

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 2 日現在

機関番号：11601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26730083

研究課題名(和文) 自閉症傾向者における物体認知特性の解明

研究課題名(英文) Differences in the pattern Encoding properties in relation to Autistic-like traits

研究代表者

高橋 純一 (Takahashi, Junichi)

福島大学・人間発達文化学類・准教授

研究者番号：10723538

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、行動指標および生理指標の観点から、自閉症スペクトラムのパターン認知処理機構を検討しようとするものである。行動指標から、統制群では視覚処理に対するパターンの複雑さの影響が認められたものの、自閉症傾向群ではその影響が認められず、複雑なパターンも十分に処理できることが分かった。この傾向は、生理指標でも確認された。パターンの複雑さを反映すると考えられている脳波成分(P300)を用い、自閉症傾向群の脳波を検討した。結果から、複雑なパターンであっても、処理負荷が小さいことが明らかとなった。本研究では、以上に加えて、アレキシサイミア(感情障害)やADHDのパターン認知についても検討した。

研究成果の概要(英文)：This study investigated effects of the spatial complexity of configurations on visual short-term memory (VSTM) capacity for individuals from the general population differing on autism-spectrum quotient (AQ) scores. Considering behavioral data, we found that VSTM capacity for simple configurations was larger than for complex configurations in individuals reporting Low AQ, whereas for individuals reporting High AQ, there were no significant differences between these configurations. Considering physiological data, we found that similar to simple patterns, complex patterns were efficiently encoded in the High AQ. Further, we examined pattern recognition properties in relation to Alexithymia traits and children with ADHD.

研究分野：認知科学

キーワード：自閉症スペクトラム パターン認知 変化検出課題 事象関連電位

1. 研究開始当初の背景

自閉症への支援を効率的に展開するためには、自閉症に関する基礎知見(認知機能)を理解する必要がある。しかしながら、医学的診断がある臨床群に対して、認知機能を解明するための心理物理実験を実施することは、実験時間・拘束性から困難が伴う。このことが、自閉症の認知特性を十分に検討できない理由の一つと考えられる。

最近の心理学や神経科学の知見から、自閉症傾向は定型発達者の中にも連続的に分布することが示唆されている(自閉症スペクトラム)。したがって、定型発達者のなかで自閉症スペクトラムの個人差を実験変数として導入することで心理物理実験が実施可能となり、自閉症の認知機能の解明が進むと考えられる。

2. 研究の目的

「目の前の物体が何であるか」を認知する「物体認知機能」は、対象を認識する際に重要な役割を担う。物体を認識することは日々の生活において必須の処理であり、日常の知覚世界には「単純な物体/複雑な物体」、「対称な物体/非対称な物体」など、様々な認知的基準(ゲシュタルト特性)が存在する。本研究の目的は、定型発達者を対象とした自閉症スペクトラムにおけるパターン認知処理機構(複雑さ)について、行動指標および生理指標の観点から検討を行なうことであった。

(1) 自閉症傾向者におけるパターン認知処理特性の検討

行動指標

行動実験(変化検出課題)を用いて、自閉症傾向者のパターン認知処理特性について検討を行なった。特に、複雑なパターンと単純なパターンに対する検出成績を調べることで、パターンの複雑さに対する反応特性について検討を行なった。

生理指標

脳波実験(事象関連電位)を用いて、自閉症傾向者のパターン認知処理特性について検討を行なった。行動実験で得られた結果について、生理学的基盤を探究することが目的であった。

3. 研究の方法

(1) 自閉症傾向者におけるパターン認知処理特性の検討

行動指標

定型発達の大学生・大学院生を対象として、実験を実施した。まず、120名の参加者に対して自閉症傾向を測定するAQ質問紙(Autism-spectrum Quotient: Baron-Cohen et al. 2001)を実施した。得点分布を考慮して、自閉症傾向群( $n=11$ )と統制群( $n=9$ )を抽出した(カットオフポイントは、Baron-Cohen et al. (2001) および

