

登山研修

VOL. 15-2000

文部省登山研修所

ま え が き

情報の時代を迎えて、インターネットで多様な情報が交換され、さまざまな登山に関する書籍も容易に手にすることができるようになった。

だが、登山者は、必要なそして十分な情報を手にしているだろうか。登山者にとって本当に大切な情報とはいったい何なんだろうか。そうした情報を、登山にかかわるジャーナルは提供しているだろうか。そして、何よりも、登山者自身が発信しているだろうか。

本誌もその一端を担うものとして、原点に返って検討してみる必要があるかも知れない。

研修会・講習会で、確保技術、危急時対策、雪崩対策、低体温症対策等々いろいろな提案がなされ、検討され、そして本誌を通してまとまってきた。

登山は常に危険を内包しているだけに、これからも登山者にとって最も重要で、身近な課題、理論、知識、経験、技術等について検討し、よりよいものを創り出してゆくことが必要である。

本誌が登山者にとって身近であるためには、何よりも、登山者自身が本誌へ参加することであると考えている。

研修会テキスト、「高みへのステップ」「遭難救助テキスト」「楽しい登山」これらのテキストも発刊されて久しい。そろそろ改訂すべきとの御意見も伺っている。映像資料（ビデオ）も発刊以来10年を経過している。新たに作成する時になったかも知れない。登山にかかわる、理論、知識、技術等、再構築する必要があるかも知れない。

本誌は、その一翼をいつまでも担い続けるものでありたいと願っている。多勢の人の多様な主張、論文をお寄せ下さい。

末筆になりましたが、ご多用中にもかかわらず玉稿をお寄せ下さいました執筆者の方々並びに編集委員に厚くお礼を申し上げます。

平成12年3月

文部省登山研修所長

柳 澤 昭 夫

目 次

1. 山岳会での活動

チーム84の仲間	丸山隆司	1
私の登山と山岳会	北村俊之	3
アラスカの山旅と気象	栗秋正寿	5
JECCでの活動	畠山亮子	11
バーバリアンクラブでの活動	野沢井 歩	14

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	17
--------------------------------	------------	----

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	24
------------------------------	----

(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

高所トレーニングの最前線	山地啓司	30
--------------------	------------	----

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	34
------------------	----

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	39
------------------------------	------------------	----

(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 | 45 |

(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	62
-----------------------	------------	----

私のトレーニング	松原尚之	70
----------------	------------	----

私とトレーニング	瀧根正幹	73
----------------	------------	----

(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	76
--------------------	------------	----

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	78
------------------	----

国体山岳競技のためのトレーニング	本島 護	84
------------------------	------------	----

高校山岳部と国体強化	田中 勲	95
------------------	------------	----

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 100
- 危急時対策－危機管理の面から－ 上岡鋼平 105
- 危機認識と危機管理 坂井広志 107
- 危急時対策－危機管理の面から－ 熊崎和宏 109
- (2) 中高年登山者の組織化について 白田徳雄 119
- (3) 「中高年登山」のためのトレーニング 本島護 124
- (4) ツアー登山の問題点と安全対策 黒川恵 136
- (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 138
- (6) 日本登山医学研究会より(お誘い) 中島道郎 149
- (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 154
- (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 163
- (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 167
- (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 171

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 175
- 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 191

チ ャ ム 84 の 仲 間

丸 山 隆 司

1984年、当時の鵬翔山岳会の17名によって創立したのが「チーム84」である。

このチームは厳しい会則にしばられた合宿至上主義の山行と現役会員数をはるかに上まわるOB会員、そして山に行かずとも強い発言力を持ったOB会員との確執などこれらから抜け出し、個人として自由自在な山行を実践するために集まったものである。

個人主体ということで、「自由な山行」以外チームとしての具体的な目的は特になく、それは個人単位で存在することになる。個々の持つ理想の山行を、自由に表現できるように見守っているのが、私の山岳会活動の中で一番大きな割合を占めている。

若い仲間の自由かつ楽しく、厳しい山行を見聞きすることが私にとっての喜びであり楽しみでもある。一年を通して毎週のようにこの楽しみを送り続けてくれる仲間の一部を紹介して、チーム活動の一端を記してみたい。

10月に「サロモン・クロスアドベンチャー99」なるものに参加してきたのが栃沢洋光(28)、澤田実(31)、三上雄慈(36)、小野岳(39)である。この4人で1チームとして山登り、カヌー、マウンテンバイク、ランニングなど2日間で野尻湖～五竜とおみまで200kmを競って、40チーム中の24位と初参加ながら健闘した(と彼らは言っている)。アドベンチャーレースで思い出したのは有名なレイド・ゴロアーズである。南アフリカ・レソト王国での8回大会では鈴木篤(26)が参加した。720kmを10日でゴールというレースで、46チーム中23チームがリタイヤした苛酷なものであったという。

北海道へ転勤となり、山仲間がいなくなりスキューバダイビングをはじめたのが榛葉武(30)。インストラクターとなり本格的なダイバーとなったが、その後鈴木正明(23)とフィッロイへ行きカムバックした。

浦野誠勳(28)は「大学に行く暇があったら山に行きたい」と入会した。5年ほどヨセミテへ通って、ルート開拓など活発なクライミングをしていたが、結局は勉強がしなくなって今はオーストラリアで学生である。

山に登るために上京する者も多いと思うが、九州からマウンテンバイクで走りきり上京したのが末広孝之(23)である。パートナーに恵まれ多くの登攀を楽しんでいる。そのパートナーとは、蒼氷より移った雄山(坪井)忠(49)である。その時代フリーソロの雄山として恐れられた垂直の名手は今も健在である。

森上和哲(31)は中学校の先生という職業がら長期休暇のとれる夏休みを利用して、毎年ヨセミテでのクライミングが恒例となっている。

1. 山岳会での活動

小野岳はフリーから冬壁まで山登りならなんでもこなす。マッキンレーの山頂には2回も嫌われても、マカルー東稜・ナンガパルバットには1回目ですべての頂に立った。

一ノ倉沢・幽ノ沢の冬壁へよく通う小林浩(28)は毎年、着実にその成果を上げている。

海外志向の強い平岡竜石(30)は、ペルーアンデスからダウラギリI峰へと今年も忙しかった。このペルーアンデスでは広岡敏幸(27)奥井博貴(27)などもピスコ南西壁、アルパマヨ南東壁を完登している。

8,000m登山からスキー、ラフティングまで探検部出身らしく活動範囲が広いのは澤田実。

沢登りに強い山口喜康(34)は、山行の大半を沢に費やしている。集会には顔を出さないが、山行回数の最も多い会員の一人である。

長野真(24)は冬になるとスノーボーダーに変身し、冬山を滑りまくっている。

若手はきりがないので、中高年のメンバーを加えておく。

西田隆是(52)は冬壁には行かないが、5.12を登るフリークライマーである。

創立会員の一人である石井孝之(43)は、黒部で頑張り剣沢大滝トサカ尾根や大滝尾根など冬季初登をものにした。このあたりで残しているとしたら大滝の凹状壁の初登ぐらいだろうか。彼のことで唐突に「登ってきましたよ」ということがあるかもしれない。

最長老の今井昂司(62)は40年以上まえから憧れていたヨーロッパアルプスに一人で赴き、マッターホルンをはじめ6個のピークを踏み、夢の一つを今年実現させた。「次は北壁だな」という一言に頭が下がった。

創立会員も現役を離れる者が目立ってきたが、当時からの自由の旗は今も色あせてはいない。

「自由には山で死ぬという自由もあるぞ」という意味深長な名文句をはいた、初代代表・徳永邦光(59)は長年、都岳連の自然保護委員である。二代目はやはり海外委員を勤めた土屋翼(57)であるが、海外登山経験のないメンバーとして、海外ボケの委員にいくつかの有効なパンチをあげてその目を覚ましたことだろう。そして夏は山飛び(パラグライダー)、冬は山ボードにうつつを抜かず私(54)が三代目となり「チーム84」も15年が過ぎた。

「自由の旗」は、自由の旗を掲げた山岳会(チーム84)のシンボルである。

私の登山と山岳会

北村 俊之

私は、今年で本格的に登山を始めて19年になるが、この間に大学のクラブを始め、一般に山岳会と呼ばれる団体に7つ程関わってきた。それぞれの会に入会した理由は、登山技術を修得するため、ヒマラヤ登山の機会を得るため、山岳保険加入など遭難対策のため、など様々である。しかしその山岳会を長く続けられるかどうかは、「クライミング・パートナーを得られるかどうか」に左右される所が、最も大きかったように思う。この点で私は、過去6年間所属した札幌登攀倶楽部と、その後現在まで9年間所属している富山登攀クラブでは、多くの優れたパートナーに恵まれ、大変幸福だったと思う。この2つの山岳会は、全く対照的な団体であった。

札幌登攀倶楽部は日本勤労者山岳連盟（労山）加盟団体で、既存の地元山岳会より登攀志向の人が集まり、結成した会であった。週に一度は会事務所に集まり、登山報告や登山計画の発表・打ち合わせ、登山技術や山域研究の勉強を行った。また、月に1回は月例山行を行い、アルパインクライミングを中心に、道内各地で集中して登攀を行った。当時大学を出たばかりだった私は、それまで所属していた山岳会で、基礎技術はある程度修得していたが、この会では優れた先輩たちに連れられ、若さを生かして登りまくり、一気に力が伸びたように思う。サラリーマンとして休暇をやりくりし、山行日数は毎年110~120日ぐらいであった。後半4年間は、会のチーフリーダー的な役割もこなし、会を運営する楽しみや苦勞も味わい、会報の編集も行った。さらに、この間に自分の初めての海外登山で、仲間と共にヨーロッパ・アルプスに2回行くこともでき、その後の自分の登山に大きな影響を与えた。

札幌から転勤で金沢に移り、間もなく隣県富山の富山登攀クラブ（富山県岳連加盟）に入会した。入会後初の山行が、県登山条例解禁直後の4月16日に、馬場島より池の谷に入り、右俣より剣頂上にダイレクトに登り、早月尾根下降の日帰り山行だった。同年代のパートナー3人と、ロングコースを快調にこなし、この人たちとなら、冬の剣も思う存分に登ることができるだろうと、明るい希望を持った。この会も登攀志向の人たちが集まった会であったが、集会は喫茶店に集まり、なんとなく山の話をするだけ。月例山行や登山報告、勉強会などは一切無く、会報も発行しない。山行に関する縛りも全く無く自由で、同人組織と言っても良いものだった。札幌時代に充分力をつけてきた私は、同年代のパートナーたちと、北アルプスに限らず、中部山岳の主だったルートを登りまくり、パートナーが得られない時は、単独登攀も多く行った。

やがてヒマラヤ登山を行うため、別の同人組織にも加入し、遂には会社勤めを辞め、年に2回程度長期の海外登山を行うようになったが、あくまでも国内山行のベースは、富山登攀クラブに置いてい

1. 山岳会での活動

る。ヒマラヤ登山では、目的・利害が一致した人たちと、そのつどチームを組んできたが、国内で共に登ることはほとんど無かった。本当は、国内で厳しい登攀を共にしてきたパートナーたちと、海外でも共に登れば、楽しく充実した登攀ができるのは確実なのだが、私と違って登山と生活のバランスをとり、両立している人たちはばかりなので、それは難しい。私は、海外から富山に戻ると、ほとんど必ず一週間も空けずにパートナーたちと山に出かける。高所衰退により、かなり体力が消耗していることも多いが、力強いパートナーたちがいれば安心である。最初は、パートナーに頼る部分も多いが、彼らはいやな顔をせず私と組んでくれる。こうした登り込みと下界でのトレーニングが相まって、私のコンディションは、かなり早いスピードで回復できていると思うし、次の遠征への意欲も、すぐに湧いてくるのである。

私の関わってきた山岳会は、特に有名なクライマーや文筆家を出したわけではなく、海外遠征やルート開拓で山岳雑誌をにぎわせることも無く、名門や一流と言われる強い組織ではない。しかし私にとっては、何よりも数多くの素晴らしいパートナーたちと引き合わせてくれた場として、海外での活動が多くなった今も、これからも、かけがえのないバックボーンなのである。

(富山登攀クラブ)

アラスカの山旅と気象

栗 秋 正 寿

1. はじめに

私は今からおよそ12年前、高校山岳部で山歩きを始めた。それから大学山岳部に所属し、その後は個人として山旅を続けている。

ここに、1995年夏季のアラスカ・マッキンリー（6,194m）にはじまり、98年冬季のマッキンリー登頂に至るまでの概略を、当時の気象に触れながら紹介する。

2. 初めてのマッキンリー・夏

95年7月24日 九州工業大学山岳部の河原畑健さんとマッキンリー南峰（6,194m）に、ウエスト・バットレス・ルート（ノーマル・ルート）から登頂。登頂時の気象条件 霧、疾風、零下25度C。

この初めて訪れた夏のマッキンリーに衝撃を受けた。そのスケールの大きさ、そして自然の美しさ、さらに現地の人々の優しさに……。私は、再びアラスカを訪れたいと思った。

この時のマッキンリーは、割合 天候に恵まれていた。悪い時でも、北極圏特有の暴風雪までにはならなかった。しかし、夏季でさえ国内の冬山の気象に匹敵するマッキンリー。冬季のアラスカ山脈はいったいどのような気象になるのか。この時点から、冬のマッキンリーに興味を抱き始めた。

3. ハンターとフォレイカーへ

96年4月 再び私は、単身アラスカに飛んだ。アラスカ山脈にあるハンター（4,443m・東稜）、フォレイカー（5,305m・南東稜）に登山するためである。前年のマッキンリーで、その背後に見えたハンター、フォレイカーの姿が強く印象に残っていた。そして、「この2つの山頂から、マッキンリーを眺めてみたい！」との思いが募っていった。

最初から1人でアラスカに行くつもりではなかった。大学山岳部の仲間を誘ったが、皆それぞれに事情があって断られた。そこで、1人で行くことにした。

4月27日、ハンターの登山日誌にこうある。

「ベースキャンプ（2,500m）で零下24度C、そして大風雪。今日も停滞を余儀なくされる。入山後、さらに1.4mもの降雪を記録。時折起きる雪崩の轟音で、冬の名残のアラスカ山脈にいることを実感させられた」

両峰とも、頂上までは到達していない。ハンターは3,350m地点、フォレイカーは3,460m地点で引き返した。

その要因として天候不順、雪と氷の険悪な状態、ルートの変更による日程の遅れ、そして私が持つ登山技術の限界などがあげられる。しかし、この49日間の山旅でも多くのことを学んだ。引き返す時

1. 山岳会での活動

の勇氣。孤独な時間の過ごし方。さらに、大自然とのより強い一体感や、“もう一人の私”との対話など……。そして一番の成果は、4月から6月のアラスカ山脈の気候を実際に経験したことだった。

4. 運命的な出会い

アラスカ山脈の春から夏を知った私は、次第に冬の気象に惹かれていく。そして、ハンターとフォレイカーから下山後、現地で運命的な出会いが待っていた。

登山基地のタルキートナで、偶然に富山登攀クラブの多賀谷治氏にお会いした。多賀谷氏は、私が参加した「94年大学山岳部リーダー春山研修会」(文部省登山研修所主催)での先生だった。その多賀谷氏は、90年2月のマッキンリーに4人の隊で入山され、ウエスト・バットレス・ルートの標高4,330m地点まで登られていた。そこで、当時の冬の気象や装備について、貴重な情報を教えていただいた。

そしてアンカレッジで、また偶然、亜細亜大学山岳部の野口健氏にお会いした。その野口氏が、マッキンリー気象観測をされている日本山岳会科学委員の大蔵喜福氏に、直接私を紹介して下さった。

大蔵氏から頂戴した、90年から96年の7年間の気象観測データは、想像を絶するものだった。実測データ(ウエスト・バットレス・ルートの標高5,710m地点)のなかで、特筆すべき点をいくつか紹介する。

- ・最低外気温度は零下59.4度C(95年12月)を記録。データ補正、高度補正をすると、同時期の頂上では零下70度C以下と推定された。
- ・最大風速は、三杯型センサーでは63m/S(90年8月)、63.89m/S(95年2月、当時50m/S以上の風が約7.5時間にわたって吹いた。瞬間最大風速は、優に100m/Sを越えると推測された)、プロペラ型センサーでは82.5m/S(94年7月、時速に換算すると297km/h)など。
- ・最低気圧は約430hP(95年2月)を記録。夏季との気圧差を単純に高度に換算すると、冬季の頂上は夏季よりおよそ900mも高く、気圧面では7,000mを越す山(頂上の酸素濃度は地上の約3分の1)といえる。

さらに、野口氏が直に紹介して下さった 植村冒険館(東京都板橋区)の内藤智子氏に、植村直己氏のマッキンリー遭難時(84年2月)の貴重な資料をお借りすることができた。それが契機となり、群馬ミヤマ山岳会の八木原罔明氏から、山田昇氏らのマッキンリー遭難時(89年2月)の詳しい資料をいただいた。

5. 未知なる冬に向けて

アラスカ山脈の4月から7月を体験し、さらに2月から3月のマッキンリーの実態を知った私は、ますます冬に魅了されていく。冬のマッキンリーに向けて、準備を進めていった。

零下50度Cの水産用冷凍庫に入らせていただき、体調のチェックと装備の点検・工夫を重ねていった。そして、96年9月下旬 ネパール・ヒマラヤに旅立った。翌年2月に控えたマッキンリーに向けて、高所順応と耐寒訓練をするためだった。ネパールでは3か月半ほどの間に、トレッキングとト

1. 山岳会での活動

レッキング・ピークの山旅を実践。その行動の概要を紹介する。

クーンブ山城をトレッキングしながら……

10月21日、アイランド・ピーク（6,160m）に登頂。10月27日、ゴークョ・ピーク（5,360m）に到達。10月29日、チョラ・ラ（5,420m）の峠越え。11月6日、パルチャモ（6,273m）に登頂。11月11日、レンジョ・ラ（5,417m）の峠越え。

アンナプルナ山群1周と内院へのトレッキングをしながら……

12月1日、ピサン・ピーク（6,091m）に登頂。12月7日、チュルー・ファー・イースト（6,059m）登頂。12月14日、トロン・パス（5,410m）の峠越え。12月17日、カトゥンカン（6,484m）は冬季特有の強風のために標高5,575m地点で断念。

※クーンブ山城では、すべて単独で行動。アンナプルナ山群では、ベースキャンプまでポーター1人にサポートしていただく。そこから上部を単独で行動。なお、登山ルートは、すべてノーマル・ルート。

このようにして高所順応を進めていった。また、耐寒訓練のため、登山中はテントの代わりにツェルト（簡易テント）や岩小屋（岩陰）に泊まり、上着も雨具で済ませた。このネパールの山旅で体験した最低気温は、およそ零下20度Cだった。

標高4,000m以上の高地でも、日々の暮らしが営まれているネパール。山の中でも人々の優しさに触れられるという点で、アラスカの山とは別の魅力を強く感じた。

6. 再びのマッキンリー・冬

97年2～3月 冬季として初めてのマッキンリーは、悪天候に阻まれ ウェスト・バットレス・ルートの標高5,200m地点で断念。マッキンリーの女神に向かって「少しはよか男になって、来年も登らせてもらえばい！」と言い残し、アラスカを後にした。

冬場の気候を初めて体験した私は、さらに冬季の厳しさと美しさに惹かれていく。97年2～3月に経験した気象の要点を紹介する。

- ・一旦荒天になると、1週間近く続いた。
- ・冬季のブリザードは、時に高さ約1mもの雪面を削り去ることがある。このブリザードで危うくテント（4,330m地点）が飛ばされかけ、その時にソリを失った。
- ・標高4,330mで零下50度Cを記録。同時期の山頂では、零下60度C以下と推定された。
- ・37日間の登山期間中、悪天候で停滞したのは18日間。また、アタック日和と思えたのは、わずか2、3日だけだった。

登山中は1日2回、朝夕の定時に気温、気圧を記録。記録したデータをグラフにしていた時、大蔵氏の指摘どおりにブリザードが起きた。その現象とは、「気温、気圧が最低を記録した後、急上昇する→それに前後して強風が吹き始める」というものである。

1.1 山岳会での活動

実際に、暴風となった前日を境に、それまで下がっていた気圧が急に上がり始めた。また、暴風が始まってから、気温が零下40度C以下から零下20度Cまで上がった。この猛烈な風を、標高4,330m、4,900m（風の合間に移動した）両地点で8日間連続して経験した。

このような実体験から、その現象の訳を知りたいと思い、帰国後に日本気象協会福岡支部の吉竹顕彰氏に伺ってみた。そして吉竹氏は、入山当時やさらに過去の高層天気図（500hP）を資料に、詳しく解説をして下さった。

・強風の成因は、ほぼブロッキング高気圧（異常気象をもたらす変則型の高気圧）の発生・発達に伴って起こる。そして、ブロッキング高気圧による強風は、2つのパターンに分けられる。

- (1) Aパターン……アラスカ山脈の西側に低気圧、東側にブロッキング高気圧が発生→南からの強風（一般に吹雪、高温）。2月20日～24日、標高2,180mの地点で経験。ベーリング海で低気圧が南下する一方、カナダ西部でブロッキング高気圧が発生して発達した事実。
- (2) Bパターン……アラスカ山脈の東側に低気圧、西側にブロッキング高気圧が発生→北からの強風（一般にブリザード、低温）。3月9日～16日、標高4,330mと標高4,900mの両地点で経験。アラスカ西部の低気圧が南東進するにつれ、ベーリング海でブロッキング高気圧が発生して急速に発達した事実。

- ・Aパターンの発生率がBパターンよりも高い。
- ・ブロッキング高気圧が発生する周期は、2週間から3週間。
- ・一旦ブロッキング高気圧が発達すると、1週間ほど持続。

以上のように、ブロッキング高気圧の発生・発達を予測することが、かなり重要になる。登山中にその前兆を知ることは、簡単ではないが、

- (1) 風向が南または北に定着し、風が次第に強まり始める
- (2) 気温が急に上昇、または下降を始める
- (3) 気圧が急に上昇、または下降を始める

これらの“サイン”が登山中に確認できた場合（特に3つの条件が揃った場合）は、ブロッキング高気圧の発生・発達の前兆現象と見なしてもよい。

したがって登山中に、風向、気温、気圧の値をグラフに付け、これらの変化を速やかに捉えることは、烈風を予測する有効な方法だといえる。

では、いつが登頂チャンスなのか。マッキンリーが高気圧の中心にすっぽり入った時、風が弱まる日が数日続く。高層の天気は、荒天と好天をほぼ一定の周期で繰り返すことが多い。そのため、大きなブリザードや吹雪の後にチャンスが訪れやすいが、疑似好天に注意が必要である。

このような経験を踏まえて、2度目となる冬のマッキンリーが始まった。

7. 98年2～3月のマッキンリー

入山して24日目の3月8日、午後1時6分、私は一人 マッキンリー南峰に立った。登頂時の気象条件は、霧、南からの疾風、零下37度C、気圧466hP。

前年の反省から、登山期間を約2か月に延長。さらに烈風対策として、ウエスト・バットレス・ルートの上部3つのキャンプ（標高3,700m、4,330m、5,200m地点）を、すべて雪洞にした。登山中の気象予測のためにFMラジオを聴き、また、朝夕の定時に気温・気圧のグラフを付けた。98年はより正確を期すため、風向と湿度を加えたグラフも作り、これらの変化を常に把握していた。

さて、実際の気象だが、エルニーニョ現象が影響したのか、冬季としては比較的穏やかな気候が続いた。マッキンリー下部では悪天候で4日間停滞したが、上部では前年のようなブリザードには遭遇しなかった。そこで、当時の気象を高層天気図（500hP）から調べていくと、登頂成功のポイントとなる2つのことが分かった。

(1) 低気圧による荒天を、マッキンリーの下部でやり過ごせたこと……

2月23日～26日の4日間、標高3,340m地点で霧と小雪を伴ったブリザードを経験した。荒天になる前後では、気温が零下20度Cから徐々に下がり始め、気圧は急激に下降、風向は南よりに定着、湿度は61%から86%に急上昇するなどを、例のグラフから把握。急下降する気圧に着目して、マッキンリーの西側にある低気圧によるブリザードと判断していた。

実際、この推測は当たっていた。ベーリング海にある発達した低気圧が、東進してアラスカ西岸に接近したため、南よりの強風が吹いた（気圧の高低差から相対的に見ると、Aパターンのブロッキング高気圧に近い）。その頃マッキンリーの標高5,000mでは、平均風速15～25m/S、瞬間最大風速40m/Sの風が数日吹き荒れたと推定される。この荒天の間、マッキンリーの上部よりも風が弱い下部のキャンプ（3,340m）で停滞していたのは、とても幸運だった。

(2) 登頂日 マッキンリーが、ブロッキング高気圧の中心に入ったこと……

アタックキャンプ（5,200m）で待機を始めた3月6日の午後から、気温、気圧、風向、湿度ともほぼ安定した。3月7日FMラジオで、220km南に離れた町の天候回復を確認。アタック日を3月8日に決めた。

実際、3月2日 アラスカ半島の南の海上で、ブロッキング高気圧が発生して発達。マッキンリーがこの高気圧の周辺部に位置していたため、標高5,000mでは西～北西の強風（平均風速10～20m/S）が、3月4日まで吹いたと推定される。その後ブロッキング高気圧が北東に移動、その中心がマッキンリーに入ってきた。そして、登頂した3月8日と翌9日には、マッキンリーが高気圧の中心にすっぽりと入り、山頂付近の風が弱まった。まさに、マッキンリーの女神が微笑んでくれた時だった。

ブロッキング高気圧の内側の好天に恵まれるか、それともその外側の荒天に捕まるかの差は紙一

1. 山岳会での活動

重だが、アタック中の身体の安全 即ち生死を分ける重大なポイントである。

8. おわりに

99年2～4月のフォレイカー（北東稜スルタナ・バリエーション・ルート）では、予想どおりの荒天が続いた。入山から42日目の登頂（4月3日）に至るまで合わせて25日間、悪天候で停滞を余儀なくされた。この間の強風の成因も、やはりブロッキング高気圧の発生と発達に関係したものが多く、とても興味深い。気象遭難の原因の1つである“烈風”の予測について、これからも実体験を通して調べてみたいと思っている。

冬のアラスカの厳しい自然のなかに、東の間現れる夕焼け、星の輝き、オーロラの乱舞……。そこに身を置かなければ経験できない、美しく優しい自然と出会いを、これからも求めていきたい。

文末ながら、冬季マッキンリーに登るにあたり、いろいろとご指導ご協力下さった多賀谷治氏、野口健氏、大蔵喜福氏、内藤智子氏、八木原罔明氏、吉竹顕彰氏（順序不同）に本誌上をお借りして深謝申し上げます。

*文献 大蔵喜福：マッキンリー気象観測（1990年～1995年）（株）日本山岳会 科学委員会

（九州工業大学OB）

JECCでの活動

島山亮子

“JECCってどんなクラブなの？”と聞かれると、ほとんどの人が“とても自由なクラブ”と言う。メンバーはアルパインクライミング、フリークライミング、アイスクライミング、さまざまな分野で自由に活動している。昔からクラブの合宿というものはないし、これといった共通の目標もない。やりたいことをやるためだけに集まったいわゆる同人で、そのため昔は“クライマーの掃き溜め？”とまでの悪口を言われていたらしい。けれど残念なことに、今はそんな強い個性をもった現役会員はほとんどいない。大先輩方のJECCでの活動や姿勢などを、本当の意味で理解することなど、今の私にはまだまだできない。けれど、わずかながら、入会してから今までの山行を通して私がJECCから感じたことを書いてみたい。

JECCに入会したのはちょうど4年前。“アイスクライミングとか冬のもう少し難しい岩稜ルートにいてみたいなあ”と思い、その為にはどこか社会人山岳会に入らなければいけないと考えて、雑誌の募集広告を見て、JECCに入会した。

それまではというと、何となく入った高校山岳部で行った八ヶ岳での神奈川高体連主催の春山講習会に感動して、雪山に行きたくて大学でも山岳部に入ってしまった。慢性部員不足に悩む総勢4名の山岳部で、女子部員は私一人。夏は剣岳の真砂にテントを張って一週間の岩登りの後、穂高や日本海までの縦走。冬は槍ヶ岳や穂高の尾根歩き、といった山行をしてきた。

JECCに入会して初めての冬、廣川健太郎さんに甲斐駒ヶ岳のアイスクライミングに連れていってもらった。(アイスクライミングをやりたいと言いながら、廣川さんのことも、ミゾーパイルを作っている溝渕三郎さんのことも、私は何も知らなかった…) 学生の頃とはいろいろと違っていった。登はん技術はもちろんのこと、歩くスピードも速いし行動時間も長い。何よりも、荷物が少ないのに驚いた。大学の山岳部では「ボッカすることに意義がある」といってもいい程の荷物を背負い、十分な食料と燃料があれば、どんなに吹雪かれても大丈夫だと思っていた。けれど、それでは冬季の難しい岩稜ルートには行けない。(なんとか今では、登はん具を含めた冬山装備、10日分の食料と燃料を持って、学生の頃の同じ日数の冬の縦走の荷物より軽くできるようになった。) クラブの先輩達が、冬の八ヶ岳などに毎週、毎週、通うのにも驚いた。それまで私のいた大学山岳部では、冬の八ヶ岳はゲレンデのように頻繁に通うことのできる気軽な山では決してなかったからだ。

入会してから半年後、特定のパートナーと山に行くようになった。学生の頃から行きたかった5月の剣の八峰や小窓尾根に登ったり、厳冬期の西穂高から槍ヶ岳までの縦走や冬の穂高の登はん入門ルートなどに登った。そして、以前から憧れていた高所登山に行くことになった。自分達で遠征を企

1. 山岳会での活動

画したことがなかったので、旧ソ連カザフスタンの天山国際キャンプに参加した。氷河を歩くのも高所順応をしながらの登山も初めてだったので、全てがとても新鮮だった。条件にも恵まれてハンテングリ(7,010m)とポベータ(7,439m)に登頂することができた。“国際キャンプ”ということで、アプローチも、ベースキャンプも、ルートまでもが整備されていて、未知の世界の探求という遠征本来の意義からするとインチキなのかも知れないけれど、酸素不足状態で登る山は心底疲れて、私はバテバテだった。といつつ、私の興味は高所登山に向いていった。ポベータに登った後、同じメンバーで“来年はナンガパルバット!”と意気込んだ。7,000mの次は8,000m、という安直な発想だったかもしれない。けれど、“8,000m峰に登りたい!”それが正直な気持ちだった。

私はそれまで“クライミング”について真剣に考えたことがなかった。山はとってもきれいだし、行きたいから行く、それがどうしていけないのだろう、どうしてみんな難しい議論をするんだろう、と思っていた。結局、遠征は友人の滑落死であつという間に終わってしまった。多分、事故がなければ“クライミング”という言葉の意味するものについて、考えることはなかったと思う。自分の意識と技術の低さを反省している。事故は二度と起こしてはいけない。でも、山にはまた行きたい。それにはもっともっと登って、しっかり技術を身につけないといけない。…ナンガパルバットで簾のように吊り下がった残置されたロープを見たとき、私はショックを受けた。あんな状態の岩をきれいだという人はいないはずだ。でも、最低なのは、そんな残置されたロープがなければ登れない自分だ。まともに岩登りもできないようではお話にならない。

フリークライミングに誘ってくれたのはJ ECCの仲間だった。それまで、目標を持って毎週のようにフリーの岩場に通ったことなどなかった。山に行く合間に“たまにはフリークライミングでもやろうかな”という感じだった。実は、J ECCにはフリークライミングの達人がいて、ありがたいことにその先輩達からフリークライミングの指導を直々に受けることができたのだ。この一年、フリークライミングを通してJ ECCから教わってきたことは“どう登るか”ということ。それまで考えたこともなかったボルトの問題などは、まだまだ私にはよくわからないけれど、何も手を加えられていない岩をカムやナッツで登るのはとても怖いし難しい。でも、自然のままの岩はとてもきれいだ。

J ECCに所属しているながら、クラブのメンバーがなぜフリークライミングやアイスクライミングに夢中になっているのかよくわかっていなかった。私は生意気にも、アルパインクライミングをしていたつもりだったけれど“アルピニズム”の意味するものを、考えたこともなかった。ずっと昔に先輩方がやってきた谷川・衝立岩のフリー化や小川山の開拓って、どんなものだったんだろう?何を求めてヨセミテの壁や南米に向かったんだろう?どんなスタイルで登るのか?私にはまだわからない。ただ、クラブの先輩の“自然の摂理に従う”という言葉が、とても印象に残っている。もっと、もっと考えなければいけないことがたくさんある。

自分がやりたいことを、自由にやらせてくれるクラブ。疑問をもったり迷ったりしたときに、力に

1. 山岳会での活動

なってくれる諸先輩。そしてお互いに刺激しあえる現役メンバー。こんなJECCを私はなによりも大切にしなければいけないと思う。

(JECC)

1. 山岳会での活動

バーバリアンクラブでの活動

野沢井 歩

バーバリアンクラブは1989年2月、登歩渓流会を脱会した6名にて創設された。古い歴史を持つ伝統的な山岳会を退会し、新しい山岳会を創設したのは、遭難事故が起因しているらしい。

本来、仲間として協力し合うはずの山岳会が内部で反目し、足を引っ張るといった事に嫌気が差し、会を辞め、新しい山岳会を創設する事になった。

そういった経緯が有る為か、新しい会を創設するにあたり細かい規則を作らず（入下山の報告、会費納入、保険加入の3点だけが会の規則である）、信頼関係だけを大切に自由に登山が出来る事を目的に結成された。こうしてその趣旨に賛同する登歩渓流会の仲間が数人入会。しかし、創設会員で会代表である金子氏が夫婦で1年半に及ぶ世界各地の山々を登る旅に出てしまった為、会の活動は一旦休止していた。

会の名称、バーバリアンの意味であるが、「未開人、野蛮人」などの意味がある。よく海外登山の折りに、バーバリアンクラブと名乗ると「おまえ達は野蛮人か？」と笑われるが、無論、「未開人」の意味合いが強いのである。（床屋の山岳会と間違われるよりましかもしれないが）

1998年、大学を卒業した私は就職せずにヨーロッパ、北アフリカの放浪旅行をしていた。その時ヨーロッパ・アルプスを登山中に、シャモニ、ツェルマットなどで前記世界の山旅中の金子夫婦と出会った。大学のワングル出身の私達は縦走が中心で、ろくにロープの使い方も知らない素人だった。素人ならではの破茶目茶さを気にいってもらったのか、色々と面倒を見てもらった。それがきっかけとなり、私はバーバリアンクラブに入会する事となり、社会人山岳会への門戸を開いたのだった。

90年、金子夫妻帰国と同時に会は活動を再開。会員も少ない為、集会も喫茶店。山行も個人山行がそのまま会山行になるといったこじんまりした会の活動であった。特に新人教育など行っていない為、自分自身で山行を行い色々な事を吸収していく必要があった。又、92年には会でマナスル登山を行なう計画で準備を始めていた。悲しい事故もこの頃起こった。91年、創立メンバーの一人であった石坂氏と私はベルニナ山岳会のマカルーの遠征へ参加した。石坂氏はマカルー登頂を果たすが下山中遭難してしまった。私は会の先輩であり親しい友人だった彼の遭難には大変なショックを受けた。また会ではそれ以上に打撃を受け、92年マナスル登山計画を含め会の活動が頓挫した形となった。

その後、会の活動は小康状態となったが、以前の登歩渓流会の仲間や、私の所属していた立正大学Ⅱ部ワンダーフォーゲル部のやる気のある後輩連中が続々と入会し再び会に活気が戻ってきた。（現在、会員の大半は登歩渓流会、立正大学Ⅱ部ワンダーフォーゲル部の関係者で占められている。）

私自身はこのマカルー遠征でヒマラヤ登山の楽しさ、そして厳しさを知りすっかりヒマラヤ登山の

1. 山岳会での活動

魅力に引き込まれていった。92年インド・ヌン（HAJ隊）、93年ダウラギリ（ベルニナ山岳会隊）、と他会主催の遠征に混ぜてもらいヒマラヤ登山を続けていった。こうした遠征を続けて行く中で様々な山岳会の人々と接する事により、自分の山岳会とは違う雰囲気味わう事も出来たし、色々と勉強させられる事も多い、それ以上に多くの山仲間を増やす事が出来たのは大きな収穫だった。しかしやはり自分の山岳会、バーバリアンクラブ隊としてヒマラヤ登山を行ないたいとひしひしと感じ、94年ネパールのプモ・リ登山を隊長として実現する事が出来た。これを皮切りに翌95年夏にパキスタン・ヒンドクシュのティリッチミール登山、冬にネパール、パルチャモ東壁の登攀などを行なった。この時期は国内登山も岩、沢、アイスクライミング…と精力的に毎週山へ通っていた。

96年、私は会の代表となり、重責を担う事となった。そしてその年私はパキスタン、カラコルムのディラン南西面の初登攀を計画していた。この登山は中国、ムスターグ・アタ東面初登攀（山岳会浪隊）のプレ登山としての計画だったが、ディラン南西面は94年、我が会の仲間が挑んで失敗した経緯もあり、因縁の山でもあった。しかし、その遠征直前、私の山と生活のパートナーであった小山良子が富士山で遭難。私自身はこの計画から身を引き、残りのメンバーによってディラン初登攀は成し遂げられた。私にとってこの遭難の痛手は大きく、会の代表として公的にも、そして私的にも随分落ち込んだ時期でもあった。そこから立ち直る為にも毎年ヒマラヤ登山を続けてきたのをこのまま止めてはいけないと、その年の秋、会の新人、古谷を連れてネパールのチュルー南東峰へ登った。

97年、群馬岳連カラコルム登山隊に参加。この登山では体調を崩し私自身不甲斐ない登山に終わった。少々ヒマラヤ慣れしてきた時期でも有り、自分を戒める良い機会であった。しかし再び多くの仲間を得る事が出来たのは大きな収穫であった。

98年、会も随分と若い会員が入会し、依然みたいに信頼関係だけで、規則などいらない自由な山岳会、というのも難しくなってきた。集会の充実、毎月の通信、保険手続きと事務的の仕事が増えてきた為、会の代表を清水氏が勤め、私は事務局長となる。ちなみに清水氏はガッシャーブルムⅠのジャブニーズ・クローアル・ルートの初登攀者でもある。しかしやはり若い会員が増えると会に活気が出てくる。そういった若手会員のひとり、96年にチュルーに行った古谷も随分と力を付けヨセミテの登攀を行なったりしていた。そして98年、私は彼を含めた3名で西ネパールのサイバル登山を行なった。

99年、春に台湾の馬達拉溪の遡行。夏にカラコルム、スパンティーク登山。秋にチベット、カバン、ナムナニ登山と実り豊かな海外登山を満喫出来た。そしてこれらの登山に参加した、古谷、福永といった若手の会員が大きく成長してくれたのが大きな収穫である。今まで単一山岳会員だけのヒマラヤ登山を夢見た事もあったが、実際、日本の社会ではなかなか難しいといえる。バーバリアンクラブが派遣母体の登山隊だが、内情はバーバリアンクラブ員が私だけという遠征もあった。しかし徐々にではあるが、若手会員の成長と共にそれが実現できる日も近いであろう。

今年で早いもので会創立11年目。会員数18名（男15名、女3名）といった小さな山岳会である。そ

1. 山岳会での活動

の中で会員がそれぞれ自分の好きな山行を自由に出来る環境が嬉しい。会山行は個人山行が中心であるが、月例山行として、山スキー、沢登り、岩登り、雪稜、アイスクライミング、フリークライミング、カヌー…とバラエティーに富んだ山行も行なっている。

依然、規則を増やす事も無く、信頼関係の会運営は行なわれている。集会後の飲み会では若い会員、先輩会員がお互い刺激し合い今後の山行に夢を馳せている。そういった仲間と飲む酒は楽しく、そしてその夢の山行の実現を目指し大きく邁進していきたい。

(バーバリアンクラブ)

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

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馴化トレーニングとその効果

増 山 茂

背 景

高所登山は最初の関門である4-5,000mの高度への馴化の成否が成功の鍵になる。特に短期間にピークを目指すことになる場合はその早期に馴化を失敗してしまうと登山活動そのものができなくなってしまいます。これに対して有効だと考えられている低圧室滞在トレーニングは費用と人手がかかりすぎて多くの登山者が気軽に利用できる状況にはない。現在のところ登山直前に富士山に繰り返し登ることが日本で可能な唯一現実的な馴化行動であるとされるが、それ以外の可能性はないだろうか。

目 的

文部省登山研修所に平成11年度建設された低酸素室に滞在睡眠し適切な運動を負荷することにより、初期の高所馴化を効率よく獲得させるプロトコル作成を目指す。

対 象

1999年日本山岳会マッキンレー登山隊に参加する予定の5名の隊員。20歳代3名、30歳代1名、60歳代1名。(第2回は第1回に参加した隊員のうち2名のみが参加した。)

日程と方法

- (1) 事前準備：隊員は基礎的な健康診断を済ませ、0 mレベルでの最大運動負荷量・最大酸素摂取量、換気応答などを千葉大学医学部において測定した。
- (2) 滞在：第一段階の滞在は8床部屋にて行い、第二段階は4床部屋にて行った。(写真1) 生活すべてを低酸素室内で行い連続的に滞在することを基本にする。が、排泄の際には当該レベルの低酸素ガスを吸入しながらトイレにでることとした。(写真2) 運動は主として自転車エル

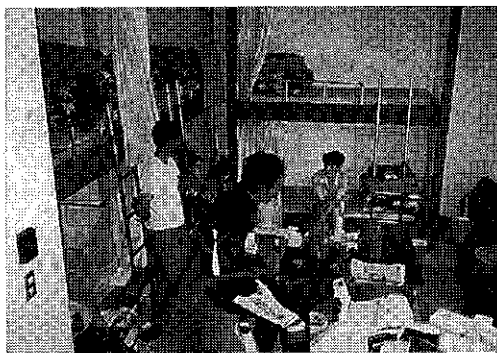


写真1



写真2

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

ゴメータ (モナーク社) によった。食事は外部看視者が室内に搬入した。

(3) 安全対策：千葉大学医学部の医師が立ち会い医学的な監視を行った。

(4) 日程

目的とする標高により日程を2回に分けた。1回につき3日間の滞在とした。

第1期 5月23日：2,000m相当高度

5月24日：3,000m相当高度

5月25日：4,000m相当高度

第2期 6月1日：3,500m相当高度 (日中に4,000m相当にした後)

6月2日：4,500m相当高度 (日中に5,000m相当にした後)

6月3日：5,000m相当高度 (日中に6,000m相当にした後)

実施した医学的モニタリングとその結果

ここでは簡単に述べるに留める。

1. 夜間SpO₂：パルスオキシメータ10台 (テイジンPulsox24)。

全員に施行。睡眠中に最大10~15%の低下を認めた。例を示す (図1)。

2. 心電図：心電計・バイオビュー (NEC)

換気応答および運動負荷時全員に施行。1名に頻発する心室性期外収縮を認めたが、運動負荷にて消失した。

3. 動脈血液ガス (安静時)：血液ガス測定装置 (Statpal 2, AVL)

全員に施行。毎朝起床後ただちに採血した。

(表1, 図2)

4. 酸素消費量, 換気量, 心拍出量, 肺拡散能 (安静時, 運動時)：質量分析装置 (ウエストロン) 全員に施行。(写真3)

5. 換気応答：再呼吸回路, 酸素。 全員に施行。(写真4, 写真5)

6. 脳内組織酸素飽和度：近赤外線酸素モニター装置 (浜松ホトニクス) (写真6)

夜間2名に施行。SpO₂と同様, 脳内の組織酸素レベルも大きく変化していた。(図3)

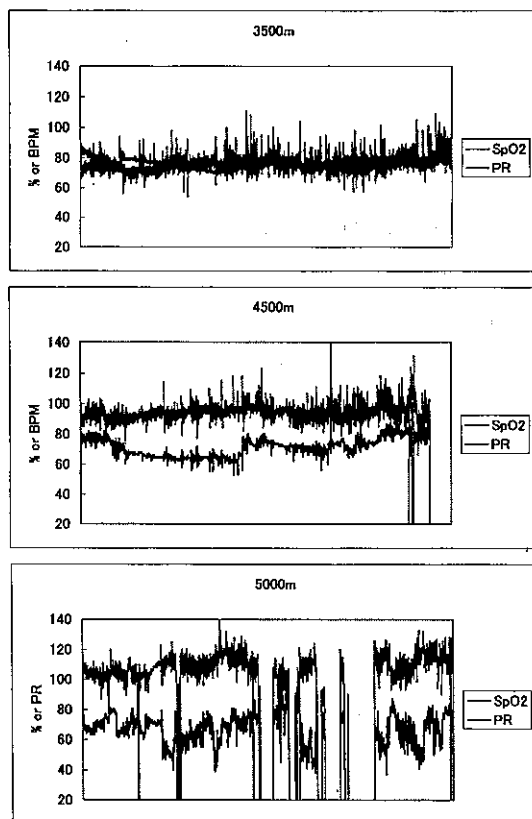


図1 低酸素室における夜間の酸素飽和度および脈拍数の経過

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

標高	pH	PaCO ₂	PaO ₂	BE	HCO ₃	SaO ₂	nightSpO ₂	nightPR
3000m	7.404	41.4	57	0.4	25.3	88.1	85.8	80.2
3500m	7.433	37.5	54.4	0.9	25.3	88.9	76.7	76.5
4000m	7.407	39.7	50.9	-0.1	24.4	84.8	75.4	86.6
4500m	7.424	38	42.4	0.5	25.1	79.1	70.2	94.2
5000m	7.449	33.8	36.6	-0.5	23.7	73.3	66.5	103

表1 N. I. 動脈血液ガスおよび
パルスオキシメトリー結果

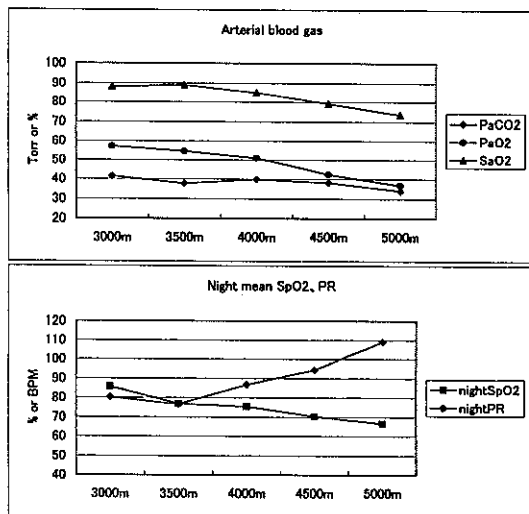


図2 動脈血液ガスおよびパルスオキシメトリー結果

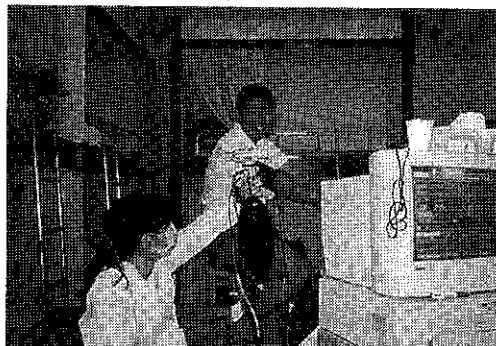


写真3



写真4

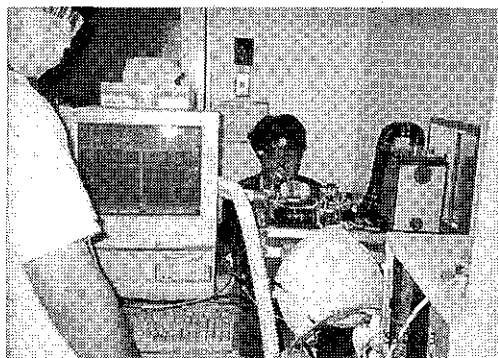


写真5



写真6

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

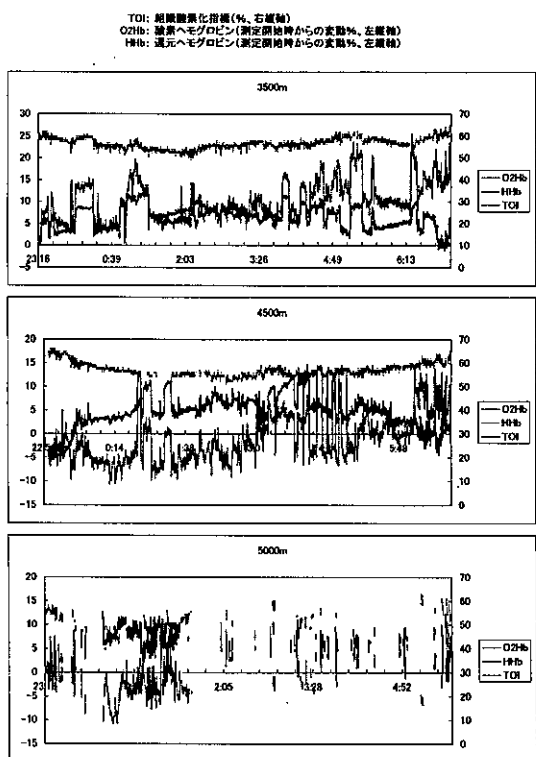


図3 低酸素室における夜間の脳組織酸素化指標の経過

7. 睡眠時呼吸モニター：簡易型ポリソムノグラフィ (フジアールシー) (写真7, 写真8)

1名に施行。夜間低換気の原因の解明に役立った(図4)。

8. AMSスコア

低酸素が進行するにつれAMSスコアは増加するが特に4,000m以上での増加著しく最高値は7であった。

問題点

- ・ 二酸化炭素の吸収装置がないため、多人数在室する場合や運動負荷時に二酸化炭素濃度が上昇する。(今回は2000ppmぐらいまで上昇)
- ・ 低圧室ではないので緊急時の退室は容易だが、洗面・入浴・排泄の設備がないため、連続モニタリング中(馴化中)に室外気を吸入することになる。(今回は室内気をためたダグラスバッグを使用)
- ・ 低酸素室の酸素濃度によっては中へ入る検者に酸素が必要であるが、その設備がない。(今回は在



写真7

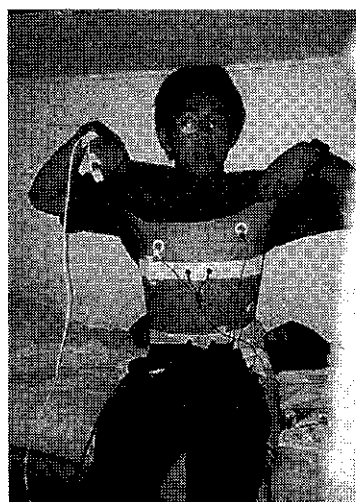


写真8

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

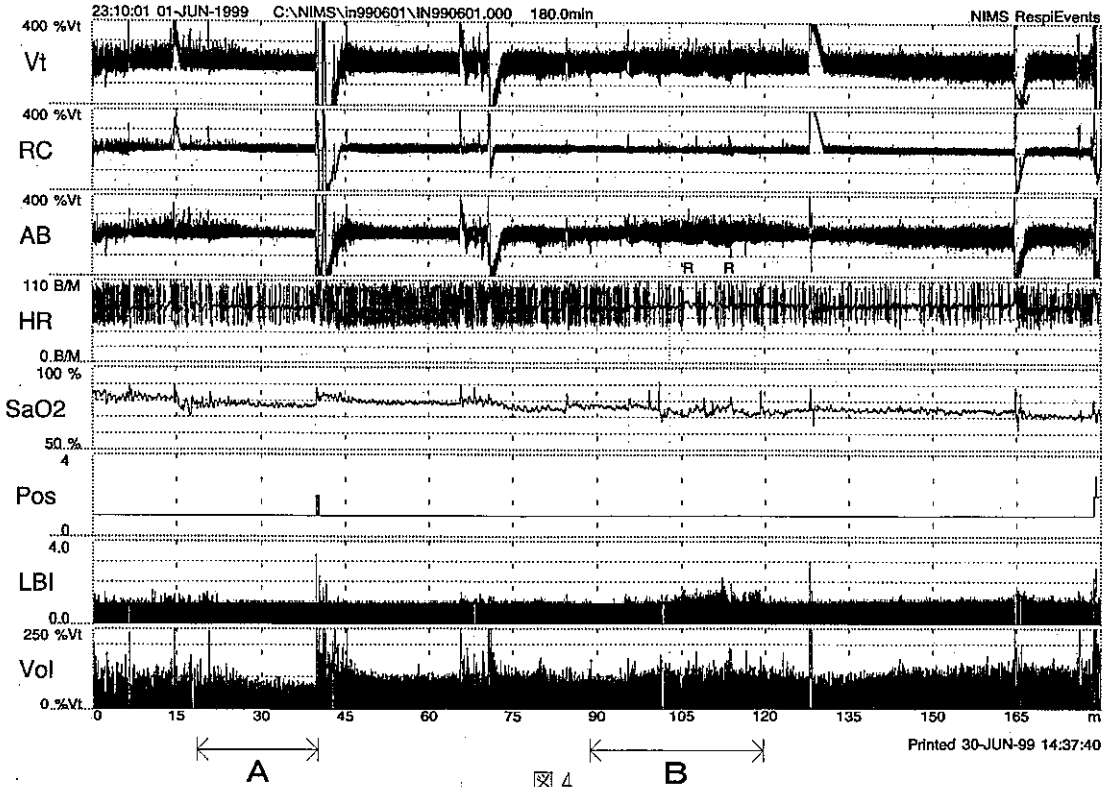


図 4

宅酸素療法用のボンベを使用)

- 隣室からのぞき窓を通して低酸素室の中を観察できるが、その部屋にはインターホンがなく、酸素濃度を調節する端末もない。(階下の事務室へ行かなくてはならない)

マッキンレー登山

- 全員大きな高度障害もなく順調に6月23日に登頂成功。
- 1998年4,200mで肺水腫を呈し以後の行動を断念した隊員も今回は快調に登山活動を継続することができた。この隊員の登山中のデータを以下に示す。登頂後に厳しい低酸素状態を示しているが最終キャンプにいたるまではすばらしいデータである(図5, 図6)。

月日	標高 (m)	SpO2	PR	night mean SpO2	night mean PR	
6月8日	2000	94	70			
6月9日	2350	94	70			
6月10日	3100	88	86			
6月11日	3300	93	81			
6月12日	3300	90	81			4200まで往復
6月13日	4200	83	90	77.9	76.9	
6月14日	4200	81	87			
6月15日	4200	84	80			5300まで往復
6月16日	4200	86	88			
6月17日	4200	84	93			
6月18日	4200	85	88			
6月19日	4200	86	84			
6月20日	4200	84	83			
6月21日	5300	70	104			疲労
6月22日	5300	65	99	60.6	100.2	登頂、疲労
6月23日	5300	59	106			朝6-9時の睡眠記録
6月24日	3300	-	-	47	103.1	
6月25日	2000	-	-			

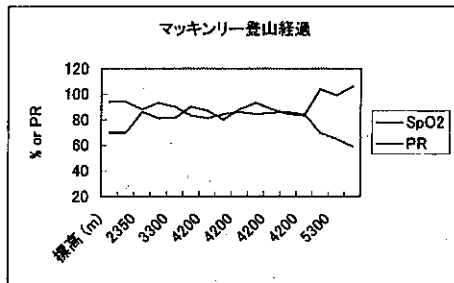


図 5 N. I. マッキンレー経過

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

- ・ 高所は初めてとなる60歳女性も女性で第2番目の高年齢登頂記録を達成した。

まとめ

登山直前の低酸素室滞在と運動は、登山初期の高所馴化をスムーズにさせ、マッキンレー登山に有益なものがあった。

“急性の低酸素環境でトレーニングをしても sealevelでの運動能力を高めるかどうかについては必ずしも統一した見解は得られておらず最近では否定的な論調が多い”。“Sleeping High, Exercise Low” 説によれば²⁾、高地(低酸素状態)の滞在こそが有利さをもたらすのである、という。

しかし、低酸素下での運動がその高度での運動対応能を高めることは多くの登山者が経験することであるし、長距離運動選手で科学的に確かめられている³⁾。今回の実験でも確認されたように、こと目標を高所(低酸素環境)での運動能力の改善におくのであれば、“Sleeping High, Exercise High” がもっとも望ましいことになる。

今回のプロトコールが最善なものかどうかはこれからの更なる試みによって検証される必要がある。対象を拡大して滞在实际を続ける必要があるが、そのための物質的基盤の整備が望まれる。

謝 辞

この滞在实际を行うに際し、大蔵喜福隊長以下の日本山岳会マッキンレー登山隊の隊員・千葉大学医学部呼吸器内科の堀江、浜岡、新井諸先生に随分お世話になった。御礼申し上げます。

文 献

- 1) Emonson DL. Aminuddin AH. Wight RL. Scroop GC. Gore CJ. Training-induced increases in sea level VO_2max and endurance are not enhanced by acute hypobaric exposure. *European Journal of Applied Physiology & Occupational Physiology*. 76(1) : 8-12, 1997
- 2) Levine BD. Stray-Gundersen J. “Living high-training low” : effect of moderate-altitude acclimatization with low-altitude training on performance. *Journal of Applied Physiology*. 83(1) : 102-12, 1997 Jul.

