

バドミントンにおけるスマッシュ動作に至るフットワークの分析 —フォア側を中心に—

杉坂 直輝

Analysis of footwork to lead to smash movement in badminton —Mainly on the forehand side—

Naoki SUGISAKA

I. 緒言

バドミントンは生涯スポーツとして、老若男女問わず幅広く親しまれているスポーツである。昨年のトマス杯では男子日本代表が優勝、ユーバー杯では、女子日本代表が準優勝という成績を収め、マスコミにも以前より取り上げられるようになった。2020年に東京で行われる夏季オリンピックに向け、日本バドミントン協会も育成に、より一層力を入れていく方針を打ち出し、注目度が増している。

しかし、バドミントンはこれまで注目度が低かったこともあり、この競技に関する研究はあまり多くない。近年は、徐々に行われるようになり、スマッシュ動作の3次元動作解析（湯ら、1993、1994）、日本トップレベルの選手のゲーム分析（金ら、2013）といった動作分析に関する研究が行われている。しかし、ショットや試合全体の得点傾向の研究はされてきているが、シャトルの打ち合いの中での動きの研究は、非常に少ないのが現状である。

フットワークに関する研究は他の種目において数多く行われている。テニスではフォアハンドストロークにおいてステップ数、ステップ長の観点から分析が行われている（田邊、2013）。野球においてもゴロを捕球するまでの動き出しからステップが詳細に分析されている。（長谷川、2012）このようなフットワークに関する研究はパフォーマンスの向上に関するものであり、バドミントンにおいても、フットワークにおける基礎的なデータを得ることは、得点源となる強いショットを打つために重要であると考えられる。そこで本研究ではバドミントンにおいて、フットワークの基礎

的なデータを得ることを目的とした。

II. 方法

II-1 被験者

本学バドミントン部男子7名。

(20.6 ± 2.3歳, 経験歴7.1 ± 2.5年, 右利き)

表1 被験者データ

被験者	身長(cm)	体重(kg)	経験年数(年)	年齢(歳)
A	174	63	7	22
B	160	57	11	18
C	176	72	6	18
D	158	46	7	23
E	167	58	9	21
F	167	65	4	22
G	158	45	4	18
Ave.	167	59.1	5.9	20.9
S.D	7	10.2	2.0	2.0

II-2 実験環境

実験は、A大学第2体育館を使用した。つま先に反射テープを張った。カメラは高速度カメラ（EXILM EX-F1, CASIO社製）3台を用いて、露出時間1/1000秒、撮影スピード毎秒300コマで撮影した。館内は撮影に十分な光量を得るためにカーテンを開けた。

実験試技の決定のために、トマス杯決勝において行われた3試合の男子シングルスを対象にゲーム分析を行った。全ての1120ラリー（両選手が打って1ラリーとする）の中から得点につながったシーンを対象とした。出現パターンは、ヘアピン—ロブ—スマッシュ105回と最も多かった。ショット別における得点率では、スマッシュが78本中61本得点に結びついており、成功率70%となった。このことから、トップレベルでの試合においてスマッシュは得点を得るために武器にな

るショットであることがわかる。

以上より、今回の試技はフォア前でのヘアピンからフォア奥へのスマッシュとした。さらに、より実践に即したデータを得るために、コート上の4隅にランダムに配球することとした。被験者は1人20球を打ち返すこととし、バック前、バック奥、フォア前で計10球。フォア奥のみで10球となるようにした。あらかじめ準備した乱数表を用いてノッカーが球を出した。

被験者には、自陣コート中央からフォア側前方に返されたヘアピンに対しヘアピンで返す。次にフォア前、バック前、フォア奥、バック奥の四隅にランダムで返ってくるシャトルに反応し、落下地点まで移動し返球することを指示した。被験者の返球は、ネット前であればヘアピン、後方へのロブであればストレート方向へのスマッシュを原則とした。

II-3. データ分析

撮影した画像は、パーソナルコンピューター上で同期し、3次元DLT法を用いて座標を算出した。(Frame-DIAS IV: DKH社製) 被験者に対して、フォア前のネットの端を原点とし、そこからネットに対して平行方向をX軸の正の方向とした。また、ネットからバックラインに向かってY軸の正の方向とし、鉛直上向きをZ軸とした。

統計処理は、ステップ分析、時間分析において、正規性および等分散性の検定を行い、正規性および等分散性が確認されたものについては、ステップを独立変数とする1要因分散分析を行い、有意な主効果が認められたものについては多重比較を行った。有意水準は5%とし、統計解析にはANOVA4を用いた。

