

スポーツビジョンのトレーニング効果

Training Effects of Sports Vision

石 垣 尚 男 †
Hisao ISHIGAKI

Abstract

The experiment was conducted in 32 university sport players to investigate effects of training in dynamic visual acuity, eye movement, peripheral vision and tachistoscopic vision. The subjects were divided into two groups; one to be trained twice a week and the other once a week. The twice-weekly group was trained for one month and then received visual tests one month and two months after the completion of the training period to determine whether or not the training effects were retained. The once-weekly group was trained for three months. As a result of the experiment, the following have become clear:

- Obvious training effects were observed in dynamic visual acuity. However, the effects were lower in eye movements, peripheral vision and tachistoscopic vision.
- Although obvious training effects were retained for the 1st month following the training period, they diminished after the 2nd month.
- The twice-weekly trained group showed higher training effects than the once-weekly trained group.
- The training effects were retained for at least two months.
- The training effects were obvious in those ranked lower in the visual tests before the training whereas those ranked higher showed low effects.
- The difference in performance observed prior to training between the higher ranking group and the lower ranking group disappeared after about one month of training.

1. 目的

スポーツビジョン (Sports Vision) のコンセプトは測定・評価、矯正、強化、保護の 4 つ側面からスポーツ選手のポテンシャルを伸ばし競技力の向上に寄与しようとするものである¹⁾。

これらを「広義のスポーツビジョン」とすれば、測定・評価で測る様々な視機能はスポーツ選手に必要な眼の能力の意味で「狭義のスポーツビジョン」と呼ばれている。スポーツでは、ボールや選手は高速でめまぐるしく動き、それを瞬時に捉え適切なスキルを発揮する。そこで求められる視機能にはどのようなものがあるのか、また優れたスポーツ選手は高度な能力を有しているのではないかという発想から様々な研究^{2) 3) 4) 5)}が行なわれており、古くは 1942 年前の Winograd⁶⁾の研究にまで遡る。

1988 年に発足したスポーツビジョン研究会¹⁾では、現在、スポーツビジョン項目として以下の 3 つの階層にわけ、7 項目、8 測定を行っている。

①基礎機能 (感覚的要素)

視力、コントラスト感度

②下位機能 (知覚的要素)

眼球運動、深視力

③上位機能 (認知的要素)

動体視力 (KVA、DVA)、瞬間視、眼と手の協応動作

これら 8 項目の測定はすべて高額の機器を使用しており、誰でもどこでも測定する点において隘路となっている。そこで石垣ら^{7) 8)}は、DVA 動体視力、眼球運動、周辺視野、瞬間視を測定・評価し、トレーニングできるコンピュータソフトを開発した。このソフトをプロトタイプとして某スポーツ用品メーカーが 2001 年より「SPESSION」の名称で市販を開始した。現在、簡便に測定・評価できるシステムとして一般的な測定となりつつある。もちろん、これら 4 項目だけでスポーツに必要な視機能、すなわちスポーツビジョンを測定することになるのか、さらに「SPESSION」がそれらの能力を正しく測定しているのかなど様々な問題があり、さらに研究開発が必要なことは言うまでもない。

これまでの多くの研究からスポーツ選手の視機能は、ポ

† 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)

ールゲーム>非ボールゲームスポーツ>非スポーツの順で優れていること、また競技力と相関があり、競技レベル A>B>C の順になることが明らかになっている。さらに、DVA 動体視力⁹⁾、眼球運動¹⁰⁾、周辺視野¹¹⁾ は 20 歳頃をピークとして加齢とともに発達すること、また DVA 動体視力、瞬間視の個人差はすでに小学生低学年で存在し¹²⁾、個人差をもたらす要因の 1 つとして子供の運動の多寡にあることが推測されている。

これらのことから視機能は加齢により 20 歳頃を頂点として発達するものと思われるが、個人差をもたらすものはスポーツや運動を通しての視体験の多寡と、視体験のレベルに依拠するのではないかと考えられる。つまりスポーツや運動という動的視環境の中で、高速で動くボールやプレーヤーを把握し、瞬時に適切なスキルを発揮するという体験の多寡が、ボールゲーム>非ボールゲームスポーツ>非スポーツという差異をもたらす、また視体験の多寡と質が A>B>C という競技レベルの差になっているのではないかと推測される。いいかえればスポーツや運動という日常体験が自ずと視機能のトレーニングになっていると考えられるが、それに起因するとすれば視機能はトレーニングできることの検証が必要となる。

スポーツビジョンに関係した視機能を実験的にトレーニングした研究は少なく、DVA 動体視力のトレーニング¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾、瞬間視のトレーニング¹⁶⁾のみである。いずれもトレーニング効果を認めているが、トレーニングにおいては頻度、回数、強度、期間によって効果の有無や程度が変わる可能性がある。そこで本研究では「SPEESION」を用いて DVA 動体視力、眼球運動、周辺視野、瞬間視のトレーニング効果の有無を、頻度、回数、期間を変えることによって検証し、効果の保持についても明らかにすることを目的とした。

