

大学男子剣道選手のスポーツビジョンに関する研究

——他の競技種目選手との比較——

村 上 博 巳・小 室 輝 明・国 吉 恵 一

要 旨

【目的】種々のスポーツ競技選手は、瞬時に認識、判断し行動するため、情報入力の基本となる視機能は、スポーツをする上で重要な役割を果たしている。剣道は、相手の攻撃を避け、素早く攻撃する競技である。目の働かせ方については、「目付」という言葉で表現されており、「眼」の重要性を説いている。しかし、このことは、視機能を体系化して捉えたものではなく、その教示は抽象的、感覚的なものである。そこで、大学男子剣道選手と速いボールを正確に捕捉することが必要な大学男子卓球選手、大学男子バレーボール選手を比較し、視機能に差異があるのか、また測定項目のどの因子が貢献しているのかについて、スポーツビジョンの測定を実施し検討した。【方法】被験者は、京都産業大学体育会所属男子剣道選手（K群：27名）、卓球選手（T群：29名）、バレーボール選手（V群：26名）である。測定項目は（1）静止視力（SVA）（2）KVA 動体視力（KVA）（3）DVA 動体視力（DVA）（4）コントラスト感度（CS）（5）眼球運動（OMS）（6）深視力（DP）（7）瞬間視力（VRT）（8）眼と手の協応動作（E/H）の8項目を測定した。対照群として、一般男子大学生129名の中から過去に運動習慣の無い、一般男子大学生（NA群：11名）を抽出した。各群とも静止視力（裸眼視力または矯正視力）が、1.0以上の大学生を対象とした。【結果】T群のDVAはV群より、OMSはK,V群より有意に高い値であった。他の測定項目には、有意な差は認められなかった。合計得点は、T,V,K,NA群の順に高い値を示す傾向にあった。合計得点に対する測定項目の貢献度は、K群はSVA,KVA,CS、T群はOMS,KVA,VRT,CS,DP,DVA、V群はEH,SVA,DPが重要な因子であった。【結論】K群のOMSは、T群より有意に低い値であった。合計得点はT,V,K,NA群の順に高い値を示す傾向にあった。視機能における測定項目の貢献度は、K群とT,V群に差異が認められ、大学男子剣道選手は、SVA,KVA,CSの適応能力が重要であることが示唆された。

キーワード：スポーツビジョン、大学男子剣道選手、アスリート、競技力、貢献度

1. 緒 言

ヒトは、時々刻々と変化する、環境からの情報のほとんどを視覚から取り入れている。その情報を取捨選択し、予測を立てて行動している。ヒトの五感のうち、スポーツに最も必要とされる感覚器官は「眼」である。すなわち「視覚」が、スポーツ選手の状況判断の基になる「周辺情報収集」の中心的役割を果たしていると考えられる。スポーツの上達は、時系列的には現在の対処から、将来を見越した予測的対処ができることである。そのため、最初の視覚系の情報収集能力が、競技力の優劣を決定する重要な因子であると考えられる。視覚の情報と身体各運動機能は、密接な関係があり、視覚の情報は、運動機能を操っている。スポーツにおいて

最も重要な「視る機能」は、スポーツビジョンと呼ばれている。スポーツビジョンの成績が競技力に影響を与えていることは、報告されている^{1,2,3,4,5,6}。

スポーツ競技において「眼がいい」という表現が使われる^{1,7,8,9}。この表現の中には、視覚的に能力が高いという意味と、一般に「読み」と言われるような分析力、判断力が良いという意味の2つが含まれる。

剣道は、竹刀の剣先から中結いまでの間（打突部）で、瞬時に打突（面、小手、胴、突き）を行う対人競技である。剣道では、修行の重要度を表す順に並べて「一眼、二足、三胆、四力」といわれている^{10,11}。一眼とは、相手の思考動作を見破る眼力であり、洞察力である。二足とは、人体の移動はまず足からであり、足が出れば手は届くものである。三胆とは、胆は胆力であり、度胸である。ものに動ぜぬ胆力と決断力である。四力とは、力は動物的、筋肉力ではなく技の力ということである。第一に眼と表記されているように「眼」の重要性を説いている。また目の働かせ方については、「目付」^{12,13}という言葉で表現されており、目の付けるところについては、遠山の目付（一か所を凝視せず、遠山を見るがごとく全体をおおらかに見ること）、観見二様の目付（観は観察で相手の心を見通すこと、見は肉体的の目で相手の現象をみること）、帯の矩の目付（帯のあたりを見て、目を動かさなければ相手はこちらの意図を読むことができない）、二つの目付（相手の目を中心にその動き全体を見ることながら、特に拳と剣尖には注意せよ）などがあるが、眼に関して古来より重視されている剣道において、その様々な教えは非常に抽象的なものが多く、さらには感覚的であり、経験的に理解できることはあっても、科学的に理解し、合理的にその眼の働かせ方を身につけることは非常に困難である。目付の指導法に関する先行研究は多くみられる^{14,15,16,17,18}。

一方で、目付が必要であるとの研究に対して、科学的な知見を得るための剣道の視覚的研究では、鍋山ら¹⁹は剣道の視機能に着目し、スポーツ種目の中でもスポーツビジョン能力が高いといわれているサッカー・野球・バレーボール選手と剣道選手を比較し、剣道と他の種目の間で同等の結果を得た。またスポーツビジョンが剣道の競技力に影響を及ぼしているのかについて技能高位群、技能中位群、技能低位群に分け検討した結果、技能高位群の静止視力・矯正視力、KVA 動体視力、深視力、眼と手の協応動作が他の群より、コントラスト感度が技能中位群より優れていたと報告している²⁰。しかしながら、これらの研究は、剣道選手と他の競技種目との比較や競技力による優劣であり、剣道選手の競技力に重要視される視機能が明らかにされていない。

そこで、本研究では、大学男子剣道選手を対象に、スポーツビジョンの測定を実施し、大学男子剣道選手の視機能が、大学男子卓球選手、大学バレーボール選手と差異があるのか、また測定項目のどの因子が貢献しているのかについて検討した。

2. 方法

(1) 被験者

本研究の被験者は、京都産業大学体育会に所属する男子剣道選手（K 群：27 名）、卓球選手（T 群：29 名）、バレーボール選手（V 群：26 名）と一般男子大学生（NA 群：11 名）である。競技レベルは、大学男子剣道部選手群は関西学生選手権でベスト 8、卓球選手群、バレーボール選手群は関西学生 1 部リーグに所属している選手である。なお、NA 群は、測定者 129 名の中から過去に運動習慣が無い男子大学生を 11 名抽出した。各群の被験者は、静止視力（裸眼視力または矯正視力）が 1.0 以上を対象とした。実験は、京都産業大学体育実習室で実施した。被験者には、本実験の趣旨及び実験内容と方法、安全性など説明し、実験への承諾を得た。本研究は、京都産業大学研究倫理委員会から承認（承認番号：京都産業大学倫理第 0082 号）を受け実施した。

Table1 に被験者の身体的特徴を示した。年齢の平均値および標準偏差は、K 群 19.7 ± 0.7 歳、T 群 19.4 ± 1.2 歳、V 群 19.6 ± 1.0 歳、NA 群 19.4 ± 1.3 歳であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差は認められなかった（ $F(3,89) = 0.477, p = 0.699$ ）。K,V,T,NA 群の順に高い値を示す傾向にあった。身長（cm）の平均値および標準偏差は、K 群 171.5 ± 6.1 cm、T 群 169.2 ± 6.2 cm、V 群 180.3 ± 6.0 cm、N 群 169.9 ± 6.4 cm であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差が認められた（ $F(3,89) = 17.406, p < 0.001$ ）。多重比較を実施した結果、V 群の平均値と K,T,NA 群の平均値との間に有意な差が認められた。他の群間に有意な差は認められなかった。V,K,NA,T 群の順に高い値を示す傾向にあった。体重（kg）の平均値および標準偏差は、K 群 66.5 ± 7.0 kg、T 群 61.6 ± 6.8 kg、V 群 71.3 ± 5.7 kg、NA 群 59.3 ± 6.6 kg であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差が認められた（ $F(3,89) = 13.715, p < 0.001$ ）。多重比較を実施した結果、V 群の平均値と T,NA 群の平均値、K 群の平均値と T,NA 群の平均値との間に有意な差が認められた。他の群間に有意な差は認められなかった。V,K,T,NA 群の順で重い値を示す傾向にあった。競技歴（年）の平均値および標準偏差は、K 群 11.4 ± 3.0 年、T 群 9.6 ± 2.9 年、V 群 9.1 ± 2.1 年であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差が認められた（ $F(2,79) = 5.532, p < 0.01$ ）。多重比較を実施した結果、K 群の平均値と T,V 群の平均値との間に有意な差が認められた。他の群間に有意な差は認められなかった。K,T,V 群の順で高い値を示す傾向にあった。

四群の眼の矯正状態は、K 群は裸眼 14 名、コンタクト使用 13 名で視力矯正者は 48% であった。T 群は裸眼 16 名、コンタクト使用 13 名で視力矯正者は 45% であった。V 群は裸眼 20 名、コンタクト使用 6 名で視力矯正者は 23% であった。NA 群は裸眼 4 名、メガネ使用 5 名、コンタクト使用 2 名で視力矯正者は 64% であった。

Table 1. Physical characteristics of the subjects.

