

登山研修

VOL. 23-2008



文部科学省登山研修所

目 次

1. 登山に関する調査研究

- (1) 登山におけるGPS受信機の利用とその限界 …………… 村越 真・宮内佐季子 …………… 1
- (2) 分かり易い確保理論（入門編） …………… 北村憲彦・松本憲親 …………… 10
- (3) 分かり易い確保理論（基礎編） …………… 松本憲親・北村憲彦 …………… 18
- (4) 登はん用具の強度実験 …………… 文部科学省登山研修所 …………… 27
- (5) 欧米における登山組織管理者が目指す標準化について …………… 青 山 千 彰 …………… 41
- (6) リーダー論 …………… 山 本 篤 …………… 51

2. レポート

- (1) 「クビ・ツァンボ源流域学術登山隊2007」
～リーダーから見た大学生の現状と育成について～ …………… 和 田 豊 司 …………… 55

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) JSMM登山者検診ネットワークの構築とその試験的運用 …………… 堀 井 昌 子 …………… 65
- (2) 凍傷による手足の指の切断とクライミング能力 …………… 山野井 泰 史 …………… 72

4. 雪崩に関する調査研究

- (1) 最近の雪崩事故状況調査報告 …………… 上 石 勲 …………… 76

5. 海外登山記録

- (1) 2007アンデスの記録 …………… 長 坂 心 …………… 82

6. 氷雪に関する調査研究

- (1) 登山研修所における積雪観測報告 —2006年-2007年冬期— …… 飯 田 肇 …………… 88

- 7. 既刊「登山研修」索引 …………… 90

登山におけるGPS受信機の利用とその限界

村 越 真 (静岡大学教育学部)

宮 内 佐季子 (TEAM EAST WIND)

はじめに

本稿では、最近多くの機種が販売され普及の進みつつあるアウトドア用GPS受信機（以下では、混乱のない箇所では単にGPSと呼ぶ）の特徴とその使い方の概要について解説し、また利用上の限界や留意点を指摘する。利用法の詳細は機種によっても異なり、本稿の限られた紙面では記述することができない。それらについては機種のマニュアルとともに、解説書である村越（2003）、杉本（2002）などを参照されたい。

1. GPSとは

GPSとはglobal positioning systemの略で、「汎地球測位システム」と訳されている。地球を巡る6つの軌道上にそれぞれ4つ以上配置された人工衛星から発信された電波を、利用者が持つGPS受信機によって受信する。電波の発信時刻は分かるので、到達時間によって衛星から現在位置までの距離を計算することができる。衛星の位置についての情報（アルマナック）はやはり衛星からの電波によって得られる。幾何学的に考えれば、既知の3点からの距離が分かれば3次元空間内での位置が分かる。このような原理によって現在地を知る仕組みがGPSである。ただし、人工衛星側には正確な時計が搭載されているが、GPS受信機の時計には誤差があり、それは未知数として扱われるので、位置の正確な計算には4つの衛星からの電波が必要となる。

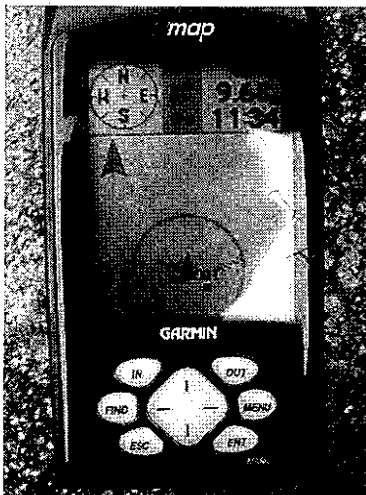
登山やアウトドア用のGPSは、腕時計タイプの

ものから携帯電話を一回り大きくしたくらいのもので、多くの種類が市販されている。価格は安いもので数千円から10万円を越えるものまである。値段の高い機種では画面表示が多様であったり、内蔵できる地図情報が詳細になるなど、利便性や精度が異なる。一般的な機種では、地図上に現在地を示すことのできる画面（図1）と衛星の受信状態を示す画面（図2）が表示でき、その他に各種設定を行なう画面や移動速度等の情報を表示する画面を持つ機種もある。

通常、ナビゲーションは直前に把握していた現在地、そこからの移動情報の読み取り（プランニング）、ルート維持によって、新たに現在地を把握する作業を繰り返す。もし直前にどこにいたのかわからず、全くプランニングなしに動いてしまったときには、現在地を再び把握することは難しい。一方GPSがあれば、それ以前の状況にかかわらず、知りたい時に緯度経度を知ることが出来る。そして、緯度経度の記載されている地図を見れば、現在地を特定することが出来る。条件のいい場合には10m程度の誤差で、条件の悪い時でも100m程度の誤差で現在地を知ることができる。そして、現在地把握の精度は、天候や気象状態には基本的には無関係である。地図と地表面の特徴物を使ったナビゲーションの難しい冬山や悪天候下、あるいは視界の極端に悪い植生内でも、GPSは好天時と同様の精度で現在地を把握できる。これがGPSの最大のメリットであり、今や悪

条件下の登山においては、GPSは危機管理という点からも必需品と言えよう。

一方、アウトドア用のGPSには限界もある。GPSというとカーナビゲーションのようなシステムを思い浮かべる人も少なくないが、アウトドア用のハンディーGPSが行なうのは、基本的にはナビゲーションで必要な作業のうちの「現在地の把握」のみである。機種によっては設定地点（これをウェイポイントと呼ぶ）への誘導を行ってくれる機種もあるが、後述するように、日本の地形ではその利用範囲は限られる。



【図1：GPSの地図画面。黒い▲が現在地を示す。画面では上が北になっているノースアップ表示である。】



【図2：GPSの衛星画面。右中央の円が描かれた画面が衛星配置を表している。中央が天頂であり、そこに近いほど衛星が捕捉しやすい。また下の棒グラフは高いほど良好な電波が捕捉できていることを示している。現在2つの衛星からのみ良好な電波を捕捉しているため、誤差(accuracy)も80mと大きな値となっている。上部に示されている数字が北緯と東経である】

2. GPSでできること

GPSでできることは、基本的には4つである。

①現在地の表示

現在地を緯度経度（場合によってはその他の座標系）によって表示できる。また、地図画面を持つ機種では、それを地図上に示すことができる。街中では、これで十分現在地を把握することができるが、山野では内蔵地図による地図画面での現在地の把握は難しい。この点については後ほど詳しく触れる。その他にも移動速度、方向、移動距離などが表示されるが、これらは全て位置情報の時間的変化から計算される。

②移動軌跡の記録と表示

多くの機種では、移動軌跡を記録できる。これをログと呼ぶ。平たく言えば、どこをどのように移動したかを記録し、またこれを地図画面上に表示することができる（図3）。

③ウェイポイントとルートの登録

現在地や地図画面上で示された位置、あるいは緯度経度の分かっている地点を、登録することができる。これをウェイポイントと呼ぶ。ウェイポ



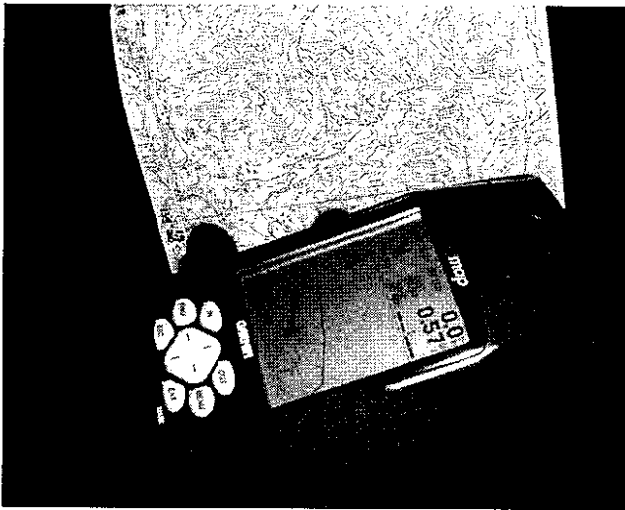
イントは地図画面に表示させることもできる。またウェイポイントを複数つなげたものをルートと呼び、やはり登録することができる。

【図3：太い線が往路の移動の軌跡（ログ）を表示させたものである。現在復路であり、この線に近づくようにルート維持することで、出発点に戻ることができる】

1. 登山に関する調査研究

④ナビゲーション

ウェイポイントやルートに向けた誘導を行う機能である。この誘導は、ウェイポイント（ルートの場合は次のウェイポイント）への直線方向と距離を示すことによってなされる（図4）。先述したように、フィールドの中を自由な方向に移動できる場合には、ナビゲーション機能は有用であ



【図4：現在地が黒い▲印で表示されており、登録したウェイポイント（画面内で左側）へのウェイポイントナビゲーションを行っている。進むべき方向が直線で示されているが、これは道や地形などの状況は全く無視して表示される】

るが、日本の地形は急峻で植生的にも必ずしも自由な方向に進める時ばかりとは限らない。ウェイポイントナビゲーションは、比較的平坦で直進可能な短い距離に対してのみ有効だと考えるべきである。一方、ルートナビゲーションでは、複数のウェイポイントを取ることができるので、その取り方によっては、ほぼ登山道に沿った適切な誘導をしてくれることが期待できる。

3. GPSをナビゲーションに使う

現在市販されている多くのGPSは地図画面を表示することはできるが、そこで表示される地図情報は概ね20万分の1の地図相当であり、等高線や山中の特徴物が表示されない地図も多い。これらは山野でのナビゲーションには不十分である。別売の詳細な地図をアップロードしない限り、GPSだけでは、現在地は分かっても、その後のルートをプランすることは難しく、紙地図の情報が不可欠である。従って、使用する機種と内蔵されている地図、山行の性質等によって、紙地図・コンパスとの役割分担をどうするかを、事前に考える必要がある。

	(1)地図を主に使う	(2)GPSを主に使う	(3)GPSを単体で使う
GPSの果たす役割	現在地の把握	現在地の把握 ルート維持	現在地の把握 ルート維持
GPS受信機の条件	緯度経度を表示 できること	地図画面を持つこと	詳細な地図情報を持つ こと（ただし、ログを 利用する場合と短い距 離で障害物のない場合 には、詳細な地図情報 がなくても利用可能）
事前の準備	紙地図への緯度 経度メッシュ作図	ウェイポイント・ ルートの設定	詳細な地図情報のアッ プロード／ログの取得

【表1：GPSの使い方】

大別すると、(1)基本的なナビゲーションは紙地図とコンパスによって行い、GPSは補助手段とする方法、(2)GPSの機能を最大限に使い、地図とコンパスを補助手段とする方法、(3)基本的にはGPSのみでのナビゲーションを行う方法がある。(1)においては、現在地に自信が持てない場合や完全にロストした場合のバックアップとしての機能をGPSに担わせることになる。(2)では、現在地の把握だけでなく、ルート維持にもGPSの情報を利用する。また、(3)では基本的にGPS情報のみで行うことを前提とするが、その場合には機種や内蔵する地図に、後述するような条件が必要となる。

(1) 地図を主に使う場合

この場合、通常のナビゲーションは基本的には紙地図を使って行う。そして、紙地図だけでは現在地に確信が持てない場合に、GPSで現在地の緯度経度を知り、それを使って地図上での現在地を把握する。このような使い方をするためには、地図にあらかじめ緯度経度のメッシュを1分単位（緯度では約1.85km、経度では日本周辺の北緯35度では約1.52kmである）で引いておく必要がある（図5）。地形図の場



【図5：緯度経度のメッシュをひいた地形図にGPS用の定規を使って測定した位置を記入しているところ】

合、緯度経度のメッシュは地図周辺にある短線を使って自分で記入しなければならないが、市販の登山用地図には緯度経度のメッシュが引かれているものもある。ただし、これらのメッシュの間隔は大きいので、秒（緯度で約30m、経度で約25m）または10秒単位の長さを測れる定規（「マップポインター」などの商品名で発売）があると便利である。1秒を上記のように比較的切りのよい数字と見なせば、たとえば緯度で35秒の場合1,050mとなり、1:25,000地形図では42mmと計算することはさほど難しくない。これでも大きな誤差にはならない。ベースプレートコンパスのように定規の機能がついたコンパスを持っていれば、それによりだいたいの位置を地図上に作図することができる。ただし、経度1秒の距離は緯度によって異なるので、緯度に応じた数値を用意する必要がある。

(2) GPSを地図で補って使う場合

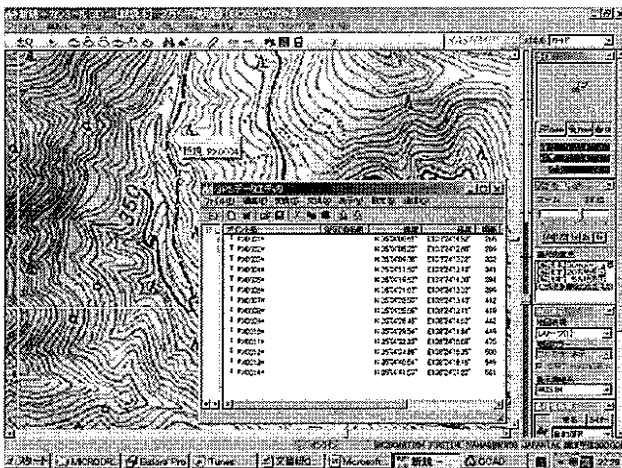
現在地の把握だけでなくルート維持にGPSを使うためには、GPSに予定される行程に関する情報を入力しておく必要がある。行程の情報にはトラックとルートという2種類がある。トラックは元々GPSによって測位・記録されたログなどから作成される連続的な位置データである。一方、ルートは位置情報であるウェイポイントをつなげて作成されたものである。両者は、基本的には行程を直線で近似したものであり、いずれも地図画面上に示すことができる。GPSによって行程に沿ったルートを設定しておけば、ルートナビゲーションを行なうことで、進むべき方向をGPSから読み取り、ルート維持ができる。

GPSのみでルートを作成する場合、それに先立ってルート上の点をウェイポイントとして登

1. 登山に関する調査研究

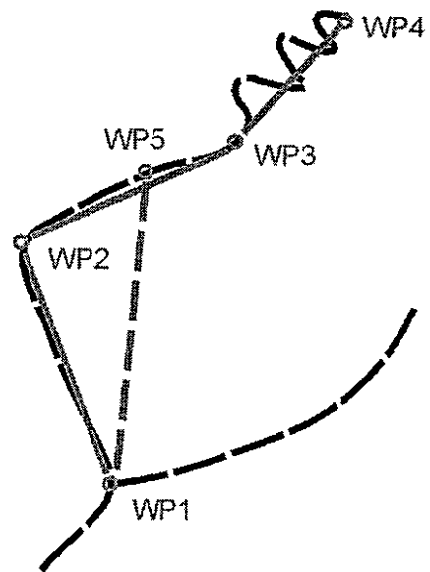
録する必要がある。この時、詳細な地図を内蔵していない機種ではウェイポイントの位置を緯度経度で入力しなければならないが、1点1点数値をGPSのキーで入力することはかなり骨の折れる作業である。そのため、この作業にはパソコンのWindows用フリーウェアであるカシミール3Dを使うのが圧倒的に便利である。

カシミール3Dを使う場合、地形図相当の情報を表示することもできるので、その地図上で簡単にウェイポイントやルートを作成することができる(図6)。そして、カシミール3Dで作成したルートをGPSにアップロードすることで、そのルート情報を使ってルートナビゲーションを行うことができる。カシミール3Dの入手や詳細については<http://www.kashmir3d.com/>に詳しい。また、杉本(2002)が参考になる。



【図6：カシミール3Dによるルートの設定。カシミール3D上では地図上へのマウスのクリックだけでウェイポイントやルートを作成できるので、GPS利用にはなくてはならないソフトウェアである】

ルートナビゲーションのためのウェイポイントの設定位置には、十分な注意が必要である。基本的には図7のように、分岐点やルートが大きく曲がる場所に設定するが、行程上で若干先



【図7：ウェイポイント設定上の留意点。概ね、ルートの大きな曲りの地点にウェイポイントを設定する。ただし設定できる数に限りがあるため、WP3からWP4のような場所では、図のように設定するしかない。この場合、GPSはWP4の方向をまっすぐ指すので、WP3-WP4の区間では、実際に進むべき道の方法は必ずしもGPSが示す方向とは一致しない】

に設定する。これはGPSの誤差によって、間違った方向へ誘導されるリスクを避けるためである。またWP1→WP5のような設定は望ましくない。なぜなら、ルートナビゲーションでは、次のウェイポイントへの直線方向と距離を示すだけなので、WP5のようなポイント設定の仕方をする、実際に進むべきWP2方向の道と誘導方向が大きくずれ、正しい道であるかどうかの判断が難しくなるからである。ウェイポイント設定の判断は、自分のナビゲーション能力や紙地図をどの程度参照するかで変わってくるので、日常的に試すことが肝要である。

ウェイポイント/ルートナビゲーションにおいては、次のウェイポイントの方向が矢印と距離によって示される。この際、GPS画面をトラックアップ(地図画面と実際の方向が一致



【図8：トラックアップにもかかわらず、実際とは方向が狂ってしまった例。磁石では手前（下）が北だが、GPS画面上では左が北になっている】

する表示方法。地図の整置に相当する）にしておけば、矢印が実際に進む方向を示す。ただし、トラックアップにした場合でも、電子コンパスを内蔵していない機種では、静止した状態で受信機の方向を変えると、正しくトラックアップされない場合があるので、注意が必要である（図8）。また、電子コンパスを利用したトラックアップでも、GPSの画面の方向変化はしばしのタイムラグがあり、頻繁に方向を変える場合には必ずしも見やすいとは言えない。一方、ノースアップ（地図画面が常に北を上にするように表示される方法）では、矢印の方向と実際に進む方向が一致するとは限らない。この場合にはコンパスを併用して、進行方向を確認する必要がある。

(3) GPSを単体で使う場合

GPSを単体で使う場合、最低でも1：50000地形図程度の地図情報を内蔵することが必要である。このような機種では、地形図と同等の地図上に現在地がほぼ正しく表示されるので、GPS単体でのナビゲーションが可能

である。ただし、GPSの地図画面は概ね5cm四方なので、地図の広い範囲を見る場合には表示内容が粗くなる。行程全体を把握したりバックアップとして、やはり紙地図を携帯すべきであろう。

地図データとして、日本版マップソース「日本地形図TOPO10M」が発売されている。この地図データは、ほぼ1：25000地形図に対応した地図情報が収録され、それをパソコンからGPSにアップロードすることができる。また地図データはmicroSDでも提供されており、パソコンなしに直接地図データをGPSで利用することができる。GPS受信機としてもっとも幅広く使われているガーミン社の上位機種ではxの添字のついた機種でmicroSDが利用可能である。これらの地図データは、全国版のDVD/CDによる提供で約2万円、microSDでは地域ごとに約2万円である。詳細な情報は、ガーミン社の正規代理店である「いいよネット」（URL <http://www.iioyo.net/outdoor/>）にて確認することができる。

もう一つの方法は、ログを利用する方法である。上述したように、GPSは移動の軌跡情報を蓄積することができる。またログに沿っての移動を誘導する機能がある。登山と下山で同じルートを通る場合、登山時にGPSを稼働させログを取得する。下山時にはこのログを画面に表示させ、そのログに沿った軌跡を描くように移動すれば、登山時と同じ道筋を進むことができる。登山の道迷いが下山時に多いことを考えると、これはもっとも簡単かつ実用的な方法である。

また、比較的地形の変化がない場所での山菜採りや短い直線的な移動には、ウェイポイント

1. 登山に関する調査研究

ナビゲーションも有効である。たとえばキャンプ地あるいは車を置いた点をウェイポイントとして登録し、帰る時にはその点を利用してウェイポイントナビゲーションを行えば、障害物の回避は必要なものの、その点に戻ることができる。ただし短い距離では、GPSの誤差による誘導方向の誤差も大きくなる点には注意が必要である。

4. GPS利用の留意点

(1) 誤差

GPSには様々な誤差要因がある。その誤差は最大でも100m程度であり、1:25000地形図上では致命的なものではないが、条件によってはその程度の誤差が出ることは知っておくべきであろう。また場合によっては現在地の測位が不可能になることもある。誤差要因のうち環境やユーザーの使い方によるものは以下のとおりである。

①機種

機種によって計算能力や電波の捕捉性能に差があり、それによって誤差に大きな違いが出る。また同一の機種でも、内蔵されているソフトウェア（ファームウェア）によって、性能に差が出ることがある。ただし、これは以下に述べる条件が悪い時であり、よい条件下では機種による誤差の差は大きくない。

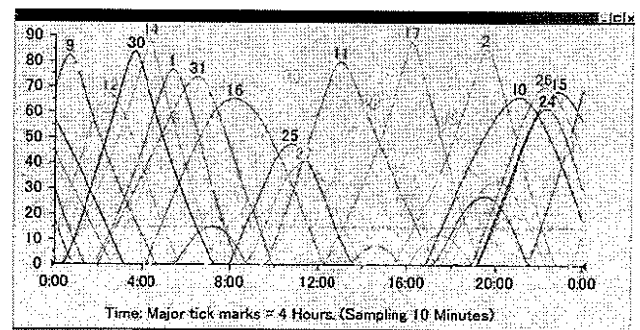
②地形

GPSが高い精度で測位結果を出すには、4つ以上の衛星を偏りのない状態で捉える必要がある。通常水平線上には最低でも6個程度の衛星があるが、深い谷や岩壁のそばにいる場合には、稜線以下の衛星からの電波は捕捉できず、誤差の大きい測位結果となる。また極端な場合には位置把握が不可能になるこ

とがある。逆に稜線上では概ね良好な測位が可能である。

③衛星配置

水平線上にある衛星数は、一日のうちの時間帯で異なる。仰角15度以上に十分な数の衛星が配置されている時間帯もあれば、かろうじて4個しか配置されていない時間帯も希にだがある。そのような時間帯では、谷筋での測位の誤差はかなり大きくなる（図9）。



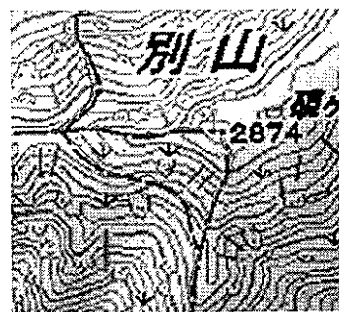
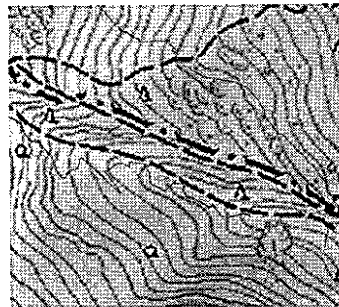
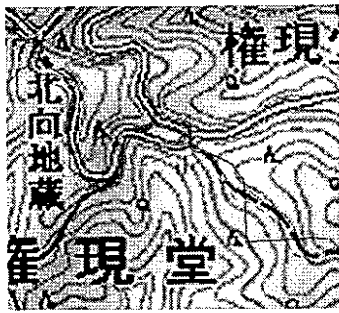
【図9：衛星配置の日内変化。横軸は1日のうちの時刻、縦軸は衛星の高度を表す。たとえば、衛星1は午前6時少し前にもっとも高い高度80度付近にいる。高度が高いほどその衛星の電波を捕捉しやすくなる。午前4時前後は非常に多くの衛星が捕捉可能だが、14時ごろ、仰角15度（破線）以上では4つの衛星しか捕捉できないことがわかる。このような時には測位の精度が落ちやすい】

④植生

樹冠の葉の密度が高い場合には、電波の捕捉状態が悪くなり、測位精度が落ちることがある。

⑤保持方法

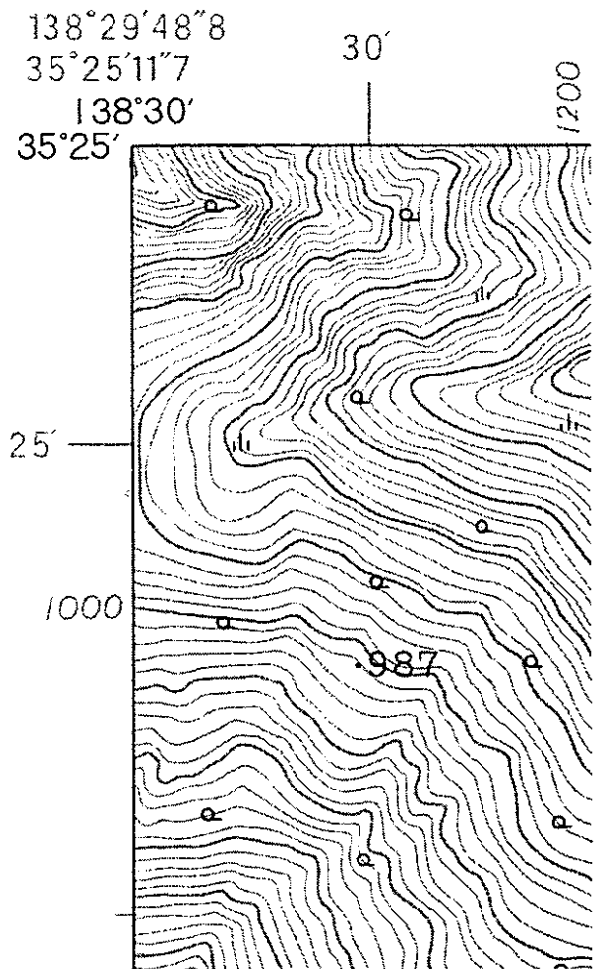
保持者の身体が天空を遮るような保持方法をとると、その方向の衛星の電波が捕捉できないので、測位精度が落ちる。ザックの天蓋やショルダーストラップの上部など、できるだけ保持者の身体が障害物にならないような持ち方が望ましい。



【図10：各種条件による誤差の違い。a：3つの異なるGPSを持ってルート歩いた時のログの様子。機種によって測位結果の違いがあることが分かる。点線がもっとも精度が高く、破線がそれにつき、実線はもっとも誤差が大きい。b:精度の高い機種であるが、脇腹のポケットに入れて持ち歩いた時の測位結果。尾根上であるが、測位結果は悪く、地点によって大きな誤差が発生したため、登山道を歩いたにもかかわらず、鋭角に飛び出た測位点がある。また下中央部のように、測位結果がとぎれている場所がある。これは密な植生のためと思われる。徒歩道とずれているのは、地図の道が間違っていると思われる。c:稜線上を歩いた時の測位結果。ほぼ道と一致していると同時に、往復2回の測位結果間にもほとんど違いがない】

(2) 測地系 (図11)

平成14年度から、1：25000地形図の測地系は世界測地系に移行したが、現在では、まだ旧来のtokyoと世界測地系（GPS受信機の設定では概ねWGS84に相当）が混在している。両者は概ね南東-北西方向に400m程度の違いがある。使っている地図に合った測地系で表示をしないと、それだけで400mの誤差になってしまう。GPS側で測地系の設定ができるので、地図に合わせた設定を行う。



【図11：新旧両方の測地系が表示された地形図。黒字（下）が旧測地系であるtokyoによる緯度経度。茶字（上）が世界測地系による緯度経度、横方向の30'と下方向の25'から、この分だけ東西南北のずれが新旧の測地系にはあることが分かる】

(3) その他の留意点

詳細な地図をアップロードできるか、地図画面を持っているか、電子コンパスを内蔵しているか、アンテナの形状など、精度と使い方に影響する特徴が機種によって異なる。購入時にはこの点を確認の上、自分の利用方法にあった製品を購入する必要がある。

GPSの多くは、単三または単四電池によって稼働する。バッテリー、電池の持ちは機種によって違うが、常時電源を入れていると数時間しか持た

1. 登山に関する調査研究

ないものもある。ログを取る時には当然常時オンになるので、電池の消耗に備えて常に予備電池を持つ必要がある。また、低温時には電池の消耗を抑えるため、胸ポケットなどに入れ、温度をなるべく高く保つなどの工夫も必要である。生活防水のものは多いが、完全防水ではない。通常の雨で故障するようなことは少ないが、濡らす可能性のあるときにはバッテリーやケーブル接続部分のカバーがきっちり閉まっていることを確認する。

GPSが威力を発揮するのは、地形でのナビゲーションの難しい雪山や悪天候下である。このような条件下でもGPSの精度自体は変わらない。しかし、悪条件下では地図との対応作業自体が難しくなる。GPSによってどのような情報を得、それを使ってどのようなナビゲーションを行うかを事前に計画し、悪条件下でも可能な操作方法のための準備が必要となる。

なお、GPSを長時間使わなかった後や、長い距離を移動した場合には、アルマナックが変わってしまうため、そのデータを全面的に更新する必要がある。そのため、GPSの電源を入れてから位置が表示されるまでに5分程度かかることがある。この際移動したり、衛星捕捉条件が悪いと、さらに測位に時間が掛かる。

5. 結論

GPSは、どんな悪天候下でも確実に現在地を示してくれる意味では有用なナビゲーション用具である。どんなエキスパートでも、悪条件下では現在地を見失うことがあることを考えると、地図とコンパスを主としたナビゲーションを行うとしても、危機管理の用具として携帯する価値がある。しかし、地形その他の条件によっては精度が劣化したり、極端な場合には測位が不可能になることもある。また、確実かつ効果的に使いこなす

ためには、緯度経度や測地系についての知識や、パソコンを使ったデータのアップロードについての知識とスキルが必要である。また、実際にどの程度の誤差が出、それがルートナビゲーションにどう影響するのかといった実践的な知識も欠かせない。GPSの利用にあたっては、このような点を十分留意するとともに、日頃の利用の練習も欠かせない。GPSの適切な使い方とともにその限界について、登山関連団体の努力はもちろん、メーカー・ショップとともに、利用者に対する十分な情報提供が望まれる。

参考文献

村越 真 (2003) 最新GPS活用術 山と溪谷社
杉本智彦 (2002) 山と風景を楽しむ地図ナビゲータ カシミール 3D GPS応用編 実業之日本社

分かり易い確保理論 (入門編)

北村 憲彦 (春日井山岳会)
松本 憲親 (岳療山の会)

1. はじめにくさあ、岩登りに行こう！>

本格的な岩登りとは言えないまでも、手を離したら、簡単に落ちてしまう場面は多い。また、いつでも天候が良いとは限らない。剣岳の別山尾根や穂高岳のキレットでも雨や霧や強風では、相当難しくなる。疲労しているとき、荷物が特に重いとき、バランスの悪いときなど人の側が異常なときにも、転落や滑落の危険が増している。山はそのルートの名前だけで難しさが決まらない。険しさ、天候や季節、疲労などで総合的にその場面の登山者の実力と比較して難しくもなることもある。かえって、ロープで確保されている本格的な岩登りの場面のほうが、安全なことだってありうる。

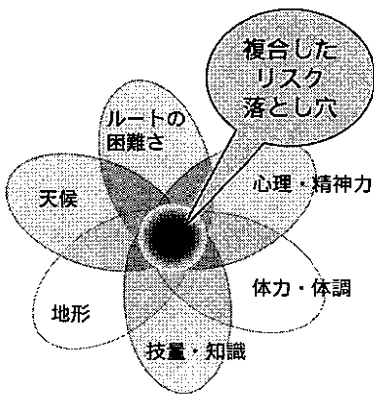


図1 状況のバランスが崩れると、リスクの一つ一つが高まり、数も増える。

そう考えてくると、落ちなければ問題ないが、絶対に落ちないかということ、そうは言えない。ロープをつけようか、どうしようか迷うくらいの場所、または少し岩登りの要素が強い場所に

来てしまった。そんな所で、下から見てみると簡単そうだと判断して、取り付いたとする。行ってみると、登るのも下るもできないくらい難しいこ

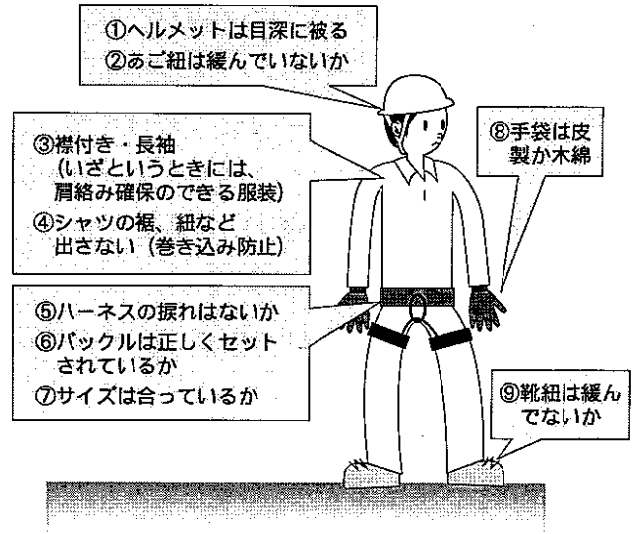


図2 登る前にヘルメット・服・ハーネス・手袋・靴の確認

ともある。登るときには、手がかりのホールドや足元のフットホールドを観察しやすい。しかし、下ろうとすると、足元は見えにくい。見えないことのほうが多い。だんだん不安になってくる。焦ってくると、ますます視野が狭くなる。そのうちに呼吸も荒くなって、喉もからからになってくる。しまいには足が震え始め、もはや風前の灯である。そんなとき、もし予めロープの一本でもパートナーとつながっていたら、少しは落ち着いて観察したり、考えたり、知恵を絞る余裕も持てそうである。やはりロープを用いた確保技術の基本を正しくマスターすることが、事故防止だけでなく、果敢なクライミングへの挑戦にも繋がっている。

そこで安全という観点から、初心に帰って、岩登りの一般的な流れを復習してみよう。

1. 登山に関する調査研究

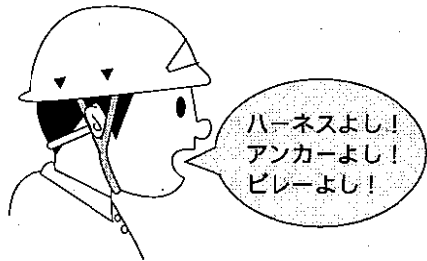


図3 指差し呼称確認

- (1) ハーネスを正しく装着。
- (2) ロープの異常がないか、絡まりがないか、を点検。
- (3) ハーネスとロープの確実な結束。
- (4) 確実なアンカーを構築（強固+複数+連結）。
- (5) パーティーのロープをアンカーのパワーポイントに固定。
- (6) 確かな合図で全て確認、登はん開始。（ハーネスよし！アンカーよし！ビレーよし！）
- (7) こまめに中間支点&スムーズなロープセットはトップの責任。
- (8) セカンドはロープに伝わってくる動きを感じながら機敏にロープ操作。
- (9) トップは次のアンカー設置場所を見つけて、確実なアンカー構築。
- (10) トップがアンカー構築後、セカンドはトップの確保を止めて登る準備。
- (11) セカンドが登り切って、アンカーにセットするまで油断せずに確かなビレー。

意外に守るべきことが多い。この基本から外れるとき、一つのリスクを負うことになる。では、リーダーとして、守るべき基本とは何かを考えながら、特に(1)~(3)の各項目に以下のことを補足する。

- (1) ハーネスは体のサイズに合っているか？折り返しはしっかり守っているか？ハーネスは振れてないか？腰骨の少し上にしっかり回してあるか？へその前のバックルは正しく通してあるか、ベルクロだけで留めてない？

以前、こんなヒヤリとすることがあった。救助訓練で要救助者をキャッチしてから30mくらい張り込みで釣り上がったなら、相手のハーネスが、実はマジックテープだけで止めてあって、あわてて抱えたことがある。初歩的な事故を防ぐために、登る前にお互いに確認し合う必要がある。

- (2) ロープの外皮の傷や目立つくらいの毛羽立ち、折れ、一部にこぶのような膨らみ、など外観検査をしよう。ロープを一通り手でしごきながら送って、異常はないか確認しよう。こうすれば、ロープ全体の振れ（キック）もなくなる。キックしたロープは大きな力で引っ張られると簡単に切れてしまうことがあるから、しっかりキックを取ってしまおう。

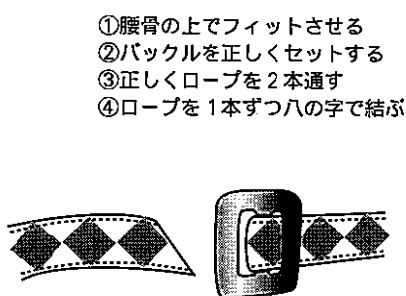


図4 ハーネスのバックル（ベルクロだけの勘違いに注意）及びハーネスとロープ1本ずつを確実に結索せよ。

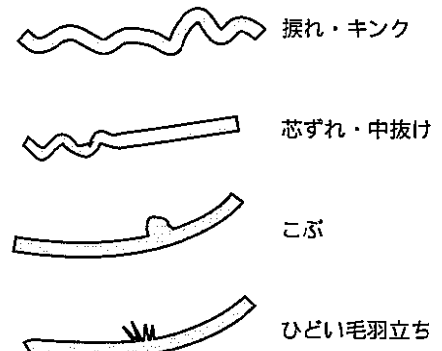
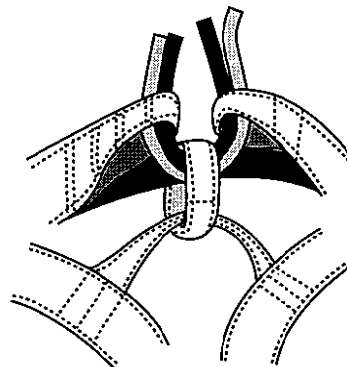


図5 登る前にロープの全長を目で見、手で触って点検

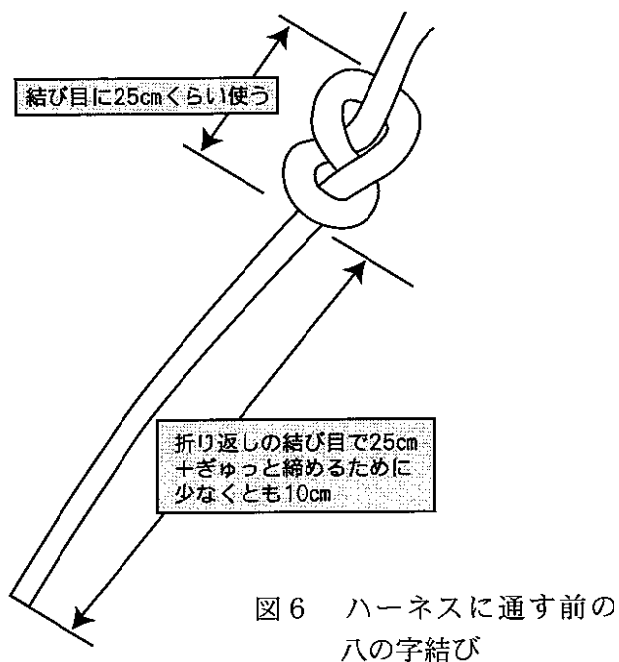


図6 ハーネスに通す前の八の字結び

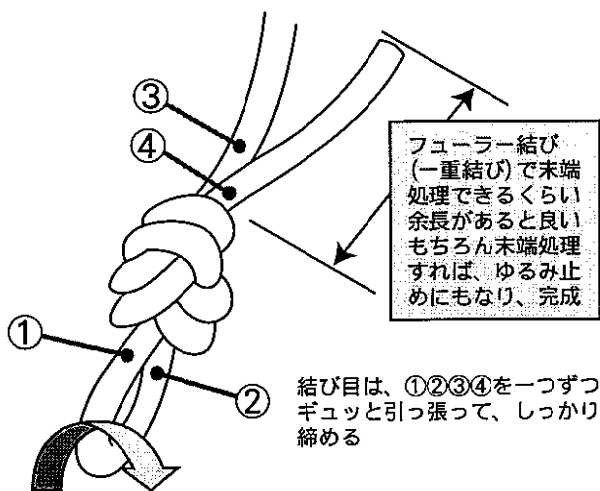


図6 ハーネスに通した後の八の字結び

(3) ロープの端を十分な長さ出してから、八の字結びを作る。その端をハーネス正しくロープを通す。ロープの結び目を見てごらん、ちゃんと元の八の字に沿って、戻しましょう。どこか飛ばしていないか？全部戻せたら、力強く、ギュッと結べ。結び目には4方向からロープが入ってくるので、それらの1本ずつを、ギュッと引っ張って、結び目を固く締まるようにしなさい。

