

バレーボールゲームにおける勝敗の予測

—大学女子バレーボールチームについて—

米沢 利広*, 松本 勇治**, 俵 尚申***

The prediction of victory or defeat in volleyball game

—On women's college volleyball team—

Toshihiro YONEZAWA*, Yuuji MATUMOTO**, Hisanobu TAWARA***

The purpose of this study was to predict victory or defeat in the volleyball game from the difference in scores between the teams.

We observed 28 games, 92 sets of the 1999 Spring League Match among 8 Intercollegiate Women's Volleyball Teams in Zenkyusyu.

Each set of a game was divided into the early stage (from 0 point to 8 point), the middle stage (from 10 point to 16 point) and the end stage (from 18 point to 22 point). The difference in scores between the teams was calculated for each stage of a set. And the regression coefficient between the score differences and the percentages of winning the set was calculated.

The major results of this study were as follows:

- 1 It was possible to predict winning a set or not from the score difference between the teams because there was a significant correlation between the score and the winning rate.
- 2 The winning rate became more than 70% when the team led the opponent team by 3 points in the early stage. Then the winning rate became 0% when the team was 6 points or more behind the opponent team.
- 3 The winning rate became more than 90% when the team led the opponent team by 4 points in the middle stage. Then the winning rate became 0% when the team was 6 points or more behind the opponent team.
- 4 The winning rate became 90% or more when the team led the opponent team by 2 points in the end stage.

Key words: Rally point system, Prediction of victory or defeat, Regression analysis

緒 言

1999年度¹⁾より、ラリーポイント25点制(最終第5セットは15点制)が導入された。サイドアウト制からラリーポイント制への移行によって、バレーボールのゲーム内容にさまざまな影響を及ぼすものと考えられる。

吉田²⁾は、サイドアウト制で行われた1998年度の男子世界選手権大会を対象に、ラリーポイント制でのシミュレーションを行った。その結果、試合時間についてはサイドアウト制の56.75%、プレー回数は54.17%、得点についても57.17%とラリーポイント制に移行した場合、ゲームの進行がかなり速くなり、スピードアップした試合展開が要求されることが明らかになった。

サイドアウト制とラリーポイント制の大きな相違点は、ラリーポイント制では、サーブ権の有無にかかわらず得点が加算されることである。サイドアウト制では、得点を取

るためには、サーブ権を獲得し、サーブ以後のプレーで、得点を取らなければならなかった。しかし、ラリーポイント制では、サーブ権を取るだけで得点を取ることができる。したがって、吉田が指摘するように、試合時間が短縮され、プレー回数も減少することになる。このようにゲームがスピードアップするので、セットの序盤や中盤での戦い方がより重要になってくると考えられる。

小島³⁾は、サイドアウト制の得点経過について次のように述べている。「バレーボールの得点で1~8点までは、どんなにリードされてもあわててはいけぬ。5~10点の中盤までは自分たちの得意な戦術を駆使する。そして10~12点までの1点は3点に相当することを理解し、慎重さが必要。さらに13~セットポイントまでの1点は5点に相当するほど重いことを認識せよ。」このようにサイドアウト制では、セット後半での得点が大変重要で、また得点を取ることが難しいこともわかる。

サイドアウト率に関する研究⁴⁻¹¹⁾は多く行われているが、吉田²⁾は、1998年の男子世界選手権を対象に、サイドアウト率を調査した結果、約76%がサイドアウトになることを明らかにしている。つまり、ラリーポイント制になるとサーブ側よりもサーブレシーブ側の方が得点を取りや

*福岡大学

**佐賀女子短期大学

***嘉悦女子短期大学

すいことがわかる。このようなことからサイドアウト制では、セットの後半に逆転することが十分に可能であったが、ラリーポイント制では、セット終盤での逆転はサイドアウト制に比べて難しくなると考えられる。したがって、ラリーポイント制では、いかに相手よりも得点を先行していくかが重要になり、ゲームの序盤や中盤での戦術が重要視されると考えられる。

サイドアウト制からラリーポイント制になるとゲームがスピードアップ化し、終盤での逆転が難しくなることから、いかに序盤からゲームの展開を予測し、適切な戦術を用いるかが重要になってくる。

そこで本研究では、大学女子を対象に、バレーボールゲームのセットの序盤・中盤・終盤での得点差から勝敗の予測をするとともに、ラリーポイント制のゲーム戦術に示唆を与えることが目的である。

研究方法

1 標本

平成11年度全九州大学春季バレーボール女子1部リーグ戦における28試合で、第5セットを除く92セットを標本とした。

2 測定方法

1) 得点経過における勝ちチームと負けチームの得点差がわかる独自のスコアグラフを考案した。そして、VTRに録画された標本を後日再生し、各得点経過における得点差をスコアグラフに記入し、セットごとにスコアグラフを作成した。

