

多発性硬化症の 新たな画像検査法

医療機器研究グループ・疋島 啓吾

研究のねらい

- 神経難病である多発性硬化症では、脳や脊髄において神経に巻きついている髄鞘（図1）が脱落し、患者は歩行や感覚、視覚障害といった症状に苦しんでいる。
- 多発性硬化症は、症状の悪化と治まる状態を繰り返すが、従来の画像診断は神経組織情報に乏しいため神経症状と一致しない。
- 神経細胞情報を捉える画像検査法を開発することで、神経疾患の正確な診断、治療評価に貢献できる。

新規技術の概要と特長

多発性硬化症により生じる脳や脊髄の病巣は、磁気共鳴画像法（Magnetic resonance imaging; MRI）を用いて診断される。従来のMRI検査は、症状の悪化における髄鞘の脱落を捉えられるが（図2左の赤矢印）、治まる際の髄鞘の回復を捉えることができない。

髄鞘が、水分子の拡散現象を強く制限していることに着目し（図1）、この強い制限拡散を計測・解析することで髄鞘を特異的に捉えるMRI検査を開発しました。

開発した髄鞘MRIは、髄鞘の脱落に加え、再生を捉えている可能性がある（図右の赤矢印）。また、ステロイド療法により症状が回復した患者の検査から、髄鞘MRI画像は神経症状と相関することがわかった。

※本研究は慶應義塾大学医学部および実験動物中央研究所において実施した研究である。

電子顕微鏡画像

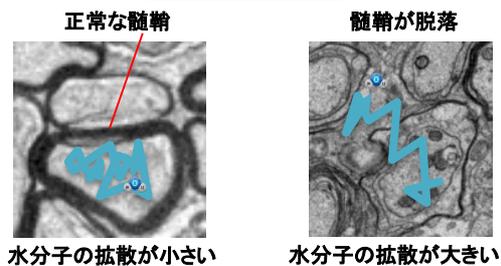


図1. 髄鞘の有無による水分子拡散の違い（イメージ）

MRI 画像

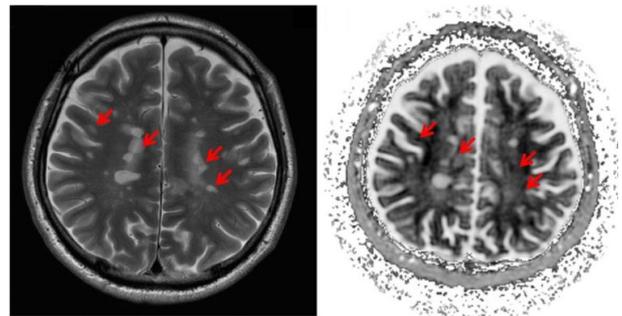


図2. 患者の従来のMRI（左）と開発した髄鞘MRI（右）

期待される連携・応用分野

- 多発性硬化症の早期診断や病状の正確な評価が可能になる。
- 髄鞘が脱落する様々な神経・精神疾患の画像診断に利用可能になる。
- 神経の再生治療において重要な髄鞘の再生イベントを捉えることで再生治療の効果判定に利用できる。

関連特許および文献

- 論文：K. Fujiyoshi, K. Hikishima (equally contribution), J. Nakahara et al., The Journal of Neuroscience, 36 (9), 2796 (2016)
- 論文：疋島啓吾、藤吉兼浩、岡野栄之、日本放射線技術学会雑誌、73 (12)、1277 (2017)
- 書籍：藤吉兼浩、疋島啓吾、畑純一、Annual Review 神経2019 (分担執筆)、56 (2019)