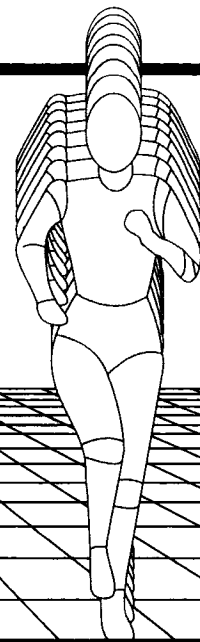


科学的トレーニング情報 No.21



発行 財団法人富山県健康スポーツ財団
富山県総合体育センター
発行日 平成12年9月1日

高所トレーニングの今昔

科学的トレーニング専門委員会委員長
富山大学教授 山地 啓司

1 高所トレーニングの幕開け

1960年ローマオリンピックのマラソンで夕闇迫るアッピア街道を、先頭切って黙々と走る一人の黒人選手がいた。この時誰がこの男がマラソンの歴史を変えようとしているのだと考えたであろうか。圧倒的強さで優勝したゴール後のアベベ選手のインタビューは視聴者を驚嘆させた。「もう一度走れと言われれば今からでも走れる・・・」「私の故郷には私のような選手が一杯いる・・・」という言葉が40年たった今日においても新鮮に思い出される。彼の功績はオリンピックのマラソンで優勝したことだけではなく、高所民族に自信と勇気を与え、高所トレーニングの優位性を世界のアピールしたことである。

さらに、東京オリンピックの4年後に高地のメキシコシティでのオリンピック開設が決まることによって、高所トレーニングが名実ともに医科学研究の対象になり、選手は高所を求めて走った。当時のわが国を代表する君原、佐々木、宇佐美、寺沢のマラソン選手達は富士山や乗鞍岳に出かけ高所トレーニングを行った。メキシコオリンピックではその成果を証明するかのようになり君原選手が銀メダルを獲得した。

メキシコオリンピックを翌年にひかえ、シカゴで高所トレーニングに関する国際シンポジウムが開催された。その会議の議長をしたゴダルト博士は各国研究者の意見をまとめて、「競技会が高地で開催される時には、持久性を競う選手は積極的に高所トレーニングを行うべきである。その時最低3週間、可能ならば4～6週間の高所トレーニングが望ましい。しかし、低地で開催される競技会のために高所トレーニングを行うことについての是非を結論づけるためにはまだ研究が不十分である」、と結論した。博士が述べた後段については、今日でも結論が得られていない。

2 高所トレーニングの低迷期

高所トレーニングに優位性が予想されるものの、医科学的には実証するまでに至らなかった。しかし、1970年代に入って、アメリカのダニエル博士らは自らの研究結果を踏まえて次のように述べた。「高所トレーニングは高地で1週間スタミナのトレーニングを行い、続いて1週間低地でスピードのトレーニングを行うように、1週間交互に高地と低地のトレーニングを繰り返す方が好ましい」とした。この見解はこれまでも多くの研究者によって指摘されてきたことであったが、彼らの実験の被験者にその後アメリカの中距離界のスーパースターとなるJ.ライアン選手が含まれていたことがより話題性と説得力を増すことになった。もう一人のスーパースターのマラソンのF.ショーター選手は居をコロラド・ボルダーに移し、自ら高所トレーニングの優位性を実証しようとした。それに同調したのがオーストラリアの世界的ランナーであり医師でもあるD.キャストラ選手であった。その後、国際的に賞金レースが認められるようになって、アフリカ勢がこぞってボルダーに在住するようになった。筆者が20年前にボルダーを訪れた時、コロラド大学の長距離コーチが「ボルダー（標高約1600m）は高地と低地のトレーニングを繰り返さなくても、ここにいながら高地と低地のスタミナとスピードのトレーニングができる最高の地である」と自信たっぷりに語った。

3 新高所トレーニング

(1) 国際的高所トレーニング

しかし、高所トレーニングの優位性が科学的に実証されたわけではない。1990年に入って、アメリカのレビンとストレイアングダーソンの両博士は従来の高所トレーニングが高地に住み、高地でトレーニングするのに対して、高地（2500m）に住み低地（1250m）でトレーニングを行う、いわゆるLiving High-Training Low(LH-TL)方式の方が従来のLiving High-Training High(LH-TH)方式よりもより効果があることを発表した。

