

バレーボールにおけるレセプションが試合の結果に及ぼす影響

佐藤文彦*, 渡辺啓太**

The effect of reception on the results of the volleyball game

Fumihiko Sato*, Keita Watanabe**

Abstract

In this study, we analyzed the effect of the reception on the volleyball game. Results indicated that perfect pass ratio and miss reception ratio were significant predictors of the volleyball game. However, the effect of the reception was smaller than the effect of kill ratio. In the Women's V Premier League, interaction of perfect pass ratio and miss reception ratio was significant. Post hoc comparisons indicated when miss reception ratio is low the perfect pass ratio was significant predictor of the game result. However, these effects of reception were weak compared with the kill ratio.

Generally, we considered that accurate reception is important. The results of this study indicated the possibility that reception was a factor which relate indirectly rather than directly to volleyball game.

Key Words : game analysis, reception, perfect pass ratio

キーワード：ゲーム分析, レセプション, レセプション成功率

1. 緒 言

レセプションはバレーボールにおける基本的な技術である。特に、レセプションをセッターへ正確に返球する技術を重要視する指導者は多い。本研究の目的は、このレセプションの正確性が試合の結果に及ぼす影響を検証することである。

レセプションと試合の結果の関係については、いくつかの先行研究が報告されている。研究によって用語が若干異なるが、本研究で使用する用語で統一して概観する。

明石・千葉²⁾と箕輪³⁾は、勝利チームは負けたチームよりもレセプションの返球率が高いことを報告している。また、箕輪³⁾は、大学女子1部リーグ上位と下位、2部リーグの成績を比較した結果、上位チームはレセプションの返球率が高く、下位チームと2部リーグのチームはミスが多いことを報告している。Yiannis, Panagiotis¹³⁾は、アテネ五輪での男子ブラジルチームは、レセプションとアタックが最も優れていたと報告している。

これに対して、レセプションが試合の結果に及ぼす影響が弱いという報告もある。Mayforth^{6) 7)}は、レセプションの返球率が相手を上回った場合の勝率は、アタックとブロック、サーブよりも低いことを指摘している。また、Häyrynen, et al.⁴⁾は、勝利チームと負けたチームの

Reception + % (positive and perfect receptions) に差がなく、セットを落としたチームは、Reception - % (half error and error receptions) がセットを取ったチームよりも高いことを報告している。さらに佐藤・都澤・中西¹²⁾は、サーブの効果からレセプションが勝敗に影響しないことを報告している。

以上の先行研究より、研究結果に一貫性があるとはいえないのが現状である。この原因にはいくつかの可能性が考えられる。

1つは、先行研究のサンプルが少ないことである。このため、結果が不安定になり研究によって異なる結果となっている可能性が考えられる。

もう1つは、失点となったレセプションを考慮している研究としていない研究があることである。レセプションの失点が多くなれば返球率は低下するが、返球率が低くても失点が多いとは限らない。こうした失点となったレセプションの扱いが先行研究によってまちまちであるため、結果に一貫性を欠く原因となっている可能性が考えられる。本研究では、レセプションを返球の正確性である返球率と、失点となったレセプションを失点率がそれぞれ試合結果に及ぼす影響を検証した。

最後に、レセプションと試合の「勝敗」の関係进行分析している点もあげられる。勝利した試合でも、苦戦した試合もあれば勞せず勝利した試合もあるが、データを勝利と敗北で二分するとこうした試合の内容が反映されない。このため、先行研究では試合結果とレセプションとの関係が十分に検証できていない可能性が考えられる。

この問題を改善するため、本研究では得失点差を用いた。

* 合同会社DELTA DELTA .LLC

** 専修大学ネットワーク情報学部

Senshu University School of Network and Information

(受付日：2015年2月6日、受理日：2015年5月1日)

