

平成 30 年 7 月 4 日現在

機関番号：37106

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2017

課題番号：16K13012

研究課題名(和文) 剣道エキスパートの競技中視覚スキルの解明 - 遠山の目付けは存在するのか -

研究課題名(英文) Clarifying the visual skills of Kendo expert during the competition -Does "Enzan no Metsuke" exist?-

研究代表者

秋山 大輔 (Akiyama, Daisuke)

日本経済大学・経済学部(福岡キャンパス)・准教授

研究者番号：60751427

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では注視点の位置と距離から剣道熟練者の視覚スキルを定量化し、可視化することを試み、指導に生かすための知見を得ることを目指した。特に、希少な被験者である最高段位者を採用できたことにより、剣士が目指すべき達人スキルを得ることができたと考えられる。以上から、剣道における代表的な視覚情報獲得方略である「遠山の目付け」の存在が明らかとなり、有用性が示唆された。これは、剣道実践者の稽古や試合および指導の現場において活用されることが期待できる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to quantify gaze patterns in kendo, a Japanese martial art. The subjects, the highest graded kendo experts, volunteered to perform two attacking "men" tasks; "shikake-men" and "dehana-men". The distribution of fixation points and the distance from the subject to the fixation point during the tasks were measured. The results suggested that the experts located the fixation points near "men", the attacking target, while utilizing visual pivot controlled small. Moreover, we observed the experts gazed four to five meters ahead, slightly ahead of the opponent, using peripheral visual field.

研究分野：健康・スポーツ科学，身体教育学

キーワード：剣道 目付け 視覚探索 注視点距離 剣道八段 視野 アイマークレコーダ

1. 研究開始当初の背景

剣道では目の使い方や働きを「目付け」と呼び、古くから剣道修行の重要度を表す順に並べて「一眼二足三胆四力」といわれ、第一に眼と記されているように大変重要であることがわかる。古くは兵法家伝書や五輪書を代表とした江戸時代から「目付け」の教えがあり、中でも「遠山の目付け」は現代の剣士にも広く知られた目付けの基本となっている。遠山の目付けを剣道指導要領(全日本剣道連盟, 2008)では、一点を凝視するのではなく、遠い山を見るように相手を全体的に注目する目付けと説明されている。

剣道では目付けが重要であるとの教えに対し、科学的知見を得るために剣道の視覚研究は多角的に進められてきたが、剣道選手のスポーツビジョン検査による競技力と視機能の関係性(鍋山ほか, 2000a; 児玉ほか, 2000)や、剣道選手と他のスポーツ競技選手の視機能における比較(鍋山ほか, 2000b)、剣道選手が眼球運動測定装置を使用し、モニター映像を用いた目付け研究(恵土ほか, 1995)など、多くが実技場面の研究ではない。剣道を実施するにあたり、竹刀の使用や傷害予防のための防具の着用、打突の衝撃などが伴うため、実技場面での実験研究は困難であると考えられてきた。そのため、剣道熟練者が実際にどのように相手を見ているのか、どのような見方をすると効果的なのか、十分な研究がなされていないために明らかとは言い難いのが現状である。

人間の視覚機能は、色や形の詳細な情報を捉える中心視と広いエリアの動きや位置の情報を得る周辺視に大きく分けることができる。スポーツにおける視覚研究では、中心視に着目したものが多く、周辺視については視線配置パターンと注視時間からの推察にとどまっているため、今後は周辺視システムの機能特性に着目していかなければならないことが指摘されている。

剣道では、竹刀を持ち、構え、相手と対峙した間合いの距離は約2mであるが、目付けの教えでは、この距離において相手全体に注意を向けなければならないと説いてある。相手の全体像を捉え潜在的な情報を得ることによって相手の攻撃に対処することが可能となり、リスクを避けながら自らの攻撃を可能にすることが剣道では重要と考えられる。ここで推察されるのは、相手の全体を捉えるために視覚機能である周辺視の重要性が含まれている点である。すなわち、視覚機能において、情報を正確に捉える役割は中心視が担っているものの、身体の動きが伴う複雑な環境下では周辺視による情報の捉え方も重要な意味があると考えられる。

目付けの教えは、相手との攻防で予測が困難な状況下における視線行動の方略であり、剣道を行う上で目付けの教えを常に実践することが望ましく、稽古において体得するものであると考えられる。しかし、稽古中にお

