



セクション 1 (Section 1)

一般の人々のための要約 (2012 年補足)

シンディ・セイジ(Cindy Sage)MA
セイジ・アソシエイツ
バイオイニシアティブ報告共著者
アメリカ、カリフォルニア、サンタバーバラ

バイオイニシアティブ・ワーキング・グループのために執筆
2012 年 12 月

目次

I. 一般の人々のための要約 2012

- A. イントロダクション
- B. なぜ私たちは心配するのか？
- C. 私たちは行動を起こすのに十分なだけ知っているのか？

II. 重要な科学的証拠の要約

(セクション 5-24 も参照)

- A. 精子と生殖への危険の証拠
- B. 子どもはより傷つきやすいという証拠
- C. 胎児と新生児への影響の証拠
- D. 自閉症（自閉症スペクトラム障害）に関する影響の証拠
- E. 電磁波過敏症への影響
- F. 携帯塔レベルの RFR 被曝からの影響の証拠
- G. 血液脳関門への影響の証拠
- H. 脳腫瘍への影響の証拠
- I. 遺伝子（遺伝子毒性）への影響の証拠
- J. 神経系（神経毒性）への影響の証拠
- K. がん（小児白血病、成人がん）への影響の証拠
- L. メラトニン、乳がん、アルツハイマー病
- M. ストレス、ストレスタンパク質、フラクタルアンテナとしての DNA
- N. 非線形生物学的振動と同調する神経的活性の弱い場の相互作用の影響

III. 電磁場被曝と慎重な公衆衛生計画

IV. 勧告された行動

- A. RFR 被曝を減らす予防的行動を定義する
- B. RFR の新しい「影響レベル」を定義する

1. 一般の人々の為の要約

A. イントロダクション

バイオイニシアティブ・ワーキング・グループは、現在の公衆安全限度値は公衆衛生を保護するには不適切であり、生物学的見地に基づいた新しい公衆安全限度値が必要だという点に同意する結論を、5年前の2007年に出した。バイオイニシアティブ報告は、科学と公衆衛生政策で世界的に認められた大勢の専門家によって作成され、外部査読者たちも貴重な内容と視点を寄稿した。

公衆衛生の観点から待つことは公的利便にならない、と専門家たちは結論した。2007年に、潜在的リスクに曝された膨大な人口に関わる入手可能な証拠は、RFR〔訳注：無線周波数電磁波〕に関する強い予防的対策と、ELF-EMF〔訳注：超低周波電磁場〕の安全限度を下げることを正当化するだけの強さが十分あるか議論された。ELF〔訳注：超低周波〕勧告値は、生物学的見地に基づいており、小児がんのリスク増加に一貫して関わるELFレベルを反映し、さらに、同様の状況で使われた他の物質に釣り合った安全率を採用した。何もしなかった場合の公衆衛生コストは容認できない、と2007年に判断された。

2012年では何が変わったのか？寄稿した著者らは、専門的な24の章の中で1800件の新しい研究の内容と結果を論じた。全体として、これらの新しい研究は下記を報告している：異常な遺伝子転写（書換え）、遺伝子毒性とDNAの一重鎖、二重鎖破壊（セクション6）、DNAの特性と似たフラクタルRFアンテナによるストレス蛋白質（セクション7）、ヒトの幹細胞の染色質凝縮とDNA修復能力の破壊（セクション6と15）、フリーラジカル・スカベンジャーの減少—とくにメラトニン（セクション5,9,13,14,15,16と17）、ヒトと動物での神経毒性（セクション9）、ヒトでの発がん性（セクション11,12,13,14,15,16と17）、ヒトと動物の精子形態と機能に関する深刻な影響（セクション18）、胎児、新生児、子孫への影響（セクション18と19）、妊娠中に携帯電話電磁波へ被曝した動物の子孫での脳と頭蓋骨への影響（セクション5と18）、EMF/RFR被曝と一致する自閉症スペクトラム障害における結果。これはバイオイニシアティブ2012更新報告で示された証拠のごく一部である。

低い強度の電磁場と無線技術（マイクロ波電磁波を含む無線周波数電磁波）への慢性的な被曝によるリスクの科学的証拠が強まっている。影響が発生すると報告されたレベルは、2007年に比べて数百分の一低い。慢性被曝で健康を害する可能性のある影響の範囲は拡大している。精子の質や運動率、精子の死（受胎と生殖）への影響に関する携帯電話（男性のベルト上やポケット内で待受けモードでのみ照射）や、無線ラップトップ・パソコンの影響を調べる研究数が大幅に増えてきている。胎児、幼児、小さな子どもたち、学童を対象にした新しい研究で、重要な新しい研究論文がたくさんある。そのような被曝がDNAを傷つけ、DNA修復を妨げるという更に多くの証拠、ヒトのゲノム（遺伝子）への毒性の証拠、神経系（神経学）へのさらに気がかりな影響、携帯電話基地

局（無線アンテナ設備または携帯タワー）の影響に関する、更に多くのより良い研究がたくさんある。基地局に関する研究は、長期間の低い RFR レベルへの被曝が健康を損なう影響につながることを報告している。

重要なことだが、携帯電話使用と脳腫瘍に関するいくつかの非常に大規模な研究が達成された。13 か国で行なわれた世界保健機関インターフォン最終研究（2010年）は、携帯電話やコードレス電話を累積で約 1640 時間使うことになる、10 年以上の携帯電話使用は、成人の神経膠腫リスクを約 2 倍に高めるという証拠を提出した（調査委員会のメンバーの間での議論は大いにあるけれども）。神経膠腫は診断後の平均寿命が約 400 日しかない、攻撃的な悪性の腫瘍だ。その脳腫瘍は、10 年以上の使用で有意だった疫学研究だけを対象にして、明らかにされるべきだ。エックス線や他の電離放射線被曝が 15～20 年近くかけて脳腫瘍を起こすことができるという事実も、携帯電話からの無線周波数/マイクロ波電磁波が非常に有効な発がん物質であることを示す。スウェーデン、オレブロ大学の Lennart Hardell と彼の研究チームによる調査は、早い時期から携帯電話を使い始めた子どもたちは 20～29 歳になるまでに、神経膠腫になるリスクが 5 倍以上（500%以上）高くなることも後の研究で示した。これは公衆衛生の介入が必要な重大な悪影響だ。

