

## 世界トップレベルチームのクイック攻撃技術に関する研究 －アメリカ選手と日本選手の比較－

吉田 康成<sup>1)</sup> 西 博史<sup>2)</sup> 佐藤 国正<sup>3)</sup>

Yasunari Yoshida<sup>1</sup>, Hirofumi Nishi<sup>2</sup> and Kunimasa Sato<sup>3</sup> : Quick Attacking Techniques of Elite Men's Volleyball Players in International Matches : A Comparative Study of USA and Japanese Middle-Blockers

**Abstract :** The purpose of this study was to investigate the quick attacking techniques of elite male volleyball players in volleyball. 23 occurrences of quick attacking motions by 5 middle-blockers in the match of USA versus Japan from the 2015 Men's World Cup Volleyball were analyzed by the Direct Linear Transformation Method.

The results were as follows:

(1) The number of occurrences of quick attacking was 23 (A-quick 13 times, B-quick 7times, and C-quick 3 times). All quick attacks were set from setter with jumping.

(2) The average of the ball heights at the moment the spiker hit the ball were USA players 3.13m and Japanese players 3.02m. The average of the distance from net the net to the ball at the moment the spiker hit the ball was 0.99m for USA players and 0.92m for Japanese players.

(3) There was no difference in the duration of the quick attacks (the time from when the setter released the ball to when the quick spiker hit the ball) and the duration of the quick attacks (the time from when the quick spiker took off to when the quick spiker hit the ball) between USA players and Japanese players.

**Key words :** volleyball, quick attack, elite male players

**キーワード :** バレーボール, クイック攻撃, 一流男子選手

---

1) 四天王寺大学

1. *Shitennoji University*

2) 至誠館大学

2. *Shiseikan University*

3) 桐蔭横浜大学

3. *Toin University of Yokohama*

## I はじめに

男子世界トップレベルチームの攻撃戦術は、キューバ、ブラジルにより開発された4人のスパイカーによるコンビネーション攻撃(以下、4人攻撃)が主流となっている(福田ほか, 1991; 田中, 1994)。その中でも、クイック攻撃<sup>注1)</sup>は、セッターの手からボールがリリースされた時から打撃時までの時間は約0.3秒~0.5秒(金, 2000; 橋原ほか, 2009; 西ほか, 2012; 西ほか, 2015; 吉田ほか, 2015)となっている最も早いタイミングで打撃される決定力の高い攻撃である。

4人攻撃から仕掛けられるクイック攻撃に対峙する最前線の守備については、世界トップレベルチームのほとんどがリードブロック<sup>注2)</sup>システムを採用している。しかし、クイック攻撃をリードブロックで封じることが世界トップレベルのミドルブロッカー(以下、MB)でも容易ではないことから、ゲーム状況に応じてコミットブロックが用いられることが知られている(例えば、田中, 1999; 吉田ほか, 2015)。

リードブロックでは、セッターのボールリリース方向、つまりどこにトスが上がったか攻撃種類を見極めてからブロックジャンプするため、早いタイミングで仕掛けられるクイック攻撃の打球に触れることは容易ではないが、身長が2mを越える世界トップレベルのMBの場合では、適切なタイミングでブロックジャンプし予測された打球コースへ手を出すことで、クイック攻撃をシャットしないまでも、ワンタッチを可能としている。リードブロックシステムを打ち破る戦法としては、パイプ攻撃<sup>注3)</sup>、サイドからの早い攻撃が開発されてきたが、いずれもクイック攻撃とのコンビネーションで有効になるため、クイック攻撃は大変重要な攻撃である。

しかし、クイック攻撃について世界トップレベルチームを対象とした定量的研究は乏しく、近年の世界トップレベルチームの実態は明らかにされていない。そこで本研究では、国際大会競技中における世界トップレベルチームのクイック攻撃の特徴について明らかにし、今後のコーチングの資料を得ることを目的とする。

## II 研究方法

### 1. 撮影対象

2015年9月9日広島グリーンアリーナ(広島県立総合体育館)において開催されたFIVB World Cup 2015男子広島大会における、アメリカ(以下、USA)対日本(以下、JPN)の試合を撮影対象とした。

試合結果は、USAが3-1(25-23, 21-25, 25-11, 25-14)でJPNに勝利した。なお、今大会の上位3チームは、3チームとも10勝1敗であり、ポイント数で1位USA、セット率で2位イタリア、3位ポーランドとなっており、JPNは6位(5勝6敗)であった。本研究のデータ収集については、大会主催者に対して研究目的のデータ収集であることを事前に通知し撮影許可を得た。

### 2. 撮影方法

競技中の全てのプレーを分析するために、撮影には5台のDigital Videoカメラ(DVカメラ)を観覧席最上部の通路に設置し固定した。DVカメラ4台(カメラNo.1~No.4)は、バレーボールコートサイドライン斜め後方、1台(カメラNo.5)はエンドライン後方に設置した(図1)。撮影範囲は、バレーボールコート全体が撮影画面に映るように設定した。カメラNo.1, No.2, No.5は毎秒30コマ、カメラNo.3, No.4は毎秒60コマで、試合開始から終了まで撮影した。

