

バレーボールゲームの得点傾向に関する研究

黒後 洋*, 小川 宏**, 中西康己***

An analysis about the score tendency in the volleyball games

Hiroshi KUROGO*, Hiroshi OGAWA**, Yasumi NAKANISHI***

Recently, rules have been revised frequently in volleyball. Especially, the application of the rally point system changed the contents of the game greatly. Most research on volleyball was based on the side-out system. The purpose of this study was to investigate the score tendency in volleyball games. The game Samples of this study were composed of 152 sets (45 games) without the final sets in Women's World Cup 2003 volleyball games. The main results obtained were the followings:

1) In all the games, the score tendency was divided into five categories: 1-4, 5-8, 9-16, 17-21, and 23-25 points scored consecutively. The score category that occurred most frequently was the group 23-25, followed by the group 5-8 and the group 17-21. The group with the lowest rate of occurrence was the group 9-16, followed by the group 1-4 right after the sets started.

2) In the winning sets, the score tendency was divided into five categories: 1-3, 4-8, 9-15, 18-20, and 23-25 points scored consecutively. The score category that occurred most frequently was the group 23-25, followed by 18-20 and the group 1-3. The group with the lowest rate of occurrence was the group 9-15, followed by the group 1-3.

3) As for the lost sets, the score tendency was divided into six categories. But there was no outstanding tendency in the score. The score category that occurred most frequently was the group 7-8, followed by 21-23 and the group 1-2. The group with the lowest rate of occurrence was the group 24-25, followed by the group 12-13 and the group 3-6.

Key words : score tendency, game analysis, point rate, rally-point system

本研究の目的は、25点ラリーポイント制における各得点経過から、得点場面に「取りやすい点」及び「取りにくい点」が存在するのかを分析し、全得点の概要（得点率及び勝敗との関係）を把握することで、得点傾向からゲームの「流れ」に対する客観的な知見を得ることであった。研究の対象は、日本で開催された World Cup Volleyball 2003 女子上位10チームがリーグ戦方式で行った全45試合（ファイナルセットを除く152セット）であった。分析考察の結果、結論は以下のように要約された。

- (1) セット全体における得点 (PO) 率の変化は、PO 率±平均値から、PO-群の1~6, 8~10, 12~15点間、及びPO+群である16~20, 21~25点間の5つのセクションに分類された。また、両チームが20点以上取得したセット全体では、PO 率±平均値から、PO-群の1~4, 9~16点間、及びPO+群である5~8, 17~21, 23~25点間の5つのセクションに分類され、セット中盤におけるPO-群の9~16点間: 31.1%, 及び終盤における23~25点間: 40.6%のPO+群に特徴的な得点傾向が見られた。また、PO+群である5~8点間、PO-群の9~16点間、PO+群の17~21点間が連続して出現する流れは、接戦を特徴付ける得点傾向であった。
- (2) PO 率と勝敗との関係から、接戦の勝ちセットにおけるPO 率の変化は、PO±平均値から、PO-群の1~3, 9~15点間、及びPO+群である4~8, 18~20, 23~25点間の5つのセクションに分類され、セット中盤のPO-群である9~15点間: 31.4%に特徴的な得点傾向が見られた。また、PO+群である4~8点間、PO-群の9~15点間、PO+群の18~20点間が連続して出現する流れは、全セットと同様であり、勝ちセットでは両サイドのPO+群が更に高い値でこのPO-区間を強調する結果を示した。
- (3) PO 率と勝敗との関係から、負けセットにおいてはセット全体の平均値を連続で上下する得点区間が短く、その得点傾向に特徴的な変化がないことが明らかとなった。

