

子供や青少年の携帯電話使用は 脳腫瘍を招くのか？

大久保 千代次

携帯電話が世の中に普及し始めた1990年代の電話料金は大変高額でしたので、子供達が気軽に通話できる状況では有りませんでした。その後は相対的安価となって子供達の間にも急速に普及してきました。携帯電話は耳に当てて使うので、そのアンテナも側頭部に近くなります。一般論ですが、小児は成人に比べて様々な外的要因への感受性が高いことは良く知られていますので、電波にも感受性が高い可能性は否定できません。したがって様々な手法で子供の電波ばく露影響についての研究が行われて来ました。

スチュアート報告

最も関心を集めたのは2000年に英国のNRPB（放射線防護局、現在は公衆衛生庁(PHE: Public Health England))から出版されたIEGMP報告書(携帯電話と健康(スチュアート報告)報告書)¹⁾です。その中では、健康問題の総括として、国際的ガイドライン値を下回るばく露でも生物的な影響は起こりうることを認めたものの、証拠のバランスから、国際的ガイドラインを下回るばく露では健康に悪影響を与えることは示唆されないと結論付けました。しかしながら、スチュアート報告は、多くの研究が、通常遭遇する環境レベルでの電波(無線周波電磁界)にばく露されても、短期的には有害な影響は無さそうであるものの、研究の中には携帯電話を長年使用すると悪影響が起きる可能性があることを示唆しているものもあり、子供は大人よりさまざまな要因に感受性が高く、大人に比べて今後長期にわたって携帯電話の使用が予想されることから、青少年の携帯電話使用については用心のための措置(Precautional Approach)を提唱しました。

その当時は世界保健機関(WHO)が行っていた国際電磁界プロジェクトの一環として、携帯電話使用

と頭部・頸部のがん発症に関する症例対照研究(インターフォン研究)が既に始まっていましたが、その研究対象には青少年は含まれていませんでした。

この問題に関して、2004年に開催されたWHOの小児と電磁界に関するシンポジウムでは、青少年に関する研究が少ないので低レベルの電磁波ばく露の長期的な健康影響については全体として現時点では答えようがないと結論付けました。国際非電離放射線防護委員会(ICNIRP)は、低レベルの電磁波ばく露の長期的な健康影響が認識されていない状態では、科学的根拠のある基準を作ることは不可能であるとの立場を示しました。WHOは2006年に更新した研究課題として、無線周波電磁界(電波)の子供への潜在的影響に焦点を絞ることを決定し、疫学研究の優先的課題として「携帯電話の使用に関連する子供の脳腫瘍リスクについての大規模な多国間症例対照研究」²⁾を指定しました。

CEFALO研究

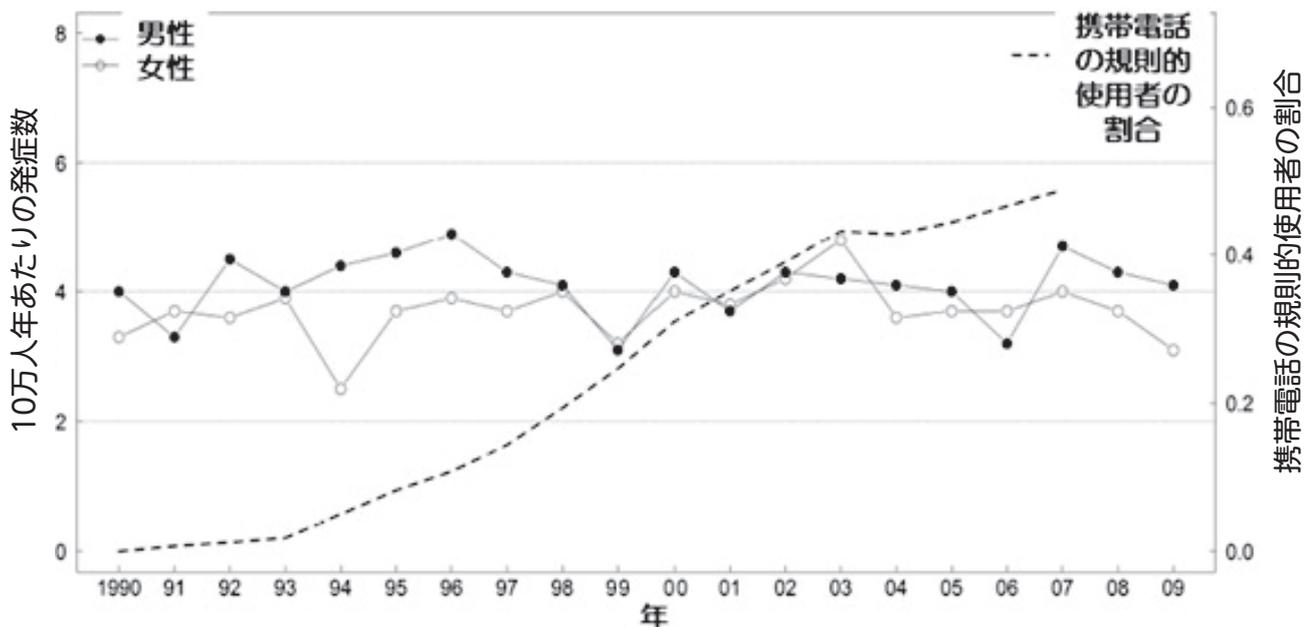
2011年に発表されたCEFALOという子供の携帯電話と脳腫瘍に焦点を当てた多国間の症例対照研究³⁾を紹介します。

