JVIS を用いたバレーボール技術成績の分析について（１）
－関西、東海、関東学連の男女１部リーグのデータを対象として－

岡部　修一・浅井　正仁
Shuichi Okabe , Masahito Asai

１. はじめに

バレーボールでは、選手やチームの競技力を向上させ、目標とする試合や大会での勝利を得るために様々なゲーム分析法が工夫されている。ゲーム分析から得られたデータは、自チームのスターティングポジションや攻守に関するフォーメーションの構成、チームとしての戦術、戦略を考案するためにも利用される。また、選手個々の能力や課題の把握、さらには対戦相手チームの特徴と戦力分析を含んだスカウティングなど、極めて多岐にわたって利用されている。このようにチームが必要とするデータを収集して分析するゲーム分析法は、バレーボール競技に限らず、全ての球技種目にとって必要とされている情報収集のための有効な手段、方策と考えられている。

ゲーム分析法は、VTR 等が普及する以前から試みられ、多くのデータ収集係を配置して、私案の集計用紙を用いて行われていた。現在では、データ分析用の PC ソフトが数多く開発されている。アナリストと呼ばれる役割のメンバーが試合中にリアルタイムで PC にデータをインプットし、即座に得られた自チーム、相手チームに関する情報を、監督やベンチスタッフに伝えることで、采配やチームへの指示に役立てている。さながら IT を駆使したデータ・バレーボール全盛の時代といえよう。

本研究は、日本バレーボール協会が制定する技術統計（ JVIS：Japan Volleyball Information System ）を利用したゲーム分析方法についての検討、考察を目的とするものである。まず、第１報として、関西、東海、関東の３学連における平成 25 年度春季男女１部リーグのチーム技術成績をデータ処理し､その結果を中心とした報告を「研究ノート」としてまとめた。

キーワード：　バレーボール、技術成績、JVIS、ゲーム分析

２. データ処理の対象

平成 25 年度春季に行われた関西、関東、東海各学連の男女１部リーグ戦全 251 試合のうち、総当たりリーグ戦にあたる 215 試合を対象とした。

表１のように、３つの学連の男女それぞれで１部リーグのチーム数や対戦方式が異なっている。関東男女は１回戦制、東海女子は２回戦制の総当たりリーグ戦方式が採用され、関西男女、東海男子では総当たり１次リーグ戦の成績で４チームずつに分けての上位・下位リーグ戦の方式を採用している。これら上位・下位リーグの試合については、対戦相手が異なり条件が平等とはいえないため、対象からは除外した。

対象となる３学連の春季男女１部リーグ戦全 215 試合で記録された日本バレーボール協会の JVIS － B 票の技術成績から、アタック決定率、アタック失点率、サーブ得点率、サーブ失点率、サーブ効果率、サーブレシーブ成功率について、それぞれ勝ち試合、負け試合ごとに集計した。

表1　3学連の1部リーグ戦と対象試合

学 連	男女	チーム数	全試合数	対象試合数	備 考
関 西	男 子	8	40	28	1次リーグのみ　上位・下位リーグ除く
	女 子	8	40	28	
東 海	男 子	8	40	28	1次リーグのみ　上位・下位リーグ除く
	女 子	6	20	20	２回戦制総当たりリーグ
関 東	男 子	12	66	66	１回戦制総当たりリーグ
	女 子	10	45	45	