米沢¹⁴⁾は、得点差を見ることで試合の勝率を予測可能であることを指摘している。また、佐藤¹¹⁾は、得失点差から、セットカウントを予測可能であることを報告している。この性質を利用して、レセプションと得失点差の関係を分析することで、勝敗以上に詳細な試合内容とレセプションの関係を分析可能であると考えた。

以上より、本研究では試合の結果とレセプションの関係を、レセプションの返球率と失点率を用いて検証することを目的とした。

II. 方法

1. 分析対象

本研究では、国際試合とVリーグのデータを用いた。国際試合は、2009年から2012年までのFIVB主催大会(World League・World Grand Prix・World Championship2010・World Cup2011・Grand Champions Cup2009・World Olympic Qualification Tournaments・Olympic Games2012)のP-3帳票データ(Volleyball Information System: VIS)を使用した。Vリーグは、VプレミアとVチャレンジリーグの2006/07大会から2012/13大会までのB帳票のデータ(Japan Volleyball Information System: JVIS)を使用した。

期間中の国際試合は、男子1330試合と女子1126試合、Vプレミアでは男子1480試合、女子1634試合、Vチャレンジリーグでは男子1074試合、女子1156試合である。

2. データ集計

本研究で使用するデータは、試合結果(勝敗)、1セットあたりの得失点差、レセプション返球率(返球率)、レセプション失点率(失点率)、アタック決定率(決定率)の5つである。アタックの失点については、JVISでは被ブロックによる失点を含まず、VISと内容が異なるため使用を見合わせた。

得失点差は1セットあたりの値で計算した。5セット目の得点は他のセットと合わせるために25/15(≒1.67)倍で計算した。

レセプションのデータは、VISとJVISで計算方法が異なる。返球率は、VISではExcellentsの割合を計算した(Excellents/Total Attempts)。JVISでは、レセプションの受数に被ノータッチエースがカウントされていないので、これを加え計算した(成功/(受数+被ノータッチ))。失点率については、VISではFaultsの割合を計算した(Faults/Total Attempts)。JVISでは、被サーブ得点を失点として計算した(相手のサーブ得点/(受数+被ノータッチ))。

アタック決定率については、VIS、JVISともにアタック得点を打数で割って計算した。

3. データ解析

データの解析は以下の手順に従って行った。

3.1 基礎統計値の確認

分析データの記述統計値を整理し確認した。基礎統計値には、平均値・標準偏差(SD)・最小値・最大値を用いた。

3.2 勝敗との関係

勝敗を目的変数、レセプション返球率と失点率を説明変数としたロジスティック回帰分析を行った。次に、勝敗を目的変数にアタック決定率を説明変数としたロジスティック回帰分析を行った。アタック決定率が試合結果に大きな影響を及ぼすことは様々な研究で報告されており、その影響の強さとレセプションの影響を比較するのが目的である。

3.3 得失点差との関係

レセプションと得失点差の分析の前に、セットカウント(3-0・3-1・3-2)を独立変数、得失点差を従属変数とした分散分析を行った。下位検定にはBonferroni法を用いた。

次に、セットカウントごとの得失点差を目的変数、レセプション返球率と失点率を説明変数とした階層的重回帰分析を行った。得失点差を目的変数とし、Step1の説明変数には返球率と失点率を投入し、Step2には返球率と失点率の交互作用項(返球率×失点率)を投入した。交互作用項の投入および下位検定については、Cohen & Cohen³⁾とAiken & West¹⁾の方法に従った。

データの分析には、R 3.0.1 for Windows およびR Commander 1.9-6を使用した。

III. 結果

1. 基礎統計値

返球率と失点率の基礎統計値を表1-1と表1-2に示す。返球率は国際試合とVリーグでは平均で10%ほどVリーグの方が高く、失点率は2%程度国際試合の方が高い。

表1-1 レセプション返球率の基礎統計値

返球率	国際試合		Vプレミア		Vチャレンジ	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子
N	1330	1126	1480	1634	1074	1156
平均	51.0%	47.4%	63.8%	64.3%	64.4%	61.1%
SD	15.5%	14.8%	9.3%	10.1%	11.1%	10.6%
最小	0.0%	0.0%	27.3%	27.6%	27.0%	28.2%
最大	97.6%	93.9%	87.2%	93.6%	93.6%	88.6%

