

北海道大学男子バレーボールチームにおける 攻撃の成否に関わる技術

沼田 薫 樹¹, 小林 秀 紹²

Skill on the success and failure of university in Hokkaido male volleyball attack

Koki Numata¹, Hidetsugu Kobayashi²

Abstract

The purpose of this present study was to investigate the relationships between rationales for the result of attacks and success of attacks during attacks involve a receive, a toss and a attacks. We covered six games of top four teams in Division I of The Hokkaido Intercollegiate Men's Volleyball League Matches. As an analysis method, this study used the results of attacks as objective variables and ten items, 1) receive position, 2) receive quality, 3) toss position, 4) toss quality, 5) toss type, 6) attack position, 7) attack type, 8) attack strength, 9) combination, and 10) judgment of opponent's block, as explanatory variables to calculate multiple correlation coefficients, partial correlation coefficients, and a category score for each item using Mathematical Quantification Theory Type II.

After distinction percentage correct was asked, hitting ratio of 66.4% was obtained. 6) attack position (21.6%), 9) judgment of opponent's block (19.3%) and 4) toss quality (17.5%) met up with 3 items of contributing rate dominance of an item. Block pattern 4 (1.449), block pattern 5 (1.329), block pattern 6 (1.049) and block pattern 7 (1.025) indicated the value of category score more than 1.0.

key words: Volleyball, Quantification Theory Type II, Three-step offense

I. 緒 言

バレーボール競技はルール上、返球されたボールを3回まで操作することが許されている。相手から返球されたボール（サーブボール、チャンスボール、スパイクボール、ワンタッチボールなど）をレシーブした後、セッターのトスによって繋ぎ、3つ目で相手に返す（アタック）パターンが一般的に3段攻撃とよばれ、最も頻繁に行われる攻撃として知られている（富田ほか, 2004）。これら3段攻撃をはじめとする技能評価は、日本バレー

ボール協会によるJVA技術統計システム（JVIS: Japan Volleyball Information System）で扱われているように、これまで様々な先行研究によって報告されている。

3段攻撃において、最初のボールコンタクトであるレシーブの評価項目は、レシーブしたボールの落下地点によって、Aレシーブ、Bレシーブ、Cレシーブ及びミスの4段階に分けられることが多い（出村・中, 1990; 福原ほか, 1974; 米沢ほか, 2006; 米沢, 2004; 米沢, 1996）。

トスの評価項目は、セッターにおけるトスの種類（沢

1. 鹿屋体育大学大学院
〒891-2393 鹿児島県鹿屋市白水町1
2. 札幌国際大学
〒004-0844 北海道札幌市清田区清田4条1丁目4-1

1. Graduate School, National Institute of Fitness and Sports in Kanoya
1 Shiromizucho, Kanoya, Kagoshima 891-2393
2. Sapporo International University
4-1-4-1 Kiyota Kiyota-ku Sapporo 004-0844

著者連絡先 沼田 薫樹
k.numata1110@gmail.com

井, 2009), トスの速さ (秋山ほか, 2009) がある。また, アタッカーを基準としたトスの良否 (出村・中, 1990; 福原ほか, 1974; 米沢ほか, 2006; 米沢, 2004; 米沢, 1996) も評価項目として利用されている。

アタックの評価項目は, アタッカーを評価する攻撃種類 (古瀬, 2013; 小島ほか, 2007; 工藤ほか, 2002), 攻撃強度がある (出村・中, 1990)。また, コンビネーション攻撃によって攻撃に参加する人数も評価項目とされている (出村・中, 1990; 篠木ほか, 2002)。

球技における攻撃は防御と同時に成立し, 攻撃力を考察する場合に相対的な関係にある防御を無視することはできない (川田ほか, 1996)。バレーボールにおける防御とは主にブロックである。ブロックは相手のスパイクコンビネーションに対応するようシステム化が進んでいる (小林ほか, 2013)。攻撃側は, アタックがブロックによってシャットアウトされたり, ワンタッチを取られ, 切り返されたりすることによって精神的に追い込まれると報告されている (富田ほか, 2004)。同時にブロックを意識するあまりにスパイクミスを行ったり, フェイントで逃げようとしたりするなど, 一本のブロックがゲームの流れを変え, 勝敗を左右するケースは非常に多い (富田ほか, 2004)。これらのことから, バレーボールの攻撃結果に関連する技術的要因を明らかにするためには, 一般的な3段攻撃の状況を測定するとともに, ブロックに関する情報も測定し, 複合的に分析する必要があると考えられる。

複合的な分析において, 出村・中 (1990) はゲームの評価尺度の作成を報告しており, 米沢・大隈 (2006) は出村・中 (1990) の評価尺度を用いて, 大学女子を対象に, チーム評価を行っている。また, 同様の尺度を参考に宮田ほか (2016) は大学女子トップレベルの攻撃行動に影響する要因をブロックパターンとトス質であると報告している。また, 米沢 (2004) は大学女子におけるファーストランジション能力 (サーブ後に相手の攻撃を切り返した最初のスパイク打数/サーブ数) がゲームの勝敗に影響を及ぼすと報告している。これらの複合的な分析は大学女子のみを対象に行っており, 大学男子を分析したものはない。しかし, アタック決定率は大学女子より大学男子が高いことが報告されており (岡部・浅井, 2013), 攻撃力が高い大学男子についての複合的な分析をすることが重要である。

ゲームの勝敗は様々な要因によって左右されるため, すべての技術が勝利のために重要であるが, 技術の内容によって勝敗に対する関与の程度が異なると考えられる。したがって各技術と攻撃の成否との関係を明らかにすることは, その後のチームの方向を決定する上で重要な指針になりうるといえる (佐藤, 2013)。