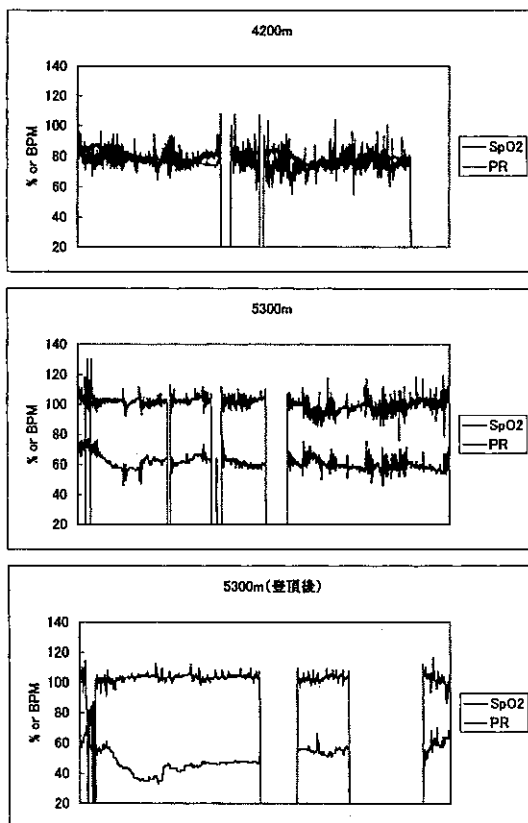


図6 マッキンレーにおける夜間の酸素飽和度および脈拍数の経過

- 3) Vallier JM. Chateau P. Guezennec CY. Effects of physical training in a hypobaric chamber on the physical performance of competitive triathletes. *European Journal of Applied Physiology & Occupational Physiology*. 73(5) : 471-8, 1996

(協力 日本山岳会医療委員会・マッキンレー登山隊・千葉大学医学部)

(文部省登山研修所低酸素室に関する小委員会)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

登山研修所の低酸素室を利用して 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——

※¹大村靖夫, 山本正嘉, ※²渡邊雄二, 柳澤昭夫

1. はじめに

高所では体内が酸素不足になり、頭痛や吐き気、虚脱感を感じるなど様々な高山病の症状が現れる。一般に4,000m前後の高度に達すると顕著な高山病が現れ始めるとされるが¹⁾、日本人は西洋人と比べ肺拡散能力が低く²⁾、比較的低い高度でも低酸素の影響が出るとされる。実際に中高年者や体力レベルの低い人が高所に行った場合、2,700m程度の高度でも肺水腫の発症例がある³⁾。

人間の身体は低酸素環境にさらされると順応しようとするが、急激に登高すると、低酸素への順応が不十分なために、これらの症状が現れる。このような障害を防止するためには、登山前にあらかじめ順応トレーニングをしておくことが有効であると考えられる。

近年、常圧の低酸素室が開発され、高所に行かなくても低地で、睡眠を含めた順応トレーニングを容易に行うことができるようになった。そこで本研究では、文部省登山研修所(高度500m)に設置された常圧低酸素室を用いて、登山前に低酸素室で2晩の睡眠による順応トレーニングを行い、それが高度2,500m(文部省登山研修所 剣沢前進基地)での順応状況に差をもたらすかどうかを検討した。

2. 方法

実験1：高度2,500m相当での睡眠による順応効果

1999年5月13日から19日まで、剣沢で行われた、文部省登山研修所主催による大学山岳部リーダー春山研修会の参加者44名中、同一行動をとった17名を被験者とした。被験者の身体的特性を表1に示した。低酸素室を高度2,500m相当の酸素分圧に設定し、8名の被験者(実験群)がここで入山前に2晩の睡眠をとり、その後、剣沢(約2,500m)へ入山した。また、この順応トレーニングを行わず、通常の宿泊室で寝た9名の被験者を対照群とした。

被験者は立山駅よりロープウェイにて美女平へ到着後、バスを用い室堂まで移動した。室堂からは徒歩にて別山乗越を通り、剣沢前進基地に入山した。

起床直後の座位安静時および睡眠時に、MINOLTA社製PULSOX-3Si

		年齢(歳)	身長(cm)	体重(kg)
実験1 (春山)	実験群	19.9±0.9	169.0±6.5	64.5±6.3
	対照群	21.5±1.4	170.3±6.4	64.6±7.1
実験2 (夏山)	実験群	20.9±1.4	176.4±4.3	67.8±6.5
	対照群	21.1±1.2	172.8±5.7	61.4±5.6

表1 被験者の身体的特性

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

を用いて動脈血酸素飽和度 (SpO₂) と心拍数 (HR) を測定した。そしてこれらの値に実験群と対照群とで差が生じるかを検討した。また、毎日の体調を三段階 (良い・普通・悪い) で記入させ、良いに3、普通に2、悪いに1という点数を与えて比較した。

実験2: 高度3,000m相当での順応トレーニングの効果

1999年8月24日から30日まで、剣沢で行われた、文部省登山研修所主催による大学山岳部リーダー夏山研修会の参加者45名中、同一行動をとった17名を被験者とした。被験者の身体的特性を表1に示した。低酸素室を高度3,000mに設定し、実験1と同じ方法で測定を行った。

さらに、室堂から別山乗越へ、約30kgのザックを背負ってマイペースで登高しているときの血中乳酸濃度とRPEも測定した。

3. 結果

実験1

図1には毎日の安静時のSpO₂とHRの値を示した。

入山前のSpO₂は対照群に比べ実験群の方が有意 (5%水準: 以下同様) に低い値を示した。しかし、入山中の値には両群間で有意差はみられなかった。HRは、入山前、入山中ともに両群間では有意差はみられなかった。

SpO₂は入山初日を基準にすると、その後 (入山2, 3, 4日目) は両群ともに高い値を示した。また、実験群では一部で有意差もみられた。HRは実験群では、入山初日と比較し入山2日目では有意に低い値を示した。対照群は入山中ほぼ同様の値を示した。

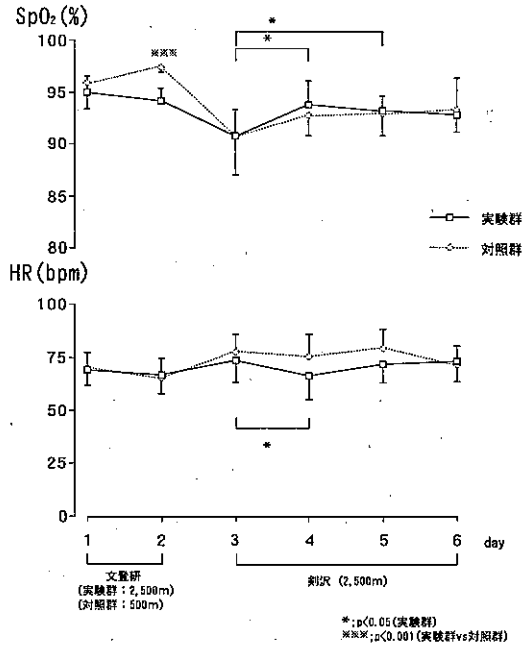


図1 安静時の生理応答の比較 (春山)

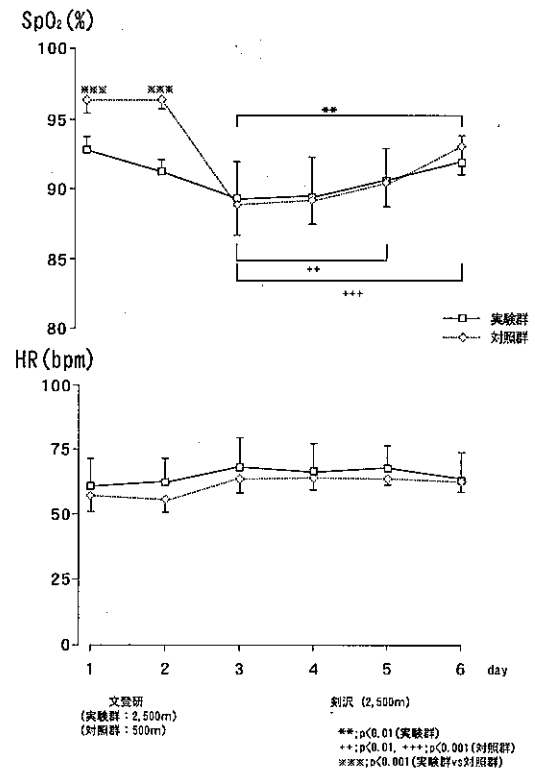


図2 睡眠中の生理応答の比較 (春山)

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

図 2 には毎日の睡眠中のSpO₂とHRの平均値を示した。

入山前のSpO₂は実験群の方が有意に低い値を示した。しかし、入山中は両群間で差は認められなかった。入山前、入山中を通してHRは実験群の方がやや高い値を示したが、有意差はみられなかった。

SpO₂は入山初日を基準とすると、その後は両群ともに次第に高くなる傾向を示し、一部で有意差も認められた。HRは両群ともに入山中は、ほぼ同様の値で推移した。

表 2 には剣沢での体調を示した。両群間で有意差はみられなかった。

		文登研	文登研	剣沢	剣沢	剣沢	剣沢
実験 1 (春山)		5月14日	5月15日	5月16日	5月17日	5月18日	5月19日
	実験群	1.9±0.3	1.9±0.3	2.0±0.0	2.0±0.0	2.0±0.0	1.6±0.5
	対照群	2.0±0.4	2.1±0.4	2.0±0.0	2.0±0.0	2.0±0.0	2.1±0.4
実験 2 (夏山)		8月25日	8月26日	8月27日	8月28日	8月29日	8月30日
	実験群	2.1±0.6	1.8±0.7	2.1±0.4	2.3±0.5	2.0±0.5	2.1±0.4
	対照群	1.9±0.6	2.1±0.3	2.1±0.3	2.1±0.3	2.3±0.5	1.9±0.3

表 2 起床直後の体調

体調を三段階（良い・普通・悪い）で記入させ、
良いに 3、普通に 2、悪いに 1 という点数を与えた。

実験 2

図 3 には毎日の安静時のSpO₂とHRの値を示した。

入山前のSpO₂は実験群の方が有意に低い値を示した。また、入山初日から入山 3 日目までは実験群の方が低く、一部で有意差がみられた。HRは入山前は、有意ではないものの、実験群の方が高い値を示した。また入山中は両群間で有意差はみられなかった。

SpO₂は入山初日を基準とすると、入山 3 日目までは両群ともに高い値を示した。また、実験群では一部で有意差もみられた。HRは両群ともに、入山初日と比較し入山 3 日目までは低い値を示し、一部では有意差もみられた。

図 4 には毎日の睡眠中のSpO₂とHRの平均値を示した。

入山前の値をみると、実験群の方がSpO₂は低い値を示し、HRは高い値を示した。また、有意差もみられた。しかし入山中のSpO₂、HRは両群間で有意差はみられなかった。

SpO₂は入山初日を基準とするとその後は両群ともに高い値を示し、一部では有意差もみられた。HRは入山初日と比較し、その後は両群とも低い値を示し、一部では有意差もみられた。

表 3 には剣沢での体調を示した。研修期間を通しての体調は、実験群と対照群では有意差はみられなかった。

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

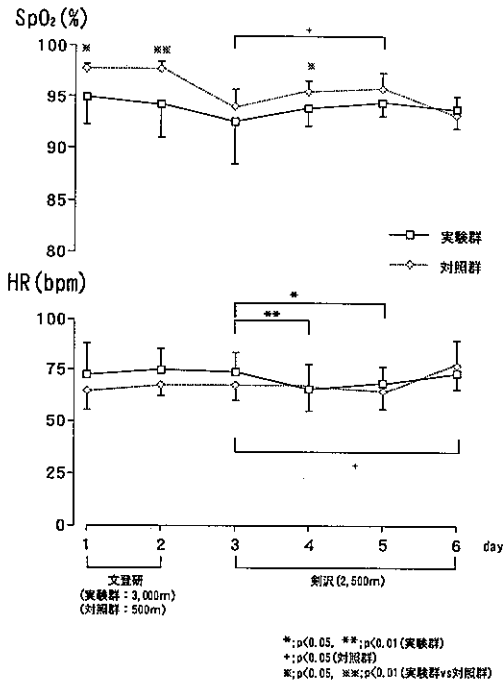


図3 安静時の生理応答の比較 (夏山)

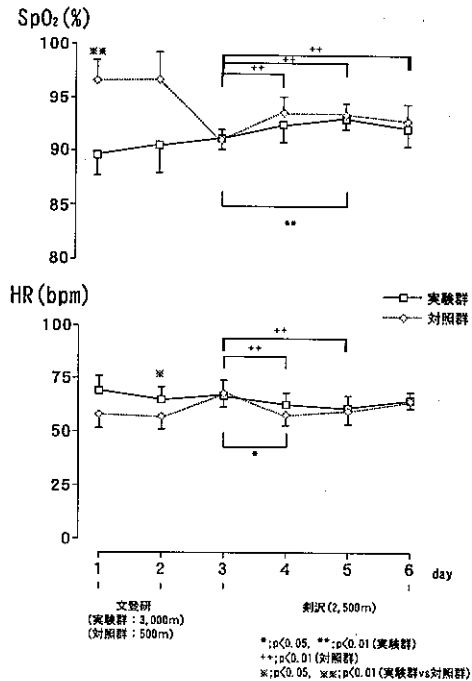


図4 睡眠時の生理応答の比較 (夏山)

登山中のLaは実験群 ($1.6 \pm 0.7 \text{ mmol}$) と対照群 ($1.2 \pm 0.7 \text{ mmol}$) で有意差が認められなかった。またRPEも実験群 (11.3 ± 2.4) と対照群 (10.6 ± 1.7) で有意差が認められなかった。

4. 考察

低地から高所へ行った場合、順応が不十分なときにはSpO₂は減少し、それを代償するためにHRは増加する。だが、順応してくるとSpO₂は増加し、HRは減少するという現象がみられる⁹⁾¹⁰⁾。したがって本研究において、入山時に実験群が対照群と比べてSpO₂は高値を、HRは低値を示す傾向がみられれば、登山前の低酸素室での順応トレーニングが、効果をもたらしたといえることになる。

本研究では安静時(起床時)と睡眠時のSpO₂、HRを測定した。睡眠時は安静時に比べより安定した値を得られることから⁹⁾、測定したものである。

① SpO₂およびHR

実験1、実験2ともに入山前には、実験群の方がSpO₂は有意に低い値を示し、HRは高い値を示した。これは実験群が低酸素環境に滞在していたためである。

しかし、実験1、実験2ともに、入山中の4日間を通して、SpO₂およびHRは両群間でほとんど差はみられなかった。このことから、高度2,500m及び3,000m相当の低酸素室での2晩の睡眠では、2,500mの高度に対する順応の効果は得られないと考えられる。

入山初日を基準とすると、その後は両群ともに、SpO₂は上昇し、HRは減少する傾向を示した。こ

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

これは両群ともに次第に高所に順応し、体内への酸素取り込みの能力が改善し、その結果としてHRが減少したものと思われる。

なお、実験1の実験群の睡眠時において、低酸素室と剣沢はほぼ同じ高度(2,500m)にも関わらず、剣沢の方が SpO_2 は低い値を示した。これは常圧よりも低圧の低酸素環境の方が生体により大きな負荷がかかっていることを示している。また、実験1と2の入山後の値を比較してみると、同じ場所(高度)にも関わらず、 SpO_2 は実験1の方がやや低い値を示した。これは実験1の研修会の方が行動量が多く、それによる疲労が SpO_2 に反映されたものと考えられる⁶⁾。

② La及びRPE

実験2では行動中のLa及びRPEを測定したが、いずれも両群間に差はなかった。このことから、低酸素室での2晩の睡眠は、高度2,500mでの行動中において有利な効果はもたらさないといえる。ただし、両群ともLaの平均値は2mmol未満であることから、運動強度が低いために両群間で目立った差が出なかった可能性も考えられる。

以上のように、実験1、実験2ともに実験群と対照群との間で SpO_2 、HR、の値に差はみられなかった。また、自覚的な体調にも、両群間で差はみられなかった。したがって、高度2,500m及び3,000m相当の低酸素室での2晩の睡眠では、2,500mの高度に対する有効な順応は得られないと考えられる。

ただし、今回の被験者は20歳前後の大学山岳部の学生であった。彼らは2,500m～3,000mの山での登山を定期的に行っている。したがって、この高度に対してすでにある程度の順応を身につけていたために、順応の効果がはっきりと出なかった可能性も考えられる。今後は中高年者や初心者を対象として、さらに同様の検討する必要もあると考えられる。

参考文献

- 1) 山本正嘉：富士山を利用した高所順応のトレーニング，登山医学17：5-7，1997
- 2) 安河内朗：日本人の呼吸機能，21-41，日本人の生理，朝倉書店，1988
- 3) 鈴木尚ら：高所での経皮的動脈血酸素飽和度測定の経験(3)－Mild hypoxiaに対する SpO_2 /PR比の検討－，登山研修13：101-104，1998
- 4) マイケル・ウォード：心臓の血液拍出量，176-182，高所医学，1976
- 5) 菊池和夫：高所身体特性を予測する試み，デサントスポーツ科学20：1999
- 6) 野口いづみ：動脈血酸素飽和度／脈拍比の体調予測の指標としての可能性－イラン・デマバンド山(5,671m)登山における検討－，登山医学13：99-106，1993
- 7) 吉村一彦ら：高地肺水腫の胸部X線像の検討，登山医学2：78-85，1982
- 8) 松沢幸範ら：高地肺水腫既往者の持続低酸素負荷時における換気応答の検討，登山医学16：39-42，1996
- 9) 山本正嘉：8,000m峰無酸素登山の運動生理；体力，順応，運動能力，

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

登山医学16：73-84, 1996

- 10) 河合峰雄ら：高所における動脈血酸素飽和度の変化について，登山医学10：91-98, 1990

(※1 鹿屋体育大学)

(※2 文部省登山研修所)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

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 高所トレーニングの最前線

山 地 啓 司

I. はじめに

高所トレーニングの優位性は1960年のローマ・オリンピックのマラソンでエチオピアのアベベ選手が当時の世界最高記録で優勝することによって実証され、さらに、1964年に次期オリンピック大会がメキシコシティで開催されることが決定してから科学的に究明され始めた、といえる。そして、1968年のメキシコシティで開催された国際会議で二つの点が確認された。一つは、高所でレースが開催される時には、事前に高所トレーニングを行うことが不可欠である。二つは、低所で試合（レース）が開催される時には高所トレーニングが有効であるか否かについては明らかではない。ただ、高所トレーニングを行う際には一週間高所で、続いて一週間低所で、また一週間高所で……というように一週間ごとに高所と低所のトレーニングを繰り返すことが望ましいであろう、という点である。その後、低所での試合に備えて、あるいは年間のスケジュールの中で、高所トレーニングが水泳、陸上長距離・マラソン、クロスカントリー・スキー、登山等のスポーツで実施される一方、科学的な研究が続けられてきた。しかし、高所トレーニングの優位性について統一された見解は今だに得られていない。その主な原因には、(1)高所トレーニングの成果に個人差が大きいこと、(2)トレーニングの実験期間が一般のトレーニング期間（4～20週間）に比べ短期間（1～4週間）であること、(3)被験者はすでに十分トレーニングされていて、個人の持つ潜在能力の大部分が改善されている者であること、等が挙げられる。しかし、高所民族といわれるケニア、エチオピア、メキシコ等の選手の陸上の長距離・マラソンにおける活躍は誰も否定できない。さらに、これらの種目の世界ランキングの上位を占める数少ない低所民族の多くが何らかの形で高所トレーニングを実施していることも事実である。高所トレーニングの優位性は否定し難い事実となってきた。

II. Living High—Training Low (LH—TL) 方式の誕生

1990年に入って高所トレーニングに関する科学的研究に新風が吹き始めた。アメリカ・テキサス州ダラス市にある運動と環境医学研究所のLevine博士らの研究グループが、従来の高所に滞在し高所でトレーニングする、いわゆる“Living High—Training High (LH—TH)”方式よりもむしろ高所に住み低所でトレーニングする、いわゆる“Living High—Training Low (LH—TL)方式の方がより効果が大きいことを発表した。博士らの研究グループはその後も長距離ランナーを対象に、1500mや5000mの記録あるいは最大酸素摂取量に有意 ($p < 0.05$) な改善が認められたことを矢つぎ早に発表した。彼らの方法は高所 (2500m) に滞在しながら、毎日低所 (1500m) に移動してトレーニングを実施するものであった。この方法は高い山の存在が不可欠である。そこでこのような高地が存在しないフィ

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

ンランドで人工的な低酸素室 (altitude house) を作成し、そこで生活しながら外でトレーニングする方法をクロスカンントリー・スキーやスケート選手を対象に実施した。この方式はキャンピング・カーに低酸素システムを搭載することによって移動が可能である。従来のLH-TH方式が高い山を利用した山岳型(自然型)であるのに対してLH-TL方式は生活地やトレーニング地がどこへでも移動可能な移動型、あるいは低酸素室は都市の中心部でも建設可能なことから都市型(人工型)といえる。わが国でも専修大学の前嶋氏が塩化ビニール製の折りたたみが可能な低酸素室を作成した。そして、1999年の春にはわが国で最初の本格的な低酸素室が富山県にある文部省登山研修所に建設され、同年に鹿屋体育大学内にも低酸素室が建設された。これらの施設は標高0mから6000mまでの酸素濃度の変動がコントロールされ、6000m以上の登山を目的としたクライマーの高所順化のための施設としても利用できるようになっている。さらに2年後に建設が予定されているナショナル・スポーツ科学研究所(仮称)にも酸素濃度がコントロールできる宿泊施設が計画されているという。また、シドニー・オリンピックを来年にひかえた地元オーストラリアでも低酸素室を利用した高所トレーニングが積極的に実施されている。このように、LH-TL方式の高所トレーニングが世界的に普及し始めている。

Ⅲ. LH-TL方式の誕生の背景

1. 血液性状からみた問題点の解消

現在世界で活躍している高所民族の出身地は2000m~2500mの高所に限定されている。たとえば、3000mの高所に生活している人口は世界で約1500万人いる。しかし、これらの高所民族の中で現在スポーツ界で活躍している人は皆無である。それはなぜであろうか。

高所で生活しトレーニングした場合、酸素不足を補うために急性の適応として呼吸量が多くなり、血液の循環量を多くする。さらに、2~3日後には骨髄の増血作用を促進するエリスロポエチンの分泌が最高になり、それに伴って幼若赤血球(レティクロサイト)が増加する。そして恒久的な適応(順化)として赤血球やヘモグロビン(Hb)が増加し、ヘマトクリット値(Hct値)が高まる。その結果、血液粘性が増す。この血液粘性は血液の循環速度を鈍らせ、心臓への帰還血液量を減少させ、結果的に1回抽出量や心拍出量を減少させる。それだけでなく組織での酸素の受け渡しもスムーズにいかなくなるということが知られている。したがって、赤血球やヘモグロビン量が多くなればなるほど酸素の組織への運搬量が多くなるというのではなく、至適な量というのが自ずから存在する。特に陸上競技の1500mや5000mのレースは最大酸素摂取量が発現する水準近くの激しい運動強度であることから、血流抵抗が少ない状態で血液を循環させる方が心臓への負担は軽減することが十分予想できる。よって、1500mや5000mの記録改善は1日12~16時間の低酸素呼吸による赤血球やヘモグロビン量の増加の程度で十分であると考えられる。ただ、この考えはまだ推測の域を出ていない。

2. トレーニング強度不足の問題の解消

全身持久性のトレーニングで最も大切なのはトレーニング強度である。高所ではこのトレーニング

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

強度がどうしても不足する。たとえば、2000mの高所ではインターバル・トレーニングの強度は低所に比べて約15%低下する。あるいは、インターバル・トレーニングのような激しいトレーニングを行うと低所に比べて4倍の回復時間を要する。このようにレースに必要な強度（ランニング・スピード）の確保が高所でできないことはⅡaやⅡbタイプの速筋線維の筋肉の萎縮を生じさせたり、心肺機能への刺激も不十分となる。そのため、高所から低所に下山した後、何週間かおいてレースに参加するようにしないとベストコンディションでレースに臨めなくなる。このようなレースに必要なトレーニング強度の不足は高所トレーニングの致命傷でもある。これを補うトレーニング方法がLH-TL方式である。すなわち、低所でトレーニングするため、レースに必要なスピードのトレーニングも十分行うことが可能である。

蛇足になるが、筆者がコロラド大学（ボルダー）を訪れた際、大学の長距離のコーチが次のように語った。「ボルダーは1500～1600mの中高所にあり、低所でのレースに必要な質（ランニング・スピード）と量（ランニング・距離や時間）のトレーニングを同時に確保できる最適の地である。」その言葉は当時の高所トレーニングが高所と低所の一週間ごとの繰り返しを念頭に置いた話ではあったが、一考に値する貴重な話であったような気がする。

3. TH-TL方式の利点

先に述べたように、TH-TH方式の最大の短所はレースに必要な強度が十分確保できないことにある。そこで、TH-TH方式の長所を生かし短所を補うTH-TL方式が考え出された。すなわち、一日の生活の中では12～16時間低酸素を呼吸することによって赤血球やヘモグロビンの増加を図る一方、低所環境下でのトレーニングは低所でのレースに必要なトレーニングの質と量を確保する。TH-TL方式は、自然環境下では高所（2500m）と低所（1500m）の交互移動が余儀なくされるため時間と労力を要する。それを解決するために低酸素室が建設された。従来の減圧室は低圧・低酸素であったため室への出入りに時間を要するだけでなく、環境条件が変化することから科学的実験を行ったり、実用化のための利用は困難であった。そこで、比較的出入りが自由で一定の酸素環境が保たれる常圧・低酸素室が建設されるようになった。その結果、生活を常圧・低酸素室で、トレーニングを屋外の普通的环境下ですることが可能となった。低酸素室の開発は普段の生活地で高所トレーニングを可能にすることから生活密着型ともいえる。

もう一つの高所トレーニングとして、トレーニングを高所で行い生活を低所で行う方式、すなわち、“Living Low-Training High (LL-TH)”方式がある。この方式は高所環境でのトレーニングによる疲労を低所の酸素を呼吸する生活環境で速やかに回復させることを意図したものである。しかし、LH-TH方式の短所である競技に必要な強度を確保することは困難であり、また、自然環境下では高所と短所の移動によって時間と労力を要し、普段の生活をしながらのトレーニングの実施は難しい。さらに、減圧室を利用する場合には、自由に出入りしたり、自分一人で気圧をコントロールするこ

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

とが難しく、また、狭い室で運動が行われるため自転車エルゴメーターやトレッドミル等の限られた運動形態になる。そのため、選手のトレーニング内容が制限されるだけでなく、精神的にも苦痛を伴うため望ましいトレーニング方式とはいえない。

とすると、LH-TL方式は現在考えられる方式としては最も望ましい高所トレーニングの方法といえる。ただ、夏季の暑さを避けること、あるいはトレーニングにバリエーションをつける意味からはLH-TH方式が有効な時もある。また、マラソン等の超持久性トレーニングではLH-TL方式よりもむしろLH-TH方式の方が脚の負担を軽減し、しかも心肺機能への刺激を十分与える上でも好都合である。

4. LH-TL方式のトレーニング実験結果から

今年(1999年)3月に文部省登山研修所に低酸素室が建設された。そこで富山大学陸上競技部員12名を対象に8月には7泊8日、9月には4泊5日、10月には1週間ごとに2泊3日(金曜～日曜日)の合宿を3回、計17泊22日のトレーニングを行った。このいずれの実験においても、低酸素グループとコントロールグループに作業成績や生理学的応答に有意な差($p < 0.05$)が認められなかった。しかし、低酸素グループではトレーニング前後にエリスロポエチンに有意($p < 0.05$)な改善が、また血中乳酸発現に遅延が認められた。さらに、被験者全員の1500mや5000mの競技記録に改善が認められた。

以上のことから、低酸素室を利用した高所トレーニングが多くの被験者に少なくともマイナスに作用しないことが明らかとなった。ただ、これらの被験者に認められた競技記録の改善が低酸素室を利用した高所トレーニングによるものか、普段よりもトレーニングの質が増加したことによるものかについてはさらに検討を要する。

5. まとめにかえて

LH-TH方式の高所トレーニングでは赤血球やヘモグロビンの増加に伴う血液の粘性の高まり、それによる帰還血液量や心拍出量の減少、ひいては酸素運搬能力の減退、またトレーニング強度の不足等によってかならずしも低所でのレースの記録を更新できるとは限らない。その短所を補う方法としてLH-TL方式が考え出され、さらに、生活密着型の高所トレーニングを可能にする低酸素室の建設がなされるに至って、低酸素室を利用した高所トレーニングが世界的に普及しつつある。LH-TL方式は競技者の酸素運搬能力や作業成績を高めることが数多くの研究者によって報告され、21世紀の新たなトレーニング方法として注目されている。

しかし、LH-TL方式が多くのスポーツ種目により効果的に採用されるためには、1500mや5000mだけでなくサッカーやバスケット等の球技や陸上の短距離種目にも応用できるか否か、ピーキングを意図したトレーニング内容とトレーニング後何日間で最高の心身の状態で試合に臨めるのか等々についてさらに検討が必要であろう。いずれにしろ、現段階ではLH-TL方式が高所トレーニングの一つの有効な方法であることは疑いのない事実であろう。

(富山大学教育学部)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

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 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

はじめに

酸素を取り込む能力や筋における酸素不足状態に耐える能力はスポーツの競技力と大きなかかわりがある。酸素運搬能力を高める手段として陸上競技、水泳競技などでは、標高2,000m前後の高地に数週間あるいは数ヶ月滞在しながらトレーニングを行うことによって、平地での競技力の向上を目指している。すなわち、平地においてどれほど激しいトレーニングをしようとも得られない低酸素という負荷を呼吸循環機能あるいは筋の代謝機能に与え、それに順応させることが競技力の向上につながると考えるからである。

スピードスケートの長距離種目でも最大酸素摂取量と競技成績との間に $r=0.85$ 程度の相関関係がある（但し、最大酸素摂取量は自転車エルゴメータによる測定）ので、高地トレーニングによって酸素運搬能力が高まれば競技力向上につながるであろうことは推察される。しかし、標高2,000m級の高地にスケートリンクがないこと、また、たとえあったとしても高地における空気抵抗の小さいことが滑走中の脚パワーや平地での滑走技術に与える影響等が懸念されるなどにより、積極的に高地トレーニングを考えることはなかった。

近年、Living high and Training low (Hi-Lo training) というトレーニング法が提唱され、標高2,500m程度の高地に滞在し、トレーニングは低地（標高1,250m程度）で行った結果、Living high and Training high (Hi-Hi training) よりも酸素運搬能力が高まり、平地でのPerformanceがより改善されるとの報告がある。著者はスピードスケート選手の高地トレーニングとして菅平（標高1,300m）に滞在しながらトレーニングのみ長野Mウェーブスケートリンク（標高340m）で行うという方法を試みた。しかし、滞在場所からトレーニング場所への毎日往復1時間20分の移動時間による選手のコンディショニングへの影響や冬季には道路の凍結や雪など競技会直前のことを考えると危険性が懸念された。

人工的低酸素環境でのトレーニングを考える

スピードスケート選手に対して平地でトレーニングしながら、1日のうちの一定時間人工的に作った低酸素室を利用し、高地トレーニングと同じ効果を得ることを考えた。低酸素室は、タバイエスベック梯の協力によって、常圧のまま酸素分圧が高所と同じとなる部屋を試作し、1995年9月に第1回目のトレーニング実験を行った。

低酸素環境として低酸素室内の酸素濃度を16.4%（標高2,000m相当）に設定した。トレーニング内容は、低酸素室内に一日10時間（夜の9時から朝7時まで）滞在すること、および、日中、同じ低酸

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

素を吸入しながら1時間の自転車エルゴメータによって運動することであった。

低酸素室に入室中、安静時心拍数は増加し、 SpO_2 は減少した。また、低酸素を吸入しながらの自転車エルゴメータによる運動中の SpO_2 は運動負荷の増加に伴って低下した。このように、常圧-低酸素環境であっても高地とはほぼ同じ生体反応が得られることが確認された。そして、このトレーニング内容を10日間継続した結果、自転車エルゴメータによる仕事量が増加し、一定運動負荷中の心拍数および血中乳酸濃度は低下し、 SpO_2 は増加傾向を示した。

以上のトレーニング法では、低酸素室に滞在しながら1日に1時間同じ低酸素を吸入しながら自転車エルゴメータにおいて運動をし、さらに、通常のスピードスケートのための陸上トレーニングを行っているので、Living high, Training high and Training low (Hi-Hi-Lo training)ということになる。ちなみに、酸素濃度16.4%の低酸素室に滞在し、低酸素下での運動を行わない(ただし、スピードスケートのための陸上トレーニングは通常どおり行った)グループ (Hi-Lo training) には顕著な変化がみられなかった。すなわち、16.4%の低酸素室に1日10時間入って、ほとんど寝ているだけでは効果は認められなかった。

長野オリンピック直前の低酸素室利用

上述の基礎的実験に基づいて、長野オリンピックに向けての低酸素トレーニングの実施を計画した。低酸素室はオリンピック会場に近い場所に低酸素室を設置し、競技会にあわせた低酸素トレーニングを合計4回行い、5回目がオリンピック直前となるようにした。すなわち、1回目は1996年12月の全日本選手権大会(酸素濃度16.4%にて)、2回目は翌年1月に日本(長野)において開催された世界選手権大会(酸素濃度16.4%にて)、3回目は1997年(オリンピックシーズン)11月に開催されたワールドカップ大会代表選考会(酸素濃度15.4%にて)、および、4回目はオリンピック年の1月(オリンピック1ヶ月前)に開催の全日本選手権大会(オリンピック最終選考会:酸素濃度16.0%にて)のそれぞれ1週間前に1週間から10日間行われた。なお、トレーニングの内容は、低酸素室に1日10時間入室、同じ低酸素気による運動40分および常圧酸素下における水上トレーニングのいわゆるHi-Hi-Lo trainingとした。

ただし、試合期では、低酸素トレーニング前後に自転車エルゴメータによる測定をするわけにいかないので、トレーニング前後の結果より、むしろ、低酸素トレーニング中における生理的主観的变化が実験室で仕事量が増加したときと同じような経過をたどるか、そして、その生理的变化パターンが競技成績に結びつくかどうかを見ることが重要である。

そこで、次の項目について測定した。

- 1) 起床時における安静時の心拍数および SpO_2 をミノルタ社製パルスオキシメータにて毎日測定。
- 2) 低酸素を吸入しながらの運動中(自転車エルゴメータでの低酸素運動は毎分60回転で2kp, 3kpおよび4kpの負荷でそれぞれ10分間行い、その後、トレッドミルにおいて傾斜角度0度; 毎分

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

100mの速度でジョギング) 各負荷の終了時心拍数, SpO₂, RPEおよび血中乳酸濃度を測定。

その結果, 酸素濃度16.4%および16.0%環境では, 低酸素トレーニング期間中, 低酸素室内での安静時心拍数が徐々に減少し, SpO₂が増加傾向を示した。そして, 低酸素運動中の心拍数は低酸素トレーニングの経過に伴って徐々に低下(約1週間で10拍/分から20拍/分の低下)し, SpO₂は, 増加傾向を示した。ただし, 酸素濃度15.4%環境では, 安静時および運動心拍数およびSpO₂において上述のような顕著な経日的変化が認められなかった。

以下に, この低酸素トレーニングを実施してオリンピック代表選手となったA選手の成果について示す。

レース直前に行った低酸素トレーニング後におけるA選手の5,000mの記録を見ると, 第1回目の1996年全日本選手権において6分49秒37(国内最高新記録), 2回目の世界選手権では6分47秒46(第3位:全日本選手権での国内最高記録を更新)であった。なお, この世界選手権においてA選手は総合2位(500m 3位, 5,000m 3位, 1,500m 6位, 10,000m 5位)となった。さらに, オリンピックシーズンのワールドカップ大会選考会直前では酸素濃度を15.4%でトレーニングし, 6分37秒93の日本新記録を樹立した。しかし, この低酸素トレーニング中は, 低酸素運動中「あくびが出る」, 「頭がぼーっとする」あるいは「頭痛がする」および「トレーニング後半において強い身体のだるさを感じる」などを訴えた。

低酸素室の酸素濃度を低くすることによって氷上でのスピードスケートのためのトレーニング強度をあまりにも軽減しなければならないようならば, 平地で低酸素トレーニングを行う意味が半減するであろう。特に, 精神的ストレスも大きくなるとされるオリンピック直前の低酸素室酸素濃度は慎重に決める必要があった。すなわち, 平地での競技成績を向上させるための低酸素トレーニングは, 酸素濃度が低ければ低いほどよいわけではないことが解った。

そこで, オリンピック最終選考会となる全日本選手権(1998年1月3-4日)直前は, 低酸素室酸素濃度を16.0%(標高2,200m相当)で行った。その結果, 6分37秒80(ワールドカップ選考会での日本記録をさらに更新)を記録し, 総合得点において155.966点の世界新記録を樹立した。そして, このときの低酸素(酸素濃度16.0%)トレーニングがA選手にとって最もコンディショニング作りのしやすい環境であったように思われた。

以上, 総合的に判断して, オリンピック直前の低酸素トレーニングは1ヶ月前の最終選考会直前に行った内容と全く同じにした。従って, オリンピック直前の低酸素トレーニング中では, 毎日のデータを, 最終選考会のデータと比較しながらコンディショニングを行った。その結果, 低酸素室内における安静時および低酸素運動中の心拍数およびSpO₂の変化が最終選考会直前とほぼ同様の傾向を示し, オリンピックにおける5,000m競技ではまたも国内最高記録を更新(6分36秒71)し7位に入賞した。結局, A選手は低酸素トレーニングのたびに国内最高記録を更新し続けたことになる。

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

(JOC高所トレーニング医・科学サポート7報：低酸素トレーニングによるスピードスケート選手へのサポートー長野オリンピック対策ーより)

複合低酸素トレーニングの試み

上述したA選手の方法は必ずしもすべての選手に当てはまったわけではなかった。特に、多くの被験者が低酸素トレーニング開始5日目から1週間目に身体のだるさや疲労感を訴えた。したがって、疲労状態のままトレーニングを継続することのないように配慮しなければならない。レースの1週間前に低酸素室から退室したのもこの理由からであった。

そこで、身体のだるさの原因は低酸素室滞在中の酸素濃度にあるように思われたので、滞在場所を準高地(菅平：標高1,300m)とし、水上トレーニングを平地(長野：標高340m)で行い、さらに、準高地の空気を低酸素発生器によって作った標高2,200m相当の低酸素気を吸入しながらの自転車エルゴメータ運動を負荷するという方法を試みた。すなわち、滞在場所をこれまでの低酸素室の環境(酸素濃度16.4%)より高い酸素分圧とし、その代わりにより低い酸素濃度での運動を加えるという方法である。

低酸素運動中の動脈血酸素飽和度をみると、大きな個人差が認められた。そしてその差は酸素濃度が低くなればさらに大きくなった(図1)。トレーニングの結果、菅平に3週間滞在中に標高2,200m相当の低酸素運動を3~4日おきに5~6回行った選手は同一負荷運動中の心拍数は減少し、SpO₂は上昇し(SpO₂/HR比の上昇)、低酸素運動に順応していることが推察された。そして、トレーニング

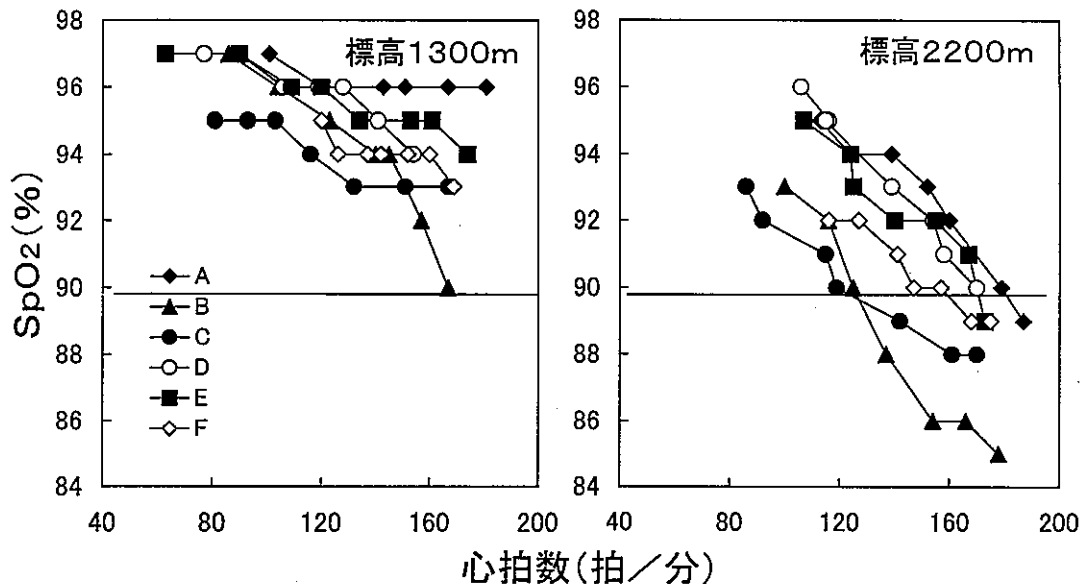


図1 標高1,300mおよび2,200m(標高1,300mにおいて2,200m相当の低酸素空気を吸入)における自転車エルゴメータペダリング中の心拍数に対するSpO₂の変化

2. 登山者の体力とトレーニング (Ⅱ)

期間中体のだるさを訴える者は少なかった。

酸素濃度の違いは、選手のトレーニング中において様々な生理的主観的応答の違いとして現れる。そして、その応答の違いには大きな個人差があることも明らかとなった。

(前嶋 孝：低酸素トレーニング。体育の科学1999年5月より)

低酸素トレーニングの年間計画

上述したように、スピードスケート選手のための低酸素トレーニングは、これまで、高地滞在-低地トレーニング、常圧低酸素室滞在および低酸素吸入運動、準高地滞在と低酸素気吸入運動とを組み合わせた複合低酸素トレーニングなど、スピードスケート選手のための低酸素環境を利用した新たなトレーニング法を模索してきた。

そして、それらの高地トレーニングあるいは低酸素トレーニングはその効果の持続という点を考慮して、シーズン中における競技会直前の利用法に集中した。また、その間の研究によって、高地や人工的低酸素環境の適応能力に大きな個人差があることが解った。すなわち、誰でも同じ条件の低酸素環境で同じ効果が得られるとは限らない。従って、高地トレーニングや低酸素トレーニングは競技会直前のみでなく、年間を通じて計画的に実施し、その中から個人に合った適切な利用法を探る必要がある。

そして、その場合、常圧低酸素室と高地および上述したような複合的低酸素トレーニングなど、目的に応じた様々な低酸素トレーニングの方法が考えられてよいように思われる。

(専修大学)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

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 クロスカントリースキー選手の高地トレーニング

※¹ 川初清典, ※² 上杉尹宏

1. 高地トレーニングへの着視

我々人類は今日、オランダの国やヴェニス等の街のような所謂ゼロメートル地帯と言われる低地に始まって、上方は海拔5,000mにもなるチベット高原まで様々な高度にいろいろな民族が各々の環境に適応しつつ独自の文化や習慣を築いて暮している。人類史では主な文明が必ず河口付近、つまり低地に発祥・発達し、その歴史は5,000年以上をさかのぼる。それに対して、山岳ではチベットやアンデスのペルーに栄えた文明が知られるが、発祥からの歴史や人口は低地の文明に較べると規模は極めて小さい。人類は栄え続けて今日に至っており、人口の殆どは低地に集まっている。逆に高地の居住民はその高度ばかりでなく人口の少なさの面からも、特殊な環境に暮す人達として見られている。さて、低地に暮す人達が築きその体系化を遂げたスポーツ文化に「山岳活動・登山」がある。山岳の自然美とその高みを極める登山は低地に住む人に特段の文化価値を擧げて来たに違いない。また、その価値への興味は、現代になっても衰えないばかりか、世界に広まる一方の勢いである。未踏の頂上やそのルートは次々に克服され、人類がこの分野で挑戦し続ける難度は増すばかりである。

登山の難度は登高ルートや悪天候によってのみもたらされている訳ではない。高度が500m高まる毎に気圧が半分減少し、生体に低酸素の空気の作用が重なるからである。この低圧環境は身体全体の機能に負荷として作用し、それらを先ず低下させる。何事をするにも苦しさが増強される。低圧の場でより優れて発揮される人間の能力はひとつも考えられない。中でも、一時的に思考・判断力やときには寛容度などの人格性を低下させる問題があり、登山活動の危険やチームワークに円滑さを欠く原因にも発展する。こうして、登山は諸々のスポーツのうちで生命にかかわるうがそうであるまいが事故率の最も高い活動である。また、その危険は広く一般に知られていながら登山の価値への興味とその実践は上述のように市民層へも拡大し続けており、そのスポーツ文化的価値の深さが裏付けられている。

さて、ヒマラヤの登山では従来から「シェルパを雇う」と言って低地の人に困難な高地活動の補助役を得るのが一般的であった。その語は実は高地居住民であるシェルパ族を意味しており、高地に馴れたゆえ発揮される低圧環境での優れた仕事能を確保していたのである。また、1960年代のローマ、東京、メキシコシティと続いた五輪大会のマラソンではアベベ・ビキラヤマモ・ウォルデに代表される高地居住民がことごとく優勝し、長距離走種目ではその後も高地居住民の圧勝が続いている。メキシコ五輪大会は標高3,000m域で開催されたので上記「シェルパ族の優位性」と同意の勝利となったが、ローマや東京等の低地での大会の勝利は高地への適応効果が低地でも有効であると着視された。

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

2. クロスカントリースキーの高地トレーニングの黎明期

クロスカントリースキーはバイアスロン、ノルディック複合およびクロスカントリースキーの3つのスポーツ種目で競われている。我が国選手はスポーツ先進国の中では3種目とも総じてクロスカントリースキーに低調であり、競技成績に劣っている。歴史的に我が国選手は陸上のマラソンでは世界的に成績優秀なのに、スキーの走行成績では決まって世界底辺域に停まってしまい、その原因が何によるのかはなお見当がついていない。ノルディック複合はスキージャンプとクロスカントリーの混成で従来はジャンプが前半種目と決まっていた。幾つかのワールドカップ戦で我が国選手がジャンプで首位に立つことがあった。翌日、クロスカントリースキーは前日成績の換算時間の差をおいて出走するので我が国の前半首位選手もトップ出走したが、順位はまるで宿命のようにいつも追い越され続けてこの種目の弱体が却って目立った。1990年頃のワールド杯で我が国トップ出走に漕ぎつけた選手が他の全選手に追い抜かれて最終ゴールインしたことも1回ある。1992年の冬季五輪大会開催がフランスアルプスの高地アルペールビルに決まった頃、我が国スキー、ノルディック複合チームは一丸となって一大奮起を決した。また、このような成績低迷チームには、何らかの新手法の加味の必要性、クロスカントリースキーで追い抜かれない走り養成の重要性もチームの全体意見になった。この頃は、スポーツ界にドーピング問題が深刻化してスポーツ医学的管理体制が重視されると共に、トレーニングを対象としたスポーツ科学支援が急成長した時期であった。次の五輪がアルペールビルの高地クロスカントリースキーを戦う課題を背景として、1989年度計画で我が国チームは高地トレーニングの医・科学支援の重点化に踏み切った。連盟のその年度内の1990年9月のアルプス強化合宿では、従来の雪上滑走技術向上に更に高地適応による全身持久力向上を加えた2課題達成へと目標が拡大された。この計画は結果的にノルディック複合我が国チームのクロスカントリースキー競技力の飛躍的向上を得た。そしてこのチームの世界君臨に結びつく黎明を成した。つまり、10月から始まった連盟新年度の'91イタリア・ヴァルディフィエメ、ノルディックスキー世界選手権大会に於いてこの年度・スキー界の世界選手権大会我が国唯一のメダルを銅ながら獲得したのである。翌年にはこの実績を伸ばしてアルペールビル五輪大会・金メダルの獲得に漕ぎつけ、以後この手法を推進して、この種目で我が国黄金期が誕生することになった。

3. 高地トレーニング医・科学サポートで実施したこと——乳酸法——

ノルディック複合我が国チームはクロスカントリースキーの競技力向上のために、高地適応による全身持久力向上を目指した。チームは血中乳酸を評価基準に置く当時の先端的トレーニング法を導入した。その手法では、陸上のマラソンやスキーのクロスカントリーのように長時間の競技力を争うための持久性の最高負荷強度を血中乳酸4ミリモル水準と考えるトレーニングであり、それを越えると運動を続けられなくなると考えて組むトレーニングである。持久力の向上は即ち血中乳酸4ミリモル又はそれ以下でいかに強い運動ができるかを求めることであった。そのトレーニングの最適強度は血

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

中乳酸2ミリモル、もしくは3ミリモルであり、各々2時間および1時間トレーニングするという新手法であった。この基準値は今日のスポーツトレーニング理論の根幹をなしている。当時の日本には実践例は無かった。この理論は、かつてスポーツ医学の最先端にあった東ドイツに確立され、1970年代に当時の西ドイツへ伝わって世界に発信された知識である。我が国へは筆者が1978年に体育学分野の専門誌に現地から初めて紹介した(川初, 1978)。その実践もまた、このノルディック複合我が国チームが最初になった(川初他, 1991)。

「血中乳酸評価のトレーニング法」とは、選手にトレッドミル走という回転ベルト上の無軌道走行を可能な最大速度まで試験し、各負荷段階での血中乳酸濃度と心拍数を計測する。そして、これらの計測値から統計的に、血中乳酸2, 3, 及び4ミリモル水準の心拍数を決定してトレーニング応用する手法である。日常のトレーニングでは血液分析が容易でないが、心拍数を連続モニターするのは簡便で容易である。試験で決定された血中乳酸水準に相当する心拍数を目標に行う管理トレーニングである。このトレーニングによって持久力が向上すると選手は心拍数でも血中乳酸でも以前より低い値で以前の速度で走れるが、心拍数に目標値が定められているから強度水準を自動的に調節してトレーニングする。それに見合う血中乳酸水準のトレーニングが続き、持久性はそのまま向上し続ける。こうして実施したオーストリー・アルプスの山岳氷河クロスカントリースキーコースでのトレーニング風景を写真1に、その前後に当時の(西)ドイツ体育大学・循環器スポーツ医学研究所で試験したトレッドミル走と乳酸分析用の採血の様子を写真2、その時のナショナルチーム全5選手の計測値を表1に示した。上記のように、この取り組み後のヴァルディフィエメ世界選手権大会では国別対抗で後半のクロスカントリースキーリレーで我が国最終走者が先行する第3位の西ドイツチームをゴール直前で追い抜いて銅メダルを獲得した。

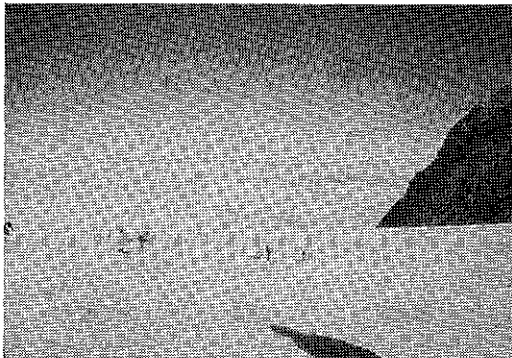


写真1 全日本スキー連盟ノルディック複合ナショナルチーム、オーストリー・アルプス高地での山岳氷河スキー場でのスキー走トレーニング

※ 雲海上の実施も多い

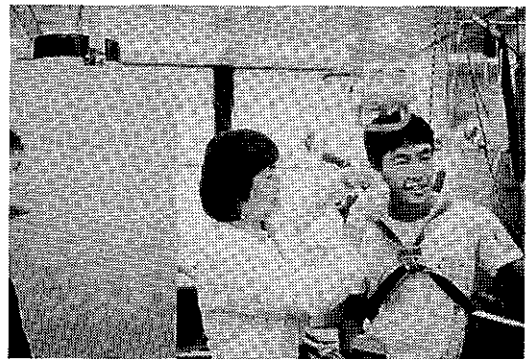


写真2 全日本スキー連盟ノルディック複合ナショナルチームが初めて取り組んだ高地トレーニング医・科学サポート(1990年)の様子

※ ヨーロッパアルプス近隣、ドイツ体育大学・循環器スポーツ医学研究所におけるトレッドミル最大テストと血中乳酸計測のための採血

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

4. 我が国ノルディック複合, 今日の高地トレーニング——「トレーニング状況と効果」の現地での判定・評価——

我が国ノルディック複合チームの高地トレーニング管理は上述の目標心拍数で指導され, このトレーニング法によって表1のように運動能力試験成績も向上する。今日ではこのトレーニング状況と効果を現地で評価・判定し, 更に高度なトレーニングに役立てている。つまり, 山岳高地の氷河上でクロスカンリースキー走を実施する合宿期間の開始期, 中間期, 終了期に, 常時実時間計測・表示を得る心拍数の他に血中乳酸値と動脈血酸素飽和度を計測して, その分析・評価値をチームに即時にフィード・バックしている。高地トレーニングが目指す全身持久力向上は呼吸代謝過程の改善なので血中乳酸値が上昇しない能力の改善が直接的効果である。スキー走で10kmコースを周回する毎に計測値を得ると, トレーニング状況が良好な選手は心拍数が高かろうと血中乳酸濃度が2~4ミリモル内に安定する(図1, 左)。トレーニング効果が順調な選手では走行距離が増すと代謝過程改善が進み, 心拍数に対する血中乳酸値が低下する(図1)。逆に, 効果が順調でない選手は疲労が進んで血中乳酸値が上昇し, 不安定になる(図2)。

選手	血中乳酸濃度					
	4 mmol		3 mmol		2 mmol	
	速度 m/sec	心拍数 bpm	速度	心拍数	速度	心拍数
A	4.67	173	4.33	165	3.83	149
B	4.52	175	4.13	164	2.50	126
C	4.86	197	4.58	194	4.11	185
D	4.66	197	4.42	189	4.04	175
E	4.55	179	4.23	166	3.75	142

表1 高地トレーニング前のナショナルチーム(1990)全5名の写真1のテスト値

※ トレーニング後のテスト値で明らかかな速度の増加と心拍数の低下を改善と評価し円囲いしてある。両値の低下はこれに含まれない。

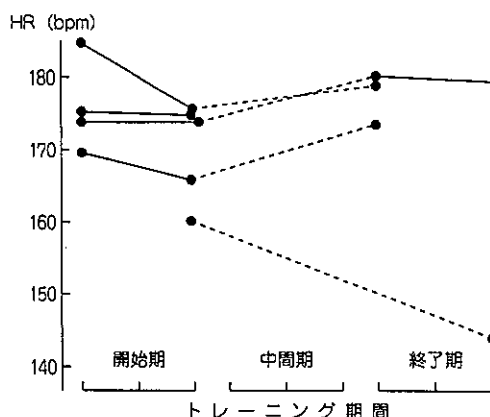
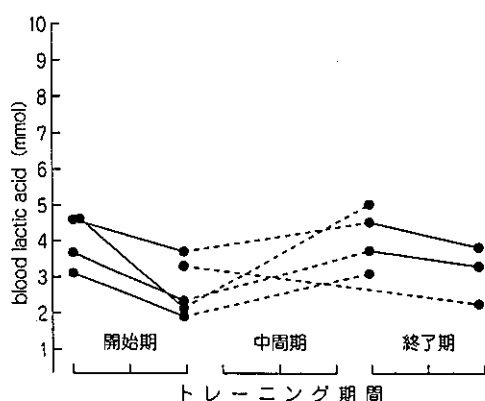


図1 我が国スキー, ノルディック複合ナショナルチーム'93ワールドカップ参加有資格選手全5名の高地スキー走時の血中乳酸値(左)と心拍数(右)

※ 各期, 10kmと30km時値である。血中乳酸では適正濃度で安定な傾向を, 心拍数は相対的に高く安定な傾向を判読する。中間期は計測されていない。

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

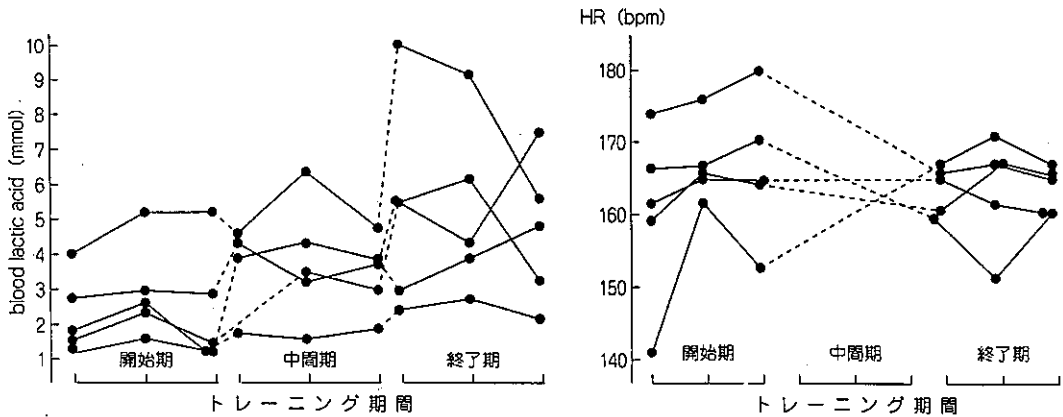


図2 我が国スキー、ノルディック複合'94ナショナルチームにあってワールドカップ参加資格が得られない選手の高地スキー走時の血中乳酸値と心拍数

※ 図の見方は図1に同じであるが20km時値と中間期値が加わっている。血中乳酸値では暫時過負荷で不安定な傾向、心拍数は逆に低下傾向を判読する。

合宿期間の進行に伴っても同様の評価が成り立ち、その良否が判定される。動脈血酸素飽和度ではトレーニング強度を示す側面データの意味を持つが、90%以下の値で造血効果を得る点も合せて評価する。

5. 「低酸素」トレーニングを導入して

高度が高まると低圧になる。それは高山病と通称される副作用をもたらす。登山の分野の最難題の1つである。高地トレーニングでは前述の効果が期待されるが、この副作用も伴う。持久力向上効果は低圧ゆえの低酸素によってもたらされるが、低圧自体は副作用の原因になるとの理論が後に優勢となった。フィンランドは暗い冬が長く、生鮮野菜の不足解消のための低酸素ガス発生技術に優れた。この国はクロスカンリースキーの世界最強群から外れたことがない。この国は選手強化のために「常圧・低酸素」の人工環境を考案し直ちに実用した(写真3)。我が国クロスカンリースキーチームは「家全体が低圧のフィンランドの施設」と解釈して筆者らに情報をもたらし、折りから実働中にあった日本オリンピック委員会高地トレーニング医・科学サポート研究班として調査するところとなった(青木、川初、1995)。その結果、低圧ではなく、世界に新しい試みとしての「常圧・低酸素」であること、この方式によるトレーニングの発展計画、等が調べられ、我が国に初めて報告された。以来、我が国でも独自に多方面でその実

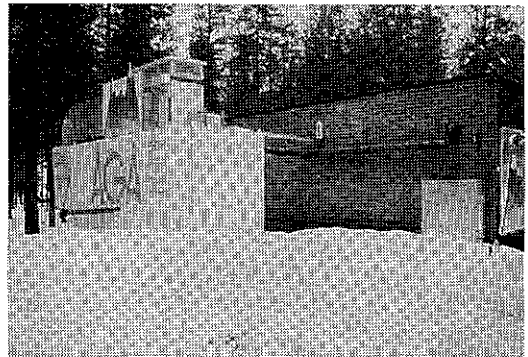


写真3 我が国「クロスカンリースキー・ナショナルチーム」が初めて情報を伝えたフィンランド国スキー連盟開発になる低酸素棟

世界最強群から外れたことがない。この国は選手強化のために「常圧・低酸素」の人工環境を考案し直ちに実用した(写真3)。我が国クロスカンリースキーチームは「家全体が低圧のフィンランドの施設」と解釈して筆者らに情報をもたらし、折りから実働中にあった日本オリンピック委員会高地トレーニング医・科学サポート研究班として調査するところとなった(青木、川初、1995)。その結果、低圧ではなく、世界に新しい試みとしての「常圧・低酸素」であること、この方式によるトレーニングの発展計画、等が調べられ、我が国に初めて報告された。以来、我が国でも独自に多方面でその実

2. 登山者の体力とトレーニング (Ⅱ)

用を目指して試験研究されている。我が国ノルディック複合も1997年に現地フィンランドで試験研究し、その効果が確認され (川初他, 1999), チーム選手への実用に着手しているところである。

引用文献

1. 青木純一郎, 川初清典: フィンランドの新型秘密トレーニング施設. 平成6年度日本オリンピック委員会スポーツ医・科学研究報告, No.Ⅳ JOC高所トレーニング医・科学サポート 4, 21-32, 1995
2. 川初清典: Prof. Hollmannの運動処方——その理論と実際——, 体育の科学 28, 705-712, 1978
3. 川初清典, 中川功哉, 晴山紫恵子, 北村辰夫: 高地トレーニング「全日本スキー連盟での取り組み」, 臨床スポーツ医学 8, 616-620, 1991
4. 川初清典, 中川豊, 下岡聡行, 清水孝一, Rusko, H., Savonen, K., Sarparanta, V.P., Ahonen, E.: オリンピック候補選手に於ける高所トレーニング効果の評価・検討, 及び低酸素棟居住による適応効果の実験的検討. 平成11年度日本オリンピック委員会医・科学研究報告, JOC長野オリンピック医・科学サポート, 1999 (印刷中)

(※1 北海道大学体育指導センター)

(※2 北海道東海大学北方圏文化学科)

高峰登山の運動生理

—これまでの歩みと今後の課題—

浅野 勝己

はじめに

1953年にヒラリーとテンジングが酸素吸入によりエベレスト峰登頂に成功した。その後、再び登頂に到達したのは25年後の1978年5月8日であり、メスナーとハーベラーによる画期的な無酸素登頂であった。これは、1924年にノートンらによる約8,580mまでの無酸素での到達から残りわずかに約300mの無酸素登攀に54年の長期を要したことになる。

この5年後の1983年10月8日に山岳同志会の2人とイエティ 同人の3人の計5人が日本人として初のエベレスト峰無酸素登頂に成功した。しかし、このうち2人が下山中滑落死し、無事に生還出来たのは3人のみであった(図1)。

1970年代後半から従来の「極地法」に代る少人数、軽量、無酸素、そして速攻の「アルパインスタイル」が一般化して来ている。しかし、1975年以後10年間に6,000m以上の高峰登山者の約3%が遭難死している事実は、短期速攻登山の危険を物語っている。

また、1952年以後、今日までの47年間にヒマラヤ周辺の6,000m以上の高峰を目指した約1万人のうち252人が死亡し、2,3%の致死率であり「43人の登山者のうち1人が生還できない」という深刻な事実が明らかにされている。しかも、1968年以來、今日まで31年間にわたり毎年遭難死が連続していることも注目すべきことであり、「ストップ・ザ・32」が本年のヒマラヤ登山界のスローガンとなっている。この遭難死の原因には雪崩(49%)、転落死(32%)、高山病(8%)などがあげられるが、多くの場合その根底には低酸素環境による生理心理的な高所障害(広義の高山病)の関与していることが指摘されている。

そこで、1)高山病の機序と予防法。2)一流高峰登山者の体力特性。および3)高所順応トレーニングの有効性と必要性。を中心に、これまでの研究成果の代表的なものについて紹介してみたい。

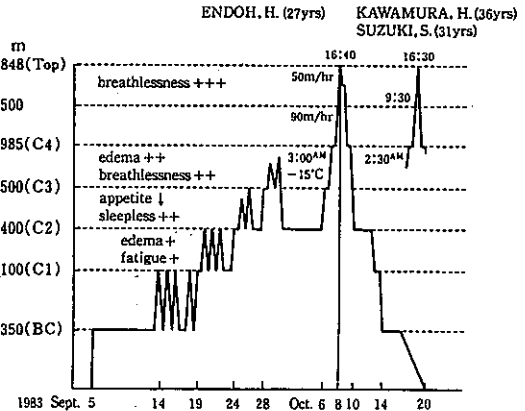


図1 日本人初のエベレスト峰無酸素登頂時の高所順応法と高所障害発症の経過 (浅野, 1984)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

I 高山病の機序と予防法の研究—高所における睡眠, 安静および運動時の生理的応答—

1) アメリカ・エベレスト遠征医学研究 (American Medical Research Expedition to Everest, AMREE, 1981) :

Westらは1981年10月24日にPizzo隊員をエベレスト峰に登頂させ各生理的項目の測定を行っている。すなわち, 当日の大気圧は253mmHg, 肺泡 PO_2 は35mmHg, 動脈血 PO_2 は28mmHg, PCO_2 は7.5mmHgであり, これらは平地の20~30%に相当していた。この状態での呼吸の働きは O_2 摂取と言うよりは CO_2 を出来る限り呼出して O_2 と置換し, O_2 需要の高い心臓や脳への O_2 供給を高めているものと考えられる。

吸気 PO_2 の約40mmHgの頂上での最大 O_2 摂取量は約15ml/kg/分 (平地の約30%) であり, Pughらが, 5 ml/kg/分で基礎代謝量に近似するために O_2 吸入なしには動けないと指摘したのとは大きく異なり, 無酸素登頂の可能であったことを裏づけることになった (図2)。

2) オペレーション・エベレストII (1985) :

Houstonらは8人の健康成人男子について低圧シミュレーター内に40日間滞在させ, 次第に減圧してエベレスト峰8,848mに相当する低圧環境 (240mmHg) に到達し, 最大運動を行う実験を行った (図3)。この結果, $\dot{V}O_{2max}$ は平地の約28%の15.3ml/kg/分を示し, AMREEの実測値とほぼ同等であり, SaO_2 : 35%, 心拍数: 127拍/分, 呼吸数: 63回/分の貴重な成果を報告した。これにより, AMREEと同様に無酸素登頂の可能性を確認することになった (図2)。

3) エベレスト・ターボ (1992) :

Richaletらは5人の高峰登山者について, エベレスト登頂のための高所順応期間を短縮させる方法として, モンブラン峰での1週間滞在と低圧シミュレーター内での4日間暴露とトレーニングを行う方策を試みた。この結果, その直後BCより7,800mまでを5日間の早い速度での登山が可能と

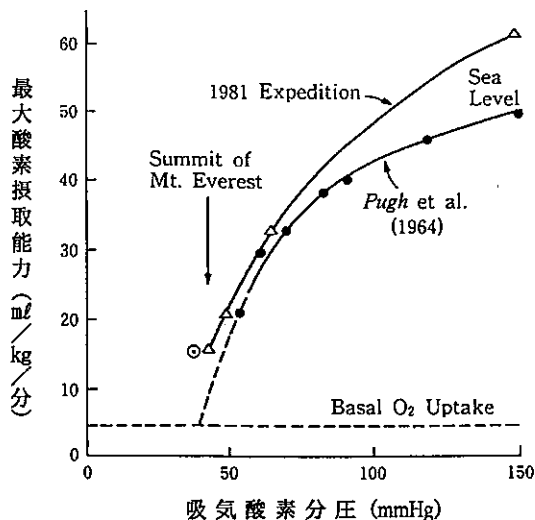


図2 吸気の酸素分圧低下に伴う最大酸素摂取能力の低減 (West, 1983)
(⊗: Cymerman, 1989)

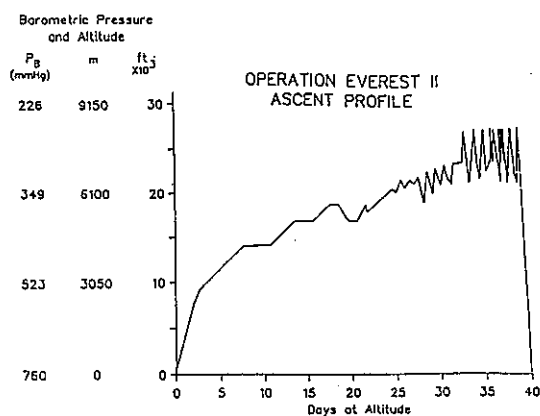


図3 オペレーション・エベレストIIの実験プロフィール (Houstonら, 1985)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

なり、順応期間を3週間短縮出来たと報告し、登山前の低圧シミュレーター内のトレーニングの有効性を指摘している(図4)。

4) 急性高山病 (Acute Mountain Sickness, AMS) の機序と予防法:

AMS-スコア (Lake Louise, LL-Score) は、1991年、カナダの国際低酸素シンポジウムで提唱された。すなわち、自己評価法として、1)頭痛。2)消化器症状。3)倦怠感、脱力感。4)めまい、ふらつき。5)睡眠障害の5項目に各3段階(0~3)の評価がされ、症状の最悪の場合には合計15点となる。AMSの機序の一つとしては、抗利尿ホルモン (ADH) 濃度が高くなり、尿量の減少による体内水分貯留がもたらされ、むくみが生じ、頭蓋内圧の上昇および脳血流の増加により頭痛の起こることが指摘されている。

富士山頂に1週間滞在時に、運動中の脳血流速度 (CBF) の経日的な個人別変化を測定すると、運動時CBFの高い者にAMSスコアの高い傾向が認められ、脳血流の増大が頭痛などのAMSを誘起している可能性が明らかにされた(図5)。さらに、低圧シミュレーター内の1,500m, 3,000m, および4,000m相当高度での睡眠中の動脈血O₂飽和度(SaO₂)は、とくに4,000mでは60%近くに低下し(図6)、脳波は覚醒波が

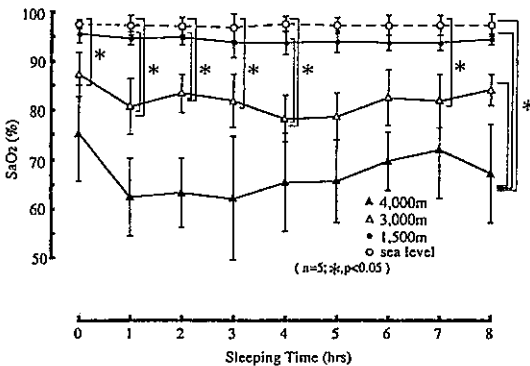


図6 常圧と1,500m, 3,000m, 4,000m相当高度での睡眠中SaO₂の変化 (浅野ら, 1993)

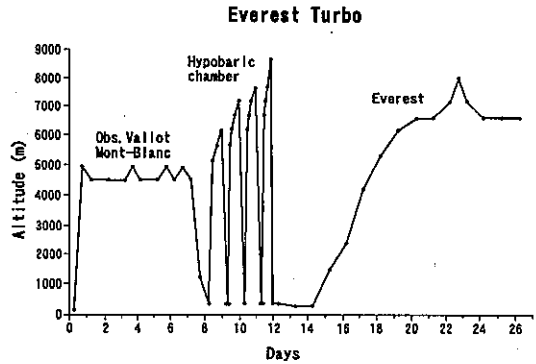


図4 “エベレスト・ターボ” 実験時の高度上昇のプロフィール (Richaletら, 1992)

