

## 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？ —世界トッププレーヤーを対象に—

高橋仁大<sup>1</sup>, 西中間恵<sup>2</sup>, 石原雅彦<sup>2</sup>, 森重貴裕<sup>2</sup>

<sup>1</sup>鹿屋体育大学

<sup>2</sup>鹿屋体育大学大学院

### [要 旨]

本研究の目的は、コートサーフェスによってテニスのプレーにどのような違いが見られるのかを明らかにすることである。2名の世界トッププレーヤーを対象とした。この2名とも、対象とした試合の当時に世界ランキング10位以内を記録しており、攻撃的なプレーを得意とするプレーヤーとして知られている。対象とした試合は、サーフェスの異なるクレークコートとハードコートとし、高橋ら(2006)の開発したテニスの電子スコアブックを用いてプレーデータの収集を行った。その結果、2名のプレーヤーともサービスのショット時間についてコートサーフェスによる有意な差が認められた。一方でリターンゲームでの最終ショットの割合やグラウンドストロークのショット時間には有意な差は認められなかった。これらの結果はボールに関するルールの変更や用具の変化に伴うプレーの変化などが影響していると考えられた。コートサーフェスによるプレーの違いとは、一打のショットのリズムという点にあるのではなく、ラリー一打目のサービスのリズムを起点に、1ポイント中のラリー数やラリーに要する時間が長くなることにより引き起こされるものと推察された。

スポーツパフォーマンス研究, 3, 49-58, 2011年, 受付日:2010年10月14日, 受理日:2011年5月30日

責任著者:高橋仁大 〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1 鹿屋体育大学 hiroo@nifs-k.ac.jp

-----

## **Are tennis games different depending on the court surface? Examination of data from two top-10 world players**

Hiroo Takahashi <sup>1</sup>), Megumi Nishinakama <sup>2</sup>), Masahiko Ishihara <sup>2</sup>), Takahiro Morishige <sup>2</sup>)

<sup>1</sup>) National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

<sup>2</sup>) Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

### [Abstract]

The purpose of the present study was to clarify whether differences in the court surface in tennis are reflected in differences in the play in the games. Records were analyzed of two players who were in the top 10 of the world rankings at the time. These players were known for their aggressive offensive style. The analyzed games were played on two different types of court

surface, specifically, clay courts and hard courts. The data were collected using a computerized scorebook for tennis developed by Takahashi et al. (2006). A significant difference due to court surface was found in the time duration of service. On the other hand, no significant difference was found in the ratio of last shots in the return game or the time duration of ground strokes. These results may have been influenced by different rules relating to the balls, equipment, and so on. The present results suggest that any observed difference in play depending on the court surface is not caused by the rhythm of each shot, but rather by the required number and time of rallies per point after the service.

## 1. 問題提起

テニスの四大大会といわれるグランドスラム大会はすべて異なるコートサーフェスで行われており、そのグランドスラム大会すべてに優勝した選手はグランドスラマーと呼ばれている。1968年のテニスのオープン化(プロ選手の出場を解禁)以降のグランドスラマーは男子で4人、女子で6人しか現れていない。このように、異なるコートサーフェスを克服しさまざまなコートサーフェスで勝利を収めることが困難な原因として、コートサーフェスによってプレーの内容が異なるということが挙げられる(O'Donoghue and Ingram, 2001; Richers, 1995; Takahashi et al, 2006)。一方でこれらの研究結果は大会全体の傾向から導きだしたそれぞれの大会の特徴であるといえ、個々のプレーヤーがコートサーフェスによってどのようにプレーをしているかといった研究はみあたらない。

実際の競技現場では、一人のプレーヤーがそれぞれのコートサーフェスに対応しながらプレーを行っており、プレーヤーによって得意なサーフェスや不得意なサーフェスがあるといわれている。コートサーフェスによって個々のプレーヤーのプレーがどのように変化するかを明らかにすることは、様々なサーフェスでプレーしなければならないテニスの指導現場に対して、有益な示唆をもたらすことができるといえる。

