

電磁波に関する基礎的研究*

その1 住宅内で使用する電化製品の文献調査

石 田 卓**
須 貝 高**

Fundamental Research Regarding Electromagnetic Waves Part 1 Literature Investigation of Useful Electromagnetic Waves in a Residence

Taku ISHIDA and Takashi SUGAI

An appeal increases an immediately disease example also to be named electromagnetic waves sensitiveness disease by high-pressure line odd electricity placing have electromagnetic waves like a house electricity product recieved and exposed. Tiredness electromagnetic waves have a pain of the body of a headache and a chest pain in sleeplessly, there are a table, person who is troubled for fitful symptom further. Such as Germany, sweden, and America in advanced each country medical treatment and cared also. It is hoped to advance an acknowledgement and a care even Japan. Dizziness, disgust or by the way, electromagnetic waves sensitiveness disease hurts a headache, chest by recieving and exposing a faint electromagnetic waves (electrical field or magnetic field) it is reported to wake up symptom similar to chemical material sensitiveness disease to fall as having a fit. Medical examination until now several 100 examples were done, and say a medical doctor who specially diagnoses electromagnetic waves sensitiveness disease, throughout a diagnosis medical treatment of chemical material sensitiveness disease also is in an environment center in good health of Dallas of America.

We arranged the content that is reported so far in this paper at a literature investigation.

Key Words: Electromagnetic Wave, Literature Investigation, Residence

1. はじめに

高圧線・変電所を代表とする家電製品などから発生する電磁波（電場と磁場の合成波）の被曝によって電磁波過敏症と呼ばれる即時的な症例の訴えが増加している。健康障害としては、化学物質過敏症と同様の症状であることが報告されており、頭痛や胸痛などの身体の痛み、疲労、不眠、胸痛、めまい、吐き気、さらには、てんかん発作などである。ドイツ、スウェーデン、アメリカなどでは治療やケアも行なわれている。日本でも認知やケアを行うことが望まれている。米国のダラス市にある環

境健康センターでは化学物質過敏症の診断治療の中に、電磁波過敏症を専門に診る医師もあり、数100例がこれまで診察された、と言われている。

そこで、本論文では、これまでに報告された電磁波の有害説と無害説の根拠を挙げた後に、疫学的な調査により明らかな健康障害を示し、さらに、住宅内で使用する電化製品を、ランク1（危険）、ランク2（注意）、ランク3（安全）の3種類に分けて、それらの使い方について述べた。

2. 既存の基準

表1に国レベルでの電場・磁場の規制例（一般人の場合）、表2に電磁波の周波数特性を示す。

電場に関する基準は、スウェーデン政府で25V/m以

* 平成15年5月31日受付

** 建築学科

下 (距離50cm)⁽⁴⁾である。

磁場に関する基準は、VDT (ブラウン管の画面) 前面作業基準の、スウェーデン政府 (MPR-II 規制) で2.5 mG 以下 (距離50cm)⁽¹⁾、スウェーデン労働組合連合 (TCO) で2.0mG 以下 (距離30cm)^{(1), (6)}のみであり、電磁気生体学のロバート・ベッカー博士 (ニューヨーク州立大学医学部教授) によると、身の回りの電化製品から出る電磁波の安全基準は1.0mG と言う⁽²⁾。また、世界

保健機構 (WHO) などの基準では50.0G (5.0G で生物的影響があると言っている) であり、疫学的な調査では、子供の場合は2.0mG 程度で健康に対して影響があるとしている⁽⁷⁾。なお、スウェーデンでは、2.0~3.0mG を超える幼稚園、保育園、学校は閉鎖しており、米国政府機関は、2.0mG 以上の地域に幼稚園、学校などの建設禁止の勧告案を公表している⁽¹¹⁾。

表1 国レベルでの電場・磁場の規制例 (一般人の場合)⁽¹¹⁾

国名	周波数 [Hz]	電場 [V/m]	磁場 [mG]	コメント
スウェーデン	2~2000	25 (50cm)	2.5 (50cm)	MPR-II (VDT 全面の距離)
	2000~400000	0.25 (50cm)	0.25 (50cm)	
オーストラリア ビクトリア州 ニューサウスウェールズ州	50/60 2 2	5000	1000	距離規制有り
イタリア	50			
イギリス		10000	20000	職業人も同じ値
旧ソ連	50/60	1000	1800	道路上是20000V/m
チェコスロバキア	50		—	
ポーランド			—	建物は禁止
アメリカ	60	(2500)	(<10000)	2500kV/m は駐車場, 10000mG は職業人
日本	50/60	3000	—	線下の建物を許可
ドイツ	50	5000	50000	(職業人のみ)

表2 電磁波の周波数範囲⁽¹²⁾

名称	周波数	主な用途
放射線	—	ガンマー線, エックス線
紫外線		日焼けサロン
可視光線		
赤外線		熱線式暖房
センチ波 (SuperHighFrequency)	マイクロ波 (MicroWave)	30GHz
極超短波 (UltraHighFrequency)		3GHz
		300MHz
極短波 (FacilitiesManagement/VeryHighFrequency)	30MHz	FM 放送, VHF テレビ, 航空管制
短波 (HighFrequency)	3MHz	テレビ, 短波放送, アマチュア無線, 温熱療法, 電気メス
中波 (MiddleFrequency)	300KHz	AM ラジオ放送, 各種無線通, 電波航法, 無線通信, 電気メス
低周波 (LowFrequency)	30KHz	船舶・航空機航行用
超低周波 (VeryLowFrequency)	3KHz	船舶向け通信, 電磁調理器
極低周波 (ExlentLowFrequency)	3Hz	一般の電化製品, 送電線, 電灯線, 地磁気変動

