

中立な立場から電磁界に関する科学的な情報をわかりやすく提供し、リスクコミュニケーションの実践を行います。



2010年1月20日発行
第 7 号

JET 財団法人電気安全環境研究所
電磁界情報センター

第7号:掲載内容

- 2010年を迎えるにあたり
- センターの活動
 - ・第1回電磁界フォーラムを開催しました
 - ・意見交換会を開催しました
～(広島)2009.11.12開催～
 - ・電磁界フォーラム、電磁波セミナーの今後の開催予定
- Coffee Break 1
 - ・電気に関する単位の話(第6話) ～クーロン～
- 国内の動向
 - ・「エコチル調査」ってなに？
- 海外の動向(その1)
 - ・電磁界に関連する健康上の懸念についての決議」に対する欧州委員会の対応
- Coffee Break 2
 - ・電磁気今昔物語(第6話) ～ 空中電気 ～
- 海外の動向(その2)
 - ・オランダの磁界低減型送電線 ウィントラック計画
- 電磁波問題あれこれ(第7話)
- Coffee Break 3
 - ・センター周辺散策(浜離宮恩賜庭園に行ってきましたの巻)



JEICニュース No.7 2010年(平成22年)1月20日水曜日発行
編集 電磁界情報センター情報提供グループ
発行人 電磁界情報センター所長 大久保 千代次
住所 〒105-0014 東京都港区芝2-9-11 3F
電話 03-5444-2631 / FAX 03-5444-2632
Email jeic@jeic-emf.jp / URL <http://www.jeic-emf.jp/>

表紙の写真: 浜離宮恩賜庭園から新橋・銀座方面を臨む

2010年を迎えるにあたり

～ 電磁界情報センター 情報調査グループマネージャー 世森 啓之 ～

昨年は、「政権交代」のキーワードが象徴するように、大きな変化の1年でした。米国オバマ大統領の「Change!」に続き、鳩山由紀夫さんの「友愛」というメッセージのもとに、民主党がついに政権与党の座につきました。昨年末、さまざまな批判はあったものの、行政刷新会議のワーキンググループによる、いわゆる「事業仕分け」の現場が公開されて、「今までとは何かが違うぞ」と思われた方も多いのではないかと思います。

思い返せば一昨年の12月、電磁界情報センターの発足以降初めてのシンポジウムを東京で開催いたしました。多くの方にご参加いただき、「今までとは何かが違うぞ」という電磁界情報センターへの期待の重さを感じながら「所信表明」したことを昨日のこのように覚えています。電磁界に関するリスク・コミュニケーションを担う、初めての機関ということで、相当気負って今後の抱負を述べました。別に「 маниフェスト」というわけではないのですが、この時に「やってみたい」と宣言したことは、これから述べるように多少の修正はあるかもしれませんが、ぜひ実現していきたいと思っています。

さて、電磁界情報センターは、「リスク・コミュニケーションの実践を通じて、電磁界の健康影響に関する利害関係者のリスク認知のギャップを縮小する」ことを目的に活動していますが、その先には、「電磁界のリスクの合理的な管理方法をみんなで考え、実現する社会」があるものと思っています。

昨年3月、大阪で開催したシンポジウムで、司会をお願いした京都大学名誉教授の木下富雄先生から、「電磁界情報センターもシンポジウムに参加している皆さんも、目指すべきところは変わらないはず。そこに向かう道が違うだけだ。」というメッセージをいただきました。電磁界情報センターが目指すところはまさに上述した社会ですが、そこに向かう道筋を着実に辿っているという自負はあるものの、ところどころで少し迷うことも正直あります。昨年の漢字は「新」とのことですが、電磁界情報センターの2009年を漢字で表わすと「試」といったところでしょうか。

私は山歩きが好きで、時々関東周辺の山を歩いているのですが、地図に書かれているルートですら、ちょっとした藪があったり、雪に覆われたりすると見失うことがあります。そんな時、要所要所でコンパスを使って現在位置を確認したり、ところどころにあるランドマークを中間目標としてりしながら最終目的地を目指します。もちろん、自分の技術や体力を知ること重要です。電磁界情報センターも、目指すべき社会の実現に向けて辿る道のりを、自分たちの能力や資源とも照らし合わせながら、それが適切なものなのかどうかを途中で確認するための評価指標を作らないといけないのかもしれないかもしれません。

(次ページへつづく)

「電気新聞」の「ウェーブ（時評）」というコラムは、さまざまな分野の方がご自身の経験と知見に基づき、とても示唆に富んだ文章を書いていただいているので、毎回楽しみに読んでいますが、元世界銀行副総裁の西水美恵子さんがご自身のビジネス哲学のモデルとして時々ご紹介される記事を読んで、ブータン王国の公共政策哲学である『国民総幸福量』の向上」というものを知りました。「国内総生産（GDP）」の向上を第1の政策目標とする国が多い中、ブータン王国は、経済成長という物質的な豊かさよりも国民のすべてが「幸福である」と感じさせること、つまり精神的な豊かさを目指しているという、興味深いお話です。「国民総幸福量」という指標の真新しさばかりでなく、為政者が揺るぎない信念と情熱を持って国家運営を行っているということに感銘を受けるとともに、大いに励まされました。

電磁界情報センターも、上述したような揺るぎない信念を持っていますので、これがぶれない限り、進むべき道を大きく間違えることはないと思います。あとは、適切な段階で立ち止まり、歩んだ道を確認し、自分たちの能力を見つめなおし、進むべき方向を決めるという作業を着実にやっていけば、時間はかかるかもしれませんがいずれは山頂に到達できるものと確信しています。「試」が、やがて「確」に変わり、いずれは「信」につながるよう、職員一丸となって努力していきたいと思っています。

本年もよろしくお願ひ申し上げます。

以 上

「電磁界情報センターNEWSに対してご意見・感想をお寄せください」

電磁界情報センターNEWSは、センターの活動報告、国内外の最新情報、電磁界（電磁波）に関する豆知識などの記事を2ヶ月に1回（隔月）で発行しておりますが、平成22年度発行号から、読者の皆さまからの本誌に対するご意見・感想をお寄せいただき、記事として掲載させていただこうと考えております。

〔例〕

- 海外の専門家の記事を紹介して欲しい。
- 電磁界（電磁波）に関する技術解説記事が読みたい。
- 電磁界情報センターのフォーラム・意見交換会に参加してよかった。（もっと改善して欲しい）
- 電磁界（電磁波）の説明や表現をもう少しわかりやすくして欲しい etc

※掲載にあたり、読みやすさの観点から表現を変更・修正させていただくことがあります。

※個人への誹謗・中傷にあたる表現は削除させていただきます。

ご投稿は、表紙下に記載の電話、FAX、E-mail のいずれかの連絡先までお願いします。
皆さまの声をお待ちしております。

第1回電磁界フォーラム（総合討論会）を開催しました

～電磁界問題の過去・現在を知り、未来を考えよう～

2009. 10. 20(東京), 10. 28(大阪)

2009年10月20日（金）、東京代々木の国立オリンピック記念青少年総合センターにおいて、10月28日（金）大阪上本町の国際交流センターにおいて第1回電磁界フォーラム（総合討論会）を開催しました。

電力設備や家電製品から発生する50/60Hzの電磁波（電磁界）に関して、さまざまな視点から議論するべく、11回シリーズの「電磁界フォーラム」を開催していくこととしており、今回はその1回目であり、東京会場98名、大阪51名の参加をいただきました。

当日は、電磁界問題の経緯、社会動向や研究結果について、専門家、市民、各々の立場から紹介していただき、各分野でのこれからの課題などについて議論しました。

なお、第1回電磁界フォーラムの詳細については、後日、ホームページで公開します。もうしばらくお待ち下さい。

《プログラム》

1. 開会挨拶・事務連絡	電磁界情報センター	事務局
2. 電磁界問題に関する歴史	(東京会場) 電磁界情報センター	倉成 祐幸
	(大阪会場) 電磁界情報センター	世森 啓之
3. 電磁波問題市民研究会の歴史	電磁波問題市民研究会事務局長	大久保 貞利氏
4. 市民の電磁界のリスク認知とその歴史	電力中央研究所 主任研究員	小杉 素子氏
5. パネルディスカッション		
	司会：〈東京会場〉(株)リテラジャパン代表	西澤 真理子氏
	〈大阪会場〉電磁界情報センター	倉成 祐幸
	事務局：〈東京会場〉電磁界情報センター所長	大久保 千代次
	〈大阪会場〉なし	
6. 閉会挨拶	電磁界情報センター	事務局