Woodbury-Smith et al. (2005) の基準を用いた)。次に、両群に対して、変化検出課題を実施した。

変化検出課題では、様々な傾きをもった9つの白色線分が、300, 500, 900msの提示時間により反復提示された。参加者の課題は、反復提示される画面に含まれる線分の傾きが同じか異なるかを強制二肢選択法によって判断することであった。自閉症傾向群と統制群で、単純/複雑なパターンに対する検出成績を比較した。

生理指標(事象関連電位)

定型発達的大学生・大学院生を対象として、実験を実施した。まず、217名の参加者に対して自閉症傾向を測定するAQ質問紙(Autism-spectrum Quotient: Baron-Cohen et al. 2001)を実施した。得点分布を考慮して、自閉症傾向群( $n=11$ )と統制群( $n=11$ )を抽出した(カットオフポイントは、Baron-Cohen et al. (2001) および Woodbury-Smith et al. (2005) の基準を用いた)。次に、両群に対して、変化検出課題を実施し、その際の脳波を測定した。

変化検出課題は、目標刺激(S1)と比較刺激(S2)が同じか異なるかを強制二肢選択法によって判断することであった。自閉症傾向群と統制群で、単純/複雑なパターンに対する脳波成分(P300)を比較した。

4. 研究成果

(1) 自閉症傾向者におけるパターン認知処理特性の検討

行動指標

分析の結果から、提示時間が長い条件(900ms)において、統制群では単純なパターンの方が複雑なパターンよりも検出成績が良かった。一方、自閉症傾向群では単純なパターンと複雑なパターンとの間に検出成績の違いは見られなかった。これは、予備実験(Takahashi & Gyoba, 2012)を再現する結果であった。

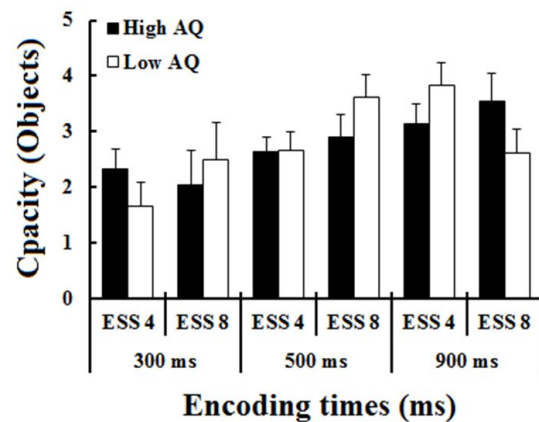


図1. 行動実験の結果

統制群の結果は、パターンの複雑さに依存して検出成績が変容することを示しており、先行知見を再現した。一方で、自閉症傾向群では、パターンの複雑さの影響が認められなかった。自閉症傾向群では、一般的に見られるパターンの複雑さの影響が認められないと推測できる。

自閉症の知覚特性に関して、「中枢統合の脆弱性仮説 (Frith, 1989)」が提案されている。この仮説では、自閉症は種々の知覚情報どうしの統合および全体情報処理に困難を示すことが指摘されている。この仮説に基づいて考察すると、本研究における自閉症傾向群は、全体情報処理に困難を示すために、刺激が配置されたパターンの複雑さに影響を受けなかったことが推測できる。結果的に、単純なパターンであれ複雑なパターンであれ、同程度の検出成績が見られたものと言える。この可能性は、次の生理指標においてより詳細に検討される。

#### 生理指標 (事象関連電位)

分析の結果から、自閉症傾向群および統制群において、S1 提示後の 300-500ms で P300 が観察された。特に右半球で、統制群では単純なパターンの方が P3b の振幅が大きかった。一方、自閉症傾向群ではパターンの複雑さの影響は見られなかった。また、自閉症傾向群の方が統制群よりも複雑なパターンに対する P300 の振幅が大きかった。

