

2011. 2. 2 第4回電磁界フォーラム（大阪） ～身の周りの電磁界について理解を深めよう～ の記録

日時：平成 23 年 2 月 2 日（水） 13：00～16：30

場所：大阪国際交流センター 小ホール
（住所：大阪府大阪市天王寺区上本町 8-2-6）

プログラム：

13:30－13:05 開会挨拶・事務連絡

電磁界情報センター 事務局

13:05－13:55 自然界の電磁界・電磁波

大阪大学大学院 工学研究科教授 河崎 善一郎氏

13:55－14:05 休 憩

14:05－14:55 人工的に発生する電磁界について

－家電製品から発生する電磁界を中心に－

国際電気標準会議 国際無線障害特別委員会

エキスパート 野田 臣光氏

14:55－15:05 休 憩

15:05－15:55 電磁界との共存について

－電磁界のペースメーカーへの影響を中心に－

日本メトロニック株式会社 カーディオアクリズムデバイスズ マネジメント

テクニカルフェロー 豊島 健氏

15:55－16:00 休 憩

16:00－16:30 質疑応答

司会 電磁界情報センター 事務局

16:30 閉 会

講演の内容：（発表スライド参照）

（1）自然界の電磁界・電磁波

／大阪大学大学院 工学研究科教授 河崎 善一郎氏

（2）人工的に発生する電磁界について

－家電製品から発生する電磁界を中心に－

／国際電気標準会議 国際無線障害特別委員会

エキスパート 野田 臣光氏

（3）電磁界との共存について

－電磁界のペースメーカーへの影響を中心に－

／日本メトロニック株式会社 カーディオアクリズムデバイスズ マネジメント

テクニカルフェロー 豊島 健氏



写真：質疑応答の様子

質疑応答の内容：（順不同、敬称略）

【司 会】倉成 祐幸

【回 答 者】河崎 善一郎、野田 臣光、豊島 健

【質 疑 応 答 内 容】

（司会）それでは、質疑の時間に入りたいと思います。今回のフォーラムをご案内したところ、たくさんの事前質問を頂戴しております。本日、10個ほどの事前質問をいただいておりますので、それについてのご回答を先にさせていただいて、その後会場からのご質問を受けるという流れで進めさせていただきたいと思います。

また、事前質問の内容につきましては、わかりやすさの観点から多少文章を修正させていただいておりますことと、同様の質問については集約させていただいておりますことをご了解いただきたいと思います。

まず、河崎先生へのご質問です。「シューマン共振による電磁界について」ということで、自然界には雷の放電などによって地上ではシューマン共振による電磁界が存在するとされています。このシューマン共振による電界と磁界の大きさの実測値などはあるのでしょうか。おおよそのレベルを教

えて下さい、というご質問です。

（河崎 善一郎氏）難しいことをご存知の方がおられたのでちょっとびっくりしましたが、実は地球とその周りの電離層は、言うならコンデンサ、あるいは共鳴箱みたいになっています。地球 1 周は大体 4 万 km ですが、電波で言いますと、この 4 万 km がちょうど 1 波長に当たる周波数 8 ヘルツ (Hz) くらいで共振しています。正確に言いますと、7.いくつかの周波数になりますが、その上の周波数が 14 Hz くらい、さらにその上が 21 Hz くらいになり、周波数が高くなるほど共振の強度は弱くなります。これをシューマン共振といいます。確かドイツ人の方が見つけたと思います。

我々はシューマン共振による電界と磁界の絶対値をあまり問題にすることはなく、どちらかというところ、どういう周波数でシューマン共振しているのかということの問題にしますので、いろいろな文献を調べてみましたが、絶対強度をきちんと測っているという文献は、過去の非常に古い文献ではあったのですが、最近の文献ではないようです。

その古い文献には磁界の強さとして 0.0001 ガウス (G) ぐらいという値が載っています。

また、シューマン共振よりも周波数が低い静電界に近い電界が大体 100 ボルト／メートル (V/m) から 200V/m あります。何もない状態でもそれぐらいの電界が我々にかかっていると思っていただけたらいいかなと思います。答えになっていないかもしれませんが、一応の答えです。

（司会）はい、ありがとうございました。

それでは、次の質問にいきます。これも河崎先生へのご質問です。「雷の落ちやすい金属について」ということで、落ちやすい金属はあるのでしょうか、というご質問です。

（河崎 善一郎氏）実は、落雷は、別に人間が金属を付けているから落ちてくるわけではありません。ちょっと脱線しますが、2 月 5 日にワンダーワンダーという番組で、雷の話が出ます。そのときに非常に面白い絵が出てきます。見ていただくとわかりますが、数キロメートル (km) にわたってワッと雷のひげが落ちてくるという、非常にきれいな面白い絵が見られます。

