

# トップレベルのバレーボール選手のブロック動作の特徴

福田 隆<sup>1)</sup>

## Characteristics of blocking motions in top level volleyball players

Takashi Fukuda<sup>1</sup>

**Key words : volleyball, top players, block, step**

(Bulletin of Department of Physical Education, Faculty of Education,  
Ehime University, 4, 39-48, March, 2003)

キーワード：バレーボール トップレベル ブロック  
ステップ

### I はじめに

バレーボール競技を構成する技術的要素には、サーブ・サーブレシーブ・パス・スパイク・ブロック等がある。特にパワフルなスパイクやブロックは、バレーボール競技の醍醐味であり、注目される要素となっている。

バレーボールのゲームに関する研究は多くあるが、これら先行研究の中で、ブロックのゲームにおける重要性<sup>10) 11) 12) 13) 14) 16)</sup>が示唆されている。この中で西島ら<sup>16)</sup>は、得点と得権に関わるチームパフォーマンスが、どのようにセットの勝敗に貢献するか明らかにした。それによると、「ブロックによる得点パフォーマンスが38.02%」で勝敗への貢献度が1位であると報告している。また、福原ら<sup>5) 6)</sup>はローテーションのバランスについての研究で、「ブロックについては、その返球率の差がセットの勝敗に影響を及ぼす」と報告している。以上のことより、サーブ権を持っている時のブロックポイントが多いことが、セットの勝敗に大きな影響を与えており、ブロックポイントがゲームの勝敗に関わる重要なプレイであると考えられる。

現在のバレーボール競技における攻撃は、時間差攻撃・移動攻撃・バックアタックなどによる複雑化・スピード化に加え、選手の大型化による高さ・破壊力も増してきている。この一連の攻撃に対して、ブロッ

カーは瞬時に判断しブロックに跳ばなければならない。また、ブロックは攻撃をしてくる相手に対し、単純に跳ぶのではなく、戦術や自チームのディフェンスのフォーメーション等に関係した組織的な要素とステップや空中動作等の個人的な技術的要素から成り立っている。そのブロックの組織的な体系は、大きく分けると以下に示す3種類<sup>1) 17)</sup>に分類される。

- ① コミットブロック：敵の選手をマンツーマンでマークし、その選手にトスが上がるかどうか判らないが、スパイクを打ってくることを前提にしてブロックに跳ぶことをいう。このブロックは攻撃選手を程度特定して打ってくる確率が高いと判断されたときに使われるもので、センターブロッカーが敵のクイック攻撃を押さえる場面で使われることが多い。
- ② ゾーンブロック：ブロッカー3人が直線的になるようなポジションにつき、敵がどこに移動してアタックを打ってきても、各ブロッカーは自分の正面近くにきた敵の攻撃選手に対してブロックに跳ぶ。このシステムは女子に最も有効であると云われている。
- ③ リードブロック：ブロッカーは自分のポジションにつき、敵のセッターがトスをどこに上げたのかを見極めてから移動してブロックに跳ぶ。このシステムではブロックを1枚の壁としてとらえるため、敵の攻撃に対してブロックが遅れていても、複数の選手がブロックに参加することで、スパイクコースを少しでも狭くし、相手コートに返したり味方コート

1) 愛媛大学教育学部  
〒790-8577 愛媛県松山市文京町3番

1. Faculty of Education, Ehime University,  
Bunkyo-cho, 3, Matsuyama-shi, Ehime, 〒790-8577,  
Japan

にワンタッチで跳ね上げてチャンスボールにしたりする効果がある。

現在、世界のブロック体系の主流はリードブロックとなっている。上述のようにリードブロックは相手セッターのトスを見極めてから、複数の選手がブロックに参加することを目的としている。しかし、ゲームの中では、相手セッターの巧さに翻弄され、攻撃してこないクイッカーやセッターについてジャンプさせられてしまうこともある。また、コミットブロックのように積極的にブロックをしたが、違う選手にトスが上がった場合は、可能ならば次のブロックに参加しなければならない。このようにブロッカーは、一回のジャンプだけでなく二回連続してジャンプすることも必要となっている。福田<sup>4)</sup>や南ら<sup>8) 9)</sup>は、連続ブロックジャンプについての研究で「トスアップされたボールが2m以上場合には、一度ジャンプした後の連続ブロックは時間的に可能である。」と述べている。以上のことからゲーム中においては、一度ジャンプをしてしまった選手が次のブロックに参加することも要求されている。また、リードブロックでトスを見極めてから移動した場合でも、ブロッカーには横方向へ素早く移動するための技術が必要である。

ブロックの横方向への移動には、技術指導書<sup>7) 10)</sup>に次の3種類のステップが説明されている。

i. その場跳び (ノーステップ)

