

電磁界のリスクに関する 対話の確立

ESTABLISHING A DIALOGUE
ON RISKS FROM
ELECTROMAGNETIC FIELDS



電磁界情報センター
JET 一般財団法人 電気安全環境研究所

この翻訳の原本は、世界保健機関（WHO）による下記の2002年の出版物です。

Establishing a Dialogue on Risks from Electromagnetic Fields.

© World Health Organization (2002)

WHOの事務総長は、この出版物の日本語への翻訳ならびに日本語版を出版する権利を一般財団法人電気安全環境研究所電磁界情報センター（大久保千代次博士）に与えます。同センターは日本語版についての責任を負います。

電磁界のリスクに関する対話の確立

© 一般財団法人電気安全環境研究所 (2012)

この出版物に記載されている個々の情報（文字、写真、イラスト等）は著作権の対象となっています。著作権は日本国著作権法および国際条約により保護されています。この出版物の全部または一部について、当センターに無断で転載することを禁じます。またこの出版物の内容の全部または一部について、当センターに無断で改変を行うことはできません。

この出版物を作成するに当たり、日本語訳の正確性については万全を期しておりますが、当センターは利用者がこの出版物の情報をを用いて行う一切の行為について、何ら責任を負うものではありません。

また、英語版と日本語版の内容に相違がある場合は、英語版が優先されます。

電磁界のリスクに関する 対話の確立



電磁界情報センター
JET 一般財団法人 電気安全環境研究所

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ます。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ました。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）主催の「**電磁界ばく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**」および1998年カナダ・オタワで開かれたWHO主催の「**電磁界に対するリスク認知とコミュニケーション**」です。最終版を作成するため、ワーキング・グループ会議をジュネーブ（1999, 2000）ニューヨーク（2000）にて開催しました。

本ハンドブックの草稿に主要な貢献を下された以下の方々に特別の謝意を表します。

- 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

有益なコメントを頂戴した以下の方々にも謝意を表します。

- 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 Schütz, Research Centre Jülich, Germany
- Dr Daniel Wartenberg, Rutgers University, New Brunswick, New Jersey, USA
- Dr Mary Wolfe, National Institute of Environmental Health Sciences, North Carolina, USA

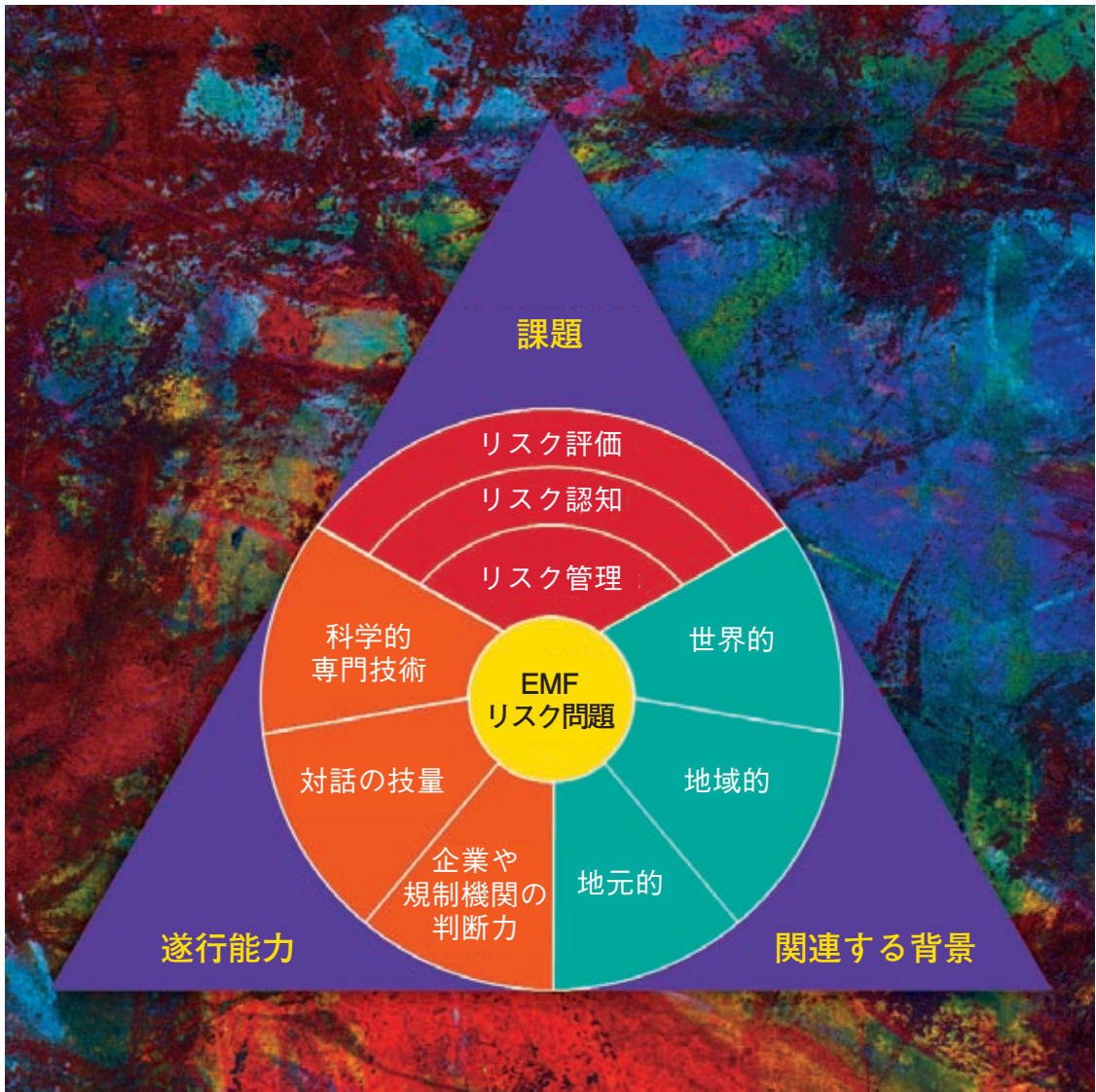
資金は、世界保健機関・人間環境健康保護局、オーストリア健康省、ドイツ環境・自然保護・原子力安全省、ドイツ・ババリア州地域開発・環境省、米国環境健康科学研究所 から提供を受けました。

写真提供

- Agence France Presse (p.26下) ■ Getty Images (p.12) ■ Narda Safety Test Solutions GmbH (p.26上)
- Photospin (pp. iv, 4) ■ Photodisc (図1中の写真, pp.10, 31)
- UK National Radiological Protection Board (図1中の写真, pp. 1, 3, 11)

目次

謝辞.....	ii
序言.....	v
1. 電磁界と公衆衛生 – 現在の証拠 –	1
電磁界へのばく露の結果、何が起こるか？.....	1
生物学的影響と健康への影響.....	2
科学研究の結論.....	2
2. EMF リスクコミュニケーション – 一般の人々の認知への対処 – ..	5
EMF リスク問題の多岐にわたる決定要因.....	5
リスクはどのように認知されるか？.....	7
リスクコミュニケーションの必要性.....	9
EMF リスクコミュニケーションの管理.....	11
いつコミュニケーションするか.....	11
誰とコミュニケーションするか.....	14
何を伝えるか.....	16
どのように伝えるか.....	22
3. EMF ばく露ガイドラインと政策 – 現在の状況 –	27
誰がガイドラインを決定するか？.....	27
ガイドラインの根拠は何か？.....	27
一般の人々のばく露ガイドラインには何故大きい低減係数が適用されているのか？ ..	28
プレコーショナリ・アプローチとプレコーショナリ原則.....	28
EMF への科学に基づくアプローチとプレコーショナリ・アプローチ.....	29
世界保健機関（WHO）は何をしているか？.....	30
用語集.....	32
参考資料.....	36



序 言

電磁界（EMF）による健康影響の可能性について一般の方々が懸念を抱いているのに鑑みて、本ハンドブックを作成することになりました。電力線や携帯電話基地局などの施設によるEMFばく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す。課題としては、電磁界ばく露にハザードはあるか、それが身体にどのような影響を及ぼす可能性があるかを判断すること（リスク評価）、一般の人々が懸念を持つ理由を認識すること（リスク認知）、および、一般の人々の健康を保護し、一般の人々の懸念に対応する政策を遂行すること（リスク管理）などがあります。これらの課題に対応するには、関連する科学における専門性、優れた対話技術、管理や規制の領域における適切な判断力を兼ね備えた遂行能力をもつ個人や組織の参画が必要になります。このことは、自治体、地域、さらには国家、国際レベルであっても、あらゆる場面において当てはまります。

なぜ対話なのですか？

政府および民間の多くの機関は、時には苦しみながらも、ある基本的な教訓を学んできました。すなわち、新しいEMF施設の用地選定や新技術の使用前承認の決定に向けて有益な情報を提供することを、影響を受ける地域社会は望まない、あるいはその能力はないと決めてかかることは危険なことです。それゆえ、そのような問題の影響を受ける全ての個人やグループとの対話を確立することはきわめて重要です。効果的な対話に必要なものは、利害関係者との協議、科学の不確かさについての理解、代替案の検討、公正で分かりやすい政策決定プロセスなどです。これらの事柄を怠慢にすると結果として信頼を失い、欠陥のある決定となるだけでなく、プロジェクトの遅延、コストの増大を招きます。

誰がこのハンドブックを必要としますか？

このハンドブックは、広く世間に知られた論争、科学の不確かさ、既存設備の稼働の需要および／または新規設備の適切な立地の要求などが絡み合った問題に直面している政策決定者を支援するためのものです。本ハンドブックの目指すところは、良好な対話を通じて誤解を減らし、信頼性を向上させることによって、政策決定プロセスをより良いものにすることです。地域社会との対話は、うまくいけば、オープンで一貫性があり、公正かつ予測のきく政策決定プロセスの確立を促進します。地域社会の健康および安全を守りつつ、新しい設備をタイムリーに承認することも容易にします。

その他の多くの公的機関、個人的グループ、非政府組織も、このハンドブックの情報は役立つと分かります。また、このハンドブックは、一般の人々が、環境保健を規制する政府機関および懸念の原因となり得る設備を有する企業と情報交換し合う際におそらく役立つと思います。さらなる情報を必要とする人のために、より詳しい資料に関する情報を巻末に示しています。



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ます。一方、20世紀を通して、電力需要、進歩し続ける無線技術、労働慣行と社会的行動の変化により、人工の電磁界発生源への環境ばく露が着実に増大しました。全ての人々が家庭や職場で、多くの異なる周波数の電界と磁界の複雑に混合したもののばく露を受けています

人工電磁界による健康影響の可能性は1800年代後半から科学の関心の対象でしたが、この30年間で特に注目を集めるようになりました。EMFは、**静的**および**低周波**の電界および磁界と**高周波**または無線周波の電磁界に大きく分けられます。前者の一般的発生源は電力線、家庭

用電気器具、コンピュータなどであり、後者の主な発生源はレーダ、無線・テレビ放送施設、携帯電話とその基地局、IH機器、盗難防止装置などです。

電磁スペクトルの周波数の最も高い部分に属する電離放射線（放射性物質が放出するガンマ線、宇宙線、エックス線など）とは異なり、EMFは細胞内の分子の結合を破壊するには弱すぎるため、電離を引き起こすことはできません。これが、EMFを非電離放射線（NIR）と呼ぶ所以です。図1は電磁スペクトル中でのNIRの相対的な位置を示しています。本ハンドブックでは、赤外線、可視光、紫外線、電離放射線についてはこれ以上触れません。

電磁界へのばく露の結果、何が起こるか？

電流は身体の中に自然に存在しており、通常の身体機能に不可欠なものです。全ての神経は電気的なインパルスを伝達することで信号を次々に伝えていきます。消化に関連するものから、脳の活動に関与するものまで、大部分の生化学反応は電気的過程を必然的に伴っています。

体外からのEMFばく露が身体とその細胞に及ぼす影響は、主にEMFの**周波数**と**大きさ**あるいは**強度**に依存して決まります。周波数は1秒間当たりの振動あるいはサイクルの数を表します。低周波では、EMFは身体を通り抜けますが、無線周波では、EMFは一部が組織内にごく浅く侵入し吸収されます。

低周波電界は、導電性の組織の表面における電荷の分布に影響を与え、身体内に電流を生起させます（図2A）。**低周波磁界**は、身体内部にループ状の電流を誘導します（図2B）。この誘導電流の大きさは外部磁界の強度や電流が流れるループの寸法で変わります。この電流が十分

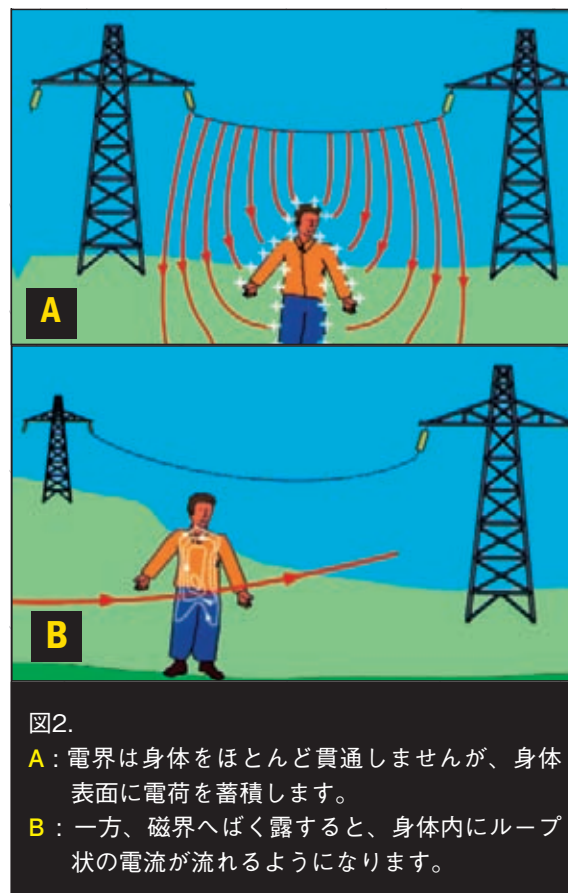


図2.

