

トレーニング負荷——質、量、強度

村木征人 (筑波大学体育科学系)

1. トレーニング負荷

トレーニングを考える際には、トレーニングの主要な目標・課題に対して最もふさわしいトレーニング手段としての運動がまず選ばれる。その際、トレーニング運動の遂行で克服すべき「トレーニング負荷」の性質とその度合(大きさ)は、選択されたそれぞれのトレーニング運動(手段)の主要な運動特性として、経験的に大まかな理解がなされている場合が多い。

トレーニング理論では、トレーニング負荷の性質をトレーニング種類(側面・方向)、トレーニング内容(運動手段・要素)、トレーニング形式の面でのトレーニングの適合性を特徴づけるための概念として、トレーニングの「質」(Trainingsqualität)と呼んでいる(Mellorowics, 1972)。

トレーニングの「質」は、トレーニングの「強度」(後述)と混同して用いられる場合も多いが、両者は区別しておく必要がある。

トレーニングは全体性の基盤に立ちながらもトレーニング水準が高くなるほど、一定の指向性(特異性)を深める傾向にある。トップレベルの選手ほど、専門的で強度の高いトレーニング刺激が必要とされる所以である。

トレーニングは、環境や運動による刺激に応じて変容していく生体の適応能力(Adaptability)に基づくものであるが、トレーニングでの運動が刺激となって、選手の身体、及び精神面に及ぼす作用は「トレーニング負荷」(Trainingsbelastung; Training Load)と呼ばれる。

トレーニング負荷は、身体に及ぼされる以下の諸作用の総体とみなすのが一般的である(Khomen-

kov, L.S. 1987)。

- トレーニング運動量
- トレーニング運動遂行の強度
- 調整の複雑さ
- 心理的緊張の度合
- 休息インターバルの値

しかしながら、遂行されるトレーニング内容が異なるため、トレーニング単位またはトレーニング周期全体のトレーニング負荷(量・強度とも)を量定しうる計測単位を見出すのは困難である。従って、特に試合に関しては「試合負荷」と呼び、トレーニング系と試合系での負荷を区別する。

技術的・戦術的側面を主なトレーニング課題・内容とするものでは、試合負荷と同様に暫定的なものとして、等級並びに点数化の利用や、選手の自己評価に基づくものも指標に含めている。

トレーニング負荷は、トレーニングで選手に課せられたトレーニング内容・要素を特徴づける基準として重視されるが、ソ連学派では、トレーニング負荷の評価と記述のために、内的負荷と外的負荷の区別をしている(Matwejew, L. P. 1972)。

外的負荷は、トレーニング運動の性質を表わす基準(走行距離、継続時間、トレーニング運動の反復数、運動の早さとテンポ、挙上重量等々)を意味する。

内的負荷はトレーニング運動の遂行に際しての選手の生理学的、生力学的、心理学的な反応の度合を意味する。例えば生理学的指標の例としては、心拍数、酸素負債量、酸素消費量、血中乳酸量等々

70



ソ連のトレーニング・システムのなかから生まれたトップアスリートの1人、1・ザハレビッチ選手。110kg級の世界記録保持者



カナダでは1970年代から、陸上競技の選手養成システムの確立を図り、そのシステムのなかから生まれきた1人がベン・ジョンソン選手

である。

一般に、試合負荷はトレーニング負荷に比べて精神面に及ぼす内的負荷として作用が顕著であり、試合密度の高いトップレベル・スポーツほど重要といえる。

トレーニング運動の適合性についての運動の「質」的吟味はトレーニング手段選択の前提でもあり運動学的・方法学的吟味が常に求められるべきである。また、個々の選手に応じた、主要なトレーニング手段に関する内的負荷と外的負荷の適合関係の見極めは、トレーニングの合理化にとって不可欠な内容である。そこでスポーツ生理学的、医学、生化学、生力学、心理学等々といった、個別の関連スポーツ諸科学の貢献するところ大である。

内的負荷と外的負荷の適合関係の個別的な見極めの重要性は、現在、特に持久的運動種目に顕著である。以下の例は、心拍数を基準にトレーニングを分類し、合理的に計算されたはずの準備期の週間トレーニングが、ある選手には不本意な遂行結果をもたらした具体的な検証例である (Zalesky, M.1979)。

