

全日本女子バスケットボールチームの
ゲームテンポから捉えた戦力分析
—2012ロンドンオリンピック世界最終予選より—

大 神 訓 章

地域教育文化学部 地域教育文化学科

山形大学紀要（教育科学）第16巻第1号別刷

平成26年（2014）2月

全日本女子バスケットボールチームの ゲームテンポから捉えた戦力分析 —2012ロンドンオリンピック世界最終予選より—

大神 訓 章

地域教育文化学部 地域教育文化学科

(平成25年9月19日受理)

要 旨

本研究は、2012年ロンドンオリンピックの出場権をかけた世界最終予選女子バスケットボール競技における日本代表チームの計5試合を対象に、規定時間(40分)を2分毎に分割し、獲得得点の標準偏差よりゲームの流れを捉えた。また、ゲームテンポの遅速については、角速度と周期より分析を試みた。その結果、敗戦した3ゲームは、ゲーム序盤に、数値上、顕著な劣位を示し、この時間帯の流れが致命的な敗因となった。遅速を捉えると、日本チームの優位な時間帯は、比較的ゆっくりしたペースでゲームが進行していた。

I. 緒 言

バスケットボールゲームにおいて、ゲーム中に発現されるプレー事象を数量化することは、チーム戦力の把握やプレーヤーの競技力を客観的に捉え、効果的な作戦立案や合理的な練習立案を行うための資料として重要である。これまで、筆者は、主に「マルコフ過程」^{注1)1)3)20)}による手法を用いてプレーヤーの諸技術及びチーム戦力の数量化についての総合的な研究を継続中であり、既に幾つか報告⁴⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾している。

翻って、バスケットボールは、対峙する2チーム間で、一定時間プレーし、得点の多寡を競う競技である。そのゲーム構造は、オフェンスとディフェンスの両局から成り、オフェンスは、いかに得点を挙げられるかを目的とし、他方、ディフェンスは、いかに相手チームのオフェンスを封じ、得点を最小限に抑えられるかを目的とする。この目的達成の成否によって、勝敗が決定されるが、その分岐要因には、枚挙に遑がない。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より決することは自明のことであろう。そして、攻撃回数の増減には、「ボール所有」が争点になることから、一義的には、リバウンド力の優劣やターンオーバーの発生数により、二義的には、ゲーム展開(テンポ)の遅速によることがその増減に多大な影響を及ぼすものと考えられる。吉井²¹⁾は、「戦力優位なチームは、原則としてテンポは速くすべきである。」と指摘する。実際のゲームでは、個人の能力差やチームの戦力差によって、テンポ、或いはペース等で捉えられるプレーの「流れ」、即ちゲーム展開上に現れるプレーの時系列推移は、得点

経過の変動とともに、攻防の成否に多大な影響を及ぼすものと考えられる。よって、ゲームの遅速を的確に判断するためには、遅速の相違点とその得失についての客観的なデータを持つことが求められる。

そこで、本研究は、女子日本代表チームを分析対象にして、規定時間を2分毎に分割し、獲得得点の標準偏差によりゲームの「流れ」を捉え、また、角速度^{注2)}と周期^{注3)}からゲームテンポの遅速について分析を試みた。併せて、勝敗に直間接に関与する諸因子を抽出し、分析に加味した。

II. 研究の方法

1. 分析の対象

2012年ロンドンオリンピック出場権をかけた世界最終予選(OQT)女子バスケットボール競技における日本代表チームの計5試合を分析対象とした。なお、日本の成績は、トルコ戦(49-65)、プエルトリコ戦(79-70)、チェコ戦(43-51)、韓国戦(79-51)、カナダ戦(63-71)の2勝3敗であった。

2. 分析の方法

各ゲームについて、「日本の得点推移」、「相手チームの得点推移」、「2チーム間の得点差の推移」の3点から分析した。1試合40分を2分毎に20分割し、各チームの得点と得点差を基に、得点差の平均(a_0)と標準偏差(σ)を算出し、優劣な時間帯を捉えた。ゲームテンポの遅速の数値化については、基本攻撃回数(n)、角速度(a)、周期(S)の値をそれぞれ算出し、その値を基に、波状の図式化によって、ゲームテンポの遅速や流れを捉えた。

(1)基本攻撃回数(N)

基本攻撃回数は、Y大女子バスケットボール部が採用しているCPソフトウェアのCyber Sports for Basketballによりデータを抽出し、下記の数式から算出した。

$$N = \frac{1}{2} \{ S(1 - P_{3D}) + TO + G \times P_{3o} \}$$

S:シュート数 P_{3D} :ディフェンスリバウンド率 TO:ターンオーバー数
G:シュート成功数 P_{3o} :オフェンスリバウンド率

(2)標準偏差(σ)

標準偏差は、その値が対戦チームの戦力差の有無を判断するための基準となる範囲を示すものである。2チーム間の得点差が標準偏差の範囲内であれば安定したゲーム運びができており、得点差が標準偏差よりも+側に突出していれば、自チームにとって良い流れである。一方、-側に突出していればその時間帯は、望ましくない流れでゲームが進行している。標準偏差(σ)の算出方法は、次の通りである。なお、 a は、 i 分時の日本から捉えた得点差、 a_0 は、2分毎の得点差の平均値を表す。