P300 の振幅は、視覚表象の符号化効率を反映すると考えられる。このことから、統制群では、単純なパターンの方が符号化効率が高かったと考えられる。つまり、単純なパターンの方が複雑なパターンよりも符号化されやすいことを示している。一方、自閉症傾向群では、パターンの複雑さに関わらず視覚表象の符号化効率が高かったと推測できる。

脳波実験の結果は、行動実験の結果を再現した。つまり、統制群では、一般的に言われているように、単純なパターンの方が複雑なパターンよりも符号化効率が高かった。一方で、自閉症傾向群では、パターンの複雑さに関わらず符号化効率が高かった。

自閉症の知覚特性に関する「中枢統合の脆弱性仮説 (Frith, 1989)」では、全体情報処理の困難が指摘されており、結果的に「ローカル・バイアス (局所情報処理の優位)」が見られるとしている。一方で、「知覚機能促進仮説 (Plaisted et al., 2006)」では、自閉症はそもそも局所情報処理に優位性が見られるとしている。これらの仮説から本研究の結果を考察する。中枢統合の脆弱性仮説に基づくと、全体情報処理が必要とされる複雑なパターンにおいて、自閉症傾向群は統制群よりも P300 の振幅が有意に小さい (符号化が進まない) と推測できる。しかしながら、結果は、自閉症傾向群の方が統制群よりも振幅が大きかった。したがって、自閉症傾向群では、そもそもの局所情報処理が優位である

ため、複雑なパターンにおける P300 の振幅が大きくなったと推測できる。つまり、本研究の自閉症傾向群は、全体情報処理には困難を示さず、局所情報処理に優位性を保持しているため、結果的にローカル・バイアスが生じたものと考えられる。

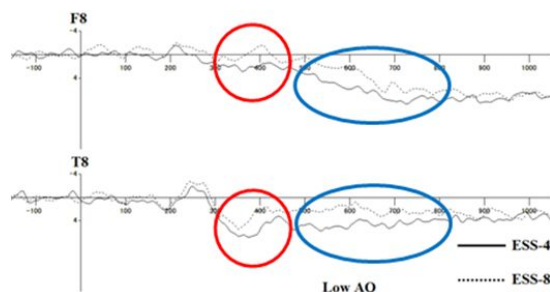


図 2. 脳波実験の結果

#### (2) 本研究の発展: アレキシサイミアおよび ADHD 児におけるパターン認知処理特性の検討

本研究の発展として、アレキシサイミアおよび ADHD 児のパターン認知処理特性についても検討を行なった。アレキシサイミアでは、顔パターン認知に関する検討を実施し、ADHD では漢字パターン認知に関する検討を実施した。

#### アレキシサイミアの顔パターン認知特性

アレキシサイミアとは、失感情症と呼ばれ、他人や自分の感情認知に困難を示す状態である (Sifneos, 1973)。本研究では、顔パターン認知研究の観点から、アレキシサイミアの表情認知について検討を行なった。結果から、アレキシサイミアの表情認知特性として、怒り顔認知には問題がなく、幸福顔認知に困難が見られることを突き止めた。これまでの研究では、アレキシサイミアは全ての感情について認知しづらいことが指摘されてきた。しかし、本研究では、怒り顔などの脅威刺激に対する反応事態では、アレキシサイミアも統制群と同じように迅速な検出を行なえることを示した。一方で、迅速な対応が必要とされにくい幸福顔では、アレキシサイミアの認知の弱さが認められた。

#### ADHD の漢字パターン認知特性

ADHD 児を対象として、漢字パターン認知研究の観点から、書字の困難さに関する要因を検討した。特に、鏡映文字の発生メカニズムについて心的回転課題を用いて実験心理学的検討を行なった。実験の結果、実験群 (発達障害) は統制群 (定型発達幼児) よりも、鏡映変換が必要な条件において有意な成績の低下が見られた。このことから、ADHD 児が表出する鏡映文字は、文字認知の際の鏡映変換における困難が影響を及ぼしているものと考察された。

