、ATCでの確保で制動率が0.16というものは意識してロウプを流しているようだが、グリグリの場合とATCの場合に同じようなロウプの握り加減だったのだろうか。

一般的には、グラウンドフォールが心配される場合はロウプ流れを制限すべきだ。

さらに、1ピッチ目のケイス1の墜落に対し、より技巧的な確保が可能だ。すなわち、リーダーの8mの墜落に要する時間は $y = (g/2)t^2 \cdots ③$ 、 $y$

= 8(m)であるから、 $t = 1.28$ (秒)となる。この間にロウプを0.7m取り込むのは(テイク)は充分可能である。そうすれば落下距離(H)は7.3mとなり、落下率は $7.3/10.45 = 0.699$ と低下する。ロウプをテイクしながらしゃがむ、後に倒れこむあるいは後退するなども可能で、さらに落下率を小さく出来る。これにより衝撃荷重低減と同時にグラウンドフォールの可能性も低下する。ただし、落下率が1を超えない場合に、リーダーの落下中にロウプをテイクするときは例外なく落下率が減少するが、落下率が丁度1の場合はテイクによる落下率の変動は起きない。落下率が1を超える場合はテイクにより落下率が増大するがテイクしたロウプを制動に使うなら衝撃を減じ得る(登山研修第11巻44ページ参照)。

2004年9月に御在所岳前尾根でセカンドがスリップしてグラウンドフォールし、足首骨折となる事故が起きた。スリップ時、ロウプは張ったまま固定確保されていたとの情報があるので、ロウプの伸びが原因と考えられた。

ロウプの衝撃荷重の小さいことはリーダーの墜落を確保する場合に非常に重要なが、伸びによる危険性を削減することすなわち、衝撃荷重が小さく且つ伸びが少ないビレイシステムの構築が求められているのであって、単に衝撃荷重の小さいことのみを強調するので無く、場合によってはテイクや制動確保が的確に行われたときの効果がより高いことを認識すべきだ。このことは勿論登山技術研究者の共通のテーマでもあり、現実の確保の高失敗率にかんがみた訓練の重要さも言を待たない。

# 「道迷い遭難：その実態と背景」

村 越 真（静岡大学教育学部）

## 1. 道迷いの実態

2003年11月、千葉県の麻綿原高原付近で中高年のハイカー30人が行方不明となり、翌日無事発見されるという遭難事件が起こった。この登山は遭難事件としては重大なものではないが、ツアーダン山で一行が30人という大人数であったこと、高齢者が中心で最高齢は83歳だったこと、房総の低山が舞台であったことなどから、ニュースでも大きく取り上げられた。この遭難の発端が道迷いである。

この事故では、ツアーハイキング社自身を始め、いくつかの検証記事がアウトドア関係の雑誌に掲載された。そのうち「山と渓谷」2004年2月号に掲載された記事では、執筆者の野村氏は実際に現地を歩いた上で、このコースは里山のため林業作業その他の地図にはない道が交錯している割りには道標も不十分で、ピークや稜線を巻く道が多いため、随所に登山道を踏み外したり方向感覚が狂いややすい場所があると指摘している。

この事例からも、道迷いが低山でも起こりうる身近な山岳遭難であることが分かる。実際、朝日新聞の全文検索サービス（蔵）で、「道に迷」というキーワードで検索すると、1年あたり約100件の記事がヒットする。中には「人生の道迷い」のように比喩的な意味で使われているものや山菜・たけのこ採り中の道迷いもあるが、およそ2/3程度は山登り最中の道迷い遭難に関する記事である。

昨年04年には、1月2日に写真撮影のため熊野古道を訪れた50歳代の男性が道に迷い遭難。軽装

だったが3日ぶりに自力下山した事故があったのを皮切りに、3月には比良山系の武奈ヶ岳で20—30歳台の男性3人が、土佐の今ノ山で60歳代の女性が、山梨県御坂山系で30歳代の男性の道迷いが記事になっている。多くの道迷いは無事に救助されるが、7月5日には奈良県の大峰山系で4—50歳代の女性二人が道迷い後、夜7時ごろ岩場で足を滑らせ転落、右腕の骨を折る重傷、8月13日には北岳で道に迷ってバットレスに迷いこみ、40歳の男性が足を滑らせ滑落、重傷。また10月には滋賀県の靈仙山の中腹で、道迷いによって遭難した46歳の男性が遺体で発見されたという事故も起こっている（なお、これらの事故は警察庁統計の元資料を読むと、道迷いではなく滑落等で計上されている可能性が高い）。その他、家族での道迷い、ボートスカウトのキャンプで肝試し中に道迷いなど、多種多様な人々が様々な場所で道迷い遭難に至っている。

山岳遭難をまとめた統計が、毎年6月に警察庁より発表されている。それによれば上記のニュースも道迷い遭難のごく一部であることが分かる。毎年山岳で遭難する人は1500人程度であるが、道迷い遭難は多くの年で山岳遭難原因の第1位を占めている。平成15年には1666人が山で遭難し、このうち640人は道迷いが原因である（ただしこれは山岳遭難全ての累計であり、登山だけに限ったものではない）。そして毎年10—20人が行方不明ないしは死亡している（ただし近年は遭難原因別の死者は公表されていない）。

## 1. 登山技術に関する調査研究

警察庁が公表する道迷い遭難の記録も、道迷いのすべてを網羅したものではないと思われる。なぜなら公表された記録は警察に届けられたりして、捜索活動が行われたものである。それ以外にも潜在的な道迷いは多い可能性がある。いったいどの程度の道迷いが山で発生しているのだろう。筆者はかつてこの点に興味を持ち、調査を行ったことがある（村越、2003）。もちろん悉皆調査を行うことはできないので、サンプリング調査である。サンプルのひとつは東京近郊でハイキング中の人を対象に、もうひとつはウェブで山岳関係のホームページを開設し、メールアドレスを公開している人を対象に行った。サンプルがどの程度一般的な登山者を代表しているかという点については疑問も残るが、大まかな目安をつかむことはできるだろう。

その結果、両サンプルの結果は大きく異ならなかった。そして、総計で15%程度の人が過去1年間に道迷いを経験していることが明らかになった。また「居場所がわからず不安になった」人は30%弱、「分岐でどちらにいっていいか迷った」に至っては、60%近いなど、道迷いにつながりかねない状態に陥った人の割合はさらに高いことが分かった（図1）。レジャー白書2001年版（自由時間デザイン協会、2001）の調査によれば、登山人口は8.6%，約930万人である。この資料から推計すると、年間100万人以上の人人が山での道迷いを経験することになる。

以上のような資料からも、道迷いは日常的に発生していると同時に、時として重大な結果を引き起こす可能性があることが分かる。しかも、滑落や転落が限られた場所で発生するのに対して、道迷いは低山でも発生する。その多くが無事に救助されるとは言え、必ず救助されるという保証があ

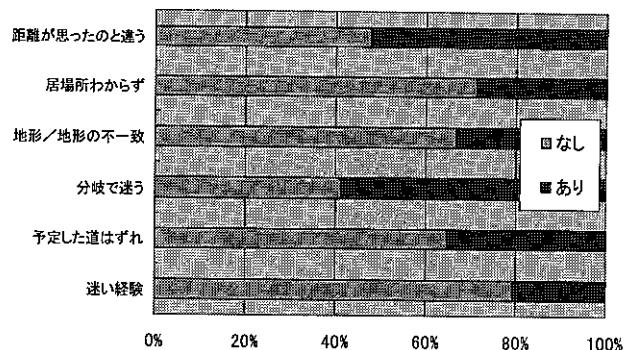


図1 道迷い関連状態を経験した人の割合  
(村越、2003より)

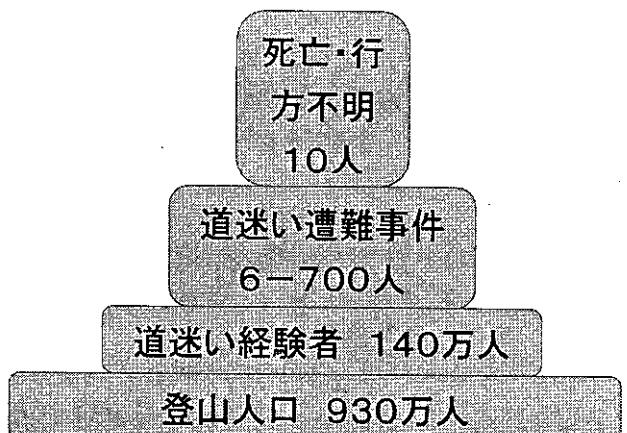


図2 道迷いピラミッド

遭難件数、死亡・行方不明とも絶対数としては多くはないが、その下に多くの潜在的危険にさらされている登山者・ハイカーがいる。なお数値は推定であり、およそのオーダーを示すものである。

るわけではない。身近な割りには潜在的には大きな危険を内在している遭難原因と言える。

### 2. なぜ道に迷うのか

#### 2.1 道迷いとは何か

なぜ道に迷うのか。正直なところ遭難者から詳細な資料が得られているケースは少ない。また実際にインタビューをしてみても、気がついでいたらとんでもないところにいた、どうしていいか分からなかつたという場合が多いので、原因の解明には至らないことが多い。表1に筆者が調べたいいくつかの道迷い遭難の事例を挙げ

遭難場所	遭難の経緯	推定される原因
静岡県愛鷹山	F高校のワンダーフォーゲル部が同山系を縦走中遭難。同夜発見	尾根線から下り始めた道が鋭角に曲がる場所で、雨水による直進方向の亀裂を道と勘違いしたため、そちらに進んでしまったため。(村越, 2001, p20)
福岡県三郡山	遠足にきていた小学生4-6年6人が、予定の時刻になどもバスに戻らず。翌朝、下山口とは反対方向の山麓に近い場所で発見。	正しい下山口の方向は突然下っており、その先が見えにくい、間違った下山道には赤いテープがあった、正しい下山道と同じような通信塔が随所にあった。
三重県大峰山系	2泊3日の縦走最終日、登山道から沢に道をはずして彷徨。8日後に発見。オタマジャクシを食べて飢えをしのぐ。	沢に下りていく方に踏み跡があり、道のように見えた。しばらく降りておかしいとは思ったが、何とかなると考え、そのまま下る。
北海道大雪山	大雪山山麓の草原に木で描いたSOSの文字を発見。男女の遺留品と遺骨が発見される。	山頂付近の鞍部から、視界不良のため道を外れて下山か?
長野県野反湖	群馬県の親子が野反湖近くの山中で遭難。4日後に発見。	下山中、雪で倒された笹のため、そちらを道と勘違いした。

表1 遭難事例の分析

た。それらから道迷いの端緒をある程度把握することができる。

いずれの事例も、意図したルートを外れたことから道迷いが始まっている。意図したルートにいれば、いずれは目的地に着くわけだし、たいていの場合、そのルート上には道標や他の人など、道迷いを防ぐ条件が整っている。そこを外れることが、道迷いの第一歩となる。

ルートを外れると、予想もしなかったものが眼前に現れる。続いているはずの道がなくなってしまったり、それ以上進むことが不可能な断崖絶壁が現れたりすると、道迷いを悟ることになる。この時、来た道を引き返すことができれば重大な結果にはならないのだが、往々にして

無理してその先へ進もうとしたり、戻る道が分からなくなる。こうなると本格的な道迷いである。ルートを外れると、地図が読める人でも地図上で予想と実際の居場所の様子がかけ離れることになり、現在地の把握が困難になる。現在地が把握できないと、合理的な進路決定ができない。これが道迷いの状態である。

結果として重大なのは「合理的な進路決定ができない」、すなわち「道に迷う」状況であるが、その背後には、意図したルートを外れることで自分の現在地が分からなくなることがあると思われる。逆に、獣道の存在や藪、あるいはピークの巻き道のようなものによって意図したルートを外れることはあるが、それだけでは道

## 1. 登山技術に関する調査研究

に迷ったことにはならない。多くの場合、意図しないうちに正しいルートに復帰しているからである。また現在地はどこでも必ず把握できるわけではないので、現在地を見失ったからといって道に迷っているわけではない。熟練者などは、現在地が分からなくとも合理的な進路決定ができるように行動を計画していることもある。ちなみに、日本語の「道に迷う」はこの結果に着目した表現であるし、英語の「getting lost」は、その原因に着目した表現である。

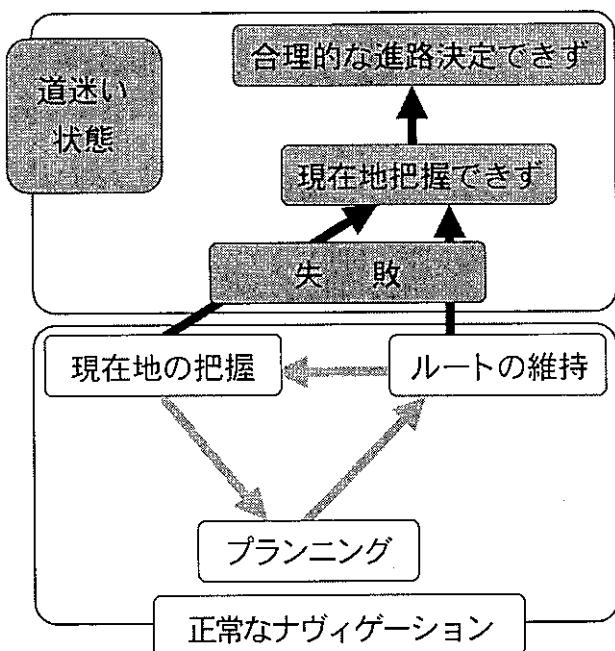


図3 ナビゲーション・サイクル  
ルート維持、現在地の把握、ルートプランニングがサイクル状に機能して、確実に目的地に向かうことができる。そのサイクルから外れると道迷い状態に陥る。

日常的には、道迷いはさまざまな状態を意味しているが、上記のような分析からすれば、「(意図したルートを外れることで、自分の現在地が分からなくなり,) そのために合理的な進路決定ができなくなる状態」として把握することが、道迷いという現象の全体像を把握することにつながると考えられる。すなわち、道迷

いを防ぐためには、現在地が把握できること、ルートを維持できること、あるいは現在地が把握できなくても、合理的な進路決定ができればよい。ルートが維持できれば、そこから外れることもない。またたとえルートを外れても現在地が速やかに把握できれば、合理的なルートを新たに設定しなおすことができる。また現在地が把握できれば、その先のルートの特徴も正確に把握できるので、ルート維持もより容易になる。逆にそれらができなければ、容易に現在地を見失い、その結果として合理的な進路決定ができなくなる。カーナビゲーションのような機械システムにおいても、ルート誘導（ルート維持に相当）、ロケーション（現在地把握）、経路探索（合理的な進路決定）が、ナビゲーションを成功するための構成要素となっている（図3）。

### 2.2 道迷い原因としてのナビゲーション・スキルの実態

では、登山者は、これらのスキルをどの程度獲得しているのだろうか。現在地の把握について、筆者が行ったフィールド実験の様子を紹介しよう。この実験は大学のワンドーフォーグル部員の要請により行われた読図講習の一部として行われた。大学の裏山に1:25000の地図を持った部員を引率し、適当な箇所で止まって、現在地を地図上で指示するようを求めた。その結果が、図4である。現在地の把握課題は全部で4回行ったが、各課題間の移動距離はだいたい100-200m程度であり、毎回回答後に正解も伝えた。このような条件にもかかわらず、彼らが回答した場所は、図に示すような広がりを持っていた。アノログ的な誤差はある程度仕方ないだろう。しかし、周囲を見れば明らかに尾根

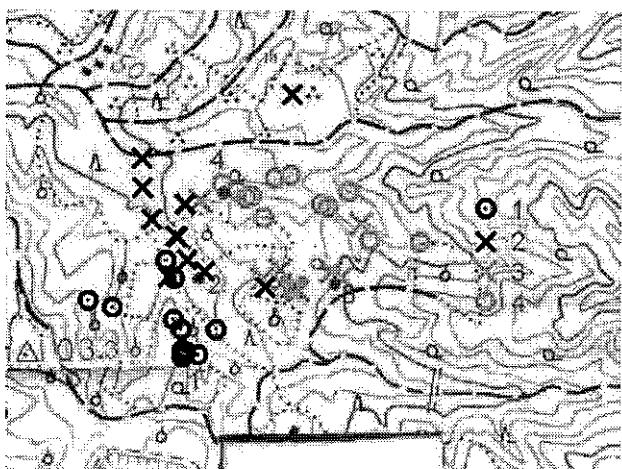


図4 現在地把握課題の結果。1-4を記したそばにある点が正解。それぞれの正解に対する実際の回答が示されている。かなり大きなばらつきがあることが分かる。

(谷)にいると分かるのに、谷(尾根)を指す試行回数が20%にものぼっている。

筆者の別の研究でも同じような傾向が見られる。読図能力の把握を目的に行ったその研究では、現在地の把握を模した机上問題が与えられた。山の空撮写真にマークした場所に対応する場所を、地形図上で指摘する問題である。この問題で写真にマークされていたのは枝尾根の分岐である。対象者にインタビューしてみると、かなり多くの対象者がそこが尾根であることを把握していた。それにもかかわらず地図上で尾根以外の場所を指摘した対象者が少なくなかった。一連の問題の中で尾根・谷を見分ける問題は与えられていたが、一般的な尾根・谷は指摘できても、現在地の指摘で尾根・谷を間違えた被験者も多かった。尾根・谷を識別できることと現在地が分かることは別の要因が関係しているということは、因子分析という統計的な結果によっても裏付けられている。

一般に山で地図が読めるようになるためには、まず等高線が読めるようになるとされて

いる。そして等高線の基本は尾根・谷の区別なのだが、実際のナビゲーションにおいては、それだけでは十分に現在地を知るには至らないことが多い。この点は、登山者のナビゲーションスキルを高める指導の時に考慮しなければならない点であろう。



写真a



写真b

図5 読図問題例

aの写真上黒い●をつけた場所が、bの地図でどこに相当するかを答える問題。

また、昨年9月には「山と渓谷」誌で、読図能力に関する誌上問題を掲載する機会が与えられた。図5にその代表的な問題を掲載した。この問題では、風景から尾根・谷を読み取り、それを地図に対応させる能力が要求される。雑誌の企画ということで地図に関する基礎知識から図に示すような実践に近い問題まで約30問、合計で100点になるように作成された。読者から

## 1. 登山技術に関する調査研究

のアンケート回答103人のデータから、自己採点ながら80点を超えた人は9%に過ぎないことも分かった。地図と地形写真の対応がある程度できないと80点を超えないように出題されていたので、80点前後ないと実際の山野で遭遇するナビゲーション課題に十分対応できない可能性がある。読図検定に取り組んだ人たちが比較的地形に興味を持った人だと推測できることを考えあわせれば、おそらく十分な読図力を持つ人は5%にも満たないだろう。

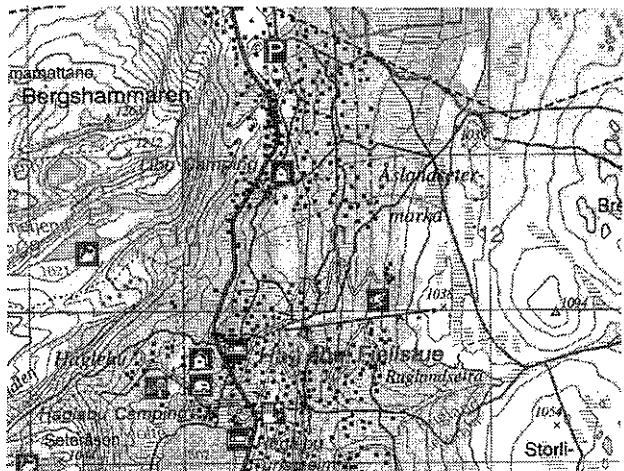
道迷いに至る背景としては環境や道標、あるいは天候や焦りなどといった要因が大きく関係していると思われるが、それに本来歯止めをかけるはずの登山者の読図スキルは不十分なものだと思わざるを得ない。

### 3. 道迷い遭難を予防するには？

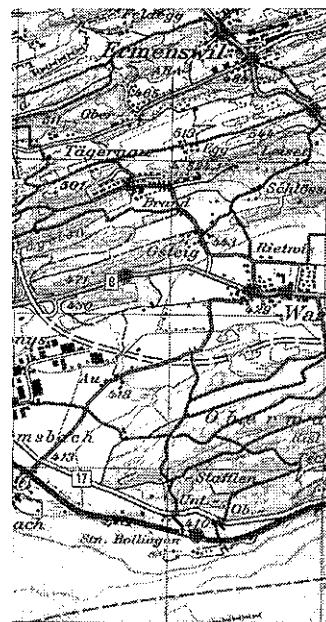
このような実態を前提として、道迷い遭難を防ぐ方策について、地図、環境（設備）、ナビゲーション・スキルという3つの側面から指摘をしたい。

#### 3.1 地図の改善

1000万人以上が山歩きをする有数の登山国である割には、日本の地図は登山用途には必ずしも十分ではない。諸外国では、地形図なみの精度の地図に精査された登山ルートが記されているものが多い。筆者の限られた経験でも、ノルウェー（国民の90%が過去1年間に山歩きをした経験のある有数の登山国である）、スイスとともに、このような地図が用意されている（図6）。この点では、日本は明らかに遅れている。国土地理院発行の地形図は今では、等高線に関する限り非常に正確であるが、山野の登山道に関してはでたらめといつても言いすぎでないくらい現状に合っていないケースが多い。これは、



ノルウェーの登山地図。一般的な地形図の上に、登山道（青の線）と、スキートラック（冬用、赤の線）が描かれている。青の実線で描かれたルートにはマーキングがしてある。



スイスの登山用地図。こちらは赤の線が登山・ハイキングルート・やはり線が描かれたルートにはマーキングがある。

#### 図6 スイスとノルウェーの登山地図

山道が変化するスピードに地図の改変が間に合わないことに加えて、空中写真から植生界などが誤って徒步道と判読されているケースがあるように思われる。現在地形図以上に多くの人が利用している登山用地図は、ルートに関してはほぼ満足のいく状況であるが、部分的にはルート

トの形状が違っていたり、地形情報が不十分なことがある。

ただしこうした地図の特性が道迷い遭難に対して直接的には大きな影響を与えていないと思われる。力量の低い登山者は地図だけを参考に山歩きを計画することはほとんどないし、地形図を利用する力量のある登山者は、たとえ地形図の道が違っても対応するすべをもっているからである。また登山用地図に関しては、ルート形状に間違いがある場合、それが直接道迷いにつながることはないと想する。

### 3.2 環境・道標の整備

年間100万人以上の人人が道に迷い、500人以上が警察等の世話をされている。果たして他の国でもそんなに道迷いが多いのであろうか。筆者のアウトドア関係の友人に聞いてみると、国によりだいぶ違いがあるようだが、これほど多くの道迷い遭難があるという国はヨーロッパはないようである。たとえば山岳連盟の会員が20万人のノルウェーでは、海拔800m以上は森林限界を超え、見通しがよい。また地形も急斜面はあるものの、尾根・谷は比較的単純であり、自由に移動できる場合が多い。これでは、たとえ道を踏み外したとしても、容易に計画したルートに戻れる。一方日本は山が深く、尾根・谷が入り組んでおり、容易に下れない急斜面が多い。植生も密であり、随所に獣道など迷い込む要素が多く、また藪にはまると脱出が容易ではない。こうした環境上の特徴が道迷いを多発させているのだろう。

環境そのものは容易に改善することはできないが、環境の一部として道標の整備は、日本の登山道において、早急に改善すべき問題であろう。ノルウェーを例にとると、行く先を記した

道標そのものの設置量は日本とあまり違わないが、ルートに沿って、こまめに赤いペイントでTの字が記されている（図7）。日本では、このようなマーキングは高山帯を中心とした一部の場所にしか見ることができないが、ノルウェーでは山岳連盟によって東京—オスロ間に相当する2万kmにこのようなマーキングがされている。また地図にもマーキングのあるルートとそうでないルートの違いが区別されて示されている。マーキングがなくなれば、それはすなわちルートを外れたことを意味する。筆者も霧の中を歩いていて、マーキングが見当たらなくなつたので、すぐにルートから外れたことに気づいた経験がある。



図7 ノルウェーの道標

同じようなマーキングはスイスやイギリス、香港でも見られる（図8）。高層ビルとショッピングくらいしかイメージにない香港だが、陸地面積の40%が自然公園に指定されており、イギリス統治の伝統からかハイキングが盛んで、トレイルもいたるところに整備されている。そこには、約500m間隔で図8cのような道標が立っていた。この道標はルートであることを示すだけでなく、トレイル名と番号が振ってある。これを覚えておけば、万が一事故があつても、

## 1. 登山技術に関する調査研究



要所にある行く先も示した道標



道標を補完する木々にペイントされたもの



コースのスタート地点などにある地図の掲示板

図 8-a スイスの道標

救助連絡の時に自分の居場所を限定して伝えることができる。またこの道標は、ものによっては地図と対応可能な座標値が記載されている。



図 8-b イギリスの道標



図 8-c 香港の道標

日本ではあまりなじみがないが、これによって、地図上の位置を同定することもできるようになっている。地形が読みなくても、地図があればその座標値によって現在地を確実に把握できる。本気で道迷い遭難を防ぐ気なら、日本でもこれら諸国なみの道標・マーキングの充実が必要であろう（比良山系を抱える大津市北消防署志賀分署では、登山道 7 コース47箇所に緯度・経度と固有番号が記され、位置特定できる道標を設置している）。

### 3.3 ナビゲーションスキルの獲得

登山者のナビゲーションスキルに対する啓発も重要な要素である。地図や道標の改善はすぐにできるわけではないし、すべての登山道に

満遍なく行われることも近い将来としては考えにくい。また、管理状況によっては、不備が発生することもある。そういう意味でも、一人一人が確実な読図とナビゲーション能力を持つ必要がある。少なくともリーダーを務めるような人は、読図によって正確に自分の位置がわかり、またルートを維持できるスキルが求められるだろう。

この点に関しては、まだまだ啓発が不足しているとともに、スキル習得の機会が少ないのも実情である。登攀や雪山に関しては、明らかに危険だと分かるからか、必要な技術に関する講習会を登山雑誌などでも頻繁に見るが、読図に関しては本来どんな山でも必要な基礎技術なのにもかかわらず、習得の機会が少ないように思われる。山のトラブルに関する本は少なくない。2000年以降、読図やナビゲーション技術に関する技術書も増えているが（たとえば、平塚、1998；村越、2001；梶谷、2001），本を読んだだけではナビゲーションスキルは身につけにくい。実践の機会提供は、登山に関連する組織の重要な責任であろう。

筆者の経験からすれば、登山者の読図に関する関心は必ずしも低いものではなく、すでに触れた山と渓谷誌の企画では1/3の読者が読図検定を「よかったです」としてあげている。また感想の多くは「難しかったが、身につければいいものばかり」のように、ナビゲーションスキルの必要性については肯定的に捉えられている。確かに地図読みは理論的でとつつきにくい印象を与える反面、徹底的な反復が必要だという泥臭い側面もある。しかし、それに対するニーズは確実にある。

北欧では、オリエンテーリングがライフスキ

ルの一つとしてのナビゲーション技術を習得する教材として体育に取り入れられているが、日本ではオリエンテーリングが競技的な面での先鋭化が進んで、こうしたニーズに応えていない嫌いがある。またオリエンテーリング競技会に参加するだけでは自分の技術について十分なフィードバックを得られないという問題もある。筆者は長年オリエンテーリングを実践して来て、そこで習得できる読図やナビゲーション技術が山登りにも生かせると考え、ハイカーや登山者向けのナビゲーション講習会を何度か開催してきたが、いずれも好評であった。また、日本オリエンテーリング協会では、2005年度は、全国各地にあるパーマネント（固定）コースを活用して、コースを回りながらアウトドアに必要な読図やナビゲーション技術を習得できるような仕組みを展開する予定である。

#### 4. 結論

道迷いは、山では非常に多発するトラブルであり、それによる遭難も多い。しかし、その危険性に対する認識は低く、登山関連組織、登山者においても取り組みは十分ではない。道迷い遭難発生の原因は多様だが、登山者のナビゲーション・スキルが不十分であることが、主要な要因として指摘できよう。地図、設備の整備、ナビゲーション技術の啓発と習得の機会の提供など、山での道迷いを防ぐ総合的な対策が望まれる。

#### 参考文献

- 平塚晶人 1998 入門講座 2万5000分の1地図の読み方 小学館  
自由時間デザイン協会 2001 レジャー白書2001年版 自由時間デザイン協会  
梶谷耕一 2001 地球の読み方がわかる本 地球丸

## 1. 登山技術に関する調査研究

村越 真 2001 道迷い遭難を防ぐ最新読図術

山と渓谷社

村越 真 2003 ハイカーのナヴィゲーション用

具携帯の状況と道迷いの実態 静岡大学教育学

部研究報告(教科教育学篇) 31号 pp. 271-284.

# 岩登りのプロテクションについての考察

黒田 誠（関西登高会）

よく勘違いされる事ではあるのだが、難度と危険度の相関は小さい。高難度のクライミングと初心者向きのルートでは、その登るために必要な技量は天と地ほどの差異があるだろうが、潜在する危険性にはほとんど差がない。ということは、登るための技量より、身を守るための技量を優先して、習得せねばならないのだ。

しかし、私のような若輩者が言うべき事ではないかもしれないが、現在日本の山岳地域で活動しているクライマーの危険に備える技術は過去に較べて落ちた物となっている。20年以上前なら、間違ってはいなかつたかもしれないが、世界が前に進んでいる分、相対的に後に下がっているのだ。不思議の国のアリスにでてくる赤の女王の廊下ではないが立ち止まっているだけですぐに過去の物とされるのだ。その様な信じがたい技術が一般的なものとなっており、あえて危険性を高める事で自らを窮地に追い込む事を楽しんでいるのでは？という疑念すら見る者に抱かせている。また、プロテクション技術は日本において、全く不遇な技術である。過去においては、日本の岩が脆いという言い訳を乱用し、無数のボルトを使った時代、そして現在は勘違いしたフリークライミングの開拓手法に迫害されている。また、フリークライミングは安全だという信仰に迫害されている。信仰は大切だが、盲信は危険である。このような現状を踏まえた上で、私のつたない経験から得た知見を述べたいと思う。

## WHAT？

何をプロテクトするのだろうか？もちろん、私たち自身の命であるし、友人であるパートナーの命である。スリング一本、カラビナ一枚にもそれがかかっている事を深く考えるべきである。ゆえに私は、古い装備や強度が分からない代替品を使うような事には納得できない。また、その様な仲間の命を軽視する行為はパートナーに対する最大の非礼の一つであると言う事を覚えておくべきである。そういう訳で、明らかに年代物の装備を携えている指導者を信用しすぎるのは問題である。自分の命を護る技術を得るのだから、自分でしっかりと見極めていく必要があるし、その内容を自分で吟味する義務がある。

## WHY？

何故プロテクトする必要があるのだろうか？もちろん、危険だからだ。ただ、残念な事に危険って奴は、見える人にしか姿を現してくれないときがある。常に、今、自分がどのような危険に晒されているのかと言う事を認識しようという努力を続ける事によってのみ、危険を感知する能力をあげる事が出来るのではなかろうか。全ての登山、そして人工壁を含めたクライミングは、危険な行為であるということを忘れてはいけない。危険の度合いの差の問題だけで、行為自体に潜在する危険から逃れる事は出来ない。そして山岳地域での危険は複雑で多岐にわたっている。それは山を変えることではなく、クライマー側が賢くなることでのみ、かわしていくのではなかろうか？山

## 1. 登山技術に関する調査研究

を人為的に遊園地にしてしまえば、登山は我々にもう何も与えてくれはしない。

### WHO？

誰がプロテクトするのだろう？ 基本的にはリーダーだ。ここで言うリーダーは、クライミングのリードをする者の事を指す。（私の考えでは、ロープの先頭にたっているものがパーティのその時のリーダーである。）まず、落ちてはいけないところでは絶対に、落ちないのが基本である。（もちろん、どんな所でも落ちてはいけないのだが……。）まず、その落ちてはいけない場所を見抜けないと、山岳地域でクライミングをする事は出来ない。クラッグクライミングのエリアで、一本目のボルトで平気にハングドックしているような方を良く見かけるが、その様な方はもう少し考えることが必要である。行動的プロテクションをもつと考えなければいけない。もちろん、クライミング能力をあげる必要もある。落ちない事以上のプロテクションは存在しない。5.13を登る者なら、間違ってもVIでは落ちない。アルパインクライマーは、5.11で十分だったのはもう15年前の話だ。これで十分だというラインは存在しない。出来るかどうかの問題ではなく、姿勢・態度の問題ではあるが、常に自分を上げていこうという意思が重要である。日本国内の殆どの壁がオールフリーで登られている現実を、学生諸君は直視し、自分たちの進むべき方向を判断すべきである。若い今こそが、チャンスだったのだと言う事は、それを失いかけてから実感される物であるようだが……。  
(今の私のこと……)

夏の岩登りだけでなく冬季登攀で使う道具も、使う者がフリークライミングにある程度の能力を持っていることを前提にデザインされており、冬季登攀の基礎としてクラッグクライミングは非常

に重要になってきている。

そして、よくグランドフォールの責任をビレイヤーに負わせている者がいるが、その多くは間違いである。落ちても大丈夫なプロテクションのシステムをそのピッチに築くのはリーダーの責任範囲である。そしてビレイヤーを選んだのはほかなりぬリーダーである。それも責任範囲である。登れない者や安全を確保できない者には、まだ無理だ、鍛えなおして来いと言える能力も、リーダーの責任範囲だし、それ抜きには、良いチームは築けない。

では、ビレイヤーは何もしなくてもいいのだろうか？堅牢であるとは言い難い日本の岩場では、確実なビレイ技術が重要である。きっちり止める事は出来る上で、コントロールしてロープを流す事が出来るようにならなくてはいけない。流してグランドフォールさせるのであれば意味はない。かといってグランドフォールしない箇所であれば、衝撃を減らす努力をしなければいけない。確保は非常に高度な状況把握能力と技術が必要である。はつきり言って、タイヤなど落としてもその技術は身に付かない。友人であるクライマーが限界にトライするクラッグクライミングでこそ身に付くと思う。クラッグですぐに諦めて、テンションをかけているグループがビレイを満足に出来るのはよくあることである。クラッグでは、しっかり落ちる事によって、最終的な安全を確保する技術が身に付くし、クライマーは落ち方を身に着ける。安直に落ちるようになると、スポーツクライミングの弊害を唱える方が居られるが、それは誤りである。真剣に取り組んでいる者なら、その様な発想は絶対にしない。一度、真剣に人工壁に取り組んで見られる事をお奨めする。

同時に、ビレイは何を確保しているのかをはつ

きり認識すべきである。それは、友人の命である事を。

#### WHEN?

何時、プロテクションを設置するのだろうか？当然、危険な場所や落ちると思われる箇所の手前である。落石や落氷の危険がある箇所では、できるだけ素早く行動すべきで、最低限のプロテクションの方がかえって安全であるだろう。そこに滞在する危険と、そこをスピーディに抜ける能力を天秤にかけ、進退を判断すべきである。完全な安全は存在しないので、相対的な危険度を判断しないといけない。自分の出来る事と出来ない事をしっかり認識しておく事は、身を護る最低限の事である。そのためにはクラッグで自分の限界に挑む姿勢を保つ事が重要である。

また、よく見かけるのが窮地に追い込まれてから、プロテクションを取ろうとしていいかげんな事をしている事である。しっかりラインを読んで、難しくなる前、プロテクションを取れなくなる前にしっかりしたプロテクションを取らないといけない。

また、目標とするルートを全体で捉えることの大切である。個々のピッチ、個々のムーブに一所懸命になる事と並行し、全体の進行を計算する能力は大切なことである。既成のルートであれば、既に登った部分の難度とこれから待ち構えている部分の難度・長さを比較し、これから必要な時間が予想できるはずであるから、進退を判断する材料にする事が出来る。

#### WHERE?

では、どこにプロテクションを探ればいいのだろうか？まず、山が差し出してくれている可能性に目を向けなければいけない。しっかりした立木は無いだろうか？ピナクルは？上向きのフレーク

は？チョックストーンは？次に、道具が使いやすい弱点に目を向けるべきである。もちろん、そのピッチのグレードで、安定した姿勢を作れる箇所でだ。

#### HOW?

さて、本題である。ここで、一つ心に留め置いて欲しい事は、全ての正しい事を積み重ねる事が、結果として正しくない事となる事が登山において往々にしてあるということだ。一つの危険にだけ、目を向けていると、結果として他の危険からの窮地に陥る事を忘れてはいけない。手を抜けというのではない。山全体を見る必要があるということである。知識は重要であるが、それに拘っていれば、山には登れないことは保障つきである。その場、その場で最低限の装備、手段で解決できるのが本当の技術である。簡潔でいて、それで十分。それが最上である。

はっきり言って、この手の話を始めると、小難しい手法の話に流れがちである。私自身、どちらかといえば、その手の話が得意である。だが、そちらははっきり言って、実践的ではなく、余技である事を自覚し、今回の原稿では、自制し控えめにしておく。

#### 1. ナチュラルプロテクション

日本語では、チョックやSLCD'Sまで含むようだが、よく考えると、それらはぜんぜん自然じゃない。当然、登山の本場であるフランスやニュージーランド、カナダなんかでは、その様な分類はない。ナチュラルプロテクションは、山が差し出してくれている可能性を利用する方法の事である。

##### A. 立木

日本国内の登攀で、最も有効なの物は、立木の利用である事は間違いない。全てのナチュラ

## 1. 登山技術に関する調査研究

ルプロテクションは、その事物の強度に依存しているため、その強固性をしっかり確認する必要がある。すなわち、樹勢、根の張り方、洞の有無、幹の径などである。

後は、ずれないと巻きつける事だけである。径の細い立木の場合は、もちろんクライムハイストで、しっかり根元に巻き付けないと、荷重がかかった時に、木がしなりスリングが抜け落ちるので注意が必要である。基本は、出来るだけ根元にクライムハイストで絞めると覚えておけば間違いが無い。

また、正確には、巻き付ける方向やスリングの屈曲や縫い目の位置の議論もあるのだろうが、そんな事は、強度表示された新しいソウンスリングを使用している限り、気にしなくてもいい。例え、良くないとされる用法によって強度が落ちたとしても、十分な強度を発揮する信用できる物を用意する事が大切である。もちろん、興味を持って研究する事は大切な事ではあるが…。

### B. ピナクル, 上向きのフレーク, テラスの大岩

しっかり安定性を確認すれば、簡単に確実な支点になる。良くピナクルにボルトが打ってあるが、打った人はよほどセンスが無いのである。ピナクルにスリングをかけたのと、ピナクルにボルトを打ったのでは、どちらに強度があるのかは自明である。

もちろん、上から被せただけでは、ロープの流れによって、簡単に取れてしまうので、オポジションを探ったり、要らないギヤを重りにして、外れないようにする工夫を忘れてはいけない。また、短すぎるスリングを使うと、流動分散のときと同じ原理でスリングに荷重が過大にかかるので注意が必要である。

オポジションとは、一つの向きにしか強くな

い支点を、その逆向きに効く支点とタイトに結びつける事で、動かなくし、他の方向への耐性を高める事である。良くある時間のロスは、同じ種類のプロテクションを使用したくなるという点（例えばチョックを使うときに、相方もチョックにしようとする）にあるように見受けられる。向きが逆になる物であれば、何でもいいのだ。

### C. チョックストーン

クラックに挟まった石は、とてもよいプロテクションになる。使い方は、しっかりスリングで巻くだけだが、荷重がかかった時に石が動いてスリングがすっぽ抜けないように良く観察する必要がある。すっぽ抜けるだけならまだ良いが、石を友に落下するのは悲惨だ。

### D. トンネル, 砂時計

よく石灰岩や長石の多い花崗岩で見かける構造で、小さい石柱の後ろが空間になっていて、スリングが回せる事が良くある。これもスリングでしっかり絞めこむだけであるが、エッジが無いか、ヒビが入っていないかをしっかり確認して使う必要がある。

## 2. 非自然物

自然物を利用できないとき、初めて道具が登場する。これらの物は、登山者が自ら準備し、運び込み、そして登山のルールに従い、もって帰らなければいけないものだ。全ての登山者は、全てのルートにトライする権利を有していると共に、全ての後継者に同じ条件での登攀を保障する義務を有しているのだ。身勝手な考えで残置物を増やす事は、ルール違反である。もちろん、全てにおいて、生命の確保が優先されるのは言うまでも無い事だが……。

また、道具を使う上で大切なのは、その道具の

原理や限界を理解する事である。そうすれば、おのずと使い方の工夫を自ら考案する事が出来るようになる。

#### A. チョック

最も使用頻度の高い道具であるし、最も信用性の高いものである。軽量で、故障する事が無い、見た目で効きが判断できる、安価である、回収が楽であるなどの優れた点を有している。欠点は、単体では一つの方向にしか効かない、クラックの形状に効きが左右される、フレアーしていると使えないなどである。

プロテクションとしての使い方は、単純明快。形状から見て、誰でも想像できるはずである。岩の割れ目（＝クラック）に挟み込むのだ。要是、そのポイントを見つける目と、クラックの大きさとチョックの番手の大きさの関係を覚えこむ作業になってくる。また、チョックの良く効く場所は、フィンガージャムの良く効く場所と同じなのは、その原理が同じなので、当然である。と言う事は、フィンガークラックを登り込む事、それ自体が、チョックの習熟への早道なのである。この事は、もう一つ、大切な事を暗示している。自分がぶら下がっている指より上に、チョックを決めてはいけないのだ。なぜなら、次に使うホールドが無くなってしまうからである。脇ぐらいの位置でチョックを決めてやるのが、基本となる。これは全ての道具に共通する事項である。

チョックは一つの方向にしか効かない為、ロープの流れで上向きに引かれた時や、ロープの屈曲点にセットされた場合、その箇所より上部の支点にテンションが入り、ロープが張った時に、簡単に外れてしまう事が多々ある。これを防ぐには、柔らかいスリングで延長してやった

り、登り始めと屈曲点の支点ではオポジションをとる必要がある。特に、登りはじめの物が外れると下から順に外れてしまう事（ジップアウト）があるので、要注意である。

登り始めでオポジションが取れない場合には、必ずビレイヤーが立ち位置を良く考え、ロープが屈曲しないようしないといけない。クラックのエリアでもよほど足場が悪いときを除き、壁からはなれる事は避けるべきである。全く信じられない事だが、近頃は、壁から離れないと、クライマーが見えないからといって、離れる事を指導している一部の組織があるようだ。壁から離れるように指導されている方との、御付き合いは遠慮しておくのが賢明というものである。

水平クラックの場合には、左右ではオポジションをとる事で、ある程度は対応できる。もちろん、縦のクラックほどの支持力は期待できないし、片手でのセットには習熟が必要なので、左右両手ともに練習しておく事が必要である。

チョック類の応用的な使い方としては、浅いクラックにはハンマーインしてしまう事がある。ボトミングの効果に、ハンマーで叩く事でアーミヘッドの効果をプラスし、かなり強固な支点になる。もちろん再利用は難しいが、懸垂下降の支点としては、非常にポピュラーな方法である。もちろん、バウンズテストを行うべきではある。

#### B. ヘキセントリック

いくつかのメーカーから販売されている大型の変六角形のチョック類である。ある程度の幅の変化に対応できる。ボトミングだけではなく、カミングの効果も利用できる形状になっている。軽量で、故障が無く、安価であるなどの利点がある。難点としては、下開きのクラックには使

## 1. 登山技術に関する調査研究

えない、少々の習熟が必要である点ぐらいである。大型の物に特にメリットがあり、小型の物であればスエッジ型のチョックの方が使いやすいかもしない。日本でも、もっと使われている道具である。

後述のSLCD'Sとは違い、上開きのクラックに相性がいい反面、下開きのクラックには効かない。基本的な使用方法はチョックと同じであるが、大きい分はずれ易いので、ランナーの採り方なので工夫してやる必要がある。

ヘキセンの類もハンマーインしてやることが良くある。ぎりぎりのサイズのクラックに叩き込んでやると回収は不能になってくるが、確実な支点になる。懸垂下降点に良く使われる方法である。また、氷が張ったクラックには、ハンマーインは非常に有効である。

### C. トライカム

トライカムは非常に有効な道具である。何故、日本でもっと普及しないのか、全く持つて謎である。軽量で、故障も無く、ボトミングでもカミングでも効かせる事が出来、様々な形状のクラックに対応できる利点を持っている。欠点としては、大型のものはロープの流れで外れてしまい、突然ランナウトしてしまう事や、セットに幾らかの習熟が必要な点である。

トライカムは効きが強すぎるために、回収にはハンマーが必携である。ナットキーを上手く使い、カム効果が解除される方向に誘導してやら無いといけない。

トライカムやヘキセントリックは、習熟していないとフリークライミングのリードには使いにくいものであるが、ビレイ点のような安定したところでは、問題なく使える。それゆえ、次のリードクライマーの為にSLCD'Sを温存し、

これらの道具でビレイ点を作っていくというのが実践的である。人工登攀のルートでは、特に有効な道具であるのも、この事と同じ理由からである。

トライカムも、一つの方向にしか効かないので、オポジションなどの対応を必要に応じて行う必要がある。これも、ハンマーで強引にセットしてやると、回収は出来ないが堅固な支点になり、懸垂下降に便利である。もちろん、回収不能な残置は推奨されるものではないのだが…。

### D. SLCD'S

(Spring-loaded camming devices)

フレンズに代表されるバネ仕掛けの機械式チョックの事。設置が容易で、パラレル・下開きのクラック・フレアしたクラックに対応できる点が優れている。だが、重量があり、故障する可能性があり、単価が高いなどのデメリットがある。また、上開きのクラックでは、ロープに振られて勝手に歩き、外れてしまう事も、良くあることなので、長めのスリングで歩き難いようにしたり、オポジションで移動しないようにしてやる工夫を忘れてはいけない。

良くする誤りとしては、タイトすぎるセットである。一杯まで引いてセットすると、回収が出来ないし、フリクションの悪い岩だと滑り出る事で判る様に、カム効果が得られないので、効きが弱くなってしまうので、要注意である。また、カムの頭がクラックの奥に当った状態でセットすると、回収することが出来なくなるので、要注意である。これは、カムを閉じさせるときに、必ずカムが前に出る事に由来する現象である。

また、SLCD'Sの場合は、始めの支点や屈曲点であっても、オポジションは要らないとする

解説がたまに成されているが、基本的にはするべきものである。出来ないときや、他の理由から省略するときには、そのリスクを他の方法でカバーする必要がある。

水平クラックの場合は、ステムが柔軟性のあるワイヤーでない物の時には、注意が必要である。この場合は、クラックに接しているより内側で、タイオフしてやる工夫（ガンクス・ノット）が必要である。

SLCD'Sは荷重がかかると、クラックを広げようとする力が働く。そのため、浮いたフレークを落としてしまう事があるので、よく岩を見て使用しなくてはいけない。その逆に、しっかりしたクラックの内部が、少々脆くても、脆い部分を押さえ込んで効く事もある。また、砂岩などでは、ロングフォールをした後にカムの食い込んだ跡がつく事もあり、なかなか面白い物だ。

ワイヤーステムの物で、2本軸の物は、最近人気が無いが、特に小型の物では、トリガーを引く事無しに、クラックに押し込む事が出来たため、高難度のフリークライミングやセットする場所が限定されているようなエイドクライミングで伸び上がってセットする時にとても有利である。また、トリプルと呼ばれるカムが3枚のモデルは、ロープのゆれにも強いので、フリークライミングに適している。

最近の物は、ボトミングにも対応するようデザインされてはいるが、カミングで効かしている時に較べ、支持力は落ちるものとなっている。サイズの選定をしっかりとし、最終手段としてしか用いるべきではない。

#### E. ピトン類

ピトン類は、いまや、岩場においてチョック

の可能性の途切れている部分を繋ぐ物としての役割しかもたない。ということは、チョックをマスターした者でないと、その使う場所を見出せないということである。また、チョックをマスターしている者とそうでない者では、クラックに対する観察力が段違いなため、その習熟速度は全く違う。どちらを優先して学ぶかは自明である。

だが、しかし、登山の実際において、未だに大きな役割を持つのも事実である。通常のクライミングにおいては、クロモリ鋼のピトンが有効で、支持力も高い。しかし、一部の石灰岩などのピトンワークに向かない岩には、軟鋼の物が有効であるが、旧式のものは強度が無いので、しかるべき強度表示のあるもの（CEマークなど）を選んで購入するべきであろう。

また、出来る限り回収の努力をするべきである。日本の小さな岩場を登るのであれば、残置していくても登れるのであるが、世界の壁を目指すのであれば、全てを回収し上部に装備を運ばないと生きて帰ることは出来ない。小さな世界で満足し、それで良いという主張もあるだろうが、同じスポーツをする者として、さらに大きな向上心をもって真剣に取り組んでいる人の邪魔はすべきではない。

よく聞く話だが、ランナー用にピトンを打った事はあるが、懸垂の支点には怖いのでボルトを打つ人が、結構いるようだ。墜落時の衝撃と、懸垂下降時の荷重のどちらが大きいかもわからない方々なのであろう。ネイリングは、経験に比例する技術であるので、コツコツ沢山打った者が上達するし、しっかりと効きの検証をしていく事も大切である。

ピトンを打つ上で大切なのは、重いハンマー

## 1. 登山技術に関する調査研究

を使う事である。経験のある者であれば、軽いハンマーやアイスアックスでも、打つ事は可能である。しかし、経験のない者、腕力の無い者ではピトンをクラックに入れる事は出来ても、軽いハンマーでピトンの歌を聴く事は至難である。いくら殆ど使わないといつても、使えない物ではただの重りである。携行する以上は使用に耐える物を準備するのが賢明といえよう。

また、アイスバイルを携行するときにハンマーを省略される方が多いですが、アイスバイルでピトンを効かす事は結構難しい物だ。一度、試してみて、ハンマーを家に置いておくかを判断した方がいいだろう。もしくは、しっかりと打てるようになるまで、練習するかだ。

### F. ボルト類

今や、ボルトは魔法の道具ではなく、ピトンの可能性と次のプロテクションの可能性を繋ぐ物でしかない。と言う事は、ピトン類を使いこなす事が出来る物だけが、打つ事を許されているわけである。どういう訳か、日本では、ピトンワークの未熟さをカバーする物として利用されている節があるが、それはおかしな傾向であると言わざるをえない。

また、日本オリジナルのリングボルトやRCCボルトは、全く強度的に不足しているので、もはや、まともな登山者は使用しない物である。学生諸君も、以前からの惰性で使っているようだが、ここで、その流れは断ち切るべきである。最低でも8ミリ以上のスタッドアンカー(akaグージョン)を使うのが、現在のスタンダードでしょう。私達は、ヒマラヤ登山でも、10ミリのステンレス製のスタッドアンカーを用いていました。ボルトを打つ事を推奨するわけではないですが、打つなら信用できる物を使う

べきである。

また、よくアルミ製のハンガーを山岳地域で見かけるが、メーカーはアルミ製のハンガーを登攀用としては、販売していない事に留意しないといけない。ガルバニック腐食などにより、強度が急速に劣化している事もあるので、その使用には慎重であるべきである。

現在、フックを始め優れたエイド・ギヤがそろっています。そのため、自然の摂理を無視した、ボルト梯子の設置は薦められる物ではありません。自然なラインを見出すのも、登攀者の能力のうちであると私は思います。

また、初登者が使わなかったボルトの打ち足しは、ルール違反である。初登者と同等以上のスタイルで、初めて再登と認められる以上、その方法でのトライは、もはや、記録として再登と認められるものではない。

残置されているリングボルトのタイオフにリベット・ハンガーを推奨されている方もおられるようだが、リベット・ハンガーは強度表示の無い非常に弱い物である。これは、よろしくない方法である。8~10ミリのダイニーマ・スリングやワイヤード・チョックで行うべきだ。どうせ行うのであれば、少しでも確実な方法を選択するのが賢明である。

残置されているRCCボルトで頸がきっちり着いている物は要注意である。たまに穴が深すぎて、拡張が不十分な物が混じっているからだ。

また、一部の山岳団体によって、既存のクラッグやボルダリングプロブレムへのボルトの追加が近年問題となっている。これは全ての登山者にとって恥すべき行為であり、全く弁護の余地の無い蛮行、奇行と言わざるをえない。担げなかつた荷物を担げるようにするのと同じく、

