

## バレーボール競技の攻撃の特徴

森田 淳悟\*・佐藤 宏幸\*・大下 聖治\*\*・進藤満志夫\*  
山内 賢\*\*\*・川上勝彦\*\*\*\*・宗内 德行\*  
根本 研\*\*\*\*\*・永田俊勝\*\*\*\*\*

(平成 11 年 5 月 17 日受付, 平成 11 年 8 月 4 日受理)

## Attack Characteristic of Volleyball Games

Jungo MORITA, Hiroyuki SATO, Seiji OHSHITA, Mashio SHINDOU,  
Ken YAMAUCHI, Katuhiko KAWAKAMI, Noriyuki MUNEUCHI,  
Ken NEMOTO and Toshikatsu NAGATA

The purpose of this study was to investigate the attack of volleyball games in World Cup '95 (W-Cup), V-League, University-League.

Top three teams (Italy, Netherlands and Brazil National team) of W-Cup were centering around a attack at L-open, L-parallel, B-quick and Back attack-right. Top three teams (NEC, Shinnitetsu and JT team) of V-League were at L-open, A-quick and Jikansa. Top three teams (T, C and H team) of University-League were L-parallel, A-quick and Jikansa.

The following results were obtained:

- 1) Italy National Team was centering around at L-open, Netherlands National Team was L-parallel, Brazil National Team was Back attack-right.
- 2) NEC team was centering around at Jikansa, Shinnitetsu team was a Back attack-right, JT team was L-open.
- 3) T-University Team was centering around at A-quick and B-quick, C-University Team was L-parallel, H-University Team was Jikansa.

**Key words:** Volleyball, Analysis of games, Attack

キーワード: バレーボール, ゲーム分析, 攻撃

### 1. はじめに

日本の男子バレーボールは 1972 年ミュンヘン・オリンピック大会優勝を頂点として, その強さは下降の一面を辿り, いまや世界のレベルから大きく引き離されてしまった感がある。1995 年 11 月日本開催の世界カップ (以下 W-Cup) 大会は 12 チーム中 5 位であったが, 1996 年アトランタ・オリンピック大会には参加資格すら獲得できなかった。1998 年 11 月日本で行われた世界選手権大会の結果は 24 チーム中 15 位であった。アジアの中でも中国, 韓国について 3 位が順当であろう。弱くなった要因は多岐にわたるものと思われる。社会的背景, 経済的背景, プロ・アマの問題, 指導者の問題, 体

力的な問題, 技術的な問題, 選手育成の問題など, その要因を探るのは多角的でなければならない。技術的な面から見ると, スパイクにおけるパワー不足, ブロックの弱さ, サーブの弱さなどは指摘される場所である。特にパワー不足については国内の最高のレベルである V リーグにおいても同様のことがいえる。V リーグの多くのチームは, そのパワー不足を補うために外国選手を招きその弱点を補っている。今年度, 第 5 回 V リーグ (1999 年) の記録を見てもアタックの打数, 決定本数, 得点数, サーブ効果率などは外国選手が上位を独占している<sup>1)</sup>。その弱点の大部分はサーブも含めてパワーに関することである。パワーの養成は長期的展望とトレーニ

\* 日本体育大学バレーボール研究室, \*\* 慈恵医大, \*\*\* 慶応大学, \*\*\*\* 大妻女子大, \*\*\*\*\* 日本体育大学大学院, \*\*\*\*\* 関東学院大学

ングを必要とする。

競技技術を支えるものの中で体力が占める役割は大きいですが、しかし、技術と体力は表裏一体の関係にある。また、戦術についても高度な技術がなくては組立てられないのである。バレーボールにおけるゲーム分析については福田ら<sup>2)</sup>島津ら<sup>3)</sup>永田ら<sup>4)</sup>渡辺ら<sup>5)</sup>の研究報告がある。しかし、それらはほとんどがそのときの対戦相手との比較である。戦術の中で攻撃を中心にとらえ、世界のトップレベルのチーム、日本のトップレベル、そして、やがて日本チームのメンバーの多くを占めるであろう大学チームのトップレベルについて、その差異について考察、検討を試みたものは見あたらない。

そこで、我々はW-Cup, Vリーグ, 大学リーグそれぞれの試合における上位チームの攻撃を分析し、それぞれの攻撃の特徴を明らかにし、その比較をすることと、今後、戦術を組み立てるうえでの基礎資料を得ることを研究目的とした。

## 2. 対象および方法

本研究で対象とした試合は、男子の'95W-Cup, 第2回Vリーグ, 1997年秋季大学1部リーグのそれぞれ上位3チームである(注1)。相互の試合をVTRに収録し分析を行った。サーブレシーブからの攻撃を分析するときサーブレシーブの状態を分析することが不可欠である。サーブレシーブの状態を可能な限り細かく見るために我々は以下のような六段階(A-F)の評価基準を作成した。

- A. セッターが定位置でセットアップ
- B. セッターが1・2歩動いてセットアップ
- C. セッターが3・4歩動いてセットアップ
- D. セッターがセットアップできない
- E. セッターがアンダーハンドのトス, セッター以外のトス
- F. 偶然性のもの

