

平成19年度 三鷹ネットワーク大学 実証実験プロジェクト

動体視力トレーニング サッカープロジェクト  
～動体視力トレーニングによるサッカーパフォーマンスUPの検証～

## 成果報告書

特定非営利活動法人 三鷹ネットワーク大学推進機構

株式会社 アファン

## 目次

1. プロジェクトの背景と目的 .....	3
2. トレーニング内容.....	5
2.1. トレーニングのコンセプト .....	5
2.2. 対象モニター（モニター） .....	5
2.3. 実験期間 <第1フェーズ>.....	6
2.4. 動体視力トレーニング法.....	6
3. “動体視力トレーニング”の効果における心理学的検討 .....	13
3.1. はじめに .....	13
3.2. 目的 .....	13
3.3. 対象 .....	13
3.4. 動体視力トレーニング内容 .....	13
3.5. トレーニング期間.....	14
3.6. 検査内容 .....	14
3.7. 統計学的解析 .....	15
3.8. 結果 .....	15
3.9. 考察 .....	19
3.10. 結論.....	20
4. “動体視力トレーニング”が反応動作に及ぼす影響 .....	21
4.1. 目的 .....	21
4.2. 対象 .....	21
4.3. 動体視力トレーニング内容 .....	21
4.4. トレーニング期間.....	21
4.5. 検査内容 .....	22
4.6. 結果 .....	24
4.7. 考察 .....	27
4.8. 結論 .....	27
5. 定性的データにおける追跡調査 .....	28
5.1. 対象 .....	28
5.2. 期間 .....	28
5.3. トレーニング内容.....	28
5.4. アンケート・ヒアリング内容.....	30

5.4.1.	アンケート&ヒアリング1 (プロジェクト最終日に1回だけ実施)	30
5.4.2.	アンケート&ヒアリング2 (プロジェクト開始日と最終日に1回ずつ実施)	
	31	
5.5.	アンケート・ヒアリング結果	32
5.5.1.	アンケート&ヒアリング1	32
5.5.2.	アンケート&ヒアリング2	34
5.6.	考察 (推察)	35
5.7.	結論	35
6.	まとめ	36

## 1. プロジェクトの背景と目的

「動体視力とは」

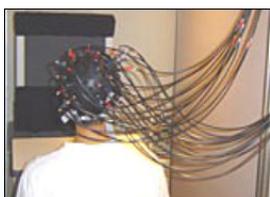
動的に変化する状況を、速く正確に見分けて判断する能力。

視野・眼球運動・認知・判断・反射神経などの能力を駆使して発揮する視機能の一つ。

2005年度、あすのまち・三鷹推進協議会で実施した「eビジョントレーニング」プロジェクトでは、中高年世代における脳の活性化、俊敏性、平衡感覚の向上などについて、統計学的検証により効果が明らかとなった。

### <2005年度 実験の風景>

脳血流計測



知能検査



反応動作計測



平衡感覚計測



2006年度、三鷹ネットワーク大学で実施した「脳にeトレーニング」プロジェクトでは、運動神経の発達が著しいゴールデンエイジ（9～12歳）を対象に動体視力トレーニングを実施し、視覚情報認知力、情報処理速度の増加、注意力/集中力の向上、反応動作の向上などにおいて効果が明らかとなった。

### <2006年度 実験の風景>

ノートPCで自主トレ



PC教室で合同トレ



PCやプロジェクターを見ながら野球打撃練習



上記の実験プロジェクトでは、本トレーニング法の効果が各種検査・計測により数値的（定量データの）に検証されたという意味で大変意義のあるものであった。しかし、実際の実生活やスポーツに具体的にどう活かされたのかという定性的データの分析については十分でなかった。そこで今回の実験では、亜細亜大学サッカー部の協力を得て、サッカー競技のパフォーマンスUPにどう活かされたかを追跡調査し、定性的データの分析を十分

におこなうこととした。

## 2. トレーニング内容

### 2.1. トレーニングのコンセプト

スポーツでの反応動作のプロセス図：



スポーツでの反応動作の多くは、まず状況を①目で見て、②脳で判断して、③全身を動かす、というプロセスから成り立っている。本プロジェクトで実践する「動体視力&脳力トレーニング」は、パソコン画面やスクリーンを見ながら素早く反応動作をおこなうトレーニング法により、「動体を見分けてから身体が反応するまでのプロセス」＝反応動作を円滑化し、サッカーのパフォーマンスアップを目指すものである。

### 2.2. 対象モニター（モニター）

実験参加総数は亜細亜大学サッカー部員 26 名（18～22 歳 全員男性）で、参加者に動体視力トレーニングを施した。26 名のうち途中で棄権した 5 名を除いた 21 名を対象に、神経心理学的検査、知能検査および全身反応計測を施行した。なお、参加者には、事前に研究の目的、実験内容について十分な説明を行った上で、参加することの同意を得た。

#### 【参加条件】

- ・ 自宅に Windows Vista/XP/2000 パソコンを持っていること
- ・ 1 日 20 分程度のトレーニングを、最低週 3 日以上ペースで自宅で行うこと
- ・ 主催者が指示する集合日に全て出席すること

### 2.3. 実験期間 <第1フェーズ>

2007年7月22日から8月28日

以下のとおり、6回の合同トレーニングおよび検査を実施。

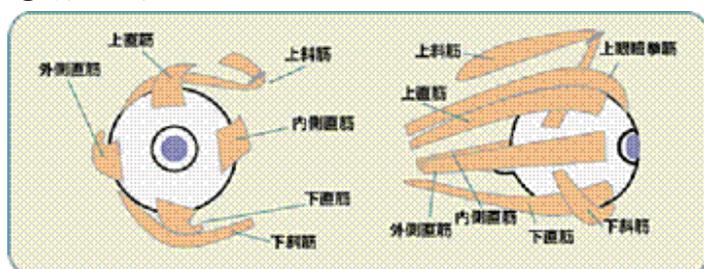
7月22日(日)	10:00-14:30	三鷹ネットワーク大学
7月28日(土)	14:00-16:00	亜細亜大学 日の出グラウンド
8月4日(土)	10:00-12:00	亜細亜大学 日の出グラウンド
8月15日(水)	13:00-15:00	亜細亜大学 日の出グラウンド
8月22日(火)	10:00-12:40	亜細亜大学 日の出グラウンド
8月28日(火)	10:00-12:30	三鷹ネットワーク大学

### 2.4. 動体視力トレーニング法

実験開始日に、(株)アファンが開発した動体視力トレーニングソフトの使用方法を説明し、モニターには5週間(3日/週×5週間)のトレーニングを実施してもらった。トレーニングの詳細については以下のとおり。

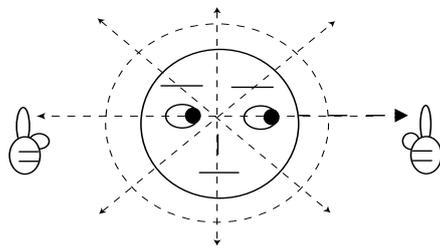
- ① 眼球運動トレーニング 約3分/日
- ② イメージトレーニング 約2分/日
- ③ 動体視力トレーニング 約12分/日
- ④ 反応動作トレーニング 約3分/日
- 合計 約20分/日

#### ①眼球運動トレーニング

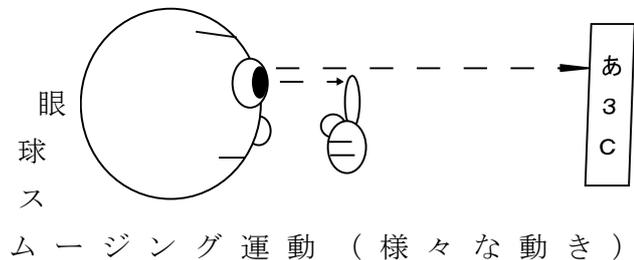


上図のとおり、眼球は眼球の周りにある6本の筋肉で動かされている。眼球を動かすトレーニングにより、眼筋を鍛えて眼球の運動能力を向上させ、周りの状況(情報)を速く正確に把握できるようになることを目的に週3日(毎回3分程度)実施した。