フィンランドやスエーデンの北欧では高い山がないため、高所トレーニングを行うためにはスイスやオーストリアへ出かけなければならなかった。そこで、フィンランドのルスコ博士らの研究グループは、低酸素室(altitude house)を開発すると同時に、キャンピングカーにこれを搭載し、合宿地や大会開催地へ牽引する方式をとった。低酸素室の開発はわざわざ高地に出かけなくても都市で高所トレーニングを行うことを可能にした。現在建設中のわが国の国立スポーツ医科学研究所（仮称）の宿泊棟は低酸素でコントロールされている。

LH-TL方式の利点はLH-THにくらべて高所トレーニングの成果に個人によってそれほど大きな差がないことである。そのため、統計的処理をした際トレーニング前後に有意な差、すなわち、トレーニング効果がより明確になる。世界の高所トレーニングの主流は低酸素室を用いたLH-TL方式に移行しつつある。

(2) 富山県の高所トレーニング

立山連峰は昔から高所トレーニングの基地として呼び声が高かった。しかし、半年間雪に閉ざされること、国立公園に中でも動植物が豊富であること等のため、トレーニング場としての開発が不可能であった。ところが平成9年から2か年にわたって現在ある道路等を利用して土日の短期のトレーニングの繰り返しによるトレーニングに効果があるか否かについて、東京大学・富山大学の合同チームによる調査・研究が行われ、短期(2~3日)の高所トレーニングの繰り返しでも高所トレーニングの効果があることが証明された。そして、平成11年3月にわが国で初めて本格的な低酸素室が文部省登山研修所に登山の目的のために建設され、それを利用して筆者らは平成11年に3回にわたり実験を繰り返し、低酸素室を用いたLH-TL方式の効果を再度実証した。最近の研究では、高所トレーニングの適・不適の個人差の大きさがアンジュラテンシン変換遺伝子の違いにあることが明らかになってきている。たとえば、この遺伝子の三つのタイプの中DD型の者は7000m以上の山々の登頂者には誰もいない。すべてII型とID型である。少なくとも、低酸素トレーニング(気圧は平地と変わらない)にはこれらの遺伝子の影響が少ないと予想される。

富山県下の身近な所に高所トレーニングの場がある。それらを巧みに利用して富山県を長距離王国に育てたいものである。



天狗平(標高2,300m)のバス道路を走る選手達……………9月25日



霧に包まれた雪の大谷……………9月24日

～試合の時の食事について～

科学的トレーニング専門委員会委員
富山短期大学 桑 守 豊 美

調整期（試合1週間前）

この時期には試合当日にコンディションをベストにもっていくために食事ですることがあります。

1 カゼなどで体調を崩さないよう、消化の良いもので食事の量を控えめに。しかしビタミンCはたっぷり！

この時期が体調を崩さないことが一番大切です。練習量も減ってくるので、それに合わせて食事量も控えます。カゼなどの予防にビタミンCの豊富な果物などを一日に2～3回とりましょう。

2 誰でも感じている緊張、ストレスを味方にかえる方法

試合に向けて誰もが緊張が高まるなど、心理的にも肉体的にもストレスがかかります。ストレスに対抗できる力は、これまで鍛えて作ってきた筋力を維持することと、ビタミンCを普段の5倍（500mg）とることです。

3 試合のためにエネルギー源の準備にとりかかる時期です。

ーグルコース・ローディングは改良法でー

改良型グルコース・ローディング法は従来の方法と効果に大差がなく安全な方法です。

食事量は運動量に合わせて控え、週の前半は普通の食事、後半は高糖質食にします。

〈競技別グルコース・ローディング必要度〉

必要な競技	行った方が良い競技	必要ない競技
マラソン クロスカントリー 長距離 陸上・水泳など	バトミントン テニス バスケット 水球など	短距離 体操 ボクシング 重量上げなど

〈グルコース・ローディング改良法〉

月	火	水	木	金	土	日
						試 合 日
	普通 の 食 事			高 糖 質 食		
				・主食は1.5～2倍 ・副食は減らす ・間食にも糖質		

4 トレーニングの疲れをとり、体力・気力を充実させるために睡眠をたっぷり！

ーホットミルクで快眠をー

牛乳には催眠効果や、神経の興奮を抑える働きがあります。牛乳が嫌いな人も自分にあった方法を見つけ、快い睡眠を取れるようにしましょう。（例：カモミールのハーブティーなど）