つまり、どういうことを申し上げたいかといいますと、雲の中から放電が始まって地面に落ちてくるときに、諸説ありますが、10m とか 20m くらいの太さでリーダーというものが下に進んできます。その進む長さは 1 回について 50m ぐらいで、100 万分の 1 秒くらいごとに、50m ほど進んでは止まり、進んでは止まりします。「最後の一步」と僕はよく言うのですが、最後の一步まで来たとき、つまり地面から 50m とか 100m くらいに来たとき

に、いよいよ最後に飛びつく先である落雷点が決まるわけですが、その時には地球上の電界も随分強くなりますので、地面のほうからも上に向かっていきます。例えばグラウンド場に落ちてきた時に私が立っていたとなりますと、周りに比べて突起物になりますから、くっついてしまいます。もし、私の近くに高い木があったりしたら、木が最初に落雷してきたリーダーに結びついてしまいます。

ですから、金属があるから落雷に打たれるのではなくて、雷が落ちてきたときに、たまたま下にある背の高いもの、あるいは地面から上に飛び出ているものが落雷の被害に遭うと思われたらいいと思います。だから、金属の眼鏡をかけておられる方が何名かいますが、別に眼鏡を外す必要はありません。

でも、こういうお話をしますと、落雷に遭った方は、よく眼鏡のふちが焦げていたり、ネックレスの型がついていたりするので、やはり落ちているのではないかなと言われます。落雷に遭いますと、人体に電流が流れます。電流が流れる途中に金属があれば、当然、金属のほうが電流は流れやすいので金属を流れます。金属は電流が流れると熱くなります。熱くなるから皮膚が焼ける。だから、結果として落雷の電流が、眼鏡やネックレスに流れたために熱くなって火傷してしまったということで、眼鏡や金属に雷が落ちるわけではありません。ただし、ゴルフクラブを振り上げたら、金属でなくても高くなりますから、雷に打たれやすくなりますのでお気をつけください。

（司会）はい、ありがとうございました。

それでは次の質問です。これは野田先生へのご質問だと思います。少し文章が長いので最初の3行だけで省略させていただきます。「IH調理器から発生する磁界、電界、接触電流の国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）2010年ガイドラインへの適合性について」ということです。ご講演の中でもお話いただきましたので、補足等ありましたらお願いします。

（野田 臣光氏）講演の中、あるいはパワーポイントでご説明させていただいています。世の中のもの全部が適合しているとは、もちろん断言できませんが、私の知っている限りでは、心配する必要のないレベルだと思っています。

（司会）わかりました。それでは次のご質問です。「家電製品から発生する磁界の測定方法について」解説をお願いします。

（野田 臣光氏）これにつきましても、具体的には家電製品から発生する磁界の測定は、IEC62233、それが日本語になっています TS C 0044 で標準

化されていますので、そのサマリーをパワーポイントでご説明させていただいています。実際に測定をされる場合には、TS C 0044 をガイドに測定していただければよろしいかと思っております。

（司会）ありがとうございます。それでは次のご質問です。「家電製品から発生する磁界の法的規制について」ということで、最近、電力設備で発生する磁界が法的に制限される旨の報道がありましたが、家電製品にも法的規制をするべきなのでしょうか。また、これに関する動向を教えてください、というご質問です。

（野田 臣光氏）これについては行政マターということで、どうすべきかというコメントは私からはできかねますが、状況だけお話しします。ヨーロッパでは、IEC62233 をほとんどそのままヨーロッパの規格にした EN の 62233 という規格が発行されています。それに適合していなければ、ヨーロッパの市場では家電製品を販売できない、という電磁界についての包括的な規制があります。

先ほどお話ししましたように、測定方法につきましては、日本ではいろいろ事情がありましてまだ JIS になっていませんが標準仕様書 TS C 0044 というものが昨年 12 月に公表されております。

そういう測定方法に基づいて、日本の家電各メーカーあるいは JEMA（社団法人日本電機工業会）では、ICNIRP ガイドラインの限度値を遵守しましょう、という申し合わせ等を行っております。従いまして、強制規格にしくなくても、家電製品は心配のないレベルのものが市場に出ていると思っております。

（司会）ありがとうございます。それでは次のご質問です。「落雷による家電製品への影響について」というものです。以前、家の横の電柱に落雷がありました。その電柱とその隣の電柱から配電線を引き込んでいる家を中心に、家電製品などの故障がありました。このような被害を防ぐ方法としては、コンセントを抜いておけばよいと思いますが、ブレーカも落としておいたほうがよいのでしょうか、というご質問です。