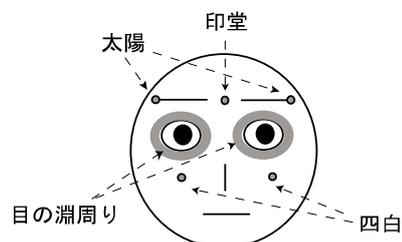
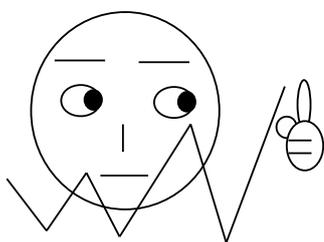
眼球運動（左右・上下・斜め・円）



遠近ピント合わせ 寄り目体操



つぼマッサージ



## ②イメージトレーニング

眼球運動が向上しても、実際の競技中に目を動かそうとする意識がなければ、その能力を活かすことはできない。視野が拡大しても、周辺を見ようとする意識がなければ意味がない。つまり、動体視力の向上を、競技に活かすためには、それらの能力を実際の競技中に使おうとする意識を持つことが重要である。この実戦への意識をしっかりと持ち、トレーニングの目的を明確にするためにイメージトレーニングをおこなう。

ゆっくり息を吸ったり吐いたりする腹式呼吸法により心身ともにリラックスした状態をつくり、本トレーニングで得る効果をどんな状況で発揮したいのか、その状況を頭の中でイメージする。例えば、サッカーの場合、ボールをドリブルしながら素早く眼球を動かし、周辺を見てパスやシュートをおこなうところをイメージする。これを週3日（毎回2分程度）実施した。本トレーニングの目的を各人でより明確にしてもらうことを目的として実施した。

## ③動体視力&脳力ソフトトレーニング

㈱アフアンが開発した「武者視行 動体視力&脳力トレーニングPCソフト」を亜細亜大学サッカー部用にカスタマイズして使用した。本ソフトはパソコン画面上に様々な動体を表示させ、プレイヤーは目でその動体の変化を捉えながらキーボードやマウスを操作するというものである。合計で9種目のトレーニングメニューが用意されている。各々レベルが10段階まで設定されており、レベルが上がるにつれ、動体の移動スピードが速くなる、表示時間が短くなる、回答時間が短くなる、という仕組みになっている。

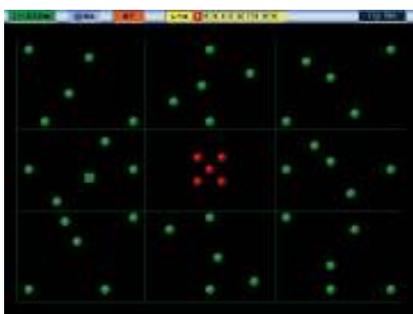
そのため、レベルが上がるにつれて、より難易度が増す。また、テスト機能がついており、各種目の各レベルで約 1 分間のテストを実施し、正解率 80%以上で1ランクずつレベルアップしていく仕組みになっている。モニターはレベル1からスタートして、より高いレベルへの到達を目指す。このソフトを用いたトレーニングを自宅にて下記のメニューに従い、週3日のペースで5週間継続してもらった。

#### <周辺視（基礎）トレーニング>

目的：有効視野を広げ、グラウンド内の映像情報をより広く多く捉えられるようにする。

トレーニングルール：

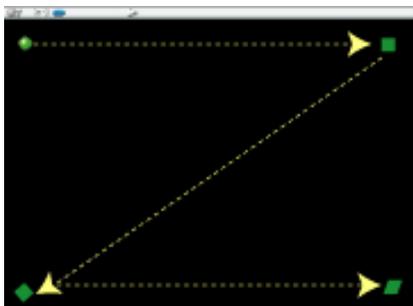
中心の●を見据えたまま、周辺に一斉に表示される●の中か一つだけ変形した異物▲■★を見つけ出して、素早くそのエリアをマウスでクリックまたはテンキーで回答。



#### <衝動性眼球運動トレーニング>

目的：眼球を素早く動かしながら、素早く視点を切り替え、グラウンド内の様々な角度の映像情報を迅速に正確に捉えられるようにする。（衝動性眼球運動の向上）

トレーニングルール：素早く点滅移動するボールの動きを眼で追いかけてながら、●が■に変化したら左クリック。◆に変化したら右クリック。■に変化したら何もしない。



### <瞬間視（基礎）トレーニング>

目的：グラウンド内の状況など、一目で把握できる情報量を増やす。

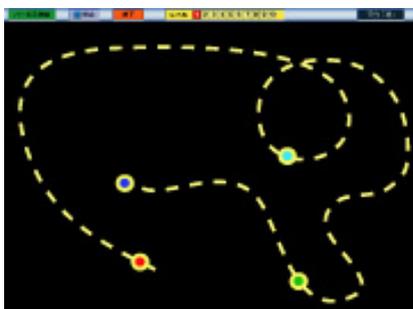
トレーニングルール：6～13個の●が画面を動き回るので、その数を素早く把握し、該当する数字パネルをクリックして回答。



### <追従性眼球運動トレーニング>

目的：眼球を素早く動かしながらボールの動きを正確に捉え続けられるようにする。（追従性眼球運動の向上）

トレーニングルール：素早く動き回るボールの動きを眼で追いかけながら、●が●に変化したら左クリック。●に変化したら右クリック。●に変化したら何もしない。



### <周辺視（応用）トレーニング>

目的：中央と周辺の状態を同時並行的に情報処理する能力を向上させる。

トレーニングルール：内枠の●が◆に変形したらエンターキーを押す。■に変形したら何もしない。外枠の●が点滅した場所をマウスでクリックする。



### <瞬間視（応用）トレーニング>

目的：視野を拡大し、グラウンド内において一目で認識できる情報処理能力を向上させる。

トレーニングルール：緑・赤・青の動体が複数ずつ表れる。例えば緑5個、赤3個、青2個の場合、最大数は緑5個、最少数は青2個となるため、 $5-2=3$  となり、答えは3



### <記憶視トレーニング>

目的： 動体の動きと特徴を眼に焼き付ける瞬間的な記憶力を向上させる。

トレーニングルール：画面上に点滅表示される図形の場所と色形を記憶して、テンキーで回答する。



### <比較視トレーニング>

目的： 眼球運動を素早く行い、2つのパターンを見比べて識別する能力を向上させる。

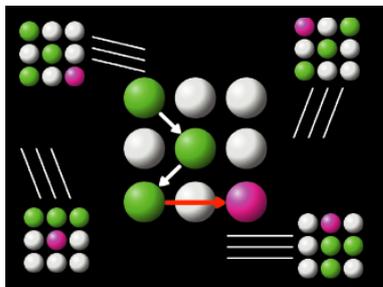
トレーニングルール：左右のパターンで図形の入れ替わった場所をテンキーで回答。



#### <先見視トレーニング>

目的：パターンの配列（組み合わせ）を記憶して、次の動きを予測する能力を向上させる。

トレーニングルール：画面上のパターンを記憶して、そのパターンが完成した状態を予測し、ピンクの表示される場所をテンキーで回答する。



#### ④ 反応動作トレーニング（目と足の協応性トレーニング）

目的：視覚からの刺激に対して、手・指だけでなく、全身を反応させるようにする。

##### <有効視野+八方ステップ>

前述の有効視野トレーニングにおいて、画面上に一斉に表示される複数の動体の中から、変化した動体の場所を見つけ出してその方向へ向かって素早くステップする。

- ・地面（床）に大きなテンキーがあり、その9個のボタンを足で踏むと想定する。  
例：右上は右足を出す。左下は左足を出す。真中前は左右どちらでも可。
- ・棒立ちにならず、膝に余裕を持たせた状態で、肩幅のスタンスで立つ。
- ・常にどの方向へも半歩足を出し、出し終わったら肩幅のスタンスに戻す。
- ・ステップする際は、両足に5：5で体重がかかるように意識し身体の重心バランスを保つ。

##### <追従性眼球運動>

追従性眼球運動の画面を見ながら駆け足の状態で待機、ボールが緑に変化した時は左方向にキック、青に変化したら右方向にキック、シアンに変化したらスルー。

##### <動体視野>

前述の動体視野トレーニングの画面を見ながら、画面外側のボールが表示された場所（八方）にステップをしながら、画面内側のボールが◆に変化したらキック、■に変化したらスルー。