CEFALOは、ノルウェー、デンマーク、スウェーデン、スイスが世界で初めて実施したマルチ研究センター方式の症例対照研究であり、2004年から2008年の間に脳腫瘍と診断された7-19歳の子供および若年者を全て含んでいます。脳腫瘍症例群352人(参加率83%)と対照群646人(参加率71%)およびその両親に個人別にインタビューして、携帯電話の使用状況について聞き取り調査を行いました。対照群の各対象者は住民登録から無作為抽出された上で、脳腫瘍症例群と年齢、性別、地理的区域を調整しています。携帯電話使用について質問し、利用できる場合は携帯電話事業者の記録を分析に含めました。そして脳腫瘍のリスクの相対危険度(オッズ比、OR)とその95%信頼区間を計算しました。その結果、携帯電話の規則的使用者が非使用者に比べて、脳腫瘍と診断されることが多いという統計的な差は示されませんでした(相対危険度 = 1.36 ; 95%信頼区間= 0.92-2.02)。携帯電話を少なくとも5年前に使用開始した子供のリスクは、定期的に使用したことがない子供に比べて高くもあ

りませんでした(相対危険度 = 1.26 ; 95%信頼区間= 0.70-2.28)。相対危険度は1を上回っていますが、95%信頼区間の下限値が1を下回っていますので、統計学では有意な上昇とは取り扱いません。最も高いばく露量を受ける脳の部位に着目しても、その脳部位の脳腫瘍のリスク上昇は観察されませんでした。以上の事から、携帯電話の使用量の観点からも、脳腫瘍の部位から見て携帯電話の電波ばく露と脳腫瘍発症反応関係は見られなかったため、携帯電話使用が脳腫瘍を招くという因果関係は否定された内容となっています(図1)。なお、著者らは携帯電話が小さなリスク上昇をもたらす可能性を排除することはできないので、今後も客観的なばく露データを用いた研究が重要であると指摘しています。

MOBI-Kids研究

スチュアート報告から約20年、CEFALO報告から約10年後の2021年12月末に、世界的に注目されていたMOBI-Kids研究の結果が発表されました⁴⁾。



携帯電話の規則的使用者：少なくとも6カ月に、少なくとも週1回通話。
5-19歳の規則的使用者の割合推定：CEFALO研究の対照におけるデータを携帯電話契約者データと結合して推定した。

図1 脳腫瘍および中枢神経系腫瘍の標準化発症率 (5-19歳：2012年1月9日現在の北欧がん登録)

この研究は、小児および思春期層の携帯電話使用と脳腫瘍に関する大規模な14か国が参加した症例対照研究です。携帯電話やコードレス電話などのワイヤレス電話を使用する際に発生する電波と超低周波電磁界のばく露が若年者における脳腫瘍のリスクを高めるかどうかを調べるため、日本を含め、オーストラリア、オーストリア、カナダ、フランス、ドイツ、ギリシャ、インド、イスラエル、イタリア、韓国、オランダ、ニュージーランド、スペインが同じ調査方法で参加しました。2010年から2015年の期間に、10歳から24歳の脳腫瘍患者(症例群) 899人と虫垂炎で手術を受けた、診断時期、研究地域、年齢で症例を調整した対照群1910人を採用しました。参加者と両親からは、携帯電話の使用履歴につ

