

連続したスリーポイントシュートが女子大学生バスケットボール選手のシュートパフォーマンスに及ぼす影響

著者	坂口 未那, 高山 香, 黒谷 亮, 宮武 一樹, 松永 須美子, 松永 智
雑誌名	宮崎大学教育文化学部紀要. 芸術・保健体育・家政・技術
巻	31・32
ページ	1-10
発行年	2015-03
URL	http://hdl.handle.net/10458/5378

連続したスリーポイントシュートが女子大学生バスケットボール選手のシュートパフォーマンスに及ぼす影響

坂口未那¹⁾ 高山 香²⁾ 黒谷 亮³⁾ 宮武一樹⁴⁾ 松永須美子⁵⁾ 松永 智⁶⁾

Influence of the Continuous Three-point Field Shots on the Shot Performance in Collegiate Female Basketball Players

Mina SAKAGUCHI¹⁾, Kaori TAKAYAMA²⁾, Ryo KUROTANI³⁾, Kazuki MIYATAKE⁴⁾, Sumiko MATSUNAGA⁵⁾, Satoshi MATSUNAGA⁶⁾

Abstract

This study examined the effect the increase in three-point shots attempted on the three-point shot performance in basketball game. Thirteen collegiate female basketball players were recruited for this study. Forty shots resulted no remarkable change in the accuracy of a three-point shot and a significant increase in rating of perceived exertion ($P<0.05$). The jump height in the last 10 shots was significantly decreased as compared with the first 10 shots ($P<0.05$). On the other hand, horizontal and slanting distance in the last 10 shots was significantly increased as compared with the first 10 shots ($P<0.05$). The height of wrist and shoulder in the last 10 shots was significantly decreased as compared with first 10 shots ($P<0.05$). These results indicate that the increase in three-point shot attempted changed jumping direction in shooting from the upward to the basket goal. They suggested that the increased shots would bring about the fall of long throw power rather than jump power and change the shooting form.

Key words: the accuracy of a three-point shot, jump height, horizontal distance, slanting distance

I. 緒言

バスケットボールにおいて、シュートは得点を得るための手段であり、その成功が試合の勝敗を左右する。そのため、得点の機会を増やすこと、およびシュート精度を上げることは勝利のための重要な因子といえる。シュートには、通常ボールがバスケットゴールに入ると2点が得られる(ツーポイント)シュートと、その他にフリースロー時にフリースローラインから1点得られるシュート、およびバスケットゴールから半径6.25 mの距離に引かれているラインの外側区域(スリー・ポイント・エリア)から3点を獲得できる(スリーポイント)シュートに分け

1) まつばせレディースクリニク, 2) 鹿児島県警, 3) 東京都杉並区立高井戸第四小学校
4) 京都府警, 5) 南九州短期大学, 6) 宮崎大学教育文化学部

られる。この高得点を得られる非常に魅力的なロングシュートは¹⁹⁾、その位置がバスケットゴールから離れている分、ツーポイントシュートと比較してより精確性が必要であり、難易度が高い⁸⁾。

これまで、バスケットボールのシュートに関する研究では、ボールをバスケットゴール方向に投げ上げるときの投射角とシュート成功率の関係¹⁵⁾、シュート距離とシュートフォームの関係^{6,10,11,12)}、およびシュートフォームの動作分析¹³⁾など、物理的・動作学的研究などが数多く行われている。身体的負担の増加に伴う疲労がパスやフリースローなどのパフォーマンスの低下と密接な関係が認められているが^{9,20)}、この身体的負担の増加がロングシュートの精確性に及ぼす影響については、National Basketball Association (NBA) に所属しているエリート男子バスケットボール選手を対象とした一報告がみられるに過ぎない⁷⁾。しかしながら、この研究は垂直方向の跳躍力が減少したことを報告しているものの、水平方向への検討は行われていないこと、対象者は技術力が極めて高度な男性被検者の1名を用いたことなど、この結果が全ての年齢の選手にそのまま適応できるのかについては疑問が残る。これらの結果の信頼性を増すためには、身体的疲労がロングシュートの精確性に及ぼす影響について、対象年齢、性差やパフォーマンスの巧拙などを加味したより多くの対象者の結果を加える必要がある。また、特にロングシュートでは、疲労によって跳躍の質が変化する、すなわち当初は高打点を得るために垂直方向への高い跳躍を求めていたものが、遠投距離も減退し、バスケットゴール方向へ近づくと水平方向の跳躍に変化していく可能性も考えられる。

