

シャッターゴーグルによる一過性の感覚変化

Temporary changes of sensibility due to use of shutter goggle

石垣 尚 男[†]

金子美由紀^{††}

Hisao ISHIGAKI

Miyuki KANEKO

Summary

The purpose of this study is to clarify temporary changes of sensibility when the liquid-crystal shutter goggle was used of the sports player. Subjects were 44 college sports players.

The subjects felt that the ball was seen easily after the shutter goggle was used, the speed of the ball was felt slowly, and own reaction became prompt in addition. Besides, the subjects felt that it was playable accurately. This sensibility had not disappeared completely ten minutes later either. This research suggested that sports training using the shutter goggle be effective.

1 はじめに

液晶シャッターゴーグルは電流の On/Off により光を透過・遮蔽する装置である。たとえば 10Hz/sec であれば 10 回/秒まばたきすることと同じである。このため、飛来するボールであればボールは断続的に見える。この特長はスポーツのトレーニングツールの可能性をもつため、石垣¹⁾ はサッカーのリフティング、眼一手の協応動作、バレーボールのサーブレシーブのトレーニング効果実験を行い、トレーニング効果を確認するとともに、それに伴う視覚機能の向上を見出している。

これらの実験で用いた装置は 3m コードが必要であったため被験者の動作は制限されたが、バッテリーを使用したコンパクトなシャッターゴーグル(写真)が市販されたことにより(製品名:プライマリ), 多くのスポーツでトレーニングツールとして使用可能になった。



写真 シャッターゴーグル

先の実験¹⁾において被験者の多くがシャッターゴーグル(以下, ゴーグル)を装着した後, 感覚の一過性の変化を感じている。たとえばボールの速度を違って感じる, 自分の反応が速くなったなどの感覚変化である。

スポーツでは一過性の筋運動感覚の変化をしばしば体験する。たとえば重いバットを振った後には正規のバットを軽く感じたり, またバレーボールのパスをバスケットボールでおこなった後にはバレーボールが軽く感じられ, さらに重いシューズで走った後, 軽いシューズで走ると足が軽く感じられるなどの現象である。これらの感覚の一過性変化は筋運動感覚残効として研究されており, 兄井²⁾ はこれまでの研究を精査し, スポーツ・運動場面と残効の関係を検討する際の実験手続きを提案している。

視覚におけるこのような残効は視覚運動残効³⁾とされ, 日常でも体験する。たとえば高速道路を走行した後, 一般道路に降りると速度感覚が一時的に違って感じられるが, この感覚はすみやかに元に戻ることがその代表的なものである。

ゴーグルにより視覚を断続的に遮蔽した場合, 通常の見え方より情報が制限されるため(見にくいなどの負荷がかかる), ゴーグルを外した後, 一過性に感覚変化が起きることが予測される。この研究はこの現象とそれがパフォーマンスにおよぼす影響を明らかにすることが目的である。

筋運動感覚残効は短時間で消失するため, 後続運動までの時間的間隔が重要であり, さらに感覚判断のずれには個人差があるためその方向性の判断を求めることが必要と指摘されている²⁾ ことから, 本研

[†] 愛知工業大学経営学部経営学科(豊田市)

^{††} 名城大学薬学部(名古屋市)

究でもこれらを考慮して実験をおこなった。

2 方法

1) 対象種目

卓球 (ラリー), テニス (ラリー), バレーボール (サーブレシーブ) をおこなった。ボール速度とサイズはそれぞれ異なるが、飛来するボールへの適切な対応が求められる点で共通であることから選択した。

2) 被験者

卓球 10 名, テニス 11 名, バレーボール 23 名, 計 44 名。いずれも男子大学生で東海地区大学 1 部リーグに所属する選手である。

3) ゴーグルの周波数

卓球: 20Hz, Duty50*

[*] この装置の Duty は光の透過度をさし, 100 が完全遮蔽で真っ暗, 50 は光量を半分に絞った状態である。

テニス: 20Hz, Duty50

バレーボール: 5Hz, Duty50

予備実験をおこない, ボール速度と距離をもとに視覚負担になることなどを考慮して周波数と Duty を決定した。

4) ゴーグルをかけたのプレー時間

卓球: バック対オールのラリーを 3 分間, 1 分の休憩を挟んで 2 セットの計 6 分間。休憩中もゴーグルを装着させた。

テニス: 1 対 1 のラリーを 10 分間

バレーボール: 1 対 1 のサーブレシーブを 10 分間

5) アンケート項目

表 1 の 5 項目について普段と比較して 5 段階で回答させた。

6) 全体の時間などは図 1 に示すとおりである。

ゴーグルを外して 10 分後にもその感覚が保持されているか調べるため同じアンケートを 10 分後にも実施した。アンケートは 1 分以内で記入した。

・1 回目: ゴーグルを掛けたプレー中の感覚 (以下, 装着中)

