

3. 研究開発の視点から見た ISMRM2013のトピックス

黒田 輝 東海大学大学院工学研究科情報理工学専攻

米国のソルトレイクシティのSalt Palace Convention Centerで行われた今回のISMRMでは、前回よりもやや少ない5850件のアブストラクトが投稿され、4575件が採択された。採択率は78%であり、おおむね例年並みであった。この膨大な数の研究発表を前にして毎年感じるのは、この学会の卓越した躍動性と学び方の難しさである。新鮮で高質な研究に圧倒されることはしばしばあるし、網羅的に内容を把握することなど到底できないうつづくと思う。したがって、逆に的を絞った聴講が重要となる。本稿のテーマは「ISMRMから読み解くMRI最新動向」とあるが、とても最新動向を広範囲に論じることなどでできず、筆者の限られた視点からのレビューになることを、あらかじめお許しただけると幸いである。

研究・開発における トピックス

基礎系の研究・開発の立場から最近のトピックスを見ると、MRIの本流のひとつであるイメージングの高速化、原子核間あるいは電子・原子核間の相互作用によるコントラストの獲得、他の診断機器あるいは治療機器との組み合わせ、fMRIにおけるBOLD以外のコントラスト機序の探求および神経系の接続情報の獲得、ならびに拡散イメージングにおけるデータの解釈が挙げられるように思う。以下では、関連情報を交えながらこれらのトピックスを述べる。なお、本大会抄録の引用は、抄録番号(＃)によって記載した。

1. イメージングの高速化と compressed sensing

イメージングの高速化に関して、本大会では特にcompressed sensingが強調された。今回のLauterbur Lectureでは、SENSEの発明者であるKlaas Pruessmann教授がparallel imagingを起点に論を展開したが、複数のコイルによってk空間あるいは実空間で守備範囲の異なる信号を得、それらの組み合わせとして画像を構成することがある程度確立された今日では、k空間における情報密度の分布を活用することが求められる。情報の少ない領域は適当に間引いて信号を取得し、時間短縮を図る。これがsparse samplingあるいはcompressed

sensingの本質であり、MRIに限らず広く知られた概念である。MRIでは、これをシーケンスの工夫によって実施することになり、大会中の4月25日(木)午前中を中心に50件余りの研究が発表された(＃602~611など)。

また、一般的に言う高速化ではないが、TEを可能な限り短縮することで、これまで見えなかったものを見る、ultrashort TE (uTE) も面白い。これは、4月22日(月)朝の“Panning for Gold: 20 years of Innovation in MRI”の中でJohn Pauly教授がレビューし、一般発表も数多くあった。例えば、uTEを複数使って、これまで得られなかった硬膜や皮質骨の画像を得た発表(＃2509)は、後述のMR-PETにおける吸収補正のための組織弁別に有用であるとしている。余談であるが、この“Panning for Gold”というセッション名は、本大会の会頭Garry Gold教授の発案によるものである。MRI発展史における重要な発明・発見をうまく表現し、さらに彼の名字に対する掛詞のようになっている。英語を母国語としない者にとってはなかなか思いつかない言い回しで、諸国の研究者がいるプログラム委員会の中でも賞賛されていた。

2. 原子核間あるいは電子・ 原子核間の相互作用による コントラストの獲得

原子核間の相互作用によるコントラストの獲得では、まず、プロトンの化学的交換を利用したchemical exchange