

2010.11.2 電磁界情報センター特別講演（大阪）
（ICNIRP 委員長 パオロ・ベッキア氏）
～超低周波電磁界に関するガイドラインの改定について～
の記録

日時：平成 22 年 11 月 2 日（火） 13：30～17：25

場所：大阪市西区西区靱本町 1-8-4
財団法人大阪科学技術センター 大ホール

プログラム：

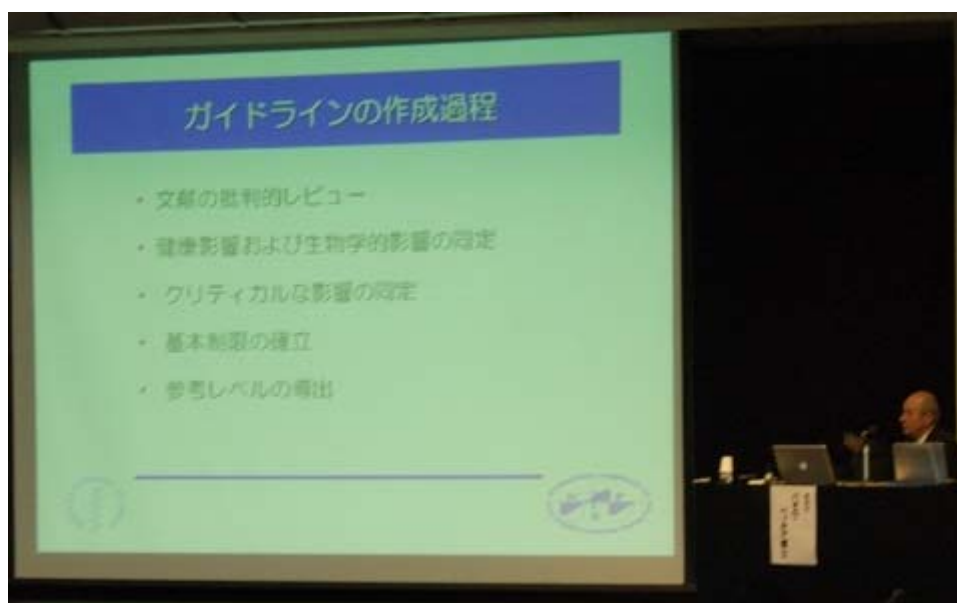
13:30－13:40 開会挨拶・パオロ・ベッキア氏紹介
電磁界情報センター所長 大久保 千代次

13:40－16:40 超低周波電磁界と健康：生体への影響、リスク認知、防護
国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）
委員長 パオロ・ベッキア氏

16:40－16:45 休憩

16:45－17:20 質疑応答
司会 電磁界情報センター所長 大久保 千代次

17:20－17:25 閉会挨拶 電磁界情報センター 事務局



写真：特別講演の様子

※) 注意事項

本記録におけるパオロ・ベッキア氏の特別講演及び発言において、特別講演資料に基づきわかりやすく編集した箇所がありますのでご了承ください。

開会挨拶、パオロ・ベッキア氏の紹介

(事務局)

皆様、こんにちは。本日は私どもの電磁界情報センター特別講演にご参加いただきましてありがとうございます。これより国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）委員長パオロ・ベッキア氏の特別講演を開催したいと思います。

講演に先立ちまして、当センターの所長の久保より一言ご挨拶申し上げます

(久保センター所長)

◎Dr. Paolo Vecchia をお迎えして

皆様、こんにちは。電磁界の健康リスク評価を終えた後には、リスク管理が待ち受けているわけですが、そのリスク管理の最も典型的なものとしては国際的なガイドラインになりますので、今回、ICNIRP 委員長のパオロ・ベッキア教授に新しいガイドラインについてお話しいただくことにしました。

実は、新しいガイドラインが既に発表されているだろうと想定して、夏頃にご都合をお伺いして、本日、講演会をお願いしていたのですが、残念なことにまだ新しいガイドラインが公表されておられません。従って、具体的な数字等については私どもも分からない状況ですが、どのような考え方で新しいガイドラインが構築されているかといった基本的なことについては十分ご理解いただけるのではないかと考えております。

◎Dr. Paolo Vecchia のご略歴

ベッキア教授は ICNIRP の委員長と同時に、1996 年から世界保健機関（WHO）の国際電磁界プロジェクトの国際諮問委員会メンバーということで、私もそのメンバーですので既に十数年の長い付き合いになります。つい数カ月前までですが、ローマにあります国立保健研究所の「技術と健康部」の研究部長をされました。主な経歴としましては、物理学を専攻してローマ大学を卒業され、イタリア放射線防護学会の会長や、欧州の生体電磁気学学会の会長を歴任されています。いろいろな意味で、非電離放射線分野における一般並びに労働環境に関しての健康を守ることに従事されています。

◎Dr. Paolo Vecchia からのメッセージ

実は、2008 年 11 月 4 日ですから、ちょうど 2 年前になるのですが、電磁界情報センターを開設するにあたって、ICNIRP の委員長であるベッキア教

授から、以下ようなメッセージをいただいております。要訳すると、電磁界の健康影響に関するリスク認知は、想定されるリスクよりも高い現象が世界各国で生じており、国民の不安を招いているので、ICNIRP としても電磁界情報センターの活動に期待しているとのお言葉を頂戴しています。

◎リスク評価とガイドライン

このスライドの一番最後をご覧ください。WHO が国際電磁界プロジェクトを立ち上げて、1997 年に超低周波電磁界に関する今後のリスク評価に必要な研究計画を発行しました。その後、ICNIRP がこれまでの科学的知見を集積して、いわゆるブルーブックを 2003 年に出しています。これと相前後しますが、超低周波電磁界の発がん性評価が 2002 年に国際がん研究機関(IARC) モノグラフとして出されました。そして、2007 年に全ての健康影響を総合的に評価した環境保健クライテリア (EHC) が WHO から出されております。WHO の EHC を受けて、ICNIRP は 1998 年に出したガイドラインの見直しを行い、2009 年に新しいガイドラインの草案が ICNIRP のウェブサイトを通じて全世界に公開されました。この草案に対して世界各国から様々な組織や個人が意見を出し、それらを考慮して、この度新たなガイドラインができたという流れになります。

その新たなガイドラインは、今後、『Health Physics』という科学雑誌に公表されますが、同時に ICNIRP のウェブサイトにも公表されることになっており、あと 1 カ月以内には公表される予定と伺っております。

(事務局)

ありがとうございました。

これからベッキア教授のご講演に入りますが、その前に何点かお願いしたいことがございますので、お話をさせていただきます。まず、会場は禁煙となっておりますので、お煙草を吸われる方は、1 階の喫煙スペースでお願いいたします。それから、会場内、携帯電話の電源をお切りいただきたいと思います。また、ビデオ、写真撮影及び録音につきましては、事前に申し出をいただいている方のみとさせていただきますので、よろしくお願いいたします。お手洗いと自動販売機につきましては、記載のとおりのごとくでございますので、ご利用いただければと思います。

本日のプログラムでございますが、まず最初にベッキア教授からご講演をいただきます。その後、休憩を挟みまして、15 時 50 分から約 1 時間、事前にたくさんのご質問を頂戴しておりますので、それらに対する応答ということで、質疑応答をさせていただきたいと思います。17 時に閉会という流れで進めさせていただきます。

それから、本日の講演では、磁界の強さ「テスラ(T)」を用います。たぶん皆様の中には「ガウス(G)」のほうが身近な方がいらっしゃると思いますが換算の式は下に書いてあるとおり、1 マイクロテスラ(μ T) = 10 ミリガウス (mG) になります。逆に言いますと、1 ミリガウス (mG) = 0.1 マイクロテスラ(μ T) という換算になります。その点、頭の中に入れていただきましてお話を聞いていただければと思います。

それでは、ベッキア教授のご講演に入りたいと思います。よろしくお願いいたします。

講演『超低周波電磁界と健康：生態への影響、リスク認知、防護』

(パオロ・ベッキア氏)

皆様、ご挨拶申し上げます。そしてまた、大久保先生、すばらしい導入プレゼンテーションをいただきましてありがとうございました。司会の方にもご紹介いただきまして感謝申し上げます。

さて、今回このような機会に皆様にお目にかかることができ非常にうれしく存じております。また、私の所属組織である国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）を代表して、今回日本にご招聘いただきましたことに感謝申し上げます。このような機会をいただきましたので、委員会の活動や基本的な責任についてご紹介いたします。また、最新の情報として改定版のガイドラインについてもご紹介させていただきたいと思っております。

