大学女子バスケットボール選手における心拍数計を用いたハイインテンシティパフォーマンスの評価

山田圭介[1)]・中井真吾[1)]・舘　俊樹[1)]・中西健一郎[2)]

Evaluation of high intensity performance using heart rate monitor
in university women's basketball players

Keisuke YAMADA, Shingo NAKAI,Toshiki TACHI,Kenichiro NAKANISHI

Abstract：The purpose of this study was to measure heart rate in one quarter for university women's basketball players and to quantify high intensity performance during a game using a heart rate meter. the heart rate sensor was attached to player's chest and then heart rate was measured.
As a result, the time over 90% HRmax was 6 minutes ± 2 minutes 59 seconds, 54.9 ± 24.6% of one quarter entry time. Compared between the positions, it was found that the proportion of time over 90% HRmax was lower for athletes in the Bigman group than for competitors in the perimeter group.
We consider that it is necessary to comprehensively evaluate the number of actions, exercise speed and momentum in consideration of the influence of tactical strategy in this rate, which is about half of 1 quarter participation time in high intensity.

Key words：women's basketball game , heart rate sensor , high intensity performance

Ⅰ．緒言

近年のバスケットボールは2000年のシドニー五輪以降、時間制限にまつわる国際ルールが変更され、アップテンポなゲーム展開を志向するところとなり、トランジションが多くなっていると報告されている[1)]。それに伴い高度な体力レベルが求められるようになり、実際の試合中に各選手がハイインテンシティパフォーマンスをどれだけ行ったかを評価することが求められる。日本国内においては、大学女子バスケットボール選手における試合時の心拍数を調査した研究は極めて少ない。

トレーニング現場においても心拍数を調査した研究が普及しつつあるが、試合の強度を特定し、日々のコンディショニングの指標に活用するまでには至っていない。これまでに、海外ではバスケットボールの試合時の心拍数を調査した研究が数多くなされ、概ね最大心拍数の87-95％であると報告されている[3,4,5)]。競技レベルによる心拍数の違いについて検討した小山らの研究[6)]では、大学男子バスケットボール選手をポジション別に比較すると、ビッグマンはペリメーターに比べて90％HRmax以上の時間の割合が低いことが明らかになっている。

そこで本研究の目的は、大学女子バスケットボール選手を対象に試合中の心拍数を測定し、試合中のハイインテンシティパフォーマンスについて心拍数を用いて定量化することである。

1）静岡産業大学経営学部
〒438-0043 静岡県磐田市大原1572-1
2）東海大学国際文化学部
〒005-8601 北海道札幌市南区南沢五条1-1-1

1．*School of Management, Shizuoka Sangyo University 1572-1, Owara, Iwata-shi, Shizuoka*
2．*School of International Cultural Relations, Tokai University 5-1-1-1, Minamisawa, Minami-ku, Sapporo-shi, Hokkaido*

Ⅱ．方法

1．被験者および対象試合

被験者は、大学女子バスケットボール選手、合計7名（東海学生バスケットボール連盟1部所属）とし、ポジションをビッグマン群（パワーフォワード、センター）とペリメーター群（ポイントガード、シューティングガード、スモールフォワード）の2群に分類した（表1）。

対象試合は、大学女子チームと高校女子チームの練習試合1試合（10分×4クォーター）とし、1クォーターをすべて出場した選手のデータを分析対象とした。

被験者には、測定の内容や危険性について説明し、測定参加への同意を得るとともに、データ発表についての了承を得た。

2．最大心拍数の測定

心拍数の計測には、選手の胸部に心拍センサー（RS400、Polar社）を装着し（図1）、試合開始から試合終了まで1秒毎に心拍数を記録した。記録した心拍データは、Polar ProTrainer5、（Polar社）よりエクスポートし解析した。

