

高齢者における有効視野拡大を目的とした視機能トレーニングの提案 —DS とスクリーン投影を比較して—

A Proposal for Visual Function Training Aimed at Expanding Effective Field of View in the Elderly

- A Comparison between Direct Stimulation and Screen Projection -

齊藤 泰斗^{*1}, 真嶋 由貴恵^{*1,2}, 榎田 聖子^{*1,2}

Taito SAITO^{*1}, Yukie MAJIMA^{*1,2}, Seiko MASUDA^{*1,2}

^{*1}大阪府立大学 現代システム科学域

^{*1}College of Sustainable System Sciences, Osaka Prefecture University

^{*2}大阪公立大学大学院 情報学研究科

^{*2}Graduate School of Informatics, Osaka Metropolitan University

Email: sfa00123@st.osakafu-u.ac.jp

あらまし：有効視野とは知覚者が情報を認識、判断、蓄積できる注視点の周辺の範囲であり、この縮小は事故の原因になるなど日常生活に悪影響を与える。一方で、周辺視野の狭い高齢者は近年増加傾向にあり、寝たきりの原因となる転倒を引き起こす危険性もある。そこで本研究では、高齢者における有効視野の拡大を目的とし、DS を使って視野の拡大に有効性が認められた先行研究を参考に、画面を大きくしたスクリーン投影を用いる手法を提案する。

キーワード：有効視野、高齢者、DS、スクリーン投影、視機能トレーニング

1. はじめに

有効視野とは、知覚者が情報を認識、判断、蓄積できる注視点の周辺の範囲であり、周辺視野は有効視野よりも外側の視界である⁽¹⁾。

昨今、日本における高齢化が問題となっており、2022年における、日本の総人口に対する高齢者の割合は29.1%を記録している⁽²⁾。また、70歳以上の高齢者における周辺視野の障害傾向が顕著であることは既に報告されており⁽³⁾、実験結果から有効視野が縮小傾向にあることも見受けられる。特に自動車事故の発生回数を最もよく説明、予測するのは有効視野であることもすでに示されている⁽⁴⁾ことから、高齢者における有効視野の縮小は日常生活において、事故、転倒のリスクになると考えられる。

そこで本研究では、高齢者の有効視野を拡大するトレーニング方法について提案する。

2. 先行研究

2.1 視覚的課題要件と有効視野の関係

有効視野と検出反応時間の測定を行った研究⁽⁵⁾では、有効視野における処理の深さと視野の広さのトレード・オフの関係が示されている。また、視界における注意点の数を説明する視覚的課題要件では、それが大きい場合は有効視野の縮小、小さい場合は有効視野の拡大がみられたことが報告されている。

2.2 DS を用いた有効視野拡大トレーニング

75歳前後の高齢者30名を対象に、ニンテンドーDSのゲーム“見る力を実践で鍛えるDS眼力トレーニング”（以下、DS眼力トレーニング）を用いて3ヶ月間トレーニングを行った研究⁽⁶⁾では、トレーニング後における有効視野の拡大が確認された。しか

し、週2回トレーニングを行った群と、週4回トレーニングを行った群の間では、拡大された有効視野に有意な差は見られなかったことが報告されている。

3. 仮説と目的

3.1 仮説

DS眼力トレーニングにおいて、トレーニング頻度によって、有効視野の拡大に有意な差が見られなかったことに関して、トレーニング環境がニンテンドーDSの3インチの小さな画面であり、視覚的課題要件が小さいためにトレーニング強度も小さく、週2回のトレーニングの時点で拡大される有効視野が限界に到達したため、週4回と増やしても回数による有効視野の拡大に差が生じなかったのではないかと考える。

3.2 目的

本研究では、有効視野の拡大を促進するために大画面を用いたトレーニング方法を提案することを目的とする。

4. 提案する視機能トレーニング手法

DS眼力トレーニングの手法をもとに、スクリーン（100インチ）上で図1に示す3つのトレーニングを実践する。以下にその内容を述べる。

(1) トレーニング 1

- ① スクリーン上に1~20の数字をランダムに表示する。（図1左）
- ② 被験者は、1から順に数字を目で追う。この際、アイトラッカーを用いて目の動きを読み取る。
- ③ 20まで終わると、数字の反転、色表示を行い、