トレーニング講習会



画面を見ながらキック動作



### 3. “動体視力トレーニング”の効果における心理学的検討

臨床発達心理士 村田 朱美

#### 3.1. はじめに

“動体視力トレーニング”で期待できる効果の一つは、動体の映像情報を迅速かつ正確に収集・処理する機能を向上することである。また、本トレーニングにより、前頭前野の活性化が図れることも、高齢者を対象とした先行研究によってその可能性が強く示唆された。

今回のプロジェクトでは、独自の“動体視力トレーニング”により、視覚機能と身体の機能をバランス良くトレーニングし、視覚から入力された刺激を、情報処理し、身体が反応する一連のプロセスの向上を図り、「見る」→「判断する」→「動く」の連携を円滑にし、スポーツにおける動作を俊敏にすることを目的としている。

このトレーニング法が、サッカー選手の脳と身体の機能をバランス良く鍛えることによって、効率よくサッカー能力の向上を図れることを検証することは意義深いものと考えられる。

#### 3.2. 目的

“動体視力トレーニング”によって視覚情報認知力、情報処理速度の増加、注意力/集中力の向上、反応動作に向上がみられるか否か、心理学的検査、及び知能検査の下位項目を用い、統計学的に検証する。

#### 3.3. 対象

実験参加総数は亜細亜大学サッカー部員 26 名で、参加者に動体視力トレーニングを施した。26 名のうち規定の検査が実施できなかった 5 名を除いた 21 名(全員男性)を対象に、各種心理学検査を施行した。

#### 3.4. 動体視力トレーニング内容

別項参照

### 3.5. トレーニング期間

2007年7月22日から8月28日までの約1ヶ月間で、トレーニング指導は5回行われた。対象者は自宅、合宿所等でトレーニングを行った。

### 3.6. 検査内容

以下の心理学的検査を施行した。

#### **TMT** (Trial Making Test)

不規則に散らばる数字・ひらがなをつないでいくテストで、反応時間と誤答数を測定する。前頭葉における遂行機能のうちワーキングメモリー、視覚的探索能力、注意力やその持続などを調べるテスト。また、有効視野の広さや眼球運動能力など視覚機能の一部も調べることができる。課題はパートAとBがあり、遂行時間(秒)および誤答数の2項目での比較を行った。

#### **WISC-III** (Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition)

知能を測定する検査であり、複数の下位検査から構成され、言語性検査と動作性検査に二分される。さらに、因子分析の結果から言語理解、知覚統合、注意記憶、処理速度の4つの群指数を求められる。今回の実験では動作性の検査より処理速度を求める「符号」「記号探し」、及び補助検査として「迷路」の3つの下位検査を行った。

下位検査である「符号」は数字と対になっている記号を書き写す検査で、見比べる力や情報処理速度と正確さ、視覚的短期記憶、動作の俊敏さを測定することができる。「記号探し」は刺激記号が記号グループにあるか否かの判断をし、○をつける検査で視覚の弁別や注意力、処理速度を測定することができる。また、「迷路」は迷路課題を遂行することで注意力や行動予測・全体予測などの見通す力、目と手の協応運動を測定することができる。

群指数である「処理速度」では、視覚で捉えたものに対する反応の速さ、視覚的短期記憶、視覚的情報を記号化する能力等を測定することができる。

各下位検査の粗点および評価点合計を群指数に換算(平均:100 SD:15)し、比較を行った。

### 3.7. 統計学的解析

上記の心理学検査結果に対し、各項目につき T 検定を施行し、動体視力トレーニング効果の有無の検討を行う。

### 3.8. 結果

本実験において、トレーニング最終日にアンケートを実施したところ、1ヶ月間にトレーニングを実施した回数が個人によって大きく分かれた。(実験者がトレーニング効果を謳っている頻度は最低週に3回程度である) によって、トレーニングの実施回数により効果に相違が認められるか否かを検証するために、グループ分けを行った。

A 群：1ヶ月間で12回以上トレーニングを行った者(7名)

B 群：1ヶ月間で5回以上11回以下のトレーニングを行った者(9名)

C 群：1ヶ月間で4回以下のトレーニングを行った者(5名)

の3群にグループ分けを行い、各群の動体視力トレーニング施行前と施行後の変化について以下に示す。

1. TMTの遂行時間、及びWISC-IIIの下位検査の素点と群指数の平均値、標準偏差、T値、を示し、モニターの動体視力トレーニング施行前と施行後の検査得点の平均値を従属変数とするT検定を行った。

Table 1 全モニターのトレーニング前・後におけるサンプルの検定 (n=21)

	セッション	試行	平均値	標準偏差	T値
TMT 遂行時間 (秒)	第1セッション	第1試行	13.95	3.02	-0.93
		第2試行	14.62	3.22	
	第2セッション	第1試行	15.14	5.02	-1.13
		第2試行	16.14	5.03	
WISC III 符号 (点)	第1試行	69.43	9.82	-5.62**	
	第2試行	75.86	9.06		
WISC III 記号 (点)	第1試行	35.10	5.70	-3.24**	
	第2試行	37.95	6.13		
WISC III 迷路 (点)	第1試行	19.52	2.34	-0.47	
	第2試行	19.86	2.97		
WISC III 処理速度 (点)	第1試行	23.57	4.72	-5.25**	
	第2試行	26.52	4.85		

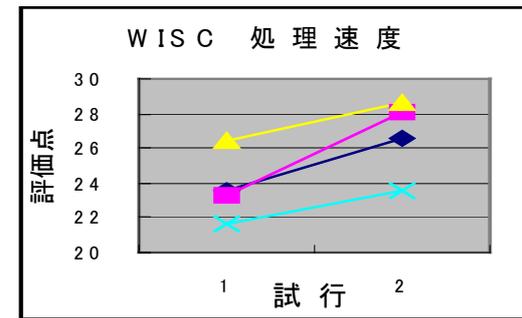
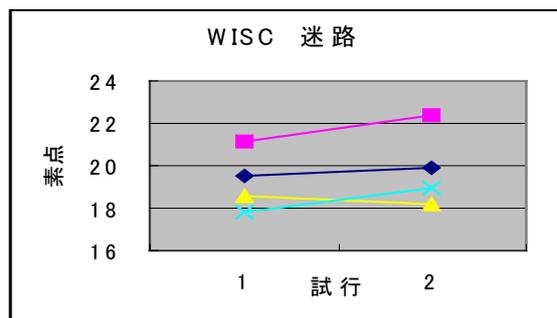
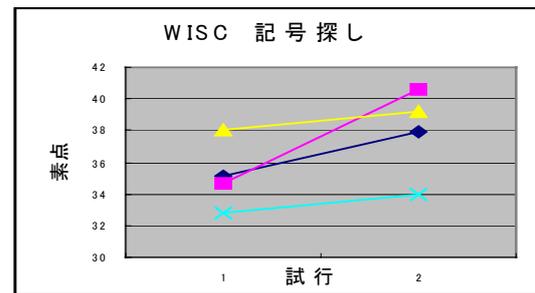
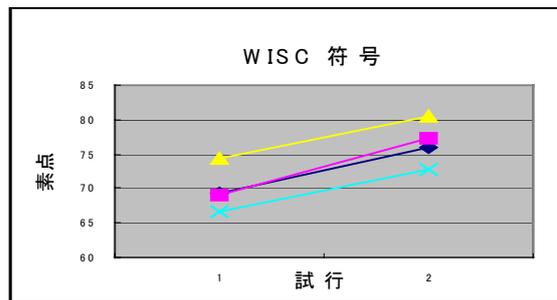
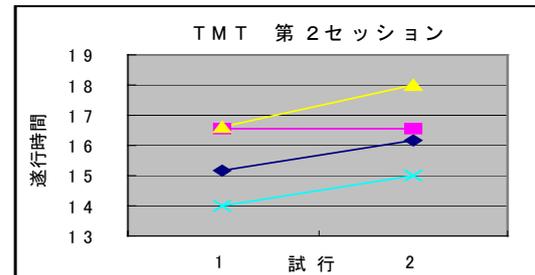
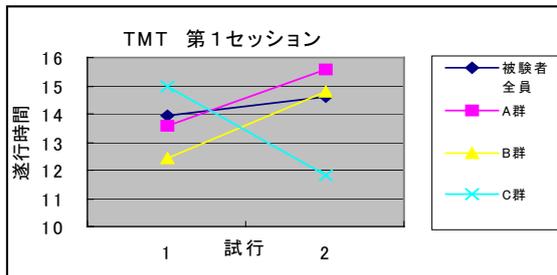
T(0.05) = 2.09    T(0.01) = 2.85    \* P < .05    \*\* P < .01

