

電波の梗概 (Radiowave Packet)

無線技術について知るべきこと

アーサー・ファーステンバーグ

総長、Cellular Phone Task Force

(携帯電話タスクフォース)

最初に発行：2001年9月

更新：2022年8月

内容

1. 電波の生物効果の幾つかの例
2. 無線技術による罹患・死亡
3. 電波病
4. 参考文献

以下のチャートは最初に2001年に発行されて、現在の技術に合わせて更新された。

電波の生物効果の幾つかの例

| 電力密度 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$) | 報告された生物効果 | 参考 |
|---------------------------------------|--|----------------------------|
| 0.00000000000001 | 大腸菌に遺伝子構造の変化 | Belyaev 1996 |
| 0.0000000001 | 人間の感度のしきい値 | Kositsky 2001 |
| 0.000000001 | ヒト被験者における脳波の変化 | Bise 1978 |
| 0.0000000027 | <i>Vicius fabus</i> (豆) の成長刺激 | Brauer 1950 |
| 0.000000001 | マウスの免疫系への影響 | Bundyuk 1994 |
| 0.000000002 | 鶏の排卵の刺激 | Kondra 1970 |
| 0.0000005 | 酵母における細胞増殖への影響 | Grundler 1992 |
| 0.00001 | ラットにおける条件回避の反射 | Kositsky 2001 |
| 0.000024 | 松の葉の早期老化 | Selga 1996 |
| 0.000024 | 木の年輪が小さくなる | Balodis 1996 |
| 0.0004 | 家庭用 WiFi ルーターから 100m の距離 | |
| 0.0017 | 松の種子の発芽の減少 | Selga 1996 |
| 0.002 | 睡眠障害、血圧異常、緊張感、脱力感、疲労感、手足の痛み、関節痛、消化器系の疾患、学童進級の減少 (短波送信機の近くの対象研究) | Altpeter 1995, 1997 |
| 0.0027 | <i>Vicius fabus</i> (豆) の成長阻害 | Brauer 1950 |
| 0.004 | ピーク時の 2G、3G、4G 携帯電話から 100m の距離 | |
| 0.01 | 商業用または野外 WiFi ルーターから 100m の距離 | |
| 0.01~0.1 | 2G、3G、4G 電波塔から 1.6km の距離 | |
| 0.06 | 脳波図の変化、妨げられた炭水化物の新陳代謝、副腎腫大、変えられた副腎のホルモンの構造変更モンレベル、肝臓、脾臓、精巣および (白いラットとウサギに) | Dumanskij 1974 |
| 0.06 | 心臓の減速、ウサギの脳波の変化 | Serkyuk (McRee 1980 で報告され) |
| 0.1 | 牛のメラトニンの増加 | Stark 1997 |
| 0.1~1.8 | ウキクサの植物の寿命減少、損なわれた生殖、構造および発達の異常 | Magone 1996 |
| 0.13 | 細胞増殖の低下 (ヒト上皮羊膜細胞) | Kwee 1997 |
| 0.168 | マウスにおける不可逆的な不妊症 | Magras 1997 |
| 0.2 | テレビ塔から 12km までの小児白血病 | Hocking 1996 |
| 0.3 | 運動機能、反応時間、学童の記憶と注意力の障害、 | Kolodynski 1996 |

| | | |
|----------|---|---|
| | および子供の性比の変化（男の子が少ない） | |
| 0.4 | 携帯電話による血液脳関門の破壊 | Eberhardt 2008 |
| 0.6 | 脳組織からのカルシウムイオン流出の変化 | Dutta 1986 |
| 0.6 | 心不整脈と時には心停止（カエル） | Frey 1968 |
| 0~4 | 学童における白血球活性の変化 | Chiang 1989 |
| 1 | 頭痛、めまい、短気、疲労、脱力感、不眠、胸痛、呼吸困難、消化不良（人間-職業曝露） | Simonenko 1998 |
| 1 | モルモットにおける白血球の刺激 | Shandala 1978 |
| 2（下閾値不明） | シューという音、または甲高い音 | Frey 1963,1969,1971,1973,1988; Justeson 1979; Olsen 1980; Wieske 1963; Lin 1987 |
| 2 | 携帯電話にさらされたラットの記憶喪失 | Nittby 2009 |
| 5 | テレビおよび FM の発信機の近くで白血病、皮膚黒色腫および膀胱癌 | Dolk 1997 |
| 5 | 肝臓、心臓、腎臓、および脳組織における生化学的および組織学的変化 | Belokrinskiy 1982 |
| 8 | <u>テーブル上無線ノートパソコンから頭と胸へ曝露</u> | |
| 10 | 脳の海馬の細胞の核に損傷したミトコンドリア | Belokrinskiy 1982a |
| 10 | 送信機の近くに住んでいる人々の記憶と視覚反応時間の障害 | Chiang 1989 |
| 10 | マウスのひと腹の数の減少、死産の増加 | Il'Chevich(McRee 1980 で報告され) |
| 10 | 肺、脳、心臓、肝臓、腎臓、筋肉、脾臓、骨、皮膚、血液中の金属の再分配 | Shutenko 1981 |
| 150 | <u>テーブル上携帯電話（機種に関係なく）から頭と胸への曝露</u> | |
| 1,000 | <u>米 FCC の全身露出限界</u> | |
| 17,000 | <u>膝の上の無線ノートパソコンから生殖器への曝露</u> | FCC 2018, Racim 2015 |
| 20,000 | <u>頭にあてた携帯電話（機種に関係なく）から頭脳への曝露</u> | |

携帯電話と無線技術による罹患と死亡

I. 動植物

ポプラの木 (*Populus tremuloides*, アメリカヤマナラシ)

ロッキー山脈のふもとにある裏庭の実験室で、秋に色づかないポプラの木が弱っているの

を目の当たりにしたケイティ・ハガティは、その一部を電波から遮蔽したらどうなるかを調べることにした。わずか2ヵ月後、遮蔽した苗木は、遮蔽していない苗木や模擬遮蔽した苗木に比べ、長さは74%、葉は60%も大きくなっていった。そして秋には、遮蔽した苗木だけが、ポプラ特有の鮮やかな色を見せた。(Haggerty, 2010)

鳴鳥

ドイツのオルデンプルク大学では、研究していた渡り鳥が春には北を、秋には南西を向かなくなっていることにショックを受けた科学者たちが、鳥小屋を電波から遮断したらどうなるかを調べることにした。すると突然、鳥たちは春に移動できるように北を向くようになった。(Engels et al. 2014)

