The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	電磁波，とくに携帯電話使用により身体障害が生ずるか?
Author(s)	岩永，剛
Citation	癌と人. 2008, 35, p. 15-25
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/23574
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

電磁波，とくに携帯電話使用により身体障害が生ずるか？

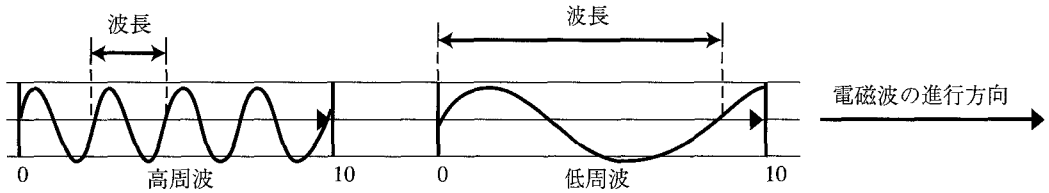
岩永　剛*

電磁波が身体障害を引き起すのでないかということについては，長年討議されてきました。この点に関して，現在までどのように考えられて来たのかということを検討し，私見もまじえて述べてみたいと思います。

Ⅰ．電磁波とは？

電気器具のコンセントを差し込むと，スイッチをoffにしていてもコードには電圧がかかり，その周りには電界(電場)が生じます。次にスイッチを入れるとコードに交流の電流が流れて，その周りに磁界(磁場)が発生します。この2つが互いに作用して組み合わさり，電界・磁界のエネルギーを周期的な波動によって周辺へ伝播するのが電磁波です。電磁波は，図1のようにそれぞれの波長・周波数を持って進みますが，その速度は一定で光速と同じです。そのために下記の数式が成り立ちます。

図1　高周波・低周波の波長と周波



光の速度 (3×10^8 m／秒) ＝ 波長(m) × 周波数(ヘルツ：回数／秒)

すなわち，波長と周波数は反比例の関係があります。この波長･周波数によって電磁波は表1のように分類され，多くのことに利用されています。

Ⅱ．電磁波の性質と作用

各種の電磁波は，それぞれ特有の性質を持っていますが，共通の特徴もあります。このうち，携帯電話に用いられる極超短波付近の電磁波を中心に，その性質と作用を検討してみます。

1．直進性：電磁波は，周波数が大きくなるほど直進する性質を有しています。周波数が大きい放射線は直進性が強く，反対に周波数が少ない超長波は地表面に沿って伝わり，低い山は越えることができます。短波は地球上空に形成されている電離層で反射し，地表との間で反射を繰り返しながら地球の裏側まで伝わって行きます。極超短波は直進性が強い一方，多少の山や建物の陰に回り込んで伝わることもでき，小型の送受信設備で通信できることから携帯電話などに利用されています。

2．透過性：電磁波のうち最も周波数が大きいγ線は薄い鉛板でも突き抜けて直進していきます。大部分の光線はガラス板を透過します。携帯電話などに利用される極超短波も木材や薄いコンクリート板を透過するので，家屋内でも携帯電話を使用することができます。一部は反射・吸収も起こりますが，大部分は直進・透過し

*大阪府立成人病センター　非常勤参与

表1　電磁波の種類とその用途

	名称	波長	周波数	用途、発生源
電磁界	超低周波 Extremely low frequency(ELF)			高圧送電線、家庭電化製品
		100 km	3×10^{3}Hz	
電波	超長波 Very low frequency (VLF)			無線航行、水中通信
		10 km	3×10^{4}Hz	
	長波 Low frequency (LF)			無線航行、船舶通信
		1 km	3×10^{5}Hz	
	中波 Middle frequency (MF)			AM 放送、航空機用ビーコン
		100 m	3×10^{6}Hz	
	短波 High frequency (HF)			短波放送、無線通信、パソコン
		10m	3×10^{7}Hz	
	超短波 Very high frequency (VHF)			FM 放送、超短波テレビ放送
		1 m	3×10^{8}Hz	
マイクロ波	極超短波 Ultra high frequency(UHF)			携帯電話、電子レンジ、温熱器具
		10 cm	3×10^{9}Hz	
	センチ波 Super high frequency (SHF)			衛生放送、市外電話回線、気象レーダー
		1 cm	3×10^{10}Hz	
	ミリ波 Extremely high frequency(EHF)			電波天文、衛星通信、レーダー
		1 mm	3×10^{11}Hz	
	サブミリ波			天文学研究、光通信システム
		0.1mm	3×10^{12}Hz	
光	赤外線 Infrared ray			家庭電化製品のリモコン、赤外線写真、レーザー、暖房器具
		10^{-5} m	3×10^{13}Hz	
	可視光線 Visible ray			光学機器
		10^{-6} m	3×10^{14}Hz	
	紫外線 Ultraviolet ray (UV)			殺菌灯、日焼けの原因
		10^{-10} m	3×10^{18}Hz	
放射線	X線　X−ray			医療機器
		10^{-12} m	3×10^{20}Hz	
	γ線　Gamma−ray			医療用、科学観測機器
		10^{-14} m	3×10^{22}Hz	

