

IARC モノグラフ 102巻

非電離放射線 パート2：無線周波電磁界



ヒトに対する発がんリスク評価の IARC モノグラフ第 102 巻

非電離放射線 第 2 部：無線周波 (RF) 電磁界

目次

読者の方へ	1
参加者リスト	3
前文	9
A. 一般的原則と手続き	9
1. 背景	9
2. 目的と範囲	10
3. レビューする要因の選出	11
4. モノグラフに用いるデータ	11
5. 会議の参加者	12
6. 作業手順	13
B. 科学的レビューおよび評価	14
1. ばく露データ	15
2. ヒトでのがんの研究	16
3. 実験動物でのがんの研究	20
4. メカニズムおよびその他の関連データ	23
5. 要約	26
6. 評価結果とその根拠	27
参考文献	31

総論	33
1. ばく露データ	37
1.1 序論	37
1.2 ばく露発生源	41
1.3 ドシメトリ	68
1.4 測定技術	87
1.5 RF-EMF の生体との相互作用	97
1.6 RF 放射へのばく露	104
1.7 ばく露ガイドラインおよび基準	115
参考文献	118
2. ヒトでのがん	129
2.1 職業的ばく露	129
2.2 固定送信機からの環境ばく露	158
2.3 携帯電話からのばく露	187
参考文献	251
3. 実験動物でのがん	257
3.1 発がん性研究	257
3.2 イニシエーション・プロモーション研究	265
3.3 共発がん	277
参考文献	281

4. その他の関連データ.....	285
4.1 遺伝およびその関連の影響	285
4.2 免疫系に対する低レベル RF ばく露の影響	329
4.3 遺伝子およびタンパク質の発現に対する RF ばく露の影響. ...	337
4.4 その他の関連影響	360
4.5 研究結果の解釈に影響を与える物理的要因	383
参考文献	385
5. 報告されているデータの要約.....	405
5.1 ばく露データ	405
5.2 ヒトにおける発がん性データ	407
5.3 動物における発がん性データ	413
5.4 その他の関連データ	414
6. 評価結果	419
6.1 ヒトでのがん	419
6.2 実験動物でのがん	419
6.3 全体的評価結果	419
6.4 疫学的証拠の評価結果の根拠	419
用語	421
略語一覧表	427
これまでに扱った全要因の IARC モノグラフへの相互参照索引	429
IARC モノグラフ一覧表	461

6. 判定

6.1 ヒトでのがん

無線周波放射の発がんに関して、ヒトでの限定的証拠がある。無線電話からの無線周波放射へのばく露と神経膠腫および聴神経鞘腫との間にポジティブな関連が観察されている。

6.2 実験動物でのがん

無線周波放射の発がんに関して、実験動物での限定的証拠がある。

6.3 全体的判定

無線周波電磁界はヒトに対して発がん性があるかも知れない (Group 2B)。

6.4 疫学研究が示す証拠の判定の根拠

ヒト疫学研究からの証拠は種々雑多であった。いくつかの小規模の初期の症例対照研究は、大部分は有用性がないと考えられた。大規模なコホート研究は、関連腫瘍のリスクの上昇を何も示さなかったが、携帯電話使用のレベルに関する情報を欠いており、ばく露の誤分類の潜在的な原因がいくつかあった。証拠の大部分は、脳の神経膠腫と髄膜腫および聴神経膠を対象とした2つの研究、非常に大規模な国際的複数研究センター方式の症例対照研究であるインターフォン研究およびそれとは別のスウェーデンの大規模症例対照研究、の報告からのものである。これらの研究は、さまざまな程度で選択バイアスと情報バイアスの影響を受けていたが、神経膠腫および聴神経鞘腫と携帯電話使用の間に関連を示した。特に関連が見られたのは、携帯電話の累積的使用の最大カテゴリーに属する人、腫瘍の発症した頭側と同じ側で携帯電話を使用していた人、脳の側頭葉（無線電話を耳の位置で使用する場合、最も大きなRF放射ばく露を受ける脳の領域）に腫瘍があった人であった。

6.4 疫学研究が示す証拠の判定の根拠（つづき）

スウェーデンの研究はコードレス電話についても同様の結果を見出した。WGのメンバーの大多数をもって決定した通り、インターフォン研究で示された関連のかなりの弱さおよびインターフォン研究とスウェーデン研究の結果の不一致により、神経膠腫と聴神経鞘腫について限定的証拠があるとの判定になった。小規模の、最近公表された日本の症例対照研究もまた、聴神経鞘腫と携帯電話使用との関連を観察しており、この研究が聴神経鞘腫について限定的証拠があるとの判定に寄与した。

一方、現時点でのヒトでの証拠は不十分であり、したがって因果的関連について結論することはできないとの少数意見があった。この少数派は、2つの症例対照研究の間の不一致およびインターフォン研究におけるばく露－反応関係の欠如を考慮した。また、少数派は、デンマークの全国規模コホート研究において神経膠腫あるいは聴神経鞘腫の発生率の上昇が見られなかった、かつ、報告されている神経膠腫の発生率の時間的傾向性が携帯電話使用の時間的傾向性に対応した傾向を今までのところ示していない、という事実を指摘した。