以上

電磁界情報センター意見交換会を開催しました

2009. 11. 12 (広島)

平成 21 年 11 月 12 日 (木) 広島県広島市西区の広島市西区民文化センターにおいて、意見交換会を開催しました。当日は 21 名の方に参加頂きました。素朴な疑問から専門分野に至るまで、幅広いテーマについて多くの意見交換がなされました。

以下に会場から寄せられた主な質疑応答の概要について紹介します。

《広島意見交換会プログラム》

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| 1. 開会挨拶・事務連絡 | 電磁界情報センター 事務局 |
| 2. 電気と電磁波（電磁界）に関する基礎知識について | 電磁界情報センターGM 倉成 祐幸 |
| 3. 電磁波（電磁界）の健康影響に関する最新情報について | 電磁界情報センター所長 大久保 千代次 |
| 4. 質疑応答 | |
| 5. 意見交換会 | —皆様とセンターとのコミュニケーションの場— |
| 6. 閉会 | |

《広島会場の意見交換会の主な内容》

〔質疑応答〕

(会場) 小児白血病の疫学研究において、磁界ばく露量は、どのように測定しているのでしょうか？

(センター) 子どもの寝室などで1日や1週間、磁界を測定し、その平均値を採用しています。測定場所や測定時間は、疫学研究によって異なりますが、一定期間に一定の場所で測定したデータをもとに過去の磁界ばく露量を推定しています。

(会場) 日本国内の磁界規制の動向はどうなっているのでしょうか？

(センター) 磁界規制の導入は遅れ気味ですが、予定どおり導入され、磁界規制値は東日本で 100 マイクロテスラ (μT) (50Hz)、西日本で $83\mu\text{T}$ (60Hz) になるであろうと聞いています。

(会場) ヘアドライヤーの磁界が他の家電製品に比べ大きい理由は、使用する距離が近いためでしょうか、また、構造上のものなのでしょうか？

(センター) 使用する距離が近いこと、および、消費電力が大きく電流が大きいためです。また、ドライヤーの中にはモーターがありコイル状になっていますが、コイル部分からはコイルの巻き数倍の磁界が発生するため、一般的にモーターの入っている家電製品から発生する磁界は大きくなります。

(次ページへつづく)

(会場) 磁界測定器の価格はどのくらいでしょうか？

(センター) 本日、当センターから持参したこちらの測定器で数万円程度です。

注意点として、測定誤差の大きな測定器もありますので、性能（精度）をよく確認してから購入した方が良いです。当センターから特定の測定器を推薦することは差し控えてさせていただきますが、当センターで所有している測定器の紹介はできますので別途ご連絡します。

(会場) 磁界測定はどこにお願いすればよいのでしょうか？

(センター) 電力設備（周波数 60Hz）については、最寄りの電力会社に相談すれば無料で測定してもらえます。

(会場) 研究結果の表現が「不明である、分からない」では危険を感じてしまいますが、「問題ない」とは言えないのでしょうか？

(センター) 「問題ない」かどうかは主観的な判断ですが、小児白血病の疫学研究では、 $0.4 \mu\text{T}$ 以上の長期的な磁界ばく露で発症率が 2 倍との結果があります。それ以上（例えば $0.8 \mu\text{T}$ 以上）の磁界ばく露については、ばく露されている人数が少なく評価できないため、磁界が強くなれば発症率が高くなるという関係は不明ということです。WHO のファクトシートは、この疫学研究結果と生物学研究において実験的証拠や生物学的メカニズムが見つかっていないことを総合的に評価したものであり、その表現としては、“因果関係として見なせるほど強いものではない” となっています。

(会場) WHO の報告はどのような影響力があるのでしょうか。また、電磁界情報センターはどのような影響力があるのでしょうか？

(センター) WHO の報告には法的規制はありません。規制の制定は各国に委ねられています。また、電磁界情報センターは、国に勧告するなどの法的権限を有していません。



意見交換会（広島）の様子

以 上

電磁界フォーラム・電磁波セミナーの今後の開催予定

《 電磁界フォーラム 》

電磁界情報センターでは、電力設備や家電製品から発生する 50/60Hz の電磁波（電磁界）に関して、さまざまな視点から議論するべく、11回シリーズの「電磁界フォーラム」の開催を実施しています。これまで2回開催し、「様々な立場の方（国、事業者、一般市民、見解の異なる専門家）からの講演、パネルディスカッションにより議論を戦わせることで、一般市民が考え判断する場となり有意義」などのお声が寄せられております。

第3回電磁界フォーラムは、「電磁界の健康影響評価とバイオイニシアチブレポートについて」（仮題）とし、国際機関（WHO など）の健康影響評価、バイオイニシアチブレポートについて、専門家を招いて紹介するとともに議論したいと思っております。開催日程は、平成22年4月中旬頃を予定しておりますが、後日、当センターのホームページで案内します。もうしばらくお待ち下さい。

《 電磁波セミナー 》

電磁波（電磁界）に不安や疑問を持つ方に少しでも理解を深めていただくために、身の周りの電磁波（電磁界）の健康影響に関する情報をわかりやすくお伝えすることを目的としたセミナーを下記の通り開催します。多くの方のご参加をお待ちしております。

開催日時	場 所	会 場
平成22年2月5日（金）	那覇市	沖縄船員会館 第一会議室（2階）
平成22年3月3日（水）	高松市	香川県社会福祉総合センター 中会議室（7階）

以 上

《 電磁界情報センター賛助会入会のご案内 》

当センターは、センターの活動にご理解をいただける皆様の賛助会費によって支えられています。

賛助会員には、

- 法人特別賛助会員（1号会員） 年会費 100万円/口
- 法人賛助会員（2号会員） 年会費 1万円/口
- 個人賛助会員（3号会員） 年会費 3千円/口

の3つの種別があります。

入会をご希望される方は、下記ホームページURLへアクセスまたは担当者まで電話/FAXにてお問い合わせ下さい。

電磁界情報センターホームページURL：<http://www.jeic-emf.jp/>

電話：03-5444-2631 / FAX：03-5444-2632

第4回電磁界情報センター運営委員会を開催しました ～2009.12.3開催～

平成21年12月3日(木)、港区の全日電工連会館3階会議室にて、第4回電磁界情報センター運営委員会が開催されました。今回の主な議事内容は、平成21年度予算執行状況の中間報告及び平成21年度業務進捗状況の報告でした。

第4回運営委員会の議事録につきましては、作成が終わり次第、電磁界情報センターのホームページで公開します。もうしばらくお待ち下さい。

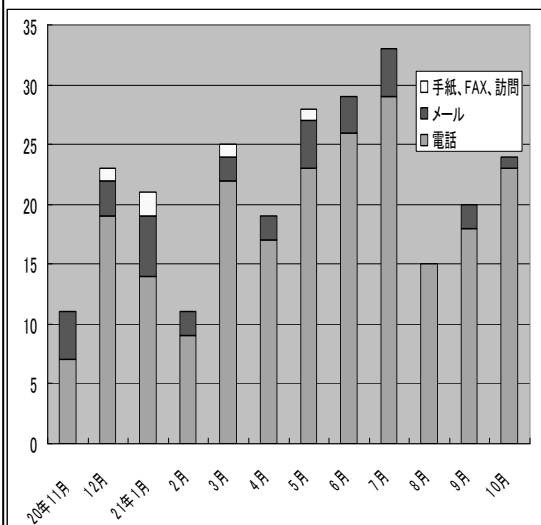
なお、第1回～第3回運営委員会の議事録・配付資料は、同ホームページ「運営委員会の活動」コーナーに掲載されています(URL：<http://www.jeic-emf.jp/aboutus/committee.html>)。

