

各報道機関担当記者 殿

自閉スペクトラム症児の音に対する脳処理は速く、 言語能力に関連することを発見

研究成果のポイント

1. 5～8歳の知的発達に遅れのない自閉スペクトラム症をもつ子どもにおいて、音に対する脳の反応が、典型的な発達の子どもたちに比べて早いことを発見しました。
2. 自閉スペクトラム症児では、音の刺激に対する脳の反応の速さと言語能力の高さに関連があることを確認しました。
3. 本研究の結果から、知的発達に遅れのない自閉スペクトラム症児では、同年齢の典型的な発達の子どもたちに比べ、音の処理に関わる脳の領域が早熟であることが示唆されます。

成果概要

金沢大学人間社会研究域の吉村優子准教授、医薬保健研究域医学系精神行動科学の菊知充教授、子どものこころの発達研究センターの研究グループは、産学官連携のプロジェクトで開発した「幼児用脳磁計」(図1)を活用し、**5歳から8歳の知的な遅れのない自閉スペクトラム症の子どもにおいて、音に対する脳の反応が、同年齢の典型的な発達の子どもたちと比較して、早く起こることを明らかにしました。さらに、自閉スペクトラム症児では、音に対する脳の反応の速さが、言語能力に関与していることを明らかにしました。**

自閉症スペクトラム障害(※1)は、言語・非言語を用いた社会的コミュニケーションの障害を主徴とする代表的な発達障害です。これまでの研究から、自閉スペクトラム症児(者)の、音を聞いた際の脳の反応についていくつか報告がありましたが、6歳前後の低年齢、かつ知的な遅れのない子どもたちの音を聞いた時の脳の反応や言語能力との関連については明らかにされていませんでした。

本研究では、5歳から8歳の自閉スペクトラム症の子ども29名と典型的な発達の子ども46名を対象に、子どもに優しい脳イメージング装置である幼児用MEGを用いて、純音(※2)を聞いているときの脳活動を小児専用の脳磁計(magnetoencephalography;MEG)で捉えました(図2)。さらに、言語能力の評価を実施し、脳磁計によって得られた脳の反応と言語能力の関連を調べました。その結果、言語発達や知的発達に遅れのない自閉スペクトラム症の子どもたちは、典型的な発達の子どもに比べ、音に対して脳の聴覚野で起こる反応が速

いことを初めて示しました。さらに、自閉スペクトラム症の子どもでは、音に対する脳の反応の速さと言語能力の高さに関連があることを確認しました(図3)。典型的な発達の子どものみでは、音に対する脳の反応と言語能力の間には関連がみられませんでした。本結果は、小児期の知的発達に遅れのない自閉スペクトラム症児では、音の処理に関する脳の領域が言語発達に関わっており、典型的な発達の子どもたちに比べて、早熟である可能性を示唆しています。これまでの研究から、自閉スペクトラム症者と典型的な発達の人では、脳の成熟の仕方が異なることが示唆されてきましたが、より低年齢で、言語発達に関連する脳領域において、発達の仕方に違いがあることを、今回新たに示しました。この研究成果をもとに、自閉スペクトラム症の子どもたちの言語獲得について客観的理解の促進や特性に合った指導方法の開発といった展開が期待されます。

本研究成果は、2021年3月5日にスイスの科学誌『*International Journal of Molecular Science*』のオンライン版に掲載されました。

【研究の背景】

自閉症スペクトラム障害は、社会的コミュニケーションの困難さを主徴とする代表的な発達障害です。その社会的コミュニケーションの障害の背景には、乳幼児期からの言語発達や人の声などの聴覚情報を処理する能力の不全が関連していると考えられています。同グループのこれまでの研究から、典型的な発達の子どもたちでは、人の声に対する脳の反応が言語能力に関わっていることを報告していましたが、人の声ではない、音に対する脳の反応と言語能力の関係については明らかにしていませんでした。また、海外の研究から、言語発達や知的発達に遅れのある、あるいは学齢期以降の自閉症スペクトラム症では、音に対する脳の反応は、典型的な発達の人々と比べて遅いという報告がありましたが、低年齢の、言語発達や知的発達に遅れのない自閉スペクトラム症児では、音によって引き起こされる脳の反応の特徴やその言語能力との関連については明らかではありませんでした。

