

ESTABLISHING A DIALOGUE ON RISKS FROM ELECTROMAGNETIC FIELDS

電磁界のリスクに関する
対話の確立



WORLD HEALTH ORGANIZATION

世界保健機関

WHO(世界保健機関)出版物データ

電磁界のリスクに関する対話の確立

1. 電磁界 - 悪影響、2. リスク、3. リスク評価 - ハンドブック、
4. リスク管理 - ハンドブック、5. コミュニケーション、6. 環境曝露、7. ガイドライン

ISBN 92-4-154571-2 (NLM/LC分類:QT34)

c World Health Organization 2002

著作権保有。世界保健機関の刊行物はWHO販売流通部(20 Avenue Appia, 1211 Geneva 27, Switzerland 電話:+41 22 791 2476; ファックス:+41 22 791 4857; 電子メール: bookorders@who.int)で入手可能です。WHO刊行物の複製または翻訳の許可は、販売目的であるか非営利目的であるかにかかわらず、上記住所の出版部(ファックス:+41 22 791 4806; 電子メール: permissions@who.int)に申請すること。

本書で採用、表示した名称または資料は、いずれかの国、領土、都市、地域、関係機関などの法的地位に関して、あるいは境界や国境の画定に関して、暗黙のうちにせよ世界保健機関の見解を反映しているわけではありません。地図上の点線はおおよその国境線を示すものですが、個所によっては全面的な合意に至っていない部分があります。

特定企業または特定の製造業者の製品について言及している場合も、言及していない同等の企業または製品に比べて、世界保健機関がその企業または製品を保証、推奨することを意味しません。誤植や抜けの場合を除き、固有の製品名は頭文字を大文字で表示しています。

世界保健機関は、本書中の情報に不備や誤りがないことを保証するものではなく、またその利用により生じた損害について責任を負うこともないものとします。

本書では国際的な専門家グループによる総体的な見解を示していますが、それは必ずしも世界保健機関の判断ないし方針表明を示すものではありません。

デザイン: rsdesigns.com.

タイプセットと印刷: フランス

電磁界のリスクに関する 対話の確立



RADIATION AND ENVIRONMENTAL HEALTH
DEPARTMENT OF PROTECTION OF THE HUMAN ENVIRONMENT
WORLD HEALTH ORGANIZATION
GENEVA, SWITZERLAND
2002

放射線および環境保健
人間環境保護部
世界保健機関
ジュネーブ スイス
2002

謝 辞

WHOは、本ハンドブックの作成に貢献していただいたすべての方々に感謝したい。このハンドブック作成は、以下の2つの会議がきっかけとなって開始された。1997年オーストリア・ウィーンで開かれた世界保健機関(WHO)・国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)主催「電磁界曝露に関するリスク認知、リスク・コミュニケーションおよびその適用」会議および1998年カナダ・オタワで開かれたWHO主催「電磁界に対するリスク認知とコミュニケーション」会議である。ジュネーブ(1999, 2001)とニューヨーク(2000)にて、ワーキング・グループによる最終版を作成するための会議が行われた。

本ハンドブック策定に協力していただいた主要メンバーである以下の方々に特に感謝したい。

Dr Patricia Bonner, Environmental Protection Agency, Washington, DC, USA

Professor Ray Kemp, Galson Sciences Ltd., Oakham, United Kingdom

Dr Leeka Kheifets, WHO, Geneva, Switzerland

Dr Christopher Portier, National Institute of Environmental Health Sciences, North Carolina, USA

Dr Michael Repacholi, WHO, Geneva, Switzerland

Dr Jack Sahl, J. Sahl & Associates, Claremont, California, USA

Dr Emilie van Deventer, WHO, Geneva, Switzerland

Dr Evi Vogel, Bavarian Ministry for Regional Development and Environmental Affairs, Munich, Germany and WHO, Geneva, Switzerland

以下の方々の助言にも感謝したい。

Dr William H. Bailey, Exponent Health Group, New York, New York, USA

Dr Ulf Bergqvist, University of Linköping, Linköping, Sweden (†)

Dr Caron Chess, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey, USA

Mr Michael Dolan, Federation of the Electronics Industry, London, United Kingdom

Dr Marilyn Fingerhut, WHO, Geneva, Switzerland

Mr Matt Gillen, National Institute of Occupational Safety and Health, Washington, DC, USA

Dr Gordon Hester, Electric Power Research Institute, Palo Alto, California, USA

Ms Shaiela Kandel, Ministry of the Environment, Israel

Dr Holger Kastenholz, Centre for Technology Assessment, Stuttgart, Germany

Dr Alastair McKinlay, National Radiological Protection Board, UK

Dr Tom McManus, Department of Public Enterprise, Dublin, Ireland

Dr Vlasta Mercier, Swiss Federal Office of Public Health, Bern, Switzerland

Mr Holger Schutz, Research Centre Julich, Germany

Dr Daniel Wartenberg, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey, USA

Dr Mary Wolfe, National Institute of Environmental Health Sciences, North Carolina, USA

資金提供いただいたのは、世界保健機関・環境健康保護局、オーストリア健康省、ドイツ環境・自然保護・原子炉安全省、ドイツ・バイエルン州地域開発・環境問題省、米国環境保健科学研究所である。

写真提供

Agence France Presse (p.29) Getty Images (p.13) Narda Safety Test Solutions GmbH (p.29)

Photospin (pp. v, 5) Photodisc (p.1) UK National Radiological Protection Board (pp.1, 2, 3, 11)

目 次

謝辞	ii
序	vi
1. 電磁界と公衆衛生	
現在の証拠	1
電磁界に曝露すると何が起こるか?	1
生物学的影響と健康への影響	2
科学的研究からの結論	3
2. EMF リスク・コミュニケーション	
公衆認知への取り組み	5
EMF リスク問題の多角的決定要因	6
どのようにリスクは認知されるか?	7
リスク・コミュニケーションの必要性	10
EMF リスク・コミュニケーションの管理	12
いつコミュニケーションすべきか?	13
誰とコミュニケーションすべきか?	16
何を伝えるべきか?	18
どのように伝えるべきか?	24
3. EMF 曝露に関するガイドラインおよび政策	
現在の状況	28
ガイドラインの決定者は誰か?	28
ガイドラインは何にもとづいているのか?	28
なぜ、より高い低減係数が公衆向け曝露ガイドラインに適用されているのか? ..	28
予防的アプローチと予防原則	29
EMF に対する科学的根拠に基づいた予防的アプローチ	31
世界保健機関の役割	32
用語集	33
参考文献	38



序

電磁界(EMF)による健康被害の可能性について公衆が懸念を抱いていることから、本ハンドブックを作成した。送電線や携帯電話基地局などの施設によるEMF曝露の潜在的リスクは、政策決定者にとって対応が難しい問題である。この課題には、電磁界曝露の有害性およびそれが人体に及ぼすと思われる影響(リスク評価)、公衆が懸念する理由(リスク認知)、および、公衆の健康を守り、公衆の懸念に対応する政策の実行(リスク管理)が含まれる。これらの課題に対応するには、管理や規制範囲において関係する科学的な専門技術、優れた対話能力、適切な判断力を兼ね備えた適切な能力のある個人や組織との関わりが必要となる。このことはあらゆる状況で適用され、それが限定された地域、地区、あるいは国家の範囲であっても同様である。

なぜ対話が必要か？

政府および民間の多くの機関は、時として身にしみる思いをしながらも、ある基本的な教訓を学んできた。すなわち、新しいEMF施設の用地選定や新技術の使用前の承認決定については、当事者となるコミュニティはそうしたものを望まないとか、有益な意見を得ることはできないとか、そうした予断は非常に危険だということである。したがって何より重要なのは、問題に関係するすべての個人とグループの対話の場を確保することである。対話を有効なものとするには、利害関係者の意見聴取、科学的不確実性についての認識、代替案の検討、透明性のある公正な政策決定プロセスなどが必要である。それを怠れば、信頼は失われ、政策決定は頓挫し、プロジェクトは遅れ、費用はかさむ。

誰がこのハンドブックを必要とするか？

このハンドブックは公の議論、科学的な不確実性、既存設備の運営の必要と適切な新規設備用地の必要性またはこれらのいくつかの整合に直面した政策決定者の援助となることを意図して作られた。本ハンドブックの目指すところは、誤解を減らし、良好な対話を通じ信頼性を向上させ、政策決定プロセスをよりよいものとするところである。コミュニティとの対話は、うまくいけば、オープンで首尾一貫した、公正かつ予測可能な政策決定のプロセスを確立する助けとなる。コミュニティの健康および安全を守るとともに、新しい設備にタイムリーに認可を与える手助けともなり得る。

他の多くの公的機関や個人グループ、非政府組織にとってこの情報が役立つことを期待している。このハンドブックはおそらく、一般公衆が環境衛生を規制する公的機関や(電磁界に関する)懸念の原因となりうる設備を有する企業と情報を交換し合う際の手助けとなるであろう。さらなる情報を必要とする場合には、参考文献および推奨される文献を参照されたい。

1. 電磁界と公衆衛生

現在の証拠

電磁界（EMF）は自然に発生し、したがって常に地球上に存在している。しかし、20世紀においては、人工のEMF源による環境的曝露は、電力需要の増大、無線技術の向上および労働状況や社会的活動の変化に伴って右肩上がりが増えつづけた。複雑に要因の入り組んだ電磁界の曝露を、頻度はさまざまだが、誰もが家庭や職場で受けている。

人工の電磁界による潜在的な健康への影響は1800年代後半から科学的関心事であったが、ここ30年で特に注目を集めるようになった。EMFは、送電線、家庭電化機器およびコンピューターを主要な発生源とする静電磁界、低周波電磁界、および高周波または無線周波数電磁界に大別される。高周波および無線周波数電磁界の主要発生源はレーダー、ラジオやテレビの放送設備、携帯電話とその無線基地局、インダクションヒーター、および盗難防止装置である。

EMFは、電磁スペクトルの高周波領域に属する電離放射線（放射性物質が放出する線、宇宙線、X線など）に比べるとはるかに弱く、細胞内における分子の結合を破壊することはなく、したがってイオン化が発生することはあり得ない。そのため、EMFは“非電離放射線（NIR）”と呼ばれている。図1は広帯域電磁スペクトルに

おけるNIRの相対的位置を示したものである。本ハンドブックでは赤外線、可視光線、紫外線、電離放射線についてはこれ以上触れない。

電磁界に曝露すると何が起こるか？

人体には本来電流が流れており、これは正常の身体機能に不可欠なものである。全ての神経系は電気的なインパルスをやり取りして信号を伝える。生化学反応は、消化に関するものから脳の活動に関するものまでであるが、そのほとんどに電気的なプロセスがかかわっている。

外部に存在するEMFに曝露した場合、身体および細胞に及ぶ影響は主にEMFの周波数と大きさ（すなわち強度）に左右される。周波数とは1秒当たりの振動数ないしサイクル数にほかならない。低周波の場合、EMFは身体を通過するが、無線周波数では一部が吸収され組織内に浅く浸透する。

低周波電界は、導電性組織の表面の電荷分布に影響を及ぼし、また、人体を通る電流を引き起こす（図2A）。低周波電磁界は、人体内部を循環する電流を誘導する（図2B）。この誘導電流の強さは外部電磁界の強度や電流が流れるループの大きさで変わってくる。電流が十分に大きければ、神経や筋肉を刺激する。



図1 電磁スペクトル

無線周波数(RF)のEMFも、身体内に浅く浸透するに過ぎない。吸収されたEMFのエネルギーは、分子の運動に変化する。急速に運動する分子同士の摩擦により、温度が上昇する。こうした作用を家庭用電化製品で利用したのが、食品を温める電子レンジであり、また産業分野でもプラスチック溶接や金属の加熱など多くの利用例がある。私たちが通常的生活環境で曝露するRF電磁界のレベルは、有意な熱を発生させるために必要なレベルよりかなり低いものである。

生物学的影響と健康への影響

生物学的影響とは、刺激あるいは環境の変化に対し生物あるいは細胞に生じる測定可能な反応である。こうした生体反応には、コーヒーの飲用後や、風通しの悪い部屋で就寝したのちの心拍の上昇といった反応があり、必ずしも健康にとって有害なものではない。環境の変化に反応するのは、生命にとって正常なことである。しかし、人体にはあらゆる環境上の変化あるいはストレスを緩和できる十分な補償メカニズムは備わっていないと考えられる。小さくても、

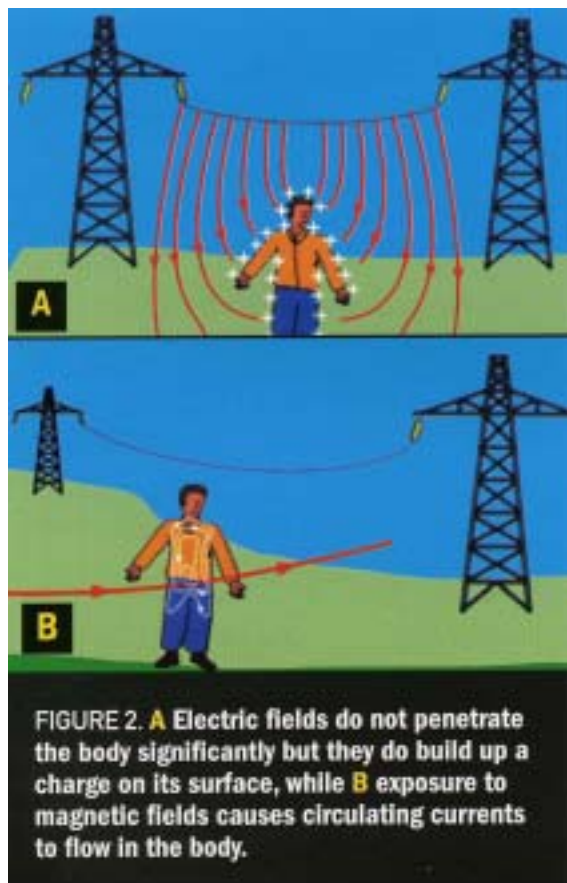


FIGURE 2. **A** Electric fields do not penetrate the body significantly but they do build up a charge on its surface, while **B** exposure to magnetic fields causes circulating currents to flow in the body.