(<http://www.hju.ac.jp/~kiriki/anova4/>)

III. 結果

フォア奥でのスマッシュの試技は70試技である。その中でも、①最終ステップがバックバウンダリーラインとダブルスのロングサービスラインの間にある。②オーバーヘッドストロークである。③体勢が崩れていないものを成功試技とした。

III-1 フットワークにおけるステップ長

ネット際で相手にヘアピンで返球したのち、2

表2 試行数

被験者	全試行数	フォア奥試行数	同期エラー	ステップ数		
				3歩	5歩	その他
A	20	10	1	8	1	0
B	20	10	0	6	2	2
C	20	10	0	2	5	3
D	20	10	1	8	0	1
E	20	10	1	6	2	1
F	20	10	0	9	1	0
G	20	10	0	5	1	4
合計	140	70	3	44	12	11

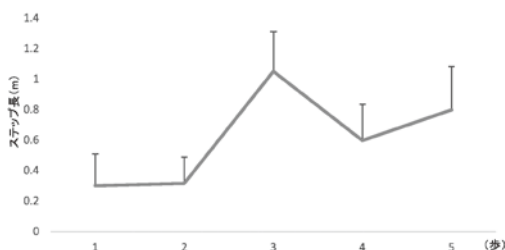


図1 ステップ長

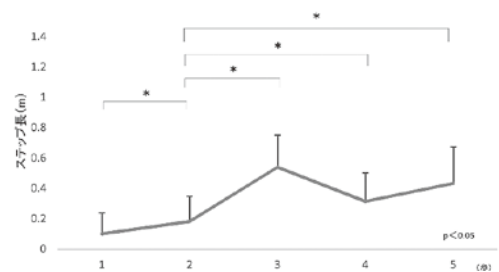


図2 X方向ステップ長

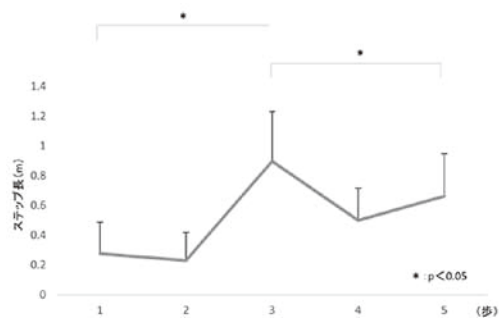


図3 Y方向ステップ長

歩でホームポジションまで下がり、そこから3歩で落下地点まで移動する5歩ステップにおける全被験者の平均値を示したものである。

ステップをさらに細かくX方向とY方向に分解した。X方向において、2歩目と1、3、4、5歩目で有意な差がみられた。Y方向においては、1歩目と5歩目、3歩目と5歩目において有意な差がみられた。

Ⅲ-2 フットワークにおけるステップ時間

フットワークを行う際にかかる時間を3つの観点から算出した。①どちらかの足が離地し、その足が接地するまでの時間②どちらかの足が接地し、その足が離地するまでの時間③1歩毎にかかる時間割合である。

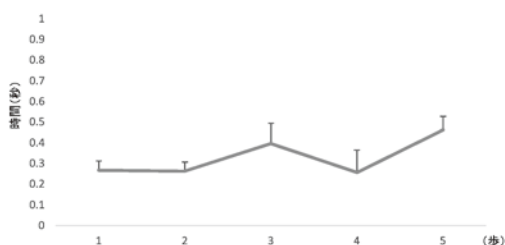


図4 滞空時間

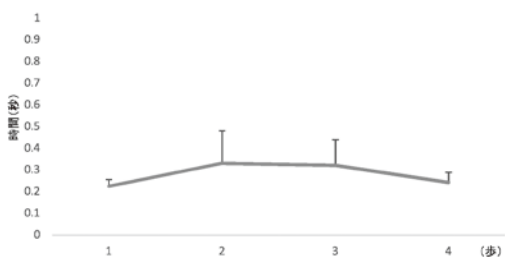


図5 支持時間

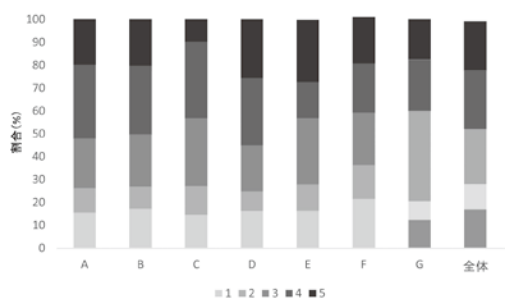


図6 時間割合

Ⅳ 考察

Ⅳ-1 フットワークについて

5歩ステップにおいて、X方向、Y方向に分解した結果、X方向においては、2歩目について1歩目と比べ、有意に大きな値を示した。また、3歩目、4歩目、5歩目よりも有意に小さい値を示していた。最も大きい3歩目へのステップにつなげるように1歩目から徐々に左右方向に大きなステップへと変化していることが明らかとなった。また、Y方向においては、3歩目が5歩目と比べて、有

