

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 7 日現在

機関番号：10101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2017

課題番号：16K16074

研究課題名(和文)他者の顔に対する選好の継時的変化に関わる神経機構の解明

研究課題名(英文)Neural correlates of preference formation for faces

研究代表者

伊藤 文人(Ito, Ayahito)

北海道大学・保健科学研究所・客員研究員

研究者番号：00722307

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、同じ人物の顔を複数回提示する単純接触効果のパラダイムとfMRI (functional magnetic resonance imaging)を併用した検討を行った。本研究では、顔を意識できる場合(閾上提示条件)と顔を意識できない場合(閾下提示条件)それぞれにおいて同一の顔を複数回提示し、顔に対する選好がどの脳領域において表象されているか検討した。閾上提示条件における選好に関わる脳領域を検討した結果、眼窩前頭皮質、腹側線条体及び後方領域の関与が示唆された。閾下提示条件における選好に関わる脳領域を検討した結果、背内側前頭前野及び前部帯状回の関与が示唆された。

研究成果の概要(英文)：In the present study, we have investigated neural mechanisms associated with preference formation for faces that are repeatedly presented in supraliminal or subliminal fashion, by combining functional magnetic resonance imaging (fMRI) and a technique called mere exposure paradigm. We found that the orbitofrontal cortex, ventral striatum, and early visual cortices are associated with supraliminal mere exposure effect, whereas the dorsomedial prefrontal cortex and anterior cingulate cortex are associated with subliminal mere exposure effect.

研究分野：認知神経科学

キーワード：脳機能画像法 選好

1. 研究開始当初の背景

近年の神経科学研究の進展に伴い、人の社会性に関わる認知・神経科学研究が著しく増加している。最近では、他者の顔の認知に関わる神経メカニズムについても多くの研究が報告されるようになってきた (e.g., Thomas et al., 2009, *Nat Neurosci*; Gauthier et al., 1999, *Nat Neurosci*; Kanwisher et al., 1997, *J Neurosci*)。こうした他者の顔に対する認知の神経メカニズムの研究は、人の社会性の理解につながるだけでなく、発達障害に代表されるコミュニケーション障害の病態機序を明らかにしていくという観点からもその重要性が高く、年々注目が高まっている。研究代表者はこれまで人の社会的認知の中でも特に、他者の顔に対する選好とその背景に存在する価値表象プロセスに着目し、研究を行ってきた。選好とは、自分にとって好ましい対象を複数の中から選び出すプロセスであり、母子間の愛着形成や配偶者選択などにおいても重要な役割を果たす認知機能である。選好を形成するには、あらかじめ各々の対象に対する好ましさを主観的な価値として脳内で表象するプロセスが必要となる (Kable and Glimcher, 2009, *Neuron*)。この過程は価値表象プロセスと呼ばれ、fMRI を用いた研究から、腹内側前頭前野や背内側前頭前野が、この価値表象プロセスに役割を果たしていることが明らかにされている (Ito et al, 2015, *Hum Brain Mapp*; Levy et al, 2011, *J Neurosci*; Lebreton et al, 2009, *Neuron*)。しかしながら、価値表象プロセスについて検討した過去の脳機能画像研究の多くは、金銭や商品を実験刺激として用いているため、他者の顔に

対する価値表象プロセスにおける、これらの脳領域の役割は未だ十分に明らかにされていない。また、それらの先行研究は人の購買行動に伴う価値判断に関わる認知・神経メカニズムを検討してきたため、対象に対して意識的に判断を下す際の価値表象プロセスに注目が集中していた。一方、心理学では無意識的な情報処理プロセスが人の選好と密接に関わっていることが明らかにされており (Karremans et al, 2006, *J Exp Soc Psychol*; Shimojo et al, 2003, *Nat Neurosci*)、他者の顔に対する価値表象プロセスが、意識下でも役割を果たしている可能性が示唆されてきた。意識的な価値表象と無意識的な価値表象の神経基盤について研究代表者が行った過去の研究から、顔を意識できる場合には腹内側前頭前野が、顔を意識できない場合には背内側前頭前野が、それぞれ独立に選好に関わる価値を表象することが明らかとなった (Ito et al, 2015, *Hum Brain Mapp*)。しかしながら、これらの領域が継時的にどのようなメカニズムで主観的価値を表象しているかについては未だ明らかにされていなかった。

2. 研究の目的

本研究の目的は主に、顔を意識することが可能な状態での単純接触 (闘上単純接触効果) と、顔を意識することが不可能な状態での単純接触 (闘下単純接触効果) のそれぞれに関わる脳領域を明らかにすることである。また、本研究の仮説は、闘上単純接触効果には腹内側前頭前野が関わっている一方、闘下単純接触効果には背内側前頭前野が関わっているというものである。

3. 研究の方法

同じ人物の顔を複数回提示する単純接触効果のパラダイムと fMRI (functional magnetic resonance imaging) を併用した検討を行った。本研究では、顔を意識できる場合 (闕上呈示条件) と顔を意識できない場合 (闕下呈示条件) それぞれにおいて同一の顔を複数回提示し、顔に対する選好がどの脳領域において表象されているか検討した。なお、闕下呈示の手法として、continuous flash suppression と呼ばれる両眼視野闘争のメカニズムを利用した手法 (Tsuchiya and Koch, 2005, *Nat Neurosci*) を用いた。本研究では、アナグリフによって利き目 (dominant eye) に赤色の成分のみ、非利き目 (non-dominant eye) には青色の成分のみが入力されるようにし、片目に顔の情報が入力されているにも関わらず、その顔が意識されないようにした (図1)。

