

平成 30 年 8 月 28 日現在

機関番号：17702

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2017

課題番号：26350782

研究課題名(和文) 電子スコアブックを用いた標準化プロファイリングによるテニスのパフォーマンス評価

研究課題名(英文) Performance evaluation by normative performance profiling technique with computerised scorebook for tennis

研究代表者

高橋 仁大 (Takahashi, Hiroo)

鹿屋体育大学・スポーツ・武道実践科学系・准教授

研究者番号：50295284

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、テニスプレイヤーのパフォーマンスを評価するために、標準化プロファイリングの手法を用いて数値化することの有効性について検証した。その結果、標準化プロファイリングによるパフォーマンスの視覚化がプレイヤーの特徴を示す可能性があること、また、パーセンタイル値を用いることで、プレイヤーの経時的変化についても視覚化できる可能性が示唆された。さらに特定の選手同士の対戦を視覚化することで、プレーの内容を客観化できる可能性も伺えた。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to verify the efficiency of normative performance profiling technique to evaluate performance of tennis players. The results were as follows: 1) Visual information from normative performance profiling technique has the ability to indicate the characteristics of tennis players. 2) It indicated that percentile value of normative performance profiling showed chronological change of players. 3) It indicated that normative performance profiling evaluated the quality of players of each match in head-to-head.

研究分野：コーチング学

キーワード：テニス パフォーマンス 標準化プロファイリング プレーヤー評価 コーチング

1. 研究開始当初の背景

筆者は平成 17-18 年度の科学研究費により、テニスの電子スコアブックを開発した(高橋ら, 2006; Takahashi et al., 2006). スコアブックは試合中の情報を、試合を観戦しながら入力し、各種データを集計するものである。このスコアブックを用いて、さまざまな研究を進めてきた。

一方で近年、プレイヤーの評価のための手法として標準化プロファイリング(O'Donoghue, 2005)が注目されている。この手法はパーセンタイル値を用いてプレイヤーの相対的評価を視覚的に示すものであり、筆者らも同手法を用いたパフォーマンス評価の妥当性に関する研究(高橋ら, 2011; 高橋ら, 2013)を進めている。高橋ら(2013)は、標準化プロファイリング手法を用いたパフォーマンス評価は、実際のセット取得と正の関連性があることを明らかにした。これは標準化プロファイリング手法を用いることで、個々の試合でのプレイヤーのパフォーマンスを評価することが可能であることを示している。さらに Cullinane and O'Donoghue (2011) は、テニスのような対戦競技におけるパフォーマンス評価では、対戦相手の重要性が加味される必要があるとし、対戦相手の条件を加味した標準化プロファイリング手法を提案している。一方、Hughes et al. (2004) の研究からは、個人内のパフォーマンスの「揺れ」は試合数を重ねるにつれて収斂される可能性があるとも考えられ、相対的なパフォーマンスの基準値を基に評価する標準化プロファイリング手法は、実践場面で十分適用可能なものと考えられる。ほかにも、スコアブックにより得られたデータを基に標準化プロファイリング手法を活用して行うパフォーマンス評価の有効性も明らかにすることができた(Nishinakama et al., 2010, Takahashi et al., 2013)。

2. 研究の目的

このようなプレイヤーの評価を行う研究は、そのフィールドでの有効な活用につながる必要がある。そこで本研究は、スコアブックによる標準化プロファイリングの手法を活用したテニスプレイヤーのパフォーマンス評価について、実践的に検証することを目的とする。具体的には、対象とする選手の属する競技レベル集団におけるパフォーマンス基準値を簡便に算出するプログラムを開発し(課題)、筆者らの開発したスコアブックとの連携を図る。そして同プログラムを用いた標準化プロファイリングにより、プレイヤーのパフォーマンスを時系列に評価することへの有効性を検討する(課題)ことを目的とした。

3. 研究の方法

課題 では、標準化プロファイリングで用いるパフォーマンス基準値を算出するプロ

グラムの開発を行う。パフォーマンス基準値は O'Donoghue(2005)の示した方法に基づき、分析する指標毎にパーセンタイル値を算出する。このプロセスに膨大な時間が費やされることから(高橋ら, 2013)、本研究ではこのプロセスの自動化を試みるものである。分析する指標は高橋ら(2010)によるデータ出力プログラムで算出可能な 14 指標とする。

課題 では、課題 で開発したプログラムを用いてプレイヤーの属する集団のパフォーマンス基準値を算出し、レーダーチャートを用いてプレイヤーのパフォーマンス評価を行う。プレイヤー個人に焦点をあて、プレイヤーのパフォーマンスを時系列に評価し、パフォーマンス評価の結果と対象とする試合の実際の結果との関連、プレイヤーによる自己評価と指導者による他者評価などを総合的に判断し、標準化プロファイリング手法によるパフォーマンス評価の有効性について検討する。