A: 電界は身体をほとんど貫通しませんが、身体表面に電荷を蓄積します。

B: 一方、磁界へばく露すると、身体内にループ状の電流が流れるようになります。

に大きい場合、神経と筋の刺激が生じます。

無線周波 (RF) では、EMFは身体内へわずかの深さだけ侵入します。侵入したEMFエネルギーは吸収され、分子の運動に変換されます。急速に運動する分子同士の衝突の結果、温度上昇が起きます。この効果は、家庭用には電子レ

ンジで食物を温めることに応用され、工業用にはプラスチック溶接や金属加熱など多くものに応用されています。私たちが通常の生活環境でばく露されるRF電磁界のレベルは、人体に重要な意味をもつ熱作用を生じるために必要なレベルよりもはるかに低いものです。

生物学的影響と健康への影響

生物学的影響とは、刺激や環境の変化に対する生体や細胞の反応として測定ができるものです。そのような反応とは、コーヒーを飲んだ後や風通しの悪い部屋で睡眠し始めた後の心拍数の上昇などのことですが、これは必ずしも健康に有害なものではありません。環境中の変化に反応することは生命にとって正常なことです。しかしながら、身体は全ての環境変化やストレスを緩和するに十分な補償メカニズムを備えているとは思われません。また、たとえ小さくても長期にわたる環境ばく露は、それがストレスを生じる場合には健康ハザードになり得ます。

人の場合、有害な**健康影響**とは、ばく露した個人の健康や安寧度に明らかに障害を引き起こす生物学的作用の結果として生じるものをいいます。

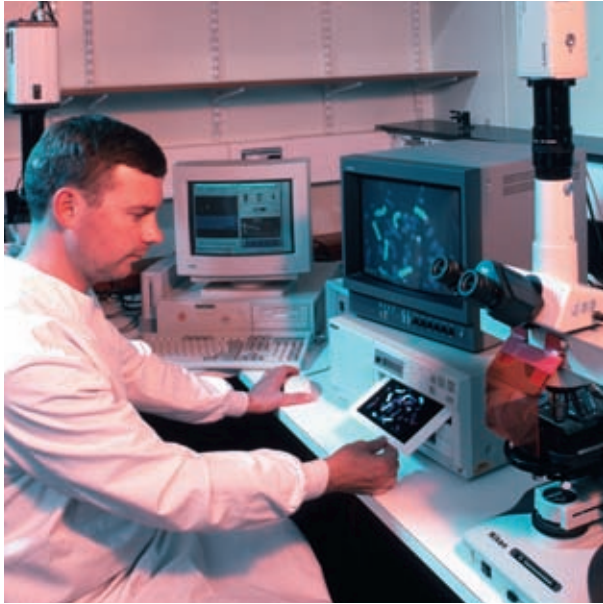
人の健康に有害であるかも知れないEMFばく露のリスクをコントロールするために役に立つのは、国内および国際ガイドラインが推奨するばく露限度値を遵守することです。現在行われている論争は、ばく露限度値を下回る低レベルEMFへの長期ばく露によって、有害な健康影響が生じる、あるいは人々の安寧度に影響が出る可能性があるか否かに集中しています。

科学研究の結論

低周波電磁界

EMFの健康影響に関する科学的な知識は、膨大な数の疫学研究、動物研究、インビトロ（試験管内）研究を根拠としたものであり、確固としたものです。生殖への影響から心臓血管系疾患や神経変性疾患まで数多くの健康影響評価項目が調査されていますが、これまでで最も一貫性がみられた証拠は、小児白血病に関するものです。2001年に、WHOの国際がん研究機関（IARC）の専門家科学作業部会が**静的および超低周波 (ELF) の電界および磁界の発がん性**に関する研究について評価作業を行いました。ヒトでの証拠、動物研究および実験研究での証拠を比較考量するIARCの標準的分類法を採用して、ELF磁界は、小児白血病の疫学研究を根拠に、「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」に分類されました。同じカテゴリーに分類されている、よく知られている因子の例に

コーヒーがありますが、コーヒーには腎臓がんのリスクを上昇させる可能性と、それ同時に腸がんを防護する可能性があると考えられています。「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」というのは、ヒトでの発がん性に関して限定された証拠があり、実験動物での発がん性に関して証拠が十分ではない因子を指すものとして用いられる分類です。小児と成人についての白血病以外の他の全てのがん、および他のばく露タイプ（つまり静的な電界および磁界、ELF電界）に関する証拠は、科学的情報が不十分、あるいは一貫性がないことから、分類するには不十分と判断されています。ELF磁界を「ヒトに対して発がん性があるかも知れない」と分類することをIARCは行いましたが、ELF磁界ばく露と小児白血病との間に観察された関連性についてこの他の真相がある可能性も残されています。



高周波電磁界

RF周波電磁界に関しては、今日まで集められた証拠全体からみて、(携帯電話やその基地局から放射されるような)低レベルのRF電磁界へのばく露は有害な健康影響を引き起こさないことが示されています。一部の研究者は、脳の活動、反応時間、睡眠パターンの変化など携帯電話使用の小さな影響を報告しています。これまでに確認されている限りでは、こうした影響は正常なヒトの変動性の範囲内にあるようです。

現在、研究の努力は、*長期的な低レベルRF*へのばく露によって有害な健康影響が起き得るか否かに注がれています(これには、問題となるような温度上昇を生じさせることがないほど低いレベルも含まれています)。携帯電話使用者に関する最近の疫学研究では、脳腫瘍のリスク上昇に関する説得力のある証拠は見出されませんでした。しかしながら、この技術はごく最近のものであるため、長期的影響の可能性がないとされた訳ではありません。携帯電話器と基地局では、ばく露状況は大きく異なります。携帯電話基地局の近隣住民より携帯電話使用者の方がRFばく露ははるかに高くなります。近くの基地局との接続を維持するために時々送信される信号を別にすれば、携帯電話器は通話中のみRFエネルギーを送信します。一方、基地局は継続的に信号を送信していますが、たとえその近隣に居住している場合でも、一般の人々のばく露レベルはきわめて低いものです。

技術が広く利用されていること、科学の不確かさの度合い、一般の人々の理解のレベルを考え合わせると、綿密な科学研究および一般の人々との自由なコミュニケーションが求められます。



2. EMFリスクコミュニケーション

－ 一般の人々の認知への対処 －

現代の技術は、経済発展に加え、社会のあらゆる利益を刺激する強力なツールを与えてくれます。一方、広い意味での技術的進歩は、常にハザードとリスク（認知されたリスクと現実のリスクの両方）を伴います。産業、商業、家庭におけるEMFの応用も例外ではありません。20世紀初頭、人々は電球や、地上ベースの電話システムを結ぶ電信柱に架かる電線が発する電磁界の健康影響の可能性について心配しました。有害な健康影響は現れず、これらの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ました。新しく導入された技術を一般の人々が理解し、それに適応するかどうかは、その新技術がどのようにして人々の前に現れ、ますます強い警戒心を抱く一般の人々にそのリスクと利益をどのように説明するか一部はかかってきます。

高電圧電力線、レーダ、携帯電話とその基地局などからのEMFへのばく露が、特に子供における有害な健康影響につながるという懸念を、世界の至る所で一般の人々の一部が抱いています。その結果、新しい電力線および携帯電話網の建設が少なからぬ反対を受けている国があります。新しい技術に対する一般の人々の不

安のものは、親しみがないことや自分が感じ取れない力に対する脅威感であることが多いものです。

近頃の成り行きを見ると、技術の進歩の結果生じる健康問題について知識が欠如していることだけが技術革新に対する社会的反対の理由ではないことがわかります。リスク認知の違いを軽視し、この違いを十分に踏まえた科学者、政府、産業および一般の人々間のコミュニケーションが行われないことも原因になり得ます。このため、**リスク認知**および**リスクコミュニケーション**はEMF問題の重要な側面なのです。

本章は、EMFと健康リスクに関する実効あるコミュニケーションを確立・維持する枠組みを政府、産業界および一般の人々に提供することを目的とします。

リスクの定義

一般の人々のリスク認知を理解しようとする場合、健康ハザードと健康リスクを区別することが重要です。ハザードとは、潜在的に人の健康に害を与え得る物体あるいは一連の状況のことです。リスクとは、ある特定のハザードが人に害を与える可能性あるいは確率のことです。

EMF リスク問題の多岐にわたる決定要因

科学者は入手可能な全ての科学的証拠を比較

健康リスクの評価を行い、確かな**リスク評価**を進展させます（p.7 ボックス参照）。一般の人々

ハザードとリスク

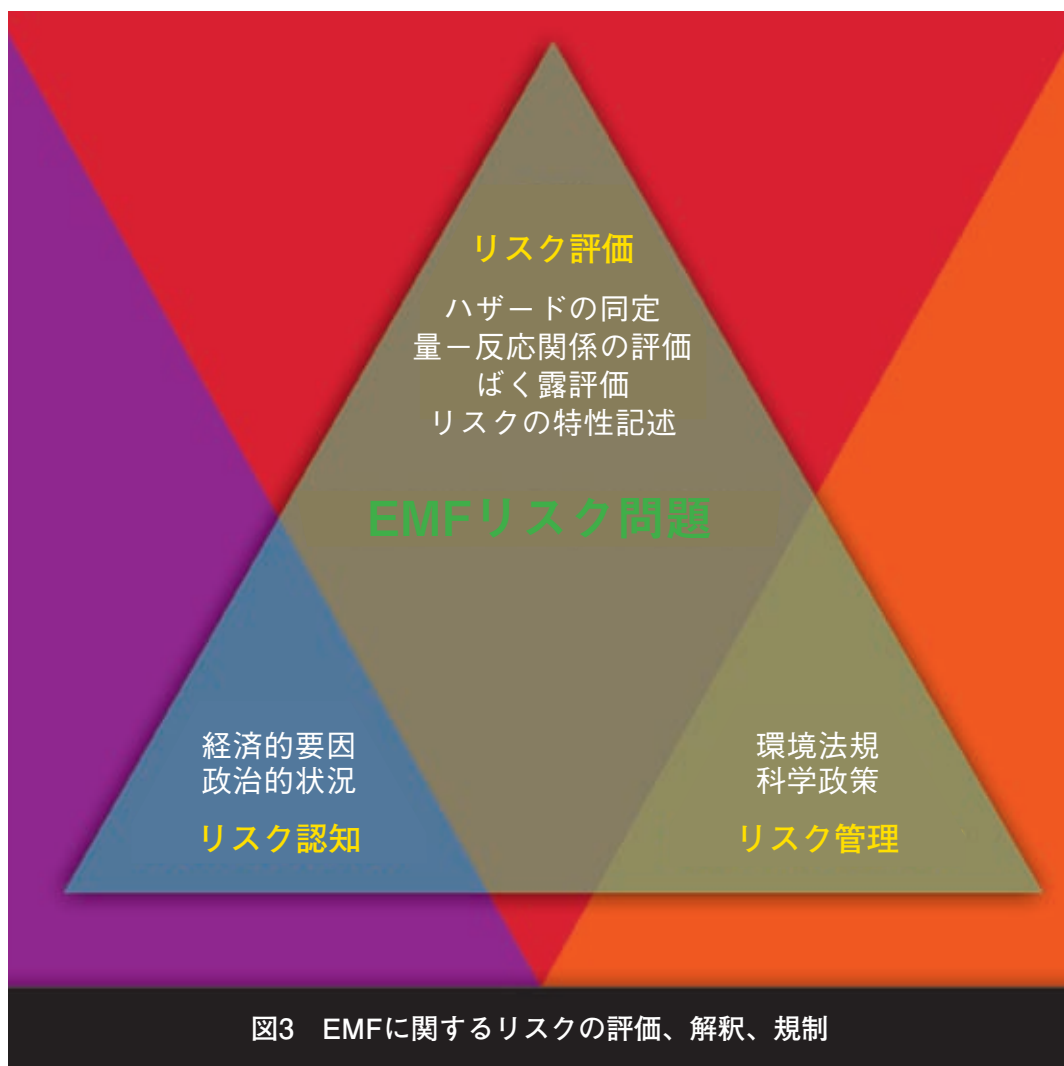
- 自動車を運転することは潜在的な**健康ハザード**である。高速で運転すれば**リスク**が生じる。スピードを上げるほど運転に伴うリスクは高まる。
- あらゆる行動はリスクを伴う。特定の行動を回避することでリスクを小さくすることはできるが、リスクを完全になくすことはできない。現実世界では、**リスクがゼロということはありません。**