Key words : 得点傾向, ゲーム分析, 得点率, ラリーポイントシステム

*宇都宮大学教育学部 University of Utsunomiya

**福島大学人間発達文化学類 University of Fukushima

***筑波大学体育科学系 University of Tsukuba

I. 緒 言

国際バレーボール連盟 (FIVB) は、1998年10月の総会において、新しい得点方式である25点ラリーポイント制を全セットに導入した。このラリーポイント制の適用は、従来のサイドアウト制による試合展開を一転させ、リベロ制やネットインサーブの容認等、度重なるルール変更も相俟って、各個人の技能や個性的なフォーメーションの開発など、技術・戦術面にも多大な影響を与えている。このラリーポイント制では1プレー毎に常に得点が変わるため、結果として現在では各局面に対応したより迅速な戦術・戦略の展開が求められている。

従来から、バレーボールのゲーム分析的研究に関しては、技能構造に関するもの¹⁾、戦術分析・評価に関するもの²⁻⁹⁾等々、様々なアプローチの研究が数多く報告されてきた。また、近年では新ルールに対応したゲームシミュレーション¹⁰⁾や、勝敗予測に関する研究¹¹⁾も報告されている。その中では、試合進行の迅速化 (56.8%)、各得点経過の得点差と勝率との関係から、勝敗の予測可能性等が指摘されている。勝敗は当然ながらある局面での連続得点によってもたらされるため、その連続得点が25点中のどの局面に存在するのか、また、各得点が従来のサイドアウトによってもたらされるのか、あるいは連続得点なのか、そしてその得点率 (サーブサイドからの得点率) はゲーム中どの様に変容していくのか、ということをも明らかにすることは、チーム戦略上非常に重要であると考えられる。

そこで本研究では、25点ラリーポイント制における各得点経過から、得点場面に「取りやすい点」及び「取りにくい点」が存在するのか、また、全得点の概要 (得点率及び勝敗との関係) を把握することで、得点傾向からゲームの「流れ」に対する客観的な知見を得ることができるのではないかと、という点に着目し標本からの分析を試みた。

II. 方 法

(1) 標 本

研究の対象は、日本で開催された World Cup Volleyball '03 女子12チームがリーグ戦方式で行った全試合から10チームのリーグ戦45試合¹²⁾ (ファイナルセットを除く152セット) である。全ての試合をVTRに録画し、以下の手順により分析及び統計処理を行った。対象とされた10チームの順位は以下に示すとおりである。1, CHINA (11-0); 2, BRAZIL (10-1); 3, USA (8-3); - all qualified for Athens 2004 Olympic Games -; 4, ITALY (7-4); 5, JAPAN (7-4); 6, CUBA (6-5); 7, TURKEY (5-6); 8, POLAND (5-6); 9, KOREA (3-8); 11, ARGENTINA (1-10)。

(2) 分析手順

1) 対象とした試合において、サーブ権有りの状態で獲

得した場合の得点を POINT (以後、PO)、サーブプレシブから切り返して得点した場合を SIDE-OUT POINT (以後、SOP: 従来のサイドアウトに対応) と定義し、標本全セットにおいて1点から25点全ての得点における PO 率を算出した (PO / 全得点数)。なお、各セット1点目の PO 率に関して、サーブプレシブサイドでは SOP の可能性しかないため、標本から削除して算出した。また、各セットにおける26点以降のデータに関しては標本から削除した。

- 2) 全試合の得点傾向と勝敗との関係を考察するために、標本全セットを、勝ちセットと負けセットに分類し、それぞれの得点における PO 率を算出した。また、全体の PO 率の変化を考察するために全体の平均値との差を算出し、勝敗間で比較検討を行った。
- 3) 全試合の得点傾向から、ゲームの「流れ」に対する客観的知見を考察するために、標本全体、及び勝ち・負けセットの1~25点の各 PO 率について全体の平均値を連続して上回る PO+群、連続して下回る PO-群に分類した。また、各得点・得点群における PO 率と全体の平均値との差、及び PO±群間の差を検討するために、有意水準5%未満で χ^2 検定を行った。
- 4) 全対象試合の中から、両チームともに20点以上獲得しているセット (75/152) を対象に2) 及び3) の分析を行った。

