

3 体カテストとその活用

さまざまな目的から、人の体力を測り、それを評価する試みがなされているが、競技者の体カテストでは、トレーニング効果の判定、競技適性の評価、タレント発掘などの目的で行われることが多い。本項では、主に競技者を対象とした体カテストの種類とその活用方法について解説する。

1 体カテストの位置づけについて

優れた競技者や指導者は、試合におけるパフォーマンスだけでなく、日々のトレーニングの出来映えや各種テストのデータなどを手掛かりに、「トレーニング目標の設定」→「トレーニング手段および方法の選択・創造」→「トレーニング計画の立案」→「トレーニング実践」→「トレーニング（効果）の測定・評価」というサイクルを効果的に循環させている（図1）。従って、競技者の体力特性やトレ

ーニング効果の測定・評価の役割を担う「体カテスト（データ）」は、競技種目の特性やトレーニングの専門性などが考慮された上記のサイクルに位置づけられることによって、初めて意味を持つものになることを十分に認識しておく必要がある。

2 形態および身体組成の測定と評価について

エネルギー出力の大小は身体サイズに依存し、筋力の大小は筋のサイズや形状に関連するように、スポーツ選手の形態特性はその身

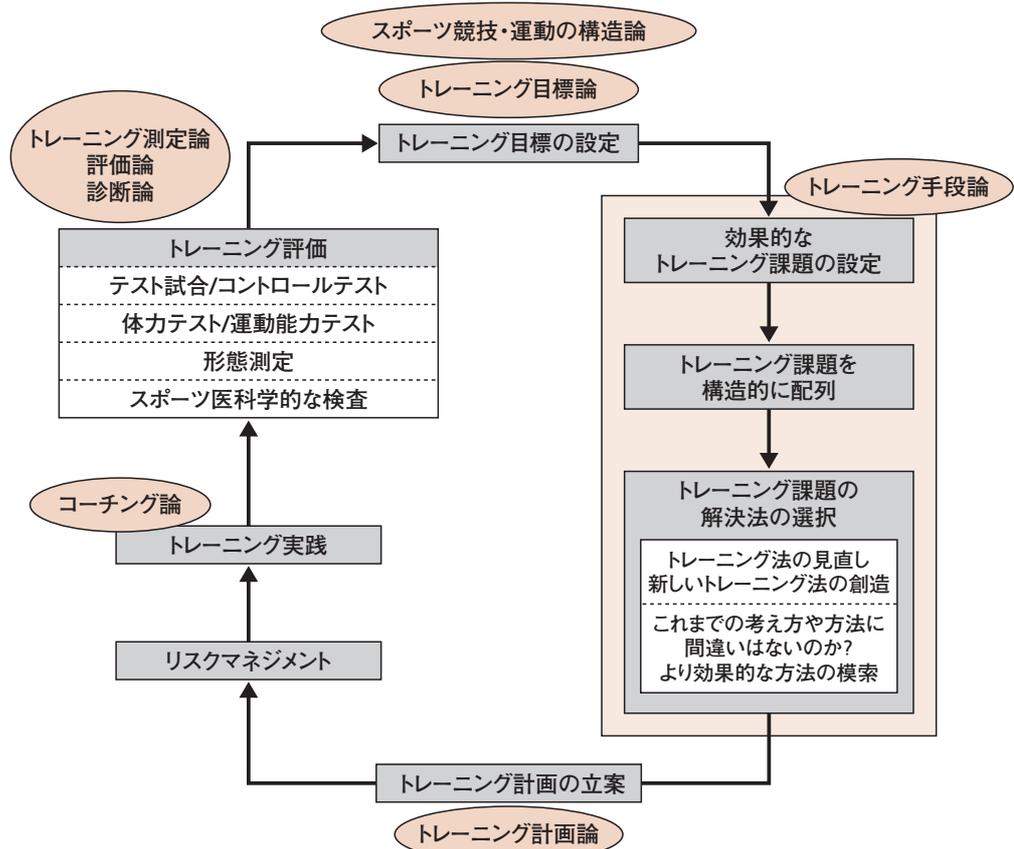


図1 ●アスリートにおけるトレーニングサイクル (図子, 2004)

体機能が反映されたものと理解できる。また、測定された機能（体力）は、身体サイズに合わせて標準化することによって尺度としての意味を持つものが多い。従って形態の測定値は、かたちの特徴を把握すると同時に、機能を評価するうえで欠かせない情報となる。

一般に形態測定は、長育、周育、幅育、量育に大別できるが、ここではトレーニング科学の立場から重要と思われる形態測定項目を取り上げる。

1) 長育・幅育

身体各部の長さや高さ（長育）あるいは幅（幅育）に関する尺度であり、定義された計測点間の距離を測る。従ってその計測点の位置を正確に知っておかなければならない。計測点は、解剖学で定義された骨の突起や骨端であり（図2）、両端の計測点間をマルチン計測器¹を用いて測る（藤田，1950）。また、近年では対象物の三次元形状を光学的に計測する技術が開発され、これらの三次元形状データを基に長さや太さを求める方法も行われるよ

うになっている（写真1）。

① 身長

床面から頭頂点までの直線距離を測る。長育のもっとも代表的な測定項目であり、また日常慣れ親しむ形態尺度である。しかし、身長を正しく測るには、いくつかの注意が必要である。

まず、身長計の柱（尺柱）に両かかをつき直立の姿勢をとらせる。次に、頭部を「耳眼水平位」²の位置に保つ。目盛りを読む際、特に長身者の場合には、低い目の高さから読みがちになるが、値を過大に読むことになる。必ず、目盛りと同じ高さで読むようにする。

