

【原著】

熟練による視覚探索方略の変化に関する研究

——剣道選手の場合——

田村 進*・黒川 隆志**・梶山 俊仁***・川西 正行*

Changes in Visual Search Strategies Due to Improvements in Skills

——In the Case of Kendo Players——

Susumu Tamura*, Takashi Kurokawa**, Toshihito Kajiyama***,
Masayuki Kawanishi*

The present study, involving three groups of kendo players with different skill levels, examined differences between varying visual search strategies, in a situation where a kendo player was facing an opponent, focusing on the frequency and time of gazing at an object and points gazed at. An experiment with an eye mark recorder provided data on skilled, middle-level, and beginner groups (consisting of 8, 7, and 8 players, respectively). An analysis of the data yielded the following findings:

1. The number of fixation the players in the beginner groups gazed at objects was larger compared to the skilled group, and the mean time of gazing in the skilled group was longer compared to the beginner and middle-level groups.
2. Whereas players in the skilled group gazed at a few areas including *men* (protective mask) and *tsukidare* (a part to cover and protect the throat) for a long period at any one time, those in the beginner and middle-level groups also gazed at many other areas, and, as a result, the mean time of gazing at each object was shorter.
3. Players in all three groups mainly gazed at the head and neck area, including the *men* and *tsukidare*, and not the legs.

I. 緒 言

われわれ人間が外部から獲得する情報の8～9割は視覚によるものであるとされ(石垣, 2002), 「眼」からの入力情報への依存度の高さと重要性が伺える。このことは身体運動や競技スポーツにおいても同様であり, 対戦相手を含んだゲーム状況をどのように見, どのような情報を獲得するかが熟練度の高低に関連していると考えられる。

本研究において対象とする剣道競技(以下, 剣道とする)も例外ではなく, 「一眼, 二足, 三胆, 四力」と言われることから伺えるように, 「眼」が最も大切な要素として重視されている。剣道においては, 対戦相手の眼を中心に見るという「目付け」, あるいは, はるか遠い

* 広島文教女子大学, ** 広島大学大学院教育学研究科, *** 中国管区警察学校

山を見るように、相手の構え全体を見て、どこに隙があるかを見破るという「遠山の目付け」のような見方を行うよう指導されている。このような剣道選手の目付けについて、科学的に説明しようとした研究が行われてきている。剣道選手の視機能をスポーツビジョン検査により測定し、熟練度との関連性について検討した研究（鍋山ら、2000；児玉ら、2000）では、深視力の測定項目において熟練度の高い者が優れていたことが示されており、選手の熟練度と「遠山の目付け」の出来具合の関連を示唆するものであると考えられる。また、アイマークレコーダーを用いて検討した研究からは、熟練者は相手顔面への安定した注視傾向があるのに対し、未熟練者は注視点の動揺や瞬目が多く、さらに顔面以外の部位への注視点の停留傾向があること（久保ら、1977）、剣道に中程度に熟練した防御者は攻撃者が繰り出すすべての技において、固視数、固視時間、固視分布ともに首から肩を中心とした部分をより多く注視していたこと（恵土ら、1995）、熟練者の注視点は相手の頭頸部を中心に動揺が少なく、相手の動き全体を注視し、打突直前にはその部位付近を注視し、打突動作終了と同時に再び相手の頭頸部を注視する傾向にあること（金木・吉村、1987）が報告されている。これらの報告に共通する内容は、熟練者は未熟練者に比べて頭頸部を中心とした限られた箇所を、長い時間注視していることである。このような視覚探索方略が剣道における優れたパフォーマンスを支えていると考えられる。一方で、これらの研究の多くは、熟練者と未熟練者というスキルレベルが大きく異なる2群の比較であったり、中程度に熟練した者のみを対象にしていたりしているために、選手の上達プロセスの中で目付けがどのように変化していくのかについて捉えることはできていないと思われる。

この点を踏まえ本研究では、剣道選手を対象にスキルレベルの異なる3群を設定し、剣道において対戦相手と対峙している状況を想定した場面における視覚探索方略の差異について、停留回数・停留時間・停留箇所から検討することとした。

