

テニスにおけるサービスのトレーニングによるパフォーマンスの変化

西中間恵¹⁾, 高橋仁大²⁾, 石原雅彦¹⁾, 森重貴裕¹⁾, 児玉光雄²⁾

¹⁾鹿屋体育大学大学院

²⁾鹿屋体育大学

キーワード: テニス, ゲーム分析, サービス, トレーニング

【要旨】

本研究はサービスのトレーニングによる試合でのパフォーマンスの変化を明らかにする事を目的として行った。対象とした選手は地方大学テニス部員 1 名であり, サービスのトレーニングの内容は (1) インパクトでのプロネーションを意識した動作の習得 (2) ハイスピードカメラを用いたフィードバック (3) 通常のドリルメニューでサービスを打つ機会を必ず設ける, といったものだった。

分析の結果, 主に以下の変化が見られた。(1) トレーニング前後で 1st サービスのショット時間が約 0.1 秒短縮された ($p < 0.01$)。 (2) トレーニングから 3 ヶ月後で 1st サービスのショット時間が 0.08 秒, 2nd サービスで 0.16 秒短縮された。 (3) 1st サービスにおけるラストショットに用いられたショットにおいて, サービス&リターン項目に有意差 ($p < 0.01$) が見られ, トレーニング後以降リターンミス誘うポイントが増加したことが明らかになった。 (4) トレーニング前後の映像から瞬発的で, プロネーションを強調したスイング動作が獲得されているのが分かった。

スポーツパフォーマンス研究, 2, 55-72, 2010年、受付日: 2010年4月9日、受理日: 2010年7月9日
責任著者: 西中間恵 〒891-2322 鹿児島県鹿屋市古里町 130-3 カレッジハウスヴィクトーA 棟 108 号
m096015@sky.nifs-k.ac.jp

Performance change by service training in tennis

Megumi Nishinakama¹⁾, Hiroo Takahashi²⁾, Masahiko Ishihara¹⁾,

Takahiro Morishige¹⁾, Mitsuo Kodama²⁾

¹⁾ Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

²⁾ National Institute of Fitness and Sports in Kanoya

Key Words: tennis, game analysis, service, training

[Abstract]

The present study aimed to clarify how training on the service affects performance in tennis competition. The participant was a tennis player who belonged to the tennis club of a local university. The contents of the training were (a) learning to turn the forearm on impact so that the hand faced toward the player's back, (b) feedback using a high-speed camera, and (c) usual drills on the service. The following were the major changes observed: (a) After the training, the player's shot time for the first service was 0.1 s shorter ($p < 0.01$); (b) three months after the training, his shot time was shortened by 0.08 s for the first service, and 0.16 s for the second service; (c) in the last shot of the first service, a significant difference ($p < 0.01$) in his service and return was seen, and points received as a result of his opponents' mistakes in returns increased; and (d) an explosive swing operation was acquired, emphasizing pronation.

I. 問題提起

競技スポーツにおいて、パフォーマンスを評価し、それにより分かった知見を基にトレーニングを行っていくことは、競技力を向上させるために必要なプロセスである。また、実践におけるパフォーマンスを評価するために、ゲーム分析は大きな役割を担っている。

テニスにおけるゲーム分析に関する研究は、試合における性差やサーフェスによる違いを示したものの(O'Donoghue and Liddle, 1998; O'Donoghue, 2001), ゲームを取るために重要なカウントを示したもの(高橋ほか, 2006), 個人のパフォーマンスの特徴を示すための手法を検討したもの(O'Donoghue, 2005)など多岐に渡りなされている。しかしながら、技術トレーニングを行ったときに、そのトレーニング効果をゲーム分析的な手法で評価したものは見当たらない。

ところで、テニスのゲームにおいて一番始めにボールを打球する技術はサービスであり、重要な技術の一つである。試合を有利に運ぶためには、サービスを強化することは欠かせず、サービスのトレーニングをすることは重要である。サービスに関する研究はバイオメカニクスの観点からトップ選手間の比較をしたものや(Lopez De Subijana and Navarro, 2009), 多角的観点から学生のトップ選手と下位の選手との違いを示したもの(堤ほか, 1998)など数多くなされている。しかし、サービスに焦点を当て、ゲーム分析的な手法を用いてトレーニング前後のサービスの評価を行った研究は見当たらない。

II. 目的

本研究ではテニスにおけるサービスのトレーニング方法を提案し、トレーニング前後の試合でのパフォーマンスの変化をゲーム分析的アプローチによって明らかにすることにより、トレーニング効果を検証することを目的とした。

III. 方法

1. 対象者及び対象試合

対象者は地方大学テニス部に所属する部員1名である。テニスの競技歴は7年であった。対象とした試合は表1の通りである。2008年に行われた試合をトレーニング前とし、2009年春に行われた試合をトレーニング後、そして、2009年夏に行われた試合をトレーニング効果の持続の調査として分析した。また、本研究はサービストレーニングによるパフォーマンスの変化を明らかにすることを目的としているため、対象者のサービスゲームのみ分析を行った。対象としたゲーム数(ポイント数)は2008年では17ゲーム(121ポイント)、2009年春では16ゲーム(102ポイント)、2009年夏では22ゲーム(140ポイント)であった。

表 1 対象とした試合の詳細

対象とした試合		サーフェス	試合方式	試合結果
2008 年 (トレーニング前)	地方学生大会 A	クレー	3 セットマッチ	3-6,2-6
	地方学生大会 B	ハード	3 セットマッチ	6-2,6-4
2009 年春 (トレーニング後)	地方オープン 大会 C	砂入り人工芝	8 ゲームセミ アドバンテージ方式	8-5
			3 セットマッチセミ アドバンテージ方式	5-7,0-6
2009 年夏 (トレーニングから 3 ヶ月後)	地方学生大会 D	砂入り人工芝	3 セットマッチ	7-5,6-3
		ハード	3 セットマッチ	1-6,6-3,1-6

2. トレーニング内容

対象者は 2008 年の試合以降, サービスのトレーニングを6ヶ月間行った. トレーニング内容は以下の3つである. また, トレーニングを実施させた指導者の意図することは「サービスの威力の向上」であった.