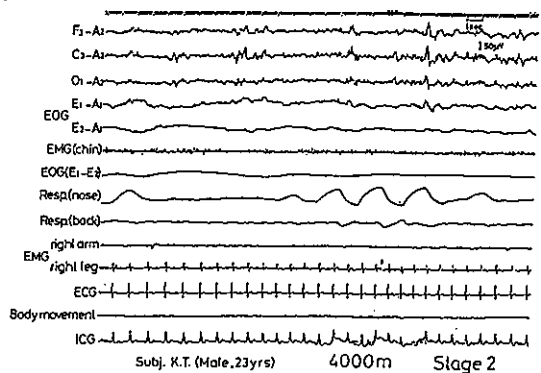
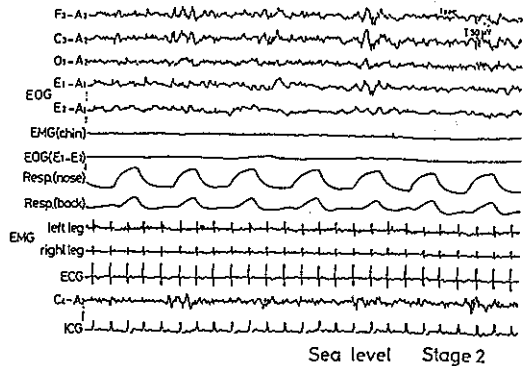


図7 常圧と4,000m相当高度での睡眠中の脳波および呼吸変動 (Resp) などの比較 (浅野ら, 1993)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

頻発し、10秒以上の無呼吸が誘発されている (図7)。これがより一層 SaO_2 を低下させ、AMSを増悪するものと考えられる。

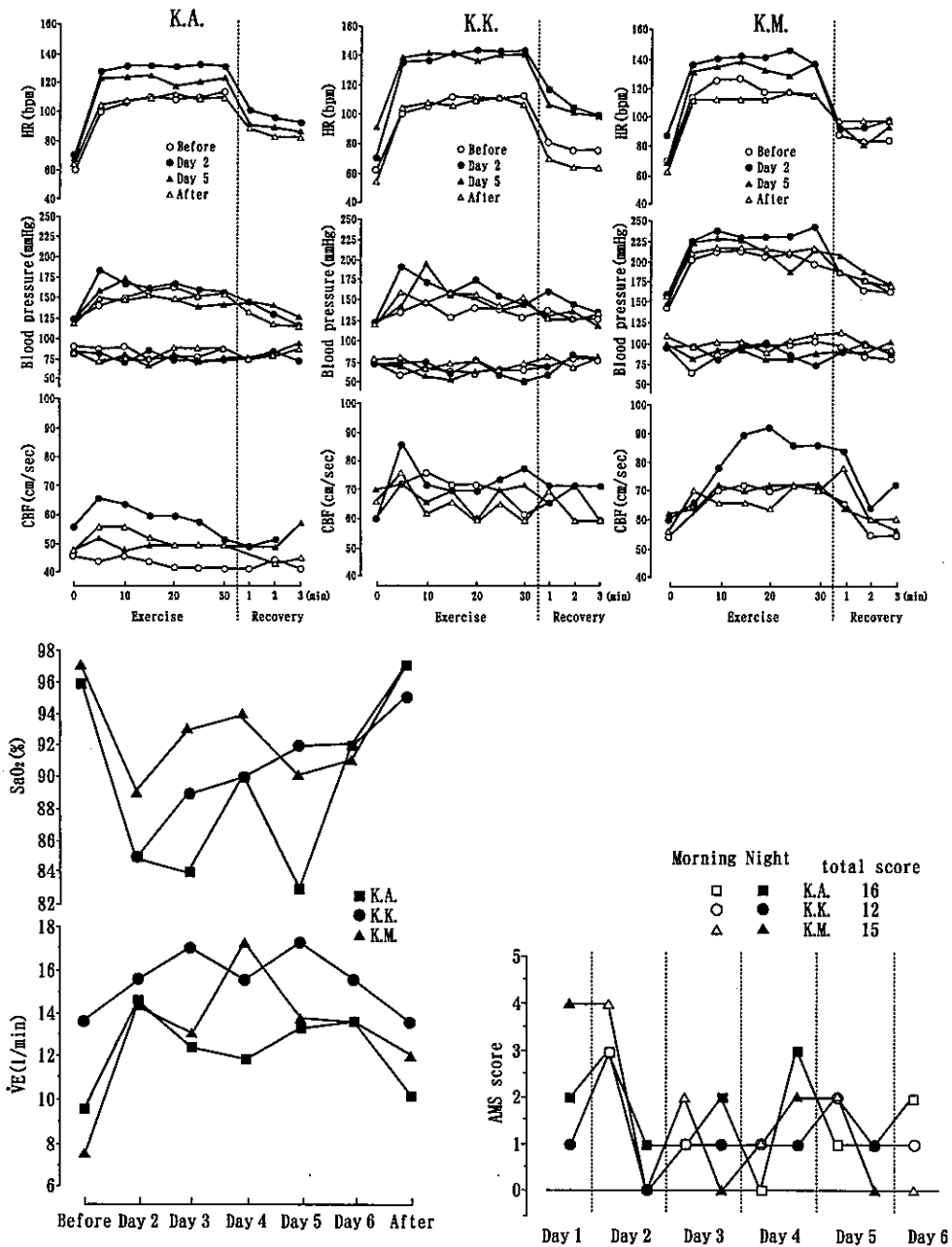


図5 富士山頂に1週間滞在時運動中の心拍数, 血圧および脳血流速度(CBF)(上図), さらに安静時 SaO_2 , 毎分換気量 (\dot{V}_E) および急性高山病 (AMSスコア) (下図) の経日的, 個人別変化 (浅野ら, 1996)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

(1) ガモフ・バッグ (Gamow Bag) :

1991年にアメリカのGamow博士により開発された携帯用高圧バッグ (重量は約7kg) で、外部より足踏み式のポンプにより毎分10~20回で速度で外気を送入してバッグ内圧を上昇させるものである。この加圧により約2,000m下山したと同じ気圧が得られるが、約1時間の滞在が必要とされ、頭痛や嘔吐の軽減の効果が報告されている (表1)。

◎37歳 男性

既往歴：なし
登山歴：1976年 カラコルム スキャンカンリ峰登頂
1978年 カラコルム リモ山群踏査
1989年 カラコルム ガンシャブルム1峰

高山病の既往：あり

Gamow Bagの使用状況および効果

症 状	使用前	使用后
頭 痛	+	-
嘔 吐	+	-
食欲不振	+	±
呼吸困難	-	-
浮 腫	-	-
体温(℃)	37.2	36.3
脈 拍	90	60

使用高度：5,500m
使用時間：1時間

◎24歳 男性

既往歴：なし
登山歴：1988年 韓国、雪岳山
高山病の既往：あり

Gamow Bagの使用状況および効果

症 状	使用前	使用后
頭 痛	+	-
嘔 吐	+	-
食欲不振	+	±
呼吸困難	+	-
浮 腫	-	-
咳 嗽	+	±
体温(℃)	37.5	37.0
脈 拍	98	70

使用高度：5,700m
使用時間：1時間

表1 ガモフ・バッグの効果例 (菅沼ら, 1991)

(2) パルス・オキシメーター :

携帯用動脈血酸素飽和度計である。O₂と血色素 (Hb) の結合した酸化ヘモグロビン (HbO₂) と還元ヘモグロビン (Hb) の割合を波長の異なる光の吸光度の違いから求められるもので、1974年に日本人が原理を発見した。これがオキシメーターと呼ばれ、心拍に同期して変動する吸光成分のみを解析して動脈血HbO₂の変化を測定する意味で「パルス・オキシメーター」と命名された。これが1980年代に商品化されアメリカで急速に普及し、高峰登山者の必携品となった。わが国では1986年頃よりヒマラヤ登山隊で使用され始めた。

一般に「3,800m地点で75%以上であれば、登山続行可であるが60%以下を示す場合には即刻下山」を一つの基準としている。しかし測定条件 (起床時の安静椅座位など) を一定にして方法を正確にする必要がある。

II. 一流高峰登山者の体力特性

1986年10月にローツェ峰無酸素登頂を果たし、史上初の「8,000m峰14座無酸素登頂」の偉業を達成した42歳のメスナーは、26歳から毎日1時間のコンディショニング・ランニングトレーニングと指筋

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

力を鍛える筋力トレーニングを継続して来ていた。つまり、決して偶然に超人になったわけではなく、長年にわたるトレーニングによる必然的な成果であったとも考えられる。彼の著書「第7級」(Der 7 Grad, 1974)によれば、「毎日、高度差1,000mの路をつま先で休まずに1時間足らずで走った。」「スキーの耐久と山での走行を交互に繰り返した。」「耐久性を要する氷壁を登る人たちに走行トレーニングをすすめたい。」「自然に即したトレーニングによって上半身の筋肉は引き締まり、安静脈拍は1分間に42拍に低下し、手足の血行を改善した。」「トレーニングなしに大きな遠征に参加するとすれば、それは無責任と云わざるを得ないだろう。」という厳しい指摘がされているのである。ここにトレーニングの必要な根拠を明らかにするために、メスナー、ハーベラー、さらに日本の一流高峰登山者の体力特性について考えてみたい。一流登山者が8,000m峰の無酸素登頂に成功できた背景には、表2が示すように登攀技術(skill), 体力(energyの積分されたphysical resources), 動機づけ・意志力(motivation, will) および登攀経験(experience)の4大要素が、相乗積としてうまくかみ合った状況にあったことが考えられる。

この体力特性について、登山者の行動体力と防衛体力(抵抗力)を検討してみたい(表3)。

まず、行動体力の中ではとくに呼吸循環系能力が重要である。すなわち、最大 $\dot{V}O_2$ maxで表わされるもので呼吸循環系への有気的持久性トレーニングにより高められる。またこの能力の向上は低温、低酸素という異常環境へのストレス耐性の防衛体力の改善にも貢献する。

1) 「クライマー・ハート」の心血管特性:

Oelzらの報告によれば、メスナー、ハーベラーの $\dot{V}O_2$ maxはそれぞれ48.8, 65.9ml/kg/分であったとし、安静時心拍数、53拍/分、血圧、105/75, 110/80mmHgという典型的なトレーニングされた循環系特性を示している。さらに左室内径が5.8cm、大動脈内径、左房内径が各4.0cmという著しいスポーツ肥大心であり、まさに「クライマー・ハート」を示している。また、

大腿外側広筋内のミトコンドリア容積密度も多く、筋組織への酸素供給の優れていることが明らかにされている(表4)。一流登山者の $\dot{V}O_2$ maxは一流マラソン選手と一般人とのほぼ中間値の50~70ml/kg/分を示している(図8, 9)。故山田昇氏の $\dot{V}O_2$ maxは53.2ml/kg/分を示し、努力性肺活量

〔一流高所登山者の体力特性〕

$$\text{Performance} = \text{Skill} \cdot \int (\text{Energy}) \cdot \text{Motivation (Will)} \cdot \text{Experience}$$

(無 O_2 登頂達成)

有 O_2 性作業能 (最大 $\dot{V}O_2$ 摂取能) 低圧、低 O_2 性耐性能 (耐乳酸能)

表2 無酸素登頂達成に必要な4大要素の諸特性 (浅野ら, 1984)

体力	行動力	<ul style="list-style-type: none"> 行動を起こす能力—筋力, 瞬発力 行動を持続する能力—持久力 (筋持久力, 呼吸循環の持久力) 行動をコントロールする能力—調整力 (平衡性, 巧緻性, 敏捷性) 柔軟性
	抵抗力	<ul style="list-style-type: none"> 物理化学的ストレスに耐える能力—気温, 気圧, 気湿, 加速度, 化学物質 生物的ストレスに耐える能力—細菌, ビールス, 寄生虫 生理的ストレスに耐える能力, 空腹, 不眠, 口渇, 疲労 精神的ストレスに耐える能力, 緊張, 不快, 苦惱, 悲哀

表3 登山者の体力特性

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

	$\dot{V}O_2\max$ (ml/kg分)	HRmax (bpm)	La max (mM/l)	Type I (%)	Type IIa (%)	Type IIb (%)	Vv(mc.f) (%)	Vv(mt.f) (%)	HRrest (bpm)	BPrest (torr)	AO (cm)	LA (cm)	LV (cm)
Messner, R. (41歳)	48.8	184	15.3	67.0	27.0	6.0	4.61	5.41	53	105/75	4.0	4.0	5.8
Habeler, P. (43歳)	65.9	182	12.8	70.0	17.0	13.0	3.89	4.53	53	110/80	3.2	3.2	5.6
Elite Climber (n=6)	59.5	190	11.9	70.2	22.4	7.4	4.21	4.95	57	113/79	3.8	3.5	5.7
Elite Distance Runner (n=9)	—	—	—	77.9	19.3	2.5	6.57	7.32	—	—	—	—	—
Sedentary (Control) (n=6)	—	—	—	51.3	40.5	7.1	4.25	4.74	—	—	<3.7	<4.0	<6.5

Vv(mc.f) : 大腿外側広筋線維内ミトコンドリア容積密度
Vv(mt.f) : " " 総ミトコンドリア "
AO : 大動脈内径
LA : 左房内径
LV : 左室内径

表4 MessnerおよびHabelerの有氣的作業能・筋組織特性および心血管機能 (Oelzら, 1986より浅野作表)

と一回換気量が極めて多く、柔軟性に優れ、脚伸展力および垂直跳のパワーに抜群の能力を示していた(表5)。またポーランドの一流登山者の $\dot{V}O_2\max$ は56~63ml/kg/分を示し、上腕部の索引力と索押力では、日本人登山者の値を大きく上回っていた(表6)。

2) 低酸素換気応答 (HVR) の高値特性 :

HVRでは、故山田 昇氏は極めて高値であり、一流クライマーの特性を示した(図11)。また、AMREE (1981) でHVRの高値のクライマーほど到達高度の高い傾向にあったことが明らかにされている(図10)ことから、高いHVRの指標が一流登山者の一つの特性を示すものと考えられる。

3) 運動時血中乳酸生成の抑制特性 :

1983年のエベレスト峰無酸素登頂者3人について、常圧および4,000m相当高度での運動時血中乳酸濃度を測定すると、一般登山者と比較して明らかに低値を示した(図12)。さらに8,000m峰登山者と一般人との比較についても、4,000mでの同一相対運動強度に対する血中乳酸は低値を示し

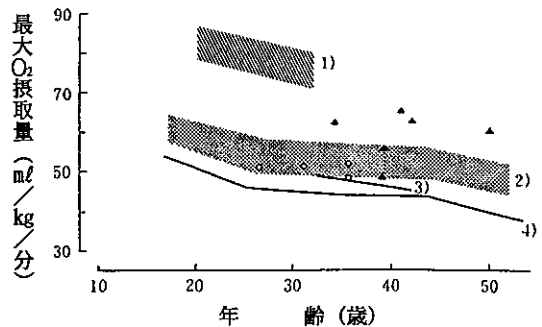


図8 一流登山家の最大 O_2 摂取量 (Oelzら, 1986より浅野作図)

○ : 日本人一流登山家
▲ : ヨーロッパ一流登山家
1) : 一流マラソン選手, 2) : 一般マラソン選手,
3) : 登山ガイド, 4) : 一般人

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

た(図13)。これらの結果から、一流高峰登山者では筋への酸素供給が優れ乳酸の消却能が高く、運動時の乳酸生成の抑制されていると考えられる。

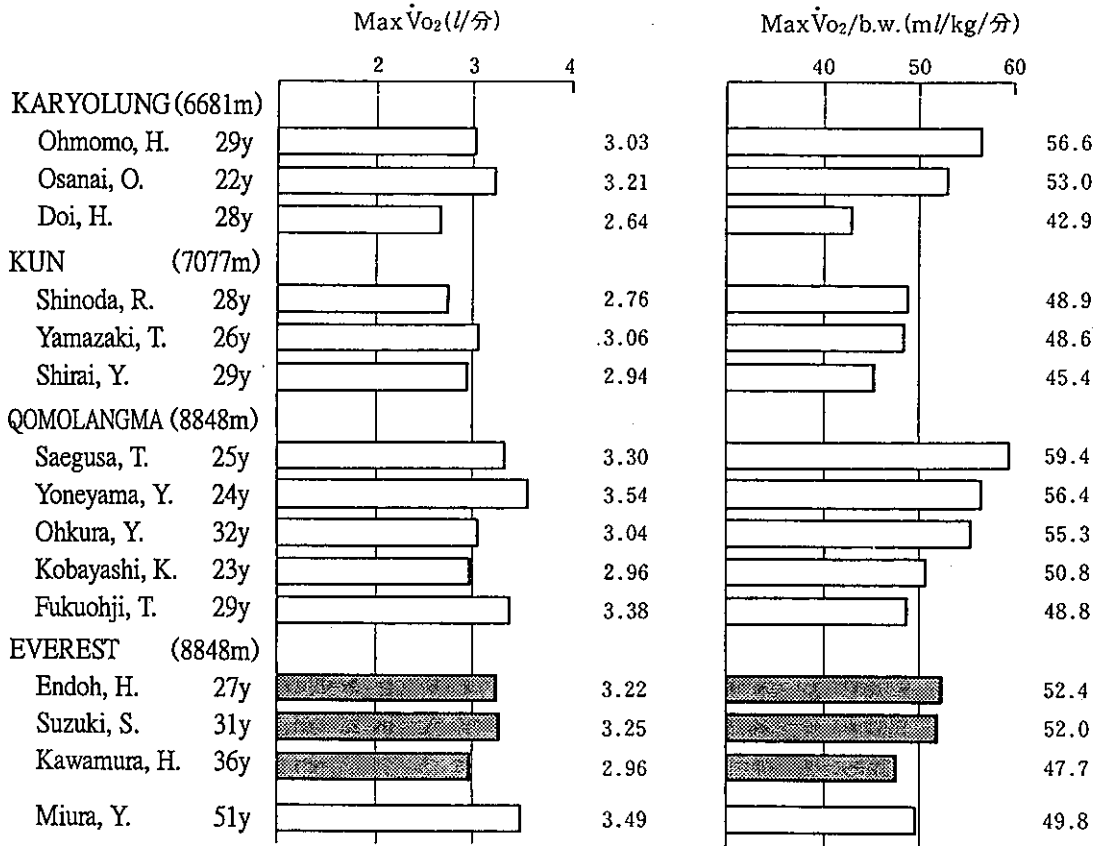


図9 日本人一流登山家の最大酸素摂取量〈絶対値(左)と体重当たり値(右)〉(浅野, 1984)

登山家氏名 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	$\dot{V}O_{2\max}$ (ml/kg/分)	$\dot{V}_E\max$ (l/分)	$\dot{V}_T\max$ (ml)	FVC (ml)	最大無気 パワー (rpm/秒)	垂直跳 (cm)	立位体 前屈 (cm)	握力 (kg)	筋牽引力 (kg) 筋断力	脚伸展力(kg)	
												180°/秒	300°/秒
山田 昇 (36)	170.9	62.2	53.2	136.5	4,140	5,480	66.9	60.6	17.5	62.0	35/38	30.9	27.2
大蔵喜福 (35)	162.3	56.5	45.3	137.7	2,540	4,100	55.7	45.5	11.6	45.0	-/21	22.9	11.4
尾形好雄 (38)	176.3	77.6	51.1	148.8	2,800	4,880	75.6	44.3	10.5	66.0	30/74	25.0	12.3
飛田和夫 (40)	158.6	59.2	51.7	115.2	2,530	4,020	54.3	35.5	14.5	59.2	20/22	14.0	7.0

表5 日本人一流登山家の体力特性(浅野ら, 1986)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

登山家氏名 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	$\dot{V}O_2$ max (ml/kg/分)	握力 (kg)	腕牽引力 (kg)	腕牽押力 (kg)
Wielicki, K. (36)	166.5	60.0	63.3	48.0	34	63
Cicky, L. (34)	188.0	71.5	—	46.0	50	49
Wilczynski, L. (38)	171.6	66.0	60.6	50.0	47	60
Dasal, M. (33)	181.4	68.5	56.0	50.0	66	63

$\dot{V}O_2$ max : 最大 O_2 摂取量
 $\dot{V}E$ max : 最大換気量
 $\dot{V}T$ max : 最大一回換気量
 FVC : 努力性肺活量

表6 ポーランド人一流登山家の体力特性 (浅野ら, 1986)

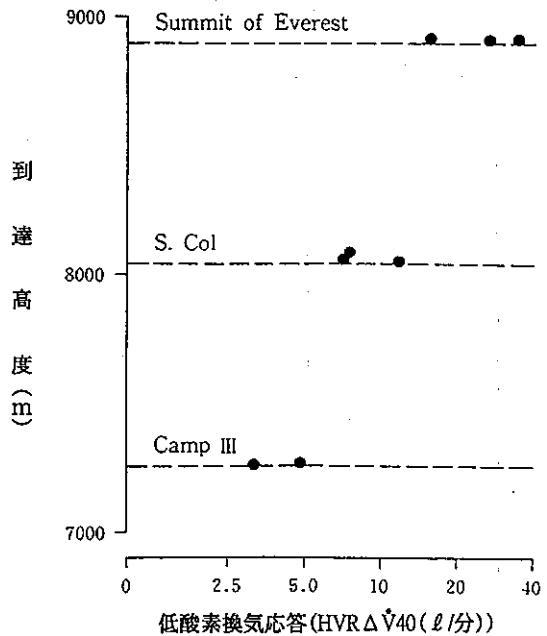


図10 1981年AMREE隊員8人の低酸素換気応答と到達高度との関係 (Schoeneら, 1984)

ポーランド人一流登山家の腕牽押力
および低酸素換気応答の測定風景
(浅野ら, 1986)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

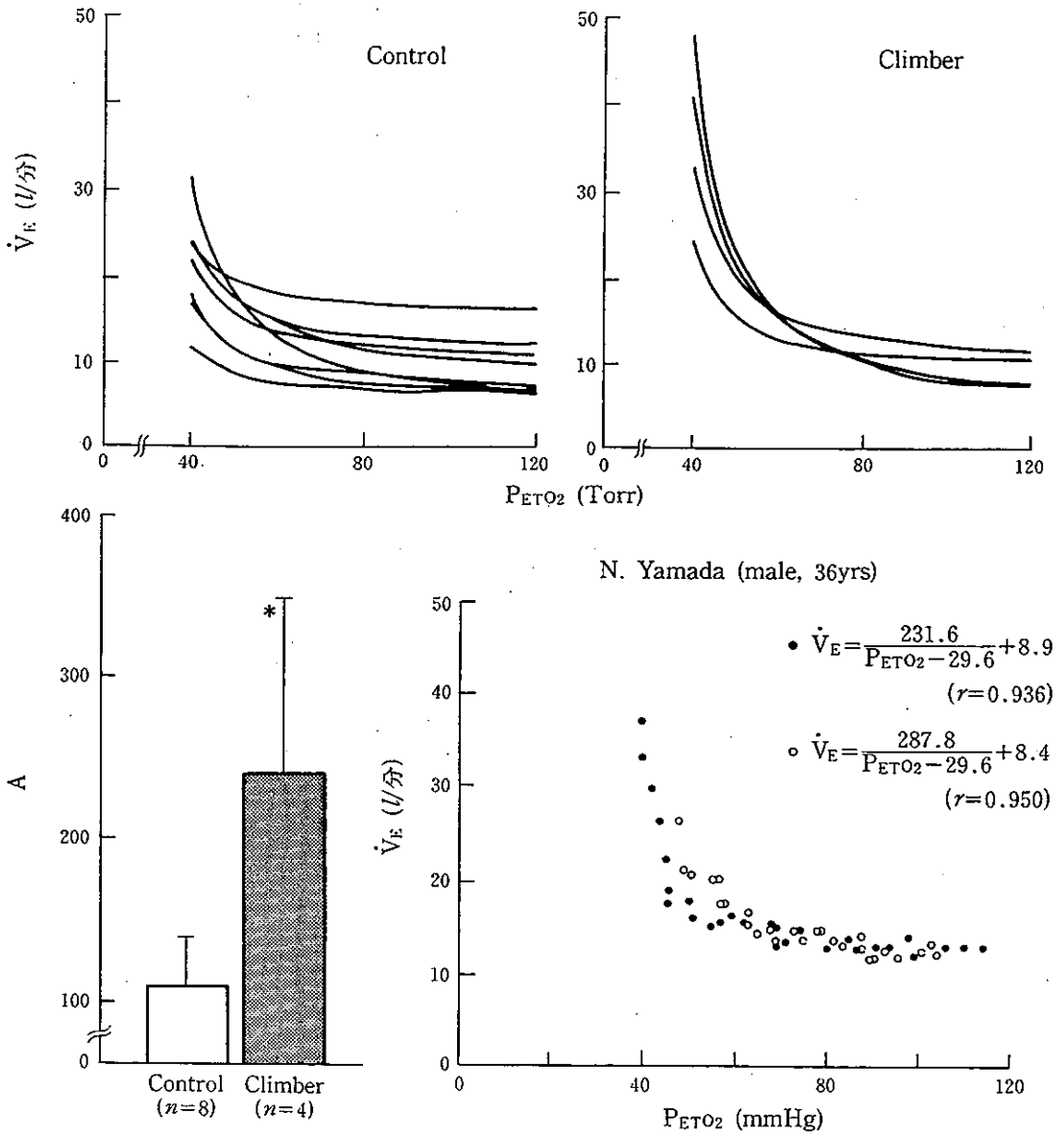


図11 日本人一流登山家の低酸素換気応答特性 (高橋ら, 1990)

{上図: 低酸素換気応答曲線の登山家と一般人の比較

{下図: 低酸素換気応答の双曲線の勾配 (A) の比較と山田昇氏の低酸素換気応答曲線

4) 全血流動性の優秀性:

高峰登山時の血色素 (Hb) 濃度と急性高山病 (AMS) の関係をみると, 4,400mのBC滞在18日間の経日的変化の測定から, Hb濃度の減少に伴い全血通過時間の減少 (全血流動性の改善) が認められ, これに伴ってAMSの減少が明らかにされた (図14)。また全血通過時間と流量の関係では, 滞在日数の延長による高所順化に伴い, 次第に常圧下に近似し (図15), さらに順化によってHbの減

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

少に伴う全血通過時間の短縮化が確認された (図16)。これらの事実から、鉄分補給などによる赤血球増多はかえってAMSを増悪し逆効果になる危険性が指摘される。

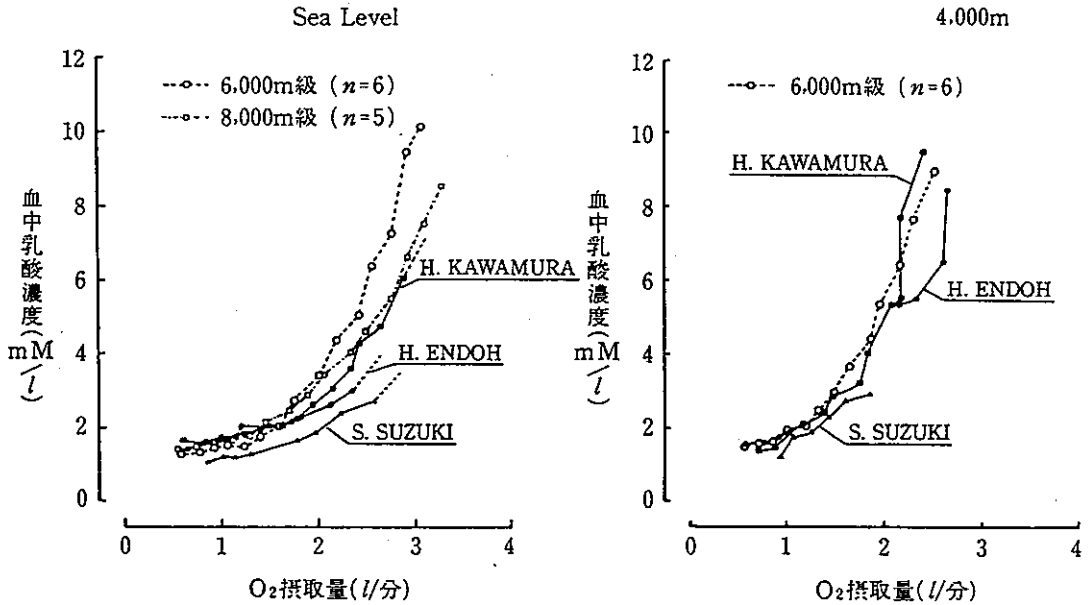


図12 エベレスト無酸素登頂者3人の運動時摂取量と血中乳酸濃度応答の6,000m級および8,000m級登山者との比較

(浅野ら, 1984)

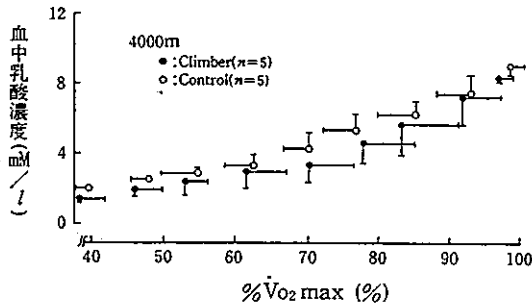


図13 8,000m峰登頂者と一般人の%VO₂maxと血中乳酸応答の比較 (菊地ら, 1989)

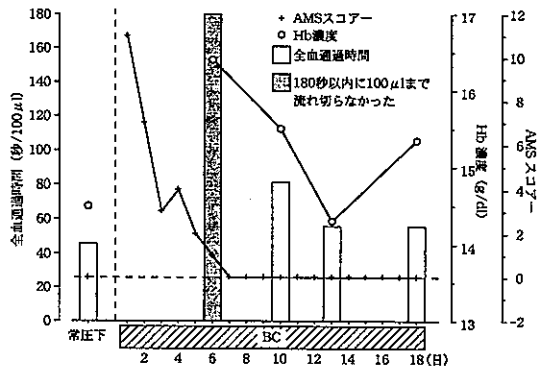


図14 常圧下およびベースキャンプ (BC, 4,400m) 滞在中の100 μ lの全血通過時間, Hb濃度およびAMSスコアの変化 (岡崎・浅野, 1999)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

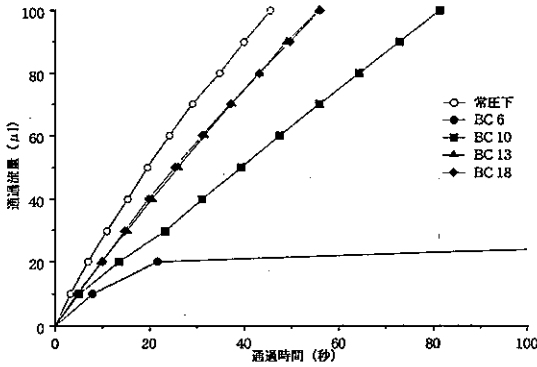


図15 常圧下およびベースキャンプ (BC, 4,400m) 滞在中の全血試料の流量曲線

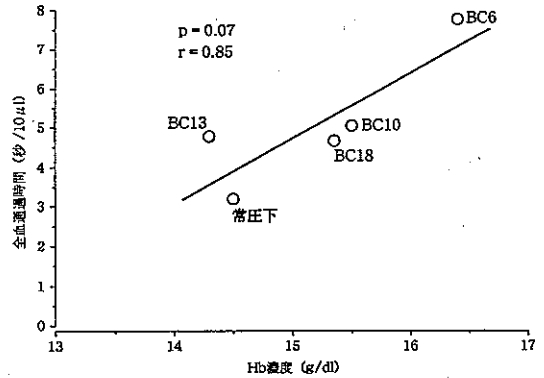


図16 常圧下およびベースキャンプ (BC, 4,400m) 滞在中の10μlの全血通過時間, Hb濃度との関係 (岡崎・浅野, 1999)

III. 高所順応トレーニングの有効性と必要性

低圧シミュレーターにより, 4,000m~7,000m相当高度での各30分の運動トレーニングを週1回で計11回継続して行い, トレーニング前後と登山後について4,000mでの運動時生理的応答を比較した (図17)。

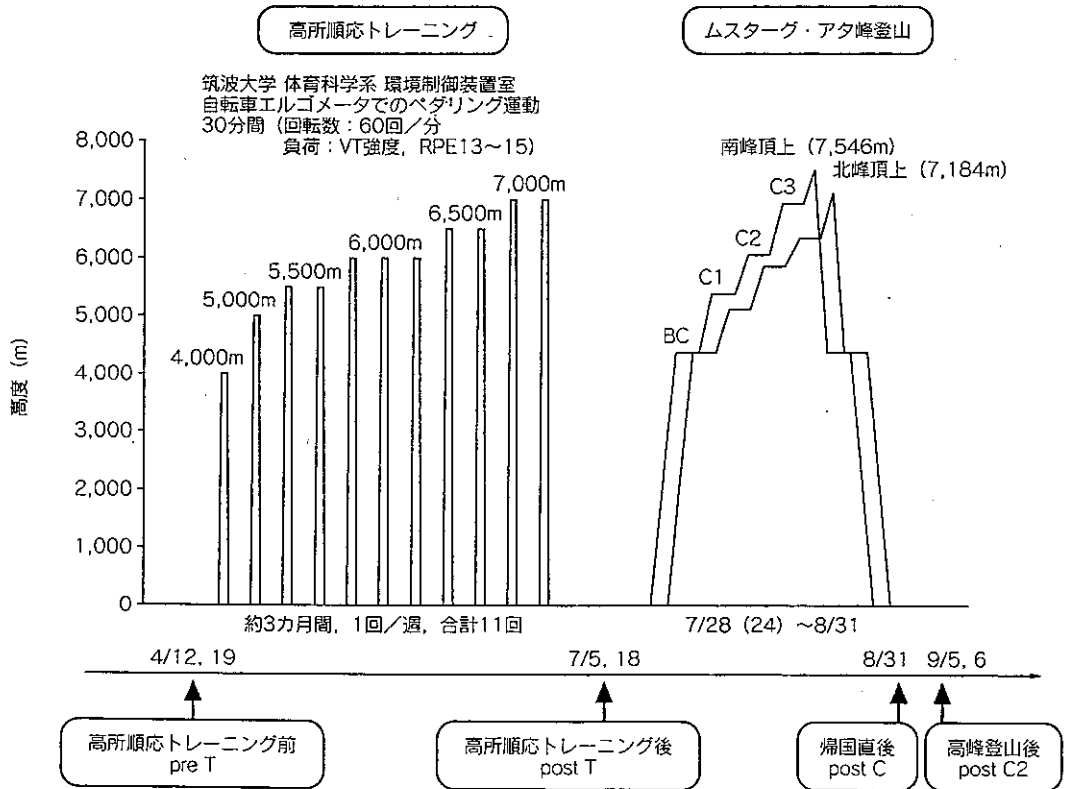


図17 高所順応トレーニング前後および高峰登山後の測定の概要 (浅野ら, 1999)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

1) 酸素運搬系の改善による高所での安静および運動時酸素飽和度 (SpO₂) の上昇:

安静および運動時のSpO₂はトレーニング後に明らかに増加し、登山後の値にはほぼ近似している (図18)。これは一回拍出量の増大による運動時の心拍数の低減と、それに伴うO₂供給の増大によりもたらされたことが明らかとなった (図19, 20)

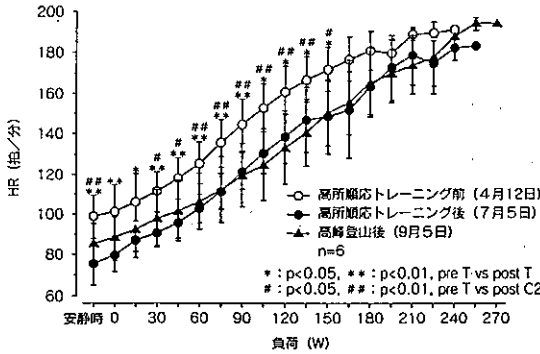


図19 高所順応トレーニング前後および高峰登山後の4,000m相当高度の急性低圧低酸素環境下における漸増負荷最大運動テスト時の心拍数 (HR) の変化 (浅野ら, 1999)

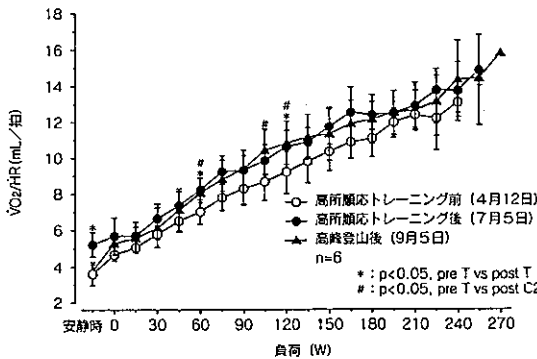


図20 高所順応トレーニング前後および高峰登山後の4,000m相当高度の急性低圧低酸素環境下における漸増負荷最大運動テスト時の酸素脈 (VO₂/HR) の変化 (浅野ら, 1999)

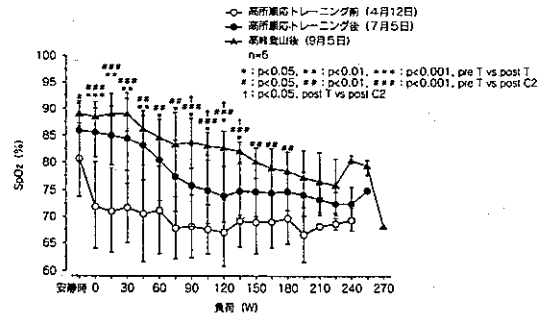


図18 高所順応トレーニング前後および高峰登山後の4,000m相当高度の急性低圧低酸素環境下における漸増負荷最大運動テスト時の動脈血酸素飽和度 (SpO₂) の変化 (浅野ら, 1999)

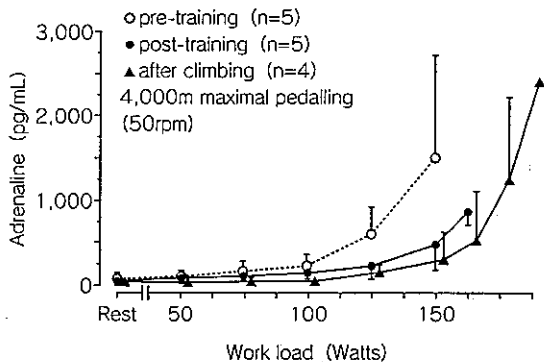
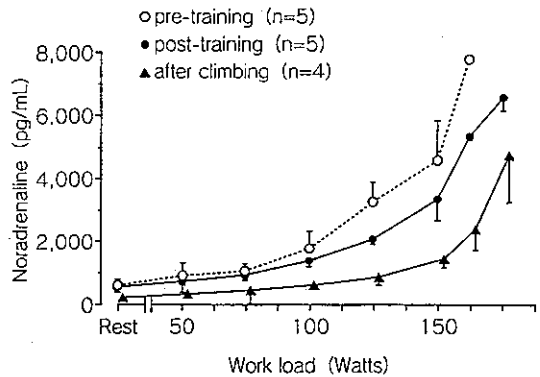


図21 4,000mにおける最大運動時血漿カテコラミン分泌応答のトレーニング前後および下山後の比較 (浅野ら, 1993)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

2) 交感神経系亢進の低減による内分泌応答の減弱と抗利尿ホルモン (ADH) 分泌の抑制:

このような高所順応トレーニングにより、運動時カテコラミン (ノルアドレナリンおよびアドレナリン) 濃度の低減が明らかとなり、低酸素環境ストレスによる交感神経系亢進の低減が示唆された (図21)。さらに6,000mでの約4ヶ月間にわたるトレーニングにより同一運動強度におけるACTH (副腎皮質刺激ホルモン) とADHの濃度が減弱化することが認められた (図22)。これらの結果から、表7に示される4項目について、高山病予防への有効性が確認された。

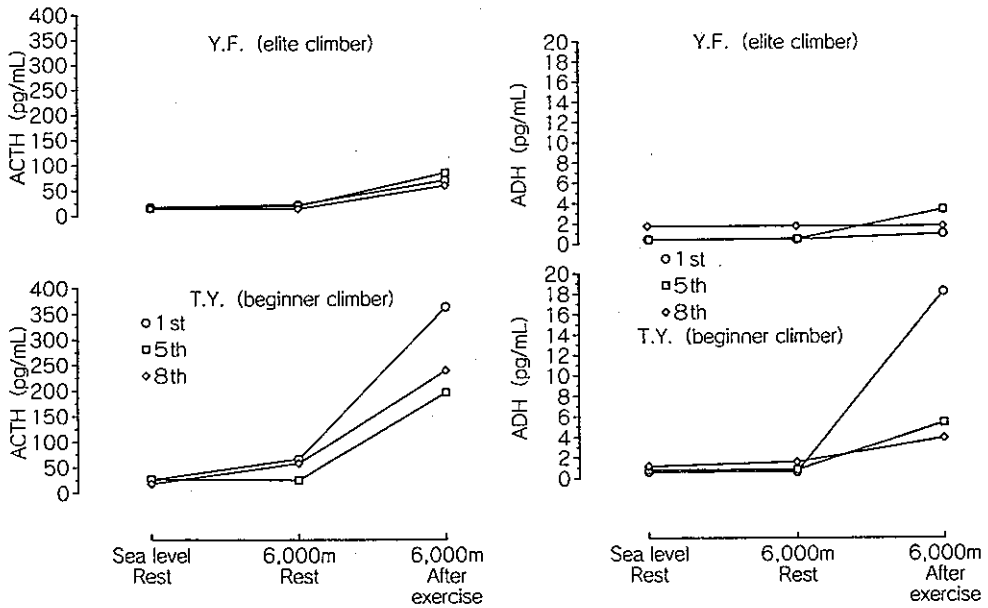


図22 6,000m相当高度での一流登山者と一般登山者の1回30分間の最大下ペダリング時の3.5ヵ月にわたる1,5および8回目の高所順応トレーニングによるACTHとADHの分泌応答の変化 (浅野ら, 1993)

高所順応トレーニングの有効性

1. 高所における運動時の心血管系機能と有気的作業能の向上
 - 1) 運動時の心拍数および収縮期血圧の低下→心筋予備力の増大
 - 2) 運動時の肺動脈圧上昇の抑制→肺水腫の予防
 - 3) 無気的作業閾値および最大酸素摂取量の増加→動脈血酸素飽和度の増加
2. 高所における運動時の交感神経系緊張の抑制

ノルアドレナリン, アドレナリン分泌抑制→血圧低下
3. 高所における運動時の内分泌系亢進の抑制: ストレス性ホルモン (抗利尿ホルモンなど) の分泌抑制→肺水腫, 脳浮腫の予防

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

高所における運動時の生理的応答

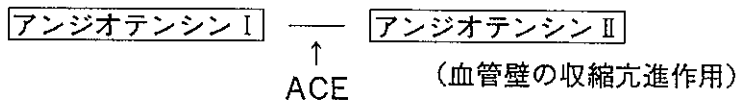
<急性高山病発症誘因> <高所順応トレーニング効果>

1. <u>心血管系</u>	・心拍数	↑	↓
	・収縮期血圧	↑	↓
	・肺動脈圧	↑	↓
	・心筋予備力	↓	↑
2. <u>酸素運搬系</u>	・動脈血酸素飽和度	↓	↑
	・無氣的作業閾値	↓	↑
	・最大酸素摂取量	↓	↑
3. <u>自律神経系</u>	・交感神経系緊張	↑	↓
	・アドレナリン・ノルアドレナリン	↑	↓
4. <u>内分泌系</u>	・下垂体副腎系亢進	↑	↓
	・ACTH (副腎皮質刺激ホルモン)	↑	↓
	・ADH (抗利尿ホルモン)	↑	↓

「高所順応トレーニング」は高山病予防に有効である。

表7 高所順応トレーニングの有効性 (浅野, 1997)

レニン・アンジオテンシン系



(アンジオテンシン変換酵素)

遺伝子：I (挿入型), D (欠失型)

IはDよりも作用が強力

II型：ACE活性, 高い

ID型：ACE活性, 中程度

DD型：ACE活性, 低い

英国高峰登山者のACE遺伝子タイプ特性

7,000m峰以上無酸素登頂者25人中II型, ID型が多く, DD型が少ない。

8,000m峰以上無酸素登頂者15人中II型 6人, ID型 9人, DD型 0人

一般成人1,906人

ID:II:DD=2:1:1

表8 高峰登山者の遺伝子タイプ特性 (Montgomeryら, 1998)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

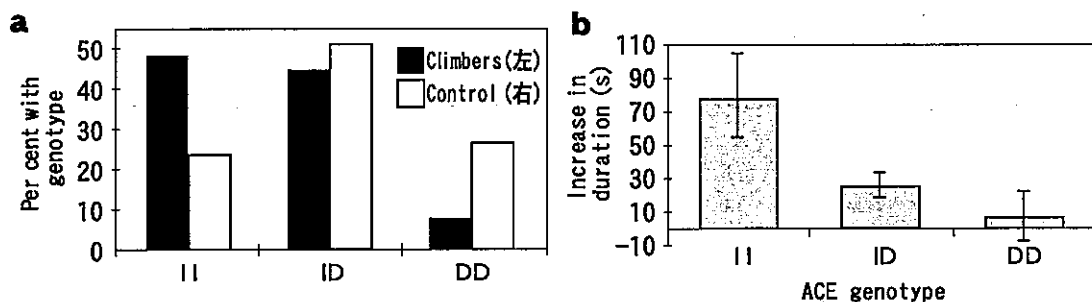


図23 a 英国の7,000m峰無酸素登頂者25人のACE遺伝子 (II型, ID型, DD型) の分布 (左) と英国人の一般健康常男性1,906人の遺伝子分布 (右) との比較
 b 英国軍人78人の10週間の身体トレーニング継続後のACE遺伝子保有者別筋持久性能力の改善効果の比較
 II型遺伝子保有者はDD型保有者に比べ11倍の増大を示した。

(Montgomeryら, 1998)

IV. 今後の課題と展望

1) 高峰登山者の高所適性判定法とくに遺伝子タイプ特性の検討。

1998年5月にイギリスのMontgomeryらは, Nature誌において, レニン・アンジオテンシン系におけるACE (アンジオテンシン変換酵素) のうち活性の高いII型およびID型を有する者の方が, 活性の低いDD型の者よりも高所適性の高いことを報告している (表8) (図23)。また, とくにII型は他の型の者に比べ, 持久性トレーニングによる効果の大きいことが示唆される。従って, 遺伝子タイプから高所適性を判定する方策が21世紀に検討される可能性がある。

2) 高山病の機序解明と予防法, 抗酸化対策の確立。特に低圧, 低酸素シミュレーターによる高所順応トレーニングの重要性が高まろう。

3) Only One Life, Stop the Accident in Mountain!

V 文献

- 1) 浅野勝己 (1987) : 高峰登山家の体力. ヒマラヤ No.187 : 10-20.
- 2) 浅野勝己 (1987) : 無酸素登山と高所順応. Jpn. J. Sports Sci. 6 : 119-125.
- 3) 浅野勝己 (1990) : 著名クライマーの強さの秘密. 岳人7 : 95-98.
- 4) 浅野勝己 (1991) : 高地と運動. 呼吸10 : 1609-1618.
- 5) 浅野勝己 (1991) : 一流登山家の体力特性. Jpn. J. Sports Sci. 10 : 101-110.
- 6) 浅野勝己 (1996) : 高所トレーニングと安全登山. 臨床スポーツ医学13 : 655-663.
- 7) 浅野勝己 (1997) : 高所順応トレーニングの有効性と必要性. 登山医学17 : 18-22.
- 8) 浅野勝己 (1999) : 高い山に登るためのトレーニング. 保健の科学41 : 884-890.
- 9) 浅野勝己, 岡崎和伸 (1999) : ムスターグ・アタ峰登頂における高所順応トレーニングの成果. 登山研修14 : 142-153.

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

- 10) Asano K et al (1998) Effects of simulated altitude training on aerobic work capacity in the Himalayan climbers. Progress in Mountain Medicine and High Altitude Physiology. H. Ohno et al (Eds), Matsumoto , pp258-263.
- 11) Montgomery, H. E et al (1998) : Human gene for physical performance. Nature.393, 21 May : 221-222.

(筑波大学名誉教授)

2. 登山者の体力とトレーニング (Ⅱ)

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

1. はじめに

登山がその内容いかんにかかわらず自然という本来はじめから勝負にならない相手のふところを舞台にして行う活動である以上、競技性をそこに求めないとしても人間の能力をはるかに越えた所での活動であることは事実であり、そこに向かうにあたって頭脳や知性、人間性の鍛練だけではなく肉体のトレーニングもまた不可欠であろうと考えるのは自明のことだと思います。昨今の風潮ではヒマラヤの高峰の登山が盛んになって多くの人が比較的楽に登りに行ける様にはなりましたが、行けば登れるといった雰囲気もまた上昇している様にも思えます。中にはトレーニングなどしなくても自分はノウハウを知っているのではほとんど困らないという自己の強さを暗に強調しているかの様な発言も目にしますが、それは下手をするとトレーニングはしなくても大丈夫といった勘違いを生んでしまうのではないかと思えどうかとも思います。少なくとも私自身はそういう一部にいる天才ではなくごく普通の一般人民である以上トレーニングをしなくては人並みにまともな登山はできませんし、またトレーニングをしなくては山に失礼かとも思います。勿論そうは言いながらも人並み以上の激しいトレーニングをしている訳ではなく恥ずかしい限りですが、少なくとも必要性の理解と継続の努力は登山をする以上怠ってはいけない様に私は思います。そこで今回は一つの例として私が関わっている明治大学体育会山岳部のトレーニングを紹介したいと思います。ここではとりあえず部員が集まって行っている面のみとし、それ以外の自主トレーニングについては省略させていただきます。

2. トレーニングの概要

集団でのトレーニングは大きく3つに分けられます。

- (1) 本校（お茶の水）に於ける全員でのトレーニング
- (2) 各校舎別（和泉校舎・生田校舎）に於けるトレーニング
- (3) 合宿前の準備期間に於けるトレーニング

以上の3種類ですが、(1)は全員によるミーティングに合わせて行い原則として全員の参加が義務付けられています。(2)の校舎別は学部によって校舎が分かれている関係で(1)とは別に行うもので(3)は合宿前の準備期間に毎日行うもので、これは合宿の参加と合宿の準備は全員の参加が義務付けられていますので準備期間中は原則として全員で行います。

3. 各トレーニングの内容

- (1) 本校（お茶の水）に於ける全員でのトレーニング

- ① 回数 毎週火曜日と金曜日の2回

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

- ② 時間 約90分
- ③ 内容 ランニング.....10km
腹筋運動(アブドミナルカール).....×30回×3set
腕立て伏せ.....×30回×3set
背筋運動(トルソーハイパーエクステンション) ×30回×3set
倒立.....2分
- ④ その他 これは通常午後の6時頃に行い、その後全員でのミーティングを行います。

(2) 各校舎別(和泉校舎・生田校舎)に於けるトレーニング

- ① 回数 毎週水曜日か木曜日の1回
- ② 時間 約60分
- ③ 内容 ランニング.....5~10km
筋力トレーニングは特に回数を固定せず各自補強として行います。
時にはバリエーションで他のスポーツを取り入れることもあります。
- ④ その他 これは通常昼休みの時間を利用します。尚、文系の上級生は本校主体なので本校は本校で校舎別トレーニングを行います。

(3) 合宿前の準備期間に於けるトレーニング

- ① 回数 合宿によりますが大体一週間程度
- ② 時間 約60分~90分
- ③ 内容 合宿ごとに違う場合もあるので次の項目でその例を示します。
- ④ その他 最終日には記録会を行い、個人の記録の伸びや体調の把握等を行います。ここでトレーニングの目的は合宿に向けての体力向上だけではなく、チームワークの養成やリーダーによる部員の体調や体力等の把握、個々の体調管理も大きな要素を占めます。尚、これらの内容に関しては各合宿の検討報告会に於いて報告されます。

4. 合宿前のトレーニングの実際

(1) 1997年度 年度方針：自己管理と体力向上

① 春山合宿

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1日目 10km走 筋トレ×20×3s | 5日目 10km走 筋トレ×20×3s |
| 2日目 Long Run(都庁) | 6日目 球技 |
| 3日目 10km走 筋トレ×20×3s | 7日目 記録会 |
| 4日目 北の丸公園 | |

■合宿方針：自己管理と体力維持

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

■成果課題

- 年度が変わりやる気が出てきたのか記録会に於いて多くの者が自己新記録を出した。
- 自己管理が甘く、数名の者が体調不良のまま入山した。今後は自分の体に責任をもってコンディションを整えてもらいたい。

② 新人合宿

- | | | | | | |
|-----|------------------|-----------|-----|--------|--------|
| 1日目 | 5km走 | 筋トレ×20×3s | 5日目 | 5km走 | インターバル |
| 2日目 | 5km走 | 筋トレ×20×3s | 6日目 | ザイルワーク | |
| 3日目 | Long Run (東京タワー) | | 7日目 | 記録会 | |
| 4日目 | 北の丸公園 | | | | |

■合宿方針：自己管理と体力維持

■計画面：1年生の体力を見るために軽めとした。

■成果課題

- 体調管理は行え、合宿に風邪を持ち込む者はいなかった。
- 春山合宿に続き上級生は高いレベルで安定した結果を出す事ができた。
- 合宿の成果に個人個人のやる気が生かされていると思われる為、今後部員のやる気を引き出す様なトレーニングを行っていきたいと思う。
- 結果を見ると体力の維持・向上はできた。

③ 6月合宿

- | | | | | |
|-----|-----------------|-----------|-----|-----|
| 1日目 | 10km走 | 筋トレ×30×3s | 4日目 | 水泳 |
| 2日目 | Long Run (2時間走) | | 5日目 | 記録会 |
| 3日目 | 10km走 | 筋トレ×30×3s | | |

■合宿方針：自己管理と体力維持

■計画面：持久力をつけるトレーニングを行う

■成果課題

- 風邪での欠席者は無く、自己管理に努められていた。
- 記録会では多くの者が自己新記録を出す成果を上げ、やる気が増してきたと言える。
- 合宿中のザック麻痺について、トレーニングでの強化の必要性を感じる。

④ 夏山合宿

- | | | | | | |
|-----|-----------------|-----------|-----|-------|-----------|
| 1日目 | 10km走 | 筋トレ×30×3s | 5日目 | 10km走 | 筋トレ×30×3s |
| 2日目 | Long Run (晴海埠頭) | | 6日目 | 水泳 | |
| 3日目 | 10km走 | 筋トレ×30×3s | 7日目 | 記録会 | |
| 4日目 | 北の丸公園 | | | | |

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

■合宿方針：自己管理と体力維持

■計画面：暑さに耐える事を念頭に置いたトレーニングを行う。

ザック麻痺対策としてトレーニングにおいて倒立を重視する。

■成果課題

風邪での欠席者は無く、自己管理に努められていた。

今合宿ではザック麻痺を訴える者はいなかった。

⑤ 冬富士合宿

- | | | | |
|-----|----------------------|-----|----------------|
| 1日目 | 日本山岳会学生部マラソン大会・団体戦1位 | 5日目 | 水泳 |
| 2日目 | 10km走 筋トレ×30×3s | 6日目 | サッカー |
| 3日目 | 階段10往復 筋トレ×30×3s | 7日目 | 5km走 筋トレ×30×3s |
| 4日目 | Long Run (外苑) | | |

■合宿方針：自己管理と体力維持

■計画面：マラソン大会に向けたトレーニングを行い、大会後は体調管理を主眼にした。

■成果課題

体調管理は行え、合宿に風邪を持ち込む者はいなく、合宿中に不調を訴える者もいなかった。

⑥ 冬山合宿

- | | | | |
|-----|------------------|-----|-----------------|
| 1日目 | 10km走 筋トレ×30×3s | 5日目 | 10km走 筋トレ×30×3s |
| 2日目 | インターバル 筋トレ×30×3s | 6日目 | バスケットボール |
| 3日目 | 10km走 筋トレ×30×3s | 7日目 | 記録会 |
| 4日目 | Long Run (渋谷) | | |

■合宿方針：自己管理と体力維持

■計画面：走ることを中心としたトレーニングで体力の向上を図る。

■成果課題

体力調整も行え、合宿中に不調を訴える者もなかった。

(2) 1998年度 年度方針：トレーニングを科学する

① 春山合宿 (3/3～3/24・22日間)

- | | | | |
|-----|--------------------|-----|----------------|
| 1日目 | 10km走 筋トレ×30×3s | 5日目 | 5km走 筋トレ×20×3s |
| 2日目 | Long Run (巢鴨) | 6日目 | 調整 リレー |
| 3日目 | 階段昇降13往復 筋トレ×30×3s | 7日目 | 記録会 |
| 4日目 | 階段昇降13往復 筋トレ×30×3s | | |

■合宿方針：自己管理意識の向上

■計画面：準備期間中と合宿中のコンディションを整えさせ、自己管理意識を徹底させる。

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

全体的に軽めのトレーニングとし、合宿が長期であるので疲れを残さない様にした。

■成果課題

準備期間中波体調の不調を訴える者はいなかったが、合宿中に上級生2名が軽い風邪気味になり自己管理意識の向上は徹底されなかった。

② 新人合宿(4/28~5/5・8日間) ※その後上級生は4日間の情勢合宿を行う。

1日目	5km走	筋トレ×30×3s	5日目	インターバル	筋トレ×30×3s
2日目	ザイルワーク		6日目	調整	階段昇降10往復 筋トレ
3日目	10km走	筋トレ×30×3s	7日目	記録会	
4日目	Long Run				

■合宿方針：自己管理意識の向上と自己の体力把握

■計画面：準備期間中と合宿中のコンディションを整えさせ、自己管理意識を徹底させる。

1年生の体力をみるために軽めのトレーニングとすることとした。

■成果課題

自己の体力把握はできたが自己管理意識の向上は徹底されたとはいえない。

2年生において体力強化の必要性を感じたので何らかの課題を課していく。

③ 6月合宿(6/5~6/11・7日間)

1日目	10km走	筋トレ×30×3s	4日目	Long Run(晴海埠頭)	
2日目	階段昇降15往復	筋トレ	5日目	調整	バスケットボール
3日目	10km走	筋トレ×30×3s	6日目	記録会	

■合宿方針：トレーニング意識と体力の向上

■計画面：自己管理についての説明会を行った。

トレーニング係1名がマスクを着けてトレーニングを行うこととした。

■成果課題

風邪をひいた者が上級生に多く、トレーニング意識の向上は完全とは言えないが、記録会のタイムを見ると結果として体力の向上は認められた。

マスクを着けてトレーニングを行うことは、新人合宿より継続して行った。非常に息苦しいが心肺機能の強化につながるかどうかは不明であり、今後もう少し効果について調べてみる。

これから夏山に向けて体調管理の面や自主トレーニングなどについても指導していき、僧坊筋の強化など、ザック麻痺予防になるトレーニングも加えていく。

④ 夏山合宿(8/15~9/3・20日間)

1日目	10km走	筋トレ×30×3s	5日目	10km走	筋トレ×30×3s
2日目	5km走	筋トレ×30×3s	6日目	調整	水泳

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

3日目 10km走 筋トレ×30×3 s 7日目 記録会

4日目 水泳 最低1000m

■合宿方針：トレーニング意識と体力の向上

■計画面：心肺能力・心肺数についての説明会を行うこととした。

水泳を2回取り入れることとした。

■成果課題

体のコンディションがベストでない者が数名おり、自主トレーニングを行っている部員も少なく、トレーニング意識の向上は達成されなかったが、記録会のタイムを見ると特に1年生に体力の向上が見られた。

僧坊筋や倒立などのトレーニングを行うことがザック麻痺の予防につながったと思うので今後も継続していくこととする。

水泳は筋力、全身持久力などの向上に効果的で優れたトレーニングであり、これからも積極的に取り入れ、また個人でもプールに行く様に促していく。

⑤ 梅池合宿(11/25~11/30・6日間)

1日目 5km走 筋トレ×30×3 s 5日目 5km走 筋トレ×30×3 s

2日目 階段昇降×2セット 6日目 調整 水泳

3日目 5km走 筋トレ×30×3 s 7日目 記録会

4日目 5km走 筋トレ×30×3 s

■合宿方針：体力強化と学生部マラソン大会の優勝

■計画面：マラソン大会に向けてトレーニング量を増やして来たので、準備期間中は軽めのトレーニングとすることとした。

■成果課題

これまでタイムの遅かった者も順調に伸びてきておりトレーニングの成果が出てきている。今後もより高いレベルで体力強化を図っていく。

マラソン大会の5連覇を達成し部生活にはずみをつけられたが全体的にタイムは低調であった。

⑥ 冬山合宿(12/23~1/7・16日間)

1日目 階段昇降2往復 5日目 水泳 (東京体育館)

2日目 10km走 筋トレ×30×3 s 6日目 調整 北の丸公園

3日目 Long Run (表参道) 7日目 記録会

4日目 10km走 筋トレ×30×3 s

■合宿方針：体力強化と自己管理の徹底

2: 登山者の体力とトレーニング (II)

■計画面：準備期間後半はトレーニングを軽めにする事とし、合宿に疲れを残さない様にすることとした。

■成果課題

□準備期間前日に全員で富士山に登ったが体調を崩す者もなく、合宿中も自己管理は徹底されていた。

□自己管理は今合宿大体徹底されており、かねてより言っていた意識の向上の成果と思われる。

□水泳は基礎体力の強化や心肺能力、筋力の強化に優れており、これからも個人でも意欲的に行ってもらいたい。

5. 総括

ここでは合宿前のトレーニングをやや詳しく紹介しましたが、実際には合宿に限らない通常のトレーニングの継続がより重要であろうと思います。ただ、その成果を合宿前の記録会(5km走のタイムレース)で確認することと合宿への意識を高めるためという意味合いが合宿前のトレーニングにおいてはより強いかと思えます。トレーニング系の年度方針と年度検討は年度総会に於いて発表されますが、体力強化という面においては通常の町でのトレーニングの他に、合宿の中に体力強化という目的を特に設けて行う場合が少なくありません。たとえば南アルプスの北岳の草すべりの様な傾斜の斜面を50kgの荷を背負って1時間に約300mを登ることができるといった様な目安があります。それから山の中で、ロングランといって長い距離と高度差を駆け抜ける様に実動を組む場合もあります。ロングランは1日で幕営地まで戻ってくるのですが実際に次の様な例があります。

例1：北アルプス・劔岳

劔沢BC—劔沢二股—平の池—池の平山—小窓—三の窓—チンネ登攀—劔岳本峰—別山尾根—劔沢BC ※通常「池の平巡り」と呼ぶが、1年生の場合はチンネ登攀はしないこともある。

例2：南アルプス・悪沢岳

高山裏露営地—小西俣—大井川西俣—二軒小屋—千枚岳—悪沢岳—高山裏露営地

例3：ロングランと言えないかもしれませんが次の様なことも可能です。

北アルプス・劔岳

- ・劔沢BC—劔岳本峰—三の窓—池の谷R4(又は劔尾根)—ドーム稜—劔岳本峰—劔沢BC
- ・劔沢BC—本峰南壁—劔岳本峰—早月尾根—白萩川—小窓尾根—三の窓—チンネ登攀—劔沢BC (これは1ピバークになるかもしれません)

これらはほんの一例ですが、距離や高度差だけではなく、沢やヤブ、ガレや岩場の登攀などを積極的に取り入れていけば無限にバリエーションが広がっていき楽しいと思います。また、夏山の縦走等でも、単に主稜線を行くのではなく、主稜線を跨ぐ様に下りて登ってを繰り返していけばさらに創意工夫の余地が広がって楽しく体力強化ができると思います。特に学生は時間が豊富にありますから積