た電磁波によって通信しているわけです。

3．原子のイオン化や熱変換作用など：原子に放射線を照射すると，原子核周囲を回転している⊖電荷の電子をはじき飛ばして原子をイオン化させ，この電離作用により細胞の染色体を傷つけて細胞を死滅させたり，癌発生や遺伝障害を引き起こしたりします。

極超短波は，電磁界の動きに伴って分子を回転･振動させ，分子同士の摩擦により熱を発生させます。電子レンジは，この性質を利用した台所用品です。水分を含む皮膚・脂肪・筋肉を加熱させる医療機器としても利用されています。また，精密機器にも影響を及ぼし，種々のトラブルが発生した報告も数多くあります。

4．距離と時間による照射強度への影響：極超短波の照射エネルギー強度は，照射時間に比例して強くなり，距離の2乗に反比例して弱くなります。この性質は，放射線と全く同じです。長時間にわたって照射すると障害が高まり，距離を10倍離す

と（例えば3 cm → 30cm にすると），強度は1／100になります。このために，携帯電話は日本国中に9万箇所以上の中継アンテナ基地が設置されています。

5．電圧および利用目的による電磁波強度：電磁波の発生源の電圧が高くなれば電磁波エネルギーも大きくなります。超高圧で大電流が流れている送電線の直下付近は，電界も磁界も電磁波も強大です。一方，通常の家庭電線の周辺にも比較的弱い電磁波が生じています。

電子レンジは，レンジオーブン庫天井に設置されているマグネトロンから発射された極超短波に，オーブン内壁の金属板で反射したものも加わった強力な電磁波によって，オーブン内の食品を高温にするようになっています。しかし，この極超短波電磁波の大部分は外部に漏れないようにオーブン外壁にシールが施されています。

これに対して，携帯電話はシールで覆われておらず，小さいながらも数km先の中継所まで電波が届くように強力な極超短波を周辺に発射し，また中継アンテナからの電磁波を受信しています。

Ⅲ．電磁波による健康被害報告

1．高圧線近傍居住者の白血病死：コロラドのWertheimerら(1979)[1]は，「デンバー地域で高圧線近傍に家がある小児の白血病死は，対照より2倍以上高率であり，この値は住居の電磁波量と関連性があり，近くにある道路の交通混雑度，家庭の経済・社会クラスや家族構成とは無関係であった。」と報告しました。この発表は世界中に衝撃を与え，その後，同様の報告が続きました。

2．交通整理警官の睾丸腫瘍：次いで，1993年6月12日の読売新聞に次のような記事が掲載されました。「1993年米国小都市の34歳の警官が太ももものリンパ肉腫で亡くなり，その前年には54歳の警官が睾丸腫瘍で死亡していた。2人とも交通取締官として5年から18年間にわたってレーダーガンを使用し，勤務中スイッチを入れっぱなしで両股の上に置くか，股の間にはさんでいた。遺族はレーダーガンの電磁波漏れがこの原因であるとしてメーカーを訴えたが，因果関係が不明とされ敗訴した。全米警察官友愛組合が調査したところ，全米で203人の交通警官の被害者が名乗り出，うち54人は睾丸腫瘍と診断されていた。」[2]というもので，読者に大きなショックを与えました。

シアトルのDavisら(1993)[3]も，警官のコホート研究で「精巣癌が6.9倍にみられた。」と報告しています。

3．本堂の報告：筆者にショックを与えたのは東北大学の本堂の報告(2002)[4]です。当時，電車内で携帯電話を使用している人がいても22cm以上離れていると大丈夫と言われていましたが，本堂は，「金属板で囲まれている電車内では，携帯電話の電磁波はほぼ完全に反射し，車内全体の電磁界レベルが上昇する計算式を示し，複数台の携帯電話が使用された場合には重複効果によりそのレベルは一層上昇する。これは携帯電話で通話中でなくても，携帯電話の電源がonとなっていれば電磁波が放射されているので注意しないといけない。」と警告しました。この内容に対しては，世界中から反論が出され，「電磁波は電車金属壁の隙間から外部に放出されるし，さらに，この壁や車内の物体などに吸収されて1秒後にはほとんどのエネルギーは消失する。」[5]とされました。また，この解説文[5]の中には「人体の電力比吸収率の基本制限値レベルを超過するためには，計算により電力が強い初期の携帯電話を電車内では160台，20人乗りのエレベーター内では30台，5人乗りの自動車内では7台使用しなければならないの