そこで本研究では、大学生女子バスケットボール選手のスリーポイントシュートに着目し、連続シュートがそのシュートパフォーマンスに及ぼす影響について、シュート成功率、シュートフォームについて、特にリリース時の手首や肩の高さ、捕球時点からリリース時までの垂直距離、水平距離や斜距離の身体の移動距離から検討する。

II. 研究方法

1. 被検者

被検者は、宮崎大学に所属する健常な女子大学生13名（年齢 20.1 ± 1.1 歳，身長 158.7 ± 5.3 cm，体重 53.3 ± 5.2 kg）であり、バスケットボールの競技経験を有する学生であった（経験年数 8.8 ± 3.3 年）。本研究は、被検者に事前に研究を遂行する上で安全性について十分な説明を行い、承諾を得た上で行った。

2. 測定方法

(1) 実験試技

被検者は、十分なウォーミングアップとシューティング練習の後、バスケットゴールの正面からスリーポイントシュートの試技を40本行った。これは一般的な女子大学生の試合で、1人がスリーポイントシュートを放つ最大の数が40前後であることから（予備実験にて確認）、この数値を設定し、試合終盤局面でのフォーム変化を検討した。実験の概略はFig. 1に示した。全40本のシュートのうち、最初の1から10本目の試技を初期シュート(First 10 shots)とし、最後の31~40本の試技を終盤シュート(Last 10 shots)と定義した。シュートの成功率を求めるために、すべてのシュートの成功・失敗を記録した。主観的運動強度(Rate of Perceived Exertion: RPE)^{3,4,14,17)}は、シュート試技開始前、初期シュート後、終盤シュート前、シュート試技終了

後に口頭より得た。また、本研究では、シュート時は試合時と極めて近い状況にするために、シュートに差しさわりがある測定器具類の装着をできる限り排除し、測定を行った。ボールはバスケットボール用公式球（モルテン社製、6号）を使用した。また、Rojas et al.⁸⁾は、ディフェンスの存在と、シュート時の跳躍の高さやリリース速度との間に関係があることを報告している。そのため、なるべく実際の試合と同じ環境にするために、被検者の1.75m前方にディフェンスとして人を立たせた（Fig.2）。ただし、ディフェンスにはボールをシュートブロックせず、直立状態を維持するよう指示した。

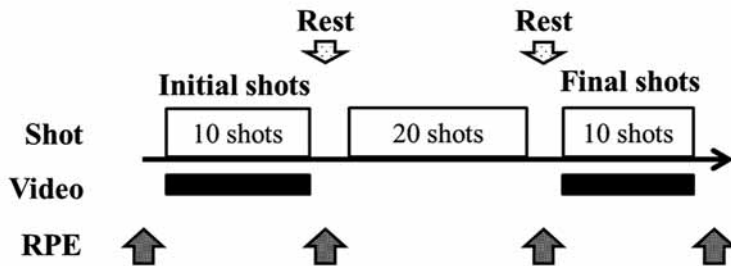


Fig. 1 Schematic illustration of the experimental design and measurement schedule. Rate of Perceived Exertion: RPE

(2) ビデオ撮影と解析

シュート数の増加に伴うシュートフォームの影響を動作分析するために、初期シュートと終盤シュートをビデオ撮影した。シュート動作の記録は、被検者の側方8.5 m、高さ1.5 mの位置から、高速度ビデオカメラ（EX-FC150, CASIO社製）を用いて毎秒120コマで撮影した（Fig.2）。被検者にはあらかじめ、右側の肩峰点（肩）、大転子点（腰）、脛骨点外側（膝）、外側上顆（肘）、尺骨頭（手首）にマークを貼付した。動作の分析は、動作解析ソフト（動作解析システムOTL-8シリーズ, オクタル社製）により、リリース時の肩と手首の高さ、水平距離と斜距離、シュート時の跳躍の高さを求めた。水平距離と跳躍の高さは、それぞれの腰の位置の差を基に計測し、斜距離は三平方の定理を用いて計算した。また、ボールが手から離れる直前の時点と、リリースの瞬間とした。重心の加速度は、大転子点を指標にして計算した（Fig.3）。

