

リードブロック技術の準備動作に関する事例研究 —トップレベル選手と日本代表選手の比較—

吉 田 康 成

I. 緒言

近年の世界トップレベルのバレーボールゲームでは、男子の場合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（例えば、西ら、2012；橋原ら、2009）。それに対する守備は、最前線のブロックおよび後衛レシーブであるが、トップレベルチーム男子の場合スパイクされたボールは時速100kmを超え、レシーブすることは大変困難であるため最前線であるブロックの役割は大変重要である。

ブロックには、コミットブロック、リードブロックの2種類がある。コミットブロックは、基本的に1対1でブロッカーとスパイカーが対峙し、スパイカーの動きに合わせて遂行される。具体的には、クイックスパイカーがジャンプすればブロッカーも一緒にジャンプする。そのため、ブロッカーが図のスパイカーにジャンプしてしまうとノーマークのスパイカーに攻撃されるケースが出現する。一方、リードブロックは、トスやゲーム状況を確認してトスが上がってから反応するブロックであるため、全ての攻撃に2人以上のブロック参加を可能にさせることで、コミットブロックのように相手のスパイクをシャットアウトするというよりも、スパイカーをノーマークにせず、ワンタッチを取ることや後衛守備との連携によって守備をトータルに機能させるシステムを可能にする。現在では、トップレベルチームのほとんどがリードブロックを基本にして、ゲーム状況によってコミットで対応するといったブロックシステムを構築している（田中、1999）と言われているが、トップレベルチームのほとんどがリードブロックを採用しているにもかかわらず、リードブロックについての先行研究では、定性的なもの（例えば、福田ら、1988；渡辺ら、1987）、実験室的なもの（重永ら、1995；吉田、1986）は散見されるが、競技中のリードブロック動作についてトップレベルチームを対象として定量的に分析したものは乏しく、佐賀野ら（1998）、佐賀野ら（2002）、吉田ら（2012）などの研究にとどまっている。しかも、松井ら（2010）が指摘するように、その多くはブロックの主要局面を捉えた研究であり、準備局面についてはほとんど明らかにされてきていない。

佐賀野ら（1998）では、1995年ワールドカップの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を行っている。その結果、サーブレシーブからのコンビ攻撃に対する平均のブロック人数は、クイック、時間差、バックアタック攻撃においてイタリアのブロッカーが日本よりも複数でブロックジャンプを行っていた。また、ブロック離地時における被験者の手先高はG.A.（イタリア）が2.74～2.83m、H.O.（日本）が2.55mであり被験者G.A.のほうが高かったと報告している。また、佐賀野ら（2002）では、1998年男子世界選手権大会におけるセンター

ブロッカーのリードブロックの技術特性を明らかにしようとして映像分析を行っている。その結果、トスリリース時における被験者の両手先高は、Aクイックに対してブロックワンタッチしたデータは平均で右手2.02m、左手2.03mであった。一方、レフトサイドからの攻撃^{注1)}では、平均で右手1.62m、左手1.60mであり、クイック攻撃^{注2)}における手先の位置の方が約40cm高かったと報告している。一方、吉田ら（2012）では、2011年ワールドカップのポーランド対イラン戦におけるクイック攻撃へのセンターブロッカーの映像分析を行っている。その結果、両サイドのブロッカーはクイック攻撃に対してブロック参加がほとんど認められなかった。また、リードブロックした試技におけるトスリリース時の両手先高は、最も高い選手で右手2.11m、左手2.20m、最も低い選手で両手とも0.90mであり、構え時における両手先の位置が低い場合でもワンタッチが取れていたことを報告している。これらのトップレベルチームを対象とした研究では、リードブロックの遂行過程について報告してはいるものの、構え方（手の高さとスタンス）、移動時における腕の使い方とステップ、空中での腕の出し方など、ブロックの主要局面を中心として主に上肢の動きを取り上げてきているが、準備局面における下肢の動きについては明らかにしていない。

そこで本研究では、2011ワールドカップバレーボール男子大阪大会競技中の4人コンビ攻撃におけるクイック攻撃およびレフトサイド攻撃に対するセンタープレーヤーのリードブロック技術について、準備動作およびそのタイミングを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. 分析対象

2011年11月24、25日大阪府中央体育館において開催されたFIVBワールドカップバレーボール2011男子大阪大会におけるポーランド（2位）対日本（10位）、ポーランド対イラン（9位）、セルビア（8位）対日本のゲーム中におけるポーランドおよび日本チームのセンターブロッカーを分析対象とした。

表1は本研究で用いた被験者の特徴を示したものである。被験者は、ポーランドのMozdzonek選手とNowakowski選手、日本のYamamura選手とMatsumoto選手の4名である。2011男子ワールドカップのブロック賞ランキングは、Mozdzonek選手が1位、Nowakowski選手が5位、Yamamura選手が18位、Matsumoto選手が30位であった。

2. 撮影方法

撮影はCCDカメラ（Victor社製TK-C1381, シャッタースピード1/500秒）をDVカメラ（SONY社製DCR-TRV30）にS端子ケーブルで接続したものを3台使用した。エンドライン後方および味方コートと相手コートのサイドライン後方の2階通路に設置し床面に固定した。

