

バレーボールの試合におけるスターティングラインアップの 2-LS 択一方式に関する一考察

島津大宣

A Study of Volleyball Game's Starting Line-up
Using by 2-LS Alternative Method
Daisen SHIMAZU

Abstract

The subject matches were a total of 27 matches including eight international female volleyball matches and 19 domestic matches during a period from 2011 to 2013. We devised a 2-LS alternative method in which one type of line-up stream is selected from two types of line-up stream to determine the starting line-up. It is the method that players of opponent team who are kept eyes on are determined and our setters don't make five plays at the front. There were a marked group with whom we play less than five plays and other group with five plays. In addition, a starting line-up which was applied for actual match was made actual group. As for the ranking of starting line-up at each set, the ranking of set acquisition rate was applied and the ranking per set in 27 matches was calculated. As for the ranking per set, the ranking per set in marked group was higher in actual group and winner team of marked group, defeat team, or whole groups and a significant difference was found with 0.1% level. From these results, we considered that the starting line-up by 2-LS alternative method is applicable. As for the ranking per set in marked group and other group, no significant difference was found between winner team and whole groups. However, a significant difference was found with defeat team at 5% level. From this finding, we considered that the starting line-up corresponding to the situation that the setter deals with opponent marked players five times should be avoided. In a selected starting line-up, we applied team-plus rate to improve the team power.

Key words : Volleyball, Game Analysis, Starting Line-up, Team Plus Ratio, 2-LS Alternative Method

キーワード：バレーボール、ゲーム分析、スターティングラインアップ、チームプラス率、2-LS 択一方式

1. 緒 言

バレーボールの試合に臨む際に、スパイク力、ブロック力、サーブ力の向上を図り得点力を強化して連続得点を狙い、失点の減少を図り連続失点を避け、自チームのチーム力をいかに向上させるかを熟考して該当の試合に臨み勝利する。勝利するためにどのチームにおいてもこのように奮闘をしているのが現状である。各々の力が向上したかどうかを判定する一つの指標として、スパイク力においてはスパイク決定率、ブロック力においてはセット当たりのブロック決定本数、サーブ力においてはサーブ決定率、ミスにおいてはミス率の各々において、自チームのチーム力の向上を図った成果が数値で、成功であったか、あるいは失敗であったが判読できる。おそらく今後においても、この方式を適用して、チーム力の向上を図るものであろうと推測している。

今まで、チーム力の向上を図る一環として、やや見過ごされてきたのが、スターティングラインアップの作成であると思う。相手チームのスターティングライ

ンアップを予測して、いかなるスターティングラインアップで臨むのが自チームにとって最善であるかである。スパイク力等は各率で判読できるが、スターティングラインアップの強弱について判読する数値が考案されてこなかったからである。この点に着目して筆者ら⁵⁾が開発したのがセット取得率を算出して臨む手法である。算出した同率に順位を付け、順位の高いローテーションフェイズ、あるいは、それに対応したラインアップストリームを選択して、該当の試合の各セットに臨むとしたものであった。この手法を本論においては6-LS択一方式(6種類のラインアップストリーム(LS)から1つのラインアップストリームを選択する手法)とした。しかし、この6-LS択一方式においても、対戦前に臨むと決定したラインアップストリームが、各セットで同じラインアップストリームとなる確率は6分の1で16.7%である。この確率を高くするには、本論で筆者が提案した2-LS択一方式(2種類のラインアップストリーム(LS)から1つのラインアップストリームを選択する手法)を適用すれば、対戦前に臨むと決定したローテーションフェイズ、それに対応したラインアップストリームが、各セットにおいて、同じラインアップストリームとなる確率は2分の1で50.0%である。そこで、2-LS択一方式を適用して実行するには、いかなる手法を考案したらよいかについての研究を試みたものである。

その手法の概要は、相手チームのマークする選手を決定し、そのマークした選手と自チームのセッターの選手とが、各々前衛のレフト、センター、ライトのポジションへとローテーションをしていくが、その間に、レフト、センター、ライトのポジションでのサービスで3回、レセプションで3回、合計で6回のプレイをする機会がある。この間に、マークした選手と6回のプレイのうちで、前衛で両選手が5回対応する場合、3回対応する場合、それに1回対応する場合がある。スターティングラインアップの作成の際において、付帯的条件の第一条件として、5回対応する場合を避けた。次に、マークした選手と自チームの第一ミドルブロックの選手(セッターを基準にして最初に該当したミドルブロックの選手)、あるいは他の選手とが、前衛で何回対応するかを熟考した。これらの付帯的条件と従来のセット取得率から選択する方式とを併用して考案したものである。実際の試合において各チームが各セットで適用したスターティングラインアップの順位を積算して、セット当たりの順位とした。勝ちチーム、負けチームおよび全体におけるセット当たりの順位において、実際の試合で適用したスターティングラインアップのセット当たりの順位と2-LS択一方式を適用したセット当たりの順位とにおいて有意な差が見られたかどうかを試みた。また、2-LS択一方式においても、マーク群と他群に区分し、双方のセット当たりの順位において有意な差が見られたかどうかを試みて見た。これにより、今後のスターティングラインアップの作成において、いかにして臨むのが、チームにとって最善であるかについて一考したものである。また、選択したスターティングラインアップにおけるチーム力の向上を図る手法も同時に一考してみた。

深瀬³⁾はマルコフモデルを用いての分析を報告したが、対戦した試合の分析から、次の試合の際にいかにチームとして臨むのがよいか。スパイク力、ブロック力あるいはサービス力等の向上を図るには、チームとしていかにしたらよいかであった。前述で、スパイク決定率やセット当たりのブロック決定本数等を指標としたが、スパイク得点、ブロック得点等を数値に変換して、自分チームの得点力と相手チームのレセプション力を加算して「1」、同時に、相手チームの得点力と自チームのレセプション力を加算して「1」にする手法であった。この数値からみて、相手チームに勝つには、スパイク、ブロック、あるいはサービスの数値の低いところを強化して臨む手法であった。遠藤ら²⁾も、オペレーションズ・リサーチの手法を用いて、チームの攻撃力と守備力を加算して「1」とし、スパイク、ブロック等の数値の組み替えにより「1」以上として、チーム力の向上を図り、次の試合に臨む手法であった。島津ら⁴⁻¹²⁾が報告したスターティングラインアップの6-LS択一方式では、マークした相手チームの選手に対して、自チームのセッターや、第一ミドルブロックの選手との関係は、配慮しないものであった。

II. 研究の方法

1. 研究対象

2012年ロンドンオリンピック大会における日本の4試合(イタリア戦、ロシア戦、ブラジル戦および韓国戦)、国内外の10試合(2011年から2012年にかけての日本対韓国戦の4試合、2012年12月の全日本大学女子選手権大会の準々決勝以上の3試合、2013年1月の全日本バレーボール高等学校選手権大会の準決勝以上の3試合)、2012年4月から12月にかけてのNT大の13試合(春季リーグ戦(4試合)、東西対抗戦(1試合)、秋季リーグ戦(5試合)、全日本大学女子選手権大会(3試合))で、合計27試合を用いた。

2. 研究方法

1. 前衛と後衛(Front-Row、Back-Row)

前衛(Front-Row)は、バレーボールコートに6等分したポジションの番号の2(ライト)、3(センター)、4(レフト)に該当し、後衛(Back-Row)は、同ポジションの番号の1(ライト)、6(センター)、5(レフト)に該当するものである。2012年のロンドンオリンピック大会の日本対韓国戦における、日本チームの選手のラインアップは、3#-18-5-12-14-11(#印はセッター)で、No.3のセッターの選手が後衛のライトとすると、18-5-12の3人の選手は前衛の選手に該当し、14-11-3#の3人の選手は後衛の選手に該当した。

2. ローテーションフェイズ(Rotation Phase(Rフェイズ))

分析の対象とした、どのチームにおいても、セッターを基準にした。セッターが後衛のライトでサービスとレセプションにおいてプレイをし、サービス得点およびレセプション得点となった際をRフェイズ1(R1)とした。次に、セッターが後衛のセンターでサービスとレセプションにおいてプレイをし、サービス得点およびレセプション得点となった際をRフェイズ2(R2)とした。以下同様で、セッターが前衛のライトでサービスとレセプションにおいてプレイをし、サービス得点およびレセプション得点となった際をRフェイズ6(R6)とした。これで、Rフェイズ1(R1)からRフェイズ6(R6)による構成とした。Rフェイズ1、Rフェイズ2、Rフェイズ3でチームのセッターはバックロウに該当してプレイをし、Rフェイズ4、Rフェイズ5、Rフェイズ6でチームのセッターはフロントロウに該当してプレイをする。セッターがポジションを移動するのに追従して、各Rフェイズにおける選手のラインアップもそれに追従するものである。

3. ラインアップストリーム(Line-up Stream(LS)、ストリーム)

スターティングラインアップの選択の際に、どのストリームを選択して該当のセットに臨むかの際に適用するもので、

6種類で構成したがその内訳を図1に示した。自チームのセッターの選手がRフェイズ1 (R1) でサービスをする際に、相手チームのセッターがどのポジションでレセプションをするかにより相違がある。後衛のライトのRフェイズ1 (R1) でレセプションをする場合を、ストリーム1 (LS-1) とした。同様に、後衛のセンターのRフェイズ2 (R2) でレセプションをする場合をストリーム2 (LS-2)、以下同様に、前衛のライトのRフェイズ6 (R6) でレセプションをする場合を、ストリーム6 (LS-6) とした。これで、ストリーム1 (LS-1) からストリーム6 (LS-6) による構成とした。