いて実際に競技者が古人の教えを守り、教えの通りに目付けを行っているのか、先行研究に見られる対戦中の視線行動を行っているのか定かではなく、何を見て打突機会を判断するための情報を得ているのかという眼球運動に関する研究の必要性が考えられる。

近年では、実験機器の高度化に伴う測定環境の向上もあり、研究方法を吟味し、科学的に目付けを考察することは、剣道熟練者の目付け方略として新たな知見が得られ、競技力向上につながる指導法の体系化につながる事が期待できる。

2. 研究の目的

本研究では、剣道の打突動作の中で最も重要な打突である面技打突時の目付けを解明することを目的とした。特に目付けの教えの中で最も多くの指導書で取り上げられる「遠山の目付け」の存在を明らかにするため、注視点距離を評価指標として用い、熟練者の視覚情報獲得方略を検討することとした。注視点距離とは、眼球運動の一つである立体視や奥行きを感知するための輻輳と開散による左右の目の輻輳角から算出された視線が交差する点までの距離である。また、目付けに関する模範的データを測定することに大きな研究的意義があると考えられるため、剣道最高段位者である剣道八段の被験者を採用した。剣道エキスポートのスキルを明らかにし、本研究から得られた知見を基に剣道における体系的な目付け指導法のための基礎データ構築を目指すこととした。

3. 研究の方法

(1) 被験者

被験者は、剣道八段受有者男性 5 名(年齢 60.4 ± 9.34 歳, 段位 8 ± 0 段, 競技歴 50.8 ± 8.79 年)を対象とした。

(2) 被験者の相手

被験者の相手は男性 1 名(年齢 38 歳, 段位 7 段, 競技歴 31 年, 身長 171cm)とし、被験者 5 名には全て同じ相手によって実験を実施した。

(3) 実験機器及び環境

測定機器は、眼球運動測定装置(NAC社製モバイル型アイマークレコーダ EMR-9)を使用した。眼球運動測定装置のサンプリングレートは 60Hz であり、最小分解能は 0.1° であった。

(4) 実験課題

被験者には、しかけ面(止まっている相手に対して面を打突する)、出ばな面(相手が面を打突しようとする動作の起こり端に面を打突する)の二種類を課題とした。また、普段の稽古通りに行うこと、課題については実施前に被験者と相手に伝え、同意のもとに実施した。全ての課題を終えた後、本実験の打突時に行った視線配置に関するインタビュー調査を実施した。

しかけ面

被験者が相手と開始線に構えて対峙し、遠
間から一足一刀の間合いになる過程におい
て打突機会を判断し、面を1本打突した。こ
れを5回繰り返す、合計5本打突した。

出ばな面

被験者が相手と開始線に構えて対峙し、遠
間から一足一刀の間合いになる過程におい
て相手が打突機会を判断し、面を打突しよう
とする動作の起こり端に被験者が出ばな面
を1本打突した。これを5回繰り返す、合計
5本打突した。

(5) 分析方法

被験者の眼球運動データは nac 社製アイマ
ークレコーダ解析ソフト EMR-dFactory を使
用し、注視点データを抽出した。分析対象と
するデータは、被験者と相手が開始線の位置
に構えてから打突する一足一刀の間合いにな
り、被験者が打突機会を判断して打突動作に
入る初動作までの間に測定されたものを使
用した。

分析1：注視点の位置

被験者の相手に対する視線配置を明らか
にするため、相手の身体に注視領域を設定し、
構えた身体の上から上部、中部、下部の3領
域に区分した。区分した領域の範囲は以下の
通りとした。

- ・ 上部：面の頭頂部から突き垂までの領域。
- ・ 中部：突き垂より下から左拳までの領域。
竹刀もこの領域に含まれる。
- ・ 下部：左拳より下から足のつま先までの
領域。

分析方法については、それぞれの領域に注
視点配置された時間を算出する注視領域
分析を行った。また、しかけ面及び出ばな面
の課題を施行した5本の打突について、それ
ぞれの領域に注視された時間の平均値を算
出して統計処理を行った。統計処理では、対
応のある一元配置分散分析を使用し、しかけ
面、出ばな面、それぞれにおいて上部、中部、
下部で注視領域割合の差異を検証した。

