

# JEIC NEWS

Japan EMF Information Center News

2015年12月発行

No.

42

## Index

●  
P2

### 巻頭言

電磁界情報センターに来て感じたこと

●  
P3~5

### EMFトレンド情報1

米国リスク分析学会で妊婦の電磁波へのリスク認知について報告しました

●  
P6~8

### EMFトレンド情報2

人体ばく露に関連する電磁界の評価方法の標準化の活動について

●  
P9

### JEICレポート

平成27年度 経済産業省受託事業「電磁界の健康影響に関する講演会」のご案内

●  
P10~11

### コラム

エルステルとガイテル



電磁界情報センター

# 「電磁界情報センターに来て感じたこと」

管理・受託グループ 高橋 一弘

私が電磁界情報センターへ来て、はや2年が経過し3年目に入っております。この間に様々な業務を経験しましたので、今回は、行ってきた業務についての概略と、それぞれの業務に取り組む中で感じたことを中心にお話します。

1年目は、主に情報提供業務を担当しました。この概略は、JEIC NEWS第34号の巻頭言でお知らせしておりますが、当所で企画・宣伝・参加者募集・講演まで、一貫して行う年10回の電磁波セミナー、要請による依頼講演会、学会出展・広告等があり、一般の方々に電磁界の健康影響に対する正しい科学的知識を得て頂くことが目的となっています。自分の中でのトピックは、WEB上で、当所が依頼講演会で行っている内容とほぼ同じ内容を知ることができる「WEBセミナー」を開発したことです（第33号12ページ）。

次の1年間は、情報調査業務に取り組みました。各国での論文・政令等の調査及び調査結果のWEB上での一般の方への周知（第38号18ページ）を中心に行いました。この中でのトピックは第35号で紹介しているドイツのEMF-Portalとの連携でした。先方とのやり取りは、当然英語で行うため、そのメールの作成や、いかにしてこちらの要求を納得させて、動いてもらうかについて様々に考えたことが印象に残っています。また、情報調査グループでは、所内で使うシステムのメンテナンス、外部サーバの構築等も行っており、コンピュータシステムについての知識が必要となります。そのため、html・ゲートウェイ・サーバ・暗号化等についての基礎知識を一から勉強し、なんとかこなしたことも印象に残っております。

7月からは、管理・受託業務を担当しております。現在一番のウェイトを占めているのは、経済産業省からの受託業務であります。この業務では、事務局として専門家の先生方による委員会を開催し、審

議いただいた内容を反映した講演会を全国5か所で開催しております。当所で行っている電磁波セミナーと内容が近いものではありませんが、工学、生物学、リスクコミュニケーション、消費者団体等各種専門家からの違う視点での意見を頂くことも多々あり、これらの知識を当所の業務に生かしていく点も多いと感じております。今後、平成28年1月9日（長崎）、1月19日（高松）の2回の講演会が予定されておりますので（9ページ）、是非おいで頂き、電磁界の健康影響に関する正しい知識を身に付けていただければ幸いです。

これらに加え、日々の業務では、電話・電子メール・FAX等での一般の方からの電磁界の健康影響についての質問に対しての回答をしております。この中では、先方の質問内容を十分理解してから、科学的知識を一般の方でも分かるように伝える必要があるため、自分の知識量を増やすと共に、コミュニケーション能力も高める必要があります。一般の方からの質問には、電子レンジで物を温める原理、交流・直流モーターの原理、蛍光灯の光る仕組みやMRIの原理等の根本的な物理現象の原理をしっかりと説明できるような工学的知識がないと回答があやふやになってしまうものもあり、日々精進している次第です。

すべての業務において、しっかりとコミュニケーションをとるには、自分の言葉として理解し、それを分かりやすく噛み砕いて伝えることが大事です。また、信頼関係の構築、もしくは、信じてもらうベースができなければ自分の思いは伝わりません。まずは、傾聴により、その関係を構築できるかどうかにかかっているというのが現在の実感です。

以上、とりとめもない内容となってしまいましたが、日々勉強の気持ちで業務に取り組んでまいりますので、今後とも電磁界情報センターの活動にご支援のほど、よろしくお願い申し上げます。

