

バレーボール選手の動体視力特性と追視パターン

Features of Dynamic Visual Acuity and Patterns in Target Tracking Observed in Volleyball Players

石垣 尚 男 †
Hisao ISHIGAKI

Abstract

Volleyball players showed superior dynamic visual acuity when tracking a target moving from right to left. Using an eye mark recorder, patterns in target tracking were compared between volleyball players who showed especially high dynamic visual acuity and non-players of sport who showed especially low dynamic visual acuity. It was found that the width of eye movement was broad in the volleyball players while that in the non-players of sport was narrow.

1. はじめに

ボールを介在するスポーツの中でバレーボールは上下に動くボールを追視する機会の特異的に多いスポーツである。このような競技特性のあるバレーボール選手の動体を明視する能力、すなわち DVA 動体視力 (以下、DVA) について生化ら^{1) 2)} は、比較対象である非スポーツ選手は下から上 (↑) の DVA が低いのに対し、バレーボール選手はこの方向の DVA が有意に優れていたとしている。その理由として、下から上へ動くボールを見る機会の多い競技特性をあげている。さらに左右方向では、バレーボール選手、非スポーツ選手とも、左から右への動き (→) の DVA は右から左への動き (←) より有意に優れていたとし、その理由として横書き文字を左から読むなどの日常習慣に起因するのではないかとしている。

石垣³⁾によれば動きの方向による DVA の差異は、左右方向に比較して上下方向は約 85% の能力であるとしており、この点において生化ら¹⁾の結果もほぼ同様の割合となっている。上下の動きに対する DVA が劣る理由として、左右方向に比べ上下の眼球運動には外眼筋が複雑に関与し、このため眼球運動特性で劣る⁴⁾ことが考えられる。しかし→の DVA は←よりややよいものの有意な差を見出していない。

生化ら¹⁾の上下方向の測定法は DVA 動体視力計に対し被験者が横臥することによって、左右に移動する視標 (ランドルト環) が上下移動に見えるようにしたもので

ある。通常、被験者はこのような横臥位で動体を追視する機会がない点できわめて特異的であり、さらに頭部に対する方向が変位することによる眼球運動の影響も考えられること、また DVA には加齢影響があるため被験者の年齢を統一する必要がある、生化らの結果の追試が必要になるであろう。

本研究では、バレーボール選手の上下左右方向の DVA 特性を明らかにすること、Eye mark recorder によりバレーボール選手と非スポーツ選手の動体追視パターンの差異を明らかにすることを目的として 2 つの実験を行なった。

2. 方法

2.1 実験1: バレーボール選手の DVA 特性

2.1.1 被験者

バレーボール群: 大学男子バレーボール選手 10 名、女子 11 名

非バレーボール群: バレーボール以外の大学スポーツ選手 男子 10 名、女子 13 名

非スポーツ群: 大学男子 7 名、女子 19 名

合計 70 名

2.1.2 DVA の測定

文献³⁾で使用したパソコンソフトを使用した。17 インチモニターの左、右、上、下のいずれかから 1 桁の数字 (1 辺 8mm) が 60° /sec の速度で移動する。数字は途中で 2 回変わるので都合 3 つの数字が移動する。被験者は 3 つの数字を提示順にテンキーに入力する。3 つ正解で正答とす

† 愛知工業大学経営情報科学部マーケティング情報学科 (豊田市)

ランダムに各方向 10 問、計 40 問が提示される。被験者は頭部を顎台に乗せ、眼球運動で追隨する。被験者眼とモニターとの距離は 30cm で一定であり、視標（数字）の移動角度は各方向 50 度である。

2.1.3 結果

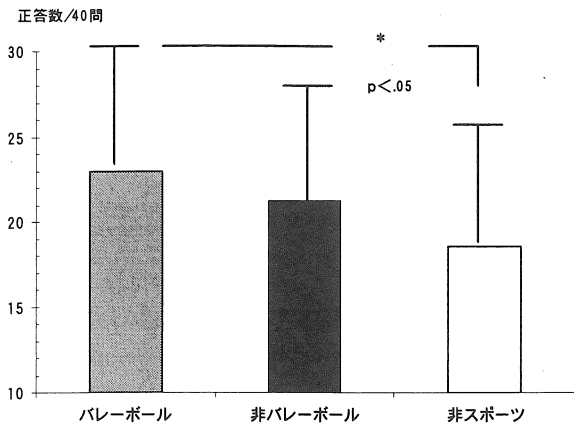


図1 属性間の DVA

各 3 群の性差はそれぞれ有意 (T-検定) でなかったため男女込みにして分析した。図 1 は各方向込みにしたバレーボール、非バレーボール、非スポーツの結果である。一元配置分散分析の結果、バレーボールと非スポーツの間で有意な差 (p < .05) があったが、バレーボールと非バレーボールの差は有意ではなかった。