◎講演の内容 ICNIRP の概要

さて、これから徐々にご紹介をしていくわけですが、まず最初に ICNIRP の組織の概要についてご紹介させていただきます。

◎国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）

まずこの組織ですが、国際非電離放射線防護委員会という名称のもとに活動を行っております。完全に独立した組織でして、どのような機関とも財政上の結びつきは持っておりません。しかしながら、その活動において国際機関、各国政府、そして一般の人々との間の関係というものを大切にしております。

そのような関係がありますゆえに、ICNIRP は非電離放射線の健康への影響に関して様々な助言を提供するという全般的な責任を有しています。しかしながら、ICNIRP の名前を広く知らしめているのが、このガイドラインの発行ではないかと思っています。そしてそのガイドラインの中で推奨されているばく露制限というものが三十数カ国の政府によって採択されています。つまり、国内の法律や規制の根拠として、ICNIRP のガイドラインが使われています。

◎多分野からのアプローチ

この委員会が関わっている、そしてまた扱っているこの問題は非常に複雑なものですので、それを理解していくためには、非常に広範囲な意味での学術分野または知識分野が必要になってきます。真の意味での学際的な取り扱いが必要であるということで、そこに関わっている分野も非常に多様で、また広範囲になっています。その一例を挙げますと、医学であり、生物学であり、毒性学、疫学、物理学、工学、心理学、社会学、さらには倫理学、倫理的な側面というものも見えていかなくてははいけません。

このように多彩な分野、そしてまたエキスパートの協力というものが不

可欠になっています。また専門知識も必要になってきますが、それを最終的な評価の形として、リスク関係の声明を出すときには、これは集合的な評価結果であり、意見の合意を形成し、その合意された状況の中で提案していかななくてはなりません。

ICNIRP は、必要な専門知識または専門分野を代表するというような形で構成されています。

◎ICNIRP の組織

スライドに書いてあるとおり、まず本委員会がありまして、それを補佐する常設委員会が 4 つ設置されております。それだけではありませんで、協議専門家という形で、幾つかの分野において専門家の協力を要請しております。

◎本委員会 2008 - 2012

現在の本委員会の構成人員をご覧いただいております。一人一人ご紹介する時間はございませんが、それぞれが錚々たる専門家として高い科学的能力を有しております。それだけではなく、なるべく世界に普遍的な形で代表を得ることができるように、委員会を真の意味で国際的な組織であるようにするための努力、または心遣いもなされています。

現在の委員会には日本の科学者の方は参加されていません。しかしながら、過去においては、日本の方が参加されて多大なる貢献をしていただきました。また、将来的にも、そのような形で日本の参与というものを強く期待しています。

このように言いましたが、実際にこの委員構成を見ますと、普遍的にすべからく代表されているわけではないこともご理解いただけるかと思えます。事実、非常に重要な国や地域の名前が入っていないとお気づきの方もいらっしゃるかと思います。確かに非電離放射線の問題は、社会的な問題として世界各国であまねく存在しているわけですが、残念ながらそれに対しての科学的な研究は少し偏在しがちです。例えば、アフリカやラテンアメリカなどにおいては、これらの研究はそれほど行われていません。

ただし、これだけ多分野の知識を結集しなくてはいけない議題をディスカッションする委員会としては、人数が圧倒的に少なくなっています。つまり、この委員会の中において、例えば、疫学、生物学、物理学の専門家が 2 名または 3 名いればいいほうであるというのが現状なわけです。このようなことを考えますと、各分野の評価が主観的になってしまうのではないかと、委員の個人的な見解が反映されるのではないかとというリスクを指摘する向きもあります。つまり、科学界または科学コミュニティ全体のコンセンサスではないのではないかとということです。

もちろんそのような批判または懸念に対して、委員会としては適切な対処をしていると考えております。つまり全体的な科学界の評価をベストな形で反映するように意見の合意を形成しています。

◎常設委員会 2008 - 2012

そのようなこともありまして、常設委員会が設置されています。疫学、生物学、そして物理工学、工学的放射というような重要性の高い分野における常設委員会によって、様々な評価がなされています。これが ICNIRP の戦略または行動の基幹になっていまして、このような常設委員会の中には、日本の科学者の方も多く貢献をしていただいています。

◎ICNIRP の協力機関

活動の中において、ICNIRP は様々な国際機関との協力を構築しております。その中でも特筆すべきは、WHO (世界保健機関)、ILO (世界労働機関)、そして IRPA (国際放射線防護学会) です。

◎ICNIRP と WHO

このように数ある国際協力機関の中でも、最も重要性の高いのが国連の機関の一端である WHO です。特に疾病予防や保健に関しては非常に重要な役割を果たし、また様々な活動をしている機関ですが、ICNIRP と WHO の関係は、1996 年からスタートした国際電磁界プロジェクトというものがありまして、そのプロジェクトのフルパートナーとして ICNIRP が参加しています。

◎電磁界汚染？

ICNIRP は、非電離放射線という非常に広範なスペクトラム全てを扱っています。ということで、例えば工学的な放射、また紫外線レーザー、超音波その他の分野も入っているわけですが、今回はその中において電磁界に焦点を当ててお話をさせていただきたく思います。

ただ、ここでスペクトラムをご覧くださいただで、電磁界と言っても非常に広範囲であることを再確認していただけるかと思います。周波数も非常に高くなっています。そしてまた、そこで使われているテクノロジーも数限りなく存在しているわけです。そのような中において、多様性と応用の広範さによって、時として電磁界の問題に関して誤解が生じることがあります。

“電磁界汚染” または “電磁界スモッグ” というような言葉が使われている国々もあるわけですが、これは本当に様々な周波数の電磁界を一緒に捉えてしまっただけの表現であると考えています。送電線や家庭内で使われているいろいろな電気機器、携帯電話、携帯電話の基地局アンテナ、放送、産業のいろいろな現場または設備、施設から出てくるもの全てを一緒にくたにして電磁界であり、それは危険であるというような捉え方です。

このような広範な電磁界またはその周波数の中において、今回特に焦点を当てるのが、この一番左端の黄色い部分、「超低周波電磁界」と言われている領域です。周波数としては非常に低いところで、電力の発電、送電、配電に関わる場所、あるいは家庭内や産業界でのいろいろな電気の応用に関わる領域です。

日本だけではなく世界においても使われている周波数は 50 ヘルツまたは

60 ヘルツです。つまり 1 秒当たりの振動が 50 回または 60 回というようなものを指しています。一方で、携帯電話の動作周波数というのは 900 から 2,000 メガヘルツ（9 億から 20 億ヘルツ）です。科学的なことを云々言う前に、50 と 9 億という振動数の違うものの影響は、全く同じではないということは常識的に考えていただいても、ご理解いただけるのではないのでしょうか。

そうは言っても、どちらが危険でどちらが安全だということを言っているわけではありません。どちらの方がより危険だ、より安全だということを行っているわけでもありません。そうではなくて、これだけ振動数が違うという事実があって、それに対しての対応も違うということをお願いしています。また、一つの仮説というものがあるとして、その仮説を他の違う状況のものに外挿して当てはめるのも適切ではありません。

◎講演の内容 ばく露ガイドライン作成のクライテリア

このように違いがあるということをまずスターティングポイントにします。しかしながら、違いがあるものに対しても考察をしていく時には、同じ手法、同じアプローチをとっていくということについて、これから詳しくご紹介申し上げます。

◎ICNIRP 声明

どのような基準を使って ICNIRP が防護に関しての評価を行っていくのか、その基本原則に関して簡単にご紹介させていただきますが、より詳細に知りたいという皆様がいらっしゃいましたら、是非とも ICNIRP のウェブサイトアクセスしていただきたいと思います。2002 年に発行されました ICNIRP 声明のペーパーを入手していただくことができます。

◎健康リスク評価のアプローチ

ICNIRP がリスク評価に使うアプローチですが、とにかく科学的な手法を用いていくことを旨としております。そして、ICNIRP が発行する推奨の基盤となるのは、科学のみです。経済的な問題または推奨によって想起される経済への影響というものは考慮しません。また、社会的な問題、側面ということに関しても考慮しません。もちろん社会的な問題の重要性は重々わかっていますが、ガイドラインの構築やリスク評価において、ICNIRP が基盤とすべきは科学的な根拠であるということです。社会的な問題、経済的な問題に関して考察するというのは、ICNIRP の専門領域の範疇外です。科学者として、科学的なデータを基礎として評価を行っています。単なる疑惑ではなく、証拠というものを検証していきます。

それから、科学の検証、証拠の検証では、それぞれの研究結果の重要性について重みづけをしていきます。科学の世界で言っている証拠の重みづけというものをした上で評価を行っています。そして、最終的に科学界の合意またはコンセンサスを得た形で評価結果を出していきます。