・2 回目: ゴーグルを外した直後から 3 分間のプレー中の感覚 (以下, 直後)

・3 回目: ゴーグルを外して 10 分後から 3 分間のプレー中の感覚 (以下, 10 分後)

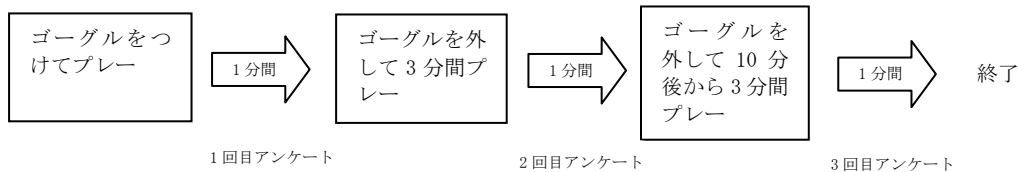


図 1 プレーとアンケートの時間

表 1 アンケート

ボールの見やすさ	非常に見やすい	やや見やすい	かわらない	やや見にくい	非常に見にくい
ボールの速度	非常に速い	やや速い	かわらない	ややゆっくり	非常にゆっくり
ボールの大きさ	非常に大きい	やや大きい	かわらない	やや小さい	非常に小さい
ボールへの反応	非常に速い	やや速い	かわらない	やや遅い	非常に遅い
プレーの正確性	非常に正確	やや正確	かわらない	やや不正確	非常に不正確

3 結果

図 2~図 6 は被験者全員をまとめたアンケート結果である。独立性の検定 (カイ二乗検定) の結果, ボールの大きさのみ有意でなかったが, 他の項目はいずれも 0.1% 水準で有意であった。概要は以下である。