3. 健康障害

電磁波による健康障害（疫学的な調査で認められている電化製品のみを記述）を示す。

表3に電磁波の有害説と無害説の根拠、表4に種類と

表3 電磁波の有害説と無害説の根拠

電磁波の有害説の根拠	電磁波の無害説の根拠
<p>ワルトハイマー報告 1979年、アメリカ、ナンシー・ワルトハイマー博士が「アメリカ免疫ジャーナル」に発表した論文の中で<u>デンバーの変電所の付近の小児癌の発生率が2.25倍、小児白血病が2.98倍になっていると発表し、大きな問題となった。更に変電所からの電力線に近い家の子供は、6人全員が癌で死亡しているとも発表している。</u></p> <p>カナダ「トロントスター」紙 1980年夏、<u>ディスプレイの前に座っている作業を行っていた女性7人のうち、4人が何らかの形で異常出産となったとの報告が掲載された。しかし、詳しい内容については触れられていない。また、ディスプレイ作業中に従事している人の78%が目の疲れを訴えているという。</u></p> <p>労働省産業医学総合研究所の調査 実験によると、50Hzの極低周波数波に未梢リンパ球をさらした所、癌などの腫瘍細胞に対する抵抗力を高めるタンパク質(TNF-α)の生産量が落ち込み、免疫効果がかなり低下するとの結果が出ている。</p> <p>スウェーデン「カロリンスカ研究所」の報告 電磁波の影響について約54万世帯を対象に20年をかけて研究した所、<u>高圧線などから発生する極低周波が小児白血病を増加させるとの結果が出たという。この研究結果の他、フィンランド、デンマークで行われた電磁波に対する研究は総称して「ノルディック報告」と呼ばれており、これらは様々なメディアで報道され、電磁波障害の根拠と</u></p>	<p>「フィンランドの研究報告」と「カロリンスカ報告」の事実 「送電線と小児癌に関する研究報告」という論文が、フィンランドのピア博士とバルカサロ博士によって1993年に発表している。実験の方法は、フィンランドの110~400kVの送電線の500m以内に住む子供を対象に、電力会社から送電線の地図を入手し、住民登録と癌登録を調査し、特定の癌に罹患(診断)された数(観察数)と対象人口や年齢構成から平均的に予想される期待値と実測値の比を求める。研究対象規模は男女児合計13.5万人と言うものである。この結果によると1970~1989年に19歳以下で癌と診断されたケースは140人、統計上得られる期待値は145人で、期待値との比は0.97と、<u>癌と電磁波の相関性は全くないと結論されている。更に、前述したカロリンスカ報告でも、統計的には有意な結果が得られてはいるものの、論文の末尾には磁界は何か白血球の因子になっている様であるが、<u>どういう磁界の影響があるのかまだ良く判らない、症例数が少なく正確な解析が出来ないとの結びがある。つまり、マスコミに登場し、あたかも電磁波の有害性を立証する物であるかのように扱われているカロリンスカ報告は、実際には電磁波の有害性を立証した物では決してない。更に、カロリンスカ報告以後の電磁波が有害であるとする論文にも、統計的有意性を持った物ではない。</u></u></p> <p>デンマークの研究報告 デンマークのオルセン博士の研究は、デンマーク全土で1968~1986年にかけて、15歳以下で小児癌、白血病、脳腫瘍、リンパ腫と診断された症例1707人が対象に行われた。その結果、<u>症例1707人のうち、1) 暴露なし：1677人、2) 送電線が見える距離での暴露：16人、3) 1 mGを超える暴露を受けた：14人、とに分類され、全デンマークで過去18年で小児癌になった1707人の中で、送電線の近くに住んでいた人は合計で30人、1.8%に過ぎないという結果が出ている。小児癌、白血病、脳腫瘍、リンパ腫の4種類の症例の、電磁波暴露別統計で有意性を持つのは、1) 4 mG以上の電磁波に暴露した場合、3.6倍小児癌が多い、2) 電磁波暴露量が1 mGに「満たなかった」場合、リンパ腫が5倍多い、という2つの統計だけとなっている。更に、1945年から最近までの電力消費が30倍以上に伸びている事を指摘し、それに対して癌、白血球の症例は殆ど増加していないと書いており、<u>症例対象研究結果と合わせて考察すると、電磁波の影響は少ない、としている。結論としては、送電線からの磁界は小児癌に関連している可能性は存在するものの、<u>病因子的にみて送電線からの影響は低い、としている。</u></u></u></p> <p>米国立癌研究所の調査結果 1997年に入ってから、米国立癌研究所が大規模に行われた調査結果を発表している。この調査はニュージャージー州などの9つの州から、最終的に638人の小児白血球の患者を選択し、その子供の住んでいた家と送電線、住居内外の配線との関係を調査し、24時間体制で電磁界強度も測定していく。その結果、<u>磁界と小児癌との相対関係は発見できなかった、という事である。なお、カロリンスカ報告の場合に小児癌の患者として分析に使われたのは142人で、今回の調査の4分の1である。</u></p> <p>米科学アカデミーの報告書 全米科学アカデミーの研究評議会が、1996年に報告書を発表している。報告書は、同アカデミーの研究評議会特別委員会の16人の専門家が17年以上に亘り、<u>関係する500以上の調査論文の調査方法や結論の導き方を詳しく調べ直してまとめた物である。因果関係の再調査対象となったのは、送電線の他、ヘアドライヤー、電子レンジ、コンピューターなどの電化製品の他、強い電磁波を動物などに浴びせる実験も</u></p>