登れない物を登れるように努力していくのが登山者の姿勢ではないのでしょうか？その様な者達の言い分には、ボルトを打たない事を上級者のエゴだと言う非難もママあるが、それは誤りである。その様な行いこそ、努力しない者達のエゴに過ぎない。初登者や更にいいスタイルでの実践をした先人を尊敬する事は大切である。

#### 最後に

登山の正誤は結果によってのみ、評価される物である。どれほど、正しいとされる事を積み重ねたとしても、事故を起こすときはある。それは、結果としてどこかに間違いがあったのだ。安全性を追求した結果として、違うリスクを負うことが、学生諸君の登山の中にも多々あるように思える。過剰装備での行動力低下や、集団主義による判断力の低下などである。全ての物事には、表の面と裏の面がある。良い方だけ、悪い方だけを見るの

ではなく、しっかりと、自分が行っている事を見つめる事が必要なのは無いでしょうか？

また、クライミングの目標は、いい道具を揃えて、使い方をマスターしていく事ではなく、憧れの頂きに立つことである。その過程をいかに楽しくしていくかの方法論が、クライミングになってくると思う。山の一番綺麗な面から、自分たちの手と足で登るためにには、何を身につければ出来るか？、何を身に付ければ楽しく過ごせるか？、何をしていれば悲しい思いをしないで済むか？を考えないといけない。

敗退しても、良い仲間となら、それも良い思い出である。でも、やはり、天辺で仲間と握手したいよね。それは、でも、あくまでもおまけであって、生きて帰る事こそが重要なのである。登山は失敗しても良い。それは勉強である。ただ、五体無事に帰ることにおいて失敗してはならない。

## 雪崩事故におけるセルフレスキュームの実践について

樋 口 和 生 (NPO法人北海道山岳活動サポート)

### 1. 雪崩から身を守るために

積雪期になると、登山者、スキーヤー、スノーボーダーなど、雪山を楽しむ人たちが毎年のように雪崩に巻き込まれ、その尊い命を失っている。雪山最大の脅威といつても過言ではない雪崩。その雪崩から身を守るために我々は何をすればよいのだろうか。

まず優先すべきことは、雪崩事故に遭わないための努力を最大限にすることだ。その為には、雪や雪崩について科学的な知識を身につけ、五感を通して雪と親しみ、多くの現場で雪とふれあい、経験を積むこと。そして、適切なルートファインディングの力を身につけ、弱層テストなどの危険回避の技術を習得し、実践する必要がある。

次に必要なことは、雪崩の事故に遭った時のために必要な知識と技術、装備を身につけることだ。

事故は必ず起こる。この当たり前のことを見れて登山者が慢心に陥った時、事故は重大化し、取り返しのつかない事態を招くことになる。



雪を科学的に見る目を養う  
(雪崩講習会での積雪断面観察風景)

ここでは、雪崩事故に遭って仲間が埋まった際に、現場に居合わせた当事者がどのように動くべきかについて考え、埋まった仲間を生存救出するために必要な装備とその使い方、特に雪崩ビーコンを使った搜索方法、そして効率的なセルフレスキュームの実践の仕方について述べる。

### 2. セルフレスキューム

1991年、筆者は仲間達と雪崩事故防止研究会を設立し、雪崩による犠牲者を一人でも減らしたいとの思いで活動を続けてきた。

そして、セルフレスキュームという概念の普及と啓発に力を注いできた。

セルフレスキュームとは、「雪崩に遭遇し行方不明者を生じたパーティーが、救助隊の支援を受けず自らの能力だけで搜索し、行方不明者を発見救出すること」だ。

雪崩埋没者の埋没後の時間経過と生存率を調査した結果によると、埋没後15分で93%、45分後で26%となっている。(Brugger u. Falk, 1992)

このことから、埋没者を生きた状態で助け出すには、15分という目標時間が設定される。つまり、埋没者の位置を特定し、掘り出すことを15分以内に行なわなければいけない。

15分という時間はあっという間に経過する。応援要請をして救助隊を待っていては間に合わない。現場に居合わせた仲間がすぐに搜索を開始し、埋没者を発見救出しなければならない。

また、同じ調査によると、時間経過とともに生存率が下がるもの、埋没後2時間、3時間経つ

ても生存率は0%にはなっていない。

つまり、15分を過ぎたからといって、捜索に当たるものは生存救出を諦めてはいけない。埋まつた仲間は生きていると信じて捜索活動を行なう必要がある。

ただし、埋没時間が長い場合、埋没者が低体温症に陥っていることを忘れてはいけない。ここでは詳しく述べないが、長時間埋没していた者を救出する際、低体温症を念頭に置いて適切な処置を施さなければ、生きている者を死なせてしまう結果となりかねないことを忘れてはならない。

### 3. 雪崩対策に必要な装備

15分以内のセルフレスキューワークを可能にするには装備が必要だ。

埋没者の位置をいち早く特定するためには、パーティーの全員が雪崩ビーコンを発信状態で身につける必要があるし、埋没者の掘り出しを効率良く行なうためにはシャベルが必要となる。

また、雪崩ビーコンによる絞り込みと平行して、人が埋まっている範囲にまで絞り込まれた際にゾンデ（ブループ）で探ることによってより早く埋没者の位置を特定することができる。

これらビーコン、シャベル、ゾンデは、冬山登山の三種の神器と呼ばれ、必ず一人一つずつ携行しなければならない。

### 4. 雪崩ビーコン

雪崩ビーコンは小型のトランシーバーで、信号の発信と受信を行うことができる。

行動時、パーティー全員が発信状態の雪崩ビーコンを身につけ、万が一仲間が雪崩に埋まった際に、残った者が雪崩ビーコンを受信に切り替え、埋没者の身につけた雪崩ビーコンが発する信号を頼りに位置を特定するというものだ。

我々が行なっている講習会では、初めて雪崩ビ

ーコンを手にする人でも、2～3時間練習すれば、50m四方に埋まっている2つの雪崩ビーコンの位置を5分以内に特定できるほど上達する。

雪崩埋没者の生存救出率を高めるためには、なくてはならない装備だ。



雪崩ビーコンによる搜索

雪崩ビーコンは、大きく分けるとアナログタイプとデジタルタイプの2種類がある。

アナログタイプは、雪崩ビーコンの中にバーアンテナが一本あり、埋没者が身につける雪崩ビーコンからの発信電波をキャッチして、音の強弱と点滅する発光ダイオードの数によって電波の強弱を読み取り、埋没位置を特定することができる。

デジタルタイプは、ビーコンの中に2～3本のアンテナが交差して配され、それぞれのアンテナが受ける電波の誤差を利用して、埋没者が身につけるビーコンまでの距離（直線距離ではなく磁力線の距離）と磁力線の方向を示し、それを利用することによって埋没位置を特定することができる。

機種によって、電波の受発信性能や操作性、デジタルビーコンの場合の解析性能などに差があるものの、自分の持っているビーコンを的確に使いこなせれば、実際の捜索に支障はない。

昨シーズン（2003／2004シーズン）初めて、3本のアンテナがそれぞれ直行する形で配されたデジタルタイプのビーコンが発売されたが、2本の

## 1. 登山技術に関する調査研究

アンテナによって距離と方向を解析していたそれまでのものと比べて、解析速度と解析能力が飛躍的に改善され、操作性もよく、現時点での最高のビーコンといえるだろう。

### 5. 雪崩ビーコン装着時の注意点

#### (1) 雪崩ビーコンを装着する位置

雪崩ビーコンは、行動時は発信状態にし、ザックやポケットなどに入れず、必ず身につける必要がある。雪崩に流されている時、ザックが体から離れたり、ジャンバーが脱げてしまう事があるからだ。

また、行動中に脱ぎ着する衣類の上にはつけず、肌着または中間着など、行動中に脱ぐことのない衣類の上に装着する。

#### (2) 機能チェック

行動開始時には必ず全員の雪崩ビーコンが正常に機能するかどうかを確かめる必要がある。

電池の残量チェックと信号の受発信機能のチェックを必ず行なう。

受発信機能チェックは、行動に支障をきたさない方法で行なうと効率が良い。

例えば、行動開始時に一人を除いて他の者全員が受信に切り替え、一人の発信と他の者の受信をチェックする。その後、最初に発信をチェックした者が少し離れて立って受信に切り替え、他の者が発信状態にして受信者のそばを間隔を置いて通り過ぎれば、一人の受信とその他の者の発信がチェックできる。その際に進行方向が入山方向と一致していれば、行動に支障をきたすことなく効率的だ。最後に受信をチェックしていた者も発信に切り替えて他の者の後を追えば良い。

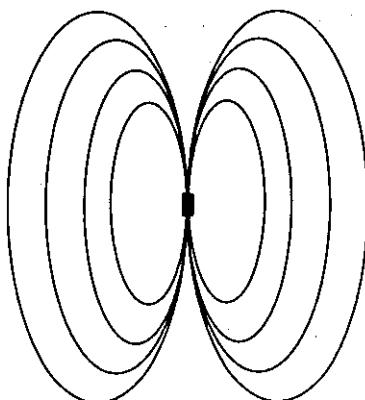
実際に、パーティーの中で唯一雪崩ビーコンを家に置き忘れたメンバーが雪崩に流されて搜

索が長期化した事例もあるが、入山時に受発信チェックを行ない入山を取りやめたりビーコンを取りに戻ったりしていれば最悪の結果は免れたかもしれない。

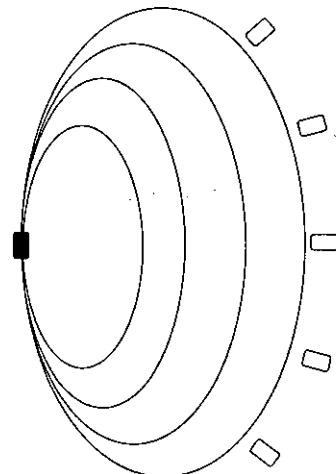
### 6. 雪崩ビーコンの特性

#### (1) 電波特性

雪崩ビーコンの発する電波は、内蔵されたアンテナから指向性を持って発信されている。アンテナの中心部を通る形の縦断面を考え、代表的な磁力線を示すと図のようになる。



雪崩ビーコンの発信電波の磁力線



発信電波の接線と直行する位置関係の時に受信感度は最小となる。

この時、検索者側の受信ビーコンのアンテナが発信ビーコンの磁力線と平行の位置関係になった時に受信感度は最高となり、同じ場所で直行する位置関係になった時に受信感度は最低と

なる。

同一地点で受信感度が最高の時と最低の時で、雪崩ビーコンの反応を見てみると以下のようになる。

受信感度が最高の時、アナログビーコンでは信号音がその場所での最大、発光ダイオードの点滅数もより多くなり、デジタルビーコンでは距離表示がその場所での最小となる。

受信感度が最低の時、アナログビーコンでは信号音がその場所での最小、発光ダイオードの点滅数はより少なくなり、デジタルビーコンでは距離表示がその場所での最大となる。

雪崩ビーコンの受信範囲は機種によって差があるが、バーアンテナの縦方向に長く（50～90m）、横方向に短い（15～30m）。

### （2）電磁波の影響

雪崩ビーコンは電磁波の影響を受ける。高電圧の送電線の下では、捜索側の雪崩ビーコンが信号を受信できなくなるし、特にデジタルタイプの雪崩ビーコンはスイッチを入れた携帯電話から出る電磁波の影響を受けやすく、誤作動の原因となる。

捜索時には、周囲に高電圧の送電線がないかどうかを確認するとともに、携帯電話は電源を切っておく必要がある。

### （3）地形の影響

狭いレンゼや函状の地形などでは、雪崩ビーコンの発する電波が周囲の岩壁に反射して、埋没者の位置とは全く別の場所で電波が収束することがある。

このような場所では、雪崩ビーコンで絞り込んだ場所とは別の場所に埋まっている可能性を考慮し、救出作業と平行して離れた場所で雪崩ビーコンによる捜索を続行する必要がある。

## 7. 雪崩ビーコンの捜索方法

### （1）信号を受信するまで

雪崩ビーコンの受信可能距離は、50～90mとそれほど長くはない。

仲間が雪崩に流されて雪崩ビーコンを受信に切り替えて捜索活動に入る時、最初から遭難者の信号を受信できるとは限らない。

最初に信号をキャッチできない場合、雪崩ビーコンを受信にした状態で、埋没可能性の高い地域（後述）に近づきつつも、捜索漏れのないように進むことが必要だ。

雪崩の走路の幅、デブリの大きさにもよるが、例えば斜面の上方から捜索する場合、複数人であれば約20mくらいの間隔で走路の幅で一杯に横に広がって下流側に向かったり、走路の幅一杯に広がるほどの人数がいなかつたり1人で捜索するような場合には、ジグザグを描くように斜面を下るなどして進み、最初に信号をキャッチした所から、次に述べる方法で捜索を始める。

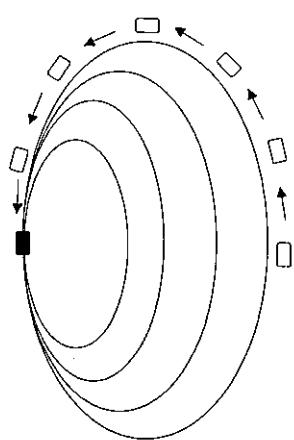
### （2）電波誘導法

発信ビーコンから送られる信号の強い方に向かって行く捜索方法。発信されている電波の接線に沿って、あたかも電波に導かれるような軌跡を描いて発信ビーコンに到達するのでこの名前がつけられた。

受信ビーコンを身体の正面に縦向きに構え、最初に電波をキャッチした所でビーコンを左右に大きく振り、最大受信感度となる方向に進む。

アナログビーコンでは、信号音の強い方向、あるいは発光ダイオードの点滅数が増える方向に進み、デジタルタイプのビーコンでは機械の示す進行方向や液晶画面に現れる距離表示の短くなる方向へ進むことで、発信ビーコンの位置を特定する。

## 1. 登山技術に関する調査研究



発信電波の接線と平行する位置関係の時に受信感度は最大となる。

電波誘導法では磁力線の接線にそって発信ビーコンに到達する。

直線的に動くと電波の接線から外れてしまうため、数mごとにビーコンを左右に振って、受信感度の高い方向へ向かうように調整しながら進む。

検索方法がシンプルなため初心者でもすぐにマスターできるが、発信ビーコンと受信ビーコンの距離が離れている時は、直線距離と比べてかなりの距離を迂回することになり、雪崩の走路を離れてラッセルを強いられるなど、無駄な時間を費やす結果となることもある。

電波誘導法の応用編として、電波特性を利用した以下の方法がある。

発信ビーコンのアンテナの縦方向と検索者の進行方向が一致したとき、受信ビーコンを発信ビーコンに向けると受信感度は最大となる。

また、発信ビーコンのアンテナの縦方向と検索者の進行方向が直行する位置関係の時、受信ビーコンを発信ビーコンに向けるとその場所での受信感度が最低となるが、ゆっくりと大きく左右に振ることによって受信ビーコンのアンテナと電波の接線が平行になった時、左右2ヶ所で受信感度が最大となる。

つまり、受信ビーコンが最初に信号をキャッチした時にゆっくりと大きく左右に振り、受信感度が最高になる個所が1ヶ所の際にはそちらの方向に発信ビーコンがあることになり、左右2ヶ所で受信感度が最高となる際にはその中間（受信感度が最低）の方向に発信ビーコンがあることになる。

この方法に習熟すると、発信ビーコンに近づくにつれ、時々立ち止まってビーコンを左右に振ることによって進行方向を微調整し、最短距離で発信ビーコンに到達することが可能になる。

なお、アナログタイプのビーコンの場合、音の強弱がわからないほど信号音が大きくなったり、複数の発光ダイオードがすべて点滅した際には受信感度を下げる必要がある。

また、最終的に埋没位置を特定するピンポイント検索の際には、クロス法（直角法）に切りかえる。クロス法に切りかえるタイミングとしては、アナログタイプの雪崩ビーコンでは受信感度を最低まで下げた時、デジタルタイプの雪崩ビーコンでは距離表示が3～5mとなった時がよい。

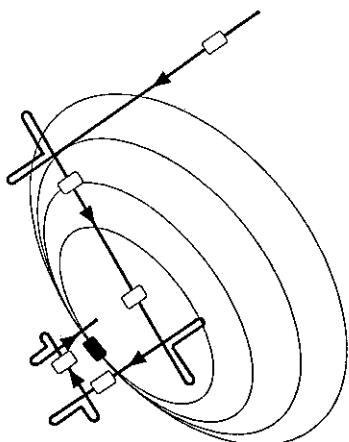
### (3) クロス法（直角法）

電波誘導法は、雪崩ビーコンが発信する電波の接線に沿って、曲線を描くように埋没者に近くのに対して、クロス法の動きは直線的だ。

最初に電波をキャッチしたところでビーコンの向きを固定して埋没者の位置を特定するまでそれを維持するところが特徴的だ。

ビーコンの向きを固定した後、受信ビーコンを身体の正面に縦向きに構え、まっすぐに進む。その直線上で受信感度が最大になる場所で、それまでの進行方向に対して直角に進む（ビーコンの向きは固定）。直角に進み始めて信号が強

くなければそちらに直線的に進み、信号が弱くなるようであれば180°向きを変えて直進する。さらにその直線上で受信感度が最大になる場所で進行方向を90°変えるということを繰り返して、埋没者の位置を絞り込んでいく。



クロス法（直角法）による検索の軌跡  
受信ビーコンの向きは固定する

クロス法で検索を行なう際も、電波誘導法の応用編と同様に、最初に電波をキャッチしたところで、受信ビーコンをゆっくりと大きく左右に振り、埋没者位置の方向を推定するとより早く埋没位置を特定することができる。

発信ビーコンと受信ビーコンの位置関係が変わると、同じ場所でも受信感度が変化するため、クロス法を行なっている最中に受信ビーコンの向きをむやみに変えると混乱する恐れがある。そのため、クロス法を採用する時は、身体の向きを変える際も受信ビーコンを持ちかえるなどして向きを固定することが大切となる。

電波誘導法でも、最後のピンポイント検索ではビーコンの機種によらずにクロス法を採用するとより正確な埋没位置を特定することができる。

### (3) ピンポイント検索の注意点

発信ビーコンと受信ビーコンの距離は、水平

距離によっても変わるし、当然垂直距離によつても変わる。そのため、最小受信感度でピンポイント検索を行なうときは、受信ビーコンを雪面に極力近づけた状態で検索する必要がある。



ピンポイント検索は雪崩ビーコンを雪面に近づけ、クロス法で行なう

また、埋没者の位置が浅ければ受信ビーコンとの垂直距離が短いため比較的簡単に絞り込みが行なえるが、深く埋まつていれば埋まつてはほど垂直距離が伸びるために絞り込みは難しくなる。

埋没者が深い位置にいる場合の受信ビーコンの反応としては、アナログタイプでは受信音や発光ダイオードの点滅数が最大にならず、デジタルタイプのビーコンでは距離表示が最小を示さずに、絞り込むことのできる範囲が広くなる。

雪崩ビーコンを使った検索の目的は、埋没者が身につけている雪崩ビーコンそのものを見つけることではなく、埋没者自身を見つけることがある。

したがって、ある程度人が埋まっている範囲(1.5~2 m四方)まで絞り込めたり、ピンポイントの絞り込みが範囲が広い場合は、雪崩ビーコンによる検索にいつまでも固執せず、ゾンデで探って埋没位置を特定することが先決だ。

その為には、ピンポイント検索では、ビーコ

## 1. 登山技術に関する調査研究

ン操作に最も長けた者が捜索を行ない、他の者はゾンデを伸ばしたり、掘り出しのためにシャベルを組み立てたりして時間を使つて使う必要がある。



人が埋まっている範囲まで絞り込めたら、ゾンデ併用で埋没位置を特定する。

講習会での捜索訓練でも、ピンポイント捜索で雪崩ビーコンに最後まで固執している場合とゾンデを併用する場合では、埋没位置の特定に30秒から1分の差が出る。

### 8. 捜索時の手順

#### (1) 安全の確認

仲間が雪崩に流されて埋まった場合、すぐにでも捜索活動に入りたいと思うのが心情だが、救助活動にあたる者の身の安全の確保をまず第一に優先すべきなのはあらゆる救助活動と同じで、雪崩事故の際も例外ではない。

一度雪崩が起こった場所で再び雪崩が発生する可能性は低いが、同じような不安定な条件の積雪が周囲の斜面に残っている時は、二次雪崩の可能性を常に考慮に入れる必要がある。

また、捜索現場に入りこむ際に高度な登攀技術が要求されるような場所には、充分な技術を持った者しか立ち入ってはいけない。

二重遭難は絶対に避けなければならない。

#### (2) 通報と救助要請

捜索活動の早い段階で事故の発生を通報する必要がある。通報先は所属する山岳会や警察、消防といった公的機関となるが、救助活動の次の段階に備えて救助隊を要請する必要がある。

セルフレスキーの実行を強く勧めてきたが、残念ながら雪崩に埋没した者が無傷で救出される可能性は低い。

15分以内に発見救出したとしても何らかの外傷を負っていることも考えられるし、救出に時間がかかるれば生存救出できたとしても低体温症に陥っている可能性は高くなる。

雪崩に埋まった仲間を生存救出することがその場に居合せた者の第一目標ではあるが、救助活動の最終目標は遭難者を日常生活に戻すことにある。

その為には、救出後の搬送手段や病院への移送手段、捜索が長期化した場合の人員の確保など、次の手立てを早い段階で確保する必要がある。

#### (3) 埋没可能性の高い地域を推定する

セルフレスキーは時間との勝負だ。捜索活動を効率的に行なうためには、現場をむやみに走りまわるのではなく、冷静な判断が必要となる。その為には、埋没の可能性が高い地域を推定し、そこを優先的に捜索する必要がある。

##### ア. 遭難点と消失点の把握

埋没位置を推定する際に最も有効な手がかりとなるのが、雪崩に巻き込まれた者が流れ始めた点（遭難点）と姿が見えなくなった点（消失点）だ。

広く開けた斜面で起こる雪崩では、遭難点と消失点を結んだ延長線上のデブリ（雪崩による雪の堆積）の末端に遭難者が埋没してい

る可能性が最も高い。姿が見えなくなったからといって、消失点付近に埋没している可能性は極めて少ない。

これら2点を把握するためには、人が雪崩に流され始めた時に周囲の者が冷静になって観察する必要がある。

また、沢状地形の屈曲するカーブの外側や傾斜が変化する地形での緩斜面、大木や大きな岩の周辺など、雪が堆積しやすい場所にも遭難者が埋没している可能性が高い。

搜索段階では、雪崩ビーコンの受信に神経が集中しがちだが、周辺の地形を読み取り、視野を広げた冷静な対応が必要となる。

#### イ. 遺留品の把握

流下する雪崩の中では、比重の軽いものほど表面に浮き上がりやすくなる。遭難者が流れている間に身体から外れてしまった帽子や手袋、スキーやピッケルなど、現場に残された遺留品は埋没位置を推定する重要な手がかりとなる。つまり、人の身体より比重の軽い遺留品よりも下流側に遭難者が埋没している可能性が高い。

埋没可能性の高い地域の推定は、搜索活動を効率的に行なう上で重要だが、「可能性が高い」というだけで、「必ずそこにいる」とは限らない。遭難者が雪崩に流されている間に途中の立ち木に引っかかったり、流路からそれて止まっている可能性も充分に考えられる。

搜索時には、常に冷静に周囲を見渡し、固定概念にとらわれることなく、あらゆる可能性を考えて行動することも重要だ。

#### (4) 緊急パトロール

雪崩対策の装備が発達したとはいえ、雪崩事故の現場で最初にやるべきことは以前と違いは

ない。

現場の安全が確認され、搜索活動に入った初期の段階で、現場周辺をなるべく広く見て回る必要があり、これを緊急パトロールと呼ぶ。

雪崩に巻き込まれたにもかかわらず生還した人の中には、体の一部が雪面に出ていたおかげで仲間がすぐに助け出してくれたという人が少なくない。

雪崩ビーコンによる搜索と平行しながら、一人は緊急パトロールを行ない、遭難者の体の一部が見えていないか、遺留品はないかなど、有力な手がかりを探すことが重要だ。

搜索を1人で行なわなければならない場合は、搜索活動に入る前に現場全体を見渡すとともに雪崩ビーコンで搜索しながらも周囲に視野を広げ、これらの重要な手がかりを探す必要がある。

#### (5) 役割の分担

今まで述べてきた搜索活動を効率的に行なうためには、統率の取れたチームワークが必要となる。

搜索側に人数の余裕があれば、役割を分担することも可能だ。

例えば、緊急パトロールを行なう者、通報を行なう者、雪崩ビーコンで埋没位置を絞り込む者、埋没位置が特定された時に備えてゾンデやシャベルを準備する者、二次雪崩の発生に備えて現場の安全を確認する者、埋没からの経過時間を計る者、搜索の長期化に備え遺留品の発見個所やデブリの範囲にマーキングを行なう者、時間や現場の見取り図などの記録を取る者、埋没者救出後に備えてツェルトを張ったりお湯を沸かす者などが考えられる。

大抵の場合、セルフレスキューワークを実施する現場では人数的な余裕はない。上記の役割を1人

## 1. 登山技術に関する調査研究

何役も担わなければならぬのが現実だ。

作業の優先順位を決め、その都度必要な役割を指示して効率的に現場を動かすには、強力なリーダーシップが必要となり、リーダーの果たす役割が最も重要となる。

また、捜索者が1人の場合はすべての役割を一身に担わなければならぬ。

### 9. 最後に

セルフレスキューベーを中心とした雪崩事故の際の捜索について述べてきた。

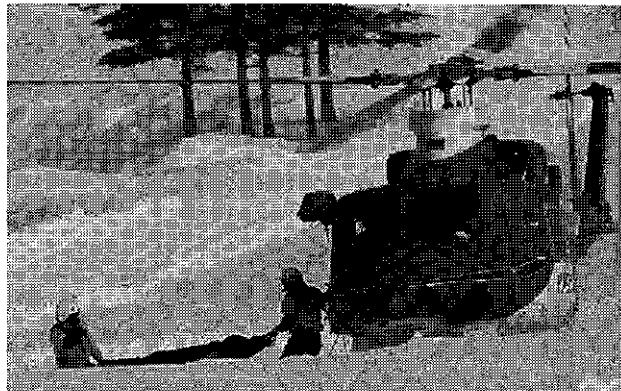
ここで述べたことは、ある意味では理想かもしれない。遭難現場での捜索活動が理想的に進むことは少ないかもしれないが、その現実を把握しながらも我々登山者は現実を理想に近づける努力を惜しんではならない。

ビーコンの捜索技術は、常に練習を繰り返さなければ使い物にはならない。いくら最新式の機材を持っていてもそれを使いこなす技術を身につけていなければ意味がない。

また、最初にも述べたように、我々が最優先すべきことは雪崩に遭わない努力を最大限にすることだ。

そしてもうひとつ知っておいてほしいのは、セルフレスキューベーには限界があるということだ。

現場で生存救出できたとしても、遭難者が自力



救急隊との連携が遭難者の救出をより確かなものとする。

で下山できる可能性は低い。奥深い山から人を運び出すことの大変さは想像を絶する。

すべて自分達だけで解決することに固執せず、緊急時には素直に人の手を借り、遭難者が無事に日常生活に戻れるように努めることも必要だろう。

### <参考文献>

北海道雪崩事故防止研究会編（2003年11月5日）

決定版雪崩学（第2刷）山と渓谷社

阿部幹雄著（2003年2月5日）

ドキュメント雪崩遭難 山と渓谷社

ブルース・ストレンパー著 NPO法人日本雪崩ネットワーク訳（2004年12月1日）

雪崩リスクマネジメント 山と渓谷社

# 中部地区中高年安全登山指導者講習会報告

小 畑 和 人（大阪府山岳連盟指導委員長）

主 催：文部科学省、(社)日本山岳協会、大阪府

主 管：大阪府山岳連盟

事務局：大阪府生活文化部生涯スポーツ振興課

参加者 78名（受講者52名、スタッフ26名うち

　　大阪府山岳連盟役員21名）

## 1. はじめに

毎年恒例の中高年安全登山指導者講習会は、東部地区、中部地区、西部地区に区分され、それぞれ各都道府県持ち回りで全国一斉に実施されている。本年は大阪府が中部地区の開催地に選ばれ、平成16年9月24日(金)～26日(日)の3日間、能勢町剣尾山の大阪府立総合青少年野外活動センターにおいて講習会が開催された。以下この講習会の取り組みから実施までの概要を報告し、今後このような講習会開催の一助になることを期待する。

この報告において、特に強調しておきたいことは、この講習会の開催を中高年者の遭難事故防止にいかに繋げていくかという点である。これまでの長い指導員制度の歴史やさまざまな事故防止の取り組みの一環としてこの講習会が開催され今回で15回目を迎えることになったが、大阪岳連関係者で参加された方の意見や先催地区の報告内容を見ると、参加者の登山範囲や形態、中高年登山者の現状に対応していないのではないかという危惧があった。講義、講習内容のレベルが高く難しい。いま問題なのは、ほとんどの中高年登山者が十分な準備や危険性の認識を持たないまま、気軽に登山をしていることである。認識がないというよりは、気づいていないと言うべきである。以前、運転免

許証の更新講習会のときの話の中で、「大丈夫だろう」運転ではなく、「・・・かも知れない」運転が大切だと教わった。登山においてもまったく同じである。特別な技術がなくとも、「・・・かも知れない」登山を行うことはできる。この気づきを今回の講習会の基本コンセプトに据えることにした。特に講習のための講習だけに終わらせないように配慮した。

次に主催者と主管団体である山岳連盟との仕事の領域の確認などについて綿密な打ち合わせを行うことの必要性、担当講師の共通理解を深めておくことの重要性があげられる。特にプロジェクトの立ち上げにあたって、講師責任者を決め、講習の基本テーマに沿ってグランドデザインを描き、講習会の全体の流れを立案することが重要である。ともすれば、中高年登山者に求められる知識や技術講習のオンパレードとなってしまう。危惧したことの繰り返しになってはいけない。ヒューマンエラーの気づきを基本コンセプトに、参加者の大勢が普段行っている登山を想定し、想定された山登りを通して、気づきを深めてもらうことにした。

なお、参加者には、事前に目標の山を標高1500m～2000mの秋山、コースは標高差1000m、所要時間7～8時間と想定した登山装備を持参して参加して下さいと事前に案内した。

## 2. 実施計画の経過

### (1) 準備の申し入れ

16年度は大阪が当番となるにあたり、準備について行政担当部「大阪府生活文化部生涯スポ

## 2. 論文等

「一つ振興課」と打ち合わせを開催。日程、会場、講習内容は大阪岳連が検討、事務処理について行政担当の役割分担を確認。

### (2) 文部科学省・登山研修所との打ち合わせ

2003年12月18日文部科学省・登山研修所で開催。運営計画書を提出。

このときの基本的考え方として以下の内容が提案された。

- ① 15回目となる講習会のテーマを従前のもとの重複させない。
  - ② 中高年登山者の特性に合致する講習内容とする。特に事故事例の分析から登山の準備不足が原因と思われる所以、通常の登山装備をベースにした事故対応を取り上げる。ヒューマンエラーを基本視点に据える。
  - ③ 事故発生時の通報のあり方について、今までの講習会では重要視されていない傾向にあるので、通信連絡を強調する。
  - ④ 最新の登山用具の実用性の検証。特に事故要因において読図能力に起因する場合が多いことを勘案し、GPSを使った新しい地図活用を提案する。
  - ⑤ 健康管理や体力管理についての知識や方法について研修する。
- (3) 講習内容の具体化(詳細な経過は3に記載)  
上記の基本的考え方に基づいて内容の検討を行い、現地調査の上、詳細決定。

施設との打合せ会議2回、講師打ち合せ会議4回、現地調査2回実施。

### (4) 関係機関への協力依頼

- 地図作成 国土地理院(近畿測量部)へ地図複製の申請、許可取得、
- GPS 関係用具メーカーへの協力依頼
- 通信関係 携帯電話山間部における通話可能

エリアの実態調査。

携帯電話各社のエリア資料収集

アマチュア無線連盟へ資料提供の依頼

無線メーカーへ無線機の貸し出し依頼

記念品 メーカーへの協賛依頼

## 3. 講習内容の具体化

### (運営計画書作成にあたって)

開催年の04年を迎え、大阪としてのプロジェクトの立ち上げを行うにあたり、大阪岳連の指導委員長、遭難委員長、三役が中心となって、先駆県からの情報入手と分析、行政との関わりについて検討を行った。しかし、基本方針だけが先行し、講師の人選の方法や共通理解に齟齬を来たした。大阪岳連指導委員長の立場から、この間の問題点を整理すると以下の通りである。

- ① 参加者の登山活動の範囲や形態、技術レベルなどの実体が掴みにくい。情報不足。
- ② 講習会の主旨と講習内容が乖離していることへの疑義。

- ③ 2003年12月18日文部科学省・登山研修所へ提出した運営計画書への疑義。

### (1) 基本的考え方の再検討を求める

基本的考え方の見直しを行うため、指導委員長から以下の基本方針(案)を提出了。

- ・参加者の登山経験レベルに合った講習会
- ・今風の登山事情に応じた講習会
- ・手軽に習得できる技術内容とする。
- ・大阪の独自性を探る
- ・座学と実習を有機的に組み合わせ、効果的に学習が行われるようにする
- ・実技は共通テーマに沿って、班別行動とする。班分けは体力技術に応じたものとする
- ・無理のない日程を組む
- ・参加者に喜ばれる講習会を目指す

- ・主催側の視点ではなく、参加者の目線で計画する
- ・中高年の特性分析から始める
- ・個人という視点ではなく、指導者の立場から判断力を身に付けていただく
- ・主催側として、模擬リハーサルを行う
- ・講師の共通理解を図るための会合を持つ。特に講習内容の共通理解を深める。

(2) 講義内容について提案と採用検討結果について

講義内容について以下の提案を行い、検討を加えた上、採用の可否を決めた。その結果、ほぼすべての提案が生かされた。

- ① 中高年登山ブームの社会的背景と行動心理（講義1として採用）
  - (例)百名山ブームはどうして起こったのか
- ② 中高年登山者による遭難事故の実態と背景（講義1として採用）
  - ・過去10年間の山岳遭難発生状況、中高年の遭難発生状況
- ③ 登山における危険性（危険性を二つの側面から捉える）（講義2として採用）
  - ・山（自然）の持つ危険性と登山者側にあるもの
- ④ リーダーに求められる要件（研究協議として採用）
- ⑤ 登山と安全限界（実技・実習の中で採用）
  - ・山の遭難時の緊急対策、トラブル対策においてなすべきこと
  - ・山で起きる疾患と救急処置
  - ・気象遭難とは何か
  - ・予期し得る登山行動と緊急避難訓練。
  - ・山中で気をつけなければならない疾患や障害

- ・中高年登山者への警鐘

(3) 実技・実習の内容について提案と採用結果

- ① 普段行っている登山行動の再現（採用）
  - ・道迷いはなぜ起きたのか
  - ・登山の行動形態から見た心理
  - ・単独登山者と複数登山者の心理
  - ・グループ登山、夫婦の登山
- ② 遭難を誘因する集団模擬登山の実践
  - (採用)
    - ・集団心理行動をロールプレイン法によって体験
- ③ 運動理論から見た登山運動の特徴と要求される身体機能（採用）
  - ・中高年者に見られる体力の衰えの数値的分析
  - ・準備運動、ストレッチ効果
- ④ 遭難に遭遇したときの対応のあり方
  - (採用)
    - ・セルフレスキュウとは何か、具体的な対処法の体験
    - ・通信手段の活用、応急手当と搬出法

(4) 研究協議の内容について提案と採用結果

- ① 実技・実習のデータ分析に基づく成果の確認（二日目の実習のまとめで採用）
- ② 中高年登山者の事故を防止するための提言（二日目の実習のまとめと合わせて採用）

(5) 講師について

講師は、大阪岳連所属の指導員のみとし、外部講師は呼ばない。

(6) 会場について

会場は、能勢の青少年野外活動センター施設において実施する。なお実技講習の条件を整えるため、センター周辺の剣尾山を2000m級の山に想定し、講習テーマの実践を図る。

## 4. 講習会スケジュール表

9月24日(金) (第1日)

時 間	項 目	担 当
10:00	集合	午前10時 (現地) 大阪府立総合野外活動センター 研修室B スポーツ振興課 駐車場整理応援 2名 (吉原) (薦田)
10:30~11:00	講師ミーティング	
11:00	受付 (ロビー)	府岳連・講師は別受付 (担当 辻村・藤木)
11:30~	昼食 (食堂)	館内放送
12:45	開講式予告	式次第 (司会 スポーツ振興課)
13:00~	開講式	開会の辞 山並
	研修室A	主催者挨拶 文科省登山研修所 徳永章人 府生活文化部生涯スポーツ振興課長 向井孝視 日山協・府岳連会長 城 隆嗣 講師紹介 藤木 閉会の辞 横山 (事務連絡) 全員で記念写真 (体育館)
13:30~14:30	講義1	「中高年登山の現状と問題点」 山並
14:30~15:30	講義2	「楽しい登山をするために・ヒューマンエラーをなくそう」 城
15:30~17:30	講義3	「テーピングの基本」 岩越 「セルフレスキューア」 石田
18:00~20:00	入浴: 夕食	
20:00~21:00	実技打ち合わせ	研修室A (司会 石水) 班別確認、班担当講師紹介 横山 説明後各班で 講習目的、実技について 有永 打ち合わせ。 朝のマイクロバス配車連絡 松下

9月25日(土) (第2日)

時 間	項 目	担 当
7:30～	朝食(食堂)	起床
8:30～	集合	本館前駐車場 ※ 各班単位で出席確認 各班(1～5班)で実技講習, 先発 1, 5班 後発 2, 3, 4班
14:30～15:30		本館前帰着
15:30～17:30	講習	各班で実技講習のまとめ ※ 着替えてから全体会議へ
	研修室A	実技登山における問題点と対処方法 司会 石水 各班より報告 補足説明
17:30～	入浴	
18:30～20:30	夕食(兼)情報交歓会 (懇親会)	司会 横山 あいさつ 徳永 進行係 向井 研修室G 講師談話室  ※ 講師ミーティング 研修室B 9月25日(土) 8:00～8:30 9月26日(日) 12:30～13:00

2. 論文等

9月26日(日) (第3日)

時 間	項 目	担 当
7:30～	朝食	起床
8:30	研究協議	
※設営8:00～		第1分科会（研修室A）設営（講師陣） 「指導のあり方と現状」 司会 山本 助言者 坂田 記録（三代、辻村） (出席講師)
		第2分科会（研修室C・D）設営（講師陣） 「リーダーの心得」 司会 藤木 助言者 小畠 記録（松下喜、岩田） (出席講師)
11:00～11:30	全体会議 研修室A	※ 各分科会の研究協議内容の報告 司会 石水 主催者のまとめ
11:30～12:00	閉講式 研修室A	講評（文部科学省登山研修所） 司会 青木 修了書の授与（文部科学省登山研修所） あいさつ 城会長（代理）山並 次回開催県 奈良県 閉会の辞 藤木 諸連絡
12:00	昼食	(会場後片付け) 食後解散  ※ 講師ミーティング 研修室B 9月26日(日) 12:30～13:00（解散）

## 5. 役割分担表

大阪府山岳連盟の役員総数は21名、それぞれの役割分担は以下の通りである。特に実技は5班編成とし、先に示した共通のテーマで行った。

	氏 名	役 職	事前役割	室内役割	実 技 役 割
1	城 隆嗣	会 長	挨拶	講義	本部・無線
2	山並 久次	副会長	開会の辞	講義	本部・無線
3	横山 忠信	副会長	閉会の辞	講師紹介	1班（副主任・通信手段）ナビ
4	藤木 健策	理事長	岳連受付		2班
5	石水 久夫	副理事長	会場設営	司会	3班 無線
6	小畠 和人	指導委員長	会場設営	実技連絡	1班
7	松下 至博	クライミング委員長	配車連絡		2班（副主任・道迷い）無線
8	岩越 昌樹	遭対委員長	講義準備	講義	3班（副主任・応急処置）
9	石田 英行	遭対副委員長	講義準備	講義	5班
10	坂田 茂	遭対副委員長	会場設営	講義応援	5班（副主任・搬出）無線
11	三代 信子	自然保護副委員長	湯茶接待		3班
12	薦田 佳一	ハイキング副委員長	駐車場		3班 ナビ
13	有永 寛	指導副委員長	会場設営	主任説明	5班（実技主任）ナビ
14	山本 一夫	指導副委員長	会場設営	実技連絡	3班 ナビ
15	菅森 清	指導委員会	会場設営	実技連絡	4班 ナビ
16	吉原 純秀	指導委員会	駐車場		1班 無線
17	岩田 修一	指導委員会	会場設営		4班 無線
18	森田 正	指導委員会	会場設営	講義応援	4班（副主任・ビバーク）
19	足立 俊郁	自然保護委員会	会場設営		2班
20	松下喜美子	クライミング委員会	湯茶接待		4班
21	辻村 清房	総務委員長	府岳連受付		本部・無線

## 6. 講習会の概要報告

第1日目は、午後1時、定刻通り大阪府山岳連盟山並久次副会長の開会の辞で開講式が始まった。つづいて主催者側から、文部科学省登山研修所徳永章人所長、大阪府生活文化部生涯スポーツ振興課向井孝視課長、社団法人日本山岳協会城隆嗣副会長がそれぞれ挨拶、藤木健策理事長より講師紹

介。横山忠信副会長の閉式の挨拶で開講式を終了。講義1は山並久次講師「中高年登山の現状と問題点」、講義2は城隆嗣講師「楽しい登山をするために・ヒューマンエラーをなくそう」というテーマで講義が行われた。大自然がフィールドとなる登山には危険がいっぱい潜んでおり、危険を予知する能力と正しい判断力、変化に対応できる体力

## 2. 論文等

の必要性を確認した。

続いて、会場を体育館に移し、1「セルフレレスキュー」石田英行講師、2「テーピングの基本」岩越昌樹講師により実技講習を行った。1では、特別なものではなく、身近な持ち物スーパーのビニール袋（腕をつる三角巾の代用）、パンティーストッキング（保護ガーゼの押さえ）、ストック（2本使用松葉杖、副子、リュックと併用し搬送用）、リュックサック（搬送）などを利用する方法が紹介された。2では応急処置として、足首の捻挫などに使われるテーピング法、故障予防としてキネシオテープ（伸縮性テープ）によるテーピングなどが有効であることを紹介した。

夕食後、翌日の実技講習に備え、内容説明、各班（1～5班）に別れて、事前打ち合わせを行った、午後9時1日目の講習を終了した。

第2日目は、目標の山を標高1500m～2000mの秋山、コースは標高差1000m、所要時間7～8時間と想定し、山麓の集落（標高約200m）から標高784mの剣尾山の山頂を目指す。各班ごとに設定されたコースにそれぞれ分かれ、午前9時30分頃から登山開始。2万5千分の1の国土地理院の地図とコンパスを頼りに読図しながら道なき道を登る。要所でGPSとマップポインターを使い緯度経度を出し現在地を確認する。読図の間違いに対し、GPSは正確に現在地を確認できることに、参加者から驚嘆の声が聞かれた。今後、登山には大変有効であることを認識。マップポインターと併用することが大切である。

山頂付近や下山路途中において、次のテーマである、捻挫、骨折の応急手当、テーピング法、特別なものではなく持参装備を使ってのピバークの方法（ツェルトの張り方、レスキューシートの活用方法）、事故を想定して無線で事故者の負傷状

態を連絡、速やかに応急処置後、昨日学んだリュックとストックを応用して負傷者を交代で背負い搬送するなどの実技体験を行った。待機した救急医療関係者に負傷者を引き渡す時に氏名、年令、事故発生時間、負傷箇所、状態など記録したメモを付けておくことも大切である。

実技終了後、各班のリーダーからこの実習から得た「登山における問題点と対処法」として感想と問題点が発表され、有永寛実技主任講師のまとめで2日目の実技講習は終了。盛りだくさんのカリキュラムで最後は時間が切迫した。100円ショップのブルーシートの活用などもよかったです。

夕食後の情報交換会は、メインの実技講習も無事終わった開放感とアルコールも入り夜遅くまで時を忘れ歓談が続いた。

第3日目は、午前8時30分より、分科会I「指導の在り方と現状」、分科会II「リーダーの心得」の2グループ分かれ、分科会Iは司会：山本一夫、助言：坂田 茂、分科会IIは司会：藤木健策、助言：小畠和人により、それぞれ研究協議が進められた。最後に各分科会で協議された内容の要約を発表。特に問題になったのは、未組織登山者への安全登山の啓発指導の在り方、ツアーディレクションや市民ハイキングの運営の在り方、パーティ行動中の参加者一人一人の確認義務の必要性などである。ツアーディレクションは、登る山が自分の体力、技術に合っているか、装備は充分かなどの問題点を確認していない場合が多い。大阪岳連としても今後は安全登山講習会を主催するだけで終わらず、出前講習、講師派遣などを拡大し安全登山啓発活動の輪を広めていくことが今後の課題であることを確認した。また参加者がリーダーだけに頼るのでなく、一人一人が責任を持ち、物事を曖昧にしない態度の重要性を指摘した。

最後に11時30分より閉講式を行い、主催者、主管代表者の挨拶の後、次回開催地奈良県にバトンタッチされ、全ての行事を無事終了した。天候にも恵まれ、最後まで熱心に受講された受講生、熱意ある講義で対応した講師の協力のおかげで充実した3日間の講習会であった。受講された皆さんのが今後の活躍が期待される。

#### 「参加者の声」の紹介。

「過去3回この講習会に参加しておりますが、役員の方の熱意が感じられ、実技講習は大変有意義なものでした。」（愛知県やまびこ山想会会員）

「毎日新聞旅行登山ツアーを主催している立場として参加させていただきました。参加者の講習会に取り組む姿勢に熱意と登山に対する安全への意識の高さを感じました。実技講習会のなかでGPSナビを活用して、正確な読図の有効性を実感、ピバークの方法や個人装備が先ず基本となる

こと、他人任せにしない考えについて学ぶことができました」（大阪府毎日新聞旅行勤務）

「平均年齢34歳、会員27名、ハード指向の強い山岳会です。研修が始まってすぐ「なんやこの高齢集団は」「これは僕が学んで帰るものはない」と思った。ところが講師陣の熱意のこもった講話のなかにアルピニズムの背景があり、噛み砕いて高齢の受講者にわかり易く話されているのに好感をもった。研修中の実技では「アラスカデナリ」「マッターホーン」等のルートを単独で迷わないので行くような当会の若者がこれは迷うかも知れないようなルート設定であった。ルートファインディングは垂直に近い所や尾根が鋭くなるほど容易です。アルプスより里山のほうがむずかしく、中高年の方が里山で迷われる意味が理解できた。」

（兵庫県丹波山岳会会員）

## 「法政大学山岳部の取り組み」

神 出 直 也（法政大学山岳部コーチ）

### 1. 活動内容

法政大学山岳部では、合宿を柱とした年間スケジュールのもと活動している。具体的には、新入部員が入って最初の合宿である新人合宿（5月下旬～6月）、夏山合宿（7月下旬～8月）、富士山での積雪期訓練合宿（11月下旬）、冬山合宿（12月下旬～1月）、春山合宿（3月）と年5回の合宿を行っている。それ以外に昨年度は、コーチ主催の岩壁での救助講習（11月）も行った。合宿以外は個人山行という形で、本チャンや沢、雪稜、縦走、フリークライミング、海外遠征と個人でやりたいことを計画している。近年では合宿の総日数が50～60日間であり、個人山行は、モチベーションの高い人間とそうでない人間とで差が出るが、20～80日間といったところである。よって部員の年間入山日数はだいたい70～140日となる。時間のやり繩りをうまく行えば、もっと山に入れるだろう。登山は質より量だとは思わないが、とにかく数をこなさない場合には、技術、体力、経験の向上はのぞめない。また、自身の実力把握という面でも数をこなすことは重要であるので、当たり前のことであるが、法政大学山岳部としてはとにかく長期間山に入ること、間隔をあけずに活動することを心掛けている。

合宿が活動の柱であり、基本的には全員参加であるが、なにも強制参加という訳ではない。これは誤解を招く言葉かも知れないが、合宿期間にそれに変わる自分のやりたいことがあるのなら、部としてはやりたいことの方を尊重している。ちょ

っと前の話になるが、合宿には参加せずに社会人山岳会の友人と黒部横断に行った部員や、オーストラリアを自転車で横断した部員もいた。最近では、一ヶ月間アルバイトで山に籠ったり、春山合宿には参加せずに、南仏へフリークライミングをしに行く部員がいる。

普段の活動としては、毎週水曜日にミーティングを行い、計画書の作成や検討、週末山行の打ち合わせ、ロープワークや救急法、気象、雪崩などといった机上講習をしている。ミーティングでやり残した上級生間での細かい検討や打ち合わせはメールで行う。入山・下山連絡は、部員とコーチ、監督が登録しているメーリングリストを活用し、速やかに行っている。

トレーニングに関しては、ミーティング前に全員が集まって10キロランニングと筋力トレーニングをすること以外は、各自の自主性に委ねている。フリークライミングのトレーニングは、近郊のクライミングジムを利用しているが、やる人間とやらない人間とで、技術に大きな差ができる現状である。だが、今春から学校の体育館にボルダリングウォールがOB会の働きかけによって作られるので、この問題は解決されるであろう。

### 2. 登山志向の多様化

登山志向の多様化や個人主義といったことは、以前から当たり前のように認識されている事柄であるが、法政大学山岳部はこの問題に対して、では実際にどのように取り組んでいくべきだろうかという話し合いが学生、コーチ、監督ともに何度

かなされている。うちはいわゆる従来通りの、年間スケジュールの決まった大学山岳部であり、私が現役部員だったころもそうであったが、部活全体として1年間の目標を冬山合宿や春山合宿といった積雪期における合宿に求める傾向がある。しかしこれは、必ずしも個人の目標と一致するわけではない。よって、「合宿は本当に必要なのか」という問題が出てくる。結論から言うと、現時点では必要である。なぜなら、実際にうちの山岳部の門を叩く人間のほとんどが未経験者であるし、教える人間（コーチングスタッフ）の絶対的な不足という現実問題があるからである。これは、現在多くの大学山岳部が直面している問題ではないだろうか。外部からプロのコーチングスタッフを雇うことができれば、また変わってくるのだろうが、実際にそのようなお金はない。よって、「自給自足」でいくしかないので合宿は必要なのである。山岳部が未経験者の受け皿として存在する限り。

多様化の話とずれてしまったが、明確なビジョンがなく、なんとなく山登りやクライミングをしてみたいと思って入部する新入生（現に私もそうであった）に対して、はじめから教えることなしに自立心や主体性を求めるのには無理がある。自分なりの登山志向というのは、ある程度登りこんで、山の楽しみを覚えてから生まれるものなので、はじめのうちはある意味“強制的に”山へ連れて行ってあげることも必要であろう。それが山岳部における合宿の役割である。それではどんな合宿を行うかという点については、部員同士で話し合い、好きなようにやればいいのではないだろうか。新人にとっては、とにかく山へ連れて行ってもらうことが大切なだから。

### 3. フリークライミング部門

近年のフリークライミングの流行を受けて、もしもフリークライミングだけがやりたいという人間がやって来た時にどう対処するかということが以前から話し合われていた。他大学にはそういった部員も何人かいたし、うちもそろそろ来るだろうと思っていた。法政大学山岳部としては、そういった人間もこれからはどんどん取り込んでいくべきだろうと結論付けたところに、クライミング雑誌に触発され、「フリークライミングをやりたい」という人間が2002年に1名入部した。特に「フリークライミング部門」という区別をして勧誘したわけではないので、まさしく多様化の表れのひとつであろう。話を聞いてみると、山には興味がない、フリークライミングだけをしたいとのことであった。「それなら山岳部にいる必要はないのでは」との意見もあったが、フリークライミングを始めるきっかけがたまたま山岳部だったというだけであるし、部員もみんな結局フリークライミングをやるわけなので、それに特化した部員がいてもおかしくない。なにより刺激にもなる。フリー部員が山岳部にいる利点としては、ロープやテントなどといった装備がはじめから揃っていること、大学から部費を含めた補助金が出ることが大きいだろう。その後、合宿をこなしていた部員（便宜上、山部員と呼ぶことにする）が、やっぱりフリークライミングだけを追求したいということで1名フリー部門へと移り、昨年度にも新たに1名入部したので、現在3名で活動している。