技術と勝敗との関係を検討するにあたり, 様々な影響要因を考慮する必要があると考えられる。特に, 競技水準別の観点からは多くの分析がなされており, 国際試合から,

Vリーグ, 大学, 高校さらには中学まで幅広く研究が行われている。また, 性差の観点では一般に男子は女子に比べ, ボール接触数が少なく (藤原・佐々木, 1998), ラリー数も少ない (大森ほか, 1988) ことが報告されている。男子は女子より攻撃力が高いためラリー数やボール接触数が少ないと考えられ, 3段攻撃を効果的に活用していると推察される。さらに体格については, 一般に身長が高いプレイヤーがエースやキープレイヤーとなり, 得点を多くとると認識されている。以上, バレーボールにおいては, 技術と勝敗との関係を検討するにあたり, 様々な影響要因が考えられ, それらの関与を計量化するためにも, まず勝敗の目的変数に対する技術の説明変数を明らかにする必要がある。すなわち, 3段攻撃及び相手ブロックに基づくゲームを構成する技術の関与の程度を明らかにすることによって, 競技水準や体格などの関連要因の情報を適切に扱うことが可能となる。

北海道における大学バレーボールのチーム数は, 全日本大学バレーボール連盟ホームページによれば北海道学連が所管する大学が55校 (男子27校, 女子28校) に対して, 関東学連が所管する大学は194校 (男子98校, 女子96校) である。広大な土地にしては大学数が少ないことや, 公共交通機関の利便性の悪さが北海道の地域性として挙げられる。北海道では, 大学のチーム同士で十分な練習試合が組めないことや, 練習試合を行えたとしても限られたチーム同士であることから対戦相手が固定されている (安田・高根, 2013)。2016年度全日本バレーボール大学選手権大会においても, 北海道内のチームがベスト8以上に進出することが出来なかったことから, 北海道のチームに注目し, 競技水準や競技パフォーマンス向上に関連した研究はコーチングの観点からも有意義である。

以上のことから, 本研究の目的は北海道の大学男子バレーボールを対象に, 攻撃結果に関連する3段攻撃および相手のブロック技術における複合的な要因を明らかにすることであった。

Ⅱ. 方 法

A. 調査対象

研究の調査対象は, 北海道大学秋季バレーボール男子1部リーグ6チーム6試合18セット985攻撃を対象とした。調査は平成28年9月17日から10月9日にかけて行われた。チームの特徴や個人差の影響を防ぐため, 宮田ほか (2016) の方法に従い全6試合 (各チーム2試合) とした。

B. 調査方法

バレーボールコートエンドライン上後方観覧席にビデオカメラを設置し, コート全体 (18m×9m) とネット上のボールが画面に入るように各試合を試合開始から終

了まで収録した。

C. 評価項目

本研究におけるバレーボールの評価項目は宮田ほか(2016)の試合中に出現した全ての三段攻撃の攻撃結果に関わると考えられる10項目を利用した。なお本研究では三段攻撃における攻撃の成否を目的としているのでダイレクトアタック、ツー攻撃は、評価対象から除いた。

評価は、日本スポーツ協会が定めるバレーボール公認指導員の資格を有している、1名が行った。

1) レシーブ場所

レシーブ場所は、図1コート分割位置図1のコート分割位置である1から10まで(以下R1からR10)の範囲内においてレシーブした場所を評価した。

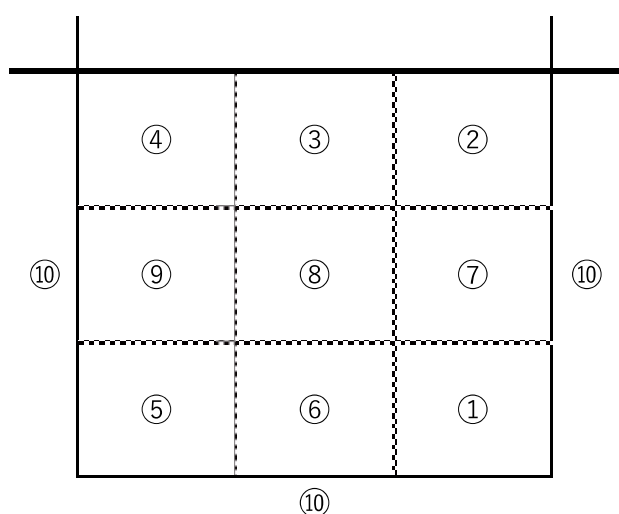


図1 コート分割位置

2) レシーブ質

レシーブ質は、Aレシーブ(以下RA)、Bレシーブ(以下RB)、Cレシーブ(以下RC)に分類した。RAは、セッターがすべてのコンビネーション攻撃を行えるところに返球したレシーブとした。RBは、セッターがすべてのコンビネーション攻撃を行えるがポジション移動しなければならないところに返球したとした。RCは、セッターがコンビネーション攻撃を行えないところに返球したレシーブとした。

3) トス場所

トス場所は、図1のコート分割位置である1から10まで(以下T1からT10)の範囲内においてトスを行った場所を評価した。

4) トス質

トス質は、Aトス(以下TA)、Bトス(以下TB)、Cトス(以下TC)に分類した。TAはすべてのコースへの強打、またはフェイントが可能なトスとした。TBは、コースは限られるが、強打またはフェイントが可能なトスとした。TCは、強打不可能なトス、または返球する

ことしか出来ないトスとした。

5) トス種類

トス種類は、オーバートス(以下OT)、バックトス(以下BT)、ジャンプトス(以下JT)、ジャンプバックトス(以下JBT)、アンダートス(以下UT)の5つに分類した。

6) 攻撃場所

攻撃場所は、図1のコート分割位置である1から10まで(以下AZ1からAZ10)の範囲内において攻撃を行った場所を評価した。

7) 攻撃種類

攻撃種類は、クイック、平行、バックアタック、オーブン、移動、セミ・時間差の6つに分類した。

8) 攻撃強度

攻撃強度は、強打、軟打、フェイントの3つに分類した。軟打は、強打より弱く、フェイントより強い攻撃とした。フェイントは、相手ディフェンスを欺く為に強打を打つふりをして弱く打つ攻撃とした。

