

JEIC NEWS

Japan EMF Information Center News

2010年10月発行

No.

11

Index

●
新任挨拶

●
CATCH THE TREND

スウェーデンと「電磁界問題」

●
JEIC REPORT

電磁波セミナー開催

●
APPROACH FOR EMF

電磁気今昔⑨ 植物への電気刺激(2)

●
電磁波のそこが知りたい!

「電気に関する単位の話 第8回 ～ヘルツとは?～」

「電磁波セミナー開催地を訊ねて 第1回 ～旭川市 旭山動物園～」



電磁界情報センター

新任挨拶

～「理念」と「目的」を胸に～



管理グループマネージャー 前田 明典

私は9月から管理グループマネージャーに着任しました前田明典と申します。

今年の夏は記録的な猛暑で7月、8月の電気の使用量は、過去最高水準との発表もありました。そこで電気について少々。

電気は私たちの生活の中で欠かせないものですが、普段は無造作に使っています。簡単な電気の公式を知っていることで役に立つこともあると思うのですが。

一例として、電気の使い過ぎでブレーカーが切れてしまうときに、

電流 (A) = 消費電力 (W) ÷ 電圧 (V)

ですから、使用している電流を計算することでブレーカの定格電流に照らして使い方に気を配ることができると思います。

さて、私が電気に興味を持ったのは中学生の頃、仲間内の中で流行った「電子ブロック」なる実験キットがはじまりでした。

ご存じの方も多いと思いますが、電子ブロックとはトランジスタや抵抗器、コンデンサなどが組み込まれたブロックのセットで、付属された回路図集のとおり配置していくことで、ラジオやアンプ、うそ発見器などの回路が簡単に組み立てられるものです。電子回路の基礎という感じですが、ラジオが聞こえたり音が出たりするのが面白くて感動的な実験キットでした。ファミコンの登場(1983年)より数年前のことですが、何かを組み立てる楽しさを覚えたのはこの頃だったと思います。

その後プログレッシブ・ロックと呼ばれた音楽に

夢中になり、エレキギターを買ってアンプやエフェクターなどを組み立てて遊んでいました。

休日には秋葉原に通い部品を買い集めるのも当時の楽しみとなっていました。

昭和50年には電磁界情報センターの母体である(財)日本電気用品試験所(現:(財)電気安全環境研究所、略称JET)に入所し、今日に至っております。

私ごとが長くなり失礼いたしました。

電磁界情報センターでは、「理念・目的」に掲げた「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間のリスク認知のギャップを縮小する。」を目的として、皆さまのご要望に応えるべく職員一同が精力的に活動しております。

管理グループとしてもセンター内の業務が少しでも円滑にいくように潤滑油として努力してまいり所存です。

おかげさまでセンターへの電話、メールなどによるお問い合わせ件数は、平成22年度、4月から8月の5カ月間で201件ございました。昨年の同期間では124件に比べて大きく数字が伸びております。

電磁界情報センターは、平成20年7月の設立から2年が過ぎました。賛助会員の皆さまをはじめ、日頃よりセンターの活動にご協力をいただいております皆さまに改めまして感謝を述べるとともに今後ともご理解・ご協力をお願いいたします。

スウェーデンと 「電磁界問題」

情報提供グループ 足立 浩一

環境先進国の電磁界問題

スウェーデンというと、自然に囲まれた美しい国という印象を持たれている方も多いのではないのでしょうか。北欧のスカンジナビア半島の東側に位置し、南はバルト海から北は北極圏に至る国土を有し、深い森や多数の湖沼が点在する非常に自然豊かな国です。国の面積は約45万平方キロメートルで、これは日本の約1.2倍に当たりますが、人口は約930万人と日本の1/10にも満たない数です。これらの広大な自然を有しているためか、スウェーデンは「環境先進国」というイメージがあります。また、高福祉・高負担の政策をとって、子どもを育てる環境や社会保障が充実している一方、国民の税負担が大きいという特徴があります。