(1) プロネーション(上腕の内旋と前腕の回内)を意識した動作の習得(動画 1)

サービスライン付近から, ラケットを短く持ちテイクバックを完了した状態からトスアップをし, プロネーションを意識したスイング動作でボールを地面に叩きつけるように打球した.

(2) ハイスピードカメラを用いたフィードバック(動画 2)

練習, 又は試合でのサービスをハイスピードカメラ(CASIO 社製 HIGH SPEED EXILIM EX-F1)を用い撮影し, その映像をその場, または試合後に対象者にフィードバックしフォームの確認を行った.

(3) 通常ドリルメニューでサービスを打つ機会を必ず設ける(動画 3)

他の技術練習をするときもサービスを打ってから球出しを始めるなどして, 日々の練習でサービスを打つ機会を増やし, サービスからの展開を練習する機会を増やした.

3. 記録・分析方法

対象者の試合をビデオカメラで撮影した映像を, 高橋ら(2006)が開発した電子スコアブックを用い記録し, 以下の項目を集計して分析した. また, 統計的検定には SPSS15.0 for windows を用いた.

(1) サービスのショット時間

トレーニング前後のサービスのショット時間(サービスの打球からリターンを打球するまでの時間)

の平均の差を比較するために, 1st サービス, 2nd サービスに分けて一元配置分散分析を行った. 有意差が認められた場合は, Tukey の HSD 法により多重比較検定を行った.

(2) サービスの確率

1st・2nd サービスの確率とフォルトについて, トレーニング前後の傾向を検討するために2×2の χ^2 検定を行った.

(3) ラストショットに用いられた技術

ラストショットに用いられた技術は高橋(1998)の分類に基づいたものを改良し, **表2**のように分類した. サービスとリターンは始まりの技術として考えることができ, また, 本研究では両分類の度数も少ないことから分類をまとめた.

表 2 ラストショットに用いられた技術の分類

技術の分類	含まれる技術
サービス&リターン	サービス, 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

技術の振り分け方法の一例を[動画 4](#)に挙げた.

初めのポイントの場合は, 対象者(手前のプレーヤー)が最終的にコートの中に入り, フォアハンドストロークのエースでポイントが終わっているが, ストロークを打った後にネットに詰める動作が見られるため, アプローチ・ショットのエースと判断することができる. 2ポイント目は, 対象者がネットに詰め, ボレーを打った後, 相手の返球がネットしたため, 相手のパッシング・ショットのミスと判断することができる.

表2において分類した4種類の技術とトレーニング前後における傾向を検討するために, 2×4の χ^2 検定を行った. 有意差が認められた場合には, 関連する項目を明らかにするため調整済み残差をもとめた.

(4) 1ポイント毎のラリー数

1ポイント毎のラリー数のトレーニング前後の平均を比較するため一元配置分散分析を行った. 有意差が認められた場合は, Tukey の HSD 法により多重比較検定を行った.

4. 意識調査

試合の VTR を対象者に見せ, 各試合を振り返って感じた点について・試合全体の感想・サービスゲームにおける感想・サービスの意識, について自由記述で回答してもらった.

5. 映像比較

トレーニング前後のサービスをハイスピードカメラで撮影した映像を, 映像分析ソフト DARTFISH (株式会社ダートフィッシュ・ジャパン) を用いて比較した.

IV. 結果

1. サービスのショット時間

1st サービスのショット時間の平均の比較を図1に示した.

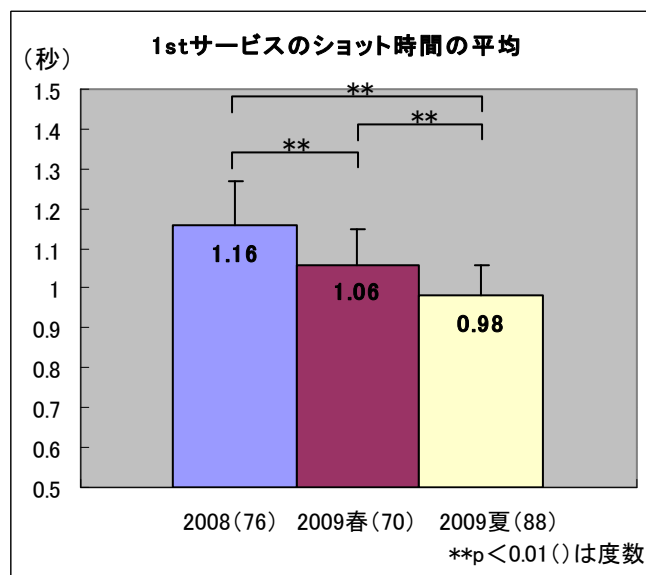


図1 年度別にみた 1st サービスのショット時間の平均の比較

2008 年ではショット時間の平均は 1.16 ± 0.11 秒であり, 2009 年春では 1.06 ± 0.09 秒, 2009 夏の試合では 0.98 ± 0.08 秒であった. トレーニング前後では 0.1 秒ショット時間が短縮され, 更にトレーニングから 3 ヶ月後ではトレーニング前後と比べ 0.18 秒短縮した. 一元配置分散分析を行った結果, 平均の差に有意差 ($F=83.790$ 自由度 $2/231$ $p < 0.01$) が認められたため, 多重比較を行ったところ各項目間に 1% 水準で有意差が認められた.