で，このようなことは起こり得ない。」などというフィンランドの論文[6]も紹介されています。

次いで本堂ら(2006)[7]は，再び「電車内では”hot spot”といわれる局所的に強い電磁界領域が形成される。」と報告しましたが，これに対しても「実験などによりそのようなことはない。」[5]と反論されています。

さらに，本堂(2006)[8]は，「REFLEXプロジェクト（EUの出資の下でEU 7カ国・12研究所で行われている共同研究プロジェクト）で得られた研究[9]のうち，現在の安全指針レベル以下の低周波・高周波電磁波により培養細胞の遺伝子損傷や染色体異常が生じた結果や，ワシントン大学のLaiら[10]が報告した『電磁界域でラット脳細胞のDNAが破壊された動物実験』の結果などを挙げ，『紫外線より波長の長い電磁波はエネルギーが低く，DNAを切断することはない。』というドグマを打破しなければならない。遺伝子損傷のメカニズムは，高周波電磁波の曝露により活性酸素が生成されるという実験結果などからも推察される。」と説明しています。

本堂の論文や論説は鷹派の意見が多いですが，やはり傾聴すべき内容も含んでいるように思います。

4．その他の報告：その他にも多くの論文発表がある中で，日本からの注目すべきものとしては国立環境研究所の石堂ら(2001)[11]の発表があります。それは，「先ず，乳がん細胞にがん抑制作用を持つホルモンの一種であるメラトニンを加えて乳がん増殖が抑制されることを確かめた後に，高圧線下や家電製品などにより日常経験する磁界にこれら細胞を入れると，メラトニンのがん抑制作用が低下あるいは消失した。」というものです。

次に，国立環境研究所・国立がんセンター・自治医大など11機関・大学の共同研究による兜ら(2006)[12]の報告で，「全国の1999年から2001年までの期間の小児白血病患者312人(0－15歳)の寝室の磁界強度を1週間にわたり計測し，一方，対象患者と年齢・性別・居住地などを合致させた対照の健康な子供603人を抽出して同様に磁界強度を計測して比較分析した結果，磁界の強度が0.4マイクロテスラ以上の居住環境では，小児白血病罹患の割合は2.6倍であった。」というものです。

その他，スエーデンのHardellら(2005)[13]は，「脳腫瘍患者1429名と対照者1470名の居住地・携帯電話使用の年数・頻度を調査し，田舎に住み3年以上携帯電話を使用している人は，都市部の人に比べて脳腫瘍の発症率が約3倍，5年以上で4倍であった。田舎では携帯電話中継アンテナが少ないために，脳が強力な電磁波被曝を受けるためであろう。」と報告しています。

英国のSchaemakerら(2005)[14]は，「北欧4カ国と英国の聴神経腫患者678例と対照3553例において手持ち移動電話の使用の有無別に各種の項目について症例比較研究を行った結果，両症例群で腫瘍発生率に差はなかったが，10年以上何時も電話を使用していた同側の聴神経腫瘍発生率のオッズ比(対照の発生率に対する倍率比)は1.8(95％信頼区間：1.1－3.1)で有意に高かった。」と報告しています。

トルコのBalikciら(2005)[15]も，「携帯電話の長期使用者に種々の神経・感覚症状が発現した。」と報告しています。

5．電磁波による身体障害発表の小括：電磁波により各種の障害が発生した論文のみを挙げてきましたが，もちろんこのような障害が起こらないという発表も多数見られます。**表2**[16]は，1975年から2006年3月までに世界中で「電磁界と健康」に関する900以上の発表論文を分析した一覧表です。これによると，926論文のうち［こ

の中には，本総説で記載した論文の 1)，4)，6)，7)，9)，10)，11)，12) は含まれていません]，適切な基準のある 766 論文において生物学的効果・影響があったという論文は 66％で，効果が無かったというものは 30％のみでした。もちろん，興味ある結果が出なかった研究は発表されないという publishing bias(資料公表の歪み) も考えられますが，電磁界が生物に何らかの影響を及ぼしているという研究結果が圧倒的に多いということです。