II. 研究方法

1. 実験参加者

剣道の経験年数及び競技レベルをもとに、上級者群、中級者群、初級者群の3群を設定した。上級者群は、24～36歳（平均年齢30.6歳）、剣道経験17～33年（平均経験年数25.0年）、全国大会で優秀な成績を修めたことのある、五段から六段を有する男性8名であった。中級者群は、19～27歳（平均年齢23.7歳）、剣道経験8～23年（平均経験年数14.1年）、県大会あるいは地方大会に出場した経験のある、二段から四段を有する男性7名であった。初級者群は、22～30歳（平均年齢23.9歳）、剣道経験0.5～1年（平均経験年数0.9年）、競技会出場経験がなく、段位を持っていない男性8名であった。これらの実験参加者は全員、本研究を行う上で問題になるような視覚障がいや有していなかった。また、実験参加者には本研究の目的や実験内容を口頭及び文書で十分説明し、書面で協力の同意を得た上で実験を行った。

2. 測定方法

剣道において相手と対峙している状況を想定した場面で測定を行った。まず、測定前に、実験参加者が剣道において対戦相手と立ち会うときと同じ感覚で、剣道防具を装着した打込台（九桜製、KH60人形型）を対戦相手とみたとて立たせ、このときの間合い距離を測定した。その上で、実験参加者の間合いの距離に置いた打込台を、剣道において相手と対戦しているときと同様の目付けで30秒間見るよう求めた。このときの打込台に装着した面の中心部の高さは160 cmとした。計測データは、実験参加者に装着した野球帽型のアイマークレコーダー（ナックイメー

ジテクノロジー社製, EMR-8B) により撮影した画像データを, デジタルビデオカセットレコーダー (ソニー社製, GV-D900) にて記録した。

3. 分析方法

記録した30秒間の計測データのうち, 測定開始5秒後からの20秒間を分析対象としてデータプロセスユニット EMR-dFactory (ナックイメージテクノロジー社製) により PC に取り込み, 以下のデータを抽出した。

① 停留回数

停留状態の定義については, 視対象に対して 120 ms 以上 (Singer et al., 1998), 0.13秒以上 (恵土ら, 1995), あるいは 133 ms 以上 (加藤・福田, 2002) 視線が停留していた場合などとされ, 研究者間で一致した見解は認められない。この点を踏まえ, 本研究では停留状態を, ある視対象に 100 ms 以上視線が停留していた場合と定義した。これに基づき, 分析対象とした20秒間の左右両眼の停留回数を抽出し, 両眼の停留回数の合計値を個人の代表値とした。

② 平均停留時間

20秒間の分析対象時間内に停留状態にあった時間の平均値を左右の眼それぞれに抽出し, 両眼の平均停留時間の合計値を個人の代表値とした。したがって, 平均停留時間の最大値は40秒となる。

③ 停留箇所ごとの停留回数

恵土ら (1995) による対戦相手の部位による分類を参考に, 実験参加者が装着した野球帽型のアイマークレコーダーにより撮影された視野画像を縦16×横16のセルに分割し, 各セル (停留箇所) への停留回数を抽出した。すなわち, 打込台に装着した防具の位置により「面」, 「突垂」, 「胴」, 「竹刀」, 「小手」の5つと, 「胴」より下の部位 (以下, 「下肢」とする), これらの1枠外側周辺のセル (以下, 「1枠ズレ」とする), これら以外のセル (以下, 「その他」とする) を合わせた8つに分類し, 各停留箇所への停留回数を左右の眼それぞれに抽出した。このようにして抽出した分析対象である20秒間における各停留箇所への停留回数について両眼の合計値を算出し, 個人の代表値とした。

④ 停留箇所ごとの平均停留時間

停留箇所ごとの停留回数を抽出する際と同様に停留箇所を設定し, 停留箇所ごとに20秒間の分析対象時間内に停留状態にあった時間と回数を左右の眼それぞれに抽出した。これらから, 各停留箇所の平均停留時間を算出し, 両眼の合計値を個人の代表値とした。したがって, 平均停留時間の最大値は40秒となる。

4. 統計処理

停留回数及び平均停留時間の群間比較については, 対応のない一要因分散分析により検討した。また, 停留箇所ごとの停留回数及び平均停留時間については, 二要因分散分析を実施した。分散分析の結果, 交互作用及び主効果に有意差が認められた場合には, Bonferroni法による多重比較を行った。なお, 統計解析には IBM SPSS Statistics 21を使用し, 有意水準は5%未満とした。

