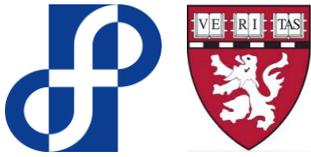


平成 27 年 9 月 30 日



国立大学法人福井大学  
TEL: 0776-27-9733 (広報室)

(共同研究先)  
ハーバード大学医学部 精神医学教室

## 研究成果「愛着障害児における報酬系機能の低下を解明」

### 本研究成果のポイント：

- ◆ 機能的磁気共鳴画像法 (fMRI) で金銭報酬課題を用いて反応性愛着障害 (RAD) 児の報酬の感受性や報酬に関わる脳の線条体の働きを分析したところ、定型発達児と比べて腹側線条体の脳活動が低下していることが明らかになりました。
- ◆ 腹側線条体の脳活動の低下に関連する臨床評価尺度を調べたところ、人との愛着スタイルに関わる内的作業モデル質問票の回避型対人関係を反映する指標との間に関連性があることが分かりました。また、感受性期解析により、1歳前後までに虐待を受けたことが報酬系機能の低下に大きく影響することがわかりました。
- ◆ 反応性愛着障害児の報酬系機能不全 (低下) が明らかにされ、対人関係の症状や虐待を受けた時期との関連が示唆されたことにより、子ども虐待に起因する愛着障害および関連する精神疾患の発症メカニズムの理解や治療・支援法の開発に貢献すると考えられます。

### 〈研究の背景と経緯〉

愛着 (アタッチメント) は、「子どもと特定の母的人物に形成される強い情緒的な結びつき」です。しかし、虐待などの不適切な養育を受けると、安定した愛着がうまく形成されず、場合によっては反応性愛着障害 (Reactive Attachment Disorder : RAD、注 1) を発症することが分かってきました。RAD を発症した子どもたちは、自己肯定感が極端に低く、褒め言葉がなかなか心に響かない特徴があり、他者に対する社会的または感情的な反応性に問題を抱えているため、彼 (彼女) らの社会不適応が深刻化しています。また、RAD の症状では社会性・対人関係に問題行動が見られ、発達障害と似た特徴があるため鑑別診断が困難であることも指摘されています。今後 RAD の病態の理解を深め、治療方法の開発につなげるためには、RAD の報酬への反応や社会性や対人関係の問題に関与する神経生物学的な基盤を明らかにしていく必要があると考えます。

## 〈研究の内容〉

不適切な養育に起因する RAD の脳機能（神経生物学的基盤・脳内メカニズム）を探るために、精神障害の診断と統計マニュアル（DSM-5、注2）の診断基準を満たした RAD 児 16 名（平均年齢：12.6 歳）と年齢と性別比を一致させた定型発達児 20 名（平均年齢：12.7 歳）を対象に、金銭報酬課題を用いた機能的磁気共鳴画像法（functional Magnetic Resonance Imaging: fMRI、注3）を実施し、報酬機能に関わる脳の活性化領域を測定しました。

この調査では、金銭報酬課題として子どもたちにカード当てのゲームをしてもらいました。ゲームは3種類で、当たるとたくさん小遣いがもらえる（高額報酬）課題、少しだけ小遣いがもらえる（低額報酬）課題、まったく小遣いがもらえない（無報酬）課題で構成されています。MRI 脳機能画像データ解析により報酬系機能を両群で比較したところ、定型発達の子どもの小遣いが多くても少なくても脳の線条体が活性化しており、報酬によく反応しどんな状況下でもモチベーションが高いということがわかりました。一方で RAD 群では定型発達群と比べて腹側線条体（注4）の脳活動が低下していました（図1）：RAD の子どもは、高額報酬課題では定型発達群に比べて明らかな線条体の活性化の低下が認められ、低額報酬課題でも定型発達群と比べて活性化の低下傾向がありました。つまり、RAD では報酬への反応が顕著に低下していて、やる気がおきにくく、モチベーションが喚起されにくい状況にあることがわかりました。この結果は、RAD の子どもにおいて脳の特定部位が機能低下していることを示唆する世界的にも大変貴重な知見です。

また、臨床症状の評価尺度との関連性を調べたところ、回避的な対人関係の問題（相手への不信感から人との関係を避ける）をより強く抱えている児ほど腹側線条体の脳活動がより低下していることが分かり、報酬機能と対人関係に関わる問題行動との間に関連性（相関）が示唆されました。さらに、感受性期解析により、1 歳前後までに虐待/ネグレクトを受けたことが RAD 児の線条体の活動低下に最も強く影響を及ぼしていたことがわかりました（図2）。

## 〈今後の展開〉

RAD 児の報酬反応性に関与する脳機能異常が明らかにされたことで、RAD の病態のさらなる理解および治療方法の開発につながることを期待されます。また、子ども虐待に起因する RAD および関連する精神疾患の発症メカニズムの理解に貢献すると考えられます。今後さらに症例数を重ねて詳細な検討を行い、愛着障害のメカニズムの解明や客観的に測定可能な指標に基づく診断法の確立、根本的な治療法の開発をめざします。