図2 A 電解は人体を著しく貫通するのではないが、人体の表面に帯電する。
B 磁界への暴露は人体を循環する電流を引き起こす。

長期にわたる環境曝露は、最終的にストレスという形になれば健康上有害に働くこともあり得る。人体の健康への悪影響は、曝露した個人の健康や快適な暮らしを、ごくわずかでも損なう生物学的影響の結果として起こる。

人体の健康に有害なEMF曝露については、国内/国際ガイドラインが推奨する曝露限界を守れば、そのリスクを抑えることができる。現在、議論の中心となっているのは、曝露限界を下回る低レベルEMFへの長期曝露によって、健康に悪影響が生じるかどうか、あるいは人々の快適な暮らしに影響が生じるかどうかという点である。

科学的研究からの結論

低周波数電磁界

EMFの健康影響に関する科学的な知識は重要であり、多数の疫学的試験、動物試験、in-vitroの研究に基づいている。生殖障害から心疾患、

神経変性疾患にいたるまで数多くの健康に及ぼす結果について調査されたが、これまででもっとも一貫性があるのは小児白血病関係である。2001年に、WHOの国際がん研究機関(IARC)の科学専門家作業部会が静電磁界および超低周波(ELF)電磁界の発がん性に関する研究について評価作業を行った。ヒト、動物および実験的な証拠に対し重きをおき評価する標準的なIARC分類においては、小児白血病に関する疫学研究結果に基づき、ELF電磁界は「ヒトに対して発がん性を示すかもしれない」と分類された。たとえば、同一カテゴリーに分類されている周知のものにコーヒーがある。コーヒーには、腎臓がんのリスクを増大させる可能性があると同時に、腸がんから守るともされている。「ヒトに対して発がん性を示すかもしれない」とは、ある因子が、ヒトの発がん性において限定された証拠しかなく、動物実験での発がん性において十分な証拠がないことを示すときに用いられる分類である。子供や大人に生じる他のの全てのがんに対する証拠、および他の曝露タイプ(つまり静電磁界とELF電磁界)については、科学的情報が不十分、あるいは一貫性がないことから分類できないとされた。ヒトに対して発がん性を示すかもしれないとELF磁界がIARCにより分類される一方、ELF磁界曝露と小児白血病との関連性について別の解釈もあり得る。

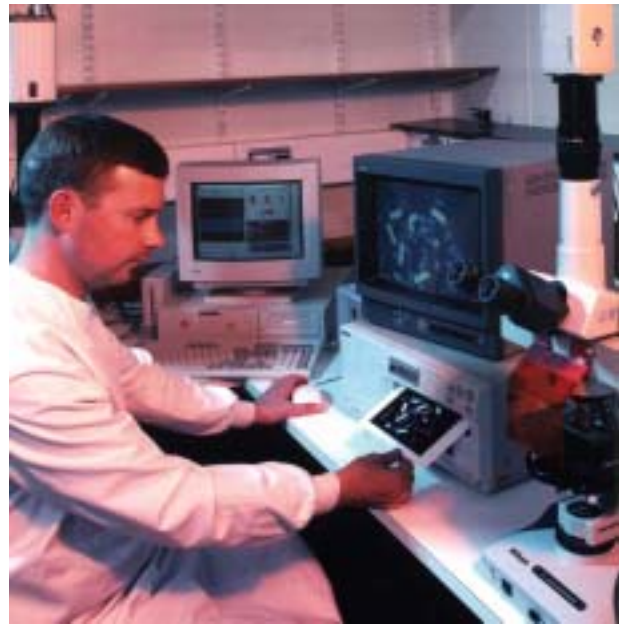
高周波数の界

無線周波数電磁界(RF)に関し、今日まで集められた証拠によると(携帯電話や無線基地局から発生する)低レベルのRF電磁界への曝露は健康に対し悪影響を及ぼさないことを示している。携帯電話の使用について、脳の活動、反応時間、睡眠パターンの変化などを含めた小さな影響を報告している科学者もいる。これまでに確認されている限りでは、こうした影響は一般的な個体差の範囲内にあると考えられる。

現在、研究活動の中心となっているのは、有意の温度上昇をひきおこすこともできないほど低レベルのRFを含め、長期的な低レベルRFへの曝露によって健康に悪影響が生じるかどうか

という点である。携帯電話ユーザーに関する最近の疫学的研究では、脳腫瘍にかかるリスクの増加を示す有力な証拠は発見されなかった。しかし、この分野の技術はあまりにも新しく、長期的に起こりうる影響を排除することはできない。携帯電話機と基地局での曝露状況は大きく異なっており、携帯電話基地局の近隣住民より携帯電話ユーザーのRF曝露のほうがはるかに高いものとなっている。近くの基地局との接続を維持するための送信頻度の低い信号は別として、電話機は通話中にのみRFエネルギーを送信する。ただし、基地局は、近隣に居住するにせよ、公衆の曝露レベルはきわめて低いものの継続的に信号を送信し続ける。

技術が広範囲に使用されるようになり、科学的不確実性の程度、または公衆の理解のレベルに対し、厳密な科学研究および公衆との明瞭なコミュニケーションが必要となっている。



2. EMF リスク・コミュニケーション

公衆認知への取り組み

現代の技術は経済発展に加え、社会の利益全般を刺激する強力なツールを提供している。しかし、広い意味における技術的な進歩は、常に有害性やリスクを伴うもので、どちらも認知されており、現実となっている。産業、商業、家庭におけるEMF利用技術も例外ではない。20世紀初頭、人々は電球や、電話回線のため電信柱に張りめぐらせた電線が発する電磁界について、健康に悪影響がないかと心配した。健康に悪影響は生じることなく、そうした技術は通常的生活スタイルの一部として、次第に広く受け入れられていった。公衆が新技術を理解し順応できるかどうかを決める要素の1つに、新技術がどのように紹介され、そのリスクとメリットをかつてないほど注意深い公衆がどのように判断するかがある。

高圧送電線、レーダ、携帯電話、無線基地局などからのEMFへの曝露が健康への悪影響（特に子供に対して）につながるとして、世界中で一般公衆のなかから懸念の声があがっている。その結果、新しい送電線および携帯電話ネットワークの構築に少なからぬ反対を受けている国もある。新技術についての公衆の不安は、新技術になじみがないことや、実際に実感できない力に危険を感じることからくる。

最近、技術的進歩にともなう健康影響につい



て知識が欠如していることのみが、革新に対する社会的反対の理由ではないことがわかってきた。科学者、政府、産業および公衆の間のコミュニケーションにリスク認知が適切に反映されず、リスク認知に差があることを軽視していることも原因である。このためリスク認知およびリスク・コミュニケーションがEMF問題の重要な側面となるのである。

このセクションは、政府、産業界および公衆に対して、EMFに関連する健康リスクについての有効なコミュニケーションを確立し、これを維持するための枠組みを提供することを目的と

している。

リスクの定義

人々のリスク認知を理解する上で、健康への有害性と健康リスクを区別することは重要である。有害性とは、ヒトの健康に害を与えうる物体あるいは一連の状況である。リスクは人間が特定の有害性によって被害を受ける見込みあるいは可能性である。

有害性とリスク

車の運転には健康を害する可能性、すなわち有害性がある。高速で運転すればリスクが生じる。スピードを上げるほど運転のリスクは高まる。

あらゆる行動はリスクを伴う。特定の行動を回避すれば、リスクを低減することはできるが、リスクを完全になくすことはできない。現実世界では、リスクがゼロということはありません。

EMFリスク問題の多角的決定要因

科学者はしっかりしたリスク評価策定のための、入手可能な全ての科学的証拠を比較検討するとともに、批判的評価によって健康へのリスクを評価する（P6ボックス参照）。公衆は、全く違ったプロセスによってリスクを評価している。この評価はしばしば数値的情報に基づいていない。つまり、認知されたリスクは、商業投資や政府方針を決定する際の数値的リスクと同様、重要である。

リスク評価の基本

リスク評価は、ある因子への環境曝露から見込まれる健康への悪影響を説明、評価するための系統だったプロセスである。このプロセスには、4つの段階がある。

1. 有害性の識別：有害となる可能性を持つ因子や曝露状況の識別（特殊な物質，エネルギー源）。
2. 用量・反応評価：ある因子又は状況下での用量/曝露と、その影響の発生率/重症度との関係の推定
3. 曝露評価：実際の状況下での曝露又は潜在的曝露の程度の評価
4. リスクの特徴付け：政策決定者、利害関係者に役立つ形にした潜在的有害性のある状況についての情報の統合と要約

個人のリスク認知を形作る要素には、技術的プロジェクト（ダム、発電所など）での過去における経験とともに、基本的な社会的価値観および個人的価値観（伝統、習慣）等も含まれる。これらの要素によって、局所的な懸念や潜在的偏見、隠れた問題や仮説を説明できるかもしれない。綿密なリスク管理プログラムの一環として、あらゆるプロジェクトの社会的重要性に注意深くすることで、政策決定者や管理者は情報にもとづいた決定をすることができる。つまり、リスク管理は、効果的なものとなるよう、計測されるリスクと認知されるリスクの両方を考慮しなければならない（図3）。

問題の識別とこれらの問題の科学的リスク評価は、リスク管理プログラムを成功させるために重要である。評価に応じるため、プログラムには、選択肢の発見、決定、決定の実施、プロセスの評価などの行動や戦略を取り入れるべきである。これら要素は、互いに独立しておらず、また、決められた順序通りに起こらない。どちらかと言えば、各要素は、決定の必要の緊急性もしくは情報と資源の有用性に左右される。リスク管理の選択肢には範囲がある（P8ボックス参照）。このハンドブックにおいては、2つめの選択肢すなわちコミュニケーションプログラム



図3 EMFに関するリスクの評価、解釈、規制

を強調している。

どのようにリスクは認知されるか？

多数の要素がリスクを受け入れるか、拒絶するかの決定に影響を与える。人々は、認知される利益と比較して、無視して良いもの、受け入れ可能なもの、我慢できるもの、受け入れられないもの、としてリスクを認知する。これらの認知は、リスクの性質はもちろん個人的要因や外的要因によるものである。個人的要因は、年

齢や性別、文化、教育背景を含めて考えられる。例えば、ドラッグの使用と関連するリスクを受け入れ可能なものとして理解を示す人もいるが、多くの人はいそうではない。個人がリスクを受け入れる本質的な能力は、リスクをコントロールする能力である。

しかしながら、個人がコントロール出来ないと感じる状況がある。これは、目に見えず、リスクが簡単に見積もれない、曝露の程度を直接コントロールできないEMF曝露には特にあてはま

リスク管理選択肢の範囲

公式対策なし (DECISION TO TAKE NO FORMAL ACTION)

公式な対策を一切講じないという意思決定は、リスクがごくわずかだと判断できる場合、あるいは公式の対策を実施するには証拠が不十分である場合には、適切な対応である。この対応策をとる場合、待機期間を設けて監視を行うのが普通である。つまり調査や測定の結果、規格制定者や規制当局などの判断を監視する。

コミュニケーションプログラム (COMMUNICATION PROGRAMMES)

コミュニケーションプログラムは、人々が問題を理解したり、プロセスに関わったり、何をすべきか選択する手助けとなる。

調査 (RESEARCH)

調査は知識不足を補ったり、問題の識別に役立ったり、将来のより優れたリスク評価を可能にする。

予防的アプローチ (CAUTIONARY APPROACHES)

予防的アプローチは、個人や組織、政府が将来の健康もしくは、環境への影響を最小化したり避けるための政策や行動である。

規制 (REGULATIONS)

規制は、潜在的なリスクのある事象の発生やそのなりゆきに制限を加えるため政府が

とる正式な手段である。制限値を設定した基準を、遵守が可能な手法を提示して課す場合もあれば、そうした細かい指示を与えず、達成すべき目標のみを提示する場合もある。

曝露制限 (LIMITING EXPOSURE)
曝露を制限すること、もしくは曝露源を全て禁止することは、害を及ぼす確率が高い時の選択肢である。有害性の確実性と重大性は、取るべき行動タイプを決定する上で重要な2要素である。

技術的選択肢 (TECHNICAL OPTIONS)
技術的対策は、リスク(あるいは認知されるリスク)を低減するための選択肢である。たとえば送電線の埋設や、携帯電話基地局のサイトシェアリングである。

軽減化 (MITIGATION)
軽減は、曝露の低減、つまり、リスクを低減するシステムに物理的に変更することを意味する。軽減は、システムの再設計、シールドの配置もしくは防護設備の導入を意味する。

補償 (COMPENSATION)
補償は、職場もしくは環境における高い曝露の対応としてしばしば提案される。より高い曝露を受け入れるかわりに、何らかの代価が受け入れられることもありうる。

るといえる。個人が曝露の直接的利益を認知出来ない場合、さらに状況は悪いと思われる。この状況においては、公衆の反応は外的要因に基づいたリスクの認知に左右される。こうした外的要因には、入手可能な科学情報、マスコミその他による情報伝達、個人およびコミュニティの経済状況、世論の動向、コミュニティにおける規制制定と政治的意思決定のシステムなどがある(図4)。

リスクの性質によっても、認知は変わる。公衆のリスク認知に加わる要素が多いほど、潜在

的な関心は高まる。調査によると一般的に以下に示す状況特性がリスク認知に影響を及ぼしている。

熟知 vs 未熟知の技術

技術や状況をよく知っている場合、認知されるリスクレベルは低減される。EMFのように、技術や状況が新しかったり、未知であったり、理解しにくい場合、認知されるリスクは増加する。もし、ある特定の状況や技術による潜在的な健康影響に対し科学的に十分理解されていない場合、