表 2　Electro-Magnetic Fields & Health
Over 900 Published Independent Scientific Studies
(電磁界と健康・900 編以上の独立して発刊された科学論文)

[文献 16) による表。但し () 内の日本語は、筆者が入れたもの。]
Source（情報拠り所）：www.emfacts.com
March 2006（2006 年 3 月）

Overveview（総覧？）

926 studies（926の研究論文）		N	Y	NA
EPIDEMIOLOGY	（疫学研究）	106	24	72	10
IN VIVO	（動物実験）	270	82	181	7
IN VITRO	（細胞実験）	223	83	136	4
IN UTERO	（子宮内・誕生前）	28	5	23	0
HUMAN	（ヒト）	126	34	81	11
DOSIMETRY	（線量測定）	58	10	4	44
MISCELLANEOUS	（種々雑多）	102	15	18	69
50-60 Hz	（50-60ヘルツ）	13	2	11	0
Totals	（計）	926	255	526	145
%		100%	28%	57%	16%

（適切な基準のある766研究論文）

766 studies (applicable criteria)		N	Y	NA
EPIDEMIOLOGY	（疫学研究）	106	24	72	10
IN VIVO	（動物実験）	270	82	181	7
IN VITRO	（細胞実験）	223	83	136	4
IN UTERO	（子宮内・誕生前）	28	5	23	0
HUMAN	（ヒト）	126	34	81	11
50-60 Hz	（50-60ヘルツ）	13	2	11	0
Totals	（計）	766	230	504	32
%		100%	30%	66%	4%

N ＝ no biological effect（生物学的効果・影響なし）
Y ＝ biological effect（生物学的効果・影響あり）
Na ＝ not applicable（適切でないもの）

しかし，このような陽性結果は，特別な細胞であったり，特殊な処置・環境であったり，追試を行うと再現性がなかったり，反対の研究結果が出たり，動物のみに生ずる結果であるかもしれない，原因と結果の因果関係を証明できないなど多くの反論が出されて，公認されているものは少なくなっています。最も良い研究は，年齢・職業・民族などが同じ集団・あるいは同じような生活をしている外的条件のそろったヒト集団を，検討しようとしている刺激条件（例えば，ここでは携帯電話使用の有無）により 2 群に分けて長期間観察後にどのようになるかという prospective(将来に向かっての前向き) コホート研究なのですが，この研究のためには非常に多くの観察人を集めて長期間の観察 (がんの発生率を検討するのであれば，少なくとも 10 年以上の観察) が必要です。一方，携帯電話機の進歩・変革も早く，機器が小型化して耳に当てて音声を聞くものから文字や映像を身体の前で送受信するものに変わり，アンテナを立てる必要が無くなり，多数の中継基地が設立され、さらに各国により使用携帯電話の機種・電力・電磁波周波数の違いなど，電磁波被曝条件を広範囲・長期間にわたって一定化できないために信用できる結果は未だ公表されていません。そこで，公式の機関から発表されたものを次項で調査してみます。

Ⅳ．公式機関からの発表

1. WHO(世界保健機関) など：1996 年に WHO は国際電磁界プロジェクト (International EMF Project) を発足させ，現在，世界 60 カ国以上の各種機関と共同で電磁界の健康リスク評価を整備しています。このプロジェクトの活動パートナーである国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP) は，1998 年に急性影響が生ずる可能性として「50 ヘルツでは電界 5 キロボルト /m，磁界 1 ガウス。60 ヘルツでは 4.2 キロボルト /m，0.833 ガウス」という安全基準の指針を示しました［1 ガウス＝ 100 マイクロテスラ］。各国の防護評議会はこの指針に

基づいて電磁波規制を行っています。

2001年にはこのプロジェクトの一環として活動している国際がん研究機関(IARC)[17]は，「超低周波磁界は，小児白血病発症との関連性が疑われ，発がん性の評価分類(ヒト発がんとの関連性程度を『発がん性を示すGroup 1』から，『恐らく発がん性を示さないGroup 4』までに分けた分類)で，『発がん性を示す可能性ありGroup2B』と判定。」しました。

WHO[18]は，2007年6月に「低周波電磁界(0～100キロヘルツ)の環境保健基準(EHC)として『0.3～0.4マイクロテスラ(3～4ミリガウス)を上回る超低周波磁界に曝され続けると，小児白血病発症の相対リスクが2倍になる。』という疫学調査結果に基づいて，因果関係ありとするには十分強固ではないものの，懸念を抱き続ける必要がある。」という勧告を出しました。「これ以外の状態の低周波はほとんどリスクがない。」という評価で，これらについては次に述べる日本の官庁からの報告書にも生かされています。今後，高周波領域の電磁界に関する健康リスクの評価に着手し，この作業は2009年以降に終了する予定です。

