



# 3. 研究開発の立場から見た ISMRM2014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

5月の陽光が眩しいイタリア・ミラノで開催された2014年のISMRM年次大会では、6483件のアブストラクトが投稿され、4934件の発表があった。採択率は76%であり、おおむね例年並みであったが、開催地の魅力からか昨年よりも投稿数が10%以上増加した。会場は市街地の西北西にあるMilano Congressiという、近代的な建物が印象的な巨大会議場であった。ここはFiera Milanoと呼ばれる見本市主催組織が運営する、2005年にオープンしたヨーロッパ最大の会議場であり、1万8000人を収容可能、8つのパビリオンの展示スペース総面積が34万5000m<sup>2</sup>という規模である<sup>1)</sup>。この広大な空間の中で、本年もまた高いレベルの知的交流が行われた。

## 研究・開発におけるトピックス

大会全体に対する個人的な印象としては、目立った革新的技術に関する発表は少ない一方、臨床におけるアウトカムに関する議論が丁寧になされたように思われた。高磁場化や送信多チャンネル化などのハードウェア上の技術開発が一段落し、これからの方向性を探る感じであった。このことは5月13日(火)および15日(木)のPlenary Session, “Magnet Technology: Where We Came From, Where We Are, Where We Are Going To” (#232~234) および “Bamboccioni: Powerful, Promising MR Techniques that Have Yet to Leave Home- Challenges to Widespread Clinical Adoption” (#1021, 1023~1025, 1027) に端的に表れていた(bamboccioniは、イタリア語でgrown-up babyの意)。しかし、この学会の発表数はともかく膨大であり、全体的な印象にとらわれずに調べると、新しい、興味深い発表や技術動向を垣間見ることができる。以下、筆者によるごく狭い視野からであるが、そういったトピックスを述べる。なお、大会抄録の引用は抄録番号(#)によって記載した。

### 1. Magnetic resonance fingerprinting (MRF)

新たな技術として注目され始めたのがmagnetic resonance fingerprinting

(MRF)<sup>2)</sup>である。従来のMRイメージングでは、特定の物理量、例えば $T_1$ 、 $T_2$ 、 $M_0$ 、ADCによるコントラストを狙い、あらかじめ撮像パラメータを決めてk空間のデータを収集し、画像を得てきた。このやり方では複数の異なるコントラストを得ようとする、パラメータを変えた撮像を複数回行う必要があった。これに対してMRFでは、撮像パラメータをTRごとに擬似ランダムに変化させながらデータを収集し、その結果得られるTRごとのデータの系列を、前もって準備した“dictionary”と呼ばれるデータベースとパターン認識により比較し、最も近いと判断されたdictionaryのデータから、今得た画像に含まれる物理量を推定するものである。2013年に*Nature*誌に掲載された原著でMaらは、対象を脳としてvariable density spiral trajectoryを採用し、反転パルスの後、flip angle (FA)あるいはTRを、擬似ランダムおよび正弦波状変調によって、TRごとに変化させている。TRの変化は500回として各回にspiral trajectoryを7.5°ずつ回転させながらk空間を充足してゆく。一方、dictionary側では、脳の撮像を仮定して $T_1$ 、 $T_2$ 、off-resonance周波数を変えて、56万余通りの画像を計算機で数値的に生成しておく。実際に撮像された画像の各ボクセルの複素データと、このdictionary内の同じボクセルにおける複素データを比較し、最もマッチングの高いデータを選択する。このようなパターン認識をすべてのボクセルについて行うことにより、各ボクセルの $T_1$ 、 $T_2$ 、 $M_0$