(L) R1 (LS-6)	(L) R2 (LS-5)	(L) R3 (LS-4)
#	#	#
(LS-1) R1 (サ)	(LS-2) R1 (サ)	(LS-3) R1 (サ)
(L) R6 (LS-1)	(L) R5 (LS-2)	(L) R4 (LS-3)
#	#	#
(LS-6) R1 (サ)	(LS-5) R1 (サ)	(LS-4) R1 (サ)
(韓国) R1	(日本チーム)	(韓国チーム)
4# 13 12	R1 (3#) セッター	R1 (4#) セッター
10 17* 19	R2 (18) ウイングスパイカー	R2 (10) ウイングスパイカー
12 5* 18	R3 (5*) 第一ミドルブロッカー	R3 (17*) 第一ミドルブロッカー
14 11 3#	R4 (12) オポジット	R4 (19) オポジット
(日本) R1	R5 (14) ウイングスパイカー	R5 (12) ウイングスパイカー
(各選手のラインアップ)	R6 (11) 第二ミドルブロッカー	R6 (13) 第二ミドルブロッカー
(#:セッター、*:第一ミドルブロッカー、サ: サービス、レ: レセプション)		

図1 ストリーム1からストリーム6の6種類のストリームによる構成

ストリーム1からストリーム6により構成したが、自チームと相手チームとにおける各ストリームの対応関係を表1に示した。縦軸が自チームの各Rフェイズ、横軸が相手チームの各Rフェイズである。自チームのRフェイズ1 (R1) の選手が相手チームのRフェイズ1 (R1) にサービスをした際をストリーム1 (LS-1) とした。ストリームの数値のみで表示したので、順次、2、3、4、5、6となる。自チームのRフェイズ2 (R2) の選手が相手チームのRフェイズ1 (R1) にサービスをした際がストリーム6 (LS-6) となり、順次、1、2、3、4、5となる。以下同様で、自チームのRフェイズ6 (R6) の選手が相手チームのRフェイズ1 (R1) にサービスをした際がストリーム2 (LS-2) となり、順次、3、4、5、6、1となる。該当のセットがどのストリームで進行しているかにより、自チームのRフェイズ1からRフェイズ6の選手が、相手チームのRフェイズ1からRフェイズ6のどの選手にサービスをしているかが把握できる。自チームのストリームに対応した相手チームのストリームは、カッコ内に表示 (例: 1 (6)) としたので、すぐに把握できる。相手チームのストリームは、自チームのストリームに対応しており、自チームがストリーム1なら、相手チームのストリームはストリーム6、自チームがストリーム2なら、相手チームのストリームはストリーム5、自チームがストリーム3なら、相手チームのストリームはストリーム4、自チームが4、5、6なら、相手チームは3、2、1である。この対応関係はLS-1とLS-6、LS-2とLS-5、LS-3とLS-4となる。(自チームがストリーム1で臨めば、相手チームは必ずストリーム6となり、自チームがストリーム6で臨めば、

相手チームは必ずストリーム1となる。他においても同様である)

表1 自チームと相手チームとにおける各ストリームの対応関係

項目	Rフェイズ	韓国チームのレセプション					
		R1 (4#)	R2 (10)	R3 (17)	R4 (19)	R5 (12)	R6 (13)
日本チームのサービス	R1 (3#)	1 (6)	2 (5)	3 (4)	4 (3)	5 (2)	6 (1)
	R2 (18)	6 (1)	1 (6)	2 (5)	3 (4)	4 (3)	5 (2)
	R3 (5)	5 (2)	6 (1)	1 (6)	2 (5)	3 (4)	4 (3)
	R4 (12)	4 (3)	5 (2)	6 (1)	1 (6)	2 (5)	3 (4)
	R5 (14)	3 (4)	4 (3)	5 (2)	6 (1)	1 (6)	2 (5)
	R6 (11)	2 (5)	3 (4)	4 (3)	5 (2)	6 (1)	1 (6)

(()は韓国チームのストリーム、#:セッター)

4. セット取得率 (Set Gain Ratio)

自チームのRフェイズ1 からRフェイズ6と相手チームのRフェイズ1からRフェイズ6における攻撃力と守備力は最尤推定法 (Maximum Likelihood) を適用して算出し、ブラドレー・テリーモデル¹⁾ (Bradley and Terry Model) を適用してストリーム1からストリーム6における、両チームのサービス得点率とレセプション得点率を算出し、対戦前は10000セット、セットの進行中は5000セットのシミュレーションをして、ストリーム1からストリーム6におけるセット取得率を求めた。これにより、自チームのRフェイズ1 からRフェイズ6の選手が相手チームのRフェイズ1 からRフェイズ6にサービスをした際のセット取得率を一覧表で表示することができる。相手チームにおいても同様であり、スターティングラインアップの選択に適用するものである。

5. 第一ミドルブロックと第二ミドルブロックの選手 (1st Middle Block、2nd Middle Block)

チームの選手の構成として、バックロウ型(バックオーダー)のチームは、セッター、ウイングスパイカー、ミドルブロッカー、オポジット、ウイングスパイカー、ミドルブロッカーである。フロントロウ型(フロントオーダー)のチームは、セッター、ミドルブロッカー、ウイングスパイカー、オポジット、ミドルブロッカー、ウイングスパイカーである。セッターの次に構成しているミドルブロックの選手を第一ミドルブロックの選手 (第一ミドルブロッカー)、その後のミドルブロックの選手を第二ミドルブロックの選手 (第二ミドルブロッカー) とした。Rフェイズで示すと、バックロウ型のチームは、R1 (セッター)、R2 (ウイングスパイカー)、R3 (第一ミドルブロッカー)、R4 (オポジット)、R5 (ウイングスパイカー)、R6 (第二ミドルブロッカー) となり、フロントロウ型のチームは、R1 (セッター)、R2 (第一ミドルブロッカー)、R3 (ウイングスパイカー)、R4 (オポジット)、R5 (第二ミドルブロッカー)、R6 (ウイングスパイカー) となる。これにより、バックロウ型のチームに該当した第一ミドルブロックの選手とフロントロウ型のチームに該当した第一ミドルブロックの選手とは、マークした選手に対応する回数の型に相違が見られてくる。

6. 相手チームの6選手と前衛で対応する回数の型 (Play Stile)

(1) 前衛で対応する回数の型

前衛で対応する回数の型のモデルを図2に示した。相手チームの6人の選手が各々前衛のレフトで、サービスとなった条件において、自チームの6人の選手と前衛で何回対応するかである。自チームの前衛のレフトの選手とはすぐに5回の対応回数となるので5(1)型、後衛のレフトの選手とはすぐには対応せず、その後5回の対応回数となり(1)5型とした。同様に、前衛のセンターの選手とは3(3)型、後衛のセンターの選手とは(3)3型、前衛のライトの選手とは1(5)型、後衛のライトの選手とは(5)1型とした。自チームの選手は、相手チームの6人の選手との対応関係は、前衛で5回か、3回か、1回かの対応回数のいずれかに該当した。

(相手チームのサービス)		
後衛		
前衛		○(レフト)
前衛	5(1)	3(3)
後衛	(1)5	(3)3
(自チームのレセプション)		

図2 自チームの各ポジションの選手が前衛で対応する回数の型

(2)相手チームの6人の選手が、自チームの各ストリームにおける第一ミドルブロッカーに対して前衛で何回対応するかの対応回数の型(対象はバックロウ型のチーム)

相手チームの6人の選手が、自チームの各ストリームにおける第一ミドルブロッカーに対して前衛で対応する回数の型を図3に示した。(モデルは2012ロンドンオリンピック大会の日本対韓国戦における両チームの選手のラインアップを適用した)韓国チームのRフェイズ2のウイングスパイカーのNo.10の選手が前衛のレフトでサービスの際に、日本チームがRフェイズ1で臨むと、ストリーム4に該当し、第一ミドルブロッカーのNo.5の選手と前衛で対応する回数の型は3(3)型となる。同様に日本チームがRフェイズ2で臨むと、ストリーム3に該当し、第一ミドルブロッ

カーのNo.5の選手と前衛で対応する回数の型は1(5)型となる。他においても同様の方式で回数の型が把握できる。

(3)相手チームの6人の選手が、自チームの各ストリームに対応した対応回数の型と対応回数の型に対応した各ストリーム

相手チームの6人の選手が、自チームの各ストリームに対応した対応回数の型と対応回数の型に対応した各ストリームの一覧を表2に示した。(モデルは2012ロンドンオリンピック大会の日本対韓国戦における両チームの選手のラインアップを適用した)

各ストリームに対応した回数において、韓国チームのRフェイズ2のウイングスパイカーのNo.10の選手が前衛のレフトでサービスの際に、日本チームがストリーム6で臨むと、Rフェイズ1(R1)のセッターのNo.3の選手とは3(3)型、Rフェイズ2(R2)のウイングスパイカーのNo.18の選手とは5(1)型、Rフェイズ3(R3)の第一ミドルブロッカーのNo.5の選手とは(1)5型となる。また、日本チームがストリーム1で臨むと、Rフェイズ1(R1)のセッターのNo.3の選手とは5(1)型、Rフェイズ2(R2)のウイングスパイカーのNo.18の選手とは(1)5型、Rフェイズ3(R3)の第一ミドルブロッカーのNo.5の選手とは(3)3型となる。他のストリーム2、5、3、4においても表2に示した通りであり、韓国の他のRフェイズの選手においても表2に示した通りである。

一方、回数に対応したストリームにおいて、韓国チームのRフェイズ2のウイングスパイカーのNo.10の選手が前衛のレフトでサービスの際に、日本チームが5(1)型で対応するストリームは、Rフェイズ1(R1)のセッターのNo.3の選手とはストリーム1、Rフェイズ2(R2)のウイングスパイカーのNo.18の選手とはストリーム6、Rフェイズ3(R3)の第一ミドルブロッカーのNo.5の選手とはストリーム5と