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

極的に山というフィールドを大きく使うように心掛けるといいでしょう。そしてこれらは町でのトレーニングが充実することによって可能になります。つまり体力があると山での行動もいくらかも広がっていく訳で、しかも余裕を持って行動できるので山登りはさらに楽しくなります。そう考えて、山の中でのこういったプランを頭の中で思い浮かべながらトレーニングをすれば、トレーニングは決して嫌で大変なものではなくむしろ可能性を広げる楽しいものになることは間違いないと思います。

(明治大学OB)

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

登山のためのトレーニング 私のトレーニング

松原尚之

まずは、これまでさんざんお世話になった富士山の話からはじめたい。

ヒマラヤのトレーニングのために富士山に行ったのは、94年の夏が最初である。マカルーに行くことが決まったので、2ヵ月ほど毎日曜日に御殿場口から1人で往復しに行った。この頃、ビール会社の営業の仕事をしていて平日は毎晩遅くまで飲んで帰るためまったくトレーニングをしておらず、日曜日の富士山だけが唯一のトレーニングであり山行だった。（ところがその後、秋から冬にかけて梱包作業が週末に入ったため、それすらできなくなった）。新2合目からお鉢（剣が峰にあらず）まで3時間15分というのが確かこの時のベストタイムだったと思う。

その次は96年のK2登山に際してで、これは登山隊として行なった。出発前の5ヵ月間、月1回、御殿場口から隊員どうし競争して登った。1月から5月なので冬山装備だが、速い者は3時間15分くらいで剣が峰まで達していた。私は最高でも3時間40分くらいでなかったかと記憶する。

97年秋のダウラギリ登山の時はさらに富士山トレーニングを徹底しようと、隊の中で出発の5ヵ月前から週に1回登るのを目標にした。完全に週1のペースは達成できなかったものの、4月から7月まではほぼそれに近いペースで通うことができ、最後には新2合目から剣が峰まで、はじめて3時間を切って登ることができた。ついでに書けば、この時、御殿場の富士山のふもとにアパートを借りて移り住み、多い月は10回以上登った隊員もいた。

こうした富士山トレーニングが8,000m峰登山において、どれだけその高度順応に効果があったかは正直言ってわからない。ダウラギリの際も、出発直前の8月には忙しさから一度も行くことができず、7月までのせっかくの順応効果を十分に生かすことができなかったかもしれない。

ただ言えるのは、心肺能力の向上という点では富士山通いは確かに役に立ったということだ。また、標高差2,400mを一気に登るという体験は日本の他の山ではまずできず、これが富士山のもう一つの特筆すべき点だろう。実際、御殿場口から頂上を目指して登っていると、雪をいただいたその山容がまるで目指すダウラギリ北壁に見えてきて、おおいにモチベーションをかき立てられたものだ。またいつか高い山に出かける際には、再び御殿場口からのあの長い道を歩きに行くつもりである。

さて、このもの好きにも富士山に通っていた95年から97年にかけては、私にとって8,000m峰に登ることが人生の主目的だったような時期である。マカルー、カンチェンジュンガ、K2、ダウラギリと、3年間に4回も8,000m峰に赴いた。技術的には難しくないルートが多かったせいもあり、トレーニングは心肺能力を高めることに完全に主眼をおいていた。したがって富士山以外では平地のランニングと、高尾山や奥多摩のランニング登山が中心であった。ランニングとランニング登山をあわせ、

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

月間走行距離300kmというのを一応の目標としていたが、まあだいたいいつも200~250kmくらいで終わっていたように思う。岩登りや本格的冬山にはほとんど行かず、山と言えば高尾山に富士山、そしてヒマラヤなのだから、山ヤとしてはかなりいびつであった。けれども、夢だった8,000m峰の頂きに立つことができ、なおかつサラリーマン時代にだいぶ低下した心肺機能を再びそこそこまで戻すことができたのだから、自分にとっては無駄ではない3年間であったと思っている。

そうして97年秋にダウラギリ I 峰に行ったのを最後に、ヒマラヤ通いをストップした。それでもまだ98年の夏頃までは将来のヒマラヤ登山を見据え、新たにLSDなども取り入れてけっこう真面目に走っていたのだが、98年春から再開したフリークライミングが面白くなってしまい、だんだんと走る量が減ってきてしまった。98年秋に初めてヨセミテに行ったのも、なんらかの影響があるかもしれない。かりに目標が8,000m峰ではなく5・13になった場合、人は1日20km走ろうとか、高尾山にランニングに行こうという気持ちにはなかなかかなりにくいものである。

最近のトレーニング内容を大雑把に言うと、月、水、金がランニング10kmと筋トレ。火、木が人工壁3~4時間。そして土、日のどちらかが外の岩場か仕事がらみの山、といったところである。まずはフリークライミング能力を向上させること優先で、体力面はとりあえず現状維持できれば、というのが実情か。

さらにここ2~3ヵ月前からは、「人工壁に行くのを我慢してでも英語の勉強をする方が、自分の人生にとっては大切なのではなからうか?」、などということを考えたりするものだから、体力トレーニングの時間はますます減少する傾向にある。でも、英語の勉強も登山のためのトレーニングだと思いませんか? みなさん。

附記)

99年の10月半ばからネパールのコンデ東峰(6,093m)という山に出かけた。ダウラギリ I 峰以来、まる2年ぶりのヒマラヤ登山であり、その登山の直前、私は久しぶりに御殿場口から富士山頂への長い道を迎った。

9月いっぱいフリークライミングをしにアメリカに行っていたので、コンデに出発する前は2週間しか日本にいらなかった。その間なんとか時間をつくって3回富士山に登った。1回目は御場口からの山頂日帰り、2回目は富士の宮口から登って頂上に1泊。そして3回目は出発の前日の朝に富士の宮口から山頂を日帰り往復した。出発の前日にはさすがに疲れが残ってしまうのでは、と思われる方も多いと思うが、富士の宮口からは短いので、疲れが残ったという感覚は抱かなかった。

翌日私は日本を離れカトマンズ入りし、次の日の朝にはルクラ(標高2,800m)に飛んでキャラバンを開始、パクディン(2,650m)まで歩いて泊まった。さらにその翌日はもう3,400mのナムチェ入りである。人によっては高山病の症状が出始めるナムチェに、富士山に登った3日後に入れたのは、順

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

応のためには最良の行程ではなかったかと考える。

ナムチェで2泊し、わずかにあった疲労も回復した私は、次の日登山のベースキャンプとなる標高3,800mのターメ村に入り、翌日から登山を開始した。

初日4,300m、2日目4,600mと、2日間順応を行い、その後2日間休養をとってからアタックに出た。初日5,000m、2日目5,400mに泊り、3日目に6,093mの頂上に登ってまた5,400mに戻り泊まった。4日目にターメに帰還である。日本を出てから12日目の登頂であった。

4,000m台を2回往復しただけで6,000m峰のアタックに出るのは順応に少々不安があったが、特に問題は出なかった。私は4,000m以上の高度に達するのはまる2年ぶりだったし、事前に日本で低酸素室等に入ってきたわけではないから、今回の順応は富士山の力によるところが大きいと見ている。それも直前2週間に集中したのがよかったようだ。富士山に登った翌々日にはキャラバンをはじめ、3日後にもう3,400mまで達せられたことは、順応において理想的だったし、さらに付け加えるなら、心肺機能等を含めた肉体的パフォーマンスの上でもひじょうによかった(ヒマラヤ登山では往々にして、カトマンズでの短くない準備期間のうちに、せっかくの日本でのハード・トレーニング効果を減じせしめてしまいがちだから)。

さきに書いたように、富士山には心肺機能面でのトレーニング効果も少なくはないが、ただ高所順応の獲得のためだけならば、今回の私のように直前3回くらいでも十分かもしれない。

(法政大学OB)

登山のためのトレーニング
私とトレーニング

瀧根正幹

1. はじめに

私は一中高年登山者であり、標題についての科学的データや蓄積、経験などは皆無に近い。そんな私に言及が許されるとするなら、それは、人は年齢とは関係なく目的を持つことにより頑張る事ができるという点ぐらいのものであり、そんな内容で紙面を汚す事にさせていただきます。

私が登山を始めたのは30歳をとうに越えてからで、それまでは特にスポーツもやっていなかったから、ジョギングすらしたことがなかった。そんな私がトレーニングを意識したのは、40歳を過ぎて初めての海外山行(マッキンリー)を目指してからである。さすがに未知の高度への不安から少しは勉強するようになり、当時は島岡清先生の論文を読んで、一知半解のままいきなり12分走(12分でどれだけ走れるかで最大酸素摂取量を推定する方法)をやって膝を壊したりもした。結局ろくなトレーニングもしないままの出発となったが、これといった高度障害も出ずあっけなく登ってしまったから、トレーニングの必要性も感じないままにそれは終わってしまった。

自分の体力不足を知ったのはヨーロッパの北壁を目指した時である。パートナーの一人は、長谷川カップで確か40歳台2位という経験の持ち主で、谷川などへ行っても汗ひとつつかかないのにビックリしたし、他の2人はそれぞれ自衛隊のレンジャーと水泳で鍛えぬいた若者で、力の差を思い知らされた。ただ、目標はせいぜい4,000mの壁であり、日本で冬壁さえやっていたら、との思いが強くやはり体力トレーニングにはつながらなかった。

その後、たまたま体育指導者制度の変更によって日体協の共通科目を受講したわけだが、トレーニング科学、スポーツ栄養学など非常に興味深いものがあり、一生懸命勉強する事が出来た。そんな中、思いもよらなかった超高所へのチャンスが巡ってきた。日本山岳会東海支部によるK2遠征に参加する事になったのである。私には夢の又夢であった「K2」を目指して、体力作りに集中する必要があった。幸いトレーニング科学等については勉強したばかりであり、早速トレーニングを開始(後述の2, 私のトレーニング)。それは順調に進んで、当時私は45歳であったが「生まれてこのかた今が一番強い」と思ったものである。しかし出発の4ヶ月前、不注意から足首を解放性複雑骨折してしまい、ボルトだらけの足で、医師の反対を押し切った出発となった。悔しいのは、登山期間中足が痛いことではなく、トレーニングの中断で一気に低下した私の体力であった。幸い仲間を支えられて登頂できたものの、ろくな働きは出来なかった。それ以来、トレーニング抜きに山に行く事がいかに無責任な事か、そしてそれ抜きにしては「山が逃げていく」年齢だという事を実感するようになった。

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

2. 私のトレーニング

このようにして、私のトレーニングのきっかけは「夢」が具体的な課題となったことであった。そして現在、夢を持ち続けるため、そして自らの「山」に責任を持つために一定のトレーニングを継続するようになった。その中心的なものは「K2」で取り組んだ職場での階段トレーニングである。地下から最上階まで217段の階段の登下降をするわけだが、本質的にはトレーニング嫌いのため、ささやかな工夫をしている。それは①早く歩く、②80段走り・50段歩き・残りの走り、といったインターバル走に似たもの、③荷を背負って歩く、というふうにその日によってメニューを変えて飽きない様にする事だ。いずれも事前のストレッチング、体を暖めるための3往復の歩きの後、7～10往復やっている。又、私には運動強度的に強いトレーニングであるため、終了後には活性酸素除去に良いと言われているビタミンA・E・Cをサプリメントで摂取し体をいたわっているつもりだ。とは言っても、実は多忙を口実に週1～2回というのがお粗末なその実態である。

(1) 宇連山トライアルに向けて

今回原稿を書くにあたって、これではあまりに失礼と思い、一つの課題を設定してトレーニングに励んでみる事にした。それは12月中旬に行われた愛知県山岳連盟主催の「宇連山トライアル」に出場する事である。2000年には同岳連主催でアンナプルナI峰に遠征隊を出す事になっていて私もそれに関わっているのだから、仲間を誘って計8人の出場となった。このトライアルは「愛知国体」の縦走競技で使った高低差800m、全長5kmのコースで、国体選手発掘を目的に毎年開催されるタイムトライアルである。残り一ヶ月間、それまでのトレーニングを全て階段の走りに変え、出来るだけ本番に似たコースも走ってみることにした。

(2) 結果と考察 (遠征隊メンバーのみ)

週平均4回に増やしたトレーニングの結果、私は54分38秒でゴールし、隊員の中では2位となった。トップクラスから見れば全く低いレベルであるが、トレーニング中においても常にタイムを更新し続けた頑張りの結果であり、やりさえすればそれなりの結果が出る事を改めて認識できた。

詳細なデータは無いが、今回の結果から心肺機能と成績が必ずしも比例しない事がわかった。そういえば以前、安静時心拍数がいずれも40拍/分台のメンバー2人と穂高を縦走した事があったが、2人とも48歳の私に全くついてくる事が出来なかった。これは技術的な問題も無いとは言えないが、要するに水平のトレーニングで作った心肺機能と筋力は、山での即実践的なものとしては限界があるということだろう。ただその内の1人は今回、随分階段トレーニングを積んだという事で1位となった。もともと心肺機能の高い者が実践的なトレーニングをすると、やはり効果も大きい事がわかる。これに比して私の心肺機能は、たとえば安静時心拍数は60拍/分、12分走2,700mという程度のレベルであり、なおかつ、途中労災で足の小指を骨折しての2位であった。これは有効なトレーニングをした事はもちろんであろうが、プラスαの部分が少なからずあると思われる。プラス

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

α とはレースに対する気持ちである。己を奮い立たせるもの、モチベーションは言ってみれば課題を主体的に捉え返せるかどうかにかかっている。「連れていってもらおう山行」がほとんど何も生み出さない様に、「山」への主体性こそがトレーニングを含め、全てを生み出す母なのではないだろうか。

3. 最後に

私達には「目指すもの」を切り下げる「自由」は常に準備されている。しかし努力しないで済ますためのそれは結局「逃げ」であり、その「逃げ」の行き着くところの現実からはもう逃げる事が出来ない。私はそのとき後悔したくないから、たとえそれが「やせ我慢」であろうと「あがき」であろうと、目指すものに対してひた向きにぶつかっていきたい。

今回、宇連山の取り組みを通して、改めてトレーニングの重要性を認識できた。これを一つのステップにアンナプルナに向け、そして次の夢に向けてもっともっと「強く」なる決意である。

(千種アルパイン)

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

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

1. はじめに

国体の山岳競技は、縦走、踏査、登攀の3種目の順位の合計で争われ、「走り」と「登り」の総合的な力が要求される難しい競技である。優秀なランナー、クライマーは数いれど、その両方をこなすとなるとどうであろうか。トレーニングに費やす時間も並大抵ではなく、どの県でも選手確保には苦慮されていることであろう。最近のルール改正を見ると負荷重量は軽量化に向かい、チームの構成においてランナーが競技の主力を担う傾向にあるようだ。とはいえ、縦走は十キロ程の重量を背負っての全力疾走といったハードなもので、ランナーにとっては馴れぬ山道もつらいものである。さらに、オンサイト・リード方式の導入により登攀においてより専門的なテクニックが要求されるようになって、選手も国体競技のために相応の多様なトレーニングをこなさねば通用しない時代である。

そんな中、ランナー主体の京都チームは京都国体以降、入賞を続け、中でも成年女子は上位入賞を果たしている。本稿では成年女子を中心に国体強化のトレーニングについて述べたい。

2. 京都チームの国体強化トレーニング

縦走、踏査ともに必要とされる脚力・スタミナは一朝一夕で身に付く物ではない。京都チームの場合ほとんどの選手が現役のランナー・陸上選手であり、いわば本業であるそれぞれの活動のため十分な走り込みと基礎トレーニングを積んできたといえる。マラソン、トライアスロン、陸上、アドヴェンチャーレースと多岐にわたるなどの活動も山岳競技に負けず劣らずスタミナ・脚力での勝負である。選手はそれぞれ自分に合ったやり方で基礎トレーニングをすることができた。その上で、国体シーズン以外は毎月一回、愛宕参りで有名な愛宕山にて、重量を背負ってのトライアルを行ってきた。清滝の清流に臨んだ麓から愛宕神社のある山頂まで、このコースは国体の近畿予選の縦走コースでもある。月一回のトライアルは、山道での勘を取り戻すためでもあり、自分のトレーニングの効果・調子を確かめるためでもあった。あるいは普段は各自で練習するメンバー一人一人と顔を合わせる貴重な機会でもあった。

一方、成年は登攀のトレーニングのため、ほぼ毎週市内のスポーツクラブに集まり、クライミングの練習も行ってきた。大阪のクライミングジムなどにも積極的に出向き、年間通して継続したトレーニングを行うことができた。コーチの粘り強い指導と、とにかくボードに触って登る機会に恵まれたおかげで、初心者も基本的なムーブを身につけ、幾つかのクライミングコンペに参加するまでになった。

国体が近付くと、現地での合宿がこれに加わる。現地トレーニングは縦走と踏査が中心で中でも踏

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

査はコースの計測に始まり、あとは時間の許す限り繰り返し入り込んで地図と実地のコースを合わせ、本番を想定したトライアルも行った。

3. おわりに

今更いうまでもなく、山岳競技とは厳しい競技である。重い荷物を背負って、脇目もふらず駆け上がるなど一般的に見て正気の沙汰とも思えない、ある意味、登山の辛いところだけ抽出したようなものだ。しかしながら、京都チームのトレーニングでは終始笑いの絶えることがなかった。いわゆる本業とのバランスを取る中で、辛いはずのトレーニングを楽しむ余裕が生まれたのかもしれない。トレーニングをただこなすだけでなく、スキルを高める喜びを感じつつ楽しく取り組むことが、長く競技を続けるためにも重要だと思われる。

最後に、毎週末を犠牲にし選手のわがままに最後まで付き合ってくれた監督・コーチの皆様に深く感謝いたします。

(京都府成年女子チーム)

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

国体山岳競技のためのトレーニング 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

1. マラソンランナーが、山へ

「僕は純粋なマラソンランナー。山岳競技？荷物を背負って山を走るって？そんなの邪道だよ…。」

3年前まではそう考えていた。まさかそんな自分が今、山岳競技についての文章を書かせていただいているなんて…。

1997年6月、山岳競技関係者の方には大変失礼だと思うが、まったく洒落のつもりで、職場の陸上部の選手たちと丹沢ぽっか駅伝に出場した。神奈川県秦野市の大倉尾根を全5区間、20kgの荷物がたすき替わりの駅伝。私は1区を任されたが、走り始めて早速後悔。「俺、何やってるんだろ？こんな辛いことして何になるんだろ…。」ところが、国体山岳競技神奈川県代表候補選手チームの1区選手に先着したところから、「富田君、君には山岳競技の素質があるかもしれない…」(監督、談。)と持ち上げられて、秋に行われる大阪国体に向けて、私の山岳競技歴がスタートしてしまった。

2. 理想のチーム，理想の選手

(1) 「King of “山岳競技”」との出会い

国体山岳競技選手は、ランニングは得意だがクライミングがあまり得意ではないという選手（主にマラソン選手であると思われるが）と、ランニングは駄目だがクライミングは芸術的という選手とに大別されよう。ただ、どちらのケースも長期間にわたり両立していけば得意、不得意の差が縮まっていくと考えられるが…。

さて、どのスポーツの世界でも、必ずすごい人があるものである。

私が国体メンバーに加わって2、3回目のクライミング練習に行った時、まるで今にも落ちてきそうな岩を象ったようなクライミング練習ボードを、力強く且つ的確によじ登っている選手を監督から紹介された。あれ？この男、先日僕が出場した丹沢ぽっか駅伝で圧倒的な速さ・強さを発揮して神奈川の国体候補選手チームを優勝に導いた選手じゃないか？

監督から聞いた話では、彼 福島県出身の菅野富寿選手は、福島国体では優勝しており、それ以前の国体でも好成績を収めている選手であり、現在は仕事で神奈川に住んでいて神奈川チームの一員なのだ、と。そう、彼こそ「ランニングもOK（常に5,000m走では15分前後で走るし、荷物を背負うとさらに強さを発揮する）、クライミングもOK（実際、神奈川国体本大会の予選では、完登の一手手前まで登れた実力）」の「King of “山岳競技”」なのだ。後に菅野選手と話をしていく中で知ったことだが、高校時代までは陸上長距離選手であったこと、その後地元福島国体の山岳競技で

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

優勝するために長年にわたりクライミングにも取り組んできたこと、その結果彼が「King of “山岳競技”」と呼ばれるにふさわしい競技者になり得たのだということ…。

(2) 究極のチームとは…

現在、国体では1チームを3人で編成し、縦走競技、踏査競技そして登攀競技にそれぞれ2人ずつ組んで出場する。現行の国体ルールでは、3種目中2種目（縦走競技と踏査競技）が走ることがが主体であり、競技人口からみてもマラソンランナーから選手をそろえた方がとっと早く、より有利であると考えられる。

単一種目の順位向上は、その種目のスペシャリストを集めれば用意にクリアできるが、国体の山岳競技は3種目総合順位を競うものである。踏査競技は走力のほか、定点を当てる正確さを求められ、なかなか順位を計算しづらい競技であるが、実力がそのまま反映され順位が計算しやすい縦走競技と登攀競技で、確実にいい順位を確保したい。

そこで、僭越ながら私の考つく国体で戦うに理想のチーム編成を述べさせてもらう。

まず一人目としてマラソンランナー。ただ速いだけでは物足りない。山なりに適性があり、爆発的な心肺機能と腹の底から沸き上がるスタミナを有し、腹筋や背筋はもちろん、下半身の筋骨格が通常のマラソン選手としては必要ないといわれるくらいの頑丈さを兼ね備えた選手が求められる。出場種目は、縦走競技と踏査競技になろうかと思われる。

二人目としてクライマー。現行の国体ルールにおいて、縦走競技、踏査競技でいくらランニングで順位を稼げたとしても、登攀競技で順位を落とすことがあれば総合順位が伸びない。チーム内に一人、クライミングに絶対的なエース（全日本レベルのクライミングコンペに常に出場し、且つ、上位にランクされるレベルに達している者）を擁することが必要であろう。登攀競技は持っている実力どおりでは順位が決まるものであるから、ここに力を入れられるか、いい選手を揃えられるかが、上位進出のカギになると思われる。ただ、仮にランニングが苦手であったとしても、踏査競技か縦走競技のどちらかにも出場しなければならないので、ランニングが苦手なクライマーには走る方も頑張ってもらわなければならない。

さて、三人目だが、ここで「King of “山岳競技”」が欲しい。例えば、縦走競技でマラソンランナーと組み、登攀競技で一流クライマーと組む。そうすれば縦走競技と登攀競技では確実に上位につける。後は踏査競技の結果次第ということになるが、踏査競技で大きな失敗さえ無ければ、総合でも上位を狙うことができよう。

1998年の神奈川国体では、我が神奈川県成年男子チームは「究極のチーム」の域に達したものと自負している。走ることしか能がない私（5,000mを常に15分前半で走れる：縦走・踏査）、全日本レベルでも著名なクライマー高梨護選手（登攀・踏査）、そして「King of “山岳競技”」菅野富寿選手（縦走・登攀）の3人で、踏査競技こそ順位は悪かったが、縦走競技は圧倒的強さで1位、登攀

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

競技では1位と僅差の2位と、どちらも予想どおりの結果を残すことができた。この結果の影には、たとえ正選手の替わりに出場しても遜色ない実力を発揮できる補欠選手（私はスーパーサブと呼んでいた）の存在も大きい。そしてなにより、異種競技選手の集団をうまくまとめてくださり、素晴らしい結果を引き出してくださった野崎監督をはじめスタッフ陣のお陰である。全員まとめて「究極のチーム」なのである。

総合では、前年の大阪国体につづいての連続優勝という夢は破れ2位という結果に終わったが、ここに至るまでの多くの試行錯誤、喜び、苦しみ、悲しみ等が、今となっては大切な思い出となっている。

3. 「戦えるチーム」から「勝てるチーム」へ

(1) 大阪で「戦えるチーム」になるために～縦走タイムトライアルはお好き？～

「何でこんな朝っぱらから縦走のタイムトライアルをしなきゃいけないんだ…」

1997年夏、初めて大阪国体へ向けての現地合宿に参加し、疑問を越えて悩んでしまったことである。午前4時30分起床、軽食。6時30分には縦走コースでヨーイ、ドン！長年、マラソン生活に馴れこんできた自分としては、捻破りのこの合宿生活に全く理解ができなかった。午前6時半頃って、マラソン生活では朝練習でジョギングをする時間だよ。陸上経験者であるコーチの言うことには、「山には山のやり方があるって、我々陸上選手には絶対理解できないことがあると思うけど、山や朝が早いんだよ。早朝の方が山からみる景色もいいっていうし…」

当時、神奈川チーム成年男子の選手候補は7、8名ほどいた。大勢の候補者から3人を選出するのは、監督の胸中を察するに容易ではなかったと思う。監督をはじめ、県山岳連盟の方針は聞かされてはいないが、次年度開催の地元神奈川国体での優勝を見据えて、まずは大阪国体でどれくらい戦えるのかといったことを確認するチーム編成を考えていたと思われる。

そういった思惑からか、8月から10月にかけて、6、7回の縦走タイムトライアルをこなした。3、4日の合宿中に2回もタイムトライアルを行ったこともあり、陸上のいうとこれはやり過ぎ、オーバーワークだと思い、それを監督やコーチに進言したこともあった。

それでも今思えば、何度もレースペースで練習を重ねるうちに、全く山岳素人の私でも荷物を背負うことに慣れ、急斜面での自分に合った走り方（歩き方？）を身につけることができ、またトライアルの度に自己記録を更新することができて、本番は自信を持ってレースに挑むことができた。

選手になりたい、そのためにはあいつには負けたくない…互いに競い合い、個々のレベルアップが図られるという原理は、競技スポーツの中ではとても大事なことである。平行して、選手同志がコミュニケーションを上手くとることも大切である。食事中やミーティング（お酒を飲み交わしながら…）でも、お互いの意見を戦わせながら、チーム一丸となってより良い方向を模索していた。

競争から選ばれた選手は、体力的にも心理的にもタフになっている。神奈川県成年男子チームは

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

「King of “山岳競技”」菅野選手をはじめ、私を含め2人のランナーを擁し、初日の踏査競技で出遅れたものの、2日目の登攀競技で5位入賞、最終日の縦走競技では1位を獲得、総合でも逆転優勝することができ、次年度の地元神奈川国体へ向けて最高の結果を残すことができた。

そういえば、合宿以外で合同練習をした記憶がない。クライミング練習については、選手同志が声を掛け合い数名でトレーニングしていたようだが、ランニングの方は普段は荷物を背負ったりせず、各自で通常のトレーニングをさせてもらっていた。クライミングにしてもランニングにしても、国体だから普段と違った特別なことをするのではなく、クライミングは技術向上のための当たり前のトレーニングを、ランニングはスタミナ、スピードをつけるための当たり前のトレーニングを、各々がこなしていたにすぎないのだが…。

因みに、私が普段行っているランニングのトレーニングをざっと紹介すると、一月に3、4回の30～40km走、その間を縫って1,000mを5～8本程度のインターバルトレーニングや、10,000m以上のペース走を組み込むといった具合だ。そういったポイント練習のない日は、ゆっくりと、しかしできるだけ長いジョギングでつないでいる。

(2) 悲しみを越えて…神奈川で「勝てるチーム」になるために～スペシャリストはさらに強く～

1998年1月、大阪国体でともに戦ったチームメート、倉田和輝選手が不慮の事故で亡くなった。地元開催の神奈川国体へ向けて、気持ちも新たに始動した矢先のことだった。選手層の厚い神奈川チームの中で、もう一度選手になって優勝するんだ、と熱く語っていた倉田選手。ランニングもクライミングも一番成長を期待していた選手を失ったことで、一時チーム全体が落胆していたが、この悲しさをバネに団結力が大いに高まったのも事実だ。

大阪国体時には候補選手が多かったが、その後1人去り、また1人去りといった具合で、春の時点では前述の「究極のチーム」、正選手3人と補欠選手2人がほぼ決定していた。競争の中から互いにレベルアップさせていった大阪国体とは違った選考ではあったが、私たちに迷いはなかった。逆に、選手が早々に決定したことで、それぞれが自分の担当種目のレベルアップ向上のために自分に合った方法、スケジュールで取り組むことができた。私にしてもクライミングのエース高梨選手にしても、もう大人であり、自分が何をすべきかということが分かっているわけで、あえて同じトレーニング、スケジュールに固執せず、意見を尊重しながら見守ってくれた監督、コーチの理解が、選手として大変やりやすかった。実際、本格的に国体を意識して現地でのトレーニングを始めたのは夏になってからであり、以後、縦走のタイムトライアルにしても、踏査競技の練習にしても、嫌という程こなしてきた。

合宿では、本番の日程(1日目:踏査、2日目:登攀、3日目:縦走)を想定してのトレーニングも行ってみた。例えば、合宿初日に模擬踏査競技を行い、2日目にクライミング選手にはたっぷりとクライミング練習をしてもらう。そして3日目は縦走競技のタイムトライアル。各自の疲労の

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

出方、調子の持っていく方まで気を配るようにした。また、合宿と大会本番には専属トレーナーにも同行してもらい、体調管理にも細心の注意を払うようにしていた。

やり残したことはなかったと思っている。身体も心も、自分の生活のほとんどを、国体のために注ぎ込んできた。最後の合同練習の後、帰り途中に菅野選手と温泉へ寄った。湯船につかりながら何を話していたかは憶えていないが、互いにそれまでのことを振り返り、「人事を尽くして、天命を…」の境地に浸っていたことと思う。

4. 勝つために、私はこんな点に気を使ってみました

国体に出場する以上、勝ちたい。では、勝つためには何をしなければいけないか。マラソン練習しか知らない私でも、マラソン練習のノウハウを山岳競技にも少しずつ取り入れてみたり、新たな試みもしてみた。

多くのマラソン選手は、レース途中のラップ（途中通過タイム）を大事にする。このラップという概念を、縦走トレーニングに取り入れてみた。コース上にあらかじめポイントを数か所決めておき、その通過記録をとっておく。データが増えると、自分がどの区間が強いのか弱いのか、次回のタイムトライアルに向けての課題が見出しやすくなり、以て本番での目標タイム設定がしやすくなり、トレーニングにもはりが出てくるものである。踏査競技においても、タイムも大事な要素であるため、この方法を自分なりに取り入れてきた。私にとっては当たり前で大事なことであるが、果たしてこの方法がチームメートに受け入れてもらっていたかは分からないが…。

また、山を上ったり下ったりという競技であることから、腹筋・背筋はもとより、下半身の強化がより重要である。そこで、私が行った下半身補強トレーニングのうち2つを紹介しよう。

まずは、しゃがんだ状態からジャンプ。酸欠を起こすくらいの回数を数セット行う。上り坂で身体を持ち上げる太股の筋肉と、下り坂で着地に耐えられる太股の筋肉が強化されると考えた。もう一つ、よくトレーニングジムなどに設置されているが、その場でステップするマシーン（踏み込む負荷を調節できる）で上体をスケート選手のように前傾させて踏み込む。急な上り坂では、背中に荷物を背負っているせいもあるが、かなり上体を前傾させて歩いているはずである。そういった体勢でも力を出せる訓練を積んでおく必要があると考えた。

まだまだ様々なトレーニング法を考えつきそうだが、いずれにしても、通常のマラソン練習を基本に、これは良さそうだ、効果がありそうだといったことに気づいた時、どんどん試してみようと思う。

5. 私は「コレ（国体）」で、山が好きになりました

「山岳競技なんて、邪道だ」と思っていた私は、職場の山岳部に入部させてもらい、年に1回はハイキング要素のある登山に出かけている。また、専門のマラソン練習の一環として、登山レースやトレッキングを以前にも増して練習メニューに取り入れるようになった。

今後、様々な競技スポーツの選手が山岳競技に目を向け参加してくることが、山岳競技のメジャー

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

化、競技レベルの向上に繋がると思う。以前、某山岳雑誌で、国体山岳競技に陸上長距離選手が出場すれば勝つのは当たり前、登山者が勝てない山岳競技はナンセンス、さらに、国体における山岳競技の在り方自体を問うといったような主旨（私の解釈違いであればお詫び申し上げます）の記事が載っていた。確かに、よそ者が入ってきて山を荒らしていったと捉えられかねないとも思うが、私自身、一スポーツ選手として、マラソンと山岳（縦走）競技の融合性といった観点からだけでも個人的に大変勉強になった、学ばせていただいたと思っているし、今後私のできる範囲で普及していければと思っている。それに何にも増して、多くのスポーツ仲間と出会えたというかけがえのない財産をいただいたということに、強く喜びを感じている。

最後に。大阪国体の初日の踏査競技で、私は大変なミスを犯していた。それさえなければ、踏査競技でも1位になれたのに…。まして、2日目の登攀競技でよい成績を残していただけに、総合優勝を逃しそうで悔しいやら情けないやらで落ち込んでいた私に、縦走競技を控えた最終日の朝、竹内監督がこうおっしゃった。「夏の丹沢ぼっか駅伝で君とめぐり逢えたことは、最高の出会いだった。君の今までの縦走の持ちタイムでは、誰にも負けるはずがない。君は日本一の縦走選手だ…。」

これだから、スポーツはやめられない。今後もマラソンを続けながらも、山岳も含め、いろいろなスポーツに関わっていきたいと思っている。

(神奈川県成年男子チーム)

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

国体山岳競技のためのトレーニング

本 島 護

1. はじめに

この章の私以外の執筆者が全て最近の国体開催県の方であり、長野の成績が今一つパッとしないのは、いささか気後れの感を免れないが、持って生まれた鉄面皮で書かせて戴く。

さて「ためのトレーニング」を語る前に、一体「国体山岳競技」とは何なのか、しかもなぜこのスポーツはわざわざ「国体」を冠しなければならないのかを考えておかなければならない。

2. 「国体山岳競技」は、一般の人々にどう認識されて来たか。

私の手元に1991年版『イミダス』がある。そこで「アウトドアスポーツ」の分野を開いてみよう。しかし当然「国体山岳競技」は出てこないのであるが、なんとか最後の「そのほかのスポーツ」の欄まで見ると、「競技登山」という文字が目に入って来る。そこには、「日本山岳協会は、登山で実践している技術や知識のうち、競技として判定できる事項を規則化して、①縦走競技、②登はん競技、③踏査競技の三種目を競技登山と規定している。」と始まって、都合23行にわたる解説がある。因に直前の項目は「トライアスロン」であり、次の項目は「無酸素登頂」、その次は「ロック・クライミング」である。

では2000年版『イミダス』はどうか。既に「競技登山」も「山岳競技」もなく、「アウトドア」の分野に「登山ブーム（中高年者の登山）」と“レクリエーション”としての「フリークライミング」と、「ペット」の分野に「山岳救助犬」とを残すのみ。

なお2000年版『現代用語の基礎知識』は、「スポーツ・趣味」の分野「全身スポーツ」の欄に、「スポーツチャンバラ」や「カバディ」の遥か後方に「フリークライミング」の文字を見る。一方2000年版『知恵蔵』は、「レジャー・スポーツ」のジャンル「ネーチャー」の欄に「登山」と「フリークライミング」がいずれも数行並ぶ。その中に「競技登山」の説明が二行。かつて隣にいた「トライアスロン」は、シドニーオリンピックの正式種目に採用される。

それにしてもわが「山岳競技」は、現行でさえも、少なくともアーチェリーやカヌー、馬術やトランプ、射撃やビーチバレーより競技性が低いとは、どうしても思われたいのだが。

こうして世界選手権も日本選手権も無い「山岳競技」は、国体だけに花開く特殊競技なので、私達監督や選手は毎年開催地の方々にどのような競技かを繰り返し説明しなければならず、では理解されたとくという相変わらずマイナーなままなのである。それは取りも直さず競技内容の、主には一般理解に係る部分の改革が一向に進んでいない事を意味する。

3. 「山岳競技」改革の道筋

1993年4月3日(日)日本山岳協会は、『競技登山審議会（座長 柳澤昭夫氏以下委員総勢12名）』に諮

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

問した「競技登山のあり方」に対する答申を得た。

その中に、国体山岳競技に内在する一つの問題として次のような指摘がある。「現国体山岳競技各種目は、国民体育大会関連においてのみ実施され、他に同内容の競技会の設定はない。競技スポーツとしての普遍性に欠ける。」

それから既に6年が経過した。しかし相変わらず主にS（踏査）・T（縦走）の両種目では、勝敗と記録が不明確で、公平性と継続性（一貫性）が保証されず、競技に専門性がなく、記録に普遍性がなく、選手の安全性が保証されず、競技フィールドの自然環境が保たれず、トレーニングに日常性がないため目標の設定が困難で、参加選手に対する門戸が十分に解放されているとは思われず、競技する事がさほど楽しくも面白くもなく、観客の存在も薄く、つまりはあらゆる競技スポーツに共通に具べきべき属性に欠けるとの評価は、必ずしも払拭されていない。私はこの答申の結論には同意できないが、その趣旨には同感されるところが多いと思っている。

例えば「ノルディック複合」を見よ。歴史は古く、最近の日本人選手の活躍もあって、ファンも定着し、ほぼ完成した競技かと思っていたが、観客を意識して、種目の順序を逆置する事によってよりスリリングなものにしたり、距離レースに箱庭的なコースのスプリント種目を導入するなど大胆な改革を試みて競技の更なる活性化を図っている。（朝日新聞2000-01-11）

このような改革は「山岳競技」には不可能なのか。いやそのような事はないと思っている。あらゆるスポーツは、人類の活動の様々な側面を（戦争を含めて）切り取り、抽象化する事によって一つのゲームとして普遍化し、同時に独自性を獲得した個々の文化であり、人間性の発露そのものであるべきだ。「登山」という行為に限ってそれができないのか。いや当然それはできるし、改革し続ける事も可能であろう。

さて『競技登山審議会』の結論は、「国民体育大会山岳競技会はスポーツ・クライミングをもって実施することが望ましい。」であるが、誤解を恐れずに言うと、これはいささか安易過ぎる道ではないだろうか。もしこうなればかなりすっきりしたトレーニングマニュアルもできるであろうけれど。

いずれにしても競技の本体がぐらついている現状では、選手選考もトレーニングもすべて暫定的な、悪く言えば場当たりのものになってしまっている。このあたりの問題について私個人は、先程掲げた『ノルディック複合』に学ぶ必要があると思っている。そもそも「山岳競技」は、知力・体力・技能の縫り合わされた優れて総合力的なスポーツとして開花すべきであり、アウトドア・スポーツの雄として認知されるべきではないだろうか。

4. 「山岳競技」改革の一試案

私は、“Mountaineering Combined Team Competition”（山岳複合競技）を提案したい。次にその試案を示す。

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

Mountaineering Combined Team Competition(試案)

NAGANO M. MOTOJIMA

A. Organization

001 Mountaineering Combined Team Competitionは、The Climbing CompetitionとThe Cross-Country and The Orienteering Competitionからなる。

002 Mountaineering Combined Team Competitionは、通常の状態の下で連続する2日間の普通条件下で実施しなければならない。

B. Technical Requirements

001 競技場の規格は、従来のクライミング競技及び縦走競技と同様である。

C. The Competitors

001 競技者に関しては、従来のクライミング競技及び縦走競技並びに踏査競技と同じ規則が適用される。

D. Carrying-out of the Competition

001 競技の実施に関しては、従来のクライミング競技及び縦走競技並びに踏査競技と同じ規則が適用される。

E. The Climbing Competition

001 Combined Climbingは、Combined Traversing-Orienteeringの前に実施されなければならない。

F. The Climbing Competitionに於いては、2回の得点計算される試技が実施され、その得点が次なるCombined Traversing-Orienteeringにおける時間差に換算される基礎となる。

G. The Climbing Competitionにおける、公式競技ラウンドのスタート順は、抽選によって決定される。更に2回目の公式競技ラウンドのスタート順は、1回目のラウンドの成績の逆順である。

H. 得点計算表 (別途)

I. The Cross-Country and The Orienteering Competitionにおいては、

The Climbing Competitionのトップチームが最初にスタートし、他のチームがその得点差をタイムに換算した時間差でスタートする。時間差には1秒以下の小数点は使用されない。

J. The Climbing Competitionにおけるトップチームとその他のチームとの得点差を時間差に換算する場合の計算プログラムの計算因数は小数点以下4桁までである。

K. 換算表 (別途)

L. スタートリストは以下のごとくに作成される。

S No	Name	Prefecture	S time	Ranking
1	A.A. & X.X.	NAGANO	0.00min	1
2	B.B. & Y.Y.	ISHIKAWA	0.23	2
3	C.C. & Z.Z.	NIIGATA	1.02	3

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

M. Start

- 001 正確なスタートを確保する為「大時計」を使用しなければならない。
- 002 スタート番号とスタート時間の詳細を記載した掲示板を大時計とスタートラインの間に設置しなければならない。
- 003 大時計は最初の競技者がスタートした時に始動するが、同時に時計管理の為の複数の正確なデジタル計時計を始動しなければならない。
- 004 スタート地点は、原則として2名の競技者が並んでスタート出来る様走路が整備されていなければならない。

N. 競技者がS.&G.に何度も登場する事で観客が競技を堪能出来る様、コースは数周回である事が望ましい。

O. The Cross-Country and The Orienteering Competition (コース図別添)

- 001 各県2名の競技者によるリレー競技とする。
- 002 リレーゾーンを設置し、手タッチによるリレーとする。
- 003 Track Lengthは10km以上、ループの倍数とする。

P. いずれの競技においても1名の競技者を補欠選手とする。

5. 現状の「国体山岳競技」におけるトレーニングの特殊性

私は三年ほど前から、県選抜チームにトレーナーチームを配した。それまでの国体における選手個々身体状況を見て来て、その必要性を痛感したからに他ならない。長野県理学療法士会が私の要請をよく理解されて、優秀なトレーナーの方々を毎年派遣していただいている。以下そのトレーナーチームの活動と私の拙い経験から紡ぎ出した事柄を披瀝したい。

そこで、日常的に実施される、陸上競技の駅伝・ロードレース・クロスカントリーレースのトレーニングメニューを援用したものや、全天候トラックを使用したペース走・インターバルトレーニング・ダッシュ・トラック長距離走、あるいはアイソメトリック・アイソキネティックなウェイトトレーニングやサーキットトレーニングは自明として、ここでは特にT及びS競技の、主に現地の強化合宿における試走・模擬走も含めて検討したい。

さてブロック予選や本番の少し前の選手の筋疲労は、ヒラメ筋・腓腹筋・大腿四頭筋・背筋など、「より速く走るために必要な筋」に集中している。これは複合地形(多く不整地)を負荷をかけて走る事により、陸上競技長距離系などとは比較にならないほどの負担がかかる事の証左に他ならない。

一般に登り走・下り走ともに、大腿外側広筋・腓腹筋・ヒラメ筋などに内在するグリコーゲンは、平坦路走の約1.5倍が消費され、特に上り走の場合の酸素消費量はプラス20%とされる。ところが山岳競技では更に10kg前後から10数kgの負荷がかかり、しかも競技時間としては決して長くないので、選手の主要筋並びに心肺機能に対する負担は計り知れない。(※図1)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

また競技環境の多様性、なかんづく斜度変化・温度変化に対応するペース (スタミナ配分) ・走法 (速歩も含めて) の研究が重要になる。

従ってトレーニングの要点としては、必要な筋群のパワーと心肺機能の向上、スタミナの確保、地形の変化に対応した走法の獲得などを挙げる事ができる。陸上競技中距離のトレーニングも応用できるであろう。

6. トレーニング実施上の留意点

では実際のトレーニングではどのような点に注意したら良いのであろうか。

6.1 筋持久力の向上

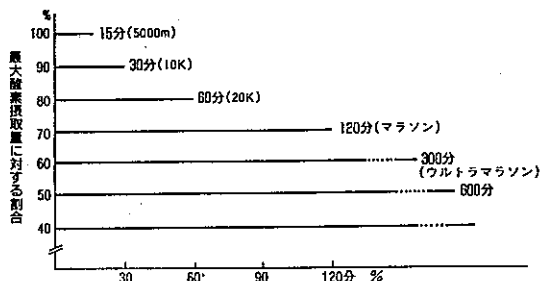
一般的に筋は、ある程度の負荷を伴った運動を続けていると疲労物質である乳酸が生成される。更に運動を継続すると、心拍数の増加とともに乳酸が蓄積され始め、最終的には運動が続行不能に陥る。この場合少しでも早く乳酸を除去し、より永く運動を続けられるようにするのが、つまり持久力の向上である。

さてそこで乳酸の生成と除去能力のバランスが崩れ、急速に蓄積され始める臨界点が図2の血中乳酸濃度4 mmol付近である。そこで通常のインターバルトレーニングは強度レベル2の範囲で実施される。

6.2 最大酸素摂取量の向上

前に述べたように、S・T競技の場合その競技時間と酸素消費量を考えると、図1より最大酸素摂取量の75%~80%、図3で言えば心拍数155~175拍/分の間で競技していると思われる。

一般に最大酸素摂取量を向上させるためには、その75~80%の強度の運動を1回15~20分間、週3回以上行う事が必要とされている。しかし山岳競技の競技時間を考えると、30~60分/日、心拍数



最大の強度を落とせば、より長く走り続けることができる。50%はジョギング、40%はむしろ歩く強度である。

図1 走る時間あるいは長距離種目と強度 (最大酸素摂取量) の関係

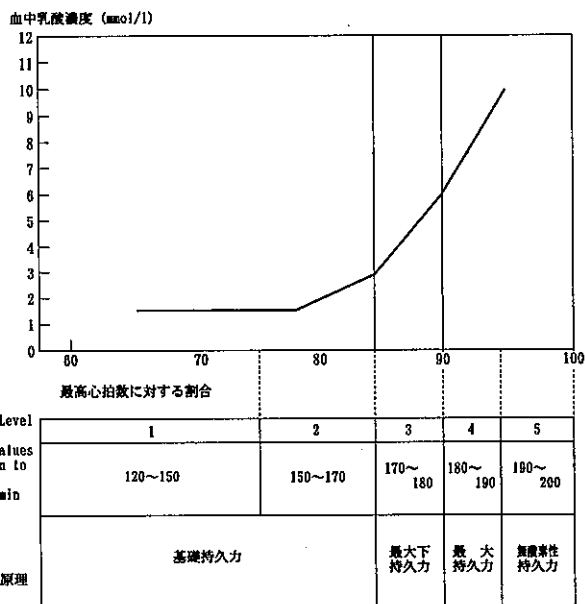


図2 トレーニング強度の評価基準

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

130~150拍/分, 図2で言えば血中乳酸濃度 2 mmol/l付近の負荷で週5~7日実施するのが望ましい。

これよりも高い水準でのトレーニングでは, 血中乳酸濃度が高くなり過ぎて次回のトレーニングまでに乳酸を除去しきれずオーバーワークになってしまいます。更に筋・肝グリコーゲンの貯蔵量が徐々に減少し, 遂に枯渇を来す。

通常のトレーニングでは, 適切な食事内容などによってほぼ1日以内で回復するが, オーバーワークになるとある程度の回復までに2~3日を要する。従って図3の心理的・感覚的運動強度を参考にして運動負荷強度を適正にする必要がある。

また運動負荷強度が適切でないと, トレーニング効果としての筋中毛細血管密度の向上, ミオグロビンの増加, ミトコンドリアの容積拡大・数の増加などにも悪い影響を及ぼすので, 注意が必要である。

6.3 スタミナの確保

T・S競技の場合, その競技時間や運動強度から考えると, 中程度の有酸素運動と規定する事ができる。そこで通常のトレーニングノルマの中で, いかにして筋・肝グリコーゲンを効率的に蓄えるかが, 重要なポイントとなる。

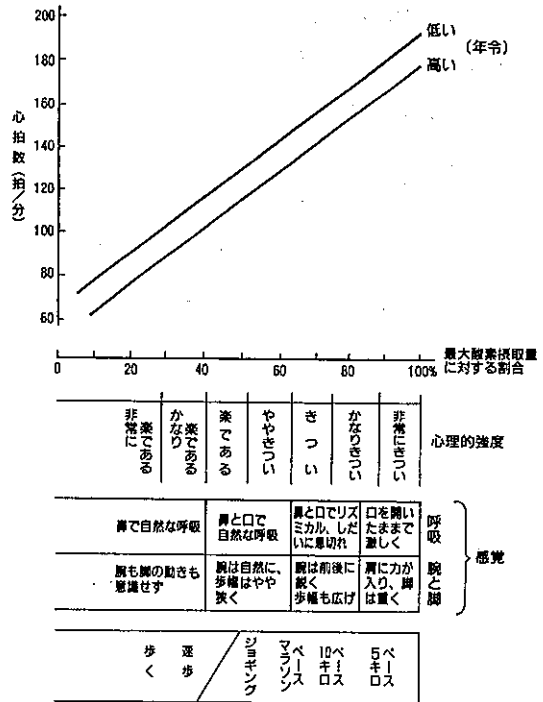


図3 生理的強度と感覚の関係 (山地啓司の原図を、山西が改図)

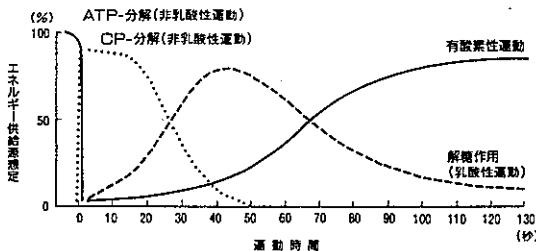


図4 運動時間とエネルギー供給方式 (クエルたち, 1972)

	リン酸系	乳酸系	有酸素系
O ₂ 供給	無し	無し	無し
ATP供給速度	非常に速い	速い	遅い
ATP供給量	0.5~0.7mole (7sec)	1.0~1.2mole (33sec)	110mole(CHO) 5200mole(FAT) (非常に多い)
燃料源	ATP クレアチンリン酸	筋グリコーゲン	筋グリコーゲン 脂肪/アミノ酸
運動	瞬発的	短時間/高強度	長時間/低強度
運動例	100m走/ジャンプ スイング/キック 砲丸投げ/槍投げ	200~400m走 500mスケート 100mクロール	ジョギング/マラソン クロスカントリースキー ウォーキング/トライアスロン

表1

図4は運動持続時間とエネルギー供給方式の相関を示したものだが, その中の有酸素運動について言えば, 表1から分かるようにその主なエネルギー源はグリコーゲンと脂肪である事が分かる。

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

さて一般的に脂肪よりグリコーゲンを含む糖質の方が、エネルギーとして燃焼し易い事はよく知られている。例えば酸素1ℓ当たりの燃焼度は、脂肪が4.69kcal、糖質は5.08kcalである。従ってグリコーゲンを含む糖質を、より多く筋や肝臓に貯蔵した選手が、より高いパフォーマンス性を獲得する事ができる。

当然脂肪も重要なエネルギー源であり、図5のように、アスリートは一般人に比べてより効率的にそれを燃焼する事ができる。

しかし、より高度のパフォーマンスのもとでは燃焼効率の悪い脂肪の消費率は低く、一方体脂肪率が高ければ当然パフォーマンスは低下する。従って体脂肪率は、男性の場合15%以下に、また女性の場合には17%以下に抑えるべきである。

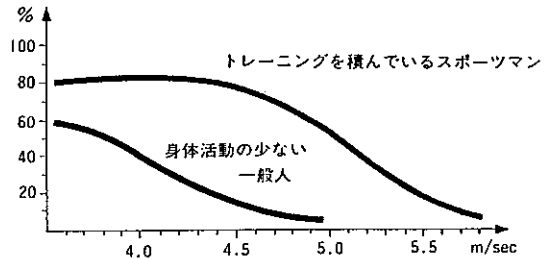


図5 様々な走行速度において、エネルギー産生に寄与する脂肪代謝の割合

7. 競技環境の変化に応ずる走法の在り方

T及びS競技においてロードレースと異なる今一つの点は、走法(フォーム)の在り方である。例えばTの場合、急な登りをロードレースのようなワイドストライドで走り続ける事は不可能であり、よりハイピッチで効率的な走法が必要となる。

仮にストライドを大きく取った場合、筋持久力の高い選手であればそれなりにスピードはアップするが、1回の蹴り出しで筋にかかる負担が大きくなり、短時間に筋疲労を高める事になる。ましてや10kg前後あるいは10数kgの負荷重量をザック担架するのであるから、いかに筋疲労を少なくして最後までスタミナを温存するかが重要になる。

従ってこのような場合には、ストライドを狭くし走のリズムを速くする、いわゆる「ピッチ走法」が有力となる。質の高い選手は経験的にこのような走りを完成している。

膝を軽度の屈曲位に保ち、完全に伸展しないこの走法は、下腿三頭筋の大きな振り出しを必要としないので、当然にも1回の蹴り出しによるエネルギー消費が少なく済み、筋グリコーゲンの温存につながる。更に左右への重心移動が少なく、背筋群・中臀筋群への負担が少ない。

ではこの走法習熟のためのトレーニングはどのようなものが有効であろうか。一つには「エアロバイク」を推薦する。そして今一つはやはり担荷・無担荷による登坂走であろう。

それと様々な傾斜をもつ登降周回コースにおけるインターバルトレーニングは、極めて有効であろう。これは筋持久力を十分に引き上げるのがその目的であるから、10kg前後の担荷負荷インターバル走は、週1回ほどが望ましいが、腰痛や周辺筋の痛みがある場合には速やかに中止する必要がある。

下りの場合当然ストライドは大きくなり勝ちだが、傾斜に流されて振脚相で先へ先へ脚を振り出すよりも、むしろ支持相における、膝を支点にした後方への足関節のしなやかな振り上げを伴う回転運

2. 登山者の体力とトレーニング(II)

動を意識し、腕の振りでバランスをとりながら斜度に応じて回転数と脚の後方振り上げの高さを調整する走りが求められる。また左右の重心移動を抑え、膝の軽度屈曲位を保ったフォームが理想的であろう。

次に触れなければならないのは呼吸法である。吸気よりも呼気を意識し、ランニングスピードにマッチした呼吸数をとるのは当然だが、更にリズムが重要になる。リズムがしっかりしていれば、その時の運動強度や心拍数を測る事もできる。また呼吸法は走りのメンタルな部分を支配するがゆえに、その方法を確立しなければならない。「ジェルパ式呼吸法」を応用してみるのも有効であろう。

最後に「走とハイピッチ速歩のコンビネーション」について言及する。私はこれは大変重要な課題だと思っている。特にTにおいては、コースの地形・地質・斜度に応じて走破の方法を変えなければならない。自動車がギアをチェンジするように、走環境に応じたシフトアップ、シフトダウンによって、エンジンに負担をかけない走りが実現できる。

特に「走とハイピッチ速歩のコンビネーション」は有効であり、複雑な斜度に対応するノウハウとしてコース全体の走プログラミングに寄与するであろう。ただしその場合忘れてならない事がある。それは走らされているのではなく、走りの全ての段階を自分が能動的にコントロールするのだという意識である。これはSにおいても重要な要素である。

8. 走力の向上

走力を向上させるためには、筋持久力・全身持久力を向上させ、最大酸素摂取量とグリコーゲン貯蔵量を増大させる必要がある事は既に述べた。ここではそれらとトレーニングの「月間走破距離」との関係を考えてみたい。

図6はフルマラソンの走破タイムとトレーニングの月間走破距離の関係をグラフ化したものであるが、これを見ると両者の間には密接な相関がある事が分かる。ただし月間走破距離と言う場合、ただただ闇雲に走るのではなく、[距離と時間]・[スピード]・[頻度]の3要素をうまく組み合わせる事が肝要である。

ところでランニングスピードの標準は、乳酸の発生しないエアロビック持続走、つまり最大酸素摂取量の50~70%のLSDランニングである。心拍数では図3の130~150拍/分程度になる。

さてオフの孤独なトレーニングに入った選手には、「1hランニング」を勧める。これは前述の心拍数の範囲内で、その日のコンディションに応じたスピードで良い。更に定速走行したり、ビルドアップしたりして走りに緩急を付け、ゆったりとリラックスした中で実施する。

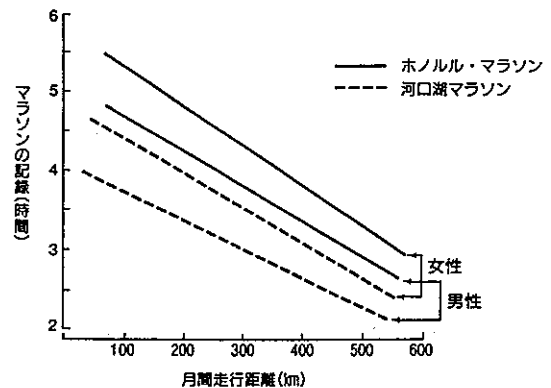


図6 一カ月の走行距離と記録の関係(繁田)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

これを毎日5~15kmの距離で行う事によって、筋グリコーゲンの量は確実に増えて行く。一方90分以上の時間走では筋グリコーゲンが消耗し、その受容量まで減少する事になる。ランニング障害を防止する意味でも配慮すべき事柄である。

しかし「1hランニング」だけでは走力は向上しない。一つには血中乳酸値を走行中に下げる能力を高める必要がある。つまり走行中高負荷のかかる下腿三頭筋・大腿四頭筋・大臀筋・背筋などの乳酸除去能力を向上させるのである。

それを実現するのがインターバルトレーニングである。このトレーニングを一定期間継続すれば確実に筋持久力・心肺機能は向上する。ただし非常に高負荷なので、2~3回/週が望ましい。表2にその実例を示す。

- | | |
|--|-----------------------------------|
| | A. 400m(ハイスピード)+200m(ロウダウン)×10~15 |
| | B. 1000m(ハイスピード)+500m(ロウダウン)×5~8 |
| | C. 400m(ハイスピード)+1minジョグ ×5~10 |

いずれも疾走期は、主観的運動強度で「きつい」あるいは「かなりきつい」程

表2

度の負荷が必要である。図7は、インターバルトレーニングにおける心拍数と酸素摂取量の関係をグラフ化したものであるが、疾走期に160~170回/分に上がった心拍数は、回復期は120回/分まで落ちている。

またインターバルトレーニングの経験が浅い選手や走力の低い選手は、グラフの振幅が更になくなり、波形は右上がりになる事が予想される。

どのような場合にも重要なのは、回復期において確実に心拍数を110~120回/分まで落とす事であるので、時計型心拍計などを使った心拍数の管理を行わなければならない。

このトレーニングのバリエーションとして、クロスカントリーコースやエアロバイクを使うのも有効である。特にエアロバイクは、アウトドアトレーニングが不可能な場合、日課としてのスタミナアップトレーニングも同時に実施できる利点をもつ。

9. 個別筋における最大筋力と筋持久力の向上

前述した走力を更にアップするためには、「より速く走るために必要な筋」を本来のランニング・プラクティス以外の方法で鍛練する事になる。その中軸は、レジスタンス・トレーニングとしてのストレングス・トレーニングである。

特に走行時高い負荷のかかる、下腿三頭筋・大腿四頭筋・背筋群・腹筋群・臀筋群のパワーアップのためのアイソキネティックなトレーニングが必要だが、これらはT・S競技強化のための総トレーニング量の10%程度が妥当であろう。

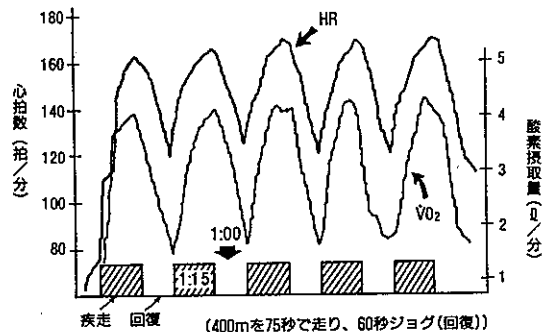


図7 インターバル・トレーニングにおける心拍数と酸素摂取量の変化(モデル)

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

筋力増強は、10RM(10回の反復運動)で筋疲労によりそれ以上の続行が困難な負荷を探り、その2〜3セットが基本になる。

その詳細とC(クライミング)の補強トレーニングについては、別の機会に述べたい。

10. 担荷負荷重量の研究

担荷負荷重量は、近年T・S競技ともに国体規則第29条の規定の下限に近い数字を取る傾向にあるが、今後の競技改革の中では、より合理的な形でやはり残すのが良いと思う。つまり重量を今の下限程度とし、ケログの立位姿勢の検査法における計測部位の垂直線(体軸の重心線)に沿ってザックバックの重心が下りる事と負荷をできるだけ上方に位置させ、負荷重量の体軸の重心線に対する前後振り分けを含んだ高重心のザックバックの完成を目指して、研究改良を重ねなければならない。

第1次世界大戦当時の負荷歩行の古典的研究によれば、担荷負荷歩行時のエネルギー消費量は、一般的にはもちろん負荷重量に比例するが、ある条件下では却って担荷負荷歩行時の方が、同重量の無負荷歩行より経済効率が高い。つまり体重の30%までの担荷負荷は、同体重の移動と同程度に効率的であり得る。

また高く背負う場合とより低く背負う場合のエネルギー消費量の差はほとんどみとめられないが、実験対象者の主観的評価は、高く背負う方が良かった。因に当時の兵士の背囊の標準担荷量は20.4kgである。

11. 山岳競技における高所トレーニングの在り方

高所トレーニングの評価と研究は、未だ定まっていない。どのような、またいかなる強度のプラクティスを実施したら良いか、更にそれはどの程度のレンジか、効果の持続時間はどの位かなどいづれも諸説あり、十分な解明を見ていない。

ただ、このトレーニングは、様々な競技で積極的に取り入れられ、かなりの成果を得ているようだ。しかし本来このトレーニングこそは、「山岳」の専売特許ではないか。高所トレーニングの体系化は、山岳競技がなすべき仕事だ。

私は平成11年度熊本国体成年男子の選手に、山小屋勤務者を使った。年間を通じて「高所」で生活し、トレーニングしているはずであったが、どうも成果がなかったようである。

参考文献一覧

- ・『新版キネシオロジー』 ー身体運動の基礎原理ー

K. F. ウェルズ/K. ラットゲンス 共著 宮田 虎彦 訳

銚子ベースボール・マガジン社

- ・『運動の生理学』 *physiology of muscular activity*

P. V カルツポピッチ/W. E. シニング 共著 石川 利寛 訳

銚子ベースボール・マガジン社

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

- ・『スポーツ科学読本』 別冊宝島130号

株式会社宝島社

- ・『勝つためのスポーツ栄養学』——東ドイツの科学的栄養補給——

Rolf Donath / Klaus-Peter Schuler 共著

奥 恒行/橋本 勲/大島 襄/群 英明/岩永光一 共訳

株式会社南江堂

- ・『強くなるスポーツ栄養学』

成田和子 著

株式会社日本文芸社

- ・『スポーツトレーナーマニュアル』

武藤芳照/村井貞夫/鹿倉二郎 編集

株式会社南江堂

- ・『Sports medicine』1998 No.22

(株)ブックハウス・エイチディ

他

補 遺

1 表1の出典

→『トレーニングと食事』

札幌医科大学助教授 岡野五郎

2 その他の図表の出典

図1・3・4・6・7

→『スポーツ科学読本』/別冊宝島130/宝島社

図5

→『勝つためのスポーツ栄養学』/南江堂

(長野県山岳協会)

2. 登山者の体力とトレーニング (II)

国体山岳競技のためのトレーニング 高校山岳部と国体強化

田 中 勲

1. はじめに

筆者が少年男子監督として初めて本大会へ出場したのが、平成5年の東四国国体であったから、監督業も今年で7年を数える。この間に山岳競技は第1ステップ、第2ステップと競技のスマート化、ジャッジの客観性重視を掲げ大幅なルール改正が行われた。3年後の高知国体から踏査競技の廃止、少年へのクライミング導入が実施され一応の収束をみるものと思われるが、それにしてもの変り様である。ましてや山岳が得点競技に移行してすぐの国体をご存じの方には、隔世の感があるに違いない。

そんな中、広島少年男子は地元大会に1名陸上選手を入れたのを例外として、これまですべて高校山岳部より国体選手を輩出してきた。成績は筆者の携わった7シーズンで1位1回、2位4回、3位1回、ブロック予選敗退1回であるから、欲目でなくとも好成績と言って差し支えなからう。しかし一方で近年は陸上長距離界からの選手登用が盛んであり、現に本大会でも好成績を修めている。指導者にしても山岳経験者である必要性はかなり薄くなったといえよう。

