

## セクション 4： 基準の不適切さに関する証拠

既存の無線周波数基準、ICNIRP と IEEE C95.1 の適切さ（または不適切さ）を判断するための証拠を、多数の関連する情報源から得ることができる。ICNIRP 基準は、IEEE SC-4 による改訂版 IEEE（新しい C-95.1-2006 以外）に似ており、これらの議論は、適切さ（または不適切さ）に関する公衆被曝基準の傾向を評価するために使うことができる。

再審査する団体がどのように科学的審査を行ない、ELF と RF 被曝限度値の適切さに関する結論に至るのかを評価する重要なスクリーンは、あらかじめ定められた前提によって決まる。非常に重要な前提は、これらの団体が、変更の正当な理由になるために、確実な科学的証拠だけが十分に存在するだろう、と最初から決めてかかっているかどうか、または、早い段階で示され、結果として潜在的なリスクを警告する（つまり、まだ証拠ではない）増え続ける大多数の証拠の根拠を採用するかどうかだ。

一般的な RF と ELF 基準が、公衆の健康を守るために適切かどうかについて、現在、国際的な研究と科学的な議論が進んでおり、その結果、現在の基準が適切に公衆を守るかについて不確かさの背景を提供する最近の結果が多数ある。

### 電磁場に関する世界保健機構の枠組み草案

国際 EMF プロジェクトは、1996 年に WHO によって設立された。その目的は、「電磁場被曝の影響に関する知識と情報源をまとめ、知識の溝を確認するために考えられた努力をし、よりよい健康リスク評価をするために認められた集中的な調査プログラムを推奨し、科学的文献の決定的に重要な評価をアップデートし、国際的な懸念と健康不安の解決に向けて働く」ことだ（WHO、1996 年 9 月プレスリリース、国際 EMF プロジェクトへようこそ）。

電磁場健康リスク研究に関する WHO 予防的フレームワーク（電磁波と環境衛生）の目的は、下記のように示されている。

- ・ 因子や技術を導入する前に、潜在的な脅威を予測し対応すること。
- ・ 因子が導入された後で、不確かな健康リスクを最小限にする一般の人々の

関心を呼びかけること。

- ・ 悪影響を受けた人口の本質と大きさ、コスト、傷害の辛さ、科学的な確かさの程度を比較する選択肢を作り選ぶこと。

WHOの役割は、ヨーロッパ諸国に対してだけ勧告することだが、それは重要な機能で、公衆衛生問題の政策決定に大きな影響を与える。EU加盟国による考察のために、健康と環境のさまざまな話題について勧告と分析を提供する。定められたEU条項174政策は、健康と環境リスクを判断するために予防的なアプローチを求め、WHO憲章はEUの必要性に仕えることを定め、人はWHO電磁場プログラム健康基準結果が、条項174を遵守するために適用され、管理されることが絶対に必要だと考えるだろう。これは科学的文献とその環境衛生基準勧告で評価を見いだすために必要だ（例えば、科学的証拠や原因となる科学的証拠を提示する研究を必要としないが、注意を向け、証拠と入手できる証拠の傾向に基づいて活動する）。もし、WHO電磁場プログラムが、決定的な科学的証拠が不足しているものには何ら対応しない方針に基づいて、リスクと有害な影響の定義を使うことを選ぶなら、EU衛生原則の中心になれないだろう。

世界保健機関は、科学的情報の適切さ、生体影響と有害な健康影響、危険性の承認の定義を示す、枠組み草案を発行した（電磁場基準を作るためのWHO電磁場プログラム枠組み草案、2003年10月）。これらの定義は、公衆被曝基準勧告を準備する組織の気まぐれを議題にしなかった。

「電磁場被曝によって起きる不快感や辛さは、本質的に病気に起因しないだろうが、もし立証されたら、心身のウェルビーイングに影響を与え、最終的な結果は、有害な健康影響として考えられるだろう。健康影響は、したがって、健康やウェルビーイングに有害な生物学的影響として定義される。WHO規約に従うと、健康は完全な身体的、精神的、社会的なウェルビーイングの状態、単に病弱さや病気でない状態を指すのではない」。

#### EU条約条項174

EU政策（条項174-2）は、予防原則が一般の人々の環境保護の根拠となること、確実に危険だと証明される前に、公衆衛生保護と用心のための行動の採用

が予防原則の基礎となることを求めている。それは、被曝基準の勧告を作るためにICNIRPやIEEEによって使われた原則の正反対だ。どちらの団体も、被曝基準を改正する前に、有害な影響とリスクの証拠を必要とする。この条約は、論理的なリスクの疑いが存在する場合、一般の人々を守るために行動することを求めている（予防的行動）。

#### 条項174 (2) [条項130rから]

1. 環境に関する地域政策は、下記項目の実行に寄与する。

—環境の質を維持し、保護し、改善する。

—人々の健康を保護する。

—慎重で理性的で実用的な自然資源。

—地域や世界的な環境問題を扱う、国際的なレベルの方策を設立する。

2. 環境に関する地域政策は、地域のさまざまな行政で状況の多様性を考慮した高いレベルの保護を目指。それは、予防原則と用心のための行動を採らなくてはいけない原則、環境ダメージが発生源で正されることを優先しなくてはいけない原則、汚染者が負担する原則に基づく。この文脈では、環境保護要請に応える調整方法が、適切な場合、地域の調査手順に従う、非経済的な環境要因について一時的な対策を得るために、保護条項を認めるか加盟国として、必然的に従うだろう。

