

“助け合う脳” 向社会行動に関わる新たな脳構造・脳機能の特徴を発見 補足説明（用語解説）

【補足説明】

マルチモーダル MRI

構造 MRI (脳の形態を捉える画像)、安静時機能 MRI (脳の活動状態やネットワークを可視化する画像)、拡散 MRI (神経線維の走行や連結を解析する画像) など、複数の MRI 手法を組み合わせることにより、脳の構造・機能・神経回路を多方面から総合的に捉えられる技術です。従来の単一の MRI 画像からは得られない多角的な情報を得ることで、脳の働きやその個人差をより深く理解できるようになります。

構造 MRI

の形や大きさ、灰白質や白質といった組織の構造を詳細に捉えるための MRI (磁気共鳴画像) 手法です。皮質の厚さや体積などを測定し、脳のどの領域がどれくらい大きいのかといったことを調べられるため、個人差や特定の部位の異常・変化を評価するときに用いられます。

安静時機能 MRI

被験者が何もタスクを行わず、リラックスした状態 (安静時) に脳の活動を記録する手法です。脳領域間の信号の同期を解析し、脳内ネットワークが機能的にどのようにつながっているかを把握できます。この技術により、タスクをしていないときに脳が持つ基礎的な結合パターンを明らかにし、個人差や疾患との関連を研究することが可能です。

拡散 MRI

水分子が組織内をどのように拡散するかを捉えることで、脳内の神経線維 (白質) の走行や密度を可視化する手法です。従来の構造 MRI では分からない“脳の配線図”を明らかにでき、神経回路のつながり方や異常をより詳しく評価できるため、様々な脳機能や疾患との関連研究に幅広く用いられています。

多重正準相関分析

多数の変数 (たとえば複数の行動指標と複数の脳画像指標) を同時に扱い、それらの間にある関連を効率よく抽出する統計手法です。これにより、大規模かつ多面的なデータ同士の関係性を捉えることができます。

脳梁

左右の脳半球をつなぐ太い神経線維の束のことです。これにより、左脳と右脳がお互いに情報をやり取りし、人間の認知機能や行動を統合的に制御しています。脳梁の大きさや機能的連結の強さは、社会的行動や認知機能に影響を与える可能性があると考えられています。

ミエリン

神経細胞の軸索を取り囲む絶縁カバーのような物質で、電線の被膜にあたります。ミエリンによって信号伝達の手度や効率が高まり、運動や感覚、認知機能の正常な働きを支えています。脳全体の発達や学習能力にも重要な役割を果たすため、ミエリンの状態はさまざまな行動や疾患と関連する可能性があります。

局所効率

脳ネットワーク解析で用いられるグラフ理論の指標の一つで、ある脳領域の近辺における情報伝達の効率性を表します。局所効率が高いほど、その領域を取り巻く脳領域同士の連絡が強く、情報のやり取りがスムーズに行われていると考えられます。

経路長

脳ネットワーク解析で用いられるグラフ理論の指標の一つで、脳のある領域から別の領域へ情報が伝わるまでに要する“乗り換え”の回数を示します。この値が短いほど、少ないステップで領域間の情報をやり取りできるため、情報伝達が効率的に行われていると考えられます。

以上