

トップレベルのスポーツ選手の 視覚機能と競技力の関係

The Relation between Visual Functions of Sports Player of Top Level in Japan and the Athletic Ability

石垣 尚 男 * 真下 一 策 ** 遠藤 文 夫 ***
Hisao Ishigaki Isaku Masimo Fumio Endo

Abstract

11 items of visual function ability of 116 top level ball game players in Japan were investigated. The athletic ability were classified into 3 groups, A, B and C based on judgment of manager and coach.

The results are as follows:

About the visual functions, "A" group took the first place then "B" group and "C" came to last. "A" group was superior to "B" and "C" by 10 out of 11 visual function items. The differences of visual ability were large between "A" group and "C" group. In compared with this, however, the deference of visual ability between "A" and "B", and between "B" and "C" were small. Kinetic visual Acuity, Accommodation, Depth Perception and Eye-Hand Coordination of "A" group were statistically and significantly superior to "B" group and "C" group.

It was considered that these visual functions are important in perceptual part of the circumstanical judgment in the ball game.

1. はじめに

スポーツ、なかでもボールゲームで「あの選手は眼がいい」というのは、ゲームの状況判断がよく、状況に応じて適切なプレーができることをさすのであって、眼そのものがよいことではないというのが常識的である。

中川¹⁾によれば、状況判断にはプレーするさいに状況がいかにあるかを判断するという知覚的な部分と、それに加え、目下の状況で何をなすべきかという判断の意味があるが、後者には前者が含まれていて状況判断といえば後者の意味で使われるのが一般的であるとしている。しかし、状況判断をゲーム状況を知覚する能力、というように狭義に限定した場合、日ごろ使われる「眼のよしあし」はゲーム場面に選択的に注意を向け、必要な情報を受容する能力

のよしあしとみなすことができよう。

スポーツの場合、ゲーム状況の多くは視覚を通して受容される。このため、必要な情報を受容できるか否かは視覚にその多くを依存することになる。つまり、視覚機能のよしあし、いいかえれば視覚が正確に機能するか否か、また、その能力の良否が状況判断能力のもっとも基礎にあるものと考えることができる。したがって、状況判断能力を競技力とおきかえた場合、競技力の良否と視覚機能の良否には正の相関があるのではないかと考えられる。

このような視点からスポーツ選手の視覚機能の調査²⁾³⁾⁴⁾がおこなわれているが、競技力と視覚機能の間に明確な関係はみいだされていない。

今回、わが国のトップレベルにあるスポーツ選手（ボールゲーム）の視覚機能を調査し、競技力との関係を分析したので報告する。トップレベルの選手を対象としたのは、競技力が低いレベルでは体力、技術、精神力、判断力といった競技力の構成要素のなかで、体力、技術などの違いが競技力に影響するウエイトが視覚機能のそれにくらべはるかに大きい

* 愛知工業大学 教養部（豊田市）

** 千葉井上病院（千葉市）

*** 東京メガネ（東京）

と推測されるが、レベルが高い場合には、これらの要素の差はそれに比較してわずかであると思われる、トップレベルを対象とすれば視覚機能の良否と競技力の関係が明確になると考えられるからである。

2. 方法

2-1 調査対象

・バスケットボール

バスケットボール日本リーグ1部に所属する男子1チーム(11名)、大学男子選手権上位2チーム(26名)、高校女子選手権上位1チーム(8名)の計45名。

・バレーボール

バレーボール日本リーグ女子1部に所属するチーム(20名)。

・サッカー

プロ化が決定している日本リーグに所属する1チーム(24名)

・野球

都市対抗野球(東京代表)に出場するチーム(27名)

2-2 調査項目

某スポーツビジョンセンターにおいて、以下の11項目について測定した。各項目ごとに5段階に得点化し、合計点を算出した。

①動体視力

動体視力計 AS-4Aを使用した。鈴木⁵⁾の判定基準により A~Eの5段階評価をし、A=5 B=4 C=3 D=2 E=1に得点化した。

②コントラスト感度

コントラスト表を使用した(視距離 3m)。
E6以上=5 E5~3=4 E2~1=3 D9~4=2 の得点化をした。

③眼球運動

King-Devickテスト表を使用した。3回繰り返し、3回の合計時間が 29秒以下=5 30~40秒=4 41~45秒=3 46~50秒=2 51秒以上=1の得点化をした。

