

電波の生体への影響に関する中間報告書WG（第2回）
議事要旨（案）

1 日時：平成26年7月14日（月）14：00～17：00

2 場所：中央合同庁舎7号館金融庁9階904会議室

3 出席者

（1）構成員（五十音順、敬称略）

牛山 明（主査）、武林 亨、寺尾 安生、西澤 真理子、平田 晃正、宮越 順二、渡邊 聡
—

（2）総務省

星 克明（電波環境課長）、水落 祐二（同課課長補佐）、他

4 配付資料

資料2-1	第1回議事要旨(案)	事務局
資料2-2	報告書の章立て(案)及び作業の進め方(案)	事務局
資料2-3	「今後の進め方」要旨(案)	事務局
資料2-4	携帯電話使用と頭頸部がんの関連性に関する疫学研究知見のアップデート	武林構成員
資料2-5	電磁過敏症・ヒト研究動向	寺尾構成員
資料2-6	細胞実験研究に関する研究動向～IARC モノグラフを中心として～	宮越構成員
資料2-7	動物実験研究の動向	牛山主査
資料2-8	ドシメトリに関する研究動向	平田構成員
資料2-9	総務省のリスクコミュニケーション施策	事務局
資料2-10	リスクコミュニケーション・予防原則	西澤構成員
資料2-11	電波防護指針とガイドラインに関する動向について	渡邊構成員

5. 議事要旨

（1）今後の進め方等について

事務局から資料2-2及び資料2-3に基づき説明があり、以下の質疑が行われた。

渡邊構成員）資料2-2について、第1部第1章について英訳を作ると海外にもアピールできるためよい。また第4章について、現在確認されている熱作用・刺激作用については総務省の委託研究を含めて研究の進展があるため、それを踏まえた評価・検証があってもよいと考える。

総務省）第1部第1章については英訳版の作成を進めることとする。

武林構成員）疫学は発がんに限らず広く取り上げた方がよいのか。広義では臨床も含め疫学であり、例えば自覚症状の増加の有無を調べる研究等が行われている。今回は広義に取り上げないというのであればそれでもよい。

総務省) 疫学に関して、すべての情報を網羅的に書くというのはおそらく難しいだろう。最終的に第4章で報告書の見解を示すにあたり必要となる事項を、第1章でまとめていただくかたちでよいのでは。

牛山主査) 発がん性以外もあれば、武林構成員にご担当いただくことは可能か。

武林構成員) 神経系の話は寺尾構成員の分野なので、そちらで扱うのが望ましい。また、認知機能等の場合には、寺尾構成員がレビュアーとしてふさわしく、また寺尾構成員の担当分野で記述したほうが構成としては理解しやすいと思う。なお、項目名「1. 1. ヒト」だと広義で疫学が含まれるため、項目の構成を「神経系への影響」と「それ以外の影響」とに変更した方がよいかと。

総務省) その他必要があれば、事務局を通じてご相談いただくことも可能である。

渡邊構成員) 分類方法について、第4章は影響で分類されているが、第1章は方法論で分類されている。WHOのEHCでは、昔は方法論による分類であったが、最近は影響ごとに分類され、各影響の分析において、疫学から細胞実験まで研究方法を網羅的に考慮するという構成になっている。

総務省) 第1章は方法論のほうがまとめやすいと考え資料のように記載しているが、必ずしもこのまとめかたでなくても良い。また、重複や一部やりくりがあってもよい。

渡邊構成員) 9月半ばにはWHOのEHCのドラフトが公開され、システムティックなレビューの文書が出てくる予定ではあるが、そのレビューを確認して必要な場合は加筆するということが可能か。

