

[原著論文：査読付]

バスケットボールのゲームにおけるショット状況の予測値と勝敗の関連

八板 昭仁¹⁾, 青柳 領²⁾, 大山 泰史³⁾, 川面 剛¹⁾

Relationship between game outcome and prediction value of shooting situation in basketball games

Akihito YAITA¹⁾, Osamu AOYAGI²⁾, Yasufumi OHYAMA³⁾,
Tsuyoshi KAWAZURA¹⁾

Abstract

This study aimed to clarify the relationship between game outcome and the evaluation of shots based on the degree of difficulty, estimated by the logistic regression model developed by Yaita et al. (2017). Subjects were nationwide top-level university male basketball players who participated in 10 games after the quarter-finals of the 66th All-Japan Collegiate Basketball Championship. The following 6 items regarding shooting conditions found in these games were recorded: “Shooting area”; “Shooting direction”; “Screen play conducted before shooting or not”; “Distance to defender”; “Handwork of defender” and “Foul committed or not”. Prediction values of successful shots from shooting situations were computed using the logistic regression model developed by Yaita et al. (2017). After categorizing the prediction values into win or lose teams, relationships were investigated using frequencies, ratios of shooting attempts and ratios of successful shots by grouped prediction value. According to the results, means and standard deviations of the prediction values depending on shooting situation were 0.363 ± 0.157 in total; 0.367 ± 0.160 in winning teams and 0.360 ± 0.154 in losing teams, indicating that there was no significant difference between winning and losing teams. When computing each frequency, ratios of shooting attempts and successful shots were taken after categorizing prediction values of each shot with intervals of 0.1, in ratios of shooting attempts with the prediction values equal to and greater than 0.4 and less than 0.5. Ratios of successful shots were equal to and greater than 0.20 and less than 0.30; winning team values were significantly greater than losing teams. In addition, winning teams successfully executed more difficult shots as well as attempting more shots in easy situations. It is indicated that this is one of the reasons for winning.

KEY WORDS : Logistic regression analysis, ratios of shooting attempts, ratios of successful shots

1) 九州共立大学スポーツ学部
2) 福岡大学スポーツ科学部
3) 佐世保工業高等専門学校

1) Faculty of Sports Science, Kyushu Kyoritsu University
2) Faculty of Sports and Health Science, Fukuoka University
3) National Institute of Technology, Sasebo College

1. 緒言

バスケットボールのゲームや練習におけるショット成功率は、そのチームや選手が持っている得点力の指標とされることが多く、これまで様々な観点から多くの研究が報告されている^{1, 2, 3, 4)}。コーチはそのデータによって戦術やゲームプランを立案する⁵⁾ ことになり、ショット数を増やしその成功率を高めるために様々な戦術や技術が研究されている。ゲーム中のショットの成否が勝敗に影響することは自明であるが、ゲーム中のショットは、相手によるプレッシャーなどの様々な要因によって変動が見られ、本来持っている能力よりも下回ると報告されている⁶⁾。また、運動学習の原則からも明らかなように、リングからの距離が近いほどショットの成功率は高くなる^{7, 8, 9)} と報告されているが、ゲームにおける多くの技術は、相対関係等の環境の変化が予測できない状態で試行するオープンスキル¹⁰⁾ であり、プレイするための条件はめまぐるしく変化することになり、相手ディフェンダーの防御行動の中で試行することとなる。したがって、同様のエリアからのショットであっても、状況によって難易度は変わることになり成功率にも大きく影響していると考えられる。

以上のような観点から、八板ら¹¹⁾ はゲーム中のショット決定に影響するショット状況の複合的な諸要因について調査し、ロジスティック回帰分析を用いた分析によって「ショット試行エリア」、「ショット試行方向」、「スクリーンプレイの有無」、「ディフェンダーとの間合い」、「ディフェンダーのハンズワーク」、「被ファウルの有無」の6項目がショットの成否に影響する大きな要因であることを報告している。さらにこれらの分析結果を利用して試行するショット状況の難易度を数量化し、試行するショットの難易度がその成功率にも関連していると報告している¹²⁾。