2．経済産業省からの電磁波規制：日本の経済産業省からは，電磁波に関する情報が何回か出されてきましたが，1998年および2007年6月のWHOからの基準を参考にし，本邦での検討も加えて2007年12月に「東日本は100マイクロテスラ，西日本は83マイクロテスラ」という日本で初の磁界規制値を定めました。

3．厚生労働省医薬食品局からの安全性情報：1996年に厚生省医薬安全局から[19,20]「輸液ポンプの近傍で携帯電話を使用した際，そのポンプの作動停止，また呼吸監視装置等の医療機器への影響が発生したことから，医療機関屋内における携帯電話使用の注意，植込み型心臓ペースメーカ装着部位から22cm程度以上離すこと。」などの指針が出され，その後も毎年のように同様の注意を喚起する安全性情報[21]が出されています。

4．総務省からの公示：総務省内の「不要電波問題対策協議会」は，平成9年(1997年)に「携帯電話等使用に関する指針」として，「①ペースメーカ装着者は，携帯電話をペースメーカ装着部位から22cm以上離して使用すること。②携帯電話使用者は，満員電車等では電源を切るように。③集中治療室等には携帯電話を持ち込まないこと。④診療室･病室等では携帯電話の電源を切ること。」など幾つかの項目を公示し，その後，毎年のようにこの指針の妥当性確認の通報[22]を発表しています。

次いで総務省[23]は，平成11年及び14年から電波防護のための基準の制度化を行い，「側頭部で使用する携帯電話端末から発射される電波の人体頭部における電力比吸収率(電磁界曝露により生体に吸収されるエネルギー量)の許容値を2ワット/kg以下にする。」という法規制を定めました。

さらに，平成19年に[24]「植込み型心臓ペースメーカが，高出力型950メガヘルツ帯パッシングタグシステム(荷物のタグを一括読み取る機器)から75cmの距離で影響を受けることが確認されたために，ペースメーカ装着者は，このタグシステム設置場所の半径1m以内には近付かないこと。」という指針の改正を行いました。

平成19年3月と4月には総務省と関連委員会は，多くの研究結果や文献渉猟に基づいた膨大な報告書･調査結果など[25,26,27]を発表しました。そのうち主な要旨のみを連記します。

「①国際的ガイドラインで示された値以下の電波曝露が健康への悪影響を及ぼす可能性は認められず，現状の電波防護指針値は妥当であり，直ちに改訂す

る必要はない。
②長期間の電波曝露により脳腫瘍の発生に及ぼす影響は認められない。
③電磁波過敏症の症状が電磁界曝露と関連する科学的根拠はない。
④本委員会に於ける10年間の研究成果では，携帯電話基地局および携帯電話からの電波が人体に影響を及ぼさないことを示している。また，過去に影響があると報告された生物･医学／工学的な手法を改善した実験においても，影響がないという結果が得られている。
⑤今後，基地局からの電波の睡眠に対する影響，および小児と成人の携帯電話長期間使用者の追跡調査･疫学研究などを行わねばならない。」
上記の要旨以外にもこの報告書には多くの調査結果が記されています。例えば，「⑥兎の眼に対して電磁波曝露を行った実験で，時に一過性の熱性変化が認められた。⑦携帯電話に関する世界的研究の現状についても記述しているが，未だ結果の出ていないものが多く，最も重要な研究である携帯電話使用者に関するprospective(将来に向かっての前向き)疫学研究はほとんど無く，今後IARCが国際的協調のもとで検討している結果発表が待たれる。」というようなことも記載されています。

5．米アカデミーの報告書：米科学アカデミー[28]は2008年1月18日に「パソコンでの無線通信や携帯電話などが発する高周波電磁波が子供や妊婦の健康に及ぼす影響を研究する必要がある。」という報告書をまとめました。「これらについては大人を対象に短期的な影響を調べたものが多く，米食品医薬品局(FDA)からの要請に基づき，子供への長期的な影響や，機器の多様化で複数の電磁波を浴びた際の副作用を検証する必要がある。引き出し式のアンテナを備えた携帯電話だけでなく，頭により近く電磁波発生源を持つアンテナ内蔵式携帯電話が脳神経伝達活動に与える影響や，小児がん，脳腫瘍などを引き起こす可能性なども調べるべきである。」としました。