動体視力トレーニング前とトレーニング後の2群間における平均値の T 検定を試みた結果、下記の項目について有意差が認められた。

- ・ WISC-III 「符号」において、有意に評価点が高くなったこと認められた。(T=5.62, p<.01)
- ・ WISC-III 「記号探し」において、有意に評価点が高くなったと認められた。(T=3.24, p<.01)
- ・ WISC-III 「処理速度」において、有意に評価点が高くなったと認められた。(T=5.25, p<.01)

Table 2 トレーニング回数別グループ間のトレーニング前・後におけるサンプルの検定

	セッション	試行	A 群 (n=7)		B 群 (n=9)		C 群 (n=5)	
			平均値	T値	平均値	T値	平均値	T値
TMT 遂行時間 (秒)	第1セッション	第1 試行	13.57	-1.73	12.40	-2.34*	15.00	3.14
		第2 試行	15.57		14.80		11.80	
	第2セッション	第1 試行	16.57	0.00	16.60	-1.36	14.00	-0.77
		第2 試行	16.57		18.00		15.00	
WISCIII 符号 (点)	第1 試行	69.00	-3.86**	74.40	-3.34*	66.60	-2.29	
	第2 試行	77.29		80.40		72.80		
WISCIII 記号 (点)	第1 試行	34.71	-5.43**	38.00	-1.39	32.80	-0.52	
	第2 試行	40.57		39.20		34.00		
WISCIII 迷路 (点)	第1 試行	21.14	-2.00	18.60	0.65	17.80	-0.91	
	第2 試行	22.43		18.20		19.00		
WISCIII 処理速度 (点)	第1 試行	23.29	-4.81**	26.40	-2.75*	21.60	-2.39	
	第2 試行	28.14		28.60		23.60		



A 群、B 群、C 群の動体視力トレーニング前とトレーニング後の平均値の T 検定を試みた結果、下記の項目について有意差が認められた。

[A 群]

- ・ WISC-III 「符号」において、1%水準で有意差が認められた。(T=3.86, p<.01)
- ・ WISC-III 「記号探し」において、1%水準で有意差が認められた。(T=5.43, p<.01)
- ・ WISC-III 「処理速度」において、1%水準で有意差が認められた。(T=4.81, p<.01)

[B 群]

- ・ TMT の遂行時間において、5%水準で有意差が認められた。(T=2.34, p<.05)
- ・ WISC-III 「符号」において、5%水準で有意差が認められた。(T=3.34, p<.05)
- ・ WISC-III 「処理速度」において、5%水準で有意差が認められた。(T=2.75, p<.05)

[C 群]

- ・ どの項目においても有意差が認められない。

2. トレーニング回数によってグループ分けした各群間において、変化の度合いについて示したものが次の表である。それぞれのグループごとのトレーニング前後での TMT の施行時間の変化及び WISC-III 素点の変化差の平均値を示し、A 群と B 群、及び A 群と C 群の得点の平均値を従属変数とする T 検定を行った。

Table 3. トレーニング前後の変化平均値

平均値	TMT (秒)		WISCIII (点)			
	第1セッション	第2セッション	符号	記号探し	迷路	処理速度
モニター全員	0.67	1.00	6.43	2.86	0.33	2.95
A 群	2.00	0.00	8.29	5.86	1.29	4.86
B 群	2.40	1.40	6.00	1.20	-0.40	2.20
C 群	-3.20	1.00	6.20	1.20	1.20	2.00

Table 4. グループ間における T 検定値

T 値	TMT		WISCIII			
	第1セッション	第2セッション	符号	記号探し	迷路	処理速度
A/C 群間	3.38 **	-0.43	0.60	1.84	0.06	2.18
A/B 群間	0.16	-0.76	1.20	2.94 *	1.43	2.30 *
B/C 群間	3.91 **	0.42	-0.35	0.10	-1.09	0.00

[A 群/C 群間]

- ・ TMT の施行時間において、有意差が認められた。

[A 群/B 群間]

- ・ WISC の「記号探し」において、有意差が認められた。
- ・ WISC の「処理速度」において、有意差が認められた。

[B 群/C 群間]

- ・ TMT の施行時間において、有意差が認められた。

### 3.9. 考察

結果1より、全体的に動体視力トレーニング前と後では、検査項目として WISC-Ⅲの「符号」、「記号探し」及び「処理速度」が有意に向上された。その他の TMT、WISC-Ⅲの「迷路」においても、図の通り、わずかながら向上が認められた。

強い統計学的頑健性があると判断された WISC-Ⅲ「符号」は、動体視力トレーニングにより、有効視野の広さや眼球運動能力などの視覚機能が向上し、さらに注意/集中力が向上されたものと考えられる。

更に、強い統計学的頑健性があると判断された WISC-Ⅲ「記号探し」は、動体視力トレーニングにより、見比べる力、同異弁別し判断する力、注意/集中力が向上されたものと考えられる。また、動体視力トレーニングにより脳神経系を活性化することで処理速度が速くなり、視覚情報をもとに身体を反応させるトレーニングが反応動作速度を高めたものと考えられる。

上記の「符号」「記号探し」の合計点で評価する群指数「処理速度」で評価点も高い有意差が認められた。これは「処理速度」で測定される視覚の弁別や注意力、処理速度能力が、動体視力トレーニングの目的としているところの、視機能が高めることによって脳を活性化させ、運動機能を向上させることと合致した結果と考えられる。すなわち、動体視力トレーニングによって、視野が広がり、視覚認知の正確さが向上し、視覚で捉えた情報を処理する速さ、注意力が向上し、俊敏に動作として反応する能力が高まった結果であり、動体視力トレーニングがこうした能力の向上に非常に効果が高いことが明らかとなった。

また本実験でトレーニング前後において向上の有意差が認められなかった WISC-Ⅲ「迷路」は、行動予測・全体予測などの見通す力、目と手の協応運動能力を測定するものであるが、動体視力トレーニングでは視覚情報を俊敏に処理し、反応する能力の向上を図るものであるため、全体を見通して予測しつつ、順序だてて行動を進めていく能力の向上に関与するところが少なかったものと考えられる。

さらに、1ヶ月間のトレーニングの回数によるグループ毎の比較を行うと、トレーニングを一定以上定期的に行っていた A 群は検査項目において TMT 及び WISC「迷路」以外は顕著に向上されていることが認められた。B 群では、TMT 第2セッション及び、WISC「符号」「処理速度」では有意に向上が認められるものの、A 群ほど顕著な変化ではない。C 群においては、どの検査項目においても全く有意差は認められなかった。

図に示したとおり、C 群の TMT、B 群の WISC-Ⅲ「迷路」以外、トレーニング後には施行時間、素点の伸びが認められるものの、これが検査の履歴効果であることも懸念される場所であった。しかし、今回の実験でトレーニング回数によって検査項目の施行時間および、得点の変化が A 群ほど大きく C 群には有意に小さい ( $A > B > C$ ) すなわち、トレーニングの回数によって向上の効果が著しく異なることより、トレーニング実施回

数が、視覚機能、視覚認知、視覚情報処理速度、反応速度の向上に大きく影響していることが明らかとなった。

結果2より、トレーニング実施回数が異なるグループ間でトレーニング前後にどれほど変化に違いがあるかを検討すると、TMTの第1セッションではC群がトレーニング前後で改悪していることより、A/C間、B/C間で有意に顕著な差が認められるが、C群には一般的な検査の履歴効果も認められず、この改悪及びグループ間の差異を正当に評価することは避けるべきだと考える。

WISC-III「記号探し」「処理速度」にA/B間で有意差が、またA/C間でも差が認められた。この検査項目の動体視力トレーニングの目的としているところの、視機能を高めること、運動機能を向上させることと合致した結果と考えられる。

またWISC-III「符号」「迷路」においてはA/B間で差が認められた。「符号」は先行研究においても視機能の向上に大きな効果期待ができ、トレーニング回数との関連を示唆するものとして考えられるが、「迷路」においても差が認められたということは、先行研究、及び今回のモニター全体の検査結果ではトレーニング効果と検査結果の間に関連が認められなかった注意力や行動予測・全体予測などの見通す力、目と手の協応運動する能力の向上においても、トレーニングの持続によって効果があることが示唆された。

