

# アイトラッキングを用いた高齢者の認知機能の評価

187B006 横坂 苑花

## 問題

アイトラッキングとは、眼球の動きによって人がどこを見ているかを計測する技術である。この技術は、非接触・無侵襲に視線データを取得可能である一方、対象者が内的に行っている認知的処理を調べることができることから近年広く用いられるようになっており、高齢者においても認知機能の定量的スコアリングと認知症の高感度検出が行える可能性が示唆されている (Oyama et al., 2019)。そこで本研究では、単に画像を観察しているだけの視線行動を基に、高齢者の認知機能の評価を試みを行う。もし、単なる画像観察時の視線行動にも認知機能が反映されるのならば、きわめて低負荷かつ短時間での認知機能評価が可能になることが期待される。

## 方法

**参加者** デイサービスに通所する高齢者 30 名(男性 7 名, 女性 23 名)と、大学生 14 名(男性 6 名, 女性 8 名)が実験に参加した。高齢者は、要介護の認定を受けている 13 名(男性 3 名, 女性 10 名)を要介護群とし、要支援の認定を受けている 17 名(男性 4 名, 女性 13 名)を要支援群とした。

**装置** アイトラッカー (Tobii Pro X3-120)、視線分析ソフトウェア (Tobii Studio)、PC (NEXTGEAR-C ic100GA2)、23 インチ液晶ディスプレイ (iiyama PC XUB2390HS) を使用した。

**手続き** 参加者には、「これからいくつか写真が出てきますので、それを見ててください。ただ見ているだけで構いません」と教示し、10 枚の写真を 15 秒ずつ提示して、観察中の視線を記録した。終了後、計測した視線の動きを動画で再生し、参加者にフィードバックを行った。データの分析においては、各刺激画像に映った人物の顔や手、対象物などの視線が集まりやすい範囲を注目領域 (area of interest: AOI) として設定し、分析に用いた。

## 結果

記録された参加者の視線プロットの例を Figure 1 (大学生群)、Figure 2 (要支援群)、Figure 3 (要介護群) に示す。視線データの分析では、Table 1 に示した分析項目のそれぞれについて、参加者群を独立変数とする 1 要因分散分析を行い、有意な主効果が

認められた場合は、各群間の差を Ryan 法による多重比較検定によって検討した。

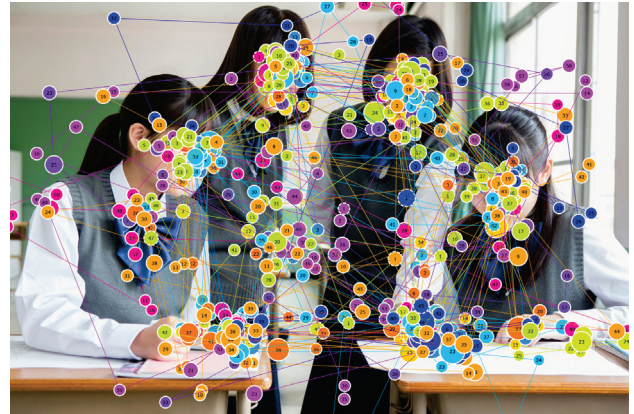


Figure 1. 視線記録の例 (大学生群)。



Figure 2. 視線記録の例 (要支援群)。



Figure 3. 視線記録の例 (要介護群)。

分析の結果、まず、高齢者は大学生よりサッケード数が多く、停留時間は短いことがわかった。また、停留回数是要介護群と大学生の間に差が認められ、大学生の方が多かった。1 回あたりの平均停留時間

についても、高齢者は大学生より短かった。

次に、意味のある領域を定義した AOI への停留については、高齢者は大学生よりも停留時間も停留回数も平均停留時間も少ないことがわかった。また、総停留時間に占める AOI への停留率を指標とした場合も、要介護高齢者は大学生に比べて AOI に停留した率が有意に低いことがわかった。

AOI のうち、顔領域への停留については、総停留時間と平均停留時間において高齢者が短いことがわかったが、総停留時間に占める割合に換算すると、3 群間に有意な差は認められなかった。

