

国際男子バレーボール試合のローテーション・フェイズに基づくゲーム分析

—第14回バレーボール男子世界選手権大会(1998)の決勝戦, イタリアチームとユーゴスラビアチームの分析—

島津 大宣*, 泉川 喬一**, 山本 外憲***, 明石 正和****
坂井 充*****, 田原 武彦*****, 原田 智*****

Match Analysis Based on Rotation Phases in International Men's Volleyball Game
—14th World Volleyball Men's Championship's (Final, 1998), Italy and Yugoslavia Team's Analysis—

Daisen SHIMAZU*, Kyooichi IZUMIKAWA**, Sotonori YAMAMOTO***
Masakazu AKASHI****, Mituru SAKAI*****, Takehiko TAHARA*****
and Satoshi HARADA*****

A game analysis was made of a Italy versus Yugoslavia match in the 14th Men's World Volleyball Championships (November 1998). Through the analysis, it was found that there was a positive or negative significant correlation, at the level of 0.1% or 1%, in the subject match (by in court serve), between the net score (Michael R. Hebert system) and the point rate of one team, and the net score and point rate of the other team, and between the net score and the side-out success rate of one team, and the net score and side-out success rate of the other team. No great difference was observed in terms of the above-stated correlation between the two teams. This means that the correlation will be utilized in the author's analysis and research activities in the future. But there was no significant correlation in the subject match (by all court serve, two items), and set a task to ours.

We analyzed that point rate and side-out success rate in one or several rotation phases, points and side-out successes in front row or back row, contributive rate of individual player's points or side-out successes, back spike rate of individual player's points or side-out successes, determinative positions of individual player's spike or block. Based on the above findings, characteristics of the remaining rotation phases were grasped. The author believes that this analysis can be used to analyze games of volleyball matches.

Key words: Rotation phases, Point rate, Side-out success rate, Game analysis, Net Score

第14回バレーボール男子世界選手権大会(1998年11月)の, 決勝のイタリアチーム対ユーゴスラビアチームの1試合を対象に, マイケル・R・ヘーバート (Michael R. Hebert) の各ローテーションごとの Net Score (得点本数差) と, 筆者の分析方法であるローテーション・フェイズに基づいて算出した, 得点率, それに対応した相手チームの得点率, 得権率, それに対応した相手チームの得権率において, どの程度の相関関係があるか, 今後活用出来るのかを比較検討した。Net Score と, 筆者の4項目の各率との間に, サーブ失権数を除いたサーブ打数 (In Court Serve) で処理分析した場合, 0.1%水準, 1%水準または5%水準で正または負の有意な相関関係が全ての項目でみられ, この Net Score も活用できるものと思った。しかし全てのサーブ打数 (All Court Serve) で処理分析した場合, 2項目で正または負の有意な相関関係はみられなかったことから, これらの項目については検討課題とした。

両チームについて, 単数および複数のローテーション・フェイズの得点率および得権率の高低の傾向, 各選手のフォワード・ロウまたはバック・ロウでの得点本数および得権本数の多少の傾向, 選手個人の得点貢献率および得権貢献率の高低の傾向, バック・スパイクの割合の高低の傾向, 選手個人のスパイクおよびブロックの決定ポジションの傾向を各々分析することにより, 各々のローテーション・フェイズの特徴およびチーム全体の特徴を把握することができ, バレーボール競技におけるゲーム分析の一つの方法と思えた。

Key words: ローテーション・フェイズ, 得点率, 得権率, ゲーム分析, ネット・スコア

I. 緒 言

筆者らは, 1992年11月の男女 Top-4 の国際バレーボール試合以降, 現在に至るまで, 男子チームおよび女子チームの国際試合を対象に, ローテーション・フェイズに基づく分析方法により, 各々のローテーション・フェイズの強

弱とチームの特徴等を分析してきた。ローテーション・フェイズの強弱は, 主に得点率および得権率で, チームの特徴は, 選手個人の得点貢献率および得権貢献率で評価してきた。しかし各々の率の算出方法においても, 全てのサーブ本数を母数とした場合と, 相手コートに入ったサーブ本数を母数とした場合とでは, やや各々の率に相違がみられ, どちらの率の方がゲーム分析として採用するのに良いのか, あるいは双方を採用した方が良いのか, 本研究で検討してみた。また従来の筆者らの研究では, どの選手がスパイク, ブロックまたはサーブで決定したかを把握したが, スパイクおよびブロックにおいて, どのポジションで決定

*日本女子大学, **神奈川工科大学,
杏林大学, *城西大学,
*****九州女子短期大学, *****奈良大学,
*****立正大学

したかは把握しておらず、より明確にするために本研究では、レフト、センター、ライトの3つのポジションの内、どのポジションで決定したのかを追加してみた。それに単一のフェイズの評価のみならず、両隣の選手同士(2-Rotation Phases (2-R))での特徴、各対角の選手同士のフォワード・ロウ時とバック・ロウ時 (3-Rotation Phases (3-R))での特徴、セッターを中心とした奇数ローテーション・フェイズと対角のスパイカーを中心とした偶数ローテーション・フェイズの特徴 (Triangle Rotation Phases (T-R))の複数のフェイズの評価を試みた。

一方マイケル・R・ヘバート (Michael R. Hebert)⁷⁾は、著書“Insights and strategies for winning volleyball”で、各ローテーションの Net Score (得点本数差)により、各々のローテーションを評価する方法を記述している。アメリカのバレーボールチームの監督およびコーチ等、あるいは他の諸国のバレーボールの監督およびコーチ等も活用しているとのことであるが、日本のバレーボールの指導者らはこの手法を活用している人は皆無である。そこで筆者らが現在まで実施してきたバレーボールのゲーム分析研究と共通点も多く、今後双方の手法がどのように活用できるか、また女子の国際試合の多くを対象に分析した結果とも比較検討してみた。

このように一つの試合を多方面から分析し、本研究のサービス・ポイント制によるゲーム分析から、ラリー・ポイント制に改正 (1999年1月1日)された今、ラリー・ポイント制によるゲーム分析にどのように活用できるかも検討してみた。

バレーボールのゲーム分析およびスコアリング・システムについては、島津ら¹¹⁻²⁷⁾、遠藤ら^{1,2)}、深瀬ら³⁾、斉藤⁹⁾、田口ら²⁸⁾、柳ら²⁹⁾、Gilbert W. F. and Bruce J. C. et al¹⁾、Phillip E. P.⁸⁾、Han J. E. and Robert W. S.^{5,6)}、Sawula L.¹⁰⁾により報告されているが、多くはスコアリング・システムについての研究が中心となっていた。遠藤²⁾はバレーボールのゲーム分析において、戦略 (Strategy) としてのゲーム分析とするのか、戦術 (Tactics) としてのゲーム分

析とするのかについて述べており、本研究は前者に該当する研究である。

II. 方法および対象

日本で開催した、第14回バレーボール男子世界選手権大会 (1998年11月29日、国立代々木第1体育館)の、男子の決勝戦、イタリアチーム対ユーゴスラビアチームの1試合 (ITA 3 (15-12, 15-5, 15-10) 0 YUG) を対象とした。

ローテーション・フェイズ-1 (R1, Rotation Phase) は両チームのセッターの選手がライト・バック (RB) のポジション時とし、以後サーバー順に、R2, R3, R4, R5, R6とした。その際セッターはR2でセンター・バック (CB), R3でレフト・バック (LB), R4でレフト・フォワード (LF), R5でセンター・フォワード (CF), R6ではライト・フォワード (RF) の各ポジションとなる。データの収集は筆者等で担当し、同大会会場に於てゲームの進行と共に本研究用の記録用紙を用いて順次記録し分析処理をした。

各率の算出方法は、次のようにした。(表1を基に、表2の方式で算出)

(1) 得点率、得権率、失点率および失権率の算出方法

(a) 得点率 (%), Point Rate (PR) = (スパイク得点本数 + ブロック得点本数 + サーブ得点本数) / サーブ打数 * 100

(b) 得権率 (%), Side-out Success Rate (SSR) = (スパイク得権本数 + ブロック得権本数) / サーブ打数 * 100

(c) 失点率 (%), Fault Point Rate (FPR) = (スパイク等での失点本数) / サーブ打数 * 100

(d) 失権率 (%), Fault Side-out Rate (FSR) = (スパイク, サーブ等での失権本数) / サーブ打数 * 100

尚自チームに対応した相手チームの得点率 (Opponent Point Rate (OPR)), 得権率 (Opponent Side-out Success Rate (OSSR)), 失点率および失権率は、Face to Face Rotation Phases の関係にあるが、上記((a), (b), (c), (d))と同様の方法で算出した。また各々の率は、実際に相手コー