Ⅲ. 結 果

1. 停留回数

初級者群・中級者群・上級者群の各群の平均停留回数と標準偏差を表1に示した。表1より、初級者群、中級者群、上級者群の順に停留回数が多いことが見てとれる。対応のない一要因分散分析の結果、群の主効果に有意差が見出された ($F(2,20)=9.66, P<.01$)。多重比較の結果、初級者群と上級者群の間に有意な差異が認められた ($P<.01$)。すなわち、初級者群は上級者群に比べ停留回数が多いと言える。

表1 群別の平均停留回数, 標準偏差, 一要因分散分析及び多重比較検定の結果

	上級者群	中級者群	初級者群	F-値	多重比較
M	8.0	31.9	49.6	9.66**	上<初
SD	6.9	19.3	25.8		

注) 上：上級者群, 初：初級者群, **: $P<.01$

上<初：上級者群が初級者群に比べ有意に少ないことを示す。

2. 平均停留時間

設定した3群の平均停留時間と標準偏差を表2に示した。表2より、初級者群及び中級者群に比べ上級者群の平均停留時間が長いことが見てとれる。対応のない一要因分散分析の結果、群の主効果に有意差が認められた ($F(2,20)=11.56, P<.01$)。多重比較の結果、初級者群及び中級者群と上級者群それぞれの間に有意差が認められた (いずれも $P<.01$)。これらから、上級者群の平均停留時間は、初級者群及び中級者群よりも長いと言える。

表2 群別の平均停留時間, 標準偏差, 一要因分散分析及び多重比較検定の結果

	上級者群	中級者群	初級者群	F-値	多重比較
M	21.1	3.2	2.2	11.56**	上>中, 上>初
SD	14.5	2.0	1.9		

注) 上：上級者群, 中：中級者群, 初：初級者群, **: $P<.01$

上>中：上級者群が中級者群に比べ有意に長いことを示す。

3. 停留箇所ごとの停留回数

各群の停留箇所ごとの停留回数の平均値と標準偏差を表3に示した。表3より、上級者群は初級者群及び中級者群に比べ「面」「1 枠ズレ」への停留回数が少なく、初級者群は中級者群及び上級者群に比べ「突垂」「胴」への停留回数が多いことが伺える。二要因分散分析の結果、群と停留箇所の交互作用に有意差が認められた ($F(14, 160)=3.18, P<.01$)。各要因の単純主効果を分析した結果、群の各水準における停留箇所の単純主効果の検定からは、中級者群 ($F(7, 160)=7.52, P<.01$) 及び初級者群 ($F(7, 160)=12.65, P<.01$) における停留箇所の単純主効果に有意差が認められた。多重比較の結果、中級者群では「面」と「胴」「竹刀」「小手」「下肢」「その他」のそれぞれの間 (いずれも $P<.01$)、「1 枠ズレ」と「竹刀」「小手」「下肢」「その他」のそれぞれの間 (いずれも $P<.05$) に有意差が見出された。また初級者群では、「面」と「竹刀」「小手」「下肢」「その他」のそれぞれの間 (いずれも $P<.01$)、「突垂」と「胴」「竹刀」「小手」「下肢」「その他」のそれぞれの間 (いずれも $P<.01$)、「1 枠ズレ」と

表3 群別にみた停留箇所ごとの停留回数、標準偏差、二要因分散分析及び多重比較検定の結果

	多重比較 (群)				(停留箇所)						
	面	突垂	胴	竹刀	下手	下肢	1 棒ズレ	その他	上級者群	中級者群	初級者群
面	M	1.6	14.4	13.9	群 = 15.19**	上<中	上<初	上<初	上<中		
	SD	1.3	10.0	10.3		上<初	中<初		上<初		
突垂	M	4.5	5.6	17.1	停留箇所 = 14.70**					面>胴	面>竹
	SD	5.9	9.0	10.8						面>竹	面>小
胴	M	0.0	1.6	7.0						面>小	面>下
	SD	0.0	2.9	6.3						面>下	面>他
竹刀	M	0.0	0.1	0.4						面>他	突>胴
	SD	0.0	0.4	0.7						1 > 竹	突>竹
下手	M	0.0	0.0	2.0						1 > 小	突>小
	SD	0.0	0.0	2.3						1 > 下	突>下
下肢	M	0.0	0.0	0.0						1 > 他	突>他
	SD	0.0	0.0	0.0							1 > 下
1 棒ズレ	M	1.9	9.9	8.8							1 > 他
	SD	2.4	8.1	10.7	交互作用 = 3.18**						
その他	M	0.0	0.3	0.1							
	SD	0.0	0.8	0.4							