新たに1~20まで表示する。

- ④ 制限時間を設け、1点×100で点数を計算する。

(2) トレーニング 2

- ① スクリーン上に2個のランドルト環を一瞬だけ同時に表示する。(図1中央)
- ② 被験者は、表示されたランドルト環が同一か、異なっているかを回答する。
- ③ ランドルト環は上下左右の4方向で表示される。
- ④ 10点×10で点数を計算する。

(3) トレーニング 3

- ① スクリーン上にランドルト環を1つずつ、計3個表示する。(図1右)
- ② 被験者は、表示された順番にランドルト環の方向を回答する。この際、3つすべてで完答で正解とする。
- ③ ランドルト環は上下左右の4方向で表示される。
- ④ 10点×10で点数を計算する。



トレーニング 1 トレーニング 2 トレーニング 3
図1 トレーニング内容 (案)

5. 研究方法

5.1 研究の流れ

① 対象者

70歳以上の眼科的疾患をもたない高齢者を対象として、ランダムにトレーニング群と非トレーニング群に分ける。

トレーニング群を、スクリーンとDSのそれぞれで、週2回トレーニングする群(以下、週2回群)と、週4回トレーニングをする群(以下、週4回群)の4つのグループに分ける。

対象となる高齢者は、高齢者の集まる施設等に協力を依頼して実施するが、事前に健康な大学生を対象としたパイロット実験を行う。

② 事前テスト

非トレーニング群、スクリーンとDSのトレーニングを実施する週2回群と週4回群のすべての群で、トレーニング前テストを行う。

③ トレーニング実施

週2回群と週4回群でトレーニング1~3を行う。実施期間は3ヶ月間とする。

④ 事後テスト

トレーニング前テストと同様に行う。

⑤ 結果の比較

事前テストと事後テストの結果を各群で比較し、トレーニング方法や頻度と有効視野拡大の効果を評価する。

5.2 評価方法

5つの群に対して、以下の方法⁶⁾で評価を実施する。

- ① スクリーン中央に2桁もしくは3桁の数字を0.5秒間表示する。スクリーンの背景色は黒で、表示される数字の色は黄色とする。
- ② ①と同時に、周辺に10~15個の円と1桁の数字を2個表示する。表示される円の色は緑で、1桁の数字の色は黄色とする。
- ③ 被験者は、表示された中央の数字と、周辺の1桁の数字2個を回答する。
- ④ ①~③を20回実施し、正答数を評価とする。前半10回は中央の数字を2桁で表示し、後半10回は3桁で表示する。

6. まとめ

本研究では、スクリーン投影による高齢者の視機能トレーニングにおける有効視野拡大方法と評価方法について提案した。また、本研究のトレーニング方法及び評価方法は2次元的なものであるが、今後は3次元の要素や動体視力も考慮して、有効視野を拡大するトレーニング方法についても検討する。

参考文献

- (1) Mackworth N. H. (1976), "Stimulus density limits the useful field of view.", Monty R. A. Senders J. W. (Eds), Eye movement and psychological process. Lawrence Erlbaum. pp.307-321
- (2) 総務省統計局(2022), "統計トピックス No.132 統計から見た我が国の高齢者「敬老の日」にちなんで", <https://www.stat.go.jp/data/topics/topi1321.html> (2023/12/16 参照)
- (3) 金光義弘(2003), "高齢運転者における視野異常の実態—視野の経年変化に関する調査的研究を通して—", 川崎医療福祉学会誌, Vol.13, No.2, pp.257-262
- (4) Owsley C. (1994), "Vision and driving in the elderly", Optometry and Vision Science, Vol.71, pp.727-736
- (5) 三浦利章(1998), 視覚的注意と安全性—有効視野を中心として—, 照明学会誌, Vol.82, No.3, pp.180-184
- (6) 石垣尚男(2011), "高齢者の視機能トレーニングによる日常生活行動の改善", 愛知工業大学研究報告, Vol.46, pp.235-239