III. 結果及び考察

(1) 試合全体の得点傾向について

Table 1 は、セット全体 (total) 及び勝ちセット及び負けセットにおける PO 率を示したものである。セット全体における PO 率の平均値は $36.3 \pm 4.9\%$ であり、最大値は23点目 (s23) の 50.8%、最小値は1点目 (s1) の 28.3% であった。勝ちセットにおける PO 率の平均値は $42.9 \pm 4.7\%$ であり、最大値は7点目 (s7) の 52.0%、最小値は1点目 (s1) の 33.8% であった。負けセットにおける PO 率の平均値は $27.8 \pm 5.5\%$ であり、最大値は23点目 (s23) の 40.7%、最小値は24点目 (s24) の 18.8% であった。各得点における PO 率を見た場合、平均値との間において、セット全体では1点目の 28.3% (-8.1%)、9点目の 30.6% (-5.8%)、23点目の 49.2% (+12.8%)、24点目の 47.0% (+10.7%) に、勝ちセットでは7点目の 52.0% (+9.1%)、

Table 1 Point Rate of World Cup '03 WOMEN A

PO	All sets	Wining sets	Losing sets
mean \pm S.D.	36.3 \pm 4.9	42.9 \pm 4.7	27.8 \pm 5.5
max.	50.8 (s.23)***	52.0 (s.7) *	40.7 (s.23)
min.	28.3 (s.1) *	33.8 (s.1)	18.8 (s.24)

s.: score, * p<0.05, *** p<0.001

15点目の34.2% (-8.7%)に、負けセットでは19点目の37.6% (+9.8%)にそれぞれ有意な差が見られた。

また、一般的にバレーボールゲームの得点構造は、サーブレシーブから攻撃を構成するアタックプロセス (Attack Process: AP) とサーブから攻撃を構成するカウンターアタックプロセス (Counter Attack Process: CP)¹⁰⁾に大別されるが、このAPに対応したSOP率 (従来のサイドアウト率) は $63.7 \pm 4.9\%$ であった。この結果は World Cup Volleyball '99 女子を対象として行われた先行研究¹⁵⁾ とほぼ同様の値 (63.3 ± 5.6) を示した。

Fig. 1、及び Table 2 は、各得点別のセット全体 (Total)、勝ちセット (Win) 及び負けセット (Loss) における PO 率の変化と PO \pm 群を示したものである。なお、以下 Fig. 1~5 中の X 軸は得点 (Point)、Y 軸は PO 率 (%) を示している。

最下線のグラフは、セット全体における各 PO 率と平均値との差を累積したものである。PO 率がそれぞれの平均値を下回る得点が連続して出現した場合右肩下がりとなり、逆に PO 率がそれぞれの平均値を上回る得点が連続して出現した場合、右肩上がりとなる。また、それぞれの値を結ぶ線は「得点の流れ」をイメージしてスムージング処理により流線とした。

セット全体の得点の流れについて考察すると、PO \pm 平均値から、PO-群の1~6点間: 33.2% (-3.1)、8~10点間: 33.3% (-3.0)、12~15点間: 33.7% (-2.6)、及び PO+群の16~20点間: 39.0% (+2.7)、21~25点間: 43.1% (+6.8) の5つのセクションに分類された (この PO \pm 群は、

その得点の PO 率が、連続して平均値を±する得点群を抽出した: 以下同様)。また、それぞれが全体の平均と比べ有意な傾向を示した。特にセット終盤における PO+群 (図中矢印右) の後半である21~25点区間では平均に対して有意に高い ($p < 0.001$) 値を示した。セット全体 (152セット) では、勝ちセットの PO 率と変化が類似 (図中上位2線) しており、このことから、16点のテクニカルタイムアウト以降の得点率の高さが、勝敗に大きく影響していることを示唆している。同様に負けセットでは特徴的な変化が見受けられない。