韓国チームのサービス	(R1のNo. 4, 前衛のレフト)			(R2のNo. 10, 前衛のレフト)			(R3のNo. 17, 前衛のレフト)			(R4のNo. 19, 前衛のレフト)			(R5のNo. 12, 前衛のレフト)			(R6のNo. 13, レフト)														
	R4	R5	R6	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3												
日本チームのレセプション	R1	19 12 14	17* 13 11	10 4# 3#	(LS-3) R1 3(3)型	R2	12 13 #	19 4# #	17* 10 #	(LS-4) R1 3(3)型	R3	13 4# #	12 10 #	19 17* #	(LS-5) R1 3(3)型	R4	4# 10 #	13 17* #	12 19 #	(LS-6) R1 3(3)型	R5	10 17* #	4# 19 #	13 12 #	(LS-1) R1 3(3)型	R6	17* 19 #	10 12 #	4# 13 #	(LS-2) R1 3(3)型
	R2	14 11	12 3#	5* 18	(LS-2) R2 1(5)型	R3	#	#	#	(LS-3) R2 1(5)型	R4	#	#	#	(LS-4) R2 1(5)型	R5	#	#	#	(LS-5) R2 1(5)型	R6	#	#	#	(LS-6) R2 1(5)型					
	R3	11 3#	14 18	12 5* #	(LS-1) R3 (5)1型	R4	#	#	#	(LS-2) R1 (5)1型	R5	#	#	#	(LS-3) R1 (5)1型	R6	#	#	#	(LS-4) R1 (5)1型	R1	#	#	#	(LS-5) R1 (5)1型	R2	#	#	#	(LS-6) R1 (5)1型
	R4	3# 18	11 5*	14 12	(LS-1) R4 (3)3型	R5	#	#	#	(LS-1) R4 (3)3型	R6	#	#	#	(LS-2) R4 (3)3型	R1	#	#	#	(LS-3) R4 (3)3型	R2	#	#	#	(LS-4) R4 (3)3型	R3	#	#	#	(LS-5) R4 (3)3型
	R5	18 5*	3# 12	11 14	(LS-5) R5 (1)5型	R6	#	#	#	(LS-6) R5 (1)5型	R1	#	#	#	(LS-1) R5 (1)5型	R2	#	#	#	(LS-2) R5 (1)5型	R3	#	#	#	(LS-3) R5 (1)5型	R4	#	#	#	(LS-4) R5 (1)5型
	R6	5* 12	18 14	3# 11	(LS-4) R6 5(1)型	R1	#	#	#	(LS-5) R6 5(1)型	R2	#	#	#	(LS-6) R6 5(1)型	R3	#	#	#	(LS-1) R6 5(1)型	R4	#	#	#	(LS-2) R6 5(1)型	R5	#	#	#	(LS-3) R6 5(1)型

(#印:セッター、*印:第一ミドルブロッカー)

図3 相手チームの6人の選手が、自チームの各ストリームの第一ミドルブロッカーに対して前衛で対応する回数の型

なる。日本チームが(1)5型で対応するストリームは、Rフェイズ1(R1)のセッターのNo.3の選手とはストリーム2、Rフェイズ2(R2)のウイングスパイカーのNo.18の選手とはストリーム1、Rフェイズ3(R3)の第一ミドルブロッカーのNo.5の選手とはストリーム6となる。以下、3回と1回においては、表2に示した通りである。韓国チームの選手においても、表2に示した韓国チームの選手の替わりに、日本チームの選手と入れ替えればよい。

日本チームはバックロウ型のチームであったが、フロントロウ型のチームにおいては、Rフェイズ2(R2)のウイングスパイカーのNo.18の選手のところを第一ミドルブロッカーに該当し、それに該当したストリームに対応した回数、回数に対応したストリームを適用すればよい。Rフェイズ3(R3)の第一ミドルブロッカーのNo.5の選手のところをウイングスパイカーに該当し、それに該当したストリームに対応した回数、回数に対応したストリームを適用すればよい。

表2 相手チームの6人の選手が前衛のレフトで各々サービスの場合、自チームの各ストリームに対応した対応回数の型と対応回数の型に対応した各ストリーム(モデルは日本対韓国戦)

項目	R1のNo.4が前衛のレフトでサービスの場合			R2のNo.10が前衛のレフトでサービスの場合			R3のNo.17が前衛のレフトでサービスの場合			R4のNo.19が前衛のレフトでサービスの場合			R5のNo.12が前衛のレフトでサービスの場合			R6のNo.13が前衛のレフトでサービスの場合		
	R1(8)	R2(12)	R3(16)	R1(8)	R2(12)	R3(16)	R1(8)	R2(12)	R3(16)	R1(8)	R2(12)	R3(16)	R1(8)	R2(12)	R3(16)	R1(8)	R2(12)	R3(16)
韓国チームのサービス	19	17*	10	12	13	4#	12	13	4#	12	13	4#	12	13	4#	12	13	4#
韓国チームの選手(No.)	12	13	4#	12	13	4#	12	13	4#	12	13	4#	12	13	4#	12	13	4#
日本チームのレセプション	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一	セッター(第一) 第一
LS-4	5(1)	(1)5	(3)3	3(3)	5(1)	(1)5	1(5)	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)
LS-1	(1)5	(3)3	5(1)	5(1)	(1)5	(3)3	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5
LS-2	(3)3	5(1)	(1)5	(1)5	(3)3	5(1)	5(1)	(1)5	(3)3	5(1)	(1)5	5(1)	(1)5	(3)3	5(1)	(1)5	(3)3	5(1)
LS-5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5
LS-3	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)
LS-4	(1)5	3(3)	5(1)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)	5(1)	(1)5	3(3)
5回:5(1)型	LS-6	LS-5	LS-4	LS-1	LS-6	LS-5	LS-4	LS-1	LS-6	LS-5	LS-4	LS-1	LS-6	LS-5	LS-4	LS-1	LS-6	LS-5
5回:7(1)5型	LS-1	LS-6	LS-5	LS-2	LS-1	LS-6	LS-5	LS-2	LS-1	LS-6	LS-5	LS-2	LS-1	LS-6	LS-5	LS-2	LS-1	LS-6
3回:3(3)型	LS-5	LS-4	LS-3	LS-6	LS-5	LS-4	LS-3	LS-6	LS-5	LS-4	LS-3	LS-6	LS-5	LS-4	LS-3	LS-6	LS-5	LS-4
3回:5(1)型	LS-2	LS-1	LS-6	LS-3	LS-2	LS-1	LS-6	LS-3	LS-2	LS-1	LS-6	LS-3	LS-2	LS-1	LS-6	LS-3	LS-2	LS-1
1回:1(5)型	LS-4	LS-3	LS-2	LS-5	LS-4	LS-3	LS-2	LS-5	LS-4	LS-3	LS-2	LS-5	LS-4	LS-3	LS-2	LS-5	LS-4	LS-3
1回:(3)型	LS-3	LS-2	LS-1	LS-4	LS-3	LS-2	LS-1	LS-4	LS-3	LS-2	LS-1	LS-4	LS-3	LS-2	LS-1	LS-4	LS-3	LS-2

(注:ラインアップシステム、R:セッター、第一(第一):第一ミドルブロッカー、*:第一ミドルブロッカー、サ:サーブス
 (第一はバックロウ型のチームの第一ミドルブロッカーであり、(第二)はフロントロウ型のチームの第一ミドルブロッカーである)

(4)相手チームのマークする選手に対応した2区分のA群とB群
 相手チームのマークする選手に対応した2区分のA群とB群を図4に示した。(モデルは2012ロンドンオリンピック大会の日本対韓国戦における韓国チームの選手を適用した)スターティングラインアップの選択において、Rフェイズ2のNo.10の選手からRフェイズ4のNo.19の選手までの3選手の中からマークする選手を選択する場合をA群、Rフェイズ4のNo.19の選手からRフェイズ6のNo.13の選手までの3選手の中からマークする選手を選択する場合をB群とした。マークする選手はチームで決定するが、本研究では、筆者が、主観的な視点で決定をした。チームのエースとなっていた選手である。韓国チームであれば、

Rフェイズ2(R2)のウイングスパイカーのNo.18の選手が該当した。マークする選手は単数の選手と複数の選手の場合がある。複数の選手の場合に、A群とB群に該当した場合は、一方の群の選択とした。日本チームの選手の中で、マークされるのは、Rフェイズ2(R2)のウイングスパイカーのNo.18の選手とした。

(5)2-LS択一方式(2-LS Alternative Method)

2-LS択一方式(2-LS択一群)における2区分を表3に示した。(前述の表2において、対応回数に対応したストリームについて述べた)マークした選手と自チームのセッターとが、前衛で5回対応するストリームは避けるストリームとした。A群において、Rフェイズ2ではストリーム1と2、Rフェイズ3ではストリーム2と3、Rフェイズ4ではストリーム3と4が該当し、避けるストリームとなり、ストリーム5とストリーム6は5回対応しないので、A群に該当した選手をマークする場合は、この2つのストリームの一方を選択して臨むとした。同様に、B群において、Rフェイズ4ではストリーム3と4、Rフェイズ5ではストリーム4と5、Rフェイズ6ではストリーム5と6が該当し、避けるストリームとなり、ストリーム1とストリーム2は5回対応しないので、B群に該当した選手をマークする場合は、この2つのストリームの一方を選択して臨むとした。バックロウ型のチームでも、フロントロウ型のチームでも、セッターとの関係において、避けるとしたストリームにおいては、共通しており、チームの型に相違が見られても問題はなかった。

A群においては、ストリーム5とストリーム6の選択となり、セット取得率の順位の高い(良い)ストリームを選択して各セットに臨むとした。B群においても同様の方式で、ストリーム1とストリーム2の選択となり、セット取得率の順位の高い(良い)ストリームを選択して各セットに臨むとした。

韓国チームのRフェイズ2のウイングスパイカーのNo.10の選手をマークした場合に、ストリーム5では、日本チームの第一ミドルブロッカーは5(1)型、ストリーム6では、同チームの第一ミドルブロッカーは(1)5型となる。他の選手をマークした場合でもこの表3により把握できる。日本チームはバックロウ型のチームであったが、フロントロウ型のチームでは、ストリーム5では、自チームの第一ミドルブロッカーは3(3)型、ストリーム6では5(1)型となる。他の選手をマークした場合でもこの表3により把握できる。

