

バスケットボール選手，とくにセンターおよび フォワードにおける得点評価に関する形態学的検討

瀬戸孝幸*・成山公一**

Morphological examination of the scoring performance of JBL basketball players in center and forward position

SETO Takayuki*

NARIYAMA Koichi**

Abstract

This study evaluates the scoring performance of JBL basketball players through morphological examination, using data from 51 JBL basketball players in center and forward position, such as body surface area, body weight, and game scored.

As a result, the following formula was obtained.

$$\log(\text{RTP}) = -2.345 \cdot \log S + 2.360 \cdot \log W$$

(RTP: rate of total points per min., S: surface area (cm²), W: body weight (g))

There was no significant difference between the theoretical value for RTP obtained using this formula and the actual RTP as measured.

Regarding the score obtained during the game, it was discovered that a basketball player's ability to score can be estimated from a theoretical value and an actual measurement.

keywords : JBL, the score performance, morphological examination, a theoretical value and an actual measurement

要旨

日本バスケットボールリーグに所属する選手がゲームで得た得点を個別的に評価するために形態学的に検討した。センターおよびフォワードのポジションである51名の身長と体

平成22年10月30日 原稿受理

*大阪産業大学 人間環境学部スポーツ健康学科講師

**大阪産業大学 人間環境学部スポーツ健康学科教授

重およびゲームで発揮された得点が資料として使用された。

その結果、得点率 (RTP: 得点/分)、身長と体重とから算出した体表面積 (S: cm²)、体重 (W: g) を用いて次式を導き出した。

$$\log(\text{RTP}) = -2.345 \cdot \log S + 2.360 \cdot \log W$$

この理論式を用いて得られた理論値と実測値との間には有意差はなかった。

キーワード: JBL, 得点成果, 形態学的検討, 理論値と実測値

1. はじめに

Funaki and Mino (1974, 1976a, 1976b) は、生体における同化作用を体表面積 (S (cm²)) に、異化作用を質量 (\propto 体重: W (g)) に比例するものとして、体重に対する体表面積の割合を比体表面積 (S/W = s : specific body surface area) と名付け、生体が発揮する代謝 (MR) との関係、

$$\text{MR} = as^{\beta}$$

の式が成り立ち、代謝による成長は同化作用と異化作用との差との関係

$$\log \text{MR} = ks \cdot \log S - kw \cdot \log W,$$

(ks, kw : const., MR : metabolic rate, S : surface area, W : body weight)

が成り立つことを報告している。

ところで、バスケットボールはパス、ドリブル、速攻など激しい動きが要求され、エネルギー供給からみると主としてATP-PCとLAのエネルギー供給、すなわちハイ・パワーの活動が85%、LA-O₂のエネルギー供給、すなわちミドル・パワーの活動が15%と90%近くが無気的なエネルギー供給が要求されるスポーツである (Fox, 1984)。しかも、床上305cmにあるリングへのシュットは、背が高い選手の方が有利であることはいままでもなく、JBLなどのトップリーグのセンターやフォワードの選手は2 m以上の選手が多く、体脂肪率も少ない筋肉質の選手が多いことからそれを物語っている (Fox, 1984)。

いまセンタープレイヤーやフォワードプレイヤーの主たる目的である得点能力を生体が発揮する代謝の結果である競技力 (P : performance) として、

$$P = as^{\beta}$$

の式が成り立つとすればPは同化作用と異化作用との差、すなわち

$$\log P = ks \cdot \log S - kw \cdot \log W \quad \cdots \cdots (1)$$

(ks, kw : const., S : surface area (cm²), W : body weight (g))

が成り立つはずである。

そこで, バスケットボール選手, とくにセンターおよびフォワードの得点力に関する評価が形態学的な面から可能であるのかを本研究の目的とした。

2. 方法

収集した資料は, センター (C), フォワード/センター (F/C), フォワード (F), ガード/フォワード (G/F) のポジションで日本バスケットボールリーグ (JBL, 2010) に登録された選手80名の内, 2010年9月から10月までの6試合を対象に全出場時間が30分以上である51名の身長, 体重, 全出場時間, 総得点である。

年齢は, 2010年4月15日現在の年齢を10進数で表示した。また, 体表面積は身長と体重とから藤本ら (1968) の方法で算出し, 比体表面積 (s : 体表面積 (cm²) / 体重 (g)) を求めた (三野・成山, 2004)。

