



環境科学研究所 上席研究員 根岸 正

カタチ
夢を技術に —
CRIEPI SPIRIT



電磁界の生体への影響を確かめる

電化製品に囲まれた暮らし。そこから生じる電磁界は、生体に影響を及ぼすのか及ぼさないのか、科学的知見による答えが求められている。電力中央研究所では1980年代後半から、電力設備から生じる電磁界研究のプロジェクトを立ち上げた。超低周波である商用周波については、生殖や発がんへの影響を否定する結果を得ている。近年は、急速に普及した中間周波数帯の電子機器による影響をターゲットに据えている。

環境・革新技術分野

商用周波磁界で生殖・発がんへの影響を否定する結果

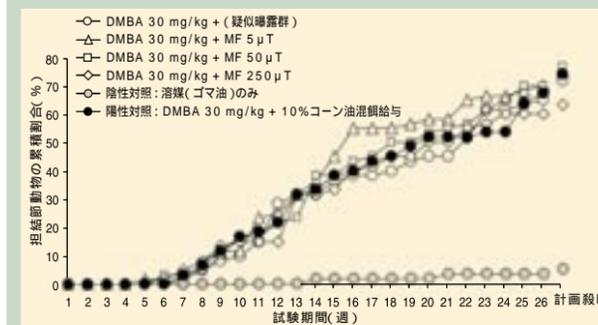
電中研の電磁界の取り組みは1970年代末のこと、100万ボルト級の超高圧送電線の電界の影響についての研究にさかのぼる。幸い生体への影響を否定する結果が得られたものの、1980年頃からは欧米を中心に、居住環境で生じる商用周波磁界について、小児白血病発症者の増加など生体への有害性を懸念する報告が相次いだ。このため、世界保健機関が指針を見直すなど、国内外で活発に検討が進められた。電中研では1993年から、通産省(現経産省)の「電力設備電磁環境影響調査」を受託し、商用周波磁界の影響を調べる動物試験を開始した。環境科学研究所上席研究員の根岸正氏ら生物分野の専門家を中心にして、電気工学や情報分析の研究者が加わり、総勢15人余りが電磁界に取り組んできた。

まず生殖への影響の有無を見るために、受精卵着床前期のラットと、器官形成への影響が大きい妊娠直後のラットを4群に分けて、異なるレベルの磁界に曝露させる試験が実施された。死産、奇形の増加、発育の阻害のいずれについても、

後方は10mT(100G)までの水平方向と垂直方向の磁界が同時に発生可能な細胞曝露用の設備。左奥の灰色の箱が細胞用インキュベーター。均一な磁界を曝露するため、通電するコイル以外の設備には金属をほとんど使用していない。

磁界の影響を否定する結果が得られた。続いて、発ガン物質を投与し乳がんを発症しやすくしたラットを長期にわたって磁界に曝露させた試験によって、乳腺腫瘍への影響も否定された。2006年度までには、皮膚腫瘍、脳腫瘍、骨髄性白血病、リンパ腫等の発現についても同様の試験を実施しており、いずれも発症と磁界とのかわりは見られなかった。こうした結果は国際的な学術誌に発表されつつあり、経産省の総合報告書として取りまとめられている。「国のプロジェクトとしての重要性はもちろんのこと、予備実験を行ったり、実験動物の感受性に関する個体差に十分配慮するなど精度を高めた実験の質は、内外から高く評価されている」と、根岸氏は胸を張る。

50Hz水平磁界曝露ラット乳腺腫瘍プロモーター作用検索試験における累積発生頻度



中間周波磁界の実験データ蓄積を目指す

一方、IH調理器、コンピュータのディスプレイ等、中間周波数(300Hz~10MHz)の磁界を利用する、あるいは、漏洩する新しい電気機器の普及が急速に進んでいる。これらの製品は、国際的な国際非電離放射線防護委員会の曝露ガイドラインをクリアしてはいるものの、実際には中間周波の生物影響についての研究は、世界でもほとんど手つかずだった。電中研は4年前から自主研究を全面的に、商用周波から中間周波へと研究をシフトさせている。

まず、中間周波磁界(2kHz、20kHz、60kHz)に曝露可能なオリジナルの「細胞用中間周波磁界曝露装置」が開発された。発生初期の鶏胚にあらかじめ化学物質を投与させた後に、20kHzの中間周波を曝露さ

せた比較対照試験では、対照群との間で胚の異常の発生率に有意差はないという成果が得られている。また遺伝毒性では、サルモネラ菌や大腸菌などの微生物を用いて48時間曝露させる変異原性試験が実施され、強いレベルの中間周波磁界にかけても変異原性、助変異原性、小核形成のいずれにも影響がないことを明らかにした。

2005年には、新たに「動物用中間周波磁界曝露設備」として、温湿度を制御した無菌的な(SPF)空間を保ちつつ、実験動物を飼育しながら中間周波磁界(20kHzもしくは60kHz)に均一に連続して曝露させるための装置も設置された。これまでに実施した着床後のラットについての試験では胎児の器官形成期への影響を否定する結果が得られている。

根岸氏は、今後3カ年の目標として、これらの設備を駆使して周波数や電磁界の強さに変化をつけながら、遺伝子の変化への影響、そして妊娠への影響について徹底的に調査することを掲げている。「もし電磁界が本当に危なければ、『使うのを止めましょう』と言うのが我々のミッション。その判断材料とするために、とにかく早く、再現性をもつデータを地道に積み重ねて、科学的合理性がある知見を築いていきたい」と抱負を語る。

げっ歯類を用いた中間周波磁界の生殖・発生毒性試験