	N	Age (yrs)	Height (cm)		Weight (kg)	Experienced year (yrs)	Reform of eyes (N)
University male kendo players group (K group)	27	19.7 ±0.7	171.5 ±6.1	▲▲▲	66.5 ±7.0	11.4 ±3.0	N:14 G:0 C:13
University male table tennis players group (T group)	29	19.4 ±1.2	169.2 ±6.2	▲▲▲	61.6 ±6.8	▲▲▲ ● 9.6 ±2.9	N:16 G:0 C:13
University male volleyball players group (V group)	26	19.6 ±1.0	180.3 ±6.0		71.3 ±5.7	9.1 ±2.1	N:20 G:0 C:6
University male students group (NA group)	11	19.4 ±1.3	169.9 ±6.4	▲▲▲	59.3 ±6.6	▲▲▲ ●	N:4 G:5 C:2

N: Number

N: Normal, G: Glasses, C: Contact Lens.

Mean values are given with their standard deviations.

▲ Significant differences from V group, ▲▲▲ p<0.001

● Significant differences from K group, ● p<0.05, ●● p<0.01

(2) 測定項目および条件

測定項目は、スポーツビジョン研究会で実施している (1) 静止視力 (2) KVA 動体視力 (3) DVA 動体視力 (4) コントラスト感度 (5) 眼球運動 (6) 深視力 (7) 瞬間視力 (8) 眼と手の協応動作の 8 項目である。各測定結果の評価は、スポーツビジョン評価基準²¹⁾に基づいて 5 段階評価で行った。すべての測定は、一定の照度に保たれた実習室において、両眼にて行った。測定項目、測定方法および測定に用いた装置は以下の通りである。

1) 静止視力 (Static Visual Acuity : SVA)

SVA の測定は、興和社製動体視力計 AS-4D を用いて SVA モードで測定した (最高値: 1.6)。この機器は、静止視力と動体視力の測定が可能で、接眼してのぞき込み測定する。その際、それぞれの競技を行っている状況に近づくために、コンタクトやメガネで矯正している者は、その状態で測定し、裸眼視力・矯正視力も同等に評価した。

2) KVA 動体視力 (Kinetic Visual Acuity : KVA)

KVA の測定は、興和社製動体視力計 AS-4D を用いて KVA モードで測定した。KVA は前方から自分の方に眼前 2m まで、ランドルト環 (以下ラ環と略記する) が直進してきているようにみせたものである。指標の大きさは、ラ環が 30m の距離にあるとき視力値で 1.0 に相当するものを使用し、このラ環が 50m から時速 30km (秒速 8.3m) で直進してくるので、被験者は、ラ環の切れ目が識別できたら電鍵を押す。接近するラ環の動きが止まり、識別した距離から視力に換算する方式である。1 回の練習後、3 回測定し、その平均値を測定値とした。

3) DVA 動体視力 (Dynamic Visual Acuity : DVA)

DVA の測定は、興和社製 HI-10 を用いて測定した。DVA の測定は、半円型のスクリーンを左から右、あるいは右から左に、水平に移動するラ環の切れ目を識別するものである。ラ環の回転速度は 40.0rpm/min から徐々に減速していく。被験者は、ラ環の切れ目を識別した瞬間にスイッチを押し、ラ環がスクリーン中央に提示されるまでに切れ目の方向を答える。その回答が正しければ、スイッチを押し時の回転速度が、DVA の記録となる。右方向の動体視力を 1 回の練習後、それぞれ 3 回測定し、その平均値を測定値とした。

4) コントラスト感度 (Contrast Sensitivity : CS)

CS の測定は、Sine Wave Contrast Test (Stereo Optical Co,Inc) を用いて測定した。パネル上に 5 つの周波数 (1.5, 3.0, 6.0, 12.0, 18.0 cycle/degree) とコントラストの異なる 1 ~ 8 の正弦波格子縞 (直径 7.5cm) の視標があり、格子縞は、+15°, 0°, -15° に傾いており、縞模様を方向を識別させるものである。E パターン (空間周波数 18cycle/degree) を使用し、3m の距離の位置からどの程度のコントラストまで縞模様を識別できるか、8 段階で評価した。

5) 眼球運動 (Ocular Motor Skill : OMS)

OMS の測定は、石垣⁷⁾が開発したコンピュータソフトを用いて測定した。コンピュータの画面上 (縦 16cm × 横 24cm) に直径 5mm の緑色のドットが 1 つ出現する。このドットは、0.5 秒経つと消え、ただちに他の場所に出現するが、平均すると 5 回に 1 回の割合で緑色の代わりに黄色のドットが現れる。被験者は、顎台を使用し、頭を固定し、眼球だけでドットを捉える。黄色のドットが出たら指定されたキーボードを押す。顎台とパソコンとの距離は 30cm で測定した。ドットの出現回数 250 回 (そのうち色の变化 50 回) で、色の变化がわかった正解率 (1 個につき 2 点、計 100 点満点) をもって、眼球運動の能力を評価した。

6) 深視力 (Depth Perception : DP)

DP の測定は、興和社製電動式深視力計 AS-7JS1 を用いて測定した。測定器内に 2 本の固定桿の間を 1 本の移動桿が、前あるいは後ろに移動する。移動速度は秒速 50mm、被験者と装置の距離は 2.5m である。被験者は、これら 3 本の桿が横一直線上に並んだと感じた時にスイッチを押し、その誤差 (mm) をパラメータとした。1 回の練習後、前方からの測定を 3 回、後方からの 3 回測定し、誤差の絶対値を採用している。6 回の平均値を測定値とした。

7) 瞬間視力 (Visual Reaction Time : VRT)

VRT の測定は、石垣⁷⁾が開発したコンピュータソフトを用いて測定した。50cm の距離を置き、コンピュータの画面上 (25cm × 25cm) に 6 桁の数字が 1/100sec 間表示される。この測定を 3 回繰り返し、計 18 個の数字のうち何文字正解できたかを得点として評価した。1 回の練習後、3 回行い、計 18 文字の数字のうち何文字正解したかで判定した。

8) 眼と手の協応動作 (Eye-Hand Coordination : E/H)

E/H の測定は、興和社製 AcuVision-2000 を用いて測定した。測定機器のパネル上には、120 個の直径 3cm の赤く点灯するライトが配置されている。ライトは、点灯中に指で押すと消灯す

るタッチセンサーになっている。被験者が、ランダムに点灯するライトを押すと、直ちに別の場所でライトが点灯する。ターゲットのインターバルは、スピード5 (1.282sec) に設定した。120 個全てのライトが点灯し、終わるまでの所要時間を測定値とした。

(3) 測定条件

被験者の測定条件は、K,T,V 群はプレーしている時、NA 群は日常生活している時の裸眼または矯正状態での視機能を測定した。測定室内の照度は、 682.0 ± 106.9 ルクスである。照度の測定は、ナショナルデジタル照度計 (BN-2000LT) を使用した。

(4) 統計処理

測定結果は、平均値と標準偏差で表した。四群間の比較には一元配置分散分析を用い、分散分析の結果、有意が認められた場合は多重比較検定として Bonferroni 法を用いて群間の差を検討した。貢献度の算出には、重回帰分析を用いて検討した。いずれの検定においても有意水準はすべて 5% 未満とした。統計処理には、IBM SPSS Statistics Vversion 25 (IBM 社製) を用いた。