さらに、トレーニング終了後、被験者にアンケート調査を行い、トレーニングが日常のスポーツに及ぼす影響についても検討した。

2. 方法

2.1 被験者

トレーニング群：18 歳～22 歳の大学男子バレーボール、バスケットボール、サッカー選手 計 32 名。

コントロール群：20 歳～22 歳の大学男子スポーツ選手 11 名。

2.2 トレーニング群の群分け

トレーニング群をスポーツ種目別に均等な人数になるよう 3 群に分けた。

A1 群：週 2 回 1 ヶ月コース 11 名。DVA 動体視力、眼球運動のみ週 2 回の頻度でトレーニングし 1 ヶ月で終了する。トレーニング終了 1 ヶ月後、2 ヶ月後に効果保持測定を行

う。

A2 群：週 2 回 1 ヶ月コース 10 名。周辺視野、瞬間視のみ週 2 回の頻度でトレーニングし 1 ヶ月で終了する。トレーニング終了 1 ヶ月後、2 ヶ月後に効果保持測定を行う。A1 群、A2 群をあわせて週 2 回群とする。

B 群：週 1 回 3 ヶ月コース 11 名。DVA 動体視力、眼球運動、周辺視野、瞬間視のそれぞれについて週 1 回の頻度でトレーニングし 3 ヶ月継続する。保持効果の測定はしない。B 群を週 1 回群とする。

コントロール群：1 ヶ月の間隔を置いて 2 回測定した。

2.3 トレーニング前の測定とトレーニング内容

表 1 は本実験のスケジュールである。各群とも「SPEESION」の「パーソナル」でトレーニング前のランクを決定した。ランクは 1～10 ランクのいずれかに決定される。ランクは基本的に速度、提示時間、距離によって規定されている。DVA 動体視力では視標速度が速いほど、周辺視野では提示される視標位置が中心より遠方になり、眼球運動、瞬間視では提示される視標の提示時間が短いほどランクは高い。

トレーニングは「SPEESION」のトレーニングメニュー「プラクティス」を使用した。決定されたランクに対して+2 ランクの負荷をかけた。各群とも 1 回のトレーニングで各項目 3 分間負荷し、これを 1 セットとして A1、A2 群は 2 セット、B 群には 1 セット負荷した。「プラクティス」は正答を事前にみせ、それが判別できるかトレーニングするシステムであるため、正答をボードで隠し、正答するまで+2 ランクの負荷でトレーニングし、正答した場合次の問題を提示する方法で、これを 3 分間繰り返すものである。

また、トレーニングの継続により能力が向上することが考えられるため A1、A2 群では 3 回トレーニングした時点で、「パーソナル」でランク決定し、以降のトレーニングではそのランク+2 ランクの負荷をかけた。B 群では 1 ヶ月ごとに同様の測定を行い、以降のトレーニングでは+2 ランクを負荷した。

2.4 アンケート調査

被験者全員にすべてのトレーニング終了後、アンケートを行なった。内容はトレーニング効果について「あった」「なかった」「わからない」のいずれかに回答させ、あったと回答した被験者には以下の項目ごとに「強く思う」、「思う」、「そうは思わない」、「全くそうは思わない」の 4 段階で回答させた。なかった、わからないと回答した被験者にはその理由を自由記述させた。

- ・周囲がよく見えるようになった
- ・試合でいい結果が出るようになった
- ・状況判断がよくなった
- ・反応が速くなった

表 1 実験スケジュール

測定項目	前値測定	1		2		3		4		5		6		7		8		トレーニング終了	1ヶ月後	2ヶ月後
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2			
A1	動体視力 眼球運動	測定	トレーニング		トレーニング 1セット		トレーニング		トレーニング 1セット		トレーニング		トレーニング 1セット		トレーニング		トレーニング 1セット		測定	測定 (A1は動体 視力の←↓↑ 方向も測定)
A2	周辺視野 瞬間視	ランク決定	2セット		+		2セット		+		2セット		+		2セット		+			

測定項目	前値測定	1			2			3			4			5			6			7			8			9			10			11			トレーニング終了
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
B	動体視力 眼球運動 周辺視野 瞬間視	測定	トレーニング			トレーニング 1セット			+			1セット			トレーニング			トレーニング 1セット			+			1セット			トレーニング			トレーニング 1セット			測定 (動体視力の←↓↑ 方向も測定)		

