

## 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、では理解されたとか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

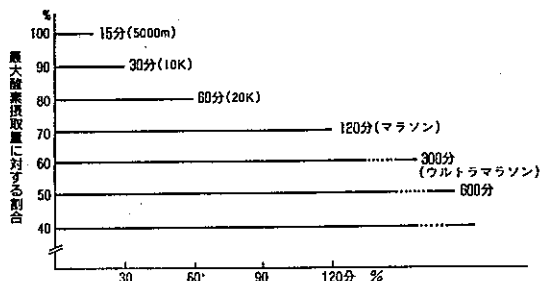
一般的に筋は、ある程度の負荷を伴った運動を続けていると疲労物質である乳酸が生成される。更に運動を継続すると、心拍数の増加とともに乳酸が蓄積され始め、最終的には運動が続行不能に陥る。この場合少しでも早く乳酸を除去し、より永く運動を続けられるようにするのが、つまり持久力の向上である。

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

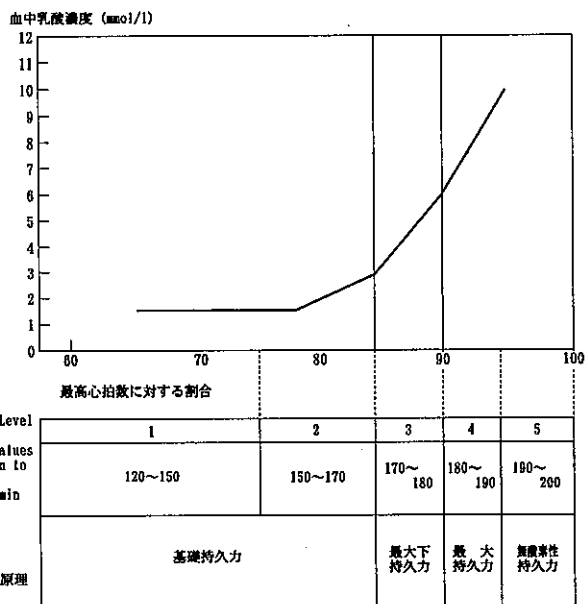


図2 トレーニング強度の評価基準

## 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。

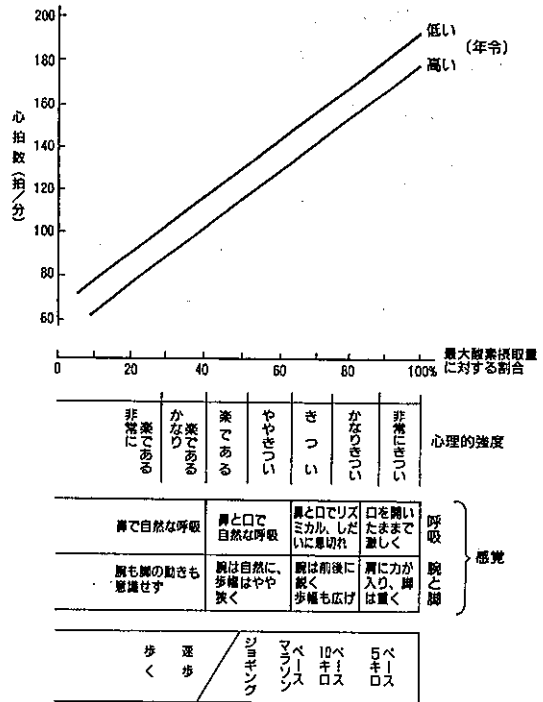


図3 生理的強度と感覚の関係  
(山地啓司の原図を、山西が改図)

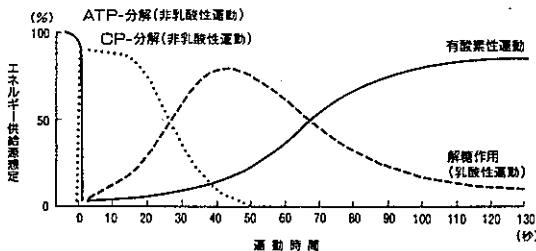


図4 運動時間とエネルギー供給方式  
(クエルたち, 1972)

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。

	リン酸系	乳酸系	有酸素系
O <sub>2</sub> 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

## 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。

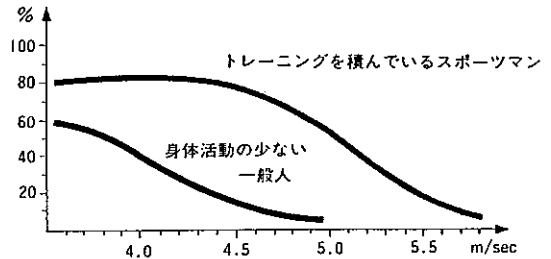


図5 様々な走行速度において、エネルギー産生に寄与する脂肪代謝の割合

## 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。

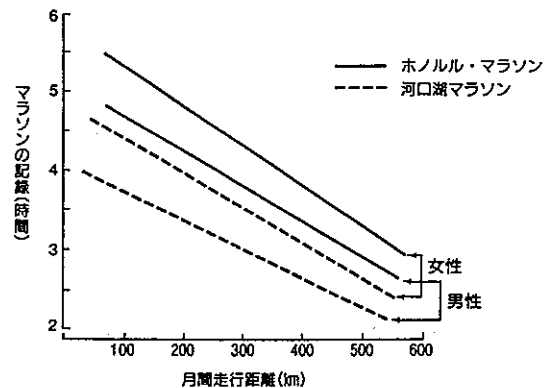


図6 一カ月の走行距離と記録の関係(繁田)



## 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。

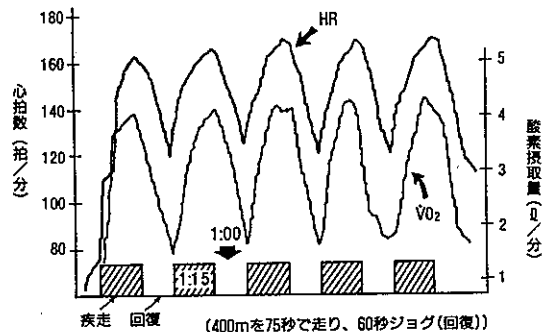


図7 インターバル・トレーニングにおける心拍数と酸素摂取量の変化(コスゲル)

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。

## 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

銕ベースボール・マガジン社

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

P. V カルッポビッチ/W. E. シニング 共著 石川 利寛 訳

銕ベースボール・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)