

## 原著論文

## 大学野球選手における視機能改善トレーニングの効果

## Training Effects of Visual Function on College Baseball Players

河村 剛光<sup>1)</sup>・吉儀 宏<sup>1)</sup>  
Yoshimitsu KOHMURA<sup>1</sup>, Hiroshi YOSHIGI<sup>1</sup>

## Abstract

The purpose of this research study was to determine whether or not visual function of baseball players would be improved by specific training. A total forty-four male baseball players (age: 20.7 ±1.4, athletic career: 11.0±2.5 years) voluntarily participated in this study. The sample subjects were divided into three groups : experimental group I , experimental group II , and control group. Sample subjects in the experimental group I were assigned to be trained with using the SPEESION (computer software program for improving and measuring visual function), while the subjects of the experimental group II practiced watching high speed pitched baseballs and identifying the color of stickers on a ball. All the subjects underwent a usual baseball practice six days a week. Both experimental groups conducted a training session three times a week for eight straight weeks on top of the usual practice. The following items were measured by ordinary device for all sample subjects, Static Visual Acuity (SVA), Dynamic Visual Acuity (DVA), and Kinetic Visual Acuity (KVA). In addition, the following items were examined by the SPEESION, DVA, eye movement, visual field, and moment perception. The measurements were conducted three times: at the prior to, after the 4th weeks, and at the end of the training sessions. No significant change in DVA and KVA was found in either experimental group when the ordinary testing devices were employed. However, by using the Speesion tests, significant improvements in some visual functions were found in both experimental groups. Therefore, the training methods utilized in this project improved the visual functions of the college male baseball players.

**Key words** : visual functions, sports vision, baseball player, training effects, SPEESION

## 1. 緒言

ヒトは周囲からの情報を各種の感覚器から得ているが、そのなかでも視覚は最も重要な役割を果たしている。特に周囲の状況の変化に対する適切な動作が要求されるスポーツ場面では、より素早く正確に情報を取り込むことのできる視機能が必要となってくる。このスポーツにおいて重要となる視機能の研究は1978年にアメリカではじめられ、我が国でも1988年に研究会が誕生し、「フィジカル」「メンタル」に続く第3のスポーツ科学「ビジュアル」と位置付けられて研究が行われている<sup>15)</sup>。すでに、スポーツ選手は非スポーツ選手よりも、競技レベルの高い選手は低い選手よりも視機能が優れていると

いう研究結果<sup>4) 10) 17)</sup>が、数多く報告されている。

また、様々なスポーツ種目においても視機能に関する研究が行われている。個人スポーツでは、陸上競技、剣道の選手等もその対象となっているが、特に球技系スポーツであるバレーボール、バスケットボール、卓球、サッカーの選手についての研究<sup>9) 16) 25)</sup>は盛んに行われている。そのなかでも野球選手の視機能に関する研究<sup>8) 20) 21) 24) 26)</sup>は特に多く、オリンピック出場選手やプロ野球選手の視機能が優れていたこと等が報告されている。石垣<sup>24)</sup>によると、野球は時速140km以上にも及ぶボールを正確に打ち返すという競技特性から、スポーツの中で最も高度な視機能が求められる競技とされている。

1) 順天堂大学スポーツ健康科学部 School of Health and Sports Science, Juntendo University

さらに近年では、競技パフォーマンスを向上させるための視機能改善トレーニングの方法が検討され、注目を集めている。柴田ら<sup>23)</sup>は、メトロノームを利用したトレーニング方法の効果を検討している。トレーニングは、メトロノームに文字を書いた視標を付け、左右への振れを5段階に設定して文字を読ませるという方法で実施されている。このトレーニングを1週間に5日、1日15分で4週間行った結果、横方向動体視力(Dynamic Visual Acuity: 以下DVAと略記する)の向上が認められたと報告している。また、DVAに関わる要因として、Brown<sup>2)</sup>、Barmack<sup>3)</sup>は跳躍性眼球運動を挙げていることから、メトロノームに付けた視標を判読するためには、主に跳躍性眼球運動が行われていると考えることができ、DVAの向上が認められたのではないかと柴田ら<sup>23)</sup>は述べている。