撮影範囲は、コート横幅9mが撮影画面に映るように設定し、試合開始から終了まで毎秒30コマで撮影した。なお、DLT法により3次元座標を算出するためバレーボールコートの8ヵ所に較正器を設置し、試合前に撮影した。較正点は、較正器に加えてネット白帯とアンテナの交点、

バレーボールコート床面の位置（センターラインとサイドラインの交点）も使用した（Walton, 1979）。

3. 分析試技

撮影したビデオを後日パーソナルコンピュータにキャプチャーした。キャプチャーした映像は動画編集ソフト（VirtualDub）を用いてインターレース解除、フレームの倍化、非圧縮化を行って画像解析ソフト（ImageJ）に取り込み再生し、全試技をバレーボールを熟知した者が評価した。その中で、4人コンビ攻撃が仕掛けられた試技の内、センタープレーヤーがリードブロックをしている条件を満たす試技を選択し、①レフトサイドからの攻撃（平行）に対するセンタープレーヤーが遂行したリードブロック、②クイック攻撃に対するセンタープレーヤーのリードブロック動作について、各チーム5試技ずつ合計20試技を選択した。スパイカーが強打しなかったり反則した試技については、分析試技から除外した。

4. データの解析と測定項目

動作分析については、エンドライン後方のカメラとサイドライン後方の2台のカメラ映像から競技中のブロkkerの左右腰部を画像解析ソフト（ImageJ）により手動でデジタイズして2次元座標を検出し、Visual Basicにより自作した分析プログラムを用いてDLT法（Walton, 1979）により3次元座標を算出し、以下の測定項目を算出した。なお、本研究の較正点における3次元座標の推定値と実測値の標準誤差は、X方向（サイドライン方向）0.006m～0.008m、Y方向（センターライン方向）が0.008m～0.018m、Z方向（鉛直方向）が0.006m～0.008mであった。

ブロック動作は、構え、移動（助走）、踏切、空中、着地の5局面に分類できる。本研究では構えから踏切までを分析し、特に準備動作の構えに着目して考察を行った。

- ①センタープレーヤーのステップ：トスインパクト時刻を0として、セッターのジャンプトス離地時からブロkker離地時までの、ブロkker両足の離地および接地した時間を測定した。構え局面に出現するジャンプ様の動作（テニスのスプリットステップ様の動作）を本研究では便宜的にプレジャンプ動作とした。プレジャンプ接地後、移動方向に出した足を1歩目としてカウントすると、クイック攻撃に対しては0歩（移動の1歩目を出さないため）、サイド攻撃に対しては2歩～3歩でブロkkerは離地することとなる。そこで移動局面の1歩目をJ1歩目、2歩目を踏切1歩目とした（図1）。
- ②腰部高：センタープレーヤーの腰部高については、セッターのトスインパクト時を0時刻として、セッタージャンプトス離地時（ジャンプトスしない試技では、トスインパクト10コマ前）からブロkker離地時までの左右腰関節中心の midpoint と床面からの鉛直距離。
- ③攻撃時間：セッタートスインパクト時からスパイカー打撃時までのフレーム数にサンプリング時間を乗じたもの。

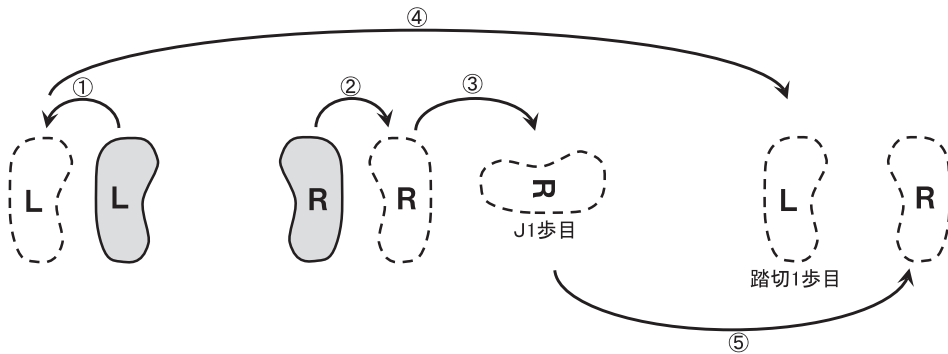


図1 センターブロッカーのステップ

Lは左足, Rは右足, ①・②は「構え(実線)」から「プレジャンプ」(ステップ①, ②の離地・接地はL・R順不同).
③は移動方向への1歩目(J1歩目), ④は踏切1歩目を示している.