競技力は, 単位時間当たりの得点率 (RTP: rate of total point per min: 総得点 / 出場時間 (分) × 100) とした。

なお, 統計結果は平均値 ± 標準偏差で示し, グループ間における平均値の差の検定は一元配置の分散分析の後, 対応のない t 検定を行った。相関関係は, Pearsonの相関係数を用いた。検定の有意水準は5%未満とした。

3. 結果

表1は, 51名全員, 34名の日本人および17名の外国人選手の年齢, 身長, 体重, 比体表面積, 全出場時間, 総得点, 得点率の平均値と標準偏差を示したものである。17名の外国

Table 1. Mean and standard deviation of physical characteristic and performance in player of Japan Basketball League

No.	Total			Japanese			Foreigners			
	51			34			17			
age	28.75	±	3.51	27.96	±	3.40	*	30.32	±	3.29
Height (cm)	196.9	±	7.0	194.2	±	6.4	***	202.4	±	4.7
Weight (kg)	96.1	±	12.3	90.8	±	10.3	***	106.8	±	8.5
s	0.234	±	0.01	0.239	±	0.011		0.224	±	0.010
time (min.)	126.1	±	44.3	130.1	±	49.8	***	117.9	±	30.4
total points	53.0	±	30.9	44.5	±	28.6	***	69.9	±	29.3
RTP (%)	40.4	±	18.7	31.8	±	13.1	***	57.5	±	16.3

s : specific body surface area

RTP: rate of total points per min.

*: $p < 0.05$, **: $p < 0.01$, ***: $p < 0.001$

人の内、1名が中国人、1名がアフリカ人、14名がアメリカ人、1名が北ヨーロッパ人である。

t検定の結果、日本人と外国人との間には出場時間を除いて、有意な差が認められた。身長では2m以上の選手は、日本人34名中8名(23.5%)、外国人17名中14人(82.4%)、体重では100kg以上の選手は、日本人34名中6名(17.6%)、外国人17名中14人(82.4%)といずれも外国人の方が明らかに背が高く、重量級の選手が多くみられた。

外国選手のsは2006年のニュージーランド代表のラグビーチームであるオールブラックスにおけるBK選手の0.224と等しく(New Zealand All Blacks Rugby Team Official Website, 2006)、日本人選手のsは2006年の日本代表におけるBK選手の0.236に近いものであった(日本ラグビーフットボール協会, 2006)。

(参考として51名のBMIは 24.7 ± 2.2 で、日本選手のBMIは 24.03 ± 1.71 、外国選手のBMIは 26.11 ± 2.34 で明らかな差($p < 0.01$)が認められている。)

競技力の指標としたRTPは、外国選手は毎分約0.6点に対して日本選手は毎分約0.3点で約2倍の差があった。

図1は、 $\log s \sim \log RTP/s$ を示したもので、回帰直線は右下がりとなり相関係数は -0.355 ($p < 0.01$)で有意な相関関係が得られた。このときの回帰直線式 $RTP/s = 0.723s^{-3.69}$ が得られた。また、理論式(1)の左辺をRTPとして、ks, kwの定数を求めたところ

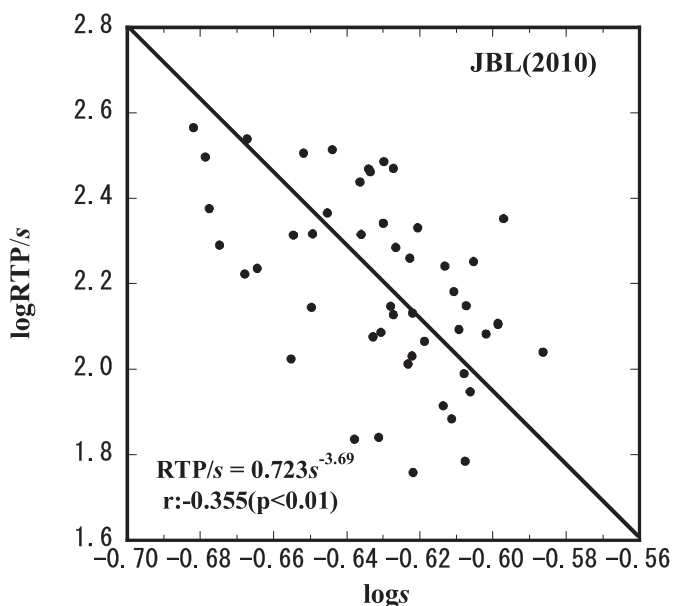


Fig. 1 $\log s \sim \log RTP/s$

$$\log(\text{RTP}) = -2.345 \cdot \log S + 2.360 \cdot \log W \quad \dots\dots\dots (2)$$