次に, 2nd サービスのショット時間の平均の比較を図2に示した.

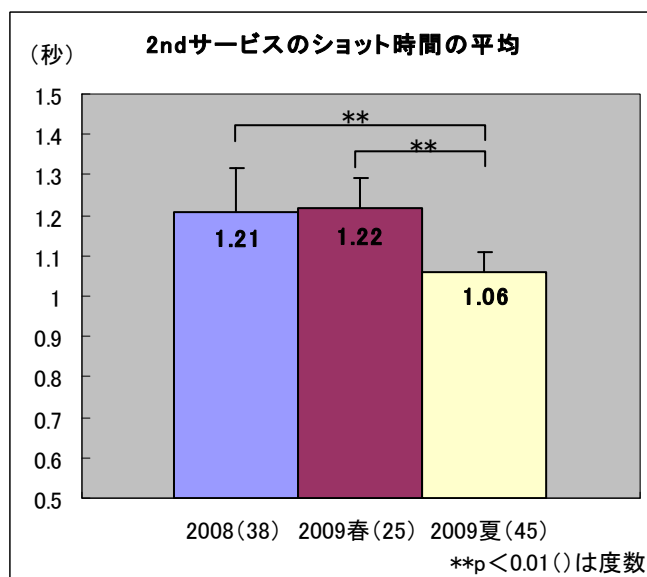


図2 年度別にみた 2nd サービスのショット時間の平均の比較

2008 年ではショット時間の平均は 1.21±0.11 秒であり, 2009 年春では 1.22±0.07 秒, 2009 夏の試合では 1.06±0.05 秒であった. トレーニング前後ではショット時間の短縮はみられず, トレーニング後から 3 ヶ月ではトレーニング前で比べ 0.16 秒短縮した. 一元配置分散分析を行った結果, 平均の差に有意差 (F=48.748 自由度 2/105 p<0.01) が認められたため, 多重比較を行ったところ 2008 年と 2009 年夏の間, 2009 年春と 2009 年夏との間に 1%水準で有意差が認められた.

2. サービスの確率

1st サービスのイン, フォルトを**表3**に示した.

表 3 1st サービスイン, フォルトの総数

年度	in	fault	合計 (%)
2008	76(62.8)	45(37.2)	121(100.0)
2009 春	72(70.6)	30(29.4)	102(100.0)
2009 夏	88(62.9)	52(37.1)	140(100.0)
合計	236	127	363

$$\chi^2(2)=1.938$$

χ^2 検定の結果, 有意差は認められなかった. したがって, 1st サービスの確率はトレーニング後では増加の傾向を示したものの, 有意に高くなったとはいえず, 1st サービスの確率に変化は見られなかった.

次に, 2nd サービスのイン, フォルトを**表 4**に示した.

表 4 2nd サービスイン, フォルトの総数

年度	in	fault	合計 (%)
2008	38(84.4)	7(15.6)	45(100.0)
2009 春	25(83.3)	5(16.7)	30(100.0)
2009 夏	45(86.5)	7(13.5)	52(100.0)
合計	108	19	127

$$\chi^2(2) = 0.173$$

χ^2 検定の結果, 有意差は認められなかった. したがって, 2nd サービスの確率に変化は見られなかった.

3. ラストショットに用いられた技術

1st サービスにおけるラストショットの技術の内訳を図3に示した.