その場で真っ直ぐ上にジャンプするブロック。

ii. サイドステップ

左側に移動する場合、左足を横に踏み出し、それに右足をそろえて踏み込んでジャンプするブロック (右側に移動する場合は、その逆)。移動のときも踏み込んだときも、上体をネットに正対し、つま先はネットに向けたままである。

iii. クロスステップ

左側に移動する場合、まず上体を進行方向に向けると共に左足を進行方向に踏み込む。次に右足を左足の前からクロスさせて左足より遠くに踏み込み、それに右足をそろえてジャンプしながら、上体をネットに正対するブロック (右側に進む場合は、その逆)。

これらは、i～iiiの順に距離が長くなりジャンプの高さが高くなるが、その逆に移動時間は長くなると考えられる。

バレーボールの指導書では、上記の3種類の基本的なブロックのステップしか説明されていないが、実際のトップレベルのゲーム中で、どのようなステップが、どのような状況で使われているのかほとんど調査されていない。特に、近年のバレーボールでは、リー

ドブロックが主流となり横方向の素早い移動が要求される現状から、ブロック動作の基本的な研究が必要となっている。一方、先行研究におけるゲーム分析の中でスパイク・ブロック等の技術要素の出現率を統計的に処理した分析<sup>2) 3)</sup>などがあるが、ボールの動きに連動させて選手の動きを分析したものはほとんどない。

そこで本研究では、世界トップレベルの試合を対象に、試合中のボールの動きに対する選手の位置や動きを3次元空間座標に求め、得られた座標データから相手の攻撃に対するブロック参加選手の移動距離・移動速度、ブロックシステムによる特徴などに着目して分析することを目的とした。

## II 研究方法

### 1. 対象とした試合とチーム

1998年11月に日本で開催された、世界選手権男子大会においてデータを収集した。対象としたチームは、ヨーロッパを代表とするユーゴ (以下: YUG)、南米を代表とするブラジル (以下: BRA)、アジアを代表とする日本 (以下: JPN) の3チームとした。

ブロックに関するデータを分析する上で、対戦相手が異なると、相手の攻撃の質が変わり、当然ブロックの付き方も大きく変わってしまう。そこで、対戦相手の特徴による分析対象チームの違いを無くすため、相手チームはキューバ (以下: CUB) に統一してデータを収集した。分析を対象とした試合は、決勝ラウンド3位決定戦のブラジル対キューバ、準決勝戦第1試合のユーゴ対キューバ、準決勝ラウンド第1試合の日本対キューバの計3試合である。それぞれの試合結果は、以下に示すとおりであった。

BRA-CUB	YUG-CUB	JPN-CUB
15-12	15-3	9-15
6-15	15-12	15-12
11-15	14-16	10-15
12-15	15-10	16-17

最終的な、大会の順位は、ユーゴ: 2位、ブラジル: 4位、日本: 15位、キューバ: 3位であった。

表1 ブラジル (BRA) チーム選手の特徴

NO.	選手名	年齢	身長	体重
2	ミッシュェリ, リカルド	22	209	105
3	エッレル, アンドレ	22	199	87
4	ティシェイラ, ジルマール	28	193	82
6	リマ, マウリシオ	30	184	77
7	ゴドイフィリョ, ジルベルト	21	192	85
8	チアロッティ, ダグラス	28	200	99
9	モンテイロ, ジョエル	24	200	94
10	ベレイラ, マックス	28	198	85
⑫	ビテンコート, ナウベルチ	24	195	82
13	エンドレス, グスターボ	23	203	96
14	ストラグリオット, アレックス	23	201	87
17	ガルシア, リカルド	22	192	87
平均		24.6	197.2	88.8

リベロ/NO.4

表2 ユーゴ (YUG) チーム選手の特徴

NO.	選手名	年齢	身長	体重
1	ジュリッチ, ジョルジュ	27	198	90
3	パテス, ウラジミル	29	192	85
④	タナスコビッチ, ジュリコ	31	198	94
6	ボシュカン, スロボダン	23	197	87
7	メシュテル, ジュラ	26	203	90
9	グルビッチ, ニコラ	25	194	91
10	グルビッチ, ウラジミル	27	193	87
12	ゲリッチ, アンドリア	21	203	101
13	ブエビッチ, ゴラン	25	192	94
14	ミリュコビッチ, イバン	19	206	88
15	ベトコビッチ, ベリコ	21	199	88
18	ブシュロビッチ, イゴル	24	200	86
平均		24.8	197.9	90.1

リベロ/なし

表3 日本 (JPN) チーム選手の特徴

NO.	選手名	年齢	身長	体重
1	成田 貴志	29	185	75
2	加藤 陽一	22	190	82
3	中垣内 祐一	31	193	90
5	真鍋 政義	35	187	87
6	西村 晃一	25	175	66
7	朝日 健太郎	23	197	83
⑧	荻野 正二	28	197	92
9	平野 信孝	25	196	87
10	南 克幸	28	200	83
13	竹内 実	27	190	82
14	大竹 秀之	31	208	85
16	宮崎 謙彦	29	192	88
平均		27.8	192.5	83.3