総務省) 10月8日の第11回検討会で内容について議論していただくため、それに間に合う段階であれば可能である。

牛山主査) 第11回検討会までの提出であれば、必要に応じてメール審議という形で、検討会に報告する内容に盛り込むということでよいだろう。

渡邊構成員) 資料2-3について、「①今後の研究課題」〈考慮すべき事項〉でWHOのEMFプロジェクトの研究アジェンダの実施状況等が挙げられているが、これ以外にも欧州からレビューと今後必要となる研究課題のレポートが出てきているため、それらも考慮してまとめるのがよいのではないかと。特に欧州委員会のSCENIHRという組織でパブコメがかけられていたレポートに今後必要となる研究課題が記載されており、また英国で長期にわたり研究されていた携帯電話を対象とした大規模研究プロジェクトMTHR（携帯通信と健康影響調査プログラム）の報告書が出されたが、そこにも今後必要となる課題のリスト等も出ていたはず。

(2) 疫学研究の動向等について

武林構成員から資料2-4に基づき説明があり、以下の質疑が行われた。

宮越構成員) 疫学で、証拠が limited (限定的な証拠) か inadequate (不十分な証拠) かという議論に関しては、武林構成員よりご説明あった Lennart Hardell 氏の論文が際立ってポジティブを示す結果となっており、その解釈が論点になったが、全体会議の投票で limited と決定されたもの。

武林構成員) 実際に論文を確認したが、limited にはなっても sufficient にはならないだろうとい

う印象。なお、IARC も一つの機関でしかいないため、評価のためには ICNIRP を含め全体を見た方がよいと考えている。

宮越構成員) IARC から出てきた結果はタスク会議メンバー全体で認めたもので、その評価結果の信頼性は大きなものと解釈しなければならない。

渡邊構成員) スライド 27 において、最近発表されたフランスの疫学調査の結果について、神経腫、髄膜腫共に有意だが、一方で recall bias が考えられるとのことだが、具体的にはどういうことか？

武林構成員) 携帯電話の電磁波の影響を受ける可能性のある脳神経でも、受けることが考えにくい髄膜腫でも、どちらも腫瘍発生のオッズ比が高い。そのためオッズ比が高い原因は携帯電話の電波でなく recall bias によるものではないかという推論をすることができる。

渡邊構成員) INTERPHONE 研究とは具体的にはどのような点が異なったため、異なる結果となったのか。

武林構成員) 具体的には研究者に聞かないとわからないが、おそらく質問の聞き方などが違うのではないかと思われる。

渡邊構成員) これは結論として発がん性の証拠を強めるものではないということか？

武林構成員) この研究結果の解釈は割れており、IARC の発がん性 2B の発表を補強するものとする研究者もいるようだ。

渡邊構成員) 参加率については症例群が 73% に対し対照群が 45% とやや低いが、これは許容範囲か？

武林構成員) 参加率が 50% 以下の場合、二人に一人は不参加なので、真逆の結果の可能性すら否定できず、決してよい数字ではない。理想的には 7~8 割はほしい。

渡邊構成員) INTERPHONE 研究と IARC の発表が終了したが、今後の疫学研究の必要性如何？

武林構成員) 症例対照研究を実行した立場として意見を述べると、今日の日本の研究インフラでは、標本を増やしても recall bias の問題を解決できないという重要な問題がある。3, 4 年前に国際疫学プロジェクト COSMOS 研究に日本から参加することを検討したが、欧州に比べ日本はデータベースと追跡調査の体制が脆弱であり参加は難しいという結論になった。ただ最近医療情報を一元化し、追跡調査を容易にする動きがあり、もし法令等が変われば、公的研究での追跡調査が実施しやすくなる可能性はある。また、これまでの研究のフォローアップについては、そういった状況に関わらず引き続き必要と考える。

宮越構成員) 近年、携帯電話の使用方法も大きく変化してきた中で、疫学研究が困難になっているのではという疑問もあるが、意見を伺いたい。

武林構成員) ご指摘のとおり携帯電話の使用方法も変わり、また携帯電話端末自身からの電磁波の影響が小さくなる傾向にある中、正確な調査は難しくなっている。10~30 年といった長期間の脳腫瘍に関する研究ができれば、納得性の高い結論が出せるのだが、先ほど述べた状況のため、日本では研究が難しい。また仮にあったとしても想定されるリスクが非常に小さいものであることも、疫学研究を非常に難しくしている。