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)	SB	PS	AV	順位
Mozdzonek Marcin	POL	MB	2.11	3.58	3.38	38	45	0.84	1
Nowakowski Piotr	POL	MB	2.05	3.55	3.40	30	45	0.67	5
Yamamura Kota	JPN	MB	2.05	3.40	3.20	21	40	0.53	18
Matsumoto Yoshihiko	JPN	MB	1.93	3.40	3.30	15	40	0.38	30
平均			2.04	3.48	3.32				
SD			0.08	0.10	0.09				

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

SB(Stuff Blocks): ブロックの決定本数

PS(Played Set): 出場セット回数

AV(Average by set): 1セット当たりのブロック決定平均本数

順位: 2011ワールドカップのブロック賞ランキング

※FIVBホームページより引用<<http://www.fivb.org/EN/volleyball/competitions/WorldCup/2011/men/>>

Ⅲ. 結果と考察

1. 対象選手の特徴

表1は、対象選手の身体的特徴およびベストブロッカー順位を示している。ベストブロッカー1位～10位(2011ワールドカップ大会のランキング)における身長、SJ、BJの平均値を算出するとそれぞれ、 $2.04 \pm 0.04\text{m}$ 、 $3.49 \pm 0.09\text{m}$ 、 $3.30 \pm 0.08\text{m}$ となっておりトップチームのセンタープレーヤーは身長2m以上の選手を起用していたことがわかる。日本選手2名と比較してみると、2名の内Matsumoto選手の身長(1.93m)は約10cm低い。センターでリードブロックをすることを前提とした場合、身長が低いことによる指高の低さがブロックをする際に不利になることは否めない。

2. ステップのタイミングおよび腰部高変化について

(1) クイック攻撃に対するブロック

図2(ポーランド)、図3(日本チーム)はセッタートスインパクトを0時刻とした、クイック攻撃に対するブロッカーの腰部高変化およびステップのタイミングを示している。○はブ

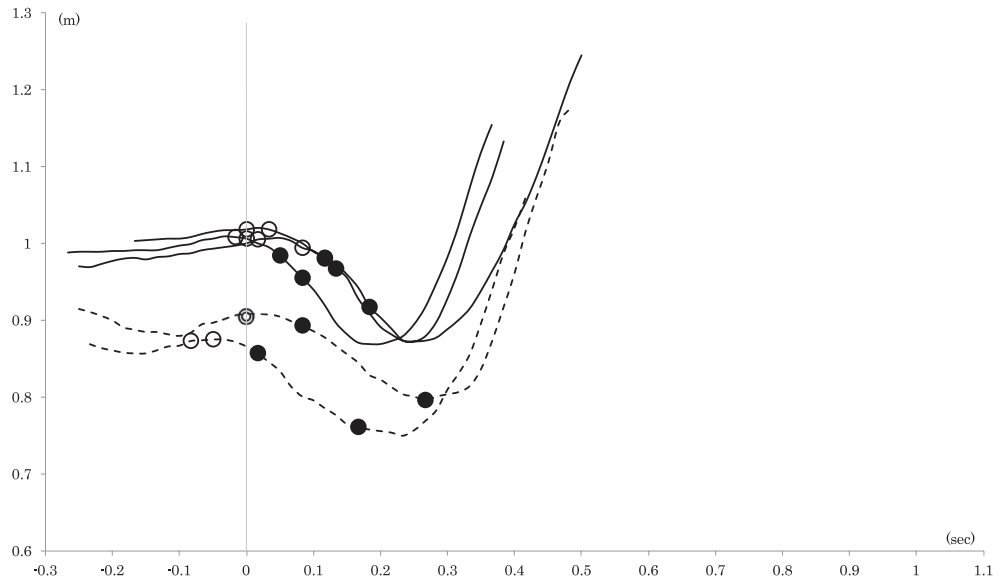


図2 クイック攻撃に対するセンターブロッカーの腰部高の変化（ポーランド）

腰部高は、両腰関節の midpoint と床面からの鉛直距離。○は 1 歩目・2 歩目の離地時, ◎は 1 歩目と 2 歩目同時離地の場合, ●は 1 歩目・2 歩目接地時を示している。実線は Mozdzonek 選手（試技 No.1, 2, 3）, 破線は Nowakowski 選手（試技 No.4, 5）。

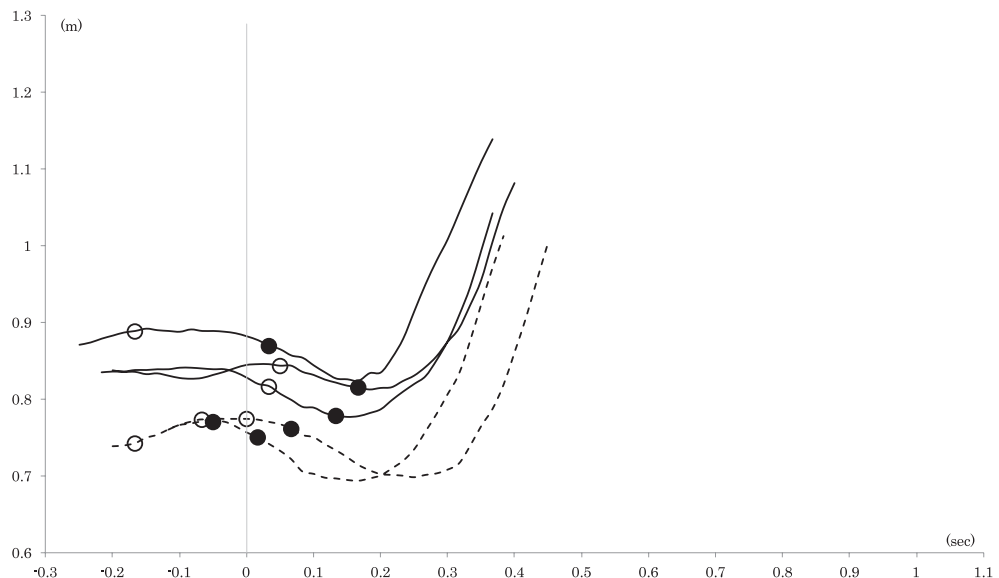


図3 クイック攻撃に対するセンターブロッカーの腰部高の変化（日本）

腰部高は、両腰関節の midpoint と床面からの鉛直距離。○は 1 歩目・2 歩目の離地時, ◎は 1 歩目と 2 歩目同時離地の場合, ●は 1 歩目・2 歩目接地時を示している。実線は Yamamura 選手（試技 No.6, 7, 8）, 破線は Matsumoto 選手（試技 No.9, 10）。