表1-2 レセプション失点率の基礎統計値

失点率	国際試合		Vプレミア		Vチャレンジ	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子
N	1330	1126	1480	1634	1074	1156
平均	6.0%	6.5%	4.2%	3.9%	4.0%	4.8%
SD	3.4%	3.6%	2.6%	2.5%	3.0%	3.1%
最小	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
最大	21.4%	21.1%	14.7%	13.8%	19.1%	23.0%

2. レセプションと勝敗の関係

勝敗を目的変数、レセプション返球率と失点率を説明変

数としたロジスティック回帰分析の結果を表2に示す。各カテゴリともレセプション返球率と失点率は有意な説明変数と認められた(返球率オッズ比(OR): 1.24 ~ 1.52, 失点率OR: 0.62 ~ 0.75)。国際試合の男子のみ、返球率は有意な説明変数として認められなかった(OR: 1.13, n.s.)。

表2 レセプション返球率・失点率、アタック決定率と勝敗の関係

		男子			女子		
		オッズ比	信頼区間	p	オッズ比	信頼区間	p
国際試合	アタック決定率	3.76	3.08-4.64	***	5.62	4.28-7.56	***
	返球率	1.13	0.98-1.30		1.24	1.05-1.46	**
	失点率	0.62	0.54-0.72	***	0.72	0.61-0.85	***
Vプレミア	アタック決定率	4.12	3.52-4.86	***	4.76	4.06-5.63	***
	返球率	1.25	1.12-1.40	***	1.24	1.11-1.38	***
	失点率	0.71	0.63-0.79	***	0.75	0.67-0.84	***
Vチャレンジ	アタック決定率	10.47	8.00-13.99	***	11.84	9.03-15.85	***
	返球率	1.38	1.20-1.59	***	1.52	1.33-1.74	***
	失点率	0.68	0.58-0.78	***	0.70	0.61-0.81	***

** p < .05, *** p < .01

3. レセプションと得失点差の関係

3.1 セットカウントごとに見た得失点差

次に、カテゴリごとにセットカウントを独立変数、得失点差を従属変数とした分散分析を行った。分析の結果を表3に示す。全てのカテゴリでセットカウントの主効果(Fs = 162.4~415.8, p < .01)が認められた。下位検定の結果、セットカウント間の得失点に有意な差が認められ、得失点差がセットカウントという試合内容を反映することを確認した。

表3 セットカウントごとの平均得失点差

		3-0		3-1		3-2	
		平均	SD	平均	SD	平均	SD
国際試合	男子	5.5	1.9	2.6	1.4	1.7	1.4
	女子	7.2	2.3	3.5	1.7	1.6	1.6
Vプレミア	男子	5.1	1.6	2.7	1.5	1.3	1.2
	女子	5.8	1.9	3.0	1.6	1.5	1.5
Vチャレンジ	男子	6.6	2.3	3.0	1.6	1.6	1.6
	女子	7.1	2.5	3.5	1.9	1.8	1.5

3.2 階層的重回帰分析

階層的重回帰分析の結果を表4に示す。分析の結果、返球率($\beta = .08 \sim .21, p < .05$)と失点率($\beta = -.17 \sim -.30, p < .01$)の効果が有意であることが確認された。交互作用については、Vプレミア女子のみ認められた($\beta = -.08, p < .01$)。