(3) 電磁過敏症等、ヒト研究の動向等について

寺尾構成員から資料 2-5 に基づき説明があり、以下の質疑が行われた。

渡邊構成員) 1 ページ目の記載の影響について、神経内科の観点からはこれらは健康への影響ととらえられるものか。普段の生活でも十分起こりうる変化とも考えられる。

寺尾構成員) 携帯電話を使用することによる影響と、電磁場による物理的な影響を分離するのは非常に困難。また脳波も認知機能も自然に常時変動しており、そういった常時変動しているものから電磁場からの影響だけ取り出すのも非常に困難。誤った判定をする可能性もかなりあると言わざるを得ない。

平田構成員) 電磁場自体の影響ということで神経線維への影響を考えると、MHz 帯、GHz 帯ではホジキン・ハクスレーの式からは全くと言っていいほど影響がないと考えられるため、妥当な実験結果が得られていると考えられる。

武林構成員) 各実験について、どのようなばく露条件で行っているのか？

寺尾構成員) 電磁場の周波数もそれぞれ違い、実際の携帯端末を使用する場合も模擬的な基地局の電波で行う場合もあり、ばく露時間も 15 分や 1 時間などと区々と、あまり標準化されていない。

牛山主査) 以前に寺尾構成員と私で行った実験では閉鎖空間で行ったため、それにより気分を悪くされる方もおり、そういった方は研究結果から除外せざるを得ない。日常生活と同環境での検査は難しい。

宮越構成員) 携帯電話の使用自体の影響も強い。

寺尾構成員) たしかに通話自体による脳の興奮や視線の固定、携帯電話から得られる情報の刺激による状態の変化等の様々な要因があり、電磁場の影響を調査するのは非常に難しい。

宮越構成員) 電磁波を感知するか否かという試験にどこまで意味があるのか。放射線生物学の研究では、紫外線や放射線の感受性グループは数%程度存在するといわれていて、その遺伝子まで解明されつつある。電波についても、そういったアプローチからの研究も必要ではないか。

寺尾構成員) 電磁場を感知するという被験者の自己申告を対象にした研究は、細胞レベルでの研究をしている立場からは、有意な影響が出るはずがないという指摘を多く受ける。これは、どちらかといえば、そういった訴えをされる群には、定常的な不快感やある種の特徴が見受けられるため、その観点の研究の側面が強いため。ご指摘の観点からの研究であれば、確かに別のプロトコルの試験が必要。検討したいと思う。

武林構成員) 化学物質過敏症でも同様のことがあった。ほぼ同様の実験と結果が得られ、最近では疾患原因が環境不耐症である群とそうでない群とで分かれている。電磁波も同様に分けられるかの研究ができるかもしれない。

(4) 細胞実験研究の動向等について及び (5) IARC モノグラフ No. 102 について

宮越構成員から資料 2-6 に基づき説明があり、以下の質疑が行われた。

渡邊構成員) スライド 26 の IARC 発がん性評価における細胞実験研究の評価について、ほとんどネガティブの結果ということだったが、一部は評価結果として弱い証拠として判定されたものもある。今後より研究を進め、影響の有無を明らかにする研究は無意味であるということか？

宮越構成員) ELF の経験を踏まえると、ポジティブ研究の再現実験は、正確に行うと非常にコストが高いため、不必要ではないが、新しい研究のほうが必要性は高いと理解している。ばく露条

