

科学の森

— Kagaku no mori —

医療に生きるノーベル賞の成果

医療現場に生かされる ノーベル賞の成果

ノーベル賞研究から生まれた医療機器

1901年	物理学賞	X線検査装置
レントゲン「X線の発見」		
24年	生理学・医学賞	心電図
アイントホーフェン「高感度心電計装置の発明」		
79年	生理学・医学賞	CT(コンピューター断層撮影装置)
ハウズフィールドら「X線を活用した断層撮影技術の開発」		
2003年の生理学・医学賞など		MRI(磁気共鳴画像化装置)
マンズフィールドら「MRIの基本原理の開発」		
25年の物理学賞など		脳磁計
クラーク氏ら「量子トンネル効果を回路で観測」		



X線検査



東大病院提供



MRI



グラフィック・館七菜子

ストックホルムなどで10日、ノーベル賞の授賞式が開かれる。日常生活とはかけ離れた出来事に感じられるが、その成果は社会の至る所で生かされている。量子現象を目に見える大きさに実証した今年の物理学賞の成果も医療機器の開発に貢献している。

X線、MRI……今年は「脳磁計」

関東地方の20代の女性は、10代からよく転び、20代には車を運転中の発作で事故を起こした。症状は次第に悪化し、少し歩くと転倒するため、車いすでの生活に。仕事も休職せざるを得なかった。

受診した東大病院(東京都文京区)では、てんかんが疑われたものの、磁気共鳴画像化装置(MRI)や脳波検査で明確な異常は認められなかった。診断の決め手となったのが、今年のノーベル物理学賞の研究成果を用いて開発された「脳磁計」による検査だ。

女性は、非常に症例の少ないタイプのてんかんだと診断された。手術で病気の原因となっている部位を切除することで、発作が起きなくなり、復職も可能になった。

●希少症例診断決め手に

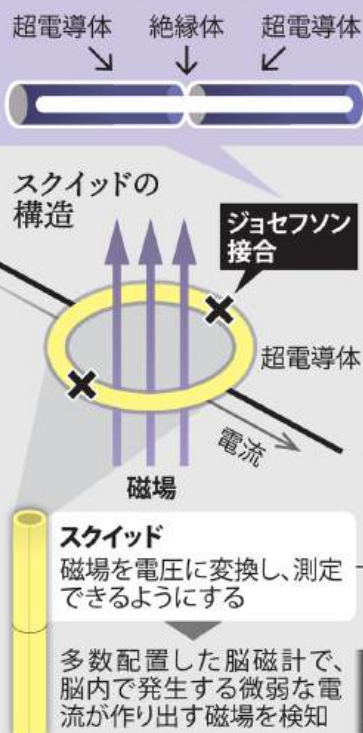
抗てんかん発作薬で症状を抑えられない難治性てんかんの患者は国内に約20万人いるとされる。一方で、病巣を切除すれば根治できる可能性がある女性のようなタイプの患者には、手術前に、開頭して脳内に電極の付いたシートを1週間程度埋め込み、病巣を精密に特定する検査が行われる。

その後の手術を含め、患者の負担は少なくない。女性の診断に携わった代田悠一郎講師は「脳磁計を用いた検査は、体を傷つけることなく実施でき、脳の活動を高精度に時間の変化とともに捉えられる。脳内にセンサーを置く検査は重要だが、女性には若く、開頭する検査には抵抗感があつただろう。脳磁計の検査で診断がつけられたことが背中を押し、切除手術につながったのではないかと話す。

●認知症への応用研究も

クラーク氏は日本との関係も深い。学会発表が縁で、1995年に金沢工業大の客員教授に就任し、2000年の国産脳磁計の開発に貢献した。てんかんの診断と術前診断で保険適用となっており、近年は認知症や発達障害の早期診断への応用研究も進む。クラーク氏と交流がある金沢工大先端電子技術応用研究所の上原弦所長(生体磁気工学)は、研究実績だけでなく、多くの著名な研究者を育ててきた人柄を称賛する。

脳磁計の仕組み



ジョン・クラーク氏
特定の条件下で電荷がジョセフソン接合を含む回路全体を満ちる粒子のようになり、舞う様子にイメージ。クラーク氏らが実験的に証明し、ノーベル物理学賞につながった。＝スウェーデン王立科学アカデミーの資料より

脳磁計

液体ヘリウム容器
多数配置した脳磁計で、脳内で発生する微弱な電流が作り出す磁場を検知

1901年の第1回の物理学賞を受賞したレントゲンが発見したX線は、メスを使わず骨や臓器を観察できるようにした。応用したX線検査装置やコンピューター断層撮影装置(CT)は医療現場に不可欠な存在となっている。

また、ブロッホとパーセルは、原子核が強い磁場の中で特定の周波数の電磁波を吸収・放出する現象「核磁気共鳴(NMR)」を発見し、1952年に物理学賞を受賞。2003年の生理学・医学賞を受賞したマンズフィールドらの研究成果とともに、MRIの基礎になった。

【垂水友里香】