3. 環境政策の準備をする際、地域は下記の店を考慮する。

—有効な科学的・技術的データ。

—地方のさまざまな地域における環境状態。

—行動した場合、または行動しなかった場合の潜在的な利益と経費。

—全体として、そしてその地域のバランスの取れた発展としての、地域の経済的・社会的開発。

[http://www.law.harvard.edu/library/services/research/guides/international/eu/eu\\_legal\\_research\\_treaties.php](http://www.law.harvard.edu/library/services/research/guides/international/eu/eu_legal_research_treaties.php)

WHO ELF 環境保健基準研究論文、2007年6月

2007年、WHO電磁場プログラムはELF保健基準研究論文を発表し、6月20から21日にスイスのジュネーブでワークショップを開いた。

## ELF健康基準モノグラフ（訳注：研究論文）

### 12.6 結論

急性の生物学的影響は、健康に有害な結果を与えるかもしれない、100kHz以下のELF電場と磁場への被曝について確立されてきた。したがって、被曝限度値が必要とされる。この結果を記した国際的なガイドラインが存在する。これらのガイドラインを遵守することは、適切な防護を提供する。

一致する疫学的証拠は、慢性的な弱いELF磁場への被曝が小児白血病のリスク増加に関連することを示してきた。しかしながら、因果関係の証拠は限られており、疫学的証拠に基づいた被曝限度値は勧められない。しかし、いくつかの予防的方策は正式に認められる。（原注：強調するため一部を太字にした）

モノグラフは、国際がん研究機関（IARC）が定めた、電磁場が2B、（潜在的に）人間に発がん性があるという指定を変える理由を見いださなかった。ELF電磁場が発がん性の可能性があるとは分類された結果は、被曝限度値の変化が正当だと認められないと結論を下したと矛盾する。モノグラフが確かなら、他の評価団体がしたように、小児白血病が少なくとも3~4mGと同じくらい低い被曝帯で発生し、50Hzと60Hzの電磁波被曝で1000mGのICNIRP限度値（訳注：60Hzは正確には833mG）は、明らかに高く、子どもの健康に対するリスクを提示するだろう。

WHOファクトシートは、モノグラフの結果のいくつかを要約したが、さらに勧告も加えている。

#### 「長期間の影響の可能性」

ELF磁場被曝の長期間のリスクを調べた科学的研究の多くは、小児白血病に集中してきた。2002年、IARCはELF磁場を「人間に対して発がん性の可能性がある」と分類したモノグラフを発表した。この分類は、住居で平均0.3~0.4μT（訳注：3~4mG）以上の商用周波数磁場に被曝すると小児白血病が2倍になる、一貫したパターンを証明する疫学研究のプール分析に基づいている。作業

グループは、将来の研究がこの分類を変えることはない結論を下した」。(原注：強調するため一部を太字にした)

「国際的な被曝ガイドライン」

「短期間、高レベルの被曝に関する健康影響は確立され、二つの国際的な被曝限度ガイドライン (ICNIRP、1998年。IEEE、2002年) の根拠を作ってきた。現在、これらの組織は、ガイドラインの被曝限度値を下げるのが正しいと証明するには不十分な、長期間の低レベルの **ELF** 電磁場被曝による健康影響の可能性に関わる科学的証拠を検討する」。

「長期間の影響に関しては、**ELF** 磁場への被曝と小児白血病の関連性の証拠の弱さについて、被曝を減らした健康上の利益ははっきりしていない。この見地から、下記の勧告が与えられる。

- 1) 政府と企業は、**ELF** 場被曝の健康影響に関する科学的証拠の不確かさをもっと減らす研究プログラムを奨励し、科学を監督するべきだ。**ELF** のリスク評価過程を通じて、知見のギャップが確認され、新しい研究議題の根拠を作る。
- 2) 加盟国は、全ての利害関係者が意思決定に加われるように、コミュニケーション・プログラムを解放すること、そして有効性を確立することを奨励される。これは、**ELF** 電磁場を照射する設備の計画過程で、企業、地方自治体、市民間の調整と協議を改善することを含むだろう。
- 3) 新しい設備を構築し、機器や新しい装置を設計する場合、被曝を減らす低コストの方法が調査されるだろう。適切な被曝削減方法は、国によって変わるだろう。しかし、任意に低くした被曝限度値を採用することに基づく政策は正当だと認められない。

WHOの最新の **ELF** ファクトシートは、モノグラフからきていないし、モノグラフの結論と一致していない。モノグラフは慎重なる回避の対策を呼びかけ、そのうちの一つは、たとえば、子どもに使われる設備や送電線の新設、増設に関する一時的な限度値や計画する目標の数を論理的に設立するだろう。各国は、モノグラフの著者でないWHOスタッフに忠告されて思いとどまるべきではなく、人々の必要性、情報源、引用に最高にふさわしい方法で、慎重なる回避を

実行することを願う国のために定義する、適切な限度から遠ざかるべきではない。  
[www.who.int/peh-emf/project/en](http://www.who.int/peh-emf/project/en)

## 子どもの健康と環境に関する WHO 報告

世界保健機関の環境問題リポート No.29 (2002 年)は、子どもの健康に関する無線周波数電磁波の影響について警告している。『子どもの健康と環境；証拠の評価』の一部として、世界保健機関 (WHO) は次のように記した。

「無線周波数場に関連する子どもの有害な健康影響の可能性が、十分に研究されてきた」

「RF 被曝は、影響を受けやすい胎児と子どもにとって、いっそう有害かもしれないという示唆があるので、慎重なる回避は、できるだけ子どもの被曝を抑えるための方策の一つだ」

「子どもの健康のために、ELF 電磁場と無線周波数場の潜在的なリスクを明らかにする研究がもっと必要だ」

## 国際がん研究機関 (IARC)

WHO の国際がん研究機関(IARC)による 2001 年の報告書は、ELF 電磁場商用周波数場を 2B、人間に対する (潜在的な) 発がん性物質であると結論をだした。これらは、商用周波数電磁場だ (50Hz と 60Hz の電力周波数場)。