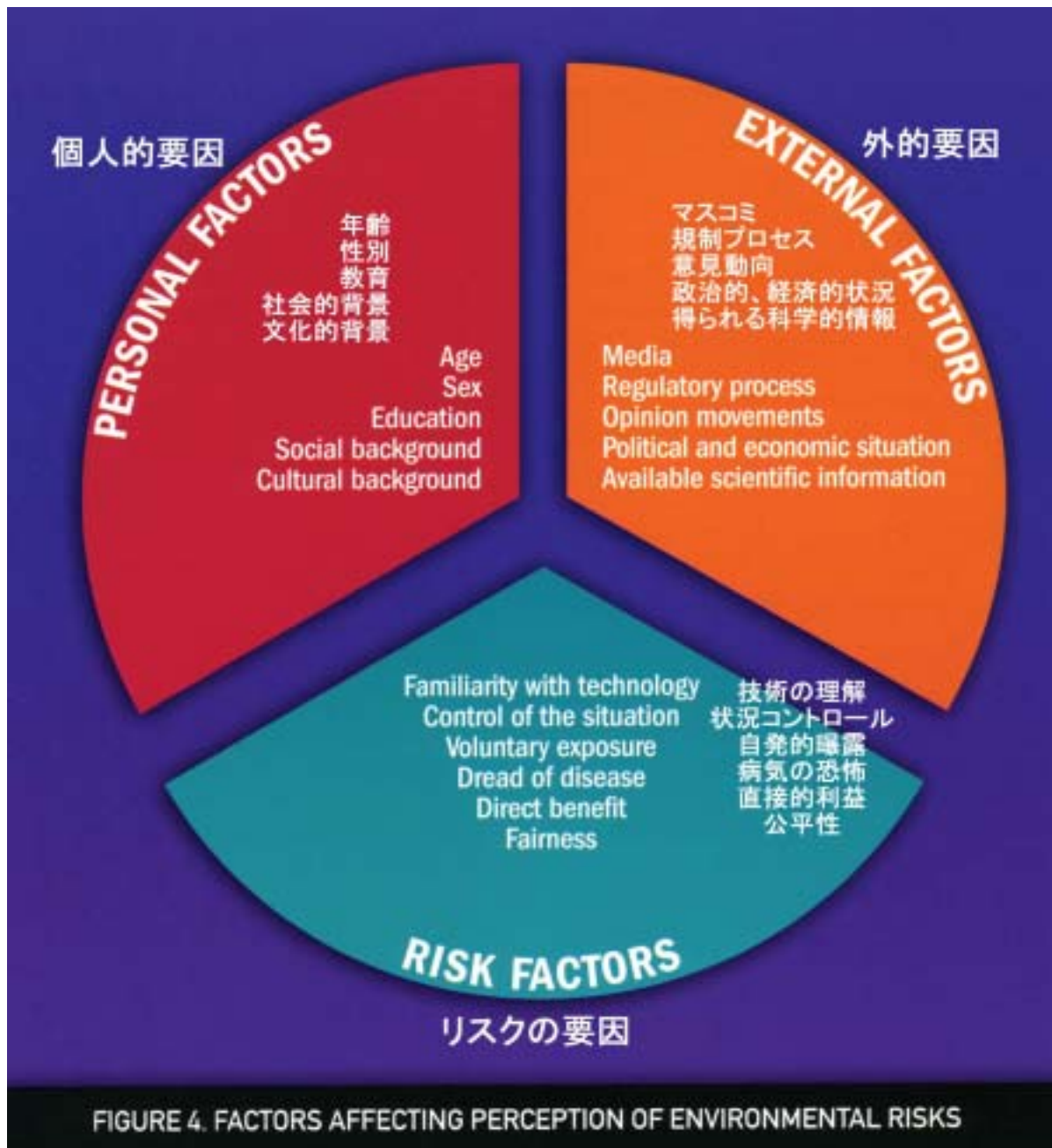


図4 環境リスクの認知に影響を及ぼす要因

リスクに対するレベルの認知は、著しく増大する。
 状況に対する個人によるコントロール vs コントロールの欠如
 人々が特に、家や、学校、遊び場の近くに、電力線や携帯電話基地局が設置されることについて何も発言権がない場合に、EMF 設備からのリスクが高いと認知する傾向がある。
 自発的 vs 非自発的曝露

選択権が自分自身にある時、リスクをより少なく感じる。携帯電話を使わない人々は、携帯電話基地局から放射される、比較的弱いRF 電磁界からのリスクを高いものとして認知するであろう。しかしながら、携帯電話使用者は、一般的に、彼らが自発的に選んだ携帯電話機から発生するずっと強いRF 電磁界のリスクを低いものとして認知する。
 恐怖 vs 非恐怖の結果

がん、ひどい痛み、長引く痛みや障害といった病気や健康状態は、何よりも恐れられる。特に子供においては、EMF 曝露のような潜在的有害性によるがんの小さな可能性にさえ、公衆は強い関心を持つ。

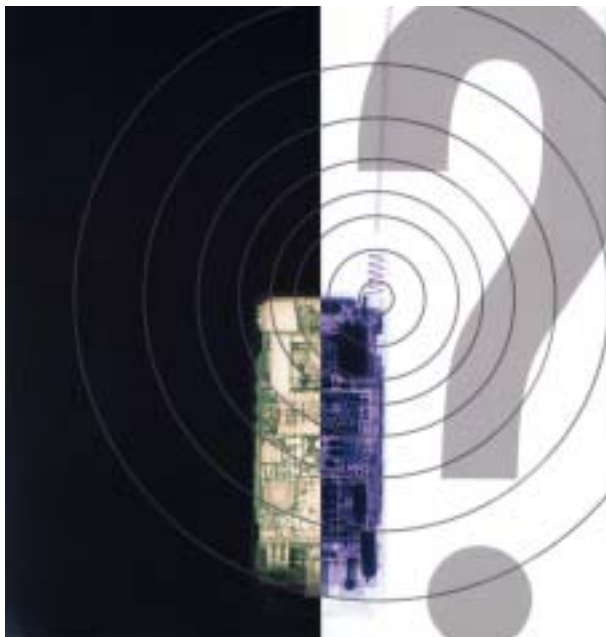
直接的 vs 間接的利益

携帯電話を持っていない人が、携帯電話基地局からの RF 電磁界に曝露したり、彼らのコミュニティに電力供給しない高圧送電線から電磁界の曝露を受けるとなれば、設備の直接的利益をなんら認知しないであろうし、関連するリスクを受け入れにくい。

曝露の公平性 vs 不公平性

不公平な EMF 曝露のため社会正義上の問題が起こるかもしれない。例えば、設備が経済的理由によって貧しい地域（地価が安い場所）に設置される場合、その地域社会は、不公平な潜在的リスクに耐えなくてはならないことになる。

認知するリスクを低下させることは、個人のリスクに関連する要因に対抗することを意味する。コミュニティでは、その健康に影響を及ぼす恐れがあると彼らが考える EMF 設備建設の提案や計画について知る権利があると考えられ



る。又、何らかの統制やプロセス決定への関わりを望んでいる。科学者、政府、産業界、公衆間の公開情報やコミュニケーションのシステムが確立されない限り、新しい EMF 技術は、信用されないし、又恐れられるであろう。

リスク・コミュニケーションの必要性

今日、テクノロジーから受ける環境リスクについての公衆とのコミュニケーションは、重要な役割を担っている。米国立調査委員会（NRC）によれば、リスク・コミュニケーションは、「個人やグループ、機関間で情報や意見を交換する相互作用プロセスである。リスク・コミュニケーションには、例えば、リスクの性質についての様々なメッセージ、厳密に言えばリスクとは言えないもの、リスクメッセージ又はリスク管理の法的、制度上の整備に対する懸念、意見、反応などが含まれる」。それ故、リスク・コミュニケーションは、科学的リスク計算を提示するのみならず、倫理や道德関係の幅広い論争の議論の場でもある。

健康リスクに関する不確実性を含む環境問題では、支持できる根拠を持った決定が必要である。そのためには、科学者は科学的根拠を明確に提示し、政府機関は安全に関する規制と政策措置の情報を国民に提供し、懸念を抱く市民は、どの程度であれば問題のリスクを容忍できるかを判断しなければならない。このプロセスで重要なのは、こうした利害関係者間のコミュニケーションをわかりやすく有効なものとすることである(図5)。

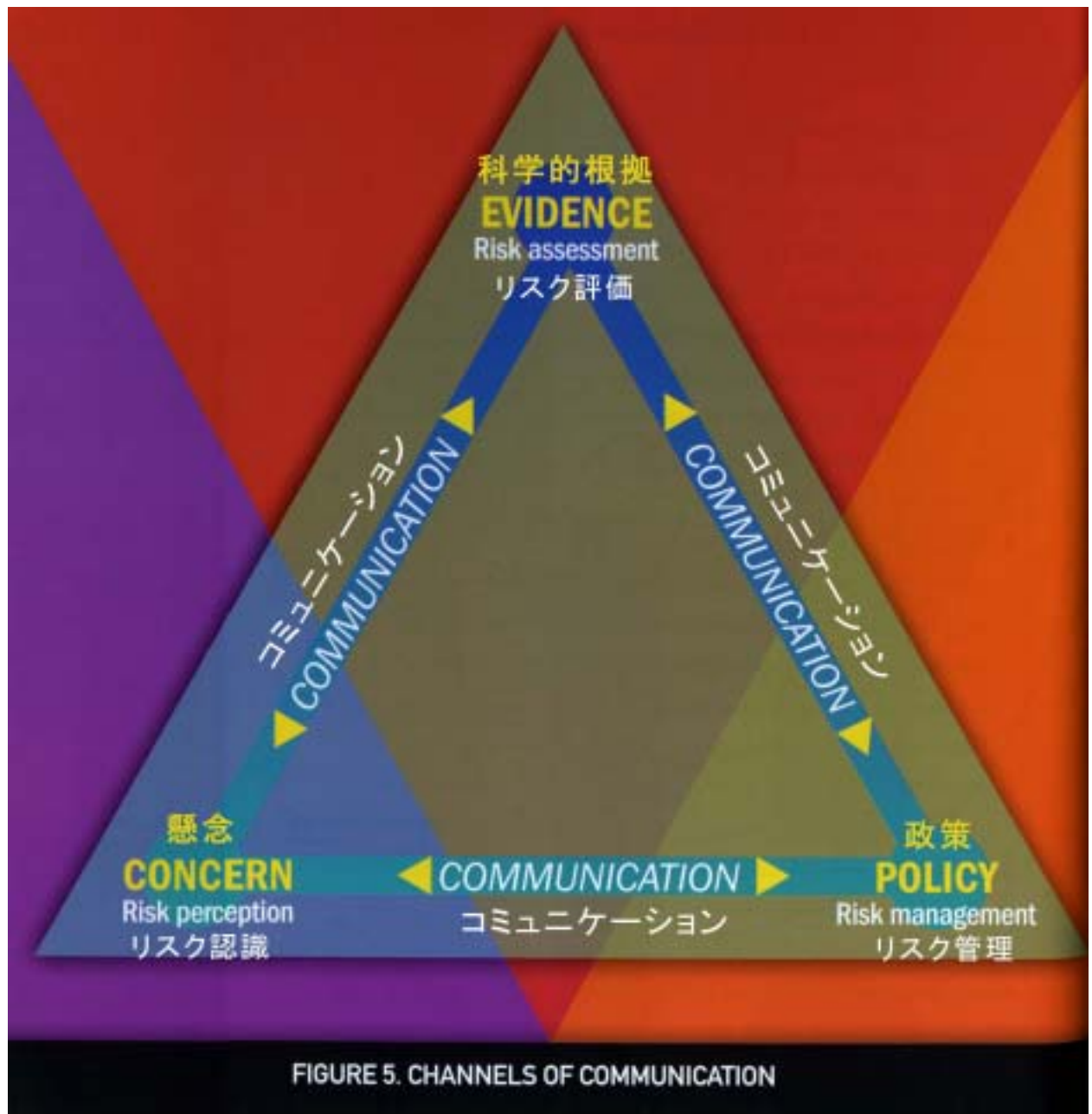


図5 コミュニケーション経路

EMFリスク・コミュニケーションの管理



公衆が環境健康問題を自覚するにつれ、公務員や技術者や科学者、特に大きな個人事業や公共事業の産業経営者への信頼感は同時に低下する。公衆の大部分はまた、科学技術の変革の進歩が政府の管理に比べあまりにも早くなっていると信じている。その上、政治的に開かれた社会では、人々は行動をおこしたり関係者になることができる。個人、コミュニティ組織、非政府組織は、もし決定プロセスから締め出された場合、決定への指図や妨害活動といった行動をもって干渉することをいとわないであろう。そ

のような社会傾向により、すべての利害関係者間で効果的なコミュニケーションをとる必要性が増している。

リスク・コミュニケーションの計画、評価に成功するためには関係するあらゆる側面と当事者について考慮すべきである。このセクションは以下に示すような4段階を通じてのEMF問題に関するコミュニケーションについて紹介する。



いつコミュニケーションすべきか

主な質問:

- いつ対話を始めるべきか？
- 十分な立案時間があるか？
- コミュニティの意見に、誰がどんな影響を与えるかを素早く調査することができるか？
- 利害関係者をいつ取込むか？目標を設定し、選択肢を概説する手順をいつ計画するのか？決定はいつ下されるのか？

送電線や携帯電話基地局のような特定のEMF源に関し、公衆が深刻な懸念を示すことはよくある。この懸念は、このような施設の設置に対しての強い反対に繋がっていく。コミュニケーションのプロセスを早期に開始しなかったことにより、公衆の信頼と理解が得られなかったため、コミュニティに反対が起きることがしばしばある。

プロジェクトについてのコミュニケーションを成功させるには、計画と技能が必要である。情報ニーズを予想することが重要である。即ち何を共有し、いつ共有するか知ることである。できる限り早く対話を確立すれば、さまざまな利益が生ずる。第一に、公衆は、責任あるマナーで活動し、問題についての懸念事項を説明しているあなたを見ていることである。遅滞なく情報を提供し議論することで論争をなくし、誤報や誤解を修正しなければならない可能性を減らすことができる。利害関係者から糸口をつかみ、学んだことをコミュニケーションの立案や実行を改善するために使うべきである。リスク・コミュニケーションを始めることは、利害関係者との関係を築こうとすることであり、そのこと自体が話し合っている内容と同じくらい重要であり得る。

コミュニケーションのプロセスは様々な段階を経過する。対話の最初においては、情報と知識を提供する必要がある。これにより様々な利害関係者側の認知と、時には懸念が増すことになる。この段階では、開かれた対話を通じて、

政策を決定する前に全ての関係者とコミュニケーションを続けていくことが重要となる。新しいプロジェクトを立案する場合、例えば電力線の建設又は携帯電話基地局の設置において事業者は直ちに地域や地方の当局、興味を示す利害関係者（地主、関心のある市民、環境団体）とのコミュニケーションを始めるべきである。