（野田 臣光氏）これは電力会社の専門の方の範疇だと思いますが、家電製品だけを考えれば、コンセントを抜いておけばそれで十分かと思います。

（河崎 善一郎氏）エアコンなどは大体アースをとっていますが、近くに落雷があったときに、アース周りから入ってきて壊れることがあります。これは運が悪いのであって、直撃雷に近いようなものがあります。

（野田 臣光氏）ブレーカを落としてもアース線があればそこから入り込

むという理解でよろしいでしょうか。

（河崎 善一郎氏）はい、そうです。

（野田 臣光氏）そうすると、やりようがないですね。

（河崎 善一郎氏）実際、直撃雷で助かる方法は多分ないですね。家の近くに落ちた分は直撃雷に準ずるものがありますから、どうしようもなく、運が悪いと諦めてもらうしかない。そのためにも保険があります。電化製品は、多分、落雷の場合は保険で賄ってくれるはずですので、是非、保険にお入りになってください。

（司会）ありがとうございました。

それでは、次は豊島先生へのご質問です。「電磁界とペースメーカーについて」ということで、文章を2つに分けさせていただきました。まず1/2で、商用周波数において、ペースメーカーに干渉等が生じる電磁界の大きさはどの程度でしょうか。国内の電界規制値3キロボルト/メートル(kV/m)や磁界のICNIRPガイドライン値200マイクロテスラ(μ T)以下であっても、ペースメーカー等の医療機器に影響を及ぼすことはあるのでしょうか。ペースメーカーに対して電線や変圧器からの電磁界がどのような影響を与える可能性があるのでしょうか。ほぼ講演の中でお話が合ったかと思いますが、一括して、補足があればお願いいたします。

（豊島 健氏）まず商用周波数では、直接体に電流が流れるものに対して45マイクロアンペア(μ A)という値をお示しました。電界は5kV/mから心配になりますが3kV/mに規制されています。磁界は0.2ガウス(G)(20 μ T)から心配になりますので、200 μ T以下ではペースメーカーに影響がでる可能性があります。

電線、変圧器からの電磁界は、漏電していなければほとんど問題はないと考えています。

（司会）それでは、次のご質問です。ペースメーカーの電化機器との干渉について教えてください。携帯電話がペースメーカーに与える影響度合いと範囲(距離)、どれくらい離れば影響がないのかを教えてください。ペースメーカーの影響について教えてください。携帯電話やパソコンのペースメーカーへの影響について教えてください。これも一括してお願いいたします。

（豊島 健氏）電気製品は先ほど言いましたように、必ずアースを接続して使っていただきたいということがガイドラインになっています。

携帯電話は総務省から毎回データが公表されているのですが、我々が22cmのガイドラインを作った後は、全ての携帯電話方式に対して22cmを適用しています。

3つのご質問「ペースメーカへの影響について教えてください」というのは、携帯電話のことと考えてよいでしょうか。

（司会）これは、一般的に全体を含めていると思いますので、特にパソコン等について解説をお願いします。

（豊島 健氏）パソコンは先ほど申しましたように、一番心配すべきだった無線LANが問題ないということになり、無線LANの中にはBluetoothも含まれてしまいますので、ほとんど問題ないと考えています。

（司会）ありがとうございました。4つ目のご質問については、皆様の資料に記載がないと思いますが、昨日、質問を頂戴いたしましたので追加させていただきます。

それから、もう一つ、ペースメーカへのご質問ということで、電磁波の影響を受けやすい旧式のペースメーカは、どれくらいまだ使われているのでしょうか。電池の寿命などによって、いつ頃までに影響を受けにくいペースメーカに更新されるのでしょうか、というご質問です。

（豊島 健氏）実は古いペースメーカのほうが影響を受けやすいというのは、伝説といいますか、勘違いといいますか、総務省の調査でも、一番新しいものが影響を受けて、古いものが影響を受けないというデータが出ています。どういうことかといいますと、先ほどお示ししました電磁干渉に対する規制は、影響ゼロということを要求していないのですね。また、先ほど言いましたように、例えば商用周波数50、60Hzのものは、ペースメーカのほうではどうしようもない、しかも心電図と同じ周波数帯域に入っているので、うまく除くこともままならないというところがありまして、あるメーカーは高周波フィルターを付けて、携帯電話の電波の影響を全く受けないようにしていますが、それがいいことなのかは、メーカーによって議論が分かれます。

防護服などを作っているメーカーもありますが、私はこれに反対しています。なぜかという、万能ではないからです。全部に使えるのであればいいのですが、先ほどの最初の雑音が入るメカニズムを考えていただきますと、患者さんが電磁干渉を受けないようにするためには西洋兜の中に入ってくださいしかないのですね。電界も受けない、磁界も受けない、伝導電流も鎧を流れて体内に入っていない、そこまでして守るより、きちんとガイドラインを守っていただくことのほうがよほど安全ではないかと思いま

