

■研究ノート

## バドミントンにおけるプレイヤーの競技レベルが 相手の予測に与える影響

邵 建雄\*<sup>1</sup>  
湯 海鵬\*<sup>2</sup>

Effects of the Anticipation for Opponents on Player's Competitive Level in Badminton

Jianxiong SHAO  
Haipeng TANG

キーワード：競技レベル, 予測, バドミントン  
competitive level, anticipation, badminton

### 1. 緒言

スポーツにおいて選手たちはあらゆる情報を収集・分析し、相手の戦略や次なる行動などを予測し、優位になるよう、態勢を整える必要がある。球技スポーツにおいては、このような予測能力は競技力を決定づける重要な要因になっている。

バドミントン競技では、規則上にシャトルが地面に到着すると点数を失うため、シャトルが地面に到着するまでの限られた時間内にシャトルを打ち返さなければならない。しかしながら人間の反応時間、シャトルの落下点までに移動する時間、シャトルを打ち返す動作の実施時間などを考えると、シャトルが打たれたという視覚情報を見てから打ち返すための態勢を整える時間的な余裕はあまりない。このため早期かつ正確に相手の意図を予測することが非常に重要となる。

予測能力の優劣はプレイヤーの競技レベルによって異なると考えられ、これまで、プレイヤーの競技レベルと自身の予測能力との関連性に関する報告が多かった。

張ほか(2008)は、サッカーの熟練者と非熟練者の予測能力を比較し、その違いを明らかにし、予測能力と競技レベルとの関連性を指摘している。

テニスについて、武田ほか(2004)は、反応時間を計測する手法を用いて、熟練度の異なる2群の被験者(15名)を対象に、サービスにおける予測時期、予測の正確性、効果的な手がかりを検討した。その結果、①熟練度によるサービスの予測正確性及び予測時期の差は、コース予測、球種予測ともに認められなかった。②球種予測には見受けられなかったが、コース予測においては、予測正確性と予測時期のトレードオフが成立した。また、③コースの予測に有効な手がかりはボール、ラケット及び腕であることが報告された。

バドミントンについて、Abernethyほか(1987)の報告は、5人の熟練者と16人の非熟練者を対象に、時間的遮蔽手法を用いた実験が行われ、その結果から、熟練者は非熟練者より予測正確性が高いことが明らかにされた。高松ほか(2005)は両眼球運動測定装置を用いてオーバーヘッドストロークに対するレシーブ場面を対象として、バドミントン部に所属する女子大学生(上級

\*1 愛知県立大学人間発達学研究科博士後期課程在籍  
\*2 愛知県立大学教育福祉学部

者)と所属していない女子大学生(初級者)の視線の動きを計測した。その結果、①インパクト前は、初級者はシャトルを追視し続け、上級者は相手の上半身やラケットの注視とシャトルの追視を交互に行う傾向にあった。②インパクト時は、初級者はシャトルを追視するからラケットを注視し、上級者は相手の上半身やラケットを注視する傾向にあった。③インパクト後、初級者はシャトルを追視する傾向にあり、上級者はシャトルを追視する者と相手を注視する者に分かれた。

邵ほか(2014)は、ハイスピードカメラを用いてシャトルを打つ動作を撮影し、その映像を被験者に見せながら予測させることでバドミントンにおける2種のストローク(ドロップ、ハイクリア)に対する予測能力を調べた。その結果、競技レベルの高い者は予測時点が遅く、予測正確率が高いことが明らかとなった。競技レベルの高い者は、予測時点が安定し、球種と関係なく、インパクト前0.142~0.145秒という特定のな時点に予測していることが分かった。

以上のように、予測する側の競技レベルが予測に影響を与える報告は多数あるが、予測されるプレイヤーの競技レベルが予測に与える影響に関する報告は殆ど見あたらない。しかしながら、バドミントンのトレーニングにおいて、選手は、常に相手に読まれにくい、予測を遅らせるための練習を課せられ、試合で実行している。実際の試合においても、競技レベルの高いプレイヤーは、読みづらいショットを繰り出し、相手の予測を混乱させ、

予測時間を遅延させていると言われている。

そこで本研究は、異なる競技レベルのバドミントンプレイヤーから打ち出されるハイクリアとドロップの2種類のストロークを撮影し、そのビデオ映像を用いて、予測する被験者にストロークの種類を予測させ、同時に予測時間も測り、予測されるプレイヤーの競技レベルが予測者の予測に与える影響を調べた。