9) 攻撃人数

攻撃人数は、0から4人(以下A0からA4)の5つとした。

10) ブロックパターン

ブロック状態の組み合わせをパターン化したものをブロックパターンとした。ブロック状態は、○(ブロック1)、△(ブロック2)、×(ブロック3)とした。ブロック1は両掌がネット上に出ており、ジャンプタイミングやポジション等がブロックするために完全な状態のブロッカーとした。ブロック2は片掌のみがネット上に出ている、またはブロックジャンプが遅れているなどの完全ではないがブロック可能な状態のブロッカーとした。ブロック3は両掌がネット上に出ていない、またはブロックジャンプが遅れるなどによってブロックすることが出来ない状態のブロッカーとした。ブロックパターンは、評価基準を1から9まで(以下BP1からBP9)とした。BP1は完全な状態のブロック3人(○, ○, ○)とした。BP2は完全な状態のブロック2人(○, ○)とした。BP3は、完全な状態のブロック1人(○)とした。BP4は、完全ではないがブロック可能な状態2人(△, △)とした。BP5は完全ではないがブロック可能な状態1人(△)とした。BP6はブロックすることができない状態のブロック1人(×)とした。BP7は、完全な状態のブロック1人とブロックすることができない状態のブロック1人(○, ×)とした。BP8は、完全な状態のブロック1人と完全ではないがブロック可能な状態のブロック1人(○, △)とした。BP9は、ブロックに飛んでいない状態(ノーマーク)とした(表1)。

D. 分析方法

後日録画した映像を再生し、カテゴリーが発生した場合を「1」、しない場合を「0」として数値化した。

表1 攻撃に関わる要因の評価基準

アイテム	カテゴリー	アイテム	カテゴリー	アイテム	カテゴリー
レシーブ質	Aレシーブ(RA)	攻撃種類	クイック攻撃	ブロックパターン	BP1 完全な状態3人
	Bレシーブ(RB)		平行攻撃		BP2 完全な状態2人
	Cレシーブ(RC)		バックアタック攻撃		BP3 完全な状態1人
トス質	Aトス(TA)		オープン攻撃		BP4 完全ではないが2人
	Bトス(TB)		移動攻撃		BP5 完全ではないが1人
	Cトス(TC)		セミ・時間差攻撃		BP6 不完全な1人
トス種類	オーバートス(OT)	攻撃強度	強打		BP7 完全1人, 不完全1人
	バックトス(BT)		軟打		BP8 完全1人, 完全ではない1人
	ジャンプトス(JT)		フェイント		BP9 ブロックに跳んでいない
	ジャンプバックトス(JBT)	攻撃人数	1人(A1)	アタック場所	②～④, ⑦～⑩
	アンダートス(UT)		2人(A2)	トス場所	①～⑩
			3人(A3)	レシーブ場所	①～⑩
			4人(A4)		
			0人(A0)		

表2 各アイテムにおける出現数と出現率

アイテム名	カテゴリー	出現数	出現率	アイテム名	カテゴリー	出現数	出現率
レシーブ場所	R1	28	3%	攻撃場所	AZ1	0	0%
	R2	55	6%		AZ2	166	17%
	R3	73	8%		AZ3	272	27%
	R4	57	6%		AZ4	459	46%
	R5	39	4%		AZ5	0	0%
	R6	61	7%		AZ6	0	0%
	R7	161	18%		AZ7	15	2%
	R8	232	26%		AZ8	54	5%
	R9	181	20%		AZ9	15	2%
	R10	5	1%		AZ10	11	1%
レシーブ質	RA	531	54%	攻撃種類	セミ	202	20%
	RB	211	21%		オープン	400	40%
	RC	250	25%		クイック	213	21%
トス種類	OT	142	14%		平行	95	10%
	JT	505	51%		バック	80	8%
	BT	28	3%		移動	2	0%
	JBT	157	16%	攻撃人数	A0	4	0%
	UT	160	16%		A1	217	22%
トス場所	T1	3	0%		A2	250	25%
	T2	131	13%		A3	453	46%
	T3	633	64%		A4	68	7%
	T4	56	6%	攻撃強度	強打	697	70%
	T5	5	1%		軟打	150	15%
	T6	8	1%		フェイント	145	15%
	T7	23	2%	ブロックパターン	BP1	5	1%
	T8	84	8%		BP2	504	51%
	T9	21	2%		BP3	220	22%
	T10	28	3%		BP4	30	3%
トス質	TA	655	66%		BP5	36	4%
	TB	223	22%		BP6	17	2%
	TC	114	11%		BP7	32	3%
					BP8	62	6%
					BP9	86	9%