B. なぜ私たちは心配するのか？

これは大きな賭けだ。電磁場（送電線や機器などの電力周波数発生源からの超低周波 [ELF] 電磁場と、無線周波数電磁波[または RFR]の両方）への被曝は、重大な公衆衛生問題になりかねない、さまざまな健康を害する結果に繋がってきた。超低周波（ELF）または無線周波数電磁波（RFR）と関係があると報告されてきた最も深刻な健康上の結果は、子どもと成人の白血病、子どもと成人の脳腫瘍、神経変性疾患やアルツハイマー病、筋萎縮性側索硬化症(ALS)のリスク増加を含む。さらに、男性と女性の両方での乳がん、遺伝子毒性影響（DNA 損傷、染色質凝縮、微小核形成、ヒトの幹細胞での DNA 損傷の修復減少）、血液脳関門の病理学的漏洩、アレルギーや炎症反応の増加を伴う免疫反応の変化、流産と心臓血管系の影響のリスク増加も報告されている。不眠症（眠れないこと）は、WIFI や携帯塔からの、被曝レベルが非常に低い RF 環境に住む人々の研究で報告された[85-93]。認識、記憶、学習、行動、反応時間、注意と集中、変化した脳波活性（変化した EEG）の短期的な影響も、科学的文献で報告された。そのような影響を説明するかもしれない生物物理学的メカニズムは、多様な論文やレビューで見ることができる(Sage、2012)。

従来 of 科学的合意と科学的方法は、公衆衛生的な行動をとる時期を決める唯一の要因だった。正確に言えば、公衆衛生を守るために正当な新しい行動をいつ決定するかに関する、複数の重要な主張のうちの一つだった。確かにそれは大切だが、変化が公衆衛生上の関心や子どもの福利に関わる場合、社会の全員のために、限られた範囲の科学者が一人で決めることはない。

C. 私たちは行動を起こすのに十分なだけ知っているのか？

人類は生体電子学的システムだ。私たちの心臓と脳は、体内の生物電子的信号で管理されている。人工的電磁場への環境被曝は、人体の根源的な生物学的プロセスと相互に作用する。いくつかの事例で、これは不快感や不眠、安寧の欠如（精神的機能や代謝が損なわれた状態）を引き起こし、時には、がんやアルツハイマーなどの非常に気がかりな病気になるかもしれない。それは、個人の妊娠や十分な期間、子どもを胎内で維持する能力を妨げたり、子どもにとって悪い脳の発達変化につながったりするかもしれない。それらの被曝は、子どもの正常な成長や発達を長い間損なったり、生産的な成人になることに決定的な影響を与える役割を果たしたりするかもしれない。無線ラップトップ・パソコンや携帯電話のような一般的な無線機器の使用は、間違いなく緊急的な行動を求める。その被曝は日常生活で、どこでも起きているからだ。健康や無線被曝に今、曝されている両親から生まれる未来の子どもたちや健康に、これらの被曝がダメージを与えるのか、いつ影響が起きるのかを、はっきりさせる必要がある。

第二次世界大戦以来、電氣的発生源からの電磁場バックグラウンド・レベルは、携帯電話（2006年の20億台から2011-12年で60億台）やコードレス電話、WIFI、WIMAX、LTE ネットワークなどの無線技術の急激な普及によって、ここ最近、劇的に増えてきた。いくつかの国々では、地上電話線（有線）から無線へと、もっぱら動いている。この動きは、世界中の十分に情報を与えられていない人々に、無線被曝を強要することになる。同時にこれらの無線被曝は今や、がんの評価に関する世界最高の専門機関、世界保健機関国際がん研究機関[訳注：IARC]によって、健康へのリスクの可能性があると分類された。数十年間の国際的な科学研究は、電磁場がヒトと動物へ生物学的に作用することを裏付けている。現在、重点は、慢性被曝による「潜在的に有害な影響の確信」の一つへ明らかに移った。今、明らかに起きている生物学的影響が下記のような状態に結びついている場合、他の方法で結論を出すのは困難だ；血液脳関門の病理学的漏洩（脳組織に毒性物質を侵入させてしまう）、DNA とヒトのゲノムへの酸化ダメージ、ヒトの幹細胞での正常な DNA 修復の妨害、健康な精子産生の妨害、質の悪い精子と、健康な精子数の低下、自閉症や学童の記憶や注意、集中、行動に関わる問題の流行率に根本的につながるかもしれない胎児の脳の発達変化、そして無数の方法で健康と治癒を弱める不眠の誘発。

現在の世界では、全ての人々が2種類の電磁場へ被曝させられている：(1) 電氣的、電子的機器と送電線からの超低周波電磁場 (ELF)、そして (2) 携帯電話やコードレス電話などの無線機器、携帯アンテナや携帯塔、ブロードバンド送信塔からの無線周波数電磁波 (RFR) だ。この報告書で、私たちは電磁場という言葉、一般的なあらゆる電磁場に関連する場合に使用し、被曝の特別なタイプに関連する場合に ELF または RFR という言葉を使うつもりだ。それらはどちらも非電離放射線の種類で、エックス線や CT スキャン、その他の電離放射線のように、原子の周囲の軌道から電子をはじき飛ばしたり、原子を電離

させたりする(電荷する)ほど強いエネルギーを持っていないことを意味する。用語解説と定義が、あなたを助けるためにこの報告書に添えられた。この要約セクションで、ELF と RFR について読む時に必要かもしれない、いくつかの便利な定義は、セクション 26 用語解説にある。

II. 科学の要約

A 精子と生殖への危険の証拠

いくつかの国際的な研究所は、携帯電話や PDA、ポケベルを使う、とくにポケットやベルトにそれらを装着した男性の病理学と、精子の質と運動性について有害な影響を示す研究を再現してきた(参考文献についてセクション 18 参照 -Agarwal ら、2008 ; Agarwal ら,2009;Wdowiak ら,2009;Fejes ら,2005;Aitken ら,2005;Kumar,2012)。その他の研究は、携帯電話の使用や携帯電話電磁波への被曝、ヒトの男性の睾丸の近くで携帯電話を保持することは、精子の数、運動性、生存能力、構造に悪影響を与えると結論した(Aitken ら,2004;Agarwal ら,2007;Erogul ら,2006)。動物実験は、酸化と DNA 損傷や、動物の睾丸の病理学的変化、精子の運動性と生存能力の減少、そして雄性の生殖細胞系への有害な損傷について、その他の測定を証明した(Dasdag ら,1999;Yan ら,2007;Otitoloju ら,2010;Salama ら,2008;Behari ら,2006;Kumar ら,2012)。雌性の受精指標について携帯電話電磁波の影響を調べた研究も少しある。Panagopoulou らは 2012 年に、キイロショウジョウバエで卵巣の発達と卵巣の大きさの減少、卵巣の卵胞と保育細胞の早すぎる細胞死を報告した。Gul ら (2009) は、待ち受けモード (電話はオンになっているが、送信コールはしていない) レベルの RFR にラットを被曝させ、被曝した母獣から生まれた仔は卵巣の卵胞数が減少した、と報告した。Magras と Xenos(1997)は、1 マイクロワット/平方センチメートル($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)以下の携帯電話塔レベルの RFR に被曝したラットの 5 世代後に、取り返しのつかない不妊が現れた、と報告した。参考文献についてセクション 18 を参照のこと。

