

Australian Institute of Sport 研修報告

生田 泰志 (Yasushi Ikuta)

大阪教育大学教育学部

〔要旨〕

1981年、オーストラリアのキャンベラに国立のスポーツ研究所であるAustralian Institute of Sport (以下AISと記す) が建設された。ここでは、オーストラリア国内の一流選手達が様々なサポートを受け、恵まれた環境の中でトレーニングに専念しており、その一環として、スポーツ医科学的サポートが強化計画に組み込まれている。

オーストラリアでは、筆者が1年間の在外研修を送ったAISのバイオメカニクス研究室が中心となり、日本と同様に競泳のレース分析プロジェクトが実施されている。このプロジェクトはシドニーオリンピックにおいても実施された。筆者は、その分析データを用いて100m種目決勝について日本選手と諸外国選手の比較を行った。その結果、これまでも短距離種目については泳ぎの関与の少ないスタートおよびターン局面の優劣が記録に影響を及ぼすことが示されてきたが、それらの重要性を改めて確認することができた。

1. はじめに

2000年9月、数多くの感動を与えてくれたシドニーオリンピックが終わった。幸いにも、筆者は2000年3月からの1年間の文部省からの在外研究員としてオーストラリアの首都キャンベラにあるAISに留学する機会を得たことから、地元オーストラリアの選手たちの活躍が、今も強く脳裏に焼き付いている。彼らの活躍は、世界中に「スポーツ王国オーストラリア」を強烈に印象付けた。それと同時に、国をあげてスポーツ強化に取り組むことの大切さをアピールすることとなった。もちろん、その拠点は国立の施設であるAISである。

本稿では、筆者の研修報告としてAISの活動状況とバイオメカニクス研究室が主体となって実施された競泳のレース分析プロジェクトについて報告する。

2. AISの活動状況

AISとは、1976年のモントリオールオリンピックで「金メダル0」に終わった反省から、1981年にキャンベラに設立された国立のスポーツ研究所のことである。設立当初は、水泳をはじめ、陸上、テニスなど8種目が強化指定となりスタートした。その後、強化指定種目の増加に伴い、活動の中心であるキャンベラ以外にもブリスベン、アデレード、メルボルン等に活動拠点を広げている。

現在、AISでは、オーストラリア国内の一流選手達が恵まれた環境の中でトレーニングに専念している。彼らは、「AIS scholarship programs」によりスカラシップが与えられ、様々なサポートを受けることができる。まず初めにあげられるのは、優秀なコーチの指導のもと施設を最大限に利用してトレーニングを実施できることである。指導者には外国人コーチ（オーストラリアの市民権を取得している方も多く）、水泳ではアレックス・ポポフ選手のコーチとして世界的にも有名なガナディ・トレツキコーチを含め4人のコーチの内3人が外国から招聘されたコーチである（他の2人はカナダとイギリス）。施設については、水泳は設立当初から強化指定種目であった関係で早々に建設されたため、現在では決して最新とはいえないものの、1階に50mプールと25mプールが各1面、2階にジムと会議室があり、それらをフルに使用することが可能である。

選手たちは、他にも様々なサポートを受けることができる。その内容の主なものは、衣食住や収入についての心配が不要であることはもちろんのこと、トレーニングや遠征で必要とされる道具やユニホームなども全て支給される。また、学生に対する授業の補習、選手生活を退いた後の就職の斡旋、さらには進学の相談なども行われている。

このようなサポートの一環として、スポーツ医科学的サポートが強化計画に組み込まれており、定期的に測定や実験が行われている。日本でも、今では当然のことのようにスポーツ医科学的サポートを受けることができるが、実際には一流選手でさえもその予約や施設までの移動、あるいは経費などを考えると決して手軽とはいえない。しかし、AISには同じ敷地内にスポーツ医科学棟があることから、選手やコーチは「手軽」に「気軽」に「頻繁」にそこを訪れることができる。もちろん、科学者も同じようにフィールドに出向いており、まさしく、ここでは「現場と科学が一体となった姿」を見ることができるのである。その結果、スポーツ科学的サポートの中で最も大切とされる「データのフィードバック」を素早く行うことができる。まさしくAISでは「実践にスポーツ科学が活かされている」のである。

スポーツ医科学棟には、バイオメカニクスをはじめ、医学、栄養学、理学療法、マッサージ、心理学、運動生理学などの研究室があり、各々の分野の専門家がサポートおよび研究活動を行っている。そこでは、競技力向上に活用するための実験や測定等が頻繁に行われているが、AISの施設内だけでなく合宿地や試合会場にまで機材を運んで測定をすることも日常茶飯事である。

