

新規提案の研究課題一覧

(生体電磁環境に関する検討会構成員へのアンケート調査結果より)

	研究課題名	本研究を選んだ理由	研究概要	備考
疫学調査	テレビ・ラジオタワー周辺の小児白血病・脳腫瘍に関する空間的疫学研究	放送タワーから送信されるラジオ波の生体影響に関しては、これまでいくつかの断面研究が行われ、影響を示唆する関連性があり・なしの双方の結果が報告されている。この問題を解決するためには、地理的情報を含めたケースコントロール研究が有効であると考えられており、我が国の地理条件やアンテナの設置条件を考慮した、独自の研究の必要性がある。	国内テレビタワー(ラジオタワー)周辺に居住する住民を対象に小児白血病の後ろ向きケースコントロール研究を行う。説明変数として、タワーとの距離、モデル計算または実測による電磁界強度などを想定し、関連性を検討する。	<ul style="list-style-type: none"> ・2006年WHO優先的研究課題 ・国外にて研究進行中 ・社会的関心関連
疫学調査	疫学調査における不確実なデータの評価方法	高周波数電磁界についてのインターフォン研究の一環として行われた研究の一部で、高ばく露群のリスク上昇を報告する研究がある。これは低周波磁界と類似の傾向であり、今後、そのデータに対する説明が必要になる。そのため検討を行っておくことが必要である。	低周波磁界では小児白血病のリスクに関して「発がん性があるかもしれない」という評価がなされた。高周波においても、高ばく露群で類似のリスクの上昇傾向が指摘されている。このようなデータをどのように評価したらよいか、データの解釈の手がかりを与えるため、類似のリスク因子との比較、数理モデルの援用、などにより検討を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・2006年WHO優先的研究課題
ヒトへの影響に関する研究	近赤外線脳血流測定(NIRS)による、携帯電話端末からの電磁波の脳血流に対する影響	ヒトの脳血流を測定検査の際に、NIRSは、(電離)放射線を浴びないため同じ被検者に時間を追って検査をする事も可能である。最近学会で、携帯電話の影響をNIRSで検討して、変化があったとの発表があったので、必要性を認識してこの研究を選択した。	携帯電話での電磁波ばく露とシャムばく露をリモートでコントロールできる携帯電話端末装置により、電磁波ばく露を行う。この装置を用いて、携帯電話使用中・シャム電話使用中の脳血流変化を経時的にNIRSを用いて測定する。実曝露がシャムばく露より有意に大きな変化を誘発する脳の部位が有るか、その変化の持続時間などを検討する。	<ul style="list-style-type: none"> ・2006年WHO優先的研究課題 ・国外にて研究進行中

