

バレーボールにおける注視点の特性

中田 学、河村 剛光、青葉 幸洋、濱野 礼奈、菅波 盛雄

Phase characteristics of the gaze point in the volleyball

Manabu Nakata, Yoshimitsu Kohmura, Yukihiro Aoba, Rena Hamano, and Morio Suganami

Abstract

The purpose of this study was, by conducting a field experiment with employing a glasses-shaped Eye Mark Recorder (EMR), to identify differences in the gaze duration and the number of the gaze movement at a gaze objective in each skill that constitutes of a volleyball game (i.e., a serve, reception, spike, block, and dig) among experienced, intermediate, and beginner groups. Ten regular or backup members of the university volleyball team constituted the experienced group. Similarly, ten university volleyball team members, who were not registered as regular or backup members, constituted the intermediate group. Lastly, eight university students who took a volleyball class constituted the beginner group. During the field experiment, the study participants had the EMR on their head and its controller in a belt bag on their lower back. The results indicated that there were no significant differences in the gaze movement regarding serve, reception, spike, and dig in all groups. On the other hand, the proportions of the gaze duration at a ball and spiker when being blocked were significantly different between experienced and beginner groups ($p < .05$). In terms of the proportions of the gaze duration at a ball, the beginner group significantly showed a higher proportion than the experienced group, and the proportions were lower in the experienced group. In terms of the proportions of the gaze duration at a spiker, the beginner group significantly showed a lower proportion than the experienced group. Regarding the number of the gaze movement when being blocked, there was a significant difference between intermediate and beginner groups ($p < .05$). The intermediate group moved their eyes more often. The self-report survey results indicated that the experienced and intermediate groups had wide peripheral visions.

Keyword: volleyball, gaze duration, number of the gaze movement, block, peripheral visions

キーワード: バレーボール、注視時間、注視回数、ブロック、周辺視

1. 緒 言

人間は、外部からの情報を五感によって得ている。視覚、聴覚、味覚、嗅覚、触覚が人間の情報源である。スポーツ現場での目の役割は非常に大きく、人間はスポーツをする際、おそらく99%以上の情報を目から得ている¹⁾。現在、様々な分野において目から情報を得るために重要となる視線や注視点に関する研究が行われている。その多くが視線計測装置を用いた研究である。人間は、目からまっすぐ伸ばした線の内側のごく限られた中心視野に鋭く焦点を合わせ¹⁾、中心窩から少しはずれただけで視力は大幅に低下する¹⁾。この限られた解像度の高い部分を計測する装置が視線計測装置（アイマークレコーダー）である。

視線に関する研究においては、スポーツ種目では、バスケットボール^{6-14,15)}などをはじめとする球技系種目を対象にした研究^{2-7,17)}や、その他、非球技系種目での研究^{12-13,16)}など、研究手法は様々ではあるが、数多くの報告が認められる。これらの選手に対する研究では、熟練者と未熟練者の視線行動や注視点を比較し、視線の動きや注視に違いが

出ることを報告している。つまりスポーツにおいては、どのタイミングでどこを見る、というような視線や注視点が必要であるといえる。

バレーボール競技においても同様の研究はいくつか行われている^{3-8,9,10,18-19,20)}。黒川ら¹⁰⁾の研究ではバレーボールのブロッキングにおいて、未熟練者がボールを追従して視線を移動しており、熟練者においては前衛のプレーヤー及びセッターを注視し、ボールに対する注視が少ないと報告している。これらの実験では、当時の装置の性能により、画像や映像を提示してのシミュレーション実験が限界であったが、近年では実際にフィールドで行った実験もなされ始めている。濱出ら⁴⁾はハードル走において初級者と熟練者で、視線行動の差異について調査した結果、初級者は熟練者よりも疾走中にハードルを注視する回数が有意に多かったと報告している。このように近年では視線計測装置が小型・軽量化してきており、ある程度激しい動きの中でのフィールドにおける実験計測が可能になってきている。

フィールドにおける実験計測をバレーボール競技において行った研究では、わずかに梅崎ら²¹⁾の4対4のミニゲームを用いたものがある。この研究は事例的なもので対象者は1名だけであったが、ゲームのラリー中、ボールが頂点に達した時点でボールから目を離し、ボールの受け手へと

