

アファンタジアの心的回転 Mental rotation in Aphantasia

齋藤 五大¹ 高橋 純一² 安永 大地³ 坂本 修一¹

Godai Saito, Junichi Takahashi, Daichi Yasunaga, and Shuichi Sakamoto

¹東北大学, ²福島大学, ³金沢大学

¹Tohoku University, ²Fukushima University, ³Kanazawa University

godai.saito.a7@tohoku.ac.jp

概要

アファンタジアとは、自発的な視覚イメージを作り出す能力が著しく低い、もしくは能力自体を欠いている個人を指す。本研究では、心的回転課題を用いてアファンタジアの被験者が心的回転に関する能力を保持するかどうかを検討した。実験の結果は、アファンタジア群と統制群の平均反応時間がどちらも刺激の回転角の増加に従って伸長し、両群間の平均反応時間のパターンが類似することを示した。

キーワード：アファンタジア (aphantasia), 心的イメージ (mental imagery), 心的回転 (mental rotation)

1. はじめに

視覚イメージは目の前に存在しない物体や情景を視覚的な心的表象として形成する能力である。私たちのほとんどは目の前に存在しない対象を思い浮かべることができるが、一部の人はそうした自発的な視覚イメージを作り出す能力が著しく低い、もしくは能力自体を欠いている。こうした視覚イメージの欠如は、古くは Galton (1880) によってその存在が指摘されていたものの、今日 Zeman et al. (2015) によってアファンタジア (aphantasia) と名付けられて以来、科学的な関心が向けられるようになった。最近の研究では、視覚イメージ鮮明性質問紙 (VVIQ: Vividness of Visual Imagery Questionnaire; Marks, 1973) を用いて、一般人口におけるアファンタジアの割合をおおよそ 4%前後と推定している (Dance et al., 2022; Takahashi et al., 2023)。アファンタジアのメカニズムに関する研究は急速に増えつつあり、心的回転課題を用いた研究もそのひとつと言える。心的回転課題では、呈示される物体とイメージする物体と間の回転角の増加に伴い、被験者が両者を同一かどうか判断するまでの反応時間も伸長することが知られている。こうした結果はイメージした物体が物理世界の回転と相似して回転されている証拠と考えられている。先行研究 (Zhao et al., 2022) はアファンタジアが心的回転に関する能力を保持することを報告するものの、当該研究のアファンタジアの被験者は1名に限られており、より多くのアファンタジアに

対して検討が加えられることが望まれる。そこで本研究では、視覚イメージを検討するために用いられる課題の一つである心的回転課題を用いてアファンタジアの被験者が心的回転に関する能力を保持するかどうかを検討した。

2. 方法

被験者 アファンタジア群の被験者9名 (平均年齢46歳; 平均 VVIQ 得点 26, 範囲 16–32) および統制群の被験者8名 (平均年齢45歳; 平均 VVIQ 得点 61, 範囲 43–70) が本実験にそれぞれ個別に参加した。

刺激 大文字の R が直立方向から時計回りに 0, 60, 120, 180, 240, 300 度のいずれかに回転され、通常 (canonical) のあるいは鏡映 (mirror-reversed) の文字として液晶画面上に呈示された。

手続 図1は本実験における1試行の概略である。被験者の課題は約 60 cm の観察距離から液晶画面に呈示された R が通常あるいは鏡映の文字であるかどうかを判断することであった。各試行の始めに、被験者は画面中央に呈示された注視点を 500 ms のあいだ観察し、その直後に呈示された R が通常あるいは鏡映の文字であるかどうかを、できる限り素早く正確に通常文字と鏡映文字に対応するレスポンスパッドの左右キーで回答した。被験者は練習試行として 12 試行を受けた後、本試行として 144 試行 (2 : 文字×6 : 角度×12 : 繰返し) を受けた。

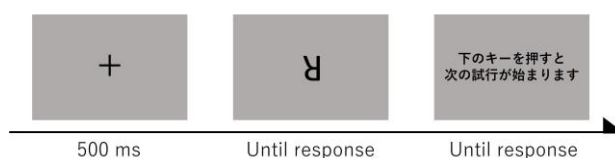


図1 本実験における1試行の概略。

3. 結果

図2は、アファンタジア群と統制群における通常文

字（図2左）と鏡映文字（図2右）に対する回転角ごとの平均反応時間を示す。通常文字および鏡映文字に対してそれぞれ2（アファンタジア群，統制群）×6（0, 60, 120, 180, 240, 300度）の混合計画の2要因分散分析を行った。その結果，通常文字と鏡映文字のどちらの場合でも，文字の回転角の主効果は認められたが（通常文字： $F_{5,75} = 74.6, p < .001$ ，鏡映文字： $F_{5,75} = 28.2, p < .001$ ），アファンタジアの有無の主効果（通常文字： $F_{1,15} = 0.21, p = .66$ ，鏡映文字： $F_{1,15} = 0.01, p = .91$ ）および交互作用（通常文字： $F_{5,75} = 0.49, p = .79$ ，鏡映文字： $F_{5,75} = 0.71, p = .62$ ）は認められなかった。