2) スコアグラフをもとに各得点における勝ちセットおよび負けセットの得点差の出現数を測定した。

3 統計処理

1) 現在国際大会や国内でのVリーグ等の試合では、8点時と16点時にテクニカルタイムアウト制がとられている。そこでセットを8点までを序盤、9点から16点までを中盤、17点以降を終盤として分けた。

序盤については、5点時と8点時の得点差の勝率を算出した。中盤については、10点時、13点時および16点時の勝率を算出した。終盤については、18点時、20点時および22点時の得点差を算出した。

2) 都沢ら³⁾などの先行研究¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁸⁾をもとに、各得点時における得点差を独立変数、勝率を従属変数として回帰分析を行った。回帰分析を行うにあたり、勝率が100%となり、その後も100%の値が連続する場合には、回帰直線をより現実的な傾向に一致させるため、回帰分析の独立変数のデータより省いた。また、勝率が0%になり、その後も同様に0%の値が連続する場合には、回帰分析の独立変数のデータより省いた。

次に、求められた回帰方程式より、各得点時の得点差の勝率を算出した。また、勝率と得点差の関係を明らかにす

るために、勝率の90%、70%、30%、10%のそれぞれの得点差を推定した。

3) 5点、8点、10点、13点、16点、18点、20点、22点の各得点を独立変数、推定された勝率90%、70%、30%、10%のそれぞれの得点差を従属変数として、各勝率ごとに回帰分析を行った。