いて詳細情報を回答して貰い、報告された通話回数と通話時間を、携帯電話事業者から取得した記録と比較すると共に、参加者には特別なアプリケーションを自分の携帯電話にインストールするように求め、4週間にわたって携帯電話の使用を記録して調査も行いました。

研究に参加したのは症例群で72%、対照群で54%です。症例群と対照群の平均年齢はそれぞれ16.5歳および16.6歳で、57%が男性でした。大多数の参加者は携帯電話使用者で、10年以上の長期間使用者の割合が全体で22%、20-24歳のグループでは51%を占めていました。

大半の腫瘍は神経上皮型(671人)で、主に神経膠腫でした。対照群に比較したオッズ比(OR)は、

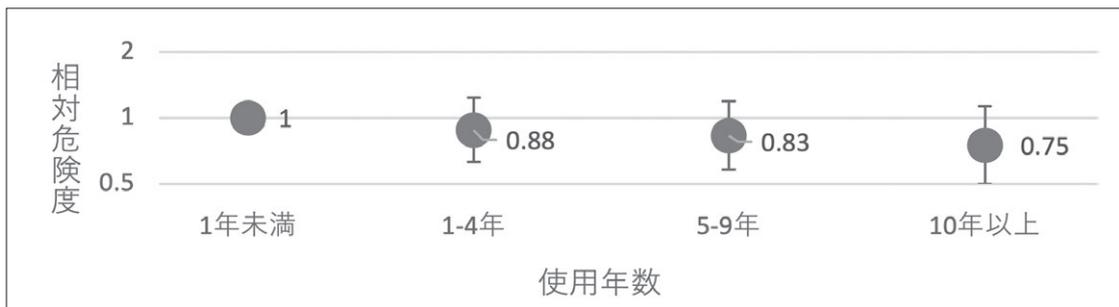


図2 携帯電話使用年数

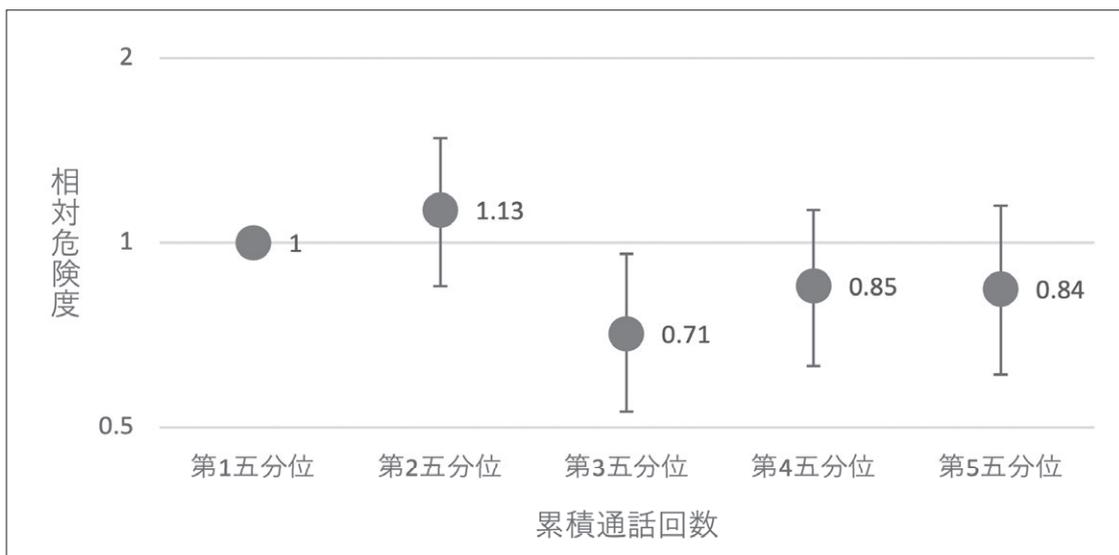


図3 累積通話回数(五分位数表示^{※1})

※1：五分位数表示とは、調査した人の累積通話回数(累積通話時間)の低い方から順番に並べ、それらを上から5等分して5つのグループを作った場合の各グループ表示のことで、累積通話回数(累積通話時間)の低い方から順次第一分位、第二分位、第三分位、第四分位、第五分位としている。

