

競技力向上に貢献するスポーツ科学の役割

三本木 温

I. 本稿の目的

本稿では、我が国の競技力向上に向けた取り組みとスポーツ科学との関わりについて概観し、スポーツ科学が競技力向上に貢献するためのあり方について考察することを目的とする。

II. わが国の競技力向上施策におけるスポーツ科学の位置づけ

わが国の夏季オリンピックにおける金メダル獲得数は、1964年の東京大会での16個をピークに1996年のアトランタ大会では3個、2000年のシドニー大会では5個と長期的な低下傾向を示し、国際競技力の低下が指摘されるようになった。これを受けて、2000年9月に当時の文部省により告示されたスポーツ振興基本計画では、スポーツ振興の3つの方向性の中のひとつに、わが国の国際競技力の向上が明記された(表1)¹⁾。その政策目標値は、オリンピック大会におけるメダル獲得率をアトランタ大会の1.5%から3.5%まで向上させるものである。この目標を達成するための各種の施策が示されており、そのひとつとしてスポーツ医・科学の活用が側面的施策として位置づけられている。国内の競技スポーツ団体を統括する日本オリンピック委員会(JOC)も、スポーツ振興基本計画の告示を受けて、2001年5月に国際競技力向上戦略(通称ゴールドプラン)を発表した(表2)²⁾。ゴールドプランでは、メダル獲得率の向上に代表される国際競技力の向上を実現するためのプロジェクトを、カテゴリⅠ～Ⅲに分けて推進することとしている。このうち、カテゴリⅡ(基盤的

施策)においてはスポーツ医・科学の推進、カテゴリⅢ(JOC独自の施策)においてはスポーツ医科学サポートプロジェクトが挙げられている。そのための拠点として、2001年に国立スポーツ科学センター(JISS)が開設され、2008

表1. スポーツ振興基本計画における国際競技力向上にむけた施策

政策目標:

- (1) オリンピック競技大会をはじめとする国際競技大会における我が国のトップレベルの競技者の活躍は、国民に夢や感動を与え、明るく活力ある社会の形成に寄与することから、こうした大会で活躍できる競技者の育成・強化を積極的に推進する。
- (2) 具体的には、1996年(平成8年)のオリンピック競技大会において、我が国のメダル獲得率が1.7パーセントまで低下したことを踏まえ、我が国のトップレベルの競技者の育成・強化のための諸施策を総合的・計画的に推進し、早期にメダル獲得率が倍増し、3.5パーセントとなることを目指す。

A. 政策目標達成のため必要不可欠である施策

- (1) 一環指導システムの構築
- (2) トレーニング拠点の整備
- (3) 指導者の養成・確保
- (4) 競技者が安心して競技に専念できる環境の整備

B. 政策目標達成のために必要な側面的な施策

- (1) スポーツ医・科学の活用
- (2) アンチ・ドーピング活動の推進
- (3) 国際的又は全国的な規模の競技大会の円滑な運営等
- (4) プロスポーツの競技者等の社会への貢献の促進

(文部省、2000)

表2. 日本オリンピック委員会国際競技力向上戦略の概要

カテゴリーONE 1. 強化プログラム ① アスリートプログラム ② ナショナルスタッフプログラム ③ ナショナルコーチアカデミー ④ 競技者養成プログラム 2. 環境整備プログラム ① 拠点・ネットワーク特別プロジェクト ② 企業とスポーツ特別プロジェクト ③ 大学スポーツ特別プロジェクト ④ Gold Start
カテゴリーTWO 1. スポーツ医・科学の推進 2. アンチドーピング活動の推進 3. 国際大会開催支援
カテゴリーTHREE 1. 重点強化施策 ① オリンピック大会対策特別プロジェクト ② 競技団体へのサポート ③ アスリートへのサポート ④ スタッフへのサポート 2. JOC 選手強化本部機構 3. プロジェクト施策 ① 情報・戦略プロジェクト ② 競技間連携プロジェクト ③ 医学サポートプロジェクト ④ 科学サポートプロジェクト 4. 競技力向上につながる国際力の強化