表4 レセプション返球率と失点率による得失点の階層的重回帰分析

			男子				女子							
			R ² 増加量	F値	B	SE	β	R ² 増加量	F値	B	SE	β		
国際試合	Step1	返球率	.11	81.55	2.34	.74	.08	**	.07	43.27	5.77	1.24	.14	***
		失点率			-39.17	3.39	-.30	***			-32.18	5.07	-.19	***
	Step2	返球率 ×失点率	.00	.80	-19.38	21.73	-.02		.00	.80	-19.38	21.73	-.02	
Vプレミア		Step1	返球率	.07	55.72	5.81	1.12	.14	***	.06	51.69	5.55	1.14	.13
	失点率		-28.47			3.96	-.19	***	-29.49			4.56	-.17	***
	Step2	返球率 ×失点率	.00	.03	6.78	39.91	.00		.01	9.60	-128.38	41.43	-.08	***
Vチャレンジ		Step1	返球率	.13	78.01	8.84	1.59	.18	***	.12	81.40	12.20	1.71	.21
	失点率		-46.10			5.96	-.24	***	-41.49			5.77	-.21	***
	Step2	返球率 ×失点率	.00	.79	38.09	42.72	.03		.00	2.92	-80.65	47.18	-.05	

** p < .05, *** p < .01

3.3 交互作用

交互作用の認められたVプレミアリーグ女子のデータについて、得られた回帰式のレセプション返球率と失点率に平均±1SDの値を代入し図1のグラフを作成した。下位検定の結果、失点率が低いグループでは返球率の有意な効果が認められた($\beta = .20, B = 8.66, t = 5.72, p < .01$)。一方、失点率が高いグループでは返球率の効果は認められなかった($\beta = .05, B = 2.19, t = 1.40, n.s.$)。

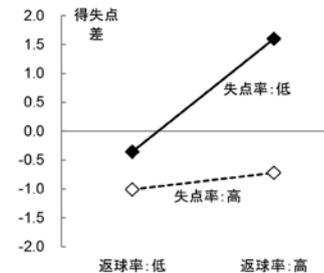


図1 レセプション返球率と失点率の交互作用

IV. 考 察

本研究では、レセプションと試合結果の関係を、レセプション返球率と失点率を説明変数、勝敗を目的変数としたロジスティック回帰分析と、得失点差を目的変数とした階層的重回帰分析を行った。

レセプションと勝敗の関係

分析の結果、レセプション返球率と失点率ともに勝敗の有意な説明変数であることが認められた。これは返球率と失点率が、試合結果に影響し得ることを示す結果である。しかし、アタック決定率と勝敗の関係を分析した結果と比較すると、勝敗への影響はアタック決定率よりも弱いことも確認された。この結果は、レセプションが試合の結果に及ぼす影響が弱いというMayforth⁶⁾⁷⁾の報告を支持する結果である。

レセプションと得失点差の関係

得失点差を目的変数とした階層的重回帰分析の結果は、レセプション返球率と失点率が有意な説明変数であることが認められた。結果としては概ね勝敗の分析と同じものだが、勝敗の分析では認められなかった国際試合の男子カテゴリにおいて、返球率は有意な説明変数として認められた。勝敗を目的変数として用いた場合には見落とされていた関係が、得失点差を目的変数とすることで確認できたと考えられる。ただし、Step1の R^2 増加量は0.1程度で得失点への影響は弱いものである。また、Step1の返球率と失点率の β 値を比較すると、失点率のほうが得失点への影響が強いことを確認できる。Vプレミア女子で認められた交互作用も、この傾向と一致するもので、返球率が得失点に影響するのは失点率が低い状況のみであることが確認された。こうした結果は、一般には正確な返球の重要性が指摘されることが多いが、まずは失点しないことが重要であることを示したものである。

まとめ

以上の結果を総合すると、レセプション返球率と失点率は試合結果に影響はするものの、試合結果を大きく左右するほどの強い影響力を持った要因とはいえない。国際試合とVリーグ、そして男女別といくつかのカテゴリで分析したがその結果は概ね共通するもので、ある程度普遍性を持った性質と考えられる。