そして、ゲームの勝敗因におけるショットについて宮副ら¹³⁾ は、ゲームを有利に進めるために重要な要因は、ショットの多寡ではなく有利な状況のショットを多くすることであり、成功率の高いショットを選択することが、ゲームに勝つための要因になると述べている。しかし、有利な状況のショットについて客観的な指標は示されておらず、バスケットボールの指導現場においても多くの場合はコーチによる印象分析やプレイヤー自身の経験などを基にした主観的な感覚に委ねられていることが多いと考えられる。

そこで本研究は、国内トップレベルの男子大学生を

対象に、八板ら¹¹⁾ のロジスティック回帰モデルを利用してショット状況を数量化し、ショット状況の難易度別に分類したショットとゲームの勝敗との関連について検討することとした。

II. 方法

1. 対象

対象は、大学生男子プレイヤーの全国トップレベルのチームに所属するプレイヤーとし、第66回全日本大学バスケットボール選手権大会（2014年11月28日～11月30日、国立代々木競技場第2体育館：東京都渋谷区）の準々決勝以降の順位決定戦を含む10試合である。VTR撮影に当たっては全日本大学バスケットボール連盟に研究趣旨と内容説明を行い、研究データは研究目的以外に使用されないこと、研究発表時に個人が特定されないことを文書によって説明し、研究協力の了承を得た上で実施した。

2. 記録方法

VTR撮影は、対象の試合を2階席中央に1台、ゴール右後方2階席に各1台の計3台のVTRカメラを設置して行った。中央のカメラは、概ねハーフコートがフレームに収まるように調整し、プレイに関わるプレイヤーとボールがフレームから外れないようにパンニングさせながら撮影した。ゴール後方のカメラは、角度を固定しゲームの流れに沿ってシュート場面のプレイヤーが分析できるようズーム調整しながら撮影した。撮影した試合映像の記録は、各項目とも日本バスケットボール協会公認コーチ資格を有する指導歴6年以上の大学指導経験者3名が、3つのVTR映像を随時確認しながら判別して行った。

3. 分析方法

対象となった各試合におけるフリースローを除くすべてのショットとショット状況について、八板ら¹¹⁾ を参考にショットの成否に関わると考えられる「ゲーム状況」、「ショット試行」、「ショットに至る戦術」、「相手の防御状況」の4つの要因に関する6項目（「ショット試行エリア」、「ショット試行方向」、「スクリーンプレイの有無」、「ディフェンダーとの間合い」、「ディフェンダーのハンズワーク」、「被ファウルの有無」）を記録した。記録項目のそれぞれのカテゴリーは、表1、図1に示した通りである。

記録したすべてのショットについて、八板ら¹¹⁾ の

ロジスティック回帰モデルの回帰係数を代入して各ショットの予測値を算出し、勝チームと負チームに分類して予測値毎の頻度、試行比率、成功率を算出し、比

率の差の検定によって異なる傾向について検討した(各回帰係数は表1を参照)。

表1. 記録したロジスティック回帰モデル6項目の各カテゴリーの度数と回帰係数(八板ら, 2017)

