

スポーツにおける情報活用 —オリンピックから健康づくりまで—

相馬 りか

概要

競技スポーツでの情報活用の重要性は、世界各国で当然のことと認識されているが、近年は ICT 技術の向上により、あらかじめ収集した情報だけでなく競技中に収集したデータを分析し、アスリートや指導者が即時に必要な情報を得ることが可能になった。一方、各種ウェアラブルセンサの普及によって、競技スポーツの世界のみならず、健康づくりやレジャーでのスポーツ中の心拍数などのデータを収集できるようになり、競技力向上だけでなく、安全性向上や健康づくり活動に対する各種データの貢献も期待できるようになった。スポーツの場においてさまざまな情報を活用するためには、必要な情報を解析し、適切なタイミングで提供することが求められる。このためには、アスリートのニーズを掘り起こし、情報の取得からその解析、提供までそれぞれのステップにおける研究分野のシームレスな連携が必要である。今後、大学・研究機関や諸学会、関連する企業、スポーツ運営組織や競技団体等が協力して研究を実施できるような分野横断的なプラットフォームが求められる。

キーワード：データ、情報、ウェアラブルセンサ、スポーツ、健康

1 はじめに

ロンドンオリンピックで 28 年ぶりにメダルを獲得した女子バレーボールで、監督がタブレット端末を見ながら選手に指示を出していた姿は、スポーツ現場での IT 活用を広く印象づけるものであった。近年は、映像技術の向上や、クラウドの活用とタブレット端末やスマートフォン、ウェアラブルセンサの普及等により、あらかじめ収集した情報に加え、トレーニングや競技中に得られたデータをリアルタイムで分析し、アスリートや指導者、場合によっては観客が必要とする場所・タイミングで必要な情報を提供することが可能になり、以前とは比較にならないほどスポーツの場における IT の活用機会は増大した。

総務省の平成 26 年版情報通信白書¹⁾によると、ウェアラブル端末は、大きく分類すると手首に装着するリストバンド型（腕輪型）もしくは腕時計型、頭に装着するメガネ型等があるとしているが、世

界各国で各社さまざまな形状のものが開発、商品化されている。この背景には、スマートフォンの普及により、端末を活用した新たなビジネスが模索されていること、半導体技術と実装技術の進展により小型化・高性能化が可能になったこと、ビッグデータ、Internet of Things 等、さまざまなモノがインターネットにつながりつつあるトレンドの影響が存在する。

科学技術イノベーション総合戦略 2014～未来創造に向けたイノベーションの懸け橋²⁾では ICT を重要課題として位置づけている。その中で、2020 年オリンピック・パラリンピック東京大会の機会活用として、「大会の選手の活躍を支えるとともに、高齢者・障がい者にも対応した、感覚機能を備えた義手・義足や運動能力アシスト技術の確立や、生体情報のリアルタイム取得・活用など最先端ヘルスケアシステムの実用化」を想定している。

本稿では、最近の競技スポーツでの情報の活用事例を紹介したのち、2014 年はその「普及元年」ともいわれたウェアラブル端末のうち、特に「ウェアラブルセンサ」によって得られる情報の競技スポーツ

および健康づくりや余暇活動といったレクリエーションスポーツへの貢献の可能性について検討する。

2 競技スポーツでの情報活用

2-1 事前に得られる情報の活用事例

セーリング競技は、風向や風力、潮流といった気象条件が競技成績に大きく影響する種目の一つである。ロンドンオリンピックにあたり、国立スポーツ科学センター (Japan Institute of Sports Sciences: JISS) は、競技が行われる地域の4年間分の風向・風速データ (約1,000レコード/日)、衛星画像および天気図を収集した。加えて、JISSは、文部科学省マルチサポート事業の研究開発プロジェクトの一つとして株式会社ノースセール・ジャパン、鹿屋体育大学、筑波大学と共同でレースコース内の風向と風速を調査し、日本セーリング連盟が行った潮流調査結果とあわせ、関係者がインターネットで閲覧できるようなデータベースを整備した。これらの情報は、関係者にフィードバックされ、最適航路の算出や³⁾、セールやマストの開発にも活用された。

また、映像データに関しては、国内外の競技会やトレーニングで撮影された映像に、各競技団体の選手やスタッフがいつでもどこでもアクセスできるデータベースも活用されている⁴⁾。

2-2 競技中に得られる情報の活用事例

近年、一部の大規模な国際大会では、競技の進行と同時に関連情報をWebで公開するサービスが始まり、タブレットやスマートフォンを見ながら観客席でスポーツ観戦する姿がよく見られるようになった。例えばウィンブルドンテニス大会では、打球速度、配球、走速度などがほぼリアルタイムで配信された⁵⁾。Jリーグでも同様のサービスが2014年9月から行われており⁶⁾、2015年からは選手のより詳細なプレー情報をリアルタイムで取得できるトラッキングシステムが導入される予定である。このように、移動する対象の位置情報を速やかに得られるようになったのは、撮影された動画から、ボールや選手を認識して位置情報を数値化する画像認識

