

幾何学図形の位置情報と性格特性の違いがシミュラクラ現象の発現に与える影響

Influence of positional information and character traits of geometric figures on the manifestation of simulacra phenomenon

小宮山 晃央[†], 中谷 裕教[†]
Akihiro Komiyama, Hironori Nakatani

[†] 東海大学
Tokai University
3cjinm029@mail.u-tokai.ac.jp

概要

ヒトは目や口などの顔の部位がなくとも顔のように認識することがある。例えば幾何学図形を顔のように認識することをシミュラクラ現象といい、雲や花の模様を顔のように認識することを顔パレイドリアという。また顔パレイドリアの発現には被験者の性格特性が影響している可能性が報告されている。従って本研究では、物体が規則的に配置されたシミュラクラ現象に着目し、3つの丸が配置された刺激を用いて実験を行い、シミュラクラ現象と性格特性との関係性を調べた。その結果、性格特性の中でも外向性がシミュラクラ現象の発現に影響を与えている可能性が示唆された。

キーワード: シミュラクラ現象 (Simulacra phenomenon), 全体的処理 (Holistic processing), 性格特性 (Personality traits), 外向性 (Extraversion)

1. はじめに

ヒトは、目や口といった顔の部位が無い画像や物体を顔のよう認識する時がある。例えば、逆正三角形の位置に配置した3つの幾何学図形を顔のよう認識することを、シミュラクラ現象という (佐藤・鈴木, 2023)。

ヒトは2種類の処理方法を用いて顔を認識する (Maurer, D et al., 2002)。1つ目は、顔の部位の形状情報から顔を認識する。この処理を直列型処理という (Maurer, D et al., 2002)。2つ目は、顔の部位の位置情報から顔を認識する。この処理を全体的処理という (Maurer, D et al., 2002)。多くの研究では、直列型処理よりも全体的処理の方が優位に働くという仮説を支持している (Taubert, J et al., 2011)。その根拠の一つが、「倒立効果」による顔認識の精度の低下である (Taubert, J et al., 2011)。倒立効果とは、直立した顔に対して、180度反転させた顔の認識率が著しく低下することである (Farah, M. J et al., 1995)。倒立効果が発見された当初、顔に対してのみ大きな影響を与えると考えられていた (Yin, R. K., 1969)。しかし Diamond & Carey (1986) は、倒立効果が顔以外にも作用する可能性を述べた。

Diamond & Carey (1986) は、顔写真と犬のシルエットの

再認記憶に対する倒立効果を、犬の専門家とそうでない人で比較した。その結果、犬の専門家ではない人が顔写真に対して強い倒立効果を示した。一方犬の専門家は、顔写真と犬のシルエットに対して同程度の倒立効果を示した。この結果から Diamond & Carey (1986) は、倒立効果は顔だけに対する特殊な効果ではなく、普段から見慣れているものに対して起きる効果だと述べた。

また顔認識には、顔の部位の形状情報や位置情報だけでなく、被験者の性格特性が影響している可能性が示唆されている。性格特性とは、性格をいくつかの変数で説明するもので、その人の変化しない特徴を示す (和田, 1996)。Hull et al (2024) は顔パレイドリアに着目した。顔パレイドリアとは、花の模様や雲の形などを顔のよう認識する現象である (Zhou, L. F., & Meng, M, 2020)。Hull et al (2024) は、椅子や動物など10種類の画像を被験者に提示しそれに対して、顔に見える度合いを7段階で評価させた。その後被験者の性格特性と顔パレイドリアの発現度合いの相関を算出した。その結果、外向性が高い人ほど顔パレイドリアを発現することを報告した。また小宮山・中谷 (2024) は、ランダムノイズの画像を被験者に提示し、それに対して顔に見える度合いと被験者の性格特性との関連性を調査した。その結果、劣等感が強い人ほど顔パレイドリアの発現する可能性が報告された。

以上の知見から本研究では、幾何学図形の位置情報が顔認識に与える影響と、性格特性と顔認識との関連性を調査した。そのため、幾何学図形が規則的に配置されているシミュラクラ現象に着目した実験を実施した。また倒立効果のような、実験刺激の見え方による顔認識の精度の違いを考慮ため、規則的に配置された幾何学図形を回転させて、回転角度の違いによる顔認識の精度の違いも検討した。本研究を通じて、顔認識に関する新たな知見を付与できると考えられる。

2. 実験方法

2.1 被験者

本研究には、正常な視機能を持つ学生、会社員の合計11名（男性7名、女性4名、平均年齢23.55歳、標準偏差5.03）が被験者として実験に参加した。なお実験参加への同意を得られた被験者のみに対して、実験を実施した。本研究は、東海大学「人を対象とする研究」に関する倫理委員会で承認を受けている。（承認番号：23072）