表1 A, B両チームのサーブ時の各調査項目と決定の種類

(1) Aチームのサーブ時

項目	Aチームの 得点総数 (A = Σabc)	Bチームの 得権総数 (B = Σde)	Bチームの 失点総数 (C = Σfg)	Aチームの 失権総数 (D = Σhij)	Aチームの サーブ総数-1 (E = ΣABCD)	Aチームの サーブ総数-2 (F = (E-i))
Aチームまたは Bチームの 決定の種類	a スパイク b ブロック c サーブ	d スパイク e ブロック	f スパイク g その他	h スパイク i サーブ j その他	Aチームの 全てのサーブ総数	Bチームのコート に入った全ての Aチームのサーブ総数

(2) Bチームのサーブ時

項目	Bチームの 得点総数 (G = Σklm)	Aチームの 得権総数 (H = Σno)	Aチームの 失点総数 (I = Σpq)	Bチームの 失権総数 (J = Σrst)	Bチームの サーブ総数-1 (K = ΣGHIJ)	Bチームの サーブ総数-2 (L = (K-s))
Bチームまたは Aチームの 決定の種類	k スパイク l ブロック m サーブ	n スパイク o ブロック	p スパイク q その他	r スパイク s サーブ t その他	Bチームの 全てのサーブ総数	Aチームのコート に入った全ての Bチームのサーブ総数

トに入ったサーブ本数 (In Court Serve) で処理した場合と、サーブ失権も含めた全てのサーブ本数 (All Court Serve) で処理した場合との双方の率を算出した。

(2) 複数のローテーション・フェイズの得点率、得権率の算出方法

(a) 2-Rotation Phases (2-R): $R1=(R1+R2)$, $R2=(R2+R3)$, $R3=(R3+R4)$, $R4=(R4+R5)$, $R5=(R5+R6)$, $R6=(R6+R1)$

(CF-LF, RF-CF での 2 人の選手の得点力と得権力を探る)

(b) 3-Rotation Phases (3-R): $R1=(R1+R2+R3)$, $R2=(R2+R3+R4)$, $R3=(R3+R4+R5)$, $R4=(R4+R5+R6)$, $R5=(R5+R6+R1)$, $R6=(R6+R1+R2)$

(対角の 2 人の選手のフォワード・ロウ (Fowerd Row, F. Row) 時とバック・ロウ (Back Row, B. Row) 時の得点力と得権力を探る)

(c) Triangle Rotation Phases (T-R): $R1=(R1+R3+R5)$, $R2=(R2+R4+R6)$

(R1 はセッター対角のスパイカーの選手を中心とした, Triangle の 3 選手, R2 はセッターの選手を中心とした, Triangle の 3 選手の得点力と得権力を探る)

各々のローテーション・フェイズの各本数を加算し、前述の (1) の (a) および (b) の算出方法に準じて、得点率および得権率を算出した。(尚ローテーション・フェイズの用語として、単数の時はローテーション・フェイズ、複数の時は、ローテーション・フェイズ、各々のローテーション・フェイズまたは各ローテーション・フェイズとして記述した)

(3) Net Score の算出方法

各ローテーション・フェイズにおける得点本数差は、自チームの総得点本数 (自チームの得点本数+相手チームの失点本数) から、相手チームの総得点本数 (相手チームの得点本数+自チームの失点本数) を減じて算出した。

(4) 選手個人の得点および得権貢献率の算出方法

(a) 得点貢献率 (%) = 選手個人の総得点本数 / チームの総得点本数 * 100

(b) 得権貢献率 (%) = 選手個人の総得権本数 / チームの

総得権本数 * 100

III. 結果及び考察

(1) ラインアップの特徴

1996 年のオリンピック・アトランタ大会で、2 位のイタリアチームと 3 位のユーゴスラビアチームが本大会の決勝の試合となり、両チーム共に男子のバレーボール界では実力の有るチーム同士となり、同試合のラインアップを表 3 に示した。イタリアチームは、セッターの No. 2 の M. C. 選手を中心とし、その対角にチームのエース・スパイカーの No. 13 の A. G. 選手を、エース・ブロッカーの No. 1 の A. G. 選手とその対角に No. 3 の P. G. 選手を配置し、各セットのラインアップも、サーブ権の有るセットでは、No. 13 の A. G. 選手をレフト・フォワードから (R1), サーブ権の無いセットでは、No. 13 の同選手をレフト・バックから (R6) の開始となっており、基本的なラインアップの作成であった。一方ユーゴスラビアチームは、セッターの No. 9 の N. G. 選手を中心とし、その対角にスパイカーの No. 3 の V. B. 選手 (途中から No. 1 の D. D. 選手) を、ブロッカーの No. 12 の A. G. 選手とその対角に No. 7 の D. M. 選手を配置し、各セットのラインアップも、サーブ権の無い第 1 セットでは、セッターの No. 9 の N. G. 選手をライト・フォワードから (R6), サーブ権の有る第 2 セットでは、No. 9 の同選手をライト・バックから (R1) の開始となっており、基本的なラインアップの作成であった。しかしサーブ権の無い第 3 セットでは、No. 9 の同選手をセンター・バックから (R2) 開始させ、ブロッカー対角も入れ替え、やや作戦の変更となっていた。イタリアチームの No. 13 の A. G. 選手をフォワード・ロウで主に対面してマークしたのは、第 1 セット目では No. 3 の G. V. 選手、第 2 セット目では No. 10 の V. G. 選手、第 3 セット目では No. 12 の A. G. 選手となっていた。イタリアチームの R1 のラインアップは、2#-6-3*-13-8-1*, ユーゴスラビアチームの R1 のラインアップは、9#-13-12*(4)-3(1)-10-7*(12) であった。(#:セッター, *:ブロッカー, 無:スパイカー)

(2) Net Score の特徴

両チームの Net Score は表 4 に示し、イタリアチームの Net Score は、次のようであった。R1: (9), R2: (-2), R3: (3),

表 2 各率の算出方法

表 1 に基づいて以下の各率を算出する。

- (1) 各率の算出方法 (In Court Serve)
 1) Aチームの得点率 (%) = $A/F * 100$ 5) Bチームの得点率 (%) = $G/L * 100$
 2) Bチームの得権率 (%) = $B/F * 100$ 6) Aチームの得権率 (%) = $H/L * 100$
 3) Bチームの失点率 (%) = $C/F * 100$ 7) Aチームの失点率 (%) = $I/L * 100$
 4) Aチームの失権率 (%) = $D/F * 100$ 8) Bチームの失権率 (%) = $J/L * 100$
 (All Court Serve の各率は F に対して E を、L に対して K を代入して算出する)

- (2) Net Score の算出方法
 1) Aチームの Net Score = $((A+C)-(G+I))$
 2) Bチームの Net Score = $((G+I)-(A+C))$
 (R1 から R6 の各々のローテーション・フェイズで算出する)

表 3 イタリアチームとユーゴスラビアチームのラインアップ

('98-World Cham. Men, Final, Nov.29)
 ITA 3 (15-12, 15-5, 15-10) 0 YUG

Set	(1st)			(2nd)			(3rd)		
	(R6)			(SV)	(R1)		(R2)		
R-Phases									
YUG	7*	10	3	9#	7*(4)	10	13	9#	12*
	9#	13	12*	13	12*	3(1)	4*	1	10
ITA	13	3*	6	3*	6	2#	13(4)	3*	6
	8	1*(7)	2#(15)	13	8	1*(7)	8	1*(7)	2#(15)
R-Phases				(R1) (SV)			(R1) (SV)		

(#: Setter, *: Blocker, Non: Spiker, SV: Serve)

R4: (4), R5: (5), R6: (-1) で、最も高い値を示したのは、R1 (+9, Forward Row (F. Row): 6-3*-13) であったのに対して、最も低い値示したのは、R2 (-2, F. R.: 3*-13-8) で、チームのエース・スパイカーの No. 13 の A. G. 選手がレフト・フォワード (LF) の時に最も高く、同選手がセンター・フォワード (CF) の時に最も低い結果となっていた。一方ユーゴスラビアチームの Net Score は、次のようであった。R1: (-6), R2: (-3), R3: (-4), R4: (-2), R5: (-2), R6: (-1) で、最も高い値を示したのは、R6 (-1, F. R.: 9#-13-12*(4)) であったのに対して、最も低い値を示したのは、R1 (-6, F. R.: 13-12*(4)-3(1)) であった。イタリアチームでは、プラス (+) の Net Score のローテーション・フェイスが多かったが、ユーゴスラビアチームでは、全てのローテーション・フェイスで、マイナス (-) の Net Score となっていた。