して最も著名なもの1つとなっている。カロリンスカ報告に注目が集まったのは、今までいくつかの発表されてきた論文の中で唯一、1) 総体リスクが1より大きい(小児白血病発生率が送電線から離れた地域より大きい)、2) 量一反応の関係がある(電磁波暴露量が大きいほど発生率も大きい)、3) 有意性がある(小児白血病の発生率が大きいのは偶然ではないと認められている)という。論文として認められるべき3項目を全て満たしている事にある。従来、1)のみを充たしていた論文はあったが、結局の所、3)が満たされない限り統計としての根拠には乏しいと言える。その点、初めて統計的な意味を持った電磁波有害説の報告として、カロリンスカ報告は衝撃的であった。

携帯電話の電磁波は電子レンジとほぼ同じもの

電子レンジが食べ物などを温めるのに利用している電磁波は2.4GHzという高周波数帯のものである。これに近い周波数を利用している電子機器が携帯電話である。携帯電話は800MHz、1.5GHzという高周波数帯を使用しており、携帯電話を使用するという事は微弱ながら電子レンジを頭に当てて話している様なものであるとの説がある。これによって脳に何らかの障害が出るのではとも言われている。

実施している。その結果、電磁波の有害性を科学的に証明する根拠は見付からないとし、小児白血病などの増加を示す過去の論文については、住宅付近の汚染や交通渋滞など他の要素が関係している可能性がある、と指摘している。

郵政省通信総合研究所などの実験結果

名古屋市立大医学部や東京都立大の教授、郵政省通信総合研究所などのグループが、1997年に携帯電話の電磁波に関する動物実験を行った。実験は120匹のラットを、1) 肝臓に発癌物質を投与した上、装置に入れて電磁波を与える群(48匹)、2) 発癌物質を投与して装置に入れない群(48匹)、3) ストレスの影響を考え装置には入れず、発癌物質を投与するだけの群(24匹)、に分類し、週に5日、1日当たり90分のペースで1群のラットに、肝臓に当たるよう電磁波を与えていく。実験後に各群のラットの肝臓や血液を調べた所、各群に差はなく、癌誘発への電磁波の影響は認められなかった。

過去の実験方法に対する問題点の指摘

過去、マウスや培養細胞を用いて行われた実験は、数千G以上という非常に強い電磁波を照射して初めて影響が確認された例も少なくない。現在、生活の中で問題となっている電磁波の量がmG単位のものであるのに対し、これは非常に強力な電磁波であると言える。そのため、日常生活の範囲から大きくかけ離れた大電磁波を用いての実験結果が、果たして日常生活にまで適用されるのか、という指摘もされている。さらにラットを用いた実験、電子レンジと同等の高周波を体重当たり1kg当たり0.2~0.4W(体重60kg換算で12~24W、携帯電話の15~30倍)の電磁波を、1日21時間、25ヶ月間照射した際に、照射しなかったグループに対して照射を行ったグループでは悪性腫瘍の数が5倍多かったとする実験結果についても、疑念が持たれている。それは、電磁波を浴びたグループと浴びていないグループでは確かに5倍の差があったものの、実験に用いた種類のラットに一般的に観察される悪性腫瘍の率に比べれば、決して腫瘍発生率は多くない、という点である。つまり、実験結果のみでは、通常の状態であるにも拘わらず、5分の1の確率でしか悪性腫瘍を発症しなかったラットのグループがあった、と言う解釈も可能なわけである。この点から、この実験は一種の数字のトリックであると指摘されている。

電子レンジと携帯電話は違うもの

携帯電話に用いられている、800~1.5GHzという周波数帯の電磁波は、電子レンジで用いられる2.4GHz程度の電磁波と近く、至近距離で利用する事によって頭部を加熱するのではないかという説があった。電子レンジは、放射される電磁波が食品中の水分子と共振して摩擦熱を起こして温めるというもので、いくら出力が小さいとはいえ、脳内の水分が加熱されては危険だという事である。しかし、周波数こそ近いものの、携帯電話で使われる周波数帯の電磁波には水との共振作用は殆どない、と言える。電磁波そのものの影響はともかくとして、出力も小さい事から携帯電話の電子レンジ効果は殆ど無視できる範囲、と言える。

表4 種類と電磁波による健康障害

種類	電磁波による健康障害
電子レンジ	白内障 ^{(1), (8), (7), (10)} , 無精子症 ⁽¹⁾
携帯電話	脳腫瘍 ^{(1), (4), (8)} , 心臓発作 ⁽⁸⁾ , 癌 ⁽¹⁰⁾
テレビ, ファミコン, VDT	白内障 ^{(1), (7), (8)} , 異常出産 ^{(1), (7), (8)} , 眼精疲労 ⁽¹⁾ , 花粉症 ⁽⁸⁾ , 流産 ⁽⁸⁾ , 早産 ⁽⁸⁾ , 精巣萎縮 ⁽⁸⁾ , 皮膚炎 ⁽⁷⁾ , 顔面発疹 ⁽⁷⁾ , 精神的疲労 ⁽⁷⁾ , 肩腱腕 ⁽⁷⁾
電動ミシン	白血病 ^{(8), (10)} , アルツハイマー病 ^{(8), (10)}
電気毛布	異常出産 ^{(7), (8), (10)} , 癌 ⁽⁸⁾ , 流産 ^{(3), (7)} , 脳腫瘍 ⁽⁷⁾
電気カーペット	癌 ⁽⁸⁾ , 流産 ⁽³⁾
パソコン	先天異常 ⁽³⁾ , 白内障 ⁽³⁾ , 生理不順 ⁽³⁾ , 吐き気 ⁽³⁾ , 頭痛 ⁽³⁾ , 不眠 ⁽³⁾ , 視力障害 ⁽³⁾ , 皮膚赤 ⁽³⁾ , 流産 ⁽³⁾
ドライヤー, シェイバー	癌 ^{(3), (10)}
卓上蛍光灯	視力低下 ⁽¹⁰⁾ , 白内障 ⁽¹⁰⁾ , 脳腫瘍 ⁽¹⁰⁾