世界保健機関(WHO)は、1〜300 ギガヘルツ(GHz)の周波数帯で、静磁場と時間変動電場と磁場への被曝について、健康影響と環境影響を評価する国際電磁場プロジェクトを行なっている。プロジェクトの目的は、被曝限度値に関する国際ガイドラインの作成を含む。この作業は、ラジオやテレビの放送タワー、無線通信送信機、電話通信機器、携帯電話のような関連機器や医療機器、工業機器、レーダーを検討するだろう。これは 1996 年に始まり 2005 年に終わる予定の複数年プログラムだ (訳注：2008 年 5 月現在、プログラムはまだ終了していない)。  
[www.who/int/peh-emf](http://www.who.int/peh-emf)

## SCENIHR (電磁場と人間の健康の欧州委員会研究) の見解

欧州連合に委託された、新しく現われたリスクに関する独立した科学的委員会は、電磁場と人間の健康に関する 2001 年度の専門意見の改訂を 2007 年に発

表した。「委員会は、リスク要因や相乗効果、蓄積影響、抗菌性抵抗、ナノテクノロジーのような新しい技術、医療機器、組織工学血液製剤、出生率減少、内分泌組織のがん、音や電磁場のような物理的危険の相互作用と、新しいリスクの評価方法の潜在的なリスクに関する疑問を検討した」(SCENIHR,2007年)

### **超低周波 (ELF) 場に関する SCENIHR の結論**

主に小児白血病の結果に基づいて、ELF 磁場は発がん性の可能性があるという以前の結論は、まだ有効だ。ELF 磁場がどのように白血病を引き起こすのかを説明する、一般的に受け入れられるメカニズムはまだない。

乳がんと心臓病について、最近の研究は関連性が疑わしいことを示してきた。神経変性疾患と脳腫瘍について、ELF 場への関連性は不確かなままだ。ELF 場と症状（時折、電磁波過敏症として言及される）は、まだ証明されていない。

### **無線周波数 (RF) 場に関する SCENIHR の結論**

2001 年見解を採択してから、弱い RF 場への被曝の健康影響の可能性について広範囲な研究が行われてきた。この調査は、潜在的な影響の多様性を研究し、疫学、生体内、試験管内の研究を含む。総体的な疫学研究の証拠は、携帯電話の 10 年に満たない使用では脳腫瘍や聴神経腫の増加を示さないが、10 年以上の使用について、データは少ない。携帯電話を長期間使用した大勢の人を対象にした研究は、いくつかの最近の研究だけだからだ。したがって、どの結論も不確かで一時的だ。しかし、有効なデータによると、弱い関連性の証拠が限られている聴神経腫を除いて、長期間使用した場合の脳腫瘍のリスク増加は示されていない。インターフォン研究と呼ばれる研究の結果は、もっと洞察を与えるだろうが、いくつかの疑問が空白のまままだということは認めざるを得ない。

### **子どもの過敏性に関する SCENIHR の結論**

子どもが RF 場に傷つきやすい可能性がある、という懸念が高まっている。子どもの成長している神経系は、非常に影響を受けやすい可能性があるからだ。さらに、脳組織は、水分が多くイオン濃度が高いので、大人よりも導電性が高い。RF 侵入は、頭の大きさに多いに関連していて、携帯電話周波数帯で頭の組織の RF エネルギー吸収が非常に大きい。最後に、子どもたちは生涯の被曝期間が長くなるだろう。

いくつかの適切な疫学研究や実験研究は、子どもにおける RF 場被曝の潜在的な影響を検討してきた。子どもや青年の間で携帯電話が広く使われていること、そして脳の被曝が比較的高いことによって、子どもの脳腫瘍の発達に関する RF 場の潜在的な影響を調査するのは、正当だと認められる。子どもたちのあいだの携帯電話使用の特徴、子どもたちが生物学的に傷つきやすい可能性、生涯の被曝期間が長いことは、不確かな成人の研究からの推定される。たとえば、解剖学における違い（Wiart ら、2005 年、Christ と Kluster、2005 年）による、携帯電話を使っている間の大人と子どもの RF 吸収が違う可能性について議論が進行中だ。伝導性組織の特性の違いのような、いくつかの科学的な疑問は空白のまま。神経系の解剖学的発達は、2 歳頃に終わる。子どもはまだ携帯電話を使っていない頃だが、最近ではベビー電話が導入されている。しかしながら、機能的な発達は大人になるまで続き、RF 場によって妨げられるだろう。

#### 健康保護局（イギリス、前 NRPB）

ELF への被曝について作られたガイダンスから、最も一貫性がある信頼できそうな根拠は、脳と中枢神経の弱い電場の相互作用に関わっているという科学的な証拠を評価して、英国放射線防護委員会、前 NRPB は結論を出した。（NRPB、2004 年）。慎重なアプローチは、有害な健康影響の可能性に関するしきい値を示すために使われた。

「健康影響—ELF への被曝について作られたガイダンスから、最も一貫性がある信頼できそうな根拠は、脳と中枢神経の弱い電場の相互作用に関わっているという科学的な証拠を評価して、結論を出した（NRPB、2004 年）。慎重なアプローチは、有害な権衡影響の可能性に関するしきい値を示すために使われた」。

「脳と神経系は、電気信号のきわめて複雑なパターンを使って機能する。したがって、基本的な制限は、正常な機能に悪影響を与えないように、これらの組織における電場と電流の強度を制限するために考えられた。起こるかもしれない有害な影響は、損傷や病気の症状、兆候にしたがって簡単に特徴づけることができない。それらは、体内の調節機能と同様に、注意や記憶のような知的な過程に対する変化の可能性を表す。したがって、基本的な規制は、