両生類

アルフォンソ・バルモリは、バルセロナのアパートの5階のテラスで、電波塔から1ブロック離れた場所で、世界的に多くの両生類が減少し絶滅しているのは電波のせいではないか、という推測を検証することにした。彼は2ヶ月間、オタマジャクシの入ったまったく同じ水槽を2つ用意し、片方は薄い布で電波を遮蔽した。遮蔽されていない水槽での死亡率は90%、遮蔽された水槽ではわずか4%であった。(Balmori 2006)

蜜蜂

インドのパンジャブ大学の教授が、ワイヤレス技術がミツバチの蜂群崩壊症の原因ではないか、という推測を検証することにした。彼女は4つの巣箱のうち2つに携帯電話を設置し、1日2回、1回につき15分間電源を入れた。3ヵ月後、携帯電話のある2つのコロニーにはハチミツも花粉も幼虫もミツバチもいなかった。(Sharma and Kumar 2010)

そこで彼女は、ミツバチの血液であるヘモリンパで何が起きているのかを調べることにした。そこで彼女は、細胞呼吸がほとんど停止していることを発見した。携帯電話に10分間さらされただけで、ミツバチは実質的に糖、脂肪、タンパク質の代謝ができなくなったのだ。(Kumar et al. 2011)

マウス

ギリシャのチョルティアティス村にある公立小学校の3階で、6組のマウスを交配させ、5回の妊娠まで観察した。最初の3回の妊娠で、メス1匹につき平均5匹の子供が生まれた。その後、すべてのマウスは不妊となり、子孫を残すことはなかった。教室の窓から約1.6キロメ

ートルほど離れたチョルティアティス山の頂上に、合計300kWの出力で放送するアンテナ群が見えた。

さらに6組のマウスが、山の上にある野生動物保護区「ハイパトリオス生命の保護区」で飼育された。これらのマウスは妊娠当初から1回の妊娠につき平均1匹しか新生児が生まれず、3回目の妊娠で不妊症となった。不妊症は永続的かつ不可逆的であることが証明された。

(Magras and Xenos 1997)

アリ

ベルギー自由大学のマリー=クレール・カアメールツは、数千匹のアリを研究室に集め、旧型の折りたたみ式携帯電話をアリの巣の下に置き、アリが歩くのを観察した。携帯電話に電池が入っていない場合、アリにはまったく影響がなかった。電池だけを置く場合も同様だった。しかし、携帯電話の電源が切れているにもかかわらず、電池を入れた途端、アリはまるで見えない敵から逃げようとするかのように、勢いよく前後に飛び跳ねた。携帯電話をスタンバイ・モードにすると、アリの熱狂はさらに増した。彼女がようやく電源を入れると、アリの動きは鈍くなった。

カアメールツは次に、新しいアリの巣をスマートフォンと、その後、コードレス電話に曝露させた。いずれの場合も、方向転換の速度は1、2秒以内に2倍から3倍になり、実際の歩行速度は劇的に遅くなった。また、3分ほど曝露させると、再び正常な状態に戻るまでに2～4時間を要した。他のアリは、Wi-Fiルーターに30分間曝された後、回復するのに6～8時間かかり、数日後に死んでいるのが見つかった。待ち受けモードに設定した折りたたみ式携帯電話をアリの餌集めの場所ではなく、アリの巣の下に置くと、アリは卵、幼虫、若虫を連れて巣から出て行った。(Cammaerts and Johansson 2014)

ラット

スウェーデンのルンド大学の脳神経外科医レイフ・サルフォードの研究チームは、ラットに普通の携帯電話を2時間、1回だけ照射し、50日後に犠牲にした。その結果、携帯電話の出力レベルを100分の1に下げても、ラットの脳には永久的なダメージが残った。(Salford et al. 2003)

牛

1996年にアメリカ全土に携帯電話の電波塔が設置されたとき、農家から家畜が突然病気になって死んだり、その仔牛は翼状頸や脚が後ろ向きの状態で生まれたという報告が寄せられた(Hawk 1996)。ドイツで同様の報告を受けたヴォルフガング・レッシュャーとギェンタ

ー・ケースは、そのような農場を訪れ、牛を調べた。牛は急性心不全と循環虚脱で死亡し、複数の臓器から出血していた。病気の牛を遠方に移動させると、健康状態は回復した。

(Löscher and Käs 1998)

ミバエ

ニューヨーク州クイーンズにあるベンジャミン・カルドゾ高校に通う15歳のアレクサンダー・チャンは、科学フェアの実験のため、ミバエの幼虫を毎日スピーカー、コンピューターモニター、携帯電話のどれかに曝し、その発育を観察した。携帯電話に曝されたハエは翅を伸ばすことができなかった。(Serant 2004)

クレソンの種

別の科学フェアの実験で、デンマークのヒヤレルプに住む中学3年生の女子生徒5人からなるチームは、12枚のトレイにそれぞれ400粒のクレソンの種を詰めた。6つのトレイを3台のラップトップコンピューターと2台のWi-Fiルーターの隣の窓際に置き、6つのトレイをコンピューターもルーターもない同様の窓際に置いた。6日後、照射された種子はひとつも芽を出さなかった。いつまでも芽が出ないものも多かった。12日後、対照群の芽は、ノートパソコンとルーターの隣に置かれたものよりも2倍大きくなっていった。(Nielsen et al. 2013)

トウガラシの苗

ガザ大学の科学者たちは、100本のトウガラシの苗を等しい条件で育てた。ただし、半分の苗には、Wi-Fiルーターの隣にあるガラスフラスコに1時間置いた水道水で毎日水をやり、もう半分の苗には、ルーターの隣にはないが同じガラスフラスコに置いた水道水で毎日水をやった。照射された水で育った植物は青白く発育不良であった。200日後、対照群の植物は照射水で育てた植物より25%長く、茎は5%太く、根は40%長かった。重さは90%増し、葉は74%増し、水分は12%増し、開花と結実はやまり、果実は38%大きくなった。(Alattar and Radwan 2020)

無線首輪の動物

ウサギ、ハタネズミ、レミング、アナグマ、キツネ、シカ、ヘラジカ、アルマジロ、カワウソ、ラッコなどの哺乳類に無線首輪をつけたところ、死亡率の増加、掘削能力の低下、体重減少、活動レベルの低下、自己毛づくろいの増加、社会的相互作用の変化、繁殖不全などが見られた。(Mech and Barber 2002)

ヘラジカの研究では、耳標のない幼獣と無地の耳標をつけた幼獣の死亡率は10%であったのに対し、発信器のついた耳標をつけた幼獣の死亡率は68%であった。唯一の違いは電波の有無だった。(Swenson et al. 1999)

