



JAPAN EMF INFORMATION CENTER

電界・磁界を正しく学べる市民講座

「WHOが説明する電磁界の生体影響」

一般財団法人 電気安全環境研究所
電磁界情報センター
大久保千代次

一般財団法人 電気安全環境研究所(JET)



電磁界情報センター Japan EMF Information Center

JEICは、経済産業省の「電力設備電磁界対策ワーキンググループ」の政策提言を受けて設立された組織です。



私達は電磁波（電磁界）の健康影響について、国民のみなさまに、WHO（世界保健機関）などの見解を主として紹介しています。

そもそも
電磁波（電磁界）とは？

電磁波(電磁界)

電気を使うと必ず発生するものです！

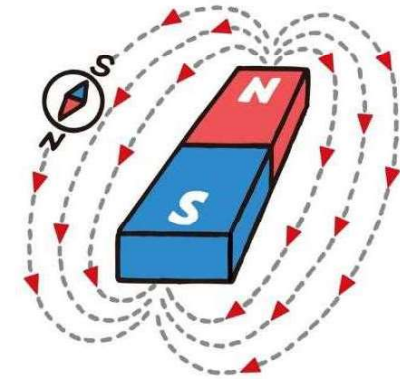
電磁界
(電磁波)

=



電界

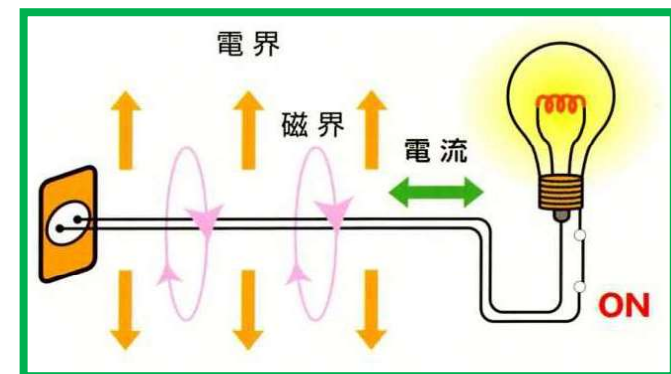
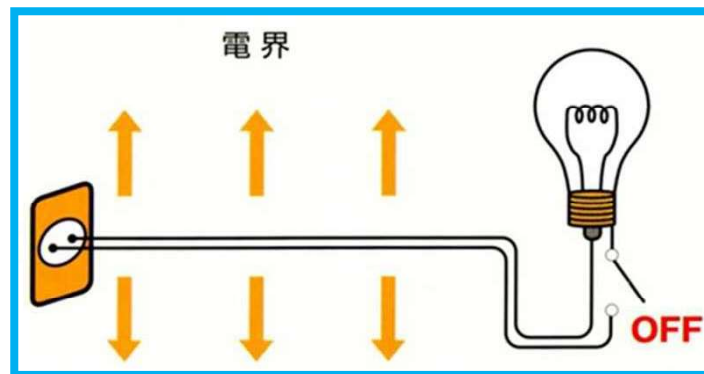
+



磁界

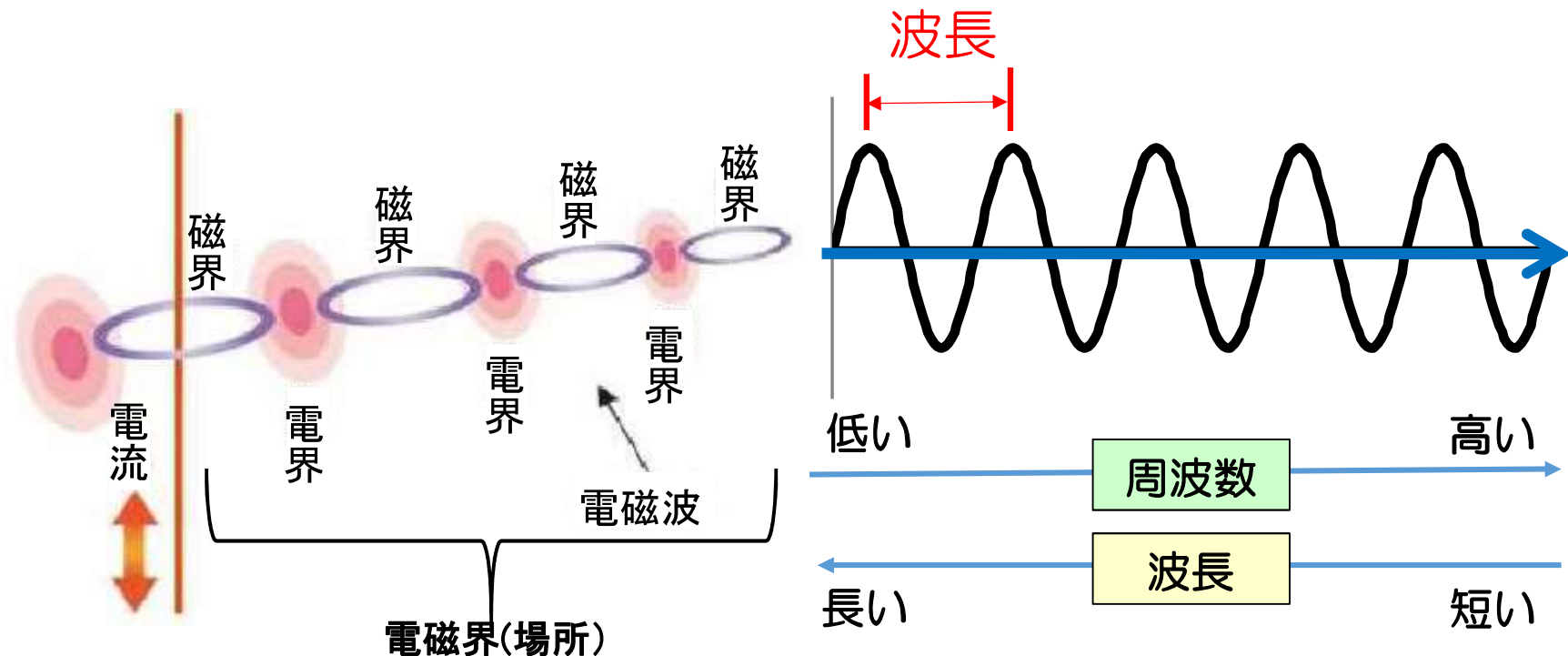
電気(電位差・電圧)のある空間(場所)

磁気(電流が流れると生じる)のある空間(場所)



電磁波(電磁界)

電磁波は、「電界」と「磁界」が組み合わさり、次々と波として遠くに伝わる性質があります。

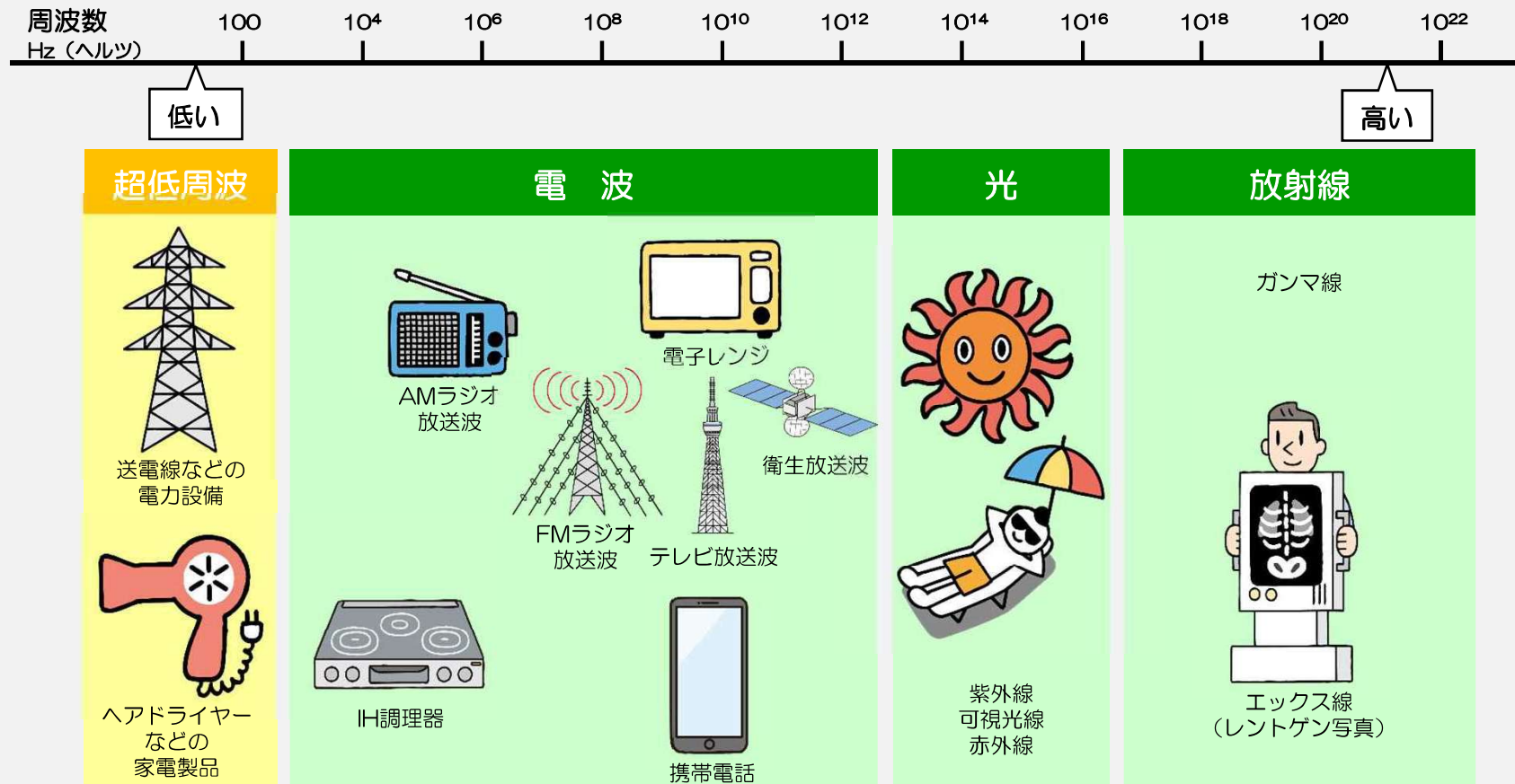


★周波数と波長

家電製品・電力線：周波数 50Hz 波長 6000km

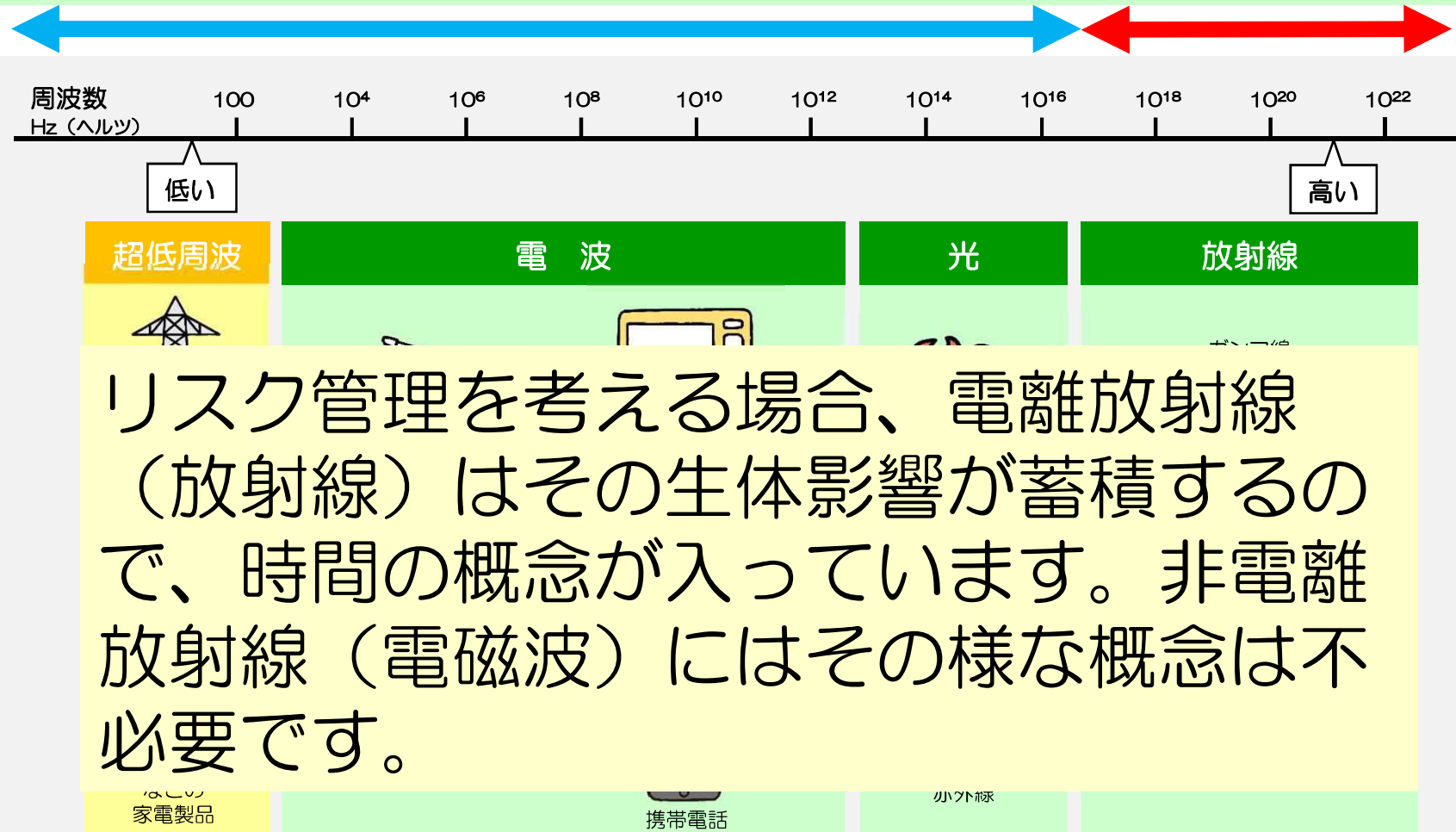
携帯電話：周波数 2GHz 波長 15cm

電磁波（電磁波）の種類



電磁波の種類

非電離放射線 -VS- 電離放射線



第1部 電磁波の健康影響

電磁波の生体作用

作用は周波数で異なります

①低周波

②中間周波

③高周波(電波)

刺激作用

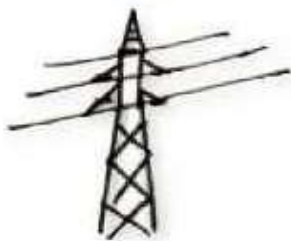
100 kHz
(10万Hz)