本研究は世界トップレベルのプレーヤーを対象にサーフェス別のプレーを検討し、その特徴について明らかにすることを目的とした。

## 2. 研究方法

対象者は世界ランキング10位以内の男子プレーヤー2名とした。対象とした試合は2004年と2009年に開催されたFrench Open(クレーコート)とU. S. Open(ハードコート)の計11試合とした。U. S. Openで用いられているサーフェスはDecoTurf(デコターフ)といわれるもので、ITF(2010)の規定するコートサーフェスの速さを示すカテゴリーでは5段階のうちの3番目、中間(medium)となっている。またFrench Openで用いられているサーフェスはアンツーカーと呼ばれる赤土のコートであり、クレーコートの一種である。アンツーカーはITF(2010)のカテゴリーには明記されていないが、同じタイプのクレーコートは5段階のカテゴリーのうちの最も遅いサーフェス(slow)とされており、アンツーカーについても同様ではないかと考えられる。さらにSpurr et al(2007)は、さまざまなサーフェスにおけるボールの反発係数について実験的に明らかにしており、ハードコートにおいては0.79~0.86、クレーコートについては0.87~0.91であったと報告している。反発係数が高いということはそれだけボールが高く弾むことを示しており、それぞれのサーフェスの特徴が示されているといえよう。

また近年のグランドスラム大会についてCross and Pollard(2009)は、2006年以降のグランドスラム大会のすべてでサービススピードがほぼ同じになっていること、ならびに2005年以降のFrench Openでサービスエースの数が増加していることを報告している。本研究ではそれらの変化が現れる以前の2004年の試合と、変化が現れた以降の2009年の試合を対象とした。対象とした試合の詳細を表1に示した。

表1 対象とした試合の詳細

	Tournaments	N of matches	N of rallies
プレーヤーA	French Open 2004	2	280
	U. S. Open 2004	3	336
プレーヤーB	French Open 2009	3	679
	U. S. Open 2009	3	830

試合が収録されたVTRを基に、電子スコアブック(Takahashi et al, 2007)を用いて試合情報を記録した。電子スコアブックはテニスの試合中の様々な情報を記録・分析するとともに、プレーヤーのプレーに合わせて操作することで、試合中の時間に関する情報が記録できることを特徴としている。時間の記録に関する精度について検討した結果、十分に高い精度で記録が可能なが分かった(Takahashi et al, 2007)。

以下の項目について大会別に比較を行った。

- ・ サービスゲーム, リターンゲームにおける最終ショットの割合
- ・ サービス, グラウンドストロークにおけるショット時間

最終ショットの分類は高橋(1998)に基づき、表2のように分類した。ショット時間は、一方のプレーヤーが打球してからもう一方のプレーヤーが打球するまでの時間間隔で示した(高橋ら, 2007)。グラウンドストロークのショット時間は、対象としたプレーヤーが打球しているショットの時間を対象とし、相手プレーヤーが打球しているショット時間は分析の対象外とした。本研究では対象とするプレーヤーが異なるコートサーフェスでどのようなプレーを行っているかを検討するため、グラウンドストロークのショット時間は対象とするプレーヤーが打球しているもののみを分析の対象とした。各データの分析にはSPSSを用いた。最終ショットの割合の比較には $\chi^2$ 検定を、その際の多重比較にはHSD法を用いた。またショット時間の比較にはt検定を用いた。

表2 最終ショットの分類

技術の分類	含まれる技術
サービス	サービス
リターン	サービス・リターン
ストローク	グラウンドストローク
攻撃	アプローチ・ショット、ボレー、ドロップ・ショット、スマッシュ
守備	パッシング・ショット、ロブ