被験者の最大心拍数（Maximal heart rate、以下HRmax）は220－年齢で算出した。

表.1　被験者の身体特性

	n	Age [years±SD]	Height [cm±SD]	Weight [kg±SD]
Bigman	3	19.3±0.6	169.7±2.9	65±0.0
Perimeter	4	19.8±1.5	161.3±1.9	55±0.0
ALL	7	19.6±1.1	164.9±5.0	59.3±5.3

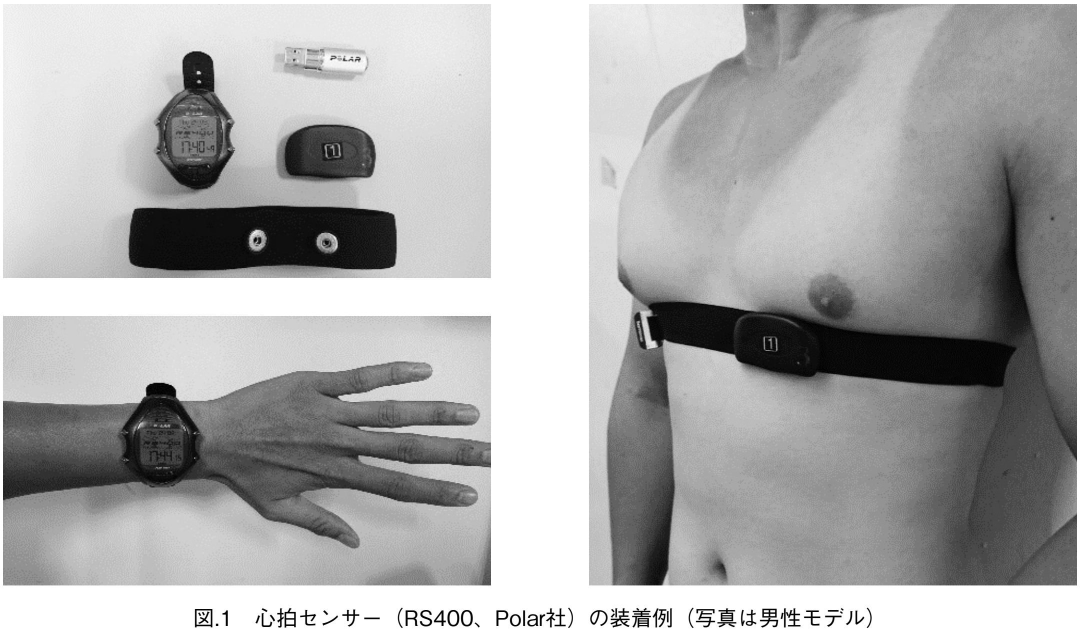

図.1　心拍センサー（RS400、Polar社）の装着例（写真は男性モデル）

Ⅲ．結果

解析に用いたクォーター数は、ビッグマン群が7クォーター、ペリメーター群が11クォーターであった。1クォーター中の計測された心拍数の最高値の平均は、ビッグマン群で、187.0±1.7拍/分、ペリメーター群で、192.5±3.8拍/分であり、それぞれ最大心拍数に対して93.2±0.5%、96.1±0.3%であった（表2）。1クォーター出場時間はビッグマン群が12分09秒±1分47秒中、90%HRmax以上の時間は3分47秒±2分10秒であり、1クォーター中の90%HRmax以上の時間の割合は、30.9±17.9%であった。ペリメーター群が12分26秒±1分19秒中、90%HRmax以上の時間は8分13秒±1分31秒であった1クォーター中の90%HRmax以上の時間の割合は、67.7±13.2%であった（表2）。

ポジション別に比較すると、ビッグマン群はペリメーター群に比べて90%HRmax以上の時間の割合が有意に低いことがわかった（p＜0.05）（図2）。

表.2　心拍数の結果

	クォーター数	推定最大心拍数 [拍/分±SD]	1クォーター中の心拍数最高値 [拍/分±SD]	1クォーターあたりの平均出場時間 [分'秒"±SD]	90%HRmax以上の時間 [分'秒"±SD]	1クォーター中の90%HRmax以上の割合 [%±SD]
Bigman	7	200.7±0.6	187.0±1.7	12'09"±1'47"	3'47"±2'10"	30.9±17.9
Perimeter	11	200.3±1.5	192.5±3.8	12'26"±1'19"	8'13"±1'31"	67.7±13.2
ALL	18	200±1.1	189.7±4.5	12'22"±1'37"	6'00"±2'59"	54.9±24.6