熱作用

低周波:0~300Hz

中間周波:300Hz~10MHz

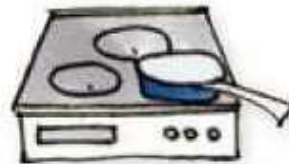
高周波:10MHz~3THz



送電線



掃除機



IH調理器



電子レンジ



スマホ



携帯基地局

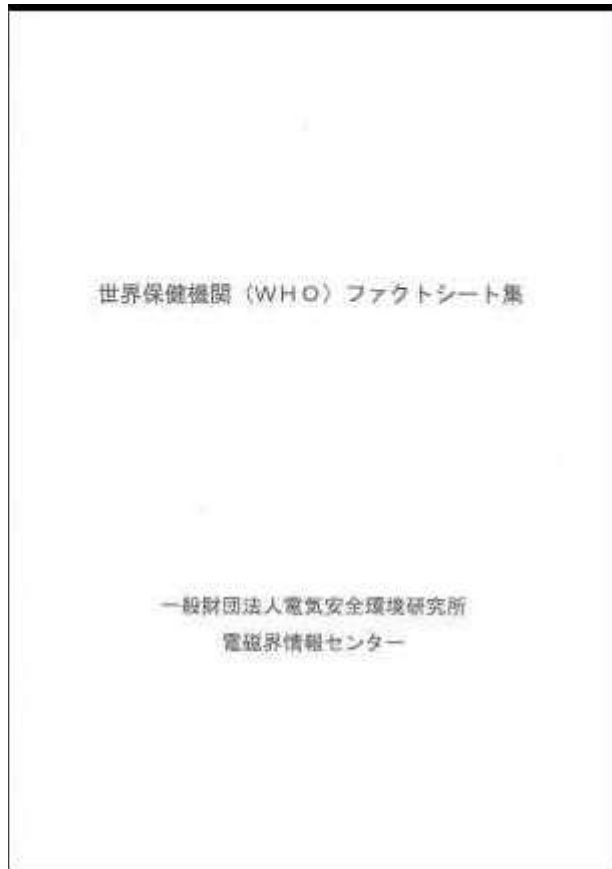
50/60 Hz

WHO国際電磁界プロジェクト 1996年～継続中



WHOの見解を具体的に紹介します。

WHOファクトシート和訳集



ファクトシートとは？

世界中のメディアに向けて、特定のテーマ（例えば、電磁界の健康影響）に関するWHOの公式見解をまとめた文書。

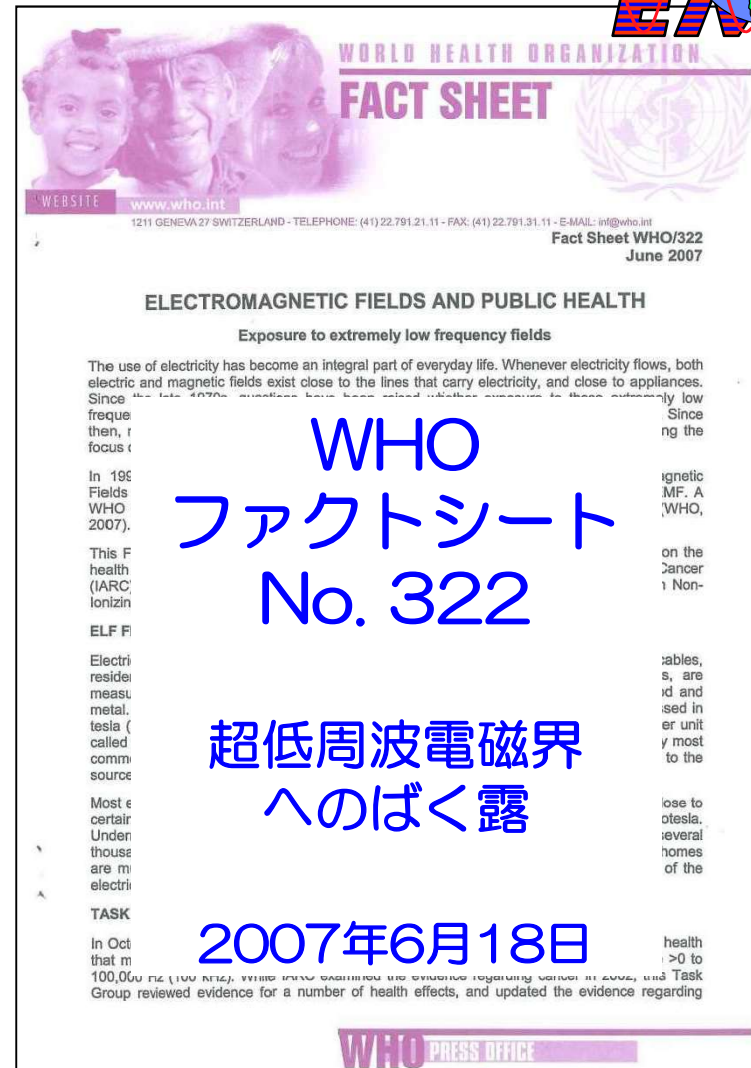
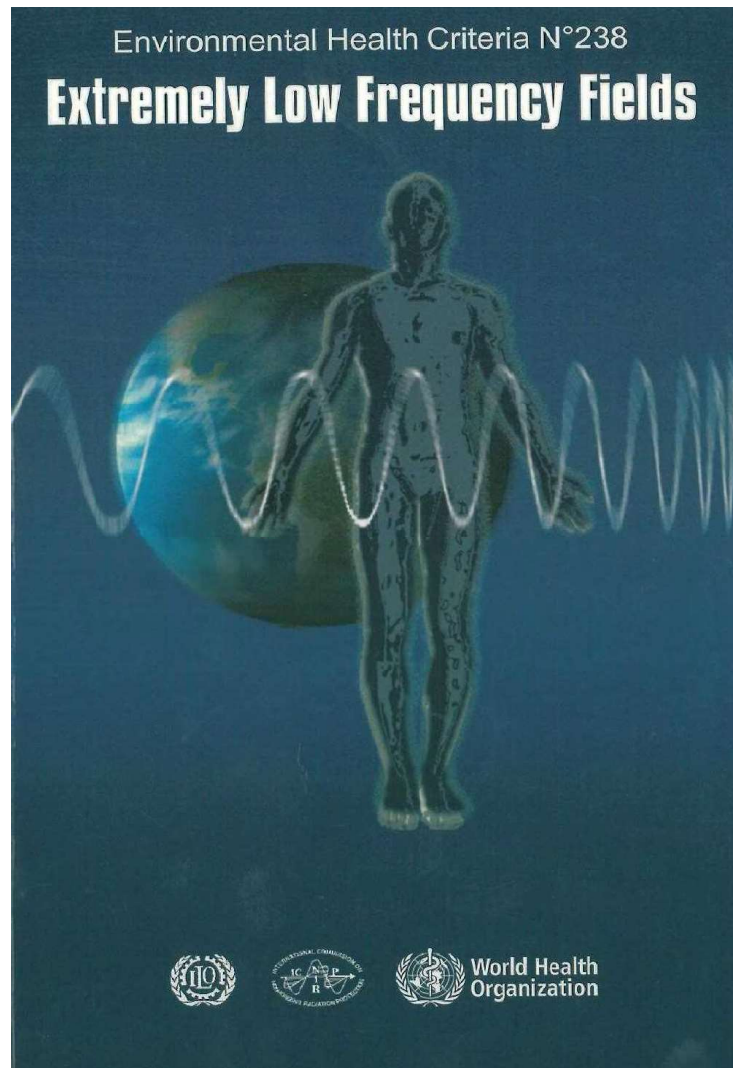
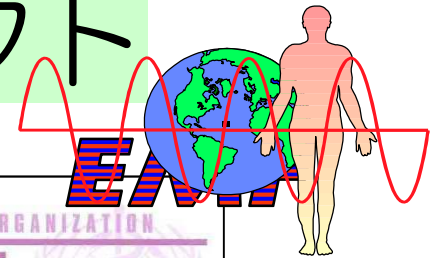
電磁界情報センターでは、WHOの許可を得てそれらを和訳して小冊子にまとめました。

https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/faq/WHO_Factsheet_All.pdf

今日お話する内容に関連する WHOファクトシート

携帯電話（高周波）	193	1- 3 ページ
電力線・家電製品（低周波）	322	47-50 ページ
コーショナリ政策	背景説明	51-55 ページ
IH調理器（中間周波）		56-59 ページ
電子レンジ（高周波）		60-62 ページ
電磁過敏症	296	37-40 ページ

WHO国際電磁界プロジェクト



WHOファクトシートNo.322 (47～50ページ)

WHO ファクトシート 322
2007 年 6 月

電磁界と公衆衛生

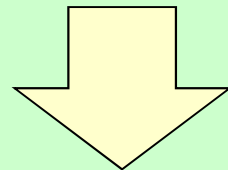
超低周波電磁界へのばく露

電気の利用は日常生活に欠かせないものとなっています。電気が流れている時は必ず、電線および電気製品の付近に電界と磁界の両方が起こります。1970 年代後半から現在まで、このような超低周波（ELF）の電界および磁界へのばく露が健康に悪い結果を生じるか否かという疑問が提起されています。それ以降今までの間に多くの研究が完了し、首尾よく重要な問題を解決し、今後の研究の目標を絞り込んでいます。

1996 年、世界保健機関（WHO）は、電磁界を放射する技術に関連する健康リスクの可能性を調査するため、国際電磁界プロジェクトを立ち上げました。WHO のタスクグループは最近、ELF 電磁界の健康影響についてのレビューの結論を出しました（WHO 2007）。

このファクトシートは、そのタスクグループの知見に基づくものであり、また、WHO の後援で設立された国際がん研究機関（IARC）が 2002 年に、そして国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）が 2003 年に、それぞれ公表した ELF 電磁界の健康影響に関する最近のレビューを最新のものにします。

電磁界の確かな作用



短期的なばく露影響

電界のばく露影響

48ページ

タスクグループは標準的な健康リスク評価プロセスに従い、一般の人々が通常で遭遇するレベルのELF電界に関して本質的な健康問題はないと結論しました。したがって、以下では、主としてELF磁界へのばく露の影響を取り扱います。

短期的影響

高レベル（100 マイクロテスラを十分上回るもの）の急性ばく露によって起きることが確認されている生物学的影響があります。これはよく知られた生物物理学的なメカニズムによって説明されています。外部のELF磁界は身体内に電界および電流を誘導しますが、その強度が非常に高いと神経および筋肉の刺激および中枢神経系の神経細胞の興奮性の変化を引き起こします。

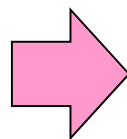
長期的影響の可能性

ELF磁界ばく露による長期的なリスクを調べた科学的研究の多くは、小児白血病に焦点を当ててきました。2002年、IARCはELF磁界を「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」と分類したモノグラフを公表しました。この分類は、ヒトにおける発がん性の限定的な証拠があり、かつ実験動物における発がん性の証拠が十分でない因子であることを意味します（ELF磁界以外の例にはコーヒーや溶接蒸気があります）。このように分類された根拠は、疫学研究のプール分析で、0.3~0.4 マイクロテスラを上回る商用周波数の居住環境磁界への平均的ばく露に関連して小児白血病が増加するという一貫したパターンが示されたことです。タスクグループは、それ以降に追加された研究によってこの分類が変更されることはない結論しました。

しかしながら、疫学的証拠は、選択バイアスの可能性など手法上の問題によって弱いものになります。加えて、低レベルのばく露が発がんに関与することを示唆するような生物物理学的メカニズムとして正当と認められたものはありません。要するに、もしこのような低レベルの磁界へのばく露によって何らかの影響があるとすれば、それは今のところ未知の生物学的メカニズムによるものでなければなりません。加えて、動物研究は主として影響なしの結果を示しています。したがって、これら全てを考慮すれば、小児白血病に関連する証拠は因果関係と見なせるほど強いものではありません。

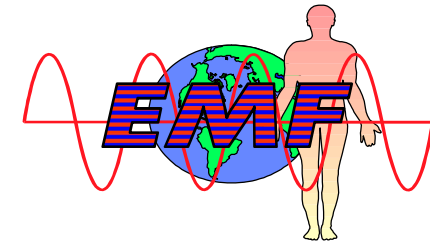
小児白血病はかなり稀な疾患であり、全世界で一年間に新たに発生する症例数は、2000年は49,000人と推定されています。住宅内での平均磁界ばく露が0.3 マイクロテスラを上回るとは稀であり、そのような環境に住むのは、子供の1%~4%であると推定されています。もし磁界と小児白血病との関連が因果関係であるならば、磁界ばく露が原因であるかも知れない症例数は、2000年の数値に基づいて、全世界で年間100~2400人の範囲と推定されます。これは、同年の発生数の0.2~4.95%に相当します。したがって、仮にELF磁界が実際に小児白血病のリスクを高めるとしても、全世界的に考えれば、ELF電磁界ばく露が公衆衛生に及ぼす影響は限定的でありましょう。

ELF磁界ばく露との関連の可能性について、多数の健康への有害な影響が研究されています。白血病以外の小児がん、成人のがん、うつ病、自殺、心血管系疾患、生殖機能障害、胎育異常、免疫学的修飾、神経行動学的影響、神経変性疾患などです。WHOのタスクグループは、これらの健康影響全てについて、ELF磁界ばく露との関連性を支持する科学的証拠は小児白血病に関する証拠よりはるかに弱いと結論しました。いくつか例を挙げれば、(すなわち心血管系疾患や乳がんに関する) 証拠から、ELF磁界はこれらの疾患を引き起こさないことが示されています。



一般の人々が通常で遭遇するレベルのELF電界に関して本質的な健康問題はないと結論しました。したがって、以下では、主として低周波磁界へのばく露の影響を取り扱います。
(48ページの最上段)

磁界ばく露影響



49ページ

国際的なばく露ガイドライン

短期的な高レベルのばく露に関連する健康影響は確立されており、これが2つの国際的なばく露制限ガイドラインの基礎をなしています (ICNIRP 1998; IEEE 2002)。現時点では、これらの組織は、ELF 電磁界への長期的な低レベルのばく露による健康影響の可能性に関する科学的証拠は、これらのばく露制限値を引き下げること正当化するには不十分であると見なしています。

WHO のガイダンス

高レベルの電磁界への短期的ばく露については、健康への有害な影響が科学的に確立されています (ICNIRP 2003)。政策策定者は、労働者および公衆をこれらの影響から防護するために作成されている国際的なばく露ガイドラインを採用する必要があります。電磁界防護プログラムには、ばく露が制限値を超過することが予測される発生源からのばく露の測定を含めるべきです。

長期的影響に関しては、ELF 電磁界へのばく露と小児白血病との関連の証拠の弱さを考えれば、ばく露低減による健康上の便益は不明です。こうした状況を考慮して、以下を推奨します。