は全く異なる方法で、往々にして定量的な情報に基づかずに、独自のリスクの評価をしてしまうことがあります。そして、このように認知されたリスクが結局、商業的な投資や政府の政策の決定において、計測可能なリスクと同等の重要性を帯びてしまうことがあるのです。

個人のリスク認知の形成要因には、それ以前の技術プロジェクト（ダム、発電所など）での経験とともに、基本的な社会的価値感および個人的価値観（伝統、習慣）が含まれます。これらの要因を理解すると、地元の懸念、偏りの可能性、隠れた重要課題または前提が明らかになるかも知れません。あらゆるプロジェクトの社会的側面に注意深くなることで、政策決定者や管理者は徹底したリスク管理プログラムの一環として、情報に基づいた決定を下すことが可能になります。つまり、リスク管理を効果的に

行うためには、計測されたリスクと認知されたリスクの両方を考慮しなければなりません（図3）。

問題の同定とその問題の科学的リスク評価は、リスク管理プログラムの成功を決定する重要なステップです。そのリスク評価に対応して、リスク管理プログラムには、選択肢を考え出し、決定し、決定を実行し、そのプロセスを評価するといった行動と戦略が組み込まれます。これら要素は、互い独立しているわけでも、前もって決めた順に行われるわけでもありません。むしろ決定の必要性の緊急度、情報や資源の利用しやすさによって、それぞれの要素は動きだします。リスク管理には以下のような一連の選択肢がありますが（p.8のボックス参照）、このハンドブックにおいては、2番目に挙げたコミュニケーションプログラムに力点を置いています。



リスク評価の基本

リスク評価は、ある因子への環境ばく露による有害な健康影響の可能性を記述し、見積もるための体系的プロセスである。このプロセスには次の4つの段階がある：

1. **ハザードの同定**：潜在的なハザードである環境因子あるいはばく露状況（例えば、特定物質やエネルギー発生源）を同定すること。
2. **量－反応関係の評価**：ある因子または状況へのばく露またはその用量とある影響の発生率および／または重症度との関係を推定すること。
3. **ばく露評価**：実際の状況において、ばく露あるいは潜在的なばく露の程度を評価すること。
4. **リスクの特性記述**：潜在的にハザードとなる状況に関する情報を政策決定者や利害関係者に役立つ形に統合、要約すること。

リスクはどのように認知されるか？

リスクを取るか、拒否するかについての人の判断には多くの要因が影響しています。人々は認知した利益と比較して、そのリスクを無視して良いもの、受け容れられるもの、我慢できるもの、受け容れられないものと認知します。これらの認知はリスクの性質だけでなく、個人的要因や外的要因に左右されます。**個人的要因**には、年齢、性別、文化的あるいは教育的背景が含まれます。例えば、ドラッグ使用のリスクを受け容れられるものと認知している人たちもいます。しかし、多くの人々はそのように認知していません。個人がリスクを取る時の本質的な容認範囲は、リスクをコントロールする能力が及ぶ範囲になります。

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ります。このような状況に電磁界ばく露は特に当てはまります。電磁界ばく露は目に見えず、リスクが容易に定量化できず、ばく露の程度を即時にコントロールできないからです。個人がばく露による直接的な利益を認知しない場合、さらに状況は悪化します。このような状況では、一般の人々の反応は**外的要因**を基盤としたEMFのリスク認知によって決まることになるでしょう。外的要因には、入手可能な科学情報、メディアとその他の情報普及媒体、個人および地域社会の経済状況、世論の動向、地域社会における規制プロセスおよび政策決定のシステムなどがあります（図4）。

リスクの性質によっても、認知は変わってきます。リスク側の要因が多数、一般の人々のリスク認知に加われば、それだけ懸念の潜在力は大きくなります。一般的に以下のような、対立する2つの状況がリスク認知に影響することが研究から分かっています。

■よく知っている技術 vs よく知らない技術

技術や状況を熟知することで、認知されたリスクのレベルは下がります。EMFのように、技術や状況が新しく、よく知らず、理解しにくい場合、認知されたリスクは大きくなります。ある特定の状況や技術による潜在的な健康影響について科学的理解が十分でない場合、リスクのレベルについて認知されたものは著しく大きくなる可能性があります。

■個人で状況をコントロールできる vs できない

人々が、電力線や携帯電話基地局の設置、とりわけ住宅、学校、遊び場の近くへの設置について何も発言権がない場合、そのようなEMF設備からのリスクを高いと認知する傾向があります。

■自らの意志によるばく露 vs 意志によらないばく露

選択権が自分自身にある場合、リスクは非常に小さく感じられます。携帯電話を使わない人々は、携帯電話基地局から発生する比較的弱いRF電磁界のリスクを大きいと認知するかも知れません。一方、携帯電話使用者は、自分の

リスク管理の選択肢

公式な行動をとらないという決断は、リスクが非常に小さいと考えられる場合や公式の行動の根拠となる証拠が不十分な場合に適した対応である。これと併せて、研究や測定の結果、基準制定者や規制当局の決定の成り行きを見守るなどの注意深い待機態勢をとることが多い。

コミュニケーションプログラムは、人々が問題を理解し、プロセスに関与し、すべきことを自ら選択することを支援するために用いることができる。

研究は、我々の知識の欠落部分を埋め、問題の同定を助け、将来におけるリスク評価を向上させる。

コーショナリ・アプローチは、個人や組織、政府が、将来生じるかもしれない健康や環境への影響を最小化または回避する目的でとる政策や行動である。容易に達成できるものならば、ばく露を回避あるいは低減するための拘束力のない自主的規制もこれに含めてよい。

規制は、潜在的にリスクのある事象の発生とその影響を制限するために政府がとる公式の手段である。限度値を定めた基準は、その基準を満たす方法を提示して課されることもあれば、規定としてではなく、達成すべき目標として記されることもある。

ばく露制限あるいはばく露発生源を全面禁止することは、危害の確実性の程度が高い時に用いられる選択肢である。危害の確実性と重大性の程度は、取るべき行動タイプを決定する上で重要な2つの要素である。

技術的オプションは、リスク（あるいは認知されたリスク）を小さくするために用いられる。電力線の埋設または携帯電話基地局の用地共用の検討はこれに含めてよい。

緩和は、ばく露、そして究極的にはリスクを低減するために、システムの物理的な変更を伴うものである。緩和は、システムの再設計、遮蔽の設置、防護装置の導入を意味することもある。

補償は、職場もしくは環境における高めのばく露に対応するために時おり提案される。人々は高めのばく露を受け入れるのと交換に何か価値のあるものを受け取ることに異議はないかも知れない。

意志で選んだ携帯電話機からのずっと強いRF電磁界のリスクを小さいと一般的に認知します。

■影響に恐怖感がある vs 恐怖感がない

がん、重症で治りにくい痛みや障害などの病気や体調は、何よりも怖いものです。そのため、EMFばく露のような潜在的ハザードによるがん、特に子供のがんの小さな可能性でさえ、一般の人々からは大いに注目されます。

■利益が直接的である vs 直接的でない

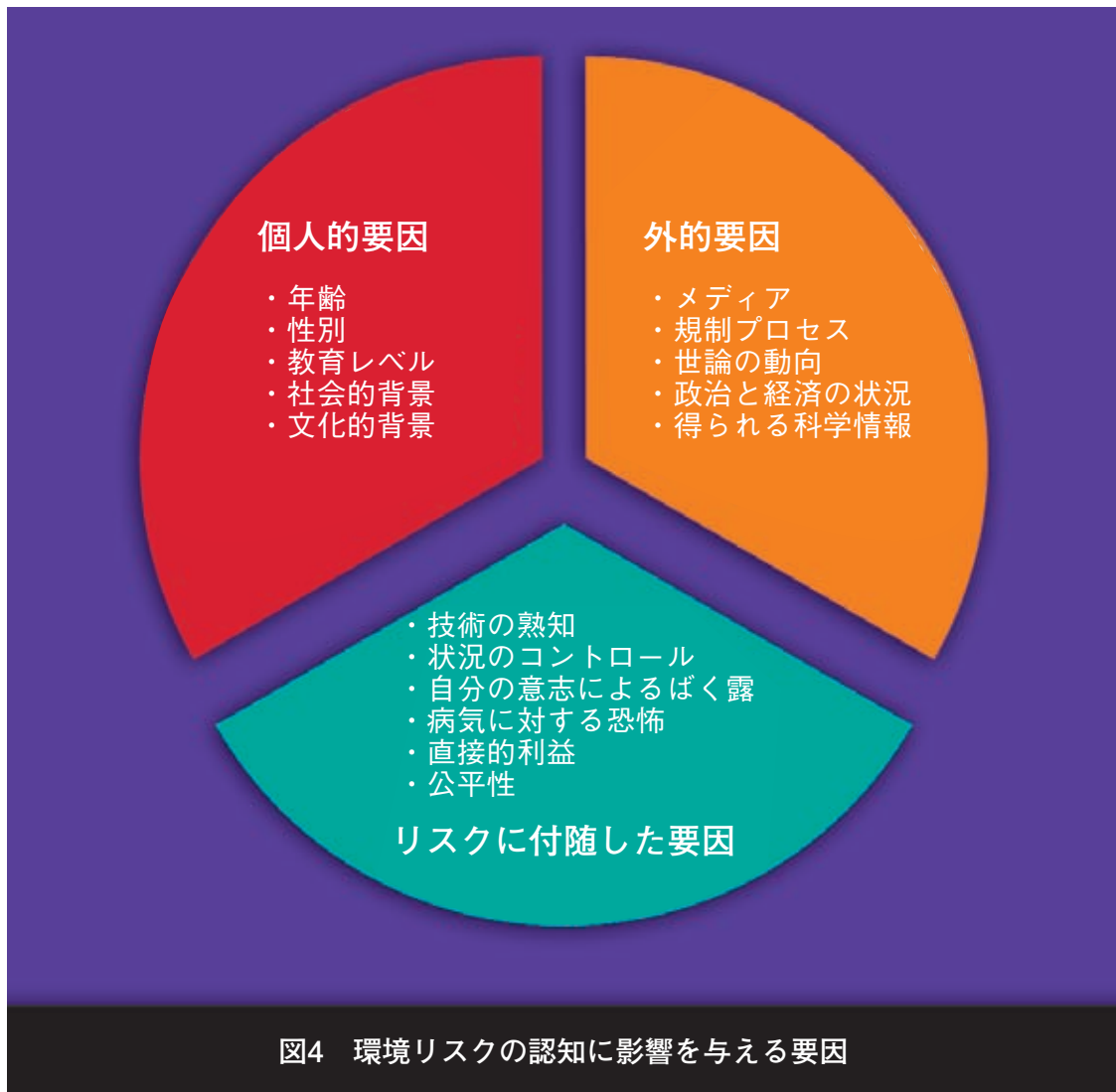
携帯電話基地局からのRF電磁界にばく露しているが、その人自身は携帯電話を持っていない場合、あるいは自分たちが住む地域社会に電力を供給していない高圧送電線からの電磁界に

ばく露している場合、人々はそれらの施設から直接的な利益を何ら認知することはなく、それらの施設に伴うリスクを受け入れる可能性は低くなります。

■ばく露が公平である vs 公平でない

公平性を欠いたEMFばく露が原因で、社会正義上の問題が提起されるかも知れません。例えば、設備が経済的理由（安い地価など）によって貧困地域に設置されるようなことがあれば、その地域社会は不公平に潜在的なリスクを負うことになります。

認知されたリスクを小さくするには、個人個人のリスクに関連する諸要因を抑止していくこ



とが必要になります。地域社会は、自分たち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ています。また、何らかのコントロールする力を持つことや意思決定プロセスに

