

各報道機関担当記者 殿

世界初 自閉スペクトラム症児の視覚類推能力に関わる 脳の特徴を捉える！

金沢大学子どもこのころの発達研究センターの三邊義雄センター長（医薬保健研究域医学系 教授）、菊知 充 教授、竹崎 奈津美（大学院医薬保健学総合研究科博士課程 大学院生）らの研究グループは、モントリオール大学との共同研究プロジェクトで、国内唯一の「幼児用脳磁計（Magnetoencephalography：MEG）」（図 1）を活用した自閉スペクトラム症児の脳機能研究を推進し、自閉スペクトラム症児においては、視覚野に相当する後頭部と前頭部の間で、ガンマ帯域を介した脳機能結合（図 2）が強いと、視覚性課題の遂行力が高いことを発見しました。

自閉スペクトラム症者のなかには、視覚性の問題を解く能力が優れた人がいます。これまでの自閉スペクトラム症成人の研究からは、特に視覚野と他の部位の脳機能結合が高いことが重要であると考えられてきました。しかし、幼児においては、脳の研究が困難であることから、十分には検討されてきませんでした。

今回、4 歳から 10 歳の健常児 18 名と自閉スペクトラム症児 18 名を対象に、幼児用 MEG を用いて脳の神経活動を記録した結果、自閉スペクトラム症児においては、視覚野（後頭部）から他の部位への機能的結合が強いほど、視覚性の課題（視空間課題および視覚性類推課題）の遂行能力が高いことが世界で初めて示されました。これは、これまで調べるのが困難であった自閉スペクトラム症児期の脳内ネットワーク発達の特徴を、幼児用 MEG により、幼児でも優しい検査方法で調べる事ができたためです。

本研究成果は、米国の科学雑誌 The journal PLOS ONE オンライン版に日本時間 9 月 16 日 AM3 時に掲載されます。

なお、本研究は、文部科学省および科学技術振興機構「革新的イノベーション創出プログラム（COI STREAM）」（サテライト金沢大学代表研究者：三邊義雄教授）により行われた研究の成果です。

News Release

【掲載論文】

タイトル：The contribution of increased gamma band connectivity to visual non-verbal reasoning in autistic children: a MEG study (自閉スペクトラム症児における視覚性類推課題に関わる脳機能結合)

著者：(Natsumi Takesaki, Mitsuru Kikuchi, Yoshio Minabe et al.)
(竹崎奈津美, 菊知充, 三邊義雄 他)

所属：金沢大学医薬保健研究域医学系, 子どものこころの発達研究センター

【研究の背景】

幼児用脳磁計 (Magnetoencephalography: MEG) とは, 超伝導センサー技術 (SQUID 磁束計) を用いて, 脳の微弱磁場を頭皮上から体に全く害のない方法で計測, 解析する装置である脳磁計を, 幼児用として特別に平成 20 年に開発したものです。幼児用 MEG では超伝導センサーを幼児の頭のサイズに合わせ, 頭全体をカバーするように配置することで, 高感度で神経の活動を記録することが可能になりました (現在日本では 1 台のみ存在)。

MEG は神経の電気的な活動を直接捉えることが可能であり, その高い時間分解能 (ミリ秒単位) と高い空間分解能において優れているため, 脳のネットワークを評価する方法として期待されています。さらに MEG は放射線を用いたりせず, 狭い空間に入る必要がないことから, 幼児期の脳機能検査として存在意義が高まっています。

自閉スペクトラム症者において, 視覚性類推課題が優れている場合が少なくありません。これまでも, モントリオール大学のローレン・モトロン教授らは, 成人の自閉スペクトラム症者においては, 脳の視覚野が視覚性類推課題において重要な役割を担っていることを明らかにしてきました。しかし, 自閉スペクトラム症の幼児期については, 研究が困難なため検討されたことがありませんでした。

【研究の概要】

今回我々はモントリオール大学のローレン・モトロン教授との共同研究で, 幼児用 MEG を用いて, 健常児 18 名と自閉スペクトラム症児 18 名を対象とし, 視覚野からの脳機能的結合と, 視覚性の課題の遂行能力との関係について調べました。その結果, 視覚野に相当する後頭部と他の領域間で, ガンマ帯域を介した脳機能結合が強いと, 自閉スペクトラム症児においては視覚性課題の遂行力が高いこと (注 1) が分かりました。ガンマ帯域はボトムアップ処理を反映していると考えられることを踏まえると, 自閉スペクトラム症児においては, 視覚野からのボトムアップ情報処理 (注 2) が促進されている場合に, 視覚情報処理の長所が発揮されていることが分かりました。

【研究成果の意義】

これまで実験方法がなかったため, 幼児期の自閉スペクトラム症の脳機能についてはほとんど解明されていません。今回の成果は, 視覚性類推課題についての自閉スペクトラム症児の頭の働き方の特徴をとらえることができた世界で初めての報告です。子どもの脳の個性を「見える化」する, 一つのステップになると期待されます。

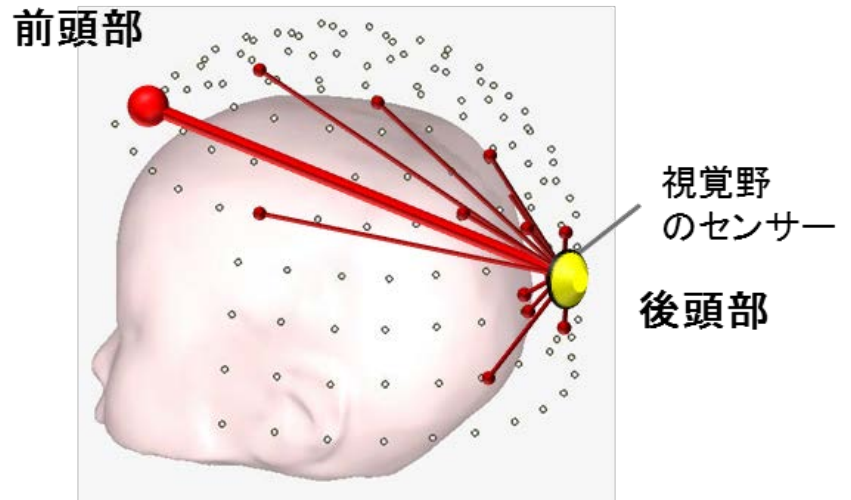
News Release

図1



実際に幼児用 MEG をもちいた測定の様子(写真は健常児)

図2



赤い線で示した部位間の脳機能結合(※)が高い自閉スペクトラム症児で、視覚的な類推課題の達成度が高いことが分った。

※脳機能結合：神経活動の関連性の高さによって示される脳内のつながりの強さ

【用語解説】

注1 視覚性課題の遂行力が高いこと：

例えば、三次元の物体イメージを、心の中でうまく回転させることができること

注2 ボトムアップ情報処理：

感覚入力 of データ群によって駆動され、より上位の概念や枠組に取り込まれていく情報処理様式

[研究内容に関する問い合わせ]

金沢大学子どもこころの発達研究センター

教授 菊知 充(きくち みつる)

Tel : 076-265-2856

[広報担当]

金沢大学総務部広報室

寺口 浩史(てらぐち ひろふみ)

Tel : 076-264-5024

E-mail : koho@adm.kanazawa-u.ac.jp

金沢大学医薬保健系事務部総務課総務係

萬道 奈央子(まんどう なおこ)

Tel : 076-265-2109

E-mail : t-isomu@adm.kanazawa-u.ac.jp