3. 統計処理

測定結果は、平均値±標準偏差で示した。リリース時の手首と肩、シュート時の跳躍の高さ、水平距離と斜距離における初期シュートと終盤シュート間の比較にはpaired-t検定を、主観的運動強度とシュートの成功率については多元配置の分散分析を用い、有意水準は5%未満（ $P<0.05$ ）とした。

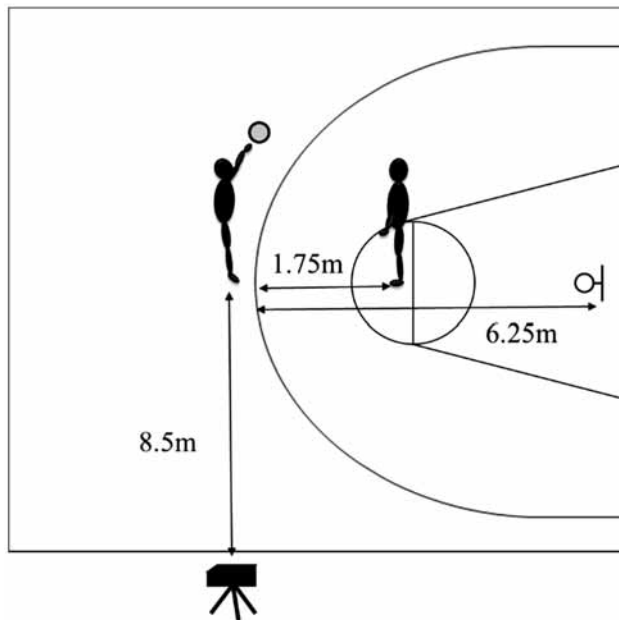


Fig. 2 Schematic representation of shooting test

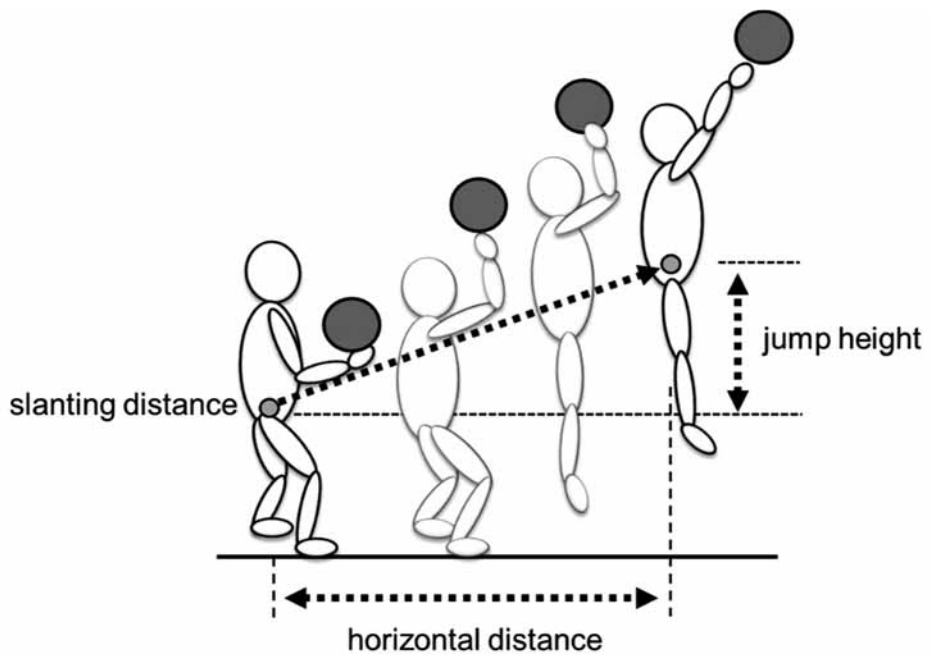


Fig. 3 Jump height, horizontal distance and slanting distance.