② 上肢長

肩峰点から指先点までの距離を測定する。肩峰点は、肩甲骨の最も外側に特出した点であるが、上肢を挙上させたときの肩の部分につくられる窪みが肩峰点の目安となる。指先点は、上肢を体側につけて下垂し、指先を一杯に伸ばしたときの最下端で、爪は含まない。

③ 下肢長

床面から転子点までの距離を測る。大腿骨の大転子を親指で圧迫しながら探り、さ

1 マルチン計測器
人体計測用の測定計器。人体計測は一般に人類学者マルチン(Martin)の「人類学教科書」に準じて実施され、本器は測定する部位の形状に応じて工夫され、触覚計、滑動計、身長計、桿状計などからなる。

2 耳眼水平位
眼のくぼみの下縁(眼窩点)と耳の孔の前の出っ張りの部分(耳珠点)とを結んだ線をいう。この位置を確保するためには、あごを引かせ、尺柱と後頭部との間に測定者が手の平を入れてやるとよい。

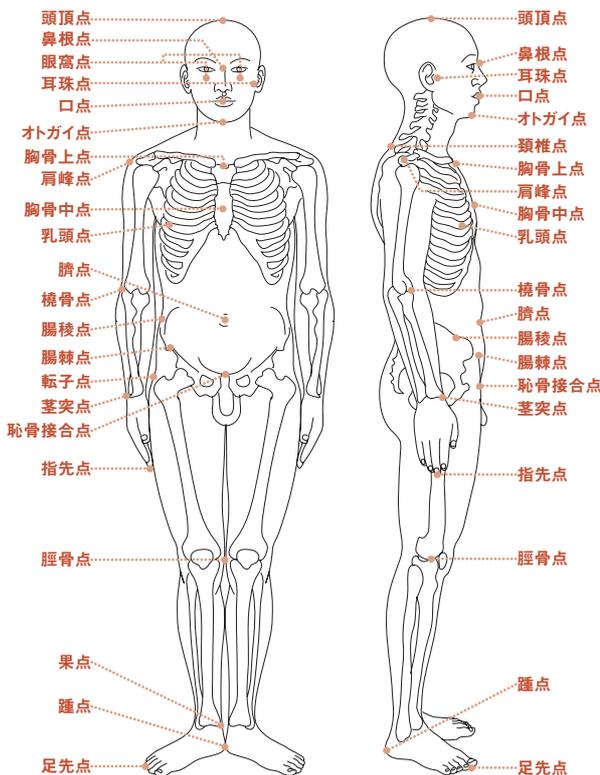


図2 ● 身体計測点

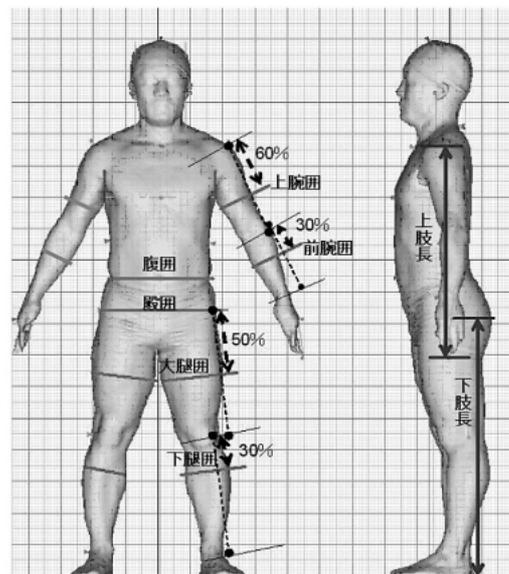


写真1 ● 三次元スポーツ人体測定装置 (BodyLine Scanner; 浜松ホトニクス社製) による測定結果 (写真提供: 国立スポーツ科学センター)

らに大転子の上縁部分である転子点に触れる。正確に見つけることが難しく、腰を左右にツイストさせるなどして探りあてる。

2) 量育・周育

身量育、周育は身体の充実度、栄養状態、肥満度などを表す測度であるが、競技者の場合には特に筋量を反映する尺度としての意義を持つ。

① 体重

身長とともに形態測定項目の代表的な尺度である。できるだけ軽装で測定するが、着衣の場合には衣服の重量を差し引く。

② 胸囲

前面は乳頭直上、背部は肩甲骨下角の真下を通るように巻き尺をあて、呼気と吸気の間で計測する。女子の場合には、前面で一般に胸骨中点の高さで測定する。

③ 伸展上腕囲

上腕二頭筋のもっともふくらんだ箇所の周径を測る。

④ 屈曲上腕囲

上腕を水平に上げた状態から前腕を90度に屈曲させ、上腕二頭筋のもっともふくらんだ周径を測る。一般に周径囲の測定は意図的な筋収縮を起こさせない状態で計測するが、屈曲上腕囲の場合には、最大努力下で上腕二頭筋を収縮させた状態で測ることも多い。

⑤ 前腕囲

前腕の最大囲を計測する。

⑥ 大腿囲

左右のかかと（踵）を20cmほど離し両足均等に体重をかけた状態をとらせ、大腿長軸に直角となる周径の最大囲を計測する。

⑦ 下腿囲

大腿囲測定に続き、下腿長軸に直角となる周径の最大囲を計測する。

3) 身体組成

身体組成は水分、ミネラル、タンパク質など多要素から構成されるが、一般には脂肪とそれ以外の除脂肪体重との二区分で評価することが多い。こうした身体組成の評価法は、肥満の判定にも、あるいは競技者の特性を知

るうえでも有意義であり重用されている。具体的には順次、身体密度を求め、そこから体脂肪率を推定し、次いで体重に体脂肪率を乗じて脂肪量を求め、体重から脂肪量を減じて除脂肪体重を求める。

