

令和 2 年 5 月 18 日現在

機関番号：13802

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K04929

研究課題名(和文) 脳磁計を用いた自閉スペクトラム症における「許し」の脳内基盤の解明

研究課題名(英文) An MEG study on Neural mechanism for Forgiveness in Autism spectrum disorder

研究代表者

平石 博敏(Hiraishi, Hirotoishi)

浜松医科大学・光先端医学教育研究センター・特任研究員

研究者番号：40643789

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：定型発達成人男女に対して、善悪のモラル判断が必要な場面を描いた3コマ漫画を呈示し、その内容がどの程度許せるか許せないかを判断してもらい、その評価を7件法でボタン押しにより記録し、その際の脳活動を計測した。また、脳活動計測前に、前頭葉のGABA濃度の計測と、複数の心理検査を行った。その結果、右前頭前野のGABA濃度と最も許せると判断した課題の数に負の相関が見られた。このことはワーキングメモリの影響も考えられる一方、平常時の右前頭前野のGABA濃度が低い人ほど、許し易い、すなわち、寛大な人と予測することができる可能性も示している。

研究成果の学術的意義や社会的意義

許せるものに対して高評価を付けやすい参加者、すなわち、寛大な参加者においては、右半球GABA濃度が平常時において低かったということは初めての発見であり、寛大さという性格傾向と平常時のGABA濃度に何らかの関係がある可能性を示した。

このことは、怒りっぽい定型発達児・者だけでなく、寛大さに欠ける傾向がある自閉スペクトラム症児・者が訓練により寛大さを身につけたことをGABAに傍証を求めたり、更にはGABAを含む健康食品の摂取により寛大さが発揮しやすくなる可能性が出てくるなど、様々な業界に効果が波及する可能性があり、今後更なる研究が必要である。

研究成果の概要(英文)：We presented three frame cartoon stories depicting scenes that required moral judgments about right and wrong behavior to male and female adults without any psychiatric disorders, and asked them to judge whether or not they could tolerate the contexts of cartoons. Before measuring brain activity, we measured GABA levels in the frontal lobe and performed several psychological tests. The results showed a negative correlation between GABA levels in the right prefrontal cortex and the number of tasks judged to be the most forgivable. While this could be an effect of working memory, it also indicates the possibility that people with lower levels of GABA in the right prefrontal cortex under normal conditions may be more forgiving, i.e., predicted to be "open-minded".

研究分野：脳機能イメージング

キーワード：許し モラル判断 脳機能計測 脳活動部位 発達障害 性差 GABA

1. 研究開始当初の背景

「許し」は攻撃性や罪悪感を制御する機能であり、反復脅迫を終焉させ、不快の快変換を成就させる健康な心の機能でもあるため(新田, 2007) 社会の中でヒトが生存競争を勝ち抜く際には、直接的な競争だけでなく、「許す」という行為をすることで不必要な衝突を避けることも重要である。「許す」行為は他者の行動の意図や感情の状態を読み、その行動を受容できるかどうかの判断が必要であったり(Denton & Martin, 1998; Farrow et al., 2001)、侵略者を含む他者と共感する能力などの様々な認知的要素によって構成される(Denton & Martin, 1998)。

社会において、「許し」が発生する状況の一つとして、モラル逸脱が考えられる。モラルは、「文化によって規定される美德に沿って、ヒトの性格や行為を良いか悪いか評価するもの」(Haidt, 2001)と定義されており、社会の秩序維持に寄与している。「許し」とモラルの関係は図1に示した通り、社会における様々な認知や行動の中で、相手への互惠性を高め、共感を高めることで「許し」、表面上は意図的で自発的な他者の利益になる行動である向社会的行動(Eisenberg, 1982)や感謝を増加させるというサイクルを回す一方で、モラル行動の増加につながる可能性が示唆されている(Snyder et al., 2010)。以上から、「許す」という行動は互惠的な向社会的行動の一つであり、Cowell & Decety(2015)では共有行動と同じく、他者への寛大さを示す行動との関連が示された。

近年の脳機能画像研究の発達にも拘らず、この「許し」に関する研究はほとんどない。Farrow et al. (2001) は、fMRI (機能的脳機能画像法) を用いた実験で上前頭回、前頭眼窩皮質、後部帯状回、そして楔前部が「許し」を決断する際に活動すると報告している。また、Young & Saxe(2009)は、無罪判決に対する個々の受け止め方で、右側頭頭頂連合野の活動が変化することを示した。先行研究において、モラル判断で活動する脳部位と情動の認知、推論、心の理論で活動する脳部位が重なることから、モラル判断とそれら 3 つの能力と関わりが深いことが示唆された(Casebeer, 2003)。これ以外にも、認知的な脳活動を反映するとされる後期陽性成分(刺激呈示後 600-800 ミリ秒程度)においてモラルの善悪の違いに伴って振幅が異なること(小嶋ら, 2011)や、モラル判断は右上側頭回(62-140 ミリ秒)、扁桃体(122-180 ミリ秒)、右前頭前野(182-304 ミリ秒)の順に処理されること(Decety & Caccioppo, 2014)が明らかになっている。そして、実際にモラル逸脱行動に対する「許し」について調べた脳機能画像研究は、陽電子断層画像法で定型発達(TD)者を対象に撮像した Hayashi et al.(2010)のみである。彼女らの研究では、加害者が正直かどうかという 2 条件と、モラル逸脱が深刻かそうでないかという 2 条件による 4 条件組み合わせにおいて脳活動部位を計測したところ、モラル逸脱行動を「許す」際の主要な脳部位として腹内側前頭前野が活動したと報告している。上述のように、この向社会的行動の一つとして寛大さが挙げられるが、Cowell & Decety (2015) は TD 児を対象としてモラルと寛大さに関する脳波研究を行った。その結果、TD 児が見たモラル映像の内容がその後の行動の寛大さに影響すること、さらに、認知的な情報処理を示す後半部分の脳波に道徳的行動の基盤となる特徴が表れていた。この研究は、映像内で起こっている道徳的状況を TD 児の脳がどのように処理しているのか、寛大さを示す行為の中に実際の向社会的行動が直接リンクするということを示している。以上から、向社会的行動を通してモラル、許し、寛大さは互いに関連があるだけでなく、利他行動が外界からの教育によって変化する可能性を示唆している。