- ・瞬間的な判断がよくなった
- ・視力がよくなった

2. 5 その他

被験者には本研究の目的を明確に教示説明した。またトレーニング期間中には能力の向上、低下等、結果に影響する教示は一切行なわなかった。

3. 各項目の概要

3. 1 DVA 動体視力の概要

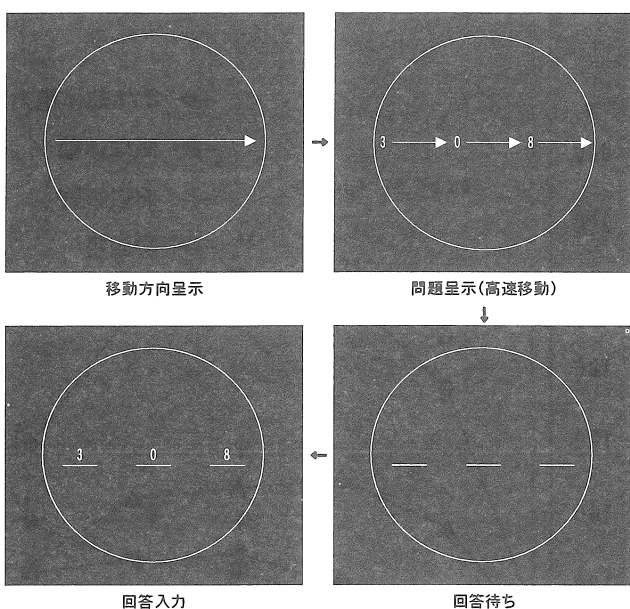


図 1 DVA 動体視力の測定法

図 1 は「SPBESSION」における DVA 動体視力の測定法である。本実験では 17 インチモニターを使用した。被験者と画面との距離が 40 cm になるように顎台を設置した。図のように画面左から 1 桁の数字が移動し (→)、途中 2 ヶ所で数字が変わる。被験者は眼球運動だけで数字を追視し、3 つの数字をキーボードのテンキーに入力する。画面との距離、

テンキーに回答を入力する方法は他の 3 つの測定でも同様である。

被験者のランク決定は「パーソナル」を用いて行なった。パーソナルの最初の提示はランク 3 の速度で移動する。3 つとも正解の場合を正答とし、正答の場合は更に+1 ランク速い視標が提示される。不正答の場合は再度、同ランクの問題が提示され、それが不正答の場合は-1 ランク遅い問題が提示される。このような方法により最長で 20 問、最短で 6 問を提示し、この間に 1~10 にランクを決定する。高速の視標が識別できるほどランクは高い。他の眼球運動、周辺視野、瞬間視においてもランク決定の方法は基本的に同様である。

3. 2 眼球運動の概要

図 2 は眼球運動の測定法である。図のようにモニター画面の 9 カ所に■がランダムな順序で提示される。9 カ所のうち、1~3 の確率で●が混入している。被験者は眼球運動のみで視標を追跡する。9 カ所の提示が終了すると図 2 右の画面に変わる。被験者は●の位置をテンキーで入力

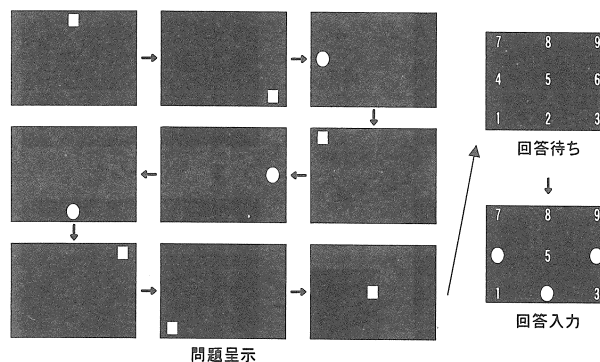


図 2 眼球運動の測定法

する。提示箇所はテンキーの数字位置に対応している。DVA 動体視力と同様にランク 3 の提示インターバルでスタートし、正答すれば+1 ランク短いインターバルで視標が提示

される。

3. 3 周辺視野の概要

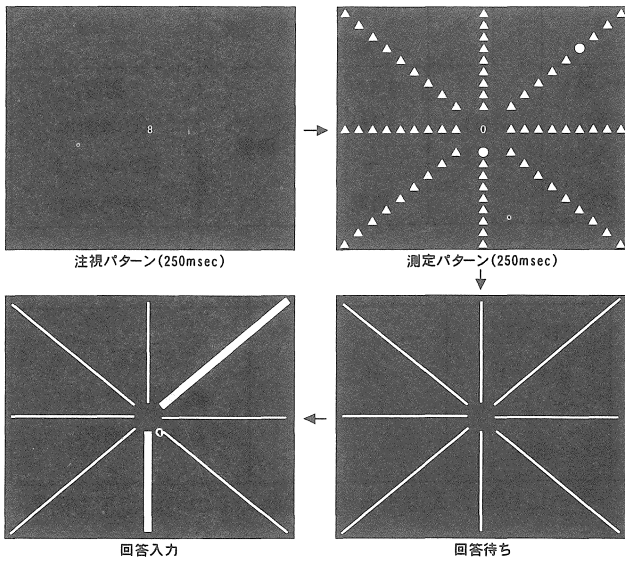


図 3 周辺視野の測定法

図 3 は周辺視野の測定法である。モニターの中心に 1 桁の数字が 250msec 提示される。同時に▲の列が 8 方向に 250msec 間提示される。8 方向の中に●が 2 つ混入しており、被験者はまず中央の数字をキーボードに入力し、次に●のあった 2 方向を入力する。キーボードの数字位置と 8 方向は対応している。中央の数字と 2 方向の計 3 つの正解で正答とし、正答すれば●の位置はより遠方に提示される。遠方の●が識別できるほど周辺視野が広いとする。提示時間は 250msec であり、この間に中央の数字から視線を外し、周囲を見ることはできない。このことは Eye Mark Recorder EMR7 (ナック) による注視点の解析で確認した。