リベロ/NO.6

表4 キューバ (CUB) チーム選手の特徴

NO.	選手名	年齢	身長	体重
3	サンチェス, ロドルフォ	29	198	98
5	アルヒラゴス, アレクセイス	27	199	80
7	デニス, アンヘル	21	193	85
8	ビメンタ, バベル	22	208	97
9	ディアゴ, ラウル	31	191	84
10	アリダサバル, トマス	22	196	90
11	エルナンデス, オスワルド	28	199	90
12	ガト, ラモン	24	192	80
13	フォカ, アラン	22	198	91
⑭	エルナンデス, イオスバニ	26	206	97
16	ガルシア, ヨセンギ	21	200	90
18	カオ, ヒルマン	26	197	97
平均		24.9	198.1	89.9

リベロ/NO.13

## 2. 分析対象選手の特徴

分析の対象としたブラジル・ユーゴ・日本・キューバチームの選手の特徴は、表1-4に示すとおりである。平均年齢ではJPNが28.1歳で最も高く、次いでCUBの25.0歳、BRAの25.3歳、YUGの25.2歳となっている。平均身長ではCUBが198.1cmで最も高く、次いでYUGが197.9cm、BRAの197.2cmであり、JPNは192.5cmと最も低かった。また、YUGチームは、リベロ選手を使っていなかった。

## 3. 撮影方法

カメラ (SONY社製, CCD-IRIS・2台) は、コート後方約30m、高さ約15mでサブエリアを含めてコート全体が映し出されるような位置にカメラを設置した。また、2台のカメラの位置はコート中心での交差角度が30度以下であると、分析の上で大きな誤差を生じるため、試合会場の構造上可能である最大角度となる約75度の位置にカメラを設置した。

2台のカメラをSYNC SIGNAL GENERATOR (Victor社製, SG-101) とカメラアダプター (SONY社製, CMA-D2・2台) に接続した。また、2台のビデオカメラを同期させるため、ビデオカウンター (電機計測販売株式会社製, PH-1500) に接続し、撮影と同時にそこからのタイムカウンターを画面に録画した。ビデオデッキはPanasonic社製: AG-7350とVictor社製: HR-V4を用いた。撮影は30fpsで行った。

## 4. キャリブレーション

50cm間隔で光反射テープを貼り付けた長さ5mのグラスファイバーのポール (キャリブレーションポール) を用いて、高さ5mまでの鉛直方向のコントロールポイント11点を設けた。コート上には、サイドラインとエンドラインの交点の4ポイント、サ

イドラインとセンターラインの交点の2ポイント、コートの中心 (センターラインの中央) 1ポイントの計7ポイントを設け、合計で77点のコントロールポイントを設けた。ゲームの撮影の前後に、コントロールポイントの撮影を行った。キャリブレーションポールの鉛直方向の確認は、キャリブレーションポールに垂直方向と水平方向に取り付けた2つの水平機で行った。

なお、座標系のX座標は2台のカメラの位置に対して最も近いエンドラインから最も遠いエンドラインの方向 (0~18m)、Y座標は2台のカメラの位置に対して右側のサイドラインから左側のサイドラインの方向 (0~9m)、Z座標は鉛直方向 (0~5m) とした。原点は、2台のカメラの位置に最も近いエンドラインと右側のサイドラインの交点とした。

## 5. キューバチームの攻撃の分類と攻撃の頻度

ゲーム中に行われるブロックは、相手チームの攻撃の状況によって変化するものである。特に、本研究では、ユーゴ・ブラジル・日本チームのゲーム中におけるブロックを調査することが目的であるために、対戦相手をすべてキューバチームとして分析することにした。しかし、キューバチームが、対戦相手によって戦法を変えることも考えられるため、キューバチームの各ゲーム中における攻撃の分類とその頻度について集計した。

## 6. ブロックステップの分類と頻度

撮影したビデオテープを用いて、レフト・センター・ライト各ブロッカーが使ったステップを分類しこの頻度について集計した。

ステップの種類についての評価は以下に示すとおりである。

なおJ・L・Nについては、前述のとおり一般的

J: ノーステップ	(前述参照)
K: ワンステップ	右に進む場合、右足だけを右側に踏み出してジャンプするブロック (左に進む場合は、その逆足となる)。
L: サイドステップ	(前述参照)
M: スライドステップ	ネットに正対したままで、右に進む場合はまず右足を右側に踏み出し、右足を軸にして左右の足をほぼ同時に右方向に踏み出してジャンプするブロック (左に進む場合は、その逆となる)。
N: クロスステップ	(前述参照)
R: レシーブ	ブロックに参加することができずレシーブに参加。
X: ブロックにもレシーブにも参加できなかった場合。	