別の研究では、無線タグを付けたメスを含むミナミハタネズミの群体では、メスの4倍の数のオスが生まれた。研究者たちは、無線タグを付けたメスのハタネズミのうち、メスの子供を産んだものはおそらく1匹もいなかったと結論づけた。(Moorhouse and Macdonald 2005)

II. 人間

電波病

1950年代、のモスクワ、レニングラードなどのソ連と東欧の都市に、新しい職業病に苦しんでいる何千人もの労働者を調査・治療するための診療所が設立された。この病気はアメリカでも報告されていたが、アメリカでは研究も治療もされていなかった。この新しい病気は電波病と名付けられた。これらの患者は、マイクロ波機器の製造、検査、修理、操作をしていた。レーダー施設で働く者もいれば、ラジオ局やテレビ局、電話会社で働く者もいた。また、第二次世界大戦中に開発された技術を使っていた多くの産業で使用されている高周波ヒーターや密閉材を操作していた人もいた。

これらの労働者は、勤務時間中だけマイクロ波放射にさらされていた。そして、一般の人々が携帯電話などのワイヤレス機器から1日に何時間も、あるいは常に浴びている放射線よりも少ないレベルにさらされていた。

これらのクリニックの患者は、頭痛、疲労、脱力感、睡眠障害、イライラ、めまい、記憶障害、性機能障害、皮膚の発疹、脱毛、食欲低下、消化不良、時には日光に対する過敏症に苦しんでいた。動悸、心臓付近の刺すような痛み、激しい活動後の息切れを訴える者もいた。多くは情緒不安定、不安や抑うつを発症し、数人は躁病やパラノイアになった。

身体検査では、肢端チアノーゼ（手足の指が青い）、嗅覚障害、発汗、震え、反射の変化、瞳孔の大きさの不同、不整脈、脈拍と血圧の不安定などがみられた。脳波や心電図に異常が見られ、進行すると心臓や脳に酸素欠乏の兆候が現れた。白内障

を発症した者もいた。血液検査では、甲状腺機能亢進、ヒスタミンの上昇、血糖値の上昇、コレステロールとトリグリセリドの上昇、血中タンパク質の増加、アルブミン-グロブリン比の低下、血小板と赤血球の減少、白血球数の異常な高値または低値が認められた。

マイクロ波に被曝した労働者の約 15%だけが病気を訴え、2%だけが仕事をやめたが (Sadchikova 1960, Klimková-Deutschová 1974)、実験室では労働者の大半に異常が見られた。血中コレステロールはマイクロ波に被曝した労働者の 40%で上昇し (Klimkova-Deutschova 1974)、トリグリセリドは 63%で上昇し (Sadchikova ら 1980)、空腹時血糖は 74%で上昇し (Klimkova-Deutschova 1974)、70%で甲状腺活動に異常がみられた (Smirnova and Sadchikova 1960; Drogichina 1960)。マイクロ波に被曝した労働者の 18%から 35%に、作業時間に応じて、客観的な心臓の変化がみられた。

ソ連や東欧から電波病に関する多くの出版物が出たため、1970年代半ばにマイクロ波放射研究に関する米ソ科学交流が始まった。そしてアメリカ政府は、ゾラック・グレーザー博士に、無線周波数とマイクロ波放射の生物学的・健康的影響について報告された世界の科学文献(雑誌記事、書籍、会議録)の目録作成を依頼した。1970年代末までに、グレーザーが作成した文献目録には 5,083 の文献が含まれていた (Glaser 1984)。

1960年代から1970年代にかけて、眼科医のミルトン・ザレットは、米陸軍と米空軍との契約に基づいて、米国とグリーンランドのレーダー施設で働く数千人の軍人と民間人の目を検査した。その結果、多くの兵士が白内障を発症していることがわかった。これらの白内障の大半は、1平方センチメートルあたり1ミリワット程度の放射線に眼が慢性的にさらされることによって引き起こされた。このレベルは、現在使用されている150億台の携帯電話によって常時超過されている (Birenbaum et al. 1969; Zaret 1973)。

その頃、アメリカの生物学者アラン・フレイは、マイクロ波が血液脳関門を損傷することを発見し (Frey et al. 1975)、人間や動物はマイクロ波が聞こえると証明した (Frey 1961)。1960年代から1970年代にかけて最も活躍したアメリカ人研究者の一人であるフレイは、1平方センチメートル当たり50マイクロワットの電力密度でラットにマイクロ波を照射し、ラットをおとなしくさせた (Frey and Spector 1976)。彼は1平方センチメートルあたり8マイクロワットで特定の行動を変化させた (Frey and Wesler 1979)。彼は生きたカエルの心拍数を1平方センチメートルあたり3マイクロワットで変化させた (Frey and Eichert 1986)。現在にワイヤレス・ラップトッ

プから通常の操作距離で遭遇するレベルの15分の1である1平方センチメートルあたりわずか0.6マイクロワットで、彼は、カエルの心臓のリズムの正確な時点でマイクロ波パルスタイミングを合わせることによって、カエルの心臓に不整脈を起こさせ、時には心臓の鼓動を止めさせた（Frey and Seifert 1968）。フレイの研究はアメリカ海軍から資金援助を受けていた。

1977年、ポール・ブロデュアは著書『The Zapping of America』の中で、急増するマイクロ波塔やレーダー施設が公衆衛生を脅かしていると警告した。しかし、今日に比べれば、マイクロ波やレーダーの施設はまだ非常に珍しいものだった。

1977年、Apple社が最初の（有線）パーソナル・コンピューターを販売すると、高レベルの電磁波への曝露が一般大衆に広がり、電波症は職業病ではなくなった。その年、数十年間減少の一途をたどっていたアメリカの喘息による死亡者数が、初めて増加に転じた。

1981年、アル・ゴア下院議員は、（有線）視覚表示端末装置（VDT）の健康への影響に関する米国議会公聴会の最初の議長を務めた。その理由は、ニューヨーク・タイムズ紙の20代と30代の若い編集者2人が白内障を発症したこと、UPIとAPの調査対象従業員の半数が視覚障害や頭痛を訴えていること、トロント・スター紙の従業員から異常な数の先天性異常児が生まれたこと、米国とカナダ全土でVDTの女性オペレーターの間で集団流産が発生していることなどであった。

新聞業界は、コンピューター技術によって最も早く変貌を遂げた業界である。1981年の下院科学技術委員会の公聴会で、新聞社組合のチャールズ・A・パーリック二世会長は、VDTが危険な放射をすると知っていれば、「本来穏やかな職場が危険な職場に変わることを、黙って許可しなかつたららう」と証言した。1985年、カナダの作家ボブ・デマッテオは『ターミナル・ショック：ビデオ・ディスプレイ・ターミナルの健康被害』という人気本を出版した。