3. 結果

(1) 測定項目の比較

Figure1-1 から 1-3 に四群のスポーツビジョンの測定結果を示した。Figure1-1 に四群の SVA,KVA,DVA の測定結果を示した。SVA の平均値および標準偏差は、K 群 1.31 ± 0.19 , T 群 1.26 ± 0.21 , V 群 1.33 ± 0.21 , NA 群 1.20 ± 0.13 であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差は認められなかった ($F(3,89) = 1.440, p = 0.236$)。V,K,T,NA 群の順に高い値を示す傾向にあった。KVA の平均値および標準偏差は、K 群 0.80 ± 0.31 , T 群 0.73 ± 0.27 , V 群 0.73 ± 0.26 , NA 群 0.63 ± 0.19 であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差は認められなかった ($F(3,89) = 1.051, p = 0.390$)。K,T,V,NA 群の順に高い値を示す傾向にあった。DVA の平均値および標準偏差は、K 群 $36.69 \pm 1.87\text{rpm}$, T 群 $37.91 \pm 1.10\text{rpm}$, V 群 $35.55 \pm 3.08\text{rpm}$, NA 群 $35.84 \pm 2.75\text{rpm}$ であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差が認められた ($F(3,89) = 5.738, p < 0.01$)。多重比較を実施した結果、T 群の平均値は V 群の平均値より有意に高い値を示した。他の群間に有意な差は認められなかった。T,K,NA,V 群の順に高い値を示す傾向にあった。

Figure1-2 に四群の CS,OMS,DP の測定結果を示した。CS の平均値および標準偏差は、K 群 $5.48 \pm 1.67\text{point}$, T 群 $6.00 \pm 1.28\text{point}$, V 群 $6.23 \pm 1.11\text{point}$, NA 群 $5.36 \pm 1.29\text{point}$ であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差は認められなかった ($F(3,89)$)

=1.910, $p = 0.134$)。V,T,K,NA 群の順に高い値を示す傾向にあった。OMS の平均値および標準偏差は、K 群 $62.81 \pm 13.66\%$,T 群 $77.24 \pm 9.58\%$,V 群 $63.62 \pm 17.13\%$,NA 群 $68.73 \pm 11.84\%$ であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差が認められた ($F(3,89) = 6.799, p < 0.001$)。多重比較を実施した結果、T 群の平均値は K,V 群の平均値より有意に高い値を示した。他の群間に有意な差は認められなかった。T,NA,V,K 群の順に高い値を示す傾向にあった。DP の平均値および標準偏差は、K 群 $11.56 \pm 7.99\text{mm}$,T 群 $10.27 \pm 6.66\text{mm}$,V 群 $14.33 \pm 15.36\text{mm}$,NA 群 $9.92 \pm 5.42\text{mm}$ であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差は認められなかった ($F(3,89) = 0.893, p = 0.448$)。NA,T,K,V 群の順に優れた値を示す傾向にあった。

Figure1-3 に四群の VRT,E/H, スポーツビジョン評価基準に基づいてそれぞれの項目を 5 段階で評価した合計得点 (TP) を示した。VRT の平均値および標準偏差は、K 群 $12.48 \pm 3.21\text{point}$,T 群 $11.97 \pm 3.30\text{point}$,V 群 $12.12 \pm 2.55\text{point}$,NA 群 $10.09 \pm 2.77\text{point}$ であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差は認められなかった ($F(3,89) = 1.691, p = 0.175$)。K,V,T,NA 群の順に高い値を示す傾向にあった。E/H の平均値および標準偏差は、K 群 $96.67 \pm 14.12\text{sec}$,T 群 $92.76 \pm 10.25\text{sec}$,V 群 $94.08 \pm 9.92\text{sec}$,NA 群 $90.82 \pm 4.51\text{sec}$ であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差は認められなかった ($F(3,89) = 0.958, p = 0.416$)。NA,T,V,K 群の順に優れた値を示す傾向にあった。TP の平均値および標準偏差は、K 群 $23.48 \pm 3.97\text{point}$,T 群 $25.45 \pm 4.46\text{point}$,V 群 $23.69 \pm 4.22\text{point}$,NA 群 $22.00 \pm 3.69\text{point}$ であった。得られた結果について一元配置分散分析を実施した結果、有意な差は認められなかった ($F(3,89) = 2.192, p = 0.094$)。T,V,K,NA 群の順に高い値を示す傾向にあった。

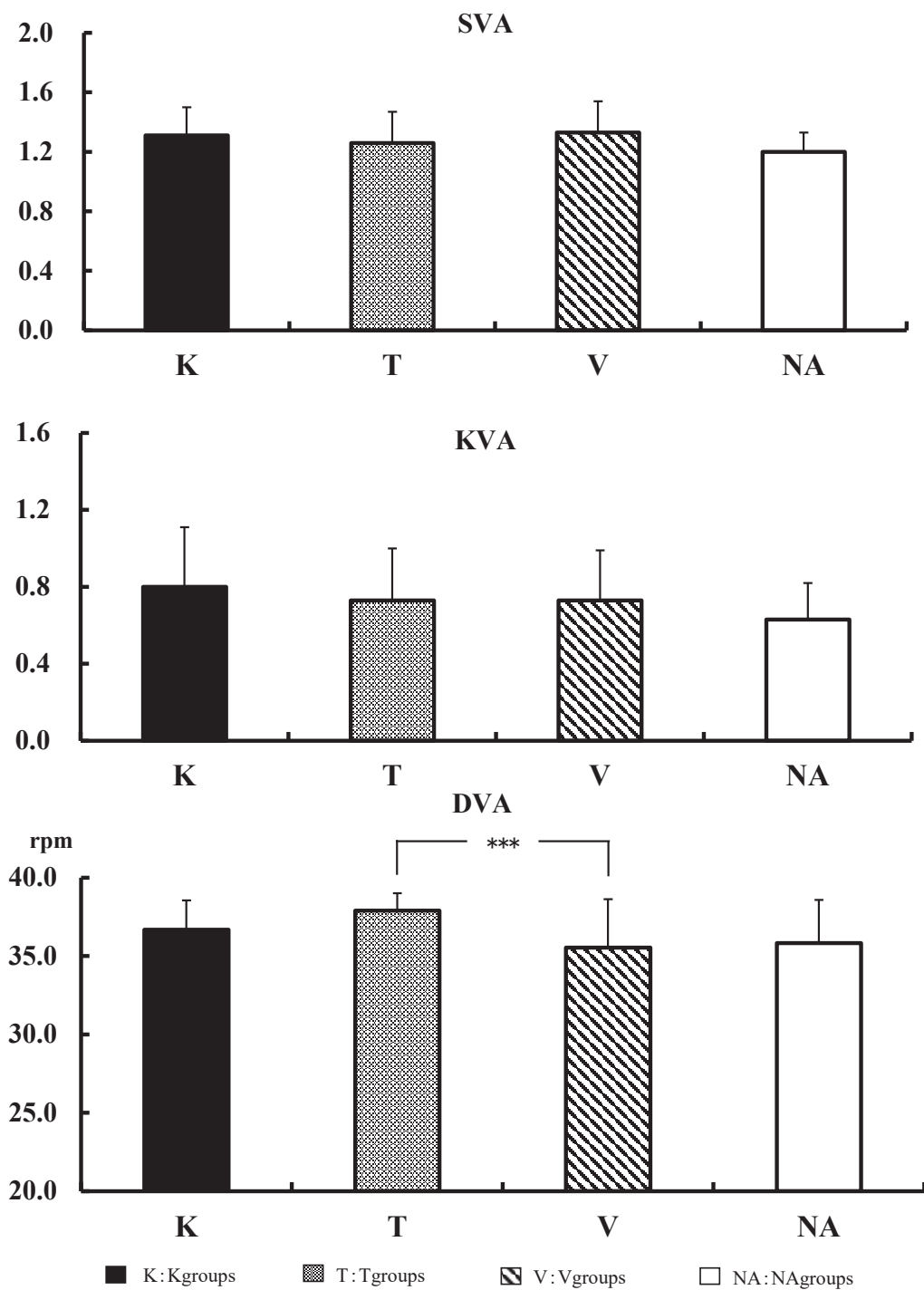


Figure 1-1. Comparison of sports vision among K,T,V and N groups.