な指導書<sup>7)</sup><sup>18)</sup>に記載されているステップである。しかし、KとMについては指導書にはないが、予備調査において一般的にゲーム中に使われていることが確認されたことから、これらのステップを付け加えた。Mのステップには、これまでに特別な名称がなかったことから、本研究ではスライドステップとして扱うことにした。また、あえてブロックに参加せず、レシーブに参加した場合をR、まったく何もできずにネットの付近にいた場合をXとして項目を設定した。これらに該当しないステップがあった場合は随時記入していくようにしたが、該当しないステップはなかった。

### 7. デジタイズの方法

撮影したVTRから、デジタイズ作業を行った。デジタイズにはFrame dias（電機計測販売株式会社製）を用いて、DLT法により3次元化した。ビデオデッキはPanasonic社製・AG-7350、パソコンはNEC社製・PC-98 21 Ra266を使用した。

キャリブレーションポイントを設定したコート上の77ポイントを2台のカメラごとにそれぞれ実座標(m)で入力し、その後コントロールポイントをデジタイズして基準座標とした。

ゲーム中のデジタイズに関しては、ポイント1(以下P1とする)はボール、P2はレフトブロッカーの腰部、P3はセンターブロッカーの腰部、P4はライトブロッカーの腰部として、サーブを打った瞬間からそのラリーが終了するまでの最大141コ

マのデジタイズを行った。

### 8. 標準誤差（キャリブレーションの誤差について）

Frame diasでDLT法により3次元化したときの標準誤差は、YUGとBRAの試合については、X座標が0.037m、Y座標が0.025m、Z座標が0.023mであった。JPNの試合については、X座標が0.051m、Y座標が0.034m、Z座標が0.028mであった。

## III 結果及び考察

### 1. キューバチームのスパイクの分類

各チームが対戦したキューバチーム戦における、キューバチームのスパイクの種類と打数を表5に示した。各ゲームの勝敗や得点内容には、若干の相違点があったが、いずれのゲームも4セットに及ぶ接戦であった。また、スパイクの打数等多少の差はみられたが、各ゲームで共通していることは、レフト平行・Aクイック・バックライトがいずれも10%を超えており、Aクイックを中心に両サイドからの早い攻撃を基本としていたことがわかる。特にレフト平行は、各ゲームで打数の上位にランクされ、全体の割合としても28.3%であり、中心的なスパイクであったと言える。各スパイクの打数に多少の差はあるが、基本的な攻撃体系は、各チームに対しほぼ同じであったと思われる。ゲームの状況によりブロック体系も多少変化することもあるが、以上の結果、各チームのブロックを比較検討するうえで、大きな問題はないと考えられる。

表5 キューバチームの各チームに対するスパイクの種類

	vs YUG (%)	vs BRA (%)	vs JPN (%)	合計 (%)
レフト平行	45/188 23.9	52/149 34.9	59/214 27.6	156/551 28.3
Aクイック	49/188 26.1	24/149 16.1	34/214 15.9	107/551 19.4
バックライト	34/188 18.1	23/149 15.4	29/214 13.6	86/551 15.6
レフト二段	14/188 7.1	9/149 6.0	22/214 10.3	45/551 8.2
ライト平行	7/188 3.7	3/149 2.0	18/214 8.4	28/551 5.1
バックセンター	6/188 3.2	4/149 2.7	12/214 5.6	22/551 4.0
Bクイック	8/188 4.2	5/149 3.4	8/214 3.7	21/551 3.8
その他	25/188 13.3	29/149 19.5	32/214 15.0	86/551 15.6

### 2. 試合中のブロックステップの分類と使用頻度

ゲーム中に打たれるスパイクの種類には、数十種類あり、この中には、高い頻度で打たれるものから、一試合中に一本しか打たれないものまである。そこで、本研究では、ブロックステップの基本的な傾向を明らかにするために、各ゲームで最も頻度も高かったキューバチームのレフト平行に対する、各

チームのブロックについて検討をすることにした。キューバの平行に対して行われた、各チームのブロックのステップおよびこの頻度は、表6-8に示すとおりである。

キューバのレフト平行攻撃に対して、逆サイドのポジションとなる、ブラジルと日本のレフトブロッカーは、ブロックにまったく参加せず、レシーブに

表6 キューバの平行攻撃に対するユーゴブロッカーのステップの種類

ステップの種類	レフトブロッカー		センターブロッカー		ライトブロッカー	
	回数	(%)	回数	(%)	回数	(%)
J			4/45	8.9	1/45	2.2
K			3/45	6.7	4/45	8.9
L			7/45	15.6	14/45	31.1
M			7/45	15.6	6/45	13.3
N	3/45	6.7	16/45	33.6	18/45	40.0
R	42/45	93.3			2/45	4.4
X			8/45	17.8		