ここでは、セッターが定位置か1, 2歩動いてセットアップできるサーブレシーブを良いサーブレシーブとし、セッターが大きく動いてトスを上げるものを悪いサーブレシーブとした。

なお、上記の評価基準の下で求めたサーブレシーブの出現頻度は、攻撃へつながったもののみを調査した。そして、我々は、出現の百分率を算出し、そのばらつきの度合いを分散により検討した。そして同時に、それぞれの攻撃の種類別の百分率の数値については、 $\chi^2$ 検定と残差分析により統計的に検証した。

サーブレシーブからの攻撃については14種類(注2)

の出現のあいまいさを数量化するために情報エントロピーを用いて検討した<sup>6)</sup>。

## 3. 結果・考察

### (1) サブレシーブについて

表1-aはサーブレシーブの比率を表したものである。ワールドカップにおけるサーブレシーブは優勝したイタリアはA評価が31.6%, B評価が38.9%であり、攻撃のセットを組めるサーブレシーブは全体の70.5%であった。第2位のオランダはA評価が42.5%, B評価が32.4%であり、攻撃のセットを組めるサーブレシーブは全体の74.9%であった。第3位のブラジルはA評価が35.9%, B評価が41.7%であり、攻撃のセットを

表1-a W-Cupにおけるサーブレシーブ評価の比率

	A	B	C	D	E	F
イタリア n=244	31.6	38.9	17.2	7.0	5.3	0.0
オランダ n=287	42.5	32.4	14.6	4.9	5.6	0.0
ブラジル n=326	35.9	41.7	15.3	4.9	2.2	0.0

N.S.

表1-b Vリーグにおけるサーブレシーブ評価の比率

	A	B	C	D	E	F
NEC n=211	31.8	46.4	12.8	5.7	3.3	0.0
新日鐵 n=282	34.8	36.9	16.3	5.3	6.4	0.7
JT n=255	27.8	42.0	17.3	3.5	9.4	0.0

N.S.

表1-c 大学リーグにおけるサーブレシーブ評価の比率

	A	B	C	D	E	F
T大学 n=227	42.3	30.8	21.1	3.1	2.6	0.0
H大学 n=225	39.1	30.2	14.7	13.3	2.2	0.4
C大学 n=176	51.1	33.5	11.9	1.7	1.7	0.0

$p < .01$

組めるサーブレシーブは全体の77.6%であった。サーブレシーブのセッターへの返球率は3位のブラジルが最も高く、優勝したイタリアが最も低かった。C評価はセッターが定位置からの移動が大きく、セットアップすることは難しく、速い攻撃にはおのずと限界がある。その値はイタリアが最も高かった(17.2%)。

サーブレシーブの評価としては良くないC・D・E評価の合計がイタリアは29.5%、オランダは25.1%、ブラジルは22.4%であった。この部分の値が高いということはサーブレシーブが悪いということである。第1位のイタリアが最も悪く、第3位のブラジルが最も良くその差は7.1%であった。サーブレシーブについては各チームの状態を数値化するために分散の概念を用いた。分散値は対戦相手ごとに規格化され、その比率を以下に示した。世界最高水準のチームの状態を観ることは、強いチームがどのようにしてサーブレシーブからの攻撃へ移行しているのかを教えてくれる。

イタリア対オランダは22.9%：16.9%

イタリア対ブラジルは24.3%：21.1%

オランダ対ブラジルは28.6%：19.9%

いずれも上位チームが高い。これはサーブレシーブが悪

くとも何らかの形で攻撃へと結びつけてくることを示唆し、このことからイタリアの攻撃能力が高いことがうかがえる。

Vリーグにおいては攻撃を組めるいわゆる良い評価のサーブレシーブは、NECが78.2%、新日鐵が71.7%、JTが69.8%であった。

サーブレシーブの評価としては良くないC・D・E・F評価の合計がNECは、21.8%、新日鐵は28.7%、JTは、30.2%であった。

大学リーグにおいては、攻撃を組めるいわゆる良い評価のサーブレシーブは、T大学は、73.1%、H大学は、69.3%、C大学は、84.6%であった。

サーブレシーブの評価としては良くないC・D・E・F評価の合計が、T大学は26.8%、H大学は30.6%、C大学は15.3%であった。

表2-aは、サーブレシーブが良い状態(A・Bカット)の時の攻撃パターンを見たものである。

W-CupにおいてはイタリアはL-Pが最も多く29.1%、次いでBの23.8%、B-Rの8.7%の順であった。

オランダはL-Pが最も多く32.1%、次いでBの

表2-a W-CupにおけるサーブレシーブABカットからの攻撃パターン(百分率と残差分析)

		B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
イタリア n=172	%	8.7	4.1	0.0	2.9	2.9	1.2	8.1	0.0	3.5	5.8	23.8	6.4	29.1	3.5
	残差結果	-2.41	-0.65	#####	-0.57	-2.61	2.34	2.50	#####	0.79	-0.90	1.67	1.37	1.15	-1.06
オランダ n=215	%	12.6	8.8	0.0	0.5	12.1	0.0	5.6	0.0	1.4	8.4	14.9	1.9	32.1	1.9
	残差結果	-0.86	3.71	#####	-3.02	3.28	-1.01	0.76	#####	-1.41	0.71	-2.11	-2.31	2.60	-2.59
ブラジル n=253	%	19.4	2.4	0.0	6.7	6.3	0.0	1.6	0.0	3.2	7.5	20.6	5.5	18.2	8.7
	残差結果	3.02	-2.47	#####	3.43	-0.80	-1.15	-3.01	#####	0.64	0.13	0.53	0.99	-3.55	3.47