北米では「eyerobics」というVTRを利用して視機能をトレーニングするテキストが開発され、その効果に関する研究が報告されている。Revien<sup>22)</sup>は、「eyerobics」によるトレーニングを1週間に3回、計4週間行うことにより、深視力、周辺視野、瞬間視力、追跡能力が改善されると報告している。また、Mcleodら<sup>18) 19)</sup>は、1週間に3回、計4週間という同様のトレーニングにより、静的なバランス能力や眼と手の協応運動が改善されたことを述べている。しかし、これらの研究とは逆に、「eyerobics」によるトレーニング効果が認められなかったという報告<sup>1)</sup>もあり、見解は一致していない。近年になり我が国でも、大手スポーツメーカーからパーソナルコンピュータを利用した視機能改善のためのトレーニングソフト(スピージョン: SPEESION)が発売され、プロ野球球団のキャンプで用いられるなど注目を集めているが、このトレーニングソフトの効果についての研究はまだ不十分である。

一方、視機能はパフォーマンスを構成する一要因に過ぎないことから、視機能の向上のみを狙ったトレーニングではなく、日頃の技術練習に結びつけた視機能改善トレーニングを実施すべきであるという見解<sup>6)</sup>もみられる。このような観点から、わずかではあるが、その効果についての研究報告がなされている。前田ら<sup>12) 14)</sup>は、野球における視機能改善トレーニングについての報告を行っており、普段対戦する投手の投球より数%速いボールを見るというトレーニングによって、前後方向動体視力(Kinetic Visual Acuity: 以下KVAと略記する)が有意でないものの向上する傾向にあったと報告している。しかし、技術練習に結びつけた視機能改善トレーニングについて、石垣<sup>6)</sup>は、現段階では研究報告が少なく、強度、

頻度、期間等が確立されていないと述べている。

以上のように近年では、スポーツにおける視機能の重要性が明確になりつつあり、そのトレーニング効果についても研究が進められている。しかし、研究数の少なさや、トレーニング効果が認められた報告、認められなかった報告が混在する等、十分に検証されているとは言い難い。また、視機能改善のための様々なトレーニング方法が経験的に開発され、スポーツ指導の現場に導入され始めており、それらの効果について、実験的に証明していくことは非常に有益であると考えられる。

そこで本研究では、大学野球選手を対象として、近年開発されたパソコンのトレーニングソフト(SPEESION)を用いて視機能改善トレーニングを行う群と、野球の技術練習に結びつけた視機能改善トレーニングを行う群に分けて実施し、その効果の有無について、視機能の各測定値からそれぞれ検討することを目的とする。

## 2. 方法

### 2.1. 被験者

本実験の被験者は、東都大学野球リーグ3部に所属する野球部の野手44名(男性)であった。被験者の平均年齢は20.7(±1.4)歳、平均野球歴は11.0(±2.5)年であった。

被験者を予備実験でのSVAが等しくなるように、また、レギュラー選手、準レギュラー選手等がほぼ均等な割合で配置されるように、トレーニング群Ⅰ:16名、トレーニング群Ⅱ:18名、コントロール群:10名に分け、トレーニング群Ⅰ・Ⅱに視機能のトレーニングを実施することとした。また、各群は週6日程度の通常の打撃練習を行い、トレーニング群は打撃練習に加えて視機能のトレーニングを行った。なお、各被験者には、本研究の目的および実験内容を十分に説明したうえで、本人の意志による研究協力への承諾を書面にて得た。

### 2.2. 視機能の測定方法および装置

視機能の測定は、視力の矯正を行っている被験者は、競技中に使用している眼鏡およびコンタクトレンズを使用して行った。また、すべての測定を両眼にて行った。

静止視力(Static Visual Acuity: 以下SVAと略記する)の測定は、一定の照度に保たれた部屋において興和社製動体視力計AS-4DのSVAモードで行った。

DVA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ンドルト環（以下ラ環と略記する）の切れ目を識別するものである。ラ環の回転速度を49.5rpm（最高値）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。また、視標の移動方向がトレーニング時と同じ方向（右打者は左から右、左打者はその逆：以下DVAトレーニング方向と略記する）、トレーニング時と逆方向（以下DVA逆方向と略記する）の2種類で区別して、順不同で測定を行った。

KVAの測定はSVAと同じ測定器を使用し、KVAモードで行った。KVAモードでは、遠方50mから時速30kmの速度で眼前2mまでラ環が拡大しながら直進してくるように設定されている。被験者はその切れ目が識別できた瞬間にスイッチを押すこととし、スイッチを押すと同時にラ環は停止し、同時にライトが消される。ラ環は30mの距離で視力1.0に相当し、識別できた時の距離から視力値が算出される。また、KVAの絶対値だけでなく、SVAに対するKVAの割合についても分析の対象とした。