## 米国リスク分析学会

# 妊婦の電磁波への リスク認知について報告しました

電磁界情報センター所長 大久保 千代次

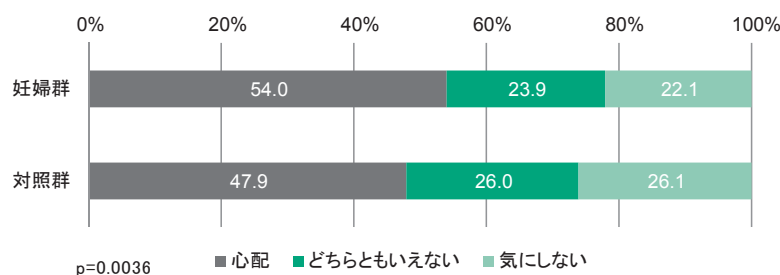
前号(41号)で、妊婦向け電磁波説明パンフレットを発行したことを紹介しました。その中で、アンケートでは、妊婦は電磁波に対する心配度が一般男女(20~30代)に比較して高いことがわかったと説明しましたが、アンケートの結果を2015年12月にバージニア州アーリントン市で開催された米国リスク分析学会で発表しましたので、もう少し詳しく説明します。

アンケートは2014年6月にインターネットで行いました。20~30歳代、平均年齢31.2歳の1164人の妊婦群と、同年齢代、平均年齢30.8歳の男性と調査時妊娠していない女性の1224人(男性が47%、女性が53%で構成)を対象群として、①電磁波の健康影響への不安感(リスク認知)、②不安と感じる電磁波発生源、③現在使用している家電製品、④思い浮かべる電磁波の健康影響、⑤電磁波に対する知識・理解度、⑥自己の情報収集手段、⑦組織・機関からの情報への信頼度、⑧信頼できる情報源などを調査しました。これ以外に妊婦に対しては⑨妊娠に関する情報入手源についても調査しました。主観的評価を求める質問には5段階で回答してもらいましたが、解析には3段階に分けて行いました。例えば、不安感に対して、“とても心配”“やや心配”“どちらともいえない”“あまり気にしない”“全く気にしない”、の5段階を“心配”“どちらともいえない”“気にしない”、の3段階。信頼感に対して、“信頼できる”“どちらかと言えば信頼できる”“どちらとも言えない”“どちらかと言えば信頼できない”“信頼できない”の5段階を“信頼できる”“どちらとも言えない”“信頼できない”、の3段階で両群を比較しました。

### ①電磁波の健康影響への不安感(リスク認知)

電磁波の健康影響が心配と回答したのは、妊婦群で54%、対照群では40%、気にしないと回答

したのは、妊婦群で22%、対照群では33%で、妊婦の方が電磁波の健康影響に不安を持っていました(図1)。



pの値が0.05よりも小さい場合は、妊婦群と対照群の間に統計的に明かな差があることを示しています。さらにはpの値が小さければ小さい程、その差が確実であることを示しています。

図1 電磁波の健康影響への不安感(リスク認知)

## ②不安とを感じる電磁波発生源（複数回答）

両群とも携帯電話がトップで、次いで電子レンジです。その後は両群で違いました。妊婦群では、パソコン、変電所、IH調理器、送電線の順です。対照群では、変電所、送電線、パソコン、携帯電話基地局の順となっています。両群で差が著しいのは電子レンジへの不安で、妊婦群では46%に対して、対照群では30%でした。なお、不安とを感じる電磁波発生源は思い浮かばないと回答したのは、妊婦群で20%、対照群では29%で、項目①の不安感を反映していました（図2）。