2.2 実験環境

本研究はオンライン上で実施した。被験者に対して、実験はパソコンで実施すること、24インチのモニターを用いることを指示した。またモニターを注視し続けることによる眼精疲労の影響を減らすため、モニターとの距離を最低60cmにするよう指示した。

2.3 実験で提示した画像

本研究では、サイズが1920×1080の画像を4種類用いた（図1）。画像は3つの丸が逆正三角形に配置されているものを利用した。3つの丸が逆正三角形に配置されている状態を0度の状態（図1（a））とし、そこから左に30度、60度、90度回転させた。これら4種類の角度で回転させることで、丸の位置情報を変化させた。

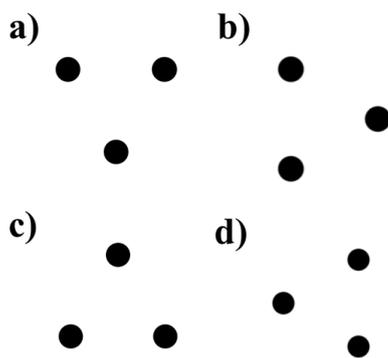


図1 実験で提示した画像

(a) 0度（正立時） (b) 30度 (c) 60度 (d) 90度

2.4 性格特性の評価

性格特性で現在注目されているものは Big five である（和田，1996）。Big five とは、基本的なパーソナリティの特性の次元を、語彙や因子分析などによって、外向性、協調性（調和性）、勤勉性（誠実性）、神経症傾向（情緒不安定性）、開放性という Big five の5つの因子に収束させたものである（John, O. P et al., 2008）。本研究では被験者の負担を減らしつつ性格特性を把握するため、Big five の5因子を各2項目で評価する（小塩・阿部，2012）TIPI-J（Ten Item Personality Inventory）を用いた。

2.5 実験の流れ

実験の流れを図2に示す。初めにTIPI-Jを実施した。その後顔認識実験を実施した。顔認識実験は、初めに2秒間注視点を表示した後、画像が1枚ずつ5秒間提示した。画像は1枚の画像につき10回ずつ、合計40回提示した。また提示する画像の順番はランダムとした。その後画面が遷移し、提示画像に対する顔の見えやすさの6段階評価（6：顔に見える - 1：顔に見えない）を実施させた。これらの注視点表示から6段階評価までの流れを合計40回実施した。顔認識実験終了後、事後アンケートを実施した。ここでは、顔に見えた画像に対して、それぞれの画像を顔のどの部位と対応させたのか調査した。

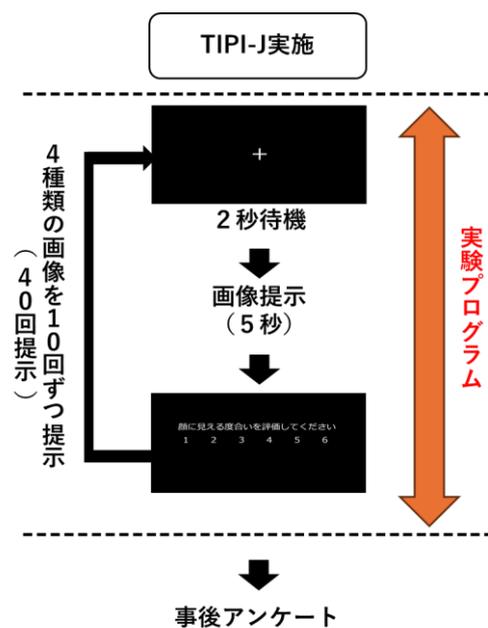


図2 顔認識実験の流れ

2.6 解析方法

10回の提示のうち、6段階評価で4以上の評価をした回数を、シミュクラ現象の発現確率として算出した。例えば10回の提示のうち、4以上の評価をした回数が5回の場合、発現確率は50%である。

次に、幾何学図形の回転角度とシミュクラの発現確率の関係を評価した。

最後に性格特性の違いによって、発現確率に違いがあるかどうか調査した。初めに性格特性とシミュクラ現象の発現確率の相関係数を求めた。次にTIPI-Jの5項目の被験者のスコアを2つに分けて、スコアが高いほうを上位群(5名)、低いほうを下位群(6名)とした。グループ分けをした後、それぞれの発現確率を用いてwelchのt検定を有意水準5%で実施した。

