

バレーボールのラリーポイントシステムにおける得点に関する研究

—高校チームの静岡県大会を対象にして—

高根信吾*, 河合学**, 小川宏***, 黒後洋****

A Study about the Scoring in the Volleyball Rally Point System:
The Case of High School Competitions in Shizuoka Prefecture

Shingo TAKANE*, Manabu KAWAI**, Hiroshi OGAWA***, Hiroshi KUROGO****

Abstract

All points in a volleyball game are divided into the points of the service side (point = PO) and the points of the reception side (side-out point = SOP). The main purpose of this study was to calculate the average point rates (PO%) and the average side-out point rates (SOP%), to compare SOP% with PO%, and to calculate the probability of winning a set at each score in the games of high school competitions in Shizuoka Prefecture. This study showed that the SOP% was dominant in the games at the local level, and that the service side team could not score easily as compared with the reception side team. These characteristics were particularly evident in games between teams with equally matched competence. Moreover, the reception side had an advantage in scoring the first point. This result should be considered when selecting the right to serve with toss of a coin. In games at the local level, two tendencies were observed: 1) it is difficult to come from behind at the last stage of the set, 2) the team that lead from the first stage tends to win. In many cases, whether a team will win or lose is obvious by the middle of the set.

Key Words: volleyball game, scoring, probability of winning a set, rally point system, high school team
キーワード: ゲーム, 得点, 勝利確率, ラリーポイントシステム, 高校チーム

I. 諸 言

サーブ権のあるチームがラリーに勝った場合のみ得点が入るというサイドアウトシステムの下で行われていたかつてのバレーボールのゲームでは、サーブ権を有することはゲームを進める上で有利なことであった。しかし、ルール改正によりラリーポイントシステムが導入された現行ルールでは、サーブ権を有することは有利ではなくなった。このことは先行研究によっても指摘されており、世界トップレベルのゲームではサーブ権を有するチーム、つまりサービスサイドチームの方が得点しにくいとされている。すなわち、小川ら⁴⁾は、ワールドカップ'03大会の「上位8チームどうしのゲームを標本」として研究を進め、「サーブレシーブからの得点率(SOP率)は男子69.3%、女子64.9%」であることを提示し、このレベルのラリーポイントシステムで行われるゲームでは、サーブレシーブ(レセプション)サイドチームの方が得点しやすいということを明らかにした。

筆者は、このレセプションサイドチームの方が得点し

やすいという傾向がトップレベル以外のゲームにおいても同様なのであろうかということに着目し、これまで中学校および大学の静岡県大会レベルのゲームを対象とした研究^{5) 6)}を行ってきた。

本研究では高校の静岡県大会レベルのゲームに着目し、サービスサイドの平均得点率(PO率)とレセプションサイドの平均得点率(SOP率)の算出ならびにPO率とSOP率との比較、各セットのそれぞれの得点からの勝利(=セット取得)確率の算出をすることにより、このレベルでのゲームにおけるサーブ権の有無と得点確率の関係、得点や得点差からみる勝利確率を考察することが目的である。

ところで、日本バレーボール学会が発刊したVolleypedia³⁾によれば、サービスサイドの得点は「ブレイク」、レセプションサイドの得点は「キープ」あるいは「サイドアウト」とも呼ばれるが、本研究では、先行研究⁴⁾に倣って、それぞれPO(= point)、SOP(= side-out point)という用語を使用する。

II. 研究 方 法

1. 調査対象

本研究では、2007年11月から2010年6月に開催された高校の静岡県大会(全9大会、男女各282試合)を対象とし、公式記録用紙(IF用紙)から試合結果を確認できた男子281試合、女子269試合を対象とした。

* 常葉大学 Tokoha University

** 静岡大学 Shizuoka University

*** 福島大学 Fukushima University

**** 宇都宮大学 Utsunomiya University

(受付日: 2013年3月2日、受理日: 2013年5月17日)

表1 調査対象とした静岡県大会

開催日	大会名
2007年11月17, 18, 23日	第26回静岡県高等学校バレーボール選手権大会
2008年2月2, 3, 9日	静岡県高等学校新人バレーボール競技大会兼第39回全国高等学校バレーボール選抜優勝大会静岡県予選大会
2008年5月31日6月1, 7日	第56回静岡県高等学校総合体育大会(バレーボール競技)
2008年11月15, 16, 23日	第27回静岡県高等学校バレーボール選手権大会
2009年1月31日2月1, 7日	静岡県高等学校新人バレーボール競技大会兼第40回全国高等学校バレーボール選抜優勝大会静岡県予選大会
2009年5月30, 31日6月6日	第57回静岡県高等学校総合体育大会(バレーボール競技)
2009年11月14, 15, 21日	第28回静岡県高等学校バレーボール選手権大会
2010年2月6, 7, 13日	静岡県高等学校新人バレーボール競技大会兼第41回全国高等学校バレーボール選抜優勝大会静岡県予選大会
2010年5月29, 30日6月5日	第58回静岡県高等学校総合体育大会(バレーボール競技)

