

プレスリリース内容

自分の動作が真似をされたことを気づくために重要な脳部位の活動は、自閉症スペクトラム障害者で減少していることを解明

自閉症スペクトラム障害(ASD)者は、自分の動作が真似をされたことに気づくのが苦手とされています。しかし脳のどのような働きが原因で、真似をされたことに気づくのが苦手であるのかはよく分かっていません。今回、生理学研究所の定藤規弘教授、福井大学小坂浩隆特命准教授、金沢大学棟居俊夫特任教授らの研究グループは、機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を用いて、自分の動作が相手に真似をされたときの脳活動を測定しました。その結果、他者の真似に気づくことに関わる脳部位の活動が、健常者に対し ASD 者で減少していることが分かりました。この脳部位の活動低下は、「なぜ ASD 者は真似をされたことに気づきにくいのか」という謎を明らかにする一助になります。

研究の背景

自閉症スペクトラム障害(Autism spectrum disorder: ASD)は発達障害の一つで、その障害者は対人コミュニケーションを苦手とします。この障害を改善する方法として、他者の真似をし、真似されたことを理解する訓練が知られています。これまでの多くの研究は、「他者の真似をする」ときの脳の働きが ASD 者と健常者(定型発達者)でどのように異なるのかについて明らかにしてきました。しかしその一方で、「自分の真似をされている」ときの脳の働きが自閉症スペクトラム障害でどのように変容しているのかについては分かっていませんでした。本研究では機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を用いて、他者から真似をされたときの脳の働きを ASD 群と健常群で比較しました。

研究の内容

目で見た情報を専ら処理する脳部位を視覚野と呼びます。視覚野の中には、観察した身体の部位に対して強く反応する領域があります。この領域は **Extrastriate Body Area (EBA、イービーエー)**と呼ばれています。近年の研究で EBA は真似をされているときに活動が高まることが知られています。

知的障害を有さない ASD 群 19 名 (平均年齢 25 歳) と、年齢と知能指数を一致させた健常群 22 名が、本研究に参加しました。参加者は自分で動作(図 1)を行ったあと、他者の動作を観察しました。他者の動作は自分の動作と同じ場合と異なる場合があります。つまり他者の動作と自分の動作が同じ場合は「真似をされて」おり、異なる場合は「真似をされていない」こととなります。機能的磁気共鳴画像法(fMRI)を用いて健常群の脳

活動を調べてみると、真似をされたときのほうが真似をされていないときに比べて、EBA の活動が高くなりました(図 2 左図の青色部分)。これとは対照的に ASD 群の EBA ではこのような活動は観察されず、健常群と ASD 群の間に活動差があることが分かりました (図 2 左図の緑色部分)。この結果は ASD 群の EBA が真似をされたときにうまく働いていないことを示しています。

本研究は、文部科学省「脳機能研究戦略推進プログラム」並びに、文部科学省科学研究費補助金の一環として行われました。



文部科学省 “社会に貢献する脳科学”の実現を目指して
脳科学研究戦略推進プログラム
Strategic Research Program for Brain Sciences
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology - Japan



用語

・自閉症スペクトラム障害 (ASD)

「精神障害の診断と統計マニュアル」(DSM)の第 5 版において、ASD は、下記の 2 つの特徴で定義されます。自閉症スペクトラム障害は、注意欠陥多動性障害などとともに「発達障害」として分類されます。

- ① 「社会的コミュニケーションおよび社会的相互作用の障害」
視線が合わない、独り遊びが多い、友人関係が作れない、
他者の表情や気持ちが理解できない、他者への共感が乏しい、
言葉の発達に遅れがある、会話が続かない、冗談や嫌味が通じない、など。
- ② 「限定した興味と反復行動ならびに感覚異常」
興味範囲が狭い、特殊な才能をもつことがある、
意味のない習慣に執着、環境変化に順応できない、
常同的で反復的な言語の使用、常同的で反復的な奇異な運動、
感覚刺激への過敏または鈍麻、限定された感覚への探究心、など。

・機能的磁気共鳴法 (fMRI)

ある脳部位の神経細胞の活動に伴い、近傍の血管において酸素を持つヘモグロビン (赤血球のタンパク質) と酸素を持たないヘモグロビンの相対量に変化します。fMRI は核磁気共鳴現象を用いてこの変化を信号 (BOLD 信号) 値として測定する手法です。