◎ICNIRP ガイドラインの基本原則

最終的なゴール、成果物は、健康への影響に関してのリスク評価、リスク査定を行っていくということです。当然これは長いプロセスになりますので、段階的に進んでいかななくてはなりません。

長いプロセスを段階を経て進んでいかななくてはならないと申し上げましたが、このような段階または手順というのは、毎回の課題ごとに構築するというものではありません。事前に決定したクライテリアや手順で、全ての評価活動を行っています。また、リスク評価に関しては、科学的に確立された影響と科学的に確立されているデータのみを使って行います。

◎ガイドラインの作成過程

ガイドラインの作成過程をご紹介します。

まず最初にデータの分析を行っていきます。これは膨大な文献の査読、批判的なレビューを行い、何千ものペーパーを読み込んでいきます。そして、その中において、健康影響及び健康に関わる生物学的影響というものを同定していきます。生物学的な影響ということですが、これはひいては健康影響のスターティングポイントになるようなものについての同定、識別を行っていきます。そして、さらにクリティカルな影響、非常に重大な影響を同定した上で、推奨（レコメンデーション）を出していきます。ICNIRP の発行する推奨は、基本制限と参考レベルの 2 つでして、これについてはまた後で紹介します。

◎文献のレビュー

第一段階はデータの分析、そして文献のレビューです。出版された研究文献は全て対象になるわけですが、ここで問題になるのは数ではありません。例えば、ある健康影響に関しての研究がこれだけあるから重大であるというような考え方はしておりません。そうではなくて、科学的な判断によります。つまり研究を科学的な品質の高さ、再現性、一貫性というような要素のもとに重みづけて、重要性の順位をつけていきます。

◎確立された影響

この研究の科学的な品質ですが、全ての研究の価値が等しいわけではありませんので、ICNIRP としては、調査または評価する研究は、国際的な学術論文に掲載されたものに限っています。と言うのは、国際的な学術刊行誌に紹介され、発表される論文は査読を経ているからです。ある種のフィルタリングや評価が、この段階でなされているからです。

それから、再現性ですが、これも科学的な研究の一つの重要な特徴になっています。一つの成果がある実験または研究の中で出されたとしても、同じような手順を使って、別の研究所でもう一回再現できるかどうか、同じ結果が出るかどうかを確認していかななくてはなりません。特に生物学的な研究においては、この再現性は難しい。だからこそ重要になってきます。

◎科学的証拠のランキング

また、電磁界の研究の中で一番重要と考えられているのが、一貫性です。ある一つの学術分野の中で出された成果が、別の学術分野の研究または調査の中において、一貫性を持って確認されなくてはならないということです。この科学的知見は、建造物に例えることができます。一つの大きな建物も、小さな構成要素が重ね合わさってできています。この問題の中においては、例えば疫学の研究であり、また実験室においての実験成果などが構成要素として、このような建物、成果を出しております。

この建造物の中で最もよく見える顕著なところ、例えば屋根とか塔に当たる部分が疫学研究と言うことができます。目に見える形で、衝撃的な結果を出してくれる学術分野です。唯一、人体の現実の状況の中における健康影響を直接検証できる分野になっているからです。

しかしながら、疫学という学術分野は、観察科学と言われています。ある物質や物体と健康影響の関連性を示すことができても、さらなる検証の中においては他の学術分野の支持が必要になります。

関連性がある、そしてまたその関連性が因果関係があるということの更なる信頼性を高めるためには、疫学の結果が、例えばヒトボランティアによっての実験、治験の結果と一貫性がある、またはそのような実験結果によって支持されることが必要になってきます。ボランティアを使った実験というものは、同じような状況を使うわけであり、より制御された環境で行われています。そして、人体を使った実験結果の確実性、信頼性をさらに高めるのが動物実験です。人間ではできない実験や因子の統制というものが動物を使った実験で行うことができるからです。

動物実験の信頼性をさらに高めるためには、細胞レベルの研究による支持が必要になってきます。これによって、基本的な相互作用が検証されるからです。全ての研究の信頼性に関しては、基本的なメカニズムや相互関係の説明が必要になってきます。

つまり、建物が強固に、また堅固に造られ、その建物が長く建ち続けるためには、全ての発見事項、全ての構成要素の間に一貫性がなくてはならないということです。

単一の研究成果だけで関係性が立証されるということではありません。特に生物学上の影響、つまり電磁界の生体反応に関しては、それがあからといって、全て健康への有害影響であるという結論づけはされないわけです。統計の関係としても、例えば、生理学的な影響があるからといって、そこに因果性があるというものではない、ということを前提として ICNIRP は評価を行っています。

◎クリティカルな影響

電磁界の強度が高まり、幾つかの影響が生じます。そして、それはばく露レベルによって幾つかの格付けといいますか、影響の位置づけというものが出てきます。そのような幾つかの影響の中においても、最も低いレベルの中で発現し、他の影響の前に最初に出てくる、そのような影響というものを「クリティカルな影響」と呼んでいます。

◎代表的な一連の行動

評価のプロセスは長いと申し上げました。また、ICNIRP 一つの組織だけで行っているものではなく、他の国際機関との協力のもとに堅牢なる評価を行っています。第一段階として科学成果の評価が必要です。これは「ブルーブック」という形で ICNIRP が発行しました。そして、電磁界の色々な影響の中においても、発がん性の問題が非常に重要性が高いということで、国連の組織としてがんの研究を中心に据えて活動している IARC が発がん性評価を行い、モノグラフの形で発行いたしました。

これらのインプットを受けて、WHO と ICNIRP で全ての可能性があると言われていたリスク、またはそのような形で示唆されているリスクに関しての文献調査を行い、健康影響の全体的な評価を出してきました。またそのリスクからどのようにして防護していけばいいのかという推奨を ICNIRP が出しています。

◎環境保健クライテリア

このプロセスをもう一回おさらいしてみます。超低周波電磁界についての評価が幾つかの組織でなされています。

「モノグラフ」を発行したのが IARC でして、2002 年です。また、それに対しての科学的な調査または研究の評価を「ブルーブック」という形で発行したのが ICNIRP で 2003 年です。これらのインプットをもとにして、WHO が「環境保健クライテリア (EHC) モノグラフ」を発行したのが 2007 年です。それ以降のいろいろな進展や成果をもとにして超低周波電磁界ガイドラインの改定を ICNIRP が行っており、この改定版が数週間後に発行される運びとなっています。

◎防護の体系

このような検証プロセス、評価プロセスをした上でガイドラインが出てくるわけですが、プロセスの最後は決断であり、どのような防護システムを採用して、いかにして健康への弊害や健康影響を防護していくのかということを決めていかなくてはなりません。

ある特定の状況においては、科学的に影響が明確な形で同定されています。つまり、ある特定のばく露レベル以上になれば何らかの健康の弊害が出てくるが、それ以下でそのような弊害が出ないことが明らかになっている場合には、健康影響の閾値に基づいた防護体制をとるのが最も効果的です。

また別のケースにおいては、科学のいろいろな調査研究によってリスクがある程度同定されても、その閾値が示されない、また示すことができないということもあります。このような状況になりますと、リスクがゼロであるのは、ばく露が全くない状態、または線量容量が全くない場合のみであるということになってきます。こうなりますと、どこに制限値を設定していいのかということは明確ではありません。ここで考えなくてはならないのはバランスです。どの程度のものを受け入れることができるか。それは享受できるメリット、ベネフィットとリスクの妥協点を見つけなくては

いけないということでありまして、このような状況は、特に電離放射線などの扱いでよく言われている最適化を求める体系、閾値のない防護体系になっています。

また、科学的な研究などによってリスクが確立されていない、同定されていない場合があります。このような時には、何らかのリスクが示唆されたり、仮説として出されたり、論理上はこのようなことがあるのではないかということが言われたり、そのような論理のベースがないこともあります。そのような場合には、プレコーショナリー対策、用心のための対策を防護体系としてとることができます。

どのような防護体系をとっていくかという決断は、全ての影響の評価の後で行われる決断です。往々にして誤解されるのですが、ICNIRP は、こういう健康影響に関して、防護の体系を事前に何となく決めて、それで評価をやっているのではないかと疑われることもありますが、それは全く違います。

◎合意形成までの道筋

様々な評価のプロセスを経た上での最後のステップ、これは合意形成のステップです。ここでは、ICNIRP は最大の合意を取りつけるべく、外部協議というものに委託します。つまり、ガイドラインの草案を公開していろいろな意見を聞いていくような活動を行っています。

過去においては、このような外部協議は非常に限定的なものでありました。世界的に著名な研究機関ですとか、非常に高く評価されている研究者個人、または委員会が選んだ査読による協議がなされていただけだったわけですが、今回発行されます改定ガイドラインや、将来的に ICNIRP の発行するガイドラインなどに関しては、よりオープンな形での協議を行っていくことになります。その草案は、ICNIRP のウェブサイトに掲載されますので、世界中のエキスパートであれ、エキスパートでない方であれ、内容を見てコメントを寄せていただくことは可能です。

