

平成 27 年度 委託研究開発成果報告書【公開版】

1. 研究開発課題名と研究開発代表者名

事業名		革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト
研究開発課題名		大規模脳画像解析とヒト一霊長類トランスレータブル脳・行動指標開発にもとづく精神・神経疾患の病態神経回路解明（自発性眼球運動を指標とするサリエンシー検出機構の回路抽出）
機関名		大学共同利用機関法人自然科学研究機構
研究開発	所属 役職	生理学研究所 助教
担当者	氏名	吉田 正俊

2. 研究開発成果の内容

①サリエンシー検出機構の回路解析【疾患】

サリエンシーマップによる精神疾患のトランスレータブル脳指標を探索することを目的として、国立大学法人大阪大学（大阪大学）との連携により、大阪大学医学部附属病院において取得した統合失調症患者の視線計測データ（統合失調症患者 85 人、および統制群 252 人）を解析した。提示した視覚刺激のサリエンシーマップの解析を行い、統合失調症患者と統制群との間で視線位置のサリエンシーの大きさの時間変動が異なっていることを明らかにした。2 頭のマカクザルで、静止画像、動画を提示している間の自発的眼球運動を計測することに成功した。

3 頭の健常マーモセットで、統合失調症患者を対象として行ったものと同じ画像を提示している間の自発的眼球運動を計測した。

②7TMRI を用いたヒト神経回路画像計測・解析技術の開発【統括】

7TMRI による高解像度広域脳機能ネットワークの解明のため、1) 高解像度広域脳機能ネットワークの解明のための高速撮像法（マルチバンド法）の導入および最適化、2) 皮質微細構造をターゲットとするサブミリメートルオーダーの MRI 測定法の開発および最適化、3) 機能単位を反映する高解像度解剖情報取得法の開発のため、高精度拡散強調画像取得パルスシーケンスおよび高分解能構造画像取得パルスシーケンスを導入および最適化を実施した。生理研が保有するヒト用 7TMRI 装置に対して、1) マルチバンド法の導入および最適化では、1.5x1.5x1.5 mm の空間分解能を持つ全脳スキャンを、1.5 秒程度の時間分解能にて取得が可能となり、安静時機能的 MRI 画像による脳ネットワーク解析、各種課題時の脳活動計測への応用を確認した。2) サブミリメートルオーダーの MRI 測定法開発では、皮質の微細構造描出に優れるグラディエントエコー法を用いて、200-300 マイクロメートルの平面分解能を持つ 2 次元画像を収集することが可能となり、収集された複素信号より再構成した周波数画像では、ミエリン密度分布に類似するコントラスト分布を確認した。3) 高精度構造画像取得法の導入および最適化では、分割データ収集時に位相方向のアーチファクトに耐性の高い readout segment タイプの interleaved EPI を導入し、従来法では磁場均一性の問題で歪みや欠損が顕著であった前頭葉腹側や側頭葉下部での信号再現、画像収集が可能となり全脳レベルの画像収集への応用を可能とした。