

# 1. ISMRM 2022における 中枢神経領域のトピックス

鎌形 康司 / 内田 航 / 斎藤 勇哉 / 高林 海斗

順天堂大学大学院医学研究科放射線診断学講座

今回のISMRM年次大会は、ISMRM初のハイブリッド開催で、オンサイト会場はロンドンであった。現地開催は実に3年ぶり、新型コロナウイルス感染症(以下、COVID-19)の影響が大きかったと改めて感じた。筆者はWeb参加であったが、オンサイト会場は非常に盛況であったようだ。また、今回のISMRMから、Web参加者のためにOnline Gather.town Pitchという新たな発表形式が採用されたのが新鮮であった。Online Gather.town Pitchでは、参加者が自身のアバター(ロールプレイングゲームを彷彿とさせる8ビットキャラクター)を動かして、オンライン上の仮想学会を歩き回ることが可能で、ほかの参加者に近づくリアルタイムで自動的にビデオ通話することができる。実際にその場で討論可能であるため、Web参加者でも臨場感のある学会参加ができる。自分の発表ブースも用意されており、実際に興味を持った参加者が集まって討論可能であった。さて、本稿では、中枢神経領域で筆者が特に興味深く感じた演題を中心に紹介する。

## ISMRM 2022における 中枢神経領域の演題

拡散MRIを用いた白質微細構造評価に関しては、近年開発されたfixel based analysis(以下、FBA)<sup>1)</sup>という解析手法を用いた演題が多く、注目されていた。拡散MRIを用いた白質微細構造評価として、最も一般的な手法は拡散テンソルイメージング(diffusion tensor imaging: DTI)であるが、DTIは1つのボクセル内に交差線維を含む場合、それら神経線維束を別々のものとして表現することができず、2つの神経線維束の影響が混じったテンソルが推定され、その部分の白質微細構造を正確に評価することができない(図1)。また、DTIの拡散定量値では、白質の特異的な病理学的変化を表現するのが困難である。例えば、白質の異方性(fractional anisotropy: FA)は軸索の密度や断面積などさまざまな白質構造に依存して変化するため、FA変化だけでは、これらの影響を分離して評価することができない。そこで、FBAでは、拡散MRI信号をconstrained spherical deconvolution(CSD)という技術で、各ボクセルの線維配向分布(fibre orientation distribution: FOD)を推定することで、ボクセル内に存在する交差線維を分離して評価する(図1)。さらに、FBAでは、白質ボクセル内の神経線維束の密度(fibre density: FD、軸索変性)および

断面積(fibre-bundle cross-section: FC、線維束の萎縮)を分離して、評価することができるため(図2)、DTIより白質微細構造変化を詳細に評価できるという利点がある。

例えば、中国の鄭州大学のグループでは、COVID-19に感染して1年後に嗅覚障害が残る被験者を対象に、FBAで白質微細構造変化を評価した<sup>2)</sup>。その結果、COVID-19に感染した被験者では、前視放線、下前頭後頭束、鉤状束、小鉗子、右下縦束、左上縦束のFCおよびfibre density and bundle cross-section(FDC)が有意に上昇していた(図3、FWE-corrected  $P < 0.05$ )。COVID-19を対象としたほかの研究では、感染から3か月後ではFAが低下し、上記の白質路が損傷することが報告されていたが、この研究ではその結果の逆であり、演者らは感染から1年後になると代償機能が働いて軸索内容積が大幅に増加すると考察している。

多施設MRI調和技術に関する演題も興味深かった。近年、多施設共同でサンプルサイズを増やし、統計力を上げることで、再現性良く信頼度の高い結果を得ること、さらには、これまでとらえることのできなかった病態を検出することを目的とした多施設共同研究が重要視されている。一方で、多施設共同研究の場合、MRI装置の違いや撮像条件の違いなどによる施設間差が問題視されている。この施設間差の効果量は、変化が微細と言われている精神疾患や軽