表7 キューバの平行攻撃に対するブラジルブロッカーのステップの種類

ステップの種類	レフトブロッカー		センターブロッカー		ライトブロッカー	
	回数	(%)	回数	(%)	回数	(%)
J			2/52	3.8	13/52	25.0
K			7/52	13.5	10/52	19.2
L			2/52	3.8	8/52	15.4
M			4/52	7.7	4/52	7.7
N			26/52	50.0	17/52	32.7
R	52/52	100.0	4/52	7.7		
X			7/52	13.5		

表8 キューバの平行攻撃に対する日本ブロッカーのステップの種類

ステップの種類	レフトブロッカー		センターブロッカー		ライトブロッカー	
	回数	(%)	回数	(%)	回数	(%)
J			3/59	5.1	27/59	45.8
K			6/59	10.2	21/59	35.6
L			12/59	20.3	10/59	16.9
M			2/59	3.4	1/59	1.7
N			22/59	37.3		
R	59/59	100.0				
X			14/59	23.7		

入るシステムとなっていた。これに対し、ユーゴは6.7%であったが、ブロックに参加しており、可能であれば、ブロックをしようとするシステムであった。ブロックにもレシーブにも参加せず何もできなかったケースは、センターブロッカーにのみ見られた。これは、コミットブロックをしたり予測が外れた場合に起こったものと思われるが、日本チームが、23.7%で最も高い値を示していた。

ノーステップでのブロック(J)は、各チームのセンターでは大きな差が見られなかった。しかし、

ユーゴのライトブロッカーは、2.2%であるのに対し、日本は45.8%で大きな差を示した。これは、ユーゴが常にバンチリードのブロック体系をとり、ライトブロッカーがセンターよりも前に位置をとり、そこから大きくサイドに移動していたためである。一方、日本はチームのライトブロッカーは、早いレフト平行に対し、ライトサイドに開いて準備していたために生じたことによるものである。

ワンステップのブロック(K)は、指導書に記載されていない。この理由として、ワンステップでブ

ロックをした場合、ブロックが横方向に流れて空中でのフォームが崩れてしまうため、基本動作としては、取り扱うことができないからであると思われる。また、両足ジャンプに比べて高く跳ぶ事もできない。一方、最新のトッレベルのプレーヤーの現状が変化してきたことも理由の一つと考えられる。つまり、近年提案されたリードブロック理論の出現により、ブロッカーは、トスを見極めてから横方向に素早く動かなければならなくなったため、間に合わないケースにやむをえずこのステップを使ったと思われる。また、2mを越える大型選手の出現により、高くジャンプしなくてもネット上に手が出してしまうからである。ワンステップのブロックには、論議すべき点もあるが、実際のゲームの中では、かなり使われていることが明らかとなった。

サイドステップ(L)は、ブラジルのセンターが3.8%で低い値を示したが、その他は特別な傾向もなく、16-31%の範囲にあり、使用頻度の高いステップであることが確認された。

スライドステップ(M)は、これまで技術指導書の中で扱われていなかったが、最も高い値を示したが、ユーゴのセンターで15.6%であった。その他のチームでは、10%に満たない低い値であったが、ゲームの中で使われていることが具体的に確認された。大会におけるチームの順位とこのステップの使用状況の順が同じであったことや、一般的にはほとんど知られていないことから、今後このステップに関する研究が必要であると思われる。

日本チームのライトブロッカーは、キューバのレフト平行に対してサイドに開いていたために、クロスステップ(N)を使うことがなかったが、その他では33-50%の高い値を示した。この結果、横方向に早く正確に移動するためには、クロスステップが多用されていることが明らかとなった。

### 3. レフト平行に対するセンターブロッカーの移動距離

ゲーム中に上げられたトスは、常に一定であるわけではない。これは、サーブレシーブの返球の状態によって大きく左右される。返球された場所が、ライトサイドに寄るとレフトスパイカーとの距離が長くなるし、レフトサイドに寄ると距離が短くなるため当然トスの質も代わってくる。また、スパイカーの状態によってもトスの微調整が必要となってくる。そこで、キューバチームが上げたトスの速さを基準にして、これに対して行われたブロックについて検討を試みた。

ブロッカーの移動距離や移動の速度は、選手の腰の位置を基準に算出した。また、計測の精度を上げるために、ブロックをする選手がカメラ側でプレーをした場面に限定して、データを処理した。ボール(P1)およびセンター(P3)とライト(P4)のブロッカーの水平方向の変移の一例を図1に示した。この場合、セッターがライト側のサイドラインから3mの場所(T3)からレフトにトスを上げている。また、ボールがセッターの手から離れて0.4秒後にセンターブロッカーが移動を開始していることが分かる。スパイクは、ライトブロッカーの正面で打たれているが、このときには、センターブロッカーがライトに寄りきれていないことが分かる。