以上が標本全体における PO 率の変化であるが、今回標本とした上位10チームのリーグ戦152セットのうち約半数は負けチームのスコアが19点以下であった。そこで、さらに詳しく接戦における PO 率の変化を分析するため、標本全体から両チームともに20点以上獲得しているセット (75/152) を対象に同様の分析を試みた。

(2) 20点以上の試合全体における得点傾向について

Table 3 は、接戦を対象としたセット全体 (total)、勝ちセット (Win)、及び負けセット (Loss) における PO 率を示したものである。

セット全体における PO 率の平均値は $34.6 \pm 4.7\%$ であり、最大値は23点目 (s23) の46.1%、また最小値は1点目 (s1) の26.7%であった。勝ちセットにおける PO 率の平均値は $37.4 \pm 7.2\%$ であり、最大値は23点目 (s23) の48.6%、最小値は1点目 (s1) の17.1%であった。負けセットにおける PO 率の平均値は $31.4 \pm 6.2\%$ であり、最大値は8点目 (s8) の40.0%、最小値は24点目 (s24)

Table 2 Point Rate of All Sets - 1. World Cup '03

Score	SOP	PO	Total	PO/T.%
1-6	1,117	555	1,672	33.2 *
8-10	608	304	912	33.3 †
12-15	779	396	1,175	33.7 †
16-20	782	499	1,281	39.0 †
21-25	523	396	919	43.1 ***
total	4,178	2,386	6,564	36.3

† p<0.1, * p<0.05, *** p<0.001

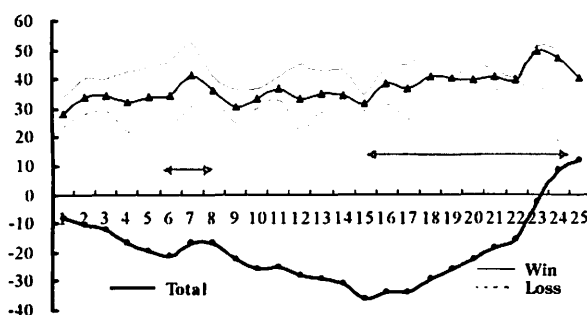


Fig. 1 Flow of Point Rate A, World Cup '03 WOMEN

Table 3 Point Rate of World Cup '03 WOMEN B

	PO	All sets	Wining sets	Losing sets
mean \pm S.D.		34.6 ± 4.7	37.4 ± 7.2	31.4 ± 6.2
max.		46.1 (s.23) *	48.6 (s.23)	40.0 (s.8)
min.		26.7 (s.1)	17.1 (s.1) *	17.6 (s.24)

s.: score, * p<0.05

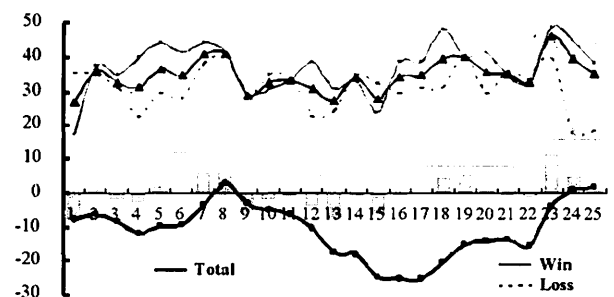


Fig. 2 Flow of Point Rate B, World Cup '03 WOMEN

の17.6%であった。各得点におけるPO率を見た場合、平均値との間においてセット全体では23点目の46.1% (+11.5%)に、勝ちセットでは1点目の17.1% (-20.3%)、15点目の24.0% (-13.4%)にそれぞれ有意な差が見られた。また、負けセットでは各得点のPO率と平均値との間に有意な差は見られなかった。

Fig. 2及びTable 4は接戦における各得点別のセット全体 (Total), 勝ちセット (Win), 及び負けセット (Loss)のPO率の変化とPO±群を示したものである。