ヒトの精子とその DNA が傷つけられる

ヒトの精子は、非常に低い強度 ($0.00034\text{-}0.07\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$) でも携帯電話電磁波によって傷つけられる。子孫の健康と生殖 (修復不可能な、精子の新たな突然変異)、受精の相当な懸念につながる、ヒトと動物の精子損傷を報告する新しい研究群の本当の奔流がある。被曝レベルは、携帯電話をベルトに装着したり、ズボンのポケットに入れたりすること、膝の上で無線ラップトップ・パソコン

を使うことと同様だ。精子は DNA 損傷を修復する能力が不足している。

B.子どもはより傷つきやすいという証拠

多くの研究が、さまざまな種類の環境毒物に対して、子どもたちはより敏感だと証明している(参考文献としてセクション 24 参照-Barouki ら 2012、Preston 2004.WHO2002.Gee2009、Sly と Carpenter2012)。胎児と幼い子どもは、環境毒物に曝されると大人よりも大きなリスクがある、と報告する研究もある。胎児や子どもは、年長者よりも化学物質や電離放射線に傷つきやすいことを示す情報の多数の論文と、これは一致する。米国環境保護庁(EPA)は、発がん性物質への生涯曝露に対して、最初の 2 年間について 10 倍、3 年から 5 年間について 3 倍のリスク調整を提案した。これらのリスクは、胎児のリスクに対処していない。胎児の臓器は急速に発達するので、この防護を胎児に広げる可能性を検討するべきだ。

大統領がん研究班 (2010) は、子どもたちが「体の小ささと急速な身体的発達、その両者が原因で、電磁波を含め、判明している発がん性物質へ傷つきやすい特別のリスクがある」と判断した。

アメリカ小児科アカデミーは、2012 年 12 月 12 日付の連邦議会議員 Dennis Kucinich への手紙で、次のように述べた。「携帯電話電磁波を含む環境曝露によって、子どもたちは不釣り合いな悪影響を受けている。大人の脳に比べると子どもの脳の体液の量と骨密度は違うので、大人よりもより深く、脳に大量の RF エネルギーが吸収されてしまう。年少者やもともと傷つきやすい集団が生涯を通じて守られるよう保障するため、携帯電話やその他の無線機器に関する新しい基準は、子どもたちの防護に基づくことが不可欠である」。

RFR への子どもの被曝に関する問題は、決定的に重要だ。RFR を含む多数の異なる被曝に対して、子どもたちは大人よりも傷つきやすく (Sly と Carpenter、2012)、最も懸念される病気は神経発達の影響とがんであるという、圧倒的な証拠がある。両親がベビーベッドにベビーモニターをまだ置いており、幼い子ども

もに無線式のおもちゃを与え、携帯電話を与えているのなら、普通は潜在的な危険性に関する知識がないからだ。無線化した学校で全生徒にコンピューター実習をさせる動きへの懸念も高まっている。有線コンピューターでの実習は RFR を増やさず、インターネットへの安全なアクセスを提供するだろう（セクション 24、Sage と Carpenter）。

C.胎児と新生児への影響の証拠

携帯電話電磁波に子宮内で被曝した発達中の胎児の影響は、2006 年以来、ヒトと動物実験の両方で観察されてきた。胎児と新生児の重大な被曝の発生源は、携帯電話電磁波を含む（父親が身につけた無線機器の使用と、妊娠中の母親の携帯電話使用の両方）。携帯電話基地局、WIFI、無線ラップトップ・パソコンの使用からの全身 RFR 被曝と、ELF-EMF レベルが過剰に高い新生児用保育器の使用は、新生児での心拍率変動の変化とメラトニン・レベルの低下、妊娠した母親の MRI への胎児被曝、妊娠中の ELF-EMF 被曝で子どもの喘息や小児白血病の感受性の高さにつながる。Divan ら(2008)は、妊娠中に携帯電話を使った母親から生まれた子どもは、妊娠中に携帯電話を使わなかった母親の子どもよりも、学齢期になった時に行動問題を起こしやすいことを発見した。妊娠中に携帯電話を使った母親の子どもは、感情的な問題が 25%、多動が 35%、行為障害が 49%、友人問題が 34%多かった (Divan ら,2008)。Aldad ら (2012) は、携帯電話電磁波が、妊娠したマウスの子孫で、胎児の脳の発達を有意に変え、ADHD のような行動を起こしたと示した。被曝したマウスは、前頭葉前部皮質の第五層錐体神経へのグルタミン酸作動性シナプス伝達が量-反応関係で傷ついた。著者らは、行動変化は子宮内での神経的発達プログラミングが変わった結果だと結論した。子孫のマウスは、Divan ら (2008) の人間の子どものように多動で、記憶機能と行動問題が損なわれた。参考文献についてセクション 19 と 20 を参照のこと。

ギリシャの新しい研究は、90MHz の携帯電話電磁波への低い強度 (0.6 から 0.9 μ W/cm²) の子宮内被曝で、胎児の頭蓋骨の発達が変わったと報告した (Fragopoulou ら、2009)。「私たちの結果は、控えめな被曝（つまり一日 6 分間で 21 日間）でさえ、正常なマウスの発達過程を妨げるのに十分だったことを明らかに示している」と著者らは報告する。Fragopoulou らの新しい報告 (2012) は、プロテオミクス研究によって、脳の星状膠細胞の発達が、DECT(コードレ

ス電話電磁波)と携帯電話電磁波で有害な影響を受けたと報告した。

一般的な携帯電話電磁波と無線技術へ、胎児（子宮内）や幼児期に被曝することは、学校での多動、学習障害、行動問題のリスク因子になるだろう。

とくに保育器のような避けられる被曝を考えると、子どもたちの集団で、ELF-EMF と RF EMF の両方を規制する常識的な対策が必要だ。そして、ラップトップ・パソコンや携帯電話、その他の ELF-EMF、RF EMF 発生源に関する妊婦への教育は、容易に実施される。

子どもと妊婦の高被曝防止を実現させる改善活動の意思決定をするために、予防（原則）的アプローチは、その枠組みを提供するだろう。（Bellieni と Pinto,2012-セクション 19）

