

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 7 日現在

機関番号：32670

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25285204

研究課題名(和文)10代前半の摂食障害者における社会的認知の検討：顔認知課題を中心に

研究課題名(英文)Social Cognition in Anorexia Nervosa: using face recognition task

研究代表者

金沢 創 (Kanazawa, So)

日本女子大学・人間社会学部・教授

研究者番号：80337691

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 12,700,000円

研究成果の概要(和文)：摂食障害者において自己の顔画像と他者の顔画像を観察している際の脳活動を、NIRSを用いて検討した。具体的には自己顔を観察している際の脳活動を、摂食障害者とコントロール群との間で、比較検討した。その結果、定型発達群では、自己顔にのみ特異的な脳活動がみられたが、摂食障害群では、自己顔および他者顔の双方に対して、側頭部の脳活動が見られた。この結果は、摂食障害者の特殊な自己認知を意味している。また、ADHD児を対象に表情認知を、これもNIRSを用いて検討し、ADHD児では、笑顔に対してのみ、脳活動が観察された。さらに定型発達乳児においても、質感知覚やカテゴリカル色知覚について検討した。

研究成果の概要(英文)：We used near-infrared spectroscopy (NIRS) to measure hemodynamic responses while the participants viewed photographs of self-face and stranger-face. In the AN group, activity of the brain significantly increased in the right temporal area during the presentation of both the self-face and stranger-face images compared with the baseline level. In contrast, in the control group, the activation significantly increased in the right temporal area only during the presentation of the self-face image. And we also investigated the brain activation in ADHD children who observed smiling and anger facial expressions of emotions using NIRS. ADHD children showed an increased activation for happy faces but not for angry faces, while TD children showed increased activation for both faces. Finally we also studied perceptual development of surface material perception using preferential looking method and categorical color perception using NIRS.

研究分野：実験心理学

キーワード：摂食障害 顔認知 発達

1. 研究開始当初の背景

本研究では、研究開始当初、10代前半の摂食障害者の知覚・認知的特徴を、実験的に解明することを試みた。

一般的には、摂食障害とは16歳から24歳の女性を中心に、ダイエット文化などの社会的影響によって発症する心の病であると考えられている。しかし近年、むしろ認知の偏りやそれを生み出す脳科学的な要因の関与が報告されるようになってきており、10代前半での発症も急増している現状がある。本研究計画では摂食障害を、認知的要因の偏りをスタートポイントとして社会的要因をきっかけに生じる「発達の障害」と捉え、この認知の偏りとその脳科学的な根拠を、顔認知課題を中心とする様々な実験心理学的な手法を駆使して明らかにしていくことを、当初の目的とした。

2. 研究の目的

研究プロジェクト全体としては、当初の目的である摂食障害者を対象とした研究を中心に進めた。プロジェクト実施においては、あわせてADHDを対象とした研究や、定型発達乳児を対象とした知覚発達および脳活動の検討も行ったのであわせて報告する。

(1) 摂食障害児を対象にした顔認知

摂食障害者の自己イメージについては、従来より多くの関心が寄せられてきた。本研究の目的は、摂食障害者において自己の顔画像と他者の顔画像を観察している際の脳活動を検討することである。脳計測の手法としては、摂食障害者にとっても簡易で負担の少ないNIRS (Near infrared spectroscopy: 近赤外分光法) を使用した。摂食障害者は、自己の身体の認知について極端に現実とは異なるイメージを保持しており、自己イメージの歪みが指摘されてきた。本研究計画でもこの仮説にのっとり、自己顔の認知が、摂食障害者において、なんらかの観点で歪んだものとなっているのではないかと考えた。具体的には自己顔を観察している際の脳活動を、摂食障害者とコントロール群との間で、比較検討した。顔認知については一般に右側頭が強く反応することが知られている。NIRSは、fMRIに比べれば、脳の表面しか測定できないという欠点をもつが、実験参加者への負担が少ないという利点をもつ。そのため、発達障害児/者という拘束を比較的嫌う人々を対象としても、NIRSは有効である。

