

問題と展望

三森文行

国立環境研究所環境健康部

Magnetic resonance spectroscopy (MRS) が体内臓器の物質代謝，エネルギー代謝，あるいは機能に関して通常の MR イメージングとは異なるユニークな情報を与えることについては異論のないところであろう。しかし，現在の臨床において，このような特性が生かされて MRS が十分に活用されているかという点，残念ながら答えは否である。第 26 回日本磁気共鳴医学会大会において企画されたワークショップ「MRS の臨床」は，このような現状に鑑み，臨床 MRS の一層の活用のために，現在の問題点を明らかにし，その将来を展望することを目指したものであると考えられる。ここでは，序にかえて MRS が抱えている問題点と，それに対する展望について，主として技術的な側面から概観したい。

まず，何と言っても NMR 自体が有する最大の問題は，検出感度が低いという点であろう。MR イメージングに比べて，濃度が一万分の一以下の代謝物を対象とする MRS においては，この低検出感度の問題はより一層深刻である。測定時間が長い，選択領域を小さくできないといった問題はすべてこの低検出感度に由来する。

次に，single voxel 法にしても，multivoxel 法にしても，十分な定量性を持った領域選択法がないという問題がある。現在までに提唱されているすべての方法は，代謝物の濃度以外に T_1 , T_2 (あるいは T_2^*) の強調を受けている。また，腹部領域においては，体動が大きな影響

を与える。もちろん，代謝物濃度が 10 倍変化するというような場合には緩和時間の要因は大きな問題とならないかもしれない。しかし，多くの病態で，代謝物の信号変化は 1, 2 割という場合が多い。このような場合は，代謝物濃度が本当に変化しているのか，緩和時間が変化しているのか，判断は難しいところである。

前段で述べた MRS の抱える基本的な問題について，これからの解決の展望はどうであろうか。近年，世界の幾つかの研究サイトで人体用 NMR 分光計の高磁場化の動きがみられる。高磁場化は検出感度向上をもたらす最も直接的な解決法といえる。この夏に東京都立大学で開催された第 18 回生体系磁気共鳴国際会議において，世界初の 8 T におけるヒトの頭部の MR イメージがオハイオ州立大学の P. M. Robitaille らにより報告された。まだ，スペクトロスコピーの結果は示されなかったが，信号検出感度の飛躍的向上が期待される場所である。

十分な定量性を持った領域選択法については，新しい方法の出現を待つところ大であるが，従来の方法を用いても，できるだけ短いエコータイムを用いる測定法の改善や，測定データの解析に際して， T_1 , T_2 の評価を行う例が増えてきている。ここ数年の日本磁気共鳴医学会大会における MRS のセッションにおいても，定量化に向けての議論が続けられているのは望ましい方向である。

本ワークショップにおいては上記のような困難な状況の中で MRS の領域で長年にわたって

研究を続けてこられた4人の方々に、MRSの基礎、脳神経疾患への応用、腹部、四肢への応用、そしてMRSの特異的診断能が期待される前立腺への適用についてまとめていただいた。