本稿では高校山岳部顧問の立場から、国体選手を育てる指導について考えてみる。

2. 競技の特性

(1) 縦走競技

負荷重量多かりし頃、起伏変化のある長い特 구간ではレース運びを練ることが重要であった。陸上出身の選手にあえて弱点をさがせば、①不整地になれていない②急な登りに慣れていない③負荷重量のために本来の走りができない、などが挙がる。筆者は山岳部員の特性を生かすため、フラットに近いロード部分と登山道に入ってから登り部分とのペース配分を考え、後半の急登で勝負を賭ける作戦をとっていた。またチームタイム制であったため3人を揃えてゴールさせるよう、繰り返し試走のデータを取り、重量配分に気を遣った。結果、広島の選手がペースの落ちる上位陣を終盤で追い抜き上位に進出したり、逆に実力トップのチームが1人の遅れのために下位に甘んじるケースもみられた。しかしこれはあくまで戦術の勝利である。やはり圧倒的な脚力の差はいかんともし難く、年を経て経験の積んだ陸上選手が他県からエントリーし始めると、広島のような山岳部員の構成では1位を取ることが非常に厳しくなっていた。

先に挙げた陸上選手の弱点も、彼らがコースに慣れてしまえばもはや弱点とはなりえない。加えてルール改正により負荷重量は下がり（少年男子で1名10kg）、レースは一気に駆けあがる勝負となった。チームタイムは個人タイムの合計となり、もはや重量配分の調整やレース中のチームワー

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

クは必要ない。チームメートを助けなければ自分がいち早くゴールして合計タイムを縮めてやるしかない。序盤はマイペースで、などと余力を温存してはおれないのだ。最初から飛び出し、そのままレースを引っ張ってゴールするようであれば縦走1位は難しい。この競技に限っては陸上選手、クロカン選手の優位性はまぬがれない。山岳部員を鍛えるにはそれなりの別メニューが必要である。

(2) 踏査競技

エリア公開時代、スタート前の地図配布には緊張感があった。事前調査をしてルートを網の目のように描いた下見地図から一本のサークルとしてコースが決まる瞬間である。実際にはこのときはじめて知る通称「新道」もあり、これも物議のひとつであった。選手はスタートまでのたった3分間に走るルートを把握しなければならない。なにせ直前発表であるからコースを間違えるチームも少なくなかった。批判の多かった競技であったが「踏査」競技として下見だけではまかなえない真の読図力が必要であった。広島はこの点を重視し、まず正確なマスターマップ（既存のルート、目印などをいれた下見地図）の作成に力をいれた。枝道にすべて入るのは当然で、踏み跡程度のもも藪をかき分け測量した。優秀なスタッフのおかげで毎回競技地図に物言いをつけるほどのマスターマップができあがった。さらに地図配布の際の短時間でのコース把握、新道に対する対応など事細かにマニュアル化した。一昔前はこれに「設問」対策として繰り返し模擬テストを行い、設問所での時間短縮を図っていた。こうしたトレーニングに立って、広島はこれまで踏査競技で地元をおびやかす成績をあげてきたのである。

しかし、設問はなくなり、やがて競技コースはライン公開となった。コースは決まっておき地図は事前発表されるのでどのチームも安心して測量に励めばよい。登山道も早くから整備されているのでメジャーをもって目印を決めるのも苦ではない。いわば読図ビギナーでも定点満点が夢でなくなった。これまで監督は選手選考で走力をとるか読図力をとるかの選択に悩んできたが、これで「走り屋を国体コース限定の読図屋に育てる」という新しい戦術が可能となった。山岳部出身のプライオリティはここでも消滅するのである。

結果としてレースのハイスピード化が促進された。筆者はそれまで「まずは定点を落とさぬように。タイムはあとからついてくる。」という指示を出していたし、実際タイムで上回るチームが定点を落とし逆転されることも珍しくなく、定点満点こそが最重視された。しかし状況は変わった。いまやタイムの速いチームが定点を落とす保証などどこにもない。優勝するには定点満点を当然とした上で、タイムトップでゴールしなければならない。繰り返すが1位を狙うにはもはや走力重視なのである。反復練習により、極限状態で走り回っても定点を落とさない力をつける強化に切り替えざるを得ない。

上記の理由からもっとも大きな要素はコース下見の回数である。走力を持った選手に10日間以上

2: 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

の現地合宿を組ませ、コースを体で覚えさせるのが望ましい。廃止まであと2年とはいえ強化スタッフには負担の大きい競技である。

(3) クライミング競技

少年でも3年後の高知国体から導入される。2000年春の新入生から選手対象となるので対応を急がねばならない。まずはハード面の整備をどの県も考えていよう。クライミング人口の多い成年と違って少年ではクライマーを選手にという発想は薄い。総合優勝を狙う以上、2種目で上位に入る必要があり、どうしても1名は縦走と兼ねる選手がいるからだ。ボードの巧い選手にランニングを強いるより、ランナーを徹底的にボードに通わせてクライマーにする方が強化の効率がいい。実際高校生は上達が早い。実施前なのであくまで推測だが、4月から半年間で国体出場もあながち夢ではないのではないか。その意味でクライミングジムをもたない、もしくはあっても通い辛い位置にある県にとっては練習ボードの確保が急務となる。

トレーニングについてはオンサイトということで踏査ほど現地に通う必要もなからう。代わりに専門の強化スタッフが必要となるが、合宿のあり方は様変わりするだろう。クライミングのレベルアップのため小・中学生からの強化という発想も当然でてくる。自然壁ではなくあくまでボードクライミングなのだから、山岳部に限ったジャンルではない。選手発掘には柔軟な考えが要求される。

3. 強化の取り組みに対する姿勢

強化を語る時、少年の場合監督が選手とどういう立場関係にあるかで実践も違ってくる。

(1) 陸上部の選手で通常トレーニングする場が監督の所属とは別にある場合、すなわち平素陸上部に属し陸上の指導者についている場合

極端な話、走力アップについては陸上の指導者にまかせることになる。いわば国体のために選手を借りている状態だから、監督の一番の仕事は選手を山に慣れさせることである。週に1度は地元山岳コースを走らせ、山の走り方、負荷重量が走りに与える影響などを体得させる。ブロック大会、本大会が迫ればその準備として現地合宿を組み、コースに慣れさせる。踏査については先に書いたようにもはや暗記でよいのだからいかに練習回数を積むかである。マスターマップの作成も事前に指導者だけが現地入りして仕上げておき、あとで選手に提示すればよい。近年このパターンのチームが増えたように思う。踏査の代わりにクライミングになっても同様である。ジムに連れて行き徹底的にボードにさわらせる。具体的な細かい指導ともなれば自分もムーブについて知る必要があるが、難しければ成年と合同練習の形をとればよい。クライミングだけなら教えてやろうという人も県にはいるだろう。つまりこうした機会を数多く与えてやれる時間的余裕のあることと、国体ルールに精通していることが監督にとっては必要となる。

(2) 山岳部の選手で監督が顧問である場合

細かく言えば選手が監督の勤務校の所属かどうかで取り組みに若干違いが生じる。選手との人間

2. 登山者の体力とトレーニング（Ⅱ）

関係、指導可能な練習時間の確保からみても自校の生徒の方が有利である。しかし国体ともなれば全県一区で記録会・予選会により候補選手を募るのが普通であるから、実際はそうならない場合がほとんどであろう。県によっては選手を出した高校の顧問が国体監督を務める例もあるが、広島の場合国体監督は岳連競技部の管轄であるから、そうした年代わりスタッフとはなりにくい。監督は監督、選手は選手である。筆者などは逆に選手の平素の高校生活は知らない方がいいと感じる方だし、確かに平日の練習を見てやれる時間は少ないがその分合宿に力を入れればよい。ちなみにこれまで人間関係で困ったことは一度もない。

国体選手の場合、通常の部活動に加えて別プログラムが必要である。単に持久力を高めるメニューだけでなく、高い心拍数で1時間程度の運動が持続できるような練習が必要である。縦走を意識したインターバルや坂ダッシュも効果的である。また陸上出身の選手に比べて下りに強い（急降を駆け下りられる）ので、この長所も伸ばしたい。踏査コースには必ず下りがあるし、熊本国体では縦走コースにも長い下りが設定されていた。あとは読図力の強化である。いくら暗記でよくなったとはいえ、センスがあるとなしでは飲み込みのスピードも違えば、本番の安心感も違う。陸上の選手と違って週1回とは言わず部活動として毎日でも地形図に接することができるのだから、早い時期から鍛錬させておきたい。

4. メンタルトレーニングの必要性

広島チームの場合、上記の姿勢に乗っ取って現地合宿は時間の許す限り多めに組む。また山でのレースに慣れさせるため、読図講習を行ったり近郊の低山でクロカン風のランニングプログラムをさせることもある。しかし振り返ってみても取り立てて秘策と呼べるような科学的トレーニングを導入した記憶はない。そうした理論とデータに基づく取り組みは他の執筆者におまかせしよう。本稿では特に少年（高校生）を意識しフィジカルな側面を離れ、素人ながらメンタルトレーニングの必要性について説いてみたい。

高校生が大会本番で「化ける」というのは山岳に限らず他のスポーツでも言われることである。よくいう「うれしい誤算」である。無論地力があってこそのことであるが、逆にそれを大舞台で発揮できない選手も多い。山岳部の生徒の場合、スポーツとして緊張感のある短期決戦には慣れていない。体育系クラブとはいえ、いわゆるヨーイドンの世界とは異なるからである。国体ではレースの数十分の中で自分の力を120%出さねばならない。ゴールしたあとに「まだいけますよ」では意味がないのだ。筆者は選手に自らの精神を自分でコントロールするよう求めた。ただがんばろう、思いきり走ろうといった具体性のない目標ばかり抱くのはいただけない。リラックスと緊張のバランス、そしてレースのイメージトレーニングこそが「化ける要因」となりうる。馬鹿らしいと思われる向きもあるだろうが、あえて筆者が選手に出した指示を紹介する。

2. 登山者の体力とトレーニング(Ⅱ)

- ① 自分が一番リラックスできる小道具を持参せよ。お気に入りの音楽、写真など何でもよい。最も心が落ち着くものを身近に持て。
- ② リラックス状態で横たわり、目を閉じてコースのイメージトレーニングをせよ。スタートからゴールまでコースの状況、あたりの風景が浮かぶように。そして走っているのは自分自身。必ずゴールではトップに入りガッツポーズする状況を思い浮かべよ。
- ③ ジンクスを作るな。常に自分の努力を信じよ。
- ④ レース当日は起床からスタートまでの自分の動きを食事、移動、集合、ウォーミングアップの中身まで事細かに計画し、頭にインプットせよ。当日は時計片手に分単位でそれを実行せよ。

効果がどれほどのものかわからない。ただこれを取り入れて以来、選手がレース中にパニックや放心状態になることは防げている。それはとりもなおさず冷静にレース運びができていることを意味する。冷静とは単に冷めていることではない。体が高ぶって熱くなっているも頭は働いている状態を指す。

上位に入賞すると、広島は見かけ強くなさそうなのにと他チームに評される。監督としては最大級の賛辞だ。ただ選手の名誉のために繰り返す。やはり地力があってこそそのメンタルトレーニングなのだ。日々のトレーニングの積み重ねがここぞというときの爆発力につながる。化けたと言っても、ただ選手にそこまでの実力が備わっていたことが本番で明らかになったに過ぎない。

5. 終わりに

熊本国体のあと、「どこへ行く山岳競技」といった話題で他県の監督と雑談をした。冗談抜きで国体山岳競技の運命はどうなるのだろう。多スポーツでも多少のルール改正はあるが、これほど短期間に様変わりしていく競技も珍しい。歴史をたどってみても、上位チームの勝ちパターンはさまざまである。古参の監督は言う。あのとき今のルールだったら勝てる、勝てない云々と。強化のハウツーをさぐるのは競技として安定してからではないだろうか。そう愚痴をこぼしながらも毎年やってくる選手を前に、我々は先を見ようとしている。必死でがんばるこの子らに何とかいい目を見せてやりたいと、その気持ちを支えにまた合宿へと発つのである。

(広島県山岳連盟)

3. 論 文

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

98年12月26日から99年1月1日にかけて、利尻山西壁青い岩壁の登攀を行なった。その山行を危急時対策という面から振り返ってみたい。

1969年8月に初登されてから冬期末登のまま、既に30年が過ぎようとしていたのは、アプローチが危険すぎた為であった。初登時西大空沢右股よりアプローチされたが、右股上部の巨大なお碗状の雪壁は一気に右股大滝へと続いており、冬期にここを抜けて取り付くには、あまりにも自殺行為的であった。これを解決する為札幌登攀倶楽部では随分研究し、西大空沢左股より西壁左リッジの第一コルを経て、大斜面をトラバースする西壁中央リッジのアプローチをとり、西壁中央リッジを2ピッチ登り、そこから左に懸垂下降し、青い岩壁基部をトラバースして取り付いてはどうかということになり、92年ゴールデンウィークにアプローチ。十分可能性があるということで、これ以降ゴールデンウィークではこのアプローチがとられるようになった。冬期西壁中央リッジは当会でも数登しており、いくらか情報があるというのは気分的に楽である。そしてもう1つの問題が青い岩壁上部のグロブ雪田で、どうルートをとるか解決せず、97年ゴールデンウィークに雪田右端に登り、そのまま上部のリッジを試登したが、出だしに垂直のブッシュライミングを強いられ、冬期のことを考えるとかなりの困難が予想できた。雪田左端上部の南峰リッジは中央リッジから登られており、傾斜も緩く登りやすいが、雪田トラバースは十分雪崩の考えられる傾斜であり、結局はっきり結論を出さないまま、その場での判断ということで実行へと移された。利尻山は天候が悪いことが多く、地形が複雑で、山域を熟知していないと行動しづらい為、こういう研究、試登が十分に役に立ったのは言うまでもない。また過去の記録で雪崩の発生場所も調べた。

12月26日 西大空沢→左股→西壁左リッジ第一コル

島の人の話では今年は雪が多いということだったが、実際西大空沢に入ってみると特別多くは感じず、雪は適度に締まっており雪崩の危険は小さいと思った。前日に入山した当会の長浜稜パーティのトレースを途中まで使い、かなり早いペースで進み、レリーフのある小山辺りをキャンプ1の予定としていたが、時間はまだ12時半で、明るい内に第一コルへ着けると思い左股へ。レリーフを過ぎると第一コルまで雪崩の危険がある為、ビーコンを付けた。当会ではビーコンを会装備として備えており、11月の冬の初入山時に雪訓、ビーコン訓練を行っている。左股に入ると雪は急に深くなり、所々股ラッセル。側壁からの小さなデブリもあった。簡単な弱層テストをしてみると表面から10cm程が簡単にずれ、雪崩の可能性も考えられるので、ラッセルは安全地帯まで交代なしで離れて行い、視界が無くなると雪崩が解らないので十分周囲に気を配り、霧が立ち込めないよう祈った。16時半には暗く

3. 論文

なる為日没も脅威である。自分の心臓の音のはっきり聞こえる程緊張があった。途中の小さなリッジでラッセルを交代し、伊藤に行ってもらった。もうすぐ第一コルという所で上部に亀裂が走って表層雪崩が起きたが、亀裂がそんなに上でなかった為雪の量は少なく、まだ私はリッジにおり、伊藤は小さな岩を回り込んだ所におり、直撃されなかった。雪崩の予想は難しいが、その可能性は弱層テストや雪質で、私でもいくらか解る。雪崩の可能性の有る・無しを知っているのと、知らないのでは大きな違いとなるだろう。そういういやな斜面では、ビーコンを付ける。くっついて行動しない。体を縛るバンド類は外す。ロープで確保できる所は行う。視界の悪い時の行動はなるべく避ける。等、気を付けている。数時間で雪が安定することもあるらしいが、そういう意味で行動を遅らせたことは今までない。第一コルでは雪洞を作った。中にツェルトを張ればかなり暖かい。

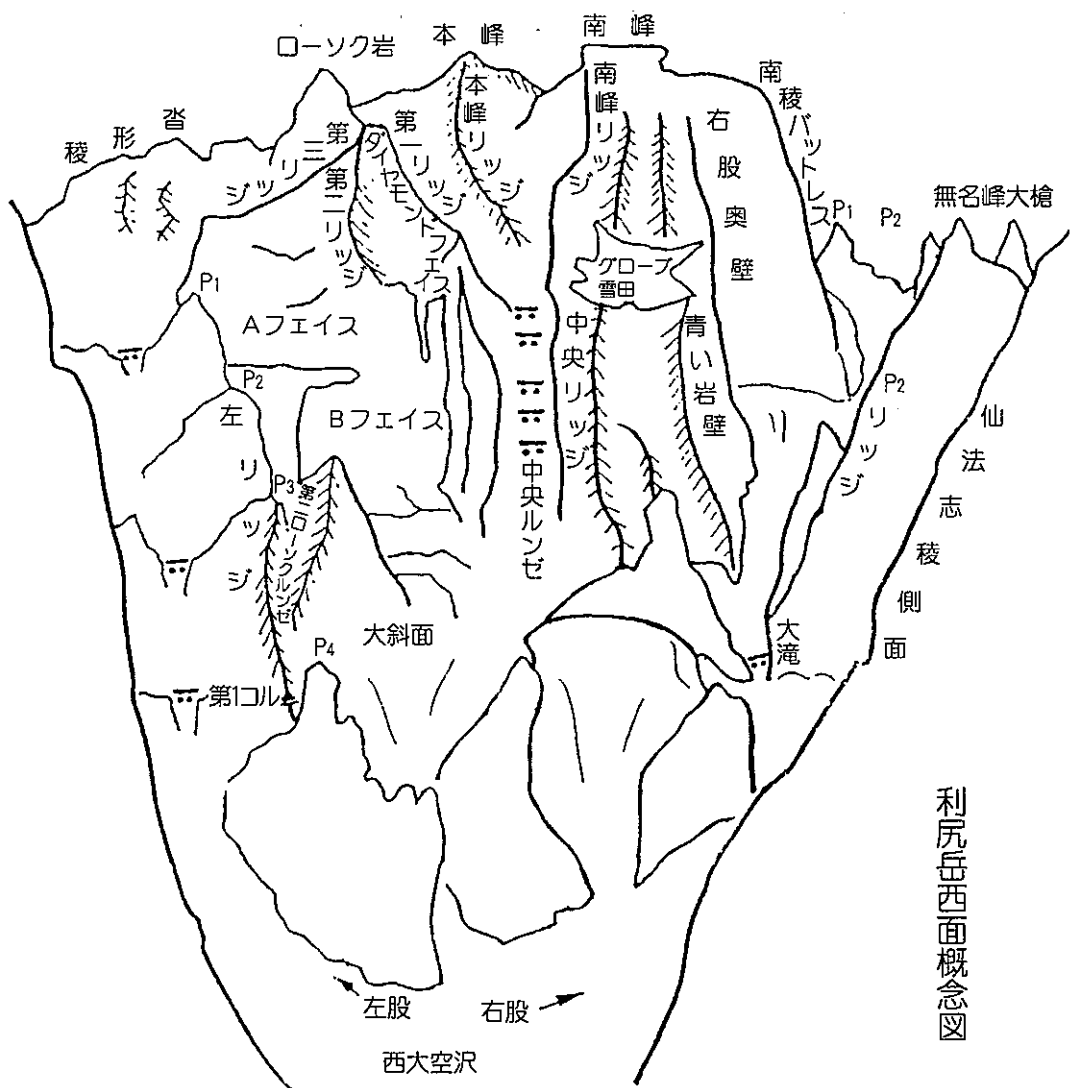
12月27日 第一コル→大斜面→中央リッジ→青い岩壁基部

朝一は視界が悪く、霧がやや晴れてから大斜面のトラバースに入った。ピトンを岩に叩き込んでアンカーを作ったが、岩質は非常に悪く、雪崩で流された場合、崩壊の可能性もあったので確保者はロープを結ばず確保した。ロープは最悪雪崩ヒモということになる。すぐに左リッジ側壁から小さな表層雪崩が起きたが、胸ラッセルだったので頭から雪を被っただけだった。大斜面自体はちり雪崩の溜まったような感じで、私の解る範囲では弱層というより層が無く、全てふわふわの雪であった。時折ちり雪崩が通りすぎ、ラッセル跡はすぐに埋まった。また中央ルンゼや第二ローソクルンゼが雪崩れば直撃なので、周囲へは常に気を配った。大変な緊張感で、この間長浜稜パーティとの無線交信を一時間ごとに行いながら無事トラバースを終えた。その後中央リッジを2ピッチ登り、右の小ルンゼへ下降し、その右の雪稜に上がったが、ここはグローブ雪田からのちり雪崩が凄まじく、雪洞を掘れたのは幸運だった。快適な空間は明日の青い岩壁への備えに十分であった。

12月28日 青い岩壁1ピッチ目→3ピッチ目

雪稜からスタンディングアックスビレーで青い岩壁基部をトラバース。11月の雪訓ではスタンディングアックスビレーの練習として人を乗せたソリを上から滑らせて確保訓練を行っている。基部をトラバースすることで雪崩の危険を小さくすることができるだろう。ルートまで3ピッチ伸ばし取り付き9mmダブルロープ使用で荷上げ、セカンドはユマーリングの為、セカンドのバックアップとして荷上げロープの末端をセカンドは結んだ。青い岩壁を登るのに当然フリークライミングとエイドクライミングの技術が要求される。岩場や人工壁でのフリークライミングやこれまでの冬期クライミングは、アイゼンフリークライミングに大きく反映されたし、ヨセミテでのアメリカンエイドクライミングの技術修得も大いに役に立った。3ピッチ目は夜間登攀となった。その練習は特別に行っていないが、海外でのクライミングは夜中にアプローチして登り始めることが多い為、苦にはならないが、微妙なフリークライミングはできなくなるのでスピードは遅くなった。オーバーグローブは1ピッチで指先がボロボロになり、修理が必要となった。確保中は凍傷を防ぐ為オーバーグローブの上からオー

3. 論文



西壁全体図

パーミトンをした。岩場の事故対策として当会では春に確保訓練，秋にセルフレスキュー訓練を行っている。特にセルフレスキューに関してはCHOCKSTONE PRESS社出版のHOW to ROCK Climb Seriesの『Self Rescue』という本を近年は参考に行っている。イラストが多く解りやすい。まだ全てを実践するには至っていないが，毎年新しいものを行い技術向上を図っている。3ピッチ目を終え，大テラスではちり雪崩を避けられる程の小雪洞を掘ることができた。

12月29日 青い岩壁4ピッチ目→6ピッチ目→グローブ雪田

4ピッチ目エイドクライミング中，伊藤は残置ピトンをチェックしたが乗った途端抜け，墜落した。

3. 論文

チェックの方向と荷重の方向が違った為らしい。幸いどこにも当たらず無傷であった。セルフレスキューに備え、必要最低限のスリング、カラビナを確保者は持っていなければならない。なんとか6ピッチ目を終え、グローブ雪田に出たが、降雪は常に続いている為雪崩の危険が考えられる。こうして危険地帯を数日通過してくると感覚的にマヒしてくるので、判断がおろそかにならない緊張感が必要である。グローブ雪田右を登り始めたが、リッジ状は2ピッチ目には雪壁になってしまい、さらに日没。急ぎたいが急げない程のラッセル。祈るしかない。しかし何事もなく上部の壁際に着いた。ここまであまりにも不確定要素が多く、自分のコントロール外にあるというのは、気分の良いものではない。そういう意味でここに着いたことは、私にとって大きなプレッシャーからの解放であり、青い岩壁を登ったという浮かれ気分が十分にあった。

12月30日 グローブ雪田→南峰リッジ→南峰基部

凄まじい降雪で雪洞の入口は完全に埋まっていた。グローブ雪田上部のトラバースは明らかに危険だった為右のリッジに取り付くことになり、ブッシュを避けて浅い凹角を登り始めた。この時ロープを一本たたみ、金物もほとんどしまい、その半分は私が背負っていた。リードするならもっと軽くするなり、ザックを置いていけばよかったのだが、これくらいなら登れるという過信、核心を抜けた後の気の緩みがあったに違いない。私は墜落した。ランニングビレーは取っていない為、下の雪壁まで落ち、その途中壁にアイゼンがひっかかり、両足首に大きな衝撃を感じた。呼吸・心拍数共に速くて苦しく、体勢を立て直そうと左足を着いた時、左足首がガクッとずれる感じがして激痛が走った。なんとも絶望的であった。雪洞まで戻ってプラブーツを脱いでも外見的には傷は見られなかったが、骨に異常があるように思え、テーピングテープでなんとなく覚えていた固定法を行ったが、それでも左足首は激しく痛く、あまり効果がなかったのかもしれない。もう少し良い固定法ができれば良かった。テープをしたまま3日間の行動は巨大に腫れた足には良くなかったらしく、左足踵の神経を圧迫しすぎて感覚が鈍くなり、結局春に手術した。利尻山での救助はほとんど期待できない為、ここで弱気にならず、パニックにならなかつたのは良かったが、冷静な判断力は無くなっていた。気分的に同じ所に行く気もせず上部トラバース。南峰リッジ手前は危険そうなルンゼ状雪壁が食い込んでおり、そのトラバースに入った時伊藤の足元から亀裂が走り、雪面が切れ、伊藤も落ちていった。なんとか止めることができたが、上部から雪崩れていたなら私も引きずり込まれていただろう。助かったのは幸運にすぎない。南峰リッジではロープを固定してもらい、全てユマーリングで登ったが、この間に私の手と足の指は凍傷になってしまった。足は腫れてプラブーツの中に余裕が無くなっての凍傷。手は感覚が鈍くなっていくのは解っていたが、行動に反映することはできなかった。

12月31日 南峰基部→本峰→北峰→北稜

ちょっとした登りは全く歩けず、這って進んだが、ここからなら生きて帰れるように思え、悲愴感は無くなっていた。非常用品に痛み止めの薬が入っていたが、すっかり忘れていたというのも情け無

3. 論文

い。

1月1日 北稜

足はさらに腫れてプラブーツになかなか入らなくなってきたが、その分フィットしてギプスの様になっていたようにも思える。テープがきつくなったのでいくらか緩めた。なんとか下りは足を引きずって歩行でき、下山した。

危急時対策として、どうしても技術・道具に目が行きがちである。技術に関しては洋書に良い物がたくさんあり、ゲレンデで訓練し、本番で活用することができるし、道具はお金を出せば買える。また雪崩に関しては、あまり実戦的ではないにしても講習会も多い。しかし、精神面はどうだろう。多くの人は危急時に陥った時、必ず精神的ダメージを受ける。その中でこれからの行動を判断していくのは実に難しい。当然技術書にこういうメンタルトレーニングをしなさいなど書かれてはいない。せっかくの技術・道具・知識等も自分がパニックになってしまっただけでは何の役にも立たないだろう。それを助けてくれるのは自分の経験であろうか。危急時に限ったことではなく、条件の悪いクライミングなどでも人によって人間の強さというか、精神的・肉体的強さの差がはっきり現れてくる。冬期はゲレンデでさえ本番になってしまう北海道での毎週のクライミングで、私は多くの経験を積むことができ、鍛えられてきたつもりだ。いくつかの判断ミスはあったものの、生きて帰ってこれたのは幸運な面もあるが、そういうものの積み重ねもあるかもしれない。また私は大きなルートへ行く前に、よく自分が登っているのを想像し、その中での事故の対処も想像したりする。覚えていると思っていた技術も、考えてみると忘れていたりして、本を見てもう一度想像し直したりということもある。人間は自分の不得意な技を映像で見ているだけで発汗作用が変化するほど繊細であり、イメージトレーニングはより良い方向へとつながっていくだろう。登山は多分にメンタル面が含まれており、自分の登攀を振り返るにあたって、自分の精神状態を書き込んでみた。今まで特に大きな事故もなくきた私にとっては信じがたいミスであったが、核心での事故というのは意外と少ないというのは、こういうことかもしれない。今一度気を引き締めて取り組んでいこうと思う次第である。

(札幌登攀倶楽部)

危 急 時 対 策

——危機管理の面から——

上 岡 鋼 平

なぜ、この人はこんな危険なクライミングを続けているのに生き残っているのだろうか？

なにが生死を分けるのだろうか？

ただ単に運によるものなのか？

登山をある程度続けていると以上のような疑問が頭に浮かんでくると思う。

今年で山を初めて7年目になる。大学入学と同時に山岳部に入り、1年目からアルパイン、冬山と山行を重ねてきた。大学を卒業してもさらにのめり込み、アルバイト、山岳ガイドのアシスタントなどをしながらさらに山行日数は増えている。その山行の95%以上はクライミング、もしくは冬山、海外登山で占められている。幸運なことに私は、山（クライミング）で医者に診てもらおうような怪我は今まで一度もしたことがない。運がいいから、と言ってしまえば誠にその通りであるが、私なりの「危機管理」について考えたいと思う。

「難しい所より簡単な所、不安定な所より安定した所でうっかりミスで死ぬんだ。」これはクライミングを続けていくうちに自然に思いついた、自分に対する警告である。これを自分に言い聞かせながら登っているのと、いないのとでは事故になる確率は、ぜんぜん違うものになると思う。クライミング中の事故というのは、そのほとんどが本人のミスであり、そのミスは気の弛む安定した所（ビレイ点、懸垂下降時など）で起こりやすい。

次に、どんな時に危急時に陥りやすいか考えると

- (ア) パートナーとの関係が悪くなっているとき。
- (イ) 精神的に余裕がないとき。
- (ウ) 登山の行為自体を楽しめないとき。

となる。このような状態になっている時には、正確な判断がしづらい。ミス、滑落等を起こしやすいからである。判断力というものは、感情に深く関わっているものなので、安定した感情を持ち続けることが大事である。

そして、登山中は、考えながら登ることが必要である。別の言い方をすれば想像力、先を読む力である。例えば、セルフビレイを取る時、パートナーがセルフビレイを外したらどのような状態になるのか、リードしている時、ここで落ちたらどうなるのか、このまま同じ行動をとり続けたら何時間後にはどうなるのかなど、クライミングでは特に、次の行動を想定して行動に移すことである。

以上、私なりの「危機管理」について考えてみたが、結局100%安全にすることはできない。私自

3. 論文

身，安定した所で自分が起こした雪崩でたたき落とされ，単なる偶然でロープが引っ掛かったおかげで命拾いしたり，デナリ南壁の時は，へろへろになって壁から抜け出したが，上部で悪天に捕まっていたらおそらくこの文章はないだろうし，なんでこの人が？と思う人が遭難してしまっている。大自然は，人の善悪や意思などを越えたものなので，文頭の疑問は今だ答えられないが，遭難しやすい人と，しにくい人はいる。しにくい人とは，取りも直さず「上等な盾」を持っている人であろう。

(G登攀クラブ)

危急時対策－危機管理の面から－ 危機認識と危機管理

坂井 広志

未知なるもの、冒険的なものを求めようとする登山にはどうしても危険や困難が付きまとう。山という自然に対し登山者が人工的に100%安全な対策をとる登山は本当の登山といえるかという疑問も残る。突き詰めれば、自然の動向を人間側が予測出来れば事故は発生しないのである。しかし、人間は神でないから、そのようなことは有り得ない。人間の能力をフルに発揮し、自然の中でより創造的に活動できるかが登山の魅力の一つでもある。その魅力に向かう情熱を危険な状況の中でいかにバランスよく保つべきかが肝心なことかと思う。危機管理とは、まず危険がそこにあるということ予測する事から始まる。この予測無くして対策はとれない。山における危機管理は登山者がいかにして危険を捉え、それに対処するかということだと考える。

1. 登山者の危機認識の捉え方

危機意識を全く感じていない「こんな所で、何故……」という事故ケースがある。危険と感じないから当然、その場で何の防御対策をも取っていない。なかには偶発的な不可抗力の事故もあるだろうが、ほとんどのケースは事故に至った状況を振り返ってみれば起こりうる事故だったと当事者は反省することが多い。理由は自分の技量を認識していない、山の状況を見誤って判断している、自然の変化やパーティの力量を把握していない等である。「無知」がその主な原因である。

もうひとつのケースとしては「やばいと感じていたが……」という場合で、危機意識を感じているにもかかわらず具体的な安全処置をとっていない。またマンネリ化という危機意識の麻痺もある。危険を承知しているのに登山者側がその感覚を潜在化させ、なんとかなるのではとの想いが心理的に働く。「甘い見通し」がその原因である。

2. いかにして危機意識を高めるか

(1) 「山を十分に調べることで、自分達の技量を客観的に把握する」

「無知」が原因ならば、対象とする相手（山）を十分に調べることで、自分達の技量を客観的に把握することである。例えばルート上想定できる危険個所の洗い出しをする、危険な状況に陥ったときに自分達はどのような対応が取れるのか、その際の食料・装備は何が必要と思われるのか、シュミレーションしてみることが大切だと思う。危機意識を高めることで山行中に遭遇する危険に対してもあらかじめ心の構えが出来る。準備の大切さがここにある。

(2) 「登山者自身が意識して潜在化している危機感覚を顕在化させる」

「甘い見通し」を立てないようにするには登山者自身が意識して潜在化している危機感覚を顕在化させる。危険を予測し、その対応方法をパーティ内で話し合う時間と場を持つことを義務化させ

3. 論文

る。休憩中やテント内のミーティングで状況予測をお互い口に出して試してみる。それを義務化させることで潜んでいる危険な事実を正面から捕らえさせ、危機感覚を磨く。

3. 危機体験談の伝達の重要性

登山能力は経験に裏打ちされるものが多い。幾度かの危険を乗り越えてきた貴重な体験が自信にも繋がるし、いざという時の力にもなる。登山を始め、事故無く経験を積みばよいのだが、そうもいかない。先輩や指導者の失敗体験を聞くことで知恵を得る。体験談が武勇伝になったり、また感傷的に隠されること無く後輩達へ言い伝えることが必要と思う。

4. 登山界以外から学ぶべきこと

登山界以外の分野や業界で、どのようにして危機管理が行われているのかを調べてみるのも何か役に立つのではないと思う。仕事柄、建築関係にたずさわっているが、この業界は全業種のなかで事故発生率や死者数の高い業種である。通称「危険予知活動（KY運動）」とか「ヒヤリ・ハット体験」等といわれるもので危機予防管理を行っている。「危険予知活動（KY運動）」とは字の如く危険をあらかじめ予測するという事で、義務的にミーティングを行い行動の良し悪しを判断し具体的対策をとる一連のチェック活動である。「ヒヤリ・ハット体験」とは、統計的に1件の死亡事故及び重大な事故災害が起こる背景には29件の傷害事故や怪我が存在し、またその背景には300件のヒヤリとした体験があるといわれている。「ヒヤリ・ハット体験」では重大事故につながるヒヤリとした体験を見逃さなければ、重大事故は起こらないという追求反省をし事故防止を行う。このような手法は登山の事故防止に応用できるものもある。登山界以外の全く別の視点から危機管理方法を調べてみることで登山における新しい安全対策の発見があると思う。

(千葉工業大学山岳部OB会)

危 急 時 対 策

——危機管理の面から——

熊 崎 和 宏

このたびの『登山研修15号』刊行に際しては、標題のと通りのテーマをいただき、それについて論ぜよとのことであるが、私が監督を務めていた成蹊大学山岳部で、平成11年1月に鹿島槍ヶ岳で現役部員2名が死亡するという遭難事故を起こした際には、身を持って危機管理というものの難しさを痛感することとなった。

世間では大地震や原子力発電所の事故などが起きるたびに、政府あるいは行政機関の『危機管理能力の不足』がマスコミから糾弾される。しかし、危機管理というのは机上の論理では通用しない場合が殆どであり、自己弁護をするわけではないが、無闇に監督責任者ばかりを責めることは適当ではないと考える。本当の危機とは、誰もが当事者になってみないとわからないことばかりなのだ。したがって、本項で私が述べる、山岳事故における危機管理についても、あくまで一つの事例を基にした参考として理解していただくべきものであることを最初にお断りしておきたい。

私が昨年まで15年以上にわたって、ライフワークの一つとして監督を務めてきた母校成蹊大学山岳部の遭難事故については、すでに新聞等でも報道されており、また我々も仮報告書を発行しているが、その概要をまず説明しておく。

平成11年12月末から翌正月にかけて、成蹊大学山岳部では爺ヶ岳東尾根から鹿島槍ヶ岳に登り、赤岩尾根を下山する冬合宿を計画した。成蹊大学山岳部では現役部員構成が2年生3名1年生3名と、上級生がおらず、また2年生のうち2名が相次ぎ負傷して合宿に参加出来るメンバーが非常に手薄となったため、卒業4年目のOBが1名付き添うこととなった。このコースは一般的に大学山岳部では冬山の入門コースと認識されている容易なコースであり、実際合宿中も多くの他大学パーティーと前後しながら行動していた。前半は予定通り行程を消化したが、12月29日午後爺ヶ岳を越えて冷池山荘の天幕地に着いてから天候が崩れだし、30日・31日と停滞した。1月1日に鹿島槍ヶ岳に登頂し、下山する際にOBが足を強く捻挫してしまった。2日になるとOBは自力で歩ける状態ではなく、何度かアマチュア無線と携帯電話で救助要請を試みたが不通であったため、「ここから大町までは半日行程でもあることだし」と、2年生1名・1年生3名だけの現役部員が、救助要請のために赤岩尾根を下山することを決定した。勇躍冷池幕営地を出発した現役部員は、主稜線から赤岩尾根への下降点を誤り、北股本谷中岩沢側の急峻な斜面を引き返すことなく下って行ってしまった。1ピバークのうち、3日朝に2年生が滑落して行方不明となった。残された1年生3名は自力での救助を諦め、下りてきた急斜面を登り返すことを決心。胸まで潜る深い雪と急斜面に苦しみながらも登高を続けた

3. 論文

が、3ピバーク目の5日朝、1名が力尽き疲労凍死した。残る2名はなおも必死に登高を続け、主稜線まで登り返したところでOBと合流し、携帯電話での救助要請を試みたところ、長野県警察と連絡を取ることに成功、ヘリコプターで救出されたのである。

疲労凍死した1年生の遺体は速やかにヘリコプターにより収容されたものの、滑落した2年生の行方はヘリコプターから確認出来なかった。5日深夜から6日早朝にかけて山岳部OBを中心とした第一次捜索隊と遭難者家族が現地に集合し、6日朝からヘリコプターによる行方不明者の本格的な捜索が行われたが、全く手掛かりがつかめないうまま天候は悪化し、生存は絶望的であると、捜索の中止が決定された。それは、その後半年間、つごう23回にわたる現地捜索作業の始まりだった。

我々は行方不明となった学生の大規模な捜索を行ない、結果として一つの事故もなく遺体を収容することに成功したが、事故そのものに対する後悔の念、遭難者に対する追悼の念を片時も蔑ろにしたことはない。本文はあくまで、『危機管理』という観点から、長期捜索についてのみ論じたものであり、現役部員の指導に責任ある立場であった私が、事故そのものの責任を放棄し、遺体の収容成功に自己満足している訳では決してないこと、事故そのものに対する責任や検証・反省は全く別のものとして、今なおつらい苦行が進行中であることを、最初に重々お断りしたうえで話を進めさせていただきたい。

第1次捜索を打ち切った僅か2週間後から、我々は現場付近の積雪調査と無線通信手段のテスト等、捜索の下準備を早々と開始した。現場である鹿島槍ヶ岳東面北股本谷はなうての雪崩危険地帯であり、厳冬期に谷の中で行動することなど論外という場所であったが、後から『あの時これをやっておけば良かったのに』という後悔を決してしないよう、その時々で最大限出来ることは何か、最善の行動とは何かを常に考えながら捜索を行った。

以下の項は、行方不明者の長期捜索におけるポイントについて、わかりやすいよう箇条書きで列挙した。

1. 大学山岳部における特殊性 —責任の母体は何処にあるのか—

あえてここでは責任の母体という表現をしたが、まず『登山は自己責任のスポーツである』と言われる。その自覚がない者は登山をするべきではないとすら言われるが、現実はどうだろうか？

昨年末、あるベテラン登山家が単独で、登山届も出さずに北アルプスに向かい行方不明となった。自己責任の考えに従えば、当然誰も何もする必要はない。しかし、現実には家族からの要請に基づき、地元警察は任務として、また旧知の山仲間善意によって、捜索活動を行うこととなる。成熟した年齢のベテラン登山家の事故であってもそうなることを考えれば、登山を始めて1年にも満たない、あるいは2年め程度の、20歳になったばかりの大学生が山で事故を起こしたらどうなるだろうか？しかもそれは個人山行ではなく、大学に届け出た正規の合宿であり、さらにOBがコーチとして参加していたのである。これでも、遭難した1年生や2年生部員に「登山は自己責任なんだから俺達

3. 論文

は知らないよ。死んだ奴の勝手にしょ」などと言えるものであろうか？言えないというのなら、では誰の責任だということか？誰が行方不明者の搜索をするべきであるのか？

勿論我々登山者は、責任の所在云々などを論じる前に、誰しものが仲間を思う気持ちから、自ら進んで搜索に向かう。しかし、莫大な費用がかかることもあるし、また現実には善意だからといって各人が勝手気儘に搜索すればよいというものではない。きちんと搜索を管轄する組織があって、二次遭難を起こさないよう、万全の大勢で臨む必要があるのである。

それには大学にも応分の責任があって然るべきとも考えられるし、またOB会にもあると考えるのが普通の感覚ではなかろうか？ 法的責任はともかく、道義的責任からは決して免れられるものではないだろう。本人にだって、まったく責任がないと言えないことも勿論である。

では責任とは一体何であろうか？ 具体的に言えば、まずは金であり人手である。誰が搜索資金を出すか、そして誰が搜索を行い管轄するのかということである。我々は事故発生時から大学内に遭難対策本部を設置し、事故処理に当たっていくうえで、再三に亘り学生部を窓口と大学側と、長期搜索に備えての責任体制について話し合った。大学側は当初「課外活動は学生の自主的な活動の場であり、大学はそれを補助する立場であると解釈する。したがって監督責任はないものと考え、資金も人も出せないことを了承してほしい」という結論を通告してきた。一体どれだけの費用と人手が必要となるのか不安が募るばかりであった搜索初期段階における大学のこの姿勢は、我々にとって不信感を持たせる要素もあったが、別の考え方をすれば、『登山のことをなにもわからない大学からあれこれ細かい点を指図されることなく、我々の責任で自由に搜索出来る方が都合いいではないか』ということでもあり、これを好意的に理解した。結果としては、OB会を中心に、ご遺族とその他の関係者だけで1500万円以上の資金が集まったこと、若手OBを中心とした搜索隊の編成により、大学からの援助は大学構内に常設の対策本部を設置させてもらうこと（光熱費のみ大学が負担し、什器備品および電話代等の通信費は山岳部が負担した）以外、実質上特に必要ないものとなった。また搜索活動が無事終わったあとに、事故発生当初に立て替えてくれた費用約200万円を請求することなく、大学側の負担とすることとしてくれた。

責任分担のうえで多くの問題に悩まされることとなったが、個人的には教員にも事務職員にも、非常に協力的な方々が大勢おり、多大なご助力をいただいたことは紛れもない事実である。

また死亡後すぐに遺体収容が出来た1年生部員に関しては、本人が生前からご両親に対して「登山は自分にとって最高の生き甲斐であり、本当に好きでやっていることだから、何があってもクラブの先輩や学校に文句言うようなことはしないでくれ」と言い残していたことをご遺族から知らされた。1年生であるのに、何という立派な自己責任の自覚であらうか。行方不明となった2年生のご遺族も、当初は取り乱して、何がなんでも息子を発見してくれと興奮した時期もあったが、長期に及んだ搜索期間の間に、私たちの苦勞を理解していただくことが出来たように思えた。

3. 論文

2. 実際に搜索活動に参加するメンバーの依頼について

前項では責任問題云々を述べたが、「四の五の言う前に山仲間なら、誰だって善意で搜索するんだ」という気持ちが本当である。が、現実問題となると少々難しい。

長期にわたり、膨大な労力を要する搜索活動は、善意だけでは成り立たない面もある。これも前述したが、多大な資金を要するし、事故を起こさないための統率のとれた組織による、継続的で綿密な作戦も必要である。事故直後は誰もが、悪く言えば『お祭りのノリ』で、我も我もと協力を申し出るが、長期に及ぶと誰もが引いてくる。職場に対して、頻繁な、あるいは長期の休暇をとらなくてはならないし、段々と月日が経つにつれて『所詮は遺体であって、危険を冒してまで無理に捜し出す必要があるのか』という迷いも生じてくる。特に搜索の責任者たるOB会長は毎日気が気ではなかったろう。ましてや、もし大学が主体であったら、早々に中止命令が出された可能性もあった。

搜索現場の責任者を任された私の最大の懸念は『個々人の感情移入』と『二重遭難回避のための安全行動』との折り合いであった。個々人の感情移入とは、このような状況では良くあることかと思うが、卒業してすっかり登山から遠ざかったOBが、押し入れの奥から埃だらけの登山道具を引っ張り出し、あるいは何十万円もかけて新調し、たるみきった身体で搜索に参加したいと申し出てくれる気持ちであり、そのような有り難い気持ちに答えてあげたいけど、一方で絶対に搜索活動で事故を起こしてはならないという、現実との板挟みに悩むのである。事実、あるOBにより10年ぶりに押し入れから冬山に引っ張り出されたR社製のプラスチックブーツは、案の定搜索初日にぼろぼろに壊れたのだった！

私はこの問題に対処するため、鉄の統制をひくこととした。まず、めぼしい若手OBに対して『職場で左遷される可能性、恋人や奥さんに逃げられる可能性まで含めて、あらゆる結果を自己責任として受け止めて参加すること』を条件に搜索活動への参加を募った。(私自身の場合、どうだったかという…?)現場での行動一切は指揮者の完全な統率下に置かれることも併せて承諾してもらった。職場の上司宛の手紙を書いてくれと頼んでくる者もいたが、自己責任の原則のもとこれを却下した。5月の連休に初めて現場に来た者が、集団から一人はなれて視界から消えたという行動に対しては、即刻下山と帰京を命じたほどであった。

3. 遺族に対する第一次搜索打ち切りの説明

私が事故の第一報を聞いたとき、現場の状況が次第に詳しくわかってくるにつれ、まず行方不明者の生存は絶望であることを悟った。そして、雪崩の巣のような現場の地形と、不安定な天候から判断して、二次遭難を起こさないためにも、第一次搜索を如何に打ち切るか、これをどうぞ遺族に理解してもらおうかを考え続けた。可愛い後輩が死んでしまった事実は事実として容赦なく自分の心を打ちのめし、涙が溢れて止まらない状況であったにも関わらず、一方で不思議と冷静に、次には何をしなくては、皆の前でどういう態度を示すべきなのかを考えている自分がいた。

3. 論文

このことは現場に向かう車の中で、登山研修所の柳澤所長から電話でアドバイスを受けていたことの一つでもあった。(今なら運転中の携帯電話使用は道路交通法違反だが、当時はまだ許されていました)柳澤所長からそのときいただいた数々の適切なアドバイスのおかげで、非常に冷静になれたことを覚えている。

絶対にこれ以上の犠牲者は出してはならないのだという覚悟が私の両肩にのしかかっていた。それは決して逃げの気持ちでない。その気持ちと同じか、むしろそれ以上に、何がなんでも後輩の遺体を見つけ出して収容してやるんだという気持ちが強かったのである。

結局第一次捜索は、1月6日にヘリコプターで5度のフライトによる捜索を行い、現場近くに降り立って雪崩ビーコンによる探索も試みたが、急峻な雪面は今にも雪崩を起こしそうであり、何の手掛かりもないまま、行方不明者の発見は絶望的となった。5度目のフライトではご両親自らヘリコプターに搭乗してもらい、空中から間近に現場を見てもらうことも行った。最終的には6日午後、長野県警大町警察署地域課の小泉課長と白馬遭難対策協議会の降旗義道氏から、第三者の立場として見解を述べていただき、ご遺族に捜索の打ち切りを納得していただいた。このような場面では、さすがに豊富な経験をもつ、これらの方々のご助力は非常に有り難いものであった。

しかし、これだけでご遺族の気持ちとしては、すっきりと諦めることなど出来るわけもない。2日後の朝、一それは亡くなった1年部員の告別式に出るため家を出ようという丁度そのときだった一私の家にお父さんから電話があった。それは「息子の下宿の留守番電話に、無言電話で水音のようなものが入っていた。携帯電話で助けを求めているんじゃないかと思う。今すぐもう1度ヘリコプターを飛ばしてください。」というものだった。行方不明者の持っていた携帯電話はPHSで北アルプスの奥深い山の中から通じる訳がないことを私は知っていたし、それゆえ今回の合宿に彼は携帯電話を持っていないことも事前に知らされていたのだが、このときの依頼にも誠意をもって対応せざるを得なかった。即刻この件を大町警察署に連絡したところ、小泉課長がまたしても私に代わってご遺族を説得してくださった。当日大町市内は自動車が昼までもライトを灯けないと走れないほどの大雪だったのである。

4. 長期捜索の具体的ノウハウ

① 資金問題

捜索が長期化すればするほど、資金の問題は深刻なものとなる。幸いOB会が一丸となって募金活動を行った結果、1500万円という十分な資金を集めることが出来た。OB会幹事会からは、「皆の善意だから大切に使うという考え方も大事だけれど、君たちが事故なく捜索してもらうためには、金で買える安全は金で買うべきだ。それでこそ、現場に行けない皆の善意を活かせるというものだ。」と言ってくれた。とはいえ、私の頭の中には常に、効果的な作戦立案とリンクして、資金の適切な使途が頭から離れることはなかった。

3. 論文

② 地元警察・地元民間救助組織との関係

長野県は国内でも有数の山岳地帯を抱える県であり、長野県警察大町警察署地域課の小泉課長を始めとする山岳遭難救助隊々員の方々の経験とお人柄、そしてまた旧知の間柄であった白馬遭難対策協議会の降旗義道氏のご助力は非常に有り難いものであった。

勿論大町市といえば柳澤昭夫所長のお膝元でもあり、柳澤所長も我々とは別行動で何度か現場付近まで様子を見に行ってくださったうえで、貴重なアドバイスを何度かいただいた。また冷池山荘を経営する柏原さんにも大変なお気遣いをいただき、雪崩の情報などを教えてくださったりもした。地元の関係者の方々と良好な関係を築くことが出来なくては、安全な捜索など有り得ないだろうというのが実感である。

また東京理科大学山岳部OB会が所有する大谷原の山荘や、文部省登山研修所関係者有志が所有する陀羅仏小屋などの使用提供もお申し出いただき、捜索の土台は着々と固まっていった。

③ ヘリコプターの活用

事故現場である鹿島槍ヶ岳東面北股谷は積雪期においては、なうての雪崩の危険地帯である。ましてや遺体が埋まっていると推定された中岩沢大滝直下は、ロートの底のような地形となっており、5月の連休においては、上部から絶え間のない、滝の流水と見間違えるような雪崩が起きていた。

我々は第一次捜索と遺体収容時のほかに、もう1回だけ雪崩ビーコンを用いた空中からの探索にヘリコプターを使用した。これに関する詳細は後述する。

今更記述するまでもないことかもしれないが、ヘリコプターは天候に大きく左右されるとは言え、その威力をまざまざと見せ付けられた。

また我々が使用したヘリコプターは、第一次捜索のときに長野県警所有のヘリコプターが飛んでくださった以外は、全て民間の東邦航空株式会社のヘリコプターであったが、松本営業所篠原所長を始めとするスタッフの方々の、誠実極まりない、また情熱溢れる姿勢には、ただただ恐縮して頭が下がるばかりであった。

④ 通信手段の確保 アマチュア無線と衛星電話

事故発生の一因には、通信手段の不備があったこともあり、初期段階より確実な通信手段の確保に務めたが、様々な通信デバイスをテストした結果、N社の衛星携帯電話が我々の使用条件にもっとも合致していることが確認された。他の機種との比較に関する詳述は誌面の都合上避けることとするが、ヒマラヤ遠征のベースキャンプ用としてすっかり評価が定着しているインマルサット衛星を用いたK社のものよりも、我々の現場周辺においては遥かに送受信感度が良く、取扱方法も簡便であるように思えた。また抜群の携帯性がセールスポイントであるI社のものは、周回軌道上を回る衛星を使うため、我々の現場のような狭い峡谷の中では不向きであり、またパソコンに接続して

のデータ通信にも対応できないことから対象外となった。N社の衛星電話は、使い勝手の容易さと使用料金の安さに加えて、たまたまではあったが購入時期がキャンペーン期間中で定価の半額以下で購入することができたことが採用の大きなポイントとなった。

衛星電話を採用したことにより、遺体発見時においても、現場からダイレクトに、私の東京の勤務先に連絡が取れ、現場への細かい指示を出すことが出来たのである。

アマチュア無線についても、多人数が同時に通話出来るという意味では非常に有効である。我々成蹊大学山岳部では、クラブとして無線基地開設の免許を取得し、コールサインももらっている。大谷原に設けたベースキャンプには、大型の八木アンテナを設置したため、常に交信状態は良好であった。

⑤ デジタルビデオカメラによる記録撮影

我々は第一次搜索から、遺体発見・収容まで、計23回の搜索を全て詳細にわたってデジタルビデオカメラに記録した。これは毎回帰京後すぐにVHSテープにダビングして、そのまま何の編集もせず、プリントアウトした報告書による説明を加えたりうで、ご遺族に渡した。

このことについても、OBの一部からは『かえってあらぬ誤解を招くのではないか』とか『あまりに生々しいものを全て知らせる必要があるのか』といった批判があったことも確かだったが、結果的には全てが良い方向に影響した。時には笑いもあり、時には涙が溢れることもあった長期間の搜索の全てを、一切合切包み隠すことなく、ご遺族に報告したことによって、何よりも深い信頼関係を築き上げることが出来た。行方不明者の一周忌のときに、お父様から「息子の遺体を見つけていただかなければ、今私たちはこうしていられなかったことでしょう」と言われて、あらためて苦闘が報われたことを実感した。

⑥ インターネットによる情報共有

搜索活動の報告記録は、その都度全てEメールによって関係者に配信され、またインターネットにホームページを設け、デジタル写真とともにウェブサイトに掲載することによって、情報は細部まで共有された。ウェブサイトに掲載するという事は、関係者以外の方々にも、情報を公開するという意味であるが、これによって外部からも情報が得られれば有り難いという意味もあった。

実際に、ホームページを見た福岡山の会の杉山洋隆氏から事故発生前後の成蹊大学パーティーの状況について、貴重な情報が寄せられた。その後杉山氏は昨年7月にカラコルムで雪崩により遭難死されたのだが、山岳遭難の非情さを痛感せずにはいられない。

⑦ 行方不明者の位置特定方法 雪崩ビーコンの利用

搜索の初期段階においては、行方不明者の位置特定に全精力が注がれた。幸いに、事故発生時現場にいた部員たちが、滑落開始地点の灌木に天幕の外張を巻き付けてきたので、これが重要な手掛かりになった。

3. 論文

まず第一次捜索打切り後からずっと考えていた作戦として、行方不明者がメーカー公表値で電池寿命1500時間とされている雪崩ビーコンを装着していたので、これを使って遺体の埋没位置の特定を試みたいと考えた。これは2月の初旬に決行され、現場に降り立つことは出来なかったものの、ヘリコプターで雪面すれすれの位置から探索を試みた。結果としては何の反応もなかった。実際に遺体が埋没していた位置の真上でも試みていたのであるが、積雪が深すぎたこと、リチウム電池と言えども低温劣化による消耗は激しいということなのであろうか、全く反応がなかった。

次に、4月に入り雪がある程度落ち着いてからは、現場に直接足を踏み入れての活動となった。滑落開始地点から幾度か懸垂下降を行ない、フォールラインを特定するなどして埋没箇所を推定した。我々が埋没箇所として特定した場所は、遺体が発見されたまさにその位置であった。

当初は他の作戦としてヘリコプターからダミーの人形を落としてフォールラインを調べるという案も考えたが、あまりにも不確定要素が多く、判断材料とはなり得ないという理由から行わなかった。

⑧ 雪崩・落石危険地帯での安全確保

現場は雪崩の多発地帯であり、実際に現場の大滝基部積雪は、雪崩で堆積した雪により、5月上旬で40mを越えていた。6月末の遺体発見時でもなお15mもの積雪があったのである。

雪崩に関しては、谷幅も狭いことからある程度ラインが読めるので、予測しやすいということはあるが、落石に関しては全く予測不可能である。北股谷中岩沢上部は、岩場にアンカーがとれないほど、とにかく脆い岩が多く、気温上昇による融雪に伴って落石が頻発した。機関銃の一斉掃射の趣すらあり、私も肩や足に直撃を受け、あわやという場面もあった。

遺体収容作業は、土砂降りの雨の中、滝の水飛沫を受けながらの作業で、何時水流通しの落石が来るかと不安でならなかった。何度かオートバイ用フルフェイスのヘルメットを着用して行動したこともあったが、不便極まりなく実用的ではないため、根本的な解決策は見出せなかった。

⑨ 効果的な融雪促進のノウハウ

膨大な積雪の中から如何にして遺体を発見するのか？ 幅30m、深さ40mもあろうかという雪渓を、雪崩と落石の危険に晒されながら、来る日も来る日もスコップで掘るなどというのは論外である。

我々は雪解けに伴って大滝の水流が露出したら、その水を雪渓上に導いて融雪することを計画し、具体的な作戦を考えていった。過去の事例を文献から見付けて参考にもしたが、地形が異なれば実際とりうる作戦はまた異なってくる。幸いOBに東京消防庁の消防官がおり、廃棄用の消防ホースを大量に譲り受けることが出来たので、これを利用した。

我々にとって最大の懸案であったことの一つは、現場へのアプローチが、雪渓が消えてしまっただけでなく、下部の雪渓が消える前の早い時期に、もっと

も積雪の厚い現場の雪渓を融かしきることが出来るかどうかということにあった。この考えに基づいて、大滝から当初は塩化ビニール製パイプで、後半は消防用ホースを用いて、大滝から導水し、雪渓上に水を流し続けた。塩化ビニール製パイプは落石や水圧によりすぐに破壊されてしまうことが多かったが、それでもこの導水融雪装置は我々が寝ている間も風呂に入っている間も休みなく稼働し続けてくれるのであるから、効果は抜群である。設営そのものには手間が掛かるが、その後我々がすることと言えば、現場に行って放水口の位置を少しずつ変えていけばいいだけだったのである。これならば、落石の危険も最小限に抑えることが出来る。

次第に、覗き込むのが恐ろしくなるような深淵が幾つも雪渓上に開いていき、やがてそれが横一直線に繋がって断層を作り、分厚い雪渓は大崩壊を起こした。それは『モーゼの十戒』で海の中に道が出来るシーンのような、まるで奇跡のような出来事であった。崩壊した雪渓は、大滝の流水によって瞬く間に消滅していった。そして崩壊した雪渓の、まさにその下で行方不明者の遺体は発見されたのである。

⑩ 遺体の発見と収容方法

遺体の流失防止策を講じなければいけないかなと、そろそろ思いはじめた矢先の6月下旬。22回目の現場捜索班から衛星電話により、私の職場に遺体発見の第一報がもたらされた。遺体には大きな岩が二つ覆い被さっているということだったので、これをどけるために特大の金属製バールを2本調達した。また遺体の流失防止用にロープでフィックスすることを指示した。(もっとも岩のお陰で流失する可能性は低かったが)

直ちに若手OBに非常呼集がかけられ、その日の深夜から翌早朝にかけて18人の収容班が集まった。大町警察署で遺体収容用の袋を借り受け、また東邦航空にヘリコプターの待機を依頼した。

当日6月27日は、生憎朝から土砂降りの雨で、雪渓の状態も悪く、落石と雪渓崩壊の危険に晒されながらの収容作業は困難を極めた。が、何がなんでも今日中に収容するのだという強い決心のもと、1時間かかって遺体に覆い被さる大岩をどけ、動滑車をつかって遺体を雪渓上に引き上げた。そこからの雪渓上の搬送も危険な状態であったが、そのような中でも、仲間たちは少しでも遺体を傷付けまいと、雪渓上の石や木片を丁寧にどかしながら搬送した。クレバスで切れている箇所ではチロリアンブリッジを用いたが、架線としたザイルが9ミリロープシングルであったため重さを支えきれずにクレバスの奥深く遺体が落ち込んでしまうなど、実戦経験の少なさゆえの失敗をしながらも、じりじりと下ろしていった。

雪渓の末端まで搬送したところで、増水して濁流渦巻く川を徒渉しての搬送は到底出来る状態ではなく、当日の収容を断念して、川岸の高台に遺体を一旦安置した。実際にその下流では激しい降雨による増水で、川の中を大きな岩がゴトゴト音立てて流れていく有り様であったが、もう少し発見・収容が遅れていれば、遺体は土砂に埋没するかあるいは流失してしまうかという、最悪の事態

3. 論文

も有り得る状況であった。

翌28日早朝、雲の切れ間を縫って東邦航空のヘリが飛び、あっという間に遺体を収容して、ご遺族のもとにお返しすることが出来た。それまで明るく振る舞われていたお母様と妹さんが、哀れにも変わり果てた息子に対面した途端、号泣した。傍らで我々も溢れ出す涙を止めることは出来なかった。

⑩ 遺体の流失防止策

長期捜索の場合、しばしば行われる遺体流失防止用柵の設置であるが、前述の通り結果的に我々にはその必要がなく、行わなかった。

事故から早や1年あまりが経過した。今にして思うと、本当の苦しみは遺体の捜索作業よりも、それからあとの日々にあるように思う。遺体捜索作業に専念していたときは、そのときはそのときで迷いや苦しみもあったが、自らに肉体的な苦行を課すことによって精神の安定が得られていた面もあった。捜索作業が終わり、果てることのない自戒の日々が続いていく。ぬぐおうにも決してぬぐうことの出来ない後悔の念、死者への追悼の念。

事後処理が一通り終了した昨年の秋、事故現場にいて生還した1年生は2名とも山岳部から去っていった。彼らにとって、目の前で仲間が次々に死んでいったトラウマは一生残ることだろう。私は責任の所在を明らかにするため監督を辞任し、現役指導の現場から一切離れることとなった。山岳部再建の道は険しい。

(成蹊踏高会)

中高年登山者の組織化について

臼田 徳雄

1. はじめに

栃木県山岳連盟（以下栃岳連）は、中高年登山委員会（以下委員会）を設立したのは、平成2年4月からである。

現在の役員は、委員長 臼田徳雄 副委員長 野村平八

委員 佐藤清衛 長谷川正 小島守夫 大和田卓 今井 仁 岡田憲司

柳瀬勝男 安田里子 仙石富英 渡辺敏一（平成12年1月30日現在）

その背景は、平成元年10月に立山連峰真砂岳において、京都の中高年グループが10名中8名が凍死する大量遭難事故が発生して大きな社会問題となった。

その結果、文部省登山研修所と日本山岳協会（以下日山協）が中心となり傘下の加盟団体に、中高年対策を講じるように要請されたことに端を発した。

生涯スポーツとして、中高年者が健康づくりに登山を楽しむ人々が増加したことは歓迎すべきことであるが、初心者は自然の恐ろしさや、中高年の心と体の変化を知らずに行動している。その中で未組織登山者の大部分は、初心者で登山の指導を受けていないので、基礎知識、技術、体力、経験不足の中で、仲良しグループ・夫婦・単独者の行動で、実力のあるリーダー不在でいざという時の判断が甘く、山岳遭難事故が多発しているのが現状である。

県内においても、那須連峰を始め・高原山・奥鬼怒山系・日光連山・足尾山系等でも中高年未組織登山者の遭難事故は急増している。

そこで、日山協の公認スポーツ指導員として立ち上がり、県内の中高年未組織登山者の年齢に適した無理の無い、登山を指導する場を提供して、登山の基本を指導する必要がある。