各地区(東部・中部・西部)大会を勝ち抜いた32チームが参加する静岡県大会は、東海大会・全国大会への出場権を決定する大会であり、「県選手権」は全て3セットマッチの男女各31試合、「春高県予選」は決勝5セットマッチ、それ以外3セットマッチの男女各31試合、「高校総体県予選」は全て3セットマッチの男女各32試合(3位決定戦あり)である。なお、2010年度の静岡県における高校登録チームは男子88チーム、女子115チームであり、県大会に出場できるチームは3割前後(男子36.4%、女子27.8%)である。

2. 調査項目

調査項目は、PO率およびSOP率、得点や得点差からみる勝利確率とし、公式記録用紙(IF用紙)から各試合における得点経過表(図1を参照)を作成し、それらの集計を行った。なお、先行研究⁴⁾に倣い、勝利確率はセットを取得する確率とした。

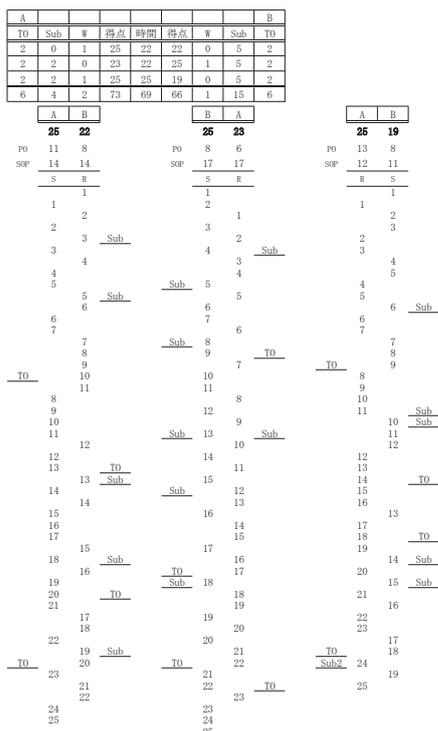


図1 得点経過表の例

また、それぞれの確率の算出方法であるが、PO率およびSOP率はPOおよびSOPを全ポイントで除して求め、勝利確率は勝利セット数を全セット数で除して求めた。

3. 調査方法

まず、各大会終了後にIF用紙を大会本部より借用し、IF用紙をコピーしたもの入手した。そして、それらをもとに全ての試合の得点経過表を作成し、セット単位の集計を行った。

試合における得点をサービスサイドの得点(PO)とレセプションサイドの得点(SOP)に分類した後、全得点を対象としたPO率およびSOP率の算出、ファーストポイントのみを対象としたPO率およびSOP率の算出を行った。さらに、ファーストポイントをとることのメリットを検証するため、ファーストポイントをとったチームが序盤にリードした(先に8点をとった)確率、および序盤に2点以上の差をつけてリードした(先に8点をとった場合に相手チームの得点が6点以下である)確率の算出を行った。

得点や得点差からみる勝利確率については、まず、先に1点から24点までをとったチームの勝利確率の算出を行い、中でも一般的に試合中においてターゲットポイントにされやすいと思われる15点および20点に着目し、先に15点および20点をとったチームの勝利確率を、また、先取したチームの勝利確率が80%および90%を超える点数を明らかにした。さらに、点差を考慮して、先に15点および20点をとった時点で2点以上の差をつけている場合の勝利確率、2~5点差のそれぞれの勝利確率の算出を行った。

そして、セットごとに集計した資料を、男女別にそれぞれ①全セット、②ベスト8以上の対戦である準々決勝以上のセット(以下、準々決勝以上)、③5点差以内である接戦セット(以下、接戦セット)に分類した。「全セット」に加え、「準々決勝以上」および「接戦セット」を考察の対象として集計した理由は、地区予選を経た県大会とはいえ、参加32チーム間の実力差は小さいとはいえず、点差の開いたワンサイドのセットも多く見受けられ、負けチームの得点が14点以下のセットが、男子で26.7%(165セット/619セット)、女子で33.6%(199セット/592セット)あった。このように、「全セット」を対象とした集計および考察だけでは、現場へのフィードバックの期待が低いと思われたため、上位チーム(ベスト8進出チーム)同士の対戦である「準々決勝以上」、また、セット終了時の点差が5点以内のセットを「接戦セット」と定義し、それらについても集計および考察を行った。

なお、調査対象としたセット数は表2の通りである。

表2 調査対象セット数

	男子	女子
①全セット	619セット	592セット
②準々決勝以上	145セット	153セット
③接戦セット	231セット(37.3%)	178セット(30.1%)

4. 分析方法

資料の集計には「Microsoft Excel 2008 for Mac」を使用した。得られた資料を男女別にそれぞれ①全セット、②準々決勝以上、③接戦セットに分類し、それぞれのPO率およびSOP率について、統計的有意差があるかどうかを明らかにするため、t検定を行った。なお、有意水準5%をもって統計学的有意とした。

