

平成 26 年 6 月 3 日現在

機関番号：17702

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2013

課題番号：23700725

研究課題名(和文) テニスの電子スコアブックによるパフォーマンス評価手法の検討とコーチングへの応用

研究課題名(英文) An investigation of match evaluation with computerized scorebook for tennis and application for tennis coaching

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) 3,200,000円、(間接経費) 960,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、筆者らが開発したテニスの電子スコアブックのデータ出力プログラムを用いたパフォーマンス評価手法の妥当性について検討する(課題I)とともに、この評価手法を実際のコーチング場面で活用し、その有効性について検討する(課題II)ものである。スコアブックを用いてデータを収集し、パフォーマンスプロファイリング手法を活用することで、テニスのゲーム評価を行えることが確認された。さらにパフォーマンスプロファイリングを円滑に行うためのプログラム開発を推進することが必要である。

研究成果の概要(英文)：This study was to clarify the validity of performance evaluation by computerised scorebook for tennis and to clarify the effectiveness of the scorebook for application in actual coaching. Computerised scorebook for tennis was valid to gather the data for actual match and normative performance profiling technique was applicable for evaluating players. Additionally, it would need to develop the program for normative performance profiling.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・スポーツ科学

キーワード：ゲーム分析 performance analysis 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、コーチングの現場に役立てることができる。さらに平成 19-20 年度の科学研究費では、時間要素の分析によるパフォーマンス評価の観点について検討するとともに(Takahashi *et al*, 2008)、試合結果としての各種スタッツを出力するプログラムを開発した。平成 21-22 年度の科学研究費では、試合の流れを示す momentum (Hughes *et al*, 2006) を出力するプログラムを新たに開発したことに加えて(高橋ら, 2010)、performance profiling (O'Donoghue, 2005) の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を進めてきた。

これら一連のスコアブックに関する最新の研究成果からは、データ出力プログラムの有用性や課題が確認され(高橋, 2010; Takahashi *et al*, 2010)、スコアブックにより得られたデータを活用した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)。

このようなゲーム分析的アプローチによる研究の目指す方向性は、そのフィールドでの有効な活用にある。O'Donoghue (2004) はスポーツのパフォーマンス評価を行なう際には、プレーヤーならびにコーチへのフィードバックの効果を明らかにする必要があると指摘している。そこで本研究は、スコアブックのデータ出力プログラムを用いたパフォーマンス評価手法の妥当性について検討するとともに、実践場面での有効性について検討するものである。

### 2. 研究の目的

Nishinakama *et al* (2010) は、performance profiling (O'Donoghue, 2005) の手法を用いたパフォーマンス評価によって、プレーヤー評価の実践的可能性を示唆した。一方で Choi (2010) は、プレーヤーのパフォーマンスを評価するためには、その項目を精選することが必須であると述べている。さらに Takahashi *et al* (2010) も、プレーヤーによって重点を置く評価項目は異なると考えられることから、試合データの出力にあたっては、出力項目のカスタマイズ化が必要であることを指摘している。Nishinakama *et al* (2010) の研究は performance profiling 手法の実践的可能性を示したことで有意義ではあったものの、その意義を具現化するためには、さらなるプログラムの改良が必要といえるだろう。

そこで本研究は、スコアブックのデータ出力プログラムを用いたパフォーマンス評価手法の妥当性について検討し(課題 )、その結果を基にした実践場面での活用から、その有効性について検討する(課題 )ことを

目的とした。

### 3. 研究の方法

平成 23 年度はデータ出力プログラム(高橋, 2010)を用いたパフォーマンス評価手法の妥当性について検討した(課題 )。具体的には、各項目とセット取得との関連について、プレーヤーのレベル毎に検討を行なう。この検討にあたっては、performance profiling の手法を活用し、プレーヤーのレベルに応じた各項目の基準値を算出する。各項目の基準値と実際の試合におけるスタッツとの誤差が、セットの取得とどのように関連しているかを検討することで、各項目の妥当性を明らかにすることができる。

平成 24 年度は平成 23 年度の研究成果である、ラリー中のグラウンドストロークのショット時間が、ラリー中の主導権の有無を示す可能性がある、という結果を発展させ、グラウンドストロークラリー中のミスについて詳細に検討した。