なお、DVA、KVAともに5回の測定を行い、その平均値を測定値として採用した。

SPEESIONは、パーソナルコンピュータのソフトであり、測定条件に差が生じることを防ぐために、ディスプレイから顔までの距離がディスプレイの大きさに応じて決められている。そのため、決められた距離に顎台を設置し、顔を固定して測定を行った。

SPEESIONでは、DVA、眼球運動、周辺視野、瞬間視の測定を行うことができ、それぞれ10段階で評価される。DVAは、左から右、右から左に移動する数字を認識するもので、その移動速度によって評価される。数字は移動する間に2度変化するため、計3つの数字を正確に答えなければならない。眼球運動では、画面中をランダムに記号が移動していき、途中で1～3回異なる記号に変化する。被験者は素早く移動する記号を眼だけで追跡し続ける必要があり、異なる記号が現れた位置を正確に解答しなければならない。眼球運動についても、視標の移動速度によって評価される。周辺視野では、画面の中央に数字と、その数字を中心として、同一記号が並べられた8本のラインが一瞬提示される。この8本のラインのうち、2本には異なる記号が一つずつ含まれている。被験者は、中央の数字を認識しつつ、ライン中の異なる記号2つを見つけ出す必要がある。難易度が高くなるほ

ど、異なる2つの記号は画面の中央から外側に現れるようになり、認識するのが困難となる。瞬間視では、2種類の記号が配列された3×3のマス目が連続して3通り表示される。被験者は、そのうち2つ目に表示された記号の配置を一瞬で覚えて解答する。難易度が高くなるほど、配列された記号の提示時間が短くなっていくため、正確に解答するのは困難となる。

## 2.3. 視機能改善トレーニングの方法

トレーニング群Iはパソコンソフトによる視機能改善トレーニングを、トレーニング群IIは野球の技術練習に結びつけた視機能改善トレーニングをそれぞれ週3回の頻度で連続8週間行った。

### 2.3.1. SPEESIONによる視機能改善トレーニング

トレーニング群Iはパソコンソフトによるトレーニングを、アシックス社製のSPEESION利用して行った。トレーニングの内容は、SPEESIONで行える各測定に類似したものになっている。例えば、DVAのトレーニングは、最初の測定での評価段階を基準とした移動速度において、あらかじめ提示された解答（数字）通りに、認識できるように繰り返して行うという内容である。トレーニングは、DVA、眼球運動、周辺視野、瞬間視について行い、計30分程度で終了する。また、約1週間ごとにSPEESIONでの測定を行い、得られた結果をトレーニ



図1 カラーシールを貼ったボール

ング時に基準となる評価段階に反映させていった。なお、右打者は打撃を行う時に、ボールが目の前を左から右に移動することから、DVAのトレーニングは右打者には左から右へ、左打者には右から左へ移動する方向で行った。

表 1 コントロール群の測定結果

		トレーニング前		4週間後		トレーニング終了時	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
専用測定器	SVA	1.12	0.33	1.17	0.36	1.25	0.30
	DVA(トレーニング方向)	45.59	1.85	45.66	1.09	45.64	1.34
	DVA(逆方向)	44.53	1.90	44.39	3.42	45.06	2.36
	KVA	0.70	0.31	0.74	0.25	0.73	0.27
	KVA(対SVA比:%)	61.47	21.07	63.58	9.66	56.45	11.23
SPEESION 評価段階	DVA(トレーニング方向)	3.6	2.0	3.3	0.5	4.0	1.7
	DVA(逆方向)	3.8	1.3	2.7	0.5	3.4	1.3
	眼球運動	3.4	0.7	4.2	1.2	4.4	1.3
	周辺視野	4.9	1.3	4.8	0.6	5.6	0.8
	瞬間視	5.7	1.6	5.6	1.4	5.9	1.4
カラーシール識別テスト(正解率:%)		51.1	24.2			49.4	20.7

専用測定器によるDVAの単位はrpm  
SPEESION による測定値は評価段階

### 2. 3. 2. 野球の技術練習に結びつけた視機能改善トレーニング

トレーニング群Ⅱは、野球の技術練習に結びつけた視機能改善トレーニングを2種類行った。1つは、前田ら<sup>14)</sup>の研究を参考に、対戦する投手の投球より数%速いボール見るというもので、見る球数は20球に設定した。この球数は、1人の打者が1試合で見る平均球数をスコアブックから計算して、20球とした。投球はピッチングマシンで行い、時速は140km前後に設定している。