有害な健康影響が起きないと決定した値以下と見なすべきではないし、明らかに認識できる影響が起きる値以上と見なすべきではない。しかし、基本的な規制値以上で被曝が増えるので、そのように見なすことは発生する影響が増える可能性を示す」。

「疫学研究の結果から、約  $0.4\mu\text{T}$  ( $4\text{mG}$ ) 以上の磁場に被曝すると小児白血病のリスクが増える可能性について懸念が残っている。これに関連して、さらなる予防的な対策の潜在的な必要性を考えることが重要だ」。

英国健康保護局によるこの最近の声明は、現在のガイドラインが公衆衛生を保護しないかもしれないことを明らかに示している。いまのところは、イギリスで使われる参考レベルは、 $50\text{Hz}$  の商用周波数場の職業被曝で  $5000\text{mG}$ 、公衆被曝で  $1000\text{mG}$  のままだ。

#### 米国無線周波数関係省庁間ワーキング・グループのガイドライン報告

米国無線周波数関係省庁間ワーキング・グループ (RFIAWG) は、1999 年に、無線周波数電磁波への公衆被曝に対する現在の連邦基準の懸念について述べた (Lotz, 1999 年の RFIAWG)。

「研究は、CW(変調していない)電磁波で作られていない、ELF 変調した RF 電磁波への非熱被曝に対する生物学的反応を述べて発表され続けている。これらの研究は、熱効果に基づいた被曝ガイドライン、強度変調 RF 電磁波被曝と CW 被曝の違いを隠した概念 (時間平均線量、不確実な要因) と情報を使うことは、公衆被曝を直接検討していないし、したがって公衆を適切に守らないだろう、という懸念に行き着いてきた」。

米国政府連邦無線周波数関係省庁間ワーキング・グループは、FCC 限度値が根拠にした現在の ANSI/IEEE の、RF 熱効果に基づいた被曝基準を再検討した。このワーキング・グループは、国立職業安全健康研究所(NIOSH)、連邦通信委員会(FCC)、職業安全衛生管理局 (OSHA)、環境保護局 (US EPA) 国立電話通信情報局、食品医薬品局(FDA)の代表から構成された。

1999年6月17日、RFAWGは、現在のRF基準が「一般の人々を適切に守らないだろう」と結論を下したガイドライン報告を発表した。RFAWGは、「RF被曝ガイドラインを支持するために、強固で確かな論理的根拠を提供する」ことを含む、ANSI/IEEEのRF被曝ガイドラインの改訂を計画する必要がある、と彼らが確信する14の争点を明らかにした。とくにRFAWGは、報告された生物学的影響に反応するかもしれない強度変調RF電磁波の唯一の特徴を消すことがある時間平均測定、変調やパルス波の電磁波（デジタルRFやパルスRFはこの位置で示された）、急性被曝に対して、現在の基準が慢性被曝を考慮していないことを非難し、小核分析研究（弱いRF被曝からの遺伝子損傷を示す）、神経行動学的影響、長期間、弱い被曝の研究を包括的に再検討する必要があると明言した。

現在の連邦基準は、危険な地域で公衆衛生を守らないだろう。変更が必要な改善すべき分野は、下記のとおり。a)組織の加熱に基づかない、変調影響を考えた慢性被曝の有害な影響レベルの選択、b)非熱レベルや低い強度のレベルで、急性被曝と慢性被曝の安全基準の違いを認めること、c)強度変調RF被曝と持続波（CW）被曝の違いを認めない、RFの時間平均測定を使うことの欠陥を認め、したがって一般の人を適切に守らないかもしれないことを認めること。

これらの争点が、RF公衆安全限度値に関する2006年の新しいIEEE勧告で十分に議論されたかどうかをRFAWGへ要請したが、2007年現在も返事がないままだ（バイオイニシエイティブ・ワーキング・グループ、2007年）。

#### **英国-国会独立専門家グループ報告（スチュワート報告）**

英国国会は、RFの健康と公衆安全の懸念に関する証拠を評価するために科学的研究グループに委託した。2000年5月、携帯電話に関する英国独立専門家グループは、携帯電話の使用と無線通信アンテナへの被曝について、基準は公衆衛生を保護しないという懸念を強める報告書を発表した。

スチュワート報告（代表はウィリアム・スチュワート卿）の結論と勧告は、無線技術の拡大を続けることについて、専門家グループがいくつかの条件を付けたことを示した。その条件は、計画や区画規制、公衆衛生の懸念の可能性を

もっと考察することだ。さらに、報告書は、住宅地や学校、病院の近くに携帯電話アンテナやその他の通信アンテナがある地域全体の重大な公衆の懸念を認めた。

「子どもたちはいっそう傷つきやすい。子どもたちの発達中の神経系、頭部の組織はエネルギーの吸収が大きく、生涯の被曝が長いからだ」

「住宅地の基地局設置は、相当な懸念と苦悩を引き起こすことが可能だ。これらは、学校、住宅地、病院を含む」

「携帯電話事業者が基地局を設置する際に、住民と話し合う必要がある基地局の近くに住むことによる間接的な健康リスクがあるだろう」

「学校の近くはとくに厳しく監視されるべきで、学校の敷地内に最大の強度の照射が入るべきではない」

「報告書は『職業的に被曝する労働者の記録を残し、何らかの有害な影響があるかどうかを確認するために、がんのリスクと死亡率が調査されるべきだ』と勧告する」

## 米国食品医薬品局 (US FDA)

2007年3月28日に食品医薬品局が公表した内容は、無線通信装置から発生する無線周波数エネルギーへの被曝に関わる、潜在的な健康影響について付加的な研究の必要性を報告し、シンポジウムを運営する米国科学アカデミーの発表を短縮している。米国科学アカデミーは、国内外の専門家を招いた公開ミーティングを開き、これまで行なわれた研究、知見の溝、その溝を埋めるために必要な付加的な科学研究を議論した。ワークショップは、研究の重複を避けるために国際的な全体像から科学的文献と進行中の研究を検討し、科学的団体と無線産業の国際的な特性を認めて検討するだろう。