Ⅲ. 結果および考察

1. PO率およびSOP率

ラリーポイントシステムの下で行われるゲームの得点は、サービスサイドの得点(PO)とレセプションサイドの得点(SOP)に分けることができる。従って、PO率およびSOP率を算出することで、どちらのサイドの方が点を取りやすいのかが判断できる。本研究では全得点を対象とした集計と、ファーストポイントのみを対象とした集計を行った。

1) 全得点を対象としたPO率およびSOP率

表3は全得点を対象としたPO率およびSOP率であり、男女ともに①全セット、②準々決勝以上、③接戦セットの全てにおいて、PO率とSOP率の間に有意差($p<0.001$)が認められた。つまり、世界のトップレベルと比較すると、このレベルにおけるPO率とSOP率の差はやや接近するが、それでもやはり得点するためにはレセプションサイドが有利であるといえる。

ちなみに、①全セットの平均スコアは男子が25.2対17.4、女子が25.1対16.4であり、平均ローテーション数は男子が12.4回(2.1周)、女子が10.8回(1.8周)であった。これらから平均PO(ブレイク)数を読み取ることができ、勝ちチームにおいては13から14程度で、負けチームにおいては5程度である。また、1セットで2周程度のローテーションしかしない状況においてはメンバーチェンジを行う有効なタイミングはそれほど多くないといえよう。

なお、平均スコアは各セットの勝ちチームおよび負けチームのそれぞれの得点を集計したものをセット数で除して求めた(男子勝ちチーム25.2点=15,581点/619セット、男子負けチーム17.4点=10,787点/619セット、女子勝ちチーム25.1点=14,862点/592セット、女子負けチーム16.4点=9,704点/592セット)。平均ローテーション数は各セットの両チームにおける6ローテーションのサービスサイドおよびレセプションサイドという2シチュエーションの出現回数を集計したものをセット数およびシチュエーション数(2)、チーム数(2)で除して求めた(男子12.4回=30,686回/619セット/2/2、女子10.8回=25,656回/592セット/2/2)。

表3 全得点を対象としたPO率およびSOP率

	男子		女子	
	PO率(%) SOP率(%)	PO/全point SOP/全point	PO率(%) SOP率(%)	PO/全point SOP/全point
①全セット	43.0% 57.0% ***	11,339点/26,368点 15,029点/26,368点	47.4% 52.6% ***	11,656点/24,566点 12,910点/24,566点
②準々決勝以上	39.4% 60.6% ***	2,480点/6,298点 3,818点/6,298点	45.4% 54.6% ***	2,986点/6,584点 3,598点/6,584点
③接戦セット	39.8% 60.2% ***	4,374点/10,997点 6,623点/10,997点	43.7% 56.3% ***	3,691点/8,445点 4,754点/8,445点

***:p<0.001

2) ファーストポイントを対象としたPO率およびSOP率

ファーストポイントとは、各セットの最初の得点である。このファーストポイントをとることはセット序盤でリードする有利なゲーム展開のために有効ではないだろうか。そこで、ファーストポイントのPO率およびSOP率に着目し、集計を行った。

表4はファーストポイントを対象としたPO率およびSOP率であり、男子は①全セット、②準々決勝以上、③接戦セットの全てにおいて、女子は①全セット、③接戦セットにおいて、PO率とSOP率の間に有意差(男子①②③および女子③は $p<0.001$ 、女子①は $p<0.01$)が認められた。よって、試合開始時やフルセット時に行われるコイントスでは「サービスを受ける権利」を選択することが得策であり、特に、③接戦セットでは男女ともにSOP率が60%以上であるので、相手チームとの実力が拮抗し、接戦が予想される場合、この選択は有効であると考えられよう。

表4 ファーストポイントを対象としたPO率およびSOP率

	男子		女子	
	PO率(%) SOP率(%)	PO/全point SOP/全point	PO率(%) SOP率(%)	PO/全point SOP/全point
①全セット	42.2% 57.8% ***	261点/619点 358点/619点	45.9% 54.1% **	272点/592点 320点/592点
②準々決勝以上	38.6% 61.4% ***	56点/145点 89点/145点	45.8% 54.2%	70点/153点 83点/153点
③接戦セット	35.5% 64.5% ***	82点/231点 149点/231点	38.8% 61.2% ***	69点/178点 109点/178点

** : p<0.01 *** : p<0.001

また、表5はフルセット時の最終セット(3セットマッチの第3セット)のファーストポイントにおけるPO率およびSOP率である。ここでも、男子ではPO率とSOP率の間に有意差($p<0.001$)が認められ、SOP率の方が高いことが明らかになった。

ちなみに、3セットマッチで行われたゲームにおけるフルセットの出現率は、男子が19.4%(54試合/278試合)、女子が18.8%(50試合/266試合)であった。

表5 フルセット時の最終セットのファーストポイントを対象としたPO率およびSOP率

	男子		女子	
	PO率(%) SOP率(%)	PO/全point SOP/全point	PO率(%) SOP率(%)	PO/全point SOP/全point
フルセット時の最終セット	29.6% 70.4% ***	16点/54点 38点/54点	46.0% 54.0%	23点/50点 27点/50点