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 a_i^2 - (a_0^2)}$$

(3)角速度 (α) と周期 (S)

バスケットボールの試合時間を半径「1」の円で表すと、その円周上を1単位時間当たりに進む速さが角速度 (α)²⁾ である。角速度 (α) は、ゲームテンポの遅速を示し、角速度が大きければ、ゆったりとしたゲームテンポで進み、小さければ、より速いゲームテンポで進行しているといえる。また、周期 (S) は、角速度と同様、ゲームテンポの遅速を示す指標となる値である。周期の値が小さい時間帯は、速いゲームテンポ、周期の値が大きい時間帯は、ゆったりとしたゲームテンポで進行している。角速度と周期の算出式は、次の通りである。なお、 γ は、 $\sqrt{2 \times \sigma}$ を用いて算出し、 a を角速度、 β を初期条件^{注4)}、 a_0 は、2分毎の得点差の平均値である。

$$\alpha = \sqrt{\frac{\sigma_0^2}{\sigma_1^2}} \quad y = \gamma \cos(ax + \beta) + a_0$$

$$S = \frac{6.28}{\alpha}$$

Ⅲ. 結果と考察

1. 勝敗諸因子

(1)攻撃回数

各ゲームにおける日本の基本攻撃回数は、対トルコ戦63.5回、対プエルトルコ戦87.4回、対チェコ戦63.9回、対韓国戦75.4回、対カナダ戦69.1回であり、平均71.9回であった。これは1回の攻撃時間は、大凡17秒であり、アップテンポなゲームでなかったことが窺える。後述するが、この数値は、日本にとって望ましい数値であり、長身者チームに対して戦う目安になるものと考えられる。次に、基本攻撃回数にオフェンスリバウンド数を加算した攻撃回数は、日本72.5 (OR=9) に対して、トルコ76.5 (OR=13)、日本98.4 (OR=11) にプエルトルコ96.4 (OR=9)、日本76.9 (OR=13) にチェコ80.9 (OR=17)、日本84.4 (OR=9) に韓国86.4 (OR=11)、日本74.1 (OR=5) にカナダ82.1 (OR=13) であった。敗れた対トルコ、チェコ、カナダ戦での日本の攻撃回数が75回であり、相手は80回である。5回差の攻防成否が勝敗に影響を及ぼしたことは明らかである。

(2)ターンオーバー

周知の通り、シュート数 (攻撃回数) の増減にはターンオーバー数が関連する。ターンオーバー数は、日本15本にトルコ10本、日本14本にプエルトルコ9本、日本13本にチェコ21本、日本7本に韓国23本、日本8本にカナダ17本であった。此処で、ターンオーバー1本の得点 (チームにとっては-数値) を算出すると、日本-0.77 (49/63.5)、トルコ-1.02 (65/63.5) になり、1本当たり-1.79点になる。従って、日本-26.8 (15×-1.79)、トルコ-17.9 (10×-1.79) の損失であった。同様に、日本対プエルトルコ戦では、日本-23.8、プエルトルコ-15.3、日本対チェコ戦は、日本-20.4に対しチェコ-32.9、日本対韓国は、日本-12.1に韓国-39.8、日本対カナダは、日本-15.5にカナダ-32.9である。チェコ戦、カナダ戦の相手チームの損失はいずれも-32.9であ

り、日本のディフェンスが最大限機能していたことが窺える。

(3)身長差とリバウンド

攻撃回数の増減に著しく関与するのがリバウンド獲得数であり、そして、リバウンドと強い相関因子は、プレーヤーの身長である。各チームのスタートメンバーの平均身長は、チェコ189.0cm、カナダ184.2cm、トルコ182.2cm、韓国179.2cm、プエルトルコ179.0cm、日本175.4cmであり、日本は最低身長であった。しかもチェコとは14cm差があり、戦前にリバウンド獲得の厳しさが窺える。事実リバウンドの実際値は、日本33 (OR=9 DR=24) にトルコ39 (OR=13 DR=26)、日本47 (OR=11 DR=36) にプエルトルコ36 (OR=9 DR=27)、日本33 (OR=13 DR=20) にチェコ44 (OR=17 DR=27)、日本34 (OR=9 DR=25) に韓国40 (OR=11 DR=29)、日本23 (OR=5 DR=18) にカナダ43 (OR=13 DR=30) であった。就中、カナダ戦は、約2倍差の劣位を示した。

次に、身長によるリバウンド獲得数差並びに得点差について、日本対チェコを例にして詳細分析を試みると、スタート平均身長差は、チェコ189cm、日本175cmで、前述通り、その差は、14cmである。チェコのリバウンド獲得割合は、 $18+14$ (平均身長差) / $18+18+14=0.64$ 、即ち総リバウンド数の64%を支配することになる。従って、リバウンド総数80本とすると身長のみで捉えたリバウンド獲得数は、チェコ51本 (80×0.64)、日本29本 ($80-51$)、その差22本となる。OQTでの実際値は、総数77本の内、チェコ44本、日本33本で、その差は、10本であり、この数値は、日本の健闘振りが窺える。筆者の分析では、平均身長1cmは、リバウンド獲得本数に1.6~2.2本の差が生じる。また、リバウンド1本は、得点に換算すると0.6~0.7点であり、対チェコ戦の机上の得点差は、13.2 (22×0.6) となり、日本は、13.2点のピハインドでゲーム開始していることになる。

$$R = \frac{1}{2} \{S - (1 - P_3) + TO + GP_3\}$$

2. 角速度 (α) と周期 (S) から捉えたゲームテンポの遅速

チームにとって良い流れと、悪い流れの両極でゲームが展開されている時間帯がある。そこで、それぞれの時間帯の角速度と周期を算出し、「ゲームテンポ」について、標準偏差とQ毎の勝敗の観点からデータ化した。