もう1種類のトレーニングは、ボールに貼ったシールの色を識別するもので、テスト形式で行った(図1)。ひとつのボールに同じ色のシールを上下・左右・前後の6枚貼った。シールの色は、赤、青、黒、黄、緑色で、それぞれ4球ずつ、計20球をランダムに投球した。シールの大きさは、直径16mmで、これより大きなシール、小さなシールを用いて予備実験を行ったが、正解率が50%程度であった16mmのものを採用した。投球はピッチングマシンで行い、時速は125km前後である。この時速は普通の打撃練習時の速度とほぼ同じであった。シールの色を投球ごとに解答させ、正解率を記録していった。なお、この20球のテストの前に、時速125km前後のボールを10球見せ、速度に慣れさせることとした。

1回のトレーニングは15分程度で終了し、2種類のトレーニング方法を順不同で行った。また、トレーニングは実際に打撃を行う時の打席、つまり右打者は右打席、左打者は左打席にて行った。

### 2. 4. 視機能測定のプロトコル

予備実験で視機能測定に十分に慣れさせた後、トレーニング前の測定を行い、8週間のトレーニングを実施す

る。トレーニングが4週間終了した時点、そして8週間終了した時点で、それぞれ測定を行った。

### 2. 5. 統計処理

視機能の各測定項目およびカラーシール識別テストの正解率について、各群の平均値と標準偏差を算出した。各群のトレーニング前、4週間後、トレーニング終了時の平均値の差の検定には、分散分析の後、トレーニング前の測定値を基準としてダネットの多重比較検定を用いた。なお、統計的有意水準は5%未満とした。

## 3. 実験結果

コントロール群のトレーニング前、4週間後、トレーニング終了時の測定結果を表1に示した。コントロール群のトレーニング前、4週間後、トレーニング終了時の測定値を比較したが、すべての測定項目において有意差は認められなかった。

### 3. 1. SPEESION での視機能改善トレーニングによる測定値の変化

トレーニング群Ⅰのトレーニング前、4週間後、トレーニング終了時の測定結果を表2に示した。

トレーニング群Ⅰのトレーニング前、4週間後、トレーニング終了時の測定値を比較した。専用測定器を用いて測定したDVA(逆方向)において、トレーニング終了時の測定値は、トレーニング前に比べて有意に高い値( $p < 0.05$ )を示したが、トレーニング前と4週間後の測定値間に有意差は認められなかった。また、DVA(トレーニング方向)、KVA、SVAに対するKVAの割合において、測定値間に有意な差は認められなかった。

表 2 トレーニング群 I (SPEESION を使用したトレーニング) の測定結果

N: 16

		トレーニング前		4週間後		トレーニング終了時	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
専用測定器	SVA	1.24	0.24	1.30	0.20	1.29	0.17
	DVA(トレーニング方向)	45.40	2.59	45.77	2.07	46.17	2.36
	DVA(逆方向)	44.45	3.13	45.55	1.99	46.13 *	1.37
	KVA	0.77	0.23	0.78	0.17	0.84	0.21
	KVA(対SVA比:%)	62.40	15.97	60.53	12.56	65.58	15.86
SPEESION 評価段階	DVA(トレーニング方向)	3.3	1.2	6.9 ***	2.4	8.0 ***	2.2
	DVA(逆方向)	3.1	0.8	4.3	1.6	5.4 ***	2.5
	眼球運動	4.1	1.0	6.1 ***	1.2	6.3 ***	1.5
	周辺視野	4.8	1.1	7.1 ***	1.3	7.7 ***	1.5
	瞬間視	4.5	1.4	6.4 ***	1.5	7.3 ***	1.8

専用測定器によるDVAの単位はrpm  
SPEESION による測定値は評価段階

※p < 0.05 トレーニング前の測定値と比較  
※※p < 0.01

SPEESION を用いて測定したすべての項目において、トレーニング4週間後、トレーニング終了時の測定値は、トレーニング前に比べて有意に高い値 (p < 0.01) を示した。なお、トレーニング群 I においてもカラーシール識別テストを実施したが、有効なデータ数を集めることができなかったため、本報告からは省略した。