(2) ADHD児を対象とした表情認知

ADHD児は、注意に関連した抑制機能の問題が指摘されてきたが、近年、その対人関係の特徴も注目されはじめています。例えば他者に過剰に親しくしたり、逆に攻撃的になったりといった問題がある。こうした行動特徴の背後には、感情や表情認知の問題があることも、先行研究により指摘されている。本研究計画では、表情認知に注目し、その脳活動をADHD児と定型発達児で比較検討すること

を目的とした。具体的には、笑顔と怒り顔の表情画像を刺激とし、NIRSを用いて脳活動を計測した。計測部位としては、従来より顔認知に関連が深いとされる側頭部を対象とした。

(3) 乳児を対象にした知覚発達研究

知覚発達研究としては、乳児を対象に物体表面の質感知覚に関する照明環境の影響を検討したものと、カテゴリカル色知覚の脳活動を検討したものの2つが、主要な成果となった。物体表面の映り込みやハイライトなどの情報は、表面の質感を推定する際に重要となるが、大人のみから見た場合、表面の質感(つるつるしている/ざらざらしている等)は知覚的に気づきやすいが、物体表面の映り込みそのものは気づきにくい。我々は、知覚的な恒常性が成立する以前の3-4カ月の乳児に注目し、この月齢の乳児が、大人とは異なり、表面の映り込みに気づきやすいとの仮説を立て、表面の変化と照明環境の変化のどちらに気づきやすいかを、3-4カ月の乳児と7-8ヶ月の乳児で比較した。また、カテゴリカル色知覚については、緑1、緑2、青、の色空間上は距離が等しい3種類の色を用意し、同じカテゴリ(緑1と緑2)の変化と、カテゴリを超えた色(緑2と青)の変化の際の乳児の脳活動を、NIRSを用いて検討した。測定は、カテゴリカル色知覚に関連する側頭部とより低次の知覚に関連する後頭部を対象とした。

3. 研究の方法

(1) 摂食障害児を対象にした顔認知

15人の女性の摂食障害者(平均年齢13.8歳)とIQをそろえた同じく女性15人のコントロール群(平均年齢13.1歳)の脳活動を比較した。実験では、ベースライン画像を見せ、自己顔を連続的に呈示し、この差分から自己顔への活動の指標とした。また、同様に同性で同じ年齢の他者の顔への活動を、ベースラインとの差分を指標として測定した。画像の呈示時間は800ミリ秒でISIは200ミリ秒で、各試行には、5回の刺激呈示の繰り返しを行った。試行は、ベースライン、自己顔、ベースライン、他者顔の

(2) ADHD児を対象とした表情認知

被験者は13人のADHD男児(平均年齢10歳)と13人の定型発達男児(平均年齢9歳8ヶ月)であった。実験では平静顔の静止画を400ミリ秒呈示した後笑顔または怒り顔を400ミリ秒呈示し続いて注視点を200ミリ秒呈示した。この刺激セットを10回繰り返すことで1つの試行が構成された。ベースラインは注視点のみを呈示した。ベースライン、笑顔、ベースライン、怒り顔を繰り返し呈示し、これを観察している際の側頭の脳活動をNIRSを用いて計測した。

(3) 乳児を対象にした知覚発達研究

質感知覚の研究については、3-8ヶ月の乳児42人を対象に選好注視法を用いて検討を行

った。刺激は2枚の画像をISI200ミリ秒、各刺激700ミリ秒で切り替えることで構成された。この2枚が異なっているものを目標刺激とし、同じ2枚が切り替わるものを非目標刺激として左右に対呈示することで画面を作成した。この画面の目標刺激側への選好注視率を計測することで実験は行われた。目標刺激には、表面の質感が切り替わる2つの画像を用いた「surface change」条件と、映り込む照明の角度が変化する「light field change」条件の2つの実験条件を設定した。色カテゴリー実験については、NIRSを用いて、カテゴリー内の変化とカテゴリー間の変化に対する後頭と側頭の乳児の脳活動を比較検討した。

4. 研究成果

(1) 摂食障害児を対象にした顔認知

実験の結果、定型発達群では、自己顔にのみ特異的な脳活動がみられたが、摂食障害群では、自己顔および他者顔の双方に対して、側頭部の脳活動が見られた。この結果は、摂食障害者の特殊な自己認知を意味している。