平成 25 年度は平成 24 年度までに明らかにしたパフォーマンス評価結果とゲーム差との関連、グラウンドストロークラリー中のショット時間とラリーの主導権との関係性およびグラウンドストロークラリー中のミスの状況等の結果を踏まえ、本スコアブックを実際の指導場面に活用し、その有効性について検討した(課題 )。

### 4. 研究成果

平成 23 年度はデータ出力プログラム(高橋, 2010)を用いたパフォーマンス評価手法の妥当性について検討した(課題 )。特に、performance profiling の手法を活用したパフォーマンス評価については、評価結果とセット内のゲーム差との間に関連があることが示され、ゲーム差が開くほどパフォーマンス評価の結果も開くことが明らかとなった(図 1)。

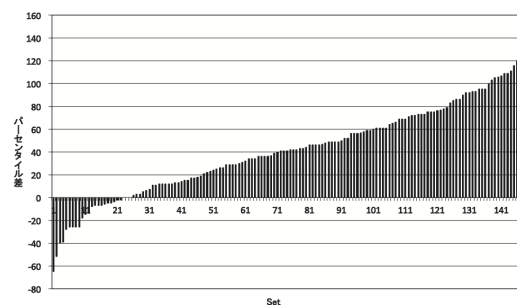


図 1 各セットのゲーム差順のパーセンタイル差

さらにゲーム差に影響を与える評価項目についても検討したところ、ポイント取得に直結する項目がより大きい影響を与えることも示唆された。これらの知見を基に、データ出力プログラムで使用する項目を選定していく必要があると考えられた。加えて、電子スコアブックで出力可能なショット時間についても検討を行った結果、ラリー中のグ

ラウンドストロークのショット時間が、ラリー中の主導権の有無を示す可能性があることが明らかとなった(図2)。ショット時間とビデオ映像の検討を行った結果、ショット時間が短いショットを打球しているプレイヤーが、ラリーの主導権を保持していることが考えられた。この知見は、一打毎に状況が変化するテニスのラリー中のショットを簡便に評価することのできる指標となる可能性があることから、今後さらなる検討が必要である。

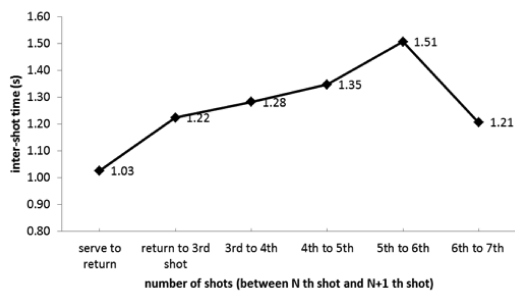


図2 グラウンドストロークラリー中のショット時間の推移

平成24年度は平成23年度の研究成果である、ラリー中のグラウンドストロークのショット時間が、ラリー中の主導権の有無を示す可能性がある、という結果を発展させ、グラウンドストロークラリー中のミスについて詳細に検討した。世界トップ選手と学生選手のミスを比較した結果、フォアハンドストロークにおいて学生選手はサイドアウトの割合が増加することが明らかとなった(図3)。

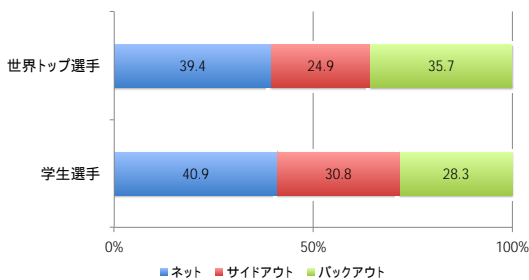


図3 学生選手と世界トップ選手のフォアハンドストロークにおけるミスの割合

さらにその内容について検討したところ、学生選手のミスは攻撃的なショットを打っている際に増加していることが明らかとなった。テニスのゲームを評価する際に、ミスをどのように評価するかという観点は、避けて通れない課題といえる。その中で本年度の研究成果としてミスの状況が明らかになったことにより、プレイヤーの評価を行うにあたっての客観的な評価の観点を提供することが可能になると考えられる。さらにミスが生じる状況の差異は、ラリー中の主導権の有無と関連のある現象と考えられることから、今後はグラウンドストロークのショット時間