3. 4 瞬間視の概要

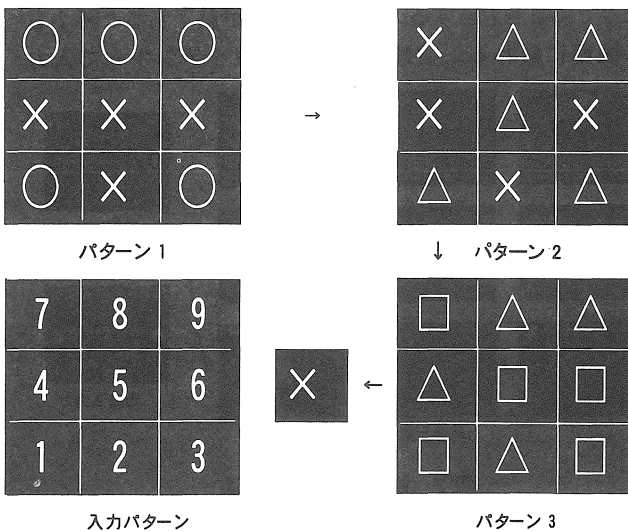


図 4 瞬間視の測定法

図 4 は瞬間視の測定法である。3×3 のマトリックスに○

×△□の 4 つ記号のうち、2 つの組み合わせパターンが 3 回連続提示される。3 パターン提示された後、入力画面になり 2 回目のパターン 2 について、指定された記号位置をキーボードに入力する。図 4 の場合では×の位置、2, 4, 6, 7 を入力する。4 つの記号の組み合わせはランダムであり、パターンの予測は不可能である。各パターンの提示時間によりランクが規定されておりランクが高いほどパターン提示時間は短い。

4. 結果

4. 1 コントロール群

コントロール群は 1 ヶ月の間をおいて 2 回測定した。1 回目の DVA 動体視力、眼球運動の平均はそれぞれ 4.18 であった。2 回目のランクはそれぞれ 5.64、5.45 となり約 1.3 ランクアップした。眼球運動の 1 回目と 2 回目の差は有意であった (T-検定 $p < .05$)。周辺視野、瞬間視の 1 回目のランクは 4.73、4.00 であり、2 回目はそれぞれ 5.18、4.45 へ約 0.5 ランクアップした。コントロール群はこの間「SPEESION」によるいかなるトレーニングも行なっておらず、このランクアップは測定への慣れによるものと考えられる。いかにすればトレーニング群の結果には測定への慣れによるアップが含まれることを示唆しており、コントロール群以上のランクアップがトレーニング効果とみなされる。

4. 2 週 2 回トレーニング群

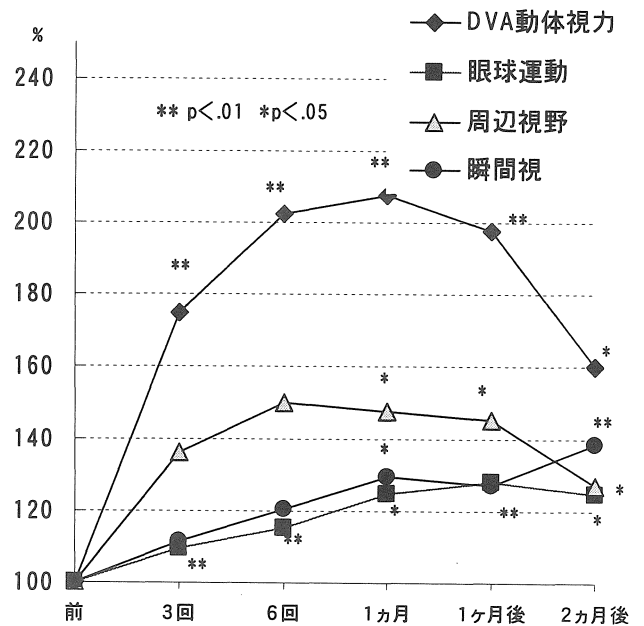


図 5 週 2 回群のトレーニング効果

図 5 はトレーニング前を 100 としたときの週 2 回トレ

ニング群の結果を%で表示したものである。トレーニング前の平均ランクはそれぞれ DVA 動体視力 3.64、眼球運動 4.82、周辺視野 4.40、瞬間視 4.40 であった。トレーニング前との有意差は各視機能ごとの一元配置分散分析で行ない、有意差は図中に表示した。DVA 動体視力、眼球運動、周辺視野、瞬間視ともトレーニングを重ねるに従いランクアップしている。特に DVA 動体視力のアップが大きく、1ヶ月後はトレーニング前に比較して大幅に（平均ランク 7.55）アップした。周辺視野はトレーニングするに従いアップしたが、有意差があったのは1ヶ月の時点（ランク 6.50）である。これに対し眼球運動と瞬間視の向上は徐々にある。眼球運動では1ヶ月で平均 6.00 へ、瞬間視では 5.70 へランクアップした。4項目ともコントロール群のアップを上回っており、このアップはトレーニング効果とみなされる。