(日本オリンピック委員会, 2002)

年までには JISS に隣接する形でナショナルトレーニングセンターが利用開始を予定している。また文部科学省では、2003 年度より『ニッポン復活プロジェクト事業』を開始し、各種競技力向上施策を推進するための予算規模を拡大している。これらの取り組みによって、2004 年開催のアテネオリンピック大会では金メダルの獲得数が 16 個と史上最高に並ぶなどの効果を挙げている。

各都道府県においても、国のスポーツ振興基本計画が発表された後に、独自のスポーツ振興

に関する計画を立案している。例えば青森県では、2000 年 3 月に『あおもりスポーツ推進立県プラン』が発表された³⁾。その中では、競技力を向上させるために必要な施策の一つとして競技力向上トータルシステムの構築が挙げられ、スポーツ科学を生かしたトレーニングプログラムの導入の必要性が指摘されている。実際に、青森県スポーツ科学センターが 2003 年に整備されて業務を開始している。

このように、我が国において国際競技力の向上は、重要な国策として位置づけられており、その目標達成のためにはスポーツ医・科学の活用が必要不可欠なものとして認識されている。

III. スポーツ科学の役割

スポーツ科学とは、『スポーツにまつわるさまざまな事象について、科学的手続き、すなわち論理性、実証性、客観性を保証しながら測り、調べ、明らかにしようとする』と仮に定義する⁴⁾。それを踏まえて、スポーツ科学は競技力向上にどのようにして貢献し得るか？ と問われると、それはスポーツ競技について客観的情報を提供することと考える。スポーツトレーニングは課題解決・目標達成へ向けた取り組みであり、その過程は計画-実行-評価(反省)のサイクルに分けて考えることができる⁴⁾。トレーニングの進行状況や競技パフォーマンスを評価する時には、競技者と指導者がその主観的な評価と同時に客観的情報を活用することが有用であると考えられる。客観的情報とは多くの場合が数値であり、それらが体力的な面であれば体力測定、動作の面についてであれば動作分析と称されることになる⁵⁾。ただし数値情報そのものから、競技力向上に有用な意味づけを見出すことは困難であるために、情報の持つ意味を付加していく作業が必要である。数値への意味づけの方法はさまざまなものが考えられるが、以下に典型的な例を挙げる。

① 大規模な調査から得られた標準値との比

較

文部科学省が提唱する新体力テストをはじめとする体力測定⁶⁾は、全国的な規模で行われるために、大量のデータを基にして年代ごとの基準値を作成する作業が行われている⁷⁾。この基準値を用いて、各自の体力テストの結果が全国平均と比較する事ができ、体力水準の把握や特徴を知ることができる(図1)。

② 競技力と関連の深い体力要素の測定による競技力の推定。

長距離走成績と最大酸素摂取量という体力要素との間には相関関係が認められることが知られている⁸⁾。このような関係がわかっている場合には、競技成績と関係の深い体力要素について測定を行い、その結果から、その選手の成績が体力面からみて妥当なのか否かについて検討

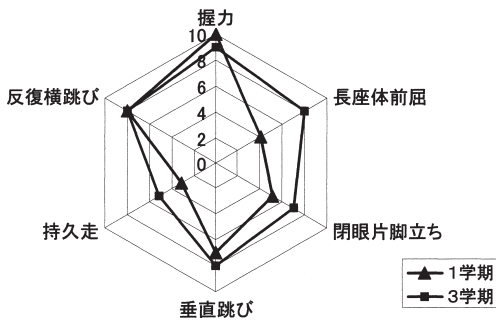


図1. スポーツ科学の活用例 (基準値との比較)