V．総括と私見

以上述べてきたことをまとめ，それに筆者の独断的考えを付け加えてみます。

1．携帯電話端末について：総務省などからの発表をみると，携帯電話による急性の障害は起こらないようです。慢性的な影響は未だこれから検討するようです。
「影響はない！大丈夫！」と言われていたものが，数十年後に「危険であった！障害が起こっている！」という発表が次々に出される現状を見ると，これらの発表を直ちに信用してよいか迷います。実際に，「生物学的影響がある。」という多くの論文が出されているのを見ても，油断ならないのではないでしょうか。欧米では，「安全が立証されないものは危険。」と判断し，日本では，「危険が立証されていないので安心。」ということが多いと述べる人もいます。
「①携帯電話を耳にくっつけて使用していると，耳のすぐ奥にある記憶の中枢である脳の『海馬』が障害されてアルツハイマー病になるのでないか？②携帯電話の画面を覗き込んで見ていると，白内障になるのではないか？③常に，胸の前で携帯電話のキーを押して電磁波を放射させていると，乳癌が発生してくるのでないか？④何時も下腹部の前で操作していると卵巣や睾丸が被曝し，その人達の子供や孫に異常児が生まれてくるのでないか？」と憂慮していますが，これらの心配が雲散霧消することを願っています。
航空機内で乗客が携帯電話を使用すると，通信が撹乱したり，電子回路に異常が起きたという報告も聞きます。最近の電車

はほとんど自動機器で動いていますが，携帯電話の影響はないのでしょうか。「お前は心配性だ！」と言われそうですが，最後は自分自身で身を守らなければならない世の中と思います。せめてエチケットとして，携帯電話使用禁止車輌や自動車の運転中は，携帯電話の電源を切って欲しいものです。

2．携帯電話のアンテナ基地：総務省からの発表では，これも大丈夫ということになっています。

しかし，考えてみると，このアンテナ基地には携帯電話の電磁波が四方から集ってきます。さらに，このアンテナ基地からは絶え間なく電磁波を放射しているような状態で，「アンテナ基地近傍は本当に大丈夫なのか？」と心配になります。初めに電磁波の特徴で述べたように，そのエネルギーは，①距離が近いほど，②被爆時間が長いほど強くなります。

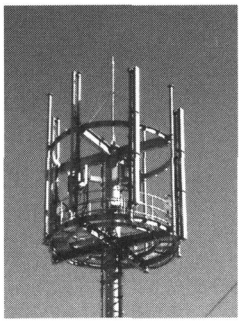


図2　自動車電話用無線基地局
［文献29）より転写］

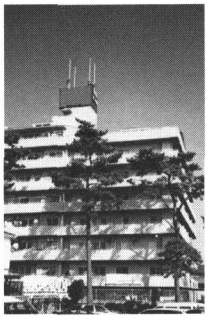


図3　マンション屋上の中継アンテナ
［文献30）より転写］

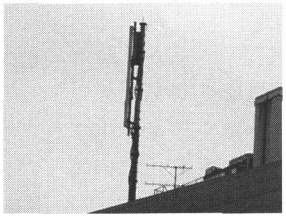


図4　屋上の携帯電話中継アンテナ
［文献31）より転写］

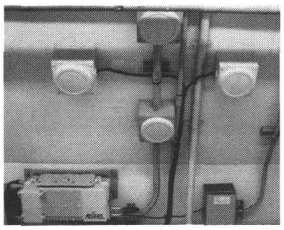


図5　地下鉄駅天井のアンテナ
［文献30）より転写］

携帯電話のアンテナ中継基地には，非常に多くの種類がありますが，代表的なものを**図2～5**（文献[29,30,31]より転写させていただきました）に示します。「屋上にこれが設置されたマンションに生活していても大丈夫なのか？」と心配になってきます。

3．高圧線近傍について：「強力な超低周波電磁界のもとで長期間居続けると，小児白血病の発生率が高くなる可能性がある。」ということは，世界中で認められました。しかし，この発生源である高圧線は非常に高い空中に存在しており，この下を短時間歩いてもほとんど影響がないと思われます。高圧線は，日本ではなるべく山の中の空中を通るように建設されています。しかし，最近，この山中の高圧線鉄柱の下にまでマンションが建築されているのを見て驚いたことがあります。

4．その他の電化製品：これら以外にも家庭で使っている電化製品も電磁波を放射しているものが多くあります。その一覧表を**表3**に示します（この表内の数値は幾つかの発表[32,33,34,35]を参考にしており，それぞれの数値を正確には比較出来ません）。ほとんどは安全基準内ですが，身体に接して長い時間使用する機器については十分注意してください。

