

バスケットボールゲームにおけるキープ力とシュート力の詳細分析

大神 訓 章

地域教育文化学部 文化創造学科

児 玉 善 廣

仙台大学

野 寺 和 彦

玉川大学

(平成22年9月16日受理)

要 旨

本研究は、2008年に開催されたY大女子バスケットボールチームの公式15ゲームを対象として、ゲームスコアを数学的に処理することにより、チーム及び個人のオフENSEス力を分析したものであり、就中、オフENSEス力を最大評価するシュート力及びキープ力の詳細分析を試みた。その手法は、キープ力及びシュート力の実際値に、巧さを加味し、それらを「大きさ(理想値)」という観点で捉えた。

その結果、キープ力について、Y大は、高数値を示し、理想値と比較しても上回り、キープ力があるチームと評価できる。しかし、シュート力は、低値を示し、全15ゲームにおいて、理想値を下回った。キープ力、シュート力が同等の場合、大きさの大なるチームが勝利していることから、本稿で捉えた大きさは、勝敗を決する要素のひとつであることが認められた。

I はじめに

バスケットボールは、1チーム5人の2チームが、所定のコート上において、決められたルールに従い、1個のボールをリングに投げ入れ、一定時間内における得点の多寡を競う競技⁷⁾である。そのゲーム構造は、オフENSEとディフェンスの2極から成り、オフENSEは、シュートに帰結され、他方、ディフェンスは、得点を最小限に抑えるかを目的とする。これらの目的の成否により、勝敗が決定されるが、直接的には、相手を上回る攻撃回数(延いてはシュート試投数)と高確率のシュート力に帰依することは自明のことであろう。

翻って、対峙する2チーム間の最初の争点¹⁾は、「ボール所有」であり、この事項は、攻撃回数の増減に多大な影響を及ぼすものである。一義的にはリバウンドボール獲得の優劣に依る⁸⁾ところ大であるが、実際のゲームにおいては、ボール保持から、ミスプレイやバイオレーションなどのターンオーバーによって、その所有を失う現象により反映する。逆説的には、即ち、シュートに至る過程においてボール所有権を放棄しない事象である

「キープ力」であり、これを看過することはできない。その事由として、「ボール所有」は、シュート数の増減に関連するものであり、最終的争点である得点の優劣に於いて、有利な状況を生起するものであると考えられる。

これまで、筆者らは、バスケットボールゲームで発現されるチーム及びプレイヤーのパフォーマンスの数量化を試み、幾つか報告²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾し、且つ継続中である。そこで、本研究は、Y大女子バスケットボールチームを対象に、ゲームスコアを数学的に処理することにより、チーム及び個人のオフェンス力を分析したものであり、就中、オフェンス力を最大評価するシュート力及びキープ力の詳細分析を試みたものである。新たな知見が得られたので報告する。

II 数量化の手法

分析に用いた資料は、2008年に開催された公式15ゲームであり、分析対象者は、Y大女子バスケットボールチーム及び選手15名である。分析にあたっては、ボックススコアとコンピュータソフトウェアのCyber Sports for Basketballを用いて、3点シュート、2点シュート、フリースローシュートの試投数(S)と成功数(G)、ターンオーバー数(TO)を抽出した。ターンオーバーとは、ボールを保持してからシュート動作に至るまでの間にボールの所有権が相手に移動するプレイのことであり、パスミス、キャッチミス、ドリブルミス、バイオレーションについてその出現数を抽出した。

シュート力及びキープ力の詳細分析にあたって、巧さを加味したそれらを「大きさ」という観点で捉えた。なお、その「大きさ(V)」は、チームのリバウンド理想値(R)から算出し、数式は、次の通りである。