	研究課題名	本研究を選んだ理由	研究概要	備考	
	ヒトへの影響に関する研究	刺激作用の周波数依存性の定量的評価	電波防護指針では、100kHzまでは刺激作用を考慮した制限を置いている。ICNIRPでは、10MHzまで考慮している。この項目は、SARでの制限を基本としている電波防護指針の適用を煩雑にしており、必要十分な制限の在り方をしめすことが必要である。特に、RF-ID、EASやIH調理器等の比較的高強度の電磁界を発生する装置が一般公衆の環境で使用されるようになってきていることから、接触電流の感知閾値に関する研究成果はこれまでにほとんど医学・生物研究データが存在しなかった中間周波数帯における電波防護指針値の根拠の信頼性を向上させるため、必要である。	刺激作用を考慮すべき上限の周波数を神経生理学的実験及び数理モデルにより明らかにする。具体的には、被験者に電流を安全に流入させる装置を用いて、電流刺激閾値を求める。性別・年齢の様々な集団を対象に閾値データを蓄積する。同時に心理・生理学的情報等も収集する。また、周波数、電流波形、電極形状、接触位置等への依存性についても検討する。これらの検討を通じて、電波防護指針の根拠の妥当性を再確認する。	・電波防護指針関連
	動物実験	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影響	高周波領域におけるWHOの研究アジェンダ(2006)において、「未成熟な動物への電磁界ばく露による造血・免疫システムの発達への影響を、機能的・形態的・分子的な指標により研究すること」が、動物実験に関する優先的研究課題として挙げられており、早急に研究を行う必要がある。	免疫システムに対する高周波電磁界の影響が示唆される報告が旧ソ連邦を中心に数多くあるため、WHOではその確認とより詳細な研究を急務としている。本研究では、免疫機能においても発達段階にある幼若な動物を用いて、その免疫システムへの影響を機能的・形態的・分子的な指標により検討する。	・2006年WHO優先的研究課題
	動物実験	電磁波のラット胎児の造血器への影響評価	WHOの研究アジェンダ(2006)において、早急に検討すべき動物実験のひとつとして、成熟過程にある動物に対する電磁波の影響、特に、造血器、中枢神経、免疫に対する影響を検討すべきとされている。また、胎児や子供に対する電磁波、特に携帯電話の影響の有無については、一般社会からの関心も高い。しかし、これまでに電磁波の造血器に対する影響評価は報告されておらず、唯一、赤血球への影響を評価した論文があるのみである。ただし、この論文では、対象動物として胎児は用いられていない。	妊娠ラットを用い、全身平均SAR=0.1~1W/Kgの電磁波(2GHz、W-CDMA方式)ばく露を行う。コントロール群として、Sham群ならびにCage-Control群を用いる。胎児が出産された後、一定の期間において、ラット(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、胎児に電磁波がばく露された際の造血器に与える影響を検討する。	・2006年WHO優先的研究課題
	動物実験	電磁波の精子への影響	携帯電話使用群で異常な精子が増加すると報告や精子の運度が低下するとの報告がある。精巣への影響については、携帯電話使用時に継続的に電磁波ばく露を受ける頭部を介したホルモン制御系の影響を検討した実験は、これまで報告されていないことから、頭部への携帯電話電磁波が、下垂体—視床下部—精巣の系を介して、精子に与える影響を検討する必要がある。また、精巣への直接ばく露による影響も検討する。	4週齢のラットを用い、脳局所SAR2W/Kg・SAR6W/Kgの電磁波にばく露を行い、これらのラットに対し、血中アルドステロン値、テストステロン値、精巣のサイズ、精巣の病理学的所見、精子の数、運動について、各群間の差の有無を検討する。	・社会的関心関連

