

研究資料

バスケットボール選手のディフェンスにおける状況判断の特徴
－ハイパフォーマンス選手を対象として－

Features of the decision-making in defense of basketball player
－ High-performance player as a target －

小林 亮太¹⁾ 山本 真史²⁾ 實宝 希祥¹⁾ 荒木雅信¹⁾
Ryota Kobayashi¹⁾ Shinji Yamamoto²⁾ Kisho Zippo¹⁾ Masanobu Araki¹⁾

Abstract

In basketball, the relationship between competition level and situational decision-making ability has been reported in many studies. The results of these studies reveal that the choice reaction time of high-performance players is shorter than that of low-performance players, which suggests that high-performance players make a decision more quickly. However, there is no study that has investigated the decision making of a defensive player with regard to an offensive player holding the ball. Therefore, we focused on this decision-making ability of defensive players (especially high-performance players) as measured by the choice reaction time and the fixation point. The results showed that high-performance players have a shorter choice reaction time than low-performance players in the shooting condition, but significant differences were not observed for left and right dribbling conditions. In addition, the results also indicated that high-performance players were more fixated on the hand and ball than low-performance players. Based on this research, the excellent decision-making abilities of high-performance players were more apparent in the shooting condition than in both dribbling conditions. This indicates that decision making in the act of shooting (scoring) is qualitatively different from that required in other plays.

キーワード バスケットボール, 競技レベル, 選択反応時間, 注視点
basketball, competition level, choice reaction time, fixation point

¹⁾ 大阪体育大学大学院 *Graduate School of Sport and Exercise Sciences, Osaka University of Health and Sport Sciences*
²⁾ 大阪体育大学 *Osaka University of Health and Sport Sciences*

1. 緒言

バスケットボールは、ボールの動きと保持状況に応じて攻守が入れ替わり、得点を競い合う競技である。そして、ディフェンスは対戦チームの得点を阻止するプレイであり、勝敗に影響する重要な要因のひとつである。ディフェンスプレイでは、1対1でオフェンスと対峙する状況（以下、1 on 1 場面という）が多く認められるため、1 on 1 場面での判断の早さや正確性が得点の阻止に繋がり、勝敗にも影響する。

ディフェンスプレイは、ボールや他の選手の動きや位置が時々刻々と変化するために、ディフェンス選手には早く適切な判断が要求される。このようなディフェンスプレイにおける認知プロセスの確立は、パフォーマンスの向上に大きく関わっていることが報告されている (Jiménez-Sánchez et al., 2012)。

バスケットボールのディフェンス場面のような時空間的制約の大きなスポーツ場面では、素早くかつ正確な情報処理が行われる必要がある (中川, 1984)、入力に関わる感覚様相のうち視覚から得られる情報量が大きく、判断に際して視覚情報がとりわけ重要な役割を有することが示唆されている (石垣ほか, 2004)。

バスケットボールの1 on 1 場面において、熟練者と初心者のディフェンスプレイでの注視点を比較した研究は、前者は後者に比べてオフェンス選手の足部を注視して、効率の良い視覚探索を行うため、プレイの早い局面で正確な判断を行っていることが報告されており、1on1 場面での左右の方向転換に対する選択反応時間は熟練者の方が短かった (Fujii et al., 2014a; Fujii et al., 2014b)。また、野球のバッティングにおける注視点に関して、熟練した打者は未熟練者に比べて投手の特定の身体部位に注視点を集中させていることが明らかになっており (加藤と福田, 2002)、スポーツ場面で状況判断を行う際の競技レベルと視覚探索の違いについて述べられている。

以上のことから、スポーツの熟練者はある特定の部位を注視することで有益な情報を得

ており、未熟練者よりも素早く反応することができると考えられる。

上述のバスケットボールに関する研究の多くは、ボールを保持しないオフェンス選手についての1 on 1 場面での研究であった。実際の競技場面では、ボールを保持しているオフェンスと対峙する場面もあり、ボール保持条件下での検討が必要である。そこで、本研究では、バスケットボール指導の科学的材料とするため、オフェンス選手がボールを保持した1 on 1 場面における、ハイパフォーマンス選手のディフェンス時の状況判断能力の特徴について、反応時間と視線位置を測定することで実験的に検討することを目的とした。