$$R_1 = S_1 + TO_1 - TO_2 - G_2$$

$$R_2 = S_2 + TO_2 - TO_1 - G_1$$

次に、リバウンド理想値から大きさ(V)を算出した。

$$V_1 = \sqrt{\frac{R_1}{R_2}}$$

$$V_2 = \sqrt{\frac{R_2}{R_1}}$$

V₁: 自チームの大きさ値 V₂: 相手チームの大きさ値

1 チームのオフェンス力について

(1) キープ力

ボールを保持している状態から、シュートを試投するまでの過程、または、それ以前に何らかのミスをして相手にボールの所有権が移動するターンオーバーに至るまでがキー

プ力である。3点、2点、F Tのシュート試投数を加算した総シュート試投数（S）とターンオーバー数（TO）を次の数式に入れ、キープ力の実際値（P₁）を算出した。

$$P_1 = \frac{S}{S + TO}$$

次に、上述した大きさ（V）を加味し、キープ力の理想値（p₁）を算出^{注1}した。

$$p_1 = \frac{1}{1 + 0.18 V_2}$$

(2) シュート力

シュート力の実際値（P₂）は、シュートの得点価値を考えずシュート成功率だけを算出するために、次の数式を用いた。フリースローにおいては、2点シュートを基準としフリースローの1本は、2点シュートの1/2の得点価値として数式に組み入れた。

$$P_2 = \frac{G_2 + G_3}{S}$$

P₂: シュート力の実際値 S: シュート試投数 G₂: 2点成功数 G₃: 3点成功数

また、同様に、大きさ（V）を加味し、シュート力の理想値（p₂）を算出^{注2}した。

$$p_2 = \frac{V_1}{V_1 + 1.22V_2}$$

2 個人の巧さについて

(1) キープ力

個人のキープ力の実際値（P_{1i}）をチームのキープ力（P₁）と同じ数式を用いて算出し、個人のキープ力と、チームのキープ力の実際値（P₁）、理想値（p₁）により、個人のキープ力についての巧さ（W_{1i}, w_{1i}）を求めた。

$$W_{1i} = \frac{P_{1i}}{P_1} \qquad w_{1i} = \frac{p_{1i}}{p_1}$$

(2) シュート力

個人のシュート力の実際値（P_{2i}）をチームのシュート力（P₂）と同じ数式を用いて算出し、個人のシュート力と、チームのシュート力の実際値（P₂）、理想値（p₂）により、個人のシュート力についての巧さ（W_{2i}, w_{2i}）を求めた。

$$W_{2i} = \frac{P_{2i}}{P_2} \qquad w_{2i} = \frac{p_{2i}}{p_2}$$

3 プレイタイムからみた個人の競技力

ゲームにおける個人のプレイタイムとそのプレイヤーの発現プレイには密接な関わりがあると考えられる。プレイタイムの長短による個人の数値を出場時間の少ないプレイヤーが適正に評価されるように配慮し、精度^{注3)}の考え方を加味して算出したのが次に示す数式である。なお、これらの数値は、個人の競技力のほぼ最低値と考えられ、プレイヤーの貢献度はこの数値に示される範囲までは期待できるものとして捉えることができる。また、プレイタイムを加味した数値は、控え選手の競技力の特徴把握及びゲームにおける選手起用に寄与するものと考えられる。

(1) キープ力

$$P'_{1i} = P_{1i} \sqrt{f}$$

$$W'_{1i} = W_{1i} \sqrt{f}$$

$$w'_{1i} = w_{1i} \sqrt{f}$$

P'_{1i} : 出場時間を加味したキープ力 W'_{1i} : 出場時間を加味したキープ力の実際値の巧さ
 w'_{1i} : 出場時間を加味したキープ力の理想値の巧さ f : 個人の出場率

(2) シュート力

$$P'_{2i} = P_{2i} \sqrt{f}$$

$$W'_{2i} = W_{2i} \sqrt{f}$$

$$w'_{2i} = w_{2i} \sqrt{f}$$

P'_{2i} : 出場時間を加味したシュート力 W'_{2i} : 出場時間を加味したシュート力の実際値の巧さ
 w'_{2i} : 出場時間を加味したシュート力の理想値の巧さ f : 個人の出場率

Ⅲ 結果と考察

1 チームオフENS力について

大きさ (V) や巧さによる分析・考察を進めるために、V 値に顕著な差が見られる Y 大対 MG 大、Y 大対 F J 大の 2 ゲーム、V 値に差が見られない Y 大対 S 大①、Y 大対 S 大②の 2 ゲーム、計 4 ゲームを抽出した。併せて、全 15 ゲームの分析をおこなった。表 1 ～ 表 4 は、各ゲームにおける基礎データとそれを基に算出した数値である。