韓国チームのサービス	マーク:A群						マーク:B群							
	(R1のNo.4, 前衛のレフト)		(R2のNo.10, 前衛のレフト)		(R3のNo.17, 前衛のレフト)		(R4のNo.19, 前衛のレフト)		(R5のNo.12, 前衛のレフト)		(R6のNo.13, 前衛のレフト)			
	R4(19)	R5(12)	R6(13)	R1(4#)	R2(10)	R3(17#)								
19	17*	10	12	19	17*	13	12	19	4#	13	12	17*	10	4#
12	13	4#	13	4#	10	4#	10	17*	10	17*	19	17*	19	12

(#:セッター、*:第一ブロック)

図4 相手チームのマークする選手に対応した2区分のA群とB群 (モデルは日本対韓国戦の韓国チーム)

表3 相手チームの各マークした選手に対して、自チームの避けるおよび第一、第二両ミドルブロッカーが前衛で対応する各ストリームと前衛で対応するプレイ回数の型(バックロウ型のチームとフロントロウ型のチーム)

(BK-Row型のチーム)

項目		(R1:セッター)		(R2)		(R3) (第一ブ)		(R4)		(R5)		(R6) (第二ブ)		(型の順序)
付帯的 条件	避ける(5回)	R1	LS-6, 1	R2	LS-1, 2	R3	LS-2, 3	R4	LS-3, 4	R5	LS-4, 5	R6	LS-5, 6	5(1), (1)5
	第一ブロック	R1	LS-4, 5	R2	LS-5, 6	R3	LS-6, 1	R4	LS-1, 2	R5	LS-2, 3	R6	LS-3, 4	5(1), (1)5
	第二ブロック	R1	LS-2, 1	R2	LS-3, 2	R3	LS-4, 3	R4	LS-5, 4	R5	LS-6, 5	R6	LS-1, 6	1(5), (5)1
	第一ブロック	R1	LS-3, 6	R2	LS-4, 1	R3	LS-5, 2	R4	LS-6, 3	R5	LS-1, 4	R6	LS-2, 5	3(3), (3)3

(FR-Row型のチーム)

項目		(R1:セッター)		R2 (第一ブ)		R3		R4		R5 (第二ブ)		R6		(型の順序)
付帯的 条件	避ける(5回)	R1	LS-6, 1	R2	LS-1, 2	R3	LS-2, 3	R4	LS-3, 4	R5	LS-4, 5	R6	LS-5, 6	5(1), (1)5
	第一ブロック	R1	LS-5, 6	R2	LS-6, 1	R3	LS-1, 2	R4	LS-2, 3	R5	LS-3, 4	R6	LS-4, 5	5(1), (1)5
	第二ブロック	R1	LS-3, 2	R2	LS-4, 3	R3	LS-5, 4	R4	LS-6, 5	R5	LS-1, 6	R6	LS-2, 1	1(5), (5)1
	第一ブロック	R1	LS-4, 1	R2	LS-5, 2	R3	LS-6, 3	R4	LS-1, 4	R5	LS-2, 5	R6	LS-3, 6	3(3), (3)3

(第一ブ: 第一ミドルブロッカー、第二ブ: 第二ミドルブロッカー)

(6)セット当たりの順位

セット当たりの順位について表4に示した。(モデルは2012ロンドンオリンピック大会の日本対韓国戦を適用した)対戦前のセット取得率は、ホモカップリング方式-1(対戦前に同じチームと対戦した試合を適用した場合)、ホモカップリング方式-2(対戦前に双方のチームが他の同じチームと対戦した試合を適用した場合)、クロスカップリング方式(対戦前に双方のチームが他の異なるチームと対戦した試合を適用した場合)の3方法で分析をしたものである。モデルとした日本対韓国戦は、2012年5月のオリンピック最終予選大会における日本対韓国戦を適用したものである。第1セットは、日本チームのレセプションであったので、セット取得率は、韓国チームのサービスにおけるセット取得率である。この場合の順位は、セット取得率の低いRフェイズからの順としたので、Rフェイズ6の90.10が最も低いので1番目に該当し、Rフェイズ6はストリーム1に該当していた。次は、Rフェイズ1の90.27で2番目に該当し、Rフェイズ1はストリーム6に該当していた。以下同様で、6番目に該当したのは、Rフェイズ2の92.63で、ストリーム5に該当していた。2-LS択一方式では、韓国チームに対してR2のNo.10の選手をマークするとしたので、A群に該当した。臨むストリームはストリーム5とストリーム6とし、セット取得率の順位の高い(良い)ストリームとしたので、Rフェイズ1のストリー

ム6の選択とした。一方、マークする選手をB群とした場合には、臨むストリームはストリーム1とストリーム2において、セット取得率の順位の高い(良い)ストリームとしたので、Rフェイズ6のストリーム1の選択となった。

第2セットの開始(日本チームのサービスで、セット取得率の高い方が1番目に該当した)および第3セットの開始(日本チームのレセプション)においても同様の手法で実行した。第1セットから第3セットまでの順位を加算した総順位において、実際群では4、マークをA群とした群では4、マークをB群とした群では8となった。各々の総順位を総セット数(この場合は3セット)で除し、セット当たりの順位を算出した。日本対韓国戦における日本チームのセット当たりの順位において、実際群では1.33、A群でも1.33、B群では2.67であった。まとめる際に、実際群はそのまま実際群でよいが、A群をマークした場合と、B群をマークした場合があるので、マークした場合の群をマーク群、マークしなかった方の群を他群とした。実際群とマーク群、マーク群と他群の各々において、勝ちチームと負けチームおよび全体におけるセット当たりの順位から見てみ、2-LS択一方式の活用性について検討した。セット当たりの順位の平均値の有意差の検証については、対応性のあるセット当たりの順位の平均値の差の検定(t-検定)を適用し、すべての統計的分析は、危険率5%未満を有意とした。

表4 自チームと相手チームとにおいて自チームが各セットの開始の際に対応した各Rフェイズ、実際群、A群、B群のセット取得率と総順位およびセット当たりの順位(モデルは日本対韓国戦)

日本(韓国)	1セット(25:22)		2セット(26:24)		3セット(25:21)		備考
Rフェイズ	レ: R1	(LS-6)	サ: R2	(LS-6)	レ: R1	(LS-6)	A = 実 > B
R1(3#)	90.27(2)	6	32.60(3)	1	40.20(1)	6	総順位と
R2(18)	92.63(6)	5	58.90(1)	6	50.40(3)	5	セット当たりの 順位
R3(5)	91.28(4)	4	35.10(2)	5	61.70(5)	4	
R4(12)	90.78(3)	3	17.60(5)	4	47.30(2)	3	
R5(14)	92.00(5)	2	31.80(4)	3	69.30(6)	2	
R6(11)	90.10(1)	1	16.80(6)	2	54.90(4)	1	
実際	90.27(2)	6	58.90(1)	6	40.20(1)	6	
A群(LS-5, 6)	90.27(2)	6	58.90(1)	6	40.20(1)	6	1.33
B群(LS-1, 2)	90.10(1)	1	32.60(3)	1	54.90(4)	1	2.67

(7) チームプラス率

チーム力の向上がみられたかどうかを判読するのに、対戦前のサービス得点率における6Rフェイズとレセプション得点率における6Rフェイズ、対戦後のサービス得点率における6Rフェイズとレセプション得点率における6Rフェイズにおいて、対戦後から対戦前の各々の両得点率を減じて12Rフェイズのうち、幾つのRフェイズにおいてプラス傾向となったかのチームプラス率で判読した。プラスが7Rフェイズならチームプラス率は12Rフェイズで除した数値の58.3%、プラスが6Rフェイズならチームプラス率は同様に除した数値の50.0%、プラスが5Rフェイズならチームプラス率は同様に除した数値の41.7%である。他のプラスとなったRフェイズでも12Rフェイズで除した数値がチームプラス率である。島津ら¹²⁾は、このチームプラス率が50.0%以上を占めれば、およそ80.0%の割合で勝るとした。チームプラス率が50.0%以上を占めるには、サービス得点率の高いRフェイズ(チャンス1(C1)、0.444以上)では保持を図り、同率の低いRフェイズ(チャンス2(C2)、0.306未満)では補強を図る。レセプション得点率の低いRフェイズ(ピンチ1(P1)、0.556未満)では補強を図り、同率の高いRフェイズ(ピンチ2(P2)、0.695以上)では保持を図るとした。本論のチーム力の向上がみられたかどうかについての判読には、このチームプラス率を適用し、50.0%以上を占めていたらチーム力の向上が見られたとした。(ただし、チームプラス率がたとえ50.0%以上を占めていたとしても、負けた試合の場合には適用しない。50.0%以上を占めていたとしても勝てない試合がおよそ20.0%見られるからである)

III. 結果および考察

1. 実際群と2-LS択一群とのセット当たりの順位

実際群と2-LS択一群とのセット当たりの順位を表5および図5に示した。勝ちチームの実際群のセット当たりの順位が3.28、2-LS択一群では2.27、負けチームの実際群のセット当たりの順位が3.51、2-LS択一群では2.09、全体の実際群のセット当たりの順位が3.39、2-LS択一群では2.18で、勝ちチーム、負けチームおよび全体において、各々実際群に比べて、2-LS択一群の方のセット当たりの順位が高く(良く)、0.1%水準で有意な差が見られた。これにより、筆者が提案した2-LS択一方式によるスターティングラインアップの選択において、実際群よりもセット当たりの順位が高く(良く)、活用性があるとした。負けチームが27チームであったが、この2-LS択一方式によるスターティングラインアップの選択をもし実行していたら、勝ちチームとなっていたチームが見られたかも知れないと推測した。