SVA:Static Visual Acuity, KVA:Kinetic Visual Acuity, DVA:Dynamic Visual Acuity.

Significant difference *** p<0.001

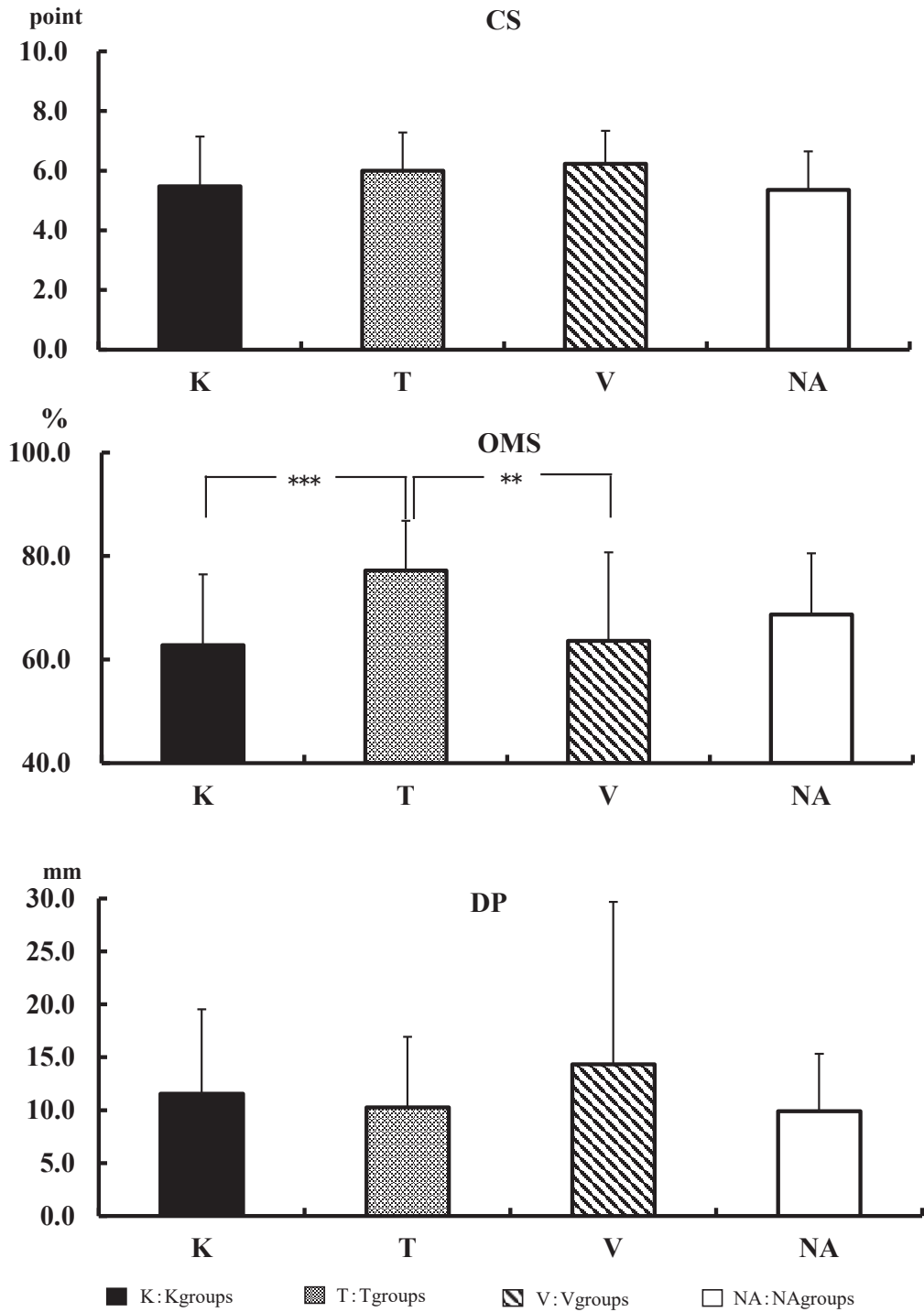


Figure 1-2. Comparison of sports vision among K,T,V and NA groups.

CS:Contrast Sensivity, OMS:Ocular Motor Skill, DP:Depth Perception.

Significant difference ** p<0.01 *** p<0.001

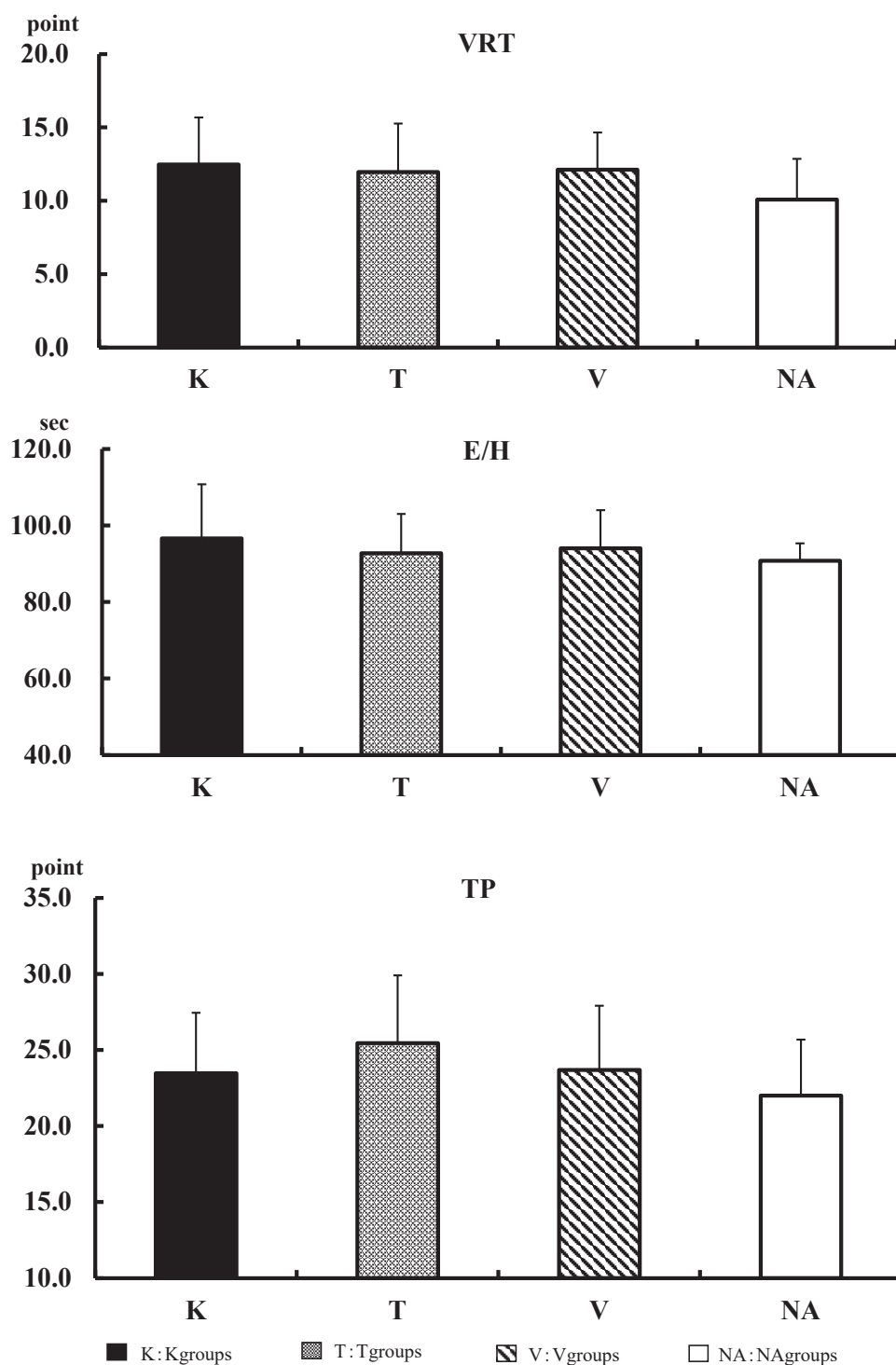


Figure 1-3. Comparison of sports vision among K,T,V and N groups.
 VRT:Visual Reaction Time, E/H : Eye-Hand Coordination, TP:Total Point.