① 身体密度の測定

身体密度とは体容積に対する体重の比率（g/mL）であり、脂肪量と除脂肪体重の密度は一定とみなすことができるので、身体密度から体脂肪率が推定できる。従って、体脂肪率を求めるにはまず身体密度を測定する必要がある。

現在、身体密度の測定にはさまざまな方法が考案されているが、比較的普及しているものを挙げれば、水中体重秤量法、皮脂肪厚計（キャリパー）法、インピーダンス法³、超音波法⁴などがある。

水中体重秤量法は、水中に全身を潜らせ水中での体重を測り、残気量で補正して体積を求めて身体密度を算出する。信頼性が高くもっとも普及した方法といえるが、水に潜ったり残気量の測定で被験者へ負担を強いる難点がある。そこで近年、水の代わりとして空気置換法（Bod Pod）（写真2）が開発された。密閉されたチェンバー内に被験者が入り、その時の体積変化による圧変化から体積を求めるもので、被験者への負担が大幅に軽減されている。

② 体脂肪率、脂肪量、除脂肪体重の算出

身体密度（D）から、体脂肪率を算出す



写真2 ● 空気置換法体脂肪測定装置（Bod Pod: LMI社製、写真提供：国立スポーツ科学センター）

3 インピーダンス法
生体インピーダンスを測定して身体密度を推定する。体脂肪率などの推定式も組み込まれ直ちに算出される。

4 超音波法
超音波Bモード法で二次元断層画像から各部位の皮下脂肪厚を計測し、その総和から身体密度を推定する。

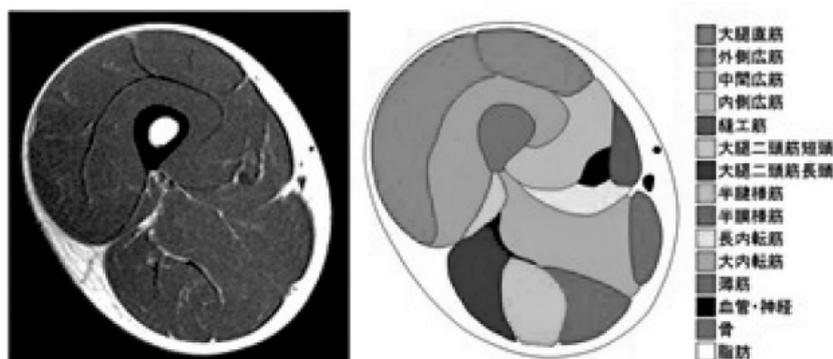


写真3●MRI画像データから求めた大腿部の横断面積像(左)と筋の模式図(右)
(写真提供: 国立スポーツ科学センター)

る推定式がいくつか考案されているが、信頼性が高く広く用いられているブロゼック(Brozeck)の式を用いれば、次式で求められる。

体脂肪率(%) = $(4.570/D - 4.142) \times 100$
次いで、体脂肪量および除脂肪体重は以下の式で算出する。

体脂肪量 = 体重 × 体脂肪率 / 100

除脂肪体重 = 体重 - 体脂肪量

4) 筋形態

MRI(磁気共鳴映像撮影)装置を用いて非侵襲的に鮮明な生体画像を得ることができるようになり、近年とりわけ筋形態の評価に活用されている。画像データを専用の面積測定プログラムを用いてコンピュータ解析することによって、各組織の面積を算出することができる(写真3)。

表層部から深層部まで各筋群の横断面積を精度高く算定でき、トレーニング効果の評価あるいはスポーツ障害の診断などに幅広く活用されている。

3 筋力・筋パワーの測定と評価について

1) 最大筋力

最大筋力の測定には、握力の測定などに代表されるダイナモメーターを用いた等尺性収縮の条件下で行う方法や、等速(等角速度)性収縮の条件下で発揮される力(トルク)を検出できる筋力測定機器(写真4)を用いる

方法などがある。

等速性という条件は、筋損傷や障害の危険性が少なく、関節の可動域全体にわたって最大の筋力発揮が行えるという利点がある。また、等尺性と比較して運動能力との関連が深いとも言われているが、スポーツ運動における筋の活動様式とは大きく異なるため、測定原理等について正確に理解したうえで結果を評価(解釈)する必要がある。

測定方法については、事前に十分動作に慣れさせた後、60度、180度、300度/秒などの回転速度に設定し、最大努力の伸展および屈曲動作を連続2~3往復行わせるのが一般的である。評価指標については、以下に概略を示す。

① ピークトルク

検出されたトルク(または体重1kg当たりの値)の最大値。単位はNm(ニュートンメートル)⁵。回転速度とトルクとの関係や、ピークトルクの出現した関節角度、実際の

5 Nm (ニュートン・メートル)
N (ニュートン) は力の単位。m (メートル) は回転軸から力の作用点までの長さ。

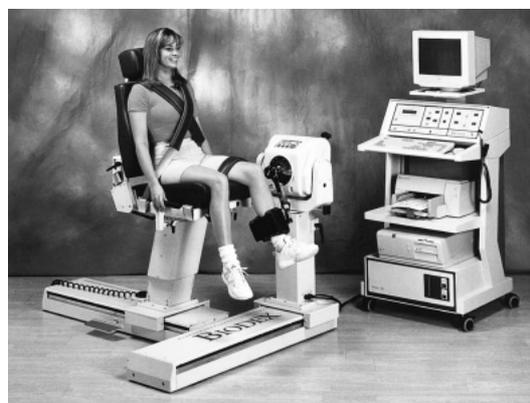


写真4●等速性筋力測定機器: バイオデックス BIODEX

競技動作に近い肢位（関節角度）付近でのトルク発揮などが主な評価指標になる。

② 拮抗筋比率と左右差

各関節の屈曲/伸展、回内/回外、背屈/掌屈といった拮抗筋力の比率。拮抗筋の筋力差が大きいと、大腿部の肉離れやテニス肘などの障害を起こしやすくなるといわれている。また、上肢や下肢筋力の左右差が大ききことは、動きのバランスが崩れやすくなるだけでなく、障害を引き起こす原因にもなるので注意が必要である。