彼らの活動に合宿というものはないが、アメリカのヨセミテやレッドロックス、南仏のカラシク、韓国のソウンサンなどに長期ツアーより出て着実に成果をあげている。やはり海外の岩やルートのほうが質が高く、集中して取り組めるので、皆これ

## 2. 論文等

らのツアーで確実に上達していく。あとは日々のジム通いと、たまにコンペにも出場している。もちろん個人差はあるが、現在のところは始めて1,2年で5.12を登り、3,4年目で5.13といったレベルである。尚、これらのツアーには山部員やコーチも何名か同行しているので、今後どうなるのかはわからないが、現時点では山部員とフリー部員と完全に別れて活動しているという訳ではない。

### 4. コーチ会

現在、コーチングスタッフは若手OBを中心に10名ほど登録されているが、実際に部員に関与しているのは5名ほどである。現役部員の3,4年生とコーチが出席するコーチ会が月に一度開かれ、計画書の検討や合宿の報告、反省などがなされている。

現在のコーチ会は、合宿と個人山行を明確に区別し、個人山行に関しては計画書の提出は義務付けているが、ある意味“放任主義”というスタンスをとっている。当たり前のことだが、登山は自己責任のもとに行われなければならない。コーチは部員よりも経験があるので、計画の穴を見つけてアドバイスする、悪く言えば口を挟むことは容易である。これはコーチの立場としては、部員が山で直面する危険を極力排除したいという気持ちの表れであるが、これでは現場においての危険を察知し、それを回避する能力を養えないし、長い目で見たら結局は彼らのためにならないのである。また、管理の行き過ぎ、言い換えれば過保護な指導は、どうしてもコーチの顔を見ながら計画を作るという事態を生じさせてしまい、部員の自立心や主体性を引き出すことに対しても有害でしかない。時には言いたいことをグッと堪えて、見守ることもコーチングであろう。「死んだらどうするんだ？」と反論がくるかもしれないが、山にはリ

スクが付き物であるし、結局のところ山で怪我をしようと、残念なことに死に到ろうとも、誰も責任はとれないである。責任問題を云々するなら、コーチがガイドのように最初から最後まで付きつきりで山へ連れて行くしかないが、そんなことをしても人は育たない。

だが、合宿のように1年生を連れて行くような山行に関しては別である。まだ右も左もわからないような1年生に対して、自己責任を説くというのは無理があると思うからである。また、「その判断は妥当であったか」というような山行の反省についても、部員たちだけでは埋められなかつた、気付かなかつた部分をコーチ会で指摘し、付け加える作業をしている。反省については、より経験のある人間の方が深いところまで考察できるし、部員だけでは気付かなかつた選択肢や、よりよい判断、失敗した原因究明などをしっかりとフォローしていくないと、そのままで終わってしまい、その後の進歩がないからである。まさにこの一点にこそ、現在の法政大学山岳部におけるコーチ会の意義があると言ってもよいだろう。

### 5. 今後の課題

最後に、これから法政大学山岳部が取り組むべき課題と現状を述べていこうと思う。もちろん以下の提起はひとつのモデルであり、こうでなければならぬといったものではない。各大学や人々ぞれに理想形態があると思うし、普遍的モデルというのは、ある意味、現実の上に立っていないものだからである。

はじめに、「個人のために組織があるのであり、組織のために個人がいるのではない。」という大前提を挙げておきたい。なぜなら、組織のために個人がいるという立場に立つと、個人を平均化し、個別性を排除してしまうことにつながるからだ。

これは多かれ少なかれうちの部にも当てはまることがある。となると、山岳部の存在意義は、個人がやりたいことを追求するための“場”にすぎなくなる。私はそれでいいと思うし、そうなるべきだと思う。多くの社会人山岳会やいくつかの大学山岳部はすでに、この“場”への移行が完了しているが、うちは初心者を勧誘しているし、教える人間の不足という現実問題からそこまで到っていない。登山は、はるか昔から団体競技ではなく個人競技となっているのだが、うちの部においてはいまだに団体競技としての比重が高い。もちろん、私自身もこういった登山をしてきたので、全員で目標へ向かい一丸となり、それを成し遂げる良さは十分理解できる。そこから学んだこと很多あるが、団体登山ばかりだと、必ず全力を出し切れない人間が存在するから、スポーツとしてのレベルは向上していかないだろう。

では合宿をなくすべきか？と問われたら私は否と答える。矛盾しているかもしれないが、法政大学山岳部は、学生、コーチともに、初心者の受け皿としての面をなくすつもりはない。もちろん当たり前であるが、やる気のある初心者である。となると現実問題として「自給自足」が必要になる。それでは今までと変わらないと思われるかもしれないが、現実的には少しずつ変えていくのがベストだし、現在そういった方向にシフトしつつある。理想は、多様な山を志す人間たちの緩やかな集団であり、組織に所属することで生じるマイナス要素を極力なくすことである。

それでは理想へ近づけるために、どういう手法をとるかというと、合宿が年5回とか下級生の面倒を見なければならぬといった組織としての最低限のルールを緩やかにすること。具体的には、上級生（リーダーシップのとれる人間）各自のや

りたい方向で下級生を引っ張るという分散化である。例えば、冬壁をやりたいのであれば、夏山縦走の割合を減らし（なくしてもいいかもしれない）、その分登攀的な合宿を組むとか、冬の長期縦走をやりたいのであれば、登攀的な要素を減らし、体力つけるような合宿を多く組むといった形である。もちろんオールラウンドにやりたいのであれば、従来通りの形でもよいだろう。そのような中から、未経験者である新人もとりあえずどれかを選択していくというシステムである。もちろんはじめのうちは1年を通しての分散ではなくてもいいだろうが。この形だと下級生の面倒も見られるし、何より目標が明確になり、常にそれに向かっていける（自分にとって足枷的な合宿がなくなる）から間違いなくレベルは向上するだろう。冬山をやらない人間やクライミングをしない人間が出てくるかもしれないが、それはそれでよいと思う。そして、多様な集合体として、それぞれの経験が蓄積されていけば、組織の強みである経験の共有といった面が活きてくる。インターネットの情報よりも、身近な人間の情報のほうが、当人にとってよりリアルであるから。部員各自がやりたいことをとことん追求でき、それに対して積極的に応えられる多様な土壤が出来上がった時、山岳部は新たな形に生まれ変わるだろう。私が考える法政大学山岳部の理想形態である。

だが、このシステムをうまく機能させるためには人が必要不可欠なので、やる気のある人間をどんどん取り込んでいかねばならない。また、今まで以上にコーチングスタッフの重要性が増し、部員一人一人にも、より一層積極的に学ぶ姿勢が必要となる。課題は山積みだが、従来通りの形では満足しない人間が存在している以上は変えていかねばならないだろう。そして変えていくのは、コ

## 2. 論文等

ーチや監督といった上に立つ人間の役割であると思う。もちろん部員が自発的に変えていくのがベストであるが、システムの変更にはそれなりのエネルギーが必要である。彼らは組織のことを考えるよりも、山に登ることに全精力を費やすべきである。もちろん、主役は部員なので、上からの押し付け的な改革になってはならない。彼らとよく

対話し、彼らが望む環境を整えてあげることが大切である。環境を整えるのは上に立つ人間の役目であるが、決定権は部員にあるということを忘れてはならない。現在の法政大学山岳部はまだ対話の段階にあるが、変化の最中にあることもまた確かである。

# 「山の自然活用と施設整備の方向」

## ～防災、教育、健康に山の自然を活かすために～

上　　幸　雄（NPO法人山のECHO）

### 1. はじめに

山の自然には大きな力がある。その力を引き出すのは適切な施設の整備である。国土の70%近くを占める山は日本の自然そのものであり、生活、文化、産業の大きなより所であるが、適切な施設の整備が進められれば、さらに大きな利用価値が生れる。施設整備により利用が進めば、自然環境を保全しつつ、観光や教育などに活かして地域の資源として、より大きな価値を見出すことになる。逆に不適切な施設整備や利用が進めば、山の自然や資源としての価値は失われてしまうことにもなる。

ここでは、従来の登山やアウトドアスポーツ、自然観察といった利用から、適切な施設の整備によって、さらに広い山の自然保護と利用の可能性について検討することにしたい。そのためにどのような方策が必要か、山の保護と利用の現状を把握し、山の適正な利用のあり方、地元や山岳団体・登山者など山に関わる人たちの山の保護と利用での役割などについて整理する。

### 2. 施設整備と自然保護、利用の関係

山には利用状況に応じてさまざまな施設が整備されている。あるいは、それら施設の整備状況によって、山の利用形態が変わってくるし、自然が保護されることにもなれば、時には過度の施設整備だとして、利用者や市民団体から批判の対象にもなる。それらの判断や評価は時代によっても変化する。施設整備と自然保護、利用は相互に深い

関係性があって、しかも常に流動的である。山の適正な利用の拡充を提案する前に、施設整備と自然保護、利用の関係について整理しておきたい。

#### (1) 施設整備による自然環境と利用への影響

山での施設整備を推進する場合と抑制する場合での自然環境や利用への影響について、整理してみた（図1）。山での施設整備を推進しても抑制しても、自然保護や利用にそれぞれ影響がある。先ず、施設整備を推進する場合を検討してみたい。自然は保護されるとする考え方と破壊されるとする考え方がある。例えば、尾瀬のような湿原に木道を整備する時、これで湿原が守られると考えるか、木道によって湿原の自然が一部失われてしまったと考えるか、2つの考え方がある。無垢の自然が残っている湿原に木道を整備すれば自然破壊になるし、登山者の多い湿原にそれ以上の湿原の乾燥化を防ぐために木道を整備することは自然保護になる。その判断を下すのは利用者の数やマナーなど利用状況を考慮しなくてはならない。良否の判断は単純に言えない。山小屋のトイレを整備すれば、し尿のたれ流しがなくなり水場や景観の汚染を防ぎ、利用者にとっても好ましい。その反面、過度な整備は自然の中に都市的施設を持ち込むとの批判にもなる。

また、道標1つとっても、登山の安全性から数は多ければ多い程よいと単純に言い切れない。さまざまな団体がまちまちに道標を立てて登山

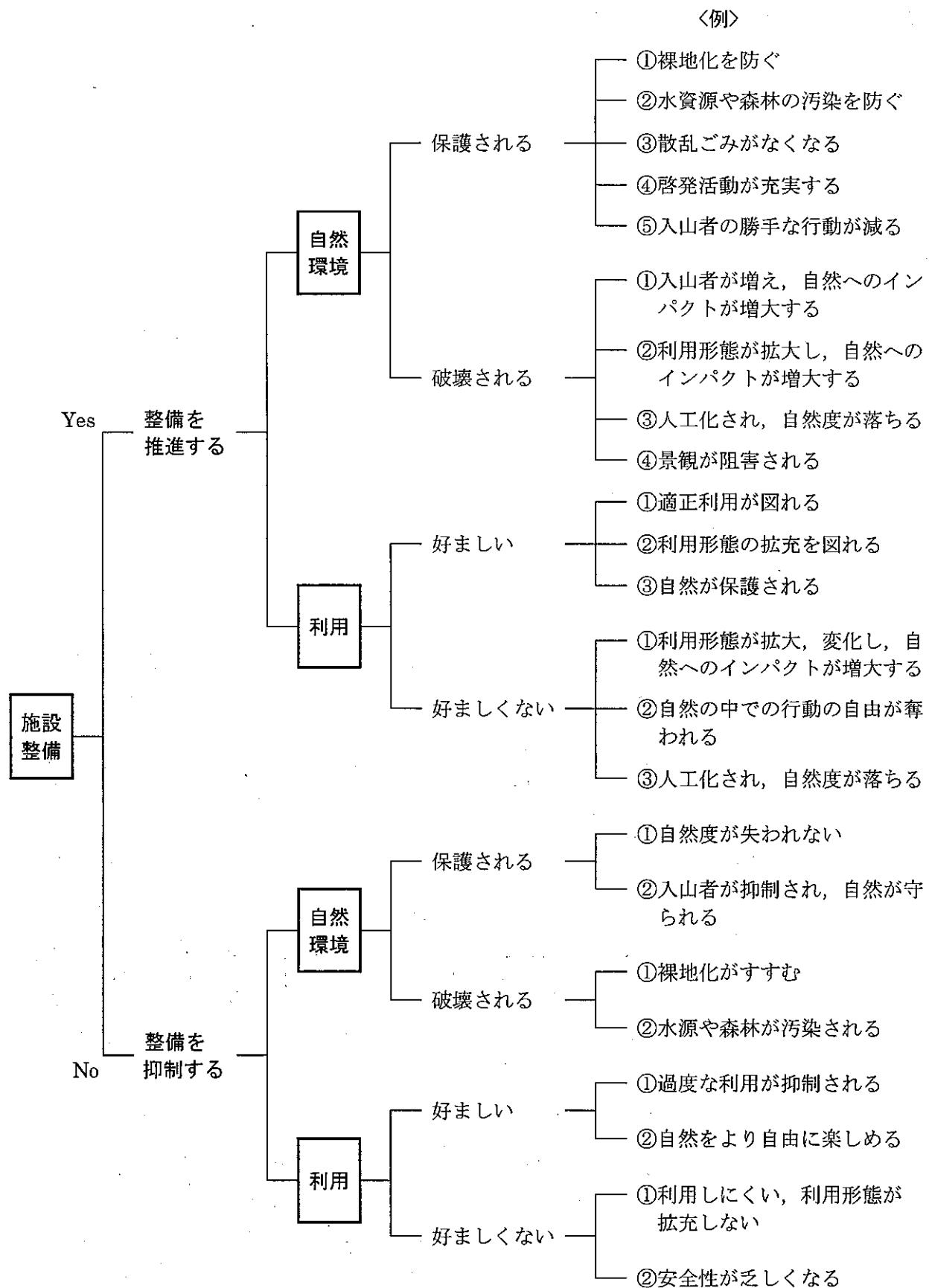


図1 施設整備による自然環境と利用への影響

者を混乱させたり、多すぎることで山の景観を壊すことにもなる。一昨年、八ヶ岳の岩壁登攀ルートに何者かにより赤ペンキでルート表示がされて話題になったことがある。過度な行為は自然破壊であり、批判的になる。登山道でも同じ山頂に達するのに何本もの登山道があると、利便性を通り越して自然を壊す結果を招き、適正な利用の妨げになる。同年、房総半島の低山で起きた遭難騒ぎも複雑な登山道と適正さを欠く標識による道迷いが大きな要因とされている。施設の整備は自然の保護と破壊、利用上好ましい時と好ましくない時が背中合わせだといえる。

施設整備を抑制する場合でも同様である。その結果が自然環境の保護になったり、自然破壊が進むと見なされたりする。図1から明らかなように、施設整備を推進しても、抑制しても、

自然保護や利用の面で功罪相半ばする。山の施設整備に100%の正解も不正解もないといえる。

## (2) 山の施設整備と自然環境、利用との関係

図1にみたように、施設整備と自然保護、利用は深く結びついている。そのウエイトの関係を模式図で表わす（図2）。積極的に自然保護を図れば相対的に利用は小さくなるが、施設整備は大きくなる場合もあり、小さくなることもある。自然保護と利用は施設整備の大小に比例しない。ところが、積極的な利用を図ると自然保護は相対的に小さくなるが、施設整備は利用に比例して大きくなる。

ここからいえることは、山の自然保護に力点を置く場合は、積極的に施設整備を図る時と、施設整備を極力抑える時の両方がある。山の利用に力を入れる場合は、確実に施設整備を図る

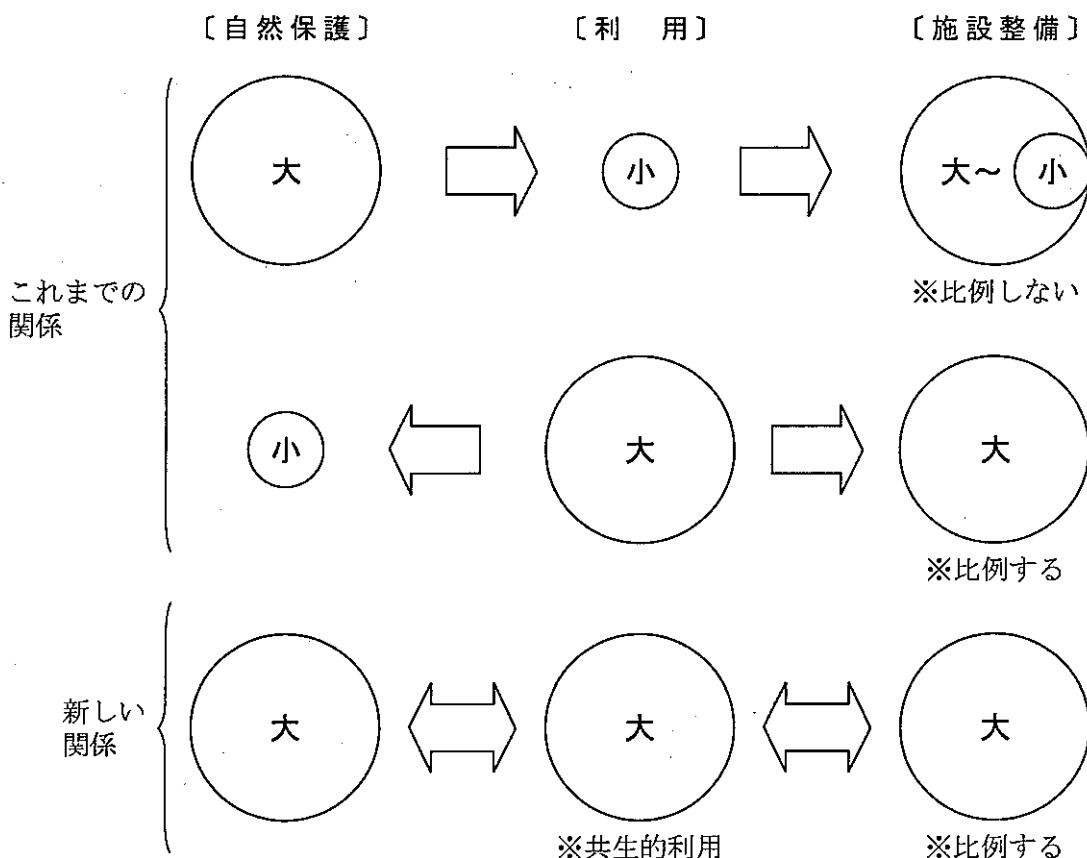


図2 自然保護、利用と施設設備との関係

## 2. 論文等

必要があるといえる。この関係を理解したうえで、山の自然保護と利用のあり方についての方針性や政策的な検討が必要だと思う。そのためには、山が所在する地域の住民や行政、その山に関する登山者や山岳団体との間で役割分担や協力体制について協議し、共に活動する場ができることが望ましい。「○○山を美しくする会」といった組織が地域を超えてできれば理想的といえる。

### 3. 山の利用を広げる方向

#### (1) 山の自然利用の現状

これまでの山の自然利用は、大きく2種類に分けられる(図3)。1つは山の自然資源を利用するものことで、自然を楽しむ趣味のジャンルに分類されるタイプである。もう1つは、山というフィールドを利用するアウトドアスポーツに分類されるタイプである。趣味のジャンルに入ることとしては、バードウォッチングやスターウォッチングなどの自然観察があり、釣りや山菜狩りなど実利を楽しむタイプがある。一方、山をフィールドとしたアウトドアスポーツも多様だ。登山もその一ジャンルに入るが、歴史的にも、入山者の数からいってもスキーと同様、アウトドアスポーツの中では群を抜いて

いる。

ところが、これらのスポーツ人口についてはいづれもあまり明らかになっていない。登山に関していえば、日本百名山ブーム、中高年登山ブームといわれて久しいが、相変わらず一部の山での一時期をみて、オーバーユースだとの声も聞かれてくる。だが、本当にそうだろうか。ある山小屋では登山人口の減少を心配しているが、すでにその兆候は現れている。図4に見るとおり、自然公園の利用者数は10年ほど前から減少傾向にある。また、登山者数についても尾瀬(表1)で減り、10年前に世界自然遺産に登録され、その後一貫して増加を続けてきた屋久島でも島への入り込み客数では増加している(図5)のに、登山者数はこの5年で始めて前年を下回った(表2-1~3)。これが一時的なことなのか、減少傾向が続くのかは不明だが注目しなくてはならない。これらの山での兆候が日本全体に言えることかどうかは分からない。

ただ、山関係者の多くが登山人口は大きな増減はないと見ていることは昨年、NPO法人山のECHOが行ったアンケート調査で明らかになっている(図6)。

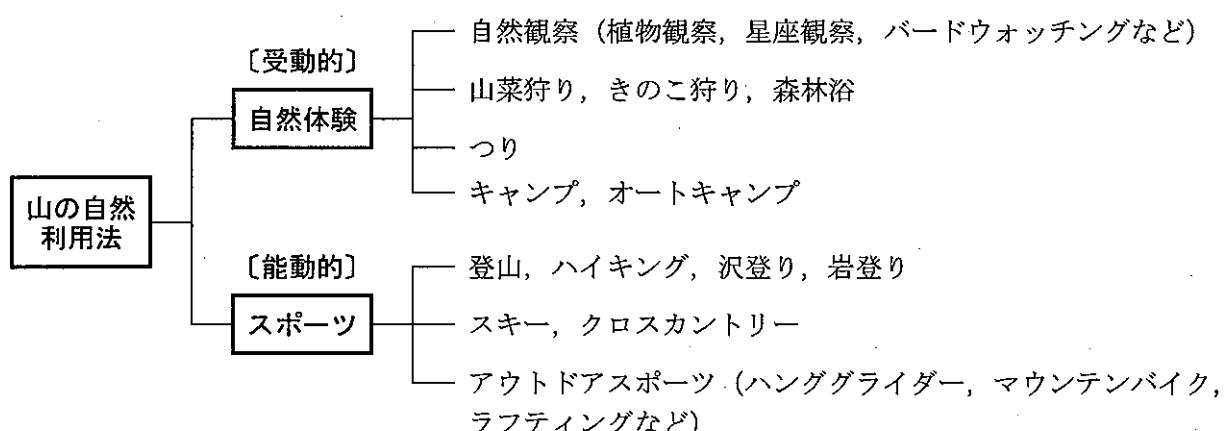
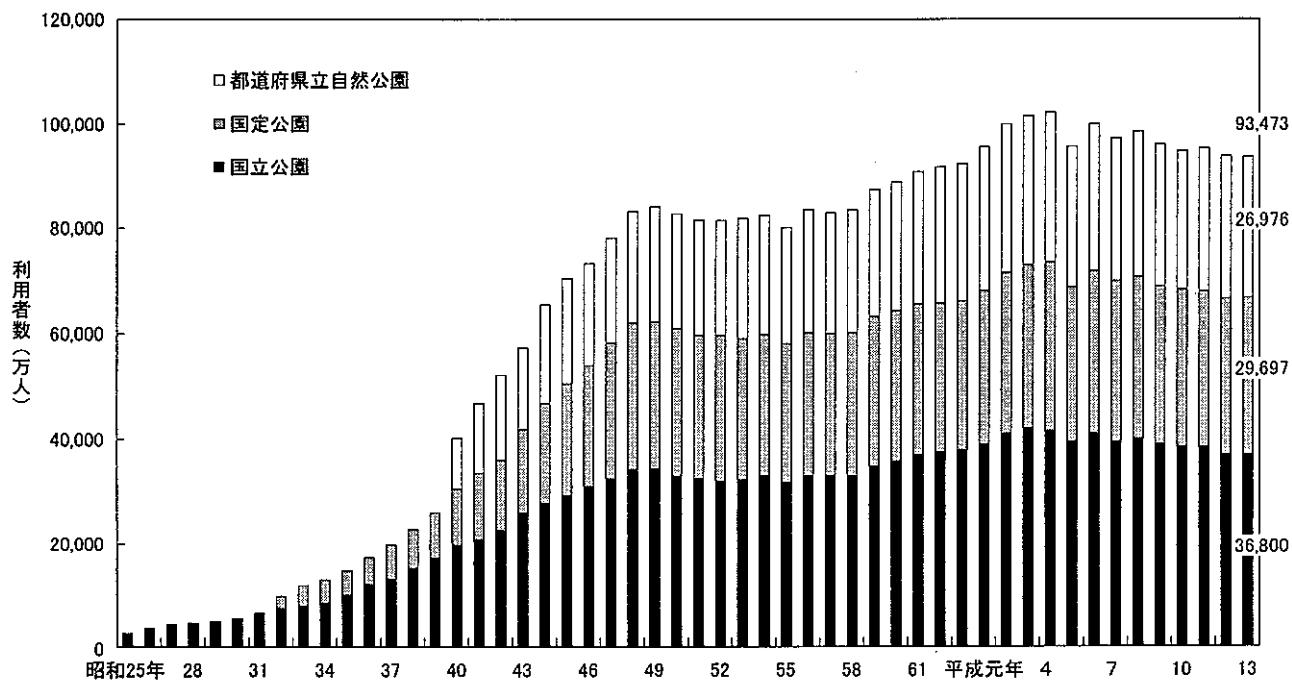


図3 山の自然の利用



注) 国定公園は昭和32年より、都道府県立自然公園は昭和40年より利用統計を開始した。

図4 自然公園利用者数推移（昭和25年～平成13年）

表1 尾瀬年間入山者数

	合 計
平成7年度	534,196
平成8年度	647,523
平成9年度	614,317
平成10年度	455,409
平成11年度	425,807
平成12年度	428,446
平成13年度	448,041
平成14年度	409,942
平成15年度	384,251
平成16年度	341,558

表2-1 宮之浦岳登山道（淀川カウンター）  
登山者数 (単位：人)

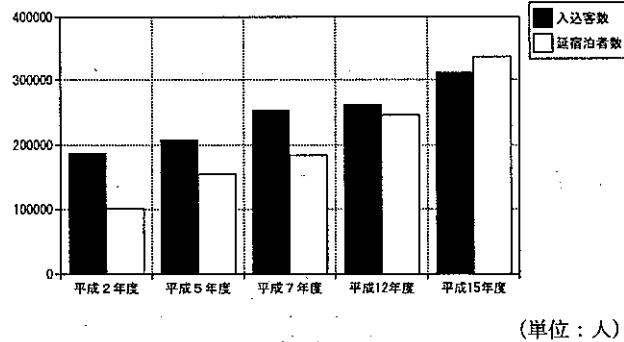
区分	平成12年	平成13年	平成14年
入山者	15,225	17,255	16,522
下山者	11,687	20,157	13,091

表2-2 繩文杉登山道（楠川カウンター）  
登山者数 (単位：人)

区分	平成12年	平成13年	平成14年
入山者	1,898	6,174	3,798
下山者	4,174	5,973	4,823

表2-3 繩文杉登山道（大株カウンター）  
登山者数 (単位：人)

区分	平成12年	平成13年	平成14年
入山者	29,717	39,625	34,056
下山者	27,349	41,455	38,939



項目	平成2年度	平成5年度	平成7年度	平成12年度	平成15年度
入込客数	187,469	209,219	256,645	263,077	314,766
延宿泊者数	101,200	157,000	186,400	247,225	337,203

注) 種子屋久観光連絡協議会の資料による

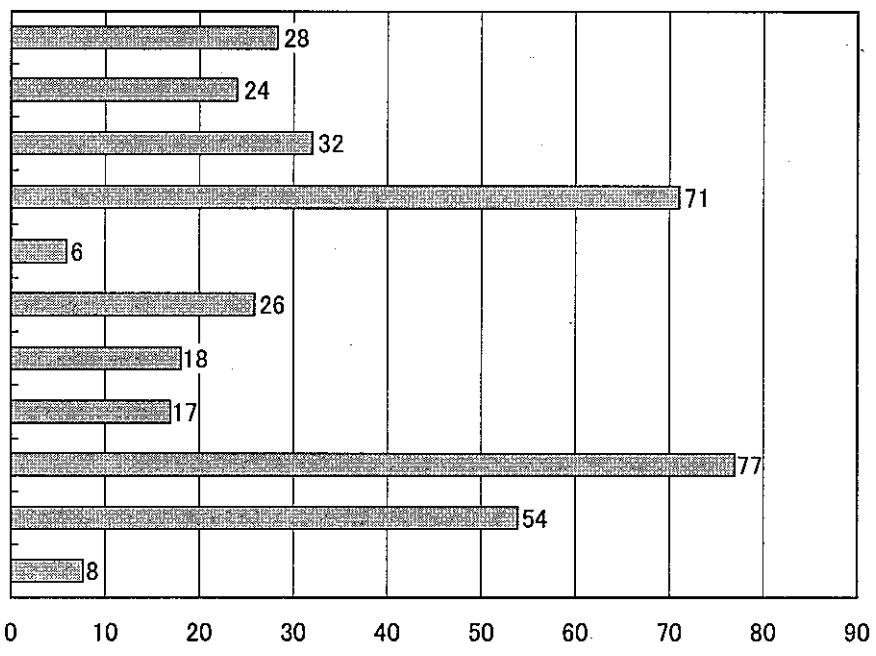
図5 屋久島の入り込み数

## 9. 今後の登山状況をどう予測しますか。該当するものを5つ以内で選んで下さい。

## ■選択肢

- ①登山人口は増える ②登山人口は減る ③登山人口はあまり変わらない ④中高年層はもっと増える  
 ⑤若年層が増える ⑥外国人登山者が増える ⑦家族連れ登山が増える ⑧冬山・春山など季節の分散化が進む  
 ⑨ツアーディレクターが増える ⑩登山以外の入山者（アウトドアスポーツ、 つり等）が増える

- ① 増加  
 ② 減少  
 ③ 変化しない  
 ④ 中高年層の増加  
 ⑤ 若年層の増加  
 ⑥ 外国人の増加  
 ⑦ 家族連れの増加  
 ⑧ 季節の分散化  
 ⑨ ツアーディレクターの増加  
 ⑩ アウトドアスポーツの増加  
 ⑪ その他



## ⑪その他（回答9件）

- ・トレッキングが多くなる。
- ・団塊世代が活動できる時期まで増えると思う。
- ・一時増えるが、10年後に減る傾向だと思います。

- ・若年層の登山者が少ないため、現在の中高年登山のピークが過ぎれば減少すると思う。
- ・若年層が減る・・・当たり前ですね

図 6

## (2) これからの新しい山の自然活用法

従来からの山の自然利用が停滞するなかで、新しい山の自然利用の方法はないのかについて検討してみたい。ここでの検討は、従来の利用法に限界があるからということではなく、山の自然の価値を改めて見直そうという試みであり、これまでの利用法に新たな付加価値を見出したいということである。

新しい山の自然活用法を図7に示す。登山が従来どおり山を利用したスポーツであり、趣味の領域であることには変わりない。ただし、登山がスポーツであり、趣味であると同時に、自然体験や環境教育としての価値についてももつ

と見直してもいいのではないかと思う。自然体験としての価値が認められるとしたら、学校登山や職場での研修登山がもっと盛んに行われてもいいと思う。学校や職場での登山が減少傾向にあることはそうした認識が薄くなってきているといえる。

高齢者にとっての生き甲斐であったり、自己実現の場としての価値も重要である。時間やお金に余裕のある中高年登山者が自分自身の自己実現や趣味として登山に精を出すだけでなく、青少年を山に連れ出すボランティア活動につなげることができればもっと充実した登山が可能になるに違いない。中高年登山ブームに新しい

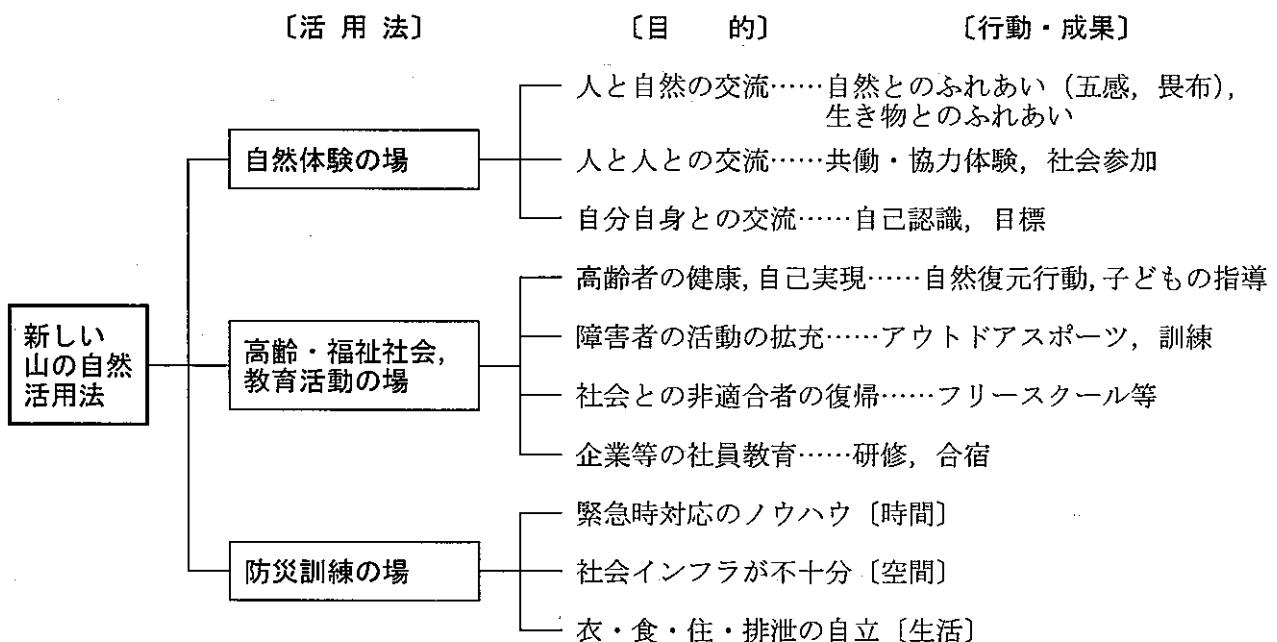


図7 新しい山の自然活用法

付加価値を見出すことができると思う。

#### 4. 新しい山の自然活用に向けた施設整備を

新しい山の自然活用を推進することができれば、いろいろな面で、山の自然保護に貢献することができる。山が自然体験の場としての価値に新しい意味合いを持たせることができれば、山のモラルやマナー・ルールについての理解は一段と進むはずである。

溪流釣りを単なる趣味とするレベルから、自然との共生とするレベルにもっていくことができれば、オオクチバスなど外来種をキャッチ＆リリースするような行動は起こさないだろう。

新しい山の自然活用法が定着するためには、それなりの受け皿が必要になる。自然体験の場として活用するためには一定の施設整備が必要だし、

それを実施するためのインストラクターや指導員も用意されなくてはならない。障害者が自然環境の中で自由に行動するためには、バリアーを取り除くことが先決になる。つまり、新しい山の自然の価値基準に照らした施設整備が必要になってくる。新しい山の自然活用は、利用と自然保護との間で共生的な関係を構築することができるし、そのために施設は、必要な施設を、必要な場所に、必要なだけ整備することが求められる。

山の自然活用を拡充することは、健全な地域社会、健全な子どもの育成に貢献するだけでなく、環境や経済を超えたより大きな人間社会にとっての価値観を見出す場を作ってくれると思う。山の自然にはそれだけの大きな力があると思う。

## 雪庇の形成メカニズム —過去の雪庇研究の紹介—

西 村 浩一（防災科学技術研究所・雪氷防災研究部門）

### 1. はじめに

雪庇は「地表面の起伏が緩斜面から急斜面に変化する場所に、風下側に形成される吹きだまりの一種」として定義される（雪氷辞典、1990）。山地の雪庇（図1）の崩壊は雪崩発生の誘因となるほか、道路の風上側の法面や雪堤に成長した雪庇は、視程障害などの交通障害を引き起こす場合がある。

雪庇はその形態の特異さもあって古くから多くの登山者や研究者の注目を集めてきたが、雪庇そのものの詳しい研究例は決して多いとはいはず、その形成メカニズムも明らかになったとは結論できないのが現状である。本稿では、これまでに実施された研究のなかから、雪庇の形成メカニズムに関連したものを取り上げ簡単な紹介を行う。



図1 山稜に形成された雪庇 (Seligman: 1980)

### 2. 雪庇各部の名称

Seligman(1980)は彼の著書「Snow structure and Ski fields」の中で、雪庇各部の名称を図2に示すように名づけた。欧米ではこれらの呼称は

一般的になっているが、日本語での適当な対訳はなく、雪崩の啓蒙書（たとえば、決定版雪崩学、2002）等でもこのままの名称で紹介されている場合が多い。ちなみに成瀬・西村（1979）では、雪庇の先端部を単に「庇」、雪庇の「庇」より上部緩斜面の部分を「庇の上部」、下部急斜面の部分を「庇の下部」と呼んでいる。

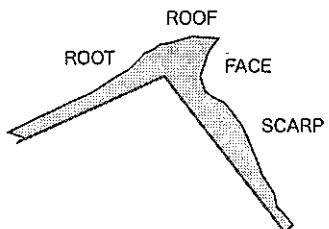


図2 雪庇各部の名称

### 3. 研究事例の紹介

#### (1) Seligman (1980)

Seligman(1980)によるSnow structure and Ski fields(1936年初版)は、雪や氷の基礎知識、雪氷に関する諸現象、スキーや登山技術に関する注意事項を科学的に解説しているが、この中の第10章において、雪庇の形態、周辺の風の構造、成長過程などについて、詳細な記述を行っている。そのほとんどは定性的であるが、彼自身で模型と発煙筒を用いた風の流れの可視化実験を行い（図3）、山稜風下域に上昇流と渦の存在を確認し、これをもとに図4に示すような雪庇の形成メカニズムを提案している。また、風下斜面の角度と雪庇の形態の関係についても図5のような紹介がされている。



図3 山稜の模型と発煙筒を用いた風の流れの可視化実験 (Seligman : 1980)

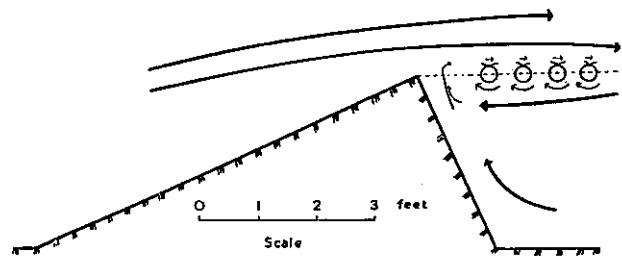


図4 Seligman (1980) による雪庇の形成メカニズム

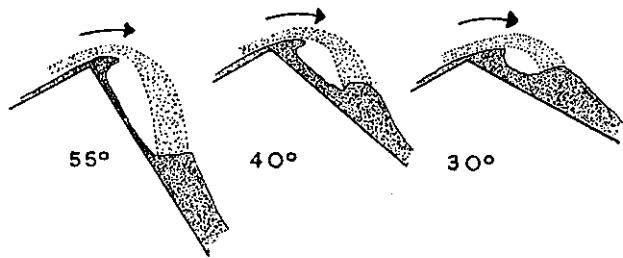


図5 風下斜面の角度と雪庇の形態 (Seligman : 1980)

#### (2) Latham and Montagne (1970)

アメリカのモンタナ州のBridger Ridge (標高2590m)の雪庇周辺で電場の分布の測定を行い、吹雪粒子のもつ高い電荷による静電気力が庇部分の形成過程において重要であるとの報告を行った。

#### (3) 金野ほか (1956)

雪庇の成因を聞き取り調査等から以下の4つに仮定した。原文のままに記述すると、

ア 吹き下す風流と吹き上げる風流が尾根の

突端で衝突して起こる流線、すなわち渦によって生じる

イ 山稜を吹き越す気流の作用により、飛雪

が堆積してできる

ウ 山稜の風上から運ばれてきた飛雪が、雪そのものが結晶体で、ちょうど毬栗のようになっているし、粘性があるので、堆雪している雪に刺さるようになり、それを繰り返してだんだん伸びる

エ 山稜の後渦によって運び上げられた雪粒が、山稜をなでて通る主風と出あうかどで浮遊状態になるので、そのまま山稜に上下から圧しつけられるようにくっついて発達する

著者らは実際に調査観測を行い、その結果をもとに(3)の成因が妥当であろうとの結論に至っている。

#### (4) 小林 (1969)

長さが風上側700m、風下側100m、幅が400mの平らな雪原に、風向に直角に溝を掘り（幅1.8m、深さ0.7m、長さ10m）雪庇の成長過程の観察を行った。その結果、

ア 雪庇は片持梁のようになっていて

自重で沈降しつつ

その上面および先端に飛雪を堆積付着させて成長する

（図6）。

イ 溝の中にできる渦によって運ばれる飛雪は雪

庇の下面には付着

しない。

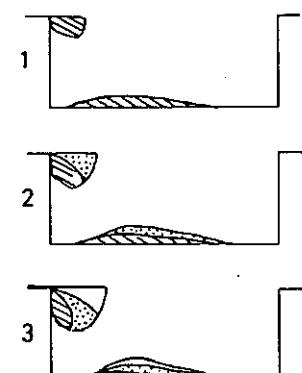


図6 雪庇の生成過程を示す模式図

（小林：1969）

雪庇の厚みは特に

誇張されている

## 2. 論文等

溝の縁と山稜や崖との間には必ずしも幾何学的な相似があるとは限らず、また雪庇の生成における時間的、空間的規模も異なるが、初期の成長過程は共通であると論じている。

### (5) 石田ほか (1971)

北海道北部の天塩山地にある北大低温科学研究所雪崩観測実験室の近くに成長した雪庇について、測量と断面観測を行った。また2成分超音波風速計により雪庇周辺の乱流状態について調査を行った。結果を要約すると、

ア 1970年1月下旬から3月上旬にかけての

45日間に発達した雪庇の密度は260~360kg/m<sup>3</sup>の範囲にあった

イ 層構造はおおむね水平または斜面に平行なものが多いため、先端では渦巻き状の縞模様が、また雪庇先端の巻き込み部には長径40cm程度の空洞が見られた

ウ 乱流測定からは、水平成分は風上側で100m以上の大きさの乱流が、雪庇の張り出し直下に回り込むに従って数mまで減少するのに対し、垂直成分は風上側で10m以下であった乱流が雪庇を超えると数倍に増加するが、張り出し直下に回りこむに従つて再び小さくなる様子が観測された。

### (6) 小林ほか (1971)

石田ほか (1971) が1970年に行った観測に引き続き、1971年にも同じ天塩地方山地において雪庇の成長量と降雪量、風速及び吹雪量との関係に着目した測定が行われた。新たな知見としては以下の内容を挙げることができる。

ア 吹雪粒子が雪庇として捉えられる割合(捕捉率)は、降雪がない時(低い地吹雪)は数%以下であるのに対して、弱い降雪を伴う場合は50%以上に達した。

イ 雪庇の成長過程で表面に噴霧した色水の層の解析から、雪庇は自重で垂れ下がりながら、その上端と先端部に飛雪を堆積、付着させながら成長していくことが確認された。温度が高く日射があると、飛雪が跳躍しにくくなり雪庇へ付着、堆積する確率も増大する。またクリープも高温の時は速くなり、垂れ下がった部分に堆積する雪の量も多くなる。降雪を伴う地吹雪の場合は、降雪結晶が原型に近い形で飛んでくるため雪庇に付着しやすい。

ウ 庇の先端が下方へ巻き込みながら成長するため、下の雪面に接触することがある。

その際、庇先端と下の雪面の間に空洞を作ることがある。顕著な渦巻き模様を呈した雪庇の一例を図7に示す。雪庇断面の形の変化や、断面観測の結果から、雪庇は一冬を通じて序々に成長しつづけるのではなく、適度の条件下での吹雪や降雪に伴って、一時期に大きく発達する。



図7 涡巻き模様を示す雪庇断面の一例  
(小林ほか: 1971)

エ 地形的要因(斜面等)により、雪庇の生成されやすい地形、されにくい地形があり、雪庇の張り出しの向き、大きさと、局地的な卓越風を一義的に対応づけることは難しい。

(7) 成瀬・西村 (1979)

1979年冬期に北海道の大雪山旭岳中腹（標高1500m地点）に成長した雪庇の観測を行った。雪庇上部および下部の雪質の相違、雪庇の変形に主眼を置いた調査の結果、以下のことが明らかになった。

- ア 雪庇内部の構造の特性、すなわち層位の不連続性、斜交、空洞やその痕跡の特徴から、雪庇はその成長過程において非常にしばしば削剥作用を受けたと推定される
- イ 雪庇上部斜面の表面層の密度、硬度、雪粒子の径は、いずれも下部斜面より大きい。また雪粒子の形状も、庇上部では丸みをとっているのに対し、下部の粒子は角張ったものが多く、降雪結晶の形を保持した粒子も含まれていた。これらの結果を吹雪の実験結果等から考察すると、雪庇上部では風が強く地吹雪が発生しやすく、その結果小さな粒子は雪面から飛び出し、大きい粒子のみそこにとどまり堆積する。風が強いと堆積した初期の密度は大きい傾向があるので、雪庇上部の積雪は堆積初期から密度が大きい。雪庇上部から庇を越えた飛雪粒子のうち、比較的小さな粒子が風の弱くなる庇直下に堆積し、その部分の密度は小さくなるという「ふるいわけ」作用で説明が可能である。
- ウ 庇先端のクリープ速度は最大2.1cm/dayを記録し、天塩山地の一様な斜面積雪で観測された速度0.3~0.9cm/dayに比べて大きくなつた。また斜面方向の歪速度は、雪庇上部斜面の積雪層で $+1 \sim 4 \times 10^{-3} \text{ day}^{-1}$ の伸びを示し、これも天塩山地で観測された速度 $+5 \times 10^{-4} \text{ day}^{-1}$ に比べて約1桁大きい。

(8) 内藤・小林 (1985)

野外実験と風洞実験により雪庇の成長条件が求められた。

ア 雪庇の成長量  $G$  を、単位幅あたり単位時間に生成した雪庇の質量と定義し、気温と風速との関係についてまとめたものが図8と図9である。気温は-20°C以上になると雪庇は成長をはじめる。また風速は4~8 m/sの範囲で成長し、5 m/s付近で成長量が最大になった。ちなみに風速の下限は吹雪の発生臨界風速に対応し、上限は高い地吹雪の臨界風速である9 m/sに近い値である。

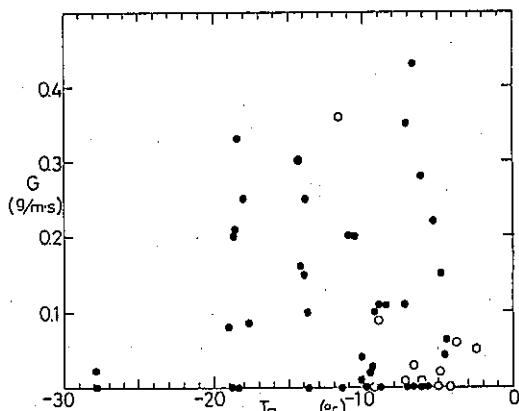


図8 気温と雪庇の成長量の関係  
(内藤・小林：1985)

○：野外実験、●：風洞実験

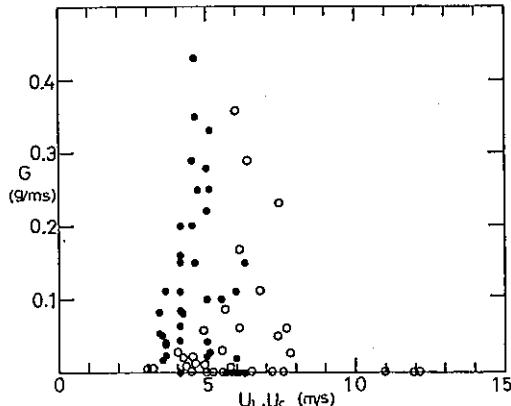


図9 風速と雪庇の成長量の関係  
(内藤・小林：1985)

○：野外実験、●：風洞実験

## 2. 論文等

イ 雪庇捕捉率は0.05以下で、地吹雪量の5%以下が雪庇となり成長する。一方、野外観測で求められた捕捉率は、おおよそ0.1以下であった。

ウ 雪庇周辺の飛雪の動きを観測した結果によれば、図10に示すように、大部分の飛雪は雪庇の上面を跳躍運動したあと雪庇の先端から風下に向けて飛び去った。飛雪が雪庇の下側からまわりこんで着雪する様子は観測されなかった。

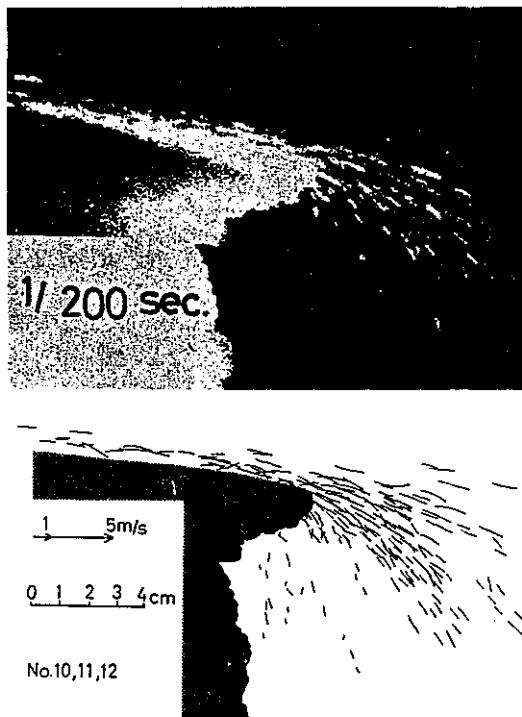


図10 雪庇周辺における飛雪の動き  
(内藤・小林：1985)

上：200分の1秒で撮影した飛雪の写真、  
下：3枚の投影図

エ 雪庇の成長過程の観測結果から、飛雪の一部が自重で垂れ下がった雪庇の上面に堆積し、さらにその一部が雪庇先端から風下側にも伸びて形成される様子が明らかになった（図11）。大きな雪庇はこの過程を地吹雪ごとに繰り返した結果出来るものと結論された。

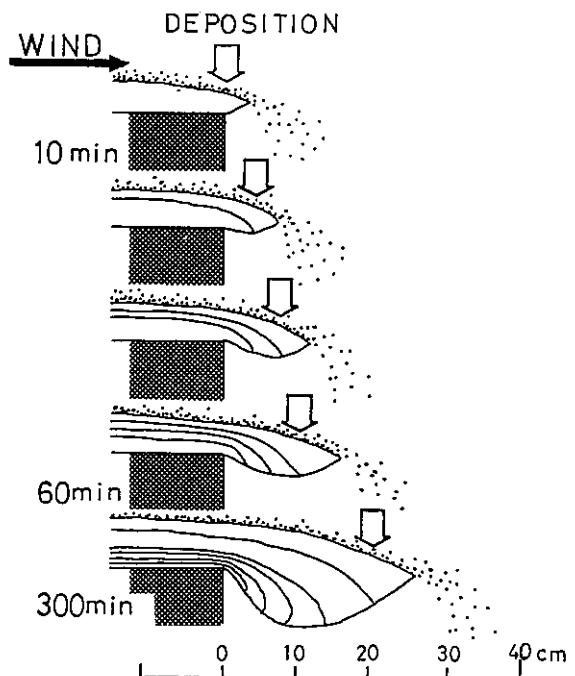


図11 雪庇の成長過程 (内藤・小林：1985)

オ 採取後2日以内の新雪と6ヶ月以上低温室に貯蔵した旧雪を用いて、風速5m/sで風洞実験を行ったところ、いずれの気温条件下でも新雪では雪庇が発生したが、旧雪では発生しなかった。複雑な形状と大きい接触面積をもつ雪粒子が雪庇の形成に大きな要因となることがわかつた。

本研究は、雪庇の形成条件について最も詳細に行われた事例であり、今まで約20年が経過したが、国内外を通じていまだにこれ以上の成果は得られていない。

このほかにも、2000年3月5日に北アルプス大日岳山頂付近において発生した大規模な雪庇崩落について、雪庇の形成と崩落に至る過程の詳細な議論が行われたが、こちらは北アルプス大日岳遭難事故調査報告書(2001)および登山研修第19巻に掲載された論文(飯田：北アルプスの近年の積雪変動と山岳遭難)を参照されたい。

## 参考文献

- 飯田 肇 (2004) 北アルプスの近年の積雪変動と山岳遭難, 登山研修, 第19巻, 105-114.
- 石田 完・小林俊一・小林大二・石川信敬(1971) 天塩地方山地の雪庇調査 I, 低温科学, 物理編, 29, 93-101.
- 北アルプス大日岳遭難事故調査報告書 (2001) 北アルプス大日岳遭難事故調査委員会
- 小林大二 (1969) みぞの縁にできる小雪庇, 低温科学, 物理編, 27, 405-407.
- 小林大二・成瀬廉二・小林俊一・石田完・石川信敬・西尾文彦 (1971) 天塩地方山地の雪庇調査 II, 低温科学, 物理編, 29, 103-114.
- 金野 篤・今井篤雄・丸山久一 (1956) 雪庇防止柵における板塀柵の調査, 雪氷, 17, 18-20.
- Seligman, G. (1936) Snow structure and Ski fields. Int. Glaciol. Soc. Copy, 1980, 555pp.
- 内藤明男・小林大二 (1985) 雪庇の発生に関する実験的研究, 低温科学, 物理編44, 91-101.
- 成瀬廉二・西村 寛 (1979) 雪庇の構造と雪質 I, 低温科学, 物理編, 38, 41-45.
- 北海道雪崩事故防止研究会 (2002) 決定版雪崩学, 山と渓谷社刊, 351pp.
- Latham, J. and J. Montagne (1970) The possible importance of electrical forces in the development of snow cornices, J. Glaciol., 9(57), 375-384.