このように、スウェーデンの国の政策は日本とは異なっている部分もあり、スウェーデンにおける電磁界問題を十分理解するためには、スウェーデンの歴史的背景や文化、国民性、政治・経済などを踏まえて知る必要があると思います。電磁界情報センターでは、電磁界問題を取り上げる際には、必ず話題となるスウェーデンに関する調査を今後とも進め、調査結果をホームページやニュースレターなどを通じて皆さんにお伝えしていきたいと思っております。

今回は、スウェーデンの電力事情や電磁界問題に関するスウェーデン政府の見解について、スウェーデンの関係機関が公開しているウェブの情報に基づいて報告します。

スウェーデンの発電事情

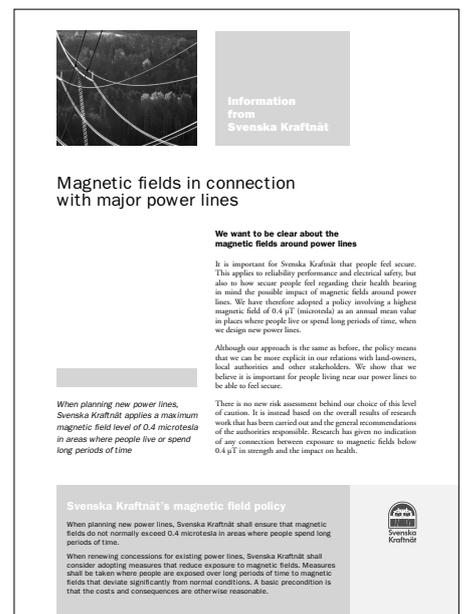
スウェーデンの発電電力量の構成は、原子力と水力が全体の約9割を占め、残りの1割が火力となっています。また、最近では、風力にも力を入れています。原子力発電所や火力発電所は国の南側に多く、水力発電所は国の中央部や北部に多く存在しています。それらの発電所からストックホルムなどの大都市に電力を供給するため、400kV、220kVの送電線が国内に整備されています。現在、送電

線の保有・運転を行っているのは、スベンスカ・クラフトナート社という国有公社で、1992年に国家電力庁から分離され、新たに設立されました。

公社が示した磁界レベル基準

スベンスカ・クラフトナート社のホームページには環境に関するコーナーがあり、その中に磁界に関する記載があります (<http://www.svk.se/Miljo/Magnetfalt/>)。同ページには、スウェーデン語版と英語版が設けられており、スウェーデン語のページの方が更新日は新しいようですが、今回は英語版のページに添付されているパンフレット「主要送電線に関連する磁界について (Magnetic fields in connection with major power lines)」の内容を以下に紹介します。

人々が安心と感じられることは、スベンスカ・クラフトナート社にとって重要なことである。このことは、信頼性や電気的安全性に当てはまるだけでなく、送電線周辺の磁界で起こり得る影響を心にとめつつ、人々が自分たちの健康についてどれほど安心することができるかという点にも当てはまる。そのため弊社は、送電線を新たに設計する際に、人々が居住又は長期間にわたり滞在する場所における最大磁界の年間平均値を0.4マイクロテスラとする方針を採用した。



英語版「主要送電線に関連する磁界について」の表紙

弊社のアプローチは従来と変わらないが、この方針は土地所有者、地方自治体及びその他の利害関係者との関係を従来以上に明確にすることができるということを意味する。弊社の送電線周辺に住む人たちが安心して暮らせることが重要であると、弊社が考えていることを示すものである。

弊社が選択したこの警戒レベルは、新たなリスク評価に基づくものではない。これまでに実施された研究の総合的な結果及び当局の一般的な勧告に基づいている。またこれまでの研究結果において、強度が0.4マイクロテスラ未満の磁界ばく露と健康への影響のいかなる関係を指摘したものでもない。

～中略～

研究者の見解は・・・

スウェーデン及び諸外国で多くの研究が行われてきたが、磁界とがんなどの発症との因果関係については、研究者たちは確信を持っていない。疫学的研究を総合的に見直したところ、0.4マイクロテスラ以上の磁界に長期間ばく露された母集団（小児）で、白血病を発症するリスクが幾分か高まるということが示された。しかし、微弱な低周波の磁界が、病気のリスクにどのように影響する可能性があるのかを説明するメカニズムは不明である。すなわち、研究で発見された関係を説明できる生物学的モデルは存在しない。また、電磁界と神経系への影響との関係は弱いと示唆する研究もいくつかある。一方、流産、胎児損傷との関連や、電気過敏症との何らかの関連性を立証することはできなかった。