時間に敏感な問題の管理

公衆衛生と環境衛生の問題は動的である。即ち時間と共に進化するのである。ある問題のライフサイクルとは政策決定者に関する社会的圧力が時間と共にどのように増加するかを示したものである（図6参照）。ライフサイクルの初期段階で、問題が潜伏している時点または持ち上がったばかりの時点では、公衆の圧力は最も小さい。問題が調査事項にまだ達していない段階ではまだ、調査を行い、潜在的なリスクを調べて解析するのに十分な時間をとることが可能である。現在の公衆の問題意識が突然高まる時、それはしばしばきっかけとなる事件（例えばマスコミの注目、組織化された活動家の干渉、インターネット、或いは口コミ）により最前線に引っぱり出されるのだが、公衆とのコミュニケーションという形で行動を起こすことが重要である。問題が危機的な大きさに達したとき決断が下されなければならないが、慌てて決断が下されると、両者に不満を残すことになり得る。その問題の公的課題としての重要性が衰え始めたとき、問題となされた解決策の評価に時間をかける必要がある。問題のライフサイクルにおける異なった段階への移行は、利害関係者の認知と圧力のレベルに左右される（図6）。

政策決定者がバランスのよい情報を早い段階で提示すればするほど、その問題が危機的段階に達するのを防ぐことができる。事実、人々の意見を変えることより、意見形成を促すことの方がはるかに容易である。危機的局面に陥ってからは、選択肢を考えたり利害関係者と対話したりする時間がほとんどないため、効率的なリスク・コミュニケーションを行い、政策決定プロセスにおいて成功を収めることはさらに難し

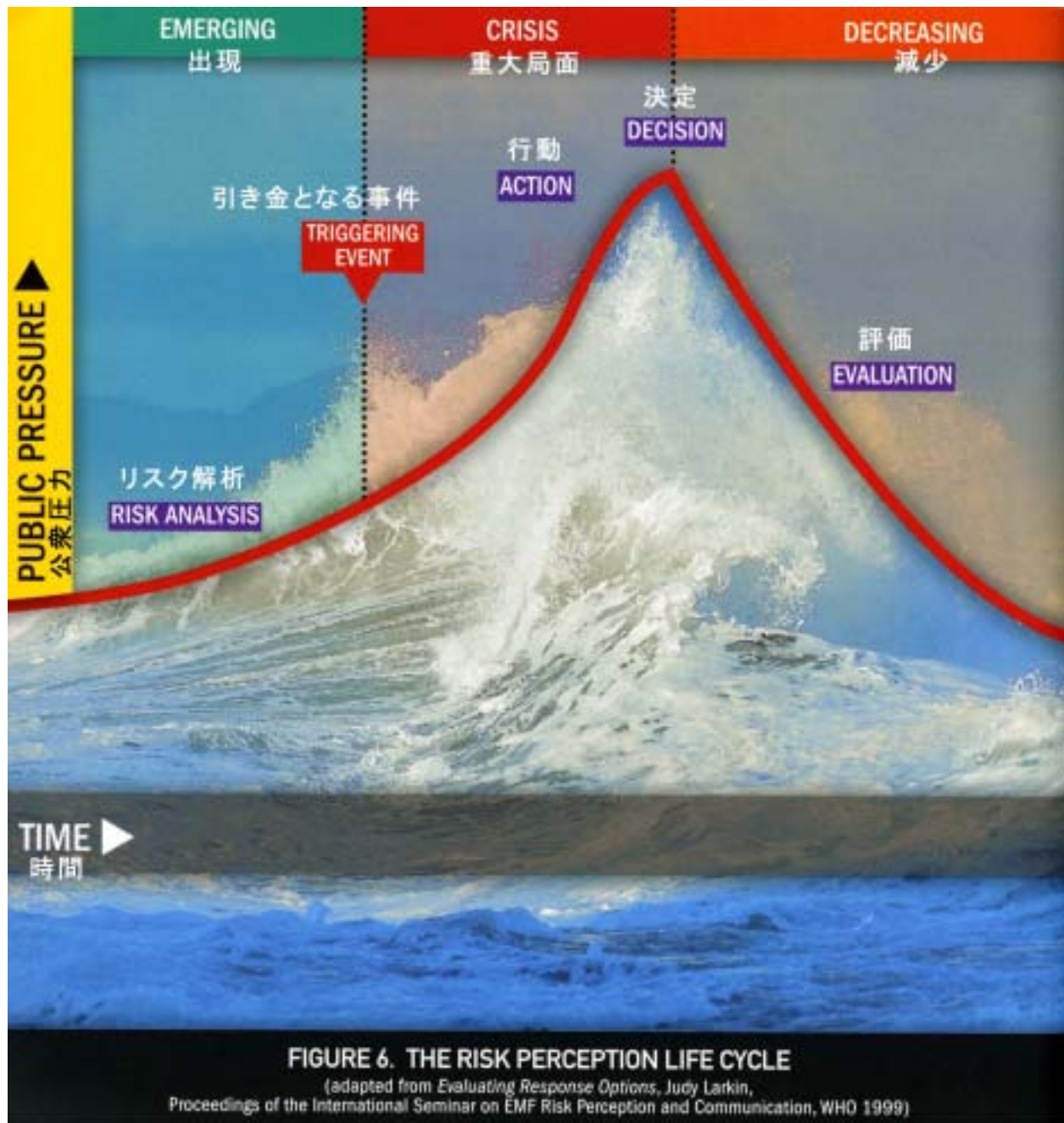


FIGURE 6. THE RISK PERCEPTION LIFE CYCLE

(adapted from Evaluating Response Options, Judy Larkin, Proceedings of the International Seminar on EMF Risk Perception and Communication, WHO 1999)

図6 リスク認知のライフサイクル

(Judy Larkinの『反応オプションの評価』からの翻案、EMFのリスク認知とコミュニケーションに関する国際セミナーの会議録、WHO 1999年)

ライフ・サイクル原動力

- 信頼の欠如
- この問題や報道内容における「敵役」に対する認知(例えば産業)
- 誤った情報
- 多数が少数を「不公平に」扱っているという確信
- マスコミの報道
- 活動家グループや高度に動機付けされた関心を持つ団体の介入
- 公衆の中の感情的な力関係

くなる。意見の衝突を招く問題は、選挙その他の政治的イベントの期間には、なおさらのっぴきならない論点となるため、戦略を立て、複数の対応策を用意しておくことが望ましい。

動的プロセスへの順応

問題のライフサイクル全体を通じて、コミュニケーション戦略を、関係する団体または個人のそれぞれに合わせて変化させることが必要であり、またそうした戦略を最も効果的なものとするには、多様な形式があり得る。新しい情報を入手すれば、コミュニケーションと行動の手段をそれに応じて適切に変化させる必要があ

る。ライフサイクルを変化させる機会は、科学的データを適切な時期に発表することで生まれる。したがって国際的な科学機関は、近時の科学的発見に対し偏見のない立場から意見を公表する必要があるし、政策決定者はそれに対応した戦略を採用することで、利害関係者の懸念に真剣に対処していると証明することができる。実際、リスク調査は、適切なリスク管理を実現するための鍵である。なぜならリスクを監視するにせよ、現在行っているリスク管理プロセスに知見をフィードバックするにせよ、最も重要なのは継続的な情報の入手だからである。

誰とコミュニケーションすべきか

主な質問:

誰が最もこの問題に興味を持っているのか？

利害関係者の利益、恐れ、懸念、姿勢および動機づけに関して、何が知られているか？

どの組織が政策の決定および実行に責任を負うか？

有効な協力関係にある組織があるか？

誰が助言あるいは科学的な専門知識を提供できるか？

リスクについての効率的なコミュニケーションを展開するには、最も強い利害関係のある、あるいは関係する支持者の中で理解形成と意見一致に最も大きな役割を果たすことができる、重要な利害関係者を識別できるかどうかにかかっている。

これらの利害関係者を識別することと、彼らの役割を認識することは、しばしば相当な時間とエネルギーを必要とする。しかしながら、これに失敗した場合、メッセージの効力が危うくなる。

利害関係者の識別

「競技場」における「プレイヤー」同様、EMF問題における利害関係者について十分理解することが重要である。特定の状況にもよるし、全てではないがいくつかの利害関係者グループを考慮する必要があると思われる(図7)。これらの各グループを、コミュニケーションプロセスに参加させる必要があり、彼らは順にコミュニケーションの先導者や聞き役になるであろう。重要な利害関係者の役割を、以下に示す。

科学団体は、技術情報を提供する重要な利害関係者であり、従って独立した、政府とは無関係の存在であると考えられる。科学者は、公衆がEMFの利益とリスクについて理解する手助けをし、規制当局のリスク管理の選択肢の評価、また様々な決定の結果を判断する手助けが可能

である。彼らは、入手可能な科学情報を人々が理解するのに役立つ方法で説明するという重要な役割を担っており、そこには何が知られているのか、どこにさらに多くの情報が必要か、不確実性の主な原因は何か、そしてより良い情報が手に入るのはいつかといったものが含まれている。この役割において、彼らは未来の可能性を予測し、その限界を決めようとすることも可能である。

製造業と同様、電力会社や電気通信会社のような産業は、重要なプレイヤーであり、サービスを供給するのと同じ程度にリスクを生産するとしばしば見られる。多くの国でこれらの産業の規制緩和は、会社数(そして、ある場合には、企業が供給地域を取り合うEMF発生源の数)を増やした。多くの国において、産業プレイヤー、特に電力業界が、リスク管理に対し先んじた積極的な方法を取り入れ、公衆に対しオープンな情報伝達ということに重点を置いてきた。しかしながら、結局のところ、利益目的であることが、公衆に彼らのメッセージが心もとないと思わせてしまう。

中央および地方公務員は、経済的社会的な責任を負っている。彼らは政治的環境で行動するので、一般公衆は常に彼らを信頼するわけではない。特に、基準と指針を考案するとき、規制当局が重要な役割を担う。そのためには、彼らはEMF曝露からの保護に関して政策法案を決定するために、主要な利害関係者からの詳細かつ完全な情報を必要とする。社会の要求と制約に対して細心の注意を払いつつ、既存の曝露方策修正の必要性を示唆する全ての新しい信頼における科学的な証拠について検討しなければならない。

以前よりも技術関連の問題に関する教養と知識を得た一般公衆は、提案された技術プロジェクトの成功あるいは失敗を決める唯一、最大の要因であるかもしれない。民主的かつ高度に産業化された社会では、このことが特に当てはまる。公衆感情はしばしばマスコミと日頃良い関係にある、声を大にした団体あるいはその他の特殊利益団体を通して聞かれる。

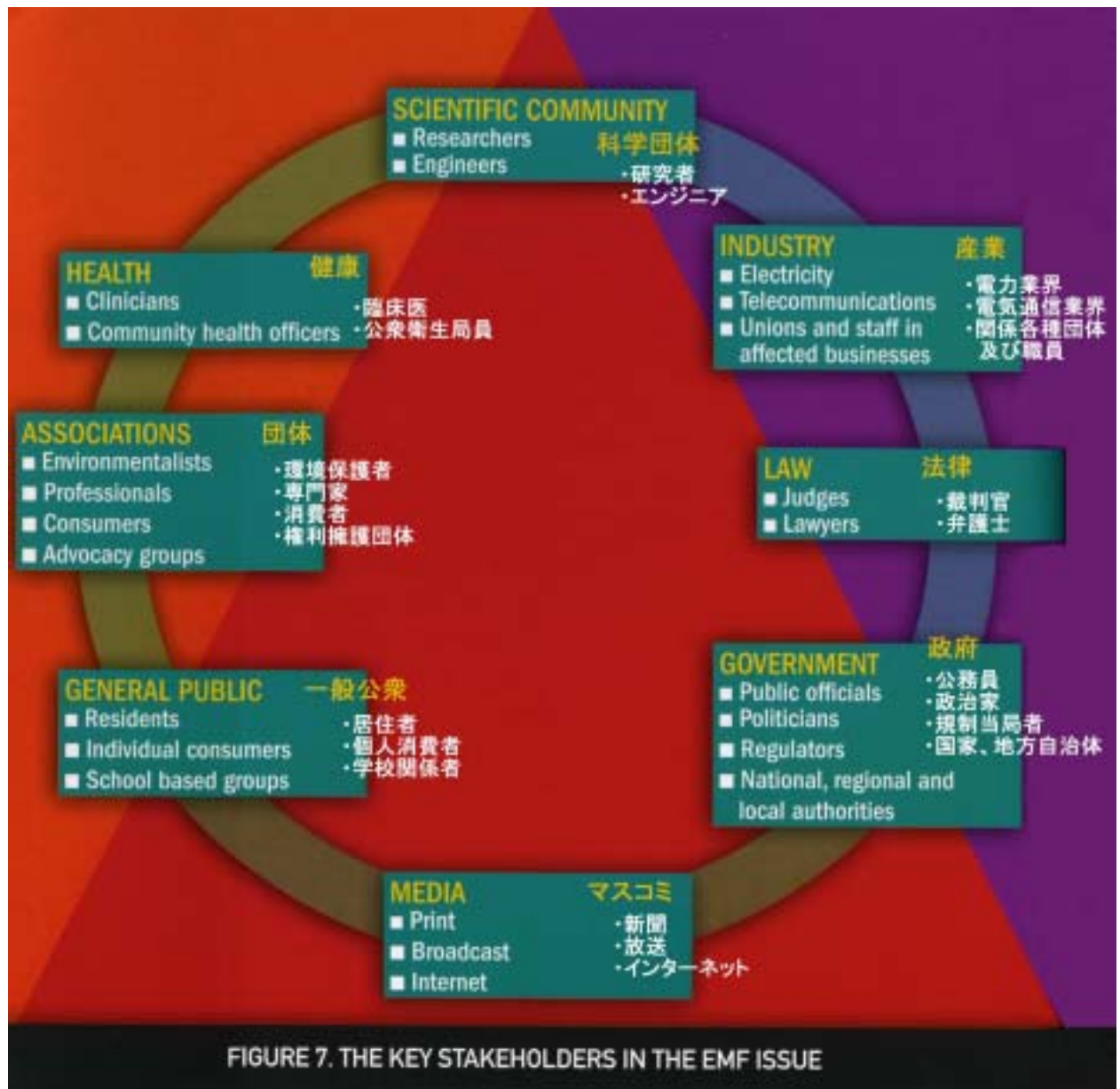


図7 EMF問題での重要な利害関係者

大部分の民主的な社会では、マスコミは、公衆伝達と政治と政策決定において非常に重要な役割を果たす。マスコミ報道（新聞、ラジオ、TV、現在ではインターネット）が、環境リスク認知、最終的には政策決定プロセスの成功に大きな影響を与える。マスコミは、問題意識を高め、明確なメッセージを通して情報を広め、個人の参加を増やすには、効率的な手段である。しかしながら、謝った情報を広め、結果と

して政策決定プロセスへの信頼と支持を低下させるという効力も持つ。それが特に当てはまるのが、品質管理が行われていないインターネットである。提供されているコンテンツは、必ずしも発表するに足る品質を備えていない。したがって各人は個々の情報源について、それをどの程度信用するか判断を下さなければならないが、専門家でない人間にとっては容易でない。

何を伝えるべきか

主な質問:

利害関係者はその技術について十分且つ完全な情報を持っているか?