	研究課題名	本研究を選んだ理由	研究概要	備考
動物実験	眼部への電波ばく露に対する防護指針根拠の検証	眼は無血管組織である角膜が眼表面として露出している特殊な器官であり、体表と同一の安全基準で良いのかは明らかにされていない。現在進行中の研究において、眼部への電波曝露にはミリ波帯、準ミリ波帯での波長特異性があることを見出している。ミリ波帯および準ミリ波帯は、次世代のユビキタスネットワーク社会における基盤技術に使用される周波数帯であり、電波防護指針の根拠を再確認する意味でも、本研究の重要である。	眼部での障害については、角膜、水晶体の温度上昇、前房水の対流を用いた評価、角膜上皮障害の評価法、水晶体障害の評価法など、我々の過去の研究から多くの判定モデルがあり、それらを用いた研究検討が可能である。また、赤外線照射による角膜への影響に関するこれまでのデータとの一貫性を考慮し、眼への影響に関する300GHzまでの電波防護指針の根拠を整理する。	・電波防護指針 関連
動物実験	電波ばく露の及ぼす局所性生体影響の検索および作用機序の生物学的および工学的手法を用いた説明	局所または全身への熱的影響が予想されるばく露領域においては、脳循環系や脳細胞などに対しては既に生体影響が認められているが、どのような作用機序によるものかは詳細な検討がなされていないことから、電波ばく露により惹起される各種生体変化を電波ばく露量・生体温度のデータと併せて実験動物より取得し、熱調整系工学モデルによる解析手法も取り入れながら検討することが必要である。	熱的影響を及ぼしうる照射出力含む電波を脳局所にばく露することにより、微小循環系を主とする局所ばく露領域における各種生体変化を検索する。次に、局所および深部温度の計測結果をこれに加え、電波ばく露量・生体変化・温度変化の関係性について明らかにする。さらに、熱調整系工学モデルを導入することで、局所電波ばく露に起因する生体変化の作用機序について検討する。	・電波防護指針 関連
細胞実験	細胞の分化に対する電波ばく露の影響評価研究	電波ばく露により、組織や器官の源となる幹細胞が影響を受けることになると、分化に対して多大な影響を及ぼすことを予想される。電離放射線の研究では既に、幹細胞のような未熟な細胞ほど電離放射線の影響を受けやすいことが知られていることから、電波ばく露においても、未成熟な細胞に対する影響、特に分化に対する影響を評価する意義は非常に高いと考えられる。	携帯電話端末からの電波による、未成熟細胞の分化に対する影響を評価した研究を行う。培養条件を適切に選択することによって、未分化の細胞を分化させることができる細胞実験系を用いて、未分化状態のときに電波ばく露した場合の最終分化状態に及ぼす影響を検索・評価する。	・2006年WHO その他の研究 ニーズ
細胞実験	ヒト精子への携帯電話電波影響のin vitro調査	携帯電話通話モードで精子の「質」が低下との米国からの報告がある。携帯電話の電波によるフリーラジカル産生への無熱作用影響について、白血球を用いた実験でネガティブであったことを確認している。また、小動物を用いた実験で「質」に影響はなかったことを確認している。しかし、ヒトの精液に対する影響調査の再現実験データが存在しないことから、この取得を図るものである。	男性の精子サンプル(30人以上が理想)を対象に、携帯電話電波(各種の変調有り)を照射して、精子の質フリーラジカルの産生に及ぼす影響をin vitro実験的に調査する。併せて温度の影響等を評価して、影響が確認されたとする「レポート」の問題点を実験的に検討する。	・社会的関心 関連

	研究課題名	本研究を選んだ理由	研究概要	備考
ドシメトリ	金属を埋め込んでいる人体のドシメトリ基礎検討	“電波防護指針”では、「体内に金属を埋め込んでいる場合は、指針値以下の電磁界でも予想外の局所的な発熱などを引き起こす場合があり、注意が必要である。」と記述されているが、その具体的方法は特に示されていない。また、植込み型医療機器などの利用者数も増大していることから、“金属を埋め込んでいる人体”についての具体的な“電波防護指針”の適用方法を確立して時代の要求に応えることが重要である。	植え込み型医療機器、骨折部接続のための金属、金属板、義足・義手等を装着した人体について、UHF帯域の電波防護指針の適用性を評価する。高分解能計算機シミュレーションによる基礎的検討を行う、次に擬似人体を用いた幾つかの基本的モデルを構成して、実験的にSARなどの測定を行いシミュレーションの妥当性を評価する。それらの検討を基に、現行の電磁界強度規格と局所吸収指針の扱いについて、金属の有無により差異が生ずるかを明らかにする。	・電波防護指針 関連
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の構築と評価	ICNIRPの防護指針では間接結合の参考レベルに関しては、110MHzを上限周波数として定めているが、中間周波帯に関する定量的評価は不十分である。間接結合に伴う体内誘導電磁界は、接触する部位により体内に誘導される物理量も大きく依存することが知られており、最悪のばく露条件に関する検討も十分行われていない。	接触電流は、筋肉や末梢神経を刺激する恐れがある。接触電流による体内誘導電界は、電流が流れる経路上で大きくなるため、特定の人体部位に影響する可能性が指摘されている。本課題では、中間周波帯の接触電流による体内誘導量評価に焦点をあて、過渡成分及びおよび定常成分を含む評価技術の構築、構築した手法によるドシメトリ評価を実施する。	・電波防護指針 関連
ドシメトリ	ミリ波曝露時の温熱感閾値に関する研究	ミリ波帯の電波防護指針の根拠とされている温熱感の閾値に関する生物・医学データは2.45GHz帯と赤外領域のものがほとんどであり、ミリ波帯についてはほとんど報告されていない。ミリ波帯は超高帯域情報伝送や自動車衝突防止レーダ等の目的に、今後、一般環境において、広く利用される見込みであることから必要である。	被験者にミリ波を安全に照射する装置を用いて、温熱感閾値を求める。性別・年齢の様々な集団を対象に閾値データを蓄積する。同時に心理・生理学的情報等も収集する。また、周波数、照射時間、照射面積、照射位置等への依存性についても検討する。	・電波防護指針 関連
ドシメトリ	反射箱による無拘束小動物の長期ばく露実験を企図したドシメトリ評価	ばく露装置の反射箱内の電磁界の時間的変動は基地局電波を必ずしも模擬したものではない。現時点では反射箱に特化したSARの定量化は不十分であり、変動界に対する誘導電流解析法も開発されていないことから、反射箱内でのドシメトリを多面的に解析する手法の確立と評価は、今後の長期曝露実験に際して緊要の課題である。	無拘束in vivo長期ばく露実験に使用される反射箱を対象として、FDTD法による小動物のSAR定量化手法を電磁界強度の統計量との関係において確立、パルス的な電磁界変動によるSA解析法、並びに小動物の体表電界と放電誘導電流の解析法を開発し、反射箱内小動物のドシメトリを多面的に明らかにする。	・2006年WHO優先的研究課題 ・国外にて研究 進行中