心拍数と疾走スピードが現在用いられているトレーニング・コントロールの指標である。例えば、毎分心拍数150までは有気的なエアロビック領域、160~170拍/分

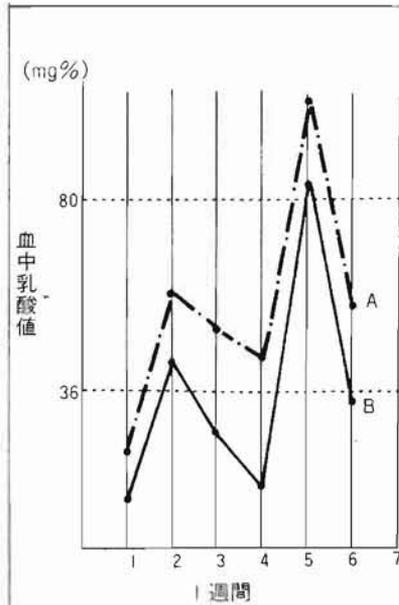


図1 2人の女性ランナーの週間マイクロ・サイクル：トレーニング中の血中乳酸値の変化

第1・3・4・6日目は10kmの野外走 (ペースは1 km 4分40秒)

第2日目はスピードタイプの野外走8 km (ペースは1 km 3分40秒)

第5日目はインターバル5×400m (75秒で)

第7日目は休息日 (Zalesky, M., 1979)

	トレーニングタイプ別走行距離と割合 (%)				週間合計	備考
	有気系	混合系	無気系	回復系		
A選手	10 (15.4%)	38 (58.5%)	2 (3.1%)	15 (23.1%)	65km (100%)	×超過負荷
B選手	40 (61.5%)	8 (12.3%)	2 (3.1%)	15 (23.1%)	65km (100%)	○計画通り

表1 心拍数を基準とした同一内容のトレーニング週間(マイクロ)サイクルを消化した際の血中乳酸値レベルによるトレーニング内容再分類の結果

の間は有気・無気の混合領域、それ以上は無氣的領域というように。しかしながら、心拍数と血中乳酸の対応関係を吟味してみると、かなりのズレと個人差がみられる。

乳酸値30~35mg%のエアロビック領域で160~170拍/分を示す選手もいれば、混合領域(40~50 mg%)でも140~150拍/分の選手もいる。

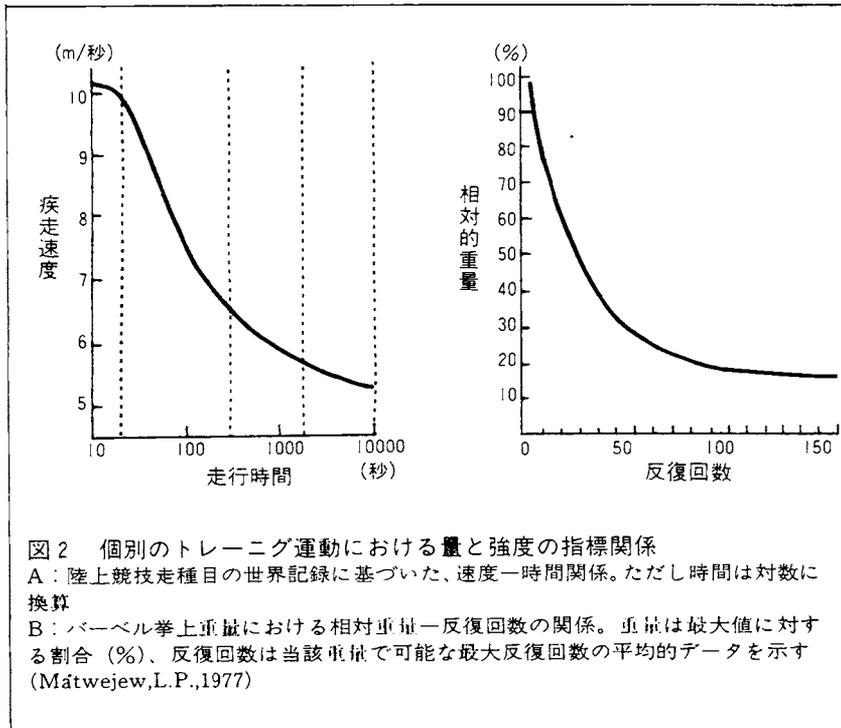
また通常、心拍数が200~210まで上昇することは稀であるが、このような心拍数は乳酸値60~80 mg%の混合領域でも、また90~300mg%の無氣的領域でもみられ、厳密には心拍数でのトレーニング・コントロールは困難であるといえる。心拍数は心的疲労、情緒的ストレス、オーバートレーニング、気象条件等によっても影響を受けるからである。また乳酸の上昇は、トレーニングが混合タイプ、または特に無氣的タイプのものに続いてなされた場合に顕著である。

