

[論説]

バレーボールゲームにおけるボール接触数と勝敗の関係についてⅣ  
—— 東北大学男子リーグ戦を対象として ——

佐々木 克 之  
石 丸 出 穂\*

A study of the relationship between the number of ball contact  
and the results of volleyball games Ⅳ  
—— In the case of the Tohoku Intercollegiate Men's Volleyball League Matches——

*Katsuyuki SASAKI*  
*Izuho ISHIMARU*

Abstract

We tried to inspect the relationship between the number of ball contact and the results of volleyball games in the case of the Tohoku Intercollegiate Men's Volleyball League Matches.

The purpose of this study is to clarify the relationship between the number of ball contact and the results of the games, as well as why the number of ball contact differs from team to team.

This study examined the ball contact recorded on videotape during the game of Tohoku Intercollegiate Men's Volleyball League games in 2007.

佐々木 克之、石丸 出穂

The results of research are as follows :

- 1) It was confirmed that the team which won a set had lower number of ball contacts as well as the last time.
- 2) It was confirmed that the team which won a set had lower number of receive contacts.
- 3) It was confirmed that the team which lost a set had lower points of serve, block and attack.
- 4) The teams which lost a set had lower points in all items of attack points. CAF and CAB accounted for 77%.
- 5) The teams which lost a set had lower success rates of the service reception. The total of A and B accounted for 75.3%.

※ 石丸出穂

仙台大学体育学部スポーツ情報マスメディア学科助教

## I. 諸 言

前回の研究<sup>8)</sup>では、全日本大学のトップ・レベルにある関東大学男子リーグ戦を対象にして行い、ルール改正後の「ラリー・ポイント制」においても、「ボール接触数の少ないチームが、そのセットに勝つ」ということが確認された。また、レシーブ回数においても同様な結果が得られた。本研究のテーマは、東北の大学チームを全国トップ・レベルに強化するためには何が必要かを探求することであった。<sup>5)</sup> 来年6月には、東日本の大学男女が一堂に会して競技を行う「東日本インカレ」が仙台で開催されることが決定している。

本研究では、当初の主旨を振り返って平成19年度東北大学男子秋季リーグ戦を対象とし、東北の大学が全日本大学のトップ・レベルのチームと互角あるいはそれ以上に戦うための一助となるよう、技術・戦略等を導き出そうとするものである。

## II. 研究方法

研究対象は、平成19年秋に開催された東北バレーボール大学リーグ戦・東北男子リーグ10試合36セットである。第5セットに及ぶ試合が3試合あったが、他のセットと得点数が異なるため削除した。従って本研究は第1セットから第4セットまでについての調査結果に基づいて論じたものである。

本研究では、各試合のVTRにより、サーブが打たれた後から、ボール・デッド（審判員のホイッスルが鳴る）までの両チームのボール接触数と各ラリーの決定項目等を調査した。

1. 接触数については、ボールに接触した回数（レシーブ回数、トス回数、アタック回数、ブロック回数）とし、ブロック接触後にプレーが続行した場合、ブロックの接触はカウントしないこととした。
2. 決定項目は、サーブ、ブロック、アタックとし、アタックはさらに以下のように分類し、集計・調査をした。

- CAF : フロント・ゾーンからのコンビネーション攻撃
- CAB : バック・ゾーンからのコンビネーション攻撃
- A2F : 2段トスをフロント・ゾーンから攻撃
- A2B : 2段トスをバック・ゾーンから攻撃

- DA : ダイレクト・アタックによる攻撃
- 2A : 2本目に相手コートへ返球するツェ攻撃
- 3. サブプレシーブの評価については、都沢凡夫ら<sup>17)</sup>の評価基準を参考にして以下のように定め、集計・調査をした。
  - A : セッターの位置に正確に返球されたコンビネーション攻撃可能な返球
  - B : セッターは移動するが、コンビネーション攻撃可能な返球
  - C : トスは可能であるが、第3テンポの攻撃のみ
  - D : サブプレシーブが崩れ返球するだけ
  - E : 被サーブポイント

### Ⅲ. 結果と考察

#### 1. 接触数と勝敗の関係について

接触数と勝敗の関係については、前回同様、第1セットから第4セットまでは「接触数が少ないチームがそのセットに勝つ」という仮説を立て、今回の研究でそれを実証しようと試みた。この仮説が正しいかどうか、表1、図1のデータで検討した。