2. 方法

(1) 実験参加者

実験は、ハイパフォーマンス選手 (上級者) 群として日本プロバスケットボールリーグのAチームに所属しているプロ選手 (年齢 29.1 ± 10.9 歳, 競技年数 16.4 ± 13.6 年) 10 名と、アマチュア選手 (中級者) 群としてインターハイ出場者および関西学生バスケットボール1部リーグのB・Cチームに所属している選手 (年齢 18.2 ± 3.3 歳, 競技年数 8.65 ± 4.7 年) 20 名で行った。実験に先立って、実験参加者に実験の手続き等の説明を行ない、実験参加に対する同意を得た。なお、本実験は、大阪体育大学研究倫理審査委員会の承認 (承認番号: 14 - 21) を受けて行われた。

(2) 実験環境

実験システムは、反応キーボックス (Cedrus Corporation, RB - x30 Response Pad)、スクリーン (縦 1.65m × 横 1.22m)、およびプロジェクター (EPSON, Offirio Projector) で構成された。机の上に置かれた反応キーボックスの前方 2.50m の位置にスクリーンが設置された。プロジェクターは、スクリーンの前方 1.65m に設置された。

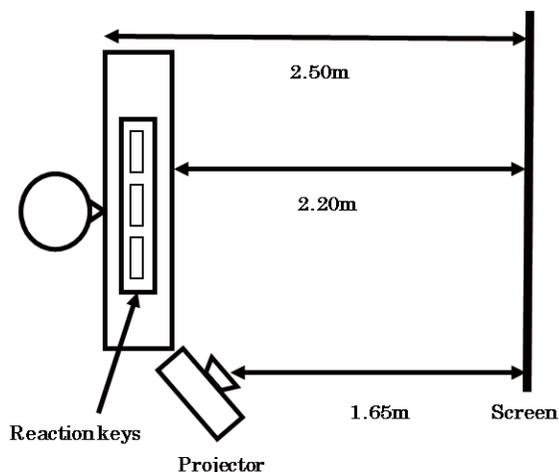


Figure 1. Placement of equipment

The distances represent those from the screen to the reaction keys and projector.

(3) 刺激映像

刺激映像はボールを保持したオフェンス選手1名（日本プロバスケットボールリーグDチームに所属する男子プロ選手、22歳、競技年数12年）であった。また、使用されたボールは、国際バスケットボール連盟が主催する国際大会で使用される公式試合球（モルテン、GL7-7号）であった。

オフェンス選手は、ボールを正中面で保持した状態（初期姿勢）から、シュート条件（shoot条件）、左ドリブル条件（left dribbling条件）、右ドリブル条件（right dribbling条件）の3種類の動作を行った。また、これらの動作にフェイント動作が入らないようにオフェンス選手に教示した。

刺激映像の撮影は、オフェンス選手の前前方3.5mの位置に設置されたビデオカメラ（SONY, HDR-XR350V）で撮影された。映像の編集にはフリーウェア（DVDVideoSoft, Free DVD Video Converterバージョン4.1.5）を使用した。

(4) 実験課題と成績評価

実験課題は、スクリーンに呈示されたオフ

ンスの動作に対応するキーを出来るだけ正確に且つ早く押す選択反応課題であった。

各参加者に対し、36試行（shoot条件：12試行、left dribbling条件：12試行およびright dribbling条件：12試行）がランダムに呈示されるようにSuperLab 4.5（Cedrus Corporation）により操作した。

課題の18試行終了後に2分間の休息時間を取った。また、試行間隔は2秒であった。なお、刺激映像の呈示の順序は、すべてランダムであった。

実験の成績は、オフェンスの動作に対する判断の正確さ（正答率）と判断速度（選択反応時間）であった。実験参加者は、オフェンスの行なう動作をできる限り正確に、且つ素早く右手の指で反応キーを押すように教示された。オフェンス動作と反応キーの対応は、shoot条件は中央キーを中指で押し、left dribbling条件は左キーを人差し指で、right dribbling条件は右キーを薬指で押すものであった。

