

解説: 電磁過敏症について

電磁過敏症 (Electromagnetic Hypersensitivity: EHS) とは

例えば Wikipedia は、電磁波過敏症 (EHS) とは「『ある程度の電磁波 (= 電波) を浴びると、身体が鋭敏に反応する症状』と主張される。明確な定義はない」と解説しています¹。またあるホームページは、「電化製品や携帯電話などから出る電磁波に反応し、一度症状が現れると他の人が感じないほどの微弱な電磁波でも過敏に反応するようになります。最初に目や皮膚、神経など、頭や顔面周辺に症状が集中的に現れ、さらにひどくなると呼吸困難や動悸、めまい、吐き気、不眠症、手足のしびれや麻痺、筋肉の痛みなどを訴える人もいます。」と説明しています²。個人によって異なる様々な非特定な症状が訴えられることから、電磁過敏症候群 (EH Syndrome) と呼ばれるとの記述もあります³。EHS を訴える人の数について、その割合は百万人当たり数人とも、それ以上とも推定されています⁴。

これらから分かるように、EHS の解説は統一されていませんが、共通して次の二つの主張から成ります。

- (1) 身の回りの微弱な (防護指針以下の) 電磁波ばく露に対して身体が過敏に反応する人々がいる。
- (2) (その結果として) 様々な症状が出る、または感じると訴える人々がいる。

ここで、注意すべき重要な点は、(1) を “あるかもしれない”、“そう感じている人々がいる” という「仮説」とするものと、“有り得る”、“存在するに決まっている” という「断定」とするものが混在していることです。また、(2) について、何らかの機能障害が医学的に確認される場合もあると言われますが、多くが医学的検査で客観的に判別できない自覚症状ということです。

様々な研究調査の実施と WHO 国際 EMF プロジェクトによる総合判断

これら二つの主張(1)と(2)を検証して EHS の実体を正確に把握し、さらに対策を検討するため、様々な研究調査が世界の研究機関で実施されてきました。

電波産業会も自主的に委託研究を実施して、以下に述べる WHO の活動に協力しています。

研究調査の基本的手法は、EHS を訴える人などを対象としたばく露実験を行い、(1)ばく露を感知するかどうか、また(2)症状が出るかどうかを医学的に評価するものです。

携帯電話基地局からの電波ばく露と自覚症状の発症との関連についての疫学調査も幾つか実施されています。

WHOの国際EMFプロジェクトは、EHSとされる体調不良に悩まされている人々が世界中にいることから、世界の研究者・専門家等の関係者によるワークショップを 2004 年にチェコ共和国のプラハで開催し、電磁過敏症に関する様々な研究調査等の精査、ならびに状況改善に向けた検討を行いました。そしてその結果をファクトシート 296 (Backgrounder) として 2005 年に公表しています⁴。世界で実施された様々な研究調査で得られた知見は、WHOの統一的な見解としてこのファクトシートに取り纏められたこととなります。

このファクトシートは、「EHS は様々な非特異的症状が特徴であり、悩まされている人々はそれを電磁界へのばく露が原因と考えています」と述べています。ここで「非特異的 (non-specific)」とは、「検査等で特定されない」という意味です。そして、「EHS には明確な診断基準がなく、EHS の症状を電磁界ばく露と結び付ける科学的根拠はありません。そのうえ、EHS は医学的診断でもなければ、単一の医学的問題を表しているかどうか不明です」、「これらの症状は、電磁界ばく露そのものではなく、以前から存在する精神医学的状态、および電磁界の健康影響を恐れる結果としてのストレス反応によるものかも知れないという示唆もあります」との見解を示しています。

すなわち、(1)の電磁波に過敏に反応するような現象は確認されず、ばく露が原因とする仮説は成立しそうにないこと、そして EHS という言葉自体が正確に因果関係を示しているとは言えないことが分かります。また、(2)の症状については存在するが医学的な診断が困難であり、精神的もしくは心理的ストレス反応の可能性があると考えられます。なお、世界で実施された様々な調査研究と得られた知見の主な例を以下に示します。また海外の専門機関が WHO ファクトシートと同様の見解を表明していますので、それらの概要も添付します。

