

# 動体視力と眼球運動に関する研究

防衛大学校 本科65期 応用物理学科 中村 裕仁

## 1 はじめに

スポーツなどの分野において動体視力という言葉をよく耳にするが、実は厳密な定義は定まっておらず、研究ごとに様々な測定方法が用いられているのが現状である[1]。

そもそも動体視力 (Dynamic Visual Acuity) とは第二次大戦時のジェット戦闘機に関わる視機能研究に端を発しているが、我々の眼球は視野の中心部分でしか十分な視力を得られず、周辺に数度ずれるだけで視力は1/10以下に低下してしまうため、そのままでは視野全体を認識できない。この欠点を補うため、我々は眼球を逐次動かす(「サッカード」と呼ぶ)ことで様々な対象物に視野の中心部を向け、視野全体を認識することができている。

このような視覚の特性から動体視力と眼球運動には強い関連性があることが示唆されているが、具体的にどのような特性が影響しているのかは十分には解明されていない。そこで本研究では、動体視力測定時の眼球運動を計測することで、これらの関係性について検討を行った。

## 2 方法

動体視力の測定においては、最初に画面中央に固視点を2500~3000msの間でランダムに提示した。この間、視線位置が視角1.5°以上ずれた際には、眼球計測装置の再補正を行うことで測定誤差を1.5°以下に保った。その後、E字状のターゲットが上下左右の向きのいずれかで画面中央に提示され、8方向のいずれかに10°移動した。その速度条件としては、24.2, 48.4 %sの2条件を用いた。被験者はキーボードで方向を応答し、各条件ごとに2回正答した場合にはターゲットを小さく、1回でも誤答した場合はターゲットを大きくする階段法で、正誤が5回反転した時点のターゲットの大きさから視力を求めた。

実験の制御にはMatlab上でPsychtoolboxを用い、SR Research EyeLink 2000にて眼球運動を計測した。被験者はあご台に頭部を固定し、32インチディスプレイ(LG 32GK850F-B、リフレッシュレート144Hz)を視距離185cmから観察した。これにより、最大視力2.0まで求めることができた。

被験者は男性8名が参加した。いずれも視力正常または矯正済みであった。

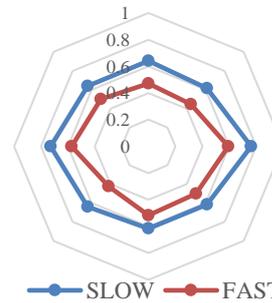


図1 方向ごとの動体視力

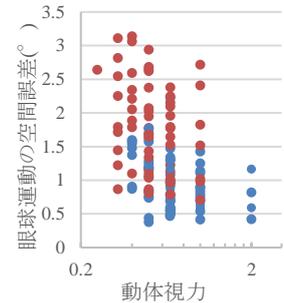


図2 空間誤差と動体視力

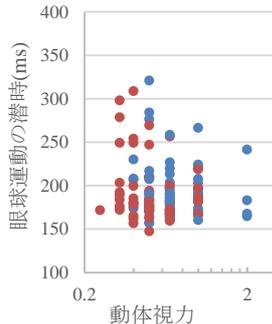


図3 潜時と動体視力

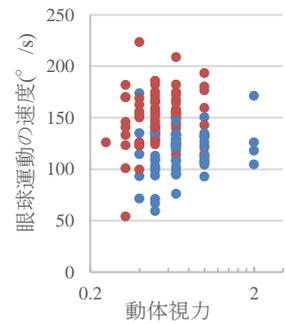


図4 速度と動体視力

## 3 結果と考察

図1~4に主な結果を示す。なお、赤色が48.4%/s、青色が24.2%/s条件を表している。まず移動方向ごとの違いに関しては、やや個人差が見られたものの、横方向の動体視力が平均10~15%程度高くなった(図1)。次に、眼球運動との関連性に関しては、第一サッカードの到達位置とターゲット位置の誤差が大きくなると動体視力も低下する傾向が見られた(図2)。同様に、第一サッカードの潜時が遅いほど動体視力が悪くなる傾向も見られた(図3)。ただ、サッカードの平均速度との関連性は見られなかった(図4)。これらのことから、より素早く、より正確な位置に視線を移動させる能力が動体視力と関連している可能性が示唆された。

## 4 まとめ

動体視力にいくつかの眼球運動特性が関わっている可能性が明らかとなったが、測定方法や被験者のスポーツ経験など、様々な要因が影響すると考えられるため、引き続き検討が必要である。

## 参考文献

- [1] 石垣尚男：スポーツと動体視力, VISION, 25(1), 26-29, 2013.