注) 上：上級者群，中：中級者群，初：初級者群，突：突垂，竹：竹刀，小：下手，下：下肢，1：1 棒ズレ，他：その他，**：P<.01
 上<中：上級者群が中級者群に比べ有意に少ないことを示す。

表4 群別にみた停留箇所ごとの停留時間の平均値、標準偏差、二要因分散分析及び多重比較検定の結果

	多重比較 (群)				(停留箇所)							
	上級者群		初級者群		面		突		その他	上級者群	中級者群	初級者群
	M	SD	M	SD	上>中	上>初	上>中	上>初				
面	9.0	2.5	1.9	1.9	群=5.24**	上>中	上>中	上>中				
	SD	14.1	1.9	1.7		上>初	上>初	上>初				
突垂	M	11.0	0.8	2.7	停留箇所=4.69**							
	SD	13.6	0.9	3.7								面>胴
胴	M	0.0	0.2	0.7								面>竹
	SD	0.0	0.2	0.7								面>小
竹刀	M	0.0	0.1	0.0								面>下
	SD	0.0	0.2	0.1								面>他
小手	M	0.0	0.0	0.4								突>胴
	SD	0.0	0.0	0.6								突>竹
下肢	M	0.0	0.0	0.0								突>小
	SD	0.0	0.0	0.0								突>下
1 棒ズレ	M	4.3	1.4	0.8	交互作用=1.81*							突>他
	SD	8.7	1.2	0.6								
その他	M	0.0	0.2	0.0								
	SD	0.0	0.4	0.1								

(注) 上：上級者群，中：中級者群，初：初級者群，突：突垂，竹：竹刀，小：小手，下：下肢，他：その他，**：P<.01
 上>中：上級者群が中級者群に比べ有意に長いことを示す。

「下肢」「その他」のそれぞれの間（いずれも $P < .05$ ）に有意差が認められた。これらから、中級者群では「面」への停留回数は「胴」「竹刀」「小手」「下肢」「その他」, 「1 杵ズレ」への停留回数は「竹刀」「小手」「下肢」「その他」に比べ多いことが示された。また初級者群では、「面」は「竹刀」「小手」「下肢」「その他」, 「突垂」は「胴」「竹刀」「小手」「下肢」「その他」, 「1 杵ズレ」は「下肢」「その他」に比べ停留回数が多いことが示された。そして、停留箇所の各水準における群の単純主効果の検定を行った結果、「面」($F(2, 160) = 14.49, P < .01$), 「突垂」($F(2, 160) = 13.67, P < .01$), 「胴」($F(2, 160) = 3.80, P < .05$), 「1 杵ズレ」($F(2, 160) = 5.13, P < .01$) のそれぞれにおける群の単純主効果に有意な差異が見出された。多重比較の結果、「面」では上級者群と初級者群及び中級者群の間（いずれも $P < .01$ ）, 「突垂」では初級者群と中級者群及び上級者群の間（いずれも $P < .01$ ）, 「胴」では上級者群と初級者群の間 ($P < .05$) , 「1 杵ズレ」では上級者群と初級者群及び中級者群の間（いずれも $P < .05$ ）にそれぞれ有意差が認められた。これらから、上級者群は初級者群に比べ「面」「突垂」「胴」「1 杵ズレ」への停留回数が少なく、また上級者群は中級者群に比べ「面」「1 杵ズレ」への停留回数が少ないと言える。さらに、中級者群は初級者群に比べ「突垂」における停留回数が少ないと言える。

4. 停留箇所ごとの平均停留時間

初級者群・中級者群・上級者群の各群の停留箇所ごとの平均停留時間と標準偏差を表 4 に示した。表 4 より、上級者群の「面」「突垂」「1 杵ズレ」への停留時間が初級者群及び中級者群に比べ長いことが見てとれる。二要因分散分析の結果、群と停留箇所の交互作用に有意差が認められた ($F(14, 160) = 1.81, P < .05$)。各要因の単純主効果を分析した結果、群の各水準における停留箇所の単純主効果の検定からは、上級者群 ($F(7, 160) = 7.96, P < .01$) における停留箇所の単純主効果に有意差が認められた。多重比較の結果、「面」及び「突垂」と「胴」「竹刀」「小手」「下肢」「その他」のそれぞれの間有意な差異が認められた（いずれも $P < .01$ ）。これらから、上級者群では「面」及び「突垂」への停留時間が「胴」「竹刀」「小手」「下肢」「その他」に比べ長いことが示された。そして、停留箇所の各水準における群の単純主効果の検定を行った結果、「面」($F(2, 160) = 5.83, P < .01$), 「突垂」($F(2, 160) = 10.67, P < .01$) のそれぞれにおける群の単純主効果に有意な差異が見出された。多重比較の結果、「面」及び「突垂」ともに上級者群と初級者群（いずれも $P < .01$ ）及び中級者群（「面」: $P < .05$, 「突垂」: $P < .01$ ）の間にそれぞれ有意差が認められた。これらから、上級者群は初級者群及び中級者群に比べ「面」と「突垂」に対する停留時間が長いと言える。