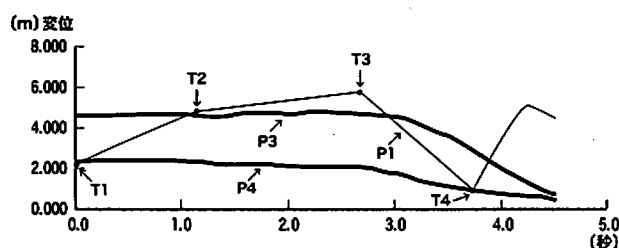


図1 ボール(P1)およびセンター(P3)とライト(P4)のブロッカーの水平方向への変移(m)。図中のT1:サーブしたとき、T2:サーブレシーブしたとき、T3:セッターがトスしたとき、T4:スパイクしたときを示している。

レフト平行のボールの水平速度(Y軸方向)は、3.7-4.6m/sec.であった。これに対し、センターブロッカーの水平方向への移動速度は、0.3-2.8m/sec.であった。1.0m/sec.以下となったものは、横方向に少ししか移動できなかったケースである。また、今回の最大値では、2.8m/sec.であったが、この速度では、ボール速度より低いため、セッターが上げたボールを見極めてから移動したのでは、ボールの正面に完全に入りきることが無理であることが推察される。

平行トスの速さの尺度を、ボールがセッターの手から離れて、スパイカーに打たれる間での時間としてまとめたものが表9である。ボールがセッターの手から離れて打たれるまでの時間が1.01-1.20秒のときに27本(打数の49%)、1.21-1.40秒のときに18本(打数の33%)打たれており、レフト平行の82%が1.01-1.40秒の間に打たれていることが分かった。センターブロッカーの移動距離は、1.21-1.40秒のときに2.68mであり、この距離は、スパイカーがクロスを打ってくるコースに到達できていると思われる。しかし、1.01-1.20秒のときには1.54mしか移動できず、この距離では、サイドのブ

表9 レフト平行トスの時間別センターブロッカーの移動距離

トスの時間(秒)	0.80~1.00	~1.20	~1.40	~1.60
移動距離(m)	0.98	1.54	2.68	3.10
スパイク打数(本)	8	27	18	2
打数の割合(%)	14	49	33	4

表10 ステップ別センタープレーヤーの横方向への移動距離 (m)

ステップの種類	J	K	L	M	N
YUG	0.64		1.63	2.32	2.92
BRA	0.75	0.89	2.10		2.23
JPN	0.97	1.61	2.17	2.28	2.78

ロッカーとの間が開いてしまう。また、0.81~1.00秒のときには0.98mしか移動できず、これでは平行攻撃に対して、ほとんどブロッカーとしての役に立っていないことが分かる。以上のことから、攻撃の立場から考えると、ボールがセッターの手から離れて打たれるまでの時間が1.2秒のトスは、センターブロッカーが平行攻撃に付けるかどうかの境界線となると思える。

センタープレーヤーの横方向への移動距離をステップ別に示したものが表10である。ノーステップ(J)でブロックに跳ぶ場合は、本来スパイカーが打ってくる位置に前もって移動した状態で待ち構え、その場でジャンプすることで、横に流れない、形の整ったブロックを目的としていた。しかし、トスをみてから動き出すリードブロックでは、リードが遅れてステップができない状態でも、少しでもスパイカーに近づこうとして、横方向にジャンプしていることが分かる。しかし、この距離は1mにも満たないものであった。

ステップの違いによる移動距離は、ノーステップ(J)・ワンステップ(K)・サイドステップ(L)・スライドステップ(M)・クロスステップ(N)に順に大きくなる傾向を示した。センターブロッカーが平行攻撃に対し十分な状態に対応するためには、3m程度の移動が必要であるので、この条件を満たすのは、クロスステップだけであった。

#### 4. センターブロッカーが相手の攻撃に対して、コミットブロックをしたときの腰の下がり幅についての分析

図2は、センターブロッカーがコミットブロックをしたときの選手の腰とボールの垂直方向の変位を示している。図中のP1はボール、P3はセンター、P4はライトのブロッカーの腰である。ま

た、T1はサーブが打たれたとき、T2はサーブレシーブしたとき、T3はトスアップされたとき、T4はスパイクされたとき、T5はセンターブロッカーの腰が下がり始めたときを示している。この図から、ボールがセッターの手から離れる0.4秒前からセンターブロッカーがコミットブロックのために大きな沈み込み動作をしていることが分かる。

