

---

## 国際学会報告

# The EMF Medical Conference 2021について概観： 電磁場の健康影響の拡大、その生物学的メカニズム、 ノセボ効果ではないというエビデンス、及び対策

山 口 み ほ

久留米大学

## Report on the EMF Medical Conference 2021: The increase in EMF health hazards, the biological mechanism, evidence that the symptoms are not the Nocebo Effect and prevention measures

Miho Yamaguchi

Kurume University

---

### 要旨

2019 年から、Electromagnetic Field(s) (EMF/ 電磁場) の健康影響に関する医学学会で学ぶ事により、米国の医師が免許更新に必要な生涯教育の単位を取得出来るようになった。実質的に第2回となる The EMF Medical Conference 2021がオンラインで開催され、世界中の著名な医師、科学者等が発表や討論を行った。この前年に Preconference も開催された。これらについて、その動画等から翻訳/引用し、身の回りで増大し続ける無線周波により拡大している健康被害の実態や、そのメカニズムについて説明が進んでいる事、更に EMF の健康影響や電磁敏感が気のせいやノセボ効果によるものではないというエビデンスも既に得られている事、また対策としてデジタル機器の有線接続やスマートメーターの廃止等が訴えられている事等について概観する。日本でも直ちにこの情報を共有して対処する必要がある。

(臨床環境 31 : 78-90, 2022)

---

《キーワード》 電磁場、電磁波、ノセボ効果、血液脳関門、抗生物質耐性

---

---

受付：2022年8月13日 採用：2022年11月3日

責任著者：山口みほ

久留米大学

〒839-0851 福岡県久留米市御井町1726-2 (自宅)

miho45103@rose.zaq.jp

## Abstract

Since 2019, physicians in the United States are able to earn Continuing Medical Education [CME] credits required for license renewal by studying at medical conferences on the health effects of Electromagnetic Fields (EMF). The EMF Medical Conference 2021, the second such EMF medical conference, was held online in January 2021. Prominent physicians and researchers who are experts on the EMF health effects gave presentations. The Preconference was also held in 2020. I will review the Conference and Preconference by translating and excerpting from them and show that much has been elucidated regarding the health hazards caused by exponentially increasing radiofrequency radiation; the biological mechanisms; and that there is scientific evidence that EMF health effects and electrical sensitivity are NOT due to the Nocebo Effect. Presenters pointed out that telecommunication industry influences regulatory bodies, thus hindering precautionary actions. All over the world, more and more people are suffering from EMF without even knowing the cause, and Japan cannot be the exception. At this conference, strong appeals were made to utilize digital devices NOT with Wi-Fi but with wired connection, remove wireless smart meters, and greatly reduce the use of Wi-Fi in hospitals and schools as well as at home. It is imperative that Japanese doctors, researchers, citizens and politicians share this information and start taking due measures to reduce EMF pollution at home and in public and protect people from the harm of electromagnetic fields.

(Jpn J Clin Ecol 31 : 78 – 90, 2022)

---

《Key words》 EMF, Electromagnetic radiation, Nocebo Effect, BBB, Antibiotic resistance

---

## 【緒言】

2019年から、Electromagnetic Field(s) (EMF/電磁場 [電磁界とも呼ばれる]) の健康影響に関する医学学会で学ぶ事により、米国の医師が免許更新に必要な Continuing Medical Education (CME/生涯教育) の単位を取得する事ができるようになった。1回目の EMF Conference for Health Professionals Sept 6-8, 2019<sup>1)</sup> はカリフォルニア州 Scotts Valley で開催され、世界中の医師・研究者が携帯電話、携帯電波塔、Wi-Fi ルーター等様々な発生源からの Radiofrequency Radiation (RFR、無線周波放射) の健康への影響について多面的に発表した。実質的に第2回となる The EMF Medical Conference 2021<sup>2)</sup> が、2021年1月28日から31日までオンラインで開催された。やはり CME の単位が取得できる医学学会で、30カ国以上から800人以上が参加した。発表者は EMF の健康影響に詳しい、世界的に著名な医師や研究者等であり、人々の身の回りで増加し続ける EMF、特に RFR の健康影響の実態や、健康影響が引き起こされる仕組み、さらには治療