選択反応時間はFigure2のように、shoot条件ではオフェンスの両足が床面から離れた時点、また両dribbling条件では2歩目の脚が床面から離れた時点それぞれ0msとし、それらの時点に対してキーが押されるまでの時間

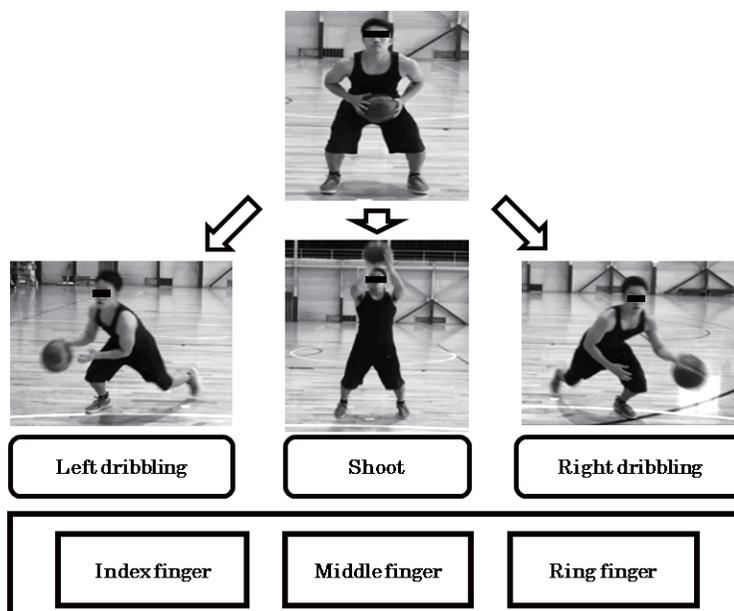


Figure 2. Experimental conditions and keys
This indicates keys corresponding to the offense operations.

とした。

また、判断のための手がかり刺激を同定するために、実験参加者の注視点の測定・分析をアイマークレコーダー（ナックイメーজテクノロジー、EMR-8）を用いて行った。選択肢が3つある場合の選択反応時間が、400ms前後であることから（シュミット、1994）、実験参加者がキーを押した時点から400ms前までに特定の部位を注視していた時間を停留時間として算出した。なお、測定に際して頭部をできる限り動かさないよう教示した。

（5）統計処理

上級者2名のデータについては、データに欠損があったため分析から除外した。

反応時間について、Leveneの検定を行った結果、等分散性が仮定されなかったため中央値での検定を行った。各条件における群間の選択反応時間の比較を行うため、Mann-WhitneyのU検定を用いた。なお、統計学的有意水準は、5%未満とした。

3. 結果

選択反応課題における正答率の平均値は、条件間・群間ともに差はなく、95%以上の高い正答率（shoot条件：上級者100%、中級者：98 ± 6%；left dribbling条件：上級者98 ± 6%、中級者98 ± 6%；right dribbling条件：上級者96 ± 13%、中級者96 ± 13%）であった。

選択反応時間は、shoot条件では上級者が中級者よりも反応時間が有意に短かった（ $|z| = 2.929$, $p = 0.003$, Fig. 3A）。Left dribbling条件では、上級者と中級者で両群に反応時間の差はみられなかった（ $|z| = 1.795$, $p = 0.073$, Fig. 3B）。また、right dribbling条件でも上級者と中級者では反応時間に差がなかった（ $|z| = 1.486$, $p = 0.137$, Fig. 3C）。

注視点について、各条件の正答試行における注視していた部位の割合を、分析が可能だった上級者7名（Fig. 4A）と中級者17名（Fig. 4B）で比較したところ、上級者・中級者ともに手とボール（以下、hand and ball）を見ている割合が高いという結果が得られた。上級