しかし、試合結果に及ぼす影響が弱いからといってレセプションを蔑にすべきではない。Miskin, Fellingham, Florence¹⁰⁾は、試合中でのプレーの頻度と他のプレーへの影響が大きいために、レセプションの重要性が高いことを報告している。また、Zetou, et al.¹⁵⁾は、良いレセプションがFirst tempoアタックのためのセットを可能にすると指摘している。試合の結果と直接の関係が弱いにも関わらず、レセプションが重要であるならば、他のプレーを介して間接的にゲームに関わっていると考えられる。

今後の課題

平馬⁵⁾は、レセプションの目的は、セッターに返すことではなく、レセプションアタックの決定率を上げる手段としてとらえるべきと指摘している。今後は、レセプションアタックを決めるための、アタック・セット・レセプションという関係の中での、レセプションの機能を分析して必要があるだろう。また、今回の分析対象以外のカテゴリや個別のチーム等への分析対象の拡大も必要である。

今回使用したデータでは、Aパス以外のBパスやCパスを加えた評価をすることができない。また、今回の分析は試合単位のデータを用いているが、セット単位のデータで分析したほうがより精度の高い分析が可能である。こうしたデータの精度が改善することで、レセプションの持つ役割をさらに正確に検証できるだろう。

引用文献

- 1) Aiken, L. S., & West, S. G. : Multiple regression : Testing and interpreting interactions. Newbury, Park, CA : Sage Publications, 1991
- 2) 明石 正和・千葉 正 : バレーボール競技におけるゲーム分析, 城西大学研究年報. 自然科学編 23, 71 - 80, 1999
- 3) Cohen, J., & Cohen, P. : Applied multiple regression, correlation analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ : Erlbaum., 1983
- 4) Häyrine, M., Hoivala, T. & Blomqvist M : Differences between winning and losing teams in men's european top-level volleyball. In: Performance Analysis of Sport VI, eds. P. O'Donoghue & M. Hughes. pp. 194 - 199, 2004
- 5) 平馬慶太 : Coaching & Playing Volleyball, 64, 20 - 24, 2009
- 6) Mayforth, G. : Coaching & Playing Volleyball, 28, 42 - 46, 2003
- 7) Mayforth, G. : Coaching & Playing Volleyball, 82, 12 - 15, 2012
- 8) 箕輪憲吾 : バレーボールにおける 25 点ラリーポイント制の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, 2, 67 - 74, 2001.
- 9) 箕輪憲吾 : 大学女子バレーボールリーグの成績に影響を与える要因に関する研究, 長崎国際大学論叢, 9, 33 - 43, 2009
- 10) Miskin, Michelle A., Fellingham, Gilbert W., Florence, Lindsay W. : Skill Importance in Women's Volleyball, Journal of Quantitative Analysis in Sports. Volume 6, Issue 2, ISSN (Online) 1559 - 0410, DOI : 10.2202/1559 - 0410.1234, April 2010
- 11) 佐藤文彦 : Coaching & Playing Volleyball, 89, 36 - 39, 2013
- 12) 佐藤由法・都澤凡夫・中西康己 : バレーボールにおけるブレイクに関する研究, バレーボール研究, 13 - 1, 8 - 13, 2011.
- 13) Yiannis, L. and Panagiotis, K. : Evolution in men's volleyball skills and tactics as evidenced in the Athens 2004 Olympic Games," International Journal of Performance Analysis in Sport, 5, 1 - 8. 2005
- 14) 米沢利広 : バレーボールゲームにおける得点差による勝敗の予測, 福岡大学スポーツ科学研究 30 (2), 13 - 23, 2000
- 15) Zetou, E., Moustakidis, A., Tsigilis, N., and Komninakidou, A. : Does Effectiveness of Skill in Complex I Predict Win in Men's Olympic Volleyball Games? ", Journal of Quantitative Analysis in Sports, 3 (4), 1559 - 1570, 2007