$\chi^2$  検定  $p < 0.1$   
|残差| > 1.96 :  $p < 0.5$   
> 2.58 :  $p < .01$

表2-b VリーグにおけるサーブレシーブABカットからの攻撃パターン(百分率と残差分析)

		B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
NEC n=165	%	7.9	0.6	6.7	3.0	2.4	0.6	7.3	3.0	0.0	12.1	9.1	24.8	13.9	8.5
	残差結果	1.04	-0.93	3.14	0.45	-0.62	-0.5	-0.74	2.00	-0.66	-2.85	-1.35	1.64	0.59	0.34
新日鐵 n=202	%	6.9	2.5	2.0	0.5	6.4	1.0	10.9	1.5	0.5	26.2	9.4	16.3	12.9	3.0
	残差結果	0.51	1.89	-1.17	-2.35	3.42	0.14	1.45	0.03	1.30	3.07	-1.39	-1.87	0.11	-3.27
JT n=178	%	3.9	0.6	1.1	4.5	0.0	1.1	7.3	0.0	0.0	18.5	17.4	21.3	11.2	12.9
	残差結果	-1.55	-1.04	-1.87	1.98	-2.92	0.35	-0.76	-1.98	-0.70	-0.37	2.75	0.32	-0.70	3.03

$\chi^2$  検定  $p < 0.1$   
|残差| > 1.96 :  $p < 0.5$   
> 2.58 :  $p < .01$

表 2-c 大学リーグにおけるサブ・レシーブ AB カットからの攻撃パターン (百分率と残差分析)

		B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
T 大学 n=166	%	4.8	3.0	0.6	0.6	6.0	0.0	3.6	1.8	0.0	20.5	19.3	17.5	21.1	1.2
	残差結果	-0.05	2.48	-1.69	1.36	-0.62	-2.70	-1.58	1.16	-0.74	1.99	2.54	-0.92	-1.17	0.62
H 大学 n=156	%	1.9	0.6	1.3	0.0	4.5	5.8	7.7	1.3	0.6	12.8	16.7	26.9	19.2	0.6
	残差結果	-2.10	-0.86	-0.89	-0.70	-1.51	2.81	1.13	0.33	1.42	-1.30	1.27	2.75	-1.77	-0.35
C 大学 n=149	%	8.1	0.0	4.7	0.0	10.7	2.7	6.7	0.0	0.0	14.1	4.7	14.8	32.9	0.7
	残差結果	2.17	-1.68	2.64	-0.68	2.16	-0.07	0.48	-1.53	-0.68	-0.74	-3.90	-1.85	2.99	-0.29

$\chi^2$  検定  $p < 0.1$   
|残差| > 1.96:  $p < 0.5$   
> 2.58:  $p < 0.01$

14.9%, B-R の 12.6% の順であった。

ブラジルは B が最も多く 20.6%, 次いで B-R の 19.4%, L-P の 18.2% の順であった。残差分析の結果から, L-O はブラジルが多く, L-P はオランダが多く, ブラジルが少ない。C はブラジルが少なく, R-P はオランダが多く, B-C はオランダが多く, B-R はブラジルが多い。

表 2-b は V リーグのものである, V リーグにおいては NEC は時間差 (T) が最も多く 24.8% であった。次いで L-P の 13.9%, A の 12.1%, B の 9.1% の順であった。新日鉄は A が最も多く 26.2% であった。次いで時間差 (T) の 16.3%, L-P の 12.9%, C の 10.9% の順であった。JT は時間差 (T) が最も多く 21.3% であった。次いで A の 18.5%, B の 17.4%, L-O の 12.9%, L-P の 11.2% の順であった。

表 2-c は大学リーグのものである, 大学リーグにおいては T 大学は L-P が 21.1%, A が 20.5%, B が 19.3%, 時間差 (T) が 17.5% の近い値であった。H 大学は時間差 (T) が最も多く 26.9% であった。次いで L-P の 19.2%, B の 16.7%, A の 12.8% の順であった。C 大学は L-P が最も多く 32.9% であった。次いで時間差 (T) の 14.8%, A の 14.1%, R-P の 10.7% であった。

表 3-a はサブ・レシーブが悪い状態 (C-F カット) からの攻撃パターンを見たものである。

W-Cup においてはイタリアは L-O が最も多く 41.7% であった。次いで B-R の 15.3%, R-O の 11.1% と B の 9.7%, C の 8.3% の順であった。

オランダは L-O が最も多く 34.7% であった。次いで R-O と B-R の 13.9%, B の 12.5%, R-P の 6.9% の順であった。

ブラジルは L-O が最も多く 35.6% であった。次いで B-R の 30.1%, R-O の 15.1%, B の 6.8% であった。統計的には出現頻度が少なく有意差は見られなかった。