3.データ分析

3．1　各学連のセットスコア別試合の割合について

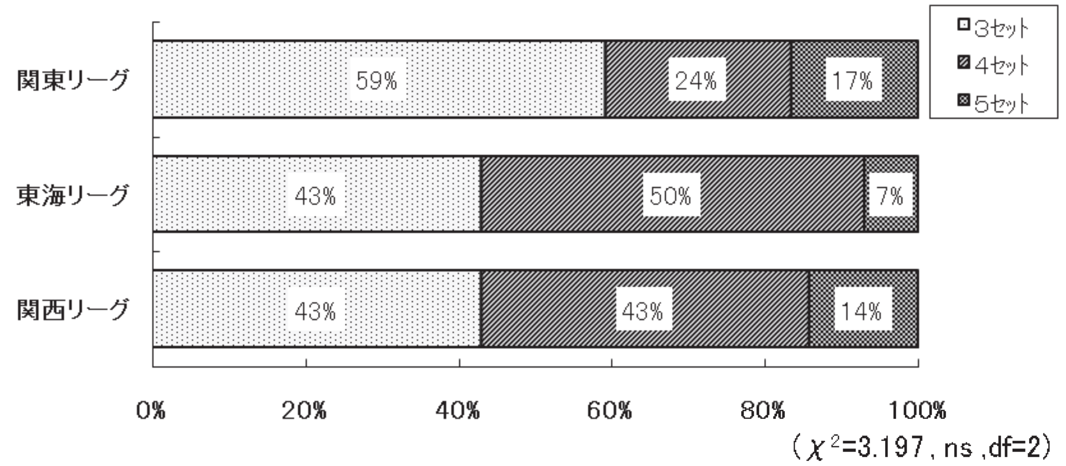

図1：各学連のセットスコア別試合の割合（男子）

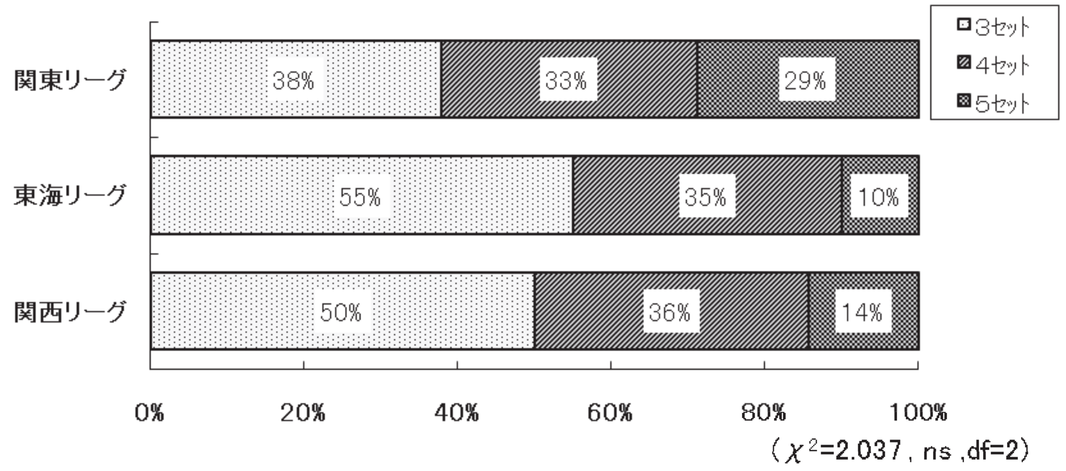

図2：各学連のセットスコア別試合の割合（女子）

図１と図２は、男女別の３学連におけるセットスコア別試合の割合をそれぞれ示したものである。

男子については、３セットで終了した試合（以下、「３セット試合」）が関東リーグで59%と最も高い出現割合

を示し、関西及び東海リーグでは、共に約43%を示した。４セット試合の割合は、関西及び東海リーグが、43%～50%の範囲にあり、24%の関東リーグは他学連に比べやや低い傾向を示した。３学連における５セット試合の出現割合は、７%～17%の範囲にあった。

女子については、関西及び東海リーグの３セット試合の出現割合は50%～55%であったのに対し、関東リーグでは38%と他学連に比べやや低い傾向を示した。４セット試合の出現割合は、３学連で33%～36%の範囲にあり、ほぼ同傾向を示した。フルセットの５セット試合の出現割合は、関西及び東海リーグが10%～14%の範囲であるのに対し、関東リーグでは、29%と他学連に比べやや高い割合を示した。