表 2 分析試技の特徴

試技 No.	選手名 (ブロッカー)	所属	攻撃種	攻撃時間 (sec)	ステップ時間 (sec)				備考
					Prs時間	J1歩目	踏切1歩目	全体	
<u>1</u>	Mozdzonek	POL	A	0.333	0.100	-	-	0.383	
<u>2</u>	Mozdzonek	POL	C	0.433	0.133	-	-	0.500	
<u>3</u>	Mozdzonek	POL	B	0.467	0.167	-	-	0.367	
<u>4</u>	Nowakowski	POL	B	0.383	0.267	-	-	0.483	
<u>5</u>	Nowakowski	POL	B	0.500	0.250	-	-	0.500	
	平均			0.423	0.183			0.447	
	SD			0.066	0.073			0.066	
6	Yamamura	JPN	B	0.333	n	-	-	0.333	2歩目(左足)離地せず
7	Yamamura	JPN	B	0.333	n	-	-	0.350	2歩目(左足)離地せず
8	Yamamura	JPN	A	0.283	n	-	-	0.500	2歩目(左足)離地せず
9	Matsumoto	JPN	A	0.250	0.183	-	-	0.550	
10	Matsumoto	JPN	A	0.333	n	-	-	0.450	2歩目(左足)離地せず
	平均			0.307				0.437	
	SD			0.038				0.094	
11	Mozdzonek	POL	平行	0.933	0.167	0.267	0.667	1.100	
12	Mozdzonek	POL	平行	1.050	0.150	0.233	0.650	1.100	
13	Nowakowski	POL	平行	0.900	0.183	0.250	0.550	0.933	
<u>14</u>	Nowakowski	POL	平行	1.100	n	0.317	0.600	1.000	2歩目接地せず, J1歩目接地と同時
15	Nowakowski	POL	平行	0.883	0.267	0.283	0.600	0.883	踏切1歩目でブロッカー離地
	平均			0.973	0.192	0.270	0.613	1.003	
	SD			0.096	0.052	0.032	0.046	0.097	
<u>16</u>	Yamamura	JPN	平行	1.167	n	0.300	0.667	1.033	2歩目接地せず, J1歩目接地と同時
17	Yamamura	JPN	平行	1.133	n	0.300	0.633	1.017	2歩目接地せず, J1歩目接地と同時
18	Yamamura	JPN	平行	1.283	n	0.217	0.733	1.117	2歩目接地せず, J1歩目接地と同時
19	Matsumoto	JPN	平行	1.183	0.150	0.367	0.750	1.067	
20	Matsumoto	JPN	平行	1.000	n	0.350	0.683	1.017	2歩目(左足)離地せず
	平均			1.153	0.307	0.693	1.050		
	SD			0.102	0.058	0.048	0.042		

※試技 No. にアンダーラインが付いているものは、ブロックワンタッチ有.

所属: POL はポーランドチーム, JPN は日本チームを表している.

攻撃種: 平行はレフトサイドからの攻撃, 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.

攻撃時間: セッタースリリースからスパイカー打撃時までの時間.

ステップ時間: Prs 時間は 1 歩目離地時から 2 歩目接地時までの時間, J1 歩目接地は 1 歩目接地時から J1 歩目接地時までの時間, 踏切 1 歩目は J1 歩目接地時から踏切 1 歩目接地時までの時間, n は 2 歩目の離地がなかったことを表している, 全体は 1 歩目離地時からブロッカー離地時までの時間を表している.

ロッカーの 1 歩目、2 歩目の離地時、●は 1 歩目、2 歩目の接地時を示している (◎は 1 歩目と 2 歩目が同時離地の場合)。また、表 2 は分析試技の特徴 (攻撃時間、ステップ時間)、表 3 はブロッカーのステップ時刻 (1 歩目離地時から離地時まで) を示している。

ポーランド選手は 5 試技全てにおいて両足 (1 歩目・2 歩目) が離地しており、1 歩目離地時は -0.083 秒 ~ 0.017 秒の範囲であった。また、5 試技中 4 試技がトスインパクト直前かインパクトと同時に 1 歩目離地が行われていた。次に、腰部高変化を見てみると、およそ 2 歩目離地直後から低くなっており、2 歩目接地直後から急激に高くなっている。これらのことは、セッターのトスインパクト前後のタイミングでブロッカーがプレジャンプ動作を行ったこと、2 歩目接地直後に素早く離地してブロックジャンプしていることを示している。