表 3-b は V リーグのものである, V リーグにおいては NEC は L-O が最も多く 34.8%, 次いで B の 17.4% R-O の 13.0%, B-R の 10.9% の順であった。新日鉄は B-R が最も多く 30.0%, 次いで L-O の 28.8%, B の 12.5%, B-L の 10.0% の順であった。JT は L-O が最も多く 41.6%, 次いで B-R の 18.2%, R-O の 13.0%, B の 10.4% の順であった。統計的には出現頻度が少なく有意差は見られなかった。

表 3-c は大学リーグのものである, 大学リーグにおいては T 大学は L-P が最も多く 23.0%, L-O の 16.4%, A の 14.8%, B の 9.8% の順であった。H 大学は R-O

表 3-a W-Cup におけるサブ・レシーブ C-F カットからの攻撃パターン (百分率)

	B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
イタリア n=72	15.3	2.8	0.0	11.1	0.0	0.0	8.3	0.0	1.4	4.2	9.7	1.4	4.2	41.7
オランダ n=72	13.9	2.8	0.0	13.9	6.9	0.0	1.4	0.0	1.4	6.9	12.5	2.8	2.8	34.7
ブラジル n=73	30.1	2.7	0.0	15.1	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.8	1.4	5.5	35.6

N.S.

表 3-b Vリーグにおけるサーブ-レシーブC-Fカットからの攻撃パターン (百分率)

	B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
NEC n=46	10.9	0.0	4.3	13.0	0.0	0.0	2.2	0.0	2.2	0.0	17.4	8.7	6.5	34.8
新日鐵 n=80	30.0	2.5	10.0	3.8	0.0	1.3	1.3	0.0	0.0	3.8	12.5	5.0	1.3	28.8
JT n=77	18.2	0.0	6.5	13.0	0.0	0.0	2.6	0.0	1.3	3.9	10.4	1.3	1.3	41.6

N.S.

表 3-c 大学リーグにおけるサーブ-レシーブC-Fカットからの攻撃パターン (百分率と残差分析)

		B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
T大学 n=61	%	6.6	3.3	0.0	4.9	8.2	0.0	6.6	0.0	0.0	14.8	9.8	6.6	23.0	16.4
	残差結果	-0.18	0.05	-1.13	-1.74	-0.66	#####	1.92	#####	-1.81	3.03	0.32	-0.41	-0.14	0.49
H大学 n=69	%	2.9	2.9	2.9	18.8	11.6	0.0	1.4	0.0	7.2	2.9	7.2	10.1	15.9	15.9
	残差結果	-1.79	-0.18	1.61	3.17	0.51	#####	-1.10	#####	2.57	-1.79	-0.65	1.04	-1.99	0.41
C大学 n=27	%	18.5	3.7	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	3.7	44.4	7.4
	残差結果	2.58	0.17	-0.65	-1.92	0.17	#####	-1.04	#####	-1.04	-1.57	0.44	-0.85	2.81	-1.17

$\chi^2$  検定  $p < 0.1$   
|残差| > 1.96:  $p < 0.5$   
> 2.58:  $p < 0.01$

が最も多く 18.8%, L-O の 15.9%, L-P の 15.9%, R-P の 11.6% の順であった。C 大学は L-O が最も多く 44.4%, 次いで B-R の 18.5%, B の 11.1%, R-P の 11.1% の順であった。

表 4-a はラリー中の攻撃パターンを見たものである。

イタリアは L-O が最も多く 39.5% であった。次いで R-O の 17.1%, B-R の 16.3%, A, C の 4.7% の順であった。

オランダは L-O が最も多く 35.2% であった。次いで B-R の 20.8%, B-C の 12.8%, R-O の 12.8% の順であった。

ブラジルは L-O が最も多く 35.7% であった。次いで B-R の 20.5%, B-C の 12.5%, R-O の 8.0% の順であった。

表 4-b は Vリーグのものである, Vリーグにおいては NEC は L-O が最も多く 46.2% であった。次いで R-O の 21.8%, B-R の 9.2% の順であった。新日鐵は L-O が最も多く 31.9%, 次いで R-O の 22.2%, B-R の 20.7% の順であった。JT は L-O が最も多く 52.2%, 次いで R-O の 22.1%, B-R の 8.8% の順であった。

表 4-c は大学リーグのものである, 大学リーグにおいては T 大学は L-O が最も多く 34.3% であった。次いで

S の 14.3%, L-P, B-R の 12.4% の順であった。H 大学は L-O が最も多く 27.7% であった。次いで R-O の 16.9%, L-P の 10.8% の順であった。C 大学は L-O が最も多く 40.0% であった。次いで L-P の 12.0%, B-R の 9.3% の順であった。統計的には出現頻度が少なく有意差を見ることはできなかった。

バレーボールの試合はサーブとサーブレシーブが非常に重要である。その巧拙は勝敗に大きく関わってくる。特にサーブレシーブが悪いチームは攻撃を組み立てることが困難である。国際的にも国内的にも多くのチームがサーブレシーブとサーブレシーブからの攻撃に多くの時間を懸けているのはこのためである。

W-Cup におけるサーブレシーブはブラジルが A と B の評価が高く, 全体としては最も高い評価のサーブレシーブであった。イタリアは A と B の評価が低く, 全体としては 3 チームの中で最も低い評価のサーブレシーブであった。オランダのサーブレシーブは両チームの中間の値であった。A・B 評価, すなわちサーブレシーブからセットアップの状態での攻撃できるサーブレシーブの評価がブラジルとイタリアの間に 7.1% の大きな差があった。このことはブラジルがいかにサーブレシーブが良く, サーブレシーブからの攻撃においてはブラジルが最

