


## - 2 . 電磁界の影響に関する調査

### A Study on Effect of Electromagnetic Fields

 キーワード	携帯電話、電磁界、EMF、電磁波、電波
Key Word	mobile phone, cellular phone, electromagnetic field, EMF, radiofrequency

#### 1. 調査の目的

現在は情報社会や循環経済社会の進展段階にあり、家電機器のリサイクルからパソコン、自動車等のリサイクルへと進み、リサイクル、リユース、リデュース等、環境への配慮が一層重視される一方、情報通信技術、デジタル技術、ネットワーク技術等の進歩にとともに、インターネットや携帯電話が急速に普及し、BS デジタル放送、地上波デジタル TV が商用化されるに至った。さらにパーベイシブコンピューティングの進展や RF (Radiofrequency: 無線周波) による IC タグの応用などの新しい展開が見られる。今後も多様な情報通信機器が使われる方向にあり、環境・人に優しい対応、すなわち EMC (Electromagnetic Compatibility: 電磁環境適合性) や EMF (Electromagnetic Field: 電磁界) への配慮が必要である。

本調査では、情報社会と循環型社会における情報通信機器やシステムのあり方、そのための技術開発に反映・寄与する目的で、EMF の影響を巡る研究状況や規制状況に関し調査を進めている。

#### 2. 調査研究成果概要

##### (1) 英文 FAQ の翻訳と当未来工学研究所のホームページへの掲載

調査手法は、学術文献調査、インターネット資料調査、専門家へのインタビュー調査など多岐にわたるが、その調査の一環として行っているインターネット上の英文 FAQ "Cellular Phone Antennas (Mobile Phone Base Stations) and Human Health" (<http://www.mcw.edu/gcrc/cop/cell-phone-health-FAQ/toc.html>) の翻訳を一成果としてここで紹介する。

2000年2月から、上記英文 FAQ を日本語に翻訳し、当研究所のホームページに「携帯電話の基地局(アンテナ)と健康」(<http://www.iftech.or.jp/cellular/health.html>) と題して掲載している。

英文 FAQ は携帯電話の基地局アンテナからの電波(または電磁波、電磁界など)による健康影響について、論文審査を通った学術研究論文に基づいて、米国ウィスコンシン医科大学放射線腫瘍学教授 John. E. Moulder 博士が平易に解説されたものであり、しかも頻繁に更新され常に最新の論文・情報が取り込まれている。英文 FAQ の更新に応じ翻訳も適宜更新している。Moulder 博士および同大学の許可を得て、英文 FAQ を翻訳し当研究所ホームページに掲載している。

英文 FAQ は世界保健機関(WHO)のホームページでも紹介(<http://www.who.int/peh-emf/about/faq/en/>) されていて、日本語訳の他にスペイン語、イタリア語、中国語に翻訳した FAQ がそれらの国々で公開されている。Moulder 博士が執筆している関連 FAQ は、他に次の2つがある。

"Power Lines and Cancers" 「送電線とガン」

<http://www.mcw.edu/gcrc/cop/powerlines-cancer-FAQ/toc.html>

"Static Electromagnetic Fields and Cancer" 「静電磁界とガン」

<http://www.mcw.edu/gcrc/cop/static-fields-cancer-FAQ/toc.html>

##### (2) 日本語訳 FAQ の一部紹介

平成 15 年度に FAQ に取り上げられた新しい研究論文、論評(レビュー)、政府報告は 57 件にのぼる。FAQ に引用される研究論文の主な分野は、疫学研究、人に関する研究、細胞研究、動物実験、線量測定、生物物理などに分けられる。平成 15 年度に多くの発表がみられた分野として、人への影響、特に認識機能、脳波図、睡眠への影響に関する研究が注目を集めた。その最新情報の部分を日本語訳 FAQ から以下に紹介する。その他については、当研究所のホームページをご覧ください。

19C)携帯電話や携帯電話の基地局からの RF 放射は、生理や行動の変化を生じますか？

再現されていませんが、そのような影響に関する報告はあります。いくつかの研究では、携帯電話や携帯電話の基地局からの RF 放射が、微妙な生化学的、生理的、行動的な変化を生ずるかもしれないと示唆しています。しかしながら、どの研究も、携帯電話の基地局が健康の危険要因となるかもしれないという本質的な証拠を示していません。

