

MRI開発史と科学者たち



物理学専攻 M1 24B07054 森尾 豊

NMRとMRI

- NMR (核磁気共鳴) を利用して物体の空間的構造を計測する手法。
- 医学診断の分野、科学技術・産業分野で広く普及。
- 医学分野ではNuclear「核」という言葉を略し、磁気共鳴イメージング = MRIと呼称。

1940-50-60-年代 NMRの誕生

- 1946年

ブロッホF.Bloch(スタンフォード大)

パーセルE.M.Purcell(ハーバード大)

NMR信号検出に成功。【1952年ノーベル物理学賞受賞】

- 「不均一磁場中での分子拡散によるスピンエコー信号の減衰」;Carr & Purcell 1954
- 「腫瘍組織に含まれる水のプロトンの緩和時間が、正常組織のそれに比べて顕著に延長する」;Damadian 1971

1970年代 イメージング手法の確立

- 「静磁場、勾配磁場、高周波磁場をともに用いた画像生成法」;Lauterbur 1973

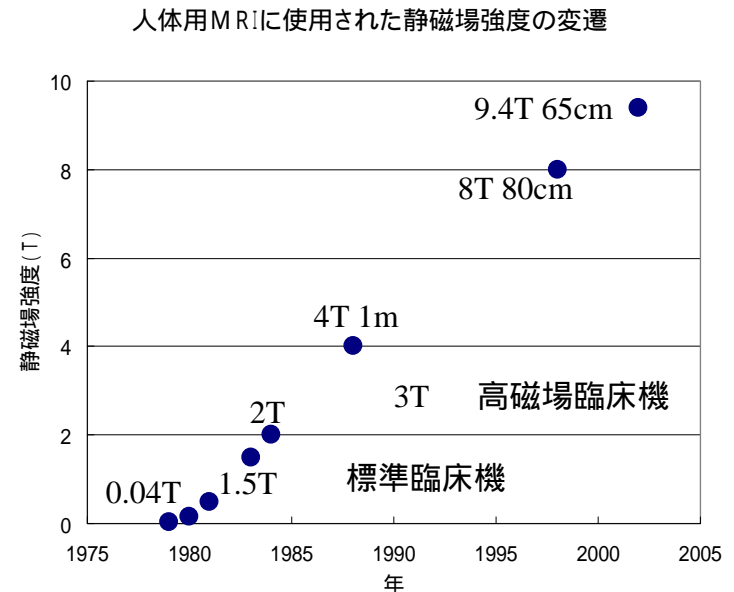
Zeugmatography

均一な静磁場と線形磁場勾配を使用して、二次元の核スピン分布を求めるもの

- 選択照射法 ;Garroway 1974
- フーリエimaging ;Ernst 1975
- エコープラナー法echo planar imaging(EPI)による高速撮影法 ;Mansfield 1977

1980年代 実用化のはじまり

- 臨床応用が進む+技術発展、科学技術産業分野へも
- 共鳴周波数、磁場強度の上昇
- 高速イメージング化
- MRIの高機能化



業界の動き

- 医療機器メーカーによる開発
- 米 : GE, Technicare, Diasonics
- 欧 : Picker, Siemens, Philips
- 日 : 東芝、日立、島津、横河電機、旭化成

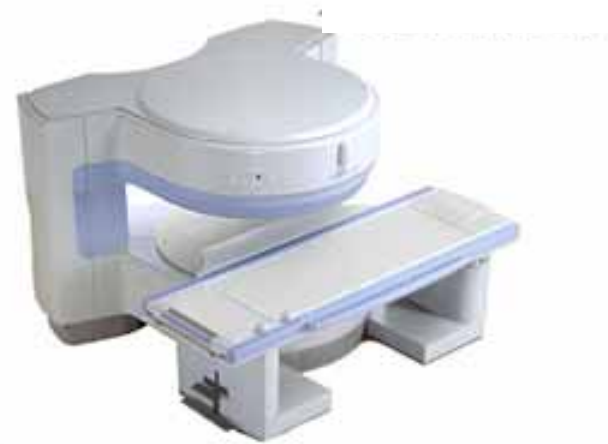
- 1982年 The Society of Magnetic Resonance in Medicine(SMRM)結成
- 同時期 核磁気共鳴医学研究会(現在の日本磁気共鳴医学会 JSMRM)結成