間もなく発行される超低周波電磁界に関する改定ガイドラインは、寄せられた全てのコメントに目を通し、それを反映した形で発行されます。そのような外部との協議、公開協議に 6 カ月もの時間を費やしました。

◎講演の内容 超低周波電磁界の ICNIRP ガイドライン

まだ改定ガイドラインが発行されていないこともありますので、今回は詳細な内容についてはご説明しません。また、その技術上の詳細というのは、皆様にそれほどご関心がないのかなとも拝察しています。一方で、一般の公衆に対しての防護に関して、特に日常生活の中においてのばく露の条件または限度値、制限値に関しては、非常にご興味、ご関心が高いと思っていますので、それに関してのみ申し上げますと、従来のガイドラインと新しい改定ガイドラインで、大きな変更はありません。

◎ELF ガイドラインの作成

この新たな改定ガイドラインが超低周波電磁界に対しての推奨数値を出

した初めてのものではありません。推奨は、1990 年から様々な国際機関、そして様々な機会を通じてなされてきました。これについては、このような文書またはその活動をご参照いただければと思っています。

◎ELF 電磁界の確立された影響

さて、この新たなガイドラインにおいての科学的な根拠について、今までご紹介しましたクライテリアに適応する形で影響を確立してきました。全ての文献を検証した上での基本的な影響は何であるかということですが、これは相互作用で ICNIRP は見ております。超低周波電磁界の人体に關しましての影響です。

まず人体においては、相当数の電荷が存在してしまして、これが外部の電界または電磁界と接触または相互作用を得ることによって電荷が動きます。それによって体内に電流が発生し、そしてまた電界が発生します。それが体内電界及び体内電流が誘導されるという現象です。このような体内電界、体内電流が発生することによって、特別な体内の組織が刺激を受けます。つまり電界に強い感受性を持っている、例えば神経または筋細胞に電氣的な興奮が発生します。

これらの影響は、体内においての体内電界、または体内電流を誘導するわけですが、体内で起こっている電流、電界は、測定することが非常に困難です。

◎2つのレベルからなる体系

このように実際に測定することが困難である要素に対して、ガイドラインにおいては、実際の観点から、そしてまた科学的な立場から、2つのレベルからなる体系、または制限値を出しております。

基本制限は、体内においての有効な物理量です。この値を越えてしまったら確立された影響が出てくるということです。しかしながら、これは体内での物理量ですから、それを实际的に測定することに関しては、体外の電界、磁界の値が必要です。体外の磁界、電界の値が体内の物理量と対応しているということです。

しかしながら、この2つ、基本制限と参考レベルの数値ですが、この2つの数値に関して、直接な対応性は担保できないわけです。と言うのも、体外の磁界、電界の値、それから体内で誘導される電流というのは条件によって相当変わってくるからです。例えば、電界または磁界の方向性、体の位置、特定の組織、神経線維の特性などによって、電流の数値は変わってきます。

そのように、状況や条件によって数値が変わってくるということを十分に想定しながら、ICNIRP のとりましたポジションは、ワーストケースを使おうということでした。非常に控えめな、言ってしまうと保守的な数値を出しました。いろいろな因子が最終的な値に影響を及ぼしてくるわけですが、それぞれの因子が一番最悪の事態でどのようなものであるかということをお案して出しました。それによって、体内のいろいろな条件によっても、これぐらいのものは担保できるだろうという非常に控えめな、また保

守的な数字が提示されたわけです。

しかしながら、確率的に考えても、全ての因子や様々な条件が同時に発生する確率は非常に低いということは当然考えられるわけです。そのようなワーストケースを考えながら出した参考レベルですので、この参考レベルに準拠していれば、この参考レベルを達成していれば、確実に基本制限は遵守されているという状況になっています。

そしてまた、非常に安全性を考えた保守的な、非常に控えめな数字ですので、仮に参考レベルを上回ってしまったとしても、これが基本制限、つまり制限値を越えてしまうことを意味しているのではないと考えています。

(事務局)

ありがとうございます。先生のお話が 1 時間を過ぎましたので、ここで休憩をとりたいと思います。この時計で 15 時 10 分から再開をしたいと思いますので、よろしくお願いします。10 分間休憩をとります。

〔休 憩〕

(事務局)

それでは、再開いたします。よろしくお願いいたします。

(パオロ・ベッキア氏)

先ほどのスライドから再開したいと思います。

この防護という観点からは、非常に慎重かつ控えめな数値を参考レベルに付与しています。

つまりこれは先ほども申し上げましたように、参考レベルを下回るならば基本制限は遵守される、参考レベルを上回っても基本制限が遵守されないわけではないという関係にあるわけですが、この基本制限こそが真の意味でのばく露制限値、または体内での物理量を意味しています。

◎基本制限の設定

では、この基本制限をどのように設定しているかということに関して、信号の色を例えにしてお話をしたいと思います。

このレッドゾーン、赤いところはばく露が非常に高いということにして、健康の影響が発生するかもしれない領域です。この赤と黄色の境界線が閾値になります。この閾値は、ばく露限界値または制限値と言うこともできるでしょう。と言うのも、この閾値よりも下であればその影響は発生しないという意味で「安全地帯」と言うこともできるからです。

しかしながら、そのような考え方を ICNIRP は踏襲していません。先ほど来ご紹介しておりますクライテリア、つまり科学に準拠した形のクライテリアにおいては、全ての科学的見解から出てくる数値には、不確実性の要素があります。ですから、この不確実性の要素を考慮に入れまして、ICNIRP では「低減係数」を当てはめています。その中で ICNIRP が導入しま

したのが、この黄色の領域です。これはある意味で緩衝地帯と言いますか、非常に慎重な形でのマージンをとったと言うこともできるかと思います。

黄色と緑の間の境界線、これを「ばく露限度値」または「制限値」と設定しました。つまり、これ以下のばく露はある意味で許容でき、安全なレベルであるとの想定です。もちろん科学は絶対的な保証を提供することはできません。これだったら全く安全であると言うことはできないわけです。しかしながら、慎重にも慎重を期したアプローチの中において、このような形で安全な領域を規定しています。色々な疑惑や疑問があるでしょうが、それに対しても、安全と言いきるだけのマージンをとった領域を設定しています。

◎ICNIRP ガイドライン

このようなクライテリアのもとに、ICNIRP では、1998 年にガイドライン、ばく露限界値という推奨を出してきました。当時は、静磁界を除いた 300GHz までの周波数領域を網羅したガイドラインでした。

このガイドラインに関しては、ICNIRP のウェブサイトで日本語版も入手していただくことができます。

◎50Hz における参考レベル

50Hz ばく露における参考レベルをご覧ください。日本では 60Hz も使っているということですが、60 Hz に関する参考レベルは、若干数値は違っていますが提示されています。

◎ICNIRP ガイドライン

先ほど来ご紹介しておりますが、このガイドラインの改定版は、数週間後には発表されまして、ウェブサイトにも掲載されることになっています。従来は 300GHz まででしたが、今回の勧告は、低周波領域ということで、100 キロヘルツまでになっています。

幾つかの理由がありまして、この新たな改訂版のガイドラインの内容や数値に関しては、詳細に皆様にお伝えすることは今はできません。しかしながら、防護ということに関して、どのくらい慎重な姿勢で提案しているかということについては、少しご説明させていただきます。

◎影響の閾値

さて、確立された影響に対する防護策ということでガイドラインは提唱しているわけですが、「影響の閾値」ということでこのグラフをご覧くださいと思います。

右上に赤い点が集中しております。これは横軸の異なる周波数領域の中において、末梢神経組織を刺激する最小ばく露の閾値を示しています。一方で、真ん中ぐらいの赤点よりちょっと下のところに、緑の点が集中しているところがあります。これが閃光感覚が発現しているところの閾値を示しております。縦軸は電界強度を示しています。このプロットは対数になっていますので、緑の点と赤の点の差異はそれほどないように思われる

かもしれませんが、大体ここで 10 倍から 100 倍の違いがあるとうご理解ください。

それから、一番左側の青い点の閾値を超えますと、めまいなど感覚系の不快感が出てきます。

今ご紹介しましたのが、3つの反応、3つの影響です。末梢神経に関しての刺激、閃光現象、めまい、これらはそれぞれの性格が異なっていますし、その症状の深刻さも随分違っていています。これらをどのようにして捉えるべきかということに関しては、真ん中の緑の点の閃光現象を例にとりて見ていきます。

