

「体力ってなあに？」

新潟県では、二〇〇三年の県議会で「体力テスト」の県平均が、静岡県や富山県に比べて学年進行にともなって低下していることが話題となりました。新潟の小学生は、身長は(体重も)全国トップクラスですので「体は大きいが体力がともなわない・コリヤ大変だ！」ということ、二〇〇四年から「全公立学校」で体力テストが実施されました。

「体力」は、ある意味で「学力」と同じく「評価」を受けるために「標準化(抽象化)」をおこないます。そして「個別条件」に影響されないように「共通標準テスト」を設定し測定します。ですからいわゆる「体力低下」とは「何を現わしているのか？」は実は重大な問題なのです。

「体力」を測定する研究分野を「体育測定・評価」といいます。

経験主義と決別し、科学的視点から体育を考えようという点で、海外を含め大変に歴史と由緒のある分野です。

わが国の権威・松浦義行先生は、心理学分野での心理測定の計量心理学、経済学における計量経済学等が、計量的立場での研究努力によりそれぞれの領域の発展に大きく貢献していることにたとえ、「体育科学においても体育現象を計量的に取り扱おうとする領域が近い将来に確立されるであろうと考えられる。」と指摘されています。(松浦義行、「体力測定法」、一九八三年)

競技者の体力測定は？

競技スポーツの世界では、「モニタリング」といって、トレーニングの進行状況を把握しながらトレーニングメニューを改善していきますので、あまりにも「現実場面とかけ離

れたテスト」では「評価の妥当性」が疑われることとなります。

ある意味では、現在生き残っている様々な「体力テスト」は、長期にわたる研究のなかでこの妥当性を検証しながら用いられてきたものです。

長距離種目では、「最大酸素摂取量(一分間体重1Kgあたりどの位の酸素を取り入れ酸化エネルギーを生産できるのか)」が有名で、現在も大変重要なデータです。しかし、五〇〇〇m走では、パフォーマンス(タイム)の五〇％程度が説明できる指標なのですが、フルマラソンでは二〇％程度しか説明できないといわれています。(山地啓司、「最大酸素摂取量の科学」、一九九二年)

これは、フルマラソンが二時間を超えて実施される特別な運動であるためで、脱水症や体温の急上昇、気温・湿度の変化など様々な要因との関連がまだ十分には解明されていないためといわれています。(一〇％しか説明できないというデータもあります)

ですから「持久力」は抽象的なものではなく、その選手に固有の具体的なものです。サッカーのプレイヤーでもポジションや試合時間、スタメンなのか「こぞ」というときの交代要員なのかによって求められる体力要素は当然異なってきます。

この「個別的」な能力が、自転車エルゴメーターやトレッドミルを用いた「抽象的な持久力テスト」によって評価されることとなるわけですから「あの選手は体力テストの評価はあまり高くないが試合でのスタミナは抜群だ・」なぞということになります(ちなみに球技の「スタミナ」はスピードの反復持久力ですので「有酸素的能力」だけでは決まりません)。

有能なコーチは、それを見抜く力を持って

いますので、テストの成績と選手のパフォーマンスとの関連を考えながら仕事をしているわけです。

箱根駅伝などでは、本番並みの選手選考は疲労を残しますのでできません。そこで、コーチは様々なパフォーマンスの推定を工夫します。特に「解糖系」といって、スピード持久力と関連が高い「血中乳酸値」を用い、八〇〇mを十本、だんだんペースアップしていつて乳酸を測定し、急激に血中乳酸の上昇する時点で最も速いスピードで走れる選手を選ぶのだそうです。その結果は、五〇〇〇mの持ちタイム順ではないそうで、走りこんだ上級生の方の値が高いこともあるとのことです。(神奈川大学・大後栄治監督談)

これは、競歩選手のデータでも同様で、「最大酸素摂取量」ではなく「高い酸素摂取水準を維持できる」選手の方がパフォーマンスは高く、運動効率ではトップ選手が二九%という驚異的数字(一般選手では一七%程度)を示し、技術的特性との関連が高いことが指摘されています。(金子敬二、「競歩におけるトップアスリートの技術」体育の科学、一九九一年)