## 2. 方法

本研究はハイスピードカメラを用いて、異なる競技レベルのバドミントンプレイヤー(以下は被予測者)のハイクリアとドロップの2種類のストロークを撮り、撮った映像を構える状態から打った直後までに編集し、モニターで編集した映像を予測する被験者(以下は予測者)に見せ、ストロークの種類を予測させた。予測者の予測ができたところでパソコンのボタンを押し、見たストロークの種類を答えるという手法で、予測正確率と予測時間を計測した。それらの予測データは、被予測者にとっては、予測されたものであるため、その予測正確率と予測タイミングを、それぞれ被予測正確率と被予測タイミングと定義した。

### 2.1 被験者

上述のように本実験に協力した被験者はシャトルを打

表1 被予測者の構成及び試技内容

レベル	性別(人数)	年齢(years)	身長(cm)	試技内容	試技数
上級者	男性(1人)	55±0.0	178±0.0	ハイクリア	1回
				ドロップ	2回
中級者	男性(3人)	38±11.9	169±3.6	ハイクリア	5回
				ドロップ	4回
初級者	女性(1人)	54±0.0	164±0.0	ハイクリア	2回
				ドロップ	2回

表2 予測者の構成

競技経験の有無	人数(n)	年齢(years)	バドミントンの経験年数(years)	身長(cm)
経験者	16	33.0±15.9	10.3±9.4	173.4±8.1
無経験者	12	22.0±2.1	0.8±1.2	168.0±8.2
合計	28	28.3±13.1	6.2±8.6	171.2±8.4

ち出す「被予測者」とストロークの種類を予測する「予測者」の2組に分けている。その構成はそれぞれ表1と表2に示している。

被予測者はA市民バドミントンクラブに所属している会員5名である。バドミントン競技の実力により上級者（愛知県男子2部レベル）、中級者（愛知県男子3部レベル）、初級者（愛知県女子3部レベル）の三つの競技レベルに分けられ、その内訳は表1のように構成されている。

予測者はA市民バドミントンクラブに所属している会員、B大学バドミントンサークルに所属する大学生および一般大学生の合計28人で構成され、競技経験の有無によって経験者組と無経験者組に分けられ、その内訳は表2のように示している。

## 2.2 試技映像の作成

本研究はA大学の体育館で試技映像を撮影した。ハイスピードカメラは株式会社朋栄社製の Variable Frame rate Camera VFC-1000を使用し、レームレートは125f/s、シャッタースピードは1/500sにセッティングし図1のように左下のコートを中心に、高さ162cm（文部科学省による体格測定大学生男性の平均身長172cmからマイナス10cmで、目の高さに合わせた）のところに設置した。

試技の流れは図1のように、ノッカーからハイクリアで被予測者がいるコートに打ち上げ、被予測者に「ショットをハイスピードカメラに向かって任意にハイクリアまたはドロップで打ち返して下さい」を指示し、それらの試技をハイスピードカメラで撮り、映像編集ソフトウェア Corel Video studio pro X4 (Corel Corp社 ver.14.0.0.342) で撮った映像を構える状態から打ち返した直後までに編集した。失敗試技を取り除き、予測に

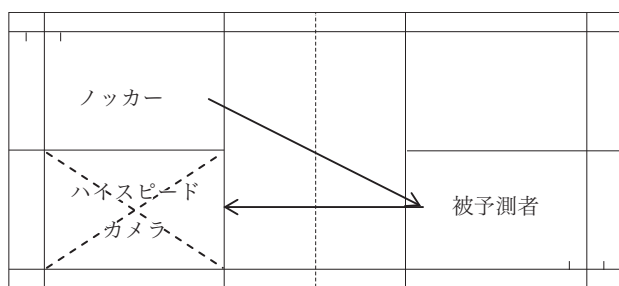


図1 ハイスピードカメラ及び人員の配置

使った映像は合計16回である。その構成は表1に示している。

## 2.3 被予測データの取り方法

予測者をモニターから0.5メートル離れた場所に設置した椅子に座らせ、再生した試技映像を見せ、2種類のストロークの種類を予測させた。予測者は自分の予測ができたなら、指定したボタンを押し、またハイクリアかドロップの球種を検者に答えた。以上の操作及び答えから、予測者における被予測正確率と操作タイミングを算出した。

本研究では残像効果による人の目の時間分解能力（10～20f/s）を配慮し、操作タイミングをより高い精度で取るため、試技映像は15f/sの再生スピードにした。また個々の人間の反応時間が異なり、例え同じ対象物を見てもボタンを押す速さが違うことが考えられる。この誤差を修正するため、無画像の映像にサインを入れ、各予測者に無画像の映像にサインを入れたものを見せ、映像内のサインが表れてからボタンを押すまでという修正時間を計った。

その修正の式は次の通りである。

$$\text{被予測タイミング} = \text{操作タイミング} - \text{修正時間}$$

各試技映像で取れたデータを比較できるように、各試技映像のストロークのインパクトタイミングを基準タイミング0.000秒にし、インパクト前はプラス、インパクト後はマイナスに定め、各タイミングを換算した。