法や EMF 被曝を軽減する為の対策について示し、個々人や社会に対する提言も行った。また、この学会に先立ち2020年10月23日-24日に Magda Havas 博士 (PhD, Trent University, School of the Environment 名誉教授、EMF Medical Conference 2021の共同議長 [Canada]) の6つの発表等からなる Preconference<sup>3)</sup> も開催された。山口は The EMF Medical Conference 2021 の約30時間の動画、及び Preconference の動画を視聴し、この学会の Executive Producer である Elizabeth Kelley 氏 (MHA, Electromagnetic Safety Alliance の Executive Director [USA]) より許可を得て、これらより翻訳/要約/抜粋し、EMF の健康影響の実態やその生物学的メカニズム; EMF の健康影響や電磁敏感が気のせいやノセボ効果によるものではないというエビデンス; さらに EMF の健康被害を軽減/予防する為の提言等について概観し、若干の考察を加える。

## 【対象と方法】

The EMF Medical Conference 2021の動画より

Cindy Lee Russell 博士 (MD, Executive Director - Physicians for Safe Technology [USA])、Igor Yakymenko 博士 (PhD, DrSc, Professor of Environmental Science, Department of Environmental Safety, National University of Food Technologies [Ukraine])、Sharon Goldberg 博士 (MD, Associate Professor of Medicine, Community Faculty, University of New Mexico [USA])、Devra Davis 博士 (PhD, MPH, Founding President - Environmental Health Trust [USA])、Riina Bray 博士 (MD BASo, MSc, MCFP, MHSc, Medical Director - Environmental Health Clinic, Women's College Hospital, Toronto [Canada])、Erica Mallory-Blythe 博士 (BSBM, Founder and Director - PHIRE: Physicians' Health Initiative for Radiation and Environment [UK])、Gunnar Heuser 博士 (MD, PhD, Internal Medicine, El Dorado Hills, CA. 神経毒性学者、元 UCLA Brain Research Institute [BRI] の研究チームのメンバー [USA])、Stephanie McCarter 博士 (MD, Internal Medicine/Environmental Medicine - Environmental Health Center, Dallas [USA])、Paul Héroux 博士 (PhD, Professor of Toxicology & Health Effects of Electromagnetism, McGill University [Canada])、Elizabeth Seymour 博士 (MD, MS, BS, FAAFP, Medical Director, Environmental Health Center - Dallas [USA])、Rob Metzinger 氏 (EET, BBEC, EMRS, President - Safe Living Technologies, Inc. [Canada]) の発表；Preconference の動画より Havas 博士の発表；及び、The EMF Medical Conference 2021 のモデレーター：Kristi Mattson 博士 (MD, Family Medicine/Environmental Medicine [USA]) による当学会の紹介記事：Wireless microwave radiation is neurotoxic: case study<sup>4)</sup> 等から引用・翻訳しながら、EMF の健康影響に関する最新知見について概観する。

【注1】電磁に敏感である事について、この Conference の発表者等は、“Electromagnetic Hyper-

sensitivity” (EHS/ 電磁過敏) という言葉はあまり使わず、“Electromagnetic Sensitivity” (EMS/ES/ 電磁敏感) 或いは “Electrical Sensitivity” (ES/ 電気敏感) というような表現を用いていたので、本稿でも「電磁過敏」という言葉は使わず、「電磁敏感」等と表現する。

【注2】以下、山口の補足説明については、四角囲み欄に「山口：～」として提示する。

#### 山口：【EMF スペクトルに関して】

本題に入る前に、EMF スペクトル（波長による区分）に関して簡単に説明する。区分の仕方は専門家によって違いがあるが、大まかに言って、周波数が低い方（波長が長い方）から、超低周波、無線周波（高周波）、赤外線、可視光線、紫外線、電離放射線となる。超低周波は、周波数が0より大きく300Hzまでのもので、この中に商用周波50/60Hzも含まれる。超低周波の身近な発生源としては送電線、電気配線、電気機器等が挙げられる。（なお、EMFの低周波と音の低周波とは別物である。）無線周波はラジオ、テレビ、レーダー、スマートメーター、Wi-Fi、携帯電話、その他様々な放送・通信に用いられる。電離放射線はレントゲンに用いられる。

その他に、静電場（「静電界」とも呼ばれる）や、静磁場（「静磁界」とも呼ばれる）がある。静磁場はMRI等に用いられる。

なお、The EMF Medical Conference 2021及びそのPreconferenceでは、近年環境中で急激に増大しているRFRの健康影響を中心に議論がなされた。