結び目の端っこが一つ拳で握ってもまだ余っているくらい長く余っているか？大きな張力が結び目に作用すると、ロープがスルスルと結び目に滑り込んで、あっという間に、すっぽ抜けて解けてしまうから恐ろしい。しなやかさの少ないロープや最近の摩擦の低いロープには特に注意せよ。

端に余っている長さが、時々問題になる。ひとつには単純な話で、しっかり握れるくらい残っていないくは、ギュッと力を入れて引くことはできないから、結び目を固く締めることができない。このように注意して結束すれば、八の字結びに加えてさらに末端を一重結びで留める必要もないと言われる。しかし、万一を考えて結び目が緩みにくくするためには、一重結びで末端処理することは好ましい。また、そうしてハーネスとの結束が完成したとすれば、結果的に末端の余長を十分とることが無理なく守られる。怖いのは、前提条件なく「八の字結びには末端処理は要らない」と言ってしまうことである。前提条件が忘れ去れた頃に運悪く事故が起きるのである。

以上のことを大前提にして、いよいよ(4)~(11)に関わる確保技術の原理に話を移すことにする。

登山の確保は、落ちこちないように防ぐこと。

重力に逆らって進むクライミングの宿命である。高いところに登って行って、滑ったら、落ちてしまう。羽でも生えてない限り、高い所から、そろりそろりと落ちることは不可能である。自動車の衝突安全装置みたいにエアバックが開くわけでもない。高ければ、高いほど勢いよく落ちるから身体や支点へのダメージは大きく、大変なことになる。そこで、

1. 登山に関する調査研究

墜落の勢い（衝撃荷重）を

弱くするための原理は3項目

- (1) 荷物を含めて体重が軽いこと
 - (2) あまり高い所から落ちないこと
 - (3) エアーバックじゃないけど、ショックを和らげる工夫をすること
- (1) 体重は急に減らせないけれど、難しいところでは、荷物を少しセカンドに預けていくこともある。荷物の位置にも注意して、あまり体が引かれないようにしろ。足元が見やすいように道具の整理・整頓は大切である。ルートに必要な道具は何か、万一の最低限には何を持って登り始めると良いのか。そういうことも考えて、荷物を厳選する。楽に自由に動きやすいということも大切である。背中のリュックサックは脊椎を守る役目を果たすこともある。逆に背中に入っている、たとえばカ

メラなどの固い物が岩との間で背骨を潰す原因になった痛ましい事故もある。

- (2) 中間支点をこまめにセットしよう。そうすれば、少なくとも無策の大墜落は、小さな墜落に置き換えることができる。特に、登りにくい所や難しそうなところの手前では必ず、強固な支点や複数の支点を作って、慎重に登ろう。

アルパインクライミングでは、万一のロープの切断に備え、ショックの吸収の良い細めのロープを交互に中間支点にセットするのが普通である。ロープの流れが良いほど登りやすいのは当然である。また、墜落時に繰り出したロープ全体で柔らかく・スムーズに自然なブレーキが掛かるためにも、ジグザグにロープをセットするのは、良くない。美しいクライミングでは、エレガントに流れるようにロープがセットされる。

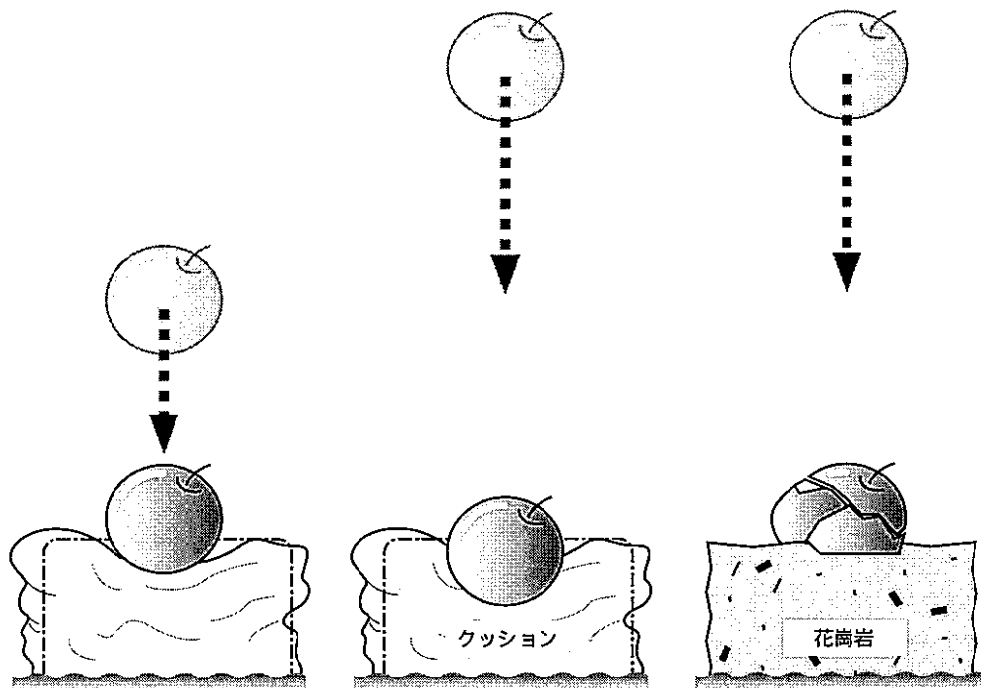


図8 高いところから落下すれば、クッションが深く沈む。それだけ大きな荷重をリングは受けている。硬い岩石にぶつかったら、もっと大きな荷重でリングはダメージを受ける。墜落は高いほど危険であり、支えるロープの性質とロープの操作技術がクッションの役目を果たし、衝撃的な大きな荷重を吸収し、消し去る。

リードする人は、登り始めは特に注意を要する。確保者に近いから、気楽になりがちである。しかし、この登り始めはとても危険な区間で、第一番目の中間支点がセットされる直前で墜落したら、すぐに地面に激突してしまう。マルチピッチなら地面にぶつからないから、安心というわけではない。中間支点なしでの墜落で生じる衝撃力は墜落者の体重の何倍も大きな数百キロ（数百kgfもしくは数千Nとか数kN）にもなることがある。これは、とんでもなく大きな荷重で、ぴたっと止まるような生易しいものではない。

物理ではこのような力の単位を特にkgfと書いて、ただのkgと区別することがある。fはforce（フォース）の省略である。最近では、世界標準の単位が使われることも多くなり、日常でもN（ニュートンと読む、リンゴが落ちた万有引力の法則のニュートンにちなんだ単位名）という単位を使うことがある。地球上ではおおむね、kgfの前の数字に9.8を掛けるとNになる。赤道付近や高いところでは違うといえばそうだが、衝撃力を受ける人間の感覚からすれば、9.8でも詳しすぎて、だいたい10倍違うで十分なことが多い。カラビナなどの25kNというのは、kは1000のことで、25000Nなので、これを10で割って2500kgfになる。9.8で割れば、2551kgfである。だいたい新品でもぴったり25kNなんていうはずはなく、そもそも設計上の安全圏の数字なのだから、これを2551kgf拘らなくても、約2500kgfと言っても、実用上は、なんら問題ない。

とにかく、当たり前のような大原則は、少しでも墜落高さを減らせ、ということである。

(3) それでも落っこちてしまったとする。あとは、運任せではない。登山の道具のうち靴とロープやハーネスの進歩は著しい。ロープについては次の3項目が重要である。

- 1) 大きな墜落のショックにも切斷しないような引張り強さ
- 2) ショックをバネのように伸びて吸収する弾性という性質
- 3) 結びやすさ

1) の引張り強さは言うまでもないし、3) の結びやすさも結構大切である。しなやかさがないと、ちゃんと締まらない。締まらない結び目は簡単に解けてしまう。そうすれば、元も子もない。

弾性確保の原理

さて、ここで強調したいのは、2) の弾性という性質である。墜落を柔らかく受け止めるクッションの役目はこの弾性が主役である。登山のロープの弾性は、原理的にはバネのような伸びと言って構わない。この原理に基づいて、最大張力なら計算できる。

また登山で独特なのは、ロープが長さの変わるバネだという点である。普通のバネは、決まった長さでしか使わない。バネ秤だって、車のボディーをささえるバネだって、ほとんどの機械のバネというのは、一定の決まった長さで使うのが普通である。ロープだって買って来た50mなど一定の長さではないか？何が特別なのであろうか。

クライミングでは登るに従って、次第にロープを繰り出していくことが、実はバネとして見ると次第にバネの長さを変えて（延ばして）使っているという点である。バネは、長いほどクッション良く柔軟に伸びてショックを吸収してくれる性質がある。

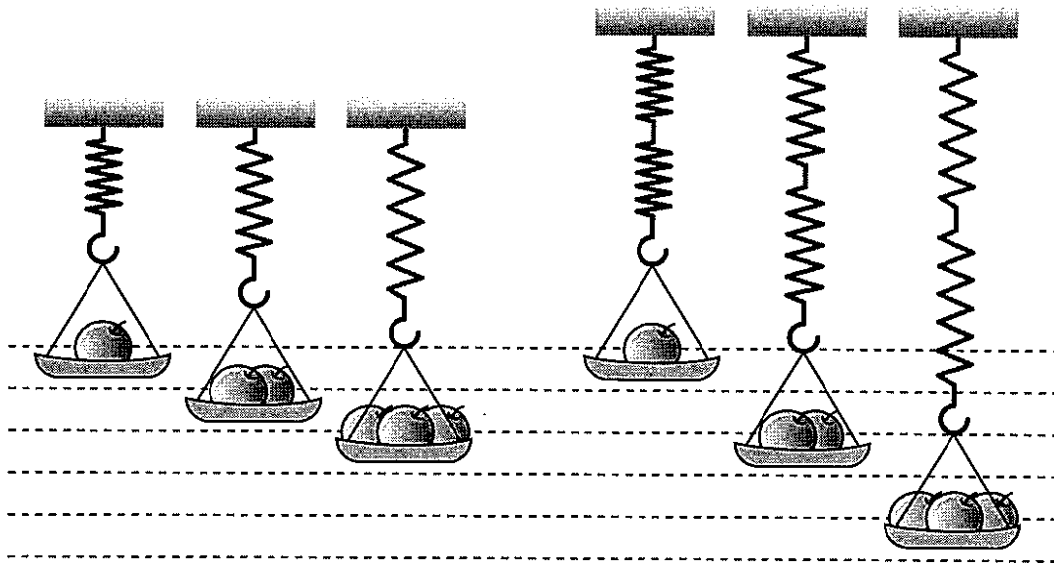


図9(a) 登山用ロープはバネ秤のバネに似た弾性という性質を持っていて、墜落のエネルギーを吸収してクッションの役目を果たし、大きな荷重ほどよく伸びる。実際には大きな引張荷重ほど伸びにくく硬い性質に変化し、また連続的な繰り返し荷重にも硬くなる性質を持っているが、ロープの弾性の原理を理解するためには、荷重に比例してロープは伸びるとしても良い。しかし、荷重の逆算で精度を問題にする場合には注意を要する。

図9(b) 登山ではロープを次第に繰り出して、バネをつなげるという使い方になる。同じ荷重で引張っても、長いバネほど伸びやすく、柔らかなバネになるという性質がある。つまり、長いバネほど軟らかいクッションと同じなので、長いロープほどクッション性能に優れることになる。墜落高さが増しても、それに応じてロープの繰り出し長さが多ければ、クッションが厚くなっているようなもので、衝撃荷重は小さくてすむ。「落下率」の考え

激突の力の原理で、「重量」・「高さ」・「クッション」という3項目を挙げたが、このうちの「高さ」と「クッション」というのは、不思議に比率で言うと仲良く協力する面もある。つまり、高く登るためにはロープは繰り出されて長くなる。つまりロープが長くなったので、だんだんショックを吸収しやすくなっている。

高くなると大きな力が生まれそうだが、それを受け止めるロープは、それに応じてショックを吸収しやすくなっているという上手い関係ができています。これが、現代の登山用のダイナミックロープの基本原則である。

このように、墜落高さと繰り出したロープの長

さとの比を「落下率」と言い、墜落の程度を示す公式で役立っている。たとえば、10m登って、中間支点を設置してロープを通して、さらに2m登ったところで落ちたら、見掛けの落下は4mになる。落ちる瞬間までに繰り出した最低限のロープ長さは、単純に12mと見て良いから、落下率は $4 \div 12 = 0.33$ ということになる。この落下率の数字は、中間支点の設置位置によるので、トップがコントロールできる予防項目である。ロープの独特な弾性とこの落下率が確保理論で重要なポイントである。上手に支点を作り、ロープを繰り出していれば、クッションを次第に厚く積み上げて、それで受け止める準備をしていることと同じである。

制動確保の原理

さらに、2) に補足する。ショックを和らげる方法は、ロープの弾性だけではない。実際の墜落を止めようとするとき、通常の器具では一所懸命止めようとして、力いっぱい握り締めても、手元で最大に掛けられるブレーキ力は、摩擦力を超えない。握力が60kgfの人でも手袋とロープとの間の摩擦は高々20kgfくらいしかない。確保器具にロープを巻き付け、それによる増幅で何倍にもブレーキ力が増やすのであるが、それにも限度がある。限度以上の大きな力で引かれたら、ロープは自然に手元から滑り出し始める。これが、そもそもの制動器具の設計である。

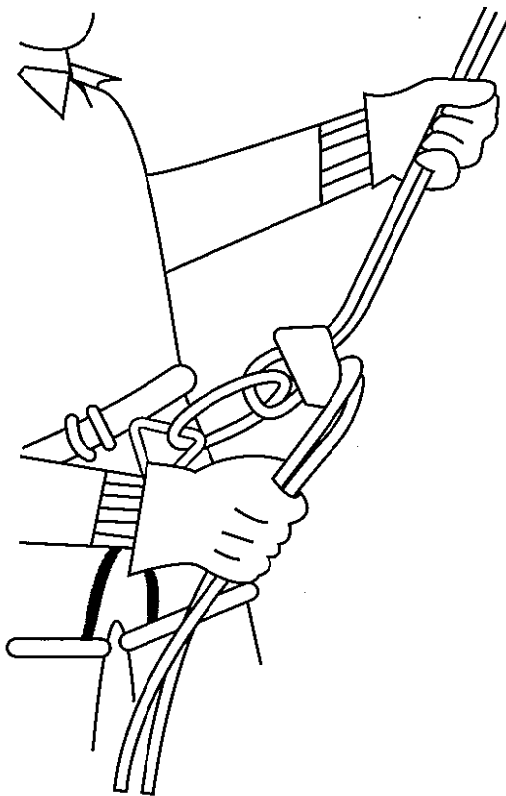


図10 墜落の大きな力でロープは引張られるから、初心者はとにかく力一杯止めようとするればよい。それでもとまらないときは、ロープが自然にすべり出してしまふ。そのときの摩擦でブレーキを効かせる方法を制動確保と呼ぶ。慣れてきたら、急ブレーキばかり掛けずに上手にコントロールする。コツは、握る力と確保器具への巻きつけ角度の調節だが、疲れてポーっとする瞬間が一番怖い。

次第に習熟してくれば、時と場合によって緩急自在に制動（ブレーキ）をコントロールできるようになる。これは自動車のブレーキ操作と全く同じである。初心者のころは、まずは思いっきり止めよう！それでも自然に滑り出すに任せるのが、初心の制動確保である。本来の確保器具は、墜落者の体に異常なダメージをきたさない程度のブレーキ力が出るように設計されている。それでも止める力の元では、握力や実際の巻きつけ角度もの違うので、それらの組合せにも注意を要する。友達のものもお互いに試して、適切なブレーキ力が得られるものを選定しよう。とにかく、使い方に慣れることが大切である。

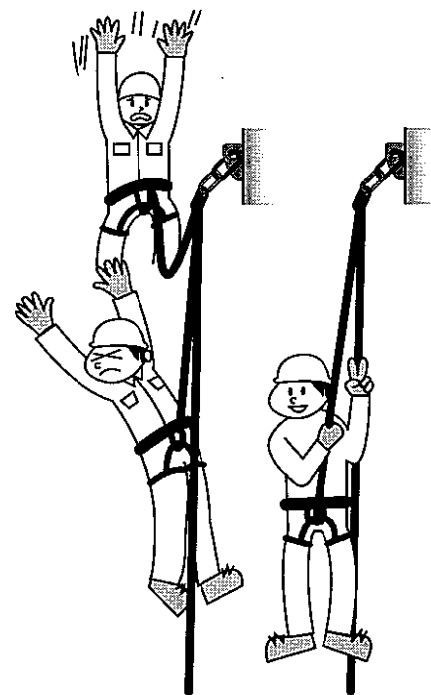


図11 伸びにくい太いロープや細いロープでも2本同時に中間支点にかけていくと、衝撃荷重が大きくなる。また、急停止もショックが大きい。手元では通常は完全に固定してロープが滑り出さないことはない。少しだけロープが流出するのも制動効果は高い。

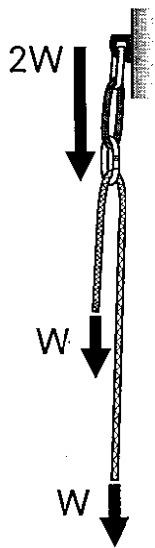


図12 伸びの少ないロープや急停止によって、墜落の衝撃荷重は大きくなる。もし、墜落側でWの衝撃荷重でロープを引張ると、もし中間支点到に摩擦が無いならば、ピレーしている人もWでロープを引張っていることになる。だから支点是2Wで下に引かれ、抜けたり、破壊する危険にさらされる。

少し大きめだけど、とにかく強みに、急に止められる器具もある。過大な急ブレーキが掛かると、墜落者の体も耐えられないかもしれない。また、墜落の力が掛かる中間支点到にも大きな力が瞬間的にかかることになり、崩壊の危険も出てくる。中間支点到には、止めている力の最大2倍の力が掛かるとみるのが、用心のためには良い。つまり、下から引く力と墜落者が引く力の両方を支点是支えているから、2倍掛かることになる。だから、中間支点是アンカーほどではないにしても、丈夫にしておく必要がある。

アンカーは最後の砦

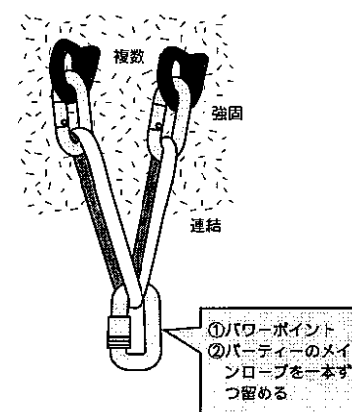
これまで、とにかく登るシステムとロープ使い方や墜落で発生する大きな力の原理を説明してきた。それでも、不幸にして、止められないような大きな墜落が起きないとはいえない。また、懸垂下降などでは、ロープをかける支点是最も重要で、これが壊れたら終りである。支点是抜けてしまつては、恐ろしいことになる。中間支点到も大切ではあるが、とにかく墜落からパーティーを守り、安心して停留させているのは、錨の役目をするアンカーのおかげである。確実なアンカーを是非構築してほしい。

アンカーの原則

- 1) とにかく複数の支点を用意し、万が一に備えよ
- 2) できれば、一つ一つが十分に強いことを目指せ
- 3) 複数支点をつなぐ角度は最大で正三角形を描いて60度以下が望ましい
- 4) 流動分散や固定分散などの特徴を理解して適切にパワーポイントを作れ
- 5) アンカーのパワーポイントにパーティーのロープを1本ずつ必ず繋ぎなさい

これらの原則を守つて、具体的な場面ごとのアンカーの取り方は、実地に確かめるべきである。その場合にも、盲目的に一つのやり方を信じてはいけない。インドアとは違ふ、山の中で絶対はない。しかし、万一の墜落による力の大きさと方向を予測して、最善を尽くせ。弱そうな支点到あるいは特に大きな力が作用する支点到から抜けることを必ず想定せよ。繰り返し練習して、経験を積んで、効率良く、確実に支点到およびそれらを繋げたアンカーを構築できるようになってほしい。さらに詳細については、易しい確保理論（基礎編）で説明する。

図13 確実なアンカーとは、強固+複数+連結が3原則である。いろいろな場面での組合せや強度の感覚、力の作用方向などについて、多く経験して、実地に磨いてほしい。特に救助などでは、アンカーにかかる



る作用する荷重方向を決める方向支点到が重要である。これは通常登攀のセカンドの確保からトップの確保への切り替わりなどでも十分に注意すべきであるが、現場では見落とされがちである。

分かり易い確保理論（基礎編）

松本 憲親（岳僚山の会）

北村 憲彦（春日井山岳会）

1. はじめに

確保理論がむずかしいとの意見を多く聞く。数式を見ると拒絶反応を起こすからと言われるが、解説の仕方に問題が多い場合も有る。数式を余り使わずに初心者には確保理論の理解を求めるには、かなりの工夫が必要だろう。本稿は講習の一助となるようにと書いたものである。

2. 確保の定義

登山における確保とは、広義には転・滑落を予防する行為と転・滑落を停止する行為で、狭義には登山用ロープを用いたそれと言われることが多い。

登山領域の「3点支持」は、「3点確保」と呼ばれることもあり、広義の確保に入る。

氷雪上でアックスを使いながら行動する時は、広義の確保を行っていることになり、滑落してセルフアレストするのも広義の確保となる。滑落した人をグリセードで追い抜いて抱きとめたことや滑落者を下で待ち受けて、雪面に打ち込んだアックスを使って停止させたことなどがあるが、これらも広義の確保である。二足歩行の雪渓上でロープを固定して使うときは、狭義の確保になる。山岳救助や登山でロープを使う場合は、狭義の確保が行われる。

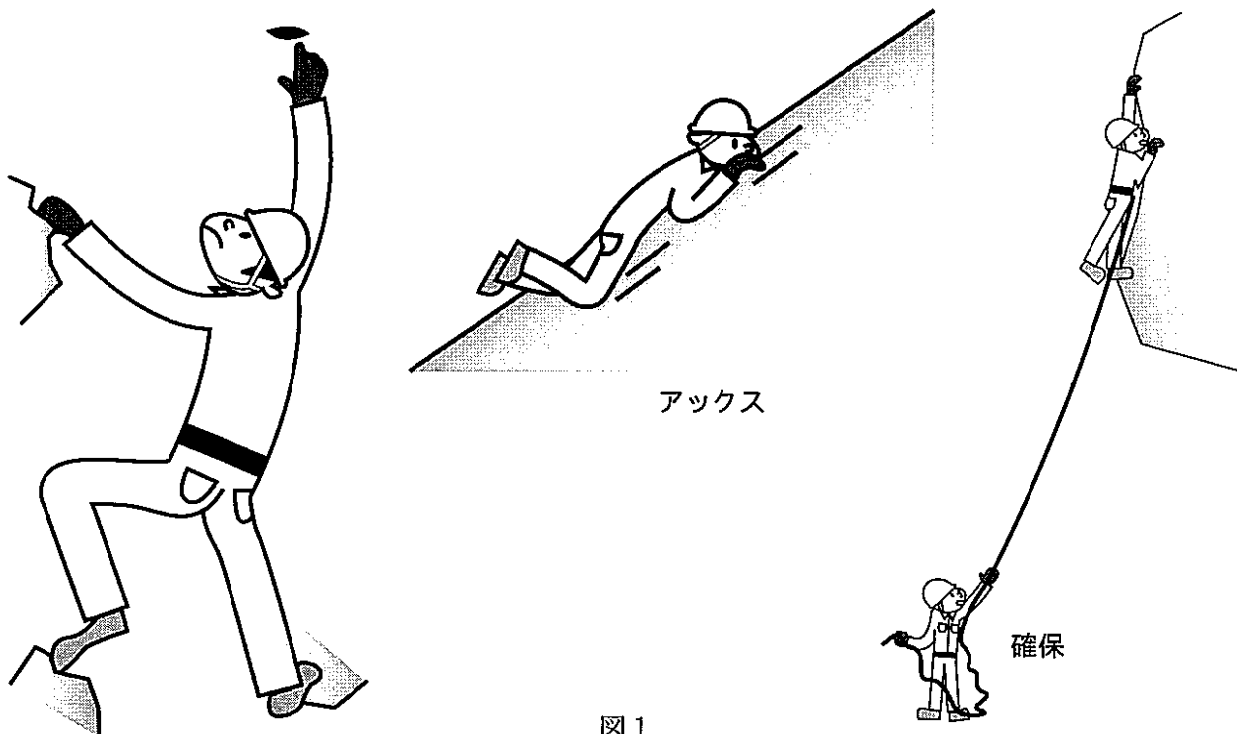


図1

1. 登山に関する調査研究

3. 転滑落停止力学の概念的理解

転・滑落を停止させるには、予防するより比較的大きな「仕事」を要する。すなわち、墜落で発生したエネルギーを打ち消すだけの仕事が、どこかで行われる。

ここで言う「仕事」は物理の専門用語で、「労働力」や「お仕事」という意味ではない。「仕事」は、力と距離の積で表す。もし同じ「仕事」なら、弱いブレーキ力なら長い距離になり、強いブレーキなら短い距離で停止することで確保が成立する。

アックスによる滑落停止（セルフアレスト）なら、身体と冰雪の摩擦を別にすれば、アックスが冰雪を切る抵抗と、切った長さの積が、滑落者の運動エネルギーと一致した所で停止する。

だから、比較的柔らかい雪で滑落停止する際、アックスのピック側で制動しようとして、停止し切れないことがあるが、足で雪面を搔いたり、抵抗の大きなブレードの使用に切替えて「仕事」を増やせば短い距離でも止まれることになる。

グラウンドフォールでは、硬い地面での停止と、積もった雪や水上での停止とでは、人体が受ける最大衝撃力が異なる。前者では比較的大きな衝撃力で停止するが、後者では人体は比較的弱い衝撃力を受けて停止する。

人が空中を1m落ちて平らな岩に真横になって叩きつけられたときを想定して、その人が受ける衝撃にどんなファクターが影響するのかを考えてみる。

岩は、ほとんど変形しないと言っても良いので、この人は、身体の変形で墜落前の「位置エネルギー： mgH ； m は体重（kg）、 g は重力加速度、 H は高さ（メートル）」を吸収することになる。

人体を円柱状に置き換えて考える。

岩に激突した時、この円柱が楕円柱形に変形してから、元の円柱状に戻ったと仮定するなら、中心線が下がって衝撃を吸収したと考え得る。これが「仕事」である。

この大きさは衝撃力（ F ）×距離 h で表わされる。 h が小なら F は大となる。

この体重70kgの人の落下距離は1mだが、落ちはじめから停止までに移動した最大距離（高さ）は $1+h$ （m）だから、「位置エネルギー」は $70g(1+h)$ （J）で、これが「仕事」と等しい。 E の値は比較的小さいので、衝撃力は大きくなり、死の危険があることになる（図2）。

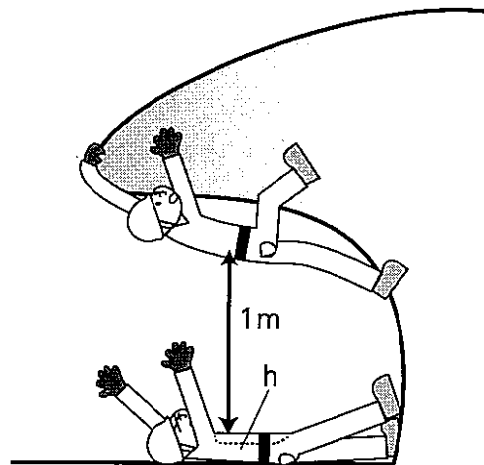


図2 グラウンドフォール

上手く飛び降りて足から着地したなら0.8mほど重心移動することが出来る。このとき、最大脚力を発揮しながらスクワットするなら無傷で済ませられるだろう。

体重70kgの人体が、深く積もった雪の上に1m墜落して、均一な抵抗を受けながら1m埋まって停止したとして、上例のような身体の変形を考えないとするなら、落下距離は1mだが、落ちはじめから停止までの距離（高さ）は2mで、「位置エネルギー」は $70 \times 2g = 1372$ （J）。これが F の力（雪を押しつける力）で1m動かす「仕事」

に変わったと考えると、人体の受ける力 (F) の大きさはさほど大きくない。

バンジージャンプで、理論を知らず安全を考えてかシングルロープをダブルロープで使って跳び降りたジャンパーが衝撃で死んだ話がある (伝聞)。

以上の例から、位置エネルギーを上手く吸収するのが確保の要点であることが、類推できたであろう。

クライミング時、ロープを着けた墜落者が空中落下し、確保時のロープの流出無しに空中に停止したとするなら (弾性確保)、主としてロープの伸びによる「仕事」とロープとカラビナおよび確保器の摩擦による「仕事」の和が、墜落してからロープの伸びが止まるまでの高さに対応する「位置エネルギー」に等しくなる (図4)。すなわち、弾性確保では、ロープの伸び易さが衝撃力の大きさを決める。衝撃値の計算式は後述する。

今日の登攀用ロープは、伸び易いことが特徴の1つになっている。ただし、どこまでも伸び易い

のが良いのではなく、適度の伸びが重要なのだが、上限のみが定められていて、80kgfでの伸び率は、上限の10%に近いものがある。1970年代のロープは、これが3%程度だったと思われる。セカンドが登攀開始してすぐにスリップしたところ、グラウンドフォールして足を痛めて搬送されたことが最近あったが、解析してみると、これが起こり易いことがわかった。ということは、新人のセカンドを確保するときは決してロープを緩めてはならない。むしろ引き上げているくらいの気持ちでロープを張っていなくてはならないことがわかる。新人二人を同時にフォローさせるときは、それが困難だから、無理せずに一人の新人と組んで、その一人のセカンドをダブルロープで確保してやれば、全くの一本より伸びにくいようにして、支えてやれる。

墜落者を停止させる時に、ロープが制動されながら流出したときは制動確保で、ロープが伸びる時の「仕事」と、制動力と流出分 (高さ) の積で

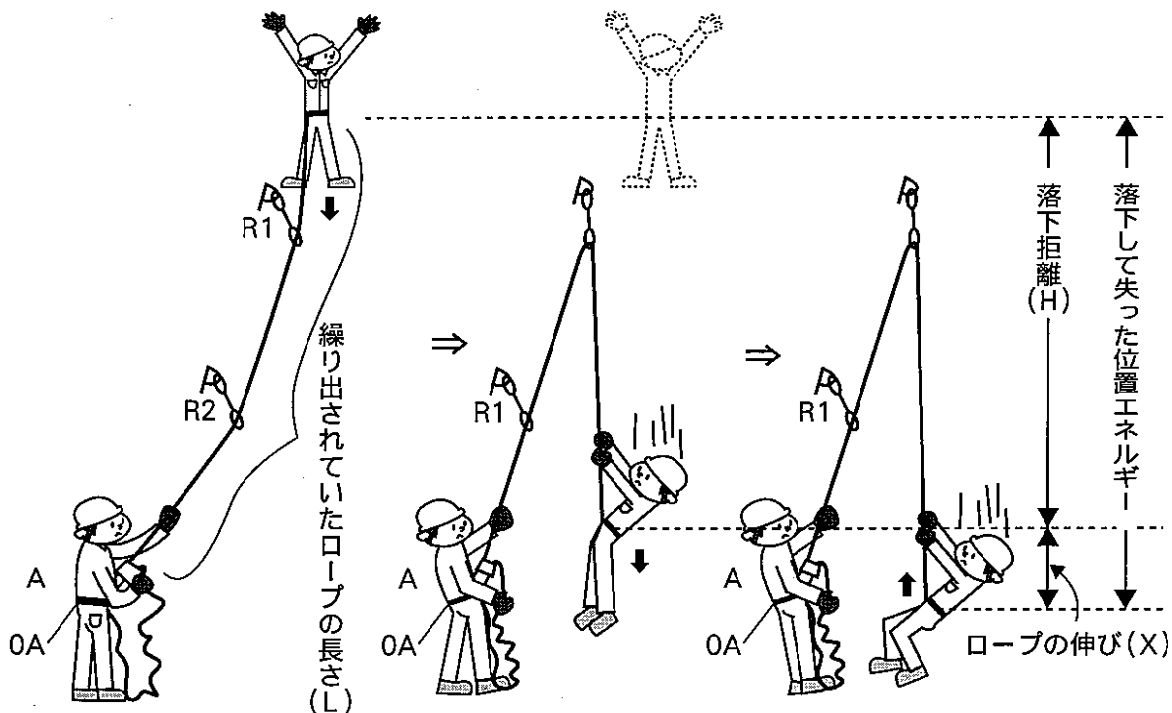


図3

1. 登山に関する調査研究

あらゆる「仕事」と、ロープとカラビナおよび確保器との摩擦での「仕事」が、総仕事となる。当然墜落者の位置エネルギーは、ロープ流出分（伸びを含む）増えるが、制動による衝撃緩和が著しいので、墜落者の保護や支点・アンカー保護の観点から重視される。ただし、ロープ流出によりテラスや岩棚、出っ張り、地面に激突する場合は、ロープ流出が制限ないし禁止される。

Wexlerは摩擦を計算に入れない制動確保の式を1950年に発表し¹、日本でも広く知られており、実用もされている。最近行なった摩擦を加味した計算式での計算結果と大きくは変わらないので、今後も、おおよその値を計算で知るのに利用できる²。

先頭登攀者が墜落したのを制動確保する具体的な方法やWexlerの制動確保の衝撃値の計算式は、後述する。

4. 重大なアンカーの設置《ベクトルによる荷重の増加と均等荷重など》

水平に張ったフィクストロープ使用時に、軽く緊張したロープの中間で静かにぶら下がるとき、ロープには、体重に相当する張力を超える張力が発生する。これはベクトルによって理解できる。荷重が増加するに従ってロープは伸びて、ロープ張力と角度により増幅した墜落者の重量に相当する力が、バランスするまで伸びて停止する。上記80kgfでの伸び率（ワーキングエロンゲーション）＝7%の登はん用シングルロープで、このフィクストロープを張ったとしたなら、体重80kgの人の場合にロープは9%程度伸びて、ロープ角度は約130度となり、支点とロープに95kgf程度の荷重が掛かることになるが、スリップしていきなりロープに荷重すると、最大荷重値はこの2倍を超えると予想される。

アンカーに掛かる力

角度による力の増幅例を上述べたが、アンカーを構築する際に複数支点をスリング等でまとめて使用することが、普通に行われる。

アンカーの要（かなめ、パワーポイント）と各支点を連結するスリングに比較的大きな角度が生ずると、支点とスリングに比較的大きな力が掛かる。

支点が2個の場合は、2方向のスリングの成す角度（ θ ）を60度以内に押さえることが国内では推奨されているが、米国では45度以内を推奨する文献がある。これもベクトルで理解でき、簡単な計算式で算出できる。

パワーポイントに掛かる力をWとすれば、 $0.5W$ を $\cos 0.5\theta$ で除して、それぞれの支点に掛かる荷重値を求める。

計算が得意な人でも三角関数を使う暗算が出来るのは、極めて稀だろう。だから、角度に対応するおおよその値を暗記しておくのが良い。

0度	—0.500W
30度	—0.518W（約4%増）
45度	—0.541W（約8%増）
60度	—0.577W（約15%増）
90度	—0.707W（約41%増）
120度	—1.000W（100%増）
130度	—1.180W（約1.2倍）
140度	—1.460W（約1.5倍）
150度	—1.930W（約1.9倍）
160度	—2.880W（約2.9倍）
170度	—5.740W（約5.7倍）

スリングの長さに差が生じる場合がある。この場合は、パワーポイントに荷重したときにそれぞれ

れのスリング長さに逆比例する各支点の荷重差が生じる。

この荷重差を少なくして均等荷重に近づけることを、真のイクオライズ (equalize) と言うべきで、方法がいくつかある。

① パワーポイントと各支点との距離を大きくするとそれぞれの距離比が小となり、均等加重に近づく (図4)。真下方向に荷重が掛かるなら、水平位置に近づけて2個の支点を作り、比較的長めのスリングを用いる時は、均等荷重と同時に各支点に掛かる力を最小にできる。

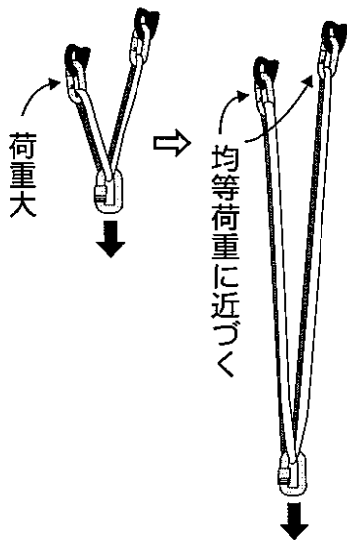


図4

② 上の場合にスリングのパワーポイント部をスライディングノット (流動分散) にしておいて、正確な加重方向に少し荷重したまま (例えば100kgf) パワーポイントのカラビナに、荷重方向に対する横方向の小さな振幅の揺さぶりを数回かけて、スリングとカラビナの滑りを起こすと荷重が均等に近づくので、そのままパワーポイント部のスリングを細めの長いスリングで強く編み上げてから本格的な荷重に移る。このスリングの編み上げは、本格的な荷重で支点の部分的破壊が生じても

パワーポイントの荷重方向への移動 (イクステンション) が起こらぬようにするもので、山岳救助の場合に用いられる。ダイニーマ素材の良く滑るスリングを用いる場合は、よほど丁寧に編み上げないと、支点破壊時にパワーポイントでスリングが滑る。このとき、荷重の増加が起こることが多い。

パワーポイントが荷重方向へ動かぬことをノウイクステンション (no-extension) と呼ぶ。登はんではスライディングノットの上部をフィギュアエイトノットで結んでしまう方法があり、単なるスライディングノットでは危険だとされている。

③ 2支点が上下の位置にある場合は、コードレットを用いて、パワーポイントからそれぞれの支点までの距離が2:1となり、かつ長いほうのストランド数が短い方のストランド数の2倍になるように調節すると均等荷重に近づく。スリングを連結して用いる場合は、伸び率が同一のものを使用する (図5)。

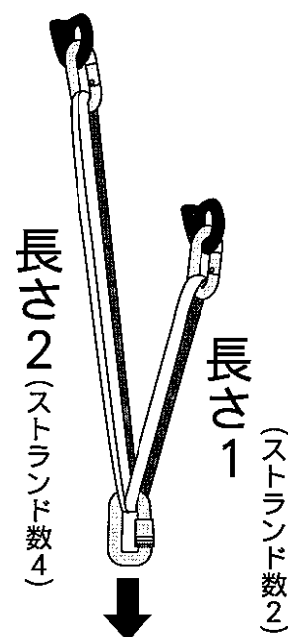


図5

¹ A.Wexler,A.A.J.,1950,379.

