

バレーボールにおけるオーバーハンドパスの再現性に関する研究

溝渕絵里*, 山田洋**, 小河原慶太**, 長尾秀行***, 藤井壮浩**

A study on reproducibility of the overhand pass in volleyball

Eri Mizobuchi*, Hiroshi Yamada**, Keita Ogasawara**, Hideyuki Nagao***, Masahiro Fujii**

Abstract

The purpose of this study is to clarify the relationship between the hand or head of a volleyball player and the ball at the moment of contact in practice.

The subjects were 31 healthy general college students. Their passes were recorded with two video cameras. The pictures were analyzed using a three-dimensional DLT method with a picture analysis system (Frame DIAS IV, DKH Company). The distance [m] of the ball at the time when it came in contact with the hand or head, the height ratio [%], the contact time [s], and ball flight angle at the time of release (θ [deg], ϕ [deg]) were computed. The average value, the SD (standard deviation) and the CV (coefficient of variation) of all these items were calculated.

As a result, a significant correlation was not found between contact time and the CV, but one existed between the distance of heads and CV. A significant correlation was found between CV and SD of θ but none between CV and SD of ϕ . It is possible that the overhand pass with cross-directional movement was a comparatively difficult skill for volleyball beginners. It also seems likely that the instruction of volleyball beginners about the position of contact with a ball in an overhand path was more effective than that about the contact time of a ball and a hand.

Key word : Three-dimensional video analysis, inexperienced volleyball player, reproducibility

キーワード : 3次元ビデオ分析、未経験バレーボールプレイヤー、再現性

1. はじめに

バレーボールのオーバーハンドパス(以下、パス)は頻繁に使われる基本的なスキルの一つである。バレーボールを行う際、パス技術を習得していなければ、攻防(ラリー)を続けることが出来ず、バレーボールの本質的な面白さを味わうことが出来ない。そのため、バレーボールの指導においては、先ず最初にボール操作法としてパスが指導されている。指導書においても、「バレーボールの指導を何から始めるかについて、従来のほとんどの指導書は、オーバーハンドパスからとしている」とある¹⁾。さらには、バレーボールの試合中に必要とされるパス技術は、ボールをコントロールし目標とするところに適切に返球することであり、パスの正確性はパフォーマンスにおいて重要な役割を担っているといわれている²⁾。

しかし、パスを指導するとなると多くの問題に直面する。指導書によると「パスの問題の第一はパスのボールハンドリングは捕えて投げ返さない、第二にボールの正面にすばやく移動しなければならない、まったく異なった2つの技術要素を同時に教えなければならない難しさ

がある」とある¹⁾。このようにパスはバレーボールの独特な特異性を有していることから、指導は難しいとされている。そこで指導実践現場において、パスを指導する際も「前髪の生え際でボールを操作する」「ボールを持つようにパスをする」「ボールを弾くような硬い接触ではなく、ボールを持つような柔らかい接触でパスを行う」などと指導者の経験に基づき指導されることが多く、あいまいな表現が多いのが事実である。

これまでのパスの正確性に関する知見として「プレイヤーの動作によってボールの勢いは一旦緩衝され、ボールを放つ時に再び加速されている」「初心者はボールが手にぶつかっているようで、十分なコントロールができていないのに対し、上級者は瞬時にボールの勢いが吸収されることによって思った所に正確にパスを送ることができる」「パスをする時は衝撃力が発生しないようにボールと接触する技術が必要」といった“ボールの勢いの緩衝技術”の重要性についての報告が多くされている³⁾⁴⁾。さらに、「バレーボール熟練者は未熟練者に比べ、肘及び膝関節が屈曲している時期でボールが接触するため、ボールに接する時間を長くしてコントロールを良くしている」といった“ボールと手とが接触している時間”についての報告もされている⁵⁾。「パスの際にはボールを自分の身体の近くに引き寄せることが重要」といった“ボールをキャッチする位置”についての報告もある⁶⁾。現在行われている指導も、これらの知見に基づいている方法だと考えられる。しかしながら、これ

* 東海大学付属仰星高等学校 中等部

** 東海大学体育学部 Tokai University

*** 東海大学大学院 Tokai University

(受付日: 2013年2月5日、受理日: 2013年5月14日)

らの研究は方法として数理モデルを用いたシミュレーションによる研究が多く、これを実践場面に近い条件下で検討した研究はあまりみられない。

そこで本研究は、パス実施時のボールの最下点から最高到達点までの移動距離のばらつきを再現性の指標とし、ばらつきが小さいほどパスが上手いと仮定し、再現性にボールをキャッチする位置、またボールを触っている時間がどのように影響を及ぼしているかを実践場面に近い条件下で明らかにすることにより、現場にフィードバックしやすい知見を得ることを目的とした。