す。これをつけていれば大丈夫というような場合、安心感が出て、その性能外のものを使ってしまった場合に影響が出るほうがよほど怖い。こういうものは影響するという、ビクビクした気持ちでいたほうが安心ではないかと思います。

（司会）はい、ありがとうございました。それでは事前質問、最後の質問になります。ペースメーカではないのですが、電磁界が医療機器へ与える影響について詳しく知りたい場合はどこへ問い合わせればよいでしょうか、というご質問です。

（豊島 健氏）平成7年に、ペースメーカの携帯電話に対する22cmのガイドラインができて以降、医療機器メーカーはかなりそういう電波に対して神経質になっていて、医療機器の性能がかなり良くなっていると思います。どこへ問い合わせればよいのかということに関しては、我々も病院から問い合わせを受けますが、PL法の絡みもあって、その医療機器を作っているメーカーに問い合わせさせていただくしかないと思います。

（司会）ありがとうございました。これで事前に頂いたご質問は終了になります。時間が少なくなりましたが、これから会場の皆様から、本日の講演の内容あるいは内容以外でも結構ですので、電磁界の工学的なお話、内容についてご質問がありましたら、よろしくお願ひしたいと思います。何かありますでしょうか。

（会場1）ちょっとお聞きしたいのですが、テレビのリモコンがありますよね。今の液晶型ではなくブラウン管型の古いテレビですが、チャンネルの変更や電源の入切は全てリモコンで操作できますが、このリモコンの電磁波が人体に与える影響はないのでしょうか。

なぜ、こういうことをお聞きするかというと、テレビのリモコンを枕の近くに置いて寝ているのですが、どうも寝つきが悪いように感じます。個人差とか、年齢にもよるかもしれませんがちょっとお聞きしたいと思います。

（野田 臣光氏）私はテレビを直接担当した経験がありませんので、一般的なお話をさせていただきますと、リモコンはいろいろなところに使われていて、大体は赤外線を使っています。電池で動くものですし、回路的にそう大きなエネルギーではありませんので、人体への影響はないと思っています。

（河崎 善一郎氏）寝つきが悪いというのは、寝る前にテレビを見ることで興奮してしまうことが原因と理解されるほうが正しいと思います。

(司会) そのほか、ございませんでしょうか。素朴な質問で結構ですので。

(河崎 善一郎氏) 質問が出ないと、つついしゃべってしまいます。先ほどのシューマン共振の説明で大体 8 Hz と申し上げたと思います。8 Hz といったら、人間の耳に聞こえない音です。僕は医学的な知識は皆無に近いのですが、人間のアルファ波に近いのですね。だから、生物が発生した起源は、放電とか地球の共振が何か影響しているのかなという夢物語みたいなものもあります。人間の存在自身を自然だというふうに理解すれば、人間が作っているものも含めて自然なのだから、明らかに害があるような強い電磁界のばく露が良くないことは事実ですが、それ以外のことは、ご講演の中でもあったように、電車が来たときには黄色い枠内には入らないという話ですね。それぐらいの気持ちでないと、人間一生に一回死ぬわけですから、あまり神経質になって、先ほどの鎧の中で生きるのが楽しければそういう人生も一つだと思いますが、人間の存在自体が自然で、いろいろなものを作り出していくわけですから、やむを得ないと思います。

先ほど、パソコンのペースメーカーへの影響のご質問がありましたが、パソコンが確実に悪いのは、目に悪いです。僕は、もう老眼が進んで困っているのですね。日本のように明るいところに住んでいれば進まなかったのかもしれませんが、アレキサンドリアに行って 3、4 カ月の間に二重焦点でとても辛くなりました。電磁界を怖がるよりも、ブラウン管や液晶の画面をあまり子供さんに見せないほうがよろしいかなと思います。

(司会) ありがとうございます。そんな話を聞いて、何か質問してみようかなという方はございませんでしょうか。先生方、何か言い足りなかったことはございますか。

(会場 2) すみません、ちょっと関係ないかもしれませんが、河崎先生は今後もエジプトに行かれるのですか？

(河崎 善一郎氏) 行きます。

(会場 2) ちょっと、気になったもので、すみません。

(司会) 他に、ご質問はよろしいでしょうか。

それではお時間になりましたので、今回のフォーラムを終了させていただきます。また第 5 回、新たなテーマで開催したいと思いますので、是非参加いただければと思います。本日は長時間ありがとうございました。(拍手)

ー以上ー