

JEIC 電磁界情報センター NEWS

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。



2009年3月1日発行
第0002号(第1版)

JET 財団法人電気安全環境研究所
電磁界情報センター

第0002号:掲載内容

- 「電磁界情報センター」4ヶ月の軌跡とこれから
- センターの活動
 - ・「電磁界情報センターへの期待と要望」に関する意見交換会を開催しました
～(大阪)2009.1.20開催、(東京)2009.2.3開催、(名古屋)2009.2.19開催～
 - ・第2回電磁界情報センターシンポジウムーWHOからのメッセージを開催します
～(東京)2009.3.23開催、(大阪)2009.3.26開催～
- Coffee Break 1
 - ・電磁気今昔物語(第1回連載) ～関ヶ原の合戦とウィリアム・ギルバート～
- 研究時事解説
 - ・超低周波磁界ばく露と小児白血病におけるDNA修復遺伝子
- 電磁波問題あれこれ(第2回連載)
- Coffee Break 2
 - ・センター周辺散策(増上寺に行ってきたの巻)



JEICニュース No.2 2009年(平成21年)3月1日日曜日発行
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: 電磁界情報センターが入っているビル(全日電工連会館ビル)

「電磁界情報センター」4ヶ月の軌跡とこれから

～ 情報調査グループマネージャー 世森啓之 ～

電磁界情報センター（以下、センター）は、2008年11月に業務を開始してから4ヶ月、「暗中模索」を続けながら安定軌道に向けて少しずつ歩んできました。まだまだ道半ばであり、どのような情報が必要とされているのか、どうすれば難しい情報をわかりやすく伝えられるのか、何が電磁界に対する不安の要因なのか、現場では何が起きているのか、など、知りたいことばかりです。「できるだけ市民の声が聞きたい。」という思いから、2008年12月12日には、「開所記念シンポジウム」と称してセンターへのご意見をいただくシンポジウムを東京で開催しましたし、それに引き続き、大阪、東京、および名古屋で、同じく皆さんのご意見を伺うために「意見交換会」を開催いたしました。これらの会の模様については、いずれセンターのホームページなどでご紹介する予定ですし、一部は今号の別記事でも紹介しています。これらの会にご参加いただいた方々からは、センターの活動に対して多くの貴重な提言をいただくことができました。

センターでは、皆様からいただいたご意見などを参考に、さまざまな活動を具体化していきたいと考えています。引き続き、多くの方々からできるだけ幅広くご意見を伺うために、シンポジウムや意見交換会といった活動はできるだけ定期的に、かつ全国規模で開催する予定です。皆様のご参加とご意見をお待ちしております。

ところで、私は「リスク研究学会」という学会の会員であり、この学会のニュースレターに、電磁界情報センターの紹介記事を寄稿しました。センターとして今後どのような活動を行っていきたいと考えているのかについても少し触れましたので、以下にその部分を抜粋して転載いたします。

～以下、紹介記事の抜粋～

センターに期待される第1の機能は、国民への情報提供および教育です。そのために、当面は商用周波数を含む低周波数領域が中心となりますが、電磁界のリスクに関して国内外から発信されるあらゆる情報を収集・蓄積し、わかりやすい形に加工して、さまざまな媒体を用いて情報提供していく必要があります。決して一方通行的な情報提供ばかりではなく、個人の情報ニーズを汲み取り、個人の電磁界に関する不安を丹念に聞き、「一緒に電磁界の問題を考える。」という姿勢を貫きたいと思っています。もちろん、電磁界のリスクなどについて誤った情報が広まるようであれば、それをきちんと正していくのもセンターの重要な任務の1つと考えています。電磁界情報データベースの構築、市民との対話集会、対象層を特化したカスタム・メイドの教育など、構想はいくつもあり、1つ1つ具現化していく予定です。

なお、2008年12月12日に、センターの所信表明も兼ねて、東京でシンポジウムを開催しました。可能な限り参加者の意見を聞くことを心がけ、そのため、当日参加できなかった方や意見を表明す
(次ページへつづく)

る時間がなかった方のために、後日、大阪（1月20日）、東京（2月3日）、および名古屋（2月19日）で意見交換会も開催しました。このような活動も、前述の構想の一環として、継続していきたいと思っています。なお、これらの会合の様子は、センターホームページ(<http://www.jeic-emf.jp/>)でご覧いただけます。