以上のように算出されたデータについては統計処理を行い、分散分析を行った。

## 3. 結果

本実験は5名の被予測者で作成した16個の映像を28名の予測者に予測させ、合計448組のデータ（被予測正確率と被予測時間）を取った。

図2から図5に被予測者の競技レベルおよび予測者の競技経験別の被予測正確率と予測タイミングを示す。図2はドロップの被予測正確率、図3はハイクリアの被予測正確率、図4はドロップの被予測タイミング、そして図5はハイクリアの被予測タイミングを示している。

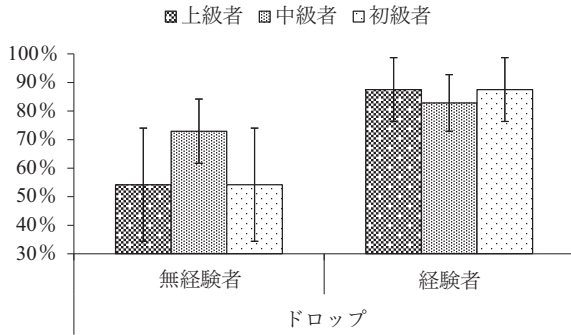


図2 被予測者の競技レベルおよび予測者の競技経験別のドロップの被予測正確率

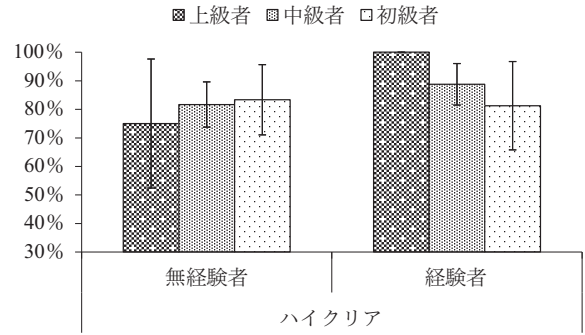


図3 被予測者の競技レベルおよび予測者の競技経験別のハイクリアの被予測正確率

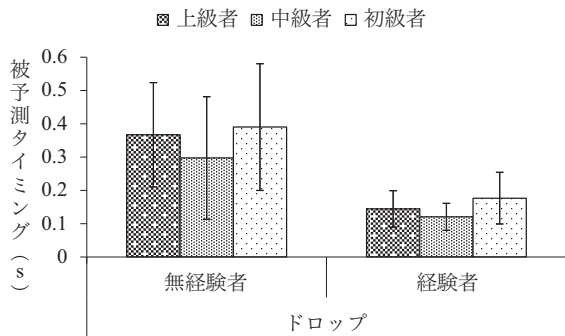


図4 被予測者の競技レベルおよび予測者の競技経験別のドロップの被予測タイミング

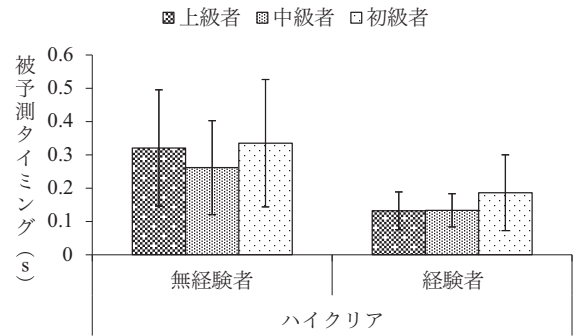


図5 被予測者の競技レベルおよび予測者の競技経験別のハイクリアの被予測タイミング

ドロップの被予測正確率 (図2) について、3 (被予測者群の競技レベル) × 2 (予測者の競技経験) の分散分析を行ったところ、予測者の競技経験 ( $F(1, 66) = 10.34, p < 0.01$ ) の主効果が有意であり、被予測者群の競技レベルの主効果および被予測者群の競技レベル × 予測者の競技経験の交互作用が認められなかった。

ハイクリアの被予測正確率 (図3) について、3 (被予測者群の競技レベル) × 2 (予測者の競技経験) の分散分析を行ったところ、予測者の競技経験 ( $F(1, 66) = 4.69, p < 0.05$ ) の主効果が有意であり、被予測者群の競技レベルの主効果および被予測者群の競技レベル × 予測者の競技経験の交互作用が認められなかった。

ドロップの被予測タイミング (図4) について、3 (被予測者群の競技レベル) × 2 (予測者の競技経験) の分散分析を行ったところ、予測者の競技経験 ( $F(1, 66) = 12.27, p < 0.01$ ) の主効果が有意であり、被予測者群の競技レベルの主効果および被予測者群の競技レベル × 予測者の競技経験の交互作用が認められなかった。