高い値 (p < 0.05) を示したが、トレーニング前と4週間後の測定値間に有意差は認められなかった。しかし、周辺視野、瞬間視において、測定値間に有意な差は認められなかった。

また、トレーニング前、4週間後、トレーニング終了時におけるカラーシール識別テストの正解率を比較した結果、トレーニング4週間後、トレーニング終了時の正解率はトレーニング前に比べ、有意 (p < 0.01) に高い正解率を示した。

### 3. 2. 野球の技術練習に結びつけた視機能改善トレーニングによる測定値の変化

トレーニング群 II のトレーニング前、4週間後、トレーニング終了時の測定結果を表 3 に示した。

トレーニング群 II のトレーニング前、4週間後、トレーニング終了時の測定値を比較した。専用測定器を用いて測定したすべての項目において、トレーニング前、4週間後、トレーニング終了時の測定値間に有意差は認められなかった。SPEESION を用いて測定した DVA (トレーニング方向・逆方向) と眼球運動において、トレーニング終了時の測定値は、トレーニング前に比べて有意に

## 4. 考察

### 4. 1. SPEESION による視機能改善トレーニングの効果

本研究では、我が国で開発されたパソコンを利用する視機能改善トレーニングソフト (SPEESION) の効果について検討したが、専用測定機器による DVA (トレーニング方向)、KVA の向上は認められなかった。SPEESION

表 3 トレーニング群 II (野球の技術練習に結びつけたトレーニング) の測定結果

N: 18

		トレーニング前		4週間後		トレーニング終了時	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
専用測定器	SVA	1.27	0.28	1.27	0.33	1.27	0.26
	DVA(トレーニング方向)	46.05	1.22	45.69	1.88	46.28	1.38
	DVA(逆方向)	45.72	1.07	45.79	1.42	46.13	0.96
	KVA	0.75	0.32	0.76	0.31	0.75	0.31
	KVA(対SVA比:%)	57.44	18.87	58.05	17.28	56.94	17.55
SPEESION 評価段階	DVA(トレーニング方向)	3.1	0.7	3.9	1.3	4.1 *	2.0
	DVA(逆方向)	3.2	0.8	3.8	1.5	4.6 *	2.0
	眼球運動	3.7	1.2	4.5	1.3	5.2 ***	1.2
	周辺視野	5.1	0.9	5.1	0.8	5.4	1.3
	瞬間視	4.3	1.7	4.3	1.7	5.1	1.5
カラーシール識別テスト(正解率:%)	50.6	14.4	63.6 ***	13.5	65.0 ***	9.3	

専用測定器によるDVAの単位はrpm  
SPEESION による測定値は評価段階

※p < 0.05 トレーニング前の測定値と比較  
※※p < 0.01

には DVA のトレーニングも含まれており、専用測定機器による DVA の測定値の向上が予測されたが、向上する傾向が見られたのみで、統計的に有意な向上は認められなかった。専用測定器による DVA は、49.5rpm から徐々に回転数が減少していき、ラ環の切れ目が識別できた時の回転数が評価値となる。トレーニング群 I のトレーニング前の平均値は 45.4rpm であり、最高回転数に近く、ラ環が眼前を数回通過するだけで切れ目が識別できていると言える。そのため、この測定方法では、トレーニングによる向上が十分に測定値に反映されなかった可能性があると考えられる。メトロノームを利用した DVA のトレーニングの効果を分析した柴田<sup>23)</sup> は、最初の測定値を基準として視標の移動速度を 5 段階に設定して、各 16 回の測定を行い、その正解率から DVA を評価してトレーニング効果の検討を行っている。このように DVA のトレーニング効果を検討するには、一般的な測定方法だけでなく、より詳細に DVA を分析する必要があると考えられる。

また、KVA については、我が国独自の測定方法であるため、「eyerobics」といった VTR 等によるトレーニングの効果は検討されていないが、本研究において、パソコンを利用した SPEESION によるトレーニングでは効果が認められないことが示唆された。

一方で、DVA (逆方向) の測定値は有意に向上していた。SPEESION によるトレーニングを行っていない方向の DVA が向上した要因として、トレーニング方向よりも逆方向のトレーニング前の測定値が低かったことが考えられ、測定値が有意に向上する結果になったと思われる。