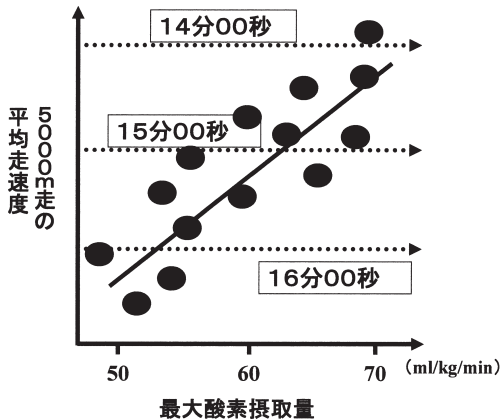


図2. スポーツ科学の活用例 (体力要素と競技成績との線形関係の利用)

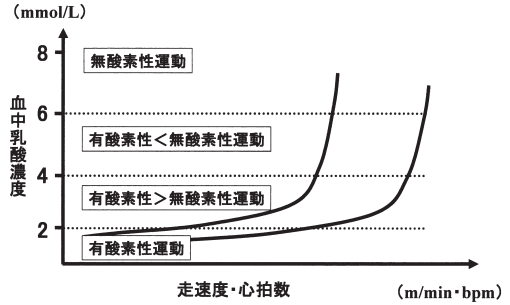


図3. スポーツ科学の活用例 (トレーニング強度の設定)

することができる(図2)。相関関係から著しく逸脱する場合には、その原因を体力以外の要因を検討するなどして、各競技者の課題を発見してその解決を図ることができる⁹⁾。

③ トレーニング強度の設定

一定時間持続する運動においては、運動強度と比例して酸素摂取量、心拍数、血中乳酸濃度が上昇することが知られている。この性質を利用して、各トレーニング手段においてねらいとする運動強度とトレーニング強度(走速度など)とを関連づけることができ、各個人の体力水準に合わせたトレーニングの実施が可能になる(図3)¹⁰⁾。

また、近年ではきわめて競技力の高い1人の競技者を中心にして、スポーツ科学の専門家がチームを結成されて、サポートをしていくケースもある¹¹⁾¹²⁾。このような場合では、統計的手法を用いて個人の測定結果を競技成績と関連づけて説明することが困難であるために、競技者とコーチの側にスポーツ科学へのより深い知識と理解が求められると同時に、測定を行う側の者とのより密接な連携が必要である。

III. スポーツ科学の活用における問題点

スポーツの競技力向上にスポーツ科学を活用する試みは、1964年の東京オリンピック大会前から続けられているが、その途上には多くの問題が指摘されている。そのひとつには、スポー

ツ指導者とスポーツ科学者との連携の不足が挙げられる。スポーツ競技の実践の場において指導者は、スポーツ科学の専門家との意見の相違をしばしば主張し、不要論すら展開することもある¹³⁾。いわゆる『研究と現場とのギャップ』問題は、スポーツ科学に限らず他の実践科学・応用科学的分野においてもみられるものであり¹⁴⁾、その解決は容易ではない。このような事態を生む原因はさまざまなことが考えられる。ひとつの原因として、科学研究においては個々の事象から普遍的な法則や知識体系の確立を指向することが考えられる。このことによって、スポーツ科学を考えた時、サンプルとなる個人の競技力向上に対していかにして客観的情報を生かすか、といった視点は軽視されがちになる。他の原因として、測定結果の返却、データの説明というフィードバック作業が十分ではなかったことも考えられる。これまでのスポーツ科学においては、より精密に競技者の体力や技術などを測定する方法論、技術論に焦点が当てられることが多かった。このために測定の対象者となる競技者に対して、測定のねらい、測定値の意味、トレーニングへの生かし方などについて十分な時間を取って説明をしてこなかった可能性が考えられる¹¹⁾。これらのことが、測定の対象となる競技者及び指導者におけるスポーツ科学への不信感を助長してきたことが考えられる。今後は、測定機器の性能向上や測定作業の高速化により、より早く正確なデータの提供が可能になってきたこと、測定機器の小型化・省電力化によりフィールドでの測定が可能になってきたこと、さらに国策として競技力向上が推進されるようになり、国立スポーツ科学センターなどにおいてスポーツ科学を活用した形で競技力向上に取り組むようになったことなどから、徐々にスポーツ科学への理解は進んでいくと予想される。