Net Score がプラス (+) の値とは、自チームの該当するフェイスのサーブ時の得点本数とサーブレシーブ時の相手チームの得点本数との差で算出しており、相手チームよ

りその本数だけ上廻ったことを示しており、そのフェイスは相手チームのフェイスよりも得点力が優れていると評価し、反対に Net Score がマイナス (-) の値の時は劣っていると評価する。フェイスの優劣を評価する一つの方法である。上述のユーゴスラビアチームが、全てのローテーション・フェイスで、マイナス (-) の Net Score となっていたのは、イタリアチームと比較して、得点力が劣っていたことになる。

(3) 両チーム全体の得点率、得権率、失点率、失権率の比較

両チームの得点率、得権率、失点率、失権率、各々の率に対応した相手チームの得点率、得権率、失点率、失権率を表 4 (In Court Serve で算出) に示した。

イタリアチーム全体の得点率は 28.00%、同様に得権率：70.90%、失点率：6.80%、失権率：1.60% であったのに対して、ユーゴスラビアチーム全体の得点率は 19.40%、得権率：62.40%、失点率：8.00%、失権率：2.90% であった。イタリアチームの方が、得点率で 8.60%、得権率で 8.50%

表 4 イタリアおよびユーゴスラビア両チームの Net Score と得点率および得権率、またそれらに対応した相手チームの得点率および得権率

('98 Men's World Championship, ITA:YUG)

		In Court Serve (%)									
R-Phases	Number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		Net-Score	PR	SSR	FPR	FSR	OPR	OSSR	OFPR	OFSR	
ITA (n=6)	R1	2#(M.C.)	9	37.00	70.60	5.90	0.00	11.80	55.60	7.40	11.80
	R2	6(S.P.)	-2	17.60	68.40	10.50	0.00	21.10	76.50	5.90	0.00
	R3	3*(P.G.)	3	23.80	76.50	0.00	9.50	23.50	57.10	9.50	0.00
	R4	13(A.G.)	4	31.60	76.50	11.80	0.00	5.90	63.20	5.30	5.90
	R5	8(M.B.)	5	36.40	71.40	7.10	0.00	21.40	59.10	4.50	0.00
	R6	1*(A.G.)	-1	15.80	63.20	5.30	0.00	31.60	68.40	15.80	0.00
YUG (n=6)	R1	9#(N.G.)	-6	8.30	65.00	0.00	8.30	35.00	83.30	0.00	0.00
	R2	13(G.V.)	-3	25.00	65.20	13.00	6.30	21.70	62.50	6.30	0.00
	R3	12*(A.G.)	-4	12.50	61.10	5.60	0.00	33.30	81.30	6.30	0.00
	R4	3(V.B.)	-2	20.00	57.10	9.50	0.00	23.80	75.00	5.00	9.50
	R5	10(V.G.)	-2	12.50	70.00	10.00	0.00	20.00	75.00	12.50	0.00
	R6	7*(D.M.)	-1	30.40	56.50	8.70	4.30	34.80	56.50	8.70	0.00
ITA	Total		18	28.00	70.90	6.80	1.60	19.40	62.40	8.00	2.90
YUG	Total		-18	19.40	62.40	8.00	2.90	28.00	70.90	6.80	1.60
r= (Net Score, 1 : 2,3,6,7)				0.849 ***	0.590 *			-0.693 *	-0.772 **		
r= (PR, 2 : 3,6,7)					0.318 ns			-0.566 ns	-0.882 ***		
r= (SSR, 3 : 6,7)								-0.700 *	-0.338 ns		
Transitional PR (2 : 6)				23.07							
Transitional SSR (3 : 7)					67.24						

(All Court Serve)

r= (Net Score, 1 : 2,3,6,7)			0.844 ***	0.347 ns			-0.715 **	-0.460 ns		
r= (PR, 2 : 3,6,7)				0.103 ns			-0.426 ns	-0.462 ns		
r= (SSR, 3 : 6,7)							-0.631 *	-0.642 *		
Transitional PR (2 : 6)			19.18							
Transitional SSR (3 : 7)				54.78						

PR : Point Rate	OPR : Opponent Point Rate	# : Setter	*** : P<0.001
SSR : Side-out Success Rate	OSSR : Opponent Side-out Success Rate	* : Blocker	** : P<0.01
FPR : Fault Point Rate	OFPR : Opponent Fault Point Rate	Non : Spiker	* : P<0.05
FSR : Fault Side-out Rate	OFSR : Opponent Fault Side-out Rate	R-Phases : Rotation Phases	

上廻り、失点率で1.20%、失権率で1.30%下廻り、各々の全ての率においてイタリアチームの方が優れていた。

(4) 各ローテーション・フェイズの得点率、得権率、失点率、失権率の比較

両チームの各ローテーション・フェイズの得点率、得権率、失点率、失権率、それに各々の率に対応した相手チームの得点率、得権率、失点率、失権率を表4および図1、図2に示した。

イタリアチームの最も高い得点率はR1で37.00%、その

得権率は70.60%、R1に対応したユーゴスラビアチームの得点率は11.80%、得権率は55.60%、最も低い得点率はR6で15.80%、その得権率は63.20%、R6に対応したユーゴスラビアチームの得点率は31.60%、得権率は68.40%であった。同様に高い得権率はR3とR4で各々76.50%、その得点率は23.80%(前者)と31.60%(後者)、R3とR4に対応したユーゴスラビアチームの得権率は57.10%(前者)と63.20%(後者)、得点率は23.50%(前者)と5.90%(後者)、最も低い得権率はR6で、最も低い得点率のR6と同じ

ITA : YUG (Point Rate, Men)

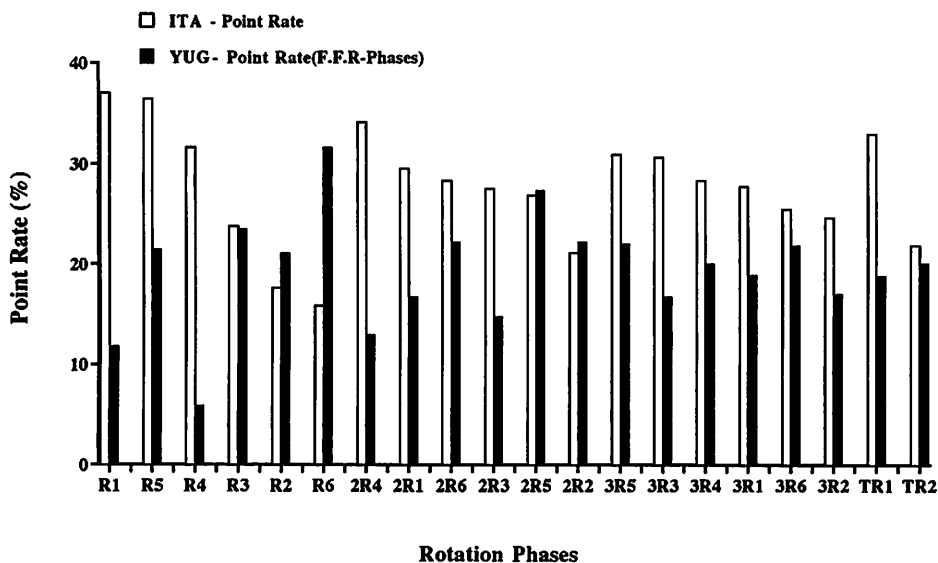


図1 イタリアチームの各々のローテーション・フェイズ(ズ)の得点率とそれに対応したユーゴスラビアチームの得点率

ITA : YUG (Side-out Success Rate, Men)