II. 方 法

1. 被験者

被験者はバレーボール競技歴のない健康な一般男子大学生21名と女子学生10名の合計31名(年齢: 21.2 ± 0.34 歳、身長: 1.70 ± 0.08 m)であった。全ての被験者に本実験の主旨、内容についてあらかじめ説明し、参加の同意を得た。

2. 測定方法

1) 実験試技および動作の撮影

床面に縦横2mの正方形のマーキングをし、そこから出ないよう連続直上パス(上限10回)を行わせた。なお、実践場面に近い条件下で試技を行うために、上記以上の指示は行わなかった。試技は、デジタルビデオカメラ2台を用いて毎秒30コマで記録した。撮影は被験者の前方より全額面における動作と、斜め後方から動作を記録した。撮影範囲は、左右2m、奥行き2m、高さ3mとし、左右方向をX軸、前後方向をY軸、鉛直方向をZ軸と定義した(図1)。

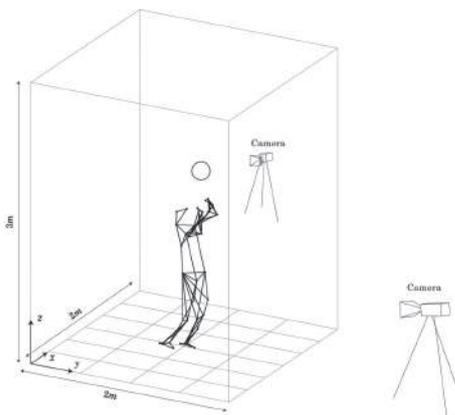


図1 測定風景

2) データの算出

記録した映像データを、映像解析ソフト (Frame Dias IV, DKH社製) を用いて、三次元DLT法により頭部、ボールの中心の三次元座標を算出した。得られた三次元座標をバターワース型デジタルローパスフィルタ (遮断周波数: 6Hz) を用いて平滑化した。

3) 分析項目

ボールが手から離れた時期をリリースポイント、ボールが手に接触した時期をキャッチポイントとし、リリースポイントからキャッチポイントまでを分析範囲とした。またボールの中心部、頭頂をデジタイズポイントとした。なお、本研究では各試技のボールの最下点から最高到達点までの距離 [m] をパスの再現性の指標とし、ボールの移動距離の変動係数 (Coefficient of Variation: CV) が小さいほどパスが上手いとした。

得られた三次元座標より、ボールと手が接触した時刻におけるボールと頭部の距離 [m] を求めた。また、その値は一般に身長が高い者ほど、大きな値になると考えられるので、身長で除した身長比 [%] を算出した。さらにボールと手の接触時間 [s]、リリース時のボール飛行角度 (上下方向の角度: 仰角 θ [deg]、左右方向への角度: 方向角 ϕ [deg]) を三角関数の余弦定理を用いて算出した (図2)。なお、全ての項目の平均値 (Mean)、標準偏差 (Standard Deviation: SD) および変動係数 ($100 \times SD / \text{Mean}$) を算出した。

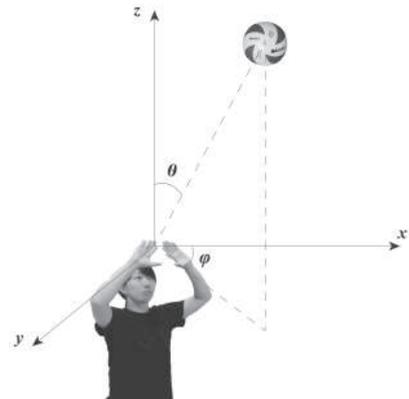


図2 ボール飛行角度定義

3. 統計処理

各分析項目の全被験者における平均値および標準偏差を算出した。また、変動係数と各項目との相関はKendallの順位相関係数を用いて検討した。なお、検定の有意水準は危険率5%未満とした。