1990年代～

- 磁場強度～1.5Tの円筒型の超伝導磁石を用いた上位機種と、～0.3Tの永久磁石を用いたオープン型MRI、2極化



Siemens社の3.0T MRI
MAGNETOM Trio, A Tim System



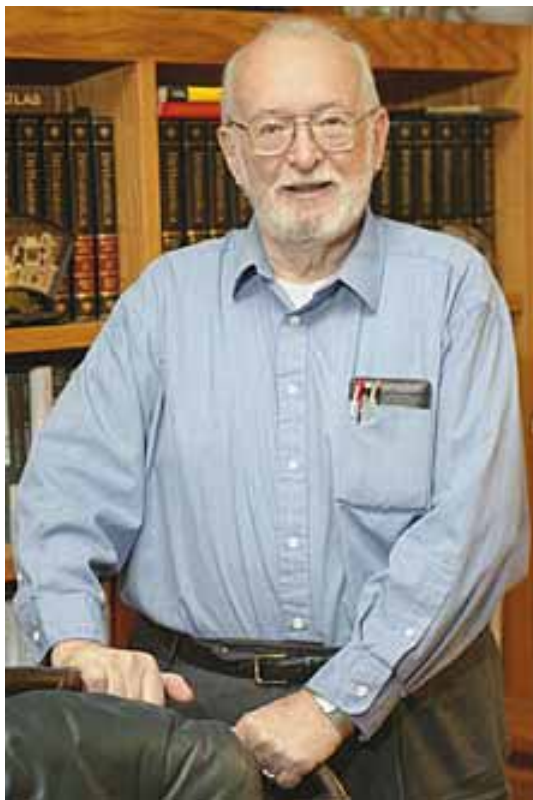
日立社の0.2T永久磁石
MRI装置「AIRIS mate」。

2003年

- 2003年のノーベル医学生理学賞が、MRI (磁気共鳴イメージング)の発明者・開発者である、イリノイ大学のPaul Lauterbur教授とノッチンガム大学のPeter Mansfield名誉教授に授与。
- 1979年のX線CT開発に対するノーベル医学生理学賞に続く、医用工学における快挙。

Paul Lauterbur教授とPeter Mansfield教授

-



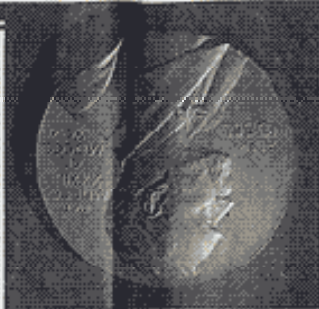
Damadian 氏の反論

- MRIメーカーのFonar社の社長である Damadianからの異議申し立ての全面広告 (New York Times紙)

THE NEW YORK TIMES, FRIDAY, OCTOBER 13, 2000

VI A13

This Year's Nobel Prize in Medicine



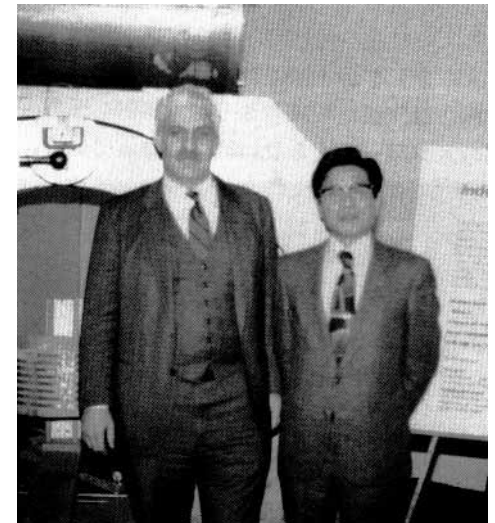
The Shameful Wrong That Must Be Righted

This year the committee that awards the Nobel Prize for Physiology or Medicine did the one thing it has no right to do: it ignored the truth. Eminent scientists, leading medical textbooks and the historical facts are in disagreement with the decision of the committee. So is the U. S. Patent Office. Even Alfred Nobel's will is in disagreement. The committee is attempting to rewrite history.

