

トピック

電磁場環境が生体に与える影響を評価するための研究

国立公衆衛生院・生理衛生学部

私たちの身のまわりには数多くの電化製品があり、生活を豊かに快適なものにしている。その反面、これらの機器から発生する電磁場の、健康への影響が懸念され始めている。

生活環境下で暴露ささる電磁場のレベルで生理機能に影響があるとすると、慢性的にストレスが蓄積され、異常行動、疾病、さらに死亡率の増加につながる可能性がある。

家庭で用いる電化製品から発生する電磁波のエネルギーは比較的小さいものが多いが、人体の至近距離で機器が扱われるため、その影響は無視できないといえる。

機器から発生する電磁波の生体に与える影響については、安全性の観点から解明が急がれ、特に超低周波(ELF)磁場の細胞・組織を対象とした生物学的モニタリングに関する基礎的な実験的研究をもとに、電磁場の生体影響を評価する手法を確立する必要がある。

国立公衆衛生院生理衛生学部ではこの研究テーマに取り組み、これまでに実績のあったウサギ耳介透明窓法(REC)を用いてELF磁場の皮膚微小循環動態を調べてきた。

RECとはアクリル樹脂製の透明な円形テーブルの窓を、ウサギ耳介に局所麻酔下で外科的に装着した後、厚さ50 μ mに固定された耳窓内に再生してくる皮下組織内脈管網を生体顕微鏡で観察する装置である。

微細光電プレジスモグラフィ(MPPG)は生体顕微鏡的に観測される血管運動に伴う循環系血管内血球成分量の変化を、接眼レンズに固定されたCdS光電素子で電気信号に変換する装置で、透過光型プレジスモグラフィ(PPG)は同様な変化を顕微鏡を介さず、耳介中心動脈より導出する装置である。

これらの経時変化は、ペンレコーダに出力し、データレコーダ(DAT方式)に記録するとともにデータアナライザ(DAA-110A)にて周波数分析を行った。

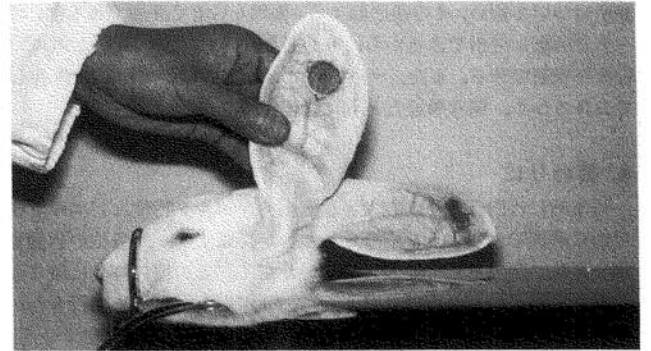
周波数分析は磁場暴露による血管運動亢進の反応を、より定量的に示すために試みたもので、データアナライザの波形取込み時間は

1秒とした。オンラインまたはオフラインでMPPG信号をフロッピーディスクに取り込んだ後、予め設定した解析開始点より一回につき512データの解析を行い、パワースペクトラムとしてプリンタに出力した。その結果、周波数分析はMPPG原波形の観察だけでは磁場暴露による影響の判断がつきにくいような場合でも、その違いを明確に判断することができた。

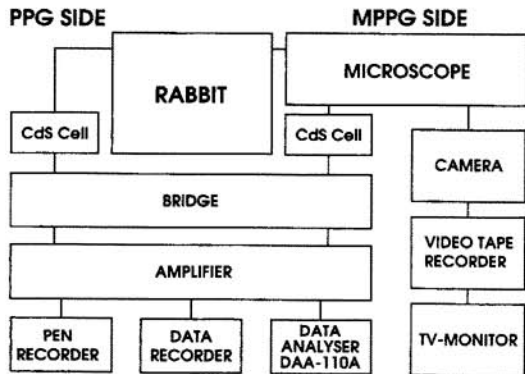
ウサギ耳介透明窓法を用い、ELF磁場(周波数20、50Hz)ならびに静磁場を、磁束密度1.5、10mT、暴露時間10分の条件で暴露した時の皮膚微小循環動態への影響を調べた今回の実験では、次のような結果が得られた。

ELF磁場の暴露により血管運動の亢進が認められ、暴露後数十分にわたり継続した。血管運動の亢進は静磁場の場合にも同様に認められた。磁場暴露の影響は反対側の耳介にまで及び、磁場の影響は神経系を介した全身性の影響であることが考えられた。

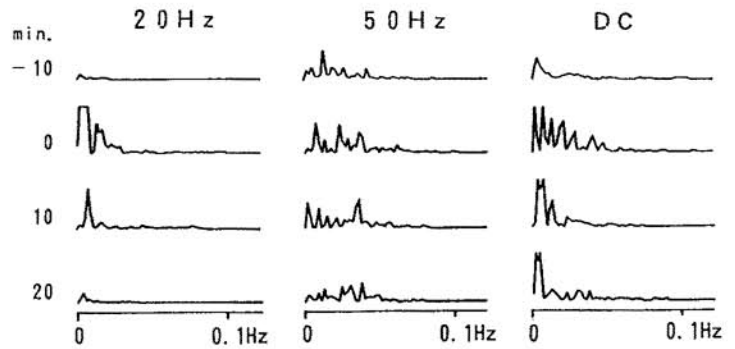
国際放射線防護学会では、一般人の暴露限界として0.1mT(24時間/1日、1mT(数時間/1日))という数値が示されているが、今回の研究結果では、この安全基準と同等、あるいはそれ以下の磁束密度の短時間暴露であっても、生体影響があることが分かった。



ウサギ耳介透明窓



実験システムの概念図



磁束1mTの各周波数で表示時間0から10分間磁場暴露を行った時のMPPGのパワー・スペクトラム変化