そのメッセージは分かり易いか、それともそこには難解な情報が多く含まれているか?

主要な利害関係者の全員からメッセージを聞いたか? つまり、有効にフィードバックする手段があるか?

公衆が懸念する事項や潜在的な問題点が何処にあるかを把握しておくことが、戦略的かつ先見性のある取り組みを行うためには非常に重要である。利害関係者は、何らかの問題に気付くと、そのリスクについて自分自身の認知や評価に基づき諸々の質問を提起するものである。従って、情報を普及させるためには、このような予想し得る考えに対して敏感であるべきである。そうでない場合、政策決定者は利害関係者に不快感を与え、彼等を疎外するリスクを冒すことになる。

実行のための戦略やその根拠は聞き手によって左右される。どのような質問が予期されるかも公衆次第である。聞き手を納得させるには、ただ単に理由説明を行うだけではなく、感情や社会的な絆にも訴え、適切で信用がおける主張を前面に出すべきである。様々なタイプの議論を図8に示す。

科学を情報伝達すること

科学者は異なる科学的価値を持つ発表（ピアレビューによる発表論文は最も価値が高い）、専門家のレビュー、並びにリスク評価を通じて、研究から得た技術的成果を情報伝達する。このプロセスを通じて、科学的調査の結果を政策の指針や基準の開発および実施に組み入れることが可能となる。技術的な知見について継続して監視を行い、論評を加えることが、依然として残されている不確実性への取り組みや中・長期的にそれらの極小化を計るために、また公

衆に対して安心感を与えためにも重要である。科学的情報が公衆衛生に関する政策決定の上で、大変貴重である事は証明してきた。しかし、それが決して間違いを起こさないとはいえない。科学者による貢献が幾つかの理由で役に立たないことがある。例えば、政策決定者にとって使い易くはない形でその情報が提供され（情報が余りにも複雑過ぎるか、若しくは過剰に単純化されているかのどちらかの理由で）、その結果間違った結論又は政策決定を導くことになるかもしれない（おそらく、データ固有の不確実性、又は、コミュニケーション上の問題による）場合、また情報そのものに間違いがある場合、などである。

メッセージの単純化

技術関連の専門家は、広く公衆が理解できる情報を提供するという課題をつきつけられている。これにより、メッセージを単純化することが必要とされている。もし専門家がそうしなければ、マスコミが代ってそれを行い、情報を誤って伝える危険性がある。ほとんどの人々が、目に見えず何処へでも広がっていく電磁波は潜在的には害を引き起こす可能性があるというような、非常に散漫な像しか描くことができないため、これはEMFの場合特に当てはまる。

科学的な不確実性についての説明

話がりリスク評価におよぶと、政策決定時に必要な情報は科学に基づくことになる。しかし、環境曝露からの生物反応に関する科学的評価では、誰もが頷けるような結論に到達する事は稀である。疫学的研究は偏りを生み易く、動物試験結果からヒトについて推定することに関してその有効性には疑問が残る。「証拠の重さ」により、導き出せる結果が任意の仮説を支持する度合いや、その仮説と相反する度合い等が決定される。科学や社会の複雑な分野に関する小さなリスクを評価する場合、単一の試験では決定的な答は得られない。各試験の長所・短所を評価する必要があり、それぞれの試験結果は「証拠の重さ」をどのように変化させるかについて



図8 メッセージの構成要素

解釈する必要がある。つまりリスク評価のプロセスには必ず不確実性が内在しており、不確実性の問題は、リスク管理やコミュニケーションタスクを立案する上で特に重要な事項の一つと考えられる。実際、EMFの健康への影響について、公衆は科学的知識に不確実性が含まれていることを、現実にリスクが存在することの証明だと解釈することが珍しくないのである。

すべての証拠を提示する

多くの場合、公衆が抱く先入観は、健康に影響する可能性を示す科学的結果の発表に基づ

く。したがって科学者が科学的情報を発表する場合、たとえ研究結果に反するものであっても、入手した情報をすべて提示することが大事である。そうしない限り、科学者は完全に中立であると見てもらうことはできない。どのような知見であれ、科学的論理による反論がつけに可能なのである。

聞き手を理解する

必要な時には科学が不完全であると認めながら、公衆がどのような情報を求めているかを識別することや、そのような要求に真正面から向

技術的な情報を普及させるための 幾つかの経験則

伝達したい主要なメッセージを決定し、それらを類別すること。つまり自分の情報伝達の目標を定義すること。

聞き手の情報ニーズを良く理解すること。

概念は簡単な言葉を用いて説明し、必要に応じて、専門家がプレス・リリース中で用いた技術用語を解説すること。例：科学的な根拠に基づいて潜在的発がん物質を異なったカテゴリーへ移動するIARC (国際がん研究機関)分類 (「発がん性がある」、「おそらく、発がん性がある」及び「発がん性があるかもしれない」)。過剰に単純化することは避けること。そうすると、十分に情報を持ってはいないのではないか、或いは真実を隠しているのではないか、と見られるかも知れない。話を単純化している事を認め、文書で補足資料を提供すること。

き合うことが重要である。科学的に確実性があるような問題に限ってコミュニケーションを行うことは、公衆、ときには政策者に対して、情報に対する彼らの要求が満たされないという感情をもたらす。また利害関係者の動機を理解することにより、メッセージをうまく調和させることができる。たとえば、近隣に送電線が建設される可能性に直面した居住者は、予期しない資産価値の下落や、景観への影響や環境被害について懸念するかもしれない。一方、送電線の近傍の住居購買予定者は、主として健康について心配するかもしれない。

効果的なリスク・コミュニケーション 戦略を確立するためのポイント

以下の質問に答えるための調査を行うこと。

情報源はなにか？

重要な学術誌、雑誌はなにか？

関連するウェブサイトはなにか？

そこから学ぶことができると思われる別の同じような問題はあるか？

一般人に対して誰が科学的研究を説明することができるか？

公式、非公式の両方の討論においてコミュニケーションを上達させるために、あなた自身を役立てられるものにする。もし、全利害関係者の間で情報入手のバランスがとれていない場合、私的な会合によって信用を破壊することになるかもしれない。

不確実性を認め、なぜそれが存在するのかを述べ、また既にわかっている状況の中にそれを置いてみる。

リスク・コミュニケーション能力が、政策決定組織において、始めからプロジェクト管理にわたるすべてのレベルにおいて重要であると認識すること。

不要な衝突を避けること。しかし、個人的決定、または政策決定、たとえば「個人が送電線の近くに家を買うか買わないかを決める」といったような決定は本来2分法であるということを理解すること。

十分に話し合っても、同意に至らないことがあるかもしれないということを認識すること。

ほとんどの社会において、たとえ長い時間かかったとしても、政府でも企業でもなくコミュニティが、受け入れることができるリスクが何であるかを最終的に決めるということを忘れないこと。

科学的情報の歪み

科学は有力なツールであり、予言的であることによってその信頼性を獲得してきた。しかしながらその有益性は、科学者の質や信頼性に関連するデータの質に左右される。いわゆる「専門家」の知識や誠実さを確認することは重要といえる。なぜなら、こうしたいわゆる専門家は、外見も口調も確信に満ちあふれているが、まったく一般的でない見解を抱いている場合があり、マスコミはそうした見解を、「バランスをとるために」といった理由で大きく取り上げがちだからである。そうした一般的でない意見を大きく取り上げることは、まさに世論に偏った影響を及ぼすことになる。公衆にとって最適な情報源は、現状における知識の要約を定期的に提供するような独立した専門家のパネル(公開討議)である。

EMF リスクの正しい評価

現在の科学的証拠では、EMF からの健康リスクが高いということは示されていないが、公衆は、EMF を発生する設備について依然として懸念を持っている。この見解の相違は主として、専門家と一般公衆におけるリスク問題へのアプローチが異なることに基づいている。専門家は客観的で明確に定義された基準を用いて、リスクの科学的証拠を評価(リスク評価)しなければならず、その知見は、社会政策における意思決定や措置の立案作業に用いられる。一方、一般公衆は、個人レベルでEMF 技術により被るリスクを評価する(リスク認知)。アプローチにおける相違は、下記のボックスに詳細を述べる。リスクの定量化は、技術的背景を持たないと思われる一般公衆とのコミュニケーションに限って有用なものである。

利害関係者間のリスク評価における違い

専門家の評価 (リスク評価)

リスクを定量化するための科学的アプローチ
確率的概念の使用(平均、分布、...を用いる)
より明らかなチャネル(科学研究)を通じて伝達された技術情報を信頼する
科学チームの成果
客観的な科学的事実に与えられる重要性
技術の費用対効果に注目する
情報を有効なものにするよう努める

一般人の評価 (リスク認知)

リスクを定量化するための直観的アプローチ
地域的な、状況に特異的な情報や逸話証言の使用
多様なチャネル(メディア、一般的考察や印象)からの情報を信頼する
個々のプロセス
感情や主観的な認知の重要性
安全に注目する
個人の環境や好みを取り扱おうとする

比較：コミュニケーションのための手段

リスク比較は、意識を向上させるために利用されるべきであり、中立的で教育的であるべきである。これは、注意深い計画と実行が要求される高度な手段である。比較は、事実をわかりやすい文脈に置き換えるものであるが、受け入れや信頼を得るために利用しないよう注意しなければならない。不適切なリスク比較の使用は、コミュニケーションの効果を低減し、短期間で信用を損なうであろう。

注意：自発的な曝露(たとえば、喫煙や自動車の運転)と非自発的な曝露を比較してはならない。携帯電話基地局のそばに住まなければならない、3人の子どもを持つ母親にとって、彼女が受けるリスクは非自発的である。もし彼女のEMFへの曝露を、高速道路での時速140kmのドライブの選択と比較すれば、彼女の感情を害するであろう。

聴衆の社会的、文化的特性を考慮し、彼らが知っているものと関連づけた比較をすること
信頼が低い状況では、比較を使用しないこと

比較が、人々の不安や疑問を疎かにするものではないか、確かめること

立場の正当性について納得させるために、比較を使用しないこと

曝露データの比較は、リスクの比較よりも感情的ではないことを念頭に置くこと

リスクを公開する方法は、これらのリスクやあなた方が認められるか否かに影響を及ぼすということを念頭におくこと

用いようとしている比較が、引き出したい反応をもたらすかを知るため、事前にテストをすること

比較自体は、問題を解決するものではないことを認識すること

もし比較が、疑問に答える以上にさらなる疑問を作り出すものであるならば、違う例を見つける必要があると認識すること

他の人間が、感情を煽るため、あるいは誇張するために比較を用いることを覚悟しておくこと

例：EMF発生源の電力レベルを示すため、

同様の設備における運用前後の放射データを示す。

ガイドラインの制限値と比較する。ただし人々の関心はガイドラインよりもずっと低いレベルにあるかもしれないと認識しておくこと。

定量的な情報を用いる場合、簡単に理解できるものと比較するのが最も有用であろう。これは、商用の飛行機旅行に関連するリスクを車の運転のようなよく知られた行動と比較することによって説明したり、日常のX線診断での放射線曝露のリスクを自然界のバックグラウンド放射線曝露と比較することによって説明することで効果的に使用されてきた。とはいえリスクを比較する場合、注意が必要である(P.21のボッ

クス参照)。特に、健康に対するリスクの比較は、比較可能な枠組みの中で行うことが重要であり、それが政策課題や研究の優先順位設定に関する場合であればなおさらである。

政策の説明

政府が採用する方策の種類は、規制当局がEMFの健康問題に関連するリスクに対してどのようなスタンスをとっているかに関する強い

メッセージとなる。規制当局は、地方レベルや国家レベルで実行される政策に関する情報を準備し、普及させる義務を有する。地方レベルでは、公衆からの質問に答えるため、あるいは適切な情報源に対する直接の要求に備えるために、当局がEMF問題についての最低限の知識を有していることが重要である。国家レベルでは、WHOのファクトシートまたは同様の簡単なインフォメーションパンフレット(これはしばしばウェブ上で利用可能である)を通じ、いくつかの国において非常に効果的に普及活動が実施されてきた。

公衆とともに政策を議論するとき、曝露限界に関する指針が何を扱っているのか(たとえば、周波数、低減係数、...)、また、それらがどう

やって確立されたのか、すなわち、どのような既知の科学的事実が利用されたのか、どのような仮定がなされたのか、それらを実行するためにどのような管理上の手段が必要なのか、および製品の製造者(たとえば、携帯電話)ないし公益事業者(たとえば、電力供給者および電気通信事業者)による遵守を確実なものにするために、どんな機構が適しているのか、を説明できるよう備えるべきである。

科学的な研究の進展に沿ってガイドラインを更新する手順や計画があるのかどうかを公衆に知らせることも重要である。実際、政策決定者はしばしば、予備的な結果や不十分なデータに頼っており、彼らの決定はリスク評価が完了すると同時に再評価されなければならない。

公衆への曝露限界値の説明

公式な政策の論拠として、EMF曝露限界値を利用するには、政策決定者と伝達者側に十分な科学的理解が要求される。公衆に対して以下のことを強調することが重要である。

ある地点での電磁界レベルの決定は、リスクの有無を決定する重要な要素である。可能な場合には、複数地点で行った実地の調査データを提示し、そのデータを計算値や公認の曝露ガイドラインと比較する方法が有効である。

電磁界の強度は、EMF発生源からの距離に依存し、発生源から離れると急激に減衰する。人体の安全を保証するために、いくつかの設備では、曝露限界を超過する領域に許可無しに立ち入ることを防ぐためのフェンスや防護壁、あるいは他の防護措置が使用される。

全ての基準値においてではないが、しばしば、曝露限界値は、一般公衆の場合は作業員よりも低い。

どのように伝えるべきか

主な質問

聞き手に話しかけるために、どのような参画手段を選択するか？

いつ、どこで、どのような状況で話し合いをするか？

関係者の雰囲気はどうか？

事態をどの程度正式に扱うか？

効果的なリスク・コミュニケーションは、伝える内容だけではなく、その状況にも左右される。すなわち、何を言うかと同様にどのように言うかということも重要である。利害関係者は問題の進展の様々な段階で情報を得るであろう。これは、異なる見解による、幅広い情報源によるものであろう。この多様性は、関係者がどのようにリスクを認知するか、そして彼らが何を期待するかということに影響を及ぼす。