2. 実 態

2-1. 電場について

表5に住宅内における電場の測定値を示す。

表5 住宅内における電場の測定値

種 類	距離	測定値 (kV/m)				
		50cm	30cm	10cm	5cm	密着
冷 蔵 庫		90~500 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
パソコン		50~200 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
コピー機		30~200 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
テレビ		100 ⁽⁴⁾	3 ⁽⁵⁾	—	—	—
ファックス		25~100 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
蛍光灯		70 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
エアコン		70 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
ファミコン		10~40 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
炊飯器		35 ⁽⁴⁾	—	—	—	—
電気コタツ		10~20 ⁽⁴⁾	—	—	—	—

※太字は、距離50cmで25V/m以上を示す。

2-2. 磁場について

表6~11に台所・子供部屋・居間・寝室・浴室などにおける磁場の測定値を示す。

磁場による危険性の高い順に、ランク1（最小値でも距離50cmもしくはは密着して使用する場合で2.5mG以上の場合で「危険」と判断）、ランク2（最大値が距離50

cmもしくは密着して使用する場合で2.5mG以上の場合で「注意」と判断）、ランク3（最大値が距離50cmもしくはは密着して使用する場合で2.5mG以下の場合で「安全」と判断）と3分類に分けた。

台所では、ランク1は電子レンジ、ミキサー、電磁調理器、ランク2はオーブントースター、ホットプレート、オープンレンジ、冷蔵庫、ランク3はジュースメーカー、コーヒーメーカー、食器洗い機、炊飯器、電気ジャーポット、台所用換気扇である。

子供部屋では、ランク1は電気鉛筆削り機、ランク2はなく、ランク3はCDラジカセ、テレビゲーム、オーディオ、卓上蛍光灯、電子ピアノ、ビデオデッキである。

居間では、ランク1はなく、ランク2はコードレスフォン、テレビ、ACアダプター、ランク3は蛍光灯、白熱灯、コンセントである。

寝室では、ランク1は電気カーペット、電気毛布、ふとん乾燥機、エアコン、枕元電気式時計、ランク2は電気ストーブ、電気コタツ、加湿器、ランク3は電気マッサージ機、空気清浄機である。

浴室では、ランク1はおしり洗浄機、ドライヤー、電動歯ブラシ、シェーバー、暖房便座、ランク2は掃除機、ランク3はアイロン、洗濯機、乾燥機である。

その他では、ランク1はなく、ランク2は携帯電話、スキャナー、コピー機、パソコン、ランク3はプリンタ、ファックス、ハンディビデオ、ワープロ、PHSである。

表6 台所における磁場の測定値

種 類	距離	測 定 値 (mG)				
		50cm	30cm	10cm	5cm	密 着
電 子 レ ン ジ		1.65~29.00 ⁽⁵⁾ , 100 ⁽⁸⁾	200 ⁽⁴⁾	7.36~509.00 ⁽⁵⁾	—	56.00~755.00 ⁽⁵⁾
ミ キ サ ー		2.95~35.00 ⁽⁵⁾	—	116.00~246.00 ⁽⁵⁾	—	—
電 磁 調 理 器		5.05~28.00 ⁽⁵⁾	29.3 ^{(5), (8), (10)}	65.00~370.00 ⁽⁵⁾	—	—
オーブントースタ		0.48~5.10 ⁽⁵⁾	—	16.79~54.00 ⁽⁵⁾	—	—
ホットプレート		0.26~4.51 ⁽⁵⁾	—	4.10~90.00 ⁽⁵⁾	—	—
オープンレンジ		0.42~3.62 ⁽⁵⁾	—	1.44~64.00 ⁽⁵⁾	—	—
冷 蔵 庫		0.10~3.50 ⁽⁵⁾	20 ⁽⁴⁾ , 2.5~7.0 ⁽⁸⁾	0.11~27.00 ⁽⁵⁾	—	—
ジュ ー サ ー		0.93~1.88 ⁽⁵⁾	—	8.04~28.00 ⁽⁵⁾	—	—
コーヒーマーカー		0.34~1.46 ⁽⁵⁾	—	1.36~41.00 ⁽⁵⁾	—	12.91~178.00 ⁽⁵⁾
食 器 洗 い 機		0.24~1.09 ⁽⁵⁾	—	0.62~11.53 ⁽⁵⁾	—	—
炊 飯 器		0.03~1.00 ⁽⁵⁾	—	1.33~5.80 ⁽⁵⁾	40 ⁽⁴⁾	—
電気ジャーポット		0.73~0.82 ⁽⁵⁾	—	1.83~8.87 ⁽⁵⁾	—	—
台所用換気扇		0.24~0.80 ⁽⁵⁾	—	1.28~9.20 ⁽⁵⁾	—	—