(2) 男子大学剣道選手群, 卓球選手群, バレーボール選手群の相対性貢献度

1) 合計得点 (TP) を従属変数, 各測定項目 (SVA,KVA,DVA,CS,OMS,DP,VRT,E/H) を独立変数とし, 強制投入法で重回帰分析を行い, K,T,V 群の測定項目の因子の貢献度を算出した。

K 群の決定係数 (R^2) は, 0.897 ($p<0.001$), 標準偏回帰係数は, SVA:0.318,KVA:0.439,DVA:0.135,CS:0.230,OMS:0.146,DP:-0.292,VRT:0.142,E/H:-0.057 であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は, SVA:18.1%,KVA:25.0%,DVA:7.7%,CS:13.1%,OMS:8.3%,DP:16.6%,VRT:8.1%,E/H:3.3%であった。

T 群の決定係数 (R^2) は, 0.950 ($p<0.001$), 標準偏回帰係数は, SVA:0.110,KVA:0.218,DVA:0.138,CS:0.334,OMS:0.381,DP:-0.148,VRT:0.288,E/H:-0.105 であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は, SVA:6.4%,KVA:12.6%,DVA:8.0%,CS:19.4%,OMS:22.1%,DP:8.6%,VRT:16.7%,E/H:6.1%であった。

V 群の決定係数 (R^2) は, 0.902 ($p<0.001$), 標準偏回帰係数は, SVA:0.334,KVA:0.080,DVA:0.151,CS:0.053,OMS:0.111,DP:-0.333,VRT:0.134,E/H:-0.432 であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は, SVA:20.5%,KVA:4.9%,DVA:9.3%,CS:3.3%,OMS:6.8%,DP:20.5%,VRT:8.2%,E/H:26.5%であった。(Figure 2)

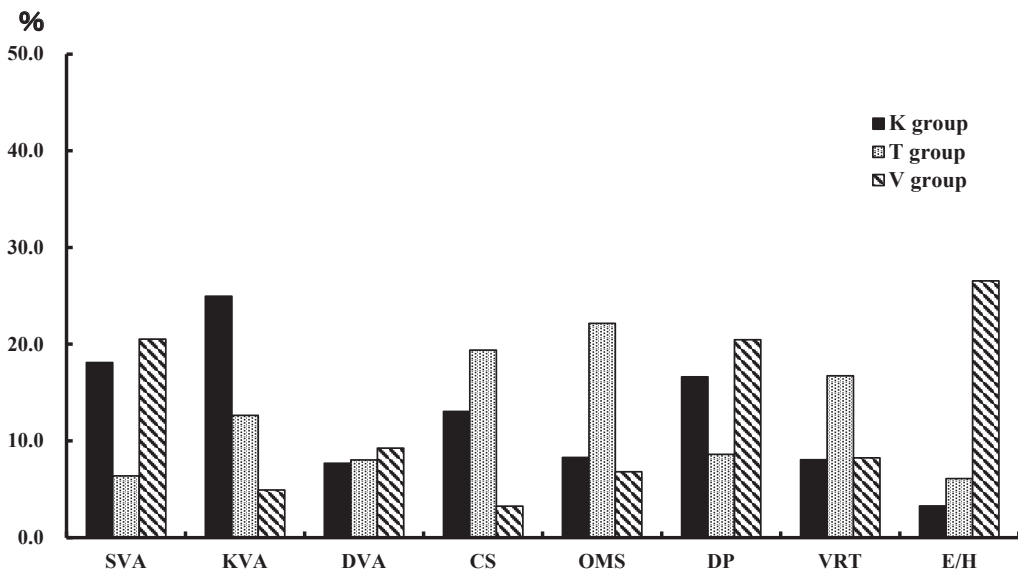


Figure 2. Contribution rates of each factor for K,T,V groups. (forced entry method)

SVA:Static Visual Acuity, KVA:Kinetic Visual Acuity, DVA:Dynamic Visual Acuity.

CS:Contrast Sensivity, OMS:Ocular Motor Skill, DP:Depth Perception.

VRT:Visual Reaction Time, E/H: Eye-Hand Coordination.

2) 合計得点 (TP) を従属変数, 各測定項目 (SVA,KVA,DVA,CS,OMS,DP,VRT,E/H) を独立変数とし, ステップワイズ法で重回帰分析を行い, 測定項目の因子の貢献度を算出した。

K 群の有意な独立変数として抽出された測定項目は, SVA,KVA,CS の3変数であった。決定係数 (R^2) は, 0.840 ($p<0.001$), 標準偏回帰係数は, SVA : 0.442, KVA : 0.442,CS : 0.216 であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は, SVA40.2% ,KVA40.2% ,CS19.7% であった。重回帰式は, $TP=9.409SVA+5.699KVA+0.514CS+3.770$ と推定された。

T 群の有意な独立変数として抽出された測定項目は, OMS, CS,VRT,KVA,DP,DVA の6変数であった。決定係数 (R^2) は, 0.938 ($p<0.001$), 標準偏回帰係数は, OMS : 0.421,CS : 0.353,VRT : 0.341,KVA : 0.296,DP : -0.146,DVA0.126 であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は, OMS : 25.0% ,CS : 21.0% ,VRT : 20.3% ,KVA : 17.6% ,DP : 8.6% ,DVA : 7.5% であった。重回帰式は, $TP=0.196OMS+1.228CS+0.461VRT+4.827KVA-0.097DP+0.512DVA-24.541$ と推定された。

V 群の有意な独立変数として抽出された測定項目は, E/H,SVA,DP の3変数であった。決定係数 (R^2) は, 0.861 ($p<0.001$), 標準偏回帰係数は, E/H : -0.563,SVA : 0.402,DP : -0.370 であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は, E/H : 42.2% ,SVA : 30.1% ,DP : 27.7% であった。重回帰式は, $TP=-0.240E/H+7.912SVA-0.102DP+37.203$ と推定された。(Figure 3)

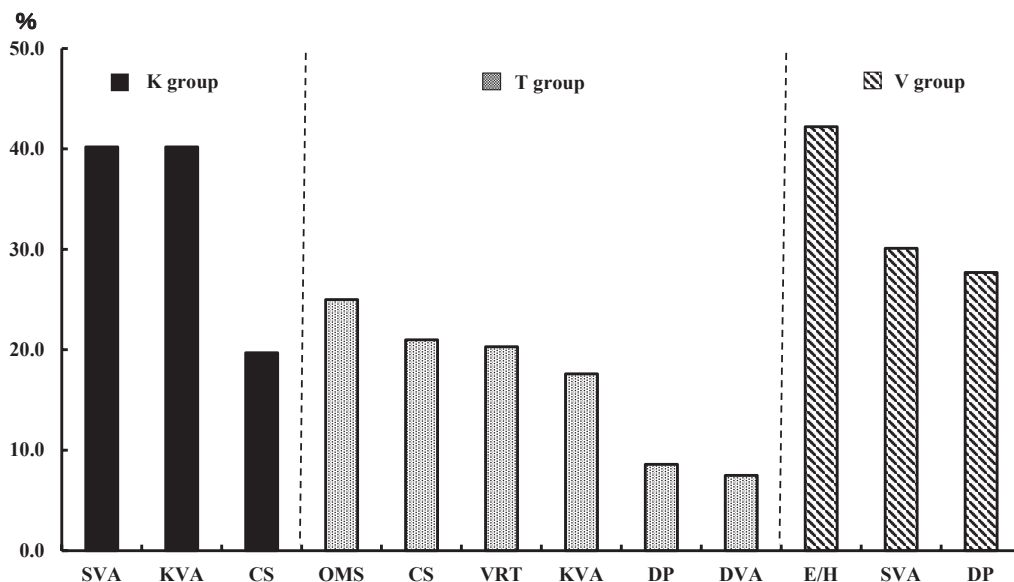


Figure 3. Contribution rates of each factor for K,T,V groups. (stepwise method)

SVA:Static Visual Acuity, KVA:Kinetic Visual Acuity, DVA:Dynamic Visual Acuity.

CS:Contrast Sensivity, OMS:Ocular Motor Skill, DP:Depth Perception.

VRT:Visual Reaction Time, E/H : Eye-Hand Coordination.