今回の発見

1. 真似をされていることに対して反応する脳部位(EBA)の活動は、健常者に比べて自閉症スペクトラム障害(ASD)者で減少していることを明らかにしました。
2. EBA の活動が ASD によって減少することは、なぜ ASD 者が真似をされていることに気づくのが苦手であるのかを説明する手がかりになります。

図 1

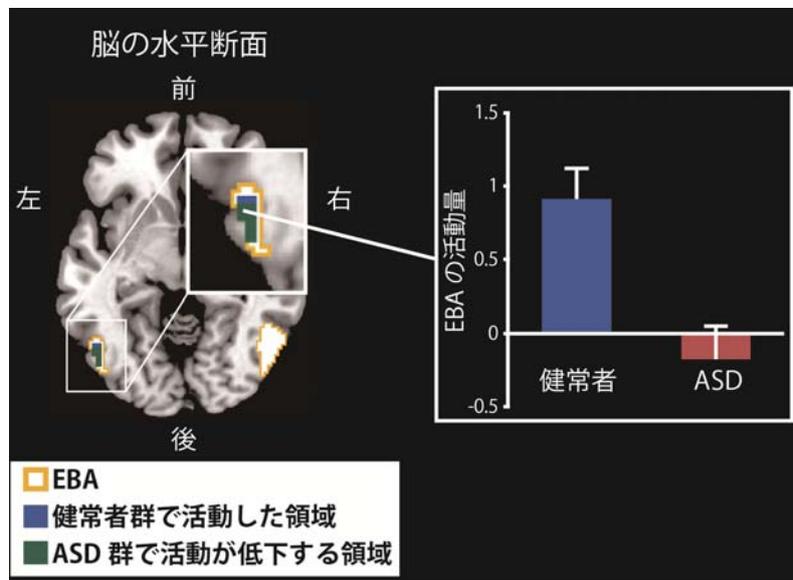
実験に用いた動作



脳活動を測定している状態で実験参加者は、上図にある動作うち1つを行い、その直後に他者が行う動作を観察しました。他者の動作は自分の動作と同じ場合（真似をされる条件）と異なる場合（真似をされない条件）があります。

図 2

真似をされたときの EBA の活動が自閉症スペクトラム障害（ASD）者で減少する



左図は、真似をされていないときに比べて真似をされたときに強く活動した領域を示しています。健常群では EBA(黄色枠)の一部が活動しましたが（脳断面の青色の部分）、ASD 群では活動が低下していました（脳断面の緑色の部分）。右図は、その領域の活動量を棒グラフで表しています。青色の健常群と赤色の ASD 群で、EBA 領域の活動量に差があることが分かりました。

この研究の社会的意義

ASD の病態解明と介入の効果判定に使えるバイオマーカーの確立につながる研究

本研究は世界で初めて、真似をされた際の脳活動が ASD で減少することが示唆されました。近年、ASD の障害を軽減させるための行動的介入の研究が進められており、真似を活用した訓練が有用であることが示されています。本研究は、ASD の病態解明に重要な知見を与えただけでなく、行動的介入の効果判定するのに活用できると考えられます。

論文情報

Attenuation of the contingency detection effect in the extrastriate body area in Autism Spectrum Disorder

Yuko Okamoto; Ryo Kitada; Hiroki C Tanabe; Masamichi J Hayashi; Takanori Kochiyama; Toshio Munesue; Makoto Ishitobi; Daisuke N Saito; Hisakazu T Yanaka; Masao Omori; Yuji Wada; Hidehiko Okazawa; Akihiro T Sasaki; Tomoyo Morita; Shoji Itakura; Hirotaka Kosaka; Norihiro Sadato

<研究について>

自然科学研究機構 生理学研究所 心理生理学研究部門

教授 定藤 規弘 (さだとう のりひろ)

Tel: 0564-55-7841 FAX: 0564-55-7783

email: sadato@nips.ac.jp

福井大学 子どものこころの発達研究センター

特命准教授 小坂 浩隆 (こさか ひろたか)

Tel: 0776-61-8363 (精神医学教室) FAX: 0776-61-8136

email: hirotaka@u-fukui.ac.jp

<広報に関すること>

自然科学研究機構 生理学研究所 研究力強化戦略室

TEL: 0564-55-7722、FAX: 0564-55-7721

email: pub-adm@nips.ac.jp