² 登山研修Vol.17,78(2002)

1. 登山に関する調査研究

④ 3 支点を用いる時、パワーポイントから各支点の方向が大きく異なる時は、3 本のスリング脚が大きく開いている。この場合は往々にして、中央にある支点に大きな力が掛かる。これを均等荷重に近づけるには、①のように長いスリングを使う他、比較的短いスリングで均等荷重に近づける最も簡便な方法は、中央のスリングをわずかに弛ませる方法だが、スリングの種類とたるませる程度の習得には努力を要する。両側方の支点に伸びの少ないクイックドロウを掛け、中央の支点にはカラビナのみを掛けた後比較的伸び易いスリングを用いて3個のカラビナをまとめる方法は、角度とスリングの長さ・種類の組み合わせの習得に努力を要する。

⑤ その他³

原則的には、各支点は十分に大きな強度を持つものを使用するのであるが、アルパインクライミングでは、往々にして不均一な強度の支点をまとめて使用する場合がある。この場合は、それぞれの支点強度に応じた荷重を分散ができれば、全体として強度の高いアンカーとなる。上述のスリングの長さ、伸び、張り等の勘案やギアの設置位置の工夫で、この荷重分散が可能である⁴。

5. 支点（ランナー）の設置、落下率（ f ）

登はんロープで結ばれたパーティーが、隔時登はんしている時に登はん者が墜落して停止する場合の「仕事」を前述したが、ここでは、落下率や登はん者、ロープ、支点到掛かる力の大きさを理解する。

支点は、通常岩や氷に打ち込むあるいは挟み込む部分（プレイメント）とカラビナ・スリングから成る。岩の突起、岩のトンネル、クラック等

に生えた木、氷柱などの自然物に直接スリングをかけてカラビナでロープにクリップする場合（ナチュラルプロテクション）等の支点があるが、支点を通常では、落下率0.5以下になるように設置する。落下率とは、落下距離（ H ）を、繰り出されたロープの長さ（ L ）で除した値と定義され、落下距離は、落ち始めからロープに衝撃がかかり始めるまでの距離を言う（ロープの伸びによる移動距離を含まない）（図3）。

墜落者の重量、斜面状況、ロープ、確保の方法等が同一なら、衝撃荷重は、落下距離に関係なく落下率により決まる。すなわち、落下率が同じなら1mの落下でも10mの落下でもロープや支点、墜落者に掛かる衝撃は等しい。ただし、結び目が滑ることや墜落者の変形等による衝撃緩和を無視する。

1mの落下でも、10mの落下でも衝撃荷重値が変わらないことは、なかなか理解しにくいことであるが、空中落下を弾性確保する場合で説明してみよう。

バンジージャンプのように腰の高さにあるアンカーにロープを結び、他端を腰のハーネスに結んで飛び降りる場合を想定する。

ロープが完全弾性体だと仮定して（実は完全ではないが、荷重に応じて伸びが増えるので、誤差を無視して、便宜上正比例するとしているのが通例）、1mのロープを500kgfで引くと0.2m伸びるなら、同質のロープ10mを同じ力の500kgfで引くと2m伸びる。

1mの空中墜落をこの1mのロープで受け止めたときの（ $ff=1$ ）ロープの伸びが0.2mなら、「仕事」は $0.5 \times 500 \times 0.2$ （図6）5。同じように10mの空中墜落するときのエネルギーを、10mの同一ロープで受け止めるなら（ $ff=1$ ）2

³登山研修Vol.19,34(2004)

⁴登山研修Vol.18,52(2003)

⁵定数0.5は力の大きさが0から始まり最大値に達した値とロープの伸びる推離の積の2分の1が仕事の大きさであることを示している。

m伸びて、衝撃値が500kgfまで増加したところで落下の位置エネルギーに釣り合う。「仕事」は $0.5 \times 500 \times 2$ (図7) 5。仕事比は1:10で、衝撃値は同じ500kgfになる。

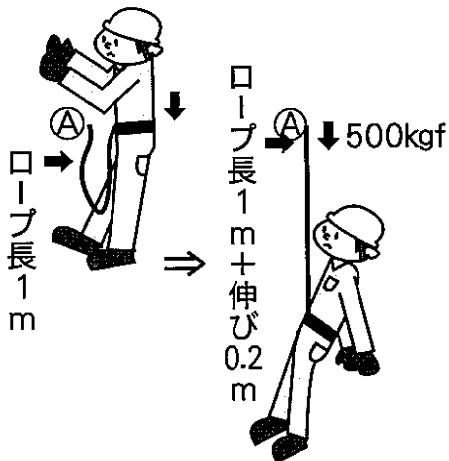


図6

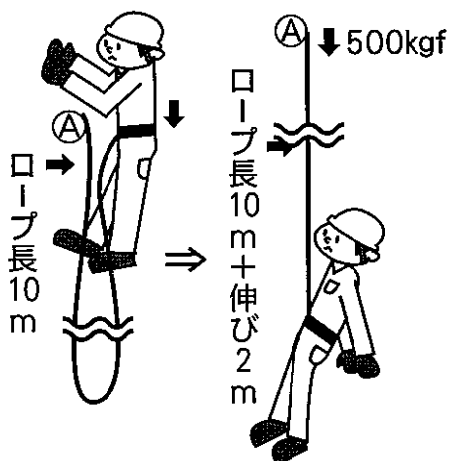


図7

弾性確保では、落下物の重量とロープの「伸びにくさ」の係数(k)が同じなら落下距離と落下エネルギーを吸収するロープの長さの比(落下率、fall factor, f f)が、衝撃値を決める。

支点の強度は、様々で通常500kgfを超えるものが使用され、多くは1000kgfを超えるものであるが、ピトン(ハーケン)、チョック(ナツ)、SLCD(スプリング付カム類)、岩など登はん対象に直接接触している部分の設置方法は、熟練を要する。上述の自然物を使用する場合も同様である。強度の小さいものの例を挙げれば、縦リス(クラ

ック)に打たれたピトンは例外を除いて、最大支持力は300~500kgfで、マイクロナツのそれは200~500kgfである。全ての登はん具の使用法に習熟し、強度や支持力を理解していなければならない。

支点設置位置の具体的な指針

登はん開始地点では、確保者の腰の辺り(テラスから1mの高さ)に確保器があるとして、登はん者は、手の届く範囲(足元から2mの範囲)に1個目の支点(①)を設けてから登って行き、①が腰まで来たときに2個目の支点(②)を設置する。②が膝まで来た時に3個目の支点(③)を設ける。③が足先まで来た時4個目の支点(④)を設ける。④が足下50cmまで来た時5個目の支点(⑤)を設ける。すなわち、1個目から5個目までの間隔は、それぞれ1m、1.5m、2m、2.5mの間隔になる。その後は、5m登るごとに新たな支点を設ければどこで墜落しても落下率は0.5以下になる。

なお、この場合、5%のロープの弛みを計算に入れて、手繰り落ちが無いものとしての計算結果である。各ピッチの登はん終了までに、確保時に流出すべき残りのロープが4m程度は、必要な点に注意。

6. 弾性確保の式

ここでは、mは落下物の質量(kg)、Wは重量(kg重)で、 $W=mg$ (ただしここでgは重力加速度)を表す。すなわち、Wは質量mに働く重力であるが、体重=80kgは、質量80kgの身体に働く重力と置き換えて大きな誤差はない。また、長さの単位はメートル(m)を用いる。

質量mの登はん者が墜落すれば、長さL(m)のロープに荷重がかかり始めてから荷重は増大し、最大荷重(P)からは減少し、また荷重が増

1. 登山に関する調査研究

加しては減少する。この振幅が漸減した末に墜落者は停止する。

墜落し始めから停止までロープの繰り出しがない場合は、弾性確保である。このときの墜落者の失った「位置エネルギー」の最大値は、墜落位置からロープが伸び始めるまでの高さH (m) = 落下距離と、最大の伸びを示した位置までの伸びの長さX (m) の和に相当する (H+X) と、墜落者の質量mおよびgの積 “mg (H+X) (J:ジュール)” で表わされる。このエネルギーは、ロープをXだけ伸ばす「仕事量」: 0.5PX (J) と等しい (ここでもロープを完全弾性体とする) (図4)。このとき使われたロープは、予め試験で求められたロープ係数: $k = PL/X$ として扱うのが簡単である。

上に示したように、簡易的にはロープ係数kは、従来ロープの破断試験での最大荷重値を、そのときのロープの伸び率で除した値である。例えば、試験ロープが2000 kgfで破断したときのロープ伸び率が57%だったら、2000を0.57で除した3509 kgf がkの値となる (国際標準単位では、 $3509 \times 9.8 = 34388$ (N) = 約34 kN)。

以上から式を展開すると、最大荷重 (衝撃値) Pは、以下のように表せる。

$$P = mg + mg \sqrt{1 + \frac{2k}{mg} \cdot \frac{H}{L}} \text{ (N)}$$

あるいは

$$P = W + W \sqrt{1 + \frac{2k}{W} \cdot \frac{H}{L}} \text{ (kgf)}$$

の公式が得られる⁶。

UIAAは、登山用ロープの強度や衝撃値、伸び率の測定法を定めている。この場合の落下率は1.786 (口調で覚えるなら、「ヒトリデナヤム」) で、中間支点がカラビナなので、この測定による

衝撃荷重 (ロープタグに記載されている) からkを導くことができる。このkを用いて実際の登はん時の墜落の衝撃荷重を推定すれば、大きく誤まることはないと考えられる。

7. 制動確保

先頭登はん者が墜落したのを制動確保する具体的な方法は、墜落距離の半分の長さのロープが流出するように制動を調節することであり、より具体的には、スロット型制動器を使うシングルロープでの制動なら、一般的には、12~15kgfでロープが流れ出る程度に制動側ロープを握る。米国ではこれが20kgfとなっているのを読んだことがあるが、体重差であろうか、それとも制動距離を短くするためであろう。

ダブルロープの場合も制動の仕方は同様だが、ロープが細いので、ロープを握る強さは、シングルロープの場合よりかなり強めねばならない。

制動確保の効果は、衝撃緩和である。上述の標準的な制動調節で、墜落距離の2分の1程度のロープが制動下に流出する。このとき、衝撃荷重値は、弾性確保時の4分の1程度に低下する。

登山開始直後の墜落は、落下率が大きくなりがちなので、制動確保が禁忌な場合もあるからロープを流出させないでロックすることも出来ねばならない。そのためにも確保には皮手袋が必要で、いつも使う手袋で自在なロープ操作に習熟することが求められる。

Wexlerの制動確保の式; (m) はメートルでの長さを意味し、mは落下物の質量(kg)、Wは重量(kg重)で $W = mg$ 、ただしここでgは重力加速度を表す。また、ここでも簡単のためにロープ係数kは一定とする。

⁶登山研修Vol.13,33(1998)

体重W (kg重) あるいは質量m (kg) の先頭登はん者がH (m) 落ちてから、繰り出されていたL (m) のロープが伸び始め、X (m) 伸びてから制動しながらS (m) ロープが流出して停止したなら、リーダーの失った位置エネルギー $mg(H+X+S)$ は、ロープを伸ばすエネルギーと制動したエネルギーの和 $0.5PX+PS$ に等しいから弾性確保の式の場合と同様に、式を展開して次式を得る^{1,5,6}。

$$P = mg - k \cdot \frac{S}{L} + mg \sqrt{1 + \frac{2k}{mg} \cdot \frac{H}{L} + \left(\frac{k}{mg} \cdot \frac{S}{L} \right)^2} \text{ (N)}$$

あるいは

$$P = W - k \cdot \frac{S}{L} + W \sqrt{1 + \frac{2k}{W} \cdot \frac{H}{L} + \left(\frac{k}{W} \cdot \frac{S}{L} \right)^2} \text{ (N)}$$

ここではWexlerの近似を紹介した。しかしWexlerの近似では、当初の伸びXによる弾性エネルギーで見積もっているため、実際より過小であり、逆にSが過大になるという点が問題である。力学的には、Lの代わりにL+Sを用いるのが正しい。

登はん用具の強度実験

文部科学省登山研修所

登山研修所では、登山指導者研修会・山岳遭難救助研修会の開催時にカラビナ・ロープなどの強度実験も行ってきた。目的は、製品そのものの強度を確かめるのではなく、各種用具を使用するときに、より適切な使用方法を探るためである。

今回は各種実験のうち、平成17年度に行ったカラビナの使用に関すること、スリングの強度に関すること（ロープの結び目における強度）、平成19年に行った各種フリックションノットにおける強度に関することを掲載する。

今回掲載した実験の結果については、若干の考察も含め掲載したが、広く御指導いただき、さらに用具の使用に関して様々な実験、検証を行い、安全登山に寄与したい。

最後に各種実験に御協力いただいた登山指導員の方にお礼を申し上げる。

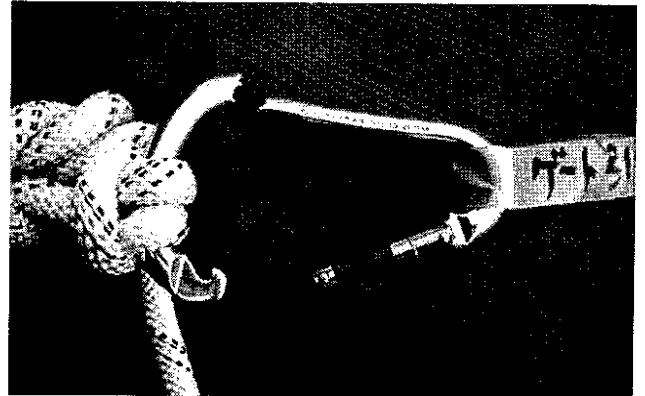
I. HMS安全環付カラビナの強度テスト

実施日 平成17年11月2日

実験1&2

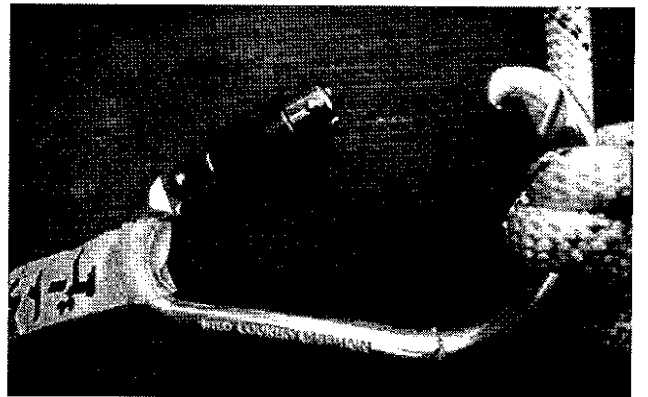
HMSスクリューカラビナのゲート側とスパイン側にテンションストランドを設定する。ゲートは強制的にオープン状態にした。使用ロープは10.5mmスタティックロープ新品。ムンターミュールで固定。写真参照。

正常な使い方では22KN（カタログ値）。オープンゲート状態でのカタログ値は7KNで、実験からも裏付けられた。スパイン側にテンションストランドをおくことでプラス15から2KN有利になる。



ゲート側：

約280kgでゲート開き出す。約590kgで大きく開き出す。724kgで破断。

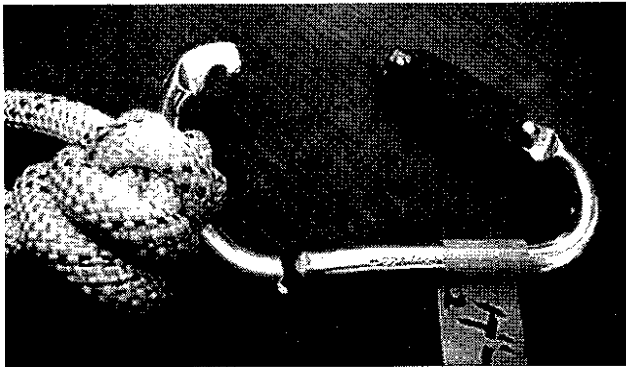


スパイン側：

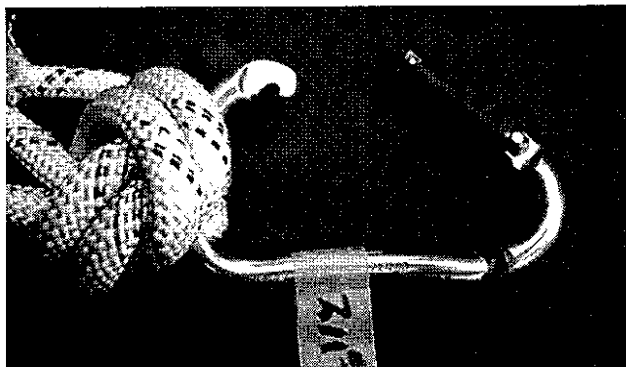
約480kgで開き出す。約700kgで大きく開き出す。909kg破断。

実験3 & 4

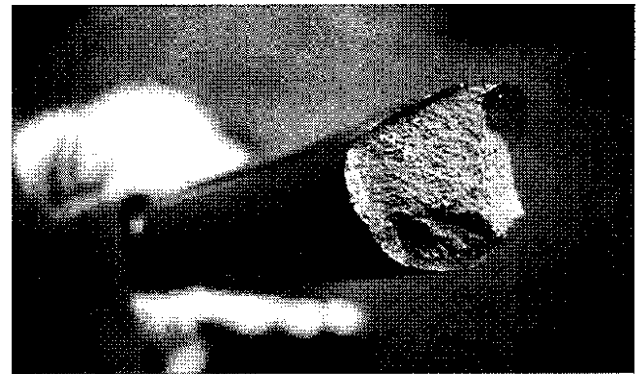
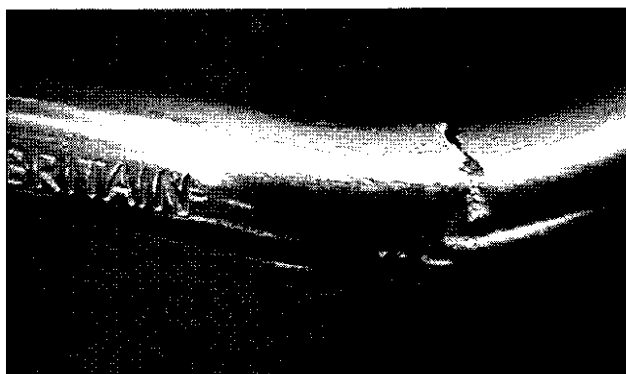
HMSツイストカラビナのゲート側とスパイン側にテンションストランドを設定する。ゲート側は強制的にオープン状態にした。使用ロープは10.5mmスタティックロープ新品。ムンターミュールで固定。写真参照。



ゲート側：
約450kgでゲート開き出す。約600kgで大きく開き出す。704kgで破断。



スパイン側：
約600kgで開き出す。約700kgで大きく開き出す。862kg破断。



この実験は実験環境の制約があったため、「オープンゲート状態」でおこなった。カラビナはロープを掛け荷重を掛けると構造的に「スパイン側」になる様に設計されている。が、使用者側の不注意で本来の強度が得られない場合がある。

私たちが注意しなければならない点は何か。一例を挙げてみた。

- 1：クローブヒッチ、ムンターなどロープ2本がカラビナに掛かる場合、テンションストランドがゲート側になると、ロープ一本分、スパイン側から離れ不利である。

1. 登山に関する調査研究

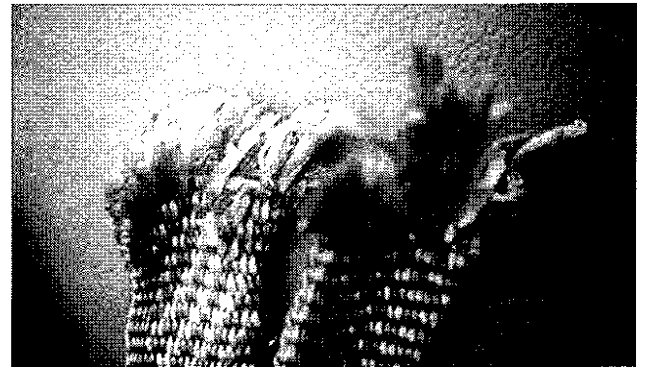
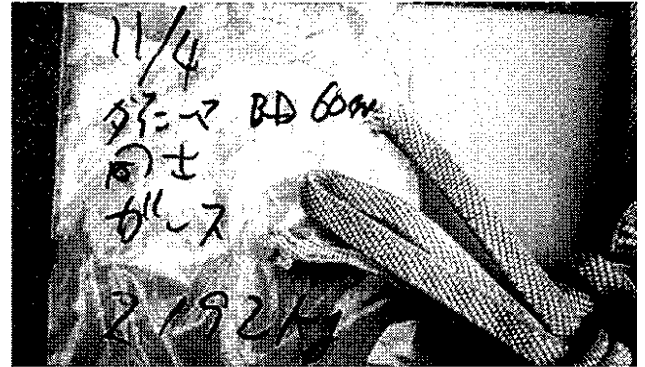
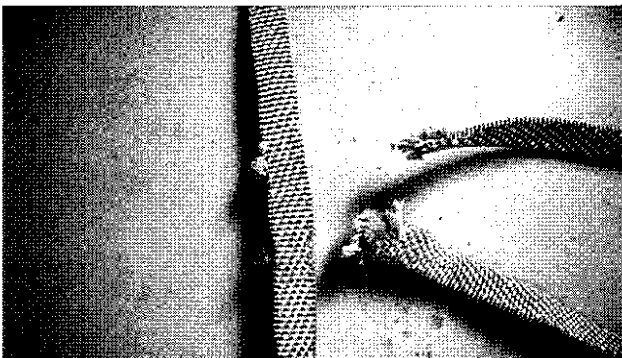
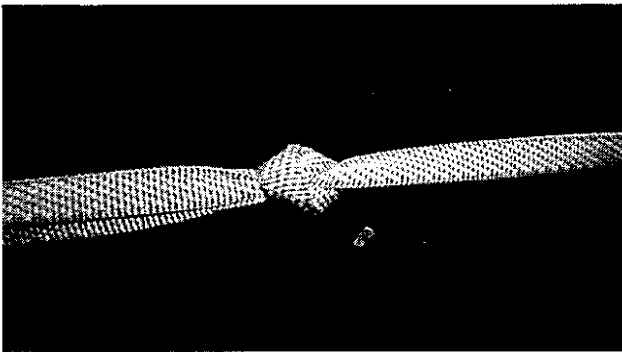
- 2 : アンカー構築時、カラビナとスリング類とで互いに干渉する場合、ゲート寄りに荷重を掛かってしまう事がある。
- 3 : カラビナ同士が接近したレイアウトで荷重が掛かると、カラビナ同士が押し合い、ゲートが開けられなくなったり、意図せずオープンゲート状態になったりしてしまう事がある。

II. スリングの強度テスト

平成17年11月4日

実験 1

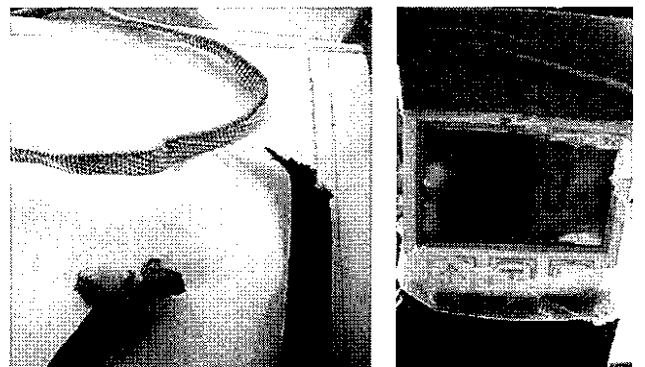
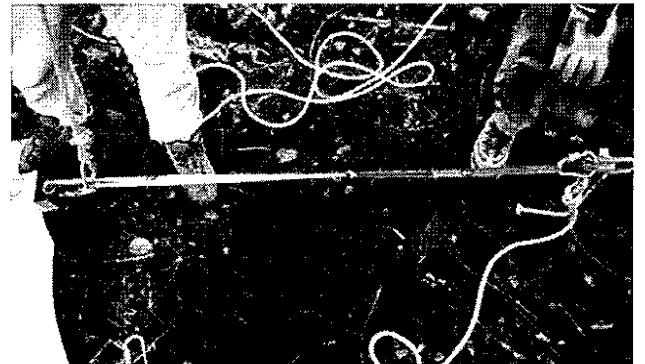
ダイニーマスリング同士を「本結び」状態で連結にした。2192kgで破断した。

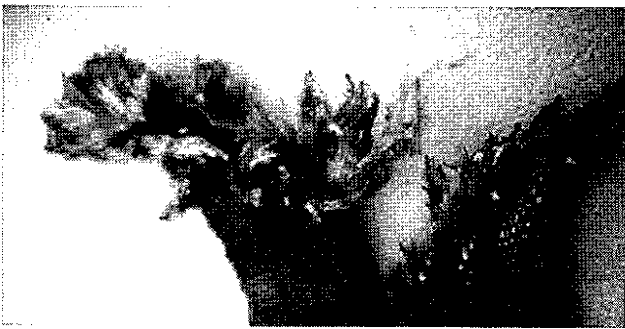
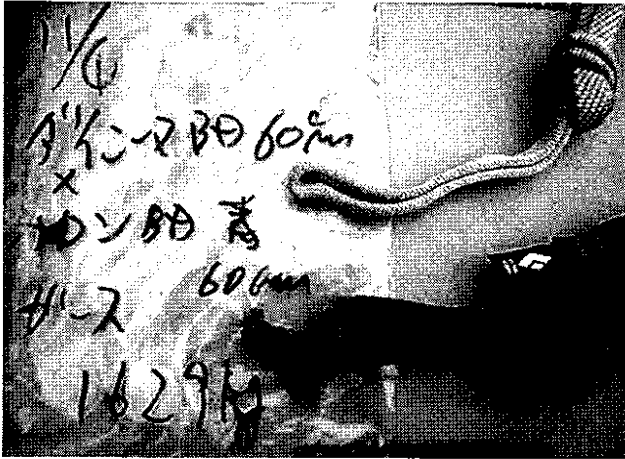


22KNと表示の商品。

実験 2

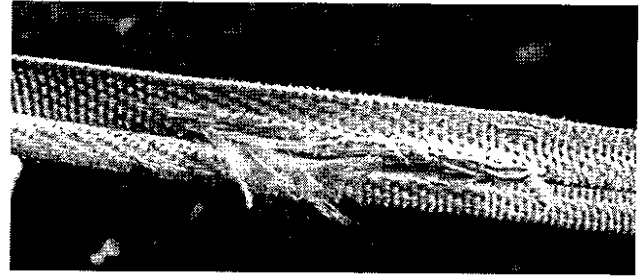
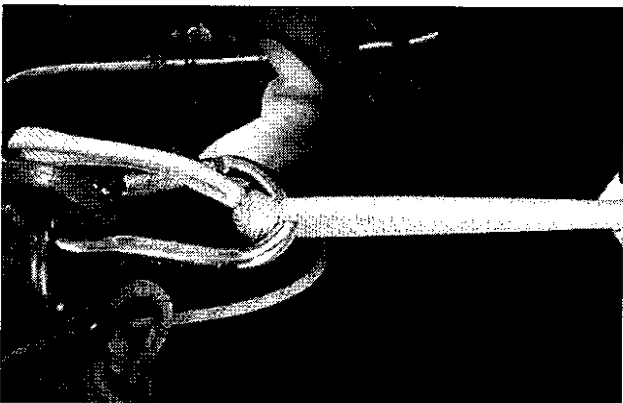
ダイニーマスリングとナイロンスリングを「本結び」状態で連結にした。2192kgで破断した。いずれも22KNと表示の商品。





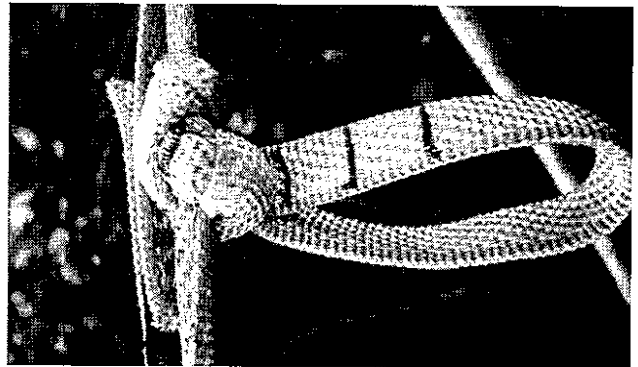
実験3

ダイニーマ60cmをオーバーハンドノットで短くした。770kg辺りでスリップし出し最終的に元のループ状態になった。スリング自体に写真のようにダメージが明らかに残った。オーバーハンドノットでロープの連結する事があるが、ダイニーマ素材は滑りやすく縫われたソウンスリングで販売されている。したがって、オーバーハンドノットで連結するのは危険である。実験は継続して力を掛けずに終了。



実験4

ダイニーマ60cmをバタフライノットで短くした。2cm程スリップしたが、以後滑らず。2050kgで実験を終了した。強度劣化が少ないので、切れかけたテープスリングをショートカットすることにも応用できるかもしれない。

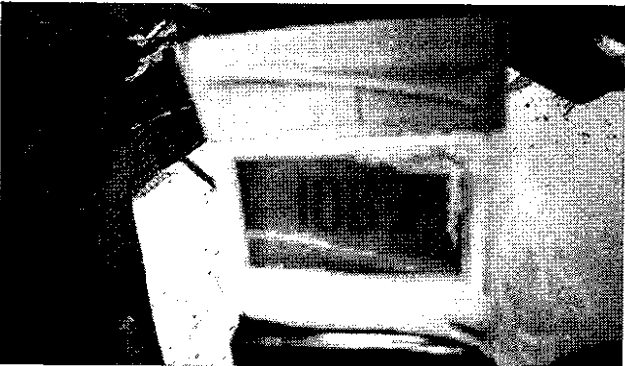


実験5

ダイニーマ60cmのスリングを2個のカラビナにクローブヒッチにて固定。一本テープ状態で実験した。1063kgで片側（下写真の右側）が切断した。左写真で確認すると左のクローブヒッチは丁寧に巻いてあるが、左は雑である。破断強度が1063kgしかなかった理由はこれにあると想像する。

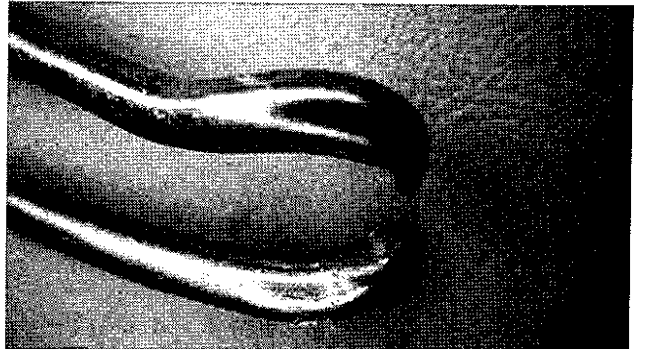
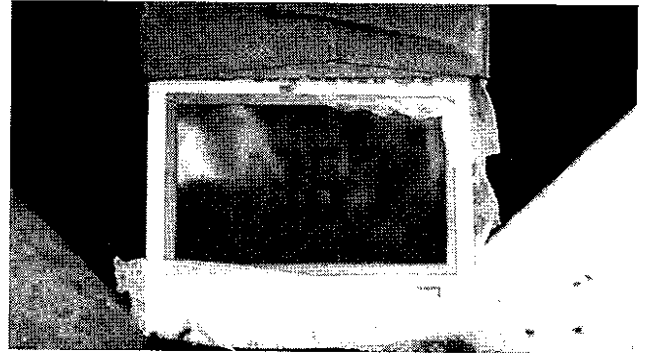
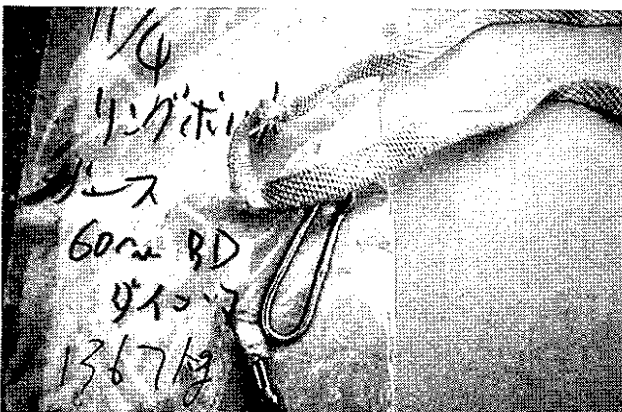
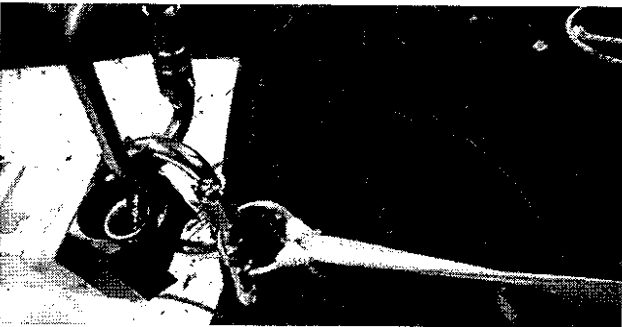


1. 登山に関する調査研究



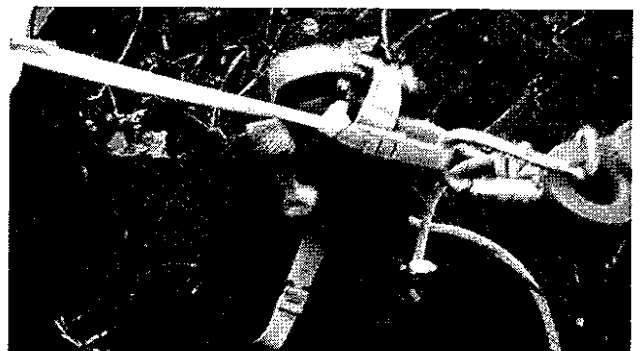
実験6

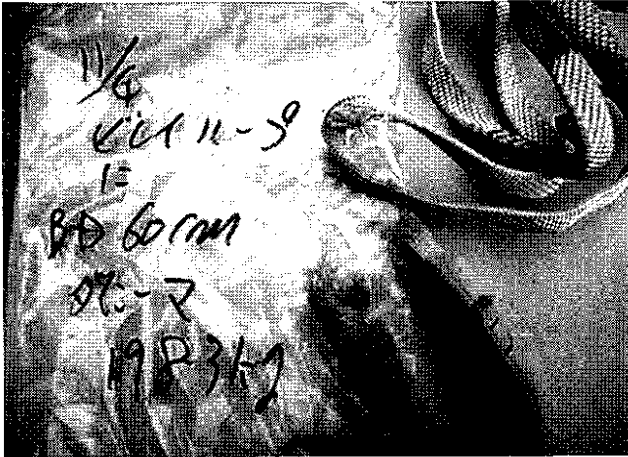
リングボルトにダイニーマスリングをガースヒッチした。1367kgでリングが引きちぎれた。



実験7

ハーネスのビレイループにダイニーマスリングをガースヒッチした。1983kgでビレイループが切断した。ハーネスは、使い古し相当毛羽立っているものを使用した。切断したナイロンビレイループは熔けている。



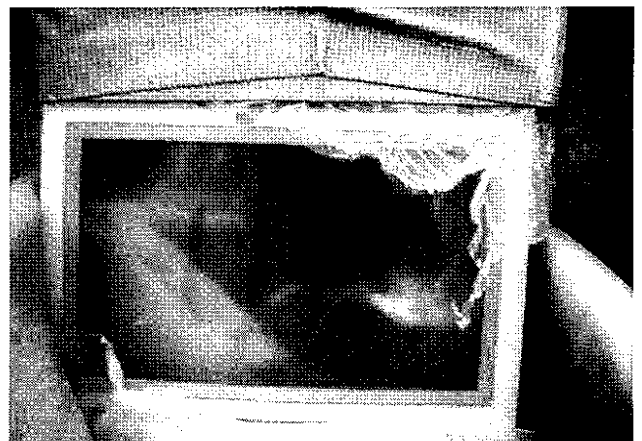
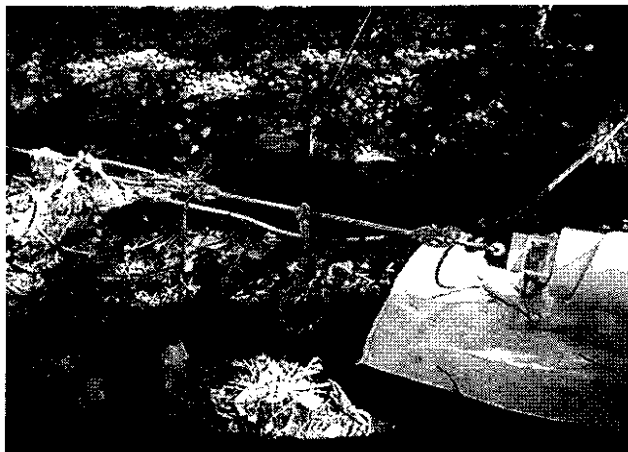