36セット（第1～4セット）中、27セットは、ボール接触数の少ないチームがそのセットを取得していた。（表1）各セット毎に（勝チームの接触数、負チームの接触数）の座標を表したのが図1である。従って、 $Y=X$ よりこの座標が上であれば「接触数が少ない方が勝つ」ことになるが、そうではないセットが9セットだけ直線 $Y=X$ よりも下にある（▲印）ことが図1からわかる。また図2のグラフからは同様な結果と接触数の差（負セット－勝セット）が、どれだけの頻度で起こったかがわかる。

ここで帰無仮説「接触数とそのセットの勝敗は無関係である」と仮定した場合、この仮定が正しければ、接触数が少ないチームがそのセットに勝つ確率は0.5である。実際のデータでは表1のようにボール接触数の少ないチームの勝敗は36セット中27勝9敗であった。そのセットに勝つ確率0.5のチームが、36回戦って27勝以上勝つ確率は、

$${}_{36}C_{27}0.5^{27}0.5^9 + {}_{36}C_{28}0.5^{28}0.5^8 + \dots + {}_{36}C_{35}0.5^{35}0.5 + {}_{36}C_{36}0.5^{36} = 0.0000596622\dots$$

表1. 勝敗別接触数

No.	得点		接触数			ブロック回数		アタック回数		トス回数		レシーブ回数	
	勝	負	勝	負	負-勝	勝	負	勝	負	勝	負	勝	負
1	27	25	118	113	-5	7	10	36	32	35	32	40	39
2	27	25	125	109	-16	9	11	38	29	37	31	41	38
3	25	21	83	85	2	8	4	23	24	22	24	30	33
4	25	20	109	112	3	10	7	32	32	31	31	36	42
5	25	17	77	92	15	9	6	22	27	20	24	26	35
6	25	18	143	147	4	13	8	35	37	33	36	38	47
7	25	23	115	129	14	11	9	31	38	31	37	42	45
8	25	14	78	91	13	4	4	24	24	24	27	26	36
9	25	15	99	115	16	9	8	29	33	29	33	32	41
10	25	21	108	91	-17	4	4	33	26	33	26	38	35
11	25	21	109	95	-14	13	15	29	27	31	23	36	30
12	25	21	105	113	8	15	7	32	32	27	30	31	44
13	25	16	87	105	18	12	4	24	31	22	32	29	38
14	25	20	95	104	9	7	6	28	29	28	31	32	38
15	25	23	134	125	-9	7	12	40	36	40	36	47	41
16	25	18	93	98	5	7	10	27	29	26	27	33	32
17	25	22	93	98	5	10	8	27	29	26	27	30	34
18	25	22	94	109	15	7	7	28	32	27	31	32	39
19	25	22	109	124	15	11	12	31	34	30	33	37	45
20	25	20	83	103	20	7	9	23	30	23	29	30	35
21	25	19	77	103	26	3	10	23	27	24	29	27	37
22	25	23	146	129	-17	13	19	42	34	45	34	46	42
23	25	19	74	104	30	7	2	19	32	19	31	29	39
24	25	22	139	127	-12	14	15	42	37	38	36	45	40
25	25	17	100	91	-9	6	11	30	24	31	23	33	33
26	25	23	98	101	3	9	4	28	31	29	30	32	36
27	26	24	136	119	-17	6	14	41	34	40	32	49	40
28	25	20	108	130	22	10	8	30	38	30	39	38	45
29	25	21	115	140	25	13	8	32	41	31	41	39	50
30	26	24	147	158	11	12	15	42	46	43	44	50	53
31	25	18	115	116	1	10	15	34	30	34	32	37	39
32	25	22	113	128	15	9	13	32	35	33	34	39	46
33	25	23	133	141	8	19	14	35	41	35	37	44	49
34	25	23	98	111	13	10	6	28	33	24	31	36	41
35	25	15	84	98	14	11	10	24	27	22	26	27	35
36	25	20	130	133	3	10	11	38	37	39	37	43	48
37	15	11	77	91	14	7	9	23	27	23	27	24	29
38	15	12	55	70	15	4	2	17	21	16	22	18	25
39	15	12	80	92	12	10	7	23	27	23	27	24	31
合計	906	737	3870	4087	217	342	336	1112	1158	1092	1136	1300	1440
平均	25.17	20.47	107.50	113.53	6.03	9.50	9.33	30.89	32.17	30.33	31.56	36.11	40.00
SD	0.51	2.86	21.17	17.65	13.16	3.32	3.99	6.23	5.12	6.56	4.98	6.68	5.49