表5 勝ちチーム、負けチームおよび全体における実際群と2-LS択一群におけるセット当たりの順位

項目	勝ちチーム		負けチーム		全体	
	実際群	2-LS択一群	実際群	2-LS択一群	実際群	2-LS択一群
平均値	3.28	2.27	3.51	2.09	3.39	2.18
標準偏差	1.13	0.71	1.04	0.65	1.08	0.68
(n)	27	27	27	27	54	54
(p)	$p < 0.001$		$p < 0.001$		$p < 0.001$	

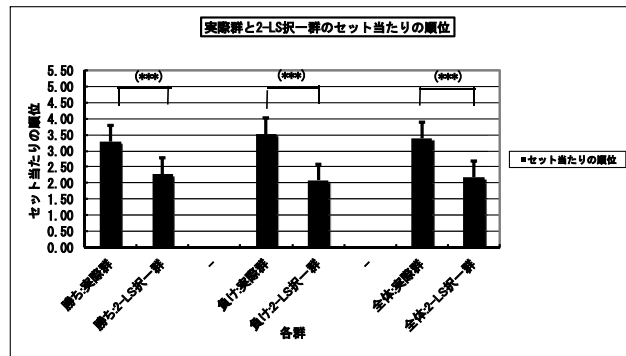
*** : $p < 0.001$

図5 勝ちチーム、負けチームおよび全体における実際群と2-LS択一群のセット当たりの順位

2. マーク群と他群とにおけるセット当たりの順位

A群では、相手チームのRフェイズ2からRフェイズ4の選手をマークし、ストリーム5か6を選択し、B群では、相手チームのRフェイズ4からRフェイズ6の選手をマークし、ストリーム1か2を選択するとした。前者ではストリーム5と6、後者ではストリーム1とストリーム2がマーク群に該当とした。一方、前者ではストリーム1とストリーム2、後者ではストリーム5とストリーム6が他群に該当した。

27試合の中で、双方のチームがA群をマークするとした試合が18試合(66.7%)、B群をマークするとした試合が9試合(33.3%)であった。A群をマークするとした18試合において、双方のチームがRフェイズ2(R2)の選手をマークするとした試合が15試合(55.6%)、一方のチームがRフェイズ2(R2)の選手をマークし、他方のチームがRフェイズ4(R4)の選手をマークするとした試合が3試合(11.1%)であった。一方、B群をマークするとした9試合において、一方のチームがRフェイズ2(R2)の選手をマークし、他方のチームがRフェイズ5(R5)の選手をマークするとした試合が1試合(3.7%)、一方のチームがRフェイズ2(R2)の選手をマークし、他方のチームがRフェイズ6(R6)の選手をマークするとした試合が8試合(29.6%)であった。双方のチームがRフェイズ2(R2)の選手をマークするとした試合(15試合)が最も多く、次に一方のチームがRフェイズ2(R2)の選手をマークし、他方のチームがRフェイズ6(R6)の選手をマークするとした試合(8試合)で、双方で23試合となり、85.2%を占めていた。

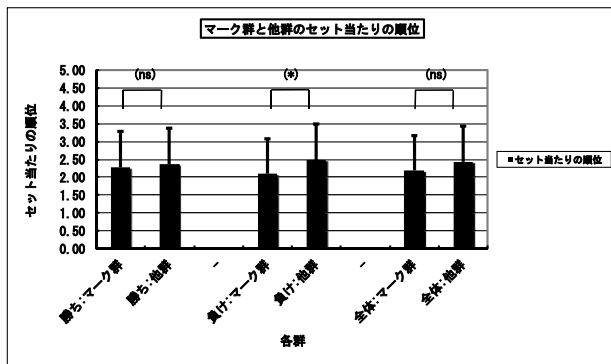
マーク群と他群とにおけるセット当たりの順位を表6および図6に示した。勝ちチームのマーク群におけるセット当たりの順位が2.27、他群が2.36で、双方の群には有意

な差はみられなかった。一方、負けチームのマーク群のセット当たりの順位が2.09、他群が2.48で、双方の群には5%水準で有意な差が見られた。全体のマーク群のセット当たりの順位が2.18、他群が2.42で双方の群には有意な差はみられなかった。

勝ちチームにおいては、マーク群を選択しても、他群を選択しても有意な差が見られなかったが、負けチームにおいては、マーク群と他群とにおいては有意な差が見られていた。

表6 勝ちチーム、負けチームおよび全体におけるマーク群と他群におけるセット当たりの順位

項目	勝ちチーム		負けチーム		全体	
	マーク群	他群	マーク群	他群	マーク群	他群
平均値	2.27	2.36	2.09	2.48	2.18	2.42
標準偏差	0.71	0.56	0.65	0.66	0.68	0.61
(n)	27	27	27	27	54	54
(p)	(ns)		$p < 0.05$		(ns)	



* : $p < 0.05$

図6 勝ちチーム、負けチームおよび全体において、2-LS択一方式におけるマーク群と他群のセット当たりの順位

これは何が原因であったかである。そこで、勝ちチームと負けチームにおいて、双方のチームがRフェイズ2 (R2) をマークした15試合 (双方R2マーク群) と、一方のチームがRフェイズ2 (R2) マークをマークし、もう一方のチームが他のRフェイズをマークした12試合 (一方R2マーク群) に区分し、マーク群と他群におけるセット当たりの順位を表7に示した。勝ちチームの双方R2マーク群におけるマーク群では2.14、他群では2.37、一方R2マーク群におけるマーク群では2.49、他群では2.29で、各々のマーク群と他群では有意な差は見られなかった。一方、負けチームの双方R2マーク群におけるマーク群では2.00、他群では2.73、一方R2マーク群におけるマーク群では2.21、他群では2.16であった。前者のマーク群と他群では1%水準で有意な差が見られたが、後者のマーク群と他群では有意な差が見られなかった。負けチームのマーク群と他群とにおいて、5%水準で有意な差が見られたのは、双方R2マーク群におけるマーク群と他群において1%水準で有意な差が見られたことが原因であったと推察した。ただし、試合数が少ないので、今後の検討課題とした。

表7 勝ちチームと負けチームにおける双方がR2マーク群と一方がR2マーク群のマーク群と他群におけるセット当たりの順位

項目	勝ちチーム				負けチーム			
	双方がR2マーク群 (15試合)		一方がR2マーク群 (12試合)		双方がR2マーク群 (15試合)		一方がR2マーク群 (12試合)	
平均値	マーク群	他群	マーク群	他群	マーク群	他群	マーク群	他群
平均値	2.14	2.37	2.49	2.29	2.00	2.73	2.21	2.16
標準偏差	0.56	0.66	0.76	0.68	0.61	0.68	0.71	0.51
(n)	15	15	12	12	15	15	12	12
(p)	(ns)		(ns)		$p < 0.01$		(ns)	

双方R2マーク群の勝ちチームでは、マーク群と他群において有意な差が見られなかったのに対して、負けチームでは、マーク群と他群において有意な差が見られたのは何が原因であったかである。勝ちチームでは、他群においてもマーク群とのセット当たりの順位は低かった (マーク群が2.14、他群が2.37) が、順位の差 (0.23) が少なかったことになる。また、マークした選手に対して、セッターが5回対応する場合もある群で、セッターがたとえ5回対応したとしても、試合として対応でき、かつ、勝ちチームとなっていたと推察した。しかし、負けチームではマーク群 (2.00) と他群 (2.73) とにおいて、有意な差が見られたのは、他群においては、マーク群との順位の差 (0.73) が大きかったことになる。他群では、マークした選手に対して、セッターが5回対応する場合もある群で、セッターが5回対応した際に、試合として対応できずに、負けチームとなっていたことが、マーク群と他群とにおいて有意な差が見られた原因と推測した。

マークする選手とセッターとが前衛で5回対応するのを避けることを第一に優先して、スターティングラインアップの作成に当たり、各セットにおいて臨むとしたのが、本2-LS択一方式の狙いであった。次に、マークした選手に対して、第一ミドルブロックの選手、Rフェイズ2あるいは他のRフェイズに該当した選手が前衛で何回対応するかの付帯的条件を加味して、2-LS択一方式におけるマーク群を選択して、チーム力の向上を図り、いかにして勝つかを考える必要が見られた。

テクニカルな面から見て、双方のチームがRフェイズ2の選手をマークする試合の場合に、ストリーム5を選択するとセッターは1 (5) 型、ストリーム6を選択するとセッターは3 (3) 型であるのに対して、ストリーム5に対応したストリーム2では、セッターは (1) 5型、ストリーム6に対応したストリーム1では、セッターは5 (1) 型となり、ストリーム2とストリーム1では、マークしたRフェイズ2の選手に対して、セッターは前衛で5回対応する。どのチームにおいてもRフェイズ2に該当した選手は右利きの選手が多く、前衛のレフトでスパイクを実行する人が多い。低身長の前衛では、5回も対応しなくてはならないので、対応できない場合が多いと推測しており、2-LS択一方式では、付帯的条件の第一として、このストリームで臨むのは避けるとしたものである。ただし、Rフェイズ

2に該当した選手が左利きの選手の場合には、前衛のライトでの攻撃が多い場合には、検討する余地が見られた。あえて臨む場合もあるが、その際には、セット取得率の順位においてストリーム1かストリーム2が、ストリーム6かストリーム5よりも高い場合である。

一方のチームがマークをA群、他方のチームがマークをB群とした場合の試合において、マークをB群のRフェイズ6の選手とした場合に、ストリーム1を選択するとセッターは(3)3型、ストリーム2を選択するとセッターは(5)1型であるのに対して、ストリーム1に対応したストリーム6では、セッターは(1)5型、ストリーム2に対応したストリーム5では、セッターは5(1)型となり、ストリーム6とストリーム5では、マークしたRフェイズ6の選手に対して、セッターは前衛で5回対応する。マークをB群としたチームから見れば、ストリーム1かストリーム2で臨め、マークをA群としたチームから見れば、ストリーム6かストリーム5で臨め、双方のチームにとって臨むストリームになる。この際に、Rフェイズ6に該当した選手(第二ミドルブロッカー)が、主にどのポジションで攻撃をするかと言うと、前衛のセンターと前衛のライトからが主であろうと思う。本論では、ストリーム6かストリーム5はセッターが前衛で5回対応((1)5型、5(1)型)するので、避けるストリームとしたが、Rフェイズ6に該当した選手が主に前衛のセンターと前衛のライトからの攻撃が主ならば、セッターはライトのポジションとなり、前述のマークしたRフェイズの選手がレフトからの攻撃に対応したセッターとはやや相違があり、本論の2-LS択一方式では、避けるとしたが、あえて臨む場合には、ストリーム1とストリーム6におけるセット取得率の順位において判断をすればよいことになる。