件すら分からないような研究に対しては少なくとも現段階では再現実験は不要と考えるが、社会的影響が大きい実験結果に関しては必要なものもあるだろう。

渡邊構成員) 細胞実験は比較的、実験条件を厳密に定めて正確に行える実験であるとの説明だったが、再現実験となると難しいということか？

宮越構成員) ポジティブである研究結果の論文の中には、ばく露条件が記載されていないようなものがあり、再現実験をするためには、その研究所に逐一赴き、どのような細胞、ばく露装置を使用しているのかということから調べる必要がある。やはり実際に行う場合は難しい。

(5) 動物実験研究の動向等について

牛山主査から資料2-7に基づき説明があり、以下の質疑が行われた。

宮越構成員) スライド9について、「8. Co-carcinogenesis」について「影響あり」が0件になっているが、これはIARCでポジティブと言われた実験の完全な再現実験を行ったものか。

牛山主査) IARCモノグラフとの整合性は未確認である。判定者によって「影響あり」にもなり得る場合があるものなのどうか、確認する。

渡邊構成員) 同じくスライド9について、「10. Immune system and hematological system」は8件中5件が「影響あり」ということだが、一方でスウェーデンのレビューでは免疫系への影響は見られないとある。レビューによって評価がばらついているようだが。

牛山主査) 原論文にさかのぼって確認する。

宮越構成員) 影響ありとの論文にはばく露条件の記載が無いものが多いという議論もある。AGNIRで取り上げた論文は、ばく露条件は考慮していないのか？

牛山主査) 論文のリスティングの際に研究の質による除外基準を設けていないので、被験体の近くに携帯電話端末を置いただけといったものすら含まれている。今回の中間報告書においてクライテリアを設けるかどうかは議論が必要。研究条件はリスティングされているため除外するのは簡単である。

宮越構成員) 同じくスライド9「1.1 Cell physiology, injury, apoptosis」について、細胞実験では殆どがネガティブの結果になっているはずだが、このリストではほぼ同数になっている。

牛山主査) その点についても、ばく露条件等で問題のあるものが含まれているかもしれないので、精査する。

宮越構成員) 細胞実験でも、熱影響があるほどのばく露条件では影響が確認されている。動物実験でも同様の状況かどうかを確認してほしい。

渡邊構成員) スライド10のARPANSAの結論の2つ目でその点は注意点として指摘されている。この点を十分踏まえた上で参考にする必要があると考えられる。

(6) ドシメトリに関する研究動向等について

平田構成員から資料2-8に基づき説明があり、以下の質疑が行われた。

渡邊構成員) 最後のスライドに関して、高い周波数ではSARあたりの温度上昇が低くなるということだが、小児のほうが温度上昇しにくいなど体のサイズによるばらつきのほうがそもそも大きく、それにカバーされてしまう程度の大きさの傾向ということか。

平田構成員) そのとおり。IEEE ではどこで局所の方が支配的になるかどうかという観点で基準を定めている。ICNIRP も IEEE も双方サポートできるデータと考える。

渡邊構成員) これまで報告されてきたように多くのポジティブ報告もあるが、ばく露評価、装置に問題があることが多いのは確かであるようだ。健康リスク評価を行っていく上で、今後ドシメトリの役割、精度向上というのは非常に重要である。場合によっては、そういった分野を担当できる方を別途検討する等が必要である。

平田構成員) ドシメトリ単独としての論文ではなく主眼は別にあるので、私を取りまとめるべきかどうかは疑問。信頼できる論文であればドシメトリは当然書いてあるべきもの。ドシメトリを行っているかどうかは分け目になる。例えば前書きなどでドシメトリが重要である点について言及すべき。それ以上の記載は、どこに記載すべきか、思いつかない。

牛山主査) そのあたりの章立ての話は引き続き議論したい。

(7) リスクコミュニケーション／予防原則等について

事務局から資料 2-9、さらに西澤構成員より資料 2-10 に基づき説明があり、以下の質疑が行われた。

渡邊構成員) リスクコミュニケーションとは双方向の関係作りが大切であるということであれば、受け手もそれなりに考える必要が出てくるように思われるが、受け手が直感や感覚でしか判断したがない場合は、その溝をどのように埋めていけばいいのか。