2) 脚伸展パワー

脚伸展パワーの測定は、シートおよびフットプレートに体幹および足を固定し、シートの前後位置を膝関節角度が約90度になるよう調整した状態から、膝関節および股関節を一気に伸展させる（写真5）。試技は5回行い、値の高かった上位2回の平均を「脚伸展パワー」とするのが一般的である。

3) 各種ジャンプテスト

① 垂直跳・スクワットジャンプ

垂直跳（腕の振込動作あり・なし）やスクワットジャンプ（反動動作および腕の振込動作なし）の跳躍高は、脚の筋パワーを評価するテストとしてよく用いられる（写真6）。

測定は、指先でマーキングのできる垂直の壁を用いて、跳躍の最高点と最初の直立時の印との垂直距離を測る方法や、マットスイッチ⁶などを用いて滞空時間を測定し跳



写真5●脚伸展パワーテスト(写真提供；国立スポーツ科学センター)

躍高を求める方法などがあるが、測定値に10~20cm程度の差異が生じるため、データを比較する場合には注意が必要である。

② リバウンドドロップジャンプ指数

(RDJ-index)

スポーツの現場では、競技者を「よく弾む」とか「ばねがある」という言葉で表現することがある。この「ばね」を定量化するための指標が「リバウンドドロップジャンプ指数 (RDJ-index)」である（関子ほか、1997）。

マットスイッチ等を用いて、「できるだけ接地時間を短く、かつ高く跳躍する」という指示による連続ホッピングや、30cm程度の台高からの自由落下によるドロップジャンプを行い、その踏切時間および跳躍時間（滞空時間）を測定する。このとき、腕振りの有無、片脚または両脚、ホッピングの回数などについては、目的に応じて適宜調整

6 マットスイッチ
センサーを挟み込んだ
ゴム製のマットとPC
(解析ソフト)を用い
ることで、マットに接
している時間を計測す
ることができる。垂直
跳びの場合は、踏切で
離地してから着地する
までの時間(滞空時間)
を測り跳躍高が推定で
きるが、着地を遅らせ
るためにわざと膝を曲
げたりすると正しい値
がとれないので、測定
者は被験者の動作にも
注意を払う必要がある。

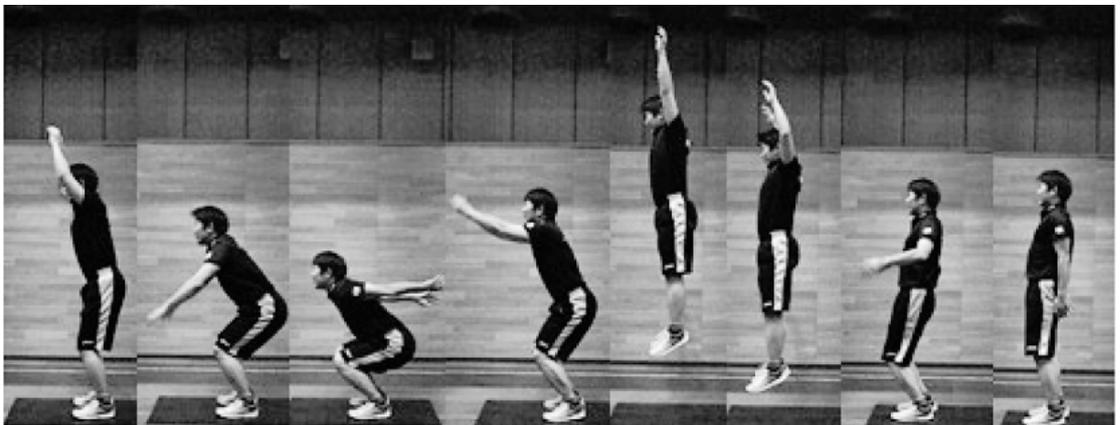


写真6●マットスイッチを用いたジャンプテスト(垂直跳、写真提供；国立スポーツ科学センター)

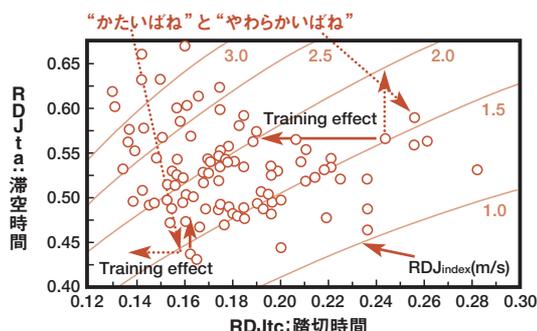


図3 ● RDJ-indexと関連づけて示した踏み切り時間と滞空時間

する。RDJ-indexの算出には以下の式を用いる。

$$RDJ\text{-index} = 1/8 \cdot g \cdot (RDJta)^2 / RDJtc$$

RDJta=滞空時間、RDJtc=踏み切り時間、

g=重力加速度 (9.80 (m/s²))

より短い踏み切り時間でより高く跳躍できるほど「優れたばね」といえる。また、RDJ-indexが同じ値でも、接地時間や跳躍高が異なる「硬いばね」や「柔らかいばね」のタイプに分けられるので(図3)、ばねの性質と実施している競技種目の特性を勘案しながら、目標とするパフォーマンスに対する課題を明確にすることが必要である。

4 無酸素性能力の測定と評価について

1) ハイパワーテスト

① 自転車エルゴメータによる

全力ペダリングテスト

一定の負荷(1~9kpの間に任意に固定)に対して、全力で7~10秒間の全力ペダリングを行ったときの1秒あたりの最高回転数(R)を計測し、それを式[出力パワー(kg²/秒)=負荷×1回転での移動距離×R]に代入して算出するものである(写真7)。