電磁界の問題には、電力設備の立地問題も含まれます。電力設備を新規立地する場合、電力設備を立地しようとする事業者と、電磁界の健康リスクを懸念する住民との間で、電力設備および電磁界についての理解を促進するための合意形成活動が行われますが、理解促進のために長時間を要する場合があります。このような場合、住民および事業者の双方の負荷は計り知れないものとなります。また、このような対話活動に、中立（独立）な第三者機関が関与することは、電磁界問題に関してはこれまであまり行われてきませんでした。幸い、リスク研究学会では、第三者機関の関与も含め、さまざまな状況でのリスクコミュニケーションの事例が、成功例も失敗例もあわせて数多く報告されています。電力設備のような電磁界発生設備の立地において、電磁界に懸念を抱く住民と、立地側の事業者の双方にとって有効なリスクコミュニケーションとは何か、センターなどの第三者機関が電力設備の立地問題に関与することは有効なのか、もし有効だとしたらどのような関与の方法がいいのか、など、さまざまな事例の分析を通じて、リスクコミュニケーションに関する知見を蓄積し、有効なリスクコミュニケーションの方法を提案・実践していくこともわれわれの使命の1つと考えています。

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方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 （担当：望月）

「電磁界情報センターへの期待と要望」に関する意見交換会を開催

しました ～2009.1.20（大阪）、2.3（東京）、2.19（名古屋）～

電磁界情報センター（以下、センター）は、平成20年12月12日に開催した電磁界情報センター開所記念シンポジウムでの議論の総括およびセンターの活動などについてさらに皆様から幅広いご意見を頂くため、大阪、東京、名古屋の3都市において、意見交換会を開催しました。

1月20日の大阪会場では約30名、2月3日の東京会場では約20名、2月19日の名古屋会場では約10名の方々にご参加頂き、センターの活動に対するご意見や電磁波に関する意見交換を行いました。

意見交換会の詳細につきましては、後日センターのホームページ上で公開させて頂く予定ですが、以下に各会場から寄せられた主なご意見や質疑応答の概要について掲載させていただきます。

《プログラム》

13:30—13:35 開会挨拶 電磁界情報センター管理グループマネージャー 望月 照一

13:35—13:50 電磁界情報センター開所記念シンポジウムの総括

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

13:50—14:00 休憩

14:00—16:25 意見交換会 —自由討論—

—途中適宜休憩—

16:25—16:30 閉会挨拶 電磁界情報センター管理グループマネージャー 望月 照一

《大阪会場の意見交換会の概要》

会場から寄せられた主な質問内容とその回答

（会場）センターの維持経費はどこから出ているのでしょうか。

（センター）センターの活動経費は、賛助会員費で運営しています。そういう意味では、財団法人電気安全環境研究所とは独立した会計で運営しています。賛助会員は、センターの活動にご賛同いただける法人や個人の方などから賛助会員費を頂いて、その資金によりこのような意見交換会やシンポジウム・講演会活動も含め全ての日常業務を進めています。現在の賛助会員の内訳についての詳細は個人情報もあり公表は差し控えさせていただきますが、何社かの法人と何名かの個人の方に賛助会員になって頂き、賛助会費を頂戴している状況です。（次ページへつづく）

（会場）賛助会員規程がよく分かりません。規程を公表して下さい。というのは、例えば法人特別賛助会員が100万円で個人賛助会員が3千円ですが、会員の権利や義務がどのようになっているかが分かりません。100万円出せば3千円の300倍の議決権を持つのか、賛助会員の総会はあるか、総会の決議権は誰にあるかなどがはっきりしていないと我々は参加できないと思います。

（センター）賛助会員規程は、センターのホームページ上で公開されています。また、賛助会員の会費種別や納入額によって権利や義務に違いがあるかということにつきましては、原則として賛助会員になって頂く方は、賛助会の目的、センターの活動にご賛同頂いた方という事ですので、違いはありません。

（会場）わかりました。というのも、生活協同組合などでは、法律でたくさん資本を出した方も、一口の方も全部権利は一緒というようなことが決まっています。だからそのような規程がないと運営が中立的とは言えないと思います。