※ Set No.37・38・39は、第5セットだったので、集計から除外した。

図1. 接触数と勝敗

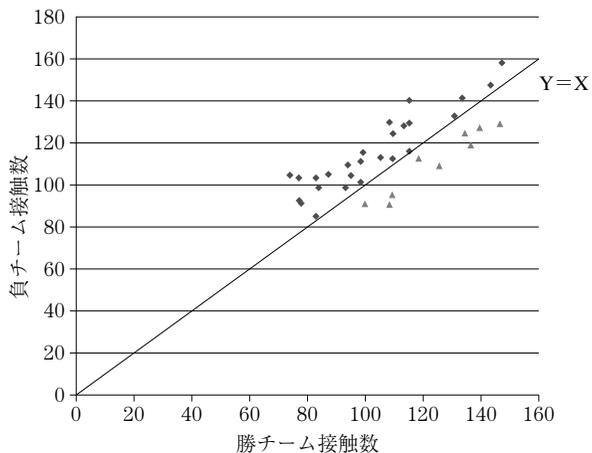
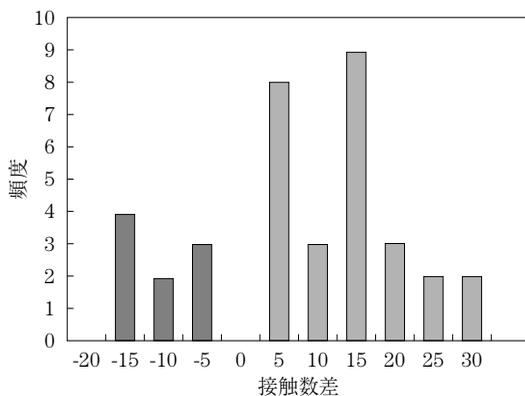


図2. 接触数の差（負け－勝ち）とその頻度



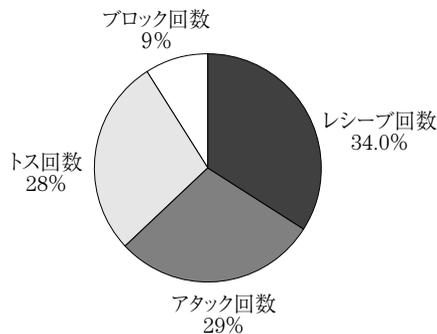
であるから、この帰無仮説は棄却できる。また、勝セットの接触数と負セットの接触数を一対の標本による平均のt検定を行うと危険率 $P = 0.00942$ で、この帰無仮説「接触数とそのセットの勝敗は無関係である」を棄却することができる。従って、第1～4セットにおいて「接触数の少ないチー

ムがそのセットに勝つ」という仮説は正しいと考えてよい。

## 2. 勝敗別接触数と項目について

本研究における「接触数」とは、前述したようにレシーブ回数、トス回数、アタック回数とブロック回数の合計である。表1に勝敗別の各項目の接触数を示した。この表から、勝セット接触数は3,870回、セット平均107.5回、負セット接触数は4,087回、セット平均113.53回で、セット平均の差は6.03回負セットの方が多かった。勝敗別レシーブの勝セット接触数は1,300回、セット平均36.11回、負セット接触数は1,440回、セット平均40.0回で、セット平均の差は、3.89回負セットの方が多かった。勝敗別トスの勝セット接触数は1,092回、セット平均30.33回、負セット接触数は1,136回、セット平均31.56回で、セット平均の差は1.23回負セットの方が多かった。勝敗別アタックの勝セット接触数は1,112回、セット平均30.89回、負セット接触数は1,158回、セット平均32.17回で、セット平均の差は1.28回負セットの方が多かった。勝敗別ブロックの勝セット接触数は342回、セット平均9.5回、負セットの接触数336回、セット平均9.33回で、セット平均の差は0.17回勝セットの方が多かった。勝敗別レシーブ回数、トス回数、アタック回数のセット平均は、勝セットより負セットの方が多かった。しかし、勝敗別ブロックの接触回数に関しては、負セットより勝セットの方がわずかに多かった。