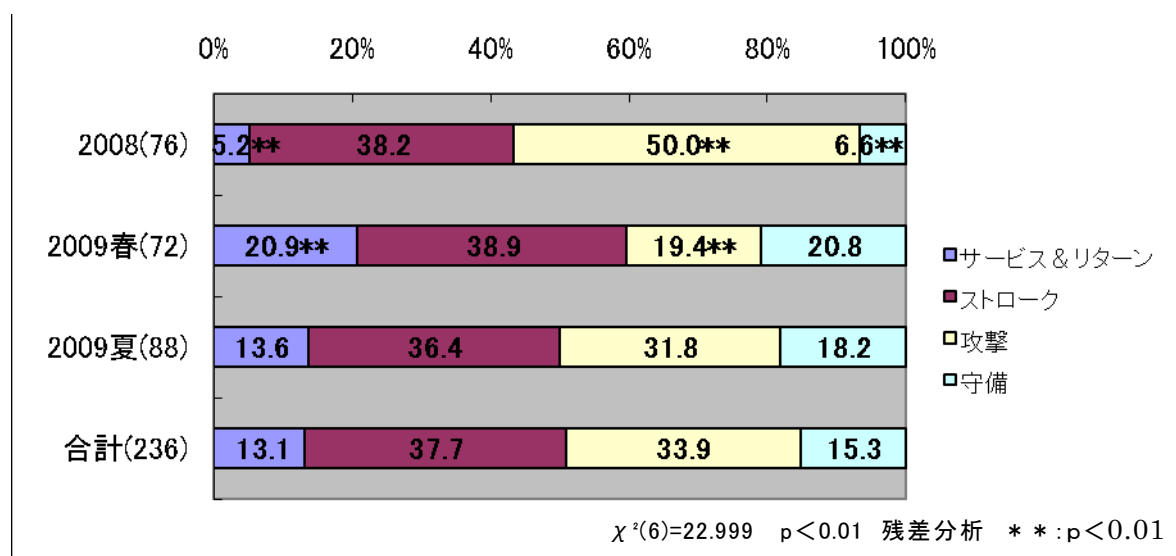


図3 1st サービスにおけるラストショットに用いられた技術の内訳 (グラフ内の数字は%)

χ^2 検定の結果, ラストショットに用いられた技術に有意差が認められた ($\chi^2(6)=22.999$ $p<0.01$). 調整済み残差をもとめた結果, 合計の割合と比較して, トレーニング前ではサービス&リターンと守備の割合が低くなっており, 攻撃の割合が高くなっていた. トレーニング後ではサービス&リターン割合が高く, 攻撃の割合が低くなっていた.

次に, 2nd サービスにおけるラストショットの技術の内訳を図4に示した.

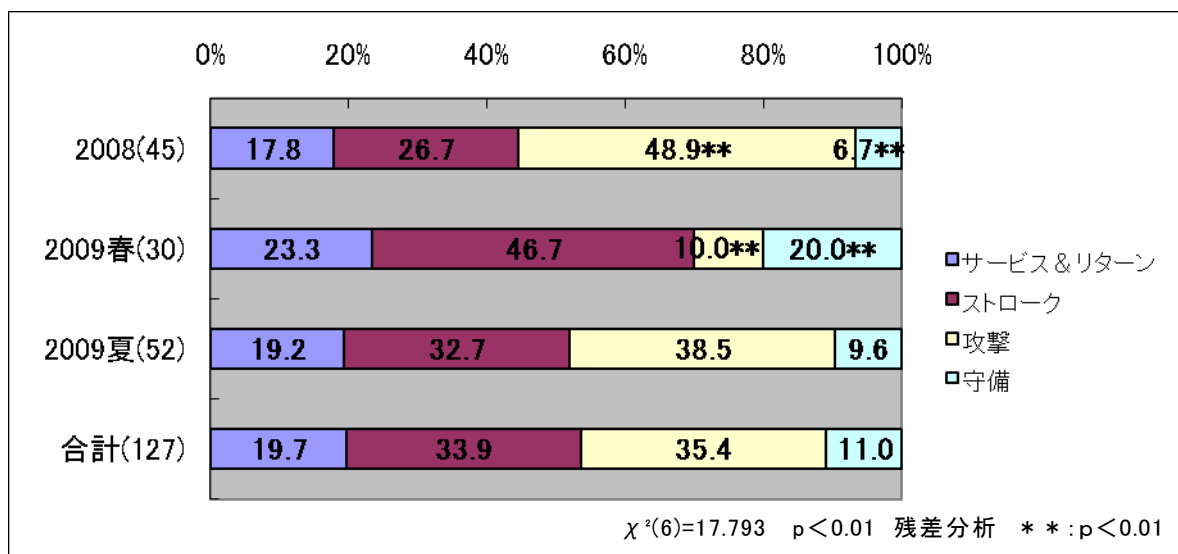


図4 2nd サービスにおけるラストショットに用いられた技術の内訳(グラフ内の数字は%)

χ^2 検定の結果, ラストショットに用いられた技術に有意差が認められた ($\chi^2(6)=17.793$ $p<0.01$). 調整済み残差をもとめた結果, 合計の割合と比較して, トレーニング前では攻撃の割合が高く, 守備の割合が低くなっており, トレーニング後では攻撃の割合が低く, 守備の割合が高くなっていった.

4. ポイント毎のラリー数

1st サービスにおける1ポイント毎のラリー数の平均の比較を図5に示した.

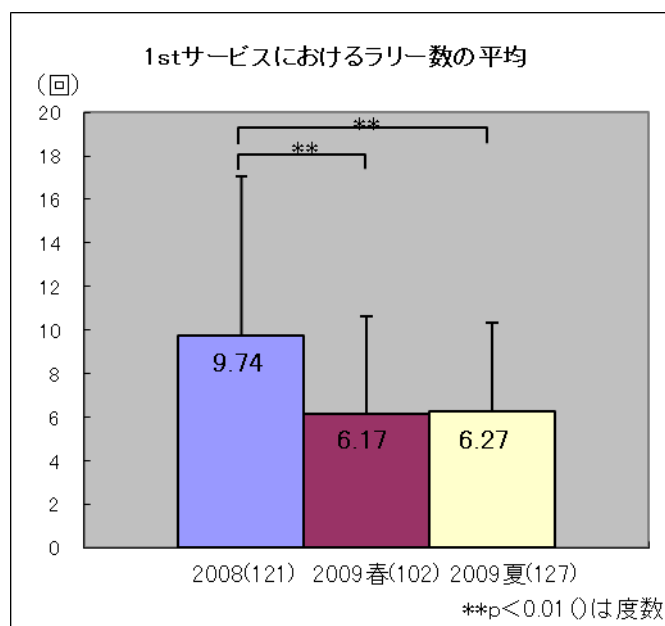


図5 1st サービスにおけるラリー数の平均の比較

2008年のラリー数の平均は 9.74 ± 7.29 回であり, 2009年春では 6.17 ± 4.47 回, 2009年夏では 6.27 ± 4.08 回であった. トレーニング前後では約3.6回ラリーが短縮され, トレーニングから3ヶ月後においても同じ傾向が見られた. 一元配置分析を行った結果, 平均の差に有意差($F=10.805$ 自由度 2/233 $p < 0.01$)が認められたため, 多重比較を行ったところ 2008年と他の2項目との間に1%水準で有意差が認められた.