- 政府および産業界は、ELF 電磁界ばく露の健康影響に関する科学的証拠の不確かさを一層少なくするために、科学の動向を監視し、研究プログラムを推進することが望まれます。ELF リスク評価プロセスを経て、知識の欠落部分が特定されました。これらが新たな研究アジェンダの基礎になっています。
- 加盟各国は、情報を与えた上での意思決定を可能とするため、全ての利害関係者との効果的で開かれたコミュニケーション・プログラムを構築することが奨励されます。このプログラムには、ELF 電磁界を放射する設備の計画の過程における産業界、地方自治体、市民の間の調整と協力を改善することも含まれます。
- 新たな設備を建設する、または新たな装置（電気製品を含む）を設計する際には、低コストでばく露を低減する方法を探索するものよいでしょう。適切なばく露低減対策は国ごとに異なるでしょう。そうではあっても、恣意的に低いばく露制限値を採用する政策は是認されません。

詳細資料

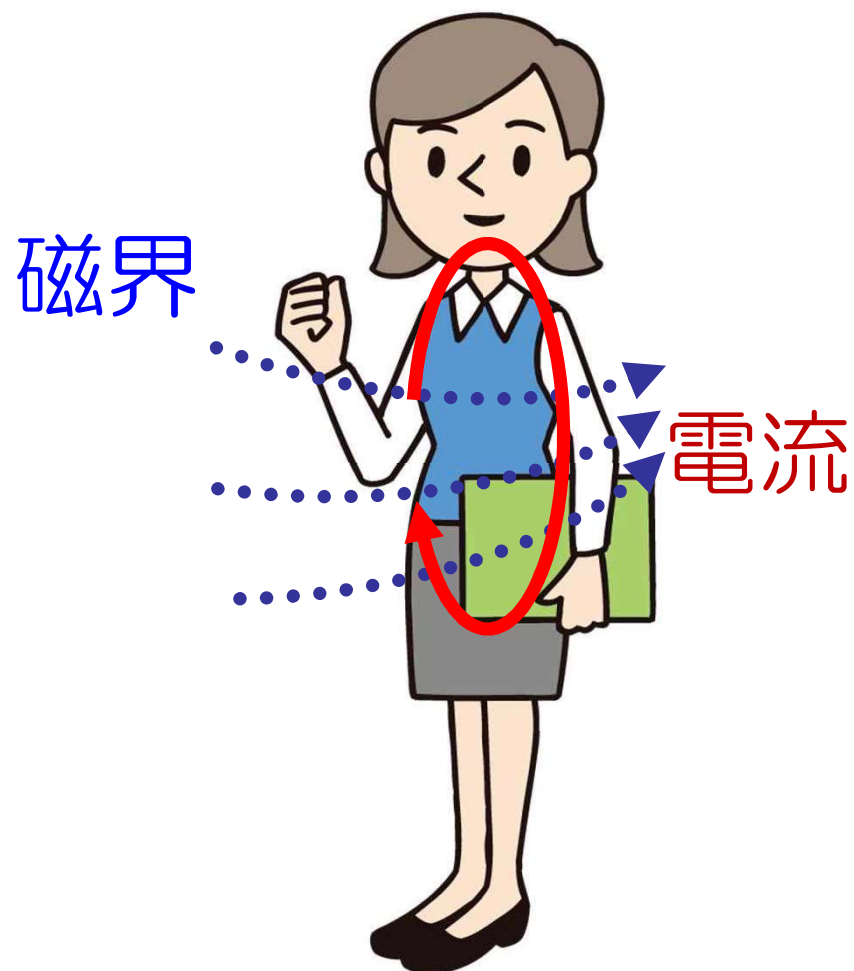
WHO - World Health Organization. Extremely low frequency fields. Environmental Health Criteria, Vol. 238. Geneva, World Health Organization, 2007. (WHO 環境保健クライテリア・モノグラフ第238巻「超低周波電磁界」)

IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low frequency (ELF) electric and magnetic fields. Lyon, IARC, 2002 (Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, 80). (国際がん研究機関・ヒトに対する発がんリスクの評価に関するモノグラフ第80巻「非電離放射線。第1部：静的および超低周波の電界および磁界」)

ICNIRP - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Exposure to static and low frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (0-100 kHz). Bernhardt JH et al., eds. Oberschleissheim, International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, 2003 (ICNIRP 13/2003).

- 短期的ばく露については、健康への有害な影響が科学的に確立されています。
- 政策策定者は、人々をこれらの影響から防護するために作成されている国際的なばく露ガイドラインを採用すべきです。(49ページ上段)

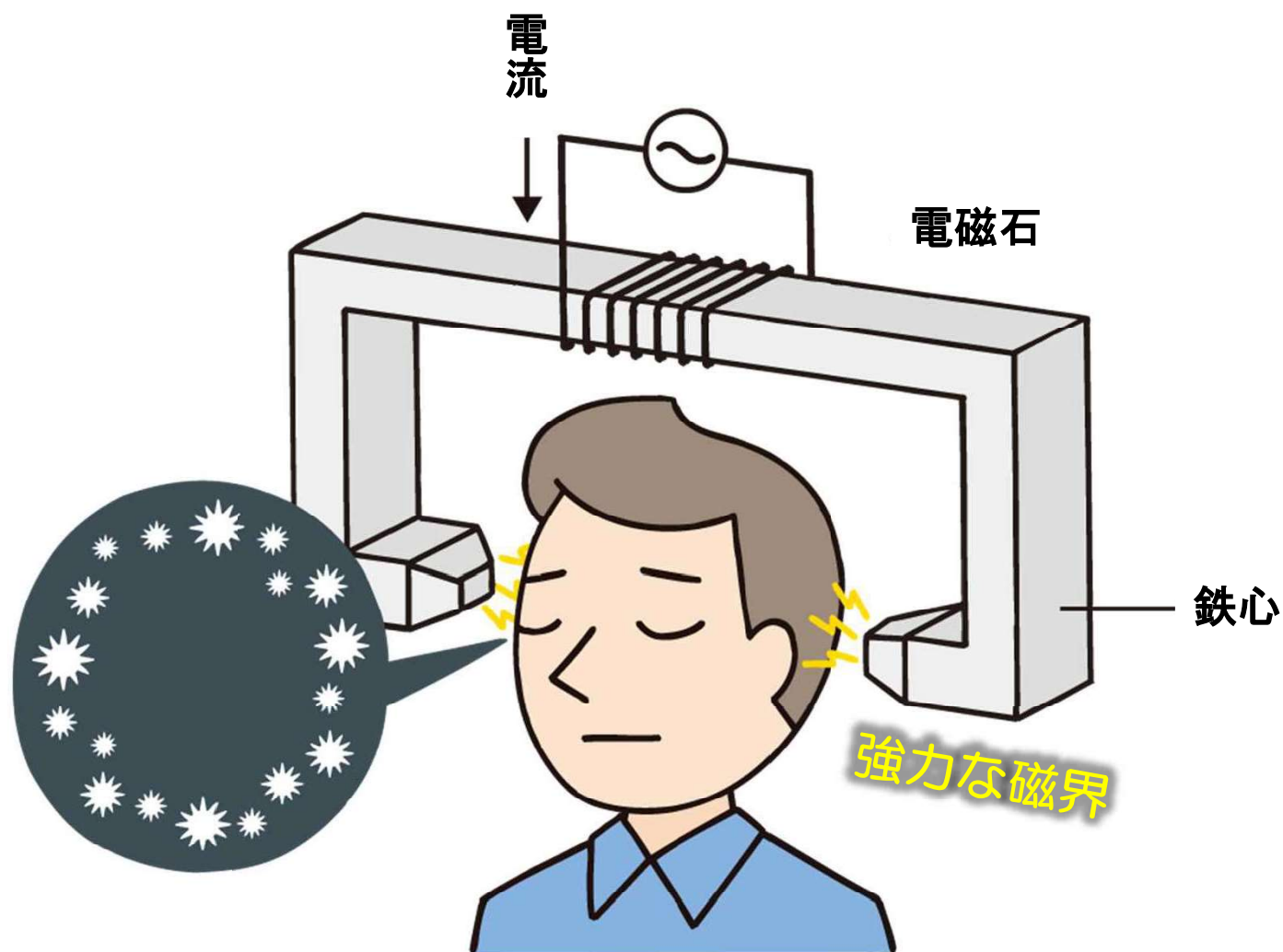
低周波磁界の生体作用



非常に強い磁界にさらされると、体内を流れる生理的な電流以上の電流が誘導される神経が刺激されるので、これは望ましくない。

磁気閃光現象

参考：磁気閃光現象



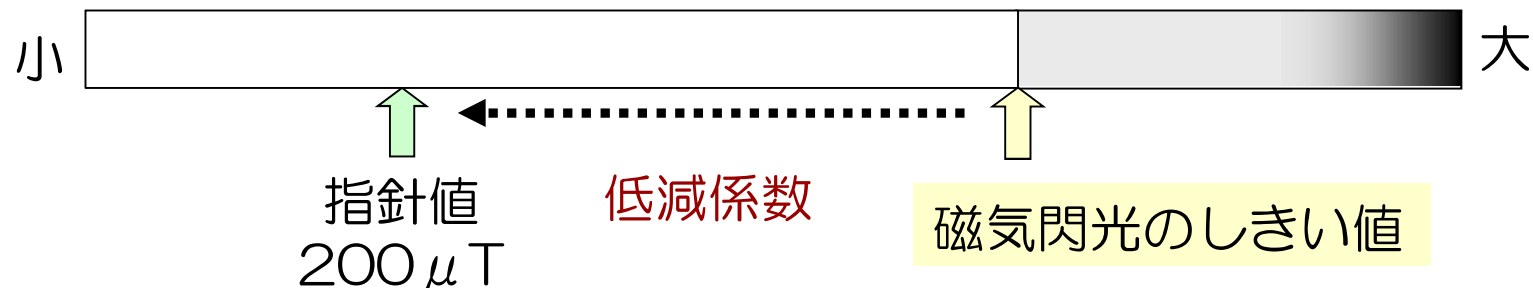
国際的なばく露ガイドライン

ICNIRP（国際非電離放射線防護委員会）



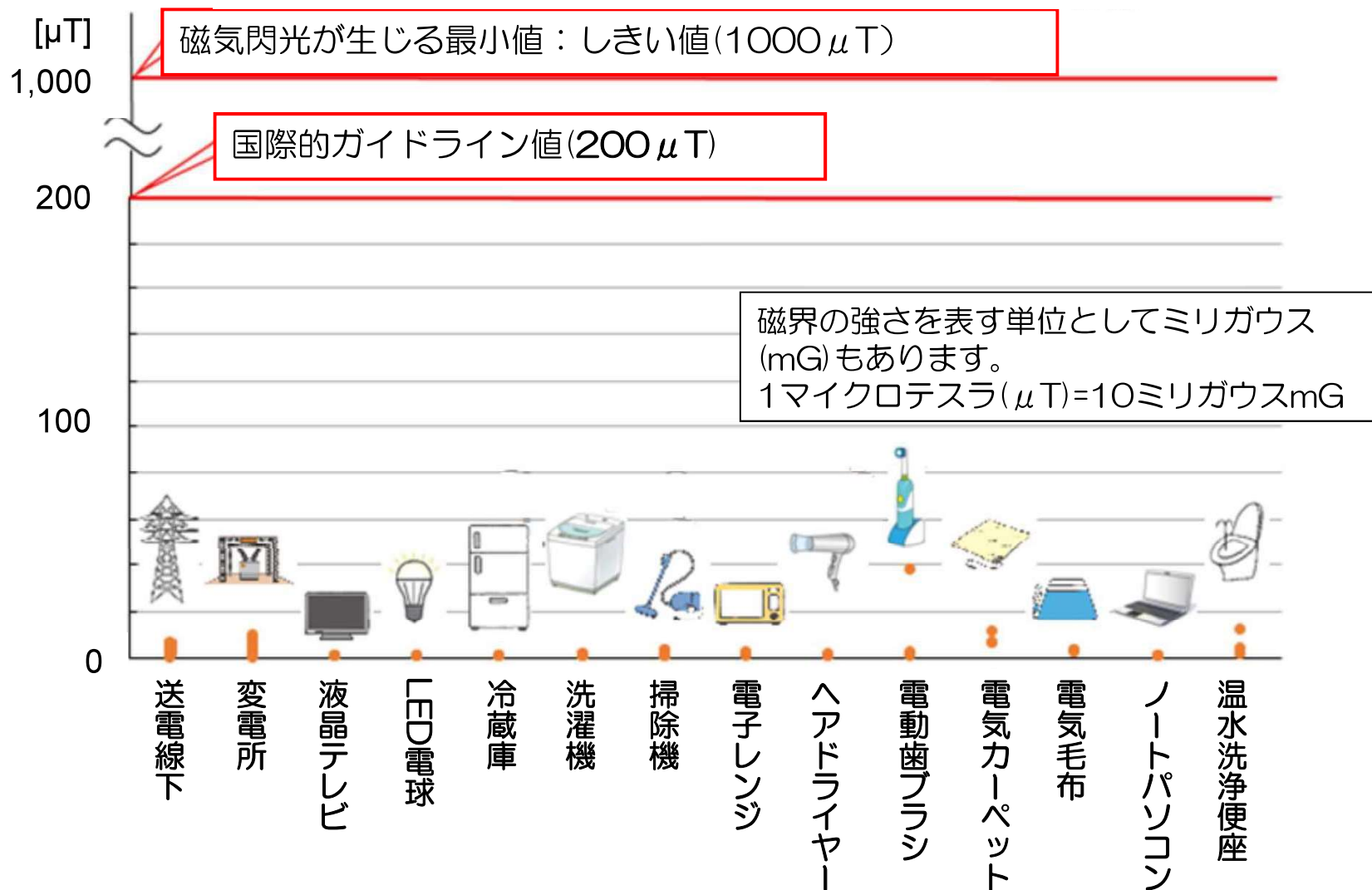
周波数	電界 (kV/m)	磁界 (μ T : マイクロテスラ)
50Hz	5.0	200
60Hz	4.2	200