が得られた。

図2は, この得られた理論式(2)に51名の体表面積と体重を当てはめて理論値(RTP(calc.))を求め, 実測値(RTP(obs.))との差(dRTP: difference of RTP(obs.) and RTP(calc.))をRTPの標準偏差で除したもの(dRTP/標準偏差)を標準偏差の評価(SDE: standard deviation of estimate)として各選手のSDEを示したものである。

そのSDEが $-0.5 \leq \text{SDE} < +0.5$ の範囲のものは, 得点能力が平均的な選手, $+1.0 \leq \text{SDE}$ の範囲のものは得点能力が高い選手, $-1.0 < \text{SDE}$ の範囲のものは得点能力が低い選手と評価できるかも知れない。

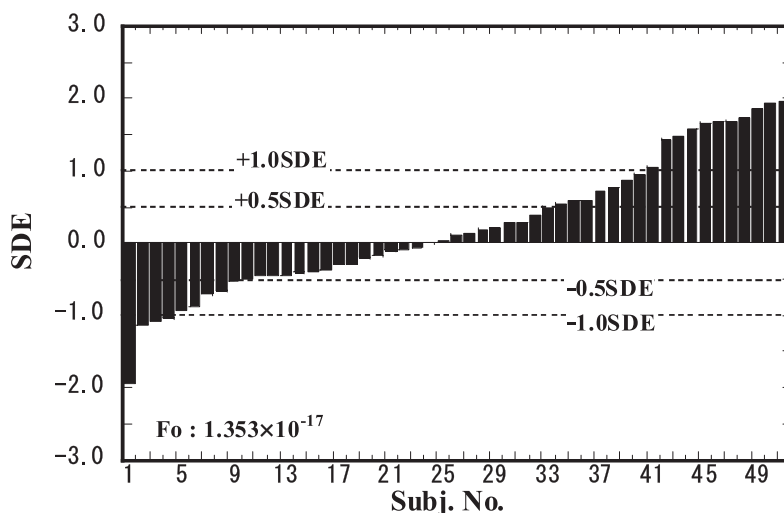


Fig. 2 Evaluation according to SDE

Table 2. Mean and standard deviation of physical characteristic and performance in each group

Group	+ 1.0 ≤ SDE		- 0.5 ≤ SDE < + 0.5		SDE < - 1.0	
	No.	11	23	4		
age	29.41	± 3.05	28.47	± 3.28	28.82	± 3.65
Height (cm)	199.2	± 6.8	194.6	± 7.5	195.5	± 4.1
Weight (kg)	102.6	± 11.5	93.9	± 14.5	97.0	± 7.3
s	0.227	± 0.013	0.236	± 0.014	0.231	± 0.008
time (min.)	130.2	± 17.4	122.3	± 39.0	84.3	± 33.8
total points	89.8	± 13.1	40.7	± 14.8	11.5	± 6.7
RTP (%)	69.1	± 5.6	33.3	± 7.1	12.6	± 5.5

s : specific body surface area

RTP : rate of total points per min., dRTP : RTP(obs.) - RTP (calc.)

* : p<0.05, ** : p<0.01, *** : p<0.001

そこで、表2に示したようにSDEの結果から区分された $+1.0 \leq SDE$ 、 $-0.5 \leq SDE < +0.5$ 、 $SDE < -1.0$ を順に上位群、中位群、下位群として群別に形態的特徴および試合出場時間、総得点、RTPを比較した。

各項目について2群間の平均値の差をt検定した結果、上位群と中位群との間で有意な差がみられたのは総得点とRTPであった。また、下位群は例数が少ないために他の群との検定はできないが敢えて中位群との間でt検定した結果、括弧内に示したように有意な差が認められたのは総得点とRTPで、上位群と中位群の結果と同様であった。