◎閃光感覚

この閃光現象は、視覚野、視野の末端のほうで光の点滅を感じる影響です。これはどのような原因で発生するかということが幾つかあるわけですが、磁界の影響で発症するような閃光現象を「磁気閃光」と呼んでいます。

この閃光現象そのものは、危険なものではありません。また、それ単体では健康への障害または影響と言うことはできないかもしれませんが、少なくとも不快感であるという意味では、生物学的な反応または影響であると考えることができます。

スライドを数枚戻っていただきましたところに、健康への影響及び健康への影響と関連するかもしれない生物学的な影響について見るという記載がありました。ですから、この閃光現象は、健康に関わる可能性のある生物学的影響に当てはまります。

このような閃光現象をどのようにして取り扱うべきか。ガイドラインの中において、防護しなくてはいけない影響として捉えるかどうかの判断です。この閃光現象は網膜で発生し、網膜は脳との直接的な関わりがある。言ってしまうと中枢神経系の一番端であるということと考えますと、これは不快感という現象ではありますが、「クリティカルな影響」と捉えるべきだろうというのが ICNIRP の判断です。ですからこそ、非常に軽微な生物学的な影響ではありますが、この閃光現象は、ガイドラインの中において防護の対象になります。

この例が示唆しておりますように、ICNIRP としては非常に慎重に事に当たっているということ、それからまた、一般の人々のばく露において確立された影響や可能性のあるものから全て防護していく姿勢、意図というものをご理解いただければと考えます。

◎長期的影響について

この閃光現象は例として取り上げたわけですが、他にも多くの人々が心配している、懸念しているような影響があります。特に、磁界へのばく露によって、長期的な時間軸の中において、がんの発生に関わるのではないかという心配が多くの人々の間で言われています。

この長期的な影響に関しての ICNIRP の評価結果や立場は 1998 年のガイドライン、また 2010 年の改定版のガイドラインにこのように書かれています。これは是非ともお読みいただきたいと思います。

1998 年の結論ですが、全体的な評価の結果、がんに関してのデータをもとにして、ばく露のガイドラインや推奨を構築することができない、またはそのデータをばく露ガイドラインの根拠として用いることはできないというものでした。

ICNIRP の結論と言いますか、深く読み込んでいただけますと、ICNIRP ががんの影響の証拠がないと言い切っているわけではないことは、お分かりいただけるかと思います。つまり、ICNIRP の主張の立場は、1998 年に提出されました証拠、データ、それからまた 2010 年は、時間的な経過により、より多くの調査、研究結果やデータが出てきたわけですが、それらの証拠やデータをもってしても十分な一貫性を担保することができず、因果性というものを証明することができない。つまり、影響を確立するには、まだ弱いというようなことが表現されています。

◎電磁過敏症に関する WHO 国際セミナー及びワーキンググループの会議

もう一つ多くの人々が心配する、また心配であると言われているものが電磁過敏性という症状の可能性です。特に電磁界に敏感に反応する、非常に過敏になって疲労がある、頭痛がした、それからまた生殖機能の減退ですとか食欲不振、そのような症状が出ると申告する人々がいらっしやいます。それは、電磁界へのばく露が原因ではないかということが言われたり、疑われたわけですが、電磁過敏性に関しては、科学界においても非常に深刻に捉えまして、過去 10 年ほど相当な研究がなされました。同様に WHO においてもこの問題を深刻に受けとめて、特別なセミナーを 2004 年に開催しています。この時には、世界中のこの問題を研究している科学者が、チェコのプラハに参集しました。

◎電磁過敏性に関する結論

このセミナーの結論ですが、確かにこのような症状が主観的に感知され、申告されているわけですが、実験的な検証を経ますと、十分な証拠として実証できないことが結論として出てきました。健康な成人のボランティアと電磁過敏症であるという人々との間で統制された実験を行った結果、電磁界がオンになっている状況とオフになっているという状況と、そのような症状との間には相関関係がないという結論が出てきました。また、電磁過敏症の人々が実際に電磁界の存在に対して、それがオンになっている、オフになっているということを検知できるかということ、そうではないということも実験の中で明らかになりました。

そのような結論を受けて、WHO では、「電磁過敏症」という言葉そのものの使用を止めるべきであるという勧告を出しています。つまり、電磁界との関連性のもとにこのような症状が出ると立証された証拠がないからです。ただし、この症状をその人々は感じていて、その弊害を受けているわけです。その原因が電磁界ということではなく、電磁界で何らかの悪しき影響は出るのではないかという不安感や他の原因が源になっている可能性があると考えられます。

この 2004 年の会議以降も、幾つかの研究がなされ、その研究の成果に関

してのレビュー、評価がなされましたが、全て結果は、会議での結論を支持するものになっています。そのような背景があるため、今回の改定ガイドラインにおいては、電磁過敏症は取り扱っていません。

◎講演の内容 社会的影響：科学およびプレコーション

科学的な立証ということは、電磁過敏症などに対してなされておりませんが、社会的な側面から見ると、その重要性は当然あるわけですので、これについてお話をさせていただきたいと思います。

社会的側面を云々するというのは、ICNIRP の能力範疇外ですが、社会的側面というものは非常に重要であり、ICNIRP の発行するガイドラインとの関連性があるということを考えて、幾つかの議論について申し上げますが、これは ICNIRP という国際機関の公式見解ではなく私の私見です。

◎ELF 磁界の分類

社会側面でのいろいろな議論というものは、がんに関して相当多く行われています。特に、送電線など電気系統に近接した形での居住することによって小児白血病が発生することに相関関係があるのではないかということが、疫学研究の結果から出ています。そのような疫学的研究の成果を受けて、IARC は、2001 年、超低周波磁界を「人に対して発がん性があるかもしれない」というレベルの発がん性分類に振り分けました。

この「発がん性があるかもしれない」という分類の表現ですが、英語では“Possible”という言葉を使っています。この“Possible”という言葉はどう訳すかによって、その深刻さの度合いが若干変わってくるということであり、国々によって、言葉によって、その受けとめ方が変わってきます。例えば、“Possible”を、相当深刻な状況と解釈することも成り立つわけです。

◎IARC の発がん性分類

そのような言葉のニュアンスが違うことを十分に理解した上で、IARC がこれをどのような意味合いで出したのかということを確認に示していく必要があると思います。

さて、この IARC の発がん性分類は、5 段階に分かれています。上から言いますと、発がん性が確立されている「確実に発がん性がある」というのが一番上です。その次が、「おそらく発がん性がある」。3 番目が「発がん性があるかもしれない」ということでして、下の 2 つは表現がちょっと違いますが、「発がん性という立証ができない」、または「発がん性はおそらくない」というようなことが言われています。

そのような表現が使われているわけですが、WHO の解釈は、他のドキュメントや文書の中で説明されているものに当てはめてみると、“Possible”「あるかもしれない」というようなことで、発がん性の可能性はあるかないかというレベルでは、一番低いレベルの表現になっています。より正確に言うと、「発がん性の可能性を除外しきれない」ということを“Possible”という言葉で表現しているようです。

発がん性分類の「1」または「2A」に関しては、「ある」または「おそらくある」ということで確率の度合いが高いわけですが、「2B」はある意味で曖昧な言い方になってしまった。これは一貫性が担保されていないからです。幾つかの不一致の症例またはデータが出ていることによって、「発がん性がないとは言い切れない」という言い方になっているわけです。結局、発がん性、発がんのメカニズム、その因果関係がはっきりとされていないために、判断が「2B」ということとなるわけです。

◎リスクの大きさ

実際にリスクがどのような結果を出していくのかということを考えていきます。

そのリスクの判断ですが、それぞれの国で特有のリスク判断がなされています。英国、日本、スウェーデン、フランスなどの国々でリスクを想定していますが、実際に、磁界に発がん性があるかどうかということ、仮にそうであったとして、小児白血病の発症例、または小児白血病の母集団に比べての影響は非常に小さいということが言われています。

これは英国の例ですが、磁界の影響が全くなくても、何らかの磁界ばく露と関連づけて考えられる小児白血病の発症例は、年間の500症例のうち2件であると計算されています。

また、送電線への近接居住によって発症するのは、その2件のうちの4分1であるという計算がなされています。送電線の影響が出てくるのが25%、残りの75%は、例えば家庭内の電気製品その他が原因であると考えられています。

もちろん、このような仮説の計算結果があるからといって、問題が軽減されるということではありませんが、小児白血病の例を見ましても、実際にはこれぐらいの確率なのに懸念としては大きくなっているということを示す例になっていると思います。

しかしながら、このようにリスクの大きさを検証することは重要であると考えています。このような想定をベースとして、コスト効果の評価や分析を行うことができます。また、当該影響に対して、どのような防護措置をとっていくのかということに関しても、その一つのリスクだけを見るのではなくて、全体像の中での正しい位置づけを見ることができますし、いろいろなリスクの中における優先順位付けもできるでしょう。