各学連のセットスコア別試合の割合について、χ^2検定を実施した結果、各学連間のセットスコア別試合の出現割合に有意な差は認められなかった。

３．２　学連ごとの男子のチーム技術成績

図３、図４は、男子のアタック決定率とアタック失点率について、各学連の勝ち試合（W）と負け試合（L）の平均値を示し、学連間の比較を行ったものである。

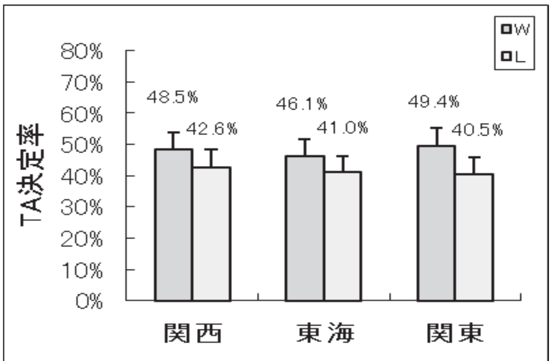

図3 アタック決定率の学連比較

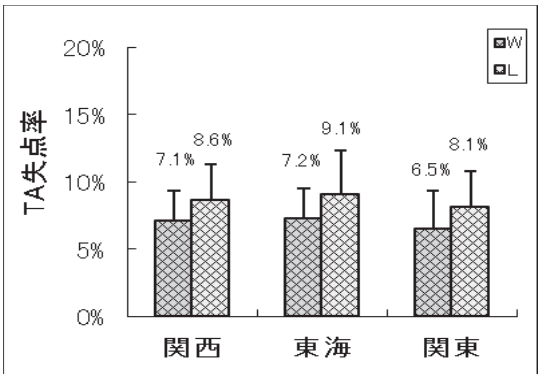

図4 アタック失点率の学連比較

アタック決定率については、勝ち試合が46.1%～49.4%を示し、負け試合は40.5%～42.6%をそれぞれ示した。３学連共に勝ち試合の方がやや高い傾向を示した。アタック失点率については、勝ち試合が6.5%～7.2%を示し、負け試合は8.1%～9.1%であり、同様に勝ち試合の方が僅かに低い傾向を示した。各学連別に勝ち試合と負け試合のアタック決定率を比較すると、関東学連が8.9%で最も大きな差があり、次いで関西学連(5.9%)、東海学連(5.1%)の順に勝・負試合間の差が小さい傾向にあった。

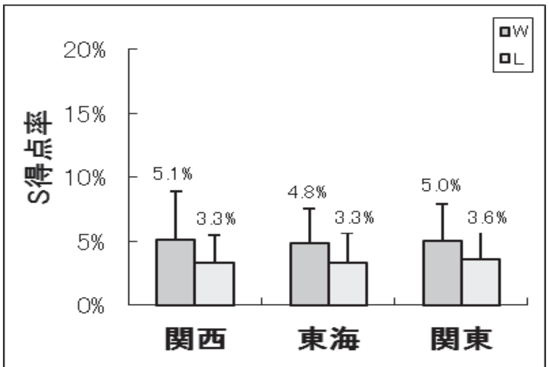

図5 サーブ得点率の学連比較

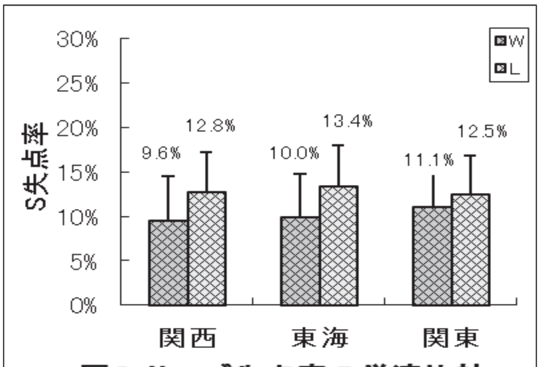

図6 サーブ失点率の学連比較

図５のサーブ得点率については、勝ち試合が4.8%～5.1%を示し、負け試合は3.3%～3.6%をそれぞれ示した。

図６のサーブ失点率については、勝ち試合が 9.6% ～ 11.1% を示し、負け試合は 12.5% ～ 13.4% であった。３学連共に負け試合のサーブ失点率の方がやや高い傾向を示した。

各学連別に勝ち試合と負け試合のサーブ失点率を比較すると、関東学連 (1.4%) が最も差がなく、関西 (3.2%)、東海 (3.4%) の順に勝・負試合間の差が大きい傾向にあった。

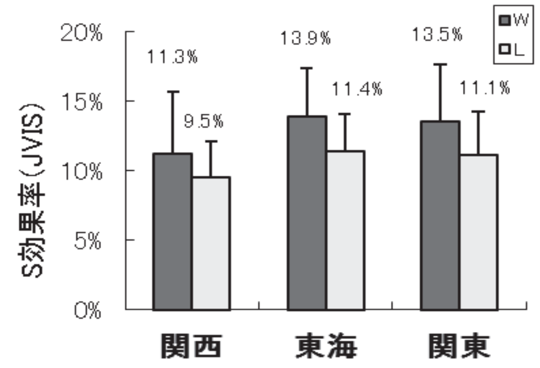

図7 サーブ効果率の学連比較

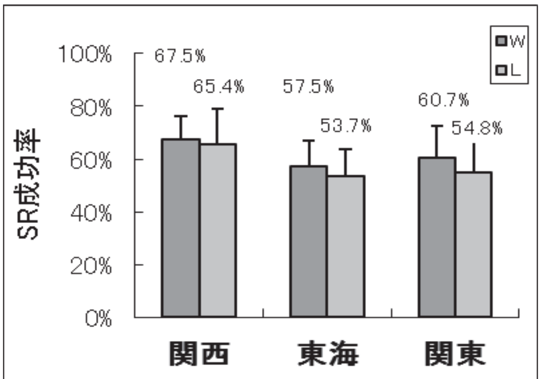

図8 SR成功率の学連比較

図７のサーブ効果率については、東海、関東学連が勝ち試合において 13.9% と 13.5% を示し、関西学連は 11.3% を示した。負け試合においても東海 (11.4%)、関東 (11.1%) が同程度の数値を示したが、関西は 9.5% であり、他学連に比べ若干低い傾向を示した。