ハイクリアの被予測タイミング (図5) について、3 (被予測者群の競技レベル) × 2 (予測者の競技経験) の

分散分析を行ったところ、予測者の競技経験 ( $F(1, 66) = 6.14, p < 0.05$ ) の主効果が有意であり、被予測者群の競技レベルの主効果および被予測者群の競技レベル × 予測者の競技経験の交互作用が認められなかった。

#### 4. 考察

本研究では被予測正確率及び被予測タイミングにおいて2種類のストロークとも、予測者の競技経験の主効果が有意であり、予測者自身の競技経験が予測に影響を与えることが示唆された。この結果は、先行研究 (Abernethy ほか (1987), 高松ほか (2005), 張ほか (2008), 邵ほか (2014)) と同様であった。

一方、被予測正確率及び被予測タイミングにおいて2種類のストロークとも、被予測者の競技レベルの主効果が認められず、被予測者の競技レベルが予測者の予測に影響を与えることが確認できなかった。その理由は以下のように考えられる。

バドミントンとは「いろいろなストロークを正確に、かつ攻撃的に継続して打つことによって、対戦相手にエ

ラーをさせるように仕向ける競技」と定義されている(廣田, 2003)。そのため「対戦相手の足を瞬間止め、反応時間(動くスピード)を遅らせる」(廣田, 2003)という戦略がよくバドミントンの指導書に書かれている。実際に、高い競技レベルのプレーヤーの動きは予測しにくく、予測が外れやすいことなどが指摘されている。従って、本研究では競技レベルの向上によって被予測正確率が低くなり、被予測タイミングも遅くなることを仮説として、実験を行った。しかしこの仮説が成立した場合、二つの可能性が浮かび上がる。一つは上級者が打つすべてのストロークにそのような傾向があること、つまりストローク動作に隠蔽性があるということである。二つ目はこのような傾向がすべてのストロークに存在することではなく、ストロークにフェイントをかけることによって現れるということである。

本研究の結果を見ると上級者がストロークする場合と初級者がストロークする場合、予測者にとって、上級者が予測しづらい或いは初級者が予測しやすいようなことが認められなかった。つまり競技レベルによってストローク動作に隠蔽性がないことが考えられる。よって一つ目の可能性が否定される。しかしながら、本研究では被予測者の競技レベルの幅は愛知県的女子3部レベルから男子2部レベルとなっており、より競技レベルの高い男子1部、或いは更に競技レベルの高いプロ選手による検証実験が必要だと考えられる。

また二つ目の可能性については、本研究では被予測者に「ショットをハイスピードカメラに向かって任意にハイクリアまたはドロップで打ち返して下さい」という指示しかしていなかったため、フェイントに関する検証ができなかった。今後の課題としてフェイントをかけた場合を含め、新たな検証実験が必要である。

以上のように、被予測者の競技レベルの違いが予測者の予測に与える影響を一層明らかにするためには、より

高い競技レベルの被験者を多く用い、フェイントを配慮した検証実験が必要であることが示唆された。

## 5. まとめ

本研究は異なる競技レベルの5名の被予測者の試技をハイスピードカメラで撮り、その試技映像を28名の予測者に予測させたことで、被予測正確率と被予測タイミングを計測し、被予測者の競技レベルが予測者の予測能力に与える影響を検討した。結果、予測者の競技経験が予測に影響を与えることが確認されたが、被予測者の競技レベルが予測者の予測に影響を与えることは確認できなかった。今後、被予測者の競技レベルが予測者の予測に影響を与えることを明らかにするためには、より高い競技レベルの被予測者を用い、フェイントに配慮した検証実験が必要であることが示唆された。

## 参考文献

- Abernethy, B. and Russell, D. G. (1987) Expert-novice differences in an applied selective attention task. *Journal of sports psychology*, 9: 326-345.
- 張剣・渡部和彦・馬淵麻衣 (2008) サッカー熟練者と非熟練者の予測正確性及び視覚探索方略に関する研究: 1対1と3対3場面についての比較. *体育学研究*, 53(1): 29-37.
- 廣田彰 (2005) バドミントン競技の特性と競技力向上. *バドミントン教本応用編*, 8-13.
- 高松智子・樫塚正一・網野央子・會田宏 (2005) バドミントンにおけるレシーバーの視線の移動軌跡および注視点. *スポーツ運動学研究* (18), 75-82.
- 武田守弘・古田久 (2004) テニスのサーブコース・球種予測における有効な手がかり: 反応時間計測手法と空間的遮蔽手法を用いて. *広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部 文化教育開発関連領域*, 53: 327-334.
- 邵建雄・金謙樹・豊島進太郎・湯海鵬 (2014) バドミントンにおけるオーバーヘッドストロークの予測能力に関する研究. *人間発達学研究* (5), 1-8.