表 4-a W-Cup におけるラリーからの攻撃パターン (百分率と残差分析)

		B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
イタリア n=129	%	16.3	4.7	1.6	17.1	3.1	0.0	4.7	0.0	3.1	4.7	3.9	0.0	1.6	39.5
	残差結果	-1.02	-2.46	-1.53	1.78	2.11	#####	2.00	#####	-0.14	0.00	0.72	-1.48	-0.37	0.78
オランダ n=125	%	20.8	12.8	2.4	12.8	0.0	0.0	2.4	0.0	4.0	4.0	3.2	0.0	2.4	35.2
	残差結果	0.59	1.37	-0.86	-0.02	-1.62	#####	-0.05	#####	0.56	-0.42	0.16	-1.45	0.49	-0.48
ブラジル n=112	%	20.5	12.5	7.1	8.0	0.9	0.0	0.0	0.0	2.7	5.4	1.8	3.6	1.8	35.7
	残差結果	0.46	1.14	2.46	-1.82	-0.52	#####	-2.02	#####	-0.43	0.43	-0.91	3.03	-0.12	-0.31

$\chi^2$  検定  $p < 0.1$   
 |残差| > 1.96 :  $p < 0.5$   
 > 2.58 :  $p < .01$

表 4-b V リーグにおけるラリーからの攻撃パターン (百分率と残差分析)

		B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
NEC n=119	%	9.2	5.0	2.5	21.8	0.8	0.0	0.8	0.8	1.7	5.0	0.8	3.4	1.7	46.2
	残差結果	-1.49	0.10	-1.77	-0.06	1.51	-0.66	-0.51	0.60	0.46	0.27	0.11	2.42	1.37	0.76
新日鐵 n=135	%	20.7	5.2	13.3	22.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	5.2	0.0	0.7	0.0	31.9
	残差結果	3.27	0.21	4.79	0.06	-0.73	-0.73	-1.64	-1.03	-0.69	0.39	-1.27	-0.69	-1.27	-3.33
JT n=136	%	8.8	4.4	0.7	22.1	0.0	0.7	2.9	0.7	1.5	3.7	1.5	0.0	0.7	52.2
	残差結果	-1.82	-0.31	-3.07	0.00	-0.73	1.37	2.13	0.45	0.24	-0.65	1.16	-1.65	-0.06	2.59

$\chi^2$  検定  $p < 0.1$   
 |残差| > 1.96 :  $p < 0.5$   
 > 2.58 :  $p < .01$

表 4-c 大学リーグにおけるラリーからの攻撃パターン (百分率残差分析)

		B-R	B-C	B-L	R-O	R-P	D	C	O	S	A	B	T	L-P	L-O
T 大学 n=105	%	12.4	5.7	0.0	3.8	1.9	0.0	1.0	1.0	14.3	10.5	1.9	1.0	12.4	34.3
	残差結果	1.30	-0.20	-1.64	-1.59	-1.50	#####	-1.40	0.29	1.56	1.66	-1.10	-0.61	0.24	0.12
H 大学 n=83	%	6.0	7.2	2.4	16.9	7.2	0.0	2.4	0.0	9.6	4.8	3.6	1.2	10.8	27.7
	残差結果	-1.31	0.53	0.80	4.37	1.68	#####	-0.17	-0.96	-0.36	-1.02	0.12	-0.28	-0.32	-1.43
C 大学 n=75	%	9.3	5.3	2.7	0.0	4.0	0.0	5.3	1.3	6.7	5.3	5.3	2.7	12.0	40.0
	残差結果	-0.06	-0.32	0.96	-2.78	-0.09	#####	1.70	0.68	-1.32	-0.75	1.08	0.96	0.07	1.33

$\chi^2$  検定  $p < 0.1$   
 |残差| > 1.96 :  $p < 0.5$   
 > 2.58 :  $p < .01$

も有利な展開であったかがうかがえる。

ここまでは、それぞれのチームの攻撃の特徴をこと細かく見てきたが、攻撃の様相一つ一つをもっと大きくとらえ 14 戦術の攻撃の使われ方がいずれかに偏っているか、それともほとんどまんべんなく使われているのかを調査してみた。我々はこの 14 種類の攻撃の使われ方を情報の量とし、それを数量化するための数学的方法に情報エントロピーを用いた (表 5)。トップレベルのチームは攻撃の種類が防御側にとって何を用いるかが明確であ

るのかを知るためである。

情報エントロピーは、現象のあいまいさを測る尺度である。この量が大きいとそのチームは、なにを攻撃の戦略として用いてくるのかが、よくわからない奇々怪々なチームであることを示す。

攻撃パターンを大まかにレフト、センター、ライト、バックに分けて見てみると各国ともレフトからの出現頻度が高く、次いでイタリアとオランダはセンター、バック、ライトの順である。ブラジルはセンターよりバック