ですから、「体力テスト」とはその選手個別の能力を「抽象的」な数字で評価しているわけですので「厳密な妥当性」とはイコールではないということです。長距離ランナーでは、最大酸素摂取量は年間それほど変化しませんが、パフォーマンスは試合ごとに異なることが知られています。

では、最も標準的とされる「最大酸素摂取量」の測定は無駄かというところ、やはり「モニタリング」としては優れていますので利用されています。ただし、コーチがどのくらい「信用」しているのかはそのコーチの「個性」によります。有名な「高地トレーニング」も向

いている選手と効果のない選手がいるそうです。(亜細亜大学・岡田正裕監督談)

ですから、競技の世界での体力測定は、試合でのパフォーマンスを直接現わすものではありません。コーチは、それらの指標から何とか選手の状態を把握し、パフォーマンスの改善に向け必死で努力を積み重ねているわけです。

### 「子どもの体力」は？

中教審答申で「子どもの体力向上のための総合的な方策」が提言されてからすでに六年目に入ります。この間、「子どもの体力低下」をめぐるキャンペーンかとも思われる論調が続いています。しかし、競技の世界での論理に比べるとあまりにも「いいかげん」ではないかと感じてしまいます。

まず、何を目的に体力測定をしているのが不明瞭です。そして測定している内容が、子どもの現実的能力の「何」を現わしているのかも不明です。

更に測定数値が「どういった集団」を代表しているのかという問題(いわゆる「指定校」の高いデータ)も存在します。

「体力低下」を問題視することについて、総体としての子どもの心とからだの健康の問題を「背筋力」や「持久力」の問題に矮小化し、それらの向上を対処療法的に奨励、実施すること、背景にある問題を隠蔽するものであるとの指摘があります。その意味で、体力の低下問題は、実際には子どもをめぐる環境の激変が、体力や運動能力に反映されていると考えるべき問題です。

私の研究室のこの一〇年間にわたる子どものライフスタイルと体力・健康に関する調査でも、生活時間帯の夜型化といわゆる「午前中不調症候群」、体脂肪率の増加と持久的

能力の低下との関連などがうかがえます。

運動の実施能力には、運動経験の有無による身体の反応性の獲得や「糖動員性（エネルギー生産機能）」の発達の問題があり、「嫌な運動」への低い糖動員性は防衛反応としての意欲低下（不快感）を招くことが知られています。（コロブコフ「〇才から一〇〇才までの体力づくり」、一九六八年）

本来、子どもは動くこと（運動遊び）を本質としていると指摘されていますが、もしも運動経験の激減が、発汗による体温調整機能の未発達や糖動員性の低下などの運動の制限（嫌悪）因子を増加させているとすれば重大な問題です。

特に、持久的能力の低下は、「運動不足病」と総称され生活習慣病につながる「肥満」や「心臓・血管系の疾病」との関連が高いことが指摘されていて、他の体力因子とは異なり比較的長時間にわたる意欲の持続を含む身体の基本的適応能をあらわしていると考えられます。その意味で、持久的能力や糖動員性は、短時間での筋力や敏捷性の発揮とは異なり「意欲」や「情動」の問題を含め、子どもの生活スタイルをダイレクトに反映する性格を持っているものとも考えられます。

これは「体力全般」の問題ではありません。子どもの生活の急変が「持久的能力」の指標に「意欲」の問題を含め反映していることとなります。ですから「子どもの生活をどうしよう？」という問題であって、体力づくりに「マラソン」をやらせたからといって決して解決する問題ではありません。

### 「持久力」から「持久性」へ

現在、私の研究室では「瞬時心拍変動」という研究を始めています。これは、心拍数の間隔が、実は一拍ごとに変動していて、一分

間六〇拍であっても一拍〇・九五秒のこともあれば一・〇五秒のこともあり、そのばらつき（「心拍ゆらぎ」といいます）が大きいほうが「健康である」ということがここ二〇年ほどの研究で解明されてきました。

心筋梗塞や重症糖尿病患者の方、高齢者ではこの「心拍ゆらぎ」が減少し、運動経験者や長距離ランナーでは心拍ゆらぎと「副交感神経系」の働きの高いことがわかっています。ですから五〇〇〇m走のタイムが速い必要はないのですが、健康上心拍ゆらぎが多いことは重要です。持久的運動を始めると心拍数が上昇し、止めると速やかに低下するという「持久性能力」の維持は大変に重要だということになります。