### 3. 分析試技の決定

分析対象となった被験者は、USAのHolt選手、Lee選手およびHolmes選手、JPNのSuzuki選手およびYamauchi選手の5名である(表1)。

本研究では、撮影したすべての試技についてバレーボールを熟知した者(FIVB国際公認コーチ資格保持者)が評価し、試合中に遂行されたすべてのクイック攻撃動作23試技を抽出し分析試技とした。

### 4. データの解析

撮影したすべての映像は、後日パーソナルコンピュータにキャプチャーした。毎秒30コマ(カメラNo.1, No.2, No.5)の映像については動画編集ソフト(Virtual Dub)を用いてインターレース解除、フレームの倍化、非圧縮化を行った。抽出された23試技について、画像解析ソフト(ImageJ)を用いて再生し、すべてのクイック攻撃技能を評価した。また、ボール位置については、手動でデジタイズして2次元座標を検出し、DLT法(Walton, 1979)により3次元座標を算出した。較正点におけるDLT法による推定値と実測値の標準誤差はX方向(サイドライン方向):0.005m~0.010m, Y方向(センターライン方向):0.006~0.016m, Z方向(鉛直方向):0.004~0.014mであった。

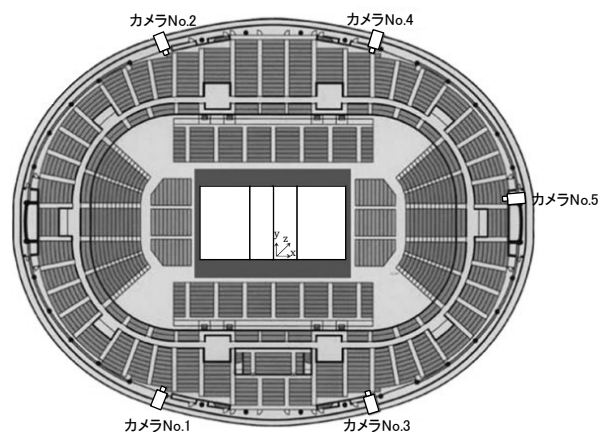


図1 カメラ設置位置  
※吉田ほか(2017)から改変して引用。

表1 被験者の特徴

選手名	所属	ポジション	身長(m)	SJ(m)	BJ(m)
Holt Maxwell	USA	MB	2.05	3.51	3.33
Lee David	USA	MB	2.03	3.50	3.25
Holmes Russell	USA	MB	2.05	3.52	3.35
Suzuki Yoshifumi	JPN	MB	2.00	3.40	3.00
Yamauchi Akihiro	JPN	MB	2.04	3.48	3.28
		平均	2.03	3.48	3.24
		SD	0.02	0.05	0.14

SJ:スパイクジャンプ動作による最高到達距離

BJ:ブロックジャンプ動作による最高到達距離

※ FIVB ホームページより引用 <<http://worldcup.2015.men.fivb.com/>>

## 5. 測定項目と算出方法

### 5.1 攻撃技能評価

クイック攻撃の技能評価については、クイック攻撃を仕掛けた回数(攻撃回数)、クイック攻撃の種類(攻撃種類)、打球がブロッカーにもレシーバーにも接触せず直接コートに落ちた回数(SPK決定)、ブロックアウトの回数(BO)、ブロックにワンタッチしたがレシーブからのラリーで失敗し攻撃・返球ができなかった回数(ワンチラリー終了)、ブロッカーの反則の回数(BF)、ブロックに接触しなかった打球をレシーブ失敗した回数(レシーブ失敗)、打球がアウト、ネットを越えずラリーが終了した回数(SPKミス)、ブロックにより相手チームが得点した回数(BK決定)、ブロックにより相手コートから返球された回数(BK返球)、ブロックにワンタッチしラリー継続した回数(ワンタッチ)、ブロックに接触しなかった打球をレシーブ成功した回数(レシーブ成功)、として分類整理した。

### 5.2 トス時間

クイック攻撃のトス時間は、セッターのトスリリース時からスパイク打撃時までのフレーム数にサンプリング時間を乗じて求めた。

### 5.3 離地-打撃時間、スパイカー離地タイミング

スパイカーの踏切離地時からスパイク打撃時までのフレーム数にサンプリング時間を乗じて求めた。また、スパイカーの離地タイミングについては、トスインパクト時を0時刻として、スパイカー離地時までのフレーム数にサンプリング時間を乗じて求めた。

### 5.4 ボール位置

セッターのトスインパクト時およびスパイカー打撃時のボール位置をそれぞれ算出し、鉛直成分の床面からボール中心までの距離をボール高、水平成分のセンターライン(ネット面)からボール中心までの距離をNET-ボールとした。なお、本稿では「打撃時のボール高」と「打点高」は同義として取り扱う。

## III 結果

### 1. 対象選手の特徴

表1は、対象選手の身体的特徴を示している。すべての対象選手は身長2mを越えていた。SJ(スパイクジャンプ)、BJ(ブロックジャンプ)の範囲は、それぞれ3.40m~3.52m、3.00m~3.35mであり、Holmes選手は、SJ、BJともに最高到達距離が最も高く、Suzuki選手はSJ、BJともに最も低かった。

### 2. 技能評価および分析試技の特徴

表2は、分析試技の特徴、表3は分析試技を定性分析し技能評価したものを示している。分析対象とした4セット中、クイック攻撃は23回認められ、すべての試技でセッターのジャンプトスから4人攻撃が仕掛けられていた。サーブレシーブ(S)から遂行されたクイック攻撃は19回、ラリー(R)中の攻撃は4回認められた。