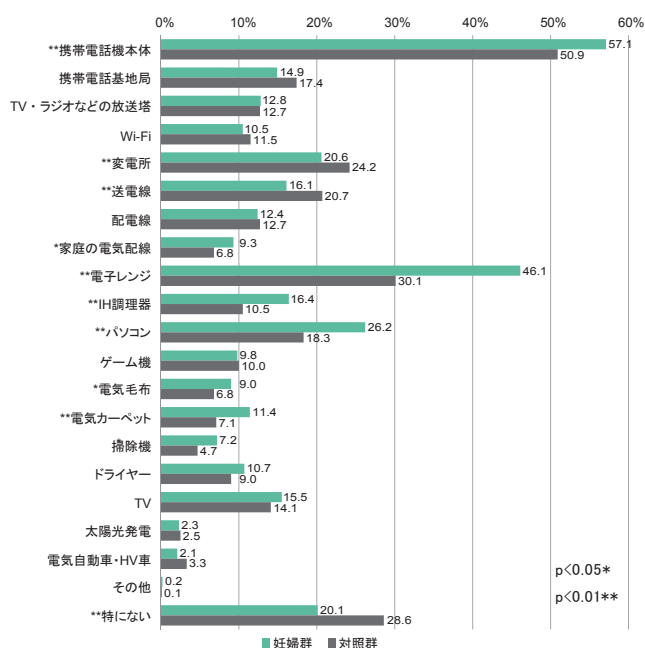


図2 不安とを感じる電磁波発生源（複数回答）

照群の方が自由時間があるのかもしれません。

## ④思い浮かべる電磁波の健康影響（複数回答）

両群ともほぼ4割の人が思い浮かばないと回答しています。なお、出産や流産、胎児への影響では妊婦群が高値を示しました。意外だったのは、妊婦群で、がんに対する懸念が10%と低く、対照群に比較しても低値を示しています。その理由は不明ですが、間近に迫った妊娠・出産などの事象に関心が偏ったのかもしれません（図3）。

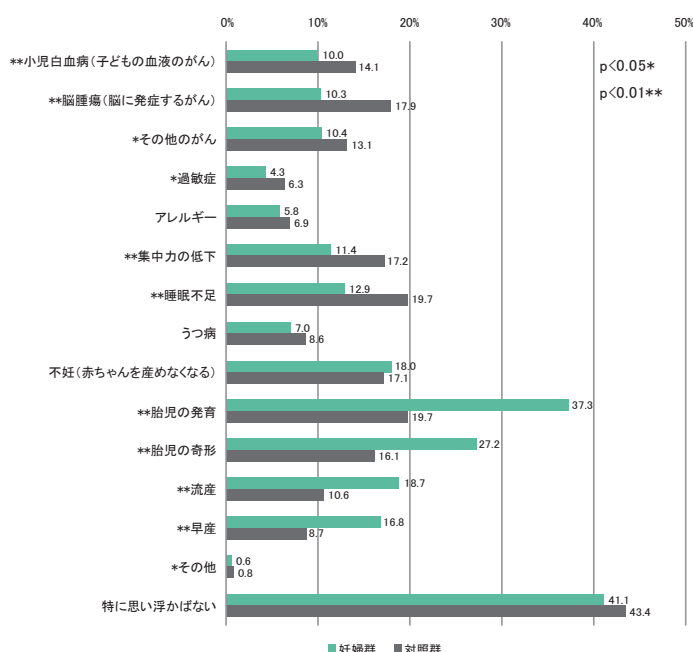


図3 思い浮かべる電磁波の健康影響（複数回答）

## ③現在使用している家電製品（複数回答）

両群とも98%が携帯電話を使用、電子レンジは妊婦群で98%、対照群では91%、パソコンは妊婦群で71%、対照群では78%が使用していました。IH調理器の使用は両群とも低く妊婦群で28%、対照群では26%でした。なお、ゲーム機使用は妊婦群で32%、対照群では42%でした。対

## ⑤電磁波に対する知識・理解度

電磁波の健康影響を聞いたことがあるかという問いに妊婦群の91%、対照群の86%が聞いたことがあると回答。電磁波の発生源を知っているかという問いに妊婦群の89%、対照群の85%が聞いたことがあると回答。電磁波の発生原因を知っているかという問いに妊婦群の56%、対照群の

52%が聞いたことがあると回答し、どうして電磁波が発生するかは両群とも約半数の人が理解していませんでした。

## ⑥自己の情報収集手段（複数回答）

両群とも90%以上の人からテレビから情報を入手していると回答。2位がインターネットで80%台。3位が新聞で妊婦群では39%、対照群では48%でした。その後は、妊婦群で雑誌、フェイスブックの順、対照群でラジオ、雑誌と続きますが、全体として妊婦の情報収集手段は対照群に比べて低値を示しており限定的でした。

## ⑦機関・組織からの情報への信頼度

両群とも国際機関や政府機関への信頼度はそれぞれ50%台、40%台で高い一方、意外だったのは市民活動家が10%、NPOが20%で信頼度が低値を示しています。事業体では電力事業者への信頼度も妊婦群で21%、対照群で25%であり、他の事業体に比べて信頼度が低く、その背景に原子力発電事故があると思います。なお、妊婦群では何れの情報への信頼度もどちらとも言えないと判断する傾向が強い様です（図4）。

## ⑧信頼できる情報源

妊婦群では、産婦人科医師、助産師、看護師、保健師からの情報へ信頼度が50～60%台で高いのは自然のことと思われます。両群で信頼度が高いのは新聞、両親、友人、教科書で40～50%台でした。意外に、学校教師からの情報が20%台で信頼されていません。最も信頼されていないのは、ツイッター、フェイスブック、ブログで信頼度は一桁でした。