図８のサーブレシーブ（ＳＲ）成功率については、勝ち試合で、関西 67.5% に対し、関東 60.7%、東海は 57.5% を示し、負け試合でも関西 65.4%、関東 54.8%、東海 53.7% と、いずれも関西が他学連に比べ高い傾向を示した。

図７と図８から、関西は、勝ち試合、負け試合いずれにおいても関東、東海の２学連に比べて、サーブ効果率が低く、ＳＲ成功率が高い傾向を示した。各学連別に勝ち試合と負け試合のＳＲ成功率を比較すると、関西学連 (2.1%) が最も差がなく、東海 (4.1%)、関東 (5.9%) の順に、勝・負試合間の差が大きい傾向にあった。

３．３　女子の各学連におけるチーム技術成績について

図９から図 14 は、女子のアタック決定率（図９）アタック失点率（図 10)、サーブ得点率（図 11)、サーブ失点率（図 12)、サーブ効果率（図 13)、サーブレシーブ（SR）成功率（図 14）について、各学連の勝ち試合（W）と負け試合（L）の平均値を示し、学連間の比較を行ったものである。

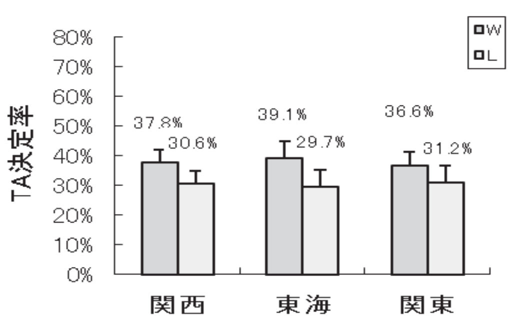

図9 アタック決定率の学連比較

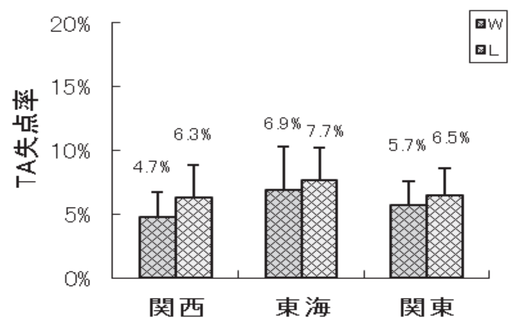

図10 アタック失点率の学連比較

図９のアタック決定率については、勝ち試合が 36.6% ～ 39.1% を示し、負け試合は 29.7% ～ 31.2% であった。３学連共に勝ち試合の方がやや高い傾向を示した。図 10 のアタック失点率については、勝ち試合が 4.7% ～ 6.9% を

示し、負け試合は 6.3% ～ 7.7% であった。３学連共に勝ち試合の方がやや高い傾向を示した。しかし、各学連別に勝ち試合と負け試合のアタック決定率を比較すると、東海学連が 9.4% で最も大きな差があり、次いで関西学連 (7.2%)、関東学連 (5.4%) の順に勝・負試合間の差が小さい傾向にあった。