当局の見解は・・・

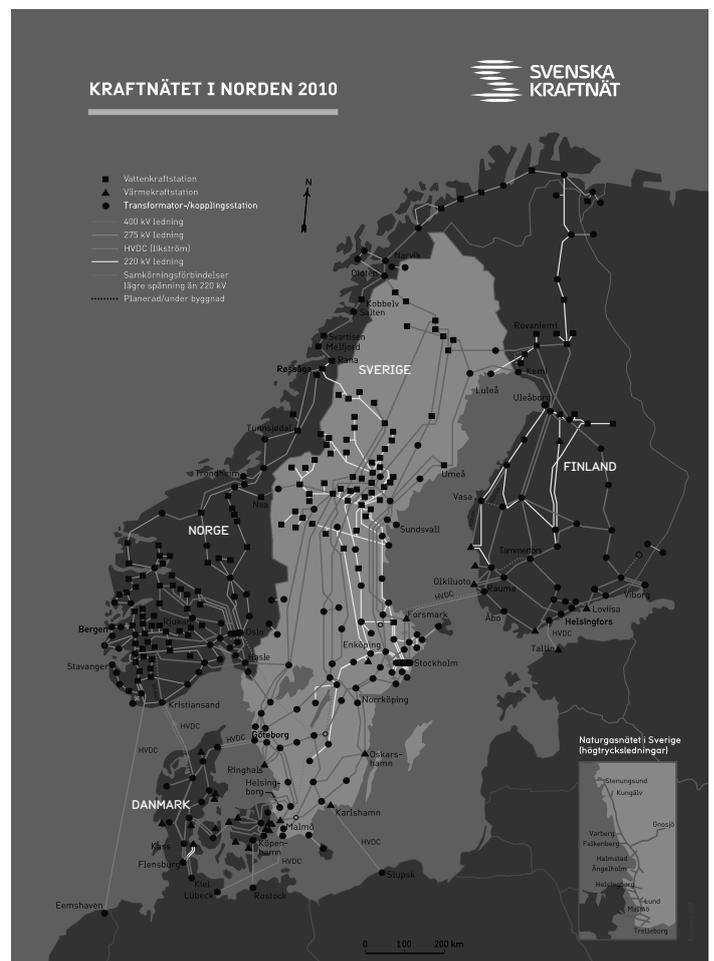
この分野に責任を負っている当局は、低周波の電界及び磁界へのばく露制限値を設定し、それによって警戒の行動指針を勧告するためのデータは不十分であると結論づけている。

「一般的にばく露を低減させる対策を手ごろな費用で実施でき、その他のあらゆる点で合理的な結果をもたらすことができるのであれば、環境対策面で正常と見なされる値から完全に逸脱した磁界を低減させるために何らかの対策を講じるべきである。新規の電気設備及び建築物に関

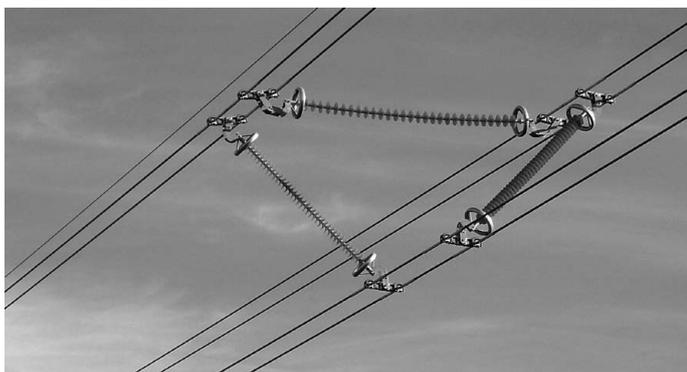
しては、その設計及び配置を行うための計画段階においてばく露が制限されるようあらかじめ対策を講じる必要がある。」