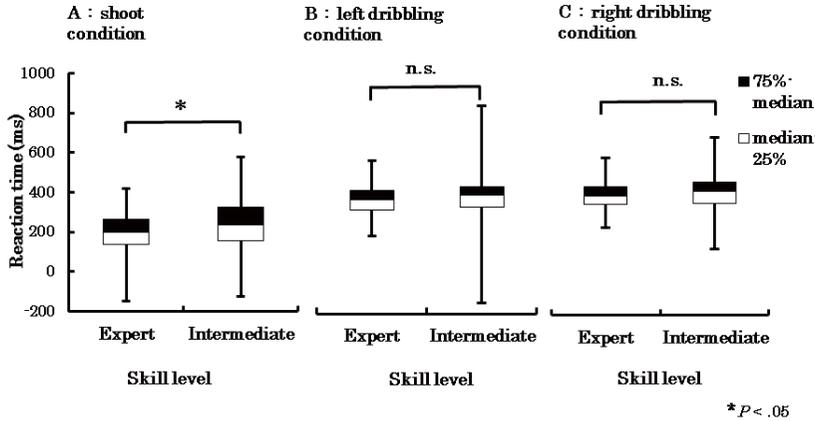


Figure 3. Reaction times in each condition
Reaction times for(A)shooting,(B)left dribbling, and(C)right dribbling conditions.

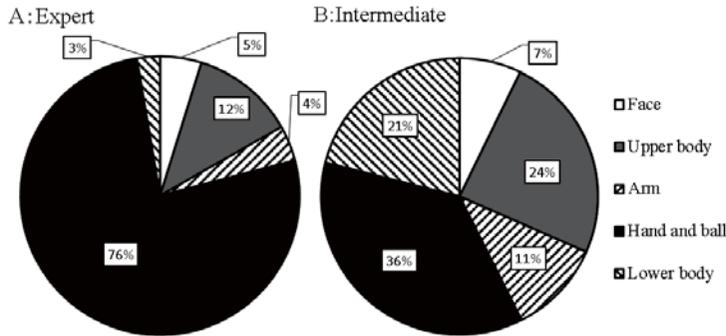


Figure 4.
Fixation duration for expert (A) and intermediate (B) groups.

者は、正答試行の76%、中級者は、正答試行の36%の割合でキーを押した時点でhand and ballを注視していたことが明らかになった。

4. 考察

本研究では、バスケットボールの1 on 1場面でのディフェンスのボールを保持したオフense動作に対する判断能力を、ハイパフォーマンス選手(上級者)とアマチュア選手(中級者)の選択反応課題で検討した。正答率はすべての条件において、各群とも95%以上の正答率であり、実験参加者が適切に課題を遂行していたことを示唆した。

選択反応時間に関して、上級者は中級者よりもshoot条件に対する選択反応時間が有意

に短いことを示した。バスケットボール競技を用いた選択反応課題において、熟練者は初心者よりも選択反応時間が短いことが明らかにされている(Aglioti et al., 2008; 石橋ほか, 2010; Fujii et al., 2014a; Fujii et al., 2014b)。また、空手やサッカーなどの先行研究においても、熟練者は初心者よりも選択反応時間が短いことが報告されている(Helsen & Starkes., 1999; Ando et al., 2001; Mori et al., 2002)。このような素早い反応は、熟練者と初心者の比較だけでなく、熟練者間(上級者と中級者)の比較でも確認された。

本研究結果は、上級者はshoot条件に関する選択反応時間が中級者よりも短いことを示した。バスケットボールは得点を競う競技であ

り、シュートは得点に直接結びつく。そのため、シュートは、ディフェンスにとって最も防ぐべきプレイであることから、shoot 条件に対する選択反応時間が、中級者に比べて上級者で短くなったものと考えられる。

両 dribbling 条件に関連して、左右方向への方向転換に対する選択反応時間は、先行研究より熟練者が初心者よりも判断が早いことが報告されている (Fujii et al., 2014a; Fujii et al., 2014b)。熟練者間で比較した本研究でも類似した結果が得られたが、統計的に有意ではなかった。このことは、本実験の参加者が全国大会出場の経験などもあり、一定水準の競技スキルを有していることを示している。これらのことは、上級者は左右方向のドリブルに対するディフェンスより、得点に結びつくシュートに対するディフェンスにその力点を置いていた証左といえる。

上述の熟練者の素早い反応に関して、サッカーの判断能力を調べた先行研究は、熟練者は素早い情報の検索速度を有し、未熟練者とは異なった視覚探索の方略を行っていることを示している (Williams & Davids, 1998)。