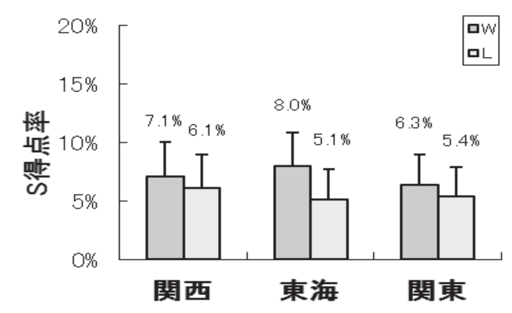

図11 サーブ得点率の学連比較

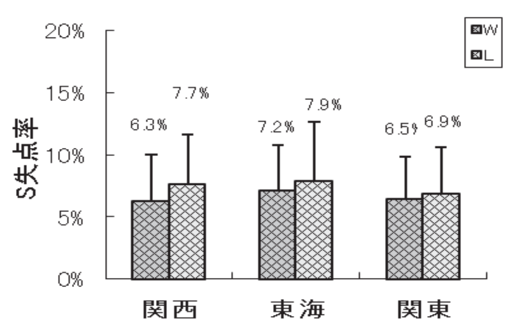

図12 サーブ失点率の学連比較

図 11 のサーブ得点率については、勝ち試合 6.3% ～ 8.0% を示し、負け試合 5.1% ～ 6.1% をそれぞれ示した。図 12 のサーブ失点率については、勝ち試合 6.3% ～ 7.2%、負け試合 6.9% ～ 7.9% であった。サーブ得点率においては、勝ち試合がやや高い傾向を示し、サーブ失点率においては、逆に、負け試合がやや高い傾向をそれぞれ示した。

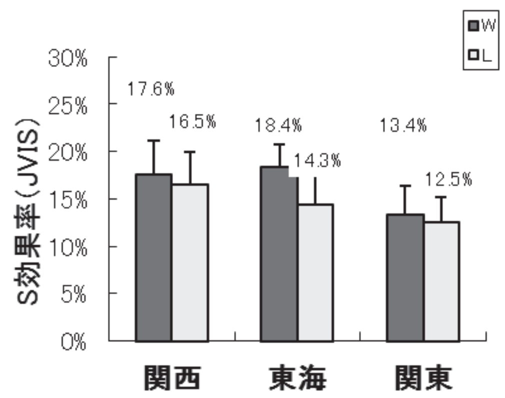

図13 サーブ効果率の学連比較

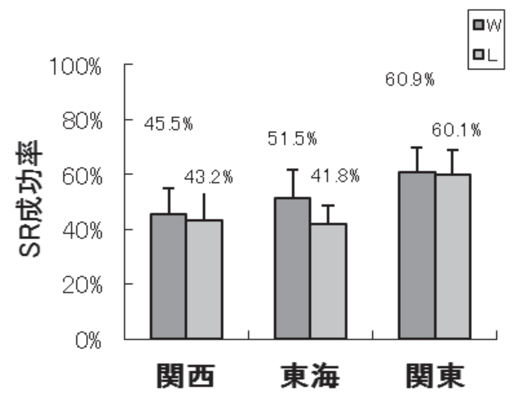

図14 SR成功率の学連比較

図 13 のサーブ効果率については、勝ち試合が関西 17.6%、東海 18.4% に対し、関東は 13.4% を示し、負け試合においても関西 16.5%、東海 14.3% に対し、関東は 12.5% と、勝・負試合共に関東が他学連より低い傾向を示した。図 14 のサーブレシーブ（ＳＲ）成功率については、勝ち試合が関西 45.5%、東海 51.5% に対し、関東は 60.9% を示し、負け試合においても関西 43.2%、東海 41.8% に対し関東は 60.1% と、関東が他学連に比べ 9% ～ 15% 程度高い傾向を示した。

図 13 と図 14 から、勝・負試合共に関東学連は、関西、東海の２学連に比べて、サーブ効果率が低く、ＳＲ成功率が高い傾向を示した。

３．４　男子と女子のチーム技術成績の比較について

男子のアタック決定率は、勝ち試合が 46.1% ～ 49.4% を示し、負け試合は 40.5% ～ 42.6% であった。女子は、勝ち試合が 36.6% ～ 39.1%、負け試合は 29.7% ～ 31.2% を示した。アタック決定率に関しては、勝ち試合で約 10% 男子が女子よりも高い数値を示した。アタック失点率については、男子の勝ち試合が 6.5% ～ 7.2% を示し、負け試合は 8.1% ～ 9.1% であった。女子では、勝ち試合が 4.7% ～ 6.9% を示し、負け試合は 6.3% ～ 7.7% であった。アタッ

ク失点率に関しては、男子女子の勝ち負けいずれの試合も約2%低い傾向を示した。女子に比べて男子はアタック決定率、アタック失点率のいずれも高い。これは男子がバックアタックを多用するなど、より攻撃主導型のバレーボールを展開していると考えられる。