スベンスカ・クラフトナート社はこの勧告を遵守しており、新規送電線の設計で最大磁界レベルを0.4マイクロテスラに定めることによって、その事実を強く示している。

スベンスカ・クラフトナート社の自社基準として、送電線新設の際の磁界レベルの考え方が示されていますが、その文中に出てきた「当局」とは、国家住宅・建築計画委員会（National Board of Building, Housing and Planning）、国家電気安全委員会（Swedish National Electrical Safety Board）、国家保健・福祉委員会（National Board of Health and Welfare）、放射線安全庁（Swedish Radiation Protection Authority）のことです。スウェーデンでは、これらに労働環境庁（Swedish Work Environment Authority）を加えた5つの機関が電磁界の健康問題に対する責任を共有しています。文中に示



スウェーデンの送電線網



磁界を低減する工夫として、電線を三角形状に配列



されていた当局の発言は、1996年、5機関の連名で公表された「低周波電界及び磁界：国家当局のためのプレコーショナリー原則 意志決定者のためのガイダンス (Low-Frequency Electrical and Magnetic Fields: The Precautionary Principle for National Authorities, guidance for decision-makers)」から引用されたものです。スウェーデンでは、今もこのガイダンスに基づいて政策を決定しています。

スウェーデン政府の取り組みと勧告

2009年、上述のスウェーデン政府5機関の連名で、「磁界と健康リスク」というパンフレットが公表されました。そのパンフレットの冒頭には、「私たちの周りに常に存在する磁界について、多くの人は健康に害があるのではないかと考えています。このパンフレットでは、磁界と健康リスクに関する5つの機関の取組みについて紹介します。」と書かれています。以下、その中の当局の勧告の部分を簡単に紹介します。

スウェーデンでは、5つの機関が磁界に関する健康問題に対する責任を共有しています。これらの機関はそれぞれの立場で、測定、研究及び評価を行い、アドバイス、勧告及び規制を作成します。長期的な磁界の健康影響は無視できないので、公衆及び労働環境に対して慎重な勧告を行っている。当局は、計画時や建設時に対して、経済的に良識的と考えられる費用で実現できる場合には、という条件付きで以下の勧告を行っている。

- ・ 高圧送電線や他の電力設備の新設の際には、磁界のばく露を低減するためにその設置場所を考慮すること。
- ・ 磁界が大きくなる高圧送電線付近での住宅及び学校などの施設の新規建設は避けること。
- ・ 住宅、学校、育児施設及び電力作業環境において通常考えられる値と極端にかけ離れた磁界を作らないように努力すること。

日本とスウェーデンの地理的環境や国家政策にはいろいろな面において違いがあります。スウェーデンの政策全てを日本に取り入れることが最良の方法とは思えませんが、今後、電磁界問題を考える上での参考になると思います。

参考文献

- (1) 外務省ホームページ スウェーデン王国、<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/sweden/index.html>
- (2) 海外諸国の電気事業第1編、2008年、社団法人 海外電力調査会
- (3) スvenskカクラフトナート社ホームページ、<http://www.svk.se/>
- (4) 磁界と健康リスク (Magnetfält och hälsorisker)、2009年、以下のURLよりダウンロード可能 (スウェーデン語)
<http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Publikationer/Broschyr/2009/Magnetfalt-och-halsorisker/>

電磁波セミナー開催

情報提供グループ 森山 孝史

開催日と開催地

2010年	
5月13日	仙台
6月10日	新潟
7月2日	仙台 (追加開催)
7月6日	札幌
7月7日	旭川
8月20日	東京
9月28日	金沢



電磁界情報センターでは、今年度、日本各地の16箇所で電磁波セミナーの開催を予定しており、2010年5月から9月にかけて、7回（6箇所）開催しました。本セミナーは電磁波（電磁界）に不安や疑問を持つ方に、電磁界の健康影響について少しでも理解を深めてもらうことを目的としています。

セミナー会場の様子

5月に開催した仙台では、ご好評により定員50名を大幅に超えるお申し込みをいただき、7月にも追加開催しました。5月は63名、7月も新規のお申し込みを含め53名の参加をいただき、電磁界に対する関心の高さを感じました。