4. 考 察

剣道の試合は、一辺が9～11mの正方形又は長方形の試合場（コート）を使用して行われる。その攻防は、2～3m内の距離²²⁾で展開される。相手との攻防は、変化が激しく、常に多くの情報を把握し、状況判断を的確にすることが求められる。さらに相手の動きや状況を読む能力が必要とされる。目の働かせ方については、「目付」という言葉で表現されており、「眼」の重要性を説いている。しかしながら、このことは視機能を体系化して捉えたものではなく、その教示は抽象的、感覚的なものである。本研究は、大学男子剣道選手の視機能を体系化して捉え、競技レベルが同等と思われる大学男子卓球選手、大学男子バレーボール選手と比較し、視機能に差異があるのか、また測定項目のどの因子が貢献しているのかについてスポーツビジョンの測定を実施し検討した。

枝川²³⁾は静止視力が、スポーツの競技能力に与える影響は、両眼視力1.2のときがスポーツの競技能力を100%発揮する。石垣²⁴⁾はスポーツにおける矯正では、矯正視力は0.7以上、できれば健常視力である1.2まで矯正することが望ましいと報告している。K群のSVAの平均値は、1.31であった。これらのことから、K群は、最高の競技能力を発揮できるSVAの能力を有していることが示唆された。

動体視力は、動く対象物に対する明視能力である。動体視力の動く物の見え方には、2種類あり、遠方から近付いてくる縦方向の動きと、横方向への動きがある。前者はKVA動体視力（Kinetic Visual Acuity : KVA）²⁵⁾、後者はDVA動体視力（Dynamic Visual Acuity : DVA）²⁶⁾といわれている。

KVA動体視力は、遠くから一定の速度で、まっすぐに自分の方に近づいてくる目標を見る時の最小分離域を測定している。測定方法としてKVAは、前方から自分の方に向かって直線的に移動（時速30km）してくるラ環の切れ目が、識別できた時にスイッチを押す方法で測定される。そのため、自分でスイッチを押して認知を表示する方法では、「わかった」と感じてから、押すまでのロスタイムがあるため、指標の速度が速くなるほど測定誤差が大きくなると考えられる。河村ら²⁷⁾は視標が時速30kmで移動する場合だけでなく、AS4Dにおける最高視標移動速度である時速60kmで測定を行い、光刺激に対する手指の単純反応時間との関連を調査した結果、KVAと単純反応時間との有意な相関関係は認められなかった。つまり、同じSVAの能力をもつ被験者のKVAの能力が、大きく異なっていたとしても、それは単純にスイッチを押す動作が遅いという理由だけではないと考えられると報告している。したがって、KVAは、時速30kmの測定で十分評価できると考えられる。鈴木²⁸⁾はKVA動体視力には、眼の調節作用、網膜機能、中枢が関係しており、中でも指標の動きに合わせた滑らかな調節作用が最も重要であると報告している。渥美²⁹⁾は眼内レンズ装着者のKVA動体視力を検査すると、水晶体の調節機能はそれほど関与していないと報告している。K群のKVAの平均値は、有意な差は認め

られなかったが、T,V 群の平均値より高い傾向にあった。剣道では、相手と真正面から向かい合う場面が多く、視機能の多くは、直線的に前方より近接する物体を明視できる能力が必要とされる。これらのことから、K 群の KVA の平均値が、T,V 群の平均値より高い傾向にあったと考えられる。

DVA 動体視力は、欧米で言う動体視力である。眼前を横切る目標を見る時、まず衝動性眼球運動により視線を目標にあわせようとする。視線が目標にあってくると、次に追従性眼球運動で、目標の像を中心窩に正確に像が結ばれて、はじめて目標の形態が判明する。石垣³⁰⁾は DVA は、視力の良否とほとんど関係せず、DVA の主要因は眼球運動であり、とくに水平方向の両眼眼球運動との関係が高いと報告している。K 群の DVA の平均値は、有意な差は認められなかったが、T 群の平均値より低い、そして V 群の平均値より高い傾向にあった。剣道の試合中の競技者の移動軌跡を見ると、競技者の殆どが、区画線に近いゾーンでの展開を避けて、試合場の中央部で展開している³¹⁾。剣道では、相手との間合いが 2～3m である。常に一對一と真正面から対峙しており、直線的なフィールドで競技が行われるため、物体が目の前を横切るなどということは皆無である。そのため、左右方向の眼の動きはあまり重要ではないと思われる。これらのことから、K 群の DVA の平均値が、T 群の平均値より低い傾向にあったと考えられる。

コントラスト感度は、ある物体とその背景にある明るさの差を、小さくした際に弁別できる能力のことである。この能力の最小分離域を測定するのが、コントラスト感度である。この検査法は、空間周波数特性という概念を視覚系に応用したものであり、縞模様を識別させるものである。空間周波数が低い（低空間周波数）と縞の幅は広くなり、逆に空間周波数が高い（高空間周波数）と縞の幅は細くなる。平均輝度が、明所視の場合 2～6 cycle/degree の中間空間周波数で、最もコントラスト感度が最大となり、空間周波数がそれよりも少なくなっても、多くなってもコントラスト感度が低下する^{32,33)}。本研究のコントラスト感度は、空間周波数 18cycle/degree の高空間周波数域^{34,35)}の指標を使用した。空間高周波数域の能力は、静止視力と相関があるとの報告がある^{9,36)}。鶴飼³⁷⁾は指標の質が低下すると、調節力および調節反応量の低下がみられると報告している。K 群の CS の平均値は、有意な差は認められなかったが、T,V 群の平均値より低い傾向にあった。剣道では、相手と竹刀を介して対峙し、その距離が 2～3m である。色の濃淡を見極める能力が競技力に影響を与えることは考えにくい。これらのことから、K 群の CS の平均値が、T,V 群の平均値より低い傾向にあったと考えられる。

眼球の外側には 6 つの外眼筋があり、協同して視線の方向をコントロールしている。眼が正確に目標に向かえば目標の像は、中心窩に保持され、色や形を認識することができる。眼球運動の測定は、この原理を利用したもので、網膜の周辺に映った目標を素早く中心窩に移動させる跳躍性眼球運動の能力を測定している。眼球運動は、6 つの外眼筋が大きく関係する機能であり、同じ要素を有する DVA 動体視力と、ある程度の相関があることが報告されている⁹⁾。前述の通り K 群の DVA の平均値は、有意な差は認められなかったが、T 群の平均値より低い傾向

にあった。K 群の OMS の平均値は、T 群の平均値より有意に低く、有意な差は認められなかったが、V 群の平均値より低い傾向にあった。剣道では、常に一対一と真正面から対峙しており、直線的なフィールドで競技が行われる。試合の構成要素からみると、DVA の目の動きはあまり重要ではないと思われる。これらのことから、K 群の OMS の平均値が、T 群の平均値より有意に低く、有意な差は認められなかったが、V 群の平均値より低い傾向にあったと考えられる。

スポーツ競技では、ほとんどの対象物は動いているので、対象物の奥行きを知覚が大切であり、これを認識するのに「両眼のチームワーク」は欠かせない³⁸⁾。両眼視機能のなかで最も発達したものが立体視³⁹⁾であり、立体視機能の程度を表したのが深視力である。鍋山ら²⁰⁾は剣道では、間合の把握が重要で、この間合の把握のずれが勝敗に関わってくるとし、技能高位群は、技能中位群、技能低位群よりも間合いなどの距離・空間の認知に優れている。したがって、剣道において DP は、競技力向上に重要な役割を果たす機能の一つであると報告している。K 群の DP の平均値は、有意な差は認められなかったが、T 群の平均値より劣り、V 群の平均値より優れた傾向にあった。しかしながら、K 群の DP の平均値は、鍋山ら²⁰⁾の報告より優れた結果であった。これらのことから、K 群は、剣道の競技力に重要とされる DP の能力を有していることが示唆された。

瞬間視力は、瞬間的に多くの情報をつかむ能力である。K 群の VRT の平均値は、T,V 群の平均値とほぼ同値であった。剣道は、相手と一対一で対峙し、視野を広くとり、常に相手の全体像を把握しながら競技するため、球技のように相手が視野の外へはずれるということは、ほとんどなく、瞬間的に多くの情報をつかむ能力をあまり必要としない。しかしながら、K 群の VRT の平均値は、瞬間視力が重要とされる球技種目⁹⁾の T,V 群の平均値とほぼ同値であった。これらのことから、K 群は、瞬間視力が重要とされる T,V 群とほぼ同等な VRT の能力を有していることが示唆された。