図 2 は移動方向ごとの属性間の結果である。二元配置分散分析を行い、下位検定の結果を図中に示した。上下方向のうち、下から上 (↑) の DVA はバレーボール > 非バレー

ボール > 非スポーツの傾向があるが有意な差ではなく、バレーボール選手は ↑ 方向の DVA がよいとする正化の結果を支持しなかった。

左右方向の DVA ではバレーボール選手は非スポーツとの間に有意な差があった。とくにバレーボール選手の場合、左から右 (→) より、右から左 (←) の方が有意に優れており、この点でも正化らの結果を支持しなかった。

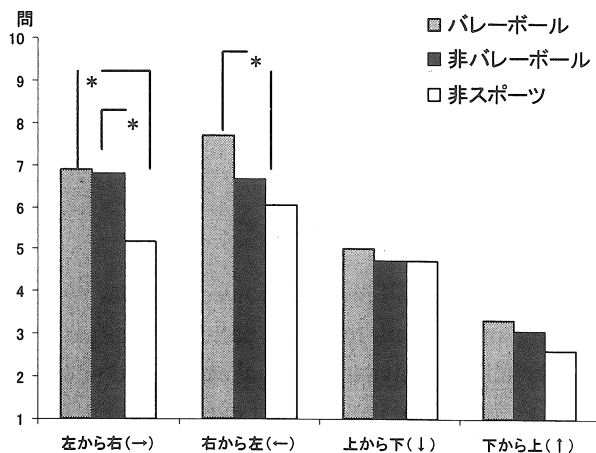


図2 移動方向ごとの属性間の DVA

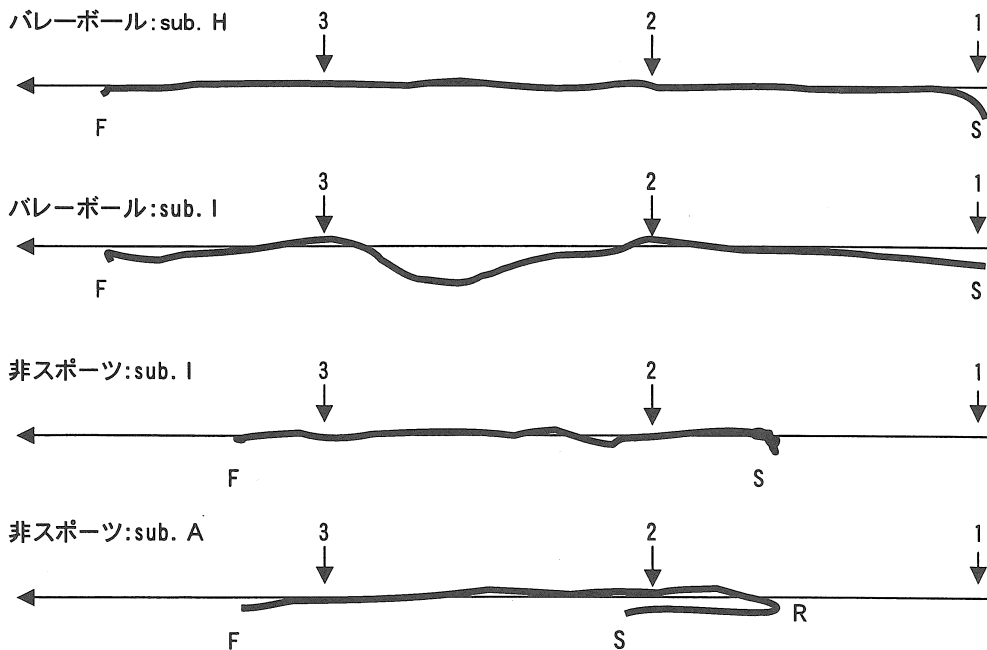
2.2 実験 2 : バレーボール選手の動体追視パターン

2.2.1 被験者

実験 1 の結果で DVA が優れていたバレーボール選手 2 名 (女性)、劣っていた非スポーツ選手 2 名 (女性) を抽出した。

2.2.2 追視パターンの測定

実験 1 の結果、バレーボール選手は右から左の DVA が優



S: 眼球運動の始点 F: 終点 R: 折り返し点 1: 1 個目の出現位置 2: 2 個目 3: 3 個目

れていたことから、←の移動の場合の眼球運動を Eye mark recorder EMR7(ナック)で記録した。各被験者の5試行を記録した。各5回のパターンは被験者でほぼ共通であったので、各被験者の特徴的な1例を示す。