次に, 2nd サービスにおける1ポイント毎のラリー数の平均の比較を図6に示した.

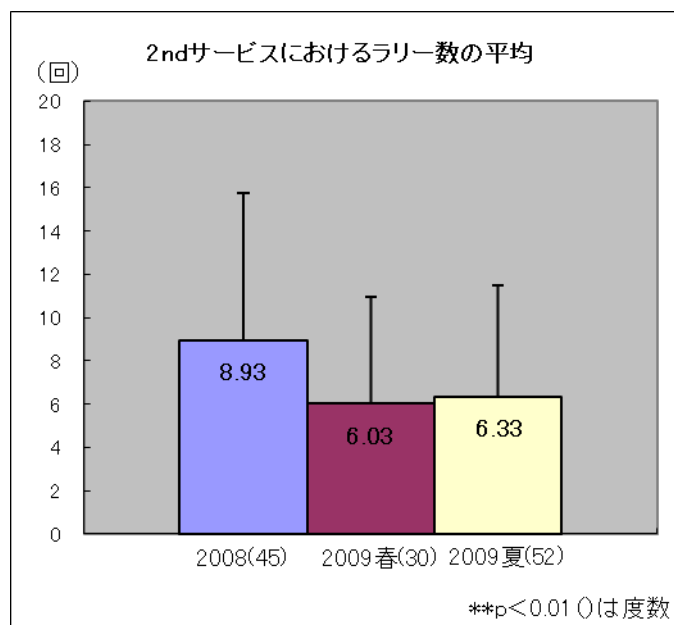


図6 2nd サービスにおけるラリー数の平均の比較

2008年のラリー数の平均は 8.93 ± 6.80 回であり, 2009年春では 6.03 ± 4.92 回, 2009年夏では 6.33 ± 5.16 回であった. 一元配置分析を行った結果, 平均の差に有意差は認められなかった($F=3.214$ 自由度 2/124). したがって, 2nd サービスにおけるラリー数の平均に変化は見られなかった.

5. 意識調査の結果

次の表5は, 試合に関する意識調査の結果をまとめたものである.

表 5 試合に関する意識調査の結果

2008 年	
試合全体	<ul style="list-style-type: none"> ・積極的に前に出てプレッシャーをかけようとした ・ネットに出るまでの展開(アプローチ, ストローク)でミスが多かった ・攻めの判断に迷った ・攻めと守りの判断が早くできた ・ワンテンポ早くアプローチを打てた
サービスゲーム	<ul style="list-style-type: none"> ・サーブに優位性がない ・サーブを打った後のショットでイーブンの状態になっていた ・サーブではなくストロークで優位に立てたのでゲームを取ることができた
サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・1st サーブのスピンの量を多くし入れにいった ・コースはよいが 1st サーブと 2nd サーブにメリハリがない
2009 年春	
試合全体	<ul style="list-style-type: none"> ・ラリー戦で我慢し要所, 要所で攻めることができた ・相手が攻めてこないのでラリーの長い展開になっていた ・早い段階での打開策があればよいと感じた ・全体的に守りに入ってしまった
サービスゲーム	<ul style="list-style-type: none"> ・1st サービスに関して, 次のショットで(サービスの)優位に立てるポイントが増えた ・リターンミスを誘うことができた ・不利な状況になってくるとサービスを入れにいった, リターンを叩かれて攻められてしまった
サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・以前よりもスピードが速くなっているように感じた(1st サービスに関して) ・スピンの量を減らした ・1st サービスで攻める意識が強かった
2009 年夏	
試合全体	<ul style="list-style-type: none"> ・相手のミスを誘うプレーが多いように感じた ・要所でネットに出て相手にプレッシャーをかけることができた ・攻めるときにミスをしてしまい, 攻守の判断に迷いが生じた ・終始プレーに迷いがあり, 判断が遅いように感じた
サービスゲーム	
サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・1st サービスで攻めることができていないように感じた ・スピードよりもコースが甘かった ・序盤は攻める意識があった ・セットが進むにつれ入れるだけのサーブになってしまった

6. トレーニング前後のサービスの映像比較

対象者のトレーニング前後のサービスを比較した(動画 5). 映像はインパクトにタイミングを合わせたものである. 変化については考察で合わせて記述する.