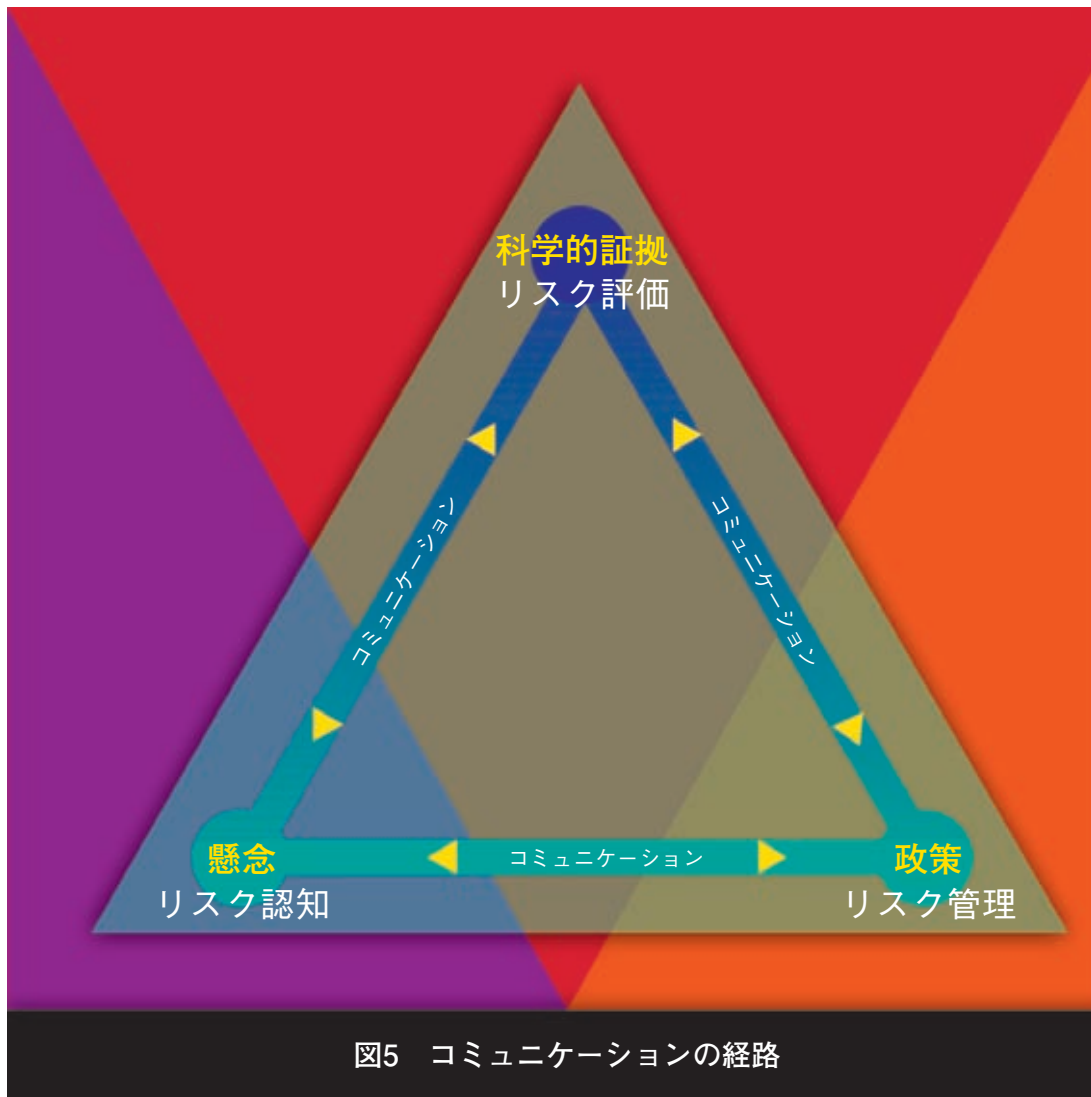
参加することを望んでいます。公開情報および科学者、政府、産業界、一般の人々間でのコミュニケーションの効果を上げるシステムが確立されない限り、新しいEMF技術は信用されず、恐れられることになるでしょう。

リスクコミュニケーションの必要性

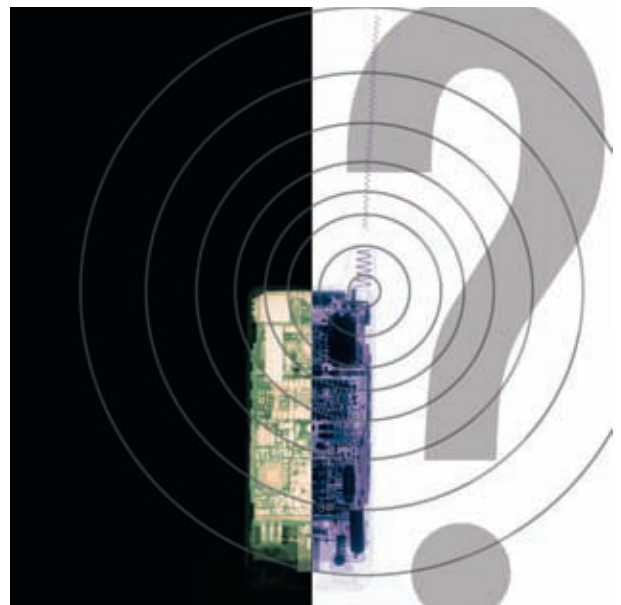
今日、科学技術の環境リスクに関する一般の人々とのコミュニケーションは重要な役割を担っています。米国学術研究会議（NRC）によれば、リスクコミュニケーションとは、「個人、グループ、機関の間で情報や意見を交換する対話式プロセスである。それには、リスクの性質についての多様なメッセージ、また厳密に言えばリスクに関するものではないが、懸念や意見、

またはリスクメッセージあるいはリスク管理の法的および諸機関による取り決めに対する反発を表明したメッセージを含む」とされます。したがって、リスクコミュニケーションとは、科学的なリスクの見積もりの説明だけでなく、倫理やモラルの問題を幅広く議論する場です。

健康リスクに関する不確かさを必然的に伴う環境問題では、支持が得られるような決定をす



る必要があります。そのためには、科学者は科学的**証拠**を明確に伝えなければならず、政府機関は安全規制と**政策**措置について人々に知識を与えなければならず、**懸念**を抱く市民は、どの程度であれば問題のリスクを受け入れてもよいかを判断しなければなりません。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に行うことです（図5）。



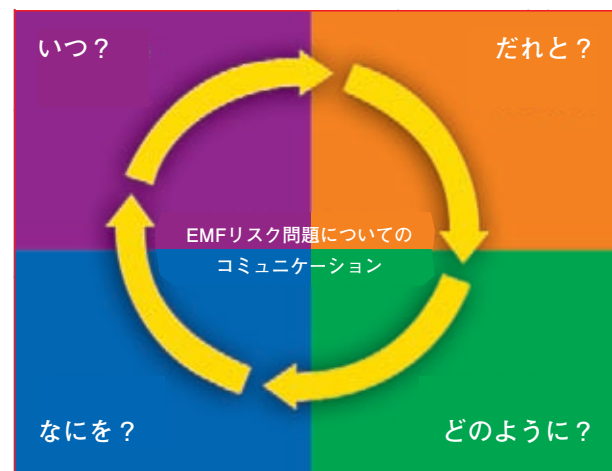
EMF リスクコミュニケーションの管理



一般の人々が徐々に環境健康問題に気づいてくると同時に、特に大規模な民間事業や公共事業では、公務員、技術や科学の専門家、会社の管理者への信頼感が徐々に下がることがあります。また、一般の人々の中の多くの階層は科学や技術の変化があまりにも速いため、政府の管理が追いつかないと思っています。その上、政治的に開かれた社会では、人々は進んで行動しますし、参加することができます。個人、地域

社会組織、非政府組織は、もし決定プロセスから締め出されたならば、決定の方向性の指示や事業の中断を求めて行動をもって介入することを厭いません。このような社会の趨勢があるため、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高まっています。

リスクコミュニケーションの計画、評価を首尾よく行うためには、あらゆる観点と関係者を考慮すべきです。本節では、以下に述べる4段階のプロセスからなるEMF問題のコミュニケーションについて概説します。



いつコミュニケーションするか

重要な問題：

- いつ対話を始めたらよいか？
- 計画作りに十分な時間がもてるか？
- 誰が、そして何が地域社会の意見に影響力をもつかをすぐに調べられるか？
- 利害関係者を参加させる時期、プロセスを計画し、目標を定め、選択肢の要点を示す時期、決定を下す時期はそれぞれいつか？

電力線や携帯電話基地局のようなある特定のEMF発生源に対して一般の人々が大きな不安を持つことはしばしばあります。この不安はそのような施設の建設に対する強い反対に繋がることがあります。地域社会に反対運動が形成されるのは、大抵、一般の人々の信頼と理解を得

るために十分に早い段階でコミュニケーションのプロセスを開始しなかったことが原因です。

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、計画とスキルが必要です。情報ニーズの予測、すなわち、何をいつ共有すべきかを知ることが重要です。



可能な限り早い段階で対話を確立することでさまざまな利点が生れます。第一に、一般の人々は、コミュニケーターが責任ある態度で行動し、問題についての懸念を説明している姿を目にするでしょう。遅滞なく情報と議論の場を提供することで、論争は一掃され、間違っ情報や理解を正さなければならぬような恐れは少なくなります。利害関係者から解決の糸口を引き出し、そこで学んだことをコミュニケーションの計画と実施の改善に生かすべきです。リスクコミュニケーションの始まりは、利害関係者との関係を築くために努力することであり、そのこと自体が、コミュニケーションされる内容と同じくらい重要であることもあります。

コミュニケーションのプロセスには様々な段

階があります。対話の開始時点では、**情報**と知識を提供する必要があります。これにより様々な利害関係者の一部の意識は高まりますが、時には懸念を強めることもあるでしょう。この段階では、オープンな**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ることが重要です。例えば電力線の建設または携帯電話基地局の設置など新しいプロジェクトを計画する段階で、事業者は直ちに地域や地方当局とも、関心を示す利害関係者（地主、懸念を持つ市民、環境団体）とも、コミュニケーションを始めるのがよいでしょう。

時宜にかなった問題の管理

公衆衛生や環境衛生の問題はダイナミックな

問題のライフサイクルを推し進める力

- 信頼の欠如
- 問題の筋書きにおける“悪者”の認知（例えば産業界）
- 間違った情報
- 多数派は少数派を“不公平”に扱っているという信念
- メディアの報道
- 活動家グループや強く動機づけされた利益団体の介入
- 一般の人々の感情の集団力学

一生（始まりから終わりまで）を送ります。すなわち時間と共に進展するのです。ある問題のライフサイクルを、政策決定者に対する社会的圧力が時間と共にどのように進展するかを示した図で説明します（図6）。ライフサイクルの初期段階で、その問題がまだ表面化していない、または表面化したばかりの時点では、一般の人々の圧力は最小です。まだ問題は研究すべき課題に挙げられてないかもしれず、潜在的なリスクの調査と分析に十分な時間をとることが可能です。その問題が、得てして引き金となる事件（例えばメディアの注目、組織だった活動家の介入、インターネットあるいは単なる口コミ）により最前線に引っ張り出され、突然に一般の人々の知るところになった段階では、一般の人々とのコミュニケーションという形の行動をとることが重要です。その問題の大きさが重大局面に達した時、決定を下さなければなりません。慌てて結果を求めるとあらゆる立場の人に不満を残すことになります。その問題の公共的課題としての重要性が薄れ始めた段階で、その問題と下された決定の事後の評価の時間をとるのがよいでしょう。ライフサイクルのある局面から次の局面への移行は、問題に対する意識のレベルと様々な利害関係者が加える圧力によって決まります（図6）。

偏りのない情報を伝えるのが早ければ早いほど、政策決定者は、その問題が重大局面に達することを阻止しやすくなります。実際、人々に意見を変えさせることより、意見形成を助けることの方がはるかに容易です。ひとたび重大局面になると、選択肢を検討したり利害関係者と

対話したりする時間がほとんどとれないため、有効なリスクコミュニケーションを行って政策決定プロセスで首尾よい結果を得ることはますます難しくなります。

もともと意見の対立を生む可能性のある話題は、選挙やその他の政治的イベントの期間中は一層重要性を増すことになるので、戦略を立て、複数の行動の選択肢を手元に用意しておくことを勧めます。

情勢の動きへの適応

問題のライフサイクル全体を通じて言えることですが、コミュニケーション戦略は、関係する団体または個人に合わせて、その時々仕立てる必要があります。またそうした戦略の効果を最大にするために多様な形式がとられます。新しい情報が入り次第、コミュニケーションと行動の方法を必要に応じて修正すべきです。科学研究の結果がタイムリーに公表されたことによって、問題のライフサイクルに変化が起きる機会が生まれることもあります。国際的な科学機関は、最新の科学研究の知見に対して偏りのない態度で公的な意見を表明しなければなりません。政策決定者はそれと同じ戦略を採用することで、利害関係者に対し、彼らの懸念に真剣に対処していることを証明することができます。実際には、現在行っているリスク管理プロセスを監視し、フィードバックをかけるために継続的な情報の入手が不可欠なため、リスクサベイルランスこそ、適正なリスク管理を確実に行うための重要な要素です。

誰とコミュニケーションするか

重要な問題：

- 誰がこの問題に最も関心を持つことになるか？
- 利害関係者の利益、恐れ、懸念、姿勢、動機づけについて何が分かっているか？
- どの官庁が政策の決定と実施に責任をもつか？
- 効果的に協力し合える組織が存在するか？
- 誰が助言と科学的な意見を提供できるか？

効果的なリスクコミュニケーションが展開されるか否かは、重要な利害関係者が突き止められるかどうかにかかっています。それは最も強い関心を持っている人の場合もあれば、関係者の理解と合意を形成するのに最も大きな役割を果たす人の場合もあります。

このような利害関係者を突き止め、その人物の役割を知るにはかなりの時間とエネルギーを要します。この調査を怠れば、メッセージの効力は弱まりかねません。

利害関係者を見分けること

「プレイを行う場」と、また特に重要なのは中心となる「プレイヤー」、すなわち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欠かせません。その時の状況にもよりますが、全てではないとしても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ます(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ますが、彼らは入れ替わりながら、コミュニケーションの主導者または受け手になるでしょう。重要な利害関係者の役割について以下に述べます。

科学界は、専門的情報を提供する重要な利害関係者であり、したがって独立性を保つ非政治的立場としての責務を負っています。科学者は、一般の人々がEMFの利益とリスクについて理解する手助けをし、規制当局がリスク管理の選択肢を検討し、異なる決定をした場合のそれぞれの結果を評価するのを支援します。科学者は現在の科学情報について、何が分かっているのか、さらに情報が必要なのはどの分野か、不確

かさの主たる原因は何か、より優れた情報はいつになったら得られるのか、などを人々が理解できるように説明する重要な役割を担っています。また役割として、科学者は未来の可能性を予測し、その限界を示す努力もします。