《第4回 電磁界情報センター運営委員会 議事次第》

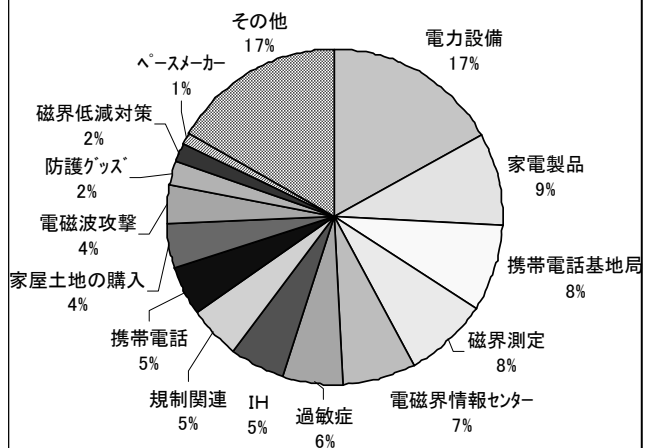
- (1) 定足数の確認報告
- (2) 理事長挨拶
- (3) 【報告】平成21年度予算執行状況について(中間報告)
- (4) 【報告】平成21年度業務進捗状況について
 - a) 平成21年度業務進捗状況の概要について
 - b) 電磁界に関するパンフレット作成について
 - c) ホームページの改定について
 - d) 第1回電磁界フォーラムのアンケート結果について
- (5) その他

なお、参考までに「2009.11.4業務開始～2009.10.31現在の問い合わせ件数」(『(4)【報告】平成21年度業務進捗状況について』で報告)を以下に紹介します。

メール：32件、電話：222件、手紙3件、面会2件



問い合わせ推移



問い合わせ内容別

以上

Coffee Break 1 ～電気に関する単位の話（第6話）～

クーロンのはなし

シリーズの6回目は、電荷の単位として馴染みのクーロンについてのお話をご紹介します。

クーロンの実績は、電磁気学と力学にあります。今日では「クーロンの法則」に名前をとどめており、学校で電磁気学を習う時に最初に学ぶのが、「クーロンの法則」（逆二乗則）であります。クーロンの法則とは、「ある距離を隔てた点電荷（または点磁荷）には距離の二乗に反比例する力が働く。電荷（または磁荷）が同符号では斥力、異符号では引力となる」というものです。

クーロンの法則を見出した、シャルル・オーギュスタン・ド・クーロン(Charles Augustin de Coulomb : 1736-1806)はフランス・ボルドーに近いアングレームに生まれました。家族と一緒にパリに移住し、パリで教育を受けたクーロンは、メジエール兵学校を卒業しました。卒業後、技術将校としてアメリカ西インド諸島に派遣されましたが、風土病に罹り、帰国を余儀なくされました。その後、工兵将校としてフランス・ブルターニュ地方の運河の掘削、地質調査などに参画しました。このように、最初は、土木技師として認められて行き、電気に関する研究は40歳になってから始めたとされています。その中で、クーロンの法則は1785年から88年にかけて見出されました。

クーロンの法則が見出される前は、摩擦電気やライデン瓶に見られるように電磁気学は定性的なものでありました。実際に、クーロンが発見したとされる逆二乗則は、1770年頃に、イギリスのキャベンディッシュが実験的に発見していたとされています。クーロンは1777年に振り秤を発明し、これを用いて逆二乗則を見出し、精密な測定を行い、それまでの電磁気学の定性的な議論を定量的な議論へともたらしたのが最大の功績とされています。



クーロン

1781年にはパリに移り、1789年にフランス革命の勃発により、公的な職を辞して、隠居生活に入りましたが、革命政府は、クーロンを放ってはおかず、度量衡の制定のために、パリに呼び戻しています。クーロンは、質量保存の法則を見つけた化学者、ラボアジエ(Antoine L.Lavoisier: 1743-1794)、著名な数学者ラグランジェ(Joseph L.Lagrange 1736-1813)等と一緒に、度量衡制定作業に参画しました。1794年には、パリ大学総長、1801年にはフランス学士院会長に就任した後、1806年に生涯を終えています。1806年は、日本では文化3年に相当し、浮世絵師の喜多川歌麿が死んだ年であり、2年後の文化5年には間宮林蔵が樺太を探検しています。

電荷の単位である「クーロン」は、クーロンにちなんで命名されており、1908年に万国電気単位会議によって決議された国際単位です。

以 上



環境省が計画している、「子どもの健康と環境に関する全国調査（通称『エコチル調査』）」をご存じでしょうか。これは、子どもに対する環境リスクが増大しているのではないかという近年の懸念を背景に、環境要因が子どもの成長・発達に与える影響を明らかにするために計画されている調査です。

具体的には、「化学物質などのさまざまな環境要因への胎児期から小児期にかけてのばく露が、子どもの健康に大きな影響を与えているのではないか」という仮説を立て、この仮説を検証するために、疫学研究の1つである「コホート研究」という手法を用います。つまり、全国規模で、生まれたばかりの赤ちゃんを登録し、その子供たちが成長していく過程で、あらかじめ想定した環境要因へのばく露状況と健康状態を追跡調査するというものです。2007年10月に「小児環境保健疫学に関する検討会」が立ち上げられ、この検討会で調査手法などについて検討が行われてきた結果、多くの費用と時間がかかるものの、信頼性の高いデータを収集するためにコホート研究を実施することが望ましいとされました。さらに検討が重ねられ、2009年9月29日に基本計画案がまとめられました。

基本計画案によれば、調査規模は全国で10万人、追跡調査期間は13年とされています。追跡調査期間に先立つ調査対象者募集期間3年と、追跡調査終了後の解析期間5年を合わせ、合計21年にわたる非常に大規模な調査計画となっています。また、調査計画検討の過程で、調査で明らかにすべき仮説について公募も行われたようで、公募によって提案された仮説の中には電磁界（電磁波）の影響に関する調査要望も少なからず含まれていました。しかしながら基本計画案では、「電磁界ばく露については、一般の方からの不安が多く寄せられたが、電磁界ばく露のエンドポイントとして言及される子どもの白血病や脳腫瘍の発生頻度は低く、本調査の設計上、科学的な解明は不可能である。そこで、調査仮説には組み入れず、ばく露の測定項目には含めない。」とされ、調査因子からは除外されました。

なお、この調査計画は、行政刷新会議の「事業仕分け」の議論の対象となりました。予算規模は2010年度が約34億円、後年度の調査期間平均予算は55億円です。2009年11月25日、行政刷新会議第1ワーキンググループで評価が行われ、「予算要求通り」との評価結果となったようです。

「エコチル調査」に関連する情報は、以下のホームページで入手できます。

（こちら→ <http://www.env.go.jp/chemi/ceh/index.html>）

以 上

海外の動向（その1）

～「電磁界に関する健康上の懸念についての欧州議会決議」

に対する欧州委員会の対応～

1. はじめに

電磁界情報センターNEWSの第3号で、「海外の動向（その3）」として、欧州委員会（EC）が2009年2月11-12日にブリュッセルで開催した「電磁界と健康に関するワークショップ：公衆の不安に対処するための科学と政策」の内容を紹介しました。あわせて、同年4月2日に欧州議会（EP）で「電磁界に関する健康上の懸念についての決議」が採択¹されたことも紹介しました。採択された決議の内容については、翻訳の許可を得てセンターのホームページに掲載しました。

その後、ECはこの決議に対し、「電磁界に関する健康上の懸念についての欧州議会決議に対するフォローアップ」と題する、2009年7月2日に採択された4ページの文書を公表しました²。

EPは4月2日の決議で、電磁界に関する健康上の懸念について、13項目の背景を示した上で、28項目の勧告を提案し、具体的なアクションを要求しました。これに対してECはフォローアップ文書で、3項目の背景と17項目の勧告について、コメントを示しています。

以下に、決議案に盛り込まれた要求とそれに対するECのコメントの詳細を紹介します。

2. 決議に盛り込まれた要求の要約

ECのフォローアップ文書は、EP決議に盛り込まれた要求を以下のように要約しています。

この決議は、電磁界の潜在的な健康影響について、一部のEU市民が抱いている強い懸念に対して作成されたものです。

この決議は、欧州委員会に対し、SCENIHR〔訳注：新興・新規特定の健康リスクに関する科学委員会〕の助けのもとで勧告1999/519/EC〔訳注：公衆の電磁界ばく露の制限に関する勧告〕における電磁界制限値の科学的な根拠と妥当性をレビューすること、ばく露を最小限にする方策の開発を支援すること、この問題に対する情報の入手しやすさを改善すること、電磁界の潜在的な健康影響の研究に対する資金を調達することを求めています。また、委員会に対し、EUにおける電磁放射レベルおよび人の健康と環境を防護するために講じられているアクションについての年次報告を作成すること、指令2004/40/EC〔訳注：労働者の電磁界ばく露の制限に関する指令〕の実施を早めることも要求しています。