## ⑨妊娠に関する情報入手源（複数回答）

妊婦群だけに質問しました。前項目と関連深いのですが、情報入手源は産婦人科医院がトップ（77%）で、次がインターネット（62%）、その後40%台を示したのが、友人、助産師・看護師、両親、雑誌でした。

以上のアンケート調査結果を踏まえて、WHOからのメッセージを要約した妊婦向けのパンフレットを作成しました。そして、これを医療関係機関や自治体窓口などを介して、広く妊婦に配布することによって、電磁波への不安軽減に向けた取り組みを始めたことを前号で紹介しました。パンフレットは電磁界情報センターのホームページからのダウンロードできます。ぜひ読みたいと思われる方は、電磁界情報センターに直接ご連絡下さい。無料でお送り致します。

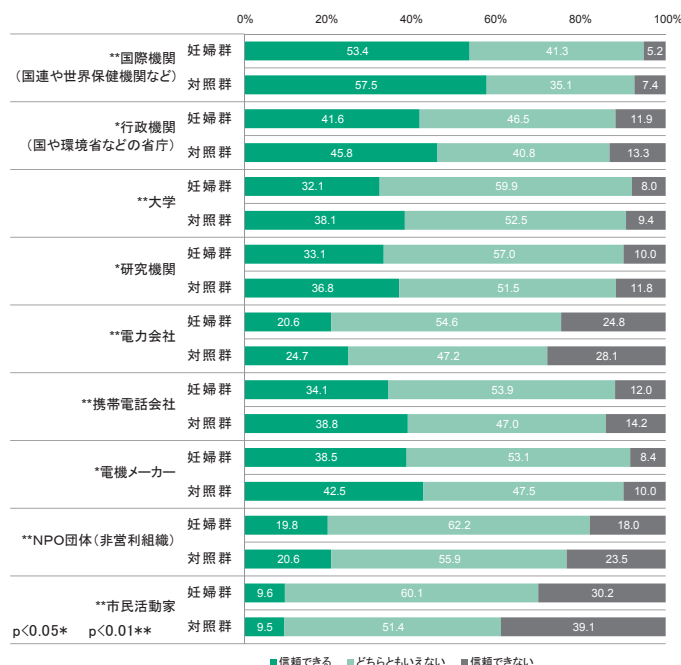


図4 機関・組織からの情報への信頼度



# 人体ばく露に関連する電磁界の評価方法の標準化の活動について

電力中央研究所 山崎 健一

電磁界への人体のばく露を適切に防護するためのガイドライン（ICNIRP：国際非電離放射線のガイドライン）については、JEIC NEWSでもたびたび紹介されてきました（2015年8月号など）。このような人体防護ガイドラインを実際の電磁界環境に適用し、その環境がガイドラインに適合しているかどうかの判断をする際、その評価方法が実施する機関ごとに違ってしまえば、不都合が生じます。このため、国際的に統一のとれた標準的な評価方法が必要になります。本稿では、この標準的な評価方法を決める活動について紹介します。

## 標準化を行う機関

IEC（International Electrotechnical Committee、国際電気標準会議）という、電気分野のさまざまな標準を決める国際的な会議体があります。電磁界の人体ばく露に関連する評価方法（測定や計算の方法）についても、この会議体の中に専門委員会（第106専門委員会、以下IEC/TC106）が1999年に作られ、ここで数々の規格（標準の方法が記された文書）が作られてきました。IEC/TC106が対象とする電磁界の周波数範囲は、人体防護ガイドラインが対象とする周波数範囲と同じ0Hzから300GHzと広い範囲に亘っています。おおむね100kHzを境に、これより低い周波領域では人体への刺激作用、これより高い周波領域では人体への熱的な作用と、異なる現象が指標として扱われるため、便宜的に低周波領域と高周波領域に分けて検討されています。検討にあたっては、標準化の対象ごとに、専門家の委員（エキスパートメンバーと呼ばれます）で構成されるプ

ロジェクトチームが組織され、ここで規格の原案が審議・作成され、IECのルールに則って参加国各1票の投票を経て、必要な賛成票を獲得すると、晴れて規格として成立の運びとなります。IECで作られた規格は、国際的なルールとしての役割を持ち、各国はこれを守る必要があります。このため、規格にどのようなことが書かれるかが大変重要になり、各国より専門家がこのプロジェクトチームに参加し、議論を経て原案を仕上げていきます。