との関連を検討することにより、評価の基準を示すことができると考えられる。

平成25年度は平成24年度までに明らかにしたパフォーマンス評価結果とゲーム差との関連、グラウンドストロークラリー中のショット時間とラリーの主導権との関係性およびグラウンドストロークラリー中のミスの状況等の結果を踏まえ、本スコアブックを実際の指導場面に活用し、その有効性について検討した(課題)。学生テニス選手を対象に、一定期間のゲーム内容についてスコアブックによりデータを収集し、その間のトレーニング内容との関連について検討した。その結果、選手のゲーム内容についてはトレーニングで意図したプレーを遂行するように変容していた(図4)。一方で選手に取っての大会自体の位置づけや、遂行したプレーの結果をどう評価するかというフィードバックの内容によって、選手のプレーは大きく影響されることが示された。指導現場では、データとして表出される結果だけでなく、これら選手の背景を考慮してゲーム内容を評価することが必要である。

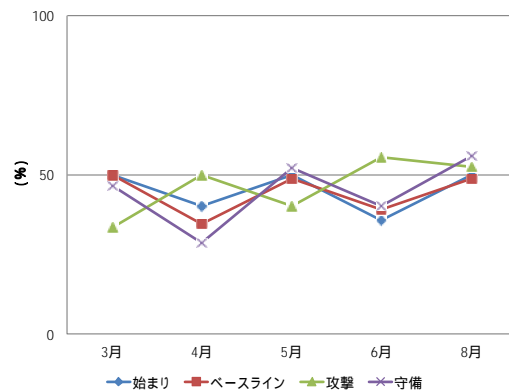


図4 選手の各技術でのポイント取得率の変容

## 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3件)

- Takahashi, H., Murakami, S., Ishihara, M., Morishige, T., Kitamura, T., Maeda, A. and Nishizono, H. (2013) The importance of inter-shot time of ground strokes in tennis. In. Peters, D. M. and O'Donoghue, P. (Ed.) Performance Analysis of Sport IX, Routledge: Abingdon. pp157-161. 査読有.  
高橋仁大, 西中間恵 (2013) テニスにおける Normative Performance Profiles を用いたゲーム評価の検討. テニスの科学, 21, 1-13. 査読有.  
高橋仁大, 西中間恵, 石原雅彦, 森重貴裕 (2011) テニスのプレーはコートサーフェスによって変わるのか? -世界トッププレイヤーを対象に-. スポーツパフォーマンス研究, 3, 49-58. 査読有.

〔学会発表〕(計6件)

高橋仁大, 宮地弘太郎, 細木祐子, 村上俊祐, 北村哲, 道上静香 (2013) テニスにおけるゲーム・映像分析サポートの実践事例ー第27回ユニバーシアード競技大会(2013/カザン)に向けての活動からー. 第25回テニス学会プログラム ,p11. 2013年12月8日, 日本大学.

Takahashi, H., Murakami, S., Kitamura, T., Wada, T., Maeda, A. and Nishizono, H. (2013) An application of normative performance profiles for match evaluation in tennis. 9th International Symposium on Computer Science in Sports abstract CD: 0140, 2013. 2013年6月21日, Marmara University.

高橋仁大, 村上俊祐, 北村哲 (2012) テニスにおけるグラウンドストロークのショット時間の重要性: ポイント取得との関連について. 第24回テニス学会プログラム ,p22. 2012年12月2日, 島根大学.

Takahashi, H., Ishihara, M., Morishige, T., Kitamura, T., Maeda, A. and Nishizono, H. (2012) The importance of the time duration of ground strokes in tennis. World Cogress of Performance Analysis of Sport IX e-Book of Abstracts, p56. 2012年7月26日, University of Worcester.

高橋仁大, 西中間恵, 北村哲 (2011) パフォーマンスプロファイリングを用いたテニスのゲーム評価手法の検討(2)ーゲーム差とパフォーマンスとの関係ー. 第23回テニス学会プログラム, p23. 2011年12月4日, 大阪体育大学.

石原雅彦, 森重貴裕, 高橋仁大, 西菌秀嗣 (2011) テニスにおけるグラウンドストロークラリー中のショット時間に関する研究. 日本体育学会第62回大会予稿集, p215. 2011年9月27日, 鹿屋体育大学.

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称:  
発明者:  
権利者:  
種類:  
番号:  
出願年月日:  
国内外の別:

取得状況(計0件)

名称:  
発明者:

権利者:  
種類:  
番号:  
取得年月日:  
国内外の別:

〔その他〕  
ホームページ等

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: 50295284

(2) 研究分担者

( )

研究者番号:

(3) 連携研究者

( )

研究者番号: