

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2008～2009

課題番号：20700433

研究課題名 (和文) 潜在的自尊心とパーソナリティに関連する神経基盤  
—fMRI を用いた検討—

研究課題名 (英文) The neural correlates of personality and implicit self-relevant processing

研究代表者

宮本 礼子 (MIYAMOTO REIKO)

首都大学東京・人間健康科学研究科・助教

研究者番号：70404944

研究成果の概要 (和文)：200 文字

自己に関する内的葛藤状況下の健常成人男女の脳活動の違いについて明らかにするために、fMRI で実験を実施した。その結果、男性では左中前頭回、右背内側前頭前野、左内側前頭前野、左後部帯状回、左後部上側頭回、左海馬傍回等の活動が認められ、女性では左腹内側前頭前野、右前部帯状回、右上頭頂小葉、左下頭頂小葉、左楔前部、および後頭葉視覚領域が活動していた。男女別の脳活動とパーソナリティスコア間に有意差は認められなかったが、顕在的自尊心尺度のスコアと脳活動には男女で異なる相関が認められた。

研究成果の概要 (英文)：

There are gender differences in behavioral characteristics and incidence of some psychiatric disorders related to the protecting mechanism. Accordingly, there would be also gender difference in the neural mechanism. Here, we investigated the differences between males and females regarding the brain regions involved in self-related internal conflicts. Healthy 14 males and 12 females were scanned at 1.5 tesla functional magnetic resonance imaging (fMRI) while performing the self-related Implicit Association Test (IAT). The dorsomedial prefrontal cortex was activated and positively correlated with the explicit self-esteem scales in male's, the ventromedial prefrontal cortex was activated and negatively correlated with the scores of self-esteem scales in female's. We found no correlation between brain activation and personality scores.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
20 年度	1,500,000	450,000	1,950,000
21 年度	1,800,000	540,000	2,340,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：人間医工学・リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：リハビリテーション医学, fMRI

1. 研究開始当初の背景

|

心理社会的な側面において、古くから多くの研究によって個人の認知・行動・感情・動機といった様々な機能に自尊心が影響することが示されている。我々は、自身の精神的ならびにそれに基づく表出的行動について、自分自身がモニターし、コントロールしていると考えている。しかし実際には、意識的にモニターすることもコントロールすることも難しい潜在的側面があり、これは科学的に検討できない部分と考えられていた。しかし近年 PET や MEG、NIRS、fMRI (functional magnetic resonance imaging) などの脳活動非侵襲的計測法の急激な進歩と様々な神経回路モデルの発展により、人間の心に迫る脳科学研究が増加傾向にある中で、特に他者との痛みの共感に関する研究や、社会認知における感情と注意についての研究など、自己と他者との関わりや社会の中での自己に関していくつかが報告されはじめています。一方で、“自尊心 (self-esteem)” に関する脳科学的な知見は未だ乏しい。

1998 年に Greenwald らによって発表された Implicit Association Test (潜在連合テスト; 以下 IAT) は“潜在的態度”の測定方法として近年人格・社会心理学領域のみならず、認知神経科学の分野でも注目され、IAT を用いた研究が次々と報告されている。このテストは、呈示された刺激のカテゴリ分類課題であり、その刺激の概念と属性の 2 つの次元を組み合わせることにより、難易度の異なる 2 つのパターンのカテゴリ分類課題を構成することができる。IAT を用いた研究は意識化される以前の潜在的レベルでの連合を測定することができることから、単純ではあるが答えにくい問いかけに対し、これまでよりも踏みこんだ知見を提供し始めていると考えられる。このテストの原理を利用し、2003 年には人種 (EA. Phelps et al., 2003) に関する潜在的評価を行っている時の脳内活動を明らかにすることが試みられ、2006 年には Qian らによって潜在的な moral attitude の神経基盤について報告されている (Qian et al., 2006)。

このように IAT を用いた潜在的認知研究は急速に様々な分野まで広がりを見せているが、IAT についてはそのトピックとして自己に関する研究を外すことはできない。自尊心・自己意識というテーマは社会心理学の方面において盛んに研究され、男女の違いについても多くの報告が存在している。一方で、こうした男女の行動的・心理的特徴の違いと、脳内処理の違いについて関連づけて検討した文献はまだそれほど多く存在していない。

## 2. 研究の目的

本研究では、非侵襲的脳機能画像計測法を用いた脳血流動態計測によるデータと顕在的自尊心検査ならびにパーソナリティ検査のデータとの関係性を男女別に分析することで、自尊心レベル

やパーソナリティ特性の違いが、男女の脳内処理過程に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

## 3. 研究の方法

### (1) 被験者

実験には、公募によって集まり研究の主旨に同意をした 14 人の男性 (平均  $20.6 \pm 1.28$  歳) と 12 人の女性 (平均  $20.3 \pm 1.44$  歳) が被験者として参加した。被験者は全員右利きで、精神神経学的疾患を持たない健常な大学生または大学院生だった。

### (2) Rosenberg 自尊心尺度

実験前に Rosenberg 自尊心尺度 (Rosenberg, M., 1965) を実施し、被験者の顕在的自尊心を評価した。この尺度は 10 の質問に 4 件法で回答する自記式のテストであり、得点の高いものほど高自尊心とみなされる (scores range は 10~40)。

参加者全体の顕在的自尊心を男女別で T 検定をかけ、さらに Rosenberg 得点と活動した脳領域の脳賦活の強さの相関も分析した。

### (3) 自尊心 IAT 課題

fMRI 撮影では、Inquisit2.0 (Millisecond Software 社製) によって作成した、自尊心に関わる IAT を用い、この課題実行中の脳賦活を計測した。我々は自分-肯定語の条件を Congruent 条件 (以下 C 条件)、単語間の連合が本来強くはないであろう自己-否定語の条件を Incongruent 条件 (以下 IC 条件) とした。IC vs. C における脳賦活は、自己肯定性が揺らいでいる内的葛藤状態と考え、この時の活動と紙面検査データとの相関を分析し、葛藤状況下での脳活動の特性を明らかにすることを試みた。

また、IAT 自体の特性に従い、IC 条件での反応時間から C 条件での反応時間を引き、IAT スコアとしてグループごとに算出し、このスコアと Rosenberg 自尊心尺度スコアとの相関も分析した。

### (4) NEO-FFI パーソナリティ検査

実験後に自記式のパーソナリティ検査である日本版 NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI, 1992) を実施した。このテストでは被験者に、60 項目の質問に 5 件法で回答してもらった。回答から算出された素点は、プロフィールフォームを用いて男女別々に T スコアに換算した。

## (5) 撮像

実験には1.5テスラMRI装置 (General Electric 社製 Signa Horizon LX) を用いた。受信コイルとして、バードケージ型 QD ヘッドコイルを用い、撮像範囲は小脳から頭頂までを含むものとした。echo-planar imaging (EPI) MR sequence により撮像し、撮像パラメータは TR=4000 ms, TE=90.5 ms, flip angle=80°, matrix size=128×128 pixels, FOV=240×240 mm<sup>2</sup>, and slice thickness=6.0 mm とした。

## (6) 解析

画像データは MatLab 7.0.1 上で開発された SPM2 を使用した。頭部の動きは realign で補正し、その後 reslice, normalize, smoothing を経て、集団データについて  $P < 0.001$  (uncorrected for multiple spatial comparisons) で random effect analysis を実施した。

## 4. 研究成果

### (1) 結果

#### ① Rosenberg 自尊心尺度スコア

Rosenberg スコアは男性で平均  $18.2 \pm 2.67$  点、女性で  $18.9 \pm 4.25$  点であった。男女の間に有意差は認められなかった ( $t = -0.51$ ,  $p = 0.61$ ,  $df = 24$ )。

#### ② IAT スコア

IAT の各条件での反応時間は、男女ともに、被験者が IC 条件 (男性:  $761 \pm 154$ ms; 女性:  $805 \pm 95.4$ ms) よりも C 条件 (男性: 平均  $\pm$  SD =  $643 \pm 89.0$  ms,  $t = 4.25$ ,  $p < 0.05$ ,  $df = 13$ ; 女性:  $652 \pm 100$ ms,  $t = 9.70$ ,  $p < 0.001$ ,  $df = 11$ ) で素早く反応をしていたことを示した。

IAT スコアは男性では  $9.46 - 433$ ms (平均  $118 \pm 104$ ms)、女性では  $68.4 - 256$ ms (平均  $152 \pm 54.4$ ms) であった。また2群間で IAT スコアに有意な差は認められなかった ( $t = -1.09$ ,  $p = 0.228$ ,  $df = 20$ )。

IAT スコアと Rosenberg スコアとの相関分析を実施したが、いずれの群においても相関は認められなかった (男性:  $t = -0.65$ ,  $p = 0.53$ ,  $df = 12$ ; 女性:  $t = -0.03$ ,  $p = 0.98$ ,  $df = 10$ )。

#### ③ パーソナリティ検査の T スコア

男性では、神経症傾向 (Neuroticism) のスコア平均が  $41.0 \pm 8.11$ 、外交性 (Extraversion) の平均が  $51.8 \pm 6.76$ 、開放性 (Openness) の平均が  $47.9 \pm 7.97$ 、調和性

(Agreeableness) が  $50.5 \pm 10.0$ 、誠実性 (Conscientiousness) が  $53.9 \pm 11.3$  だった。

女性では、神経症傾向  $45.5 \pm 11.0$ 、外交性  $53.9 \pm 9.27$ 、開放性  $51.6 \pm 12.2$ 、調和性が  $54.3 \pm 9.45$ 、誠実性が  $55.1 \pm 10.6$  だった。これら5つの人格特性のスコアには、男女間で有意差が認められなかった。

#### ④ 葛藤時 (IC vs. C) の男女の脳活動

男性では、左中前頭回 (middle frontal gyrus; MFG)、右背内側前頭前野 (dorsomedial prefrontal cortex; dmPFC)、左内側前頭前野 (medial prefrontal cortex; mPFC)、左後部帯状回 (posterior cingulate cortex; PCC)、左背内側核 (dorsomedial nucleus)、左後部上側頭回 (posterior superior temporal gyrus; pSTG)、左海馬傍回、右小脳の活動が認められた ( $p < 0.001$ , uncorrected)。

