

発行人：NPO 法人市民科学研究室 【会員申し込みを随時ホームページで受け付けています 会員には本誌+折り込み付録が郵送されます】

●〒113-0033 東京都文京区本郷6-18-1 ●Tel&Fax：03-3816-0574 ●ホームページ：http://csij.org/ ●e-mail：renraku@csij.org

■本誌は市民科学研究室のホームページと併せて読んでいただくための月刊のニュースレターです（本体は無料）

今月のテーマ

携帯電話電磁波の危険性は

“神話”ではない 上田昌文

『市民科学』第22号「携帯電話電磁波の危険性を警告する声が続々と」でお伝えしたように、これまで“十分な科学的根拠を持たない過剰な反応”ととられるくらいの強かった、携帯電磁波の健康リスクの問題が、ここ1年で風向きが変わり、科学と公衆衛生の両面にかかわる見過ごすことのできない重大な問題と指摘する声が大きくなってきた。これは、22号で解説した大規模疫学研究である「インターフォン研究」が、研究が終了して1年以上が経過しても総括の結論を出せないでいる事態を、ある意味では逆説的に反映していると言えるかもしれない。

というのも、第一に、インターフォン研究が定めた疫学研究の手法の設計（「研究デザイン」と言う）に無視できない不備があることが指摘され、その観点からみると、多くの国で得られた（現在までに公表された13本の論文のうちの11本での）「携帯電磁波曝露は脳腫瘍リスクの上昇をもたらしていない」という結論も、決してそう断定できるものではないと思えるからだ。また第二に、「10年以上の長期間使用」「ヘビーユーザー」といった電磁波曝露の大きなグループを絞り込みながらデータを解釈すると、リスクの上昇がかなりの確からしきで浮き彫りになってくるからである。

この二点をみすえて、インターフォン研究をはじめとするこれまでの携帯電話疫学研究を幅広くレビューし、さらに分子・細胞レベルの実験や動物実験で得られた知見も可能な限り統合して、総合的なリスク評価を行う仕事が大いに待たれている、と言えるだろう。

その期待に応えてくれそうな論文が、最近相次いで発表された。

一つは、[Vini Khurana \(ヴィニ・カラナ\) 医師](#)による研究である（オーストラリアのキャンベラ病院の神経外科医、オーストラリア国立大学医学校准教授：過去16年間に14の受賞歴があり、36以上の科学的論文を発表）。彼は、[携帯電磁波と脳腫瘍の関連を警告するホームページ](#)を作り、2008年2月に総括的なレビュー報告「[Mobile Phones and Brain Tumours - A Public Health Concern](#)」（携帯電話と脳腫瘍公衆衛生上の懸念）を公開した。これは14ヶ月をかけて100以上の文献を精査してまとめたもの。この69ページの報告は、おそらく携帯電磁波リスクに関する最もコンパクトで包括的なレビューになっているので一読をすすめたい。ここでは冒頭の「鍵となるメッセージ」のみを【要点】に訳出するに留めた。

もう一つは、Khuranaを筆頭著者にした共著論文「[Cell phones and brain tumors: a review including the long-term epidemiologic data](#)」（携帯電話と脳腫瘍：長期間の疫学データをお含むレビュー）で、専門誌『Surgical Neurology』に近々掲載予定のものだ。これまでの「10年以上の使用」を調査対象に含む11件の疫学研究のメタ分析（過去の複数の研究を収集し、いろいろな角度からそれらを統合したり比較したりする分析研究法）を行ったもので、「10年もしくはそれ以上の携帯電話の恒常的な使用によって、端末をあてがちな側には脳腫瘍の発生するリスクが約2倍に高まる（神経膠腫と聴覚神経鞘腫については有意であり、髄膜腫ではそうでなかった）」との結論を引き出している。【要点】ではその結論に関連する表を抜き出し注釈を加えた。