III. 結果及び考察

1 各得点時の回帰分析について

各得点時(5点時、8点時、10点時、13点時、16点時、

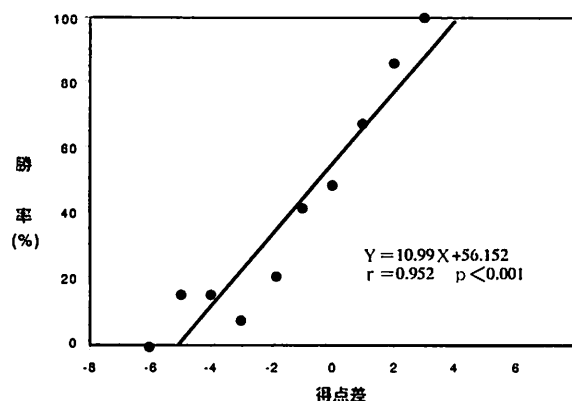


図1 5点時の得点差と勝率の回帰直線

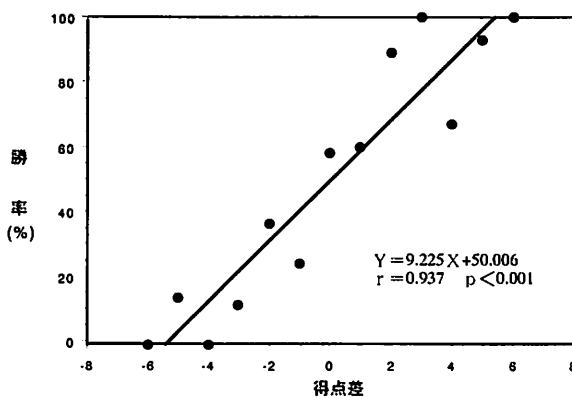


図2 8点時の得点差と勝率の回帰直線

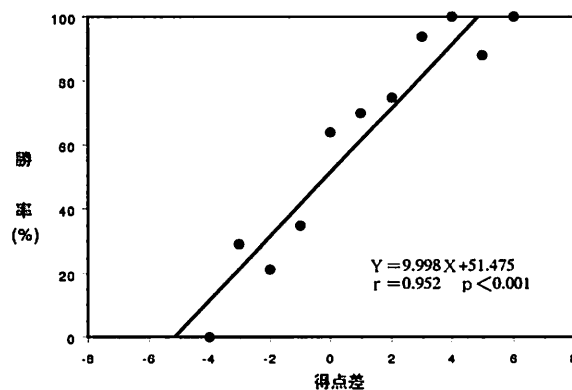


図3 10点時の得点差と勝率の回帰直線

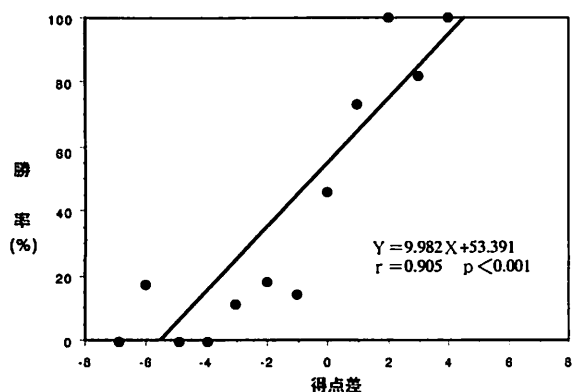


図4 13点時の得点差と勝率の回帰直線

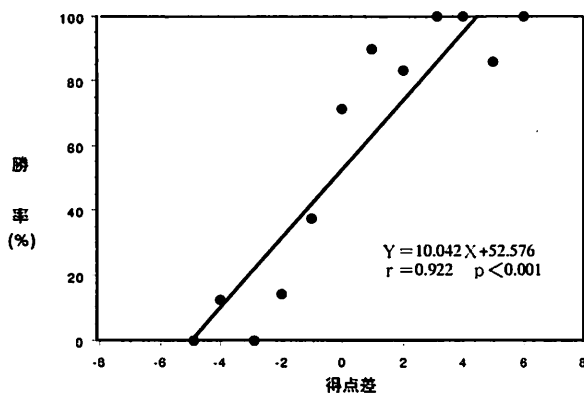


図5 16点時の得点差と勝率の回帰直線

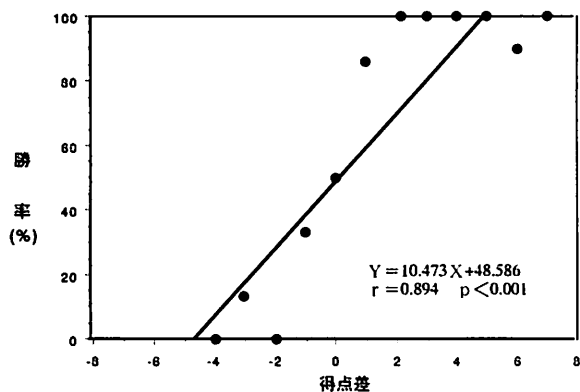


図6 18点時の得点差と勝率の回帰直線

18点時、20点時、22点時の得点差を独立変数、勝率を従属変数として回帰分析を行った。その結果、図1~8の通りであった。どの得点時においても得点差と勝率との間には、 $r=0.89$ ($p<0.001$) のかなり高い相関関係が認められた。このことより、各得点時の得点差から勝率を予測することが十分可能であるといえる。

2 ゲーム序盤における5点時、8点時について

5点時においては、勝ちチームが先行して5点を先取しても得点差はあまり開かない。表1より4点差で勝率が100%となる。これは、5点を先取したチームが、相手に最大の得点差を広げられるのは、5点までなので得点差が開

