

発達障害児の脳機能イメージング: ADHD と読字障害を中心に

○稲垣 真澄

国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所知的障害研究部

【緒言】

注意欠陥/多動性障害(ADHD)では実行機能障害が示唆される。色干渉への抑制機能を評価する逆ストロープ課題(RST)を作成し、施行中の前頭部脳機能を近赤外線分光法(NIRS)で検討した。一方、発達性読み書き障害(Developmental dyslexia, DD)の病態に注目される音韻処理に関わる脳機能を明らかにするため仮名合成課題を作成し、機能的磁気共鳴画像研究(fMRI)を行った。

【方法】

①NIRS は、ADHD 児 89 例、定型発達(TD)児 92 例のデータから年齢・性別・及び非言語性知能をマッチングした前者 38 例(年齢:10.4±2.3、12 例服薬)及び後者 46 例(年齢:10.2±1.7)を解析対象とした。②fMRI は、健常成人 30 名(22.3±2.3 歳:男 16 名)、定型発達(Typically Developing: TD)児 15 名(11.7±2.4 歳:男 7 名)と DD 児 14 名(12.3±2.0 歳:男 12 名)に施行した。

【結果と考察】

①ADHD 児は RST 課題の正答率が TD 児よりも低く、干渉率が高かった。ADHD 群の干渉率は不注意及び多動・衝動性の重症度にそれぞれ正の相関関係があった。ADHD 児で RST 課題中の右外側前頭前野脳活動が TD 児と比べて有意に低下していた。これらの点から、RST 課題の成績や遂行中の脳活動変化が、ADHD の臨床症状を定量的に評価できるものと示唆された。②健常者 fMRI では左下・中前頭回、左前側頭葉そして両側大脳基底核に賦活増加が認められ、日本語音韻操作時にはアルファベット語圏で報告されてきた大脳皮質レベルの関与だけでなく、大脳基底核等の皮質下機能の関与が新たに明らかとなった。一方 DD 児は音韻操作の有無にかかわらず、大脳基底核(被殻)の活動亢進と左上前側頭葉の活動低下がみられ、非効率的な音韻処理を行っている可能性が示された。

高機能自閉症成人における共感の神経基盤

○米田 英嗣

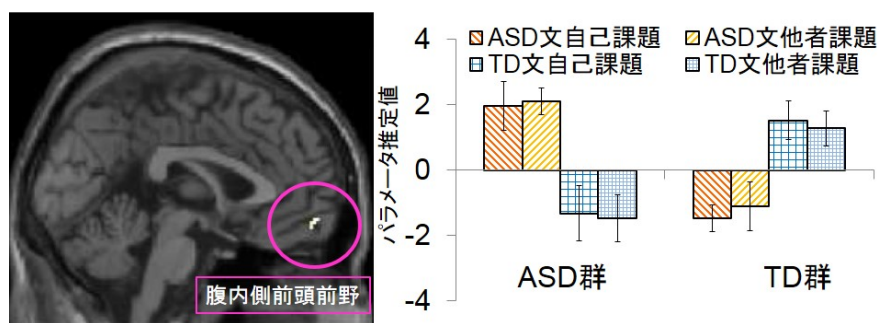
京都大学 白眉センター

自閉症 (ASD) 者は感情理解に困難を持ち、共感性の欠如がみられると言われている (Baron-Cohen, 2003; Lombardo et al., 2007)。ところが、物語理解における読者と登場人物の類似性が共感を生起するという近年の知見から (Komeda, Tsunemi et al., 2013; Komeda, Kosaka et al., 2013)、ASD 者は他者に対して共感を示さないのではなく、自分と類似していない定型発達 (TD) 者に対してのみ共感を示しにくいという可能性が考えられる。本研究では、ASD 者が持つ共感の神経基盤を検討する。

【方法】MRI 装置の中で、ASD について記述した文と TD について記述した文をそれぞれ 96 個呈示した。ASD について記述した文は、対人応答性尺度 (Kamio et al., 2013) を用いて作成した。実験参加者は、呈示された文に関して、自分にあてはまるか (自己課題)、文の主語である人物が自分と似ているか (他者課題) どうかを判断した。

【結果・考察】実験参加者 (ASD 群と TD 群) と呈示文 (ASD 文と TD 文) の交互作用を検討した結果、ASD 群が ASD 文に対して自分にあてはまるかの判断をする際および、TD 群が TD 文に対して自分にあてはまるかの判断をする際に、自己の処理、共感に関わる腹内側前頭前野が有意に活動した (図 1)。この結果から、ASD 者は、自分と類似した ASD 者に対しては自分と関連付けた共感的な反応を示している可能性が示された。

