

家電製品から発生する磁界の強さの実態調査

Survey of the Magnetic Field Strength Caused by Household Electrical Appliances

横山 裕之 青柳 直樹 福田 一義 本間 寛

Hiroyuki YOKOYAMA, Naoki AOYANAGI, Kazuyoshi FUKUDA and Hiroshi HONMA

居住空間においては、送電線、家電製品、OA機器、携帯電話などから発生する電界（電場）と磁界（磁場）にばく露される機会が多い。

電場は、水分を含む植物、木材などで遮へいされやすいのに対し、磁場は、特別な物質（強磁性体、ニッケル、コバルトなど）以外の、通常の物質によって遮へいされることはないため、健康影響という点では電場より磁場が重要と考えられている^{1,2)}。

この電磁界の健康影響については、脳腫瘍、白血病、中枢神経系及び心臓血管系の機能障害、異常出産などとの関連が議論されている。

我々は、電磁界のうち磁界の健康影響を解明するための基礎データを得ることを目的とし、家庭において家電製品などから発生する磁界の強さすなわち磁束密度の実態調査に着手したので報告する。

方 法

平成12年度に、札幌市内において、8歳未満の乳幼児が同居している8世帯に協力を依頼して、電源を入れた状態で個々の家電製品から発生する磁束密度を測定した。磁束密度は、 μT （マイクロテスラ）またはmG（ミリガウス）で表され、1 μT は10 mG に相当する。本報告では、磁束密度の単位として μT を用いた。測定にあたっては、人体と接触する機会が多い面を選び、その表面の最大値を示した箇所をその家電製品の基準点とした。

また、基準点から順に4 cm、8 cm、15 cm、30 cm離れた地点においても測定を行った。米国EPA^{*1}は、数十種類の家電製品から6インチ（約15 cm）と1フィート（約30 cm）離れた地点における測定値を報告している²⁾ことから、当調査においてもそれに従った。

測定器は、(株)カスタム製 EMF TESTER MODEL 8050を用いた。この場合、30 Hz～300 Hzの範囲の極低周波(ELF^{*2})が測定の対象となり、当器による最小測定単位は0.01 μT である。現在、問題視されている携帯電話の磁場は、GHz（ギガヘルツ； 10^9 Hz）レベルであることから、当器での測定は困難であった。

結果と考察

居住環境における家電製品表面の磁束密度の測定結果を4段階に区分して表1に示す。なお、測定値が1 μT 未満の製品（蛍光灯、電子レンジなど）もあり、1 μT 以上のものに限定して掲載した。最大値は治療用吸入器で920 μT 、ついで電話機子機電源で78 μT 、ふとん乾燥機で62 μT 、掃除機で55 μT 、除湿機で53 μT 、52 μT の順であり、6製品が50 μT を上回った。

表1において、50 μT 以上の6製品の表面及びそこから4 cm、8 cm、15 cm及び30 cm離れた地点における磁束密度の減衰曲線を図1に示す。全製品について、距離とともに磁束密度は減衰し、治療用吸入器では、表面から30 cm離すことによって、920 μT から4 μT まで減衰した。このように、家電製品から発生する磁場による人体へのばく露量は、家電製品との距離を15 cm以上とることによって大幅に軽減できることがわかった。

磁場のばく露限界に関する国際的な安全基準としては、国際放射線防護学会（IRPA^{*3}）の国際非電離放射線防護委員会（IRPA / INIRC^{*4}）が、50/60 Hz電磁界の暫定ガイドライン（1990年³⁾）に定めた1日24時間までは100 μT 、1日数時間までは1000 μT がある。先の治療用吸入器の920 μT は、このガイドラインの値に近いものであった。

また、世界保健機関（WHO^{*5}）の環境保健基準69（1987年⁴⁾）の磁場の基準では、「5000 μT 以下であれば有害な生物学的影響は認められない、500 μT 以下であればいかなる生物学的影響も認められない」としている。これ以下のレベルについては、現状では有害もしくは無害と断定できる証拠はなく、さらに研究が進められている段階にある。先の吸入器の場合、表面での磁束密度は500 μT を上回っているが、4 cm離すと220 μT 、8 cm離すと90 μT に減衰し、実際の使用状況を考慮すれば問題となるレベルでは