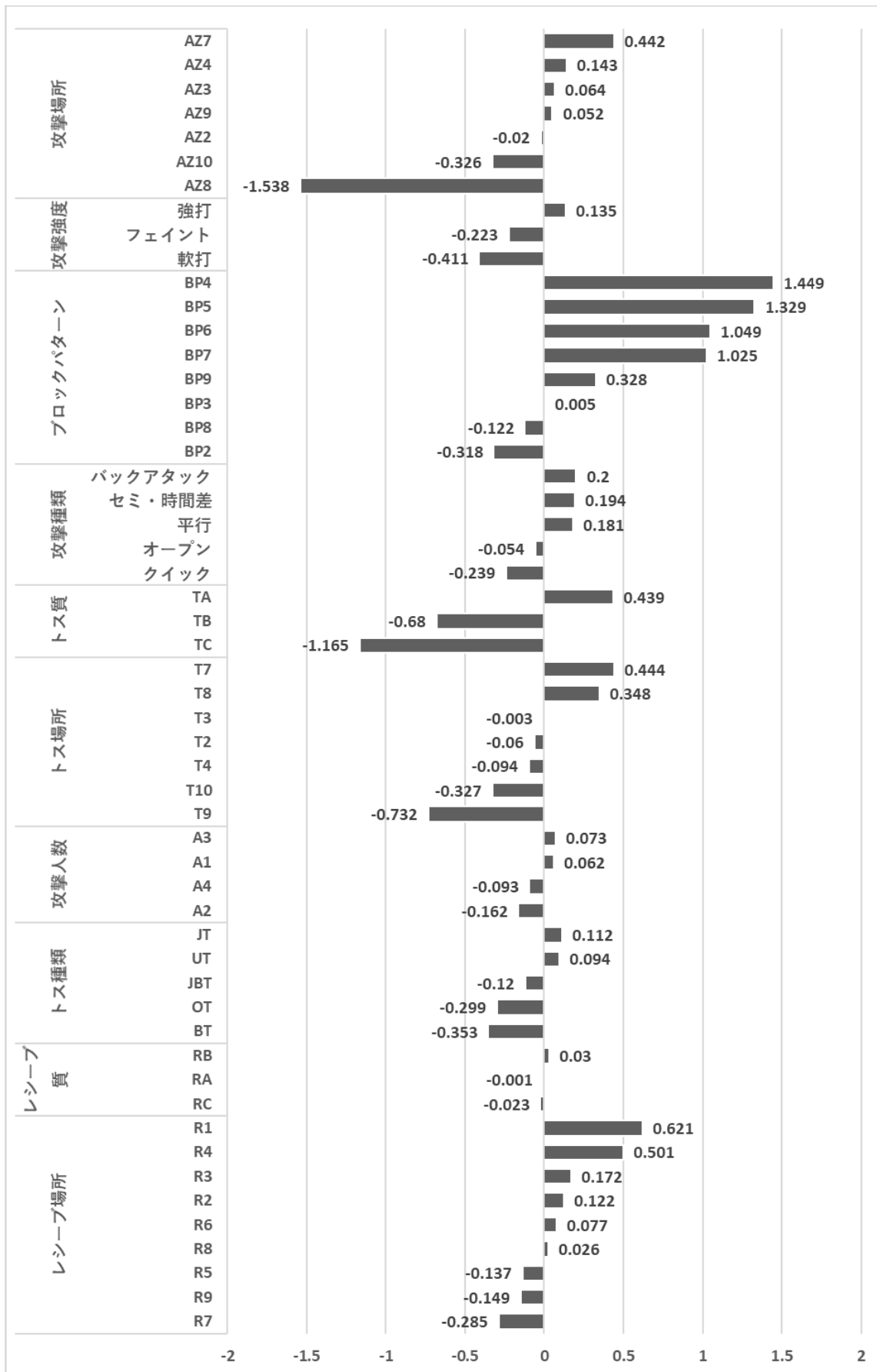


図2 各カテゴリーの判別係数（カテゴリースコア）

1) クラメール連関係数 (Cramer's coefficient of association)

本研究では関連の強いとみられる変数を探索するため、クラメール連関係数を求めた。

2) 数量化理論2類

本研究では3段攻撃の技能に対する攻撃の成否(得点の有無)の貢献度を検討するために、3段攻撃に関わると考えられる要因として考えられる10項目を説明変数とし、攻撃の成否を外的基準変量(目的変数)とし、数量化理論2類の解析方法を適用した。数量化理論2類を用いて攻撃の成否を判別する判別得点、各アイテムのカテゴリースコア、レンジ及びサンプルスコアを算出した。宮田ら(2016)は外的基準変量を量的尺度とする数量化理論1類を用いて分析を行った。しかし、本研究において、攻撃の成否は質的尺度であることから数量化2類を用いた。

数量化理論2類及びクラメール連関係数を算出するため、R(version 3.4.3)を用いて解析を行った。

Ⅲ. 結 果

表2は、観察された6試合18セットにおいて、ゲーム中に見られる3段攻撃の各アイテムにおける出現数を分類し、出現率を表したものである。

図2は数量化2類を用いてカテゴリースコアを求めた結果である。レシーブ場所のカテゴリースコアは、R1が 0.621 、R2が 0.122 、R3が 0.172 、R4が 0.501 、R5が -0.137 、R6が 0.077 、R7が -0.285 、R8が 0.026 、R9が -0.149 となった。

レシーブ質のカテゴリースコアは、RAが -0.001 、RBが 0.03 、RCが -0.023 となった。トス種類のカテゴリースコアは、OTが -0.299 、JTが 0.112 、BTが -0.353 、JBTが -0.12 、UTが 0.094 となった。

攻撃人数のカテゴリースコアは、A1が 0.062 、A2が -0.162 、A3が 0.073 、A4が -0.093 となった。

トス場所のカテゴリースコアは、T2が -0.06 、T3が -0.003 、T4が -0.094 、T7が 0.444 、T8が 0.348 、T9が -0.732 、T10が -0.327 となった。

トス質のカテゴリースコアは、TAが 0.439 、TBが -0.68 、TCが -1.165 となった。

攻撃種類のカテゴリースコアは、セミ・時間差が 0.194 、オープンが -0.054 、クイックが -0.239 、平行が 0.181 、バックアタックが 0.2 となった。

ブロックパターンでは、BP2が -0.318 、BP3が 0.005 、BP4が 1.449 、BP5が 1.329 、BP6が 1.049 、BP7が 1.025 、BP8が -0.122 、BP9が 0.328 となった。

攻撃強度では、強打が 0.135 、軟打が -0.411 、フェイントが -0.223 となった。

攻撃場所では、AZ2が -0.02 、AZ3が 0.064 、AZ4が 0.143 、AZ7が 0.442 、AZ8が -1.538 、AZ9が 0.052 、AZ10