Table 3より、A/C間、A/B間にトレーニング前後で検査結果に変化の差異が認められるものも、B/C間では差異が認められるものはない。これは、トレーニングをある程度以上行ったグループと、トレーニングを怠ったグループとでは明らかに差異が出ること。またある程度（今回は1ヶ月に12回以上）以上トレーニングを行わなければ、動体視力トレーニングを多少遂行した程度では、そのトレーニング量の多少は結果に明確に現れることはなく、中途半端なトレーニングで得られる効果は期待できないことが明らかになったと考えられる。

### 3.10. 結論

心理学的検査を用いた統計学的検証により、“動体視力トレーニング”が視覚認知を向上させ、情報処理速度、注意・集中力を高め、反応動作速度の向上に効果があることが強く示唆された。

さらに、視覚認知を向上させ、情報処理速度、注意・集中力を高め、反応動作速度の向上には一定以上のトレーニングの継続が効果的であり、継続することが確実に効果を生み出すことが、今回の実験で強く示唆された。

**【文献】** 大賀優：動体視力トレーニングソフトの高次脳機能改善効果について - 神経心理学的評価・NIRSを用いた予備的検討 - 日本高次脳機能学界 2006.

## 4. “動体視力トレーニング”が反応動作に及ぼす影響

株式会社アフアン 代表取締役 藤川陽一

### 4.1. 目的

スポーツにおけるプレーの大半は、見る→判断→動作（認知、判断、動作）という、視覚を伴う反応動作から成り立っている。このことから、スポーツでのプレーを高速化するためには、筋肉トレーニングだけでなく、目や脳のトレーニングも加えることが必要と考える。このような視覚を伴う反応動作については、当社が開発した”動体視力トレーニング法”を用いることによって、その向上が可能であると考えた。そこで、この動体視力トレーニングが身体の反応時間にいかなる影響を及ぼすかについて検討した。

### 4.2. 対象

実験参加総数は亜細亜大学サッカー部員 26 名で、参加者に動体視力トレーニングを施した。26 名のうち規定の検査が実施できなかった 5 名を除いた 21 名（全員男性）を対象に、全身反応計測を施行した。

### 4.3. 動体視力トレーニング内容

別項参照

### 4.4. トレーニング期間

2007 年 7 月 22 日から 8 月 28 日までの約 1 ヶ月間で、トレーニング指導は 5 回行われた。対象者は自宅、合宿所等でトレーニングを行った。

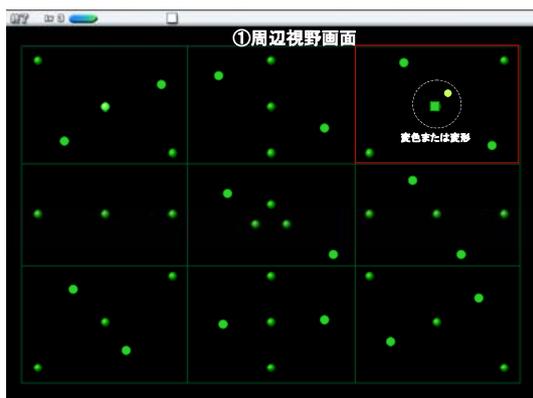
#### 4.5. 検査内容

株式会社アフアンが開発した動体視力トレーニングソフト武者視行の「テストモード」と足で入力できるマット式スイッチ装置（ハードウェア）を用い、パソコン画面に表示される課題（視覚刺激）に対して身体が反応して入力スイッチが押されるまでの時間を測定した。

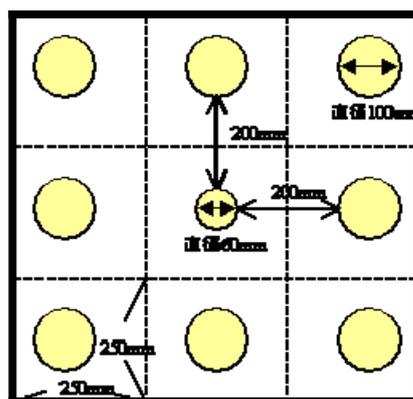
##### ① 選択反応（有効視野を伴う視覚刺激に対する全身反応時間）

モニターは、パソコンに表示される有効視野テスト画面を見て、ボールが変化した場所に相当するマット式テンキーの場所を、両足でステップを踏みながら回答していく。（両足八方ステップ）その際、課題が表示されてから回答するまでの時間（約1分間54問出題の平均値）を計測する。

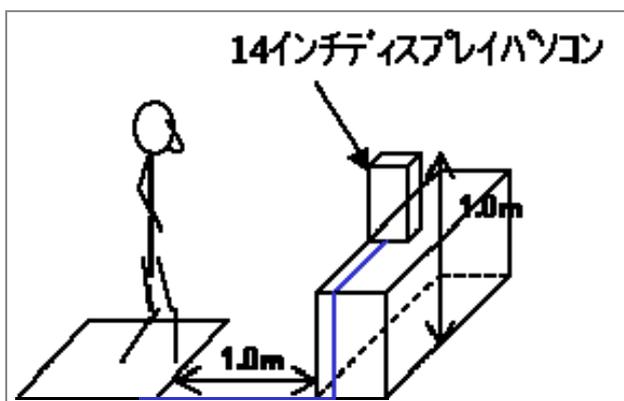
<有効視野テスト画面>



<マット式テンキー図>



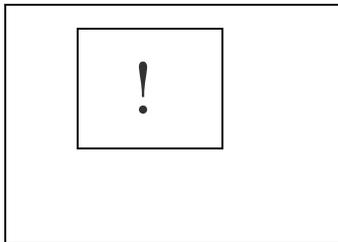
<計測装置の全体図>



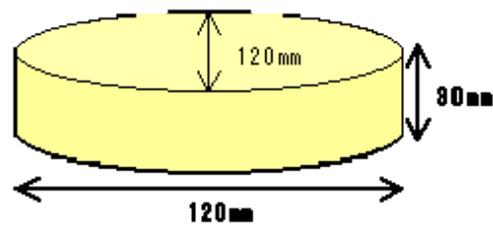
② 単純反応（単純な視覚刺激課題に対する全身反応時間）

インターネットサイト上のフリーソフト「Hansha124.exe」を使用。画面上にマークが瞬時的に表示され、それに対してスイッチを押すまでの反応時間を測定することができる仕組みになっている。モニターは、パソコン画面を見て、そこに瞬時的にマークが表示されるので、そのマークをみた瞬間に利き足で下図のフットキー踏んで回答していく。（片足ワンステップ）その際、課題が表示されてから回答するまでの時間を計測する。測定は5回実施しその平均値を求めた。

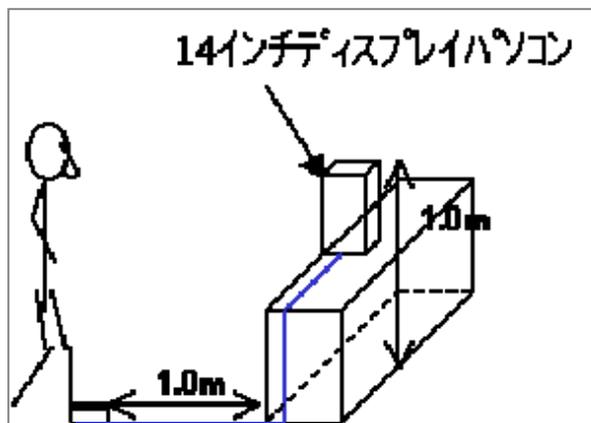
<視覚単純反応テスト画面>



<フットキー図>



<計測装置の全体図>



#### 4.6. 結果

本実験において、トレーニング最終日にアンケートを実施したところ、1ヶ月間にトレーニングを実施した回数が個人によって大きく分かれた。よって、トレーニングの実施回数によって、効果に相違が認められるか否かを検証するために、グループ分けを行った。

A 群：1ヶ月間で12回（週3日ペース）以上トレーニングを行った者（7名）

B 群：1ヶ月間で5回以上11回以下のトレーニングを行った者（9名）

C 群：1ヶ月間で4回以下のトレーニングを行った者（5名）

以上の3群にグループ分けを行い、各群の動体視力トレーニング施行前と施行後の単純反応と選択反応の平均値およびその差分を示し、平均値を従属変数とするT検定を行った。危険率は5%水準とした。

