

眼球運動が意思決定に与える潜在的影響に関する研究

植村 壇

(境界科学・応用物理情報)

1 はじめに

Shimojo et al. (2003) は、2 枚の顔画像を自由に観察しより魅力的な顔を選択する選好判断において、判断に先立ち視線が選択側へ偏る視線カスケード現象を発見した。さらに、視線の偏りを再現するために 2 枚の顔画像を左右に 300 または 900 ms ずつ交互に呈示したところ、眼球運動を行った場合にのみ選好に偏りが生じたことから、眼球運動を要因とする意思決定モデル (図 1) を提唱した。しかし、マスキング効果を考慮した実験から眼球運動は必要ではないといった主張 (Bird et al., 2012) もあり、眼球運動の関与には議論の余地があった。最近、片山・横井 (2018) は眼球運動に同期して刺激を動かさず視線追従法を用いて、網膜像を同一に保ちつつ眼球運動の有無のみを変えて眼球運動の影響をより直接的に調べたところ、眼球運動を伴う場合にのみ選好が偏ったことから、眼球運動が意思決定に影響すると改めて主張した。ただし、予想とは逆に短く呈示した顔に選好が偏ったことから、画面の制約による抑制的な眼球運動が影響したのではないかと考察している。

そこで本研究では、眼球運動が意思決定に与える潜在的影響をより詳細に明らかにすることを目的とした。

2 実験および考察

実験 1 では、片山・横井の研究において見られた抑制的な眼球運動を排除するために刺激を円周上で回転移動させた (図 2)。その結果、長く呈示した顔を選択した割合は、視線を刺激へ動かす中心視条件では $54.1 \pm 6.14\%$

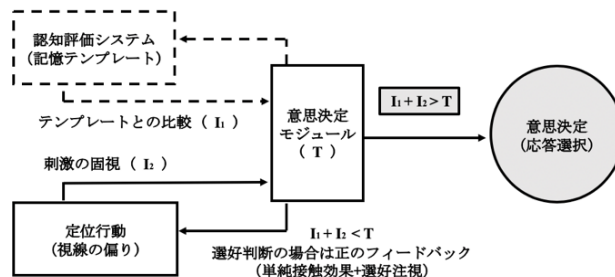


図 1 Shimojo らの意思決定モデル

(SE、以降全て SE を示す)、視線を動かさない周辺視条件では $53.3 \pm 2.56\%$ 、視線を刺激へ向けるが刺激が眼球運動に同期して動く眼球追従条件では $59.6 \pm 5.81\%$ であった。有意差は見られなかったものの、Shimojo らの結果と同様に長く呈示した顔を選択した割合が約 60% と選好が偏ったことから、眼球運動が選好判断に影響することが再確認された。さらに、眼球運動の回数について解析したところ、回数に比例して選好の偏りが増加する傾向が見られた。

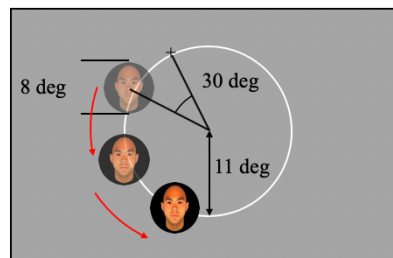


図 2 実験 1 の刺激例

そこで実験 2 では、顔画像を 900 ms 呈示している間の呈示頻度を 1、2、4、6 回と変えることで、眼球運動の回数を統制した。その結

果（図 3）、呈示頻度が 2、4 回条件において 50%よりも選択割合が有意に高く、6 回条件では有意傾向が見られたことから、サッカーカード数に比例して長く呈示した顔を選択する割合が上昇することが明らかとなった。Shimojoらは眼球運動が一定数以上であれば効果に差はないと主張しているが、彼らの実験では眼球運動の回数は基本的にペア間では互いに同数であった。一方、実験 2 では眼球運動の回数が長く呈示した顔に偏っているため、眼球運動を繰返すことで単純接触効果が増大し選好が偏ることは意思決定モデルとも矛盾しない。

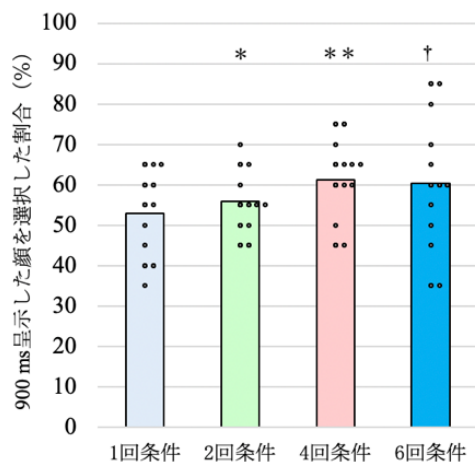


図 3 長く呈示した顔を選択した割合
なお、チャンスレベル 50%との t 検定にて、* : $p < 0.05$, ** : $p < 0.01$, † : $p < 0.10$ を示す。

これまでの実験では、刺激の呈示頻度に加え呈示時間にも偏りがあった。そこで、実験 3 では、刺激の呈示頻度は異なるが合計呈示時間を 900 ms (300 ms×3 回または 900 ms×1 回) とすることで、刺激の呈示時間と眼球運動の回数との関係性を検証した。その結果、長く呈示した顔を選択した割合は、中心視条件では $52.9 \pm 4.90\%$ 、周辺視条件では $48.5 \pm 3.70\%$ となり、有意差は見られなかった。しかし、実験 2 の全条件と実験 3 の中心視条件において、ペア間で多く選択された側の選択割

合を比較したところ、実験 3 の中心視条件における選択率 ($75.6 \pm 2.31\%$) が実験 2 の全条件 ($68.4 \pm 1.43\%$) よりも有意に高かった。これは実験 3 において顔画像を合計 900 ms 呈示することで、意思決定モデルにおける認知評価システムの重みが大きくなり、眼球運動による影響が相対的に低下した可能性が考えられる。

実験 4 では、一定方向に眼球運動させることで抑制的な眼球運動の影響について検証した。その結果、長く呈示した顔を選択した割合は $50.5 \pm 3.23\%$ であり、有意差は見られなかった。ただし、眼球運動の統制が充分でなく、眼球運動の意図を制御出来なかった可能性があるため、意図の影響についてはさらなる検証が必要である。

3 まとめ

眼球運動が意思決定に与える潜在的影響について検証した結果、意思決定モデルで示唆されている眼球運動の有無のみならず、その回数や注視時間も意思決定に複合的な影響を与える可能性が明らかとなった。一方、抑制的な眼球運動の影響に関しては、引き続き検討が必要である。

参考文献

- (1) S. Shimojo, C. Simion, E. Shimojo, C. Scheier: Gaze bias both reflects and influences preference. *Nature Neuroscience*, **6** (12), 1317-1322 (2003)
- (2) G. D. Bird, J. Lauwereyns, M. T. Crawford: The role of eye movements in decision making and the prospect of exposure effects. *Vision Research*, **60**, 16-21 (2012)
- (3) 片山翔太, 横井健司: 顔の選好判断に対する眼球運動の影響. *VISION*, **30** (1), 49 (2018)