本研究における注視点に関しては、中級者が hand and ball を注視している割合が 36% であったのに対し熟練者は 76% と中級者よりも相対的に高かった。この結果は、バスケットボールのディフェンスを題材とした Fujii et al. (2014a, 2014b) や野球の打者を対象とした加藤と福田 (2002) における、熟練者は対面する相手の特定の部位から情報を得ているという知見に類似した結果であった。

しかし、バスケットボールのディフェンス場面を題材にした Fujii et al. (2014a, 2014b) ではボールを持っていないオフense に対する判断を行わせていたが、本研究ではボールを持ったオフense に対して判断を行わせた。本研究で用いたボールを持ったオフense に対する判断を行う際は、熟練者の正答試行のうち最も高い割合で見えていた手とボールに、判断を行うための有益な情報があったのではないかと考えられる。

今後の課題

本研究では、バスケットボールのディフェンスにおける上級者と中級者の判断能力の違いを、選択反応時間と注視点により評価した。本研究ではディフェンスプレイヤーの視線を注視点として研究を進めてきた。しかし、視線を視支点として周辺からの情報を用いて判断を行う場合もある (加藤と福田, 2002)。今後、ディフェンスに呈示するオフense の動画の一部を遮蔽するなどの方法を用いることで、ディフェンスの視線が注視点であったか、視支点であったかを明確にする必要があると考える。

本研究では、注視点の計測をできる限り精緻に行うために、キー押しによる選択反応課題を用いたが、実際の競技場面では全身での反応が要求される。今後、全身反応時間を計測するなど、より実際の競技場面に類似した実験システムで検討する必要があるものと考えられる。

文献

- Aglioti, S. M., Cesari, P., Romani, M., and Urgesi, C. (2008) Action anticipation and motor resonance in elite basketball players. *Nature Neuroscience*, 11 (9) ; 1109-1116.
- Ando, S., Kida, N. and Oda, S. (2001) Central and peripheral visual reaction time of soccer players and nonathletes. *Perceptual and Motor Skills*, 92 (3) ; 786-794.
- 石垣尚男・真下一策・森重梅樹 (2004) スポーツ選手の視力と視力矯正に関する実態調査。愛知工業大学研究報告, 39 (B)。
- 石橋千征・加藤貴昭・永野智久・仰木裕嗣・佐々木三男 (2010) バスケットボールのフリースローの結果予測時における熟練者の視覚探索活動。 *スポーツ心理学研究*, 37 ; 101-112.
- Helsen, W. F. and Starkes, J. L. (1999) A multidimensional approach to skilled perception and performance in sport. *Applied Cognitive Psychology*, 13 (1) ; 1-27.

- Jiménez-Sánchez, A. C., Sáenz-López Buñuel, P., Ibáñez, S. J., and y Lorenzo, A. (2012) The perception female basketball players who play internationally have about their decision making. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 12 (47) ; 589-609.
- 加藤 貴昭・福田 忠彦 (2002) 野球の打撃準備時間相における打者の視覚探索ストラテジー. *人間工学*, 38 (6) ; 333-340.
- Fujii, K., Shinya, M., Yamashita, D., Kouzaki, M., and Oda, S. (2014a) Anticipation by basketball defenders: An explanation based on the three-dimensional inverted pendulum model. *European Journal of Sport Science*, 14 (6) ; 538-546.
- Fujii, K., Shinya, M., Yamashita, D., Oda, S., and Kouzaki, M. (2014b) Superior reaction to changing directions for skilled basketball defenders but not linked with specialised anticipation. *European Journal of Sport Science*, 14 (3) ; 209-216.
- Mori, S., Ohtani, Y., and Imanaka, K. (2002) Reaction times and anticipatory skills of karate athletes. *Human Movement Science*, 21 (2) ; 213-230.
- 中川 昭 (1984) ボールゲームにおける状況判断研究のための基本的概念の検討. *体育学研究*, 28 (4) ; 287-297.
- リチャード・A・シュミット: 調枝孝治 (1994) 第2章 情報処理と意思決定, 運動学習とパフォーマンス. 大修館書店, P20 図2-3 選択反応時間と刺激 - 反応選択肢の数との関係
- Williams, A. M., and Davids, K. (1998) Visual search strategy, selective attention, and expertise in soccer. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69 (2) ; 111-128.
- (平成27年11月6日受付, 平成28年2月5日受理)