④焦点調節

+ 2 Diopterと-2 Diopterのレンズで交互に視標を見させ、VA 1.5以上=5 1.0=4 0.8=3 0.7=2 0.6以下=1と判定した。

⑤輻輳調節

B-0、B-1のプリズムフリッパーを使い、1.0の視標に輻輳させた。すぐ認識=5 1秒位=4 2秒以上=3 輻輳しようとする=2に判定した。

⑥視線の交差

5mブロックストリングを使用した。5mと2.5mの位置にターゲット(球)おき、それぞれの球に視線交差をさせた。5m、2.5mのそれぞれに交差する=5 どちらかに交差する=4 いずれにも交差しない=3 交差が認められない=2と判定した。

⑦深視力

深視力計 CP-250NSを使用した。3試行おこない、±5mm=5 ±10mm=4 ±15mm=3 ±20mm=2に判定した。

⑧光感度

夜間視力計 AAA-3538を使用した。3試行おこない、3回の合計が15秒以下=5 16~20秒=4 21~25秒=3 26~35秒=2 36秒以上=1と判定した。

⑨瞬間視

タキストスコープによって6桁の数字を0.1秒間スクリーンに投影した。左端から数字を回答させた。これを3回試行し、判読できた数を合計した。
18=5 17~15=4 14~12=3 11~9=2 8以下=1と判定した。

⑩眼と手の協応

サッカーディック・フィグゼターを使用した。30秒間にタッチできた視標の数を基準にして、50以上=5 49~45=4 44~40=3 39~35=2と判定した。

⑪高さ見積り

検者は壁の一点(1m)を指示棒で指す。被験者は検者から5mの距離に立ち、被験者の横に置かれた物差しにその高さを再生した。
誤差が3cm以内=5 3~6cm=4 6~9cm=3 9~12cm=2 12cm以上=1と判定した。

2-3 競技力の評価

各チームの監督、コーチの合議により、測定した選手の競技力のランク付けを以下の基準でおこなった。視覚機能の得点はランク付け以前には一切知らせなかった。

・Aランク…とくに競技力にすぐれ、スターティングメンバーとしても信頼されている選

- 手
- ・ Bランク… Aにつぎ、交代要因として出場する場合もある選手
- ・ Cランク… 公式試合にまず出場する機会のない選手

この結果、測定した116名のランクは、Aランク41名、Bランク44名、Cランク31名であった。

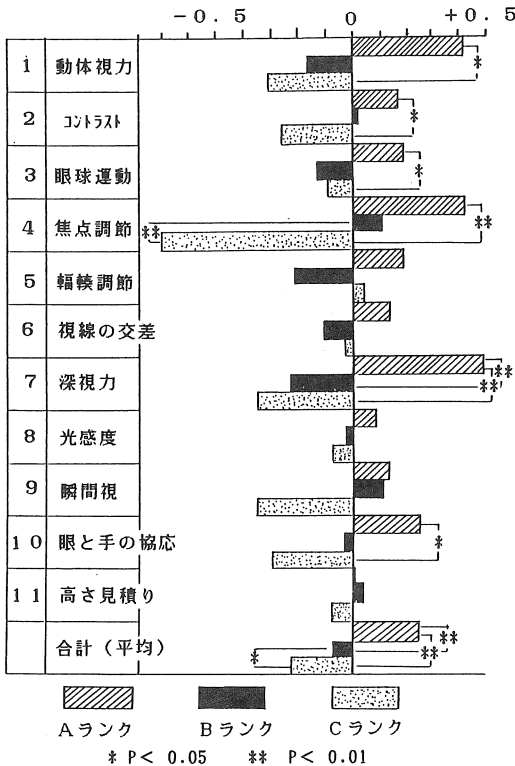


図1 競技力別の視覚機能

3. 結果

図1は、全体(116名)の平均値を0とし、各ランクごとに5段階評価した得点の平均値との差(得点差)で表したものである。統計検定はWilcoxonの順位和検定(U検定)でおこない、有意差は図中に示した。