2名のバレーボール選手とも、1個目の視標出現点に視線があり、出現と同時に視標の動きに先行しながら、2個目、3個目の出現を把握し、視標の消失近くまで視標を把握している。このため視線移動距離が長い。

これに対し、非スポーツの2名は1個目の出現点に視線がなく、視標が視線近くにきてから追視を開始し、3個目の視標には短い距離しか追視していない。とくにSub.Aの場合、最初の視線は2個目の出現近くにあり、1個目を迎えるような逆行視線運動をおこなっている。被験者に共通して視線移動距離が短い。

3. 考察

本実験結果はバレーボール選手の上下方向のDVAは、非バレーボール選手、非スポーツ選手より優れているという結果にならなかった。特に正化ら¹⁾で有意であった下から上のDVAには有意な差はなかった。むしろバレーボール選手は左右方向への動き、特に右から左(←)へのDVAが優れている結果となった。

通常水平方向に対しては左から右(→)が優位である。瞬間的にパソコンモニターに提示される8桁の数字の判読⁵⁾でも左から右へ判読の方が識別できる文字数は多く、これは日常習慣に起因すると思われる。しかし、バレーボール選手では←が優位であった。この理由として、バレーボールのスパイクでは右利き選手の多くはレフト、あるいはセンターに位置し右から左へ(←)移動するボールを打つ機会が多い。←の水平的な動きは他のスポーツにはない特異的なものであり、このようなボールの動きを日常頻繁に見る視体験の多さにあるのではないかと考えられる。

実験2でDVAに優れた被験者と劣った被験者の違いが明確になった。主たる特徴の1つは視線運動の幅の広さである。優れた被験者は視標の出現から消失近くまで視標を追跡しているが、劣った被験者では視線運動の幅が狭い。両者の違いはスポーツ経験の多寡に依拠すると思われる。バレーボールの場合、スパイク、ブロックでは高速で水平方向に動くボールを追視する。この場合、頭部移動を伴ってはボールの把握が遅れるため、眼球運動を発現させ先行的に視線移動させるという眼球運動優位で追視する習慣がもたらしたもので、非スポーツである2名にはこのような視体験が少ないためと思われる。

さらに、図では明確ではないが先行的な視線移動の発現が2名のバレーボール選手にはあることである。視標の移動に先行しながら、2つ目、3つ目の視標出現位置で視線

と一致させている。劣った2名の場合は視標の後を追うような視線移動である。

DVAに優れた被験者と劣った被験者の水平方向の視標移動⁶⁾をEOGで解析した結果では、先行的なsaccadic眼球運動を発現することは劣った被験者も同じであるが、眼球運動の跳躍幅の広さ、再現性の高さにおいて優れた被験者との間に違いがあったとしている。

また、バレーボール選手がブロック時に意識して見るところ⁷⁾は次に起きるであろう事態を予測した先行的な見方をし、大学バレーボール選手の上位群ほど著明である。このような見方は黒川ら⁸⁾のバレーボール選手のブロック時の注視点解析からも裏付けられている。

これらの知見から、バレーボール選手の場合、移動するボールの位置、速度をもとに予測的、見越し的な眼球運動を発現させ、ボールに先行して視線移動するパターンを日常の練習で繰り返しており、それが本実験での追視パターンに特徴的に表れたものと思われる。

4. まとめ

バレーボール選手は右から左(←)のDVAが優れていた。動体追視の視線移動幅が広く、視標移動に先行する追視パターンの発現が特徴であった。

文献

- 1) 正化圭介, 三嶋弘: 四方向動体視力測定動体視力, 眼科臨医報, 92, 152, 1998.
- 2) 正化圭介: 上下の動きに対する動体視力, フィジーク, No. 110, 33-35, 1999.
- 3) 石垣尚男: ヒトのDVA動体視力特性, 京都産業大学現代体育研究所紀要, 9: 61-67, 2000.
- 4) A. Yamazaki, S. Ishikawa: Horizontal and vertical smooth pursuit eye movements. Jap, J. Ophthalmology, 17, 103-112, 1973.
- 5) 石垣尚男, 枝川 宏: 瞬間視における認知パターンと性差のトレーニング効果, 東海保健体育研究, 17: 11-17, 1995.
- 6) 西田賢二: EOGからみた視覚情報処理能について, 平成13年度大阪府立大学卒業研究, 2002.
- 7) 高梨泰彦: バレーボールのブロック時における「意識して」見ようとするところについて-数量化理論による解析-, 東海保健体育科学, Vol. 23, 25-39, 2001.
- 8) 黒川貞生ら: 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-, 日本バレーボール協会科学研究委員会研究報告集, 58-65, 1988.

(受理 平成14年3月19日)