

<基本計画書>

生体電磁環境研究

1 目的

電波が人体に及ぼす影響に関し、国民の不安を解消し、安全で安心できる電波利用社会を構築するため、電波の生物学的影響に関する研究を実施し、電波が人体へ及ぼす影響を科学的に解明することにより、より安全に安心して電波を利用できる電波環境を確保することを目的とする。

2 政策的位置付け

電波の人体への安全性に関して、我が国では国際的なガイドラインと同等な電波防護指針を策定し、電波法令に基づく規制を行い、適切な電波利用環境を確保している。現在、電波による人体への影響に関する研究を促進するとともに電波防護指針の評価・検証を行うことを目的として、生体電磁環境に関する検討会を開催している。また、平成9年度から平成18年度においては、生体電磁環境研究推進委員会を開催して、平成19年に10年間の研究成果を報告書に取りまとめたところである。

本研究は、生体電磁環境に関する検討会等において研究を進める必要があるとして示された以下の研究を実施するものである。

疫学調査

- ・小児・若年期における携帯電話端末使用と健康に関する疫学調査

動物実験

- ・複数の電波ばく露による電波複合ばく露の生体への影響
- ・免疫システムの機能とその発達における電磁環境の影響に関する研究
- ・電波のラット胎児の造血器への影響評価

ドシメトリ

- ・中間周波数帯の電磁界と人体との間接結合に関する数値ドシメトリ評価

3 研究内容及び実施期間

- (1) 課題1 小児・若年期における携帯電話端末使用と健康に関する疫学調査
(平成22年度から3年間) (別添1のとおり)
- (2) 課題2 複数の電波ばく露による電波複合ばく露の生体への影響
(平成22年度から3年間) (別添2のとおり)
- (3) 課題3 免疫システムの機能とその発達における電磁環境の影響に関する研究
(平成22年度から3年間) (別添3のとおり)
- (4) 課題4 電波のラット胎児造血器への影響評価
(平成22年度から3年間) (別添4のとおり)

- (5) 課題5 中間周波数帯の電磁界と人体との間接結合に関する数値ドシメトリ評価
(平成22年度から3年間)(別添5のとおり)

4 その他

(1) 提案及び研究に当たっての留意点

提案に当たっては、本基本計画書に記されている到達目標に対する達成度を毎年度評価することが可能な具体的な評価項目を設定し、各評価項目に対して毎年度の数値目標を定めること。

また、本調査研究において実用的な成果を導出するための共同研究体制又は研究協力体制について研究計画書の中にできるだけ具体的に記載すること。

(2) 調査研究の実施に当たっての留意点

各年度毎の実施状況については、当該年度の12月末までに中間報告すること。

(1) 課題名

小児・若年期における携帯電話端末使用と健康に関する疫学調査

(2) 実施期間

平成22年度から平成24年度までの3年間

(3) 概要

本研究では、小児を対象とした疫学調査（症例対照研究）を実施する。症例群について臨床情報を収集し、症例群の性、年齢、居住地域等や小児の頭蓋骨形状を踏まえ、総合的に携帯電話端末使用と健康への影響を調査し、研究結果を公表する。

(4) 検討課題

- ① 疫学調査を行うため、全国の医療機関より小児脳腫瘍を把握し、携帯電話端末使用と健康への影響を検証する。
- ② 携帯電話端末使用時の SAR の頭蓋内分布のばく露レベルを評価する。また、携帯電話端末使用状況の実態を把握するための調査や携帯電話端末使用歴に関する調査の妥当性を検証する。

(5) 到達目標

<最終年度末>

- ① 疫学調査にて把握した腫瘍性疾患について、適切な解析方法を選択し、リスクの評価を行い、携帯電話端末の使用と健康への影響を検証する。
- ② 疫学調査における収集データの正確性、信頼性を明らかにする。
- ③ 小児・若年者の携帯電話端末の SAR 分布に基づく頭蓋内のばく露レベルを明らかにする。

(1) 課題名
複数の電波ばく露による電波複合ばく露の生体への影響

(2) 実施期間
平成 22 年度から平成 24 年度までの 3 年間

(3) 概要

本研究では複数の周波数成分を有する混合電波（UHF 帯、SHF 帯等）を小動物に照射した場合の生体への影響を明らかにするため、まず複数・混合電波ばく露評価に関する国際動向調査を行い、わが国のばく露環境を考慮したばく露条件を定める。次に定めたばく露条件下で、妊娠母動物に、複数・混合電波を全身ばく露し、妊娠母動物から出産された児動物に対しても同じく、複数・混合電波を全身ばく露する。これにより、妊娠中の母動物及び児動物の成長及び生殖能力への影響を明らかにする。得られた動物実験の結果を踏まえ、妊娠・小児を含む人体に対するドシメトリ評価を行い、研究結果を公表する。