### 【The EMF Medical Conference 2021/Preconference の発表について（発表者/項目に分けて提示）】

#### 1. Cindy Russell 博士の発表及び “Wireless microwave radiation is neurotoxic: case study” より

a. EMF曝露、或いはRFR曝露の症状には頭痛、意識不鮮明、記憶力の低下、不安と鬱、疲労、耳

鳴り、吐き気、皮膚発疹、不眠症、胸痛、律動異常、不妊、視覚変化、その他様々なものがある。

b. 子どもは大人より Wireless radiation (ワイヤレス放射) の影響を受けやすい。その理由として、子供の脳は発達中で傷つき易い事、頭蓋骨が薄く、脳の水分量が多い為、ワイヤレス放射を大人の2～5倍吸収する事が挙げられる。子供のEMF曝露は、記憶に影響を与える海馬、皮質、及び大脳基底核の脳細胞の損失を引き起こす可能性があり、ADHD (注意欠如・多動性障害) が増加する事も指摘されている。また、妊婦が日常的に磁場に晒されると流産のリスクが上がるという調査結果がある。

山口: AFP BB News [2015年12月9日] には『米 ADHD 患者数10年で43%増、若者は10人に1人以上』<sup>5)</sup> という記事が載っている。

c. American Academy of Pediatrics (米国小児科学会) は2017年に、screen time (スマホ、タブレット、電子ゲーム機、コンピューター等のスクリーン機器の使用時間) が30分増す毎に expressive speech delay (表出性言語発達遅滞) のリスクが49%増加すると発表している<sup>6)</sup>。

d. 携帯電話の普及に伴って子どもや若者の脳腫瘍や脳腫瘍が増加: 0歳～14歳の脳の癌が増えており、30歳未満の脳腫瘍も1992年から2006年にかけてかなり増加している。携帯電話及びコードレス電話を頭の同じ側で1,680時間使う事と脳腫瘍との間にかなりの関連が見られるという報告もある。

e. EMF は血液に影響を及ぼし、赤血球が変形、破壊、減少や連鎖形成を起こしたり、白血球が減少したり血小板が増加したりする。実験の一例だが、ノキア社の携帯電話を15分使用しただけで、血液が連鎖形成した。また、血糖値も上昇する。(山口: この学会で他の医師等も指摘。Preconferenceでも Havas 博士が、EMF による3型糖尿病があると説明している。)

f. EMF 曝露は酸化ストレスを増大させて炎症を起こし、様々な病気の原因となる一癌、生殖に影響、神経系の機能不全やアルツハイマー病、心

臓病、免疫低下等。

g. EMF は神経伝達物質を変動させる。ミエリンにもダメージを与え、その為、神経がダメージを受けて、脳や全身に影響が及ぶ。また、EMF 曝露により電位依存性カルシウムチャネルもダメージを受けてうまく働かなくなる。

h. ワイヤレス放射線被曝は、他の神経毒と合わさって、累積効果、相加効果、相乗効果を引き起こす。

i. Wireless electromagnetic radiation (Wireless EMR) (ワイヤレス電磁放射 [電磁波]) が毒性を持つメカニズムとして酸化作用 (活性酸素種) が挙げられる事については、Yakymenko 博士が次のように指摘している: 「誘発された活性酸素と、それらの細胞信号伝達経路への介入が病気を引き起こす幅広い可能性があり、それは、低強度の RFR による、癌や癌以外の病理を含む、生物学的影響や健康影響を説明する<sup>7)</sup>。」

j. カリフォルニア州の消防署に携帯電波塔が設置されてから、1週間以内に消防士達が電磁敏感の症状を報告した。消防士達は頭痛、激しい疲労、不眠、説明出来ない怒り、不安、深刻な記憶の喪失を訴え、慣れ親しんだ街で道に迷ったり、心肺蘇生法を忘れてたりして大きな問題になった。カリフォルニア州の消防署は現在、カリフォルニア州法 (AB57-2015) により、携帯電話基地局設置から免れている。

k. EMF 曝露の症状については実は昔から判っていた。例えば NASA は1981年の Electromagnetic field interactions with the human body: observed effects and theories (電磁場と人体の相互作用: 観察された影響と theories [セオリー/理論]) という報告書の中で、「職業上の傷害—マイクロ波病: レーダーや EMF の中で働く人々が、頭痛、イライラ、疲労、めまい、睡眠障害、神経緊張、鬱、記憶障害、脱毛、筋肉痛、呼吸困難の症状を示した」<sup>8)</sup> と述べている。それなのに予防策が講じられて来なかった事について、Russell 博士は Lennart Hardell 博士等を引用して「通信業界、科学者の一部、組織 (WHO までも)、政治が癒着して、予防的措置を講じるのを妨げて