(1) 標準偏差から捉えたQ毎の角速度と周期

表1は、各Q毎の角速度と周期を示した。なお、表の「時間帯」には、トルコ戦の第1Qを1-1、チェコ戦の第2Qを3-2等と表した。角速度の平均値を算出した結果、日本にとって良い流れで試合を進めていた時間帯の平均値1.49は、悪い流れの時間帯の平均値1.95を0.46下回った。同様に、周期の平均値を算出すると、「+」の平均値4.50は、「-」の平均値3.73を0.77上回った。上記の結果から、日本にとって良い流れの時間帯の速さは、悪い流れの時間帯より、ゆっくりとしたペースで進んでいることが窺える。

(2) Q毎の勝敗から捉えた角速度と周期

表2は、各Q毎の勝敗から捉えた角速度と周期を示した。日本の得点が相手チームの得点を上回ったQを「+」とし、下回ったQを「-」として、それぞれのQの角速度と周

期の値を表に纏めた。更に、「+」と「-」においてそれぞれの角速度と周期の平均値を算出して比較した。日本の得点が相手チームの得点を上回ったQの角速度の平均値は、1.55であり、下回ったQの角速度の平均値1.91を0.36減少した。同様に、周期の平均値を算出すると、「+」の平均値4.45は、「-」の平均値3.80を0.65上回った。上記の結果から前述同様、日本にとって良い流れの時間帯の遅速は、悪い時間帯よりもゆっくりとしたペースで進んでいることが捉えられる。

表1 各Q毎の角速度 (α) と周期 (S)

時間帯	+(α)	+(S)	時間帯	-(α)	-(S)
1-1	1.93	3.25	1-2	5.22	1.20
1-3	1.35	4.65	1-4	1.08	5.81
2-3	1.35	4.65	2-1	1.74	3.61
3-3	1.70	3.69	2-4	1.24	5.06
3-4	1.25	5.02	3-1	1.75	3.59
4-1	1.86	3.38	4-4	1.45	1.45
4-2	0.91	6.90	5-1	1.17	5.37
4-3	1.75	3.59	*	*	*
5-3	1.32	4.76	*	*	*
5-4	1.50	4.19	*	*	*
*	*	+(α)	-(α)	+(S)	-(S)
角速度と周期	1.49	1.95	4.50	3.73	

表2 Q毎の勝敗から捉えた角速度と周期

時間帯	+(α)	+(S)	時間帯	-(α)	-(S)
1-3	1.35	4.65	1-1	1.95	3.25
2-1	1.74	3.61	1-2	5.22	1.20
3-2	1.88	3.34	1-4	1.08	5.81
3-4	1.25	5.02	2-2	1.61	3.90
4-1	1.86	3.38	3-1	1.75	2.59
4-2	0.91	6.90	3-3	1.70	3.69
4-3	1.75	3.59	4-4	1.45	4.33
5-1	1.73	5.37	5-2	1.17	3.63
5-4	1.50	4.19	5-3	1.32	4.76
*	*	+(α)	-(α)	+(S)	-(S)
角速度と周期	1.55	1.91	4.45	3.80	

3. 各ゲームの詳細分析

(1)日本対トルコ

表3は、日本対トルコ戦における2分毎の得点推移、表4は、その得点推移と標準偏差、表5は、日本から捉えた得点差と標準偏差、表6は、角速度と周期を示したものである。また、図1は、2分毎の得点差と標準偏差、図2は、角速度と周期を図示した。得点差の標準偏差(σ)は、Q毎に4.03, 0.75, 3.79, 2.73であった。Q毎の標準偏差は、日本を基準とした場合、顕著に+へ突出している時間帯が3ヶ所、-側に突出している時間帯が4ヶ所存在する。特に、第1Qの0~2分の2分間で7点差の劣勢であり、この時間帯は、標準偏差を1.37下回っている。また、第2Qの6~8分の2分間は、標準偏差を4.55下回り、日本にとって厳しい時間帯であったことが窺える。この時間帯のトルコの得点推移は、標準偏差を4.05上回っていることから、日本のディフェンスが顕著に脆弱であった。第3Qは、開始後2分間において、標準偏差よりも+に3.27突出しており、このゲーム最大値が認められ、また、日本の得点推移の標準偏差は、5.81上回っていることから、日本にとって優位な時間帯であるといえる。更に、-側に突出した時間帯がないことから、安定したゲーム運びができていたと窺える。第2Qの角速度は、1試合を通して3.59大きく、周期は、2.65小さくなっていることから、このQは、比較的テンポの速いゲーム展開であった。また、日本にとって流れが良くなった第3Qは、前半のゲームテンポと比すと、角速度は、下回り、遅めのテンポで試合が進行していたことが窺える。