（センター）ご意見ありがとうございました。

（下の写真：大阪会場の意見交換会の様子）



（次ページへつづく）

《東京会場の意見交換会の概要》

会場から寄せられた主な質問内容とその回答

（会場）センター所長の諮問委員会に市民団体や第三者機関の参加を考えられているという説明でしたが、これは電磁波について慎重に対応すべきとしている市民団体と捉えてよろしいでしょうか。

（センター）具体的にはまだ検討段階ですが、そういう考えであります。

（会場）センターの中立的な立場を維持するための考え方について伺いたい。また、一般の方々への情報発信やセンターの存在についての周知方法について伺いたい。

（センター）センターの中立性を担保する仕組みとして、電磁界情報センター運営委員会という組織を設置し、運営委員会にセンターの事業運営の中立性を評価頂く機能を持たせています。また、二重の仕組みとして、センター所長の諮問委員会を設け、日常の情報発信の方法等について日常業務に密着した形で第三者による評価機能を持たせています。また、我々センターの活動はさまざまな関係者によって日常的に評価して頂いていると思っています。後半の情報発信については、現在ホームページやシンポジウムなどを通じて行っています。我々の存在を広く知って頂くため、いろいろなところでできるだけPR していくことを考えています。

（会場）MRI（医療診断機）に関する質問ですが、病院施設におけるMRI 設置の際、静磁界0.5mT（5G）を外部に漏洩しない様、各医療機関や保健所等で指導されていると伺っており、実際に高磁性材料で施工されているようですが、現在のところ自主規制であり法令化されたものでないという現状があります。今後、センターから、当該事例に関する法令や規制化への働きかけはされるのでしょうか。

（センター）静電磁界に関しては、2006 年にWHO（世界保健機関）の環境保健クライテリア（EHC No.232）が公表されています。また、WHO はこれと一緒にファクトシートも公表しています。現在ICNIRP（国際非電離放射線防護委員会）のガイドラインの見直し作業を行っており、それを注視している状況です。センターは、政府から特別な権限を付与されている組織ではありませんので、明らかな健康危機としての重要な情報がなければ、政府に対して意見を発信することはしないと考えています。

（会場）子供の携帯電話の使用を控えるように勧告や規制をしている国が欧州を中心に増えてきました。各国が勧告を出している理由を調べて、日本も追従するか否かを定めるべきと思います。

（センター）ご意見の前半部分についてですが、私（センター所長）の承知している限り、一部の国で動きがあるものの、それも具体的な規制の導入をしているところまでいっていないと理解しています。また、後半部分についてですが、ご意見ですのでどのように回答すれば良いかわかりませ

（次ページへつづく）

んが、この背景にはプレコーショナリーなアプローチ（念のための政策）という考え方に基づくものと理解しています。これは、英国のスチュアート報告書や長期（10年以上）の携帯電話使用者に脳腫瘍の増加が認められるという疫学調査結果が一部の国で報告されていることによるものであると思います。但し、日本においてはそのような報告はありません。問題は、その疫学調査結果が正しいのか正しくないのかということです。問題点として2点挙げられます。1点目はばく露量評価が正確に行われたのか、2点目は思い起こしによる偏り、があります。本件に関しては、現在インターフォン研究が国際電磁界プロジェクトの一環として行われており、各国の研究そのものは終わり、近く取りまとめ報告が発表されると聞いています。

（下の写真：東京会場の意見交換会の様子）



《名古屋会場の意見交換会の概要》

紙面の都合上、次号またはセンターホームページでご紹介する予定です。

以　上

第 2 回電磁界情報センターシンポジウム ―WHO からのメッセージ― を開催します ～ (東京) 2009. 3. 23 開催、(大阪) 2009. 3. 26 開催 ～

2008 年 12 月 12 日に電磁界情報センターの開所を記念し、センターの業務内容の紹介や専門家によるリスクコミュニケーションの必要性などにターゲットを絞ったシンポジウムを開催しました。開所記念シンポジウムでの議論を踏まえ、この度、第 2 回シンポジウムを下記の通り開催することとしました。

第 2 回シンポジウムでは、国際研究機関における電磁界のリスク評価手法とその手続き、電磁界への念のための (Precautionary) 政策を紹介すると共に、世界保健機関 (WHO) から発刊された環境保健クライテリアやファクトシートを踏まえて WHO からのメッセージについて議論します。

2009. 3. 23 東京会場開催、2009. 3. 26 大阪会場開催とも、参加者を募集しておりますので、参加ご希望の方は下記の要領にてお申し込みをお願いします。なお、東京会場、大阪会場とも参加費は無料です。

《東京会場のご案内》

○日 時：平成 21 年 3 月 23 日 (月) 13:00～16:30

○場 所：東京都渋谷区代々木神園町 3 番 1 号

国立オリンピック記念青少年総合センター カルチャー棟 小ホール

○定 員：300 名 (参加費：無料)

《大阪会場のご案内》

○日 時：平成 21 年 3 月 26 日 (木)：13:00～16:30

○場 所：大阪市西区靱本町 1-8-4 電話 06-6441-0915

大阪科学技術センター (OSTEC) 大ホール

○定 員：300 名 (参加費：無料)

《お申し込み方法》

※参加希望の方は「web」、「FAX」または「ハガキ」によりお申し込み下さい。

○web からの申し込み

電磁界情報センターホームページからお申し込み下さい。

URL はこちら ⇒ <http://www.jeic-emf.jp/>

(次ページへつづく)

OFAX による申し込み

電磁界情報センターホームページに「FAX 申込用紙」が掲載されていますので、そちらをダウンロードし必要事項をご記入の上、FAX 03-5444-2632 へお申し込み下さい。

URL はこちら ⇒ <http://www.jeic-emf.jp/>

〇ハガキによる申し込み

往復ハガキに次の事項を記載し郵送ください。

(1) 住所 (2) 氏名 (3) 勤務先 (4) 電話番号 (5) 希望会場 (東京・大阪)

折り返し返信用ハガキにより参加票をお送りしますので、開催当日持参してください。返信用のハガキには参加票の送付先を記載してください。

ハガキ送付宛先：財団法人電気安全環境研究所 電磁界情報センター シンポジウム事務局
〒105-0014 東京都港区芝2丁目9番11号

《プログラム（案）》 ※東京会場、大阪会場ともプログラムは同じです。

13:00—13:05 開会挨拶 電磁界情報センター管理グループマネージャー 望月 照一

13:05—13:30 環境保健基準を日本でどう活かすべきか

電磁波問題市民研究会事務局長 大久保貞利

13:30—14:00 電磁界のリスク評価—IARC (WHO) のリスク評価手法とその手順—

弘前大学大学院教授 宮越 順二

14:00—14:15 休憩

14:15—14:40 電磁界への念のための (Precautionary) 政策

野村総合研究所上級コンサルタント 長田 徹

14:40—15:05 WHO の環境保健クライテリアとファクトシート

電磁界情報センター所長 大久保 千代次

15:05—15:15 休憩

15:15—16:25 総合討論

16:25—16:30 閉会挨拶 電磁界情報センター管理グループマネージャー 望月 照一

以 上

Coffee Break 1 ～電磁気今昔物語（第1回連載）～

《関ヶ原の合戦とウィリアム・ギルバート》

電磁気今昔物語として、J E I C電磁界情報センターニュースの読者に電気や磁気に関連することから役に立つこと役に立たないことを気楽にまた思いつくままに紹介し、センターの活動に興味を持っていたいただきたいと思います。

第1回は、「関ヶ原の合戦とウィリアム・ギルバート」の表題で、磁気学が系統立った学問として世界史上で認知されはじめた時代とその周辺の年代をたどってみました。共通するキーワードは西暦「1600年」です。

1600年（慶長5年）は、我が国の長い歴史の中で、東軍の総大将徳川家康ひきいる10万の軍勢と西軍は豊臣秀吉の家臣である石田三成を大将とした8万の軍勢の両軍が関ヶ原で対峙し、天下分け目の戦いとして世に名高い関ヶ原の合戦の火蓋が切って落とされたことで有名な年です。9月15日、霧の中、わずか6時間の激戦の末に、西軍の三成が敗走して勝負がついたといわれています。この戦いに勝利した家康は、秀吉の天下を引き継ぎ、300年にわたる徳川による幕藩体制のきっかけを手に入れたことは歴史上有名な事実です。今から振り返ってみると、この関ヶ原の戦いは、わが国の将来の運命を左右する大きな戦いであったといえるかもしれません。現在、関ヶ原の合戦が繰り広げられた狭い谷間には、日本の交通の幹線を担っている名神高速道路や東海道新幹線が通っていますが、新幹線の車窓からは合戦の舞台となった古戦場の面影を偲ぶことはできません。また、2009年（平成21年）のNHK大河ドラマの主人公である直江兼続が、米沢藩上杉家の家老として家康を相手にして活躍したのもこの時代です。