10秒間の全力ペダリングを2分間の休息を挟んで3セット行い、負荷とペダルの最大回転数との関係から最大無酸素パワーを推定する方法がもっとも一般的である。1セット目の負荷は性別と体重により決まるが、2セット目および3セット目の負荷は

一つ前のセットの最大回転数に応じて決定される。この方法で注意すべきことは、各セットを全力で漕がせるということである。

評価には、最大無酸素パワーの絶対値および体重1kgあたりのパワー、最大無酸素パワー出現時の負荷(至適負荷)などを用いるが、対象となる競技種目の特性(運動時間や体重の影響など)も十分に考慮する必要がある。

この他、フィールドで行うことのできる10~40mダッシュや立五段跳、新体力テストの種目でもある立幅跳などが、簡便なハイパワーテストとして用いられている。

2) ミドルパワーテスト

① 自転車エルゴメータによる

ミドルパワーテスト

ペダリング負荷を体重の7.5%(体重70kgの競技者であれば5.25kp)に設定し、30秒間の全力ペダリングを行うウインゲートテスト(Wingate Anaerobic test)がもっとも一般的であるが、測定対象となる競技種目の特性を踏まえて運動時間を増減させることもある。

評価指標としては、最大パワー、総ペダリング時間の平均パワー、終了前5~10秒間の平均パワー、5秒または10秒ごとの平均パワーの低下率などを用いるのが一般的であるが、同時に血中乳酸値の測定を行うこともある。



写真7 ● 自転車エルゴメータを用いたペダリングテスト (写真提供: 国立スポーツ科学センター)

7 血中乳酸値の単位
血中乳酸値の単位には、通常モル濃度「mmol/l（ミリモルパーリットル）；mMと表記することもある」を用いる。例えば3mmol/lは、血液1リットル中に3ミリモル（約270mg；1モルの乳酸質量は約90g）の乳酸が含まれていることを表す。

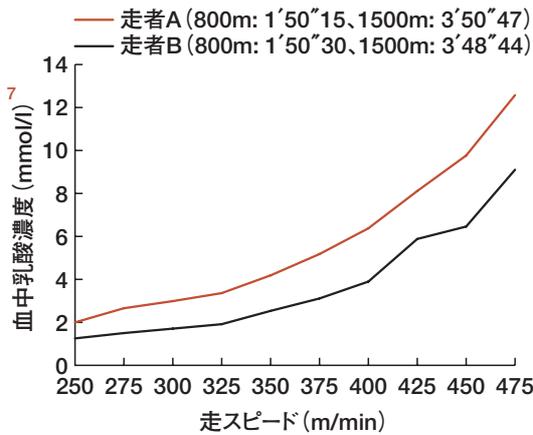


図4●中距離走者の血中乳酸動態比較 (森丘, 2003)

② Maximal Anaerobic Running Test (MART)

この測定は、傾斜4度のトレッドミル上で20秒間走と100秒の休息をくり返しながら漸増負荷走行を行い、各走行間の休息時および疲労困憊後の血中乳酸値と走速度との関係から、無酸素性パワーや血中乳酸値を基準とする走速度などを推定するものである (森丘ほか, 2003)。

図4に見られる中距離走者2名のMART中の血中乳酸動態の相違は、同等の走力を有する競技者間でも、その生理的特性が異なることを示唆している。ミドルパワーを必要とする競技では、いわゆるATP-CP系、解糖系、酸化系能力すべてを個々の特性に応じてバランスよく最大限に発揮できるかが課題となることから、このようなテストを通して競技者の生理的特性を把握し、それをトレーニングやペース戦略などに活かすことが重要となる。

MARTによって算出されたパラメータと400m走や中距離走の記録との間に有意な相関関係も認められており、今後ミドルパワー測定法として広く用いられていくものと思われる。

5 有酸素能力の測定と評価について

有酸素能力は、スポーツ選手における競技

能力の評価に利用されるほか、性・年齢を問わず人の健康や体力の重要な指標としてとらえられている。最大酸素摂取量をはじめ、実験室で直接測定するものとフィールドなどでの測定から間接的に推定するものがある。正確性・信頼性では前者が優れるが測定装置や設備の制約がある。後者は、測定精度で劣るが簡便性に優れる。ここでは、二つの測定方法の代表例について紹介する。

1) 直接的測定法

① 最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_2max$)

最大努力で運動を行ったときの酸素消費量を測定し、1分あたりの値で評価する。被験者はマスクをつけ、トレッドミルや自転車エルゴメータなどを用いて運動を行う。運動負荷のかけ方は、負荷漸増法が一般的であり、一定時間ごとに運動強度を上げ、これ以上続けられないという限界の強度まで運動を行い、それまでの酸素摂取量の最大値を最大酸素摂取量とする。(写真8)



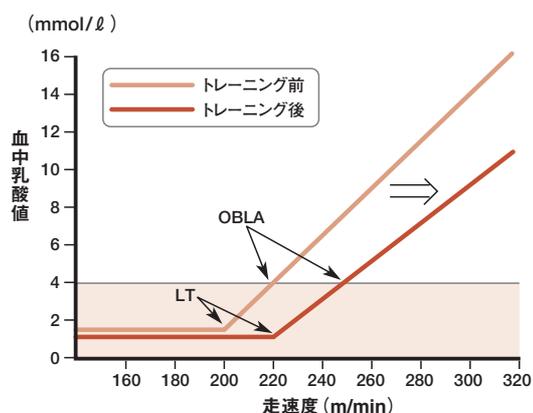
写真8●トレッドミルによる最大酸素摂取量の測定

② 無酸素性作業閾値⁸ (AT)