日本では、磁界の改定ガイドライン値（50Hz, 60Hzいずれも200 μ T）を電力設備から発生する磁界の規制値として導入されました。（2011年3月）



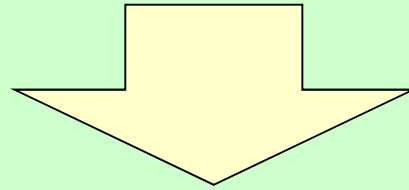
身のまわりの磁界の強さ

家電製品や電力設備から発生する磁界の大きさと国際的ガイドライン値



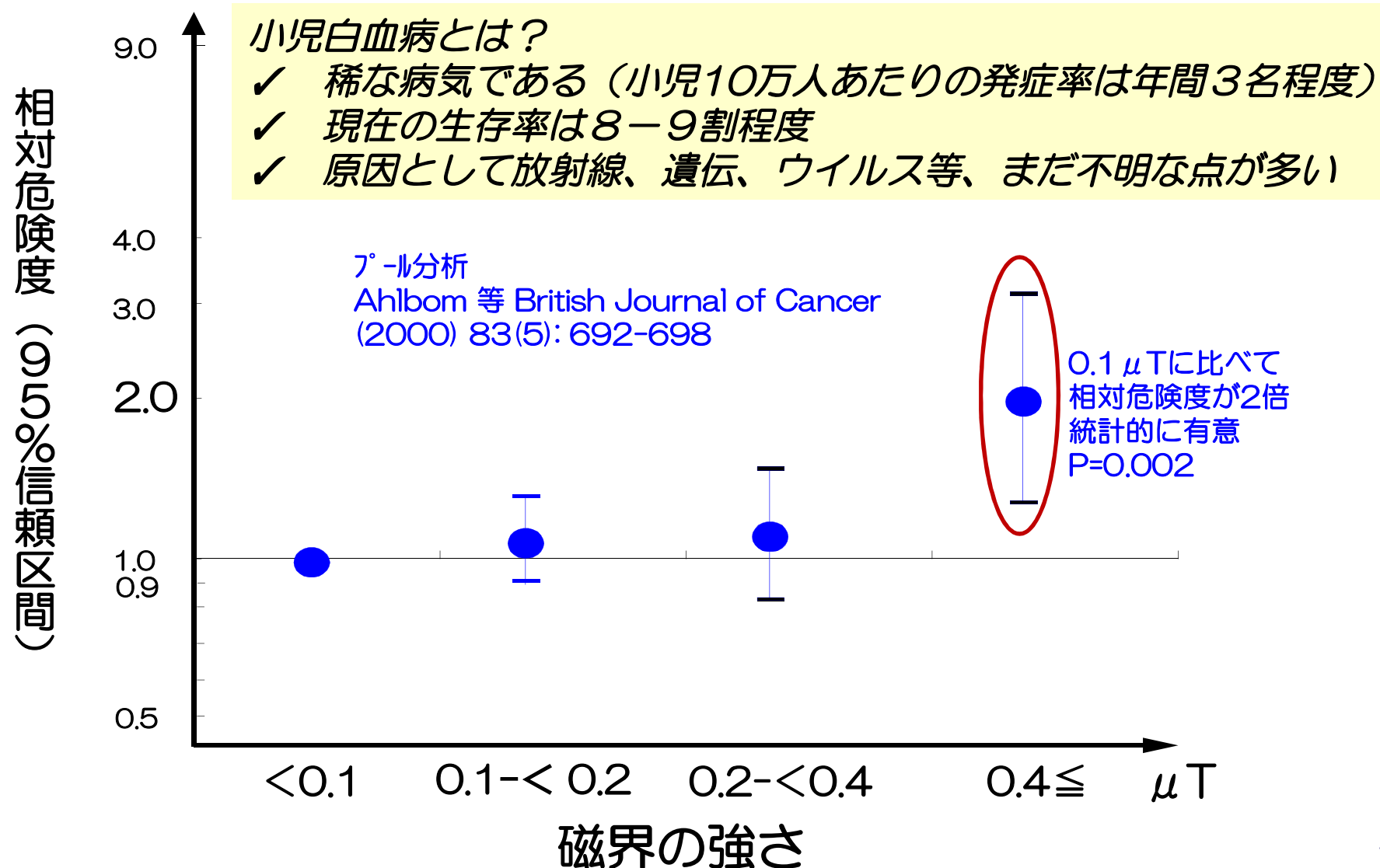
弱い磁界ばく露の長期的影響

「弱い磁界でも長く浴びていたら病気になるのでは？」



健康リスク評価
(確かめられていない作用の有無やその程度を評価)

疫学研究（磁界ばく露と小児白血病）



疫学研究へのWHOの見解

48ページ

タスクグループは標準的な健康リスク評価プロセスに従い、一般の人々が通常で遭遇するレベルのELF電界に関して本質的な健康問題はないと結論しました。したがって、以下では、主としてELF電界へのばく露の影響を取り扱います。

短期的影響

高レベル（100 マイクロテスラを十分に上回るもの）の急性ばく露によって起きることが確認されている生物学的影響があります。これはよく知られた生物物理学的なメカニズムによって説明されています。外部のELF電界は身体内に電流を誘導しますが、その強度が非常に高いと神経および筋肉の刺激および中枢神経系の神経細胞の興奮性の変化を引き起こします。

長期的影響の可能性

ELF電界ばく露による長期的なリスクを調べた科学的研究の多くは、小児白血病に焦点を当ててきました。2002年、IARCはELF電界を「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」と分類したモニタグラフを公表しました。この分類は、ヒトにおける発がん性の限定的な証拠があり、かつ実験動物における発がん性の証拠が十分ではない因子であることを意味します（ELF電界以外の例にはコーヒーや溶接業があります）。このように分類された根拠は、疫学研究のプール分析で、0.3~0.4 マイクロテスラを上回る商用周波数の居住環境電界への平均的ばく露に関連して小児白血病が増加するという一貫したパターンが示されたことです。タスクグループは、それ以降に追加された研究によってこの分類が変更されることはないかと結論しました。

しかしながら、疫学的証拠は、選択バイアスの可能性など手法上の問題によって弱いものになります。加えて、低レベルのばく露が発がん発症に関与することを示唆するような生物物理学的メカニズムとして正当と認められたものではありません。要するに、もしこのような低レベルの電界へのばく露によって何らかの影響があるとするならば、それは今のところ未知の生物学的メカニズムによるものでなければなりません。加えて、動物研究は主として影響なしの結果を示しています。したがって、これら全てを考慮すれば、小児白血病に関連する証拠は因果関係と見なせるほど強いものではありません。

小児白血病はかなり稀な疾患であり、全世界で一年間に新たに発生する症例数は、2000年は49,000人と推定されています。住宅内での平均電界ばく露が0.3マイクロテスラを上回ることは稀であり、そのような環境に住むのは、子供の1%~4%であると推定されています。もし電界と小児白血病との関連が因果関係であるならば、電界ばく露が原因であるかも知れない症例数は、2000年の数値に基づいて、全世界で年間100~2400人の範囲と推定されます。これは、同年の発生数の0.2~4.95%に相当します。したがって、仮にELF電界が実際に小児白血病のリスクを高めるとしても、全世界的に考えれば、ELF電界ばく露が公衆衛生に及ぼす影響は限定的でありましょう。

ELF電界ばく露との関連の可能性について、多数の健康への有害な影響が研究されています。白血病以外の子供がん、成人のがん、うつ病、自殺、心臓血管系疾患、生殖機能障害、発育異常、免疫学的調節、神経行動学的影響、神経変性疾患などです。WHOのタスクグループは、これらの健康影響全てについて、ELF電界ばく露との関連性を支持する科学的証拠は小児白血病に関する証拠よりはるかに弱いと結論しました。いくつか例を挙げれば、(すなわち心臓血管系疾患や乳がんに関する) 証拠から、ELF電界はこれらの疾患を引き起こさないことが示されています。

「長期的影響の可能性」

0.3~0.4 μ Tを上回るばく露に関連して小児白血病が増加するという一貫したパターンが示されたことです。(中略)しかし、「疫学的証拠は選択バイアスの可能性など手法上の問題によって弱いものになっています。」

(48ページ中段)

証拠は限定的

長期的ばく露影響を評価する方法

人を対象とした統計的な
疫学研究

実験動物や細胞を用いた
生物学的研究

	吸う	吸わない
肺がん患者	〇〇人	××人
そうでない人	△△人	□□人

統計的な解析

総合評価



生物学的研究



動物実験装置例



細胞実験装置例

【強み】 目的とする要因の影響を直接観察可能
メカニズムの解明（細胞実験）が可能

【弱み】 人への適用の課題

＜生物学的研究の評価＞

- 1 回の実験結果のみで判断できない
 - 精度の向上（繰り返し同様の結果を示す）
 - 再現性（他の研究者が同様の結果を示す）

生物学的研究へのWHOの見解

48ページ

タスクグループは標準的な健康リスク評価プロセスに従い、一般の人々が通常で遭遇するレベルのELF電界に関して本質的な健康問題はないと結論しました。したがって、以下では、主としてELF電界へのばく露の影響を取り扱います。

短期的影響

高レベル（100 マイクロテスラを十分上回るもの）の急性ばく露によって起きることが確認されている生物学的影響があります。これはよく知られた生物物理学的なメカニズムによって説明されています。外部のELF電界は身体内に電界および電流を誘導しますが、その強度が非常に高いと神経および筋肉の刺激および中枢神経系の神経細胞の興奮性の変化を引き起こします。

長期的影響の可能性

ELF電界ばく露による長期的なリスクを調べた科学的研究の多くは、小児白血病に焦点を当ててきました。2002年、IARCはELF電界を「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」と分類したモノグラフを公表しました。この分類は、ヒトにおける発がん性の限定的な証拠があり、かつ実験動物における発がん性の証拠が十分ではない因子であることを意味します（ELF電界以外の例にはコーヒーや溶接蒸気があります）。このように分類された根拠は、疫学研究のプール分析で、0.3～0.4 マイクロテスラを上回る商用周波数の居住環境電界への平均的ばく露に関連して小児白血病が増加するという一貫したパターンが示されたことです。タスクグループは、それ以降に追加された研究によってこの分類が変更されることはないと結論しました。

しかしながら、疫学的証拠は、選択バイアスの可能性など手法上の問題によって弱いものになります。加えて、**低レベルのばく露が発がん発生に関与することを示唆するような生物物理学的メカニズムとして正当と認められたものはありません**。要するに、もしこのような低レベルの電界へのばく露によって何らかの影響があるとすれば、それは今のところ未知の生物学的メカニズムによるものでなければなりません。加えて、動物研究は主として影響なしの結果を示しています。したがって、これら全てを考慮すれば、小児白血病に関連する証拠は因果関係と見なせるほど強いものではありません。

小児白血病はかなり稀な疾患であり、全世界で一年間に新たに発生する症例数は、2000年は49,000人と推定されています。住宅内での平均電界ばく露が0.3 マイクロテスラを上回るとは稀であり、そのような環境に住むのは、子供の1%～4%であると推定されています。もし電界と小児白血病との関連が因果関係であるならば、電界ばく露が原因であるかも知れない症例数は、2000年の数値に基づいて、全世界で年間100～2400人の範囲と推定されます。これは、同年の発生数の0.2～4.95%に相当します。したがって、仮にELF電界が実際に小児白血病のリスクを高めるとしても、全世界的に考えれば、ELF電界ばく露が公衆衛生に及ぼす影響は限定的でありましょう。

ELF電界ばく露との関連の可能性について、多数の健康への有害な影響が研究されています。白血病以外の小児がん、成人のがん、うつ病、自殺、心臓血管系疾患、生殖機能障害、発育異常、免疫学的調節、神経行動学的影響、神経変性疾患などです。WHOのタスクグループは、これらの健康影響全てについて、ELF電界ばく露との関連性を支持する科学的証拠は小児白血病に関する証拠よりはるかに弱いと結論しました。いくつか例を挙げれば、(すなわち心臓血管系疾患や乳がんに関する)証拠から、ELF電界はこれらの疾患を引き起こさないことが示されています。

低レベルのばく露が発がん発生に関与することを示唆するような生物物理学的メカニズムとして正当と認められたものはありません。

(48ページ中段 緑色)

証拠は不十分

長期的ばく露影響の評価結果

人を対象とした統計的な
疫学研究

実験動物や細胞を用いた
生物学的研究

証拠は限定的

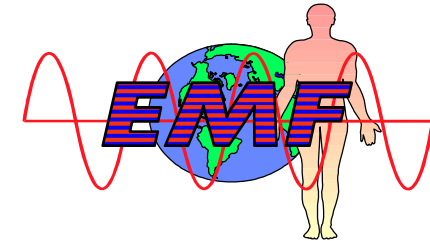
証拠は不十分

総合評価



WHOの総合評価

48ページ



タスクグループは標準的な健康リスク評価プロセスに従い、一般の人々が通常で遭遇するレベルのELF電界に関して本質的な健康問題はないと結論しました。したがって、以下では、主としてELF電界へのばく露の影響を取り扱います。

短期的影響

高レベル（100 マイクロテスラを十分上回るもの）の急性ばく露によって起きることが確認されている生物学的影響があります。これはよく知られた生物物理学的なメカニズムによって説明されています。外部のELF電界は身体内に電流および電圧を誘導しますが、その強度が非常に高いと神経および筋肉の刺激および中枢神経系の神経細胞の興奮性の変化を引き起こします。

長期的影響の可能性

ELF電界ばく露による長期的なリスクを調べた科学的研究の多くは、小児白血病に焦点を当ててきました。2002年、IARCはELF電界を「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」と分類したモニタグラフを公表しました。この分類は、ヒトにおける発がん性の限定的な証拠があり、かつ実験動物における発がん性の証拠が十分ではない因子であることを意味します（ELF電界以外の例にはコーヒーや溶接熱があります）。このように分類された根拠は、疫学研究のプール分析で、0.3～0.4 マイクロテスラを上回る商用周波数の居住環境電界への平均的ばく露に関連して小児白血病が増加するという一貫したパターンが示されたことです。タスクグループは、それ以降に追加された研究によってこの分類が変更されることはないかと結論しました。

しかしながら、疫学的証拠は、選択バイアスの可能性など手法上の問題によって弱いものになります。加えて、低レベルのばく露が発がんに関連することを示唆するような生物物理学的メカニズムとして正当化されたものはありません。要するに、もしこのような低レベルの電界へのばく露によって何らかの影響があるとすれば、それは今のところ未知の生物学的メカニズムによるものでなければなりません。加えて、動物研究は主として影響なしの結果を示しています。したがって、これら全てを考慮すれば、小児白血病に関連する証拠は因果関係と見なせるほど強いものではありません。

小児白血病はかなり稀な疾患であり、全世界で一年間に新たに発生する症例数は、2000年は49,000人と推定されています。住宅内での平均電界ばく露が0.3マイクロテスラを上回ることとは稀であり、そのような環境に住むのは、子供の1%～4%であると推定されています。もし電界と小児白血病との関連が因果関係であるならば、電界ばく露が原因であるかも知れない症例数は、2000年の数値に基づいて、全世界で年間100～2400人の範囲と推定されます。これは、同年の発生数の0.2～4.9%に相当します。したがって、仮にELF電界が実際に小児白血病のリスクを高めるとしても、全世界的に考えれば、ELF電界ばく露が公衆衛生に及ぼす影響は限定的でありましょう。