※太字は、距離50cmで2.5mG以上、距離30cmで2.0mG以上、密着で2.0mG以上を示す。

表7 子供部屋における磁場の測定値

種 類	距離	測 定 値 (mG)				
		50cm	30cm	10cm	5cm	密 着
電気鉛筆削り機		0.97~12.00 ⁽⁵⁾	100 ⁽⁸⁾	12.79~648.00 ⁽⁵⁾	—	—
CD ラジカセ		0.65~0.92 ⁽⁵⁾	10 ⁽⁸⁾	9.33~32.00 ⁽⁵⁾	35 ⁽⁴⁾	—
ファミコン		0.13~0.87 ⁽⁵⁾	—	0.48~1.95 ⁽⁵⁾ , 2.67 ⁽⁵⁾	—	—
オーディオ		0.42~0.77 ⁽⁵⁾	—	2.09~3.67 ⁽⁵⁾ , 4.60 ⁽⁵⁾	20 ⁽⁴⁾	—
卓上蛍光灯		0.11~0.57 ⁽⁵⁾	—	0.54~4.70 ⁽⁵⁾	—	—
電子ピアノ		0.16~0.29 ⁽⁵⁾	—	1.22~1.90 ⁽⁵⁾	—	—
ビデオデッキ		—	6 ⁽⁴⁾	—	—	—

※太字は、距離50cmで2.5mG以上、距離30cmで2.0mG以上、密着で2.0mG以上を示す。

表8 居間における磁場の測定値

種 類	距離	測 定 値 (mG)				
		50cm	30cm	10cm	5cm	密 着
テレビ		8 ⁽²⁾ , 1.46~5.80 ⁽⁵⁾	37 ⁽²⁾ , 20 ⁽⁴⁾ , 40 ⁽⁵⁾	1000 ⁽²⁾ , 3.30 ⁽⁵⁾ , 6.81~61.00 ⁽⁵⁾	8000 ⁽²⁾	—
コードレスフォン		—	—	—	—	1.80~7.26 ⁽⁵⁾
ACアダプター		5 ⁽⁸⁾	50 ⁽⁸⁾	2~300 ⁽⁸⁾	—	—
蛍光灯		0.15~1.98 ⁽⁵⁾	—	9.96~26.00 ⁽⁵⁾	6 ⁽³⁾ , ⁽⁸⁾	128 ⁽⁷⁾ , 68 ⁽⁷⁾
白熱灯		0.14~1.40 ⁽⁵⁾	—	0.80~1.40 ⁽⁵⁾	0.3 ⁽³⁾ , ⁽⁸⁾	—
コンセント		0.10~0.47 ⁽⁵⁾	—	0.15~0.90 ⁽⁵⁾	—	—

※太字は、距離50cmで2.5mG以上、距離30cmで2.0mG以上、密着で2.0mG以上を示す。

表9 寝室における磁場の測定値

種 類	距離	測 定 値 (mG)				
		50cm	30cm	10cm	5cm	密着
電気ストーブ		50 ⁽³⁾ , 0.40~9.00 ⁽⁵⁾	—	34.00~255.00 ⁽⁵⁾	—	—
電気カーペット		3 ⁽³⁾	8 ⁽³⁾ , 110~190 ⁽⁸⁾	15.24 ⁽⁵⁾	30 ⁽⁴⁾	163.00~410.00 ⁽⁵⁾
電気毛布		1.00 ⁽⁵⁾	2 ⁽⁸⁾	6.67 ⁽⁵⁾	—	10.96~55.00 ⁽⁵⁾ , >100 ⁽⁸⁾
ふとん乾燥機		5.52~26.00 ⁽⁵⁾	—	12.96~1016.00 ⁽⁵⁾	—	—
エアコン		0.18~19.00 ⁽⁵⁾	20 ⁽⁴⁾	1.56~452.00 ⁽⁵⁾	100 ⁽⁴⁾	—
枕元式電気時計		5~10 ⁽³⁾ , ⁽⁸⁾	—	—	—	—
電気コタツ		0.20~7.36 ⁽⁵⁾	—	0.66~12.73 ⁽⁵⁾	100 ⁽⁴⁾	3.02~33.00 ⁽⁵⁾
加湿器		0.29~4.80 ⁽⁵⁾	—	3.09~100.00 ⁽⁵⁾	—	—
電気マッサージ機		1.89~2.49 ⁽⁵⁾	—	8.05~12.89 ⁽⁵⁾	—	18.02~167.00 ⁽⁵⁾
空気清浄機		0.44~1.20 ⁽⁵⁾	—	0.37~1.60 ⁽⁵⁾	—	—

※太字は、距離50cmで2.5mG以上、距離30cmで2.0mG以上、密着で2.0mG以上を示す。

表10 浴室における磁場の測定値

種類	測定値 (mG)					
	距離	50cm	30cm	10cm	5cm	密着
ドライヤー		10 ⁽³⁾ , 0.11~1.43 ⁽⁵⁾	70 ⁽⁴⁾	2.07~27.0 ⁽⁵⁾ , 3~150 ⁽⁷⁾	—	0.60~374.00 ⁽⁵⁾ , 150 ⁽⁷⁾
シェーバー		0.03~0.31 ⁽⁵⁾	—	0.83~1.32 ⁽⁵⁾	3240 ⁽²⁾	3.46~15.53 ⁽⁵⁾ , 140000 ⁽⁷⁾
おしり洗浄機		0.57~2.63 ⁽⁵⁾	—	4.01~9.19 ⁽⁵⁾	—	13.14~55.00 ⁽⁵⁾
電動歯ブラシ		0.36~0.37 ⁽⁵⁾	—	1.01~4.30 ⁽⁵⁾	—	2.86~48.00 ⁽⁵⁾
暖房便座		0.18~1.14 ⁽⁵⁾	—	1.00~4.40 ⁽⁵⁾	—	3.48~10.65 ⁽⁵⁾
掃除機		0.52~8.98 ⁽⁵⁾	200 ⁽⁴⁾	6.09~93.00 ⁽⁵⁾	—	—
アイロン		0.42~1.20 ⁽⁵⁾	—	15.34~29.00 ⁽⁵⁾	—	—
洗濯機		0.54~0.80 ⁽⁵⁾	—	7.31~39.00 ⁽⁵⁾ , 2.91 ⁽⁵⁾	30 ⁽⁴⁾	—
乾燥機		0.41~0.70 ⁽⁵⁾	—	1.15~9.62 ⁽⁵⁾	—	2.40~2.41 ⁽⁵⁾

