

グを終えた選手の生理反応やキープングなどの数値を考慮しながら、トレーニングの消化状況を把握することが大切である。ところが往々にして指導者の理解不足から、トレーニング評価の時点で、予想に反した結果が出ると、その選手に「レースに弱い選手」とか「根性の無い選手」などのレッテルを貼ってしまうことが多い。これらが繰り返された場合、その後の選手の競技生活に大きな影響があるのは当然である。それも両者がトレーニングの生理現象を理解しないから生まれてきたのだ。

3. 持久力養成と科学的トレーニング

持久力養成トレーニングといえば、「絶対的距離走破」一点張りだった時代がつい最近までであったが、現在では、特に日本トップクラスにおいては、その段階を抜け出し、選手たちにトレーニングの背景を示す情報を携えて、トレーニングに取り組んでいる。例えば、持久力の指標は、今まで「心拍数」「最大酸素摂取量」などをもって、その効果を推量する時代となっている。「高所トレーニング」の低酸素環境における持久力養成は、今日では常識になっており、地形や経費の関係から、海外でのそれらを求めている。加えて、「血中乳酸値」が活用されており、その効果をあげ始めている。持久力の場合、身体が長時間的能力を発揮するには「乳酸処理能力」の測定数値が指標とされることは、より現実的である。

例えば、高所トレーニングの場合、低酸素環境に

順応する身体の状態は、血球数の増加で確認出来る。高地順応した身体は、低地にも順応する点を理解してのキープングが必要で、「高地で増加した血球数が低地で平均値へ減少したことがその効果を無くした」評価では短絡過ぎる。血中乳酸値にあっても、その数値は、トレーニング内容や身体及び生活状況が関わっていることが理解されていないと活用できない。つまり、トレーニングの科学性は、身体の生理現象が理解され数値を駆使できる情報環境が必要である。

4. 戦略は指導者と選手の協力の中から

競技戦略は、指導者と選手がお互いに持てる能力を結集することから生まれる。したがって指導者は、あくまでもコーチング現場においても、自分自身のトレーニングのなかで経験した「選手の生理と心理」を踏まえて、個々の選手に立ち向かうことが大切である。持久力とスピードを同時に養成することは至難の技である。そこでこれまでの経験などから結びとする。それは、ランニングの「フォーム」における生理的合理性と、エネルギー効率に関してである。一つは路面に対する足裏接地の合理性と、合理的走法の走りズムである。二つには、円滑で効率の良い呼吸方法による酸素摂取能力の向上。そして三つ目には、過去のレースを繰り返し再現することで、レース中のセルフ・コントロール能力の向上である。

体重は長距離の記録の主な規定因子である

福岡大学スポーツ科学部

田中 宏暁

順天堂大学スポーツ・健康科学部

沢木 啓祐

サニックス株式会社

重松 森雄

Key words : 長距離, 体重, $\dot{V}O_2\max$

1. はじめに

長距離選手の記録を規定する因子として最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_2\max$), 乳酸閾値, といった生理的因子

と走スキルが挙げられる。猪飼¹⁾が示した $\text{performance} = \text{skill} / \text{physical resources}$ の表現に従えば前者が $\text{physical resources}$ 、後者が走 skill ということになる。 $\dot{V}O_2\text{max}$ や乳酸閾値はいずれも体重あたりの値と持久的パフォーマンスに高い相関関係がある。長距離走は体重が負荷になる運動であるので利になっている。すなわち体重は $\dot{V}O_2\text{max}$ や乳酸閾値ともに $\text{physical resources}$ の主要因子といえる。

ここでは体重の重要性について現場のデータと実験的データからの検証を試みた。

2. 変わりにくい $\dot{V}O_2\text{max}$

大学、実業団に入ってきた選手のその後の $\dot{V}O_2\text{max}$ を追跡してみると数年間に亘って本格的なトレーニングを積んだにもかかわらず、絶対値で示すとほとんど変化がない例が大半である。すなわち選手の $\dot{V}O_2\text{max}$ はほぼ飽和状態まで至り、それ以上改善することは難しいことを示唆している。

3. 体重あたり $\dot{V}O_2\text{max}$ ($\dot{V}O_2\text{max}/\text{wt}$) と記録との関係

長距離の記録は $\dot{V}O_2\text{max}/\text{wt}$ と有意な正相関関係が認められ、記録の予測式が報告されている²⁾。これらの式から推定すると $\dot{V}O_2\text{max}/\text{wt}$ が $1 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}^{-1}$ の上昇で5000m で7～19秒の記録短縮が可能である。

4. 実際の記録と体重の関係

1) 断面的データ

1999年の箱根駅伝の各チーム出場選手10名の平均BMI (kg/m^2) は18.6～20.0の差が認められた。BMIと順位には有意な相関関係が求められた。その寄与率は30%で順位と10000mの平均タイム間の寄与率45%を若干下回る程度であった。いわゆる絞り込みの重要性を示唆している。

2) 縦断的データ

大学、実業団の女子長距離選手10名の4～5年間に競技会だけでなく練習で行われた記録会の記録(5000m)と体重の関係は8選手に有意な相関関係が認められた。10名の平均寄与率は $57 \pm 26\%$ であっ

た。しかも興味深いことに記録のよい選手ほど寄与率が高い傾向にあった。

46歳の男子(163cm, 635kg, $\dot{V}O_2\text{max}/\text{kg} \cdot \text{min}^{-1} = 45.4 \text{ ml/kg} \cdot \text{min}^{-1}$) は5000m:20分30秒, フルマラソンが3時間30分であった。その後平均7km/日(1kmを6分ペース)のジョギングと食事制限で減量し50日後に5000mを18分58秒, 11ヶ月後に16分55秒(練習は平均10km/日(1kmを5～6分ペース)と記録短縮に成功した。またマラソンも11ヶ月後に2時間55分に短縮した。それ以後も減量につとめ現在2時間38分55秒まで記録が向上している。

3) 介入研究

7名の実業団選手を対象に3週間の減量を目的とした高地トレーニングを行い、平均1.6～4.6kgの減量に成功した。なおこの間の $\dot{V}O_2\text{max}$ には有意な変化はなかった。その後3週間以内に6名が自己記録亢進, 残り1名は今期最高記録を出した。

5. 実験的データ

MonodとScherrer³⁾のcritical power分析法を用い、10kgの重量負荷の影響を調べた。被験者に無負荷、重量負荷それぞれで90, 100, 110% $\dot{V}O_2\text{max}$ 強度のトレッドミル走を行い、疲労困憊に至る時間を計測した。 $X = \text{時間}$, $Y = \text{重量}$ (体重または体重+10kg) $\times \text{距離}$ とし、個人毎に無負荷、重量負荷それぞれについて回帰式を求めた。共分散分析で個人毎に求められた二本の回帰式の傾き、切片の比較を行ったところほぼ全員に有意な差はなく、一本の回帰直線として見なすことができることがわかった。このことは距離 $\times$ 体重と持続時間の関係から減量による記録予測が可能であることを示唆している。

文 献

- 1) 猪飼道夫(1972) 身体運動の生理学. 杏林書院
- 2) 山路啓司(1992) 最大酸素摂取量の科学. 杏林書院
- 3) Monod H, Scherrer J (1965) The work capacity of a synergic muscular group. *Ergonomics* 8: 329-337