V. 考察

1. サービスの変化

(1) 1st サービスの変化

分析の結果から, 図 1 より 1st サービスのショット時間がトレーニング前後で 0.1 秒短縮されていた. 本研究においてショット時間とは, 片方のプレーヤーがボールを打球してから他方のプレーヤーが打球するまでの時間であり, ラリーのリズム(テンポ)を示したものである. したがって, サービスからリターンまでのリズムが速くなったといえる. その要因の一つとして, 1st サービスの速度が上がったということが考えられる. 表 7 の意識調査の結果からも 2009 年春では「以前よりスピードが速くなっているように感じた」というように, 速度の増加を支持する回答があった. その他の要因として, サーフェスの違いとリターナーの位置や打点の高低の違いが考えられる. テニスはサーフェスによって球足に違いがあり, ハードコートはクレークコートや砂入り人工芝に比べ球足が速く, バールがバウンドしてからプレーヤーに届くまでの時間が他の二つより速くなることが考えられる. 表 1 より, トレーニング前の試合はクレークコートとハードコートで行われ, トレーニング後(2009 春)の試合は 2 試合とも砂入り人工芝のコートで行われた. このことを考慮したうえで, サービスのショット時間が短縮されたことは, サービスのスピードが増加したことを支持する結果であるといえる. リターナーの位置や打点の違いについては, 撮影した試合映像から分析することは困難であり, 今後検討していく必要がある. また, 2009 夏の試合ではトレーニング後より更に 0.08 秒短縮されていたことから, トレーニング効果の持続が示唆された. しかしながら, 意識調査の回答では「1st サービスで攻めることができないように感じた」「セットが進むにつれて入れるだけのサーブになってしまった」とあるように, サービスに対してネガティブなものがみられた. それにもかかわらずショット時間が短縮されたことから, 多少精神的に弱気になってもトレーニング前に比べ速いサービスを打つことができるようになったということが考えられる.

次に, サービスの確率についてであるが, 表 3 よりトレーニング後で 70.2%と増加傾向を示したものの, 有意に高くなったとはいえない. 2009 夏においてもトレーニング前と同等の確率であった. しかしながら, 意識調査の結果より, 2008 年では「スピン量を多くし入れにいった」とあるように安定性を重視していたと考えられるが, 2009 年春では「スピン量を減らした」「攻める意識が強かった」とあるように威力を重視して 1st サービスを打っていたことが考えられる. それにもかかわらずサービスの確率に変化は見られなかった.

これらのことから, 本研究におけるサービスのトレーニングによって, 少なくともサービスの安定感を維持したままサービススピードが上がったということが考えられる.

(2) 2nd サービスの変化

図 2 よりトレーニング前後では 2nd サービスのショット時間に変化は見られなかったが、2009 夏では 0.16 秒短縮していた。また、表 4 よりサービスの確率も同様に変化は見られなかった。

2nd サービスはより確率の高いもの求められ、それ故回転量を増やしスピードを抑える必要がある。よって、トレーニング後の 2009 春の試合でサービスのショット時間が短縮されなかった原因として、回転をかけてスピードを抑え、確実にサービスを入れることを重視し、サービスを行っていたことが考えられる。

一方、2009 夏ではショット時間の短縮が見られた。これはトレーニング終了から 3 ヶ月が経過し、回転を抑えなくてもサービスを確実に入れるようになったことが原因として考えられる。しかしながら、サービスの速度が上がり、かつ、回転量が増加したということも考えられるため、2nd サービスについては「回転量」を考慮した評価法が必要であり、今後の課題となるであろう。

2. プレー全体の変化

(1) ラストショットに用いられた技術の変化

1st サービスにおけるラストショットに用いられた技術において、図 3 より 2008 年ではサービス&リターンと守備が平均と比較して低い割合を示し、攻撃では高い割合を示した。2009 春ではサービス&リターンが高い割合を示し、攻撃が低い割合を示した。2009 夏では平均とほぼ同じ傾向を示した。

サービス&リターンでの含まれる技術は、サービスとリターンミスの2つのみである(表 2)。サービスでポイントを取る場合はサービス・エースのみである。今回対象とした試合でサービス・エースがあったのは 2009 年春に1本のみであった。したがって、残りのポイントはリターンミスである。サービス&リターンは、サービスの影響を直接受ける項目である。1.の(1)のとおり、1st サービスの速度が上がったということが考えられ、それによりサービス・エースとリターンミスを誘ったということが考えられる。

ストロークの項目に関しては全て全体の平均と同じ割合を示した。今回の対象者のポイントの約 4 割は展開が攻守に発展する前のストロークで終わっているということが明らかになった。

攻撃の項目では、2008 年は全体の 5 割と、全体の平均と比べ高い割合を占め、2009 年春においては 2 割と低い割合を示した。2009 年夏においては平均と同じ傾向を示した。また、守備の項目では、2008 年は全体の 1 割にも達しておらず、2009 春、2009 夏では全体の平均と差は見られなかった。

意識調査の結果(表 7)より、2008 年において「積極的に前に出てプレッシャーをかけようとした」とあるように最終的にネットプレイに展開するように意識していたことが 5 割という高い割合を示した要因だと考えられる。また、守備の割合の少なさから、相手が攻めに転じる前に攻撃に転じていた事がうかがえる。2009 年春においては「全体的に守りに入ってしまった」「不利な状況になってくるとサービスを入れにいきいってしまい、リターンを叩かれ攻められてしまった」とあるように守備的な状況に追い込まれる局面の多さがうかがえる。しかしながら、「要所、要所で攻めることができた」というよう

に防戦一方ではなく、攻めの局面もあったことが分かる。そのことは2008年度に比べ攻撃の割合が減少し、守備の割合が増加したものの、2009年春について両項目とも全体の2割と差がないことから示唆される。