3. 2-LS択一方式を適用してのチーム力の向上

負けチームにおいて、マーク群を選択していたにもかかわらず勝てていないのに、他群を選択していたら、なお勝てないであろうと推測している。どのチームにおいてもチーム力の向上を図る際に、スパイク力、ブロック力、サービス力の向上を図るにはいかにするか。同時にミスの減少を図るにはいかにするか。これらの視点からチームの強化を図るチームが多いであろうと推察している。しかし、これらの手法以外の視点において、チーム力の向上を図る手法はないものかと考えたのが、2-LS択一方式による手法である。

(1) 対戦前から対戦後にかけてのチーム力の向上を図る手法

ホモカップリング方式-1、ホモカップリング方式-2、クロスカップリング方式のいずれかで、対戦前のセット取得率を算出する。相手チームのマークする選手をA群とするかB群とするかを決定する。該当のストリームにおけ

る両チームの選手のラインアップの図を作成する。日本対韓国戦の両チームの選手のラインアップを図7に、対戦前の日本チームのサービス得点率とレセプション得点率の推移を図8に対戦前と対戦後の日本チームのサービス得点率とレセプション得点率、対戦前と対戦後の差、チームプラス率を表8に示した。韓国のマークした選手はRフェイズ2のNo.10の選手としたので、Rフェイズ5で前衛のレフト、Rフェイズ6で前衛のセンター、Rフェイズ1で前衛のライトとなる。次にRフェイズ2で後衛のライト、Rフェイズ3で後衛のセンター、Rフェイズ4で後衛のレフトとなる。この各Rフェイズを基にして、日本チームのRフェイズと選手のラインアップがいかにしているかを把握する。

ストリーム6なら、韓国のRフェイズ5のNo.10の選手のサービスなら、日本チームのRフェイズ5のレセプション、Rフェイズ5のNo.10の選手のレセプションなら、日本チームのRフェイズ6のサービスである。この方式で、日本チームは6Rフェイズでレセプションとなり、6Rフェイズでサービスとなる。ストリーム6におけるサービス得点率では、韓国のNo.10の選手と前衛で対応したRフェイズ6、1、2、後衛で対応したRフェイズ3、4で、チャンス1(C1)に該当したRフェイズはなく、全てチャンス2(C2)に該当しており各々補強を図るとした。一方、レセプション得点率では、韓国のNo.10の選手と前衛で対応したRフェイズ5と1ではピンチ1(P1)に該当しており補強を図り、後衛で対応したRフェイズ3では、ピンチ2(P2)に該当しており保持を図り、Rフェイズ4では、ピンチ1(P1)に該当しており補強を図り、チーム力の向上を図るとした。

結果はどうであったかにおいて、サービス得点率では、韓国のNo.10の選手と前衛で対応したRフェイズ6、1、2において、Rフェイズ2がプラス、同選手と後衛で対応したRフェイズ3、4、5において、Rフェイズ3と4がプラスであった。一方、レセプション得点率では、韓国のNo.10の選手と前衛で対応したRフェイズ5、6、1において、Rフェイズ5と1がプラス、同選手と後衛で対応したRフェイズ2、3、4において、Rフェイズ3と4がプラスであった。サービス得点率の6Rフェイズのうち3Rフェイズでプラス、レセプション得点率の6Rフェイズのうち4Rフェイズでプラスであった。韓国のNo.10の選手と前衛で対応したサービス得点率とレセプション得点率の6Rフェイズのうち4Rフェイズでプラス、後衛で対応したサービス得点率とレセプション得点率の6Rフェイズのうち3Rフェイズでプラスであった。日本チームのチームプラス率は、12Rフェイズのうち7Rフェイズでプラスであったことから、58.3%を占め、対戦前に比べて、チーム力の向上が見られたとした。ストリーム5、ストリーム1、およびストリーム2でも、同様の手法で行うものである。しかし、サービス得点率の高いRフェイズは保持、低いRフェイズでは補強、レセプシ

ン得点率の低いRフェイズは補強、高いRフェイズでは保持としてテクニカルな面に応用するのであるが、具体的にスパイク力の向上を図るにはいかにすべきか、あるいは、ブロック力の向上を図るにはいかにすべきか等の具体的な手法までは、本分析では資料を収集していないので、補強および保持を図るべきRフェイズを進言するまでとするしかできない。内訳をいかに収集するかは今後の研究課題とした。

国際試合なら、6月の試合を7月か8月の試合に適用し、7月か8月の試合を11月に適用できる。大学のリーグ戦では土曜日および日曜日の試合が終了して、次の試合までに1週あり充分適用できる。春季リーグ戦から秋季リーグ戦、秋季リーグ戦から全日本選手権大会まで、月単位の期日があり充分適用できる。高校では、準々決勝、準決勝、決勝と1日か2日しかないが、適用できるであろう。チーム力の向上を目指して、練習計画の中に、2-LS択一方式の特徴を意識して、いかに組み込んで行くかである。なお、上記でチームプラス率が50.0%以上を占めればチーム力が向上したとしたが、チームプラス率がたとえ50.0%以上を占めてチーム力が向上したとしても、およそ20.0%の割合で、該当の試合において勝てない場合がある。対戦前に適用した試合において、負けたチームのセットカウントが0対3の場合に全てではないが、一部の試合において見られる場合がある。

項目	No.10が前衛										No.10が後衛															
	R5					R1					R2					R3					R4					
日本	12	19	17*	13	12	10	4*	13	12	10	10	17*	19	10	17*	19	12	10	12	13	10	4*	19	17*	10	
韓国	13	4*	10	4*	10	17*	10	17*	19	10	17*	19	12	10	12	13	10	12	13	10	4*	19	17*	10		
(LS-6)																										
日本	5*	18	3*	12	5*	18	14	12	5*	11	14	12	3*	11	14	18	3*	11	14	18	3*	11	14	18	3*	11
サービス	12	14	11	14	11	3*	11	3*	18	3*	18	3*	18	5*	18	5*	12	5*	12	5*	12	14	5*	12	14	5*
レセプション	18	3*	11	5*	18	3*	12	5*	18	14	12	5*	11	14	12	3*	11	14	12	3*	11	14	12	3*	11	14
韓国	5*	12	14	12	14	11	14	11	3*	11	3*	18	3*	18	3*	18	3*	18	5*	18	5*	12	14	5*	12	14
(LS-1)																										
日本	18	3*	11	5*	18	3*	12	5*	18	14	12	5*	11	14	12	3*	11	14	12	3*	11	14	12	3*	11	14
サービス	5*	12	14	12	14	11	14	11	3*	11	3*	18	3*	18	3*	18	5*	18	5*	12	14	5*	12	14	5*	12
レセプション	18	3*	11	5*	18	3*	12	5*	18	14	12	5*	11	14	12	3*	11	14	12	3*	11	14	12	3*	11	14
韓国	5*	12	14	12	14	11	14	11	3*	11	3*	18	3*	18	3*	18	5*	18	5*	12	14	5*	12	14	5*	12

図7 日本チームのストリーム6 (LS-6) とストリーム1 (LS-1) における両チームの選手のラインアップ (モデルは日本対韓国戦)

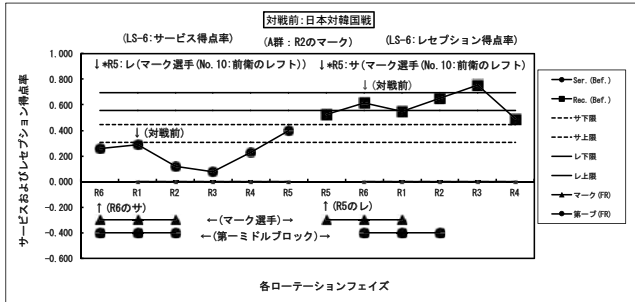


図8 日本チームのストリーム6 (LS-6) の対戦前におけるサービス得点率とレセプション得点率の推移 (図の左上から、韓国のマークしたNo.10の選手がR5で前衛のレフトからを基準とし、それに対応した日本チームの各フェイズである。図の左が日本チームのサービス、図の右が日本チームのレセプションである)

表8 日本対韓国戦の対戦前と対戦後における日本チームのストリーム6 (LS-6) のサービス得点率とレセプション得点率、その差、チームプラス率、それに、韓国チームのNo.10の選手のポジション

日本対韓国戦 (LS-6)	対戦前								対戦後				(差)	
	サ得点率	(C1, C2)	差(+,-)	No. 10	レ得点率	(P2, P1)	差(+,-)	No. 10	サ得点率	レ得点率	サ得点率	レ得点率		
R1 (3#)	0.2889	C2 (補強)	-	CF	0.5498	P1 (補強)	+	RF	0.2500	0.7273	-0.0389	0.1774		
R2 (18)	0.1176	C2 (補強)	+	RF	0.6522		+	RB	0.5714	0.8182	0.4538	0.1660		
R3 (5)	0.0769	C2 (補強)	+	RB	0.7558	P2 (保持)	-	CB	0.5000	0.6923	0.4231	-0.0635		
R4 (12)	0.2308	C2 (補強)	-	CB	0.4909	P1 (補強)	-	LB	0.2222	0.4118	-0.0085	-0.0791		
R5 (14)	0.3962		+	LB	0.5226	P1 (補強)	+	LF	0.4545	0.6667	0.0583	0.1441		
R6 (11)	0.2558	C2 (補強)	-	LF	0.6136		+	CF	0.1429	0.7500	-0.1130	0.1364		
プラス数			合計:3				合計:4	(チームプラス率:58.3%)						
上限範囲(以上)	0.444	FR(+)	1		0.695	FR(+)	3	全体	合計:7	前衛	合計:4			
下限範囲(未満)	0.305	BK(+)	2		0.556	BK(+)	1	-	-	後衛	合計:3			