表3 日本対トルコ戦の2分毎の得点推移

(分)	日本	トルコ	得点差
0	0	0	0
2	2	9	-7
4	4	0	4
6	0	4	-4
8	2	0	2
10	2	3	-1
12	2	3	-1
14	4	4	0
16	4	4	0
18	0	5	-5
20	5	4	1
22	7	0	7
24	3	6	-3
26	3	6	-3
28	3	2	1
30	0	2	-2
32	0	5	-5
34	0	2	-2
36	5	2	3
38	2	2	0
40	3	2	1

表4 日本(J)とトルコ(T)の得点推移と標準偏差(σ)

	項目	平均	(σ)	Max	Min
J	第1Q	0.00	2.53	2.53	2.53
	第2Q	1.00	2.97	3.97	-1.97
	第3Q	-1.00	2.19	1.19	-3.19
	第4Q	0.60	2.58	3.18	-1.98
T	第1Q	0.60	6.34	6.94	-5.74
	第2Q	0.20	0.75	0.95	-0.55
	第3Q	-0.40	3.67	3.27	-4.07
	第4Q	0.00	4.02	4.02	-4.02

表5 日本から捉えた得点差と標準偏差(σ)

項目	平均	(σ)	Max	Min
第1Q	-1.60	4.03	2.43	-5.63
第2Q	0.20	0.75	0.95	-0.55
第3Q	0.00	3.79	3.79	-3.79
第4Q	-0.60	2.73	2.13	-3.33

表6 日本対トルコ戦のQ毎の角速度(α)と周期(S)

項目	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	第1~4Q
(α)	1.93	5.22	1.35	1.08	1.63
(S)	3.25	1.20	4.65	5.81	3.85

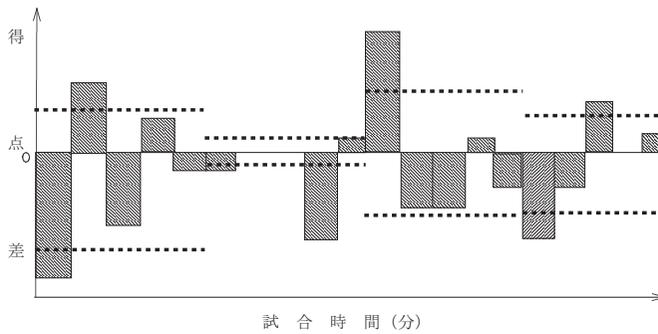


図1 日本対トルコ戦における2分毎の得点差と標準偏差

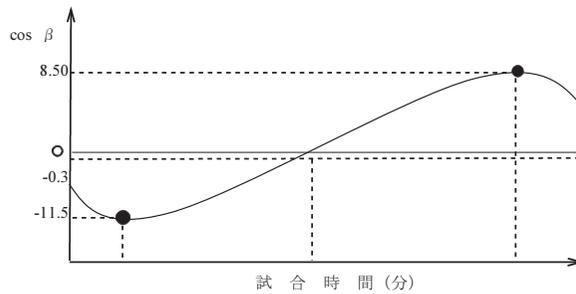


図2 日本対トルコ戦における角速度と周期のゲーム展開の相関図

(2)日本対プエルトリコ

得点差の標準偏差 (σ) は、Q毎に2.65, 1.72, 2.00, 3.46であった。1試合を通して、標準偏差の範囲よりも+側に突出している時間帯が4ヶ所、-側に突出している時間帯が4ヶ所あった。前半は、標準偏差外の時間帯が複数あるが、得点差の格差は少なく、比較的安定したゲーム運びであることがわかる。第1Q, 第2Qの角速度は、1.74, 1.61, 周期は、3.61, 3.90であり、後半に比べてテンポの速いゲームを展開していたといえる。テンポの速いゲームであっても、安定したゲーム運びであるのは、両者点を取り合い、流れを渡さず、戦力が拮抗していたと考えられる。後半は、標準偏差よりも+側に突出している時間帯が2カ所存在し、-側の突出している時間帯は1カ所であった。第3Qは、標準偏差よりも-側に突出している時間帯は無く、優位にゲームを進行しているQであると捉えることができる。特に、第3Qの4~6分と第4Q2~4分の時間帯は、共に標準偏差をそれぞれ1.00, 0.54上回り、日本にとって良い流れであった。第3Qと第4Qの角速度は、1.35, 1.24, 周期は、4.65, 5.06であった。前半と比較すると、後半の角速度の値は、0.38上回り、周期は、1.10下回っていることから、後半のゲーム展開は、ゆっくりとしたペースで進行していることが捉えられる。

表7 日本対プエルトリコ戦の2分毎の得点推移

(分)	日本	プエルトリコ	得点差
0	0	0	0
2	3	2	1
4	7	2	5
6	4	2	2
8	0	3	-3
10	5	2	3
12	3	4	-1
14	1	3	-2
16	0	4	-4
18	3	2	1
20	4	4	0
22	0	2	-2
24	6	4	2
26	6	2	4
28	5	4	1
30	5	5	0
32	7	6	1
34	6	2	4
36	8	5	3
38	3	8	-5
40	3	6	-3

表8 日本(J)とプエルトリコ(P)の得点推移と標準偏差

	項目	平均	(σ)	Max	Min
J	第1Q	1.00	3.74	4.74	-2.74
	第2Q	-0.20	1.94	1.74	-2.14
	第3Q	0.20	3.25	3.45	-3.05
	第4Q	-0.40	2.58	2.18	-2.98
P	第1Q	0.40	1.02	1.42	-0.62
	第2Q	0.40	1.62	2.02	-1.22
	第3Q	0.20	1.83	2.03	-1.63
	第4Q	0.20	2.79	2.99	-2.59

