

動体視力の定量化及び生理学的メカニズムの実験的検討

Dynamic Visual Acuity between Athletes and Non-Athletes

1K05A151

指導教員

主査 菅田雅彰先生

戸田 聡一郎

副査 山崎勝男先生

【緒言】

私たちがスポーツをするとき、視覚による入力
は他の入力より優位にパフォーマンスに影響して
おり、外界からの情報収集の 80%以上が視覚に
よると言われる。そのなかでも動くものを眼球運動
によって捉える能力である「動体視力」が重要と
いわれている。これまでにさまざまな測定方法で
競技者と非競技者や若年者と高齢者の動体視力
についての研究がなされてきた。しかしながら、
測定された動体視力値は動くものを認知する能
力の指標として被験者間の比較に使用されてい
るだけで、従来の測定法は各個人の動体視力値
を表すものとしては客観性に欠ける。

また、それに関わる医学的根拠は明確になっ
ていない。そこで我々は新しい動体視力の定量化
の方法を提案した上で、動体視力の医学的根
拠となる眼球運動メカニズムを探るために2つの
仮説を考え実験的検討を行う。1点を見つめた状
態で眼の前を通り過ぎた動く物体を網膜上で認
識する能力(固視動体視力)が高いのか、それと
も、実際に眼を動かして動く物体を追う能力、即
ち、眼球運動によって適切に中心窩に結像させ
る能力(動眼動体視力)が高いのか。また、それら
を明らかにすることで、一般人よりアスリートが優
れているとされる動体視力の生理学的な眼球運
動メカニズムを検討する。

【方法】

本研究では、アスリート群として野球やサッカー
などのクラブ活動に所属する早稲田大学スポー
ツ科学部の男子学生 7 名(平均年齢 22.6 歳±

0.5 歳)、コントロール群として特にスポーツ競技
歴を持たない 20 歳から 25 歳(平均年齢 21.9±
1.7 歳)の男性 7 名の視力 1.0 以上(矯正視力
含)で眼に疾患を持たない者を被験者とした。眼
前 90cm に 90° の円筒型のスクリーンがあり、その
上をランドルト環が一定角速度で左右両方向か
らランダムに出現し水平方向に移動する。

動くランドルト環を眼で追う能力である動眼動
体視力測定と、眼球の動きを抑制し固視した条
件で行う固視動体視力測定を行う。そのランドル
ト環の水平移動速度は、動眼動体視力測定には
100° /sec ごとに 200~900° /sec の 8 種類のス
ピードを、固視動体視力測定には 25° /sec ごと
に 25~200° /sec の 8 種類のスピードで移動する
大小各 4 方向のすきまが開いているランドルト環
をランダムに左右両方向から1回提示し、その直
後にランドルト環の方向を被験者に心理物理学
の実験で用いられる強制選択法で回答させるよ
うにする。

【結果・考察】

アスリートと一般人において、大小2通りのラン
ドルト環を用いたときの動眼及び固視動体視
力を心理物理学曲線を用いて客観的に定義す
ることに成功した。その定量化された被験者の動
体視力値を用いて、ランドルト環を眼で追う能力
である動眼動体視力測定で得られた結果は、二
元分散分析(Two-way ANOVA)による検定の結
果、ランドルト環の大小に関わらず、アスリート7人
の動体視力値は一般人7人に対して優位に高い
ことが証明された($p < 0.05$)。

これらの結果に対し、眼球の動きを抑制した条件で行う固視動体視力測定で得られた結果では、アスリートと一般人の値に優位な差は見られなかった。また、ランダムに選択された指標(ランドルト環)の移動方向による動体視力値の有意な差は見られなかった。それぞれの被験者について、動眼動体視力と固視動体視力の相関を見てみると

有意な相関は見られなかった。このことは、動体視力は網膜上を通り過ぎる物体を認知する能力ではなく、動く指標を眼で追う能力を反映しているものであることを示唆する。即ち、アスリートはスポーツ経験のない一般人に比べて、動く物体を眼で追う能力に優れているということが明らかになった。