雰囲気を整える

EMFによる潜在的な健康リスクのような微妙な問題を取り扱う場合、そのプロセスに関わる別のグループと信頼関係を構築、維持する能力が最も重要なコミュニケーション技術の1つである。最後まで、険悪な雰囲気を作り出さないこと、および問題解決のための率直かつ丁寧で協力的な姿勢を表す必要がある。こういった態度は全ての利害関係者に理想的に受け入れられるであろう。

不信感がある場合の進め方

多くの場合、EMFによる非自発的曝露に懸念を持つ地域社会は、公式見解や情報源に不信感を抱きやすい。利害関係者からそのような不信感をとりのぞくためには相当な努力が必要であると思われる。BSE危機の際にイギリス政府に提出されたフィリップス・レポートが認めているように、"安心感を醸成するには、信頼感を生み出す必要がある。信頼感を生み出すには、情報を公開するしかない。情報公開するのであれば、不確実性が存在する場合にはそれを

認めなければならない"。

政策決定者は公衆とのコミュニケーションにかかわる全員について、議論の動向に関する最新情報をつねに把握させておき、また公衆の不安を頭から否定するのではなく、それについて話し合う姿勢をつねに維持させる必要がある。

不信感がある状況でコミュニケーションを図るための必要要素のいくつかを下記に挙げる。信頼が欠けていることを認める。

不確実性が存在する場合にはそれを認める。

今回の相違点を指摘する。(例えば、情報公開、利害関係者の初期段階の関与、明確な目的と役割など)

不信感を払拭するために役立つものを求める。

有効なコミュニケーション技術の構築

信頼を得る

有能であること。

穏やかで丁寧であること。

誠実で率直であること。

人間性を見せること。人間的であること。

明快な言葉を用い、もったいぶったり、そのような印象を与えないように注意する。

用いた仮定の帰結について説明する。

あなた自身の評価を示す。

気配りする

慎重に言葉を選ぶ。

自分自身と聞き手の感情に注意を払う。

人の話を熱心に聞くこと。

ボディランゲージに注意すること。

率直な対話を維持する

全てのものからデータを探す。

情報を共有する。

頻繁にコミュニケーションできる方法を提供する。例えば、意見交換の書き込み可能な研究成果発表のウェブサイトを設定するなど。

忍耐をもつこと。信頼を得るには時間が必要である。

排他的な会合は決して行わない。

質問に対する回答が分からない場合は、その旨を認める。

利害関係者が重視する方法で説明する。

手段とテクニックの選択

新たな施設を建設する場合、そのコミュニティの住民は政策決定プロセスへの参画を希望するものである。そのため、利害関係者を意義のある形で取り込み、政策決定を発表する際に彼らの関与を求め、促すためのプロセスを構築することが重要である。このプロセスは通常3段階から成る。企画、実施、そして評価である。

最初の段階は非常に重要である。なぜなら、公衆の関心を刺激し、その関与を促すことは、公衆の参画、質問、懸念などに対して十分な用意ができていない場合は非生産的な結果に陥りかねないからである。第2段階では公衆を取り込むことになるが、ここでは彼らと問題を討議する場を選択しなければならない。どのような討議の場を設ければよいかは、利害関係者の特性、人数、関心によって変わる。最後に、プロセスの結果を評価し、フォローし、発言内容や合意内容を文書にしたうえ、こうした内容を参画者と共有することが重要である。

個人からの意見聴取は、臨機応変に電話や電子メールで行ってかまわない。利害関係者グループとのコミュニケーションには、事前の計画が必要である。利害関係者グループが少人数の場合、該当プロジェクトの望ましくない部分を変更することに特化した会合に参画させるのが現実的であろう。独自の提案を促してもよい

が、変更の限界とその提案が最終結論にどのような影響を及ぼすかについては必ず明確に説明する必要がある。推進側はこの対応可能な範囲を明確にしておくべきである。

地域団体から人材を採用して既存ネットワークの利点を活かし、信頼性を高めることも有用であるが、その場合、必ず最初にその人材が適切な資格要件を満たしていることを確認し、その役割、責任、制限事項などを明確にしておくべきである。反対派を代表する利害関係者グループを見極め、その反対意見の内容、とりわけ彼らが何を要求しているかを判断することも大切である。主な問題については、特定された問題について妥協を促し、枠組みを与え、解決に注力するため、特定プロジェクトの決定に合意を形成する諮問委員会を利用することも可能であろう。合意形成手法としては、デルファイプロセス、ノミナル(名目上の)グループプロセス、公衆価値観の評価などがある(用語集参照)。

利害関係者グループが大人数の場合、公衆の懸念と意向を知るためにアンケート用紙を回覧してもよい。郵便やインターネットを通じて調査、アンケート、世論調査などを行い、プロジェクトの特定要素に対する世論をサンプリングするのも有効であろう。インターネットによる調査や世論調査は有用な情報を提供してくれるが、統計的に有効なサンプルであるとは限らない点に注意すること。グループでもインターネットを使用している者に限られるためである。さらに効率的な調査実施の方法としては、コストも大幅に高くなるが、訓練された専門家または専門的な調査組織による調査の利用がある。

利害関係者取り込みの主な段階

1 企画

計画策定：一般公衆および他の利害関係者が担うであろう役割を定義または予測し、利害関係者の関与を促進するよう計画を合わせる。

計画案の事前評価：予定した計画を内部または外部の人間に評価してもらい、意図した通りの効果があるか確認する。

実施準備：必要資源の確保、スタッフの選別と教育、付随事項の明示、長所と短所の評価、内部の人間への計画説明、コミュニティからの適切なパートナーの採用、コミュニケーションプランの作成、最重要資料の作成など。

情報提供や参画の要請があった場合の対応に備える。

組織内での調整：内部の人間同士で少しでも食い違いがあると、推進側が混乱し、戸惑っているような印象を与えてしまう。目的は不明確なメッセージが伝わらないようにすることである。プロセス進行中はできるだけスタッフの陣容が変わらないようにすること。スタッフは時間を経るほど業務に熟達し、コミュニティの信頼も得られるようになる。

2 実施

利害関係者取り込み計画の実施：計画案に従って行動する。該当するコミュニティと問題に対して適切な手段とテクニックを用いる。

利害関係者のニーズに合った情報の提供：利害関係者が今何を知りたがっているか、また将来何を知る必要があるかを判断する。そのそれぞれに対して問題、課題、必要事項を列挙する。可能な限り、複数の異なる個人やグループの特定関心事に対応する。

他の組織との協力：発言内容を調整し、相違点があればオープンに認識し合う。発言内容の食い違いは混乱と不信を招く。

コミュニティの信頼を得ている者の協力を獲得：コミュニティ内で他人からの信頼が厚い地域グループや住人（その地域の研究者、医師など）は外部の人間にとっては有用な存在となるが、率直なアプローチと地域社会の広範囲の参画に取って代わることはできない。

3 評価

利害関係者からのフィードバックを利用して継続的に評価：計画に着手したら、他人の言うことに注意深く耳を傾け、行動によりフォローする。

計画の成果の評価：利害関係者が非公式な形ででも交渉プロセスがどの程度機能しているか、どうすれば改善されるかなどを意思表示しない場合は、アンケートなどの手段で公式に意見を求める。プロセス終了後も再度意見を求め、関係者の考えを次のステップの企画と実施に活かせるようにする。

選択肢の例

受動的な取り込み手法

- 印刷書類（ファクトシート，パンフレット，報告書）
- ウェブサイトやリストサーバー
- 新聞広告，折り込み広告，訴求記事
- プレスリリース
- ラジオまたはテレビのレポーターによる取材

能動的な取り込み手法

プロセスについての説明

- ポスターなどで自由参加の「オープンハウス」型説明会を開く
- ラジオまたはテレビで電話による視聴者参加コーナーを設ける
- 第三者のネットワーク利用（地域社会の会合での事実関係の説明）
- 専任スタッフによるインフォメーションホットラインや気軽に立ち寄れるセンターを設置する
- 同様のプロジェクトの成功例を見学するツアーを企画する
- 電話、インターネット、またはメール調査のスポンサーとなる
- 個人の質問に対応する

小規模な会合

- 利害関係者セッション
- 重点グループ
- 市民の諮問機関

大規模な集会

- 一般ヒアリング
- 専門的に促進された会議

情報交換の方法は多数ある。利害関係者の特性とタイミングに応じて適切な方法を用いること。利害関係者がプロセスの早い段階で参画している場合には、最初はより受動的な（一方向の）形の参画が適当であろう。危機的な段階にある場合は認知された問題を素早く把握し、解決するのに役立つ能動的な対話手法を利用する方がよい。利害関係者の関与の度合いは各人ごとにさまざまであることを忘れないこと。会議

中沈黙したままの者もいれば、盛んに発言する者もいる。会合に1回しか参加しない者もいれば、1回も欠かさず参加する者もいる。アンケート用紙に記入する方法を選ぶ者もいれば、インターネットで入力する者もいる。どのようなレベルであれ利害関係者の参画は価値のあるものであり、それぞれに対して適切な対応が必要である。

3. EMF 曝露に関するガイドライン および政策

現在の状況

ガイドラインの決定者は誰か？

各国は電磁界曝露に関し独自の国内基準を定めている。ただしこうした国内基準のほとんどは、国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)のガイドラインに依拠している。ICNIRPはWHOが公式に認めている非政府組織であり、全世界の科学研究の結果を評価している機関である。そして曝露の制限値を勧告するガイドラインを作成し、定期的な見直し、必要に応じた更新を行っている。

ガイドラインは何にもとづいているのか？

EMF曝露に関してICNIRPが作成したガイドラインは、0～300GHzまでの非電離放射線の周波数域を対象としている。ガイドラインは、ピアレビューを経て発表されたあらゆる論文についての総合的な審査を根拠としている。曝露限界値は、長期的曝露ではなく、短期的な急性の曝露による影響を基準としている。これは低レベルEMFの長期曝露に関する科学的データが乏しく、定量的な制限値を設定するには不十分と判断されるためである。

国際ガイドラインは短期的な急性の影響に基づき、生物に対し悪影響をもたらすかもしれないおおよその曝露レベル、すなわち閾値レベル

を定めている。そして科学データが必然的に不確実性を含むことを考慮して、最も低い閾値レベルをさらに引き下げ、人体曝露の限界値を設定している。たとえばICNIRPは、労働者に対する職業上の曝露限界の設定には低減係数10、一般公衆に対する曝露限界の設定にはおおよそ50という係数を用いている。こうした曝露限界は周波数によって異なり、送電線などの低周波電磁界と携帯電話などの高周波電磁界では限界値が異なる(図9)。

なぜ、より高い低減係数が公衆向け曝露ガイドラインに適用されているのか？

職業上の曝露を受ける集団は、通常、電磁界とそれによる影響を認識している成人労働者から成る。これらの労働者は潜在的なリスクを認識し、また適宜、その予防的アプローチを取るよう訓練を受けている。それとは対照的に、公衆は、全ての年齢層の、様々な健康状態を有する個人から構成される。多くの場合、EMFへの自身の曝露に気づいていない。更にいえば、労働者は平日(通常1日8時間)のみの曝露であるが、一般公衆は1日24時間曝露されていることもありうる。こういった状況が根底にあり、一般公衆には職業曝露集団よりも更に厳しい曝露限界が設けられている(図9)。

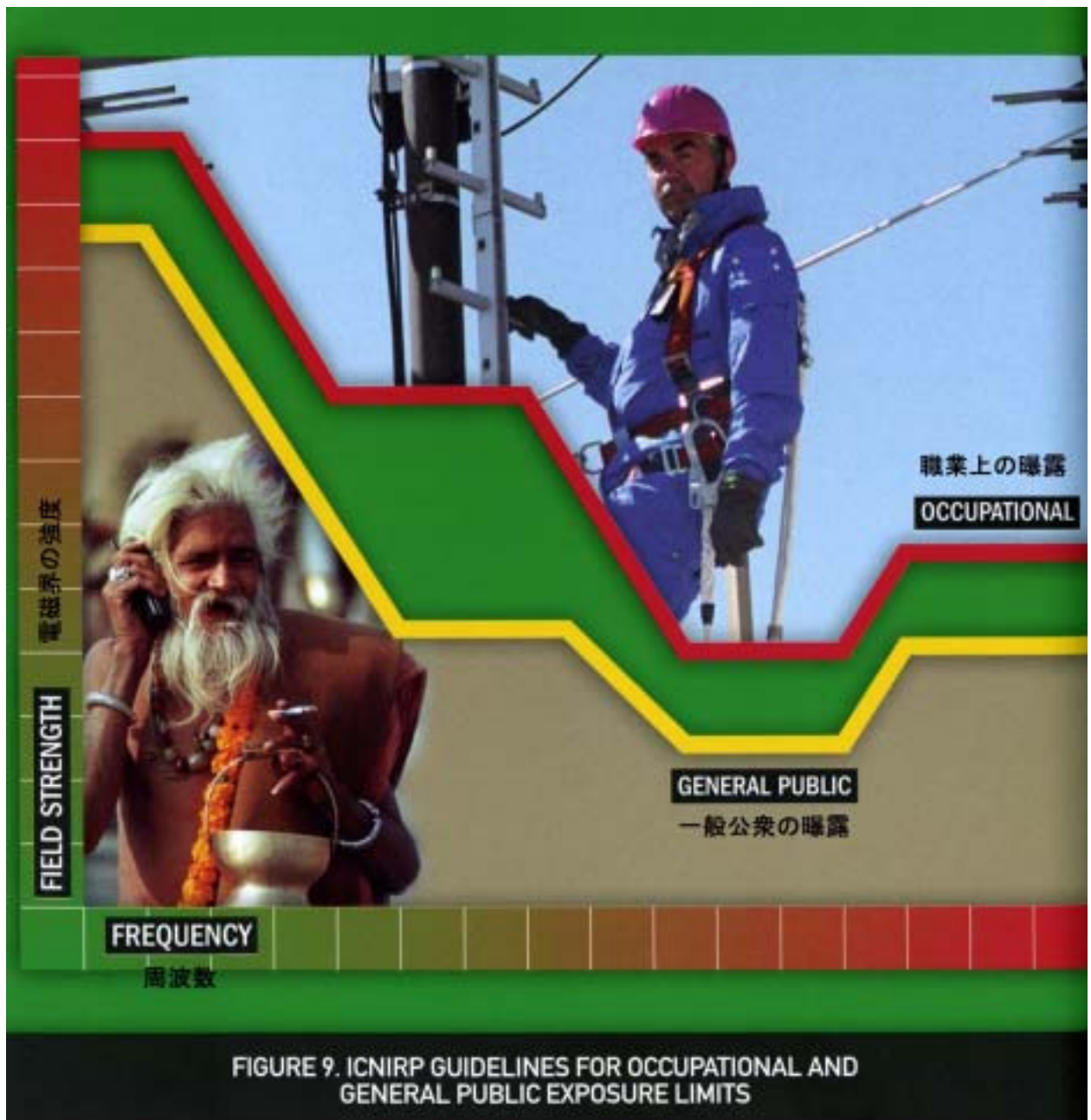


図9 職業上と一般公衆の曝露限界に関するICNIRPのガイドライン

予防的アプローチと予防原則

全世界において、科学データに不確実性が含まれる状況で健康リスクを管理するには、「予防的アプローチ」を採用すべきだという気運が、各国政府の内外で高まっている。予防的アプローチとして講じる措置の範囲は、有害性の大きさと問題に関連する不確実性によって異なる。リスクをともなう有害性が小さく、発生が不確実であれば、何か措置を講じてもほとんど