表 5-a 情報エントロピー比較

〈14 戦術〉	サーブレシーブ			ラリー	総攻撃
	ABカット	CFカット	全カット	全カット	全カット
イタリア	3.00	2.62	3.15	2.69	3.19
オランダ	2.86	2.83	3.12	2.68	3.21
ブラジル	3.09	2.33	3.06	2.75	3.14
N E C	3.23	2.70	3.29	2.48	3.25
新日鉄	3.13	2.69	3.32	2.41	3.37
JT	2.95	2.52	3.07	2.19	3.01
筑波大学	2.89	3.10	3.05	2.84	3.27
法政大学	2.91	3.22	3.30	3.13	3.46
中央大学	2.84	2.31	2.87	2.93	3.18

単位: bit

表 5-b 情報エントロピー比較

〈エリア別〉	サーブレシーブ			ラリー	総攻撃
	ABカット	CFカット	全カット	全カット	全カット
イタリア	1.65	1.81	1.74	1.90	1.86
オランダ	1.91	1.93	1.92	1.83	1.93
ブラジル	1.90	1.79	1.94	1.76	1.93
N E C	1.59	1.85	1.69	1.80	1.86
新日鉄	1.44	1.72	1.65	1.80	1.89
JT	1.33	1.86	1.64	1.71	1.80
筑波大学	1.47	1.77	1.59	1.72	1.68
法政大学	1.19	1.87	1.54	1.92	1.73
中央大学	1.78	1.73	1.81	1.62	1.78

単位: bit

の出現頻度が多く、両チームと異なるところである。3チームとも攻撃の柱となっているのはレフトオープン、レフト平行、B、バックライトである。その攻撃の柱となっている部分の出現頻度の違いがみられることとチームによるその他の攻撃の出現頻度にも違いを見ることができる。

サーブレシーブからの攻撃はチームによって大きな違いが見られる、イタリアはセンターからの攻撃を主としレフトを従としいる。このことはセンターからの攻撃に強い自信を持っていることの現れである。またライトからの攻撃が少ないのも特徴的である。オランダはセンターからの攻撃が少なく、バックからの攻撃が多く全体的にバランスのとれた攻撃をしている。ブラジルはバック攻撃が多く、レフト攻撃が少ないのが特徴的である。サーブレシーブが良い状態、悪い状態に関わらずオランダが最も幅広く攻撃を展開している（情報エントロピー

より）。

サーブレシーブからの攻撃を細かく見てみると、速い攻撃が多くなる、これはサーブレシーブの状態が良い時は攻撃のテンポが速くなることの現れであり、レフトは平行が多く、オープンが少くなっている。センターはBが攻撃の中心となっていて、バックの攻撃はライトの出現頻度が多い。イタリアはB、Cの出現頻度が多く、バックライト、ライト平行の出現頻度が少ないのが特徴的である。オランダはライト平行、バックセンターの出現頻度が多く、ライトオープン、時間差の出現頻度が少ないのが特徴的である。ブラジルはバックライトの出現頻度が圧倒的に多く、ライトオープン、時間差が多いのも特徴的であり、レフト平行、C、バックセンターの出現頻度が少ないのも特徴的である。

サーブレシーブの良い状態（A・Bカット）からの攻撃はW-Cupにおいてはイタリアはセンターからの攻撃が

多く 50% 近くはセンター攻撃である、このことはセンターラインの充実を物語るものである。ライトの攻撃が少ないのも特徴的である。オランダはセンターからの攻撃が少なくバックからの攻撃が多くバランスのとれた攻撃をするチームである。ブラジルはレフトからの攻撃が少なく、バックからの攻撃が多い。サーブレシーブが良い状態のときはオランダの攻撃は最も多彩であり、次いでブラジルである。イタリアが最も幅の狭い攻撃である(情報エントロピーより)。

Vリーグにおいては3チームともセンターからの攻撃が多く、新日鐵とJTは65.7~8%と高い出現頻度であった。このことは攻撃の中心はセンターにあることがうかがえる。NECは2チームに比べてセンターからの攻撃が少なく、バックからの攻撃が多い。

大学リーグにおいては、T大学、H大学はセンターからの出現頻度が多い、この2チームはセンターからの攻撃を中心としている。C大学はセンターからの出現頻度が少なく、レフトからの出現頻度が多い。このチームはセンターとレフトをかなり近い値で使っている。H大学のバック攻撃が少ないのも特徴的である。

W-Cupのチームはイタリアのセンター攻撃が多いほかは攻撃に偏りがなく非常にバランスがとれている。Vリーグはセンターからの攻撃に偏っている。大学リーグはC大学のほかはセンターに攻撃が集中している。

(A・Bカット)からの攻撃を細かく見てみるとイタリアはセンターからの攻撃の1/2以上はB攻撃である、レフトは平行が多く速い攻撃が多い。他のチームに比べてC、Dが多いのも攻撃の多彩さがうかがえる。オランダはレフト平行の出現頻度が多く、攻撃の中心となっている。ライト平行、バックセンターも他のチームに比べて出現頻度が多いのも特徴的である。ブラジルはバックライトの出現頻度が多く、バックライト、B、レフト平行の出現頻度が近い値であるのも特徴的である。このことは、この3ポジションを攻撃の柱として同頻度の攻撃を組み立てていると見ることができる。また、レフトオープンが多く、Cが少ないのも特徴的である。サーブレシーブが良い状態のときはブラジルの攻撃が最も多彩であり、次いでイタリアである。オランダが最も限定された攻撃である(情報エントロピーより)。