The Nobel Prize Committee for Physiology or Medicine chose to award the prize, not to the medical doctor/research scientist who made the breakthrough discovery on which all MRI technology is based, but to two scientists who later made technological improvements based on his discovery.

WHAT EMINENT SCIENTISTS AND AUTHORS SAY

"I was stunned to learn that the Nobel Committee has apparently become so political that it is willing to overlook documented evidence (1971) for the fact discovery of the substantial T1 and T2 tissue differences discovered by Damadian, which have become the foundation of all MRI imaging."—John Frank Woodar, Ph. D., Professor of Biochemistry and Chemistry, Michigan State University, East Lansing, MI, Nov 2000



2003年10月10日

【ニューヨーク10日共同】今年のノーベル医学生理学賞は恥ずべき間違いを犯した。ニューヨークの米国人医学者レイモンド・ダマディアン氏(67)が10日、「自分こそ同賞を受賞する権利がある」と主張し、ニューヨーク・タイムズなど米有力紙に授賞決定の訂正を求める異例の意見広告を出した。

スウェーデンのカロリンスカ研究所は6日、2003年の同賞を、磁気共鳴画像装置(MRI)の基礎を築いたラウターバー・マイリノイ大教授(74)ら2氏に授与すると発表した。

しかしダマディアン氏は、MRIの基礎となる原理は1970年に同氏が発見し、自身の経営する会社が開発したと主張。「自分の研究がなければMRIは存在しなかった」「授賞発表を聞いた時、33年間生きてきた証しが奪われたと感じた」と悔しがった。

これに対しカロリンスカ研究所幹部は「われわれの決定は正しかったと思う」と、訂正する考えのないことを強調した。
(共同通信)

「ノーベル賞は私こそ受賞すべき」米医師が意見広告【読売新聞】

【ワシントン＝笹沢教一】米ニューヨーク在住の医学者が10日付のニューヨーク・タイムズ紙や9日付のワシントン・ポスト紙に「今年のノーベル生理学・医学賞は自分にこそ権利がある」と主張する異例の全面意見広告を掲載した。

広告を掲載したのは、医学者で、核磁気共鳴映像装置(MRI)のメーカー・フォナー社の代表、レイモンド・ダマディアン博士(67)。

スウェーデンのカロリンスカ研究所は今月6日に、今年の同賞をMRIの基礎を築いた米イリノイ大学のポール・ラウターバー教授(74)と英ノッティンガム大のピーター・マンズフィールド名誉教授(69)に授与すると発表した。

しかし、ダマディアン博士の全面広告によると、MRIの基礎的な原理は70年に見つけており、2氏の業績はその応用と批判、原理はフォナー社の製品にも生かされていると主張している。実際、博士はMRI開発の第1人者で、臨床応用への先駆けといわれる。博士は今回の授賞決定を「恥ずべき誤り」と厳しく批判。これに対し、同研究所は「我々の決定は正しい」と反論している。

ロイター通信などによると、2紙の広告掲載料は約20万ドル(約2160万円)に上るといふ。

まとめ

- MRIの研究は、医学的画像診断という社会貢献につながり、研究者間の競争も熾烈である。
- 最近20年の医学用MRIの発展は様々なブレイクスルーで性能が向上してきた。
- 産業においても、臨床では用いられない強磁場勾配による高い分解能など、独自の研究領域を築いている。