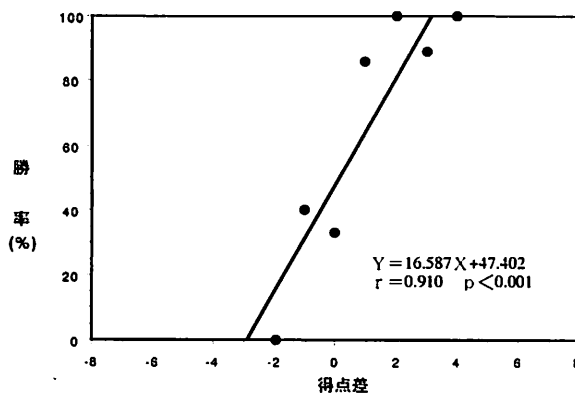


図7 20点時の得点差と勝率の回帰直線

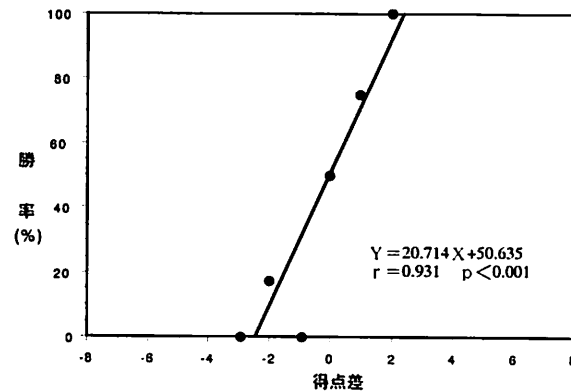


図8 22点時の得点差と勝率の回帰直線

表1 各得点経過における得点差と勝率の関係

得点差 \ 各得点時の勝率	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7
5点時の勝率 (%)	0	0	1.2	12.2	23.2	34.2	45.2	56.2	67.1	78.1	89.1	100	100	100	100
8点時の勝率 (%)	0	0	3.9	13.1	22.3	31.6	40.8	50.0	59.2	68.5	77.7	86.9	96.1	100	100
10点時の勝率 (%)	0	0	1.5	11.5	21.5	31.5	41.5	51.5	61.5	71.5	81.5	91.5	100	100	100
13点時の勝率 (%)	0	0	3.5	13.5	23.4	33.4	43.4	53.4	63.4	73.4	83.3	93.3	100	100	100
16点時の勝率 (%)	0	0	2.4	12.4	22.5	32.5	42.5	52.6	62.6	72.7	82.7	92.7	100	100	100
18点時の勝率 (%)	0	0	0	6.7	17.2	27.6	38.1	48.6	59.1	69.5	80.0	90.5	100	100	100
20点時の勝率 (%)	0	0	0	0	14.2	30.8	47.4	64.0	80.6	97.2	100	100	100	100	100
22点時の勝率 (%)	0	0	0	0	9.2	29.9	50.6	71.3	92.1	100	100	100	100	100	100

かななかったためである。そのため、同じ得点差であっても18点時までの勝率よりも高い値であった。したがって、序盤の5点時において得点差から勝敗を予測することは難しいと考えられる。

8点時においては、表1より2点差で勝率68.5%、4点差で勝率86.9%であった。中盤・終盤における同じ得点差の勝率を比較すると最も低かった。これは序盤の方が、中盤・終盤よりも得点差が開かなければ、セットを取得する勝率が高くなるということである。したがって、同じ得点差であっても、序盤の得点差よりも終盤の得点差の方が、セットを取得する勝率が高くなる。

序盤の8点時で、相手に3点差をつけた場合には、表1より勝率が77.7%となる。このことより、序盤においては、3点差のリードを目標にすると、77.7%の勝率を獲得することになり、その後のゲーム展開を有利にすることができる。

相手チームに5点リードされた場合の勝率は3.9%、3点リードされた場合の勝率は22.3%であった。リードしている場合は、同じ得点差であれば、8点時が最も低い勝率であったが、相手チームにリードされている場合は、中盤の勝率と同様な値であった。同じ得点差であれば、序盤の8点時の勝率が最も低くなると予測されたが、本研究の結果では、低くなることはなかった。これは、対象とした試合の中で、序盤リードを許しても中盤で逆転する場合は起こっていたのではないかと推測される。

表1より、自チームが8点に到達する時点で、相手に6点差以上引き離された場合には、勝率が0%となる。序盤の8点時までににおいては、リードされているチームは、相手に6点以上大きく得点を引き離されないことが重要である。

ゲームの序盤では、自チームの選手のコンディションや相手チームの作戦など、また相手チームの出方などを探ることが多いので、拮抗したゲーム展開が予想される。したがって、序盤の戦い方として、拮抗したゲーム展開から早く抜け出し、3点を目標にリードを広げられるようにすると、その後のゲームの勝率が77.7%以上となり、ゲームを有利に展開することができる。また、相手にリードされている場合は、6点以上大きく引き離されると勝率が0%となるので、前半での大量失点を防ぐことも重要である。

3 ゲーム中盤における10点時、13点時、16点時について

序盤から中盤にかけての10点時、13点時、16点時の得点差が3点のときの勝率は、表1よりそれぞれ81.5%、83.3%、82.7%であった。中盤における同じ得点差での勝率は、それほど変わらない値であった。ゲームが進行すればするほど、同じ得点差であっても勝率は高くなると予想されたが、中盤ではあまり勝率に変化はなかった。これは、ゲームが拮抗した状態になり、一進一退の攻防が続いたのではないかと考えられる。また、中盤の中だるみということで、先行しているチームが序盤まで広げていたリー

ドを、さらに拡大することができなかったのではないかと考えられる。

中盤で相手チームに4点以上差をつけると、表1より勝率が90%以上になる。このことより、中盤においては、4点を目標にリードを広げると、その後のゲームの勝率はかなり高くなる。

表1および図3~5より中盤で6点以上相手チームに引き離されると、勝率が0%になる。したがって、中盤においては、6点以上引き離されないことと序盤に大きくリードを許した場合には、中盤で得点差を4点差以内に縮めることが必要である。

中盤における戦い方として、前半リードしているチームは、相手チームに4点以上の差をつけることを目標にする。中盤で両チームともサイドアウトが繰り返されて、サーブ権が交互に移行し、一進一退の攻防が続く場合には、負けているチームに流れが傾きやすい。このような状況では、中盤から後半にかけてリードしている得点が縮まったり、逆転される場合があるので、序盤以上に得点差を広げることが重要である。リードしているチームは、中盤での中だるみが最も危険なゲーム展開となるので、単純なミスによる失点などは禁物である。このようなことから、リードしているチームは、中盤の戦い方を重要視する必要がある。