が -0.326 となった。

各アイテムのレンジとレンジ合計に占める割合を寄与率とすると、寄与率が高い項目ほど目的変数への影響度が大きく、重要な項目といえる。全てのアイテムについてレンジ及び寄与率を求めた。値が大きい順に、攻撃場所(21.6%)、ブロックパターン(19.3%)、トス質(17.5%)、トス場所(17.8%)、レシーブ場所(9.9%)、攻撃強度(6.0%)、トス種類(5.1%)、攻撃種類(4.8%)、攻撃人数(2.6%)、レシーブ質(0.6%)となった(表3)。

表3 攻撃結果に関わる各アイテムのレンジ、寄与率

アイテム名	レンジ	寄与率(%)
攻撃場所	1.98	21.6
ブロックパターン	1.77	19.3
トス質	1.60	17.5
トス場所	1.18	12.8
レシーブ場所	0.91	9.9
攻撃強度	0.55	6.0
トス種類	0.47	5.1
攻撃種類	0.44	4.8
攻撃人数	0.24	2.6
レシーブ質	0.05	0.6
合計	12.84	100.0

サンプルスコアと攻撃の成否の関係を明らかにするために相関比を求めた。その結果、相関比は 0.42 ($R^2=0.17$)となり中程度の関係が認められた。また、関与の程度を求めるために偏相関係数を求めた結果、 $r=0.42$ が得られた(表4)。

表4 攻撃結果に関わる相関比と偏相関係数

相関比	偏相関係数	決定係数
η^2	r	R^2
0.42	0.42	0.18

表5は各カテゴリと得点の成否におけるカイ二乗値とクラメール連関係数を示している。クラメール連関係数は水本・竹内(2008)によるとクラメールのVが0.1以上であれば「効果量小」、0.3以上であれば「効果量中」、0.5以上であれば「効果量大」であるとみなされる。中程度以上の関連はトス質($V=0.30$)において認められた。一方、レシーブ場所($V=0.09$)における関連は効果の程度が小であった。

分析精度を調べるために判別クロス表を用いて判別の中率を求めた。表6は、判別得点の符号と攻撃の成否

表5 各カテゴリーと得点の成否における
カイ二乗値とクラメール連関係数

アイテム名	χ^2	V
レシーブ場所	8.77	0.09
攻撃場所	15.22	0.12
トス種類	20.53	0.14
攻撃人数	22.47	0.15
トス場所	23.15	0.15
レシーブ質	26.01	0.16
攻撃種類	27.73	0.17
ブロック	45.28	0.21
攻撃強度	50.12	0.22
トス質	89.28	0.30

(Pointの有無)とをクロス集計したものである。判別
的中率は、実績と判別得点が一貫している数を全数に占め
る割合である。このことから、判別の中率は66.4%となっ
た。

表6 判別得点と実績における判別クロス表

		実績		
		+	-	全体
判別得点	+	350	100	450
	-	231	304	535
全体		581	404	985

より少ない評価項目によって3段攻撃を説明できる可
能性を検討する為、クラメール連関係数によって関連が
低い評価項目を除去し再度、判別の中率を求めた。

クラメール連関係数によって関連が認められなかった
評価項目はレシーブ場所 (V=0.09) であった。レシー
ブ場所を除いた9項目において判別の中率を求めた結
果、66.1%と的中率は0.3%下がった(表7)。さらに、
クラメール連関係数が次いで低かった評価項目は攻撃場
所 (V=0.12) であった。攻撃場所を除いた8項目にお
いて判別の中率を求めた結果、65.0%と9項目よりの中
率が1.4%下がった(表8)。

このことから、本研究において10項目による判別の中
率が最も高いことが明らかになった。

表7 判別得点と実績における判別クロス表
(レシーブ場所を除いた9項目)

		実績		
		+	-	全体
判別得点	+	343	95	438
	-	238	309	547
全体		581	404	

表8 判別得点と実績における判別クロス表
(レシーブ場所・攻撃場所を除いた8項目)

		実績		
		+	-	全体
判別得点	+	346	110	456
	-	235	294	529
全体		581	404	

IV. 考 察

本研究において、北海道大学男子バレーボールゲーム
の攻撃に関わる要因として関連が大きいものは、攻撃場
所、ブロックパターン及びトス質であることが明らかにな
った。

ゲームによって得られた得点の有無(実測値)と判
別得点の分析精度を調べた結果、判別の中率は66.4%で
あった。判別の中率は青木(2009)が述べているように、
的中率は75%以上が高いとされる。青柳ほか(1982)は、
形態変数による競技成績の予測についての研究を報告し
ており、28項目の形態測定値から回帰判別分析を用いて
成績の予測を試みた。それらの項目の選択の結果、6項
目の形態測定値から予測を行ったときに約60%の正判別
率で競技適性の予測が可能であったことを述べている。
本研究の場合には、予測に用いた変数が形態変数ではな
く、質的尺度から得られた変数であったが、量的変数を用
いた青柳ほか(1982)の正判別率より高い値を示してい
た。変数の量、変数の性質、尺度の基準等によって判
別率は左右されるが、本研究で得られた的中率は比較
的高いものと判断でき、バレーボール技能の予測に対して
有効と考えられる。しかし、先行研究の結果を踏まえて
も本研究の的中率は十分とは言えず、今後はさらに変
数の量及び尺度の基準の検討を行い、的中率を高めてい
く必要がある。

攻撃の成否に関わる寄与率(表3)、カテゴリースコ
ア(図2)をみると、寄与率は攻撃場所(21.6%)、ブロッ
クパターン(19.3%)、トス質(17.5%)と上位3項目で
約60%を占めていた。また、カテゴリースコアは、ブ
ロックパターン4(完全ではないがブロック可能な状態
2人)、ブロックパターン5(完全ではないがブロック
可能な状態1人)、ブロックパターン6(ブロックがす
ることができない状態のブロック1人)、ブロックパター
ン7(完全な状態のブロック1人とブロックすることが
できない状態のブロック1人)が1.0以上の値を示して
いた。この結果から、3段攻撃と相手ブロックの10項目
において、その成否に関わる主要因は、攻撃場所、ブロッ
クパターンであることが明らかになった。

