

平成 21 年 6 月 28 日現在

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2007～2008

課題番号：19700526

研究課題名 (和文) スポーツビジョン検査と精密眼球運動の関連の検討

研究課題名 (英文) Examination of relation between sports vision and eye movemnt

研究代表者

工藤 大介 (KUDO DAISUKE)

順天堂大学・医学部・助教

研究者番号：50348950

研究成果の概要：

動体視力測定時の精密眼球運動を解析することにより、動体視力を定量的に評価することに成功した。これにより、従来は概念的であったスポーツビジョンの評価法を、科学的客観性のあるものに導く方向性を拓くことが出来た。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	800,000	0	800,000
2008 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
年度			
総計	1,400,000	180,000	1,580,000

研究分野：医学・生理学

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学、スポーツ科学

キーワード：スポーツビジョン、動体視力、眼優位性、眼球運動

## 1. 研究開始当初の背景

日本にスポーツビジョンの概念が紹介されて、およそ 30 年、アメリカでこの分野に関する研究が萌芽してからは、既に 80 年以上の歳月が経過した。しかし、現在に至るまで、生命科学としてのスポーツビジョン研究は、サイエンスとしての体をなし

ていない。それは、この分野での実験、研究が、科学的根拠に乏しい、自覚的検査データの蓄積、評価に終始してきたからである。その背景には、スポーツビジョンの母国であるアメリカで、この分野の中心的研究者の殆どがオプトメトリストであり、眼科医ではないことが挙げられる。オプトメ

トリストはその大半がビジョンコンサルタントとして開業しており、選手の視機能をも高めるトレーニング法の開発には熱心だが、科学的にエビデンスを求める基礎実験、研究には関心がない。

スポーツパフォーマンス時には、競技による差異はあるが、日常活動と全く異なった視機能を要求される。そのような視機能に対し科学的測定、解析を加えることで、人類の視覚、視機能における全く新しい知見が得られる可能性がある。しかもそれを眼科医が中心となって行うことで、得られた知見の眼疾患の検査、治療への応用という、医学の分野への可能性も拓けてくる。

スポーツビジョン研究の持つ、このような素晴らしい可能性を開拓し、発展させるためには、この分野を、自覚的検査の集積である経験的学問という形から、他覚的に客観性のある科学の一分野として転換させる必要がある。

このような観点から、我々は研究の指針として ① 既存のスポーツビジョン測定の有用性を評価すること ② 測定に他覚的検査を導入し、解析結果に客観性と再現性を持たせること、の 2 点を掲げた。既存のス

ポーツビジョン測定の見直しでは、百数十名からの被験者の測定結果に多変量解析の概念を導入し、既存の検査はスポーツにおける視機能の評価として有用であることを示した。また、被験者を運動群、非運動群に分けて比較し、その差が最も強く出る検査は DVA(横方向の動体視力)であることを明らかにした。(第 109 回日本眼科学会総会発表；2005 年 3 月)

次に、②として、スポーツビジョン測定に近見反応測定装置を導入し、近見反応測定が、客観的な動体視力の指標として有用であることを明らかにした。また、スポーツビジョン検査の各項目と近見反応測定の結果を解析し、DVA と非優位眼の水平方向の眼球運動のみが有意に相関し、眼優位性が強いほど非優位眼がよく動き、優位眼の動きが小さいことを明らかにした。(第 110 回日本眼科学会総会発表；2006 年 3 月)

これら一連の研究で、我々は既存のスポーツビジョン測定の有用性を評価し、この分野に他覚的検査と、眼優位性の概念を導入することに成功した。しかし、この研究で明らかにした DVA と非優位眼の眼球運動との間には、その測定系が異なるという

問題があった。つまり、近見反応測定装置は眼球運動そのものを測定するが、DVAは眼球運動ではなく、測定結果の数値で評価しており、眼球運動自体は測定していない。従って、この研究結果の解析を進めるためには、DVA測定時に、被験者の眼球運動も同時に測定する必要があった。

## 2. 研究の目的

上記のようなスポーツビジョンを取り巻く研究の現状を踏まえ、我々は、平成19～20年度科学技術研究費による研究の目的として、スポーツビジョン検査(特にDVA)と眼球運動との関連を検討することを掲げた。それにより①動体視力の定量的評価法の確立 ②動体視力の定量的評価法の応用 の2点を研究目的とした。

## 3. 研究の方法

### ① 被験者の獲得、選定

被験者は健康で、屈折異常以外の眼疾患を持たないことを条件とする。実験、測定前には必ず眼科医が眼科的疾患の有無を確認する。年齢は18歳以上で、あらかじめ

十分にインフォームド・コンセントを行い、同意文書で承諾を取れた者のみを対象にした。

### ② 測定・計測

動体視力の定量化は、精密眼球運動測定装置にDVA(横方向動体視力)測定装置を取り付けた自作の装置で行った。精密眼球運動測定装置にはEyeLink1000(SR research社・カナダ)を用い、DVA測定装置はHI-10(Kowa社・日本)を用いた。この2台の装置を接続し、一つの装置として扱う。被験者が顎台に顎をのせると、目前にある反射板に瞳孔が映り、これを額部に位置する赤外線カメラが捕捉し、眼球運動を計測できる。測定は1人の被験者に対し9回行。Eye Link1000のサンプリングレートは1000Hzであり、精密且つ正確に眼球運動を計測できる。1人の測定に要する時間は、約30分である。

## 4. 研究成果

DVAと精密眼球運動を同時計測できる装置を自作し、29名からの被験者を測定、結果を解析した。解析にはMatlabを用いた自作の解析ソフトを用いた。横方向に移

動するランドルト環と、視線位置の間の相対距離と相対速度の2次元プロットを用いた解析を行い、動体視力を定量的に解析することに成功した。また、眼優位性の強い被験者の測定結果を解析し、優位眼と非優位眼の眼球運動に有意な差を認めた。眼優位性の強い被験者では、非優位眼の方が優位眼より良く動き、これは現在までの我々の仮説と矛盾しなかった。(第112回日本眼科学会発表; 2008年4月: 視機能部門・座長賞受賞) 現在はこの定量的解析法を多数の被験者に行い、その結果の解析を行っている。これらの解析により、今後の研究により、動体視力の定量的評価法が確立できる可能性が高い。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 2 件)

(1) 第112回日本眼科学会総会 2008/04/19

横浜 発表者: 工藤 大介

(2) 第111回日本眼科学会総会 2007/04/04

大阪 発表者: 工藤 大介

[図書] (計 1 件)

(3) 「コンタクトレンズとスポーツ」眼科診療プラクティス 27 標準コンタクトレンズ診療 60-63 文光堂 2009 工藤 大介

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

工藤 大介 (KUDO DAISUKE)

順天堂大学・医学部・助教

研究者番号: 50348950