1980年代半ば、スウェーデンのストックホルム市にあるカロリンスカ研究所の神経科学者オレ・ヨハンソンは、新しい皮膚病を発見した。コンピューター画面の前で仕事をしている人だけがかかる病気だったので、彼はこれをスクリーン皮膚炎と名付けた。このような患者は、記憶喪失、疲労、不眠、めまい、吐き気、頭痛、動悸などの神経症状を訴えることが多かった。同じ神経症状が、30年前にソ連の医師たちによって報告されていた。しかし、ヨハンソンの専門は皮膚病で、コンピューター利用者の皮膚を研究した。赤みやかゆみだけのものから、ひどい皮膚病変を持つ

ものまで様々であった。

1990年代半ば、電気通信業界は、それまで想像もできなかった規模のマイクロ波放射に全世界がさらされることになるプロジェクトに着手した。彼らは、地球上のすべての人、すべての女性、すべての子どもの手に携帯電話とワイヤレス・コンピュータを配備すると同時に、私たちの世界にたくさんの放送用アンテナを張り巡らせ、それらの電話とコンピュータが、すべての家庭、すべての事務所、すべての道路、すべての国、最も高い山、最も深い谷、すべての湖、すべての国立公園、原生地域、野生生物保護区で、例外なく機能するようにすることを計画した。そしてその後数十年の間に、すべての人間がどこに行ってもマイクロ波を放射するようになった。そして、放射線の周囲レベルは、地球上のあらゆる場所で1000倍以上に増加している。

研究者たちは、睡眠障害、疲労、記憶喪失、頭痛、うつ病、めまい、震えといった症状と、半世紀前にソ連とアメリカの医師に報告された症状とが、携帯電話の使用と通信塔の近接の両方と関連していることを明らかにし始めた。2007年までには、14カ国の科学者チームが、地球上の人口の4分の3に相当する人の健康状態がワイヤレス技術の影響を大きく受けていると結論づけた(Haugsdal 1998, Hocking 1998, Cao 2000, Oftedahl 2000, Chia 2000, Sandström 2001, Santini 2002, Navarro 2003, Santini 2003, Zwamborn 2003, Wilén 2003, Oberfeld 2004, Bortkiewicz 2004, Al-Khlaiwi 2004, Salama 2004, Meo 2005, Preece 2005, Waldmann-Selsam 2005, Szykowska 2005, Balikci 2005, Balik 2005, Hutter 2006, Abdel-Rassoul 2007)。

他の科学者は、携帯電話が湿疹 (Kimata 2002)、失明 (Ye et al. 2001)、小児喘息 (Li et al. 2001)、アルツハイマー病 (Salford et al. 2003, Şahin et al. 2015)、難聴 (Oktay and Dasdag 2006, Panda et al. 2011, Velayutham et al. 2014, Mishra 2010, Mishra 2011)、多発性硬化症 (İkinci et al. 2015) を引き起こす、と報告している。

「電磁波過敏症」(「EHS」) という用語が考案されたのは、欧米のどの国の保健当局も電磁波が正常な人の健康に影響を及ぼすことを認めていないからである。したがって、EHS とは、何が自分を病気に行っているのかを偶然知って、自分は異常で他の人とは違うという虚構を信じ込んでしまった人たちのことを指す(*著者は、毒性の強いものに対して「過敏症」と呼ぶのは矛盾であると主張している)。

徴候と症状

神経学的: 頭痛、めまい、吐き気、集中困難、記憶喪失、イライラ、抑うつ、不安、不眠、疲労、脱力感、震え、筋肉の痙攣、しびれ、ヒリヒリした痛み、反射の変化、筋肉や関節の痛み、足腰の痛み、「インフルエンザ」のような症状、発熱。より重篤な影響としては、痙攣、麻痺、精神病、脳卒中がある。

心臓病学的: 動悸、不整脈、胸の痛みや圧迫感、血圧の低下や上昇、心拍数の低下や上昇、息切れ、心臓発作。

呼吸器系: 副鼻腔炎、気管支炎、喘息、肺炎。

皮膚病学的: 皮膚の発疹、触れることに対する極端な感受性、かゆみ、灼熱感、顔面紅潮。

眼科学的: 目の痛みや灼熱感、目の中または後ろの圧迫、視力の低下、飛蚊症、白内障。

聴覚的: リンリン、ブーンという音、耳鳴り、聴力損失。

生殖器系: 精子の数と運動性の減少;異常な月経、不妊、流産、先天異常。

血液学的: 貧血、血糖値の上昇、低血小板、低または高白血球、コレステロールの上昇。

その他: 消化器系の問題、腹痛、発汗、甲状腺の肥大、副腎機能低下、精巣/卵巣の痛み、性機能障害、唇・舌・口・目の乾燥、ふくらんでいる唇、腫れた喉、著しい喉の渇き、脱水、頻尿、鼻血、内出血、免疫系の異常、体内の金属の再分配、脱毛、脆い爪、歯の痛み、詰め物の悪化、嗅覚障害、光過敏症。

損なわれた新陳代謝およびその結果の肥満、糖尿病、心臓病、癌

電波は、すべての細胞のミトコンドリアの電子輸送を妨害する。Kumar et al (2011) が蜜蜂に実証したと同様に（上記参照）、これは細胞に酸素不足を起こし、糖、脂肪、蛋白質を代謝する能力を損なう。その結果、肥満、糖尿病、心臓病、癌の現代に流行している疾患が発生する。これらの病気は電波病の側面でもある。アーサー・ファーステンバーグの著書『インビジブル・レインボー：電気汚染と生命の地

球史』の11、12、13章を参考。

電力レベルは無関係

この文書の冒頭の表が示すように、電波に関する限り、被ばくレベルは関係ない。 $10 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ でも、 $0.01 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ でも、 $0.00001 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ でも、 $0.00000001 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ でも、 $0.00000000000001 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ でも、生物学的影響が見られる。

アラン・freyが書いたように、生物は細胞間のコミュニケーションから神経系の機能まで、あらゆることに電磁場（EMF）を利用している。「電磁場は、鉛や青酸カリのように生物にとって異物ではない。異物であれば、量が多ければ多いほど効果も大きくなる。これは用量反応関係である」。その代わりに、生物はラジオ受信機のようなものだと彼は言う。「ラジオが検知し、音楽の音に変換するEMF信号は、ほとんど計り知れないほど弱い」。同様に、計り知れないほど微弱な無線信号でさえ、生物学的機能を妨害する可能性がある (Frey 1990, 1993)。