プロジェクトの資金は、放射線衛生と装置に関する食品医薬品局と、携帯電話通信とインターネット協会 (CTIA) の共同研究開発協定 (CRADA) からくる

だろう。

<http://www.fda.gov/cellphones/index.html>

### 米国衛生協会—米国毒物学プログラム

米国毒物学プログラム (NTP) は、米国衛生研究所の国立環境衛生科学研究所の一部だ。社会と官庁の見解は、発がん性物質として NTP によってテストされる物質のリストに、無線周波数電磁波を加えるかどうかを要請してきた。2000 年 2 月、FDA は、RF の発がん性をテストすることを NTP に急がせる勧告をした ([www.fda.gov.us](http://www.fda.gov.us))。その勧告は、文書の証拠の一部に基づいている。

「動物実験はきわめて重要だ。腫瘍の診断と発がん性物質への曝露の間にある長い潜期間のせいで、何年間もの疫学研究によって重要なデータを得ることはできないだろう」

「無線通信技術が安全か、それとも数百万人の利用者に対してリスクがあるのか、結論を出すための科学的根拠は、現在、不十分だ」

「FCC 無線周波数電磁波ガイドラインは、RF 被曝の熱効果による急性損傷を防ぐことに基づいており、慢性被曝の非熱効果から守らないだろう」

2003 年 3 月、米国毒物学プログラムは、無線周波数/マイクロ波の毒性と発がん性のテストに関するファクトシートを発表した。これらの研究は、細胞間周波数の無線周波数電磁波を評価するだろう。

「現在の被曝ガイドラインは、RF 被曝の熱効果による急性損傷を防ぐことに基づいている。慢性被曝の非熱効果を防ぐために、これらのガイドラインが適切かどうか決定的な結論を書くには、現在のデータは不十分だ」

### 米国食品医薬品局

2000 年 2 月、米国食品医薬品局 (FDA)、放射線衛生・装置センターの放射線生物学局代表、Russll D Owen は、下記のように述べた。

「無線通信技術が何らかの健康リスクを有するかどうか、結論を出すための

科学的根拠は現在不十分だ」

「そのような装置から発生する種類の低いレベルの RF に、繰り返し、または長期間被曝することによる潜在的な健康影響について、わかっていることは少ない」

「いくつかの動物実験は、そのような低レベルの被曝が、がんのリスクを増やす可能性を示唆する」

Owen 博士の発言は、携帯電話の使用者に向けられたが、同じ問題は、テレビやラジオの大きな放送送信施設、無線通信の無線周波数電磁波に対する長期間の RF 被曝について関係がある (Epidemiology vol.1, No.2 2000 年 3 月解説)。食品医薬品局は、アメリカ携帯電話産業によって資金提供された、RF 健康影響の緊急調査の資金を提供する協定 (CRADA 協定) に署名した。FDA は、もはや使用者の安全性を補償しない。完全なデータは置かれていない。

#### 米国科学アカデミー—米国調査協議会

工学・身体科学部局の海軍研究委員会による非致死性武器・技術評価 (National Academies Press 2002 年) は、組織を加熱で起さない低い強度の無線周波数電磁波によって送信される情報から、非熱の生体影響の存在を裏付ける報告書を示した。

この報告書の誘導エネルギー非致死性武器のセクションでは、下記のように述べられている：

「最初の無線周波数非致死性武器、VMADS は、この数十年間で経験的にわかった生物物理学的な影響の受けやすさに基づいている。武器としての能力を開発する決定をした後で、より徹底的な健康影響研究が開始された。RF 信号の熱効果はよく知られていて、いくつかの付加的な誘導性エネルギー武器の根拠にされた。先進的非致死性武器技術は、おそらく、RF 被曝が単純な加熱以外の影響、たとえば気絶させる、発作を起こす、驚かせる、自然な活性の減少を引き起こす信号情報の微妙な人体/RF 相互作用に基づくだろう。最近の技術開発

は、微妙で、未だ非熱生物学的影響の受けやすさの可能性が莫大なことをよく調べるための段階にあることを示唆する超広域帯、非常に高いピーク出力、超短波信号能力に向かう。開発には、有効な影響の受けやすさを確定するためのひたむきな努力が求められるだろう。

出版直前の報告書 2-13 ページ (原注: 強調するため下線を加えた)

海軍研究委員会によって認められたこの事実は、非熱や低い強度の RF 被曝に関するいくつかの重大な争点を裏付ける。第一に、RF の非熱被曝レベルの生体影響が存在することを裏付ける。第二に、これらの非熱効果のいくつかは、明らかに健康に有害な生体影響 (気絶させる、発作を起こす、驚かせる、自然な活性の減少) を持ち、武器に応用することができることを確認する。第三に、非熱レベルの RF 被曝に対する人体の影響を受けやすさについて、数十年間の知識があることを裏付ける。第四に、無線周波数が、熱よりも RF 情報の内容 (信号情報) に基づいて人体と相互作用する、という概念の確証を提示する。そのため、相互作用は微妙なエネルギーレベルで発生し、組織の加熱に関わる高いエネルギーレベルでは発生しない。最後に、専用の科学的研究努力が、本当に理解するために、そして武器として非熱 RF を改良するために必要とされるが、継続的な連邦の資金が十分に約束されていないことを、この報告書は示す。