西澤構成員) たとえば、食品などでは、既にリスクはあるものとしてコミュニケーションしている。直感的に分かりやすい例を提示するリスクコミュニケーションを行っていて、ある程度うまくいっていると考えている。携帯電話は食品よりは分かりにくいと思うが。我々人間は生活の中で常に何らかのリスク判断はしているので、丁寧に説明し少し直感的に理解しやすい例を用いれば、皆さん理解されるというのが私の実感。ただ、単に話のうまい人が話すというだけでなく、リスクコミュニケーションの社会技術をうまく活用することが重要と考える。

渡邊構成員) 報告書では事業者、専門家、政府の役割も提言していくが、それぞれの位置付け如何。役割についてある程度類型化することはできるか。

西澤構成員) 類型化されているわけではない。やはり国民の意識としては中立的な団体を信頼することが多いようで、政府、科学者といった中立的な立場の情報が信頼性が高いようだ。

渡邊構成員) 福島事故があった今、政府、科学者に対する信頼は現在どうなっているか？

西澤構成員) 文科省の科学技術白書の調査によると、福島原発事故後、科学者の信頼は明らかに低下している。それでも一定程度の信頼はあるが。ただし、私の実験結果からは、一般の人は、偉い先生が壇上から話す情報よりは、自分と同じ目線で話してくれる身近な科学者の情報を信頼するといったことが判っている。

渡邊構成員) マスメディアの活用はどうか？

西澤構成員) インターネットによる情報の影響が大きくなってきている。震災以降はソーシャルネットワークが発達し、若年層では情報源が新聞でなく Twitter、ブログ等になってきている。ただしネットニュースのヘッドライン等も大元を辿ると大手新聞社の記事等に行き着く。メディアにもバイアスがあると思う人も多いが、一定の信頼はあると思う。

牛山主査) 欧州ではリスク認知の研究が多く進んでいるということだが、一般的に、日本と欧米では国民性にどのような差があるのか。

西澤構成員) EMF の認知研究は日本では限定的。リスク心理学の分野で日本と海外の差を見ている研究等があると思う。

牛山主査) 例えば、日本人は教育のレベルが高いため話せば理解が早いなどという傾向はあるのか。

西澤構成員) 知識が増えても必ずしも納得・安心するということはないという研究が多数あり、両者は相関関係にない。人の心理の動きは我々の予想通りには動かない。

牛山主査) リスクを物差しで比べることが重要とお話だが、一方で、比較することすら恣意的であり判断は受け手に任せるべきという議論もある。その点についてご意見を伺いたい。

西澤構成員) 仰る通り。例えば IARC の発がん性分類グループ 2B の例として、コーヒーやワラビなどしか出さないなどは恣意的であるため注意が必要である。かといって例を全く出さないで判断しろというのも無理があり、慎重にサンプルを提示する必要がある。

宮越構成員) 絶対反対するという立場の人もいる。会議にそういった人がいると、こちらの説明が全く伝わらず、結果として他の中立的な参加者もそういった意見に影響を受けてしまうことがある。どのように対応していけばよいかご意見を伺いたい。

西澤構成員) リスクコミュニケーションの場の設定のデザインに問題がある場合があると考える。しかし、デザインをしっかりとしても、仕方ない場合があり、その点はあきらめざるを得ないのではないかと。欧州では代表性を綿密に計算して行っているが、それでもそういった事態になってしまうことがある。

宮越構成員) そういった社会科学の観点と我々のような自然科学の観点と両方がこの課題には重要だと考えられる。

(8) 電波防護指針・ガイドラインに関する動向について

渡辺構成員から資料 2-1-1 に基づき説明があり、その後質疑等は無かった。

(9) その他

特段無し。

(10) 閉会

特段無し。

6. 今後の予定

第 3 回を 9 月 3 日午後 1 時～3 時に開催する予定。

以上