III ロープ連結部の強度

平成17年11月4日

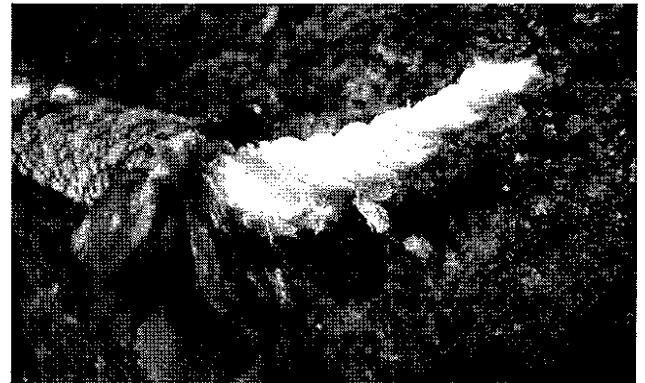
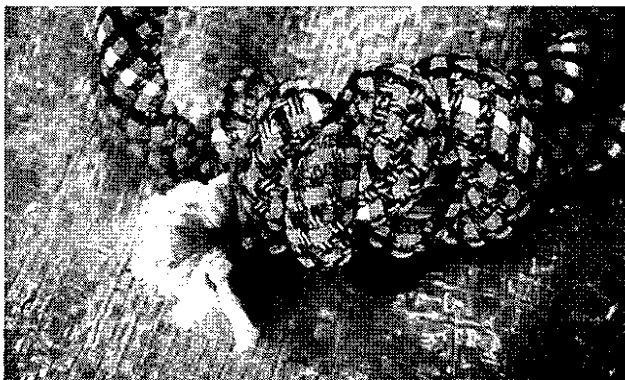
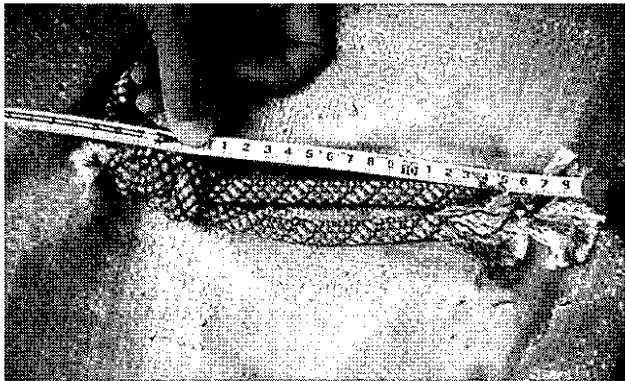
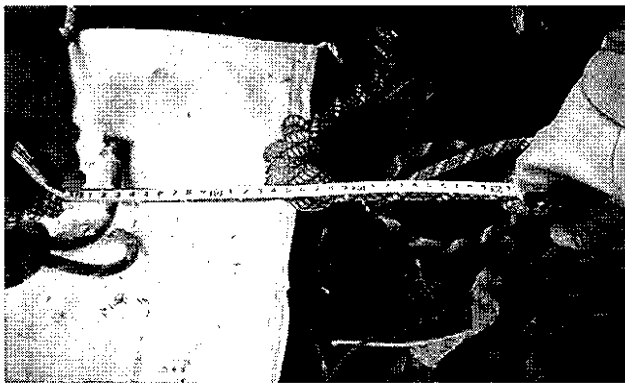
実験1

オーバーハンドノット連結を「止め結び」なしでテストした。新品ロープのためか、末端がどんどん引き込まれた。破断は1175kgであった。



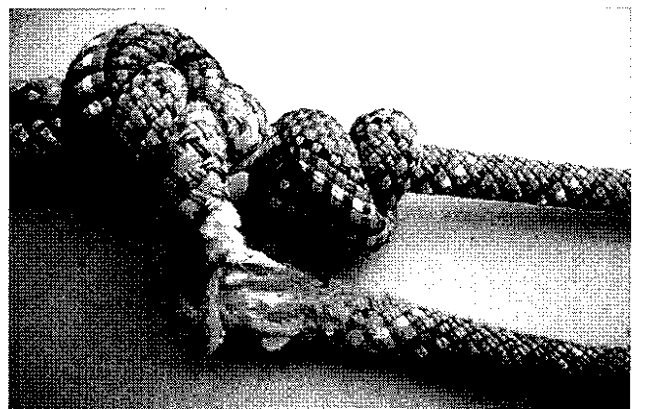
実験 2

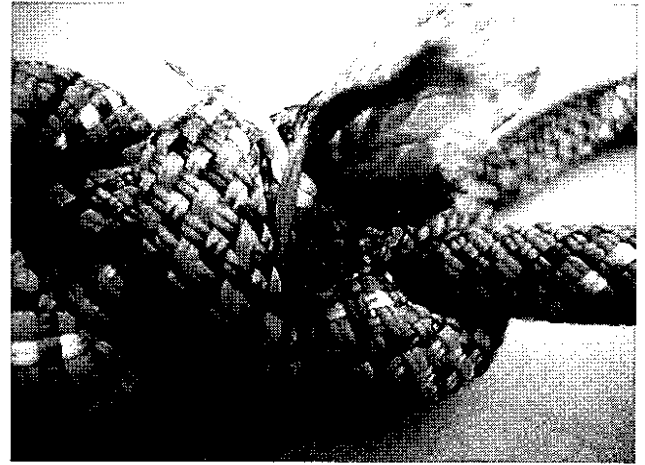
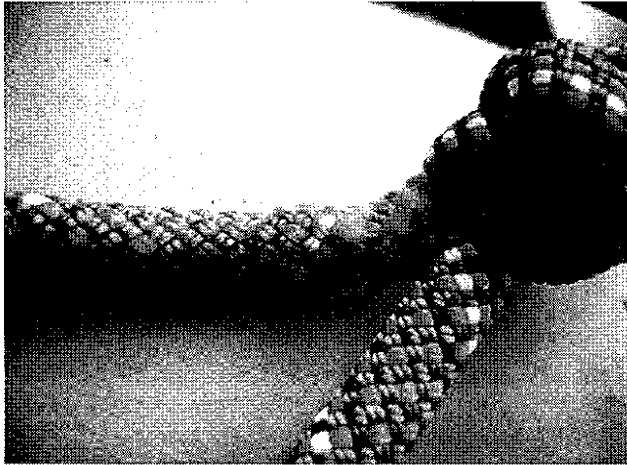
オーバーハンドノット連結で止め結びをしたもの。1091kgで破断した。ロープは10.5mm、新品を使用した。



実験 3

スクエアノット ダブルフィッシャーマンズで連結。使用ロープは上記と同じものを切断して使用。1084kgで切断した。

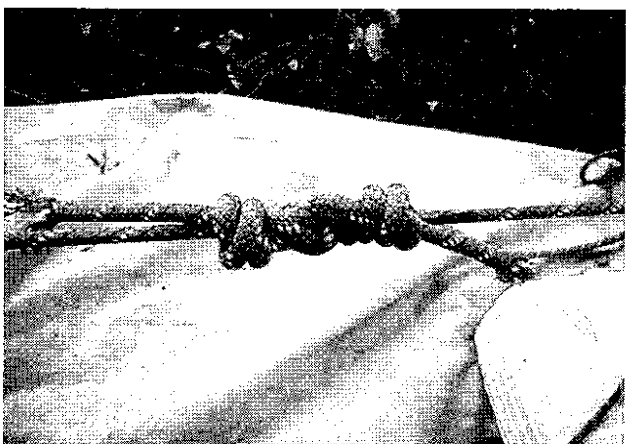
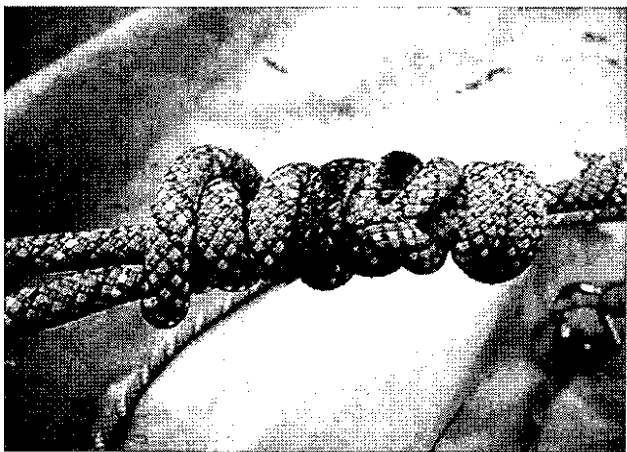
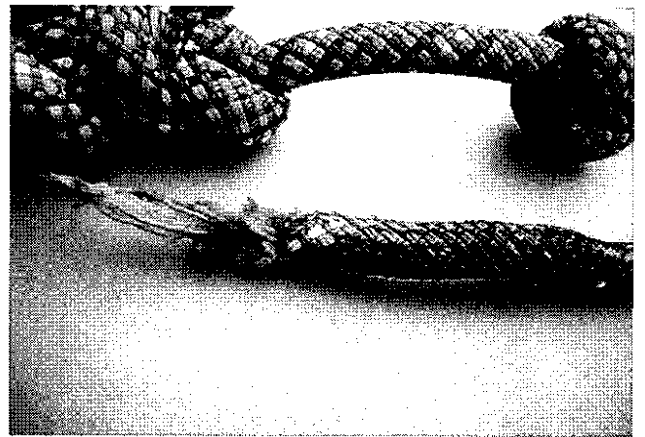




実験4

対面8字 Figure Eight with a Double Fisherman's backup で連結。使用ロープは上記と同じものを切断して使用。1482kgで切断した。

黒マジックにて中央をマーキングした。(写真参照) 荷重の掛かる「目」の際で切断した。



実験5

ダブルフィッシャーマンズノットにて連結した。止め結びはしていない。1575kgで切断した。

末端余長はほとんどスリップしていないようだった。荷重前状態(図1)と切断状態の写真(図4)を参照。

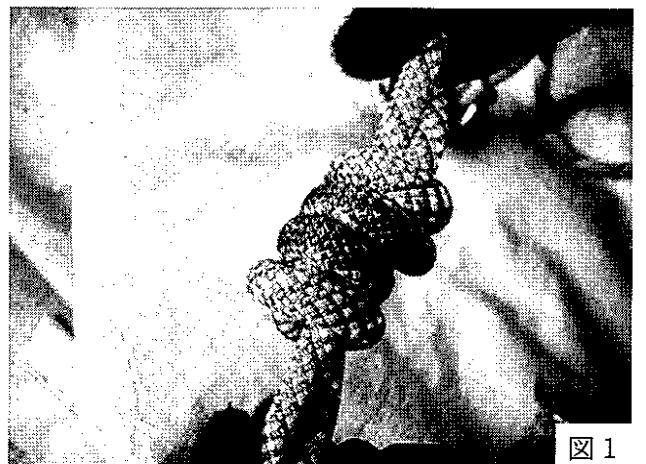


図1

1. 登山に関する調査研究

1-a. クレムハイト

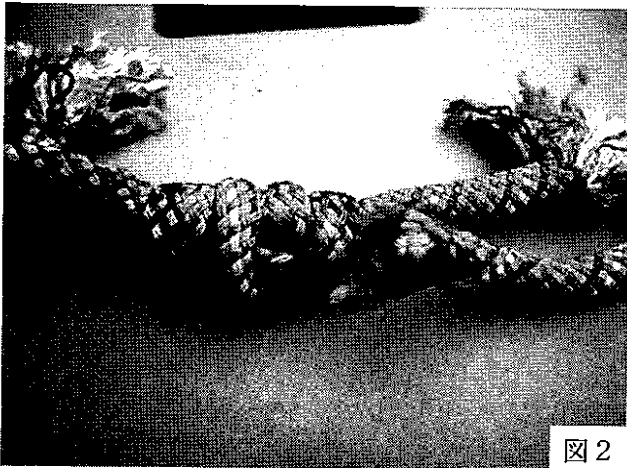


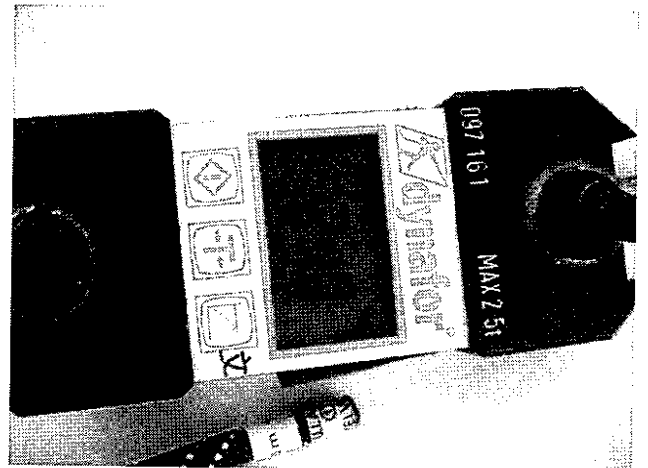
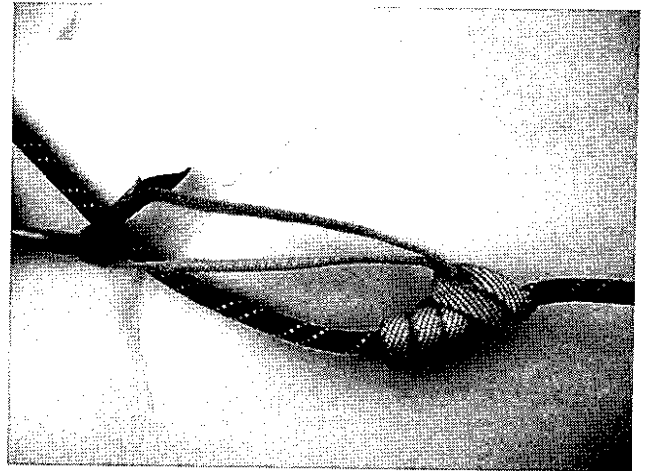
図2



図3



図4



200kgでスリップ (巻きつけ5回) 上図参照



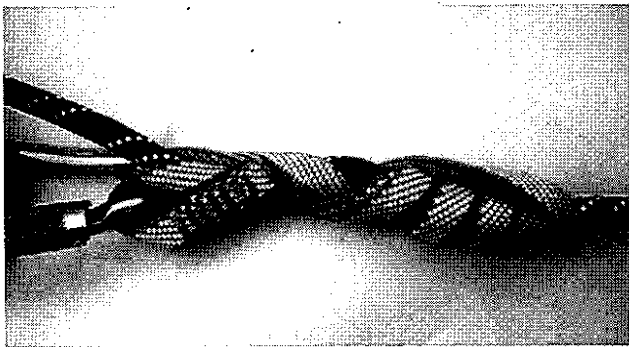
400kgで末端が反転 (巻きつけ7回 60cmスリングで最大回数巻きつけた)

IV. 各種フリクションノット強度測定

平成19年6月27日

- 1. ロープ 10.5mm シングルロープ
- ドライ加工品
- スリング ダイニーマスリング
- 破断強度 22KN

1-b. マッシュャートレ (フランス語)



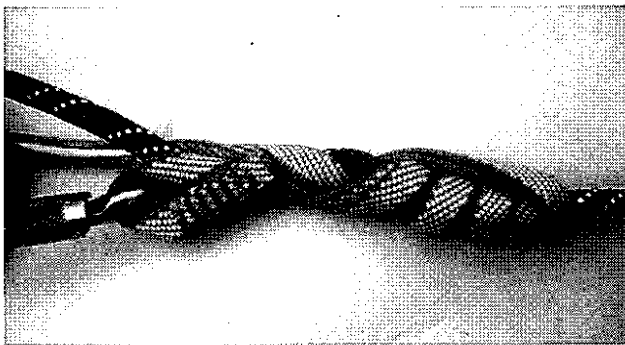
60kgでスリップ。最大100kg以上には張力上がらない。

(巻きつけ3回+1交差)

巻き数を増やす。100kgでスリップ

(巻きつけ4回+1交差)

1-c. オートブロック (英語)

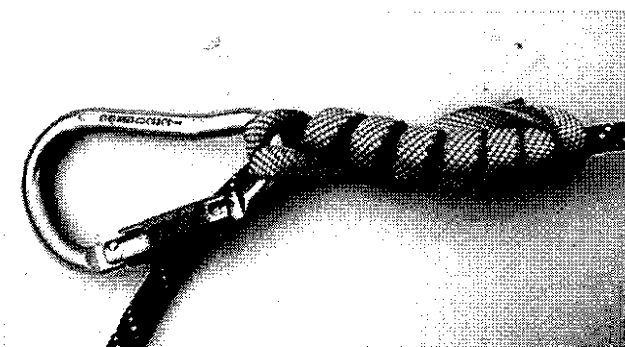


オートブロック 60kgでスリップ。最大100kg以上張力上がらない。

(巻きつけ3回+1交差)

巻き数を増やす。230kgでスリップ

(巻きつけ4回+1交差)

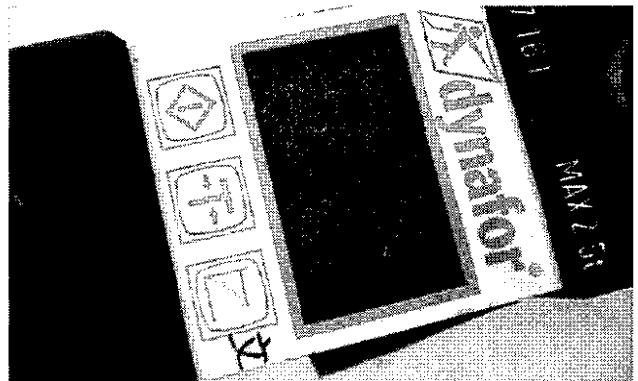
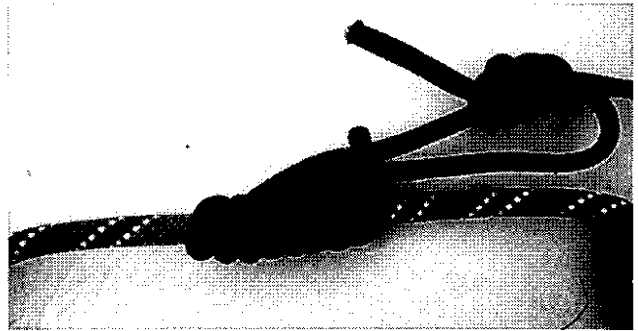


2. ロープ 10.5mm

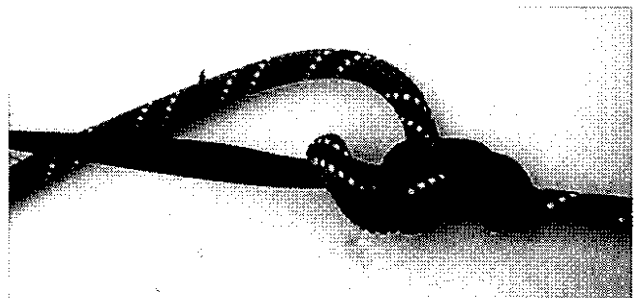
スリング 7mm

破断強度 9.8KN

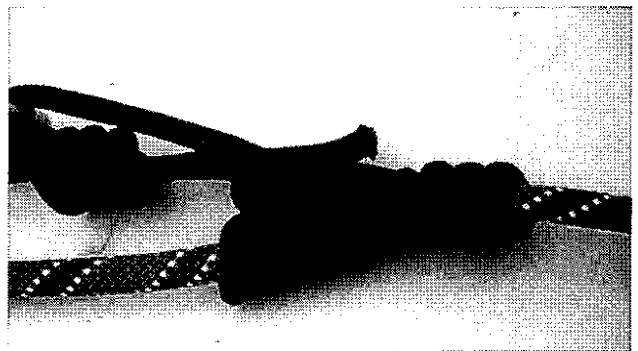
2-a クレムハイスト



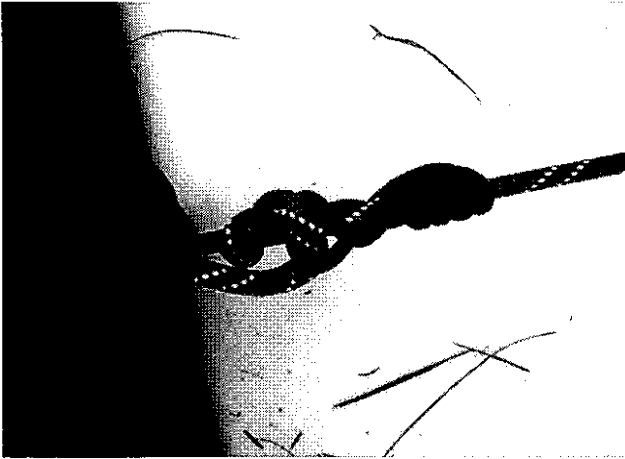
121kgで末端がスリップ (巻きつけ4回)



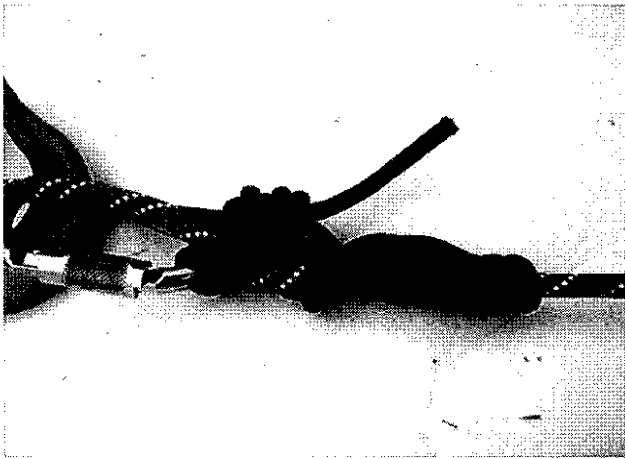
78kgで末端が反転 (巻きつけ6回)



1. 登山に関する調査研究

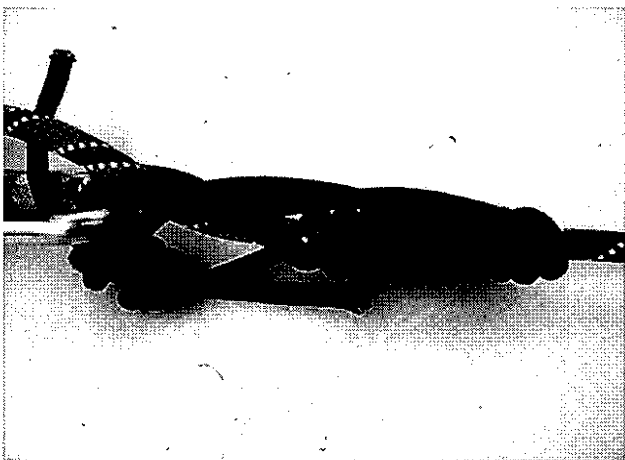


2-b マッシュャートレ (フランス語)



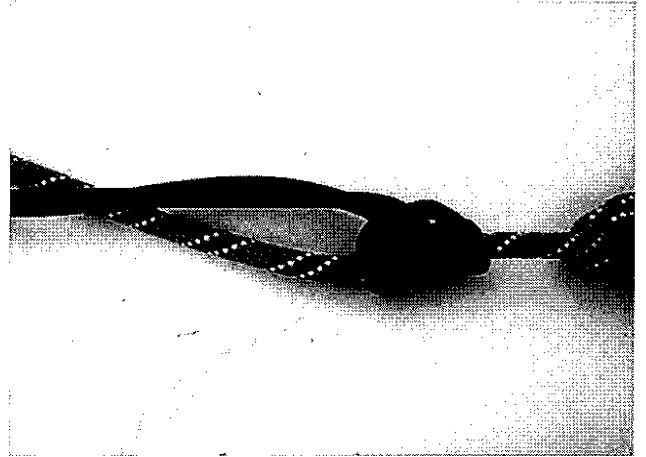
4回巻きつけ+1回交差

2-c オートブロック



100kgでスリップ。最大張力120kg

2-d プルジック

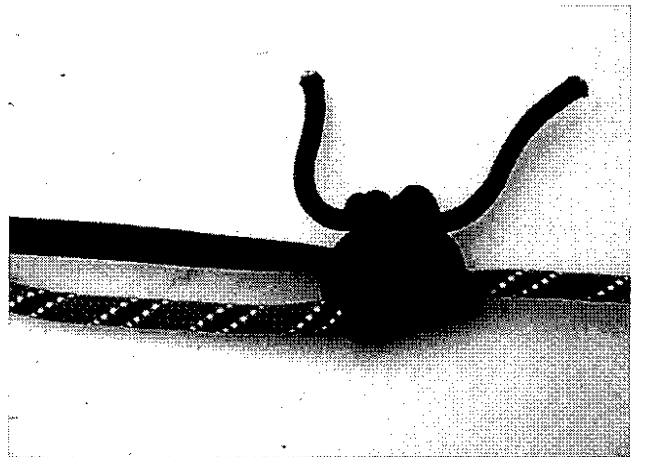


3回回し

300kgで滑り始める。

500kg弱までいくが、400kgで定期的にスリップする。

2-e ブリッジプルジック



3回回し。

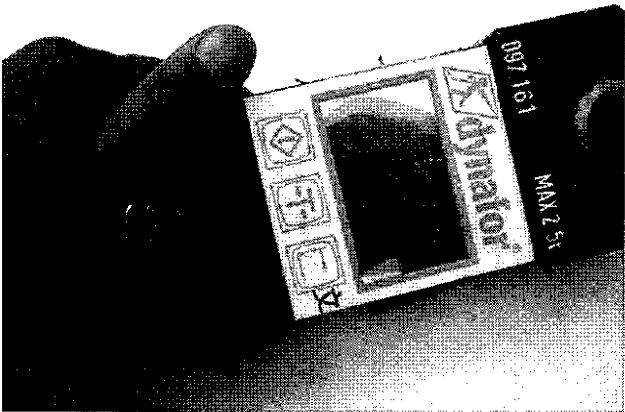
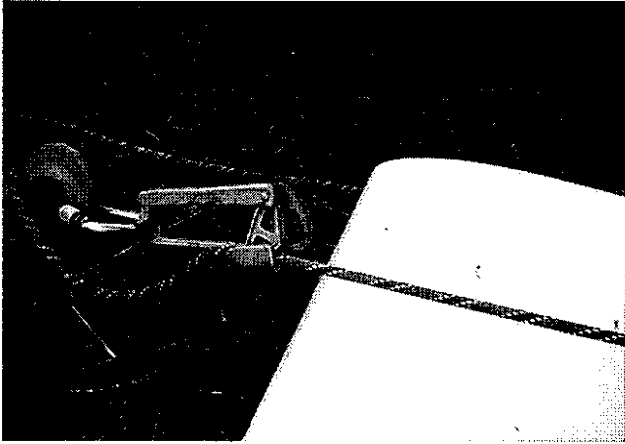
300kgで滑り始める。

500kgで定期的にスリップする。

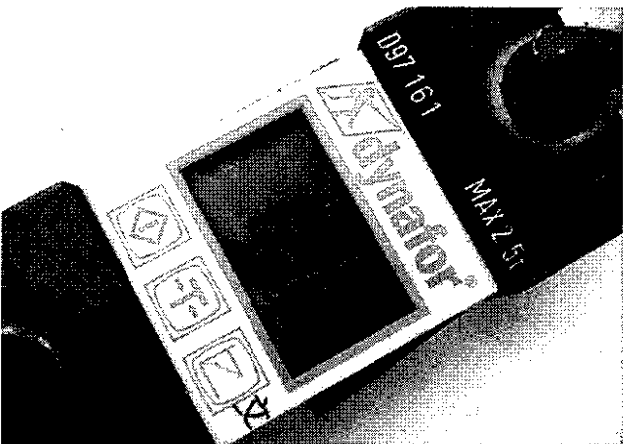
最大張力600kg

3. ユマール

ユマールにて引っ張る。



1回目 652kgにて外皮破断、コア、ストランドは残るが、張力は100kg以下に急激に減衰した。



2回目 678kgにて外皮破断、コア、ストランドは残るが、張力は100kg以下に急激に減衰した。

4. ロープ 9mm ハーフロープ

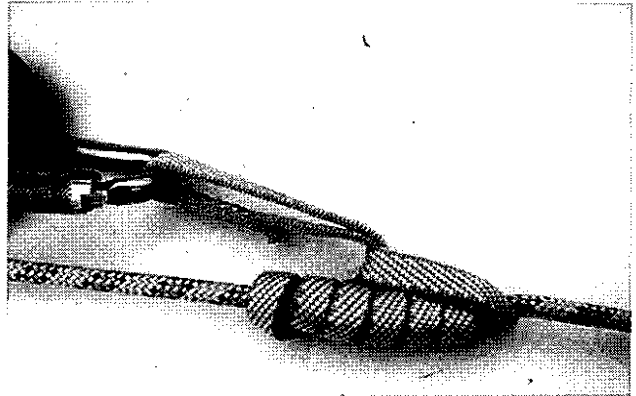
ドライ加工品

スリング ダイニーマスリング

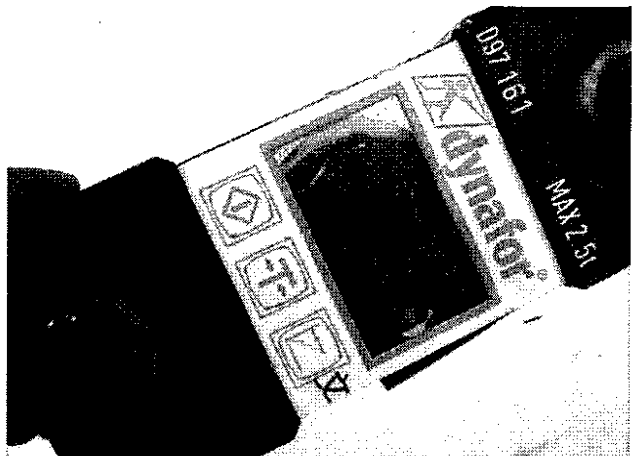
破断強度 22KN

4-a

クレムハイスト

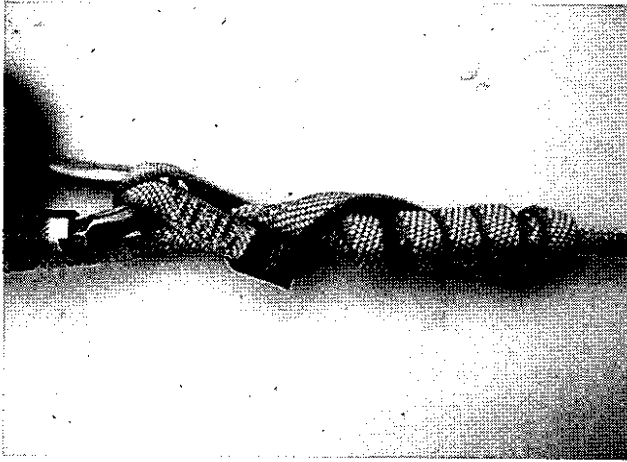


253kgでスリップ（巻きつけ5回）上図参照
400kgで末端が反転（巻きつけ7回 60cm
スリングで最大回数巻きつけた）



1. 登山に関する調査研究

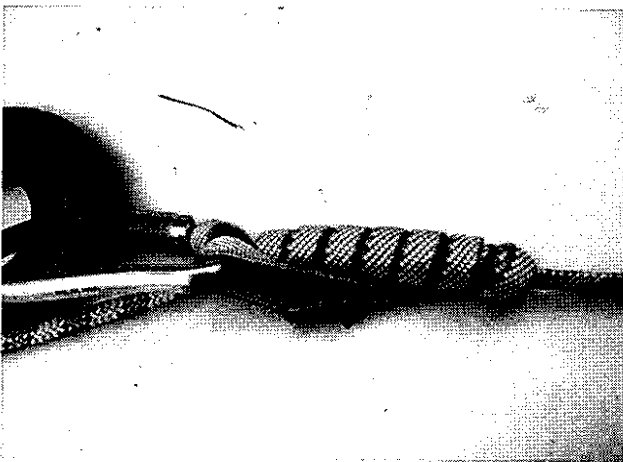
4-b. マッシュャートレ (フランス語)



100kgでスリップ。最大150kg以上には張力上がらない。

5回巻きつけ+1回交差

4-c. オートブロック (英語)



7回巻きつけ

最初、100kgから滑りはじめ

最大176kgの張力

130kgで安定してスリップ

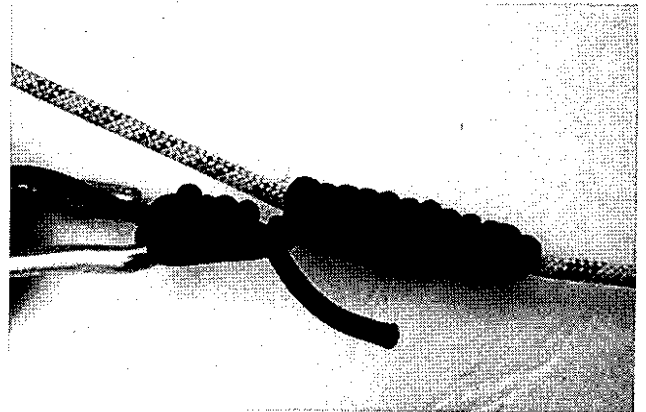
5. ロープ 9mm ハーフロープ

ドライ加工品

スリング 7mm

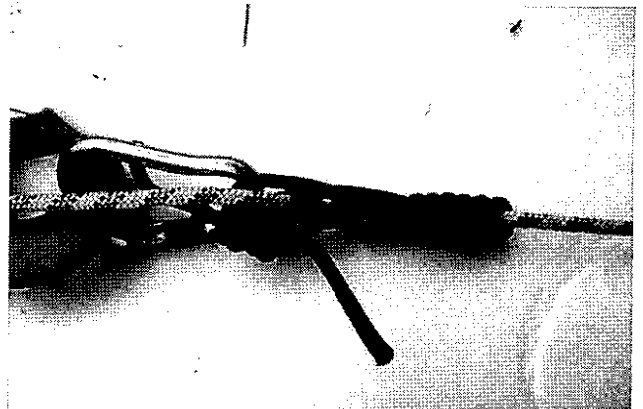
破断強度 9.8KN

5-a クレムハイスト



240kgでスリップ始まる。最大460kgで、スリップして350kg平均になる。

5-b マッシュャートレ (フランス語)



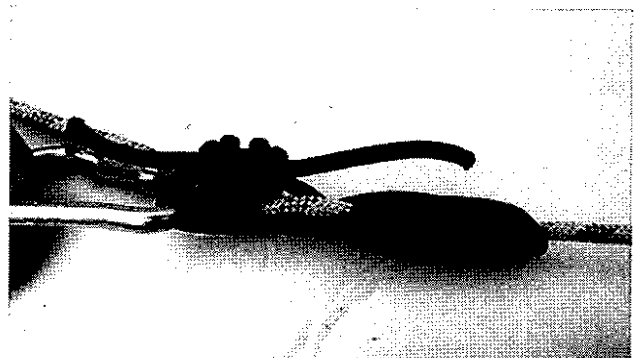
4回巻きつけ+1回交差

最大張力139kg

その後、100kg程度でスリップ続く

5-c オートブロック

110から120kgでスリップ。最大張力150kg



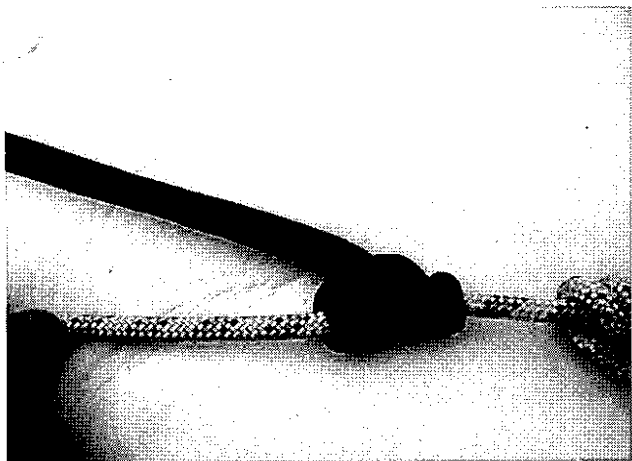
5-d プルジック

3回回し

200kgで滑り始める。

250kgで定期的にはりップする。

最大張力300kg



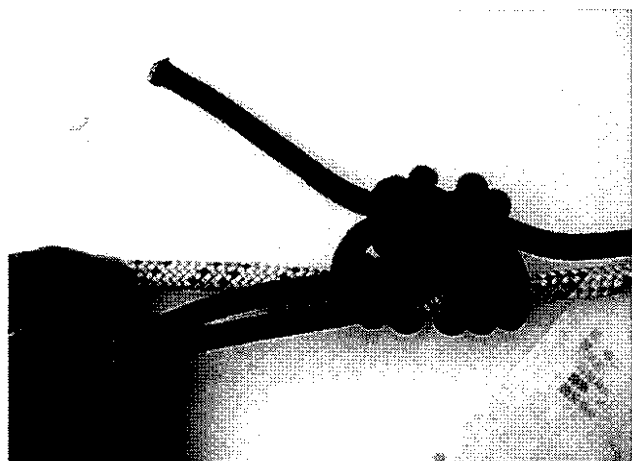
5-e ブリッジプルジック

3回回し。

200kgで滑り始める。

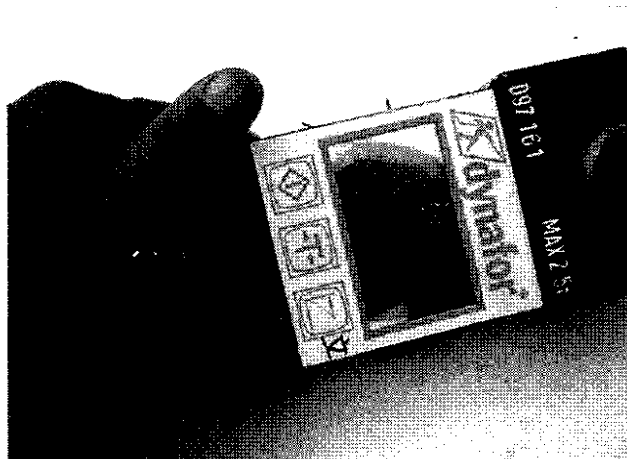
400から600kgで定期的にはりップ

最大張力750kg

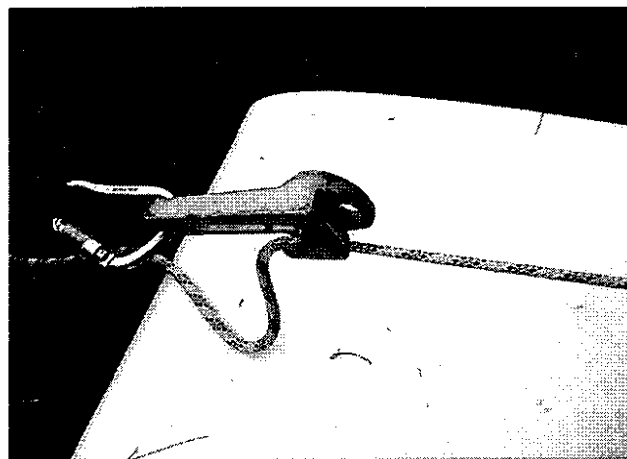


6. ユマール

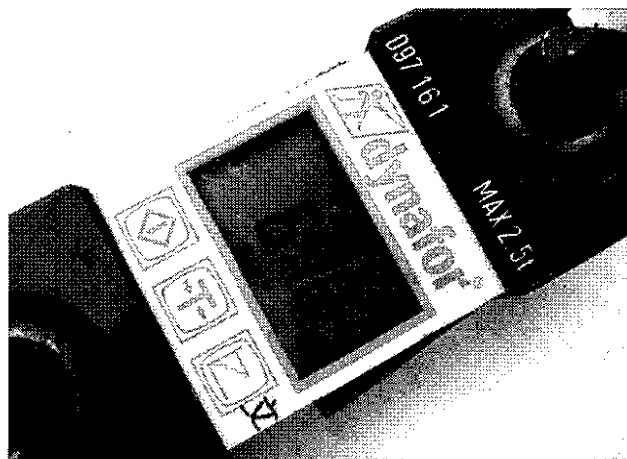
ユマールにて引っ張る。



1回目 652kgにて外皮破断、コア、ストランドは残るが、張力は100kg以下に急激に減衰した。



2回目 678kgにて外皮破断、コア、ストランドは残るが、張力は100kg以下に急激に減衰した。



欧米における登山組織管理者が目指す標準化について

青山千彰（関西大学総合情報学部）

1. 序論

現在、我が国の登山界が抱えている問題の一つに、UIAA、IKAR、ENSA、BMC、とSAR活動団体など海外における様々な登山団体の責任者と、組織レベルでの交流がほとんどなされていないことがあげられる。勿論、個人レベルでは、ENSAなどの代表的な教育機関で、研修を受けた者も多い。しかし、組織レベルで代表者参加するUIAAの各種委員会においては、一部を除いて、委員が参加していないため、最先端の情報が入ってこない弊害が生じている。