SPEESION による測定項目の中では、DVA (トレーニング方向・逆方向)、眼球運動、周辺視野、瞬間視のすべての評価段階が有意に向上しており ( $p < 0.01$ )、トレーニング効果が認められた。測定器を利用して測定方法と類似したトレーニングを行い、DVA 等の能力の向上が認められた先行研究<sup>5) 11)</sup> は多く、今回の場合もトレーニングは測定方法に類似した内容であるため、同様の結果が得られたと考えられる。従って、SPEESION による DVA、眼球運動、周辺視野、瞬間視の評価段階はトレーニングにより向上することが示唆された。今後は SPEESION によるトレーニングが大学野球選手のパフォーマンス等に影響を及ぼすかどうか検討していく必要がある。

石垣<sup>7)</sup> は週 1 回または週 2 回の SPEESION によるトレーニングで視機能が改善されたことを報告している。この報告によると、DVA のある方向のトレーニングは

異なる方向での識別には影響を及ぼさないとされているが、本研究では、SPEESION 及び専用測定器において、トレーニングとは逆方向の DVA も有意に向上する結果となった。また、本研究の被験者 (N: 44) において、トレーニング前の専用測定器によるトレーニング方向と逆方向の DVA の測定値には相関係数 0.695 ( $p < 0.01$ ) という強い関連があり、トレーニング方向の DVA が優れている被験者は逆方向の DVA の能力も高いと考えることができる。先行研究より高い頻度である週 3 回のトレーニングによる影響も考えられ、水平方向に視標が移動する場合の DVA では、ある方向のトレーニングが異なる方向の識別能力に影響を及ぼすことが推測できる。しかし、明確な結論を得るためには DVA の機序や、視標が垂直方向に移動する場合と水平方向に移動する場合の識別能力の関係を調査していく必要がある。

## 4. 2. 野球の技術練習に結びつけた視機能改善トレーニングの効果

前田ら<sup>14)</sup> は、普段対戦する投手より数%速いボールを見るというトレーニングを、1 回 30 球で週に 5 日、計 10 週間行った結果、KVA が向上する傾向にあるが、統計的に有意ではなかったと報告している。本研究でのトレーニングは、週 5 回と週 3 回の頻度に違いはあるが、1 週間あたりに見る球数は前田らの研究と同じである。さらに、ボールにより意識を集中させるために、ボールに貼ったシールの色を識別させ、正解率を記録するというテスト形式のトレーニングを加えて行った。トレーニング前後の識別テストの正解率は有意 ( $p < 0.01$ ) に向上し、トレーニング効果が認められたものの、KVA や DVA が有意に向上することはなかった。本研究の被験者の野球歴は、平均 11 年と長く、普段の練習によって、動く対象を識別する能力が良くトレーニングされていることから、本実験でのトレーニング効果が KVA や DVA の向上には現れ難かったことも考えられる。また、前田らは別の研究<sup>13)</sup> で、通常より速い球速での打撃練習を社会人野球選手に対して 1 回 30 球で週に 5 回、通常の打撃練習に加えて 1 年間行った結果、25 週後に有意に KVA が向上したと報告していることから、トレーニング期間の不足も効果の認められなかった原因の一つかもしれない。

一方で、SPEESION による測定項目の中では、DVA (トレーニング方向・逆方向)、眼球運動の評価段階が有意に向上した。本研究のトレーニングにおいて、速度の速いボールや、シールの貼られたボールを意識して正確に

眼で追うことによって、DVA や眼球運動が向上したと考えることができる。また、トレーニングと測定が異なる方法であったにも関わらず、測定値が有意に向上したことから、高速で移動するボールやカラーシールを貼ったボールを識別するトレーニングは大学野球選手の視機能を改善する可能性が示唆された。

また、周辺視野や瞬間視にはトレーニング効果が認められなかったことから、野球の打撃においては、周辺視野や瞬間視といった能力よりも、投球されたボールを確実に追従視するためのDVA や眼球運動の能力が必要となることが推測できる。

## 5. 結論

トレーニング群Ⅰ、トレーニング群Ⅱにおいてトレーニング効果の指標として行った専用測定器によるDVA、KVAが有意に向上することはなかったが、SPEESIONによる測定値は有意に向上した。従って、SPEESIONによる視機能改善トレーニング、または野球の技術練習に結びつけた視機能改善トレーニングは大学野球選手の視機能を改善することが示唆された。