リードされているチームは、中盤で6点以上リードされると、勝率が0%となるので、リードされる点数を4点以内に抑えることが必要である。序盤リードされていても、中盤からサーブ権を確実に取るようになれば、拮抗したゲームとなるので、次第にゲームの流をつかみ、リードされている得点を縮めたり、逆転できる可能性がでてくる。したがって、リードされているチームは、得点差を広げられないように、サーブ権を確実に取り、相手のミスなどに乗じて、挽回するチャンスを狙うべきである。また、序盤・中盤までに6点以上の大量リードを許した場合には、挽回の可能性が少ないので、そのセットの勝敗を度外視して、次のセットに備えるような戦術を立てることも考えられる。

4 ゲーム終盤における18点時、20点時、22点時について

18点時において得点差が2点および4点の勝率は、表1よりそれぞれ69.5%、90.5%であった。中盤のそれぞれの得点差に対する勝率よりも低くなっている。ゲームが進行すればするほど、同じ得点差であっても勝率は高くなると予測される。しかし、18点時においては、中盤の勝率よりも低くなっており、予測と反している。これは、中盤から終盤にかかる18点前後では、25点までローテーションが1周程度しかないので、メンバーチェンジなどの作戦が行われ、中盤までの一進一退の攻防から、ゲームが活発に動き、劣勢であったチームが得点差を縮めたり、逆転するケースが多くなったのではないかと考えられる。そのため、18点時の勝率が低くなったと推測される。

20点時、22点時において得点差が2点の場合は、表1より勝率が80.6%と92.1%であった。中盤に比べるとそれぞれの得点差に対する勝率は、かなり高くなっている。このことより、ゲームの終盤になればなるほど、1点の得点差が勝敗に大きく影響を及ぼすことが明らかとなった。

終盤の20点時、22点時で2点リードした場合は、ゲームの勝敗を決定づける得点差となる。したがって、終盤では、2点差をつけられるような戦術を積極的に用いるべきである。

20点時、22点時において得点差が-2点の場合は、表1より勝率はそれぞれ14.2%と9.2%であった。中盤に比べると、それぞれの得点差に対する勝率は、かなり低くなっている。22点時で相手に2点リードされると、勝率が10%以下となり、ゲームでの勝利はきわめて難しくなる。したがって、終盤でリードされているチームは、2点差以内に得点差を縮めるとが必要である。終盤で3点差がつくと勝率が0%になってしまうので、タイムアウトやメンバーチェンジなどは、3点差がつく前に行わなければならない。

ゲームの終盤の戦い方として、18点前後からは、ゲームの拮抗した流れを崩すために、メンバーチェンジなどを積極的に行い、得点を取る作戦が有効であると考えられる。また、リードされているチームもこの時点で、ゲームの流れを変える作戦が必要である。

20点以降では、相手よりも2点リードすることが重要である。例えば、自チームがサーブの場合、サーバーをメンバーチェンジして得点を狙ったり、相手のレシーブを崩すことによって、ブロックの的を絞りやすくしたりする。前衛では、ワンポイントのブロッカーを投入して得点を狙ったりする。そして、相手のサーブレシーブからの攻撃に対するブロックについては、狙いを絞り、コミットブロックで対応するなどの戦術を徹底することが重要と考えられる。また、サーブレシーブからの攻撃においては、最も確率の高いプレーを選択し、確実に得点を得られるようにすることも大切である。

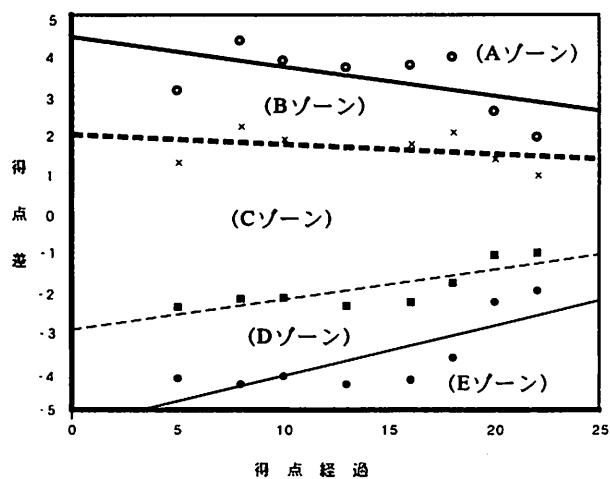
5 各勝率の得点経過と得点差における回帰分析について

5点、8点、10点、13点、16点、18点、20点、22点の各得点を独立変数、表2に示された勝率90%、70%、30%、10%のそれぞれの得点差を従属変数として、各勝率ごとに回帰分析を行った。その結果、図9の通りであった。