その端的な事例が、UIAAの安全委員会で見ることができる。委員会には、多くの国々代表機関から派遣されたメンバーにより、それぞれの現場での扱いやすさ、安全性、問題点、強度試験結果などが話し合わせ、各種登山道具の標準規格化に向けた取り組みがなされている。やがては、ここで議論された内容が標準化された形で、我が国にももたらされるが、そこでは、最終結果が分かるだけで、議論された背景は分からない。また、我が国の現状に見合った規格の提案もできない現状にあると考えられる。

欧米における各種登山関連事項の標準化の流れを知ることは、これらの委員会に属さない限り困難である。幸い、筆者は2007年4月より8月まで、関西大学在外調査研究の機会が与えられ、欧米7カ国での調査研究中にUIAA、ENSA、MLTUKなどの山岳団体の責任者と面談する機会を得た。これらの人々は、それぞれの専門領域に

於いて、標準化作業の中心的な役割を果たしていたため、インタビューを通じて、「山岳リーダー教育」や「登山道具」の標準化に向けた取り組みの一部に触れることができた。併せて、関連資料の一部も入手した。

本論では、これらの経験と関係資料ならびにホームページ公開情報などを基に、また、責任者とのメールによる意見交換を通じて、「標準化の流れ」とは、どのような背景から来ているのか、その目的と必要性、活動状況などについて、また、取り入れていきたいシステムなど、我が国の現状と対比しながら検討した。

2. 調査研究の背景と場所

在外研究の目的は「欧米における山岳遭難の現状とレスキュー活動の実態」を調査するものである。その背景には、我が国登山界において、抜本的な対策が見つからないまま過去10年にわたり急増し続ける山岳遭難事故がある。さらに、大日岳遭難事故に代表される登山技術指導中の事故の発生により、安全性を重視すべきか、指導内容を重視すべきか、指導現場が混乱し、新たな指導法を模索する現状があった。

今回の調査は、多くの関係者から指摘されてきた、高齢化問題、携帯の普及の影響、突出する道迷い事故、高い死亡率、などの特徴が、我が国独自の現象であるのか、世界的な現象であるのか、加えて、指導法が世界レベルであるのかなど、欧米における山岳団体の実態調査結果と比較検討するものである。

調査は 英国、スイス、フランス、ドイツ、オーストリア、カナダ、アメリカの7ヶ国、約40カ所における、レスキューチーム、山岳医、登山リーダー研修の指導者、「道迷い」や「山岳事故統計」の専門家、IKAR、REGA、UIAAを訪ねた。また、登山教育機関としてフランスのENSA、イギリスのPlas-y-breninのMLTUKを訪ね、そこでの研究・教育者とのインタビューを行っている。

本論では、現在UIAAで取り組んでいる標準化事業として「山岳リーダー教育の標準化」や「登山道具の安全性に関する標準化」そして、「環境問題に関する標準化」と、統一記号や登山、クライミングレベルを比べた「ガイドブックの標準化」など4点の中で、「山岳リーダー教育の標準化」と「登山道具の安全性に関する標準化」の2点に焦点をあてた。ここで、登山道具試験では、ENSAの教員でありUIAAの安全委員会委員長Jean Franck Charlet氏とウイーン工科大学TVFAのMartin Kappel氏、山岳リーダー教育関係ではMLTUKのSteve Long 氏の研究室や資料を中心に検討していく。

3. ロープ強度試験から見た安全基準と試験装置への適用

標準化の目的や有用性を理解していく上で、ロープ強度試験の標準化¹⁾は、1960年にロープ試験から研究を開始したように、最適な事例と考えられる。一般に、金属、岩盤、地盤などの材料の強度試験においては、材料の形状効果を無視できるように要素試験を前提に考えてきた。しかし、ロープの複雑な構造は、一般的な材料とは異なり、編み込まれた芯と外皮からなり、芯と外皮での作用応力が異なるばかりか、ひずみ量が非常に大きく、要素試験が難しい。そのため、厳密な解釈を

行うと、単純な引張り強度試験を実施しても、チャック部の拘束の影響などにより、ロープの要素としての強度特性は得られない。ロープ引張り試験で破断位置が、供試体ロープの中央部ではなく、チャック部に偏ることが、このことを証明している。

一方、日本山岳協会遭難対策常任委員会では、ロープの結束部の強度特性を明らかにするため、クレーン載加試験を実施してきた。様々な結束状態で引張り試験を実施した結果、単純なシュリングの引張り試験でも、載加支点となるカラビナの両端部のロープの伸び量が異なる。また、一部の試験では、外皮だけ破断するなど、複雑な強度変形特性を示すことが明らかとなっている。

これらの結果は、ロープ強度が、試験装置の機能、形状、サイズとロープならびに結束との組み合わせに影響を受けることを物語っている。したがって、強度試験結果は、その引張り試験の条件（載加速度、載加方法、ロープ端の固定法など）を表示する必要があると考えられる。当然、異なる施設で実施した強度試験結果を比較するには「試験条件の統一」が前提となり、特に、ロープと直接に接する部分は、厳密に接触角、接触幅などが統一されていなければならない。

ここに、標準化の考え方が導入される。一般に「ロープの強度」と表現する場合には、試験条件を表示しなければならないが、標準化された共通の条件下である場合は、試験法を明示するだけで、十分となる。

写真1は2004年7月段階でのUIAAの基準にあるUIAA-101²⁾と呼ばれるDynamic Ropes試験法である。なお、本基準はヨーロッパ規格EN-892に基づいたものでもある。パネル中に描かれているように、重量80kgの錘を4.8m（支

1. 登山に関する調査研究

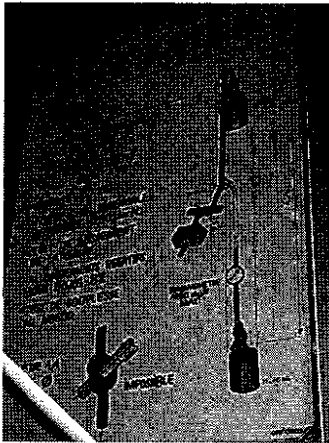


写真1 UIAA101のパネル (JFC研究室)



写真2 JFC型タワー

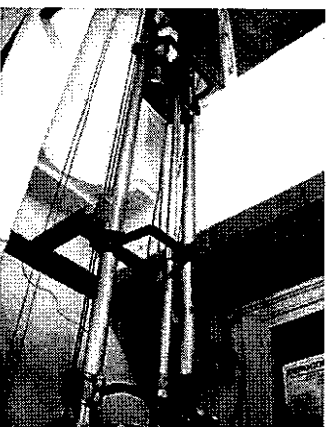


写真3 MK型タワー

点から上部に2.3m、下部2.5m) 落下させるもので、ロープ端の固定法、支点でのロープと接触する角度と形状などが細かく決められている。

本基準にそって作られたロープ試験装置について、ENSAのJean Franck Charlet氏とTVFAのMartin Kappel氏の作成した装置を、それぞれ、頭文字からJFC型、MK型と略称して、以下に比較する。

JFC型は写真2にあるように、5m程の載加枠のタワーが作られている。ロープの固定位置がタワーの中央部にあるため、ロープのセット作業上登っていかなければならない。一方、MK型は、写真3の3mほどのタワーがあるものの支点から下部の載加枠は

深い地下室につながっている。ロープのセット位置が地上床面にあるため、各種作業がしやすい反面、錘が地下に落下してしまうため、ロープの伸

び量の確認には地下まで下りていかなければならない。いずれの装置も屋内に設置されており、その能力は一長一短ある。

ロープ端の固定部から支点までは、両試験で多少形状が異なるが、基準を満たすように作られているため、写真4のような非常にながしりしたボ



写真4 ロープ固定部



写真5 支点部

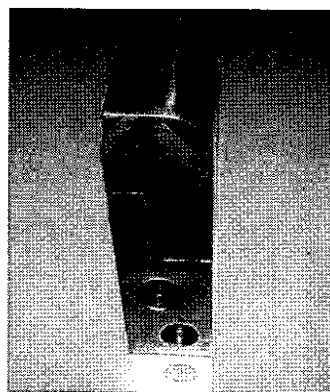


写真6 支点部アタッチメント

ックスにボルト固定される。ロープは、ボルト板で締めつけ固定し、伸ばして3巻きして支点に向かう。ながしりしたボックスは、支点に向かうロープの角度(垂直線から30度)を保ち、さらに、支点との距離を一定(300mm指定)に保つようになっている。支点は写真5のように板に穴を開け、その側面を丸く仕上げている。ロープとの接触する支点で、落下時の集中荷重がかかる非常に重要な場所である。当然、試験中、多くのロープはこの部分で切れるケースが多い。この支点部分は

取り外して、角度の異なるものに交換でき、岩角とロープとの接触角を想定した実験にも適用される。写真6はそのためのアタッチメントである。

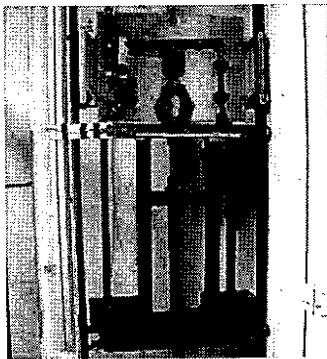


写真7 JFC型錘とつり上げ部

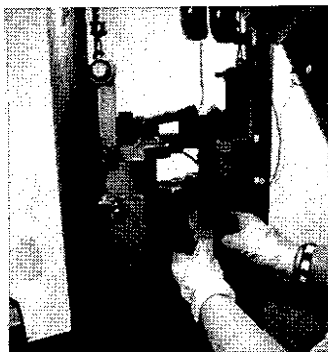


写真8 MK型錘とつり上げ部

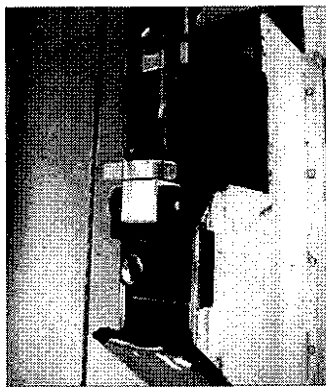


写真9 ロードセル

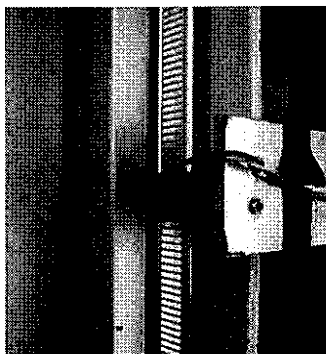


写真10 移動量測定センサーとレール

JFC型の写真7は80kgの錘の部分と、錘をつり上げ、切り離す部分である。落下試験のため、非常に早い現象を測定しなければならず、この切り離しに、JFC型とMK型で、いろいろな工夫が見られる。切り離しが少しでも引っかかると、ロードセルにつながれた測定装置やコンピュータとの同期が難しい。MK型の写真8は電磁磁石でつり上げ、切り離す構造になっている。ロードセルは、写真9にあるように、ともに支点下部に取り付けられている。

二つの試験機の最も大きな違いは、JFC型が応力-変位曲線を描くのに対し、MK型は応力-時間曲線で表示される。JFC型の変位量の測定には、やぐらのフレームに沿わせた写真10に示す特殊レールを用い、錘の

移動量をセンサーで測定している。実際のロープ自身の変形は、錘が最下部に達し、ロープに負荷がかかった時点からとなる。一方、MK型は落下中の変位量が測定できないため、予め錘が静的に最下部に達した位置で、やぐらの柱に取り付けたバネリングでマークしておき、試験終了後、錘が変形によって伸びた最大変位だけバネリングが押し下げられる仕組みとなっている。

実験は、一度、ロープセットすると、錘を瞬時に落下させるだけなので、短時間で繰り返し実験を終え、ロープを破断させることができる。デモでは5回目の繰り返しの段階で、破断した。破断位置は支点との接触面付近であった。

日本でも製品安全協会で定められた類似した落下式試験機はある³⁾。しかし、ロープ端の固定部から支点まではUIAA-101に指定されているような形式ではなく、支点構造や支点上部高さも異なる。また、ロードセルの設置位置もことなる。これらの違いに関して、どちらの手法が正しいのか、あるいは同程度であるのか、このような議論もあるが、あまり意味のある話ではない。欧米で作られている規準に合わせていくか、日本独自の規準を守っていくか。戦略的な選択でしかない。

今後とも、ロープ問題に限らず、UIAAの安全基準は数を増やしていくようである。多くのクライミング関連製品を欧米から輸入する現状を考えると、例え独自路線を貫くとしても、UIAA規準の試験法も可能な兼務型の構造にしておくべきであろう。

なお、UIAAにおける標準化の作業は、1960年ロープ試験から始まり、登山道具に関するUIAA安全基準にはヘルメット、ハーネスなど19点あり、改訂を繰り返しながら現在に至っている。

4. 英国における山岳リーダー教育と標準化について

当初、在外調査研究の主たる目的は「欧米の山岳遭難の実態と対策」に絞られた研究であったが、ENSA、Plas-y-breninのMLTUKのLong氏を訪ね、議論を重ねる内に、山岳リーダー研修問題が重要な課題として浮かび上がってきた。なお、Long氏はUIAAの登山委員会Mountaineering CommissionのTraining Standardワーキングの委員長を務めている。このMLTUKの世界を通じて、山岳リーダー教育と標準化について考えてみたい。

4.1 英国の山岳組織

まず、イギリスにおける山岳団体を、Long氏の資料から整理しておく、政府補助の協議会として、イギリス登山協議会であるBMC、スコットランドのMCofS、アイルランドのMCIがある。これらは、人口壁、クラブ、山小屋などの管理から競技、国際交流、各種登山技術や安全技術の紹介などを担当し、年間4回MCGと呼ばれる調整会議を持っている。

さらに、登山研修団体として、イギリス連邦山岳リーダー研修MLTUKがあり、その配下に連邦国家としてMLT England、MLT Scotland、MLT Wales、MLT Northern IrelandとBOS(Ireland) 5団体から構成される。このMLT(Mountain Leader Training)の活動が、我が国の文部科学省登山研修所の活動と同等のものと考えられる。これらの活動予算は、その年間予算65万ポンドの中で、政府補助は僅か10%に過ぎず、残りは研修登録費、出版費などから賄っている。なお、研修組織としての位置づけは、MLTUKの上にUIAAが位置すると考えており、そこでも、Long氏が中

心となってTraining Standardが検討されているため、教育内容としては、標準化の条件を満たしている団体と解釈している。

他の独立した研修団体として、IFMGAに属するBMG ; British Mountain Guidesがある。ガイドとしての訓練を受けるもので、後述するMLTUKでの研修の最高レベルの研修を担っている。

4.2 MLTUKでの訓練

山岳リーダーの研修をLong氏を中心としたUIAAでの山岳リーダー研修の標準化ならびに、現在MLTUKで実施している研修内容について、公開シラバスより紹介し、山岳リーダー研修について検討する。ここで、用いた資料は、Long氏の作成した説明資料、Plas-y-breninで得た研修用のパンフレットとホームページ⁴⁾に公開された資料を主に利用した。

(1) MLTUKでの9つの研修コース

MLTUKでの研修は9つのコースがある。まず、基本となる夏山での山岳リーダーを養成するML (Mountain Leader) がある。この研修を終え資格を得たものだけが、冬山での山岳リーダーであるWinter MLに進むことができる。一方、WGL (Walking Group Leader) も基本的な丘陵部などを歩くケースである。また、CW (Climbing Wall) は人口壁でのリーダー養成、そして、ロッククライミングの初心者を訓練するSP (Single Pitch) がある。MI (Mountain Instructor) は冬山のマルチピッチのロッククライミングから、急斜面の縦走などでインストラクターを務めるもの、さらにMIC (Mountain Instructor Certificate) とすすむ。IML (International Mountain Leader) は、これら訓練の総合として、主にヨーロッパ

アルプスでのアルパイン登山訓練が提供される。最後に、前述のBMGで訓練するIFMGA Mountain Guideがある。

(2) 研修コースに関するシラバス

研修コースには、コースごとに非常に詳しいシラバスとガイドスノートが公開されている。

ここで、シラバスは、科目履修を考える学生のために、我が国でも大学を中心に授業内容、計画、評価法、参考書などを紹介する手法として定着している。加えて、授業終了時に学生による授業評価を行う際に、「シラバスに沿った授業をしているかどうか」をチェックする事になっており、指導法の再検討に利用される。このチェックにより授業に対するPDCA (Plan+Do+Check+Act) が完結する事になっているが、欧米の大学に比べると、せいぜいA4用紙1ページ~半ページと少なく、不十分な内容であるとの問題点の指摘も聞かれる。

このシラバスの考え方の利点は、予め学生に授業内容と指導計画を公開し、その内容に関心を持った学生が履修することができる点にある。当然、異なる授業内容を教えると、厳密には契約違反となる。また、シラバスによる授業内容を検討することで、他校との単位互換が可能となり、指導内容に関する第三者評価も可能となる。

MLTUKでのシラバスを検討するにあたって、大日岳事故後、現在、中止している登山研修所の冬山トレーニングに関連する指導法を検討することとした。MLTUKで提供している9コースの中から特にWinter MLに注目し、リンクしている夏期のMLと比較しながら、そのシラバスを以下にまとめた。

通常、我が国の大学におけるシラバスは、科目数が多いこともあり、その課題に関する概要を僅か10行程度の短い文章で簡単に紹介するが、Winter MLでは、網領として序論から11章に分けて、詳しく紹介されている。

まず、訓練の目的は、「冬期にイギリス連邦およびアイルランドの丘陵及び山岳部で、グループ登山をリードしたい人の為の資格」とし、冬期の山岳リーダー研修者にとって、最低限学ぶべきレベルと位置づけている。受講資格は20歳以上で、夏期のMLを取得、最近少なくともイギリスの3つの山で冬山経験を持ち、最低20日以上冬山を経験、アイスオックスとクランプトンの使用できる人となっている。

各章での取り扱いは、全体の概要と目的が述べられ、大まかな授業計画、登録資格、訓練法、救急手当法、評価法、参考文献、訓練記録帳の作成となっている。さらに、付帯事項には連絡方法とWinter Quality Mountain Daysと呼ぶ冬山訓練にふさわしい日とGrade-1の訓練を実施するにふさわしい地形条件と場所について書かれている。

さらに、各章では、どのような場所で、どのような訓練を受けるべきか、そして、どのような技術を学ぶべきであるのか、評価をどのようにするのか、自然条件を加味しながらも、到達目標を明確に伝えている。例えば、実施場所については単純な急斜面で、雪庇を歩く困難さがあるところ。一般には第4沢谷(現地名)等のような沢登り(gully climb)が考えられる。本コースの条件は、雪で覆われ、ある程度、落下、滑落の危険性があり、かつ、ところどころ氷、万年雪、岩があり、簡単にステップが作れる場所と書かれている。日本流に考えると、沢筋の

1. 登山に関する調査研究

訓練は雪崩が懸念される場所であるが、シラバスの中では雪崩学習に力を入れているだけに、安全面から、どのような場所が設定されているのか知りたいものである。

一方、各人の訓練を「訓練記録帳log book」に5段階で、記帳することを義務づけている。そこには、訓練した内容と裏付け、訓練コース、登山・岩登りの経験と指導経験、必要とされる経験、取得技術のチェックリスト、さらなる訓練への必要出席日数などを書き込まなければならない。

次に、シラバスは1) 雪と雪崩、2) 雪洞と緊急シェルター、3) アイスオックスとクランプトンの使用法、4) 急斜面での安全性、5) 低温障害、6) ナビゲーション、7) 冬山の気候 8) 登山隊技術 などの8章から構成されている。

一方、Winter MLの履修条件である、夏期のMLについては、1) グループ管理とリーダー責任、2) ナビゲーション、3) 評価と環境、4) ハザード及び緊急処置、5) 装備、6) 登山隊としての技術、7) 天候、8) 背景として必要な知識、となっている。冬期が冬山での技術的な問題が多いのに対し、夏期ではグループに対するリーダーとしての責任や管理、さらにはどの様に導いていくのか、将に、登山をとおした集団行動のあり方などが教えられる。

シラバスは、各章ごとに、さらに詳しく5～15項目に細分化されている。Winter MLでは、例えば、最初の「1) 雪と雪崩」に注目すると、1.1) ～1.9) まで9項目に細分化されている。その中で、表示内容を数例あげると、1.1) 積雪の構造を知るため、ピット検査およびハンドテストの理解、1.2) ウインドスラブ、万年雪、

雪あられ、そして他の雪のタイプなどの見分け方、1.3) ウインドスラブや雪庇のでき方、1.4) 積雪に及ぼす天候の影響など、必要な習得内容の項目について触れている。

もちろん、シラバスであるから、これ以上、詳細には触れられていないが、本Winter MLのシラバスに対応して、非常に詳しいガイダンスノートが付け加えられている。ただし、夏山には、冬山に比べ単純なためか、ガイダンスノートはない。

(3) シラバスに対応したガイダンスノート

ガイダンスノートは大きく2ブロックに別れる。前半は序論として、スコットランドでの冬山訓練に関する歴史的な背景や活動母体の説明に始まる。続いて、参加者、指導者、査定者、コースディレクターなどについて説明されている。

まず、参加者の欄には、資格の取得法、学習の心得などが書かれている。評価は、正副2名のMIC資格者により指示されたコースで、5日間にわたって実施される。それぞれのコースには、参加者を直接評価し、査定者と参加者の間をとりもつコースディレクターがいる。その評価は、冬期のヒルウオーキングで起こる範囲内で、実際に技術を見せることで評価される。

この段階で、よく失敗する人には、視界の悪い状態での誘導の失敗、急斜面での安全性、悪天候下の指揮、雪崩の評価などに問題がある。一方、長所や短所を描く診断試験のような筆記試験もあり、査定者の参考資料とされる。なお、そのいくつかのは、付録欄に事例として紹介されている。

査定の最終では、面接があり、評価の結果が訓練記録帳に書き込まれる。

参加者が、評価の結果に不満足な場合には、コースディレクターに、さらには、MLTSの秘書に、最終MLTSの代表者まで、クレームの相談をすることができる。

ガイダンスノートで、興味が持たれる点は、シラバスとして对学生だけではなく、指導者、査定者、コースディレクターなどに関する定義とプロフィールなども書かれていることである。指導者には、指導要領のように、参加者数の調整、指導上の留意点と指導上のタイミング、そして、トレーニングの実質的部分における責任について明記されている。

一方、査定者では、その役割とあるべき姿が示される。評価時のプレッシャーを最小にして、普段通りの力が出るように振る舞わせて、評価するように努めるべきとしている。日本人感覚からは、驚くほど詳しく、様々な点から評価が公平にされるように書かれている。

ガイダンスノートの後半は、Winter MLのシラバスに平行して、1.1) ~1.9) の各章ごとに、参加者、指導者、査定者の3ブロックに分けて、非常に詳しく説明されている。

参加者にとって、課題の理解のためのポイント、特に、重点的につかむべき考え方や勉強法が書かれている。例えば「第1章；雪と雪崩」に注目すると、マスターすべきポイント事例として「評価の段階では、ピットを掘り、積雪の分析を行い、その安全性を導き出すこと、その結果を基に、安全ルートを選択を行うことが要求される」このような、ポイントを多数紹介している。

次に、指導者には、指導するポイント（雪崩の原因と種類、そして、グレイド分け、雪庇やウインドスラブの構造と認定法、雪の結晶の変

成など）をまとめるとともに、参加者が理解しにくい点を指摘し、講義においても、印象に残るようにスライドやプロジェクターなどでビジュアル指導法を勧めている。

最後に、査定者には、評価のポイントとして、「雪質状態の評価が冬期登山の基本である」とし、この考えを、特定の日における一回だけの評価ではなく、継続して評価していくべきとしている。また、ピット試験から得られる情報の限界と雪層変化や危険な兆候のつかむ能力などを問うている。

このようにシラバスに書かれた内容を3者の立場から、評価していく方法を知ること、各章ごとの要点をつかんでいかなければならない参加者にとって、トレーニング時の具体的な努力目標となる。また、評価もふるい落とすのではなく、時間をかけて極力公平な環境を作り上げて行うため、資格に対する信用性も高い。これらの点は、後述する標準化を目指していく場合、最も重要なことであろう。

4.3. 文登研のシラバス作成問題

現在、大日岳の判決以降、安全検討会が作られ、安全面から研修授業方法と内容が見直されている。既に、長い山岳リーダー研修の歴史がある組織であるから、そこで、指導されている内容に関してはENSA、MLTUKに比べても、それ程レベル差は無いのではないかと期待している。

しかし、正式なシラバスが作成されておらず、それに変わる講習要項も用語を羅列した表に過ぎない。あくまで内部の関係者が、申し合わせに使う資料でしかない。シラバスがないことは、授業計画が曖昧になり、講師の力量の差が入り込み易く、授業内容に差が出てくる。参加者の

1. 登山に関する調査研究

判断も具体的な理解ができないだけ曖昧になりやすい。さらに、研修の内容に関して第三者評価を受けることもできないなど、教育組織として、改善すべき問題が多い。特に、文科省登山研修所の教育体制が、ガイド職を中心とした外部講師で構成され、一般大学の授業に比べ、比較にならないほどハイリスクの実習授業を実施する以上、シラバスによる詳細な授業内容の文章化は何としても実施しなければならない。MLTUKのシラバスは、今後の登山研修所において、参考にすべき重要な教育法と考えられる。

4.4 UIAAに見る山岳リーダー研修の標準化

現在、UIAA参加団体に対し、山岳リーダー研修の標準化資料として、UIAA Standards for Voluntary Leaders and Instructors が公開されている⁵⁾。これは、ガイダンスノートであるため、UIAAがどのようにして、Training Standardsを作ってきたのか、その背景と目的が書かれ、7つの活動対象に関する技術と知識に関する項目が列挙されている。しかし、本標準に関する小冊子の発刊が予定されているが、予定より、大幅に遅れているため、本論では、概略の紹介に留める。

この標準化活動は、1993年の会議より認められ、TSWG (Training Standards Working Group) と呼ばれるワーキンググループが立ち上げられた。中2回の会議を経て、2005年までに39の項目が標準化された。10年間の試行が成功した後、2005年の会議には、各協会間の環境の違いなどを認め、専門的な判断は、各協会にあるとした。さらに、フレキシブルな枠組みを作っていくことが、より適合していきやすいという考え方にシフトさせ、2006年に新しい訓練評価法を採用した。

なお、“UIAA Training Standard”の利用権限は、認可を受けたメンバーに限られ、その承認されたメンバー表が公開されている。大多数のメンバーには欧米の名が上がっており、他に、インド、南アフリカ、トルコ、中国、香港、韓国、ネパールなどが挙げられているが、日本の参加はない。

ここで、7つの対象活動とは、①夏期の登山（我が国で言う縦走から軽登山までを含み、ロックあるいはアイスクライミングは含まない）、②冬山登山およびスノウシューイング（夏期と同じ）、③スポーツクライム（屋内、野外ともに含む）、④ロッククライミング、⑤アイスクライミング、⑥アルパインクライミング、⑦スキー登山である。それぞれの活動項目ごとに、簡易定義と参加年齢条件（①から⑤までが18歳以上、⑥～⑦21歳以上）、登山あるいは活動経験の条件などが、書かれている。最後に、技術と知識に分けて、それぞれに必要な項目が用語記述されて、10数項目ほど挙げられている。

MLTUKのシラバス内容とはかなり異なる部分もあるが、現段階では、メンバーとして参加しない限り、これ以上、詳しいTraining Standards情報は入ってこない。

5. 標準化とその背景にあるもの

標準化の特徴については、既に、3章で述べてきたが、その流れは、多くの分野で世界的な傾向となっている。特に、情報教育関係の分野でのeラーニング技術の登場は、その背景基盤に標準化作業を必要とする。その結果、我が国も含めて世界規模で様々な分野の標準化を進め、そのイニシアティブを取ることが戦略となっている。勿論、その背景には大きな利権がからむ。

登山教育の世界も例外ではない。例えば、山岳リーダー教育に焦点を当てると、必要な基礎知識の学習は、かなりの部分がeラーニングの中に組み込むことができることから、今後、世界規模でeラーニング化された山岳リーダー学習システムが登場すると予想している。

現段階では、我が国がUIAAのMountaineering CommissionやSafety Commissionの会議に参加していくかどうかは、UIAAのメンバーである日本山岳協会が決定権を持ち、登山研修所が参加することは難しい。しかし、教育問題に関しては、世界レベルで標準化の流れが加速していくと予想されるため、さらに差が広がっていく可能性が強く、文部科学省登山研修所にとって重要な問題と考えられる。勿論、我が国独自の路線をとることも、選択の一つであるが、「最先端教育のレベルを維持するには、絶え間ない研究を担保としてのみ成り立つ」と考えると、できうる限り、日本山岳協会と協議を重ねて、共に、方向性を見つけていく方法を推奨したい。

謝辞

本調査研究は関西大学在外研究により実施された。また、UIAA、Plas-y-brenin, ENSA、SAR活動組織など多くの関係者の協力により、今日まで貴重な助言と資料を頂いた。ここに厚く謝意を表したい。

参考文献

- 1) UIAA Safety Labels ; UIAA Safety Standards,
http://www.theuiaa.org/uiiaa_safety_labels.php
- 2) UIAA Safety Commission; Dynamic Ropes UIAA101 July 2004, UIAA Safety Standard.
- 3) 安全協会；登山用ロープの認定基準及び規準確認方法 CPSA 0026、通商産業大臣改正承認8産第1131号、平成8年7月
- 4) Plas-y-breninで発行されたパンフレットおよび
MLTUK; Winter Mountain Leader Award ,
<http://www.mltuk.org/docs/training-mlw.html#s1>
MLTUK; Mountain Leader Award,
<http://www.mltuk.org/docs/training-ml.html>
- 5) UIAA Mountaineering Commission ;
UIAA Standards for Voluntary Leaders and Instructors,
<http://www.theuiaa.org/traning.html>

リーダー論

山 本 篤 (文部科学省登山研修所登山指導者)

登山におけるリーダーの役割は、重要であることは言うまでもないことであるが、それについて考察することはあまりに当たり前すぎてか、近年論じられることは少なかったように思う。

本稿は、大学生登山リーダー研修会において、リーダー経験豊富な登山指導員に、改めて講義として「リーダー論」について、その経験を語ってもらう場を設定したいとの依頼を受け、平成19年度の夏山2において、講義した内容をとりまとめたものである。

登山を始めるきっかけ

私の登山人生は、平凡な野球少年が幸か不幸か高校野球の名門校に入学してしまったことに端を発する。

私は中学までは野球部に、所属していた。しかし、入学した高校の野球部は、甲子園にも度々出場するような有力校である。それまでとは水準が違う。セレクション入学の部員も多い。「レギュラーどころか、自分は部を3年間続けることも出来ないだろう」と一人決めた私は、すんなり野球をあきらめてしまった。

そうして帰宅部として過ごすことにも焦りの出てきた二学期の初め、校報のとある記事が目にとまった。ワンダーフォーゲル部が、夏合宿で東北の飯豊連峰を縦走したというものだ。

飯豊といえば溪流魚・岩魚の宝庫である。幼少より野球に劣らず溪流釣りに情熱を注いできた私の頭に、あるひらめきが浮かんだ。「そうか、こ

んなクラブに入れば誰もいないところで釣りができるかもしれない。」何ということだろう、これが私の登山人生のスタートなのである。目指そうと思って目指したわけではなく、むしろ後ろ向きの選択の結果であったはずの登山が今日に続いていることに、唯人生の不思議を感じ、また様々のめぐり合わせを有り難く思う。

他の華やかなクラブの中にあってワンゲル部は少人数、地味なクラブであった。入部後は走りこみ、筋トレ、他の部員を肩車しての階段昇降といったトレーニングが連日である。この高校時代のトレーニングが、大学以降より高いレベルの登山を行うために必要な精神的・体力的な下地となった。またこの頃、モーリスエルズバーグの名著「処女峰アンナプルナ」との邂逅から、ヒマラヤ8,000m峰を人生の具体的な目標として考えるようになる。しかし本稿の題目にある「リーダーとは何か」について考える機会にはまだ恵まれなかった。リーダーの資質が厳しく問われるような登山には未だ出会っていなかったのである。

とにかくヒマラヤに行きたかった私は、そのためにはどうしたらいいか、ということ在必死で考えた。結果、頭に浮かんだのは、社会人のクラブに入りより高いレベルのところ自分なりに努力するという方法、あるいは、大学の体育会のクラブに入るという方法であった。しかし、私は元来怠け者でコツコツ努力をするタイプの人間ではない。とすれば、ヒマラヤに行くためにはそれなりの実力がつくまで大学山岳部で無理やりにでも鍛

えられる他ない。私は大学山岳部を目指すことを決めた。一年間の浪人生活の後、入学を果たした明治大学山岳部で、私は登山の基礎から応用まで多くのものを学ぶことになる。

大学山岳部にて

危険と隣り合わせと言われる高いレベルの登山において、最も重要なことは緊張感の持続である。そして緊張感の持続のためには、強い体力が裏付けとして必要となる。このため大学1～2年生のうちには特に徹底的に体力を鍛えられた。また同時に、これはスポーツ全般に言えることだと思うが、スポーツというのはあくまでも人間のためのスポーツであってスポーツのための人間であってはならないということを教えられた。スポーツのための人間というのは、他のスポーツで言えばドーピングをしてまで競技に勝とうというような人々になるかと思う。これを登山に置き換えて考えるならば、どんなに厳しい状況になっても人命の尊重と仲間への配慮を絶対に忘れてはならないということである。この考えは今でも私の登山の精神的拠り所となっている。

当時の私は大学山岳部で4年次主将、また日本山岳会でも4年次に学生部で委員長を務めさせて頂いた。しかし今振り返るに、私がこうしたリーダーの役目を果たせたのは自分がそれなりの資質を発揮したからなどでは決してなく、大学山岳部特有の厳しい年功序列制度、また仲間達のメンバーシップに支えられたところが大きいと思う。

そんな私に初めてリーダーの資質について、リーダーとは何かについて、真に悩むきっかけを与えてくれたのは1996年のK2登山であった。

初めての隊長

若い頃はとにかくヒマラヤに行って頂上に立つことだけ考えていた私だが、いくつかの頂上に登

り経験を積んだ後、今度は自分自身が登山隊を率いヒマラヤ登山を推進していこうと考えるようになった。そして1996年、K2で初めて隊長としてヒマラヤ登山を行う機会に恵まれる。

このK2登山隊は主催を日本山岳会成年部とし、明治、早稲田、法政を含め、10の大学から各校のエース級のOB・学生19人を隊員として集めた大所帯であった。出身母体が違えば、それにより当然山に対する姿勢、考え方も異なってくる。隊長である私はこの点に最後まで悩むことになった。

「お前が今回登ったからといって、まだ俺はお前のことを認めない。8,000m峰でなくても、どんな山でもいいから隊長としてチームを率いてヒマラヤ登山を実現したら、その時初めてお前のことを認めてやるよ」。

「今度お前K2で隊長をやるそうやが、リーダーというもんは孤独なもんや」。

これらは私がK2以前に参加したある登山隊の隊長から頂いた言葉である。

K2登山の間、何度この言葉が頭をよぎったのだろうか。隊長とは何と大変なものだろうか、そして何と孤独なものか。初めて隊長を務める私は最後まで辛苦した。

K2登山隊では、隊長としてチーム全体の為と考えての判断が、一部の隊員の反発を招いた。隊員の中に不満が溜まる。また私は私で未熟だったので「俺はおまえたちのことをこれだけ考えてやっているのに、これ以上何の文句があるのか」と悩み、失望した。互いの感情的齟齬は、ヒマラヤ登山という過酷な活動を続ける中でさらに増幅される。隊長である私はリーダーシップを発揮できず、また隊員もメンバーシップを十分には提供できないまま、双方、この溝を最後まで埋めることはできなかった。

1. 登山に関する調査研究

登山そのものは成功裏に終わった。しかし、実際には体よりも心が先に疲弊してしまった中での登山であり、事故なく12名の登頂を果たせたのも結果オーライ、幸運であったというより他ない。隊長として登山隊を率いることの難しさを知り、それまで私を導いてくれた過去のヒマラヤ登山の隊長に感謝の意を新たにしながら、私の中では「リーダーに資質に必要な資質とは何か」という自問が続いた。

リーダーシップとメンバーシップ

その後、いくつかの登山隊を経験しながら、K2で残された宿題は長く私の心にかかっていた。そして7年後、私は会心の登山に隊長として参加する幸運を得る。2003年のアンナプルナI峰登山である。

この登山隊は明治大学独自の登山隊であった。K2登山隊が出身母体を異にする19名の隊員で構成されていたことを考えれば、一枚岩とも言える編成である。登山に対する基本的考え方がすでに一致している。またそのことを互いに十分に認識している。この点が、私が隊長として隊を率いる際に非常に大きな助けとなり、また登山の成功に大きく寄与した。

この登山隊は隊員各自がチームワークを発揮し、チームとして本当によく機能した。私の考えるチームワークとは、一人一人が自分の役割を果たすこと、その結果お互いの間に信頼関係を築き、チームとして有機的に機能することである。チームワークといえはよく相互の助け合いをイメージされるが、それはあくまでも消極的なチームワークであると思う。

そういった意味で、この登山隊では弱い部分を補うと言うよりも、お互いが得意な分野、例えば技術レベルの高い者はルート工作の先頭に、体力

的に強い者は荷揚げ、というように各人が自分の役割を完璧にやり遂げた。こうした行為の積み重ねの先にあったのが登山の成功である。南壁を登りきって主稜線に出、北側を俯瞰した時、あの処女峰アンナプルナに描かれていた彼らは50年も前にここを登ってきたのか、と計り知れない感慨に打たれたことが思い出される。

リーダーの資質

以上のような限られた体験の中から、リーダーにとって必要な資質は何か自分なりに考えた。

一般にリーダーの資質と言えば、統率力、責任感などという言葉が頭に浮かぶだろう。もちろんそれもあると思うが、私個人としては1つには強い情熱があること、2つ目には揺るぎない信念を持っていること、そして3つ目は反発を恐れずに言えば、規律を求めることができることを挙げたいと思う。