Table 1 全モニターのトレーニング前後の反応時間 (n=21)

		1回目測定 (7月22日)		2回目測定 (8月28日)		2回目-1回目の差分		差分(%)	
		単純反応	選択反応	単純反応	選択反応	単純反応	選択反応	単純反応	選択反応
1	A	481	1194	457	1055	-24	-139	-5.0%	-11.6%
2	A	426	1077	394	1073	-32	-4	-7.5%	-0.4%
3	A	408	849	386	768	-22	-81	-5.4%	-9.5%
4	A	396	989	366	935	-30	-54	-7.6%	-5.5%
5	A	403	964	377	766	-26	-198	-6.5%	-20.5%
6	A	461	1254	469	970	8	-284	1.7%	-22.6%
7	A	456	768	445	801	-11	33	-2.4%	4.3%
8	B'	416	1009	395	1068	-21	59	-5.0%	5.8%
9	B'	456	1119	440	1204	-16	85	-3.5%	7.6%
10	B'	421	900	387	769	-34	-131	-8.1%	-14.6%
11	B'	438	1250	448	1228	10	-22	2.3%	-1.8%
12	B	396	928	415	848	19	-80	4.8%	-8.6%
13	B	458	1440	410	1088	-48	-352	-10.5%	-24.4%
14	B	426	1132	381	1349	-45	217	-10.6%	19.2%
15	B	418	976	396	980	-22	4	-5.3%	0.4%
16	B	403	1122	433	1022	30	-100	7.4%	-8.9%
17	C	434	1310	470	1315	36	5	8.3%	0.4%
18	C	421	1061	405	1183	-16	122	-3.8%	11.5%
19	C	456	1308	497	1458	41	150	9.0%	11.5%
20	C	385	1456	398	1458	13	2	3.4%	0.1%
21	C	453	985	511	957	58	-28	12.8%	-2.8%

Table 2・3 A群のT検定値 (n=7)

Table2 A群 単純反応

	変数 1	変数 2
平均	0.433	0.413428571
分散	0.001093333	0.001781619
観測数	7	7
ピアソン相関	0.960468443	
仮説平均との差異	0	
自由度	6	
t	3.718125027	
P(T<=t) 片側	0.004937116	
t 境界値 片側	1.943180274	
P(T<=t) 両側	0.009874233	
t 境界値 両側	2.446911846	

Table3 A群 選択反応

	変数 1	変数 2
平均	1013.571429	909.7142857
分散	30805.61905	17433.2381
観測数	7	7
ピアソン相関	0.773757948	
仮説平均との差異	0	
自由度	6	
t	2.469942741	
P(T<=t) 片側	0.024230737	
t 境界値 片側	1.943180274	
P(T<=t) 両側	0.048461474	
t 境界値 両側	2.446911846	

- ・単純反応において、有意に時間短縮されたことが認められた。(T=3.71, p<0.01)
- ・選択反応において、有意に時間短縮されたことが認められた。(T=2.46, p<0.05)

Table 4・5 B群のT検定値 (n=9)

Table4 B群 単純反応

	変数 1	変数 2
平均	0.425777778	0.411666667
分散	0.000460694	0.000583
観測数	9	9
ピアソン相関	0.25502407	
仮説平均との差異	0	
自由度	8	
t	1.516397642	
P(T<=t) 片側	0.083945229	
t 境界値 片側	1.859548033	
P(T<=t) 両側	0.167890457	
t 境界値 両側	2.306004133	

Table5 B群 選択反応

	変数 1	変数 2
平均	1097.333333	1061.777778
分散	29143.25	33846.19444
観測数	9	9
ピアソン相関	0.596075489	
仮説平均との差異	0	
自由度	8	
t	0.667347686	
P(T<=t) 片側	0.261664793	
t 境界値 片側	1.859548033	
P(T<=t) 両側	0.523329586	
t 境界値 両側	2.306004133	

- ・単純反応において、時間短縮に有意差は認められなかった。
- ・選択反応において、時間短縮に有意差は認められなかった。

Table 6・7 C群のT検定値 (n=5)

Table6 C群 単純反応

	変数 1	変数 2
平均	0.4298	0.4562
分散	0.0008317	0.0027167
観測数	5	5
ピアソン相関	0.907457089	
仮説平均との差異	0	
自由度	4	
t	-2.061116658	
P(T<=t) 片側	0.054157642	
t 境界値 片側	2.131846782	
P(T<=t) 両側	0.108315284	
t 境界値 両側	2.776445105	

Table7 C群 選択反応

	変数 1	変数 2
平均	1224	1274.2
分散	37991.5	44540.7
観測数	5	5
ピアソン相関	0.925382342	
仮説平均との差異	0	
自由度	4	
t	-1.40322036	
P(T<=t) 片側	0.11660553	
t 境界値 片側	2.131846782	
P(T<=t) 両側	0.23321106	
t 境界値 両側	2.776445105	

- ・単純反応において、時間短縮に有意差は認められなかった。
- ・選択反応において、時間短縮に有意差は認められなかった。

#### 4.7. 考察

週3日以上のパースでトレーニングを積んだA群においては、単純反応、選択反応ともに有意に時間短縮されたことが認められた。動体視力トレーニングにより、視覚認知を伴う全身反応スピードが向上したものと考えられる。

なお、選択反応時間で平均9.4%、単純反応時間で平均4.7%短縮されている。選択反応計測で出題した課題は、単純反応計測で出題した課題より認知・判断が難しく、より高度な脳の働きを要求されるものであった。

その他のB群、C群においては、単純反応、選択反応ともに統計的に有意な時間短縮は認められなかった。これは、トレーニングをある程度以上行ったグループと、トレーニングを怠ったグループとでは明らかに差異が出る。また、ある程度（今回は1ヶ月に12回以上）以上トレーニングを行わなければ、動体視力トレーニングを多少遂行した程度では、そのトレーニング量の多少は結果に明確に現れることはなく、中途半端なトレーニングで得られる効果は期待できないことが明らかになったと考えられる。

#### 4.8. 結論

統計学的検証によって、一定量の動体視力トレーニングが視覚認知を伴う反応動作における反応時間を短縮させた可能性が強く示唆された。

##### 文献

- 1) 豊嶋 建広：動体視力トレーニングが反応時間に及ぼす影響，2006
- 2) 船渡和男：神経・筋調整機能テスト結果について，2006
- 3) 猪飼道夫，江橋慎四郎：体育の科学的基礎、東洋館出版社，1965.
- 4) 石河利寛：スポーツとからだ，岩波新書，1962.
- 5) 宮下充正：トレーニングの科学的基礎，ブックハウスHD，1993.
- 6) 東京都立大学体力標準値研究会：新・日本人の体力標準値 2000，不昧堂出版，2000.

## 5. 定性的データにおける追跡調査

株式会社アフアン 代表取締役 藤川陽一

今回のプロジェクトでは、2005年度、2006年度のプロジェクトの課題であった定性データの分析を十分におこなうこととした。つまり、動体視力トレーニングが実際にサッカーのプレーにどう役立つのかを調査するため、実験者がモニターのサッカーの練習現場（亜細亜大学サッカー練習場）に行き、アンケートやヒアリングをおこなうというものである。対象者は、夏休み期間中におこなった実験（フェーズ1）で規定のトレーニング量をこなし、動体視力トレーニングを継続する意志のある者に絞った。この対象者には、さらなる動体視力の補強トレーニングを施しながら、動体視力トレーニングの効果を追跡調査した。

### 5.1. 対象

A群7名のうち6名

### 5.2. 期間

2007年10月8日から11月20日

以下のとおり、4回の合同トレーニングを実施。

10月8日（月）	18:00-19:30	亜細亜大学	日の出グラウンド
10月20日（土）	13:00-14:30	亜細亜大学	日の出グラウンド
11月3日（土）	13:00-14:30	亜細亜大学	日の出グラウンド
11月20日（火）	20:30-21:30	亜細亜大学	日の出グラウンド

### 5.3. トレーニング内容

1回目 眼球運動の補強 10月8日（月）～10月20日（土）

目まぐるしくボールや人が動き回るグラウンドの状況を広角に捉えるためには、素早く視点を切り替えながら見渡す必要がある。この切り替えが速ければ速いほど、周囲の様々な状況をより速く視界に入れることができる。このためには、跳躍性眼球運動の能力UPが重要となる。眼球運動の稼働領域を拡大し、よりスピードUPするよう、2週間、毎日5分程度の眼球運動トレーニングを自主的にこなしてもらった。