図3. 接触数とその割合



前回同様、接触数とその割合を図3に表してみた。この結果、勝・負セットの総接触数のうち、最も多く使う技術はレシーブ技能であり、全体の34%を占め、次にアタックが29%、トスが28%、ブロックは9%で1割にも満たなかった。これらの結果は、前回の結果とほぼ同じであった。また、接触数を占める割合が1番多いレシーブ回数と勝敗について着目してみると、勝敗別レシーブ回数については、36セット中26セットが勝セットより負セットの回数の方が多く、その26セットのほとんどは、接触数が勝セットより負セットの方が多かった。接触数と同様に帰無仮説「レシーブ回数とそのセットの勝敗は無関係である」と仮定した場合、この仮定が正しいければ、レシーブ回数が少ないチームがそのセットに勝つ確率は0.5である。実際のデータではレシーブ回数の少ないチームの勝敗は36セット中26勝9敗1分であった。そのセットに勝つ確率0.5のチームが36回戦って26勝以上勝つ確率は

$${}_{36}C_{26}0.5^{26}0.5^{10} + {}_{36}C_{27}0.5^{27}0.5^9 + \dots + {}_{36}C_{35}0.5^{35}0.5 + {}_{36}C_{36}0.5^{36} = 0.001966587\dots$$

であるから、この帰無仮説「レシーブ回数とそのセットの勝敗は無関係である」は棄却できる。従って、「レシーブ回数の少ないチームがそのセットに勝つ」という前回同様の結果を得ることができた。また、表2は、レシーブ、アタック、トス、ブロック回数と勝敗をそれぞれの項目について一対の標本による平均のt検定を行ったものである。この表から、レシーブ回数と勝敗についてはP=0.00018で有意な差が認められた。これらのことから、いかにして自チームより相手チームにレシーブ回数を増やさせるかが勝敗を決定する大きな要因の一つになることが実証された。

表2. レシーブ・アタック・トス・ブロック回数と勝敗

	レシーブ回数		アタック回数		トス回数		ブロック回数	
	勝セット	負セット	勝セット	負セット	勝セット	負セット	勝セット	負セット
観測数	36	36	36	36	36	36	36	36
平均	36.11111	40.00000	30.88889	32.16667	30.33333	31.55556	9.50000	9.33333
分散	44.67302	30.17143	38.78730	26.20000	43.08571	24.82540	11.00000	15.94286
P(T<=t)両側	0.000188		0.151990		0.194158		0.810404	

### 3. 勝敗別決定数と得失点について

表3・図4から、勝敗別サーブ・ポイントでは、勝セット平均1.22点、負セット平均0.67点であり、セット平均の差は0.55点、勝セットの方が多かった。この間に有意な差は認められなかった。ブロック・ポイントでは、勝セット平均2.42点、負セット平均1.72点であり、セット平均の差は0.7点、勝セットの方が多かった。この間に有意な差は認められなかった。アタック・ポイントでは、勝セット平均14.94点、負セット平均12.19点であり、有意に $P < 0.01$ で勝セットの方が多かった。また、失点では、勝セット平均5.89点、負セット平均6.58点であり、この間に有意な差は認められなかった。

表3. 勝敗別決定項目と得失点

		得点	失点	サーブ・ポイント	ブロック・ポイント	アタック・ポイント
勝セット	合計	906	212	44	87	538
	セット平均	25.17	5.89	1.22	2.42	14.94
	S D	0.51	2.28	1.08	1.70	2.67
負セット	合計	737	237	24	62	439
	セット平均	20.47	6.58	0.67	1.72	12.19
	S D	2.86	2.12	0.83	1.70	2.74
P(T<=t)両側		1.66E-12	0.235	0.029	0.113	9.49E-05