○ 自覚症状の存在及びばく露との関連性

自身が電磁過敏症だと主張する人々を対象に、携帯電話からの電波ばく露に対して自覚症状を発症するかどうか、また、そうした人々が実際に電波を感知できるかどうかを調べた研究では、主に頭部に様々な症状が報告されましたが、報告件数は実ばく露よりも偽ばく露（形だけで電波は照射しない）の時の方が多く、誰も実ばく露と偽ばく露を区別できませんでした⁵。

また、携帯電話に関連した症状を訴える人々は、そうでない人々よりも基地局からの電波の影響を受けやすいかどうかを確認するため、実験室内で模擬的な基地局電波を人にばく露した研究では、電波を感知する能力に違いは認められませんでした。但し、症状を訴える人々は、実際に電波にばく露されていたかどうかに関わらず、また、自律神経機能に有意な変化はなかったものの、一貫して不快感をより強く感じていました⁶。

○ 安寧への影響

基地局電波による非特異的な健康不安を訴えている人々と、そうでない人々を、模擬的な基地局電波に実ばく露、または偽ばく露させた研究では、どちらの人々にも、第 3 世代携帯電話の電波への実ばく露と偽ばく露とで安寧の度合いに有意差が認められました⁷。

この研究で有意差が認められたのは、比較的高い電波強度でのばく露の後だけであり、通常の生活環境での遥かに低いレベルの電波ばく露によっても影響が生じるかどうか、あるとすればそれはどの程度かという点が評価できないことや、健康不安を訴えている人々とそうでない人々の構成に幾つもの差異があるため、両者の結果を直接比較することはできないことなどが指摘されています⁸。

更に、この研究の再現研究では、基地局と同様の電波ばく露が安寧に及ぼす短期的な影響は確認できなかったことから、携帯電話の電波ばく露による人の健康への短期的な影響、または基地局と同様の長期的なばく露の影響に関する結論は導き出せない、とされました⁹。

また、別の再現研究でも、基地局と同様の電波ばく露は、安寧または生理学的機能に影響を及ぼしませんでした。なお、この再現研究では、健康不安を訴えている人々のばく露時に、覚醒レベルの上昇が観察されましたが、この影響は実験の順序が早い段階に集中しており、その後は影響が見られなくなったことから、実験そのものに対する不安のせいであろうと結論付けられました¹⁰。

このような再現研究の結果から、当初の研究で報告された安寧への影響については、その信憑性が疑問視されています¹¹。

○ 疫学調査

海外では、基地局の周辺住民を対象としたアンケートによる疫学調査で、「基地局からの電波強度と電磁過敏症の症状の深刻度との間に有意な相関が認められた」との報告が幾つかあります¹²。

しかし、こうした調査では、電波ばく露量の評価に際して、被験者が自己申告した距離を採用している、どのように調査対象を選択したのか明らかにされていないといった問題があり、基地局の近くにおける症状の発生率の上昇がバイアスの結果なのか、実際の影響なのかの評価を難しくしているとの指摘があります¹³。

○ 研究のレビュー

基地局からの電波ばく露の健康影響に関する実験室研究及び疫学調査の系統的レビューでは、基地局電波と急性症状との間に関連は認められませんでした。また、ばく露評価がより正確になるほど、影響の報告がより少なくなる傾向が示されました¹⁴。

○ 聴覚への影響

携帯電話を用いた音声通話では聴覚を用いることと、音声通話利用時には端末を側頭部の位置で使うことが多いことから、聴覚に異常のない成人を対象に、携帯電話の電波による聴覚神経系への影響を調べたところ、30 分間の電波ばく露前後において、聴覚神経系の各種の指標に対する影響は認められませんでした¹⁵。

なお、周波数が約 200MHz～6.5GHz の間のパルス変調された電波にばく露されると、ブーブー、カチカチといった音が聴こえます。これは「マイクロ波聴覚効果」として知られている現象で、聴覚皮質での熱弾性相互作用によって生じるとされています。この現象は、電波防護指針値以下の電波によっては生じないと考えられています¹⁶。