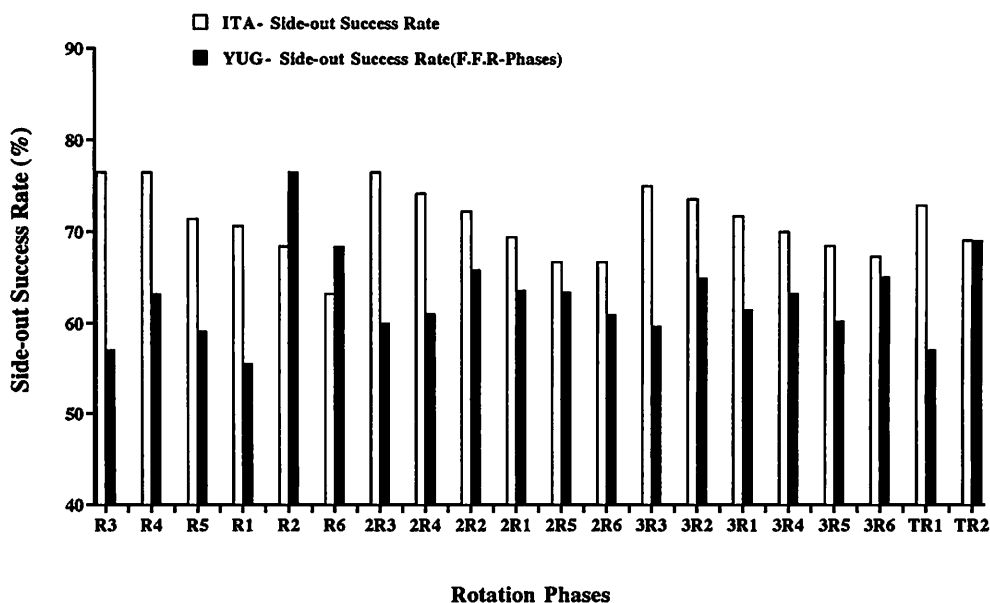


図2 イタリアチームの各々のローテーション・フェイズ(ズ)の得権率とそれに対応したユーゴスラビアチームの得権率

ローテーション・フェイスであった。イタリアチームのR6 (FR:2#-6-3*)は、得点率でも得権率でもチームの中で最も低い率を示した。R1のNet Scoreは9, R3のNet Scoreは3, R4のNet Scoreは4であった。R1は得点率でもNet Scoreでも同チームのなかで最も高い値であった。

一方ユーゴスラビアチームの最も高い得点率はR6で30.40%, その得権率は56.50%, R6に対応したイタリアチームの得点率は34.80%, 得権率は56.50%, 最も低い得点率はR1で8.30%, その得権率は65.00%, R1に対応したイタリアチームの得点率は35.00%, 得権率は83.30%であった。同様に最も高い得権率はR5で70.00%, その得点率は12.50%, R5に対応したイタリアチームの得権率は75.00%, 得点率は20.00%, 最も低い得権率はR6で、最も高い得点率と同一であった。R6のNet Scoreは-1, R1のNet Scoreは-6, R5のNet Scoreは-2であった。R1は得点率でもNet Scoreでも同チームのなかで最も低い値であった。

最も高いNet Scoreのローテーション・フェイスにおいて、得点率も得権率も双方共に最も高かったかと言うと、ユーゴスラビアチームのR6のように、必ずしも高かったとは言えず、同様に最も低いNet Scoreのローテーション・フェイスにおいて、得点率も得権率も双方共に最も低かったかと言うと、必ずしも低かったと言えなかった。

(5) 複数のローテーション・フェイスの得点率および得権率の特徴

単数のローテーション・フェイスでは、(4)で述べたように、イタリアチームの得点率ではR1とR6, 得権率ではR3, R4およびR6, ユーゴスラビアチームの得点率では

R6とR1, 得権率ではR5とR6が、チームのなかで各々最も高いローテーション・フェイスと最も低いローテーション・フェイスであったが、複数のローテーション・フェイスの得点率および得権率は、表5および図1, 図2に示し、両チームの特徴は次のようであった。(イタリアチームのR1のラインアップは、2#(RB)-6(RF)-3*(CF)-13(LF)-8(LB)-1*(CB)で、F. Rowは6-3*-13, 同様にユーゴスラビアチームのR1のラインアップは、9#(BR)-13(RF)-12*(4)(CF)-3(1)(LF)-10(LB)-7*(12)(CB)で、F. Rowは13-12*(4)-10である。以下R2からR6まで同様の方式のラインアップおよびF. Rowとなる。また各々のセットではこのローテーションの繰り返しとなる)

(a) イタリアチームの得点率の特徴

2-Rで最も高い率はR4(34.10%, F. Row: No.1とNo.2#), 最も低い率はR2(21.10%, F. Row: No.13とNo.8), 3-Rで最も高い率はR5(30.90%, F. Row: No.6), 最も低い率はR2(24.60%, F. Row: No.8), T-RのR1で32.86%(F. Row: No.6-No.13-No.1*), R2で21.82%(F. Row: No.2#-No.3*-No.8), その率の差は11.04%であった。

(b) イタリアチームの得権率の特徴

2-Rで最も高い率はR3(76.50%, F. Row: No.8とNo.1*), 最も低い率はR5およびR6(66.70%, F. Row: No.2#とNo.6およびNo.6とNo.3*), 3-Rで最も高い率はR3(75.00%, F. Row: No.1*), 最も低い率はR6(67.30%, F. Row: No.3*), T-RのR1で72.92%(No.6-No.13-No.1*), R2で69.09%(No.2#-No.3*-No.8), その率の差は3.83%であった。

このようにイタリアチームでは、センターでのエース・

表5 イタリアおよびユーゴスラビア両チームの2-R, 3-R, Triangle-Rにおける得点率, またそれらに対応した相手チームの得点率および得権率

('98 Men's World Championship, ITA:YUG)

			In Court Serve (Serve Phases) (%)						In Court Serve (Serve Receive Phases) (%)					
			2-R		3-R		Triangle-R		2-R		3-R		Triangle-R	
R-Phases	Number		ITA-PR	YUG-FFSSR	ITA-PR	YUG-FFSSR	ITA-PR	YUG-FFSSR	YUG-FFPR	ITA-SSR	YUG-FFPR	ITA-SSR	YUG-FFPR	ITA-SSR
ITA	R1	2#(M.C.)	29.50	63.60	27.70	61.50	32.86	57.14	16.70	69.40	18.90	71.70	18.75	72.92
	R2	6(S.P.)	21.10	65.80	24.60	64.90	21.82	69.09	22.20	72.20	17.00	73.60	20.00	69.09
	R3	3*(P.G.)	27.50	60.00	30.60	59.70			14.70	76.50	16.70	75.00		
	R4	13(A.G.)	34.10	61.00	28.30	63.30			12.90	74.20	20.00	70.00		
	R5	8(M.B.)	26.80	63.40	30.90	60.30			27.30	66.70	22.00	68.00		
	R6	1*(A.G.)	28.30	60.90	25.40	65.10			22.20	66.70	21.80	67.30		
YUG	R1	9#(N.G.)	17.90	71.40	15.90	75.00	11.36	79.55	27.90	65.10	29.50	63.90	29.31	65.52
	R2	13(G.V.)	18.80	71.90	19.20	73.10	25.42	64.41	26.80	63.40	25.80	61.30	26.87	59.70
	R3	12*(A.G.)	16.70	77.80	15.40	76.90			28.20	59.00	25.40	62.70		
	R4	3(V.B.)	16.70	75.00	22.00	67.80			22.00	63.40	26.60	60.90		
	R5	10(V.G.)	23.10	64.10	19.60	68.60			27.90	62.80	30.20	63.50		
	R6	7*(D.M.)	22.90	65.70	23.50	64.70			34.90	60.50	30.30	62.10		
ITA(YUG)	(R1,3,5)-(R2,4,6)						11.04	-11.95					-1.25	3.83
YUG(ITA)	(R1,3,5)-(R2,4,6)						-14.06	15.14					2.44	5.82

PR : Point Rate FFPR : Face to Face Point Rate R-Phaes : Rotation Phases
SSR : Side-out Success Rate FFSSR : Face to Face Side-out Success Rate
2-R : R1=(R1+R2), R2=(R2+R3), R3=(R3+R4), R4=(R4+R5), R5=(R5+R6), R6=(R6+R1)
3-R : R1=(R1+R2+R3), R2=(R2+R3+R4), R3=(R3+R4+R5), R4=(R4+R5+R6), R5=(R5+R6+R1), R6=(R6+R1+R2)
Triangle-R : R1=(R1+R3+R5), R2=(R2+R4+R6)

ブロッカー兼スパイカーのNo. 1のA. G. 選手がF. R. 時、得点率も得権率も高い傾向にあったのに対して、同選手の対角のブロッカーのNo. 3のP. G. 選手がF. R. 時、得点率も得権率も低い傾向にあった。T-RでもR1の方が両率共に高く、チームの得点力と得権力のバランスからみると得点力に高低がみられた。