攻撃種類のAはAクイック、BはBクイック、CはCクイック攻撃を表している。クイック攻撃の種類と回数については、USAが14回(Aクイック9回、Bクイック3回、Cクイック2回)、JPNが9回(Aクイック4回、Bクイック4回、Cクイック1回)であった。Aクイック攻撃が、全体の56.5%(USA9回、JPN4回)で最も多く出現した。

USAでは、クイック攻撃14回中11回(78.6%)で得点し、相手ブロッカーにもレシーバーにもボールが触れずにスパイクが決定(SPK決定)したのは9回(64.3%)であった。JPNでは、クイック攻撃9回中5回(55.6%)で得点し、相手ブロッカーにもレシーバーにもボールが触れずにスパイクが決定(SPK決定)したのは2回(22.2%)であった。

打球がブロックに触れたのは23回中7回(30.4%)であり、その内ラリーが継続したのは3回であった。

### 3. クイック攻撃のタイミングおよびボール位置

#### 3.1 クイック攻撃のタイミング

表4はクイック攻撃のタイミングおよびボール位置の測定項目の値のまとめを示している。

トス時間(セッターのトスリリース時からスパイカー打撃時まで)について、USAでは、0.233秒から0.567秒の範囲にあり、平均で0.344秒であった。攻撃種類別にみても、Aクイック、Bクイック、Cクイック攻撃の平均は、それぞれ0.309秒、0.467秒、0.317秒であった。なお、最もトス時間が長い(0.567秒)試技(No.12: Holt選手のBクイック)は、セッターがややライトよりでトスインパクトしたためトスインパクトから打撃位置までの距離が長いこと、Bクイックの中で最もトス時間が短い(0.333秒)試技(No.11: Holt選手のBクイック)はセッターがレフトよりでトスインパクトしたためトスインパクトから打撃位置までの距離が短いことによるものである。

JPNでは、0.233秒から0.383秒の範囲にあり、平均で0.339秒であった。攻撃種類別にみても、Aクイック、Bクイックの平均は、それぞれ0.296秒、0.371秒、Cクイック(試技No.22)は

表2 分析試技の特徴

試技 No.	選手名 (スパイカー)	所属	攻撃種類	攻撃人数	攻撃状況	ブロック方法	備考
1	Holt Maxwell	USA	A	4	S	C	スパイク決定
2	Lee David	USA	A	4	S	C	レシーバー触球するがスパイク決定
3	Holt Maxwell	USA	A	4	S	C	MBがワンタッチレシーブ継続
4	Holt Maxwell	USA	A	4	S	R	スパイク決定
5	Lee David	USA	C	4	S	n	MBブロックジャンプ無, スパイク決定
6	Lee David	USA	A	4	R	C	スパイクアウト
7	Holt Maxwell	USA	A	4	S	R	MBブロックジャンプ無, スパイク決定
8	Lee David	USA	C	4	S	R	前衛レフトがワンタッチしたが, スパイク決定
9	Holt Maxwell	USA	B	4	S	R	スパイク決定
10	Lee David	USA	A	4	S	R	スパイク決定
11	Holt Maxwell	USA	B	4	S	C	MBがワンタッチ後レシーバーダイレクト返球されラリー継続
12	Holt Maxwell	USA	B	4	R	C	MBブロックジャンプ無, スパイク決定
13	Holmes Russell	USA	A	4	S	R	スパイク決定(軟打)
14	Holmes Russell	USA	A	4	S	R	スパイク決定
15	Suzuki Yoshifumi	JPN	A	4	S	R	ブロックジャンプ無, レシーバー触球するがスパイク決定
16	Suzuki Yoshifumi	JPN	B	4	S	R	スパイク決定
17	Suzuki Yoshifumi	JPN	A	4	S	R	スパイク軟打. MBがワンタッチレシーブ継続
18	Suzuki Yoshifumi	JPN	A	4	R	R	前衛レフトがタッチしたがブロックアウト
19	Suzuki Yoshifumi	JPN	B	4	S	R	スパイク決定
20	Suzuki Yoshifumi	JPN	B	4	S	R	ブロックで返球されラリー継続
21	Yamauchi Akihiro	JPN	B	4	S	R	ブロックで返球されラリー継続
22	Suzuki Yoshifumi	JPN	C	4	S	R	スパイク軟打, レシーブ成功しラリー継続
23	Yamauchi Akihiro	JPN	A	4	R	R	レシーバー触球するがスパイク決定(軟打)

※試技 No.1,4,5,7,9,10,12,13,14,16,19 (下線) は SPK 決定 (ブロッカー・レシーバーにも打球が触れなかった)。

攻撃種類: A は A クイック, B は B クイック, C は C クイック攻撃を表す。

攻撃人数: 攻撃に参加したスパイカーの人数。

攻撃状況: S はサーブレシーブからの攻撃, R はラリー中の攻撃。

ブロック方法: 相手 MB のブロック。C はコミットブロック, R はリードブロック<sup>注2)</sup>を表す。なお, N はブロック参加なし

表3 クイック攻撃技能評価

表3 クイック攻撃技能評価

	攻撃回数	攻撃種類			攻撃成功 (得点)					攻撃失敗 (失点・ラリー継続)				
		A	B	C	SPK 決定	BO	ワンチラリー終了	BF	レシーブ失敗	SPK ミス	BK 決定	BK 返球	ワンタッチ	レシーブ成功
USA	14(2)	9	3	2	9	0	1	0	1	1	0	0	2	0
JPN	9(2)	4	4	1	2	1	0	0	2	0	0	2	1	1
合計	23	13	7	3	11	1	1	0	3	1	0	2	3	1