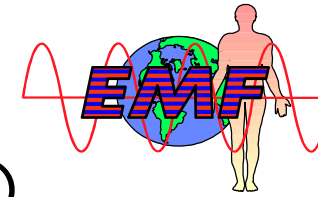
ELF電界ばく露との関連の可能性について、多数の健康への有害な影響が研究されています。白血病以外の小児がん、成人のがん、うつ病、自殺、心臓血管疾患、生殖機能障害、発育異常、免疫学的症候、神経行動学的影響、神経変性疾患などです。WHOのタスクグループは、これらの健康影響全てについて、ELF電界ばく露との関連性を支持する科学的証拠は小児白血病に関する証拠よりはるかに弱いと結論しました。いくつかの間を挙げれば、（すなわち心臓血管疾患や乳がんに関する）証拠から、ELF電界はこれらの疾患を引き起こさないことが示されています。

小児白血病に関連する証拠は因果関係と見なせるほど強いものではない。（48ページ 中下段 青色マーク）

その他の健康影響全てについて科学的証拠は小児白血病よりもはるかに弱い。（48ページ 下段 青色マーク）

疫学で示す0.4 μTを磁界のばく露基準とするのは有益ではない。（環境保健クライテリア 238）

WHOの総合評価 続



(48ページ 最下段 青色マーク)

磁界ばく露と「白血病以外の小児がん、成人のがん、うつ病、自殺、心臓血管系疾患、生殖機能障害、発育異常、免疫学的修飾、神経行動学的影響、神経変性疾患などです。WHO のタスクグループは、これらの健康影響全てについて、ELF 磁界ばく露との関連性を支持する科学的証拠は小児白血病に関する証拠よりはるかに弱いと結論しました。いくつか例を挙げれば、（すなわち心臓血管系疾患や乳がんに関する）証拠から、ELF 磁界はこれらの疾患を引き起こさないことが示されています。」

WHO（2007年）によるリスク評価の
その後の見解は？

欧州委員会 SCENIHR報告書 2015年1月
「最終提言 - 電磁界へのばく露の潜在的な健康影響」

https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenih_r_o_041.pdf

「超低周波（ELF）電界及び磁界からの健康影響」について

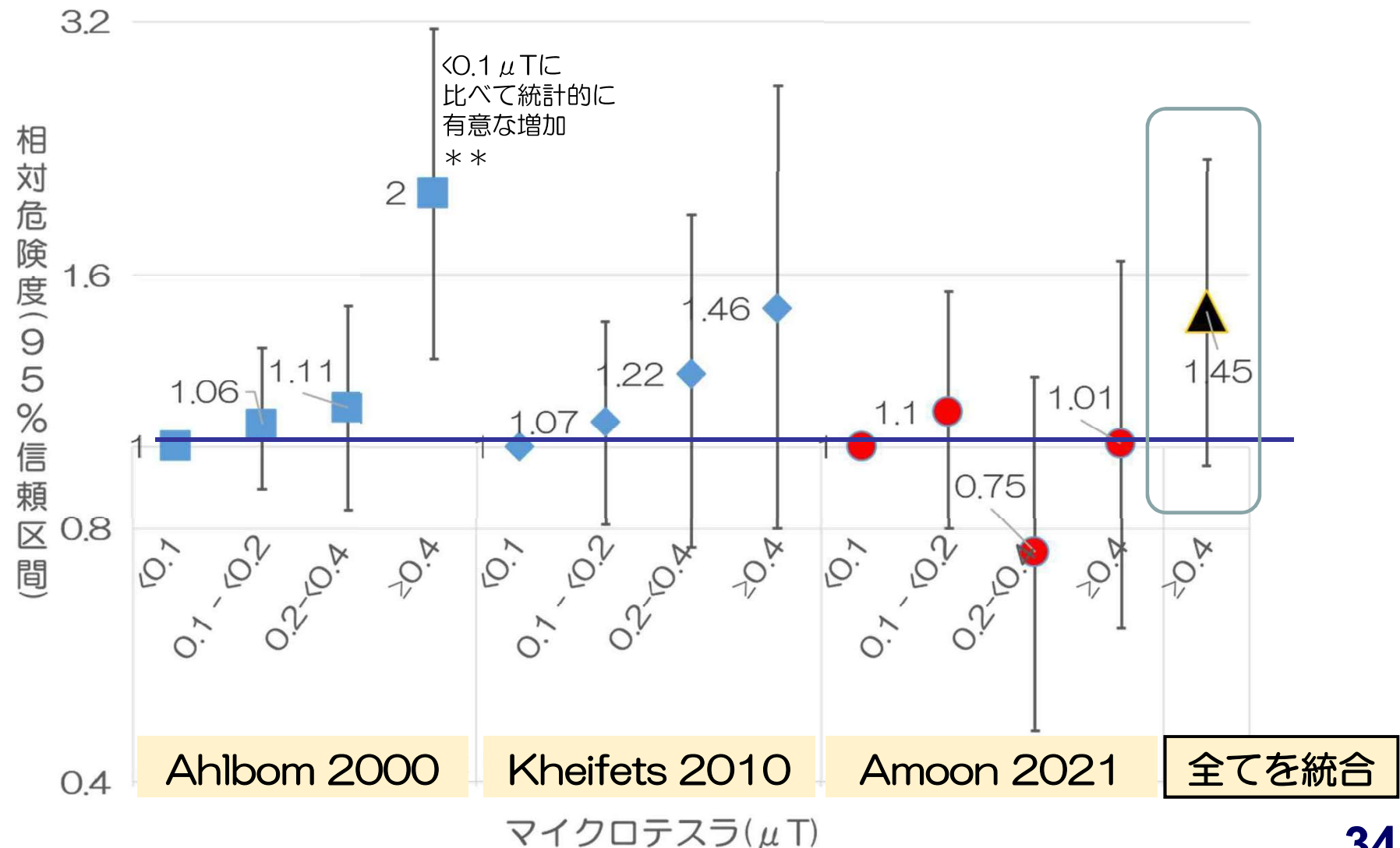


「新たな疫学研究は、0.3-0.4 μ Tを超える推定された日常の平均磁界ばく露に伴う、小児白血病のリスク上昇についての初期の知見と一貫しています。……これらの知見を説明し得るメカニズムは同定されておらず、実験研究からの支持もなく、そのことと疫学研究の欠点が、因果的解釈を妨げています。

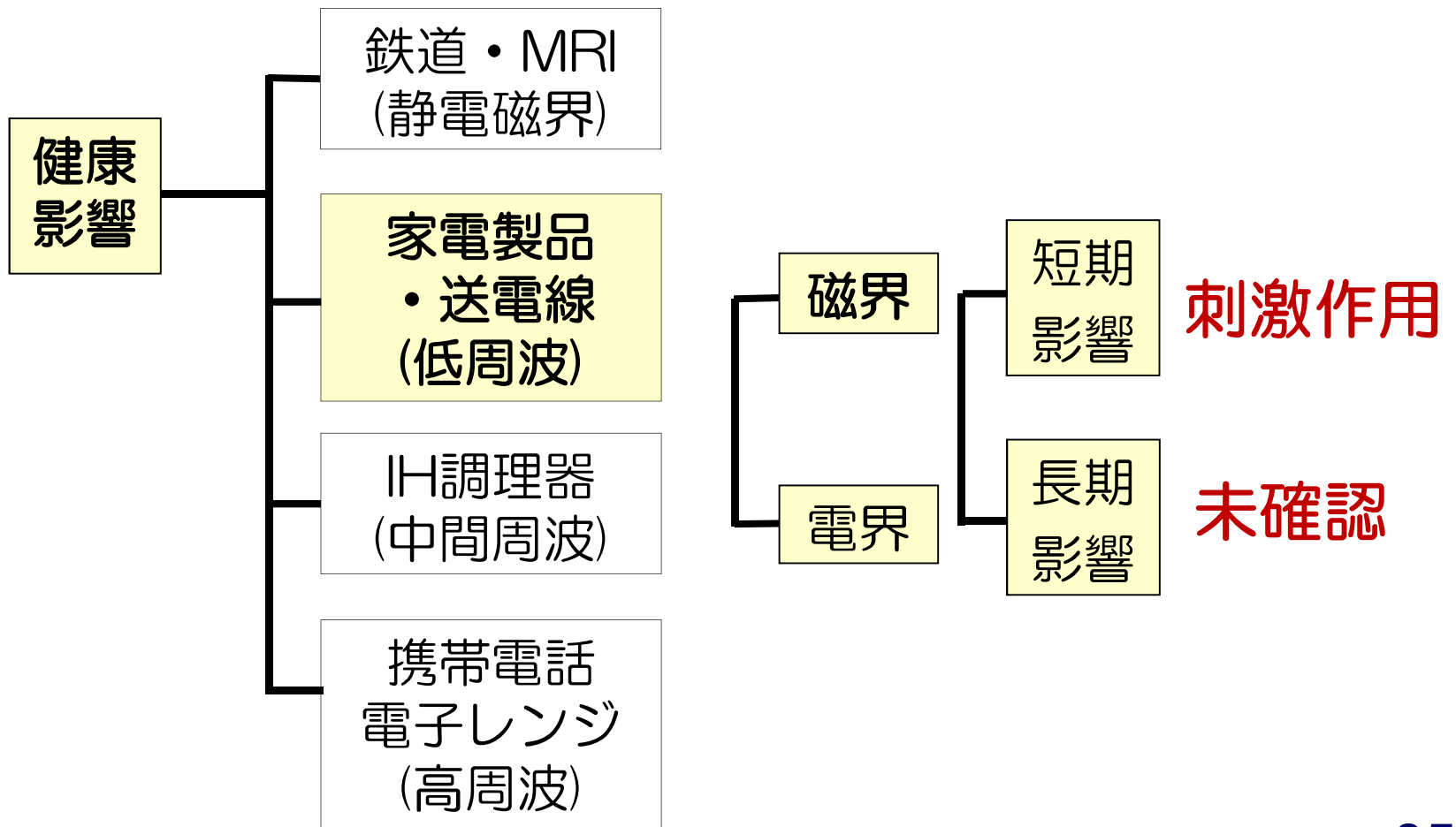
2007年以降の新たな研究が加わっても、結論は変わっていません。

居住環境磁界と小児白血病とのプール分析 2021年

3つのプール分析の比較と統合



電磁波の話題整理



WHO国際電磁界プロジェクトの ホームページ

[Health Topics](#) ▾[Countries](#) ▾[Newsroom](#) ▾[Emergencies](#) ▾[Data](#) ▾[About Us](#) ▾[Home](#) / [Health topics](#) / [Electromagnetic fields](#)

Electromagnetic fields

[Credits](#)[Overview](#)[WHO Response](#)

Electromagnetic fields (EMF) of all frequencies represent one of the most common and fastest growing environmental influences, about which anxiety and speculation are spreading. All populations are now exposed to varying degrees of EMF, and the levels will continue to increase as technology advances. Electromagnetic radiation has been around since the birth of the universe; light is its most familiar form. Electric and magnetic fields are part of the spectrum of electromagnetic radiation which extends from static electric and magnetic fields, through radiofrequency and infrared radiation, to X-rays.

https://www.who.int/health-topics/electromagnetic-fields#tab=tab_1

[Fact sheets](#)[Q&As](#)[Guidelines](#)[Database](#)[Initiatives](#)[WHO Team](#)

WHOの許可を得て国際電磁界プロジェクトのホームページを全訳しています。

電磁波の健康影響

FAQ (よくある質問)

測定器貸出・出前講座

詳しく知りたい

WHOの見解

センターのご紹介



WEBセミナー 開催情報

予告
2022年10月15日(土)10時～
電磁過敏症についてWHOの見解
を紹介します



https://www.jeic-emf.jp/note_who_japanese/

電磁界情報センターのHPから、WHO国際電磁界プロジェクトのHPの和訳文が閲覧できます。



https://www.jeic-emf.jp/note_who_japanese/

科学的研究による結論

非電離放射線の生物学的作用と医療への利用に関する分野では、この30年間におよそ25,000件の論文が発表されています。一部にはなお研究が必要だという意見もありますが、この分野に関する科学的知識は今やほとんどの化学物質についての知識よりも詳しくなっています。WHOは近年実施した科学論文の詳細なレビューに基づき、現在の証拠からは低レベル電磁界ばく露により健康への影響があることは確認できないと結論しました。ただし生物学的作用に関する知識にはなお欠落部分があり、さらに研究する必要があります。

WHOは近年実施した科学論文の詳細なレビューに基づき、現在の証拠からは低レベル電磁界ばく露により健康への影響があることは確認出来ないと結論しました。ただし生物学的作用に関する知識にはなお欠落部分があり、さらに研究する必要があります。

https://www.jeic-emf.jp/note_who_japanese/who_japanese_20130501/about.html#who_japanese_04

電磁過敏症

- Electromagnetic Hypersensitivity (EHS)
電磁過敏症
- Idiopathic Environmental Intolerance
(IEI) with attribution to EMF
本態性環境不耐症

健康全般に対する影響

一般市民の中には、さまざまな症状群の原因は家庭での低レベル電磁界ばく露であると思う人がいます。訴えがあった症状には、頭痛、不安、自殺と抑うつ、吐き気、倦怠感、性欲減退などがあります。現在までのところ、こうした症状と電磁界ばく露の関連を裏付ける科学的な証拠はありません。こうした健康問題の少なくとも一部は、環境中の騒音やその他の要因、あるいは新しい技術の存在に関連した不安によるものかも知れません。

健康全般に対する影響

電磁過敏症（EHS, IEI）

一般市民の中には、さまざまな症状群の原因は家庭での低レベル電磁界ばく露であると思う人がいます。訴えがあった症状には、頭痛、不安、自殺と抑うつ、吐き気、倦怠感、性欲減退などがあります。現在までのところ、こうした症状と電磁界ばく露の関連を裏付ける科学的な証拠はありません。こうした健康問題の少なくとも一部は、環境中の騒音やその他の要因、あるいは新しい技術の存在に関連した不安によるものかも知れません。

<https://www.who.int/news-room/q-a-detail/electromagnetic-fields>

参考：国別のEHS有症率(%)