（次ページへつづく）

¹ European Parliament. Text adopted. Thursday, 2 April 2009. Health concerns associated with electromagnetic fields. P6_TA-PROV(2009)0216. European Parliament resolution of 2 April 2009 on health concerns associated with electromagnetic fields (2008/2211 (INI)). <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&language=EN&reference=P6-TA-2009-0216>

² Follow-up to the European Parliament resolution on health concerns associated with electromagnetic fields, adopted by the Commission on 2 July 2009. <http://www.europarl.europa.eu/oeil/file.jsp?d=5680652> より SP(2009)3508 を選択

また、加盟国に対し、電磁界のばく露源を示す地図を入手できるようにすること、自身が電磁過敏症だと考えている人々を障害者と認めることを要求しています。

また、国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）に対し、より透明性を保ち、全ての利害関係者との意見交換にオープンであることを要求しています。電磁界を放射する機器の送信電力に対するラベル貼付も要求しています。

欧州委員会は、公衆に対する高いレベルの防護に努力しており、SCENIHR の助けによる勧告 1999/519/EC の科学的な根拠の定期的なレビューと、この問題に対する研究への資金調達を既に行っています。欧州委員会は既に、この情報を入手しやすくするようにしていますが、公衆に対する情報の流れを改善する方法に着目しています。また、指令 2004/40/EC の実施を注意深く進めており、この決議に書かれた個別の提案を検討します。

3. EP 決議に対する EC のフォローアップ文書のコメント

EC はフォローアップ文書で、EP 決議で示された電磁界に関する健康上の懸念についての 13 項目の背景（アルファベットの A から M まで）のうち 3 項目（E、G、I）、ならびに 28 項目の勧告のうち 17 項目に対し、コメントを示しています。

以下に、EP 決議の各項目を斜字で、これに対する EC のフォローアップ文書のコメントを枠内に示します。

〔EP の電磁界に関する健康上の懸念についての背景 13 項目のうち、EC の 3 項目のコメント〕

E. 科学界は決定的な結論に達していないという事実により、幾つかの国や地域、EU 加盟国中の少なくとも 9 カ国、ならびに中国、スイス、ロシアにおいて、“予防的 (preventive)” ばく露制限値と呼ばれるもの、つまり、欧州委員会とその独立科学委員会である「新興・新規特定の健康リスクに関する科学委員会 (SCENIHR)」が擁護しているものよりも低いばく露制限値の制定が妨げられていません。

欧州でも国際的にも、政府によっては、欧州委員会が擁護する値よりも低いばく露制限値を設けているという事実について。しかしながら、欧州委員会は、ロシアでは現在、現状のままが良いという人と、ICNIRP ガイドラインの適用に賛成する人との間で議論がなされていることに注目したいと思います。中国では、携帯電話に対して SAR に基づくガイドラインが 2008 年に採用され、低周波に対しては ICNIRP ガイドラインの採用が検討されている、と報告されています。インドでは、通信に対して高周波に関する ICNIRP ガイドラインが 2008 年 7 月 23 日に採用されました。世界的には、全体として、携帯電話端末についても ICNIRP ガイドラインに収束していくと見られます。基地局については、状況はより異なっています。

(次ページへつづく)

F. EUが主に第5次RTD 枠組みプログラムの下で380万ユーロの貢献をしている科学プロジェクトで、関心と論争の両方が生じているインターフォン (Interphone) 疫学研究について、その知見が2006年から待たれています。

インターフォン疫学研究について。インターフォンの結果の多く (SCENIHRの推定では、全脳腫瘍症例の約70%について) は既に公表されていますが、全体的な結論についての論文はまだ公表されていません。この研究の主な限界が既に明らかになっているので、専門家は、この論文からの新たな成果をあまり期待していないようです。また、今後の疫学的探究のための教訓は既に得られています。

1. EUは電磁界の影響から作業者を防護するためのばく露制限値を記しています。住民や消費者といった懸念される集団に対してもプレコーシヨンの原則 (precautionary principle) に基づいてそのような方策を講じるべきです。

住民と消費者に対して講じられるプレコーシヨンの必要性について。一定レベルのプレコーシヨンを盛り込んだばく露ガイドラインの防護の枠組みが、労働者と一般公衆の双方に対して導入されています (勧告1999/519/EC)。製品や機器に対する指令や規格、労働者に対する物理因子指令は、この勧告の制限値に依拠しています。但し、この分野における規制アクションについての法的根拠がないために、一般公衆に対する立法化はなされていません。

[EPの電磁界に関する健康上の懸念についての28項目の勧告のうち、ECの17項目のコメント]

1. 欧州委員会に対し、勧告1999/519/ECに記された電磁界制限値の科学的根拠と妥当性をレビューし、議会に報告することを強く求めます。そのレビューをSCENIHRが実施することを求めます。

欧州委員会は、SCENIHRの支援により、既に制限値の科学的根拠とその妥当性を定期的にレビューしています。このことは、2009年1月19日に採択されたSCENIHRの提言の最新版 (2007年の提言を更新したもの) で証明されています。今後も適時更新していきます。

2. 幾つかの研究では、最も有害な影響が最も低いレベルで認められていることを特に考慮して、電磁放射の潜在的な健康へのインパクトを評価する際には、生物学的影響について特別な配慮を求めます。送信に利用される周波数のパルス化および振幅変調を回避、または低減する解決策の開発により、潜在的な健康上の問題に対処するための活発な研究を求めます。

SCENIHRは、提言の更新に際し、入手可能な「全ての」科学的証拠に着目しています。欧州委員会は既に、第7次研究枠組みプログラム (FP7) を通じて、この分野に資金を提供しており、またSCENIHRの研究勧告に従って継続的に資金を提供していきます。SCENIHRには、電磁界の潜在的な健康影響に対する包括的な研究戦略の勧告を作成することも求められています。

(次ページへつづく)

3. 欧州の電磁界制限値の修正と同様に、あるいはその代案として、欧州委員会が、加盟国および関連する産業界（電力会社、電話事業者および携帯電話を含む電気製品製造会社）の専門家との協調で、電磁界ばく露の低減のために利用可能な技術的選択肢のガイドをまとめるべきです、ということを主張します。

欧州委員会は、この提案について産業界のパートナーと研究しています。

4. 産業界の利害関係者は、社会基盤管理者および権限を有する当局と同様に、例えば、所与の敷地と送信機との間の距離、基地局の高さと敷地の高さとの関係、生活環境と送信アンテナの向きとの関係に関する条項の制定といった、特定の要因に既に影響力を及ぼすことができ、さらに、利害関係者はそのような設備の近隣住民に安心感と、より良い防護を提供するために、そうすべきであるという点を心に留めておくこと、中継塔および送信機の最適配置、更に、位置が悪い中継塔および送信機の増殖を制限するため、複数の事業者が中継塔および送信機を共有することを求めます。欧州委員会および加盟各国に対し、適切なガイダンスの取りまとめを求めます。

欧州委員会は、この提案を調査します。但し、産業界から提供された情報によれば、中継塔の共有がばく露の低減につながるかどうか、はっきりしません。

[訳注：勧告5～7についてはコメントなし]

8. 新たな電磁界放射機器の設置に、一時凍結の影響を及ぼす訴訟や公的機関による措置が増加していることを考慮して、新たな GSM [訳注：携帯電話の国際規格の一つ] アンテナまたは高圧電力線の設置基準を決定するため、また、少なくとも学校、保育施設、老人ホーム、および医療施設は、この種の設備から科学的基準により決定される一定距離をおくことを確実にするため、産業界の利害関係者、公的機関、軍当局、および住民団体が関与した、合意に基づく解決策を奨励することが、全般的な関心であると考えます。

欧州委員会には、そのような影響に対する EU のガイドラインの策定を支援する用意があります。

[訳注：勧告9についてはコメントなし]