視線を先回りさせていることが報告されている。その他、前述のようにバレーボール競技での、視線行動や注視点の研究において、柏森ら⁹⁾や、黒川ら¹⁰⁾のシミュレーション実験、高梨ら¹⁸⁾や後藤ら³⁾のどこを見ていたかというアンケート法によるアプローチがほとんどであり、実際にコートで行ったフィールド実験は非常に数少ない。そこで、これまで報告されてきたシミュレーション実験ではなく、実際にフィールドで実験を行うことにより、どのような結果が得られるか検証することは興味深い課題である。バレーボール熟練者またバレーボール初級者の実際の注視点を解明することは、バレーボール競技者に対するコーチ学的立場、またバレーボール初心者や、授業等で一般の学生に対する指導においても重要であると考えられる。

本研究では、グラス型のアイマークレコーダーを用い、サーブ、レセプション、スパイク、ブロック、ディグのスキルごとにフィールド実験で視線計測を行い、それぞれの局面での上級群と中級群、初級群のプレー中の注視対象への注視時間割合、注視移動回数を比較・検討し、相違点を明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

被験者は、関東大学バレーボールリーグ1部に所属する大学男子バレーボール部員でレギュラーまたは控えの選手10名を上級群、大学でベンチ登録されたことのない男子バレーボール部員10名を中級群、大学で過去にバレーボールの授業を受講した一般男子学生8名を初級群とした。被験者の年齢、競技経験年数の平均値±標準偏差を表1に示した。

表1 被験者の年齢および競技経験年数

	年齢	競技経験年数
上級群 (n=10)	20.1 ± 1.2	10.4 ± 2.9
中級群 (n=10)	20.8 ± 1.1	9.3 ± 2.1
初級群 (n=8)	21.3 ± 0.4	1.0 ± 0.0

本実験に先立ち、被験者には本研究の目的、方法、内容および参加に伴う危険性に関する説明を口頭ならびに文書にて行い、実験に参加することを依頼した。また被験者が未成年の場合、その保護者に上記と同様の方法で本研究の主旨を十分に説明し、理解を得た上で実験参加同意書に署名(捺印)を頂いた。運動前には体調に関するスクリーニングシートを記入して頂き、体調に異常がないことを確認した後、実験を実施した。尚、本研究は、順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究倫理委員会の承認を得て実施された。

被験者の視線計測にはスポーツグラス型のアイマークレコーダー(EMR-9(以下EMR), nac社, 東京)を使用しサンプリングレート60 Hzで計測した。EMRの視野カメ

ラは、視野角92°のものを使用した。被験者はこのスポーツグラス型のEMRを頭部に装着し、コントローラーをウエストバックに入れ被験者の腰に装着した状態で実際にバレーボールコートを使用しフィールド実験を行い、毎秒30コマで撮影した測定データを1コマずつ分析し、抽出した。上級者、中級者においては、大学男子の公式試合のネットの高さである2m43cm、ボールにおいても5号球を使用した。初級者においてはネットの高さを2m、怪我の防止のため、ボールは授業で使用していた柔らかいレクリエーションボールを使用した。本研究で設定した注視項目として、被験者全員のアイマークが向かった先を分析エリアとし、①ボール、②ブロッカー、③セッター、④スパイカー、⑤サーバーに区分した。各エリアにおいては、本実験で使用した解析用ソフトd-factory(nac社, 東京)の視野映像上(解像度640×480)において、全対象から29ピクセル(約1cm)以内を範囲とした。また柏森ら¹¹⁾がレシーバーの注視点に関する研究において、停留点の基準を0.05 secとしていることから、本研究での注視点の算出設定においても0.05 secとし、それ以上を注視と認めた。注視項目のその他: OTHER、エラー: ERR(視野画面上にアイマークがない場面)のデータと、総フレーム数の1/3以上ERRを測定した被験者のデータに関しては分析対象外とした。