※太字は、距離50cmで2.5mG以上、距離30cmで2.0mG以上、密着で2.0mG以上を示す。

表11 その他における磁場の測定値

種類	測定値 (mG)					
	距離	50cm	30cm	10cm	5cm	密着
携帯電話		—	—	—	200 ⁽⁴⁾	0.64~1.43 ⁽⁵⁾ , 100 ⁽⁸⁾ , 15 ⁽⁵⁾
パソコン		0.10~2.88 ⁽⁵⁾ , 30 ⁽⁸⁾	—	0.10~17.00 ⁽⁵⁾ , 2.97 ⁽⁵⁾	>100 ⁽⁴⁾ , 35 ⁽⁸⁾	—
スキャナー		0.30~6.93 ⁽⁵⁾	—	0.41~6.80 ⁽⁵⁾	—	—
コピー機		0.27~4.60 ⁽⁵⁾	40 ⁽⁴⁾	2.33~17.60 ⁽⁵⁾	—	5.23 ⁽⁵⁾
プリンタ		0.18~1.50 ⁽⁵⁾	—	1.28~9.50 ⁽⁵⁾	—	—
ファックス		0.26~1.34 ⁽⁵⁾	2 ⁽⁴⁾	0.63~12.35 ⁽⁵⁾	—	14.25 ⁽⁵⁾
ハンディビデオ		0.03~0.67 ⁽⁵⁾	—	0.37~1.36 ⁽⁵⁾ , 7.32 ⁽⁵⁾ , 2.07 ⁽⁵⁾	—	1.30~1.71 ⁽⁵⁾
ワープロ		0.19~0.49 ⁽⁵⁾	—	0.21~1.26 ⁽⁵⁾ , 0.67 ⁽⁵⁾	—	—
PHS		—	—	—	—	0.32~1.29 ⁽⁵⁾ , 0.6 ⁽⁵⁾

※太字は、距離50cmで2.5mG以上、距離30cmで2.0mG以上、密着で2.0mG以上を示す。

5. 対策

- ①電化製品から距離をとる。電磁波は離れば離れるほど影響が小さくなる^(注1)(表13参照)。
- ②距離をとれないものは時間を短くする。強い電磁波でも時間が短ければ影響は少ない。
- ③電磁波が少ないものを選ぶ。例えば、パソコンやテレビはブラウン管式より液晶式、蛍光灯より白熱灯、携帯電話よりPHS、電磁調理器よりガスレンジ、ホットプレートより卓上式ガスコンロ、電気シェーバーより剃刀、などである。
- ④大きいものより小さい物を選ぶ。同一の家庭用電化製品は、大きいものほど一般的に電力消費量が大きく、電磁波が強い。
- ⑤若い人ほど気をつける。細胞分裂が活発な時期ほど影響を受け易い。妊娠中の女性は特に注意が必要である。

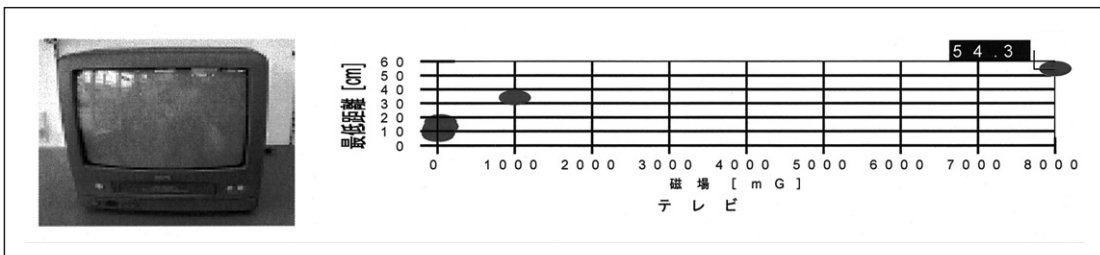
- ⑥測定して安全距離を知る。製品やメーカー毎に出る電磁波は違う。
- ⑦裏や両脇に気をつける。テレビやパソコンなどは裏や両脇からの方が強い電磁波が出ている。
- ⑧コンセントから抜く。コンセントに入れたままである

- と電気が流れ、電磁波が出ていることが多い。
- ⑨睡眠時は特に気をつける。寝ている時は時間が長いだけに微量な被曝でも効果が大きくなる。
- ⑩電気に頼らない生活を心掛ける。電化製品に囲まれた生活は、被曝の機会を増やしてしまう。

表12 使用しない方が望ましい電化製品

			
電磁調理器	電気カーペット	電気毛布	枕元式電気時計
			
おしり洗浄機	ドライヤー	電気歯ブラシ	シェーバー (交流式)
			