次に、サーブ得点率については、男子においては勝ち試合が4.8%～5.1%を示し、負け試合は3.3%～3.6%であった。女子においては、勝ち試合6.3%～8.0%を示し、負け試合5.1%～6.1%であった。サーブ得点率に関しては、女子の方が勝・負試合共にやや高い数値を示す傾向にあった。さらに、男子のサーブ失点率は、勝ち試合では9.6%～11.1%を示し、負け試合は12.5%～13.4%であった。一方、女子の勝ち試合では6.3%～7.2%の範囲にあり、負け試合では6.9%～7.9%の範囲であった。女子のサーブ失点率が男子に比べ３～5%程低いことが示された。女子のサーブ得点率が男子に比べやや高く、サーブ失点率が低い傾向にあることが明らかとなった。このことから、女子バレーボールゲームの特徴とゲーム戦略を考察してみると、男子と女子の体格、体力差などから日本の大学レベルでは、女子バレーボールがよりディフェンシブでサーブ重視の傾向にあると考えられる。サーブを重視する女子ゆえ、サーブ効果率は男子より高く、サーブレシーブ成功率は低くなるものと推察される。しかし、競技レベルが高い関東学連では、関西学連、東海学連に所属する各大学チームに比べてサーブ効果率が低く、サーブレシーブ成功率が高いことが示されている。

４.今後の研究の進め方

関西、関東、東海の３つの学連の男女１部リーグ戦２１５試合から得られたJVIS－B票のデータを用いたゲーム分析法は、今後さまざまな発展性が考えられる。今回はチーム技術成績について勝ち試合、負け試合ごとのデータ処理を行ったが、付表のようにセットスコア別のデータによって勝ちセット負けセットごとのデータ処理によって分析すれば、試合の勝敗に関するより詳細な傾向を明らかにすることができるのではないかと考えている。さらには、得点に関係するアタック、サーブ、ブロックなどの技術成績から、どの程度の決定率（失点率）を発揮すれば試合に勝利できるかの確率などを導き出せる可能性があると考えている。今後も継続して既存のデータから競技者に役立つ情報を得るための有効な手段、方策を明らかにしていきたい。

参考文献

１）都沢凡夫、杤堀申二、福原祐三（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 第５巻 pp.71-78

２）浅井正仁、柏森康雄（1990）「バレーボールにおける競技技術成績の分析（第１報）－技術成績と得点率との関係－」大阪体育大学紀要 第21巻 pp.1-9

３）浅井正仁（2001）「バレーボールゲームの得点に関するゲーム分析的研究－ラリーポイント制における得点構成及び連続得点について－」大阪体育大学紀要 第32巻 pp.13-24

４）箕輪憲吾（2001）「バレーボールにおける25点ラリーポイント制ゲームに関する研究－攻撃の結果とゲームの勝敗について－」県立長崎シーボルト大学国際情報学部紀要 第２巻 pp.67-74

５）黒後洋、小川宏、中西康巳（2005）「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 第７巻第１号 pp.1-6

６）黒後洋、小川宏（2005）「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 第７巻第１号 pp.7-13

7）松本尚（2006）「バレーボールのチーム分析に関する研究－JVISを利用した関東大学女子３部リーグ戦からの検討－」育英短期大学研究紀要 第23巻 pp.33-43
8）高根信吾（2010）「バレーボールのラリーポイントシステムによる得点に関する一考察－大学チームの静岡県大会（2009年度）を対象として－」静岡常葉大学研究紀要 第10巻 pp.55-86
9）日本バレーボール学会編（2012）「MOOK Volley pedia バレーペディア 2012改訂版」日本文化出版

附　表

附表1：セットスコア別のアタック決定率について（男子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	12	12	4	28
	W	平均	50.8%	48.0%	43.4%	48.5%
		SD	0.057	0.040	0.033	0.052
	L	平均	40.9%	44.4%	42.3%	42.6%
		SD	0.059	0.062	0.035	0.058
東海		n	12	14	2	28
	W	平均	45.8%	46.2%	47.0%	46.1%
		SD	0.064	0.053	0.038	0.056
	L	平均	38.3%	43.3%	41.0%	41.0%
		SD	0.049	0.047	0.014	0.051
関東		n	39	16	11	66
	W	平均	50.5%	49.0%	46.4%	49.4%
		SD	0.056	0.064	0.042	0.057
	L	平均	38.8%	42.9%	43.3%	40.5%
		SD	0.047	0.058	0.042	0.053