バレーボールのサイドプレーヤーまたセンタープレーヤーにおける主な技術はサーブ、レセプション、スパイク、ブロック、ディグである。そこで本研究では、図1に示すように、a)サーブ:サーバーがトスを上げる、または視野画像にボールが映った時点から打つまでの間、b)レセプション:相手サーバーがサーブを打ってから、レセプションをする(被験者の手に当たる)までの間、c)スパイク:相手コートにブロッカーを配置し、ボールをディグしてからスパイクを打つまでの間、d)ブロック:相手スパイカーがディグしてからスパイクを打つまでの間、e)ディグ:後衛のレフトにレシーバーを位置し、相手のレフトスパイカーがディグをしてからスパイクを打つまでの間、を各項目の分析対象とし、5項目に分けて実験を実施し、実験終了後にスキルごとに、どこを見ていたかという内省調査を行った。サーブ時は、被験者にフローターサーブで打つように、レセプション時には相手サーバーに、フローターサーブで被験者の正面を狙うように、またスパイク時には相手ブロッカーに被験者のスパイクをブロックするように、ブロック時には、相手スパイカーに、コースを限定する指示は出さず、被験者にブロックされないようにスパイクを打つように、ディグ時には相手スパイカーに、ディグをしてから、レフトポジションからスパイクを打つようにそれぞれ指示を出した。

本研究では各群のそれぞれの視対象への注視時間割合

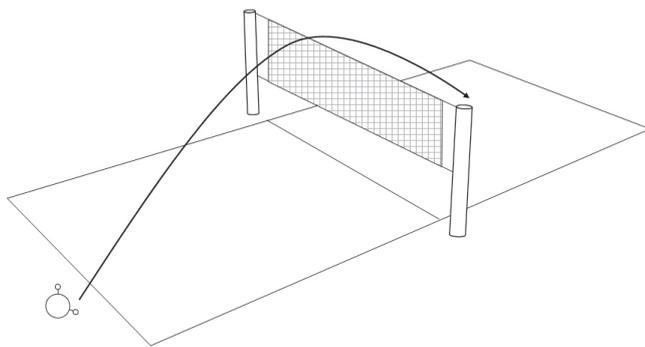
(EMR に記録された各項目の分析対象時間のうち、注視を行った時間)と、注視移動回数(注視対象が他の対象へ切り替わった回数)を上級群と中級群、初級群で比較し、実験後に行った内省調査を踏まえながら考察を行っていくものとする。また被験者以外のプレーヤー(味方セッター、相手スパイカー、相手ブロッカー、相手サーバー)については、同大学男子バレーボール部員にて行った。

本研究で収集した被験者のデータにおいては、平均値±標準偏差で表記した。これらの注視移動回数、注視時間割合を一元配置の分散分析(有意水準5%未満)を用いて上級群、中級群、初級群の3群を比較した。多重比較にはTukey法を用いた。

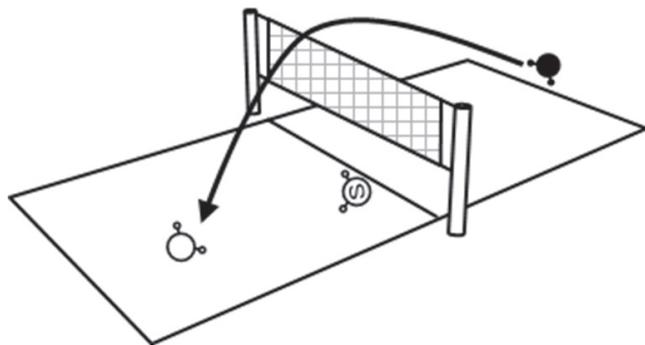
3. 結果

1. 注視項目と注視時間割合

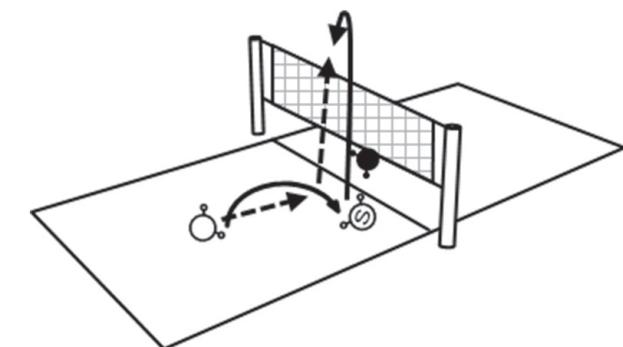
測定したデータの上級群、中級群、初級群の注視時間割



a) サーブ



b) レセプション



c) スパイク

合をスキルごとに結果を示した。サーブの結果においては表2に示し、主な注視項目はボールであり、上級群(70.8 ± 14.4%)、中級群(70.5 ± 8.8%)、初級群(74.6 ± 4.9%)で有意な差は認められなかった。