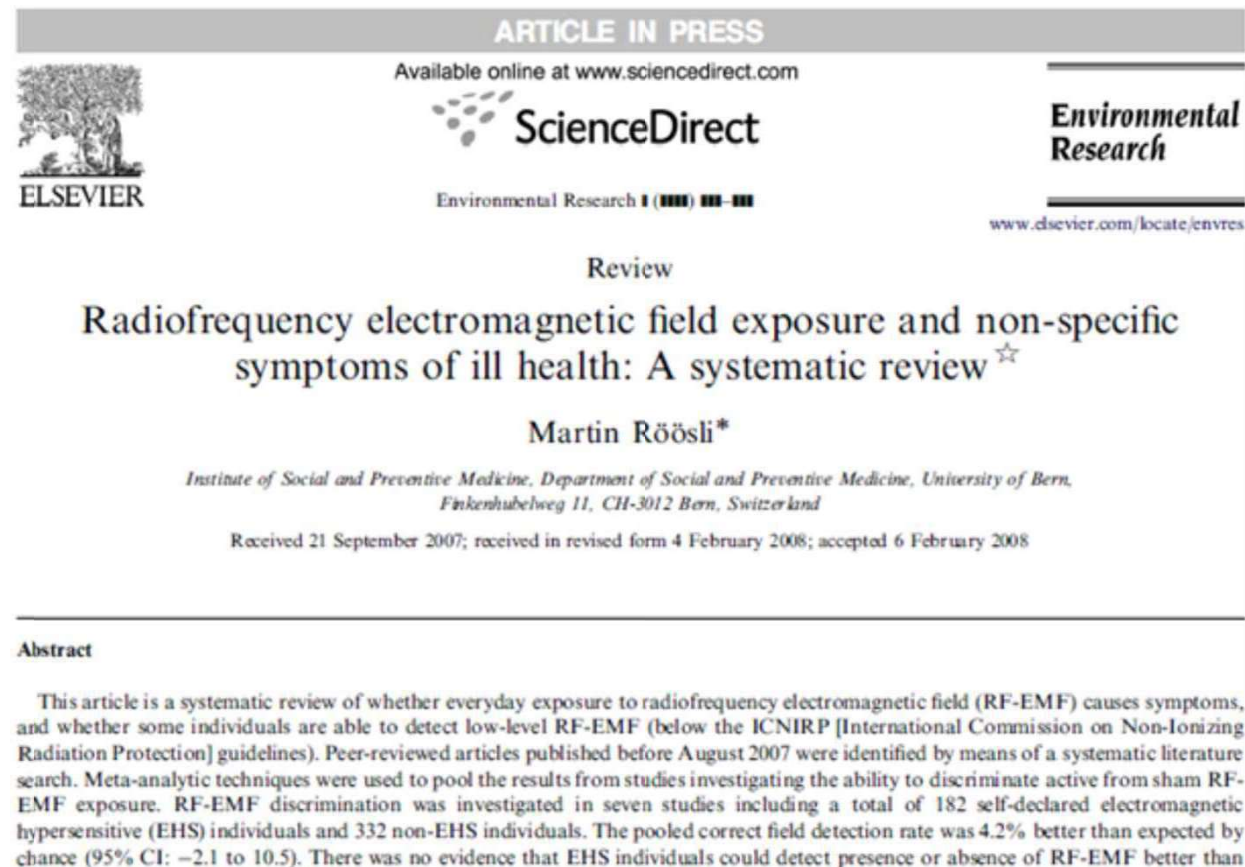
日本	1.2~4.6 ¹⁾⁹⁾	スウェーデン	1.5 ²⁾
米国（加州）	3.2 ³⁾	オーストリア	3.5 ⁴⁾
英国	4.0 ⁵⁾	スイス	5.0 ⁶⁾
ドイツ	8~10 ⁷⁾	台湾	4.6-13.3 ⁸⁾¹⁰⁾
ポーランド	1.8 ¹¹⁾		

- 1) Furubayashi et al. (2009) Bioelectromagnetics 30:100-113
- 2) Hillert et al. (2002) Scand J Work Environ Health 28: 33-41
- 3) Levallois et al. (2002) Environ Health Perspect 110 S4: 619-623
- 4) Schrottner et al. (2008) BCMC Public Health 8: 310
- 5) Eltiti et al. (2007) Bioelectromagnetics 28:137-151
- 6) Schreier et al. (2006) Soz Praventivmed 51: 201-209
- 7) Blettneer et al. (2009) Occup Environ Med 66: 118-123
- 8) Meg Tseng et al. (2011) J Formos Med Assoc 110: 634-641
- 9) Hojo et al. (2016) Bioelectromagnetics 37: 353-72
- 10) Huang et al. (2018) Environmental Health 17:5
- 11) Tatoń et al. (2021) Electromagn Biol Med 22:1-8

① 電磁過敏症の人は電波への感受性が高いか？ 「無線周波電磁界ばく露による非特異的な症状 システマティックレビュー」

Roosli (ベルン大学、スイス)

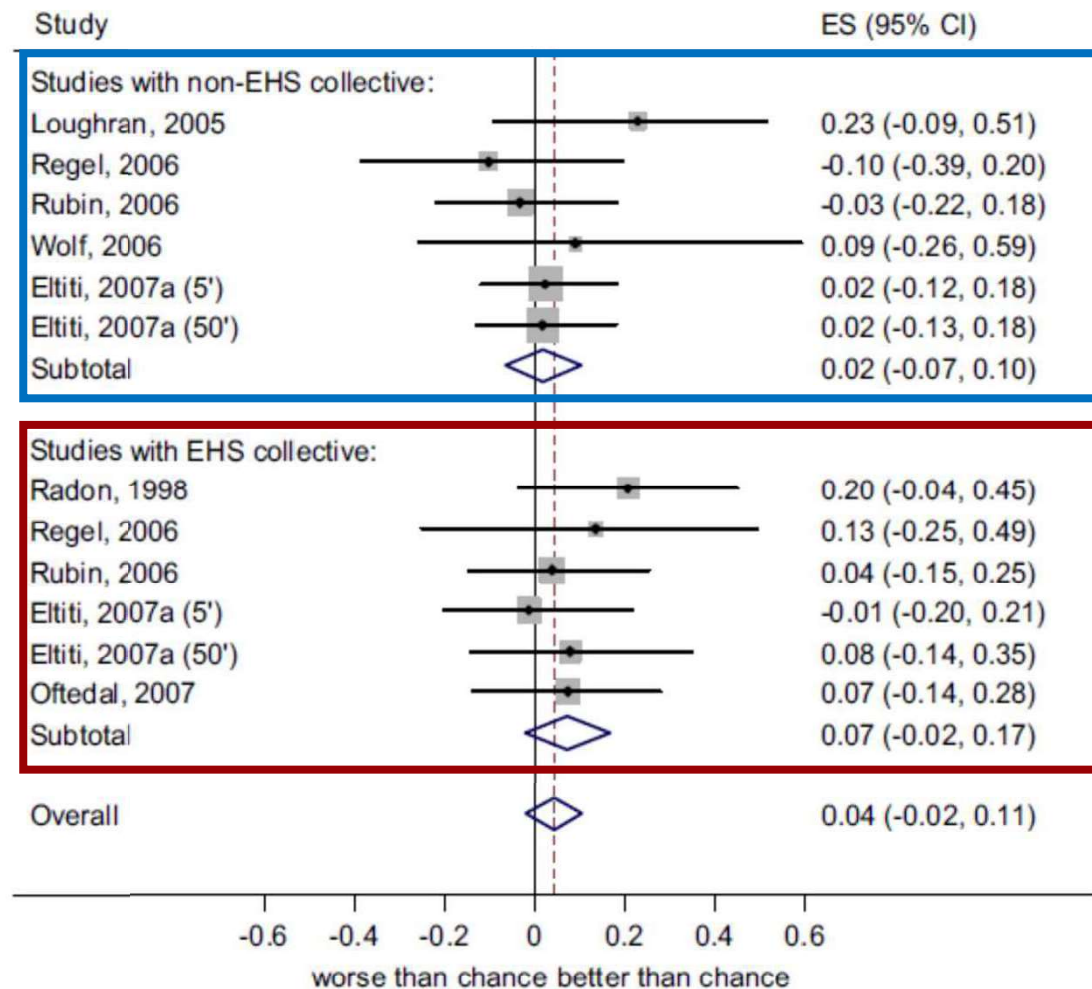
Environ Res (2008) 107:277-287



高周波電磁界ばく露の有無の正答率

非電磁過敏症
n=332

電磁過敏症
n=182



44

Fig. 1. Graphical representation of the results from the provocation studies. Effect size (ES) refers to the relative difference between observed and expected correct answers. The solid horizontal line represents the 95% confidence interval of each study and the size of the square is proportional to the weight of the individual study in the pooled estimate. The solid vertical line marks the expected correct answer rate based on chance. The scattered line represents the pooled estimate from all studies. The edges of the diamonds show the 95% confidence intervals of the pooled estimates (subtotal, overall).

② 電磁過敏症の人は電波で生理的影響が現れるか？
「電磁界を原因とする特発性環境不耐症：
誘発研究のシステマティックレビュー」

Rubin 他 4名（キングスカレッジ・ロンドン、英国）

Bioelectromagnetics (2011) 32(8):593-609

Review

**Idiopathic Environmental Intolerance Attributed
to Electromagnetic Fields
(Formerly 'Electromagnetic Hypersensitivity'):
An Updated Systematic Review of
Provocation Studies**

G. James Rubin,* Rosa Nieto-Hernandez, and Simon Wessely

*King's College London, Institute of Psychiatry, Department of Psychological Medicine,
London, UK*

Idiopathic Environmental Intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF, formerly 'electromagnetic hypersensitivity') is a medically unexplained illness in which subjective symptoms are reported following exposure to electrical devices. In an earlier systematic review, we reported data

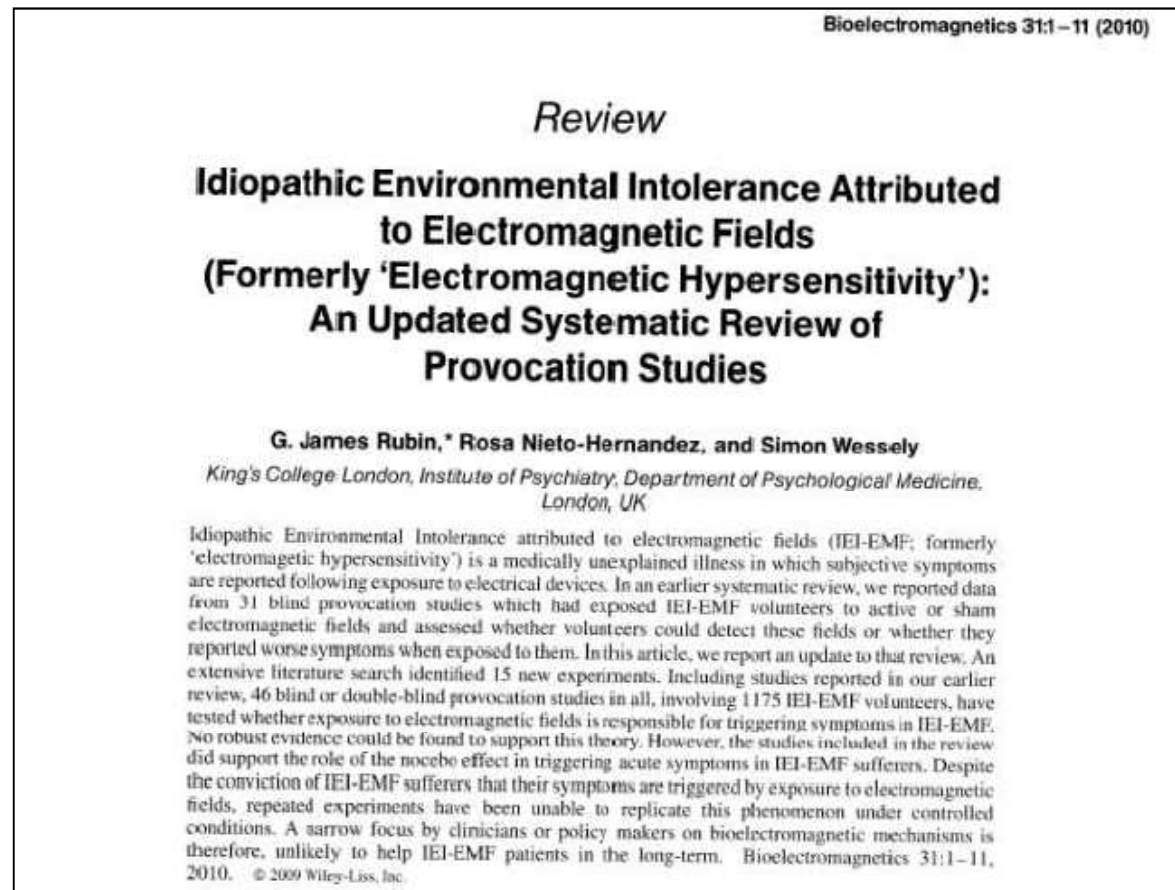
結 論

- 現在のところ、IEI-EMFの人々がEMFへのばく露の結果として特別な生理学的反応を体験することを示す信頼できる証拠はない。
- この結果は、電磁界（電磁波）が彼らの病気
の主な原因ではないという示唆を支持する。

③電磁過敏症の人は電波で症状が悪化するか？ 「電磁界に帰せられる本態性環境不耐症」誘発研究に関するシステマティックレビュー」

Rubin 他(キングスカレッジ・ロンドン、英国)

Bioelectromagnetics (2010) 31:1-11



結 果

- その結果、この仮説（ばく露時に症状の悪化を報告する）を支持する確たる証拠は見つからなかったが、IEI-EMF患者の急性症状の誘発におけるノセボ効果の役割を支持していた。
- IEI-EMF患者は自身の症状が電磁界ばく露によって誘発されると確信していたが、反復実験では管理環境下でこの現象を再現できなかった。

