

パレイドリア検出機能の日周変動
Diurnal variation in pareidolia detection

池田 鮎美^{†‡} 山田 祐樹[†]
Ayumi Ikeda Yuki Yamada

1. はじめに

幽霊や妖怪のような超自然的存在の認知は、曖昧な情報から行為性を過剰に検出する認知機構を仮定することによって説明されてきた (Barrett, 2004)。この認知機構は Hypersensitive Agency Detection Device (以下, HADD) と呼ばれ、その機構が存在する証左として雲の形が顔に見えるといったパレイドリアのように、ある対象とは本来無関係な新たな対象を見出す認知現象が挙げられている。日本において幽霊や妖怪のような超自然的存在を目撃したという遭遇譚は、逢魔時(日没前後)や丑三時(深夜2時)などといったように、時間帯と結びつけられているものが多く残っている。視覚情報を扱った先行研究では、薄暗い VR 空間内において行為性検出量が上昇することを示しており (Tratner et al, 2020)、時間帯に依存して生じる視認性の悪さが視覚的な曖昧さを生み行為性検出を過剰に促進している可能性は高い。しかし、視認性の悪さだけが行為性検出において重要ならば、薄暗い場所での超自然的存在との遭遇譚は昼夜問わず残るはずである。さらに、視覚的な曖昧さだけでは、丑三時以外の夜中や明け方に超自然的存在との遭遇譚が報告されにくい理由を説明できない。それにもかかわらず、これまでの行為性検出研究は刺激そのものの明暗や彩度といった視覚的情報に着目したものが多く、時間帯という環境情報が行為性検出に与える影響については検討されてこなかった。そこで、本研究では正午、逢魔時、丑三時の3つの時間帯での顔パレイドリア検出量を比較することで、時刻という環境情報が行為性検出処理へ与える影響について検討を行った。民俗学的資料の傾向から予測すると、時間帯によって HADD の感度変動するのならば、日中よりも逢魔時や丑三時の方がパレイドリアを検出しやすくなるだろう。

2. 予備実験

用意した画像がパレイドリアを誘発する刺激として機能しているかを確認するため、顔パレイドリアを含む風景画像 55 枚と顔パレイドリアを含まない画像 55 枚、合計 110 枚の風景画像を用意し予備調査を実施した。実験参加者を Yahoo!クラウドソーシングを用いて募り、風景画像 110 枚から顔パレイドリアを探す課題を 111 名 (男性 78 名、平均年齢 44.5 歳) に対して行わせた。画像ごとに二項検定を実施した結果、顔パレイドリアを含む風景画像のうち 5 枚の画像がチャンスレベルを超えて顔が無いと評価されたため、画像セットから除外された。同じく顔パレイドリアを含まない画像のうち、1 枚が有意に顔があると評価されたため、刺激セットから除外された。したがって、顔パレイドリアを含む風景画像 50 枚と顔パレイドリアを含まない画像 54 枚の合計 104 枚の風景画像を本実験での刺激として採用した。なお、本実験では風景顔パレイドリア画像の枚数 50 枚に合わせ、さらに顔を含まない画像 54 枚から 50 枚を選定し使用した。

3. 実験

実験は Google Forms にて作成した実験フォームを用いてオンラインで実施された。実験時間帯を参加者間条件として、正午条件(日中 11 時~13 時)、逢魔時条件(17 時から 19 時)、丑三時条件(午前 1 時~3 時)の3条件を設定した。それぞれの時間帯条件の参加者は、指定されている時間帯の2時間以内に課題を完遂するよう求められた。課題内容は画像 183 枚から顔を検出することであり、顔があると思ったら「顔があった」、見つからなければ「顔はなかった」と答えるよう指示した。