(2) ADHD児を対象とした表情認知

定型発達児では、笑顔と怒り顔、双方に対して脳活動の上昇がみられたが、ADHD児では、笑顔に対してのみ、脳活動が観察され怒り顔には反応がみられなかった。この結果は、ADHD児が他者の怒りを認知できないとする一連の先行研究とも一致する結果である。

(3) 乳児を対象にした知覚発達研究

質感知覚の研究の結果、我々大人が気が付かないような照明環境の変化を、より低月齢の3-4カ月のみ気が付くという結果になった。一方、大人には見える表面の変化への気づきは、おおよそ7-8ヶ月頃に発達し、この能力の獲得と引き換えに、7-8ヶ月児(と大人)は、照明環境の変化に気付く能力を失うことが明らかとなった。カテゴリーカル色知覚の研究では、色カテゴリーの変化に対して乳児の脳の側頭部が活動することが明らかとなった。一方、この活動は色カテゴリー内の変化に対しては見られなかった。これらカテゴリー間の変化に対する乳児の脳活動は、脳後頭部における低次の活動では説明できないことから、言語獲得以前の乳児において、すでに青や緑といった概念カテゴリーが獲得されていることが示唆される。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 27 件)

1)Yang, J., Kanazawa, S., Yamaguchi, M.K., & Kuriki, I. (2016). Cortical response to categorical color perception in infants investigated by near-infrared spectroscopy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(9), 2370-2375. 【査読あり】

2)Yang, J., Kanazawa, S., Yamaguchi, M.K., & Motoyoshi, I. (2015). Pre-constancy vision in infants, *Current Biology*, 25, 1-4.

【査読あり】

3)Valenza, E., Otsuka, Y., Bulf, H., Ichikawa, H., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K. (2015) Face orientation and motion differently affect the deployment of visual attention in newborns and 4-month-old infants. *PLoS ONE* 10(9): e0136965. 【査読あり】

4)Sato, K., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2015). Infant perception of incongruent shapes in cast shadows. *i-Perception*,6(2), 91-99; doi:10.1068/i0681. 【査読あり】

5)Yang, J., Watanabe, J., Kanazawa, S., Nishida, S., & Yamaguchi, M. K. (2015). Infants' visual system non-retinotopically integrates color signals along a motion trajectory. *Journal of Vision*, 15(1):25, 1-10. 【査読あり】

6)Inoue, T., Sakuta, Y., Shimamura, K., Ichikawa, H., Kobayashi, M., Otani, R., Yamaguchi, M. K., Kanazawa, S., Kakigi, R., Sakuta, R. (2015). Differences in the Pattern of Hemodynamic Response to Self-face and Stranger-face Images in Adolescents with Anorexia Nervosa: A Near-Infrared Spectroscopic Study. *PLoS ONE* 10.7: e0132050. 【査読あり】

7)Ichikawa, H., Nakato, E., Kanazawa, S., Shimamura, K., Sakuta, Y., Sakuta, R., Yamaguchi, M.K., & Kakigi, R. (2014). Hemodynamic response of children with attention-deficit and hyperactive disorder (ADHD) to emotional facial expressions. *Neuropsychologia*, 63, 51-58. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2014.08.010.

【査読あり】

8)Tsuruhara, A., Corrow, S., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Yonas, A. (2014). Infants' ability to respond to depth from the retinal size of human faces: Comparing monocular and binocular preferential-looking. *Infant Behavior and Development*, 37(4), 562-570. 【査読あり】

9) Kobayashi, M., Otsuka, Y., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., Kakigi, R. (2014) The processing of faces across non-rigid facial transformation develops at 7 month of age: A fNIRS-adaptation study. *BMC Neuroscience*,15:81.doi:10.1186/1471-2202-

15-81. 【査読あり】

10) Ichikawa, H., Kitazono, J., Nagata, K., Manda, A., Shimamura, K., Sakuta, R., Okada, M., Yamaguchi, M. K., Kanazawa, S., & Kakigi, R. (2014) Novel method to classify hemodynamic response obtained using multi-channel fNIRS measurements into two groups: Exploring the combinations of channels. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8: 480. doi: 10.3389/fnhum.2014.00480 【査読あり】

11) Ichikawa, H., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2014). Infants recognize the subtle happiness expression. *Perception*, 43, 235-248. doi:10.1068/p7595 【査読あり】