具体的には、平成 26 年度から平成 27 年度にかけて、パフォーマンス基準値算出プログラムの開発を行う。スコアブックで算出されるデータを基に、26 年度はパフォーマンス基準値算出プログラムのプロトタイプを開発する。27 年度は正式なプログラム開発に取り組みとともに、完成したプログラムを用いてパフォーマンス基準値の算出を試みる。

平成 28 年度は、前年度に算出したパフォーマンス基準値を用いて標準化プロファイリング手法によるパフォーマンス評価の有効性について検討する。パフォーマンス評価を行うにあたっては個人内の変動に焦点を当てることから、これまでに蓄積している試合データを用いて各試合の評価を行い、自己評価と他者評価も踏まえて有効性を検討する。

4. 研究成果

平成 26 年度はパフォーマンス基準値算出プログラムのプロトタイプの開発を進めた。高橋ら(2013)は標準化プロファイリングを活用するためには基準値の算出が最も重要な手順であるとしている。さらにこの基準値の算出には膨大な時間を要することも重ねて指摘しており、実践現場で活用するためには専用のプログラムを開発することが望ましい。パフォーマンス基準値は O'Donoghue(2005)の手法に基づき、各パフォーマンス指標について対象とする試合のデータを用いてパーセンタイル値を算出する。パーセンタイル値は 5 パーセンタイル刻みで計 19 個算出する。筆者らがこれまでに開発したスコアブックのデータ出力プログラムでは、合計 17 の指標の値が算出される。本研究ではこの 17 の指標から、O'Donoghue(2005)や高橋ら(2013)の研究を参考に、プレイヤーのパフォーマンスとは直接関係のない項目を除き、さらに Sampaio and Leite(2013)が指摘するように数値の標準化を行った上で、14 の指標

(Takahashi et al., 2013)によりパーセンタイル値を算出することとした。

平成 27 年度はパフォーマンス基準値算出プログラムの開発を行うことを予定していたが、当初 28 年度に計画していた標準化プロファイリング手法によるパフォーマンス評価の有効性についての検討を進めた。これは、パフォーマンス基準値算出プログラムの開発に当初の想定以上の予算が必要なことが明らかになったことにより、パフォーマンス評価の有効性の検討を進めることの方が本研究の意義に資すると判断したことによる。27 年度の研究結果から、標準化プロファイリング手法により個人のパフォーマンス評価に有効であることが示唆された。特に各試合でのパフォーマンスをレーダーチャート(図 1)を用いて評価することにより、そのプレイヤーに特有の指標の変動が伺え、個人のパフォーマンスを量的に評価することが可能になると考えられた。

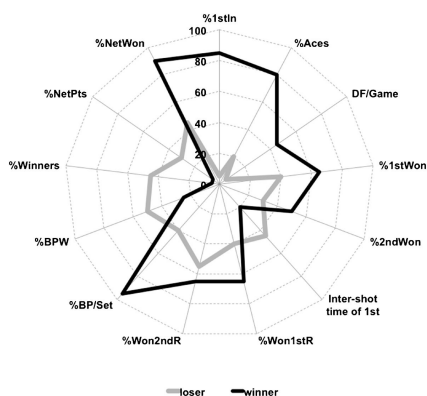


図 1 レーダーチャートの例

平成 28 年度は、前年度に引き続き、これまで蓄積していた試合データをもとにパフォーマンス基準値の作成並びにパフォーマンス評価を行い、その有効性について検討を行った。特定の選手を対象として継続的变化について検討した研究では、標準化プロファイリングを用いて経時的变化を視覚化することにより、選手のパフォーマンスの変化を視覚的に理解することが可能になった。特にパーセンタイル値を用いていることにより、選手のパフォーマンスの良し悪しを明確に示すことができた(図 2)。また特定の選手同士による対戦の内容について検討した研究では、複数の試合を分析することにより、選手のプレーの特徴や得失点の傾向を客観的に示すことが可能となり、特定の選手に対する対策を示すことの可能性がうかがえた(図 3)。これらの結果は、標準化プロファイリングを用いたパフォーマンス評価の有効性を示すものであると考えられる。