(次ページへつづく)

10. 欧州委員会に対し、特に電力線からの超低周波電磁界の影響を調査するため、「汎欧州エネルギーネットワーク」の資金を利用できるかどうかを検討するよう提案します。

汎欧州エネルギーネットワークについての現行の資金規則は、超低周波の影響の調査に対して汎欧州エネルギーネットワークから資金を用いることは予見していません。但し、今後の研究はFP7の下で検討可能です。

[訳注：勧告11についてはコメントなし]

12. 欧州委員会に対し、EU域内の電磁放射のレベル、その発生源、および、人の健康と環境のより良い防護のためにEU域内で講じられているアクションについての年次報告を提出するよう求めます。

そのような報告は、加盟国からのデータに基づいたものでなければならず、年次報告の発行は実際には不可能でしょう。理事会勧告 [訳注：勧告1999/519/EC] の実施状況についての5年毎の報告の中に、関連情報を盛り込むことが考えられます。勧告9で示唆されているように、そのような情報を収集し、INSPIRE exerciseに関連付けても良いでしょう。

[訳注：決議文書中の勧告9は、「加盟各国に対し、当該分野の事業者と合同で、高圧電力線、高周波およびマイクロ波、特に通信中継塔、無線中継器および携帯電話アンテナから生じるそれらへのばく露を示す地図を、公衆が利用できるようにするよう求めます。その情報をインターネットに表示し、公衆が容易に相談できるようにし、メディアに周知することを求めます。」というものです。]

13. 欧州委員会に対し、指令2004/40/ECをより迅速に実施し、騒音³および振動⁴に対しては欧州共同体の法律の下で、既に防護されているのと同様に、電磁界に対する労働者の適切な防護を確保することを可能とする解決策を見出し、同指令の第1条の下にMRIについての除外規定を導入するよう求めます。

欧州委員会は現在、新たな提案を適宜行うために、強制力のある法律の立案準備段階（欧州連合条約138条に従い、包括的なインパクト評価と、社会的なパートナーとの2段階の協議）にあります。利害関係者や科学者と包括的な非公式協議を既に行っており、今後も継続していきます。委員会は、入手可能な全ての要因に基づく提案を作成・採択し、医療用MRIの利用と開発を妨げないように指令2004/40/ECを修正する提案を作成するつもりです。

(次ページへつづく)

³ Directive 2003/10/EC of the European Parliament and of the Council of 6 February 2003 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (noise) (OJ L 42, 15.2.2003, p. 30).

⁴ Directive 2002/44/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (vibration) (OJ L 177, 6.7.2002, p. 13).

14. 携帯電話使用と、脳、聴覚神経および耳下腺の腫瘍を含むある種のがんと間に相関があるかどうかを確立することを目的とした、この国際的な疫学研究であるインターフォン研究の知見は、2006年以來、繰り返し延期された結果、依然として公表されていないという事実をひどく残念に思います。

欧州委員会も、同研究の総合的結果の発表を非常に期待していますし、これらの結論が速やかに公表されるように、関係者が責任を理解することを求めています。但し、研究の多くは既に公表されており、また SCENIHR が評価しているように、委員会は、既に研究の方法論的な限界から明確な結論を導くことが不可能であることを理解しています。委員会は、インターフォン研究の総合的結果の公表の遅れが、数々の国際的な評価の遅れにおける「ドミノ効果」、即ち高周波電磁界についての IARC モノグラフ [訳注：発がん性の総合的評価] の遅れ、WHO の環境保健クライテリアの遅れ、そして最終的に、科学的な根拠の重要な部分としてそうした報告書を必要とする高周波についての ICNIRP のガイドラインの遅れを生じていることを残念に思います。結果として、高周波についての ICNIRP の新たなガイドラインは、かなり楽観的に見ても 2012 年になります。

[訳注：勧告 15、16 についてはコメントなし]

17. また、欧州委員会に対し、政策および予算面での効率化のため、電磁界についての研究に用途が指定された欧州共同体の資金を、ハンズフリー・キットを利用する、通話時間を短くする、使用しない場合（教室にいる場合など）は電源を切る、電波状態の良い場所で携帯電話を使用するといった、好ましい携帯電話の利用方法を欧州の若者に周知させるための広範な認識キャンペーンに部分的に振り向けることを提案します。

一般に、現行の資金規則は、割り当てられている目的以外に、委員会が、EU 資金を用いることは許されていません。従って、研究プロジェクトそれ自体は、周知キャンペーンだけに焦点を当てることはできません。但し、この分野において EU が資金提供している全ての研究プロジェクトには、適切な情報普及計画の提出が求められており、これには複雑な科学的な事柄を一般の人々に説明できるような特別なアクションが含まれることがしばしばあります。加えて、公衆衛生プログラムのような他の欧州共同体の研究プログラムから、周知キャンペーンに資金を提供できます。

[訳注：勧告 18 についてはコメントなし]

(次ページへつづく)

19. 欧州委員会および加盟国に対し、携帯電話の高周波による潜在的な長期的悪影響の評価のため、研究開発資金を増額することを求めます。また、特に子供が懸念される場所での、異なる電磁界発生源への多重ばく露による有害な影響の調査のための公的な提案募集を増やすことを求めます。

進行中の第7次枠組みプログラムでは、子供と若年者の高周波電磁界へのばく露による脳腫瘍のリスクについての世界規模の多国間研究(MOBI-KIDSプロジェクト)に350万ユーロが割り当てられています。更に、近い将来、多国間研究プロジェクトに対する資金提供が期待されています。このプロジェクトは、学校などに設置された無線通信機器に関連した、人に対する潜在的な健康リスクに対処するものです。SCENIHRに対しても、研究戦略に対する提言が求められています。

20. 可能性のあるリスクの事例、利害相反、または、研究者にとって競争がますます激化している今日において生じ得る不正に対し、欧州委員会が先回りできるようにするため、「欧州の科学および新技術における倫理に関するグループ」に、科学的健全性の評価についての更なる任務を与えることを提案します。

科学的健全性の問題は、ある特定の事柄に特化したものではないということに留意すべきです。それは全ての評価にとっての一般的な要件です。第5次研究枠組みプログラム(FP5)の下で欧州委員会が資金を提供した幾つかのプロジェクトにおいて、独立性を確保するための特別な方策(例えば、独立したレビュー実施者や、資金面での緩衝措置)が講じられています。

21. 欧州委員会に対し、多くの加盟国における公衆の懸念を認識して、各国の専門家、非政府組織、産業部門といった関連する全ての利害関係者と共同で、無線技術および防護基準に関する専門家でない人々にとってわかりやすい最新情報の入手しやすさとアクセスを改善するよう求めます。

欧州委員会は、全ての利害関係者との作業の継続を望んでおり、専門家でない人々にとってわかりやすい最新情報を入手しやすくしています。

[訳注：勧告22～24についてはコメントなし]

25. 消費者向け情報の改善のための一定の懸念を考慮して、送信電力を特定すべき全ての場所、および、マイクロ波放射の表示を有する無線で操作される全ての機器に、ラベル貼付要件を課すよう、欧州電気標準化委員会(GENELEC)⁵の技術規格を修正するよう求めます。

消費者への情報提供は良いことですが、特定の技術の利用についての単なるラベル貼付は役に立ちそうにありません。そのような表示が消費者にリスク管理に役立つ情報を与えることはありません。

⁵ GENELEC: 欧州電気標準化委員会(European Commission for Electrotechnical Standardationの略)。1973年に設立され、欧州規格(EN)を制定しています。

(次ページへつづく)

26. EU 理事会および欧州委員会に対し、加盟国および地域に関する委員会と協調して、高压送電網の拡張の際には、地域住民のばく露の度合いを可能な限り低くするように設計された単一基準の導入を奨励するよう求めます。

勧告 1999/519/EC の役割は、EU 協定の 95 条と 152 条に従って、一般公衆に対する高いレベルの防護を保証することを意図した単一のばく露制限値を提案することです。

27. 保険会社が電磁界に関連するリスクを保険政策の責任範囲から除外する傾向にあるという事実を大いに懸念しています。これは明らかに、欧州の保険会社は、既に彼らなりのプレコーション原則を実施していることを意味しています。