## 国内での検討体制

日本の国内では、標準化の各案件に対して、国内固有の事情なども勘案して対処方針を決めるために、国内委員会が組織されています。IEC/TC106国内委員会は、電気学会の電気規格調査会に置かれ、首都大学東京の多氣昌生先生が委員長を務めていらっしゃいます。また、下部組織として低周波委員会（委員長：筆者）と高周波委員会（委員長：情報通信研究機構の渡辺聡一さん）が設けら

れ、審議の効率化が図られています。また、IEC/TC106の文書作成作業を行う各プロジェクトチームに対し、国内から多数の専門家（エキスパート）が参画しています。また、必要に応じて、日本の国内標準の規格（いわゆるJIS規格です）が作成されることもあります。

## 各規格の概要

それでは、これまでにIEC/TC106で作成された人体ばく露に関連する電磁界の評価方法の規格について、低周波に関連するものを中心に見ていきましょう。これらは、対象によらず共通に使われる規格（基本規格）と、特定の発生源（対象物や製品）に適用される規格に分類されます。

### (1) 基本規格

人体防護ガイドラインでは、遵守すべき「基本制限」としての体内誘導量（誘導電界など）と、これに対応する測定可能な電磁界の「参考レベル」の2種類があります。TC106の低周波における基本規格では、これらの2種類の物理量を評価する方法について、規格化が進められてきました。

まずは、「電磁界の測定方法についての基本規格」です。1998年にIEC61786として発行された規格があり、国内においてもJIS規格（JIS C 1910, 2004年発行）になっています。低周波の電磁界の測定方法そのものについては、すでに確立された技術ですので、本規格では、人体ばく露に関連した電磁界測定を行う際に固有の、考慮すべき事項を中心に書かれています。最近改正が行われ、測定器の要求仕様を示すパート1（IEC61786-1, 2013年発行）と測定手順を示すパート2（IEC61786-2, 2014年発行）の2分冊化されました。パート1は、人体ばく露に関連する電磁界測定方法の国際規格

を作成する際に、引用が必須となる「水平規格（Horizontal Standard）」という役割の指定を受けています。今回のIEC規格の改正に対応し、国内での対応規格JIS C 1910の改正作業が、2015年度より2年間の予定で開始されています。

次に、「体内誘導量の計算方法についての基本規格」です。人体防護ガイドラインで、遵守すべき値として規定されている体内誘導量（誘導電界など）の計算方法を示す規格で、IEC62226シリーズの番号がついています。体内誘導量の評価が必要となる場面は限られていますが、磁界発生源のごく近傍の、磁界分布が一様ではない箇所での評価がこれに相当します。磁界分布の一様性の度合を表す「結合係数」という係数を定義して、磁界測定値に乗じて補正する手法が示されています。これらの規格は、今のところ、国内規格化はされていません。

最近の話題として、「接触電流」の評価方法の標準化の検討の動きがあります。これは、電磁界中にある金属物体に接触した際、人体に流れる「接触電流」をどのように評価するか検討するものです。接触電流は、感電（痛みを伴う電撃）を回避しようとするもので、人体防護ガイドラインでもその限度値が示されています。2015年12月にワーキンググループが組織され、筆者がそのリーダーを務めることになっています。

### (2) 特定発生源についての規格

低周波分野では、特定発生源として、電力設備（公衆へのばく露）と家電機器に対する電磁界評価方法に関する規格が作られてきました。これらの規格では、それぞれの電磁界発生源に対し、測定位置や測定方法・手順などが規定されています。

まず、「電力設備を発生源とする電磁界の測定方法」についてのIEC規格は、日本が原案を作

成・提案し、2009年にIEC62110として国際規格となったものです。名古屋工業大学の水野幸男先生がプロジェクトチームのリーダーを務められました。この規格では、特に磁界分布が一様ではない、一般の方が接近可能な電力機器（路上機器など）のごく近い場所での測定方法を規定することに重点がおかけられました。全身のばく露を代表する測定点（機器からの水平方向の距離を20cmとすること、地面からの3点の高さでの平均値で評価することなど）が決められています。なお国内では、2011年に、電力設備の周辺の磁界の規制（ICNIRPの低周波のガイドラインに準拠した200 $\mu$ T以下）が施行されていますが、その適合性を評価する際の測定評価方法として、このIEC規格IEC62110に記された方法が採用されています。また、この規格は、JIS C 1911として、2013年に同じ内容で国内規格になっています。