関ヶ原の合戦で戦いに明け暮れている同じ1600年、磁気の研究では、歴史上有名な「磁石論」がイギリス、ウィリアム・ギルバート(1544-1603)により著わされました。彼は、地球それ自体が一つの大きな磁石からなっているということを、球形の磁石のまわりの小さな磁石の振る舞いから類推して「磁石論」に記しました。古来より中国での指南車に見られるように、磁石が南北の方向を向く、また磁石が鉄を引き付けるという現象は目新しいことではありませんでしたが、様々な磁気現象についての緻密な実験と推論の末に磁気学の基礎を作り上げたことで、今では科学史上必ずと言っていいほどギルバートの名前を見ることができます。ウィリアム・ギルバートはイギリスの医師であり、エリザベス女王（エリザベス一世）の侍医として活躍し、1603年に亡くなった女王を追うように数ヵ月後に死去しました。その死因はペストであるといわれています。

その「磁石論」の正式な表題は、「磁石と磁性体、そして大きな磁石である地球について多くの論述と実験で証明された新哲学」です。この表題から分かるように、ギルバートの主張は、地球は大きな磁石であるということにあり、ここで示す「新哲学」はまさしく「磁気による哲学」を意味

（次ページへつづく）

しその後の西欧における科学哲学に大きな影響を与えているとされています。このころのヨーロッパは、ニコラス・コペルニクス（1473-1543）による地動説の提唱、ティコ・ブラーエ（1546-1601）、ウィリアム・ギルバートの影響を受けたとされるヨハネス・ケプラー（1571-1630）がとりまとめた天文学の発展（ケプラーの三法則）が見出され、宇宙の理論的な体系づけによる近代科学の出発点となる時期でした。そのような時期にギルバートの「磁石論」が著されたのです。

近代科学の黎明期に現れたギルバートは、地球は大きな磁石であるということを述べ有名になりましたが、「磁石論」は先人の重要な仕事が引用されていなかったり、また引用しても自分の仕事であるかのように論述していることが散見されているようです。そのような先人の仕事には、イタリア、ナポリ生まれのデッサ・ポルタ（1535?-1615）が著わした「自然魔術」（1558年）の第7巻（第1版）56章からなる「磁石の不思議について」、「伏角」（磁針の北は水平より下の方向を向く）の発見と測定を行ったイギリスの職人ロバート・ノーマンの研究（1581）などがあったとされています。

「磁石論」は全6巻よりなっており、今日、積極的に評価されているのは、第2巻2章に記載されている通り、ギルバートが検電器を考案し、さまざまな物質の静電的な引力に関する議論を重ね、今日の静電気現象研究の出発点を築いたとされることではないかといわれています。何はともあれ、ギルバートが「磁石論」を著わしたことから、磁気学の祖といわれていることは間違いがない事実です。



一方、なぜ地球が大きな磁石になっているかという疑問に対しては、いまだに十分に信頼できる解答は得られていませんが、日本の研究者によるダイナモ理論が提案され一応の決着がついているようです。それは、地球中心を占める溶融鉄の流体からなっている核内でダイナモ作用と呼ばれる発電が進行し、その電流が作る地場が地球の磁場になっているという考え方です。

関ヶ原の合戦に先立つ数ヶ月前、1600年3月、オランダ船リーフデ号（正式名は、エラスムス号）が今の大分県（豊後）臼杵港外の海岸に漂着したことも、我が国の歴史にとって重要な出来事でした。この船には、その後日本の歴史に大きく貢献するイギリス人ウィリアム・アダムス、オランダ人ヤン・ヨーステンが乗り合わせていました。ウィリアム・アダムスは、関ヶ原の合戦に勝利した家康に外交・通商顧問として仕え、三浦半島（横須賀）に領地を賜った三浦按針その人です。また、ヤン・ヨーステンも同様に家康に顧問として仕え、今日では、江戸での住居跡東京八重洲の地名に彼の名が残っています。このような事実から、歴史的には1600年が我が国とオランダ、イギリス両国との交易の始まりであるともいわれています。漂着したリーフデ号は、その後、
(次ページへつづく)

