

### 3. 腹部領域を中心とした ISMRM 2023における最新のMR撮像技術

玉田 大輝 ウィスコンシン大学マディソン校

本稿では、腹部領域のハードウェアや定量MRI、AIといったMR撮像技術に関連した最新情報を紹介する。これらのトピックは、ここ数年続くトレンドであるが、ISMRM 2023では、ブレイクスルーとなりうるいくつかの注目技術やコンセプトが提案されている。また、企業展示では腹部への応用が有望な製品もいくつか発表されており、非常に興味深い大会であった。

#### ISMRM 2023における撮像技術のトピック

ISMRM 2023における撮像技術に関連したトピックは、定量化・AIといった、ここ数年続くトレンドを踏襲していた。以前は高磁場MRI関連に尖った研究が集中していたが、ここに来て低磁場という新たなトレンドが加わり、研究が多様化している。もちろん分野によっては停滞感が否めないものの、個々の発表では新しい研究が数多く登場しており、確実に技術的な進歩が見られた。

ちなみに、今大会のホストは、開催当時のISMRMプレジデントであったウィスコンシン大学教授Scott B. Reeder博士であった。彼はカナダ出身の腹部領域が専門の放射線科医であり、MRIのエンジニアでもある。肝臓の脂肪含有率・R2\*定量化手法であるchemical shift encoded (CSE)-MRI (GE社製MRIにおけるIDEAL-IQ、シーメンス社におけるLiverLabのqDixon)の発明者として広く知られている。

#### ハードウェアは低磁場に関連した研究が増加

ハードウェア関連のセッションでは、例年どおり無線RFコイルや高磁場向けのパラレル送信の演題が多く見られた。近年は、フレキシブルコイルや特殊用途向けのコイルの発表が目立っている。2023年話題になった発表としては、メタ

マテリアルライナー<sup>1)</sup>を用いた進行波MRI (Traveling Wave MRI) である(#0218)。進行波MRIと言え、導波管を用いた手法<sup>2)</sup>が有名であるが、カットオフ周波数の問題で高磁場での利用に限定されていた。このメタマテリアルライナーは、カットオフ周波数よりも低い周波数での電磁波の伝播を可能とする回路設計であるため、3Tという比較的低磁場でも利用可能である。つまり、このコイルは従来のバードケージ型RFコイルの代替となりうる画期的な技術であり、B1+感度が不均一な腹部で高い有用性を発揮すると思われる。まだコンセプト段階であるため、依然として電力効率など不明な点があるものの、もし将来的にこの技術が実現した場合、非常に大きなブレイクスルーとなるのは間違いない。

また、2022年同様に、low-field MRIおよびポータブルMRIに特化したセッションが複数設けられ、いずれも立ち見になるほど盛況となっていた。腹部領域における低磁場MRIには、均一なB1+分布と小さな磁化率効果という2つの明らかな利点がある。一方で、SNRに限界があるため、実際の応用や有用性についてはあまり広く議論されていなかった。ISMRM 2023では、さまざまなアプリケーションが低磁場MRIで利用可能であることが示された。例えば、シーメンス社とカリフォルニア大学ロサンゼルス校のグループは、0.55T MRIを用いた腹部の脂肪含有率・R2\*マッピング(#0311)を発表した。また、T1/T2/脂肪含有率のマッピング(#0056)など、