電力会社、無線通信事業者、製造業などの**産業界**は重要なプレイヤーですが、大抵はサービス提供者であり、かつその分のリスク生産者であると見られます。多くの国でこれらの産業の規制緩和が行われ、企業の数が増えています(場合によっては、企業間の供給地域争奪競争のためにEMF発生源の数も増えています)。幾つかの国では、産業界のプレイヤー、特に電力会社はリスク管理において先見的で積極的なアプローチを取って、一般の人々に向けた情報のオープンなコミュニケーションに力を入れています。しかしながら、結局のところ利益追求が動機であるために、一般の人々は電力会社のメッセージに疑惑を抱いてしまいます。

国、地方、地域の**政府の役人**は経済的責任と社会的責任を負っています。彼らは政治的状況の中で行動するので、一般の人々は常に彼らを信頼するわけではありません。特に、規制当局は基準やガイドラインを作成する際に重要な役割を担っています。そのため、規制当局はEMFばく露防護に関する政策的措置の決定に当たって、主だった利害関係者からの詳細かつ完全な情報を必要とします。規制当局は社会の要求や圧力を敏感に捉えつつ、現行のばく露措置を改正する必要性を示唆するような新しい信頼できる科学的証拠はどのようなものでも全て検討しなければなりません。



一般の人々は、今や技術関連の問題について、以前に比べ多くの教育と知識を与えられているため、提案された技術プロジェクトの成否を決める唯一、最大の要因となっているかも知れません。民主的かつ高度産業化された社会に、このことが特に当てはまります。得てして世論は、日頃メディアをよく利用している、声の大きな**団体**あるいはその他の特殊利益団体を通して聞かされます。

大部分の民主的社会ではメディアがマスコミュニケーション、政治、政策決定に必要な不可欠な役割を果たしています。メディア報道(新聞、ラジオ、テレビ、現在ではインターネット)は環境リスクの認知のされ方、最終的には政策決

定プロセスの成功にも大きな影響を与えます。メディアは、問題認識を高め、分かりやすいメッセージを通して情報を広め、個人の参加を増やすのに効果的な手段になることがあります。一方で、間違った情報を広め、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ことにも同じように効果的であります。これはとりわけ、品質管理が行われていないインターネットについて言えることです。発表方法でのプロフェッショナルな技術は必ずしも内容の質を表わすものではありません。個々の人はある特定の情報源をどこまで信用するか自ら線を引かなければなりません、それは素人にとって容易に判断できるものではありません。

何を伝えるか

重要な問題：

- 利害関係者は技術について十分な偏りのない情報を利用しているか？
- メッセージは分かりやすいか、あるいは複雑な情報を多く含んでいるか？
- 全ての重要な利害関係者のメッセージを聞き取っているか？すなわちフィードバックするのに効果的な手だてがあるか？

一般の人々の懸念と潜在的な問題を把握することは、戦略的で先見性のあるアプローチをとるために非常に重要です。利害関係者は、ある問題に気付くと、そのリスクについての自分達の認知と評価に基づいて数々の疑問を発すると思われる。したがって、情報の普及はこのような先入観に細かく配慮して行うのがよいでしょう。さもないと、政策決定者は利害関係者を不快にさせ、離反させることになりかねません。

どのような戦略と理由づけを用いるかは聞き手によって変わってくるでしょう。またどのような質問が予期されるかも一般の人々によって決まってくるでしょう。聞き手を納得させるには、ただ単に理屈だけでなく、感情や社会的な絆にも訴える適切で信用がおける論拠を提出すべきです。様々なタイプの論拠を図8に示します。

科学を伝えること

科学者は、研究から得られた専門的成果を、論文発表（論文によって科学的価値は様々ですが、最も価値が高いのは専門家査読を経た論文です）、専門家レビュー、リスク評価を通して伝えます。このプロセスを完了した後、科学調査の成果は政策指針や基準の設定および実施に組み入れられることとなります。残された不確かな問題に取り組み、中長期的にそれをできる限り小さくするために、また一般の人々に安心を与えるために、専門的成果を継続的に監視、評価することが重要です。

ただし、科学的情報は公衆衛生上の決定に役に立つ力量を示してきたものの、全く間違いがないものではありません。幾つかの理由により

科学者の貢献が失敗することがあります。例えば、入手された情報の提供において、政策決定者に役立つような内容になっていないこと（内容が複雑すぎるか、単純化され過ぎていることが原因です）、間違った結論や決定に至らしめること（この原因として考えられるのはそのデータ本来の不確かさやコミュニケーションの問題です）、その情報自体に誤りがあることなどが考えられます。

メッセージを平易なものにすること

技術専門家は一般の人々が理解できるような情報を提供するという難題に立ち向かっています。このためにはメッセージを平易なものにする必要があります。もし専門家が平易化をしなければ、メディアがそれに代ってこの仕事を行い、情報が誤って伝えられる危険を生むことにもなるでしょう。これは特に電磁界について言えることです。なぜならば、大部分の人々は電磁気学に対して散漫なイメージを抱いており、この目に見えない、浸透性のある電磁波は有害の可能性があると認知しています。

科学の不確かさを説明すること

リスク評価の段階では、その判断に用いるべき情報は科学を基盤としたものであります。しかし、環境ばく露による生物学的反応の科学的評価が全員一致の結論に達することはめったにありません。疫学調査はバイアスを生じやすく、動物研究をヒトに外挿することの妥当性にはしばしば疑問がもたれます。“証拠の重み”により、得られた情報が与えられた仮説を支持あるいは否定する度合いが測られます。科学および



専門的知識を一般に広めるための経験則

- 伝えたい重要なメッセージを決定し、分類すること。すなわち、情報の目的を明確にすること。
- 聞き手がどのような情報を必要としているかを確実に理解すること。
- 平易な言葉で概念を説明し、必要に応じて、専門家の報道発表に見られる専門的表現を分かりやすいものにする。例えば、科学的な証拠に依拠した、各カテゴリー（「発がん性がある」、「おそらく発がん性がある」、「発がん性があるかも知れない」）への潜在的発がん因子のIARC分類法。
- 過度に平易に説明すると、十分な情報を得ていない、または真実を隠しているかのように見えるので、避けること。
- 平易に説明していることを認め、裏付けとなる資料を提供すること。

効果的なリスクコミュニケーション戦略構築のための助言

- 次の質問に答えられるように調べておくこと。
 - 情報源は何か
 - 重要な定期刊行物や雑誌は何か
 - 関係するウェブサイトは何か
 - 教訓を得ることのできる他の類似性のある問題はあるか
 - 一般の素人に科学研究を説明できるのは誰か
- コミュニケーションをより良いものにするため、公式な場にも非公式な場にも顔を出すようにする。ただし、全ての利害関係者がバランスよく参加できないような私的な会合に出ることは信頼を壊しかねない。
- 不確かさを認め、不確かさが何故あるのかを説明し、不確かさを既に分かっている事柄との関係の中に位置づけること。
- 開始からプロジェクト管理に至るまで、政策決定機関の全てのレベルにおいてリスクコミュニケーションのスキルが重要であることを認識すること。
- 無用の衝突を避けること。しかし、個人的決定や政策上の決定は本来、二分法であることを理解すること。例えば、ある個人は電力線の近くのある住宅を買うか、買わないかを決定する。
- コミュニケーションがうまくいっても、合意には至らないことがあることを承知しておくこと。
- 大部分の社会では、たとえ長い時間がかかっても、最終的に受容可能なリスクは何かを決定するのは地域社会であり、政府機関や企業ではないことを忘れないこと。

利害関係者間のリスク評価の違い

専門家の評価

(リスク評価)

- リスクを定量化するために科学的アプローチをとる。
- 確率的概念を使用する（平均、分布、…を扱う）。
- 明確に定義された経路（科学研究）を通して伝えられる専門的情報を信頼する。
- 科学的チームの成果物である。
- 客観的で科学的な事実を重視する。
- 技術の費用対効果に注目する。
- 情報の正確性の検証に努力する。

一般の人々の評価

(リスク認知)

- リスクを定量化するために直観的アプローチをとる。
- 地元の、ある状況に限定される情報や逸話的証拠を使用する。
- 多様な経路（メディア、一般的な考えや印象）からの情報を信頼する。
- 個人的に作り上げたものである。
- 感情や主観的な認知が重みを持つ。
- 安全性に注目する。
- 個人的状況や好みへの対処に努力する。

社会の複雑な分野における小さなリスクの評価では、どのような研究もそれ一つで決定的な答を与えることはあり得ません。それぞれの研究の強みと弱点を評価し、各研究の結果が“証拠の重み”にどの程度の変更を加えるかを判断することになります。このように不確かさはこのようなプロセスに本来在るものであり、リスク管理やコミュニケーション業務の計画において特に重要な部分になります。実際に、一般の人々はEMFの健康影響に関する科学的知識における不確かさをもって真のリスクの存在が表わされていると解釈することが珍しくないのです。

すべての証拠を提示すること

一般の人々は、公表された、ある健康影響への関連の一つの可能性を示す科学研究の結果に基づいて先入観をもつことが多いものです。科学者が科学的知識を広める時には、たとえ研究が対立する結果を示しているとしても、得られている証拠の全てを説明することが重要です。そうして初めて、科学者は真に独立であると見てもらえます。どのような研究結果に対しても、科学の論法によって反対の結論を示すことは常に可能なのです。

聞き手を理解すること

科学が完全ではないことを必要があれば認めつつ、一般の人々がどのようなタイプの情報を欲しがっているかを見分け、そのニーズに正面から応えることが重要です。コミュニケーションの範囲を科学的に確実な問題に限定してしまうことは、一般の人々に、ときには政策決定者にも、自分たちの情報ニーズに合致していないという感じを抱かせることになります。利害関係者の動機づけを理解することはメッセージをきめ細かく調整するのに役立つことでしょう。例えば、近くに電力線が建設される可能性に直面した住民は思いがけない不動産価値の下落、景観への影響、環境が損なわれることに恐らく不安を抱くのに対し、既存の電力線の近くに住宅を購入しようとしている人は主として健康に

関する不安を抱くと思われます。

科学的知識を歪めて伝えること

科学は強力なツールであり、その予報性によって信頼を獲得しています。しかし、科学の有用性はデータの品質によって決まり、データの品質には科学者の質と信頼性が関係しています。いわゆる“専門家”の知識と誠実さを検証することが重要です。彼らは、非常に説得力があるように見えたり聞こえたりするかも知れませんが正当とは認められない意見を持っており、メディアはそのような意見を“バランスをとるために”報道することが公正であると思っています。実際、このような正当とは認められない意見に重きを置くと、世論に調和を欠いた影響を与えることになります。一般の人々にとって多くの場合、最良の情報源は独立の専門家で構成される専門委員会であり、そのような委員会は知識の最新状況についての要約を定期的に提供しています。

EMF リスクを全体的に正しく把握すること

最新の科学的証拠ではEMFの健康リスクが高いことは示されていないとしても、一般の人々は依然としてEMFを発生する施設に懸念を抱いています。このように見方がかけ離れる理由の大部分は、専門家と一般の人々でリスク問題に対するアプローチが異なることにあります。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しなければなりません（リスク評価）。これらの成果は公共政策上の決定や行動という対応を立案するのに用いられることになります。他方、一般の人々はEMF技術により被るリスクを個人レベルで評価します（リスク認知）。このようなアプローチの違いの細かな点をp.18下のボックスに示します。専門的なバックグラウンドを恐らく持たない一般の人々とのコミュニケーションにおいて、リスクの定量化は限定的にしか役に立ちません。

比較：コミュニケーションを図る一つのツールとして

リスクの比較は、気づきを高め、中立的な教育効果を上げるように用いられるべきである。リスクの比較は慎重な計画と経験を必要とする高度なツールである。比較によって事実は理解しやすい文脈の中に置かれることになるが、受容や信頼を得るために比較を用いることのないように注意すべきである。リスクの比較を不適切に使用するとコミュニケーションの効果が下がり、短期間のうちに信頼が損なわれることすらある。

注意：自らの意志によるばく露（喫煙や自動車の運転など）と意志によらないばく露の比較は決して行わないこと。携帯電話基地局の近くに住まざるを得ない3人の子供をもつ母親の場合、彼女が負うそのリスクは自らの意志によるものではない。彼女のEMFへのばく露を時速140kmで高速道路をドライブする彼女の選択と比較すれば、彼女を不快にさせることだろう。

- 聞き手の社会的、文化的特性を考慮し、彼らが知っていることに関連した比較を行うこと。
- 信頼が低い状況では比較を用いないこと。
- 比較が人々の不安や疑問を卑小化するものでないことを確認すること。
- ある立場の正しさについて人を説得するために比較を用いないこと。
- ばく露データの比較の方がリスクの比較よりも感情の刺激が少ないことを覚えておくこと。
- リスクの説明の仕方により、その説明者がどのように認知されるかにも影響がでることを承知しておくこと。
- 用いようとする比較が果たして導き出したい反応を引き起こすかどうかを知るために事前にテストを行うこと。
- 比較それ自体は問題を解決しないことを理解すること。
- ある比較が役に立つのではなく、むしろ多くの疑問を生み出すならば、別の例をさがす必要があると認識しておくこと。
- 他の人が感情的効果または劇的效果のために比較を用いることに対して備えておくこと。