Ⅲ. 結果

1. 疲労

Fig.4に、シュート時における跳躍の高さの違いを初期シュートと終盤シュートについて13人の平均値、標準偏差で示した。ジャンプの高さは、初期シュート時 (0.22 ± 0.05 m) より終盤シュート時 (0.20 ± 0.05 m) の方が有意に低値を示した ($P < 0.05$)。主観的運動強度については、シュートの回数を重ねるとともに、疲労度合いが増し、シュート試技の開始前 (7.9 ± 1.2)、初期シュート終了時 (11.8 ± 0.9)、終盤シュート直前 (13.7 ± 1.3)、シュート試技終了後 (14.5 ± 1.8) とシュートの試技回数に比例し増加し、シュート試技の終了後の値は、開始前と比較し有意な増加が認められた ($P < 0.01$; Fig.5)。

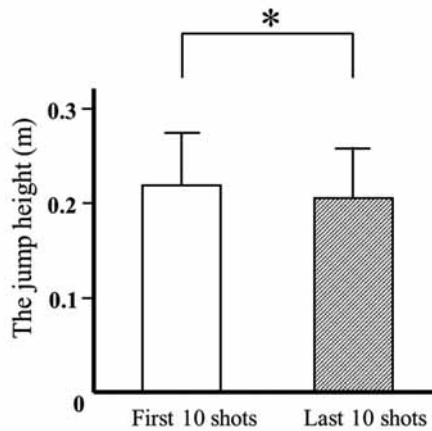


Fig. 4 The jump height in the first 10 shots and last 10 shots. * : $P < 0.05$

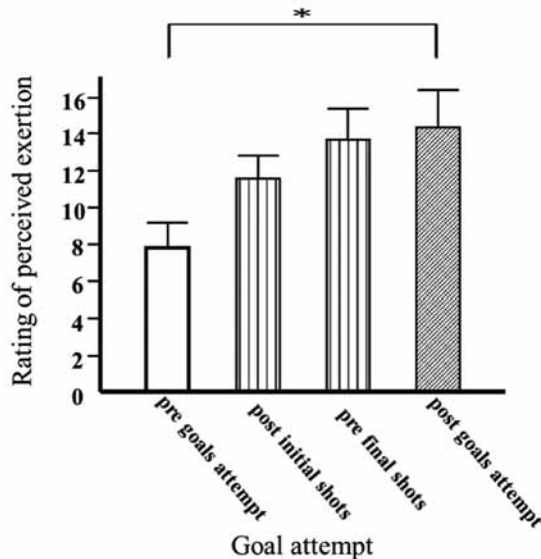


Fig. 5 Rating of perceived exertion following goal attempts. * : $P < 0.05$

2. シュート成功率

Fig.6に、全40本のシュートにおける10本毎のシュート成功率を13人の平均値、標準偏差で示した。シュート成功率は、それぞれのシュートで有意な差は認められなかった(1~10本: $40.0 \pm 12.2\%$, 11~20本: $39.2 \pm 20.6\%$, 21~30本: $30.0 \pm 14.1\%$, 31~40本: $36.2 \pm 11.2\%$)。

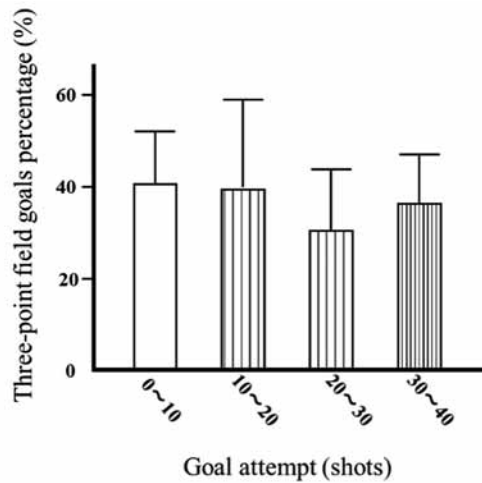


Fig. 6 Three point field goal percentage.

