

画像診断装置の開発による早期診断で 「幼児に優しい」脳機能検査を実現

広汎性発達障害の 早期診断支援システムの開発

次世代重点研究プログラム

・研究メンバー

| | | |
|-------|-------------------------|-------------------------|
| 代表者 | 菊知 充 | 特任准教授(子どものこころの発達研究センター) |
| 東田 陽博 | 特任教授(子どものこころの発達研究センター) | |
| 小島 治幸 | 教授(人間社会研究域人間科学系) | |
| 大井 学 | 教授(人間社会研究域学校教育系) | |
| 三邊 義雄 | 教授(医薬保健研究域医学系) | |
| 棟居 俊夫 | 特任教授(子どものこころの発達研究センター) | |
| 横山 茂 | 特任准教授(子どものこころの発達研究センター) | |
| 柴田 正良 | 教授(人間社会研究域人間科学系) | |
| 東田 知陽 | 協力研究員(医薬保健研究域医学系) | |
| 三浦 優生 | 特任助教(子どものこころの発達研究センター) | |

広汎性発達障害は、100人に1人以上の割合で発症する脳機能の障害です。日本では約100万人を数えるといわれていますが、有効な治療法はまだ確立されていません。しかし、幼児期のできるだけ早期に診断して適切に介入すれば、予後に大きな改善をもたらすと考えられています。

広汎性発達障害は、3歳児でその特徴が明らかになることが多い疾患です。現在、その診断は、本人や親との面談、または本人の観察を通じた問診のみで行われます。菊知充特任准教授(金沢大学子どものこころの発達研究センター)は、次のように説明します。

「微細な脳機能の異常を検査するには、画像診断を加えた検査システムを確立し、診断精度を高める必要があります。こうした現状に対して、金沢大学と横河電機が共同で、発達障害の子どもに対する早期診断支援システムの開発に取り組んでいます」

■ 幼児の頭のサイズに合わせた 超伝導センサーを開発

脳機能画像診断方法には、単一光子放射断層撮影やMRI(磁気共鳴画像装置)、CTスキャンなどがあります。成人用としてはこれらを用いた脳機能検査は行われています。しかし、幼児に対しては問題が多く、研究も進んでいませんでした。例えば、成人と比べて放射線被曝によるリスクが大きいこと、検査の際の閉所に長時間安静でいることが難しいことなどが挙げられます。そこで菊知准教授らは、脳磁計(Magnetoencephalograph、MEG)に着目しました。MEGは、超伝導センサーで、大脳の神経活動を磁場の変化としてとらえて頭皮上から測定できる装置です。横河電機では医療機器としてMEGの開発・製造を進めて



子どものこころの発達研究センター

菊知 充
特任准教授

いることから同社との共同研究を行っています。

「MEGの仕組みは、ヘルメット状のセンサーに頭部を入れるだけで簡単に検査できます。頭部以外の身体は幅広い空間が確保されるので、閉所に長時間いる必要もありませんし、親がそばにいてもできるので、子どもでも検査しやすいのです」

既存のMEGは、成人用しかなくヘルメットが幼児の頭のサイズに合わず、良好なデータを計測できませんでした。横河電機との共同研究では、幼児の頭のサイズに合わせ、頭部全体をカバーするヘルメット状の超伝導センサーを開発。動きの多い幼児に対して、体が動いてもセンサーが動きを追跡して記録を継続できる「追跡型バーチャルセンサーシステム」も開発しています。成人用より機能を向上させ、幼児でも高感度で脳の活動を記録することができるようになりました。

子どもたちへの検査を実施し 幼児用 MEG の診断精度を検証

開発された幼児用MEGは、金沢テクノパーク内の

横河電機金沢支社に設置されています。現在、世界に2台しかない幼児用MEGで、診断精度を検証する研究を進めています。

一般の3～5歳児を対象として、呼びかけなどの言葉の刺激や視覚情報、触覚刺激などを与えながら、脳のネットワーク活動を記録するというものです。6分程度の短い時間で測定でき、幼児に優しい検査といえます。

菊知特任准教授は、現在、幼児用MEGを使って実際に子どもたちの脳機能画像診断を行い、診断の精度を検証しています。発達障害児の脳内ネットワーク構造の特徴を抽出した上で、健常児35人、発達障害児35人を診断した結果、8割程度という高い診断精度を得ることができました。

「現在、健常児や発達障害児の脳内ネットワーク構造の基礎データを追加しつつ、診断精度の向上を図りたいと考えています。また、MEGのさらなる機能アップも研究テーマのひとつです。こうした、一連の研究と開発により、幼児に優しく、現実的な検査システムが実現することを目標としています。将来的には発達障害児の治療法の解明に結び付けたいですね」と、菊知特任准教授は語っています。

広汎性発達障害のための
早期診断支援システム開発に向けた体制図