さらに、上記論文の共著者である [Michael Kundi \(ミハエル・クンディ:ウィーン医科大学環境健康研究所\)](#) が雑誌『Environmental Health Perspective』(vol.117,number 3, March 2009)に書いた「[The Controversy about a Possible Relationship between Mobile Phone Use and Cancer](#)」（携帯電話とガンとのあり得る相関に関する論争）という論文だ。これはインターフォン研究などのこれまでの疫学の不備やバイアスを再考し、33件の論文のレビューを行ったものだ。これについては【要点】で重要部分を解説した。

こうした仕事に接して私は次のようなことが必要だと痛感する。

第一に、10年という長期に及ぶユーザーが日本では今まさに現れ始めたところであるので、そうした人を対象に組み込んだ詳細な調査を行うべきだろう。その際に、個々人の暴露データを可能な限り正確に把握することが大切だが、従来の書面・面接・電話による回答という方法にとどまることなく、携帯事業者の協力を得て、通話時間・通話頻度のデータを活用すべきだろう。

第二に、将来、特に現在幼少期や学童期にあって携帯電話での通話が日常化している子どもたちには、まさに働き盛りに達した頃に深刻な脳腫瘍になる恐れが否定できない以上、携帯電磁波の暴露を少しでも減らすための指導や対策がただちにとられないといけない（『市民科学』22号で紹介した[ピッツバーグ大学ガン研究所の「10の予防的手段」](#)が有用）。「携帯電磁波は決して無害なものではない」という認識を社会に広めると同時に、ユーザーが自分の（累積の）暴露量を常に確認できるように告知していくシステムが必要だと思われる。

第三に、日本において電磁界の研究者、公衆衛生に関わる研究者や行政官、脳腫瘍の専門家らが、上記のKhurana博士やKundi博士らの仕事を無視しないことだ。総務省の「[生体電磁環境研究推進委員会](#)」は、[一連の研究](#)において「影響なし」との結論を引き出しているが、上記両博士らが提示した批判的な観点からすると、この委員会の研究から「危険はみられない」と結論付けることは到底無理である。加えて、[この委員会のメンバー構成](#)をみるなら、電波電気事業の推進組織の関係者が約3分の1も含まれていて、その中立性についても疑念を持たざるを得ないだろう。上記両博士らの研究をどうみるか、この委員会のメンバーもしくはその関係者も含めての公開の場での議論がなされるべきだと思う。■

1 Khunara 2008 の報告の要点は？

- ・携帯電話は便利でなくてはならないことをしばしばであるが、曝露する電磁波は目に見えない。よって、その危険は見過ごされがちだ。
 - ・携帯電話による電磁波曝露は長期にわたる。人体、とりわけ電気的な反応がかかわる組織である脳への影響は、ラジオ、TV、コードレス電話、基地局、送電線、無線 LAN など数え切れないほどの多種の電磁波を同時に長期間曝露することと相まって、複合的な影響の一部をなしている。
 - ・悪性の脳腫瘍は大多数の人にとって治る見込みのない死に至る病気である。携帯電話の使用とある種の脳腫瘍の発症との関連性を示す有意な証拠——現在までに、包括的な医学データが 8 つ、そして長期使用者について調べたメタ分析が 1 つ得られている——が増加しつつある。
 - ・下記に示したデータを考え合わせるなら、もはや「携帯電話電磁波が脳腫瘍を引き起こすというのは“神話”である」という考えを捨てなければならない、と結論せざるを得ない。米国ではこの問題で個人ならびに集団での訴訟が起きている。そのうちの少なくとも 1 つはすでに刑事告発がなされている。
 - ・脳腫瘍の潜伏期間は 10 年から 20 年に及ぶ。世界的に普及したこの技術が脳腫瘍の発症の増加にどう関係しているかを明確に追跡できる初めての時期が 2008 年～2012 年となる。
 - ・携帯電話の使用による電磁波曝露を低減させ、消費者にこの技術の潜在的な危険性をはっきりと知らせ、賢く安全に使えるようにするために、携帯電話産業も政府も、ただちにとるべき対策がある。それを行わねばならない理由もそれを行えるだけの技術も今日では十分にある。
 - ・アスベストや喫煙以上に広範な危険を公衆に与える恐れがある。というのも、(携帯電話を使用する者) 全員が直接に関わる問題であり、特に、幼い子どもを含む若い世代にも直接関わっているからだ。
- (以上、レビュー報告「[Mobile Phones and Brain Tumours - A Public Health Concern](#)」より訳出)