8月に開催した東京は、首都圏ということを考えて定員100名でご案内していましたが、これまでのセミナーで最も多い117名の参加をいただきました。

活発な質疑応答

セミナーでは、当センターから身の周りの電磁波（電磁界）の基礎的情報と健康影響についてご紹介した後、質疑応答を行っています。

質問の内容は、送電線などの電力設備、IH調理器、電子レンジ、パソコンなどの家電製品や携帯電話、携帯電話基地局といった身近なものから発生する電磁波の健康影響や防護・低減方法と電磁過敏症に関するものが多く、また、磁気治療器、MRI、CTと



5/13 仙台セミナーにて



6/10 新潟セミナーにて

いった医療機器やハイブリッド車、新幹線、航空機と
いった交通手段に関するものなど様々でした。

その質疑応答の記録と配布資料は、過去のセ
ミナーも含め、電磁界情報センターのホームページ
(URL:<http://www.jeic-emf.jp>)に順次掲載してい
ますので、詳細は、そちらをご覧ください。



7/6 札幌セミナーにて

プログラム

1. 開会挨拶・事務連絡
2. 身の周りの電磁波（電磁界）について
3. 電磁波（電磁界）の健康影響について
4. 休憩
5. 質疑応答（事前質問に対する応答を含む）
6. 閉会



8/20 東京セミナーにて

電磁波セミナーの今後の開催予定

開催のご案内は、電磁界情報センターのホーム
ページ (URL:<http://www.jeic-emf.jp>) に順次掲載
していますので、詳細は、そちらをご覧ください。

開催地	開催日時	会場	定員
大阪	平成22年10月5日(火)13:00~15:00	大阪国際交流センター 小ホール(2階)	100名
和歌山	平成22年10月6日(水)13:00~15:00	和歌山県民文化会館 大会議室(5階)	50名
名古屋	平成22年12月14日(火)13:00~15:00	名古屋市公会堂 第7集会室(4階)	100名
松山	平成22年12月17日(金)13:00~15:00	松山市民会館 小ホール会議室(3階)	50名

電磁気今昔⑨

植物への電気刺激(2)

空中電気の発見以降、自然の電気現象による樹木の生長や植物の収量増加を意図した実験、自然現象がヒトに与える影響を調べる研究が次第に進められていきました。

特に、ライデン瓶の発明により、電気を人工的にかつ安定に作るできるようになったことから、多くの研究者が自然の電気現象を人工的に模擬した状況を作り出し、樹木、植物への影響についての研究に携わるようになりました。

特に、前回の今昔で述べたように、レムストローム教授が空中に配した架空線に電気を加えて、線下に植えた作物の収量を増加させることを目的とした研究は、「電気栽培 (Electroculture)」として多くの研究者が注目するところとなりました。

澁澤元治の研究と影響

明治生まれの澁澤元治 (1876~1975) は、レムストローム教授の研究に興味を持ち、1921年から9年間にわたり、電気の植物への成長についての実験研究を行いました。その実験の途中で得られた結果の一部を澁澤教授は、東京帝国大学植物学柴田桂太教授 (1877~1949) との連名で、1927年の電気学会誌に「植物の生長に對する電氣の影響に関する研究」のタイトルで発表しました。論文の内容は、植物の成長に対して電気、すなわち高圧交流、高圧直流、高圧高周波電流を加えた時の影響を調べた基礎的な実験結果です。実験は、植物上方、15~30cm離れた細銅線網に高電圧を加え、植物体にイオンまたは誘導作用による微小電流を流して、トウモロコシ、ソバ、エンドウ、コムギ、ゴボウ、ダイズおよびタバコを用いて、茎、葉全体の乾物量を比較しています。その結果を要約しますと、

- 交流50Hz、21kVを加えた場合、トウモロコシ、ソバ、エンドウ、コムギでは成長が促進され、特にソバでは8-8.9%ほどの増長が見られた。
- 直流電圧、- (マイナス) 10-15kVを加えた場合、タバコについては、当初、増長は見られないが、最終的には21.7%の増長が見られた。この実験では、電圧を一定に保つ、あるいは植物体内の電流を一定に保つために電圧を変化している。