例：あるEMF発生源の電力レベルを説明する目的で、

- 同様な施設が稼働を開始する前後について、電磁界発生データを示す。
- ガイドラインの限度値と比較する。ただし人々はガイドライン値を十分に下回っているレベルに懸念を抱いているかもしれないことを理解しておく。

定量的な情報を用いる場合、容易に理解できる量と比較するのが最も有効と思われます。この方法は、民間航空機での旅行に伴うリスクをドライブなど身近な行動に伴うリスクと比較して説明すること、あるいは通常的なエックス線診断による放射線ばく露のリスクを自然のバックグラウンド放射線ばく露のリスクと比較して説

明することに効果的に用いられています。しかし、リスクの比較を行うときには注意をしなければなりません（上記のボックス参照）。実際、比較可能な枠組みの中で健康に対する異なるリスクを定量化することが重要ですが、政策課題や研究の優先順位の設定に際してはとりわけ重要になります。

一般の人々に対するばく露の限度値を説明すること

EMF ばく露限度値を公式の政策上の論拠として用いるときには、政策決定者およびコミュニケーションの役割について十分に科学的理解をしていることが求められる。一般の人々に対しては、以下のことを強調することが重要である。

■ある特定の場所における電磁界レベルを明らかにすることは、リスクがあるか否かを判断する重要な要素であること。

可能ならば、選択された何か所かで行った電磁界測定を示し、その値を数値計算値および承認されているばく露ガイドライン値と比較することが有用である。

■電磁界強度は EMF 発生源からの距離に依存し、通常、EMF 発生源から離れると急激に減少する。

人体の安全を確保するため、ある施設ではフェンスやバリアやその他の防護対策を用いて、ばく露限度値を上回る可能性のある区域に許可なしに立ち入ることを防止している。

■全ての基準においてではないが、多くの場合、一般の人々のばく露限度値は労働者のものより低い。

政策的措置を説明すること

政府が講じる措置のタイプは、規制当局が EMF の健康問題に関連したリスクに対してどのような見地に立っているかについて強いメッセージを与えます。規制当局は、地元のレベルや国家レベルで実施される政策的措置についての情報を準備し、広く伝える責任があります。地元のレベルでは、当局は一般の人々からの質問に答えるため、あるいは適切な情報源を教えられるようにしておくため、少なくとも EMF 問題に関する最小限の知識を持つことが重要です。国のレベルにおいては、一部の国々では WHO のファクトシートまたは同様の簡単な情報パンフレット（大抵はウェブ上で入手可能）を通じて非常に効果的に情報の普及が行われています。

一般の人々と政策的措置について議論する場

合、コミュニケーションはばく露制限に関するガイドラインは何を取り扱い範囲としているか（例えば、周波数、低減係数など）、ガイドラインはどのようにして作成されたか、すなわち、どのような科学的事実を用い、どのような仮定がなされたか、ガイドラインの実施にどのような行政資源が必要か、製品の製造業者（携帯電話など）や公益事業者（電力、通信の供給者）のガイドライン遵守を確実にするためにどのようなメカニズムが取り入れられたのかを説明できるように準備する必要があります。

また、科学研究の進展にあわせてガイドラインを更新する手続きとタイムスケジュールがあるかどうかを一般の人々に知らせることも大切です。実際、政策決定者は予備的な結果や不十分なデータを当てにすることが多いため、ある評価を終了してもすぐにその決定の再検討に入るはずで

どのように伝えるか

重要な問題：

- 聞き手と話すために、どのような参加手段を選ぶか？
- どこで、いつ、どのような状況下で議論を行うか？
- どのような雰囲気が支配的であるか？
- 公式的には事態をどのように扱うか？

効果的なリスクコミュニケーションが行えるかどうかは、メッセージの内容だけでなく、その文脈にもかかっています。言い換えれば、どのように話すかが何を話すかと同じように重要です。

利害関係者は問題の進展の様々な段階で情報を受け取りますが、この情報は、問題の見方が異なる広範な情報源から寄せられます。このような雑多な情報は、利害関係者がどのようにリスクを認知するか、そして何を期待するかに影響を与えます。

雰囲気作りをすること

EMFによる潜在的な健康リスクのような感情的になりやすい問題を論じる場合、最も重要なコミュニケーションスキルの一つは、一連の経過に関わる他の当事者グループと信頼関係を構築し持続する能力です。そのためには、険悪にならないムードを醸し出し、問題解決に向けて率直で、礼儀正しく、支援を惜しまない方法を目指す雰囲気を作り出すことが必要です。このような行動は理想的には、全ての利害関係者に喜んで受け入れられるはずですが。

不信にはどのように対処するか

多くの場合、自らの意志によらずEMFばく露を受けている地域社会は、そのことに懸念を抱いており、公式の見解や情報源に不信感を持つようになりがちです。その場合、利害関係者にそのような不信をとりあえず保留してもらうようにするにはかなりの努力が必要と思われる。英国政府に提出されたBSE危機に関するフィリップスレポートに述べられているよう

に、“信頼性を確立するには、心から信頼する気持ちが生まれるようにすることが必要であり、心から信頼する気持ちは率直さによってしか生まれず、率直であるためには、不確かさが存在するならばそれを認めることが必要になる。”

政策決定者が一般の人々とのコミュニケーションに参与する全員に確実にこなせなければならないことは、論争の展開について常に最新の状況を把握しておくことと、一般の人々の不安感を退けるのではなく、不安感について話す準備をしておくことです。

- 不信を持たれている状況下でのコミュニケーションに必要な要素を以下に示します。
- 信頼を得ていないことを受け止める。
- 不確かさが存在する場合、それを認める。
- 今度は何が違うかを指摘する（例えば、情報の開示、利害関係者の早い時期からの参与、明確な目標と役割）。
- どうしたら不信が払拭されるようになるかを尋ねる。
- 忍耐をもつ—信頼を得るには時間がかかる。
- 非公開の会合を決して開かない。
- 質問に対する回答が本当に分からないときには、それを認める。
- 利害関係者が重んじる方法で説明できるようにする。

ツールとテクニックを選択すること

新施設の建設が提案されている地域社会の住民はその決定プロセスに参与したいものです。そのためには、まず利害関係者を意義がある形で参与させるプロセスを体系化すること、そし

効果的なコミュニケーションスキルの築き方

信頼する気持ちを起こさせる

- 有能であること。
- 落ち着いていて、礼儀をわきまえていること。
- 正直でオープンであること。
- 自分自身の人間的な側面を見せ、個人として接すること。
- 分かりやすい言葉を使う。見下す、またはそのような印象を与えないよう注意すること。
- 用いた仮定による結果を説明すること。
- 自分自身の価値観を表に出す。

よく注意して見聞きする

- 慎重に言葉を選ぶこと。
- 自分自身と聞き手の感情を観察すること。
- 熱心に耳を傾けて話を聞くこと。
- ボディランゲージに気を配ること。

オープンな対話が続くようにする

- 全員から意見を求めること。
- 情報を共有すること。
- 頻繁にコミュニケーションできる方法を提供すること。例えば、ウェブ上で調査結果を発表し、それにコメントする場を設けるなど。

て決定を行う際には彼らの関与を求め、かつ関与し易いようにすることが重要です。このプロセスは、通常、計画、実施、評価の3段階で実施されます。

第1段階は非常に重要です。なぜなら、一般の人々の関心と関与を刺激することは、もしコミュニケーターが一般の人々の参加、疑問、懸念に対して十分な準備ができていなければ、逆効果になる可能性があるからです。一般の人々と関わることになる第2段階では、コミュニケーターは一般の人々と問題を議論するための場を選ばなければなりません。この選択は利害関係者のタイプ、人数、関心によって変わります。最後の段階では、一連の経過の結果を評価し、その後の処置をとり、発言の内容や合意した内容について文書を整え、その文書の要点を参加者全員と共有することが重要になります。

個人の問い合わせは、例えば電話や電子メー

ルのような、その場限りの方法で取り扱っても構いません。利害関係者のグループとのコミュニケーションはもっと計画を立てることが必要になります。*小規模の利害関係者グループ*については、プロジェクトの不適當な点の変更に議題を絞った会議に参加させることが実現できそうに思われます。そこでは、創造性を積極的に認めることもできるでしょうが、変更における制約および変更提案がどのように採用され、最終決定に影響を与えるかについて、常に非常に正直であらねばなりません。プロジェクトの推進者は自分たちが何とか工夫して変更を取り入れる余地がどの程度あるかについて明確な考えを持っているはずです。

地元の組織の人間を採用することは、既存のネットワークの活用および信頼性を高めることに役立つかもしれませんが、その人の適格性を見極めるとともに、初めにその人の役割、責任、

利害関係者を関与させるための重要な道筋

1. 計画

- プログラムを設計する：一般の人々と他の利害関係者の役割を明確化あるいは予測して、利害関係者の関与を促進するためのプログラムを的確なものにする。
- プログラム案についてコメントを求める：提案したプログラムを内部および外部から検証して、確実に意図通りの効果があるようにする。
- 実施の準備をする：必要なリソースの確保、担当スタッフの選抜と訓練、不測の事態に関する検討、自分自身の強みと弱点の判断、内部でのプログラムの説明、地域社会における適切なパートナーを見つけ出して協力し合うこと、コミュニケーションプランの作成、最も決め手となる資料の作成。
- 利害関係者から情報や参加について要望が寄せられ次第直ちにそれを処理できるようにしておくこと。
- 組織内での調整：僅かな不一致さえも組織内部の混乱や技量不足との印象を与える。混乱したメッセージを出さないことが目標である。
- 一連の経過中、同じスタッフを配置するためにできることは全てしなければならない。彼らは時間とともに熟練度が増し、地域社会で信頼されるようになる。

2. 実施

- 利害関係者参加プログラムを実施する：計画に従って行動する。その地域社会と問題に適したツールとテクニックを用いる。
- 利害関係者のニーズに合致した情報を提供する：彼らが今何を知りたがっているかを明確にし、彼らが今後何を知る必要があるかを予測する。問題、論争点、ニーズとそれらへの対応のリストを作成する。可能な場合には、個人やグループそれぞれに特有の懸念に取り組む。
- 他の組織と協力する：メッセージの調整を図り、その一方で相違点があれば率直に認める。種々雑多なメッセージを発すると混乱を招き、不信を生じさせる。
- 地域社会に信頼されている他者の協力を取り付ける：信頼されている地元のグループや住民（例えば、地元の研究者や医師）は地域外者にとって助けになる存在であるが、率直なアプローチおよび地域社会の幅広い関与の代用にはならない。

3. 評価

- 利害関係者からのフィードバックを継続的な評価に利用する：プログラムを実施する際は、他者が言うことに耳を傾け、対処をしつつ追跡調査を行う。
- プログラムの結果を評価する：プロセスがどのような効果を示しているか、改善点は何かについて利害関係者が非公式にうちとけて話さなければ、質問票や他の方法を用いて、公式的に彼らの助言を求める。プロセスの終了時に再び質問すれば、彼らの考えを次の段階の設計と実施に役立たせることができる。

制限事項を明確に定めておかなければなりません。反対派を代表する利害関係者グループを見分け、彼らが具体的に何を望んでいるかを判断することが重要です。主要な問題に関して、歩み寄りを促し、枠組みを示し、確認された問題

の解決に注力するためにはプロジェクトの具体的な決定事項が必要ですが、それに関する合意の形成には諮問委員会を活用することが考えられます。合意形成手法には、デルファイ法、記名グループ法、公衆価値観評価法などがありま

選択できる手段の例

受動的な関与をさせる方法

- 印刷された資料（ファクトシート、パンフレット、報告書）
- ウェブサイトとリストサーバー
- 新聞広告、折り込み広告、依頼記事
- 報道発表
- ラジオまたはテレビのレポーターによるインタビュー

能動的な関与をさせる方法

- プロセスについて人々に話す
 - 「オープンハウス」を開催する。例えばポスター展示など。
 - ラジオやテレビで視聴者と電話で対話する。
 - 第三者のネットワークを利用する（地域社会のグループ会議で説明する）
 - スタッフが常駐する情報ホットラインや気軽に立ち寄れる情報センターを開設する
 - 成功した同様のプロジェクトを見学するツアーを手配する
 - 電話、インターネット、郵便などによる標本調査に資金を使う
 - 個人の問い合わせに答える
- 小さな会議を開く
 - 利害関係者の集会
 - フォーカスグループ（訳者注：情報の収集のために作られた小人数のグループ）
 - 市民諮問委員会
- 大きな会議を開く
 - 公聴会
 - 専門家が進行役を務める会議

す（用語集参照）。

大規模の利害関係者グループについては、一般の人々の懸念や好みに関する情報について回答してもらう用紙を配布することも考えられます。プロジェクトの具体的側面に対する姿勢について住民から標本を抽出するために、郵便やインターネットを用いた標本調査、質問紙調査、世論調査などを実施することも有用かも知れません。インターネット上で行われる標本調査や世論調査は有用な情報を提供するでしょうが、統計学的妥当性のある標本を代表していないかも知れません。それらの標本はインターネットを利用する集団からの一部の標本にすぎません。これよりずっと効率的に標本調査を遂行する方法は、費用も大幅に高くなりますが、訓練された専門家や世論調査専門機関を利用することです。