D.自閉症（自閉症スペクトラム障害 [訳注:ASD]）に関する影響の証拠

医師と健康管理従事者は、臨床評価と治療プロトコルでの疑わしい環境因子として、EMF/RFR の認識を高めるべきだ。証拠の全体的な重要性を考えると、環境から EMF や無線 RFR 発生源を除去または削減することは、合理的で予防（原則）的な行動だ。

過去 40 年間の数千におよぶ科学的研究は、EMF と RFR からの生物学的影響と健康への害を指摘している。これらの研究は、遺伝子毒性、DNA の一重鎖または二重鎖破壊、染色体凝縮、ヒトの幹細胞の DNA 修復能力の欠如、フリーラジカル・スカベンジャーの減少（特にメラトニン）、異常な遺伝子転写、神経毒性、発がん性、精子の形態と機能へのダメージ、妊娠中に携帯電話を使ったヒトの母親の胎児で脳の発達や行動に影響が出たことを報告する。携帯電話被曝は、妊娠したマウスの子孫で、胎児の脳の発達変化や ADHD のような行動につながってきた。

ASD 発症者の多数の崩壊した生理的過程と損なわれた行動は、EMF/RFR 被曝の生物学的影響や健康影響に関するものと非常に良く似ている。病気とそれらの臨床症状の生物指標と指標は類似性がある。細胞レベルと分子レベルでの

ASD 発症者の多数の研究は、グルタチオンのような抗酸化物質の不足に加えて、酸化ストレスとフリーラジカル損傷の証拠を確認してきた。ASD での細胞内カルシウムの上昇は遺伝子突然変異に関わる傾向があるが、多くの場合、炎症や化学的曝露の結果として ASD になるかもしれない。細胞膜の脂質過剰酸化は脳波活性を変え、結果として起きる睡眠や行動、免疫の機能不全、内臓と血管または血管と脳間の重大なバリアの病理学的漏洩も起きるかもしれない。ミトコンドリアは不完全に機能し、さまざまな種類の免疫系の妨害もよくある。脳と自律神経系の電気生理学的変化が測定されることがあり、発作は大多数の集団よりもはるかによく起きる。不眠と高レベルのストレスは、万人共通に近い。これらの現象も全て、EMF/RFR 被曝で調整されたものや、その結果から証明されてきた。

- ・ 認識や学習、注意、記憶、行動問題を含む神経学的問題のある子どもたちは、有線で（無線ではなく）学び、暮らし、眠る環境をできるだけ提供されるべきだ。
- ・ 特別教育教室は、社会的、教育的、行動的発展を妨げるおそれがある回避可能なストレス因子を減らすために「無線のない」状態を維持するべきだ。
- ・ 全ての子どもたちは、大幅に上昇する EMF/RFR(教室や家庭環境の無線)の生理学的ストレス因子から合理的に守られるべきだ。
- ・ 有線環境はより良い学習環境と教育環境を提供し、生徒と教職員の両方に潜在的に有害な健康上の結果を長期的に防ぐようにみえることを、現在、全面的な無線学習環境を検討している学区は、強く忠告されるべきだ。
- ・ 学習環境と治療環境での無線技術の影響の監視は、EMF/RFR の影響を明確に理解するために最も適切なデータ技法と、これらの非線形影響を認識した制度の高い測定とデータ分析技法で実行されるべきだ。
- ・ 後から交換しなくてはいけないかもしれない無線機器に対して、高価で健

康を害する契約をするよりも、有線インターネット、有線の教室、有線の学習機器の選択を正当化するのに十分な科学的証拠がある。

・ 有線の教室は、無線環境を忌避したい全生徒へ合理的に提供されなければいけない。 (Herbert と Sage、2012-セクション 20)

一般の人々はこれらのリスクが存在することや、無線への変更は安全だと考えるべきではないこと、被曝を最小限にする努力は非常に価値があることを知る必要がある。有線は、学習面で技術上の利点を今後も提供するが、健康リスクの脅威が無く、教室での学習や行動の発達を損なわない。

被曝への生理学的な傷つきやすさを減らすことにつながる、もっと分かりやすい勧告も適用される。高品質な栄養を通じて生理的な回復力をつくってアロスタシス負荷 [訳注:強いストレスへ適応できず回復できない状態] を減らし、毒物や感染性物質への曝露を減らし、ストレスを減らす。そのすべてを現在入手できる知見に基づいて安全に実行することだ。

E.電磁波過敏症への影響

電磁波過敏症は医学的状態として存在するのか、そしてどんな種類の検査が診断や治療のための生物指標を明らかにするのか、という異論のある疑問は、「セクション 24-重要な科学的証拠と公衆衛生勧告」で示されたいくつかの新しい研究でさらに進んだ。明らかになったのは、さまざまなタイプの EMF や RFR 被曝がカギになる、深刻で衰弱させる症状を持つ人が世界中で増え続けているということだ。これは、ほとんど疑いが無い。無線技術の継続的で大規模な新製品発売、とくに無線「スマート」電気・ガス・水道メーターは、これらのメーターが家庭の居住空間のごく近くに設置された場合、数千もの病気や身体障害者にする症状の訴えのきっかけになってきた。

McCary らは 2011 年に、患者（女性医師）の電磁波過敏症を調べた。その患者は、EMF 被曝の存在や不在は感知できず、主なバイアスの可能性が除外された。電磁場をオンまたはオフにする多角的な試験では、患者はパルス場がオン（100ms, 10MH の間）の時、一時的な痛み、不安感、脈の飛び、筋肉の引きつり、強い頭痛を経験し報告した。しかし、オフの時は症状がないか、弱い症状だった。継続的な電磁場での症状は、パルス場よりも苦痛が少なかった。電磁場がオンと疑似被曝での差は、 $p < 0.05$ レベルで有意だった。著者らは、電磁波過敏症は神経学的症候群であり、統計学的に信頼できる体の反応が、60Hz、電場 300 ボルト/メーター (V/m) への被曝でこの患者に誘発されたと結論づけた。Marino ら (2012) は、下記の McCary の言葉で彼の研究に関するコメントに答えた。「EMF 過敏症は真に環境的に誘発される神経学的症候群として起き

る。私たちは新しい神経学的な症候群として、電磁波過敏症 (EHS) の存在を推論することが認められる条件下で、経験上のアプローチと、実証された原因結果の関連性($p<0.05$)を追跡した」。

Sandstrom、Hansson Mild と Lyskov のチームは、電磁波過敏症の人を要件とする膨大な論文を 1994 年から 2003 年に書いた (セクション 24 参照-Lyskov ら,1995; Lyskov ら、1998 ; Sandstrom ら,1994 ; Sandstrom ら,1995 ; Sandstrom ら,1997 ; Sandstrom ら,2003)。Sandstrom ら(2003)は、心拍率変動が電磁波過敏症の人で損なわれることを示し、自律神経系のアンバランスを示した。