メンバー側の立場に立った時、リーダーにはメンバーシップを寄せるに足る情熱と信念を持ってほしい。またリーダーは、その強い情熱、揺るぎない信念をメンバーに積極的に伝えるべきである。こうして信頼関係を育む土壌を醸成しておくことが、十分なリーダーシップ・メンバーシップの発揮に繋がるものと思う。

また3番目に挙げた規律については少し説明を加えたい。

規律と言うと大自然の中で自由に行う山登りのイメージからは相反するように聞こえ、またその言葉自体にアレルギーを覚える人も居るかもしれない。しかし、登山の特殊性は、細かくルールが決められている他のスポーツと異なり、ルールを自分で決めなければならないところにある。この自分で決めるルールというのは、何時に出発するか、どのようなルートにどのような方法で登る

かといったことだ。それが守れなくなった時、計画と実際の間はずれが生じてしまう。言うまでもなく、こうした状態こそが登山において事故の起こりやすい状況なのだ。リーダーたる者はこの点に厳しく注意を払わなければならない。自由なパフォーマンスが尊重されるのは、規律ある世界が前提にあってこそと考える。

最後に

早いもので私は今年で登山をはじめて30年になる。そして今、よりよい登山者とは何かということをつくづく考える。技術、体力、精神力に優れ、時にセンセーショナルな登攀を成し遂げる者は各時代に必ず現れる。でも、その人たちの10年後、20年後はどうか。レベルを維持し厳しい登山を継続しているか？または後進にその経験を伝え、広い意味で登山界に貢献しているか？その数はおどろくほど少ない。これは残念なことではあるが、登山の持つ性質を考えれば致し方ないことでもある。登山を長年続けていれば、それだけ危険な場面に遭遇する可能性が大きくなる。家族や友人など周囲の人を悲しませるような事故を起こさず、長年登山を続けることは本当に難しい。優秀な登山者とは別の意味で、私は、その人なりの登山スタイルを持ち、事故なく息の長い登山を続けている者こそ最も立派な登山者なのではないかと思う。

私は現在山岳ガイドを生業としているが、一登山者としては上記のよりよい登山者を念頭に置き、日々山に向かっている。

「クビ・ツァンボ源流域学術登山隊2007」 ～リーダーから見た大学生の現状と育成について～

和田 豊 司（日本山岳会東海支部）

I. 東海・関西地区の大学山岳部の現状と育成

1. 学生を主体としたヒマラヤ登山活動の狙い

1968年に大学を卒業し、ヒマラヤに行きたいがために大学院に残り、現在に至るまで自分なりに自分の領域を見つけながら自分の人生を山に関連付けて生活している。若い時はとにかく1mでも高いところを目指していた。その高さの究極としてヒマラヤがあった。ポッカも岩登りも氷壁もヒマラヤへ行くための訓練と考えていた。現在の学生や若人もこのあたりは大きく変わりはないと思う。ダウラギリ（8,168m）を目指した時期である。

一度ヒマラヤを経験すると今度は未知なる高みや場所に興味に移っていった。未踏峰や知られざる領域に行きたくなったのだ。四姑娘山（6,250m）や納木那尼峰（7,694m）に向かった時期である。まともな地図や情報のない山は事前の調査そのものが楽しい。パイオニアワークそのものといってよい。2～30年前はまだそんな領域がたくさんあった。現在でも少なくなったが、まだまだたくさん残っている。今の若い人たちは文献や地図、過去に出版された本などを調べない、調べないから知らない、調べてもインターネットの検索にかかる情報の範囲にとどまってしまう。ネパールの西の端や東チベットには手付かずの山域がまだまだたくさんある。

幾度となくその地域に通うとその地域の人や文化に興味湧いてくる。私の場合、チベット仏教

が自分の育った背景にある文化とあい通じること共感を持ったり、仏陀の教えの原典を求めてヒマラヤを越えた河口慧海に興味を持つようになった。自分自身で先鋭的な登山ができなくなり興味が変わったのかも知れない。1mでも高い山を目指した学生時代から活動領域が随分広がったと自分は考えている。山に登る行為は自然を対象とするだけでなくそこ住む人や文化、歴史まで含まれると思う。

このようなすばらしい登山活動を次の世代に伝え、若い人たちを育成したいと考えていた。自分の追い求めている山行きを学生とともに共有する。そうすれば自分と同じように山のすばらしさを追い求める若い人が育つ。特に継続的な若い登山者の育成には大学山岳部のような永続的な育成サイクルのある会が活発に活動してこそ山岳文化の継承があると考えていた。

2. 東海・関西地区の大学山岳部の現状

そのような思いと裏腹に大学山岳部はここ20年近く、衰退の一途をたどっていることは日本全国どこも大差ない。同志社大学においても1976年以降山岳部の卒業生が途絶えはじめ、1998年以降2006年までは本格的に登山活動をして卒業した部員がいない状態が続いた。

他の関西地区の大学も似たり寄ったりである。多くの大学山岳部が休部もしくは廃部に追い込まれた。時々現れる山岳部入部希望者も入学後どこに行っても良いかわからず、意志の強い人は伝を頼

って社会人山岳会の中で活動しているのが実態である。東海地区では2、3校を除いて大学山岳部がなくなった。

3. なぜクビ・ツァンポ源流域か？

ガンジス河はベンガル湾の河口から北上した後西に向かう。支流のブラマプトラ河はガンジス川の河口近くで別れて東に向った後、ヒマラヤ山脈を北に横断する。今度は西に向かい、ヤル・ツァンポ河と名前を変える。さらにラルーのあたりでクビ・ツァンポ河とチュマユンドン河に別れる。私は40年以上にわたりこのヒマラヤ山脈の北側を流れるブラマプトラ河の源に行き見たいと思っていた。

1907年スウェン・ヘディンが水の流量を測定して以来、ブラマプトラ川の源流はクビ・ツァンポ川であると考えられていた。私は2002年にカキュ・カンリ (6,859m)、2004年には川口慧海の足跡を訪ねてこの地域に入っている。このときからクビ・ツァンポ川の源流にある未踏の最高峰クビ・カンリ (6,721m) に登りたいと考えるようになった。当時はまだこの山はチャンラ・ハイエスト (西北ネパール女子学術登山隊) もしくはドンドン・プー (スウェン・ヘディン隊) と呼ばれていた。

一方、未知なる山域のヒマラヤ登山を経験させる過程で学生を育成したいとも考えていた。学生が自分たちの力で挑戦できるヒマラヤの山を探していた。それには人が入っていない、危険が少ない、初登頂を経験できる、資金的に可能である、さらに学術的な要素も経験させたいなどの条件をクリアしなければならない。ネパールとチベットの国境上にあるヒマラヤ山脈はネパール側は浸食が激しいため急峻である。チベット側はもともとチベット高原が4,000mほどの高さであり氷河も

緩やかで雪氷中心の登攀となり、ネパール側ほど難しくない。

自分の行きたい所がまず在り、そこがたまたま学生の育成に最適な山域であると自分流に決め込んだ。

4. 隊の編成

2006年春、現役二人と八ヶ岳に同行した。そこで来年 (2007年) ヒマラヤに行かないかと声をかけた。二人は八ヶ岳での冬山訓練が楽しかったのか参加したいとの意思を表明した。ほとんど冬山の経験がないことは承知の上での呼びかけに“おっ！やる気があるな。本気かな？”と思った。そこでクビ・ツァンポ源流へ行きたいという自分の夢を語った。学生をクビ・カンリへ連れて行くことにした最初の働きかけである。

実は以前から山岳部の監督 (現指導者) には、山岳部が復活しヒマラヤへ行きたいという現役学生が出てきたら連れて行っても良いと約束していた。しばらく本格的に山に登る部員がいなかったが、最近少しずつ部員が入り始めてきた。

部員復活の大きな要因は監督の部存続のための必死の努力、専任コーチ (OBではなく外部から招いた) の依頼、クライミングボードの建設 (大学内にOBの寄付で設置) などにより山岳部に興味を示す新生が出てきたこと、高校山岳部からの入部希望者が入ってきたことによる。

自分自身がこの地域に行きたいこともあり、監督に現役をつれてヒマラヤ登山を2007年に実施する協力をお願いした。これで隊編成の核ができた。

ただ冬山を良く知らない学生2人と60歳を過ぎた小生では隊ができない。もう少し隊員を募ることにした。まず呼びかけたのは東海地区の大学生である。同志社大学の学生にこだわらなかった。

小生が現在日本山岳会東海支部で活動していることもあり東海支部と共催しても良いと考えていた。残念ながらOBを通じて働きかけたが学生候補は出てこなかった。山岳部に学生がいない、もしくはヒマラヤに行くような熱意のある学生がいなかったのである。関東には声をかけなかった。日本山岳会学生部でヒマラヤ登山を実施しているからである。次に声をかけたの関西地区である。知人、OBを通じて意欲のある学生を募った。幸い、4、5校の大学生が興味を示してきた。同志社の学生も参加を希望するメンバーが増えてきた。

学生が増えるに従い指導者の補強が必要になる。学生の実力はほとんどないといってよいほどロープワークも雪上生活の力もない。調子が良いと馬力だけはすこぶるあるが風邪を引いたり下痢をしたり自分の体調管理も下手である。小生だけでは手に負えない。学生の育成に協力的で行動をともにしてきた若手の実力者、千田（同志社OBで日本山岳会東海支部ローツェ南壁隊の副隊長）の参加を要請したが返事は保留します……であった。

多くの学生候補が出てきては、消えていく。ほとんどの関西地区の大学に声をかけた。多くの大学山岳部が休部、廃部、幽霊部員のみ、雪山をやるような部員はいないなど若い人の山離れは進んでいる。参加希望があっても消えていく学生の参加できない理由は①急に言われても準備ができない。自分自身に登る自信がない、②下級生の育成ができなくなる、③大学院への進学に支障をきたす、④金がないなどである。他大学生と共に登ることに違和感があるとか、親の説得ができないという理由はなかった。

最終的に同志社大学、甲南大学、京都府立大学

の学生6名の参加が決まった。学生の意欲を感じ取り千田の参加も固まった。高校3年生から参加を希望し訓練、準備に加わってきた学生もいる。実施母体も日本山岳会関西支部と同志社大学山岳会との共催となった。

5. リーダーから見た大学生の現状について

(1) 山に対する意識

多様性という表現が適切である。山岳部に対して求めているものはスポーツクライミング、フリークライミング、未知を求めるパイオニアワーク的な登山、先鋭的なアルパインスタイルを求めるもの、自然保護的な取り組みを求めるものなどさまざまである。

20年ほど前にはなかったジャンルがスポーツクライミング、フリークライミングである。この分野は登山から発生し、どんどん発展している。いまやいたる所にクライミングボードがあり、雨天でも楽しむことができる。同志社大学では学内だけで2箇所にクライミングボードがある。体力、技術、センスが必要な上適当なスリルがありその上安全である。登山界からはじめは邪道扱いをされていたがこれからは大きな柱になっていくだろう。中高年登山者にはまねのできない学生らしい取り組みができる分野になっていくと思う。すでに韓国では人工のアイスクライミング場があるが日本にもできればきっと学生や若者を引き付けるであろう。クライミングボードと異なり、中高年にも向いていると思う。

一度雪の山を経験すると、やはり自然の中で雪の稜線や岩壁、ヒマラヤのアイスフォールや氷壁にチャレンジしたくなるのは2～30年前の学生と変わらない。さらに今回の隊の学生は人の入っていない未知の地域、未踏峰、探検的

要素のある登山をしたいという学生が多かった。どこに未知の領域がありどんなパイオニアワークができるかを自分で探し出す努力ができる学生は少ない。夢を膨らませ、語り、実行する指導者や先輩が身近にいないからと思う。最初はクライミングボードに惹かれて山岳部に入っても経験を経るに従いアルパインスタイルのヒマラヤ登山やパイオニアワーク的な登山に変っていく学生もいる。

日頃はパソコンで仮想世界を楽しみながら、山に行き自然を肌で感じて自分のチャレンジとしてヒマラヤに登るのが今の学生であろう。山岳部のみならず所属するだけでなく、他の文化部やスキー部にも所属するマルチ人間も増えている。まさに多様性の時代である。

(2) 登山技術

今回の海外登山の準備から帰るまでに学生に接して感じたことを述べる。ロッククライミングなどギア類を使用する技術は進歩している。これはクライミングボードなどで日ごろから登攀することには良く慣れており、しっかりしている。ロープワークなども申し分ない。雪崩に対する知識やチェック方法も私が育った40年前に比較すると格段に進歩している。この点に関して文部科学省登山研修所で実施している研修は大いに貢献していると感じた。ただ、冬季やヒマラヤを想定した場合には手袋を着用のままの登攀や雪上での技術については冬季登山経験が少なく手際よさが無い。雪上での確保用ピレイニングピンを取ったり、交互にルートを開き開くような場合でも時間がかかる場合が多い。冬山経験日数が少ないのでやむを得ないことである。雪壁登はんなどは若くて柔軟性やバランスがよくその上肉体的強さは充分あるので

まったく心配がない。ルートを切り開いて行く途中、目先のルートは読める。その先を予測しながら最適なルートファインディングをしていくことに関しては不十分なことが多い。特に氷河のモレーンやサイドモレーン上のルートなどは起伏が大きく、先を読む力が要求される。学生であるというより経験が少ないために効率の悪いルート取りになるケースも出てくる。クレバスの回避も同様である。

今回、クビ・カンリ初登頂後、ランタチェン(6,248m)に学生のみで試登させたが氷河上のクレバスやアイスフォールが予想以上に危険で引き返すことになった。引き返す判断は適切であったがもう少しルート判断がうまくできなかったかという面では物足りなさを感じた。

テント生活ではテント内へ不要な雪を持ち込まないこと、整理整頓や、水づくり、テント外の除雪、風除け、吹き溜まり対策などノウハウがある。教え、納得すれば素直にすぐ習得する。今時の若い人とは言って心配することは何もない。

体力的には全員不足を感じることはなかった。事前のトレーニングや合宿でもさすが現役学生と感ずることが多く安心して計画を進めることができた。ただ、20歳以下と21歳以上では若干体力に差があるように思えた。長時間行動を要求されたり、荷揚げ重量が多かったりする場合に20歳以下の隊員は粘りが他の隊員より不足する。まだ基礎体力が完成域に達していないと思われる。

(3) 登山マネジメント

今回、マネジメント的なことは和田が、登攀計画の基本は千田登はん隊長がほとんど取り仕切った。準備中、隊員どうしが離れていること、異なった大学に通っていることなどから基

本路線はこの二人で決めた。どうすればよいかの手本を現役に見せ、海外登山に必要なノウハウを習得してもらう方法をとった。ほとんどの情報は全員にメールを参考配布し共有化した。情報を共有化しているせいか決めて指示を出したことに關しては困難なことも十分期待通りに準備を進めてくれた。いまどきの学生というなかれ、いまどきの学生は優秀である。事前合宿などでは計画づくりから実行まで現役主体で行った。信頼できる良いマネジメントができている。

入域する場所や交渉相手、資金調達などの困難が予想されたことに対しては和田と千田で決めた。学生隊員からみた場合、自分たちで進めるという観点から言うと物足りなかったかもしれない。

(4) 学生の育成結果

今回のクビ・ツァンボ源流域学術登山隊で同行した学生6人は社会人のクラブで多少冬山経験のある学生一人を除きほとんど“0”に近いところから育成しながらの登山であった。学生が経験を積み重ねながら登山技術などを習得する機会は次の3項目が主体である。①現役が行っている日数的には年間50日程度の山行き。この中には専任コーチによる指導が重要な役割を担っている。②隊としての比良山系や立山・剣での事前合宿。千田登はん隊長の熱心な指導により冬山での登はん技術が格段に向上していった。③文部科学省登山研修所で実施している技術研修。基本項目の系統的な知識は学生に大きな影響を与えている。また、同じような目的意識を持っている学生たちがこの研修によって横のネットワークを作り上げている。これらの基礎作りの上で海外登山を実施できた。



比良山合宿

未経験のヒマラヤ登山という大きな目的があった事が一番大きな理由ではあるが体力づくり、登山技術の習得、ネパールやチベットの現地でのなんでも見て経験してやろうという貪欲な意欲など学生らしさの良い面がたくさん感じられた。リエゾンオフィサー、コック、ドライバーを始め現地の人に対する接し方も良い。

目的遂行のための基本方向さえ示しておけば、それを理解しブレークダウンし実行する能力は非常に高い。登はん隊長の指導が徹底しているところも良い方向に作用している。打てば響く優秀な学生に恵まれた。

登山界で若い人が少なく育たないと言われて久しいが、IT化が進めば進むほど自然回帰への動きも大きくなるはずである。今後登山に目を向ける優秀な若い人や学生が増加すると思う。

II クビ・ツァンポ源流域学術登山隊2007報告

1. 概要

クビ・ツァンポ源流域学術登山隊（隊長和田豊司）はヤル・ツァンポ源流にある未踏の最高峰であるクビ・カンリ（6,721m）に初登頂した。初登頂したのは登はん隊長である千田敦司と6人の学生隊員全員である。キャンプ2を出発、クビ・カンリの東稜からピークに立ち北稜を下降してキャンプ2に戻る縦走形式のルートを取った。シェルパの支援は受けていない。メンバーは次のとおり

所属	学部	学年	名前
JAC/DAC	隊長		和田 豊司
JAC/DAC	登はん隊長		千田 敦司
DAC	文	4	下里 直樹
甲南大	理工	4	谷 勇輝
DAC	工	3	石川 敬三
DAC	工	2	小谷 紘平
京都府大	農	2	藤井 良太
DAC	政策	1	小林 博史
DAC			寺倉 惣吉

JAC: 日本山岳会 DAC: 同志社大学山岳会
 コック: ダワ コック補助: ニマ・ノルブ

登山隊はクビ・ツァンポ源流にある2つの未踏の山、アブシ（6,254m）とランタチェン（6,248m）に試登した。また地球温暖化による氷河の後退、1900年にこの地域を訪れた日本人仏教徒河口慧海の足跡、高所における隊員の心理状況調査などの学術活動を行なった。

ベースキャンプは野生動物が多く野生のヤク、チベット野ロバ、雪豹、熊の足跡（イエティの足跡として知られている）などが観察された。

2. ヤル・ツァンポの源流

ヒンズー教徒や仏教徒はその昔、マナサロワール湖の4つの落ち口からインダス、サトレジ、ガンジス（カルナリ）川、ブラマプトラ川が流れ出ていると信じられていた。その4つの川の一つであるブラマプトラ川のチベットに入ってからと呼称がヤル・ツァンポ川である。

ヤル・ツァンポ川は源流からヒマラヤ山脈の北側を1,200km以上東に流れた後、ヒマラヤ山脈を横断する。その後ブラマプトラ川と名前を変え西に向かいガンジス川と合流し、ベンガル湾に注ぐ総延長2,600kmほどの大きな川である。

ヤル・ツァンポ川の源流の近く東経82度54分、北緯30度20分でこの川はクビ・ツァンポ川とチュマユンドン川に分かれる。1907年スウェン・ヘディンはヤル・ツァンポ川の源流がどちらかを同定するため分岐点での水量を測量しクビ・ツァンポ川が水量の多さから源流であると断定した。その後の調査では川の長さからチュマユンドン川が源流とされている。

この源流域にある山域の名称はチベット側からはチャンラ・ヒマール、アスジャ・ヒマールと呼ばれる。ネパール側ではチャンラ・ヒマール、ゴラク・ヒマールと呼ぶ。この山域の東にカキュ・カンリ（6,859m）を擁するロンライ・ヒマール（ネパール名：カンティ・ヒマール）が連なる。クビ・ツァンポ源頭の山々総称をクビ・カンリと呼び顕著なピーク以外はつきりと名称が付いている山は少ない。ヒマラヤ山脈の西に位置するこれらの山脈はネパール側、チベット側共にその山域に近づく事が難しい。

ネパール側では飛行場から距離が遠く、谷が深いためキャラバンに要する時間が長くなる。そのため登山隊が入ることが少なかった。ネパール側

(6,563m)、クビ・カンリ (6,721m)、ランタチエン (6,248m)、アスジャ (6,265m)、アブシ (6,254m)、ゴモディンディン (6,130m) などがある。

国境稜線から少し離れたチベット側にはアンロ、ジェマヤジュン、ガブディン、ムクチュンなどの美しい山があるがすべて未踏の山である。

これらの山々はクビ・ツァンポの源流を形成しておりクレバスが多く入った緩やかな氷河と氷河の末端には氷河湖を伴う場合が多い。氷河湖の近くまで砂礫や疎らな牧草の生えた平坦地が広がるため増水期を除けばトラックや4輪駆動車がベースキャンプ近くまで入ることができる。流域は4月から8月頃まではヤクや羊の放牧地である。

しかしこの地域は外国人未解放区域となっており、入域するためには軍と公安の許可が必要となる。今回オリンピックを控えている事、鳥インフルエンザ対策があることからリエゾンオフィサーは許可された範囲から出ることに對して非常に神経質になっていた。

4. 日程

2007年 8月6日カトマンズ着

8日～13日 ランタンヒマールのゴザイクンドで高所順応訓練

18日～24日 カトマンズ→ザンムー→ニエラム→サガ→シントンパ→パヤン→クビ・カンリ

ベースキャンプ

27日～30日 ルート偵察及び高所順応活動

8月31日～

9月23日 登攀活動

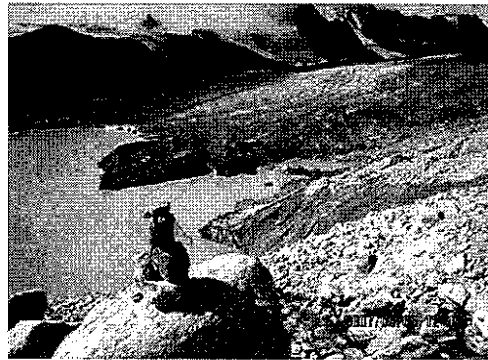
9月24日 ベースキャンプ発

9月25日～29日 調査活動

10月 1日 ラクツァン→ザンムー→カトマンズ

5. 登攀活動

ベースキャンプ (BC) はクビ・ツァンポの源頭近くの左岸4,800m地点に設営した。車で到達できる最奥部である。BCにはいるまで雨や曇りの日が多かったがBC入りした8月下旬からは晴れる日が多くなった。



ランタチエン氷河舌端と氷河湖



クビ・カンリと登攀ルート

BCからC1 (5,600m) へは最初はクビ・ツァンポの平坦な河原をひたすら歩き、氷河末端モレーンに上がる。起伏の激しいモレーン上を歩き、ルンゼの高巻きを経て氷河の上に降り立つ。氷河の末端はクレバスが縦横無尽に入っていることと起伏が激しいためルートを定めるのが難しい。変化のあるルートである。標高差は小さいが距離が12kmもあったため苦戦を強いられた。C1からC2 (6,200m) に向かうルートでは、クレバス対策が最大の課題となった。傾斜がそれほどきつくないクビ氷河には、遠くから肉眼でも確認できる大きなクレバスが存在し、合計3日間のルート工作を行い、必要箇所にFIXロープを張った。

2. リポート



クビ・カンリ東尾根

9月11日に登頂体制に入り、BCを出発した。東尾根からピークを経て国境稜線を北に下りC2に戻る縦走を計画し

た。そのため9月13日、あらかじめC2からクビ・カンリ北面を偵察した。クビ・カンリの北に広がる氷河は安定しておりクレバスもほとんどない。その氷河からは東尾根の予想以上に発達した雪庇を観察することができた。また下降路として山頂からの懸垂下降ポイント、国境稜線からC2に帰還するルートを探察することができた。偵察を兼ねて中央峰(6,628m)を登頂した。



頂上

9月14日6時、C2を出発、東尾根に取り付く。前日に2ピッチのルートワークを終えており、あと3ピッチほどルートワークを終えれば、雪稜を気持ちよく歩いて山頂に達することが可能と考えていた。しかし実際は、北面の雪庇を避けるために南面の急斜面をルートとせざるを得なかった。トッ

プは交代で全員がこなし、約15ピッチ、延々とルートワークを続ける。12時40分、7人全員がクビ・カンリの頂に立った。残念ながら、登頂の直前から天気が崩れ、展望を楽しむことはできなかった。記念写真の撮影を終えて北面への下降にかかる。「縦走」はまだまだ続く。

山頂から、急斜面の懸垂下降1ピッチ半で緩い稜線に降りる。しかしながら、強烈なホワイトアウトでその先のルートが全く分からない。前日の偵察で北側に大きな雪庇を目にしており足を進められない。何度も立ち止まって一瞬の雲の切れ間に目を凝らす。雪庇への恐怖から南側に誘われてしまいルートを誤る。50mほど急斜面を下ったところで、これはルートがおかしいと考えて登り返す。15時、全員で集まって現在地の推定および、今後の方針を相談する。皆疲労の色が濃く、消耗しきる前のビバークも選択肢として上がる。大きくルートミスはしていないものと考え、あと1時間半のうちに何とかC2へ戻る目処をつけるようがんばろう、と話した。さらに50mほど登り返したところで、意図していた稜線と思われるルートを捉まえた。ここで雲が一瞬きれてクビ・カンリおよびルートの状況が把握できた。「これでC2まで戻れる」本当にほっとした。その後、昨日雪面に差しておいた赤旗も見つけて、安心してC2に戻ることができた。

9月15日、すべての登はん具を回収しながらC2からBCに戻った。

6. 試登

クビ・カンリ初登頂後、休養してさらにBC近くの未踏の山を試登した。ランタチェン(6,248m)とアブシ(6,254m)である。

ランタ氷河最奥部にあるランタチェンは遠くから見ると氷河が頂上近くまで延びており登りやす



ランタチェン (6,248m)



ランタ氷河の
アイスフォール

そんな山に見える。しかしながら氷河上には無数のヒドウンクレバスがあり、上部ではアイスビルディングが積み重なったようなアイスフォールとなっている。5,650m地点で引き返す。クレバスが隠れている冬期に登はんするか梯子や多くのフィックスロープを準備しなければ登ることができない。

アブシはBCの前のクビ・ツァンポ川を渡渉しアブシ氷河に入る。北西尾根の

末端近くの氷河上にキャンプを張り翌日北西尾根の北側の氷河を詰めて北西尾根上に出る。岩と雪のミックスした稜線をロープを張りながら6,000mまで登ったが天候が悪くなり引き返した。アルパインスタイルで一気に登るのに適した山である。

7. 氷河の後退

地球温暖化によるヒマラヤ氷河の後退はネパール側で大きな話題となっており調査も進んでいる。それに比較してチベット側氷河の調査はほとんど進んでいない。この地域は幸い1907年にスウェン・ヘディンが調査に入り詳しい調査報告が出版されている。2007年という丁度100年後に氷河末端の位置測定により氷河後退の進行状態がわかる。



アブシ全景



アブシの登はん

ランタ氷河とアブシ氷河について氷河の後退した距離を測定した。ランタ氷河、アブシ氷河とも1907年のスウェン・ヘディンの報告では氷河湖が地図上も写真上もない。1946年の航空測量を基に作られた旧ソ連地図でも氷河湖が表現されていない。今回の調査との比較ではランタ氷河で100年間に約1,500mから2,000m、アブシ氷河で1,200m氷河の末端が後退している。1970年代と現在と比較するとランタ氷河で1,000m後退している。この100年間で毎年10~20mほどのスピードで氷河が後退している事になる。

ヒマラヤ山脈の南側だけでなく北側の氷河でも地球温暖化の影響で氷河が後退していることが明確になった。

8. 野生動物

この地域は国道や人の永住する集落から離れている事もあり大型の野生の動物が多く見られる。最もよく見られるのはチベット野ロバ（キャン）である。ネパール側ではほとんど見られなくなったドンヤク（野生のヤク）もベースキャンプ近くに現れる。9月20日夕刻にはベースキャンプから20mほどの所に雪豹が現れた。

最も珍しいものとしてイエティとして知られる雪男の足跡もランタ氷河の末端にある氷河湖の畔で見つかった。動物学者の鑑定ではヒマラヤヒグマ (Himalayan Brown Bear) の足跡である。

(完)

JSMMD登山者検診ネットワークの構築とその試験的運用

堀井昌子（日本登山医学会）

1 はじめに

日本登山医学会が2006年10月から試験的運用を開始した「登山者検診ネットワーク」の経緯・概要について述べてみたい。

近年、中高年登山者が増加し登山中の疾病発症あるいは死亡が数多く報告されており、警察庁の発表では死亡・行方不明者の93%が中高年登山者であるという。一方、海外の高峰登山・トレッキング中の死亡事故をみると、1980年代に比べ1990年代では中高年死亡者の割合は6%から28%へと増加している。

海外の高所登山やトレッキングを計画したときに、たとえ登山歴が長い人でも、高齢であるほど、留意すべきは健康に関することである。そしてツアー会社を利用する場合医師の診断書提出が義務付けられていることから、一体どこに行けば親身に相談に乗ってもらえるのだろうかという悩みを抱えている人は少なくない。一方、「ツアー登山」を手がける旅行会社側でも、クライアントから提出された診断書を作成した医師がすべてスポーツに、なかんずく登山に関心のある人とは限らないという悩みを時に感じているということも否定できない事実である。

医師の専門分野は多岐に亘るが、スポーツの医学においても種目ごとにある程度専門性が必要となる。その意味で、「日本登山医学会」（JSMMD：Japanese Society of Mountain Medicine）に所属する医師はそれぞれの専門科とは別に、登山の医学、高所における生理学に精通しており、ま

た、医師自身が「登山者」であることが多く、低酸素・低圧環境で活動する登山・トレッキングに参加する人に対して適切なアドバイスをすることが可能であり、“その任にある”と言える。

こうした状況を踏まえ、2005年5月、第25回日本登山医学シンポジウムの幹事会において、「登山者検診ネットワーク」の構想が提案され、このことを検討すべく小委員会が発足した。

2 小委員会

小委員会では効率的で長期に亘って維持可能なシステムの構築をおこなうべく議論を重ねた結果、基本方針を明確にするとともに、学会会員を対象とするアンケート調査の実施を決定し、また、ツアー登山を手がける旅行会社に協力を求めて実態調査をおこなった。

(1) システム構築の基本方針

ア 問診を重視し一定の書式により情報収集をする。

イ 検診内容は基本パターンに事例別の特徴に応じた付加的項目を追加する。

ウ 相談は登山者に対する教育的なものであり、安全登山に寄与するものでなければならない。

エ 検診の実施と相談は同一医療機関、同一医師がおこなうことが望ましいが、そうでない場合もありうる。一定期間（例えば3ヶ月以内）に別の目的で施行された検診の結果も利用して効率的な運用を図る。

オ 相談の対応は面接形式のみでなく、電子メ

ールなどの通信手段を用いて利便性を図ることも考慮する。

カ 高所登山のシミュレーションとして低圧もしくは低酸素環境体験施設を紹介し登山前に高所環境への適応状態、適応能力を確認してもらうことも考慮する。

キ 調査をおこない協力可能な医師会員の状況を把握する。

ク 登山中のイベント発生などに相談者が法的責務を負うことはない。

(2) アンケート調査

ア 対象および方法

対象は日本登山医学会会員、方法は記名、郵送による。全会員に対して、ネットワークシステム構築の目的、基本方針、検診項目（案）を示して意見を求め、医師会員に対しては検診結果の判定医登録希望の有無、さらに所属施設での検診受け入れの可能性などを問うた。

イ アンケート調査結果概要

(ア) ネットワーク構築には概ね賛同が得られ、その理由として多い順に、多発している登山中の発病・突然死の予防につながる、登山者に寄与する、学会として社会的貢献が出来るなどが挙げられた。(イ) 基本方針については全面的に賛同が得られた。(ウ) 検診項目（案）に対しては多数意見が寄せられた（略）。(エ) その他の意見として、経費の問題、精神面に問題のある登山者を識別する必要性、などが寄せられた。

(3) ツアー登山会社が使用している診断書を検討
ツアー登山会社5社の協力のもと、ツアー登山・トレッキング参加予定のクライアントに医師の診断書提出を義務付けている基準および診断書内容を今後の参考とするべく把握した。

基準については宿泊（睡眠）高度がポイントとなっており、各社とも、3,500mから4,000m以上で滞在する企画において診断書提出を義務付けていることを確認した。

(4) 学会への報告

登山者検診ネットワーク小委員会は上に述べた(1)、(2)、(3)に基づいて、第26回日本登山医学シンポジウム（2006/5/27, 28）において、「信頼できる登山医学検診医ネットワーク構築の試み」と題して報告をおこなった。「ネットワークの構築は中高年者の安全登山のために必要であり、検診医登録を希望している医師会員の多い地域において試行的に実施するべく検討する」とまとめ、かつ、提案をおこなった。（登山医学26：23-26, 2006.）これに対し、学会は同年5月の総会において、この提案を学会の事業として推進することを決定した。

3 実行委員会

2006年5月日本登山医学会総会の決定を受けて、同年8月に小委員会委員、登録を希望する医師会員およびツアー登山会社の代表（いずれも学会会員）が構成員となって実行委員会が設立された。実行委員会では検討を重ねて「登山者検診ネットワーク」の枠組みを定め、試行的運用（以下、パイロットスタディー）に向けてその詳細を定めた。

(1) 「登山者検診ネットワーク」の枠組みおよび位置づけ

対象は標高3,800m以上の高所に滞在（宿泊）しつつ登山・トレッキングをおこなう予定の登山者で、出発前の検診を所定の医療機関で受け、問診および診察をおこなった日本登山医学会の医師がその結果を判定して必要なコメントをする。登録医師のネットワークの中で情報を共有

3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

し、必要に応じて意見交換をおこなう。目的は中高年登山者の安全登山推進であり、実施主体は日本登山医学会とする。

(2) パイロットスタディー

ア 期間および実施範囲

パイロットスタディーの規模は「首都圏で1年間」と決定した。

イ 準備

実行委員会では試行に向けて以下のことを検討・確認・決定した。

(ア) 登録を希望する会員医師の確認、名簿作成

(イ) 登山者（検診受診者）を送り出すツアー登山会社3社を決定

従来より高所登山・トレッキングを企画・実施してきた実績を持ち、出発前の診断書提出を義務付けていた会社から選んだ。

(ウ) 受け入れ医療機関（7機関）を決定

検診部門が併設されている首都圏の医療機関で、アンケートにて登録を希望しかつ、過去にも登山者との関わりで相談を受けた経験を持つ医師が診療に携わっていることが条件とされた。

(エ) 問診票（図1）、健康診断書（英文併記）

（図2，3は見開き）のフォームを作成

問診票は受診者が記入するもので、生活習慣、過去の高度障害の有無を含めた登山歴、治療中の疾病と服薬内容などの情報を求めている。

健康診断書は見開きで、胸部X線、心電図、尿、血液などの検査項目は一般の健康診断の範囲内であるが、SpO₂測定、呼吸機能検査を必須とした。

健康診断書には判定部分を設けた。健康状態 health status は、診察および検査結果からそ

の時点での健康状態を判定する欄で、優良 (excellent)、良 (good)、可 (fair)、不良 (poor) と4つの段階に分けている。危険性 risk は、登山歴、過去の高度障害、治療中の疾患、企画内容等を勘案して今回の登山・トレッキングに参加する場合の危険性を、低い (low)、中等度 (intermediate)、高い (high) の3段階に分けて推定するものである。

判定の下にコメント欄を設けて総括的な意見あるいはアドバイスを記入できるようにした。特別になければその旨も明記する約束とした。

診断書を英文併記とした理由は、万一海外で医療機関を受診する必要が生じた場合などを想定していることによる。服用中の薬についても一般名をローマ字記載する約束とした。

(オ) 健康調査票を作成

登山・トレッキング中に登山者が携帯して、高度、自覚症状、他覚症状、SpO₂などを日誌と共に記入することが出来るものである。

(カ) 受診者が負担する費用を決定

費用については一律とした。ただし、医師の判断で追加検査が必要となった場合は保険適応も可能であるとした。

ウ 実施および検証

これら準備のもと、当該の登山・トレッキングの参加希望者が自ら選んだ受け入れ医療機関に予約をして検診を受けるという形で、2006年10月10日からパイロットスタディーが開始された。登山者の検診は試行錯誤しつつも関係者の熱意と努力で順調に進められていき、約6か月を経過した時点で集計し、その結果を「JSMM登山者検診ネットワーク」パイロットスタディー中間報告と題して、第27回日本登山医学シンポジウム（2007/6/2，3）に

において発表した。(登山医学27:169-175, 2007.)