Ⅳ．考察

1クォーター中に計測された全選手の心拍数の最高値は189.7±4.5拍/分であり、最大心拍数の94.9±2.1%であった（表2）。McIness[2]らの報告によると、試合中に計測された心拍数の最高値は最大心拍数の99±1%であり、本研究で対象とした大学女子バスケットボール選手は、最大心拍数が低い傾向にあった。Rodriguezら[4]の研究から、競技レベルが高くなるとともに心拍数の値も高くなることや、公式戦は練習試合に比べ心拍数の値が高くなることを踏まえると、本研究で対象とした大学女子バスケットボール選手の競技レベルや、練習試合であったことなどを考慮すると妥当な結果であったと考えられる。

今回計測された全選手の90%HRmax以上の時間は6分±2分59秒であり、1クォーター出場時間の54.9±24.6%であった。

約12分間の1クォーター出場時間に対し、半分の約6分間がハイインテンシティパフォーマンスであったことになる。ポジション別に比較すると、ビッグマン群はペリメーター群に比べて90%HRmax以上の時間の割合が有意に低いことがわかった（図2）。これは、小山ら[6]の研究と同様の結果であり、バスケットボール競技のポジション特性として、ペリメーター群の選手に比べてビッグマン群の選手のほうが試合中の心拍数が低いと言える。バスケットボールの試合中の移動速度を調べた研究[8]では、ビッグマン群の選手がペリメーター群の選手に比べて高速度運動（4m/sec以上）の時間の割合が低いことがわかっており、本研究で対象とした試合においてもビッグマン群の選手がペリメーター群の選手に比べて心拍数が低かったのは、高速度運動の割合が低かったことや近年のスクリーンプレイ等による戦術戦略が多様化し、ビッグマン群のハイインテンシティパフォーマンスの時間を減少させている可能性が考えられる。

本研究により、大学女子バスケットボール選手の1クォーター中におけるハイインテンシティパフォーマンスについて、心拍数を用いて定量化することができた。バスケットボールの競技特性を考えると、心拍数が低値を示す中にも短時間の激しい運動（切り返しや

身体接触、ジャンプなどの動作）が含まれることや近年のスクリーンプレイ等による戦術戦略を考慮し、今後は心拍数のみならず、バスケットボールにおける戦術戦略がハイインテンシティパフォーマンスに及ぼす影響や包括的に動作回数、運動速度、運動量について評価する必要があると考えられる。