図 1 自分と類似した他者に対して活動する腹内側前頭前野



遺伝子異常に規定される発達障害モデル疾患の脳イメージング

～Prader-Willi 症候群における行動障害とその神経基盤～

○小倉 加恵子

厚生労働省雇用均等・児童家庭局母子保健課

胎生期から続く神経系の成熟は数多くの遺伝子の精緻な発現と環境からの刺激との相互作用によって形成される。発達障害の遺伝的要因に係る探索は各国で精力的に進められており、自閉症関連遺伝子など遺伝子が数多く同定されている。また、環境因子による脳形成や発達への影響については、欧米で大規模調査がはじめられており、興味深い結果が報告されつつある。発達障害の発症原因探索が進められる一方で、近年の神経画像技術の進歩に伴い、発達障害の行動習慣や発達偏向をきたす背景となる神経基盤に関する知見も集積しつつある。Prader-Willi 症候群 (PWS) は、染色体 15q11-13 の異常で発症する遺伝性神経発達障害の一つである。自閉症類似の行動障害と食行動異常を呈することが特徴であり、染色体異常の領域が自閉症の原因遺伝子候補であることとあわせて一つの自閉症モデル疾患とされている。我々は、PWS が自閉症の行動障害に対する遺伝子異常と神経基盤の関連性に示唆的な疾患であると考え、PWS 患者を対象に行動障害の評価と安静時脳血流、大脳体積及び大脳白質構造に関する画像評価を行ったので、ここでまとめて紹介する。

本研究は東北大学倫理審査委員会の審査を受け、対象者への説明と同意を得て実施した。対象は年齢と性別を一致させた PWS 患者 12 人と健常対照者 13 人であった。行動障害の評価は、評価票にて構造化面接を実施した。画像検査として、MRI は 3D-SPGR 及び DTI を、SPCT は I-123 IMP を用いて全脳を撮像し、SPM5 で解析した。PWS 全例において食行動異常、常同行動、収集行動を認めた。脳画像について PWS 群と健常対照群と比較したところ、①前頭眼窩皮質を含む複数領域で灰白質体積が有意に小さかった。②脳梁膨大部、内包後脚、中脳、前頭葉皮質下の白質に FA 値低下を認めた。③前頭葉を中心とした灌流の変化を認めた。本研究で PWS 群において脳血流及び形態の特徴が示された脳領域は、報酬と罰に携わる領域や内在的(情動的あるいは本能的)行動の制御に関わる領域を含む。PWS にみられる特徴的な行動障害との関連性が考えられた。

S2-4

発達障害と虐待の脳科学：小児期における脳損傷イメージング

○友田 明美

福井大学医学系研究科子どもの発達研究センター

児童虐待は実に年間 66,000 件以上 (H24 年度) も発生しており、とどまるところを知らない。児童虐待には殴る、蹴るといった身体的虐待や性的虐待だけでなく、暴言による虐待、不適切な養育環境、家庭内暴力(DV)を目撃させることなど心理的虐待も含まれる。生命の危機に至らないケースでも、被虐待児はうつ病や心的外傷後ストレス障害(PTSD)を始めとする重い精神症状を患うことが多く、またそれは衝動的な子どもや薬物依存の増加といった社会問題とも関係している。私たちの“こころ”は、知覚・感情・記憶など様々な機能を統合している。心身ともに大きく変化する発達期の虐待で受けた身体的な傷がたとえ治癒したとしても、発達過程の“こころ”に負った傷は簡単には癒やされないことがこれまでの研究でわかってきた。すなわち発育途上にある子どもの脳においては、虐待や体罰といったストレス負荷により分子レベルで神経生物学的な変化が起こり、さまざまな影響が残る。こうした児童虐待によるトラウマは、子どもたちに重篤な影響を与え、その発達を傷害するように働くことがある。そしてそれは、従来の「発達障害」の基準に類似した症状を呈する場合がある。こうした子どもたちのもつ障害を発達障害としてのトラウマ障害と名づけてもさしつかえないであろう。従来から発達臨床の専門家と虐待臨床の専門家のあいだには溝があった。そのため、今もなお発達臨床と虐待臨床の交差する領域に光の当たらない暗がりがある。この暗がりの存在は子どもに関わる全ての分野に影響を及ぼし続けている。また臨床の現場では、虐待・ネグレクトによって引き起こされる反応性愛着障害・解離を背後に持つ多動性行動障害と、ADHD とでは鑑別に苦慮するケースが多く、さまざまな薬物治療への感受性も違ってくる。本シンポジウムでは、虐待に伴う脳の器質的な変化と発達障害との関連など、脳科学的知見についてご紹介したい。