

分子イメージングへの期待と 第41回日本磁気共鳴医学会大会 への抱負

原田 雅史 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部放射線科学分野

MRIの臨床応用の 過去と現在

MR医学の今後の展望を考えるために、これまでのMRIの発展の足取りと現状を少し振り返ってみたい。わが国でMRIが本格的に普及を始めたのは1985年頃からであり、その後は急速に発達、普及していった。日本磁気共鳴医学会（以下、MR医学会）は、この分野の基礎・臨床系を含めた学会として1981年に発足したが、MRIの開発スピードが速く、その劇的な変化に対応するために、1985～1992年まで学会大会を年2回開催していた。国際学会も、1994年までSMRM（Society of Magnetic Resonance in Medicine）とSMRI（Society of Magnetic Resonance Imaging）という関連する2つの学会組織に分かれて開催されていた。国際学会組織は、1994年にSMRMとSMRIが合流しISMRM（International Society for Magnetic Resonance in Medicine）に一本化され、全体の学会大会も年1回の開催となった。これに合わせて、わが国でも1993年から学会大会の開催は年1回に変更された。しかし、その後もMRI分野の技術的な進歩と臨床領域への拡大はとどまるところを知らず、現在に至るまで続いている。

技術の進歩の代表例としては、1990年代初期にecho planar imaging (EPI) が臨床機でも実用化され、これを利用した拡散強調画像 (DWI) が可能となったことが挙げられる。さらに、functional

MRI (fMRI) の原理である blood oxygenation level dependent (BOLD) 法がOgawaらにより1990年に初めて報告され、当初はgradient echo法で行われていたが、EPIを利用することによってfMRIが全頭部の脳機能マッピングとして普及していった。ハード的には傾斜磁場強度の向上が図られ、撮像方法としてもパラレルイメージングの手法が開発されて、マルチコイルのコイル数の多列化が進み、撮像の高速化が図られてきた。さらに、2005年にはわが国でも3T装置が臨床用として薬事認可され、その後、高磁場装置が臨床現場に急速に普及していったことは記憶に新しい。このように、臨床検査としてのMRIは、1990～2000年代にかけて急速に応用範囲や対象疾患を広げ、診療施設への普及台数も増加の一途をたどっていった。

筆者が所属する徳島大学病院では、1999年から急性期を受け入れる脳卒中センターを立ち上げたが、その脳卒中の急性期診断に2台のMRIを利用して、MRIを第一選択の画像モダリティとして診療にあたることにした。CTよりも優先してMRIを撮像するMRI firstの試みは、当時、異端的な受け止め方もあったようであるが、その後、急性期脳卒中診療においてもMRIを用いる施設は増加し、現在、MRIは有用な診断手法となっている。当初から急性期診断をMRI firstで行った理由は、DWIを用いることによって急性期脳梗塞診断および出血との鑑別診断が可能であり、診断感度のみならず特異度もCTと比べて劣ら

ないと考えたためである。その後の3T装置の普及によって、T2*強調画像による出血や虚血の診断はCTよりも感度が高いことが示され、脳卒中診断におけるMRIの有用性が認識されるようになった。加えて、造影剤を用いたMRI灌流画像や、arterial spin labeling (ASL) 法による脳血流量法なども可能となり、MRIの応用範囲が広がってきている。

拡散情報を非侵襲的に測定できる技術としては、MRIが唯一の手段であることから、拡散を利用した画像やコントラストについて多くの研究が行われ、diffusion tensor imaging (DTI) や diffusion kurtosis imaging (DKI) 等の新たな技術やコントラストが誕生している。これらを利用した画像パラメータは、ほかの手段では得ることができないユニークな情報であり、MRIの臨床的な価値を高めることに貢献している。

現在、MRIは、医療現場において必要不可欠な手法となっており、MRIなくして日常診療の多くが進まない状況である。一方で、適応拡大により、当施設でも緊急検査を含めたMRIの検査依頼数が増加し、日常診療に十分対応できないほどになっており、そのような施設もわが国では少なくないのではないかと思われる。

現在のMRIの技術開発 について

MRIは、構造分析におけるNMR技術に源を発しているように、NMR技術