## 高所登山と低酸素トレーニング —新しく開発された常圧低酸素室の有効性—

山 本 正 嘉（鹿屋体育大学・スポーツトレーニング教育研究センター）

### 1. はじめに

高所で登山やトレッキングを行う場合、4000m前後の高度に達すると運動能力は大きく低下する。またほとんどの者に急性高山病が起り、場合によつては肺水腫や脳浮腫に発展して死亡する危険性もある。

これらの障害をもたらす最大の要因は低酸素である。したがつて4000m以上の高所に行く者は、事前にこの高度、あるいはこの高度に相当する低酸素環境に対する順化トレーニングを行うことが望ましい。ところが、日本国内には4000m台の高所がないため、それをしたくてもできないというジレンマを抱えている。

最も単純で有効な解決手段は、ヒマラヤなどの現地に出かけ、4000m前後の高度で順化トレーニングをすることである。しかしこの方法は、時間の余裕に乏しい者には実施が難しい。また国内で行える方法としては、4000mに近い標高を持つ富士山に何度も登ると効果がある。しかし富士山は、遠方住の者には利用しにくい上、冬季は危険性が高いという問題点がある。低所に設置された低酸素室を使って高所順化トレーニングを行うという発想は、このような背景から生まれてきた。

ところで低酸素室には、低圧低酸素室（低圧室）と常圧低酸素室（低酸素室）の2タイプがある。そして前者は以前から利用されてきたが、後者は開発されてから間もないため、利用実績も研究も共に少ない。そこで筆者らは、この数年間、

後者に関する研究や実践を行ってきたが、大きな可能性があることがわかつた。ここではその概要を紹介する。

### 2. 低圧室と低酸素室の違い

日本では1980年代の初頭から、高山研究所の原真氏ら、および筑波大学の浅野勝己氏らが、それぞれ名古屋大学と筑波大学に設置された低圧室を利用して、高所登山のための順化トレーニングを実施し、その有効性を提唱してきた。

低圧室の長所は、自然の高所と同じ低圧の低酸素環境を再現できることである。しかしその反面、設置・運用コストが高価、安全性に細心の注意が必要、食事や用便等のための出入りが容易ではない（気圧調整が必要なため）といった多くの短所もある。このため、一般の登山者が手軽に利用できる施設として広く普及することは望めなかつた。

1990年代に入るとフィンランドで、1気圧（常圧）のままで室内を低酸素状態にできる低酸素室が開発された。低酸素室の場合、気圧に関しては自然の高所を再現できない。しかし、高所が人体に与える影響のかなりの部分は低酸素によるとされるので、これを用いたトレーニングでもある程度の高所順化は得られると予想される。

またこの低酸素室は、設置・運用コストが安価、安全性が高い、出入りが容易（入室者自身で自由に出入りできる）など、従来の低圧室の欠点がほぼ全面的に解消されており、この数年、わが国でも普及しつつある。すなわち1998年には全国に先

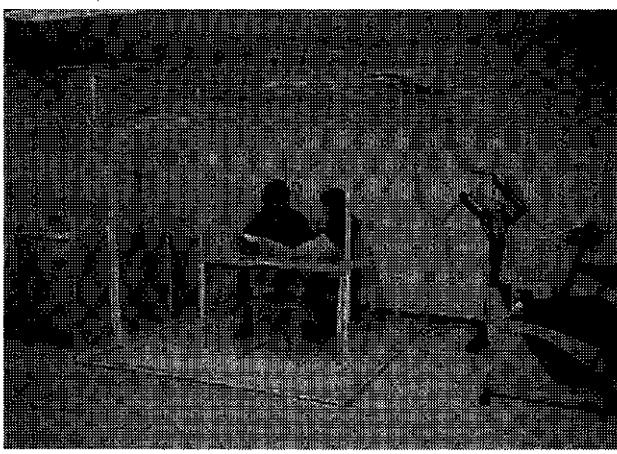


図1 ビニールテント型の簡易低酸素室。室外との気圧がないため華奢な構造が可能である。安静時は利用者自身でジッパーを開閉し入室する。運動する時は、室内で行うと二酸化炭素が過度に上昇するため、低酸素空気をホースで室外に取り出し、マスクで吸引しながら行う（右側）。左端に見えるのが低酸素空気発生装置である。特殊な高分子膜に空気を通し、一部の酸素を取り除くことにより1気圧の低酸素空気を作り、テント内に送り込んでいる。

駆けて文部科学省登山研修所に大規模な低酸素室が設置されたのを嚆矢として、現在では登山ツアーや一般人向けのトレーニングジムなどでも簡易な低酸素ルーム（または低酸素テント）を設置するところが現れてきた（図1）。近い将来、この施設はさらに増え、多くの登山者が手軽に利用できるようになるだろう。

### 3. 低酸素室でのトレーニングの実際

低酸素室は開発されてから間もないため、それを利用した高所順化トレーニングの研究は少ない。そこで筆者らは、2000年からこれを用いて、4000mの高度に順化するためのトレーニング方法を摸索してきた。

低酸素トレーニングを行う場合、その様態として運動、安静、睡眠の3つが想定できる。そして、それらを単独で行うだけでなく、いくつかを組み

合わせて行うことも可能である。筆者らはこれまでに、①運動+安静+睡眠、②運動+安静、③睡眠のみ、という3種類のトレーニングを行ってみた。①は時間に余裕のある人向け、②と③は社会人や学生など時間に余裕のない人が仕事や学業の合間にを行うことを想定して考案したものである。その結果、いずれも1週間以内という短期間のトレーニングであるにもかかわらず、効果が得られた。

#### ① 運動+安静+睡眠によるトレーニング

図2に示したように、午前と午後にそれぞれ2～4時間ずつ低酸素室に滞在し、安静および30～60分間の軽い運動（自転車こぎまたはトレッドミル歩行）を行う。また夜間も低酸素室内で7～10時間程度の睡眠をとる。1日あたりの滞在時間は計11～18時間程度である。そして、それ以外の時間は、室外（0m）で積極的に休息をとるようにする。

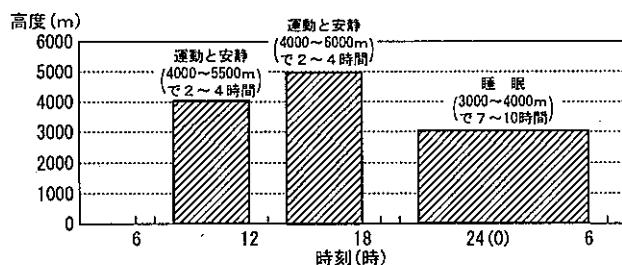


図2 1日のトレーニングスケジュール。

「sleep low, climb highの原則」に基づいて高度を設定している。トレーニングの合間に0mで積極的に休養をとることも重要なポイントの一つだが、これは低酸素室を使ったトレーニングのみに許されるメリットである。

高度の設定は、図2のように、午後>午前>夜間（睡眠時）となるように変える。これは、実際の高所登山で経験的に行われている「sleep low, climb highの原則」を考慮したものである。トレーニング期間は7日間程度とす

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

るが、日数の経過にともない徐々に高度を上げていく。表1はその一例を示したものである。

表1 日数の経過に伴う設定高度の変化。

日が経つにつれて徐々に高度を上げていく。疲労が蓄積してきた場合は、無理をせずに0mで睡眠をとることが重要である。

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目	6日目	7日目
午前	—	4000 4800	4000 4700	4000 5600	5500 6000	4000 6000	
午後	4000	4000	4800	4700	5600	6000	—
睡眠	3000	3000	4000	0	4000	4000	—

4日目の夜は0mとなっているが、これは疲労の蓄積状況を考慮して、低所で休養をとることを意図したものである。

#### ② 運動+安静によるトレーニング

高度4000m相当に設定した低酸素室で、1日あたり1時間のトレーニングを行う。その際、前半の30分間は座位安静とし、後半の30分間は①と同様の軽い運動を行う。このトレーニングは1週間で6回行うこととし、3日間連続で行った後に1日の休養日をはさみ、その後再び3日間連続で行う。

#### ③ 睡眠のみによるトレーニング

これは夜間、低酸素室で6～8時間程度の睡眠をとるだけのトレーニングで、低酸素室内での運動は一切行わない。1週間で4～6回行うこととし、2～3日間連続でトレーニングを行った後に1日の休養日をはさみ、その後再び2～3日間連続でトレーニングする。高度は2000m～3000mから始め、馴れてきたら4000mまで上昇させる。

### 4. 低酸素トレーニングの効果

①～③のトレーニングを行うと、生理学的には安静時や運動時の動脈血酸素飽和度( $SpO_2$ )の上昇、運動時の心拍数の低下、高所に適した呼吸

パターン（大きくゆっくりした呼吸）の獲得といった変化が起こり、主観的には運動、安静、睡眠時のいずれにおいても楽になる。これらの反応は、実際の高所登山・トレッキング時に起こる順化反応と同じである。

筆者らの研究室では、このようなトレーニング実験を何度も行った結果、4000mの高度に対する順化効果は以下ののような条件でも生じることがわかつた。

- a. トレーニング高度は、最低で2000mでも効果が生じる場合がある
- b. トレーニング期間は、最短で4日間でも効果が生じる場合がある
- c. トレーニング時間は、最短で1日に1時間でも効果が生じる場合がある
- d. トレーニング様態は、運動、安静、睡眠の3つを組み合わせてもよいが、2つあるいは単独でも効果が生じる場合がある

つまり、4000m未満の高度で、比較的短期間、および短時間の低酸素トレーニングを行うだけでも、4000mの低酸素環境に対する順化は起こるのである。またa～dを見て想像できることは、効果的なトレーニング方法は①～③に紹介した方法以外にも、おそらくまだ数多くあるだろうということである。筆者の印象では、たとえば1時間のトレーニングを1回行っただけでもそれなりの効果が生じるし、またそれを何度も行うことによって、足し算のように効果が積み重ねられていくように感じている。

なお、①～③のトレーニング方法を比べてみると、最も確実に効果が得られるという意味では、運動+安静+睡眠がよいようである。しかしこの方法は、1週間程度の期間、ほぼ全日にわたって拘束されてしまうという短所がある。長期間の休

暇が必要な海外登山・トレッキングの前に、さらに1週間程度のトレーニング期間を割くことは、日中に仕事や学業を持つ者にとっては難しい。これに対して運動+安静や、睡眠のみによるトレーニングは、このような者でも取り組みやすい。したがって利用者の事情に応じて、できる範囲で選ぶとよいだろう。

## 5. ヒマラヤ等での成果

前節では実験室レベルで見たトレーニング効果について記したが、実際の高所登山時には、その効果はどのように現れるのだろうか。筆者らが関わった登山者の意見では、おおむね好評であった。

①のトレーニング法は、本格的なヒマラヤ登山隊が用いることが多かった。これまで約15の登山隊に実施したが、そのいくつかの例をあげてみる。

a. イエティ同人隊：2000年のチョーオユー登山の前にトレーニングを行った。その結果、7名中5名が登頂に成功した。このうち3名は60歳代で、平田恒雄氏（65歳）は最高齢登頂記録を達成した。

b. 山野井泰史氏：2000年のK2単独登頂、2002年のギャチュンカン北壁登攀の前にトレーニングを行った。いずれの場合にも、それまでの高所登山の中で最も体調がよかつたと述べた。

c. 三浦雄一郎氏：2002年のチョーオユー登山では、前記の平田氏の最高齢登頂記録を更新した（69歳）。また翌2003年のエベレスト登山でも最高齢登頂記録を更新した（70歳）。

②のトレーニング法は、おもに商業ツアーダンボやトレッキングの顧客が多く利用した。これらのツアーディレクターからは、「低酸素トレーニングを行った人はそうでない人に比べて、現地での高山病の出方が明らかに軽かった」「登頂成功率が以

前よりもアップした」といった報告が多く聞かれた。

## 6. 筆者自身で行った実験登山

前節で紹介したように、低酸素トレーニングを実施した者の多くは、現地でも効果を感じたと述べている。しかし彼らは、低酸素室でのトレーニング以外にも、日本で富士山に登ったり、現地で改めて高所順化活動を行っている場合が多く、低酸素トレーニング自体の純粋な効果がどの程度だったのかを証明することは難しい。

そこでこの点を明らかにするために、筆者が自身で2つの実験登山を行ってみた。すなわち、日本では低酸素トレーニングだけを行い、現地でどれだけのことができるかを試そうというものである。

### ① アコンカグア（6959m）でのスピード登山 (2003年12月)

この山は、登山口となるプエンテデルインカ（2720m）から起算すると、登頂までに通常2週間程度かかる。また、これまでの日本人の最短記録を調べたところ、8日間であった。ところが筆者らは、ひどい高山病にかかることもなく、5日間（実働3日間）で登頂することができた。これは明らかに低酸素トレーニングの効果といえるだろう。

### ② キリマンジャロ（5895m）での高山病ゼロ 登山（2004年8月）

この山は、登山口となるマラングゲート（1700m）から、マンダラハット（2727m）、ホロンボハット（3720m）、キボハット（4703m）に泊まって登頂することが義務づけられている。このように、1日分の行程が決められてしまう登山なので、スピード登山を目指すのではなく、この標準行程にあわせて登山をし、どれだけ「楽

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

に」登れるかを試してみた。中高年登山者を対象としたツアーダイアリで高所順化日を1日設けて登頂した。その際、ホロンボハットに着いた直後に軽い頭痛を感じた以外は、まったく快調だった。この山では、多くの人は高山病に悩まされながら登頂するといわれているので、やはり低酸素トレーニングの効果は大きかったと考えられる。

#### 7. 低酸素トレーニングのメリットとデメリット

高所で登山やトレッキングを行う場合、これまでは現地で余分な日数を費やす順化トレーニングを行うのが普通だった。実際に高所登山家の間では、この方法は低酸素室や富士山でのトレーニングに比べてより確実に効果が得られるとする者が多い。しかしその一方で、日数がかかりすぎるという問題や、体調不良時にもすぐに低所に降りられず、さらに体調を悪化させたり体力を消耗させてしまうといった危険性もはらんでいる。

これに対して、低酸素トレーニングを行った場合には、国外で余分な日数を費やす必要がなくなるため、時間に余裕のない登山者にとって大きなメリットがある。また体調が悪い場合にはトレーニングを中止したり、トレーニング中であってもすぐに室外に出られるので、体調を崩す危険性も小さい。

また現地で高所順化を得るために、自分の足で山を登り下りしなければならないが、これには相当な体力が必要である。いっぽう低酸素室の場合には、スイッチ一つで室内の高度を変えられるため、その労力がいらない。このようなメリット

は、たとえば体力の低下している中高年登山者が、体力の消耗を最小限に抑えつつ高所順化を得たい、という時などにきわめて有効である。

ただし、メリットばかりではない。低酸素室を使った場合、低酸素に対する順化はできるが、低圧に対する順化はできない。つまり、低酸素室でトレーニングするだけでは、自然の高所に対する順化を全てカバーすることはできない、ということもよく覚えておく必要がある。

したがって今後の課題として、低酸素室でのトレーニング効果が、自然の高地に対してどのような部分でどの程度有効なのか、またどのような部分でどのような限界があるのかについて、さらに詳しく検討していく必要があろう。

#### 参考文献

1. 山本正嘉：登山の運動生理学百科. 東京新聞出版局, 2000, pp. 199-295.
2. 日本山岳会高所登山研究委員会編：8000m峰登頂者は語る（山本正嘉：日本人8000m登頂者へのアンケート調査；体力、高所順化、高所技術について），日本山岳会, 2002, pp. 10-11, 40-59.
3. 浅野勝己, 小林寛道編著：高所トレーニングの科学（山本正嘉：常圧低酸素室を利用した高所登山のためのトレーニング）. 杏林書院, 2004, pp. 141-151.
4. 山本正嘉：高所登山期間短縮の可能性を探る－新型低酸素室を利用したアコンカグアのスピード登山. 岳人, 682 : 142-149, 2004.

# 踏み台昇降運動中の生理的応答からみた登山中の至適な運動

山地啓司, 大西由朗, 仲村建一 (富山大学教育学部)

北川鉄人 (北川内科クリニック)

## I. 緒論

これまでの昇降運動に関する研究は、①体力テスト(Baileyら, 1976; Margariaら, 1966; 小野寺ら, 1990), ②運動処方(Bassettら, 1997; 山地と吉尾, 1988), ③登山(Cymermanら, 1981; 山地ら, 2004A, B)を目的とした研究に集約される。さらにこれらの運動様式には、①既存の階段を用いた研究(Andriacchiら, 1980; TehとAziz, 2002), ②段階式トレッドミルを用いた研究(Buttsら, 1993; Howleyら, 1992, 山地ら, 2004A), ③踏み台を用いた研究(Nagleら, 1965; Willifordら, 1998), ④その他エスカレーター(大道, 1990; Bassettら, 1997)や腕と脚を用いたクライミング(Ballorら, 1988)等の研究がある。既存の階段や昇降運動機器等を用いた昇降運動と踏み台を用いた昇降運動の大きな相違は、前者が上りと下りを区別した運動が可能であるのに対して、後者の踏み台昇降運動は上り下りの交互運動のみの運動である点である。したがって、両者を一様に比較することは困難である。しかし、多くの研究者(Bassettら, 1997; Nagleら, 1965; Paffenbargerら, 1983)が認めるように、上りと下りのエネルギー比は3:1であることから、踏み台を用いた昇降運動からも概ねその登山中のエネルギー消費量の推定が可能となる。

Burtscherら(2001)によると、毎年4,000万人以上の人ヨーロッパアルプスに訪れ、アメリカでは2,400m以上の高地に3,500万人が訪れている。

世界では約1億人がハイカー、スキーヤー、クライマー、ツーリストなどとして高地に訪れ、その中の約15%が60歳以上であるという。ElvebackとLie(1984)やHonigmanら(1993)は、60歳以上の訪問者の約60%が何らかの冠状動脈性の障害を持っており、高所環境の中での運動が心臓疾患発病のトリガーになる可能性を指摘している。Burtscherら(1993)は、高地でのスポーツ中に発生する死亡事故の約30%が心臓死で、高齢になればなるほどその割合は増加することを指摘している。わが国も例外ではない。中高年者の登山中の事故は疾病だけでなく、不注意や疲労によるものも少なくない。

そこで本研究は、中高年者(男・女)と大学生を対象として踏み台昇降運動を行う際の高さ、テンポ、荷物の重さの相違による生理的応答から、体力に応じた登山中の至適な運動強度を探ることを目的とした。

## II. 研究方法

### 1. 被験者

被験者は男子大学生7人、中高年(男)5人と(女)5人の計17人であった。男子大学生は全員が陸上競技部に所属し、4人は短距離、3人が長距離ブロックに所属していた。トレーニングは1週間2~5回、1日2~3時間行なっている者であった。しかし、被験者1Tは長距離ブロックに所属しているものの、約10ヶ月間トレーニングを行

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

表 1 被験者の年令及び身体的特性

被験者	項目	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	体脂肪率 (%)	peakVO <sub>2max</sub> (ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	peakHR <sub>max</sub> (beats·min <sup>-1</sup> )
学生 (男子)	YH	21	168.0	52.4	11.2	42.2	180
	KK	23	181.8	70.3	13.8	44.5	182
	KM	21	164.7	59.6	10.1	40.3	185
	IT	23	168.7	65.1	25.9	39.1	198
	NK	24	172.0	57.6	11.6	39.4	173
	IK	21	179.7	65.9	11.8	42.1	185
	HG	20	177.7	67.0	14.4	46.5	187
$\bar{X} \pm SD$		21.9 ± 1.5	173.2 ± 6.6	62.6 ± 6.2	14.1 ± 5.4	42.0 ± 2.7	184.3 ± 7.6
中高年者 (男子)	MI	70	162.0	59.0	8.7	31.3	175
	MK	71	169.7	63.0	10.0	33.9	169
	YM	64	167.2	66.1	11.4	30.6	175
	OS	64	172.0	63.9	8.4	34.4	154
	Osi	56	165.1	78.7	19.9	29.7	171
$\bar{X} \pm SD$		65 ± 6	167.2 ± 3.9	66.1 ± 7.5	11.7 ± 4.7	32.0 ± 2.1	168.8 ± 8.7
中高年者 (女子)	OU	56	158.5	52.3	7.7	36.3	163
	FS	58	148.2	74.2	27.2	28.1	171
	KK	51	150.0	48.6	8.7	31.4	176
	MH	70	156.9	45.5	6.5	33.3	160
	MM	64	151.0	47.5	9.3	30.4	153
$\bar{X} \pm SD$		59.8 ± 7.4	152.9 ± 4.5	53.6 ± 11.8	11.9 ± 8.6	31.9 ± 3.1	164.6 ± 9.1

ただしpeakVO<sub>2max</sub>:ピーク最大酸素摂取量、peakHR<sub>max</sub>:ピーク最高心拍数

なっていなかった。

中高年男女10人は中高年の登山クラブに所属し、年間10~20回、1回1~3日の山行を行なつてゐる健常者であった。年齢及び身体的特性は表1のごとくであった。なお、被験者は実験を行う前に、実験の内容、方法、手順について説明を受け、被験者として同意したものである。

#### 2. 測定方法

実験室に訪れた被験者はただちに身長、体重、皮下脂肪厚を測定し、その後心拍数測定のために胸部3か所に電極を装着した。その後20~30分おいて次の手順に従つて踏み台昇降運動を行い、安静時及び運動中の酸素摂取量(VO<sub>2</sub>)、心拍数(HR)及び血中乳酸濃度(LA)を測定した。

#### (1) 踏み台昇降運動

踏み台は外枠がスチールで作られ、外枠に作られた5cmきざみの棚枠に踏み板(プラットホーム)を差し込むことによって、踏み台の高さを0cmから5cmきざみに40cmまで調節できる、可変高性の機能を持つものであった。なお、踏み板の利用有効面積は横幅47cm×奥行き47cmであった。昇降テンポにはセイコー製クオク・メトロノームを用い、被験者はそのテンポに合わせて昇降運動をおこなつた。

##### ア 実験 I

###### (ア) 大学生

まず昇降テンポを15回・分<sup>-1</sup>に保ち、10cmの踏み台の高さで3分間連続して昇降運動を行なつた。続いて1分間の休息後高さを20cm

に変え、同じ昇降テンポで3分間の昇降運動を連続して行なった。このような方法で1分間の休息をはさみながら、さらに踏み台の高さを30cm, 40cmと変え、各高さで3分間の昇降運動を行なった。さらに約10分間の休息の後、今度は昇降テンポを22.5回・分<sup>-1</sup>に固定し、15回・分<sup>-1</sup>の昇降テンポの場合と同様踏み台の高さを10cm, 20cm, 30cm, 40cmと1分間の休息をはさみながら、各高さで3分間の昇降運動を行なった。また、約10分間の休息をはさみ、今度は昇降テンポを120回・分<sup>-1</sup>に固定し、昇降の各高さ(10cm, 20cm, 30cm, 40cm)で3分ごとに1分間の休息をはさみながら、前回と同様に昇降運動を行なった。昇降運動中テンポについていけなくなったり場合には注意をうながし、それでも遅れる場合あるいは次ステージへの負荷の運動を拒否した場合には、疲労困憊(exhaustion)に達したものとみなした。

#### (イ) 中高年者(男・女)

大学生と同様昇降テンポを15回・分<sup>-1</sup>, 22.5回・分<sup>-1</sup>及び30回・分<sup>-1</sup>、踏み台の高さを10cm, 20cm, 30cm及び40cmに変えながら、各種の異なった昇降条件で十分な休息をはさみながら昇降運動を行なった。

### ア 実験Ⅱ

#### (ア) 大学生

昇降テンポを22.5回・分<sup>-1</sup>に固定し、実験Iと同様に、踏み台の高さを10cm, 20cm, 30cm, 40cmの各高さで1分間の休息をはさみながら、ルックザック(荷物の重さは10kg)を背負って3分間の昇降運動を行なった。約10分間の休息の後、今度は荷物の重さを20kgとし、10kgの場合と同様な方法で1分間の休息をは

さみながら、各4段階の高さで3分間の昇降を行なった。続いてしばらくの休息の後、今度は荷物の重さを30kgに変え10kgや20kgの場合と同様の昇降運動を行なった。昇降中テンポに遅れそうになった場合には注意をうながし、それでも遅れる場合あるいは次ステージへの負荷の運動を拒否した場合には、疲労困憊に達したものとみなした。

#### (イ) 中高年者(男・女)

大学生と同様ルックザック(荷物の重さは10kg)を背負って、昇降テンポを22.5回・分<sup>-1</sup>に固定し、踏み台の高さを10cm, 20cm, 30cm, 40cmと変え、1分間の休息をはさみながら各高さで3分間の昇降運動を行なった。ただし、昇降運動の途中で昇降テンポに遅れたり、身体の揺れや脚のふらつきが生じ危険だと思われた時は、検者の判断で疲労困憊に達したとみなした。(20kgと30kgの荷物での3分間の踏み台運動は、中高年(女)では10cmの高さから、また(男)では20cmの高さから困難だと判断した)

### (2) 呼吸・循環機能及び血中乳酸濃度

大学生及び中高年(男・女)は各種条件が異なった3分間の踏み台昇降運動中、フェイスマスクと蛇管を通して吸気ガス及び呼気ガスに含まれるO<sub>2</sub>とCO<sub>2</sub>濃度をInnovision社製自動代謝分析器(AMIS 1000SM)で、また胸部誘導から日本電気三栄製テレメーター(NEC Bioviw)を用いて酸素摂取量(VO<sub>2</sub>)と心拍数(HR)を連続的に測定した。そして、高さ、テンポ、重さが異なった3分間の踏み台昇降運動時のそれぞれの条件下での酸素摂取量(VO<sub>2</sub>)及び心拍数(HR)は運動開始後2分目から3分目の1分間の値とした。また、その

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

日の実験前及び各種の条件が異なった踏み台昇降運動直後(1分間の休憩中)に被験者の左手の薬指の指尖から採血し、ラクテート・プロ(京都第一科学社製)を用いて血中乳酸濃度(LA)を測定し、その直前に行なった昇降運動の値とした。なお、疲労困憊に達した時の $\text{VO}_2$ とHRをpeak $\text{VO}_{2\text{max}}$ とpeakHR $\text{max}$ とした。疲労困憊に達した後の血中乳酸の測定は第1回目の採血の後30~40秒後に第2回目の採血を行い、高い方の値を疲労困憊時のピーク乳酸値(peakLA)とした。さらに、血中乳酸が4 mmol·L $^{-1}$ 時を乳酸性作業閾値(OBLA)とした。

### III. 結果

被験者の体重(kg)あるいは荷物を背負った場合には体重に荷物の重さをプラスした総重量と1分間に成された上行への距離(m)から、仕事率(W·min $^{-1}$ )を求めた。このようにして算出された仕事率には下行(下り)の仕事率が無視されているので“みかけの仕事率”とみなした(本稿ではこの“みかけの仕事率”を単純に「仕事率」と名付けた)。さらに、このみかけの仕事率に相当する消費カロリーを求め、昇降中測定された酸素摂取量

( $\text{VO}_2$ )と1分間のエネルギー消費カロリー(kcal·min $^{-1}$ )との関係から、“みかけの効率”を求めた。(本稿ではこのようにして求めた効率を「みかけの効率」と名付けた)。

#### 1. 昇降の高さとテンポ

エネルギー消費カロリー(kcal·min $^{-1}$ )はいずれの昇降テンポにおいても仕事率の増加に正比例して高まった(表2~4)。同一仕事率に対する消費カロリーは昇降テンポ(回·分 $^{-1}$ )が速くなるにつれて高くなった。例えば大学生の40W·min $^{-1}$ の仕事率の消費カロリーはテンポが15回·分 $^{-1}$ , 22.5回·分 $^{-1}$ , 30回·分 $^{-1}$ の時、それぞれ5.77kcal·min $^{-1}$ , 6.05kcal·min $^{-1}$ , 7.10kcal·min $^{-1}$ 、さらに同じ仕事率に対する同昇降テンポでのエネルギー消費カロリーは大学生が最も高く、次に中高年(男)となり、中高年(女)が最も低かった。例えば、仕事率が40W·min $^{-1}$ で昇降テンポが15回·分 $^{-1}$ の時、大学生が5.77kcal·min $^{-1}$ 、中高年(男)が5.58kcal·min $^{-1}$ 、中高年(女)が4.97kcal·min $^{-1}$ となつた。みかけの効率は、全被験者が昇降の高さが高くなるにつれて、また昇降テンポが速くなるにつれて、高くなる傾向を示した。みかけの効率が最も高かったのは大学生がテンポ22.5回·分 $^{-1}$ 、高さ40cmの13.2±1.2%であり、中高年(男)がテ

表2 大学生(男子)の各種踏み台昇降時の仕事率と生理学的応答

昇降テンポ (回·分 $^{-1}$ )	踏み台の 高さ (cm)	仕事率 (W·min $^{-1}$ )	エネルギー 消費カロリー (kcal·min $^{-1}$ )	仕事率から推測される 必要消費カロリー (kcal·min $^{-1}$ )	みかけの効率 (%)	心拍数 (beats·min $^{-1}$ )
15	10	15.6±2.0	4.01±0.78	0.224±0.029	5.6±0.6	88.1±11.5
	20	31.2±4.1	5.07±0.81	0.447±0.059	8.9±0.7	99.0±12.4
	30	46.8±6.1	6.17±0.90	0.671±0.088	10.9±0.7	106.4±11.7
	40	62.5±8.2	7.49±1.17	0.895±0.118	12.0±0.8	117.1±15.3
22.5	10	23.4±3.1	4.94±0.91	0.336±0.044	6.9±0.7	102.9±12.7
	20	46.8±6.1	6.37±1.23	0.671±0.880	10.7±1.2	112.9±13.6
	30	70.2±9.2	8.34±1.33	1.008±0.132	12.1±0.8	125.3±13.3
	40	93.7±12.3	10.06±1.65	1.343±0.176	13.2±1.2	124.3±13.2
30	10	31.2±4.1	6.36±1.35	0.447±0.059	7.2±0.9	120.1±17.2
	20	62.5±8.2	8.98±1.81	0.895±0.117	10.0±0.8	136.7±20.8
	30	93.7±12.3	11.23±2.21	1.343±0.176	12.1±0.9	153.4±20.8
	40	124.9±16.4	13.33±2.22	1.786±0.235	13.5±0.8	167.7±19.1

表3 中高年者(男子)の各種踏み台昇降時の仕事率と生理学的応答

昇降テンポ (回・分 <sup>-1</sup> )\踏み台の 高さ (cm)	仕事率 (W・min <sup>-1</sup> )	エネルギー 消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	仕事率から推測される 必要消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	みかけの効率 (%)	心拍数 (beats・min <sup>-1</sup> )	
15	10	16.2±1.9	3.82±0.19	0.232±0.270	6.0±0.5	85.8±11.6
	20	32.4±3.7	4.91±0.39	0.464±0.053	9.4±0.7	97.6±10.8
	30	48.6±5.6	6.22±0.29	0.696±0.08	11.2±1.2	113.6±10.2
	40	64.8±7.4	7.53±0.42	0.929±0.106	12.4±1.2	130.4±13.4
22.5	10	24.3±2.7	5.21±0.36	0.349±0.039	6.7±0.5	110.4±12.9
	20	48.6±5.5	6.73±0.44	0.697±0.078	10.4±0.9	125.0±12.5
	30	73.0±8.2	8.37±0.63	1.045±0.117	12.5±0.9	143.2±13.5
	40	98.4±12.3	9.42±1.13	1.408±0.176	15.0±1.2	161.3±16.5
30	10	32.4±3.7	6.80±0.75	0.464±0.053	6.9±0.5	136.8±15.4
	20	63.8±5.4	8.53±0.87	0.932±0.083	10.7±0.6	152.6±10.8
	30	91.7±4.4	10.09±0.89	1.312±0.062	13.0±1.2	168.8±8.7
	40	-	-	-	-	-

表4 中高年者(女子)の各種踏み台昇降時の仕事率と生理学的応答

昇降テンポ (回・分 <sup>-1</sup> )\踏み台の 高さ (cm)	仕事率 (W・min <sup>-1</sup> )	エネルギー 消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	仕事率から推測される 必要消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	みかけの効率 (%)	心拍数 (beats・min <sup>-1</sup> )	
15	10	13.1±2.9	3.45±1.22	0.188±0.041	5.6±0.7	91.0±5.3
	20	26.3±5.8	4.20±1.16	0.377±0.083	10.2±0.9	91.0±5.3
	30	39.4±8.7	5.15±1.41	0.565±0.124	11.1±0.9	116.8±11.0
	40	52.6±11.6	6.20±1.72	0.752±0.165	12.3±1.3	140.4±18.5
22.5	10	19.7±4.3	4.36±1.14	0.284±0.061	6.5±0.7	113.0±10.1
	20	39.4±8.7	5.60±1.40	0.565±0.124	10.2±0.9	132.9±11.3
	30	59.2±13.0	6.93±1.68	0.848±0.184	12.3±0.9	148.8±10.4
	40	72.8±3.6	7.24±0.85	1.041±0.051	14.4±0.9	163.0±16.5
30	10	26.3±5.8	5.54±1.21	0.377±0.083	6.8±0.5	138.4±12.8
	20	52.6±11.6	7.11±1.48	0.761±0.160	10.7±0.6	151.8±10.6
	30	71.3±4.2	7.79±0.66	1.083±0.040	14.0±1.1	163.0±9.6
	40	-	-	-	-	-

ンボ22.5回・分<sup>-1</sup>、高さ30cmの12.5±0.9%、そして中高年(女)がテンボ22.5回・分<sup>-1</sup>、高さ30cmの12.3±0.9%であった。同一仕事率に対するみかけの効率は、中高年(女)はテンボが遅く(15回・分<sup>-1</sup>)、昇降の高さが低い(10cmと20cm)場合には大学生や中高年(男)よりも高い値を示したが、テンボが速く(30回・分<sup>-1</sup>)、昇降の高さが高く(30cmと40cm)なるにつれて、大学生や中高年(男)が中高年(女)よりも高くなる傾向を示した。

心拍数ではいずれのテンボ、高さにおいても大学生が中高年(男・女)に比べ10~30拍・分<sup>-1</sup>低かった。

## 2. 昇降の高さと荷物の重さ

昇降運動のテンボを22.5回・分<sup>-1</sup>に固定し、大学生は10kg、20kg、30kgのそれぞれの荷物をルッ

クザックに入れそれを背中に背負い、昇降の高さを10、20、30、40cmと順次変えながら連続的に昇降運動を行なった。その結果、仕事率の高まりにはほぼ正比例して消費カロリーが増加した(表5)。同一仕事率では荷物の重い方がより高い消費カロリーを示した。心拍数においても同様に仕事率の増加に正比例して心拍数が高まり、同一仕事率に対して荷物が重くなるにつれて高い心拍数を示した。

中高年(男・女)は昇降テンボを22.5回・分<sup>-1</sup>とし、重さ10kgのルックザックを背負い、昇降の高さを10、20、30、40cmと3分おきに1分間の休息をはさみながら、連続的に昇降運動を行なった。その結果大学生と同様な傾向が中高年者(男・女)にも認められた(表6、7)。

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

表5 大学生(男子)の一定の昇降テンポ(22.5回・分<sup>-1</sup>)を維持し、背負う荷物の重さと昇降の高さを変えた時の仕事率と生理学的応答

荷物の重さ (kg)	踏み台の 高さ (cm)	仕事率 (W・min <sup>-1</sup> )	エネルギー 消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	仕事率から推測される 必要消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	みかけの効率 (%)	心拍数 (beats・min <sup>-1</sup> )
10kg	10	27.1±3.0	5.53±0.83	0.388±0.043	7.1±0.5	95.1±8.7
	20	54.2±6.1	7.00±1.12	0.776±0.087	11.2±0.8	111.1±12.6
	30	81.3±9.1	8.97±1.42	1.165±0.130	13.1±0.9	131.3±14.5
	40	108.3±12.1	10.97±1.83	1.552±0.174	14.3±1.0	152.6±16.1
20kg	10	30.8±3.0	5.97±0.87	0.441±0.044	7.4±0.4	120.6±14.7
	20	61.5±6.1	7.87±1.21	0.882±0.087	11.3±0.7	137.9±15.4
	30	92.3±9.1	10.06±1.50	1.323±0.131	13.2±0.8	156.9±12.9
	40	123.1±12.2	12.45±1.73	1.760±0.174	14.2±0.8	176.9±10.4
30kg	10	34.4±3.3	7.05±0.83	0.492±0.048	7.0±0.4	143.0±5.8
	20	68.7±6.7	9.17±1.01	0.985±0.096	10.8±0.5	160.3±7.7
	30	103.1±10.0	11.79±1.31	1.474±0.143	12.5±0.6	176.3±5.4
	40	147.7±10.0	14.96±1.71	2.113±0.143	14.2±0.9	184.7±2.5

表6 中高年者(男子)の一定の昇降テンポ(22.5回・分<sup>-1</sup>)を維持し、背負う荷物の重さと昇降の高さを変えた時の仕事率と生理学的応答

荷物の重さ (kg)	踏み台の 高さ (cm)	仕事率 (W・min <sup>-1</sup> )	エネルギー 消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	仕事率から推測される 必要消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	みかけの効率 (%)	心拍数 (beats・min <sup>-1</sup> )
10kg	10	28.0±2.8	5.89±0.38	0.401±0.039	6.8±0.6	136.8±13.2
	20	56.0±5.5	7.64±0.63	0.800±0.079	10.5±0.7	155.6±12.8
	30	83.9±8.3	9.30±0.92	1.200±0.119	12.9±1.1	170.8±11.6

表7 中高年者(女子)の一定の昇降テンポ(22.5回・分<sup>-1</sup>)を維持し、背負う荷物の重さと昇降の高さを変えた時の仕事率と生理学的応答

荷物の重さ (kg)	踏み台の 高さ (cm)	仕事率 (W・min <sup>-1</sup> )	エネルギー 消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	仕事率から推測される 必要消費カロリー (kcal・min <sup>-1</sup> )	みかけの効率 (%)	心拍数 (beats・min <sup>-1</sup> )
10kg	10	23.4±4.4	5.01±1.03	0.335±0.062	6.7±0.5	133.2±12.6
	20	46.8±8.7	6.50±1.31	0.667±0.125	10.3±0.6	149.6±10.5
	30	70.1±13.1	7.58±1.43	1.003±0.187	13.2±0.4	161.8±12.7

しかし、同一仕事率に対する中高年(男・女)の消費カロリーはすべての踏み台の高さにおいて大学生よりも高く、みかけ効率は低くなった。また同一仕事率に対する心拍数は中高年(男・女)が大学生に比べ10~15拍・分<sup>-1</sup>高い傾向を示した。

### 3. 仕事率に対するエネルギー消費量

(1) 踏み台昇降運動中のテンポの相違にみられる1分間の仕事率(X; W・min<sup>-1</sup>)に対するエネルギー消費量(Y<sub>1</sub>; kcal・min<sup>-1</sup>)と心拍数(Y<sub>2</sub>; 拍・分<sup>-1</sup>)に次のような有意な(p<0.001)直線関係式が得られた。

ア 大学生(7人) (図1)

$$\text{テンポ}15\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \quad Y_1 = 0.074X + 2.804$$

$$Y_2 = 0.604X + 79.1$$

$$\text{テンポ}22.5\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \quad Y_1 = 0.074X + 3.090$$

$$Y_2 = 0.327X + 97.2$$

$$\text{テンポ}30\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \quad Y_1 = 0.078X + 3.980$$

$$Y_2 = 0.533X + 103.4$$

イ 中高年男子(5人)

$$\text{テンポ}15\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \quad Y_1 = 0.077X + 2.514$$

$$Y_2 = 0.999X + 67.4$$

$$\text{テンポ}22.5\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \quad Y_1 = 0.065X + 3.605$$

$$Y_2 = 0.674X + 93.4$$

$$\text{テンポ}30\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \quad Y_1 = 0.055X + 5.019$$

$$Y_2 = 0.503X + 120.5$$

ウ 中高年女子(5人)

$$\text{テンポ}15\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \quad Y_1 = 0.057X + 2.710$$

$$Y_2 = 1.350X + 65.4$$

$$\text{テンポ}22.5\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \quad Y_1 = 0.063X + 3.124$$

$$Y_2 = 0.958X + 94.1$$

イ 中高年男子(5人)

$$10\text{kg} \quad Y_1 = 0.061X + 4.196$$

$$Y_2 = 0.608X + 120.4$$

ウ 中高年女子(5人)

$$10\text{kg} \quad Y_1 = 0.056X + 3.763$$

$$Y_2 = 0.613X + 119.6$$

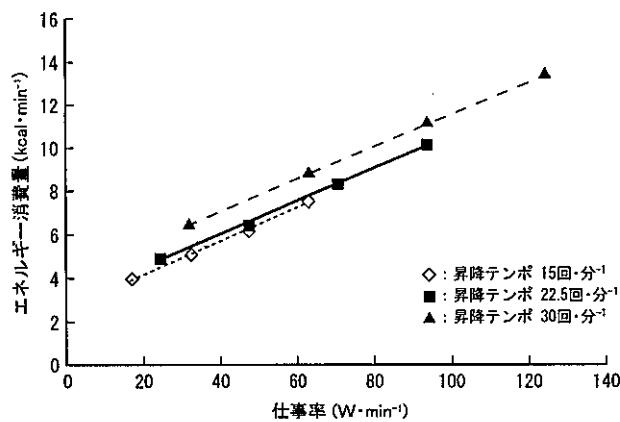


図1 大学生の荷物無しの時の仕事率とエネルギー消費量との関係

ただし、

$$\begin{aligned} \text{昇降テンポ}15\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \text{時のエネルギー消費量} \\ = 0.0738 \text{仕事率}(W\cdot\text{min}^{-1}) + 2.8035 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{昇降テンポ}22.5\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \text{時のエネルギー消費量} \\ = 0.074 \text{仕事率}(W\cdot\text{min}^{-1}) + 3.0986 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{昇降テンポ}30\text{回}\cdot\text{分}^{-1} \text{時のエネルギー消費量} \\ = 0.0742 \text{仕事率}(W\cdot\text{min}^{-1}) + 4.1848 \end{aligned}$$

(2) 踏み台昇降運動中、昇降テンポ(22.5回・分<sup>-1</sup>)を一定にし、荷物の重さを変えた場合の1分間の仕事率(X; W·min<sup>-1</sup>)に対するエネルギー消費量(Y<sub>1</sub>; kcal·min<sup>-1</sup>)と心拍数(Y<sub>2</sub>; 拍·分<sup>-1</sup>)に次のような有意な直線関係式が得られた。

ア 大学生(7人)(図2)

$$10\text{kg} \quad Y_1 = 0.068X + 3.542$$

$$Y_2 = 0.711X + 74.4$$

$$20\text{kg} \quad Y_1 = 0.066X + 3.877$$

$$Y_2 = 0.590X + 102.2$$

$$30\text{kg} \quad Y_1 = 0.062X + 4.935$$

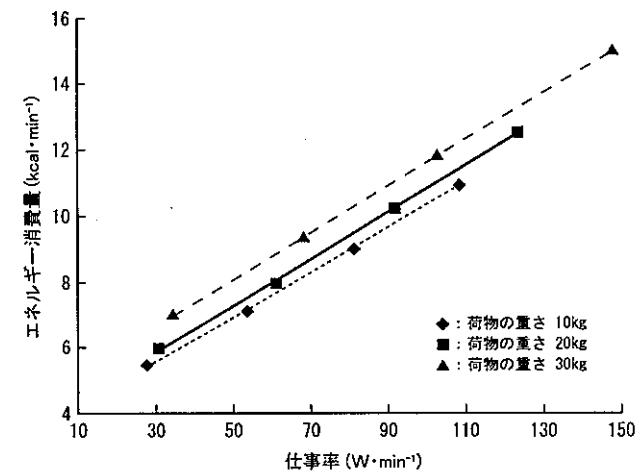


図2 大学生の荷物有りの時の仕事率とエネルギー消費量との関係

ただし、

$$\begin{aligned} \text{荷物の重さ}10\text{kg} \text{の時のエネルギー消費量} \\ = 0.0676 \text{仕事率}(W\cdot\text{min}^{-1}) + 3.5418 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{荷物の重さ}20\text{kg} \text{の時のエネルギー消費量} \\ = 0.0703 \text{仕事率}(W\cdot\text{min}^{-1}) + 3.6798 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{荷物の重さ}30\text{kg} \text{の時のエネルギー消費量} \\ = 0.0705 \text{仕事率}(W\cdot\text{min}^{-1}) + 4.5077 \end{aligned}$$

#### 4. peakVO<sub>2max</sub>, peakHR<sub>max</sub>及び乳酸性

##### 作業閾値(OBLA)

全被験者の荷物無し、有りごとのピークのVO<sub>2</sub>とHRをpeakVO<sub>2max</sub>とpeakHR<sub>max</sub>とした。さらに、血中乳酸が4 mmol·L<sup>-1</sup>になる点を作図法で求め、その点を乳酸性作業閾値(OBLA)とした。その結果表8のようになった。荷物無しの踏み台昇降運動中、大学生YHを除く全被験者にOBLAが発現した。

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

表8 踏み台昇降運動にみられるpeakVO<sub>2max</sub>, peakHRmax及び乳酸性作業閾値(OBLA)

subjects	荷物	peakVO <sub>2max</sub>		peakHRmax		OBLA(%VO <sub>2max</sub> )		(%HRmax)	
		無し	有り	無し	有り	無し	有り	無し	有り
学生 (男子)	YH	43.2	42.2	151	180	-	90.5	97.3	89.4
	KK	45.6	44.5	185	182	95.6	94.4	94.9	94
	KM	40.6	40.3	156	185	92.6	85.6	69.7	87.6
	IT	44.8	39.1	195	198	58.5	71.9	96.5	79.3
	NK	43.1	39.4	143	173	93.1	86.8	95.8	85.6
	IK	40.8	42.1	166	185	95.1	75.8	96.1	77.8
	HG	47.1	46.5	178	187	95.8	80.4	91.7	89.8
$\bar{X} \pm SD$		43.6 ± 2.4	42.0 ± 2.7	167.7 ± 19.1	184.3 ± 7.6	88.5 ± 14.7	83.6 ± 8.0	91.7 ± 9.9	86.2 ± 5.8
中高年者 (男子)	MI	31.3	29.1	175	172	86.9	78.4	82.9	91.9
	MK	33.9	33.1	169	174	87	63.4	91.1	85.1
	YM	30.6	26.8	175	181	70.3	56.7	90.3	81.8
	OS	34.4	31.2	154	151	87.2	92.9	93.5	87.4
	OSi	29.7	27.2	171	176	73.4	48.5	80.1	75.6
$\bar{X} \pm SD$		32.0 ± 2.1	29.5 ± 2.7	168.8 ± 8.7	170.8 ± 11.6	81.0 ± 8.4	67.9 ± 17.7	87.5 ± 5.8	84.4 ± 6.1
中高年者 (女子)	OU	34.8	36.3	163	159	73.3	71.9	85.9	89.9
	FS	26.9	28.1	158	171	84	67.6	94.9	80.1
	KK	31.4	29.7	176	178	72.9	54.9	92.6	75.8
	MH	33.3	30.2	160	158	93.4	92.1	93.1	96.2
	MM	30.4	29.4	153	156	94.4	79.6	94.1	85.3
$\bar{X} \pm SD$		31.4 ± 3.0	30.7 ± 3.2	162.0 ± 8.6	164.4 ± 9.6	83.6 ± 10.4	73.2 ± 13.8	92.1 ± 3.6	85.5 ± 8.0

#### IV. 考察

##### 1. 昇降運動のエネルギー消費量

Nagleら(1965)は高さを自由に変えられる独自の踏み台(Exer-Stepper)を作成し、1分間に24回と30回のステップで高さを2~4cm刻みに40cmまで変え、昇降運動中のエネルギー消費量( $VO_2$ :  $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ )を測定した。その資料を基に、昇降運動中の全酸素摂取量(Total  $VO_2$ )が次の式、すなわち、

$$\begin{aligned} \text{全酸素摂取量} &= \text{立位姿勢でのエネルギー消費量} \\ &\quad (VO_2) + 1.33 \times \text{水平方向への移動に要するエネルギー量}(VO_2) \\ &\quad + 2.4 \times \text{垂直方向への移動に要するエネルギー量}(VO_2) \end{aligned}$$

から求められた。例えば、立位姿勢のエネルギー消費量が $4.0 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ 、歩行に要するエネルギー消費量を $8.5 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ 、昇降回数が30回・分<sup>-1</sup>、ステップの高さが0.2mと仮定すると、全酸素摂取量は

$$\begin{aligned} \text{全酸素摂取量} & (ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}) \\ & = 4.0 + 1.33 \times (8.5 - 4.0) + 2.4 \times 30 \times 0.2 \\ & = 24.4 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1} \end{aligned}$$

となる。さらに1回のステップに要するエネルギー消費量( $VO_2$ )は体重が70kgと仮定すると、 $0.274 kcal \cdot step^{-1}$ となる。これは本研究と同じ昇降条件での学生や中高年(男子)の1回の昇降に要するエネルギー消費量である $0.300 kcal \cdot step^{-1}$ や $0.283 kcal \cdot step^{-1}$ に比べて若干低く、中高年(女子)の

表9 階段昇降に見られるエネルギー消費カロリー量

Items Authors(yr)	Subjects				Stepping Mode		Energy Cost		
	n	sex	Age(yrs)	Weight(kg)	Step Height (cm)	Step Tempo (steps · min <sup>-1</sup> )	Climbing up and down one step (kcal · step <sup>-1</sup> )	Stepping up (kcal · step <sup>-1</sup> )	Stepping down (kcal · step <sup>-1</sup> )
SchneiderとKarpovich(1948)							0.35		
Nagle et.al(1965)					20.3			0.160	
Paffenbarger et.al(1983)						70	0.4	0.30	0.10
Paffenbarger et.al(1986)					20.3		0.4		
Lee et.al(1995)					20.3		0.4		
Bassett et.al(1997)	10	M	26±6		20.3	70	0.21	0.156±0.017	0.053±0.008
	8	F	24±4		20.3	70		0.130±0.015	0.041±0.003
TehとAziz(2002)	56	M	44.8±13.9		15	99, 103	0.162	0.112	0.050
	47	F	43.2±12.9		15	90, 110	0.138	0.094	0.044
Present study(2004)	7	M	21.9±1.5	62.6±6.2	10, 20, 30, 40	60, 90, 120	0.300	0.225	0.075*
	5	M	65±6	66.1±7.5	10, 20, 30, 40	60, 90, 120	0.283	0.212	0.071*
	5	F	59.8±7.4	53.6±11.8	10, 20, 30, 40	60, 90, 120	0.213	0.160	0.053*