| | カテゴリー | カテゴリー(省略名) | 度数 | 回帰係数 |
|----------------|--------------------------|------------|-------|--------|
| ショット試行エリア | ペイントエリア | ペイントエリア | 630 | (基準値) |
| | ペイントエリア外の2ポイントエリア | 2ポイントエリア | 379 | -0.897 |
| | 3ポイントエリア | | 447 | -0.934 |
| ショット試行方向 | リング下 | | 278 | 0.925 |
| | 左コーナー | | 175 | 0.101 |
| | 左 | | 234 | 0.001 |
| | 正面 | | 339 | -0.283 |
| | 右 | | 192 | -0.019 |
| | 右コーナー | | 238 | (基準値) |
| スクリーンプレイの有無 | スクリーン無し | なし | 1,219 | (基準値) |
| | On-ballスクリーン利用 | On-ball | 120 | -0.476 |
| | Off-ballスクリーン利用 | Off-ball | 117 | 0.147 |
| ディフェンダーとの間合い | ノーマーク | ノーマーク | 208 | 0.884 |
| | ワンアームアウェイ以上 | ワンアーム以上 | 595 | 0.769 |
| | ワンアームアウェイ | ワンアーム | 232 | 0.428 |
| | ハーフアームアウェイ | ハーフアーム | 192 | 0.280 |
| | 接触 | | 179 | -0.109 |
| | ハーフアーム以内に複数のディフェンダー(非接触) | ダブルチーム | 50 | (基準値) |
| ディフェンダーのハンズアップ | 両手が胸の高さより下にある | ダウン | 819 | 0.602 |
| | 片手(両手)を胸から頭の高さに上げている | ボールトレース | 320 | 0.218 |
| | 片手をフルアップ | 片手フル | 219 | (基準値) |
| | 両手をフルアップ | 両手フル | 98 | -0.110 |
| 被ファウルの有無 | ファウル無 | | 1,346 | 0.345 |
| | ファウル有 | | 110 | (基準値) |
| 定数 | | | | -1.407 |

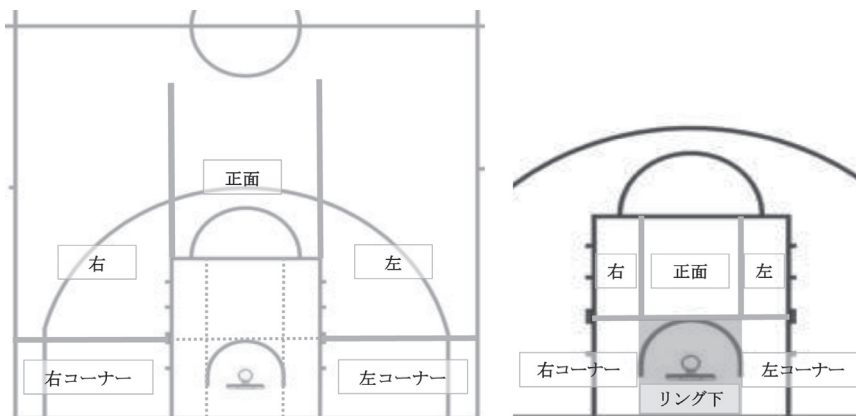


図1. ペイントエリア外(左図)とペイントエリア内(右図)の「ショット試行方向」の分類

III. 結果

表2は、対象となった試合におけるショット試行数、成功数、成功率と予測値の平均を示したものである。勝チーム723回、280回、38.7%、負チーム733回、249回、34.0%、合計1,456回、529回、36.3%であり、勝チームと負チームの間に有意な差異は認められなかった。すべてのショットのショット状況6項目をロジスティック回帰モデル（八板ほか、2017）に代入して予測値を算出すると、予測値の平均は 0.363 ± 0.157 であり、勝チームは 0.367 ± 0.160 、負チームは 0.360 ± 0.154 であった。

表3は、各ショットの予測値を0.1毎に分類し、それぞれの頻度、試行比率、成功率を示したものである。予測値0.70以上の頻度89回、試行比率6.1%、ショット成功率85.4%（以下、同様に数値だけを表記する）、予測値0.60以上0.70未満は51回、3.5%、60.8%、予測値0.50以上0.60未満は111回、7.6%、53.2%、予測値0.40以上0.50未満は167回、11.5%、44.3%、予測値0.30以上0.40未満は422回、29.0%、30.3%、予測値0.20以上0.30未満は483回、33.2%、28.8%、予測値0.20未満は133回、9.1%、16.5%、であった。予測値