ロマリンダ大学医学部のロス・アデイ博士は、私たちの細胞は電磁シグナルで互いに「ささやき合っている」と書いている。彼は、電磁波は原子レベルで作用し、電波の影響には「閾値は存在しないかもしれない」と述べた。(Adey 1993)

ニュージーランドのリンカーン大学の生物物理学者ニール・チェリーは、電波は「極めて低い強度で心臓、脳、細胞に干渉する可能性があり、被曝量はゼロに近い」と書いた (Cherry 2000)。彼は後に、「安全な被曝レベルはゼロである」という「決定的な証拠」を発表した。(Cherry 2001)

ある種の影響については、逆用量反応、つまり曝露レベルが低いほど害が大きくなることさえある。言い換えれば、外部からの信号が、私たちの体内信号の限りなく小さいレベルに近づけば近づくほど、その信号は体内で認識され、生命維持に支障をきたすようになる。

このように、ルンド大学のレイフ・サルフォードのチームは、血液脳関門への最大の被害は、最高線量ではなく最低線量（1万分の1に低減）で起こることを発見した (Persson 1997)。

米国環境保護庁のカール・ブラックマンを含む多くの研究者が、マイクロ波放射が

脳細胞からカルシウムを流出させることを発見した。この効果について、これらの研究者は効果が最大になる出力の窓を発見した。すなわち、より低いレベルでも高いレベルでも効果は減少する(Blackman 1980, 1986; Bawin 1977; Dutta 1986; Kunjilwar and Behari 1993)。そして、最大の効果をもたらすのは、最も高い出力の窓ではなく、最も低い出力の窓である：SAR（非吸収量率）0.0007W/kgでの効果は、SAR2.0W/kgでの効果の4倍であった(Dutta 1986)。

マリア・サドチコワと彼女のソ連の同僚たちは、1960年代から1970年代にかけて、職業上マイクロ波放射線を浴びた人々の中で、最も病気になったのは、最高レベルではなく最低レベルの被曝をした人々であった、と一貫して報告している(Sadchikova 1960, 1974)。

ストックホルム大学のイゴール・ベリャエフは、特定の周波数で発生する遺伝的効果を発見した。その効果の大きさは、1平方センチメートルあたり0.00000000001マイクロワットまでで、14桁以上の出力レベルでも変わらなかった(Belyaev 1996)。

ウクライナのキーウ市に住むニコライ・コシツキと彼の同僚たちは、外部からの電波は私たちの体内のシグナル伝達に干渉し、電波の出力レベルではなく、電波の情報内容が害を及ぼす要素だ、と強調した。彼らはソビエト連邦における40年間の研究をレビューし、次のように結論づけた：「これらの相互作用に伴う生物学的影響は、あるシステムに運ばれるエネルギーの強さではなく、そこに運ばれる情報に依存する」(Kositsky 2001)。

したがって、電波が私たちの身体に及ぼす影響の大半は、その出力レベルではなく、周波数、帯域幅、パルス、波形など、電波が情報を伝達し、携帯電話やコンピューターに役立つようにするための、あらゆる属性によって引き起こされる。致命的なのは、電波の干渉性と、それが運ぶ情報である。したがって、光(LiFi)や同じ情報を運ぶ他のキャリアは、レーザーと同様に有害なのだ。レーザーは干渉性の光だ。

私たちはマイクロ波もコヒーレント電波も使わずに進化してきた。太陽からのマイクロ波放射はコヒーレントではなく、特定の周波数に中心があるわけでもなく、太陽が最も活発な時には $0.0000001 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ から $0.0001 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ まで変化する。そして、私たちは日中しか浴びていない。夜間は、星からのほろかに弱いマイクロ波だけが地球に届く。

生物は、コヒーレント発生源やマイクロ波発生源に接触したり、近づいたりしては

ならない。WiFiも、ブルートゥースも、ベビーモニターも、電子レンジも、携帯電話もダメで、たとえ数秒でもダメである。携帯電話は、その偏在性と身体への近さゆえに、健康、社会、そして地球に対して最も大きな害を及ぼしている。

疾患に苦しんでいる人数：

頭痛障害: 4 0 億人(Stovner 2022)

慢性痛： 2 0 億人(Antunes 2021)

脳疾患： 1 3 億人(American Brain Foundation 2022)

参考文献

- Abdel-Rassoul, G. et al. 2007. Neurobehavioral effects among inhabitants around mobile phone base stations. *NeuroToxicology* 28(2): 434-40.
- Adey, W. R. 1993. Whispering between cells: Electromagnetic fields and regulatory mechanisms in tissue. *Frontier Perspectives* 3(2):21-25.
- Al-Khlaiwi, T. and S. A. Meo 2004. Association of mobile phone radiation with fatigue, headache, dizziness, tension and sleep disturbance in Saudi population. *Saudi Medical Journal* 25(6): 732-736.
- Alattar, E. and E. Radwan 2020. Investigation of the effects of radio frequency water treatment on some characteristics of growth in pepper (*Capsicum annum*) plants. *Advances in Bioscience and Technology* 11:22-48.
- Altpeter, E.-S. et al. 1995. *Study on health effects of the shortwave transmitter station of Schwarzenburg, Berne, Switzerland*. Study No. 55, Swiss Federal Office of Energy.
- Altpeter, E.-S. et al. 1997. Do radiofrequency electromagnetic fields cause sleep disorders? European Regional Meeting of the International Epidemiological Association, Münster, Germany, September. Abstract no. 351.
- American Brain Foundation 2022. Brain Diseases from A to Z.
<https://www.americanbrainfoundation.org/diseases/>
- Antunes, F. et al. 2021. Prevalence and characteristics of chronic pain among patients in Portuguese primary care units. *Pain and Therapy* 10:1427-1437.
- Balik, H. H. et al. 2005. Some ocular symptoms and sensations experienced by long term users of mobile phones. *Pathologie Biologie* 53(2): 88-91.
- Balikci K. et al. 2005. A survey study on some neurological symptoms and sensations experienced by long term users of mobile phones. *Pathologie Biologie* 53(1): 30-34.
- Balmori, A. 2006. The incidence of electromagnetic pollution on the amphibian decline: Is