眼と手の協応動作は、敏捷性が関係するが、反応の速さよりもむしろ一点に集中しないで視野全体に意識を向け、周辺視でターゲットを捉える能力に関係する。この動作では、網膜と眼窩内の眼球の感覚情報が処理され、運動信号が手を動かす⁴⁰⁾。またこの能力は、視野全体に意識を向け、周辺視でターゲットを捉える能力に関係する。鍋山ら²⁰⁾は E/H は、剣道の技能高位群が技能中位群、技能低位群より優れ、剣道の競技能力において、E/H は重要な視機能であることを報告している。K 群の E/H の平均値は、有意な差は認められなかったが、T,K 群より劣った傾向にあった。また、鍋山ら²⁰⁾の報告より劣った結果であった。剣道の特性は、竹刀を媒介にしていることである。この竹刀を操作するのは、手であり、眼から入った情報に対して素早く反応し、手を使って打突するという一連の動作を行うことは、剣道の競技を行う上で、非常に重要である。これらのことから、K 群は、剣道の競技力に重要とされる E/H の能力が、劣っていることが示唆された。

次に測定結果をスポーツビジョン評価基準に基づいて K,T,V,NA 群の合計得点を算出した。合

計得点の平均値は、有意な差は認められなかったが、T,V,K,NA 群の順に高い値を示す傾向にあった。合計得点と競技力との間に、高い正の相関関係を認める報告が多く見られる^{41,42,43,44}。そこで、合計得点に対して測定項目のどの因子が貢献しているかについて検討した。合計得点(TP)を従属変数、各測定項目(SVA,KVA,DVA,CS,OMS,DP,VRT,E/H)を独立変数とし、強制投入法で重回帰分析を行い、測定項目の因子の貢献度を算出した。K群の測定項目の相対性貢献度は、SVA:18.1%,KVA:25.0%,DVA:7.7%,CS:13.1%,OMS:8.3%,DP:16.6%,VRT:8.1%,E/H:3.3%であった。決定係数(R²)は、0.902であった。T群の測定項目の相対性貢献度は、SVA:6.4%,KVA:2.6%,DVA:8.0%,CS:19.4%,OMS:22.1%,DP:8.6%,VRT:16.7%,E/H:6.1%であった。決定係数(R²)は、0.950であった。V群の測定項目の相対性貢献度は、SVA:20.5%,KVA:4.9%,DVA:9.3%,CS:3.3%,OMS:6.8%,DP:20.5%,VRT:8.2%,E/H:26.5%であった。決定係数(R²)は、0.897であった。(Figure 2)

K群の重要である視機能は、SVA,KVA,DP,CSと推定され、T,V群と異なった特徴が見られた。しかし、関係のない測定項目であっても、分析に投入されると決定係数が大きくなるため、本当に重要な項目を、過小評価する事にもつながる。そこで、ステップワイズ法で重回帰分析を行い、測定項目の因子の貢献度^{45,46,47}を算出した。K群の有意な独立変数として抽出された測定項目は、SVA,KVA,CSの3変数であった。決定係数(R²)は、0.840、標準偏回帰係数は、SVA:0.442,KVA:0.442,CS:0.216であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は、SVA:40.2%,KVA:40.2%,CS:19.7%であった。重回帰式は、 $TP=9.409SVA+5.699KVA+0.514CS+3.770$ と推定された。

T群の有意な独立変数として抽出された測定項目は、OMS,CS,VRT,KVA,DP,DVAの6変数であった。決定係数(R²)は、0.938、標準偏回帰係数は、OMS:0.421,CS:0.353,VRT:0.341,KVA:0.296,DP:-0.146,DVA:0.126であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は、OMS:25.0%,CS:21.0%,VRT:20.3%,KVA:17.6%,DP:8.6%,DVA:7.5%であった。重回帰式は、 $TP=0.196OMS+1.228CS+0.461VRT+4.827KVA-0.097DP+0.512DVA-24.541$ と推定された。

V群の有意な独立変数として抽出された測定項目は、E/H,SVA,DPの3変数であった。決定係数(R²)は、0.861、標準偏回帰係数は、E/H:-0.563,SVA:0.402,DP:-0.370であった。合計得点に対する測定項目の相対性貢献度は、E/H:42.2%,SVA:30.1%,DP:27.7%であった。重回帰式は、 $TP=-0.240E/H+7.912SVA-0.102DP+37.203$ と推定された。(Figure 3)。

これらの結果から、K群の合計得点と高い関連性のある測定項目は、静止視力、KVA動体視力、コントラスト感度と推定された。剣道の試合は、試合場(コート)の中央部で展開され、その攻防は2~3m内の距離において、身体と竹刀の不連続な動作を介して、常に一対一と真正面から対峙し、連続かつ高速で展開される。そして、前方からの身体と竹刀の動作に対して、静止視力と関連性が高いKVA動体視力を駆使し、対応する競技である。またコントラスト感度は、視覚入力系の調節力および調節反応量に影響する静止視力と高い関連性がある。これらの

ことから、K群の重要な視機能は、静止視力、KVA 動体視力、コントラスト感度と推定されたと考えられる。

T群の合計得点と高い関連性のある測定項目は、眼球運動、コントラスト感度、瞬間視力、KVA 動体視力、深視力、DVA 動体視力と推定された。V群の合計得点と高い関連性のある測定項目は、眼と手の協応動作、静止視力、深視力と推定された。

K群の合計得点に対する測定項目の貢献度は、T,V群と異なった因子構造をもち、重要な視機能が明らかになった。本研究の被験者であるK,T,V群の選手は、競技歴が9～11年である。長年の優れた技術や視機能を必要とする環境下での練習が専門的視覚能力となっていると考えられる。

以上のことから、本研究のK,T,V群の合計得点に対する測定項目の貢献度をみてもK群は静止視力、KVA 動体視力、コントラスト感度、T群は眼球運動、コントラスト感度、瞬間視力、KVA 動体視力、深視力、DVA 動体視力、V群は眼と手の協応動作、静止視力、深視力が重要な視機能であり、K群はT,V群と差異が認められた。これらの結果より、K群は静止視力、KVA 動体視力、コントラスト感度の適応能力を高めることが競技力向上に重要な因子であることが認められた。そして、視機能を体系化することにより、剣道競技に重要視される視機能が明らかになり、スポーツビジョントレーニングに必要な要素や、スポーツビジョンの測定により競技力を評価することが可能であることが示唆された。

本研究では、K,T,V群とNA群のデータ数に差があり、NA群の人数を増やし、今後の検討課題としたい。

5. 結 論

本研究は、大学男子剣道選手（K群）を対象に、同等な競技レベルである大学男子卓球選手（T群）、大学男子バレーボール選手（V群）を比較し、視機能にどのような差異があるか、競技種目によりどのような特徴が見られるのか、K群の競技力に測定項目がどのように貢献しているか、そして、どのような視機能の測定項目をトレーニングしていく必要があるかについて、スポーツビジョンの測定を実施し検討した。その結果、K群の各測定項目を平均値で見ると、K群の眼球運動は、T群より有意に低い値であったが、他の測定項目には、有意な差は認められなかった。合計得点に対する測定項目の貢献度は、K群は静止視力、KVA 動体視力、コントラスト感度、T群は眼球運動、コントラスト感度、瞬間視力、KVA 動体視力、深視力、DVA 動体視力、V群は眼と手の協応動作、静止視力、深視力が重要な視機能であり、競技種目により特徴的な差異が認められた。これらの結果から、K群は静止視力、KVA 動体視力、コントラスト感度の適応能力を高めることが競技力向上に重要な因子であることが認められた。そして、視機能を体系化することにより、重要視される視機能が明らかになり、スポーツビジョントレー