0.20以上0.30未満のショット比率が最も高く、次いで予測値0.30以上0.40未満が高く、ショット成功率は予測値が高いほど高値を示した。

表4は、予測値を0.1毎に分類したショットの勝チーム・負チーム別の頻度（試行比率）とショット成功率を示したものである。予測値0.70以上では勝チーム45回、6.2%、84.4%、負チーム44回、6.0%、86.4%、予測値0.60以上0.70未満は勝チーム24回、3.3%、62.5%、負チーム27回、3.7%、59.3%、予測値0.50以上0.60未満は勝チーム62回、8.6%、51.6%、負チーム49回、6.7%、55.1%、予測値0.40以上0.50未満は勝チーム95回、13.1%、40.0%、負チーム72回、9.8%、50.0%、予測値0.30以上0.40未満は勝チーム198回、27.4%、33.8%、負チーム224回、30.6%、27.2%、予測値0.20以上0.30未満は勝チーム229回、31.7%、34.1%、負チーム254回、34.7%、24.0%、予測値0.20未満は勝チーム70回、9.7%、17.1%、負チーム63回、8.6%、15.9%であった。予測値0.40以上0.50未満におけるショットの試行比率と予測値0.20以上0.30未満のショット成功率においてそれぞれ5%水準で有意な差が認められ、勝チームが高値を示した。

表2. 勝者と敗者に分類したショットの試行数・成功数・成功率、予測値の平均

| | 試行数 | 成功数 | 成功率 | 予測値の平均 |
|----|-------|-----|-------|-------------|
| 勝者 | 723 | 280 | 38.7% | .367 ± .160 |
| 敗者 | 733 | 249 | 34.0% | .360 ± .154 |
| 全体 | 1,456 | 529 | 36.3% | .363 ± .157 |

表3. 予測値を0.1毎に分類したショットの頻度(試行比率)と成功率

| 予測値 | 頻度(試行比率) | ショット成功率 |
|--------------|----------------|---------|
| 0.70以上 | 89 (6.1%) | 85.4% |
| 0.60以上0.70未満 | 51 (3.5%) | 60.8% |
| 0.50以上0.60未満 | 111 (7.6%) | 53.2% |
| 0.40以上0.50未満 | 167 (11.5%) | 44.3% |
| 0.30以上0.40未満 | 422 (29.0%) | 30.3% |
| 0.20以上0.30未満 | 483 (33.2%) | 28.8% |
| 0.20未満 | 133 (9.1%) | 16.5% |
| 合計 | 1,456 (100.0%) | 36.3% |

表4. 勝チーム・負チーム別の予測値を0.1毎に分類したショットの頻度(試行比率), ショット成功率, 予測値の平均

| ショット予測値 | 勝チーム | | | 負チーム | | |
|--------------|--------------|---------|-------------|--------------|---------|-------------|
| | 頻度(試行比率) | ショット成功率 | 予測値の平均 | 頻度(試行比率) | ショット成功率 | 予測値の平均 |
| 0.70以上 | 45 (6.2%) | 84.4% | .775 ± 0.35 | 44 (6.0%) | 86.4% | .766 ± 0.39 |
| 0.60以上0.70未満 | 24 (3.3%) | 62.5% | .635 ± .033 | 27 (3.7%) | 59.3% | .630 ± .029 |
| 0.50以上0.60未満 | 62 (8.6%) | 51.6% | .550 ± .033 | 49 (6.7%) | 55.1% | .553 ± .035 |
| 0.40以上0.50未満 | 95 (13.1%)* | 40.0% | .442 ± .026 | 72 (9.8%) | 50.0% | .441 ± .026 |
| 0.30以上0.40未満 | 198 (27.4%) | 33.8% | .353 ± .023 | 224 (30.6%) | 27.2% | .353 ± .024 |
| 0.20以上0.30未満 | 229 (31.7%) | 34.1% * | .251 ± .033 | 254 (34.7%) | 24.0% | .254 ± .032 |
| 0.20未満 | 70 (9.7%) | 17.1% | .164 ± .027 | 63 (8.6%) | 15.9% | .166 ± .024 |
| 合計 | 723 (100.0%) | 38.7% | .367 ± .160 | 733 (100.0%) | 34.0% | .360 ± .154 |