## 文献

- 1) Abernethy, B., Wood, J.M. (2001) Do generalized visual training programmes for sport really work? An experimental investigation. *Journal of Sports Sciences*, 19:203-222.
- 2) Barmack, N.H. (1970) Dynamic visual acuity as an index of eye movement control. *Vision Research*, 10:1377-1391.
- 3) Brown, B. (1972) The effect of target contrast variation on dynamic visual acuity and eye movements. *Vision Research*, 12:1213-1224.
- 4) Christenson, G.N., Winkelstein, A.N. (1988) Visual skills of athletes versus nonathletes: development of a sports vision testing battery. *Journal of American Optometric Association*, 59(9):666-675.
- 5) Fergenson, P.E., Suzansky, J.W. (1973) An investigation of dynamic and static visual acuity. *Perception*, 2, 343-356.
- 6) 石垣尚男 (2001) スポーツビジョントレーニングの現状と今後の課題. *トレーニング科学*, 12(3):141-144.
- 7) 石垣尚男 (2002) スポーツビジョントレーニング効果. *愛知工業大学研究報告*, 37B:207-214
- 8) 石垣尚男, 石橋秀幸, 阿南貴教, 真下一策 (1996) プロ野球某球団におけるスポーツビジョン能力とその後の競技成績の関係. *体力科学*, 45:88.
- 9) 石垣尚男, 真下一策, 遠藤文夫 (1992) 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.
- 10) Ishigaki, H., Miyao, M. (1993) DIFFERENCES IN DYNAMIC VISUAL ACUITY BETWEEN ATHLETES AND NONATHLETES. *Perceptual and Motor Skills*, 77:835-839.
- 11) Long, G.M., Riggs, C.A. (1991) Training effects on dynamic visual acuity with free-head viewing. *Perception*, 20:363-371.
- 12) 前田 明, 鶴原琢哉 (1998) 超速球での打撃練習がレベルの異なる野球選手の動体視力に及ぼす効果. *トレーニング科学*, 10 (1):35-40.
- 13) 前田 明, 鶴原琢哉 (1999) 1年間を通した超速球での打撃練習が社会人野球選手の動体視力と打撃パフォーマンスに及ぼす効果. *トレーニング科学*, 10 (3):173-178.
- 14) 前田 明, 小森康加, 芝山秀太郎 (1999) 超速球を見るトレーニングが野球選手の動体視力とバントパフォーマンスに及ぼす効果. *トレーニング科学*, 11 (1):1-8.
- 15) 真下一策 (1995) スポーツビジョンとは. *臨床スポーツ医学*, 12 (10):1101-1103.
- 16) 真下一策 (1995) 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.
- 17) 真下一策, 石垣尚男, 遠藤文夫 (1994) トッププレーヤーのスポーツビジョン検査—一流選手は目がいいか?—. *臨床スポーツ医学*, 11 (2):198-203.
- 18) Mcleod, B. (1991) Effects of Eyerobics visual skills training on selected performance measures of female varsity soccer players. *Perceptual and Motor Skills*, 72:863-866.
- 19) Mcleod, B., Hansen, E. (1989) Effects of the eyerobics visual skills training program on static balance performance of male and female subjects. *Perceptual and Motor Skills*, 69:1123-1126.
- 20) 村上博巳, 足利善男, 千賀康利, 星野光信, 山本武司, 田中信雄, 堀 清記 (2001) 大学野球選手のスポーツビジョンに関する研究. *現代体育研究紀要*, 10:19-30.
- 21) 村田厚生, 杉足昌樹 (2000) スポーツビジョンと

- 野球の打撃能力の関係. 人間工学, 36 (4):169-179.
- 22) Revien (1987) Eyerobics. Visual Skills : New York. Mcleod, B. Hansen, E. (1989) Effects of the eyerobics visual skills training program on static balance performance of male and female subjects. Perceptual and Motor Skills, 69:1123-1126
- 23) 柴田 崇, 加藤元嗣, 石垣尚男 (1997) D V A 動体視力のトレーニング効果. JOA ジャーナル, 15 (1) :4-9.
- 24) スポーツビジョン研究会編 (1997) スポーツビジョン—スポーツのための視覚学—. 第1版, ナップ: 東京.
- 25) Stine, C.D., Arterburn, M.R., Stern, N.S. (1982) Vision and Sports — A review of the literature —. Journal of American Optometric Association. 53 (8) :627-633.
- 26) Winograd, S. (1942) The Relation of Timing and Vision To Baseball Performance. Research Quarterly, 13:481-493.