## 2回目 イメージトレーニングの補強 10月20日(土)～11月3日(土)

眼球運動が向上しても、実際の競技中に眼球運動を使わなければ、その能力を活かすことができない。視野が拡大しても、周辺を見ようと意識しなければ意味がない。つまり、動体視力の向上を、競技に活かすためには、それらの能力を実際の競技中に使おうとする意識を強く持つことが重要である。この実戦への意識をしっかりと持ち、トレーニングの目的を明確にするためにイメージトレーニングをおこなうというものである。

ただし、脳内におけるイメージ映像の鮮明さ、詳細さなどには個人差がある。このイメージ力を向上させるために、空間認識力とイメージ映像出力を強化するよう、2週間、毎日5分程度の図形の回転模写と逆読み単語のトレーニングをそれぞれ自主的にこなしてもらった。

### 【図形の展開模写の例】

下記の図形を左90度に回転させよ。



左図形が問題で、右図形が回答

### 【逆読み単語の例】

下記の単語を一瞬だけ見て目を瞑り逆から読め。

ドウタイシリョク→クヨリシイタウド

左単語が問題で、右単語が回答

## 3回目 視覚情報処理能力(視覚認知力)の補強 11月3日(土)～11月20日(火)

素早く見るためには、眼球運動を速くすると同時に、脳の視覚認知を速くする必要がある。つまり、速く対象物に焦点を合わせると同時に、速く状況を認知する必要があるということである。この視覚認知のスピードを向上させるべく、2週間、毎日15分程度、フェーズ1でおこなった動体視力&脳力ソフトを用いたトレーニングを自主的にこなしてもらった。

10月8日(月)～11月20日(火)の全期間において、次のトレーニングをサッカー一部の練習前後に週3回、15分程度おこなってもらった。

### 【眼球運動の実戦トレーニング】

- ・ 1人でリフティングしながら、グラウンド内の3点を素早く見ていく。
- ・ 3人でチームを組み、1人がリフティングしながら、周辺2人の出す指の数を数える。
- ・ 4人でチームを組み、2人がパスしあいながら、左右2人の出す指を数える。

【視野拡大の実戦トレーニング】

- ・ 意識的にボールを見る比重を減らし周辺を見渡しながらドリブルをする。

5.4. アンケート・ヒアリング内容

5.4.1. アンケート&ヒアリング1 (プロジェクト最終日に1回だけ実施)

本プロジェクトに参加する前と後の状況を比較してください。

サッカープレー中における、あなたの状態を振り返って自己分析しながら回答してください。

①競技中、周囲を見る時に、眼球（目）が動かしやすくなってきたと思いますか？

強くそう思う まあそう思う どちらでもない あまりそうは思えない 全くそう思えない

②ドリブルの最中に、視野の広がりを実感するようになってきましたか？

強くそう思う まあそう思う どちらでもない あまりそうは思えない 全くそう思えない

③競技中、とっさの状況判断力が向上してきたと思いますか？

強くそう思う まあそう思う どちらでもない あまりそうは思えない 全くそう思えない

④競技中、とっさの反応動作が向上されてきたと思いますか？

強くそう思う まあそう思う どちらでもない あまりそうは思えない 全くそう思えない

⑤この動体視力トレーニングを楽しむことができましたか？

強くそう思う まあそう思う どちらでもない あまりそうは思えない 全くそう思えない

⑥この動体視力トレーニング法はサッカーに役立ちましたか？

強くそう思う まあそう思う どちらでもない あまりそうは思えない 全くそう思えない

⑦前質問で「役立ったと思われた方」は、どういう状況で役立ったと思いますか？

#### 5.4.2. アンケート&ヒアリング2 (プロジェクト開始日と最終日に1回ずつ実施)

サッカープレー中における、あなたの状態を振り返って自己分析しながら回答してください。

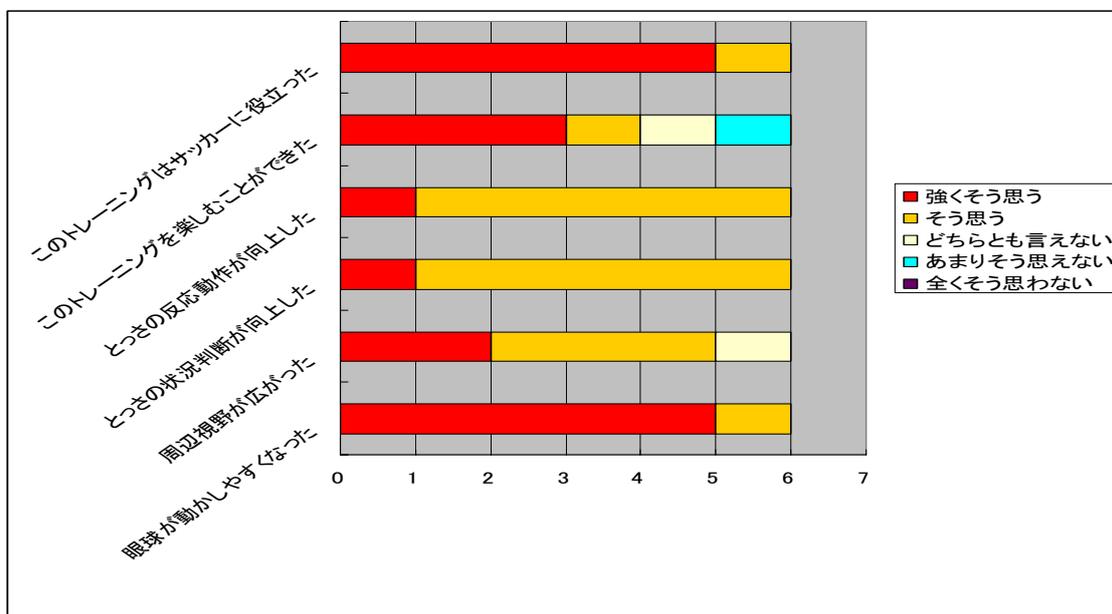
- |                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| ①ドリブル中に常にボールを見失うことなくしっかり見ていると思う。   | 点→ 点/100点 |
| ②ドリブル中にしっかり周囲を見ていると思う。             | 点→ 点/100点 |
| ③ドリブル中にボールと周囲をバランスよく見ていると思う。       | 点→ 点/100点 |
| ④キックの瞬間にしっかりボールを見ていると思う。           | 点→ 点/100点 |
| ⑤グラウンド内のボールの動きを常に正確に把握していると思う。     | 点→ 点/100点 |
| ⑥グラウンド内の敵や味方の位置や動きを常に正確に把握していると思う。 | 点→ 点/100点 |
| ⑦グラウンド内を、素早く視点を切り替えながら見ることができる。    | 点→ 点/100点 |
| ⑧視野は広く保たれていると思いますか？                | 点→ 点/100点 |
| ⑨素早く瞬間的に状況を把握できていると思いますか？          | 点→ 点/100点 |
| ⑩状況判断は正確な方だと思う                     | 点→ 点/100点 |
| ⑪状況判断は早い方だと思う                      | 点→ 点/100点 |
| ⑫一瞬見た状況が脳裏に残る(瞬間記憶)                | 点→ 点/100点 |
| ⑬敵やボールの状況を見て、すぐに反応できる。             | 点→ 点/100点 |
| ⑭敵やボールの状況を見て、正確に反応できる。             | 点→ 点/100点 |
| ⑮パスを出す位置は正確な方である。                  | 点→ 点/100点 |
| ⑯パスを出すタイミングは的確な方である。               | 点→ 点/100点 |
| ⑰シュートやアシストの成功率は高い方である。             | 点→ 点/100点 |
| ⑱あなたは、「見る」ことについてよく意識している。          | 点→ 点/100点 |

## 5.5. アンケート・ヒアリング結果

### 5.5.1. アンケート&ヒアリング1

2：強くそう思う 1：そう思う 0：どちらでもない -1：そう思わない -2：全くそう思わない

質問	モニター	1	2	3	4	5	6
眼球が動かしやすくなった		2	2	1	2	2	2
周辺視野が広がった		1	1	0	2	1	2
とっさの状況判断が向上した		1	1	1	2	1	1
とっさの反応動作が向上した		1	1	1	1	1	2
このトレーニングを楽しむことができた		1	-1	0	2	2	2
このトレーニングはサッカーに役立った		2	1	2	2	2	2