(c) ユーゴスラビアチームの得点率の特徴

2-Rで最も高い率はR5 (23.10%, F. R.: No. 9#とNo. 13), 最も低い率はR3およびR4 (16.70%, F. R.: No. 10とNo.7*, No.7*とNo.9#), 3-Rで最も高い率はR6 (23.50%, F. R.: No. 12*), 最も低い率はR3 (15.40%, F. R.: No.7*), T-RのR1で11.36% (No. 13-No. 3-No. 7*), R2で25.42% (No. 9#-No. 12*-No. 10), その率の差は14.06%であった。

(d) ユーゴスラビアチームの得権率の特徴

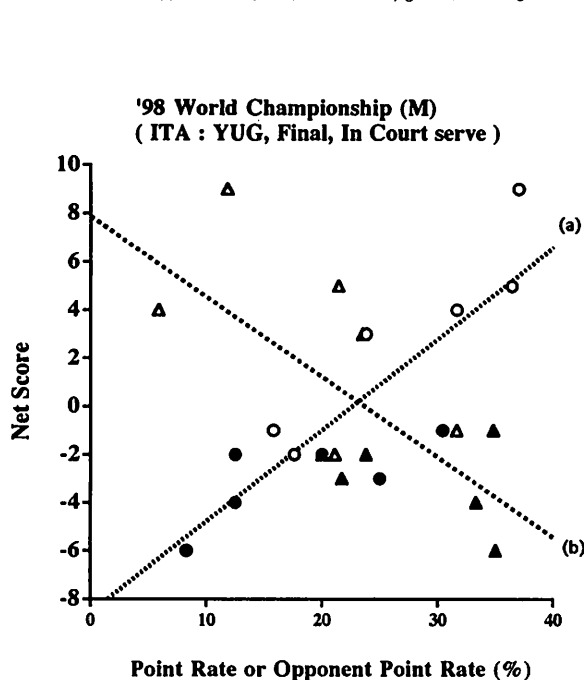
2-Rで最も高い率はR1 (65.10%, F. Row: No. 12*とNo. 3), 最も低い率はR3 (59.00%, F. Row: No. 10とNo. 7*), 3-Rで最も高い率はR1 (63.90%, F. Row: No. 3), 最も低い率はR4 (60.90%, F. Row: No. 9#), T-RのR1で65.52% (No. 13-No. 3-No. 7*), R2で59.70% (No. 9#-No. 12*-No. 10), その率の差は5.82%であった。

このようにユーゴスラビアチームでは、得点率で最も高かったR6が、得権率では最も低かったことが影響し、両率でキーとなる同一のローテーション・フェイズが見当たらず、得点率ではブロッカーのNo. 12のA. G. 選手 (No. 4のZ. T. 選手)がフォワード時に、得権率ではスパイカーのNo. 3のV. B. 選手 (No. 1のD. D. 選手)がフォワード時に、チームの中では各々高い率であった。T-Rのチームの得点力と得権力のバランスからみると、やや率の差がみられ、特に前者では大きな率の差がみられた。また前者ではT-R2の方が、後者ではT-R1の方が高い率となっており、得点率と得権率では傾向に相違がみられた。

(6) Net Score と各率、得点率および得権率と各率との相関関係

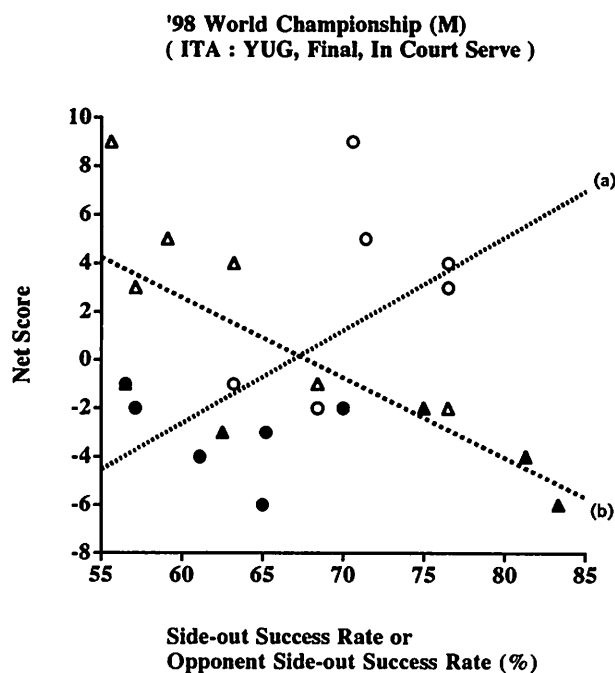
前述の(2)で、各ローテーション・フェイズのNet Scoreについて述べたが、Net Scoreと各率、得点率および得権率と各率との相関係数(In Court ServeとAll Court serve)を表4および図3、図4に示した。

In Court Serveにおいて、Net Scoreと各率との相関関係は次のようで、各々0.1%、1%および5%の有意水準で正



○	ITA - Point Rate	$y = 0.379x - 8.555$
●	YUG - Point Rate	$r = 0.849$
	PR - Total (a)	$p < 0.001$
		(n=12, (a))
△	ITA - Oppo. Point Rate	$y = -0.333x + 7.868$
▲	YUG - Oppo. Point Rate	$r = -0.693$
	Oppo. PR - Total (b)	$p < 0.05$
		(n=12, (b))

図3 得点率、それに対応した得点率の各々と Net Score との相関関係 (In Court Serve の Transitional Point Rate: 23.07%)



○	ITA - Side-out Success Rate	$y = 0.384x - 25.621$
●	YUG - Side-out Success Rate	$r = 0.590$
	Side-out Success Rate - Total (a)	$p < 0.05$
		(n=12, (a))
△	ITA - Oppo. Side-out Success Rate	$y = -0.331x + 22.456$
▲	YUG - Oppo. Side-out Success Rate	$r = -0.772$
	Oppo. Side-out Success Rate - Total (b)	$p < 0.01$
		(n=12, (b))

図4 得権率、それに対応した得権率の各々と Net Score との相関関係 (In Court Serve の Transitional Side-out Success Rate: 67.24%)

または負の有意の差がみられた。

得点率： $r=0.849$ ($p<0.001$)

得権率： $r=0.590$ ($p<0.05$)

得点率に対応した相手チームの得点率： $r=-0.693$ ($p<0.05$)

得権率に対応した相手チームの得権率： $r=-0.772$ ($p<0.01$)

同様に得点率および得権率と各率との相関関係は次のようで、0.1%、1%および5%の有意水準で正または負の有意の差がみられたものとみられなかったものがあった。

得点率と得権率： $r=0.318$ ($p=ns$)

得点率とそれに対応した相手チームの得点率： $r=-0.566$ ($p<0.01$)

得点率とそれに対応した相手チームの得権率： $r=-0.882$ ($p<0.001$)

得権率とそれに対応した相手チームの得点率： $r=-0.700$ ($p<0.05$)

得権率とそれに対応した相手チームの得権率： $r=-0.338$ ($p=ns$)

一方 All Court Serve において、5項目は In Court Serve と同様の傾向であったが、In Court Serve において有意の差がみられたのに、All Court Serve では有意の差がみられなかったのは、Net Score と得権率 ($r=-0.347$ ($p=ns$)) および得権率に対応した相手チームの得権率 ($r=-0.460$ ($p=ns$)), 得点率とそれに対応した相手チームの得権率 ($r=-0.462$ ($p=ns$)) の3項目であった。一方 In Court Serve において有意の差がみられなかったのに、All Court Serve では有意の差がみられたのは、得権率とそれに対応した相手チームの得権率 ($r=-0.642$ ($p<0.05$)) の1項目であった。

(7) 得点率および得権率の移り変わり点

Net Score と得点率 (PR), Net Score と得点率に対応した相手チームの得点率 (OPR), Net Score と得権率 (SSR), Net Score と得権率に対応した相手チームの得権率 (OSSR) において、各々の回帰直線は次のようであった。

(In Court Serve での回帰直線)

PR: $y=0.379x-18.555$, OPR: $y=-0.333x+17.868$

SSR: $y=0.384x-25.621$, OSSR: $y=-0.331x+22.456$

(All Court Serve での回帰直線)

PR: $y=0.401x-7.569$, OPR: $y=-0.405x+7.889$

SSR: $y=0.315x-17.210$, OSSR: $y=-0.291x+15.978$

これらの回帰直線から、得点率とそれに対応した相手チームの得点率との移り変わり点 (率) (Transitional Point Rate) と、得権率とそれに対応した相手チームとの得権率の移り変わり点 (率) (Transitional Side-out Success Rate) を各々算出すると、In Court Serve においては、得点率で 23.07%、得権率で 67.24%、All Court Serve においては、得点率で 19.18%、得権率で 54.78% であった。