また、2008年では「サービスではなくストロークで優位に立てたのでゲームを取ることができた」、2009年春では「サービスの次のショットで優位に立てるポイントが増えた」とあるように、攻撃においてストローク主体の攻めから、サービスの優位性を生かした攻めへと変化したことが考えられる。

しかしながら、サービス&リターン以外の項目は直接サービスの影響を受けるものではない。したがって、これらの変化は戦術的变化など外的要因による影響が考えられる。とはいえ、意識調査の結果に「サービスの次のショットで優位に立てるポイントが増えた」とあるようにサービスが及ぼす戦術への影響も否定はできない。今後、外的要因を考慮しパフォーマンスの変化を明らかにする研究が必要である。

2nd サービスにおいて、サービスの影響を直接受けるサービス&リターンの項目には変化は見られなかったため、2009年夏にショット時間が0.16秒短縮されたものの、相手のリターンミスを誘うまでには至らなかったということが考えられる。

ストローク、攻撃、守備の項目においては、1st サービスの傾向と同じ傾向を示した。これについては1st サービス同様、外的要因を考慮した研究が必要である。

(2)ラリー数の変化

テニスのゲームではラリーが続くほどサーバーの優位性は減少すると言われている(Petersen and Nittinger, 2008)。原因として、ラリーが続くなかでイーブンの状態に戻されてしまい、サービスで得た優位性を失ってしまうことが考えられる。また、現代のテニスの試合におけるラリー数はクレーコートにおいて平均6.8回と1プレーヤーにつき3ショットないしは4ショット目でポイントが決定されていることが明らかにされている(Schönborn R, 2007)。サービスの優位性を生かすために早い段階での攻撃が必要であると考えられる。

図5より、1st サービスにおける1ポイント毎のラリー数は、トレーニング前後で平均9.74回から6.17回へと約3.6回短縮され、2009夏もトレーニング後と同様であった。また、図6より、2nd サービスにおいては、トレーニング前後で平均8.93回から6.03回へと約3.9回短縮され、2009夏もトレーニング後とほぼ同じであった。この結果から、トレーニング後ではトレーニング前に比べ、早い段階でストロークの展開が攻守に発展していたことが示唆される。これらの変化の要因として1st サービスのショット時間が短縮されたことにより、意識調査からもサービスの次のショットで優位に立てるポイントが増えたことが考えられる。しかしながら、ラストショットに用いられた技術の守備の項目が増えていたことから、相手が攻撃的なプレーヤーで、相手に早い段階で攻められた可能性もあり、サービス以外の要因が影響していることが考えられる。今後、更なる調査が必要である。

3. 映像から見るサービスフォームの変化

動画 5 はトレーニング前とトレーニング後の映像を並列させ比較したものである。映像からいくつかの変化が見られた。

一つ目の変化は、テイクバックである。トレーニング前では下方からラケットを引いているが、トレーニング後は、肘を胸の前に構えた状態からそのまま後方へラケットを引きコンパクトなものになっている。

二つ目はトスとスイング開始のタイミングである。トレーニング前ではトレーニング後に比べトスアップが早く、またスイングの開始もトスアップに合わせ開始されている。トレーニング後ではトスアップのタイミングが遅くなっておりスイング開始も同様に遅くなっている。比較映像はインパクトに合わせたものであることから、トレーニング後ではインパクトまでのスイング動作が短くなっていることが分かる。また、実際の長さを測ることはできないがトスアップが遅くなったことでトスの高さが低くなったことが考えられる。近年の指導書では、トスを高く上げすぎると、振り遅れて打点が低くなる(堀内, 2006)ことや、トスを低く上げることで軽快なリズムでラケットを振ることができ、インパクトに向かってスイングを効果的に加速させることができる(丸山, 2006)という報告もあることから、より瞬発的でインパクトに集中したスイング動作を習得したといえる。

これらの変化は、トレーニング(1)によるものと考えられる。トレーニング(1)において、テイクバックを完了してからトスアップをし、打球するよう指導者からの指示があった。ベースラインから通常のサービスを打つ場合はテイクバックに対し特別な指示はなかった。しかし、本研究の対象者の場合、トレーニング(1)で行っていたスイングのタイミングをそのまま採用することで、プロネーションを伴ったスイング動作を獲得したと考えられる。一つ目の変化はこれによると考えられる。また、二つ目の変化については、トスアップに関し、指導者からの指示はなかったことから、一つ目の変化でインパクトまでのスイング動作が短縮されたことにより、その動作にあったトスアップが自然と獲得されたものと考えられる。

三つ目はインパクト後のフォロースルーでのラケットフェース(打球面)の向きである。プロネーションの動作の一つである前腕の回内について、いくつかの指導書で記述されている。藤田(2004)は高速サービスの習得について「右腕を親指側にひねる回内動作を積極的に使う」を解説しており、また、川口(2004)はサービスに最適なグリップは、コンチネンタルグリップ(図 7)であるという解説の中でそのメリットとして、「野球のピッチャーの投球動作のように手首のスナップを利かせながら親指側へひねる」動作と同じようにスナップを利かせたスイングができるとあった。両解説に共通するのが、手首を「親指側へひねる」ということである。ラケットをコンチネンタルグリップで持ち、頭上で親指側へひねると、ラケットフェースは右側を向き(図 8)、そのまま自然に下方向へラケットを下ろしていくとラケットフェースは背面を向く(図 9)。比較映像を見ると、トレーニング前ではインパクト直後ではラケットフェースは右側を向いているが、回内動作が不十分であり、ラケットが下ろされたときラケットフェースはやや左側に向けられている。トレーニング後ではインパクト直後に親指が真下を向くほど手首がひねられ、ラケットフェースが右側へ向けられており、下ろされたときラケットフェースは背面に向け

られている. これらのことから, トレーニング後では, プロネーションを意識したスイングがなされていることが分かる.