ただし \* 推定値

0.213kcal · step<sup>-1</sup>より高い値となった。仮に体重を80kgと仮定すると0.314kcal · step<sup>-1</sup>となり、逆に本研究のどのエネルギー消費量より高くなる。これまで多くの研究者によって1回の階段や踏み台の昇降に要するエネルギー消費量(kcal · step<sup>-1</sup>)が報告されている(表9)。ほぼ同じ高さ(20cm~20.3cm)で比較すると、1回の昇降に要するエネルギー消費量には0.21~0.4kcal · step<sup>-1</sup>と幅がある。これは、階段あるいは段階式トレッドミル(motorized escalatorあるいはStrair Master)を用いて、上りと下りを連続的に昇降し、その全酸素摂取量から1回の昇降に要するエネルギー消費量を算出したことに原因すると考えられる。また、Nagleら(1965)の報告から、1分間の昇降回数24回と30回から推定される1回の昇降に要するエネルギー消費量は、前者0.275kcal · step<sup>-1</sup>に対して後者が0.469kcal · step<sup>-1</sup>と著しく異なっている。

この傾向は本研究でも同様の傾向を示している。踏み台の昇降運動量に対するエネルギー消費量は、そこで成された仕事率が運動に要したエネルギー量と正比例することから、体重の重さや背負う荷物の重さを考慮したエネルギー消費量、すなわち、仕事率(ワット; W)当たりのエネルギー消費率(kcal · W<sup>-1</sup> · step<sup>-1</sup>)として表示する方が実際の運動に要したエネルギー消費量をより正確にみることができる。例えば本研究の大学生、中高年(男・女)の1回の昇降に要するエネルギー消費量はそれぞれ0.300, 0.283, 0.213kcal · step<sup>-1</sup>であったが、これを1W当たりにするとそれぞれ0.0048, 0.0047, 0.0040kcal · W<sup>-1</sup> · step<sup>-1</sup>となる。したがって、1W当たりで比較すると学生と中高年(男)との間に差がほとんどなくなる。しかし、大学生や中高年(男)と中高年(女)との間にはなお約0.0007kcal · W<sup>-1</sup> · step<sup>-1</sup>(約15%)の差が残る。Bassettら

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

(1997) や Teh と Aziz (2002) も階段昇降時のエネルギー消費量 ( $\text{kcal} \cdot \text{step}^{-1}$ ) に男女の差が 15~19% あることを認めていることから、本研究とほぼ一致している。したがって、昇降運動中の酸素摂取量から推定されたエネルギー消費量からみる限り年齢による差はほとんどないが、性差による違いは約 15% あるといえる。その一方で、Kang ら (2002) は若者を対象にしたトレッドミルの傾斜歩行中の男女の比較では、女子の方がむしろエネルギー消費量が大きいと報告している。そして、その原因に男女の体の大きさと体組成の違いを挙げている。男女の差に関する原因についてはさらに検討が必要であろう。

#### 2. 昇降テンポ(回・分<sup>-1</sup>)と仕事率(W・min<sup>-1</sup>)からみたエネルギー消費量

本研究では大学生及び中高年(男・女)の仕事率 ( $\text{W} \cdot \text{min}^{-1}$ ) に対する 1 分間のエネルギー消費量 ( $\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ ) は昇降テンポが速くなるにつれて高くなる傾向を示した。例えば、学生の仕事率が  $40\text{W} \cdot \text{min}^{-1}$  の時、昇降テンポが 15 回・分<sup>-1</sup>、22.5 回・分<sup>-1</sup>、30 回・分<sup>-1</sup> では、エネルギー消費量はそれぞれ  $5.78$ ,  $6.05$ ,  $7.10\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$  となり、 $30\text{回} \cdot \text{分}^{-1} > 22.5\text{回} \cdot \text{分}^{-1} > 15\text{回} \cdot \text{分}^{-1}$  となった。これまでの昇降のテンポと高さを変えて求めたエネルギー消費量はわずか Nagle ら (1965) の報告に認められるが、同一被験者を対象としたものではない。

また、いずれの被験者も仕事率が増すにつれエネルギー消費量 ( $\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ ) がほぼ直線的に増加した。同じ昇降条件における仕事率に対するエネルギー消費量は学生  $0.151\text{kcal} \cdot \text{W}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 、中高年(男)  $0.155\text{kcal} \cdot \text{W}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 、中高年(女)  $0.141\text{kcal} \cdot \text{W}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  となり、年齢よりも男女の違いによってより大きな差がでることが明らかとなつ

た。この傾向は先に Bassett ら (1997) が、階段の上り及び下りの 1 分間のエネルギー消費量 ( $\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ ) と 1 回の上りと下りに要するエネルギー消費量 ( $\text{kcal} \cdot \text{step}^{-1}$ ) に男女に有意な差を認めたことと、ほぼ一致した。この男女の差異のメカニズムについてはさらに検討が必要である。

#### 3. 荷物を背負った時のエネルギー消費量

本研究では登山を想定して、大学生はルックザックに 10kg, 20kg, 30kg の荷物を、また中高年(男・女)は 10kg の荷物を背負って、階段昇降運動を行なった。荷物を背負った時のエネルギー消費量は背負わなかった場合に比較して高くなった。例えば、荷物を背負った時の  $40\text{W} \cdot \text{min}^{-1}$  の仕事中のエネルギー消費量は背負わなかった時に比べ  $0.4 \sim 0.5\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$  高い。したがって、みかけの効率が負荷を背負うことによって低下したといえる。

本研究では、学生と中高年(男・女)の同一の仕事率 ( $40\text{W} \cdot \text{min}^{-1}$ ) に対するエネルギー消費量は学生が  $6.24\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$  に対し、中高年(男)が  $6.63\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ 、中高年(女)が  $5.99\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$  となった。これは、各研究者の荷物を持たなかつた時の  $6.05\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$  (大学生),  $6.20\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$  (中高年・男),  $5.63\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$  (中高年・女) に比べ、学生の高まりに対して中高年(男・女)は 2 の高まりが生じたことになる。さらに心拍数を荷物有りと荷物無し(その時の昇降条件は同じ)と比較すると、 $40\text{W} \cdot \text{min}^{-1}$  の仕事率の時大学生が 110 と 102 拍・分<sup>-1</sup>、中高年(男)が 145 と 120 拍・分<sup>-1</sup>、中高年(女)が 144 と 132 拍・分<sup>-1</sup> となり、大学生の上げ幅が最も小さく、中高年(男)の上げ幅が最も大きくでた。さらに、本研究の peakHRmax に対する割合 (peak%HRmax) で比較すると、荷物有りと無しの大学生では 59.7% と 61.2%，中高年男子で

は84.9%と71.1%，中高年女子では87.6%と81.5%と中高年者の相対的負荷強度は大学生に比べて高く，特に荷物あり，なしの差(peak%HRmax)は大学生が1.5%に対して，中高年男子が13.8%，女子が6.1%と荷物の影響が大きくなつた。この荷物を持った時の中高年者(男・女)のエネルギー消費量や心拍数の高まりが何に大きく影響を受けるのかさらに検討が必要であろう。

#### 4. 至適な登山時の強度

これまで多くの研究者によって，登山中の至適な強度が報告されている(Cymermanら, 1981; Nagら, 1978; Nayar, 1981, 山地ら, 2004A; 2004B)。例えばNayar(1981)はインドの軍人やシェルパーを対象にし標高が3,000mを越えない場合には， $5 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ が至適な強度とみなした。一方Cymermanら(1981)は $\text{VO}_2$ が $2.1\text{L}$ (約50% $\text{VO}_{2\text{max}}$ )を越えないことが，またÅstrandとRodahl(1970)は血中乳酸が乳酸性作業閾値を超えない強度(約50% $\text{VO}_{2\text{max}}$ )が望ましいとした。またNagら(1978)は3,660mの高地民族を対象に，長期の山行を行う場合，25~30kg荷物を背負い時速3.0~3.5kmの速度で歩いた時には， $\text{VO}_{2\text{max}}$ の30~40%( $9.4 \text{ kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ )が至適な強度とみなされた。さらに山地ら(2004A)は，階段式トレッドミルを用いて垂直方向に200m登るごとに標高に合わせて気圧を下げながら，10kgのルックザックを背負い標高1,500mから3,400mまでを，2日間(初日標高900m，2日目標高1,000m登る)任意の速度で，30分ごとに5分間の休息を繰り返しながら登る実験を行つた。その結果標高1,500mから登り始めた時の $\text{VO}_2$ とHRは $31.4 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (59.1% $\text{VO}_{2\text{max}}$ )と151拍・分<sup>-1</sup>(83.2%HRmax)であった。この実験では任意の速度(約垂直方向 $\sim 11.4 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ )で階段を登り始めたが，終盤の

3,400m近くでは若干速度(約垂直方向 $\sim 11.1 \text{ m} \cdot \text{min}^{-1}$ )が低下したにもかかわらず， $\text{VO}_2$ とHRはそれぞれ $34.2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (72.9% $\text{VO}_{2\text{max}}$ )と171拍・分<sup>-1</sup>(94.9%HRmax)に増加した。この実験の被験者はこの2日間に体重が2.9kg減少したことから，登山の負荷強度は強すぎたとみなした。Balke(1960)やPughら(1964)の古典的研究が示すように，仕事率が一定の場合， $\text{VO}_2$ は標高に関係なく一定である。その一方で $\text{VO}_{2\text{max}}$ は標高が高くなるにつれ指数関数的に低下する(Pughら, 1964; 山地と北村, 1988)。したがつて，至適な相対的負荷強度を維持するためには，登山中の歩行速度を標高に合わせて調整することが必要である。

Ibanezら(1993)や山地ら(2004A; 2004B)は登山が長時間にわたる運動であることから，至適な強度はOBLA(血中乳酸が $4 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ )以下の強度でなければならないことを指摘し，また小林(1991)は自らの経験を通して中高年者の登山では80%HRmaxを超えるべきではないとしている。本研究の踏み台昇降運動では乳酸性作業閾値(OBLA)に2つの特徴的な傾向が認められた。第1点は，大学生では荷物無しの場合7人の中6人にOBLAが発現し，6人のOBLAは平均88.5%peak $\text{VO}_{2\text{max}}$ であった。同じく6人の荷物有りの場合は82.5%peak $\text{VO}_{2\text{max}}$ とその差は6.0%peak $\text{VO}_{2\text{max}}$ であったのに対し，中高年男・女では荷物有りと無しの差はそれぞれ13.1%，10.4%と大きいことである。第2点は，荷物無しに比べて荷物有りの時の個人差が大きくなることである。例えば，中高年(男)では荷物無しでは70.3~87.2%peak $\text{VO}_{2\text{max}}$ に対し，荷物有りでは48.5~92.9%peak $\text{VO}_{2\text{max}}$ ，中高年(女)では荷物無し72.9~94.4%peak $\text{VO}_{2\text{max}}$ ，荷物有り54.9~92.1%

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

peak $\text{VO}_{2\text{max}}$ となる。本研究の被験者は同じ登山クラブに所属し、山行はグループで行動する場合が多い。その場合には、絶対的負荷強度がほぼ等しくなり、体力に応じた相対的負荷強度は考慮されない。今後は、体力に応じた相対的負荷強度がより重視されるような山行計画が求められなければならない。

## V. 要約

本研究は5cmごとに最高40cmまで変えられる可変高性の踏み台昇降運動用の台を用いて昇降の速さ(15回・分<sup>-1</sup>, 22.5回・分<sup>-1</sup>, 30回・分<sup>-1</sup>), 昇降の高さ(10, 20, 30, 40cm)及び荷物の重さ(10kg, 20kg, 30kg)などの昇降条件を変えることによる、踏み台昇降運動時の仕事率、エネルギー消費量、及び心拍数等の生理的応答を明らかにし、体力に応じた登山中の至適な運動強度を探ることを目的とした。その結果、次のような知見が得られた。

1. エネルギー消費カロリー( $\text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ )及び心拍数はいずれの昇降テンポにおいても仕事率の増加に正比例して高まり、さらに同一仕事率に対する消費カロリーは昇降テンポ(回・分<sup>-1</sup>)が速くなるにつれて高くなる傾向を示した。さらに同じ仕事率に対する同じ昇降テンポでのエネルギー消費カロリーは大学生が最も高く、次に中高年(男)となり、中高年(女)が最も低く、年齢よりも男女の違いによって大きな差ができることが明らかとなった。

2. 踏み台昇降運動中、昇降のテンポと高さに比例して、エネルギー消費量が高まった。

仮に、昇降テンポが15回・分<sup>-1</sup>の時、同じ40W・min<sup>-1</sup>の仕事率では大学生が $5.77 \text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ 、中高年(男)が $5.58 \text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ 、中高年(女)が $4.97 \text{kcal} \cdot \text{min}^{-1}$ となった。

さらに、1回の昇降に要するエネルギー消費量は大学生が $0.300 \text{kcal} \cdot \text{step}^{-1}$ に対し、中高年男・女はそれぞれ $0.283 \text{kcal} \cdot \text{step}^{-1}$ と $0.213 \text{kcal} \cdot \text{step}^{-1}$ となった。また1W当たりではそれぞれ $0.0048$ ,  $0.0047$ ,  $0.0040 \text{kcal} \cdot \text{W}^{-1} \cdot \text{step}^{-1}$ となった。

3. みかけ効率は大学生がテンポ22.5回・分<sup>-1</sup>で高さが40cmのときの $13.2 \pm 1.2\%$ 、中高年者(男・女)がテンポ22.5回・分<sup>-1</sup>で高さが30cmの時 $12.5 \pm 0.9\%$ と $12.3 \pm 0.9\%$ であった。

4. 同じ昇降のテンポ、高さにおける心拍数は大学生が中高年(男・女)に比べ10~30拍・分<sup>-1</sup>低かった。

5. 荷物を背負っての昇降運動においても仕事率の高まりにはほぼ正比例して消費カロリーが増加した。同様な傾向が中高年(男・女)にも見られたが、大学生に比較して、いずれの高さにおいても同一仕事率に対する中高年(男・女)の消費カロリーは高く、逆にみかけの効率は低くなった。また同一仕事率に対する心拍数は中高年(男・女)が大学生に比べ10~15拍・分<sup>-1</sup>、高い傾向を示した。

6. 乳酸性作業閾値(OBLA)には2つの特徴が認められた。1つには、個人差が大きいことである。特に、中高年男・女では同じ登山クラブに所属し、山行を共にする場合が多いにも関わらずOBLAに荷物無しの時、中高年(男)が $16.9\% \text{ peakVO}_{2\text{max}}$ 、(女)が $21.1\% \text{ peakVO}_{2\text{max}}$ の個人差があった。さらに、荷物有りではその差はさらに広がり(男)が $36.2\% \text{ peakVO}_{2\text{max}}$ 、(女)が $37.2\% \text{ peakVO}_{2\text{max}}$ となった。2つ目は、荷物有りと無しによって、大学生では平均 $6.0\% \text{ peakVO}_{2\text{max}}$ の差に対し、中高年男・女ではそれぞれ $13.1\%$ と $10.4\% \text{ peakVO}_{2\text{max}}$ と大

きくなった。

以上のことから踏み台昇降運動の様々な昇降の高さ、テンポ、負荷に対する生理学的応答から推測できることは、登山中の強度は乳酸性作業閾値を超えないことであるが、中高年者は体力的に個人差が大きいので、個人差を考慮した山行計画を作成することが必要である。理想は体力的にほぼ同じグループでの山行が望まれるが、それがかなわない時は、荷物の配分法を工夫したり、体力的に劣るものペースで登るなどの配慮が望まれる。

#### <謝辞>

本研究を進めるにあたり、多大なご指導、ご協力をいただきました富山県総合体育センター井口文雄専門職員及び職員の皆々様、また、被験者、実験補助としてご協力いただいた方々に深く感謝の意を表します。

## VI. 引用文献

- 1) Andriacchi.T.P., Andersson.G.B.J., Fermier,R.W., Stern.D. and Galante. J.O.: A study of lower-limb mechanics during stair-climbing. *J. Bone Joint Sur.* 62-A: 749-757, 1980.
- 2) Åstrand, P.-O. and Rodahl, K.: *Textbook of Work Physiology*. New York: McGraw, 1970. pp.277-318.
- 3) Bailey.D.A., Shephard.R.J. and Mirwald. R.L.: Validation of a self-administered home test of cardio respiratory fitness. *Can.J.Appl. Sports Sci.* 1:67-78. 1976.
- 4) Balke,B.: Work capacity at altitude. In: *Science and Medicine of Exercise and Sports*, edited by W.R.Johnson. New York: Harper, 1960, pp.339-437. Cited by Cyberman,A. et al(1981).
- 5) Ballor,D.L., Becque.M.D. and Katch.V.L.: Metabolic responses during hydraulic resistive simulated climbing. *Res.Quart. Exerc.Sport.* 59: 165-168, 1988.
- 6) Bassett.D.R., Vachon.J.A., Kirkland.A.O., Howley.E.T., Duncan.G.E. and Johnson.K.R.: Energy cost of stair climbing and descending on the college alumni questionnaire. *Med Sci Sports Exerc.* 29: 1250-1254, 1997.
- 7) Burtscher,M., Bacchmann,O., Hatzl,T., Hotter,B., Likar,R., Philadelphy,M. and Nachbauer,W.: Cardiopulmonary and metabolic responses in healthy elderly humans during a 1-week hiking program at high altitude. *Eur.J.Appl.Physiol.* 84: 379-386, 2001.
- 8) Burtscher,M., Philadelphy,M. and Likar,R.: Sudden cardiac death during mountain hiking and downhill skiing. *N. Engl.J.Med.* 329:1738-1739,1993.
- 9) Butts.N.K., Dodge.C. and McAlpine.M.: Effect of stepping rate on energy costs during Stair Master exercise. *Med.Sci.Sports Exerc.* 25:378-382, 1993.
- 10) Cyberman,A., Young,A.J., Burse,R.L., Wrught,J.E. and Maher,J.T.: Self-paced exercise at high altitude. *Med.Sci.Sports Exercise.* 12: 106, 1981.
- 11) Elveback,L. and Lie,J.T.: Continued high incidence of coronary artery disease at autopsy in Olmstead County, Minnesota, 1950-1979.

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

- Cir.70:345-349, 1984.
- 12) Honigman,B., Theis,M.K., Koziol-McLain,J., Roack,R., Yip,R., Houston,R.C. and Moore,L.G.: Acute mountain sickness in a general tourist population at moderate altitudes. Ann. Intern. Med. 118:587-592, 1993.
- 13) Howley,E.T., Colacino,D.L. and Swensen,T.C.: Factors affecting the oxygen cost of stepping on an electronic stepping ergometer. Med.Sci.Sports Exerc. 24: 1055-1058, 1992.
- 14) Ibanez,J., Rama,R., Riera,M., Prats,M.T. and Palacios,L.: Severe hypoxia decrease oxygen uptake relative to intensity during submaximal graded exercise. Eur.J.Appl. Physiol.67:7-13, 1993.
- 15) Kang,J., Chaloupka,E.C., Mastrangelo,M.A., Hoffman,J.R.: Physiological and biomechanical analysis of treadmill walking up various gradients in men and women. Eur.J.Appl. Physiol. 86:503-508, 2002.
- 16) 小林太刀夫:高齢者登山について、登山医学, 11:1-8, 1991.
- 17) Margaria,R., Aghems,P. and Rovelli,E.: Measurement of muscular power(anaerobic) in man. J.Appl.Physiol.21:1662-1664, 1966.
- 18) Nag,P.K., Sen,R.N. and Ray,U.S. : Optimal rate of work for mountaineers. J.Appl.Physiol.:Respirat.Environ. Exercise Physiol. 44: 952-955, 1978.
- 19) Nagle,F.J., Balke,B. and Naughton,J.P. : Gradational step tests for assessing work capacity. J.Appl.Physiol.20: 745-748, 1965.
- 20) Nayar,H.S.: Human working capacity and load carriage at varying altitudes. In: Human Adaptability to Environments and Physical Fitness, edited by M.S.Malhotra. New Delhi, India: Defence Inst.Physiol. Allied Sci., 1966. pp325-344. Cited by Cyberman,A. et al.(1981).
- 21) 小野寺孝一, 森尾洋, 山下裕一, 山地啓司: 階段を用いた運動プログラム作成のための基礎的研究, 富山大学教育学部付属教育実践研究指導センター, 紀要第6号:61-66, 1990.
- 22) 大道等: 階段登り降りのバイオメカニクス, J.J. Sports Sci. 9: 544-551, 1990.
- 23) Paffenbarger.,R.S., Wing.,A.L., Hyde.,R.T. and Jung.,D.L.: Physical activity and incidence of hypertension in college. Am.J.Epidemiol.117: 245-257, 1983.
- 24) Pugh,L.G.C., Gill,M.B., Lahiri,S., Milledgi,J.S., Ward,M.P. and West,J.B.: Muscular exercise at great altitudes. J.Appl.Physiol. 19: 431-440, 1964.
- 25) Teh.,K.C. and Aziz.,A.R.: Heart rate, oxygen, and energy cost of ascending and descending the stairs.: Med.Sci.Sports Exerc. 34:695-699, 2002.
- 26) Willford.,H.N., Richard.,L.A., Scharff-Olson,M., Brown.,J., Blessing.,D. and Duey.,W.J.: Bench stepping and running in women. J.Sports Med.Physical Fitness.38: 221-226, 1998.
- 27) 山地啓司, 北村潔和:低酸素と最大酸素摂取量, 富山大学教育学部紀要, 第36号:29-42, 1988.
- 28) 山地啓司, 梅野克身, 北川鉄人:減圧環境下の階段式トレッドミル歩行にみられる生理学的応答, 北陸体育学会紀要, 第40号:1-8,

2004 A.

- 29) 山地啓司, 仲村建一, 橋爪和夫, 堀田朋基,  
布村忠弘, 北川鉄人: 立山登山が呼吸・循環  
機能や脚筋力・パワーに与える影響, 登山研  
修, 19:121-130, 2004 B.
- 30) 山地啓司, 吉尾薰恵: 階段昇降運動の運動  
処方への応用: 富山大学教育学部付属教育実  
践研究指導センター, 紀要第3号:15-20. 1988.

## 山岳ランニングのトレーニング、コンディショニング およびレース中の身体ケアについて

田 中 正 人（アドベンチャーラーサー）

### 1. 山岳ランニングの効用

山岳ランニングは登山や各種スポーツの体力をつける上でも効果的なトレーニングである。また、山岳ランニング自体が目的となって普及し始めており、富士登山競走や日本山岳耐久レースなどを目指して日頃トレーニングしている人も多い。

山岳と平地でのランニングの大きな違いは体への負荷のかかり具合である。ジョギングなどの平易で均一的な負荷ではあまり体力の向上は望めない。アップダウンのある山岳ランニングでは、いろいろな筋肉を使用し、時に最大筋力を発揮することを求められ、心拍数の上下動も激しい。このような変化に富んだ運動はバテにくい体を作り出す。または一度バテても回復しやすい体である。陸上選手が行なう持久走、インターバルやファルトレクといったトレーニング方法や筋肉トレーニングなど種々のトレーニング要素のすべてが備わっていると言っても過言ではないだろう。また、山岳ランニングに慣れてくると下りもスピードを出せるようになり、バランス感覚や瞬発性も向上する。すなわち持久力や筋力、心肺機能さらには神経系までも発展が望める。

そして、山岳ランニングには不思議な魅力がある。平地と違って退屈することなく、ハイキングのように仲間と話しながら走っていてもかなり高負荷のトレーニングをこなしてしまう。そして何よりも素晴らしい爽快感が味わえる。自然環境の中に身を置き、ときには悪天候などで辛い思い

をしたかと思えば幻想的な素晴らしい景色を見せてくれたりもする。こうした経験は普通にハイキングをしていても体験することができるかもしれないが、山岳ランニングでは自分が風になって自然と同化したように感じるときがある。もしくは自然界の動物として走り回っているかのような感じだ。体力を使っていると不思議と自然環境との一体感を感じことがある。

### 2. 山岳ランニングのトレーニング

山岳ランニングは高負荷運動であるためまず基礎体力が必要である。普段ランニングをしていない人ならば平地でのジョギングから始めたい。10kmからできれば20kmくらいは走れるようになってから山に入ったほうが賢明だ。初めはアップダウンの少ない10~15kmくらいのコースをゆっくり走り、登りのきつい箇所は素直に歩く。水分とエネルギー補給は「早めにこまめに」が鉄則。山岳ランニングはとにかくバテやすいが、継続して走っているとバテなくなり苦しかった登りも楽しく登れるようになる。体が出来てくると苦しさが心地よさに変わっていくのが実感できるだろう。

当たり前のことだが、トレーニングの基本は継続することである。そして、より高い負荷をかけ続けなければ発展していかない。ここがミソで、トレーニングをしていても同じ負荷でいくら長く続けていても意味は無い。一定の負荷に耐えられるようになったらさらに高い負荷をかけていく。私は一ヶ月間筋肉痛が治まらなかつたこともある。

悲しいことに継続して走っていないとまた元に戻ってしまう。トレーニングを怠った期間が長かったほどに再度走り始めるときは初歩に戻らないと体の故障の原因になる。私は必ず平地でのジョギングから始め直すようにしている。

負荷のかけ方としてはスピードを上げていくことが基本だが、メリハリを付けた方が効率的である。例えば、短い登り区間だけ全力で駆け上ってみるとか、その回数を増やしたりする。次には、重りを背負うことである。これは実力の異なる人と一緒に走るときの調整としても重宝する。ペットボトルに水を2～8リットルほど状況に応じて入れる。バテてしまったときには水を捨てればよいので便利である。あとは距離を長くしてみる。普段は20～30kmという距離が多いが、たまに50km以上の長距離に挑戦してみることも面白い。自分がワクワクするような挑戦を企画、実践することは飛躍のきっかけとなることが多い。一見無理そうなことでもやってみると出来てしまうことは意外と多い。

トレーニングの最大の障壁は、自分で限界の壁を無意識に作ってしまうことである。最良の方法は目標とするレベルの人と一緒にトレーニングすることである。最初はついていけないかもしれないが、次第についていくようになるだろう。そうしたら、さらに高いレベルの人乗り移っていく。自分の力が向上していることが実感できればトレーニングすることが楽しくなって継続性が出てくる。

また、自分の力を把握するためにレースに出場するのも良い方法である。レース成績がよければさらにトレーニングに励むようになるし、悪ければトレーニングを怠ってきた自戒の念で奮起するようになる。レースに参加するということは、ど

のような結果でも刺激を受けるという意味で良いものである。

山岳ランニングの実践は週末に限定されることが多いので、平日は限られた時間のなかで補強的な運動をすると良い。筋力をアップさせるにはスクワット運動が一番効果的である。仕事中でも暇を見つけて実践できるし、平地での軽いジョギングの途中でスクワットを入れることで効果倍増となる。脚が攣りやすい人というのは概して筋力不足であることが多い。心肺機能の向上では、スピードトレーニングに限る。短い時間の中で効果的なトレーニングができる。また、水泳なども良いだろう。

そして持久力について述べておきたい。持久力とひと口に言っても色々な要素があるが、ここで注目したいのがエネルギー代謝についてである。山岳ランニングでは膨大なエネルギーを消費することになるが、これを炭水化物に頼っていては大量の携帯食料が必要になって荷物重量も増えてしまう。荷物重量が増えることで体力を余計に使ってしまうという悪循環にもなる。注目すべきは脂肪代謝であり、体内の脂肪を効率的にエネルギー源として活用すべきである。そのためには脂肪を代謝させるトレーニングをしなければならない。基本は空腹時の運動である。私は朝から何も食べず夕方に30kmのランニングを継続して行なったことがある。初めのうちはハンガーノックに陥り完走することができなかったが、2週間もすると問題なく走りきることができるようになった。栄養学的には脂肪の代謝にはいくらかの糖分が必要ということで炭水化物の補給も必要だが、空腹トレーニングによってその量を格段に減らし、エネルギー充足率を減らしながら運動し続けることが可能となる。一般的な社会人であれば、朝食前の空腹

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

時に1時間ほどジョギングするのもいいだろう。

#### 3. 山岳ランニングのリスクマネージメント

ランニングとはいって、山中に入るからには登山者と同じ心構えが必要となる。

まず計画性。走るコース情報を把握して、行動予定時間を決め、エスケープルートを調べる。走り始めたら前半ゆっくり、後半に追い込む。バテを防止し、目標とした全行程を消化することで力が付き、事故なく戻る秘訣もある。

山中でハンガーノックや筋疲労、全身疲労で行動不能になると厄介だ。特にハンガーノックは回復にとても時間がかかるのでハンガーノックにならることはとても重要である。走っていると食料を持ち合わせているのに食べることが疎かになることが多い。空腹感を感じてからでは遅すぎで、計画的に食べる習慣をつけたい。

また、さらに避けたいのが低体温症だ。調子良く走っているときは気にするものではないが、不測の事態で行動停止したときに陥りやすい症状だ。心身ともに疲労し、エネルギー切れを起こし、ウエアは汗で濡れていて、軽装のため保温するウエアがなく、そして天候が悪ければ絶望的な状況に追い込まれるだろう。ここまで悪い条件が重ならないでも低体温症になる可能性がある。それはたいてい認識の甘さからくる。適した装備、行動を取らず震えやチアノーゼが現われているのに大丈夫と思ってしまうケースが多い。初期の症状を無視してしまい体が動かない状態に陥って初めて気づくのだ。

ハンガーノックも低体温症も一度経験しておくと良い勉強になる。エスケープルートの多い比較的安全なコースを走る初期段階のうちに何回か経験しておくことも大切かもしれない。どういう経過（体の変調）を踏まえて各症状に陥るのかを経験しておくと、その後事前に察して予防判断ができるようになる。

また、怪我においては足首の捻挫が圧倒的に多い。予防や受傷後の処置としてテーピングは欠かせない。また、捻挫をしない身のこなしも必要だ。足首を捻った瞬間に、その足に体重をかけずに素直に転倒できると大事には至らない。これは考えてできるものではなく、反射神経の問題である。実際に捻挫をして痛い思いとすると自然に身につく。怪我も勉強のうちということである。

山岳ランニングのリスクマネージメントは、怪我や疾患に陥らない対策とも言える。無駄なものを省き最低限の装備で自然の中で行動する山岳ランニングは体力だけが支えとなる。体力があれば食料が少なくて走り続けられるし、薄着でちょうど良い。しかし一度不測の事態に陥ると危険性は大きいと言える。最低限の装備と不測の事態に陥らない計画性も必要だが、根本的に必要なのは体に対し敏感に接することである。体が発するいかなる信号も感じ取れるようになり、見落としてはいけない。自然環境と自分の体の関係に神経を研ぎ澄まさなければならないということでは、ハイカーよりも身をもって自然というものを感じていると思う。

#### 4. 究極の山岳マラソン：「トランスジャパンアルプスレース」

日本最高どころか世界でも類を見ない究極の山岳マラソンが2004年8月7日から15日にかけて行なわれた。これは富山県早月川河口から静岡県大浜海岸までアルプス山脈を縦走する421kmに及ぶ日本横断レースである。制限時間は8日間で、夜間ノンストップで行なわれる。私はこの行程を過去最高の6日間2時間で走破することができた。山岳ランニングを始めて15年以上経つが未だかつ

てこんな無謀な挑戦はしたことがなかった。これまでに、サハラマラソンで限りある食料で1週間走り続けたり、数々参加したアドベンチャーレースでは平均睡眠時間が2～3時間で10日間近く行動し続けたりもした。しかしながら、サハラマラソンでは夜は野営だがゆっくりと寝ることができたし、アドベンチャーレースではカヌーなどの種目もあるので脚を休めることができた。脚力だけを使って不眠不休に近い状態で1週間近くも行動し続けることができるのか？未知への挑戦がトランジジャパンアルプスレースにはあった。

スタート前：足首の捻挫予防の為に伸縮性のテープを巻いたが、スタート直前だったこともあり左足しか巻けなかつた。テープの効果を比較してみたいという軽い気持ちがあつたのでそのままスタートしたが、それが終盤に思わない事態をもたらすことになった。

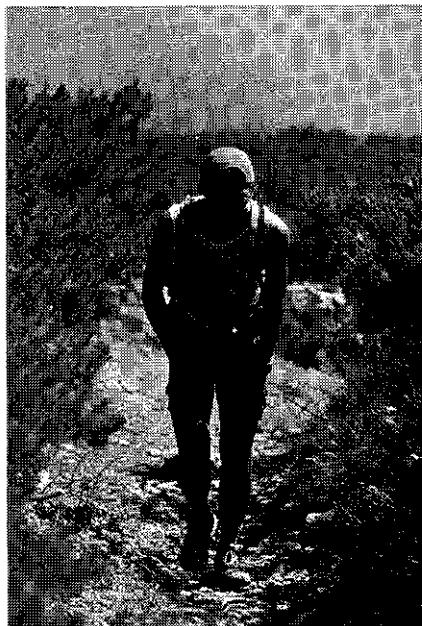


スタート 8人の猛者たち

1日目：早月川河口を午前零時にスタートして馬場島まで舗装路を走る。剣岳～立山～薬師岳と進み、北ノ俣岳で1時間ほどツェルトでビバーク。

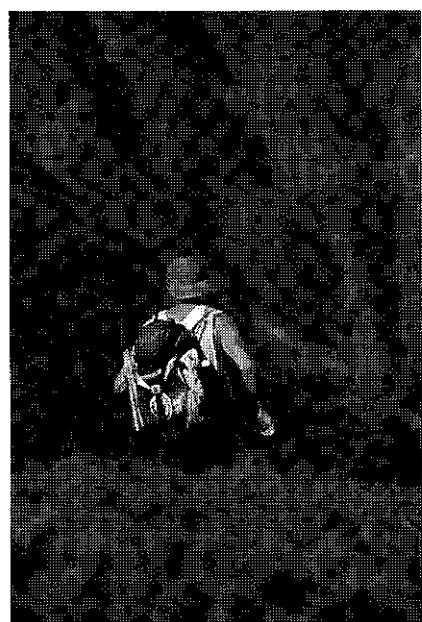
2日目：寒くて寝られないまま出発し、午前中に上高地に下りる。ここまでかなり順調で、コースタイムの半分くらいで走破する。舗装路で奈川渡ダム～境峠～JR鞍原駅～木曽駒高原スキー場に早朝到着、2時間ほど寝る。ここまででは体力

的に問題は感じられない。足のマメや睡魔くらいの問題である。



小河内岳登り

3日目：ここから中央アルプスとなり木曽駒ヶ岳に登るがペースが上がらない。食事を多めに摂ることを心がけながら空木岳を経て駒ヶ根市街に下りる。スーパーで食料を調達し、腹一杯食べる。舗装路で中沢峠を経て早朝に市野瀬に着き、3時間ほどビバークする。



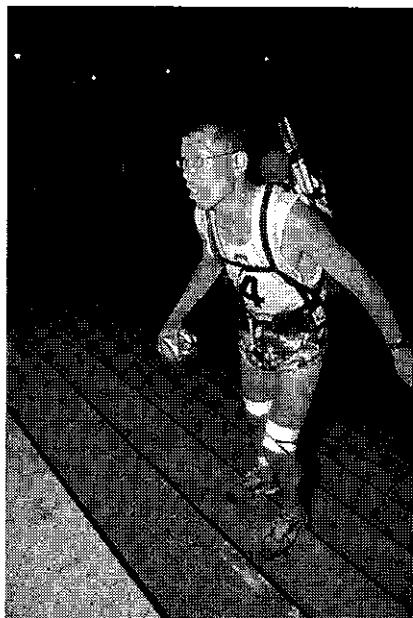
小河内岳下り

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

4日目：いよいよ南アルプスに入る。仙丈ヶ岳に登るが、食料調達で荷物重量が増えたためスピードが出ず疲労感が強い。とうとう熊ノ平小屋で疲労困憊状態となり夕方早かったがテント場でビバークする。とにかく食べて5時間ほど寝る。ここまで山地図の標準コースタイムの約半分のペースで1日20時間以上行動し続け、「いつまでもつかのま」いう不安と好奇心が入り混じった心境で走ってきたが、とうとう体の限界を感じられてきた。体に蓄えられた脂肪エネルギー一分が完全に枯渇したのが手に取る様に分かった。

5日目：雨が降っていたが真夜中に出発。ここからは、食べた分しか動けない状態となる。ペースを抑えることで走り続けられる状態だ。塩見岳～荒川岳～赤石岳を経て聖岳に近づくと、とうとう体の故障が現われ始めた。右足のアキレス腱が痛み出した。左足はなんともないのに何故右足だけが痛むのか？走り方が悪いのか？微妙に着地の仕方を変えてみたり、体の使い方を変化させてみたり考えられることを全てやってみたが改善は見込めなかった。いろいろ原因を考えながら走っていて、残った結論は一つしかなかった。スタート時に左足だけにテープを巻いたことであった。これは捻挫予防の目的（私は左足に捻挫癖がある）だったが、テープを巻いたことで疲労が軽減され故障予防になった。しかし、テープをしなかった右足にはオーバーワークによる炎症が起きたものと思われた。痛む度合いに加速性が出てきた時点で足首をテープで固定した。痛みは軽減したが負担をかけることはできないので、左足に力を入れて走るようになる。しかし、茶臼岳近くで左足の大腿四頭筋が痛み出し、畠中ダムへの下りではストックを松葉杖かわりに体を支えながらでないと歩けなくなった。どうにかダムまで

下りて痛む部分をテーピングで巻いて圧迫するとまた走れるようになる。しかし今度は左側の腰骨の下あたりがピキッと鋭く痛むようになった。恐らく大腿四頭筋の痛みをテーピングで抑えたため、筋繊維がつながっている反対側部分に痛みが移ったとしか思えない状態である。民家で氷をもらってアイシングしたあと腰骨下もテーピングで圧迫する。再度走れるようになるが、いつどこが故障してもおかしくない状態のため、ポンコツ車を運転するように慎重に走る。完全に体が壊れ始めている。肉体的な限界に達したようだ。その後ゴールまで舗装路を走るが、時速5kmくらいしか出せない。途中左足の大腿四頭筋が再度痛み出し、ストックを固定していた結束バンドで痛む太腿を縛る。ピンポイントで痛みが軽減する場所を探し出し、血流が止まらない程度に縛り上げた。いつ動けなくなってもおかしくない状態で、歩くよりも遅い速度で走ってどうにかゴールすることができた。



ゴール 故障した大腿四頭筋を結束バンドで縛った。

このレースでは無謀ともいえる行動を取ることで、体の限界を知ることができた。まずエネルギー的な問題では、体内の脂肪エネルギーを使い果たしたと思える状態まで陥った。体重は65kgだったのがレース後6kg強減っていた。だが、ひたすら食べることでどうにか動けるということが分かった。肉体的な限界も5日目に訪れたが、テーピングによる補強を施しておけばさらに限界は伸びたと思われる。また、筋肉トレーニングを継続的に行ない筋力アップを図れば丸1日記録を短縮できる実感を掴んだ。

最後に精神面について述べておきたい。このように長距離の過酷なレースでは強靭な肉体が必要なように思われがちだが、実際は精神面での強さのほうが格段に重要である。このようなレースではスピードを上げるよりも行動時間を長く取るようにならなければ得策となる。つまり休憩時間や睡眠時間を極力減らす。ダラダラとした時間を1分たりとも許さず、睡魔にも打ち勝たなくてはならない。四六時中一時も気を緩めない気持ちの強さが必要となる。それには明確な目標を持って臨むことが絶対条件となるだろう。私はこのレースに臨むにあたって5日間でゴールすることを目標にしていた。そして行動予定表を立てた。そこには、山頂ごとの通過予想時間を細かく書き込んだ。常に目の前に見える頂に到着する時間を意識して走っていた。420kmの行程の中で、いつも数キロ先のゴールを目指していたのだ。ペースが落ちた区間があれば、次の区間で取り戻そうとする。そうすると集中力が途切れず、睡魔にも打ち勝つことができる。また、気持ちが一旦萎えてしまうと一気に体が動かなくなることを知っているだけに、前向きに挫けない気持ちの持ち方を持つ習慣も必要だ。苦しいときは現状離脱するためのいろいろ

な言い訳を考えてしまいがちだが、それよりも成し遂げたときの気持ち良さや達成感をイメージする。みんなに祝福されるイメージや、ゴールしたらアイスクリームを2リットルくらい一気喰いしてやろうとか、そんな単純なことでパワーが出てくるのだ。どんなに強靭な肉体を持っていても精神面が弱ければ屁の役にも立たない。

## 5. 山岳ランニングから学ぶもの

本題の趣旨から逸れるかもしれないが、山岳ランニングをしていて気づくことを述べたい。

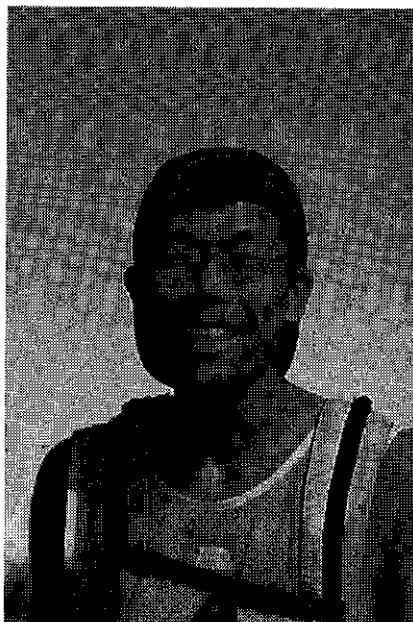
いろいろな場所をいろいろな時期に山岳ランニングをしてきたが、時には場違いな装備、格好で走ることになる。トランスジャパンアルプスレースでは3,000mの山稜でも日中はランニングパンツとメッシュの袖なしシャツだけで走り通したり、残雪期の山でハイカーがアイゼン、ピッケルを装備して歩いているところをランニングシューズだけで走ったこと也有った。山中ではかなり目立つた存在になり、あまりの軽装に不機嫌な思いを露わにする人もいる。しかし、目立つためにそういうわけではなく、それが適した装備だからである。私の住んでいる群馬県水上町では冬季は日中でも氷点下であることが珍しくないが、日常のランニングでは半袖シャツ1枚で走っても汗をかくことが多い。氷点下だからといって重装備にしなければいけない理由はない。

それとは逆に一般ハイカーの装備のほうが気になることがある。低山でも結構な重装備である人が多い。ザック一つとっても、丈夫な生地で背面パッドも厚く、使いきれるとは思えない機能がたくさん付いていかにも重そうである。登山店に行けば膝の負担を軽くするといって機能性タイツやトレッキングポールなどが持てはやされているが、装備重量を軽くしたほうがよっぽど膝にや

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

さしいと思うのだがいかがであろうか。アウトドア業界に喧嘩を売るつもりは毛頭ないが、メーカー・ショッピングは物を売って何ぼの世界である。購買意欲をそそる商品もいいが、本当に必要な知識や技術をお座成りにしてはいないだろうか？万一遭難しても耐えられる装備も必要だが、遭難しないための読図能力や気象判断、自分の体力や技術の把握のほうが大事ではないのか？一般ハイカーの知識がショッピング先導の商品の知識に偏りすぎではないだろうか？または物に頼りすぎていないだろうか？安心感を物に頼るのでなく、自分自身に頼るべきである。

今一度、本当に必要な知識、技術、経験を見直して、シンプルなスタイルから出直してみるのも悪くない。山岳ランニングはシンプルに自然と向き合う格好な活動である。



写真提供：山と渓谷社

写真撮影：柏倉陽介

# スポーツクライミングの特徴と科学的トレーニング方法

新井 裕己（東京大学スキー山岳部コーチ）

## 飛躍的進歩の理由

この20年でスポーツクライミングは大きな進歩を遂げた。20年前に超一流のトップクライマーにしか不可能であった5.12や5.13というレベルは、いまや週末だけしか岩場に行けないウイークエンドクライマーでも簡単に手の届く範囲になっている。この20年の間に何が起こったのだろうか？ 一つにはクライミングシューズの進歩があげられるだろう。岩との摩擦力を高めたゴム素材の開発や体重を効率的に足先に加重することのできるデザインの進化は留まることを知らない。また、安全なボルトプロテクションの使用と、それに伴ってハングドッグ（ロープに加重した状態で繰り返し練習を行うこと）というタクティクスが許容されるようになったのも大きな要因であろう。どのようなスタイルで岩を登るかについては倫理的な側面から多くの考え方があるが、ムーブ（クライミングの動き）そのものだけに集中するためには可能な限り危険性を排除しなければならないのは間違いない。それがクライミングの進化に大きく寄与したのは否定できない事実である。

しかし、最も大きな要因はインドアクライミングジムの出現である。それまでクライミングは天気のいい時に長時間かけて岩場まで移動しなければ行えないものであった。しかし、インドアジムの出現により、どんな天候のときでも登ることができ、交通アクセスも容易で、染み出し等の岩のコンディションに左右されることなく、あらゆるニーズに対応するレベルのルートを人工的に設定

することができ、それらが隣接して存在し、プロテクションやビレイの状態も極力安全にトライできるようになったのである。さらに、インドアジムでは日没後でも登れるため、平日に数時間だけでもトレーニングを行うことができるようになった。つまり、自然条件に左右されずに、必要な難易度のルートを必要なときにクライミングできるようになったことが進歩の一一番の要因である。これはクライミングにおける岩と人の関係性が変わったともいえる。クライミングは、岩を人が登るという岩主体の登山的発想から、人が設定したルートを人が登るという人主体のスポーツに変性した。それによりトレーニング効果を高める効率的な難易度調整が可能になり、練習と休息のスケジューリングの観点からもスポーツ生理学の知識が応用しやすくなった。自然から離れ、よりスポーツ化したことがクライミングの進化の歴史である。その成果を岩場でのクライミングに還元したことが、今日の発展を生んでいる。

このように、クライミングはより競技スポーツ化したことで進化を遂げた。ここではクライミングというスポーツの特殊性を考え、スポーツ科学の理論との親和性を考えたい。

## スキルトレーニングとしてのクライミング

クライマーの間では、「クライミングの最もよいトレーニング方法はクライミングである」とよく言われる。確かにそれはある面では正しい。クライミングの習得過程で重要なのは、多種多様なムーブを反復練習することで、無意識下でもその

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

ムーブを行えるようにすることである。人は歩くときには重心の移動や腕と足の振り出しのタイミング調整など、複雑な運動を無意識的に行ってい。これと同様に、登るという行為を無意識的に行えなければスムーズなクライミングはできない。登るという非日常的な行為を、実際に登る以外の方法で習得することは不可能であろう。幼児が歩くことを経験的に覚えるように、登ることも経験的に覚えなければならない。そのためにはより多く登ることは初心者の段階では欠かすことはできない。このように人が不慣れな運動を習得していく過程では以下のような段階を経る。

第一段階は、未知のムーブを認識し、初めて実行する段階である。この時点ではムーブに不慣れなわけだから、雑で不完全な動きしかできないだろう。上級者の動きを模倣し、四肢や体幹それぞれの動きを意識しなければならない。しかし、そもそもその保持力不足でムーブ自体ができない場合もある。その場合には、繰り返し練習しても神経的にも肉体的にもトレーニング効果は薄い。トップロープやスポット（人が下から支えること）によって負荷を減らすことでムーブを正しく完遂するか、ホールドを大きくしたり、傾斜を減らし難易度を落とした上で、そのムーブを行う必要がある。

第二段階は、完遂したそのムーブを、繰り返し反復することで「身体に覚えこませる」ことである。何度も繰り返すことで、段々と脱力することができ、無駄な力を必要としなくなる。神経生理学的には、その動きに対する神経回路が構築され、繰り返しそこにパルスが流れることで、その回路が強固になっていく段階である。ルート上でハングドッグし繰り返し反復しているときに徐々にムーブができるようになるのは、ムーブの反復によ

りそのムーブに身体が慣れ、神経回路が確立されていくことによる。数十分のようなタイムスパンで肉体的に強くなることはありえず、この間の上達は神経的な適応以外には考えられない。

第三段階は、そのムーブが無意識のうちに自動的に実行できるようになる段階である。他の事を考えていたり、他人としゃべっていてもムーブが自動的にスムーズにこなすことができる状態がそれである。この段階は、実際のクライミングにおいては、オンサイト（初見）の場合、肉体的な負荷が弱い簡単なところのみ起こる現象である。難しいセクションでも無意識にムーブを自動化するためには繰り返し反復しなければならない。

このようなある運動に対する神経回路の構築過程は、一般に頭で判断するのではなく、「身体に覚えこませる」と表現される行為である（実際には脳が記憶しているわけだが）。他のルートに取り付くとき、この身体に覚えこませたムーブを応用するわけだが、そのまますんなりと他のルートに使えるわけではない。身体が覚えているのは、覚えこませるときに使用したホールドや、岩質・傾斜・リーチ等の条件の下においてであって、それらの条件が変化した際には改めて微調整が必要となる。逆に、ある同一のムーブに完全に習熟するためには、さまざまなホールド・岩質・傾斜・リーチにおいて、そのムーブを使用した経験が必要になる。

よって、以上のような観点から、ムーブ習得の効率的な練習のためには、壁の傾斜やホールドの向き、種類、距離等を変えたような、多様な条件の下で同一のムーブを繰り返すことが重要である。左右入れ替えて対称的に行うこと必要である。このようなムーブにあわせたホールド設定を行うには、岩場はもちろん民間のジムでも難しく、個

人のプライベートウォールが最も適している。さらに省スペースで効率的に行うには後述するシステムボードが理想的である。

このようなスキルトレーニングにおいて、習得をもっとも早くするためには、

1. 安全を確保し、ムーブのみに集中する環境
  2. 肉体・精神の両面においてフレッシュな状態
- が必要である。前者に関してはランディングの悪いボルダリングや、墜落距離の長いリードルートでは精神的に厳しいムーブを行いつらいし、その不安感によってムーブの習得率が悪くなる。新規のムーブを習得する際には、なるべく安全の確保された状態で行うのがよい。インドアジムでのボルダリングがもっとも安全であるが、ロープクライミングの場合はトップロープやハンギングドッグの状態が安全で、ムーブの習得効率がよい。後者に関しては疲れている状態では肉体的に制限がかかるため、ムーブの習得率が悪い。トレーニング日には十分なウォームアップの後、一番初めにスキルトレーニングを行うのが望ましい。また、トライ間のレスト時間は最低でも5分以上あけ、疲れがない状態でトライすることが求められる。長時間の練習で疲れがたまたま状態では集中力も途切れ動きも悪くなる。以上のような点から考えると、週1回6時間クライミングを行うよりも、週6回1時間ずつクライミングを行うほうが、クライミングスキルの習得率は高い。初心者にとってはスキルの習得が第一の目標になるので、このようなエブリディトレーニングが効果的である。しかし、エブリディトレーニングは肉体的疲労を無視したものなので、肉体的な負荷をかけずにムーブに集中できる程度の低グレード課題で行わなければならず、同時に疲労回復を高めるために十分な栄養補給と休息が欠かせない。

日常生活で使用しない動きを習得するためには、このような反復練習が必要不可欠である。サッカーや野球と同様に、クライミングでもこのような特殊な動作の習得が第一義に必要となる。よって、このようなスキルトレーニングは実際のクライミング以外では行えないため、上述した「クライミングの最もよいトレーニングはクライミングである」という命題はスキルの点では全く持って正しい。しかし、クライミングで必要とされるのはスキルのみではない。傾斜や悪いホールドを保持するフィジカル（肉体的）の強さが求められる。次にクライミングに求められる身体的強さ、フィジカル面について考えたい。

#### フィジカルトレーニングとしてのクライミング

クライミングの難易度はムーブの難しさもさることながら、ホールドの大きさや種類、距離、そして壁の傾斜などさまざまな要素によって決定される。そして、その多くは身体的な強さが求められる。どんなに技術的に高いものを持っていたとしても、1つの悪いホールドが保持できなければそれ以上登ることはできないのである。

このフィジカル面に関しても、先の「クライミングの最もよいトレーニングはクライミングである」という命題は成り立つのだろうか？クライミングにおいて常に自己の限界グレードに挑戦していくのならば、その上達はフィジカルの発達と同等に進歩していくものと考えられるかもしれない。それはクライミングがトレーニングの一般原則である漸進性の原則（進歩するに従い段々と課題を難しくしていく原則）に則っているように思えるからである。一方でウェイトトレーニングを行ったがためにクライミング能力が低下したという話もよく聞く。確かにボディビル的なウェイトトレーニングを行うことで、不要な体重の増加や可動

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

域の減少によってクライミング能力は低下する可能性がある。後述するキャンパシングのような上級者向けの特殊なトレーニングを行っても、初心者はケガをするだけかもしれない。このような考え方からフィジカル面に関しても「クライミングの最もよいトレーニング方法はクライミングである」ということになってしまっているのだろう。

しかし、この命題が適応されるのは初心者や中級者に限定される。このレベルでは、スキルの習得が一番の目的であり、それが最も効率のよいトレーニング方法であるため、スキルトレーニングと同時にフィジカルトレーニングを兼ねができるクライミングそのものは一石二鳥のトレーニング方法といえるだろう。

