

電磁界と公衆衛生

ELF 電磁界とがん

1996年に世界保健機関（WHO）は、電磁界へのばく露に伴う健康問題に取り組むため、国際電磁界プロジェクトを立ち上げました。国際電磁界プロジェクトは現在、静的および超低周波（ELF）電界および磁界へのばく露の研究結果のレビューとリスク評価を行っています。WHOはELF電磁界による全ての健康影響評価を2002～2003年に行う計画です。

電気が送電線、配電線を通じて伝えられる時、または電気機器で使用される時は常に電線や電気機器の近くに電界と磁界が発生しています。用いられている商用周波数は50または60ヘルツです。電気の使用は毎日の生活の一部となっています。しかしながら、商用周波および他のELF電磁界に発がん性があるか否かに関して疑問が提起されています。

国際がん研究機関（IARC）－WHOのがん研究の専門機関－はこのほど、ELF電磁界がヒトにがんを引き起こす可能性についての証拠の強さに基づいて、ELF電磁界を分類するというWHOの健康リスク評価プロセスの第一段階を実施しました。

このファクトシートは、IARC（2001年6月）およびオランダ保健審議会（2001年5月）、英国放射線防護局専門家諮問部会（AGNIR）（2001年3月）によって実施された静的およびELFの電界および磁界の健康影響に関する最近のレビューの知見の最新情報を提供するものです。

IARC 評価

2001年6月、IARCの科学専門家作業部会は静的およびELFの電界および磁界の発がん性に関する研究をレビューしました。ヒト、動物および実験の証拠に重み付けして評価するというIARCの標準的分類法を用い、小児白血病に関する疫学研究結果に基づき、ELF磁界をヒトに対して発がん性があるかも知れない；Possibly carcinogenic to humansに分類しました。小児と成人のその他の全てのがんに関する証拠、およびばく露のその他の種類（即ち静的な電界および磁界とELF電界）は、科学的情報が不十分または一貫性がないため分類できないと見なされました。

「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」は、ある因子がヒトへの発がん性に関する限定的な証拠があり、動物実験での発がん性に関して十分な証拠がない場合に、その因子に対して用いられる分類です。

この分類は、公表された科学的証拠に基づき、IARCが潜在的な発がん性を分類する際に用いる3つの分類（「ヒトに対して発がん性がある」、「ヒトに対して恐らく発がん性がある」、「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」）のうち最も弱いものです。これまでにIARCが分類した良く知られた因子の中からいくつかの例を下記の一覧で示します。

分類	因子の例
ヒトに対して発がん性がある (通常、ヒトでの発がん性を示す強い証拠に基づく)	アスベスト マスタードガス たばこ(たばこと喫みたばこ) ガンマ線
ヒトに対して恐らく発がん性がある (通常、動物での発がん性を示す強い証拠に基づく)	ディーゼルエンジン排ガス 太陽灯 紫外線 ホルムアルデヒド
ヒトに対して発がん性があるかも知れない (通常、信頼できると見なされたヒトでの証拠に基づくが、その証拠について他の説明を排除することができない場合に用いられる)	コーヒー スチレン ガソリンエンジン排ガス 溶接蒸気 ELF 磁界

ELF 電磁界はがんを引き起こすか？

ELF 電磁界は身体組織に電界と電流を誘導することによって身体組織と相互作用することが知られています。これは ELF 電磁界の作用のメカニズムとして確立された唯一のものであります。しかし、我々の環境で一般的に見られる ELF 電磁界によって誘導される電流は、心臓の拍動を制御する電流など体内に生理的に発生している電流の最大値に比べ、通常ははるかに低いものです。

疫学研究が商用周波磁界へのばく露と小児がんについての懸念を初めて喚起した 1979 年以降、正確に測られた ELF 電磁界ばく露ががんの発生、特に小児白血病の発生に影響するか否かを確定するために多くの研究が行われてきました。