次に、「家電機器の磁界測定方法」についての規格IEC62233（2005年発行）では、家電機器ごとに磁界測定位置や機器の動作モードなどが規定されています。たとえばIHクッキングヒーター（電磁調理器）では、「通常使用時の、使用者が想定される位置」として、トッププレート端から30cm離れた位置で、高さ方向にスキャンして最大値を得る測定方法が示されています。対象の周波数は10Hzから400kHzです。このほか、測定に使用する磁界センサの規定もなされ、プローブ部の断面積が100cm<sup>2</sup>の直交3軸の磁界センサを使用することが決められています。この規格は、JIS C 1912として2014年に国内規格になっています。

最近では、自動車の車室内外の電磁界の測定手順を定めるプロジェクトチームが2013年にスタートしています。また、新しい技術である、WPT（非接触電力伝送）技術を用いた充電装置についても周辺磁界の評価方法について関心

を集めています。特に日本では、総務省において電磁界測定方法の答申が2015年に出されるなど、世界的にも検討が進んでいます。そこで、日本提案により、IEC/TC106においてワーキンググループを組織して、将来の標準化に向けた検討を進めることになりました（2015年12月スタート。リーダーはNTTドコモの大西輝夫さん）。またすでに、電気自動車に関する標準化を扱う別の専門委員会（TC69）では、WPT技術を用いた充電装置についての基本事項を定める規格がIEC61980-1として2015年に発行され、その付録の箇所で、非接触充電装置近傍の磁界測定方法が参考情報として示されています。

このほかにも、TC106以外で電磁界の人体ばく露に関して、製品別の規格が作られる例があります。TC9（鉄道電気設備）では「鉄道からの磁界測定方法」について技術仕様書IEC/TS 62597が2011年に発行されています。TC34（照明）では、「照明機器からの磁界測定方法」について、IEC 62493として定められています（2015年改正）。このほか、電気溶接（TC26）や、電気加熱（TC27）などでも、人体ばく露に関連する電磁界評価方法の標準化の検討が進められています。

### おわりに

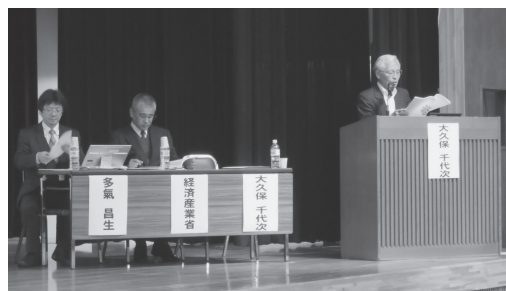
本稿では、人体ばく露に関連する低周波電磁界の評価方法に関する標準化の活動について、IEC/TC106での活動を中心に概要を紹介してきました。依然、本分野の標準化の活動は活発な状況にあります。末尾にあたりまして、本標準化活動に関し、JEICの皆様をはじめ、関係各位の日頃のご助力に、紙面を借りてお礼申し上げます。

## 平成27年度 経済産業省受託事業 「電磁界の健康影響に関する講演会」のご案内

JETは、今年度も経済産業省の委託事業「平成27年度電力設備電磁界情報調査提供事業」を受託しました。

この事業の一環として、経済産業省主催「電磁界の健康影響に関する講演会」を下表のとおり開催しますので、多くの方のご参加をお待ちしております。(参加無料)

なお、本講演会は、経済産業省から提示された事業仕様書に基づき実施するもので、電磁界情報センターが独自に行っている「電磁界フォーラム」「電磁波セミナー」とは別の事業となりますので、ご理解のうえお申し込み願います。



### 1. 開催予定

| 開催都市 | 開催日時                                   | 会場                          | 定員   |
|------|----------------------------------------|-----------------------------|------|
| 長崎   | 平成28年1月9日(土)<br>13:10～15:50(開場:12:30)  | 長崎県勤労福祉会館<br>2F 講堂          | 100名 |
| 高松   | 平成28年1月19日(火)<br>13:10～15:50(開場:12:30) | アルファあなぶきホール<br>小ホール棟4F 大会議室 | 100名 |

※長崎会場には、お子様連れ専用ルームを設けております。

### 2. お申し込み

以下のいずれかの方法でお申込みください。

インターネットから:<http://www.jeic-emf.jp/>

FAX: 上記URLより入手したFAX申込票もしくは、ご住所、お名前、ご連絡先(電話番号、FAX番号)、開催都市を明記したものを、電磁界情報センターへご送信

ハガキ: ご住所、お名前、ご連絡先(電話番号、FAX番号)、参加会場(開催都市)を明記したものを、電磁界情報センターへご郵送  
(住所: 〒105-0014 東京都港区芝2-9-11 全日電工連会館3階)