一方、上級者にとっては、必ずしもクライミングは最上のトレーニングとはいえない。進歩の度合いが変わらずに上達し続けているのならば、そのままクライミングだけを続けていてもよいが、伸び率が頭打ちになり、プラトーに達してしまったクライマーにとっては、クライミングだけではその壁を乗り越えることはできない。上述したように実際のクライミングで得られる大部分は神経的な学習であるスキルであり、それは素早く進歩し容易にプラトーに達する。それに対し、フィジカルの進歩は時間がかかり、正しいトレーニング法以外では進歩しづらいからである。フィジカルに関しては、より科学的に正しく効率のよいトレーニングを行うことがブレイクスルーの鍵となるだろう。

それではなぜクライミングは最上のトレーニングになりえないのだろうか？まず根本的にクライミングは「いかに疲れないで登るか」を追及するものであるのに対して、トレーニングは「いかに効率的に疲れるか」を追及するものである、とい

うのが理由である。この2つは全く正反対のことを目指している。クライミングはトレーニングとパフォーマンスを分ける考え方方が希薄であり、常に本気でトライし続ける場合が多いように思える。しかし、他の多くのスポーツ同様、弱点を克服するためのトレーニングは独立して行わなければならない。常にパフォーマンスを求めるクライミングばかりをしていては、弱点を補強的に鍛えることはできない。クライミングは長所をいくら伸ばしても、短所が1ヶ所でもあるならば、その短所が原因となり失敗するスポーツであるため、短所を補強的に鍛えることが効率的な練習には欠かせないのである。

それでは、フィジカルトレーニングに共通する6つの一般原則から、クライミングそのものだけでは効率的な練習にならない理由を考えてみたい。

#### 1. 過負荷性の原則

身体にかける負荷は軽すぎても重すぎても効果がない。適切な負荷をかけることが必要である。しかし、クライミングでは負荷の微調整が非常に難しい。課題ごとにムーブは異なるし、同じ課題でホールドを変化させたとしても、進歩にあわせて難易度を調整するのは困難である。

#### 2. 漸進性の原則

筋力を増加させるためには、トレーニングのたびに段々と強度を増加させる必要がある。いつまでも同じ強度でトレーニングを行っても得るものは少ない。これもクライミングでは調節が難しい。グレードは主観的なものであり、課題ごとに使用する筋肉もムーブも異なるため、前回よりも少しだけ難しい課題というものは作りづらい。

#### 3. 意識性の原則

トレーニングは、何を鍛えているのかという

目的を意識する必要がある。クライミングでは、その目的が抽象的になりがちである。「この課題を登る」という目的は当たり前ではあるが、その中の「核心のムーブを遂行する」ことが目的であり、さらには「左サイドプルからドロップニーをきめて右手でデッドポイント」のような具体的なムーブを意識しなければならない。理想的には、どの筋肉をどのように使っているのかを意識して運動することがトレーニング効果を高める。ウェイトトレーニングでは目的の筋肉以外は使用しない運動を選ぶことで、その筋肉の運動のみに集中して効率よくトレーニングできるのだが、クライミングのような複雑な運動では特定の筋肉だけを意識するのは難しい。

#### 4. 特殊性の原則

トレーニングは強化したい部位を強化したい運動でトレーニングしなければ効果はない。上半身を鍛えたいのに、下半身を鍛えても効果がないのは当たり前だが、クライミングのトレーニングでも、なるべくクライミングで使用する動きに近い運動で鍛える必要がある。例えば指を強くするためにゴム製のドーナツ型ハンドグリップを用いても、クライミングにはほとんど役立たない。負荷が弱すぎるし、実際のクライミングに握りこむような動作はなく、手首や肘の姿勢も異なっているからである。ウォームアップやリハビリ以外の目的には用いづらい。この点では実際のクライミングはクライミングのトレーニングとして理にかなっている。

#### 5. 個別性の原則

トレーニングは年齢、性別、レベルなどを考慮して、各個人に見合ったものを行う必要がある。万人に当てはまるトレーニングなど存在しない。ボルダリングセッションなど複数の人間

が競い合って課題にトライするような状況では、レベルの違う他人と張り合いすぎてケガを引き起こす可能性が高いので注意が必要である。

#### 6. 継続性の原則

トレーニングは継続して行う必要がある。一定期間以上トレーニングを行わないとトレーニングで得た筋力は元通りに戻ってしまう。中・長期的な計画をたててトレーニングを行わなければならない。

このように、トレーニングの一般原則を考えると、ただ登ることだけでは効率的なトレーニングにはならないことがわかる。よって、クライミング用のフィジカルトレーニングとして必要な点は以下のようにまとめられる。

- (ア) 微妙な難易度調整が容易であること
  - (イ) 目的部位だけを取り出し、独立させてトレーニングできること
  - (ウ) 実際のクライミングの動作に近いこと
- この3点に留意しながら、実際のフィジカルトレーニングについて考えてみたい。

まず前提として、そもそもクライミングと一口に言っても、ボルダリングのような短い課題では最大筋力が限定要因になり、リードクライミングのような長い課題では筋持久力や有酸素運動能力が限定要因になる。それぞれの目的にあわせたトレーニングが必要になるが、一般に、最大筋力は神経と筋肉の両者がトレーニングの刺激に適応することで発達する。筋持久力は毛細血管とミトコンドリアが増加することで発達する。最大筋力が増加した場合には、以前と同じ力を出す場合でも力を抜いて登ることができるようになるため、筋持久力も増加していることになる。一方で、筋持久力のみが増加した場合には、最大筋力には一切影響しない。いくら筋持久力があっても、ある1

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

つのムーブができなければ、そのルートは登ることができない。以上のことから、最大筋力のトレーニングを中心に、補強的に筋持久力を鍛えるのが効果的である。

#### 加重トレーニング

ボルダリングはスキル練習としては非常に有効な練習法であるが、最大筋力を効率的に鍛えることには適していない。常にスキルを必要とするため、最大筋力のトレーニングにのみ集中することができないからである。また、多様なホールドをつなげていくことは、1手ごとに異なった筋肉を使用しているため、ある筋肉を集中的に鍛える最大筋力のトレーニングというよりは、インターバルトレーニングのような筋持久力トレーニングに近い。また、難易度調整は壁の傾斜やホールドの大きさ・位置・種類などで調節することになるが、現実問題として、そのような調節は手間も経験も必要となる。よって、最大筋力のトレーニングには欠かせない漸進性の原則どおりにトレーニングするためには、的確に負荷を高め、しかも調整を微細に行う必要がある。そのための方法として有用なのが、加重トレーニングである。重りを入れたザックを背負ったり、スクーバダイビング用の重りを腰につけ、その重量を変えることで容易に難易度の調整を行うことができる。そのように加重した状態でボルダリングを行うのは、上記の(ア)(ウ)の項目に当てはまり、トレーニング効果が高い。しかし、ボルダリングでは(イ)の項目を満たすことはできない。そこで手指の保持力や背中等の引付力を高めるためのトレーニングは個別に行うほうが効率がよい。

#### フィンガーボードトレーニング

クライミングにおいて、最も必要とされる筋力は手指の筋力である。そして、その筋力発揮が、

動きを伴わず固定した状態で行われるアイソメトリックス（等尺性収縮運動）であることが、クライミングの最も特徴的な点であろう。アイソメトリックスは筋肥大よりも神経系による筋動員率の向上に効果があるため、初心者は急激な進歩が見込めるが、上級者はゆっくりとしか進歩しない。アイソメトリックスのトレーニングに関しては、角度依存性が大きくトレーニングを行った関節の角度の前後15度ずつしか筋力の向上が見られないとされるため、トレーニング時には角度は30度ごとに鍛えるのがよい。クライミングの場合には、オープングリップ（指の第二関節の角度が約60度）、ハーフクリンプ（約90度）、クリンプ（約120度）の3種類の持ち方それぞれで鍛えるべきではあるが、現実問題としてオープングリップよりも開いた状態や、クリンプより閉じた状態で保持することはほとんどない。また、クリンプは指の第一関節を反らせるため、腱鞘への負荷が高くケガの可能性が高い。以上のことから、重点的に鍛えるならば中間の角度にある4本指ハーフクリンプと、長さの違う小指を除いた3本指オープングリップを鍛えるのが効果的である。また、一般にアイソメトリックストレーニングは6秒間の保持が必要十分とされるが、6秒間で全筋繊維を動員させるには高いトレーニング経験が必要となる。実際のクライミングではリードクライミングのクリンプ動作時に最も静的に保持しなければならないが、その時間を考えると、トレーニング時には10秒の保持を目安としたい。

フィンガーボードは設置が簡単で比較的省スペースでトレーニングが行えるため、トレーニングがしやすいことや、さまざまなグリップを独立させてトレーニングできること等の利点を持っている。重りを背負うことやゴムチューブを用いるこ

とで負荷の調整も容易である。動きを伴わないアイソメトリックスなトレーニングなので、筋肥大よりも神経系に働きかけて筋動員率を高める効果があり、結果として指の最大筋力の増加が見込める。欠点としては、クライミングのムーブとはかけ離れているため、単純で退屈しやすいことがあげられる。

#### システムボードトレーニング

システムボードとは、全く同じホールドを左右対称に等間隔で設置した壁のことである。1つのホールドで多様なグリップができる専用のホールドを使ったものが望ましい。また、フットホールドも同サイズのジブス（ビス止めの小ホールド）を等間隔で設置しなければならない。

このシステムボードを用いたシステムトレーニングは、同じムーブを左右対称に繰り返し反復練習するものである。これは同じグリップ・ムーブを独立して連続で鍛えることができ、クライミングで用いる筋肉の協調性を効果的に鍛えることができる上、あらゆるグリップを用いてさまざまなムーブを行うことができるため、スキルトレーニングとしても非常に有用である。また、フィジカルトレーニングとしても、荷物を背負う加重トレーニングや、各ムーブごとに3～10秒のロックオフを行うことで効果的に目的の筋肉を独立して鍛えることができる。このことからも上記の（ア）（イ）（ウ）すべての点を満たしていると考えられるトレーニング方法である。システムボードは発想次第ではさまざまなトレーニング方法に応用できる非常に有用な道具であるが、それを有効に利用するためには正しいトレーニング理論の知識か、その知識を持ったコーチの指導が必要であろう。

#### キャンパスボードトレーニング（キャンパシング）

筋肉は引き伸ばされると、筋紡錘がそれを感知

して反射的に収縮する。その伸展反射のメカニズムを利用して、伸展後にタイミングよく収縮することでより大きな力を発揮することができる。これがプライオメトリックスの理論である。ドイツのクライマー、ウォルフガング・ギュリッヒがこれをクライミングに応用し、キャンパシングトレーニングを開発し、大きな成果を挙げた。キャンパスボードとは20度前後にオーバーハングした壁に、木製のバー状ホールドを20cmほどの等間隔で配置したもので、このボードを用い、足を使わずにぶら下がり、そのまま手のみを使って動的に登るトレーニングがキャンパシングである。このトレーニングでは、静的な運動では出せない筋力を発揮することができるため、筋繊維を非常に強く動員することができる。この適応機構は神経系によるものなので、キャンパシング未経験者には非常に効果が高いが、逆に容易にプラトーに達してしまうためトレーニングは連続3週間までに留めるべきである。ケガの防止のためにも、5.12以上のレッドポイント能力、もしくは初段以上のボルダリング能力がない場合にはキャンパシングはるべきではない。たとえこの基準をクリアしていても、最低2年以上のトレーニング経験がない場合には、腱や関節が強化されていない可能性があるため注意が必要である。

ラダー やタッチ、パワースローのようなさまざまなプロトコルがあるが、それらを用いてキャンパシングに習熟した後に純粋な意味でのプライオメトリックスのトレーニングを開始する。前述のとおり、プライオメトリックスとは筋肉の伸展反射を利用したトレーニング方法で、重力を利用して上から下へ落ちるショックを利用し、反射的に飛び上がることで爆発的な筋パワーを発揮できる。代表的なプロトコルとしては、ダブルランジ（両手

### 3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

で飛び移ること)で1段飛び降りた後、反射的にできる限り上段へダブルランジする方法がある。もちろん、このトレーニングはダブルランジのキャンパシングがかなり余裕を持ってできるようになるまでは行ってはならない。また、比較的低負荷のプライオメトリックトレーニングとして、フットホールドに足を乗せ、負荷を減らした上でキャンパシングトレーニングを行う方法や、キャンパスボードを使わない片手ランジトレーニング(両足を小フットホールドに置き、顔の前のスタートホールドと60cmほど上方のゴールホールドの間を片手ランジで休みなく往復するトレーニング)がある。これは比較的低グレードでプラトーに達しているクライマーにとっては負荷が弱くケガの可能性も少ないので、ブレイクスルーになる可能性が高い。

#### チンニング＆ロックオフトレーニング

手のみで身体を引き上げるチンニング(懸垂)や、引き付けたまま保持するロックオフはクライミングの基礎となる運動である。連続15回のチンニングができないならばチンニングのトレーニングを取り入れるのは有用である。しかし、それ以上のチンニング能力はクライミングではほとんど必要とされないため、以後はロックオフトレーニングに移行すべきである。チンニングは標準的なトレーニングプロトコル以外にも、手幅を広げるワイドチンニングや、30秒に1回程度のゆっくりとした動きのスローチンニング、爆発的に引き付けるパワーチンニング、加重して行うヘビーチンニング等、さまざまなバリエーションがある。また、肘の角度が60度、90度、120度のときにそれぞれ6秒程度保持するフレンチーズはロックオフに有効である。より実戦的な片手ロックオフトレーニングは、両手でチンニングし最も引き上げた

状態で片手を離し、片手で限界まで保持するトレーニングである。10秒以上保持できるようになったら、手の角度や方向を変えたり、加重することで負荷を変えること。

#### インターバルトレーニング

以上のような最大筋力トレーニングに加え、リードクライミングのような数分にわたるクライミングでは、筋持久力が重要であり、そこに目的を絞ったトレーニングが必要となる。これを鍛えるためには毛細血管やミトコンドリアを増殖させる目的で、1~3分でパンプして限界に達するような持続的なクライミングを行い、筋肉内の乳酸濃度を高めなければならない。耐乳酸トレーニングとして最も有効とされるのが、一定程度以上の強度のクライミングと不完全な短時間のレストを繰り返すインターバルトレーニングである。パンプから回復しきらないうちにクライミングを行うということは、筋肉中の乳酸濃度が高い状態のままクライミングを行うことになるため、筋肉内の乳酸除去能力が高まる効果が見込める。目的にもよるが、クライミング時間が1~2分になるようなクライミングが最も乳酸の蓄積を高くでき、効果的である。

インターバルトレーニングを行う際に、ルートの手数に関しては、1本あたりのクライミング持続時間と同義である。短すぎては最大筋力に、長すぎては有酸素持久力に影響されてしまう。筋持久力のトレーニングを目的とした場合、20~30手の長さのルートが最適であるが、目標のプロジェクトに見合った長さのルートを選べばよい。ジムに長いルートがない場合やパートナーがない場合には、7~10手程度のボルダリング課題を4本選択し、1本登った後に休みなく次の課題に取り付く4本連続のボルダリングで、ルート的な筋持

久力のトレーニングが可能になる。

ルートの難易度はインターバルの休息時間と反復回数との間に密接な関係がある。より難しいルートの場合には、インターバル時間は長く、反復回数は少なくし、反対に簡単なルートの場合には、インターバル時間は短く、反復回数は多くしなければならない。漸進性の原則に従うために負荷をあげる場合には、難易度を高める／インターバル時間を短くする／反復回数を増やすことで負荷を調整する。

#### その他の補強トレーニング

オーバーハングした壁では身体張力を利用して身体を安定させる必要があるため、腹筋や下部背筋の筋力が必要となる。また、クライミングは手指や背中の引き付ける筋肉ばかりを酷使するため、筋肉のアンバランスが原因となりパフォーマンスを低下させる場合もある。よって、拮抗筋のトレ

ーニングや肩のインナーマッスルトレーニングなども故障予防の観点から欠かすことはできない。同時に、下半身の柔軟性がムーブを限定する要因ともなるため、ストレッチやボディーワーク等の全身に渡る総合的なコンディショニングが必要となる。

以上、さまざまな観点からクライミングの特徴とそれに対応したトレーニング方法を述べた。このような方針の下、筆者個人を含め、東京大学スキー山岳部において一定の指導成果を挙げることができたと思っている。しかし、他のスポーツに比べ、スポーツクライミングの研究が遅れているのは間違いない、その環境も整っていないのが現状である。今後多くの研究が行われ、より効率的で安全なトレーニング方法の確立が進むことを期待したい。

## 鱗鰐同人・インドヒマラヤ遠征報告

岡田 康・花谷泰広・馬目弘仁 (<sup>アカヒレ</sup>鱗鰐同人)

### 1. ジブリン峰チーム

メンバー 岡田 康 (31)

佐藤映志 (28)

11月の下旬、松本に住む佐藤君から連絡が入る。  
「インドのシブリンへ行きませんか。」  
唐突だったが連絡が入って30分後にはOKの返事をした。

彼とは思考が似ているしシャークスフィン隊の馬目さん、黒田さん、花谷君たちが参加すると言うのも僕にとっては魅力的だった。

大所帯ではなく気の合う連中と気が向くままに登りたい。

8月下旬に日本を出発しデリーに3日間滞在した後、目的地のガンゴドリ山群に向かった。BCの標高は約4200メートル、高所でのクライミングや余裕のある日程を考慮してBCまでの行程是非常にのんびりしたものだった。

今回の目的はシブリン北壁。アルパインスタイルで北壁を登り西稜を下降というのが今回のプラン。

そして北壁に取り付く前にまず高所順応を兼ねて西稜を偵察することに決めていた。なぜならそこには北壁も含めたルート中でも危惧しなければならないほどのセラックがあったからである。

日本でシブリンの写真を見せてもらった時、驚かされたのはシブリン北壁の写真ではなくむしろ下降路となる西稜のセラックの悪さであった。日

本を出発してからベースに入り、西稜を見るまで佐藤君と僕との間に西稜の話題がのぼらないことはなかった。

9月上旬、BCに入り3日間レストした後、西稜に向けて荷揚げを始めた。これはもちろん高所順応を視野に入れたものである。時間的余裕からか二人とも焦らずのんびり日数をかけながら行った。

荷揚げの最中に見るシブリンは言葉にならない美しさがあった。

9月7日、ひとまずC1予定の5100メートル地点を目指して西稜に取り付く。心配していたセラックはかぶっているように見えるが絶望的ではないようだ。

それより問題は日中の信じられない熱さだろうか。

我々は当初予定していたクーロアールからの取り付きを止め、クーロアール横の岩場を登る。3級・3~4ピッチ。

その後クーロアールに戻り3ピッチで快適なテント場を見つけた。この日はここで泊まり、翌日いくらか荷物をデポしてBCへ下山。

BCに着くとインドアーミーのシブリン登山隊が入って来ていた。シブリン西稜から頂上を目指すという。先日、シブリン上空を旋回していたヘリコプターはインド登山隊の偵察だったようだ。

インド隊のテント場に挨拶へ行く。お互い色々な情報を交換し合う。

9月10日、西稜に向けて出発。先日インド隊と話した際、C1へは岩稜右から取り付いたほうが良いと言われ早速取り付いてみる。問題なくC1到着（約5100m地点）

翌日、C2へ向けて出発。岩稜、ガレ場等、要所でロープを出しながら高度を上げる。この日は荷物が重く感じられ息も切れたが、問題なくC2着（5500m地点）。

時間的にまだ余裕があるので、少しルート偵察を兼ねて上部まで足をすすめる。上部は岩の露出度も高くクライミングも快適だ。5650m地点まで偵察し、C2へ下山。

翌日、3:00に起床するがテントから顔を出してみると雨混じりの雪が降っている。天候が安定していないのだろうか。テントで待機していると雪は完全に雨に変わった。

待機しているが一向に止む気配はない。色々考えたが一旦BCに下りることにした。

9月15日、再びシブリン西稜へ。BC早朝出発、その日のうちに5650m地点まで登り、岩のテラスでテント設営。今日は一気に登って来た分少し疲れたが、体調は良い。

翌日2:00過ぎに起床し、4:00頃出発。前回撤退してから3日間雪が降ったからだろう。岩に雪がたっぷり詰まっている。

高度を着実に上げセラック下に到着。風が強いが天候は良い。

しかしここで岡田が寒さでしばらく動けなくなる。セラック下でテントを張っていたインド隊のポーターであるネパール人に暖かなお茶をいただき再び行動開始。

インド隊の情報に寄れば明日から再び天候は崩れると言う。彼らは衛星電話を持ち、その場でデ

リーにある施設と交信し情報を得ていた。

色々考えたがセラックの上まで行くことにする。しかしこのセラックは近づけば近づくほど大きかった。セラックを2P登り問題となるかぶつたセラックの下へ。

110位のかぶつたセラック。下部はアックスが利くが抜け口が白く雪混じりだ。下から見て考えていたルートもとてもじゃないが登れない。

とりあえず一段、休めそうなテラスまで登ってみる。かぶつた氷と6000mの標高は結構堪えるがやはりクライミングは心地よい、もちろん怖かつたけど。

問題はその後、残り8メートルぐらいだがこれもたっぷりかぶっている。どうしようか色々考えたがこれもとりあえず登ってみることにした。

途中、臆病風に吹かれテンションを入れる。上を見上げると雪混じりの氷のツララが太陽に当たってなんとも美しい。結局登る自信がなく撤退。力とモチベーションどちらも不足していた。

その後インド隊の天気予報はずばり的中し2日間雨と雪が降り続いた。

西稜を敗退してもシブリン北壁に行くことに変わりはなかった。西稜上のかぶつたセラックも上から懸垂で降りてしまえば別に問題はないというのが我々の見解であった。

それよりも問題は西稜撤退後に降った雪だった。BCでも50センチ以上も降っている。だからシブリンではそれ以上に降っているというのが容易に想像できただけに5日以上は待とうと決めた。

アタック日を9月下旬に決め食料とギアを分けるが、次は体調不良となり再び待機。

そうこうしている間に天候はどんどん悪くなり結局北壁への取り付きを断念した。

#### 4. 海外登山記録

呆気ない幕切れだった。遠征報告をこのようにまとめ書き記すと本当に味気ないものだけれど、インドで過ごした日々は無駄ではなかったと今でも思っている。もちろんこの経験を生かすも殺すも自分次第。

2年後の同じ11月、次は笑って帰国したい。

(文責 岡田)

#### 2. メルー峰シャークスフィンチーム

インドヒマラヤ、ガルワール地方、ガンゴトリ山群。

ガンジス川の源流に当たるこの地域は、ガンジスの最も聖なる川バギラティー川の水源になっているため、ヒンズー教の聖地として多くの巡礼者が訪れる場所である。残念ながら日本ではネパール・ヒマラヤやカラコルムほど紹介されていないが、ここには世界中のクライマーを魅了して止まない美しい峰みねがたくさんある。毎年世界中からその美しい岩壁を登攀するべく、多くのクライマーが訪れている。

メルーの北東面には屏風のような幅広い花崗岩の岩壁があり、その中でもとりわけ美しく猛々しい岩壁が、今回我々が挑戦したShark's Fin（シャークスフィン）と呼ばれている岩壁である。これまで多くのクライマーによってトライされてきたが、2001年に岩稜の右側を迂回する形でようやく頂上に人が立ち、標高が6300mくらいではないかということが分かった。しかし、岩稜そのものにダイレクトに突き上げるラインはいまだ未登であり、また、その頂上に立つもっとも美しいルートであると思えた。

登山隊の隊長である馬目は、このピークに3度目のトライとなる。過去の経験を生かし、前半は非常に順調だったが、Finに取り付いて3日目に墜落事故が発生、敗退となってしまった。

8月22日出国。予定通りデリーに到着し、現地のエージェント（Ibex Expeditions）のスタッフの出迎えを受ける。快適なホテルにチェックインし、ささやかにインド初日を祝う。

翌日より登山準備に追われる。25日にデリー出発予定ということで、実質2日間で準備をしなければならない。観光を楽しむのはどうやら登山後になりそうだ。朝はホテルでスパイシーな朝食をとり、長い一日が始まる。まずIMFに行き、ブリーフィング。細かな規則などの説明があり、リエゾンオフィサーを紹介される。インド空軍在籍のサニーという人だった。彼は軍の登山隊でこの春にコメットという名のピークに立っている。準備は順調に進むと思われたが、我々が取得していたビザがただの観光ビザで、登山では認められないとの事。急遽ビザの変更に多くの時間を費やすこととなる。2日間で無事ビザは変更できたが、現地で購入予定だった食料等をわずか1時間で買い出さなければならず、かなりあわただしい2日間だった。

8月25日、デリー出発。長いバスの旅の始まりだ。登山の玄関口となるガンゴトリまで、今日を入れて3日間、バスに揺られることになる。雨漏りがするバスだったが、初日は舗装された道なのでなかなか快適だった。しかし2日目は峠越えのカーブが連續し、3日目は土砂崩れによる通行止めでバスを乗り継いだりと、なかなか思い出に残るバスの旅となった。3日目の深夜にガンゴトリに到着した頃にはみんな疲れた顔をしていた。

ガンゴトリは標高3000mくらいあるので、翌日は高所順応のために費やす。その間にポーターのアレンジや荷物の整理なども進め、着々と準備を整えていくと同時にモチベーションもどんどん上がっていく。それもそのはず、ガンゴトリ周辺は

「ビックウォール」と言っても恥ずかしくないくらいの岩で囲まれている場所だった。ここはヒンズー教の聖地であるが、それと同時にクライマーの聖地を感じさせる場所であった。

8月29日ガンゴトリ出発。ベースキャンプのタボバンまでは3日の行程だ。もちろん高所順応を行ながらのスピード。道中は各自のペースでのんびりと歩く。ガンゴトリ国立公園にはゲートがあり、そこで規定の料金を納める。リエゾンオフィサー やエージェントのスタッフがうまくやってくれるので、我々は言われたとおりにお金を納めるだけでよい。初日はチルバスというところで泊まったが、そこからバギラティーなどの山々が見えるようになる。写真でしか見たことがない山々だが、やはり実物は迫力が違う。また付近にはボルダリングに適した岩が山ほどあり、テント場に着いてはボルダーを探して登っていた。高所順応が十分ではないのであまり激しくは登れないが、クライミングに必要な筋肉を落とすわけにはいかない。キャラバン2日目。距離は短いがやや標高差があった。チルバスから約3時間の行程ではあるが、標高が3700mくらいあるボジュバスが今日の目的地。さすがに富士山に近い標高なので、調子に乗ってペースを上げると息が切れる。周囲の山々を楽しみながら、今日も各自思い思いのペースで歩く。ボジュバスからはシブリンが見え、いよいよ山が近くなってきたと興奮気味だ。3日目の8月31日、キャラバン最終日。今日ベース入りする。黒田はボジュバスに順応のためもう一日滞在する。残りの4名でベースに向かう。途中にゴウムクというガンジス川が氷河から姿をあらわす聖地を通る。ここで登山の無事を祈る。ボジュバスからは一気に標高が上るので、よりいっそうペースを落として歩く。急な坂を登りきったとこ

ろにぱっと広がる草原。そこがベースキャンプのタボバンだ。標高4200m。ババ（ヒンズー教の修行者）が数名住んでいる。シブリンが目の前にあり、その奥にメルー。対岸はバギラティーとまるで天国のような場所だ。

9月1日。のんびり起きて朝食。みんな調子がいいようだ。しかし、酸素が足りていないことはすぐに分かる。食料や装備を分けていると頭がくらくらする。典型的な酸素不足。数が合っているか不安になるが、とりあえずよしとしよう。それでもここはボルダリング天国だ。順応したら手当たり次第に登りたいものだ。一日遅れで黒田もベース入り。調子は良さそう。これでメンバー全員がベースに到着した。

9月2日よりABCへのルート工作と荷上げが始まる。ルート工作と言うほど大袈裟なものではないが、長いモレーン帯を歩くことになるので、すこしでも楽に歩けるようにルートを確定したい。途中までは登山隊が多いシブリンのルートと重なるため、道は意外と明瞭だ。しかし、メルーに向かうにはそこからさらに奥に進まなければならず、ここを通るのは3度目の馬目隊長の記憶を頼りにルートをマーキングしながら進む。崩壊地などもあり気が抜けないルートだが、今までの経験を生かして効率よくルートを作ることができた。ABCの標高は4850mくらい。ベースキャンプから5時間ほどの行程である。ABCまではポーターを雇ったので、我々は順応に専念しながら無理のない荷上げを心がけた。レスト日を含めて5日間ほどでほぼ全ての荷が上がった。この間にもう1隊、シャークスフィンを目指すパーティーが現れた。基本的に1ピーカー1隊のはずだが、我々は中央峰経由本峰というルートでパーティションを

#### 4. 海外登山記録

取ったために、別の山として受理したらしい。こういうバッティングは避けたかったが仕方がない。

9月8日に馬目、花谷で一足早くABC入り。翌日より取り付きまでのルート偵察と上部の偵察に向かう。氷河のルート取りも馬目隊長の経験があり、なんなく取り付けに到達した。しかし、取り付けから上部がかなり問題ありと判明。当初はC1予定地にダイレクトに突き上げる雪壁を上がる予定であったが、落石がひどくとても登れるような状態ではなかった。この日何も知らずに2人でその雪壁の偵察を行い、2人とも落石の餌食になるところであった。昼過ぎに一番激しく石が落ちるようだ。たとえ落石がない間にFixを張ったとしても、翌日にはずたずたになっているだろう。ルートを変更しなければならない。

9月10日、3人が揃ったところでもう一度ルートを偵察。その結果、雪壁の左側の岩を登ることになった。下部堆積岩が剥き出しのいかにももろそうな岩だが、中間部から上は花崗岩のようだ。何よりも落石から逃れられそうなルートはほかに見当たらない。花谷がトップで3ピッチほどルートを伸ばすが、非常にもろい岩に悪戦苦闘。翌日より波状攻撃で9月12日にC1までルートを伸ばすことができた。ルートにはFixを張り、荷上げに備える。我々は約800mのFixを用意してカプセルスタイルで登ることにした。Fixの数が多いように思われるが、これより少ないとC1到達もままならない。事実もう1隊は、装備不足と落石のすさまじさを目の当たりにして、早々に登山をあきらめてしまった。

C1直下の岩はかなりもろい部分もあり、5000mを越えた高所で声が出るクライミングを強いられる。C1の標高は5400mくらい。間髪入れずに荷上げも行い、9月14日にC1から上部に必要な

全ての装備、食料の荷上げを終えることができた。翌日からは天気が悪くなり、3日間雨が降り続いた。5000m付近から上部は雪のようだ。ちょうど悪天の周期にレストができた。

9月18日、いよいよゴーアップだ。次にベースに戻ってくるのは頂上を踏んでからでありたい。決意を新たに出発した。翌日はFixを回収しながら登る。個人装備を背負い、回収するたびに増えるロープの重さにだんだん口数が少なくなる。荷上げがなければ快適なクライミングだろうが、そうは言っていられない。C1まで荷物が上がりきった時には3人ともくたびれてしまっていた。

9月20日、上部のルート工作を始める。フィンからまっすぐに落ちている岩のリッジの左側にルートを取る。C1からバンド状の部分をトラバースし、雪面に出る。この雪壁はフィンに近づくほど傾斜が増し、最初は30度くらいだが、上部は50度くらいになる。午前中に手持ちのロープを使い果たし、一度C1に戻ってロープ等を調達してもう一度ルートを伸ばす。午前中は気温が高く、雪がぐさぐさで体力が奪われるが、12時ごろになると太陽が陰に隠れてしまい、急激に気温が低下する。そのため、午後の方が体力の消耗を抑えることができた。順調にルートは伸び、翌日にはほぼ基部までルートを拓くことができた。

この日の夕方から急激に天候が悪化した。

翌日は一日中雪。時々雪かきをしながらトランプ三昧の一日。まさかこんなに天気が悪くなるとは思いもせず、不安になる。しかし、これは序章に過ぎなかった。その日の夜、思い出深い一夜を過ごすことになる。まるで冬の剣を思わせるような雪。一晩で1m近く雪が積もった。夜中もテントを死守するため、何度も雪かきをした。周りの

景色があつという間に変わってしまった。それに雪崩の音。C1だけがこのあたりで唯一雪崩から身を守れる場所だった。眠れない一夜だったが翌朝は静かになってくれた。ルート工作前にこの雪にやられていたら、もう上に行く気力も奪われていただろう。Fixの掘り返しは大変だろうが、雪が落ち着いたら行動はできる。気を取り直して登ることにした。

Fixの掘り起こしはやはりつらかった。しかも荷上げをしながらの掘り起こし。停滞が入ってしまったので、荷上げを1日短縮することにした。そのため、荷物は30キロ近くあつただろう。この高所で30キロはつらい。標高が上がるにつれて傾斜も増すが、ラッセルには変わりない。湿った重い雪でなかなか進まず、まず空荷でルートを作り、そこを荷上げした。

9月25日。ようやくヘッドウォールのベースにポーターレッジを建てることができた。取り付きの標高は約5900m。頂上までの標高差は400mほどである。ここまで長い道のりは言ってみればアプローチ。ここからが本番だ。翌日からさっそくクライミングを始める。初日は今後のクライミングを考えると勝負の一日になりそうだ。馬目がトップ。黒田がフォローで伸ばす。花谷はポーターレッジに残って水作りだ。3人なのでローテーションを組んでルートを伸ばすことができる。1ピッチ目は頗著なチムニーを登るが非常に困難で、残置のFix等も使いながらのクライミングとなってしまった。岩は硬いが、こここのところの雪で、クラックの中が凍り付いている部分もある。エイドとフリーを使い分けて効率よく進まなければ、時間ばかりが過ぎてしまう。それに12時を過ぎると太陽は隠れてしまう。気温は急激に下がり、素手でのクライミングはほとんどできなくなる。そ

うすると登攀スピードもぐっと落ちてしまう。午前中が勝負だ。2ピッチ目はチムニーをバックアンドフットでこなしてトラバース。ほぼフリークライミングだ。3ピッチ目はきれいなクラックをエイドで進む。雪のバンドの下でロワーダウン。クライミングシューズでの突破は厳しい。

翌日は黒田がトップ、花谷がフォロー。馬目はルート整備のあと水作り。荷上げもあったので、ルート工作が始まったのは10時頃だった。馬目がロワーダウンしたピッチを伸ばして雪のバンドに到達。しかし、前日の馬目の報告通り、雪のバンドから20mくらいはブランクセクションとなっている。チームの中で最もエイド技術に長けた黒田でさえお手上げ。時間ばかりがいたずらに過ぎ去ってしまい、いったん下降することにした。ポーターレッジに戻り馬目と相談した結果、バットフックで前進しようということになった。これから登るルートを変更するのは時間的に厳しい。それにブランクセクションを超えるとそこから先はクラックが続いているような感じだ。あらゆる非難を受けても仕方がない。でも、前進したかった。

登り返して馬目がトップで登ってゆく。所々ボルトを打ち、ランナーをとる。一回墜落したが再び登り返し、10mほど登ったところからフリーに切り替える。ビレーしている方が緊張したかもしれない。なんと馬目は10mくらいランナウトしてそこを切り抜けた。もちろん落ちればただではすまないが、フリーはコントロールができるので登れるんだと平然としていた。これには黒田と花谷は返す言葉が見つからなかった。

何とか活路を見出すことができた。3日目（9月28日）は花谷がトップ、馬目がフォロー、黒田がレストだ。頗著なジェードルをカムのかけかえで伸ばす。しかし、20mほど登ったところで突然

#### 4. 海外登山記録

体重をかけていたカム（エイダーをかけていたフレンズの#0.5）が抜け、花谷が墜落した。墜落距離はたいしたことなかったが、ケガの状況は左足首に激痛、立つことができない。また、左肘も軽い打撲。これ以上のクライミングは不可能と判断。花谷の様子から、骨折の可能性もあり、早急な下山が必要であった。しかし、場所が場所だけにヘリコプターや救助隊等、第三者が救助は不可能であるので、残った2人による救助が始まる。最高到達点は標高約6150m。先の見通しが立ちだした矢先の敗退となってしまった。

カプセルスタイルであるので、Fixロープは9月25日に建設したポーターレッジより下部にはない。ロープを再び固定しながら下降するが、少しでも早く下山することが先決であった。そこで、ロープ及びその固定のためのアンカーとして用いたギアは全て残置となった。手元にある装備をほぼ全て使い、C1まで下降（Fixは50mロープで約15ピッチ）。

翌9月29日、C1より再びFixで下降（8ピッチ）、氷河上は2人に確保されて四つん這いで進む。この日はABCまで。馬目はベースキャンプに救援を求めるため下降。花谷は黒田とともにABC泊。9月30日、ベースキャンプより、ローカルポーター2名、同じ遠征隊でシブリンを目指していた岡田と昨日下山した馬目が救援のために登山。丸一日かかってベースキャンプに到着した。

花谷はその後、コックと共に10月2日ベースキャンプ出発。2人のローカルポーターに担がれて馬があるボジュバスまで進み、馬に乗って車に入るガンゴトリまで。10月3日、ガンゴトリからウッタルカシまでローカルバスで行き、ウッタルカシの旅行会社で車をチャーター。10月4日デリー着。10月5日夜便で日本に向けて出発。10月6

日帰国できた。

（文責 花谷）

#### 3. メルー峰北東壁・最右翼ルンゼルート

2004年、10月2日。朝からガスに包まれシブリンの姿は全く見えない。昨日はシャークスフィン隊の一員である花谷が左足の負傷のためコックやポーターに付き添われて下山していった。停滞日はいつもトランプで盛りあがるものだが、めつきり冷えこんできたBCではただ背中をまるめて天候の回復を待つしか術はなかった。私自身はガンゴトリ山群に登山に来たのはこれで4回目になるのだがこれ程天候が悪かったのは今回が初めてだ。9月中旬には2日間で1m程（5450m地点）の驚くべき降雪があった。ガンゴトリを訪れる地元のツアーエージェントに尋ねてみても皆「今年は異常だ……」と口をそろえる。

シブリン北壁チーム（岡田、佐藤）の登攀意欲は依然衰えていないようである。しかし氷雪壁ルートに取り付くのはもはや自殺行為に違いない。朝食後のそれとなく重い雰囲気の雑談のなかで北壁断念の話を切り出し、代替としてメルー北東壁・最右翼の主稜線まで最も短い部分に絞ってルートを考えようではないかと提案した。私個人としてはなんとしてもメルーの主稜線上に立ってその向こう側をのぞいてみたい……。それはもう祈願に近いような気持ちなのだ。北壁チームの落胆は大きいようだが状況がこれでは選択の余地はあまりにも少なく話は午前中にはおおかた決まった。

BCに残る4人全員でのメルー北東壁最右翼へのトライを決定したものの悪天によりさらに2日間の停滞を余儀なくされた。この冷たい雨では準備すら出来やしなかった。

10月5日、待望の晴天がやってきた。準備を始めるとモチベーションはあがる。改めてメンバー

を紹介するとシャークスフィン隊の残党（馬目、黒田）+シブリン北壁チーム（岡田、佐藤）の計4名である。アルパインスタイルで素早く登ってくるつもりだ。最弱点をついたクライミングを考えているので幾分気楽ではある。午後からモレンの丘に上がりルートを観察するが、壁は真っ白で簡単ではなさそうに思え気持ちを引き締めた。

10月6日、11時前にそれぞれBCを出発、シャークスフィンチームが残置したままのABC（メルー氷河上の5850m地点）に向かう。その間双眼鏡でルートを確認する。

ABC到着後にまた一通り壁を観察してルート決定のミーティングをした。ルートは楽しそうな氷瀑が懸かっていて標高差がもっとも小さく最短で主稜線に出られるルンゼに決定した。そしてシュラフ無しのビバークでメルー北東峰を往復することにした。

7日、12時30分起床、2時15分にABCを出た。氷河上の積雪にはシャークスフィン敗退の時のトレースが薄っすらと残っているので助かる。途中から膝下くらいのラッセルとなりトレースよりはずれて目標とするルンゼの取りつきを目指す。ヒドンクレバスが点在するのでロープを結び、念のため旗竿を立てていった。最右翼ルンゼの取り付き（h : 4950m）で登攀準備をする。4時30分出発。傾斜の緩い雪面を登ってゆく。深くても膝下くらいのラッセルであり雪崩の危険は全く感じない。今度こそ登れるかなあという気持ちと良きパートナーのおがげで息が切れる登高でも気持ちがいい。空が白みはじめるころにはかなり高くのぼっており順調に登っていた。

標高5500m、雪面が終わりよいよ岩壁帯にはいる。7時30分登攀開始、馬目が1~2Pをリード、傾斜の緩いリッジ状のミックス壁で4級十位だが

岩がもろく、おまけにのっている雪が岩に馴染んでおらずとても浅いクライミングを強いられた。この辺りは赤茶けた堆積岩である。3~4P、岡田がランナウトして緩傾斜帯をすすむ。3Pはアンカーが取れなくて90mのばした。4Pからトラバースして氷瀑が懸かる狭いルンゼに入った。このルンゼ周辺には多くのフィックスロープが残置されていた。記録では見当たらないが複数の隊が取り付いたに違いない。やはり皆、目をつける場所は一緒なわけだ。5P、なかなか登攀意欲をそそられるウォーターアイスだ。ここから先はこのような氷瀑が連続していくようと思われる。佐藤がうまくリードし60m目一杯ロープをのばした。次の6Pは岡田にトップをスイッチし、佐藤は自分のザックを荷揚げのため5Pのビレイ点に下降していった。その時私は同ルート下降に備えてビレイ点補強用のボルト打ちに、黒田は岡田のビレイに集中していた。アクシデントはこうして4人が自分の事に集中するあまりに状況への配慮が薄くなつたことが原因であろう。岡田がアクセスを振るっていた際に落した氷の破片が5Pをユマーリング中の佐藤の顔面を直撃、左目の上をザックリと裂いてしまつたのだった。佐藤のうめき声に驚き岡田に続いて私も降りていったのだが、かなりの出血と裂傷の深さに愕然となってしまった。考える余地も無くすぐさま下降を決意。幸い黒田の裂傷用の応急テープがうまく出血を止めてくれた。佐藤の痛みは酷いものではなく視力も問題ないということだ。登ってきた岩壁帯をロープスケール60mをフルに使ってダイレクトに下降し3Pで岩壁の取り付き点についた。時刻はまだ13時30分、明るいうちにABCに帰着できそうだ。うまくいけば今日中にBCにたどり着けるかもしれない。佐藤は岡田にタイトロープにて確保されながら雪

#### 4. 海外登山記録

面を降った。1時間半あまりであっけなく氷河上まで降り切り、17時前にはABCに帰着した。少し休憩したのち岡田と佐藤はBCにむけて出発、馬目と黒田はABCの装備類を出来るだけまとめて荷下げすることにして1時間ほど遅れて降った。ABCで装備をまとめる私の心を虚無がすっぽり包みこんでいた。またしても.....。そしてその刹那に無力感を通り過ぎ、全てを放りなげてしまえと囁きが聞こえた。なんとか思い留めるように気持ちを切り替えて歩きはじめたものだ。暗くなつてから吹雪きに見舞われルートを外してしまいへトへトに疲れはしたが全員無事に21時頃まではBCに帰着した。

岡田と佐藤は翌々日（10月9日）には日本に帰国することが出来、私たちの現地エージェントであるアイベックス・エクスペディションのマネジメント能力に大いに救われたと思う。黒田、馬目はその2日後にABCの撤収を済ませたが翌日（10月10日）からまたしても大雪に見舞われ、BCに4日間も停滯するはめになった。気温も非常に低くポーターがBCに来てくれるのかとても心配してしまった。15日、膝までもぐる積雪に苦労しながらポーターがあがってくるのを見たときは本当にホッとした。昼頃にBCを出発、様々な感慨に浸る余裕もなくただただ夜更けまで歩き通してやつとのことでガンゴトリに帰着、何も考えられないくらいに疲れ切るオマケがついて遠征は終わった。

#### おわりに

2004年の鱗鰭同人隊の挑戦は全て失敗に終わっ

た。その内容は「全力を尽くした結果であり、納得のいくものだ」とはとても言えない。特にメル一北東壁・最右翼ルート（仮称）での事故はするべき配慮を怠ったがために起きてしまった稚拙なミスであった。経験から教訓を得るのはたやすい。しかし経験してみる訳にいかない重大な問題はいかにして避け得るのだろうか？私達は少々の経験と引きかえに想像力の無さという弱点を山から教えられたようだ。その代償はけして安くはなかつたけれども。

自分のことを少し語ろう。今回の失敗はとりわけ残念だった。ある種の呪いなのだろうか？それは自身の性格的問題に根源があるのだろうかとさえ考えてしまう。だがそれも夢見る力までをもは奪つてゆかない。一時、私自身かなりの無気力感に包まれてしまったものだがそれも長くは続かなかつた。何度挫折を味わおうとも次を考える楽しみとその高揚感は前向きに生きる推進力となってきた。それを支えてくれたのは家族、そして得がたき攀友である。この遠征では愉快で情熱的な仲間と過ごせたことは忘れられない素晴らしい思いでとなつた。

きっとガンゴトリは天空の城にちがいない。メルー峰やシブルン峰、そしてバギラティなど人生を変えてしまう程の魔力を秘めている。それにとり憑かれてしまうことによってアルパインクライマーとしての度量がせばまつてしまおうとも私はかまわない。気の合う仲間と好きな山に行くのが人生で最高の贅沢だ。さあ2006年に再挑戦といこうじゃないか。しっかり稼ごうぜ！

## H. A. M

竹内洋岳（日本プロガイド協会）

最初に、H.A.Mとは私が勝手に名づけた勝手な名前なのでその意味の詳細は深く考えないように。もちろん国際的にもまったく通用しない和製英語どころか竹内語であるのであしからず。

H.A.M Hight Altitude Marathon 「超高所山岳耐久」とでもいおうか、2004年のプレモンスーンヒマラヤにおいて9カ国から集まったクライマーがジョイントを繰り返しながらチベット、ネパール、パキスタンにおいて4ヶ月半に及ぶ継続登山が試みられた。



先ず、メンバーを紹介しよう。

ラルフ・ドゥイモビツ ドイツ出身。K2無酸素登頂を含め8,000m峰11座登頂の経験を持つに止まらず、アンタルティカや南米での登攀と世界中の山を知り尽くした男。国際山岳ガイドとしての実績も長く、もはやヨーロッパのプロクライマーの中では知らない者はいないだろうビッグネーム。大手のエクスペディション・オーガナイズ会社を経営しており、オーガナイザーとしても優秀だ。ヨーロッパ登山界の中で「兄貴」的存在なのであろうか、カトマンズの繁華街を歩くと若い

クライマーから往年の名クライマーまでが彼の元に集まってきて、我々が座るレストランのテーブルは知らない間に人垣に囲まれてしまう。

ガリンダ・カールデンブラウナー オーストリア出身。国際山岳ガイドとして活躍しながら34歳にしてマカルー無酸素を含む8,000m峰7座登頂。元看護師の超パワフル系女性クライマー。その美貌？と超強気のパッションでヨーロッパの若い男の子クライマーの憧れの的だ。BCの我々のダイニングテントには彼女に一目会おうと連日、老若男クライマーが押し寄せた。実はラルフ夫人である。

そして、ヒロこと私、竹内洋岳。おしとやかで、控えめな典型的日本人。もはや説明不要。

このトリオがコアとなるメンバーで、ここにいろいろなクライマーがジョイントしてはチームとして登山が行われるのである。

今となっては「後出しジャンケン」のようだが、ラルフ、ガリンダ、ヒロが企てたH.A.M2004の全容は、チベットの7,200mのXi-Feng Peakを順化のためにプレ登山し、その後無酸素アルパインスタイルでシシャパンマ南西壁、アンナプルナ北面、ガッシャブルムⅠ、ガッシャブルムⅡ、そしてあわよくばさらにK2へ継続しようという壮大な野望であった。

その前に私とラルフの「なれそめ」を話しておかなければならないだろう。

2001年、友達の大久保由美子から「ドイツの国際公募隊に一緒に参加してナンガパルパットに登

#### 4. 海外登山記録

らない？」と誘われて、オウム返しに行く！行く！と勤め先の了承も取らずに返事をした上に費用までも振り込んでしまったのである。話を聞いたのが出発までには3週間ほどしかなかったからだ。直後、会社から大目玉を食らうことになるが、とにかく参加することとなるものの事件発生！大久保が急病のため参加を取りやめてしまったのだ。出発の1週間ほど前だろうか。今も、當時も英語がまるで喋れない私は英語が堪能な彼女が参加するから一緒に参加しようという安易な考えの持ち主であったのだ。彼女からの不参加の旨を知らせるメールを見た時には、突然、水でもかけられたようにPCの画面の前に立ち尽くした。しかし、その直後からはO型の血中濃度が上昇したのだろうか、まあ、なんとかなるかーと手荷物だけの個人装備と共に誰に見送られることも無く成田からパキスタンに旅立った。事前にメールのやり取りは少々あったものの要は、指定された日時に指定されたホテルのロビーに集合ということだけだ。テント以外の個人装備はナンガパルパットに登れる道具を考えて持つて来いということであった。

そして、指定されたラワルピンディーのホテルのロビーのその時間、お互にきょろきょろしながら一度すれ違って、お互に振り返って顔をあわせて「もしかして……」と出合ったのがラルフであった。これが最初の出会いだ。

公募隊、コマーシャルエクスペディションと聞いてエヴェレストで展開されているような三食ガイド付きの上にシェルパさんが靴紐を結んでくれて、寝袋の上げ下ろしまでしてくれるもんだと思うようでは日本の新聞、雑誌の読みすぎだ。

あんな公募隊はおおむねエヴェレストとかチョウ・オユーのノーマルルートとかを中心に行われているだけで、しかもそれはほんのごく一部だ。

考えてみればナンガパルパット級の山に三食ガイド付きで行ったところで登れるものではなかろうと、言う以前にそういうのが良いと思うような人はナンガパルパットなんか登りたいと思わないだろうし、もしかしてナンガパルパットなんて山知らなかったりして。

ヨーロッパで組織される公募隊の多くでは主催者は頂上へのガイドで報酬を得て収益を上げているのではなく、参加者が確実に登山を行える環境をオーガナイズすることで報酬を受けているのだ。ドイツ人9人、オーストリア人1人、スペイン人3人、リトアニア人1人に日本人1人のメンバーを前にラルフは「BCに入るときまではコマーシャルエクスペディションだったが、ここから先、我々は一つのインターナショナルチームだ」と宣言した。

ラルフはガイドではなく、あくまでもオーガナイザーなのだ。明日からの行動は必ず全員が参加してディスカッションが行われ決定していき、ラルフはその時の司会進行役であり、豊富な経験を持ったアドバイザーでありリーダーだ。そしてドイツ語、スペイン語、英語、そして私向けにジェスチャーを交えた子供英語などをはじめ5ヶ国語を操る語学力でメンバー間、BCにいる他のチームとの調整役として的一面も持つ。メンバーも基本的には8,000m峰に複数回登頂経験があることが参加条件という一定以上のレベルを持ったチームであり、登りたい者が費用を均等に負担してラルフというオーガナイザーに手配を依頼して登りたい山により合理的に登るというものだ。キャンプ間の移動、ルート工作は全員が参加し、ラストキャンプにも全員が同時に进入。チャンスと負担は全員が平等になることが大前提だ。一度、C2で悪天候に閉じ込められて食料と燃料がタイトに

なり始めたとき、がんばって天候の回復をここで待ちさらに上部へのルート工作をするか、BCに下るか、と全員でディスカッションを開いた際に、みんながヒロの意見を聞かせてくれと言うので、皆とちがう方向性を示そうと、日本人的にチームを2つに分けてルート工作をするチームとBCから物資を荷揚げしてくるチームに分けたらどう？って言ったら！そりや、もう大変な大ブーイング！つまりそういうチームなのだ。

