

電磁界情報センター
Rapid Response Group
マイク・レパコリ教授*
公表用評価書 2016年6月16日

報告書: ラット (Hsd: Sprague Dawley® SD rats) における携帯電話無線周波電磁放射 (全身ばく露) に関する国家毒性プログラム発がん研究からの知見の一部についての報告。Draft 5-19-2016

著者: 米国国家毒性プログラム報告書 : bioRxiv preprint first posted online May. 26, 2016; doi: <http://dx.doi.org/10.1101/055699>.

序論: 米国国家毒性プログラム (NTP) は、携帯電話に用いられる電磁界と同様の無線周波 (RF) 電磁界へのマウスおよびラットのばく露研究を完了した。NTP は、2017 年末の完全な報告書公表に先立ち、あらゆる年齢層の使用者において携帯電話装置での RF 使用が世界的に拡大していることを理由に、結果の一部を報告した。

NTP 研究は、RF 全身ばく露による潜在的、長期的な健康影響を評価する目的で研究設計された。研究はシカゴの IIT 研究所 (IITRI) で実施された。対象はラットおよびマウス、2 通りの RF 信号 (CDMA および GSM) と 2 通りの周波数 (ラットには 900 MHz、マウスには 1900 MHz) をもつばく露システムを用いた。実験群は、RF ばく露無しの対照群、および全身 SAR 計算値が 1.5 W/kg、3 W/kg、6 W/kg のばく露群とした。このようなばく露は、人々が体験するばく露を通常では十分に上回っている。

ばく露: ラットの RF ばく露は、妊娠母ラットのばく露により子宮内から開始された。出生後、乳離れまでの間、母ラットと仔ラットは同じケージ内でばく露を受け、それから母ラットと引き離されて、雌雄別に構成された各群 90 匹の仔ラット群へのばく露を最長で 106 週間継続した。対照群およびばく露群とも雌雄別での同腹仔 3 匹以上で構成された。全ての RF ばく露は、1 日約 18 時間、7 日/週にわたって行われた。18 時間は、10 分間のオン (ばく露) および 10 分間のオフ (無ばく露) の連続サイクルから成り、1 日の合計ばく露時間はおよそ 9 時間であった。雌雄別に 1 群ずつの無ばく露仔ラット群を設け、CDMA および GSM 変調波ばく露群の両方に対する対照群として用いた。対照群は、RF 信号発生のない同型の残響チャンバ内に置かれた。

結果: 対照群では、雄ラットでの神経膠腫の歴史的発生率が平均で 2%、範囲は 0-8% であるにも拘らず、悪性神経膠腫およびグリア細胞肥厚が観察されなかった。あらゆる GSM または CDMA の RF ばく露群において、雄ラットの対照群と比べて雄ラットのばく露群での神経膠腫発生率の間に差はなかった。しかしながら、NTP は、GSM ばく露では見られないが、CDMA ばく露に限って、悪性神経膠腫の発生率に統計学的に有意な正のトレンドが見られたと報告している。このトレンドは、6W/kg 群で 3 例の神経膠腫が見られた以外は、どの群でも神経膠腫が見られなかったことに基づく。

GSM RF にばく露した雌ラットでは、6W/kg 群中の 1 匹で悪性神経膠腫が、3W/kg 群中の 1 匹でグリア細胞肥厚が観察された。CDMA RF にばく露した雌ラットでは、1.5W/kg 群中の 2 匹で悪性神経膠腫が観察された。グリア細胞肥厚は、CDMA ばく露の各群 (1.5、3、および 6 W/kg) 中のそれぞれ 1 匹で観察された。雌の対照群では、NTP の歴史的発生率が 0.18%、範囲 0-2% であるにも拘らず、悪性神経膠腫もグリア細胞肥厚も観察されなかった。

心臓神経鞘腫が、GSM および CDMA の RF の全ばく露群の雄ラットにおいて観察されたが、対照群では観察されなかった。GSM および CDMA ばく露の両方において、心臓神経鞘腫の発生率で有意な正のトレンドが見られた。また CDMA RF ばく露において、雄の 6W/kg 群での心臓神経鞘腫発生率は対照群に比べ有意に高かった。GSM RF ばく露において、雄の 6W/kg 群での心臓神経鞘腫発生率は対照群に比べ高かったが、統計学的に有意ではなかった。