IV. 結語（スポーツ科学研究のあるべき方向とは）

競技スポーツの高度化に伴い、スポーツ科学を活用した競技力向上への取り組みは今後ますます発展していくと考えられる。

スポーツ科学における知見を競技力向上に今後いっそう生かすためには、これまで不十分であったスポーツ科学の知識の体系化を図る必要がある¹⁵⁾。このことは、各種測定によって得られた知見が、基礎から応用までのどの階層に位置づけられ、活用できるのかを理解する手がかりとなる。それとともに、スポーツ科学研究の基礎となる測定対象者（競技者）に対するフィードバックの方法論も発展させる必要がある。このことは、スポーツ科学者と競技者・指導者とが相互に理解を深めて、積極的な連携を図ることが可能になると思われる。

上述した方策を具体的に推進するためには、①単に各種測定を行えるだけでなく、その結果を解釈して競技者・指導者に対して実践への生かし方までも説明できる人材の育成を図る、②国立スポーツ科学センターとナショナルトレーニングセンターを拠点として、各都道府県単位での体育館等において科学的なサポートができる体制を整備して、専門家の配置を進めるとともに、③各拠点における関係者が、スポーツ科学に関する情報、トレーニングに関する情報などを相互に発信して共有する、といった方策が必要になると考えられる。これらの方策を推進することが、スポーツ科学における『研究と現場のギャップ』をわずかずつでも埋めることに貢献すると考えられる。

注

注1) 筆者の考えに基づくものであり、共通理解を得たものではない。

文 献

- 1) 文部省 (2000) スポーツ振興基本計画 (平成 12 年 9 月 13 日文部省告示第 151 号)。
- 2) 日本オリンピック委員会 (2001) 国際競技力向上戦略 (ゴールドプラン)。
- 3) 青森県教育委員会 (2001) あおもりスポーツ推進立県プラン。
- 4) 関子浩二 (2000) スポーツトレーニングの計画がわかる⑥—スポーツトレーニングにおける測定評価—。コーチングクリニック, 2000 年 6 月号, 27-33.
- 5) 川原 貴 (2005) 国立スポーツ科学センター—タテスポーツクリニック。臨床スポーツ科学, 22(4), 349-353.
- 6) 文部省 (2000) 新体力テスト—有意義な活用のために—。ぎょうせい。
- 7) 東京都立大学体力標準値研究会 (2000) 新・日本人の体力標準値。不昧堂出版。
- 8) Sjödin, B. and Svedenhag, J. (1985) Applied physiology of marathon running. Sports Med, 2, 83-99.
- 9) 三浦望慶, 松井秀治, 袖山 紘 (1980) 長距離走のスキルに関する実験的研究。身体運動の科学 2, 日本バイオメカニクス学会 (編), 杏林書院, pp. 134-144.
- 10) 大後栄治, 植田三夫, 石井哲次, 上條清美, 弘卓三 (1999) LT を基にしたトレーニング計画の研究—神奈川大学箱根駅伝参加選手の特性—。ランニング学研究, 10, 35-42.
- 11) 結城匡啓 (1999) 長野オリンピックのメダル獲得に向けたバイオメカニクスのサポート活動: 日本スピードスケートチームのラップスケート対策。体育学研究, 44(1), 33-41.
- 12) 岩原文彦, 窪 康之 (2004) 競泳選手へのバイオメカニクスのサポート活動。バイオメカニクス研究, 8(4), 237-241.
- 13) 伊藤 章 (1999) スポーツ科学の成果と競技力向上 3 (日本体育学会第 50 回大会傍聴記)。バイオメカニクス研究 3(4), 324.
- 14) 綿 祐二 (2004) 介護専門職のための利用者本位の介護技術。アニカ, pp. 12-14.
- 15) 阿江通良 (1998) スポーツとバイオメカニクス。スポーツの知と技 (トップアスリートへの軌跡), 森昭三 (編), 大修館書店, pp. 214-224.