一方、日本選手は 5 試技中 1 試技 (No.9) のみに両足離地が認められた。1 歩目離地時は、-0.167 秒 ~ 0.050 秒の範囲でありポーランド選手に比べてばらつきが大きい。次に、腰部高変化を見てみると、トスインパクト前から低くなっている場合とトスインパクト後に低くなっている場合が混在している。また、ポーランド選手よりもゆるやかに低くなる傾向が認められた。

表3 ブロッカーのステップ時刻についてのまとめ

試技 No.	選手名 (ブロッカー)	攻撃種	1歩目 離地時	2歩目 離地時	1歩目 接地時	2歩目 接地時	J1歩目 接地時	踏切1歩目 接地時	離地時
1	Mozdzonek	A	-0.017	0.000	0.050	0.083	-	-	0.367
2	Mozdzonek	C	0.000	0.033	0.117	0.133	-	-	0.500
3	Mozdzonek	B	0.017	0.083	0.117	0.183	-	-	0.383
4	Nowakowski	B	0.000	0.000	0.083	0.267	-	-	0.483
5	Nowakowski	B	-0.083	-0.050	0.017	0.167	-	-	0.417
平均			-0.017	0.013	0.077	0.167			0.430
SD			0.039	0.049	0.043	0.068			0.059
6	Yamamura	B	0.033	n	0.133	n	-	-	0.367
7	Yamamura	B	0.050	n	0.167	n	-	-	0.400
8	Yamamura	A	-0.167	n	0.033	n	-	-	0.333
9	Matsumoto	A	-0.167	-0.067	-0.050	0.017	-	-	0.383
10	Matsumoto	A	0.000	n	0.067	n	-	-	0.450
平均			-0.050		0.070				0.387
SD			0.108		0.085				0.043
11	Mozdzonek	平行	-0.100	-0.067	0.017	0.067	0.283	0.683	1.000
12	Mozdzonek	平行	-0.083	-0.083	0.033	0.067	0.267	0.683	1.017
13	Nowakowski	平行	-0.067	-0.050	0.033	0.117	0.283	0.583	0.867
14	Nowakowski	平行	-0.050	-0.017	0.067	n	0.383	0.667	0.950
15	Nowakowski	平行	-0.033	-0.033	0.050	0.233	0.333	0.650	0.850
平均			-0.067	-0.050	0.040	0.121	0.310	0.653	0.937
SD			0.026	0.026	0.019	0.079	0.048	0.041	0.076
16	Yamamura	平行	0.000	0.017	0.083	n	0.383	0.750	1.033
17	Yamamura	平行	-0.017	0.017	0.083	n	0.383	0.717	1.000
18	Yamamura	平行	-0.033	0.017	0.067	n	0.283	0.800	1.083
19	Matsumoto	平行	-0.017	0.000	0.033	0.133	0.400	0.783	1.050
20	Matsumoto	平行	-0.067	n	0.017	n	0.367	0.700	0.950
平均			-0.027	0.013	0.057		0.363	0.750	1.023
SD			0.025	0.008	0.030		0.046	0.042	0.051

※試技 No. にアンダーラインが付いているものは、ブロックワンタッチ有。

ステップ時刻：トスインパクトを0時刻とした、ブロッカーの1歩目離地時、2歩目離地時、1歩目接地時、2歩目接地時、J1歩目接地時、踏切1歩目接地時、ブロッカー離地時における各時刻を表している。nは離地または接地しなかったことを表している。

(sec)

(2) レフトサイドからの攻撃（平行）に対するブロック

図4（ポーランド）、図5（日本）はセッタートスインパクトを0時刻とした、レフトサイドからの攻撃（平行）に対するブロッカーの腰部高およびステップのタイミングを示している。○はブロッカーの1歩目、2歩目の離地時、●は1歩目、2歩目の接地時、■は移動方向への1歩目接地時（J1歩目接地時）、▲は踏切1歩目接地時（移動方向への2歩目）を示している（◎は1歩目と2歩目が同時離地の場合）。

ポーランド選手は5試技全てにおいてトスインパクト前に両足（1歩目・2歩目）が離地しており、1歩目離地時は-0.100秒～-0.033秒の範囲であった。このプレジャンプ動作が終了した後、移動方向への1歩目（J1歩目）が出るのだが、1試技（No.14）のみプレジャンプ動作の着地において、2歩目を接地せずそのまま移動方向への足（J1歩目接地）としていたことが認められた。これは、プレジャンプの1歩目接地（左足）するまでの間にトス方向を見極めているため、2歩目接地（右足）とJ1歩目が融合した動作になっていたと考えられる。J1歩目接地時は0.267秒～0.383秒の範囲、踏切1歩目接地時は0.583秒～0.683秒の範囲であった。

次に腰部高変化を見てみると、クイック攻撃に対するブロックと同様に、およそ2歩目離地直後から低くなっており、そのタイミングはトスインパクト直前かおよそインパクトと同時にとなっている。これらのことは、セッターのトスインパクト前に、ブロッカーがプレジャンプを行ったことを示しており、クイック攻撃に対するブロックとほぼ同様の動作を遂行していたと