【研究成果の概要】

私たちは、この障害の聴覚的な情報処理や言語能力に関与する脳の仕組みを解明するために、自閉スペクトラム症の子どもたちと典型的な発達の子どもたちの脳の特徴を調べ、言語能力との関連を調べました。本研究には、5歳から8歳の知的障害のない自閉症スペクトラム症の子どもたち29名と典型的な発達の子どもたち46名が参加しました。

参加者には、音に対する処理能力を調べるため、音の刺激を聞いてもらい、その間、参加者の脳活動を非侵襲的な幼児専用のMEGを用いて測定しました。また、言語能力の指標として、標準化された認知機能検査(K-ABC)のなぞなぞ課題(言語の概念的推論能力)を実施しました。その結果、自閉スペクトラム症の子どもたちは、典型的な発達の子どもたちに比べ、音に対して起こる脳の左半球の反応が速いことがわかりました。さらに、言語能力との関係では、典型的な発達の子どもたちでは、音に対する脳の反応と言語の能力の間に関連は見られませんでした。自閉スペクトラム症の子どもたちでは、音に対する脳の反応が速い子どもは、言語能力が高いことを明らかにしました。

【研究成果の意義・今後の展開】

本研究は、小児期の自閉スペクトラム症の音の処理に関わる脳活動を捉え、自閉スペクトラム症のある子どもたちの言語の獲得や障害の背景にある脳の仕組みを明らかにしました。今後は、この研究成果をもとに、自閉スペクトラム症児の非典型的な言語発達についての客観的理解の推進や言語発達の客観的評価の方法の開発、自閉スペクトラム症の子どもたちの特性に合わせた言語発達支援法の開発などの展開が期待されます。

本研究は、文科省科研費新学術領域「共創的コミュニケーションのための言語進化学」、基盤研究(C)、国立研究開発法人科学技術振興機構(JST)の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム」の支援を受けて実施されました。