Vリーグにおいては、NECはセンターからの攻撃は時間差の出現頻度が最も多く攻撃の中心となっている。バックレフト攻撃が多いのも特徴的である。新日鐵はAが攻撃の中心となっている。Cとライト平行が多いのも特徴的である。JTは時間差、A、Bの出現頻度が近く、レフトオープンが多いのも特徴的である。

大学リーグにおいては、T大学はレフト平行、A、B、時間差を4つの柱として攻撃を組み立てている。H大学は時間差を中心としてレフト平行、B、Aの出現頻度が高い。C大学はレフト平行を攻撃の中心とし、ライト平行、バックライト、バックレフトの出現頻度が多いのも特徴的である。

W-Cupのチームはレフト平行、B、バックライトを攻撃の中心としている。Vリーグのチームは時間差、A、B、レフト平行の攻撃を主としている。大学リーグのチームはレフト平行、時間差、A、Bを攻撃の中心としている。

サーブレシーブの悪い状態(C-Fカット)の時、いわゆるサーブレシーブが乱れてセットアップできないときはW-Cupにおいては3チームともにレフトからの攻撃が多い。当然のことだがサイドアタッカーを使うことになる、そして、それはレフトが最も多いのも3チーム共通した点である。イタリアは特にレフトからの攻撃が多い。センターからの攻撃は他の2チームに較べると多く、ライトからの攻撃は少ない。レフトを主としたチームである。オランダはライトからの攻撃が他の2チームと較べて多く、バックからの攻撃が少ない、全体的にはバランスのとれた攻撃である。ブラジルはバックからの攻撃が非常に多く、センターからの攻撃が少ない、この2点は特徴的であり、バックからの攻撃を得意とするチームであることがうかがえる。

Vリーグにおいては、NECはセンターが多くバックからの攻撃が少ないのが特徴的である。新日鐵は、バック攻撃が圧倒的に多くライトが少ないのが特徴的である。JTはレフトが多いのが特徴的である。

大学リーグにおいては、T大学はレフトとセンターを中心としバックとライトは少ないのが特徴的である。H大学はレフト、ライト、センターの三つを均等に使うのが特徴的である。C大学はレフトを中心に攻撃を組み立てている。

全体的にもう少し細かく見てみるとW-Cupにおいては3チームともレフトからの攻撃は圧倒的にオープンが多く平行は少ない。センターからの攻撃はイタリアのC、オランダのBの出現頻度が多い。ライトからの攻撃はオランダの平行が多く、イタリアは0であった。バックからの攻撃はライトからの攻撃が多く、ブラジルは圧倒的に多い。レフトからの攻撃はなかった。

サーブレシーブの状態が悪いときは、オランダの攻撃が最も多彩であり、次いでイタリアである。ブラジルが最も幅の狭い攻撃である(情報エントロピーより)。

Vリーグにおいては、NECはレフトオープンを中心にB、ライトオープンの出現頻度が多いのが特徴的であ



る。新日鐵はバックライトとレフトオープンを主として攻撃する。JTはレフトオープンを中心に攻撃を組み立てている。

大学リーグにおいては、T大学はレフト平行、レフトオープン、Aの出現頻度が多い。H大学はライトオープン、レフトオープン、レフト平行を主として攻撃している。C大学はレフト平行を中心にバックライトが多いのも特徴的である。

ラリー中の攻撃はW-Cupにおいてはレフトとバックが主となる。イタリアはレフトからの攻撃が多く、バック、ライト、センターの出現頻度の値が近く、バランスのとれた攻撃である。これはレフト以外は均等に攻撃する組み立てであることがうかがえる。オランダとブラジルはバック攻撃が多く、ライト攻撃は少ない。この2チームはラリー中は似たような攻撃をするチームである。3チームともレフトはオープンが中心であり、その出現頻度も圧倒的である。

VリーグにおいてはNECとJTはレフトを攻撃の柱としてすべてのエリアにおいて似たような出現頻度である。新日鐵は、バック攻撃を中心としレフト攻撃が少ないのが特徴的である。

大学リーグにおいてはT大学はレフトを主としてセンターが多くライトが少ないのが特徴的である。H大学はライトが多くレフトとセンターが少ないのが特徴的である。C大学はレフトを中心とした攻撃が特徴的である。

さらに細かくみていくとW-Cupにおいてはイタリアはライトオープンも多くみられた。オランダはバックからの攻撃はライトとセンターの出現頻度が多く、ブラジルはバックからの攻撃はライト、センター、レフトいずれも多い出現頻度であり、どの位置からも攻撃することがうかがえる。

Vリーグにおいては3チームともレフトオープンが多く、次にライトオープンが多い。新日鐵はバックライト、バックレフトの出現頻度が多いのが特徴的である。

大学リーグにおいては3チームともレフトオープンが多く、T大学はSとAに特徴がみられた。H大学はライトオープンに特徴がみられた。C大学はレフトオープンを中心に攻撃を組み立てている。

#### 4. ま と め

サーブレシーブのセッターへの返球率は、ワールドカップとVリーグで70~78%であり、大学リーグで69~85%であった。このように、チームによって大きな違いが見られた。