(1) Y 大対 MG 大

2 チーム間の V の差が 1.69 と顕著な差が認められた。Y 大においては、 P_1 は、0.91 と高数値を示し、 p_1 と比較してもほぼ同値であり、高確率でシュートを試投していることが分

かる。しかし、 P_2 の値は、 p_2 に比べ低く、大きさの差ほど得点が伸びていないことが窺えた。Y大は、 P_2 を理想値 (p_2) に近づけることが課題であると考えられる。他方、MG大の P_1 は、0.45と低く、 p_1 と比較しても著しく低値を示したため、このゲームにおいては、V値によるのではなく、キープ力の巧さが勝敗に影響を及ぼしたものと考えられる。MG大の P_2 は、0.17と低値を示したが、 p_2 とほぼ同じ値であるため、シュートの巧さは、平均的であると言える。従って、MG大は、ターンオーバーを減少し、シュート試投数の増加が今後の課題であると思われる。

(2) Y大対F J大

2チーム間のV差が1.23と顕著な差が見られたが、その差ほど得点の差は見られない。Y大は、 P_1 、 P_2 共に理想値である p_1 、 p_2 よりも低値を示した。このゲームにおいて、Y大は、理想とするゲーム内容ではなく、ミスが多く、また、シュート力も不安定なゲーム展開であったことが推測できる。Y大が勝利した要因のひとつは、オフENSE、ディフェンス共にリバウンドを支配したことによるものであると推測できる。一方、F J大は、 P_1 、 P_2 共に理想値である p_1 、 p_2 よりも高数値を示し、オフENSEについては、Vの差を考えると最大限の力を発揮したものと考えられる。F J大の課題としては、リバウンドの獲得数を増加することが挙げられる。

(3) Y大対S大①

2チーム間のVの差が0.12と殆ど差が見られなかった。Y大は、 P_1 が0.93と高数値を示し、シュートに至る過程でボール所有権を無くさず、シュートを試投していることが認められた。また、 p_1 と比して、 P_1 が0.07上回っているため理想値以上にシュートすることができたものと言える。 P_2 に関しては、Y大、S大共に、 p_2 よりも低値を示した。Y大は、キープ力の巧さでゲームを支配したと考えられるが、 P_2 値を p_2 に近づけることで、より確実に勝ちゲームにすることができると言える。また、S大においては、 P_2 の値を p_2 に近づけると共に、ディフェンス力の向上が課題であると思われる。

(4) Y大対S大②

2チーム間のVの差が0.16と殆ど差が見られなかった。 P_1 は、Y大、S大ともに、 p_1 よりも高い数値を示した。 P_2 を見ると、Y大は、 p_2 を0.05下回ったのに対し、S大は、 p_2 を0.09上回った。両チームの P_2 を比較してみてもS大がY大よりも0.07高い数値を示し、S大は、シュートの巧さでカバーしたために僅差得点になったものと考えられる。一方、Y大は、V、 P_1 の2項目について、S大よりも高数値を示したが、より確実に勝ちゲームにするためには P_2 を上げることが不可欠であると考えられる。また、ディフェンス力を強化し、S大の P_2 を下げるのが課題であることが示唆された。

(5) 全15ゲームを通して

全15ゲームを通して、Y大は、V値が相手チームの数値を上回っており、最大で1.70、最小で0.12の差が見られた。全15ゲームを通して、Y大は、相手チームよりも優位にゲーム展開ができたものと推測できる。また、2チーム間において、キープ力 (P_1)、シュート

力 (P₂) が大凡同等の値を示したゲーム全てにおいて、大きさ (V) で高数値を示した Y 大が勝利していることから、V は、勝敗を決する重要な要素のひとつであると考えられる。P₁を見ると、最高で0.95と Y 大は、高数値を示した。理想値である (p₁) と比較しても、同等、もしくはそれ以上の数値を示し、Y 大のターンオーバーが少ないことから、一回のボールの所有でミスなくシュートを試投していることが窺えた。P₂を見ると、最高で0.60、最低で0.34という低数値であった。理想値 (p₂) と比較しても全てのゲームにおいて、P₂が下回り、最大で0.26の差が見られ、シュート力の劣位が窺えた。V、P₁共に高数値を示し、相手チームの数値よりも上回る Y 大の課題は、シュート力を理想値に近づけることであろう。