セット全体ではPO±平均値から、PO-群は1~4点間:32.4% (-2.2), 9~16点間:31.1% (-3.5)に、PO+群は5~8点間:38.2% (+3.6), 17~21点間:36.9% (+2.3), 23~25点間:40.6% (+6.0)の5つのセクションに分類された。また、PO-群の9~16点間:31.1% (-3.5), 及びPO+群の5~8点間:38.2% (+3.6), 23~25点間:40.6% (+6.0)に、全体の平均値との差において有意な差が見られた。また、PO±の群間では、最もPO-値が低かった9~16点間:31.1%に対して、その前後に位置するPO+群の5~8点間:38.2% (+7.1), 及び17~21点間:36.9% (+5.8)との間に $p<0.01$ 水準で有意な差が認められた。

Fig. 2から、全体のPO率の変化について考察すると、Table 4の結果通り、序盤の4点付近までは、際だった変化がなく、テクニカルタイムアウトが適用された8点に向けて、PO率が平均値を上回り変化している(図中矢印左)。その後PO率は、次のテクニカルタイムアウトである16点に向けて低く推移した後、20点に向けて高く推移し(図

中矢印中)、21点・22点では平均を下回るが、最後の23点~25点の終盤では大きく上回る結果を示している(図中矢印右)。得点に関して、いわゆる「勢い」や「流れ」が存在すると考えた場合、全体的な傾向として25点の中ではその流れが3つに大別されようである。つまり、序盤の8点付近に向けて1度ゲームが動いた後、中盤ではゲームが一度落ち着き、後半の16点以降に向けて再度動き出す。また、こうした得点率の変化に特徴的な傾向が現れたことは、バレーボールという競技自体が技術・戦術を超えた域で、ある区切りの得点に関して競技者の心理的要因¹⁹⁾が大きく関与していることを示唆しているのかもしれない。

また、全セットを集約した勝ちセット・負けセット間では得点構成が異なるため、得点傾向については勝ちセット、負けセット個別に考察する必要性もある。そこで、全体のPO率の変化を考察するために、セット全体及び勝ち負けそれぞれのPO率について平均値との差を算出し、平均値を連続して上回るPO+群、及び連続して下回るPO-群を求め分析したものが、以下のFig. 3-5及びTable 5-6である。

(3) 勝ちセットにおける得点傾向について

Fig. 3及びTable 5は接戦における、各得点別のセット全体 (Total), 及び勝ちセット (Win)のPO率の変化とPO±群を示したものである。

セット全体ではPO±平均値から、PO-群は1~3点間:32.4% (-5.0), 9~15点間:31.4% (-6.0)に、PO+群は4~8点間:42.1% (+4.7), 18~20点間:43.1% (+5.7), 23~25点間:43.7% (+6.3)の5つのセクションに分類された。また、PO-群の9~15点間:31.4% (-6.0), 及びPO+群の4~8点間:42.1% (+4.7), 18~20点間:

Table 4 Point Rate of All Sets - 2, World Cup '03

Score	SOP	PO	Total	PO/T.%
1-4	355	170	525	32.4
5-8	371	229	600	38.2 †**
9-16	827	373	1,200	31.1 *
17-21	465	272	737	36.9 †**
23-25	165	113	278	40.6 *
total	2,263	1,196	3,459	34.6

† $p<0.1$, * $p<0.05$, ** $p<0.01$

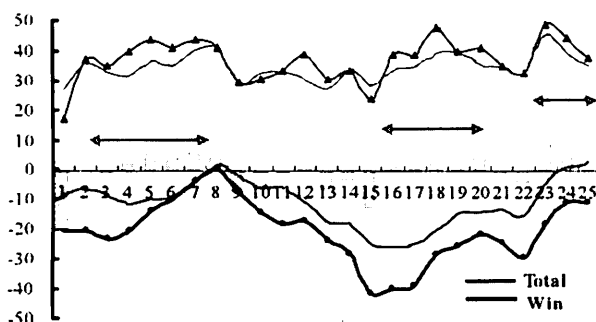


Fig. 3 Flow of Point Rate C, World Cup '03 WOMEN

Table 5 Point Rate of Winning Sets, World Cup '03

Score	SOP	PO	Total	PO/T.%
1-3	125	60	185	32.4
4-8	217	158	375	42.1 †***
9-15	360	165	525	31.4 *
18-20	128	97	225	43.1 †**
23-25	125	97	222	43.7 †
total	1,146	685	1,831	37.4