いる」<sup>9)</sup>と指摘した。(山口：多数の発表者が同様の指摘をした。)

## 2. Igor Yakymenko 博士の発表より：

“GSM 900 MHz cellular phone radiation can either stimulate or depress early embryogenesis in Japanese quails depending on the duration of exposure”<sup>10)</sup> (「Global System for Mobile Communications [GSM] 900MHz の携帯電話の電磁放射 (電磁波) は、曝露期間によってニホンウズラの初期胚発生を刺激または抑制し得る」) というタイトルの論文で示された実験の中で、900MHz 携帯の電磁波 (一般に使われている携帯の電磁波) に曝露されたウズラの胚の DNA が切断されて、comet assay (コメットアッセイ) によって調べると、ちぎれた DNA が流れ出すのが確認された。

## 3. Sharon Goldberg 博士の発表より

EMF のバクテリアへの影響に関して：現在、農業廃水を殺菌したり、食品中の病原的微生物を不活性化する為に EMF 曝露が用いられているが、バクテリアを WiFi 曝露させると抗生物質耐性を持つようになる / EMF はバクテリアの遺伝子発現を変えるという研究結果が多数ある。EMF 曝露の問題を軽視すると、伝染病が増加する問題や抗生物質を用いた治療ができなくなる問題をさらに悪化させる可能性があるのだ。また、作物を育てる土壌、家畜を育てたり売ったりする場所、そしてヒトのマイクロバイオーーム (そして地球全体の微生物多様性) を、常時 EMF に曝露する事は、大きな問題となる事が予測できる。

研究の一例として、Said-Salman 等の実験 (2019)<sup>11)</sup> が挙げられる。バクテリア：E. coli, Staph aureus, Staph epidermidis を 2.4GHz の WiFi ルーターに 24 時間、或いは 48 時間曝露する。対照群はファラデーバッグに入れる。その結果、WiFi に曝露した E. coli に抗生物質耐性が見られた。E. coli は 24 時間或いは 48 時間 WiFi に曝露した後、運動性がかなり高まった。また WiFi 曝露後に E. coli, Staph aureus, Staph epidermidis

のバイオフィーム形成が 1.9 倍になった。

これまでの研究から以下の事が明らかとなっている：

- ・ EMF はバクテリア (そしてその宿主) にストレスを与える。
- ・ このストレスが遺伝子発現の変化につながる。
- ・ バクテリアの EMF 曝露の直接的影響には以下が含まれる：抗生物質耐性の誘発 / バイオフィームや運動性などの毒性要因の増加 / 抗菌効果。
- ・ ヒトのマイクロバイオーームに対する EMF の間接的影響には以下が含まれる：睡眠・覚醒サイクルの混乱 / 代謝的影響やホルモンの影響等の、ストレスの下流効果。

これは重大な問題であり、さらなる研究が必要である。

## 4. Debra Davis 博士の発表より

精子が WiFi によってダメージを受ける事は多くの実験で明らかになっている。例えば、人の精子をシャーレに入れてラップトップパソコンの下に置き、熱は加わらないようにして行った実験において、たった 4 時間で DNA がバラバラに切断された<sup>12)</sup>。