話は脱線するが、日本を出発する前に親しい人たちが集まって壮行会を開いてくれた。みんなが「気をつけて行ってこいよ」と声をかけてくれる中、ある2人だけは違った言葉を投げかけてきた。ひとりは某A大学OBの鈴木清彦氏。それは、ずばりひと言「死ぬなよ」であった。その言葉は急に参加を思い立ち、なんだか少し浮き足立っていた私の心を引き締めた。そしてもうひとりは某M大学の山本篤氏だ。私がただ一人の日本人としてヨーロッパのクライマーと共に登山をすると知って彼は「いいか、竹内！ヨーロッパのやつらに目にもの見せてやれ！あいつら、いつも日本人のことバカにしやがって日本人の強さを見せてやれ！」と言い放った。いやいや、的外れなことを言っているのはヨーロッパのクライマーではなくて日本のごく一部からだと思うのだが……。考えてみればこの二人に某国際山岳ガイドの角谷道弘が加わり共に参加した1999年のリヤンカンカンリ未踏峰への登山は今思えば相当に濃かったのだなあ……。うーん、すごい組み合わせだ。なにはともあれこの言葉のおかげでなのかどうか、私は登山期間中非常に調子が良く、圧倒的なパワーとスピードを發揮して先頭で頂上に立った。我々のチームと共に頂上に立った各国のチームと一緒にBCをあげたどんちゃん登頂祝賀パーティーでは

みんながひとりづつ私に握手を求め、「ヒロのおかげで登頂できたよ！ありがとう！」と抱きあって喜び合ったのだった。もちろん最も強く抱き合って喜び合ったのはラルフだ。私はラルフから日本においては手に入れることのできなかった登頂のチャンスを、いや、それ以前の登山のチャンスを作ってもらった。ラルフにとっては私の働きが良い効果をもたらし、自分がオーガナイズしたチームが成功を収めたことでアピールがあり彼の今後の仕事の発展に結びつくのだ。

登山が終わり、出会ったホテルのロビーで別れる2人はもはやオーガナイザーとクライアントの関係ではなかった。2人は硬く握手を交わし今度はパートナーとして登山をしようと約束したのだ。

そして2003年、ラルフ、ガリンダ、ラルフの友人であり弟子とでも言おうか若いドイツ人国際山岳ガイドの2人、ミッキーとデービットにやはりラルフの友人でありナンガバルパットで別のチームとして居合わせたフィンランド人のベイカーと私の6人でお互いをパートナーとしてチームを作りカンチャジュンガの北面に挑むことになる。これは私にとって初めての純粋な国際プライベートチームの一員としての参加となった。

残念ながらこの登山は悪天候に阻まれ7,200mまでしかルートを延ばすことができなかつたがその厳しい登山がお互いの信頼関係をより強いものにし、ラルフとの友情もより強くなったのだ。

お互いに帰国して、メイルで来年はどこへ行こうか？とやり取りする中から生まれた計画が今回のH.A.Mだったのだ。

事前の打ち合わせはメイルで行われ団体装備は「ロープはあるから、だれかアイスクリューちょっと余分にない？」って感じでお互いに持っているものを持ち寄って、決めた日にホテルのロビ

#### 4. 海外登山記録

一集合という現地集合現地解散持ち寄り「お花見型」登山隊だ。

4月9日カトマンズのホテルに集合して我々の登山が始まった。シシャパンマの東隣にある7,200mのXi-feng Peakとシシャパンマの南西壁アルパインスタイルが第1ステージとなる。

第1ステージにはラルフ、ガリンダ、ヒロにイスのクライマー、ロバート・ボッシュがメンバーとして参加した。

ロバート・ボッシュ スイス出身。通称ロビー。国際山岳ガイドという肩書きは彼を示すものではなく、彼はヨーロッパで超有名な写真家だ。例えば現在、マムートのカタログの写真は彼の作品だ。彼の右手人差し指は愛用カメラであるニコンFM-2のシャッターボタンを押しやすいように関節が曲げてある、でなくて、シャッターボタンの押しすぎで指の関節が曲がってしまっている。8,000m峰3座登頂だけでなく世界中のクライミングエリアを巡り登りまくっていて若いクライマーから尊敬される存在だがクライミングが得意なくせにテント内では起き上がりわず寝ころがってしかいられないほど硬い体の持ち主だ。なんだか写真家というとちょっと変わった気難しそうな人が日本には多いが彼は本当にフレンドリーでナイスガイ。登山中テントパートナーとして見た彼はなんだか全てが、できと一な感じだったが後に送られてきた彼の写真集はそんな彼からは想像がつかないほどに繊細で美しい写真だった。人は見かけではないらしい。

もはや日課ともなったマオイストの道路封鎖に阻まれ、陸路で国境に向かうのをあきらめた我々はヘリコプターをチャーターしてカトマンズから一気に国境の街へ入る。国境でSARをチェック

するために体温を測り中国チベットに入るのだが川を渡っただけでそこはガラっと中国だ。今度の北京オリンピックでは聖火がエヴェレストの頂上を越えてくるので、あわせてこのあたりは一大インフラが行われ、道の舗装工事がいたるところで行われており街は開発ラッシュ。中国側の国境の街ザンムーは以前に来た時と比べて3倍ぐらいの大きさになっているようだ。ここはえらい急な斜面につづら折れに道がありそこに無理やりに家が建っているのだが、ビルのひとつであるホテルに入ると当たり前ながら道から1階のロビーに入るのが階段を登り5階あたりまで行くとそこはつづら折れの上の道に出られるほどに無理やりだ。以前ドヤ街のように家があった所には真新しいビルが無理やりに立ち並んでいる。驚くべきことにこれらのビルは底面積より上層階の方が大きい逆台形をしていて、狭い土地を有効に利用しようという中国四千年の知恵が生かされているのか？さすがなのか？

ここからはひたすらと荒涼としたチベット礫砂漠を車で進みシシャパンマ北面のBCに入る。その荒涼たる礫砂漠の中にぽつんと現れる「大本営」と書かれたBCの標高は5,000m。

実はあまり知られていないが私はここに来るのは2度目だ。1991年にシシャパンマの北面ノーマルルートに登りに来たことがあるのだ。その時の某大学山岳部登山隊はビジネスクラス料金を払った学生がエコノミーに座り、エコノミー料金を払ったOBがビジネスに座るというある意味すごい登山隊で、まあ残念ながらというか仕方ないというか当時大学2年生最年少という最下層カーストの私には登頂の順番は回ってこなかったのだ。まあ、別に当時も今でも、その登山に特別不平不満があるわけではない。1991年というまだこんなに

もヒマラヤ登山が大衆化する前に貴重な経験となつたし、なにより当時まだハインリッヒ・ハラーの「セブンイヤーズインチベット」とだぶる雰囲気を残したラサを訪れることができたのは今思えば幸せなことだった。今のラサに当時の面影はあるで無い。

シシャパンマは日本人が登りすぎてしまつて、カトマンズの「ヒマラヤ生き字引」Ms.エリザベス・ホウリーが途中からその記録を取るのをやめてしまつたほどであるが今年は珍しいことに日本隊は入っていない。我々が目指すXi-Feng PeakはC1まではシシャパンマノーマルルートと同じでそこから東に大きくプラトーを横切つていく。シシャパンマのノーマルルートにはラルフがアレンジしたコマーシャルエクスペディションとスイスガイドチームが入つていて私たちはこのチームにジョイントするような形を取つていた。BCからABCへヤクでの荷物の輸送やキッチンのスタッフは共同である。こうして我々の登山費用を圧縮しているのだ。

我々と一緒に登ったスイスガイドチームはスイスの有名山岳プロガイド達10名ほどで組織されている。彼らは山岳ガイド達がよつてたかって何か特別な課題にチャレンジしに来たというわけではなく、単にバケーションを楽しみに来ているのだ。自分の家のそばには無いようなでっかい山で純粹に登山とスキーを楽しもうと言うわけだ。我々がひこら登つてゐるところを楽しげに斜面をスキーで滑り降りてこられる様子はまるでどこぞやで見かける、スキー場の端をラッセルしている学生のようで、切ない。

彼らはヨーロッパのいろいろなクライミングギアメーカーから新商品や開発中の製品を大量に預かってきてここでフィールドテストをするという

用事もあり、なんだか見たこともない様な形のテントやスキーバインディングや靴を持ち込んでいて、みんなで、あーでもない、こーでもないと楽しそうだ。その中で、彼らが請け負つた最も重要なテストはなんとチーズだ。チーズ、あの食べるチーズである。このような長期のエクスペディションで凍つたり、溶けたりを繰り返しても美味しく食べられる日持ちするチーズはどれか?というスイス人にとっては死活問題ともいえる重要なテストを繰り返していた。こんな彼ら、さすがというか、他のチームが悪天候で登頂をあきらめる中わずか1日の好天をとらえ通常7,500mのラストキャンプのはるか下の7,000mから標高差1000mをしらつと登頂してしまつた。ほとんどのメンバーは初めての8,000mだったそうだ。恐るべし。

さて、なぜXi-Feng Peakを順化プレ登山に選んだのかというとシシャパンマの他のチームにジョイントできるからというのはもちろんながら、ラルフが言うには「歩くだけ」だということだったからだ。労山の近藤さんが初登頂しているらしい……と、その記録によると歩くだけらしい……とラルフは言うのだ。確かにシシャパンマのノーマルルートに乗つかつてゐるうちは歩くだけだったが、そこから外れてXi-Feng基部のラストキャンプとなるC2から見上げたXi-Fengらしき山は明らかに歩くだけって感じではないのだが……。まあ、正面に頂上までダイレクトに伸びるたいして急でないルンゼを登れば問題なく頂上に届くであろう。しかし、このルンゼは頂上まで近すぎてトレーニングにならないという理由で却下。あえて一番奥の左稜線を登ることにするが、これが大はまり!おい!どこが歩くだけだよ!かなり厳しい岩と氷のミックスが延々と続く。ドライツーリングで岩の小ハングを越えていく。4人が勝手にそ

#### 4. 海外登山記録

れぞれバラバラと登っていく。なめてアルミのクランポンを持ってきたラルフは氷の斜面でジリジリと滑っていくが気にしてなんていられない。ラルフー！いつになつたら歩くだけになるんだよ！きっと、あの雪の稜線に出れば歩くだけだよ、たぶん……。なんて、ぎやーぎやー言いながらロックバンドを突破して、例の雪の稜線に出たら……、どこが歩くだけだよ



ー！触れば手も切れんばかりのナイフエッジ。そのナイフエッジの上はとても歩けない。右足は右の刃の部分に、左足は左に刃の部分に押し当てる。後ろから見るとちょうど平泳ぎが伸びきったような状態でペンギンのようにヨックタヨックタと進んでいく。足元の雲が晴れると、右には500m、左には700mすっぱりと底まで見える。私が先頭で進んでいくが後ろからラルフが、ヒロー行けるかー？とか、なんとかとやかましいが、振り返ろうとするとバランスを崩して落ちてしまいそうだ。股の間から後ろを覗いて、なんだー？とか言い返す始末。まあ、確かにこの状態は「歩くだけ」とも言う。もう、みんなはラルフに大ブーイング大会だ。

ところで、ロープはどうした？取り付きからロープは一度もでてこないどころか4人が4本のラインで登ってきてている。

落ちないところではロープはでてこないのだ。落ちたら死んじやうけど、落ちないから大丈夫。氷河上でのクレバスは避けようのない危険なのでどんなにわずかな距離でも必ずタイトロープでつなぎあうが、岩、氷はお互いに自分が落ちなければ結果、誰も落ちないのである。ダメなら落ちる前に自己判断して降りなさい、ということだ。もちろん、無理にロープを使わないようにしているわけでは断じて無いのだ。つまりロープを出すのがめんどくさいからだ、じゃなくって、より「登るため」にロープは積極的に出すが、「安全を確保」するためのロープは、より安全性を高めるスピードが優先されるのだ。

こうして、時には縁につかり、時には馬乗りになって延々と続くナイフエッジを突破して頂上に立つ。で、めでたし、めでたしとはいかないのだ。今来た道をまた戻らねばならない。やれやれ。

とりあえず、Xi-fengを登った我々は他のチームと別れ、最寄りの街ニヤラムまで戻り2日間ほど休養する。こんなチベットのぽつねんとした街にも自称インターネットカフェがありインターネットもメイルのチェックもできる時代だ。街のシャワー屋と洗濯屋に行って、いよいよシシャパンマ南西壁に向けて出発だ。

シシャパンマの南側のBCはこのニヤラムから直接歩いて向かう。泊まっていたロッジのスタッフに見送られ歩いて出発する様子はあまりにもヒマラヤらしくない。

街のはずれではヤクが我々の荷物を待っている。お役所のお達しでヤクは舗装道路の上は歩いてはいけない。せっかく新しくした舗装が汚れるでしょ！ってことらしい。

同じシシャパンマという山の北側と南側でこんなにも様子がちがうのか！北側は見渡す限りの荒

涼とした礫砂漠だというのに南側は一面、緑に覆われ小さな花が咲きヤクや馬がのんびり草を食んでいる。そこに住む人々の様子もずいぶんと違うようを感じる。北側ではちょっと目を離すと物が無くなったりしていたのにこちらでは、我々の落し物をはるばる届けに来てくれたりするほどだ。

BCへはわずか往路1日半、復路1日間の距離だ。

BCは小さな池のそばにあり、緑と花に覆われ、目指すシシャパンマの南西壁やランタン方面の山が間近に見える美しいキャンプサイトだ。我々はここをレイクサイドリゾートBCと名づけた。

BCには先客がいた。ノルウェー人の若い2人組で彼らは高所登山の経験はあまり無いのだがシシャパンマ南西壁の写真を見て、このルートとのルートの間に間隔があいているから、ここに新ルート拓いてみない?って感じでやってきたそうだ。結局、敗退したけどなかなかナイストライだったと思う。シシャパンマ南西壁はとにかくでっかいアルパインルートだ。8,000m峰だとなんとかどこだわらず、長くてでかいアルパインクライミングを楽しむには最高の壁だ。カトマンズからも街からも近いし、BCの周りにはボルダーもいっぱいあるし、もっとみんないっぱい来ればいいのに。

天候を待ち、いよいよスタート。BCから荷物をいっさいがっさいを担いで出発。小さなバックパックははちきれんばかり。スペースが無いのですでにBCからハーネスを身につけギアは全てギアラックにぶら下げていく。ダウンワンピースも着て歩く。暑くて死にそうだ。

壁の基部で1泊、そこから左上するようにダグ・スコットルートに合流していく。しかし、ダグ・スコットはなんであんなところからとりついた

のだろうか?彼のシシャパンマ南西壁の本を読めば読むほど、彼のルートファインディングのセンスが悪いことが知れてくる。



取り付きから一気に4人がそれぞれにロープも無しに、ダブルアップスをまじえながらフロントポイントクライミングで駆け上がり3時間弱すでに核心部のロックバンドが間近に迫るところまできていた。ハンギンググレイシャーを避けるように不安定なトラバースをしていたとき先頭を進んでいた私のすぐ後ろにいたラルフが突然、悲鳴のような叫び声を上げた!振り返ってみるとラルフがもがくように斜面に倒れ、滑り落ちようとしている!その後ろにいたロバートが慌てて押さえる!何があったのかわからないまま、駆け寄りアップスを打ち込んでラルフのバックパックを押さえる!上部から音も無く加速した落石か落氷がラルフの左足のすねにぶち当たったのだ。腰を下ろすステップも刻めない不安定な氷の斜面に止まることはできずラルフは「大丈夫、大丈夫」と足を引きずりながらもしばらく登りつづけようやくハンギンググレイシャーの一部に安定した陰を見つけ登りはじめてから初めてみんなでバックパックをおろして休んだ。

ボトルをみんなで回し飲みして、一息つきついでみんなの動きが止まったしーんとした中でこみ上げるように、ラルフが泣き始めたのだ。

くそ！くそ！くそ！

アックスを何度も何度も氷の斜面にたたきつけ、たたきつけ、涙を流しながらなき始めたのだ。落石に当たりながらもスピードの落ちなかつたラルフに私たちはことの重大さに気がつかなかつたのだ。

驚いて、ラルフ？どうしたの？

私の子供のような質問に「足がすごく痛くいんだ……いったいどうしたらしいのかわからないんだ……」とだけ答え、泣き続ける。

ラルフ、見せてごらん！ガリンダが彼の高所靴のジッパーを開き、ズボンのすそをまくると、青紫色に握りこぶしのようにはれ上がったすねが現れ、インナーブーツからはみ出している……。

うつわー……。ぶ厚い高所靴とぶ厚いダウンスーツのすそとの2重の上から当たってこんなになっちゃうなんてどんな勢いで落ちてきたんだ！！

ロバートが「ラッキーだったな、頭か顔だったら死んでたよ」と声をかける。

これは無理だ……。ラルフ、降りよう……。

いやだ！ぜったい降りない！

ラルフはザックを背負うとアックスを打ち込み斜面をよろよろと登り始める。その様子を見ながらロバートが「ヒロ、どう思う？ありやダメだ…」

心配そうにすぐ後につづくガリンダ。

ラルフが振り返りアックスを振り回しながら怒鳴る「ロビー！ヒロ！なにやってんだ！早く来い！」ザックをその場に残し、ラルフに追いつき「ラルフ……、降りよう……ロックバンドに入ったらもう戻れない……」

アックスを氷にたたきつけながら、「わかった……降りるよ……だから……みんなは行ってくれ……お願いだ！一人で降りられるから行ってくれ

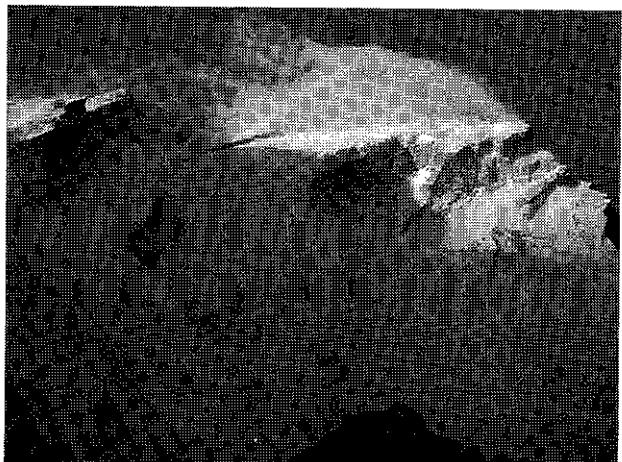
！」

ラルフ!! オレたちチームだろ！そんなこと言うな!!

無念！敗退！天候も壁のコンディションも良かつただけに残念！

ダメとなつたらもうここに用は無い。カトマンズに帰ろう。怪我で歩くのが遅いラルフと荷物を残してロビー、ガリンダ、ヒロの三人は早朝からBCをジョギングスピードでニャラムに下り、コーラを1本立ち飲みするとすぐに車に飛び乗り、その日の夜にはカトマンズのホテルのガーデンで残念パーティーでカンペーイ！とかやっていた。ラルフは2日後、荷物と共にヘリコプターで戻ってきた。

ラルフは幸い、骨に異常はなく腫れもひいてきている。この後、痛み止め潰けになりながらも継続していく。



用事があるので帰らねばならないロビーを見送り、さあ、今度はアンナプルナ、第2ステージが始まる。

アンナプルナBCへはヘリコプターで直接入る。天気が悪くて2日間ずれ込んだ上に、当日はパイロットが寝坊するという自然の脅威にさらされたが、ようやくBCに降り立った。

BCにはすでに次のジョイントメンバーが登山を進めていた。

イタリアのシモーネ・モローとカザキスタンのデニス・ウルブコフ、今や最強コンビの名をほいままにしているこの二人はバルンツェの北壁に新ルートを拓いてきてからの継続だ。そしてもう一人はロシアのボリス・コルシュノフ。彼を紹介するとなると本一冊になってしまふので今回はさわりだけ。あの地球初の宇宙飛行士ユーリ・ガガリーンの補欠にして、1991年56歳にしてエヴェレスト北面を無酸素単独登頂の現在70歳！さあ、この先が知りたくなりましたね。でも彼の話はまた今度。

それから、イタリアのアベル・ブランクはこのアンナプルナで14座完登ながら体調が不十分としてBCまでで登山を終了。本来はアメリカのエド・ビスチャー、フィンランドのベイカー・グスファッソンが来るはずだったのだが彼らが主催しているエヴェレストのコマーシャルエクスペディションが長引いてしまってキャンセル。エドとはナンガパルパットの時BCで会っている。彼もアンナプルナで14座完登だった。ベイカーはナンガパルパット、前年のカンチェジュンガと共にした仲だ。二人に会えなくて本当に残念。ベイカーは母国フィンランドでは「ベイカ一人形」なるものがおもちゃメイカーから発売されているほどの国民的ヒーローだ。ちなみにムーミンには似ていない。

BCで1日レストして、そこからはアルパインスタイルで一気に頂上に向かうことになる、のだがこのレストで大事件発生！なんと食中毒が発生！ラルフ以外の皆が、もう上から下から止まらない。自分のテントとトイレテントをフラフラとゾンビのように行き来する惨状となつた。

その日の午後までに他のメンバーはだいぶ回復

したものの私だけは胃痙攣をおこしてのた打ち回り続ける。明日からはC1を目指して行動を開始するので明日の朝に間に合わなければもうチャンスは無い。皆が私のテントを心配そうに覗きにきては帰れ、帰れとやかましい。うるさいー！絶対帰るもんか！治る！明日になれば治る！うるさい！うるさい！とみんなを追い払ってテントの中で意識不明。

翌朝、恐る恐る目を覚まし体中に感覚をめぐらせて見る。胃はまだ重いが動ける。のろのろと準備を整えダイニングテントに向かう。みんなが口々に大丈夫か？無理するな？帰ったほうがいいんじやないか？

ええーい！やかましー！大丈夫と言ったら大丈夫なんだー！とC1へ向けて歩き出す。しかし、アイスフォールに入った頃から私の体は再び、ひずみ始めた。5歩、歩いては吐き、10歩、歩いては胃を押さえてしまがみこむ。水を飲んでも吐く、空気を吸っても吐く。

おえーーー！ええええ…………！

もう、何も出てこないって。お前はいったい何を吐きたいんだよ……。

このアイスフォールのなかでの単独行動は危険すぎる。必死にラルフたちの背中を追うがじりじりと遅れていく。ラルフとガリングダが所々で待ってくれているのがありがたいが、くやしい。

時にはダブルアックス、時には凍ったガラ場にクランポンでキックステップを繰り返しながら、合いの手のように吐く。それからさらにフラフラと歩き続けようやくC1にたどり着くとシモーネが「はーい！ヒロ！元気？…………なわけないか？よく、ここまで来られたね。カミカゼってやつ？」と倒れこんでいる私の顔をうれしそうに覗き込んでいる。しかしイタリア人って生きモンは

#### 4. 海外登山記録

どうしてこんなに元気なのかね？喋ってるか、歌ってるか、踊ってるかだよ。話をしても座つていられない。手も足も頭もあんなにぶんぶん振り回しながら話したり、食べたりして疲れないのかね？

翌日、ようやくほぼ回復。C2に向かうが、C2には悪天候のため1日停滞。シモーネとデニスは山中から響き続ける雪崩の音から一度BCに下る判断をして戻っていった。我々はどうするか？ラルフ、ガリンダ、私で時には声を張り上げる白熱したディスカッションが延々と続く。弱気なラルフを超強気の二人が押し切ってこのまま上に続けていくことになった。



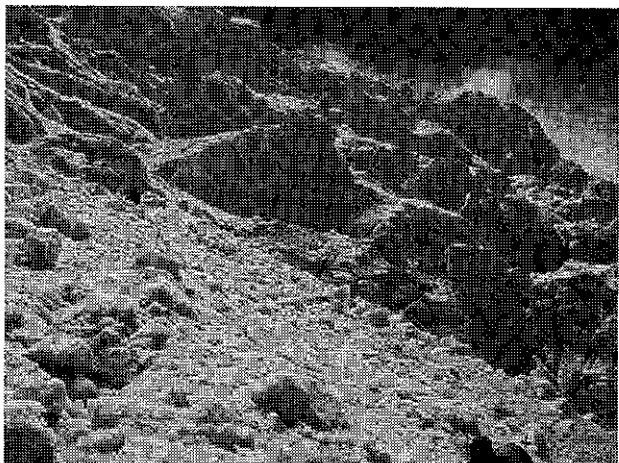
そして、ついにBCからアルパインスタイルで5日間で頂上に到達。

こう書くとシンプルに登ったように見えるが、実際はアルパインスタイルなりの食料も燃料も最低限しか持たずにBCを出たものの体調やルート状況からネバって、ネバっての5日間。サミットデイはもはや飲まず、食わず、そして、C3、C4では地吹雪で一晩でテントが半分までうずまってしまい眠ることもできずの状態で、「登った」なんてもんではなく、もはやフラフラとなんとか「たどり着いた」というありさま。C2に降りてきたときには私の食料は「サッポロ一番塩ラーメン」

が4分の1、すでに2回使用した紅茶のティーパックが1つ、マンゴーのドライフルーツが2切れ。ガスは振ると「シャラン、シャラン……」と音がする程度……。

そして、バカバカと崩れるアイスフォールに雪崩、クレバス、落石。おまけにルートはラッセルとフロントポイントクライミングが半々という強烈な中途半端。

そんな中でも一番ヤバかったのが最後、BCに戻るC1下のアイスフォール。5月末日の標高4,000mの低いアイスフォールは目の前で爆破される映画のセットのようにドッカン！ドッカン！と爆音を響かせて絶え間なく崩れ続け、その崩れる隙をぬって走って通過したり、飛び移ったりと駆け下ってまさに「脱出」。もはや「成功」などという甘美な言葉はもはや香りも残さずに忘れ去られてしまったかのようだ。



モレーンの安全部に逃れ、草の香り、小さな花の香りのするBC手前までたどり着いたときラルフがしみじみと「生きてるって悪くないねー」と言ったのがまさに目標の山に登ったことよりも強く感じた私たちの本音だったのだ。

本当にヤバイよ！この山のこのルートは。これまでこんなにも死んでいて、最近、登られていない訳が登ってみて本当に良くわかった。これはヤ

バイ。

再びBCから上がってきたシモーネとデニスは我々が登頂した翌日、頂上に向かうが途中でシモーネが体調を崩して下降。デニスが一人で登頂。例のボリスは勝手に変なところ登って行ってしまって、ちがう山の頂上に登ってしまったり、行方不明になったり、クレバスに落ちたりしていたけど、とりあえず無事に下降。

こうして7日目にBCに戻り、再びヘリコプターでカトマンズに戻るという9日間のアンナプルナ・トリップは完結する。

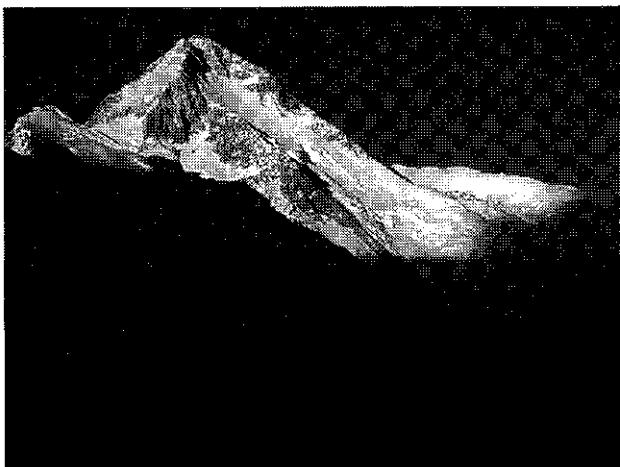
BCで、靴を脱いで足をテーブルの上に投げ出して、次の山の話を始める。この後、ラルフとガリンダはガッシャブルのI峰、II峰に継続する。ラルフは自分がアレンジしたコマーシャルエクスペディションへのアテンドでガリンダはそれにジョイントしようと言うわけだ。私は、それにジョイントするかどうかはアンナプルナが終わってから決めるということでまだ、会社等の承諾は得ていなかったのだ。どーしようかな?と考えているのは格好だけで心の中ではもう、会社に何て言い訳しようかなと考えている。ラルフとガリンダも一緒に言い訳を考えてくれるのだが……。衛星電話で会社の電話番号を押しては、切断ボタンを押している私のそんな様子を見ていたのは、BCに遊びに来ていたシモーネのスポンサーで工業用プラスチックパーツの世界シェア80%以上を持つといいうイタリアの大企業のオーナーであるフランコ・アルチャビス。彼も典型的なイタリア人らしく朝から晩まで手足をばたばたと振り回しながら喋ってるか、踊っているかだ。そんな彼が、今まで見たこともないようなまじめな顔をすると「ヒロ!一度帰れ、そしてボスと顔をあわせてちゃんと許可をもらえ」と私のイタリア人感を覆すよう

なことを言うではないか。

パキスタン再集合まではあと1週間ほどある。カトマンズでぶらぶらして直接パキスタンに入ろうかとも思ったがラルフ達も一度ドイツまで帰るというので、フランコの助言に従って一時、帰国。

成田からその足で店に行って店長に切り出す。呆れ顔の店長から無理やりOKをむしりとり。5日間の日本滞在で再び機上の人となる。ちなみにその店とはICI石井スポーツ新宿店だ。

そして、2001年にラルフと初めて会ったパキスタン、ラワルピンディーのあのホテルのロビーで再会を果たす。わずか1週間離れただけだが硬く抱き合って再会を喜んだ。あのアンナプルナでの厳しい登山が我々をさらに強く結びつけたのだ。



そんな感動的な再会でこれから我々の第3ステージが希望に満ち溢れた登山になるように思われた。

が、しかし、天気が悪すぎた。1ヶ月半居て、ちゃんと晴れたのはわずかに5日!やな予感はしていたんだよね。だって、普通はカンカン照りで溶けるか焦げるかって感じのはずのバルトロトレッキング中もずっと雨だし、なんとBCへは腰までのラッセルだったのだ。我々がBCに着いたとき、先行のあるチームはすでに3週間の登山期間が過ぎていたがいまだC1にしか到達しておら

#### 4. 海外登山記録

ずさらに嵐でBCに降りて来れなくてC1に1週間も閉じ込められていた。キッチンのスタッフや周りの連中は「どっかで死んでるんじゃないか」つて騒いでいたけどしばらくしてよろよろと降りてきたらそのまま登山終了して帰っていった。

BCには数え切れないほどのチームが「好天気」を待っていた、というか「我々」を待っていた。ラルフ、ガリンダ、私と数人でC1まで腰までのラッセルをして通常、順化をしていれば3時間くらいのルートを7時間かけてたどり着いたときは夜中の2時の世間にまぎれて出発したのに、出てくる、出てくる！続々と数え切れないほどの人が我々の後についてくる！ついてくる！しかもそれは絶妙な間隔をたもちながら決して追いつかず、離れにくくついてくる！

そしてその後は擦り寄ってくる、擦り寄ってくる！「どーぞ、ウチのロープとスクリューとスノーバーを使ってください！使ってください！ぜひ！ぜひ！ぜひ！」ってね。ところが彼らが持ってくるロープはどこのチームも判で押したように「使い古しの11mm」なのだ。決してセミスタイルの8mmとかダイニーマとかが出てくることは無い。「バカにしてるのかー！出すなら金か人手にしろー！」ミスター・ラルフとっても怒っていました。我々しか居なかつたアンナプルナと違つてこれだけいっぱいチームがいると色々めんどくさいもんだ。

しかし、その後は延々と続く悪天候にその手合いのほとんどが登山をあきらめて帰っていって最終的にはそこそこ静かな山になった。

天気が悪ければBCで寝てればいいのかといえばそうでもなく、天気が悪く雪が深くポーター達がBCまで上がってこない。K2の50周年のため登山チームがK2に集中しポーターもそちらにかな

り取られてしまっていることもあって我々の荷物がいっこうにBCに届かない。ついにBCの食料、燃料が切れかけてしまい、しかたなくヘリコプターで当面の食料等を荷揚げする騒ぎまであった。天気は不安定に安定してしまっている。どうやら今年はバルトロ名物「ハズレ年」だ。

ラルフは仕事だけれどガリンダと私はジョイントということですでに順化しているからアルパインスタイルでG I, G IIへさっさと登つてさらにK2へ行こうと思っていたけれど、もはやそれどころではなくて動けるときは他のチームのパキスタンハイポーター顔負けに荷上げして、ラッセルしてそしてラルフのお客さんとロープを結んでともはやスタッフの一員だ。

C2までは何度か入り、ガリンダと共に「明日C3、あさって頂上！」とかと皮算用すること数回。しかしその度に吹雪の中とぼとぼとBCに戻るということがつづき結局数えてみると20日以上はBCで寝て過ごしていたことになる。やれやれ。毎日、動き続けていたXi-feng、シシャパンマ、アンナとは大違いだ。順化の有効期限はすでに切れかけているんじゃないのか？

我々のパーセッションの期限は7月20日まで。その日は相変わらずBCで寝てた。すなわち登れる気配全くなし。ラルフのお客さんたちは登山を中止して帰ることになってしまった。

それでもしつこく我々は登ることにしていたので

7月22日に吹雪の中C1へ、無理やりにルートを伸ばしてついに7月25日にガッシャブルムI峰に登頂。

登頂直後にインターネットのさるホームページには速報としてこんな記事が掲載されたそうだ。「パキスタン、G Iにおいては、“雇われた日本人専門家（？）”が全てのルートメイキングを行

い、しかも頂上のわずか手前で後ろに続く各國のメンバーに頂上をゆづると自らは頂上を踏まずに下降した！」なんじやそりや！

これにはラルフが事務所を通じて抗議しこの記事はすぐに削除訂正された。



正確には私は雇われてもいないし専門家でもない！確かにかなりの部分のルートメイキングをしたが全てではない！そして私は頂上をゆづったのではなくて、「ゆづられた」のだ。

かわるがわるラッセルをしていたラルフをはじめバスク、オランダのメンバーは頂上の手前で立ち止まると「さあ、この頂上はヒロのものだよ！真っ先に頂上に立ってくれ！」と私は皆に肩をたたかれ頂上に送られ、そして、みんなを頂上で迎えたのだ。うれしかった！本当にうれしかった！

しかし、いやはや全くえらい目にあった。ジャパニーズクロワールの中はチリ雪崩が流れ続け何度も流されそうになりジャケットの胸元から入った雪でお腹が膨れあがっている。そしてその後は胸までのラッセルだ！私が「胸入れ、ヒザ入れラッセル」しているとくつづいてきたバスクのカルロスが「ムーチョ！ムーチョ！雪が多すぎる！今年はダメだ！無理だ！」とやかましい。

うるさい！これぐらい日本じや普通だ（？）!!  
バックパックからシャベルを取り出し雪を切り



崩しながら進む。おおお、なかなかいいじゃんコレ！

「コマツ！（小松製作所）コマツ！コマツ！コマツ!!」おかげで私の名前はしばらく「ヒロタア・コマツ」になったしまった。人の名前を勝手に変えるんじゃない！正しくはヒロタカ・タケウチだ！

しかし、まったく、マシーンだのコマツだの、たまには「ナントカの精密機械」とか「ナントカの貴公子」とか呼べ！無理か……。

「タケウチさんなら行けば登れますよ！ルートも行けばわかりますよ！」とニカッと笑いながら言っていた明大山岳部の“誉”加藤よしのブーの顔が思い浮かんでは腹が立つ！帰ったらとっちめてやる！

しかもラストキャンプから頂上までの標高差は1000mだ。おおむねそんな感じで頂上にたどり着く。

そしてだ、BCにいったん下り2日間レスト。  
そしてGIIへ!!

と明日は夜中の2時にBCを出て空身でスピードを上げ、C1に残したテント等のデポを回収し

#### 4. 海外登山記録

て一気にGⅡのラストキャンップに入り、頂上へと考えガリンダと準備をしていると……。ラルフが「ヒロー!! ビックプロブレム!!」彼のもとに行くと……なんで、これがここにあるの?!

彼の足元にあるのは私とガリンダがC1に残したはずのテント、寝袋、ダウンワンピース、燃料……とにかく全て！他のチームのハイポーターが間違えて荷下げしてしまったのだ!! そのハイポーターは「アイムソーリー、あいむそーリー」としきりに謝るが、謝って済むかー!! 今晚の2時にオレたちは出発するんだ！今から元の場所に戻して来い！「OK! OK! OK!」と言うので、いいな！絶対に上げておけよ！

ところが夜の8時頃そのポーターがやってきて「お腹が痛いからいけない……」ふざけるな！私も相當に怒っていたけど、ガリンダが相當に怖い！まあ、いまさらどうこうしても始まらないので荷物をさらに減らし自分たちで担いで行くことにしたが、翌日2時、吹雪……。

1日遅らせるが気象予報は最悪。翌日にはラルフたちはゴンドコロ・ラに向けて帰路につく。私とガリンダは2人で残って粘る予定だったのだ。数時間話し合い……中止……。無念！

4ヶ月かけた割には7200mピーク、アンナのアルパインスタイル、GⅠスタンダード。ちょっと物足らなかったかな？ GⅡとK2のパーティションが無駄になってしまったよ。

まあ、いいか、ラルフ、ガリンダ、また来よう！そして、H.A.Mはつづくよ、どこまでも？

竹内洋岳 1971年東京生まれ

1991年 シシャパンマ(8,027m)北面

1995年 マカルー(8,463m)東稜\*

1996年 エヴェレスト(8,848m)北北東稜\*

K2(8,611m)南南東リブ\*

1997年 エヴェレスト(8,848m)南東稜

1999年 リヤンカンカンリ(7,535m)未踏峰\*

2000年 カナディアンロッキー・アルバータ峰周辺

2001年 ナンガパルバット(8,126m)北面\*

2003年 カンチエジュンガ(8,586m)北面

2004年 シーフェン・ピーク(7,250m)\*

シシャパンマ(8,027m)南西壁

アンナプルナI峰(8,091m)北面\*

ガッシャブルムI峰(8,068m)ジャパニーズクロワール\*

\*は登頂

# 2004年のヒマラヤ登山

尾形好雄（日本ヒマラヤ協会常務理事）

## ヒマラヤ登山の動向

2004年はK2(8,611m)とチョー・オユー(8,201m)の初登頂50周年の記念すべき年で、パキスタン、ネパールでそれぞれ記念行事が行われた。特にパキスタンではそれを記念して登山料を半額にしたことによって、過去最高の20隊、百数十人がK2に入山し、久々の登頂ラッシュを見せた。過去2年間登頂が無かったため、記念の年に相応しい成果となった。それでもK2の登頂者は50年経って未だ約250人である。世界最高峰のエベレストが51年間で述べ2000人の大台を超えたことを考えると山の困難さやアプローチの問題はさておき一番と2番の違いがこの数字に表れているように思われる。

世界最高峰には04年も南北両面から登山隊が殺到し、春だけでも300人以上が登頂し、昨年春に記録した史上最多の261人を上回り、また記録を更新する賑わいを見せた。

8000m峰を中心とした特定の高峰への人気集中は相変わらずである。なりふり構わず8000m峰に立ちたいという登山者は後を絶たず、「高所遠足」的登山は隆盛を誇っている。その一方で04年はロシア隊がチョモランマ北壁とジャヌー（クンバカルナ）北壁にダイレクト・ルートを拓いた。これはロシア隊が世界の高難度の壁を狙う「ヒマラヤン・ビッグウォール・プロジェクト」の一環として登られたもので、98年のインド・ガンゴトリエリヤのバギラティⅢ峰南壁中央ルート、02年のバフィン島のグレート・セイル峰などに次いで、ま

た新たな高難度バリエーション・ルートが登られた。その他、カラコルムではアミン・ブラック(5,850m)西壁、チャンギ・タワー(5,800m)西壁、ブラック・ザング(4,800m)南西壁などが初登攀され、インド・ガールワール・ヒマラヤのサーフ・ミナール(6,911m)では北西壁の初登攀が行われた。

また、12月にはシシャパンマの冬季初登頂も成された。8000m峰の冬季初登頂は、88年のローツェ以来である。

2004年の日本のヒマラヤ登山隊は68隊（5隊は複数座を目指す）が52座を目指した（別表参照）。国別にみるとネパール28隊、中国27隊、パキスタン7隊、インド7隊、カザフスタン1隊となり、標高別では8000m峰18隊、7000m峰11隊、6000m峰35隊、5000m峰6隊であった。

前年に比べ8000m峰を目指した登山隊は減少したものの相変わらず世界最高峰とチョー・オユーの人気は高く、この2座だけで8000m峰登山隊の半数を占めている。

## 女性の活躍

04年の日本隊で特筆すべきは女性の活躍である。まず、5月10日に公募隊に参加した渡邊玉枝は65歳の高齢で8000m峰5座目となるローツェ(8,516m)に登頂し、健在ぶりを發揮。

次いで女性がたった一人で高所ポーター（シェルパ）を連れて世界最高峰に挑むなど、女性一人だけで組織された登山隊が3隊あった。春のチョモランマ(8,848m)では、練馬山の会の河野千鶴

## 2004年日本人海外登山隊

山名	標高	国別	登山隊／派遣母体名	ルート	季	隊長名	人数	結果	備考
サガルマータ	8,848	ネ	公募隊	南東稜	春	村口徳行	1	○	5/23 渡辺大剛が登頂。
サガルマータ	8,848	ネ		南東稜	春	近藤謙司	1	○	5/24 村口徳行が4度目の登頂
チョモランマ	8,848	中	アドベンチャー・ガイツ	北稜	春	河野千鶴子	8	○	5/20 近藤隊長ら3名登頂。大田祥子下山中に死亡
チョモランマ	8,848	中	ブルーポピー	北稜	春	久末眞紀子	1	○	5/20 河野がHAP3名と登頂
チョモランマ	8,848	中	ヒマラヤン・エキスペリエンス	北稜	春	R・ブライス	1	○	5/20 久末がHAP3名と登頂
K2	8,611	パ	日本労働者山岳連盟	南東稜	夏	近藤和美	3	○	5/23 倉岡裕之、斎藤鎌吉、田村俊彦が登頂
K2	8,611	パ	どさんこ同人	南々東稜	夏	松本政英	9	○	8/7 矢野利明、清野嘉樹、望月泰彦、川嶋高志が登頂
ローチエ	8,516	ネ	公募隊	西面	春	日・トード	5	○	8/16 松本隊長、乾飛鳥、竹迫智也が登頂
チョー・オユー	8,201	中	栃木県南協議会	北西稜	春	大内一成	2	×	5/10 村口徳行、渡邊玉枝が登頂
チョー・オユー	8,201	中	岩手・千葉ファミリー	北西稜	秋	千葉富夫	5	×	4/22 7,500mまで
チョー・オユー	8,201	中	てっぺんクラブ	北西稜	秋	志小田清光	7	○	9/20 6,600mまで
マナスル	8,163	ネ	チーム右京	北東面	春	片山右京	2	×	9/27 志小田隊長ら7名が登頂
アンナブルナⅠ峰	8,091	ネ	アミカル	北面	春	R・ドモエヴィッチ	4	×	10/10 竹内洋岳が雪崩で佐藤隊長と名塚秀二が遭難死
アンナブルナⅠ峰	8,091	ネ	愛知県山岳連盟	北面	秋	佐藤理雄	1	○	5/29 竹内洋岳が登頂
ガッシャーブルムⅠ峰	8,068	パ	J.C	夏	R・ドモエヴィッチ	1	○	7,600mまで	
シシャパンマ主峰	8,027	中	アミカル	南西壁	春	大瀧喜福	8	○	7/25 竹内洋岳がジャパンーズクーロワールから登頂
シシャパンマ中央峰	8,008	中	アドベンチャー・ガイツ	北東稜	秋	大瀧喜福	8	○	シシャパンマが国際隊の1員として登攀するも断念
ムスター・アタ	7,546	中	東京学芸大学	西稜	夏	村上芳男	2	×	9/27 大瀧隊長ら7名が登頂
ムスター・アタ	7,546	中		西稜	夏	佐藤邦彦	1	×	8/11 宇野徹がC3上で行方不明
ムスター・アタ	7,546	中		西稜	秋	佐々木大輔	5	×	9/20 6,800mまで
クーラ・カカリⅠ	7,538	中	日本大学	西稜	秋	中村進	4	×	国際隊の1員として登攀するも断念
シシャパンマ西峰	7,250	中		西稜	春	竹内洋岳	1	○	8/6 HAP1名と登頂
ニンチカンカンサ	7,206	中	江北山の会	南西稜	夏	細田一郎	1	○	8/6 登頂
ニンチカンカンサ	7,206	中	八王子労働者いわや山岳会	南西稜	夏	大神田伊曾美	1	○	5/1 6,450mで断念
ブモ・リ	7,161	ネ	土佐アルペインクラブ	南壁	春	入交忠誠	11	×	8/6 坂原隊長とHAP1名が初登頂
チョー・サブ	7,022	中	日本教員隊	北西面	夏	坂原忠清	2	○	8/6 坂原隊長と谷口ケイが登頂
スパンティーグ	7,027	パ	同人パンハール	北西支稜	夏	平出和也	3	○	7/9 平出隊長と谷口ケイが登頂
ライラ・ピーグ	6,200	パ	"	"	夏	"	2	○	7/23 平出隊長と谷口ケイが登頂
ハシ・デングリ	7,010	カ	大阪カラソクルン	夏	朴 孝治	3	×		
テンギ・ラギ・タウ	6,943	ネ	JAC	北稜	春	中原良材	6	×	5/6 6,250mで断念
クダルナート	6,940	イ	福岡	北西稜	夏	成木洋介	5	×	6/15 クダルドーム(6,831m)まで
ツクチエ・ピーク	6,920	ネ	大阪カラソクルン	北稜	秋	林 孝治	2	×	10/10 6,600mで断念
ブーバンシユ	6,824	パ	豊橋山岳会	"	夏	中山秀樹	1	×	4,300mで雪崩に遭い断念
メラ・ピーク	6,654	ネ	山口県小野田労山	"	夏	猿山昌夫	6	—	
メラ・ピーク	6,654	ネ	松尾和代	"	春	松尾和代	2	—	

山名	標高	国別	登山隊／派遣母体名	ルート	季	隊長名	人数	結果	備考
メラ・ピーク	6,654	ネ	東京白糸会	春	宮田建夫	2	○	5/1 宮田・林が登頂	
チブヒマール	6,650	ネ	JAC学生部	北東稜	秋 和田岳史	5	◎	9/18 和田隊長ら4名が初登頂	
サリバン	6,328	ネ	"	南 積	秋 "	0	○	9/19 和田隊長ら5名が南縦新ルートから第2登頂	
シブリン	6,543	イ	鱗鰭同人	西 積	秋 岡田 康	2	×	9/16 6,100mに到達	
メル・C・シャーカスフィン	6,450	イ	"	秋 馬目弘二	"	3	×	9/28 6,200mに到達	
無名峰	6,543	ネ	クラブ・イエティ	北 面	夏 石井 清	2	◎	ダモダール・ヒマラヤの無名峰に初登頂	
ペチュムハム	6,529	中	JAC関西支部	東 壁	春 大西 保	8	◎	9/3 太西隊長ら7名とHAP2名が初登頂	
ギャバン・カン	6,080	中	"	西 積	夏 石原裕一郎	1	○	9/18 3名が初登頂、9/20 3名登頂	
チユルー・南東峰	6,429	ネ	杉並山の会	西 面	夏 高橋二義	7	×	6/17 6,100mで断念	
モンダ・カソリ	6,425	中	仙台山懇会	南西稜	夏 小松由佳	10	○	8/15 小松ら3名が初登頂。16日にも2名登頂	
カラコソロン	6,355	中	東海大学	南	夏 佐藤邦彦	1	○		
サカルサール	6,272	パ	"	南東稜	夏 大宮 求	3	×	6,100mまで	
トラックV峰	6,190	パ	鉄腕モトム	南	秋 伊東 亨	8	◎	9/10 富本敏男が初登頂	
チュンガチン	6,174	中	未踏峰中高年	春	宮田建夫	2	○	4/21 宮田、林 孝男が登頂	
イムジヤ・ツエ	6,160	ネ	東京白後会	春	"	8	-		
イムジヤ・ツエ	6,160	ネ	松本姉妹都市隊	春	"	3	-		
イムジヤ・ツエ	6,160	ネ	山梨アルパインクラブ	春	"	8	○	1/3 全員登頂	
ニレカ・ピーク	6,159	ネ	札幌勤労者山岳会	冬	佐藤信二	8	○		
ニレカ・ピーク	6,159	ネ	労山・神田山の会	秋 菊池直行	"	2	○		
無名峰	6,130	ネ	"	秋 加藤功一	"	1	○		
無名峰	6,084	ネ	"	南	"	1	○		
ブルケン・ヒマール	6,126	ネ	労山・東京都連盟	西 積	夏 石原裕一郎	37	○	8/16 8名が登頂	
ストック・カソリ	6,100	イ	ワイルドナビゲーション	夏	"	2	-		
ストック・カソリ	6,100	イ	鱗鰭同人	夏	"	3	-		
ストック・カソリ	6,100	イ	労山・滋賀彷徨俱楽部	夏	秋田 誠	2	○		
ピサーン・ピーク	6,091	ネ	北海道山岳連盟	西 面	冬 工藤 寛	6	×	04年1/1 6,000mで断念	
チユルー・最東峰	6,059	ネ	日本勤労者山岳連盟	南西面	冬 近藤和美	2	○	1/18 登頂	
チユルー・最東峰	6,059	ネ	"	南西面	冬 奥田仁一	2	○	1/18 登頂	
チユルー・最東峰	6,059	ネ	中京山岳会	南西面	夏 石原裕一郎	1	○		
ルクルー	6,025	イ	新潟県山岳協会	北 面	夏 沖 允人	7	◎	8/18 増田秀穂とHAP2名が初登頂	
チャギヤジマ	5,953	中	東京ブルーポニー/札幌中央労山	春	阿部信一	8	◎	7/31 阿部隊長ら3名が登頂	
ナヤカンガ	5,844	ネ	"	南	河野千鶴子と久末景紀子が登頂	2	○		
シェエバオ・ディン	5,588	中	さがみ家族山の会	南 面	"	4			
シェエロンペオ	5,527	中	高知県山岳連盟	東 面	山岸和男	1	×	7/28 4,500mまで到達	
レンロソリン	5,254	中	岡山県労働者山岳連盟	南 面	夏 福永信之	11	◎	8/1 山本誠治3名が初登頂	
ダークーニャン	5,025	中	"	南 面	夏 守屋益男	10	×	7/3 4,300mまで到達	

(国別=ネ:ネパール、パ:パキスタン、イ:インド、カ:カザフスタン、中:中国) ○:初登頂

#### 4. 海外登山記録

子(57歳)と札幌中央勤労者山岳会の久末眞紀子(55歳)がそれぞれ高所ポーター3名と共に5月20日、登頂に成功。

また、夏に八王子いわや山岳会の大神田伊曾美(60歳)は、中国のニンチンカンサ(7,206m)に入り、高所ポーター1名と共に登頂に成功している。何れも55歳以上の熟年女性たちの活躍である。

一方、若い女性では東海大学4年生の小松由佳(21歳)が隊長として学生6名、監督、コーチ、医師と共に中国・崑崙山脈西端のカラコンロン主峰(6,355m)に初登頂を果たした。

#### 未踏峰

04年は日本隊による初登頂が11座記録された。

まず、中国では日本教員隊(坂原忠清隊長ら2名)がチョー・オユーの北方にあり、1989年に大阪市立大学隊が初登頂したスクアン・リ(7,308m)とパルン氷河を挟んで対峙しているチョー・サブ(Qow Xab, 7,022m)に挑み、8月6日に坂原隊長がチベット族高所ポーターと一緒に北西面から初登頂に成功した。

日本山岳会関西支部西チベット学術登山隊(大西保隊長ら9名)は西チベットのネパールとの国境付近にあるパチュムハム(6,529m)とギャゾ・カン岩峰(6,080m)に挑み、9月3日にパチュムハムに大西隊長ら7名と高所ポーター2名が初登頂。同じく18日には東壁からギャゾ・カンに3名が初登頂し、続いて20日にも3名が登頂した。

前述した東海大学西崑崙登山隊(小松由佳隊長ら10名)は、新疆ウイグル自治区の崑崙山脈西端にあるカラコンロン山群の主峰(6,355m)に8月15日、小松隊長ら3名が初登頂し、翌16日にも3名が登頂した。同隊ではこの主峰を「ドルクン・ムスターク(山の波)」と命名した。