技術の向上に負うところが大きい。これらは観客向けのサービスだけでなく、当然のことながら競技力向上にも活用できる。2014年ワールドカップサッカーで優勝したドイツ代表チームによるビックデータの活用が報道されている⁷⁾。

画像処理技術の向上とともに、各種センサの小型化・高機能化、無線通信の利用により、アスリートがセンサを装着したままでスポーツすることが可能になった。その結果、動作をさまたげることなく競技中に収集できるデータは量・質ともに飛躍的に向上した。ドイツ一部リーグ、ブンデスリーガに所属するサッカークラブ TSG1899 ホッフエンハイムでは、フラウンホーファー研究機構集積回路研究所で開発された位置計測システム RedFIR による、全選手の位置情報と生体情報をリアルタイムで取得・分析するサービスを活用している。これは、15g程度のセンサを選手のすね当て内部等に装着し、無線で受信アンテナに対して情報を送信するというものである⁸⁾。位置だけでなく、選手の心拍数もモニタし、時事刻々の各選手の位置や走行速度に加えて、その走行速度や心拍数の経時変化から客観的に選手の疲労を推定するサービスもある⁹⁾。いずれの場合も、抽出された情報に対しては、ユーザーのニーズに合わせて工夫をこらした可視化が行われている。

3 ウェアラブルセンサ

前述のセンサのように、競技者にとりつけてスポーツ中に位置や心拍数などの生体情報が取得できるいわゆるウェアラブルセンサが2014年は数多く市販され、スポーツ中に得られる情報の活用は、トップアスリートだけでなく一般のスポーツ愛好者の間にも広がった。心拍数や走行距離が取得できるリストバンド、ラケットやゴルフクラブといったスポーツ用具に装着する加速度センサなど、大企業による装置はもとより、クラウドファンディングで資金を集めたベンチャー企業による多彩な装置が市場を賑わせており、データ取得機会は格段に拡大し、多種多様な情報がモニタできるようになった (図表1)。また、材料工学の分野では、ウェアラブルセンサでの使用が期待される、フィルムあるいはゲルの導電性素材 (電子皮膚ともいう) の開発も進んでいる。しかしウェアラブルセンサの真の存在価値は、取得されたデータ自体よりはむしろ、必要なタイミングで必要な情報をユーザーに提供できるという点にある。ランニングであれば、単に心拍数を表示するだ

図表1 ウェアラブルセンサでモニタ（推定）可能な情報の例（製品化されていない場合も含む）

生体情報	消費カロリー、睡眠状態、呼吸、心拍数、皮膚温、脈波、発汗、筋活動、汗中乳酸、血糖値、脳波、皮膚ガス（アセトン）
動作に関する情報	衝撃、歩行パターン、位置、歩数、スイング等の動作
環境情報	位置、気温、気圧、湿度

けでなく、計測された心拍数からユーザーの状態や目的に応じた速度となるようなペースをその場で提示し、後でトレーニング履歴をチェックしたい時にまとめて一定期間のトレーニング内容を表示するといった機能が考えられる。頭部に装着した加速度センサならば、衝撃量の計測に加えて脳震盪の危険性¹⁰⁾を本人や周囲にいる人に対して指摘する機能が考えられる。100 km マラソン中の血糖値¹¹⁾などは値がわかるだけでも価値があるが、ユーザーの立場に立てば、数値だけでなく、その意味や用途も示してあることで利便性が格段に向上する。

4 我が国のスポーツでの情報活用状況と留意点

ウェアラブルセンサに限らず、得られたデータから適切な情報を抽出し、ユーザーのリクエストに応じてタイミングよく分析して提供することは、殊にスピードのある判断が求められるスポーツの現場での情報活用には極めて重要である。

しかしながら「情報の抽出」に不可欠な統計分析について、日本では統計学者側からスポーツへのアプローチ例はほとんど見られない。そこで、日本統計学会では諸外国と比較して我が国の「スポーツの場における統計学の活用は必ずしも十分であるとはいえない・・・中略・・・統計分析が競技レベルの向上やチーム編成のマネジメント等からみて重要であることは明らかであり、日本においても統計学者が積極的に関わっていく必要があるといえる」¹²⁾という認識のもとに、2009年から「スポーツ統計分科会」を設置し、プロ野球やJリーグの試合の実データからどのような情報をひきだすかを競う「スポーツデータ解析コンペティション」を開催しており¹³⁾、その参加者は毎年増加している。

また、「情報提供」の面では、JISSでは、2-1にも記載したとおり、認証されたユーザーが国内外の競技会やトレーニングで撮影された映像にインターネットを介してアクセスできる映像データベース“SMART (Sports Movement Archiving and Requesting Technology) システム”を構築したほ

か、競技団体の要望に答えて、撮影した映像を迅速にアップロードできるようにした⁴⁾。このように、複数の分野の積極的な関与があってこそ、メタボ対策からトップアスリートのトレーニングまで、多様なニーズにマッチした情報活用が可能になるといえるだろう。