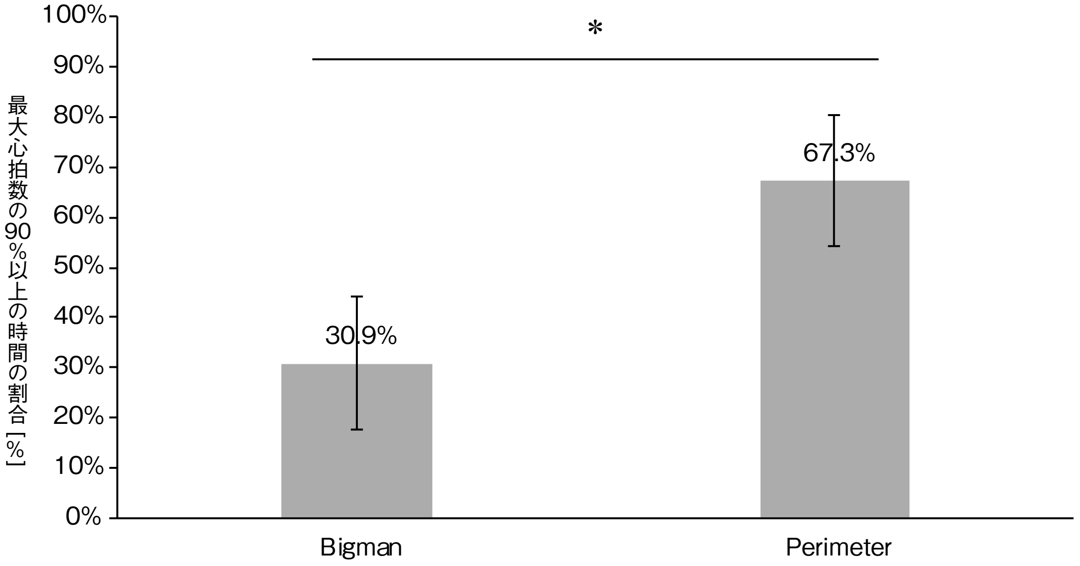

図.2　最大心拍数の90％以上の時間の割合

V．結語

本研究は、大学女子バスケットボール選手を対象に、1クォーター中の心拍数を測定し、試合中のハイインテンシティパフォーマンスについて、心拍数計を用いて定量化することを目的とした。選手の胸部に心拍センサーを装着し、心拍数を計測した。その結果、90％HRmax以上の時間は分6分±2分59秒であり、1クォーター出場時間の54.9±24.6％であった。ポジション別に比較すると、ビッグマン群の選手はペリメーター群の選手と比較して90％HRmax以上の時間の割合が低いことがわかった。1クォーター出場時間の約半分が高強度であるこの割合を、今後は戦術戦略が及ぼす影響などを考慮し、包括的に動作回数や運動速度や運動量についても評価する必要があると考える。

【参考・引用文献】

1）泉圭祐ほか「バスケットボールのルール改正における攻撃パターンの比較」『日本体育学会大会号』53号、2002年8月、526頁。永山亮一「バスケットボールのルール改正がゲームに及ぼす影響」『北陸学院短期大学紀要』34号、2003年3月、197～208　頁。永山亮一「バスケットボールのルール改正がゲームに及ぼす影響（第二報）」『北陸学院短期大学紀要』36 号、2005年 3月、237～248 頁。倉石平『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、2005年、201～207 頁。

2）富原正二，大川信夫，小沢治夫，田中泰博：「妊婦に対するエアロビックダンス等の応用とその運動生理学的検討第２報」『第40回日本体力医学会大会』

3）McINNESS SE, CARLSON JS, JONES CJ and McKENNA MJ : The physiolog-

ical load imposed on basketball players during competition. Journal of Sports Science. 13(5), 387-397, 1995.

4) Matthew D, Delextrat A : Heart rate, blood lactate concentration, and time-motion analysis of female basketball players during competition. J Sports Sci. 27(8): 813-21. 2009.

5) Tomáš Vencúrik, Jiří Nykodým, Ivan Struhár; Heart rate response to game load of U19 female basketball players. J. Hum. Sport Exerc., 9(proc1), S410-S417. 2015.

6) 小山孟志，藤井慶輔，陸川　章，山田　洋：「バスケットボールにおける心拍数を用いた高強度運動の評価についての検討」、Tokai J. Sports Med. Sci. No. 29, 7-11, 2017

7) Rodríguez-Alonso M, Fernández-García B, Pérez- Landaluce J, Terrados N: Blood lactate and heart rate during national and international women's basketball. J Sports Med Phys Fitness. 43(4): 432- 436. 2003.

8) Léger LA, Lambert J: A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2 max. Eur J Appl Physiol, 49(1), 1-12. 1982.

9) 小山孟志，國友亮佑，陸川　章，有賀誠司，長尾秀行，山田　洋：バスケットボールにおける男子トップレベル選手の試合中の移動距離及び移動速度―世界トップレベルの試合と日本国内の試合の比較から―．バスケットボール研究，1,　33-46, 2015.