## IEEE (米国)

### IEEE ICES SCC-28 SC-4 小委員会 (無線周波数/マイクロ波電磁波)

ICES SCC-28 SC-4 委員会のメンバーは、バイオ・エレクトロマグネテクス・ジャーナル (2003 年) の増補で、彼らの見解とその根拠を示した。それは、現在の米国 IEEE 勧告が作られてきた熱のリスクだけを支持し続ける考え方を知る機会を与える。米国連邦通信委員会(FCC)は歴史的に、IEEE 勧告を根拠に置く、連邦が命じる公衆被曝基準と職業被曝基準に基づいてきた。

### 無線周波数/マイクロ波電磁波

人間の被曝基準(ほとんどの現代人が基づいている基準)を設定するための IEEE 独自の生物学的尺度は、実験対象動物の食餌目的学習行動が崩壊することだ。RF についてその尺度は、動物の行動変化につながるのに十分な、短期間の高い強度の RF 被曝に基づいていた。

「最も新しい基準の根拠である生物学的な終点は、実験対象動物の食餌目的学習行動が崩壊することだ。行動崩壊の SAR しきい値は、多数の動物の種と周波数で、3~9W/kg の間で確かに起こったことが確認されてきた。全身平均 SAR4W/kg は、有害な影響が起こると予測されないしきい値以下だと考えられている。安全性のゆとりを確実にするために、SAR しきい値は、管理（職場）環境で 0.4W/kg、非管理（一般の）環境で 0.08W/kg の基本的な制限を与えるために、それぞれ安全係数 10 と 50 をかけて減らされた。」（Osepchuk と Petersen,2003 年）

RF の公衆被曝基準の設定は、このように急性被曝に基づき、慢性被曝には基づいていない。断続的な被曝を考慮に入れることに失敗し、パルス波 RF と ELF 変調 RF の特別な影響を考えることに失敗し、時間が経ってから有害な健康影響につながる、長期間の弱い被曝からの生体影響を考慮することに失敗した。

#### BEMS 増補 6 号（生体電磁気学会の学術誌）

BEMS（訳注：生体電磁気学会の学術誌、『バイオ・エレクトロマグネティクス』増補 6 号は、IEEE SC-4 小委員会の RF 勧告を支持する準備をした。C.95.1 内に含まれる RF 限度値の改訂された勧告を守り、説明するために、何人かの重要なメンバーは、生体影響と有害な健康影響について新しく現われた科学的証拠を反映するためにもっと用心深い基準を作るよりも、現在の IEEE の RF 基準を緩和することを表向き正当化する論文を提供するために、『バイオ・エレクトロマグネティクス（生体電磁気学会の学術誌）』でページを割いた。

SC-4 IEEE C.95.1 改訂ワーキング・グループと ICES が、RF 被曝について厳しい限度値を勧告しないことをどのように決めたのかを理解するための手がかりが、BEMS 増補 6 号に含まれている。「有害な影響」の定義が、一つではなく二つ述べられている。一つは Osepchuk と Petersen（2003 年）によるもので、もう一つはワーキング・グループ自身によるものだ（D'Andrea ら、2003 年）。どちらも証拠の証明に非常に高いハードルを設け、SC-4 小委員会による最終的な勧告を無視している。

第二に、RF 被曝が生体影響と有害な影響につながることを報告する BEMS

増補 6 号の個々の著者によって、多数の結果が示されている。しかし、これらの結果は、SC-4 小委員会や ICES によって、そして IEE 会員（2006 年度）全員によってこれらの勧告が採用されたことで、明らかに無視され、避けられた。SC-4 小委員会（いくらか対立する、有害な影響に関する二つの定義）によって設定された非常に高い証拠のハードルでも、現在の限度値以下の被曝レベルでそのような影響を報告する重要な小委員会のメンバーのいくつかの結論でも、「取引が行なわれた」明らかな兆候がある。

SC-4 小委員会は、WHO の健康に関する規約原則に反する、RF の影響、有害な影響と危険性に関する新しい高く制限した定義を作った。D'Andrea ら（2003 年、S138 ページ）によって示された定義は、SC-4 IEEE C.95 改訂ワーキング・グループの有害な影響の定義に基づいている。

「有害な影響とは、健康の有害な変化によって特徴づけられる生体影響だ。たとえば、そのような変化は、生体組織を冒す病気、精神機能の損傷、行動機能障害、寿命の減少、生殖の欠陥や不足を含むが、有害な健康影響がない生物学的影響や、RF の影響や RF 照射に関係のない RF 施設の影響についての不安の結果である、ウェルビーイングの個人的な感覚の変化、電気機器の電磁干渉によって起きる間接的な影響を含まない。有害な影響の被曝レベルとは、電場、磁場、または電磁場が有害な影響を持つ状況下や状況のことだ」

さらに、ワーキング・グループは Michaelson と Lin（1987 年）が述べたことを含めるために、その定義を拡大した：

「正確に機能するための能力を弱めたり、個人の治癒能力を抑えたりする、きわめて強い発生源のような影響があるなら、その『影響』は危険だと考えられるだろう。電磁場エネルギーへの被曝による『生物学的影響』の可能性を議論する場合、私たちは最初に、何らかの『影響』が見られるかどうかを確認し、次にそのような観察された『影響』が危険かどうかを確認しなくてはならない」

BEMS 増補 6 号の Osepchuk と Petersen（2003 年）の報告に従うと、有害な影響の定義は：



「有害な生物学的な反応は、性能を損ない、付加的な挑戦に反応する生体の能力を減らす、何らかの生化学的な変化、機能的損傷、病理学的障害と考えられる。有害な生物学的反応は、一般に、生物学的反応によって区別される。それは適応するか補償するかもしれないし、有害または有益かもしれない」

それに対して、世界保健機関枠組み草案は、生体影響、有害な影響、危険を定義した（WHO 電磁場プログラム電磁場基準作成のための枠組み草案、2003年10月）。これらの定義は、公衆被曝基準勧告を作る組織の気まぐれの影響を受けない。WHO の定義は：