1 Kundi 2009 論文が述べているのは？

この論文で最も注目すべきは、33 のピアレビューを経た疫学論文を精査して、いくつもの論文が研究デザイン上の問題を抱えていて、それがために脳腫瘍リスクを低く見積もる結果になっていることを、明確に指摘したことだ。研究デザイン上の問題とは、疫学研究で常に問題になる“バイアス”のこと。

「携帯電話をあてる側と腫瘍との関連」を調べた疫学研究に対しては、その関連が有意に見い出せても、「右側に脳腫瘍ができれば、右側に携帯電話をあてていたと思いがちだ」(大久保千代次・電磁界情報センター所長の言葉、[『毎日新聞』4月21日](#))といった「リコール(思い出し)バイアス」の欠陥を指摘する声が必ず上がる。

Kundi の考察によれば、第一に、どちら側に携帯端末をあてるかという問題はまず生物学的に意味を持ち得る問題であることをわきまえなければならぬ。携帯電磁波で脳に吸収されるエ

ネルギーのうちの 99% 近くが端末をあてた側に吸収される。したがって、携帯端末をどちらの耳にあてるのかという“くせ”をユーザーごとに正確に把握できれば(左ばかり、右ばかり、左右ほぼ均等…など)、それは曝露データとして大きな意味を持つ。第二に、「脳腫瘍患者の中には、自分の病気を携帯のせいにする人もいるし、その関連を否定する人もいる」という事実から類推すれば、どちらの側にあてたかという“思い出し”も、大久保氏が述べるような短絡的な見方は当を得ないことになる。Kundi の分析によれば、症例対照研究の脳腫瘍患者のうちで携帯電話ユーザーの半数以上が、逆のバイアス、つまり「自分の腫瘍は携帯電話のせいではないことを示すために、ふだんあてているのは逆の側にあてていると、間違っただけで回答していた」し、また脳腫瘍を発症していない対照群の人では、自分のあてる側を取り違えて回答する者は誰もいなかったことが示されている。

もう一つの大きなバイアスは、コードレス電話に関わる。前号で述べた「インターフォン研究」は 13 カ国で共通のプロトコルで行われた大規模疫学研究(症例対照研究)だが、「非曝露群」(つまり携帯電話を使わないか“通常の使用”以下の頻度でしか使わない人)に分類された人々には、家庭でのコードレス電話を使用する人が含まれていた。言うまでもなくコードレス電話は電波を使っていて、携帯電話と同様のマイクロ波の曝露をもたらす。ところが、一般的に言って、コードレス電話での通話時間の方が携帯電話での通話時間より長くなることが多い。インターフォン研究で「携帯電話使用による脳腫瘍発症率の増加はみられない」あるいは中には「携帯電話使用により脳腫瘍発症率が低下する」という結果さえ出ていることの一因は、このコードレス電話使用の見落としにあるのではないかと Kundi は述べている。

さらに、症例群(患者群)からデータを得るときに、どんな方法を用いたかも影響しているのではないかと Kundi はみる。携帯電話電磁波との関連が疑われている悪性の神経膠腫や脳腫瘍を患っている人では、患者によって思い出しの能力に差異が見られることがある。また、曝露の見積もりについても、電話でのインタビューで答えてもらった場合(インターフォン研究はこれに相当)と、書面による回答(疫学調査でよくとられる方法)では、患者の答が違ってくとも考えられる、と Kundi は指摘する。