2. 中高年安全登山教室の開催

平成2年4月から、宇都宮市内のよみうり文化センターが、楽しい登山教室を開催することになり、栃岳連に講師の派遣依頼があり、3年間にわたり指導員を派遣し、中高年未組織の初心者を対象に延べ30名の参加者に、夏山と秋山の基礎知識と登山技術を指導した。

平成5年4月より、財政の裏付けが出来たので栃岳連主催（委員会主管で10名の指導員）で登山教室（夏山は1泊2日・春山、秋山、冬山は日帰り）を開催することにした。

会員の募集は、新聞や市町村広報紙を通じて広報活動を行い、定員は40名（バス1台）前後とした。参加資格は40～65才で健康な人、山は名峰で山麓に公共の宿と温泉が有り、登山口までバスが乗り入れ可能で、往復の登山行動が6～7時間で、楽しい思い出に残る山としている。

3. 論文

春山は残雪を求め・秋山は新雪を踏み・冬山は雪のラッセルを楽しむ山行で、県内または近県で計画して、参加費は受講料・交通費・入湯料・傷害保険等を含めて約六千円前後で実施している。

夏山は高山植物を觀賞できる東北を中心に1泊2日で遠距離とし、参加費は受講料・交通費・宿泊代・傷害保険等を含めて約二万円前後で実施している。

日帰り山行の往路では、車内を利用してリーダーが登山教室の目的を話し、登山はスポーツであり、スポーツはルールを守る、山のマナーを守る、自然を大切にすることを理解させている。

その後、指導員がそれぞれの分野を担当して、基礎知識と登山技術を指導している。

テキストは文部省発行の「楽しい登山」を中心に、栃岳連発行の「中高年の山歩き」を用いて、登山知識を学ばせている。

実技は、準備体操・ザックの背負い方・歩行技術・休憩のとり方・読図・気象等を指導している。

復路は、参加者の感想と次回の山の要望を聞き、指導員全員が行動中に感じた事を講評している。ただし、夏山の場合は事前に講義を一日（6時間）行い、内容は「山の楽しさ・計画・装備・食料・読図・気象・高山植物・トレーニング・応急処置・山のマナー・自然保護等」である。

山行は、毎回10名程度の班を編成して1名の指導員が付き、参加者の中から班長・副班長等を担当させて、リーダーシップとメンバーシップの役割を経験させている。

隊列はリーダーがトップを歩き、1班・2班・3班と続き、ラストはサブリーダーと救護係が歩いて混雑するコースでは、班単位で行動して一般登山者に迷惑を掛けないよう注意をしている。

また、休憩時を利用して班単位で指導員が、歩行・岩場の三点確保・読図・気象等を指導している。

今日まで、無事故で安全登山教室を継続してこられたのも、委員会のメンバー12名（全員指導員有資格）が日夜にわたり、文登研や日山協・栃岳連等上部団体等の研修会や講習会に参加して、自己研鑽に努め指導力の向上を計り、指導員として積極的に行動した成果である。

中高年安全登山教室開催実績（平成5年度～11年度）

	春山	人員	夏山	人員	秋山	人員	冬山	人員	小計
平成5年度	—	—	早池峰山	44	—	—	—	—	44
平成6年度	—	—	月山	38	燧岳	36	—	—	74
平成7年度	安達太良山	15	栗駒山	45	至仏山	37	—	—	97
平成8年度	一切経山	27	南蔵王	37	磐梯山	25	那須岳	10	99
平成9年度	至仏山	40	浅草岳	45	安達太良山	31	奥日光	10	126
平成10年度	磐梯山	46	八ヶ岳	38	西吾妻山	57	那須岳	12	153
平成11年度	会津田代山	45	月山	38	蔵王	58			141
	小計	173	小計	285	小計	244	小計	32	合計 734
						指導員合計 123名			総員 857名

3. 未組織登山者の組織化

(1) 栃木ビスターリクラブの設立

中高年安全登山教室も3年間で初期の目的を達成でき、成果として委員会でクラブの設立を検討した結果、平成7年10月に平成5年の早池峰山から平成7年至仏山までの登山教室を修了した約150名の人達に対して、安全で楽しい登山を通じて、健康づくりと仲間作りをするため、自主的に初心者を中心とした中高年のクラブの設立を呼びかけたところ、60名の賛同者が得られた。

早速、賛同者の中から設立に協力的でリーダーシップの取れる人達8名を選び、平成7年11月に2回の発起人会を開催して、委員会で作成した会則・役員・予算等の原案を検討して、設立総会に計った。

平成7年12月2日(土)宇都宮市内のパレスホテルで、設立会員50名と栃岳連の会長・理事長・委員会のメンバー6名が参加して、県内に初めての中高年の登山クラブを盛大に設立することが出来た。クラブの名称も会員から応募した中から投票で、ネパール語のビスターリ(ゆっくり)と決めた。

会則の目的は、山を愛する者が、楽しく安全なハイキングを通じて心身の健康増進と親睦を計る。会員の資格は、栃岳連の登山教室修了者と役員会で認めた者とする。

会計は入会金 二千円・会費 六千円・スポーツ保険 千四百円・日山協共済 三千円・遭対積金 一千円。

役員は、参与2名(栃岳連)・会長1名・副会長2名・事務局長1名・理事6名で運営する。

会長 久世和一、副会長 江田寿夫・佐藤昌弘、事務局長 佐藤功、参与 白田徳雄・小島守夫

役員会は隔月に開催して総会で決定した年間計画に基づき、担当役員が初心者を対象にした山行を計画して、クラブの実力に合った無理の無い山行(当分は尾根歩き)としている。

月例会は、必要に応じて開催して、土曜日の一日を使い、座学を実施している。(主に読図・気象・応急処置等)

山行は、貸切りバスを利用して交通安全を確保して事故防止に努め、毎回山行には委員会より指導員を3～4名派遣して、車内では登山の楽しさ・自然の恐ろしさ・応急処置等を話し、実技では歩行・岩場の通過・読図・気象等を指導して安全登山を実施した。

会員の設立から今日まで安全登山に対する意識と、登山技術の向上により大きな怪我や事故も無く、無事に登山を楽しむ事が出来たのは、委員会メンバーの情熱と適切な指導の成果である。

平成10年8月末で、栃木ビスターリクラブの会員総数が90名となり、運営上事務局の負担増となるので、委員会で効率の良い会員数を検討した結果定員90名として、会員を当分の間募集しない事にした。

平成11年12月1日現在 会員は74名 男性30名(平均年齢62歳) 女性44名(平均年齢53歳)

栃岳連には、平成8年4月の定期総会で加盟が承認された。

3. 論文

栃木ビスターリクラブ山行実績（平成8年1月～11年12月）

平成8年度	夏山合宿	白馬岳	35	秋山合宿	会津駒ヶ岳	12	月例12回	488	535名(38)
平成9年度	"	燕・常念岳	29	"	八ヶ岳	33	月例11回	409	471名(36)
平成10年度	"	奥穂高岳	42	"	苗場山	32	月例11回	344	418名(32)
平成11年度	"	立山三山	36	"	根名草山	35	月例8回	258	329名(33)
平成11年度	リーダー養成	大雪山	18	"	大峰山	10	月例10回	77	105名(8)
							指導員派遣		146名
							総員		2,004名

* 夏山は山小屋を利用 秋山は山荘を利用

(2) ラリグラスHC設立

栃木ビスターリクラブ（以下ビスターリクラブ）の会員を定員90名で締切った関係で、平成10年夏山・秋山教室を修了した人達を対象としたクラブが必要となったので、平成10年11月に約60名の人達に対して、中高年のクラブ設立を前回同様に呼びかけたところ、40名の賛同者が得られた。

2番目のクラブ設立は、前回の経験を生かし登山教室の回数を参考にして発起人8名を選んだ。

平成10年12月に発起人会を開催して会則・役員・予算等の原案を検討して、総会に計った。

平成11年1月30日(土)午前は、結成記念登山として古賀志山を登り、午後は宇都宮市内のろまんちっく温泉村で、設立会員31名と栃岳連の会長・委員会のメンバー8名が参加して盛大に設立した。

クラブの名称も会員から応募した中から投票で、ラリグラス（ネパールのジャクナゲ）と決めた。

会則は、ビスターリクラブと同様に、楽しく安全にハイキングを通じて健康増進と親睦を計る。

会長 柳田博巳、副会長 今井孝至・天谷美穂、事務局長 池田収、外に理事6名、参与 臼田徳雄・佐藤清衛。

役員会は隔月に開催して総会で決定した年間計画に基づき、担当役員が初心者を対象とした山行を計画して、初級の尾根歩きを主としている。

月例会は、3ヶ月に1回程度として土曜日の一日を使い、登山計画・読図・気象・トレーニング・応急処置等を、委員会から指導員を派遣して、登山の基礎知識を学んでいる。

山行は、貸切バスを利用して交通安全を確保して事故防止に努め、毎回山行には委員会より指導員3～4名派遣して、車内では登山の楽しさ・自然の恐ろしさ（多発する中高年の山岳遭難事故）・山のマナー等と、栃岳連発行「中高年の山歩き」を用いて講義を行っている。

実技では、歩行・岩場の通過・読図・気象等を、初心者理解しやすく指導している。

また、役員のリダシップ養成のため、日山協や栃岳連主催の研修会・講習会には、積極的に参加して基礎知識・登山技術を習得している。

その結果、この1年間で初心者も含めて集団登山の雰囲気にも馴染み、体力も登山技術もレベルアップして安全登山の認識も深まり無事故で、山を楽しむことができた。

3. 論 文

これもビスターリクラブと同様に、委員会メンバーの寝食を忘れての適切な指導の成果である。
平成11年12月1日現在 会員は78名 男性29名（平均年齢57歳）女性49名（平均年齢52歳）
栃岳連には、平成11年4月の定期総会で加盟が承認された。

ラリグラス山行実績（平成11年1月～12月）

平成11年度	夏山合宿 燕・常念岳	26	秋山合宿 会津駒ヶ岳	23	月例山行13回	377	426名 (28)
					指導員派遣		45名 (3)
	* 夏山は山小屋を利用		秋山合宿は山荘を利用		総員		471名

4. まとめ

平成5年4月より平成11年12月までに、当委員会のメンバーが日夜努力して山から悲しい遭難を撲滅するために、県内の未組織中高年登山者（初心者）を対象に、安全登山教室を開催して指導した結果、遭難事故防止と、安全登山の普及に貢献でき、修了者を対象に2グループの組織化を達成できた。

ビスターリクラブとラリグラスの会員は、積極的に栃岳連主催の行事（清掃登山・クリーンキャンペーン・太平山チャレンジ登山・冬山講習会）に多数参加している。中高年登山グループの一員としてお互いに親睦を深め、切磋琢磨して登山技術を向上させて、県内未組織登山者の良き先輩として優秀なリーダーに成長してスポーツ指導員を目指して、更なる発展を期待する次第である。

平成11年10月から、外部団体と提携して2グループの安全登山教室を指導しているが、修了時点でクラブの設立に協力して組織化を実現したいと考えている。

今後も引続き、県内の中高年登山者のため、委員会のメンバーが一丸となり、安全登山を指導する。

中高年登山委員会の指導実績（平成5年4月～平成11年12月）

(1) 登山教室開催回数	21回	参加者	857名(123)	1回平均参加者	41名
(2) 栃木ビスターリ山行	62回	"	2,004名(146)	"	32名
(3) ラリグラス山行	15回	"	471名(45)	"	31名
		延人員	3,332名（指導員延人員314）		

（栃木県山岳連盟）

3. 論文

「中高年登山」のためのトレーニング

本 島 護

1. 「中高年登山」と「国体山岳競技」

『イミダス』2000は、「アウトドア」の分野で特に「中高年者の登山」に言及し、種々雑多な志向を持ち、経験不足で、マナーの欠如した中高年登山者の遭難事故が、山岳事故全体の実に75%を占め(1997)、一つのブームを招来していると述べている。

このような状況の中では、プロガイドやエージェントは別として、当文部省登山研修所を始めとして、(財)日本山岳協会、各県山岳連盟・山岳協会の果たすべき教育的役割は大きいと思っている。

ところが各県山岳連盟・山岳協会の組織業務は多岐にわたり、組織内部の各パート間の連携と協力の態勢は必ずしもうまくいってはいないのである。特に組織全体に寄与すべき競技部国体委員会を中心にした競技登山の部分が、その他のパートと噛み合っていない。

一般にこのような組織は、「アナクロニズム」を内包している。各県山岳連盟・山岳協会の役員の中にさえ、「国体は自分達には関係ない連中のやっている事だ。」などと広言して憚らない者もいるやに聞く。世の中に無知ほど怖いものはない。

しかし前述した中高年対策も含めて、指導普及や遭難対策、または海外高所登山やアルパインやスポーツクライミング、更にはトレッキング・ハイキング・自然観察・自然保護まで、競技登山の分野で永年培われたトレーニングやボディメンテナンスや栄養のノウハウ、自然に対する考え方などは、もっともっと応用され、生かされて良いと思うし、様々な意味で還元されなければならないのではないかと考える。

もし組織の各部分が有機的に連携して機能すれば、生涯スポーツとしてのアウトドアスポーツの発展のために「中高年登山者」の果たす役割は大きいというべきであり、事態をそのように生産的に捉え直す作業が、是非必要なのである。

この地点で、「中高年登山」と競技登山としての「国体山岳競技」の接点が出て来る。国体山岳競技の競技力向上のために永年微力を尽くして来たものの一人として、蓄積された方法論に拙いものは多いが、中高年登山のみならず、すべてのアウトドアスポーツに少なからず寄与する事ができている。

特に前述のような中高年登山のリスクを防ぐ意味でも、本番での指導のみならず、日頃のその年代に相応しいトレーニングと十分なメンテナンス、更に栄養の知識を授ける事は緊要ではないだろうか。

長野県大町市郊外に長野県山岳総合センターがある。昨年創立30周年を迎えた県教育委員会の許にある教育機関で、言わば文部省登山研修所の長野県バージョンである。主にビギナーのに対する様々

3. 論文

なジャンルの研修講座を年間オールタイムで実施しているが、私はその幾つかの講座の講師を務めて来た。そして毎年度末に「カリキュラム検討委員会」がもたれ、その委員もおおせつかっている。一昨年のその委員会で、いわゆる「中高年対策」が問題になった時、私はある提案をした。

一般に中高年登山者は、登山やトレッキングのすべての段階で、他力本願の要素が大きいのではないだろうか。特にそれらが危険を伴ったスポーツであるという認識が低く、そのためにはかなりの準備が必要だと意識も薄い。従って技術や知識、体力や筋力、装備や用具へのアプローチが甘い。しかし一方彼ら・彼女らは自然に対する知的好奇心・探求心が旺盛で、自己完成の意欲に満ち、時間と生活に余裕があり、とにかくバイタリティーに溢れている。

彼らを、いわゆる「山ビジネス」の方々にお任せするだけでなく、私達としては純粋に教育的な観点から様々な試みに向けて行く必要があるのではないか。

特に体力や筋力の向上への努力、ボディーメンテナスの実施は、平均的な中高年登山者像ではほとんど顧みられていないと見た。それではこれらは必要でないのか。いや彼ら・彼女らにこそ欠いてはならない事だと私は思っている。若いスポーツマンや現役の競技者は、より高いパフォーマンスのためにまた勝利者となるためにトレーニングし、しかるべき栄養を摂り、ボディーメンテナスを怠らない。しかし中高年スポーツマンにとっては、体力や筋力を少しでも永く維持し、より安全な、更に満足の行く自己実現のために忘れてはならないものだ。中高年登山者もしかり。

さてそのトレーニングの内容、栄養学、メンテナスの方法だが、どのようなスポーツの、どのような年代、どのようなレベルの人々にも、本質的な違いはない。私はここに国体山岳競技のトレーニング・マネージメントが生きていると思った。というよりも生かさなければならぬと思った。

そこで前述の提案とは、「長野県山岳総合センターの研修講座の中に、登山者のためにトレーニング・マネージメントの講座を設けたら。」というものだった。幸い既存の研修講座に「登山の医学・装備・食料・自然保護」というものがあったので、今年度からその講座の中に加えてもらう事ができた。

その内容とは、私の「登山のスポーツ性」と題した講義と、長野県山岳協会国体委員会専属トレーナーの「登山における障害とその予防 一事前のトレーニングとコンディショニングについて」という講義であった。更にウォーミングアップや筋緊張の緩和、クーリングダウン、ストレッチングやセルフマッサージ、パワートレーニングやスタミナトレーニングの実技講習も添えた。

次にその研修講座のそれぞれのレジュメを示す。

3. 論文

'99-06-06

登山のスポーツ性

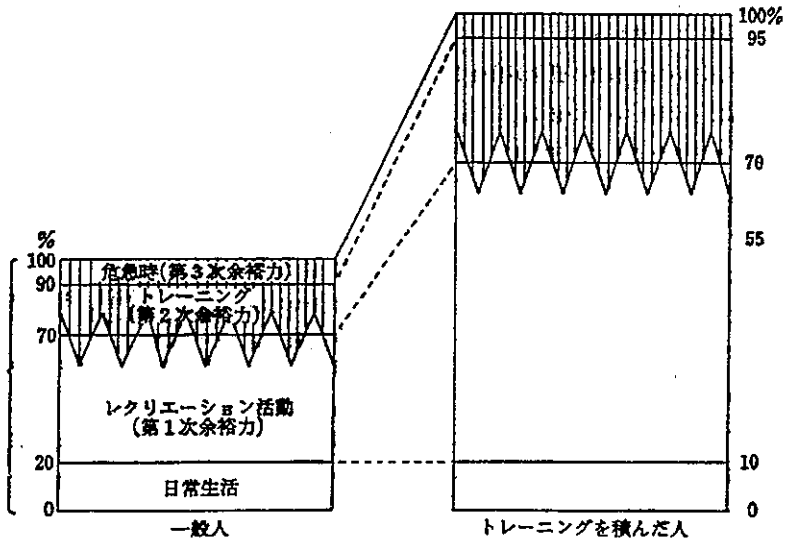
文部省認定スポーツ指導員

本島 護

1. 登山はスポーツではないのか?
 - a. トレーニングは必要ないのか?
 - b. 上部構造は何によって支えられるのか?
2. 身体筋調整
 - a. ウォーミングアップ
 - b. 筋緊張の緩和
 - c. クーリングダウン
3. セルフメンテナンス
 - a. ストレッチング
 - b. セルフマッサージ
4. デーリートレーニング
 - a. 一般トレーニング理論
 - ア. 特異性の原則
 - イ. オーバーロードの原則
 - ウ. 可逆性の原則
 - b. 実践5原則
 - ア. 全面性
 - イ. 自覚性
 - ウ. 漸進性

- エ. 反復性
 - オ. 個別性
 - c. パワートレーニング
 - ア. アイソキネティックトレーニング
 - イ. アイソメトリックトレーニング
 - d. スタミナトレーニング
 - ア. 持続走
 - イ. インターバルトレーニング
 - ウ. サーキットトレーニング
5. リザーブパワー (データ)

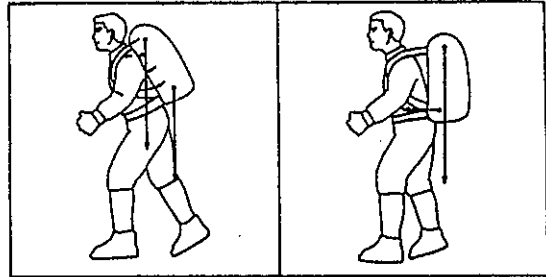
運動の強度と余力との関係 (Nöcker 1956)¹⁴⁾



登山における障害とその予防 ～事前のトレーニングとコンディショニングについて～

1. 山登りの運動特性

- (1)リュックサック（負荷）を背負う
- (2)悪路を歩く
- (3)登り、下りをする
- (4)標高差がある——温度差、気圧差がある
- (5)長時間歩き続ける



2. 身体における影響（障害特性）

- (1)肩、体幹に負荷がかかる
- (2)腰、膝、足関節に故障をきたしやすい
- (3)筋疲労が激しい

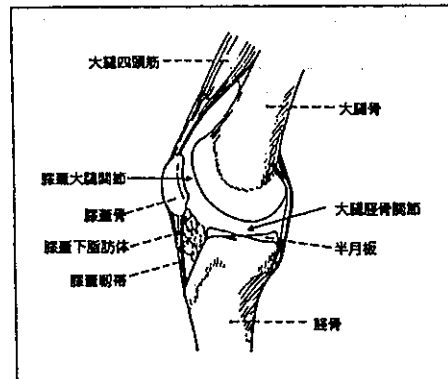
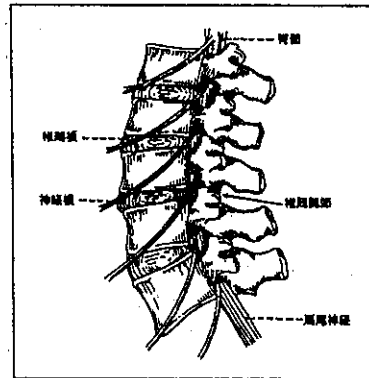


必要条件

- 体力
- 筋力
- 柔軟性
- バランス
- 持久力

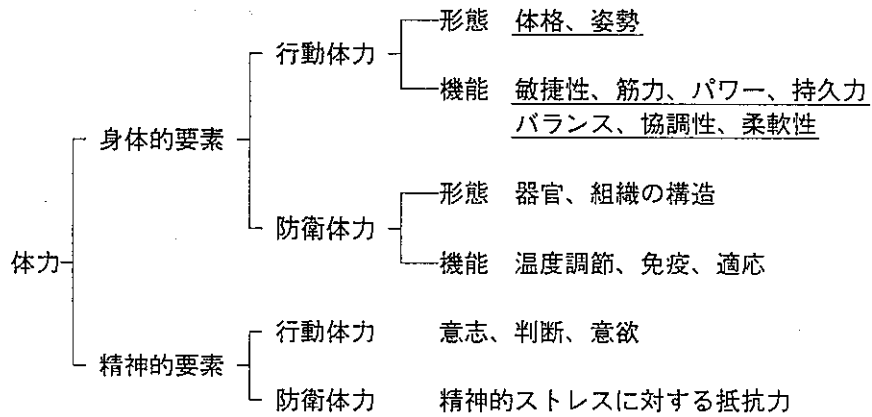
3. 障害特性

- (1)腰痛症
 - 変形性腰椎症
 - ヘルニア
 - 靭帯、筋、筋膜の損傷
- (2)リュックサック麻痺（肩甲上神経麻痺）
 - 棘上筋、棘下筋の萎縮による脱力感と易疲労感
- (3)下肢の関節痛
 - 変形性関節症（股関節、膝関節）
 - 骨膜、滑膜組織、関節包で痛みを感じる
- (4)全身の筋疲労による脱力感
- (5)靴ずれ
- (6)高山病



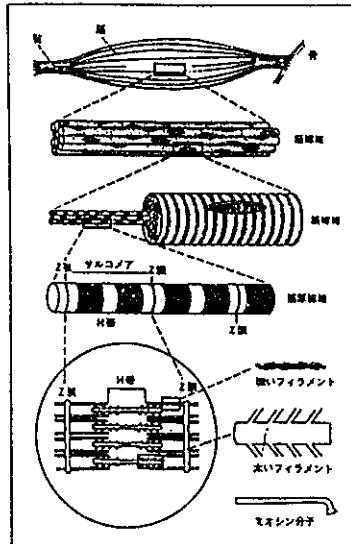
4. 必要条件

(1) 体力



(2) 筋力

(a) 骨格筋の構造



(b) 筋のタイプ

- ・遅筋 (タイプ I) 収縮速度は遅いが耐久性に優れている
- ・速筋 (タイプ II) II a 収縮速度は速いが疲労しやすい
- II b 速筋と遅筋の双方の性質を持つ

(3) 柔軟性

- ・組織 関節包 (47%)、筋・筋膜 (41%)、腱 (10%)、皮膚 (2%)
- ・低下因子 安静、固定、加齢、損傷、温熱

(4) バランス

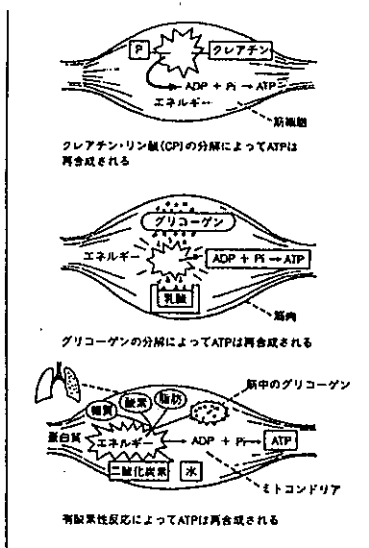
- ・ダイナミックバランス (動的平衡機能) が重要
- ・運動時の身体を十分に知覚できることが前提
前庭器、三半規管
視覚、触覚、筋紡錘、腱紡錘、関節包、靭帯など

3. 論文

(5)持久力 (スタミナ)

・エネルギー供給機構

- (a)無酸素性機構 ①: 非乳酸性機構
- (b)無酸素性機構 ②: 乳酸性機構
- (c)有酸素性機構



5. トレーニング

(1)ストレッチ

(a)注意点

- ①リラックスする
- ②暖かいところで行う
- ③ゆっくり徐々に強く行う
- ④運動直前、直後が効果的
- ⑤呼吸に注意
- ⑥ストレッチングする筋を意識する
- ⑦まずはオールラウンドから行う

(b)特にストレッチを必要とする筋

- ①背筋群
- ②腹筋群
- ③頸部
- ④肩甲骨周囲筋
- ⑤大腿四頭筋
- ⑥大腿二頭筋、半腱様筋、半膜様筋
- ⑦下腿三頭筋
- ⑧足関節

(2)筋力強化

(a)特に筋力強化が必要な筋

- ①腹筋群
- ②背筋群
- ③大腿四頭筋
- ④下腿三頭筋

(b)方法——チューブエクササイズ、階段、マッスルセッティング

(3)バランス訓練

(a)方法——平均台、つぎ足歩き、バランスボード

(4)持久力訓練

(a)方法

①ウォーキング (ジョキング)

・スタンス——約 5 cm

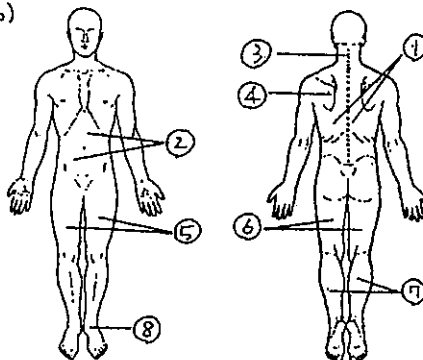
・歩幅 (身長×0.5)

_____ cm × 0.5 = _____ cm 約 _____ cm

・目標 1日20分以上

1万歩 (5千~1万、運動不足の方は多めに)

(b)



- ②水泳
- ③サイクリング
- ④クロスカントリースキー

(5)その他の方法

- ①杖の使用
- ②足板底
- ③テーピング

(6)脈拍の管理

(a) $220 - \text{年齢} \times 0.7$

(b)循環器の障害または既住の方の場合

- ・安静時脈拍数が120/分以上の場合は歩かない
- ・歩行中、脈拍数が135～140/分を越えた場合は中止
- ・歩行後、2分間の休息で脈拍数が歩行前の+10以下に戻らない場合は中止
- ・歩行中、1分間10回以上の不整脈が出現した場合は中止
- ・歩行中、1分間10回以下の不整脈がでた場合は休んで様子を見る
- ・脈拍数が120/分をこえた場合は休んで様子を見る

長野県理学療法士会 社会局福祉部スポーツ部会

JA長野厚生連リハビリテーションセンター鹿教湯病院 理学療法科

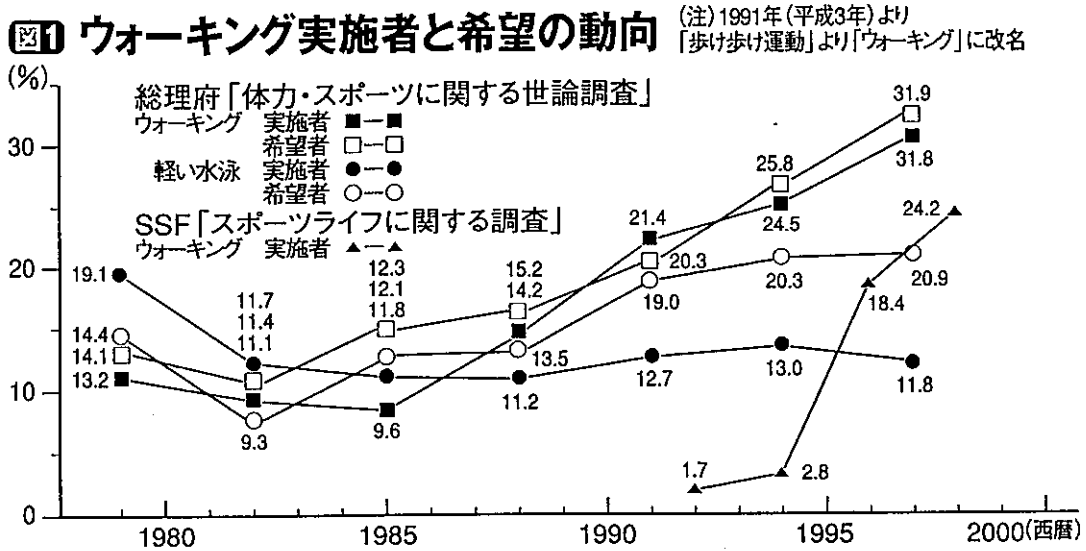
理学療法士 児玉雄二

3. 論文

この研修講座は、長野県山岳センターの専門主事の話によると、受講生に対するアンケートでも好評で、平成12年度も開設の見込みとの事である。今回講師の二人は、国体山岳競技長野県選抜チームのヘッドコーチとチーフトレーナーであった。

2. 登山と「バイペダリズム」の諸相

ウォーキング・ブームである。「歩け歩け運動」から始まった「ウォーキング」人口は、近年急速に増加している。



海老原 修(横浜国立大学教育人間科学部 スポーツ社会学研究室)

図1 ウォーキング実施者と希望の動向

これまで特に運動として意識されていなかった「歩く」という最も根源的かつ生活的な行為は、水泳などに比べてその実践度と自由度が格段に高く、実は優れて「エアロビクス」的な「スポーツ」である事が再認識されて来たと思ふべきである。「直立二足歩行」のもつ人類学的な意味はさておき、現代人の生活が喪失した最も人間的な部分であろう「歩く」という行為の復権運動は、多分止まる事はないであろう。『日本ウォーキング学会』まで発足した。

ところで「歩く」という事を基本に据えたスポーツはと言えば、それは「競歩」であり、「登山」であったが、前者は頗る専門的な特殊技術を前提にした競技であり、そう考えると「登山」こそが「歩き=ウォーキング=バイペダリズム」の先駆のスポーツと言う事ができるであろう。

さてかつて登山界で、「歩く」という運動を体系化した作業が果たしてあったらどうか。ごく経験的かつ断片的な言及はあったかも知れないが、その段階を出なかった様に思う。私達はこれまで「山を歩く」事を一つの機能として考えるのに、恐らく怠慢であった。

3. 「歩行」の基本原理

歩行に含まれる運動は、キネシオロジー的に分析すると極めて複雑である。それは一つの反射作用であるが、それぞれの脚は二つの相、即ち振脚相（回復相）と支持相とを経験する。更に支持相は制止相と推進相に分ける事ができる。

特に支持相においては、滑らかに協応の良い運動に適度に働く反射、関節の正常な柔軟性及び身体の全体性における適切な安定性を欠く事ができない。

また歩行は、身体の各部分の各運動によって生ずる全身の並進運動の、同時に振り子の様な周期運動の一例であり、筋肉の作動の緊密な連携と関節運動の同調性が、全ての身体運動に現れる美しいチームワークを例示している。

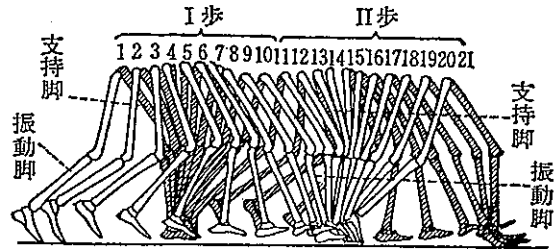


図2 歩行運動「体力の診断と評価」より

従って歩行の際緊張している人は、下肢の滑らかな振り子運動ができないため、意識的な筋作動に頼る事になるし、膝腱の拘縮している人は短い膝腱の制止作用に打ち勝つために余分なエネルギーを必要とし、X脚や肥満脚の人は摩擦や妨害を避けるために両脚間を広くしなければならぬので、望ましくない横の運動成分が入ってしまう事になる。

このような状況から歩行姿勢の理想形とは、①重心の上下動が少ない。②体の相対的ねじれが少ない。(腕の振り) ③重心線が基底面から前方にできるだけ変移している。(姿勢保持の筋や脚の筋力の裏付け) という様にまとめる事もできる。

また人類の誕生と共に生まれたバイペダリズムのエネルギーコストは、四足歩行のそれに劣らないとの見解もあり、益々奥深いものに見えて来る。

更に様々な条件をもった地上地形を踏破する技術となると、更に興味深い領域であろうし、人類発祥の昔文字通り手付かずの大自然を跋涉した、その姿に最も近い運動形態の多くを、忠実に継承しているものの有力な一つが登山である。氷河期の名残を唯一残しているのが、山岳地帯である様に。しかも狩猟や漁労の様な実利性を捨象し、スポーツとして進化した文化と考える事もできる。一方負荷を担荷した場合の不整地歩行は、どのように理論化できるか、更に「走行」はどうなるかなど話題は尽きない。このあたりは国体山岳競技の範疇である。

なお、歩行に関しては前述した「下肢の直線的配列」・「諸関節の柔軟性」の他、「支持相の中間部分での膝の僅かな屈曲と中臀筋の収縮」・「正常な腕振り」・「適正な骨盤の回転」・「脚の内側縁の意識」・「下肢の安定性と上体のバランス」などが重要な要素となる。

国体山岳競技においては、各県対応とレベルの違いはあっても、負荷歩行（走行）のノウハウとトレーニング、コンディショニングなどについては一定の実践が存在するはずであり、それは間違いな

3. 論文

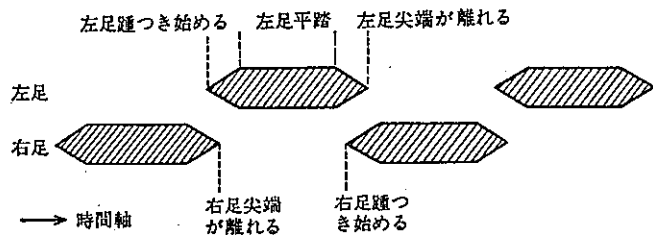


図3 時間を追って描いた歩行時の足の動き

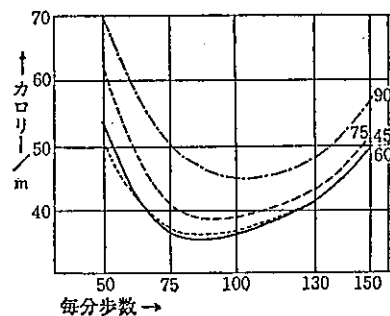


図4 歩幅・歩数とカロリー/mとの関係

く一般登山または中高年登山に生かす事ができるものである。(図3・図4共に「体力の診断と評価」より)

3. 中高年登山と「体力論」

今日における「体力論」とは、かつて個人の身体的動力源そのものが労働力の主流をなしていた第1次産業社会の体力即ち労働力の時代が終わり、省力化の時代を経て、いよいよ「脱体力化社会」を迎えた時代における「体力」の在り方を模索するものでなければならない。

これは、人間にとって正常な生存に対して必要不可欠な身体運動さえも事欠くような現代の労働状況では、緊要なる課題である。

さてここで、その「体力」とは何かという問題が生じて来る。本論では“Physical Strength”（身体能力）というよりも“Physical Fitness”（身体適正）と規定すべきであると考え。これについてはわが国に世界に先駆けた明確な分類規定が存在する。

ところで現代体力論の課題の一つ目は、労働環境における余剰エネルギーを、効率的かつ計画的、また正しく、楽しく、しかも安価に消費する事によって、WHOの示す本来の全体的健康を保持する為の具体的方法を確立する事である。

現代の生活環境並びに労働環境は、余暇と労働のすべての局面から“Gross Physical Capacity”の参加の機会を排除してしまったため、その体

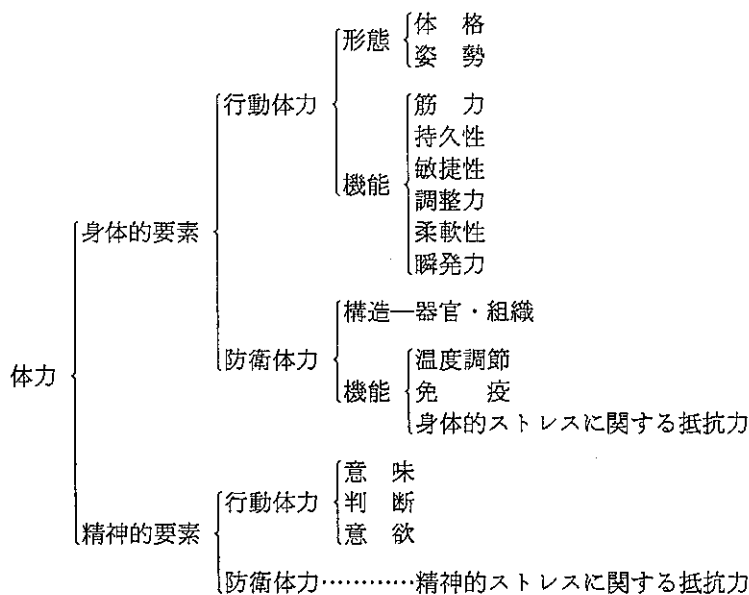


表1 体力の構成要因

力論においては、トレーニングアップされた体力諸要因を生涯にわたって維持する事、特に中年以降には適切な全身運動を継続する事が強く求められている。

このようにして、真の意味での幸福や健康を、生活の主要時間帯を占める職業生活には最早求め得ないのであるから、殊に中高年においては、Passive HealthからPositive Healthへ、剰余価値を利用して自主的かつ計画的に補償して行くための意識変換が要請されるのである。

その属する年齢人口の体力中央傾向値を、適切なスポーツとそのためトレーニングによって、平均余命の中でどれだけ長く維持できるか。これが問題なのであるから、中高年代層にとっては文化的側面が強く、運動の緩やかな登山などは理想的なスポーツと言う事ができる。

ただそのような登山と言えども、いやそのような登山だからこそ日常的なトレーニングが不可欠である。「登山のためのトレーニング・マニュアル」は、特に特殊なものではないが、未だ完成はしていない。そのために「国体山岳競技」の、前近代的と言われているトレーニングも役に立つものと確信している。

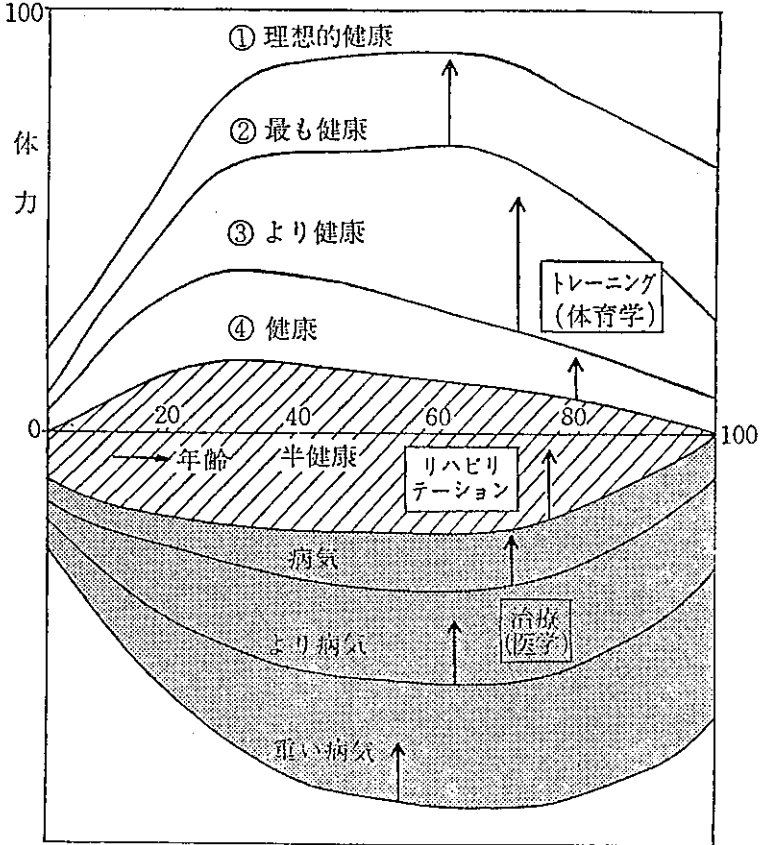


図5 人の一生における体力の消長『体力の診断と評価』より

参考文献一覧

1. 『体力の診断と評価』 日本体育学会 測定評価専門分科会 1977 大修館書店
2. 『シーズンオフのトレーニング』 日本体育大学 関口 脩
3. 『スポーツトレーナーマニュアル』 南江堂
4. 『スポーツ指導者のためのスポーツ外傷・傷害』 南江堂
5. 『Sports medicine』 1998 No.22
6. 『目で見る動きの解剖学』 ロルフ・ヴィルヘッド 大修館書店 (長野県山岳協会)

3. 論文

ツアー登山の問題点と安全対策

黒川 恵

どういうわけか、昨年夏に、全国山岳遭難対策協議会の案内がわたしの会社に届いた。本業も忙しかったがふたつ返事で参加することにした。討議テーマに「旅行者等が企画する登山の現状と問題点について」とあったからである。7月14日から15日まで山形県で行われた会議にはさぞ、旅行業界人が多く集まるのだろうと勝手に考えていたがそれは違った。知った顔は登山界ばかりであった。

協議会の案内は(株)日本旅行業協会をも通じて発信されていると聞いてはいたが、おかしい。なぜ同業他社がないのか。これが今の「ツアー登山」の問題点を象徴している。と、言ったら言い過ぎだろうか。旅行業者は「登山」を自然の中に身を置きに行くスポーツとしてとらえているのだろうか、道のある山でも落ちたらケガするかもしれないし、冷雨に打たれれば死ぬかもしれない危険をはらんでいる運動の連続だということを理解しているのだろうか。と、わたしは強く思い始めた。

会議に出席しないからといって筋ちがいの言いがかりを言うつもりはないが「旅行業者はやっぱり商売優先か」と誇られないためにも山登りというものをもっと知る努力が必要ではないだろうか。そして、登山界で「ツアー登山」がどのように見られているかを当事者として知っているべきだろう。

登山界は「ツアー登山」なる造語が世の中に出る前から人が山に登ることに知恵をしぼってきた。ことに安全登山の実現には努力を重ねてきた。雨の日の高速道路でタイヤスリップによる事故がブレーキとタイヤの発達のおかげで激減したように、山の事故も科学的理論と実践の確立をめざしながらいふんと減ってきたのではないか。それは、登山界が努力してきた成果のひとつだ。だから、安全運行をめざすならば「ツアー登山」を商売としている業者は登山界に仁義を切って「ごめんこうむりやす、お控えなすって。」と、ひと声かけて仲間に入って来るべきなのだ。と、わたしは考える。(うーん、我ながらアナクロすぎるかな?)

あるシンポジウムでわたしは、こんなことを言った。

「一人や二人のリーダーで、40人、50人を連れて歩いている北アルプス登山ツアーというのがけっこうあるんですね、同業者が目にも余るといってはいけなかもしれませんが、いかがなものかというケースも見ています。たしかに商売優先とはいえなくもないですがやはり指導者不足は否定できないと思われまます。主催する旅行会社に自前の登山リーダーがたくさんいれば高い日当で人を雇わずに催行できるはずで。ところが、普通の旅行会社にはそんな都合のよい連中はいませんから、こんなものでいいんじゃないのとなってしまうのではないのでしょうか。それともうひとつは、この中高年者登山ブームで山登りが健康的でさわやかなものだ、というイメージが先行していますから、旅行業者にしてみるとそういったところを刈りとれば仕事になるんじゃないかという目論見もたぶんにあるはず

3. 論文

です。わたしの会社ではだいたい20人くらいに3人とか4人あるいは、15人に2人とか3人のリーダーをつけています。山登りには絶対安全ということはないんですがすくなくとも道のあるところを歩く登山ですからそんなにシリアスに考えることもないとおもいます。しかし、1人のリーダーが扱える数はせいぜい5人から7人ではないかと考えます。(中略) どんなに優秀なリーダーがついていても登山者に問題があれば事故につながっていくとおもいます。山には絶対安全はないわけですから。だからといって、山は危険なんだから、旅行業者の安全確保しなきゃいけない部分を越えているんだから40人や50人を1人や2人でつれていってもかまいやしない。それでいいんだ。ということにはならないと考えています。けがと弁当は自分もちとはいいますが、そのことばかりを声高にいいつづけていると必ずやしっぺ返しを食うときが来るとわたしは思っています。これからは、つれていく側の問題を解決していかなければならないと思います。人を山へつれていく者の資格やその審査基準などをきちんと整備しなければならぬ時代になってきたのではないのでしょうか。」

与えられたテーマ「ツアー登山の問題点と安全対策」にはほど遠い、犬の遠吠え的主張になってしまったが勘弁してもらいたい。まずは、人が人を山につれていくことがどういうことなのかを実体験として知ることが安全対策の最初の一步になると考えている。

(アルパインツアーサービス株式会社 代表取締役)

3. 論文

第19回日本登山医学シンポジウムを開催して

北野喜行

この度、伝統ある日本登山医学研究会主催第19回日本登山医学シンポジウムを担当させて頂き大変光栄に存じている。

平成11年5月21日、22日の2日間、立山山麓の富山厚生年金休暇センターを会場に約150名の参加を得て、有意義な登山シンポジウムを持つことが出来た。このシンポジウムは登山医学研究者の発表の場であると同時に、登山愛好家の安全登山に関する情報収集の場でもある。幸い両日とも爽やかな風薫る日に恵まれ、全国より参集された研究会会員と登山愛好家の諸氏には、安全登山情報の収集と、新緑の立山山麓を存分に満喫頂けたことと思っている。

メインテーマを登山に潜む危険とその回避とした。本来学会長はそのテーマに沿った然るべき学術的内容を会長講演として語るのが習わしであろうが、左様な知見や研究成果を持たぬ私は、従来このシンポジウムではあまり取り上げられていない内容を主眼にして、その道の権威ある方々にそのご意見を披露頂くこととした。

第18回日本登山医学シンポジウムは松本市で登山と高所環境に関する国際シンポジウムと合同であったため、第19回は出来るだけ地方色を際立たせる趣向とした。シンポジウムのテーマは山岳遭難、山岳環境衛生、中高年者登山の3点とし、14名のその道に詳しい方々にシンポジストを依頼した。シンポジウムテーマ第1の山岳遭難は、登山者にとって常に繰り返される問題であろう。今回は私のホームグラウンドともいべき北アルプス立山剣一円での山岳遭難救助の歴史と現況を、まず富山県警察山岳警備隊副隊長と後方支援病院に勤務する医師達に紹介して頂いた。次いで安全登山という視点からその責務をになってきた文部省登山研修所長、登山家、山岳気象研究者とそれぞれの立場から山岳遭難回避に対するご意見を頂いた。私が立山剣を歩き始めた昭和30年代は多くの若者が山に憧れ、数多くの山岳遭難が四季を問わずに発生した。私は学生時代何度か山小屋の人々と遭難現場に出向いたが、若き命を山で失う悲しみは大きく、救助者の心を凍らせた。両親と友人達の嘆きは登山に対する批判を呼び起こし、訓練された人達による組織的な救助の要請が社会的になされた。富山県警察山岳警備隊副隊長梶田正氏は山岳警備隊の沿革をまず述べた。昭和26年頃遭難者の増加に伴い、富山県は山岳治安を守るために室堂に夏期臨時派出所を設けた。しかしこのころの警察官は、峻険な立山剣での遭難救助技術を身につけておらず、装備も不足し、続出する遭難に手を焼いていた。この頃特筆すべきことは、金沢大学医学部十全山岳会が医学生を中心に地獄谷に拠点を構えて、夏期遭難者の救助に協力していた。頻発する遭難に歯止めをかけるため昭和34年に知事を会長とする富山県山岳遭難対策協議会が結成された。昭和38年には富山県警察山岳救助隊（昭和40年に山岳警備隊と改組）

と富山県警察山岳救助協力隊が結成された。警備隊は山岳知識技術の優れたガイドや山小屋経営者などの民間協力隊の援助を受け、命を救うために命を賭ける岳人魂を学びとっていった。

昭和44年1月剣岳で発生した大量遭難の際、赤谷尾根に救助に向いた協力隊が雪庇を踏み外し二重遭難にあった事故をきっかけに、富山県警察山岳警備隊は独歩の道を歩み始めた。その後の警備隊の活躍は目覚ましく、転落するなら富山県側へとの風評の立つものであった。昭和58年に新築した富山市民病院屋上に、平成4年には富山県立中央病院屋上にヘリポートが設置された。昭和63年には警察航空隊が発足し、山岳遭難救助活動はヘリコプターの活用へと移行した。立山剣一帯の遭難者の救命率は飛躍的に向上し、後遺症軽減、早期社会復帰を目指し病院へ直行する迅速な救助活動が可能となった。稲田氏は山岳警備隊と民間協力隊の救助活動の協力を遭難救助実績増加の重要点としてあげている。昭和27年から立山剣一帯で山岳診療を継続している金沢大学医学部十全山岳会は、時には徹夜で医療救援作業を行い山岳警備隊と一心同体との賛辞を頂いた。次いで遭難者がヘリで運び込まれる後方支援病院から実績と現状の問題点、将来方向への指摘があった。富山市民病院で活躍する中西拓郎氏は遭難患者受け入れ状況を説明した。昭和59年より平成10年までに195名がヘリで北アルプスより富山市民病院へ搬送された。飛来時期は7、8月の夏山に集中し次いで5、9月でこの4ヶ月に90%が来院している。昭和63年に山岳救助用特種ヘリ〔つるぎ〕が富山県警に導入された。救助隊員を急峻な山岳事故現場へ搬送することが可能となり、一段と起動力が高まった。富山県警のデータによれば昭和63年より平成10年8月までの10年7ヶ月間に、〔つるぎ〕の出動回数は240回、300人を搬送し、264人が救助され、36人は遺体で収容された。山岳遭難者患者年齢は28~48才で平成7年頃より遭難者の年齢平均値は上昇している。疾患分類別に見ると、骨折、脱臼、捻挫、打撲等の整形外科的疾患が50%、頭部外傷、脳挫傷等の脳外科疾患が25%、急性高山病、高地肺水腫等の内科疾患が25%である。高所で発生する高所肺水腫は速やかに平地に下山させる事が治療の大原則であるため、ヘリコプターの機動性が遺憾無く発揮され多数の救命がなされている。このヘリコプターシステムが稼動し始めた当初、医師がヘリに同乗して現場で救急処置を行う案があった。しかし、山岳経験の豊富な医師数は若者の登山離れの風潮と歩調を合わせて減少し、また通常の勤務現場から突然の山岳遭難現場への出勤や、山岳医療装備の準備搬送面からも現実性が無く今だ実行されていない。この点に関してシンポジウムの特別発言で中島道郎氏が国際認定山岳医制度について興味ある発言をされた。スイスをはじめとするヨーロッパ諸国では遭難現場に飛ぶヘリには必ず山岳救助専門医師が同乗し、現場で救急処置を施している。1998年の松本市での第3回登山と高所環境に関する国際医学会議で、スイスヨーロッパアルプスの危険な山岳遭難現場で、ヘリで飛んで来た医師が蘇生術を施行している講演を聴き私は驚愕した。この大きな落差を埋めるため、国際認定山岳医制度の発足の動きが国際山岳医療委員会にあるとの中島氏の発言であった。しかしこの制度がすぐに日本に根づくかどうかは疑問の大きいところであるが、登山の盛んな日本では是非この方向へ進む努力が今後必要と思われる。中西

3. 論文

氏は現場へ医師の飛べぬ現状から、山岳警備隊員の医学的知識の向上を期待し、医療機器の軽量コンパクト化により心電図、酸素飽和度測定器等により現場からの遭難患者のバイタルサインのモニタリングに期待を寄せている。事例の報告として昭和63年雲の平で発生した20才男子の高地肺水腫のヘリによる救出ケースを呈示した。病院に搬送時、空気呼吸下で動脈血酸素分圧は37mmHgと正常の半分以下の著しい低酸素血症であった。治療により7日後に人工呼吸器より離脱出来たが、横紋筋融解による筋力低下のため歩行不能、中枢性色覚障害（全ての物が白黒にしか見えない）の重篤な障害を残した。10年後の現在色覚障害は回復したが、歩行は杖歩行である。聴衆の中より石川県立中央病院副院長丸茂穂氏が自分がその場に居合わせた医師であるとの臨場感あふれる発言があった。富山県立中央病院大成永人氏はヘリ搬送の整形外科の疾患の数々の症例を呈示した。治療には手術を必要とする症例が多く、術後のリハビリテーションにも多くの時間を必要としている。個人の山岳事故は社会的な労働障害損失が大きく、慎重な登山を治療者の側より見て望むとの警鐘を鳴らした。山岳遭難を回避するためには、登山者の登山技術の向上が必須である。この観点から設立された文部省登山研修所で長年登山技術の向上に努力してきた研修所長柳沢昭夫氏は、まず最近の登山の傾向と問題点を要約して述べた。特徴の第一は若人の登山離れと中高年登山者の激増である。大学山岳部の衰退と社会人山岳会の高齢化、そして未組織登山者の増加が今日の山岳模様である。山岳事故も中高年者の事故が中高年者登山人口の増加と共に増加し、事故形態も危険な岩場から一般山道での滑落転倒に変化してきた。山での疾病は下界での疾病の山での悪化や再発が多くなり、疲労の要因が多い事故が増加している。登山者の事故に対する対応力や、組織としての事故対応力が弱くなり、救助組織に容易に依存する傾向にある。その最たるものは携帯電話による110番へ「遭難しました、助けて下さい」コールであろう。長年登山研修所で社会人山岳会と大学山岳部のリーダーを指導してきた柳沢氏は、これからの課題として指導者の不足をあげ、指導者の養成には登山団体の教育訓練機能の再構築の必要性を提案した。更に登山者の体力トレーニング方法の改善、低圧環境への適応訓練、高山病対策、低体温症対策の確立、膨大な人数の未組織登山者と組織登山者を対象としたネットワークの形成などを今後の山岳遭難回避の課題として挙げている。ヒマラヤ8千メートル峰4座登頂の輝かしい経歴を持つ立山ガイド協会谷口守氏の山岳遭難回避の講演は、氏の国内外の豊富な登山体験を基にしたものであり迫力あるものであった。谷口氏の持論は遭難の回避には遭難救助活動に参加して遭難を経験し、遭難をよく知ることである。ヒマラヤのような高所では登頂と遭難は紙一重である。強気と弱気の使い分けが大切であり、弱気になっては登頂は出来ない。しかし強気ばかりでは命が幾つあっても足りない。両者を使いこなす気力と、高い登山技術の習得と、最後は運が次第を決定する。遭難回避のトレーニング方法としてイメージトレーニング法を提唱している。目的の山の入山から登頂、下山にいたる山岳環境を多くの資料で検討し、イメージとして緊急事態をも頭に入れることにより、現地でのとっさの緊急対応に身体が自然と反応するとの興味ある方法である。山岳気象研究家の立山カルデラ砂防博

物館員飯田肇氏の講演は、近年の立山の降積雪の変動を観測データに基づいた科学的講演であった。地球温暖化現象は山岳の降積雪特性を激変させている。富山県地方では平野部では近年積雪量は著しく減少している。しかし立山室堂(2,450m)では積雪量は変わらず、逆に増加傾向の年すらある。しかし積雪内部構造に変化が見られている。しまり雪層が減少し、ざらめ雪層、氷板層、汚れ層が増加している。1990年のデータでは雪面の雪温は上昇し2mの深さで0℃に近かづき、それ以深ではマイナスにはならず0℃を記録している。以前は冬期のしまり雪層が全層マイナスで地表面に近ずきはじめて0℃になっていた事に比較し驚くべき変化である。雪温上昇の原因は西高東低の季節風による降雪量が少なく、低気圧通過時での降雪が多いためである。これらの積雪内部構造の変動は、雪崩の滑り面となる弱層形成過程に深く関わりと推定される。今後は雪崩の発生が従来とは異なってくることが予想される。今後の課題として気象氷雪モニタリングの継続性が重要視されねばならないと飯田氏は結語された。

シンポジウム第2の山岳環境衛生は、従来取り上げられていなかったテーマである。街や村の下水道の普及による水洗便所の使用により、日本人の日常生活は極めて清潔になった。下界で糞便にまみれて生活する機会が少なくなった分、山で感染症に晒される危険が増大している。そろそろ山のトイレも水洗化されるべき時期に来ているであろう。日本トイレ協会事務長の上幸雄氏は登山家でもあり、山のトイレと水について滔々と述べられた。日本トイレ協会での山のトイレに関係する活動はすでに数年前から始められている。毎年11月10日をトイレの日としている。1985年より全国トイレシンポジウムを開催し、1996年には富山国際トイレシンポジウムで山のトイレ問題が論じられた。1998年6月に山梨県との共催で全国山岳トイレシンポジウムが開催され、山でのトイレ整備、し尿処理方法が討論された。行政の立場から富山県生活環境部自然保護課武田和正氏は富山県の立山での取り組みを述べた。富山県ではし尿を空飛ぶウンコとして、山岳現地からヘリコプターで空輸し、地元町のし尿処理場で処理し、国立公園内の環境に負荷を与えない方針で取り組んでいる。両氏の共通の山のトイレの今後の展望としては、寒冷低温では細菌によるし尿分解は困難であり、ヘリによるし尿の空輸が必要である。しかし実際空輸されたし尿の60%は溶解しないティッシュペーパー、ビニール袋、下着、空き缶などであり、運搬し尿の減量化を図るため、登山者への啓蒙活動が極めて大切である。登山のゴミ持ち帰り運動と共に、今後すすめられねばならない啓蒙運動である。上氏は今ならばまだ、山なら何処でも安心して飲める沢水を取り戻すことが出来る、この問題への真剣な取り組みがないと日本の山岳環境は大変なことになるとの危惧を発言された。富山県新川保健所長南幹雄氏は、細菌に汚染された飲料水が原因で山で発生した食中毒の実例により、水を媒介として広がる食中毒の危険性を極めて明解に呈示された。平成6年8月2日剣沢のM山小屋の従業員10名が発熱、腹痛、下痢の食中毒症状を起こし、検査の結果、サルモネラ菌による食中毒と診断された。感染源を捜査中、関西地方A大学山岳部員が8月1日剣沢で食中毒症状を起こしているとの情報があった。検査の結果同様に

3. 論文

サルモネラ菌による食中毒と判明した。原因食品の調査の結果、山岳部員等は京都駅で某女より手弁当の支給を受けていた。この手弁当がサルモネラ菌に汚染されていたと推測された。両者の結びつきを検討の結果、食中毒にかかったA大学山岳部員がM山小屋水源地で排便し、それにより山小屋水源地が病原性食中毒菌サルモネラ菌に汚染され、山小屋従業員に食中毒が発生したとの仮説を立てた。仮説の証明のため、M山小屋の飲料水から検出された菌、A大学山岳部食中毒者の便より分離した菌、M山小屋の従業員から分離した菌、京都の某女手弁当製造者の冷蔵庫の取手から抽出した菌、これらのサルモネラ菌のDNAを検査したところ、その電気泳動パターンは完全に一致した。その結果この食中毒事件は同一サルモネラ菌に由来すると結論された。A大学山岳部員の食中毒者の便により、M山小屋の水源地がサルモネラ菌で汚染され、M山小屋従業員がサルモネラ食中毒おこしたと断定された。水の汚染事故は水を媒介として拡がるため、被害は広範囲となり人的被害も出現する。岳人のモラルとマナー、公衆衛生知識の啓蒙の必要性を感じさせる講演であった。日本山岳会理事自然保護担当大蔵喜福氏はアラスカとヒマラヤの自然保護政策を比較検討し、登山行為による自然破壊に警鐘を鳴らした。アラスカマッキンリーとヒマラヤへの度重なる山行から、氏は自然環境保護のモラルは世界共通のものであり、日本人は学ぶべき事が多く、自然に対する問題意識の本質の所で遅れがあると指摘している。今日、エベレストは世界で一番高いゴミ捨て場と言われている。1997年、98年エベレストノースコル前進ベースキャンプ(6,600m)とネパール側ベースキャンプのゴミ調査と回収に自ら参加の経験から、将来エベレスト清掃登山隊の派遣に努力したい旨の発言があった。アラスカやヒマラヤは今後益々観光化される。その状況下では自然環境保全は次第に困難を極めていくだろう。クライマーは山岳環境保護運動に参加し、とくに日本人クライマーは山岳環境保全に対する思想的な立ち後れを認識する必要があるというのが氏の貴重な意見であった。

第3のシンポジウムテーマ(パネルディスカッション)は中高年者登山とした。現在の山岳トピックである。富山県山岳連盟副会長木戸繁良氏は毎年主催する中高年者山岳指導者講習会の経験から、中高年登山者の特徴を分析した。中高年登山者には責任ある指導者の立場より、人の後にただついてゆくタイプが多く見受けられる。リーダーに問題が起こると、自己判断が出来ず全員がトラブルに巻き込まれる。特に子育て終了後に時間の余裕から始めた中高年者登山者は、遭難対策などを考える気力に乏しいと氏は指摘する。指導者講習会の受講は良かったと言いつつ、山頂に登れなかったことに不満を多く持つ。有名山志向である。登山の過程にある物には興味を示さず、ただ頂上に登ることだけに力を注ぐ。頭で登山の恐さを一応は知ってはいるが、十分に理解できているとは言い難い。しかし氏の結論は、中高年者はより多くの数を重ねた山行と、人生の豊富な経験とが重ってよい指導者となることが出来るであろう。前富山県警察山岳警備隊長谷口凱夫氏は長年の豊富な遭難救助活動の経験から、平成時代になってから山で張り切っているのは中高年者だけと表現している。中高年者遭難数も増加の一途をたどり、今や遭難の60%は中高年者で占められている。遭難の形態も変遷し、一般

登山道での転倒骨折，下界での病気の再発が多くなり，事故がおきても自己処理能力はなく，直ちに警察や行政機関に救助を当てにしているが保険などの備えは無い。氏は講演を次の様に結んでいる。総じて中高年者登山者は，高齢化と共に低下している体力の衰えを自覚しないケースが多い。年と共に瞬発力，反射神経が鈍くなり持久力，判断力も低下することは避けられない。自分の体力を自覚し，慎重に・ゆっくりが中高年者登山事故防止の基本である。転ばぬ先の杖，転んだ後の保険，万全の備えが肝要ではなからうか。千葉大学呼吸器内科助教授木村弘氏は中高年登山者の心肺機能を，呼吸器専門医師の立場から極めて平易に鮮やかに解説され，教育的な意義深い講演であった。健康人が高所に登ると低酸素環境のため，肺は呼吸数を増し換気量は増加する。一方心臓は心拍出量を増加し高所順応を示す。しかし中高年者は高山では若年者に比較し低酸素血症になり易い。その理由は中高年者は低酸素環境下で呼吸が亢進すると，換気効率が低下する。更に中高年になると心臓の拡張に時間がかかるようになり，低酸素環境下で心拍数が増加すると，心臓が十分に拡張する前に次の収縮がおこり，一回拍出量が低下する。従って高所での順応が遅れてくる。高度順応には個人差があり，遺伝的素因である低酸素化学感受性が低いと高度順応を得ることは困難である。従って中古年者は登山の前に心肺機能のチェックが是非必要である。