参加は無料



#### 【お問い合わせ先】

一般財団法人電気安全環境研究所 電磁界情報センター  
経済産業省委託事業事務局

TEL: 090-5690-1250 FAX: 050-3730-5111

E-mail: [gest-jeic@jet.or.jp](mailto:gest-jeic@jet.or.jp) URL: <http://www.jeic-emf.jp/>

# エルステルとガイテル

グリム童話の一つに「ヘンゼルとグレーテル」があります。母親に捨てられた兄妹が、森で迷い、冒険をかさね、魔女を成敗し、財宝を手に入れて無事に父親のもとに帰る物語です。

ヘンゼルとグレーテル、語呂の響きが良く、同じように響きが良いので今回の表題は「エルステルとガイテル」としました。今ではエルスターとカタカナ表記していますが、エルステルと書かれたこともあること、またガイテルとの語呂も良いことからあえて表題にしました。ヘンゼルとグレーテルは兄妹ですが、兄弟のように共に育ち、共に遊び、共に学び、物理の歴史の中にエルステルとガイテルは共に名を残しました。今回は、この二人を紹介したいと思います。

さて、理化学辞典でエルスター（エルステル）は「ドイツの物理学者。ベルリン、ハイデルベルクに学んだ。ガイテルと共同研究し、アルカリ金属を用いた光電池、光電光度計を作った。気体中の電気伝導についても研究して大気の伝導性は放射性物質のため生じるイオンによることを見出し、さらに雷雲から落ちる雨滴の電荷を決定した（1899）。また、放射性元素のエネルギーは空間をみたく何らかの放射吸収に由来するというM.キュリーの説に反対し（1898）、原始が不安定な結合から安定な結合に移ることからくることとした（1899）」とあります。同辞典では人名としてのガイテルは取り上げられておらず、エルステルはガイテルと共同で研究を行ったと解説されています。確かにエルステルが主著者で書かれた論文

が多いことからやむをえないのかもしれませんが。

19世紀後半から20世紀前半にかけてドイツ、ブランシュヴァイクに近く、ハルツ地方、人口が一万五千人（1900年ごろ）ほどのヴォルヘンビューテル（Wolfenbüttel）のギムナジウム（高等学校）“Große Schule”の教師をしながら、二人で手を携えて研究を進めていきました。しかし、成し遂げた研究の素晴らしさに比べ、二人の名声は今では多くの研究者の中に埋もれています。

エルステル（Julius Johann Phillipp Ludwig Elster, 1854-1920）はハルツ地方のブランケンブルクで1854年のクリスマスの日に生まれています。父親は地方の大富豪の子供の家庭教師で生計を立てています。一方、ガイテル（Hans Friedrich Geitel, 1855-1923）は1855年7月16日にブラウンシュヴァイクで生まれています。森林官の父親の仕事の関係で、ガイテルが8歳の時に、エルステルの家の隣に転居してきたことから、二人の長年にわたる付き合いが始まりました。二人は21、22歳と少し遅れてギムナジウムを卒業し、分光学の大家キルヒホフとベンゼンがいたハイデルベルク大学に入学しましたが、残念なことに在学中にキルヒホフはベルリン大学に移っています。

その後、二人はベルリン大学に行きましたが、しばらくしてベルリンを去り、エルステルは再度ハイデルベルク大学に、ガイテルは故郷のブランケンブルクに戻っています。エルステルはハイデ

ルベルク大学で学位を取得し、ガイテルは故郷でギムナジウムの先生となるべく、資格試験を受けて、運よく合格し、ブラウンシュヴァイク、ついでヴォルヘンビューテルのギムナジウムの教師となりました。エルステルも教師の資格をとり、1年遅れの1889年、英語も上手いことが幸いして、ガイテルがいた学校の教師に赴任しました。エルステルの教師の資格試験の試験官には物理学者のウェーバー、数学者のデデキントらが務めています。

再び一緒になった二人は、40年近くを同じ学校に勤め、学校の地下室や私的に作った実験室で研究を行っていきます。二人の研究業績は、今日、地球物理学と呼ばれる分野に集中しており、1) 大気イオン、2) 雷雲中の電気伝導を研究、3) 放射性元素、4) 光電池の発明に分ける事ができます。