情報交換には多くの手段があります。時期や利害関係者が違えば、的確な方法も違ってきます。利害関係者がプロセスの早い段階で関与してくる場合は、より受動的な（一方方向の）形の関与から始めるのが適切な立ち位置かも知れません。問題が重大局面にあるときには、認知された問題を素早く明確にし、解決を促すために能動的な形の対話を選ぶ方が適しています。利害関係者の関与の程度は各人各様でしょう。会議の間、静かに座っている人もいれば、よく発言する人もいるでしょう。また、1回しか会議に来ない人もいれば、1回も欠かさない人もいるでしょう。コミュニケーションを往復書簡で行うことを選択する人もいれば、インターネットへの情報掲載による方法を選択する人もいるでしょう。どのようなレベルの参加も貴重であり、それぞれに的確な対応が必要です。



3. EMFばく露ガイドラインと政策

－ 現在の状況 －

誰がガイドラインを決定するか？

各国は電磁界ばく露について独自の国内基準を定めています。ただし、大部分の国内基準は国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）が定めたガイドラインに依拠しています。ICNIRPはWHOが公式に承認した非政府組織であり、

全世界から集めた科学研究結果の評価を行っています。ICNIRPはばく露限度値を勧告するガイドラインを作成していますが、このガイドラインは定期的に再検討され、必要に応じて更新されます。

ガイドラインの根拠は何か？

ICNIRPのEMFばく露ガイドラインは、0 Hzから300 GHzまでの周波数範囲の非電離放射線を対象としています。このガイドラインは、学術誌のピアレビュー（用語集参照）を経て発表された全ての研究論文の包括的なレビューを根拠としています。ばく露限度値は、*長期的な*ばく露ではなく、*短期的な*急性のばく露に関連する影響に基づいて定められています。その理由は、長期的な低レベルのEMFばく露の影響に関して得られている科学的知識は、定量的限度値を設定する根拠とするには不十分と判断されたからです。

基に有害な生物学的影響に至る可能性があると思積もられたばく露レベル、あるいは**閾値レベル**を採用しています。科学における不確かさを見込むため、この最も低い閾値レベルからさらに下げて、人体ばく露に対する限度値を得ています。例えば、ICNIRPは労働者の職業的ばく露限度値には低減係数10が、一般の人々のばく露限度値には約50の低減係数が適用されています。ばく露限度値は周波数により変化しますので、電力線のような低周波電磁界と携帯電話のような高周波電磁界では異なる値になります（図9）。

国際ガイドラインは、短期的な急性の影響を

現在のばく露ガイドライン

- 全般として、低周波電磁界に対する基準は体内の誘導電流による有害な健康影響を回避するように、一方、無線周波電磁界に対する基準は局所的あるいは全身の熱作用による健康影響を防止するように設定されている。
- 日常生活において最も高いばく露レベルは一般的にガイドライン限度値を下回っている。
- ばく露ガイドラインは医用電子機器との電磁的干渉（EMI）に対する防護を目的とするものではない。現在、このような電磁干渉を回避するための新しい工業基準を作成中である。

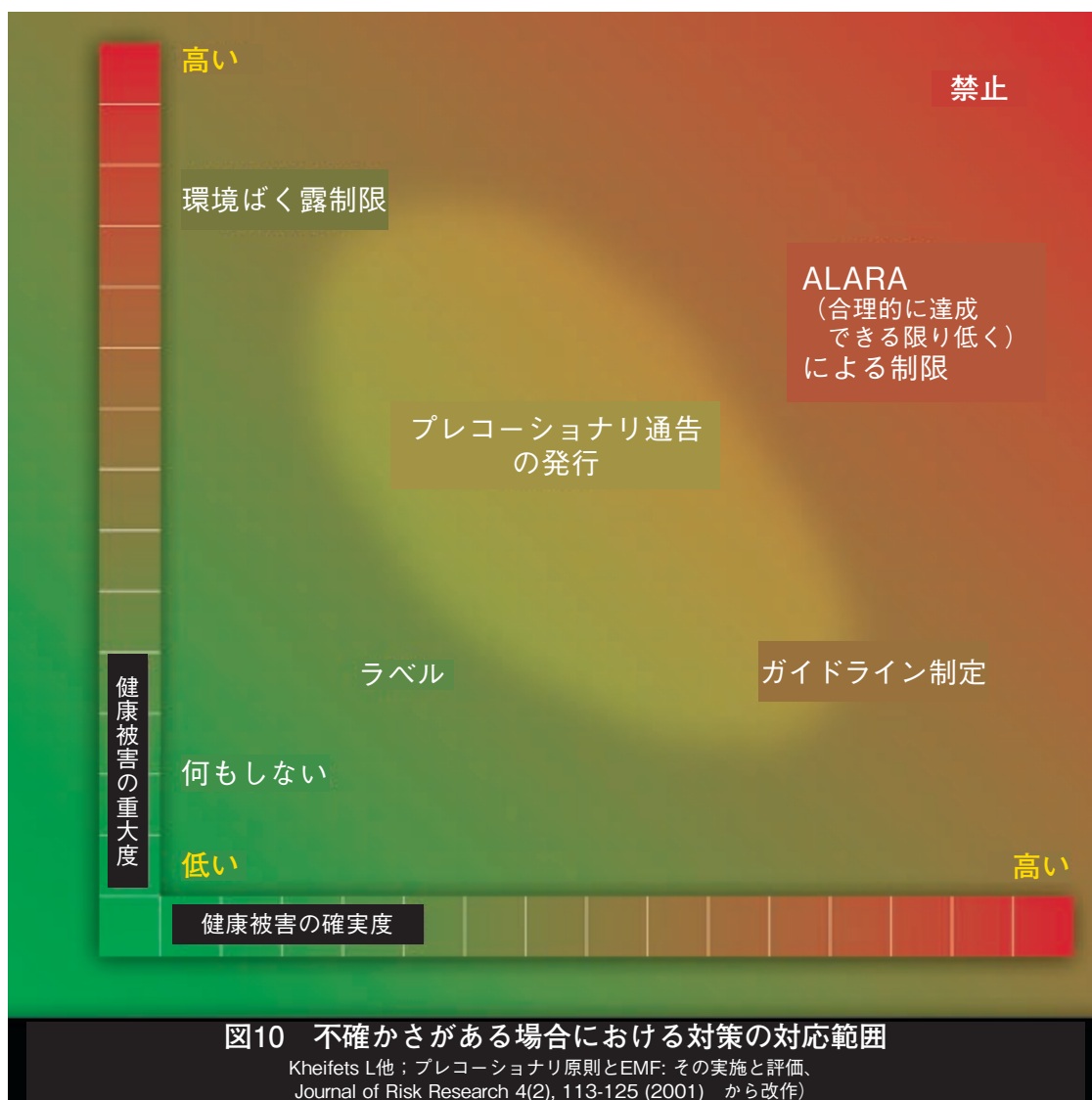


図10 不確かさがある場合における対策の対応範囲

Kheifets L他；プレコーショナリ原則とEMF：その実施と評価、
Journal of Risk Research 4(2), 113-125 (2001) から改作)

一般の人々のばく露ガイドラインには何故大きい低減係数が適用されているのか？

職業上のばく露を受ける集団は、一般的に言って電磁界とその影響のことに意識を持っている成人労働者から成っています。労働者は潜在的なリスクを意識して適切なプレコーション（事前の対策）を取るように訓練されています。それとは対照的に、一般の人々は、全ての年齢層の、健康状態も様々な人々から成り、多くの

場合、EMFへの自身のばく露について意識していません。その上、労働者は典型的には、就業日（通常、1日8時間）のみのばく露ですが、一般の人々は1日最大24時間のばく露もあり得ます。以上が、一般の人々には職業ばく露集団よりもさらに厳しいばく露制限を設ける根拠となった考え方です（図9）。

プレコーショナリ・アプローチとプレコーショナリ原則

科学の不確かさを考えて、健康リスクの管理に“プレコーショナリ・アプローチ”を採用する動きが世界中で政府の内外を問わず大きくなりつつあります。講じられた措置の対象範囲は、健康被害の重大度と問題を取り巻く不確かさの

程度により決まっています。

あるリスクに関連する健康被害が小さく、その発生が不確かなときには、どちらかと言えばほとんど何もしないことが道理にかなっています。逆に、潜在的な健康被害が大きく、その

プレコーショナリ原則－欧州委員会（2000年）

措置が必要と考えられる場合、プレコーショナリ原則に基づく対策は次のようにあるべきである：

- 選択された防護レベルと**均衡**していること。
- 対策の適用は**無差別的**であること。
- すでに実施されている同様の対策と**一貫性**があること。
- 措置を講じる場合と講じない場合についての**費用と見込まれる便益の調査に基づくこと**（それが必要かつ実行可能な場合には、経済的な費用利益分析を含む）。
- 新しい科学的データに照らしていつでも**再検討されることが条件であること**。
- より包括的なリスク評価に必要な**科学的証拠を提出する責任を課すことができること**。

発生について不確かな点がほとんどないときには、禁止のような重大な対策が求められます（図10）。

プレコーショナリ原則は通常、科学の不確かさの度合いが高く、かつ更なる科学研究の結果を待たずに潜在的に重大なリスクに対する措置を講じる必要がある場合に適用されます。

マーストリヒト条約では、プレコーショナリ原則とは、“何も措置を講じなければ健康被害に至る可能性があるという十分な科学的証拠が

あり（必ずしも完璧な証明ではなくとも）、かつ措置が費用対効果の合理的判断に基づいて正当化できる場合に、慎重な措置をとること”と定義されています。

プレコーショナリ原則については多くの異なる解釈と適用がなされています。2000年に欧州委員会はプレコーショナリ原則の適用に関するルールを定め、その中には費用便益分析も入っています（上記のボックス参照）。

EMF への科学に基づくアプローチとプレコーショナリ・アプローチ

EMFばく露による潜在的なハザードを科学に基づいて評価することは、リスク評価の基礎をなすとともに、的確な公共政策による対応に不可欠な部分でもあります。ICNIRPガイドラインの勧告は、医学、疫学、生物学、ドシメトリの分野の論文を含め、発表された関連科学論文を厳密に科学的レビューした結果を受けて示されたものです。それゆえ、確認されている有害な健康影響を防止すると思われるばく露レベルについて、科学に基づく判断がなされているのです。ここでは、低減係数の大きさを（科学データの不確かさと特定のグループ間における影響の受けやすさの違いを根拠に）考慮すること、およびEMFと人体との相互作用の効率について安全側に立った仮定をおくことの2点に注意が払われています。

プレコーショナリ原則などのプレコーショナ

リ・アプローチは、可能性はあるが証明されていない有害な健康影響に関しての特別な不確かさに取り組むものです。このようなリスク管理政策は、問題の進展を見ながら措置を徐々に増やしていく機会を提供します。このアプローチは費用対便益の判断を含むべきであり、また政策決定者による公共政策策定の支援において、科学に基づくアプローチにとって代わるものではなく、追加されるものと見なすべきです。

EMF問題の状況において、一部の国や地方の政府は、プレコーショナリ原則の一変形である“**慎重なる回避**”を政策の一つの選択肢として採用しています。慎重なる回避は、そもそもはELF電磁界に対して用いられたもので、その対策がリスクを低減する確証がなくとも、個人や公衆のEMFばく露を低減するために、簡単に容易に達成でき、かつ低費用から質素な費

用（“慎重な”と訳される prudent には“儉約的”の意味もあります）で行える対策を採用すること、と説明されています。

リスクは存在しないと推定されているのだという認識を明確にもつことが、プレコーシヨナリアプローチの重要なポイントです。科学界が EMF ばく露によるリスクはない、あるいはリスクの可能性はあまりに推測的であるとの結論を出した場合には、一般の人々の懸念に対する的確な対応方法は効果的な教育プログラムということになるでしょう。仮に EMF のリスクが

証明された場合には、科学界を信頼して、既に確立されている公衆衛生リスク評価／リスク管理のクライテリア（判断基準）により具体的な防護対策を勧告することが的確な方法になるでしょう。大きな不確かさが残されている場合には、更なる研究が必要になるでしょう。

規制当局が公衆の圧力に応じて、科学に基づく現行の限度値に加えて、プレコーシヨナリな限度値を導入したならば、この対応は科学とばく露限度値の信頼性を損なうことに気づくべきです。

世界保健機関（WHO）は何をしているのか？

数と多様性を増している EMF 発生源へのばく露による有害な健康影響の可能性を一般の人々が強く懸念するようになっていて、世界保健機関は（WHO）は1996年に国際電磁界プロジェクトを開始しました。2006年までに全ての健康リスク評価を完了する予定です。

このプロジェクトは、静的および周波数範囲 0 Hz から 300 GHz までの時間変化する電界および磁界へのばく露の健康影響と環境影響を評価することを目的として、主要な国際機関、各国機関、科学団体がもつ最新知識と利用可能なリソースを結集しています。このプロジェクトは健康リスク評価の向上を可能にし、EMF ばく露の環境影響を全て明らかにするため、活動の論理的な進展と一連の成果物作成を結果として得るように計画されています。

このプロジェクトは、ジュネーブの WHO 本部が運営しています。WHO は、人々の非電離

放射線へのばく露による有害な健康影響を研究する明確な権限を付与された唯一の国連機関であるからです。

WHO は5つの国際機関、50ヶ国以上からの政府代表、主要な政府機関所属の非電離放射線防護に関する7つの研究協力センターと連携しています（訳者注：2012年3月現在の数に修正しました。）。