とくに、RTPは、上位群と中位群で約2倍、上位群と下位群で約5倍もの差がみられ、上位群の得点能力は非常に優れていたものと評価できた。

これらから、体表面積と体重とから単位時間当たりの得点率を推定し、実際の得点率とから求めたSDEは、十分に試合中の得点能力を評価できることが明らかにされた。

4. 研究の特徴と今後の展望

運動の成果である競技力の評価の多くは、集団的に検討された基準値（資料を横断的に検討した平均値やパーセンタイル）をもとにした相対評価（鈴木，2005；韓ら，2005）である。

相対評価は、集団での順位や段階評定、パーセンタイルなど相対的な位置づけに適しているものの個人内の評価には不向きで、選手の練習やトレーニングなど到達目標の設定や成就値など個別的に評価するには絶対評価が適している（橋本，1979）。

本研究で得られた理論式（2）は、個人の体表面積と体重という形態資料を用いて生理学的意味を有した競技力（RTP）を基準値（理論値）として試合で発揮された実際の競技力（実測値）との関係から個別的に競技力の評価を可能にしたもので、絶対評価を用いたものである。

本研究による選手個人ごとに行える競技力の評価は、指導者やトレーナーあるいは選手個人にとって今後の技術練習や体力トレーニングのための重要な基礎資料と考えられる。例えば、選手個人の競技力の基準値である理論値よりも実測値の方が勝っている場合には、その選手の技術や技能が優れている選手で、一層体力を向上させることによって競技力が増大することになり、逆に理論値の方が実測値よりも勝っている場合には体力に相応した技術や技能の向上を促す必要のあることを示唆するものである。また、理論値が実測値に近似していれば、一層の技術向上や技能向上と一層の体力向上が競技力を大きくすること

バスケットボール選手, とくにセンターおよびフォワードにおける得点評価に関する形態学的検討(瀬戸・成山)

になる。このように, 個別的に評価された結果から指導者およびトレーナーは, 選手への運動プログラム作成が容易になり, また, 選手自身がこれからの技術練習や体力トレーニングなどの課題に気付きやすくなるものと考えられる。

ところで, 理論式に用いた体重は, 筋肉や骨など活性組織と皮下脂肪や内臓脂肪の不活性組織の総和である。Fox (1984) や韓ら (2005) の報告にみられるように優れた選手ほど体脂肪率が低値であるとすれば, 活性組織を考慮した個別評価があれば一層詳細な運動プログラムを作成できるものと考えられる。

文 献

Fox, E. L., [1984], "Sports Physiology", *Holt Sanders Japan*, Tokyo, p.207 and p.290.

藤本薫喜・渡辺 孟・坂本 淳・湯川幸一・森本和枝, [1968], 「日本人の体表面積に関する研究 第18篇 -3期にまとめた算出式-」, 『日衛誌』, 23, pp.443-50.

Funaki, H. and Mino, T., [1974], 「Maximum oxygen intake and specific body surface area (Preliminary Report)」, 『京府大医誌』, 第83巻, pp.779-83.

Funaki, H. and Mino, T., [1976a], 「Specific (Body) surface area and motor ability (Preliminary Report)」, 『京府大医誌』, 第85巻, pp.73-77.

Funaki, H. and Mino, T., [1976b], 「Metabolic rate and specific surface area」, 『京府大医誌』, 第85巻, pp.749-56.

橋本重治, [1979], 「新・教育評価法総説 (上)」, 『金子書房』, p.305.

JBL - 日本バスケットボールリーグ, JBLチーム情報, [2010],

<http://www.jbl.or.jp/teams/details/>, <http://www.jbl.or.jp/gamerecord/resultsplayer/details/>.

韓 一栄・山田直子・仲 立貴・宮崎 寛・大野 誠, [2005], 「実業団女子バスケットボール選手の身体・体力特性に関する研究」, 『慈恵医大誌』, 第120巻, pp.91-97.

三野耕・成山公一, 「学齢期の比体表面積基準チャートの作成とその利用について」, 『学校保健研究』, 第46巻, pp.29-43.

New Zealand All Blacks rugby team official website, [2006],

<http://www.allblacks.com/index.cfm?layout=team>.

日本ラグビーフットボール協会, [2006], 「DESTINATION FRANCE」, 『RUGBY FOOTBALL』, 第56巻, No.1, pp.10-12.

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』, 第4巻1号, pp.46-51.