効果はない。一方、潜在的な有害性が大きく、その発生がほぼ確実であれば、禁止措置などの根本的措置が必要である(図10)。

一般に予防原則が適用されるのは、科学データの不確実性が高く、深刻な潜在的リスクに対し、さらなる科学的調査を待つよりも実際に措置を講じる必要がある場合である。マーストリヒト条約は、「不作為が害の発生につながることを示す十分に科学的証拠があり(ただし必ずしも絶対的な証明は要しない)、しかも措置の

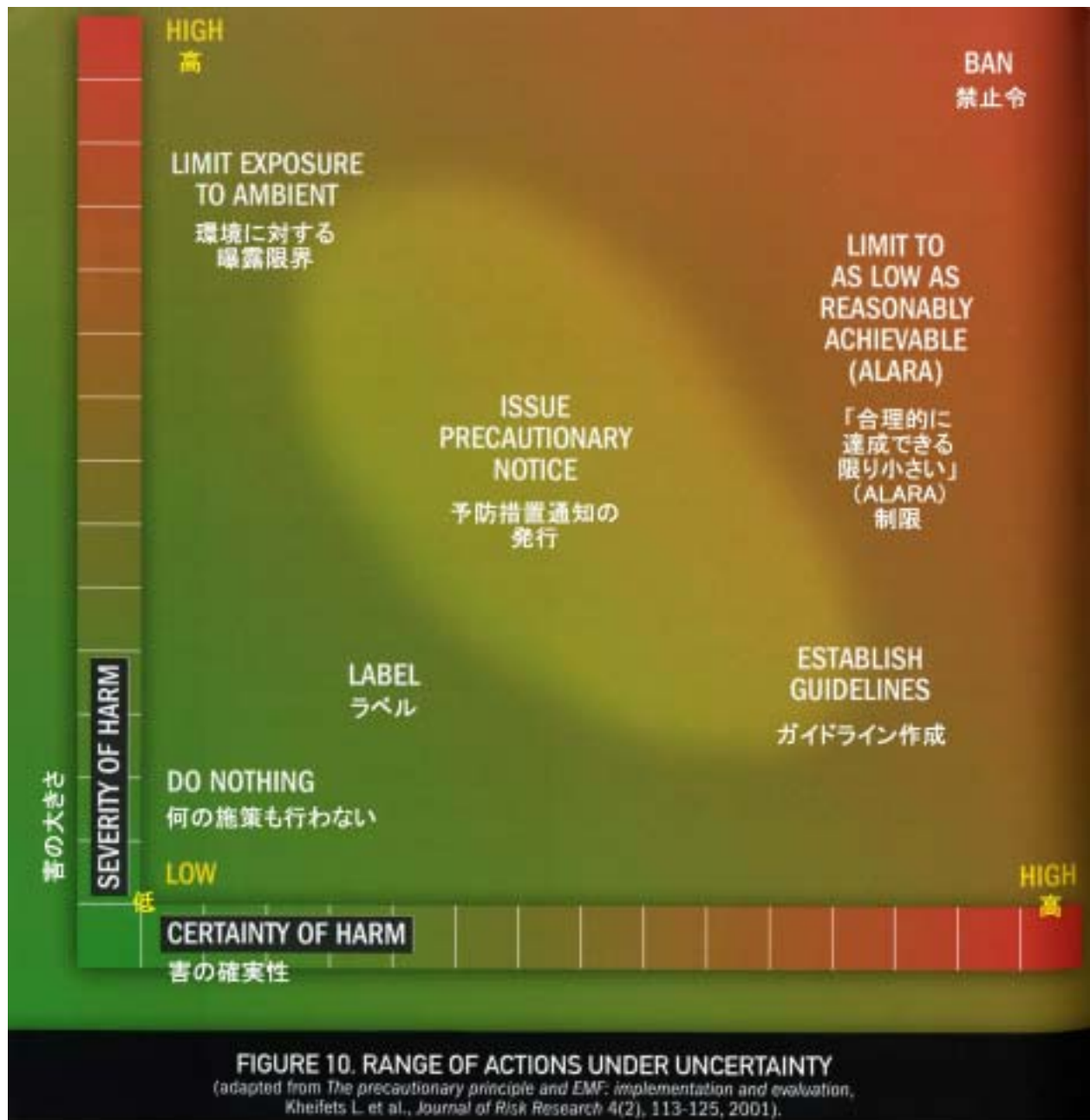


図10 不確実性のもとでの対策範囲

(*The precautionary principle and EMF: implementation and evaluation*,
 Kheifets L. et al., *Journal of Risk Research* 4(2) 113-125, 2001 から引用)

現在の曝露ガイドライン

一般に、低周波電磁界の基準は、体内の誘導電流による健康への悪影響を回避するために設定されたものである。一方、無線周波電磁界基準は、局部的または全身の体温上昇が健康に与える影響を防ぐ役割を担うものである。

日常生活での最大曝露レベルは、往々にして、本ガイドライン限度よりかなり低いものである。

曝露ガイドラインは、電子医療機器との電磁干渉(EMI)の防止を目的とするものではない。現在、こうした電磁干渉を防ぐための新しい産業基準の策定が進められている。

実施が、費用対効果に関する合理的な判断によって正当と認められる場合、慎重な措置を実施する"と定めている。予防原則の解釈と適用は様々である。欧州委員会は2000年、費用便益分析など、予防原則の適用に関する複数の規則を定めた(P.31のボックス参照)。

EMF に対する科学的根拠に基づいた予防的アプローチ

EMF 曝露による潜在的な有害性を科学的根拠に基づいて評価することは、リスク評価の基本を形づくるものであり、適切な公的政策対応を行う上で必要不可欠なものでもある。ICNIRPガイドラインの勧告は、医学、疫学、生物学、線量測定などの分野で発表された関連する科学論文を、科学的立場で厳密に審査した上で定めたものである。つまり、識別された健康への悪影響を生じさせない曝露レベルを、科学に依拠して判断したものである。判断に際し特に注意を払うのは、低減係数の値(科学データの不確実性と、ある集団による潜在的感受性の差によって決定する)と、EMFとヒトの相互作用効率に関して控え目な前提条件を設定することである。

予防原則などの予防的アプローチは、可能性はあるが証明されていない健康への悪影響に関し、派生的な不確実性に対応するものである。こうしたリスク管理政策では、問題の発生にともなって段階的に措置を講じる余地が確保されている。とはいえこうしたアプローチでは、費用対便益について考慮する必要があるし、また政策決定者による社会政策の決定に貢献する科学依拠アプローチとの関係では、その代替物ではなく、その付加物だと考える必要がある。

EMF問題の中で、国家・地方政府の幾つかは、政策の一選択肢として、予防原則の変形である「慎重なる回避」を採用している。これは元々ELF分野で用いられていたもので、リスク低減の確実性に欠ける対策ではあるが、簡単で容易に達成可能な、低～中(慎重な)コストで個人または公衆に対するEMF曝露を低減する手法とされている。

欧州委員会(2000年): 予防原則

対応が必要と判断された場合、予防原則に基づく措置は:

選択した保護レベルに釣り合ったものでなければならない。

適用に差別があってはならない。

すでに実施している同様の措置と矛盾するものであってはならない。

措置を実施した場合としない場合についての、潜在的費用と便益の検討に基づいたものでなければならない(適切であり実行可能な場合には、経済的な費用便益分析を含む)。

新たな科学データが発表されれば、審査の対象としなければならない。

より総合的なリスク評価を行うために必要な、科学的証拠の確保に責任をもたなければならない。

リスクが存在しないであろうという明白な認識は、予防的アプローチの鍵となる要素である。科学界がEMF曝露によるリスクが無い、またはリスクの可能性があまりに不確かであると結論付けた場合、有効な教育プログラムで公衆の懸念に対応すべきである。万が一EMFのリスクが立証された場合には、科学団体が現行の公衆衛生リスク評価/リスク管理基準を用いた特定の保護策を推奨することが適切であろう。かなりの不確実性が残る場合は、より詳細な調査が必要となる。

世論に押され、規制当局が既存の科学データに依拠した曝露限界に加え、予防的限界を導入しようとする場合、規制当局が忘れてならないのは、そうした措置は科学データおよび曝露限界の信頼性を損なうものだということである。



WHO 国際 EMF プロジェクトの主要目標

1. EMF 曝露による潜在的健康への影響という懸念に対し、国際的に協調して対応する。
2. 科学論文を評価し、健康への影響について状況報告書を発表する。
3. 健康リスクの評価を進歩させる上で、今後の調査が必要とされる知識の欠落部分を識別する。
4. 焦点を絞った高品質の研究計画を奨励する。
5. 研究成果を WHO の環境保健基準のモノグラフに取り込み、EMF 曝露について正式な健康リスク評価を実施する。
6. EMF 曝露に関して国際的に容認できる基準の制定を促進する。
7. 各国の政府機関などに対し、EMF 防護計画の管理に関する情報を提供する。具体的には、EMF のリスク認知、コミュニケーション、リスク管理についての刊行物を提供する。
8. 各国の政府機関などに対し、EMF が健康と環境に及ぼす影響、必要な保護措置と対策などについて助言を行う。

世界保健機関の役割

EMF 発生源が多様化、拡大化する中で、曝露が健康に及ぼす悪影響の可能性に対する公衆の関心は高まりつつある。これを踏まえ、世界保健機関（WHO）は国際 EMF プロジェクトを 1996 年にスタートした。すべてのリスク評価は、2006 年までに完了する予定である。

国際 EMF プロジェクトは主要な国際機関、国内組織、科学研究所などの最新知識と利用可能な資源を結集し、周波数域 0 ~ 300GHz の静電磁界と経時変化する電磁界について、その曝露が健康と環境に及ぼす影響を評価している。このプロジェクトは、健康リスクの評価を進歩させ、EMF 曝露が環境に及ぼす影響を把握することを目的として、合理的に活動を進め、継続的に成果を生み出してきた。

プロジェクトを統括しているのは、ジュネーブに本部を置く世界保健機関である。これは世界保健機関が、非電離放射線の曝露による健康への悪影響について、明確な調査権限を持つ唯一の国連機関だからである。

WHO は 8 つの国際機関、50 を越える国の機関、主要な政府機関に所属し非電離放射線防護を扱う 7 つの研究センターと協同している。

EMF プロジェクトとこれまでの成果について、詳しくは以下のホームページを参照のこと：

<http://www.who.int/emf/>

International
EMF Project

用語集

吸収 (Absorption)

ラジオ波が伝播する際、エネルギーの散逸、つまりエネルギーが熱など他の形に変化することによってラジオ波が減衰すること。

急性の (Acute)

短期的、すぐに結果が生じる。

ALARA

「合理的に達成できる限り小さく (As Low As Reasonably Achievable)」という予防策の1つ。リスクを最小化するため、費用や利益、実行可能性などの要因を考慮に含める。ALARAが適切であるのは、リスクが確率論的なものであって、閾値がないと推定されている場合に限られる。もともとは電離放射線に対し用いられた。

関連性 (Association)

疫学においては、特定の臨床像を示す個体群については、その臨床像を持たない個体群に比べ、特定の環境因子が高頻度で存在するという統計上の計算結果によって証明された関係を指す。関連性の存在は、因果関係が証明されたことを意味するわけではないが、通常はさらに詳しい調査が必要と判断される。

基地局 (Base Station) - 携帯電話

基地局は、ラジオ周波数域の電磁波を放出するアンテナ、支持構造物、装置用キャビネット、ケーブル用構造物で構成される。

基本規制 (Basic Restriction)

特定の電磁波に関する、健康を基準とした曝露限界値。したがってこの限界を超えると、人体の健康を損なうおそれが生じる。静電磁界については、基本規制は電磁界強度であり、約10MHzまでの変動界については、体内に誘

導される電流であり、約100kHzを超える変動界については、体内における電磁エネルギーの熱への変換である。100kHz ~ 10MHzの範囲については、体内の電流誘導と熱の発生の両方が重要となる。

警戒的アプローチ (Cautionary Approach)

科学的不確実性や高い潜在的リスク、社会的論争が存在する中で、健康リスクを管理するために使う手法。公衆衛生的・労働衛生的・環境衛生的健康問題への懸念に対処するため、警戒を促すいくつかの方策が策定されている。

発がん性の (Carcinogenic)

がんを発症させる物質または因子。

便益費用分析 (Cost-Benefit Analysis)

健康保護に関する様々なレベルに対応する代替的基準を達成する際の費用と便益を評価する経済学的手法。

危機 (Crisis)

問題の切迫度が最高度に達した最重要時点ないし決定的時点。"問題のライフサイクル"においては、危機段階とは関係者が即時の対策を必要とする段階であり、具体的には対話が停止し、しかも既存の確立されたプロセスがもはや機能していない状態である。

デルファイ・プロセス (Delphi Process)

合意形成のための方法で、2つのバリエーションがある。第一の方法は次の通りである。まず、ある問題について最も知識のある人々を選び、同問題について知識を持つ他の人を指名してもらう。皆が認める同問題の専門家が特定できるまでこれを繰り返す。その後、その専門家たちから予測を聞き出し、他の専