表 1 Y 大対 MG 大における各項目の算出結果

項目	S	G	TO	R	V	p ₁	P ₁	p ₂	P ₂
Y 大	130.5	75.5	11	76.5	2.15	0.92	0.91	0.79	0.58
MG 大	46.0	8.0	57	16.5	0.46	0.72	0.45	0.15	0.17

表 2 Y 大対 F J 大における各項目の算出結果

項目	S	G	TO	R	V	p ₁	P ₁	p ₂	P ₂
Y 大	74.5	45.0	17	54.5	1.79	0.91	0.81	0.72	0.60
F J 大	68.0	26.0	11	17.0	0.56	0.76	0.86	0.20	0.38

表 3 Y 大対 S 大①における各項目の算出結果

項目	S	G	TO	R	V	p ₁	P ₁	p ₂	P ₂
Y 大	94.5	35.0	7	59.0	1.06	0.86	0.93	0.48	0.37
S 大①	76.5	24.5	18	52.5	0.94	0.83	0.81	0.42	0.32

表 4 Y 大対 S 大②における各項目の算出結果

項目	S	G	TO	R	V	p ₁	P ₁	p ₂	P ₂
Y 大	84.5	37.5	13	49.5	1.08	0.86	0.87	0.49	0.44
S 大②	70.5	36.0	12	42.0	0.92	0.83	0.85	0.42	0.51

2 個人の攻撃力(巧さ)の分析について

(1) キープ力

個人のキープ力を表す要素である (P_{ii}) は、Y 大の殆どが0.80以上の数値を示し、最高値で1.00、最低値で0.79と高数値であった。中でも、MN が1.00、Y Y が0.93、R A が0.93、C S が0.91、H K が0.90、N S が0.90と高数値であり、この6名は、1回のボール所有で、ミスなくシュートを打ったことが推測できる。また、チーム全員が高数値を示しているため、Y 大は、シュートに至る前のボール所有権を堅持し、シュート試投をおこなったことが窺える。

(2) シュート力

シュート力 (P_{2i}) とは、シュートの得点価値を考えず成功率だけを算出したものである。表6を見ると、CSが0.53、RAが0.52と比較的高数値であった。CSは、センタープレイヤーでありシュート試投数からみても、リバウンドシュートを含めた2点シュートに優れていることが窺える。しかし、MNが0.29、SMが0.38、NSが0.40と低数値であり、Y大は、15名全員が理想値と比較した巧さ (w_{2i}) が1.00以下であった。前述の通り、シュート力の課題が捉えられた。

表5 全15ゲームにおけるY大プレイヤーのキープ力 (P_{1i}), 巧さ (W_{1i})

項目	S	TO	P_{1i}	w_{1i}	W_{1i}
MT	150.5	18	0.89	1.01	1.01
HK	144.5	16	0.90	1.02	1.02
CS	276.0	27	0.91	1.04	1.04
KY	57.0	11	0.84	0.95	0.95
YY	40.5	3	0.93	1.06	1.06
AT	42.5	9	0.83	0.94	0.94
TI	33.0	4	0.89	1.01	1.01
RA	71.5	5	0.93	1.06	1.06
NM	108.0	17	0.86	0.99	0.99
SM	16.0	4	0.80	0.91	0.90
SG	47.0	8	0.85	0.97	0.97
AA	189.5	28	0.87	0.99	0.99
NS	87.0	10	0.90	1.02	1.02
YS	144.0	23	0.86	0.98	0.98
MN	20.5	0	1.00	1.14	1.14

表6 全15ゲームにおけるY大個人のシュート力 (P_{2i}), 巧さ (W_{2i})

項目	G	P_{2i}	w_{2i}	W_{2i}
MT	71.5	0.48	0.78	0.99
HK	71.5	0.49	0.81	1.03
CS	145.0	0.53	0.86	1.09
KY	24.5	0.43	0.70	0.90
YY	18.0	0.44	0.73	0.93
AT	17.5	0.41	0.68	0.86
TI	16.0	0.48	0.79	1.01
RA	37.0	0.52	0.85	1.08
NM	46.0	0.45	0.74	0.95
SM	9.0	0.38	0.61	0.78
SG	23.0	0.49	0.80	1.02
AA	88.0	0.46	0.76	0.97
NS	34.5	0.40	0.65	0.83
YS	71.5	0.50	0.81	1.03
MN	6.0	0.29	0.48	0.61