附表2：セットスコア別のアタック失点率について（男子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	12	12	4	28
	W	平均	7.8%	6.7%	6.2%	7.1%
		SD	0.023	0.024	0.015	0.023
	L	平均	8.6%	9.0%	7.6%	8.6%
		SD	0.035	0.021	0.021	0.027
東海		n	12	14	2	28
	W	平均	7.8%	6.6%	8.1%	7.2%
		SD	0.022	0.022	0.040	0.023
	L	平均	10.4%	8.3%	6.4%	9.1%
		SD	0.036	0.029	0.022	0.033
関東		n	39	16	11	66
	W	平均	6.1%	7.2%	7.1%	6.5%
		SD	0.031	0.023	0.024	0.028
	L	平均	8.4%	7.6%	8.2%	8.1%
		SD	0.028	0.024	0.020	0.026

附表3：セットスコア別のサーブ得点率について（男子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	12	12	4	28
	W	平均	7.2%	3.7%	2.9%	5.1%
		SD	0.050	0.014	0.011	0.038
	L	平均	2.7%	4.6%	1.4%	3.3%
		SD	0.016	0.021	0.016	0.022
東海		n	12	14	2	28
	W	平均	5.8%	4.4%	1.4%	4.8%
		SD	0.021	0.030	0.006	0.027
	L	平均	3.7%	3.1%	3.3%	3.3%
		SD	0.029	0.019	0.008	0.023
関東		n	39	16	11	66
	W	平均	5.3%	4.3%	5.0%	5.0%
		SD	0.031	0.031	0.015	0.029
	L	平均	3.5%	3.2%	4.2%	3.6%
		SD	0.023	0.017	0.021	0.022

附表4：セットスコア別のサーブ失点率について（男子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	12	12	4	28
	W	平均	10.2%	9.1%	9.1%	9.6%
		SD	0.043	0.056	0.056	0.049
	L	平均	13.6%	13.8%	7.6%	12.8%
		SD	0.039	0.042	0.039	0.044
東海		n	12	14	2	28
	W	平均	11.6%	8.4%	10.9%	10.0%
		SD	0.056	0.038	0.010	0.047
	L	平均	15.4%	12.1%	10.0%	13.4%
		SD	0.050	0.041	0.004	0.046
関東		n	39	16	11	66
	W	平均	10.9%	9.9%	13.6%	11.1%
		SD	0.033	0.036	0.045	0.037
	L	平均	12.9%	11.2%	13.1%	12.5%
		SD	0.043	0.042	0.038	0.042

附表5：セットスコア別のサーブ効果率について（男子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	12	12	4	28
	W	平均	13.8%	9.5%	9.1%	11.3%
		SD	0.054	0.023	0.018	0.044
	L	平均	8.5%	10.7%	8.7%	9.5%
		SD	0.024	0.020	0.037	0.026
東海		n	12	14	2	28
	W	平均	15.9%	13.0%	8.1%	13.9%
		SD	0.028	0.028	0.011	0.034
	L	平均	11.9%	11.2%	10.2%	11.4%
		SD	0.025	0.027	0.036	0.026
関東		n	39	16	11	66
	W	平均	14.1%	11.9%	14.0%	13.5%
		SD	0.045	0.036	0.022	0.041
	L	平均	10.8%	11.3%	11.8%	11.1%
		SD	0.033	0.028	0.030	0.031

附表6：セットスコア別のサーブレシーブ成功率について（男子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	12	12	4	28
	W	平均	68.9%	66.4%	66.2%	67.5%
		SD	0.086	0.084	0.118	0.087
	L	平均	59.7%	69.9%	69.1%	65.4%
		SD	0.164	0.107	0.069	0.137
東海		n	12	14	2	28
	W	平均	54.0%	59.4%	64.5%	57.5%
		SD	0.092	0.087	0.120	0.093
	L	平均	48.5%	56.1%	67.4%	53.7%
		SD	0.097	0.077	0.068	0.099
関東		n	39	16	11	66
	W	平均	61.6%	59.0%	59.7%	60.7%
		SD	0.113	0.113	0.141	0.117
	L	平均	53.3%	59.7%	52.7%	54.8%
		SD	0.137	0.109	0.092	0.126

附表7：セットスコア別のアタック決定率について（女子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	14	10	4	28
	W	平均	39.5%	36.8%	34.4%	37.8%
		SD	0.043	0.035	0.042	0.043
	L	平均	27.9%	33.2%	33.4%	30.6%
		SD	0.036	0.027	0.053	0.044
東海		n	11	7	2	20
	W	平均	42.6%	35.8%	31.3%	39.1%
		SD	0.046	0.034	0.017	0.057
	L	平均	28.0%	31.2%	34.1%	29.7%
		SD	0.069	0.026	0.013	0.056
関東		n	17	15	13	45
	W	平均	38.7%	36.3%	34.2%	36.6%
		SD	0.052	0.041	0.033	0.046
	L	平均	29.4%	31.2%	33.4%	31.2%
		SD	0.062	0.055	0.038	0.055