「EHS[訳注：電磁波過敏症]患者は、HRF の概日リズムのパターンが乱れ、HRV[訳注；心拍率変動]の HF[訳注：高周波]成分の時間ごとに記録されたスペクトル出力は比較的『平坦な』表現を示した」。この研究チームも次のように判断した。「EHS 患者は、視覚的、聴覚的刺激に対する交感神経系皮膚反応や脳誘発電位で測定されるように、そして心拍率(HR)と皮膚電位活性、異なる外部の物理的因子への過敏性で測定されるように、過交感神経緊張症の傾向がある自律神経系(ANS)調節の不均衡がある」。

この報告書は、上記で示した証拠の参考文献を載せている。それらは、心拍率変動などの測定で示される、自律神経系の異常がいくらかある他の人とは異なる電磁波への過敏性を報告している。

F.携帯塔レベルの無線周波数電磁波被曝からの影響の証拠

非常に低いレベルの RFR 被曝は、生体影響と有害な健康影響に関わる。少なくとも 5 件の新しい携帯電話塔の論文が、2007 年に報告されたものより低いレベルである 0.001 から $0.05 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ の範囲で生体影響を報告している(0.05 から $0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ は 2007 年に影響が観察されなかった低い範囲だ)。研究者らは、子どもや若者の頭痛、集中困難、行動問題、成人の睡眠障害、頭痛、集中困難を報告している。生体影響を起こす携帯電話基地局研究で報告された現在の一般的なレベルよりも、公衆安全基準は $1,000$ ～ $10,000$ 倍高い。

2007 年以降、携帯電話基地局レベルの RFR に関する 5 つの新しい研究が、 $0.001 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ から $0.05 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ よりも低い強度範囲で、子どもや若者の頭痛、集中困難、行動問題、成人の睡眠障害、頭痛、集中困難を報告している。

G.血液脳関門(BBB)の影響の証拠

Leif Salford, Berrtil Persson, Henrietta Nittby のルンド大学 (スウェーデン) の研究チームは、血液中の毒物や大きな分子から脳を守るバリアーヒトの脳の防衛的な機能—におけるごく低レベルの RFR の影響について、パイオニア的研究

を行なってきた。

血液脳関門は危険な状態にある

BBB は、敏感な脳組織に毒物が流れないように防ぐ防護的バリアだ。携帯電話 RFR によって起きる BBB の浸透性増加は、神経的なダメージにつながるだろう。非常に低い強度の RFR への被曝が血液脳関門 (BBB) に影響を及ぼすことができる、多数の研究が示している (大半は動物実験)。調査を要約すると、携帯電話や基地局からの非熱効果レベルの電磁場が生物学的に影響を与えることはありそうもないというより、むしろ、あり得るようだ。携帯電話電磁波への単独の 2 時間被曝は、BBB の漏洩増加につながる事が可能で、被曝から 50 日後、神経細胞の損傷が見られ、後の時点でもアルブミン漏洩が証明された。BBB に作用するのに必要な RFR レベルは、0.001W/kg と同等で、腕を伸ばして携帯電話をもった場合よりも低いことがわかった。アメリカの FCC 基準は 1.6W/kg だ。ICNIRP 基準では、携帯・コードレス電話使用での脳組織へのエネルギー吸収 (SAR) は 2W/kg だ。従って、アメリカや ICNIRP 許容基準の約 1000 分 1 の RFR 被曝で BBB 影響は発生する。(Salford,2012-セクション 10)

H.脳腫瘍の影響の証拠

腫瘍学者で医療研究者の Lennart Hardell 医学博士に導かれたオレブロ大学 (スウェーデン) のチームは、無線周波数・マイクロ波電磁波とがんの影響を含む、数種類の環境毒物に関する膨大な量の研究をしてきた。

「疫学的研究に基づくと、携帯電話やコードレス電話の使用に関わる神経膠腫や聴神経腫の一貫したリスク増加のパターンがある。その証拠は主に二つの研

究センター、スウェーデンのハーデル・グループとインターフォン研究グループからもたらされる。髄膜種については、一貫したリスク増加のパターンは見られなかった。結果を説明する研究の分類に関するバイアスは、髄膜種の場合にもあつただろう。腫瘍の種類でリスク・パターンが異なることは、神経膠腫と聴神経腫に関する結果を強める。ハーデル・グループとインターフォン研究のメタアナリシス [訳注：特定の問題について、いくつかの調査を統計的に分析したもの] は、神経膠腫と聴神経腫のリスク増加を示す。これを支える証拠は、リスク増加に生物学的関連を加える累積被曝時間と期間、脳の最も被曝する領域への腫瘍の解剖学的な位置からももたらされる。さらに、吸収された量の概算に基づくリスク予測はその結果を強める。(Hardell.2012-セクション 11)

「RF-EMF は生物学的活性があり、健康への悪影響を引き起こす可能性がある、と結論するための論理的な根拠がある。主にハーデル・グループとインターフォン最終研究結果の症例対象研究に基づき、無線電話（携帯電話とコードレス電話）に関する神経膠腫と聴神経腫の一貫したリスク増加のパターンがある。疫学的証拠は、RF-EMF はヒトへの発がん物質として分類されるべきだという証拠をもたらす。私たちの研究と他の研究のレビューに基づき、現在のFCC/IEE と ICNIRP 公衆衛生限度値と参照レベルは、公衆衛生を守るには不適切だ。新しい公衆衛生基準と限度値が必要だ。

I. 遺伝子の影響の証拠（遺伝毒性研究）

EMF が細胞の酸化過程（酸化損傷）に作用すると報告した論文が、少なくとも数百件は発表されている。細胞酸化過程を伴う酵素の変化とフリーラジカル

活性の増加は、EMF 被曝の後の動物と細胞で見られた、最も一貫した影響である。酸化損傷からの ELF-EMF の有害な結果に対して、老化は、さらに影響を受けやすくするかもしれない。抗酸化物質は加齢を減らすからだ。遺伝子研究の優勢さは、DNA 損傷と DNA 損傷修復の失敗をはっきりと報告している。

2007 年から 2012 年半ばまでに発表された RFR の遺伝子毒性影響に関する 86 本の新しい論文が提示された。そのうち、54 本 (63%) は影響を示し、32 本 (37%) は影響を示さなかった。(Lai、2012)

2007 年から 2012 年半ばまでに発表された ELF-EMF の遺伝子毒性を報告する 43 本の新しい ELF-EMF 論文と 2 本の静磁場論文が提示された。そのうち、35 本 (81%) は影響を示し、8 本 (19%) は影響を示さなかった。(Lai、2012-セクション 6)