(サ得点率:サービス得点率、レ得点率:レセプション得点率)
(C1:チャンス1, C2:チャンス2, P1:ピンチ1, P2:ピンチ2)

(2)試合中におけるチーム力の向上を図る手法

対戦前の練習計画のなかで、熟考したストリームをいかに実際の試合において実行するかである。それには、相手チームがいかなるスターティングラインアップで臨んでくるかを予測する必要がある。

モデルとして、日本対韓国戦を適用したが、韓国チームのRフェイズ1がサービスおよびレセプションと予測した場合に、日本チームのストリーム6とストリーム1に該当するレセプションおよびサービスを矢印で示すと以下となった。

日本のR1のレセプション(LS-6)←韓国のR1のサービス(LS-1)

日本のR2のサービス(LS-6)→韓国のR1のレセプション(LS-1)

日本のR6のレセプション(LS-1)←韓国のR1のサービス(LS-6)

日本のR1のサービス(LS-1)→韓国のR1のレセプション(LS-6)

(注:R2(LS-6)←R2(LS-1)なら,R3(LS-6)←R3(LS-1)なら)

(注:R2(LS-1)→R2(LS-6)なら,R3(LS-1)→R3(LS-6)なら)

ストリーム5で臨む場合はストリーム6の一つ後のRフェイズで、ストリーム2で臨む場合はストリーム1の一つ前のRフェイズで臨むものである。双方のチームにおける駆け引きとなる。セットカウントが2対1あるいは1対2で第4セットになった場合や、セットカウントが2対2で第5セットになった場合には、いかにマーク群のストリームで臨むかである。チーム力の向上を目指して、練習計画の中に、2-LS択一方式の特徴を意識して、組み込み、その成果を發揮して欲しいものである。

4. 2012ロンドンオリンピック大会における事例

(1)2012ロンドンオリンピック大会における日本チームの4試合における実際群と2-LS択一方式群におけるセット当たりの順位

2012ロンドンオリンピック大会における日本チームの4試合における実際群と2-LS択一方式群におけるセット当たりの順位について表9および図9に示した。日本対イタリア戦、日本対ロシア戦、日本対ブラジル戦、日本対韓国戦の4試合において、イタリア、ロシアおよびブラジルの各チームにおいて筆者がマークした選手はRフェイズ4に該当した選手、韓国と日本の両チームにおいては、Rフェイズ2に該当した選手とし、マーク群はどのチームにおい

てもA群とした。勝ちチームは、イタリア、ロシア、ブラジル、日本の各チーム、負けチームは、日本チームの3試合と韓国チームであった。

勝ちチームの実際群とマーク群(A群)においては、イタリアが4.25と2.75、ロシアが4.50と2.00、ブラジルが5.00と3.33、日本が1.33と1.33であった。一方、負けチームにおいては、日本(イタリア戦)が2.50と1.75、日本(ロシア戦)が2.50と1.75、日本(ブラジル戦)が3.00と2.67、韓国が5.67と2.00であった。勝ちチームの日本チームのみが実際群とマーク群とにおいて1.33で同じであった以外は、実際群に比べて、マーク群(A群)の方のセット当たりの順位は高い(良い)傾向であった。本4試合の勝ちチームにおいては、マーク群と他群とにおいて、マーク群のセット当たりの順位で高い(良い)傾向であったのは、ロシアチームと日本チームの2チームで50.0%を占めていた。一方、負けチームにおいては、マーク群と他群とにおいて、マーク群のセット当たりの順位で高い(良い)傾向であったのは韓国チームのみで、他群のセット当たりの順位で高い(良い)傾向であったのも日本チーム(ブラジル戦)のみで、日本のイタリア戦とロシア戦では同じであった。日本対ブラジル戦において、筆者は双方のチームにおいてマークした選手はA群と指定したが、セット当たりの順位では、双方のチームにおいてA群よりもB群の方のセット当たりの順位の方が高い傾向が見られていた。ブラジルチームから見て、日本チームのRフェイズ2のNo.18の選手とブラジルチームのセッターのNo.3とが前衛で5回の対応(ストリーム1で5(1)型、ストリーム2((1)5型))をしても、ブラジルチームとしては全く問題としなかったことになる。試合でも25対18、25対15、25対18の3対0の試合であった。日本チームにおいても、ブラジルチームのRフェイズ4の選手をマークし、ストリーム1で臨むと、Rフェイズ1のセッターのNo.3は1(5)型、Rフェイズ2のNo.18は3(3)型、Rフェイズ3の第一ブロックのNo.5は5(1)型となり、ストリーム5かストリーム6の選択としたが、ストリーム1か、ストリーム5およびストリーム6かは、セット取得率の順位の高い方のストリームを実際の試合では選択すればよいことになる。このような傾向になる試合は多くないと推定している。

表9 日本チームの4試合における勝ちチームと負けチームの実際群、A群、B群のセット当たりの順位

勝ちチーム										
該当のチーム	相手チーム	結果	実際の総順位	A群 LS-5,6	B群 LS-1,2	実際群			備考	
						A群(マーク群)	B群(他群)	セット当たりの順位	実際・A群	A群・B群
1. ITA	JPN	3対1	17	11	9	4.25	2.75	2.25	<	<
2. RUS	JPN	3対1	18	8	13	4.50	2.00	3.25	<	>
3. BRA	JPN	3対0	15	10	5	5.00	3.33	1.67	<	<
4. JPN	KOR	3対0	4	4	8	1.33	1.33	2.67	=	>

負けチーム										
該当のチーム	相手チーム	結果	実際の総順位	A群 LS-5,6	B群 LS-1,2	実際群			備考	
						A群(マーク群)	B群(他群)	セット当たりの順位	実際・A群	A群・B群
1. JPN	ITA	1対3	10	7	7	2.50	1.75	1.75	<	=
2. JPN	RUS	1対3	10	7	7	2.50	1.75	1.75	<	=
3. JPN	BRA	0対3	9	8	5	3.00	2.67	1.67	<	<
4. KOR	JPN	0対3	17	6	10	5.67	2.00	3.33	<	>

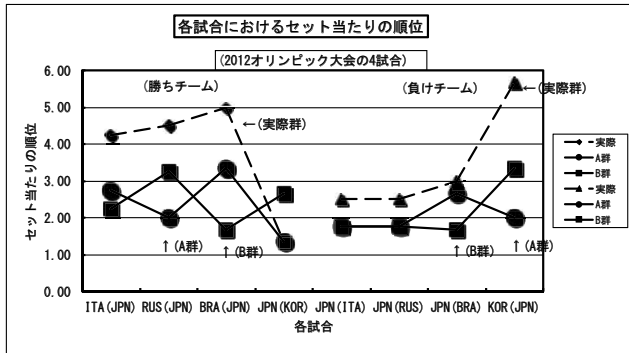


図9 日本チームの4試合における勝ちチームと負けチームにおける実際群、A群、B群のセット当たりの順位

(2) 実際群と2-LS択一方式群の特徴

実際群と2-LS択一方式群のストリームとストリームに対する対応回数の型を表10に示した。各ストリームの対応回数において、イタリア戦、ロシア戦およびブラジル戦ではRフェイズ4の選手(順次No.16、No.11、No.13)、韓国戦ではRフェイズ2の選手(No.10)と筆者は指定した。日本チームのRフェイズ3のNo.5の選手が第一ミドルブロッカーであった。Rフェイズ4の選手に対して、ストリーム1では5(1)型、ストリーム2では(1)5型、ストリーム6では3(3)型、同様に、Rフェイズ2の選手に対して、ストリーム6では(1)5型であった。

実際の試合において、日本チームのRフェイズ3の第一ミドルブロッカーのNo.5の選手は、イタリア戦の第2セット、ブラジル戦の第1セットと第3セットはストリーム1で5(1)型、イタリア戦の第4セット、ロシア戦の第1セットから第4セットはストリーム2で(1)5型、韓国戦の第1セットから第3セットはストリーム6で(1)5型で、合計11セットであった。イタリア戦の第1セットと第3セット、ブラジル戦の第2セットはストリーム6で3(3)型で合計3セットであった。前者で78.6%、後者で21.4%を各々占め、前者の割合が非常に高い傾向であった。このことから、日本チームの2012ロンドンオリンピック大会において、この4試合に臨んだスターティングラインアップの作成において、Rフェイズ3の第一ミドルブロッカーのNo.5の選手が、マークしたRフェイズ4(イタリア戦、ロシア戦、ブラジル戦)とRフェイズ2(韓国戦)の選手に対して、5回対応する方式を最優先として臨んでいたことが伺えた。一方、2-LS択一方式で臨むと、イタリア戦とロシア戦の第2セットはストリーム5、第1セット、第3セットおよび第4セットはストリーム6、ブラジル戦の第1セットと第2セットはストリーム5、第3セットはストリーム6、韓国戦の第1セットから第3セットはストリーム6であった。(なお、韓国戦は実際群と同じであった)これにより、ストリーム5に該当したのが4セット、ストリーム6に該当したのが10セットで、前者で28.6%、後者で71.4%を各々占めた。