附表8：セットスコア別のアタック失点率について（女子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	14	10	4	28
	W	平均	4.2%	5.4%	4.7%	4.7%
		SD	0.016	0.025	0.020	0.020
	L	平均	7.4%	5.0%	6.1%	6.3%
		SD	0.024	0.017	0.036	0.025
東海		n	11	7	2	20
	W	平均	5.6%	8.8%	7.6%	6.9%
		SD	0.027	0.039	0.036	0.034
	L	平均	8.8%	6.6%	5.5%	7.7%
		SD	0.028	0.014	0.007	0.025
関東		n	17	15	13	45
	W	平均	5.7%	5.1%	6.4%	5.7%
		SD	0.016	0.014	0.024	0.018
	L	平均	6.5%	5.9%	7.1%	6.5%
		SD	0.023	0.018	0.021	0.021

附表9：セットスコア別のサーブ得点率について（女子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	14	10	4	28
	W	平均	7.7%	5.7%	8.2%	7.1%
		SD	0.028	0.034	0.015	0.030
	L	平均	6.1%	6.2%	5.8%	6.1%
		SD	0.029	0.018	0.052	0.028
東海		n	11	7	2	20
	W	平均	8.7%	7.4%	6.4%	8.0%
		SD	0.031	0.025	0.020	0.028
	L	平均	5.1%	5.0%	5.6%	5.1%
		SD	0.030	0.024	0.016	0.026
関東		n	17	15	13	45
	W	平均	7.3%	5.8%	5.7%	6.3%
		SD	0.034	0.020	0.021	0.027
	L	平均	5.3%	6.2%	4.5%	5.4%
		SD	0.023	0.033	0.016	0.026

附表10：セットスコア別のサーブ失点率について（女子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	14	10	4	28
	W	平均	6.4%	6.2%	6.3%	6.3%
		SD	0.047	0.028	0.019	0.037
	L	平均	8.2%	7.2%	6.9%	7.7%
		SD	0.044	0.043	0.014	0.040
東海		n	11	7	2	20
	W	平均	6.4%	8.5%	6.9%	7.2%
		SD	0.041	0.033	0.013	0.036
	L	平均	7.5%	9.3%	5.2%	7.9%
		SD	0.055	0.034	0.049	0.047
関東		n	17	15	13	45
	W	平均	6.3%	5.7%	7.7%	6.5%
		SD	0.031	0.026	0.042	0.034
	L	平均	6.9%	6.7%	7.0%	6.9%
		SD	0.040	0.041	0.030	0.037

附表11：セットスコア別のサーブ効果率について（女子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	14	10	4	28
	W	平均	18.4%	16.1%	19.0%	17.6%
		SD	0.041	0.030	0.015	0.036
	L	平均	16.4%	16.2%	17.8%	16.5%
		SD	0.032	0.030	0.054	0.034
東海		n	11	7	2	20
	W	平均	18.7%	17.8%	18.9%	18.4%
		SD	0.028	0.020	0.008	0.024
	L	平均	13.8%	14.5%	16.5%	14.3%
		SD	0.044	0.025	0.009	0.036
関東		n	17	15	13	45
	W	平均	14.3%	13.2%	12.5%	13.4%
		SD	0.035	0.025	0.024	0.029
	L	平均	11.9%	13.8%	11.8%	12.5%
		SD	0.029	0.026	0.019	0.027

※ 関東女子1部のサーブ効果率はサーブ得点率が算出されるよう設定されていたので、元データから再計算した。

附表12：セットスコア別サーブレシーブ成功率について（女子）

			3セット	4セット	5セット	Total
関西		n	14	10	4	28
	W	平均	46.1%	46.8%	40.3%	45.5%
		SD	0.100	0.088	0.095	0.094
	L	平均	41.5%	46.2%	41.3%	43.2%
		SD	0.144	0.084	0.105	0.119
東海		n	11	7	2	20
	W	平均	53.8%	50.2%	44.1%	51.5%
		SD	0.122	0.074	0.021	0.102
	L	平均	42.6%	42.5%	35.1%	41.8%
		SD	0.076	0.065	0.000	0.070
関東		n	17	15	13	45
	W	平均	63.1%	57.2%	62.4%	60.9%
		SD	0.095	0.093	0.063	0.089
	L	平均	59.5%	59.2%	61.8%	60.1%
		SD	0.100	0.092	0.082	0.091