

サービスのタイプ別による、ラケット挙動の比較

身体運動科学研究領域

5008A029-6 佐藤 文平

研究指導教員：矢内 利政 教授

【1章 諸言】

テニスのゲームの勝敗は、サービスの成功率に左右されることが多い。ゲーム分析や戦術においての研究は頻繁に行われているが(高橋ら:2006,高橋ら:2007)、現代のテニスで勝つために必須条件であるサービスの研究は多くない。ゲーム分析によって自身のサービスの改善の必要が明らかになった今、サービスの細部を研究する必要があると感じた。サービスの種類は大きく分けて 3 種類である。スピードを重視するように打つと指導されているフラットサービス、相手から「滑るよう」に逃げていくように打つと指導されているスライスサービス、そして、下から上に擦り上げるように打つと指導されているスピンスerviceである。そこで本研究は日本トップレベルから関東学生テニス選手権予選敗退のレベルの選手による、3 種類のサービスのインパクト直前における角速度および経時変化パターンを明らかにすることを目的とした。

【2章 方法】

被験者は、プロテニス選手 3 名と大学庭球部員 14 名の計 17 名の男性テニス選手(全員右利き)を対象に、十分なウォーミングアップを行わせた後、テニスコートにてサービス動作を行わせた。サービスはデュースコートからフラットサービスとスピンスerviceは T-ZONE へ、スライスサービスはワイド方向へ打球することを共通認識とし、検者が無作為に選んだ 3 種類のサービスを各サービスは 5 試技ずつ指定されたポイントへ決まれば成功試技とし、計 15 球成功で試技を終了とした。被験者には各試技において、各自の全力を発揮してもらった。これら計 15 球の成功試技を分析の対象とした。

ラケットの角速度は、 $\omega_x, \omega_y, \omega_z$ として図 1 に定義した。ここでの θ は $\theta = \tan^{-1}(\omega_y/\omega_x)$ の式より算出した。

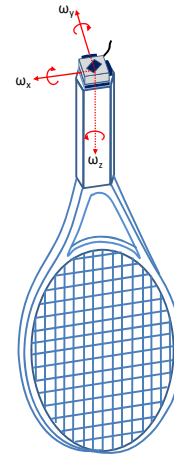


図 1 ラケットに装着したセンサと角速度ベクトルの定義

【3章 結果および考察】

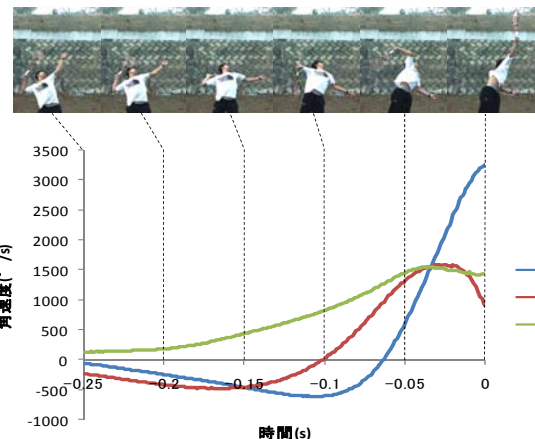


図 2 フラットサービスにおけるラケット角速度の経時変化($\omega_x, \omega_y, \omega_z$)

フラットサービスで重要な役割を果たしているのが ω_x (3254.5 $^{\circ}/s$)であった。 ω_x の値がピークを迎えている時、 ω_y の値は ω_x と ω_z の回転により角速度を落とした。しかし、スライスサービスとスピンスerviceではインパクト直前で、他の 2 種類のサービスと比較して、 ω_z の値が最大値となったことから (s:1506.4 $^{\circ}/s$, sp:854.9 $^{\circ}/s$)、明らかに角速度を落とした (s:1038.9 $^{\circ}/s$, sp:854.9 $^{\circ}/s$)。しかしフラットサービスの ω_z では同様の傾向は見られず