良いサーブレシーブからの攻撃は、世界のトップレベルでは広いエリアから成される。イタリアはレフト平行に、オランダはB、ブラジルはバックライトに特徴をみることができる。日本のトップレベルおよび大学はセンターに集中する傾向にある。特にA、B、時間差に特徴がみられる。

悪いサーブレシーブからの攻撃は、世界のトップレベルと日本のトップレベルではレフトオープン攻撃が多く、大学リーグはレフト平行が多いのが特徴である。

ラリー中の攻撃は、世界のトップレベルではレフトオープンとバック攻撃が中心となっている。日本のトップレベルはレフトオープンとライトオープンが多い。大学はレフトオープンが最も多かった。

今後サーブが強化され、ブロック技術が進歩すれば攻撃の組立は、競技の勝敗を左右する最も重要な要素になる。世界のトップレベルに見られる攻撃は多彩である。サーブレシーブの良い状態からの攻撃は、力強さはもとより、広いエリアと高さでテンポにおいて優れている、それはバックアタックの量が影響していると考えられる。日本チームは、この点を学ばなければならない。そして、これからの日本チームは強力なエースの育成とバックの3ポジションからの攻撃を強化しそれを攻撃全体の中に組み込むことを考慮すべきであろう。

#### (注 1) 選手のプロフィール

	身長	体重
イタリアチーム	197 cm	88.5 kg
オランダチーム	202.2	93.3
ブラジルチーム	194.5	86.5
NEC	197	89.2
新日鐵	192.2	89.3
JT	193.3	83.0
T大学	190.2	
H大学	192.8	
C大学	186.7	

#### (注 2) 14種類の攻撃

A	: A クイック
B	: B クイック
C	: C クイック
D	: D クイック
T	: 時間差攻撃
O	: センターオープン
S	: ツー攻撃
L-P	: レフト平行

- L-O: レフトオープン
- R-P: ライト平行
- R-O: ライトオープン
- B-L: バックレフト
- B-C: バックセンター
- B-R: バックライト

集計する14種類の戦略の名称は、バックアタックにおけるライト、センター、レフトの3攻撃ライトオープン攻撃、ライト平行攻撃、A攻撃、B攻撃、C攻撃、D攻撃、センターオープン攻撃、セッターのツー攻撃、時間差攻撃、レフト平行攻撃、レフトオープン攻撃である。そして、上記の14戦略の名称は今後開発されるかもしれない新しい攻撃の戦略を別としてすでに一般化されているが、具体的な内容の説明を以下に示す。

バックアタックにおける攻撃はバックプレイヤーがバックゾーンからするスパイクのことであり、バックゾーンをネットに向かって右、中央、左側から行うそれぞれの攻撃をバックアタックにおけるライト攻撃、センター攻撃、レフト攻撃とした。ライトオープン攻撃とライト平行攻撃は、フロントゾーン右側で行う攻撃であり、オープンと平行の類別はセッターが放つトスの放物線の形状により分類され、山なりのトスに合わせたスパイクをオープン攻撃、コート面と平行に近いトスに合わせたスパイクを平行攻撃とした。A攻撃、B攻撃、C攻撃、D攻撃はトスをあげるタイミングより早くジャンプしてスパイクを打つクイック攻撃のことの類別であり、その分類は、セッターの前面で打つスパイクがセッターに近いものから順にA攻撃、B攻撃であり、セッター後面で打つスパイクがセッターに近いものからC

攻撃、D攻撃で分けられる。センターオープン攻撃は、セッターによるトスがフロントゾーン中央に高くあがったものをスパイクする攻撃のことである。セッターのツー攻撃は、レシーブしたボールをセッターが直接スパイクすることである。時間差攻撃は、クイック攻撃を囲のプレイにして、他の選手にスパイクさせるものである。レフト平行攻撃とレフトオープン攻撃はフロントゾーン左側で行う攻撃であり、平行とオープンの意味は、ライト平行攻撃とライトオープン攻撃のものと同意である。

#### 参考文献

- 1) バレーボールマガジン: Vol. 25, May, p.137 (1999).
- 2) 福田 隆, 泉川喬一, 亀山紘美他: ライバル外国チームのスカウティングに関する研究, 平成3年度日本体育協会スポーツ・医科学研究報告, 15, 199-203 (1989).
- 3) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 明石正和, 田中博明, 池川繁樹: 国際男子バレーボール試合の各ローテーション・フェイズによるゲーム分析, スポーツ方法学研究, 9, 1-15 (1996).
- 4) 永田俊勝, 渡辺晴行, 志村栄一他: バレーボールの試合における戦力分析, 平成2年度日本体育協会スポーツ・医科学研究報告, 14, 66-18 (1991).
- 5) 渡辺晴行, 福田 隆, 綱村昭彦他: ライバル外国チームのスカウティングに関する研究, 昭和62年度日本体育協会スポーツ・医科学研究報告, 11, 112-123 (1988).
- 6) 塔尾武夫, 斉藤一雄, 片瀬文雄, 甲斐和彦, 稲垣安二: 相撲の体系化に関する研究—相撲のくずし技, 決まり技の分布の統計的検討—, 日本体育大学紀要, 23(1), 25-36 (1993).