ニングに必要な要素や、スポーツビジョンの測定により、競技力を評価することが可能であることが示唆された。

文 献

- 1) 石垣尚男：スポーツビジョン測定と評価, 臨床スポーツ医学 12,10,1105-1112,1995.
- 2) 枝川 宏：スポーツと眼, 日本の眼科, 67,8,949-952,1996。
- 3) 真下一策, 石垣尚男, 遠藤文夫：AcuVision-1000 によるプロ野球選手の運動視機能検査, 第 2 回臨床スポーツ医学 9,5,585-590,1992.
- 4) Hitzeman S.A., Beckerman S.A.: What the literature says about sports vision, Optometry Clinics: the Official Publication of the Prentice Society, 3,1,145-169,1993.
- 5) 真下一策：競技種目別スポーツビジョン, 臨床スポーツ医学, 12,10,1113-1119,1995.
- 6) Trachtman J.N.: The relationship between ocular motilities and batting average in little leaguers, American Journal of Optometry and Archives of American Academy of Optometry, 50,11,914-919, 1973.
- 7) 石垣尚男：スポーツと眼, 大修館書店, 東京, 1992.
- 8) スポーツビジョン研究会編：スポーツのための視覚学, ナッパ, 東京, 1997.
- 9) 真下一策編：スポーツビジョン (第 2 版) - スポーツのための視覚学 -, ナッパ, 東京, 2002.
- 10) 中村民雄：剣道事典 - 技術と文化の歴史 -, 島津書房, 東京, 1993.
- 11) 井上正孝：正眼の文化 - 剣道の精神と格言 -, 講談社, 東京, 1981.
- 12) 恵土孝吉, 星川 保, 渡辺 香, 一ノ瀬純子：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, 27,3,23-29,1995.
- 13) 久保武郎, 浅海武夫, 田島東海男：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 10,2,115-117,1977.
- 14) 長谷川聖修, 松永尚久, 金木 悟, 吉村哲夫：打突動作時の注視点に関する研究 - 剣道における目付けに着目して -, 東海大学紀要, 16,55-60,1986.
- 15) 金木 悟, 吉村哲夫：剣道における注視点 (目付) に関する研究, 武道学研究, 20,2,119-120,1987.
- 16) 松原 章, 前阪茂樹：剣道における目付について - 諸流派による目付の比較より -, 鹿屋体育大学学術研究紀要, 9,85-90,1993.
- 17) 田中 守：剣道における「間」の考察, 武道学研究, 16,2,1-7,1984.
- 18) 秋山大輔, 磯貝浩久, 萩原悟一, 木村公喜：大学生剣道競技者の面技における視線配置 - 目付けの教えと基本技稽古の目付けに着目して -, スポーツパフォーマンス研究, 8,388-397,2016.
- 19) 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：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, 33,1,40-47,2000.
- 20) 鍋山隆弘, 武藤健一郎, 有田祐二, 久保哲也, 谷口 智, 黒木勝紀, 佐藤成明：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, 32,3,22-30,2000.
- 21) 真下一策, 石垣尚男, 遠藤文夫：新しいスポーツビジョン検査項目と基準値, 臨床スポーツ医学, 11,10,1203-1207,1994.
- 22) 巽 申直, 服部恒明, 渡辺由陽, 岡嶋 恒：移動軌跡からみた剣道試合の間合いの変動, 武道学研究, 26, Supplement 号, 42,1993.
- 23) 枝川 宏：眼科的メディカルチェック, 臨床スポーツ医学, 18,8,871-879,2001。
- 24) 石垣尚男：スポーツにおける視力矯正 - 適正な視力矯正の指針作成のための実験研究 -, 第 46 回日本体育学会大会号, 260,1995.
- 25) 鈴木昭弘：動体視力の研究, 日眼会誌, 65,1736-1750,1961.
- 26) Ludvigh E.: Visibility of the Deer Fly in Flight, Science, 105,176-177,1947.

- 27) 河村剛光, 吉儀 宏: スポーツビジョンの測定・評価における現状と課題, 体育測定評価研究, 37-43, 2004.
- 28) 鈴木昭弘: 動体視力の研究, 名古屋大学環境医学研究年報, 13, 79-108, 1962.
- 29) 渥美一成: 視機能検査としての動体視力, 視覚の科学, 14, 1, 16-20, 1993.
- 30) 石垣尚男: スポーツと動体視力, VISION, 25, 1, 26-29, 2013.
- 31) 巽 申直, 佐藤善哉, 服部恒明, 岡嶋 恒: 全日本剣道選手権大会における競技者の移動軌跡の分析, 武道学研究, 25, 2, 47-53, 1992.
- 32) Campbell F.W., Robson J.G.: Application of fourier analysis to the visibility of gratings, Journal of Physiology, 197, 3, 551-566, 1968.
- 33) De Valois R.L., Morgan H., Snodderly D.M.: Psychophysical studies of monkey Vision III-Spatial luminance contrast sensitivity tests of macaque and human observers-, Vision Research, 14, 75-81, 1974.
- 34) 岩田三千子, 岡嶋克典, 氏家弘裕: 照度レベルに依存するコントラスト感度の加齢変化, 照明学会誌, 85, 5, 352-359, 2001.
- 35) 河原哲夫, 大頭 仁: 視覚系の空間周波数特性, 応用物理, 46, 2, 128-138, 1977.
- 36) 秋山友紀子, 谷治尚子, 堀 貞夫: コントラスト感度の概念と臨床応用, 東大医大誌, 82, 83-89, 2012.
- 37) 鶴飼一彦: 調節機能の機能的解析, あたらしい眼科, 4, 491-497, 1987.
- 38) 内藤貴雄: 眼で考えるスポーツ, ベースボールマガジン社, 東京, 1995.
- 39) 大塚 任, 鹿野信一編: 臨床眼科全集, 金原出版, 東京, 1969.
- 40) 金井 淳監訳: スポーツ眼科, 視覚トレーニング, ナップ, 東京, 193, 1999.
- 41) 真下一策, 石垣尚男, 遠藤文夫: トッププレイヤーのスポーツビジョン検査, 臨床スポーツ医学, 11, 2, 198-203, 1994.
- 42) 吉田清司, 野呂 進, 佐藤雅幸: スポーツにおける視覚能力に関する研究 (2)-Vリーグ選手と高校生選手との比較-, 専修大学体育研究紀要, 20, 13-24, 1996.
- 43) 竹内敏康, 青木和浩, 東根明人, 花岡 大, 吉儀 宏: 大学男子バスケットボール選手の視機能に関する研究, 順天堂大学スポーツ健康科学研究, 4, 155-162, 2000.
- 44) 増山光洋: バレーボール選手におけるスポーツビジョン研究-Vリーグ選手と大学生選手の比較-, 育英短期大学研究紀要, 23, 45-53, 2006.
- 45) 北畑理恵, 國峯明子, 見目澄子, 鈴木麻里子, 野田麻子, 丸山仁司: 動的バランス評価としての平均台歩行テスト, 理学療法科学, 18, 2, 83-88, 2003.
- 46) 村田 伸, 大山美智江, 大田尾浩, 村田 潤, 豊田謙二, 藤野英巳, 弓岡光徳, 武田 功: 地域在住女性高齢者の開眼片足立ち保持時間と身体機能との関連, 理学療法科学, 23, 1, 79-83, 2008.
- 47) 江渡 文, 村田 伸, 大田尾浩, 堀江 淳, 村田 潤, 宮崎純弥, 山崎先也, 溝田勝彦: 地域在住女性高齢者の手指運動機能と身体機能および認知機能との関係, West Kyushu Journal of Rehabilitation Sciences, 5, 15-18, 2012.

A study on the sports vision of university male kendo players

— A comparison with other athletes —

Hiromi MURAKAMI, Teruaki KOMURO, Keiichi KUNIYOSHI

Abstract

[Aims] This study aimed to examine differences in sports vision, composed of static visual activity (SVA), kinetic visual activity (KVA), dynamic visual activity (DVA), contrast sensitivity (CS), ocular motor skill (OMS), depth perception (DP), visual reaction time (VRT), and eye-hand coordination (E/H), among three groups: university male kendo players, table tennis players, and volleyball players. [Methods] Twenty-seven university male kendo players (K group), 29 table tennis players (T group), and 26 volleyball players (V group) were recruited for this study. Eleven male university students (NA group) were recruited as the control group. Subjects' visual activity and corrected visual acuity were 1.0 or higher. [Results] The T group's DVA values were statistically higher than that of the V group, and the T group's OMS values were statistically higher than that of the K and V groups. SVA, KVA, and CS greatly contributed to the sports vision of the K group; OMS, CS, VRT, KVA, DP and DVA significantly contributed to the sports vision of the T group. Meanwhile, E/H, SVA, and DP were substantial contributors to the sports vision of the V group. [Conclusions] Our results indicate the differences in sports vision among the three groups and the factors (i.e., SVA, KVA, and CS) that contributed to the vision of university male kendo players.

Keywords: Sports vision, University male kendo player, athletes, Athletic ability, Contribution rate