さらに、本スタディー開始より約1年余経過した時点において受診者は309名(男158名、女151名)となり、これらの平均年齢は男63.1歳、女58.9歳、治療中の慢性疾患としては高血圧症が最も多く、次いで高脂血症、糖尿病、前立腺肥大症、緑内障などが挙げられる。これら受診者のうち、

- ・要医療の診断で参加中止を勧告され、中止をした5事例
- ・要注意の診断で、経過により中止することが望ましいとされた4事例
- ・異常所見あり、精査、治療により改善して参加した1事例
- ・異常所見あり、精査、観察中に消失したが不参加となった1事例
- ・問題なしの判定であったが、高度4,400で肺水腫を発症、ヘリで搬送された1事例
- ・問題なしの判定でチベットのトレッキングに参加し、さらに7ヵ月後にネパールのトレッキングに参加し死亡した1事例

については今後に資するべくさらなる検証をしていきたい。

エ まとめ

1年間余で「検診」に加え出発前に「医療」が必要であった受診者は309名中9名、検診した時点では参加不可と判断された人が2名で、この計11名は全体の3.7%にあたり、循環器系に問題のある人が5名、呼吸器系が4名、肝障害、腎障害が各1名であった。死亡された1名は高所肺水腫の既往があり、受診した直後のトレッキングからは無事帰国したが、さらに7ヶ月後に山に向かい、帰らぬ人となった。また、

1名が高所で肺水腫となり、ヘリコプターで搬送された。これら13名中10名は男性、平均年齢は70歳である。中止となった81歳の男性は体験低酸素環境施設において一過性ではあるが重篤な症状が出現しており、出発前のこのような体験が有効であることを示唆していると思われる。

運動負荷心電図を行うための基準、危険度判定のためのスコアづくり、過去の高度障害などの登山歴を判定に反映させる基準など、今後に向けて課題は少なくない。

4 今後の展望

一年を経過して、実行委員会は検診の範囲すなわち受け入れ医療機関を首都圏から全国に拡大するための準備をおこない、また、現場で活動する高所ツアーリーダーに対する研修の企画もおこなっている。さらに、現在の三社のほかに、高所登山・トレッキングを手がけるツアー登山会社に対し、このネットワークへの参画を呼びかけることを課題としている。

実績を積み上げていけば、将来的には個人が企画した登山・トレッキング計画に参加する登山者が、本学会のホームページからその地域の指定医療機関にアクセスして予約をおこない検診を受けるといった仕組みづくりも可能となるであろう。

「健康診断書」 Report of health evaluation

登山者検診ネットワーク


Japanese Society of Mountain Medicine – Health Evaluation Network

検診日 date of health check

dd __, mm __, yy 20 __

氏名 (和文) : Name (英文) :	生年月日 date of birth : dd __, mm __, yy 19 __
性別 gender : <input type="checkbox"/> 男性 male / <input type="checkbox"/> 女性 female	身長 height cm 体重 weight kg
生活習慣 habits	BMI body mass index 腰位腹囲 abdominal circumference cm
飲酒 alcohol : <input type="checkbox"/> no / <input type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> beer <input type="checkbox"/> sake <input type="checkbox"/> wine <input type="checkbox"/> others ml/week	登山歴 climbing or trekking experience years 過去1年間の山行日数 the number of mountaineering days in recent one year days 最高到達高度 highest altitude experienced m
喫煙 smoking : <input type="checkbox"/> no / <input type="checkbox"/> yes (pieces/day × yrs)	過去の高高度障害 history of highaltitude disorders : <input type="checkbox"/> no <input type="checkbox"/> yes 症状 symptom 高度 height m
運動 physical exercise : <input type="checkbox"/> no / <input type="checkbox"/> yes	

ツアー名 (和文) name of the tour	(国名) (country)
行程中最高高度 highest altitude in the route : m	宿泊予定地最高地点 highest accommodation : m

身体所見 physical findings	血液検査 blood examinations
血圧 blood pressure / mmHg	赤血球数 RBC × 10 ⁴ /μL
心拍数 heart rate bpm	ヘモグロビン Hb g/dL
呼吸数 respiratory rate / min	ヘマトクリット Hct %
心音 heart sound	白血球数 WBC /μL
呼吸音 respiratory sound	血小板 platelet × 10 ⁴ /μL
循環器・呼吸器検査 cardio-respiratory examinations	空腹時血糖値 fasting blood glucose mg/dL
胸部X線 chest X-ray  GTR %	(食後 after meal _____ 時間 hour) 血糖値 mg/dL
	HbA1c %
	AST (GOT) IU/L
心電図 ECG rest	ALT (GPT) IU/L
運動負荷 exercise stress testing (医師が必要と認めた場合)	γ-GTP IU/L
	総コレステロール total cholesterol mg/dL
	HDLコレステロール HDL-C mg/dL
	LDLコレステロール LDL-C mg/dL
呼吸機能 pulmonary function	中性脂肪 triglyceride mg/dL
肺活量 VC L	尿素窒素 urea nitrogen mg/dL
肺活量比 %VC %	クレアチニン creatinine mg/dL
一秒量 FEV1.0 L	尿酸 uric acid mg/dL
一秒率 FEV1.0% %	尿検査 urine examinations
経皮的動脈血酸素飽和度 SpO2 %	蛋白 proteinuria 糖 glucosuria 潜血 hematuria () () ()

追加を要する検査 needs for additional examinations	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes
現在治療中の疾病 current health status, illness		
<input type="checkbox"/> 高血圧 hypertension	<input type="checkbox"/> 高脂血症 hyperlipidemia	<input type="checkbox"/> 高尿酸血症 hyperuricemia
<input type="checkbox"/> 糖尿病 diabetes mellitus	<input type="checkbox"/> 狭心症 angina pectoris	<input type="checkbox"/> 慢性気管支炎 chronic bronchitis
<input type="checkbox"/> その他 others ()		
現在服用中の薬 (一般名) currently taking medications	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes
既往歴 past history	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes
アレルギー歴 allergy	<input type="checkbox"/> no	<input type="checkbox"/> yes

健康状態・危険性の判定 clinical evaluations		
健康状態 health status		
<input type="checkbox"/> 優良 excellent	<input type="checkbox"/> 良 good	<input type="checkbox"/> 可 fair
<input type="checkbox"/> 不良 poor		
危険性 risk		
<input type="checkbox"/> 少ない low risk	<input type="checkbox"/> 中等度 intermediate risk	<input type="checkbox"/> 高い high risk
特記事項 comments		
<p>本登山者の検査結果ならびに健康状態が上記のとおりであることを報告する。 I, the undersigned, report that the above clinical record and evaluations are accurate.</p>		
医師氏名 (和文) :	Name of doctor (英文) :	署名 Signature
医療機関名 (和文) :		
所在地 (和文) :		
(TEL) +81	(FAX) +81	(e-mail)

3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

問診票

年 月 日

登山者検診ネットワーク

Japanese Society of Mountain Medicine - Health Evaluation Network

※旅行会社記入欄

ツアー名 (※2)			
行程中最高地点	地名	標高	m
最高到達高度	地名	標高	m
宿泊予定地最高地点	地名	標高	m

※お客様記入欄

フリガナ		性別	
氏名		男性・女性	
生年月日	西暦	年	月 日
	身長	cm	体重
	kg		
肩位腰囲	cm		
〈生活習慣や登山歴についてお伺いします〉			
喫煙しますか?	<input type="checkbox"/> いいえ		
	<input type="checkbox"/> はい	1日あたりの本数	本 喫煙歴 年
飲酒しますか?	<input type="checkbox"/> いいえ		
	<input type="checkbox"/> はい	1週間で	ビール mℓ程度 その他
			日本酒 mℓ程度
			ワイン mℓ程度 mℓ程度
運動をしていますか?	<input type="checkbox"/> いいえ		
	<input type="checkbox"/> はい	何を: _____	
		どの程度の頻度で: _____	
登山歴	山登りは	年間ほど続けています	過去1年間の山行日数 _____ 日
過去最高到達高度	m	地名	
過去の高度障害	<input type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> あり	症状 _____ 高度 m
現在服用中の薬	<input type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> あり (くすりの名前)	
	<input type="checkbox"/> はい		
既往歴			
アレルギー歴			
その他 (気になること、質問など)			

ありがとうございました

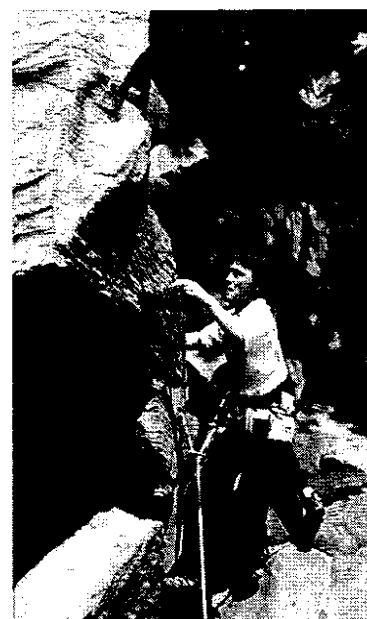
凍傷による手足の指の切断とクライミング能力

山野井 泰 史 (登山家)

5年前の秋、世界で15番目の高峰、ギャチュンカン(7952m)に挑戦し、素晴らしい斜面をアルパインスタイルで登った。しかし残念ながら悪天候に捕まった。下降では肉体の限界まで追い込まれ、低酸素と低温に加え極度の脱水症状のため重い凍傷を負ってしまう。手足の指は黒く炭のようになり回復の見込みはなく切断するしか方法しか残されていなかった。入院時には登山を止めようと思っていたが、いつからか再びクライマーとして生きていきたいと思うようになった。それは普通の登山を含めフリー、アイスそして高所も諦めるつもりはなかった。もちろん以前のような登攀レベルに戻ることは不可能としても、少しでも高度なものを実戦したいという気持ちも維持していた。さて両手の方は掌から1cmから2cmを残し薬指と小指を切断。それに加え右手中指は先端を2cmほど切断した。足の方は左足も凍傷になったものの重度ではなかった。しかし右足はかなり深刻で母子球近くまで細胞が死んでしまっていた。医者の説明によると母子球を失うと2度と走ることは出来ないらしい。そこで本来ならば縫い代を作るため、生きている部分も余分に多少切るらしいが腿からの皮膚移植をすることにより母子球を残すことに成功した。

入院は4ヵ月におよんだが、ストレスをためないためにも出来る限りの運動は行った。車椅子で近くの公園などを散歩したりしていたので肩周りの筋肉は極度には落ちなかっただろう。また見舞客が来ない夜には腹筋や腿上げなど出来る範囲の

運動を毎日行った。しかしクライミングに重要な前腕や脛脛を鍛えることは出血する可能性も高く痛みも強かったので諦めるしかなかった。クライミングに必要な握力は退院時では小さな子供と同じくらいの12キロ、以前55キロほどあったことを考えるとビックリするくらい落ちてしまっていた。退院した3月、寒い我家を避け知人の静岡県伊豆の城ヶ崎の別荘を借り生活とりハビリをした。フリークライミングとして有名な城ヶ崎ではあるが指の何本かには包帯が巻かれていたので登ることは試みられなかったが歩くことには集中した。正しくバランスの良い歩きをまずは目指した。何故ならば不自然な体勢で歩いていると今後トレーニングを繰り返していくうえで腰痛などの故障が発生するのではないかと思ったからだ。これがなかなか難しく片足だけが指の全て失っているからだ。最初のころは15分も続けて歩けなかったのではないだろうか。次に試みたのは階段などアップダウンのある場所だった。ここでも体のバランスを気をつけた。さらにわずかだがランニングも試みた。この時も距離や時間より正しい姿勢を保つことを今後の



3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

ためにも気をつけた。さて最初にはハイキングができたのは退院してから4ヶ月後である。両手にはストックを持ち高低差の少ない3時間くらいのルートを選び歩いた。嬉しいことに極度に心肺機能は落ちていなかったのかコースタイムとほぼ同じくらいで歩けた。しかし下りの長い山になると移植した足が痛みまた出血した。これは最初から医者に言われていたことだが移植した皮膚は今後もどんなに鍛えても硬くなることはなく腿の皮膚のまま柔らかく傷つきやすいらしい。さらに2ヶ月後には5時間6時間とコースタイムが長いものを選んで山を歩いていたが時には一般の登山者を抜くようなスピードで進めるようになってきた。歩くことに関して言えば少しながら可能性が高まってきたのだ。

最初に岩に触れたのは退院してから6ヶ月後である。場所は近所のボルダリングで有名な御岳だ。初心者が遊ぶような易しく2.5mくらいの大きさの石だった。クライミングシューズは右足も以前と同じ大きさ。2cm以上の隙間があるがきつい靴をはくと移植した皮膚が破れる可能性があったからだ。傾斜が緩いので手の力はほとんど使わないが足は不安定極まりなかった。足先が使えないので必然的にガニ股で登ることになり悲しいくらい不格好な動きにはなった。しかしこの岩は登ることはできたのだ。数日後には手掛かりが大きい垂直のボルダーに試みた。何とここでは一步も上がれなかったのだ。これには事前に多少予想していたところがある。それは数日前、鉄棒で懸垂を試みた時のことだ。自分の中では最低でも2回くらいは出来るのではないかと思っていた。なぜならば過去に遡っても懸垂できなかったことなど経験したことがなかったからだ。しかし掴んだ瞬間不思議な感覚だった。「力の入れ方を思い出せ

ない。」なんと懸垂どころかぶる下がりも出来なかったのだ。これはかなりショックな出来事だった。たとえばこれは僕にとっては歩き方を思い出せないかのようなものに近いだろう。冷静に考えれば体重60キロを両手合せても30キロも満たない握力ではぶる下がれないのはあたりまえなのだろう。この握力に関して言えば小指を失ってしまったため握る力が落ちてしまったのだろう。これでは垂直の岩は登れない。棒にぶる下がることに関して言えば数日間、色々なパターンを試みることによってヒントは得た。直径が5cm以上の棒で指ではなく掌を利用し、さらに重要なのは意識を集中し呼吸を整え最大限の能力を一瞬に引き出すようにすることによりぶる下がることに成功したのだ。たかが懸垂だが常に潜在能力を引きだそうとすれば1度くらいならば懸垂ができた。ロープを使ってのフリールートは5.8または5.9、無理をして5.10aのグレードをトップロープで試みるしかなかった。これは初心者が初めてフリークライミングを試みる時のグレードに近いのではないだろうか。以前のことを考えると、高所登山などを終了直後の筋肉が落ちた状態でも5.10でも落ちたことはなかったし5.11前半まではオンサイトでき半年後には5.13を挑戦していたことを考えると自分の肉体がいかに弱くなっているか思い知らされた。このころ考えていたことは5.10はいつかは登れるだろうが5.11になると奇跡でも起こらない限り不可能であろう。まして5.12については全く考えにも及ばなかったのだ。グレードを以前より強く意識することはリハビリを繰り返す人間にとっては大きな数値であり能力を曖昧ながらも判断することもできる。クライミングを再開して2ヶ月後になる秋、初めてホールドの比較的恵まれ傾斜のそれほど強くないルートで5.10をトップ

ロープで成功した。このころもウエートトレーニングを繰り返していたが懸垂が3回くらいできる日もあった。そして冬になり5.11前半のルートを3本リードに成功したのだ。確かに奇跡的な成果ではあったが何度も何度も同じルートに挑戦し今まで蓄積してきたテクニックを利用し力をなるべく使わず、なおかつ時には他の人の動きを無視し独自の動きを発見し成功にこぎつけた。クライミングを始めたばかりの初心者で僕と同じように手足が不自由であったならば5ヶ月余りで5.11までこぎつけることは不可能であっただろう。今までの長い経験がなかったら無理な話であろう。

しかし現在でも言えることではあるが細かい1cmから2cmぐらいのホールドが続くルートになるといくらグレードが5.9でも非常に困難を極めた。我家には2cmほどの手がかりのフィンガーボードがあるがそこではまったくぶる下がることは出来ない。以前ならば2本指、あるいは1本指でも懸垂ができたのに。これこそ懸垂を最初に試みた時と同様に力の入れ方を思い出せないかのようだった。何度かフィンガーボードを試みることによってわかったのは普通ならば人差し指と中指でぶる下がる場合、他の薬指と小指を握りこむような形でぶる下がるのだ。それが僕の場合まるで添え木を当てられたように失った薬指と小指を曲げ握りこめようとする伝達がうまくいかないようだった。これについてはハビリの専門家によると、そもそも指の長さがないとテコの原理が利用できず握りこむことが出来ならしい。友人が残された指は他のクライマーよりも頻繁に使うことにより強力になるのではないかとってくれたことがあったが、実際にはそれと逆に残された指は昔よりも弱くなってしまっていた。実感としては3分の1ぐらいの能力だ。失った指に添え木を当

てられたような状態は怪我から2年後のアイスクライミングを再開した時にも思い知らされた。アックスを握っても小指付近に力が入らないためスイングは乱れ、また氷に打撃を加えるときのインパクトを与えられない。そのため何度スイングしてもうまく氷を捕えることが出来なかったのだ。これは剣道やテニスなどのような棒状のものを握り、それを振る動作をする人にはわかるだろう。小指の締める力は大変重要なのだ。岩場では難易度が低いのに極端に苦手なホールドがあるというのは安全なスポーツクライミングだけではなくオールランドにとときには未知の岩壁のクライミングを目指す人間にとっては致命的である。たとえば僕の場合は大きな岩壁でプロテクションを取りづらく墜落が許されない箇所細かいホールドが現わただけで登りきることが出来ないのである。オールランドなクライミングを目指すのであれば、どんな形状の岩でも確実に5.9位は登る能力は絶対条件だ。クライミングを再開してから1年の成果としては5.10を40本、5.11を20本ほどで何度かはオンサイトで成功を収めている。これを満足すべき結果かどうかを的確に判断は出来ないが、このころから自分の中でクライミングをしているという感覚にはなってきたのは確かだ。

ここでは2度と登れないであろうと半分諦めていた形状の岩での成功とまた高グレードの成功の話しよう。

その1本は岩を再開してから1年半後。近所の白妙という岩場。ルート名はディンプル。グレードは5.11bとさほど高くはないが少々ハングし細かいホールドが続き岩質は滑りやすい石灰岩。誤魔化しができなく以前でもあまり得意としてなかったルートである。3日間挑戦し独自の手の使い方を駆使し動きを発見した。2cmほどのパーミ

3. 登山医学・生理学・トレーニング科学に関する調査研究

ングホールドでは指を使わず掌を利用、4手ほど続く細かいホールドは人間の指の力で最も強い親指を手首を少々傾け使った。そして4日目についてディンプルに成功したのだ。細かいホールドは親指で登る。この重要なヒントを得られたルートだった。

もう1本は再開してから2年後。ミズガキの現人神というオーバーハングしたクラックルートである。グレードは5.12dと非常に高い。しかし雑誌でこのルートが紹介され写真を眺めているうちにこれは登れる可能性があると思いはじめたのだ。若い時からオーバーハングしたクラックは得意としていたしクラックの幅は比較的広いように思えた。フィンガークラックでなければ手の方は極端に不利にはならない。唯一の問題は右足ではフットジャムが出来ないということだ。トライの日数は延べ4日、回数では8回になる。非常に疲れるため1日に2度しか試みられないのだ。5.11を25本ほどしかリードしていないのにいきなり5.12dは飛躍しすぎるように感じられるかもしれないが、僕の場合は身体にルートが合っているかが問題だけだった。それに高グレードを登ることはこれから上達していくうえでも大きな励みになると思った。2005年5月27日 5日目の1回目のトライでついにリードに成功した。この時はさすがに終了点で歓喜の叫び声をあげてしまった。一生このグレードのクライミングは出来ないと2年前には諦めていただけに感動は大きいものだった。

さて現在のクライミング状況と言えば、無雪期の登山ではコースタイムの7割ほどのスピードでは歩けるとは思う。アイスクライミングについては現代のクライマーのようにリストラップを使わず登ることは不可能で、むしろリストラップの改

良などにより握力をセーブしている。積雪期用の登山靴もクライミングシューズ同様に左右同じものを使用しているため右足は3cm以上の隙間があり、そのうえアイゼンを使用すると足先から氷までの距離は遠く感じるもののそれほど不自由には思わない。たぶん垂直が長く続かない氷なればスピードは遅いものの登れるだろう。フリークライミングでは5.12d以上は登れていないがフェースルートでも数本の5.12を成功させている。しかし相変わらず細かいホールドのルートは苦手で5.10前半でも落ちることがある。全く改善されていないことは低温に対してで極度に弱く手足が冷たくなることだろう。これを治さなければ以前のような高峰などでのテクニカルな登攀は出来ないだろう。

総合的に見て将来再び6000m級の山で美しいルートを開きたいと願ってはいるがその道のりは遠く、まだ手がかりを掴んでいないというのが現状だ。現在僕は42歳。握力は30キロ。本来ならば肉体の衰えを感じはじめるころだろうが5年前にまるで小さな子供のように弱い肉体になってしまったので、一般の人々が感じる衰えというものを経験していない。少しずつではあるが進歩していることしか実感出来ないというのは、運動する人間にとって幸運とは言えないものの面白いクライミング人生を歩めているのは事実だ。どんな分野においても言えることであろうが、これからも諦めず前向きに少しずつ高度なものを求めていきたいと思っている。



最近の雪崩事故状況調査報告

上 石 勲 (独立行政法人防災科学技術研究所雪氷防災研究センター)

1. はじめに

2007年と2008年冬期(2月初旬)には大きな雪崩事故が続けて発生した(図1)。2007年2月14日には青森市八甲田山系の表層雪崩でツアースキー中の2人が死亡し8人が重軽傷、3月18日には北海道積丹岳で走行中のスノーモービルが巻き込まれ4人が死亡1人が重症、3月25日には、富士山富士宮口五合目付近でスラッシュ雪崩により建物と道路施設が被害、4月18日には富山県立

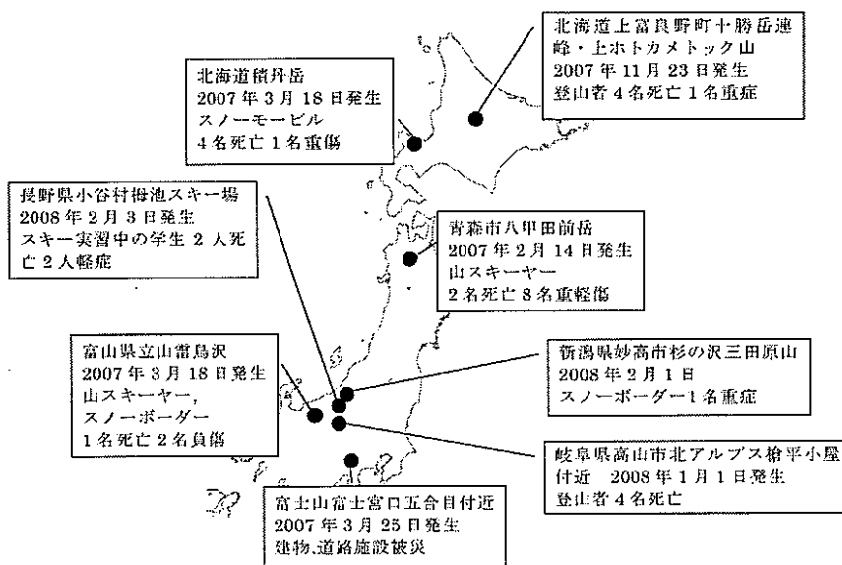


図1 2007年2月～2008年2月に発生した主な雪崩事故

山雷鳥沢で表層雪崩によって山スキーヤーとスノーボーダーが巻き込まれ1人死亡、2名が負傷する事故が発生した。また、2007年11月23日には北海道十勝岳連峰・上ホロカメトック山で登山者が4名死亡し1名が重症、2008年1月1日には長野県高山市北アルプス槍平小屋付近で4名死亡、2月1日には新潟県妙高市杉の沢三田原山でスノーボーダーが1名重傷、2月3日には長野県小谷村梅池スキー場でスキーヤーが2名死亡するという事故が発生した。

ここでは、これらの雪崩事故のうち、実際に私が下記に示す方々と現地に赴いて現地調査を行った4件について、雪崩発生状況と積雪状況を中心にまとめた。2008年になってからの雪崩に関してはまだ情報が少なく、速報的なものとなることを御容赦願いたい。

雪崩調査には雪氷防災研究センター 佐藤篤司、石坂雅昭氏、山口悟氏、平島寛行氏、北海道大学 児玉裕二氏、北海道教育大学岩見沢校 尾関俊浩氏、北海道雪崩事故防止研究会 阿部幹雄氏、樋口和生氏、法地学研究所 安間莊氏、森林総合研究所 竹内由香里氏、長岡技大 町田敬氏、静岡県 諸橋良氏、山梨大学 後藤聡氏、山梨環境科学研究所 輿水達司氏、内山高氏、富山大学 川田邦夫氏、富山県立山砂防博物館 飯田肇氏、新潟大学 和泉薫氏、土木研究所雪崩地すべりセンター 花岡正明氏、岩崎和彦氏、中野剛士氏、(株)アルゴス 池田慎二氏、会田健太郎、勝島隆史等数多くの方々が参加した(敬称略)。

2. 北海道積丹岳の雪崩事故

2007年3月18日午後、北海道後志管内積丹町の積丹岳(標高1,255m)南側斜面で雪崩が発生

し、スノーモービルで走行中の人など14人が巻き込まれ、4人が死亡、1人が重傷を負った。雪崩発生の日々、2007年3月20日に現地調査を行った。

(1) 雪崩の発生状況

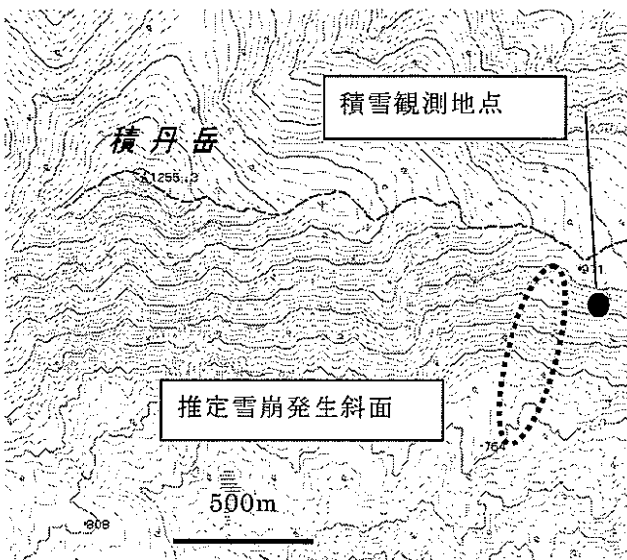


図2 北海道積丹岳の雪崩事故発生箇所付近の地形 (2007年3月18日発生)

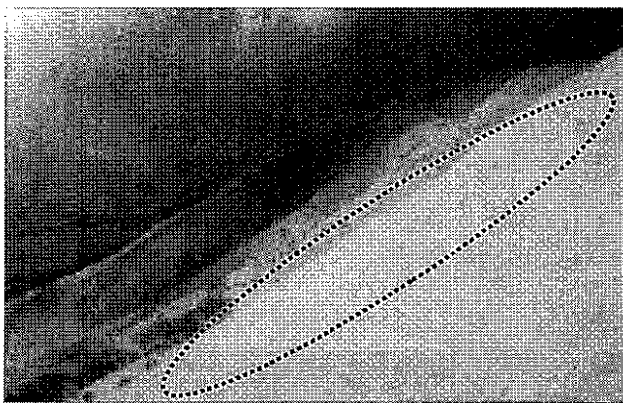


図3 北海道積丹岳雪崩発生斜面 (阿部幹雄氏2007年3月21日撮影)

雪崩発生斜面は南向きのボウル状の地形で勾配は30~40度である(図2、図3)。森林限界より標高が高く、発生斜面上部には確認できる樹木は少なかった。また、稜線付近には雪庇が発達し、風下側は大量の吹き溜まりとなっていた。

(2) 積雪観測結果

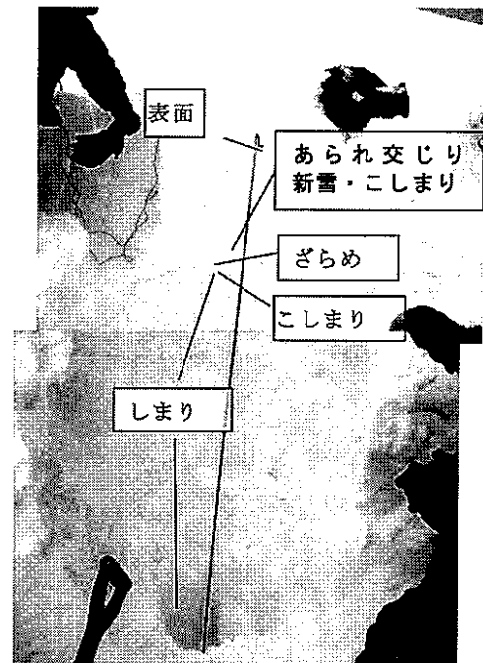


図4 北海道積丹岳雪崩事故付近積雪状況 (2007年3月20日撮影)

雪崩発生近隣の吹き溜まり箇所(積雪深は6m以上)では、積雪表面から80cm付近まではあられ交じりの新雪またはこしまり雪で、表面から80cm付近には厚さ1cmのざらめ層と厚さ1cmのこしまり雪主体の層、さらにその下層は密度250kg/m³以上のしまり雪で顕著な弱層は確認されなかった(図4)。また、測定した雪温からは大きな温度勾配は確認されなかった。吹き溜まり等の上載荷重の増加が雪崩発生要因となったと考えられる。

3. 富士山のスラッシュ雪崩災害

2007年3月25日、静岡県富士宮市白塚の富士山南斜面の標高2,100~2,700m付近でスラッシュ雪崩が発生流下し、建物と道路施設が被災した。現地調査は4月5日に実施した。

(1) 雪崩発生・流下状況

スラッシュ雪崩は富士山の南向きの斜面で発生し、静岡県が管理している富士山スカイライ

ン（一般県道富士公園太郎坊線）と一部建物に被害を与えた。発生当時道路は冬期通行止めでレストハウスも無人であったため、人的被害は無かった。発生した雪崩には2種類あり、1つはデブリにスコリアの混入の少ない雪崩で、レストハウスに衝突し乗り越えた。一方はデブリにスコリアを10%程度含んでいるスラッシュ雪崩で、警察臨時派出所を流出させた。スラッシュ雪崩は標高2,100m付近まで延長1,000m以上流下した（図5、6）。走路では落石防護柵の破壊、防護擁壁の倒壊、樹木の幹折れ等の被害もあった（図7、8）。

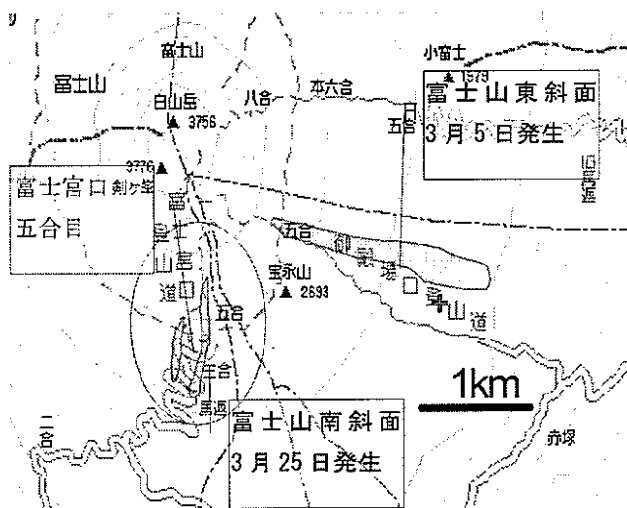


図5 富士山スラッシュ雪崩発生状況



図7 富士山スラッシュ雪崩被災状況
(2007年4月10日撮影)
富士山五合目レストハウスの埋雪状況



図8 富士山スラッシュ雪崩被災状況
(2007年4月10日撮影)
富士山スカイライン五合目付近 落石防護柵の倒壊

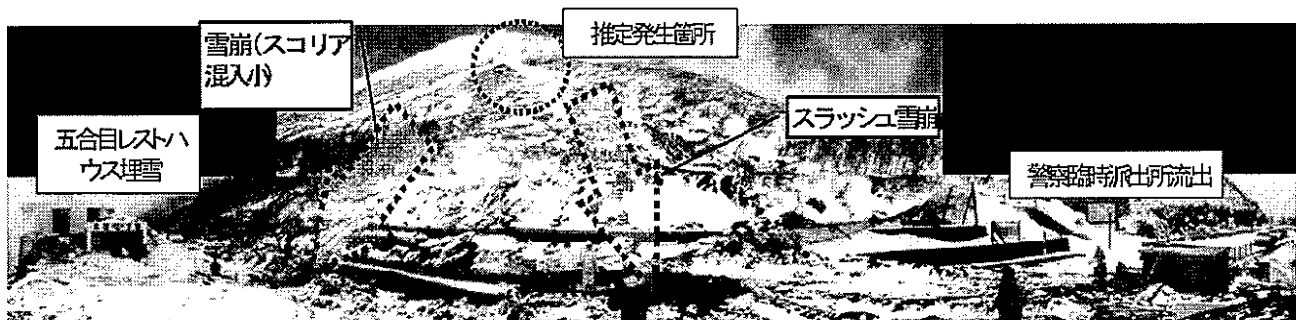


図6 富士山五合目付近のスラッシュ雪崩発生と被災状況（2007年4月10日撮影）

(2) 積雪状況

五合目付近の雪崩走路から東に約300m離れ

た箇所では、積雪120cmのうち、表面付近5cmが新雪で、その下層は密度350~480kg/m³、

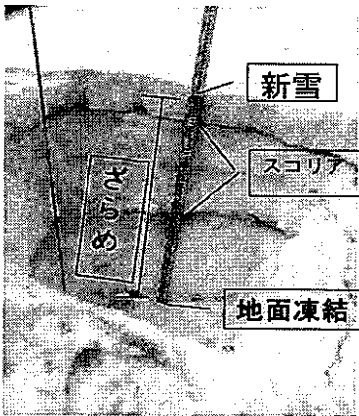


図9 富士山五合目付近の積雪状況（2007年4月10日撮影）凍結した地面が不透水層になっていた

重量含水率15～20%の湿ったざらめ雪であった。積雪底面下の地面は凍結しており、スラッシュ雪崩発生時、不透水層となっていたと推定される（図9）。3月24～25日朝にかけて寒冷前線の通過に伴って気象庁御殿場アメダス

では25日の7～8時に時間雨量28mm、富士山山頂アメダスでは気温が25日9時に-1.1℃に急激に上昇した。スラッシュ雪崩発生箇所付近では、融雪と降雨による大量の水分が地下に浸透せずに堆水し、積雪が脆弱化してスラッシュとなり流下したと推定される（図10）。

4. 富山県立山雷鳥沢の雪崩

2007年4月18日12時20分ごろ、北アルプス・立山の雷鳥沢で雪崩が発生し、1名が死亡、2名が負傷した。雪崩発生の2日後の4月20日に調査を実施した。

(1) 雪崩発生・流下状況

雪崩は通称雷鳥沢の標高2,700m付近で発生した。雪崩の発生区での幅は100～150m、流下延長は約500mである。雪崩は面発生乾雪表層雪崩で、発生区に明瞭な破断面が確認できた（図11）。

(2) 積雪調査結果

雪崩停止点付近での積雪観測では、積雪の表面から約35cm、50cmに厚さ約5cmのざらめ雪があり、表面から48cmの位置にこしもざらめの弱層が確認され、これが雪崩のすべり層となっていた（図12）。また、雷鳥沢以外にも別山南斜面等で多数の表層雪崩の発生が確認された（図11）。立山周辺斜面では表層雪崩の発生

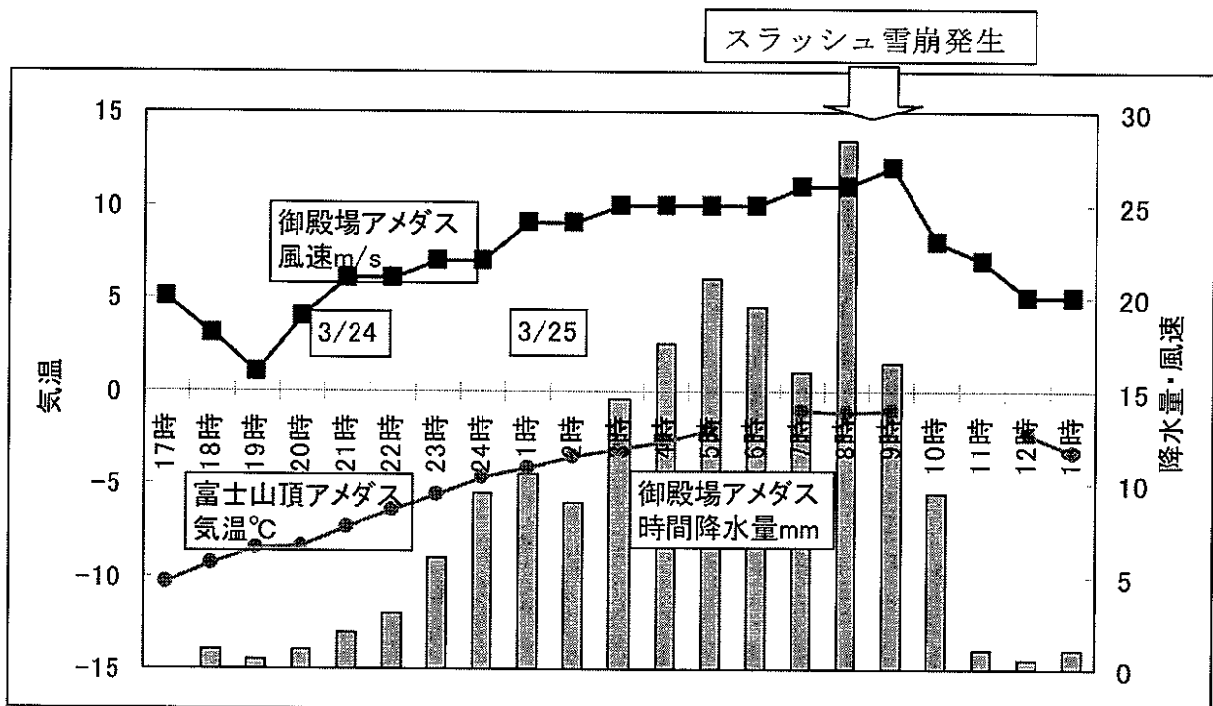


図10 富士山スラッシュ雪崩発生時気象積雪状況

条件が揃っていたものと推定される。 ↓ 図11 立山雷鳥沢雪崩発生斜面 (2007年11月3日11日発生)

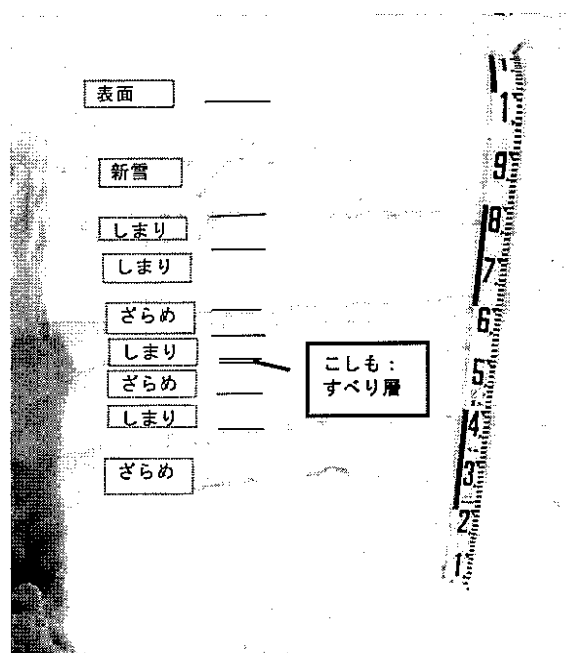
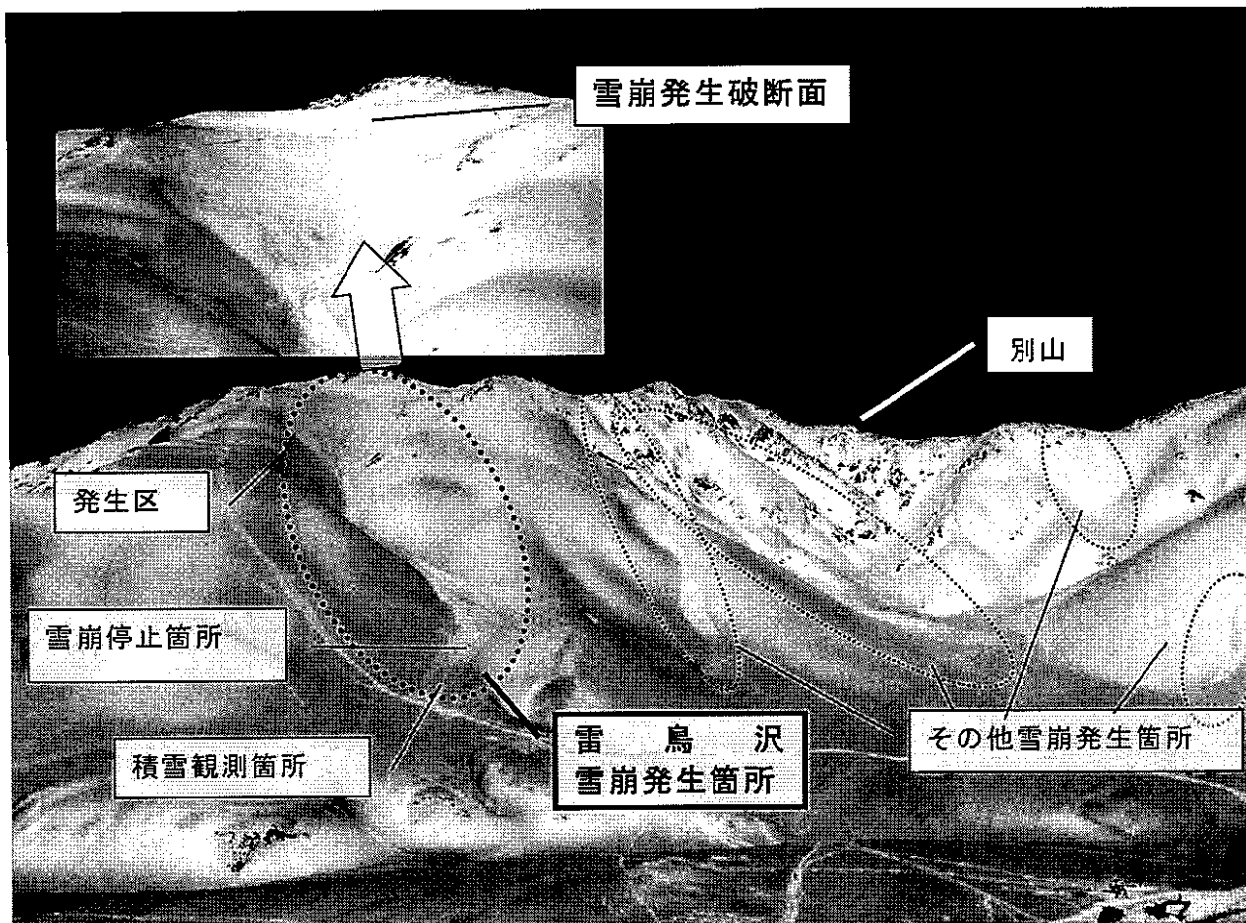