***:p<0.001

先ほど、ファーストポイントをとることはセット序盤でリードする有利なゲーム展開のために有効ではないだろうか」と述べたが、ファーストポイントをとることが実際にどの程度有利であるかを検証する必要がある。そのために、ここでは、ファーストポイントをとったチームが序盤にリードした(先に8点をとった)確率および序盤に2点以上リードした(先に8点をとった場合に相手チームの得点が6点以下である)確率の算出を行った。

まずは、どちらかのチームが8点先取した時のスコアを、ファーストポイントをとったチームを基準として集計した。そして、ファーストポイントをとったチームが序盤にリードしたセットとリードされたセットに分類し、序盤にリードした確率および序盤にリードされた確率を算出した。さらに、序盤における2点以上のリードという基準を設定し、ファーストポイントをとったチームが序盤に2点以上リードした確率および序盤に2点以上リードされた確率を算出した。また、①全セット、②準々決勝以上、③接戦セットのそれぞれにおいて、対象となる全セット(①619セット、②145セット、③231セット)の集計に加えて、POでファーストポイントをとったセットとSOPでファーストポイントをとったセットに分けて集計を行った。これは、ファーストポイントをとって序盤をリードするために、サービスをする権利を持っている場合とそうでない場合で相違があるかどうかを検証するためである。それぞれ調査項目において、リードした確率およびリードされた確率について、統計的有意差があるかどうかを明らかにするため、t検定を行った。

表6はファーストポイントをとったチームが序盤にリードした(先に8点をとった)確率であり、男女ともに①全セット、②準々決勝以上、③接戦セットの全てにおいて、リードした確率とリードされた確率の間に有意差(男子①③および女子①②③はp<0.001、男子②はp<0.01)が認められた。つまり、ファーストポイントをとることはセット序盤でリードする有利なゲーム展開のために有効であることが実証された。また、POあるいはSOPでファーストポイントをとった場合においても、リードした確率とリードされた確率の間に有意差が認められた。そうであるならば、コイントスの選択においては、ファーストポイントをとりやすい条件整備のために「サービスを受ける権利」を選択した方が得策であるといえよう。

表6 ファーストポイントをとったチームが序盤にリードした確率

	男子		女子	
	序盤にリードした確率(%) 序盤にリードされた確率(%)	序盤にリードしたset/全set 序盤にリードされたset/全set	序盤にリードした確率(%) 序盤にリードされた確率(%)	序盤にリードしたset/全set 序盤にリードされたset/全set
①全セット	62.0% 38.0% ***	384set/619set 235set/619set	64.0% 36.0% ***	379set/592set 213set/592set
POでファーストポイントをとった場合	63.6% 36.4% ***	166set/261set 95set/261set	63.6% 36.4% ***	173set/272set 99set/272set
SOPでファーストポイントをとった場合	60.9% 39.1% ***	218set/358set 140set/358set	64.4% 35.6% ***	206set/320set 114set/320set
②準々決勝以上	58.6% 41.4% **	85set/145set 60set/145set	63.4% 36.6% ***	97set/153set 56set/153set
POでファーストポイントをとった場合	60.7% 39.3% *	34set/ 56set 22set/ 56set	61.4% 38.6% **	43set/ 70set 27set/ 70set
SOPでファーストポイントをとった場合	57.3% 42.7% *	51set/ 89set 38set/ 89set	65.1% 34.9% ***	54set/ 83set 29set/ 83set
③接戦セット	58.9% 41.1% ***	136set/231set 95set/231set	60.7% 39.3% ***	108set/178set 70set/178set
POでファーストポイントをとった場合	65.9% 34.1% ***	54set/ 82set 28set/ 82set	62.3% 37.7% **	43set/ 69set 26set/ 69set
SOPでファーストポイントをとった場合	55.0% 45.0% *	82set/149set 67set/149set	59.6% 40.4% **	65set/109set 44set/109set

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

表7はファーストポイントをとったチームが序盤に2点以上リードした(先に8点をとった場合に相手チームの得点が6点以下である)確率であり、男女ともに①全セット、②準々決勝以上、③接戦セットの全てにおいて、リードした確率とリードされた確率の間に有意差(男子①②および女子①②③はp<0.001、男子③はp<0.01)が認められた。特に、女子では①②③の全てにおいて2点以上リードした確率が5割を超えていた。さらに、男女ともに①②③の全てにおいて2点以上リードされた確率は3割未満であった。このことから、ファーストポイントをとることが序盤に2点以上リードされることを阻止するファクターのひとつになっているといえよう。また、POあるいはSOPでファーストポイントをとった場合においても、「男子・②準々決勝以上・POでファーストポイントをとった場合」を除いて、リードした確率とリードされた確率の間に有意差が認められた。有意差が認められなかった「男子・②準々決勝以上・POでファーストポイントをとった場合」はサンプル数(調査対象としたセット数)が少なかったことが影響していると推測される。