IV. 考 察

本研究の目的は、剣道選手を対象に熟練度の異なる 3 群を設定し、彼らが採用する視覚探索方略の差異について、停留回数・停留時間・停留箇所から検討することであった。

剣道において相手と対峙している状況を想定した場面で測定した停留回数と平均停留時間についての一要因分散分析の結果から、停留回数については初級者群が上級者群に比べ多いことが、平均停留時間については上級者群が初級者群及び中級者群に比べ長いことが示された。これらの停留回数と平均停留時間に認められた群間の差異から、上級者群は少ないポイントを長時間注視するという方略を採っているのに対して、初級者群と中級者群は複数のポイントを頻繁に行き来するという視覚探索方略を採用していると推測される。このように選手の熟練度の高低により用いている視覚探索方略に違いがみられるという報告は、ボクシング選手 (Ripoll

et al., 1995) や空手選手 (Williams & Elliot, 1999) を対象とした研究においても確認されており、これらの報告においても指摘されているように、長年にわたる剣道経験によって身につけた、熟練度の高い選手に特徴的な視覚探索方略であると考えられる。

次に、停留箇所ごとの停留回数及び平均停留時間から、以下の内容が読み取れる。まず、上級者群においては、停留箇所ごとの停留回数に有意差が認められず、さらに「胴」「竹刀」「小手」「下肢」「その他」への停留は0回である。これらから、「面」「突垂」という限られた箇所を少ない回数、1回あたり長い時間で注視していると考えられる。これに対し中級者群は、「面」を中心に注視しながらその近辺の「突垂」や「1 杵ズレ」へも視線を配し、回数は少ないものの、「胴」や「竹刀」を注視することもある。初級者群においては、中級者群にみられた傾向がさらに強まり、「面」及び「突垂」を中心に視線を配置し、「1 杵ズレ」「胴」「小手」「竹刀」への注視も行っている。このように中級者群及び初級者群においては、多くの部位を注視しているために、各停留箇所への平均停留時間は短くなり、このことが「面」及び「突垂」への停留時間が上級者群に比べ有意に短いという結果に反映されたと推測される。さらに、設定した3群に共通する内容として、「面」及び「突垂」という頭頸部を中心に注視していることと「下肢」への注視がなかったことが挙げられる。対戦相手の打突動作の起こりは、竹刀を持っている手(小手)、踏み込みの始点となる足などから生じると推測されるが、「竹刀」及び上半身の各部位への注視は初級者群及び中級者群において認められるものの、「下肢」への注視については熟練度に関わらずいずれの群においてもみられない。これらの内容は、剣道における目付けが対戦相手の眼を中心に見るように指導されるためと考えられる。また剣道では、対戦相手の眼を凝視するのではなく、はるか遠い山を見るように、相手の構え全体を見て、どこに隙があるかを見破るという「遠山の目付け」が重要視されている。これら指導内容に基づき剣道選手は、対戦相手の眼のあたりに視支点 (visual pivot) を置きつつ、対戦相手全体を見るという周辺視システムを用いた視覚探索方略を採用していると考えられる。

剣道選手が周辺視システムを用いて対戦相手を見ることの有益さは、中心視システムと周辺視システムのそれぞれが持つ機能特性からも伺える。Trachtman & Kluka (1993) が指摘しているように、視対象を中心視システムを用いて捉える場合、高い精度で視対象を把握することができるが、その反応速度は遅くなる。また、対戦相手の全体像を捉えることは困難であり、特定部位の動きに惑わされやすいと考えられる。これに対し周辺視システムを用いる場合、視対象の詳細を捉えることはできないが、視対象の動きに対する反応は速い。また、対戦相手の全体像を捉えることができることから、相手のフェイントのような動きに惑わされることが少なくなると言えよう。このように剣道選手の目付けは、対戦相手のわずかな隙や動きに素早く対応することが要求される剣道の競技特性に適合させるように、周辺視システムによる見方を発達させたものであると考えられる。