J.神経系（神経毒性）の影響の証拠

神経系に直接的または間接的に作用する因子は、神経学的影響につながる可能性のある神経系での形態的、化学的、電気的变化を引き起こすことができる。RF と ELF EMF はどちらも、動物とヒトで神経的な機能に作用した。

2007 年から 2012 年半ばまでに発表された RFR の神経学的影響に関する 155 本の新しい論文が提示された。そのうち、98 本 (63%) は影響を示し、57 本 (37%) は影響を示さなかった。

2007 年から 2012 年半ばまでに発表された ELF-EMF の神経学的影響に関する 69 本の新しい論文(2 本の静場に関する論文を含む)が提示された。そのうち、64 本 (93%) は影響を示し、5 本 (7%) は影響を示さなかった。(Lai,2012-

セクション 9)

K.がん（小児白血病）の影響の証拠

全体で 42 本の疫学研究が、最も包括的に研究された環境因子である商用周波数 EMF について発表された。電離放射線を除いて、小児白血病のリスク増加がしっかりと確立した環境因子は、他には存在しない。

EMF（商用周波数の磁場）被曝によるリスク増加に関する疫学調査からの十分な証拠は、チャンスやバイアス、混乱因子の結果だとは考えられない。したがって、IARC 規則に準じて、そのような被曝はグループ 1 の発がん物質（既知の発がん物質）に分類できるだろう。（Kundi,2012-セクション 12）

曝露削減対策を実施する必要性を否定、または延期することが促されるといふ、考えられないような状態が確認されたリスク因子は、今までのところ他にはない。予防（原則）に向けての最初の対策として、送配電線による被曝が平均で約 1mG 以下だと保証するために、測定が実行されるべきだ。この値は現在のところ任意であり、多くの研究でこのレベルが参照値として選ばれてきた事実によって、唯一、支持される。（Kundi,2012-セクション 12）

L.メラトニン、乳がん、アルツハイマー病

住環境と職業について発表された疫学研究論文 13 本のうち 11 本は、高い ELF 磁場被曝がメラトニン産生の減少につながる（ポジティブな）証拠を提供すると考えられる。2 本のネガティブな研究は、確実に結果へバイアスをかけた重大な欠陥がある。長期間の比較的高い ELF 磁場被曝はメラトニン産生の減少につながると結論づけるだけの十分な証拠がある。個人的な特徴の範囲、例えば、メラトニン産生の減少で ELF 磁場被曝と相互に作用する投薬の量は、決まっていない。

メラトニンと乳がん：長期間の比較的高い ELF 磁場はメラトニン産生の減少につながると結論づけるだけの十分な証拠がある。個人的な特徴の範囲、例えば、メラトニン産生の減少で ELF 磁場被曝と相互に作用する投薬の量は、決まっていない。ELF 磁場被曝が重要なメラトニン・レセプター、MT1 の作用を通じて、メラトニンの活性を有意に減らすことを試験管内の新しい研究は示唆する。比較的長期間にわたる 5 件の研究が今、乳がんのリスク因子として低いメラトニン産生を調べている。低いメラトニン産生は、少なくとも更年期後の乳がんのリスク因子であるという比較的長期間にわたる強い証拠が増えている。(Davanipour と Sobel,2012-セクション 13)

アルツハイマー病：現在、次のような証拠がある。(i) 抹消性アミロイド・ベータ・レベルが高いのは AD [訳注：アルツハイマー病] のリスク因子であり、(ii) 中程度から高い程度の ELF 磁場被曝は、抹消性アミロイド・ベータを増やす。脳のアミロイド・ベータ・レベルが高いのも AD のリスク因子であり、脳細胞への中程度から高い程度の ELF 磁場被曝もアミロイド・ベータの細胞産生を増やす。試験管内と動物実験での証拠から、メラトニンは AD から守ると考えられる。従って、メラトニン産生の低下は、AD のリスク増加に関わる可能性が確実にある。

ELF 磁場への被曝は AD のリスク因子であるという強い疫学的証拠がある。

ELF 磁場被曝と AD または認知症に関する 12 件の研究のうち、9 件はポジティブだと考えられ、3 件はネガティブだと見なされる。3 件のネガティブな研究は、ELF 磁場被曝の分類で深刻な欠陥がある。それはむしろ低い被曝の対象者を、重大な被曝と見なすことにつながる。無線周波数磁場が AD のリスク因子なのか、保護的因子なのかについて意見を明確にするには、研究は不十分だ。

現在、次のような証拠がある。(i)抹消性アミロイド・ベータ・レベルが高いのは AD のリスク因子であり、(ii) 中程度から高い程度の ELF 磁場被曝は、抹消性アミロイド・ベータを増やす。脳のアミロイド・ベータ・レベルが高いのも、AD のリスク因子であり、脳細胞への中程度から高い程度の ELF 磁場被曝もアミロイド・ベータの細胞産生を増やす。

試験管内実験と動物実験での証拠から、メラトニンは AD から守ると考えられる。従って、メラトニン産生の低下は、AD のリスク増加に関わる可能性が確実にある。(Davanipour と Sobel.2012-セクション 13)

M.ストレス、ストレスタンパク質、フラクタル・アンテナとしての DNA

連続してストレス蛋白質を発生させるあらゆる物質 (EMF、電離放射線、化学物質、重金属など) は、一定の刺激であるなら適応できず、危険である。コロビア大学の Martin Blank と Reba Goodman の研究は、現在の安全許容基準より遥かに低いレベルの ELF-EMF や RFR でストレス蛋白質が作られることを確立してきた。さらに彼らは、DNA は実際に、低量の EMF に非常に敏感な、大変優秀なフラクタル RF アンテナで、慢性的で「過酷な」ストレスにつながる細胞プロセスを誘発するかもしれない、と考えている。日常的な環境レベルの ELF-EMF と RFR は、根本的で継続的な障害となるストレス蛋白質反応モード (恒常性を失って) に、人体を投げ込むことが可能であり、発生させている。慢性的な被曝は従って、慢性的な病気につながる。

「DNA 分子は明らかに、核の中にぎっしり詰まった分子の渦巻き状のコイルの形状のせいで、EMF による損傷へ特に傷つきやすい。例外的な形状は、DNA にフラクタル・アンテナの自己類似性があり、幅広い周波数帯への傷つきやすさにつながる、と考えられる。ダメージへの傷つきやすさと共に、DNA と EMF の大きな反応性は、公衆を守るために EMF 被曝基準を緊急に改める必要性を強調する。最近の研究も、老化に関わる筋肉の強さを減らす損失と制限を加える酸化損傷の治療を考案するために、ストレス蛋白質の特性を利用してきた」。