イタリア戦とロシア戦において、ストリーム1、2とストリーム5、6の大きな相違において、前者では、マークしたRフェイズ4の選手に対して、第一ミドルブロッカーのNo.5の選手が5(1)型か(1)5型、その際に、相手チームのセッターとRフェイズ2のウイングスパイカーのNo.18の選手とは(3)3型か(5)1型であった。一方、後者では、マークしたRフェイズ4の選手に対して、第一ミドルブロッカーのNo.5の選手が1(5)型か3(3)型、その際に、相手チームのセッターとRフェイズ2のウイングスパイカーのNo.18の選手とは5(1)型か(1)5型であった。日本チームの実際では、第一ミドルブロッカーのNo.5の選手が5(1)型か(1)5型で臨むのを優先したが、2-LS択一方式では、Rフェイズ2のウイングスパイカーのNo.18の選手が5(1)型か(1)5型で臨む方式となった。

ブラジル戦の実際の試合では、第1セットと第3セットにおいてストリーム1で臨んでおり、第一ブロックのNo.5の選手は、ブラジルのRフェイズ4の選手に対して5(1)型、Rフェイズ2のウイングスパイカーのNo.18の選手は、ブラジルのセッターとは型(3)3型であった。第2セットにおいてはストリーム6で臨んでおり、第一ミドルブロッカーのNo.5の選手は、ブラジルのRフェイズ4の選手に対して3(3)型、Rフェイズ2のウイングスパイカーのNo.18の選手は、ブラジルのセッターとは型(1)5型で、2-LS択一方式で臨んでいた。

韓国戦のストリーム6では、第一ミドルブロッカーのNo.5の選手が(1)5型、その際に、相手チームのセッターとRフェイズ2のウイングスパイカーのNo.18の選手とは(1)5型で、実際でも2-LS択一方式でも、日本チームにとっては最善のスターティングラインアップに該当していた。

この4試合では、日本チームがバックロウ型のチームであったので上記の型となったが、フロントロウ型のチームでは、相手チームのRフェイズ4の選手をマークする際に、ストリーム1では3(3)型、ストリーム2では5(1)型、ストリーム5では(5)1型、ストリーム6では1(5)型となる。

実際群において、マーク群としたA群に該当した各セットにおいて、どの程度の勝ちセットとなっていたかにおいては、6セットのうち4セットが勝ちセットで、勝ちセット率は66.7%であった。一方、他群としたB群に該当した各セットにおいては、8セットのうち1セットが勝ちセットで、勝ちセット率は12.5%であった。マーク群としたA群に該当したセットの方が、他群としたB群に該当したセットよりも、勝ちセット率は上廻っていた。しかし、セット数が少ないので参考としたが、2-LS択一方式を適用すると、どの程度の勝ちセット率となるか、今後の検討課題とした。

表10 日本チームの14セットにおける実際のストリームと2-LS択一方式によるストリーム、それに各ストリームに対応した対応回数

マーク(複数) : A群												
マーク(複数) : B群												
(マークR2:韓国)				(マークR4:イタリア、ロシア、ブラジル)						(型の順序)		
付帯的 条件	避ける	R2	LS-1, 2	R3	LS-2, 3	R4	LS-3, 4	R5	LS-4, 5	R6	LS-5, 6	5(1), (1)5
	第一ブ	R2	LS-5, 6	R3	LS-6, 1	R4	LS-1, 2	R5	LS-2, 3	R6	LS-3, 4	5(1), (1)5
	第二ブ	R2	LS-3, 2	R3	LS-4, 3	R4	LS-5, 4	R5	LS-6, 5	R6	LS-1, 6	1(5), (5)1
	第一ブ	R2	LS-4, 1	R3	LS-5, 2	R4	LS-6, 3	R5	LS-1, 4	R6	LS-2, 5	3(3), (3)3
Rフェイズと選手のラインアップ												
イタリア	R1	14#	R2	15	R3	13	R4	16	R5	18	R6	17
ロシア	R1	13#	R2	8	R3	3	R4	11	R5	4	R6	1
ブラジル	R1	3#	R2	8	R3	6	R4	13	R5	16	R6	1
韓国	R1	4#	R2	10	R3	17	R4	19	R5	12	R6	13
日本	R1	3#	R2	18	R3	5	R4	12	R5	14	R&	11
R3(5):サービス→		LS-5		LS-6		LS-1		LS-2		LS-3		LS-4
実際: イタリア戦			1set, 3set(O)		2set		4set					
ロシア戦						1, 2, 3(O), 4set						
ブラジル戦			2set		1, 3set							
韓国戦			1(O), 2(O), 3(O) set									
2-LS択一方式												
イタリア戦	2set		1, 3, 4set									
ロシア戦	2set		1, 3, 4set									
ブラジル戦	1, 2set		3set									
韓国戦			1, 2, 3set									
実際のセット: 4勝2敗(66.7%)						実際のセット: 1勝7敗(12.5%)						
相手チーム	セッター: R1			マーク: R2			マーク: R4			セット数		
日本チーム	セッター	スパイカー	第一ブ	セッター	スパイカー	第一ブ	セッター	スパイカー	第一ブ	実際(択一)		
	R1(3#)	R2(18)	R3(5)	R1(3#)	R2(18)	R3(5)	R1(3#)	R2(18)	R3(5)	-		
LS-1	(1)5	(3)3	(5)1	5(1)	(1)5	(3)3	1(5)	3(3)	5(1)	3(0)		
LS-2	(3)3	(5)1	1(5)	(1)5	(3)3	(5)1	3(3)	5(1)	(1)5	5(0)		
LS-5	3(3)	5(1)	(1)5	1(5)	3(3)	5(1)	(3)3	(5)1	1(5)	0(4)		
LS-6	5(1)	(1)5	(3)3	3(3)	5(1)	(1)5	(5)1	1(5)	3(3)	6(10)		

(第一ブ: 第一ミドルブロッカー)

IV. ま と め

相手チームのマークした選手に対して、自チームのセッターが前衛で5回対応するのを避けることを第一条件とした。次に、マークした選手と第一ミドルブロックの選手、Rフェイズ2の選手等が前衛でプレイをした際に何回対応するか、同時に、対応回数に対応した各ストリームはどのストリームに該当したかを調査し、これらを付帯的条件とした。この付帯的条件と従来のセット取得率とを併用して考案したのが2-LS択一方式によるスターティングラインアップで、対戦前の分析の際と該当の試合の各セットにおいて活用しようとしたものである。相手チームのRフェイズ2からRフェイズ4に該当した選手をマークする場合をA群、Rフェイズ4からRフェイズ6に該当した選手をマークする場合をB群とした。前者で臨むストリームはストリーム5とストリーム6、避けるストリームはストリーム1とストリーム2、後者で臨むストリームはストリーム1とストリーム2、避けるストリームはストリーム5とストリーム6とした。双方で臨むとしたストリームをマーク群、双方で避けるとしたストリーム

を他群とした。

27試合において、勝ちチーム(3.28と2.27)、負けチーム(3.51と2.09)および全体(3.39と2.18)において、実際群とマーク群とは、マーク群の方が実際群よりもセット当たりの順位において高い順位(良い)で臨めており、0.1%水準で有意な差が見られ、2-LS択一方式は活用できるとした。マーク群と他群においては、勝ちチーム(2.27と2.36)、負けチーム(2.09と2.48)および全体(2.18と2.42)において、勝ちチームと全体においては有意な差が見られなかったが、負けチームにおいては、5%水準で有意な差が見られた。負けチームにおいて、有意な差が見られたのは、マークした選手とセッターとが5回対応する場合があり、勝ちチームの他群では相手チームの攻撃等に対応でき、セット当たりの順位が低くならなかったが、負けチームの他群では相手チームの攻撃等に対応できなくて、セット当たりの順位が低くなったものと推察した。

スターティングラインアップを作成して、対戦前および各セットに臨む際に、マークした選手に対して、セッターが5回対応するストリームは避けて臨むとした。チーム力の向上には、チームプラス率を適用して、対戦前の6Rフェイズのサービス得点率と6Rフェイズのレセプション得点

率において、対戦前に比べて対戦後に、チームプラス率が50.0%以上を占めることとした。本スターティングラインアップの分析において、2-LS択一方式で臨む手法も一つの手法であるとした。

謝 辞：2012オリンピック大会における資料の収集においては、諸氏にご協力を賜り、御礼申し上げます。

参 考 文 献

- 1) Bradley Ralph Allan and Terry Milton E. : Rank analysis of incomplete bloc designs I : The method of paired comparisons. *Biometrika*, 39, pp.324 - 345, 1952
- 2) 遠藤俊郎、「バレーボールのゲーム分析—オバレーションズ・リサーチの手法を利用して—」、*体育の科学*、36、9、pp.693 - 698、1986
- 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—」、*都留文化大学研究紀要*、第3号、pp.139 - 155、1966
- 4) 島津大宣, 泉川喬一, 他: 国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究, *スポーツ方法学研究*, 第14巻, 第1号, pp.155 - 166, 2001
- 5) Shimazu D., Izumikawa K. : "A Study of Line-up Analysis in International Women's Volleyball Matches. Comparison of Maximum Likelihood and Point Method Analysis ", *Journal of Physical Exercise and Sports Science*, Vol.8.No.1. pp.7 - 17, 2002
- 6) 島津大宣, 泉川喬一, 他: 国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*バレーボール研究*、Vol.4、No.1、pp.16 - 27、2002
- 7) 島津大宣, 泉川喬一, 他: 国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*、第51号、pp.117 - 132、2004
- 8) 島津大宣, 泉川喬一, 他: 国際男子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*、第52号、pp.103 - 116、2005
- 9) 島津大宣, 泉川喬一, 他: 国際女子バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*、第53号、pp.113 - 126、2006
- 10) 島津大宣, 泉川喬一, 他: 2011女子のワールドカップ大会を終えて、*テクニカルスタデー2011*、(公財)日本バレーボール協会科学研究委員会、pp.89 - 112、2012
- 11) 島津大宣, 泉川喬一, 他: バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*、第58号、pp.127 - 140、2011
- 12) 島津大宣, 泉川喬一, 他: バレーボール試合のラインアップ分析に関する研究、*日本女子大学家政学部紀要*、第59号、pp.131 - 142、2012