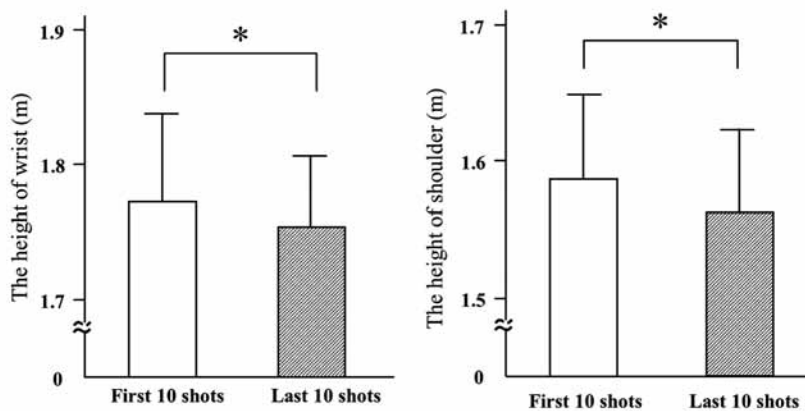


Fig. 7 The height of wrist and shoulder on the dominant hand side in the first 10 shots and last 10 shots. *: $P < 0.05$

3. シュートフォーム

Fig.7に、リリース時における手首の位置と肩の位置の違いを初期シュートと終盤シュートで、13人の平均値、標準偏差で示した。リリース時における手首の位置は、初期シュート(1.77 ± 0.07 m)と比較して終盤シュート(1.75 ± 0.06 m)で有意に降下した($P < 0.01$)。肩の位置は、初期シュート(1.59 ± 0.06 m)より終盤シュート(1.56 ± 0.06 m)で有意に降下した($P < 0.05$)。

Fig.8に、腰の位置からみたボールを捕球時からリリース時までの水平距離と斜距離を示した。水平距離は、初期シュート(0.35 ± 0.12 m)と比較して終盤シュート(0.38 ± 0.15 m)で有意な増加がみられた($P < 0.05$)。斜距離は、初期シュート時(0.42 ± 0.10 m)と比較して終盤シュート時(0.45 ± 0.11 m)で有意に増加した($P < 0.05$)。

ジャンプの加速度の違いをFig.9に示した。加速度に関しては、シュート試技の前後で顕著な差異は認められなかった(開始前： 1.43 ± 0.19 m/秒、終了後 1.45 ± 0.20 m/秒)。

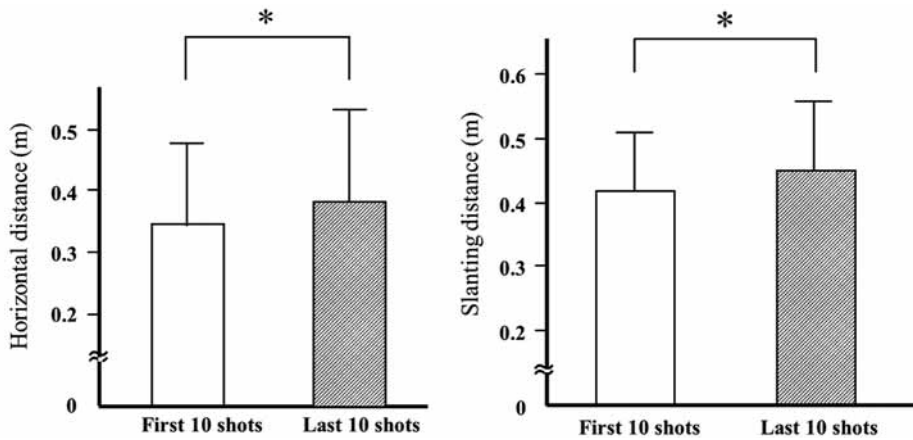


Fig. 8 The horizontal distance and slanting distance in the first 10 shots and last 10 shots.
* : < 0.05

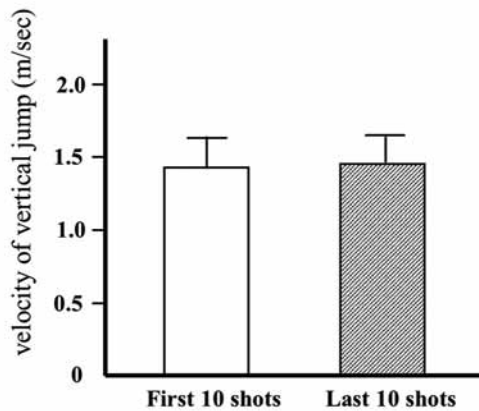


Fig. 9 The velocity of vertical jump in the first 10 shots and last 10 shots.