私たちの生活環境中で遭遇するような ELF 電磁界へのばく露が DNA を含む生体内の分子に直接的損傷を与えるという証拠はありません。ELF 電磁界ががんを発生（イニシエーション）させるとは考えにくいと、多くの研究は ELF 電磁界ばく露ががんの促進（プロモーション）や共促進（コプロモーション）に影響を及ぼすか否かを確定するために実施されています。これまで行われた動物研究の結果は ELF 電磁界ががんを発生させたり促進させたりしないことを示しています。

しかしながら、最近の 2 つの疫学研究プール分析が疫学的証拠に関する洞察を提供し、これが IARC の評価において極めて重要な役割を果たしました。これらの研究は、0.3–0.4 マイクロテスラを上回る平均磁界にばく露された群において、それより低いばく露であった群に比べ、2 倍の数の小児に白血病が発生するかも知れないことを示唆しています。多くのデータベースにも関わらず、小児白血病の発生率上昇を説明し得るものが磁界ばく露であるか、または他の何らかの因子であるかについて不確かさが残っています。

小児白血病は、1 年間に新規診断されるのは 0–14 歳の小児 100,000 人当たり 4 人という稀な疾病です。また、居住環境において平均で 0.3 または 0.4 マイクロテスラを上回る磁界にばく露されるのも稀なことです。このようなレベルにばく露されるのは、240 ボルト電源を使用している住民の 1% 以下であることが疫学研究結果から推定されています。(120 ボルト電源を使用している国では、この割合はやや高くなるかも知れません)。

IARC のレビューは、ELF 電磁界ががんリスクをもたらすことはあり得るか否かの問題を取り扱います。次の段階は、通常のばく露による一般住民でのがん発生の確率を見積もること、お

よび他の（がん以外の）疾病についての証拠を評価することです。リスク評価のこの部分は WHO によって今後 18 ヶ月で完了する予定です。

国際的なガイドライン

あらゆる電磁界に対するばく露制限の国際的ガイドラインは国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）－ ICNIRP は WHO と公式に連携する非政府組織（NGO）であり、WHO 国際電磁界プロジェクトのパートナーが策定しています。電磁界ばく露に関する ICNIRP ガイドラインはあらゆる科学の包括的レビューに基づいていますが、制限値は短期の急性ばく露に関する健康影響を防止することを目的としています。なぜならば、ELF 電磁界の潜在的な発がん性に関する科学的な情報は、定量的なばく露制限値を確立するには不十分であると ICNIRP は判断しているからです。

いくつかの国の対応

「発がん性があるかも知れない」に分類された因子に対する規制政策は国によって、また個々の因子によって様々です。ある因子についての IARC の発がん性評価と分類が自動的にある国での規制の動きを開始させることはありません。ガソリンエンジン排ガスおよびコーヒーは「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」に分類されており、ガソリンエンジン排ガスを低減するために政府は重要な対応をとりました。しかし、コーヒーの摂取を制限するために何かを試みたことはありません。

電磁界ばく露の健康影響に関する公衆の関心増大に対応するために、いくつかの国は IARC の評価に先立ち独自の科学的レビューを確立しました。既に 1998 年に、米国国立環境健康科学研究所（NIEHS）の本問題の調査作業部会は ELF 磁界を「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」に分類しました。それ以降、米国政府当局は「受け身の規制行動」、すなわち、公衆に対しては情報提供と教育を継続しつつ、電力会社に対しては可能な範囲でばく露を自発的に低減するよう促すこと、を推奨しています。

英国では最近、非電離放射線諮問部会（AGNIR）が英国放射線防護局（NRPB）に対し、商用周波の電磁界とがんリスクに関する報告書を提出しました（AGNIR 2001）。この報告書の結論は、現在の証拠は電磁界が小児に白血病を引き起こすという確固たる結論を正当化できるほど十分に強いものではないものの、強い磁界への長期のばく露が小児の白血病リスクを増加させる可能性は残るとしています。さらに諮問部会は研究についての推奨も提供しました。オランダ政府の主要な科学諮問組織であるオランダ保健審議会も同様な結論に達しました。