表7 ファーストポイントをとったチームが序盤に2点以上リードした確率

	男子		女子	
	序盤に2点以上リードした確率(%)	序盤に2点以上リードしたset/全set	序盤に2点以上リードした確率(%)	序盤に2点以上リードしたset/全set
①全セット	52.0% 28.6% ***	322set/619set 177set/619set	56.1% 26.7% ***	332set/592set 158set/592set
POでファーストポイントをとった場合	54.0% 28.0% ***	141set/261set 73set/261set	56.3% 26.5% ***	153set/272set 72set/272set
SOPでファーストポイントをとった場合	50.6% 29.1% ***	181set/358set 104set/358set	55.9% 26.9% ***	179set/320set 86set/320set
②準々決勝以上	48.3% 29.0% ***	70set/145set 42set/145set	53.6% 25.5% ***	82set/153set 39set/153set
POでファーストポイントをとった場合	48.2% 33.9% ***	27set/ 56set 19set/ 56set	54.3% 27.1% ***	38set/ 70set 19set/ 70set
SOPでファーストポイントをとった場合	48.3% 25.8% ***	43set/ 89set 23set/ 89set	53.0% 24.1% ***	44set/ 83set 20set/ 83set
③接戦セット	41.6% 28.6% **	96set/231set 66set/231set	50.0% 27.0% ***	89set/178set 48set/178set
POでファーストポイントをとった場合	43.9% 25.6% **	36set/ 82set 21set/ 82set	52.2% 29.0% **	36set/ 69set 20set/ 69set
SOPでファーストポイントをとった場合	40.3% 30.2% *	60set/149set 45set/149set	48.6% 25.7% ***	53set/109set 28set/109set

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

ちなみに、フルセット時の最終セット(第3セット)において先に1点をとったチームの勝利確率は、男子が50.0%(27試合/54試合)で、女子が66.0%(33試合/50試合)であった。

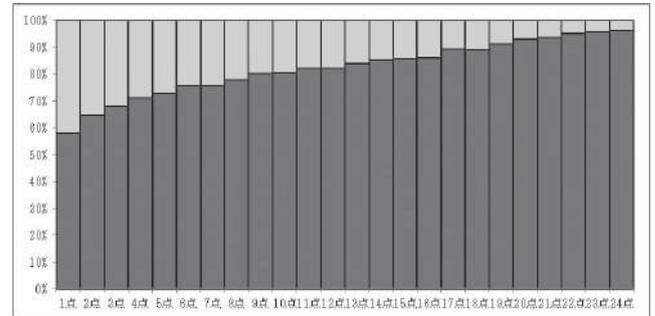


図2 勝利確率 男子 ①全セット

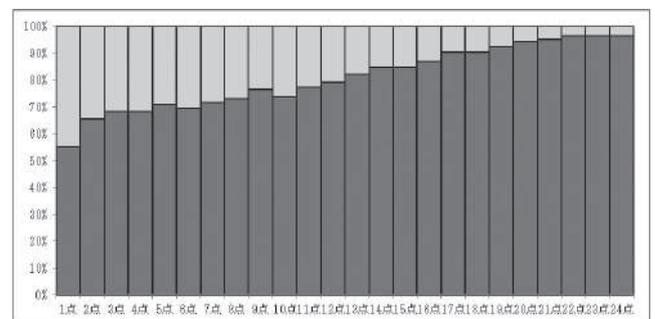


図3 勝利確率 男子 ②準々決勝以上

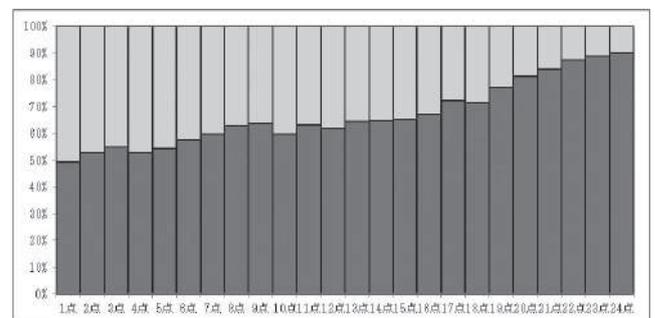


図4 勝利確率 男子 ③接戦セット

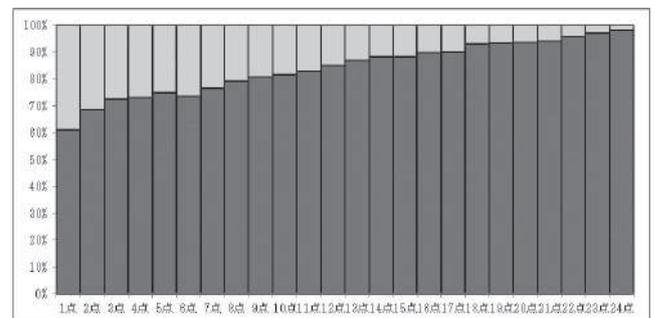


図5 勝利確率 女子 ①全セット

2. 勝利確率

セット途中の段階で、どのくらい点差が開いていればセット取得が見込めるのかを知ることは、タイムアウトやメンバーチェンジのタイミングなどのゲーム戦略を遂行する上で重要である。前述した世界トップレベルのゲームを対象とした研究において、小川ら⁴⁾は、「男子では20点取得時、3点差をつけていれば9割の確率でセット取得となるが、女子では20点取得時、4点差をつけて9割の勝率」となっていることを明らかにしている。本研究では高校の静岡県大会レベルのゲームにおける勝利確率の集計を行うことで、勝利に関する目安、指標を提示する。