それに対して、顔以外の領域への停留については、総停留時間、停留回数、平均停留時間だけでなく、総停留時間に占める割合においても、高齢者は大学生よりも少ないことがわかった。

Table 1 視線データの分析結果

分析項目	多重比較検定の結果 ( $p < .05$ )
サッケード数	大学生 < 要支援 $\approx$ 要介護
サッケード振幅	ns
総停留時間	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護
総停留回数	大学生 > 要介護
1回あたりの平均停留時間	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護
AOIへの総停留時間	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護
AOIへの停留回数	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護
AOI内の平均停留時間	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護
総停留時間に占めるAOIへの停留率	大学生 > 要介護
顔への総停留時間	大学生 > 要介護
顔への停留回数	ns
顔に対する平均停留時間	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護
総停留時間に占める顔への停留率	ns
顔以外への総停留時間	大学生 > 要介護
顔以外への停留回数	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護
顔以外に対する平均停留時間	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護
総停留時間に占める顔以外への停留率	大学生 > 要支援 $\approx$ 要介護

### 考察

本研究で得られた視線行動を見ると、高齢者は大学生よりもサッケードは多いが停留時間や停留回数が少なく、平均停留時間も短かったことから、1回の停留でより多くの情報を得ようとする傾向が弱いと推測される。有意味な情報を定義した AOI に対しても、高齢者は、停留時間、停留回数、平均停留時間において大学生よりも有意に少ない結果となった。また、総停留時間の違いを補正した停留率において、要介護群は大学生に比べて AOI への停留率が低かった。逆に言えば、要介護高齢者は、大学生に比べると画面内のあまり意味のない場所を見ている比率が多かったと言える。

AOI を顔と顔以外に分けて分析したところ、顔に対する停留時間では要介護群は大学生よりも短めではあったが、総停留時間に占める比率や停留回数では大学生群との間に有意な差は認められなかった。

それに対して、顔以外の領域への視線停留は、時間や回数に加えて、停留率においても高齢者は大学生よりも有意に少ないことがわかった。

以上のことから、高齢者は大学生よりも画像の中の意味のある場所を見る傾向が弱かったが、顔に対する注目傾向は大学生群と大きくは変わらず、高齢者が大学生と異なる点は、むしろ顔以外の有意味な場所に対する注目傾向であった。つまり、若者は高齢者に比べて、単に画像内の人物の顔に注目するだけでなく、その人物が何に注目しているか、何を行なっているかといった、画像に含まれる文脈を情報として得ようとする傾向が強いのではないかと推測される。それに対して、高齢者は単に画像の中の人物の顔だけに注目が向きやすく、画像内で行われている事象の詳細に対する分析的な見方は少ないように思われる。本研究では、要介護群高齢者には認知症者が多く含まれていたが、要支援群の高齢者についても認知症傾向の感じられる高齢者が多くいた。そのため、本研究における2つの高齢者群の差は明確ではなかったが、画面に対する停留回数や AOI への停留率、顔に対する総停留時間、顔以外に対する総停留時間については、要支援群と大学生との間には有意な差はなかったが、要介護群と大学生との間には有意差が認められた。このような点から、認知症傾向が強いほど、画面そのものに注意を向ける傾向が少なかったり、顔および顔以外に対する興味が低下するなどの傾向が出てくる可能性が考えられるのではないだろうか。

医療現場において一般に広く用いられる長谷川式認知症検査や MMSE などの検査は、利用者に対する影響等を考慮すれば、地域における高齢者支援サービスであるデイサービスなどで容易に実施できるものではない。したがって、単に写真を見るだけという簡単な行動でも高齢者の認知的な特性の変化をとらえることができるのであれば、認知症の早期発見等にも役立つと思われる。今後は、医療機関等と連携した上で、高齢者の認知的な状態を明確に評価した上で研究を行なう必要がある。

### 引用文献

Oyama, A., Takeda, S., Ito, Y., Nakajima, T., Takami, Y., Takeya, Y., ...Morishita, R. (2019). Novel method for rapid assessment of cognitive impairment using high-performance eye-tracking technology, *Scientific Reports*, 9, 12932. doi:10.1038/s41598-019-49275-x