女子の国際試合のキューバ、中国、ロシア、ブラジルの

4チームにおける、3対0の6試合の筆者の移り変わり点 (率) の分析において、In Court Serve では、得点率で 30.34%、得権率で 55.44%、All Court Serve には、得点率で 26.77%、得権率で 49.42% (女子チームでは、Net Score と得権率および得権率とそれに対応した相手チームとの得権率とは、1%水準で正または負の有意な相関関係がみられた) となっていた。そこで本研究と比較してみると、In Court Serve の得点率では 7.27%、All Court Serve の得点率では 7.59%、女子チームの方が高い率であったのに対して、In Court Serve の得権率では 11.80%、All Court Serve の得権率では 5.36%、男子チームの方が高い率であった。この結果、男子チームにおける得権率の高低は、女子チームに比べて重要な項目であった。筆者ら²³⁾は女子チームと男子チームの得点率と得権率の差の比較について、得点率では女子チームの方が 3.79%、得権率では男子チームの方が 4.67% 各々より上廻っていたのを報告したが、本研究も同様の傾向で「重要な項目」とした理由である。また両率において、In Court の方が All Court より率が上廻るのは、サーブ打数に、サーブ失権本数を加算してないからである。もしサーブ失権本数が0本なら、両率は同率となる。

(8) イタリアチームのサーブ・レシーブ時の R3 におけるの選手個人の得権貢献率および得点貢献率

イタリアチームの R3 の得権率が 76.50%、2-R において R3 (R3 と R4 を加算) の同率が 76.50%、3-R において R3 (R3, R4 および R5 を加算) の同率が 75.00% と、チームのなかでは各々の率が最も高い率を占めていた。そこでそれらのローテーション・フェイス(ズ)において、イタリアチームの選手個人の得権貢献率およびユーゴスラビアチームの選手個人の得点貢献率はどの程度であったかを表6に示した。

R3 におけるイタリアチームの総得権本数は 13 得権、それに対して最も得権をしたのが No. 8 の M. B. 選手の 5 得権で 38.5%、次いで No. 1 の A. G. 選手の 4 得権で 30.8%、No. 6 の S. P. 選手と No. 13 の A. G. 選手共に 2 得権で各々 15.4% であった。一方ユーゴスラビアチームの総得点本数は 4 得点、それに対して得点をしたのが No. 9 の N. G. 選手、No. 3 の V. B. 選手、No. 10 の V. G. 選手、No. 1 の D. D. 選手の各々 1 得点で各々 25.0% であった。

同様に 2-R、3-R においてもイタリアチームでは No. 8 の M. B. 選手と No. 1 の A. G. 選手の 2 選手で、2-R の前者で 65.4%、3-R の後者で 58.3% を占めていたのに対して、ユーゴスラビアチームでは、R2 以外のローテーション・フェイス (第1セット目の 3-R では R3-R4-R5、第2セット目の 3-R では R4-R5-R6、第3セット目の 3-R では R5-R6-R1) がサーブの各フェイスとなり、12.5% から 25.0% の範囲で多数の選手が貢献していた。

このように各ローテーション・フェイス(ズ)で、選手個人の得権貢献率および得点貢献率を算出すると、どの選手

がどの程度活躍をしたかが把握でき、チームを分析する際に役立つものと思った。

(9) 選手個人の得権および得点の決定ポジション

前述の(8)でイタリアチームのR3における両チームの選手個人の得権および得点本数を示したが、次にどのポジションで決定していたかを表7に示した。

イタリアチーム(R3のL-up:3*-13-8-1*-2#-6)の13得権の決定ポジションの内訳は、スパイクにおける得権では、レフト・バックでNo.6の選手が1得権、レフト・フォワードでNo.8の選手が5得権、センター・バックでNo.6の選手が1得権、センター・フォワードでNo.1の選手が4得権、ライト・フォワードでNo.13の選手が2得権で総計13得権、ブロックにおける得権では、0得権であった。一方イ

タリアチームのR3に対応したユーゴスラビアチームは、第1セットはR3(L-up:12*-3-10-7*-9#-13)、第2セットはR4(L-up:3-10-7*-9#-13-12*)、第3セットはR5(L-up:10-12*-9#-13-4*-1)であった。4得点の決定ポジションの内訳は、スパイクにおける得点では、ライト・フォワードでNo.3の選手が、ライト・バックでNo.1の選手が、レフト・フォワードでNo.10の選手が、各々1得点で総計3得点、ブロックにおける得点では、ライト・フォワードでNo.9の選手が1得点、サーブにおける得点では0得点(サーブの失権は5失権)であった。このイタリアチームのR3のローテーション・フェイスでは、No.8の選手がレフト・フォワードで5得権、No.1の選手がセンター・フォワード4得権であったのが、同チームの各ローテーション・フェイスの中で高い得権率(R4も76.50%で同率)と

表6 イタリアチームのR3,R4,R5のサーブ・レシーブ時のラインアップと同チームのR3,2R3,3R3における両チームの各率および選手個人の各貢献率

	(Left)	1*	8	13	(Right)
	ITA (R3)	2#	6	3*	
ITA (SVR)	(R4)	6	3*	13	
(L-up)	(R5)	6	2#	1*	
		3*	13	8	

表7 イタリアチームのR3のサーブ・レシーブ時における両チームの各成績

F.F.R- Phases		R3		R4		R5					
Technique		Spike				Block			Serve		
Position		Right	Center	Left	Right	Center	Left				
(SV)	9				1						
	13										
	12										
	3	1									
Y	10			1							
	7										
U	4										
	15										
G	6										
	1	1									
	14										
	18									5	
	FS				0						
R-Phases		Left	Center	Right	Left	Center	Right				
(SVR)	2										
	6	1	1								
	3										
	13			2							
	8	5									
	1		4								
	15										
	4										
	7										
	10										
	5										
	0										
	FP			0							
YUG	P	2	0	1	1	0	0	0	0	0	
	Total			3				1	4		
	PR(%)			23.53(a)					18.18(b)		
ITA	SS	6	5	2	0	0	0	0	0	0	
	Total			13				0	13		
	SSR(%)			76.47(a)					59.09(b)		
	SA			17					22		
YUG	FSR			0.00(a)		0	5	22.73(b)			
ITA	FPR			0.00(a)		0	0.00(b)				

**	**	R3		2R3(R3,4)		3R3(R3,4,5)	
F.F.- R-Phases	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	
(SV)	9	1	25.0	1	20.0	2	25.0
	13		0.0	1	20.0	2	25.0
	12		0.0		0.0		0.0
	3	1	25.0	1	20.0	1	12.5
Y	10	1	25.0	1	20.0	1	12.5
	7		0.0		0.0		0.0
U	4		0.0		0.0		0.0
	15		0.0		0.0		0.0
G	6		0.0		0.0		0.0
	1	1	25.0	1	20.0	2	25.0
	14		0.0		0.0		0.0
	18		0.0		0.0		0.0
	Total	4		5		8	
R- Phases		(c)	(d)	(c)	(d)	(c)	(d)
(SVR)	2		0.0		0.0		0.0
	6	2	15.4	4	15.4	7	19.4
	3		0.0		0.0		0.0
	13	2	15.4	5	19.2	8	22.2
	8	5	38.5	9	34.6	9	25.0
	1	4	30.8	8	30.8	12	33.3
	15		0.0		0.0		0.0
	4		0.0		0.0		0.0
	7		0.0		0.0		0.0
	10		0.0		0.0		0.0
	5		0.0		0.0		0.0
	0		0.0		0.0		0.0
	Total	13		26		36	
In or All Court SV		(e)	(f)	(e)	(f)	(e)	(f)
YUG	PR(%)	23.53	18.18	14.71	11.63	16.67	13.11
ITA	SSR(%)	76.47	59.09	76.47	60.47	75.00	59.02
YUG	FSR(%)	0.00	22.73	2.94	23.26	2.08	22.95
ITA	FPR(%)	0.00	0.00	5.88	4.65	6.25	4.92

PR : Point Rate SV : Serve L-up : Line up
 SSR : Side-out Success Rate SVR : Serve Receive
 FPR : Fault Point Rate R-Phases : Rotation Phases
 FSR : Fault Side-out Rate F.F.R-Phases : Face to Face Rotation Phases
 (a) : Individual Player's Points # : Setter
 (b) : Contributive Rate of Individual Player's Points * : Blocker
 (c) : Individual Player's Side-out Successes Non : Spiker
 (d) : Contributive Rate of Individual Player's Side-out Successes
 (e) : In Court Serve (f) : All Court Serve