○ 脳の血流への影響

第 3 世代携帯電話 (W-CDMA) の電波が脳の血流に影響を及ぼすかどうかを確認するため、健康な男性の被験者を対象に、30 分間の実ばく露または偽ばく露の前、ばく露中、ばく露後に、陽電子放射断層撮影法 (PET) を用いて脳の局所的な血流の画像を撮影し、ばく露前とばく露中、及び、ばく露前とばく露後の血流の変化を、実ばく露条件と偽ばく露条件で比較したところ、有意差は認められませんでした¹⁷。

○ 脳波への影響

電波ばく露が人の脳波に及ぼす影響については、1990 年代から多数の研究が実施されてきました。その中には、電波ばく露が睡眠時または覚醒時の脳波に影響を及ぼしたとする報告もあります。しかしながら、最近の研究では、脳波を測定するためのリード線が電波を拾ってしまい、これを脳波への影響と誤認してしまう可能性が指摘されています¹⁸。

○ 脳神経への影響

携帯電話電波が人の脳の運動皮質に短期的な影響を及ぼすかどうかを確認するため、高温に対して神経症状を発する多発性硬化症の患者と、そうでない人を対象に、8 の字型コイルによる経頭蓋磁気刺激を用いたパルス刺激に対する反応を、携帯電話の電波ばく露の前後で比較したところ、電波ばく露による影響は認められませんでした¹⁹。

また、携帯電話の電波ばく露が、無意識の高速眼球運動に対する抑制制御に短期的な影響を及ぼすかどうかを調査したところ、電波ばく露による影響は認められませんでした²⁰。

参考資料:海外の専門機関による見解等

EHS については、WHO の他に、欧米の専門機関から多数の見解が表明されています。

その結論は、「実際の電波ばく露と、電磁過敏症の人々の不特定の症状との因果関係を示す科学的根拠はありません」という点で共通しています。

- 欧州科学技術研究協力機構 アクション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) ²¹ :
「近年、幾つかの科学委員会や研究グループが、入手可能な研究からのデータ全体を評価しています。これらの結論は、電磁界ばく露と症状との関連は確立されていない、という事実と一致しています。同様に、(電磁界の) 知覚や生理学的反応についての研究も、電磁界ばく露と症状の発症との因果関係を支持していません。」
- 英国保健防護庁に対する諮問機関の報告「電波の健康影響」(2012 年 4 月) ²² :
「ガイドラインよりも低い電波ばく露が症状を生じることではなく、また、自身が電波に対して敏感であると考えの人々を含めて、人々は電波を知覚することができない、という証拠が増加しています。」
- スイス連邦環境局の報告「電磁過敏症」(2012 年 5 月) ²³ :
「電磁過敏症と呼ばれる人が電波に対して、そうでない人と異なる反応をするという科学的な証明は、これまでなされていません。」
- スウェーデン労働生活・社会研究評議会の報告「電波と疾患及び不健康のリスク」(2012 年 9 月) ²⁴ :
「10 年以上にわたる広範な研究では、電波と人体との相互作用のメカニズムに関して何ら新しいことは示されておらず、現行のガイドライン以下での健康リスクの証拠は何ら見つかっていません。絶対的な確信が得られることは決してありませんが、長らく確立されている加熱による相互作用のメカニズムが健康防護のための基礎として不十分である、ということが示されることはなさそうです。」
- ノルウェー公衆衛生研究所の報告「低レベル電波 - 健康リスク評価と規制状況の評価」(2012 年 9 月) ²⁵ :
「携帯電話及びその他の送信機器からの低レベル電波ばく露が健康への悪影響を生じるといふ科学的証拠はありません。」

なお、「スウェーデンでは電磁過敏症が『身体障害』として認定され、公的支援の対象となっている」といった主張があります。実際には、同国では「電磁過敏症」の原因が電波であるかどうかにかかわらず、そうした症状を有する人々の救済に重点を置いて、「電磁過敏症」の自助団体に対し、他の身体障害者団体と同様の公的支援がなされているものです。

以上

1

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E7%A3%81%E6%B3%A2%E9%81%8E%E6%95%8F%E7%97%87>

² http://book.jiji.com/igaku2006/info/health_17.html

³ <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/62072>

⁴ 世界保健機関 (WHO)、ファクトシート 296 「電磁界と公衆衛生：電磁過敏症」、2005 年 12 月。

http://www.who.int/peh-emf/project/ehs_fs_296_japanese.pdf

⁵ Hietanen M, Hämäläinen AM, Husman T. Hypersensitivity symptoms associated with exposure to cellular telephones: no causal link. *Bioelectromagnetics* 2002;23(4):264-270.