特別講演は，恩師であり金沢大学医学部十全山岳会名誉部長でもある永坂鉄夫金沢大学名誉教授と，地元の富山大学理学部川田邦夫助教授にお願いした。永坂鉄夫教授は生理学での生涯研究テーマの端緒となった，1965年南米アコンカグアでの高所医学研究を，懐かしい品位ある回顧調で語られた。中でも標高7千米での行動中の人の連続心電図記録の解析は世界初の報告であり，日本の登山医学研究が早い時代からなされていたことに聴衆に感銘を与えたご講演であった。川田邦夫助教授は第25次と第37次の2回に亘る日本南極地域観測隊越冬隊のご経験から，42年を経た日本の南極観測の物質的な変化と隊員自身の南極観測に対する意識の変化を語られた。第37次越冬隊が南極内陸の標高3,800mのドームふじ観測所で，2,500mの氷床掘削に成功したことに驚きと強い印象を受けた。本年より奨励賞受賞者の講演と功労賞の授賞式が加えられた。奨励賞受賞の国立療養所中信松本病院呼吸器内科花岡正幸氏の論文は，1998年雑誌Circulationに掲載されたものである。高地肺水腫既往者がHLA人白血球抗原DR6，DQ4と有意な相関があることにより，その発症に免疫遺伝学的素因のあることを示唆した学術性の高いものであった。功労賞を受賞された小林太刀夫東京大学名誉教授は鑿鏘として，南アルプスでの山岳診療活動の思い出などを語られた。

一般演題は26題の多数の応募を頂き，それぞれに興味深いものであった。従来と少し視点の変わった発表として，登山者の方向感覚と道迷いの問題（青山千彰関西大学教授），ネパールヒマラヤトレッキングの日本人に対する警鐘（山口斌先生カトマンズ市マタニティホスピタル），徳沢周辺の水質・ゴミ調査と登山者の環境に対する意識（日本大学徳沢診療所）など印象的な発表であった。

3. 論文

プログラム

平成11年5月21日(金)

9:55 - 10:00 開会の辞 会長 北野喜行
10:00 - 11:00 一般演題 A

座長 滝 和美

- A1 衛星電話対応救急電送装置の山岳地帯での試用経験
齊藤 繁 群馬大学医学部附属病院麻酔・蘇生学
- A2 登山者の方向感と地図上での位置同定能力について
登山時の道迷い問題への適用を目指して
青山千彰 関西大学総合情報学部
- A3 ヒマラヤ登山における睡眠用酸素節約装置
(コンピュータ制御吸気同調型酸素補給装置「CICOS」)の実地試用経験
松本憲親 SS関西98秋季サガルマタ遠征隊
- A4 実験的低体温症の検討
滝 和美 名古屋大学医学部附属病院手術部

11:00 - 13:00 シンポジウム 1 山岳遭難

座長 田中壮信

- S1 北アルプス山岳遭難救助
梶田 正 富山県警察山岳警備隊副隊長
- S2 富山県側からのヘリコプターによる北アルプス山岳遭難救助活動
—山岳遭難後方支援病院からの報告—
中西拓郎 富山市民病院麻酔科部長
- S3 山岳遭難後方支援病院から
大成永人 富山県立中央病院整形外科医長
- S4 登山技術の向上をめざして
柳澤昭夫 文部省登山研修所長
- S5 登山技術の向上をめざして
谷口 守 立山ガイド協会
- S6 山岳気象—冬山の気象と積雪の変動—
飯田 肇 立山カルデラ砂防博物館主任学芸員
- 特別発言 国際山岳連盟医療委員会による国際認定山岳医(山岳救助医・遠征医)制度について
中島道郎 医療法人高清水会高折病院

昼食

13:30 - 14:00 総会

14:00 - 15:00 特別講演 1

座長 正橋 剛二

私の高所医学事始め 永坂 鉄夫 金沢大学名誉教授 生理学

休憩

15:20 - 16:20 一般演題 B

座長 堀井 昌子

B1 カンボジア国での登山

滝 和美 名古屋大学医学部附属病院手術部

B2 ネパールヒマラヤトレッキングにおける高山病の対策について

山口 斌 カトマンドゥ市マタニティホスピタル

B3 高所トレッキングにおける標準的動脈血酸素飽和度

新井 康弘 高所低酸素血症研究会

B4 高所トレッキングにおける急性高山病の把握と予測

小川 実 公立横手病院

B5 高所登山と睡眠薬 カラコルム登山における事例

堀井 昌子 神奈川県大和保健福祉事務所

16:20 - 17:00 一般演題 C

座長 浜口 欣一

C1 中高年登山者の山行に対するアンケート調査及び蝶が岳登山時の循環変動と疲労度について

更井 啓 日本大学医学部徳沢診療所

C2 中高年登山者に見られる心筋虚血発現に関する研究

北川 鉄人 北川内科クリニック

C3 中高年登山者の特徴と山岳遭難の傾向について

青山 千彰 関西大学総合情報学部

17:00 - 18:30 パネルディスカッション 中高年者の登山

座長 北野 喜行

P1 中高年登山者の指導者講習会から

木戸 繁良 富山県山岳連盟副会長

P2 中高年登山者の心肺機能の問題点

木村 弘 千葉大学医学部助教授 呼吸器内科

P3 北アルプスの中高年登山者の遭難

慎重に・ゆっくりが事故防止の基本

谷口 凱夫 前富山県警察山岳警備隊長

3. 論文

平成11年5月22日(土)

9:00 - 9:50 一般演題 D

座長 遠藤克昭

- D1 鉄欠乏又は低圧曝露が血液性状及び心筋に及ぼす影響
田中美智子 宮崎県立看護大学
- D2 高所脳浮腫における抗インターロイキン-8(IL-8)抗体の抗浮腫作用
木島保 金沢大学医学部脳神経外科
- D3 高所順応トレーニングによる登山時の有気的作業能の向上および急性登山病予防への貢献
高橋早苗 筑波大学大学院
- D4 急性高山病に対する針治療の効果
遠藤克昭 京都大学医学部生理学教室

休憩

10:00 - 11:00 特別講演 2

座長 北野喜行

- 最近の日本の南極観測 川田邦夫 富山大学理学部助教授
第37次南極地域観測隊副隊長

11:10 - 12:00 一般演題 E

座長 浅野勝巳

- E1 北アルプス徳沢周辺の水質・ゴミ調査及び環境に対する登山者の意識調査
竹下宗徳 日本大学医学部徳沢診療所
- E2 高校夏山合宿におけるVBHTとAMSスコア測定を試み
西村昌能 京都府立向陽高等学校
- E3 大山夏山登山における心拍数、RPE及び直腸温変化
小野寺昇 川崎医療福祉大学
- E4 中国ムスターグ・アタ峰学術トレッキング隊員遠征時の生理的応答
浅野勝巳 筑波大学体育科学系運動生理学研究室

昼食

13:00 - 13:30 功労賞・奨励賞

座長 中島道郎

- 功労賞 小林太刀夫 東京大学名誉教授 昭和大学藤が丘病院名誉院長
奨励賞 花岡正幸 国立療養所中信松本病院呼吸器内科

講演 高地肺水腫における体質的素因に関する研究

13:30 - 14:30 一般演題 F

座長 大野 秀樹

- F 1 炭酸ガス喚起応答に対する頸動脈体の関与度の推定
 本田 良行 千葉大学医学部生理学
- F 2 低酸素及び性差が炭酸ガス換気応答及び呼吸困難に及ぼす影響
 増田 敦子 東京医科歯科大学医学部保健衛生学科
- F 3 低酸素環境下で行う各種の呼吸法が動脈血酸素飽和度の改善におよぼす効果
 山本 正嘉 鹿屋体育大学
- F 4 高所環境における肥満治療の研究(第3報)
 エネルギー代謝量の増大を利用して
 高 桜 英 輔 黒部市民病院
- B 5 肥満は耐寒性を低下する
 マウス褐色脂肪組織のSODを中心として
 大野 秀樹 防衛医科大学校衛生学教室

14:30 - 16:00 シンポジウム 2 山岳環境衛生

座長 小林 俊夫

- S 7 山のトイレと水
 上 幸雄 日本トイレ協会事務長
- S 8 山のトイレの改善を目指して
 富山県における施策について
 武田 和正 富山県生活環境部自然保護課公園管理係長
- S 9 ヒマラヤとアラスカの山岳環境についての報告
 大蔵 喜福 日本山岳会理事自然保護担当
- S 10 山の食中毒
 南 幹雄 富山県新川保健所長

16:00 - 16:05 閉会の辞 藤村 和昌
 金沢大学医学部 十全山岳会副会長

3. 論文

シンポジウムの後にアトラクションとして行われた、立山博物館見学と現地検討会立山雄山頂上登山、御山谷から黒四ダムへのスキー滑降はいずれも楽しく、好天にも恵まれ五月の立山の雪と新緑を満喫することが出来た。立山天狗平山荘での現地検討会前夜祭では生ビール120杯を飲み干し参集者一同怪気炎であったことを付記する。現地検討会にご協力を頂いた文部省登山研修所の諸氏、シンポジウムにご協力を頂いた黒部市民病院、砺波総合病院の山愛好者の皆様、金沢大学医学部山岳部学生諸君、金沢大学医学部十全山岳会員諸氏には紙面を借りて衷心よりの御礼を申し上げる次第である。

(第19回日本登山医学シンポジウム会長・市立砺波総合病院長)

日本登山医学研究会より(お誘い)

中島道郎

はじめに

文登研から『日本登山医学研究会より』という執筆依頼を頂いた機会に、わが日本登山医学研究会(以下本会)について、本誌読者の皆さんに本会の趣旨と現在の活動状況についてお話ししたいと思います。これを読まれて、面白いじゃないかと思われた方はどうぞ仲間に加わって下さい。

本会設立の目的と経緯

筆者は1970年日本山岳会エベレスト登山隊に加わり、住吉仙也・大森薫雄・廣谷光一郎の諸先生と共に膨大な医学調査資料を持ち帰りました。これを日本で発表しようとする、適当な学会はなく、やむなく日本生気象学会に演題を提出してみたのですが、まるで『場違い』といった冷遇をうけ、非常に悔しい思いをしました。ところがこれを72年、第6回国際生気象学会(オランダ)で発表しましたら、多くの反論や質問を受け、この学問分野における日本と欧米のレベルの違いをまざまざと感じ取りました。それともう一つ、日本は世界有数の登山人口を持ち、当然山岳遭難者数も世界有数であります。この人々を、医学知識の発展と普及によって救ってあげることが出来ないかという思いを抱いておりました。その二点において、日本に登山医学を主たる対象とした研究発表と知識交換の場を持ちたいものだと考えていたところ、日本山岳会医療委員会を中心とした日本登山医学研究会構想が具体化し、遂に1981年5月、東京慈恵会医科大学高木講堂において発足するに至ったものです。

日本登山医学シンポジウム

本会の研究発表の場を『日本登山医学シンポジウム』と呼んでいます。年に1回、各地回り持ちで開催し、今年はその第20回目を6月3～4日、東京慈恵会医科大学(浜口欣一会長)で開催する予定です。第19回迄の開催地と会長、並びに特別講演・シンポジウム・パネルディスカッションの標題の一覧表を[表1]に掲げておきますので、大体どういう話題が取り上げられてきたかご想像下さい。

要するにこの集会は、登山の安全にかかわる医学知識の普及と意見交換の場なのです。それは必ずしも『高所』医学的知識に限定していません。発足当初はそう誤解されたこともありますが、最近では日本国内の山での研究成果の発表もかなり増えてきました。

また、非医師登山家の中からの発表も(単に人の話を聞くためだけの参加にとどまらず)次第に増えてきました。本会では肩書きによって人を差別しません。職業が医師であるか否か、所属が研究機関であるか否か、そんなものは問題ではありません。ただ発表者の志を問題にしているのです。それが日本の、そして世界の登山者のためを思ってなされた研究であり発表であるなら、たとえすぐそのまま登山の役に立たなくとも宜しい、すべて歓迎致します。

3. 論文

[表1] 日本登山医学シンポジウム19年の歩み (1981~1999)

回	年	開催地	会長とその所属		特別講演・招請講演・シンポジウム
1	1981	東京	北 博正 (大森薫雄)	東京医科歯科大学 (慈恵会医科大学)	会長講演；登山医学の史的展望 —高山病を中心に—
2	1982	京都	中島道郎	京都市立病院	チャールズ=ハウストン；高山病と高所生理学 脇阪順一；登山と健康法
3	1983	松本	古原和美	信州大学	ロッドマン=ウイルソン； アラスカ・マッキンレー峰，フォレイカー峰登山中 の死亡例について
4	1984	東京	川久保芳彦	日本大学	翁 慶章；中国登山医学研究の概況について
5	1985	上高地	早田義博	東京医科大学	会長講演；ムスタンを訪れて 自由討論会；無酸素登山をどのように考えるか
6	1986	川崎	長尾悌夫	聖マリアンナ 医科大学	大平充宣；低酸素が細胞の代謝に及ぼす影響
7	1987	京都	斎藤惇生	新河端病院	パネルディスカッション；死線を越えて —体験的サバイバル論—
8	1988	水上 温泉	田中壮信	多野総合病院	鈴木政登；登山と水分補給 川原 貴；スポーツにおける疲労 シンポジウム；登山の危険とむずかしさ
9	1989	東京	藤巻悦夫	昭和大学	脇阪順一；海外山岳100登頂 吉田敬一；人間の寒さへの適応 シンポジウム；山岳診療よりみた安全な登山 ；登山と寒冷高所環境
10	1990	東京	大森薫雄	神奈川県立 厚木病院	広重 力；生体リズムと登山 辰沼廣吉；日本登山医学のおいたち 藤巻悦夫；登山における救急処置 シンポジウム；中高年登山者の諸問題
11	1991	東京	河村栄二	北里研究所	渥美和彦；医学の進歩がもたらす未来社会の諸問題 小林太刀夫；高齢者登山について シンポジウム；高所登山における循環動態 ；多様化する登山に対応する医学は いかにあるべきか

回	年	開催地	会長とその所属		特別講演・招請講演・シンポジウム
12	1992	つくば	浅野勝己	筑波大学	会長基調講演；高所登山の問題点と対策， —高所順応トレーニング— シェリリン＝キング；高山病対策のための救急医学 ロバート＝ワッデル；北米における山岳遭難者捜索 および救助法 脇阪順一；若さを維持する私なりの健康づくり シンポジウム；いかに山での死を防ぐか ワークショップ；救急用機器の利用方法
13	1993	宮城 蔵王	松野正紀	東北大学	葛西森夫；マタギと東北の山 オズヴァルト＝エルツ； 急性高山病と高所肺水腫の病態生理学と 治療の進歩 シンポジウム；合理的で安全な登山のために —装備と携行品の医学的再検討—
14	1994	千葉	栗山喬之	千葉大学	沼田 真；ヒマラヤの環境保全 早田義博；ネパールと医療—ペリチェ診療所20年 ジャン ポール＝リシャレ；標高6,542mにおける 赤血球生成と腎機能 ピーター＝ハケット；マッキンレー峰における 登山医学研究と山岳救助の10年 住吉仙也；群馬岳連サガルマータ冬期南西壁初登頂 (1993～1994) シンポジウム；中高年や慢性疾患患者と高所登山
15	1995	湘南	堀井昌子	大和保健所	イヴゲニイ＝ギッペンライター；超高度への人体暴露 ジョン＝サットン；『エヴェレスト作戦』実験から 学んだこと 原 真；低圧訓練からヒマラヤへ 長尾悌夫；凍傷の治療 シンポジウム；高校生・大学生の部活動における 高山病 パネルディスカッション；女性と高所登山
16	1996	乗鞍岳	滝 和美	名古屋大学	高橋英世；高気圧環境の臨床医学的応用 —低気圧環境の対局として 磯村思尤；旅行者伝染病について

3. 論文

回	年	開催地	会長とその所属		特別講演・招請講演・シンポジウム
17	1997	東京	関口令安	都立広尾病院	早田義博；山岳診療所の歴史 重廣恒夫：最近の登山事情 シンポジウム；高所順応トレーニングは有効か 山岳診療所の現状と問題点 パネルディスカッション：各遠征隊における健康管理 高所ツアー・トレッキングにおける安全対策
18	1998	松本	小林俊夫	信州大学	The 3ed World Congress on Mountain and Environmental Medicine and Physiology (中島道郎会長)と共催 特別講演12題 シンポジウム7席51題 特別講座2席8題 一般演題・口頭発表45題 展示発表92題 参加者総数：世界32ヶ国, 130名, 国内約300名
19	1998	立山 山麓	北野喜行	金澤大学	永坂鉄夫：私の高所医学事始め 川田邦夫：最近の日本の南極観察 シンポジウム；山岳遭難 山岳環境衛生 パネルディスカッション；中高年者の登山

他の学会発表のようにその研究が『オリジナル』である必要もありません。登山医学的測定値はすべて少数例の報告であり、統計処理が出来ません。それ故多くの研究者が繰り返し同じテーマで資料を集める必要があります。ですから、なまじ功名心に駆られて『オリジナル』ばかりを追求しようとする研究者よりは、地道に、繰り返し丹念に資料を収集するタイプの研究者の方が登山界にとってはむしろ有用です。またそれには、必ずしも医師や医学研究者である必要もないのです。登山するたびに、ひとつのテーマを一定の条件に従って測定を繰り返す。そして得られた資料はその都度本会で発表して頂く。こうして集積されたデータは、いつの日にか統計的に処理され得るに至り、学説となって一般に受け入れられるところとなるでしょう。本会に一般登山家のご参加を期待する所以です。

本会機関誌『登山医学』

シンポジウムには毎回30題前後の一般演題が寄せられます。それに特別講演やシンポジウムなどの内容も含めて、1冊の論文集にまとめあげ、年に1回刊行します。現在19巻迄に至りました。公的な学会誌としての扱いは受けていなくとも、これは日本の登山医学界の動向を知る上では欠かすことの出来ない第一級資料です。抄録ながら英文も付いており、世界中の主だった登山医学研究者や研究機

3. 論文

関には送られています。皆さんも是非読んで下さい。バックナンバーはまだ沢山残っています。まとめてお求め頂いたら随分格安になる筈です。(申込先は文末記載の本会事務局宛)

国際交流

世界で最初の持続的登山医学関連組織は『国際ハイポキシア・シンポジウム』です。これは1979年にカナディアン・ロッキー山中で発足し、以来2年ごとに開催されていて、2001年にはその第12回目を迎えます。毎回300名近くの参加者の中、本会からの参加者数、発表演題数は毎回全体の10%以上を占めています。理事会にも本会から3名が加わっています。

本会に4年遅れてスイスに発足した『国際登山医学会 (ISMM)』にも本会から多数加名しており、一昨年はその『第3回登山と高所環境に関する国際医学会議』が松本で開催されました。小林俊夫・増山茂両先生の補佐を受けて筆者が主宰したのですが、小林先生は共催した第18回本会シンポジウムの会長でもありました。第4回ISMM国際会議は本年10月チリーのアリカで開催される予定です。

本会のお陰で、今や日本は世界の登山医学界をリードするに至ったと言って過言ではないのです。おわりに

本会は日本の、いや世界の登山界に医学がどのように貢献出来るかを問わんとする組織です。でも、医師など医療関係者ばかりの集まりでは意味ありません。一般登山家の皆さんと一緒に考えて、実行してこそ意味があるのです。本誌読者の皆さんの理解と参加を期待しています。

日本登山医学研究会事務局連絡先：

〒701-0193 岡山県倉敷市松島288 川崎医療福祉大学 (電話：086-462-1111代)

健康体育学科 日本登山医学研究会事務局 (小野寺 昇教授)

(日本登山医学研究会代表幹事)

3. 論文

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

※¹山本正嘉, ※²大村靖夫, ※³柳澤昭夫・渡邊雄二

登山中に病気や怪我に見舞われたときにどう対処するか、といった医学的な問題については、昔から多くの研究が行われ、成果をあげてきている。これに対して、登山をより安全、快適、健康的に行うため、あるいはよりレベルの高い登山を行うために必要な、運動生理学的、体力科学的な知識の解明は立ち遅れている。

本研究は、後者に関する資料を得るために行われたものである。すなわち、1998～1999年度の2年間にわたり、大学リーダー研修会に参加した研修生、講師に協力を依頼し、できるだけ研修の妨げにならない範囲内で調査・研究を行った。以下はその主な結果である。

1. 体調管理を目的とした安静時の動脈血酸素飽和度と心拍数の測定（'98春山～'99夏山：164名）

日本人は西洋人に比べて高山病にかかりやすく、2,500mくらいの高度でも重症の高山病（肺水腫など）が起こっている。したがって剣沢（約2,500m）においても、重症の高山病が起こる可能性は十分にある。そこで研修生の体調管理を目的として、毎日全員が、朝晩の安静時に、パルスオキシメーターを用いて動脈血酸素飽和度（SpO₂）と心拍数（HR）を計測した。

表1は、その結果を示したものである。SpO₂は、登山研修所（480m）で最も高い値を示し、山では高度のより高い地点で計測するほど低くなる傾向を示した。HRは、登山研修所で最も低い値を示し、山では高くなる傾向を示した。なお山

表1 大学リーダー研修会で利用される4カ所の幕営地点における、安静時の動脈血酸素飽和度（SpO₂）と心拍数（HR）の標準値。値は平均値と標準偏差を表す（以下の表も同様）。

場 所	標高(m)	SpO ₂ (%)	HR (拍/分)	
			晩	朝
文部省登山研修所	480	97.1±1.6	72.4±10.5	67.2±10.4
千石前進基地	1,300	96.1±2.1	76.4±13.9	73.5±13.7
前大日岳	1,780	95.4±2.2	79.6±15.0	78.4±18.1
剣沢前進基地	2,470	93.2±2.5	83.7±11.5	73.6±11.4

では、同じ場所でも①季節、②朝と晩、③その場所に滞在し始めてから何日目か、によってやや異なる値を示した（これには気温、疲労、高地への順応状況など、多くの要因が関与していると考えられる）。しかしSpO₂の場合、①、②、③による差はそれほど大きくなかった（2%以内）、これらの条件を区別せず、各場所での平均値を示した。またHRに関しては、②の差だけが比較的大きかったので（最高で10拍程度）、朝と晩を別々にした平均値を示した。

体調を崩している者（特に風邪気味だと訴えた者）の中には、SpO₂やHRがこれらの標準値に対し

て著しく悪い値 (SpO₂は70%台～80%台前半, HRは100拍以上) を示す者がいた。これは風邪というよりも肺水腫の初期症状かもしれない。この点に関しては、今後さらに詳しい調査が必要である。

以上のことから、毎日のSpO₂、HRの測定は、研修生の体調管理に有効と考えられる。また表1は、体調を評価する上での基準になると考えられる。

2. 登山中の生体負担度の測定 ('98夏山: 9名, '98冬山: 10名, '99春山: 8名)

登山中の生体負担度は、これまで心拍数や主観的運動強度から検討されてきたが、活動筋の代謝状況 (有酸素代謝か、無酸素代謝か) の指標となる血中乳酸値の測定は、これまでほとんど行われていなかった。そこで、夏山 (無雪期)、冬山 (積雪期)、春山 (残雪期) で、それぞれ約30kgの荷物を背負ってマイペースで登高しているときの血中乳酸値、心拍数、主観的運動強度を測定した (夏山ではSpO₂も測定した)。

表2 夏山, 冬山, 春山で、それぞれ約30kgのザックを背負ってマイペースで登高しているときの血中乳酸値 (La), 心拍数 (HR), 主観的運動強度 (RPE), 動脈血酸素飽和度 (SpO₂)。Laの欄に () をつけて示した値は行動を始める前の安静値。なお、春山でのHRは、計測できなかった者が多かったので記録なしとした。

実験条件 (被験者)	La(ミリモル)	HR (拍/分)	RPE	SpO ₂ (%)	備 考
夏 山 (男子9名)	1.89±0.93 (0.98±0.35)	150.0±5.9	13.2±1.6	86.6±1.9	雷鳥沢の夏道登山道をマイペースで登高している時に測定
冬 山 (男子10名)	2.01±0.76 (1.23±0.53)	143.3±12.1	13.5±1.7	—	前大日岳の手前にある雪見平へマイペースで登高している時に測定。山岳スキーを使用してラッセルをしている。
春 山 (男子8名)	2.65±0.48 (2.25±0.33)	—	14.1±1.6	—	雷鳥沢の残雪の斜面をマイペースで登高している時に測定。ツボ足でキックステップ登高している。

表2は、その結果を示したものである。夏山, 冬山, 春山を問わず、血中乳酸値は安静レベルとされる2ミリモルからほとんど上昇していなかった。また心拍数は140～150拍台、主観的運動強度は13 (ややきつい) 程度だった。これらは、典型的な有酸素性の運動時にみられる値である。登山者は、荷物の重さ、登山道の傾斜、雪のあるなしなどにあわせて、いつでも無意識のうちに、登高スピードを無酸素性作業閾値 (AT) 以下、つまり有酸素性運動の範囲に調節して歩いていることが窺える。

なお、登山中のSpO₂の値は80%台を示した。このように低い値は、下界では全力運動をしたときのオールアウト時にしか出現しない。したがって2,500m程度の高所では、軽い運動をただけでも、体内はかなりの低酸素状態になるといえよう。

3. 論文

3. 常圧低酸素室を利用した高所順応に関する研究

研修所内に新設された常圧低酸素室を用いて、次の2種類の観点から、高所順応に関する調査研究を行った。

(1) 低酸素室での事前滞在が剣沢の高度(2,500m)に対する順応効果をもつか

('99春山:17名, '99夏山:17名)

1. で述べたように、剣沢の高度であっても、重症の高山病は起こりうる。その予防策の一つとして、事前に低酸素に対する順応トレーニングを行うことが考えられる。

そこで春山研修会では、低酸素室を2,500mに設定し、ここで9名が2晩の睡眠をとった。そして剣沢への入山後、安静時や睡眠時のSpO₂, HRが、対照群(8名)と比べてよりよい値(SpO₂はより高い値, HRはより低い値)を示すかどうかを観察した。だが、両者で有意差は認められなかった。

夏山研修会では、低酸素室を3,000mに設定して、同様の実験を行った。だが、実験群(8名)と対照群(9名)との間で、やはり有意差は認められなかった。

以上の結果から、2,500~3,000m相当の低酸素室で事前に2晩程度の睡眠をとる程度では、2,500mの高度に対する順応効果は得られないと考えられる。

この結果については、別頁に詳細な報告があるので参照されたい。

(2) 剣沢(2,500m)での滞在が、より高い高度(4,000m, 5,000m)に対する順応効果をもつか

('99春山:7名, '99夏山:9名)

現在、ヒマラヤ等での登山・トレッキングが盛んだが、4,000m前後の高度で重症の高山病も多発している。これを予防するためには、事前の高所順応トレーニングが重要になる。だが、日本には4,000m以上の高所がないというジレンマがある。そこで、高度約2,500mの剣沢周辺で4泊5日間の登山をすることにより、4,000m以上の高度への順応が獲得されるかどうかを観察した。

春山研修会では、入山前と下山後に、4,000m相当の高度に設定した低酸素室に入室し、1時間の安静を保ち、このときのSpO₂とHRを測定した。表3の上段にその結果を示した。下山後には、SpO₂は有意な変化を示さなかったが、HRは有意に低下した。

夏山研修会では、同様の方法により、5,000m相当の高度への順応が起こるかどうかを観察した。表3の下段にその結果を示した。SpO₂, HRともに登山前後

表3 研修前後で、4,000mおよび5,000m相当の常圧低酸素環境に1時間曝露したときのSpO₂, HRの応答。値は1時間の平均値を表す。
*は0.5%水準で有意差があることを示す。

実験条件 (被験者)	測定項目 (単位)	登山前	登山後
4,000m (男子7名)	SpO ₂ (%)	83.8±3.1	85.4±2.0
	HR(拍/分)	87.1±14.5	73.1±7.3*
5,000m (男子9名)	SpO ₂ (%)	77.7±3.8	78.4±4.7
	HR(拍/分)	88.0±8.2	83.5±6.6

で有意な変化は見られなかった。

したがって、剣沢での数日間の滞在は、5,000mの高度への順応はもたらさないものの、4,000mの高度への順応はある程度もたらすといえよう。2,500m程度の高所ならば本州中部に比較的多く存在するので、これを上手に利用すれば、高所登山・トレッキングに出かける前の、高所順応トレーニングができるかもしれない。

4. 登山中の脱水量の測定（'99春山：8名，'99夏山：10名）

現在のスポーツ界では、運動中の水分補給が重要なことは、すでに常識化している。だが登山界では、これに対する認識が遅れている。実際に登山中、脱水による熱中症の事故がいまだに後を絶たない。登山者の水分補給に対する認識が低い背景には、登山中の脱水量を調べた研究がないことにも原因があると考えられる。そこで、春山と夏山において、軽装で剣沢前進基地から剣岳本峰に日帰りの登山（ロングラン）を行った時に、どの程度の脱水が起こるかを測定した。

表4 春山と夏山における脱水量と飲水量、および体重の減少率

実験条件 (被験者)	体重 (kg)	行動時間 (時間)	脱水量			飲水量 (g)	体重の 減少率 (%)
			トータル (g)	1時間 あたり (g/時)	1時間、 体重1kg あたり (g/kg・時)		
春山 (男子8名)	63.6±6.9	10.4±0.4	3,024±523	291±52	4.6±1.0	474±293	4.1±1.0
夏山 (男子10名)	65.0±7.3	10.7±1.3	4,085±879	387±90	6.0±1.4	1,110±350	4.6±1.2

表4は、その結果を示したものである。春山では、10.4時間の行動で3.02リットルの脱水が起こったが、飲水量は0.47リットルに過ぎなかった。体重の減少率（≡脱水量）は4.1%だった。夏山では、10.7時間の行動で4.09リットルの脱水が起こったが、飲水量は1.11リットルだった。体重の減少率は4.6%だった。

体重の2%の脱水が起こっただけでも作業能力は大きく低下するとされるが、春山、夏山ともに、これを大きく上回る4%以上の脱水が観察された。熱中症を予防するためには、脱水量と等しい量の水分を補給することが望ましい。登山の性質上、このとおりに実行することは難しいとしても、もう少し積極的に水分補給をするよう指導すべきだろう。

なお脱水量を、1時間、体重1kgあたりで算出してみると、春山では4.6g、夏山では6.0gとなった。およそ5gとみなすと、体重xkgの人がy時間の登山をするとき、望ましい水分補給量を求める計算式は5xyグラムと表されることになる。

3. 論文

5. 登山前後における体重・身体組成の測定（'99春山：32名）

登山を行うと莫大なエネルギーを消費する。その一方で食事は、重量制限などにより普段の生活よりもむしろ少なくなることが多い。このため、長期間の登山をすると体重の減少が起こる。そこで、4泊5日間の研修の前後で、体重がどのように変化するかを測定した。また皮下脂肪厚の変化も測定し、両者の関係から身体組成の変化を推定した。

表5はその結果を示したものである。下山後、体重は有意に減少していた（-1.9kg）。また、体脂肪率（-1.9ポイント）や体脂肪量（-1.6kg）も、有意に減少していた。しかし除脂肪組織量（筋、骨などの重量）は有意な変化を示さなかった。

除脂肪組織量は低下していないので、健康的には問題はないと考えられるが、研修生の登山中のエネルギーバランスは、マイナスになっていたことがわかる。今後は、研修中のエネルギー摂取量も調査することが必要であろう。

なおこの結果は、見方を変えれば、数日間の登山が、除脂肪組織を変化させずに、体脂肪だけを選択的に減少させる効果があることを示している。これは、登山による健康増進という見地からみたときに興味深い現象である。皮下脂肪の減少を部位別に見ると、腹部の脂肪厚の低下が最も顕著だった。登山は、特に腹部の脂肪を減らすのに大きな効果を持つといえよう。

6. 体力測定

（'99春山：研修生44名、講師8名）

他のスポーツ選手と比べると、登山者の体力に対する意識は一般に低く、トレーニング量も少ない。そこで、大学山岳部員がどの程度の体力を持っているかを測定した。

入山前に、研修生および講師を対象として、身長、体重、皮下脂肪厚（上腕背部、肩甲骨下部、腹部）のほか、登山に関連しそうな体力項目について測定した。測定項目の選定にあたっては、今年度から新しく施行された文部省の新体力テストも含めるように配慮した。

測定項目は、筋力（握力、背筋力、腹筋力：30秒間上体起こし）、瞬発力（垂直跳び）、敏捷性（反復横跳び）、平衡性（閉眼片足立ち）、柔軟性（新・長座体前屈）、全身持久力（シャトルラン）であった。

表6はその結果を示したものである。現時点では標準値が完備されていないため、今回得られた大

表5 研修前後での体重、体脂肪、身体組成の変化。*、**、***はそれぞれ、0.5%、0.1%、0.01%水準で有意差があることを示す。被験者は男子32名である。

測定項目（単位）		登山前	登山後
身	長(cm)	170.8±5.6	—
体	重(kg)	66.0±6.6	64.1±6.6 ^{***}
皮下脂肪厚	上腕背部(mm)	11.7±4.8	10.2±4.3 ^{**}
	肩甲骨下部(mm)	12.4±4.4	11.0±3.1 [*]
	腹部(mm)	13.1±5.2	9.5±4.0 ^{***}
体脂肪率(%)		15.4±3.8	13.5±2.9 ^{***}
体脂肪量(kg)		10.3±3.3	8.7±2.6 ^{***}
除脂肪組織量(kg)		55.7±4.7	55.3±4.9

学山岳部員の体力値がどの程度のレベルなのかを論ずることはできない。これは今後の課題である。なお、これまで踏み台昇降テストによって評価されてきた登山者の全身持久力が、より妥当性の高いシャトルランによって測定されたことは価値があるといえる。

今後は、登山者にとって真に有意義な体力テストを独自に開発していくことも必要と考えられる。

7. アンケート調査（'98冬山～'99夏山：研修生113名、講師19名）

最近の全国的な傾向として、大学山岳部員が大きく減少し、活動内容も低調になったという指摘が多い。そこで、彼らの登山の実態を把握するために、アンケート調査を行った。

研修生、講師を対象に、登山の経験年数、登山形態、山行頻度と日数、体力に対する自覚、持病、登山中の疲労や身体の問題、下界でのトレーニング状況、登山中に起こる身体の問題等について、アンケートによる実態調査を行った。なお参考として、中高年安全登山指導者講習会で得られたデータとも比較した。

表7は、これらの結果を示したものである。さまざまな興味深い実態が読み取れる。

たとえば、大学生のトラブル発生率が高いのに対して、中高年者では発生率が少ない。山行内容（荷物の重さ等）が違うので、同一レベルでの比較はできないが、「各々が現在行っている山行の中でのトラブル発生率」というように相対化して考えてみると、大学生は自己の体力以上の山行を行っている（つまり現在行っている山行に見合った体力を持っていない）者が多いことを意味しているといえよう。

表6 研修生および講師の形態、身体組成、体力

測定項目（単位）		研修生 （男子44名）	講師 （男子8名）
年	齢(歳)	21.0±1.9	34.5±3.9
身	長(cm)	170.1±5.1	173.5±5.0
体	重(kg)	65.1±6.2	70.9±10.4
皮下脂肪厚	上腕背部(mm)	11.4±4.4	12.2±5.4
	肩甲骨下部(mm)	12.1±3.8	15.7±5.1
	腹部(mm)	12.9±4.8	15.9±3.8
体脂肪率(%)		15.2±3.4	17.2±2.9
除脂肪組織量(kg)		55.1±4.8	58.7±8.4
握力(kg)		43.9±5.4	49.8±8.6
体重あたり(kg/kg)		0.68±0.09	0.70±0.08
背筋力(kg)		124.7±17.2	143.0±20.0
体重あたり(kg/kg)		1.92±0.25	1.88±0.00
上体起こし(回)		28.3±3.8	30.9±4.4
垂直跳び(cm)		57.2±7.3	52.0±7.7
反復横跳び(cm)		53.0±5.4	51.8±4.5
閉眼片足立ち(秒)		66.5±43.5	81.3±53.7
新・長座体前屈(cm)		47.1±6.4	50.3±7.2
シャトルラン(回)		93.6±12.6	93.4±15.6

3. 論文

表7 大学生, 中高年者, 講師を対象としたアンケート調査結果。大学生は113名, 講師は19名で全て男性である。中高年者は65名で, うち54名が男性, 11名が女性である。なお, 中高年者の中には登山の未経験者が数名いたが, その回答は除外した。

	研修生	(中高年)	(講師)
ア 年齢	20.9歳	(55.4歳)	(38.5歳)
身長	171.5cm	(164.6cm)	(172.7cm)
体重	63.9kg	(63.0kg)	(65.4kg)
イ 登山を始めてからの年数	3.1年	(30.5年)	(20.8年)
ウ 現在行っている登山形態 (複数回答)			
1 ハイキング・軽登山	69.0%	(81.5%)	(63.2%)
2 無雪期縦走	85.8%	(72.3%)	(73.7%)
3 雪山縦走	59.3%	(40.0%)	(84.2%)
4 山スキー	32.7%	(24.6%)	(78.9%)
5 沢登り	34.5%	(43.1%)	(57.9%)
6 伝統的なロッククライミング	33.6%	(24.6%)	(84.2%)
7 フリークライミング	34.5%	(13.8%)	(78.9%)
8 アイスクライミング	6.2%	(10.8%)	(73.7%)
9 雪山のミックス壁クライミング	6.2%	(4.6%)	(78.9%)
10 海外でのトレッキング	0.9%	(18.5%)	(42.1%)
11 海外での高所登山	0.9%	(13.8%)	(57.9%)
12 その他	6.2%	(3.1%)	(15.8%)
エ 山行頻度			
1 毎週1回以上	10.6%	(12.3%)	(57.9%)
2 2週間に1回程度	27.4%	(32.3%)	(21.1%)
3 3週間に1回程度	15.0%	(15.4%)	(10.5%)
4 1ヶ月に1回程度	33.6%	(21.5%)	(5.3%)
5 2ヶ月に1回程度	8.0%	(6.2%)	(5.3%)
6 半年に1~2回程度	1.8%	(3.1%)	(0.0%)
7 1年に1~2回程度	0.0%	(6.2%)	(0.0%)
8 その他	2.7%	(0.0%)	(0.0%)
オ 1年間の山行日数	46.5日	(34.5日)	(125日)
カ 現在の自分の体力に対して, どの程度の自信があるか			
1 自信がある	0.9%	(24.6%)	(21.1%)
2 少し自信がある	26.5%	(30.8%)	(26.3%)
3 どちらともいえない	29.2%	(21.5%)	(36.8%)
4 あまり自信がない	31.9%	(16.9%)	(10.5%)
5 自信がない	8.8%	(3.1%)	(5.3%)
キ 現在, 持病を持っているか (複数回答)			
1 心臓病	0.0%	(1.5%)	(0.0%)
2 高血圧症	0.0%	(7.7%)	(0.0%)

	研修生	(中高年)	(講師)
3	低血圧症	1.8%	(1.5%) (0.0%)
4	糖尿病	0.0%	(4.6%) (0.0%)
5	胃腸病	0.0%	(1.5%) (5.3%)
6	肝臓病	0.0%	(3.1%) (0.0%)
7	白・緑内障	0.0%	(4.6%) (0.0%)
8	腰痛	8.0%	(10.8%) (26.3%)
9	ヒザ関節痛	13.3%	(13.8%) (21.1%)
10	その他	7.1%	(6.2%) (15.8%)
11	特になし	74.3%	(61.5%) (57.9%)
ク 登山をしたときにどの程度の疲労が起こるか			
1	ほとんど疲労せずいつでも快調に歩ける	1.8%	(10.8%) (21.0%)
2	多少は疲労するが行動に支障をきたすことはない	73.5%	(78.5%) (68.4%)
3	行動の支障となるような疲労がときどき起こる	19.5%	(3.1%) (10.5%)
4	ひどい疲労が毎回のように起こり行動にもしばしば支障をきたす	1.8%	(0.0%) (0.0%)
ケ 登山をしたときにしばしば悩まされるトラブル (複数回答)			
1	他の人に比べてバテやすい	17.7%	(1.5%) (0.0%)
2	登りでひどく息切れしたり肺や心臓が苦しい	17.8%	(3.1%) (5.3%)
3	脚力不足で軽快に歩けない	11.5%	(1.5%) (0.0%)
4	下りで脚がガクガクになる	18.6%	(6.2%) (0.0%)
5	ふくらはぎやふとももの筋肉がけいれんする	4.4%	(9.2%) (5.3%)
6	膝が痛む	18.6%	(18.5%) (10.5%)
7	腰が痛む	14.1%	(6.2%) (15.8%)
8	肩がこる	29.2%	(3.1%) (10.5%)
9	ザックの背負いベルトで腕がしびれる	19.5%	(4.6%) (10.5%)
10	足首をねんざしやすい	3.5%	(0.0%) (5.3%)
11	靴ずれが起こる	28.3%	(1.5%) (0.0%)
12	筋肉痛になる	13.3%	(9.2%) (5.3%)
13	顔や手がむくむ	8.8%	(4.6%) (0.0%)
14	その他	2.7%	(3.1%) (10.5%)
15	トラブルはほとんど起こらない	8.0%	(55.4%) (15.8%)
コ 下界で登山を意識した体力トレーニングや運動をしているか			
1	している	86.7%	(61.5%) (73.7%)
2	していない	12.4%	(38.5%) (26.3%)
サ 上の質問で「している」と答えた人のみ			
a	1週間に何回トレーニングをしているか	2.7回	(2.5回) (3.0回)
b	1回あたりのトレーニング時間	1.4時間	(1.4時間) (2.2時間)
シ トレーニングの内容 (複数回答)			
1	ウォーキング (歩く)	5.3%	(26.2%) (10.5%)
2	ジョギング (走る)	75.2%	(23.1%) (42.1%)
3	水泳	10.6%	(13.8%) (26.3%)

3. 論文

	研修生	(中高年)	(講師)
4 サイクリング(自転車)	16.8%	(15.4%)	(5.3%)
5 階段の昇降	31.9%	(9.2%)	(5.3%)
6 筋力トレーニング	54.9%	(27.7%)	(42.1%)
7 ストレッチング	31.0%	(20.0%)	(36.8%)
8 人工壁でのクライミング	7.1%	(3.1%)	(5.3%)
9 その他	21.2%	(7.7%)	(42.1%)

過去の確かな資料は残っていないものの、今日の大学山岳部員は昔の大学山岳部員に比べて、山行頻度も山行日数も減少し、またトレーニング量も減っていると指摘する人が多い。今後、体力強化について啓蒙していくことはきわめて重要なことといえよう。

(※1：鹿屋体育大学スポーツトレーニング教育研究センター)

(※2：鹿屋体育大学大学院)

(※3：文部省登山研修所)

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——

※¹鈴木 尚, 越野慶隆, ※²熊野宏一, ※³柳澤昭夫, 渡邊雄二, 森田正人

はじめに

文部省登山研修所に低酸素室が設置されたので、入山前日にこれから経験するであろう高度に相当する酸素濃度下で一晩を過ごすことにより、入山後にどのような変化が起きるのか睡眠時動脈血酸素飽和度 (SpO₂) と脈拍数 (PR) を指標として検討することとした。

対象および方法

1999年5月27日より5月31日まで、剣岳周辺で行われた文部省登山研修所主催による雪上技術講習会受講者のうち、入山前 (Day 0) に低酸素室を使用することを希望した男性6人、女性4人 (年齢19歳から48歳) を低酸素室使用群 (Hypo Oxygen Room Group, Hypo-Group), 別の19歳から48歳の男性2名、女性2名を低酸素室非使用群 (Control Group) とし入山日 (Day 1) より経時的に高所における睡眠時動脈血酸素飽和度と脈拍数をAMS Score¹⁾を含めて比較検討した。測定機材はミノルタ製のPulse Oximeter (Pulsox 3) を使用し、有意差検定はpaired t-test, Student's t-testを使用した。

結果

1) AMS Scoreの変化 (表1)

Hypo-Groupでは、Day 1に1名 (11.1%) が急性高山病の症状を呈したのに対し、Control GroupではDay 1, Day 3に3名 (60%) の、Day 2に2名 (40%) の急性高山病が認められた。またDay 2でControl GroupのAMS ScoreはHypo-Groupに比し有意に高かった ($p=0.005$)。

AMS score	Hypo-Group (n=9)						Cont-Group (n=5)						p
	1	2	3	4	5	mean	1	2	3	4	5	mean	
Day 0	0	0	0.2	0	0.1	0.06	0	0	0.4	0	0.4	0.18	0.081
Day 1	0.1	0	0.3	0	0.4	0.16	0.6	0	0.4	0	1	0.4	0.14
Day 2	0	0	0.4	0	0.8	0.24	0.4	0.2	0.8	0.2	1	0.32	0.005
Day 3	0	0.1	0.6	0	0.3	0.2	0.6	0	1	0.2	0.4	0.44	0.118

表1 AMS Scoreの経時的変化

3. 論文

2) SpO₂の変化

(1) Hypo-Groupの経時的変化 (図1)

Day 1のSpO₂値は入山前日 (Day 0) の低酸素室のそれと類似していた。Day 2はDay 0に比し有意の低下を示したが、Day 3はDay 0に比し有意の差は無かった。

(2) Control-Groupの経時的変化 (図2)

Day 0に比しSpO₂はDay 1, 2, 3夫々で有意に低下した。

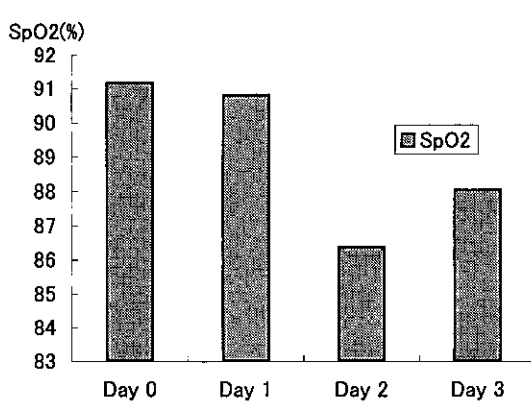


図1 Hypo Oxygen Room Groupの経時的SpO₂の変化

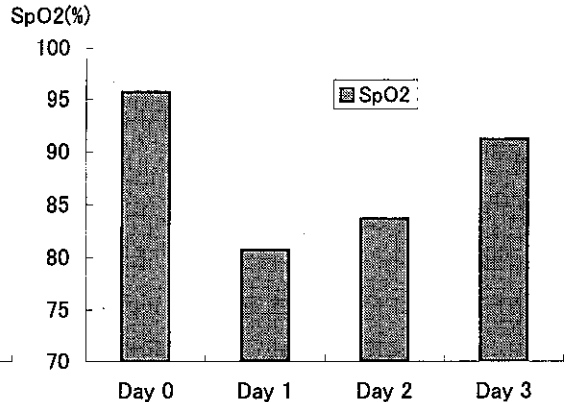


図2 Control-Groupの経時的変化

3) PRの変化

(1) Hypo-GroupのPRの経時的変化 (図3)

Day 0, Day 1, Day 2, Day 3の夫々4者間に有意の変化は認められなかった。

(2) Control-GroupのPRの経時的変化 (図4)

Day 0比しPRはDay 1, Day 2で有意に増加した。

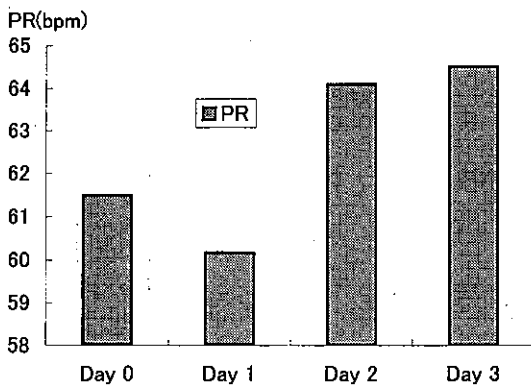


図3 Hypo Oxygen Room Groupの経時的PRの変化

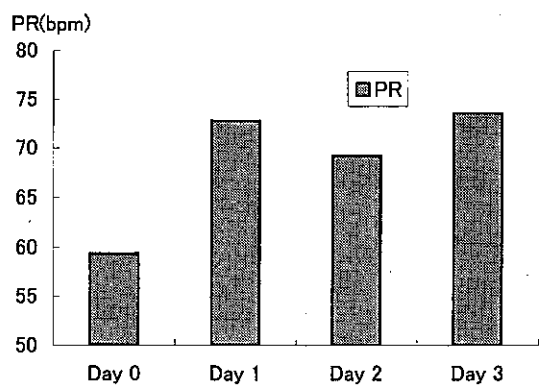


図4 Control-Groupの経時的PRの変化

考案

平成11年3月15日 文部省登山研修所に「低酸素室」が設置された。安静時状態で8人が利用できる7号室と4人が利用できる10号室である。酸素濃度範囲は10号室が20.9%–10.9%(高度1,000m~6,000m相当)であり、7号室は20.9%–13.8%(高度1,000m~4,000m相当)である。炭酸ガス許容濃度は1,500ppm以下(0.15%未満)である。

低酸素室は1993年、フィンランドにおいて開発され、研究がはじめられた。この設備の最も大きな利点は、低酸素ではあるが常圧であるため高山病という副作用無しに高所の効果が得られることである。今回の雪上技術講習会ではこの設備を利用し、入山前日に低酸素室をBase Campの高度である2,500mの高度に設置し(研修所の高度が約500mのため酸素濃度を16.5%に設定)希望者10人を宿泊させ、以後の山行中の睡眠時SpO₂、PRの変化を非使用者群と比較検討した。

Hypo Oxygen Room GroupとControl Group間で経時的にSpO₂を対比させると、Day 0では低酸素室を使用したHypo-Groupが有意に低かったが、Day 1では逆にControl-Groupの方がHypo-Groupに比しSpO₂は有意に低値を示した(表2)。

同じくPulse Rateで比較検討してみるとSpO₂とは違い低酸素室を使用したにもかかわらずDay 0では両者間に有意の差は認められなかったがDay 1はControl Groupに有意のPRの増加がみとめられた(表3)。

Hypo Oxygen GroupとControl Group間での経時的SpO₂の変化をまとめてみると表4に示すごとくDay 1でControl GroupにSpO₂の有意の低下があり、経時的PRの変化は同じくDay 1でControl GroupにPRの有意の増加が認められた(表5)。

Control Groupは入山日より頭痛に疲労感等が加わった急性高山病の症状を呈した群であり、この

	Hypo-Group (SpO ₂)	Cont-Group (SpO ₂)	p
Day 0	91.2	95.5	0.00047
Day 1	90.8	80.7	0.012
Day 2	86.4	83.7	NS
Day 3	88.1	91.2	NS

表2 Hypo-GroupとControl-Group間の経時的SpO₂の比較

	Hypo-Group (PR)	Cont-Group (PR)	p
Day 0	61.5	59.4	NS
Day 1	60.1	72.8	0.018
Day 2	64.1	69.2	NS
Day 3	64.5	73.6	NS

表3 Hypo-GroupとControl-Group間の経時的PRの比較

	Hypo-Group	Cont-Group	p
Day 1		↓	0.012
Day 2	↓	↓	NS
Day 3		↓	NS

表4 Hypo-GroupとControl-Group間での経時的SpO₂の変化

	Hypo-Group	Cont-Group	p
Day 1		↑	0.018
Day 2		↑	NS
Day 3			NS

表5 Hypo-GroupとControl-Group間での経時的PRの変化

3. 論文

Groupの有意な夜間睡眠時SpO₂の低下, そのための有意なPRの増加は, 高所における夜間睡眠時障害が出現したものと考えられた。この事は約半日で2,000mの高度に達したので高所に対する反応が十分にできなかった為出現したものと想われ, そしてこの状態が翌日 (Day 2) のAMS Scoreを有意に高値にしたものとも推測された。

一方Hypo-GroupではDay 0で低酸素室を使用し2,500m高度のSpO₂値が観測されたが, 常圧であるため急性高山病の症状は出さず, Day 1では前日経験したと同じ低酸素状態であるためSpO₂はDay 0と類似の数値を示した。そして低圧状態が加わったものの急性高山病の症状は出さなかった。翌Day 2に1名(11.1%)が高山病の症状を呈したが発症率はControl Groupに比べ低かった。

低酸素トレーニングの実際の現場として, あるいは研究場所としての低酸素室が文部省登山研修所に設置されたことは誠に意義深く, 今後の成果が期待される場所である。

今回のような利用法, 即ちたった一泊の低酸素経験がその後の山行に影響を及ぼすことはまず無かろうと想いながらの検討であった。しかしながら低酸素室を経験した群に実際の山行で有意なSpO₂の低下がなくかつ急性高山病が少なかったのは, 低酸素室を使用したためと想わざるを得ない。前述した如く「低酸素室」は常圧であり急性高山病の原因である「低酸素」, 「低圧」ではないので急性高山病は発症しないのが特徴である。まず合併症なく低酸素を経験することは 次のステップである低圧環境に対し急性高山病に陥らないような緩衝作用がはたらくのではないかと推測された。したがって一日ではあるが「低酸素室」を経験することは今回の雪上技術講習会では翌日からの急性高山病を防止し得る一つの方法であると考えられた。

結語

入山前日に「低酸素室」を使用することは その後の山行で, 特に2,000mを半日で到達し数日滞在するような山行では, 有意に急性高山病に罹患する可能性を少なくしたと想われたが, 今回は対象が少なく今後更なる検討が必要と考えられた。

文献

- 1) Peter H. Hackett : Hypoxia and mountain medicine. Queen City Printers Inc.,1991

(※1 (法) 越野病院)

(※2 金沢赤十字病院)

(※3 文部省登山研修所)

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

はじめに

登山研修No.12において筆者は雪面の斜登降時「谷足が前に出ている時にアックスを打ち替える」と述べたが、これには異論が多いというよりも、ある場合はそうだとするのも含めて筆者と同意見の講師はむしろ少数派である。筆者も十分な検討を加えたいうえで結論づけたというものでなく、多に反省しているのであるが、通説の「山足が前に出ているときにアックスを打ち替える」のも釈然としない点が多々あるので再度の検討を試みた。

文献調査

雪面のトラヴァースあるいは斜登高時の安定した足運びは谷足が後ろで、山足が前に出ているときというのが主流の意見です。1.「高みへのステップ」(文部省)、2.「アイスクライミング」(ショイナード、坂下直枝訳)および3. Mountaineering, 6th Edit.がこの記述をしている。1では何故このときバランスがとれているのかの説明がない。2の62~63ページでは斜登高時山足が前に出たときは両足荷重だからポジション オブ バランスであり、谷足が前になったときは未だ山足に体重が乗っているのでアウト オブ バランスだとしている。この記述は理解に苦しむ。山足でも出した当初は後足である谷足に体重が残っているので両足荷重になっていない。谷足を出した次の瞬間には両足荷重に移行するので、両足荷重=ポジション オブ バランスだとするならこの時もそれであると言える。すなわち、どちらの足が前に出ても、両足荷重ならポジション オブ バランスであるとショイナードは言うべきだ。掲載されている写真と説明が食い違っており、本文が正しいなら写真の説明は逆になる。つづいて方向転換について述べているところも理解に苦しむ。「まずポジション オブ バランスからピッケルを上方やや後ろへ差し込み、それをつかんで支点とする。次に谷側の足を動かし、山側の足が新しい方向へ踏み出せるよう、体が斜面に対向するように足の位置を決める。体は完全に斜面に真正面に向きがに股で立っていることになる。…」とあるが、要するにポジション オブ バランスから谷足を動かして山向きのがに股立ちになると言っている訳です。この表現は2点で間違っている。第1点はアックスを上方やや後ろに刺して谷足を出せばアックスはずっと後ろに行ってしまうと支点としての効果は半減する。第2点は山足を踏み出さねば山向きになれないことです。この点本文が踏み出せるようとしているところを踏み出してと読み替えればよいことではある。原著 Climbing Ice, Ivon Chouinard, SIERRA CLUB BOOKS, 1978. を読んでみると、「アイスクライミング」のポジション オブ バランスとアウト オブ バランスの説明は同じであるが、写真の説明はやはり誤植でした。方向転換に関しての説明は「From the balance position, place the axe high and

3. 論文

slightly to the rear and hang on to it for support. The outside foot takes another step, and the body turns to face the slope as the inside foot makes a step in the new direction. You are now facing the slope with feet splayed apart.」ここに書いてあるのは、バランス ポジション (山足前) で、アックスを山側のやや後ろに打ち込み、補助のためにこれをしっかり掴む。外足を踏みだし、次に内足を新しい方向に踏み出すとき山向きになる。今貴方はがに股に開いた足で斜面を向いているというものである。「アイスクライミング」の当該箇所を踏み出してと読み替えねばならないことが分かったが、前述のようにポジション オブ バランスでアックスを上方やや後ろに打って、谷側の足を先に出すという記述はおかしい。アックスは上方やや前 (通常的位置) に打たれねばならない。この点 クランボンでの方向転換の記述は明快である。2の88ページでは「... 谷側の足の爪先をいくぶん上に向けて山側の足とほぼ同じ高さに置き、ポジション オブ バランスにする。次に山側の足を新しい方向に向ける。そして...」。念のため「Climbing Ice」も読んでみたが翻訳と矛盾しなかった。Ice World, Jeff Lowe, The Mountaineers, 1996. (文献4) 125ページには、クランボン装着の斜め登高時の方向転換を「When it is time to change direction, make a step with the toes pointing slightly uphill, as if you were stepping into the out-of-balance position. But now instead of crossing the trailing foot over the lead foot, simply spray the hind foot in the new direction.」すなわち方向転換時(ポジション オブ バランスから)まるでアウト オブ バランス ポジションに踏み出しているかのように爪先をわずかに上向きに足を出し、この前に出した足の後ろになる足をクロスするのでなく、後ろ脚を単純に新しい方向へがに股に開く、と述べている。このようにクランボンでの方向転換は問題にすべきところはポジション オブ バランスの定義だけだ。「Mountaineering」(3)の279ページではキックステップの斜め登行時山足が前にある状態が安定した姿勢だとしているが、その理由は述べていない。ただその状態では谷足荷重だとあるので2の両足荷重説と正反対である。ジェフ ロウも山足が前の時がポジション オブ バランスであるように記述しているが、その理由を明らかにしていないし、ポジション オブ バランスの言葉を何の説明もなしに使っているのは無神経の誇りを免れない。2と3で少なくとも両足荷重と片足荷重の違いがあるのにである。

一歩毎にアックスを打ち替える説

この本(4)の114ページには「Unroped snow climbing is often safe, with the expectation that the support of the axe shaft, shoved as deeply as possible into the snow as a self belay before each step,... とある。2歩毎のポジション オブ バランスの時にアックスを打ち替えるのではなく、each stepとあるから1歩毎に打ち替えると述べているようだ。124~125ページには「As you take each step, alternately crossing the feet over each other, you will be moving from a position of balance to one that is out of balance. Move your axe before each step, not during the step.」があり、ここでも1歩毎にアックスを打ち替えると言っている。ちなみに126ページには「... pied troisieme,

inconjunction with the axe placed every second step as an anchor,...」があり、129ページには「... with each couple of steps...」「... piolet ancre with each step or every other step,...」とあるので彼の用語ははっきりしており、ジェフは1, 2, 3で共通して述べている「ポジション オブ バランスでアックスを打ち替える」ことを部分的に否定している。

ポジション オブ バランスは存在するのか

このようにポジション オブ バランスは定義がはっきりしない言葉であり、このときにアックスを打ち替えるということも世界的に共通した正しい技術だと言ひ難い。

安全姿勢 (ポジション オブ スィキュア)

キックステップの斜登では緩傾斜以外では山足は斜面が邪魔して、確実な蹴り込みを谷足に比して得難い(このことは後述の「Mountain craft」303ページでヤングが述べていることも参考にできよう)。しかし山足はエッジングし易いのでうまくけり込めたら良い支持脚となる。谷足は蹴り込み易い代わりにエッジングに力を要するので、谷足での片足荷重は脚力の点でも不利で、風、落石、雪崩などのバランスを崩す要因に対して不利となる。この意味で3の後ろ脚(谷足)荷重は不安定である。この点両足荷重=ポジション オブ バランスなら納得できる。しかし山足は蹴り込みにくいと同時にうまく蹴り込めたかどうかは山足片足で立ってみて初めてよいステップであることが証明される。カッティングの場合も山足を上げる時が問題となる。ゆえに山足前の時点では安定したポジションが取れていないと言える。何故通説では山足前なのだろうか。それでは上述のバランスを崩す要因に対して、谷足前より不利になる。すなわち谷足前なら耐風姿勢にはいり易いし、アックスを頂点とする三角形の安定姿勢に移り易いと考えられる。筆者の論点はバランスの善し悪しの観点と趣を異にしているのをこれをポジション オブ スィキュア (安全姿勢)と名付けたのは京都山の会の村西博次氏です。筆者もこの名が気に入る、使わせてもらいます。上手くバランスを取れるか否かは個人差が大きい可能性があるため、バランスのみの議論は避けたいと思います。

キックステップの斜降でも同理由で谷足前の両足荷重がポジション オブ スィキュアとなる。

クランボンの斜登ではどうだろうか。フラット・フットイングのせいで山足は置き辛く、谷足は反対に置き易い上に支持しやすい。上述の三角形の安定姿勢を取り易い谷足前がより有利な姿勢と言える。なぜなら、山足前から山向姿勢になるときはその足を後方へ1歩分移動させ、足の向きを変えて踏み込むことになるが、谷足前の状態なら後足の山足を若干上に、方向を変えて踏み込むことで良い足の位置を作り得る。このようなとっさの動きが要求されるときに所要時間の差は決定的でさえある。

クランボンの斜降も同様に谷足前の姿勢が安全姿勢と言える。

古典に逆上る

このように見てくると、山足前の態勢がポジション オブ バランスであるという説は根拠が薄く、だれか大御所が言い出したことを連綿と踏襲しているように思える。それも正しいことなら実害

3. 論文

は少ないが、誤ったことを踏襲しているなら恐ろしい。

ポジション オブ バランスという言葉がなぜこのように使われているのか、はたして真の意味は何か、後世に伝えるべき正しい技術は何か到我々は心砕かねばならない。前に触れた「Mountain craft」(文献5)は古典として名高い。編者ヤングの記述を引用する。

「Mountain craft」(1920). 299ページには「In cutting diagonal uphill, for men without clows, it is better to make the interval between the steps shorter when the rising step is to be made from the inside foot on to the outside foot. In rising from the outside foot on to the inside foot a long stride can be made in balace, and the interval between steps can be made longer.

In cutting diagonally on the downgrade, the cōntrary is the case. In dropping from the inside foot on to the outside foot a longer stretch can comfortably be made than from the outside foot on to the inside foot.