<引用文献>

- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001). The Autism-spectrum Quotient (AQ): evidence from Asperger Syndrome/high-functioning Autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 5-17.
- Frith, U. (1989). *Autism: explaining the enigma*. Cambridge, MA: Blackwell.
- Plaisted, K., Dobler, V., Bell., & Davis, G. (2006). The microgenesis of global perception in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36, 107-116.
- Sifneos, P. E. (1973). The prevalence of "alexithymic" characteristics in psychosomatic patients. *Psychotherapy and psychosomatics*, 22, 255-262.
- Takahashi, J., & Gyoba, J. (2012). Self-rated autistic-like traits and capacity of visual working memory. *Psychological Reports*, 110, 879-890.
- Woodbury-Smith, M. R., Robinson, J., Wheelwright, S., & Baron-Cohen (2005). Screening adults for Asperger's syndrome using the AQ: A preliminary study of its diagnostic validity in clinical practice. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35, 331-335.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計5件)

Takahashi, J., Kawachi, Y., and Gyoba, J., Visual short-term memory is modulated by visual preference for spatial configuration between objects, *Gestalt Theory*, 37, 査読有, 2015, 141-160  
[http://gth.krammerbuch.at/sites/default/files/articles/AHAH%20callback/02\\_Takahashi.pdf](http://gth.krammerbuch.at/sites/default/files/articles/AHAH%20callback/02_Takahashi.pdf)

Takahashi, J., Hirano, T., and Gyoba, J., Effects of facial expressions on visual short-term memory in relation to alexithymia traits, *Personality and Individual Differences*, 83, 査読有, 2015, 128-135  
DOI: 10.1016/j.paid.2015.04.010

Takahashi, J., Tsurumaki, M., Tamaki, K., Takaya, R., and Sato, T., Mental rotation of viewpoint-dependent / independent features in children with difficulty in Japanese kanji writing, *Journal of Special Education Research*, 3, 査読有, 2015, 35-43  
<http://doi.org/10.6033/specialeducation>

.3.35

高橋純一、村井諒平、平野智久、行場次朗、ネガティブ顔優位性効果とポジティブ顔優位性効果の異なる生起過程、*認知科学*、査読有、21、2014、363-371  
<http://doi.org/10.11225/jcss.21.363>

Takahashi, J., Yasunaga, D., and Gyoba, J., Differences in the efficiency of pattern encoding in relation to autistic-like traits: an event-related potential study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 査読有, 44, 2014, 2895-2907  
DOI: 10.1007/s10803-014-2150-6

〔学会発表〕(計4件)

Takahashi, J. and Gyoba, J., Effects of facial expressions on visual short-term memory and alexithymia traits, 31<sup>st</sup> International Congress of Psychology, 2016

高橋純一、障害に対する認知心理学からのアプローチ、日本認知心理学会ベーシックセミナー、2016

高橋純一、平野智久、村井諒平、行場次朗、アレキシサイミア傾向者において観察される幸福顔と怒り顔の記憶処理の特異性、日本認知心理学会第13回大会、2015

高橋純一、鶴巻正子、漢字書字困難児における視点依存/非依存特性の検討、東北心理学会第68回大会、2014

〔図書〕(計1件)

高橋純一(分担執筆)、朝倉書店、「パターングッドネス研究の刺激図形」、*実験心理学ハンドブック*、2016、総2ページ

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

[https://www.ad.ipc.fukushima-u.ac.jp/~h034/member\\_jtaka.html](https://www.ad.ipc.fukushima-u.ac.jp/~h034/member_jtaka.html)

6. 研究組織

(1)研究代表者

高橋 純一(TAKAHASHI, Junichi)  
福島大学・人間発達文化学類・准教授  
研究者番号: 10723538