●換気性作業域値 (VT)

呼吸変量の変化から求めたATを換気性作業閾値 (Ventilatory Threshold; VT) と呼ぶ。漸増負荷運動中の呼吸変量の変化から閾値様のVTを判定する。負荷方法は、階段状の漸増法より連続的なランプ負荷法が良いとされている。閾値を判定する方法が種々提唱されているが、「VE/VCO₂が不変でVE/VO₂が急速に上昇に転じるポイント」などが判定しやすくよく用いられる。呼吸変量の測定では、より情報量の多くなる

8 無酸素性作業閾値 (AT)
血中乳酸は、骨格筋での乳酸代謝の様態を反映するが、運動強度が上がると産生が除去を上回り、ある強度 (閾値) から急速に指数関数的な増加を示す。この閾値は、被験者の乳酸処理能力など有酸素能力を表すものと解釈され、様々な測定方法が考案されている。その名称は、代謝水準が有酸素から無酸素へ移行するという意味合いに由来すると思われる。 $\dot{V}O_2max$ と同等、あるいはそれ以上に競技成績と密接な関連性を持つ。



※ LTおよびOBLAのポイントがグラフの右側へシフトすることによってトレーニング効果を評価できる

図5 ●LTおよびOBLAの評価方法について

breath-by-breath (ブレス・バイ・ブレス)法⁹を用いることが望ましい。

●乳酸性作業域値 (LT)

血中乳酸の変化からATを求めたものを乳酸性作業閾値 (Lactate Threshold; LT) と呼ぶ。漸増負荷運動中に何回か採血し (多くの場合、指先もしくは耳朶から) その血中乳酸の急速に上昇するポイントをLTとする。ただし、採血回数は必ず制限されるので、一定乳酸値に達したときの負荷強度でLTを評価する方法も活用されている。特に乳酸濃度 4 mmol/Lで判定する方法 (OBLA: Onset of Blood Lactate Accumulation) が一般化している。図5はLTおよびOBLAの評価について模式的に表したものである。なお近年、小型の血中乳酸測定器が開発され、フィールドでのLT測定も可能になり活用されている (写真9)。

2) 間接的測定法

① 最大下運動テスト

有酸素能力の間接測定では、1) 特殊な装置を用いない (経済性)、2) 採血を要しない (非観血的)、3) 被験者が最大努力をしなくてよい、という利点があり、できれば心電図をモニタリングでき (安全性の確保)、4) 一度に多人数の測定ができ、高度な技術を必要とせず (簡便性) 5) できるだけ高い精度が得られる (妥当性) ことが望ましい。以下に、間接測定法の具体例を



写真9 ●簡易血中乳酸測定器

示す。

●PWC170

心拍数が170に達したときの身体作業能 (Physical Work Capacity: PWC)、すなわちどれだけ作業を行うことができるかという指標である。自転車エルゴメータで、心拍数120、140、160という具合にいくつかの負荷を設定し、3～4分の運動を負荷し、心拍数が定常状態に達したときの心拍数を測定する。負荷量と心拍数との回帰線を求め、心拍数170時の負荷量 (kpm/min) をPWC170とする。PWC170は年齢による除脈が考慮されていなかったため、その後、PWC150、PWC130、あるいは最大心拍数を考慮に入れたPWC75%HRmaxなども提案されている。

●仕事率一心拍数関係による推定法 (ノモグラムを利用)

安全性に優れた簡便な評価法として古くからよく用いられている。Astrand and Ryhmingは、最大下運動中の心拍数や仕事量が酸素摂取量とほぼ直線的に比例して増加すること、同一年齢の最大心拍数は一定であるという仮定に基づいて、最大下運動中のHRと $\dot{V}O_2$ あるいはPWCとの関係から $\dot{V}O_{2max}$ 推定のノモグラムを作成した (図6、次ページ)。一定負荷運動時において定常状態に達した心拍数を求め、ノモグラムにその仕事率と心拍数を代入し、両者を直線で結び、最大酸素摂取量との交点からその値を求める。多くの場合は、PWC170の測定時に求められた三段階目 (最終段階) の心

9 ブレス・バイ・ブレス法
コンピュータによって演算処理した全自動の呼気ガス代謝分析装置により、1回の呼吸サイクルごとに呼吸量を測定する方法である。これにより運動の開始時や、運動負荷の増減に対する代謝応答をダイレクトに測定できるため、運動時の喚気応答を測定するために有用な測定法である。この他の主な分析法としては、ミキシングチャンバー法がある。こちらは、ある一定時間の呼気ガスを混合室 (ミキシングチャンバー) に収め、一定の計測間隔でその成分を連続的に分析する方法である。

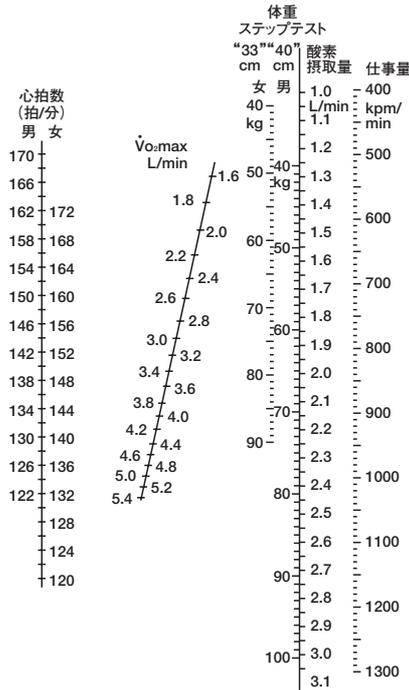


図6●Astrand and Ryhmingのノモグラム

拍数と仕事率を用いて、最大酸素摂取量を推定する。なお、本推定法は、25歳を基準に作成されているため、表の年齢補正係数を用いる必要がある。

② フィールドパフォーマンステスト

パフォーマンステストは有酸素能力をより簡便に評価できる。ただし、運動技術や測定時の環境条件が測定結果に影響を与えることもあるので注意が必要である。

●持久走テスト

所定距離の走行時間を測定する距離走と所定時間内の走行距離を測定する時間走とに分けられる。距離走としては、旧文部省スポーツテストで行われた1000m走や1500m走が広く知られている。