江戸まで回航されましたが、残念なことに解体されてしまいました。しかし、解体から失われず今日まで伝わっているのが国宝となった木製の船尾の立像エラスムス像で、オランダとの交易の象徴として今でも東京国立博物館に保存されています。

1600年代は、イタリアのガリレオ・ガリレイ（1564-1642）やフランスのルネ・デカルト（1596-1650）が生きていた時代です。我が国では、1600年以降、三浦按針やヤン・ヨーステンが外交的に活躍する一方幕藩体制の基礎が次第に築かれていった時期であり、1633年には、家光による第1回の鎖国令が發布され、徳川による政治体制が強固なものになっていきました。歴史上の事柄に「もし」ということはありませんが、「もし鎖国令が發布されなかったら、西欧の近代科学の導入により我が国の近代化が早まったのか、はたまた中国などと同じように西欧列強に侵略されたのか」など1600年以降を考えると興味が尽きません。

参考)

- (1) ギルバート、ウィリアム：磁石論（三田博雄訳）「科学の名著（7）ギルバート」（朝日出版社、1981）
- (2) 山本義隆：磁力と重力の発見 第3巻（みすず書房、2003）
- (3) 日本の歴史：第13巻（江戸開府）および第14巻（鎖国）（中央公論社、1966）

（次回につづく）

《 第3号の掲載内容（予告篇） 》 2009年5月発行予定！

電磁界情報センターの活動や電磁波に関する国内外の研究動向などを、わかりやすくみなさまにお伝えして参ります。

○第2回電磁界情報センターシンポジウムの報告

○研究時事解説

○経済産業省委託事業：

平成20年度電力設備電磁界情報調査提供事業（情報提供事業）の報告

○電磁気今昔物語（連載企画）

○電磁波に関する海外動向情報

など

※掲載内容は都合により変更する場合がございます。

超低周波磁界ばく露と小児白血病における DNA 修復遺伝子

ウエルトハイマー (Wertheimer) 博士の疫学研究⁽¹⁾ をきっかけとして、超低周波磁界と小児白血病の関連性を明らかにする研究が 30 年以上行われてきました。その結果、世界保健機関 (WHO) は環境保健クライテリア (EHC) を公表し、その中で超低周波磁界への長期ばく露と小児白血病との関連性が疫学研究から指摘されると述べています⁽²⁾。一方、小児白血病の発症の原因については、グレーブス (Greaves) が著わしているように⁽³⁾、その病因についてさまざまな議論がなされており、遺伝子と環境因子との相互作用を考えなければならないことが言われています。

2008 年 12 月、中国、上海交通大学 (Jiao Tong University) の研究者から、症例に限定した研究により小児の急性白血病 (AL) で DNA 修復遺伝子^(注1) と超低周波磁界との関連性を明らかにした研究が発表されました⁽⁴⁾。その内容は、送電線や変圧器から 100m 以内に住んでいると小児白血病患者で 4 倍ほど上昇する遺伝子マーカーを見出したことであり、論文の概要は次の通りです。

15 歳以下の AL で治療した 123 名の漢民族の子供 (82 名が男子、41 名が女子) を対象としています。患者の 56.10% が 2-7 歳 (平均年齢は 5 歳) であり、99 名が AL です。送電線と変圧器などの電力設備がある場所と、対象となる患者の家から電気設備との距離を指標として 66 名の患者の家で磁界の測定を行っています。磁界の測定結果、電力設備から 500、100、50m で平均の磁界ピーク値は、それぞれ $0.13\mu\text{T}$ 、 $0.14\mu\text{T}$ 、 $0.18\mu\text{T}$ でした。

さまざまな交絡因子^(注2) を考慮し 6 通りの DNA 修復遺伝子を調べた結果、電力設備から 100m 以内で、DNA 修復遺伝子 *XRCC1* Ex9+16A と小児白血病との間に関連がある証拠が見られその関連性の大きさ、オッズ比は 4.31 (95%CI: 1.54-12.08)、50m 以内ではオッズ比 4.39 (95%CI: 1.41-13.54) となり関連性の証拠が得られたことを報告しています。これらの結果から、小児の AL 患者の DNA 修復遺伝子 *XRCC1* Ex9+16A と電力設備との関連性が得られたとし、その他の遺伝子には関連性は見られないという結果を報告しています。