現時点で科学的に示唆できるリスクの程度はどれほどだろうか。Kundi は「携帯電話の使用と神経膠腫のリスクとの関連は、タバコの受動喫煙と肺がんのリスクの関連と同程度のものになるのではないかとみている。後者はそれなりに強い因果関係があることがわかっているが、携帯電話についても同程度であろうとみなす理由は 2 つある、と Kundi は言う。一つは脳腫瘍の長い潜伏期間。もちろん潜伏期間の長さとのリスクの大きさとの関連を説明できる定量的なデータがあるわけではないが、概して、潜伏期が長くなるとリスクは大きくなりがちである。もう一つは、Hardell らが 2005 年の論文で示した、「一般的に、田舎の方が都会に比べて(電波の通りをよくするために)より強い電磁波が端末から放射されているが、脳腫瘍リスクの高まりもそれに応じている」という研究結果である。

表 1 「10年もしくは10年以上の携帯電話の長期使用者についての疫学研究のメタ分析」

Table 1
Meta-analysis of epidemiologic studies with results on long-term (>10 or ≥10 years) cell phone use

Study (year) (Ref.)	Countries	Group	Overall			Ipsilateral			Contralateral		
			ca/co	OR	95% CI	ca/co	OR	95% CI	ca/co	OR	95% CI
Glioma ← 神経膠腫											
Lonn (2005) [36] ^b	Sweden	Interphone	25/38	0.9	0.5-1.5	15/18	1.6	0.8-3.4	11/25	0.7	0.3-1.5
Christensen (2005) [9] ^b	Denmark	Interphone	14/31	0.8 ^c	0.4-1.6	No laterality analysis carried out					
Hepworth (2006) [23] ^b	UK	Interphone	66/112	0.9	0.6-1.3	NA	1.6	0.9-2.8	NA	0.8	0.4-1.4
Schuz (2006) [55]	Germany	Interphone	12/11	2.2	0.9-5.1	No laterality analysis carried out					
Lahkola (2007) [29]	Denmark, UK, Norway, Finland, Sweden	Interphone	143/220	1.0	0.7-1.2	77/117	1.4	1.01-1.9	67/121	1.0	0.7-1.4
Hardell (2006) [18]	Sweden	Hardell	78/99	2.7	1.8-3.9	41/28	4.4	2.5-7.6	26/29	2.8	1.5-5.1
Overall estimate ^a :			233/330	1.3	1.1-1.6	118/145	1.9	1.4-2.4	93/150	1.2	0.9-1.7
Acoustic neuroma ← 聴神経鞘腫											
Lonn (2004) [35] ^b	Sweden	Interphone	14/29	1.8	0.8-4.3	12/15	3.9	1.6-9.5	4/17	0.8	0.2-2.9
Christensen (2004) [8] ^b	Denmark	Interphone	2/15	0.2	0.04-1.1	No laterality analysis carried out					
Schoemaker (2005) [54]	Denmark, UK, Finland, Scotland, Sweden, Norway	Interphone	47/212	1.0	0.7-1.5	31/124	1.3	0.8-2.0	20/105	1.0	0.6-1.7
Hardell (2006) [14]	Sweden	Hardell	20/99	2.9	1.6-5.5	10/28	3.5	1.5-7.8	6/29	2.4	0.9-6.3
Overall estimate ^a :			67/311	1.3	0.97-1.9	41/152	1.6	1.1-2.4	26/134	1.2	0.8-1.9
Meningioma ← 髄膜腫											
Lonn (2005) [36] ^b	Sweden	Interphone	12/36	0.9	0.4-1.9	5/18	1.3	0.5-3.9	3/23	0.5	0.1-1.7
Christensen (2005) [9] ^b	Denmark	Interphone	6/8	1.0	0.3-3.2	No laterality analysis carried out					
Schuz (2006) [55]	Germany	Interphone	5/9	1.1	0.4-3.4	No laterality analysis carried out					
Hardell (2006) [14]	Sweden	Hardell	38/99	1.5	0.98-2.4	15/28	2.0	0.98-3.9	12/29	1.6	0.7-3.3
Lahkola (2008) [30]	Denmark, UK, Norway, Finland, Sweden	Interphone	73/212	0.9	0.7-1.3	33/113	1.1	0.7-1.7	24/117	0.6	0.4-1.03
Overall estimate ^a :			116/320	1.1	0.8-1.4	48/141	1.3	0.9-1.8	36/146	0.8	0.5-1.3