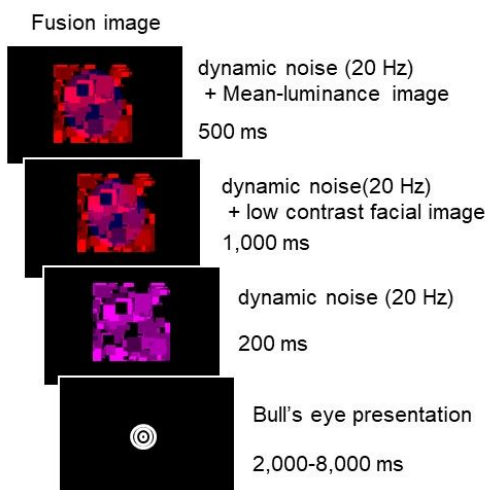


図1. 闕下呈示条件の流れ

アナグリフによって、利き目には赤成分のみ、非利き目には青成分のみが入力される

闕上呈示条件では、ノイズ刺激を呈示しないことで顔写真が意識されるようにした (図2)。

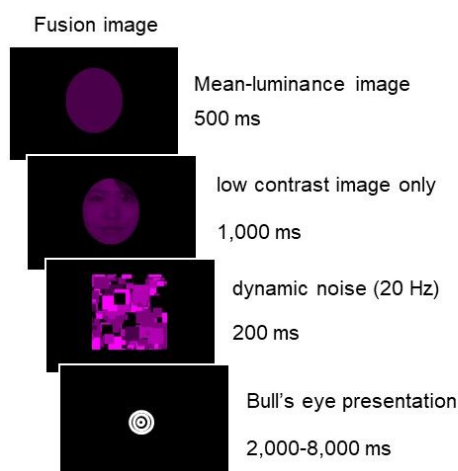


図2. 闕上呈示条件の流れ

アナグリフによって、利き目には赤成分のみ、非利き目には青成分のみが入力される

fMRI 撮像中にこの顔呈示課題を実施し、その後 fMRI 撮像を行わない状態で、参加者は選好判断課題を行った。その後、各々の参加者が闕下呈示条件で顔が意識できていないことも併せて確認した。脳機能画像の取得には3テスラ MRI 装置を使用した。

4. 研究成果

闕上呈示条件で顔が意識できている場合と、闕下呈示条件で顔が意識できていない場合の脳活動を比較した結果、両側の紡錘状回顔領域近傍に有意な賦活が認められたことから、闕上呈示条件においては顔が意識されている一方、闕下呈示条件では顔が意識されていないことが確認された (図3)。なお、行動データでも確認済みである。

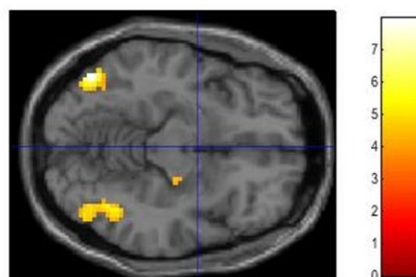


図3. 脳機能画像解析の結果

闕下呈示条件に比し、闕上呈示で両側紡錘状回の有意な賦活が認められた。

闘上呈示条件における選好に関わる脳領域を検討した結果、眼窩前頭皮質、腹側線条体及び後方領域の関与が示唆された。また闘下呈示条件における選好に関わる脳領域を検討した結果、背内側前頭前野及び前部帯状回の関与が示唆された。これらの結果は、闘下単純接触効果と闘上単純接触効果に関わる神経基盤が異なっている可能性を示唆している。

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3件)

1. Murakami Y, Sakai S, Takeda K, Sawamura D, Yoshida K, Hirose T, Ikeda C, Mani H, Yamamoto T, Ito A.

Autistic traits modulate the activity of the ventromedial prefrontal cortex in response to female faces

Neuroscience Research (in press)

査読あり

2. Ito A, Niwano K, Tanabe M, Sato Y, Fujii T.

Activity changes in the left superior temporal sulcus reflect the effects of childcare training on young female students' perceptions of infants' negative facial expressions.

Neuroscience Research (in press)

査読あり

3. Kitayama S, Yanagisawa K, Ito A, Ueda R, Uchida Y, Abe N.

Reduced orbitofrontal cortical volume is associated with interdependent self-construal.

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America

114(30) 7969-7974

査読あり

[学会発表](計5件)

1. 村上優衣、境信哉、武田賢太、澤村大輔、吉田一生、廣瀬喬道、池田千紗、萬井太規、山本徹、伊藤文人

自閉症傾向が顔の選好判断および脳活動に与える影響

日本健康行動学会 第16回学術大会 2017年9月

2. Niwano K, Ito A, Tanabe M, Sato Y, Fujii T.

An fMRI study of the relationship between neuroticism and neural responses to infant emotional faces.

15th European Congress of Psychology 2017年7月

3. Murakami Y, Sakai S, Takeda K, Sawamura D, Yoshida K, Hirose T, Ikeda C, Mani H, Yamamoto T, Ito A.

Individual differences in autistic traits affect vmPFC activity associated with preference-related valuation.

FHS International Conference 2017年7月

4. 伊藤文人

脳画像を診る(招待講演)

平成29年度北海道言語聴覚士会主催 研修会 2017年6月

5. 伊藤文人

他者の顔に対する価値判断に関わる認知・神経メカニズム(招待講演)

高知工科大学平成29年度第1回BrainCom主

催（共催）講演会 2017年6月

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

出願年月日：

国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：

発明者：

権利者：

種類：

番号：

取得年月日：

国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

<http://researchmap.jp/ayahito-ito>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤文人 (ITO, Ayahito)

北海道大学・保健科学研究所・客員研究員

研究者番号： 00722307