表9 日本から捉えた得点差と標準偏差(σ)

項目	平均	(σ)	Max	Min
第1Q	1.60	2.65	4.25	-1.05
第2Q	-1.20	1.72	0.52	-2.92
第3Q	1.00	2.00	3.00	-1.00
第4Q	0.00	3.46	3.46	-3.46

表10 日本対プエルトリコ戦のQ毎の角速度(α)と周期(S)

項目	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	第1~4Q
(α)	1.74	1.61	1.35	1.24	1.37
(S)	3.61	3.90	4.65	5.06	4.58

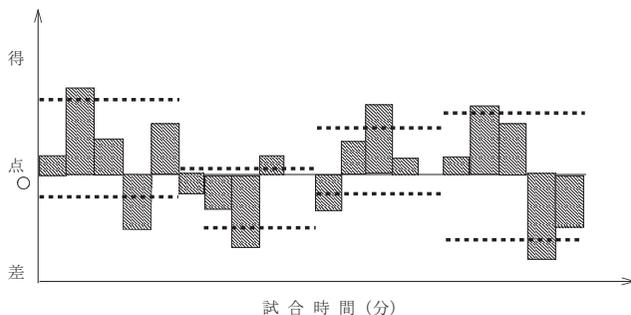


図3 日本対プエルトリコ戦における2分毎の得点差と標準偏差

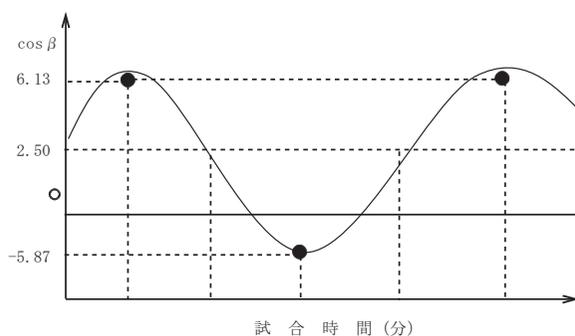


図4 日本対プエルトリコ戦における角速度と周期のゲーム展開の相関図

(3)日本対チェコ

得点差の標準偏差 (σ) は、Q毎に2.58, 1.02, 2.14, 2.79であった。1試合通して見ると、標準偏差の範囲よりも+側に突出している時間帯が4ヶ所あり、逆に-側に突出している時間帯は3ヶ所あった。第1Qは、スタート時の4分間で11点差の劣勢、特に、2～4分の日本は、得点差の標準偏差を1.82下回り、この試合を通して最悪の時間帯となった。第2Qは、標準偏差の範囲から+にも-にも顕著に突出している時間帯はなく、また、角速度と周期を見ても、それぞれ1.88, 3.44と平均的な値であり、戦力が拮抗したQと考えられる。第3Qの後半から第4Qにかけては、日本にとって良い流れでゲームが進み、特に、第4Qの2～4分の時間帯は、標準偏差を1.01上回り、更に、得点推移の標準偏差を3.09上回った。オフェンスが機能し、また、日本にとって流れの良い第4Qの角速度は、いずれのQよりも小さく、ゆっくりとしたテンポでゲームが進行していたといえる。

表11 日本対チェコ戦の2分毎の得点推移

(分)	日本	チェコ	得点差
0	0	0	0
2	0	5	-5
4	0	7	-7
6	0	0	0
8	2	0	2
10	2	5	-3
12	2	2	0
14	2	0	2
16	2	3	-1
18	3	3	0
20	5	4	1
22	2	2	0
24	0	3	-3
26	4	3	1
28	6	3	3
30	1	3	-2
32	7	3	4
34	5	0	5
36	0	2	-2
38	2	2	0
40	2	3	-1

表12 日本(J)とチェコ(C)の得点推移と標準偏差(σ)

	項目	平均	(σ)	Max	Min
J	第1Q	0.40	0.80	1.20	-0.40
	第2Q	0.60	0.80	1.40	-0.20
	第3Q	-0.80	3.30	2.50	-4.10
	第4Q	0.20	3.71	3.91	-3.51
C	第1Q	1.00	4.43	5.53	-3.43
	第2Q	-0.20	2.14	1.94	-2.34
	第3Q	-0.20	0.98	0.78	-1.18
	第4Q	0.00	1.67	1.67	-1.67

表13 日本から捉えた得点差と標準偏差(σ)

項目	平均	(σ)	Max	Min
第1Q	-2.60	2.58	-0.02	-5.18
第2Q	0.40	1.02	1.42	-0.62
第3Q	-0.20	2.14	1.94	-2.34
第4Q	1.20	2.79	3.99	-1.59

表14 日本対チェコ戦のQ毎の角速度(α)と周期(S)

項目	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	第1~4Q
(α)	1.75	1.88	1.70	1.25	1.28
(S)	3.59	3.34	3.69	5.02	4.91