このような全体的な総合的な展望を持って把握することが重要になってきます。見方によって、そのリスクの認知が随分変わってくるからです。

◎リスク認知の全体的理解

リスクを、全体像の中で捉えて理解するということで、一つの例をご紹介します。これはWHOがイタリアで行った調査結果です。環境保健欧州センターというWHOの組織がローマに本拠地を持っていますので、イタリアにおいての実験、調査になったわけです。

さて、ここでは、ばく露源としてのラドン、ベンゼンと超低周波電磁界のリスクをどのように人々が認知しているのか、また実際のリスクの深刻

さはどういうものであるかということを見ています。

ラドンは皆さんご存じのように火山地帯に発生する放射性のガスで、肺がんの原因であると推定されています。先ほどの IARC の発がん性分類から言いますと、ラドンの分類は「1」です。それに対して電磁界は「2B」ですから、ラドンに比べて 2 レベル下であり、可能性としては除外し切れないというレベルになっています。このラドンの影響によって肺がんの発症例が数千件に及んでいます。

一方、ベンゼンは、汚染物質として、特に自動車の排気ガスに含まれており、発がん性の分類の中ではクラス「1」に振り分けられていて、発がん性としては白血病を誘起するというので、その発症例が年間で十数件から数百件に及んでいます。

それに対して電磁界は発がん性があるかもしれないと疑われているわけですが、その影響によつての発症数というのは、年間数件にとどまっています。

このようにラドン、ベンゼン、電磁界を比較しますと、公衆衛生という面からの深刻度は、ラドンが非常に強く、ベンゼンが 2 番目、電磁界が 3 番目になりますが、一般の人々の受けとめ方は全く逆になっており、電磁界が一番危険なリスクであると認知されています。

つまり、リスクに対しての歪んだ認知が実際に存在しています。なぜそのような認知や受けとめ方になってしまうのか。これは心理学者や社会学者が研究しているわけですが、結局は、どのような方策または方針をとるべきかということになるわけです。つまり、非常に客観的な関連性や科学的な根拠のみを捉えて防護策をとっていくのか、または一般の人々の持っている心配や憂慮のほうに焦点を当てて方針を出していったほうがよいのか。この両側面を見ていかななくてははいけません。

◎WHO 推奨

このような状況に関して、WHO が推奨を出しています。つまり国連の加盟国に対して、電磁界に関しての防護は、2 つの方針に明確に分けるべきだと言っているわけです。まず、健康影響に対して防護するという目的のもとに方針や政策を出していく。一方で、人々の持っている不安感や懸念に対して、また別の方策、方針を出して、対策をしていくべきであるというものです。

まず、確立された健康影響に関しての防護策に関しては、ばく露制限値、基準を準拠していく。つまりこれは科学に基づいた対策です。一方で、人々の懸念、不安感に対しての対処としては、他のアプローチをとっていく必要があります。これは自発的に制定された基準を行うことであって、この基準は、サイエンスベースのものとは別のものになります。または、プレコーショナリーな対策というものを構築して、実行していくことになります。

もちろん、このような対策をとるためには、十分な理解が必要です。こういう対策をとったらどのような結果が出てくるのかということの理解だけではなく、このような不安感や懸念が人々の間に広がっている原因も追

求していかななくてはなりません。

◎リスクの全体的な見方

電磁界問題は非常に深いものでして、これを今議論するだけの十分な時間はありませんが、明らかな 2 つの考慮すべき側面があると思います。なぜ人々は電磁界に関して、これだけ敏感に反応するのか、心配しているのかということですが、これは生理学的な反応、つまり非常に怖いがんになる恐れがあるということです。そしてまた、がんの発症というのが、人々が大切に守りたいと思っている子どもたちに発症するということです。この 2 つが組み合わされることによって、電磁界の影響に関して敏感になり、感情的にならざるを得ない状況になっています。

この 2 つの問題と電磁界との関連性を全体的な形で見ていく必要があるでしょう。専門家がその関連性をどのような形で見判断しているのか、がんの対策に従事している医師がどのように電磁界について見ているのか、ということをつえていく必要があります。

このようながんの問題、子どものがんの問題、電磁界の問題に関しては、WHO が考察を発行物にまとめています。

◎世界がん報告書 p. 243

WHO は、2003 年に 243 ページに及ぶ膨大な文書「世界がん報告書」を出しています。ここでは、がんの発症の原因と思われているものに関する考察、検証やがんの世界的な分布など、いろいろな側面からがんについて言及しているわけですが、その中で電磁界との影響について触れられているのがこの文です。このような見解が世界の専門家の意見となっています。

◎環境問題レポート No.29

また、WHO は、2002 年にも、「子供の健康と環境」というレビューを発行しています。こちらにも 200 ページ強に及ぶ相当長い文章になっているわけですが、そこでの見解はここに書かれてあるとおりです。電磁界との関連でどれくらいの症例数が出てくるだろうというようなことが書かれているわけですし、この評価結果は、ICNIRP や英国のがん研究機関で出しているような仮説や計算結果と非常に近似したものになっています。

WHO は、電磁界とがんの関連性は証明されていないという立場をとっています。これは ICNIRP の立場とも同等であるわけですが、そのような関連性が証明されていないことを留意した上で、このリスクを許容可能とみなすか、それとも、これは倫理的な問題であり特別な配慮が必要であるとみなすか。そしてまた、これを決定するのは政府であり、政治家であり、社会全般であるというようなことが書かれています。

どのような防護策をとるにしても、そのような策を実行した際に効果的かどうかを検証する必要は当然あるわけです。健康影響を軽減する策として有効であるかのチェック、確認が必要になってきます。また、その予防策に関しましても同等であり、施策が効果的かどうかをチェックしてい

なくてははいけません。

◎リスク認知に関する研究

科学というものは、役に立つ情報を提供していきます。これは社会学も同様です。社会学の研究によって、リスク認知に関しての幾つかの知見が出されています。

こちらのスライドのとおり、プレコーショナリー対策および科学的不確かさの開示がリスク認知と信頼に与える影響という研究がなされています。

◎WIEDEMANN 他 2006

このスライドは、2006 年に発行された研究論文で、社会科学研究者が実験的なテストを行って、そのデータ解析による結論を論じています。プレコーシヨンの策を導入しても、当初もくろんでいたように人々の不安感が軽減されることはなく、かえって不安感を煽るような結果になってしまったということが述べられています。単に人々を安心させる手段としてプレコーシヨナリー対策を実施しようとするリスク管理者、政治家、または社会は、うまくいかないということが述べられています。単に人々の不安感を軽減するためにプレコーシヨナリー対策を行うという結論ならば、それは行うべきではないという結論を出しています。

◎リスクと便益のバランス

一方でのリスクともう一方での便益、いろいろな技術の進展によって享受することのできる快適さなどのメリットを、バランスをとりながら見ていく必要もあるでしょう。例えば EU の出している推奨などにおいても、やはりリスクとメリットの間のバランスを検証しなくてはいけないというようなことが言われています。

◎講演の内容 今後の展開

さて、最後の数枚のスライドを使って、ICNIRP ガイドラインとそのポリシーや将来について、お話しします。

◎ガイドラインの更新

改定版が間もなく出るというのが現状ですが、将来的に更なる改定があるのか、またそれはいつ頃になるのかに関しては、幾つかの要因が考えられます。

例えば、科学的な知見の積み重ねや提供された新たなデータによっては、ガイドラインを全面的に更新する必要があるかもしれません。また、ほんの一部の改訂、または幾つかのポイントに関して、その表現をより明確にするために軽微な変更で済むことがあるかもしれませんし、新しいデータが出てきたが、それは今までに既に確立された、または既知のものをもう一回再確認するだけのものであるというような 3 つの可能性が出てきます。

◎なぜ、基準は改定されるのか？

基準、例えば基本制限とか参考レベルというものを变えるには相当な理由がなくてははいけません。新たな科学的な証拠が出てくることによって全体のパターンが大幅に変えられたような場合や、新しい影響が同定され、既に確立されたと考えていた閾値に関して新たな結果によって訂正せざるを得ないような場合には、基準も改定されるでしょう。

また、新たな技術の到来や進展によって、新しいばく露源、ばく露の状況、条件が出てきたような時には、基準は改定されるかもしれません。

また、仮に新たに出てくる研究結果やデータが、既存の知識や既に確立された知見を支援するだけのものとしても、基準の信頼性を担保するために、時折、基準の妥当性を確認していかなくてははいけません。