攻撃回数: クイック攻撃をしかけた回数。カッコ内は、ラリー中からの攻撃回数。攻撃種類: クイック攻撃の種類。

SPK 決定: 打球がブロッカーにもレシーバーにも接触せず直接コートに落ちた回数 BO: ブロックアウトの回数。

ワンチラリー終了: ブロックにワンタッチしたが攻撃・返球ができなかった回数。

BF: ブロッカーの反則の回数。

レシーブ失敗: ブロックに接触しなかった打球をレシーブ失敗した回数。

SPK ミス: 打球がアウト, ネットを越えずラリーが終了した回数。

BK 決定: ブロックにより相手チームが得点した回数。

BK 返球: ブロックにより相手コートから返球された回数。

ワンタッチ: ブロックにワンタッチしラリー継続した回数 (ワンタッチ後, レシーブが直接返球された場合も含む)。レシーブ成功: ブロックに接触しなかった打球をレシーブ成功した回数

表4 クイック攻撃のタイミング,ボールの位置の変化

試技 No.	選手名 (スパイカー)	所属	攻撃 種類	トス時間 (sec)	離地— 打撃時間 (sec)	SPK離地 タイミ ング	ボール高(m)		NET—ボール(m)	
							トスイン パクト時	打撃時	トスイン パクト時	打撃時
<u>1</u>	Holt Maxwell	USA	A	0.317	0.417	-0.050	2.77	3.22	1.10	1.07
2	Lee David	USA	A	0.317	0.367	0.017	2.52	3.11	1.78	1.44
3	Holt Maxwell	USA	A	0.367	0.400	0.033	2.77	3.21	0.39	0.83
<u>4</u>	Holt Maxwell	USA	A	0.383	0.433	0.017	2.74	3.13	0.71	0.71
<u>5</u>	Lee David	USA	C	0.350	0.400	0.000	2.72	3.13	0.35	0.6
6	Lee David	USA	A	0.233	0.367	-0.067	2.80	3.10	0.56	0.73
<u>7</u>	Holt Maxwell	USA	A	0.283	0.367	-0.033	2.71	3.26	1.72	1.57
8	Lee David	USA	C	0.283	0.350	-0.017	2.67	3.00	1.08	0.83
<u>9</u>	Holt Maxwell	USA	B	0.500	0.450	0.100	2.63	3.15	1.21	0.59
<u>10</u>	Lee David	USA	A	0.267	0.350	-0.017	2.63	2.99	1.64	1.23
11	Holt Maxwell	USA	B	0.333	0.367	0.017	2.78	3.17	0.86	0.55
<u>12</u>	Holt Maxwell	USA	B	0.567	0.433	0.183	2.67	3.15	0.36	0.77
<u>13</u>	Holmes Russell	USA	A	0.333	0.417	-0.017	2.68	3.24	2.02	1.49
<u>14</u>	Holmes Russell	USA	A	0.283	0.383	-0.033	2.60	3.02	1.90	1.42
			平均	0.344	0.393	0.010	2.69	3.13	1.12	0.99
			SD	0.091	0.033	0.065	0.08	0.09	0.60	0.37
15	Suzuki Yoshifumi	JPN	A	0.317	0.333	0.017	2.70	3.20	1.42	1.32
<u>16</u>	Suzuki Yoshifumi	JPN	B	0.333	0.367	0.017	2.80	3.04	0.47	0.34
17	Suzuki Yoshifumi	JPN	A	0.283	0.383	-0.050	2.69	3.05	0.76	0.79
18	Suzuki Yoshifumi	JPN	A	0.233	0.383	-0.100	2.69	2.93	0.69	0.67
<u>19</u>	Suzuki Yoshifumi	JPN	B	0.383	0.367	0.050	2.55	2.77	1.43	0.68
20	Suzuki Yoshifumi	JPN	B	0.383	0.367	0.050	2.69	2.91	2.03	0.96
21	Yamauchi Akihiro	JPN	B	0.383	0.450	-0.033	2.62	3.06	2.59	1.09
22	Suzuki Yoshifumi	JPN	C	0.383	0.433	-0.050	2.38	3.18	1.01	0.96
23	Yamauchi Akihiro	JPN	A	0.350	0.433	0.000	2.67	3.01	1.52	1.45
			平均	0.339	0.391	-0.011	2.64	3.02	1.32	0.92
			SD	0.053	0.039	0.051	0.12	0.13	0.68	0.34

※試技 No. 1, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 13, 14, 16, 19 (下線) は攻撃決定.

トス時間: トスリリース時からスパイカー打撃時までの時間.

離地—打撃時間: クイックスパイカー離地時から打撃時までの時間.

SPK 離地タイミング: スパイカー離地時からスパイクインパクト時までの時間.