その一方で、特にウェアラブル装置については、その信頼性検証の必要性も指摘されており¹⁴⁾ 誤差の大きさや用途の限界をあらかじめ知っておくといったユーザー側のリテラシーも求められる。同時に、ウェアラブル装置で取得可能なプライバシーに関わるデータの活用における配慮の重要性も指摘されている¹⁾。スポーツの諸側面において情報活用が大きな便益を提供しうる一方、近年のサイバー犯罪の増加はそのセキュリティに関する懸念をも想起させる。

5 まとめと提言

スポーツの場において、ユーザーの立場によらず活用しやすい情報を提供することは、得られたデータに対してさまざまな加工を施し、分析してから提供するという複数のプロセスによって新たな価値を創出する「サービス」といえよう。そして、これら複数のプロセスそれぞれには異なる分野の専門家の関与と、その相互の連携が求められる。

トップアスリートが集う競技スポーツ分野での情報活用の重要性は、国際的に今後ますます高まるであろうと指摘されている¹⁵⁾。その流れにとりのこされないためには、各プロセスに関与するさまざまな分野の専門家の参画を容易にする仕組みづくりが必要であろう。

文部科学省科学技術・学術政策研究所が2014年に実施した「第10回科学技術予測調査」¹⁶⁾によれば、ライフログデータや身体データを大量に蓄積し、個人の日常的なデータの記録・管理・検索・分析する技術（ナチュラルユーザインタフェースで利用できるウェアラブルな外部脳機能システム

として提供される)は技術的には2020年に達成されると予想されており、これができればスポーツ以外の場面、例えば高齢者の健康管理などにも本格的にさまざまなデータが活用されるだろう。また、ウェアラブルセンサについては、加速度計で検出された身体のごくわずかな動きを家電などの操作に利用できることからバリアフリー製品への用途の期待も高い。

地域のスポーツ運営主体や企業、大学・研究機関などが中核となり、スポーツに関連したデータ取得から情報提供まで、スポーツ科学からビッグデータ解析などのさまざまな分野の研究者を巻き込んだ仕組みが形成され、その研究成果がスポーツ以外の分野へも活用されることを期待したい。例えば大学・

研究機関や諸学会、関連する企業、スポーツ運営組織や競技団体等が協力して研究を実施できるプラットフォームのような分野横断的な取組を可能にする仕組みが求められる。

謝辞

本稿執筆にあたり、筑波大学阿江通良教授、(独)国立健康・栄養研究所田中茂穂部長、(独)日本スポーツ振興センター国立スポーツ科学センター平野裕一副センター長、(独)日本スポーツ振興センター情報・国際部和久貴洋部長、日本統計学会スポーツ統計分科会をはじめとして多くの方より貴重なご意見と情報提供をいただきました。深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 情報通信白書平成26年版：<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/index.html>
- 2) 科学技術イノベーション総合戦略2014～未来創造に向けたイノベーションの懸け橋～：
<http://www8.cao.go.jp/cstp/sogosenryaku/2014/honbun2014.pdf>
- 3) 藤原昌：ロンドンオリンピックに向けたセーリング競技のサポート活動～専門性をつなぐ多分野複合型支援の一例～
第9回 JISS スポーツ科学会議抄録
- 4) 国立スポーツ科学センターニュースレター Vol24, 2013.
- 5) IBM Slamtracker.：http://www.wimbledon.com/en_GB/slamtracker/
- 6) Jリーグプレスリリース2014年9月12日：<http://www.j-league.or.jp/release/000/00006027.html>
- 7) 加藤貴行：W杯優勝を支えた技術大国ドイツの企業群. 日本経済新聞電子版2014年7月16日
- 8) 村田 聡一郎：ビッグデータのリアルタイム分析に勝機を見出す、TSG1899 ホッフェンハイムとドイツ代表チーム：
<http://www.sapjp.com/blog/archives/6932>
- 9) アディダス社ホームページ：<http://micoach.adidas.com/jp/>
- 10) 本間央之：スポーツ脳震とう関連研究の動向、科学技術動向2013年8月No.137: 27-33：
<http://hdl.handle.net/11035/2417>
- 11) Sengoku Y, Nakamura K, Ogata H, Nabekura Y, Nagasaka S, Tokuyama K :Continuous Glucose Monitoring During a 100 km Race - A Case Study in an Elite Ultra-Marathon Runner. Int J Sports Physiol Perform. 10:124-127, 2015
- 12) 日本統計学会スポーツ統計分科会“分科会について”：<http://estat.sci.kagoshima-u.ac.jp/sports/about.htm>
- 13) スポーツデータ解析における理論と事例に関する研究集会、統計数理研究所共同研究レポート Vol.314, 2014.
- 14) 田中茂穂、安藤貴史：活動量計における身体活動のモニタリング：ヘルスケアにおけるICTの活用. 体育の科学64：534-540, 2014.
- 15) 和久貴洋：スポーツ・インテリジェンスーオリンピックの勝敗は情報戦で決まる. NHK出版新書、2013.
- 16) 第10回科学技術予測調査結果速報2014年11月：<http://www.nistep.go.jp/archives/18742>

..... 執筆者プロフィール

相馬 りか

科学技術動向研究センター 上席研究官

専門は運動生理学。2014年5月より現職。