1) 先に1点から24点までをとったチームの勝利確率

図2から図7は、先に1点から24点までをとったチームの勝利確率をグラフ化したもの(棒グラフの下部が勝利確率)である。例えば、①全セットにおいて、序盤にリードした(先に8点をとった)チームの勝利確率は、男子が77.9%(482セット/619セット)、女子が79.1%(468セット/592セット)であり、中盤にリードした(先に16点をとった)チームの勝利確率は、男子が86.1%(533セット/619セット)、女子が89.9%(532セット/592セット)であった。このように高校カテゴリー・県大会レベルにおいては比較的早い段階で勝敗が決まっているという状況でゲームが進行していることが明らかになった。

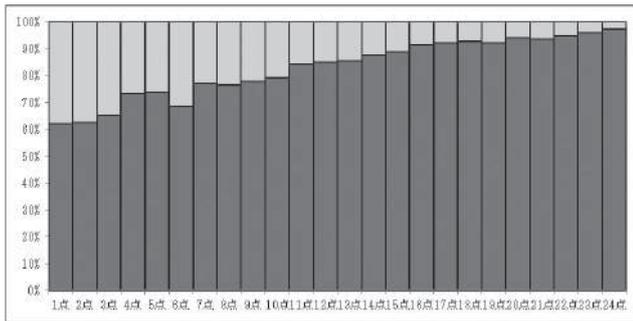


図6 勝利確率 女子 ②準々決勝以上

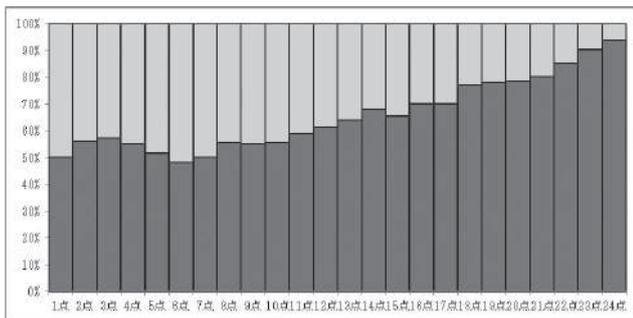


図7 勝利確率 女子 ③接戦セット

2) 先に15点、20点をとったチームの勝利確率

表8は先に15点、20点をとったチームの勝利確率である。①全セットにおいては男女とも先に20点をとった場合、93%の確率(男子93.1%、女子93.6%)でそのまま逃げ切り、セットを取得していたということである。逆にいえば、相手チームに先に20点をとられた場合、その後逆転してセット取得できる確率は7%以下である。もし、このような状況から逆転してセットを取得した場合には「7%の奇跡」といえるだろう。また、②準々決勝以上においても同様であり、男女とも先に20点をとった場合、94%の確率(男子94.5%、女子94.1%)でそのままセットを取得していた。試合進行がこのような状況、つまり、終盤に逆転をすることが困難な状況にあるのならば、相手チームに先に20点をとられるまでに、劣勢状況を変化させるためのタイムアウトやメンバーチェンジの要求をすべきであるといえよう。しかしながら、③接戦セットでは、男女とも先に20点をとった場合の勝利確率は80%前後(男子81.4%、女子78.7%)と相対的に低くなっていた。

表8 先に15点、20点をとったチームの勝利確率

	男子		女子	
	勝利確率(%)	勝利set/全set	勝利確率(%)	勝利set/全set
①全セット				
15点	85.9%	532set/619set	88.2%	522set/592set
20点	93.1%	576set/619set	93.6%	554set/592set
②準々決勝以上				
15点	84.8%	123set/145set	88.9%	136set/153set
20点	94.5%	137set/145set	94.1%	144set/153set
③接戦セット				
15点	65.4%	151set/231set	65.7%	117set/178set
20点	81.4%	188set/231set	78.7%	140set/178set

3) 勝利確率が80%、90%を超える点数

表9は先取したチームの勝利確率が80%、90%を超える点数である。①全セットにおいては男女とも先に9点をとったチームの勝利確率は80%を越え、男子では先に19点、女子では先に17点をとったチームの勝利確率は90%を越えるという結果であった。②準々決勝以上においては男子では先に13点、女子では先に11点をとったチームの勝利確率は80%を越え、男子では先に17点、女子では先に16点をとったチームの勝利確率は90%を越えるという結果であった。③接戦セットでは勝利確率が80%、90%を超える点数は男女ともに20点以降となった。