ボール高: 鉛直成分の床面からボール中心までの距離.

NET—ボール: 水平成分のセンターライン (ネット面) からボール中心までの距離.

0.383秒であり, これまでの男子一流選手の報告(金, 2000; 西ほか, 2012; 西ほか, 2015; 吉田ほか, 2015) と同等の運動成果が発揮されていた.

スパイカー離地時から打撃時までの時間について, USAでは, 0.350秒~0.450秒の範囲にあり, 平均で0.393秒であった. JPNでは, 0.333秒~0.450秒の範囲にあり, 平均で0.391秒であった.

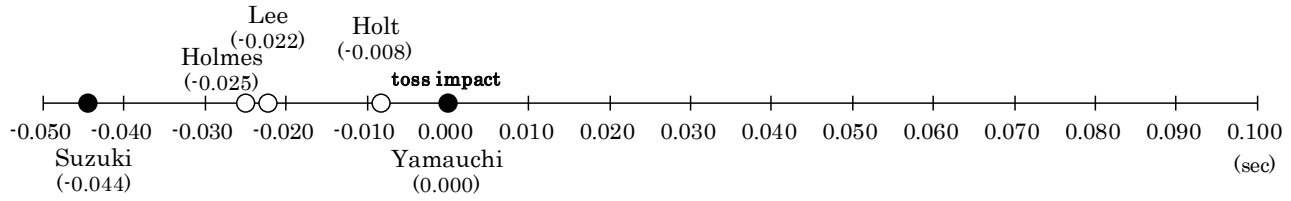
スパイカーの離地タイミング(表4)について, USAでは, -0.067秒~0.183秒の範囲にあり, 平均で0.010秒であった. JPNでは, -0.010秒から0.017秒の範囲にあり, 平均で-0.011秒であった. 次に, 各スパイカーの離地タイミングについて攻撃種類別に平均をみると(図2), Aクイック攻撃では, Suzuki選手がトスインパクト時(0時刻)より平均0.044秒前で最も早く離地してい

た. Bクイック攻撃では, Yamauchi選手が最も早く離地している(トスインパクト時0.033秒前)が, 一方でHolt選手はトスインパクト時より平均0.100秒後で最も遅かった. Cクイック攻撃では, Suzuki選手がトスインパクト時より平均0.005秒前で最も早く離地していた. Aクイック攻撃およびCクイック攻撃については, 全体的にトスインパクトと同時にそれより早くスパイカーが離地しているが, Bクイック攻撃についてはばらつきが認められる.

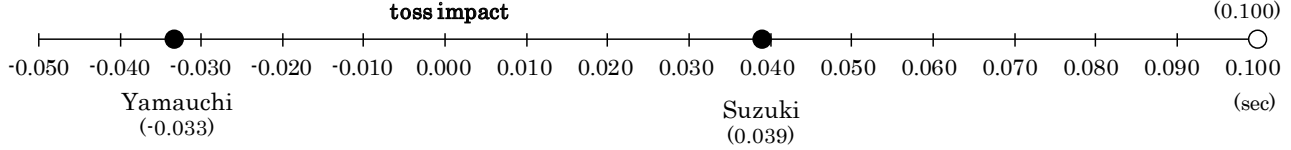
### 3.2 ボール位置

図3は, コートを真横から見たクイック攻撃中のボール位置を示している. 縦軸は, 床面からの鉛直距離, 横軸はサイドライン方向, 原点は, センターラインとレフトサイドラインの交点,