準備期のマイクロ・サイクルにおける2人の女性ランナーの例では、

両選手とも同じスピードで同じ走行距離を消化した。1人(B選手)は計画通りのトレーニング配分を消化し、持久力と有酸素作業能を向上させる望ましいトレーニング効果を得た。しかしもう1人(A選手)は、前者に比べて混合タイプが大半を占める結果となり、全体として強度過多のオーバートレーニング症状を呈した。結果的に後者は、計画通りのトレーニングの継続ができず負荷を減らして回復手段を組み込まざるをえなかったのである(図1、表1参照)。

トレーニング負荷の統一的な指標を見出すのは困難であるとはいえ、スポーツ種目並びに主要なトレーニング手段(運動)ごとに、共通する負荷の指標を設定することはある程度可能である。トレーニングに実用的・実際のでしかも方法学的な観点からは、まず、トレーニング負荷を現場で扱おうる外的基準に限定して、トレーニング負荷の量的、強度的両側面での共通理解を得ておく必要がある。

これが、トレーニング構成の合



理化(トレーニング分析・評価)に基づき、適正な計画の立案を具体化し、競技力を高める際に極めて重要である。この理由は：

- ① トレーニング負荷の増大が、一般的にはある程度トレーニング水準並びに競技達成レベルの向上に結びついていること(本連載<1> 1986年11月号参照)。
- ② トレーニング負荷の大きさ(総量)はその強度と量との関数関係にあり、それらが同時に増大することはある程度まで可能でも、それ以上では一方の増加は他方を低下させる関係にある。すなわち、量的増大は強度の低下をもたらし、その逆も真である「負荷の二面性」が特徴的であること(図2参照)。
- ③ トレーニング量と強度の相互関係は、トレーニング過程を方向づけ、適正時期にトップ・フォーム獲得へ導くトレーニング・コントロールの重要な支配要因を成す。すなわち、トレーニング強度の変動は、一般的傾向として競技達成レベル(記録)の変動と一致し、強度は試合負荷とともに、先行するトレーニング量を前提として記録の上昇を直接刺激する要因である。

以下の諸点は、トレーニング構

成の合理化に不可欠なトレーニング原理「負荷と課題の漸進性」「負荷の波状性」の基礎である。

2. トレーニング量と強度

「スポーツ科学辞典 Sportwissenschaftliches Lexikon」(Rothig, P. 1977) 並びに「英独仏対照スポーツ科学辞書 Wörterbuch der Sportwissenschaft」(Bever, E. Red. 1987) は、トレーニング負荷の量と強度の外的基準について以下の定義を設け、国際的な共通理解を得ている。

● トレーニング量 (Trainingsumfang ; Amount of Training)

トレーニング量は、トレーニング負荷の要素で、トレーニングの様々な時間区分(Training Units/Cycles)の間に実行された、トレーニング運動(Exercise)

の数を示す。スポーツ種目に共通するトレーニング量の一般的指標は、トレーニング単位の継続時間を用いる。

種目ごとのトレーニング量としての客観的指標は、トレーニング運動様式と内容に関連して定義づけられ、回数(回)、距離(km)、または重量の総和(t)によって表わされる。

● トレーニング強度 (Training-sintensitat ; Training Intensity)

トレーニング強度は運動作業に費やされる努力度合、機能の緊張度、及び運動の各瞬間におけるトレーニング作業の量の集中度と密接に関連し、単位時間当たりのトレーニング量、または実行されたトライアル数に対するトレーニング量として定義される。これは、トレーニング単位(全体、あるいはより長い期間)を特徴的に示すために、トレーニング量の指標から抜き出して、回数(ないし距離または重量)とトレーニング時間の商としても扱われる。

個々のトレーニング形式においては一般に、疾走速度、1回の挙上重量、あるいは連続技で演じられる個技の数(体操競技、フィギュアスケート等)などによって示される。

金子(1767/1974)は、体操競技における合理的なトレーニング計画と管理の指標として、トレーニング負荷を強度と呼び、それを構成している内容的特性により、量強度と質強度とに分けて考えることを勧めている。