12) Sakuta Y., Sato K., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2014). The effect of eye size on discriminating faces : Can infants recognize facial uncanniness? *Japanese Psychological Research*, 56(4), 331-339. DOI: 10.1111/jpr.12057 【査読あり】

13) Yamashita, W., Niimi, R., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Yokosawa, K. (2014). Three-quarter view preference for three-dimensional objects in 8-month-old infants. *Journal of Vision*, 14(4):5, 1-10. 【査読あり】

14) Sakuta, Y., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2014). Shedding light on painters' implicit knowledge: The effect of lighting on recognizing expression and facial impressions of a depicted person in portraits. *Japanese Psychological Research*, 56(3), 288-295. doi: 10.1111/jpr.12053. 【査読あり】

15) Otsuka, Y., Ichikawa, H., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Spehar, B. (2014). Temporal dynamics of spatial frequency processing in infants. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 40(3), 995-1008. 【査読あり】

16) Takashima, M., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Shiina, K. (2014). The homogeneity effect on figure / ground perception in infancy. *Infant Behavior and Development*, 37, 57-65. 【査読あり】

17) Yamashita, W., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K. (2014). Tolerance of geometric distortions in infant's face recognition. *Infant Behavior and Development*, 37(1), 16-20. 【査読あり】

18) Tsuruhara, A., Corrow, S., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Yonas, A. (2014). Measuring young infants' sensitivity to height-in-the-picture-plane by contrasting monocular and binocular preferential-looking. *Developmental Psychobiology*, 56(1), 109-116. 【査読あり】

19) Masuda, T., Sato, K., Murakoshi, T., Utsumi, K., Kimura, A., Shirai, N., , Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., Wada, Y. (2013). Perception of elasticity in the kinetic illusory object with phase differences in inducer motion, *PLoS ONE* 8(10):e78621 【査読あり】

20) Ichikawa, H., Otsuka, Y., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., Kakigi, R. (2013). Contrast reversal of the eyes impairs infants' face processing: A near-infrared spectroscopic study. *Neuropsychologia*, 51(13), 2556-2561. 【査読あり】

21) Kanazawa, S., Kitaoka, A. & Yamaguchi, M. K. (2013). Infants see the illusory motion in the static figure. *Perception*, 42(8), p.828-834. 【査読あり】

22) Ichikawa, H., Tsuruhara, A., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2013). Two- to three-month-old infants prefer moving face patterns to moving top-heavy patterns. *Japanese Psychological Research*, 55, 254-263. 【査読あり】

23) Sato, K., Masuda, T., Wada, Y., Shirai, N., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K. (2013). Infants' perception of curved illusory contour with motion. *Infant Behaviour and Development*, 36(4), 557-563. 【査読あり】

24) Tsuruhara, A., Kaneko, H., Kanazawa, S., Otsuka, Y., Shirai, N. & Yamaguchi, M. K. (2013). Infants' sensitivity to vertical disparity for depth perception. *Optical Review*, 20, 277-281. 【査読あり】

25) Yang, J., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2013) Can Infants tell the difference between gold and yellow? *PLoS ONE*. 8(6): e67535. doi:10.1371/journal.pone.0067535 【査読あり】

26) Yang, J., Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., & Kuriki, I. (2013). Investigation of color constancy in 4.5-month-old infants under a strict control of luminance contrast for individual subjects. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115,

126-136. 【査読あり】

27)Otsuka, Y., Motoyoshi, I., Hill, H., Kobayashi, M., Kanazawa, S., & Yamaguchi, M. K. (2013). Eye contrast polarity is critical for face recognition by infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 115, 598-606. 【査読あり】

6 . 研究組織

(1)研究代表者

金沢 創 (Kanazawa, So)
日本女子大学人間社会学部教授
研究者番号：80337691

(2)研究分担者

作田 亮一 (Sakuta, Ryoichi)
獨協医科大学医学部附属病院 教授
研究者番号：40254974

(3)連携研究者

山口真美 (Yamaguchi, Masami)
中央大学文学部教授
研究者番号：50282257

仲渡江美 (Yamaguchi, Masami)
愛媛県立医療技術大学准教授
研究者番号：30509211