新潟県山岳協会隊(阿部信一隊長ら8人)は、

青海省の未踏峰チャギャジマ主峰(5,953m)に挑み7年越しの念願を達え、7月31日に阿部隊長ら3名が初登頂に成功した。

未踏峰中高年登山隊(伊東亨隊長ら8名)は、チベットのチュンガチン(6,174m)に挑み、9月10日に宮本数男が初登頂に成功。

高知県山岳連盟隊(福永信之隊長ら8名)は、甘粛省・祁連山群のレンロンリン(冷龍嶺、5,254m)に挑み、8月1日に山本誠治ら3名が初登頂に成功した。

ネパールでは、ダモダール・ヒマラヤで2つの初登頂がなされた。一つは日本山岳会学生部隊(和田岳史隊長ら5名)がチブヒマール(6,650m)とサリブン(6,328m)に挑み、9月18日に和田隊長ら4名が北東稜からチブヒマールに初登頂。翌19日には和田隊長ら5名が南稜新ルートからサリブンの第2登に成功。また夏にはクラブ・イエティ隊(石井清隊長ら2名)が、当初目標としたガウギリ(6,110m)とは別な無名峰(6,543m)に初登頂した。

インドでは中京山岳会隊(沖允人隊長ら7名)が、ラダックのパンゴン山脈にあるルケルー峰(6,025m)に向かい、8月18日に増田秀穂隊員と高所ポーター2名が初登頂に成功した。

#### 遭 難

残念ながら04年も3件(死亡4名)の遭難事故が起これ、68年から途切れる事無く続いているヒマラヤの遭難事故がまた更新され、37年間連続と言う不名誉な記録となった。

その1: チヨモランマ(8,848m)の日本初エベレスト・コマーシャル・エクスペディションとして挑んだアドベンチャー・ガイズ隊(近藤謙司隊長ら8名)は、北稜ルートから5月20日に近藤隊長、高橋和夫(47)、大田祥子(63)の3名が登頂し

たが、下山途中、第2ステップ下部の約8,500m付近で大田隊員が転倒し、突然死した。

その2：ムスターク・アタ(7,546m)に2人で挑んでいた隊で、8月11日にC3(約6,800m)上を宇野徹(47)が登っているところをフランス隊に確認された後、行方不明となった。

その3：秋のアンナブルナⅠ峰(8,091m)に北面から挑んでいた愛知県山岳連盟隊(佐藤理雄隊長ら4名)は、10月10日、C2(6,600m)に移動中の4名全員が、6,200m～6,300m間において上部氷河のセラックの崩壊で発生した氷河雪崩に巻き込まれ、佐藤隊長(43)と名塚秀二(49)が遭難死亡した。

#### 高峰登山調査用紙

昨年4月、(社)日本山岳協会、日本勤労者山岳連盟、(社)日本山岳会、日本ヒマラヤ協会の山岳4団体と全国的な集団の「日本ヒンズークシュ・カラコルム会議」は、登山者の不利益を解消し、記録の収集を積極的に行い整理し、これを次代に引き継ぐべく、登山隊・登山者から提供して頂く「高

峰登山調査用紙」の様式を統一し、且つ、その提出先をも統一することで合意致しました。

これまでではそれぞれの団体が主催する研究会等の資料として、各登山隊に対してそれぞれの団体が独自の内容を網羅した「登山調査用紙」を送つて登山概要の報告を提出していただいておりました。これは一つの登山隊に3～4団体から少しづつ内容の異なる「登山調査用紙」提出の依頼が届くことになり、結果的に提出が滞る弊害が見受けられました。また、登山隊にとっては複数の調査用紙に記載しなければならず、多大な不利益でもありました。これらの問題を解消すべく「高峰登山調査用紙」のフォームを統一し、提出窓口も日本山岳協会と日本勤労者山岳連盟に選定しました。

然しながら、未だ日も浅いこともあってなかなか登山隊・登山者に浸透しておりません。高峰登山に向かわれる方には、是非この趣旨をご理解の上、「高峰登山調査用紙」の提出のご協力とご支援を願いたい。

(文中敬称略)

## 登山研修所における積雪観測報告 2003-2004年冬期

文部科学省登山研修所

### 1. はじめに

冬山登山は、積雪の変化に大きく影響される。特に、雪崩事故の予防のためには、対象山域での積雪の観測がぜひ必要である。本研修所は、立山西面の標高約500m地点に位置し、立山や剣岳、大日岳等の観測拠点として好適な立地条件を有していることから、2003年より研修所内の露場で詳細な積雪深観測を実施している。ここでは、2003～2004年冬期の観測結果の一部を報告する。

### 2. 調査方法と結果

研修所の野外に観測露場を設け、冬期間10分毎に超音波積雪深計にて積雪深の観測を実施した。測定結果の一部を下記に示す。

### (1) 積雪深変化

図1に、研修所における積雪深の変化を示す。また、表1に数値データを示す。この冬の積雪深変化をみると、顕著な積雪の増加は、冬型の気圧配置が強まった12月中旬、1月中下旬、2月上旬にそれぞれみられた。

各単位降雪期間での積雪深の増加は、12月19～21日で87cm、1月21～24日で88cm、2月3～9日で119cmに達した。期間中の最大積雪深は2月9日の230cm、積雪日数は4月7日の消雪までで115日間であった。

### (2) 日積雪深差

図1に、1日の積雪深差をあわせて示す。積

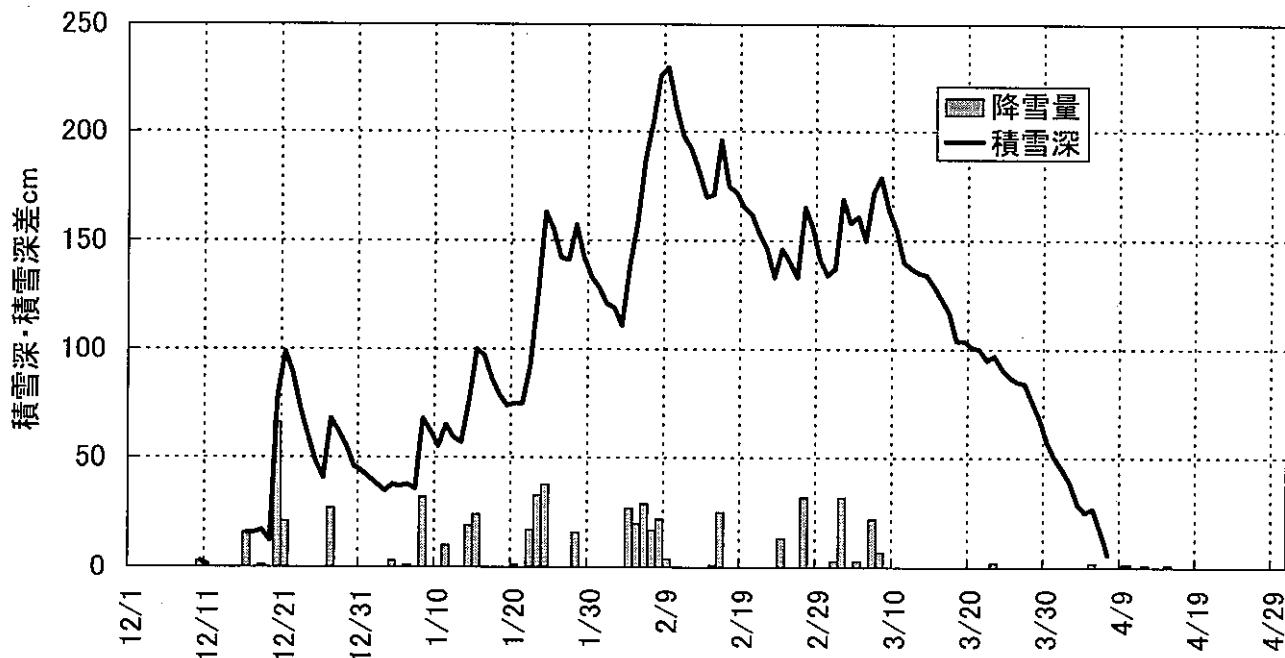


図1 千寿ヶ原における積雪深（9時）と日積雪深差（2003年12月～2004年4月）

表1 千寿ヶ原における積雪深（9時）（2003年12月～2004年4月）

(単位:cm)

	積雪深		積雪深		積雪深		積雪深		積雪深
2003/12/1	0	2004/1/1	41	2004/2/1	121	2004/3/1	134	2004/4/1	45
2003/12/2	0	2004/1/2	38	2004/2/2	119	2004/3/2	137	2004/4/2	39
2003/12/3	0	2004/1/3	35	2004/2/3	111	2004/3/3	169	2004/4/3	29
2003/12/4	0	2004/1/4	38	2004/2/4	138	2004/3/4	158	2004/4/4	25
2003/12/5	0	2004/1/5	37	2004/2/5	158	2004/3/5	161	2004/4/5	27
2003/12/6	0	2004/1/6	38	2004/2/6	187	2004/3/6	150	2004/4/6	17
2003/12/7	0	2004/1/7	36	2004/2/7	204	2004/3/7	172	2004/4/7	6
2003/12/8	0	2004/1/8	68	2004/2/8	226	2004/3/8	179	2004/4/8	0
2003/12/9	0	2004/1/9	62	2004/2/9	230	2004/3/9	164	2004/4/9	0
2003/12/10	3	2004/1/10	55	2004/2/10	212	2004/3/10	155	2004/4/10	0
2003/12/11	1	2004/1/11	65	2004/2/11	198	2004/3/11	140	2004/4/11	0
2003/12/12	0	2004/1/12	59	2004/2/12	192	2004/3/12	137	2004/4/12	0
2003/12/13	0	2004/1/13	57	2004/2/13	182	2004/3/13	135	2004/4/13	0
2003/12/14	0	2004/1/14	76	2004/2/14	170	2004/3/14	134	2004/4/14	0
2003/12/15	0	2004/1/15	100	2004/2/15	171	2004/3/15	129	2004/4/15	0
2003/12/16	16	2004/1/16	97	2004/2/16	196	2004/3/16	123	2004/4/16	0
2003/12/17	16	2004/1/17	86	2004/2/17	175	2004/3/17	117	2004/4/17	0
2003/12/18	17	2004/1/18	79	2004/2/18	172	2004/3/18	104	2004/4/18	0
2003/12/19	12	2004/1/19	74	2004/2/19	165	2004/3/19	104	2004/4/19	0
2003/12/20	78	2004/1/20	75	2004/2/20	162	2004/3/20	101	2004/4/20	0
2003/12/21	99	2004/1/21	75	2004/2/21	153	2004/3/21	100	2004/4/21	0
2003/12/22	89	2004/1/22	92	2004/2/22	146	2004/3/22	95	2004/4/22	0
2003/12/23	73	2004/1/23	125	2004/2/23	133	2004/3/23	97	2004/4/23	0
2003/12/24	60	2004/1/24	163	2004/2/24	146	2004/3/24	91	2004/4/24	0
2003/12/25	48	2004/1/25	155	2004/2/25	140	2004/3/25	87	2004/4/25	0
2003/12/26	41	2004/1/26	142	2004/2/26	133	2004/3/26	85	2004/4/26	0
2003/12/27	68	2004/1/27	141	2004/2/27	165	2004/3/27	84	2004/4/27	0
2003/12/28	62	2004/1/28	157	2004/2/28	156	2004/3/28	76	2004/4/28	0
2003/12/29	55	2004/1/29	142	2004/2/29	141	2004/3/29	68	2004/4/29	0
2003/12/30	46	2004/1/30	133			2004/3/30	57	2004/4/30	0
2003/12/31	44	2004/1/31	128			2004/3/31	50		

(登山研修所観測)

雪には沈降や融解があるため積雪深差と降雪量は必ずしも一致しないが、降雪量を反映した量であると考えられる。図より、千寿ヶ原の積雪深差は、12月20日に最大値66cmを記録している。また、日積雪深差が30cmを超える降雪の激しかった日が、12/20, 1/8, 1/23, 1/24, 2/27, 3/3の6日間みられた。

### (3) 単位時間での積雪深変化

観測では、10分間単位での積雪深観測を行っている。降雪が強かった期間毎の10分間積雪深増加をみると、1/23に4cm、2/8に8cmを記録

している。一方、1時間積雪深増加をみると、期間中の最大値は3月7日の12cmである。1時間で5cmを超えるような急激な積雪増加はほとんどみられないことから考えると、10分間で8cmの積雪深増加は短時間に極めて強いあられ混じりの降雪が起きたことを示唆する。

以上、研修所での積雪観測結果の一部を示したが、この観測が立山大日岳地域の冬山の事故防止の一助となれば幸いである。

## 6. 既刊「登山研修」索引

### VOL. 1 昭和60年度（1985年）

- 三十五年目の失敗 ..... 松永敏郎  
登山と研修 ..... 増子春雄  
スキー登山で注意したいこと ..... 渡辺正蔵  
山スキーについて ..... 降旗義道  
山スキー技術と用具の歴史 ..... 島田 靖  
新しい山岳スキー用具 ..... 北田啓郎  
山スキーと危急時対策 ..... 北山幹郎  
山スキーの魅力 ..... 青木俊輔  
“雑感”－大学山岳部リーダー冬山研修会－ ..... 小林政志  
雪洞について ..... 酒井秀光  
低圧環境シミュレーター内における高所順応トレーニング体験記 ..... 渡邊雄二  
高所登山と体力 ..... 柳澤昭夫  
調査研究事業報告（昭和59年度実施）  
・大学山岳部リーダーおよび登山研修所講師の体力測定結果  
・冬山登山におけるエネルギー出納および生体負担

### VOL. 2 昭和61年度（1986年）

- 確保技術の研究 ..... 石岡繁雄  
ザイルを中心とした登はん用具の性能と問題点 ..... 川原 崇  
岩登りトレーニングの一方法 ..... 鈴木伸司  
主催事業の変遷 ..... 藤田茂幸  
中高年登山熱中時代 ..... 小倉董子  
集団登山への考察 ..... 植木一光  
ヒマラヤ登山と遭難 ..... 尾形好雄  
私と登山 ..... 近藤邦彦  
東京見物でちょっと気分転換 ..... 清水正雄  
25年前の登はん記録 ..... 高塚武由  
高校山岳部の指導について ..... 山中保一  
登山の医学とは－I－ ..... 水腰英隆  
登山とスタミナ ..... 柳澤昭夫  
山岳スキーと雪崩の危険 ..... 新田隆三  
スキーターンの研究  
－カービングターンとスキッティングターンの比較－ ..... 堀田朋基・西川友之  
 ..... 北村潔和・福田明夫

- スキーの安全対策 ..... 松丸秀夫  
悪雪におけるスキーターンについて ..... 青木俊輔  
調査研究事業報告（昭和60・61年度実施）  
・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）  
・唐沢岳幕岩登はん中のエネルギー消費量  
VOL. 3 昭和62年度（1987年）  
登山の指導について ..... 出堀宏明  
たくましい子どもに ..... 岩崎 正  
実年（中高年）登山者の実態  
体験レポートから ..... 小倉董子  
登山における慣れの大切さと危険 ..... 増子春雄  
「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  
登山活動における自然学習（楽習）のすすめ ..... 小野木三郎  
自分のヒマラヤ登山をしよう ..... 尾形好雄  
冬山の魅力と遭難を考える ..... 中村祈美男  
最近の遭難から ..... 一色和夫  
フィーゲルのすすめと、製作法 ..... 松丸秀夫  
私の「高所肺水腫」と、それにかかわること ..... 松永敏郎  
登山と寒冷 ..... 柳澤昭夫  
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  
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  
登山の医学とは－II－ ..... 水腰英隆  
調査研究事業報告  
・唐沢岳幕岩登はんの心拍数およびエネルギー出納  
・雪上歩行時の筋電図およびエネルギー消費量  
・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  
・スキーターンの筋電図学的研究  
－山開きシステムターンと谷開きシステムターンの比較－

#### VOL. 4 昭和63年度（1988年）

- 三国友好登山を終えて ..... 重廣恒夫  
三国友好登山体験記 ..... 渡邊雄二  
酷寒のアンナプルナ・Ⅱ南西壁 ..... 山本一夫  
リモ I 峰初登頂 ..... 尾形好雄  
高校生をヒマラヤへ ..... 山中保一  
私のパノラマ写真 ..... 瀬木紀彦  
登山のコスモロジー ..... 村井 葵  
山スキーの勧め ..... 草嶋雄二  
テレマークスキー ..... 根岸 知  
登山中の運動強度と登山のためのトレーニング ..... 山地啓司  
凍傷 ..... 金田正樹  
高地肺水腫既往者の医学研究登山 ..... 小林俊夫  
急性高山病その最新の概念 翻訳 ..... 松本憲親・岩間斗史  
スキーとスピード ..... 柳澤昭夫  
スポーツに見られる運動と身体機能について ..... 谷澤祐一  
調査研究事業報告  
・高等学校における登山活動を行っている運動部に関する調査報告 ..... 藤田茂幸・柳澤昭夫・谷澤祐一  
・スキーのコブ越え動作の習熟過程の研究 ..... 北村潔和・藤田茂幸・堀田朋基  
柳澤昭夫・福田明夫・青木俊輔  
西川友之

#### VOL. 5 平成元年度（1989年）

- 三国登山を体験して—まことに異例な登山— ..... 大塚博美  
三国友好登山隊員にみられた  
高所網膜出血例について ..... 鈴木 尚  
雲の平にて発生した急性呼吸不全の一例 ..... 中西拓郎  
高所でのアルパイン・スタイルについて ..... 草嶋雄二  
どの山に登ろうかな ..... 林 信之  
高所登山について ..... 高橋通子  
中高年によるヒマラヤ登山の留意点 ..... 山森欣一

- 老化と高峰登山 ..... 村井 葵  
登山における危険性の認識限界について ..... 辰沼廣吉

- EXPEDITIONSその計画の手順 ..... 桑原信夫  
高所登山における雪崩事故 ..... 川上 隆  
山岳通信について ..... 芳野赳夫  
中高年登山に想う ..... 清水正雄  
山岳会が帰ってくる

- '90冬山遭難報道の背景を読む ..... 佐伯邦夫  
再び文部省社会体育指導者資格付与制度について ..... 小野寺齊  
ナイロンザイル事件 ..... 石岡繁雄  
登山とコンディショニング ..... 柳澤昭夫  
調査研究事業報告  
・スキーにおける登行と滑走中の心拍数

- ..... 北村潔和・堀田朋基・柳澤昭夫  
谷澤祐一・藤田茂幸

#### VOL. 6 平成2年度（1990年）

- 「双六山楽共和国」の楽習登山教室 ..... 小野木三郎  
'90夏 モンブランで考えたこと ..... 村井 葵  
文明麻痺 ..... 岩崎 正  
自然の美しさと大切さに早く目覚めて欲しい ..... 中村祈美男  
砂雪・泳ぎ雪・霜ざらめ ..... 新田隆三  
登山とチーム ..... 柳澤昭夫  
女性と体調 ..... 関ふ佐子  
ワイドクラックの技術 ..... 中嶋岳志  
実年（中高年）登山者の指導者養成への提言 ..... 小倉董子  
中高年の海外登山考 ..... 田山 勝  
高所登山における高齢者の動向 ..... 今井通子・磯野剛太・小林 研  
ティクイン・ティクアウト ..... 山森欣一  
アルゼンチン中部アンデスの山 ..... 川上 隆  
スキーのコブ越え動作の習熟過程に関する  
筋電図学的研究

- ..... 堀田朋基・北村潔和・福田明夫  
西川友之・柳澤昭夫・青木俊輔  
藤田茂幸

## 6. 既刊「登山研修」索引

### VOL. 7 平成3年度(1991年)

#### 1. 技術研究「確保」について

- (1) 技術指導について考えること ..... 松永敏郎
- (2) スタンディングアックスビレイと問題点 ..... 松本憲親
- (3) 岩登りにおける確保と問題点 ..... 山本一夫
- (4) 張り込み救助時に発生する張力の計算 ..... 松本憲親
- (5) ワイヤー引張試験結果 ..... 町田幸男

#### 2. 海外登山の実践と今後の課題

- (1) シッキムの踏まわれざる頂  
—カンチエンジエンガ北東支稜の記録— ..... 尾形好雄
- (2) ナムチャバルワ峰日本・中国合同登山  
—地球に残された最高の未踏峰— ..... 重廣恒夫
- (3) 東京農業大学ブロード・ピーク登山1991 ..... 佐藤正倫
- (4) 遠征隊の倫理観と国際交流について ..... 大貫敏史

#### 3. スポーツクライミング

- (1) 国民体育大会山岳競技を考える ..... 田村宣紀
- (2) 高等学校山岳部活動のあり方と  
全国高等学校登山大会及び  
国民体育大会山岳競技 ..... 石澤好文

#### 4. 登山と組織

- (1) 登山と組織論 ..... 森下健七郎
- (2) 高校山岳部のあり方を求めて  
—栃木県高校山岳部員の意識調査から— ..... 桑野正光
- (3) よりよい高校山岳部のあり方を求めて  
—県内山岳部顧問の意識と実態調査から— ..... 桑野正光
- (4) 登山の目的に関する研究 ..... 浦井孝夫・柳澤昭夫  
宮崎 豊・青柳 領

#### 5. 高所医学、運動生理

- (1) 栃木県高体連中国崑崙ムーシュームズターグ峰 登山隊員への高所順応トレーニングの経緯と成果をめぐって ..... 浅野勝己
- (2) 高所登山と心拍数、血圧の変化 ..... 堀井昌子
- (3) 高所登山における酸素補給の意義について ..... 中島道郎
- (4) 「高山病に関する国際的合意」について ..... 中島道郎
- (5) 高山・高地とパルスオキシメーター ..... 増山 茂
- (6) 登山研修所友の会研究会報告1991 ..... 山本宗彦

### VOL. 8 平成4年度(1992年)

#### 1. 高所登山の実践と今後の課題

- (1) 冬期サガルマータ南西壁登攀 ..... 尾形好雄
- (2) 1992年日本・中国ナムチャバルワ合同登山 ..... 重廣恒夫
- (3) ダウラギリ I 峰登頂 ..... 小野寺齊
- (4) 高所登山の展望 ..... 大宮 求

#### 2. 指導者と研修

- (1) 日本山岳協会と指導者養成  
—社会体育指導者養成を中心に— ..... 小野寺齊
- (2) プロガイドと技術研修 ..... 織田博志
- (3) 遭難救助指導者と技術研修 ..... 谷口凱夫

#### 3. スポーツクライミング

- (1) 競技登山 ..... 田村宣紀
- (2) スポーツクライミング・コンペティション  
ワールドカップの歴史とこれからの展望 ..... 大宮 求

#### 4. 登山用具研究

- (1) アルペニン理論に於ける物理的単位  
新国際単位系(SI) ..... 鈴木恵滋
- (2) アバランチビーコンと雪崩対策 ..... 北田啓郎

## 5. 高所医学、運動生理

- (1) 高所登山における問題点と対策 ..... 浅野勝己
- (2) 高所医学と生体酸素化の測定  
—戦後の歩み— ..... 増山 茂
- (3) 高峰登山の実践と高所トレーニングの  
経緯と成果をめぐって ..... 渡邊雄二
- (4) 登山研修所友の会研究報告1992 ..... 山本宗彦

## VOL. 9 平成5年度(1993年)

### 1. 高所登山の実践と課題

- (1) より困難な登山を目指して ..... 小西正継
- (2) 登山における困難とは何か ..... 和田城志
- 2. 技術研究「危急時と雪崩対策」について**
  - (1) 危急時対策 ..... 柳澤昭夫
  - (2) 転滑落者の応急処置 ..... 金田正樹
  - (3) 低体温症及び凍傷とその対策 ..... 金田正樹
  - (4) 高峰登山におけるビバークの実際 ..... 重廣恒夫
  - (5) 危急時対策用装備 ..... 山本一夫
  - (6) 雪崩と雪崩に遭遇しないための判断 ..... 川田邦夫
- (7) 雪崩事故の緊急時対策と捜索要領 ..... 谷口凱夫

- (8) 雪崩埋没者掘出後の応急処置 ..... 金田正樹
- (9) 雪崩対策用具 ..... 山本一夫

### 3. 登山と運動生理

- (1) 高所順応トレーニングと登山活動および  
脱順応過程の有気的作業能に及ぼす影響 ..... 浅野勝己
- (2) パミールにおける登山活動(1992)の実際と  
生理的応答について ..... 渡邊雄二
- (3) 冬山登山における生体負担度 ..... 浅野勝己

### 4. 登山愛好者の特性と実態

- .....鶴山博之・畠 攻・浦井孝夫  
柳澤昭夫・宮崎 豊

### 5. 登山研修所友の会研究会報告1993

.....山本宗彦

## VOL. 10 平成6年度(1994年)

### 1. 登山記録

- (1) エベレスト・サウスピラーの登頂 ..... 本郷三好
- (2) 富山県山岳連盟  
'94ガッシャーブルムⅠ峰(8,068m)遠征隊 ..... 佐伯尚幸
- (3) バギラティ2峰南西壁 ..... 織田博志

### 2. 肺水腫の予防と対策

- (1) 高地肺水腫の予防と対策 ..... 小泉知展・小林俊夫

### 3. 登山と体力

- (1) 耐水力、行動力 ..... 馬目弘仁
- (2) 登山の体力 ..... 鈴木清彦
- (3) 高所登山と体力 ..... 尾形好雄
- (4) 高峰登山とトレーニング ..... 浅野勝己

### 4. 遭難救助技術

- (1) 登山者側の遭難救助技術 ..... 松本憲親
- (2) レスキュー隊の遭難救助技術 ..... 西山年秋
- (3) 安座式特殊吊り上げ救助ベルトについて ..... 金山康成
- (4) ヨーロッパにおける山岳遭難救助活動 ..... 高瀬 洋

### 5. 研究論文

- (1) 冬期サガルマータ南西壁の攻略 ..... 尾形好雄
- (2) 人工壁とその強さ ..... 鈴木恵滋
- (3) 登山の目的とそのパターン分類に関する  
研究 ..... 鶴山博之・畠 攻・宮崎 豊  
柳澤昭夫・鈴木 漢

### 6. 登山研修バックナンバー

## VOL. 11 平成7年度(1995年)

### 1. 登山の記録

- (1) マカルー東稜初登攀 ..... 山本宗彦
- (2) エベレスト北東稜初登攀 ..... 古野 淳
- (3) ギヴィゲラ峰(トウインズ7,350m)登攀 ..... 山下康成
- (4) 寧金抗沙峰(ニンチンカンサ・7,206m)登攀 ..... 石澤好文
- (5) ナンガ・パルバット登攀 ..... 坂井広志

## 6. 既刊「登山研修」索引

- (6) コングールIV峰初登頂……………高橋清輝
2. 用具と技術
- (1) 確保器具について……………松本憲親
- (2) 低体温症とその治療……………金田正樹
- (3) 新素材ロープの特徴と問題点  
高強度ポリエチレン糸ダイニーマに関して  
……………遠藤京子、秋山武士
3. スポーツクライミング
- (1) スポーツクライミング概論  
—アルパインクライミングの立場から—  
……………馬目弘仁
- (2) フリークライミングの技術取得  
……………北山 真
4. 事故対策
- (1) 京都山岳会の実態……………宮川清明
- (2) 大学山岳部における事故対策について  
……………熊崎和宏
- (3) 北海道大学山岳団体の実態事例  
……………成瀬廉二
- (4) レスキュークリーダー制度について  
……………西原 正
5. 高所登山と低圧環境トレーニング
- (1) 高所での経皮的動脈血酸素飽和度測定の  
経験……………鈴木 尚・角家 晓・熊野宏一  
鈴木 漢・柳澤昭夫・藤原 洋
- (2) ニンチンカンサ峰登頂への高山病予防  
の為の高所順応トレーニングおよび  
登山中・後の生理的応答に関する  
高所生理学研究……………浅野勝己
- (3) 1994年日本バギラティ峰登山隊で観察  
された努力息堪え時間(VBHT)について  
……………中島道郎、柳澤昭夫
- (4) 登山トレーニングの観点から  
フィンランドの平圧—低酸素  
トレーニング施設“アルプスルーム”  
の可能性を探る……………青木純一郎
- (5) 高所登山に必要な体力と  
そのトレーニング方法  
—特に最大酸素摂取量以外の能力に関して—  
……………山本正嘉

- (6) 低圧室を利用したトレーニング  
……………渡邊雄二
- (7) 高所登山のトレーニング……………遠藤由加
- (8) 高地トレーニングを考える……………柳澤昭夫
6. 平成6年度・7年度登山研修所友の会  
研究会報告
- (1) 文部省登山研修所友の会1994年度総会報告  
……………山本宗彦
- (2) 文部省登山研修所友の会1995年度総会報告  
……………山本宗彦
7. 既刊「登山研修」索引  
VOL. 12 平成8年度(1996年)
1. 登山記録
- (1) 日本山岳会青年部K2登山隊報告  
……………山本 篤
- (2) K2登攀……………戸高雅史
- (3) ウルタル2峰各面のルートと  
1996年南稜からの登頂……………高橋 堅
- (4) トランゴ・ネームレスター(6,239m)登攀  
……………篠原達郎
- (5) プーコーラ源流の2つの初登頂  
—1994年ギャジカン・1996年ラトナチュリー—  
……………田辺 治
- (6) メルー東北東稜シャークスフィン登攀  
……………馬目弘仁
2. 指導者の養成と研修
- (1) スポーツ指導者養成事業の文部大臣  
認定制度の概要と現状……………鈴木 漢
- (2) 日本山岳協会のコーチ養成カリキュラム  
(テキスト) 及びスポーツ指導員養成  
カリキュラムについて(専門科目)と  
検定方法……………小野寺齊
- (3) 大学山岳部における指導員養成の現状と  
問題点……………熊崎和宏
- (4) 高等学校・高等専門学校登山指導者  
夏山研修会主任講師の立場から  
……………小野寺齊
- (5) 高等学校の登山指導者と研修  
……………渡邊雄二
- (6) 指導者養成について……………松本憲親

- (7) 遭難救助指導者の養成……………谷口凱夫  
 (8) スポーツクライミングの指導……………山崎順一  
 (9) 研修会と私……………松永敏郎
- 3. 登山用具と製造者責任**
- (1) 登山用具と製造者責任……………越谷英雄  
 (2) プラブーツ突然破壊問題に関する  
     山岳4団体懇談会の活動の経緯と今後……………小野寺斎
- 4. 論 文**
- (1) 雪上における確保技術について(その1)……………松本憲親  
 (2) 平圧-低酸素室の使用効果について……………前嶋 孝  
 (3) 高峰登山のタクティクス考察……………尾形好雄  
 (4) 安全登山と体力  
     -登りと下りの違いに注目して-……………山本正嘉  
 (5) 高所での経皮的動脈血酸素飽和度測定の  
     経験(2)……………鈴木 尚・熊野宏一  
         角家 晓・鈴木 漢・藤原 洋  
         柳澤昭夫・佐伯正雪  
 (6) K2登山における環境・衛生に関する  
     活動と考察……………亀山 哲・山本 篤  
 (7) 雪崩から身を守るために……………秋田谷英次  
 (8) 雪崩事故にあわないために  
     -高所登山の面から-……………尾形好雄
- 5. 平成8年度登山研修所友の会研究会報告**  
 .....加藤智司
- 6. 既刊「登山研修」索引**
- VOL. 13 平成9年度(1997年)
- 1. 登山記録**
- (1) 鏡・立山・黒部の冬期登山……………伊藤達夫  
 (2) チョモランマ峰にて1997……………戸高雅史  
 (3) カラコルム・八千米峰トリプル登頂……………尾形好雄  
 (4) D1からG1へ……………北村俊之  
 (5) K2西稜から未踏の西壁へ……………田辺 治  
 (6) 1997, ガウリサンカール……………山野井泰史

- 2. 雪上技術**
- (1) 雪上における確保……………柳澤昭夫  
 (2) 雪上の支点強度の測定結果のまとめと  
     その考察……………登山研修所  
 (3) コンティニュアスクライミングにおける  
     確保について……………松本憲親・鈴木 漢  
         柳澤昭夫・渡邊雄二・宮崎 豊  
         藤原 洋・佐伯正雪・谷村英一  
 (4) 雪上救助活動の支点に『土嚢』を利用  
        ……………西山年秋
- 3. 危急時対策**
- (1) 危急時の意味と要因……………松永敏郎  
 (2) 危急時に落ち込まないために……………北村憲彦  
 (3) 危急時からの脱出……………小林 亘  
 (4) 危急時における対処体験  
     冬富士での出来事……………猪熊隆之  
     事故現場に居合わせて……………織田博志  
     谷川岳の草付で……………恩田真砂美  
     芝倉沢でのブロック雪崩……………柏 澄子  
     マッターホルンでの体験……………北村憲彦  
     登山歴6年目、生徒を引率した  
     夏山での事故……………小林達也  
     教員生活で眠れなかったのは  
     あの時だけだった……………後藤 尚  
     思い込みと判断力……………瀬木紀彦  
     三峰川岳沢での事故……………瀧根正幹  
     ダウラギリの雪崩……………棚橋 靖  
     硫黄尾根の体験から……………寺沢玲子  
     冬山の火事……………早川康浩  
     雪崩遭遇体験……………松原尚之  
     私の危急時体験……………松本憲親
- 4. 研究論文**
- (1) 低酸素環境下での腹式呼吸の効果に  
     関する研究……………山本正嘉  
 (2) 高所での経皮的動脈酸素血酸素飽和度の  
     経験(3)……………鈴木 尚・鰐谷佳和  
         安田幸雄・熊野宏一・柳澤昭夫  
         渡邊雄二・藤原 洋  
 (3) 標高3,000mにおける長時間縦走と  
     トレーニング……………岩瀬幹生

- (4) 私のトレーニング……………山野井泰史
5. 文部省登山研修所創立30周年記念特集
- (1) 文部省登山研修所30周年記念座談会  
－30年を振り返り将来を展望する－  
……………記録 山本宗彦  
湯浅道男・松永敏郎・渡辺正蔵  
佐伯正雪・森 紀喜・佐伯友邦  
山本一夫・柳澤昭夫  
渡邊雄二（司会）  
山本宗彦（書記）
- (2) 登山研修所－これからの課題と展望－  
スポーツ科学……………山本正嘉  
登山技術……………松本憲親  
高峰登山……………尾形好雄  
遭難事故防止対策……………谷口凱夫  
高等学校登山部……………石澤好文  
大学山岳部……………山本宗彦  
社会人山岳会……………北村憲彦  
山岳ガイド……………磯野剛太  
中高年登山者……………重廣恒夫
- (3) 30年間を振り返って  
研修会と私(2)……………松永敏郎  
研修所での思い出……………増子春雄  
登山研修所、30年の思い出  
……………佐伯正雪  
登山研の25年を振り返る……………島田 靖  
登山界の“核”としての活躍に期待  
……………谷口凱夫  
登山研修所の開始に至る経過について  
……………芳野赳夫  
研修所の講師として……………山本一夫  
私と文登研……………渡辺正蔵  
文登研を振り返って……………出堀宏明  
文登研での思い出……………莊司昭夫  
文登研に参加したお陰で……………森 紀喜  
講師として、もう10年……………高野由美子  
20年前と今……………坂井広志  
かつては研修生、現在は講師として  
……………熊崎和宏  
松永先生との出会い……………東 秀訓

6. 既刊「登山研修」索引
- 文登研との関わり……………恩田真砂美  
講習会に参加して……………足立友規子
6. 平成9年度登山研修所友の会研究会報告  
－山岳事故対策を考えるⅡ－  
……………記録 北村憲彦
- (1) 講 演  
基調講演  
－登山研修所創立30周年にあたって－  
登山の現状と今後の課題……………湯浅道男  
スピードスケート選手のトレーニング  
について－勝つための工夫－  
……………前嶋 孝  
私の登山……………戸高雅史
- (2) 講 義  
山岳事故対策－ケガとその対策－  
……………金田正樹
- (3) シンポジウム  
山岳事故対策－防御と現場での対応－  
……………総合司会 山本一夫  
社会人山岳会の取り組み……………松本憲親  
大学山岳部の取り組み－監督として－  
……………熊崎和宏  
大学山岳部の取り組み－コーチとして－  
……………山本宗彦  
山岳ガイドの取り組み……………織田博志
- (4) シンポジウムの記録……………北村憲彦
7. 既刊「登山研修」索引
- VOL. 14 平成10年度（1998年）
1. 登山記録
- (1) 国内の登山－社会人山岳会員の活躍－  
東京YCCの会員として  
……………小柳美砂子  
私の登山……………澤田 実  
国内の登攀……………馬目弘仁  
登攀クラブ蒼氷での活動……………戸田暁人
- (2) 海外の登山  
ナンガパルバット登頂……………北村俊之  
クスマカングール東壁単独登攀  
……………山野井泰史  
バフィン島での登攀……………名越 実

- チョモランマ北稜～北東稜から  
大量登頂 1998春……………近藤和美  
西ネパール サイバル(7,031m)・  
北面の記録……………野沢井歩  
1998-99中日科学合同可可西里  
学術考察取材隊 東カンツアーリ峰  
(6,167m)・登山隊報告……………増山 茂
- 2. 登山者の体力とトレーニング**
- (1) 登山のためのトレーニング  
トレーニングを振り返って……………尾形好雄  
私のトレーニング……………戸高雅史  
最大酸素摂取量とトレーニング……………鈴木清彦  
トレーニングを続けるために……………棚橋 清  
自分のトレーニングを振り返って……………北村俊之
- (2) 国体山岳競技選手のトレーニング  
国体山岳競技選手の運動特性と  
トレーニング……………林 祐寿  
96年ひろしま国体に向けての  
トレーニング……………佐藤 建  
国体山岳競技ってなに?  
—山岳競技の運動強度から—  
……………横山 隆  
平成6年愛知国体に向けての  
トレーニング……………北村憲彦  
国体選手の育成とトレーニング……………古林喜明  
「両刃の剣」を携えて……………畠山 晃
- 3. 論 文**
- (1) 確保技術  
確保理論……………柳澤昭夫  
雪上の確保（その2）……………松本憲親・柳澤昭夫・鈴木 漢  
渡邊雄二・藤原 洋・森田正人  
雪上救助活動に使用する支点強度の  
測定結果について……………西山年秋・渡邊雄二

- ATC確保器使用時の基本的注意点  
—ある事故の教訓から—……………熊崎和宏  
(2) 「雪崩」についてわかつてきしたこと……………西村浩一  
(3) 中高年登山指導者養成対策  
指導者養成についての私案……………小野寺齊  
ガイドの立場から……………角谷道弘  
(4) 「第3回登山と高所環境に関する  
国際医学会議」報告……………増山 茂  
(5) ムズターグ・アタ峰登山における  
高所順応トレーニングの成果……………浅野勝己・岡崎和伸  
(6) 現代の大学山岳部員にみられる基礎体力の  
低下—過去のデータ、社会人登山家、一般人と  
の比較から—……………山本正嘉・柳澤昭夫  
渡邊雄二・森田正人  
(7) フリークライミングにおける  
血中乳酸の蓄積  
—同じルートを能力の異なる者が登った場合—  
……………山本正嘉・東 秀磯・柳澤昭夫  
渡邊雄二・森田正人  
(8) 2,500mにおける睡眠時動脈血酸素飽和度  
(SpO<sub>2</sub>)と脈拍数(PR)の検討  
……………鈴木 尚・鰐谷佳和・滝沢 哲  
安田幸雄・熊野宏一・柳澤昭夫  
渡邊雄二  
(9) 高所と服薬—事例に基づいて—  
……………堀井昌子
- 4. 平成10年度登山研修所友の会研究会報告**
- (1) 講 演  
「剣・立山・黒部の冬期登攀」……………伊藤達夫  
「S.S.関西1998秋サガルマタ遠征報告」……………松本憲親
- (2) シンポジウム  
テーマ「安全対策—確保技術を中心にして」  
ア 講 義「確保理論」……………柳澤昭夫  
(注：上記3の論文で掲載)

## 6. 既刊「登山研修」索引

- イ パネルディスカッション  
…………記録 山本宗彦  
総合司会：尾形好雄  
パネリスト：伊藤達夫・松本憲親・  
北村憲彦・山本一夫・柳澤昭夫
5. 既刊「登山研修」索引
- VOL. 15 平成11年度（1999年）
1. 山岳会での活動
- チーム84の仲間……………丸山隆司  
私の登山と山岳会……………北村俊之  
アラスカの山旅と気象……………栗秋正寿  
JECCでの活動……………畠山亮子  
バーバリアンクラブでの活動……………野沢井歩
2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）
- (1) 登山研修所の低酸素室を利用して  
低酸素室滞在による高所順化  
トレーニングとその効果  
……………増山 茂  
登山前の常圧低酸素室での睡眠が  
高所順応に及ぼす効果について  
—2,500mの高度に対する順応効果—  
……………大村靖夫・山本正嘉  
渡邊雄二・柳澤昭夫
- (2) 高地トレーニング・低酸素トレーニングの  
実践と成果について  
高地トレーニングの最前線  
……………山地啓司  
スピードスケート選手における  
低酸素トレーニングの成果  
……………前嶋 孝  
クロスカントリースキー選手の高地  
トレーニング……………川初清典・上杉尹宏
- (3) 高峰登山の運動生理  
—これまでのあゆみと今後の課題—  
……………浅野勝己
- (4) 登山のためのトレーニング  
大学山岳部のトレーニングの実際  
……………山本宗彦  
私のトレーニング……………松原尚之  
私とトレーニング……………瀧根正幹
6. 既刊「登山研修」索引
- (5) 国体山岳競技のためのトレーニング  
京都チームのトレーニング……………植木寛子  
マラソンランナー、山を駆ける  
—山岳競技歴3年に満たない陸上長距離  
選手の山岳競技への想い—  
……………富田雄也
- 国体山岳競技のためのトレーニング  
……………本島 護
- 高校山岳部と国体強化……………田中 熱
3. 論 文
- (1) 危急時対策—危機管理の面から—  
利尻山西壁青い岩壁登攀において  
……………中川博之
- 危急時対策—危機管理の面から—  
……………上岡鋼平
- 危機認識と危機管理……………坂井広志
- 危急時対策—危機管理の面から—  
……………熊崎和宏
- (2) 中高年登山者の組織化について  
……………臼田徳雄
- (3) 「中高年登山」のためのトレーニング  
……………本島 護
- (4) ツアー登山の問題点と安全対策  
……………黒川 恵
- (5) 第19回日本登山医学シンポジウムを  
開催して……………北野喜行
- (6) 日本登山医学研究会より（お誘い）  
……………中島道郎
- (7) 登山の運動生理学・体力科学に関する  
調査研究  
—1998～1999年度 文部省登山研修所大学山岳  
部リーダー研修会における調査研究報告—  
……………山本正嘉・大村靖夫  
柳澤昭夫・渡邊雄二
- (8) 文部省登山研修所「低酸素室」使用経験  
—急性高山病の対策となり得るか—  
……………鈴木 尚・越野慶隆・熊野宏一  
柳澤昭夫・渡邊雄二・森田正人
- (9) 氷雪歩行時のアックス打ち替えの  
タイミングについて……………松本憲親

- (10) 滑落停止時のタイミング遅れの  
致命的結果について……………松本憲親
4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告  
シンポジウム テーマ  
「事故対策—ヘリコプター救助と長期捜索—」  
—パネルディスカッションの記録—  
……………記録 山本宗彦
- 総合司会：重廣恒夫  
パネリスト：日下 昭・星野 貢・高瀬 洋  
熊崎和宏・宮崎紘一・渡辺輝男
5. 既刊「登山研修」索引  
VOL. 16 平成12年度（2000年）
1. 山岳遭難救助の現状と課題  
(1) 各組織からのリポート  
山岳遭難救助の現状……………日下 昭  
山岳遭難救助の現状と課題……翠川幸二  
2000年冬季、韓国人パーティの  
遭難救助レポート……………川地昌秀  
谷川岳における遭難救助の現状と課題  
……………馬場保男  
消防・防災航空隊について……松田 健  
山岳遭難救助の現状と課題……坂口昌広  
ヘリコプター救助に関して……谷末克也  
山岳遭難救助の現状と課題……木下寿男  
(2) 中高年登山者の増加と安全対策  
中高年登山者の増加と安全対策  
……………丸山晴弘  
山岳人生を全うするために……下山 壽
- (3) 山岳ガイドの安全対策  
ガイドの安全対策……………角谷道弘
- (4) 山岳遭難救助に必要な技術研究—その1—  
雪がない季節・場所での支点に  
鉄パイプ・土嚢などの利用  
……………西山年秋  
最新救助用具（シャモニタイプ  
レスキューウインチ）について  
……………ロー弘子
- (5) 救急医療の立場から  
挫滅症候群、頸椎損傷への対応  
……………金田正樹
- 登山とヘリコプター救急医療  
……………岡田眞人
2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅲ）  
(1) 登山者のためのトレーニング処方と  
今後の課題……………北村憲彦  
(2) 国体山岳競技選手のトレーニング  
国体に向けた強化練習……………杉本考男  
福島県山岳競技チーム（少年）の強化方法  
……………市川 清
- (3) 中高年登山者の体力とトレーニング  
私のトレーニング……………池田錦重  
中高年ヒマラヤトレッカーの  
常圧低酸素滞在による高所順化  
トレーニングの有効性  
……………森 紀喜・渡邊雄二  
森田正人・柳澤昭夫
3. 論 文  
21世紀の登山を考える—「国際登山年」に向けて—  
……………江本嘉伸  
意識の無い負傷者の背負い搬送……………松本憲親  
単独登攀確保システムについて  
……………松本憲親
4. 報 告  
確保実習（肩がらみでの確保）における  
事故の発生と今後の対策について  
……………文部科学省登山研修所
5. 登山記録  
カナダ アンクライマブルズ圏谷での登攀  
……………小林 亘  
アコンカグア西壁・遭難記……………馬目弘仁
6. 既刊「登山研修」索引  
VOL. 17 平成13年度（2001年）
1. 登山と状況判断—その1—  
(1) 危急時におけるリーダーのあり方  
(富士山の暴風にからめて)  
……………松永敏郎
- (2) 状況判断力を高めるトレーニングと  
登山の実践……………柳澤昭夫
- (3) 2001年正月の剣岳における気象遭難の  
原因を考える……………清水正雄

- (4) 2001年正月の剣岳八ツ峰からの撤退の判断  
.....山本宗彦
2. 山岳遭難救助に必要な技術研究－その2－  
 (1) 遭難救助訓練方法の一例.....馬目弘仁  
 (2) 平成13年度講師研修会での遭難救助訓練  
の試み.....文部科学省登山研修所  
 (3) 東西遭難救助技術交流会.....本郷博毅  
 (4) 最新の遭難救助用具に関して  
.....恵 秀彦
3. 論文等  
 (1) 近年の北陸地方における冬季気象の  
変化と特徴.....多野正一  
 (2) 技術論再考.....松本憲親  
 (3) 登山者の道迷いに関して.....青山千彰  
 (4) 確保理論再考.....北村憲彦  
 (5) 「日本山岳協会スポーツクライミング  
講習会報告.....原 一平
4. 登山記録  
 ガッシャーブルムⅠ・Ⅱ峰連続登頂  
.....高橋和弘
5. 登山研修所友の会研究会報告  
 登山研修所友の会総会パネルディスカッション  
.....加藤智司
6. 既刊「登山研修」索引  
 VOL. 18 平成14年度(2002年)
1. 山岳遭難救助に必要な技術研究－その3－  
 (1) 遭難救助器具の開発.....柄澤良一  
 (2) 最近の遭難救助用具に関して  
.....堤 信夫  
 (3) 山岳遭難救助の考え方と問題点  
.....長岡健一
2. 論文等  
 (1) 中高年登山安全対策の現状  
.....西内 博  
 (2) 青少年に関する登山の現状とその隘路  
.....石澤好文  
 (3) スポーツクライミングの現状  
.....東 秀磯  
 (4) 山の自然環境保護に対する最近の取り組み  
.....鍛治哲郎
6. 既刊「登山研修」索引
- (5) 登山者にとっての「国際山岳年」、その明日  
.....江本嘉伸
- (6) 確保理論再考(2).....北村憲彦  
 (7) アンカーの構築.....松本憲親  
 (8) 山岳ガイドの養成  
 • 山岳ガイド資格の今後.....磯野剛太  
 • 北海道アウトドア資格制度について  
(山岳ガイド資格).....宮下岳夫
3. 高所医学・生理学に関する調査研究  
 (1) 高所へのトレーニング  
～新たな試みと今後の課題について  
.....恩田真砂美
- (2) 高所登山で起こる脳静脈洞血栓症  
ガッシャーブルムⅠ峰登頂後に  
発症した一例.....齋藤 繁・田中壮吉
4. 登山記録  
 (1) 日印合同  
東カラコルム踏査・パドマナブ登山隊  
.....坂井広志
- (2) ネパールヒマラヤの未踏峰  
Tengi Ragi Tau (6,943m)  
.....江崎幸一
5. 参考資料 遭難データ
6. 既刊「登山研修」索引  
 VOL. 19 平成15年度(2003年)
1. 登山技術に関する調査研究  
 (1) 登山と状況判断－その2－  
ギャチュン・カンからの生還  
.....山野井泰史  
 (2) 山岳遭難救助に必要な技術研究－その4－  
支点の構築とその強度について  
.....西山年秋
- (3) アンカーの構築 その2 .....松本憲親  
 (4) ホワイトアウトナビゲーションについて  
.....加藤智司
2. 論文等  
 (1) 中高年安全登山に関する取り組みについて  
ア 富山県の取り組み.....木戸繁良  
イ 茨城県の取り組み.....菅谷政宏

- (2) 日本山岳協会の山岳共済保険制度の歴史と今日 ..... 田中文男
- (3) 高校山岳部の現状
  - ア 新潟県立三条工業高校山岳部 ..... 吉田光二
  - イ 埼玉県の高校山岳部の今 ..... 町田伸一
- (4) 山の自然環境問題（トイレ）に対する取り組み ..... 上 幸雄
- (5) スポーツ行政の動向 ..... 坂元譲次
- (6) 今夏におけるヨーロッパの異常気象 ..... 中島政男
- (7) 北アルプスの近年の積雪変動と山岳遭難 ..... 飯田 肇

### 3. 登山医学・生理学に関する調査研究

- (1) 凍傷とその対策 ..... 金田正樹
- (2) 立山登山が呼吸・循環機能や脚筋力・パワーに与える影響 ..... 山地啓司, 仲村建一, 橋爪和夫  
堀田朋基, 布村忠弘, 北川鉄人

### 4. 海外登山記録

- (1) アンナプルナ I 峰南壁登山報告  
(8,000m峰 14座 完登) ..... 山本 篤
- (2) キリマンジャロ登頂 ..... 金山広美
- (3) 最近のヒマラヤ登山の現況 ..... 尾形好雄

### 5. 調査研究事項

- (1) 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について ..... 文部科学省登山研修所

### 6. 既刊「登山研修」索引

## 編集後記

登山研修VOL. 20をお届けします。

公私ともご多忙の中、ご協力いただきました執筆者並びに編集委員の方々に厚くお礼申し上げます。

今回は、昨年話題となった福井県大長山での遭難から学ぶ状況判断や危機管理をはじめVOL. 19に続いて、中高年や大学生の具体的な各種取り組み、登山医学・生理学、海外登山記録等、関係者の皆様から多くのリポートや提言をいただきました。特にVOL. 16からの継続テーマの山岳遭難救助に必要な技術研究においては、今号にも西山年秋氏の資料を御寄稿いただきました。長年、山岳遭難救助の最前線で御活躍されてきた様々な取り組み、創意工夫を重ねた各種支点の構築方法とその裏付けとなる実験データ等が個々の登山者やクラブに求められる知識・経験や技術等について見直す機会となり、職務として救助にあたる方々の確実な山岳救助技術確立の一助となればと思います。

今後さらに「登山研修」の内容を充実したものにしたいと思います。登山に関する記録、技術、研究論文、提言等、さまざまな角度からの情報やご意見をお寄せいただければ幸いです。

(文責 小林)

(職名は平成17年3月31日現在)

編集委員 田中 文男	文部科学省登山研修所運営委員
山本 一夫	文部科学省登山研修所運営アドバイザー
尾形 好雄	文部科学省登山研修所運営委員
山本 正嘉	文部科学省登山研修所専門調査委員
飯田 肇	文部科学省登山研修所専門調査委員
木村 和彦	文部科学省登山研修所専門調査委員

なお、登山研修所では、次の者が本書の編集に当たった。

徳永 章人	文部科学省登山研修所長
米山 隆	文部科学省登山研修所専門職
小林 亘	文部科学省登山研修所専門職

登 山 研 修 VOL.20

平成17年3月31日 発 行

編集・発行 文部科学省 登山研修所  
〒930-1405 富山県中新川郡立山町芦嶋寺坂6  
(立山町千寿ヶ原)

TEL 076-482-1211

印 刷 廣文堂印刷株式会社  
〒939-8084 富山市西中野町1-2-17