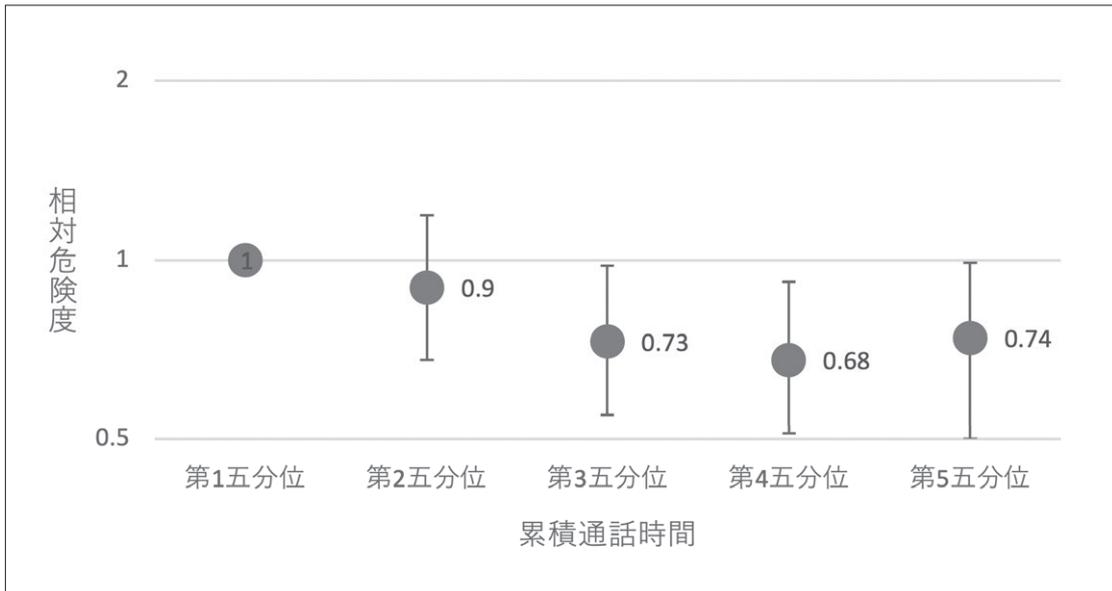


図4 累積通話時間(五分位数表示)

特に15-19歳の年齢グループで、携帯電話の使用開始からの期間(図2)、累積通話件数の増加(図3)および累積通話時間の増加(図4)に伴い低下していました。全体的なデータは、携帯電話の使用が増えると脳腫瘍のリスクが低下する可能性があることを示唆していますが、とは言え、携帯電話の電波のばく露による予防効果がある可能性は低いと思います。

なお、携帯電話からは電波だけでなく、超低周波磁界も発生していますが、この事に関する論文が別途同じMOBI-Kids研究グループから研究報告⁵⁾が2022年4月に発表されていますので、ご関心のある方はこれをご覧ください。

脳腫瘍罹患率の経年変化

これまで紹介したのは、子供の携帯電話使用と脳腫瘍についての症例対照研究ですが、世界各国で国レベルの脳腫瘍罹患率の経年変化を調査した報告が行われています。その中で、米国の神経膠腫の罹患率の経年変化を図5に示します。

この15年間の罹患率変化からは、0歳から14歳、15歳から39歳の年齢層で神経膠腫の増加は観察さ

れていません。他の国で行った調査でも同様の傾向が伺えます。

まとめ

2000年にスチュアート報告が出されて子供の携帯電話使用に関する健康影響、特に脳腫瘍との関わりに注目され、世界各国でこの可能性を検討して来ました。今回紹介した2件の大規模な症例対照研究の結果や国レベルの脳腫瘍罹患率変化を観察する限り、携帯電話使用が脳腫瘍を招く大きな因子とは考えられません。現在WHOは、2022年末に電波の健康リスク評価の取り纏めを行う予定ですので、その評価結果を注視して行きたいと思います。

参考文献

- 1) Independent Expert Group on Mobile Phones. Sir William Stewart (Chairman), "Mobile Phones and Health", A report from the Independent Expert Group on Mobile Phones, Chilton, IEGMP Secretariat (May 2000) https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/214242/IEGMP_Report_Mobile_Phone_and_Health.pdf