XRCC1 には DNA 損傷を修復する反応経路に関与する様々な酵素と相互作用し、DNA 修復を促進する機能があり、*XRCC1* の多型とがんの罹患傾向についての疫学的な調査研究が進められています。本研究のようなヒトのゲノム遺伝情報を用いた DNA 修復遺伝子と磁界曝露との関連性を明らかにする研究は重要ですが、本研究には幾つかの問題点、制限があるのではないかと議論されています⁽⁵⁾。

- (1) 症例に限定した研究では、遺伝子の型と磁界曝露の独立性を仮定して、相互作用を調べる事が可能であるが、リスクに対する遺伝子型や磁界ばく露の影響を直接推定することはできない。
- (2) 磁界測定は 66 名で行っているが、リコールバイアスやサンプリングのバイアスがある可能性は無視できない。
- (3) 特定の単塩基多型 (SNP) のみを調べており、他を調べていないのかなどが不明である。*XRCC1* (次ページへつづく)

遺伝子の 399 番目のコドン^(注3)にある多型は、急性リンパ芽球性白血病のリスク上昇と関連付けられる報告がある。このような SNP は本研究では調べられていない。

本論文では、比較的安価なトリフィールドメータ (TriField Meter: AlphaLab, USA) を使用して磁界の評価を行っていますが、本測定器の測定精度などの問題点をリーパー (Leeper) 博士は述べています⁽⁶⁾。リーパー博士は、小児白血病と磁界ばく露の関連性を最初に指摘した Wertheimer 博士との共同研究者として名高い研究者です。

電磁界情報センターは、本論文に対し、リーパー博士が指摘しているように磁界測定器の信頼性に疑問があることを勧告すると、正確な磁界測定およびばく露評価が優先されることや更なる研究が必要であることと考えています。

注1) DNA 修復遺伝子: 本論文では、*hMLH1* Ex8-23A>G、*APEX1* Ex5+5T>G、*MGMT* Ex7+13A>G、*XRCC1* Ex9+16G>A、*XPB* Ex10-16G>A、*XPB* Ex23+61T>G が取り上げられている。

注2) 交絡因子: 関連性を示唆する可能性のある因子で、本論文では年齢、性別、両親の教育・職業、農薬の使用、子供部屋でのテレビ、冷蔵庫、電子レンジの有無、住居近くでの化学工場、通信タワーの有無などが扱われている。

注3) コドン: たんぱく質を構成するアミノ酸に対応する、3 塩基連鎖 (トリプレット) のヌクレオチド配列 (分子細胞生物学辞典、東京化学同人、1999)。

引用・参考)

- (1) Wertheimer N and Leeper E (1979): Electrical wiring configurations and childhood cancer. *Am J Epidemiol* 109(3): P273-284
- (2) World Health Organization (WHO) (2007): Extremely Low Frequency Fields (EHC No238)
(引用箇所 P206) (http://www.who.int/peh-emf/publications/elf_ehc/en/index.html)
(日本語訳: 環境省版 (2008): 超低周波電磁界; 引用箇所 P202)
(http://www.env.go.jp/chemi/electric/material/ehc238_j/index.html)
- (3) Greaves M (2006): Infection, immune response and the aetiology of childhood leukaemia. *Nature Reviews* 6: P193-203.
- (4) Yang Y, Jin X, Yan C, Tian Y, Tang J and Shen X (2008): Case-control study of interactions between DNA repair gene (*hMLH1*, *APEX1*, *MGMT*, *XRCC1* and *XPB*) and low-frequency electromagnetic fields in childhood acute leukemia. *Leukemia & Lymphoma* 49(12): P2344-2350.
- (5) Sharma M and Odenike OM (2008): DNA repair genes, electromagnetic fields and susceptibility to acute leukemia? *Leukemia & Lymphoma* 49(12): P2233-2234.
- (6) Leeper EA (2001): Silencing the fields—a practical guide to reducing AC magnetic fields—P264-265, Symmetry Books Boulder Colorado USA

以 上

電磁波問題あれこれ ～第2回連載～

非電離放射線の生物学的影響は、時には健康への悪影響（健康影響）をもたらすこともあります。生物学的影響とは、電磁波ばく露によって何らかの感知される生理学的変化が体内で起こることを指します。健康影響は、その生物学的変化が人体の正常な調節能力を越える場合であり、結果として健康が損なわれることを指します。冬の肌寒い日に日光を暖かく感じたり、日光によるビタミンD生成といった生物学的影響は無害であり、有益です。しかし、夏場の日焼けや紫外線がもたらす皮膚がんなどの生物学的影響は健康影響と言えます。