3 出場時間を加味した個人の攻撃力について

(1) キープ力

出場時間を加味したキープ力 (P'_{1i}) は、接球回数の多いプレイヤー、即ち、ガードプレイヤーにおいて比較的高数値を示した。ガードプレイヤーであるMTが0.76、また、フォワードプレイヤーであるHK、AAにおいても0.71、0.69と高数値を示した。スターティングメンバーであるCSが0.73、YSが0.60と比較的高数値であるが、交代メンバーのNMが0.54、NSが0.53、その他のメンバーが0.39以下と低値であり、チーム内において顕著な差が見られた。これはスターティングメンバーと交代メンバーの力量差及び出場時間に顕著な差異が見られ、結果、算出数値に影響を及ぼしたものと考えられる。

(2) シュート力

出場時間を加味したシュート力 (P'_{2i}) は、CSが0.42と最も高い数値を示した。シュート力 (P'_{2i}) に加え、シュート試投数 (S) から見ても、CSは、Y大の得点の中心選手であることが窺える。また、スターティングメンバーであるMT、HK、AA、YSにおいても、0.40、0.39、0.37、0.35とチーム内において比較的高数値を示した。しかし、交代

メンバーでは、NMが ≈ 0.28 、NSが ≈ 0.23 、その他の交代メンバーが ≈ 0.20 以下と低い数値を示し、チーム内において顕著な差が見られた。これも前述同様、力量差と併せて、出場時間の差が影響しているものと思われる。

表7 全15ゲームにおける出場時間を加味したY大ブレイカーのキープ力 (P'_{1i}), 巧さ (W'_{1i})

項目	MIN	P'_{1i}	w'_{1i}	W'_{1i}	f
MT	434	0.76	0.86	0.86	0.72
HK	379	0.71	0.81	0.81	0.63
CS	388	0.73	0.83	0.83	0.65
KY	135	0.39	0.45	0.45	0.23
YY	90	0.36	0.41	0.41	0.15
AT	89	0.32	0.37	0.37	0.15
TI	79	0.32	0.36	0.36	0.13
RA	102	0.38	0.44	0.44	0.17
NM	240	0.54	0.62	0.62	0.40
SM	50	0.23	0.26	0.26	0.08
SG	95	0.34	0.39	0.39	0.16
AA	373	0.69	0.78	0.78	0.62
NS	211	0.53	0.60	0.60	0.35
YS	291	0.60	0.69	0.69	0.49
MN	44	0.27	0.31	0.31	0.07

表8 全15ゲームにおける出場時間を加味したシュート力 (P'_{2i}), 巧さ (W'_{2i})

項目	P'_{2i}	w'_{2i}	W'_{2i}	f
MT	0.40	0.66	0.84	0.72
HK	0.39	0.64	0.81	0.63
CS	0.42	0.69	0.88	0.65
KY	0.20	0.33	0.42	0.23
YY	0.17	0.28	0.36	0.15
AT	0.16	0.26	0.33	0.15
TI	0.17	0.29	0.36	0.13
RA	0.21	0.35	0.44	0.17
NM	0.28	0.45	0.58	0.40
SM	0.13	0.21	0.27	0.08
SG	0.20	0.32	0.41	0.16
AA	0.37	0.60	0.76	0.62
NS	0.23	0.38	0.49	0.35
YS	0.35	0.57	0.72	0.49
MN	0.08	0.13	0.16	0.07

IV まとめ

本研究は、2008年に開催されたY大女子バスケットボールチームにおける公式15ゲームを対象として、ゲームスコアを数学的に処理することにより、チーム及び個人のオフENSE力、中でもキープ力とシュート力を詳細に分析したものである。