量強度はトレーニングをする時間的量によって左右される内容を

強度	本トレーニング	
	トレーニング内容	時間
A	休養(朝の充電トレーニングのみ)	—
B	準備運動、タンプリング・補助トレーニングのみ	1~1.5
C	2~3種目ドリブル(C I)、全種目練習(C II)	3~3.5
D	全種目練習	4~5.0

表2 体操競技の量強度区分

示し、実用的な観点から小刻みな区分を避け、表2に示す4段階に分類している(ただし、充電トレーニングは省略した)。

質強度はトレーニング内容を中心にした尺度を意味し、運動の複雑さ(分習/全習)、演技の種類(規定/自由)、各種の精神的負荷(体調/環境/心的試合負荷)が考慮され、表3に示す段階的区分がなされる。

これらの理由は、体操競技が技術性の高い異質多種類の運動から成る複合スポーツ種目であり、それら自体、並びにそれらの分習的・部分的運動だけでトレーニングの基本的運動手段のほとんどを網羅しうることによる。そこでは

単構造種目と異なり、演技種目間同士でトレーニングの一般性(全面性)・専門性を相互規定・相互補完し合っている。従って、トレーニング手段の分類と負荷の段階的カテゴリーは、上記のように、目標とする試合運動(演技)の遂行を最大負荷として、トレーニング内容の複合性の度合に強度の主たる基準が置かれる。

類似のケースは、単構造種目でも試合運動に直結し、運動の技術的側面を中心的課題とする専門的な技術トレーニングに応用される。これは主として試合運動を基準に、調整の複雑さと心理的緊張の度合、並びに専門化の度合を反映した等級区分である(本連載<11>1988



ソウル・オリンピックでは自転車競技に参加する橋本聖子選手。スピード・スケートではトレーニング種目のひとつとして自転車を使っている

年7月号の図2を参照)。

射撃競技では、以下の等級区分が用いられる。同様な区分がボクシング、フェンシング等でも使用されている(表4)。

——この項次号に続く

質強度	トレーニングの主たる内容
分習Ⅰ型	個技中心にその修得ないしその習熟を図るトレーニング形態
分習Ⅱ型	個技を2~3個組み合わせる個技の習熟、併せて組み合わせ局面の習熟を図る
全習Ⅰ型	演技をとにかく最後まで続け切る遂行力を養う
全習Ⅱ型	一定の技術的要求水準を保った演技の遂行力を養う
全習Ⅲ型	さらに体調負荷・環境負荷・心的負荷を加えて行うトレーニング形態

表3 体操競技の質強度区分

専門化の度合		射撃トレーニングの特徴
等級	得点	
1	6	試合での実射
2	5	矯正を入れないで
3	4	望遠鏡不使用
4	3	弾薬不使用
5	2	銃器不使用
6	1	なし

表4 射撃の専門化の度合の等級区分



第10回ソニートレーナーズ講習会

THE 10TH SONY TRAINERS SEMINAR (1988.8.21~8.28)

専門分野の知識をより深く掘り下げることのできる個別選択システム

ソニー企業が、スポーツ指導者、トレーナー、フィットネスクラブインストラクター、エアロビクスインストラクター、テーピングワークショップ受講者のみなさまを対象に開催してきました「ソニートレーナーズ講習会」も第10回を迎えました。今年度は内容も一新し、一つ一つの講座を単独に選べるシステムに変わりました。各講座はより専門的に分科会、研究会といった内容となります。効率良く受講できる当講習会に是非ご参加ください。

コース	講座名
アスレチックコース ATHLETIC COURSE	●アスレチック・ウェイトトレーニング(8/21) ●競技スポーツ選手の体力と体力測定(8/22) ●膝関節の機能と外傷、障害(8/23) ●下腿部・足関節・足部の機能と外傷、障害(8/24)
フィットネスコース FITNESS COURSE	●エアロビクス(8/21) ●栄養(8/25) ●成人病と運動処方(その1)(8/26) ●成人病と運動処方(その2)(8/27) ●エアロビクス(8/27) ●フィットネス・ウェイトトレーニング(8/27) ●体力テストと運動処方(8/28)

*受講人員 1講座 30名(定員制ですので定員になり次第締切らせていただきます。)

*受講料 1講座(1日) ¥15,000

*各講座の詳細については、別途プログラムをご参照下さい。

*講座の選択はアスレチックコース、フィットネスコース両方にまたがっても結構です。

●お申込み・お問合せ ソニーフィットネス研究所・セミナー係

03-409-2341

〒150 東京都渋谷区渋谷1-17-16 渋谷ニューフラザビル