### 3.結果と考察

#### 3-1.プレーヤーAのプレーについて

プレーヤーAのサービスゲームにおける最終ショットの割合を図1に示した。 $\chi^2$ 検定の結果、2つの大会の割合には有意な差が認められ( $\chi^2(3)=15.42, p<0.01$ )、表2の分類で示すサービスの割合がU. S. Openで高く、攻撃の割合がFrench Openで高くなっていた。

O'Donoghue and Ingram(2001)は攻撃的なプレーの割合は球足の遅いFrench Openにおいてもおよそ50%を占めると報告している。プレーヤーAは攻撃的なプレーヤーとして知られており、本研究の結果からも最終シ

ショットが攻撃だった割合は 47.2%を示していた。この攻撃にサービスを加えた割合は、両大会でおよそ 70%を占めていた。ストロークと守備の割合には有意差が認められなかったことから、球足の速い U. S. Open ではサービスで終わっていたポイントが、球足の遅い French Open ではその後のラリーの展開となり、その中でもプレーヤーA が攻撃を行ってポイントが終わっていたものと考えられる。これらのことから、プレーヤーA のサービスゲームは、サービスと攻撃を中心にプレーされているとともに、そのサービスと攻撃の最終ショットの割合はコートサーフェスによって違いがあることが明らかとなった。

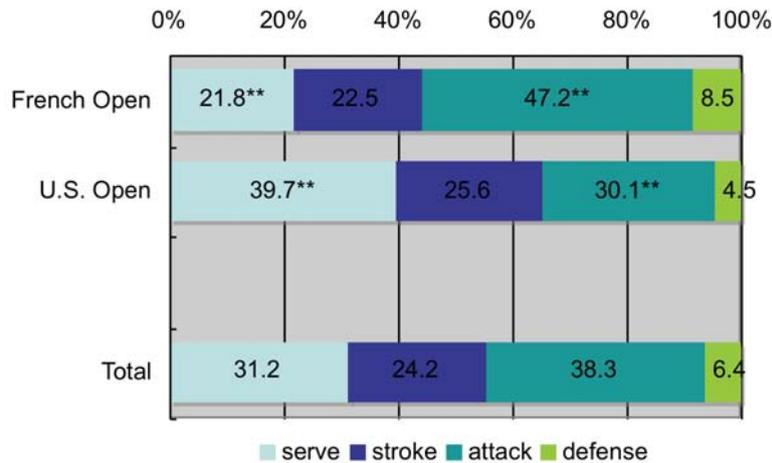


図1 プレーヤーA のサービスゲームにおける最終ショットの割合

プレーヤーA のリターンゲームにおける最終ショットの割合を図2に示した。x<sup>2</sup>検定の結果、有意差は認められなかった(x<sup>2</sup>(3)=1.98, p=0.58)。最終ショットはポイントの帰結を示しており、得失点に関わらずプレーヤーのプレーの意図を示していると考えられる。リターンゲームにおいてその割合に違いが見られなかったということは、リターンゲームのプレーの内容に大きな変化が無かったものと考えられる。受身の技術で始まるリターンゲームでは、サーフェスによる違いが現れにくいと推察される。