3. 結果

3.1 幾何学図形の位置情報とシミュクラ現象の発現確率

図3は、回転角度の違いとシミュクラ現象の発現確率の関連性を示したグラフである。グラフの色は被験者11名それぞれの発現確率を示している。まず0度の時、すなわち幾何学図形の位置情報が正立の時、発現確率が0%の被験者はおらず、1回以上は顔だと認識した。次に30度の時、3名の被験者が1回も顔だと認識せず、残りの被験者は最低4回以上顔だと認識した。60度の時は、全被験者の半分以上である6名が1回も顔だと認識せず、残りの被験者は、最低1回顔だと認識した。最後に90度の時は、3名の被験者は1回も顔だと認識せず、残りの被験者は、最低3回以上顔だと認識した。

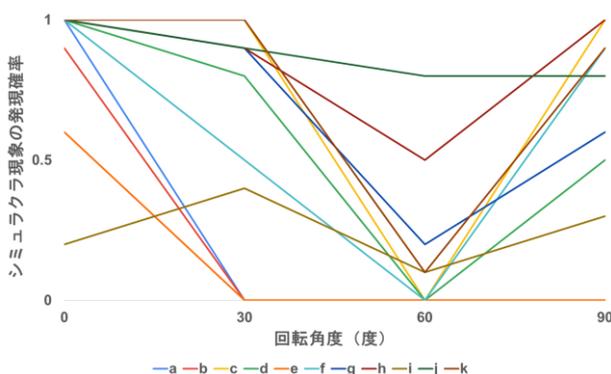


図3 回転角度とシミュクラ現象の発現確率

3.2 性格特性の違いによるシミュクラ現象の発現確率の違い

図4は、0度地点でのシミュクラ現象の発現確率と外向性の得点の相関係数である。図4から、外向性が高いほどシミュクラ現象の発現確率が高くなる可能性が示唆された($r = 0.63, p = 0.03$)。また図5は、90度地点での外向性が高い被験者と低い被験者のシミュクラ現象の発現確率の差を、welchのt検定(有意水準:5%)で算出した結果である。その結果2つの発現確率の間には有意差が見られた($p = 0.011$)。

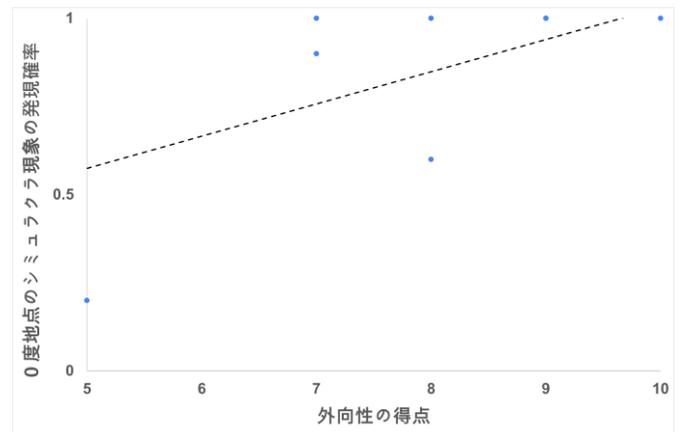


図4 0度地点におけるシミュクラ現象の発現確率と外向性の得点との関連性 ($n = 11$)

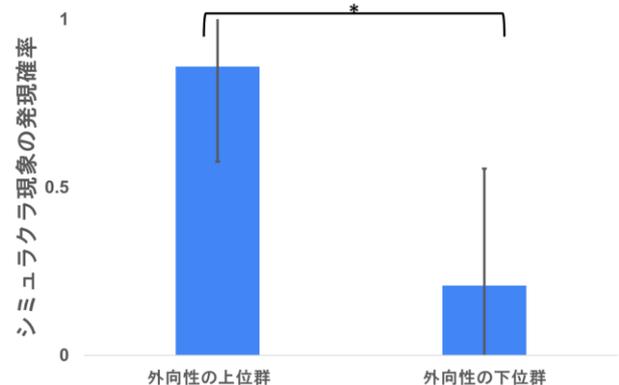


図5 90度地点における外向性の違いによるシミュクラ現象の発現確率の差 ($*p < 0.05$, ひげは標準偏差を表す)

3.3 事後アンケートの回答

実験後に実施したアンケートでは、それぞれの丸が顔のどの部位と対応させたかを被験者に質問した。質問に対して、一度も顔に見えなかった角度に対しては、「顔に見えなかった」と回答するよう指示した。その結果0度の地点では被験者全員が上の2つの丸を目、下の1つの丸を口と認識したと回答した(図6(a))。ま

た 30 度, 60 度, 90 度の地点では, 上のほうに位置する丸を目, 下に位置する丸を口と認識した (図 6 (b), 図 6 (c), 図 6 (d)).