非電離放射線には紫外線、可視光線、赤外線も含まれていますが、ここでは、周波数が300ギガヘルツ以下の非電離放射線について説明します。この周波数の電磁波には、ラジオ波やマイクロ波などの電波とよばれる高周波（10メガヘルツから300ギガヘルツ）、中間周波（300ヘルツから10メガヘルツ）、商用周波を含む超低周波（0ヘルツから300ヘルツ）、そして時間的に変動しない静的な電磁界に分けられます。次には人体が電磁波にばく露された時に起こる作用について説明しましょう。

人体が電磁波にばく露されると、体内に誘導電流と熱作用を引き起こすことが知られています。

100キロヘルツ以上の中間周波電磁界や高周波電磁界は、主として水の分子やイオンを振動させることで熱を発生させます。たとえ非常に低いレベルの高周波電磁界ばく露でもそれに見合った微量の熱を発生します。しかし、人体の生理的な温度調節によって気づかないうちに消去されてしまいます。

100キロヘルツ以下の中間周波電磁界や超低周波電磁界は、主として神経や筋を刺激する電流や電荷を誘導します。もともと人体には生理的な電流があるので、もし電磁界にばく露されて、生理的に流れている電流のレベルを超える程の電流が誘導されれば、閃光を感じるといった神経反応を引き起こす可能性があります。

超低周波電界は、電流が流れているかどうかにかかわらず、電荷（電圧）があればいつでもそこに存在します。超低周波電界の強さは電圧に依存します。人体内部に電界が貫通することはほとんどありません。非常に強力な電界があれば、皮膚の体毛が振動することでその存在を感知できます。超低周波磁界は、電流が流れなければ存在しません。超低周波磁界の強さは電流量に依存します。超低周波磁界は、ほとんど減衰することなく人体を貫通します。

静的電磁界は、電流や電荷を誘導することにあります。静的電界（静電気）は、人体内部に電界が貫通することはありませんが、皮膚の体毛の動きでその存在を感知できます。非常に強力な静的電界による放電を除いて、冬場乾燥した時に衣服に貯まった静電気による不愉快な放電ショックは誰でも経験しますが、問題となる健康影響はないと考えられます。静的磁界は、人体の内外でその強さを変えません。非常に強い静的磁界は血流または正常な神経刺激に変化を与えます。しかし、医療機関で受診する機会以外には、この様な強い静的磁界に日常生活では遭遇することはありません。

（次回につづく）

Coffee Break 2 ～センター周辺散策（増上寺に行ってきたの巻）～

増上寺は、上野の寛永寺とならぶ徳川家の菩提寺の一つで、徳川将軍は代々主に増上寺と寛永寺に別れて埋葬されています。増上寺には徳川将軍の6人のお墓があり、家茂と和宮のお墓もあります。また、第1号の泉岳寺とのつながりとしては、勅使が増上寺を参拝する際、畳替えをしなくてはならないのを吉良上野介が浅野内匠頭にだけ教えなかったことが殿中刃傷事件の要因の一つという言い伝えもあります。

増上寺の近くには芝公園がありますが、もとは増上寺の境内だったそうです。また地下鉄の駅名ともなっている「大門」は増上寺の総門です。その名から想像できるように、存在感があります。電磁界情報センターに来られる際、ＪＲ浜松町か都営地下鉄大門駅を利用する方は、お寺に行く暇がなくともぜひ大門通りに出て「大門」を見ることお勧めします。



大 門



家茂、和宮の墓（外観）



増 上 寺

・ ・ 編集後記 ・ ・

2008年11月に業務を開始してから約4ヶ月が経過しました。その間にみなさまから様々なご意見やご声援を頂きながら、日々の業務に取り組んでおります。

今後も引き続き、電磁界情報センターホームページへの投稿や電話、FAX、電子メールなどを通じてみなさまからの貴重なご意見を頂きたいと思っております。また、ご都合がよろしければ、センター主催のシンポジウムや意見交換会等に是非ご参加頂き、直接みなさまからのご意見を伺いたいと考えておりますので、今後ともセンターの活動にご協力のほどお願い申し上げます。