ノセボ効果とは

ある因子により、望ましくない、
悪い影響を示唆されたり、予測し
たりすると・・・

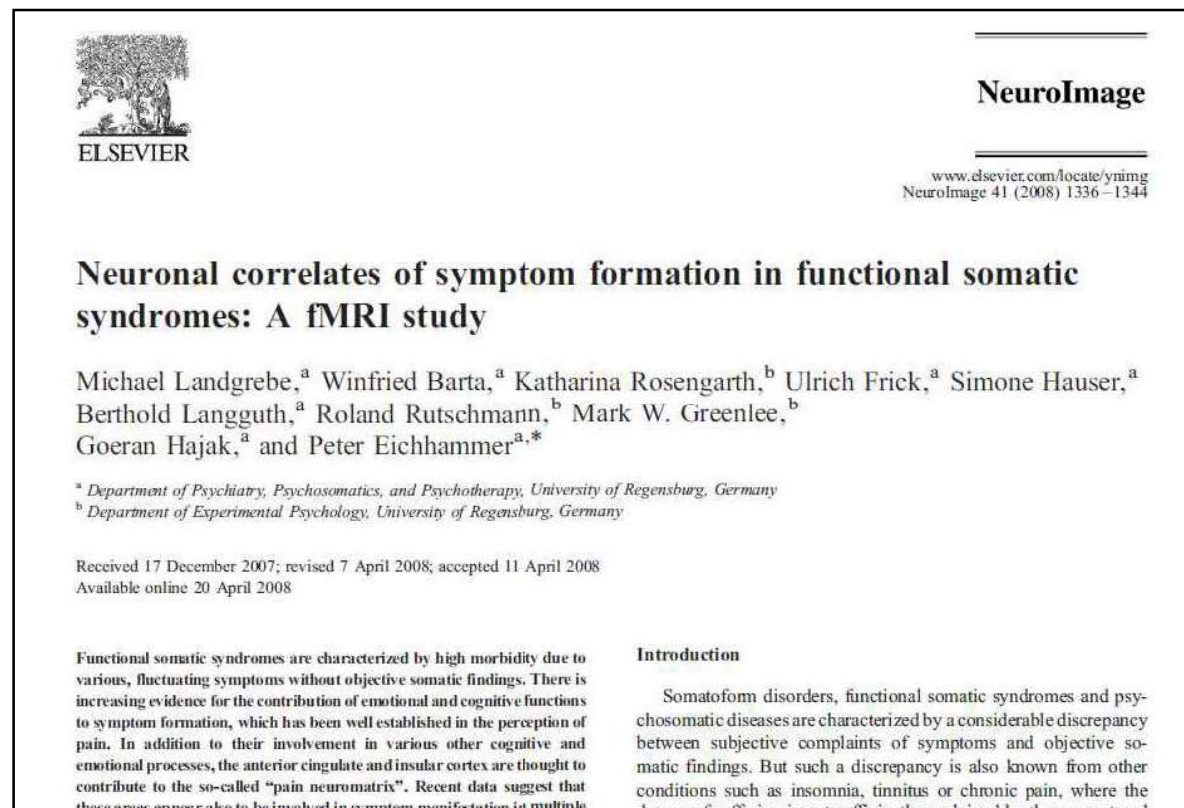
たとえば、因子の介入
がなくても・・・

実際に、望ましくない、悪い結果が生じる。

④ ノセボ効果はあるのか？（実験的研究）

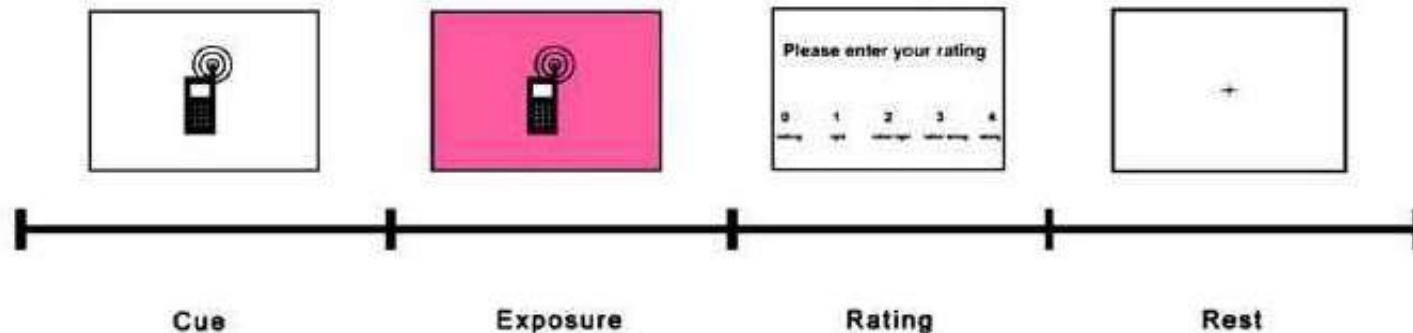
「機能的身体症候群における症状形成の神経相関： 機能的MRI検査による研究」

Landgrebe M. 他 (Univ. Regensburg, ドイツ)
Neuro Image (2008) 41:1336-44



実験手順

携帯電話の電波を発信するという偽の情報を示す



指先を実際に熱で刺激する

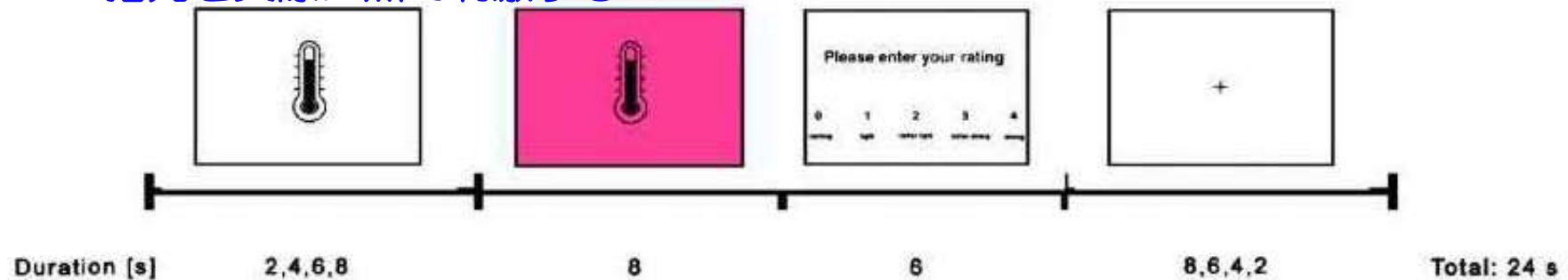
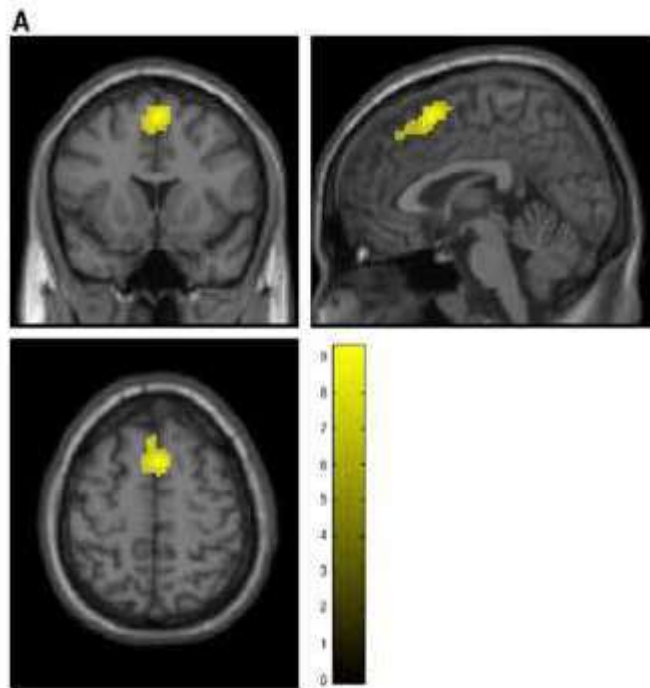
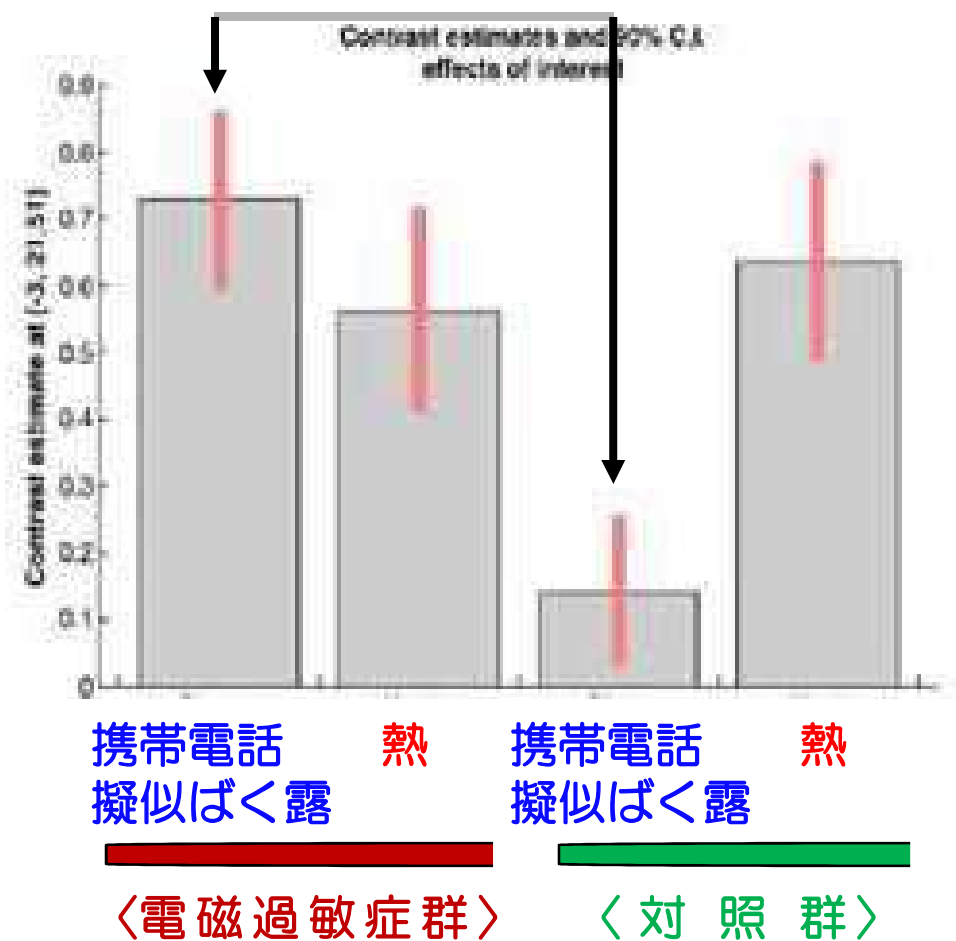


Fig. 1. Schematic trial diagram. Periods of anticipation and resting lasted 2 to 8 s in a pseudo-randomized manner. Stimulation and rating lasted 8 and 6 s, respectively. Each consecutive condition was announced by a symbol (cartoon of a thermometer or mobile phone). During the anticipation period, the background stayed white and turned into red during stimulation (either sham mobile phone radiation or heat stimulation). Total duration of each trial was 24 s.

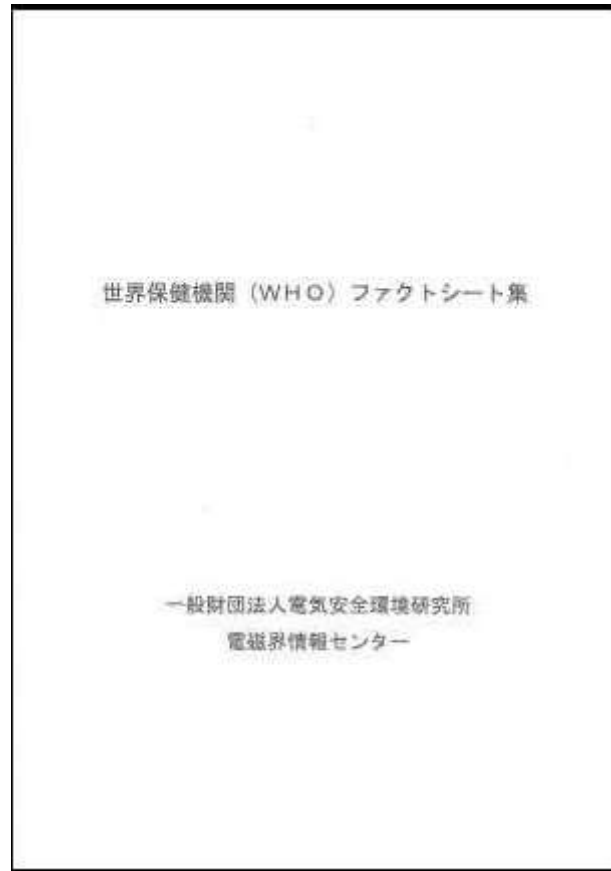
実験結果の一例（帯状皮質での変化）



帯状皮質：大脳半球内側の正中に面した部分に広がる大脳領域。帯状溝と脳梁の間を占め、前後に長く伸びる。進化的に古い大脳領域であり、海馬、扁桃体、海馬傍回などとともに大脳辺縁系とも呼ばれる。



WHOファクトシート和訳集



https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/faq/WHO_Factsheet_All.pdf

ファクトシート No.296 電磁過敏症 P37-40

電磁過敏症とは何か？ P37中段

- 医学的には説明できない多様な非特異的症状。悩まされている人々は、その原因を電磁界へのばく露と信じている。
- 症状の種類もその深刻度も人によって異なる。また、原因と考える電磁界発生源の種類も多様である。
- 最も一般的な症状は、皮膚への症状（発赤、チクチク感、灼熱感）、神経衰弱性および自律神経性の症状（倦怠感、めまい、どうき）など。
- 有症率、報告される症状には地域的ばらつきもある。

ファクトシート No.296 電磁過敏症

研究の結論 P38

EHSに明確な診断基準はない。また、EHSと電磁界ばく露を結び付けるような科学的根拠は存在しない。

- EHSの人々は、EHSでない人々よりも、電磁界ばく露をより正確に感知できることを示す証拠はない。
- 二重ブラインド法による研究において、症状が電磁界ばく露と関連しないことが示されている。
- 電磁界とは無関係の環境因子（屋内空気質、騒音、照明のちらつき等）、あるいは電磁界の健康影響を恐れる結果としてのストレス反応などを原因として示唆する研究もある。

ファクトシート No.296 電磁過敏症

臨床医に向けた推奨 P38下段

- 影響を受ける人々に対する処置は、その人の症状および臨床像に焦点をあてるべきであり、職場や家庭の電磁界の低減または除去の要望など、その人の認知上の要求に焦点をあてるのはよくない。
- 医師と患者との間に効果的な関係を確立し、患者が状況克服の方策を立てる手助けを行い、職場復帰および通常の世界生活を目指して患者を励ますことを治療の目標とするのが望ましい。