P : Point SV : Serve
 PR : Point Rate SVR : Serve Receive
 SS : Side-out Success R-Phases : Rotation Phases
 SSR : Side-out Success Rate F.F.R-Phases : Face to Face Rotation Phases
 FP : Fault Point # : Setter
 FPR : Fault Point Rate * : Blocker
 FS : Fault Side-out Non : Spiker
 FSR : Fault Side-out Rate
 (a) : In Court Serve Rate (b) : All Court Serve Rate

なった要因であった。

(10) イタリアチームの主な選手個人の得点貢献率および得権貢献率

イタリアチームのスパイカーの No. 6 の S. P. 選手, スパイカーの No. 8 の M. B. 選手, エース・ブロッカーの No. 1 の A. G. 選手, エース・スパイカーの No. 13 の A. G. 選手の 4 選手が, ポジション 4 (LF), ポジション 3 (CF), ポジション 2 (RF), ポジション 1 (RB), ポジション 6 (CB), ポジション 5 (LB)において, どの程度の得点本数および得権本数であったか, また各々の選手の得点貢献率および得権貢献率を分析してみた。同様に各ローテーション・フェイス別でも分析してみた。()内はブロックでの決定本数, 他はスパイクまたはサーブでの決定本数, ○印は F. Row)

(a) 各ポジションで区分した場合の得点本数および得点貢献率

各ポジション別および各選手別の得点本数および得点貢献率は, 次のようであった。

Position	4	3	2	1	6	5	Total(%)
No. 06 :	2(0)	3(0)	5(1)	0	0	0	10(1) (31.43%)
No. 08 :	1(1)	1(1)	2(1)	2	0	0	06(3) (25.71%)
No. 01 :	1(2)	1(0)	1(0)	0	0	0	03(2) (14.29%)
No. 13 :	1(0)	0(1)	0(0)	1	0	0	02(1) (08.57%)

No. 6 の S. P. 選手の得点貢献率が 31.43%で最も高く, 次いで No. 8 の M. B. 選手が 25.71%, No. 1 の A. G. 選手が 14.29%, No. 13 の A. G. 選手が 8.57%で, 同チームの総得点本数(35 得点)に対して, 4 選手(28 得点, Position 1 はサーブ得点)で全体の 80.0%を占めていた。各選手のバック・スパイクでの得点は 0 得点であった。No. 6 の S. P. 選手の Position 2 での得点本数が 6 得点で, ポジション別では最も高い得点本数であった。同選手が Position 2 に入っている時のローテーション・フェイスは R1 で, 得点率(37.00%)の最も高いローテーション・フェイスであった。

(b) 各ポジションで区分した場合の得権本数および得権貢献率

各ポジション別および各選手別の得権本数および得権貢献率は, 次のようであった。

Position	4	3	2	1	6	5	Total(%)
No. 06 :	3(0)	8(0)	3(0)	1	2	2	19(0) (26.03%)
No. 13 :	5(0)	2(0)	2(0)	3	3	2	17(0) (23.29%)
No. 08 :	5(1)	5(0)	4(0)	0	1	1	16(1) (23.29%)
No. 01 :	4(0)	2(2)	4(0)	0	0	0	10(2) (16.44%)

No. 6 の S. P. 選手の得権貢献率が 26.06%で最も高く, 次いで No. 13 の A. G. 選手と No. 8 の M. B. 選手が各々 23.29%, No. 1 の A. G. 選手が 16.44%で, 同チームの総得権本数(73 得権)に対して, 4 選手(65 得権)で全体の 89.0%を占めていた。各選手個人の得権本数のなかで, バック・スパイクによる得権本数の割合では, No. 13 の A. G. 選手が 47.06%で最も多く, 次いで No. 6 の S. P. 選手が 26.32%, No. 8 の M. B. 選手が 11.76%で, No. 13 の A. G.

選手はバック・スパイクによる得権本数(8 得権)が他の選手に比べて最も多く, セッター対角のエース・スパイカーの役割を十分に果していた。No. 6 の S. P. 選手の Position 3 での得権本数が 8 得権で, ポジション別では最も高い得権本数であったが, 同選手が Position 3 に入っている時のローテーション・フェイスは R6 で, 得権率(56.50%)の最も低いローテーション・フェイスであった。それは, ユーゴスラビアチームの得点率が 34.80%と高いためであった。

(c) 各ローテーション・フェイスで区分した場合の得点本数

各ローテーション・フェイス別および各選手別の得点本数は, 次のようであった。(得点貢献率は(a)参照)

R-Phases	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Total
No. 06 :	5(1) ^o	0(0)	0(0)	0(0)	2(0) ^o	3(0) ^o	10(1)
No. 13 :	1(0) ^o	0(1) ^o	0(0) ^o	1(0)	0(0)	0(0)	02(1)
No. 08 :	0(0)	1(1) ^o	1(1) ^o	2(1) ^o	2(0)	0(0)	06(3)
No. 01 :	0(0)	0(0)	1(2) ^o	1(0) ^o	1(0) ^o	0(0)	03(2)

得点率の最も高かった R1 (37.00%)では, No. 6 と No. 13 の両選手で 7 得点, 一方同率の最も低かった R6 (15.80%)では, No. 6 の選手の 3 得点のみであった。(但し 4 選手のみ得点数である)

(d) 各ローテーション・フェイスで区分した場合の得権本数

各ローテーション・フェイス別および各選手別の得権本数は, 次のようであった。(得権貢献率は(b)参照)

R-Phases	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Total
No. 06 :	3(0) ^o	1(0)	2(0)	2(0)	3(0) ^o	8(0) ^o	19(0)
No. 13 :	5(0) ^o	2(0) ^o	2(0) ^o	3(0)	3(0)	2(0)	17(0)
No. 08 :	1(0)	5(1) ^o	5(0) ^o	4(0) ^o	0(0)	1(0)	16(1)
No. 01 :	0(0)	0(0)	4(0) ^o	2(2) ^o	4(0) ^o	0(0)	10(2)

得権率の最も高かった R5 (70.00%)では, No. 6 と No. 13 それに No. 1 の 3 選手で 10 得権 (ユーゴスラビアチームの得点本数は 3 得点), 一方同率の最も低かった R6 (56.50%)では, No. 6 と No. 13 それに No. 8 の 3 選手で 11 得権 (ユーゴスラビアチームの得点本数は 6 得点)であった。(但し 4 選手のみ得権数である)

このように (a) および (b)では, 各ポジションで区分したのに対して, (c) および (d)では各ローテーション・フェイスで区分してみたが, 得点本数および得権本数が多いからといって, 各々の率が高いかということ, 必ずしも高くなく, 同本数が少ないからといって, 各々の率が低いということ, 必ずしも低くなく, その原因を探るには, 前述の (9) でイタリアチームのサーブプレッシュ時の R3 ((d)の R3 と同一) について詳細に述べたが, 併用して活用するのも一つの良い分析方法と思った。

マイケル・R・ヘーバートの Net Score と筆者の In Court Serve における分析の得点率とは $r=0.849$ ($p<0.001$), 得権率とは $r=0.590$ ($p<0.05$) と高い相関関係がみられたが, 問題点として分析する際に, サーブ・フェイス (得点率)

に問題があるのか、サーブ・レシーブ・フェイス(得権率)に問題があるのか、判読できない点もあるが、今後の筆者らの分析研究において、この Net Score を併用して活用すれば有効であるように思われた。本研究は1試合のみの分析であったので分析できなかったが、得点率とそれに対応した相手チームの得点率、得権率とそれに対応した相手チームの得権率において、Net Score がどの程度(例えば±2)までは有意の差はないが、どの程度(例えば±3)からは有意の差がみられるのか、それに3対0の試合、3対1の試合、3対2の試合ではどうかについての分析は、今後の研究課題とした。一方 All Court Serve において、Net Score と得点率とは $r=0.844$ ($p<0.001$) で高い相関関係がみられたが、得権率とは $r=0.347$ ($p=ns$) で相関関係がみられなかった。その原因の一つとして、自チームの得点率と得権率の相関が、 $r=0.103$ ($p=ns$) で、相関関係が非常に低かったからではないかと思われた。前述と同様に、本研究は1試合のみの分析であったので、今後は多数の試合の分析を試みて検討してみたいと思った。