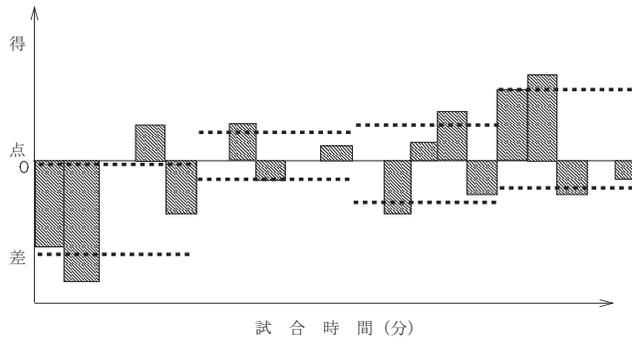


図5 日本対チェコ戦における2分毎の得点差と標準偏差

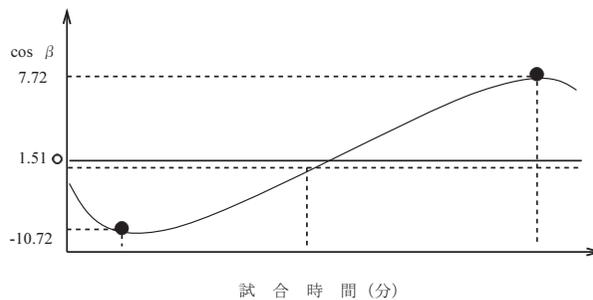


図6 日本対チェコ戦における角速度と周期のゲーム展開の相関図

(4)日本対韓国

得点差の標準偏差 (σ) は、Q毎に2.45, 2.06, 2.37, 1.72であった。1試合通して、標準偏差の範囲よりも+側と-側に突出している時間帯は、それぞれ4ヶ所あった。第1Qは、2分毎では、得点はすべての時間帯において、日本は韓国を上回っている。特に、4～6分の時間帯は、標準偏差を1.55上回り、この試合を通して、日本にとって良い流れでゲームが進行していた。他の4試合において、日本にとって良い流れでゲームを進めることができている時の角速度は、小さく、周期は、大きくなる傾向があった。しかし、韓国戦の第1Qの角速度は、1.86と平均よりも大きく、周期は、3.38と平均よりも小さい値が算出され、比較的速いゲーム展開で進んでいたことが窺える。第2Qは、標準偏差より+側と-側に1回突出している時間帯が存在するが、角速度と周期は、それぞれ0.91, 6.90が算出され、この試合で最も安定したゆっくりとしたペースで試合が進行していたとことが窺える。

表15 日本対韓国戦の2分毎の得点推移

(分)	日本	韓国	得点差
0	0	0	0
2	5	2	3
4	5	0	5
6	9	0	9
8	4	2	2
10	6	0	6
12	5	5	0
14	0	0	-2
16	2	2	-1
18	5	5	1
20	6	6	4
22	2	2	0
24	6	6	5
26	2	2	0
28	2	2	-2
30	6	6	2
32	0	0	-2
34	4	4	2
36	6	6	0
38	4	4	-1
40	0	0	-3

表16 日本(J)と韓国(K)の得点推移と標準偏差(σ)

	項目	平均	(σ)	Max	Min
J	第1Q	1.20	3.68	4.88	-2.48
	第2Q	0.00	2.83	2.83	-2.83
	第3Q	0.00	3.58	3.58	-3.58
	第4Q	-1.20	3.69	2.49	-4.89
K	第1Q	0.00	1.79	1.79	-1.79
	第2Q	0.40	2.80	3.20	-2.40
	第3Q	0.40	1.02	1.42	-0.62
	第4Q	-0.20	2.23	2.03	-2.43

表17 日本から捉えた得点差と標準偏差(σ)

項目	平均	(σ)	Max	Min
第1Q	5.00	2.45	7.45	2.55
第2Q	0.40	2.06	2.46	-1.66
第3Q	1.00	2.37	3.37	-1.37
第4Q	-0.80	1.72	0.92	-2.52

表18 日本対韓国戦のQ毎の角速度(α)と周期(S)

項目	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	第1~4Q
(α)	1.86	0.91	1.75	1.45	1.10
(S)	3.38	6.90	3.59	4.33	5.71