また、体力・気力を充実させるためには、規則正しい生活が一番です。

試合前日

これまでの努力の成果を最高に発揮するために、前日は次のようにしましょう。

1 夕食時間は翌日の試合時間できめる。

夕食は、睡眠や朝食が十分とれるような時間にあわせてとります。

2 夕食は試合のためのエネルギー源の最後の蓄積

—全競技とも糖質中心の食事—

前日の夕食は、全競技とも心理的に満足できる最小限のタンパク質と脂肪で、糖質中心の食事をとりません。

3 8時間ぐらいの睡眠をとれるよう早めに床につきましょう。

試合当日

1 起床

朝食が十分食べられるよう一時間前に起床し、体を軽く動かして、食欲をわかせましょう。

2 朝食

(1) 朝食は試合3～4時間前に

腹痛などを防ぐためと、試合開始時には食べたものが消化吸収され、すぐエネルギーになれる状態にあることが必須です。

(2) 朝食が試合の鍵をにぎります。

エネルギー源の大半が朝食でとる糖質で、糖質がゆっくり長時間供給されるご飯と、食物繊維の少ない食べ慣れた副食を控えめに食べましょう。

(3) ビタミンB1、C、クエン酸も朝食で

糖質の代謝を円滑にし、乳酸の蓄積を防ぐB1、糖質をグルコーゲンにかえるクエン酸、ストレスを力にかえるビタミンCも充分とりましょう。

万全の態勢で試合にのぞむために、総合ビタミン剤をとるのも合理的です。

3 試合中

(1) 喉が乾いたと思う前に水分補給

発汗等で水分を大量に失うと、酸素や栄養素がスムーズに運べなくなるなど実力が発揮できなくなります。喉が乾いてからではなく、早め早めに水分補給を。

(2) 飲物はブドウ糖の入らないものを

自分にあった飲物が見つかっていればそれでOK、しかしブドウ糖の入った飲物はパワーが続かなくなるのでやめましょう。スポーツドリンクなら2倍に薄めて飲みましょう。

4 試合と試合の間

相手よりエネルギー源を多く体内に保有していることが勝てる条件です。空腹を補うための食物ではなく、次の試合のエネルギー源のための食物に考え方を切り換えましょう。