- this an important piece of the puzzle? *Toxicological and Environmental Chemistry* 88(2):287-89.
- Balodis, V. et al. 1996. Does the Skrunda Radio Location Station diminish the radial growth of pine trees? *The Science of the Total Environment* 180:81-85.
- Bawin, S. M., A. Sheppard and W. R. Adey 1977. Possible mechanisms of weak electromagnetic field coupling in brain tissue. In *The Physical Basis of Electromagnetic Interactions with Biological Systems*, Proceedings of a Workshop Held at the University of Maryland, College Park, Maryland, June 15-17, 1977, pp. 75-90.
- Belokrinskiy, V. S. 1982. Hygienic evaluation of biological effects of nonionizing microwaves. *Gigiyena i Sanitariya* 6:32-34, JPRS 81865, pp. 1-5.
- Belokrinskiy, V. S. 1982a. Destructive and reparative processes in hippocampus with long-term exposure to nonionizing microwave radiation. *Bulletin of Experimental Biology and Medicine* 93(3):89-92.
- Belyaev, I. Y. et al. 1996. Resonance effect of millimeter waves in the power range from 10⁻¹⁹ to 3 x 10⁻³ W/cm² on *Escherichia coli* cells at different concentrations. *Bioelectromagnetics* 17:312-321.
- Birenbaum, L. et al. 1969. Effect of microwaves on the eye. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering* 16(1):7-14.
- Bise, W. 1978. Low power radio-frequency and microwave effects on human electroencephalogram and behavior. *Physiological Chemistry and Physics* 10(5):387-398.
- Blackman, C. F. et al. 1980. Induction of calcium-ion efflux from brain tissue by radiofrequency radiation. *Bioelectromagnetics* 1:35-43.
- Blackman, C. 1986. Radiobiological approaches to electropollution. In *Biological Effects of Electropollution*, S. Dutta and R. Millis, eds., Information Ventures, Phila., pp. 39-46.
- Bortkiewicz, A. et al. 2004. Subjective symptoms reported by people living in the vicinity of cellular phone base stations. *Medycyna Pracy* 55(4): 345-351, in Polish.
- Brauer, I. 1950. Experimental studies on the effect of meter waves of various field intensities on the growth of plants by division. *Chromosoma* 3:483-509.
- Brodeur, P. 1977. *The Zapping of America*. NY: W.W. Norton.
- Bundyuk, L. S. et al. 1994. Corrective action of millimeter waves on systems of various levels of hierarchy. *Physics of the Alive* 2(1):12-25.
- Cammaerts, M.-C. and O. Johansson 2014. Ants can be used as bio-indicators to reveal biological effects of electromagnetic waves from some wireless apparatus.” *Electromagnetic Biology and Medicine* 33(4):282-88.

- Cao Z. et al. 2000. Effects of electromagnetic radiation from cellular telephone handsets on symptoms of neurasthenia. *Wei Sheng Yan Jiu* 29(6): 366-368, in Chinese.
- Cherry, N. 2000. *Safe Exposure Levels*. Lincoln University, April 25, 2000.
- Cherry, N. 2001. *Evidence of brain cancer from occupational exposure to pulsed microwaves from a police radar*. Lincoln University, August 15, 2001.
- Chia, S.-I. et al. 2000. Prevalence of headache among hand-held cellular telephone users in Singapore: a community study. *Environmental Health Perspectives* 108(11): 1059-1062.
- Chiang, H. et al. 1989. Health effects of environmental electromagnetic fields. *Journal of Bioelectricity* 8(1):127-131.
- DeMatteo, B. 1985. *Terminal Shock: The Health Hazards of Video Display Terminals*. Toronto: NC Press.
- Dolk, H. et al. 1997. Cancer incidence near radio and television transmitters in Great Britain, I. Sutton Coldfield transmitter. *American Journal of Epidemiology* 145(1):1-9.
- Drogichina, E. A. 1960. The clinic of chronic UHF influence on the human organism. In *The Biological Action of Ultrahigh Frequencies*, A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., Academy of Medical Sciences, Moscow. JPRS 12471, pp. 22-24.
- Dumanskij, J. D., and M. G. Shandala 1974. The biologic action and hygienic significance of electromagnetic fields of super-high and ultrahigh frequencies in densely populated areas. In *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation, Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973*, P. Czernski et al., eds, pp. 289-293.
- Dutta, S. K. et al. 1986. Microwave radiation-induced calcium ion flux from human neuroblastoma cells: dependence on depth of amplitude modulation and exposure time. In *Biological Effects of Electropollution*, S. K. Dutta and R. M. Millis, eds., pp. 63-69. Philadelphia, PA: Information Ventures.
- Eberhardt, J. L. et al. 2008. Blood-brain barrier permeability and nerve cell damage in rat brain 14 and 28 days after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Electromagnetic Biology and Medicine* 27:215-229.
- Engels, S. et al. 2014. Anthropogenic electromagnetic noise disrupts magnetic compass orientation in a migratory bird. *Nature* 509:353-56.
- Federal Communications Commission 2018. *FCC SAR Test Report*. Report No. SA180725W003-1. August 14, 2018.
- Firstenberg, A. 1997. *Microwaving Our Planet: The Environmental Impact of the Wireless Revolution*. NY: Cellular Phone Task Force.
- Firstenberg, A. 2020. *The Invisible Rainbow: A History of Electricity and Life*. White River

- Junction, VT: Chelsea Green.
- Frey, A. H. 1961. Auditory system response to radio frequency energy. *Aerospace Medicine* 32: 1140-1142.
- Frey, A. H. 1963. Human response to very-low-frequency electromagnetic energy. *Nav. Res. Rev.* 1968:1-4.
- Frey, A. H., and E. Seifert 1968. Pulse modulated UHF energy illumination of the heart associated with change in heart rate. *Life Sciences* 7(Part II):505-512.
- Frey, A. H. 1970. Effects of microwave and radio frequency energy on the central nervous system. In *Biological Effects and Health Implications of Microwave Radiation, Symposium Proceedings, Richmond, Virginia, September 17-19, 1969*, S. F. Cleary, ed., pp. 134-139.
- Frey, A. H. 1971. Biological function as influenced by low power modulated RF energy. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, MTT-19(2):153-164.
- Frey, A. H., and R. Messenger 1973. Human perception of illumination with pulsed ultrahigh-frequency electromagnetic energy. *Science* 181:356-358.
- Frey, A. H. et al. 1975. Neural function and behavior: defining the relationship. *Annals of the New York Academy of Sciences* 247:433-439.
- Frey, A. H. and J. Spector 1976. Irritability and aggression in mammals as affected by exposure to electromagnetic energy. *Proceedings of the 1976 Annual Meeting of the International Union of Radio Science, October 15-19, 1976, Amherst, Mass.*, p. 93.
- Frey, A. H. and L. Wesler 1979. Modification of tail pinch consummatory behavior in microwave energy exposure. In *Program and Abstracts, National Radio Science Meeting, June 18-22, 1979, Seattle, Washington*, p. 456.
- Frey, A. H. and E. S. Eichert 1986. "Modification of Heart Function with Low Intensity Electromagnetic Energy." *Electromagnetic Biology and Medicine* 5(2):201-210.
- Frey, A. H. 1988. Evolution and results of biological research with low-intensity nonionizing radiation. In *Modern Bioelectricity*, A. A. Marino, ed., pp. 785-837. New York, NY: Dekker.
- Frey, A. H. 1990. Is a toxicology model appropriate as a guide for biological research with electromagnetic fields? *Journal of Bioelectricity* 9(2):233-234.
- Frey, A. H. 1993. On the nature of electromagnetic field interactions with biological systems. *FASEB Journal* 7(2):272-281.
- Glaser, Z. 1984. *Cumulated index to the Bibliography of reported biological phenomena ("effects") and clinical manifestations attributed to microwave and radio-frequency radiation: report, supplements (no. 1-9), BEMS newsletter (B-1 through B-464)*,