IV. 考察

本研究は、大学生女子バスケットボール選手のスリーポイントシュートについて、試技数の増加がシュートパフォーマンスに及ぼす影響について検討した。本研究の40回のシュート試技において、10本単位で求めたシュートの成功率に顕著な差異は認められなかった。しかしながら、主観的運動強度では、シュート試技を重ねるごとに増加し、シュート試技の前後では有意な増加が認められた($P < 0.05$)。主観的運動強度の指標は、心拍数などの生理的運動強度やトレッドミル走速度等の仕事量からみた物理学的運動強度との間に正の関係があることがわかっている³⁾。これらのことは、本研究で用いた40本のシュート試技により被検者の主観に疲労感をもたらししたことを示している。

ジャンプシュートにおける跳躍は、水平方向ではなく垂直方向が望ましく、歩幅を広くとらず膝を曲げて安定した姿勢から真上にジャンプすることが推奨されている¹⁾。これは、ジャンプシュートの利点の一つに、跳躍することによって打点が高くなり、ディフェンスによるブロックを防ぐ効果が認められていることに起因する^{1,16)}。

本研究では、全40本のシュートのうち初期と終盤のそれぞれ10本のシュートフォームを動作分析した。その結果、垂直方向への跳躍力は、初期シュートと比較して終盤シュートでは有意な低下がみられた($P < 0.05$)。このことは、垂直方向への跳躍力が減少したことを報告している1名のNBA選手を用いた研究を支持するものであった⁷⁾。残念ながら、この先行研究⁷⁾は、バスケットゴール方向、すなわち水平方向への検討を行っていないため、それ以上の考察は行われていない。本研究では、スリーポイントシュート時の水平方向と斜方向への移動距離をも併せて検討を行った。その結果、水平移動距離、斜方向移動距離ともにシュート試技回数の増加に伴い有意な増加が認められた(ともに $P < 0.05$)。シュート成功率に顕著な差異は無かったことから考えると、ディフェンスの存在にもかかわらずシュート試技回数の増加時にみられたバスケットゴールに接近するような前方への跳躍は、投距離の減退を補っているのかもしれない。これらのことから本研究の結果は、垂直方向への高いジャンプから、疲労による投距離が減退することなどから、バスケットゴール方向へ近づく水平方向へのジャンプと変化していく、つまりジャンプの質自体が変化したことが明らかとなった。

ボールの投距離を決定する要因としては、主に脚力の強さや下肢から上肢への連動性が関係しているとされている^{2,8)}。Knight & Newell²⁾は、強い脚の力は、バスケットゴールから4 m離れて放たれるシュート動作と6 m離れて放たれるシュート動作は、距離に関係なくほぼ同じシュートフォームで遂行できることを報告している。また福田ら⁸⁾は、シュート時の十分な投距離の確保のために、下肢関節の連動性、および下肢と上肢関節の連動性が重要であるということを示している。これらのことから、シュートを行う際、垂直方向の跳躍力を維持し続ける上でも、シュート時の十分な投距離を得るためにも、十分な脚力と上肢関節間、および上肢と下肢間の力伝達の連動性を高めるトレーニングの必要性が示唆される。

本研究では、リリース時の手首と肩の高さ、シュート時の跳躍の高さをも併せて検討したところ、これらにシュート試技回数の増加に伴い有意な低下を示した(両指標ともに $P < 0.05$)。これは、エリート男子バスケットボール選手1名を被検者にした結果⁷⁾を支持するものであった。バスケットボールの試合中、普段の練習とは環境が異なるため、プレッシャーや緊張で萎縮し、練習では可能な技術遂行が試合では容易に行えないといわれている。精確なシュート遂行のた

めには、常に同じシューティングテクニックでシュートを行うこと^{1,2,16)}、すなわちシュートフォームの再現性の有無がそのポイントとなることが報告されている⁵⁾。大学生女子バスケットボール選手を用いた本研究の結果は、試技数増加によりスリーポイントシュート時のフォームが変化することを明らかにした。