暖房便座	鉛筆削り機	掃除機	ミキサー
			
	コピー機		

表13 距離をとることによる安全な電化製品



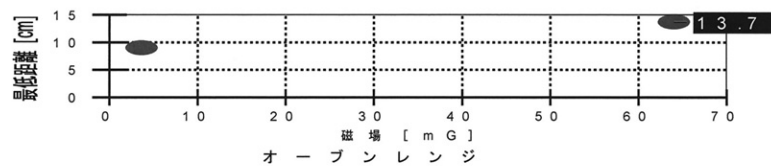
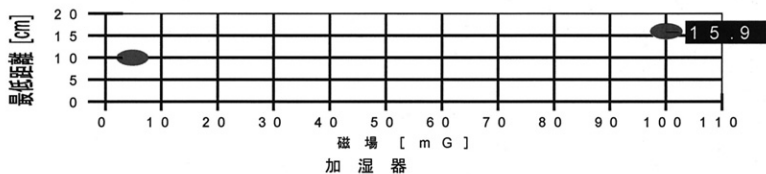
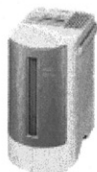
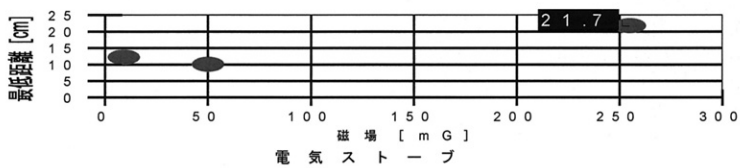
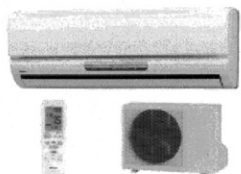
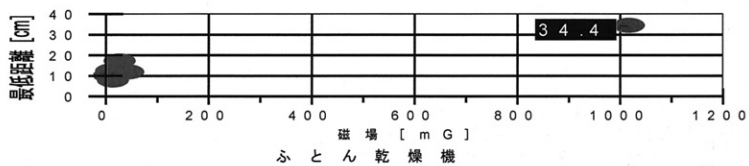
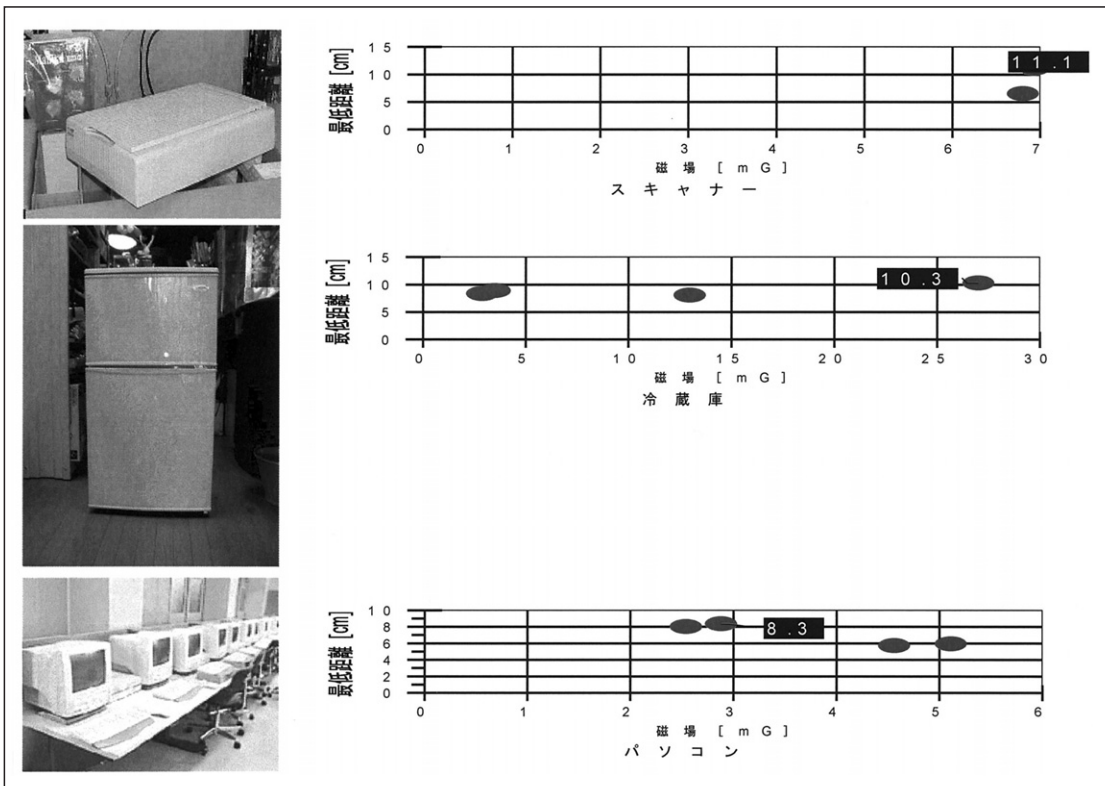


表13 距離をとることによる安全な電化製品 (続)



※ () 内は、電化製品からの電磁波を防止するための安全な最短距離を示す。安全な最短距離の判断基準は磁場を0.25mG (50cm) と仮定した。表中の写真は実際の電化製品とは異なる。

表15 製品やメーカーによっては測定が必要な電化製品

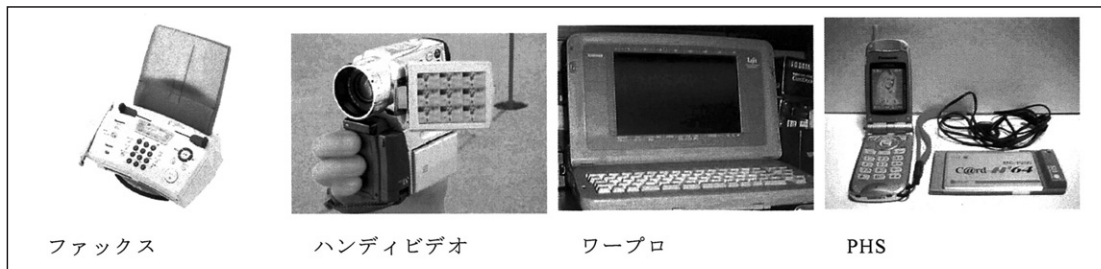


※表中の写真は実際の電化製品とは異なる。

表15 安全な電化製品

			
ジュースナー	コーヒーメーカー	食器洗い機	炊飯器
			
電気ジャーポット	台所用換気扇	CDラジカセ	テレビゲーム
			
オーディオ	卓上蛍光灯	電子ピアノ	ビデオデッキ
			
蛍光灯	白熱灯	コンセント	電気マッサージ機
			
アイロン	洗濯機	乾燥機	プリンター

表15 安全な電化製品 (続)