⁶ Furubayashi T, Ushiyama A, Terao Y, Mizuno Y, Shirasawa K, Pongpaibool P, Simba AY, Wake K, Nishikawa M, Miyawaki K, Yasuda A, Uchiyama M, Yamashita HK, Masuda H, Hirota S, Takahashi M, Okano T, Inomata-Terada S, Sokejima S, Maruyama E, Watanabe S, Taki M, Ohkubo C, Ugawa Y. Effects of short-term W-CDMA mobile phone base station exposure on women with or without mobile phone related symptoms. *Bioelectromagnetics* 2009; 30(2):100-113.

⁷ Zwamborn APM, Vossen SHJ, van Leersum BJA, Ouwens MA, Makel WN. Effects of Global communication system radio-frequency fields on well being and cognitive functions of human subjects with and without subjective complaints. Netherlands Organization for Applied Scientific Research (TNO). TNO Report FEL-03-C148. September 2003.

⁸ Health Council of the Netherlands. The TNO study on effects of GSM and UMTS signals on well-being and cognition. Review and recommendations for further research. 2004; publication nr 2004/13.

⁹ Regel SJ, Negovetic S, Röösl M, Berdiñas V, Schuderer J, Huss A, Lott U, Kuster N, Achermann P. UMTS base station-like exposure, well-being, and cognitive performance. *Environ Health Perspect* 2006;114(8):1270-1275.

¹⁰ Eltiti S, Wallace D, Ridgewell A, Zougkou K, Russo R, Sepulveda F, Mirshekar-Syahkal D, Rasor P, Deeble R, Fox E. Does short-term exposure to mobile phone base station signals increase symptoms in individuals who report sensitivity to electromagnetic fields? A double-blind randomized provocation study. *Environ Health Perspect* 2007;115(11):1603-168.

¹¹ Health Council of the Netherlands. Press release. 15 February 2007. No indications for health effects of UMTS and DECT. http://www.gezondheidsraad.nl/sites/default/files/Press_release_200706_site.pdf

¹² 例えば、Santini R, Santini P, Le Ruz P, Danze JM, Seigne M. Survey study of people living in the vicinity of cellular phone base stations. *Electromagn Biol Med* 2003;22(1):41-49.

Navarro EA, Segura J, Portoles M, Gomez-Perretta C. The Microwave Syndrome: A Preliminary Study in Spain. *Electromagn Biol Med* 2003;22(2-3):161-169.

¹³ The Swedish radiation protection agency (Statens strålskyddsinstitut: SSI). Recent Research on Mobile Telephony and Health Risks. Second annual report from SSI's Independent Expert Group on Electromagnetic Fields. SSI's Independent Group on Electromagnetic Fields, 2004.

<http://www.who.int/peh-emf/project/mapnatreps/ssiexpertgroup2004.pdf>

¹⁴ Röösl M, Frei P, Mohler E, Hug K. Systematic review on the health effects of exposure to radiofrequency electromagnetic fields from mobile phone base stations. *Bull World Health Organ* 2010;88:887-896F.

¹⁵ Arai N, Enomoto H, Okabe S, Yuasa K, Kamimura Y, Ugawa Y. Thirty minutes mobile phone use has no short-term adverse effects on central auditory pathways. *Clin Neurophysiol* 2003;114(8):1390-1394.