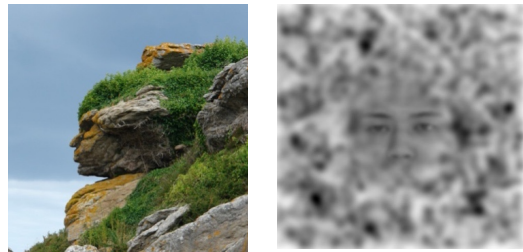


図 1 風景パレイドリア画像(左)とノイズパレイドリア画像(右)の一例

3.1 刺激

実験に使用した画像 183 枚のうち、100 枚が風景画像、83 枚がノイズパレイドリア画像によって構成された。風景画像セットは予備調査の結果に基づいて、顔パレイドリアを含む画像 50 枚と顔パレイドリアを含まない統制画像 50 枚を使用した。ノイズ画像セットは顔写真 50 枚 (小川・尾田, 1998) とノイズ画像を合成して作成した顔パレイドリア刺激 40 枚と顔を含まない統制刺激として用意されたアルファベットとノイズ画像を合成した文字パレイドリア刺激 20 枚と純粋なノイズ画像 20 枚から構成された。これら 80 枚のノイズ画像は Liu et al. (2014) で使用された刺激と同じ方法で作成した。83 枚中 3 枚のノイズ画像は注意チェック質問のために実験に導入された。この 3 枚のノイズ画像についてのみ参加者は画像の中に雲があるか無いかの判断を求められ、雲があると回答した参加者は分析から除外した。

3.2 参加者

Yahoo!クラウドソーシングを用いて実験参加者を募集し 313 名が実験に参加した。このうち、注意チェック用の質問項目が不正解であった参加者を除外し、最終的に 293 名のデータを使用した (男性 175 名、平均年齢 44.1 歳)。また、各条件間の参加者人数、男性数、平均年齢は以下の通りであった: 正午条件 (94 名、男性 70 名、平均年齢 45.2 歳)、逢魔時条件 (105 名、男性 62 名、平均年齢 44 歳)、丑三時条件 (94 名、男性 43 名、平均年齢 43.1 歳)。各条件間において、年齢の偏りは有意でなかった ($\chi^2(2) = 0.894, p > .40$)。しかし、参加者の男女比は有意に偏っていた ($\chi^2(2) = 16.2, p$

[†]九州大学

[‡]日本学術振興会特別研究員

<.001), 睡眠時間にも偏りが見られ ($F(2, 290) = 4.12, p < .05$), 正午条件 (平均 6.49 時間) > 逢魔時条件 (平均 6.3 時間) > 丑三時条件 (平均 5.97 時間) の順で睡眠時間が長かった。

4. 結果

日中, 逢魔時, 丑三時の 3 条件それぞれのパレイドリア反応の違いを検査するため, Kruskal-Wallis 検定による分析を行った。その結果, 風景統制画像に対する False alarm 率は 3 条件間で有意に異なっており ($\chi^2(2) = 8.26, p < .05$), ノイズパレイドリア刺激への Hit 率 ($\chi^2(2) = 10.7, p = .005$) とノイズ統制刺激への False alarm 率 ($\chi^2(2) = 13.36, p = .001$) も 3 条件間で有意に異なっていた (図 2)。