(1) 次の試合まで2～3時間の場合

おにぎり、サンドイッチなどと水分をとり、糖質などが消化吸収され血中にあるように。

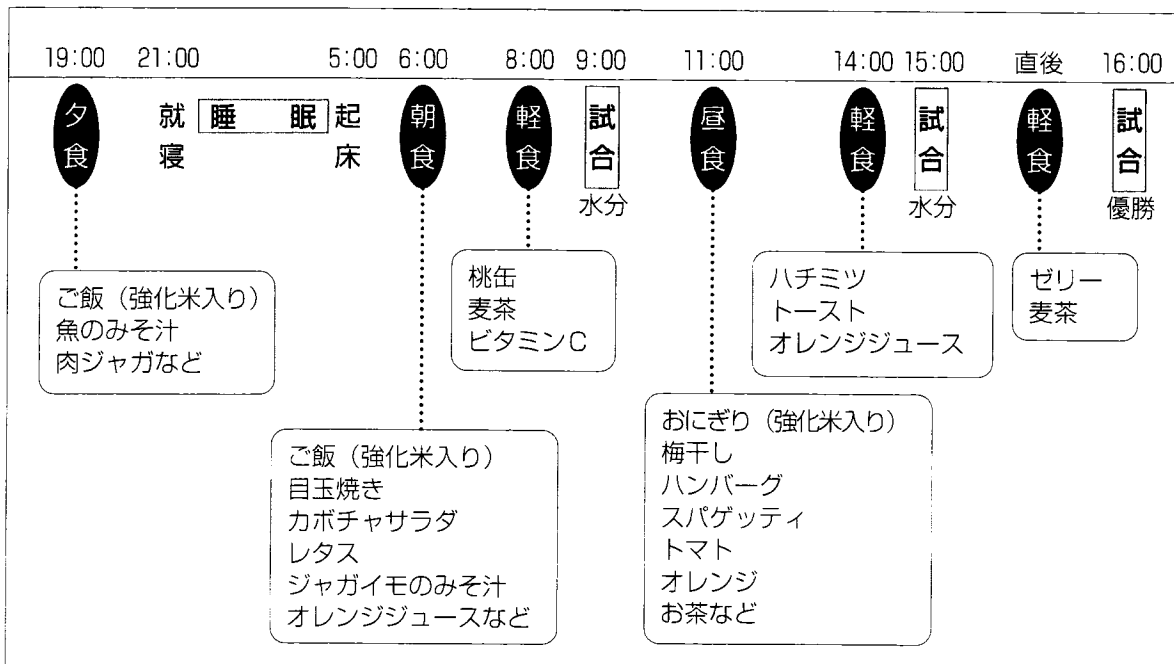
(2) 次の試合まで1時間の場合

消化の早いバナナ、桃缶、チョコレート、アメなどと水分を出来るだけ早く食べてエネルギーとして使えるように。

(3) 次の試合まで時間がない場合

ゼリー、低脂肪アイスクリーム、液体栄養補助食品など即効性のエネルギー源を。

〈前日と当日の実際例〉



スポーツと傷害

スポーツ傷害の予防 —その11—

試合前のコンディショニング

～スポーツ医学的課題を中心として～

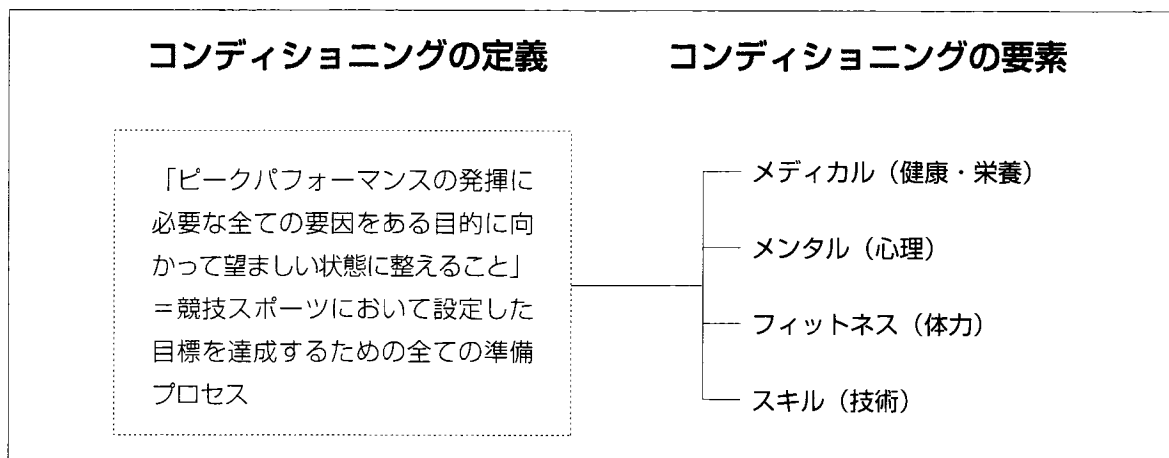
1 はじめに

競技スポーツ選手が、目標とする試合で最高のパフォーマンスを発揮し、良い成績を収めるためには、心・技・体のバランスのとれたコンディションが必要です。2000年とやま国体を直前に控え、選手やコーチは、目標とする大会に向け、様々な工夫を凝らして自らのコンディションを高める努力をされていることでしょう。

今回は、試合前のコンディショニングについて、主にスポーツ医学的な観点を中心に紹介します。

2 コンディショニングの捉え方

ここでは、「コンディショニング」を表-1のように捉えています。コンディショニングは、健康・心理・体力・技術の4つの要素の他、環境など全ての要因を考慮し、総合的なスタンスでコンディショニングに望むことが必要です。



〈表-1 コンディショニングの定義・要素〉

3 コンディショニングにおけるスポーツ医学的課題

大会を控えた時期に、疲労やオーバートレーニング、貧血や風邪などの問題（表-2）によってコンディションを崩し、本来持っている実力を発揮できずに良い成績を収められなかった選手は多くいます。これらをいかにコントロールして大会に臨むかが課題となります。