11項目の合計得点はA>B>Cランクの順であり、A-B、A-C、B-C間の合計得点の差は統計的に有意であった。個々の視覚機能では、図で明らかのように、測定した11項目のうち、高さ見積りをのぞく10項目のすべてにおいてAランクはB、Cランクより得点が高い。このうち、AランクがBランクより有意に得点が高いのは深視力である。AランクとCランクの間に有意差があるものは動体視力、コン

トラスト感度、眼球運動、焦点調節、深視力、眼と手の協応動作である。

この結果から、競技力と視覚機能との間にはA、B、Cランクの順で視覚機能が優れていること、さらにA-Bランク、B-Cランクの差は比較的小さいが、A-Cランク間の視覚機能には大きな差があることが明らかとなった。

4. 論議

スポーツのなかで「眼のよしあし」が問題にされしばしば話題になるのは野球である。野球ではバッティングアイ、選球眼という言葉がある。しかし、スポーツで使われる「眼がいい」は感覚受容器としての「眼」ではない。平野⁶⁾が指摘するように、知覚-運動システムに関わる眼であって、しかも、システム全体が円滑に働いているときのみ「眼がいい」と使われるときの眼である。つまり、スポーツでは、たんに眼生理学的な眼がいいことをもって、眼のいい選手と評価しないのが常識的な解釈である。

しかし、知覚-運動システムが円滑に働くためには、情報受容の多くを依存する個々の視覚機能が正確に機能すること、さらに、それらを統合した円滑な、かつ高効率な視覚作用がその前提として必要であろう。いいかえるなら、高い競技力を有するスポーツ選手は、情報受容のもっとも基礎にある個々の視覚機能がすぐれ、かつ、それらを総合して高効率な情報受容をおこなう結果、知覚-運動システムが円滑に働くのではないかと考えられる。

優れたスポーツ選手は良い視覚機能を有するのではないかという視点からおこなわれたもっとも以前の研究はWinograd⁷⁾によるものである。1942年、Keystone Telebinocular instrumentなどで、大学野球選手をレギュラー、補欠、一般学生の3つのグループにわけ組織的に研究している。11の視覚機能とタイミングテストとして単純、選択反応時間、さらにバッティング力として、打率、打点、長打率を比較した。その結果、レギュラーは、補欠や一般学生よりも両眼視差、瞬間視、単純反応時間で有意にすぐれていた。しかし、視力とバッティングには関係がないこと、また、融像近点や遠点に異常があってもかならずしもバッティングは劣らなかったとしている。

Stineら⁴⁾(1982)は、スポーツ選手と非スポー

ツ選手の視覚機能を比較した過去の研究文献を検討し、スポーツ選手は非スポーツ選手に較べて、周辺視で動きを知覚する範囲が広い、眼球運動、周辺視力、動体視力、深視力、瞬間視がよく、また斜位量が少ないとしている。

しかしながら、スポーツ選手の競技力と視覚機能の差異を検討した研究は少ない。中川²⁾(1981)は大学ラグビー選手をA、B、Cランクにわけ視覚機能の比較をおこなっている。しかし、統計的に有意な差が認められたのは斜位度のみで、Aランクは他のレベルより斜位度が少なかったとしている。動体視力、視野、奥行知覚、瞳孔間距離には有意な差を見出していない。

安ヶ平³⁾は、大学ラグビー選手を状況判断能力をもとにA、B、Cの3群にわけ、Rothstein⁸⁾の分類によるsystem factorとsystem/perceptual factorの要因について比較している。その結果、視力、眼調節力、視野、瞳孔間距離には3群間で有意な差はなかったが、system/perceptual factorのうちの知覚の範囲、中心視と周辺視の反応時間ではA>B>Cクラスの順で優れている傾向があったとしている。