分析2：注視点の距離

実験課題のしかけ面と出ばな面の二つの
課題において、構えてから打突機会を判断し、
打突動作に入る初動までの注視点距離を測
定し、時系列で得られたデータの中からエラ
ーデータを除き、平均値を算出し、比較を行
った。統計処理では、対応のある t 検定を実
施した。

4. 研究成果

(1) 分析1：注視点の位置

しかけ面

しかけ面において上部、中部、下部の注視
領域割合の差異を検証したが、注視点全体
上部に配置される結果となった。対応のある
一元配置分散分析を実施したが、上部へ注視
領域割合が1.0であったため、分析は実施さ
れなかった。

出ばな面

出ばな面において上部、中部、下部の注視

領域割合の差異を検証したが、注視点全体
上部に配置される結果となった。対応のある
一元配置分散分析を実施したが、上部へ注視
領域割合が1.0であったため、分析は実施さ
れなかった。

しかけ面の注視領域割合を測定した結果、
注視点は全て上部に配置される結果となり、
中部、下部には一切、注視点が配置されるこ
とはなかった。また、出ばな面においても全
く同様の結果が得られた。この注視点の動き
を抑制した目の使い方は、有効視野を広く確
保するため、視支点(visual pivot)として視
線を配置し、相手の顔や目から情報を得るだ
けでなく、周辺視を活用して相手の攻撃に関
する情報を得ていたと考えられる。また、し
かけ面と出ばな面の違う課題でありながら
も同様の結果が得られたことは、技の違いや
相手の動きに惑わされることなく、一定の視
線配置を行なっていることが示唆され、再現
性の高さが明らかとなった。

インタビュー調査の回答では、最高段位者
は足の動きを注意していると全員が回答し、
相手の打突動作を察知するために足の動き
を重要視していることが示唆された。剣道の
構えでは基本的に右手右足が左手左足より
前に位置する構えをとるため、最高段位者は
右足の動きを注意していると回答している。
実験結果において、最高段位者の視線は全て
上部に配置されているため、この相手の足へ
の注意は中心視ではなく周辺視を活用して
いることが考えられる。また、相手の体全体
を認識できる広い有効視野を確保した目付
けを行なっていることが示唆された。

(2) 分析2：注視点の距離

しかけ面

1本目から5本目までのそれぞれの注視
点距離の平均値を算出し、5本の平均値を算
出した。全体的に注視点距離の大きな差はな
く、標準偏差も低い値を示す結果となった。
全ての打突の平均値は4.01mであった。また、
被験者全員が打突全てを有効打突にすること
ができた。実際に相手と対峙している距離
は、間合いの変化を考慮しても2mから1
m50cm程度であり、実際の相手との距離より
も遠い場所に注視点があることが示唆され
た。今村ほか(2014)は球技種目の選手におい
て対象の後方に視点を置く見方が有効と指
摘しており、最高段位者が剣道を継続してき
た過程において相手の後方に視点を置くこ
とが効果的であるとして体得されたと推察
される。

出ばな面

1本目から5本目までのそれぞれの注視
点距離の平均値を算出し、5本の平均値を算
出した。被験者A、B、Cと被験者D、Eの注
視点距離に3m程度の差がある結果が得られ
た。全ての打突の平均値は4.61mであった。
また、出ばな面において、被験者全員が打突
全てを有効打突にすることができた。しかけ
面と同様、被験者が打突した5本の打突にお

いて個人内の変動が小さく標準偏差も低いことが示唆された。

しかけ面の注視点距離と比較した場合、被験者Aについては変化が極めて小さく、両課題において同様の目付けがされたと考えることができる。実験課題は約束稽古のしかけ面と出ばな面の二課題であったが、課題の難易度は相手の動きに対応しなくてはならない出ばな面のほうが圧倒的に高い。課題間において、被験者A以外の被験者では注視点距離の変化が見受けられ、難易度の違う課題において同様の注視点距離を保つことは難しいように考えられるが、円熟した熟練度がなせるスキルと考えることができるかもしれない。

しかけ面と出ばな面の注視点距離の比較

しかけ面と出ばな面の注視点距離において対応のあるt検定を行ったが、有意差は認められなかった($t=-.426, df=4, n.s.$)。

全体の注視点距離の平均は、しかけ面が4.01m、出ばな面が4.61mであり、若干ではあるが出ばな面のほうが長いという結果が得られた。被験者間においてしかけ面と出ばな面における注視点距離の変化があり、2mから5m程度の注視点距離を用いて相手の構えの変化や打突動作を察知するための視覚情報獲得方略が存在していることが考えられる。