† $p<0.1$, * $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

Table 6 Point Rate of Losing Sets, World Cup '03

Score	SOP	PO	Total	PO/T.%
1-2	75	40	115	34.8
3-6	217	83	300	27.7
7-8	92	58	150	38.7 †
12-13	115	35	150	23.3 *
21-23	87	48	135	35.6
24-25	23	5	28	17.9
total	1,117	511	1,628	31.4

† $p<0.1$, * $p<0.05$



Fig. 4 Flow of Point Rate D, World Cup '03 WOMEN

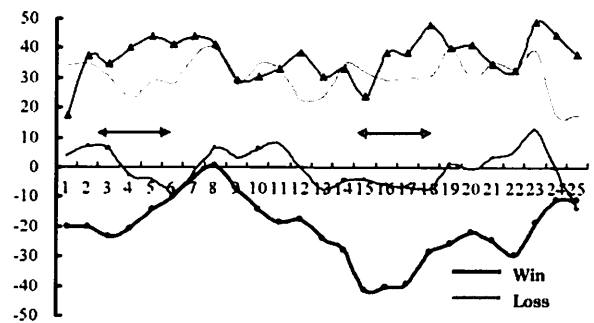


Fig. 5 Flow of Point Rate E, World Cup '03 WOMEN

43.1% (+5.7), 23~25点間:43.7% (+6.3)に、全体の平均値との差において有意な傾向が見られた。また、PO±の群間では、最もPO-値が低かった9~15点間:31.4%に対して、その前後に位置するPO+群の4~8点間:42.1% (+10.7), 及び18~20点間:43.1% (+11.7)との間に $p<0.01$ 水準で有意な差が認められた。

Fig. 3から、勝ちセットにおける全体のPO率の変化について考察すると、Table 5の結果が示すとおり序盤の3点までは際だった変化がなく、テクニカルタイムアウトが適用された8点に向けて、PO率が平均値を上回る方向で変化している(図中矢印左)。その後、多少の上下を繰り返しPO率は、次のテクニカルタイムアウトである16点に向けて低く推移した後、再度20点に向けて高く推移している(図中矢印中)。また、セット取得に直接影響を及ぼす23~25点間:43.7% (+6.3)は、PO±の5群中、最も高い値を示した(図中矢印右)。

こうした得点傾向はセット全体の流れと酷似しており、特に、前半のPO+群である4~8点間:42.1% (+10.7), 及び18~20点間:43.1% (+11.7)は極めて高いPO率を示している。このことから、勝ちセットにおける得点傾向はセット全体の傾向と同様に、序盤の流れは8点を、後半の流れは20点を基軸としていることが伺える。

(4) 負けセットにおける得点傾向について

Fig. 4及びTable 6は接戦における、各得点別のセット全体(Total), 及び負けセット(Loss)のPO率の変化とPO±群を示したものである。

セット全体ではPO±平均値から、PO-群は3~6点間:27.7% (-3.7), 12~13点間:23.3% (-8.1), 及び24~25点間:17.9% (-13.5)に、PO+群は1~2点間:34.8% (+3.4), 7~8点間:38.7% (+7.3), 及び21~23点間:35.6% (+4.2)の6つのセクションに分類された。また、PO-群の12~13点間:23.3% (-8.1)に全体の平均値との差において $p<0.05$ 水準で有意な差が、及びPO+群の7~8点間:38.7% (+7.3)に有意な傾向($p<0.1$)が見られた。しかしながら、勝ちセットの得点群を示したTable 5と比較した場合、負けセットにおける各PO±群の得点幅は明らかに小さい。