電磁界に関連するリスクを保険政策の責任範囲から除外する点については説明が必要です。保険会社にとっての重要な問題は、健康リスクが実在するかどうかではなく、不確実性と訴訟によって生じる財政的リスクに対して社会がどう対応するかです。従って、電磁界に関連するリスクを保険政策の責任範囲から除外することは、健康リスクがあると保険会社が信じていることを示しているわけではありません。

28. 加盟各国に対し、スウェーデンの例にならい、電磁過敏症で苦しんでいる人々を障害者と認識し、平等な機会と適切な防護を彼らに提供するよう求めます。

スウェーデンは、自身が電磁過敏症に罹っているという人は障害者である可能性があるとは認識していますが、電磁界がその症状の原因であるとは認識していません。SCENIHR の提言は、電磁界ばく露と自己申告の症状との間の関連についての入手可能な科学的証拠はないと結論付けています。

[訳注：勧告 29 についてはコメントなし]

以 上

Coffee Break 2 ～電磁気今昔物語（第6話）～

《空中電気》

幻想や怪奇を主題としたゴシックロマンスとして名高いイギリス、ホーレス・ウォルポール (Horace Walpole : 1717-1797) の「オトランド城綺譚」(1763) の最後、“「なに、娘は絶命？」とかれは狂乱の体で叫んだ。その刹那、轟然たる落雷の音が、オトランドの城を礎まで揺るがした。”と、オトランドの城が雷とともに解体し、城主に天罰が落ち、その後、城の主は城主の権利放棄に署名をして、修道院で受戒を受けたと書かれています。落雷は神の怒りの象徴と見なされて。

イギリス女性シェリー夫人 (Mary Shelly : 1797-1851) は、若干21歳の時に、稲妻が炸裂して、死体を電気で蘇生させて人造人間を作る有名なSF小説「フランケンシュタイン」(1818) を創作しています。この場合には、雷を生命の根源と見なして。実際の小説では、創られた人造人間には名前がないのですが、なぜか人造人間を創造した天才科学者フランケンシュタインが、あたかも人造人間であるかのごとく多くの読者を惹きつけています。

フランスの偉大なる作家ヴィクトル・ユゴー (Victor Marie Hugo : 1802-1885) の数ある小説の中で、特にわが国の多くの読者を惹きつけてやまない有名な小説に「レ・ミゼラブル」(1862) があります。古くは、「ああ無情」と訳され、このタイトルを目にし、耳にすると、主人公のジャン・ヴァルジャン、彼を追い掛け付け狙う探偵ジャヴェル、孤児コゼット、恋人のマリユスなどの名前がすぐに浮かんでくる方がいらっしゃるのではないのでしょうか。さて、ユゴーが21歳の時に初めて上程した小説に「氷島奇談」(原題「アイルランドのハン」)(1823) があり、雷、落雷、稲光が効果的に使われています。主人公オルデネルが案内人のスピアグドリと一緒に旅の途中で、激しい雨に見舞われ、死刑執行人とジピシーの妻が住む朽ちた塔で雨宿りを求め、山賊が住んでいる洞窟へ主人公が導かれる場面などで、不気味さや恐怖をもたらすものとして。

大気中の目に見えない二酸化窒素、酸素などの気体分子や水滴・塵埃などは、雷放電・紫外線・放射線などによって電離し、電荷をもった空気イオンとして存在しています。自然の大気中では、これら多くの帯電した物質からなる空中電気があり、それらが雷雲として様々な電気現象、雷、落雷、稲光などとして目にする事となります。アメリカ・フィラデルフィアのベンジャミン・フランクリン (Benjamin Franklin : 1706-1790) は、雷雲に向かってたこを揚げ、たこの糸から伝わって



フランクリン

(次ページへつづく)

くる雷放電による電気をライデン瓶に蓄え、この電気が起電機で生じた電気と同じ効果を生じることが発見しました。すなわち、空中電気と摩擦による電気、摩擦電気は同じであることを証明しました。

フランクリンは、それまでに発見されている雷鳴や稲光など様々な電気現象を明らかにするために電気の本質に迫る、電気の一流体説を唱えました。これは電気流体が平常よりも多ければ「正（プラス）」に、少なければ「負（マイナス）」に帯電するという説で、流体が物体の内外で平衡を保った場合には、物体が無電気であるとするものであります。これは、たこを雷雲中にあげた実験を基にして推測したとされています。また、フランクリンは、稲妻と電気火花とが一致するには、次のような根拠と証拠を示しています。

- 1) 光と音の類似、現象の瞬間性がある。
- 2) 電気火花も稲妻もともに物体を燃焼させる。
- 3) 両者は生物を殺す力がある。
- 4) 両者は機械的破壊を起こし、硫黄が燃えたときのような臭気を発する（この臭気は、のちにオゾンと呼ばれるようになりました）。
- 5) 稲妻と電気は同一の導体を伝わる。
- 6) 両者は磁気をかく乱し、磁石の極さえも逆さにすることができる。
- 7) 電気火花によっても、稲妻によっても金属を融解することができる。



ノレ師

雷と摩擦電気の電気現象が同じであることについて、フランクリンが電気の一流体説を唱える前、フランスの科学者は電気の流れ説によって電気の成因を説明できると主張していました。その代表たる研究者が修道院の院長ジーン・アントン・ノレ師(Jean Antoine Nollet:1700-1770)です。しかし、実際には、ノレ師に先立って、フランスの科学者デュフェイ(Charles Francois de Cisternai du Fay:1698-1739)が、電気には樹脂電気、ガラス電気の2種類があると考えていました。異種は引き合い、同種の電気は反発するとし、電気を液体のようなものとする電気現象を説明できるとする説であります。ヨーロッパ中に名前が響き渡

っていた高名な科学者であるノレ師は、このような説を基にして独自に電気に関する研究を進めて行きました。ノレ師は、ベルサイユ宮殿でルイ15世の前で、ライデン瓶で貯めた電気を180名ほどの兵士に通した放電実験を行い、放電による強烈なショックで兵士が高く飛び上がり、観客がびっくりするような実験を行っています。ライデン瓶の名づけ親もノレ師と言われています。ノレ師は1745年頃から、電気を加えると植物の蒸散が盛んになるなどの実験結果も報告しています。このころのわが国は、平賀源内が活躍し、エレキテルを作ったとされる時代であります。

ノレ師は、たこを使った実験で有名なフランクリンを向こうにまわして電気の問題、空中電気の
(次ページへつづく)

成因についてさまざまな立ち回りを演じましたが、最終的にはフランクリンが勝利しています。当時のヨーロッパでは、ノレ師らが唱えた電気の二流体説が一般的に受け入れられていましたが、ヨーロッパから遠く離れた科学の発達していない植民地であるアメリカで、ノレ師は自分達の学説に反対する研究が発表されたことが信じられず、フランクリンが唱えた説に疑問を抱き始めました。

ノレ師は次第に過激になっていき、電気の成因に一流体説を唱えたフランクリンの仮説、また実験が間違っているとフランクリンに手紙を何度も送りつけて反論を加えていきました。しかし、フランクリンは自伝の中で、「私も、一度はノレ師に答えようと考え、事実、返事を書き始めさせたのだったが、考えて見れば、私の本には実験の記録がのっているのだから、誰でも実験を繰り返して確かめて見ることができるし、それができないようなら、私の説は守ることができないことになる。観測の結果の種々の説にしても、仮説として提出したのであって、何も独断的に述べたわけではないから、いちいち弁解する義務はない。(略)論文の運命はそのまま自然の成り行きにまかせることにし、私はノレ師に一度も回答しなかった。」と述べています。フランクリンの自伝は、世界中で読み継がれ、日本でも広く読まれており、わが国では、福沢諭吉の「福翁自伝」に匹敵するほど、文学史上優れた自伝だと言われています。その後、フランクリンが唱えた一流体説は、ノレ師らが唱えた二流体説にとって代わって次第に受け入れられていきました。1753年、フランクリンはイギリスの王立協会からコプレー賞を授与されています。