寄与率において攻撃結果に最も関わりが強い攻撃場
所は、コンビネーション攻撃の複雑化・多様化(古瀬
2013)によるものと考えられる。今まで、バックアタッ
クを使う目的として、フロント攻撃が2人の場合に、そ
の少ない攻撃人数を補うという狙いであった。しかし、

バックアタックを含めた4枚以上のアタッカーでコンビネーション攻撃することによって、相手守備の選択肢を絞らせない効果的な攻撃を展開されている(吉田ほか, 1996; 吉田ほか1999). 小島ほか(2007)は、アタッカーのポジション毎の使用率(トスの配球率)の差を検討した。その結果、レセプションからの攻撃において、センターの使用率をあげることによってより多くの攻撃手段を警戒させることが必要であることを示唆している。このことから、レシーブの良否に関わらずセッターはブロッカーにアタッカーの的を絞らせないために、多様な攻撃戦術を組むことが重要であると示唆している。また、篠木ほか(2002)も大学女子を対象とした全国大会で優勝したチームに着目した研究では、コンビネーション攻撃の安定、選択した戦術を確実に実行することが勝利につながると示唆している。レフトからライトまでの攻撃だけではなく、バックアタックも含めた立体的なコンビネーション攻撃や、レシーブの良否に関わらず攻撃パターンの多さが攻撃結果に影響を及ぼす可能性が高いと推測される。

カテゴリースコアで1.0以上の値を示していたブロックは、相手チームによって行われるプレーであり、自チームで行う技術とは全く異なる影響が考えられる。相手のブロックの人数を減らすことや、機能しない選手を増やすには大きく二つの方法が考えられる。第一は、セッターの技術や技能によるものである。秋山ほか(2008)は、セッターの技能として相手のブロッカーの少ない状況を作ることが重要であると示唆している。セッターは相手のブロッカーのポジショニングや高さをトスの前に確認する。また、トスを行う際は一定のフォームでどこにトスを上げるのかを予測させない技術や、モーションフェイントやアイフェイントを使ってブロッカーを惑わす。よって、セッターの技能による判断の遅れ、参加人数に影響を及ぼす可能性が考えられる。さらに、トスはファーストテンポのクイックや、レフトサイドやライトサイドによる攻撃において、セッターのトスからアタッカーのヒットまで1秒以内に上がり、2006年男子世界選手権のブラジル対イタリア戦におけるトスボールの時間(橋原ほか, 2009)はより高速化している(西ほか, 2012)。この、スパイクまでの時間が短いことは、相手のブロック完成を時間的に制限する。第二に、アタッカーが増え、立体的で幅のある複雑なコンビネーション攻撃が、ブロックの判断を鈍らすことで、対応の遅れが考えられる。これは、米沢ほか(2006)、米沢(2004)、米沢(1996)のトスの良否及び相手ブロックの参加枚数によってトスの評価基準を用いて研究を行っていることから、トスが相手のブロック枚数に影響する可能性があることと示唆される。吉田ほか(2015)は、相手チームに攻撃された守備成功の多くがブロックの関わりがあるものであり、ブロッカーが少ないとレシーブ成功が少なくなり、ブロックなしでレシーブ成功した回数は極めて少ないと報告し

ている。つまり、ブロック参加がレシーブ成功に関わることから、攻撃時にはブロックを減らす、無くすための戦術や技能が重要になると考えられる。このことから、攻撃側のスパイク戦術やセッターの技能によって機能しない状態の1人ブロックまたは、2人ブロックの状態のブロックを作り出すことができれば、得点につながる可能性が高いと推測される。特に北海道リーグのチームは他のリーグと対戦するときには、相手の攻撃を成功させないためのブロック技術が重要な課題となると考える。全国大会トップレベルチームは身長が高く、スパイクスピードが速い(森田, 1976)。吉田ほか(2015)は、センターブロッカーが長身選手であれば、リーチを活かしてワンタッチがとれているが、身長が劣っているブロッカーは予測による反応動作を早くする必要があると述べている。このことから、体格による形態要因が劣っている北海道リーグのブロッカーは全国トップレベルになるために、スカウティング情報を活用したり、セッターの動きを観察して予測する必要がある。

カテゴリースコアにおける寄与率で3番目に高いトス質は、攻撃者が良い状態ですべてのコースへの強打攻撃が可能なAトスのカテゴリースコアが最も高い値を示し、強打攻撃が可能なBトス、強打攻撃が不可能であり、返球する目的とされるCトスは負の値を示し、宮田ほか(2016)を支持する結果となった。福原・柳原(1974)は、大学男子を対象とした研究において、サーブレシーブからの攻撃について、負けセットに比べてAトスの攻撃決定率が高いと報告している。中・出村(1991)と宮田ほか(2016)は、強打攻撃可能だがあまりよくないトス(Bトス)と強打攻撃が困難なトスは(Cトス)カテゴリースコアが負の値を示したが、強打可能な良いトス(Aトス)は正の値を示し、トス技能が攻撃に大きく貢献していると述べている。本研究においても、これらの知見を支持する結果が認められた。セッターの技能であるトスの役割が重要であることは、本研究の結果から明らかであるが、指導者やアタッカーは、トスの質によって攻撃結果が影響を受けることを理解する必要がある。濱田ほか(2009)はレセプションが乱れた時にセッターがハイセットのトスを上げ、アタッカーが十分な体制でスパイクできない状況での決定力が不足していると述べている。このことから、Aトスであれば成功することを目指して攻撃することは当然であるが、BトスやCトスにおいては他の状況をみて攻撃の方法を選択する必要がある。失敗するリスクを軽減させるフェイントやブロックアウトといった選択肢をもつことの必要性が示唆されたと考えられる。