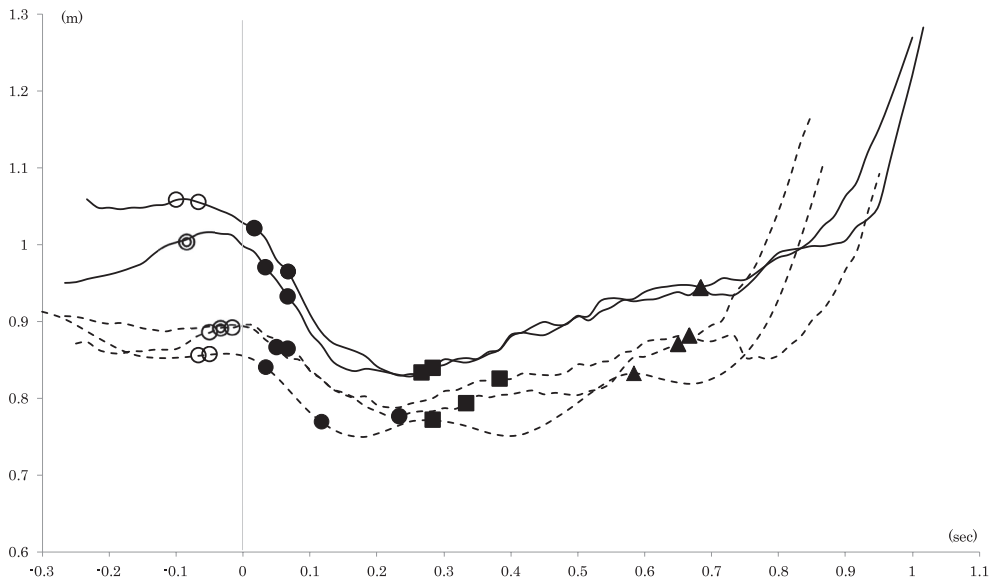


図4 レフトサイド攻撃に対するセンターブロッカーの腰部高の変化（ポーランド）
腰部高は、両腰関節の midpoint と床面からの鉛直距離。○は 1 歩目・2 歩目の離地時、◐は 1 歩目と 2 歩目同時離地の場合、●は 1 歩目・2 歩目接地時を示している。■は移動方向への 1 歩目接地時（J1 歩目接地時）、▲は踏切 1 歩目接地時を示している。実線は Mozdzonek 選手（試技 No.11, 12）、破線は Nowakowski 選手（試技 No.13, 14, 15）。

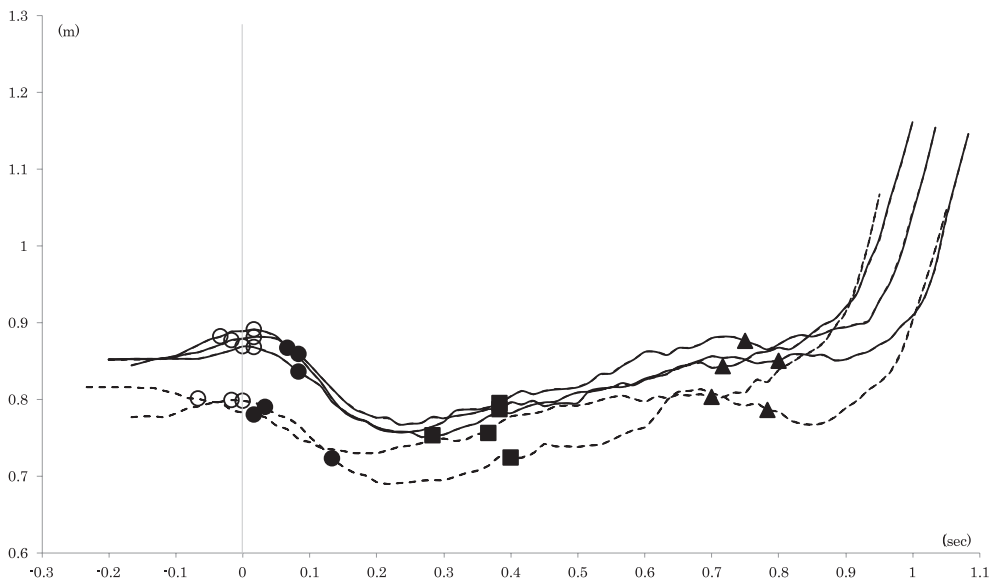


図5 レフトサイド攻撃に対するセンターブロッカーの腰部高の変化（日本）
腰部高は、両腰関節の midpoint と床面からの鉛直距離。○は 1 歩目・2 歩目の離地時、◐は 1 歩目と 2 歩目同時離地の場合、●は 1 歩目・2 歩目接地時を示している。■は移動方向への 1 歩目接地時（J1 歩目接地時）、▲は踏切 1 歩目接地時を示している。実線は Yamamura 選手（試技 No.11,12,13）、破線は Matsumoto 選手（試技 No.17,18）。

言える。

一方、日本選手においても、5 試技中 4 試技 (No.16, 17, 18, 19) でポーランド選手同様に両足 (1 歩目・2 歩目) が離地しておりプレジャンプ動作が認められた。また、5 試技中 4 試技 (No.16, 17, 18, 20) についてはプレジャンプ着地動作の 2 歩目を接地せず、移動方向への足 (J1 歩目) としていたことが認められた。1 歩目離地時は -0.067 秒 $\sim$ 0.000 秒の範囲、2 歩目離地時は 0.000 秒 $\sim$ 0.017 秒の範囲となっていた。