ファックス

ハンディビデオ

ワープロ

PHS

※表中の写真は実際の電化製品とは異なる。

6. まとめ

本論文では、これまでに報告された電磁波の有害説と無害説の根拠を挙げた後に、疫学的な調査により明らかな健康障害を示し、さらに住宅内で使用する電化製品を、ランク1(危険)、ランク2(注意)、ランク3(安全)の3種類に分けて、それらの使い方について述べた。得られた結果を以下に列記する。

- 1) ランク1(危険)で、距離をとることにより使用が可能な電化製品は、ふとん乾燥機で34.4cm, 電子レンジで28.8cm, エアコンで26.2cmである(表13参照)。また、使用しない方が望ましいものとしては、電磁調理器、電気鉛筆削り機、ミキサー、コピー機、掃除機、電磁波を直接に接触している電気カーペット、電気毛布、枕元式電気時計、おしり洗浄機、ドライヤー、電動歯ブラシ、シェーバー(交流式)、暖房便座である(表12参照)。
- 2) ランク2(注意)で、距離をとることにより使用が可能な電化製品は、テレビで54.3cmであり、さらには、電気ストーブで21.7cm, 加湿器で15.9cm, オープンレンジで13.7cm, オープントースターで12.9cm, スキャナーで11.1cm, 冷蔵庫で10.3cm, パソコンで8.3cmである(表13参照)。また、製品やメーカーによっては異なっており問題となる(使用時には測定が必要となる)電化製品としては、ホットプレート、電気コタツ、コードレスフォン、ACアダプター、携帯電話である(表14参照)。
- 3) ランク3(安全)な電化製品は、ジュースメーカー、食器洗い機、炊飯器、電気ジャーボット、台所用換気扇、CDラジカセ、テレビゲーム、オーディオ、卓上蛍光灯、電子ピアノ、ビデオデッキ、蛍光灯、白熱灯、コンセント、電気マッサージ機、空気清浄機、アイロン、洗濯機、乾燥機、プリンタ、ファックス、ハンディビデオ、ワープロ、PHSである(表15参照)。

7. 検討課題

電磁波の濃度と環境条件(温度、湿度など)を連続測定にてどのように変化していくのかなどを検討する必要があると思われる。

注

- (1) 電磁波は発生源から離れると、ほぼ距離の3乗に反比例して強度は急減する(2)と言われている。そこで、安全な磁場を0.25mG(規制の中で最も厳しい値、50cm, 周波数は無視)として安全な最低距離を式(1)で求めた。

$$A : B = C^{-3} : D \rightarrow C = 3\sqrt{(B \div A \times D)} = 3\sqrt{(10 \times B \times D)} \dots\dots\dots (1)$$

ここに、

A : 安全な磁場 [mG], B : 測定値の磁場 [mG], C : 安全な距離 [cm], D : 測定値の距離 [cm]

- (2) 添付の写真はイメージ化のため実際の製品とは異なることを付記しておく。

参考文献

- (1) エコ・ライフ株式会社の”MAGNATEC 60”のカタログ
- (2) 船瀬俊之, 三好基晴, 山中登志子, 渡辺雄二: 買ってはいけない, 榊金曜日, 1999年7月30日, 総208頁
- (3) ロバート・O・ベッカー著, 船瀬俊介訳: クロス・カレント-電磁波・複合被曝の恐怖, ベクトル印刷, 1993年12月25日, 総270頁
- (4) 橋本政和著, 医学団体日本成人病予防協会監修: もう電磁波は怖くない-有害電磁波防止-, 榊たま出版, 平成8年11月11日, 総204頁
- (5) 天笠啓祐とガウス探検隊著: 図解 電磁波恐怖マニュアル, 榊文藝春秋, 1996年12月17日, 総238頁
- (6) 萩野晃也著, 高橋昇編: ガンと電磁波, 榊技術と人間, 1997年5月31日, 総225頁

- (7) 高圧線問題全国ネットワーク編, 懸樋哲夫, 有泉均, 荻野晃也, 池内文子, 天竺啓祐, 富山洋子, 中島眞一郎, 勝又真紀子, マリア・フェンチング, アンダース・アルボム, 荻野晃也監訳, : 高圧線と電磁波公害 (増補改訂版), 榊緑風出版, 1997年7月10日, 総289頁
- (8) 船瀬俊介著: あぶない電磁波!, 榊三一書房, 1999年6月10日, 総270頁
- (9) <http://www.siliconcafe.com/index.html> (シリコンカフェデザインスタジオのホームページ)
- 10) <http://www-ya.magma.ne.jp/~hiroseko/kankyo/denjiha-special-1.htm> (K.Hirose のホームページ)
- 11) <http://www.keea.or.jp/qkan/air59.htm> ((財)九州環境管理協会のホームページ)
- 12) <http://www2s.biglobe.ne.jp/~gakuyaku/new8.htm> (小牧市学校薬剤師会のホームページ)