結果を要約すると次の通りである。

1. キープ力 (P_1) について、Y大は、高数値を示し、理想値 (p_1) と比較しても上回り、キープ力のあるチームと評価できる。
2. 15ゲームを通して、Y大は、大きさ (V) が相手チームを上回り、キープ力 (P_1) も理想値を上回るゲームが見られた。しかし、シュート力 (P_2) 値は、低く、15ゲーム全てにおいて理想値 (p_2) を下回った。
3. キープ力 (P_1)、シュート力 (P_2) が同等の場合、大きさ (V) の大なるチームが勝利していることから、大きさ (V) は、勝敗を決する要素のひとつである。
4. CSは、キープ力 (P_{1i}) が ≈ 0.91 、シュート力 (P_{2i}) が ≈ 0.53 と高数値を示し、出場時間を加味したキープ力 (P'_{1i})、シュート力 (P'_{2i}) も0.73、0.42と高数値であった。

注

注1) 2チームの大きさが等しい場合、 V_1 、 V_2 共に1となる。キープ力の平均値は、0.85であるため、0.18を k とし、 $p_1=0.85$ 、 $V_2=1$ を数式に挿入すると、 $k=0.18$ が算出される。

注2) 2チームの大きさが等しい場合、 V_1 、 V_2 共に1となる。シュート力の平均値は、0.45であるため、1.22を k とし、 $p_1=0.45$ 、 $V_1=1$ 、 $V_2=1$ を数式に挿入すると、 $k=1.22$ が算出される。

注3) 平均値／標準偏差で表す。精度が高ければ分布は平均値のまわりに集まっていることを示し、2つの違った分布がある時に、その散らばり具合を比べる時に使われる。また、分布の状態が平均値のまわりに密であるか疎であるかを表す数であることから、平均値の安定度を表すものである。

引用・参考文献

- 1) 深瀬吉邦、成瀬璋彦、森下義仁、大門芳行 (1988)、ノンストップバスケットボール、大修館書店、p.22.
- 2) 大神訓章、笠原成元、浅井慶一、日高哲朗、内山治樹 (1994)、バスケットボールにおけるショット力の数量化の検討、スポーツ方法学研究第7巻第1号、pp.41-49.
- 3) 大神訓章、浅井慶一、内山治樹、佐々木桂二、斉藤一人 (2000)、バスケットボールプレイヤーの攻撃能力に関する数量化の検討(Ⅱ)、山形大学紀要(教育科学)第12巻第3号、pp.1-12.
- 4) 大神訓章、内山治樹、大戸晃彦 (2003)、バスケットボールゲームにおけるリバウンドと得点の相関-ディフェンス力の数量化の試みとして-、スポーツコーチング研究第2巻第1号、pp.1-10.
- 5) 大神訓章、長門智史、葛西太勝 (2009)、Y大男子バスケットボールチーム戦力の詳細分析、山形大学紀要(教育科学)第14巻第4号、pp.93-101.
- 6) 大神訓章、野寺和彦、葛西太勝 (2009)、バスケットボールゲームの戦力分析-Y大男子バスケットボールチームの攻防力について-、山形大学教職・教育実践研究第4号、pp.1-6.
- 7) 吉井四郎 (1969)、スポーツ作戦講座1バスケットボール、不味堂書店、pp.11-12.
- 8) 吉井四郎 (1969)、スポーツ作戦講座1バスケットボール、不味堂書店、pp.37-53.

Summary

Kuniaki OGA*, Yoshihiro KODAMA**, Kazuhiko NODERA*** : An Analysis of the Basketball Games in Detail on the Power of Ball-Keeping and Shooting:

This research is based on all the data collected from the women basketball team of Y University, which held 15 official matches in the year of 2008. The final scores from 15 matches as well as the power of offence both from team and individual players are closely analyzed in a mathematical way. In this research, the biggest evaluation of the power of offence will include detailed analyses related to the power of ball-keeping and the power of shooting. With the measure, it is hoped that the ideal value will be attained by way of the actual value of both ball-keeping and shooting.

As a result, regarding the power of ball-keeping, the higher of the final score is, the higher of the ideal value is, showing this team in Y University is capable of keeping the high effectiveness of the power of ball-keeping. On the other hand, however, while the value of effectiveness of the power of shooting, the ideal value of the data from 15 games is going down. Therefore, while the same situation between the power of ball-keeping and the power of shooting is the same, the higher value the team is the bigger chance of winning will happen. In a nutshell, this research has found the most important decisive factor for a team to win at the match.

(*Course of Sports, Faculty of Education, Art and Science)

(**Sendai University)

(***Tamagawa University)