

【総説】

競泳競技におけるテクノロジーの現状と将来への期待

高橋篤史*¹

I. はじめに

競泳競技は規定された距離を特定の泳法で泳ぎ、その記録を競うシンプルな競技である。競泳競技規則では、競技中にその速力・浮力または耐久力を助けるような道具もしくは水着（例えば、水かきのある手袋・フィン・パワーバンド・粘着性のあるもの等）を使用したり、着用してはならないとされている¹⁾。そのため、競技力の向上に必要な要素は①身体の運動効率を最大限に高める、②陸上と比較して抵抗が増大する水中環境で抵抗を最小限におさえることがあげられる。これらの要素を日々のトレーニングを通じて改善・改良することが競泳選手のハイパフォーマンス発揮の鍵となる。

このように他のスポーツ種目と比較して、シンプルな身体活動といえる競泳競技であっても、競技を取り巻く様々な要素について科学技術（以下、テクノロジー）の進化があり、過去から現在に至る課程において競技パフォーマンスの改善に寄与している。実際に競泳競技の競技力向上に大きく貢献したのものには道具や用具の進化とパフォーマンスデータの活用があげられる。本稿では、競泳競技におけるテクノロジーの進化を紹介するとともに、今後どのようにテクノロジーが競泳競技に貢献するかについて検討したい。

II. 今日までの競泳競技におけるテクノロジーの進化

1. 道具編：高速水着の登場

競泳競技の試合で用いることができる道具は、水着、キャップ、ゴーグルがあり使用できる道具は少ない。その中で劇的に競技のパフォーマンスを向上させた道具が水着である。2007年12月にSpeedo社（英国）が発表したレーザーレーサー（以下、LZR）はそれまでの競泳水着の概念を大きく変えるものであり、LZRを着用した選手によって各国・地域で大幅な記録更新がなされた。2008年夏季オリンピック北京大会では、LZR着用者により23の世界記録が誕生し、金メダルの9割がLZRを着用した選手によってもたらされるという異常な結果となった。さらに日本の北島康介選手についてはLZRを着用し、前回の夏季オリンピックアテネ大会から連続して平泳ぎ2種目金メダル獲得の偉業を達成した。圧倒的なパフォーマンスを可能にしたLZRはまさにスポーツを支えるテクノロジーの成果であり、競泳競技において道具としての水着がこれほど脚光を浴びたことはなかった。

従来の水着とその性質が大きく異なるLZRには、他の水着と異なる特徴が2つあり、1つは新たに開発した曲がりにくい疎水性のラミネート素材を水着の側面に添付し、水をはじく性質を高め表面抵抗を低下させたことがあげられる。2つ目は身体を覆う水着の面積を拡大することで水着によって包み込んだ身体を圧縮し、圧力抵抗を軽減したことがあげられる。LZRの登場以降は水着の素材にポリウレタン素材を採用することで抗力を抑える性能がさらに改良され、高速水着の技術革新はさらに高まり、競泳競技のパフォーマンスは水着の進化とともに急激な高まりをみせた。その一方で高速水着を着用することで生じる急激なパフォーマンスの向上について疑問視する見方が広まった。またLZRをはじめとする高速水着に対するニーズが急激に高まった結果、水着の需給バランスが崩れ、水着を入手することができない選手も多く、競技の公平性について問題視されるようになった。その後2009年に開催された国際水泳連盟（以下、FINA）の会議において、2010年より水着素材を布地のみに制限するルールが決定され、最終的に2010年1月に

受付日 2023.2.28

*1 朝日大学保健医療学部健康スポーツ科学科

FINA は競泳水着の形状等も含めた規定の変更をするに至った。高速水着におけるテクノロジーの進化は競泳競技規則を変えてしまうほどの大きなインパクトとスポーツにおける道具の重要性を再認識させる大きな出来事となった。

2. パフォーマンスデータ編：レース分析データの活用

実際の競泳競技では、スタート合図とともに動作を開始し、ゴールタッチまで決められた泳法で規定距離を泳ぐことになる。競技会で使用されるプールは 50m と 25m プールが存在し、50m プールの競技では 25m プールと比較して同一距離であっても折り返し動作が少ないことから、より競技に占める泳ぎの要素がパフォーマンスに反映される。このような競技環境にあって、選手やコーチが得られるパフォーマンスデータは、①スタート時の台上からの足離れ時間のリアクションタイム、②折り返し時に壁にタッチした際の時間（ラップタイム）、③ゴールタッチ時に得られる競技に要した時間（ゴールタイム）となる。そのため、得られるパフォーマンスデータは非常に限られており、パフォーマンスが競技の中でいかに発揮されているかを検討することは難しい。このような背景から、より詳細なパフォーマンスデータを得ることを目的に、競技を局面別に区分けし、それぞれの局面に対する時間やストローク情報に関する分析を行い、パフォーマンスデータとしてレース分析データを選手やコーチにフィードバックすることが行われるようになった。

競泳競技においてレース分析に関する取り組みは古くから行われている。現在、公益財団法人日本水泳連盟科学委員会は競技力の向上を目的に日本選手権水泳競技大会などの国内主要競技会を対象に、選手やコーチに向けて競技のパフォーマンスデータとしてレース分析データを継続的に提供している。レース分析から得られた情報には、各局面に要した時間やストロークに関する情報が詳細に分析されており、競技に要したトータルの時間だけでは把握できないパフォーマンスデータを得ることができる。現在ではデータフィードバックも速やかに行われるようになり、早ければ競技終了後 1 時間以内にレース分析結果を確認することが可能になっている。