表2 サーブ時における注視時間割合(%)

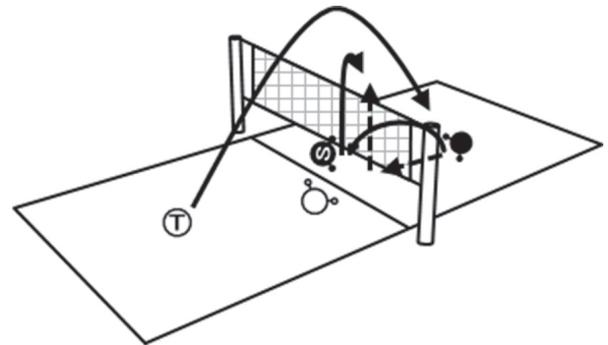
	上級群 (n=9)	中級群 (n=10)	初級群 (n=8)
ボール	70.84 ± 14.44	70.51 ± 8.78	74.62 ± 4.93

レセプションの結果においては表3に示し、主な注視項目は、ボール、セッター、サーバーの3項目であり、ボールにおいては上級群(77.5 ± 8.3%)、中級群(77.3 ± 17.7%)、初級群(75.3 ± 15.0%)、セッターにおいては上級群(1.7 ± 5.2%)、中級群(0.8 ± 2.5%)、初級群(0.5 ± 1.5%)、サーバーにおいては上級群(0%)、中級群(1.4 ± 3.0%)、初級群(3.3 ± 4.6%)であり、全てにおいて有意な差は認められなかった。

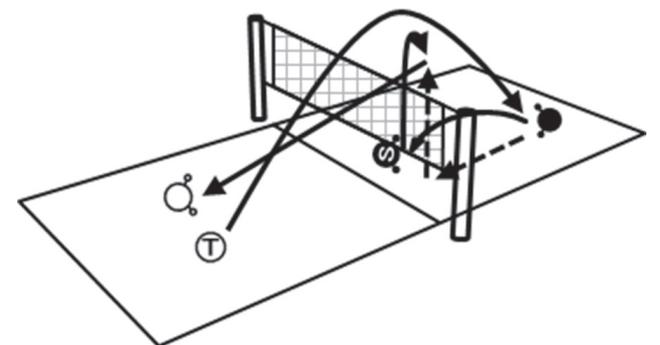
表3 レセプション時における注視時間割合(%)

	上級群 (n=9)	中級群 (n=10)	初級群 (n=8)
ボール	77.48 ± 8.28	77.25 ± 17.67	75.31 ± 14.99
セッター	1.73 ± 5.20	0.78 ± 2.47	0.78 ± 2.47
サーバー	0.00 ± 0.00	1.41 ± 2.99	3.32 ± 4.59

スパイクの結果においては表4に示し、主な注視項目は、ボール、ブロッカー、セッターの3項目であり、ボールにおいては上級群(41.9 ± 11.5%)、中級群(45.0 ± 9.5%)、初級群(44.7 ± 12.7%)、ブロッカーにおいては上級群(3.1



d) ブロック
相手がレシーブしたところから測定



e) デイグ
相手がレシーブしたところから測定

- 相手
- 相手セッター
- Ⓧ 球出し(投げてスタート)
- ボールの移動
- - - 人の移動

± 8.7%)、中級群 (3.2 ± 6.0%)、初級群 (0.4 ± 1.1%)、セッターにおいては上級群 (9.3 ± 6.9%)、中級群 (11.6 ± 6.5%)、初級群 (8.9 ± 8.4%) であり、全てにおいて有意な差は認められなかった。

表4 スパイク時における注視時間割合 (%)

	上級群 (n=9)	中級群 (n=10)	初級群 (n=8)
ボール	41.87 ± 11.49	45.00 ± 9.45	44.74 ± 12.66
ブロッカー	3.06 ± 8.66	3.15 ± 5.97	4.87 ± 8.21
セッター	9.31 ± 6.87	11.58 ± 6.48	1.77 ± 2.65