	研究課題名	本研究を選んだ理由	研究概要	備考
社会的問題	消費者・生活者のリスク意識、行動、リスク情報との関連調査	高周波電磁界についての社会学的調査は日本で極めて少なく、学術的意味からも、まず一般のリスク意識を調査し基礎的データを集める必要がある。また、日本における高周波電磁界へのリスク意識については、他の技術とのリスク意識と比較し、リスク意識が高いのか低いのか、相対的に分析していく必要がある。	意識調査として、日常のリスクについての意識調査・高周波電磁界に特化した別の意識調査を行う。メディア報道・情報の内容調査、リスク意識とメディア報道の相関性分析、他の調査結果との比較分析をする。	・2006年WHO優先的研究課題 ・国外にて研究進行中 ・社会的関心関連
社会的問題	新たな通信方式の無線局等の導入に向けた電磁環境の調査	近年、WiMAX、UWB等の新たな通信方式の無線局が導入・普及している。また、2011年に東京スカイツリーが竣工される等、電磁環境は変化してきている。このように新たな通信方式の無線局等が導入されることに伴い、電磁界の健康影響を懸念する声が高まる可能性がある。このため、電磁環境の把握が必要であると考え。	新たな通信方式の無線局等の導入にあたっては、これまでの電磁環境に加えて新たな無線局から発射される電波が増加することになる。電界強度がどの程度であるか（現在の日本の電波防護指針の基準値とも比較）の調査を実施することにより、過密化する電波による電磁環境を把握する。さらに、その結果を公表する仕組みを作る。特に、地上放送デジタル化に向けて、放送塔周辺の電磁環境調査を行うことが必要であると考え。	・社会的関心関連
社会的問題	市販されている電磁波グッズ調査・消費者への情報提供、リスクコミュニケーションのあり方について	電磁波を測定する訪問調査や過敏症の相談を業務とする事業者が多く存在する。また、防止グッズとしてシールから繊維、塗料、フィルム等様々なものが売られており、かなり高額なものもある。その実態と効果等について調査し明らかにすることは、悪質な事業者から消費者を守るだけでなく、国の研究の成果や対応について関心を持ち、適切な情報を選別・理解しようとする消費者を増やすことにつながる。また、わかりやすい情報提供や、コミュニケーションのあり方について幅広く検討することは重要だと考える。	店頭やインターネット等で一般用に販売されている電磁波の測定機器や防止グッズの現状を調査し、その精度や効果について検証する。また、生体電磁環境についての国内外の研究経過や結果、各国の対応や課題等について、いかに国民にわかりやすく説明し理解を得るかを幅広く考える。	・社会的関心関連