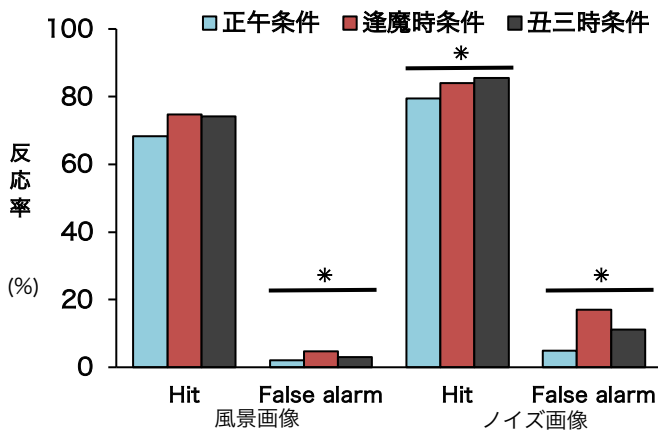


図 2 画像セットごとの顔パレイドリア反応率

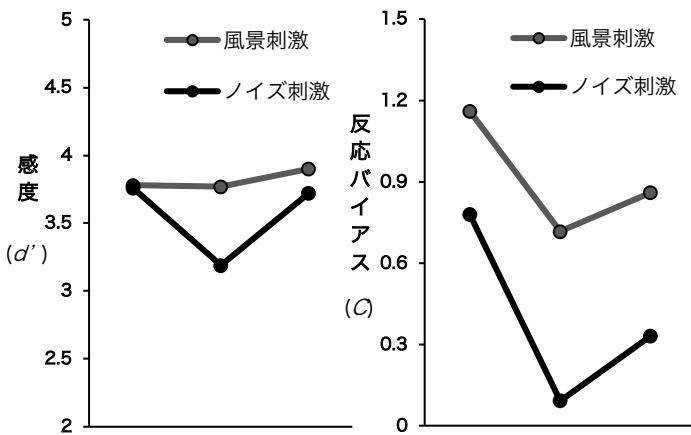


図 3 条件ごとの感度 図 4 条件ごとの反応バイアス

また, 各参加者の風景刺激セットとノイズ刺激セットにおける顔パレイドリア感度 (d') を算出し, 時刻条件間の差を検査するために Kruskal-Wallis 検定を行った (図 3)。その結果, 風景画像セットにおける感度は条件間に有意な差が無かったが ($\chi^2(2) = 0.048, p > .90$), ノイズ刺激セットにおける感度は条件間で有意に異なっていた ($\chi^2(2) = 8.33, p < .05$)。さらに, 各条件の参加者の反応バイアス (C) を比較するため Kruskal-Wallis 検定を行った結果, 風景画像セット ($\chi^2(2) = 6.64, p < .05$) とノイズ刺激セットにおけるバイアスは条件間で有意に異なっていた ($\chi^2(2) = 13.85, p < .001$)。加えて, Bonferroni の補正を行った上で Mann-Whitney U 検定を用いて反応バイアスの多重比較を行った結果, 風景刺激セットにおける反応バイアスは逢魔時条件が正午条件より有意に

低下していた ($p < .05$)。また, ノイズ刺激セットでは正午条件と比較して逢魔時条件 ($p < .005$) と丑三時条件 ($p < .05$) で有意に低下していた (図 4)。

5. 考察

3 つの時刻条件間で顔反応率, 顔への感度, 反応バイアスがそれぞれ有意に異なっていたことから, 本研究の結果は時間帯が行為性検出に影響する可能性を示した。したがって, 明るさや彩度といった視覚的な情報とは別に, 時間帯と関連する非視覚的要因がヒトの顔パレイドリア感度に関わっている可能性が明らかとなった。本実験の結果において, 正午条件より逢魔時条件と丑三時条件の顔反応の False alarm 率が高かったことから日中よりも夕方や夜半では曖昧な視覚情報の中に実在しない顔を見出しやすい可能性がある。 d' の結果も同様のことを示唆しており, 逢魔時に顔検出の正確性が低下していた。また, 反応バイアス (C) が正午条件より逢魔時と丑三時で大きく低下していることから, そのような時間帯では刺激に対する「顔あり」反応のバイアスが大きく, つまりは刺激の中に顔があると判断してしまう傾向が強まることが示された。これらの結果は民俗学的資料において超自然的存在と遭遇したとされる逸話で頻繁に言及される時間帯とも一致している。以上から超自然的存在の認知例が夕方や夜半に多いのは, 暗さから対象が曖昧に見える視覚的な影響だけでなく, 時間環境情報そのものが対象の行為性処理に影響を与えている可能性が示された。

ではいかなるメカニズムが考えられるのだろうか。冒頭に挙げているように, その実際の処理過程は未だ明確ではないとはいえ, 本結果は HADD に基づいた説明にとっても良く一致している。すなわち, 行為性 (ここでは行為者の存在を示す顔) を過剰に検出してしまうような認知機構が, 逢魔時などでより活性化することが示唆される。ではそれはなぜだろうか。考えられる要因の一つは文脈である。つまり「逢魔時」と呼ばれるだけに, 多くの日本人はその時間帯に関連した遭遇譚について少なからず見聞きした経験を持つ。この文脈情報が恐怖感情を伴いつつ, 顔認知処理をバイアスした可能性がある。本研究では参加者の実験中の感情状態も同時に測定しておくべきだっただろう。この点は今後の課題である。最後に, 今回の実験参加者のデモグラフィック情報を見ると, 3 つの時刻条件間で男女比や睡眠時間の差が見られた。特に平均睡眠時間の短さが認知能力に影響し, 行為性検出能力と関連する可能性は大いに考えられる。このような要因を調整, あるいは積極的に操作しながら, 今後は時刻の何が人の行為性検出機構に影響を与えているのかさらなる検討を進めていく。

参考文献

[1] Barrett, Justin L. "Why would anyone believe in God?". *United Nations Publications*, 2004.
 [2] Liu, J., Li, J., Feng, L., Li, L., Tian, J., and Lee, K. "Seeing Jesus in toast: neural and behavioral correlates of face pareidolia." *Cortex* 53 60-77 2014.
 [3] 小川 徳子・尾田 政臣 表情画像データベースの構築と基本特性評価 *ATR Technical Report*, TR-H-244 1998 .
 [4] Tratner, A. E., Shackelford, T. K., Zeigler-Hill, V., Vonk, J., and McDonald, M. M. "Fear the unseen: supernatural belief and agency detection in virtual reality." *Religion, Brain & Behavior* 10.2 118-131 2020.