Yuasa K, Arai N, Okabe S, Tarusawa Y, Nojima T, Hanajima R, Terao Y, Ugawa Y. Effects of thirty minutes mobile phone use on the human sensory cortex. *Clin Neurophysiol* 2006;117(4):900-905.
Terao Y, Okano T, Furubayashi T, Ugawa Y. Effects of thirty-minute mobile phone use on visuo-motor reaction time. *Clin Neurophysiol* 2006;117(11):2504-2511.

電波産業会 電磁環境委員会「暮らしの中の電波」調査研究「【1999-2】携帯電話電磁場のヒト中枢神経への影響に関する研究」、「【2000-1】携帯電話によるヒト聴覚野への影響」、「【2002-1】携帯電話の側頭葉抑制性介在ニューロンへの影響」、「【2003-1】携帯電話使用中の聴性脳幹反応の変化に対する研究」、「【2004-3】携帯電話使用中の聴性中潜時（MLR）反応の変化に対する研究」もご参照下さい。

<http://www.arib-emf.org/research/modules/tinyd0/index.php?id=4>

<http://www.arib-emf.org/research/modules/tinyd0/index.php?id=8>

<http://www.arib-emf.org/research/modules/tinyd0/index.php?id=11>

<http://www.arib-emf.org/research/modules/tinyd0/index.php?id=14>

<http://www.arib-emf.org/research/modules/tinyd0/index.php?id=15>

¹⁶ Foster KR, Finch ED. Microwave hearing: evidence for thermoacoustic auditory stimulation by pulsed microwaves. *Science* 1974;185(4147):256-258.

¹⁷ Mizuno Y, Moriguchi Y, Hikage T, Terao Y, Ohnishi T, Nojima T, Ugawa Y. Effects of W-CDMA 1950 MHz EMF emitted by mobile phones on regional cerebral blood flow in humans. *Bioelectromagnetics* 2009;30(7):536-544.

電波産業会 電磁環境委員会「暮らしの中の電波」調査研究「【2005-1】携帯電話電波の脳血流に与える影響に関する再現実験」もご参照下さい。

<http://www.arib-emf.org/research/modules/tinyd0/index.php?id=18>

¹⁸ Balzano Q, Sheppard AR. Comments on the article entitled "review of possible modulation-dependent biological effects of radiofrequency fields" by Juutilainen et al. *Bioelectromagnetics* 2012;33(8):710-711.

¹⁹ Inomata-Terada S, Okabe S, Arai N, Hanajima R, Terao Y, Frubayashi T, Ugawa Y. Effects of high frequency electromagnetic field (EMF) emitted by mobile phones on the human motor cortex. *Bioelectromagnetics* 2007;28(7):553-561.

²⁰ Okano T, Terao Y, Furubayashi T, Yugeta A, Hanajima R, Ugawa Y. The effect of electromagnetic field emitted by a mobile phone on the inhibitory control of saccades. *Clin Neurophysiol* 2010;121(4):603-611.

²¹ COST BM0704: Emerging EMF-Technologies and Health Risk Management. Factsheet. Idiopathic Environmental Intolerance attributed to electromagnetic fields (IEI-EMF) or 'electromagnetic hypersensitivity'. September 2011. <http://www.cost-action-bm0704.org/doc/IEI-factsheet.pdf>

²² Advisory Group on Non-Ionising Radiation. Health Effects from Radiofrequency Electromagnetic Fields. Report of the independent Advisory Group on Non-Ionizing Radiation. Documents of the Health Protection Agency Radiation, Chemical and Environmental Hazards. RCE-20. April 2012.

http://www.hpa.org.uk/webw/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1317133826368

²³ Bundesamt für Umwelt (BAFU). Elektromagnetische Hypersensibilität. Bewertung von wissenschaftlichen Studien. Stand Ende 2011.

<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01669/index.html?lang=de>

²⁴ Swedish Council for Working Life and Social Research (FAS). Radiofrequency electromagnetic fields and risk of disease and ill health – Research during the last ten years.

<http://www.forte.se/en/News/2012/10-years-of-research-on-the-health-risks-of-radiofrequency-fields/>

²⁵ Norwegian Institute of Public Health. Mobile phones and wireless networks: No evidence of health risk found. Published 12.09.2012, updated: 13.09.2012. <http://www.fhi.no/artikler/?id=100854>