◎科学に基づく基準の改定理由にならないもの

一方で、科学をベースにした基準を、改定してはいけない条件というのは何であるかと言いますと、まず社会的な圧力です。何らかのプレッシャーに屈してガイドラインや基準を書き換えることはあってはいけません。例えば市民グループや非常に憂慮した人々の声にも屈しません。

科学的な根拠と言うよりも、政治的な配慮から、全く別の法規制や基準値を実施する国や地方当局があるかもしれませんが、それだからといって ICNIRP の基準を変えるということにはなりません。また、前回の改定から相当時間が経過したから新たな改定版を出そうという考え方で改定がなされることはありません。

◎当然、予想されること

さて、このガイドラインは、将来どのように変わってくるのでしょうか。当然、未来を見通すことはできないわけですが、少なくとも過去には分からなかったことが現在では相当分かるようになっていきます。つまり、知識の欠落部分の多くが埋められてきています。

今まで充足されなかった知識が相当充足されてきたという事実は実際に研究の動向が、従来の低周波電磁界から、より高周波のものに相当比重が変わってきているという事実の中で担保されます。また、疫学的なデータに関しても、相当量のデータが現在蓄積されています。将来的に更なる研究結果データが加えられたとして、それが大幅に全体像を変えるということはないでしょう。

このような形で、基盤となるような知識やデータが集約され、解析されて安定化された状況になっている現状であるからこそ、IARC のモノグラフの改定は近い将来はないだろう。少なくとも 10 年ぐらいは改定は出されないし、私の感触としては、もう改定版は出されないのではないかと思います。一方で、リスク評価を行っている WHO の環境保健クライテリアのモノグラフも、15 年、20 年ぐらゐ改定、更新はなされないだろうと捉えています。

そのような状況から考えても、ICNIRP のガイドラインに関しても、大幅な改定版は今後数年は出ないだろう。また、改定版を出す必要はないだろう

うと考えます。しかし、だからといって、ICNIRP がこのようなガイドラインを出していくことを中止するわけではありません。ICNIRP は、科学の進展を常にモニターしていきますし、ガイドラインの妥当性も確認していきます。

◎健康とは

今回は、ICNIRP の活動、責任、ポジションについてご紹介しましたが、それと同時に、他の国際機関の活動、ポジションについてもご説明したと思っています。ICNIRP の組織においても、健康の問題を非常に深刻に考えていますし、最良な方策や防護策を提案、提供できる体制をとっております。包括的な形でのベストの方策を実現したいと思っています。人々の持っている不安感や懸念を払拭することもその大きな一部分になっているでしょう。と言うのも、そのような不安感が、ある意味で有害な健康影響を引き起こしているからです。

さて、最後に、WHO の憲章の健康の定義を読み上げたいと思います。

「健康とは、完全な肉体的、精神的、及び社会的福祉の状態であり、単に疾病又は病弱の存在しないことではない」。このような観点から考えると、人々の健康を守る様々な方針、方策というものは、肉体的、精神的、また社会的な状態を健全な形に維持する、守っていく、そのような方向性のもとに進めていかなくてはならないと考えています。

皆様、どうもご清聴ありがとうございました。

(事務局)

ベッキア教授、ありがとうございました。もう一度拍手で謝意を表したいと思います。(拍手)

それでは、引き続き質疑に入りたいと思いますが、お時間も押しておりますので、本来は 10 分という予定をしておりましたけれども、場所のセッティングができ次第開始したいと思います。目標、45 分から開始をしたいと思いますので、45 分までにお戻りいただければと思います。

〔休 憩〕

質疑応答

(事務局)

それでは、お時間となりましたので、これから質疑に入りたいと思います。

この講演会のお申込みの時に、皆様からたくさんのご質問等をお寄せいただきました。それを集約いたしまして、これから質疑応答という形で進めさせていただきたいと思います。

進行を所長の久保にお願いしておりますので、よろしくお願いいたします。

(大久保センター所長)

長時間にわたりご清聴いただきましてありがとうございました。

逐次通訳により、ベッキア教授から詳細なご説明をいただきまして、かなりのことがお分かりになったかと思います。ただ、冒頭申し上げましたように、ガイドラインそのものが公表されていないという段階なものですから、具体的な数値については、電磁界情報センターで入手次第、可能な限り早く、電磁界情報センターのホームページを介してご紹介申し上げたいと思います。

今司会からお伝えしましたが、事前に様々な質問をいただいております。ガイドラインの改定内容を教えてほしい。ガイドラインの改定はどのような知見に基づいているのか。基本制限の指標が従来の体内誘導電流密度から体内誘導電界に変更された理由を教えてほしい。参考レベルは変更されるのか、もし変更されるのであればその理由を教えてほしい。電界と磁界の同時ばく露を加算的に扱うことになった理由を教えてほしい。弱いレベルの電磁界の長期ばく露による健康影響について教えてほしい。小児白血病に関する疫学研究結果をどのように評価したのかを教えてほしい。低周波電磁界は国際がん研究機関の発がん性分類で「2B」に分類されているがどのようにお考えか。電磁過敏症の疾病としての究明、電磁過敏症と電磁界との因果関係の立証についてどのようにお考えか。電磁過敏症については、電磁波の有害性が不確実であり、原因も解明されていないが、どのようにお考えか。国際非電離放射防護委員会ガイドラインと米国電気電子学会の IEEE/ICES C95.6 規格の電磁界ばく露制限値の差についてどのようにお考えか。これらについては、まとめますと、一つは「ガイドラインの改定の動機」、もう一つは「ガイドライン改定作業時の主な論点」にまとめられるかと思います。

それから、ICNIRP ガイドラインの 2009 年改定案に対する IEEE/COMAR のコメントについてどのようにお考えか、ということですが、これは 2009 年に世界に向けてそのパブリックコメントを募集しており、その中でどのように取り扱ったかということの説明していただければと思っております。さらに、新ガイドラインの公表時期を教えてほしい。新ガイドラインの日本語訳の入手可能時期を教えてほしい。これは「今後の動向」ということになるかと思います。

さらに、今後、ガイドラインにばく露時間が加味される可能性はあるのかを教えてほしい。IH 調理器に接近して調理する際の、妊婦と胎児への影響を懸念している。改定作業の中で、どのように扱われてきたのかを教えてください。基本制限値の算出において、従来の安全係数が低減係数に変更された理由を教えてください。ガイドラインの中にプレコーション、念のためという概念は入っているのかを教えてください。これらは「ガイドラインの基本的な考え方について」にまとめると思います。

それから、プレコーション政策として、ICNIRP ガイドラインよりも低いレベルの放出制限値を設定している国があることに対しどのようにお考えか。電磁界の職業者ばく露に関する EU 指令が 2008 年から 2012 年まで延期されているがどのようにお考えか。2009 年に改定された ICNIRP の静磁界の

ガイドラインでは、ばく露制限値が従来に比べ緩和されているが、この理由を教えてください。これは「その他」に分けております。

お手元の資料には、今ご紹介しました事前質問を 6 項目に分類しておりますので、必要に応じて回答を書き留めていただければと思います。

まず「ガイドライン改定の動機について」は、講演の中で既に述べられていますので、割愛させていただきたいと思います。

次に「ガイドライン改定作業時の主な論点」ですが、お手元の資料をご覧ください。「基本制限に用いる物理量について」は、電流なのか電界なのかということについて少し教えていただければと思います。

◎ガイドライン改定作業時の主な論点

(パオロ・ベッキア氏)

電流から電界へ指標を変えたということですが、これには科学的な根拠、理由があります。それからまた、実際の計測というような観点からも考慮がなされています。

まず電界の計測ですが、これは非常に小さなスケールでの計測が必要になってきます。生物学的な影響の発生、つまり細胞膜のレベルにおいての電界の計測ということとして、それに対して電流のほうは、よりループが大きいということで、計測的には、簡単です。つまり前のガイドラインを発行した当時においては、まだまだ体内の電界を適切に評価、計測するようなツールが存在しませんでした。しかし、現在では、新たなツールやコンピュータモデル、そして計算のツールが開発されておりますので、体内電界の特性値を 1 ミリまたはそれ未満のスケールで計測することが可能になりました。

実はガイドラインの発表は、数週間後になっています。これはジャーナルで公表されると同時に、ICNIRP のウェブサイトにもアップロードされます。それと同時にファクトシートも併せて公表します。このファクトシートは、ガイドラインの内容を非常にコンパクトな形にまとめておりますし、使っている指標などについて、つまり今お問い合わせの「なぜ電流から電界へ変更したのか」ということに関しての解説もなされておりますので、是非ご覧ください。

(大久保センター所長)

どうもありがとうございました。ついでに個人的にお伺いしますが、ファクトシートは何ページぐらいのものを予定されていますか。

(パオロ・ベッキア氏)