今日、電気流体と言われているものの実体は、電子であることはよく知られています。例えば、プラスティックで布などを擦って電気を帯びさせる現象は、多くの電子が移動する現象であり、2つの物質間に電流が流れる場合には、電子が流れることを意味しています。この場合、物質の性質を導き出す原子構造が分かっている昔から、電気の正（プラス）・負（マイナス）については、フランクリンの一流体説による定義を尊重して、またアンペールの論文から得られた結果から、電流の流れる方向を慣習的に正から負の方向に流れるとしてきていました。さて、イギリスのジェ.ジ.エ.トムソン (J.J.Thomson: 1856-1940) が、物質の性質を決める原子構造は、中心に正の電荷を持った原子核が存在し、その周りを負の電荷を持った電子が運動していることを見出しました。この性質のため、電流を電子の流れとしますと、負の電荷を持った電子が動く方向は、昔から経験的に定めている電流の流れる方向とは、反対方向に ~~なること~~ になります。

ノレ師が活躍した1700年代はベルサイユ宮殿が完成(1710)し、ハプスブルグ家、オーストリアの女公マリア・テレジアが63歳で死ぬまで覇権を握り(1740-1780)、1789年のフランス革命時にドイツのエルランゲンに生まれたのが、「オームの法則」で有名なオームである。それに先立つこと、イギリスでは、デフォーが「ロビンソン・クルーソー」を1719年に書いておりません。また、スウィフトによる「ガリバー旅行記」は1726年に書かれています。アメリカでは、先に述べたようにフランクリンが稲妻と電気の同一性を見出し、避雷針を発明したのが1752年で、ボストン茶会事件(1773)、その後独立宣言の採択が1776年で、フランクリンは独立宣言
(次ページへつづく)

の起草委員に選ばれています。1783年には、イギリスとアメリカ合衆国の間に平和条約が締結され、合衆国の独立が承認されています。その後、フランス革命が起こった1789年には、合衆国初代大統領にワシントンが選ばれています。なお、フランクリンは初代のフランス大使を勤めています。

1700年代のわが国の歴史を見てみると、赤穂浪士の討ち入りが1702年（元禄15年）、江戸幕府の大奥を舞台にした有名な絵島生島事件が1714年（正徳4年）に起き、杉田玄白（1733-1817）らによる解体新書が1774年（安永3年）に出版され、平賀源内（1728-1779）によるエレキテルの完成が1776年（安永5年）であります。このように1700年代には、わが国でも歴史の教科書に載るような歴史上興味ある事件が次々と起きています。

さて、わが国の電気学の歴史を見てみますと、平賀源内が製作したとされるエレキテルが有名ですが、江戸時代、たこを揚げたフランクリンと同じような実験を行った人物が大阪にいました。橋本宗吉（1763-1836：宝暦13年 - 天保7年）がその人です。広辞苑では、「蘭学者、我国電気学の祖。号は曇斎。大阪の人。江戸の大槻玄沢に学び、帰って学塾を開いた。文政12年（1829）、耶穌教徒の嫌疑を受けて処罰。」と紹介されています。宗吉は、徳島、阿波の国で生まれた父と共に大阪に出ています。宗吉自身が、阿波生まれか大阪で生まれたかは定かではないようです。江戸においてはわずか4ヶ月でオランダ語を習得したといわれており、杉田玄白の孫弟子に当たっています。

1809年以降、47才頃から宗吉は、エレキテルの研究を志していろいろな実験を行っています。特に有名なのは、「泉州熊取にて天の火を取たる図説」として記録に残っている松ノ木を利用した雷の実験です。この実験は、1811年に著した「阿蘭陀始制エレキテル究理原」の中に他の多くの実験とともに述べられており、フランクリンの実験から僅かに60年遅れているだけです。図には、松ノ木に針金を垂らし、絶縁台にのった人が針金の下端を左手に握り、右手からもう一人の人に火花を飛ばしている様子が記載されています。この実験を準備したのは宗吉であって、実際の実験は宗吉の知り合いの仲間が行ったのではないかと伝えられています。



泉州熊取にて天の火を取たる図説

（株東京電力・電気の史料館より転載許可）

（次ページへつづく）

写真は、宗吉が松ノ木を利用して実験を行ったとされる大阪府下熊取町に現存する荘官中家屋敷と電気実験を行ったとされる記念の石碑です。電気実験を行ったとされる中屋屋敷は、阪和線熊取駅から徒歩 15 分ほどの所にあり、現在は重要文化財として保存されています。見学に伺った時の案内の方によると、中屋屋敷は江戸初期の建物で、電気実験に用いたとされる樹齢 600 年、周囲 5m もあった松ノ木は伐採しまったとのことでした。

電気実験を示す
(平成 21 年
10 月 15 日撮影)



中屋屋敷縁側 (平成 21 年 10 月 15 日撮影)

参 考)

- (1) ウォルポール、ホーレス：オトランド城綺譚 (平井呈一訳) (牧神社、1977)
- (2) シェリー、メアリー：フランケンシュタイン (森下弓子訳) (創元推理文庫、1984)
- (3) ユーゴー、ヴィクトル：氷島奇談 (島田尚一訳) (世界の文学 7、中央公論社、1964)
- (4) ダンネマン、フリードリッヒ：新訳大自然科学史 6 (安田徳太郎訳・編) (三省堂、1978)
- (5) フランクリン、ベンジャミン：フランクリン自伝 (松本慎一・西川正見訳) (岩波文庫、2007)
- (6) 金子務：ジパング江戸科学史散歩 (河出書房新社、2002)
- (7) 広辞苑第 1 版 (岩波書店、1961)

以 上

海外の動向（その2）

～オランダの磁界低減型送電線 ～ウィントラック計画～

オランダの送電線運用者であるテネット（TenneT）社が開発中の磁界低減型送電線に対し、実際の使用に向けた最終試験が行われ、実用化の目処が立ったことが2009年11月23日にテネット社から報じられました。

現在オランダには、送電線などから発生する磁界の健康影響から公衆を防護するための法規制はありませんが、2000年に保健会議（Health Council；政府への政策助言機関）がガイドラインを定めています。このガイドラインでは、50Hz 磁界へのばく露を制限するための参考レベルとして、 $120\mu\text{T}$ が設定されました。一方、このガイドラインとは別に、オランダ政府は特に子供たちが磁界に長期間ばく露されることの影響の可能性を懸念し、いわゆる「プレコーシヨンの」な方策を導入することを決定し、2005年、 $0.4\mu\text{T}$ を目標値とした行政勧告文書が示されました。この文書では、子供たちが長時間過ごすような場所の近くに送電線を新たに建設する場合にそのような場所で $0.4\mu\text{T}$ を超えないことや、既にある送電線の近くで土地開発を行う場合に、磁界レベルが $0.4\mu\text{T}$ を超える場所には子供たちが長時間滞在するような施設を作らないこと、そのために送電線運用者は磁界レベルがわかる図を提示すること、などが求められています。文書には併せて、送電線の磁界レベルを計算するための電流条件なども記されていますが、ここでは紹介しません。

このような勧告を受けて、テネット社では、送電線から発生する磁界レベルを極力低減できるような送電線の設計計画に取り掛かりました。この計画は、ウィントラック（Wintrack）計画と呼ばれています。

送電線から発生する磁界のレベルは、通常数～数十 μT であり、 $0.4\mu\text{T}$ という目標値を達成するためには、送電線から相当広い範囲を施設禁止範囲にするか、送電線の構造を大きく変更する（たとえば、地中化する、鉄塔を高くする、など）必要があります。オランダではこれまで、左図の



ような、比較的高さが低く、また水平に広がった形の送電線がよく用いられています。このような送電線では、送電線から横方向のかなり遠い距離まで磁界が及ぶこととなります。テネット社によれば、このような既存の



形であれば、 $0.4\mu\text{T}$ より低くするには送電線から 300m 程度必要とのことです。そこでテネット社では、送電線を高くし、また送電線の間隔を狭くすることで磁界を低減できるような送電線の形態を提案しまし

（次ページへつづく）

た。それが右図です。支持する柱をプラスチックとし、メンテナンス・フリーとすることで初期投資の増加を維持費用の低減で補填するとともに送電線の間隔を狭くすることも同時に実現するという構想です。2005年にテネット社の技術者と会って話を聞いた時には、磁界を低減するためのさらなる装置として補償ループも設置する予定とのことで、柱をプラスチックとすることの影響について試験を行っていくとのことでした。この設計によって、 $0.4\mu\text{T}$ のゾーンは、送電線から100m以内にまで縮めることができるとのことでした。