2. 研究の目的

TD 成人男性 20 名、TD 成人女性 20 名を対象として、(1)「許し」に関する質問紙調査と、NEO-FFI 人格検査、ステッカー共有課題を用いて寛大さに関する行動面の特徴を調べ、(2)モラル逸脱に対する「許し」の有無に関する脳活動を fMRI で計測・比較することで、定型発達(TD)の男性と女性における「許し」の脳内活動と様々な心理検査・GABA 濃度などの相関、性差を調べることを目的とした。

3. 研究の方法

参加者：

右利きの大学生 20 名(うち男性 15 名)定型発達(TD)成人が集まった。

<心理検査>以下の心理検査を脳機能計測日より前に行った。

J-TFS 尺度：「許し」に関する質問紙 TFS(Trait Forgivingness Scale)(Berry et al., 2005)の日本語版 J-TFS 尺度(Ohtsubo et al., 2015)を行い、参加者の他者に対する「許し」を評価した。

J-PAM 尺度：「謝罪」に関する質問紙 PAM(Proclivity to Apologize Measure)(Howell et al., 2011)の日本語版 J-PAM 尺度(Ohtsubo et al., 2015)により参加者の他者に対する「謝罪」を評価した。

ステッカー共有課題：Cowell & Decety(2015)でも用いられた、予め 10 枚のステッカーを渡された参加者が、あとから来たステッカーを持っていないもう一人の参加者に何枚のステッカーを箱に入れて渡すか、という Beneson et al.(2007)の課題を利用して、各参加者の寛大さを評価した。

NEO-FFI 人格検査(Big5)：Big5 として知られる世界標準の 5 因子人格検査 NEO-FFI 人格検査(Costa & McCrae, 1985, 1989)の日本標準化版により性格傾向を評価した。

認知機能テスト：全ての参加者に対して、知能テスト(WAIS-R)と The Childhood Autism Rating Scale (CARS)の日本語版を施行し、IQならびに自閉症度を記録した。

<脳機能計測> これらを順に脳機能計測日に行った。

脳画像撮像：より正確な脳活動部位を表示するために、MRI を用いて器質的脳画像を得た。

GABA 計測：認知活動に影響を及ぼす左右前頭前野 GABA 濃度を計測した。

脳機能計測：参加者には、Cowell & Decety(2015)を踏襲した3コマ漫画による善悪のモラル判断が求められる課題を呈示し、その行動が許せるかどうかを判断して貰い、その結果を7件法でボタン押しによって答えて貰い、その間の脳活動 fMRI によって計測した。

<データ分析>

脳活動データのグループ解析：

脳活動データと質問紙などの行動データとの相関を計算した。

データ処理：

上記の全ての実験データに関して、統計処理をできるように、個人データの解析をした。

脳活動データのグループ解析：

各種データをグループ解析にかけ、「許し」に関する脳活動部位とそのネットワークを ASD の有無、及び TD の男女差に関してのデータを算出した。

脳活動と性格傾向などとの相関：

各種の心理検査などのデータと脳活動との相関を求めた。

4. 研究成果

心理検査に差は見られなかったが、左右の GABA 濃度も差は見られなかったが、右の GABA 濃度と7件法で最も許せる+3の評価数には負の相関が見られた。その他に関する詳細な分析は現在も継続中である。

許せるものに対して高評価を付けやすい、すなわち、寛大な参加者の右半球 GABA 濃度が平常時において低かったということは初めての発見であり、寛大さという性格傾向と GABA 濃度に関係がある可能性を示した。

平常時の GABA 濃度がどのような脳内機構を介して寛大さという性格傾向に関連するのかは明らかになっていないため、今後更なる研究が必要である。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Hiraishi, H Ito, S Ouchi, Y
2. 発表標題 Moral Judgement and GABA Concentration
3. 学会等名 The 18th Conference of Peace through Mind/Brain Science (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Hiraishi, Y. Ouchi, T. Bunai, S. Tanaka and T. Iwabuchi.
2. 発表標題 How do you forgive others? -progress report-
3. 学会等名 新学術 意志動力学（ウィルダイナミクス）の創成と推進
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 H. Hiraishi, Y. Ouchi, T. Bunai, S. Tanaka and T. Iwabuchi.
2. 発表標題 How do you forgive others? -moral violation and brain activity-.
3. 学会等名 The 19th Kyungpook National University School of Medicine - Hamamatsu University School of Medicine joint medical symposium. (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----