一方女性では、右上前頭回 (superior frontal gyrus; SFG)、左腹内側前頭前野 (ventromedial prefrontal cortex; vmPFC)、右前部帯状回 (anterior cingulate cortex; ACC)、右上頭頂小葉 (superior parietal lobule; SPL)、左下頭頂小葉 (inferior parietal lobule; IPL)、左楔前部、右上後頭回、左中後頭回、左紡錘状回の活動が認められた。

#### ⑤ 紙面検査と脳賦活の相関

男性では、右 dmPFC の活動と Rosenberg 自尊心尺度のスコアが正の相関を示した ( $r = 0.67$ ,  $p < 0.01$ ,  $df = 12$ )。

一方女性では、左 vmPFC と Rosenberg 自尊心尺度のスコアが負の相関を示した ( $r = -0.66$ ,  $p < 0.05$ ,  $df = 10$ )。

### (2) 結論

女性では、本課題の内的葛藤状態におけるストレス反応が dACC、海馬傍回、vmPFC の活動として出現した。特に vmPFC は自己に関連した情報をチェックする役割を果たしていると考えられ、なおかつ vmPFC と ACC は扁桃体を介した感情処理に関連していると考えられている。女性において vmPFC と顕在的自尊心スコアが負の相関を示したことから、自尊心の低いものほど葛藤時の Limbic System の活動を抑制しようと vmPFC が活動していたと可能性がある。また、自尊心の低い女性は自己と関係のない情報までも、自己と関連づけて処理してしまう傾向があるのかもしれない。

一方男性では、dmPFC と Rosenberg 自尊心尺度スコアが正の相関を示したが、これは自尊心の高い男性ほど、自己関連の認知的評価

を必要とする可能性を示唆している。  
また、男性では自己の記憶に関連する領野が活動していたことから、葛藤状態を過去の記憶と照合していた可能性が考えられる。

以上のことから、気分障害や鬱病の発生率に男女差が認められる根拠として、葛藤時の自己関連情報処理に、男女で異なる特性を有していることが挙げられるのかもしれない。

今回、パーソナリティスコアとの間には男女別で明らかな相関は認められなかったが、特に Neuroticism (神経症傾向) については上記の気分障害や鬱病との関連性が先行論文上で示唆されていることから、男女に関わらず、ヒト全体の特徴として整理していく必要があると考えられる。

今回の研究の限界として、女性の月経周期をコントロールすることができなかったが、実際にはホルモンバランスが脳活動に与える影響は大きいと考えられるため、今後は月経周期をコントロールした状況下で実験していくことが必要と考えられる。また、若年層のみを対象とした今回の研究結果が、他の年齢層にもあてはまるとは限らない。葛藤状況下での自己認識に関連する神経基盤が一般化されるためには、今回の年齢層以外を対象とした研究も必要と考えられる。

## 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3件)

(1) 宮本礼子、菊池吉晃：顕在的自尊心の高低による葛藤状況下の脳活動の違い。第33回日本高次脳機能障害学会学術集会抄録集, p191, 2009. (査読有)

(2) 宮本礼子、菊池吉晃、妹尾淳史：潜在連合テストを用いた内的葛藤状態に関連する脳活動。第43回日本作業療法学会抄録集, p83, 2009. (査読有)

(3) Reiko M, Yoshiaki K, Atsushi S : Sex differences of the brain activity in the internal conflict based on self-positivity; an fMRI study. 5<sup>th</sup> World congress of the international society of physical and rehabilitation medicine (ISPRM) proceedings, p792-793, 2009. (査読有)

[学会発表] (計4件)

(1) 宮本礼子、菊池吉晃：顕在的自尊心の

高低による葛藤状況下の脳活動の違い。第33回日本高次脳機能障害学会学術集会, 2009年10月29日, 札幌.

(2) 宮本礼子、菊池吉晃、妹尾淳史：鏡模倣に対する解剖模倣の特異的神経基盤。日本保健科学学会学術集会第1回日本保健科学学会優秀賞受賞講演, 2009年9月19日, 東京.

(3) 宮本礼子、菊池吉晃、妹尾淳史：潜在連合テストを用いた内的葛藤状態に関連する脳活動。第43回日本作業療法学会, 2009年6月19日, 福島.

(4) Reiko M, Yoshiaki K, Atsushi S : Sex differences of the brain activity in the internal conflict based on self-positivity; an fMRI study. 5<sup>th</sup> World congress of the international society of physical and rehabilitation medicine (ISPRM), June 16, 2009, Istanbul, Turkey.

[その他]

○首都大学東京ホームページ

<http://www.tmu.ac.jp/staffdata/MA/1936.html>

○ReaD 研究者情報

<http://jglobal.jst.go.jp/public/2009042/2/200901027259096590>

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者 宮本 礼子 (MIYAMOTO REIKO)  
首都大学東京・人間健康科学研究科・助教  
研究者番号：70404944