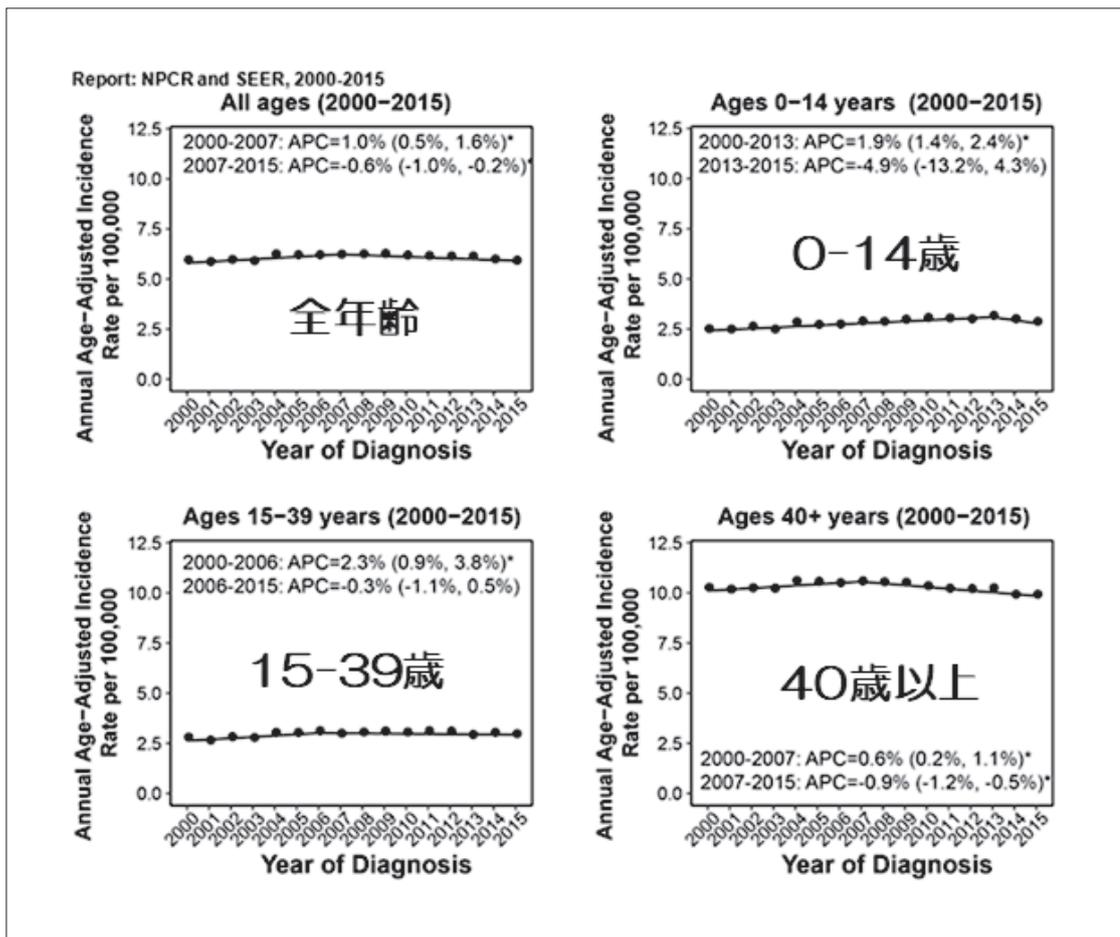


図5 米国の神経膠腫の罹患率変化(2000年-2015年)
 CBTRUS Statistical report, Ostrom et al. 2018
 縦軸は年間10万人当たりの年齢調整罹患率、横軸は診断年

gov.uk/ukgwa/20100910162959/http://www.iegmp.org.uk/report/text.htm

2) 2006 WHO Research Agenda for Radio Frequency Fields <https://www.jeic-emf.jp/assets/files/pdf/faq/2006+RF+research+agenda.pdf>

3) Aydin D, et al., Mobile Phone Use and Brain Tumors in Children and Adolescents: A Multicenter Case-Control Study. J Natl Cancer Inst Aug (2011) 17:103(16):1264-76. doi: 10.1093/jnci/djr244.

4) Castaño-Vinyals G, et al., Wireless phone

use in childhood and adolescence and neuroepithelial brain tumours: Results from the international MOBI-Kids study. Environ Int 2022; 160: 107069. doi: 10.1016/j.envint.2021.107069. Epub 2021 Dec 30.

5) Calderón C, et al., Estimation of RF and ELF dose by anatomical location in the brain from wireless phones in the MOBI-Kids study. Environ Int 2022; 163: 107189. doi: 10.1016/j.envint.2022.107189. Epub 2022 Apr 18.