本研究において、レシーブ質のレンジ及び寄与率(0.6%)は最も低い値となった。秋山ほか(2017)は、ジャンプサーブのスピードが年々向上し、サーブを攻撃的に打つ傾向にあるためセッターへの返球が難しくなってきたとあり、Aレシーブを狙いネット際の定位置に立つ

セッターへネットに近くボールが高い返球を試みると1セットに2～3本のボールがネットを超えて相手コートに返ってしまうことから、過度にAレシーブを狙うよりも、最低限コンビネーション攻撃を実行できるような範囲に返球するBレシーブを目的にすることもであると述べている。また、フローターサーブに対してはBレシーブ狙いではなく、コンビネーション攻撃を的確に実行できるAレシーブを狙うことが重要であると述べている。濱田ほか(2007)によると、良いセッターは悪いレセプションを高い技能で修正しトスを成功させ、アタッカーへ「良い状態」にしてトスを上げることができると述べている。このことからレシーブ質は、相手の攻撃によって意図的にレシーブ質を変えている。また、意図的ではないレシーブ質の悪さをセッターの技能によって補うことが出来るためで寄与率が低くなったと考えられる。

本研究は、男子の北海道大学トップリーグで得られた知見である。対象データが異なれば結果も異なることから、他のカテゴリー、例えばVリーグや中学・高校といった年齢の異なるカテゴリーへの適用する場合は改めて検証が必要である。

ただし、本研究において、大学女子トップリーグを対象とした同様の研究である宮田ほか(2016)を支持する結果となったことから、同競技水準の性別が変わることによって、大きく貢献する項目が変わらないと考えられる。しかし、技術的にレベルの低いカテゴリーでは、貢献する項目が変化する可能性がある。例えば、本研究で示したバックアタックの出現数は少なくなると考えられる。

また、本研究で示したバックアタックは最終順位1位のチームの効果率(=攻撃成功/打数)が高く(54.5%)、他チームでは低く(11.1%から37.5%)、チームによって項目の貢献度が変化する可能性がある。本研究において、効果率が高かったチームのバックアタック出現数は11本で全体の13.5%であったことから、影響が少ないと考えられる。しかし、チームそれぞれの特徴を把握することは、練習計画の立案や試合に勝利するための作戦立案のために重要であることから、チーム毎の分析を行う必要があると考える。

したがって、他カテゴリーやチームへの応用には十分な注意が必要であるが、本研究で認められた3段攻撃および相手のブロック技術における複合的な要因は攻撃の成否に参考となる結果といえる。

本研究における限界は二つある。第一に評価人数の問題である。対象のパフォーマンスを評価する場合、評価者の判断に主観性が入ってしまう恐れがあるため、2人以上で評価を行った上で、評価者間信頼性を算出する必要がある(対馬, 2007)。しかし、本研究における評価は指導員資格を持っている者が1名で行っているため、対馬(2007)が述べている様に主観性が入っている可能性がある。これを防ぐため、今後は同程度以上の評価者

が2名以上で行い、信頼性を高める必要がある。

第二に一般化の問題である。大学バレーボール全体の評価をするには、大学トップレベルを研究対象とするべきである。しかし、本研究における対象は北海道リーグであり、大学全国大会のベスト8以上のチームは関東リーグ所属のチームが占めている。したがって、競技レベルが異なる本研究は限定された地域における知見であり、一般化するには困難であると考えられる。

V. 結 論

本研究は北海道大学男子バレーボール1部リーグを対象に攻撃の成否に関連する要因(10項目)から得られた結果の考察を通して、以下の結論が得られた。

1. 3段攻撃と相手のブロックの10項目における攻撃結果の成否に対して、貢献度が高い要因は攻撃場所、ブロックパターン及びトス質であった。本研究の結果は、大学女子トップリーグを対象とした宮田ほか(2016)の報告による、3段攻撃における攻撃結果に影響する要因として、トス質及びブロックパターンを支持する結果となった。
2. 攻撃場所においては、レフトからライトまでの幅の広い攻撃だけではなく、バックアタックも含めた立体的な攻撃をすることによって、効果的な攻撃になると推測された。
3. ブロックパターンにおいては、機能しない状態の1人ブロックや2人が不完全な状態でブロックを行った状況は、攻撃成功が見込まれた。また、身長が低い北海道リーグの選手は相手の攻撃成功を防ぐために、センターブロッカーの予測による反応動作を早くする必要があると考えられた。
4. トス質においては、レシーブが乱れた場合でも、セッターの技能によってAトスにすることが、効果的な攻撃になると推測された。
5. 本研究で得られた的中率は比較的高いものと判断でき、本研究で用いた技能評価項目は北海道におけるバレーボールの攻撃結果の予測において有効と考えられる。また、本研究は北海道という地域性や大学生といったカテゴリーが含まれているため、異なる対象へ再度適用する場合は、改めて検証も必要である。

文 献

- 青木繁伸(2009) Rによる統計解析. 東京: オーム社.
- 青柳領・松浦義行・浅見高明・飯田頼男(1986) 形態変量による無差別級柔道選手の競技成績のよそくについて. 体育学研究, 27 (1): 55-63.
- 秋山央・都澤凡夫(2008) 男子バレーボールにおけるセッターのパフォーマンス評価基準の検討: 妥当性, 客