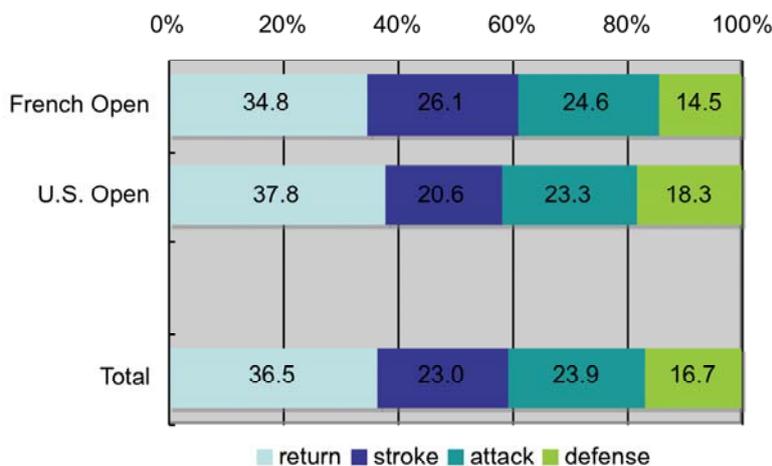


図2 プレーヤーA のリターンゲームにおける最終ショットの割合

プレーヤーA のファーストサービスにおけるショット時間を図3に示した。t検定の結果、有意差が認められ ( $t(150)=3.41, p<0.01$ ), French Open でショット時間が長いことが明らかとなった。またセカンドサービスにおいても同様の傾向を示した(図4; $t(115)=12.24, p<0.01$ )。高橋ら(2007)は、ショット時間はプレーヤーのポジションやボールの軌道などの影響を受けるが、それらを含めてショットの時間間隔をコントロールすることを戦術要素の一つとして挙げている。このショットの時間間隔、つまりショット時間は、対戦する2名のプレーヤーがボールを繰り返し打ち合うという打球のリズムを表していると考えられる。リズムとは「規則的に繰り返される、動作の流れの空間的・時間的造形物」ともいわれている(シヨーンボーン, 2007)。対戦する2名のプレーヤーの間で規則的にボールを打ち合うというテニスの特性を鑑みると、プレーヤーの戦術能力の一つとしての打球リズムのコントロールという課題を提示できるといえよう。

このように、サービスの打球リズムはサーフェスで異なっており、サービスの戦術的意義がサーフェスにより異なっていることを示していると推察された。

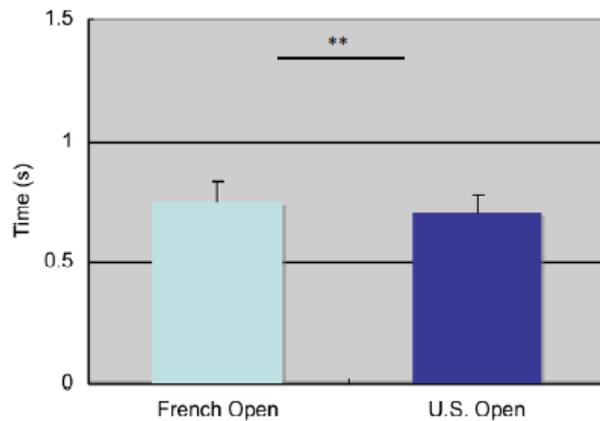


図3 プレーヤーA のファーストサービスのショット時間 (\*\* p<0.01)

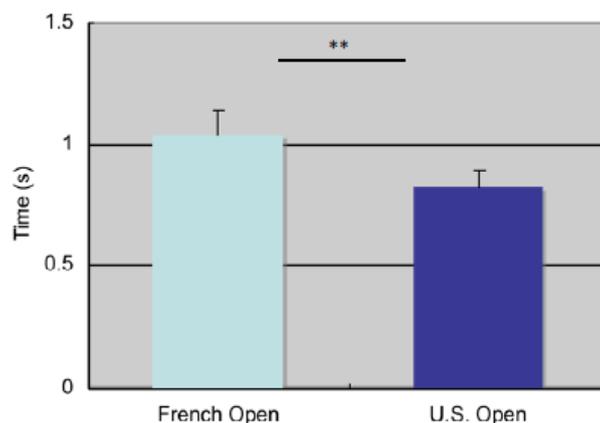


図4 プレーヤーA のセカンドサービスのショット時間 (\*\* p<0.01)

プレーヤーA のグラウンドストロークのショット時間を図5に示した。t検定の結果、有意差は認められず ( $t(196)=-9.83, p=0.32$ ), サーフェスによる違いは認められなかった。本研究で対象としたグラウンドストローク

には、様々な状況のものが含まれており、ショットの質の違いによる影響も考えられるが、平均すればグラウンドストロークはサーフェスによらず、同じリズムでプレーされているものと考えられる。