III. 結 果

表1に各項目の平均値、標準偏差および変動係数を示した。

表1 各項目の平均値、標準偏差および変動係数

	Mean	SD	CV
ボール移動距離 [m]	0.74	0.21	28.0
ボールと頭部間の距離 [m]	0.34	0.07	20.3
ボールと頭部間の距離 [%]	0.20	0.04	19.7
接触時間 [s]	0.11	0.02	21.2
仰角 θ [deg]	29.94	3.76	12.6
方向角 ϕ [deg]	44.54	10.54	23.7

n=31

1. 接触時間とボール移動距離CVとの関係

接触時間とボール移動距離CVとの間に有意な相関関係が認められなかった(図3)。先行研究では「接触時間が長い方がコントロールを良くする」とある⁵⁾。しかしながら本研究では異なる結果となった。

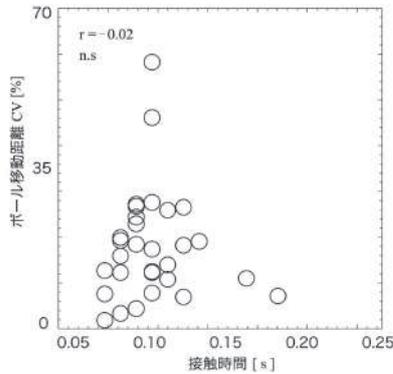


図3 接触時間とボール移動距離CVの関係

2. 頭部間距離とボール移動距離CVとの関係

頭部間距離とボール移動距離CVとの間に相関関係($r=0.382$, $p<0.05$)が認められた(図4)。しかしながら、相関係数は低く関係が強いとは言いがたいが、ボールが頭部に近いところで接触することでパスの再現性が高まる傾向がみられた。

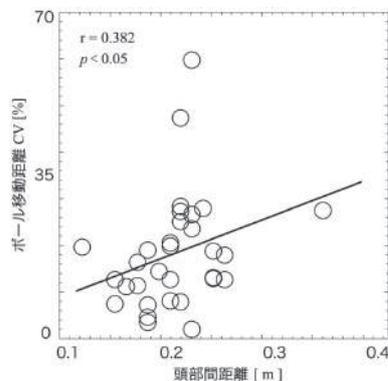


図4 頭部間距離とボール移動距離CVの関係

3. ボールの飛行角度(仰角 θ 、方向角 ϕ)のSDとボール移動距離CVとの関係

仰角 θ のSDとボール移動距離CVとの間に相関関係($r=0.267$, $p<0.05$)が認められた(図5)。方向角 ϕ のSDとボール移動距離CVとの間に有意な相関関係は認められなかった(図6)。このことから、ボールの再現性には仰角 θ へのばらつきが関係していることが分かる。

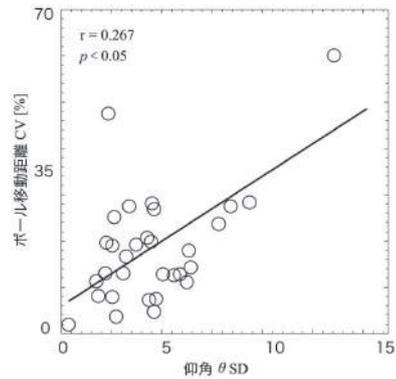


図5 仰角 θ のSDとボール移動距離CVとの関係

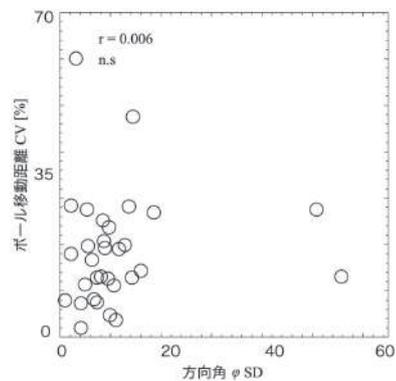


図6 方向角 ϕ のSDとボール移動距離CVとの関係

IV. 考 察

手とボールの接触時間とボール移動距離CVには有意な相関関係は見られなかった。頭部間距離とボール移動距離CVとの間には相関係数は低いものの統計的には有意な関係性が認められた。先行研究でも「バレーボール熟練者は未熟練者に比べ、肘及び膝関節が屈曲している地点でボールが接触するため、ボールに接する時間を長くしてコントロールを良くしている」とあり⁵⁾、指導実践場面でも「ボールは弾くのではなく、持つようにパスをする」というボールの接触時間を長くするという指導から始めることが多い。さらに指導書にも「パスの指導の最初の段階ではボールを身体全身で柔らかく受け止め、そして全身でボールを送り出す動作を体得させる。」「ボールの勢いを殺す為に顔の前、おでこに当たるぐらいまで引きつけその反動を使って、肘、手首、指だけでなく身体全体、とくに膝の屈伸と腰を下から上に押し出すようにボールを送り出す」とある¹⁾。しかしながら、本研究の結果ではそれらの知見とは異なる結果となった。さらに、被験者の内省報告においても「ボールを弾いた方がコントロールしやすい」「おでこまで引きつけたり、身体を使って接触時間を長くしようとするコントロールが難しい」とあった。先行研究では「飛来するボールが高い場合は低い場合に比べ接触時の姿勢が高くなる」とボールの飛来距離がボール