勝率10%、30%では、得点差と得点経過のそれぞれの得点との間には、 $r=0.787$ ($p<0.05$)、 $r=0.819$ ($p<0.05$)というかなり高い正の相関関係があった。また、勝率70%、90%では、それぞれ $r=-0.351$ 、 $r=-0.554$ というやや高い負の相関関係があった。このことより勝率10%、30%、90%では、得点経過から得点差を推測することは可能であると考えられる。勝率70%の得点差では、中盤から後半にかけて、リードしていても逆転されて負けるケースがあっ

表2 各得点経過における勝率と得点差の関係

得点経過	勝率	勝率10%	勝率30%	勝率70%	勝率90%
5点時		-4.20	-2.38	1.26	3.08
8点時		-4.34	-2.17	2.17	4.34
10点時		-4.15	-2.15	1.85	3.86
13点時		-4.35	-2.34	1.66	3.67
16点時		-4.24	-2.25	1.74	3.73
18点時		-3.68	-1.77	2.04	3.95
20点時		-2.25	-1.05	1.36	2.57
22点時		-1.96	-1.00	0.93	1.90



$Y = -0.075X + 4.434$ $r = -0.554$ (90% win rate)
 $Y = 0.77X - 2.964$ $r = 0.819$ $p < 0.05$ (70% win rate)
 $Y = -0.024X + 1.967$ $r = -0.351$ (30% win rate)
 $Y = 0.128X - 5.433$ $r = 0.787$ $p < 0.05$ (10% win rate)

図9 各勝率の得点経過と得点差における回帰直線

たので、相関が低くなったと考えられる。

図9に示されるように、ゲームが進行していくと、得点差0点に向かって回帰直線は描かれている。これは、ゲームが序盤、中盤、終盤と進んでいくうちに、勝率が50%以上の場合には、同じ得点差でも勝率が高くなることを示している。また、勝率が50%以下の場合には、同じ得点差でも勝率が低くなることを示している。このことより、リードしているチームは、ゲームが進行すればするほど、同じ得点差であれば勝率が高まり、勝利に近づくことになる。逆に、リードを許しているチームは、同じ得点差でもゲームが進行すればするほど、勝率が低くなり、逆転して勝つことが難しくなる。

図9において、勝率90%の回帰直線の上方部分は、ゲー

ムの勝利を確定できる安全圏ゾーン (A ゾーン) といえることができる。A ゾーンは、ゲーム中にリードする得点差の目標にすることができる。序盤から中盤にかけては、4 点差以上をキープしていると A ゾーンに入っており、終盤においても 3 点差以上が A ゾーンである。しかし、序盤、中盤で目標の得点差に到達したとしても、それ以後も得点差を広げ、安全ゾーンをキープする努力をしなければならない。

勝率 90% の回帰直線と勝率 70% の回帰直線に挟まれた部分は、有利なゾーン (B ゾーン) といえることができる。B ゾーンは、序盤から中盤にかけて 2 点から 4 点の得点差をつけている場合に入っているため、4 点差以上の得点差をつけて、A ゾーンに入る努力をしなければならない。終盤においては 2 点から 3 点の得点差の場合に B ゾーンに入っているため、3 点以上の得点差をつけるための終盤の戦い方が必要である。B ゾーンは、ゲームの勝利に対して有利であるが、勝利が確実なものではない。このゾーンでの戦い方が、勝利を確実なものにするので、非常に重要であると考えられる。

勝率 70% の回帰直線と勝率 30% の回帰直線に挟まれた部分は、勝敗がどちらともいえない未定ゾーン (C ゾーン) である。C ゾーンは、中盤から終盤にかけて、2 点から -2 点の得点差の範囲である。この範囲に入っている場合は、リードしていても、またリードされていても接戦といえることができる。C ゾーンでは、拮抗したゲーム展開となるので、ミスなどによって自滅する場合を十分に注意しなければならない。また、相手に 2 点差から 3 点差に引き離される場合には、タイムアウトやメンバーチェンジなどの手段を講じ、C ゾーンにとどまるようにしなければならない。

勝率 30% の回帰直線と勝率 10% の回帰直線に挟まれた部分は、不利なゾーン (D ゾーン) といえることができる。これ以上得点差が広がると、勝敗が決まってしまうので、得点差を縮め挽回することが必要である。勝率 10%、30% のそれぞれの回帰直線の傾きが大きいため、ゲームが進行すればするほど同じ得点差でも勝率が低くなり、ゲームを逆転することが難しくなる。相手に 3 点差つけられたならば、ゲームの早い時期に挽回する手段を講じなければならない。つまり、中盤以降で相手に 3 点差以上引き離されたならば、早期にメンバーチェンジや戦術の変更などを行い、C ゾーンでの接戦に持ち込むようにしなければならない。