本研究は単一のローテーション・フェイズと複数のローテーション・フェイズの得点率および得権率の高低からローテーション・フェイズの強弱を判定し、問題点の有るローテーション・フェイズを抽出し、選手個人の得点貢献率と得権貢献率がどの程度であったか、選手個人のスパイクおよびブロックの決定したポジションおよび決定本数それにサーブ得点本数を判読し、そのローテーション・フェイズの問題点を分析することができた。1999年の国際男子および女子のバレーボール試合から、ラリー・ポイント制(25点制)のルールに改正されたが、本研究のサービス・ポイント制の分析方法をそのまま継続して活用できると思っているが、1セットの総サーブ本数がやや減少し、各率にやや変動があるものと予測している。In Court Serve で各率を処理するのが良いのか、All Court Serve で各率を処理するのが良いのかについては、純粋に得点率および得権率を判読するには前者の方が後者よりは良いように思った。しかし今後のラリー・ポイント制の試合の分析において、全ての決定したプレイが得点と失点のいずれかとなり、サーブの失権も、Net Score の算出において今後は加算しなくてはならず、早急に検討したいと思っている。また本研究に不足している点は、サーブの局面、サーブ・レシーブの局面が皆無であり、この点についても検討しなくてはならないと思った。

IV. ま と め

第14回バレーボール男子世界選手権大会(1998年11月)の、決勝のイタリアチーム対ユーゴスラビアチームの1試合を対象に、マイケル・R・ヘーバート(Michael R. Hebert)の各ローテーションごとの Net Score (得点本数差)と、筆者の分析方法であるローテーション・フェイズ

に基づいて算出した、得点率、それに対応した相手チームの得点率、得権率、それに対応した相手チームの得権率において、どの程度の相関関係があるか、今後活用出来るのかを比較検討した。

Net Score と、筆者の4項目の各率との間に、サーブ失権数を除いたサーブ打数(In Court Serve)で処理分析した場合、0.1%水準、1%水準または5%水準で正または負の有意な相関関係が全ての項目でみられ、この Net Score も活用できるものと思った。しかし全てのサーブ打数(All Court Serve)で処理分析した場合、2項目で正または負の有意な相関関係はみられなかったことから、これらの項目については検討課題とした。本研究の得点率の移り変わり点(Transitional Point Rate)は In Court Serve で 23.07%、All Court Serve で 19.18%、得権率の移り変わり点(Transitional Side-out Success Rate)は In Court Serve で 67.24%、All Court Serve で 54.78% であった。

両チームについて、単数および複数のローテーション・フェイズの得点率および得権率の高低の傾向、各選手のフォワード・ロウまたはバック・ロウでの得点本数および得権本数の多少の傾向、選手個人の得点貢献率および得権貢献率の高低の傾向、バック・スパイクの割合の高低の傾向、選手個人のスパイクおよびブロックの決定ポジションの傾向を各々分析することにより、各々のローテーション・フェイズの特徴およびチーム全体の特徴を把握することができ、バレーボール競技におけるゲーム分析の一つの方法と思えた。

参 考 文 献

- 1) 遠藤俊郎：「バレーボールのゲームにおける経過の分析」山梨大学研究報告，第35巻，第2号，pp. 183-189, 1984.
- 2) 遠藤俊郎，志村栄一：「バレーボールのゲーム分析に関する基礎的研究(2)」，スポーツ方法学研究，第5号，pp.115-126, 1992.
- 3) 深瀬吉邦：「バレーボールに関する一考察(その一)-マルコフ課程を利用したゲーム分析方法-」，都留文化大学研究紀要，3，pp. 139-155, 1966.
- 4) Gilbert W. Fellingham, Bruce Jay Collings, and Carl M. McGown 'Development an Optimal Scoring System with a Special Emphasis on Volleyball', Research Quarterly for Exercise and Sport, No. 65, No. 3, pp. 237-243, 1994.
- 5) Han Joo Eom, Robert W. S. 'Statistical analysis of volleyball team performance', Research Quarterly for Exercise and Sports, Vol. 63, No. 1, pp.11-18, 1992.
- 6) Han Joo Eom, Robert W. S. 'Transition play in performance of volleyball: A log-linear analysis', Research Quarterly for Exercise and Sports, Vol. 63, No. 3, pp. 261-269, 1992.
- 7) Michael R. H. 'Insights and strategies for wining Volleyball', Leisure Press (USA), pp. 171-175, 1991.
- 8) Phillip E. Pfeifer 'A Probabilistic Model for Evaluation of Volleyball Scoring Systems', Research Quarterly for Exercise and Sports, Vol. 52, No. 3, pp. 330-338, 1981.
- 9) 齊藤 勝他「スポーツ運動の競技記録とその情報解析に関する基礎的研究」東海大学体育学部，第7号，pp. 121-126, 1977.
- 10) Sawula Lorne 'Flow Theory - A Method for Match Analysis -', Report of FIVB Symposium on Match Analysis, pp. 51-62, 1981.
- 11) 島津大宜，泉川喬一：「国際女子バレーボール試合の各 Phases

- による試合分析に関する研究」, 東京体育学研究 1993 年度報告, pp. 73-79, 1993.
- 12) 島津大宣, 泉川喬一:「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, 第7巻, 第1号, pp. 133-141, 1994.
- 13) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲他:「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」, 東京体育学研究 1994 年度報告, pp. 5-18, 1994.
- 14) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲他:「国際女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」-ワールド・スーパー4 '94-, 東京体育学研究 1995 年度報告, pp. 28-37, 1995.
- 15) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 坂井 充:「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」-ワールド・スーパー4 '94 日本対イタリア-, スポーツ方法学研究, 第9巻, 第1号, pp. 1-15, 1996.
- 16) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲他:「国際女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」-第18回ユニバシアード'95 福岡大会, 日本対アメリカ-, 東京体育学研究 1996 年度報告, pp. 43-52, 1996.
- 17) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 坂井 充:「国際女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」-ワールドカップ'95 日本対ブラジル-, スポーツ方法学研究, 第10巻, 第1号, pp. 99-108, 1997.
- 18) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 明石正和, 田中博明, 坂井 充他:「国際女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」-ワールドカップ '95 日本対クロアチア-, 運動とスポーツの科学, Vol. 2, No. 1, pp. 7-14, 1997.
- 19) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 他:「国際男子バレーボール試合のチーム・ローテーション・フェイズによるゲーム分析」-'96 アトランタ オリンピック大会決勝, オランダ対イタリア-, 東京体育学研究 1997 年度報告, pp. 1-10, 1997.
- 20) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 他:「国際男子バレーボール試合のチーム・ローテーション・フェイズによるゲーム分析」-'95年, '96年におけるイタリア対オランダ戦-, 運動とスポーツの科学, Vol. 3, No. 1, pp. 9-19, 1997.
- 21) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 他:「国際女子バレーボール試合のチーム・ローテーション・フェイズによるゲーム分析」-'96 アトランタオリンピック大会決勝, キューバ対中国-, スポーツ方法学研究, 第11巻, 第1号, pp. 131-140, 1998.
- 22) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 他:「国際女子バレーボール試合のチーム・ローテーション・フェイズによるゲーム分析」-'95年から'96年にかけてのキューバ対ブラジル戦の推移-, 日本女子大学家政学部紀要, 第45号, pp.73-86, 1998.
- 23) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 他:「国際女子バレーボール試合の各セットの技術成績の評価に関する研究」東京体育学研究 1998 年度報告, pp. 7-16, 1998.
- 24) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 他:「国際男子バレーボール試合のチーム・ローテーション・フェイズによるゲーム分析 (No. 1)」運動とスポーツの科学, Vol.4, No. 1, pp. 37-46, 1998.
- 25) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 他:「国際女子バレーボール試合のチーム・ローテーション・フェイズによるゲーム分析」-'97 ワールド・グランプリ大会, キューバ対ロシア-, スポーツ方法学研究, 第12巻, 第1号, pp. 147-162, 1999.
- 26) 島津大宣, 泉川喬一, 山本外憲, 他:「国際女子バレーボール試合のチーム・ローテーション・フェイズによるゲーム分析」-'97 ワールド・グランド・チャンピオンズカップ大会-, 日本女子大学家政学部紀要, 第46号, pp. 97-108, 1999.
- 27) Shimazu Daisen, Izumikawa Kyouichi, et al., 'Analysis of Final-Round Matches in the 13th Volleyball Women's World Championships' THE COACH, FIVB Magazine, pp. 16-21, 1999.
- 28) 田口 東, 遠藤俊郎, 他, 「バレーボールのゲーム分析-得点内容の分析とセットの型分類-」第34回日本体育学会大会号, pp. 571, 1983.
- 29) 柳 宏, 深瀬吉邦, 水谷 豊, 他, 「バレーボールのゲーム分析に関する一考察 (第4報)」第33回日本体育学会大会号, pp. 571, 1982.