図4. 勝敗別決定項目とセット平均

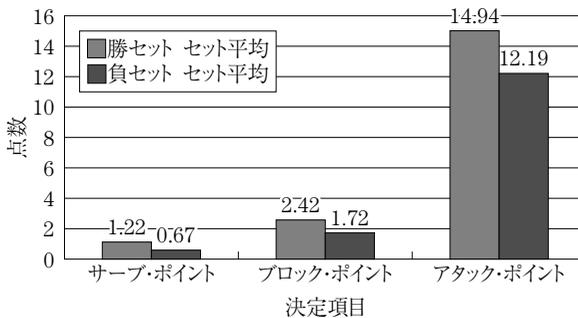


表3から、全得点中(1,643点)、アタック・ポイントが977点で59.5%、ブロック・ポイントが149点で9.1%、サーブ・ポイントが68点で4.1%、失点が449点で27.3%であった。残念ながら関東と東北のチームレベルの差を無視することはできないが、これらの割合は、前回の関東大学男子リーグの結果<sup>8)</sup>と比較すると、アタック・ポイントが1.6%、サーブ・ポイントが1.4%多く、ブロック・ポイントが2.7%少なく、失点はほぼ同じであった。また前回は今回と比較して3セット少ないデータにも関わらず、ブロック・ポイントが34点多かった。ここで差が大きかったブロックに着目してみると、関東に比べて東北のブロッキング効果の低さがこれらの差につながっているのではないかと推察される。吉田敏明<sup>11)</sup>は、「ブロックは守備のひとつのファクターではあるが、直接得点することができる。いわば“攻撃的守備”である。」と述べている。また、都沢凡夫<sup>17)</sup>は、バレーボールゲームにおけるブロッキング効果を検討した結果、「相手の攻撃に対応できるブロッキング、ブロックによる相手攻撃の弱化、ブロックワンタッチ後の組み立ての良否がセットの勝敗を左右する」と推論している。つまり、個々のブロック能力・技術(高さや空中姿勢・動作等)が高くても、相手チームの攻撃パターン等を分析し、よりシステム化した得点効果のあるブロックを戦術として考慮しなければならないということであろう。関東と比較して東北のブロックは、組織的なブロック戦術(リードブロック)を行っているチームがほとんどなく、マンツーマン・コミットブロックが中心で、時間差攻撃や、ライトへの速い攻撃に対しての対応がないこと等が上げられる。また、体格の差や、攻撃のバリエーションとしてバックアタックが少ないために、セッターがフロントの時に、ブロックに対して数的優位を作り出せないことも、東北のブロック力が育たない原因のひとつではないかと推察される。今後の課題として、ブロック力向上の目的で、関東と東北のサーブレシーブからの攻撃パターンの違いについても調査・検討をしていきたい。

#### 4. アタック別決定項目について

総接触数がレシーブ回数の次に多く(2,270本、29%)、得点数が最も多い(977点、59.5%)アタックについて、その決定項目は表4から、CAF

の勝セットは382本決定し、セット平均10.61本、負セットは320本決定し、セット平均8.89本であり、勝セット平均の方が1.72本多かった。CAFの勝セットは16本決定し、セット平均0.44本、負セットは15本決定し、セット平均0.42本であり、勝セット平均の方が0.02本多かった。A2Fの勝セットは98本決定し、セット平均2.72本、負セットは65本決定し、セット平均1.81本であり、勝セット平均の方が0.91本多かった。A2Bの勝セットは11本決定し、セット平均0.31本であり、負セットの決定本数と平均が同じであった。DAの勝セットは8本決定し、セット平均0.22本、負セットは12本決定し、セット平均0.33であり、負セット平均の方が0.11本多かった。2Aの勝セットは10本決定し、セット平均0.28本、負セットは7本決定し、セット平均0.19本であり、勝セット平均の方が0.09本多かった。これらの結果を表したのが図5であるが、CAFとA2F以外は、同じかほとんど差がなかった。A2Fの勝セットと負セットの間には、 $P < 0.01$ で有意な差が認められた。

また図6は、勝・負セットすべてのアタック決定本数（955本）に占めるアタック別決定項目の割合を表したグラフである。このグラフから、レシーブの成功によりセッターからコンビネーション攻撃されたアタック（CAF+CAB）の決定本数が全体の77%、レシーブがセッターに返球できない状態（2段トス）からのアタック（A2F+A2B）の決定本数が全体の19%を占めていたことがわかる。

前回の研究<sup>8)</sup>では、「CAFやCABのように決定本数の高い攻撃に結びつ

表4. アタック別決定項目と平均

		CAF	CAB	A2F	A2B	DA	2A
勝セット	合計	382	16	98	11	8	10
	セット平均	10.61	0.44	2.72	0.31	0.22	0.28
	S D	3.11	0.81	1.47	0.71	0.54	0.61
負セット	合計	320	15	65	11	12	7
	セット平均	8.89	0.42	1.81	0.31	0.33	0.19
	S D	2.83	0.84	1.45	0.58	0.72	0.40
P(T<=t)両側		0.017	0.884	0.008	1.000	0.401	0.413

