

プログラム名：脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

PM名： 山川 義徳

プロジェクト名： 脳情報インフラ

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成 29 年度

研究開発課題名：

脳情報クラウド

研究開発機関名：

順天堂大学

研究開発責任者

青木 茂樹

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

脳情報の MRI を用いた非侵襲的な可視化、とくに線維連絡の可視化と定量評価、の研究と応用を進める。具体的には、脳の拡散テンソル及び次世代拡散 MRI について、マルチバンド EPI などの撮像、および DKI, 拡散テンソル tractography や Neurite orientation dispersion and density imaging (NODDI) 等の種々の解析を行い、in vivo での脳の connectivity 等の研究を行う。種々の介入や脳の状態変化の客観的評価の示標を探索・確立することであった。

平成 27 年度には、次世代拡散 MRI、とくに DKI や NODDI の解析につき高速化と自動化を進めた。AMICO-NODDI の導入により計算時間は場合によっては 100 分の 1 程度となった。平成 28 年度は、NODDI の種々の状態での解析を進めるとともに、次世代拡散 MRI の新たな手法を開発した。拡散 MRI と組み合わせて髄鞘の評価を行うために、T1 値や Magnetization transfer (MT) などの定量 MRI についても Synthetic MR などを用いて合わせて検討した。

平成 29 年度は、次世代拡散 MRI や定量 MRI の撮像、解析法の開発をさらに進めるとともに、脳の種々の状態変化の検出への応用をさらに進め、研究結果の公表、広報を行うことを目標とした

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

脳の拡散テンソル及び次世代拡散 MRI 等の革新的 MRI 撮像法について、マルチバンド EPI を用いた 2 shell diffusion による撮像などの cutting edge の撮像を行い、DKI や拡散テンソル tractography や Neurite orientation dispersion and density imaging (NODDI), 合成 MRI 等の種々の解析を行い、脳の connectivity や各種の状態による拡散定量値の変化、ミエリン量の変化、血流変化などの解析を行った。日本磁気共鳴医学会、日本神経放射線学会、ISMRM などですれらの広報をおこない、論文文化に努めた。

2-2 成果

拡散 MRI や SyMRI のミエリンマップなどで、謝辞のある 6 つの論文を 29 年度に報告した。

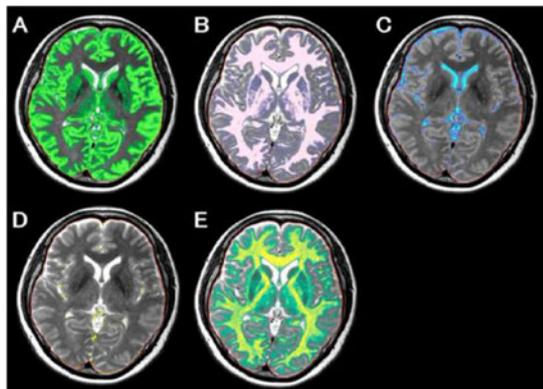


Figure 3. Segmentation results from a healthy volunteer for gray matter (A), white matter (B), cerebrospinal fluid (C), non-white matter/gray matter/cerebrospinal fluid (D), and myelin (E). Background synthetic T2-weighted images are imposed as references. The red lines indicate intracranial volume.

Hagiwara A, Aoki S. Invest Radiol 2017;52:647

2-3 新たな課題など

MRI の撮像技術としては、Synthetic MRI の 3D 撮像が可能となり、脳構造解析に広く使われてきた MPRAGE に代わり 3D T1 強調像のスタンダードとなる可能性がある。本研究でも MPRAGE による 3DT1 強調像は広く使われており、Synthetic MRI の検証を急ぎ行う必要がある。それにより、Synthetic MRI と拡散 MRI を組み合わせたミエリンマップなどの 3D 化も可能となる。

ヒトを対象とした研究としては、種々の状態の脳の拡散 MRI や Synthetic MRI を用いた検討を広げ、正常、さらにスポーツ選手などの検討も行う。

脳 MRI はすでにデジタル化し、種々の解析が行われている。蓄えられたデータを用い、いわゆる人工知能 artificial intelligence (AI)、具体的には主に Deep learning を取り入れた解析を行う。たとえば、AI を用いた拡散強調像のノイズ除去を行い、過去のデータを解析し直せば、少数のため検出できなかった種々の状態の違いが検出できる可能性がある。

3. アウトリーチ活動報告

特になし