**A quick attacks**



**B quick attacks**



**C quick attacks**

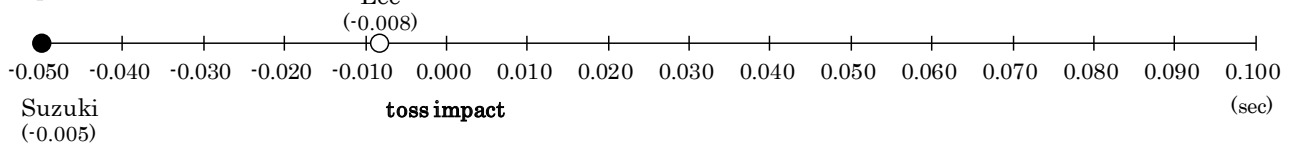


図2 スパイカーの離地タイミング

セッターのトスインパクト時を0時刻としたスパイカーの離地時を表している。

○はUSAチーム、●はJPNチームの各スパイカーの離地時を表している。

カッコ内の数値は平均値を表しているが、Aクイック攻撃およびBクイック攻撃のYamauchi選手、Cクイック攻撃のSuzuki選手は1試技のみ数値である。

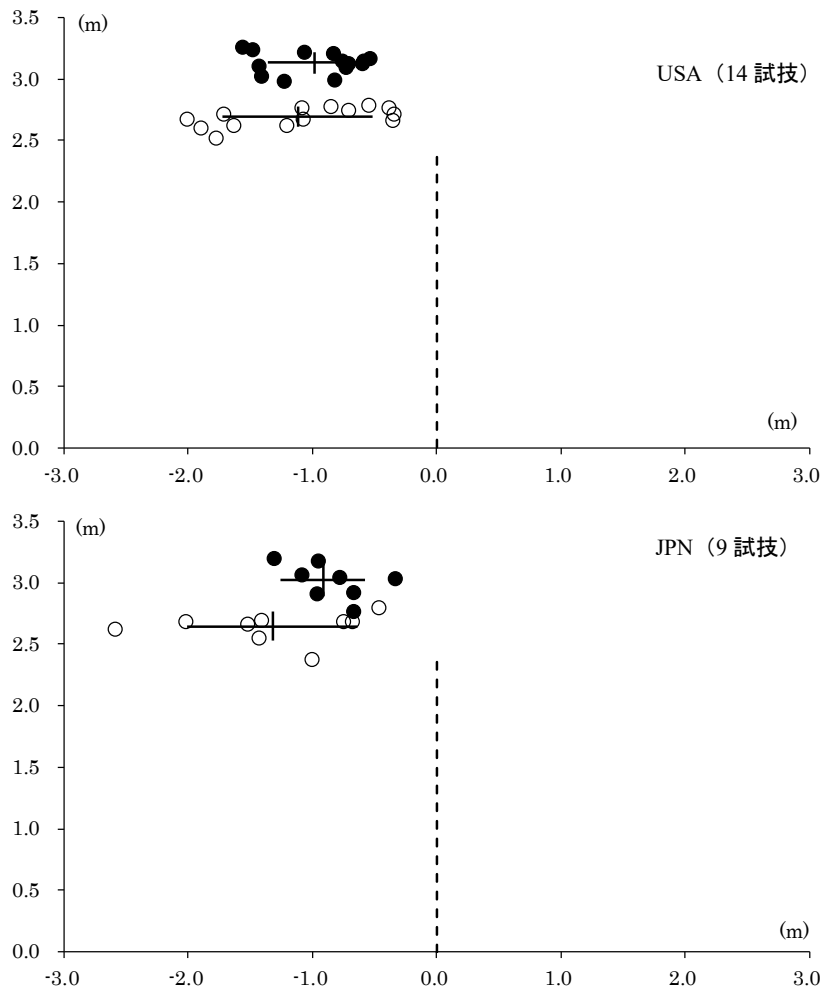


図3 クイック攻撃中のボール位置 (上図はUSA, 下図はJPN)

バレーボールコートを真横から見た図。破線は、コート中央の支柱とネットを表している。(破線の最上端は床面から2.43 m)

原点は、センターラインとサイドラインの交点である。○はトスインパクト時、●は打撃時のボール位置を表している。

十字の印は平均値±1標準偏差。

破線はコート中央の支柱・ネットを示しており、破線の最上部は床面から2.43m(ネット白帯上部)を示している。○はトスインパクト時、●は打撃時のボール位置を示しており、上図はUSA、下図はJPNの試技である。なお、十字の印は平均値±1標準偏差である。

トスインパクト時におけるボール高(○)について、USAでは、2.52mから2.80mの範囲にあり平均2.69mであった。JPNでは、2.38mから2.80mの範囲にあり平均2.64mであった。すべての試技でジャンプトスが遂行されており、1試技(No.22)を除いてネット白帯上部(2.43m)より上でセッターはトスインパクトしていた。また、打撃時におけるボール高(●)について、USAでは、2.99mから3.26mの範囲にあり平均3.13mであった。JPNでは、2.77mから3.18mの範囲にあり平均3.02mであった。

さらに、トスインパクト時におけるネット面からのボール位置(NET-ボール)について、USAでは、0.363mから2.02mの範囲にあり平均1.12mであった。JPNでは、0.47mから2.59mの範囲にあり平均1.32mであった。打撃時について、USAでは、0.55mから1.57mの範囲にあり平均0.99mであった。JPNでは、0.34mから1.32mの範囲にあり平均0.92mであった。

## IV 考 察

### 1. クイック攻撃技能および打点高

USAのクイック攻撃では、スパイク決定力が極めて高く14回中11回で攻撃成功した。USAの打球がJPNのブロッカーに触れたのは、3回(試技No.3,8,11)でありその内2回(試技No.3,11)はMBのコミットブロック、残りの1回(試技No.8)は前衛レフト選手のリードブロックによるブロックワンタッチであった。一方、JPNでも9回中5回で攻撃成功しているが、残りの4回中(試技No.17,20,21,22)3回は相手MBにリードブロックで攻撃を切り返されるかブロックで自陣に返球されていた(表2)。攻撃決定力の違いについて、被験者の身長をみると、USAおよびJPNのMBは5人全員が2m以上であるため体格が影響しているとは考えにくい。

各被験者の打点高について平均値をみると、高い順にHolt選手、Holmes選手、Lee選手、Yamauchi選手、Suzuki選手となっており、それぞれ、3.18m、3.13m、3.06m、3.04m、3.01m、USAのMBの方が打点が高い。

リードブロックによるブロッカーにワンタッチされたのは23回中5回(試技No.8,17,18,20,21)認められており、打点高についてみると、USA(試技No.8)では、3.00m、JPNの4試技(試技No.17,18,20,21)では、それぞれ3.05m、2.93m、2.91m、3.06mであった。MBが実際にクイックスパイクを打つ際は、サーブレシーブの返球位置、セッターのトス、相手のブロックシステム等のゲーム状況がスパイクの運動成果に影響する。そのため、打点の高さだけがクイック攻撃の決定力に影響する訳ではない。しかし、打点高が低いということは、打球がネットを通過した後、相手ブロッカーにワンタッチされる蓋然性は高くなる。