図12 立山雷鳥沢雪崩発生停止点付近の積雪状況
表面から60cmに雪崩すべり層
(2007年4月20日撮影)

5. 長野県小谷村柵池スキー場雪崩事故

2008年2月3日午後4時ごろ、長野県小谷村の柵池高原スキー場で雪崩が発生し、スキー実習中だった学生5人と男性指導者2人が巻き込まれ、学生2人が死亡、2人が軽症を負った（共同通信）。雪崩発生の翌日、2008年2月4日に現地調査を実施した。

(1) 雪崩発生・流下状況

スキー場関係者等の聞き取りや報道関係資料から推定された雪崩発生箇所は、標高約1,400mの南西向きの斜面で、地形勾配は30～40度（国土地理院1/25,000地形図から判読）である（図13）。柵池ゴンドラの線下から発生した雪崩は約100m流下し、林道コースに達したと推定される。

6. 雪崩事故防止のために

2007年2～4月に発生した雪崩事故では7名が死亡し11名が負傷した。2007年は暖冬であったが、山岳地域では雪崩の危険性は決して低くないことを示した。また、2007年11月には冬期の早い時期に北海道で大きな雪崩事故が発生した。2008年2月3日の拇池スキー場で観測された降雪結晶の弱層は、2日前に妙高市杉の沢でも表層雪崩のすべり層と推定されている。雪崩の要因には大量降雪や種々の弱層、融雪などの自然要因があり、これに人的要因が加わるとさらに危険度が増すことがある。冬山に入る場合には雪崩に対する装備はもちろん、雪崩の履歴や、雪・気象に関する情報を収集調査することをお願いしたい。

当原稿を執筆中の2008年2月10日にも長野県宮田村和合岳で雪崩事故があり3名が巻き込まれ1名が死亡するという報道も入ってきた。雪氷防災研究センターでは、今後山岳地域にも気象積雪観測点を設け、雪崩の危険度予測の研究を進めていく予定である。

HPアドレス (<http://www.bosai.go.jp/seppyo/>) を参照されたい。

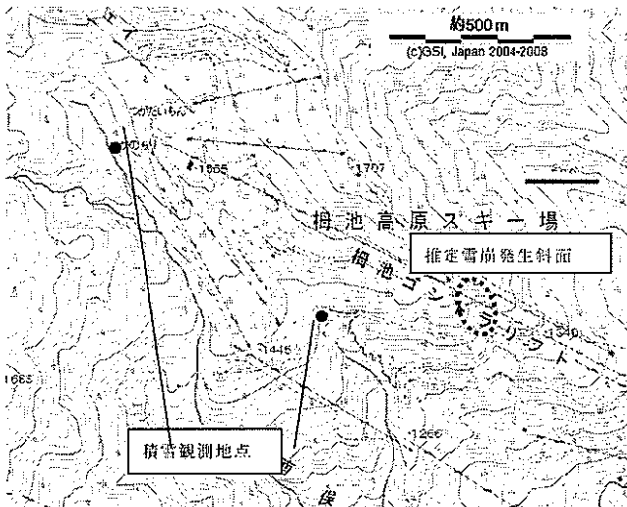


図13 長野県小谷村拇池高原雪崩発生箇所付近地形 (2008年2月3日発生)

(2) 積雪調査結果

雪崩発生の翌日2月4日に雪崩発生の西側300mの拇池スキーコース横の林間で実施した観測箇所では、積雪185cmで表面から25cmに厚さ3cm、表面から50cmに厚さ5cmの樹枝状の結晶主体の降雪結晶が明瞭な弱層が確認された。密度は上の弱層で72kg/m³、下の弱層で111kg/m³と新雪とほぼ同じ小さい値が測定された。樹枝状の大きさ1～2mmの結晶は、結晶の形が残っており、結晶同士の焼結が進んでいないため、積雪密度が小さく脆いと考えられる。図14は降雪結晶の拡大写真である。

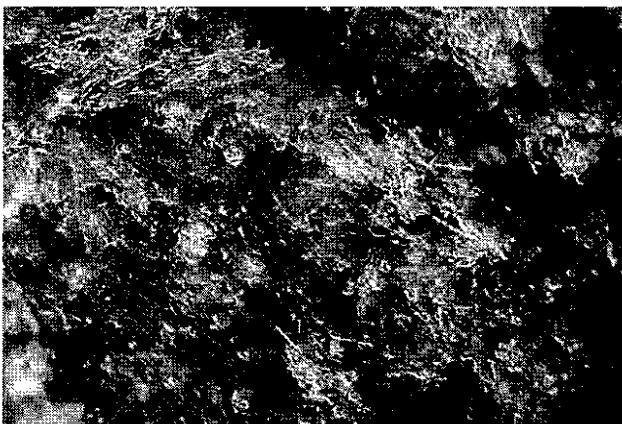


図14 降雪結晶の堆雪状況写真
(メッシュは1mm)

2007年アンデスの記録

長 坂 心 (富山大学山岳部OB)

2007年7月17日、ペルーアンデス・ブランカ山群の麓、ワラスに降り立つ。2年前、この地を訪れた時、あまりの素晴らしさに「いつかまた来るんだろうなあ。」と思ったが、やっぱり来てしまった。前回の記憶が蘇るのと同時に、なぜか感傷的な気分になる。いつもそうだ。最高に楽しかった思い出は過去のものとなり、寂しさすら覚える。あの無条件の喜びを味わうために再びやってきたのだ。

パートナーは富山大学山岳部の大森君、目指すはチャクララフという山。東峰と西峰からなる屏風のような山で、アンデス巒が見事に発達した、美しい南壁は登攀意欲をそそる。2年前に見て「これはすごい！」と強烈に憧れを抱いた山である。ルートは東峰山頂へダイレクトに突き上げる、ジャジェール・ルート。僕達が生まれる以前に、フランスのニコラ・ジャジェールによって単独で登られたルートだ。今さら20年以上前に初登されたルートを登って何の価値があるのか、なんて思われるかもしれない。だけど、自分が実際に見てかっこいいと思った山であるチャクララフに、過去の偉大なクライマーの軌跡を追えるのである。こんなに素晴らしい事はないだろう。

今回、取れた休暇は2週間、日本からリマを経て、ワラスまで2日、帰りも2日必要で、現地滞在期間は10日間だ。これも職場の協力があっての有り難い10日間である。それを有効に使うにはペルーアンデスが一番だろう。ペルーアンデス

のブランカ山群は懐が浅く、高所にも生活道路が整備されているので、滞在している町から乗り合いバスやタクシーを使って4,000m台のベースキャンプまで1日で行けてしまう。日本で週末に1泊2日の登山に出掛けるような感覚で、気軽に山に入ることができる地域なのだ。ブランカ山群は世界遺産のワスカラン国立公園をはじめ、見所が満載で観光・登山の両方でメジャーなエリアとなり、世界中から登山者を迎える。おまけに物価も安く、面倒な登山手続きも無い。準備さえ整えば、短い期間で十分に楽しめる。

そうと決まれば日本でやらなければならない事も、自然と決まってくる。僕達のように現地に着いてすぐ登山活動を始めようような場合は、出発前の高所順応が成否を分ける。僕の場合、山行の2ヶ月前から平日は週2回ほど低酸素室に泊まる。恵まれたことに僕の住む富山県には文部科学省の登山研修所があり、その中にある低酸素室を利用させていただく。初めは3,000mくらいの酸素濃度に設定し、回数を重ねるごとに酸素濃度を低くして、最終的には5,000mほどの酸素濃度で一晩を過ごす。体が低酸素状態に慣れてくる頃に出発する計算だ。低酸素室を利用する日は、仕事が終わると、その足で研修所に向かい一晩泊まり、翌朝はそのまま出勤する。それに加え、週末は富士山に通い、身体に負荷をかけての順応を行う。もちろん貴重な週末なので、魅力的な山行の誘いがあれば富士山はキャンセルしてそちらに行ってしまう。他の平日は職場までのランニングとジムで

5. 海外登山記録

のエアロバイクを日課にする。登攀センスの無い僕が体力で劣っていたら話にならないので、日頃からトレーニングは欠かせない。僕の場合、登頂への自信はトレーニング量に比例して高まる。

ワラス到着翌日18日は身体を動かしに裏山までハイキングに出掛ける。標高は富士山と同じくらいだ。日本での順応を試すように早いペースで歩く。やはり身体の動きは鈍く、すぐに疲れる。町に帰ると明日からの食料や燃料の買出しと装備のパッキング。ワラスの町はそこ自体がとても魅力的で楽しい。活気があり、明るく、治安も良い。ここで出会う多くのバックパッカーに聞いても、居心地がいいと口を揃えて言う。観光だけでも十分に面白い町だ。僕達にとって山での最大の懸案は天気である。残念ながら、今年はラニーニャの影響で天候が悪い。ワラスに到着して以来、町から望む山々は山頂付近が常に雲に覆われている。こればかりはどうしようもない。

19日からは順応のためにチャクララフの隣にあるピスコという山へ向かった。案の定、山に入ると毎日夕方から天気が崩れ、夜から朝にかけては小雨。日中もほとんど曇り空という嫌な悪天の周期になっていた。気持ちまで暗くなってくるが、もちろんチャクララフにアタックするその日まで、そう簡単に意欲が萎えることは無い。悪天の中、快調に高所順応を進める。20日に長坂、21日に大森がピスコ山頂を往復。2人とも多少の頭痛はあったが良いペースで登れた。山頂はガスに包まれ何も

見えなかった。それだけに、本来すぐそこに見えるはずのチャクララフに思いは募る。

当初の予定では、そのままチャクララフのアタック体勢に入る予定だったが、天気が悪かったこともあり、1日ワラスに戻り、ゆっくり休んでから再度アタックすることになった。ベースキャンプであるラグーナ69という湖の畔に荷物をデポして、一時ワラスに戻る。ベースキャンプからワラスへの帰路ではみぞれ混じりの雪が降り、再びベースキャンプに入ることを諦めさせるように、僕達の身体を濡らした。1日ワラスで身体を休め、安い食堂でたらふくご飯を食べる。この日ワラスで珍しく大雨になり、山は雪が降っているんじゃないかと不安になる。

23日ベースキャンプに戻る。天気も回復してきた。ロバや牛が放たれる草原の上にチャクララフが見守るように顔を出した。湖から見上げるチャクララフは今まで風景の一部として目にしてきたが、今は登攀の対象として僕の前にいる。登攀に対する心配はあるが、双眼鏡でルートを追う自分の興奮を抑えられない。



24日、チャクララフ南壁基部5,200mにハイキャンプを設ける。クレバス帯を右へ左へ迂回しながら憧れの山に近づいていく。やはり前々日の雪で新たに15cmほど新雪が積もっている。目の前にのしかかるように聳え立つジャジェール・ルートを見上げ、自動的にモチベーションは高まる。神聖な空気に包まれた山の中でも、テント内の僕達は相変わらず下らない話に花を咲かせて、ラーメンをすする。天気よ、しばらくの間だけでいいから持ち直してくれ。

25日3時テントを出発。いよいよアタックだ。首尾よく1日で山頂を踏み、明るいうちにテントに戻ってきたい。2人とも気合は十分。月明かりが山頂へ突き上げるルンゼ内を明るく照らし出す。いい天気だ。

目指す東峰の標高は6,001m。下部は50~60度の雪氷壁。ルンゼ内は程よく締まった雪で快適だ。



斜度はほとんど一定で、手足はいつも通りのリズムを刻み、闇の中をノーロープでぐんぐん登高していく。大森君が先行し、そのヘッドランプの明かりに導かれるよう、後に続く。暗くて下が見えないから恐怖心はないが、慎重に登るよう自分に言い聞かせる。単調な登りで時間を忘れていたが、けっこう上まで来た。登るにつれ傾斜は徐々に増し、ルンゼが狭まり右に屈曲する地点で70度程の氷壁が待ち構える。この頃になると、夜も明け始め、周りの山塊に朝日が当たり、オレンジ色の世界が広がった。南壁といっても南半球だから日は当たらない。冷え込みは厳しいが高揚感が勝り寒くはない。氷壁基部からはロープを繋ぎ合い登って行く。氷の状態は良く、快適な登攀で気持ちいい。お互い写真を撮りながら、ポーズのリクエストに応じる余裕もあった。2ピッチで氷壁を越えると、傾斜は落ちて雪壁のトラバースとなる。しかし、雪の状態が不安定になり、岩の上にクラストした雪がのっている。さらさらの雪にもがく様にアックスを決め、所々で現れる氷にプロテクションを求めて、ロープを伸ばす。途中で2つの巖を乗り越え、右上していくと、垂直の氷壁下のルンゼに入っていく。ここからがジャジェール・ルートの核心である。垂直の部分は短く、たいしたことはないのだが、スカスカの氷だ。中間部はアックスの引っ掛けで登るため、凍りついたリュウシュを外したり付けたりするのに難儀し、さらにアイススクリーウの効きそうな氷を求めて右往左往していると手がパンパンになり、ついに1度テンションしてしまう。自分の実力不足である。大森君にみっともない姿を見せてしまった。上部は雪のルンゼから氷の壁に変わり、美しいアンデス巖の壁へと続く。大森君が無難にこなし、まるで迷路の様な巖の入口に立つ。

5. 海外登山記録

ここまで来ると、山頂はすぐそこに見える。山頂からは大きなセラックが張り出し、その下はアンデス巒が密に列を成している。ここまで休みなしに上がってきた。体もよく動き、的確に前へ進んできた。休憩も兼ねて、山頂へのルートをじっくり観察する。正直よく分からない。どの巒の中を進めばいいのか、正面のセラックをどう回避すればいいのか。ハズレだったら、下りて登り返す覚悟で「まあ、とりあえず行ってみよう。」と楽観的に直上する。この急峻な壁にもなぜか新雪が積もっている。それを叩き落とすと、下から堅い氷の層が出てくる。アックス、アイゼンが気持ちよく効き、高度感を楽しみながら1ピッチ延ばすとセラック下に到達した。この上が山頂だ。幸運なことにセラックの下には稜線に向けて右上するバンドがある。これで山頂に立てるという確信を持てた。興奮気味に大森君へコールを掛け、2人バンドに立つ。このバンドで初めてアックスに頼ることなく、両足で立てた。ここまで斜面を蹴り続けた足を休めたいところだが、しばらく頑張ってもらおう。あとは目の前の山頂まで稜線を詰めるだけだ。もちろんセラックの上に行くので、細心の注意を払おうとお互いに気を引き締めるが、自然と笑みが漏れる。大森君が稜線に消えていく。稜線上は雪が多いようで、ロープの流れはゆっくりだが、着実に伸びていく。ロープ半分で動きが止まった。しばらくして余ったロープが引き上げられる。山頂に立った大森君の確保で自分も駆け上がった。

「すごい、チャクララフ登っちゃった！」

頂上からの稜線をたどると向こうに西峰のピークが見える。カッコいい。北側はガスが懸かり何も見えないが、ベースキャンプのある南側はよく見えている。心身共に浮遊感に満たされ、しばし、

現実から遠のく感覚に浸る。チャクララフの山頂は、狭く両面とも切り立っているため、そんな状態でも緊張を保たねばならない。

「そろそろ降りますか。」2人は暗黙のタイミングで下降の準備を始める。山頂の新雪を踏み固めて、スノーバーを蹴り込む。最初から不安定な懸垂下降で緊張する。ゆっくり衝撃を掛けないようにロープをたぐり出す。先ほどのバンドからは安定した氷でアバラコフを作り下降する。さっき登ったばかりのルートなのに、ずっと以前に見たような感じがする。早く安全圏にたどり着きたいと思う自分と、もう少しこの場所に居たいという自分が混在している。そんな中、体は着々と下降を繰り返す。早く慎重に。

この美しい壁にスリングを残置していくのは少々心苦しいが、しかたがない。自分達のエゴを50m間隔で残していく。ずいぶん長い時間が掛かったように感じたのは、上に向かう高揚感が無くなったからだろう。16時過ぎ、取り付きに戻った。上部は曇っているが視界は良い、天気も味方してくれた。屈強なクライマーなら粛々とテントに戻るのだろうが、軟弱な僕達は安全圏に着いた開放感からお祭り騒ぎだ。お馬鹿なポーズで写真を撮り、お互いを褒めたたえる。

ロープをザックに押し込み、何度も南壁を振り返りながらテントに戻る。南壁は僕達の登攀終了を見届けるようにガスの中に消えていった。テントに帰り、ザックを下ろすと達成感が少しずつ押し寄せる。一方で次の獲物を狙うかのように視線は周りの山を観察している。寒い中、さっさとテントに入ってお茶でも飲めば良いのに2人して山々を眺めた。ワンドイ、ワスカラン、チョピカルキ、どれも魅力的だ。夕食は豪華にと言いたいところだが、余ったラーメンとマッシュポテトし

かないので、量を食べて腹を満たす。明日は町の食堂で鶏の丸焼きを食べてやる。

翌日ワラスに帰ると、すぐ現実に引き戻される。帰国準備をしなければならない。リマ行きのバスを予約し、荷物をまとめる。歓喜の中で幕を閉じた山行は過去のものとなり、今は寂しさが胸を掻きむしる。きっとまた来るんだろうな。

今回の山行では、短期間に目標の山を完登できた。登山にあてる時間がたっぷりあれば、それに越したことは無いが、自分の生活の中でやり繰り返しながら、計画を立て、準備するのも登山の楽しみの一つだと思う。僕自身は山の計画を立てているときや、調べ物をしているときは、その山域を想像するだけで興奮してしまう。これからも自分のレベルより少し高い目標を持って、ちよつとずつでも山を続けられたら幸せだなと思う。

ペルー・ブランカ山群の登山情報

南米のアンデス山脈の中でもブランカ山群は最も魅力あるエリアの1つだ。

日本からは遠い国であるが、山麓の町に行ってみれば、目の前に多彩な山々が点在している。そのどれもが町から交通機関を使って1~2日でベースキャンプに入ることができる。登山許可など煩わしい手続きも無い。自分が登りたいと思いついた時に、短期間で手軽に登山活動ができるのだ。

・シーズン

登山に適しているのは6月から8月である。以前は8月の記録も多かったが、最近では氷河の後退、山の着氷雪の減少が著しく、6,7月に登山期間を設ける登山者が多い。8月も終わりにになると

氷河のクレバスが広がり、困難になる。また、エルニーニョやラニーニャの年には、悪天になることが多い。

・日本から登山基地ワラスへ

ペルーの首都リマへの直行便はない。アメリカ・カナダ経由が一般的で、北米系エアライン数社がリマ行きを運行している。運賃は時期によって大きく変動するが、10~20万円。7月の中旬からお盆休みに向けて価格は上がっていく。

リマ~ワラス間は約400km。長距離バスに乗って8時間程で着く。バス会社やバスのグレードによって運賃は変わるが1,000~2,000円で立派なバスに乗れる。

・ワラスの町

小さな町だが中心部には店が軒を連ね、活気があり、治安も良い。英語を話せる人は少ない。登山用品店や登山エージェントの店員は英語を話せる人が多い。

町の標高が3,000mあるので、到着日は注意して様子を見るべき。郊外に出て丘を登れば、すぐに4,000m近くまで順応ができる。

・ホテル

ワラスの町には、たくさんのホテルがあり、探すのに苦勞はしないだろう。心配なら予約をしても良いが、宿泊当日に交渉しても問題ない。シャワー・トイレ付きで500円の安ホテルから10,000円もするような高級ホテルまで好きに選べる。登山者の良く利用するホテルでは、登山期間中は荷物を倉庫などで預かってくれる。

5. 海外登山記録

・登山エイジェント

ワラスに訪れる登山客は多く、登山客相手に登山をアレンジする代理店も数多く存在する。車やガイドの手配、装備の貸し出しなど登山全般のマネージメントをしてくれる。お金は掛かるが煩雑な交渉を引き受けてくれるので、初めてで時間の無い人などは利用していた。

・登山口への交通

ワラスからタクシーや乗り合いバスを使って登山口を目指す。両者とも早朝から深夜まで流しているため、当日でも簡単に乗車できる。タクシーは前もって予約しておき、当日にホテルに迎えに来てもらうこともできる。乗り合いバスは運賃が決まっているが、タクシーは交渉制なので、各運転手によって価格の差がある。僕の感覚では10分100円くらいが相場かなと思った。

・装備

僕達は全てを日本から持参した。現在、アメリカ大陸行き航空機にはエコノミークラスでも32kgの荷物を2つまで持ち込めるので、十分に全装備を日本から持っていける。今回は一人当たり約40kgだった。

特別な装備を買い足したりはせず、装備は日本の冬山で使用しているものをそのまま使った。冷え込んでも極端に寒いことはないし、日が当たって無風なら暖かいのは、日本と同じだと感じた。

もちろん、燃料だけは現地調達である。ガソリンストーブには現地の金物屋に売っている「ベンジーナ」という燃料を使用する。質も良く、全く問題なく使える。ガスカートリッジも登山用品店で売っている。

登山用品店にはレンタル装備や中古品を売っているため、現地で調達することもできるが質や在庫の保証は無い。

地図やガイドブックは登山用品店やガイド協会の事務所に揃っている。

・食料

僕達は日本から一切食料を持ってこなかった。ワラスには市場やスーパーがあり、ほぼ日本と同じようなものが揃う。生鮮食品はもちろん、乾麺、粉末スープ、粉末ジュース、ドライフルーツ、ナッツ、各種お菓子と満足な品揃えである。現地に馴染みのない加工食品は高いが、ほとんどの食品が日本と比べて格段に安い。

・ガイド、ポーター

僕達は使ったことは無いが、主要な登山口には荷物をベースキャンプまで運んでくれるロバがいる。価格はロバ使いが10ドル、ロバ1頭につき30～40kgで5ドル。他にも登山ガイド、ポーター、コックなども雇うことができる。

・国立公園入山料

一人当たり1週間で2,000円程度を支払う。はじめて通るチェックポストで料金を払いチケットを発行してもらう。以降は入山するたびに、チェックポストでチケットを見せる。

登山研修所における積雪観測報告 — 2006-2007年冬期 —

飯 田 肇 (文部科学省登山研修所専門調査委員)

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、立山や劔岳、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、2006～2007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、顕著な積雪の増加が12月下旬、1月上旬、2月上旬、3月中旬にそれぞれみられた。しかし、降雪は長続きせず、積雪深の連続した増加はほとんど見られなかった。このため、最大積雪深は近年では最も少なかった。また、12月下旬や3月上旬に積雪が消えた期間があり、全体を通して少雪年であった。

各単位降雪期間での積雪深の増加は、12月29～30日で56cm、1月7～8日で44cm、2月1～2日で45cm、2月15～16日で30cm、3月11～13日で73cmに達した。期間中の最大積雪深は2月

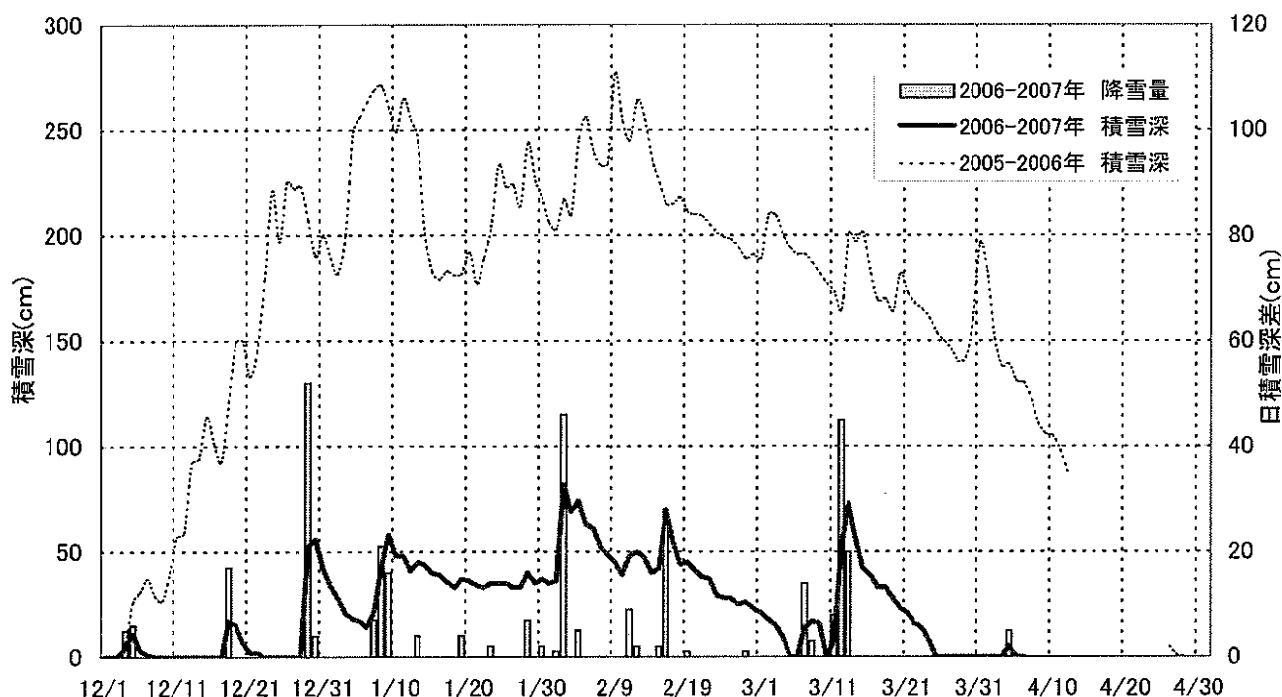


図1 千寿ヶ原における積雪深（9時）と日積雪深差（2006年12月～2007年4月）

6. 氷雪に関する調査研究

2日の82cmで前年度より203cmも少なく、また最大積雪深期も前年度より1ヶ月近く遅かった。積雪日数は4月5日の消雪までで93日間となり前年度より53日間も少なかった。豪雪であった前冬期とは対照的な記録的な少雪年であった。

(2) 日積雪深差

図1に、1日の積雪深差をあわせて示す。積雪には沈降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29日に最大値52cmを記録している。また、日積雪深差が30cmを超えた日が、12月29日、2月2日、3月12日の3日間しかみられなかった。

(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分間積雪深増加の最大値をみると3月11日の6:00に7cm、6:10に5cm、6:20に5cmを記録しているが、この他に5cmを越えた時は見られなかった。また、1時間積雪深増加の最大値は、1月8日、3月10日、3月11日の7cmであった。1時間で5cmを超える積雪深増加はほとんどみられないことから考えると、10分間で5cm以上の積雪深増加は短時間に極めて強い降雪が起きたことを示唆する。今冬は、3月の降雪強度が強かったことが伺える。

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。

(単位:cm)

積雪深	積雪深	積雪深	積雪深	積雪深	積雪深	積雪深	積雪深		
2006/12/1	0	2007/1/1	34	2007/2/1	36	2007/3/1	21	2007/4/1	0
2006/12/2	0	2007/1/2	28	2007/2/2	82	2007/3/2	18	2007/4/2	0
2006/12/3	0	2007/1/3	21	2007/2/3	69	2007/3/3	15	2007/4/3	0
2006/12/4	5	2007/1/4	18	2007/2/4	74	2007/3/4	9	2007/4/4	5
2006/12/5	11	2007/1/5	17	2007/2/5	63	2007/3/5	0	2007/4/5	0
2006/12/6	3	2007/1/6	14	2007/2/6	61	2007/3/6	0	2007/4/6	0
2006/12/7	1	2007/1/7	21	2007/2/7	52	2007/3/7	14	2007/4/7	0
2006/12/8	0	2007/1/8	42	2007/2/8	49	2007/3/8	17	2007/4/8	0
2006/12/9	0	2007/1/9	58	2007/2/9	45	2007/3/9	16	2007/4/9	0
2006/12/10	0	2007/1/10	48	2007/2/10	39	2007/3/10	0	2007/4/10	0
2006/12/11	0	2007/1/11	48	2007/2/11	48	2007/3/11	8	2007/4/11	0
2006/12/12	0	2007/1/12	41	2007/2/12	50	2007/3/12	53	2007/4/12	0
2006/12/13	0	2007/1/13	45	2007/2/13	47	2007/3/13	73	2007/4/13	0
2006/12/14	0	2007/1/14	44	2007/2/14	40	2007/3/14	56	2007/4/14	0
2006/12/15	0	2007/1/15	40	2007/2/15	42	2007/3/15	42	2007/4/15	0
2006/12/16	0	2007/1/16	39	2007/2/16	70	2007/3/16	39	2007/4/16	0
2006/12/17	0	2007/1/17	36	2007/2/17	55	2007/3/17	33	2007/4/17	0
2006/12/18	17	2007/1/18	33	2007/2/18	44	2007/3/18	33	2007/4/18	0
2006/12/19	15	2007/1/19	37	2007/2/19	45	2007/3/19	28	2007/4/19	0
2006/12/20	7	2007/1/20	36	2007/2/20	41	2007/3/20	23	2007/4/20	0
2006/12/21	2	2007/1/21	34	2007/2/21	38	2007/3/21	21	2007/4/21	0
2006/12/22	2	2007/1/22	33	2007/2/22	37	2007/3/22	16	2007/4/22	0
2006/12/23	0	2007/1/23	35	2007/2/23	29	2007/3/23	14	2007/4/23	0
2006/12/24	0	2007/1/24	35	2007/2/24	28	2007/3/24	8	2007/4/24	0
2006/12/25	0	2007/1/25	35	2007/2/25	28	2007/3/25	0	2007/4/25	0
2006/12/26	0	2007/1/26	33	2007/2/26	25	2007/3/26	0	2007/4/26	0
2006/12/27	0	2007/1/27	33	2007/2/27	26	2007/3/27	0	2007/4/27	0
2006/12/28	0	2007/1/28	40	2007/2/28	23	2007/3/28	0	2007/4/28	0
2006/12/29	52	2007/1/29	35			2007/3/29	0	2007/4/29	0
2006/12/30	56	2007/1/30	37			2007/3/30	0	2007/4/30	0
2006/12/31	42	2007/1/31	35			2007/3/31	0		

(登山研究所観測)

表1 千寿ヶ原における積雪深(9時)(2006年12月~2007年4月)

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
低圧環境シュミ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
ザイルを中心に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ピングターンの比較 -
……………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……………小野寺斉
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
- 山開きシュテムターンと
谷開きシュテムターンの比較 -

7. 既刊「登山研修」索引

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……………芳野起夫
 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
 ………………小野寺斉
 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
 テイクイン・テイクアウト……………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

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
-カンチェンジェ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) アバランチピーコンと雪崩対策
……………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
脱順応過程の有氣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・畑 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・畑 攻・宮崎 豊
柳澤昭夫・鈴木 漠

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(トゥインズ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) コンクール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 暁・熊野宏一
鈴木 漠・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・ネームレスタワー (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 漠

(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……………小野寺斉

(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
……………小野寺斉

(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
……………小野寺育
- 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 暁・鈴木 漠・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) 剣・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) コンティニユアスクライミングにおける
確保について……………松本憲親・鈴木 漠
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到『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・鮎谷佳和
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……………荘司昭夫

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

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

登攀クラブ蒼水での活動……………戸田暁人

(2) 海外の登山

ナンガパルバット登頂……………北村俊之

クスムカンゲール東壁単独登攀

……………山野井泰史

バフィン島での登攀……………名越 実

7. 既刊「登山研修」索引

- 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 サイパル (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 東カンツアール峰
(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 漠
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」についてわかってきたこと
……………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
(SpO₂) と脈拍数 (PR) の検討
……………鈴木 尚・鮎谷佳和・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
「劔・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-」
ア 講義「確保理論」……………柳澤昭夫
(注：上記3の論文で掲載)

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……………島山亮子

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

(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 勲

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

……………白田徳雄

(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

7. 既刊「登山研修」索引

- (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) 各組織からのレポート
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
……………岡田真人
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
（富士山の暴風にかからせて）
……………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) (社)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
……………鍛冶哲郎

(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

7. 既刊「登山研修」索引

- (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……………坂元謙次
 - (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
- VOL. 20 平成16年度（2004年）
- #### 1. 登山技術に関する調査研究
- (1) 登山と状況判断—その3—
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
 - (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
 - (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
 - (4) 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
 - (5) 道迷い遭難：その実態と背景
……………村越 真
 - (6) 岩登りのプロテクションについての考察
……………黒田 誠
 - (7) 雪崩事故におけるセルフレスキューの
実践について……………樋口和生
- #### 2. 論文等
- (1) 中部地区中高年安全登山指導者講習会報告
……………小畑和人
 - (2) 法政大学山岳部の取り組み……………神出直也
 - (3) 山の自然活用と施設整備の方向
防災,教育,健康に山の自然を生かすために
……………上 幸雄
 - (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
- #### 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
新しく開発された常圧低酸素室の有効性
……………山本正嘉
 - (2) 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
 - (3) 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
 - (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
- #### 4. 海外登山記録
- (1) 鱻鱻同人・インドヒマラヤ遠征報告
……………岡田 康・花谷泰弘・馬目弘仁
 - (2) H.A.M……………竹内洋岳
 - (3) 2004年のヒマラヤ登山……………尾形好雄
- #### 5. 調査研究
- (1) 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
- #### 6. 既刊「登山研修」索引

VOL. 21 平成17年度 (2005年)

1. 登山技術に関する調査研究

- (1) 登山と状況判断—その4—
登山中に的確な判断を下すための準備
……………山本宗彦
- (2) 登山に必要なナビゲーション技術
……………村越 真
- (3) リムーバブル・プロテクションについて
……………笹倉孝昭
- (4) アンカーの構築—その4—
ダブルストランドフィギュアエイトノット
は危険だ—懸垂下降ロウプの結合—
……………松本憲親

2. リポート

- (1) 大学山岳サークルの現状
「信州大学山岳会の活動状況」
……………横山勝丘
- (2) 今日のアラスカ登山
「エクストリームアルピズニズムの実験場」
……………横山勝丘

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) 中高年登山者の体力の弱点, トレーニング
の盲点, その解決策
—とくに転倒事故防止の観点から—
……………山本正嘉
- (2) 登山中の突然死—その実態と予防—
……………野口いづみ
- (3) クライミングに伴う関節障害
—現状とケア— ……………大森薫雄

4. 雪崩に関する調査研究

- (1) あられの弱層について……………飯田 肇
- (2) 雪崩と人間の関係について…出川あずさ

5. 海外登山記録

- (1) 2005年のヒマラヤ登山……………尾形好雄
- (2) ムスターグアタ東陵
～シブリン北壁新ルートの記録
……………平出和也
- (3) ギャチュンカン報告—頂へ—
……………重川英介

6. 調査研究

- (1) 登山研修所における積雪観測報告
2004—2005年冬期
……………文部科学省登山研修所
- (2) 懸垂下降器具の制動力について
……………文部科学省登山研修所

7. 既刊「登山研修」索引

VOL. 22 平成18年度 (2006年)

1. 登山技術に関する調査研究

- (1) 登山と状況判断—その5—
登山における気象遭難防止のための
気象判断……………城所邦夫
- (2) デイジーチェーン等による自己確保に
ついての注意点
……………文部科学省登山研修所
- (3) 懸垂下降器具の制動力についてⅡ
……………文部科学省登山研修所

2. リポート

- (1) 大学山岳部の現状と問題点, 今後の課題
東海大学山岳部の取り組み
……………出利葉義次

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) アンケートから見た大学生の山岳系
サークルの現状……………山本正嘉・小林 亘
- (2) ジム・ダフ先生の講演を聴いて
—欧米諸国での高所医学のガイドライン—
……………貫田宗男
- (3) 救助現場における外傷処置……………畑中宏紀

4. 海外登山記録

- (1) 2006年のヒマラヤ登山……………尾形好雄
- (2) メルー峰……………岡田 康

5. 氷雪に関する調査研究

- (1) 登山研修所における積雪観測報告
2005—2006年冬期……………飯田 肇

6. その他

- (1) ブレーンストーミングを活用した研究協議
……………北村憲彦
- (2) ロープワークの事前研修について
……………笹倉孝昭

7. 既刊「登山研修」索引

(3) インドの登山研修施設……………尾形好雄

7. 既刊「登山研修」索引

編集後記

登山研修VOL.23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。

一貫したテーマとしている「登山と状況判断」については、今回は特にGPSについて取り上げました。他にも雪氷学、登山医学・生理学、海外登山記録、登山技術の研修方法等、多くの皆様からレポートや提言をいただきました。

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 東)

(職名は平成20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
	山下 勝弘	文部科学省登山研修所登山指導員

なお、登山研修所では、次の者が本書の編集に当たった。

長登 健	文部科学省登山研修所長
片岡 英史	文部科学省登山研修所専門職
東 秀訓	文部科学省登山研修所専門職

登山研修 VOL.23

平成20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峯寺ブナ坂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