一方で、上級者群は頭頸部のみを注視し、中級者群と初級者群は頭頸部以外の部位へも視線を配している。対戦相手の眼を中心に見ることの重要性を認識していながら、その他の部位を見る必要がある、あるいは、ないのには、選手が保持している剣道の動作パターンに関する知識が関与していると考えられる。奥村・吉田 (2002) は、大学剣道選手を対象に攻撃動作パターンの知識構造について検討し、熟練者は多くの選択肢を持つことを特徴とする精緻化・構造化された動作パターンについての知識を数多く保持していること、そして、熟練者はこの精緻化・構造化された知識によって、情報収集において豊富な下位知識により相手の反応や対応を認識・識別でき、獲得した情報から状況に適切な知識の検索を可能にし、パターンを関連づけて構造化することで迅速な検索をもたらすことを見出している。このことを本研究の結果に対

応させると、上級者は、頭頸部を基点とした動作パターンに関する知識を豊富に保持しており、したがって他の部位からの直接的な情報収集とその精査の必要度が低くなっていると考えられる。これに対して、初級者及び中級者はこのような知識の保持量が少ない、あるいはある程度の知識は保持しているものの、対戦相手の頭頸部の動きと打突動作との関連が十分に確立されていないと推測される。本研究の実験参加者にみられたように、対戦相手の頭頸部を中心に視線を配することの必要性は、剣道の指導の中で早期に獲得されるが、対戦相手の頭頸部の動きと打突動作との関連のような動作パターンに関する知識については、10年以上の経験年数を有する中級者においても十分なレベルに到達しているとは考えられず、これが選手のスキルレベルを決定する主要な要因であると推測される。

以上のように、熟練度の高い剣道選手の目付けは、彼らが保持している知識と周辺視システムの機能特性とを関連づけたものであると考えられる。両者は相互に影響を及ぼしながら長い年月、多くの経験を通して培われたものと思われる。これに対し初級者群及び中級者群では、剣道で必要とされる相手の目を中心に視野を広く保つ見方をしようとしているものの、動作パターンについての知識の精緻化・構造化が進んでいないために対戦相手の動作に関わる特定部位を注視する傾向があることが伺える。動作パターンに関する知識に裏打ちされた視覚探索方略が剣道における目付けであり、剣道選手の熟練度はこの目付けの修得の程度を反映していると言えるであろう。

引用文献

- 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.
- 石垣尚男 (2002) ビジュアルトレーニングの実際。真下一策編 スポーツビジョンスポーツのための視覚学 [第2版]—。ナッパ: 東京, pp. 89-114.
- 金木 悟・吉村哲夫 (1987) 剣道における注視点 (目付け) に関する研究。武道学研究, 20(2): 119-120.
- 加藤貴昭・福田忠彦 (2002) 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): 333-340.
- 児玉晋太郎・塚本浩史・有馬佳代・前阪茂樹・大坪 壽・國分國友・福田修二・林 邦夫・百鬼史訓・齊藤和人 (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, 32(3): 31-39.
- 久保武郎・浅海武夫・田島東海男 (1977) 剣道の「目付け」に関する研究 (1) —仕掛けわざにおける注視点について—。武道学研究, 10(2): 115-117.
- 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 (2000) 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.
- 奥村基生・吉田 茂 (2002) 大学剣道選手における攻撃動作パターンの知識構造。スポーツ心理学研究, 29(1): 30-40.
- Ripoll, H., Kerlirzin, Y., Stein, J. F., & Reine, B. (1995) Analysis of information processing, decision making, and visual strategies in complex problem solving sport situations. *Human Movement Science*, 14(3): 325-349.
- Singer, R. N., Williams, A. M., Frehlich, S. G., Janelle, C. M., Radlo, S. J., Barba, D. A., & Bouchard, L. J. (1998) New frontiers in visual search: An exploratory study in live tennis situations. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 69(3): 290-296.
- Trachtman, J. N., & Kluka, D. A. (1993) Future trends in vision as they relate to peak sport performance. *International Journal of Sports Vision*, 1(1): 1-7.
- Williams, A. M., & Elliott, D. (1999) Anxiety, expertise, and visual search strategy in karate. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21(4): 362-375.