## 5. Magda Havas 博士の Preconference の発表より

a. 2013 年に行った実験では、被験者が WiFi に 10 分晒された後に赤血球の連鎖形成が起きた。このような状態においては、血の巡りが悪くなり、酸素を運ぶ能力が下がり、不要物の除去能力が落ちる。そして、頭痛、疲労、めまい、集中困難、しびれ、刺痛、四肢冷感、心臓や血圧の問題、心臓発作 (heart attack) や脳卒中 (stroke) が起きる場合もある<sup>13)</sup>。実際に、全米脳卒中協会 (National Stroke Association) (2013 年) によると、若い成人において脳卒中が増えており、虚血性脳卒中になった人の 15% は若い成人と思春期の人達である。また、[2013 年までの] 10 年間に脳卒中で入院した若いアメリカ人の数が 44% 増加している。

b. 学校の WiFi は家庭の WiFi よりさらに危険

である。何故なら WiFi がより強い、アクセスポイントが多い、使用者が多い、常時オンになっている、傍に他の人のパソコンやタブレットがある為である。カナダでは毎年約 8 人の若者が心停止している。

c. 金属は RFR を反射したりブロックしたり、集中させたりする。身体の外や中に装着する金属についてもそれがあてはまる。虫歯の詰め物、歯列矯正器具等に RFR が集中して、それが脳に反響する事がある。歯列矯正器具を装着していて、学校の廊下の WiFi ベースステーションの近くで何度も気絶する生徒を知っている。

## 6. 虫歯の金属の詰め物に関して：

a. Riina Bray 博士の発表より：(Bray 博士は、身体にかかる負担を減らす為の方法の 1 つとして、歯の詰め物に関して、以下の事を説明した。) 虫歯の金属の詰め物から出る化学物質により影響を受ける場合がある。毒性や免疫反応性を持つ水銀、酸化鉛、金、チタンを取り除くよう強く勧める。(二酸化ジルコニウムは問題ない。) 歯科用アマルガムには、水銀 (50%)、銀 (~22-32%)、錫 (~14%)、銅 (~8%) が含まれている。詰め物を取り除く際は、その過程でその化学物質に晒されて却って症状が悪化する事がないように予防措置を講じる必要がある。

b. Erica Mallery-Blythe 博士の発表より：アマルガムを歯から取り除く際に、それに晒され、その後、電磁敏感になったという話をよく聞く。また、アマルガムの詰め物があると、それが電池のような働きをして影響を及ぼす事もある。

## 7. Erica Mallery-Blythe 博士の発表より

a. 電磁敏感がノセボ効果でない事は既に実験でも明らかにされている。Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome<sup>14)</sup> (2011) にも「心理作用が原因となるような事を合理的に排除した条件下において、被験者は意識しない EMF 曝露に対し、統計的に信頼できる身体的反応を示した。電磁敏感は、正真正銘の、環境によって誘発される神経学的症候

群として起こり得る」と書かれている。

山口：この論文はこの実験について次のように説明している。

「意図しない感覚的手がかりを最小限に抑える為に（手がかりを与えるつもりがないのに与えてしまう様な事がないように）特別に設計された二重盲検 EMF 誘発手順において、被験者は側頭部痛、頭痛、筋肉痙攣を起こし、EMF 曝露の開始後 100 秒以内に心拍に乱れが生じた ( $p < 0.05$ )。この症状は電界の存在より寧ろ、主に電界遷移 (オフ・オン、オン・オフ) によって引き起こされたという事が、パルス電界および連続電界の影響の頻度と重症度を、偽の曝露の場合との関係の中で比較する事によって解った。被験者は、EMF 曝露について、偽の曝露状態の時より頻繁にその存在を報告するという事ができなかったため、EMF に対する意識的な認識を持っていなかったと判断される。」

(つまり、被験者が、EMF に曝露しているかどうかについて意識的に感知していない状態にありながら、EMF に曝露した場合に身体に影響が生じた、と述べているのである。)

b. 誘発試験がうまくいかない場合がある理由の一部として、実験者が以下の事実を知らない事が挙げられる。すなわち、これは線形反応ではない (比例して起こる反応ではない) という事実；これは Time locked な反応ではないという事実；非常に弱い EMF が引き金になり得るという事実；累積或いは遅延反応があり得るという事実。

山口：「Time locked な反応ではない」の意味について Mallery-Blythe 博士に問い合わせたところ、それは、「毎回一定の時間差で反応が起きるものではない、という意味である。『遅延反応』という言葉とのニュアンスの違いについては、遅延する場合のうち、毎回、決まった時間遅れて反応が出る場合は Time locked であると言えるが、遅延する時間がまちまちな場合は Time locked ではないと言う事になる」、という回答を頂いた。