図 5. アタック別決定項目と平均

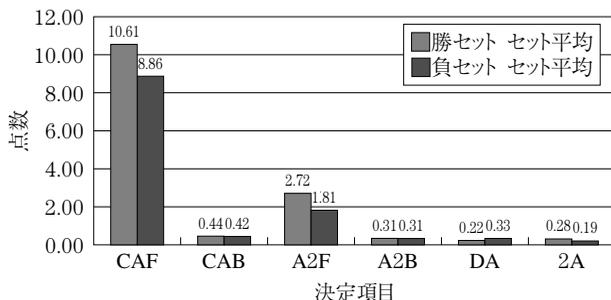
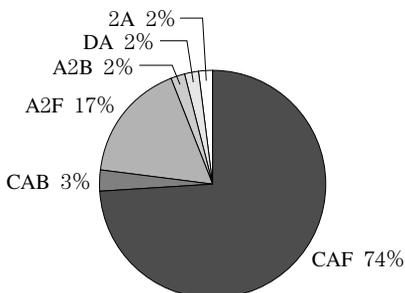


図 6. アタック別決定項目



けることによって、そのセットの勝者となるためには、セッターへのレシーブ返却率を高めることが必要条件となるであろう。」と結論づけた。この事を検証するために、今回のサーブレシーブ成功率（＝返却率）と勝敗について集計したものが表 5・図 7 である。但し、これらの確率は、サーブレシーブの成功率を調査したものであるため、サーブミス回数はカウントしていない。この表と図から、コンビネーション攻撃可能なサーブレシーブの成功率（A+B）は、勝セット 75.3%、負セット 66.88% であり、勝セットの方が 8.42% 高かった。また逆に、サーブレシーブの評価と反対の C+D+E をサーブの効果と認めた場合<sup>17)</sup> のサーブ効果を表したものが表 6 である。この打数には、もちろんサーブミスも含まれている。この表

表 5. サーブレシーブ成功率と勝敗

	A		B		A+B		C		D		E		C+D+E		合計
	回数	確立	回数	確立	回数	確立	回数	確立	回数	確立	回数	確立	回数	確立	
勝セット	408	61.82%	89	13.48%	497	75.30%	93	14.09%	45	6.82%	25	3.79%	163	24.7%	660
負セット	419	54.42%	96	12.47%	515	66.88%	158	20.52%	52	6.75%	45	5.84%	255	33.12%	770

図 7. サーブレシーブ成功率と勝敗

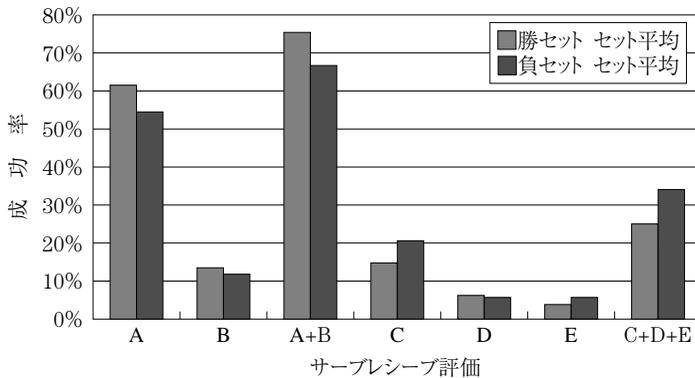


表 6. サーブ効果

	打数	得点	効果	効果率	ミス	ミス率
勝セット	887	44	255	28.75%	115	12.97%
負セット	756	24	163	21.56%	96	12.70%

から、勝セットが28.75%、負セットが21.56%であり、勝セットの方が7.19%高かった。吉田清司<sup>15)</sup>は、「1998年の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、容易に得点を取れることがわかる」としている。これらのことから、そのセットに勝つためには、より高いサーブレシーブ成功率が

必要最低条件であり、また逆にサーブの良否が勝敗に大きな影響を及ぼすことが推論できる。

#### IV. 結 論

本研究では、前回に引き続き、1999年のルール改正後、「ラリー・ポイント制」においても接触数と勝敗は関係するののかという主要テーマに基づき、東北大学男子リーグ戦を対象にした場合も、前回と同様なことが証明できるのか。また、接触数を左右する要因を究明することによって、来年度仙台で開催を予定している「東日本インカレ」において東北大学バレーボール連盟に加盟している各大学が好成績を残すために必要な技術・戦略等を導き出そうと試みるものである。