(最大値:1550.6°/s、インパクト直前:1443°/s)、 ω_z の角速度を生かして打球していた。

各サービスの角速度の特徴をみた実験では、 ω_x はフラットサービス ($p < 0.01$)で、スライスサービスとスピンサービスより有意に大きかった。 ω_y ではスピンサービスがフラットサービスとスライスサービスより有意に大きかった($p < 0.01$)。 ω_z では、フラットサービスが、スライスサービスとスピンサービスより有意に大きかった($p < 0.01$)。

スピードが求められるフラットサービスで、 ω_z の角速度が最大値を記録しているのだが、 ω_z の回転はボールに回転を加える際に最も必要とすると考えていたが、スピンサービスでは ω_x と ω_y の角速度が大きく表れていた。

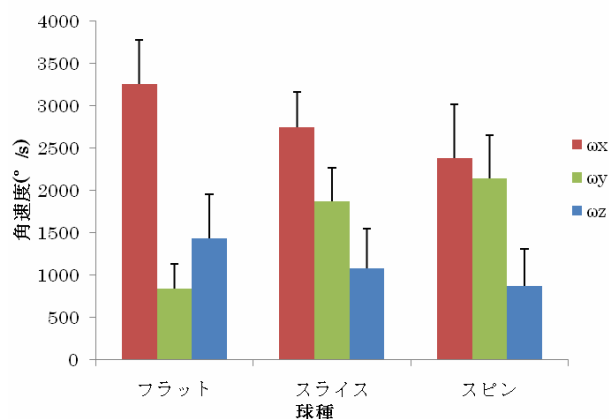


図3 3種類のサービスにおけるインパクト直前の角速度の変化($\omega_x, \omega_y, \omega_z$)

最も ω_z の値を必要としたサービスはフラットサービスであった。インパクト直前までは、3種類ともほぼ同じ経時変化であった。上位者の ω_z の経時変化ではインパクト直前のフラットサービスで、1730(°/s)を記録し、スライスサービスでは 1236.2(°/s)、スピンサービスでは 1208(°/s)を記録した。

ω_z の角速度を3種類のサービスにおいて比較してみたところ、上位者ではインパクト直前まではどのサービスも、ほぼ同じ経時変化をしているが、インパクト直前で最もスピードを必要とするフラットサービスで大きな変化を見せた。これは、どのサービスにもフォームに癖はなく、インパクト直前までサービスの種類が相手に読まれにくいと

いえ、なおかつインパクト直前で変化を出すことができる為、ハイレベルなサービスであった。

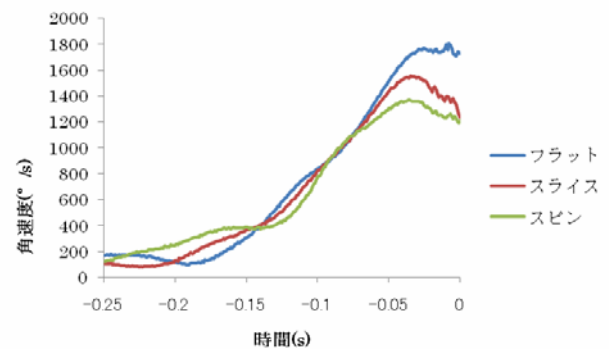


図4 3種類のサービスにおける ω_z の角速度の経時変化(上位者)

【4章 結論】

1. フラットサービスでは ω_x と ω_z で大きな角速度の値を記録した。0°でインパクトを迎えることを理想としているフラットサービスだが、実際にはインパクトは回外位(14°)で迎えていた。
2. 3種類のサービスの差は ω_x と ω_y の割合、いわゆるインパクト時におけるラケット面の移動方向の差に現れた。
3. フラットサービスとスライスサービスの時系列変化パターンは類似していた。ボールに対して直進的にスイングするフラットとスライスとは異なり、右斜め45°前方方向にスイングアップするスピンでは、 ω_y の角速度が上昇したままインパクトを迎えていた。スピンサービスでは、ラケットを回外させつつボールを打撃することによってボールへの回転を与えるのではなく、ラケット面を斜め方向へスイングすることにより擦り上げるように回転を与えていた。
4. ラケットを正対させて打球するように指導されているフラットも、回外して打球するように指導されているスライス、スピンでも、実際は回内の角速度を持ってインパクトを迎えていた。