本研究は、女子大学生バスケットボール選手におけるスリーポイントシュートの試技回数の増加が、垂直方向への跳躍高を減少とバスケット方向への水平距離と斜方距離の増加を導くことを明らかにした。このように、ジャンプシュートの試技回数の増加は、跳躍力の低下よりも投能力の減退をもたらし、それに伴う手首や肩の位置の降下にもみられるシュートフォームの変化を導くことが示唆された。この疲労性のジャンプパフォーマンスの変化は、シュート時の手首や肩の位置の降下を導き、ディフェンスのシュートブロックの危険性を高めるものとなった。

参考文献

- 1) ベースボール・マガジン社編, 監修稲垣安二. シリーズ絵で見るスポーツ⑩ バスケットボール. ベースボール・マガジン社, 東京, pp16-20, 1991.
- 2) Knight B, Newell P, 笠原成元(訳). ウイニング・バスケットボール -勝つための理論と練習法-. 大修館書店, 東京, pp122-130, 1992.
- 3) Borg G. Perceived exertion, a note on "history" and methods, *Med Sci. Sports*, 5: 90-93, 1973.
- 4) Brady L, Eric M, Timothy L, Functional fatigue and upper extremity sensorimotor system acuity in baseball athletes, *J Athl Train*, 42: 90-98, 2007.
- 5) 大門芳行, 妹尾江里子, 新井栄子, 手嶋 昇. 女子バスケットボール選手のシューティングの動作形態について -防御の影響により生じる技能化された運動形態の変化-, *日本女子大学紀要*, 13: 3-11, 1983.
- 6) Elliott B C, White E. A kinematic and kinetic analysis of the female two point and three point jump shots in basketball, *Aust J Sci Med Sport*, 21: 7-11, 1989.
- 7) Erculj F, Supej M. Impact of fatigue on the position of the release arm and shoulder girdle over a longer shooting distance for an elite basketball player, *J Strength Cond Res*, 23: 1029-36, 2009.
- 8) 福田慎吾, 西島吉則. バスケットボールのシュート成功率を高める要因に関する研究, *大阪教育大学紀要 第IV部門*, 58: 131-140, 2010.
- 9) Lyons M, Al-Nakeeb Y, Nevill A. The impact of moderate and high intensity total body fatigue on passing accuracy in expert and novice basketball players, *J Sports Sci Med*, 5: 215-227, 2006.
- 10) Miller S, Bartlett R. The effects of increased shooting distance in the basketball jump shot, *J Sports Sci*, 11: 285-293, 1993.
- 11) Miller S, Bartlett R. The relationship between basketball shooting kinematics, Distance and playing position, *J Sports Sci*, 14: 243-253, 1996.
- 12) 三浦 健, 三浦修史, 松岡俊恵. バスケットボールにおけるジャンプシュートの動作分析 -2ポイント・シュートと3ポイント・シュートの比較-, *鹿屋体育大学学術研究紀要*, 25: 1-8, 2001.
- 13) 三浦 健, 函子浩二, 鈴木章介, 清水信行. バスケットボールにおける長距離シューターの動作分析 -上肢の動作について-, *鹿屋体育大学学術研究紀要*, 11-18, 2004.
- 14) 中谷 昭. 持久性運動中の主観的強度について, *奈良教育大学紀要*, 30: 105-112, 1981.
- 15) 直江 勇. バスケットボール・ショットの最適投射角と最高点の位置について, *福島大学教育学部論集*, 32: 113-122, 1980.

- 16) 日本バスケットボール協会エンデバー委員会. エンデバーのためのバスケットボールドリル. ベースボール・マガジン社, 東京, pp44-47, 2004.
- 17) 小野寺孝一, 宮下充正. 全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性 - Rating of perceived exertionの観点から -, 体育学研究, 21: 191-203, 1976.
- 18) Rojas F J, Cepero M, Ona A, Gutierrez M. Kinematic adjustments in the basketball jump shot against an opponent, *Ergonomics*, 43: 1651-1660, 2000.
- 19) 武井光彦, 大高敏弘, 土田了輔. 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, 1993.
- 20) Uygur M, Goktepe A, Ak E, Karabork H, Korkusuz F. The effect of fatigue on the kinematics of free throw shooting in basketball, *J Hum Kin*, 24: 51-56, 2010