その結果、第1セットから第4セットにおいて以下の結論を得た。

1. 「ボール接触数の少ないチームが、そのセットに勝つ」ということが確認された。
2. 接触数の最も多いレシーブ回数と勝敗において、「レシーブ回数の少ないチームが、そのセットに勝つ」という可能性が高くなることが確認された。
3. 決定項目のサーブ、ブロック、アタックのいずれも、そのセットの勝者の方が多く、その決定本数は、アタック、ブロック、サーブの順であった。
4. アタック別決定項目では、いずれも勝者の方が多く、CAF+CABが全体の77%を占めていた。
5. コンビネーション攻撃可能なサーブレシーブの成功率(A+B)では、勝者の方が高く、75.3%であった。

以上の結論から、東北大学男子リーグ戦においても「ボール接触数の少ないチームがそのセットに勝つ」ということが確認された。また、レシーブ回数においても前回と同様な結果が得られたことにより、そのセットの勝者となるためには、相手チームのコート内にボールがある状態を増やすこと、つまり効果的なサーブで相手に攻撃させない、または単調にすること(第3テンポ)や相手チームの攻撃パターン等を分析し、よりシステム化した得点効果のあるブロックにより、相手接触回数を増やさせることが重要であると推察される。

## 謝 辞

本研究について貴重なご助言をいただきました本学の棚橋浩太郎教授に深く感謝の意を表します。

## 引用・参考文献

- 1) 浅井正仁、柏森康雄、山本隆久：バレーボールのゲーム分析－サーブ・レシーブとサーブ・レシーブからのスパイクについての男女比較－、日本体育学会、第34回大会号、P587、1983
- 2) A・V・イブォイロフ著、栃堀申二監修、本田英男訳：バレーボールの科学、泰流社、P151-169、1985
- 3) 池田久造：バレーボール ルールの変遷とその背景－、日本文化出版、1985
- 4) 大森敏行、柏森康雄、山本隆久、豊田直平、深瀬吉邦：バレーボールのゲームに関する一考察、日本体育学会、第38回大会号、P349、1988
- 5) 佐々木克之、藤原 徹、松本昌三：バレーボールの接触率と勝敗－大学男子についての考察－、東北薬科大学一般教育関係論集9号、P33-51、1995
- 6) 藤原 徹：バレーボールの勝敗を左右する要因と得点の取得方法について－東北大学バレーボール・リーグ戦のゲーム分析－、仙台大学紀要第26集、P61-69、1995
- 7) 藤原 徹、佐々木克之：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－、仙台大学紀要第30集、P16-24、1998
- 8) 佐々木克之：バレーボールゲームにおけるボール接触数と勝敗の関係についてⅢ－関東大学男子リーグを対象として－、東北薬科大学一般教育関係論集21号、P13-28、2007
- 9) 大澤清二編：スポーツの統計学、朝倉書店、P151-163、2000
- 10) 出村慎一著：[例解] 健康・スポーツ科学のための統計学、大修館書店、P69-90,189-208、1996
- 11) 吉田敏明著：壁は破れる、角川書店、P35-37,98、2004
- 12) 吉田敏明、箕輪憲吾：25点ラリーポイント制のバレーボールゲームにおけるゲーム結果と得点に直接関連する技術との関係、スポーツ方法学研究14-1、P13-21、2001
- 13) 吉田敏明：データから勝利の要因を探る、Coaching & Playing Volleyball、バレーボール・アンリミテッド44、P17-22、2006

佐々木 克之、石丸 出穂

- 14) 米沢利広：バレーボールのゲーム分析 ―ゲームの勝敗に影響を及ぼす決定パターン―、福岡大学体育学研究17-2、P45-53、1987
- 15) 吉田清司：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3、P38-39、1999
- 16) 都沢凡夫、枳堀申二、福原祐三：ブロッキング効果に関する一考察、日本体育学会第29回大会号、P486、1978
- 17) 都沢凡夫、中西康巳 他：筑波大学男子バレーボール部のコーチングリサーチ ―1999年のパフォーマンスについて―、筑波大学・運動学研究16、P1-12、2000
- 18) A.セリンジャー、J.アッカーマンブルント共著：パワーバレーボール、ベースボールマガジン社、P114、145-159、209、1993