## 8. Gunnar Heuser 博士の発表より

我々はこれまで数千人の化学物質に曝露した患者と数百人の EMF 曝露による患者を診て来た。

a. Kindling Effect(燃え上がり効果) について：例えば動物実験で、非常に弱い EMF を一瞬浴びせても、何の影響も見られない。そして、それを繰り返しても何の変化も見られない。ところが、10回目或いは20回目とかに突然、seizure (発作) を起こして倒れたりする。非常に小さい刺激が重なった後に発作が起こるのである。患者達が非常に小さい量の EMF 或いは化学物質に繰り返し曝露した後に、病気、深刻な病気、発作を起こす事を説明するにあたって、この Kindling Effect を用いる事が出来るかも知れない。

b. Electromagnetism (EM、電磁) に敏感な、そして EM に曝露した人は様々な症状を示す：頭痛、失見当識、混乱、鬱を含む人格の変化、記憶障害や認知障害、実行機能やマルチタスクの障害、反応時間が遅い、ADD (注意欠陥障害)、末梢神経障害 (知覚神経、運動神経、自律神経)。

さらなる症状として、聴覚障害や耳鳴りを含む耳の問題、粘膜や皮膚の炎症、息切れ、GI 値の問題、性欲の低下、慢性疲労、慢性疼痛、老化の促進、その他様々なものがある。これまで数百の EM に敏感な患者を診てきたが、その多くがこれら複数の症状を抱えている。これらは心理的な問題ではなく、実際の問題である事を認識する事が重要である。

c. 私 (Heuser 博士) は、[前述の] 消防署の入口に携帯タワーが設置されてから病気になった消防士達を診察した。彼らはみな [元々] 全く健康で、検査でも、健康状態良好との結果が出ていた人達であったが、今や [携帯電波塔による EMF 曝露後に] 頭痛や認知障害を持つようになり、運転中も道がわからなくなってしまうようになった。病気—特に神経学的問題—になった。この内 6 人の消防士について SPECT SCAN を行ったが、その全員の脳に同様の異常が見られた。図 1 はこのうち 2 人の画像である。青い部分が機能に障害があり、赤い部分は機能が過剰になって

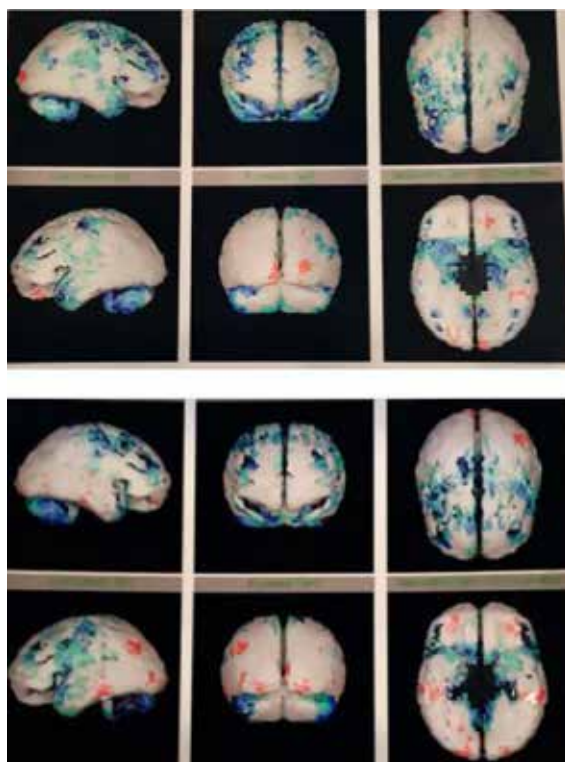


図 1 携帯電波塔の EMF により被曝した消防士のうち 2 人の SPECT SCAN 画像



図2 電磁敏感患者のfMRI画像

(図1、2共にHeuser博士の発表の中で示されたもの。The EMF Medical Conference 2021のExecutive Producer: Elizabeth Kelley氏の許可を得て転載。)

いる。

d. 消防士とは別の電磁敏感患者10人の脳にも異常が見られた。この10人は全員、functional magnetic resonance imaging (fMRI/ 機能的磁気共鳴画像法) による脳スキャンの検査結果が、同じような異常を示した<sup>15)</sup> (図2)。fMRIによりコネクトーム (神経細胞が繋がってできた神経回路/ 神経の連絡性) を見る事ができるが、hyper connected (繋がりが過剰) になっているというのが放射線専門医の診断結果である。