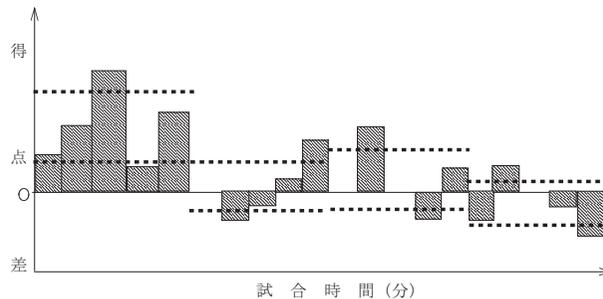


図7 日本対韓国戦における2分毎の得点差と標準偏差

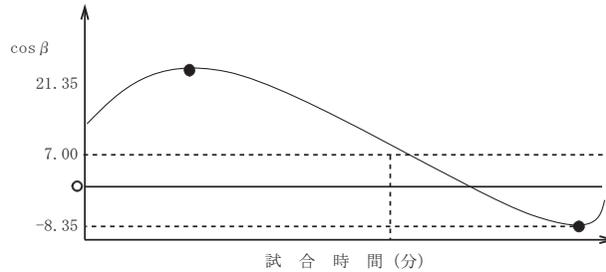


図8 日本対韓国戦における角速度と周期のゲーム展開の相関図

(5)日本対カナダ

得点差の標準偏差 (σ) は、Q毎に2.10, 2.56, 2.71, 3.50であった。標準偏差の範囲よりも+側に突出している時間帯が3ヶ所あり、逆に-側に突出している時間帯は4ヶ所存在した。第3Q終盤から第4Qの序盤にかけては日本ペースであったが、この時間帯以外は、常時カナダの流れであった。特に、第1Q開始後4分間で9点差の劣勢であり、2～4分の時間帯は、標準偏差を0.90下回った。第2Q0～2分の時間帯は、得点差の標準偏差を0.64上回り、次の2～4分の時間帯は、標準偏差を1.24下回った。従って、第2Qの序盤において日本が流れを掴みかけたが、再度カナダのペースで試合が進行したことが分かる。第3Q8～10分の時間帯は、標準偏差を2.09上回り、このゲーム日本の最良の波であった。また、日本の得点推移は、標準偏差を1.14上回り、オフェンスがうまく機能していた。角速度と周期は、日本にとって良い流れの第3Qと第4Qの角速度は、1.32, 1.50と小さく、比較的ゆっくりとしたペースでゲームが進行していた。

表19 日本対カナダ戦の2分毎の得点推移

(分)	日本	カナダ	得点差
0	0	0	0
2	0	4	-4
4	2	7	-5
6	4	4	0
8	3	4	-1
10	2	2	0
12	4	0	4
14	3	6	-3
16	4	3	1
18	5	2	3
20	4	5	-1
22	2	4	-2
24	2	6	-4
26	2	2	0
28	1	3	-2
30	4	0	4
32	5	0	5
34	4	2	2
36	0	5	-5
38	4	2	2
40	8	10	-2

表20 日本(J)とカナダ(C)の得点推移と標準偏差(σ)

	項目	平均	(σ)	Max	Min
J	第1Q	0.40	1.36	1.76	-0.96
	第2Q	0.40	1.20	1.60	-0.80
	第3Q	0.00	1.67	1.67	-1.67
	第4Q	0.80	3.06	3.86	-2.26
C	第1Q	0.40	2.73	3.13	-2.33
	第2Q	0.60	3.38	3.98	-2.78
	第3Q	-1.00	2.49	1.49	-3.49
	第4Q	2.00	3.63	5.63	-1.63

表21 日本から捉えた得点差と標準偏差(σ)

	項目	平均	(σ)	Max	Min
J	第1Q	-2.00	2.10	0.10	-4.10
	第2Q	0.80	2.56	3.36	-1.76
	第3Q	-0.80	2.71	1.91	-3.51
	第4Q	0.40	3.50	3.90	-3.10

表22 日本対カナダ戦のQ毎の角速度(α)と周期(S)

	項目	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q	第1～4Q
(α)		1.17	1.73	1.32	1.50	1.37
(S)		5.37	3.63	4.76	4.19	4.58

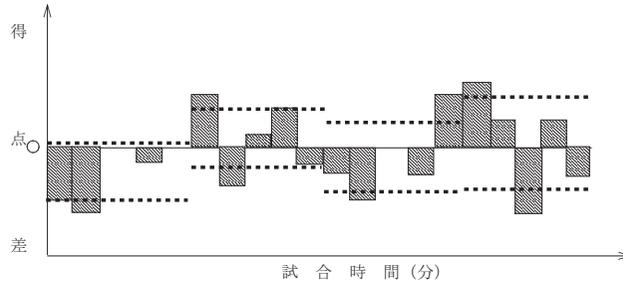


図9 日本対カナダ戦における2分毎の得点差と標準偏差

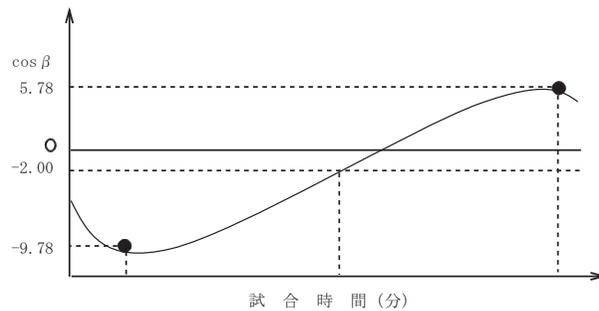


図10 日本対カナダ戦における角速度と周期のゲーム展開の相関図

IV. まとめ

本研究は、2012年ロンドンオリンピックの出場権をかけた世界最終予選バスケットボール競技における日本代表チームの計5試合を対象に、規定時間(40分)を2分毎に分割し、獲得得点の標準偏差よりゲームの流れを捉え、また、ゲームテンポの遅速については、角速度と周期より分析を試みた。