Fig. 4から、負けセットにおける全体のPO率の変化について考察すると、Table 6の結果が示すとおりPO+群が有意に高い値を示す得点群はなく、7~8間に傾向が見られるが、前述したようにこの得点幅も2点でしかない(図中矢印左)。序盤の1~2点間では、全体の平均を上回っているが、3~6点区間では、全体の平均を大幅に下回っていることがFig. 4に現れている。また、セット全体と比較した場合、テクニカルタイムアウトが適用された8点に向けてPO率が平均値を上回る点では同様の傾向を見せているが、その後の変化は相違を見せている。特に、セット全体が次のテクニカルタイムアウトである16点に向けて低く推移した後、再度20点に向けて高く推移しているのに対して、負けセットでは17~18点目の区間ではPO率が平均値を下回る傾向を見せた(図中矢印中)。また、当然の事ながら全体とは対照的に、セット終盤の24~25点区間のPO率は平均値を大きく下回る結果となった(図中矢印右)。

(5) 勝ち・負けセットの得点傾向の比較について

Fig. 5は勝ちセット、及び負けセットにおけるPO率とその変化を示したものである。

勝ち・負けセットのPO率の変化を比較してみると、前半6点目までの区間(図中矢印左)と、16~18点区間付近(図中矢印右)に特徴的な相違が見られる。この区間のPO率は勝ちセット;4~6:41.8% (+4.4), 16~18:41.8% (+4.4), 負けセット;4~6:26.7% (-4.7), 16~18:30.2% (-1.2)であり、勝ち・負け間では4~6点間で $p<0.001$ 水準で、16~18点間では $p<0.05$ 水準で、それぞれ有意な差が見られた。同様に、Fig. 5中のPO率の変化(図中上部2線)を見ても、この区間では勝ち・負け間に大きな幅が存在している。

また、両チームが20点以上取得した75/152セットの平均得点差±SDは、 3.20 ± 1.14 点であった。負けセットにおいてPO+群の得点区間である21~23点では、すでに相手側の得点は24を超えると予想される。また、勝ちセットの24点以降のPO率は、同様に高値であることから、この区間の高PO率が勝敗に与える影響は少ないと考えられる。

IV. 結 論

本研究では、World Cup Volleyball 2003-女子 (45試合) を対象に、25点ラリーポイント制におけるバレーボールの得点傾向 (得点率) と勝敗との関係について分析を試みた。

その結果、以下の知見が得られた。

(1) セット全体における得点 (PO) 率の変化は、PO 率±平均値から、PO-群の1~6点間：33.2% (-3.1), 8~10点間：33.3% (-3.0), 12~15点間：33.7% (-2.6), 及びPO+群である16~20点間：39.0% (+2.7), 21~25点間：43.1% (+6.8) の5つのセクションに分類され、セット序盤におけるPO-群の1~6点間：33.2%, 及び終盤における21~25点間：43.1%のPO+群に有意な傾向が見られた。このことから、試合全体の得点傾向として、序盤の15点まではゲームが拮抗し、16点以降、特に21点以降の終盤に試合が動き出すという全体的な得点の「流れ」が示唆された。

(2) 両チームが20点以上取得したセット (接戦) 全体における得点 (PO) 率の変化は、PO 率±平均値からPO-群の1~4点間：32.4% (-2.2), 9~16点間：31.1% (-3.5), 及びPO+群である5~8点間：38.2% (+3.6), 17~21点間：36.9% (+2.3), 23~25点間：40.6% (+6.0) の5つのセクションに分類され、セット中盤におけるPO-群の9~16点間：31.1%, 及び終盤における23~25点間：40.6%のPO+群に有意な得点傾向が見られた。このことから、接戦での特徴的な得点傾向として、序盤の5~8点間に一度試合が動き出し、中盤の9~16点間で拮抗した後、終盤の17~21点間で再度試合が動き出すという全体的な得点の「流れ」が示唆された。