さらに、EMに敏感な人達の脳の体積変化を調べると、体積が減っている事がわかった。これについてのtheory (セオリー、理論) は、脳神経が過活動になると、そのエリアの体積が一旦増え、過活動が長く続くとその後体積が減っていくというものである。脳のどこがどのように体積変化したか、ある患者を調べると、海馬が小さくなっている；さらに左右を比較すると、左の海馬が右よりもずっと小さくなっている；また、後頭葉も小さくなっている；さらに左右を比較すると、左の後頭葉が右よりもずっと小さくなっている。これらの理由については、今後さらに研究が必要である。

e. EMF曝露と化学物質暴露が同じように作用する事、及びEMFのBlood-brain barrier (BBB、血液脳関門) への影響について：前述のfMRI画像の患者はlineman、つまり電信柱にのぼって電気を扱う作業をする人であったが、数年間その仕事をしていて突然seizure (発作) を起こして倒

れた。このように、人間の場合も先程説明した動物実験の場合と同じように、何の影響も無いように見える状態が続いた後、突然症状が出たりするのである。我々の患者のなかに化学物質に繰り返し曝露した経験を持ち、その後数年たってからEMFに敏感になった患者が大勢いる事は注目すべきである。

EMF曝露によりBBBがダメージを受けて透過性が増加し、アルブミンや、病原体等が脳内に入ってしまう。このように、神経毒性を持つ化学物質への曝露とEMF曝露がどちらもBBBにダメージを与えるというのは、しっかりと確立された事実である。この類似だけでなく、EMF曝露と神経毒性を持つ化学物質への曝露が同一の人に起きた場合に、特に有害な作用が起きる事があるという事に注目すべきである。私は、Toxic Encephalopathy (中毒性脳症) を次のように定義する：「溶剤、殺虫剤、ガス、香水、カビ毒、重金属、そしてEMFsに神経毒的曝露をした後に、認知や記憶の働きに障害が起きた成人や子供」。EMF曝露と化学物質暴露は、全く同じように作用して問題を起こし得るのである。(山口：EMF曝露によりBBBの透過性が高まる事については、Debra Davis博士も発表の中で、これを逆に利用して脳癌の化学治療への応用研究が進められている事に言及して、EMFがBBBの透過性を高めてしまう事は疑う余地のない事実であると強調した。また、EMF曝露と化学物質暴露が同じように作用して問題を起こし得る事に関して、複数の

発表者が、樽に色々なものが溜まってついに溢れ出す事に例えて説明した。化学物質、EMF、病気、その他様々な影響が積み重なっていくうちに、突然大きな症状が現れたりするという事である。)

山口：EMFを治療に用いる事に関して

Theodora Scarato氏 (MSW, Executive Director・Environmental Health Trust/EMF Medical Conference 2021の発表者 [USA]) に尋ねた所、回答を頂き、また、参考文献を紹介して頂いた。これより一部抜粋してまとめる：

#### 1. Radiofrequency (RF/ 無線周波 / 高周波) と BBB 透過性について

RFは、脳への薬物の効果を高める為に BBB 透過性を一時的に誘発する為の代替法となり得ると科学者等が述べている。

Effects of radiofrequency exposure on in vitro blood-brain barrier permeability in the presence of magnetic nanoparticles<sup>16)</sup>によると、「注目すべき事に、RF-field 単独と生体外 BBB モデルの相互作用により、RF に晒した直後に FITC-dextran の透過性が10倍上昇した。」

また、Blood-Brain Barrier modulation to improve Glioma drug delivery<sup>17)</sup> の“4.1 Electromagnetic Pulse (EMP) [電磁パルス]”には「Radiofrequency electromagnetic radiation (EMP) [原文ママ] (無線周波電磁放射 [電磁パルス]) は、エバンスブルーのような、通常 BBB を通過しない物質に対して BBB の透過性を増加させる事が示されている」とある。

#### 2. Tumour-treating fields (TTFields/ 腫瘍治療フィールド) について：

Tumour treating fields therapy for glioblastoma: current advances and future directions<sup>18)</sup> には、TTFields は、「低強度 (1 - 3 V/cm)、中間周波数 (100-300kHz) の交流電場」を経皮的に届ける新しい「非侵襲的抗がん治療法」であり、「交流電場」が「双極子と呼ばれる帯電し分極性を持つ分子に生物物理的力を作