この変化は, プロネーションを意識したトレーニング(1)を繰り返し行い, また, その動作を映像で確認することによって日々修正し, 獲得していったと考えられる.



図7 コンチネンタルグリップ



図8 頭上でのプロネーションの動き



図 9 プロネーション後の振り下ろし時

四つ目はスイング終了後の姿勢である。トレーニング前では上体が倒れこんでしまっているが、トレーニング後では上体は崩れずバランスが取れている。トレーニング前はスイング動作の完了があまりであり、スイングが流れてしまっているため、上体がスイングにつられて倒れこんでしまっていたと考えられる。トレーニング後では、三つ目の変化により、スイング動作がコンパクトになったため、スイングに上体が流されず、バランスを保ったサーブを打つことができるようになったと考えられる。サーブ動作時の姿勢の安定について太田(2004)は、「打ち始め」から「打ち終わり」まで同じ姿勢を保つことで、初めて効果的なスイングができる」と解説している。このことから、トレーニング後はより安定して効果的なスイングがなされているといえる。

以上のことから、より瞬発的でプロネーションが強調された効果的なスイング動作を獲得したことが示唆される。

VI. 結論

本研究は、対象とした地方大学テニス部員 1 名が行ったサーブのトレーニングによる試合でのパフォーマンスの変化を明らかにすることを目的とした。

トレーニング期間は6ヶ月であり、トレーニング内容は、

- (1) プロネーションを意識した動作の習得。
- (2) ハイスピードカメラを用いたフィードバック。
- (3) 通常のドリルメニューでサーブを打つ機会を必ず設ける。

以上3つであった。

トレーニング前の試合、トレーニング後の試合、トレーニングから3ヶ月後の試合(各2試合)を対象に分析を行った。サーブのショット時間、サーブの確率、ポイントのラストショットに用いられた技術、1ポイントに要したラリー数、トレーニング前後の映像比較について分析し、以下の結果を得た。

- 1) トレーニング前後で 1st サービスのショット時間が約 0.1 秒短縮された($p < 0.01$).
- 2) トレーニングから 3 ヶ月後で 1st サービスのショット時間が 0.08 秒, 2nd サービスで 0.16 秒短縮された.
- 3) 1st・2nd サービスの確率に変化は見られなかった.
- 4) 1st サービスにおけるラストショットに用いられたショットにおいて, サービス&リターンの項目に有意差($p < 0.01$)が見られ, トレーニング後以降リターンミスを誘うポイントが増加したことが明らかになった.
- 5) 1ポイントに要したラリー数が 1st サービスにおいては約 3.6 回, 2nd サービスにおいては約 3.9 回に短縮された($p < 0.01$).
- 6) トレーニング前後の映像から瞬発的で, プロネーションを強調したスイング動作が獲得されているのが分かった.

サービスのトレーニングによってプロネーションを強調したスイング動作を獲得したことにより, 安定性を確保したままサービスのショット時間が短縮された. これらの要因により, 1st サービスのポイントにおいてリターンミスを誘い, トレーニング後の試合において, 九州大会出場止まりであったが, ベスト32まで勝ち上がることができたことから, 全体的なパフォーマンスの向上につながったと考えられる.

VII. 文献

- ・ 太田茂(2004)太田茂のスイング革命. 学級研究社. pp.110-111.
- ・ O'Donoghue,P.G. and Liddle,S.D.(1998)A match analysis of elite tennis strategy for ladies' singles on clay and grass surfaces. J. Sports Sci, 16:592-593.
- ・ O'Donoghue,P.G.(2001)The Most Important Points in Grand Slam Singles Tennis. Res Quart. Exerc. Sport, Vol. 72(2):125-131.
- ・ O'Donoghue,P.G.(2005)Normative Profiles of Sports Performance. Journal of Performance Analysis in Sport V(1):104-119.
- ・ 川口清(2004)うまくなる! 硬式テニス. 西東社, pp.66-67.
- ・ Schönborn,R:(財)日本テニス協会監訳(2007)シヨーンボーンのトレーニング BOOK. ベースボールマガジン社, pp.12-13.
- ・ 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(2006)テニスのゲームを取るために重要なカウント. 体育学研究, 51:61-69.
- ・ 堤実, 徳山廣, 西島吉典(1984)阪南論集, 人文・自然科学編. 20(1):11-24.
- ・ Petersen,P and Nittinger,N.:別府諸兄監訳(2008)テニスパフォーマンスのための実践トレーニングガイド. 有限会社ナップ, pp.147-161.

- 藤田義仁 (2004) テニス上達 BOOK. 成美堂出版, pp.56-57.
- 堀内昌一 (2006) もっと上達する！テニス. ナツメ社, p.101.
- 丸山薫 (2006) キメる！サーブ. 学習研究社, pp.14-15.
- Lopez De Subijana,C and Navarro,E. (2009) Angular velocities in the tennis serve. Science and Racket Sports IV. Edited by Lee,A, Cabello,D and Torres,G. Routledge, pp.106-117.