勝率 10% の回帰直線の下部分は、ゲームの勝敗が決定的となる危険ゾーン (E ゾーン) といえることができる。危険ゾーンはゲームが進行すると、なかなか抜け出せなくなるので、できるだけ早い時点で D ゾーンに入るように得点差を縮めなければならない。中盤以降で相手に 5 点以上差がついた場合には、挽回して逆転することはかなり難しくなる。タイムアウトやメンバーチェンジ、戦術に関する指示の変更などは、相手に 5 点リードされる前に行わなければな

らない。また、E ゾーンからの挽回は難しいので、捨てセットとして、主力選手を休ませたりして、次のセットにそなえることも考えられる。

このように、得点経過と得点差の回帰分析を行うことによって、ゲームの勝敗を視覚化できるので、より具体的にゲームの展開を予測することができる。また、各ゾーンごとに分けることによって、得点経過ごとの相手チームとの得点差の目標値が具体的に示せるので、ゲームの展開を予測し、戦術を立てる上で有効な資料となる。

IV. 結 論

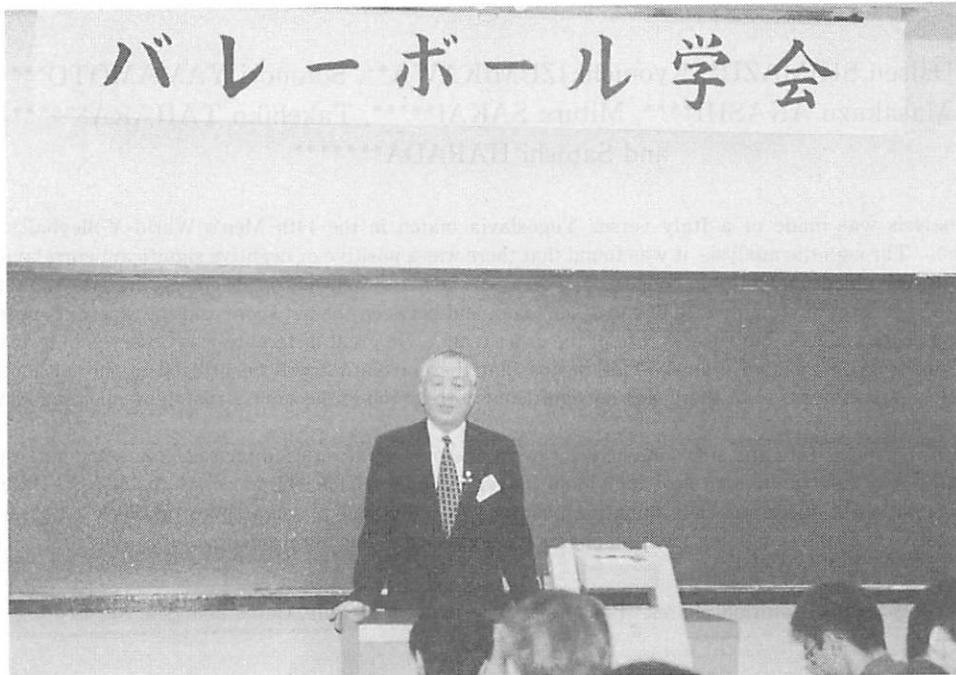
大学女子バレーボールチームのゲームを対象に、得点差から勝敗の予測を行なった結果、次の通りであった。

- 1 得点差と勝率には、かなり高い相関関係があり、ゲームの勝敗を予測するのに十分可能である。
- 2 8 点までの序盤では、3 点をリードすると、勝率が 70% 以上になる。
- 3 10 点から 16 点までの中盤では、4 点リードすると 90% 以上の勝率になる。
- 4 20 点以降の終盤では、相手に 2 点差をつけると、90% 以上の勝率になる。
- 5 各得点経過の得点差と勝率には、高い相関関係があり、得点経過の得点差から勝敗を予測することが可能である。