J1 歩目接地時は 0.283 秒 $\sim$ 0.400 秒の範囲、踏切 1 歩目接地時は 0.700 秒 $\sim$ 0.800 秒の範囲となっており、この移動局面におけるステップの接地タイミングについて、J1 歩目接地時では平均でポーランド選手 0.310 秒、日本選手 0.363 秒となっていた。また、踏切 1 歩目接地時では平均でポーランド選手 0.653 秒、日本選手で 0.750 秒となっていた。

腰部高変化については、セッタートスインパクト後に低くなる傾向が認められた。これらは、ポーランド選手よりわずかに遅いタイミングであった。

以上のことから、ポーランド選手のリードブロックでは、クイック攻撃、レフトサイドからの攻撃にかかわらず、構え時には相手セッターのトスインパクトに合わせてプレジャンプ動作を遂行することで、素早いブロックジャンプ動作の遂行または、ブロックの踏切位置への素早い移動を可能にしていたと考えられる。一方、日本選手については、クイック攻撃ではプレジャンプ動作が認められず、レフトサイドからの攻撃ではプレジャンプ動作が認められた。このことから、リードブロックの構え時における動作が一元化されておらず、相手の攻撃種によって異なっていたことがわかる。レフトサイドからの攻撃では、5 試技中 4 試技においてプレジャンプの 2 歩目着地動作を省いて J1 歩目接地としているにもかかわらず、トスリリース後の J1 接地タイミングの平均は、ポーランド選手 0.310 秒、日本選手 0.363 秒となっておりポーランド選手よりも遅い。これについては、いろいろな要因が考えられるが、構え時の動作から考えると、プレジャンプ動作のやり方や移動方向への 1 歩目 (J1 歩目) の動作および、それらのタイミングが、ポーランド選手のものとは異なっている可能性が示唆される。

IV. まとめと今後の課題

本研究では、リードブロック技術の準備動作に着目し、その動作タイミングを明らかにするためにフィールド実験を行いトップレベルチームの選手と日本代表チームの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。本研究で得られた結果は、セッターのトスインパクト直前に遂行されるスプリットステップ様の非常に小さなプレジャンプ動作が、リードブロックの構え時におけるセンターブロッカーの準備動作として有効であることを示唆している。しかしながら、分析試技数が少なく得られた結果を一般化することはできない。今後は、分析試技数を増やして検討する必要がある。

以下、本研究の結果を踏まえて、コーチング実践への示唆、今後の課題を述べる。

ポーランド選手では、クイック攻撃、レフトサイドからの攻撃のどちらについても、およそセッタートスインパクト前にプレジャンプ動作を遂行していた。一方、日本選手では、レフトサイドからの攻撃についてはポーランド選手と同様であるが、クイック攻撃に対しては、トス

インパクト前後にプレジャンプ動作の遂行が認められなかった。このことは、日本選手については、攻撃によって2種類の別々の構え動作を遂行していたことを示唆している。ポーランド選手は、クイック攻撃であろうとレフトサイド攻撃であろうと、構えてからほぼ一定の動作、テニスのスプリットステップ様のその場でジャンプする様な動作の遂行後、次の動作に移行していた。

もし、テニスのようなスプリットステップ動作を遂行しているのなら、腰部高の上下動が大きくなるはずであるが、本研究のデータからは大きな上下動は認められない。西ら（2014）の研究では、サーブレシーブのボールインパクト時におけるセッターの腰部高を調べている。その結果、レシーブインパクト時付近で腰部高が放物線を描くような変化をしており、テニスのスプリットステップのタイミングを調べた研究（友末, 1997）を引用して、バレーボールのセッターも同様のステップを行っている主張している。本研究のポーランド選手については、西ら（2014）で報告されているほど腰部高の大きな上下動は認められなかったことから、センターブロッカーのプレジャンプ動作は、テニスのスプリットステップ動作と似ているが異なる動作であったと考えられる。

山本氏（元阪神タイガーストレーニングコーチ）によれば「プロ野球の守備では、バッターのスイング、ボールヒットのタイミングに合わせてプレジャンプ様の動作を行う必要があるし、そのように選手をトレーニングしてきた。自分の感覚的には、ジャンプするというより足首の力を抜く、重力加速度を使うことで素早く動き出せるようになる」と説明されていた（山本, 2013）。バドミントンにおけるプレ・ローディング（加藤, 2012）、テニスのスプリットステップ（村松, 2012）、古武術の膝抜き（脇田, 2008）等、他種目における対応動作を勘案すると、バレーボールのリードブロックの場合、ブロックに特異な準備動作となっていること、つまりポーランド選手では、高い姿勢で広いスタンスを取った状態から、短時間で重心が低くなるようなステップを用いた反動動作を利用して、素早い動作を遂行していると推察される。今後は、分析試技数を増やし、より詳細な動作のタイミングを特定する必要がある。

ブロックのスキルトレーニングでは、構えてから移動してブロックジャンプするという一定のステップを反復する練習がある（例えば、田中, 1999；Mayforth, 2002）。この動作の反復練習に加え、構えた後セッターのトスインパクトの直前にプレジャンプ動作を入れ、その後素早く移動するというタイミングを合わせる実践的練習が有効だと考えられる。