接触時の体勢に影響を及ぼすことを報告しており⁷⁾、このことが接触時間に影響を及ぼすことも考えられる。本研究は直上パスで行ったこと、また実践場面に近い条件下で試技を行うために、指示はほぼ行わなかったことから、高さの統制が行いにくかった。今後は、高さの統制を行い、ボールの飛来する距離と接触時間についても検討していくことが重要だと考えられた。

ボールをキャッチする位置に関しては先行研究の「パスの際にはボールを自分の身体の近くに引き寄せることが重要」という報告⁶⁾と類似する結果となった。

ボール飛行角度では仰角 θ のSDとボール移動距離CVとの間に相関関係($r=0.267$)が認められた($p<0.05$)。しかし、方向角 ϕ のSDとボール移動距離CVとの間に有意な相関関係は認められなかったことから、パスの再現性が低いものほど、仰角 θ つまりパスの上下方向への角度のばらつきが大きいことが推察された。パスの上下方向への角度がばらつくということは、連続してパスを行うためには前後方向に移動する必要がある。一方、左右方向へのばらつきは側方方向への移動が必要となる。これらのことから、バレーボール未経験者にとっては前後方向へ移動を伴うパスは比較的高度な技術であることが考えられた。

本研究の結果から、バレーボール未経験者における直上パスの再現性を高めるためには、オーバーハンドパスの前後方向へのばらつきを小さくすることが重要だと考えられる。また、ボールを持つような接触時間に重点をおいたパスの練習を行うよりも先に、ボールをキャッチする位置を、より頭部に近くなるような練習から行っていくことが重要であると考えられた。

V. ま と め

本研究は、パスにおけるボールの最下点から最高到達点までの移動距離のばらつきを再現性の指標とし、ばらつきが小さいほどパスが上手いと仮定し、再現性にボールをキャッチする位置、またボールを触っている時間がどのように影響を及ぼすかを実践場面に近い条件下で明らかにすることを目的とした。その結果、次のような知見を得た。

1) 接触時間とボール移動距離CVとの間に有意な相関関係が認められなかった。

- 2) 頭部間距離とボール移動距離CVとの間に相関関係($r=0.382$)が認められた($p<0.05$)。
- 3) 仰角 θ のSDとボール移動距離CVとの間に相関関係($r=0.267$)が認められた($p<0.05$)。方向角 ϕ のSDとボール移動距離CVとの間に有意な相関関係は認められなかった。
- 4) バレーボール未経験者にとって、前後方向への移動を伴うオーバーハンドパスは、比較的難しい技術である可能性が示された。
- 5) バレーボール未経験者に対するオーバーハンドパスの指導は、ボールと手の接触時間に関する指導よりも先に、ボールと接触する位置どりに関する指導を行う方が、再現性を高めるためには有効である可能性が示唆された。

VI. 引用・参考文献

- 1) 日本バレーボール協会：バレーボール指導教本，大修館書店，2002。
- 2) 清水紀宏・中比呂志・出村慎一：バレーボールのオーバーハンドパスに関する研究－パスの遠投力、正確性及び筋力の関係－，金沢大学教育学部紀要－教育科学編－，1989。
- 3) 岡内優明・前田寛・島田義生：バレーボールのオーバーハンドパスにおける手とボールの衝撃モデル，ジョイント・シンポジウム講演論文集，209-212，2000。
- 4) 山田憲政：トップアスリートの動きは何か違うのか－スポーツ科学でわかる一流選手の秘密－，株式会社化学同人，2011。
- 5) 沢井史穂ほか：バレーボールのオーバーハンドパスに関する研究－時間的・空間的特性と熟練度との関連について－，日本体育学会大会号，(34)，573，1983。
- 6) 堀進：バレーボールにおける基本技の習得に関する問題－オーバーハンドパスに関して－，山梨英和短期大学紀要，22，198-156，1988。
- 7) 岡内優明ほか：バレーボールのオーバーハンドパス技術に関する研究－飛来するボールの高さ、及びボールを送る距離の違いがパス動作に及ぼす影響－，日本体育学会大会号，(32)，596，1981。