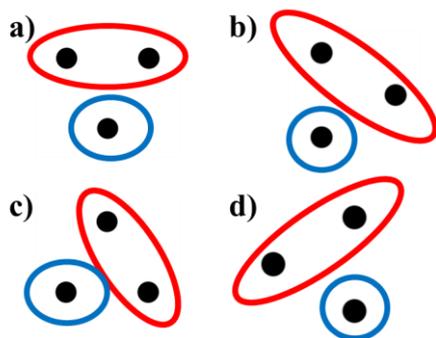


図 6 幾何学図形と顔の部位の対応関係
(赤丸は目, 青丸は口だと認識したことを表す)
(a) 0 度 (b) 30 度 (c) 60 度 (d) 90 度

4. 考察

本研究では, 幾何学図形の位置情報が顔認識に与える影響と, 性格特性の違いによる顔認識の精度の差をシミュラクラ現象の発現確率から調査した。

幾何学図形の位置情報が顔認識に与える影響では, 60 度地点で顔に見える被験者が半分以下の 5 名であった点から, 顔以外のものすなわち幾何学図形の配置に対して倒立効果を示す傾向が示唆された。一方顔のように見えた被験者もいた点から, 幾何学図形を倒立させると, 顔の部位の情報がない分, 顔の部位と幾何学図形の位置を対応させて, 顔のように認識する可能性が示された。

次に性格特性の違いと顔認識の関連性では, 0 度地点のシミュラクラ現象の発現確率と外向性との間で中程度の正の相関が認められた。またシミュラクラ現象の発現確率の差では, 外向性のみ有意差が見られた。Li et al (2010) によれば, 外向的な人は内向的な人と比較して顔を覚えることに長けている。また Hull et al (2024) は, 外向性が高い人は提示された情報を自由に組み合わせる傾向が高く, 顔以外のものに対しても被験者それぞれの「顔」を認識していると結論付けている。しかし本研究では, 外向性の違いによって丸と顔の部位の対応関係に違いは見られなかった。この結果から, 対応関係ではなく丸を認識する順番や回数などの視覚情報の処理プロセスが, 顔パレイドリアと異なっている可能性がある。今後は視覚情報の処理プロセスの違いを, 眼球運動を計測することで検討していく。

文献

- 佐藤 満里絵・鈴木 優.(2023). 逆三角形に配置された 3 要素の配置, 形状, 大きさの違いによる印象評価. 研究報告 ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI), 2023(12), 1-8.
- Maurer, D., Le Grand, R., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in cognitive sciences*, 6(6), 255-260.
[https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(02\)01903-4](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(02)01903-4)
- Taubert, J., Apthorp, D., Aagten-Murphy, D., & Alais, D. (2011). The role of holistic processing in face perception: evidence from the face inversion effect. *Vision research*, 51(11), 1273 -- 1278.
<https://doi.org/10.1016/j.visres.2011.04.002>
- Farah, M. J., Tanaka, J. W., & Drain, H. M. (1995). What causes the face inversion effect? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(3), 628--634.
<https://doi.org/10.1037/0096-1523.21.3.628>
- Yin, R. K. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology*, 81(1), 141--145.
<https://doi.org/10.1037/h0027474>
- Diamond, R., & Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: an effect of expertise. *Journal of experimental psychology. General*, 115(2), 107--117.
<https://doi.org/10.1037//0096-3445.115.2.107>
- 小宮山 晃央・中谷 裕教 (2024). 情緒不安定因子が顔パレイドリアの発現に与える影響 東海大学情報通信学部紀要, 16, 21--25.
- Hull, K., Van Hedger, K. & Van Hedger, S.C. Absorption relates to individual differences in visual face pareidolia. *Curr Psychol* 43, 4458 -- 4474 (2024).
<https://doi.org/10.1007/s12144-023-04670-6>
- Zhou, L. F., & Meng, M. (2020). Do you see the “face”? Individual differences in face pareidolia. *Journal of Pacific Rim Psychology*, 14, Article e2.
<https://doi.org/10.1017/prp.2019.27>
- 和田さゆり. (1996). 性格特性用語を用いた Big Five 尺度の作成. *心理学研究*, 67(1), 61--67.
<https://doi.org/10.4992/jjpsy.67.61>
- John, O. P., Naumann, L. P., & Soto, C. J. (2008). Paradigm shift to the integrative big five trait taxonomy. *Handbook of personality: Theory and research*, 3(2), 114--158.
- 小塩 真司・阿部 晋吾. (2012). 日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) 作成の試み. *パーソナリティ研究*, 21(1), 40--52.
<https://doi.org/10.2132/personality.21.40>
- Li J, Tian M, Fang H, Xu M, Li H, Liu J. (2010). Extraversion predicts individual differences in face recognition. *Commun Integr Biol*, 3(4), pp.295-298.
<https://doi.org/10.4161/cib.3.4.12093>