DNA は EMF と RFR の「フラクタル・アンテナ」として作用する。核内の渦を巻いたコイル状の DNA 構造は、幅広い周波数へのフラクタル・アンテナのように分子を反応させる。

その構造は、EMF 損傷に対して DNA を特に傷つきやすくさせる。

そのメカニズムは、EMF と DNA 分子の直接的な相互作用を伴う(相互作用のメカニズムは分かっていないという主張は、明らかに誤りだ)。

環境の中にある多数の EMF 周波数は、DNA 損傷を引き起こすことが可能で、発生させている。

EMF が活性化する細胞ストレス反応は、広範な EMF 周波数に被曝する細胞を効果的に守るメカニズムだ。

EMF はストレス蛋白質を刺激する（細胞への猛攻撃を示す）。

EMF は、従来の熱効果より、10 億分の 1 以下のレベルで、効率的に細胞を傷つける。（Blank,2012-セクション 7）

熱効果に基づいた安全基準は、被曝の EMF レベルから守るために不適切である。EMF 被曝基準を緊急に改める必要がある。研究は、閾値が非常に低いことを示す（安全基準は生物学的反応を制限するために減らさなくてはならない）。生物学に基づいた EMF 安全基準は、ストレス反応に基づいた研究から開

発されるだろう。(Blank,2012-セクション7)

N.非線形生物学的振動と同調する神経的活性の弱い場の相互作用の影響
非常に弱い EMF による、がん以外の生体影響を説明するためのもっともらしい生物学的メカニズムをまとめた仮説は、同調する神経的活性の混乱のようにパルス波を出す RFR と ELF 変調 RFR が相互に作用する弱い電磁場かもしれない。私たちの脳の電气的リズムは、外部信号によって影響を受ける。これは、生体組織の生物学的振動と結びつく、弱い電磁場の確立した影響と一致する。心臓や脳、内臓の生物学的システムは、同時性への生物学的振動と結びついた非線形的な原理に従った作用を持つ協調的な細胞活動に従い、ごく小さなレベルで環境からの絶妙な定期的合図に従う(Buzsaki、2006 ; Strogaz,2003)。同調するためのカギは、電气的に協力する一自然発生的に同調し、大きな配列で結びついた生物学的振動の集団とつながった一細胞の共同作用だ。細胞内の同調した生物学的振動(ペースメーカー細胞)は、人工的な外因性の環境中の信号によって乱され、脳や内臓、心臓、睡眠やホルモンの周期を支配する概日リズムの決定的に重要な機能(代謝を含む)を調整する神経活性の不調和につながる(Stroga,1987)。脳は、お互いに同調し合う(概日ペースメーカー細胞)、分布した自然の周波数と振動する集団を含む。Strogaz は、生物学的周期と外部因子の数学的統合はこれらの周期を混乱させる、と述べた(Strogaz,2001,2003)。「リズムは広範で多様な物質によって変えられ、これらの混乱は脳の性能をひどく変えるだろう」。(Busaki,2006)

Ⅲ.電磁場被曝と慎重な公衆衛生計画

多数の都市に存在する今日の環境レベルの低強度 RFR と ELF 変調 RFR への慢性被曝は、多数の病気と死因のリスクを増やす閾値を大きく上回っているだろう(Sage と Huttunen,2012)。日常生活の RFR 被曝は人間の恒常性を変える。これらの被曝は DNA を傷つけ、遺伝子発現の後成的な変化の引き金になり、遺伝子の回復と治癒メカニズムを妨げる新しい突然変異を引き起こす。これらの被曝は、正常な心臓と脳の機能を妨げ、睡眠、治癒、ホルモンバランスを調整する概日リズムを変化させ、短期記憶、集中、学習、行動を損ない、組織に炎症反応とアレルギー反応、異常な免疫を誘発し、脳の代謝を変化させ、生殖に失敗するリスクを増やし(精子の損傷と流産リスクの増加)、ストレス蛋白質を引き起こす細胞を発生させる。家庭や学校の環境で現在、一般的な被曝は生理学的な活性があるようであり、その影響は特に若者で深刻だ(Sage と Huttunen,2012)。

Ⅳ. 勧告される行動

A.RFR 被曝を減らす(未然)防止的行動を定義する

ELF-EMF と RFR は、発がん性の可能性がある物質として分類された

—なぜ政府は行動を起こさないのか？

世界保健機関[訳注:WHO]国際がん研究センター[訳注:IARC]は、無線周波数電磁波をヒトに対して発がん性の可能性があると分類した(2011年5月)。その指定には、低い強度の一般的な RFR が該当し、全ての RFR 発生機器と被曝発生源(携帯電話とコードレス電話、WIFI、無線ラップトップ・パソコン、無線ホットスポット、電気式ベビーモニター、教室の無線アクセスポイント、無線アンテナ設備など)が含まれる。IARC 委員会は、グループ 4 として RFR を分類することもできた—もしも RFR に、がんを起こす物質という明らかな証拠がなかったなら。グループ 3 (証拠が不十分)に指定するのも、一時的な良い選択だっただろう。IARC は、そのどちらをもしなかった。

新しい限度値が確立されなければいけない

—健康庁は今、行動を起こすべきだ

現在の公衆安全基準(FCC と ICNIRP の公衆安全限度値)は、非常に低い強度の慢性被曝から公衆衛生を守るには不十分だ。もしも、今利用されている、時代遅れの安全限度値を軌道修正しないなら、そのような遅延は、日常生活で世界中の大規模な人口を被曝させる無線可能な技術がより広く使われることになり、公衆衛生の被害を拡大するだろう。

安全率を加えた危険に対する科学的生体指標

= 正当な新しい安全限度値

ELF-EMF と RFR の公衆安全基準を設定する規制官庁と健康庁は、新しく、生物学的に適切な安全限度値を採用するために、今、動かなくてはならない。その限度値は、最新の研究から得られる危険について最も低い科学的生体指標に合わせ、より低い安全率を加える。生体影響を防いで、ヒトへの有害な健康影響への結果を最小限に抑える、または排除するには、今の公衆安全限度値は数桁高い。最も安全な基準も、健康な集団を守るには数千倍以上高く、敏感な人々を守るにはさらに効果がない。

敏感な人々は守られなくてはならない

敏感な集団のための安全基準は、健康な成人の集団よりも更に低いレベルで設定される必要があるようだ。敏感な人々は、発達中の胎児、幼児、子ども、高齢者、慢性病の前段階の人、病人、電磁波過敏症(EHS)になった人たちを含む。