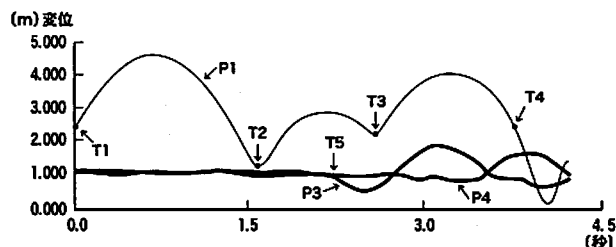


図2 ボール(P1)およびセンター(P3)とライト(P4)のブロッカーの垂直方向への変位(m)。図中のT1:サーブしたとき、T2:サーブレシーブしたとき、T3:セッターがトスしたとき、T4:スパイクしたとき、T5:腰が下がりはじめたときを示している。

コミットブロックでの準備動作における腰の下がった距離を表11に示した。日本の朝日選手は46.4cmで最も大きな値を示したが、他の選手は16~19cmであった。これは、朝日選手が他の選手に比べて身長が低いために、このような大きな準備動作を行ったのではないかと推察される。

表11 コミットブロック準備動作で腰の下がった距離

	距離 (cm)	試技回数
YUG	16.6	7
BRA	18.6	3
JPN (大竹)	16.4	2
JPN (朝日)	46.4	2



表12 コミットブロックにおけるセンターブロッカーの動作開始からセッターの手からボールが離れるまでの時間 (秒)

ブロックの順	YUG	BRA	JPN
1	0.22	0.00	0.00
2	0.13	0.13	0.23
3	0.30	0.27	0.47
4	0.17	0.53	0.67
5	0.03	0.03	0.23
6	0.13	0.17	0.53
7	0.17	0.17	0.40
8	0.00	0.33	0.80
9	0.37	0.33	0.63
10	0.30	0.13	0.27
11	0.67	0.26	0.23
12	0.43		0.57
13	0.77		
平均	0.28	0.21	0.42

コミットブロックにおけるセンターブロッカーの動作開始から、セッターの手からボールが離れるまでの時間を表12に示した。これは、ゲーム中に行われたすべてのコミットブロックについてブロックが行われた順に表したものである。セッターの手からボールが離れたと同時に動き出しているブロックもあるが、最大値は0.8秒であり、非常に早い段階で準備動作に入っていることが分かる。この平均値は、ユーゴで0.28秒、ブラジルで0.21秒あるのに対し、日本は0.42秒であった。本研究では、明確な論議ができないが、0.5秒を超えるような早い時期に沈み込み動作を開始することや沈み込み動作を大きくすることは、能力の高いセッターにとって、これを見てからトスを上げる場所を変更することが可能であると思われる。

リードブロックが主流となっている近年のトップレベルのゲームにおいても、コミットブロックを効果的に使うことは、重要な課題である。しかし、相手のセッターにこのブロックが分かってしまうようでは、本来の目的を達成することは不可能である。

#### IV 結 語

本研究は、1998年バレーボール世界選手権大会における、トップレベルの選手のブロック動作の特徴を明らかにすることを目的とした。2台のビデオカメラによって撮影した映像を基に、ゲームを3次元の空間座標上に再現し、ボールの動きに対応させて選手の用い

たブロックのステップや動作のスピードについて比較検討した。

- (1) ブロックの横方向への移動には、ノーステップ・ワンステップ・サイドステップ・スライドステップ・クロスステップの5種類が使われていた。ノーステップで横方向へのジャンプや、ワンステップおよびスライドステップのように指導書に説明されていないステップがゲーム中に使われていることが明らかとなった。
- (2) レフト平行に対するステップで、センターブロッカーはクロスステップの使用頻度が高く、このステップが最も移動距離が大きかった。ライトブロッカーでは、YUGとBRAがサイドステップとクロスステップ、JPNはノーステップとワンステップを多く使っていた。
- (3) ノーステップやワンステップで横方向にジャンプするブロックがあったが、移動距離は、極めて小さいものであった。
- (4) レフト平行攻撃で、ボールがセッターの手から離れてスパイクされるまでの時間が1.0秒以内のトスに対して、センターブロッカーは、リードブロックではまったく対応できないことが明らかとなった。
- (5) 平行攻撃で、ボールがセッターの手から離れてスパイクされるまでの時間が約1.2~1.4秒のトスに対しては、センターブロッカーはリードブロックで十分対応できることが明らかとなった。
- (6) コミットブロックでは、身長の高い選手はブロックジャンプの準備動作となる沈み込みが大きかった。また、セッターがトスを上げる0.5秒前より早い段階からその動作を始める選手が認められた。

以上の結果、トップレベルのゲーム中に行われているブロッカーのステップや動作が明らかとなったが、指導書等にある基本動作だけでなく、指導書にない応用動作が多く存在していた。また、相手の攻撃や自チームの戦術によってブロックを使い分ける必要があることも確認された。さらに、ルールの変更や新しい戦術の開発によって、オフェンスやディフェンスの理論が変われば、当然ブロック動作の基本的な考え方も変わってくるであろう。本研究ではゲーム中のブロックの現状について分析検討してきたが、ブロックに関する基本的な研究はほとんどなく、今後さらに研究が積み重ねられることを期待する。