ブロックの結果においては表5に示し、主な注視項目は、ボール、スパイカー、セッターの3項目であり、セッターにおいては上級群 (4.9 ± 6.1%)、中級群 (4.5 ± 5.9%)、初級群 (1.8 ± 2.7%) で有意な差は認められなかったが、ボールにおいては上級群 (34.0 ± 19.8%)、中級群 (34.8 ± 10.8%)、初級群 (54.5 ± 12.6%) で、初級群がボールを注視する時間が長く、上級群と初級群間で有意な差が認められた ($p < 0.05$)。またスパイカーにおいては上級群 (25.0 ± 18.1%)、中級群 (12.9 ± 8.4%)、初級群 (4.9 ± 8.2%) で初級群のスパイカーに対する注視は短く、上級群と初級群の間に有意な差が認められた ($p < 0.05$)。

表5 ブロック時における注視時間割合 (%)

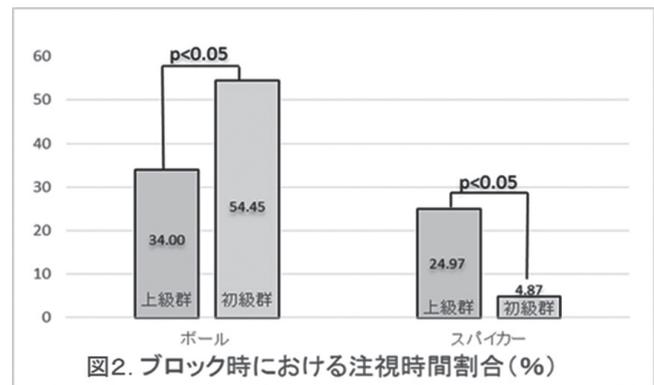
	上級群 (n=9)	中級群 (n=10)	初級群 (n=8)
ボール	34.00 ± 19.77	34.84 ± 10.79	54.45 ± 12.57
スパイカー	24.97 ± 18.11	12.93 ± 8.40	4.87 ± 8.21
セッター	4.92 ± 6.10	4.49 ± 5.94	1.77 ± 2.65

ディグの結果においては表6に示し、主な注視項目は、ボール、スパイカー、セッターの3項目であり、ボールにおいては上級群 (42.3 ± 18.7%)、中級群 (33.6 ± 17.0%)、初級群 (47.5 ± 16.9%)、スパイカーにおいては上級群 (19.5 ± 11.2%)、中級群 (19.2 ± 18.9%)、初級群 (8.6 ± 10.8%)、セッターにおいては上級群 (6.8 ± 13.9%)、中級群 (13.2 ± 22.8%)、初級群 (1.7 ± 2.0%) であり、全てにおいて有意な差は認められなかった。

表6 ディグ時における注視時間割合 (%)

	上級群 (n=9)	中級群 (n=10)	初級群 (n=8)
ボール	42.29 ± 18.70	8.61 ± 17.00	47.49 ± 16.94
スパイカー	19.45 ± 11.24	19.23 ± 18.93	8.61 ± 10.76
セッター	6.77 ± 13.91	13.15 ± 22.80	1.71 ± 2.04