トレーニング効果の保持では1ヶ月後、2ヶ月後ではDVA 動体視力の低下が大きいものの2ヶ月後でもトレーニング前に戻っていない。同様に他の3項目でもトレーニング前に戻っておらず、トレーニング効果は本実験の場合、少なくとも2ヶ月は保持されることを示した。

4. 3 週1回トレーニング群

図6は週1回群の結果である。トレーニング前の平均ランクはそれぞれ DVA 動体視力 3.36、眼球運動 3.18、周辺

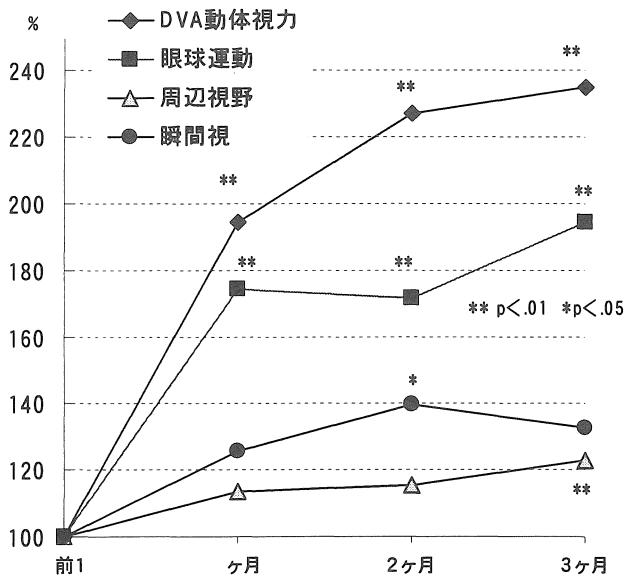


図6 週1回群のトレーニング効果

視野 4.73、瞬間視 3.91 であった。4項目ともトレーニング効果は1ヶ月目までが大きく、2ヶ月目、3ヶ月目の伸びは少ない。DVA 動体視力は1ヶ月目で 6.55 にランクアップし、2ヶ月目、3ヶ月目も向上している。1ヶ月目のラン

クアップは週2回群のアップ率とほぼ同様である。

眼球運動も1ヶ月目に5.55までランクアップした。アップ率は75%であり、週2回群の眼球運動に比較してアップ率は大きい。週2回よりアップ率が大きかった理由は、トレーニング前の週2回群の眼球運動が4.82であったのに対し、週1回群は3.18と低かったことに起因すると思われる。眼球運動は2ヶ月目、3ヶ月目もわずかに向上している。周辺視野のトレーニング効果は少なく、3ヶ月目で有意な差があった。同様に瞬間視のトレーニング効果も少なく、2ヶ月目で有意差があったが、3ヶ月目ではわずかに低下している。

週2回と1回のトレーニングの頻度効果は1ヶ月目で比較できる。各群のトレーニング前のランクが同じでないため直接の比較は困難であるが、1ヶ月目のアップ率はDVA 動体視力 (108% : 95%)、眼球運動 (25% : 74%)、周辺視野 (48% : 13%)、瞬間視 (30% : 26%) であり、眼球運動を除いて週2回の方が高いことから、週2回群の方がトレーニング効果は高いと判断される。しかし週1回の場合のトレーニング回数/日は1回 (週2回は2回) であるので、回数/日の影響も考えられ、断定は困難である。これまでの結果は以下にまとめられる。

- DVA 動体視力のトレーニング効果は顕著であるが、眼球運動、周辺視野、瞬間視のトレーニング効果は少ない。
- トレーニング効果は1ヶ月目まで顕著であるが、2ヶ月目以降のトレーニング効果は少ない。
- 週2回の方が週1回よりトレーニング効果は大きい。
- トレーニング効果は少なくとも2ヶ月は保持される。