- 観性, および有用性について. スポーツ方法学研究, 22 (1): 13-28.
- 秋山央・中川昭・都澤凡夫 (2009) 男子バレーボールにおけるセッターのゲームパフォーマンス向上に関する実践研究: 「セッターのパフォーマンス評価基準」を活用して. 体育学研究, 54: 381-398.
- 出村慎一・中比呂志 (1990) バレーボールにおける評価尺度の作成と集団技能の構造: 大学トップレベルを対象として. 体育学研究, 34: 329-344.
- 濱田幸二・塩川勝行・三浦健・高橋仁大・小島隆史・坂中美郷・生瀬良造・中西康己・成田明彦 (2007) バレーボールにおける連続する技術の修正能力に関する研究 (1) —サーブプレシーブ (レセプション) からトスまでに着目して—. 鹿屋体育大学学術研究紀要, 36: 47-58.
- 濱田幸二・坂中美郷・塩川勝行・三浦健・高橋仁大・生瀬良造・中西康己・成田明彦 (2009) バレーボールにおける連続する技術の修正能力に関する研究 (2) —トスからスパイクまでに着目して—. 鹿屋体育大学学術研究紀要, 38: 61-68.
- 橋原考博・吉田康成・吉田雅行 (2009) バレーボール男子世界トップレベルチームの戦術プレーに関する研究—2006年男子世界選手権におけるブラジルおよびイタリアチームの分析—. バレーボール研究, 11 (1): 12-18.
- 藤原徹・佐々木克之 (1998) バレーボールのゲームにおけるチームのボール接触数と勝敗の関係について—関東大学リーグ男子を対象として—. 仙台大学紀要, 30 (1): 19-24.
- 福原雄三・柳原英仁 (1974) バレーボールのゲーム分析: トスの役割. 東海大学紀要体育学部, 4: 119-129.
- 川田公示 (1996) バレーボールのトスに関わる研究—アタック決定状況とブロック参加数を中心とした考察—. 筑波大学体育研究科論文集, 18: 275-280.
- 小林海・黒川貞夫・亀ヶ谷純一・矢島忠明 (2013) ブロッカーのポジショニングがコンビネーション攻撃のディフェンスに及ぼす効果. バレーボール研究, 15 (1): 1-7.
- 小島隆史・濱田幸二・坂中美郷 (2007) バレーボール競技国内トップリーグにおける入替戦の分析. 鹿屋体育大学学術研究紀要, 36: 73-79.
- 古瀬由佳 (2013) 大学女子バレーボールにおける戦術に関する研究—ポジション別攻撃システムについて—. 静岡産業大学情報学部研究紀要, 16: 211-222.
- 工藤健司・田原武彦・柏森康雄 (2002) バレーボールにおける攻撃力評価に関する研究 (2) —プレイヤーのポジション別攻撃力評価の試み—. バレーボール研究, 4 (1): 9-15.
- 宮田睦美・八坂明仁・青柳領・北田豊治 (2016) バレーボールの攻撃行動における攻撃結果に影響する要因—九州大学バレーボールリーグ女子選手を対象として—. 九州共立大学紀要, 6 (2): 1-9.
- 森田茂男 (1976) バレーボールのスパイク時のボールスピードと体格の関係. 金沢大学教育学部教科教育研究, 8: 45-49.
- 中比呂志・出村慎一 (1991) バレーボールにおける集団技能の成就に対する構成技能の貢献度—大学トップレベルを対象として—. 体育学研究, 35 (1): 325-339.
- 西博史・吉田康成・福田隆・遠藤俊郎・橋原孝博 (2012) 世界一流男子セッターによるコンビネーション攻撃のトス技術に関する研究. バレーボール研究, 14 (1), 16-21.
- 岡部修一・浅井正仁 (2013) JVISを用いたバレーボール競技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. 奈良産業大学紀要, 30: 15-22.
- 佐藤文彦 (2013) データからみるバレーボール第4回データを比較する. Coaching & playing volleyball, 88: 42-45.
- 沢井亨 (2009) バレーボール「セッター」における技術・戦術の変遷とスキルアップ方法についての解説. 人間環境論集, 9: 223-242.
- 篠木賢一・濱田幸二・俵尚申・中里純子・山口康之・古澤久雄 (2002) 鹿屋体育大学女子バレーボール部の戦い方についての研究: 全日本大学女子選手権大会の決勝までのゲーム分析. 鹿屋体育大学学術研究紀要, 27: 11-20.
- 富田博・橋爪静夫・西田守・小川良樹・上野尚志・小山勉・工藤憲・種田健・柴田宗範・成田明彦・林光敏・斎藤桂三・山下隆志 (2004) バレーボール指導教本. 大修館: 東京.
- 対馬栄輝 (2007) SPSSで学ぶ医療系データ解析. 東京図書: 東京.
- 山田廣・西嶋尚彦 (2013) サッカーのパワー系トレーニング局面に対応した体力テストの妥当性. 体育学研究, 58 (2): 663-675.
- 安田貢・高根信吾 (2013) バレーボールにおけるチームメイトのセルフ・トークおよび行動が集団効力感に及ぼす影響—北海道の地域性に注目して—. 北海道体育学研究, 48: 9-16.
- 米沢利広・宮本佐和子 (1996) バレーボールゲームのブロックパフォーマンスに関する研究. 福岡大学スポーツ科学研究, 29 (1/2): 1-13.
- 米沢利広 (2004) バレーボールゲームのFirst Transitionに関する研究—First Transitionに影響を及ぼすパフォーマンスについて—. 福岡大学スポーツ科学研究, 33 (1/2): 1-9.
- 米沢利宏・大隈節子 (2006) バレーボールゲームのチーム力評価に関する研究Ⅱ—大学女子チームのトップ

レベルについて一. 福岡大学スポーツ科学研究, 36
(2) : 15-25.

吉田康伸・上田実・富田公博・田村義男 (1996) バレーボールにおけるフロントとバックの攻撃パターンについての研究. 法政大学体育研究センター紀要, 14 : 1-9.

吉田康伸・中西康巳・重永貴博・今丸好一郎 (1999) バレーボールにおけるフロントとバックの攻撃パターンについての研究その2. 法政大学体育研究センター紀要, 17 : 39-47.

吉田康成・西博史・福田隆・遠藤俊郎・橋原考博 (2015) バレーボールのブロック技術に関する研究：コンビネーション攻撃のサイド攻撃に対するブロックに着目して. バレーボール研究17 (1) : 28-36.

全日本大学バレーボール連盟. <http://volleyball-u.jp/>,
(参照日2018年9月11日).

〔平成30年4月30日 受付〕
〔平成30年10月15日 受理〕