- 高周波電圧130kHz、13kVを加えた場合、ソバに12.5%の増長が見られた。

- さらに一定温度の暗箱中で、突針に130kHzの高周波、500Vの直流を加え、イオンによる影響を調べた。突針下においたエンバク (幼芽) の子葉鞘の伸長の増加が観察されたが、その原因は明らかでない。

澁澤等は、このような実験結果を発表した後、引き続き圃場での実験を行いました。これら比較的小規模な温室および圃場を利用した9年間にわたった研究から、澁澤は植物の成長に対する電気の影響について、自著「電界随想」において以下のように回顧しています。

- 植物は電氣(高圧電流、高圧交流、高周波電流)の刺激によりある程度増長する。(但し、葉、莖の成長のみについての試験)
- レムストローム教授の書にあるような多大の増収を得ることは極めて疑わしい。
- 温室内の実験は、温度を調節することにより一年中数多くの実験をくり返し得て促進することが出来ると予想したのだが、夏期は温度が余りに昇って害がある。冬期は植物生活の自然の法則に反するので温度だけ昇しても結果が不安定となる。又温室内では実験に用いる植物の株数に制限があり各個の偏差による誤差が大きい。等の理由で余り多くの実験を期待することが出来なかった。
- 植物は一般に個性による差が大きいから、実験室又

は小なる圃場における実験結果を以てこれを広い農場の場合へ一般的に類推して断言することは大なる誤りを生ずる。

さらに、「終りに一言する。余の行った実験結果は、実際農場に應用して経済的であるかは極めて疑わしいが、植物生理に電気がある影響を与えることは確かである。よってこれがためこの種の研究意欲を阻害することなく、更に条件を改め最新電子工学を應用して研究を試みられる有志の現われんこと。」と述べています。

実験を行った澁澤元治は、澁澤栄一（1840～1931）の甥で、パリにおいて、1921年（大正10年）に開催された第1回CIGRE大会（国際大電力システム会議）に主席代表として参加し、同時にパリのソルボンヌ大学で開かれたアンペールの発見100年記念式に列席しています。また、澁澤教授は電気保安行政の礎を築いたことで1955年に文化功労者になり、1956年には文化功労者として表彰されたことを記念して「澁澤賞」が制定されました。爾来、今日まで電気保安について顕著な功績があった者が「澁澤賞」として表彰されてきております。澁澤教授は、東京帝国大学教授を務めた後、名古屋帝国大学（現名古屋大学）の初代総長を務めました。

澁澤教授らが行った植物の成長に対する電気刺激の実験は、余り顧みられることはありませんでしたが、40年ほど前、1970年代の後半より、人工的に発生させた電気の植物の成長に対する影響について、あらためて研究が行われるようになっていきました。そのきっかけは、電力需要の増加に伴い、高電圧の架空送電線が計画され、送電線を含め電力設備の環境問題が取りざたされ始めたことによります。例えば、1970年代の米国では、ニューヨーク州での送電線建設に対する反対運動を始めとして、幾つかの反対運動が見られた結果、送電線建設に伴う送電線の電氣的な環境が周辺環境にどのような影響を与えるか、特に生態系、農作物、放牧家畜や樹木などへの影響を明らかにする研究の必要性が叫ばれるようになっていきました。

その後の発展

このような環境問題としての研究が進められていく中で、電気工学的に興味をもたれる現象も幾つか観察されるようになっていきました。その一つに、交流の高電界にさらされた植物の先端、葉先からはコロナ放電が生じ、そのコロナ放電によって生じる植物の損傷の程度と、損傷が見られる電界の強さが植物の形状や葉先の様子などによって異なってくる事が明らかになっていきました。サボテンのような鋭く尖った形をした植物では、比較的低い電界の強さで損傷が生じること、一方、肉厚な植物では電界がかなりの強さになるまでコロナ放電が生じず、葉先の損傷が見られないことが報告されました。また、これらの現象を理解するために、電気工学ではよく用いられている針状平板電極からなる構造で高電

圧と植物体が対面している構造を模擬して、絶縁破壊メカニズムにより植物で損傷が発生する電界の強さの予測ができることが明らかになり、電気工学の範疇で理解できる興味ある結果が得られています。