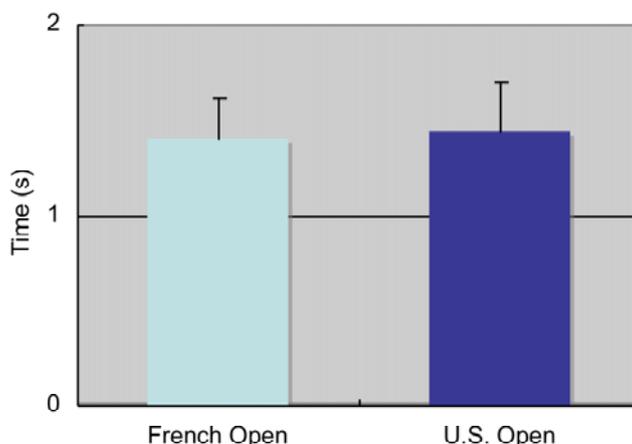


図5 プレーヤーAのグラウンドストロークのショット時間

### 3-2. プレーヤーBのプレーについて

プレーヤーBのサービスゲームにおける最終ショットの割合を図6に示した。 $\chi^2$ 検定の結果、2つの大会の割合には有意差は認められなかった( $\chi^2(3)=0.66$ ,  $p=0.88$ )。またプレーヤーBのリターンゲームにおける最終ショットの割合を図7に示した。 $\chi^2$ 検定の結果、2つの大会の割合には有意差は認められなかった( $\chi^2(3)=3.14$ ,  $p=0.37$ )。

リターンゲームにおいて最終ショットの割合に有意差が認められなかったという結果は、プレーヤーAと同様の結果であった。プレーヤーBもプレーヤーAと同じく攻撃的なプレーを得意とすることで知られており、プレーヤーAと同様に、受身の技術で始まるリターンゲームでは、サーフェスによる違いが現れにくいと推察される。一方で両大会のTotalに注目すると、プレーヤーBの攻撃の割合はサービスゲームで20.3%、リターンゲームで7.3%とプレーヤーAの割合(サービスゲーム:38.3%、リターンゲーム:23.9%)に比べると低い傾向を示した。これは2002年からのボールのレギュレーションの変更(ITF)や用具の変化などの影響により、世界男子トップ選手のプレーがグラウンドストローク中心になっていることも影響していると考えられる。

プレーヤーBはサービスゲームにおいても有意な差は認められなかった。リターンゲームと比較すると攻撃の割合も高く、またプレーヤーAよりもサービスの割合が高い傾向が見られることから、プレーヤーAと同じくサービスと攻撃を中心にプレーを組み立てているものと考えられる。しかしグラウンドストロークの割合もプレーヤーAのサービスゲームと比較すると高い傾向にあった。これは、世界男子トップ選手のプレーがグラウンドストローク中心になっていることから、本研究で定義した分類上の「攻撃」を用いたプレーでポイントが決まるわけではなく、ラリーの展開の中での「攻撃(的なグラウンドストローク)」と「守備(的なグラウンドストローク)」がポイントの帰結に影響を及ぼしていると考えられる。