「電磁被曝で起きる不快感や不安は、それ自体が病理学的なものではないだろうが、もし立証されるなら、個人の身体的、精神的なウェルビーイングに影響を与えることができ、結果として生じる影響は有害な健康影響として考えられるだろう。したがって健康影響は、健康やウェルビーイングに有害な生物学的影響として定義される。WHO 憲章によると、健康とは、完全に身体的、精神的、社会的に満足すべき状態であって、単に病気や病弱さがない状態ではない。

SC-4 の定義は、RF が生体組織を冒す疾患を引き起こすことや、条件をつけたその他の影響を引用する証拠を求める。証拠の重責は、結局、認められていない健康影響や病気の重荷を引き受ける一般の人々に転嫁される。唯一の改善方法は、非常に長い時間をかけた、影響を受けた大勢の人々の病気の証拠で、最終的に、遅まきながら基準が改定されることになる。BEMS 増補 6 号の批評と研究の結果は、すでに、非熱被曝レベル（たぶん公衆衛生を守る現在の FCC と ICNIRP 基準以下）で発生する、生体影響と有害な影響の存在を認めている。しかし、彼らは自身の結論を無視し続けている。そして、現在の基準以下の被曝レベルなら、将来も病気や機能障害は慢性被曝でも完全に明らかにならないだろうと仮定している。

補足：BEMS 増補 6 号からの引用

- a) 報告された慢性被曝で、有害な健康影響につながりそうな生体影響の研究と評価
- b) すでに実証された有害な影響
- c) 非熱 RF 影響が報告され、明らかになっていない研究

d) 現在の被曝限度値以下で発生している影響

e) 人間の健康への危険について結論を書くことができなかった著者による結論

これらの引用は、BEMS 増補 6 号で IEEE SC-4 小委員会によって提示された文献に見られる。これらの情報認識のギャップ、研究の一貫性の不足、低レベルの RF が深刻で有害な健康影響（DNA 損傷、認識障害、神経学的欠陥、がんなど）につながることを実証する対立する十分な証拠、そして、人間の健康結果を予測する能力を否定するその他の明らかな事実にも関わらず、IEEE SC-4 小委員会は現在の限度値を緩和する勧告を提案した。

D'Andrea ら、2003a（マイクロ波被曝の行動と認識の影響 S39-S62）

「人間と実験動物の認識機能（記憶と学習）の変化の報告は、科学的文献に存在する。大部分は、熱がもたらす影響だが、その他の低いレベルの影響は、熱のメカニズムでは簡単に説明できない」 S39 要約

Elwood、無線周波数被曝と人間のがんの疫学研究(S63-S73)

「研究は、がんのリスクが増える何らかの可能性を確信をもって除外することができない」 S63 要約

「状況をあきらかにするため、さらなる研究が正当だと認められる。優先されるのは、成人と子どもの白血病のさらなる研究、携帯電話の使用に関する頭蓋の腫瘍だ」 S63 要約

「疫学研究の証拠は総合的にがんのリスク増加を示唆していないが、原因と影響の点からみて、決定的に解明することはできないだろう」 S63 要約

D'Andrea ら、2003b（神経系へのマイクロ波の影響 S107-147）

「BBB(血流脳関門)の変化を報告する低レベル被曝は論争の余地がある」 S107 要約

「分離した脳組織の研究は、熱メカニズムを信頼しないような新しい結果を提示してきた」 S107 要約

「電場と磁場への過敏性を報告した人々の研究が議論された」 S107 要約

「文献のこの評価で、人間の健康への考えられる危険の何らかの結論を出すのは難しい」 S107 要約

「低レベルの被曝での生物学的影響は、これから先も発生するだろうが、熱メカニズムは除外されない」 S107 要約

「ここに示された文献の評価に基づいて、人間の健康への考えられる危険の結論を出すのは難しい」「低レベルの被曝での生物学的影響は、これから先も発生するだろうが、熱メカニズムは除外されない」「低レベルの結果の健康影響について結論を出すには、あまりにも研究が少なすぎる」(動物に関する RF の形態学的影響について)

「他の研究は、熱メカニズムでは結果を説明できない低レベルの影響を報告する」(神経科学におけるマイクロ波の影響)

「作業記憶と認識に関する RF 被曝の影響をさらに評価するために、付加的な研究が必要だ」(S138-S139)

結論：

「熱メカニズムで説明できない生物学的影響が、科学的文献でいくつか報告されている。関連するメカニズムを十分に理解するために、もっと多くの研究が必要だろう。メカニズムに関わりなく、現在の勧告された安全ガイドラインやそれ以下で起きた影響の報告は、早急に評価する価値がある」(S140)

NATO 高等研究ワークショップの進行—超高出力パルス波(EHPP)の生物学的影響のメカニズムとユネスコ/WHO/国際生物物理学会議のセミナー「電磁場の生物学的影響の分子・細胞メカニズム」2005年3月、アルメニア、エレバン市で開催

その一連の活動は、「著者らは、これらの会合から一つの重要な結論に同意した。それは、将来の世界的に一致した基準は、算出された値ではなく、生物学的反応に基づかなくてはいけないということだ」と結論を出した。その著者に