本調査結果では、11項目のうち10項目においてAランクがB、Cランクより優れていた。全体的にはAとCランクの差は大きい、AとB、BとCランクの差はそれに比較して大きくはない。11項目のうち、Aランクのスポーツ選手の動体視力、焦点調節能力、深視力、眼と手の協応動作の4項目はB、Cランクより明らかに優れている。

中川²⁾、安ヶ平³⁾の調査対象は大学選手であり、中川²⁾が指摘するように競技レベルは低いものと思われる。本調査対象はわが国でもトップレベルにあるスポーツ選手(ボールゲーム)である。このなかで、Aクラスにランクされる選手の競技力は非常に高いものと思われる。つまり、競技力が低いレベルでは、視覚機能の差異は明確ではないが、トップレベルではランクによる差は明確であり、なかでもAクラスにランクされる選手の視覚機能は明らかに優れていると結論できる。

スポーツのなかで、とくにボールゲームなどの動きのあるスポーツで要求される視覚機能は、基本的には動くものを知覚する能力と考えられる。Aランクでとくに優れている動体視力、焦点調節能力、深視力、眼と手の協応動作は、動くものを明視する、

動く対象にすばやい焦点調節をする、距離感覚にすぐれている、視野内の動くものにすばやく反応する能力が高いことを表している。これらの能力は状況がいかにあるかを判断する知覚的な部分で有用な働きをし、それをもとに目下の状況で何をなすべきかという広義の状況判断につながっているものと考えられる。

調査対象となった4つのスポーツ種目のそれぞれにおいて、A、B、Cランクによって有意差のある項目がある。たとえば、バスケットボールではAランクは動体視力、コントラスト感度、焦点調節、深視力で有意にB、Cランクより優れている。また、バレーボールでは動体視力、眼球運動、深視力、瞬間視、眼と手の協応動作でB、Cランクより有意に優れている。しかし、それがバスケットボールやバレーボール選手に必要な視覚特性かどうかは対象数が少ないので特定するのは尚早であり、さらに多くの調査が必要である。また、Aランクの選手の視覚機能がいわゆる素質的なものか、スポーツを通しての向上効果なのかについても特定できない。今後の検討課題である。

5. 要約

わが国のトップレベルにあるスポーツ選手116名(ボールゲーム)を対象にして、11項目の視覚機能を調査した。調査対象を監督、コーチの合議によりA、B、Cランクにわけ各群の視覚機能を比較した。

その結果、A>B>Cの順で視覚機能が優れており競技力との間に関係がみられた。Aランクは11項目のうち、10項目においてB、Cランクより優れていた。AランクとCランクの差は明らかであったが、AとBランク、BとCランクの差はそれに比較して少なかった。

Aランクは動体視力、焦点調節、深視力、眼と手の協応動作の4項目でB、Cランクより優れており、これらの視覚機能はボールゲームの状況判断の知覚的部分において重要な働きをしているものと考えられた。

引用文献

- 1) 中川 昭「ボールゲームにおける状況判断研究のための基礎概念の検討」体育学研究 28(4)、287-297、1984

- 2) 中川 昭 「大学ラグビープレーヤーの視機能」
体育の科学 (6)、426-430、1981
- 3) 安ヶ平 弘、江田昌佑 「ラグビーにおける状況
判断能力と視覚機能に関する一考察」日本体育学
会第33回大会大会号 693、1982
- 4) C.Stine, M.Arterburn, N.Stern., "Visoin and
sports: A review of the literature" J of
Ame Optom Assoc. 53(8).627-633.1982
- 5) 鈴木昭弘 「空間における動体視知覚の動揺と視
覚適性の開発」日眼会誌 75(9)、22-54、1974
- 6) 平野裕一 「野球における眼の良し悪し」スポー
ツサイエンス 45(5)、341-346、1985
- 7) S.Winograd. "The relationship of timing and
vison to baseball performance " Research
Quaterly 13.481-493.1942
- 8) A.L Rothstein " Prediction in sports:visual
factors " in Stadulis,R.E(Ed), Research and
Practice in physical education, Human Kine-
tics:Champaign, 1977, 217-30

この報告は「財団法人 日東学術振興財団」の助
成によりおこなわれた研究の一部である。

(受理 平成4年3月20日)