なおその後、柱の設計変更が行われ、現在提案されているのは左図のような送電線です。柱を2本にし、電線を縦に設置し、かつ2本の柱の間隔を狭くすることで、磁界レベルの低減を図っています。この柱に対し、このほどさまざまな最終的な試験が行われ、実用化の目処が立ったということです。

現在、オランダの都市部の系統増強対策として工事計画が進められている、380kV ランドスタット (Randstad) 計画で、この新型送電線が初めて使用される予定とのことでした。工事中および完成後には、ぜひ現地で実物を見てみたいものです。

ちなみに、このウイントラック計画で採用された磁界低減方策は、経済産業省「電力設備電磁界対策ワーキンググループ」報告書でも触れられていて、「磁界低減」と「コスト」の面から見れば、「逆相化」、「コンパクト化」、「高鉄塔化」、「ルート変更」が検討に値する技術と言える。」とされています。ウイントラック計画は、このうち「逆相化」、「コンパクト化」、および「高鉄塔化」を実現するもので、まさに有効な磁界低減技術は万国共通といったところでしょうか。

日本では既にこのような技術が送電線に取り入れられていることについても、ワーキンググループ報告書では、「しかしながら、日本の標準的な架空送電線は、世界で最も厳しい部類に入る電界規制 (3kV/m) により、既にコンパクト化、高鉄塔化を設計思想に取り込んでおり、更なる適用の余地は限られる。」としています。支持物の斬新なデザインを除き、ウイントラック計画は、日本にとってはそれほど画期的な磁界低減技術と言えるわけではなさそうです。

(文責： 世森啓之)

以 上

電磁波問題あれこれ ～第7回連載～

「商用周波電磁界の健康影響②」

1979年の疫学報告が発端となって、米国政府は、1992年に「EMF・RAPID計画」を発足させ、1999年には「電磁界ばく露が有害であることを示す科学的証拠は弱い。」という結論を公表しました。これと相前後して、WHO（世界保健機関）は1996年、国際電磁界プロジェクトを発足させています。プロジェクトは、5年計画で、2000年には終了する予定でしたが、徐々に延長され、現在でも継続中です。EMF・RAPID計画は商用周波電磁界を対象としていましたが、国際電磁界プロジェクトが健康リスク評価の対象とした電磁界は、静電磁界（0ヘルツ）、商用周波（50あるいは60ヘルツ）を含む超低周波電磁界（0～300ヘルツ）、中間周波電磁界（300ヘルツ～10メガヘルツ）、高周波電磁界（10メガヘルツから300ギガヘルツ）と広範囲です。発足当初の参加国は16カ国で、現在は60カ国となり、電磁界の健康影響に関心を持つ国が増えています。当時の関心は、何と言っても商用周波電磁界の健康影響評価でした。

WHOは、2007年の6月に商用周波電磁界の健康リスク評価を終えて、環境保健クライテリア（EHC）238を発行しました。その全文は、環境省が既に和訳していますので、以下のURL：http://www.env.go.jp/chemi/electric/material/ehc238_j/index.htmlからご覧下さい。お忙しい方は、この中の「要約および更なる研究のための勧告」を、これも長すぎると思われる場合は、WHOのファクトシート332をお読み下さい。和訳文は、URL：http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs322_ELF_fields_jp_2008.pdfから入手できます。

WHOの商用周波電磁界に対する健康リスク評価の主論として、電磁界を構成する電界については、短期的・長期的に見て、生活空間で遭遇するレベルの電界には本質的な健康リスクはない。一方、磁界については、生活空間で遭遇するレベルの磁界には短期的な問題はないが、長期的なばく露影響には小児白血病についての不確かさが残っている。この不確かさの背景には、疫学研究で示される、居住環境としては比較的高い磁界レベル（我が国では人口の1%未満と推定されています）と小児白血病発症との関連性が認められるものの、この関連性を裏付ける生物学的な証拠が無いこと。さらには、関連性を想定できる生物学的なメカニズムがないこと。疫学研究自体にも、研究手法上の問題点を除けないことなどがあり、結論として、商用周波磁界が小児白血病を引き起こす（因果関係がある）とまでは言えないとの見解を示しています。また、商用周波磁界と他の病気、例えば、大人のがん、循環器系疾患などへの関連については、小児白血病との関連よりももっと弱いと説明しています。従って、他の病気を招く可能性は、大変低いと言えます。

実は、小児白血病が何故発症するのかが未だ解明されていません。原爆被害により、小児白血病が増えましたので、電離放射線が犯人の一人である事は分かっていますが、電離放射線に比べると無視できる程のエネルギーしか持っていない商用周波磁界が発症に関与する可能性があるのか自体が分かっていないのが現状です。（次号へつづく）

以 上

Coffee Break 3

～センター周辺散策（浜離宮恩賜庭園に行ってきたの巻）～



庭園内潮入の池

高速道路が近く、耳を澄ませば、高速の車の音も随時間こえるほどです。しかし、人間は自然に囲まれると耳も自然の音のみ拾うようになるらしく、不思議と気になりませんでした。江戸時代は徳川将軍家の庭園で、浜御殿と呼ばれていました。現存する都内唯一の潮入池の庭園であり、現在は水上バスで、海から浜離宮に上がる事もできますし、庭園から隅田川に行く事も可能です。かつては眺め

も良かったのかも知れませんが、今は海も含めて周りに建物が建ち、海を楽しむというより、ビルと大名庭園というコントラストを楽しむ所となっています。

関東大震災や戦災によって樹木や建造物が失われたということですが、大手門の入口を入ったところに「三百年の松」、そこから少し進んだところに「旧稲武神社」が残っています。松は第六代将軍の家宣が庭園を大改修したときに植えられたもので、みごとな黒松です。「旧稲武神社」は古くは江戸時代に祀られていた稲荷神社を起原とするものと考えられています。明治27年の地震や関東大震災の後の改修を経て残ってきたものですが、現在、鳥居は残っているもののご神体も狛犬もありませんでした。でも何回の災害を経て建物を残したところに、昔の人の思いが伝わってきます。

幕末は情勢が不安定で、外国人である公使館員の暗殺や、公使館への襲撃があり、より安全であろう浜御殿を外国公館用地として使わせて欲しいという申し出もあったようです。しかし、各国の公使は庭全体を改造するとのことであつたため、日本側はこれを拒否しました。1866年には庭は将軍の管轄から海軍管轄となり、明治維新後は、宮内省の管轄下で名称も浜離宮になりました。この庭の石造りの洋館の延遠館が、鹿鳴館が建てられるまで迎賓館として活用されました。



三百年の松

以上

《電磁界情報センターニュース第 8 号の掲載内容（予告篇）》

電磁界（電磁波）に関する最新情報、国内外の研究時事解説や社会動向などを掲載しています。

- 第2回電磁界フォーラムの報告
- 2007年 SAGE（低周波電磁界に関する利害関係者諮問グループ）勧告に対する英国政府の対応について
- 電気に関する単位の話
- 電磁気今昔物語
- 電磁波問題あれこれ など

※ 掲載内容は都合により変更することがあります。

・ ・ 編集後記 ・ ・

年末年始から1月中旬にかけて大寒波が押し寄せ、日本列島は日本海側を中心に大雪模様となり、まさに“冬将軍、降臨”というところでしょうか。ちなみに初雪観測は、気象庁の人が雪もしくはみぞれを目視できたら初雪になるそうで、東京は1月12日でした。

さて、4年に1度開催される冬季オリンピックが、今年はカナダのバンクーバーで開催されます。冬季オリンピックは1924年シャモニー（フランス）で初めて開催され、当初は1992年まで夏季オリンピックと同じ間年に開催されていました。ところが、1994年リレハンメル大会（ノルウェー）からは夏季オリンピックとの開催を2年ずらして行うこととなりました。これは、国際オリンピック委員会が、冬季オリンピックの注目度高めて、参加国の強化費・参加費の負担分散、収益増加を見込んだからのようです。（JOCホームページより）

4年に1度の冬季オリンピックが開催されるこの冬、日本選手を応援して熱くなって、寒さを吹き飛ばしましょう！