「アメリカの元監督、ダグ・ビールが自分の所属するクラブチームの監督になったとき、本格的にリードブロックをやり出したが、ソ連式ブロックで育っただけに、難しかった。もちろん彼の言うことは100%納得できだが、教わるのが遅すぎた。若いときに習っていれば、もっといいブロッカーになっていただろう」（田中, 1994）。このコメントは、ルケッタ選手（イタリアの名センターブロッカー）のものだが、リードブロック技術を導入することがそう簡単ではないことを示唆している。また、ブロック技術の習得には時間がかかる（Coleman & Coleman, 1994；Mayforth, 2002；Rezende, 2003；白数, 2002）とも言われている。したがって、スキルの導入に際しては、自チームの選手の体格、体力、競技経験とその内容を踏まえてトレーニング内容を検討しなければならないことは言うまでもない。

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により行われたものである。

注記

- 1) レフトサイドからの攻撃（平行）は、レフトサイドのアンテナ付近からスパイカーが打撃する比較的攻撃時間の短い攻撃である。
- 2) 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）。

文献

- Coleman, J. and Coleman, K. (1994) Biomechanics: Analyzing Skills and Performance. In: Carl McGown (Ed) Science of Coaching Volleyball. Human Kinetics Publishers: Champaign, pp.47-80.
- 福田隆・渡辺晴行・網村昭彦・亀山紘美・泉川喬一・佐々木宏・遠藤俊郎・原巖・坂井充・明石正和・永田俊勝・清川勝行・川之上豊・高梨泰彦・塩沢武芳・志村栄一（1988）ライバル外国チームのスカウティングに関する研究. 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, 84-97.
- 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.
- 加藤幸二（2012）バドミントンにおけるプレ・ローディング. バレーボール研究, 14(1)：42.
- 松井泰二・矢島忠明・都澤凡夫（2010）バレーボールにおけるブロック遂行過程の評価を目的とした構成要素の明示. バレーボール研究, 12(1)：9-16.
- Mayforth, G. (2002) リードブロック・アメリカンテクニック. Coaching & Playing Volleyball, 22：6-9.
- 村松憲（2012）テニスにおけるスプリットステップ. バレーボール研究, 14(1)：42-43.
- 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：125-130.
- 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・橋原孝博（2014）バレーボールにおけるコンビネーション攻撃のトス技術に関する研究. アジア太平洋コーチング学会論文集（印刷中）
- Rezende Bernardo (2003) 世界の指導者に学ぶ私の見た日本バレーボールの現状. Coaching & Playing Volleyball, 24：9-11.
- 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.
- 佐賀野健・濱景子・金致偉・橋原孝博・小村亮・西村清巳（2002）男子バレーボールにおけるコンビネーション攻撃に対するリードブロックの技術特性に関する研究－2次元DLT法を用いたセンターブロッカーの映像分析－. スポーツ方法学研究15(1)：87-96.
- 重永貴博・朽堀申二・都澤凡夫・吉田康伸・今丸好一郎・川田公仁（1995）バレーボールのブロック動作に関する分析的研究（1）. 日本体育学会大会号46：558.
- 白数仁孝（2002）基礎としてのリードブロック. Coaching & Playing Volleyball, 22：2-5.

- 田中幹保（1994）アメリカが世界に先駆けたバンチ・リードブロックとは，月刊バレーボール，48(5)：160-161.
- 田中幹保（1996）リードブロックのためのスリーステップ，月刊バレーボール，50(9)：153-156.
- 田中幹保（1999）ブロックの種類と戦略，*Coaching & Playing Volleyball*, 4：2-5.
- 友末亮三（1998）研究者の立場から，*テニスの科学*，6：25-26.
- 脇田裕久（2008）古武術における位置エネルギーを用いた横移動動作の効果，*三重大学教育学部紀要*，自然・人文・社会・教育科学，59：49-56.
- 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.
- 渡辺晴行・福田隆・網村昭彦・亀山紘美・泉川喬一・佐々木宏・遠藤俊郎・二口利章・原巖・坂井充・黒川貞生・永田俊勝・清川勝行・川之上豊（1987）ライバル外国チームのスカウティングに関する研究，*日本体育協会スポーツ医・科学研究報告*，112-123.
- 山本晴三（2013）トレーニング講習会（神戸学院大学，2013年12月）.
- 吉田清司・栃堀申二・福原祐三・都沢凡夫・米沢利広・丸山貴也（1986）バレーボールにおけるブロッキングフォーメーションの研究－U.S.A. Men's Volleyball TeamのOption Blocking Systemを用いて－，*日本体育学会第37回大会号*，276.
- 吉田康成・西博史・福田隆・遠藤俊郎・橋原孝博（2012）クイック攻撃へのブロック技術に関する事例研究－2011ワールドカップ男子大会におけるポーランド対イラン戦の映像分析－，*テクニカルスタディ2012*，平成24年度科学研究委員会研究報告集，131-136.

謝辞

本研究における分析の視点は、著者が吉田雅行監督（元日立監督，現大阪教育大学教授）を師事していた際に得たものである。広島大学大学院総合科学研究科橋原孝博教授、同大学院博士課程の西博史氏の協力（分析プログラムの提供）により今回ようやく定量化に至った。ここに改めて感謝の意を表したい。