#### 参 考 文 献

- 1) アリー セリンジャー ・ ジョーン アッカーマンブルト (1993) セリンジャーのパワーバ

- レーボール, 株式会社ベースボール・マガジン社 : 232~239.
- 2) 出村慎一, 中比呂志 (1990) バレーボールゲームにおける評価尺度の作成と集団技能の構造—大学トップレベルを対象として—, 体育学研究34 : 329~344.
  - 3) 出村慎一, 中比呂志 (1991) バレーボールゲームにおける集団技能の成就に対する構成技能の貢献度—大学トップレベルを対象として—, 体育学研究35 : 325~339.
  - 4) 福田 隆, 南 匡泰, 桑山義昭, 亀山紘美, 清川勝行, 西村栄蔵, 山本章雄, 木村章二, 白井徹男 (1987) バレーボールにおけるジャンプに関する研究—連続ブロックジャンプについて(その3)—, 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, No.Ⅲ競技種目別競技力向上に関する研究10 : 190~193.
  - 5) 福原祐三, 川口公仁, 今丸好一郎, 朽堀申二, 都沢凡夫 (1997) バレーボールにおけるローテーションのバランスについて(2), 筑波大学体育科学系紀要 20 : 127~136.
  - 6) 福原祐三, 川口公仁, 今丸好一郎, 朽堀申二, 都沢凡夫 (1998) バレーボールにおけるローテーションのバランスについて(3), 筑波大学体育科学系紀要21 : 43~55.
  - 7) 岩島章博 (1998) スポーツグラフィック バレーボール, 成美堂出版 : 77~83.
  - 8) 南 匡泰, 福田 隆, 桑山義昭, 渡部晴行, 橋爪静夫, 清川勝行, 亀山紘美, 山根 武, 白井徹男, 西村栄蔵, 山本章雄, 土谷秀雄 (1985) ジャンプに関する研究—連続ブロックジャンプについて—, 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, No.Ⅱ競技種目別競技力向上に関する研究 8 : 54~57.
  - 9) 南 匡泰, 福田 隆, 土谷秀雄, 橋爪静夫, 田中信雄, 白井徹男, 西村栄蔵, 見正秀基, 板井充, 原 巖 (1986) バレーボールにおけるジャンプに関する研究—連続ブロックジャンプについて(その2)—, 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, No.Ⅲ競技種目別競技力向上に関する研究 9 : 159~162.
  - 10) 都沢凡夫, 小川 宏, 黒後 洋, 大沢清二, 軽部光雄, 朽堀申二, 福原祐三, 矢島忠明, 孫 生衛, 後藤浩史 (1989) バレーボールのサイドアウトに関する研究(2), 筑波大学体育科学系運動学研究 5 : 105~108.
  - 11) 都沢凡夫, 黒後 洋, 中西康巳, 朽堀申二, 福原祐三, 苗 大培, 亀ヶ谷純一, 小川 宏, 森光雄 (1991) バレーボールのサイドアウトに関する研究(3), 筑波大学体育科学系運動学研究 7 : 97~104.
  - 12) 都沢凡夫, 黒後 洋, 中西康巳, 水澤克子, 朽堀申二, 福原祐三, 福田 隆, 泉川喬一 (1992) バレーボールのサイドアウトに関する研究(4), 筑波大学体育科学系運動学研究 8 : 81~90.
  - 13) 都沢凡夫, 朽堀申二, 福原祐三, 川田公仁, 藤原道生, 今丸好一郎, 三屋裕子, 重永貴博, 白海波, 宮本佐和子 (1995) バレーボールのサイドアウトに関する研究(5), 筑波大学体育科学系運動学研究11 : 63~78.
  - 14) 都沢凡夫, 朽堀申二, 福原祐三, 今丸好一郎, 宮良俊行, 川田公仁, 中瀬巳紀生, 宮本佐和子 (1996) バレーボールのサイドアウトに関する研究(6), 筑波大学体育科学系運動学研究12 : 21~28.
  - 15) 財団法人バレーボール協会指導普及委員会 (1997) バレーボール指導教本, 大修館書店.
  - 16) 西島尚彦, 松浦義行, 大沢清二 (1985) バレーボールにおけるチームパフォーマンスの決定因子とその勝敗との関連, 体育学研究30(2) : 161~171.
  - 17) 田中幹保 (1999) 月刊バレーボール 平成真技塾 第32回, 日本文化出版 : 140~143.
  - 18) 豊田 博, 島津大宣 (1969) バレーボール教室, 大修館書店.