Ⅵ．おわりに

「電磁波により身体障害が生ずるか？」とい

う命題に対する答えとしては，「超低周波電磁波では白血病などが発症する可能性がある。」と言えますが，「携帯電話の使用により身体障害が生ずるか？」という問いに対しては，明確に答えることが出来ませんでした。「黒」とは言えませんが，「真っ白」と断言することも出来ないように思います。

現状では，「①携帯電話を使用する時はなるべく短時間にし，不必要な用件には用いない。②必要がない時には電源を off にする。③夜間就眠時も携帯電話を on にして手元に置かねばならない人は，身体から少し離して置く。」など，各自が自分自身で気を付けていくしかないでしょう。ただ，他人に迷惑を掛けるような行為は，絶対に慎んでいただきたいと思います。

表 3　家電などによって生じる磁界

（この表内の数値は、文献 32)、33)、34)、35) を参照にして記載したもので、測定方法などが異なるために、それぞれの数値を正確には比較できません。）

家電機器	磁界（マイクロテスラ）		被曝時間
	機器の表面	30cm 離れたところ	
電気かみそり	100 以上	90 (1cm)	数分間
ヘアドライヤー	100 以上	2.5 ～ 53 (3cm)	数分間
電気歯ブラシ	100 以上	25 (5cm)	数分間
電子レンジ	100 以上	8	数分間
カラーテレビ	100 以上	4	数分間
掃除機		2 ～ 20	5 分以上
乾燥機	50	2	数時間
IH クッキングヒータ（業務用）		2 ～ 64	長時間
IH クッキングヒータ（家庭用）	14 ～ 33	1 ～ 2	数分間
電気毛布	30	9 (1cm)	数時間
電気コンロ	30	3	数分～数時間
アイロン	30	0.4	数分～数時間
電気カーペット	23	11 ～ 19 (2.5cm)	長時間
電気床下暖房	20	12	長時間
トースター	18	0.7	数分間
電車内		1 ～ 4	5 分～数時間
電気あんか	6.5		長時間
パソコン	0.01 ～ 3.5		長時間
コーヒーメーカー	2.5	0.15	数分間
冷蔵庫	1.8	0.3	長時間

文　献

1) Wertheimer N and Leeper E：Electrical wiring configurations and childhood cancer. Am J Epidemiol 109：273 － 284，1979.

2) 「長谷川栄一：長谷川栄一の智恵袋—電磁波．Medical ASAHI (朝日新聞社) p87，2002 年 11 月号.」による。

3) Davis RL and Mostofi FK：Cluster of testicular cancer in police officers exposed to hand－held radar. Am J Ind Med 24：231 － 233，1993.

4) Hondou T：Rising public exposure to mobile phones：Accumulation through additivity and reflectivity. J Phys Soc Jap 71：432 － 435，2002.

5) BEMSJ：車内での携帯電話使用による電磁波暴露の増加に関するコーナ．～ 2007・5・11 ～ 2007・11・27 に作成したホームページ。
http://homepage3.nifty.com/~bemsj/Train － Mobile.htm

6) Toropainen A：Human exposure by mobile phones in enclosed areas. Bioelectro-magnetics 24：63—65，2003.

7) Hondou T et al.：Passive exposure to mobile phones：Enhancement of intensity by reflection. J Phys Soc Jap 75(8)，2006，084801 － 5 pages.

8) 本堂毅：電磁場が引き起こす DNA 損傷．パリテイ (丸善株式会社) 21：81,2006 年 1 月号.

9) The REFLEX Project：Risk evaluation of potential environmental hazards from low energy electromagnetic fields（EMF）exposure using sensitive in vitro methods. EU Research on Environment and Health—Results from projects funded by the Fifth Framework Programme 2004.

10) Lai H and Singh NP：Magnetic - field - induced DNA strand breaks in brain cells of the rat. Environ Health Perspect 112：687 —

694, 2004.

11) Ishido M et al.：Magnetic fields(MF) of 50 Hz at 1.2 μT as well as 100 μT cause uncoupling of inhibitory pathways of adenylyl cyclase mediated by melatonin 1a receptor in MF-sensitive MCF-7 cells. Carcinogenesis 22 1043—1048, 2001.

12) Kabuto M et al.：Childhood leukemia and magnetic fields in Japan：a case−control study of childhood leukemia and residential power—frequency magnetic fields in Japan. Int J Cancer 119：643—650, 2006.