雌ラットでは、心臓の神経鞘腫の発生率または心臓とその他の部位を合わせた発生率に対するばく露関連の有意なまたは見かけ上の影響はなかった。

あらゆるマウスのばく露群において、がんの有意な増加は見られなかった。

討論: この 2500 万ドルの NTP 研究は、一般的に用いられる 2つの携帯電話信号からの RF 全身ばく露がラットおよびマウスでのがん発生に及ぼす影響を調査している。

この NTP 研究は、ラットおよびマウスが耐え得る可能性がある最高の RF ばく露を用いた。したがって、動物の体内に重大な体温上昇は恐らく生じなかったと思われる。しかし、これらげっ歯類へのばく露は、基地局または携帯電話により人体に生じると想定されるばく露よりはるかに高いものである。

げっ歯類の体温調節は体の大きさによって異なることが知られている。最高レベルの RF ばく露 (6 W/kg) において、雄ラットは、より体の小さな雌ラットと同じようには耐え得なかったかも知れない。またさらに体の小さいマウスは熱作用を容易く処理すると思われる。したがって、何らかの影響が見られたとしても、それは生涯にわたる体温調節がもたらしたストレスによるものであり、RF 電磁界の何らかの特定の作用によるものではない可能性を排除できない。げっ歯類の体温調節の問題、および人々が通常遭遇するレベルより十分に過剰な RF ばく露を用いた問題を別にして、この研究に関係するその他の問題点を以下に要約する。

1. 今回の系統のラットにおける悪性神経膠腫の歴史的発生率は、平均で約 2% である。そうであるならば、この研究は通常でも、対照群およびそれぞれのばく露群中に病変を持つラットを 1-2 匹は観察するはずである。この報告書の査読者の一人は、仮に対照群において 1 匹の神経膠腫発生 (歴史的な平均の期待数を下回る) があったとして、神経膠腫の結果について有意性検定を行った。そうすると、神経膠腫の結果は何一つ有意ではなかった。対照群中の 1 匹のラットの神経膠腫が、結果を RF ばく露の影響有りから無しに変化させるならば、そのような結果は全く説得力を持たない。
2. NTP は、GSM では見られなかったが、CDMA ばく露したラットで神経膠腫発生率増加のトレンドを報告している。しかし、歴史的発生率が 90 匹の各群中に 0-7 匹の神経膠腫があり得ることを示唆しており、対照群 (0)、1.5 W/kg 群 (0)、3 W/kg 群 (0) および 6 W/kg (3) のように病変をもつ個体の匹数が () 内に示した数であるので、この結果にも説得力はない。
3. 仮に、神経鞘腫を持つラットを 1 匹対照群に加えたとしても、神経鞘腫の結果はまだ僅かに有意であった。繰り返しになるが、それでも各群のラット数があまりに少ないために意味のある結果を生み出すことはできない。
4. 別の問題点は、RF ばく露群に比べ、対照群での生存率が低いことである。報告書は、悪性神経膠腫は進行の遅い腫瘍であるので、対照群でこれらの腫瘍が見られなかったのは、ばく露群に比べて生存率が低いことが原因となった可能性があるとして述べている。この研究では神経膠腫の大部分は死亡の遅い個体において観察されたと報告書が述べている事実によって、このことは裏付けられる。

結論: 上記の重大な問題点を考慮すれば、得られたデータは、携帯電話からの RF 電磁界への人体ばく露に関連した健康影響についての証拠のバランスを変化させない。このことは、職業者および一般公衆への RF ばく露を制限する現在の国際基準は依然として安全であることを意味する。指名を受けた報告書の査読者の一人は、「私は著者らの結論を受け入れることはできない」と述べている（Lauer、報告書 37 ページの査読者）。この研究は、RF ばく露を制限する現存の国際基準を変更する理由を提供していない。

(終わり)

* Professor Michael H. Repacholi

- ・ イタリア ローマ大学 La Sapienza 校 情報・電子・通信工学科 客員教授
- ・ 前 世界保健機関(WHO)放射線と環境保健ユニット 国際電磁界プロジェクト責任者