私たち運動生理学の分野では「運動処方」という考え方があります。健康のための運動は、速く走る必要はないが「心拍ゆらぎ」は多いほうが良い・・・そのためのトレーニングは何か？・・・ということですが。

これはおそらく筋力も同じことで、最大筋力も重要だが、大きな力も繊細な力も出せるという能力こそが重要である・・・そのためには何をおこなえばよいのか・・・当然「筋力トレーニング」に「何を」求めるのかということになります。

### スキルとの関連

「トレーニングの特異性」といって、筋力トレーニングはトレーニング方法や手段に具体的に規定されます。その方法での筋力上昇はみられるものの、それがダイレクトにスポーツパフォーマンスを向上させるというわけではありません。

日本体育協会スポーツ研究所では多くの選手の体力測定をおこなっています。スピードスケートのジュニア日本代表選手の握力

が同行したコーチよりはるかに低かったという笑い話があります(スポ研・伊藤静夫先生談)。当然五〇〇mを滑れば圧倒的にジュニア選手が速いわけで、スピードスケートでは「世界に勝つための目標体力水準」を詳細に設定しています。(根本勇、「スピードスケート競技力の科学」、コーチングクリニック第六巻、一九九二年)

実は、体育測定分野では、①形態測定、②呼吸循環機能の測定、③筋力の測定、④基礎運動要素(柔軟性や敏捷性、平衡性なそ)の測定、⑤体力・運動能力組テスト(文科省スポーツテストのようなもの)、⑥運動素質テスト、⑦運動学習能テスト、⑧スポーツ技能テストといった、多くの測定項目が歴史的に検討されてきています。(松浦義行・前掲書)

かつて日本の運動生理学の権威・猪飼道夫先生は、運動の出力特性を筋電図の分析から spacing (ぶつやるか) - timing (いつやるか) - grading (どの位やるか) の三軸でとらえる必要があることを指摘されました。(猪飼道夫、「身体運動の生理学」、一九七三年)

つまり出力の成果(パフォーマンス)は、常に「使い方(スキル)」を伴って発揮されているわけで、「体力トレーニング」が即パフォーマンス向上に結びつくわけではありません。ただしスポーツ障害の予防には筋トレは必要で、その結果として練習量が増え、パフォーマンスが向上することはあります。私はかつて、パフォーマンスが、瞬発系パワーとその利用スキル+乳酸系パワーとその利用スキル+持久系パワーとその利用スキル・・といった要因から総合的に決定されるというモデルを示しました。(山崎健、「スポーツの認識と習熟」、伊藤・出原・上野編

『スポーツの自由と現代』、一九八六年)

つまり「スキル」を伴わない「体力」の発揮は、例え「握力」の測定であってもありえないわけで、まして多数の筋肉と骨と関節によって膨大な運動の自由度をもつ全身を、刻々と変化する環境の中で効率的に動かす「身体的精神的能力」は、そう簡単には測定できないのです。

### おわりに

重要なことは、子どもの現状を把握するある程度妥当性のある「体力測定」なのであって、「体育評価」はその次ということになります。最近の「体力低下キャンペーン」は、どうしても「結論(評価)先にありきの政治的論議」と私の目には写ってしまいます。

五〇m走の全国平均は本当に低下しているのでしょうか？

低下しているとすれば、何処の地域で、何才頃から、そのメカニズムは、それは改善可能なのか、改善可能であればどのような取り組みが・・といった分析が必要です。

持久走のタイムは本当に低下しているのでしょうか？

低下しているとすればそれは、「持久力が低下している」のか「意欲の欠落」か「エネルギー生産性の低下」か「負荷・心拍応答性の低下」か「そもそも運動経験の減少」か・・といった疑問はつきません。

「Plan - Do - Check - Action」は、スポーツトレーニング分野では常識です。何が問題なのかをチェックすることなしに、「反省(See)」だけを求めているは、改善のための具体的行動(Action)は生まれてこないのです。

山崎 健(新潟大学)