(3) PO 率と勝敗との関係から、接戦の勝ちセットにおけるPO 率の変化はPO±平均値から、PO-群の1~3点間：32.4% (-5.0), 9~15点間：31.4% (-6.0), 及びPO+群である4~8点間：42.1% (+4.7), 18~20点間：43.1% (+5.7), 23~25点間：43.7% (+6.3) の5つのセクションに分類され、セット中盤のPO-群である9~15点間：31.4%に有意な得点傾向が見られた。また、勝ちセットでは、PO+群の値が接戦全体に比べて高い値を示し、この区間 (9~15) のPO-群を強調する結果を示した。このことから、接戦での勝ちセットにおける得点傾向として、序盤の4~8点間 (PO+) から、中盤の9~15点間 (PO-) を経て、後半の18~20点間 (PO+) が出現するという全体的な得点の「流れ」が示唆された。

(4) PO 率と勝敗との関係から、接戦における負けセットにおいてはPO±群が6群出現したが、セット全体の平均値を連続で上下する得点区間が短く、その得点傾向は特徴的な変化を示さないことが明らかとなった。

注釈及び引用・参考文献

- 1) Nishijima, T., Ohsawa, S. and Matsumura, Y. (1987) The relationship between the game performance and group skill in Volleyball. *International Journal of Physical Education*, 24-4: 20-26.
- 2) Hon Joo Eom and Robert W. Schutz (1992) Transition play in performance of volleyball: A long-linear analysis. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63-3: 261-269.
- 3) 西島尚彦・松浦義行・大沢清二 (1986) バレーボールにおけるチームパフォーマンスの決定因子とその勝敗との関連. *体育学研究*, 30-2: 161-171.
- 4) 西島尚彦 (1990) バレーボール技能の構造. *Japanese Journal of Sports Sciences*, 9-5: 280-286.
- 5) 都沢凡夫・大沢清二・朽堀申二・福原祐三 (1983) バレーボールプレーヤーの攻撃力の評価法に関する研究. *筑波大学体育科学系紀要*, 6: 93-99.
- 6) 都沢凡夫・小川宏・黒後洋他 (1989) バレーボールのサイドアウトに関する研究 (2). *筑波大学体育科学系運動学研究*, 5: 105-108.
- 7) 都沢凡夫・黒後洋・中西康巳・朽堀申二他 (1991) バレーボールのサイドアウトに関する研究 (3). *筑波大学体育科学系運動学研究*, 7: 97-104.
- 8) 都沢凡夫・黒後洋・中西康巳・朽堀申二他 (1992) バレーボールのサイドアウトに関する研究 (4). *筑波大学体育科学系運動学研究*, 8: 81-90.
- 9) 黒後洋・都沢凡夫・小川宏 (1993) バレーボールのゲーム構造に関する基礎的研究-得点・得極効率と勝敗との関係から-. *宇都宮大学教育学部紀要*, 43: 187-195.
- 10) 吉田清司 (1999) 25点ラリーポイント制ゲームのシミュレーション. *Coaching & Playing Volleyball*. バレーボール・アンリミテッド, 3: 38-39
- 11) 米沢利広 (2000) バレーボールゲームにおける勝敗の予測. *バレーボール研究*, 2: 29-35.
- 12) 標本に関しては、当初上位10チームを研究の対象とする予定であったが、大会期間中10位のチームに薬物違反による没収試合があったため、データの整合性を考慮して11位を対象とした上位10チームとした。
- 13) 黒後洋・小川宏・広紀江・畠山哲 (2000) ラリーポイント制によるバレーボールゲームの得点傾向について. *群馬栃木保健体育学研究*, 16: 15-19.
- 14) Hon Joo Eom and Robert W. Schutz (1992) Statistical Analyses of Volleyball Team Performance. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 63-1: 11-18. 12)
- 15) 小川宏・千葉正・黒後洋 (1996) バレーボールゲームにおける得点傾向の分析-ゲーム場面で言われる、いわゆる「13点の壁」の検証-. *福島大学教育学部論集*, 61: 1-8.