5. 4 トレーニング効果の上位・下位群差

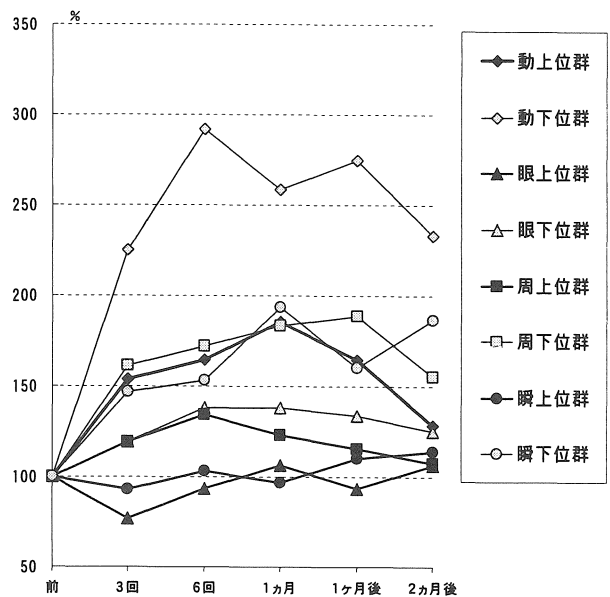


図7 週2回群の上位下位別のトレーニング効果

トレーニング効果には個人差の存在が考えられる。そこでトレーニング前の各視機能について平均以上を上位群、以下を下位群として群としてトレーニング効果を比較した。週 2 回群 (図 7) では DVA 動体視力の下位群のトレーニング効果が大きく約 200%のアップである。同様に周辺視、瞬間視の下位群は 80%であり、眼球運動はやや低いものの約 40%である。これに対し上位群のアップ率は低い。1ヶ月目のアップ率は周辺視野が 25%、眼球運動、瞬間視はほとんどアップしていない。

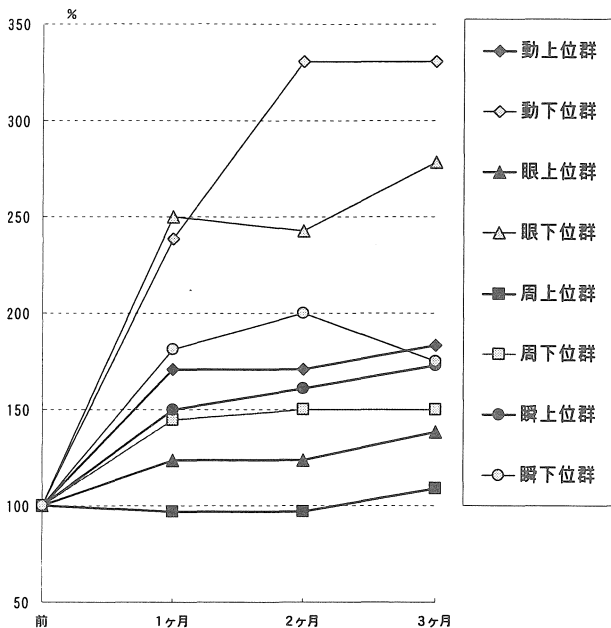


図 8 週 1 回群の上位下位別トレーニング効果

この傾向は週 1 回群 (図 8) でも同様である。4 項目すべてにおいて下位群は上位群のアップ率を上回っている。下位群のアップは DVA 動体視力、眼球運動、瞬間視で大きい。これに対し、下位群では 3 ヶ月継続しても周辺視野のアップはほとんどなく、眼球運動で 40%、DVA 動体視力、瞬間視で 70~80%である。

このようにトレーニング前にあった差もトレーニング効果が下位群に著明なため、週 2 回群も週 1 回群もともに、DVA 動体視力、眼球運動、周辺視野、瞬間視のいずれにおいても 1 ヶ月のトレーニングで両群の差はほとんどなくなっていた。いいかえれば上位群と下位群の差は、数回のトレーニングによって解消する程度の差であることを示唆している。

- ・ トレーニング効果はトレーニング前に低い群に顕著であり、トレーニング前に高い群の効果は少ない。
- ・ トレーニング前に存在した差は週 2 回、週 1 回の頻度でも約 1 ヶ月のトレーニングによってなくなる。
- ・ トレーニング前の差は数回のトレーニングによって解消する程度の差である。

5. 考察

スポーツに必要な視機能、いわゆる狭義のスポーツビジョンをトレーニングした研究は少ない。その理由としてスポーツビジョンの歴史そのものが浅いこと、トレーニングには長期間、また多数の被験者を要すること、さらに適切な装置等がないことがあげられる。

DVA 動体視力のトレーニングについて Long ら^{13) 14)} の 2 つの研究は、ともにプレテストの結果をもとに 3 群にわけてトレーニングした場合のトレーニング効果についてみたものである。頭部固定、自由視のいずれにおいてもトレーニング効果はプレテストで最も悪かった群のトレーニング効果が著明であったとしている。さらにスポーツ選手のトレーニング効果は非スポーツ選手より顕著で、特に高速条件で著明であったとしている。また、Long ら¹⁴⁾ はスポーツ選手の DVA 動体視力は日常のスポーツを通して獲得されるものであり、特に驚異的なものではなく、非スポーツ選手が適度なトレーニングによって向上が期待できる範囲内のものであるとしている。

柴田ら¹⁵⁾ の研究は、DVA の主要因と考えられる跳躍性眼球運動をトレーニングすることで DVA のトレーニング効果をみたものである。トレーニングはメトロノームの先端に張りつけた視角 10' のアルファベット文字を眼球運動だけで追従するもので、メトロノームの速度を変えながら 15 分/日、5 日/週のトレーニングを 4 週間継続させている。その結果、トレーニング前に比較してトレーニング後はより速い速度で動く視標を識別できたとしてトレーニング効果を認めている。