*) *: p < .05

IV. 考察

試合に勝つためには、より多くショットして、その確率をあげる事が重要である^{14, 15)}が、本研究においては勝チームと負チームの間にショット試行数、ショット成功数、ショット成功率とも有意な差は認められなかった。しかし、ショット状況の予測値によって分類したショットの試行比率については、勝者と敗者に異なる傾向がみられた。即ち、勝チームは予測値0.40以上0.50未満の試行比率が有意に負チームより高かった。これは、平均値以上の予測値のショットを多く試行しているということであり、難易度の低いショット状況を多く作り出していると考えることができる。宮副¹³⁾は、ゲームを有利に進めるために重要な要因は、ショットの多寡ではなく有利な状況のショットを多くすることであると述べている。これまで有利な状況のショットについては、最も容易で確実なショット¹⁶⁾と言われるレイアップショットやワイドオープンで放つジャンプショットのように、ある一定の基準から導かれたものではなく、コーチの主観的な判断基準に拠り解釈されたものが多かったが、予測値の利用による客観的な指標を用いた本研究においても肯定する結果が得られたと考えられ、八板¹⁷⁾の大学生女子を対象にした調査と同様の傾向であった。

一方、ショット成功率では予測値0.20以上0.30未満のショットにおいて勝チームが有意に高い値であった。これは、平均より低い予測値のショットを勝チームがより多く成功させていることを表わしている。平均的な難易度またはそれよりも高いショット状況では、プレイヤー個人のショット能力が大きく関連していると考えられる。ショットするためのオープンスペースはプレイヤー個人の能力によって異なる⁷⁾と言われてお

り、特に相手ディフェンダーとの間合いやハンズワークによって難易度が高くなっている状況においてショットを成功させることのできる能力の有無が影響していると考えられる。

また、予測値が平均より高く難易度の低いショット状況において勝チームと負チームのショット成功率に差が認められなかったことから、対象となった国内高水準の男子大学生においては、難易度の低いショットを確率高く成功させていると考えることができるであろう。国内高水準の女子大学生の調査では、難易度の低い状況において負チームのショットの成功率が低いと報告¹⁷⁾されている。試行比率においては、前述のように勝チームが有意に高い値を示しており、その成功率は勝敗因にならないということが示され、男女の異なる傾向が認められた。

ゲームで勝利するためには、多くのショットを確率よく成功させることが必要であることは自明であるが、宮副¹³⁾は、より成功率の高いショットを選択することが、ゲームに勝つための要因であると述べている。本研究はこれを数量的な検証によって支持する結果であり、チームまたは個人の戦術行動によってより予測値の高いショット状況を志向することが重要であることが示された。そして、一方では難易度が平均以上のショット状況におけるショット成功率も重要であり、これはプレイヤー個人のショット能力が大きく関係すると考えられるが、ゲーム結果に影響する一因であることが明らかになった。ショット状況を調査することによって、これまでのショット試行数や成功率の高低だけでは、認めることができないゲーム結果に影響している要因を明らかにすることができたと考えられる。