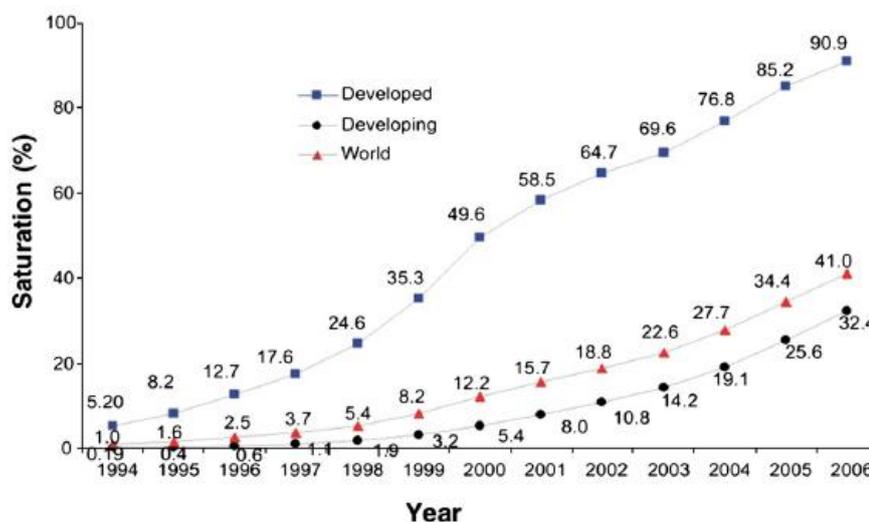
NA, not available, ca/co, number of exposed cases/controls.
^a Fixed effects model.
^b Not included in analysis because already part of pooled data.
^c Crude odds ratio, own calculations.

リスクの増加はみられない

プール分析

端末をあてるのとは反対側の腫瘍発生

ca/co : case [症例群 : この場合は腫瘍をは発症した患者]と control [対照群]の略。それぞれの人数を示す。
 OR : オッズ比 (相対リスク、これが1より大きくなると「リスクが増加する」とみなす)
 95%CI : 95%信頼区間 (この数字の区間が1を超えていると「統計的に有意である」とみなす)



世界全体での全人口に占める携帯電話の契約者数の割合の推移 (先進国、途上国、全世界)

上記論文より転載 [縦軸は普及率、横軸は年]

今号の記事論文から

市民科学研究室が毎月提供する記事・論文はすべて、どなたでもホームページからダウンロードできるようにしています。今月は4本を掲載します。

まず、**五島綾子**さん（サイエンスライター、元静岡県立大学教授）の連載「科学技術コミュニケーションを問う」の第4回 **★「技術評価の主役は消費者」**です。WHOのDDTによるマラリア対策をとおして科学と消費者との関係を考えます。

次に、市民研の**小林友依**による、「子ども料理科学教室」の第10番目（最終）の実験講座メニュー **★「マイ・レシピで美味しく作ろう！ ～煮物、炒め物、和え物、デザート…に挑戦！」の実施報告**です。ここ3年ほどをかけて作った10個のプログラムはそのすべての実施報告を市民研のホームページに掲げています。ぜひご覧下さい。また6月末には、フルカラーの紹介パンフレットも出来上がってきます。お楽しみに。

今回のテーマである携帯電磁波問題は、ヨーロッパやオーストラリアでは最近TVやラジオのトーク・討論番組にとりあげられるようになってきています。日本とは大きな違いがあると感じざるを得ません。ここでは**杉野実**さんと**上田昌文**の翻訳によって、**「携帯電磁波リスクに関するオーストラリアの2つのTV番組**