二人は大気の電気伝導率が空気中のイオン、正負の帯電粒子、の移動によって生じることを明らかにし、雨滴の電荷の測定から雷雲中に電気が発生することを示し、雷雲中の電気分布の議論の先駆けをなしています。「セント・エルモの火」は雷雲が近づいたことによるブラッシュ放電現象であることを見いだしています。また、大気中に放射性物質を見だし、次いで地殻の岩石や土壌中にも存在することを明らかにしています。空気中に放出された放射性のガスが空気を電離してイオンを生成することも明らかにしました。この結果は地球上には放射性物質が広く分布することを調べていくきっかけとなり、地球の年齢の推定に寄与することになっていきます。

二人が生まれ、育ち、活躍した時代はドイツ帝国が成立し、政治的にも科学的にも輝いており、ヘルツによる電磁波の発見、レントゲンによるX線の発見、プランクの量子論、アインシュタインの相対性理論などによりドイツ物理学が絶頂の時

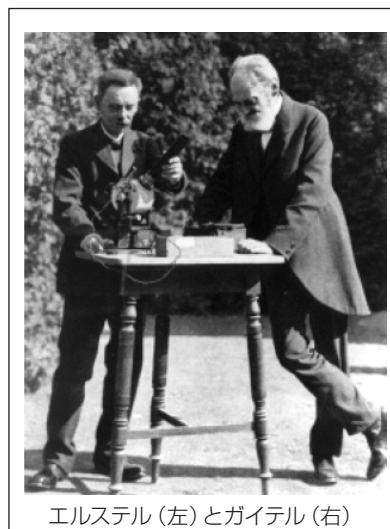
代でありました。そのためかどうか分かりませんが、1904年から1911年にかけて二人は毎年のようにノーベル物理学賞にノミネートされています。しかし、受賞することはありませんでした。また学校での教育と一緒に研究を優先させ、大学からの招聘を断っています。1920年代初め、二人は相前後して亡くなりました。

二人の60歳の還暦時には教え子のブラウンシュヴァイク工科大学ベルヴィッツ教授等が中心となり祝賀論文集が発行されています。これには量子論のマックス・プランク、ヘルツの弟子のレナルト、結晶解析のマックス・フォン・ラウエ、毒ガスのハーバー、輻射理論のウィーンなどのドイツの大学者60名が名を連ねています。

#### 参考

- ・岩波書店：岩波理化学辞典第四版（1987）
- ・孫野長治：『雲と雷の科学』（NHKブックス94、日本放送出版協会、昭和53年）。
- ・Rudolf G.A.Fricke: 『J.Elster & H.Geitel, Jugendfreunde, Gymnasiallehrer, Wissenschaftler aus Passion』（Doering Druck, Braunschweig,1992）。

(T. S)



エルステル（左）とガイテル（右）

## 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さまの賛助会費によって支えられています。  
賛助会員には3つの種別があります。

- |                   |               |
|-------------------|---------------|
| ● 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   |

入会をご希望される方は、センターホームページへアクセス、又は電話／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/>

TEL : 03-5444-2631 / FAX : 03-5444-2632

### （「JEIC NEWS」に対してご意見・感想をお寄せ下さい）

「JEIC 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カ月に1回（隔月）で発行しています。読者の皆さまからの本誌に対するご意見・感想をお寄せ下さい。記事としての掲載など誌面づくりに活用させていただきます。

#### 例

- 海外の専門家の記事を紹介してほしい。
- 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・セミナーに参加して良かった。（もっと改善してほしい）
- 電磁界（電磁波）の説明や表現をもう少し分かりやすくしてほしい etc.

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

※個人への誹謗・中傷に当たる表現は削除させていただきます。

ご投稿は、下記に掲載の連絡先（電話、FAX、E-mailのいずれか）までお願いします。  
皆さまの声をお待ちしています。

### 編集後記

前号よりご案内している経済産業省からの受託事業「電磁界の健康影響に関する講演会」に参加してきました。私が参加した盛岡会場では、用意した100席では足りずに、追加の椅子を用意するほどたくさんの方に来て頂きました。私は、低周波磁界測定器を使用した測定の実演を行いました。熱心な質問をたくさんいただき、関心の高さを感じました。

既に、盛岡、函館、下関会場での講演は終了しましたが、長崎、高松会場は9ページのとおり、お申し込み受付中ですので、お近くにお住まいの方は是非この機会にご参加ください。

情報調査グループ 飯田 真生

JEIC NEWS No.42 2015(平成27)年12月30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

連絡先 TEL:03-5444-2631 FAX:03-5444-2632 E-mail:jeic@jeic-emf.jp

URL <http://www.jeic-emf.jp/>