この前後も読んでみましたが、キックステップについて論じているところが見つかりませんでした。ここではカッティングで斜めに登降する折りの歩幅について述べています。clow (クランボン) 無しの場合の歩幅は、登りでは山足から谷足への歩幅を短めにし、谷足から山足への登りの場合は長めの歩幅がバランス良く取れるので、ステップの幅は長めにできる。

斜め下降の場合はその逆です。山足次いで谷足ではその逆の場合よりも楽に長く足を伸ばすことができる。とありますから、斜め登りの場合は現在の通説どおりではなく、歩幅が長く取れるか短くしか取れないかであって、山足から谷足の場合でも、歩幅を短くする限りバランスを保つことが可能だと解釈できる。斜め下りの場合は上記の文献1-4では全く触れていないが、ここ(文献5)では谷足前の態勢が同じくバランス良く取り得ることを述べている。

結局ヤングの斜登時のバランスは歩幅で決まるのであって、どちらの足が前にあるかではない。

斜降時のバランスは谷足前が良いことを合わせれば、斜登降時のバランスは「谷足前」に統一して差し支えないことになり、その時にアックスを打ち替え得ることになる。

結語

「ポジション オブ バランスでアックスを打ち替える」という教義の根拠がはっきりしていないということと、筆者の持論「谷足前」について述べました。ショイナードやMountaineeringの編者D. GraydonとK. Hansonにヤングから今の説への変遷の歴史を問い合わせしてみようと思っておりますが、今のところ筆者の「谷足前でアックスを打ち替える」という主張に変わりはありません。

本稿をまとめるに当たり自らの長い登山実践に比して文献調査の不十分さ、不完全な指導を反省しています。より良い技術の開発、正しい技術指導に向けて十分な調査に基づいた活発な意見交換が必要ではないでしょうか。ご意見をお待ちしています。

(岳僚山の会会員)

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

1. はじめに

氷雪上歩行時のアイスアックス（アックス：英；略語，アイスピッケル：独）の頭部の保持方法は歴史的にある期間ピックが外或いは後ろを向く形が良いとされ，ある期間は内或いは前を向く形がよいと変遷して来た。また，登りでは前者で下りでは後者に持ち替えるのが良いとする意見もあり，何が最善かの決定的な説明はなされていない。

2. アイスアックスの持ち方

筆者は従来後者を推奨して来たが，登りにおいても突風，落人，雪崩，塵雪崩その他の理由で滑落停止（セルフアレスト：英）が必要であり，即時にハイダガーポジションを取れる持ち方であり，いつも同じ持ち方になじんでいるなら例え意識が集中していない場合も正しく構え得る可能性が期待できる。ロウダガーポジションの時のみ持ち替える。日本ガイド協会のガイド諸氏は前者を推奨しているようで，木本も彼の著書で前者を推奨して，シャフトを確実に打ち込むにはこの持ち方が良いからとしている。あるガイドが山岳雑誌上でロウダガーポジションで滑落停止すると説明していたが，足にロウプを結ばれたクライマーが突然ロウプを引っ張られて始まる滑落をロウダガーポジションで停止できた例は10回を超える筆者の実験では皆無であり，吉見の実験でも同様である。ロウダガーポジションは滑落防止（セルフビレイ）の方法であって，滑落停止の方法ではない。ショイナードは著書 *Climbing Ice* (1978) で前者を推奨している。理由は木本の挙げる理由と同様である。ただ訳本「アイスクライミング」中に，後者の持ち方では手が猿の手のようにしわしわになるが，前者の持ち方で防げるとしているが，筆者は“monkey grip”は猿の握り方すなわち5本指を揃えて握る握り方を指し，後者の握り方では細いピックの背で手が痛むので，それを防ぎ，より強く押すためにこのような握り方になるのだが，前者の握り方ではそれをしなくても平らなアックスを普通に握ればよいと解釈している。

ショイナードは滑落停止時はアックスを持ち替えるとし，持ち替えに0.5秒を超える時間を要しないとしている。ピットシューベルトは著書「生と死の分岐点」(1997) でこのアックスの持ち替えに要する時間を問題と考へて，後者を推奨している。ニューズィーランドマウンティンセイフティカウンシル発行の *Mountain Craft* (1987) では後者をスタンダードとしている。また，*Mountaineering 6th edition* (1997) では短時間に持ち替えるには練習を要する (This takes practice.) とし，上手でない者には後者を推奨しているし，幾割かのクライマー (Some climbers …) は専らに後者を使用している。

3. 論文

雪の斜面を谷向きで下降する時スリップしたなら、先ずシャフトを鉛直に差し込みセルフアレストするが、このときは一気にできるだけ深く差し込む必要がある。この時にアックス（日本：ブレイド）を握っていると差し込みやすいと言うなら、下りでも登りでも前者の持ち方になる。しかし、下りでは前述のように持ち替えて（後者の持ち方）、ダガーポジションを多用できるようにしてスリップ防止（セルフブレイ）しているのが日本では多く見かけられる。しかるに、下りでの事故が多いのは疲労が主因であろうが、副因をシャフトを確実に差せないことに求めれば、ショイナード、木本が言うように「アックスを押せ」となる。

後者の持ち方でアックスを上手く押すには単に僅かに（指2本分）アックス寄りの所を握るだけで済む（図1）。ブラックダイヤモンドのアックスは頭部にハンマーで打ち込むための突起が有るが、半分ほどに削っておけばより具合良く握れる。以上を纏めるとピックを横あるは後ろに向けた後者の持ち方は①アックスのシャフトを確実に打ち込むことができる②山向きでピックを用いる滑落停止がやりやすい③ハイダガーポジションを取りやすいと言える。

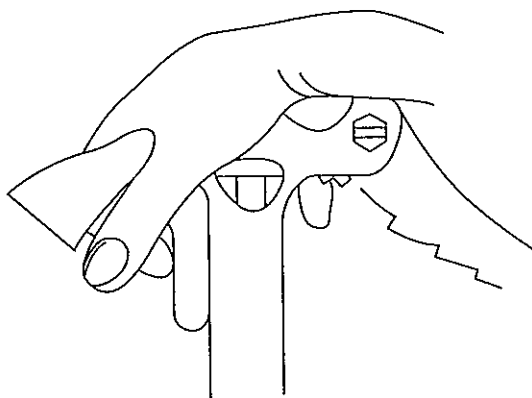


図1

3. 滑落停止時に必要なパワー

人間の全身反応時間は約0.4秒であるが、クライマーがスリップしたことに気付いてから滑落停止態勢に入る迄の時間と仮定するなら、重さ70kgのクライマーが初速0で0.4秒間、斜度45度、動摩擦係数 $\mu' = 0.2$ （良く滑る雪面）の雪面を滑った後、滑落停止態勢に入れることになり、アックスで雪面を切りながら1m滑って停止したとすれば、

滑落停止に入るまでの加速度(α)は $\alpha = g(\sin \theta - \mu' \cos \theta)$ で与えられるから

$$\alpha = 9.8(0.7071 - 0.2 \times 0.7071) = 5.544(\text{m/sec}^2)$$

0.4秒間の滑落距離(S)は $S = 0.5 \alpha t^2$ より

$$S = 0.5 \times 5.544 \times 0.4^2 = 0.4435(\text{m})$$

その時のスピード(v)は $v = \alpha t$ より

$$v = 5.544 \times 0.4 = 2.218(\text{m/sec})$$

その運動エネルギーは $E_v = 0.5 m v^2$ より

$$E_v = 0.5 \times 70_{(\text{kg})} \times 2.218^2 = 172.18(\text{J})$$

0.4435m滑ったときに摩擦で失ったエネルギー(FS_1)は $FS_1 = mg \mu' \cos \theta S$ より

$$FS_1 = 70_{(\text{kg})} \times 9.8 \times 0.2 \times 0.7071 \times 0.4435 = 43.03(\text{J})$$

このクライマーが1 mの制動で停止したのだから、制動開始前のクライマーの持つエネルギーは1 mに相当する位置エネルギー(Eh)+運動エネルギーであり、摩擦で失われたエネルギーを加えると当初の位置エネルギーと釣り合う(図2)。

$$E_v + E_h = 172.18 + 70_{(kg)} \times 9.8 \times \sin 45^\circ \times 1_{(m)} = 657.25 \text{ (J)}$$

1 m制動する間に質量Pの物体を腕で支えていたと考えれば

$$657.25 = P \times 9.8 \times \sin 45^\circ \times 1_{(m)} \text{ が成り立ち、}$$

$$P = 94.8 \text{ (kg) を得る。}$$

1 m制動しながら滑るときに摩擦で失うエネルギー(Fs₂)は 上式より

$$F_{s_2} = 70_{(kg)} \times 9.8 \times \cos 45^\circ \times 1_{(m)} = 97.01 \text{ (J) だから}$$

残る力学エネルギーは

$$657.25 - 97.01 = 560.24 \text{ (J) となる。}$$

上記のごとくP₂を求めると

$$560.24 = P_2 \times 9.8 \sin 45^\circ \times 1_{(m)} \text{ より}$$

$$P_2 = 80.8 \text{ (kg) となる。}$$

すなわち平均値で80.8~94.8kg fの力が必要となり、この値は全力に相当すると考えられる。足で制動をかける必要が理解できる。ただクランポンを履いている場合は停止直前まで使えない。

Climbing Iceでジョイナードが述べるように、アックスを持ち替えるのに0.5秒を要するなら、滑落停止態勢に入るのに0.9秒を要することになり、1 mの制動で停止するなら少なくとも平均値で207kg fを要することになり、2倍以上の力が必要となる。なおアックスの打ち込みを上手く加

減して100kg fの制動で停止するなら、制動距離が2倍を超え、ほぼ同等の制動力を2倍を超える時間持続することが必要となる。前者のアックスの持ち方は滑落停止には不利である。なお、堅い冰雪面で制動距離が短くなるとアックスが腕からもぎ取られるので、ピックを一気に打ち込むのではなく、徐々に打ち込むことが必要となる。この点「ピックが雪面に触れると同時に上半身をピッケルの上に一気に乗せピックを雪面にさす」とした「登山の技術」下(1977)の記述は不適切である。

4. ピックによる制動

打ち込んだピックが有効に制動力を発揮するためには十分に雪面に押し付けられる必要が有るが、その為に上に引用したように「上半身をピッケルの上に…」と言うのは、上半身の重心をピッケルの

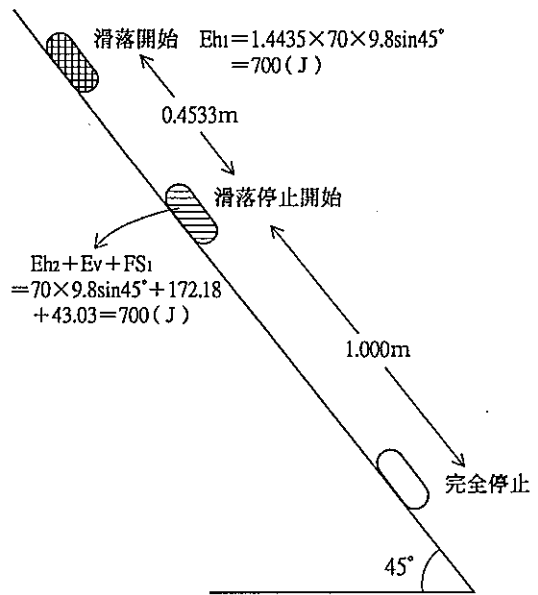


図2

3. 論文

頭部に乗せることになり、不可能であろう。「登山の技術」上、(1977)には「体はぴったり雪面に密着させる」とあるが、それでは体重の一部だけしかアックスの頭部に乗せられない。「高みへのステップ」には「尻をあげてはいけない」と有るがそうだろうか。

Climbing Iceには「全体重が靴の爪先とピッケルにかかるように、背を丸めなくてはいけない。…」(坂下直枝訳)があり、Mountaineeringには「The spine is arched slightly away from the snow…」がある。背骨が弓形になることは胸と腹が雪に接触していないことを意味し、爪先とアックスで体重を支えるなら膝も腰も腹も胸も浮いている状態となる。MountaineeringのFig. 13-26のイラストは尻が上がっている。アックスに加重するには当然必要な動作と筆者も考える。

5. パワーの有る滑落停止方法

3. で氷雪面が堅いときの停止には大きな力が必要なが分かったので、強い力でアックスにぶら下がる必要があることになる。このためには両肘を腋の下に密着させとあるが、ほとんどの成書中のイラストはシャフトを握る方の腕の肘が背中側に突き出ている。その結果シャフトは強く斜めになり、体が反対側に傾く。それゆえにピックを押さえる力も膝あるいは爪先での制動も共に弱くなり、止まりにくくなっている。雪面にスパイク(石突)が引っ掛からぬようにとの配慮で思い切り引き上げる結果である。引っ掛からないならある程度シャフトは最大傾斜線に近づくほうが有利である。この点を強調するのが松永の「拝み型」で、シャフトの角度が最大傾斜線に最も近づく。シャフトを持つ腕の肘は体側に密着する結果アックスに強くぶら下がる。「増子の型」(筆者仮称)はシャフトを持つ手をアックスの頭部近くまで上げ、肘と腋の下前方でシャフトを挟みつける。両手でアックスにぶら下がるようになる。この点で最も顕著なのはアックスの頭部を握る手の側の脇にシャフトを挟み、反対側の手も重ねて頭部を握る「アバラコフの型」(筆者仮称)である。アバラコフのものはスパイクの処理に不安が感じられるのは筆者だけか。試して評価する必要があるだろう。

6. 終わりに

滑落停止の力学を通じて成功する条件を考え、成書記載の方法に納得できない記述を多々見いだした。諸兄におかれては積極的に議論に参加されますようお願いして止みません。

(岳僚山の会会員)

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——

日 時：1999年11月28日(日)

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

記 録：山本宗彦

重廣：それでは、本日のシンポジウム、「事故対策—ヘリコプター救助と長期捜索—」の第2部になりますけれども、只今よりパネルディスカッションを開催させていただきます。まず簡単にパネリストの方をご紹介します。皆さんから向かって右側の方から日下昭さん。先程ヘリコプター救助の現状と問題点ということでご講演をいただきました。次に星野貢さんです。剱岳の早月尾根における遭難と遺体収容までということでご講演をいただいております。そしてさきほど雪崩による行方不明者の長期捜索ということでご講演をいただきました高瀬洋さんです。それからその次が熊崎和宏さんです。成蹊大学の山岳部のOBでして、本年1月の成蹊大学の学生の事故の捜索の指揮を取られた方です。その次が宮崎紘一さんです。東京農大の山岳部のOBです。東京農大は、早坂さんの遭難事故があり、その遭難事故の捜索に尽力された方です。長期にわたる捜索のノウハウに詳しい方です。最後になりますけれども渡辺輝男さんです。東京都岳連傘下、「わらじの仲間」の会員です。日本山岳協会の遭難対策委員で、遭難救助の研修会その他で講師としてご活躍中です。それでは最初に先程三人の方に講演、ご発表いただきましたけれども、残りの三人の方にそれぞれの立場からのご報告ということで、最初に熊崎さんの方から成蹊大学における行方不明者の長期捜索についてということでご発表いただきます。

熊崎：成蹊大学OBの熊崎と申します。成蹊大学の事故は今年の正月でしたので、非常にまだ、私にとっても生々しい事実です。今日は、ヘリコプター救助と長期捜索というテーマで話をしてくれと言われましたので、今回の、長期捜索は非常にうまくゆきました。が、そのことによって少しもこの事故の責任を転化しようというものでは全くございませんし、むしろ今回このような事故を起こしてしまった強い後悔の念と自責の念がこれだけの捜索に自分達をつき動かしたのだと思っております。未だ、きちんとした報告書を出すに至ってはおりませんが、なるべく早い時期にきちんとした事故の検証等を踏まえた報告書を作成しまして皆様にお配りしたいと思っております。

我々の事故ですが、特に大学山岳部における遭難事故ということで今回も学校山岳部関係の方も大勢いらっしやっていると思うのですが、学校山岳部ならではの問題もございました。その辺も触れたいと思います。さらに、先程来のご講演の中に出てきたこともあります。特に

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

我々の行った長期捜索で得たノウハウであるとか、そういったものを少しでも皆様にお伝えして何かしら今後の登山界の役に立てればという気持ちです。大学山岳部における特殊性ということに関して、かいつまんで申し上げますと、実際にこの事故の責任の母体はどこにあるのかということが当初の問題でした。何かとといいますと結局、当座必要な資金をどうするのかとか、誰が捜索をするのか、そういった、イニシアチブみたいなものがどこにあるのかということですが、まあ本質的に登山が自己責任のスポーツであるとするならば、まさに自己責任であるならば本人であり、また遺族であり、あるいは学校の正規の課外活動であるという意味では大学が責任母体なのかのしれません。我々の山岳部ではOB会というのはOBの親睦団体と位置付けられておりますので、どこまでこの事故の処理に関して責任を持って負うのかというのはOB会の中でも議論があったのです。そういった状況の中で、たまたま私は大学の職員でもありまして、監督でもありましたので、当初より最後まで一貫してご遺族であるとか、あらゆる面での矢面に立ってやってまいりました。さらにですね、今日の話し合いの中でもいくつか触れることだとは思いますが特にかいつまんで申し上げますと、我々も非常にヘリコプターを有効に使えたと思います。特に一次捜索の打ち切りをご遺族の方に納得していただく段階では、ご両親にですね、一次捜索の時にヘリコプターに乗っていただいご両親の目で自ら事故現場を見ていただいて絶望的な状況であるというのをご理解いただくのには役に立ったと思います。さらに、通信手段の確保に関してですが、先程、岩峰登行会さんですと携帯電話が非常に有効だったというお話でしたが、我々の事故現場というのが深い谷間でしたので、携帯電話というのがほとんど当てに出来ない状況の中で、今ヒマラヤ遠征で大活躍していますが、衛星電話を積極的に利用しました。また後ほど時間があれば具体的な機種等の長所などもお話できればと思っております。さらに、行方不明者の遺体がお正月に埋まっておりますんで雪の深い下に埋まっていたんですが、6月26日に発見された時点で雪溪の厚さがまだ15mありました。一番多い時で30mを越えていたものと思われるんですが、非常に雪の中深くに埋まっております、自然露出というということはほとんど考えられなかったです。勿論最終的には秋口くらいまで待てば谷の雪は融け切ってしまうんでしょうが、その場合の流失の危険であるとかアプローチの困難性を考えて、何が何でも我々は埋まっていると推定される場所の早期の融雪を図りました。これに関しては地形的な条件もある程度恵まれたのかもしませんが、積極的に水を流すことを行いまして、これが結果的に雪溪の大崩壊を引き起こしました。さらに、ここ数年で急速に普及していますが、雪崩ビーコンを行方不明者は身に付けておりまして、カタログ上の性能ですと、1500時間はバッテリーがもつということでしたので、事故発生から約2ヶ月くらいは電波が出ているだろうということで、これも遺体の位置の特定に何かしら使えるんじゃないかということもありましてこれもトライしてみました。結果的には全く使えなかったんで

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

すが、今後もそういう可能性があれば改良等の余地があるんじゃないかと思っています。一応ざっと要旨に関してご説明させていただきました。

重廣：はい。どうもありがとうございます。それでは引き続いて宮崎紘一さんの方から東京農業大学山岳会における近年の遭難事故と捜索に関してご発言いただきます。

宮崎：宮崎でございます。私ども、東京農業大学のOBの会を東京農業大学山岳会と称しておりますけども、プリントにあります遭難事故は全部学生ではなくてOBの事故ということですので、まさに私ども山岳会の事故であった訳です。それぞれみんなケースが違いますので、一つ一つ話すとそれだけで時間が無くなってしまいますので、今日の長期捜索に多少関わる1989年12月の白馬岳と1992年の大天井岳の事故ですが、両方とも雪崩の事故で、12月31日の事故と3月27日の事故でそれぞれ5月の末に見つけております。1989年12月の白馬岳の事故の方は、これは我々が3mから5mくらいのゾンデを特注して作りまして、それで積極的に探して見つけたものです。大天井岳の方は場所が悪くてゾンデとかそういった積極的な方法が取れなかったものですから自然融雪を待って発見しました。両方とも先程高瀬さんがおっしゃってました流失防止用のネットを我々も作っております。先程受付でお渡しした写真が2枚あると思うんですけども、最初に地図というか断面図が付いているのが白馬岳のネットです。それから概念図が付いている方が大天井岳の方のネットです。それで、白馬岳の方が最初でしたので様子が分からなくて、これは3月に現地に入りまして雪の中で現地のネットの設営場所を測量して図面を作ってネットの設計をきちんとしました。仲間うちに土木設計をしている者がおりまして、彼に設計をさせたのですが、どのくらいの高さの、どの幅のどういうネットを作ったらもつかという計算をしてみますと、最大洪水量を想定してですね、そういう洪水に耐えるネットを作ろうとしますと、とてもワイヤーとかネットで作った防止柵では阻止というか流失を止めることは出来ません。やってみますとアングルを溶接して作らないととてももたないという様な結果になりまして、それでは手がつかないということでメインワイヤーを横に張って、縦にワイヤーを入れてその間にナイロンのネットを張ったという構造にしました。それぞれアンカーは水中にも接着剤で固めて取り付けましてワイヤーそのものは頑丈に出来ております。ナイロンのネットを張ったのは、我々は先程の熊崎さんの場合とは事情が違いまして、最大でも週に一度しかパトロール出来ませんでしたので当然流れてくる流木等とでやられる可能性もあるし、最大洪水量の土砂が来たら多分一発でもって行かれるだろう。その時逃がしてしまったらある程度やむをえないとしてすぐ張り替えられる構造にしておこうという選択でこんなネットを作りました。結果的には自分達で遺体を発見しておりますのでネットの世話にはなっておりませんし、作る段階でこれは多分遺体が出てくる様な状況の時は有効に働かない可能性が非常に大きいなと、半信半疑で作っております。只、家族の方ですとか、仲間達のことを考えますと

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

やはりやれる最大限の努力だけはしておこうという様な意味で張りました。特に白馬岳の場合は、雪溪の雪が融けていない時に雪溪を削り出して溝を掘って張ってますので、それだけで数十人が2日間くらいかかっております。さらにちょっと写真が見にくいですけど、岩盤にドリルで穴を開けてアンカーを入れてますのでドリルの搬入ですとか発電機等々を、人力あるいはヘリコプターで運び込むという大変な作業でした。幸い学校の関係で土木作業員から設計まで色々といまして全部自前でやる事が出来ましたけれども、かなり大変な作業ですね。それと維持すること、流木や落ち葉等々取り払ってネットを維持するというのはかなり大変な作業ですので経験には出来ないなぁという感じがしております。あと長期の話に関しましては、高瀬さんと熊崎さんがよくここにまとめられていてほとんど問題がダブっていると思いますのでとりあえず私はそういうことで終わります。

重廣：はい。どうもありがとうございます。事故というのは起きた後では手遅れであるというのとは分りきったことである訳ですが、そういう中で安全登山と遭難が起きた場合の登山者の側の措置ということで啓蒙活動をされております渡辺さんの方からですね、日本山岳協会のレスキュー講習会についてということでお話をいただきます。

渡辺：日本山岳協会の渡辺です。日本山岳協会は直接に捜索や救助に携わるという組織ではありませんので、とりあえず日本山岳協会で行われている山岳事故防止の講習会についてかいつまんで説明をさせていただきます。3年前からですね、一応年に2回、夏山と冬山の救助講習会というものを一般の方を対象に行っています。講習会内容としてはあくまでも山に登るという人間である以上、事故が起きた時に万歳をしていきなり地元や行政の方に全てを頼るのではなくて、とにかく自分達でその時にやれる最善を尽くそうという思想の、いわゆるセルフレスキューということですけども、そういった救助技術の習得と普及ということをどちらも主眼において内容を組み立てています。大きな内容の組み立てとしては実際の事故者に対してその部位に応じた適切な応急手当てのやり方、次に安全地帯まで事故者を救助者のもとに連れ戻す收容の方法。次に長いピッチでの適切な受傷部位に応じた搬送方法の組み立て等、大体この3つを大きな項目として夏山、冬山それぞれ組み立てています。あと日本山岳協会での救助講習会の目的としては、そうした技術の習得と普及のためには今各組織、各地域バラバラで行われているものを出来るだけブロックごとに救助講習会を開くことによって技術を検証してひとつのより良いものにしたという様な大きなテーマがありまして、そういったものをあげています。そのためには、たとえば日山協加盟団体に限らない、とにかく救助技術あるいは遭難対策に興味のある人間を出来るだけそういった講習会の中に取り込みたいという様なことをあげています。レスキューの基本的な考え方ですけども、今回は行政の方とか経験を長く積んでいる方が沢山いらっしゃる訳ですけども、とにかく私どもが講習の中で言っているのは、山に登っている以

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

上は事故は起きるんだという様なことを前提として、その上で事前防止からはっきりとした認識で事故を無くすために、あるいは仲間を助け出すために何か努力をしようと言うような事を常々講習の中では言うようにしています。その中で、基本的にはできるだけ各ブロック毎の開催という様にしているんですけども、そのブロックに応じては、やはりハイキング主体の方だとか、縦走主体の方だとか、クライミング主体の方だとか、そういういろんな方が講習の中に参加申込みをされます。まあ、本来レベルの高いロープレスキューということになりますと、ある程度のクライミング技術を持った上で人を助けるということにはなるとは思うんですが、その中で参加された方に、あなたはこの講習内容では無理ですよということではなくて一連の流れのポイントを知っていただいて、その中で何か得るものがあればもってかえていただく。たとえば背負い搬送一つにしても、一番いい様な背負い搬送を覚えていただければ、たとえ自分は背負えなくても背負える人間に指示を出して適切な搬送は出来るだろう、という考え方でレスキューというものを講習の中で進めています。課題としては直接的にたとえばロープレスキューで言うと、レスキューの現場では不特定多数の色々な人間が関わりますので、その中で基本的な、たとえば結束用語であるだとかそういったものは出来るだけ統一してあった方が混乱は少ないだろうということで、ある程度日山協の遭難対策の講習会では一つの推奨用語として英語名を使う様にしていますけれども、テキストの中にはたとえば和名であるだとかドイツ語フランス語であるだとか今まで使われている呼称を列記しましてそういった用語の対照表を付けておいて、とりあえず講習の中ではこの用語でやりますが、まあ、あなたが必ずこれを使わなければいけないと言うことではなくて、けれどもこれこれと言われた時には頭の中で「あ、あの結びだな」という変換できるだけの知識はつけておいた方が多分混乱は少ないですよ、という様な現時点での説明をしております。その他に関してはできるだけそういった有益な情報は色々な方に提供してできるだけ広範囲に知識と技術を普及して、登山者自身ができるだけ事故に対して対応するという様な姿勢を、今後の課題としていくつかあげてあります。以上です。

重廣：はい。どうもありがとうございます。今までのお話で、遭難し、それが長期化をした時に過剰な負担を家族であるとか関係者に強いるということになりますと、それぞれの山岳会あるいは山岳部の組織としての対応というのが一つは必要になってくるのではないかなと言うように思います。同時に事故を起こされた方の家族への対応というのも重要なものではないかとも思います。そういう中で山岳会であるとかクラブの存続であるとか、あるいはそれを一つのバネとしての後の事故対策とか、色々対応しなければいけない問題が横たわっているのではないかなと言うように思います。日下さんは非常に長い間遭難救助活動あるいはそれに携わりながら、山岳事故の現場というものを見てこられたと思うんですけども、今までの中で記憶に残る、悲惨

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

など言うのでしょうか、あるいは長期化したというものがありましたらご披露いただけないでしょうか。

日下： 劔岳周辺の山岳遭難の救助に携わってきました。長期化というふうな事故についてはほとんど積雪期、特に厳冬期の事故であります。一番最初に機械力が入ったのは確か青山さんの東大谷の事故ではなかったかと思います。初めて金属探知機を持っておいでになってですね、現場のトレンチを掘るため場所を金属探知機で確定したと。その時に私は遭難現場に金属探知機が入ったなんてこれからはこんな時代になるのかなあと、見に行つてこようと言うことで、今日も来ております北山隊員と現場を見に行きまして、あらためてそこで金属探知機を使ってもらったところですね、掘る前にはきちっと針が振れておったものが私らが行った時にもう一回やってもらおうと全然針が振れない。なにが3日程かけてトレンチ掘りしとったのはなんやったらちゅうことでピッケル持って追いかけられとった人もおりましたが。結局、やっぱり長期搜索ということになるとですね、やはり今まで劔の周辺では一番最初がトレンチ掘りというふうなことをやる訳ですね。トレンチをほって周りをゾンデする。それからトレンチとトレンチをつないでその廊下にゾンデを入れるといった様な搜索活動が主であります。ただしそういうものはですね、人力でやるのはもう中々一週間も頑張ればもう目一杯、一週間もよう頑張ったよなというふうに思う訳です。ましては都会から来られた人達は雪の切り方も慣れておられん方、屋根雪を降ろしたこともない方ばかりの搜索活動ですので、雪を四角く切つて出すということも全くなされない方なので雪の切り方を現場行って教えなければならぬというふうな人達での搜索ですので結局は長期化した場合はですね、やはり現場周辺のパトロール。それに加えて「水」ということだけが一番いいんじゃないか。今まで効果があったのは、やはり「水」でありました。小さな沢は6月くらいから水が出始めますので結局その沢を板で止めてですね、そん中から消防ホースの廃棄処分を買つて来てですねその先にビニールのホースを付けて穴を開けて、24時間体制で水が出るということでトレンチの代わりにですね。又、6月くらいからですとそれがかなり有効ですね、スコン、スコンと10何mも雪渓が丸く開いていく訳ですね。逆に、登山者が落っこちたらトレンチ掘りが危ないんじゃないかというふうな心配までするくらいに穴がスムーズに開きました。又、水でのトレンチ掘りの結果早く発見したというのも2~3事例はあります。白萩谷の京都、それから地元の山岳会、岳友会関係、こういったものを合わせてでもやはり最後は山では水の作用が一番効果的でないかというふうに考えております。

重廣： はい。どうもありがとうございます。いずれにしても非常に大きな労力がかかる訳ですけども。今日発表いただきましたお三方にお伺いしたいのですけども、それぞれの事故のですね、収容までにかかった日数と総人数と言いますか、そしてかかった経費を教えてくださいたいと思

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

ます。報告書等で発表されている範囲内でも結構ですので星野さんの方からお願いします。

星野：うちの方の地区だけですと少ないのですが、友好団体や新潟三条を合わせると350から420～430名くらいだったと思います。あと費用の方ですが、大体自分達が手弁当ですので、交通費だけクラブから支給ということでしたので、本当の高速代とガソリン代だけでしたので、総費用が実際の捜索費用だけですと300くらいで済んだと思うんですが。一切予備会費を使いませんでした。県警への謝礼というものもございませんので。あと友好団体の来てくれた方にお金を払うということはまた自分達が事故を起こした時も大変ですので向こうからの請求もありませんでしたし、こちらからも支払いませんでした。全ては当初何百万かを見込んでいて相当お金がかかるかと思っていたのですが、手弁当と余計なことを一切しないということでカンパは集まったんですが、お金の支出は最小限におさえました。以上です。

重廣：ありがとうございます。熊崎さん、成蹊大学に関してはいかがでしょうか。

熊崎：先程、成蹊大学の場合、当初よりかなりの費用がかかることが予想されました。そこでOB会の方で結集しまして募金を行い約1500万円が集まりまして、実際かかった費用はそのうち1000万円使いました。22回目の捜索で発見し、つながっておりますが翌日23回目、これで収容です。我々はヘリコプターは3回ですね。フライト数で言えばもうちょっと多いですけども全て民間のヘリを飛ばしました。ただこれにかかる費用というのは、そのうちの2割くらいでしょうか。東邦さんですけども、非常に協力的で好意的にして下さいました。人数ですが多い時、5月の連休ですとかそういった時はかなり大勢駆けつけますが、平均にしてですね、3名から4名、大規模な作業、導水融雪管の設営であるとかは10人から15人集めることもありましてし、収容の時はやはり15名くらい集めましたが通常のパトロールやメンテナンス等は2名から3名です。又、幸いなことに場所が鹿島槍ヶ岳の東面ですので東京から仕事を終わってから出ても夜中には着くということで、法定速度を遵守して車を走らせましても約3時間くらいで現場の駐車場まで行きますんで。大体1回の捜索が夜行発の1泊2日で、平均して2名から3名という形ですよ。費用ですが、結局、お金で買える安全はお金で買おうという考えでした。とは言っても、登山研修所関係者の陀羅佛人のご好意で陀羅佛小屋をお借りしたりですとかそういったこともありましたが、場所が場所ですし、別に特に旅館等に宿泊するといった部分もありませんでしたし、せいぜい交通費をきちんと支給することとか食料費をケチらずに食べたいものを買って食べるとか、チャンスがある場合はヘリコプターを飛ばすをとかそういった部分です。まあ、なんだかんだで1000万かかってしまいました。期間に関しましては1月3日に事故が発生しまして、5日に最初のヘリコプターが飛んで1名の遺体を収容して、最終的にもう1名が収容されたのが6月28日ですので丁度半年間かかってます。以上です。

重廣：ありがとうございます。半年という期間と1000万円というお金がかかったという様なことで

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

すが、その経費の捻出っていうのはどういう具合になっていましたでしょうか。

熊崎：ほとんどがOB会による募金です。それと保険なんです。通常の保険ですと大学生なんで生命保険に入っていないんですね。いわゆる山岳遭難保険、みなさんもほとんどの方が入っていると思うんですが、遭難捜索費用が付いているやつですね。死亡時100万円、捜索費用100万円、計200万円まで出る保険ですが、これですといわゆる長期捜索にかかる費用までとてもこの保険で負担できるものではありません。生きるか死ぬかという状況、生存救出のある状況で躊躇せず民間のヘリコプターを飛ばせるというぐらいの費用だと思います。まあこの保険ですが、死亡保険金はご遺族にそのまま受け取っていただき、捜索費用としての100万円、これだけは費用としていただきました。保険の費用も含めてご遺族からは400万円いただきましたが、最終的には200万円、半分お返ししました。返した分も含めて集まったお金が約1500万円ですが、OBとあとはOB関係者、家族ですとかあとは他大学の山岳部の方ですとかそういった方からも募金という形ではご協力いただきました。

重廣：はい。どうもありがとうございました。宮崎さん、早坂さんの場合はいかがでしょう。

宮崎：私ども、早坂の時はずいぶん、と言うより、両事故とも基本的には手弁当、自分で交通費も払うというような形で捜索を行いましたので、捜索費用という形では一番大きなのは多分民間ヘリコプターと言うようなことですので、金額的には大天井岳の早坂の時で300万円もいってないだろうと思っています。いわゆる人件費等は一銭も出ておりませんので。白馬岳の事故は中央大学のOBと私どものOBとの2つと言うことで、これも同じやり方しておりますので、両方合わせても600から500万円切っていると思います。ただ人数は白馬岳の方は両校競って人手を集めましたので延べ人数では500人近く動いていると思います。そんなことですね。

重廣：はい。どうもありがとうございました。捜索費用の中でいわゆるヘリコプターのチャーターと言いますか、民間ヘリコプターを使ったりというところで実際の経費というのは使われているところも多いのだろうと思いますけども、先程日下さんのお話を聞いてますと、比較的気軽と言うと語弊があると思いますが、最近防災ヘリコプターであるとか県警のヘリコプターであるとかですね、我々から見るといろんな地域で出勤しやすくと言いますか、簡単に出勤しているという感じがするのですけども、そのへんはどうなのでしょう。我々が気軽に要請をしていいものかどうかというあたりはいかがでしょう。

日下：まず最初にですね、先程からヘリコプターの話が出ていますので、たまたまヘリコプターの料金表を持ってきてますのでお話しておきます。民間ヘリコプターですとベル・206、ジェットレンジャーという機種がありますが、これは1時間あたり348,400円かかります。ロングレンジャー、少し大きくなったやつが395,600円、ベル・412Aが1,044,400円、アムスターのK2ですと671,700円です。これは全部1時間あたりの単価であります。このアムスター、412

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

あたりで67万円、104万円なのがしかのお金がただであります。無料であります。岩峰登山会の時に池ノ谷の遺体収容で毎回私は吊り上げに行ってきました。ところがですね、最近の夏場を中心とした中高年登山者の事故にはですね、私ら若い時にこんな遭難までヘリコプターを要請してもらったなんていうのが沢山あります。ただし、こういう時代でありますので、それから私どもは救助義務者でありますのでそういったことは一切無しですね、要請があれば必ず現場へ出ます。それも気軽にですね、ただでありますので、気軽に要請していただいて結構かと思えます。ただしこれについては私ども、三県でいつも連絡会議をもってますし、いろんな話をしとりますので、北アルプスの三県では気軽に連絡していただいて結構かというふうに考えとります。

重廣：はい、どうもありがとうございました。まあ気軽にと言われましても中々そうはいきませんし、本当はしない方がいいことだとは思いますが。ただ、笑い話ではありませんけどもそれこそ槍ヶ岳の穂先から民間ヘリコプターを要請して、飛んで来たのはいいんですけども1時間あたりの料金、先程言われましたけど、聞いてびっくりして返してしまったという様な嘘の様な本当の話もあります。そういう意味では高瀬さんは長い間、いわゆる登山者とそして遭難した人の実情というものを見てこられたと思うのですが、登山者、そして遭難した人達自身がかなり変化をしてきたらと思うんですけども、そこらあたりの今昔と言いますか、感じられたところで結構ですから、昔からこんなに変わっているという現状をちょっとお話しをいただけますでしょうか。

高瀬：はい。昔と言われましても私はまだ新しい人間ですので、隊員になって20年、20年を見てということをお考えますと、一般的にすぐ分かるのは山小屋でもそうですし、登山道でもそうですし、中高年の方が非常に多いです。しかも高齢者と言われる方が多いと、70歳、80歳という方が非常に多い。今年聞いた話で、下の廊下黒部ダムから阿曾原小屋まで来たお客さんの中に91歳の男性の単独の方がおいでになったと言うことを聞いております。当然時間も一般の人の要する時間よりもはるかにかかって小屋に来ているんですが、来る前には当然小屋から迎えに出て連れに行ってしまうという感じで小屋に着いています。そういうふうに登山者層というのはどんどん上がって年齢が高齢化していますし、女性の方も非常に多くなっているということが言えるかと思えます。それにもなってひとつ転べばですね、若い方ならばうまく対処出来て手をつけて何ともなく擦り傷程度で済んでも、年配の方ですと手首を折ったりとか足を折ったりとかしてしまう訳です。決してそれは悪いことではありませんし、非常に沢山の人に来て山を見て素晴らしいさを感じていただければ本当に地元の間人としては嬉しいないつも個人的には思っております。救助要請があれば出きる範囲で全力を尽くしてあげたいと思っておりますし。それとですね、よく思うのですが、私も最近山で怪我をしましてまた一から出直しという感じで今

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

やっているんですけども、低山によく、今年は11回行った訳です。1,500mくらいの山なんですけども、こういう山にも非常に沢山の方が来ていると。中高年、高年と言ってもいいくらいの方が非常に沢山来ているというのが現状であります。これまで高い所ばかり行って来ましたが、そういう私らにとってあんまり認識のない様な山、全く分からない山域で事故が今後起こる可能性が十分にあるというふうに考えております。この中高年登山者の質はよく分かりませんが、非常にそういった低山に入る登山者層も増えている。ハイキングの延長で入って来ているというふうにも考えられますし、分析となりますと非常に難しいんじゃないかと、ただ沢山の人に来て山で何かを感じとってほしいというふうに思います。分析は非常に難しいです。

重廣：はい、どうもありがとうございました。確かに最近では豊かさを求める時代であるという様に言われております。そういう意味ではある一定年齢に達してある日突然山登りをする人達が増えている訳ですけども。そういう意味では、その人達の今までの生活体験からの常識で物事を考えてしまうということが、事故の要因につながるということもあるのではないかとという様に思います。そういういわゆる日本山岳協会なりの加盟団体に入っておられない方に対する啓蒙と言いますか、そういったあたりで日本山岳協会の方で実際に行動を起こされていることがあろうかと思えます。渡辺さん、そのへんの事情というものをご説明いただけますでしょうか。

渡辺：えー、確かにですね事故統計から見ましても事故を起こす方の大部分が未組織登山者という様な実態がありますし、又、その多くの方が中高年登山者の方という様な実態があります。日本山岳協会の取り組みとしては、いわゆる登る登山技術の部分でそういった方の取り込みは指導教育委員会というところがしてると思います。そのへんは松永先生が詳しいと思います。私の所属しています遭難対策委員会の取り組みとしては、一つにはレスキュー講習会には、要項の中には一定の登山技術を持ってる方という様なことを入れてますけども、必ずしも参加する方はそればかりではありません。けれども参加していただいたからにはその中でできれば、基本的に夏山のレスキューはロープレスキュー主体とした講習の組み立てをしてるんですけども、ただ今年からやはり参加者のレベルというか指向にある程度対応しようということでロープを使わない山行を主体とした人達のクラスというものを作って講習内容を別立てにしています。最近私の方に寄せられている要望としてはハイカーのセルフレスキューということで、ハイカーが自分達の持っている道具で何ができるのか、事前に習得しておくべき知識としてどういうことがあるのかという様な講習の要求というのは非常に多く寄せられてまして、今いくつかの地域ではハイカーのセルフレスキューという様な講習も取り組まれてきてます。そういった中でですね先程ヘリコプターの話の中でみんながみんな手を振って困るとい様な話がありましたけれども、私共の講習会の中でできるだけ、要は救助される側の登山者としてヘリコプ

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

ターに対応する為にはどういうふうにすればいいのか。ですからその中でヘリコプターが見えてもやたらに手を振らない様にだとか、あるいは長野・岐阜・富山三県で合同で協議しているヘリコプターに対応する合図の仕方ですね、そういったものをできるだけ普及する様にしています。

重廣：はい、どうもありがとうございました。今日のシンポジウムは、実は非常に討論というところに持っていきにくい中身でありまして、私自身も苦慮している訳でありますけれども、できればご参集のみなさんにお助けをいただきたいという様に思います。今まで色々な事例の発表をしていただきました。あるいはそれぞれの内情をお喋りいただいた訳ですけども、こういうところにたとえば疑問を感じたという様なことであるとか、あるいはこういうことをやっていく必要があるんじゃないかとかそういうお話しがありましたら是非それぞれの立場でご発言をいただきたいと思います。一つよろしくお願いいたします。

福原：重廣さんがさっき言われたんですけども、多分ここにいる方々はみんな組織に関わって何らかの形でグループを形成するとか当てにできるメンバーなんですね。で、僕が東京で考えていることは未組織登山者をどうしようかということなんですね。どうしても年輪的にクラブに入りたがらない。じゃ、個人登録を入れて無条件で山岳保険に入れる様にしようじゃないかということを機軸にして色々始めたんですね。多分大阪でも神戸なんかでもね、六甲の登山会でも色々なことをやっておられるから、そういうところを基盤に色々啓蒙や宣伝とか岳連が窓口になって入れてあげれば、多分地元の人達の苦勞はしなくてすむだろうし、対策などもかなりスムーズにいくんじゃないかと。個人山行などで行方不明になる方なんかは結構多いんですけどね、そのへんも少しずつ防止につながっていくんじゃないかと私達は思っているんですけどね。一応今のところ都岳連では800名ほど個人登録で入っておられますけども、無条件で自動的に続けられるということです。

重廣：はい、どうもありがとうございました。今、福原さんの方からいわゆる加盟団体に限らない人達を取り込むということで、いろんな岳連で行われておりますことをお話いただきました。そういう中で長い間実際の山登りの指導というところに携わってこられましたけども、松永さんの方からですね、いわゆる未組織登山者にとってこういうことが必要ではないかという様なことで、日夜思われていることがありましたら是非ご披露いただきたいと思います。よろしくお願いします。

松永：過日、文部省と日本山岳協会の合同の中老年安全登山指導者の講習会に参加いたしまして、私は初めてそれに参加いたしまして色々なことを見聞きして帰って参りました。その報告は日山協で発行している「登山月報」というのに出しておりますので、また一度機会がありましたら是非見ていただきたいと思います。組織、未組織に関わらず今のいわゆる高年登山者のもって

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

いる意識というのはですね、相当な程度寄っ掛かっている意識ですね。自分自身の力を頼るのではなく、非常に他の力を頼る、それから他の色々な助言だとか援助だとか、そういうものに対しての期待度が非常に高くてですね、色々な遭難に関してもそうだと思うんですが、たとえば講習会を開催してほしいという表現一つを取りましてもですね、自分達がここにこういう所にいるんだからそこへ連絡をしてほしいという様な表現ですね。ずうっと私のところに来たやっぱり年配の方ですが、自分達が遭難した時に警察はどうやって来てくれる、どのくらいの警察官が救助隊を編成して救助に来てくれるだろうかという話も聞いたことがありますし。大学の山岳部でもそんな傾向を持っているのを私自身が自分で聞いたことがあります。今の日本の傾向というのは多分社会的な情勢の問題の影響があるんだろうと思うんですが、あらゆる意味で自力で何かをしようと、自力で一つのを完成させようとか、自分で自分達の始末をしようというふうな意識を持たないし、又、多分能力もどんどんどんどん減退していつている様な感じがしているんだろうと思います。まあ、未組織登山者の問題云々と言うんではなしに、登山界全体をもう一度やはり考え直す機会が必要ではないかと自分では思っております。そんなところですが。

重廣：はい、どうもありがとうございました。全国の遭難対策協議会とかが各地で開催されまして、それぞれの立場で、あるいはそれぞれの置かれている環境からいろんな遭難対策に対する協議、啓蒙というのが行われている訳ですけどもそれが現実的には中々伝わっていかないという部分というのが相変わらず遭難が起きてしまう、あるいは遭難が起きて関係のない人達がそれに巻き込まれてしまうという様なことも非常に多いんじゃないかなと思います。そういう意味で先程からも出ていました、気軽に要請をしてほしいということですけども、その要請の中で今は携帯電話の使用というのは非常に一般化をしているという様に思われておりますけども、そういう意味で元来登山者の傾向する通信手段は何が本来望まれているのかという様なことも私自身は一つ疑問として残る訳です。いつも持っている携帯電話が、ある場では通じないという場合も多い訳ですし、そういう意味でそういうところはたとえば日本山岳協会の一つの指針として何かもたれているんでしょうか。元々はアマチュア無線の取得をして、いわゆる無線機の携行というのが義務づけられていた様な気がするんですけども、それが若干携帯電話に変わってきている部分というのもあると思います。ただそうなってくると未通地域での問題というのをどういう具合に解決していくかということがあろうかと思えます。郵政省その他の対応というのは渡辺さん何かご存じでしょうか。

渡辺：あの、一つにはですね、私どもの普及活動の中でまず連絡手段を確保することは非常に重要です。それはとにかく万が一事故を起こした時の初動の立ち上げでもとにかく第三者に正しく自分達の位置や状況を知らせるために必要であるということです。まず基本的なことですけども

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

しっかりと計画書をしかるべき所に提出する、残す、そういったことで自分達の山行を把握してくれる人間を保持しておくということと、通信手段というのはやはりこれは安易に通信に頼るべきではないという方もいるかもしれませんが、少なくとも遭難対策という意味では無線機と、ある者は携帯電話、とにかくあるんならば持って行けばいいんじゃないかと、その上で自分達でリスク判断をしていないんならいないっていう様なことで切り捨てればいいけれども、とりあえず保持できる通信手段としてできるだけ多くのものを持っているにこしたことはないっていう様なことを指導しています。

重廣：はい、ありがとうございます。各県でインターネットのホームページでいろんな情報を流されてますけども、山梨県、あるいは富山県や長野県のホームページを見ましても通信機のところに確か携帯電話の携行というのが出ていた様に思います。ここらあたり日下さん、とにかく通信手段というのは勿論持った方がいい訳ですけども、この中で携帯電話というのも今は一般化しているということでしょうか。

日下：今はですね、山の遭難事故でですね一番ほしいのは通信連絡体制であります。これが遭難救助をどれくらいまくやるか、早くやるか、こういったことの一番の基本になります。どんな状態で遭難してるのか、負傷者はどの程度の事故なのか、場所はどんなもんなのか、協力してくれるパーティはどれくらいおるのか、といった様なことですが。一時期はトランシーバーから始まりましたがなかなかうまくいかない。アマチュア無線が出てきて初めていろんな情報が入るようになった。本県もですね、アマチュア無線キャッチのために5機、各山岳を担当する警察署へ配置しました。ところがやはり業務無線ということですね、アマチュア無線と業務無線ということちょっと色々問題もありますが、人命救助ということで融通してもらっている面も実はある訳です。それと現在は携帯電話であります。この、携帯電話はですね、えらい効果のあるものであります。今の遭難の約7～8割程は携帯電話による届け出であります。この携帯電話で今現在私共は動いておるんですが、下界の電話と一緒にありますのでこちらからの希望する情報も取れますし、いろんな面でえらい効果的ではないかと思います。これを将来的にはですね、衛星放送、衛星電話あたりをいかに遭難現場に利用できないかということがこれからの課題になるんじゃないでしょうか。これからの時代はですね、この衛星電話をいかに活用するかということにかかってくるんじゃないかと思います。先程ちょっとおっしゃられましたので、どのくらいの費用でどの程度になるのかなということ考えておる訳でこれからはもう一歩進めて衛星電話というふうなことがいいと思います。

重廣：はい、ありがとうございます。先程熊崎さんの方から成蹊大学の鹿島槍ヶ岳の事故の捜索の際にも衛星電話が使われたという様な話がありましたけども、実際に使われたところから、我々にとって興味のあるその2面性とそして当面かかるその時の料金でありますとか、そこら

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

あたり教えていただきたいと思います。よろしくお願いします。

熊崎：今、確かに通信手段の確保というのは我々も当初より最重視しました。大谷原にベースキャンプを置きまして、そこに指向性を高める意味で八木アンテナを立てて、それはそれで現場と大谷原が非常にいい状態で交信できたのですが、それとは別に電話という通信手段を確保したいということでした。今回私共が比較したのは、I社のものとヒマラヤの高峰登山などで定評のあるK社のもの、それともう一つはN社が出している衛星電話です。結論から言いますと我々はN社の衛星電話を購入しました。国内で使う分には圧倒的にパフォーマンスが高いと思います。I社のものは未完成の部分があると思いました。特に我々は深い谷間での作業でしたので、周回軌道の衛星をキャッチして通話するという点では、たとえば南極の様な大平原では非常に有効なんでしょうが、深い谷間ですとん々周回している衛星を捉えられません。やっと捉えたと思ったらもう数分後には衛星が尾根の向こうに行ってしまうと電話が切れてしまうということもありますし、情報通信ができない、パソコンに接続してEメールが出来ないという欠点もあります。若干、他に比べて機械は小さいですけども、それとて携帯性に優れているほど小さいという訳ではありませんし、又たとえば通話料等もドル立てであるとか非常に不便な点が多々ありますね。K社のものですけども、実際にはヒマラヤの高峰登山では非常に定評がありますが日本国内で使用する必然性は実はあまりないと思います。仕組み的には全く同じ様な物をN社が国内専用で作ってまして、日本の領海も含めて、南はそれこそ南鳥島ですとか沖の鳥島ですとか日本の領土は全てカバーするという点。それと非常に受信感度がいいです。非常にアバウトに、おおよその方向にアンテナを向けるだけでいい通話状態が得られます。サイズもですね、K社のものとA4くらいのパソコンサイズですが、N社の物は若干小さくてB5サイズくらいになります。重量的には2kgくらいありますので決して軽い訳ではありませんので本当の携帯性に優れているとは今の段階では言えませんが、私も将来のことは分かりませんが、かつて、今我々が使っている携帯電話も出始めの頃はこの衛星電話よりはるかに重かった様に記憶していますので、需要さえ高まれば技術革新は早いものと思います。定価がですね、約40万円くらいのもんです。ただし我々はたまたまキャンペーン期間中だと言われてこれを買いましたが、いろんな充電器とか予備バッテリー等をもろもろ含めて20万円で購入できました。月々の基本料金が約5000円で、1分間の通話で200円ですね。ただし土日とか夜間は100円です。で実際これが一番威力を発揮したのは遺体の発見時です。発見した現場そのまま、その場所から私の所に、職場に電話が入りまして遺体の状況を細かくやり取りすることができました。収容には何が必要だという様なことですね。実際には遺体の上には大きな岩が2つ乗ってまして、ただ闇雲に大勢の人間が駆けつけてもとても収容など出きる状況ではありませんでした。状況をその場から詳しく伝えてもらったので予めこちらから特大のバールを用意

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

してテコにして岩をどかすということが可能だったわけです。まあそういった意味でも非常に有効でした。資料等もごございますので必要があればコピー等で差し上げることもできるかと思えます。我々はもう今は搜索が終わった段階で機械は持っていますが契約は解除してますんで、特に下取りの希望があればご相談に応じることもできます。以上です。

重廣：はい、今熊崎さんの方から衛星通信に関してご説明いただきました。通信手段の発達というのは目をみはるものがありまして、最近では位置同定用の作業も携帯電話を通じて行われる様になってきています。そういう意味では逆に言うところと遭難した人達を見つけるという手だても昔に比べますとかなり発達をしてきたということになります。まあ、強いて言うならば一般の我々が使用している携帯電話の未通地域のサービスがさらに拡大するというのは利用する側にとって、或いは料金を払って使っている者からの要望としても出してもいい時期にきているんじゃないかという様な気がしております。それでは今日のシンポジウムについて大体のご意見なり、いろいろお話をみなさんから聞くことができたかと思えますけれども、まだ不足をするところもあろうかと思えますけれども、もしご意見がある方がありましたら懇親会もありますのでこちらでも是非お願いいたします。では最後に湯浅会長の方からお願いします。

湯浅：今日、お話を伺いまして、まず最初に富山県警に、様々な献身的なご救助をしていただいていることに厚くお礼を申し上げたいと思います。多分、僕は富山県警の考え方が一番正しいなと思います。社会復帰ができる様にとということが前提でのヘリコプター救助でございますから、そのために命を無くす様なことのないような体制ですけれども、ただおそらく世代を通じての普遍的な考え方をこれだけ警察官という方々が主張して下さるのは富山県だけであると、皆様方の献身的な姿勢にいつも敬意を表している次第です。それと同時に今日私は申し訳ないことをしたと思います。星野さんにこんな辛い報告をさせて大変申し訳なかったと思いますけれども、ただ、本当にさっき熊崎くんがいろいろな問題提起をして下さいましたけれども、基本は星野さんがおっしゃったことに尽きる訳であります。つまり、仲間への思いや、あるいは家族、遺族への思いや、あるいは本当言えば自分が生きていく道をそのことでしか見つけられない、自分をどんどんどんその様にしながら長い搜索活動を続けたんだろうと思います。そういう思いをひしひしと伝えられました。ただ大変辛いことを報告してしまったなあという思いでいっぱいあります。ただそのことが熊崎くんのような若人達がどういふふうを受け止めてくれるか、つまり搜索救助なんていうのは大学の責任だとか監督の責任だとかOBの責任だとかいう問題ではない、基本的には、たとえば家族から法的責任を問われたら私もこの問題について一つ一つお答えをいたしますし、学会でも何度も報告をしておりますからそれなりにお答えをいたしますけれども、遭難救助の問題は、今星野さんがおっしゃった様なことであって、自分自身の生き方の問題でありますから、それはOBそれぞれがどういふお考えなのか別

4. 平成11年度登山研修所友の会研究会報告

といたしましても熊崎くんの行動で私は良かったんだろうと思います。それから宮崎さんは私どもも仲の良かった早坂くんや或いは馬場くんも佐藤くんもヒマラヤ遠征や様々な形で知り合って本当の意味で宮崎さんは辛いどうしようもない日々をずうっと過ごされたと思います。しかし、さり気なくそれをOB会の山行ですからと言いますけども、彼は監督で行っていた訳ですからそれをみんなで力を合わせてやったというところにやっぱり仲間というものを改めて感じて敬意を表するしだいであります。いずれにしましても重廣さんが通信のことを言って下さいましたけれども、やっぱりおそらく日本全体の警察もそういう方向へと、或いはそういう国家予算もつけていくだろうという様に思いますので、どうぞくれぐれもお気をつけをなされて私達の仲間のためにこれまで通りの継続と、全日本の警察に普及をしていただきたい、という様に改めてお願いを致します。お願いと同時に深く感謝を致します。どうもありがとうございました。

重廣：どうもありがとうございました。昨今、我々の周囲というのはこれは登山に限ったことではありませぬけれども、情報、或いは物が氾濫をしています。その結果、時として目的を手軽に達成できる環境という様になっているだろうという様に思います。そういう中から自らの不足をする部分を他人にゆだねるということが日常化を一つはしていると、同時に自己責任を負わない時代になっている様に思います。我々が事故を起こさない為には登山者自身の準備と適切な対応というのが必要ではないかという様に思います。行方不明者の捜索の長期化を避けるために必要なのは、我々自身が登山計画書の作成と提出と、その前には事前調査であるとか装備の研究でありますとか、或いはトレーニングと健康管理といったものに万全を期す必要があるんじゃないかという様に考えます。特に行動においては信頼できるリーダーのもとに臨機応変な行動をとることが必要ではないかと思えます。そういう意味では我々が行動を起こす場合のパーティの自力救助体制というもの確保しておく必要があるんじゃないかという様に思います。そのためには登山の常識の周知徹底を図る必要があると考えるのはここにおられる皆さんの統一の思いではないかという様に思います。最後になりますけども、遭難事故というのは起こしてはならないということに尽きるのではないかと、或いはそれを再認識してこのシンポジウムを終了させていただきたいという様に思います。不足をする部分につきましては、この後懇親会もありますし、それぞれの方が情報交換をしていただければという様に思います。それではこれで本日のシンポジウムを終わらせていただきます。どうもありがとうございました。

5. 既刊「登山研修」索引

VOL. 1 昭和60年度(1985年)

三十五年目の失敗……………松永敏郎
 登山と研修……………増子春雄
 スキー登山で注意したいこと……………渡辺正蔵
 山スキーについて……………降旗義道
 山スキー技術と用具の歴史……………島田 靖
 新しい山岳スキー用具……………北田啓郎
 山スキーと危急時対策……………北山幹郎
 山スキーの魅力……………青木俊輔
 “雑感”—大学山岳部リーダー冬山研修会—
 ………………小林政志

雪洞について……………酒井秀光
 低圧環境シュミレーター内における

高所順応トレーニング体験記……………渡辺雄二
 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ティング

ターンの比較—……………堀田朋基・西川友之

北村潔和・福田明夫

スキーの安全対策……………松丸秀夫

悪雪におけるスキーターンについて

……………青木俊輔

調査研究事業報告(昭和60・61年度実施)

・岩登り(自由登はん)の筋電図

・岩壁登はん時の心拍数および直腸温の変化

(予備調査)

・唐沢岳幕岩登はん中のエネルギー消費量

VOL. 3 昭和62年度(1987年)

登山の指導について……………出堀宏明

たくましい子どもに……………岩崎 正

実年(中高年)登山者の実態

体験レポートから……………小倉董子

登山における慣れの大切さと危険……………増子春雄

「文部省社会体育指導者養成規準(案)」に

対する一私見……………小野寺斉

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

5. 既刊「登山研修」索引

エネルギー出納

- ・雪上歩行時の筋電図およびエネルギー消費量
- ・高等学校において登山活動を行っている運動部に関する調査報告
- ・スキーターンの筋電図学的研究
—山開きシステムターンと
谷開きシステムターンの比較—

VOL. 4 昭和63年度 (1988年)

- 三国友好登山を終えて……………重廣恒夫
- 三国友好登山体験記……………渡辺雄二
- 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……………芳野越夫
- 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

5. 既刊「登山研修」索引

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（中青年）登山者の指導者養成への提言
……………小倉董子
中青年の海外登山考……………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) 岩登りに関する確保と問題点
……………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……………石沢好文

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ッシュー・
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

5. 既刊「登山研修」索引

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・中国ナムチャパルワ
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) アバランチビーコンと雪崩対策
……………北田啓郎

5. 高所医学, 運動生理

- (1) 高所登山における問題点と対策
……………浅野勝己
- (2) 高所医学と生体酸素化の測定
—戦後の歩み—……………増山 茂
- (3) 高峰登山の実践と高所トレーニングの
経緯と成果をめぐって……………渡辺雄二
- (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……………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
……………渡辺雄二
- (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)

5. 既刊「登山研修」索引

- 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 漢
- ### 6. 登山研修バックナンバー
- VOL.11 平成7年度(1995年)
- #### 1. 登山の記録
- (1) マカルー東稜初登攀……………山本宗彦
- (2) エベレスト北東稜初登攀……………古野 淳
- (3) ギヴィゲラ峰(トゥインズ 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 漢・柳澤昭夫・藤原 洋
- (2) ニンチンカンサ峰登頂への高山病予防
の為の高所順応トレーニングおよび
登山中・後の生理的応答に関する
高所生理学研究……………浅野勝己
- (3) 1994年日本バギラティ峰登山隊で
観察された努力息遣え時間(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. 既刊「登山研修」索引

- (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 漢
- (2) 日本山岳協会のコーチ養成カリキュラム
(テキスト)及びスポーツ指導員養成
カリキュラムについて(専門科目)と
検定方法……………小野寺齊

- (3) 大学山岳部における指導員養成の現状
と問題点……………熊崎和宏
- (4) 高等学校・高等専門学校登山指導者
夏山研修会主任講師の立場から
……………小野寺齊
- (5) 高等学校の登山指導者と研修
……………渡邊雄二
- (6) 指導者養成について……………松本憲親
- (7) 遭難救助指導者の養成……………谷口凱夫
- (8) スポーツクライミングの指導
……………山崎順一
- (9) 研修会と私……………松永敏郎

3. 登山用具と製造者責任

- (1) 登山用具と製造者責任……………越谷英雄
- (2) プラブーツ突然破壊問題に関する
山岳4団体懇談会の活動の経緯と今後
……………小野寺齊

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 漢・藤原 洋
柳澤昭夫・佐伯正雪
- (6) K2登山における環境・衛生に関する
活動と考察……………亀山 哲・山本 篤
- (7) 雪崩から身を守るために
……………秋田谷英次

5. 既刊「登山研修」索引

- (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) コンティニューアスクライミングにおける
確保について……………松本憲親・鈴木 漢
柳澤昭夫・渡邊雄二・宮崎 豊
藤原 洋・佐伯正雪・谷村英一
- (4) 雪上救助活動の支点到『土囊』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

5. 既刊「登山研修」索引

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
……………芳野越夫
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
クスムカングル東壁単独登攀
……………山野井泰史
バフィン島での登攀……………名越 実
チョモランマ北稜~北東稜から
大量登頂 1998春……………近藤和美
西ネパール サイパル(7,031m)・
北面の記録……………野沢井歩
1998—99中日科学合同可西里
学術考察取材隊 東カンツア—リ峰
(6,167m)・登山隊報告
……………増山 茂

5. 既刊「登山研修」索引

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年愛知県国体に向けての

トレーニング……………北村憲彦

国体選手の育成とトレーニング

……………古林喜明

「両刃の剣」を携えて……………畠山 晃

3. 論文

(1) 確保技術

確保理論……………柳澤昭夫

雪上の確保(その2)

………松本憲親・柳澤昭夫・鈴木 漢

渡邊雄二・藤原 洋・森田正人

雪上救助活動に使用する支点強度の

測定結果について

……………西山年秋・渡邊雄二

ATC確保器使用時の基本的注意点

—ある事故の教訓から—

……………熊崎和宏

(2) 「雪崩」についてわかってきたこと

……………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・鯉谷佳和・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

「剱・立山・黒部の冬期登攀」

……………伊藤達夫

「S.S.関西1998年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—」

5. 既刊「登山研修」索引

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

編集後記

登山研修VOL.15をお届けします。

公私ともご多忙の中、ご協力いただいた執筆者並びに編集委員の方々に厚くお礼申し上げます。

今回も前号に引き続き「登山者の体力とトレーニング」にスポットを当ててみました。

登山を医科学や運動生理の面からとらえた調査・研究やトレーニングの方法論、登山以外の分野での高所（高所環境）トレーニングについての最新の取り組み等、いろいろな角度から多くの貴重なご報告をいただきました。

また、登山研修所の低酸素室を利用した初年度の調査研究経過についてもご紹介しています。この調査研究については、今後も多くの方々のご意見・ご協力をいただきながら進めていきたいと考えています。

今後さらに「登山研修」の内容を充実したものにしたいと思います。登山に関する記録、技術、研究論文、提言等、さまざまな角度からの情報やご意見をお寄せいただければ幸いです。

（文責 森田）

（職名は平成12年3月31日現在）

編集委員	湯浅 道男	文部省登山研修所運営委員
	松永 敏郎	文部省登山研修所運営委員
	重廣 恒夫	文部省登山研修所運営委員
	山本 一夫	文部省登山研修所専門調査委員
	尾形 好雄	文部省登山研修所専門調査委員
	松本 憲親	文部省登山研修所専門調査委員
	北村 憲彦	文部省登山研修所専門調査委員
	山本 宗彦	文部省登山研修所専門調査委員

なお、登山研修所では、次の者が本書の編集に当たった。

柳澤 昭夫	文部省登山研修所長
渡邊 雄二	文部省登山研修所専門職員
森田 正人	文部省登山研修所専門職員

登山研修 VOL.15

平成12年3月31日発行

編集・発行 文部省 登山研修所
〒930-1405 富山県中新川郡立山町千寿ヶ原
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