結果を要約すると次の通りである。

1. 日本チームの基本攻撃回数は、72回(17sec/1回)であった。
2. ターンオーバーによる損失は、-12.1(日本)~-32.9点(チェコ・カナダ)であった。
3. リバウンドは総じて健闘したが、カナダ戦は、敗戦の一因になった。
4. 敗戦した対トルコ戦、対チェコ戦、対カナダ戦のゲーム開始時0~6分において、標準偏差の範囲をそれぞれ1.37, 1.82, 0.90下回った時間帯が存在した。これは、ゲーム序盤に、顕著な劣位を示したことを意味しており、敗因のひとつであった。
5. 敗戦した3試合における第1~4Qの角速度と周期は、それぞれ1.43, 4.45である。勝利した2試合と比べると、角速度は、上回り、周期は、下回ったことから、速いゲームテンポであった。
6. ゲームテンポの遅速について、各Q毎に標準偏差から捉えた場合、角速度は、「+」が「-」を0.46下回り、周期は、0.77上回った。また、Q毎の勝敗から捉えた場合、角速度は、「+」が「-」を0.36下回り、周期は、0.65上回った。従って、Q毎に分割して数値

化した際も、日本にとって良い流れの時間帯は、速いペースではなく、比較的ゆっくりとしたペースであった。

注

- 注1) 次に起こる事象の確率が現在の値だけで決定され、過去の経過と無関係であるという性質を持つ確率過程のこと。
- 注2) 物体が回転運動をするときの回転の速さを、単位時間の回転角で表したもの。
- 注3) 半径を1としたときの円の直径は2であり、 $\pi = 3.14$ とすると、この円周の長さは6.28となる。その円周の長さ、6.28を角速度(a)の値で除した値を指す。
- 注4) x が0のときの y の値を指し、円周上での始点のこと。

引用・参考文献

- 1) 北川敏男 (1967), マルコフ過程, 共立出版.
- 2) 小林昭七 (1999), 円の数学, 株式会社精興社, pp. 9-25.
- 3) 近藤基吉 (1973), 情報科学の展開, 東海大学出版会.
- 4) 大神訓章 (1985), バスケットボールゲームに関する一考察, 山形大学紀要 (教育科学) 第8巻第4号, pp. 53-66.
- 5) 大神訓章, 志村宗孝, 浅井慶一, 日高哲朗, 内山治樹 (1992), バスケットボールゲームにおける選手の攻撃能力の数量化とそれに基づくゲーム分析の試み, スポーツ方法学研究第5巻第1号, pp. 69-78.
- 6) 大神訓章, 志村宗孝 (1993), バスケットボールのショット力に関する分析的研究, 山形大学紀要 (教育科学) 第10巻第4号, pp. 175-181.
- 7) 大神訓章, 笹原成元, 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.
- 8) 大神訓章, 浅井慶一, 内山治樹, 佐々木桂二, 齊藤一人 (2000), バスケットボールプレイヤーの攻撃能力に関する数値化の検討 (II), 山形大学紀要 (教育科学) 第12巻第3号, pp. 1-12.
- 9) 大神訓章, 日高哲朗, 内山治樹, 浅井慶一 (2001), バスケットボールにおけるディフェンス力の数量化, スポーツ方法学研究第14巻第1号, pp. 41-49.
- 10) 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を試みとして-, スポーツコーチング研究第2巻第1号, pp. 1-10.
- 11) 大神訓章, 加藤雅規 (2004), バスケットボールゲームの攻防におけるゲームスコアから捉えたプレイヤーの人数比, 山形大学紀要 (教育科学) 第13巻第3号, pp. 35-44.
- 12) 大神訓章, 佐々木桂二 (2005), バスケットボールの攻防における得点経過から捉えたプレイヤー数の変動-「流れ」の分析の試み-, 山形大学紀要 (教育科学) 第13巻第4号, pp. 13-22.
- 13) 大神訓章, 野寺和彦, 長門智史 (2007), バスケットボールゲームにおける高さとうま

- さがりバウンドボール獲得に及ぼす影響, 山形大学紀要(教育科学)第14巻第2号, pp. 101-113.
- 14) 大神訓章, 長門智史(2008), バスケットボールゲームにおけるアシストプレインの適正評価, 山形大学紀要(教育科学)第14巻第3号, pp. 141-151.
- 15) 大神訓章(2008), バスケットボールゲームにおける戦力の数量化, ESTRELA, pp. 18-25.
- 16) 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.
- 17) 大神訓章, 児玉善廣, 金亨俊(2010), バスケットボールゲームにおけるディフェンスのポジションニングに関する数学的考察, 山形大学紀要(教育科学)第15巻第1号, pp. 43-52.
- 18) 大神訓章, 児玉善廣, 野寺和彦(2011), 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, 山形大学紀要(教育科学)第15巻第2号, pp. 109-118.
- 19) 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ブレに関する分析的研究, 山形大学紀要(教育科学)第15巻第3号, pp. 37-48.
- 20) 依田浩(1975), 技術者のOR入門, 朝倉書店, p. 42.
- 21) 吉井四郎(1969), スポーツ作戦講座1バスケットボール, 不昧堂書店, pp. 231-234.

Summary

Kuniaki OGA* :
An Analysis of the Basketball Games on the Tempo of
Wemen's Team Japan
—2012 FIBA London Olympic Qualifying Tournament—

This study was analyzed the team representing Japan in the world women's basketball qualifying tournament for the 2012 London Olympic, through their 5 games. For an interval of 2 minutes within a set time of 40min., the team managed to control the flow of the game and not the standard deviation of the winning score. With regards to the game's tempo, the angular velocity of the ball within the periods was tried out.

As a result, 3 games were lost. At the start of these games, the team showed visible weakness and the flow of the game contributed to the loss initially. The remaining games then progressed with Japan considerably slowing down their pace which worked to their advantage.

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