全項目を通して有意な差が認められたのはブロック時の上級群と初級群のボールおよび、スパイカーに対する注視であり図2に示した。

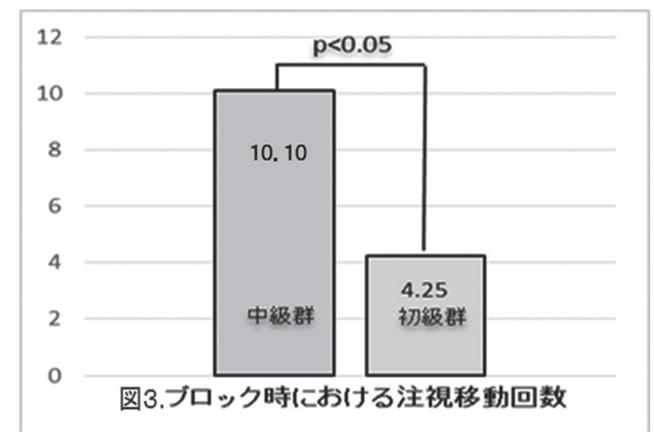


2. 注視移動回数

測定したデータの上級群、中級群、初級群の注視移動回数をスキルごとに分析し、表7に示した。レセプション時の注視移動回数は、上級群 (1.6 ± 1.7 回)、中級群 (2.4 ± 2.3 回)、初級群 (2.9 ± 2.2 回) で有意な差は認められなかった。スパイク時の注視移動回数は、上級群 (6.1 ± 2.1 回)、中級群 (7.5 ± 1.2 回)、初級群 (5.6 ± 3.7 回) で有意な差は認められなかった。ブロック時の注視移動回数は、上級群 (9.4 ± 4.8 回)、中級群 (10.1 ± 5.6 回)、初級群 (4.3 ± 3.2 回) で、中級群と初級群の間に有意な差が認められた ($p < 0.05$) ので図3に示した。ディグの注視移動回数は、上級群 (9.8 ± 3.2 回)、中級群 (9.8 ± 5.7 回)、初級群 (4.9 ± 4.1 回) で有意な差は認められなかった。

表7 ディグ時における注視時間割合 (%)

	上級群 (n=9)	中級群 (n=10)	初級群 (n=8)
サーブ	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00	1.00 ± 0.00
レセプション	1.55 ± 1.66	2.40 ± 2.31	2.87 ± 2.23
スパイク	6.12 ± 2.10	7.50 ± 1.17	5.62 ± 3.37
ブロック	9.42 ± 4.75	10.10 ± 5.64	4.25 ± 3.19
ディグ	9.75 ± 3.15	9.80 ± 5.67	4.87 ± 4.12



4. 考 察

本研究では、グラス型のEMRを用い、サーブ、レセプション、スパイク、ブロック、ディグのスキルごとにフィー

ルド実験で行い、それぞれの局面での上級群と中級群、初級群のプレー中の注視対象への注視時間割合を比較・検討し相違点を明らかにすることを目的とした。

1. 注視項目と注視時間割合について

サーブ、レセプション、スパイク、ディグにおいては、全ての項目において有意差は認められなかった。

ブロックにおける主な注視項目は、ボール、セッター、スパイカーの3項目であった。初級群のボールに対する注視割合は低く有意差が認められた。また、スパイカーに対する注視時間割合においても上級群と初級群との間に有意差が見られ、初級群のスパイカーに対する注視時間割合は有意に低かった。先行研究¹⁰⁻¹⁹⁾では競技熟練者と未熟練者では視線行動に違いがあり、熟練者は未熟練者と比べボールを注視する時間が短く、予測を用いて視線を移動させていることが明らかになっている。今回の実験においても上級群は、ボールに対する注視時間割合が減少し、相手スパイカーに対する注視時間割合は高くなっている。これはセッターへの返球、セッターからアタッカーへのトス、これらを確認した直後に軌道を予測しボールから目を離し、他の対象へと視線を切り替えることのできる経験を積んでいるためだと考えられる。映像提示のシミュレーション実験や、アンケート法などの先行研究¹⁰⁻¹⁹⁾の結果と、実際のプレー上で実施した本研究の結果は一致していた。

サーブ時の視野映像上から、上級・中級群においては、トスをする手とボールが視野映像に入った後にトスが行われているが、初級群はトスをする時、視野に手とボールが入ることなく、最初からボールの最高到達点を予測していた。経験者は、サーブ時のトスをする位置が高く、トスアップにも意識や視線を集中させており、これらは初級者との違いであり、初級者のサーブ指導のポイントになる可能性も考えられた。このように今後の課題として、視野映像の観点からも各スキルにおいて分析を行う必要があると考えられる。

2. 注視移動回数

各群の注視移動回数を比較した結果、有意差が認められたのはブロック時の中級群と初級群間のみであった。注視移動回数は、中級群が初級群の約3倍、注視対象を切り替えていた。ブロック時において、中級群は一つの対象に長く注視することなく、素早く注視対象を切り替え、視線移動を頻繁に行っていることが明らかになった。また上級群においても有意差は認められていないが、初級群と比べ約2倍の注視移動を行っている。この点について、上級群の注視移動回数は中級群より少ないが、大学のトップレベル