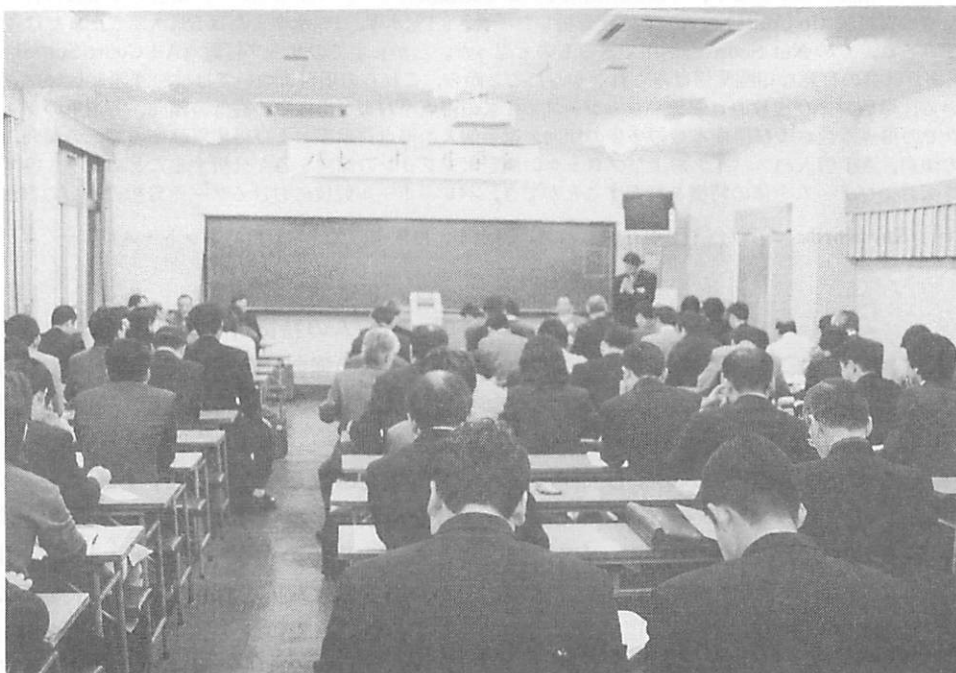
引用・参考文献

- 1) Arie Selinger 著・都沢凡夫訳 (1993) セリンジャーのパワーバレーボール。ベースボールマガジン社
- 2) 小島孝治 (1990) 伸びる人間の条件。日刊スポーツ出版社：小島語録集
- 3) 都沢凡夫 他 (1982) バレーボールのゲーム分析 (第 1 報) - Break Even Point について。筑波大学体育科学系紀要 5 : 71-78
- 4) 都沢凡夫 他 (1988) サーブプレッシュからの攻撃におけるサイドアウト率に関する理論的研究。筑波大学体育科学系運動学研究 4 : 41-47
- 5) 都沢凡夫 他 (1989) バレーボールのサイドアウト率に関する研究 (2)。筑波大学体育科学系運動学研究 5 : 105-108
- 6) 都沢凡夫 他 (1991) バレーボールのサイドアウト率に関する研究 (3)。筑波大学体育科学系運動学研究 7 : 97-104
- 7) 都沢凡夫 他 (1992) バレーボールのサイドアウト率に関する研究 (4)。筑波大学体育科学系運動学研究 8 : 81-90
- 8) 都沢凡夫 他 (1995) バレーボールのサイドアウト率に関する研究 (5)。筑波大学体育科学系運動学研究 11 : 63-78
- 9) 都沢凡夫 他 (1996) バレーボールのサイドアウト率に関する研究 (6)。筑波大学体育科学系運動学研究 12 : 21-28
- 10) 都沢凡夫 他 (1997) バレーボールのサイドアウト率に関する研究 (7)。筑波大学体育科学系運動学研究 13 : 51-56
- 11) 都沢凡夫 他 (1998) バレーボールのサイドアウト率に関する研究 (8)。筑波大学体育科学系運動学研究 14 : 43-48
- 12) 箕輪憲吾・吉田敏明 (1990) バレーボールにおけるラリーポイント制のゲームの勝敗に関する研究。スポーツ方法学研究 3-1 : 55-61
- 13) 日本バレーボール協会 審判規則委員会 (1999) 6 人制バレーボール競技規則
- 14) 西川順之助 (1999) バレーボールのルール <6 人制・9 人制>。

- 成美堂出版：34-35
- 15) 岡内優明・島田義生 (1990) バレーボールのゲーム分析—9人制バレーボールにおける得点内容とB.E.P.について, 大分大学工学部研究報告 21 : 143-150
- 16) 岡内優明・島田義生 (1993) バレーボールのゲーム分析 (その2)—9人制男子の全国大会における得点内容とB.E.P.について, 大分大学工学部研究報告 27 : 87-93
- 17) 斉藤勝他 (1977) スポーツ運動の競技記録方法とその情報解析に関する基礎的研究—バレーボール, 東海大学紀要体育学部 7 : 121-126
- 18) 米沢利広 (1989) バレーボールのゲーム分析—チームパフォーマンスのBreak Even Pointについて, 福岡大学体育学研究 20-1・2 : 121-131
- 19) 米沢利広・宮本佐和子 (1996) バレーボールゲームの得点パフォーマンスに関する研究, 福岡大学体育学研究 27-1 : 69-77
- 20) 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 : 横浜, 3 : 38-39



学会長 栃堀申二氏



研究大会 於早稲田大会