*1 EPA ; Environmental Protection Agency

*2 ELF ; Extremely Low Frequency

*3 IRPA ; International Radiation Protection Association

*4 INIRC ; International Non-Ionizing Radiation Committee

*5 WHO ; World Health Organization

*6 VDT ; Video Display Terminal

表1 居住環境における家電製品表面の磁束密度

場所	製品名	製品数	磁束密度 (μT)			
			1~10	10~50	50~100	100~
居 間	テレビ	10	10			
	電話機子機電源	1		1		
	ACアダプター	1	1			
	掃除機	5	1	3	1	
	空気清浄機	2	2			
	蛍光灯	1	1			
	扇風機	2	1	1		
	ドアホン	1		1		
	ホットプレート接続部	1	1			
	ストーブ	1	1			
台 所	ビデオデッキ	1	1			
	電子レンジ	5	3	2		
	冷蔵庫	2	2			
	換気扇	1	1			
	食器乾燥機	1	1			
個 室	コーヒーマカ	1	1			
	CDプレーヤ	2	2			
	MDプレーヤ	1	1			
	カセットデッキ	1	1			
	電子ピアノ	1	1			
	治療用吸入器	1			1	
	除湿機	3		1	2	
	パソコンディスプレイ	3	3			
	加湿器	1		1		
	アイロン	1	1			
洗面所	コピー機	1	1			
	布団乾燥機	1		1		
	ドライヤ	3	2	1		
	洗濯機	1	1			
合計	ウォシュレット送風機	1	1			
	30種類	57	38	13	5	1

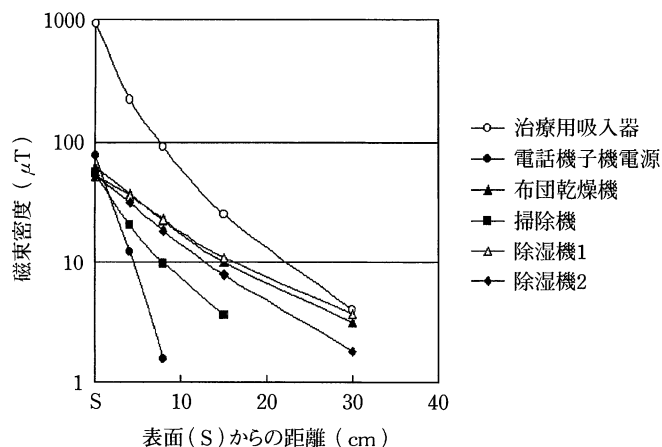


図1 家電製品の表面からの距離による磁束密度の減衰

ないものと考えられる。

テレビの表面では3~7 μT であり、30 cm 離すと1 μT 以下になる。一方、デスクトップ型パソコンのディスプレイの表面は0.6~3 μT であり、テレビよりもさらに低い値であった。

わが国では、1993年に日本電子工業振興協会と日本事務機械工業会が、業界向けに「情報処理機器用表示装置の低周波電磁場に関するガイドライン」⁹⁾を定めている。その許容値は、5 Hz~20 kHz (ELF)の交流磁場の場合、50 cm 離れた地点で0.25 μT 以下とされている。これは、スウェーデンにおけるVDT^{*}いわゆるコンピュータなどのディスプレイの安全性に関する規格を基に、技術的に実現可能な低いレベルとして、さらに厳しく設定したものである。

デスクトップ型パソコンのディスプレイの測定値が低いのは、この業界向けのガイドラインを遵守して、海外へ輸出するための防磁対策をとっているためと考えられる。また、パソコンのディスプレイの表面から30 cmの地点では、0.1~0.2 μT に減衰しており、先のガイドラインをクリアしていることを確認した。

また、ある世帯の居間におけるいくつかの家電製品表面の磁束密度を合計すると23 μT になるが、表面から30 cm離れた地点の値を合計すると0.6 μT となった。今後は、測定値の蓄積、携帯電話による磁場の測定、個人の平均的なばく露量の測定などを検討していきたい。

稿を終えるにあたり、磁場の測定にご協力いただいた関係各位に深謝します。

文 献

- 1) 松岡 理：電磁場の健康影響，日刊工業新聞社，東京，1997，p.16
- 2) EPA：EMF In Your Environment, "Magnetic Fields Measurements of Everyday Electrical Devices" (402-R-92-008), U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., 1992
- 3) IRPA/INIRC：Health Physics, **58**, 113 (1990)
- 4) WHO：Environmental Health Criteria 69 "Magnetic Field" (WHO and IRPA), Geneva, WHO, 1987
- 5) VDT対策専門委員会編：情報処理機器用表示装置の低周波電磁場に関するガイドライン (JEIDA-G-15-1993), 日本電子工業振興協会, 日本事務機械工業会, 東京, 1993