（4月2日のABCの「科学者が率直に語る、ガンとの関連」と4月3日の『お目覚めコール』での放映）のスク립トを紹介します。

さらにナノテクリスク研究会のメンバーである**江間有沙**（東京大学大学院）によるレポート **「情報技術による子どもの安心と安全」**。これは自治体での“児童見守りシステム”の導入の実証実験を現地調査した貴重な報告です。

『babycom EYE 子どもと電磁波』発売中



市民研の上田が監修しました。電磁波問題入門書として最適だと、大変好評です。フルカラー32ページ、1冊500円です。お求めは市民科学研究室まで。送料はこちらで負担いたします。

こんな団体・サイト・ブログに出会った！

とにかく、覗いてみてください……。毎月4つを紹介。

- **シリーズ・追跡** 『四国新聞社』の充実の長期シリーズ。時事問題の背景を深く掘り下げている。
- **ジャパン・フォー・サステナビリティ** 環境に関する新しい動きが丁寧にフォローされている環境ニュース百科。
- **Because It's There** 新聞などの報道記事を取り上げて、主に法律の観点から考察を加えているブログ。
- **Gezondheidsraad** The Health Council of the Netherlands のホームページ。報告書類が優れている。

市民研 関連イベント

詳しくはホームページをご覧ください。

● **5月29日（金）** 午後7時～ 市民科学研究室にて

市民科学研究室・総会 【同封の議案書を参照】

● **7月12日（日）** 町田市にて

子ども料理科学教室 出前授業（「発酵」の授業）

● **7月16日（木）** 午後6時半～9時

こどもを産むという選択

～現代日本の未妊・不妊・高齢出産事情

講師：河合蘭さん（出産ライター）

場所：アカデミー文京・学習室

（シビックセンター地下1階、春日駅から徒歩1分）

参加費：1000円

少子化ではあっても、女性たちの心の中で子どもは希少な存在として関心を集め始めています。しかし、問題は「いつ産むか」です。今、若い女性にはやらなければならないことはたくさんあり、しかし人生の中で出産できる時間は限られています。人間の女性の生殖機能は、10歳代の後半から出産し始め、10人弱を出産して40代中頃になくなっていくのが原形です。身体と頭の「産みたい時期」がどんどんずれていく現代。このジレンマは解決できるのでしょうか。

● **7月20日（月、祝日）** 午後2時～5時半

長崎原爆投下の経緯を再構成する

講師：桑垣豊さん（近未来生活研究所）

場所：アカデミー向丘（南北線東大前駅から徒歩3分）

参加費：無料

1945年8月9日を中心に長崎原爆投下の経緯を、最新の公開情報を生かした研究成果から、構成して説明します。テニアンから、天候の都合で屋久島を経由したボックスカーは、小倉攻撃を3度試みながら前日の空襲の煙と、日本軍による迎撃をさけるため、長崎に向かいます。長崎も曇っていたためレーダーだけによる攻撃を実行します。（通説の目視攻撃はまちがい）前後の話題として、風船爆弾によるプルトニウム生産工場を停電に追い込んだこと。8月8日まで長崎型原爆の調整がおわらなかったこと。広島攻撃では乗務員が捕まった場合の対策として、自決用青酸カリを用意していたこと、などにも触れます。さらに、テレビでよく見る長崎原爆投下直後の映像を、カットの順番を独自に修正したものをお見せします。（3分間）その際、どちらの方向から撮影しているかも判明しました。今までの長崎原爆投下のイメージは大きく変わると思います。

広報サポーター／ML参加者を募集中！

【会員へのお願い】リーフレットや『市民科学』をいろいろな所で配ったり、人が集う場所に置いたりできる方を募集！

【会員へのお願い】市民研メーリングリスト（現在40数名）に加入して、いろいろな意見のやりとりをしたい方を募集！

以上、詳しくはホームページをご覧ください。

四角で囲った資料 () は、その資料名などを入力して検索すれば本体そのものを簡単に PDF ファイルなどでダウンロードできます。★を付けたものは、市民科学研究室のホームページに掲載しています。お問い合わせくだされば、どの資料につきましてもより詳しい紹介をさせていただきます。