表9 勝利確率が80%、90%を超える点数

	勝利確率が80%を超える点数		勝利確率が90%を超える点数	
	男子	女子	男子	女子
①全セット	9点	9点	19点	17点
②準々決勝以上	13点	11点	17点	16点
③接戦セット	20点	21点	24点	23点

4) 先に15点、20点をとった時点で2点以上の差をつけている場合のリードチームの勝利確率

表10は先に15点、20点をとった時点で2点以上の差をつけている場合のリードチームの勝利確率である。①全セットにおいては先に15点をとった時点で2点以上の差(15対13以上の差)をつけている場合、男女とも90%以上(男子90.1%、女子91.4%)の勝利確率であり、先に20点をとった時点で2点以上の差(20対18以上の差)をつけている場合、男女とも95%以上(男子95.3%、女子96.0%)の勝利確率であった。このことは、諸条件を考慮に入れず得点経過のみに着目して現行の25点制(3セットマッチ)から15点制(5セットマッチ)に移行した場合をシミュレーションしても、セット取得するチームは9割以上変わらないことを示している。なお、15点の時点で2点以上の差がつくと90%以上の勝利確率となっているので、15点の時点で相手に2点以上リードされている場合に、もっといえば、そのような状況下になる前に、タイムアウトなどを要求することが示唆される。

表10 先に15点、20点をとった時点で2点以上の差をつけている場合のリードチームの勝利確率

	男子		女子	
	勝利確率(%)	勝利set / 2点以上の差をつけているset	勝利確率(%)	勝利set / 2点以上の差をつけているset
①全セット				
15点	90.1%	491set/545set	91.4%	498set/545set
20点	95.3%	545set/572set	96.0%	528set/550set
②準々決勝以上				
15点	88.8%	111set/125set	90.8%	128set/141set
20点	96.9%	127set/131set	95.2%	139set/146set
③接戦セット				
15点	70.2%	120set/171set	70.7%	104set/147set
20点	85.5%	159set/186set	84.2%	117set/139set

5) 先に15点、20点をとった時点で2～5点差をつけている場合のリードチームの勝利確率

表11は、先に15点をとった時点で2～5点差をつけている場合のリードチームの勝利確率である。例えば、①全セットの男子においては、先に15点をとった時点で15対13となったセットは64セットあり、15点のリードチームがそのまま勝ったセットは45セット、13点のビハインドチームが逆転で勝ったセットが19セットで、リードチームの勝利確率は70.3%であった。ちなみに、勝利確率が90%を超えたのは、①全セットにおいては、男子が5点差以上(15対10以上の差)、女子が4点差以上(15対11以上の差)であった。

表11 先に15点をとった時点で2～5点差をつけている場合のリードチームの勝利確率

スコア	男子			女子		
	リードチームの勝利確率(%)	リードチームの勝利set	ビハインドチームの勝利set	リードチームの勝利確率(%)	リードチームの勝利set	ビハインドチームの勝利set
①全セット						
15対13	70.3%	45set	19set	71.4%	35set	14set
15対12	76.4%	55set	17set	71.6%	53set	21set
15対11	86.2%	75set	12set	91.3%	63set	6set
15対10	96.0%	72set	3set	92.7%	51set	4set
②準々決勝以上						
15対13	70.6%	12set	5set	66.7%	6set	3set
15対12	75.0%	15set	5set	73.1%	19set	7set
15対11	95.0%	19set	1set	92.0%	23set	2set
15対10	90.0%	18set	2set	100.0%	14set	0set
③接戦セット						
15対13	62.5%	30set	18set	65.0%	26set	14set
15対12	64.3%	27set	15set	59.5%	25set	17set
15対11	72.1%	31set	12set	77.8%	21set	6set
15対10	83.3%	15set	3set	78.9%	15set	4set

表12は、先に20点をとった時点で2～5点差をつけている場合のリードしていたチームの勝利確率である。勝利確率が90%を超えたのは、①全セットにおいては、男子が4点差以上(20対16以上の差)、女子が5点差以上(20対15以上の差)であった。

表12 先に20点をとった時点で2～5点差をつけている場合のリードチームの勝利確率

スコア	男子			女子		
	リードチームの勝利確率(%)	リードチームの勝利set	ビハインドチームの勝利set	リードチームの勝利確率(%)	リードチームの勝利set	ビハインドチームの勝利set
①全セット						
20対18	83.0%	39set	8set	77.8%	28set	8set
20対17	88.0%	73set	10set	88.0%	44set	6set
20対16	93.5%	58set	4set	89.5%	34set	4set
20対15	93.9%	46set	3set	97.8%	44set	1set
②準々決勝以上						
20対18	85.7%	12set	2set	87.5%	7set	1set
20対17	100.0%	22set	0set	86.7%	13set	2set
20対16	100.0%	15set	0set	81.8%	9set	2set
20対15	90.0%	9set	1set	95.2%	20set	1set
③接戦セット						
20対18	81.0%	34set	8set	77.1%	27set	8set
20対17	84.6%	55set	10set	80.6%	25set	6set
20対16	89.5%	34set	4set	84.0%	21set	4set
20対15	80.0%	12set	3set	95.5%	21set	1set