一方、時間走としては、5分間走や12分間走が一般的である。測定中はいたずらに競争したり、無理なペースで走らないよう注意し、各自の能力なども考えて走るよう指導する必要がある。なお、 $\dot{V}O_{2max}$ と12分間走の走行距離との間に高い相関関係があること、また、個人差の著しい集団の $\dot{V}O_{2max}$ やATを予測する場合には、1500m走などの長距離走パフォーマンスが有効であ

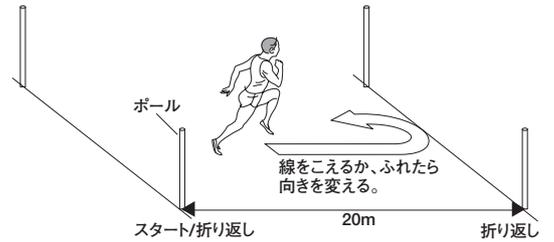


図7●20mシャトルランテスト

ることが認められている。

●シャトルランテスト

屋内でできる簡易なパフォーマンステストとしてシャトルランテストが開発された。前述の持久走テストでは、被験者の最大努力を必要とすることから、動機づけ、ペース配分、無酸素性パワー等によって成績が左右される可能性もある。これに対してシャトルランテストでは、幅広い年齢層に高い妥当性と安全性が確保されるとして、国際的にも広く活用されている。

徐々にリズムが早くなる電子音にあわせて、20m間隔のライン間を往復走する方法が一般的である(図7)。今日では、電子音を再生させるためのテスト用CDが市販されており、この電子音の間隔についていけなくなるまでの折り返し回数を記録する。

6 バッテリーテスト

個々の体力測定はそれぞれ特異的な体力因子を測定しているが、体力を多角的、総合的に評価するためにはいくつかの測定を組み合わせる必要がある。こうした複数の測定項目からなる体力テストをバッテリー(組み)テストと呼び、ねらいや用途に応じて組み合わせている。ここではその代表例として、日本スポーツ少年団の運動適性テストと文部科学省の新体力テストを紹介する。

1) 運動適性テスト(日本スポーツ少年団)

① ねらい

運動の基礎となる能力や、身体の動きを総合的にみようとするもので、性、年齢を問わず、誰でも、いつでも、どこでもでき、一生を通じて継続して実施できて、できる

だけ少ないテスト項目で運動適性をとらえようとしたテストである。このバッテリーテストは日本スポーツ少年団が推奨するものではあるが、万人向けに開発されたテストでもある。

実施種目はつぎの5種目であり、それぞれの種目ごとに判定を行うとともに、5種目すべてを実施し総合判定を行う。

② テスト項目

●立ち幅とび（瞬発力）

両足で同時に踏み切って、できるだけ前方に跳び、踏み切り線から直角に、もっとも近い着地点までの距離を測る。

●上体起こし（筋持久力・筋力）

床におお向けに寝た姿勢で、膝を直角に曲げ、指を組んだ両手を頭のうしろにあてる。「用意—始め」の合図で、両肘が両膝にふれるまで上体を起こし、再び背中が床にふれるまで倒してもとの姿勢に戻る。この動作をできるだけ早く、正しく30秒間繰り返し、上体を起こして両肘が両膝についた回数を数える。

●腕立伏臥腕屈伸（筋持久力）

実施者は、両足をそろえて補助者の背中に乗せた状態で、腕立ての姿勢からアゴが両手の間の床にふれるまで両腕を曲げ再び伸ばす。これを2秒に1回くらいのリズムで繰り返し、屈伸できた回数を数える。補助者は、男子の場合、図のように膝および両手をついた姿勢をとる。女子の場合は、補助者が床にうつぶせの状態で行う（図8）。

●時間往復走（敏捷性）

5mの平行線間を往復して走り、折り返すたびに両側の平行線の外側50cmにひかれたタッチラインに片手を触れる。15秒間この運動を続け、走った距離を測る（図9）。

●5分間走（全身持久力）

5分間に走った距離を測り、記録とする。苦しい場合は途中で歩いてよい。

③ 評価

運動適性テストは5種目それぞれの記録に基づき、各種目ごとの得点評価を行うとともに、5種目の得点を総合して、全体の



図8●運動適性テスト：腕立伏臥腕屈伸(Push-Ups)

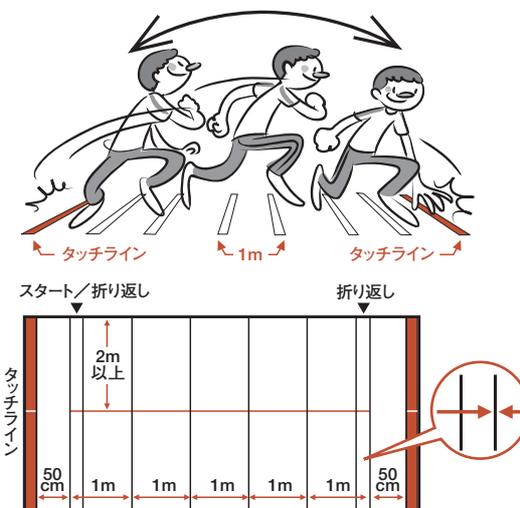


図9●運動適性テスト：時間往復走(Timed Shuttle Run)