…(中略)…

・人の達成能力、睡眠パターン、生理機能、「安らかさ」の感情に及ぼす影響

…(中略)…

・2003 年: Zwamborn et al [240]は、基地局の RF 放射にボランティア被験者を実験室で曝露すると、「安らかさ」の感覚が低下することや、認識機能の一部の試験(例えば、反応時間と記憶の試験)で成績が向上することが起こる、と報告しました。「安らかさ」への影響は、G3(第三世代)携帯電話システムで使う UMTS(Universal Mobile Telecommunications Service: 欧州の第3世代移動通信サービス)タイプの信号だけで見られ、GSM 携帯電話の信号(現在欧州で使われているシステム)では見られませんでした。認識機能への影響は、UMTS 類似信号や GSM 信号の両方で見られ、影響は、明白なパターンはなく、30 の試験のうちの 8 つで起こりました。

・2 グループのボランティア被験者を試験し、その 1 グループは GSM 基地局への曝露による健康影響に対し不満をいう人々で構成し、もう 1 グループは不満のない人々で構成しました。「安らかさ」への UMTS 類似信号の影響は、GSM 基地局による健康影響を既に訴えていたグループの方がより悪いものでしたが、しかし認識機能への影響はほぼ同じでした。

・「安らかさ」の分析は、不安、欠点、鬱病などの症状を測る一連の試験に基づくものです。

3m(10 フィート)離れたところで主ビームに曝露し、SAR(10 グラム)のピーク値が 0.05 と 0.08 ミリ W/kg の間になるよう計算しました。

・メディアの報道で UMTS のような基地局は「頭痛や吐き気」を生ずることが研究からわかったと主張されましたが、実際の研究報告にはその主張を裏付けるものは含まれていません。

・実際の報告書のあるウェブサイトは、

[http://www.ez.nl/beleid/home\\_ond/gsm/docs/TNO-FEL\\_REPORT\\_03148\\_Definitief.pdf](http://www.ez.nl/beleid/home_ond/gsm/docs/TNO-FEL_REPORT_03148_Definitief.pdf)

・2003 年: Kramarenko and Tan [244]は携帯電話使用者の脳機能(EEG)での鋭敏な変化を報告しました。

・2003 年: RF 放射の行動に及ぼす影響に関する論評において、D'Andrea et al [247d]は次のように結論しました。「... RF 放射に曝露すると、人や実験動物の行動の変化(暖かく感じたり音を感じたりすることから致命的な体温まで)を引き起こすことがあり得る。... 人や実験動物における認識機能(記憶や学習)の変化に関する報告は、科学文献にある。これらは大部分が熱の介在する影響であるが、他の低いレベルの影響は熱メカニズムではそのように簡単に説明されるものではない」

・2003 年: RF 放射の神経系に及ぼす影響に関する論評において、D'Andrea et al [247h]は次のように結論しました。「外見上重要に見える多くの研究については、再現性がないのはもちろん、さまざまな方法、実験の設計で行われているために、RF 放射による神経系の健康を害する影響について、明確な結論を形成できない。導き出されるかもしれない唯一の確固とした結論は、高い電力の RF 曝露では熱的に危険な結末になる可能性があるということである」

・2003 年: パルスの無線周波エネルギーに対する聴覚反応(「マイクロ波ヒアリング」とも呼ばれる)の論評において、Elder and Chou [247j]は次のように結論しました。「ヒアリングの閾値よりも幾桁も多い曝露レベルで音を誘発する RF[放射]ヒアリングでは、健康影響を伴わない生体影響であると考えられる。この結論は、RF パルスによって生体に誘発される圧力を、危険な音響エネルギーや治療の超音波処置と関係する圧力と比較することによって、裏付けられている」

・2004 年: 2000 年に Krause と同僚は、GSM 電話からの 902MHz RF に曝露したボランティア被験者は脳の活動度(EEG)や記憶作業の達成度において変化が見られる、と報告していました。2004 年に同グループ[250]は、2 重盲検の再現調査では確認できなかった、と報告しました。

・2004 年: Hamblin et al [259]は、携帯電話の RF 放射にボランティア被験者を 1 時間曝露すると反応時間が短縮する、と報告しました。

・2004 年: Tahvanainen et al [260] は、携帯電話の RF 放射(900 または 1800MHz)にボランティア被験者を 35 分間曝露しても血圧や心拍数に影響しない、と報告しました。