ファクトシート No.296 電磁過敏症

政府に向けた推奨 P39上段

政府は、
EHSの人々、医療専門家、雇用主に対して、電磁界の健康影響の可能性に関する情報をバランスよく、適切に提供するのが望ましい。

そのような情報には、EHSと電磁界ばく露との結びつきに関する科学的根拠は現在、存在しないという明確な声明を含めることが望ましい。

電磁過敏症に対する諸機関の代表的な公式見解

欧州科学技術研究協力機構（COST）：新興のEMF技術と健康リスク管理（Action BM0704）

ファクトシート「電磁界を原因と考える本態性環境不耐症(IEI-EMF) または“電磁過敏症”」（2011年12月15日公表）

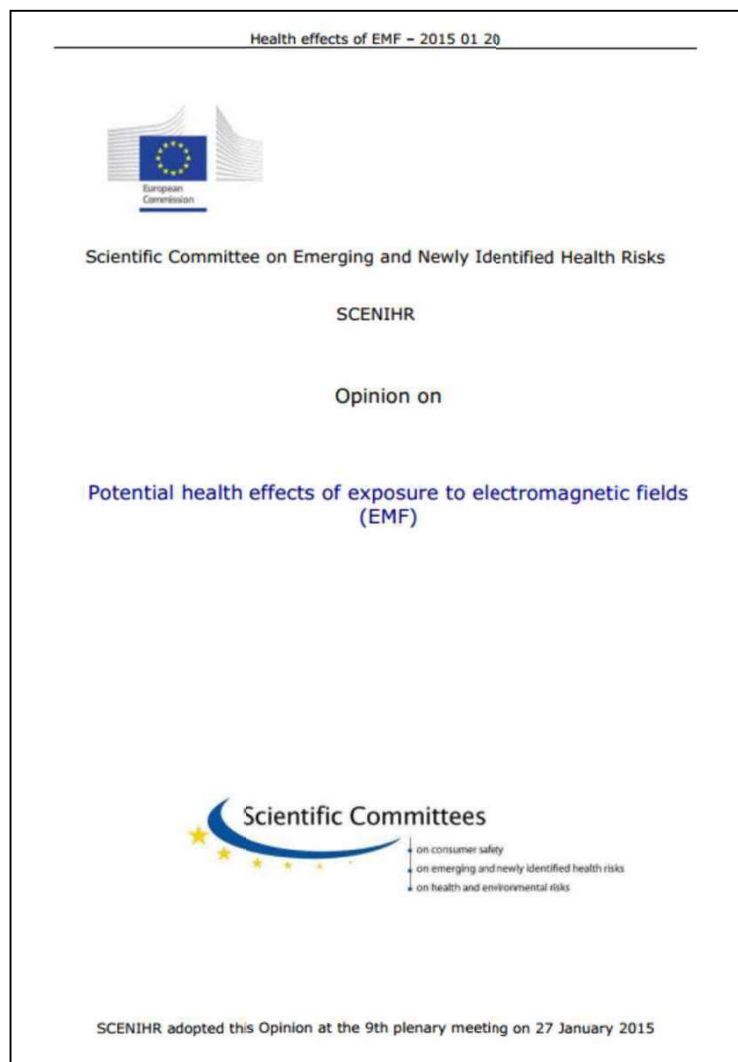
スイス連邦 環境, 運輸, エネルギー, 通信省環境局（BAFU）

報告書「電磁過敏症－2011年末現在の科学研究の評価－」（2012年5月24日公表）

欧州委員会：新興・新規同定された健康リスクについての科学委員会（SCENIHR）意見書「電磁界へのばく露の潜在的健康影響」（2015年3月6日公表）

フランス食品環境労働衛生安全庁の専門家評価報告（ANSES、2018）

2015年の国際組織（欧州委員会）の見解



新興・新規同定された健康リスクについての科学委員会
(SCENIHR)

「電磁界へのばく露の潜在的
健康影響についての提言」

電磁過敏症について

https://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/docs/scenihhr_o_041.pdf

Symptoms that are attributed by some people to various RF EMF exposure can sometimes cause serious impairments to a person's quality of life. However, research conducted since the previous SCENIHR Opinion adds weight to the conclusion that RF EMF exposure is not causally linked to these symptoms. This applies to the general public, children and adolescents, and to people with idiopathic environmental intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF). Recent meta-analyses of observational and provocation data support this conclusion.

For symptoms triggered by short-term exposure to RF fields (measured in minutes to hours), the consistent results from multiple double-blind experiments give a strong overall weight of evidence that such effects are not caused by RF exposure.

一部の人々によって各種の高周波電磁界ばく露が原因とされている症状は、時として個人の生活の質に深刻な障害を生じ得る。但し、SCENIHRの先行提言(注訳：2009年)以降に実施された研究は、**高周波電磁界ばく露はこれらの症状と因果的につながっていないという結論に重みを増している。**

電磁過敏症に対する諸機関の代表的な公式見解

欧州科学技術研究協力機構（COST）：新興のEMF技術と健康リスク管理（Action BM0704）

ファクトシート「電磁界を原因と考える本態性環境不耐症(IEI-EMF) または“電磁過敏症”」（2011年12月15日公表）

スイス連邦 環境, 運輸, エネルギー, 通信省環境局（BAFU）

報告書「電磁過敏症－2011年末現在の科学研究の評価－」（2012年5月24日公表）

欧州委員会：新興・新規同定された健康リスクについての科学委員会（SCENIHR）意見書「電磁界へのばく露の潜在的健康影響」（2015年3月6日公表）

フランス食品環境労働衛生安全庁の専門家評価報告（ANSES、2018）

フランス食品環境労働衛生安全庁の専門家評価報告 (ANSES、2018)

<https://www.anses.fr/en/content/hypersensitivity-electromagnetic-waves-research-efforts-should-be-scaled-and-suitable-care>

- ANSESの専門家評価では、EHSの問題が非常に複雑であることが示された。何よりも、現時点ではEHSについての検証済みの診断基準は無く、専門家評価では、EHSを定義するには**個人の自己申告に基づくしかない**ことがわかった。
- **EHS自訴者が表現する痛みと苦しみ**（頭痛、睡眠・集中・記憶障害、社会的孤立、等）**は現実のものであり、それに対処するように彼らの日常生活を適応させる必要がある。**
- 現時点での科学的知識は、**EHS自訴者の症状と彼らの電磁界ばく露との間に因果関係は無いことを示している。**とは言え、**それらの症状は彼らの生活の質に重大なインパクトを及ぼし得るものであり、医療専門家及び社会福祉士による適切なケアが必要であり、そうすることが是認される。**

第2部 リスク評価とリスク認知

インターネット検索した後の電磁界情報センターへのお問い合わせ事例

宛先 inquiries-jeic@jeic-emf.jp ☆

お問い合わせ通知

[お問合せ・ご意見・ご要望]

季節的に寒くなり、強い冷え症もあり、眠れないことが続いたため妊娠中期に3週間ほど、毎日24時間ずっとホットカーペットを強にして敷いて横になっていました。ふっと本当に使って良かったのか気になり、ネットで調べたところ、ホットカーペットは電磁波が強く出ており、体に直接接するため先天性疾患や自閉症等を起こす危険性がとても高いと記載されており、お腹の子になんて取り返しのつかないことをしてしまったのだらう、母親として自覚が無さすぎると立ち直れずにいます。私はやはりその危険を高めてしまったのでしょうか。

あふれる危険情報。 警鐘？ 過剰な不安への温床？



信頼できる健康リスク情報は？

一般論として、

- 週刊誌情報やいわゆる「危ない」は信頼性が乏しい傾向。
- 新聞情報は社会面ではなく、科学面や論説面の方が信頼できる。
- インターネット情報は、ブログなどで誰でも情報発信できるから、身元（発信元）を確認する必要がある。

<https://www.XXX.go.jp>(国)、pref.XXX.jp(自治体)、or.jpまたは org.jp(公共団体)、ac.jp(大学)

- 学会からの情報は信頼できる。最も信頼できるのは、国組織や国際機関（WHOなど）の情報。

総務省



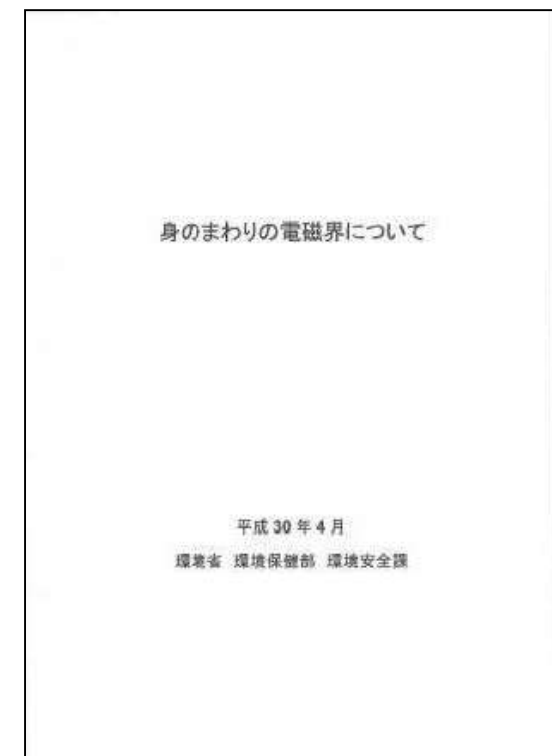
https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/ele/body/emf_pamphlet.pdf

経済産業省



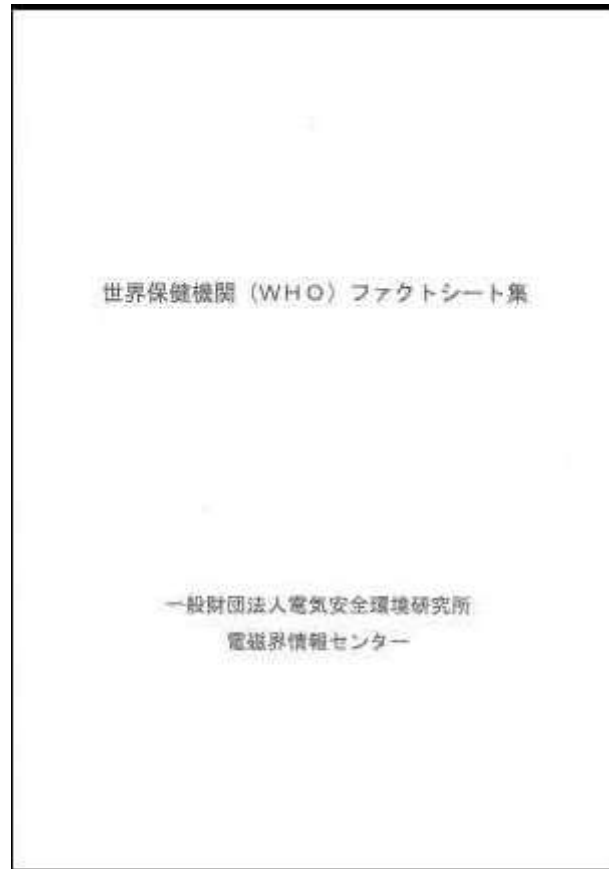
https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/setsubi_denjikai.html

環境省



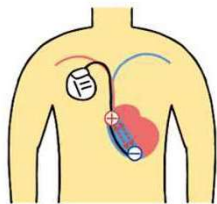
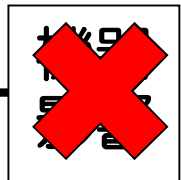
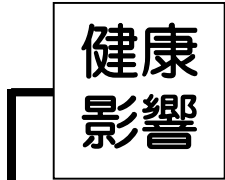
<https://www.env.go.jp/chemi/身のまわりの電磁界について.pdf>

WHOファクトシート和訳集



https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/faq/WHO_Factsheet_All.pdf

電磁波の話題整理



鐵道・MRI (静電磁界)

家電製品
・送電線
(低周波)

IH調理器 (中間周波)

携帯電話
(高周波)

磁界

電界

短期
影響

長期
影響

医療機器への影響

● 総務省のパンフレット

- ・ 各種電波利用機器の電波が植込み型医療機器等へ及ぼす影響を防止するための指針

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/medical/chis/>

- ・ パンフレット：知っていますか？「植込み型医療機器」をより安心して使用するためにできること

<https://www.tele.soumu.go.jp/resource/j/ele/medical/zentai.pdf>

● 環境省のパンフレット（身のまわりの電磁界について） P31-42

<https://www.env.go.jp/chemi/身のまわりの電磁界について.pdf>



医療機関における携帯電話等の使用に関する指針（電波環境協議会）

[HOME](#) > [電波環境](#) > [電波の安全性に関する取り組み](#) > [電波の安全基準及び制度](#) > 医療機関における携帯電話等の使用に関する指針（電波環境協議会）

医療機関でのより安心・安全な携帯電話等の無線通信機器の活用のために、電波環境協議会（注1）において、有識者、医療関係団体、携帯電話各社、総務省や厚生労働省等による検討を行い、「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針」を取りまとめています。

（注1）電波による電子機器等への障害を防止・除去するための対策を協議するための学識経験者、関係省庁、業界団体等により構成された協議体です。総務省も構成員として参加しています。

（電波環境協議会HP: <http://www.emcc-info.net/>）

・「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針」は、電波環境協議会のホームページ内（<http://www.emcc-info.net/info/info2608.html>）に掲載されています。

担当：総合通信基盤局電波部電波環境課

電波の安全基準及び制度

▶ 電波防護指針

▶ 電波防護のための基準の制度化

▶ 各種電波利用機器の電波が植込み型医療機器等へ及ぼす影響を防止するための指針

■ 医療機関における携帯電話等の使用に関する指針（電波環境協議会）

▶ 医療機関における安心・安

<https://www.tele.soumu.go.jp/j/sys/ele/medical/hospital/index.htm>

Contents

トップページ

機関紙

EMC関連公表資料▼

医療関連公表資料▼

会員向けページ▼

電波環境協議会について

「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針」等の公表について（平成26年8月19日）

電波環境協議会では「医療機関における携帯電話等の使用に関する作業部会」を設置し、「医療機関における携帯電話等の使用に関する指針（案）」及び「医療機関における携帯電話等の使用に関する報告書（案）」を取りまとめ、平成26年6月30日（月）から同年7月22日（火）までの間、意見募集を行いました。その結果、14件のご意見の提出があり、それらを踏まえ本協議会として標記指針等を取りまとめましたので、意見募集結果とともに公表致します。

1. 概要

第二世代の携帯電話サービスの廃止による携帯電話の電波出力の低下、医療機器の電磁的耐性に関する性能の向上等、関連する状況が大きく変化してきたことを踏まえ、今般、平成9

https://www.emcc-info.net/medical_emc/info2608.html

日本不整脈デバイス工業会

生活上の注意点 <https://www.jadia.or.jp/jadia/poster.html>

充電器で電気自動車に充電するとき

スマートキーシステム搭載の自動車に乗車するとき

IH炊飯器やIH調理器が使われているとき

X線診断装置・X線CT装置などでの検査を受けられるとき

ワイヤレスカード(非接触ICカード)システムを使うとき

電子商品監視機器（EAS）のそばを通るとき

RFID（電子タグ）機器のそばに近づくとき

使用上の注意事項

▶ 使用上の注意事項

▶ 家庭内

▶ 屋外

▶ 病院内

▶ その他

電磁波リスクとのつきあい方

- 身のまわりのいろいろな健康リスクを考慮してみると、電磁波のリスクは深刻に悩む程の大きなリスクではないと推定されます。WHOを初め国際機関や各国政府も同じ見解です。
- 一般の生活環境では電磁波の健康影響は現在まで確認されていません。電磁界情報センターは、理解促進となるさまざまな科学的な情報を提供していますが、ご判断されるのは、みなさまです。

ご清聴、ありがとうございました。



電磁界情報センター
Japan EMF Information Center

<https://www.jeic-emf.jp/>
TEL.03-5444-2631