門家の回答を伝え、自分の予測を変更したいかどうかたずねる。それぞれの専門家が予測を変更しなくなるまでこのプロセスを繰り返す。第二の方法では、専門家を選び出すにあたって、利害関係者に最も信頼できる専門家の名前を挙げてもらう。次に、利害関係者に問題に関するアンケートに回答してもらう。専門家に利害関係者の回答を提示し、専門家達が自信を持ってコミュニティが受け入れると思われる決定または勧告を行えるようになるまでこのプロセスを繰り返す。

用量反応関係 (Dose-Response Relationship)
レベルと期間で表した曝露値と、悪影響の発生率 / 重症度との関係。

用量測定法 (Dosimetry)
身体または身体組織が吸収した電磁エネルギー量を測定する技法。

効果 (Effect)
動因 (agent) となるものの作用に起因して、システムの状態または動力学が変化すること。

電界 (Electric Field)
荷電されて働く電気力の分布に関連する領域。

電磁適合性 (Electromagnetic Compatibility) (EMC)
電気 / 電子機器が、電磁環境において許容範囲を超える干渉信号を周辺に放出することなく正常に機能できる特性。

EMF
電界および磁界、または電磁界の略語。

放射物 (Emission)
一般に放出物とは、大気中に放出される物質を意味する。本ハンドブックにおいては、送電線やアンテナなどのソースが放射する電

磁波をいう。

疫学 (Epidemiology)
ヒトの集団における疾病と健康について、あるいはそれらに影響を及ぼす因子について研究する学問。

曝露 (Exposure)
目標とするシステムへ到達する特定の動因 (agent) の濃度、総数または強さ。

曝露限界 (Exposure Limit)
ヒトの曝露が最大限許容されるレベルを、電磁界強度に関する特定パラメータとして示した値。基本規制と参照レベルには差がある。

超低周波 (Extremely Low Frequency) (ELF)
0 ~ 300Hz の周波数。

周波数 (Frequency)
1 秒間に、ある 1 点を通過する完全な電磁波の数またはサイクル数 (1Hz = 1 秒間に 1 サイクル)。

有害性 (Hazard)
可能性ある損傷やけがの原因となるもの。

健康 (Health)
肉体的、精神的、社会的に健全な状態であり、単に疾病や疾患がない状態を意味するものではない。

中間周波数 (Intermediate Frequency) (IF)
周波数域が 300Hz ~ 10MHz の電磁界。

国際がん研究機関 (International Agency for Research on Cancer)
国際がん研究機関 (IARC) は世界保健機関に属する専門機関の 1 つである。その任務は、ヒトのがんの原因および発がんのメカニズムに関する研究を調整、実施し、がん抑制のための科学的戦略を開発することである。

国際非電離放射線防護委員会 (International Commission for Non-Ionizing Radiation Protection)

国際非電離放射線防護委員会 (ICNIRP) は、独立した国際科学機関であり、その目的は非電離放射線曝露の健康への有害性についてガイダンスを規定し、アドバイスすることである。世界保健機関、国際労働機関 (ILO) および欧州共同体 (EC) と正式なつながりを持つ。

ライフサイクル (Life Cycle)

開発および進展の全ての段階の時間を通して、プロジェクトまたは公衆の関心をたどること。

長期的影響 (Long-Term Effect)

曝露後長時間を経てようやく発現する生物学的影響。

磁界 (Magnetic Field)

強磁性粒子あるいは運動電荷に対し力が作用する領域。

マイクロ波 (Microwaves)

波長が短い電磁界で、導波管や空洞装置で電磁波の伝搬と受容を行うことで実用可能な電磁波をいう。具体的には周波数域 300MHz ~ 300GHz の放射または電磁界を意味する。

携帯電話 (Mobile Telephony)

ユーザーの少なくとも1人が携帯電話を持つことにより、基地局を介して他の固定局または別の携帯電話のユーザーと通信するシステム。

ノミナルグループプロセス (Nominal Group Process)

目標設定や問題識別に有用な、穏健なグループダイナミクス技術。リストの形で全ての回答がそれぞれ記載された、評価または意見の対立を含む質問に対して、グループが回答する。回答 (チェックにより示されている

重複した回答も含む) すべてが明らかにリストアップされるまで、各参加者は一人一つの回答を読みあげていく。論点を明らかにするため、または問題を深く掘り下げるための議論を行う。目標が優先付けされたリストであるなら、議長は全員に個人個人が、黙って上位3位 (または合意されたそれ以上の別の数) を選ぶように指示し、回答を記録するプロセスを繰り返す。議長が中心となって、グループに優先順位を決めさせ、それらの項目を実行するための行動計画を考案させる。

非電離放射線 (Non-Ionizing Radiation)

非電離放射線 (NIR) は原子結合を破壊するには弱すぎる光子エネルギーを持つ電磁波である。

職業上の曝露 (Occupational Exposure)

個人が職業遂行の過程で受ける EMF の全曝露量。

ピアレビュー (Peer Review)

資格のある専門家により行われる、技術データ、観測、および解釈の正確さや妥当性の評価。

予防原則 (Precautionary Principle)

特定の活性または曝露が、健康にとって有害であることが完全には立証されていない場合であっても、その制限措置を必要と判断する原則。

調和 (Proportionality)

ある動因 (Agent) または環境のリスクに対する防護として行うことが、他の同様な事柄の動因または環境に対して行われることとほぼ同じであること。

慎重なる回避 (Prudent Avoidance)

少ない、もしくは中程度のコストで公衆の曝露を低減するためにとる予防的方策。慎重とは支出に言及したものである。

公衆の曝露 (Public Exposure)

一般公衆の EMF 全曝露量であり、職業上の曝露と医療処置における曝露を除く。

公衆衛生 (Public Health)

予防薬、健康教育、伝染病の抑制、衛生対策の適用、および環境への有害性のモニタリングにより、一般公衆の健康を保護し、また改善する科学や慣行。

公衆価値観の評価 (Public Value Assessment)

コミュニティの価値観を理解すること。

無線周波数 (Radio frequency) (RF)

電磁放射を通信に利用できる周波数。本ハンドブックでは、無線周波数は 10MHz ~ 300GHz の範囲をいう。

低減係数 (Reduction Factor)

データの不確実性がある場合に曝露限界を低減する規模、すなわち "安全係数"。

参照レベル (Reference Levels)

基本規制をもとに設定した無擾乱電磁界の強度を示す値であり、基本規制をクリアしているかどうかの検証に用いる。これは、基本規制に関する数量の測定は困難であるものの、電磁界強度の測定は容易なためである。

規制 (Regulation)

一連の法的規則。通常は議会の条例として施行される。

リスク (Risk)

一連の条件が該当する場合において、ある結果 (通常は悪影響を持つ結果) が発生する確率。

リスク評価 (Risk Assessment)

ある動因の環境曝露を原因として健康に悪影響が生じる可能性を、記述、推定するため

の正式なプロセス。プロセスを構成する 4 つの段階は、有害性の識別、用量反応関係の評価、曝露評価、リスクの総合判定である。

リスク・コミュニケーション (Risk Communication)

個人、集団および団体の中での情報や意見の交換による相互作用プロセス。これは、リスクの本質や、厳密にはリスクについてではないが懸念、意見、またはリスクメッセージへの反応、またはリスク管理に対する法的な取り決めへの反応、といった多数のメッセージを伴う。

リスク管理 (Risk Management)

リスク管理は、ヒトの健康や生態系へのリスクを低減するために、識別、評価、選別を行い、行動を実行するプロセスである。

リスク認知 (Risk Perception)

個人または集団があるリスクを認知、判断する際の傾向をいう。同一のリスク / 有害性であっても、個々人または状況によって意味づけに差が生じる場合がある。

リスク調査 (Risk Surveillance)

リスク管理プロセスを遂行する中で、経時的に変化するリスク因子および健康への影響について、調査システムがデータ収集を行い、監視、フィードバックを行うプロセス。

短期的影響 (Short-Term Effect)

曝露中または直後に発現する生物学的影響。

比吸収率 (Specific Absorption Rate) (SAR)

身体組織のエネルギー吸収率を、キログラム当たりのワット数 (W/kg) で示したものの。SAR は、およそ 100kHz 以上の周波数について広く採用されている用量の尺度である。

利害関係者 (Stakeholder)

政策または決定の成り行きに興味を持つ人または集団、あるいは成り行きに影響を及ぼすこ

とを求める人または集団。

静的な界 (Static Fields)

経時変化しない、つまり 0Hz の電界または磁界。

熱効果 (Thermal Effects)

熱によって生じる生物学的影響。

閾値レベル (Threshold Level)

ある作用を最初に測定するために必要な曝露パラメータの最小値。

不確実性 (Uncertainty)

研究中のシステムの状態に関する不完全な知見。

証拠の重さ (Weight of Evidence)

公表された科学的情報を評価、解釈する際に考慮すべき一連の事項。ここでいう証拠の重さには、実験方法のクオリティ、実験によって悪影響の検知が可能かどうか、複数の調査で結果が一貫しているか、因果関係が生物学的見地から妥当であるか、などが含まれる。

世界保健機関 (World Health Organization)

世界保健機関 (WHO) は国連の機関であり、国際保健業務における当局の指導、調整を行うこと、技術協力を推進すること、保健サービス強化について政府を支援すること、流行病、風土病、その他の病気の予防および抑制に従事すること、を委任されている。

FURTHER READING

Flynn, J. (Ed.) (2001): Risk, media and stigma: understanding public challenges to modern science and technology. London: Earthscan.

Gutteling, J.M., Wiegman, O. (1996): Exploring risk communication. Dordrecht: Kluwer.

International Agency for Research on Cancer (2002): Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely Low-Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields. Monograph Volume 80, Lyon, France

Kammen, D.M., Hassenzahl, D.M. (1999): Should we risk it? Princeton, NJ: Princeton University Press.

Lundgren, R.E., McMakin, A.H. (1998): Risk communication: A handbook for communicating environmental, safety & health risks. Battelle Press.

National Research Council (1989): Improving risk communication. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council (1994): Science and judgment in risk assessment. Washington, DC: National Academy Press.

Phillips Report for the UK Government on the BSE crisis (2000), Volume 1, Findings & Conclusions, Chapter 14,

<http://www.bse.org.uk/pdf/index.htm>

Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management (1997): Final report, Vol. 1: Framework for environmental health risk assessment. Washington, DC.

Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management (1997): Final report, Vol. 2: Risk assessment and risk management in regulatory decision-making. Washington, DC.

Rodericks, J. V. (1992): Calculated risks. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

US EPA (1989): Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS). Volume 1, Human Health Evaluation Manual, Part A.

<http://www.epa.gov/superfund/programs/risk/ragsa/index.htm>

US EPA (1989): Risk Assessment Guidance for Superfund (RAGS).Volume 1, Human Health Evaluation Manual, Part C.

<http://www.epa.gov/superfund/programs/risk/ragsc/index.htm>

US EPA (2000):Social Aspects of Siting Hazardous Waste

<http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/tsds/site/k00005.pdf>

Wilkins, L.(Ed.) (1991):Risky business: communicating issues of science, risk, and public policy. New York, NY: Greenwood Press.

Windahl, S., Signitzer, B., and Olson, J.T. 2000. Using Communication Theory: An Introduction to Planned Communication. SAGE,London.

Yosie, T.F., Herbst, T.D.(1998):Using Stakeholder Processes in Environmental Decision making.

<http://www.riskworld.com/Nreports/1998/STAKEHOLD/HTML/nr98aa01.htm>

ON RISK PERCEPTION, RISK COMMUNICATION AND RISK MANAGEMENT AS APPLIED TO ELECTROMAGNETIC FIELDS

EMF Risk Perception and Communication, 1999. Proceedings from the International Seminar on EMF Risk Perception and Communication, Ottawa, Ontario, Canada. M.H. Repacholi and A.M. Muc, Editors, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

Risk Perception, Risk Communication and its Application to EMF Exposure, 1998. Proceedings from the International Seminar on EMF Risk Perception and Communication, Vienna, Austria.R. Matthes, J. H.Bernhardt,M.H.Repacholi, Editors,
International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection.

<http://www.icnirp.org/>

ON ELECTROMAGNETIC FIELDS AND HEALTH IN GENERAL

The World Health Organization International EMF Project

<http://www.who.int/emf>

The International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)

<http://www.icnirp.org>

The National Radiological Protection Board (NRPB) of the United Kingdom

<http://www.nrpb.org>

The NIEHS special RAPID program on electromagnetic fields

<http://www.niehs.nih.gov/emfrapid>

ON RISK COMMUNICATION AND MANAGEMENT IN GENERAL

The annotated bibliography on risk communication of the National Cancer Institute of the United States

<http://dccps.nci.nih.gov/DECC/riskcommbib/>

The Department of Health of the United Kingdom on: Communicating About Risks to Health: Pointers to Good Practice

<http://www.doh.gov.uk/pointers.htm>

The annotated guide on literature about risk assessment, risk management and risk communication of the Research Center

Juelich/Germany

<http://www.fz-juelich.de/mut/rc/inhalt.html>

The US Environmental Protection Agency on risk assessment and policy options

<http://www.epa.gov/ORD/spc>

A description of current national guidelines can be found on the WHO web page at

<http://www.who.int/docstore/peh-emf/EMFStandards/who-0102/Worldmap5.htm>

WWW.WHO.INT

RADIATION & ENVIRONMENTAL HEALTH
PROTECTION OF THE HUMAN ENVIRONMENT
WORLD HEALTH ORGANIZATION
21 AVENUE APPIA
CH-1211 GENEVA 27
SWITZERLAND
TEL: +41 22 791 2111
FAX: +41 22 791 4123
EMAIL: EMFPROJECT@WHO.INT

"DISCLAIMER:

This work was originally published by the World Health Organization in English as Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields in 2002. This Japanese translation was arranged by the National Institute of Public Health, Department of Environmental Health, Japan, who is responsible for the accuracy of the translation. In case of any discrepancies, the original language will govern. The WHO EMF Project would like to thank Dr Chiyoji Ohkubo for this translation."

“ 但し書き :

この翻訳の原本は、2002 年に “ Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields ” というタイトルで世界保健機関 (WHO) より英語で出版された。この日本語翻訳における責任は、国立保健医療科学院生活環境部に所在する。また英語版と日本語版の内容に相違がある場合は、英語版が優先される。

WHO 国際電磁界プロジェクトは、この翻訳に対し、大久保千代次博士に謝意を表す。 ”