瞬間視について石垣ら¹⁶⁾ はパソコンを用い、モニターに 100msec 提示される 8 桁の数字の判読トレーニングを左から判読、右から判読ごとそれぞれ 50 回/日、週 2 回の頻度で 1 ヶ月継続し、1 ヶ月後、2 ヶ月後の保持効果をみている。その結果、瞬間視にはトレーニング効果があること、トレーニング前にあった左から判読が優位という判読方向の違いはトレーニング終了時には左右で差がなくなったとしている。しかし、トレーニング前にあった男性が優位という性差はトレーニングによってもなくならなかったこと、またトレーニング効果は男性では保持されなかったが、女性では 2 ヶ月後も保持されていたとしている。

実験条件が異なるので直接の比較は困難であるが、本研究はこれらの先行研究をいくつかの点で支持する結果となった。まず、4 つの視機能ともトレーニング効果があることである。そしてトレーニング効果は図 7、図 8 に示すようにトレーニング前に低い群に著明である。下位群のトレーニング効果が著明なことにより、上位群との差がなくなったこと、いいかえればトレーニング前にある上位群と下位群の差は決定的なものではなく、数回のトレーニングによって差がなくなる程度のものである点は Long ら^{13) 14)} の結果を支持するものである。ただし、数回のトレ

ニングによって差がなくなったことは、Long ら 14) の、スポーツ選手のトレーニング効果は顕著であるとする報告を考慮すると、本被験者がスポーツ選手だったということも考えられる。非スポーツ選手を対象にした実験も必要になる。

また、トレーニング効果は4つの視機能のすべてにおいて2ヶ月は保持されていたことである。一旦獲得した効果はしばらく保持されるものと思われる。

トレーニング効果はDVA動体視力に顕著であり、それに比較して眼球運動、周辺視野、瞬間視のトレーニング効果は著明ではない。とくに上位群のこれらの効果は大きなものではなかった。DVA動体視力のトレーニング効果のみ顕著である理由は測定法にあると思われる。DVA動体視力の測定法は図1に示すように3つの数字が左から右へ移動するもので数字が提示される位置は一定であり、移動速度だけがランクによって変わるものである。このため数字が変わる位置がわかるため、そこに視線を予測的に移動すればかなり速度が速くても判別が可能であり、それにより大きなランクアップがあったものと思われる。したがって提示位置がランダムなシステムであれば著明なトレーニング効果はないことも考えられる。

他の3つの測定法では、眼球運動の場合には9カ所の提示位置は一定であるが、提示順序がランダムであり、周辺視野と瞬間視は予測できないシステムのため顕著なトレーニング効果がなかったものと思われる。

眼球運動の場合はいかに素早い眼球運動をするかという主として外眼筋の制御にかかわる能力と思われ、周辺視野、瞬間視は脳内情報処理に関するものと考えられる。これらはトレーニング効果はあるものの急速な効果は期待できないことを示唆する。とくにすでに高い能力を保持している場合には、トレーニングの余地は少ないと考えられる。

DVA動体視力のトレーニング効果が他の方向の判別に転移するかをみるため、すべてのトレーニング終了後、↓ ↑ ← →のDVA動体視力を比較した。その結果、週2回群では→のランクが7.55であるのに対し、←4.10、↑3.00、↓3.90であった。同じく週1回群では→7.91、←5.36、↑2.73、↓3.27であり、トレーニングした→の方向に対するランクだけが高く、他の方向のランクは低かった。このことからDVA動体視力のトレーニング効果は他の方向に転移しないことを示すとともに、顕著なDVA動体視力の効果は提示位置が一定であることに起因していることを支持する。

次にトレーニング頻度は週2回の方が週1回よりトレーニング効果は大きい傾向があった。体力トレーニング等を参考にした場合、トレーニング頻度が多いほど効果があることから視機能のトレーニングでも週2回と1回では頻度が多いほど効果があると考えてよいであろう。また週1回

の場合、トレーニング効果は1ヶ月目まで顕著であるが、2ヶ月目以降のトレーニング効果は少なかった。このことはトレーニング効果は短期間で表れ、その後の効果はわずかになることを示唆しているが、頻度、回数/日などが異なれば違う結果となることのありうると思われる。

本研究ではトレーニング効果は下位群に顕著であったが、すべての被験者がトレーニング前よりランクアップしており、視機能は向上したと判断される。被験者はトレーニング効果を感じているかについて、すべてのトレーニング終了後、アンケートを行なった。その結果、「あった」とするものは11名(34%)で、他の21名(66%)は「わからない」と回答している。「わからない」とした理由(自由記述)の主たるものは効果が実感されない、自覚できない、変化を感じられないなどであり、トレーニング効果は実際に自覚され、実感されにくいものと思われる。

