

MR Iに関する発見

ノーベル医学生理学賞2003年

酒井 邦嘉

年にノーベル物理学賞を受賞して以来、NMRに関係したノーベル化学賞は、一九九一年にエルンストに、そして二〇〇二年にヒュートリックに授与されている。しかし、MR Iを対象としてノーベル賞が授与されるのは、今回が初めてである。ローターバーがその最初のアイデアをNature誌(二四巻一九〇頁)に報告してから、今年で三〇年になる。実は、ローターバーが最初に投稿した論文は、Nature誌に断られてしまったのだが、彼の熱意によって結果が覆ったのだ。

自分こそがMR Iの発見者であると主張して譲らなかつたし、アメリカのダマデアンもガン組織の検査にNMRが応用できると最初に提案したのは自分であるとして、ノーベル賞発表後も大がかりな宣伝活動を行

っている。しかし、MR Iの原理の最初の発見者はローターバーであり、MR Iの超高速撮影法(Science誌二五四巻四三頁を参照)の発展に最も貢献したのがマンズフィールドである。とは、MR Iの研究者の多くが認めるところである。競争相手とは対照的に、ローターバーは無欲で謙虚な人であり、MR I装置の発明をあえて特許にしなかつたほどである。しかし、彼独自のアイデアは、ダマデアンによって特許化されてしまった。MR Iの研究は、医学的画像診断という明らかな社会貢献につながるのだから、研究者間の競争も熾烈である。筆者は、ボストンで過分極化キセノンを用いたMR Iの開発を一年ほど行ったことがあるが、発見の醍醐味と同時に修羅場を経験した。

科学的な大発見が常にそうであるように、ローターバーの発見もまた、常識を覆すような興奮に満ちてい

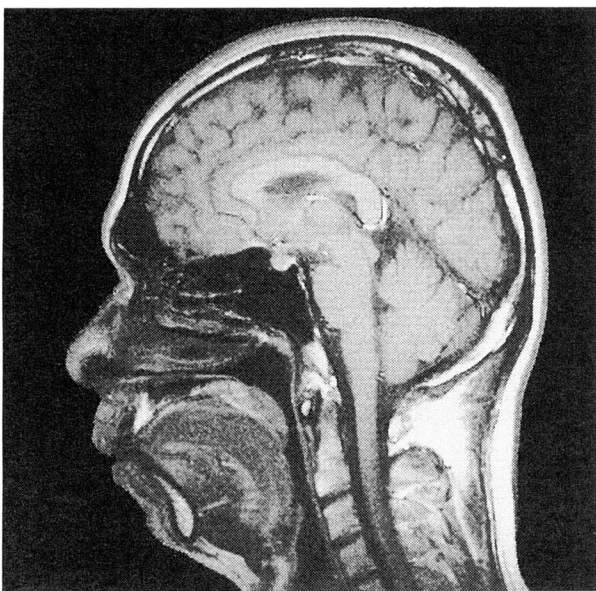
る。まず、「物を見る」ときの常態について考えてみよう。物を見るために光を使おう光学顕微鏡も、電子線を使う電子顕微鏡も、「波長」よりも細かい物を見ることはできないのが常態だ。MR Iでは、水素原子(プロトン)の共鳴周波数にあたる数十メガヘルツのラジオ波を使うが、この波長は五メートル程度なので、キリン位の大きさの物しか像を結ばないはずである。さて、共鳴周波数は磁場の強さに比例するという法則がある。ローターバーは、MR Iの強力な磁場に加えて、位置によって強さの異なる磁場(勾配磁場または傾斜磁場と呼ばれる)を組み合わせることで、空間的位置を磁場の強さとして正確に決められる(このことを思いついたこの方法を使えば、波長によらずにノイズの限界まで細かい像が撮影できるはずだ。興奮した彼は、手近にメモ用紙がなかったので、紙アプキンにアイデ

イアを書き留めたそうである。彼は最初の論文の中で、この方法のことを、「組み合わせるために使う」という意味のギリシヤ語でzeugmatographyと名付けた。これはNMRの発見から二七年後のことである。原子核の共鳴現象を使っているが、放射能とは全く関係ないので、NMRのNを除いてMR Iと慣用的に使われるようになった。その後、脳の活動に伴ってMR I信号が変化することが一九九一年に初めて報告され、f MR I(functional MRI)と呼ばれるようになった。MR Iの超高速撮影法は、当初は心臓の画像化を目指して開発されたが、超音波診断の発展の陰に隠れてあまり普及しなかつた。ところが、f MR Iが現れたからは、二、三秒間で脳全体の画像を撮影するとう利点のため、超高速撮影法が広く使われるようになったのである。MR Iからf MR Iに至るまで一貫しているのは、ローターバーが特に重要だと考えた、「無侵襲の診断法」である。X線によるCTや、ガン線を用いたPETは、被曝量のために使用回数が限られるのに対し、MR Iで安全に生体の構造や機能を調べられるのはとても重要なことなのである。欧米における医療技術の開発現場では、物理学の学位を持った研究者が医師と一緒に研究している。日本の大学でも、早くこのような研究環境を整備して、MR Iのように独創的な発見を目指すことが必要である。

昨年、ノーベル医学生理学賞は、アメリカのローターバー(Paul Lauterbur)とイギリスのマンズフィールド(Peter Mansfield)が受賞した。二人が開発したのは、今や世界中の病院や研究所で使われている、MR I (magnetic resonance imaging、磁気共鳴

映像法)の技術だ。MR Iは、NMR(nuclear magnetic resonance、核磁気共鳴)という物理学の現象を医学診断に應用して、全く体を傷つけないことなく内部を見ることが可能な画期的な方法である。NMRを発見したアメリカのプロットホとローターバーは、一九五二

MR Iは、ガンの診断や脳の検査などに欠かせないことからわかるように、これは人類の役に立つた発見はまれである。それにもかかわらず、ノーベル賞が決まるまで三〇年の歳月が経ったのは、科学者同士の激しい先取り争いが背景にあったためだと言われている。マンズフィールドは、



図：駒場キャンパスにあるMR I装置で撮影した頭部の正中断面像

(生命環境/心理・教育)