である上級群になると周辺視を用いて無駄な注視移動回数を減らしている可能性もあると考えられる。

スパイクやディグにおいても初級群に比べ、上級群、中級群の注視移動回数は多い。有意差は認められていないが、これらのことから上級・中級群は、初級群と比べ注視対象の切り替えを頻繁に行っていると考えられる。またブロック時と同じく、スパイク、ディグ時においては中級群のほうが注視移動を上級群より多く行っている。これらのデータからも、上級群は周辺視を用いて中級群より無駄な視線移動を少なくしていると推察された。

3. 内省調査との比較

実験後に被験者に行った内省調査と実測した視線解析データを比較し表8に示した。サーブにおいては3群ともボールのみに、アイマークが検出された。初級群は実験結果と一致し、ボールしか見ていないとの記述しかなかったのに対し、上級群、中級群ではトスボールの高さや、ボールの中心、相手コートなど、他に多くの項目が得られた。EMRでは、アイマークは中心視野において検出される。これらをアイマークで検出できなかったのは、周辺視野で見ているものだと考えられる。レセプションにおいては、初級群はボールとセッターのみの記述しかないのに対し上級群と中級群はサーバーやボールの軌道など、初級群と比べ他の項目も見ていたとの記述があった。上級群においてはサーバーへの視線は検出されていないが、9人中4人

表8 ディグ時における注視時間割合 (%)

	上級群 (n=9)		中級群 (n=10)		初級群 (n=8)	
サーブ	・ボール	8	・ボール	10	・ボール	10
			・トスの高さ	1	・コート	1
レセプション	・ボール	7	・ボール	7	・ボール	9
	・セッター	5	・セッター	5	・サーバー	4
			・サーバー	4	・セッター	2
			・ボールの回転	1	・自分の手	1
		・ボールの軌道	1			
スパイク	・ボール	7	・ボール	8	・ブロッカー	9
	・ブロッカー	4	・ブロッカー	8	・ボール	8
	・セッター	2	・セッター	6	・セッター	2
			・トス	5	・トス	2
					・相手のコート	1
				・相手の手	1	
ブロック	・スパイカー	7	・ボール	7	・スパイカー	10
	・ボール	6	・スパイカー	7	・ボール	8
			・セッター	5	・セッター	2
			・トス	4	・トス	1
			・パス	1	・相手の目	1
				・相手の向き	1	
ディグ	・ボール	7	・ボール	8	・ボール	10
	・スパイカー	5	・スパイカー	8	・スパイカー	8
			・セッター	5	・トス	2
			・トス	2	・フォーム	1
			・パス	1		
			・ボールの軌道	1		

(44%) の者がサーバーを見ていたと報告している。スパイクにおいては、上級群、中級群においては 20 人中 18 人 (90%) の被験者がブロッカー (相手の手と回答した被験者を含む) を見ているとの記述があったが、ブロッカーへのアイマークが検出されたのは 18 人中 3 人 (16%) だけの被験者であった。上級群、中級群はほとんどの者がブロッカーに対して周辺視野で見ていたものと考えられる。レシーブにおいても、これらと同様の傾向にあった。石橋ら⁵⁾ は、熟練者は視支点を置き周辺視を使って情報を獲得していると述べている。内省調査と視線計測で得られた結果を踏まえると、上級群と中級群においては周辺視野を多く活用し、多くの情報を取り入れていると考えられる。

5. まとめ

本研究では、バレーボールの実際のフィールド実験で得られる注視点について比較・検討し、次のような結果を得た。ブロック時のボールに対する注視時間割合は初級群に比べ上級群は低く、スパイカーに対する注視時間割合は初級群と比べ、上級群が高かった。またブロック時の注視移動回数において中級群は初級群と比べ、対象から他の対象へ視線を頻繁に移動させていた。内省報告との比較から、上級群、中級群は周辺視野を多く用いてプレー中に活用していることが示唆された。今回のブロック時の結果においては、これまでのシミュレーション実験での熟練者は未熟練者よりボールに対する注視時間は短く、スパイカーを注視していることや、アンケート実験でのボールだけでなくスパイカーも意識して見ていることなどの報告と一致することが明らかになった。今回のフィールド実験の研究結果から初級者や授業でのブロック指導のポイントとして、ボールを中心に与えてしまうとタイミングが合わないため、相手スパイカーにも視線を向けながらタイミングを取るよう指導することが重要であることが明らかになった。また、初級者へのサーブ指導のポイントとして、最初からトスを打つボールの最高到達点を予測して視線を先回りさせるのではなく、トスを高い位置で行い、終始ボールを注視させることが、初級者や授業等における一般学生への指導の展開として重要である可能性が考えられた。