一方、「あった」とするもののうち、「強くそう思う」、「そう思う」を合わせた割合は、周囲がよく見えるようになった(50%)、試合でいい結果が出るようになった(57%)、状況判断がよくなった(50%)、反応が速くなった(64%)、瞬間的な判断がよくなった(64%)、視力がよくなった(23%)であり、半数以上が何らかの効果を実感している。

これらのことから、トレーニング効果は多くの被験者(本研究では66%)には実感されないものと思われるものの、少数例ではあるがトレーニングが実際のスポーツにおいてプラスに影響したと感じる被験者もいる。しかし、アンケートを実験に対し中立の立場にはない実験者が行なっていることから、回答にバイアスの掛かっていることを考慮する必要がある。視機能のトレーニングによってスポーツパフォーマンスに何らかのプラス影響があるかは不明である。影響があったとする少数の感想もあくまで被験者の主観であり、客観的なパフォーマンステスト等の結果が出るまで実際のスポーツへの効果の判断は保留しなければならないであろう。

6. 要約

32名の大学スポーツ選手を被験者として、DVA動体視力、眼球運動、周辺視野、瞬間視のトレーニング効果の実験を行った。トレーニング群を週2回トレーニング群、週1回トレーニング群に分け、週2回トレーニング群は1ヶ月間トレーニングし、1ヶ月後、2ヶ月後の効果の保持を測定した。週1回トレーニング群は3ヶ月トレーニングを継続した。その結果、以下のことが明らかになった。

- DVA動体視力のトレーニング効果は顕著であるが、眼球運動、周辺視野、瞬間視のトレーニング効果は著明ではない。
- DVA動体視力のトレーニング効果が顕著であったのは測定法に起因すると思われる。

- ・ DVA 動体視力のトレーニング効果は他の方向に対する能力へ転移しない。
- ・ トレーニング効果は 1 ヶ月目まで顕著であるが、2 ヶ月目以降のトレーニング効果は少ない。
- ・ 週 2 回の方が週 1 回よりトレーニング効果は大きい。
- ・ トレーニング効果は少なくとも 2 ヶ月は保持される。
- ・ トレーニング効果はトレーニング前に低い群に顕著であり、トレーニング前に高い群の効果は少ない。
- ・ トレーニング前に存在した上位群と下位群の差は週 2 回、週 1 回の頻度でも約 1 ヶ月のトレーニングによってなくなり、トレーニング前の差は数回のトレーニングによって解消する程度の差である。
- ・ トレーニングの実際のスポーツへの影響は 2/3 の被験者は実感していないが、少数はプラス効果を感じている。

文献

- 1) スポーツビジョン研究会編：SPORTS VISION - スポーツのための視覚学 -, N A P, 東京, 1997.
- 2) 石垣尚男, 真下一策, 遠藤文夫：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. 愛知工業大学研究報告, 27 : 43-47, 1992.
- 3) 真下一策 競技スポーツ別スポーツビジョン. 臨床スポーツ医学, 12 : 1113-1119, 1995.
- 4) 石垣尚男, 石橋秀幸, 阿南貴教, 真下一策：セリーグ某球団におけるスポーツビジョン能力と入団後の競技力の関係. 体力科学, 45 : p561, 1996.
- 5) 村田厚生, 杉足昌樹：スポーツビジョンと野球の打撃能力の関係. 人間工学, 36 : 169-179, 2000.
- 6) Winograd, S: The relationship of timing and vision to baseball performance. Res. Qu. Ame. Assoc Health Phy Educ, 13 : 481-493, 1942.
- 7) 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.
- 8) 酒井剛史, 石垣尚男, 沢田克敏：パーソナルコンピュータを利用したヒトの視覚機能測定システムの開発. 平成 11 年度電気関係学会東海支部連合大会, 1999.
- 9) Ishigaki, H. and Miyao, M : Implications for dynamic visual acuity with changes in age and sex. Perceptual and Motor Skills, 78 : 363-369, 1994.
- 10) 吉井 泉, 石垣尚男：眼球運動の加齢影響と性差. 日本体育学会第 50 回記念大会抄録集 p 329. 1999.
- 11) 吉井 泉, 石垣尚男：有効視野の加齢影響と性差. 日本スポーツ心理学会第 26 回抄録集 : 60-61, 1999.
- 12) 石垣尚男, 吉井泉：年少時のスポーツビジョンの個人差は生得的か運動経験に起因するか. デサントスポーツ科学, 22 : 157-164, 2001.
- 13) Long, G., Rouke. A. : Training effects on the resolution of moving target - dynamic visual acuity - . Human Factor, 31(4), 443-451, 1989.
- 14) Long, G., Riggs, C. : Trainig effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. Perception. 20 : 363-371, 1991.
- 15) 柴田 崇, 加藤元嗣, 石垣尚男：DVA 動体視力のトレーニング効果. J. Japan Optometric Association. 15 : 4-9, 1997.
- 16) 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.

(受理 平成14年 3 月19日)