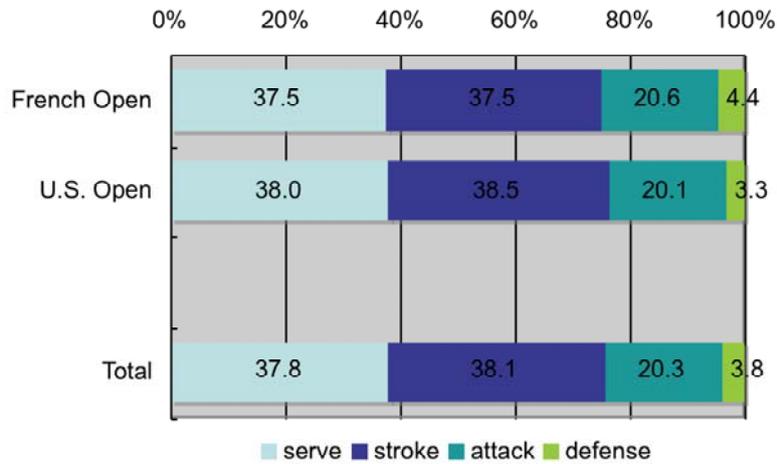


図6 プレーヤーBのサービスゲームにおける最終ショットの割合

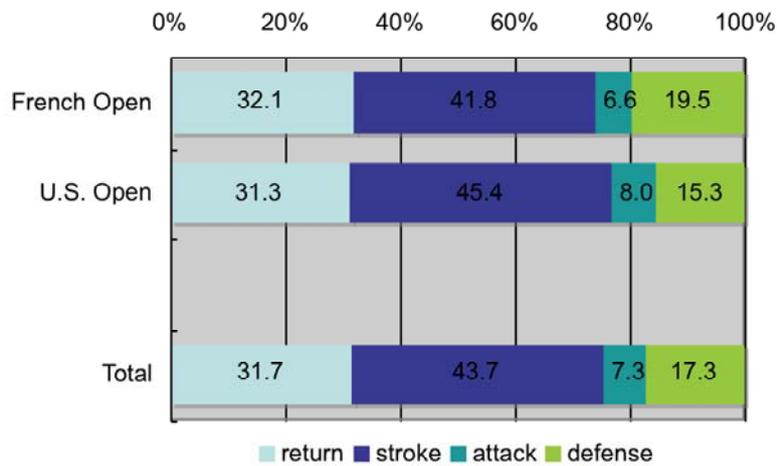


図7 プレーヤーBのリターンゲームにおける最終ショットの割合

プレーヤーBのファーストサービスにおけるショット時間を図8に示した。t検定の結果、有意差が認められ ( $t(362)=9.57, p<0.01$ ), French Openでショット時間が長いことが明らかとなった。またセカンドサービスにおいても同様の傾向を示した (図9;  $t(268)=7.70, p<0.01$ )。

プレーヤーBにおいても、プレーヤーAと同様に French Openにおけるサービスのショット時間が長い傾向を示したことから、サービスの打球リズムはコートサーフェスによって異なるものと考えられた。

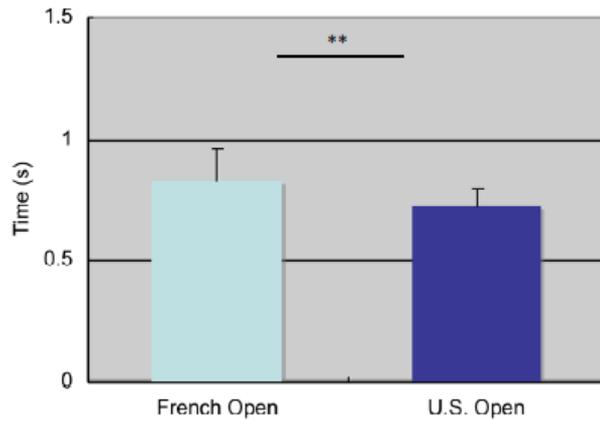


図8 プレーヤーB のファーストサービスのショット時間 (\*\* P<0.01)

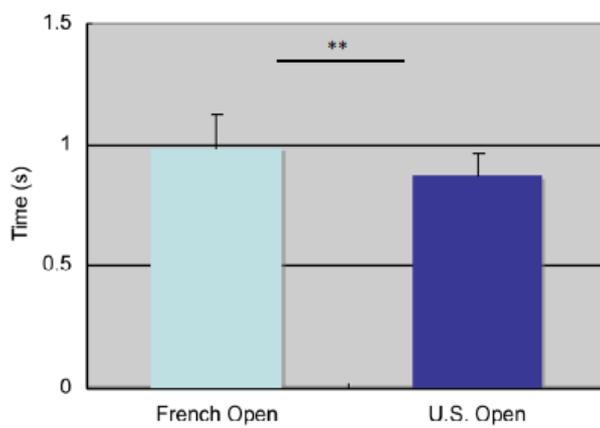


図9 プレーヤーB のセカンドサービスのショット時間 (\*\* P<0.01)