ファクトシートとしては長いですね。5 ページから 6 ページほどです。

(大久保センター所長)

ありがとうございました。

2 番目の「参考レベルについて」は、まだガイドラインが公表されていませんので、割愛させていただきたいと思います。

次に「電界と磁界の同時ばく露について」は、これまでは電界あるいは磁界をそれぞれ規定していたということですが、ばく露評価をする際に、両方を同時に評価するという説明が 2009 年改定案の中で出ていたと思います。これについてはどのようにお考えなのでしょうか。

(パオロ・ベッキア氏)

ガイドラインの中では、磁界と電界の 2 つの影響に関しては加算性に行くことを述べています。これは非常に保守的かつ慎重な評価を出していくということが背景にあるわけです。ただ、これをどのように加算していくかということに関しての正確なレシピ、やり方は出しておりませんが、ガイドラインに付記する形で、体内においての電界と磁界の分布が違うということを書いております。電界と磁界が同時に同じ位置において、その最大値に到達することは確率的には相当低いと考えられるわけですが、特に高周波の領域においての職業的なばく露に関してのルールというものを ICNIRP は持っておりまして、それがゆえに慎重を期して加算を勧めているわけです。特に数値的な計算を使うことを推奨しています。また、基本制限への適合性チェックについても併せて言及しています。

(大久保センター所長)

ありがとうございました。

次の、長期ばく露の影響としての小児白血病あるいは電磁過敏症に関しては、ご講演の中で既に述べられていますので、割愛させていただきたいと思います。

17 時を過ぎております。お忙しくてここを退場されなければならないという方がおられましたら、どうぞご退場いただければと思います。あと 10 分か 15 分ぐらい延長して、事前に寄せられた質問についてだけは可能な限りお答えさせていただきたいと考えております。

3 項目目ですが、2009 年改定案に対して様々なパブリックコメントが寄せられていると承知しております。コメントの主な内容あるいはコメントへの対応について、どういうコメントが寄せられて、それをどのように考えたか。そして、それを公表するのかという 3 つの点を取りまとめて質問させていただきたいと思います。

◎2009 年改定案へのパブリックコメントの取扱い

(パオロ・ベッキア氏)

まず、寄せられたコメントを公表するのかということですが、公表はいたしません。幾つかの理由があるわけですが、コメントを寄せていただいた個々の方々に対しても返答はしないというようにしています。

ただし、全てのコメントに目を通しています。そのうち関連性のないものに関しては落としました。例えば、非常に関係ないことでのコメントや一方的な見方のみを支持しているような表明、全く何の根拠もなく批判だけを述べているようなコメントは全て落として、残ったのが 70 以上のコメントでした。全て非常に充実した、内容のあるコメントでした。

そのうち閃光現象に対する防護ということでコメントを相当いただいておりました。これに関しては、既に講演の中で説明したとおりです。

2 番目に多かったのが安全係数に関してのコメントでして、こちらのほうも十分なコメントの意を酌み、様々な議論の後に、妥当な形で、正当な形で変更を加えて最終稿にしたわけです。詳細なご紹介については、実際に数字がまだ公表されておられませんので比較対照することもできませんし、相当技術的なきらいになってしまいますので、これぐらいのご説明でご容赦いただきたいと思います。

(大久保センター所長)

それでは 4 項目目の「今後の動向」ですが、既に講演の中で説明いただきましたので省略させていただきたいと思います。

それから 5 項目目の「ガイドラインの基本的な考え方」です。

まず 1 番目のばく露時間、つまりガイドライン値を遵守するという時に、瞬時たりとも超えてはいけないのか、あるいは数分、場合によっては何分、何十分まではいいのかといったばく露時間の概念は新しいガイドラインに入れているかということです。

◎ガイドラインの基本的な考え方

(パオロ・ベッキア氏)

ばく露時間に関しては、平均化ということはいたしません。例えば、職業環境または作業環境の中においては、就労期間全体を通してとか、住居環境の中においては、生活している期間全部を通しての平均化というようなことはいたしません。と言いますのも、確立されている影響は細胞に対しての刺激ということです。その刺激が発生するのは、本当に瞬時です。数秒といいますか、言ってしまうと細胞が活性化する、または興奮する、励起するという期間は 10 分の 1 秒というような短期ですから、ばく露制限値を瞬時たりとも越えることは許容されないということです。

一方で、ばく露制限よりも下回るものに関しては、時間的な制限はありません。ばく露制限値を下回っていれば安全領域という捉え方ですので、例えば住居環境においては 24 時間、365 日、作業環境においては、1 日 8 時間で週 5 日、6 日、作業期日、就労期日の間、全て安全であるという捉え方をしています。

(大久保センター所長)

ありがとうございました。

2 番目です。日本では中間周波電磁界、特に IH 調理器に関する心配が多く寄せられています。新たなガイドラインで中間周波電磁界、具体的に言いますと 20 キロヘルツから 90 キロヘルツくらいの領域の電磁界に関して、どのようにその影響を評価されたかということをお伺いしたいと思います。

(パオロ・ベッキア氏)

中間周波電磁界に関しては、従来のガイドラインでも、今回のガイドラインでも触れています。また、今回のガイドラインに関しては、より良い研究成果の支持を得ています。従来、中間周波域は「灰色の領域」と捉えられていました。十分な研究がなされていなかったわけですし、それに対しての制限値は、数学によって、数式によって導出されるものを当てはめておりました。低周波域の数値と高周波域の数値から、中間周波域を出していたわけですが、現在においては、より研究の成果が出ていますし、また数式などを使ったとしても、相当過去からの知見が積み重なっていることによって、より正確の度合いが高まったものが入っているかと思えます。

いずれにいたしましても、他の周波数域での制限値の設定と同じ基準を用いて対処しています。

(大久保センター所長)

ありがとうございました。

次に 3 番目です。子供や妊婦への影響、あるいはその防護について、新たなガイドラインは考慮しているかということです。

(パオロ・ベッキア氏)

ICNIRP で推奨を出す時には、人口構成の母集団全てを網羅する形で推奨を出しています。ですから、小さな子供も、お年寄りも、妊婦も、いろいろな生育段階の胎児も全てカバーした形での推奨になっているわけです。もちろん具体的な人口のグループに関しての推奨ということについても、特に胎児に関して相当な調査研究が現在なされていますし、そのような研究の成果を反映していくことになります。

人体の数式モデルにも相当の発展がありました。従来はいわゆる健常な男女のモデルしかなかったわけですが、そのモデルの数が増えていますし、異なった妊娠段階においての胎児への影響を計算するようなモデルも数が増えています。その中で体内誘導の電界、磁界の影響というものは、特に MRI との絡みの中で研究がなされています。妊婦が MRI の画像治療を受けることも想定して、その結果はどういうものであるかという研究にも ICNIRP は取り込んでいきます。

繰り返しますが、ICNIRP のガイドラインに新たなデータが出てくるか、特別の関心領域や関心対象において、何らかのばく露制限値の推奨を変えなくてはならないという事態が発生した時には、当然そのような改定を行ってまいります。

(大久保センター所長)

どうもありがとうございました。

4 番目の安全係数と低減係数の違い、5 番目のプレコーションという概念については講演の中でご説明いただいたと思いますので、省略させていただきます。

実はもう閉会時間の 17 時を 20 分オーバーしておりますので、6 項目目の「その他」の中の 1 番目を最後の質問にしたいと思います。

プレコーショナリー政策に基づく ICNIRP ガイドライン以外の基準の採用について、どのようにお考えかということです。

◎その他

(パオロ・ベッキア氏)

もちろん他の基準を使うという決断がなされることがありましたら、当然 ICNIRP は受け入れます。結局は、人民また市民の防護の責任を持っているのは ICNIRP ではなく、国家、政府、その当局です。そのような当局の決断、決定に対して、ICNIRP は干渉する意図は毛頭持っていません。ICNIRP が推奨を出すというのは、国際社会、世界に対してのサービス提供でして、ICNIRP の提供した基準を活用されるかされないかということは各政府の決断です。

(大久保センター所長)

どうもありがとうございました。時間を大幅に超過し申しわけありませんでしたが、これで質疑応答を終了したいと思います。

閉会挨拶

(事務局)

ベッキア教授、ありがとうございました。

それでは、時間がだいぶオーバーしてしまいましたが、私どもが準備しましたプログラムは全て終了いたします。

今回は新しいガイドラインがまだ公表されていないということで、具体的な数値という話には至りませんでした。電磁界情報センターでも、公表され次第、早い時期にホームページ等を通じて新たなガイドラインの情報を提供していきたいと思いますので、よろしくお願いしたいと思います。

それではこれにて今回の講演会を終了させていただきます。どうもありがとうございました。(拍手)

ー以上ー