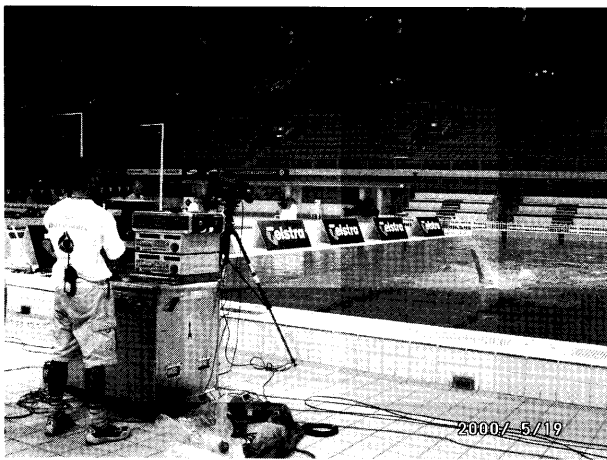


写真1. 水泳の実験

バイオメカニクス研究室には15名程度のスタッフが所属しており、各スタッフには、担当種目が決められていた。彼らは、年間計画に基づいて実験、測定あるいは撮影を行っていた(写真1, 2)。特に、昨年度はオリンピック・イヤーということもあってか、オリンピック・トライアルやオリンピック、さらにはパラリンピックでの活動はもちろんのこと、トレーニング・キャンプにも常時帯同



写真2. クリケットの実験

してサポート活動を実施していた。水泳のオリンピック代表チームには、バイオメカニクスからは4名のスタッフが帯同し、スタートやターンの測定や撮影を頻繁に実施していたようである。また、このようなサポート活動は、他の研究室も同様に行っていた。そのため、7月以降は各研究室のスタッフの多くが代表チームと行動を共にしていたため、スポーツ医科学棟内は閑散としていた。

このように、AISには「スポーツの強化」のために、選手、コーチ、そして彼等をサポートする医科学研究者をはじめ多くのスタッフが一同に会している。当然、その運営には莫大な費用が必要となるが、それは国家予算とスポンサーからの収入でまかなわれている。周知のように、オージー(オーストラリア人)は、スポーツを心の底から愛しており、そのための援助は惜しまない。まさしく、AISはスポーツ強化の最新のモデルといえよう。もちろん、それは長年にわたり、この国にスポーツが文化として根付いてきた結果である。今、その大切さを痛感すると同時に、まだまだ改善する余地の多い日本の現状を考えると羨ましく思ってしまう。

3. オーストラリアにおける競泳のレース分析プロジェクト

オーストラリアで実施されている競泳のレース分析プロジェクトには、「BIG SYSTEM」(写真3)と「SWAN SYSTEM」(写真4)があり、オーストラリアにおける両プロジェクトの方法論はAISで開発された。



写真 3. BIG SYSTEM (分析ステーション)



写真 4. SWAN SYSTEM

3-1) BIG SYSTEMについて

「BIG SYSTEM」とは、日本では日本水泳連盟医・科学委員会の一事業として、日本選手権や日本国内で行われる国際大会等で実施されている競泳のレース分析と同様のプロジェクトである。昨年度は、オリンピック・トライアル、オリンピックそしてパラリンピックにおいて実施された。

その目的は、レースを客観的に評価することで、レースの反省や次のレースの組み立て、さらには今後のトレーニングに役立てることであり、日本と同様である。しかしながら、方法論には若干の違いがあるため、ここでは日本のプロジェクトと比較しながら紹介する。

レースの局面分類は、「スタート」「ストローク（オーストラリアではFree Swimmingと呼んでいる）」「ターン」および「フィニッシュ」の4局面であり、日豪共に同様であったが、その定義には違いがみられた。オース

トラリアは、全ての種目に共通して「ターン局面」をターン前7.5mからターン後7.5mの15m区間と規定している。しかし、日本では全ての種目に共通してターン前は5mであるが、ターン後はクロールとバタフライが7.5m、背泳と平泳ぎが10mである。それに伴い、「ストローク局面」にも違いが生じる。

撮影および分析方法にも違いがみられた。日本では、スタートサイドから順にターンサイド方向へ5台のビデオカメラを設置し、一度に泳ぐ8名の選手の映像が途切れないように撮影している。その映像をビデオデッキで再生し各測定地点の通過時間を測定する。ストロークタイム（1ストローク・サイクルに要する時間；ピッチのこと）もビデオを再生し、ストップウォッチを用いて測定している。求められたデータはコンピュータに入力され、一覧表にまとめられる。