図 1. 幼児用脳磁計

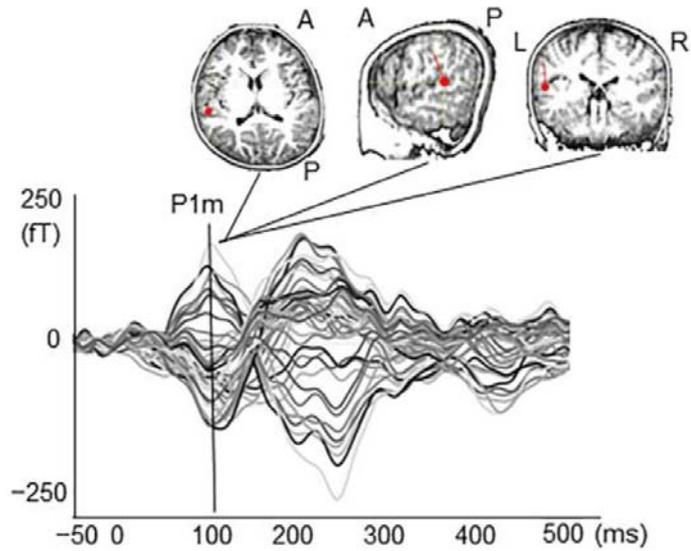


図2. 音に対する左半球の大脳皮質活動

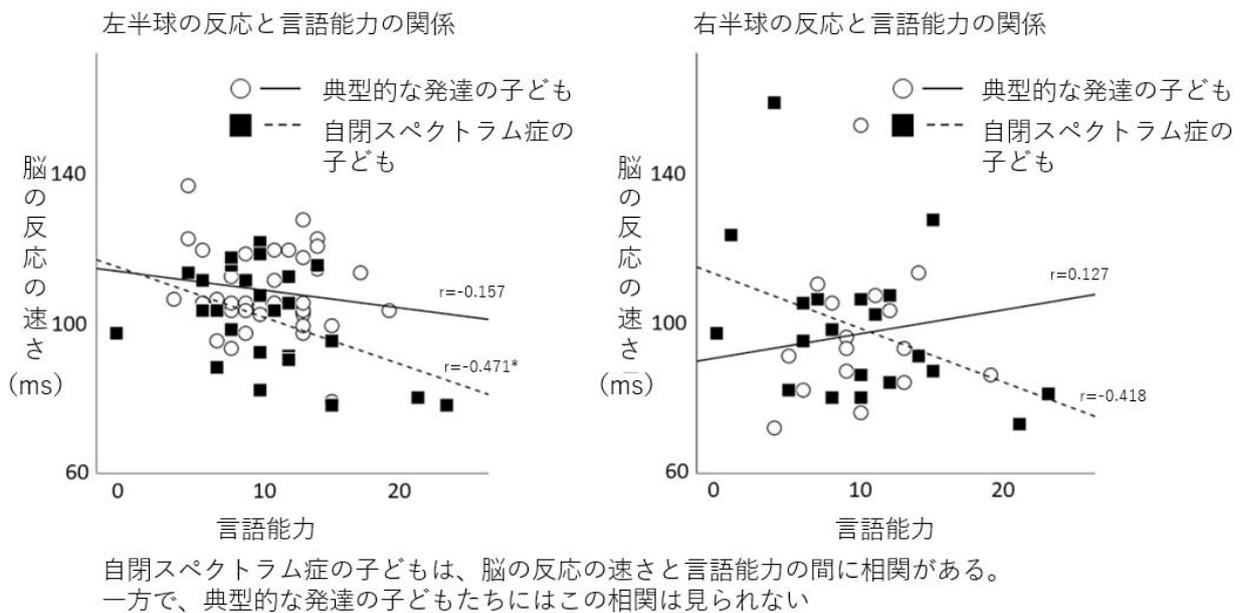


図3. 音に対する脳反応の速さと言語能力の関連

【掲載論文】

雑誌名：International Journal of Molecular Science

論文名：Shorter P1m Response in Children with Autism Spectrum Disorder without Intellectual Disabilities

(知的障害のない自閉スペクトラム症児は、聴覚反応 P1m が速い)

著者：Yuko Yoshimura, Mitsuru Kikuchi

(吉村優子¹，菊知充²他)

所属：1. 金沢大学人間社会研究域学校教育系

2. 金沢大学医薬保健研究域医学系精神行動科学

掲載日時：2021年3月5日にオンライン版掲載

DOI：<https://doi.org/10.3390/ijms22052611>

【用語解説】

※1 自閉スペクトラム症

1) 対人相互作用の障害，2) 言語的コミュニケーションの障害，3) 常同的・反復的行動様式などを示し，その病像は種類や重症度の点で非常に多彩です。その原因は感情や認知といった部分に関与する脳の異常だと考えられています。自閉症的な特性は，重度の知的障害を伴った自閉症から，知的機能の高い自閉症までスペクトラムを形成するという考えに基づいています。

※2 純音

ある1つの周波数の成分だけで構成される音。空気の密と疎が単純に等間隔に繰り返すような波（正弦波）で表され，音の高さは一定であり，単調な感じがする。聴力検査などに用いられる人工音

【本件に関するお問い合わせ先】

<研究内容に関すること>

人間社会研究域 准教授

吉村 優子（よしむら ゆうこ）

Tel：076-264-5512

E-mail：yukuchen@staff.kanazawa-u.ac.jp

※電話対応可能時間 4月9日（金）（15時00分～17時00分）

<広報担当>

金沢大学医薬保健系事務部総務課総務係

Tel：076-265-2109

E-mail：t-isomu@adm.kanazawa-u.ac.jp