このようにパフォーマンスデータをスピーディーにフィードバックすることが可能になった要因は 2 つあり、1 つはレースを分析するための各種機材が大幅に改善されたことがあげられる。具体的には競技映像を撮影するためのビデオカメラや分析を行うためのパソコン、データのやりとりを行う記録媒体など分析作業に関連する様々な機器がテクノロジーの進化とともに高性能化したことがあげられる。2 つ目は ICT の発達とスマートフォンをはじめとする携帯型情報通信機器の一般普及があげられる。パフォーマンスデータとしてレース分析データを活用するためには、撮影した競技映像から時間情報やストローク情報を抽出し、データベース化することが必要不可欠となる。現代のように ICT が発達する以前は、データを生成する過程において、多くの方が介在しなければならぬシステム構造であったことや、データベースが現在のように整備されていなかったことから、得られたレース分析データをフィードバックするまでに多くの時間を要していた。現在レース分析データのフィードバックはインターネット上で情報を公開する方法を採用している。そのためネット環境に接続されていれば、いつでも・どこでも・何度でもデータを活用できるようになっている。くわえてスムーズなデータフィードバックを実現できたもう一つの要因はスマートフォン等が一般に普及したことがあげられる。それ以前のデータフィードバックは、競技会会場にレース分析データを印刷した用紙を貼りだす形であったため、データの存在を選手やコーチに十分に把握されず、パフォーマンスデータが活用されない状況があった。スマートフォン等が普及することで、パフォーマンスデータを必要とするすべてのユーザーに情報を提供することが可能になった。

このように、競技力の向上に有益なレース分析データを必要とするユーザーに届ける一連の工程は、情報通信技術やデータベースの構築によって大幅な改善がはかられている。これらの関連する技術は今後も加速度的に進化することが予想され、選手やコーチが必要とするパフォーマンスデータはより一層充実したものになることが考えられる。

Ⅲ. 未来の競泳競技におけるテクノロジーの進化と将来への期待

競泳競技における今日に至るまでのテクノロジーの進化を踏まえ、未来のテクノロジーについて考えてみると、道具に関しては、競泳競技では使用できる道具は限定され、競技規則についても厳格化がはかられている。そのため、道具の進化については大幅なルール変更が生じない限り、高速水着のLZR等が巻き起こしたようなテクノロジーの進化に伴う競技パフォーマンスの大幅な向上が得られる余地は少ないのではないかと考える。今回は紙面の関係から用具に関するテクノロジーの進化については割愛したが、これまでにスタート台の形状変化や背泳ぎスタート時にバックストロークレッジを採用するなど、より競技を行いやすい環境を目指して現在までに用具も改善が図られてきた。用具のテクノロジーの進化は道具と同様に競技規則に即したものでなければならないことから、将来的に競技パフォーマンスを大幅に改善させるような要素は少ないと考えられる。これらのことから、競泳の競技会に関する道具と用具については、現時点を完成形とあってよいだろう。

その一方で、パフォーマンスデータをより活用することについては、5Gでの通信が可能になり、これまで以上に情報通信インフラが拡充することやAI技術の向上などが今後将来にわたって進化し続けることが見込まれる。そのため競技やトレーニングに関する詳細なデータが選手やコーチに対して即座にフィードバックされ、パフォーマンスデータを今よりもさらに活用しやすくなることだろう。またパフォーマンスに関するビッグデータを活用することができれば、選手の一般的な成長モデルの構築が可能になり、そのモデルと照らし合わせることで個々の選手に関する成長・育成状況の把握が容易になる。そのうえで得られたパフォーマンスデータに基づいて適切なトレーニングメニューの立案等が自動的に行われることは、遠くない将来に到来することが予想される。それらの恩恵を受けて、選手自身が得られたデータを咀嚼し、目標に向かって実際にトレーニングを実施する能力や選手自身が考え行動し自主的に成長できる要素は今よりも大きくなると考える。選手育成を担うコーチについては、その役割はより専門性が高まり、人間でなければできないような役割の比重が大きくなると考える。具体的には、選手のコンディションに関するデータを正しく読み取り、AIが提案するコンディショニングやトレーニングに関するメニューを吟味し、メニューを調整したうえで最終的に選手に提供することが求められるようになるだろう。つまり、将来のコーチには選手が置かれた心身の状態と目指すべきゴールを正しく把握し、選手のモチベーションを高め（アクセル）、無理な状態や取り組みを回避（ブレーキ）するなど、選手の成長を最大限に引き出すように働きかけることが今以上に求められるようになると思う。このように将来の競泳競技では、様々なテクノロジーの進化とともにテクノロジーを活用する側（選手やコーチ）の進化が急速に求められるような変化が生じるのではないかと考える。競泳競技をとりまく環境のテクノロジー進化のその先には、テクノロジーとともにヒトが進化することで、競技に携わる全ての人々が今以上に競泳競技を通じて有意義な時間を過ごし、充実した人生を過ごす未来が実現していることを期待したい。

Ⅳ. 引用文献

- 1) 公益財団法人日本水泳連盟. 定款・規則・規定. https://swim.or.jp/assets/files/pdf/pages/about/rule/r_swim20180401.pdf (参照日 2023年2月23日).