さて、日本大学工学部の浅川勇吉名誉教授が、「電界を加えることで水の蒸発が促進され、取り除くと蒸発が遅延する」という現象を1980年代半ばに科学雑誌に発表しました。遡ること、1976年に、イギリス放送協会（BBC）がこの現象をテレビで放映するに当たって、浅川効果と呼んでいたことから、今でも「浅川効果」と呼ばれています。水の蒸発が促進する現象は、交流および直流10数kVの高電圧を針状の電極に加えて、コロナ放電で生じたイオン風による強制対流によると考えられます。簡単なモデル実験でこの現象は確認できますが、この効果を用いることで野菜・穀物類の腐敗防止、食品の保存・乾燥に適用でき、省エネルギー技術の開発が可能であると浅川氏は述べていますが、はたしてその後の研究の進み具合、研究成果の実用化は如何になっているのでしょうか。再度、挑戦してみても面白いと思われれます。

最近、電力をあまり使わず、安全・安心の観点から植物工場の照明に発光ダイオード（Light Emitting Diode:LED）を用いた野菜の生産システムの記事が新聞を賑わすようになってきました。高電圧刺激でキノコの収量が増加する記事に見られるように、電気刺激による植物の生育への効果については、多くの方々が興味をもたれているようです。植物に電気を加える実験は、ライデン瓶を用いた実験で見られるように、長い歴史があります。光を用いた野菜の生産に対して、光刺激の補助手段として電気による刺激を加えることで植物の促進効果を狙ったような植物の栽培研究も考えられ、これからも植物への電気刺激は繰り返し社会を賑わしていくのではないのでしょうか。電気をを用いて植物の生育をコントロールできないかというテーマは、時代を超えて多くの研究者や技術者を引きつける磁石のように魅力があると思われれます。

重光 司

参考文献

- (1) 澁澤元治・柴田桂太：植物の生長に對する電氣の影響に関する研究。電氣学会雑誌173号、1259～1300ページ（1927）
- (2) 澁澤元治：電界随想（コロナ社、1963）
- (3) Asakawa Y: Promotion and retardation of heat transfer by electric fields. Nature 261 220～221（1976）
- (4) 浅川勇吉：食品類を保存する省エネ技術（科学朝日、7号pp.78～82、1984）、電場で作物の発芽を制御できる！-続「浅川効果」（同、8号pp.118～122、1985）、電場は化学反応を促進する（同、5号pp.80～85、1986）

電磁波のそこが知りたい!

「電界」と「磁界」をあわせたものを電磁界と呼びます。電磁界は周波数が高くなると、電界が磁界を生み磁界が電界を生み…というぐあいに、次々と波として遠くに伝わる性質が強くなっていきます。この波のことを「電磁波」といいます。センターのホームページなどでは「電磁界」と呼んでいますが、ここでは、一般の方々へのわかりやすさの観点から「電磁波」と呼びます。

電気に関する単位の話

第8回

ヘルツ(Hz)って?

電磁波の周波数をあらわすのに用いられているヘルツ(Hz)についてのお話を紹介します。

重光司

ヘルツ(Heinrich Rudolf Hertz, 1857 - 1894) はドイツの北に位置する商業都市ハンブルグでユダヤ系の家庭に生まれました。ヘルツが生まれた時、父親は弁護士としており、後に判事となり、最後にハンブルグの議員となっております。ヘルツはハンブルグで教育を受け、18歳までは工学、建築学を学び、その後、ドレスデンの工業大学、ミュンヘン大学で物理・数学を学びました。1878年にはベルリン大学に移り、生涯の師となるヘルムホルツのもとで学びました。ヘルムホルツは19世紀を代表する物理学、生理学者です。ヘルツは1886年にカールスルーエの工科大学教授、次いで1889年にはボン大学の教授となり、1894年に37歳の若さで亡くなっていきます。死因は、菌痛にともなう敗血症とされています。この間、電磁波の存在を実証すべき研究を進めました。