リードブロックによるブロックワンタッチは約2.8m付近で遂行されているため(佐賀野ほか, 1998; 吉田・西, 2019)<sup>注4)</sup>、リードブロックによるブロッカーにワンタッチされないためには高い打点での打撃が必要となる。

### 2. 打撃位置と離地タイミング

トスインパクト時および打撃時のボール位置について、打点高では上述したように、JPNよりUSAの打点高が高いことが明らかとなった。一方、NET-ボール位置についてトスインパクト時の平均値をみると、USAでは1.12m、JPNでは1.32mとなっており、JPNではばらつきが大きかった。しかし、打撃時の平均値については、USAでは0.99m、JPNでは0.92mとなっており、USAではばらつきが大きく、JPNの攻撃の方がややネット面に近くなっていた。つまり、USAではトスインパクト時と打撃時のボール位置が近いということは、セッターのトス位置に対応してクイックスパイカーが打撃をしていることが示唆される。一方、JPNではトスインパクト時のばらつきが大きく打撃位置のばらつきが小さいということはネット面から一定の攻撃位置へトスをあげていることが示唆される。

スパイクが離地するタイミング(SPK離地タイミング)について平均値でみると、Holt選手を除く4選手についてはトスインパクト時より早く離地している(図2)。しかし、Holt選手の平均値は0.038秒であるが、攻撃種別でみると、Aクイックでは-0.008秒、Bクイックでは0.100秒であり、Bクイック攻撃の方ではSPK離地タイミングがやや遅い。また、Suzuki選手についても、それぞれ、-0.044秒、0.039秒であり、同様の傾向が認められる。トス時間、離地-打撃時間については、USAとJPNの平均値に大きな差は認められないが、試技全体ではトス時間が長いとSPK離地タイミングが遅くなる傾向が認められる。このことは、トス時間が長い場合ブロッカーが反応してブロックワンタッチをとる可能性があることを示唆している。

クイック攻撃は、4人攻撃構築の基準となる攻撃であり、どの技術レベルにおいてもコンビネーション攻撃を構築する上で不可欠な攻撃である。また、リードブロックシステムはクイック攻撃に対してあまり効果がないとの指摘もある(Hebert, 1991)。現代バレーボールでは、強力なジャンプサーブが主流となっており、サーブレシーブをセッターへAパス<sup>注5)</sup>することが難しく、セッターはある程度移動してトスをしなければならない。ネット付近での決められた攻撃位置にセッターがトスをする場合、Aパス以外の場合は、クイックスパイカーの攻撃位置とトスインパクト位置の距離が大きくなりトスの精度が打撃に影響する。しかし、セッターのトス位置に対応してクイックスパイカーが攻撃に入ること、サーブレシーブがおよそアタックラインからセンターラインの間に返球されれば、セッターはAパス時と同様の感覚でクイック攻撃のトスを上げることが可能となり、スパイクの打点が低くなったり、強打できず打ち損じてしまったりする様なトスミスリスクを回避できると考えられる。

### 3. 実践現場への示唆

クイック攻撃は決定力の高い攻撃ではあるが、リードブロックをするブロッカーではセッターのトス方向を確認してからブロッカーがジャンプあるいは移動してブロックジャンプを遂行するため、クイックスパイカーの打撃時より遅れてブロッカーの手がネットから出てくることになる。身長2mを越える世界トップレベルのMBでは、クイック攻撃に対してリードブロックにより約2.8m付近の高さでワンタッチをしている(佐賀野ほか, 1998; 吉田・西, 2019)。したがって、ブロッカーにワンタッチされないためには、十分な高い打点が重要となることは言うまでもない。また、長身、指高が高く熟練したブロッカーのマークがある場合は、下に打ち落とさない打撃の仕方が有効であると考えられる。さらに、サーブレシーブがAパス以外の場合でも、セッターのトス位置にスパイカーが対応するスパイクアプローチをすることで、トスインパクト位置がネットから離れていてもクイック攻撃参加を可能にする。セッターのトス位置にスパイカーが対応するクイック攻撃のスパイクアプローチを用いることは、攻撃参加人数を減じることなく相手ブロッカーに強いプレッシャーを与えられられる。

## V まとめと今後の課題

本研究では、世界トップレベルチームのクイック攻撃の特徴を明らかにするために3次元動作分析を行いUSA選手とJPN選手を比較することで今後のコーチングの資料を得ることを目的とした。得られた主な知見をまとめると以下ようになる。

- ・すべてのクイック攻撃は、ジャンプトスから遂行され4人攻撃となっていた。
- ・4セット中に出現したクイック攻撃は23回であり、その内Aクイック攻撃が最も多く13回(56.5% : USA9回, JPN4回)出現した。
- ・トス時間、スパイカー離地時から打撃時までの時間についてそれぞれの平均値をみると、USAとJPNではほとんど差が認められなかった。
- ・打点高の平均は、USAでは3.13m, JPNでは3.02mでありUSAの方が打点が高かった。
- ・ジャンプトス時のボール位置については、JPNではばらつきが大きい。打撃時ではばらつきが小さくネットから平均0.92mの距離で打撃していた。一方、USAでは、ジャンプトス時のボール位置がJPNに比べて小さいが、打撃時のばらつきはJPNに比べてやや大きくネットから平均0.99mの距離で打撃していた。