(4) 検討課題

① 複数混合電波（UHF 帯、SHF 帯等）に対する動物実験に関する国際動向調査を行い、ばく露条件を定める。

また、複数混合電波に対する人体に対する数値ドシメトリを実施し、人体への影響を評価する。

② 複数混合電波（UHF 帯、SHF 帯等）に対する脳の発達・機能、身体の形態・機能の発達状況及び生殖能力への影響を検証する。

(5) 到達目標

<最終年度末>

① 複数混合電波の動物実験に関する国際動向を把握した上で、我が国のばく露環境を考慮したばく露装置におけるばく露条件を定める。

② 動物実験で使用する複数混合電波のばく露条件を踏まえ、乳幼児を含む人体に対する数値ドシメトリを実施する。

③ ばく露装置を用いて、小動物に複数混合電波を照射し、取得した生物学的データと構築した数値解析技術から得られた物理・工学的データを対比し、総合的に複数混合電波の生体への影響を検証する。

(1) 課題名
免疫システムの機能とその発達における電磁環境の影響に関する研究

(2) 実施期間
平成22年度から平成24年度までの3年間

(3) 概要
本研究では、電波環境下（UHF 帯、SHF 帯等）における免疫系への影響について、化学物質等で一般的に行われる標準的毒性試験で免疫毒性の兆候とされる項目に加えて、免疫システムへの機能的・形態的・分子的指標にて評価を行い、その影響を調査し、研究結果を公表する。

(4) 検討課題

- ① 電波環境下（UHF 帯、SHF 帯等）における、標準的毒性試験における免疫毒性に関連する指標への評価をするため、血液学的所見、血液生化学的所見、剖検、臓器重量などについて、免疫毒性の兆候の有無を検証する。
- ② 電波環境下（UHF 帯、SHF 帯等）における、好中球の遊走能・貪食能、ナチュラルキラー（NK）細胞、T細胞依存性抗体産生（TDAR）への影響を検証する。

(5) 到達目標

<最終年度末>

- ① 測定指標の精度を担保するため、実験手法の標準化をおこなうとともに基礎的データを取得する。また、電磁環境条件の設定を行い、電磁環境の影響の検討を行う上での工学的及び生物学的な妥当性を確認する。
- ② 免疫機能への影響について、設定した電磁環境条件を用いて、急性ばく露影響及び長期ばく露影響を明らかにする。

課題名

電波のラット胎児造血器への影響評価

(2) 実施期間

平成22年度から平成24年度までの3年間

(3) 概要

本研究では、妊娠ラットを用い、携帯電話端末の最大電力と同等の電波（UHF 帯等）ばく露を行い、胎児が出産された後、ラット胎児（照射された妊娠ラットの子）の骨髓幹細胞測定・末梢血の分画測定を行い、ラット胎児に電波がばく露された際の造血器に与える影響を調査し、調査結果を公表する。

(4) 検討課題

- ① 単回ばく露におけるラット胎児の骨髓幹細胞及び末梢血への影響を検証する。
- ② 複数回ばく露におけるラット胎児の骨髓幹細胞及び末梢血への影響を検証する。

(5) 到達目標

<最終年度末>

電波の単回ばく露及び複数回ばく露がラット胎児の造血器に与える影響を明らかにする。

(1) 課題名

中間周波数帯の電磁界と人体との間接結合に関する数値ドシメトリ評価

(2) 実施期間

平成22年度から平成24年度までの3年間

(3) 概要

本研究では、解剖学的に詳細な日本人成人モデルにより、これまでの直立の人体モデルではなく、より現実に即した姿勢での接触電流による体内誘導量を数値的に定量化の上、この際の数値誤差について調査する。また、電波防護指針や、それと同等の国際ガイドラインで示された指針値及び接触電流を人体にばく露した場合の体内における誘導電界を計算する。研究結果については、公表する。

(4) 検討課題

- ① 中間周波数帯（300Hz から 10MHz）及び過渡電磁界（数十ピコ秒オーダー）の人体組織への接触電流による刺激の閾値に関する調査を行い、組織ごとの刺激閾値を明らかにする。
- ② 電磁界解析シミュレーション手法を用いて、接触電流の定常成分に対する数値ドシメトリを実施し、注入電流と体内誘導電界の関係を明らかにする。
- ③ 広帯域な電磁界解析が可能な数値シミュレーション手法を用いて、接触電流の過渡成分に対する数値ドシメトリを実施し、体内誘導電界の時間変化を明らかにする。

(5) 到達目標

<最終年度末>

- ① 中間周波数帯及び過渡電磁界の人体組織刺激の閾値に関する文献を調査し、人体組織の刺激と体内電界の閾値について調査する。その調査結果を基に、数値ドシメトリ結果の解釈に用いることができる数式を得る。
- ② 電磁界解析シミュレーション手法を詳細なモデルに用いた際の数値誤差について定量的に明らかにする。広帯域な電磁界解析が可能な数値シミュレーション手法を用いて、接触電流の過渡成分に対する数値ドシメトリを実施し、体内誘導電界の時間変化を明らかにする。
- ③ 接触電流の定常成分に対する数値ドシメトリを実施し、体内誘導電界を明らかにする。