(3) 目付け指導への示唆

剣道における目の使い方や働きである「目付け」は、相手に対する情報を獲得する手段として大きな役割を果たす重要な技能であるが、これまでの研究において明らかとなっていないことが多く存在した。古人の書物に残された教を頼りに剣道の修練の過程において実践され、抽象的な表現や自らの感覚を基に人から伝えられることや指導されることが多く、自信を持って指導することが厳しい状況であったといえる。本研究結果から、以下の二つの目付け指導法が考えられる。

周辺視を活用するための視支点の配置

視野領域を考慮すると、縦の視野角から、相手上部(目、顔)に視線を配置することが望ましいと考えられる。一足一刀の間合から打突するには、竹刀で打突するための振り上げ振り下ろしと、相手までの打突部位までの距離を詰めるための踏み込み足が必要となるため、この二つの動作を周辺視で捉えることが重要となる。

注視点距離は相手より後方に5m程度の配置

遠山の目付けという比喩の表現のため、遠くの山を見るように近くの相手を見ると考えてしまいがちであるが、周辺視で相手の動きを捉えることが重要であるため、極端に遠くを眺めることではないと考えられる。最高段位者の数値が5m程度であったため、一つの基準値と考えることができるが、実際に注視点距離を自分で理解することはできない

ため、過度の意識をせず、相手全体を視覚で捉えることを重視した注視点距離を考慮して稽古することが重要であると考えられる。

引用参考文献

- (1) 全日本剣道連盟(2008)剣道指導要領, 41, プリ・テック株式会社。
- (2) 鍋山隆弘, 武藤健一郎, 有田祐二, 久保哲也, 香田郡秀, 佐藤成明(2000a) 剣道における視機能について(1)-スポーツビジョン検査を中心として-, 武道学研究, 32-(3), 22-30.
- (3) 児玉晋太郎, 塚本浩史, 有馬佳代, 前阪茂樹, 大坪壽, 國分國友, 福本修二, 林邦夫, 百鬼史訓, 齋藤和人(2000) 剣道選手の視機能について-全日本剣道連盟強化選手と大学生選手の比較-, 武道学研究, 33(3), 31-39.
- (4) 鍋山隆弘, 武藤健一郎, 有田祐二, 久保哲也, 香田郡秀, 佐藤成明(2000b) 剣道における視機能について(2)-他のスポーツ競技選手との比較-, 武道学研究, 33-(1), 40-47.
- (5) 恵土孝吉, 星川保, 渡辺香, 一ノ渡純子(1995) 剣道における防御者の目付-大学生を対象にして-. 武道学研究, 27(3), 23-29.
- (6) 今村律子, 坂本瑞貴, 徳島了, 山本勝昭, 乾真寛, 磯貝浩久(2014b) 球技種目に遠山の目付けは必要か?-注視点距離から見た広域周辺視の視覚情報獲得-, トレーニング科学, 25(2), 137-148.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

- (1) 秋山大輔 (2018) 剣道の面技における目付けの解明 - 剣道最高段位者と大学生競技者による検証 -, 九州工業大学学術機関リポジトリ, 生工博甲第 293 号。査読有り

〔学会発表〕(計 2 件)

- (1) 秋山大輔, 田中宏和, 注視点距離に着目した剣道における面技の目付け, 日本武道学会第 49 回大会, 平成 28 年 9 月, 皇學館大学
- (2) 秋山大輔, 磯貝浩久, 萩原悟一, 竹中健太郎, 剣道最高段位者の面技における注視点距離の時系列変化, 九州スポーツ心理学会第 30 回大会, 平成 29 年 3 月, アクロス福岡

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

秋山 大輔 (AKIYAMA, Daiuke)
日本経済大学 (福岡キャンパス)・准教授
研究者番号：60751427

(2) 研究分担者

磯貝 浩久 (ISOGAI, Hirohisa)
九州工業大学・教養教育院・准教授
研究者番号：70223055

(3) 研究分担者

萩原 悟一 (HAGIWARA, Goichi)
鹿屋体育大学・スポーツ人文・応用社会科学
系・講師
研究者番号：30734149

(3) 研究分担者

竹中 健太郎 (TAKENAKA, Kentarou)
鹿屋体育大学・スポーツ人文・武道実践科学
系・准教授
研究者番号：90506297