WHO の対応

ELF 磁界は「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」に分類されましたが、ELF 磁界へのばく露と小児白血病との間に観察された関連性についてその他の説明がある可能性があります。特に、疫学研究における選択バイアスの問題や他の種類の電磁界へのばく露は厳密に調べる価値がありますし、新たな研究が必要とされるでしょう。したがって、WHO はより決定的な情報を提供するような的を絞ったフォローアップ研究プログラムを推奨します。これらの研究のいくつかは現在進行中であり、結果は 2～3 年後になる見込みです。

WHO の国際電磁界プロジェクトの目的は、電気技術の便益と健康リスクの可能性との比較検討、およびどのような防護対策が必要となるかの判断について各国当局を支援することです。

ELF 電磁界に対する防護対策はとりわけ提唱が難しい問題です。その理由は、たとえこの影響の原因が ELF 磁界であったとしても、ELF 電磁界のどのような特性が小児白血病の発生に関係するのか、どのような特性を低減する必要があるのか分かっていないからです。一つの方法は、費用対効果を考えながら ELF 電磁界へのばく露の低減を目指した自発的な政策をとることです。これについては 2000 年 3 月発行の WHO 背景説明資料で議論しています。

プレコーショナリ対策の概要は以下の通りです：

- **政府と産業界**：これらの組織は最新の科学の進展を認識し、公衆に対して電磁界のリスクの可能性に関するバランスのとれた分かりやすい包括的な情報提供とばく露を低減するための安全で低コストの方法の提案を行うべきです。また、これらの組織は健康リスク評価に資するよりよい情報が得られるような研究を推進するべきです。
- **個人**：公衆の一人一人は特定の電気機器の使用を最小限にすること、または比較的高い電磁界の発生源からの距離を大きくすることによって自らの電磁界ばく露を減らすことを選択してもよいでしょう。
- **新しい電力線の設置の決定における地方自治体、産業界、公衆の協議**：言うまでもなく電力線は消費者への電力供給のために設置されなければなりません。設置の決定では、景観や住民感情に配慮することがしばしば要求されますが、人々のばく露を減らす方法も考慮すべきです。
- **健康に関する情報とコミュニケーションの効果的システム**を科学者、政府、産業界、公衆の間に設けることは、ELF 電磁界ばく露に対処するためのプログラムに対する一般の認識を高め、不信や心配を減らすのを促進するために必要です。

詳細資料

- AGNIR (2001) Advisory Group on Non-Ionising Radiation, Power Frequency Electromagnetic Fields and the Risk of Cancer. National Radiological Protection Board (UK) 2001. (英国放射線防護局非電離放射線諮問部会「電力周波電磁界とがんのリスク」)
- Health Council of the Netherlands (2001). Electromagnetic fields: Annual Update 2001. (オランダ保健審議会「電磁界」：年次更新)
- ICNIRP (1998) International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics 74(4), 494-522. (国際非電離放射線防護委員会「時間変化する電界、磁界および電磁界(300GHz まで)へのばく露制限のためのガイドライン」)
- Portier CJ and Wolfe MS (eds.), National Institute of Environmental Health Sciences of the National Institute of Health. Assessment of health effects from exposure to power-line frequency electric and magnetic fields. NIEHS Working Group Report, Research Triangle Park, NC, USA, NIH Publication No. 98-3981, 1998. (米国国立環境保健科学研究所作業部会報告書「電力線周波数の電界および磁界へのばく露の健康影響評価」)
- Repacholi M and Greenebaum B (eds.), Interaction of static and extremely low frequency electric and magnetic fields with living systems: health effects and research needs. Bioelectromagnetics 1999; 20: 133-160. (総説論文「静的および超低周波の電界および磁界と生体との相互作用：健康影響および研究ニーズ」)

- WHO Backgrounder on Cautionary Policies, March 2000. (WHO 背景説明資料「コーショナリ政策」)

(本文終わり)

(翻訳について)

Fact Sheet の日本語訳は、WHO から正式の承認を得て、電磁界情報センターの大久保千代次が原文にできるだけ忠実に作成いたしました。文意は原文が優先されますので、日本語訳における不明な箇所等につきましては原文でご確認下さい。(2011年5月)