1) ボールの見やすさ

装着中は非常に見にくい, 外した直後は見やすく感じ, 10 分後も見やすい感覚が残っていた。

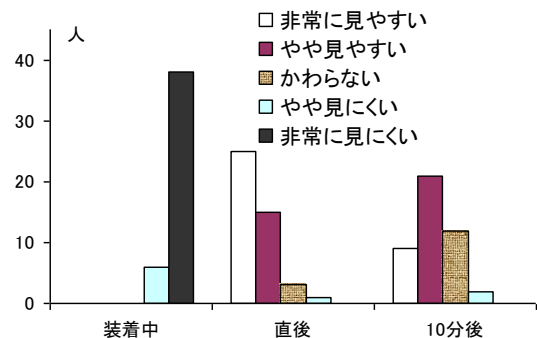


図 2 ボールの見やすさ

2) ボール速度

装着中は速いと感じるだけでなくゆっくり感じる被験者もおり、方向性は分かれた。外した直後はややゆっくり感じる傾向がある。10分後には装着前の速度感覚に戻っていた。

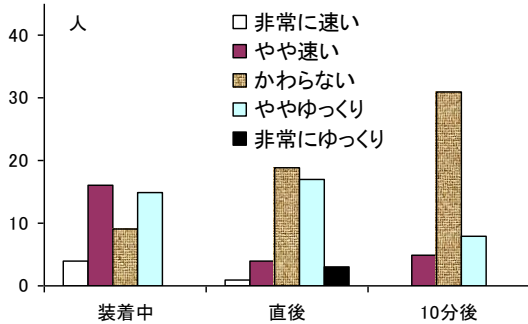


図3 ボール速度

3) ボールの大きさ

大きさの感覚に違いはなかった。

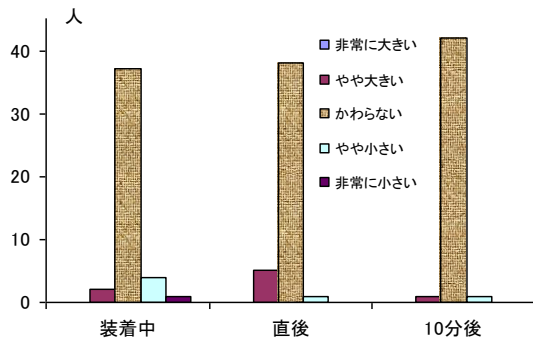


図4 ボールの大きさ

4) ボールへの反応

装着中は自分の反応を遅く感じるが、外した直後はボールへの反応をやや速く感じる。10分後もその感覚が残っていた。

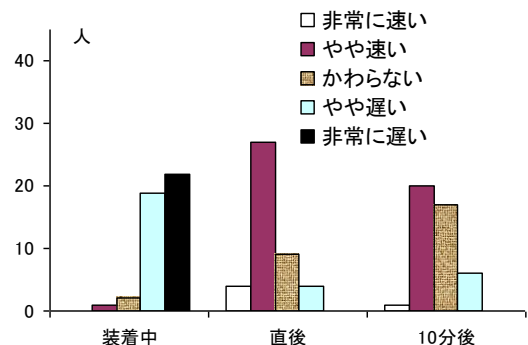


図5 ボールへの反応

5) プレーの正確性

装着中、プレーは不正確と感じているが、外した直後はやや正確にプレーできると感じ、10分後もその感覚が残っていた。

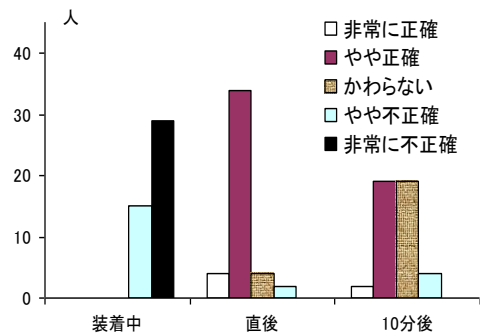


図6 プレーの正確性

4 考察

本研究では卓球、テニス、バレーボールを対象としてシャッターゴーグルを装着させ、装着中、外した直後、外して10分後の感覚についてアンケートにより調べた。3種目はボールの大きさ、速度、プレーでそれぞれ異なるが回答は3種目でおおむね共通していたため、全体でまとめ結果を図2～図6に示した。

1) ゴーグルの装着

ゴーグルを装着すると断続的に視覚が遮蔽されるため、ボールは見にくく、ボールへの反応は遅れ、プレーは不正確となる。しかしボール速度は、速く感じるだけでなく、遅く感じる被験者もおり方向性は一定ではない。ボールの大きさは普段とかわらない。

2) 外した直後

ボールを見やすく、ボール速度をゆっくり感じ、自分の反応を速く正確にプレーできると感じる。ボールの大きさの感覚は変わらない。

3) 10分後の感覚

外して10分後も外した直後の感覚が完全に消失していない。

今回の実験においてゴーグルを使用することにより一過性に感覚変化が起きることが確認できた。これが筋運動感覚残効や視覚運動残効に該当するものか不明であるが、ゴーグルを一定時間装着しプレーすることで、一過性に感覚変化が起きることは確かなようである。

今回の結果ではゴーグルを外した直後には自身の反応が速く、またプレーが正確にできると感じている。さらに10分後にもその感覚は完全に消失していない。つまりゴーグルにより見にくい状況下でプレーすると、外した後に通常より反応は速くなり、正確にプレーできることを示唆して

いる。アンケートによるものであるため実際に反応が速くなり、正確なプレーができていないかは不明であるが、少なくともそのように感覚すると考えてよいであろう。

ゴーグルはパフォーマンスを向上させるトレーニングツールとして期待されるもので、ゴーグル使用の目的はそこにある。外した後にこのような感覚になることは実際のプレーにもプラス効果をもたらすと考えられる。

これらの感覚はスポーツ種目、ゴーグル周波数、装着時間、外した後の後続運動までの時間間隔などのさまざまな要因によって異なるものと思われる。トレーニングツールとして使用するならスポーツ種目の違いや周波数、装着時間などの研究が今後必要になるが、今回の実験では一過性の感覚変化が起きることを報告するに止める。

ゴーグルを装着し視覚負荷をかけた長期間のトレーニング¹⁾で実際のパフォーマンスが向上することが確認されている。向上の理由として断続的にしか見えないため、より早い段階で、より正確に見ようとし、それがプレーの正確性に繋がるものと推測されるが、装着中だけでなくゴーグルを外した後も反応が速くなり、プレーが正確にできるものと思われる。これもパフォーマンス向上要因になるものと考えられる。

5 まとめ

液晶シャッターゴーグルを装着中、外した後、外して 10 分後の感覚変化を卓球、テニス、バレーボールを対象として調べた。被験者は大学スポーツ選手 44 名である。

ゴーグルを装着すると、ボールは見にくく、ボールへの反応は遅れ、プレーは不正確となるが、外した直後はボールを見やすく、ボール速度をゆっくり感じ、自分の反応を速く正確にプレーできると感じていた。また外して 10 分後も外した直後の感覚が完全に消失していなかった。

外した後にボールを見やすく、ボール速度をゆっくり感じ、自分の反応を速く正確にプレーできると感じることはパフォーマンス向上要因の 1 つではないかと考えられる。

参考文献

- 1) 石垣尚男：視覚負荷トレーニングの効果，トレーニング科学，第 19 巻，第 1 号，19-24，2007.
- 2) 兄井 彰：筋運動感覚残効が運動パフォーマンスに及ぼす影響，福岡教育大紀要，第 54 号，第 5 分冊，25-32，2005.
- 3) 松宮一道，塩入 諭：触運動による体性感覚が視覚運動残効に与える影響，電子情報通信学会技術報告，107 (369)，159-163，2007.

(受理 平成 22 年 3 月 19 日)