両チームにおけるクイック攻撃の決定力の違いについて、打点高、相手チームのブロックシステム、クイック攻撃の組み立て方など様々な要因が影響するため、今後は試技数を増やして検証する必要がある。また、本研究で得られた知見は世界トップレベル選手の技術による運動成果であるため、一般の選手

に適用する場合には注意が必要である。

## 付 記

本研究は、日本バレーボール協会科学研究委員会の援助を受けて行われた。

## 注

注1) クイック攻撃は、セッターのトスリリースからスパイカーの打撃までの時間が短い速攻である。主に用いられるクイック攻撃には、Aクイック(セッター位置よりもレフト側約50cm~1mの位置で打撃)、Bクイック(セッター位置よりレフト側約2~3mの位置で打撃)、Cクイック(セッター位置よりもライト側約50cm~1mの位置で打撃)がある(日本バレーボール協会指導普及委員会編, 1983)。

注2) リードブロックとは、相手チームのトスや状況を確認してトスされたボールを見てから反応するブロックの跳び方である。また、コミットブロックとは、クイックアタックをマークするブロッカーが、アタッカーの動きに合わせて反応するブロックの跳び方である(日本バレーボール学会編, 2012)。

注3) パイプ攻撃: パイプ攻撃というのは、ブラジルによって開発された中央からの攻撃で、バックアタックを時間差攻撃のようなテンポで組み込んだコンビ攻撃である。

注4) ブロックワンタッチ時の高さについて、佐賀野ほか(1998)ではブロッカーの手先高を、吉田・西(2019)ではボール高を測定している。また、佐賀野ほかではブロックワンタッチ時の手先高について、ワンタッチしていない試技も含めた平均値を算出しているため、比較する際には注意が必要である。

注5) Aパス: セッターのセット・アップ定位置へ返ったレセプション。すべてのスパイクオプションが使用可能。Bパスとは、セッターのセットアップ定位置から半径1~2m以内へ返ったレセプションではほぼすべてのスパイク・オプションが使用可能。Cパスとは、ファースト・テンポの攻撃が使用困難となったレセプション(日本バレーボール学会編, 2012)。

## 文 献

- FIVB (2015) FIVB Volleyball World Cup Japan 2015. <http://worldcup.2015.men.fivb.com/en/> (accessed 2016.9.2)
- 福田隆・泉川喬一・亀山紘美・坂井充・山本章雄・石井辰郎・渡辺晴行(1991) ライバル外国チームのスカウティングに関する研究-ワールドカップ'91に於ける上位6チームの攻撃の特徴-。日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 :199-203.
- 橋原孝博・吉田康成・吉田雅行(2009) バレーボール男子世界トップレベルチームの戦術プレーに関する研究 -2006年男子世界選手権におけるブラジルおよびイタリアチームの分析-。バレーボール研究, 11(1):12-18.
- Herbert, M. (1991) Insights and strategies for winning volleyball. Champaign, IL: Human Kinetics.
- 金致偉(2000) バレーボール世界トップレベルの攻撃に関する運



- 動技術学的研究. 広島大学大学院教育学研究科博士論文, pp.1-140.
- 日本バレーボール協会指導普及委員会 (1983) バレーボール指導教本. 大修館書店. pp.125-130.
- 日本バレーボール学会編 (2012) Volleypediaバレーボール百科事典2012年改訂版. 日本文化出版:東京.
- 西博史・吉田康成・福田隆・遠藤俊郎・橋原孝博(2012) 世界一流男子セッターによるコンビネーション攻撃のトス技術に関する研究. バレーボール研究, 14(1):1-6.
- 西博史・吉田康成・福田隆・遠藤俊郎・橋原孝博(2015) コンビネーション攻撃のトス技術に関する研究—トスの軌道と上肢に着目して—. バレーボール研究, 17(1):19-27.
- 佐賀野健・金致偉・橋原孝博・西村清巳(1998) 男子トップバレーボール選手のコンビネーション攻撃に対するブロックに関する研究—ワールドカップ'95イタリア対日本戦におけるセンターブロッカーの映像分析—. スポーツ方法学研究11(1):141-147.
- 田中幹保 (1994) バックアタックと新戦法「パイプ」. 月刊バレーボール, 48 (8):156-157.
- 田中幹保(1999) ブロックの種類と戦略. Coaching & Playing Volleyball, 4:2-5.
- Walton J. S., (1979) Close-range Cine-Photogrammetry: another approach to motion analysis. J. Terauds (ed.), Science in Biomechanics Cinematography. Academic Publishers: Del Mar, pp.69-97.
- 吉田康成・西博史(2019) クイック攻撃に対するミドルブロッカーのブロック技術に関する事例研究: アメリカ選手と日本選手の比較. 四天王寺大学教育研究実践論集Vol.8:113-126.
- 吉田康成・西博史・橋原孝博(2017) FIVBワールドカップ男子大会における動作分析サポート班の分析事例および今後の展望. 広島体育学研究, 43:1-10.
- 吉田康成・西博史・福田隆・遠藤俊郎・橋原孝博(2015) コンビネーション攻撃のクイック攻撃に対するリードブロック技術に関する研究. コーチング学研究, 28(2):183-197.