## サッカーに役立った具体的内容 (モニターのコメント)

### モニター 1 :

見るということをしっかり意識することによって、これまでより周りの状況がよく見えるようになった。周囲の状況を冷静にみることにより、状況判断も少しずつ速くなりつつある。また、キックの瞬間にもボールを良く見て蹴れるようになったと思う。

### モニター 2 :

視野が広がってきてサッカーのプレーの幅が広がってきたような気がする。一瞬見た状況が残像として残ったりするようになってきたため、状況が把握しやすくなりサッカーのプレーがより面白くなってきた。

### モニター 3 :

これまでよりボールをしっかり目で追って見るができるようになってきたと思う。キックの瞬間にもしっかりボールを見ることにより、これまでよりもボールを正確に蹴れるようになってきたと思う。

### モニター 4 :

一目見た周囲の状況が残像として頭に残るようになってきた。この残像によって、周りの状況をこれまでより素早く把握できるようになってきていると思う。視点の切り替えが素早くおこなえるようになり、プレー中にグラウンド内の状況を見極めていくのがスムーズになってきたように思う。

### モニター 5 :

周りの状況をしっかり見ようとする意識が強まってきた。その結果、周辺視野が広がり、周りの状況がこれまでより鮮明に見えてきた感じがする。判断のスピードアップは現在のところあまり目に見えた形ではあまり出ていないが、自分の中では少し向上しているのではないという感覚がある。

### モニター 6 :

周囲の状況を見て判断する重要性に気づくことができたと思う。これにより、シュートを打つ、パスの出し受けなどでボールや周りの状況を見るようになった。状況判断についても以前より周りの状況をよく見ながら考えるようになってきたと思う。

### 5.5.2. アンケート&ヒアリング2

※数値は、パフォーマンス向上の実感度を得点で表したものの。例：60点→80点の場合20点

質 問	モニター	1	2	3	4	5	6	平均
1	ドリブル中に常にボールを見失うことなくしっかり見ていると思う。	20	20	10	40	20	20	21.7
2	ドリブル中にしっかり周囲を見ていると思う。	15	10	10	40	20	30	20.8
3	ドリブル中にボールと周囲をバランスよく見ていると思う。	15	5	5	15	20	60	20.0
4	キックの瞬間にしっかりボールを見ていると思う。	25	10	30	10	10	10	15.8
5	グラウンド内のボールの動きを常に正確に把握していると思う。	15	5	0	45	5	0	11.7
6	グラウンド内の敵や味方の位置や動きを常に正確に把握していると思う	15	10	10	30	5	20	15.0
7	グラウンド内を、素早く視点を切り替えながら見ることができる。	15	10	30	50	10	20	22.5
8	視野は広く保たれていると思いますか？	20	10	10	20	5	20	14.2
9	一瞬見た状況が脳裏に残る（瞬間記憶）	15	20	10	50	10	20	20.8
10	素早く瞬間的に状況を把握できていると思いますか？	0	5	10	50	5	20	15.0
11	状況判断は正確な方だと思う	10	5	10	30	5	20	13.3
12	状況判断は早い方だと思う	10	5	10	40	5	30	16.7
13	敵やボールの状況を見て、すぐに反応できる。	10	5	0	20	5	10	8.3
14	敵やボールの状況を見て、正確に反応できる。	5	5	0	20	0	20	8.3
15	パスを出す位置は正確な方である。	10	5	10	10	0	0	5.8
16	パスを出すタイミングは的確な方である。	5	0	10	20	0	0	5.8
17	シュートやアシストの成功率は高い方である。	5	5	0	40	0	0	8.3
18	あなたは、「見る」ことについてよく意識している。	20	20	30	20	20	20	21.7

20点以上となっているのは、質問項目1,2,3,7,9,18である。これらについては向上の実感度が高い。

## 5.6. 考察（推察）

第2フェーズまで動体視力トレーニングを継続した6名のモニターについては、全員が、サッカーに役立ったと回答した。まず、「見る」ということについて、あらためて考え直す機会を得たことにより、これまであまり意識せずに惰性でボールや周囲の状況を見ていたことに気づいたようである。そして、全員サッカープレー中のボールや周囲の状況を見ようとする意識が強まったことは確かである。この意識の高まりが、ドリブル中にボールや周囲がよく見えるようになったという実感につながったものと考えられる。特にフェーズ2で課した自主トレーニングメニューをほぼ毎日実行したモニターが6名中2名いた。この2名（4番・6番）のパフォーマンス向上の実感度は他の4名と比較して明らかに高い。ただし、他の4名も全く自主トレーニングをおこなわなかったわけではなく、ある程度（週2～3回程度）のトレーニング量はこなしていたようである。

最も向上の実感が高かったのは、眼球運動能力の向上である。第2フェーズの動体視力トレーニングでは、かなりこの眼球運動に注力した指導をおこなった。また、この眼球運動については、眼球の稼動範囲の広がりなど本人にも実感（体感）しやすかったのではないかとと思われる。この眼球運動の向上は、視点の素早い切り替えを促し、周囲の様々な状況をより広く速く見ることができるようになり、視野の広がりの実感につながったのではないかと考えられる。

一瞬だけ見た状況を脳裏に残すという能力についても向上の実感度が平均20点以上と高かった。また、この効果を非常に高く実感したモニターが2名いて、アンケート2でこの残像による状況把握（認知）の向上についてコメントしている。これは動体視力&脳力ソフトの記憶視というトレーニングメニューの効果が出たのではないかと推察される。このトレーニングは瞬間的に表示される図形の場所、色形を視覚的に記憶するというもので、残像を利用した記憶法の一つを鍛えるものである。瞬間的に見た映像を残像として脳裏に残し、その情報をもとに状況判断していけるようになれば、実際に状況を見る時間はより短くて済むはずである。状況を見る時間の短縮が、状況把握（認知）力の向上についての実感につながったのではないかと考えられる。

## 5.7. 結論

動体視力トレーニングが、サッカー競技中におけるボールや周囲の状況をよく見ようとする意識を強めた。また、動体視力トレーニングが、眼球運動や視野および視覚記憶力の向上を実感させ、サッカー競技中における認知力や判断力の向上も実感させた。ゆえに、動体視力トレーニングは、サッカーのパフォーマンスUPに貢献するものと考えられる。

## 6. まとめ

今回のプロジェクトのフェーズ1は約1ヶ月間という短い期間で実施された。それにも関わらず、動体視力トレーニングが脳の活性化をもたらし、視覚認知力を向上させ、情報処理速度、注意・集中力を高める効果があることが、統計学的検証により示唆された。また、動体視力トレーニングが視覚認知力を伴う単純反応・選択反応においてそのスピードアップに貢献する可能性についても強く示唆された。これらの能力は、あらゆる状況で素早く見て判断しなければならないサッカーのプレーにおいて、役立つものと考えられる。

本プロジェクトの第1フェーズは、大学の夏休み期間中におこなったもので、途中で盆休みサッカー部の合宿が入ったため、トレーニングを継続的にこなうという面では、良い環境ではなかった。これにより、実際に規定のトレーニング量をこなせたモニターの人数が1/3程度となってしまった。そのかわり、実際に取り組んだ練習量に合わせてモニターをグループ分けし、トレーニングを十分におこなった者とそうでない者との比較ができたことは幸いであった。

なお、今回のプロジェクトでは、動体視力トレーニングが実際のサッカーのプレーにどう活かされるのかという定性的データの追跡調査をおこなうため、フェーズ2の期間を約1ヶ月間設けた。そしてその結果、6名全員のモニターが、「動体視力トレーニングはサッカーのプレーに役立った」と回答したことから、サッカーのパフォーマンス向上に貢献ができたと確信した。

ただし、この動体視力トレーニングの効果を、最終的なチームの成績に反映させるためには、2008年度の関東大学サッカー春季リーグを待たなければならない。また、モニターから動体視力トレーニングを継続したいとの意見もあったことから、春季リーグに向けてトレーニング指導も継続したいと考えている。そして、亜細亜大学サッカー部のチームの成績向上に少しでもお役に立ちたいと考えている。

以上