ヘルツは1873年にかけて理論的に予言してました。電磁波の存在に興味を持っていた恩師のヘルムホルツはヘルツに電磁波の存在を実験的に明らかにする課題を与えました。ヘルツは電磁波の実証実験に取り組み、1886年に電磁波が実在することを示し、光と同じであることを実験的に実証しました。ヘルツの実験では、ループ状の金属線(送信アンテナ)に電源をつなぎ、電気火花を飛ばすようにし、2メートルほどに離しておいた金属線(受信アンテナ)に設けた球状のギャップ間に火花が生じることを確かめました。このような実験を繰り返し、ヘルツは、論文の中で以下のように取りまとめています。電気の振動波は、空間に定常的に存在し、音波と同じように共鳴現象を有し、光と同じように屈折、反射をする。さらに電気の振動波は、周波数と波長から計算でき、光の速度に等しい。最初、この電気の振動波は、実証したヘルツにちなんでヘルツ波と呼ばれていました。

通信技術の開発につなぎ、1901年に大西洋横断の無線通信実験に成功して、今日の通信技術社会の扉を開いたのがイタリアのマルコーニです。

今日、ヘルツは電磁波の周波数を示す国際単位として採用されており、周波数を意味するHzという記号はヘルツにちなんで使います。



ヘルツ没後100年切手(ドイツ発行 1994年)

旭川市「旭山動物園」

情報提供グループ 森山 孝史

7月7日（水）に旭川市で電磁波セミナーを開催しました。前日の午前中、札幌市内で同セミナーを開催した後、午後、旭川市に移動しました。所要時間は、札幌駅から旭川駅まで特急カムイ号にて1時間20分。そこから旭川の名所である「旭山動物園」を訊ねました。



特急カムイ号に乗って出発



旭川駅に到着

旭川駅からバスで30分程度、16時前に入園できました。入園は閉園の1時間前（夏期は16時15分）でしたので、何とか間に合いました。

なにかと話題の「旭山動物園」は、一体何が魅力なのだろうと期待していましたが、まず気付いたことは、園内がきれいということ。また、動物コーナー毎に案内員の方がいます。乗り物



正面入り口から旭山動物園へ



眼光するどいオオカミ

などの遊園地的要素はほとんどありませんし、広場があつて遊ぶような公園的要素もなく、丘陵地にあるコンパクトな動物園です。

それから何となく動物との距離が近いような気がします。夕方だったので、動物とのふれあいショーのような場面は見えていないのですが、動物を近くで見ている感じが魅力なのかなと思いました。また、動物達が、何となく元



のびのび泳ぐ白クマ

気があるような印象を持ちました。きっと動物園の飼育や運営がすばらしいのでしよう。

1時間程度で、園

内の動物達を一通り見て廻ることができましたが、火曜日の夕方にしては入園者が多いように思いました。入園料は大人800円、中学生以下は無料と手頃ですし、北海道に旅行や仕事で行かれた時には、ちょっと脚を延ばされてみてはと思います。最後に「旭山動物園」にちなんだお土産として「白クマ塩ラーメン」を紹介します。1袋180円のちよつとリッチなインスタントラーメンで、お味の方はまずまずです。一般的なインスタントラーメンは乾燥麺ですが、この麺は透明袋でパックされた生麺風のものでした。ご当地を連想させるお土産としては、良いかもしれませぬ。



白クマ塩ラーメン

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、または電話/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、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。

お詫びと訂正

日ごろより電磁界情報センターニュースレター（JEIC NEWS）をご愛読賜りましてまことにありがとうございます。さて、前号JEIC NEWS No.10にてご紹介しました「電磁波はどこから出ているの？電子レンジ編」におきまして「水分子が固有に持っている振動数と電子レンジから発生するマイクロ波の周波数が一致します。～中略～水分子同士の振動により摩擦熱が発生し、水分を含む食品が温まる」の部分の説明について、工学的に正しくない表現が含まれておりました。正しくは「水によるマイクロ波エネルギーの吸収は、誘電緩和による損失」です。お詫び申し上げますとともに訂正させていただきます。なお、本テーマにつきましては、改めてJEIC NEWSの中で取り上げたいと思います。 情報提供グループ 足立 浩一

JEIC NEWS No.11 2010（平成22）年10月1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/>