

種々の競技におけるサービスの正確性に関する検討

身体運動科学研究領域

5010A013-8 内堀 昭宜

研究指導教員：彼末 一之 教授

1. 諸言

対人スポーツにおいて特徴的な技術の一つとしてサービスがある。サービスは、レシーブやストローク、スパイクやスマッシュなどとは違い、相手の動きに影響を受けることなく、自分のペースで行うことができる。また、サービスを自在にコントロールし、相手の不得意なコースへ速い球速で正確に打球することが繰り返しできれば、相手の次の動きを制限することができ、優位にゲームを進めることができる。つまり、サービスには目標とする場所に正確に打つことができる正確性と、それを繰り返し行うことができる再現性が求められる。

サービスの正確性に関する先行研究は、正確性をとらえるためにターゲットエリアを使用し、エリア内に落下した成功回数や成功確率を用いるものやエリアごとに点数をつけて判断しているものが多く、実測値によるデータは乏しい (Blackwell et al. 2002, Edwards et al. 2005, Lidor et al. 2007, 村松 1996, 田阪ら 1998)。さらにこれらの研究は特定の1競技に着目しているものが多く、複数競技での比較・検討をしている研究は少ない。

そこで本研究ではサービスから始まるバレーボール、バドミントン、硬式庭球、軟式庭球の4競技を対象として各競技のコートに対して同一条件で設定したターゲットを狙うサービスを実施し、サービス到達地点とターゲットの実距離を計測することで、各競技間の

正確性の違いと正確性に影響を及ぼす要因を明らかにすることを目的とした。またボールインパクト直後のボール(シャトル)の運動、特にボール初速度およびボール投射角度と到達地点の関係を明らかにし、各競技の特性を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

被験者は、大学各部に所属する選手とした。本研究で設定したターゲット位置は、各競技のサービス時にインプレーとなるコート範囲に対して同じ条件とした。実験課題は、条件の違い3試行(side試行・center試行・game試行)とし、各試行をランダムに行った。side試行およびcenter試行ではサービス方法のみを指定し、球種やボール速度を問わなかった。game試行では通常試合中に行うサービスを打球するように教示した。1試行は5球のサービスを1セットとし、4セット行い、合計20球のサービスとした。

サービス到達地点およびサービス動作はそれぞれ2台の高速度ビデオカメラを使用し撮影した。サービス到達地点は撮影された映像から、DLT法を用いてサービス到達地点を算出した。また、各競技による正確性の違いを明らかにするために、サービス到達地点とターゲットの距離(a)を算出し、サービス位置とターゲットまでの距離(L)で除すことで正規化した値を算出した。

$$\text{【正規化距離 (\%) = } a / L \times 100\text{】}$$

またサービスの正確性について影響を与え

る要因を詳細に明らかにするため、ターゲットとサービス位置を結ぶ線を Y 軸とする「回転座標系」を構築し、サービス到達地点を前後成分と左右成分を分別した。

さらにサービス動作を撮影した映像からは、サービスボール（シャトル）の初速およびサービスボール（シャトル）の左右方向、上下方向への投射角度を算出した。左右投射角度は、サービス位置からターゲットへの直線が成す角度から映像より得られた左右投射角度を引いた角度を有効左右投射角度とした。

3. 結果

サービス到達地点の正規化距離の標準偏差においてバレーボール・バドミントンでは試行間に有意差が認められなかった。一方、硬式庭球・軟式庭球では game 試行がそれぞれ side 試行、center 試行よりも有意に大きいことが確認された。

回転座標系の左右方向の値は硬式庭球の side 試行を除くすべての試行で有効左右投射角度と有意な正の相関関係を認めた。また回転座標系の前後方向の値は各競技によって異なる相関関係を示した。

4. 考察

サービス到達地点に対しては、①サービスをコート上にバウンドさせる必要の有無、② 2nd サービスの有無、が競技特性として影響を与える可能性がある。バレーボール・バドミントンではコート内にボール（シャトル）が落下した時に点数となるため、競技の戦略において、サービスでは相手選手のいる場所に依じて打ち分けることや、サービス速度をコントロールし、緩急をつけて行うことが多い。つまり、本研究で行った試行間に有意差が認められなかったのは、実際のゲーム中の戦略において各条件のサービスを打球してい

ることが影響しているのではないかと考えられる。2nd サービスの有無に関しては、実際のゲームでは、1 球目のサービス（1st サービス）を失敗しても、2 球目のサービス（2nd サービス）を打つことができるため、game 試行で「実際の試合中に行うようなサービスを打球する」ように指示をしたことが、無意識的に 1st サービスを連想し、ばらつきが大きくなったのではないかと考えられる。同様に、side 試行および center 試行において、サービス方法のみを指定し「とにかくターゲットを狙って打球する」ように指示をしたことが、確実性の高いサービスを打球する 2nd サービスを連想し、その結果 game 試行と比べばらつきに有意差が認められたと考えられる。

また、サービス位置からターゲットに対して左右方向のコントロールはすべての競技が左右投射角度と有意な相関関係があり、競技特性などに影響は受けず左右投射角度が主な要因となっていると考えられる。前後方向の距離のコントロールは、各競技で影響を及ぼす要因は異なる。コート環境が同じである硬式庭球・軟式庭球は同様の結果を示し、サービス位置からネットまでの距離やネットの高さなど、コート環境の違いが必然的に前後方向の距離をコントロールする方法を決めている可能性も考えられる。

5. まとめ

サービスの正確性に影響を与える競技特性については、一度地面にバウンドさせる必要があること、2nd サービスの有無が関係する可能性がある。また、サービス到達地点の前後方向へのばらつきに対しては、サービス位置からターゲットまでの距離、ネットの高さなどのコート環境の違いが影響を及ぼす可能性がある。