6. 引用文献

- 1) アーサーサイダーマン, トッププレーヤーの目 スポーツビジョントレーニング入門, 大修館書店, 1991
- 2) 張剣, 渡部和彦 他, サッカー熟練者と非熟練者の予測正確性および視覚探索方略に関する研究, 1対1と3対3場面についての比較, 体育学研究, 53, pp. 29 - 37, 2008
- 3) 後藤浩史, 石垣尚男 他, Vリーグ選手はどこに着目してブロックするのか, バレーボール研究 2 (1), p.64, 2000
- 4) 濱出広大, 中本浩揮 他, 視線行動を変容させるトレーニングがハードル走の歩幅の変動性に及ぼす効果, スポーツパフォーマンス研究 5, pp.261 - 271, 2013
- 5) 石橋千征, バスケットボールのフリースローの結果予測時における熟練選手の視覚探索活動, スポーツ心理学研究 37 (2), pp.101 - 112, 2010
- 6) 石橋千征, 加藤貴昭 他, バスケットボール戦術下でのリバウンド行為中における熟練選手の視覚探索活動, スポーツ産業学研究 23 (1), pp.45 - 53, 2013
- 7) 加藤貴昭, 福田忠彦, 野球の打撃準備時間相における打者の視覚探索ストラテジー, 人間工学 38 (6), pp. 333 - 340, 2002
- 8) 川岸与志男, 石垣尚男 他, バレーボール選手の「意識して見ようとするところ」について(3). レシーバーの場合, 日本体育学会大会号 50, p.846, 1999
- 9) 柏森康雄, 星加浩二 他, バレーボールのレシーブに関する研究. レシーバーの注視点について, 大阪体育大学紀要 20, pp. 35 - 42, 1989
- 10) 黒川貞夫, 黒川道子 他, バレーボールのブロッキングに関する研究. ブロッカーの注視点について, 日本体育学会大会号 39B, p. 709, 1988
- 11) 真下一策 編, スポーツビジョン, スポーツのための視覚学, ナップ社, 2002
- 12) 武藤健一郎, 清水裕, アイマークレコーダーによる剣道審判の視線研究. しかけていく技の判定をとおして, 武道学研究 42 (2), pp. 1 - 11, 2009
- 13) 佐藤佑介, 後方かかえ込み宙返りににおける視線の移動パターン, スポーツ心理学研究 35 (2), pp. 41 - 49, 2008
- 14) 鯛谷隆, バスケットボールのフリースローにおける視点の研究. アイマークレコーダーによるその位置と動揺について, 体育学研究 13 (5), p. 258, 1969
- 15) 鯛谷隆, バスケットボールのショットにおける注視点の研究. アイマークレコーダーによるその位置と動揺について, 東京女子体育大学紀要 4, pp. 72 - 76, 1968
- 16) 高橋まどか, 福原和伸 他, バントワリング熟練選手のキャッチングにおける視線行動, 人間工学 46 (1), pp. 31 - 36, 2009
- 17) 高松智子, 榎塚正一 他, バドミントンにおけるレシーバーの視線の移動軌跡および注視点, スポーツ運動学研究 18, p. 75 - 82, 2005
- 18) 高梨泰彦, 石垣尚男 他, バレーボール選手の「意識して見ようとするところ」について (2). ブロッカーの場合, 日本体育学会大会号 50, p. 845, 1999
- 19) 武澤実穂, 星野聡子, バレーボールのスパイクコース判断に関わるレシーバーの視覚探索ストラテジ, 奈良女子大学スポーツ科学研究 15, pp. 47 - 58, 2014

- 20) 氏原隆, 石垣尚男 他, バレーボール選手の「意識して見ようとするところ」について(1). アタッカーの場合, 日本体育学会大会号 50, p. 844, 1999
- 21) 梅崎さゆり, 野村照夫 他, バレーボール選手のミニゲームにおける視覚探索活動実践的場面におけるデータ採取の試み, スポーツパフォーマンス研究 6, pp. 36 - 50, 2014
-