- 1971-1981. Indexed by Julie Moore. Riverside, CA: Julie Moore & Associates.
- Grundler, W. and F. Kaiser 1992. Experimental evidence for coherent excitations correlated with cell growth. *Nanobiology* 1:163-176.
- Haggerty, K. 2010. Adverse influence of radio frequency background on trembling aspen seedlings: Preliminary observations. *International Journal of Forestry Research*, article ID 836278.
- Haugsdal, B. et al. 1998. Comparison of symptoms experienced by users of analogue and digital mobile phones: a Swedish-Norwegian epidemiological study. *Arbetslivsrapport* 23, National Institute for Working Life, Umeå, Sweden.
- Hawk, K. 1996. *Case Study in the Heartland*. Butler, PA.
- Hocking, B. and I. Gordon 1996. Cancer incidence and mortality and proximity to TV towers. *Medical Journal of Australia* 165(11-12):601-605.
- Hocking, B. 1998. Symptoms associated with mobile phone use. *Occupational Medicine* 48(6):357-360, and letter, vol. 48(7):472.
- Hutter, H.-P. et al. 2006. Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations. *Occupational and Environmental Medicine* 63:307-13.
- İkinci, A. et al. 2013. The effects of prenatal exposure to a 900 megahertz electromagnetic field on hippocampus morphology and learning behavior in rat pups. *Journal of Experimental and Clinical Medicine* 30:278. Abstract.
- Justeson, D. R. 1979. Behavioral and psychological effects of microwave radiation. *Bulletin of the New York Academy of Medicine* 55(11):1058-1078.
- Kimata, H. 2002. Enhancement of allergic skin wheal responses by microwave radiation from mobile phones in patients with atopic eczema/dermatitis syndrome. *International Archives of Allergy and Immunology* 129(4):348-50.
- Klimkova-Deutshova, E. 1974. Neurologic findings in persons exposed to microwaves. In *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave Radiation, Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October 1973*, P. Czerski et al., eds., pp. 268-272.
- Kolodynski, A. A. and V. V. Kolodynska 1996. Motor and psychological functions of school children living in the area of the Skrunda Radio Location Station in Latvia. *The Science of the Total Environment* 180:87-93.
- Kondra, P. A. et al. 1970. Growth and reproduction of chickens subjected to microwave radiation. *Canadian Journal of Animal Science* 50:639-644.
- Kositsky, N. N. et al. 2001. Influence of high-frequency electromagnetic radiation at non-thermal intensities on the human body (a review of work by Russian and

- Ukrainian researchers). *No Place To Hide* 3(1) Supplement.
- Kumar, N. R. et al. 2011. Exposure to cell phone radiations produces biochemical changes in worker honey bees. *Toxicology International* 18(1):70-72.
- Kunjilwar, K. K. and J. Behari 1993. Effect of amplitude-modulated RF radiation on cholinergic system of developing rats. *Brain Research* 601:321-324.
- Kwee, S. and P. Raskmark 1997. Radiofrequency electromagnetic fields and cell proliferation. In *Proceedings of the Second World Congress for Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, June 8-12, 1997, Bologna, Italy, F. Bersani, ed.
- Li, D.-K. et al. 2011. Maternal exposure to magnetic fields during pregnancy in relation to the risk of asthma in offspring. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 16(10):945-50.
- Lilienfeld, A. M. 1978. *Evaluation of Health Status of Foreign Service and Other Employees from Selected Eastern European Posts*. National Technical Information Service, PB288-163.
- Lin, J. C., 1978. *Microwave Auditory Effects and Applications*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Löscher, W. and G. Käs 1998. Auffällige Verhaltensstörungen bei Rindern im Bereich von Sendeanlagen. *Der praktische Tierarzt* 79(5):437-444.
- Magone, I., 1996. The effect of electromagnetic radiation from the Skrunđa Radio Location Station on *Spirodela polyrhiza* (L.) Schleiden cultures. *The Science of the Total Environment* 180:75-80.
- Magras, I. N. and T. D. Xenos 1997. RF radiation-induced changes in the prenatal development of mice. *Bioelectromagnetics* 18:455-461.
- McRee, D. I. 1980. Soviet and Eastern European research on biological effects of microwave radiation. *Proceedings of the IEEE* 68(1):84-91.
- Mech, L. D. and S. M. Barber 2002. *A Critique of Wildlife Radio-Tracking and Its Use in National Parks*. Jamestown, ND: U.S. Geological Survey, Northern Prairie Wildlife Research Center.
- Meo, S. A. and A. M. Al-Drees 2005. Mobile phone related-hazards and subjective hearing and vision symptoms in the Saudi population. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* 18(1):53-57.
- Mishra, L. 2011. Heard this? Talking on the phone makes you deaf. *Mumbai Mirror*, October 26.
- Mishra, S. K. 2010. Otoacoustic emission (OAE)-based measurement of the functioning of the human cochlea and the efferent auditory system. Ph.D. thesis, University of Southampton.