V. 結語

本研究は、バスケットボールのゲームにおけるショット状況を八板ほか (2017) のロジスティック回帰モデルによって数量化し、難易度別のショット状況によるショットとゲーム結果の関連を明らかにしようとするものであった。すべてのショットのショット状況の予測値の平均は、勝チームが 0.367 ± 0.160 、負チームが 0.360 ± 0.154 であり、有意な差異は認められなかった。予測値を0.1毎に分類したショットの頻度、試行比率、成功率では、勝チームと負チームにおいて、試行比率や成功率に一部異なる傾向が認められた。勝チームは、難易度の比較的低いショット状況の試行比率が高く、チームや個人の戦術行動によって容易なショット状況を多く作り出すことは、攻撃リズムに肯定的な影響が考えられる。大学生女子を対象にした調査と同様の傾向であり、難易度の低いショット状況の比率は勝敗を分ける要因の一つとして考えられることが示された。一方、ショット成功率では、勝チームは難易度の高いショット状況において成功率が高かった。難易度の高いショット状況では、プレイヤー個人のショット能力が大きく関連していると考えられ、チームや個人の戦術行動によって容易なショット状況が作り出せなかった時にショットを成功させることができる能力を有するプレイヤーの有無が影響していると考えられる。勝チームの傾向として難易度の低いショット状況を多く試行しているとともに、難易度の高いショット状況の成功率が高く、これらが勝敗に影響している一因になっていることが示された。

文献

- 1) 石村宇佐一, 青木 隆, 野田政弘 (1992): バスケットボールにおける3点ショットが勝敗に及ぼす影響. 金沢大学教育学部紀要教育科学編, 41: 229-237.
- 2) 鈴木 淳 (2005): バスケットボールにおけるゲームレポートを用いたゲーム分析について. スポーツコーチング研究, 4 (1): 46-51.
- 3) 武井光彦, 大高敏弘, 土田了輔 (1993): バスケットボールにおけるスリー・ポイント・シュートの日米比較. 大学体育研究, 15: 23-29.
- 4) 八板昭仁, 野寺和彦 (2007): バスケットボールのゲームにおけるショット成功率が勝敗に及ぼす影響. 九州共立大学スポーツ学部紀要, 1: 17-22.
- 5) 倉石平 (2005): バスケットボールのコーチを始めるために. 日本文化出版, pp.127-140.
- 6) 大神訓章, 児玉善廣, 野寺和彦, 金亨俊 (2012): バスケットボールゲームにおけるシュートのプレに関する分析的研究. 山形大学紀要 教育科学, 15 (3): 279-290.
- 7) 日本バスケットボール協会 (2002): バスケットボール指導教本. 大修館書店: 東京.
- 8) 鯛谷 隆 (1973): バスケットボールゲームの一考察: ショットの投射位置について. 東京女子体育大学紀要, 8: 71-75.
- 9) 豊島進太郎, 星川 保, 池上康男 (1981): バスケットボールショットの正確さに及ぼすボール初速度と投射角度の影響. 体育学研究, 26 (3): 237-244.
- 10) シュミット: 調枝孝治監訳 (1994): 運動学習とパフォーマンス. 大修館書店: 東京, p.7.
- 11) 八板昭仁, 青柳 領, 倉石 平, 野寺和彦 (2017): バスケットボールのゲームにおいてショットの成否に影響する諸要因. コーチング学研究, 30 (2): 179-192.
- 12) 八板昭仁, 青柳 領, 倉石 平, 野寺和彦, 大山泰史 (2017): バスケットボールにおけるゲーム中のEasy-shotとTough-shotの統計学的定義. 日本コーチング学会大会予稿集, 28: 44.
- 13) 宮副信也, 内山治樹, 吉田健司 (2007): バスケットボール競技におけるゲームの勝敗因と基準値の検討. 筑波大学体育科学系紀要, 30: 31-46.
- 14) 一井 博, 嶋田出雲, 小林正己, 多久和文則, 石川俊紀 (1971): バスケットボールの勝敗を決定する要因について: 各種のシュート率について. 体育学研究, 15 (5): 236.
- 15) 吉井四郎 (1969): バスケットボール勝敗を決する要因. 体育の科学, 19: 354-358.
- 16) 長谷川健志監修 (2007): DVD上達レッスン バスケットボール. 成美堂出版, pp.14-19.
- 17) 八板昭仁, 青柳 領, 大山泰史, 川面 剛 (2017): バスケットボールのゲームにおける勝者と敗者に分類したショット状況とショット成功率の関連. 九州共立大学研究紀要, 8 (1): 7-13.

Received date 2017年10月30日

Accepted date 2017年12月11日