## 〈参考図〉

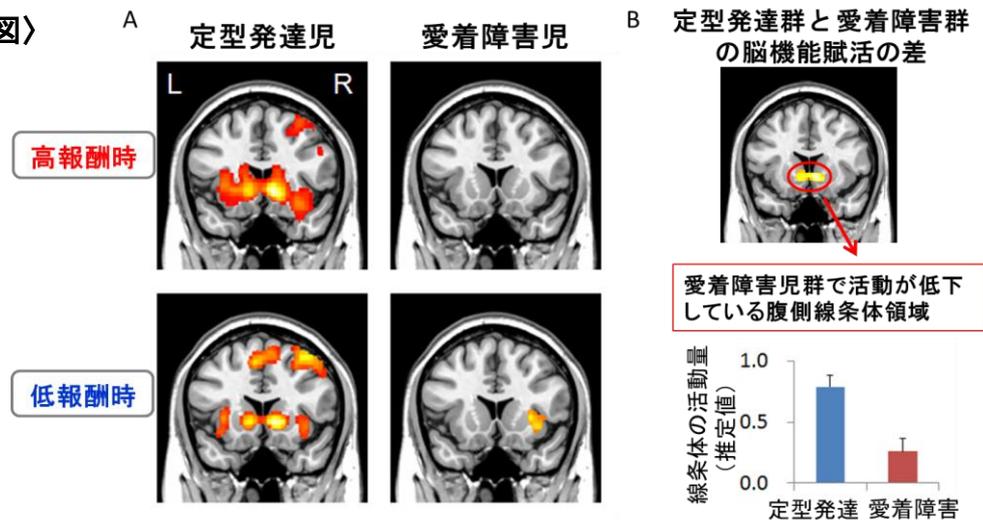


図 1. A：金銭報酬課題時の定型発達群と愛着障害群の脳活動 B：線条体の活動量の比較

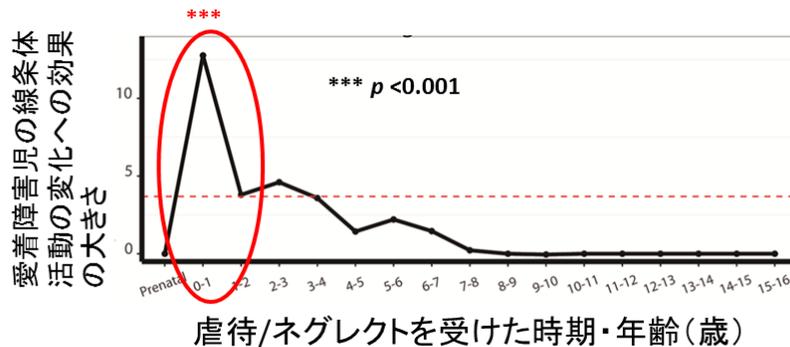


図2. 虐待/ネグレクトを受けた時期の脳活動（腹側線条体）への影響

### 〈用語解説〉

（注1）反応性愛着障害（RAD）：

養育者との愛着（きずな）がうまく形成されないことによる障害で、深刻な虐待/ネグレクトがその背景にあるとされています。基本的に安全が脅かされる体験があっても愛着対象を求めない状態です。コミュニケーションの問題や行動上の問題など、一見すると従来の発達障害の子どもと似た特徴を示す場合も少なくありません。子どもの基本的な情緒的欲求や身体的欲求の持続的無視、養育者が繰り返し変わることにより、安定した愛着形成が阻害されることが病因とされています。

（注2）「精神障害の診断と統計マニュアル」（Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders : DSM）：

アメリカ精神医学会によって出版され、精神障害の分類のための共通言語と標準的な基準を提示するものです。2013年に第5版が出版され、診断名やその基準に変更が見られました。

（注3）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が変わります。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。

（注4）腹側線条体：

動機付け、情動行動、報酬による意思決定や強化学習、予測や期待への運動・行動、緊張などの調整に関与する脳の部位。

### 〈論文タイトル〉

“Ventral striatum dysfunction in children and adolescents with reactive attachment disorder: A functional MRI Study”

（日本語タイトル：「機能的MRIで解明された反応性愛着障害児における腹側線条体の機能不全」）

## 〈著者〉

Shinichiro Takiguchi, Takashi X. Fujisawa, Sakae Mizushima, Daisuke N. Saito, Yuko Okamoto, Koji Shimada, Michiko Koizumi, Hirokazu Kumazaki, Minyoung Jung, Hirotaka Kosaka, Michio Hiratani, Yusei Ohshima, Martin H. Teicher, Akemi Tomoda

滝口 慎一郎（福井大学 医学部附属病院子どものこころ診療部 医師

／大学院医学系研究科 博士課程 大学院生）

藤澤 隆史（福井大学 子どものこころの発達研究センター 特命助教）

水島 栄（大阪大学大学院 連合小児発達学研究所 福井校 大学院生）

齋藤 大輔（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）

岡本 悠子（福井大学 子どものこころの発達研究センター 特命助教）

島田 浩二（福井大学 子どものこころの発達研究センター 特命助教）

小泉 径子（日本学術振興会 特別研究員）

熊崎 博一（福井大学 子どものこころの発達研究センター 特命助教）

ジョン・ミンヨン（福井大学 子どものこころの発達研究センター 特別研究員）

小坂 浩隆（福井大学 子どものこころの発達研究センター 特命教授）

平谷 美智夫（福井大学 子どものこころの発達研究センター 客員教授）

大嶋 勇成（福井大学 医学部病態制御医学講座 小児科学 教授）

マーチン・タイチャー（ハーバード大学 医学部精神医学教室 准教授）

友田 明美（福井大学 子どものこころの発達研究センター 教授）

## 〈発表雑誌〉

「British Journal of Psychiatry Open (BJPsych Open)」(電子版掲載予定)

公式ホームページ：<http://bjpo.rcpsych.org/>

(本研究は、文部科学省科学研究費補助金 基盤研究(B) および挑戦的萌芽研究、日米科学技術協力事業 「脳研究」分野グループ共同研究の助成を受けて行われました。)