- Moorhouse, T. P. and D. W. Macdonald 2005. Indirect negative impacts of radio-collaring: Sex ratio variation in water voles. *Journal of Applied Ecology* 42:91-98.
- Navarro, A. E. et al. 2003. The microwave syndrome: A preliminary study in Spain. *Electromagnetic Biology and Medicine* 22(2):161-169.
- Nielsen, L. et al. 2013. *Undersøgelse af non-termiske effekter af mobilstråling*. 9.B Hjallerup skole 28-02-2013.
- Nitby, H. et al. 2008. Cognitive impairment in rats after long-term exposure to GSM-900 mobile phone radiation. *Bioelectromagnetics* 29:219-232.
- Oberfeld, G. et al. 2004. The microwave syndrome: further aspects of a Spanish study. In *Proceedings of the 3rd International Workshop on Biological Effects of Electromagnetic Fields, 4-8 October, 2004, Kos, Greece*.
- Oftedal, G. et al. 2000. Symptoms experienced in connection with mobile phone use. *Occupational Medicine (London)* 50:237-245.
- Oktay, M. F. and S. Dasdag 2006. Effects of intensive and moderate cellular phone use on hearing function. *Electromagnetic Biology and Medicine* 25:13-21.
- Olsen, R. G. 1980. Evidence for microwave-induced acoustic resonances in biological material. *Bioelectromagnetics* 1:219.
- Panda, N. K. et al. 2011. Auditory changes in mobile users: is evidence forthcoming? *Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 144(4):581-85.
- Persson, B. R. R. et al. 1997. Blood-brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields used in wireless communication. *Wireless Networks* 3:455-461.
- Perlik, C. 1981. Testimony in *Potential Health Effects of Video Display Terminals and Radio Frequency Heaters and Sealers*. Hearings before the Subcommittee on Investigations and Oversight of the Committee on Science and Technology, U.S. House of Representatives, Ninety-seventh Congress, first session, May 12, 13, 1981, p. 7.
- Preece, A. W. et al. 2005. *The Akrotiri Military Antennae Health Survey*. Department of Medical Physics and Oncology, University of Bristol, Final Report, June 2, 2005.
- Racini, S. M. et al. 2015. Simulation of psSAR associated with the use of laptop computers as a function of position in relation to the adult body. BioEM2015, June 14-19, 2015, Annual Meeting of the Bioelectromagnetics Society. Poster.
- Sadchikova, M. N. 1960. State of the nervous system under the influence of UHF. In *The Biological Action of Ultrahigh Frequencies*, A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., Academy of Medical Sciences, Moscow, pp. 25-29.
- Sadchikova, M. N. 1974. Clinical manifestations of reactions to microwave irradiation in various occupational groups. In *Biologic Effects and Health Hazards of Microwave*

- Radiation: Proceedings of an International Symposium, Warsaw, 15-18 October, 1973*, P. Czerski et al., eds., pp. 261-267.
- Sadchikova, M. N. et al. 1980. Significance of blood lipid and electrolyte disturbances in the development of some reactions to microwaves. *Gigiyena Truda i Professional'nyye Zabolovaniya*, no. 2, 1980, pp. 38-39, JPRS 77393, pp. 37-39.
- Salama, O. E. and R. M. Abou El Naga 2004. Cellular phones : Are they detrimental? *Journal of the Egyptian Public Health Association* 79(3-4):197-223.
- Şahin, A. et al. 2015. Deleterious impacts of a 900-MHz electromagnetic field on hippocampal pyramidal neurons of 8-week-old Sprague Dawley male rats. *Brain Research* 1624:232-38.
- Salford, L. G. et al. 2003. Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environmental Health Perspectives* 111(7):881-83.
- Sandström, M. et al. 2001. Mobile phone use and subjective symptoms. Comparison of symptoms reported by users of analogue and digital mobile phones. *Occupational Medicine* (London) 51:25-35.
- Santini, R. et al. 2002. Symptoms experienced by users of digital cellular phones: A study of a French engineering school. *Electromagnetic Biology and Medicine* 21:81-88.
- Santini, R. et al. 2003. Survey study of people living in the vicinity of cellular phone base stations. *Electromagnetic Biology and Medicine* 22:41-49.
- Selga, T. and M. Selga 1996. Response of *Pinus sylvestris L.* needles to electromagnetic fields. Cytological and ultrastructural aspects. *The Science of the Total Environment* 180:65-73.
- Serant, C. 2004. A human science experiment. *New York Newsday*, May 10.
- Shandala, M. G., and G. I. Vinogradov 1978. Immunological effects of microwave action. *Gigiyena I Sanitariya*, no. 10, 1978, pp. 34-38, JPRS 72956, pp. 16-21.
- Sharma, V. P. and N. R. Kumar 2010. Changes in honeybee behaviour and biology under the influence of cellphone radiations. *Current Science* 98(10):1376-78.
- Shutenko, O. I. et al. 1981. Effects of superhigh frequency electromagnetic fields on animals of different ages. *Gigiyena i Sanitariya*, no. 10, 1981, pp. 35-38, JPRS 84221, pp. 85-90.
- Simonenko, V. B. et al. 1998. Influence of electromagnetic radiation in the radiofrequency range on the health condition of an organized collective. *Voенno-meditsinskiy zhurnal* 319(5):64-68.
- Smirnova, M. I. and M. N. Sadchikova 1960. Determination of the functional activity of the thyroid gland by means of radioactive iodine in works with UHF generators. In *The*

- Biological Action of Ultrahigh Frequencies*, A. A. Letavet and Z. V. Gordon, eds., Academy of Medical Sciences, Moscow. JPRS 12471, pp. 47-49.
- Stark, K. et al. 1997. Absence of chronic effect of exposure to short-wave radio broadcast signal on salivary melatonin concentrations in dairy cattle. *Journal of Pineal Research* 22:171-76.
- Stovner, L. J. et al. 2022. The global prevalence of headache: an update, with analysis of the influences of methodological factors on prevalence estimates. *The Journal of Headache and Pain* 23, Article No 34.
- Swenson, J. E. et al. 1999. Effects of ear-tagging with radiotransmitters on survival of moose calves. *Journal of Wildlife Management* 63(1):354-58.
- Szykowska, A. et al. 2005. Subjective symptoms related to mobile phone use – a pilot study. *Polski Mercuriusz Lekarski* 19(112):529-532, in Polish.
- Velayutham, P. et al. 2014. High-frequency hearing loss among mobile phone users. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery* 66:S169-S172.
- Waldmann-Selsam, C. 2005. *The Bamberg Report*. Bamberg, Germany.
- Wieske, C. W. 1963. Human sensitivity to electric fields. In *Proceedings of the First National Biomedical Sciences Instrumentation Symposium*, Los Angeles, July 14-17, 1962.
- Wilén J. et al. 2003. Subjective symptoms among mobile phone users – A consequence of absorption of radiofrequency fields? *Bioelectromagnetics* 24(3):152-59.
- Ye, J. et al. 2001. Low power density microwave radiation induced early changes in rabbit lens epithelial cells. *Chinese Medical Journal* 114(12):1290-94.
- Zaret, M. M. 1973. Microwave cataracts. *Medical Trial Technique Quarterly* 19(3):246-52.
- Zwamborn, A. P. M. et al. 2003. *Effects of Global Communications System Radiofrequency Fields on Well Being and Cognitive Functions of Human Subjects with and without Subjective Complaints*. TNO report, FEL-03-C148. The Hague.