新しい生命を守る—幼児と子どもたち

いくつかの予防(原則)的行動と明確な公衆衛生上の警告は、無線機器(携帯電話とコードレス電話)の使用で発生する脳腫瘍の世界的な流行を防ぐのに役立つよう、直ちに正当化される。胎児と新生児(敏感な集団)の ELF-EMF

と RFR の両方を制限する良識的な対策が必要だ。特に、ベビーベッドや減らすことができる病院の乳児隔離（保育器）でのベビーモニターのような、避けられる被曝について。さらに、ラップトップ・パソコンや携帯電話、ELF-EMF や RFR のその他の発生源に対する妊婦への教育はすぐに始められる。

無線ラップトップ・パソコンとその他の無線機器は、全ての年代の子どもたちに対して学校での使用を止めさせるべきだ。

科学を判断するための証拠の基準

科学的証拠を判断するための証拠の基準は、行動を起こす前に科学的確実性を要求するよりも、良質な公衆衛生原則に基づくべきだ。

全ての人のための無線に関する警告

無線技術と機器の継続的な新商品開発は、新製品でなければ、無制限の無線商業によるリスクに世界的な公衆衛生を危機に曝してきた。そして、それらの使用について遥かに低い被曝限度値と予防的な強い警告が行なわれた。

EMF と RFR は予防できる毒物被曝だ

複数の世代に渡る有害な健康影響から、ELF と RFR 被曝を減らすことで世界的な人口を助ける知識と手段がある。不要な EMF 被曝と RFR 被曝を減らす積極的で迅速な対策は、病気の苦勞と早期死亡率を減らすだろう。

B.RFR の新しい「影響レベル」を定義する

生体影響と有害な健康影響の RFR 「影響レベル」は、RFR 被曝の新しい予防（原則）的目標レベルを正当化する、とセクション 24 で結論した。新しい疫学研究と実験研究は、長期間の研究が行なわれた、より低い被曝レベルでヒトへの影響を発見した（慢性被曝研究）。RFR への時間加重平均が非常に小さくても、待ち受けモードでも、精子は携帯電話で傷つけられ、人々は無線パルス波を出す新しい RFR 送信機（屋内外の電気・ガス・水道メーター）の設置で有害な影響を受けているという、気がかりな証拠を現実の世界の経験は示している。

時間平均 SAR ではなく、断続的なパルス波を出す RF を生物学的に意味のある重大な因子だ、と確信するに足る理由が増えている。例えば、Hansson Mild ら（2012）は、「待ち受けモードでの被曝は取るに足らないと考えられる」ので GSM 携帯電話による睡眠と睾丸の機能に影響はないだろう、と結論しているからである。種としての私たちは、生体組織で重大な活性を相互に作用させることができる、断続的で非常に低い強度のパルス波を出す RFR 信号に対して、私たちが思うよりも影響を受けやすい。影響が存在しないと結論づけるのは間違いだ。私たちはどのようにそれが起き、物事がどのように作用するのかという私たちの精神的な構成概念を乱すのか、説明することができないからだ。

これは、安全基準でパルス波を出す RFR 信号（高い強度で断続的ではない

が、マイクロ秒の RFR パルス) の特性を考慮しないことの重大な限界を強調する。信号のこの種類は、生物学的な活性がある。個別の RFR パルスが時間平均された場合には、基本的には数値の値に差が見いだされないとしても、人体とそれに対応する生物学的機能に対しての明らかな相違は、わからないのである。

これらの理由から、そして結合した振動に関するこの科学的分野で容認された数学的处理を含む非線形の生物学的振動に関する平行する科学的作業の見地から (Bezsaki,2006;Strogaz,2001,2003)、ユビキタスな無線システムに向けてシフトする国家のエネルギー戦略の細分化について考えるのは極めて重要だ。そして、被曝がパルス波であって期間平均でわずかに累積するが、体のプロセスや機能に大いに関わる場合、生体システムと組織の相互作用の完璧な感受性を考慮して安全基準を再検討することが必須である。結果的に重要な代謝経路を動かす内臓や心臓の組織とその他のペースメーカー細胞、そして脳のニューロンの同調活性で弱い場の影響が管理する要素があるなら、次いでこれは、なぜ生体組織がパルス波を出す RFR の非常に小さな入力に反応するように見えるのかを説明するのに役立つ、新しい生物学的知見に基づいた公衆被曝基準に何が求められるのかをよりよく理解することにつながるだろう。

2007 年バイオイニシアティブ勧告での累積する屋外 RFR について $0.1 \mu W/cm^2$ (または 10 分の 1 マイクロワット/平方センチメートル) から削減し、3 桁低く(ナノワット/平方センチメートル)することは、公衆衛生の根拠から正当だと認められる。私たちは、「影響レベル」を確認するためにこの報告書で述べた新しい科学的な証拠を用い、次いで安全域をつくるために一つ以上の削減因子を適用する。周囲の無線に関して屋外のパルス波を出す累積する RFR 被曝のために、注意を促す目標レベルが提案される。それは、携帯電話アンテナ、WIFI、WIMAX、その他の同様の発生源からの RFR に適用される。断続的な RFR のパルスについて何が生物学的に傷ついているのか、そして、それを安全限度値で守る為にどのように規定すればいいのか、を決めるために研究が必要だ。この知識とともに、高い時間平均数を勧告することが可能になるだろう。

RFR の「最も低く観察された影響レベル」の $0.003 \mu W/cm^2$ または 3 ナノワット/平方センチメートルの科学的生物指標は、携帯電話基地局レベルの研究に基づく。敏感な下位集団として子どもたち (もし研究が成人対象で、子どもたちではないなら) や、長期間被曝 (もし必要なら、慢性被曝の安全緩衝を用意するために) の研究不足のために、10 倍の削減率で相殺すると、300 から 600 ピコワット/平方センチメートルの予防的行動レベルをもたらす。これは、パルス波を出す RFR への慢性被曝について、合理的で予防的な行動レベルとして 0.3 から 0.6 ナノワット/平方センチメートルに等しい。

それでもこれらのレベルは、新しくてより良い研究が完成したら、将来、更に低くする必要があるだろう。これは著者らが 2007 年に言ったことで (Carpenter と Sage,2007 年、バイオイニシアティブ報告)、2012 年の今日も事実である。私たちは現在に観測されている「影響レベル」が低下したり上昇し

たりするかもしれないような将来の研究の為に余地を残しているのであり、新しい予防（原則）的行動のための導きとなる新しい情報を受け入れる準備をするべきである。

原典： Bioinitiative 2012, Section 1, Summary for the Public(2012supplement) <http://www.bioinitiative.org/>

（監修：荻野晃也、訳：加藤やすこ、2013.1.27）