13) Hardell L et al.：Use of cellular telephones and brain tumour risk in urban and rural areas. Occup Environ Med 62：390—394, 2005.

14) Schoemaker MJ et al.：Mobile phone use and risk of acoustic neuroma：results of the interphone case—control study in five North European countries. Br J Cancer 93：842 − 848, 2005.

15) Balikci K et al：A survey study on some neurological symptoms and sensations experienced by long term users of mobile phones. Path Biol(Paris) 53：30—34, 2005.

16) "EMF & Health − Over 900 Studies(PDF)" http://home.scarlet.be/~tsf94646/001/documents/EMF%20%20Health%20-%20Over%20900%20Studies%20.pdf

17) WHO ファクトシート No.263,2001 年 10 月：電磁界と公衆衛生：「超低周波電磁界とがん」. http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/elf

18) WHO ファクトシート No.322,2007 年 6 月：電磁界と公衆衛生—超低周波の電界及び磁界への曝露.

19) 厚生省医薬安全局：医薬品副作用情報. No.136(平成 8 年 3 月号), 1996 年 3 月.

20) 厚生省医薬安全局：医薬品副作用情報. No.137(平成 8 年 5 月号), 1996 年 5 月.

21) 厚生労働省医薬食品局：医薬品･医療機器等安全性情報. No.237, 平成 19 年 (2007 年) 6 月.

22) 電波環境協議会：電波の医用機器等への影響に関する調査報告 (14 年 7 月 2 日総務省報道資料). http://www.emcc-info.net/others/others. html

23) 総務省：電波防護のための基準の制度化（関係法令）(電波利用ホームページ). http://www.tele.soumu.go.jp/j/ele/body/system/index.htm

24) 総務省：電波の医療機器等への影響に関する調査結果について. 平成 19 年 4 月 24 日. http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070424_5.html

25) 総務省：生体電磁環境研究推進委員会最終会合における報告について. 平成 19 年 3 月 26 日. http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070326_2.html

26) 総務省：「生体電磁環境研究推進委員会」報告書の公表. 平成 19 年 4 月 27 日. http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/070427_12.html

27) 総務省：生体電磁環境研究推進委員会報告書. 平成 19 年 4 月 27 日. http://www.soumu.go.jp/s-news/2007/pdf/070427_12_1.pdf

28) 全米アカデミーのプレスリリース (ワシントン 18 日共同)：電磁波の健康影響調査を, 携帯など, 米アカデミー. 共同通信社, 2008 年 1 月 21 日.

29) アンテナ写真館 (第一). http://f29.aaa.livedoor.jp/~santah/wave1/index.html

30) ＜携帯／ PHS 基地局の形態＞ http://www.jca.apc.org/tcsse/antena/antena.html

31) @ nifty: デイリーポータル Z：携帯電話のアンテナをさがす.

http://portal.nifty.com/2006/08/10/a/
32) 永瀬ライマー桂子：高圧線とIHクッキングヒーター —磁場が身体に与える影響は？—．2007年3月．
http://www.babycom.gr.jp/eco/br/ew5.html
33) 上田昌文：家庭内での24時間電磁波計測調査から．リビングサイエンスアーカイブス2007年．
http://www.csij.org/archives/2010/01/24.html
34) 石川県消費生活支援センター：平成14年度試買テスト—家電製品の電磁波．
http://www.pref.ishikawa.jp/shohicennter/p5H14.htm
35) 財団法人電気安全環境研究所：電磁界と健康，身の回りの電磁界の大きさはどのくらいですか？
http://www.jet.or.jp/e_health/

ガン予防の十二か条

日常生活で実行してみましょう。

① いろどり豊かな食卓にして，バランスのとれた栄養をとる。
② ワンパターンではありませんか。毎日，変化のある食生活を。
③ おいしい物も適量に，食べ過ぎは避け，脂肪をひかえめに。
④ 健康的に飲みましょう。お酒はほどほどに。
⑤ たばこを少なくする。新しく吸い始めることのないように。
⑥ 緑黄色野菜をたっぷり。食べ物から適量のビタミンと繊維質のものを多くとる。
⑦ 胃や食道をいたわって，塩辛いものは少なめに，あまり熱いものは冷ましてから。
⑧ 突然変異を引きおこします。焦げた部分は避ける。
⑨ 食べる前にチェックして，かびの生えたものに注意。
⑩ 太陽はいたずらものです。日光に当たり過ぎない。
⑪ いい汗流しましょう。適度にスポーツする。
⑫ 気分もさわやか。からだを清潔にする。

——国立がんセンター提唱——