一方、オーストラリアも5台のビデオカメラを使用しているが、その設置には違いがみられた。1台は4、5コースの25mラインの真上に設置し、一度に泳ぐ8名の選手の25m通過時間が読み取れるように撮影していた。他の4台は、1～4コースのスタートサイド25m区間を撮影するために1台、5～8コース用に1台、同様にターンサイド25m区間の1～4コース用に1台、5～8コース用に1台であった。25m通過時間の測定は、日本と同様の方法であったが、ターン前後の7.5m区間の測定およびストロークタイムの測定はコンピュータを用いて行われていた。まず初めに、この4台の映像はホストコンピュータにキャプチャーされる。次に、各カメラの映像を分析するために決められたコンピュータ（ホストコンピュータとLANで繋がっている）で、その映像を呼び出し、AISが独自に開発したプログラムを用いて通過時間とストロークタイムを測定する。測定されたデータは、各コンピュータから入力すれば自動的にホストコンピュータに集約される。

求められたデータは、両国共に一覧表にまとめられて選手やコーチに提供される。加えて、日本では代表選手については大会後の代表合宿等において、前年度の記録と比較した表とグラフを選手一人ひとりに対して作成し、それを用いて選手やコーチと面談が行われている。オーストラリアでは、準決勝および決勝進出者については、上位の選手と比較したグラフを作成し、大会会場で配布している。

このように、目的は同じプロジェクトであるものの、

データを求める過程やその活用方法には違いがあることがわかった。局面定義については、各種目の特徴を十分に反映させているのは、日本の方であろう。撮影および分析については、プールの真上にカメラを設置できるオーストラリアの方が、分析が容易く感じた。分析からデータ入力にかけては、日本の方法ではマンパワーを要するのに対して、オーストラリアは自動的に行われる。しかし、データの自動入力のためのプログラム操作にはずいぶん手間がかかるため、自動的ではあるものの作業効率は高いとは言えない。その点、日本の方法は改善の余地はあるものの、現状での作業効率はオーストラリアよりも高いと感じた。そして、最も大切なデータの活用については、両国共に一覧表で提供するだけでなく表やグラフを作成する等、工夫していることがわかった。

3-2) SWAN SYSTEMについて

レースを振り返る際に、撮影されたビデオ映像を使用する選手・コーチは多い。そのビデオに、レース情報が写し込まれ、映像と数値を同時に見ることができれば、たいへん有効であると言える。それを可能にしたものが「SWAN SYSTEM」である。AISでは、オーストラリア国内の大会だけでなく、海外における国際大会にも出向き、オーストラリア代表チームのサポートに使用している。

このシステムでは、1台のカメラで一人の選手を追従して撮影しながらコンピュータを使ってストローク数をカウントする。その映像はコンピュータを介してVTRに録画される。コンピュータ上では、AISで開発されたプログラムによりカメラが制御され、その動きとカウントされたストローク数から各局面の所要時間や泳速度、ストローク頻度およびストローク長が求められる。求められた数値は、レース進行に伴ってコンピュータ画面上に映し出されることから、VTRには選手の泳ぎに加えてレース情報も録画されることになる。そして、その映像のコピーが大会終了後に選手とコーチに提供される。

このように、「SWAN SYSTEM」はコーチングに有効な資料を提供できる興味深いシステムである。今後、日本においてもその開発を検討していくことが必要であろう。

4. シドニーオリンピックにおける日本選手と諸外国選手の比較

今回の研究活動のまとめとして、シドニーオリンピックの100m種目決勝について、日本選手と諸外国選手の比

較を行い、本年6月に行われたInternational Symposium on Biomechanics in Sportsで発表することができた²⁾。以下に、その要旨を記す。

4-1) 目的

シドニーオリンピックの競泳100m種目の決勝レースについて、日本選手と諸外国の選手のパフォーマンスを比較し、日本選手の特徴を明らかにすることを目的とした。

4-2) 方法

データは、AISがPfizerおよびIOCより研究助成を得て、シドニーオリンピックで実施したレース分析結果¹⁾から採用した。

4-3) 結果および考察

図1に、男子100mバタフライで5位に入賞したTY選手と他の決勝進出者との記録および各局面における所要時間の比較を示した。TY選手が他の決勝進出者よりも速い局面についてはX軸よりも下に、遅い局面についてはX軸よりも上に両者の差が示されている。