意に大きな値を示しているため、3歩目は移動に、5歩目はスイング動作も兼ねた動きになるので、スイングを安定させるために再現性を高め、3歩目よりもショットの準備動作へとつなげることに重点を置いたフットワークをしていることが考えられる。

1歩目と2歩目は前後方向への動きが主となり、3歩目は相手の返球に合わせて、前後方向と左右方向の移動を行っている。そして4歩目、5歩目で前後方向への移動を主とし、ショットの準備へと移っていくという流れが考えられる。

Ⅳ-2 時間分析

ステップ時間に着目した結果、どの被験者も3歩目で最も時間を要していた。その次に4歩目であった。滞空時間では、1歩目、2歩目は時間のばらつきが小さかったのに対し、3歩目以降は標準偏差のばらつきが大きかった。これより、1歩目、2歩目は相手の返球が返ってくるまでに完了しておき、3歩目ですぐ球の方向へ動き出しやすいように準備を行っていることが考えられる。支持時間については、1歩目と4歩目は、2歩目、3歩目と比較しばらつきが小さかった。この歩数では、定まったフットワークで行われていることが予測される。

最後に、時間の割合については、被験者全体において3歩目と4歩目において大部分を占めており、ここが落下地点に入るうえで時間を要するポイントであることが読み取れる。

今回は、おおよそ一定のタイミングで、同一人物が球を出していることもあり、ノッカーからの球出しのリズムが安定していたことが考えられる。本来のラリー中を切り取ることができれば、様々なフットワーク動作の違いが見られ、よりレベルの差が表れるのではないかと、様々なラリーにおいての検討を今後の課題としたい。

Ⅴ まとめ

本研究では、バドミントンにおけるフォア奥へのロブに対し、スマッシュで返球するまでのフットワークに着目した。主に、ステップ長、ステップの際の時間分析を行った。その結果、以下のことが示された。

男子のシングルス試合において、最も得点率の高いショットはスマッシュである。得点パターンでは、ネット際でのヘアピンスマッシュという形が最も多かった。

ステップ長では、どの被験者も3歩目のステップ長が最も大きい。X方向への移動は、3歩目に向け、徐々に大きなステップに変化させていること。また、Y方向への移動は3歩目が5歩目より有意に大きな値を示しているため、3歩目で落下地点へ向けての最も大きなステップをしていること。

時間分析では、3歩目で最も時間を要していた。支持時間は、1歩目は下がること、4歩目は予測された落下地点と近くスイングに移る動作と、次の動きが定まっているため、安定したフットワークが行われている。

VI 参考文献

長谷川弘実・和田一宏・谷川哲朗 (2012) 野球のゴロ捕球におけるフットワークの基礎的研究：着地及び捕球位置に着目して。京都滋賀体育学研究, 28 : 11 - 25

田邊智・川端浩一・浦田達也・山田一典 (2014) グランドストローク時における女子テニス選手のフットワーク動作の3次元的分析。大阪産業大学人間環境論集, 13 : 131 - 145

湯海鵬・阿部一佳・加藤幸司 (1993) バドミントンのスマッシュ動作の3次元動作解析：前腕と手関節の動きを中心に。体育学研究, 38 : 291 - 298

湯海鵬・阿江通良 (1994) バドミントンスマッシュ動作の3次元解析：腕とラケット速度を中心に。バイオメカニズム学会誌18 (3)

金善淑・林忠男・大東忠司・関根義雄 (2013) エリートバドミントン競技者における3次元ゲーム分析：失点打および得点打のエリア頻度の事例的研究。日本体育大学紀要43 (1), 9 - 20

You Tube THOMAS CUP FINALS 2014

TAGOVsLEE <https://www.youtube.com/watch?v=fqYxbR3Jp68>

MOMOTAvsCHONGH <https://www.youtube.com/watch?v=klgahR9lGeI>

UEDAvsLIEW https://www.youtube.com/watch?v=2u_8x20WoiU

(指導教員 鈴木 英樹)