

## 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ー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(疾患横断的回路抽出)	
機関名	国立大学法人京都大学	
研究開発 担当者	所属 役職	大学院工学研究科 電気工学専攻 教授
	氏名	小林 哲生

## 2. 研究開発成果の内容

## ①DTI 解析による疾患横断的回路抽出[総]

平成 27 年度は、まず平成 26 年度に完成させた疾患特異的・疾患横断的病態神経回路の同定に必要な物理的結合情報を MR-DTI により解析する手法、具体的には、脳内白質を 54 部位(全頭 159 部位)に区分けしたパーセレーションマップを用い、関心領域の自動決定並びに線維追跡開始・終了面の自動回転手法を備えた複数神経線維束の自動追跡手法のプロトタイプを用い、連携研究機関である国立大学法人東京大学附属病院の笠井清登先生のグループで取得された統合失調症患者 18 名と健常者 18 名の MR-DTI 解析を進めた。その過程で、パーセレーションによっては組織自体が小さく、追跡線維長が短く終了され、指標評価が正確な結果を示さない可能性があることがわかったため、追跡終了面を設定せずに長く線維追跡を行う自動追跡手法の改良に着手した。追跡手法改良と同時に、白質病変の定量評価に有効と想定される指標についても検討した結果、これまで用いてきた拡散異方性(Fractional Anisotropy:FA)・追跡線維本数に、平均拡散能(Mean Diffusivity:MD)・追跡線維ステップ数とその標準偏差(SD)を加えることが有用であることがわかった。

評価指標を追加した上で改良手法により再度解析を行った結果、改良前・改良後に共通して内包周辺の FAsd 及び鉤状束の平均 FA 値に左右半球差及び群間差が示された。なお、追跡線維長を伸ばす改良後の指標では、新たに帯状束における MDsd に群間の差がみとめられた。加えて voxel-based method により決定した追跡開始領域からの全方位探索型の線維追跡手法を開発し、上記の結果の検証を行った。右半球における 3 つの追跡開始クラスタから全方位探索型追跡の結果、内包後脚・放射冠に含まれる線維が追跡され、パーセレーションマップと DTI トラクトグラフィの組み合わせ解析との一致がみとめられた。

上記の解析の結果、群間及び左右半球差がみとめられた内包周辺線維は、統合失調症患者においてロバストな異常が検出された皮質下組織(淡蒼球・線条体等:ENIGMA SZ-J プロジェクト)の間を通過する線維であり、これらの両結果を受け、該当する複数の皮質下組織を追跡開始領域とする線維追跡及び指標の評価を行い、一貫した結果を得た。