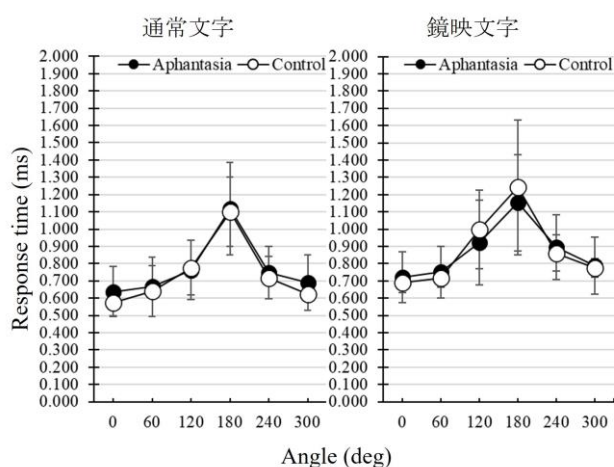


図2 アファンタジア群と統制群における通常文字（左）と鏡映文字（右）に対する回転角ごとの平均反応時間（ms）。エラーバーは標準偏差を示す。

4. 考察

本実験では，アファンタジアの被験者が視覚イメージを経験できないにもかかわらず，心的回転に関する能力を保持するかどうかを検討した。本実験の結果は，通常文字と鏡映文字のどちらが呈示された場合でも，アファンタジア群と統制群の平均反応時間がどちらも刺激の回転角の増加に従って伸長し，両群間の平均反応時間のパターンは類似する傾向を示した。これらの結果は，アファンタジアの被験者が自発的には視覚イメージを形成できないにもかかわらず，刺激を空間的に操作する能力を保持することを示唆する。私たちの実験結果は，アファンタジア一事例における心的回転課題の結果（Zhao et al., 2022）を再現し，拡張するものである。アファンタジアの被験者が視覚イメージの

形成に困難をきたす一方で視覚イメージの回転能力を保持することは，視覚処理経路における腹側経路と背側経路の観点から説明できる可能性がある。たとえば，Podzebenko et al. (2002)は心的回転における背側経路の関与を明らかにしている。こうした知見に基づくと，本実験の結果はアファンタジアが物体の特定に関わる腹側経路の問題であり，空間の位置に関わる背側経路の問題ではないという考え（Bainbridge et al., 2021）を支持し得る。

謝辞

本実験の実施に際して前田実香氏（金沢大学）と李戦氏（東北大学）より支援を受けた。

文献

- Bainbridge, W. A., Pounder, Z., Eardley, A. F., & Baker, C. I. (2021). Quantifying aphantasia through drawing: Those without visual imagery show deficits in object but not spatial memory. *Cortex*, 135, 159-172.
- Dance, C. J., Ipser, A., & Simmer, J. (2022). The prevalence of aphantasia (imagery weakness) in the general population. *Consciousness and Cognition*, 97, 103243.
- Galton, F. (1880). Statistics of mental imagery. *Mind*, 5(19), 301-318.
- Marks, D. F. (1973). Visual imagery differences in the recall of pictures. *British Journal of Psychology*, 64(1), 17-24.
- Podzebenko, K., Egan, G. F., & Watson, J. D. (2002). Widespread dorsal stream activation during a parametric mental rotation task, revealed with functional magnetic resonance imaging. *Neuroimage*, 15(3), 547-558.
- Takahashi, J., Saito, G., Omura, K., Yasunaga, D., Sugimura, S., Sakamoto, S., ... & Gyoba, J. (2023). Diversity of aphantasia revealed by multiple assessments of visual imagery, multisensory imagery, and cognitive style. *Frontiers in Psychology*, 14, 1-14.
- Zhao, B., Della Sala, S., Zeman, A., & Gherri, E. (2022). Spatial transformation in mental rotation tasks in aphantasia. *Psychonomic Bulletin & Review*, 29(6), 2096-2107.
- Zeman, A., Dewar, M., & Della Sala, S. (2015). Lives without imagery—Congenital aphantasia. *Cortex*, 73, 378-380.