は、ヨーロッパ、南北アメリカ、アジアの 21 か国から参加した 47 人の科学者、技術者、政策立案者が含まれた。

「無線周波数電磁被曝の ICNIRP ガイドラインは、熱効果にだけ基づいており、非熱効果の可能性を完全に無視している」

「国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)のガイドラインは、基本的な制限が電流密度、熱吸収比(SAR)、出力密度、つまり電磁場のエネルギー特徴であることを明記するために使った、電磁場の量で見積もった特徴を具体的に述べる。しかし、電磁場による生物学的影響のエネルギー依存の経験的データは、SAR によるアプローチが、少なくとも二つの理由によって、電磁場が引き起こす細胞と器官の生物学的影響の本当の値を説明しないし、適切に述べないことを、ひんばんに示してきた。その二つの理由とは、a) 振幅、周波数、「被曝時間の窓」のせいで、電磁場が誘発する生体影響の特徴が直線状ではないこと、b) 電磁場が誘発する生体影響が、周囲の環境の物理的、化学的構造に依存することだ。

#### 参考文献

Bioinitiative Working Group,2007. Letter to the RFI AWG dated January 24,2007 and signed by Martin Blank, David Carpenter, Zoreh Davanipour, Olle Johansson, Michael Kundi, Henry Lai, Cindy Sage, Eugene Sobel.

D'Andrea Adair ER de Lorge JO. 2003a. Behavioral and Cognitive Effects of Microwave Exposure Bioelectromagnetics Supplement 6:S7-S16

D'Andrea Chou CK Johnston SA Adair ER.2003b. Microwave Effects on the Nervous System Bioelectromagnetics Supplement 6: S107-S147

Elwood JM 2003 Epidemiological Studies of radiofrequency Exposures and Human cancer Bioelectromagnetics Supplement 6: S63-S73

European Comissions,2002.European Treaty 174at

[http://www.law.harvard.edu/librally/services/research/guides/international/eu/eu\\_legal\\_research\\_treaties.php](http://www.law.harvard.edu/librally/services/research/guides/international/eu/eu_legal_research_treaties.php)

European Commission, Health and Consumer Protection, 2007. Scientific Committee on SCENIHR Report on Emerging and Newly Identified Health Risks-Possible Effects of Electromagnetic Fields(EMF) on Human Health/

European Union Treaty 174.

[http://www.law.harvard.edu/librally/services/research/guides/international/eu/eu\\_legal\\_research\\_treaties.php](http://www.law.harvard.edu/librally/services/research/guides/international/eu/eu_legal_research_treaties.php)

Food and Drug Administration, 2007. NAS RF Research Announcement . National academy of Science Project: NrSB-O-06-02-A [www.nationalacademies.org/hedlines/2007](http://www.nationalacademies.org/hedlines/2007) and

[Http://www.fda.gov/cellphones/index.html](http://www.fda.gov/cellphones/index.html)

IEGMP- Stewart Report, 2000.United Kingdom Independent Expert Group on Mobile Phones, Health protection Agency [www.iegmp.org.uk](http://www.iegmp.org.uk) and [www.hpa.org.uk/hpa/news/nrpb\\_archive/response\\_statements/2000/response\\_statement\\_2\\_00.htm](http://www.hpa.org.uk/hpa/news/nrpb_archive/response_statements/2000/response_statement_2_00.htm)

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection.1998.Guidelinesfor limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields( up to 300GHz). Health Physics Vol 74:4 April ,1998 [www.icnirp.de](http://www.icnirp.de)

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc(IEEE) 1992. Section 4.2 of “IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz”, ANSI/IEEE C95.1-1992.Ney York, NY 10017

Lotz G. 199. Letter from Greg Lotz, PhD, Chief Physical Agents Effects Branch, Division of Biomedical and Behavioral Science, national Institute of Occupational Safety and Health to Richard Tell, Chair, IEEE SCC28(SC4) Risk Assessment Working Group dated June 17, 1999.

National Institute for Health-national Toxicology Program, 2002

[www.fda.gov.us](http://www.fda.gov.us)

National Academy of Science National Research Council 2002. An Assessment of Non-Lethal Weapons Science and Technology by the Naval Studies Board, Division of Engineering and Physical Sciences. National Academies Press.

NRPB, 2001. Power Frequency Electromagnetic fields and the Risk of Cancer Doc. 12, No.1 NRPB Response Statement to the IARC Classification of ELF as Possible Human Carcinogen. [http://www.hpa.org.uk/hpa/news/nrpb\\_archive/response\\_statement/2004/response\\_statement\\_5\\_04.htm](http://www.hpa.org.uk/hpa/news/nrpb_archive/response_statement/2004/response_statement_5_04.htm)

Osepchuk JM, Petersen, RC. 2003. Historical Review of RF Exposure Standard and the International Committee on Electromagnetic Safety(ICES), Bioelectromagnetics Supplement 6: S7-S16

WHO September 1996 Press Release –Welcome to International EMF Project. <http://www.who.int/peh/emf>

WHO EMF program Framework for Developing EMF Standards, Draft, October 2003 at [www.who.int/peh-emf](http://www.who.int/peh-emf)

WHO 2002. Children's Health and environment: A Review of Evidence: A Joint Report from the European Environmental Agency and The World health Organization/ <http://www.who.int/peh-emf>

WHO 2003. WHO EMF Program Framework for Developing EMF Standards, Draft, October 2003. [www.who.int/peh-emf](http://www.who.int/peh-emf)

WHO 2007. WHO Fact sheet no.322, [www.who.int/peh-emfproject/en](http://www.who.int/peh-emfproject/en) and [www.who.int/peh-emf/meetings/elf\\_emf\\_workshop\\_2007/en/index.html](http://www.who.int/peh-emf/meetings/elf_emf_workshop_2007/en/index.html)

WHO 2007. Extremely Low Frequency Fields Environmental health Criteria  
Monograph 238. [www.who.int/peh-emf/project/en](http://www.who.int/peh-emf/project/en) and  
[www.who.int/peh-emf/meetings/elf\\_emf\\_workshop\\_2007/en/index.html](http://www.who.int/peh-emf/meetings/elf_emf_workshop_2007/en/index.html)