TY選手は、ストローク局面では、優勝したLF選手と同タイムの1位であり、他の6選手を0.12秒から0.92秒上回っていた。しかし、スタート局面では他の選手よりも0.08秒から0.48秒下回り8位、ターン局面では0.08秒から0.36秒下回り7位タイであった。つまり、泳ぎの速さでは世界一であったものの、スタートおよびターン局面での遅れが影響した結果、記録では5位になったと考えられる。同様の傾向が、女子100mバタフライで6位に入賞したJO選手にもみられた。

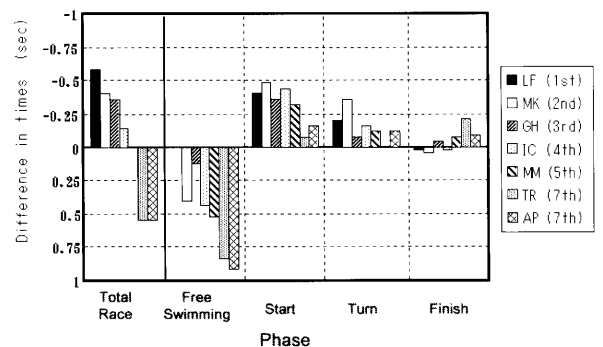


図1.男子100mバタフライにおけるTY選手と他の決勝進出者の比較

図2に、女子100m背泳で2位に入賞したMN選手と他の決勝進出者との記録および各局面における所要時間の

比較を示した。グラフの見方は、図1と同様である。

力向上と親善を願って結びとしたい。

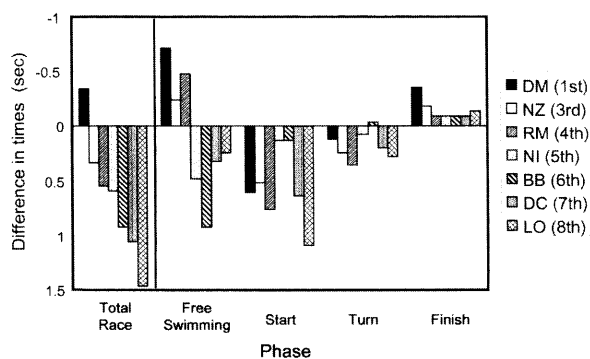


図2.女子100m背泳におけるMN選手と他の決勝進出者の比較

MN選手は、ストローク局面では3選手に0.24秒から0.72秒下回る4位であった。しかしながら、スタート局面では他の選手よりも0.13秒から1.09秒上回る1位、ターン局面ではBB選手に0.04秒遅れたものの、他の6選手を0.08秒から0.36秒上回る2位であった。つまり、MN選手はTY選手とは逆に、スタートおよびターン局面が世界のトップレベルの中においても極めて優れていたことが泳ぎの遅れを補ったことになり、その結果2位に入賞できたものと考えられる。同様の結果が、女子100m背泳で5位に入賞したNI選手および女子100m平泳で6位に入賞したMT選手にもみられた。

以上の結果より、これまでも短距離種目においては、泳ぎの関与の少ないスタート、ターン局面の優劣が記録に影響を及ぼすことが示されてきたが、それらの重要性を改めて認識することになった。

5. おわりに

本稿では、AISの活動状況とバイオメカニクス研究室における実践的なスポーツ研究について紹介をした。正直に言えば、1年間の在外研修では、その一端を知ったに過ぎないと思う。しかし、競泳のレース分析をはじめ、様々な種目の実験や測定に参加できたことは、大きな財産となった。今後は、日本の競技力向上はもちろんのこと、この研修で築いた関係を大切にして、各国が独自の方法で実施している競泳のレース分析プロジェクトの統一化に力を注ぎたいと考えている。

最後に、在外研修で1年間、お世話になったAISバイオメカニクス研究室のDr. Bruce R. Mason氏をはじめスタッフの皆様へ心より感謝の意を表し、今後の両国の競技

【参考文献】

- 1) Biomechanics Department Australian Institute of Sport: Sydney Olympic Games September 2000, Biomechanical Analysis Australian Format, Prepared for Pfizer/IOC Medical Research Commission in Sports Science. 2000.
- 2) Yasushi Ikuta, Bruce R. Mason and Jodi Cossor: A COMPARISON OF JAPANESE FINALISTS TO OTHER FINALISTS IN THE 100m SWIMMING RACES AT THE SYDNEY OLYMPIC GAMES. PROCEEDING of SWIM SESSIONS, XIX INTERNATIONAL SYMPOSIUM on BIOMECHANICS in SPORTS. 75-78. 2001.