プレーヤーB のグラウンドストロークのショット時間を図 10 に示した。t検定の結果、有意差は認められず ( $t(984)=1.26, p=0.77$ ), サーフェスによる違いは認められなかった。

グラウンドストロークのショット時間についても、プレーヤーA とプレーヤーB はコートサーフェスによって有意な差は表れないという同様の傾向を示した。

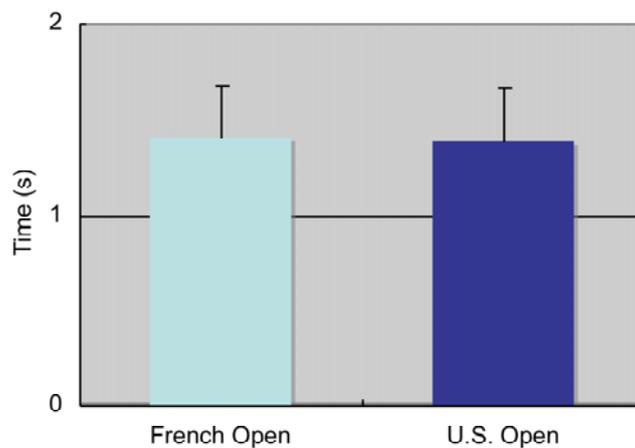


図10 プレーヤーB のグラウンドストロークのショット時間

コートサーフェスによるプレーの違いを示したこれまでの研究によれば、クレークコートにおいては他のサーフェスと比較してラリー数やラリー時間が長くなるという指摘がされている(O'Donoghue and Ingram, 2001; Richers, 1995). 一方で本研究の結果からは、プレーヤーに注目するとサービスのショット時間はコートサーフェスの影響を受けるものの、サービスが返球されたあとのグラウンドストロークのラリーにおけるショット時間は、コートサーフェスによる影響を受けないことを示している。

これらのことから、コートサーフェスによるプレーの違いというのは、ラリー中のショット時間で示されるような、一打のショットのリズムという点にあるのではなく、ラリー一打目のサービスのリズムを起点に、1ポイント中のラリー数やラリーに要する時間が長くなることにより引き起こされるものと推察される。

全分析項目の有意差をまとめたものを表3に示した。表3内の矢印は該当部分の該当項目の割合が高かったことを、不等号はその方向に値が高かったことを示している。

対象とした2名のプレーヤーはリターンゲームにおける最終ショットの割合とグラウンドストロークのショット時間には共通して有意差が認められなかった。またサービスのショット時間はファースト、セカンドに関わらず French Open において長くなるという傾向がみられた。さらにサービスゲームにおける最終ショットの割合では、プレーヤーAにのみサービスと攻撃で有意差が認められ、プレーヤーBでは差は現れなかった。コートサーフェスによるプレーの違いは、これらの点で明確となるということが明らかとなった。

表3 全分析項目の有意差

		最終ショットの割合		ショット時間		
		サービスゲーム	リターンゲーム	1st	2nd	GS
プレーヤーA	French Open	サービス↓ 攻撃↑	n.s.	▽	▽	n.s.
	U. S. Open	サービス↑ 攻撃↓	n.s.			
プレーヤーB	French Open	n.s.	n.s.	▽	▽	n.s.
	U. S. Open	n.s.	n.s.			