〈表-2 コンディショニングにおけるスポーツ医学的課題〉

●疲労	オーバートレーニング
●貧血	
●感染症	風邪など
●体重の変化	減量の失敗など
●便秘	下痢、便秘
●スポーツ障害	

4 コンディションを崩す要因

競技現場におけるコンディショニングの失敗は、次回にも繰り返されることがあります。したがって、競技現場で成果のあるコンディショニングを実現していくためには、過去のコンディショニングの失敗について分析し、その失敗がどのような要因によって発生したのかについても明らかにしていく必要があります。

表-3は、コンディショニングの失敗の引き金となる要因をまとめたものです。

〈表-3 コンディションを崩す要因〉

1 トレーニング	過度なトレーニング：強度、時間、頻度
2 ストレス	●物理的・化学的ストレス：気温、湿度、気圧、大気汚染、水など ●生理的ストレス：スポーツ障害、貧血、睡眠不足、胃腸障害など ●生物学的ストレス：ウイルス、細菌、減量、休養、時差、生活パターンなど ●精神的ストレス：プレッシャー、不安、緊張、人間関係など

5 コンディションの把握

現場でのコンディショニングは、常に選手のコンディションを把握・確認しながら行っていく必要があります。そこで、選手のコンディションが計画した方向から外れたり、その兆候が観察された場合には、コンディショニングの軌道修正を行います。

そのためには、コンディションのチェックが必要になります。競技現場におけるスポーツ選手のコンディションチェックは、選手自身によるセルフチェック（表-4）、主にトレーナーによるプライマリーチェック（圧痛テスト、フィットネステスト等）、およびドクターによる二次チェック（血液検査等）の3層構造から実施することが望ましいでしょう。

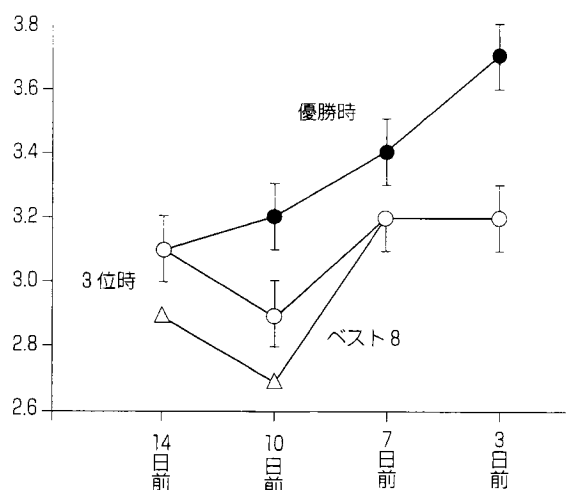
〈表-4 セルフチェックのための指標〉

- 心 拍 数
- 血 圧
- 体 温
- 体 重
- 平 衡 機 能 閉眼片足立ちテスト、マンテストなど
- 自覚的コンディション 体調、疲労、睡眠、食欲、技術的調子など
- トレーニング内容 強度、時間、量、負担度など
- TSMI（体協競技意欲テスト）目標への挑戦、練習意欲、失敗不安など

6 競技成績とコンディショニング

コンディショニングというと漠然とした捉え方になりますが、指標や評価法（例：心理テスト・5段階）などを明確にし、数値化して競技成績と照らし合わせていくことも可能です。

図-1は、ある大学剣道部が公式団体戦で優勝した時、3位の時、ベスト8の時で試合前のコンディションを比較したものです。このグラフは、チームのコンディションとして、選手全員のコンディションの平均値を表しており、これが高いほどチームのコンディションが良好であることを意味しています。



〈図-1 試合成績別にみた大学剣道選手の試合前のコンディション〉

以上、スポーツ選手のコンディショニングについて概略を紹介しました。全てについて実施することは困難なことです。それぞれの競技特性をふまえ、選手やチームのコンディションの実態を把握しながら、疲労回復のための栄養・休養対策など必要なことを必要なときに実施していくことが大切です。

2000年とやま国体までは、今までの経験を活かしながら、今何をしなければいけないのか、また、何が足りないのか確認をしながら、自分なりのコンディションをつくり、万全の体制で臨んでもらいたいと思います。

また、前号まで紹介してきたコンディショニングに関する内容も是非この機会に確認をしてみてください。

【参考文献】日本体育協会：アスレティックトレーナー専門科目テキスト、1997