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でご覧になれます。

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

International
EMF Project



WHO 国際 EMF プロジェクトの主な目標

1. EMF ばく露の健康影響の可能性についての懸念に対し、国際的に調整された対応を提示する。
2. 科学論文を評価し、健康影響に関する状況報告書を作成する。
3. 健康リスク評価を向上させるために更なる研究を必要としている知識の欠落部分を明らかにする。
4. 重点化した質の高い研究プログラムを奨励する。
5. 研究結果を WHO の環境保健クライテリアモノグラフに取り入れる。同モノグラフにおいて、EMF ばく露の公式の健康リスク評価がなされる。
6. 国際的に受け入れられる EMF ばく露基準の作成を促進する。
7. EMF リスク認識、リスクコミュニケーション、リスク管理に関するモノグラフを含め、EMF 防護プログラムの管理に関する情報を各国機関や他の機関に提供する。
8. EMF の健康影響や環境影響および必要とされる防護対策や行動に関して、各国機関や他の機関に助言をする。

用語集

吸収 (Absorption)

電波の伝播において、エネルギーの散逸（エネルギーの熱などへの変換）によって電波が減衰すること。

急性の (Acute)

短期的な、すぐに結果が生じるような。

ALARA

「合理的に達成できる限り小さく (As Low As Reasonably Achievable)」というコーショナリ政策の一つ。費用や利益、実行可能性などの要因を考慮に入れつつ、リスクを最小化するために用いられる。ALARAが適するのは、閾値がないことを前提とする確率的リスクを判断する場合に限られる。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、特定の臨床像を示す個体群において、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見られることを意味する統計学的計算の結果に基づいて確立された関係のこと。関連性の存在は、因果関係の証明にはならないが、さらに詳しい調査をおそらく促すであろう。

携帯電話基地局 (Base Station : mobile telephone)

基地局は、無線周波の範囲の電磁波を放射するアンテナ（1基または複数基）、支持構造物、装置用キャビネット、ケーブル系統で構成される。

基本制限 (Basic Restriction)

健康を基に定められた、確実に起きる電磁界現象に関連したばく露制限値であり、この値を超過すると人の健康が損なわれる可能性がある。これらの制限は、静的な電磁界においては電界強度および磁界強度であり、約10 MHzまでの交番する電磁界においては体内に誘導される電流であり、約100 kHz以上の交番する電磁界においては、体内で電磁エネルギーから熱へ変換された値である。100 kHz ~ 10 MHzの範囲においては、体内での電流の誘導と熱の発生が共に重要である。

コーショナリ・アプローチ (Cautionary Approach)

コーショナリ・アプローチは、科学の不確かさ・高い潜在的リスク・社会的論争に立ち向かいながらの健康リスクの管理に用いられる。公衆衛生・労働衛生・環境保健の問題についての懸念に対処するために、用心を促す方策が種々開発されている。

発がん性の (Carcinogenic)

がんの原因となる物質または因子。

費用－利益分析 (Cost-Benefit Analysis)

健康防護のレベルが異なる基準をそれぞれ選択して達成される利益とその場合の費用を査定する経済学的手法。

重大局面 (Crisis)

対立が最高レベルの緊張状態に至った重大で決定的な時点；一つの転換点。“問題のライフサイクル”における重大局面の段階とは、関係者が即時の対策を強く要求している状態のことである。すなわち、対話は停止し、かつ確立されたプロセスがもはや機能しない状態である。

デルファイ・プロセス (Delphi Process)

合意形成のための方法で、2つの変法がある。第一の方法は以下の順で行われる：まず、ある人達をその問題について最も知識のある人と認定し、その人達に他の人達を同じく認定するように依頼し、人々が誰を専門家であると考えているかが明らかになるまでこれを繰り返す。次に、その専門家達に各人の予測を言わせ、各専門家に対して全員の回答を知らせ、自分の予測を変更したいかどうか質問する。最終的に、各専門家がもう変更点はないとするまでこのプロセスを繰り返す。第二の方法は以下の順で行われる：専門家委員会を利用するが、その際、利害関係者に彼らが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ついての質問紙に回答してもらう。専門家に利害関係者の回答を提示する。専門家達が自信を持って地域社会が受け入れると思う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。

量反応関係 (Dose-Response Relationship)

ばく露（レベルと期間でその特性が明らかにされている）と有害な影響の発生率および／または重症度との関係。

ドシメトリ (Dosimetry)

身体またはその組織が吸収した電磁エネルギーの量を決定する技法。

影響 (Effect)

因子の作用によって、生体の状態または動態に引き起こされる変化。

電界 (Electric Field)

電荷に力を及ぼす電気力が分布する界。

電磁両立性 (Electromagnetic Compatibility : EMC)

電気/電子機器が、許容範囲を超える妨害信号を周囲環境にもたらしことなく、その電磁環境において正常に機能するための特性。

EMF

電界および磁界 (Electric and Magnetic Fields)、または電磁界 (Electromagnetic Fields) の略語。

放出物 (Emission)

放出物 (Emission) とは、一般的には大気中へ放出される帯電物質であるが、このハンドブックでは、発生源 (例えば、電力線またはアンテナ) から放射される電磁波のこと。

疫学 (Epidemiology)

人の集団における疾病と健康の研究、およびそれらに影響を及ぼす因子の研究。

ばく露 (Exposure)

目標の生体に当たった特定の因子の濃度、数量または強度。

ばく露限度値 (Exposure Limit)

人がばく露してもよい最大限の電磁界強度に関連した具体的なパラメータの値。基本制限と参考レベルには違いが設けられている。

超低周波 (Extremely Low Frequency : ELF)

0 Hz より高く、300 Hz より低い周波数。

周波数 (Frequency)

1秒間にある1点を通過する完全な波の数またはサイクル数。単位はヘルツ (1Hz = 1サイクル毎秒)。

ハザード (Hazard)

起こるかも知れない損傷や傷害の原因となるもの。

健康 (Health)

完全な肉体的、精神的、および社会的安寧の状態であり、単に疾病または病弱の存在しないことではない。

中間周波 (Intermediate Frequency : IF)

周波数範囲 300 Hz ~ 10 MHz 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) は世界保健機関の一つの専門機関である。その任務は、ヒトのがんの原因、発がんのメカニズムに関する研究の調整と実施、がん対策の科学的戦略の開発である。

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ばく露の健康ハザードに関するガイダンスと助言を提供することである。世界保健機関、国際労働機関および欧州共同体委員会 (訳者注：2002年時点のこと。現在は欧州委員会) と正式に連携している。

ライフサイクル (Life Cycle)

プロジェクトまたは一般の人々の懸念が進行し、展開する全ての段階の時間的経過。

長期的影響 (Long-Term Effect)

ばく露から長時間を経てようやく現れる生物学的影響。

磁界 (Magnetic Field)

強磁性粒子あるいは運動している電荷に力を及ぼす界。

マイクロ波 (Microwaves)

実用として伝搬および受信に導波管や関連空洞技術を用いることもできる程度に十分波長の短い電磁界。この用語は周波数範囲300 MHz ~ 300 GHzの放射または電磁界を意味する。

携帯電話 (Mobile Telephony)

少なくとも1人のユーザが携帯電話で基地局を介して他の固定電話または別の携帯電話のユーザと連絡をとる通信手段。

ノミナルグループプロセス (Nominal Group Process)

目標の設定や問題点の明確化に有用である穏健的なグループダイナミクス技法；まず、グループの一人一人がある価値または対立のある問題に対する自分の回答を全てリストに書く；各々の参加者が一人一つずつ自分の回答を読み上げることを順繰りに続け、最終的に全ての回答（重複した回答は印をつけていく）が全参加者に見える形でリスト表示されるようにする；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；優先順位リスト作りが目標の場合には、進行役は全員に、各自黙ってリストされた項目から上位3つ（または合意された別の数）を選ばせ、回答を記録するプロセスを繰り返す；進行役は、一つの優先順位リストが成果として得られるよう議論を通じてグループを主導し、またそれらの優先項目の実施のための行動計画を作成することもある。

非電離放射線 (Non-Ionizing Radiation)

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

職業的ばく露 (Occupational Exposure)

個人が職務の遂行の過程で受けるEMFの全てのばく露。

ピアレビュー (Peer Review)

適任の専門家が専門的なデータ、観察、および解釈について、その正確さや妥当性を評価すること。

プレコーショナリ原則 (Precautionary Principle)

ある活動またはばく露が健康ハザードを引き起こすと完全には立証されていない場合であっても、その活動またはばく露を制限する措置を講じる原則。

均衡性 (Proportionality)

ある因子または状況によるリスクへの防護措置は、同等の重大性を持つ他の因子や状況に対するものと同じとすること。

慎重なる回避 (Prudent Avoidance)

一般の人々のばく露低減のために、わずかな、もしくは余り多くない費用で実施できるコーショナリ措置。すなわち、慎重とは経費のことを意味している。

一般の人々のばく露 (Public Exposure)

一般の人々の一人一人が受ける全てのEMFばく露のこと。ただし、職業的ばく露および医療処置中のばく露は除外する。

公衆衛生 (Public Health)

地域社会の健康を保護し、向上させるための科学や実践であり、予防医学、健康教育、感染症対策、衛生政策の適用、および環境ハザードの監視により行われる。

公衆価値評価 (Public Value Assessment)

ある事物を地域社会がどのように評価するかを理解すること。

無線周波 (Radio Frequency : RF)

通信に利用される電磁放射の全ての周波数。本ハンドブックでは、無線周波は10 MHz ~ 300 GHzの周波数範囲を表わす。

低減係数 (Reduction Factor)

ばく露限度値に用いられた低減の大きさまたは“安全係数”であり、データにおける不確かさを取り込んだものである。

参考レベル (Reference Levels)

基本制限から導出された無擾乱の電界強度および磁界強度の値であり、基本制限を満たしているかどうかを立証するために用いられる。基本制限の基盤である物理量の測定は容易でないのに対し、電界および磁界の強度は容易に測定される。

規制 (Regulation)

通常は議会制定法に基づいて法制化された一連の規則。

リスク (Risk)

ある一連の条件が与えられた場合に特異的な結果（通常は有害な結果）が発生する確率。

リスク評価 (Risk Assessment)

ある因子への環境ばく露により有害な健康影響が生じる確率を説明し、見積もるための公式のプロセス。ハザードの同定、量反応関係の評価、ばく露評価、リスクの特性記述の4段階から成る。

リスクコミュニケーション (Risk Communication)

個人、グループ、団体の間で情報や意見を交換する対話型プロセス。それは、リスクの性質についてのメッセージの他に多岐にわたるメッセージ、すなわち、厳密にはリスクについてのメッセージではなく、懸念、意見、もしくはリスクメッセージやリスク管理に関する法的小よび機関による取り決めへの反発などを表明したメッセージを必然的に含む。

リスク管理 (Risk Management)

人の健康および生態系へのリスクを低減する対策を確定、評価、選択、実施するプロセス。

リスク認知 (Risk Perception)

個人または集団があるリスクを認め、評価を下している様態。個々のリスクまたはハザードは、個人および背景によって異なる意味を持つことがある。

リスク調査 (Risk Surveillance)

リスク要因および健康影響に関するデータを長期にわたって収集する調査システムを用いて、進行中のリスク管理プロセスを監視し、フィードバックを提供するプロセス。

短期的影響 (Short-Term Effect)

ばく露中またはばく露後まもなく生じる生物学的影響。

比吸収率 (Specific Absorption Rate : SAR)

エネルギーが身体組織に吸収される比率。キログラム当たりのワット (W/kg) で表わされる。SARは、およそ100 kHzより高い周波数に広く適用されるドシメトリの尺度である。

利害関係者 (Stakeholder)

政策や決定の結果に関心を持つか、あるいはその結果に影響力を持つととする人または集団。

静的な電磁界 (Static Fields)

時間変化しない、つまり0 Hz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)

ある影響が観察され始めるのに必要なばく露パラメータの最小値。

不確かさ (Uncertainty)

検討している対象全体の状態について不完全にしか分かっていないこと。

証拠の重み (Weight of Evidence)

公表された科学的情報の評価、解釈において当然考慮すべき事項。これには、研究方法の質、研究による有害な影響の検出力、複数の研究における結果の一貫性、因果関係についての生物学的妥当性が含まれる。

世界保健機関 (World Health Organization)

世界保健機関 (WHO) は国際的保健活動に関する指導と調整を行う機関として機能する任務を与えられた国連の一機関であり、技術的な協力の促進、各国政府による保健サービス強化の支援、感染症・風土病・その他の病気の予防と対策を行っている。

参考資料 (訳者注：URLは2002年当時のものです。)

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>

電磁界に適用されたリスク認知、リスクコミュニケーション、リスク管理のに関する参考資料

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/>

電磁界と健康の問題全般に関する参考資料

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>

リスクコミュニケーションとリスク管理の全般に関する参考資料

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>

各国の現行のガイドラインの説明が掲載されている WHO のウェブサイト
<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

(このハンドブックに関するお問い合わせ)



電磁界情報センター
JET 一般財団法人 電気安全環境研究所

〒105-0014 東京都港区芝2-9-11 全日電工連会館3F

TEL: 03-5444-2631 FAX: 03-5444-2632

ウェブサイト：<http://www.jeic-emf.jp/>