

隠れマルコフモデルを用いた 性格特性が眼球運動に与える影響の検討

Modeling the eye movement base on observers' personality traits using hidden Markov Models

○徐昺哲¹, 長田典子¹, 松香敏彦²

(¹ 関西学院大学, ² 千葉大学)

E-mail: kyoutetsu.jo@kwansei.ac.jp

1. はじめに

他人の顔を観察する際の眼球運動から個人の性格特性を推定できる可能性がある[1]。これまでの研究では注意区間 (AOI) における分析が多く行われてきた。しかし、眼球運動の種類と組み合わせが大量に存在し、個人差を保った膨大なデータセットがなければ適切な解析が困難とされた。一方、眼球運動の「動的状態 (どの順番で見たか)」を隠れ状態に次元圧縮する方法では、少量のデータでも視線情報の解析ができると示唆された[1]。そこで本研究では隠れマルコフモデル (HMM) を用い、動的状態の眼球運動に対する最適隠れ状態数と顔各部位間の視線転移確率を推定した。さらに、最適隠れ状態数と性格特性が視線の転移確率にどのような影響を与えるかも検討した。

2. 実験

手続き 0.5 秒のブランクと 1 秒の呈示信号「+」が呈示された後、無作為に選出された 1 枚の顔画像が呈示された。観察者は自由に観察し、自由なタイミングで判断した。

分析方法 (1) 回答結果も含めた眼球運動の転移確率と隠れ状態間の関係を推定するため、構築した HMM をモデル比較 (WAIC を参考基準) し、各観察者が各刺激画像を観察する際の最適隠れ状態数を検出した。(2) 最適隠れ状態数と性格特性間の関係、また最適隠れ状態数と性格特性が眼球運動の転移確率への影響はそれぞれベイズ的に構築したロジスティックモデルと回帰モデルで解析した。

3. 結果

結果1 図 1 (a) に HMM を用いた各観察者が各刺激画像に対する眼球運動から推定した最適隠れ状態数をまとめた。その結果、2 が最も多く、また 3 から 10 まで徐々に増加していく傾向を示した。

結果2 表 1 は最適隠れ状態数と性格特性間の有意相関をまとめた。全ての結果は隠れ状態数が 2 個の時を参照基準とした。例えば、開放性(O)が高い人ほど、隠れ状態数が 7/10 個である確率が 2 個より高い。

結果3 図 1 (b) は性格特性と最適隠れ状態数が眼球運動の転移確率への影響をまとめた。背景が色に塗られた枠は眼球運動に対して性格特性の影響を示している。背景が白い枠は性格特性と最適隠れ状態数の交互作用の影響を示した (実線は統計的に有意な結果、点線は実線の相関を逆推した結果)。例えば、勤勉性 (C) の高い人は通常は目を見るが、隠れ状態数が多い人は目を見ない傾向にある。

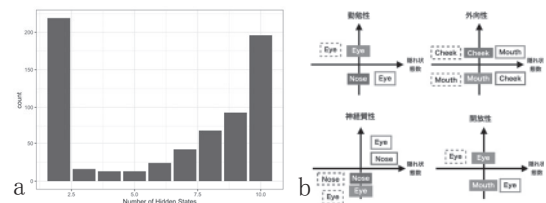


図 1. a. 最適隠れ状態数。b. 観察者性格特性と最適隠れ状態数が眼球運動の転移確率への影響。

表 1. 性格特性と最適隠れ状態数間の有意相関

最適隠れ状態数	性格特性	平均	95%HDI
4	勤勉性(C)	-0.692	-1.387 ~ -0.062
7	開放性(O)	0.319	0.073 ~ 0.579
9	神経質性(N)	-0.246	-0.460 ~ -0.028
10	神経質性(N)	-0.165	-0.334 ~ -0.001
	開放性(O)	0.181	0.046 ~ 0.309

4. 考察

本研究は観察者の性格特性と眼球運動を動的に解析した。異なる最適隠れ状態数の検出に成功し、かつそれぞれの最適隠れ状態数は観察者の性格特性と有意な相関が見られた。さらに、眼球運動の転移確率も観察者の性格特性と最適隠れ状態数の交互作用の影響を受けていることがはっきりした。本研究の結果から、性格特性と動的眼球運動の相関が確認でき、観察者特性による顔の印象評定モデルの構築に動的眼球運動が有効である可能性を示した。今後は動的眼球運動を用いた顔の印象推定モデルの構築に試み、推定能力の検証を実施する。

参考文献

- [1] 徐昺哲, 松香敏彦, 川端良子, 長田典子: 顔の印象評定における観察者の性格特性と視線の軌跡の関係: 状態空間モデルを用いた分析, 日本顔学会第 25 回大会, 2020.