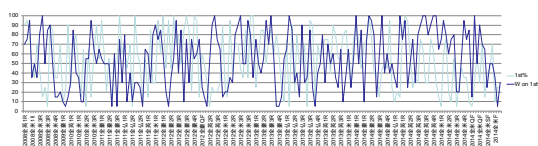


図 2 パーセンタイル値によるパフォーマンスの継続的变化

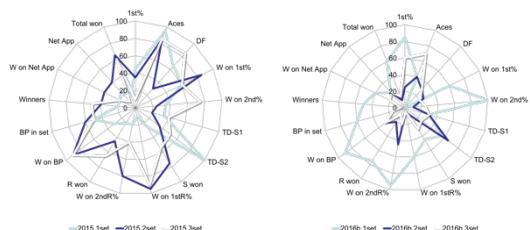


図 3 特定の選手同士の対戦における標準化プロファイリングの比較

期間を延長した平成 29 年度の研究成果として、ある大学テニス選手の 4 年間の競技力向上の過程について検討した。対象とした選手 A は大学入学後、学年が上がるにつれて徐々に成績も向上し、2 年次から 4 年次まで全日本学生選手権に出場、3 年次の地域学生大会のシングルスでは優勝した。1 年次にディフェンシブなプレーを強調したのは、本人が強打を得意としている分、カウンターなどのプレーにあまり目を向けていないように見られたためである。指導者から見て、選手 A はカウンターのようなプレーもできる技術を持っていたと判断できたことも、その一因である。2 年次以降は、本来の選手 A の強みである攻撃的なプレーを磨くことを心がけた。その中でも、相手に最後の勝負を「委ねる」という姿勢は重要であると思われた。これによって、ラリーの最終盤の状況で選手 A が無理をするようなプレーを選択するケースが少なくなったと思われる。3 年次以降は、遅いボールを有効に使うということがテーマになった。最適なポジションを取るためには、時間的な余裕が必要である(日本テニス協会, 2015)。ネットプレーを多く用いる選手 A にとって、ネットプレーで最適なポジションを取ることが必要である。なお、本年度の研究成果としては標準化プロファイリングによるパフォーマンス評価の結果まで示すことはできなかったが、継続的な研究課題として、次年度以降にその成果を発表する予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 4 件)

Hiroo Takahashi, Shunsuke Murakami and Tetsu Kitamura (2017) The relationship between inter-shot time and errors on groundstrokes in women's tennis. In: Kondric, M., Zhang, Xi.

and Xiao, D. (Ed.) Science and Racket Sports V, Soochow University Press: Suzhou. pp47-53. 査読有 .
Takahashi Hiroo, Murakami, S., Kitamura, T., Wada, Tomohito and Maeda, A. The relationships between the normative performance profiles and the winning of sets in women's singles matches of professional tennis. International Journal of Sport and Health Science. 査読有 . 13, 35-42. 2015.
<http://doi.org/10.5432/ijshs.201506>
高橋仁大, 村上俊祐, 北村哲. ネットプレーを導入したことにより競技力を向上した大学女子テニス選手の一事例. スポーツパフォーマンス研究. 査読有 . 7, 238-246 . 2015 .
<http://sports-performance.jp/paper/1515/1515.pdf>
高橋仁大. テニスにおける映像・ゲーム分析の現状と最新の研究課題. Strength & Conditioning Journal. 査読無 . 23(1), 3-9 . 2015 .

〔学会発表〕(計 9 件)

高橋仁大, 岡村修平, 柏木涼吾, 村上俊祐. ある大学男子テニス選手の競技力向上の過程を探る-精神面と戦術面に注目して-. 第 29 回テニス学会, 2017 .
高橋仁大. テニスの電子スコアブックを用いたパフォーマンス評価の試み-同一の対戦者との複数の試合から-. 日本コーチング学会第 28 回大会, 2017 .
高橋仁大, 柏木涼吾, 國吉雄大, 村上俊祐, 北村哲. Performance Profiling によるテニス選手のパフォーマンスの継時的変化. 第 28 回テニス学会, 2016 .
高橋仁大, 村上俊祐, 北村哲. Performance Profiling を用いたテニスプレイヤーのパフォーマンスの視覚化-日本トップ選手のゲームデータをもとに-. 日本コーチング学会第 27 回大会, 2016 .
高橋仁大. テニス・ナショナルチームにおける映像・データ分析の活用事例. 第 28 回トレーニング科学会(招待講演). 2015 .
Takahashi Hiroo. The relationship between inter-shot time and errors on ground strokes in women's tennis. 5th World Racket Sports Congress, 2015.
高橋仁大, 村上俊祐, 北村哲. テニスにおけるショット時間とエラーとの関係-世界女子トップ選手と学生選手の比較から-. 第 26 回テニス学会, 2014 .
Takahashi Hiroo, Murakami Shunsuke, Kitamura Tetsu, Wada Tomohito. An analysis of errors and inter-shot time of ground strokes in tennis. World

Congress of Performance Analysis of Sport X, 2014.

Takahashi Hiroo, Murakami Shunsuke, Kitamura Tetsu. The relationship between actual performance and objective feedback with computerized scorebook for tennis. 1st Asia-Pacific Conference on Coaching Science, 2014.

6 . 研究組織

(1)研究代表者

高橋 仁大 (TAKAHASHI, Hiroo)
鹿屋体育大学・スポーツ・武道実践科学系・准教授
研究者番号 : 5 0 2 9 5 2 8 4

(2)研究分担者

和田 智仁 (WADA, Tomohito)
鹿屋体育大学・スポーツ人文・応用社会科学系・准教授
研究者番号 : 7 0 3 2 5 8 1 9