総合評価をすることができる。

各種目ごとの評価は、男女別、年齢別に、0から10点までの得点によって行う。

総合評価は、それぞれ5種目の得点を合計し、年齢、性別を問わず級別判定表によって、1級から5級および級外の6段階で判定する。

2) 新体力テスト（文部科学省）

① ねらい

より実施しやすいテストとするために、簡易で特殊な器具を必要としないテスト項目が選ばれている。さらに、運動能力の判定だけではなく、健康関連体力の評価にも

配慮し、広い年齢層にわたって体力の現状とその推移が把握できるものとなっている。また、従来行われてきたいくつかの測定項目については、40年以上にわたる蓄積データを時系列で比較、活用できる。

② テスト項目

新体力テストは、4つの年齢区分（6～11歳、12～19歳、20～64歳および65～79歳）に応じてテスト項目が構成されている。対象年齢ごとのテスト項目は表1の通りである。なお、全年齢に共通するのは、「握力」「上体起こし」「長座体前屈」の3項目である。また、「握力」「50m走」「立ち幅とび」「ボール投げ」「反復横とび」「持久走」については、従来のスポーツテスト（昭和39年～平成9年）と同じ項目が継続的に調査されており、これらのデータを用いることで、長期的な体力の年次推移が比較可能となっている。

③ 評価

対象年齢区分ごとのテスト項目別得点表（男女別）を用い、各項目について1～10点

の10段階評価を行う。測定値（単位）が異なるそれぞれの項目について、共通な尺度による得点をつけることで、体力・運動能力のバランスを評価することが可能となる。

また、総合評価基準表（男女共通）を用い、各項目の合計得点から、体力の総合評価について、AからEの5段階で行うことができる。なお、20～64歳の年齢区分については、合計得点から体力年齢を判定することができる。

7 テストの実施および結果の活用の際の留意点

スポーツの現場には、客観的に測定可能な事象と、それにかかわる競技者や指導者の主観的な事象が同居している。高いレベルの競技力を維持または向上させるためには、体力、技術力および精神力はもちろん、トレーニングを合理的かつ効果的に遂行するための複雑かつ高度な思考を働かせる必要がある。この思考の精度・確度を高めるためには、日々のトレーニング実践にかかわる客観的（量的）および主観的（質的）な情報に基づく総合的な判断が求められる。従って、冒頭の繰り返しになるが、「体力テスト」は、競技種目の特性やトレーニングの専門性などが考慮されたトレーニングサイクルに位置づけ、得られた量的データの裏や間にある意図や意識、感覚や感触などの「質的データ」と付け合わせることによって、初めて意味を持つものとなることを十分に認識する必要がある。

- ・実施している競技種目（運動）の構造モデルやトレーニング手段（方法）の特性を理解するとともに、各テスト項目の相互関連性を把握したうえで、目的に応じて適切なツール（方法）を選択する、または組み合わせることが必要である。
- ・競技者は、実施している競技種目の環境に極めて特異的に適応しているため、むしろアンバランスな身体を持っていることも少なくない。従って、その評価基準や目標値

表1 ●新体力テストのテスト項目と評価方法

対象年齢	テスト項目		評価方法
	全年齢共通	各対象年齢別	
6 ～ 11 歳	握力 上体起こし 長座体前屈	反復横とび 50m走 立ち幅とび ソフトボール投げ 20mシャトルラン（往復持久走）	男女別 項目別 1～10点 ↓ 年齢別 総合評価（A～E）
12 ～ 19 歳		反復横とび 50m走 立ち幅とび ハンドボール投げ 持久走（男子1500m、女子1000m） または20mシャトルラン	男女別 項目別 1～10点 ↓ 年齢別（A～E）
20 ～ 64 歳		反復横とび 立ち幅とび 急歩（男子1500m、女子1000m） または20mシャトルラン	男女別 項目別 1～10点 ↓ 年齢別 総合評価（A～E） + 体力年齢（年代別） ※年代は5歳刻み
65 ～ 79 歳		開眼片足立ち 10m障害物歩行 6分間歩行 ADL（日常生活活動テスト）	男女別 項目別 1～10点 ↓ 年齢別 総合評価（A～E） ※年代は5歳刻み

は、単に測定値が向上すればよいという一般論に当てはめるのではなく、競技種目、チーム、さらには競技者の特性を踏まえて作成すべきである。

- ・測定値の多くは、シーズンオフ、シーズン中、強化トレーニングの前後など、測定を行う時期やタイミングによって変動するが、項目によってはトレーニングを効果的に進めていても大きく変動しない、または低下傾向を示すこともあることなどを理解しておく必要がある。
- ・データのフィードバック方法については、競技者に直接説明する、指導者に説明する、あるいは両者に同時に説明するなどさまざまあるが、いずれの方法を用いるにせよ、説明される側の事情や、測定データに対する理解度などを十分考慮する必要がある。

【参考文献】

- ・国立スポーツ科学センター編：形態・体力測定データ集 2010.日本スポーツ振興センター, 2012.
- ・関子浩二：“ばね”を高めるためのトレーニング理論. トレーニング科学,8(1),7-16,1997,
- ・関子浩二：体力測定（1）競技スポーツの場合. スポーツ医学研修ハンドブック・応用科目（第1版）,日本体育協会監修,47-56,2004.
- ・文部科学省：新体力テスト 有意義な活用のために,ぎょうせい,2000.
- ・藤田恒太郎：生体観察,南山堂,1950.
- ・森丘保典ほか：間欠的漸増負荷走行中の血中乳酸動態から推定されるパワーと中距離走能力との関係. 体力科学,52(3),285-294,2003.
- ・山地啓司：改訂 最大酸素摂取量の科学,pp.3-55,杏林書院,2000.