一方、勝利確率が100%となった(逆転がみられなかった)状況は以下である。①全セットにおいては、男子では、先に15点をとった時点で8点差以上(15対7以上の差の145セット)、先に20点以上とった時点で8点差以上(20対12以上の差の218セット)をつけている場合、女子では、先に15点をとった時点で7点差以上(15対8以上の差の234セット)、先に20点以上とった時点で8点差以上(20対12以上の差の274セット)の場合、勝利確率は100%となり、逆転はみられなかった。②準々決勝以上においては、男子では、先に15点をとった時点で8点差以上(15対7以上の差の27セット)、先に20点以上とった時点で7点差以上(20対13以上の差の50セット)をつけている場合、女子では、先に15点をとった時点で7点差以上(15対8以上の差の45セット)、先に20点以上とった時点で7点差以上(20対13以上の差の73セット)の場合、勝利確率は100%となり、逆転はみられなかった。③接戦セットにおいては、男子では、先に15点をとった時点で8点差以上(15対7以上の差の6セット)、先に20点以上とった時点で8点差以上(20対12以上の差の5セット)をつけている場合、女子では、先に15点をとった時点で7点差以上(15対8以上の差の11セット)、先に20点以上とった時点で8点差以上(20対12以上の差の9セット)の場合、勝利確率は100%となり、逆転はみられなかった。

IV. 結 論

本研究では高校の静岡県大会レベルのゲームに着目し、サービスサイドの平均得点率(PO率)とレセプションサイドの平均得点率(SOP率)の算出ならびにPO率とSOP率との比較、各セットのそれぞれの得点からの勝利(=セット取得)確率の算出をすることにより、このレベルでのゲームにおけるサーブ権の有無と得点確率の関係、得点や得点差からみる勝利確率を考察することが目的であった。

まず、サーブ権の有無と得点確率の関係については、全得点では、男女ともにPO率とSOP率の間に有意差($p < 0.001$)が認められ、サービスサイドチームの方が得点しにくいことが明らかになった。このことは比較的实力差が小さいチーム同士の対戦である準々決勝以上や接戦セットで顕著であった。また、ファーストポイントにおいても同様の傾向があり、このことはコイントスにおけるサーブ権選択の判断材料のひとつとして活用が期待できよう。

次に、得点や得点差からみる勝利確率については、一般に、ラリーポイントシステムにおける勝負所は終盤(18～20点以降)である¹⁾といわれているが、このレベルにおけるゲームの勝負所はむしろ序盤にあるといえるのではないだろうか。全セットでは、「先に15点をとった時点で2点以上の差をつけている場合のリードチームの勝利確率」が男女ともに9割以上であり、セット終盤での逆転が困難である傾向、換言すれば、序盤でリードしたチームが比較的

高い確率でそのまま勝利する傾向がみられた。このレベルでは、多くの場合、セットの中盤まででほぼ勝負が決まっている状況にあるといえる。

今後は、自チームの得点・失点、相手チームの得点・失点という概念を取り入れ、スコアの内容にも言及することを課題としたい。さらに、25点制(3セットマッチ)から15点制(5セットマッチ)に移行する場合における競技規則整備に関する研究も今後の課題としたい。

V. 追記

本研究は、2009年度日本バレーボール学会調査研究費助成によって実施された。本研究の概要は、2010 East Asia Conference on Volleyball Sciences(於：台湾東華大学)および日本バレーボール学会第16回研究大会(於：日本女子体育大学)において報告した。

VI. 引用・参考文献

- 1) 遠藤俊郎：バレーボールのメンタルマネジメント，大修館書店，2007.
- 2) 黒後洋・小川宏・中西康己：バレーボールゲームの得点傾向に関する研究，バレーボール研究，7(1)，pp.1-6，2005.
- 3) 日本バレーボール学会編：Volleypediaバレーペディア2012改訂版，日本文化出版，2012.
- 4) 小川宏・黒後洋：ラリーポイント制によるバレーボールゲームの勝利確率について，バレーボール研究，7(1)，pp.7-13，2005.
- 5) 高根信吾：バレーボールのラリーポイントシステムにおける得点に関する一考察—中学校チームの静岡県大会(2009-2010年度)を対象にして—，富士常葉大学研究紀要，11，pp.59-80，2011.
- 6) 高根信吾：バレーボールのラリーポイントシステムにおける得点に関する一考察—大学チームの静岡県大会(2009年度)を対象にして—，富士常葉大学研究紀要，10，pp.55-86，2010.
- 7) 吉田康伸・米山一朋・浜口純一：バレーボールにおけるラリーポイント制とサイドアウト制の違いについての研究，法政大学体育・スポーツ研究センター紀要，25，pp.35-38，2007.