#### 4. 結論

世界トッププレーヤー2名を対象にコートサーフェスによるプレー内容を比較した結果、サービスのショット時間に有意な差が認められた。また、リターンゲームにおける最終ショットの割合とグラウンドストロークのショット時間には有意な差は認められなかった。

これらのことから、コートサーフェスによるプレーの違いというのは、ラリー中のショット時間で示されるような、一打のショットのリズムという点にあるのではなく、ラリー一打目のサービスのリズムを起点に、1ポイント中のラリー数やラリーに要する時間が長くなることにより引き起こされるものと推察された。

これらの知見を実際の指導現場で活用するための提言を以下に述べる。

- (1) ハードコートではサービスを活用したゲームを展開する

ハードコートでは、サービスのショット時間が短くなることが明らかとなった。これはつまり、同じプレーヤーと対戦した場合でも、相手にとってはサービスが速くなったと感ずるものと考えられる。そこでサービスをポイント獲得に活かす展開を試みる事が望ましいといえるだろう。

(2) サーフェスに関わらず、自身のプレーのパターンを展開する

サーフェスによる最終ショットの割合は、リターンゲームでは変化がなく、サービスゲームでも1名のプレーヤーの一部に認められたのみであった。有意差が現れた箇所も、主に攻撃に関するものであり、攻撃的なプレーをするプレーヤーAのパターンに沿ったものであるといえよう。つまり、2名のプレーヤーともに自身のプレーのパターンを大きく変えること無く、異なるサーフェスでのプレーを展開していたといえる。ポイントの取り方に関するマスタープランが重要であると指摘されていることから（日本テニス協会, 2004）、サーフェスに関わらず自身の得意とするプレーのパターンを展開することが有益だといえるだろう。その際にサーフェスによって打球リズムが異なることは考えられることから、実際の試合現場ではその調整が必要になってくるだろう。

## 5. 追記

本研究の一部は文部科学省科学研究費(No:21700620)の助成を受けて行われた。

## 6. 文献

- ・ Cross, R. and Pollard, G. (2009) Grand Slam men's singles tennis 1991-2009 Serve speeds and other related data. *ITF Coaching and Sport Science Review*. 49: 8-10.
- ・ ITF. History of Rule 3 - The Ball. <http://www.itftennis.com/technical/rules/history/index.asp>
- ・ ITF (2010) ITF Approved Tennis Balls & Classified Court Surfaces. ITF Licensing. pp.60-65.
- ・ 日本テニス協会編(2005)新版テニス指導教本. 大修館書店. p.117.
- ・ O'Donoghue, P. and Ingram, B. (2001) A notational analysis of elite tennis strategy. *Journal of Sports Science*. 19: 107-115.
- ・ Richers, T. A. (1995). Time-motion analysis of the energy systems in elite and competitive singles tennis, *Journal of Human Movement Studies*. 28: 73-86.
- ・ ショーンボーン: 日本テニス協会監訳(2007)ショーンボーンのテニストレーニング BOOK. ベースボール・マガジン社. p.56.
- ・ Spurr, J., Capel-Davies, J. and Miller, S. (2007) Player perception of surface pace rating in tennis. *In: S. Miller and J. Capel-Davies, (eds.) ITF Tennis Science and Technology 3*. London: ITF Licensing Ltd., 73-80.
- ・ 高橋仁大(1998)テニスのゲーム分析のための技術の分類についての一考察, 鹿屋体育大学学術研究紀要. 20:11-17.
- ・ 高橋仁大, 前田明, 西菌秀嗣, 倉田博 (2007) プレー時間に注目したテニスのゲーム分析 - ウィンブルドン大会決勝の推移-. *バイオメカニクス研究*. 11(1): 2-8.
- ・ Takahashi, H., Wada, T., Maeda, A., Kodama, M., Nishizono, H. and Kurata H. (2006) The relationship between court surface and tactics in tennis using a computerized scorebook. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 6(2): 15-25.
- ・ Takahashi, H., Wada, T., Maeda, A., Kodama, M. and Nishizono, H. (2007) The development of computerized scorebook for tennis. *Proceedings of the International Symposium on Computer Science in Sport*. 300-304.