用させる」ものであると示されている。

### 9. Stephanie McCarter 博士の発表の Abstract (概要) より抜粋：

#### EMF 敏感の治療法

「EMF 敏感の治療には多くの学問領域にわたるアプローチが必要である。EMF 敏感には、多くの身体系に影響を与える総汚染物質や毒素の過負荷及び、潜在的感染症が引き金となって起こる全身の炎症が関わっている。

EMF 敏感の原因や症状は患者によって異なる。物理的な EMF、カビやマイコトキシン、化学物質、重金属への暴露やそれらに対する感受性の詳細な履歴を把握する事を含む患者のケーススタディが提示される。二重盲検 EMF 試験は、環境的に制御され、シールドされた環境で実施される。診断検査には、炎症マーカーと免疫系のすべての部分の評価、および感染の検査が含まれる。栄養素の検査、ならびに溶剤、重金属、カビやマイコトキシン、化学物質のプロファイルを行う。

EMF に敏感な患者の治療には、autogenous lymphocytic factor (Alf、自己リンパ球因子) と呼ばれる患者自身の血液から作られたブースターによって免疫系を最適化する事と免疫グロブリン欠乏症を治療する事が含まれる。制御された環境における Provocation neutralization (P/N、誘発中和) 皮膚テストは、患者の免疫系、内分泌系、血管系、および神経系をトリガーしている要素を特定して治療する為に使用される。これらのトリガーには、重金属、カビ、マイコトキシン、花粉、食品、化学物質、歯科材料やインプラント材料などが含まれる。P/N はまた、ヒスタミン、セロトニン、およびカプサイシンを含む神経伝達物質の不均衡を治療する為に使用される。治療にはまた、重金属に対する EDTA、DMSA、 $\alpha$  リポ酸による静脈内キレーション治療や静脈栄養療法も含まれる。P/N スキンテストは、治療効果を最大限に引き出す為に、治療の前に、静脈栄養剤やキレート剤に対する感受性について、患者の過敏性を抑制する為によく使われる。適用可能な場合

は、患者を治療する為に、フォン・アルデンヌ酸素療法を、化学物質が少ないユニークな装置を用いて行う。サウナとリンパマッサージは、患者の解毒能力と総負荷評価に基づいて推奨される。適用可能な場合には、吸入と静脈内オゾンの両方によるオゾン療法が用いられる。場合によっては、患者は bioregulation therapy (BRT) (生体調節療法) 或いは microcurrent (微弱電流) 療法に耐える事ができ、細胞レベルでのコミュニケーションや解毒をサポートするのに役立つ事ができる。』<sup>19)</sup>

#### 10. Paul Héroux 博士の発表と、その Abstract より一部抜粋 / 要約

Federal Communications Commission (FCC、米国連邦通信委員会) は、electromagnetic radiation (EMR、電磁放射 / 電磁波) が人体を加熱する強さの閾値に近い値を安全基準としているが、これは間違いである。これよりはるかに弱い EMR によっても身体に影響が及ぶのである。何故なら、EMR が本当に影響を与えるのは、生物学的機能にとって非常に重要な電子、プロトン移動、および水素橋であって、これらは非常に微弱な EMR によって影響を受けるからである。

「[EMR] 曝露には重要なものが二つある。1つ目は、携帯電話を頭部に当てた時の強烈な短時間の曝露。2つ目は、それよりも継続的で、それよりは小さい携帯電話基地局からの曝露である。長時間携帯電話を使う事と神経系の癌との関連は、疫学、動物研究、および実験室での実験により判明している。携帯電話基地局は癌の致死率や、その他多くの神経系の症状と関連しており、さらに生殖や、糖尿病を含む多くの慢性疾患のリスクも高める。

私の研究室で行われたヒトのがん細胞についての実験は、EMR が癌や慢性疾患に影響を与える事を支持する (壊死、アポトーシス、活性酸素種を通して)。さらに、ミトコンドリアのヘテロプラズミーに関連するリスクがあり、それが酸化的リン酸化の生理機能を徐々に低下させる可能性がある。』<sup>20)</sup>

#### 11. スマートメーターについて

この学会でも多くの医師がスマートメーターの危険性を訴えた。Elizabeth Seymour 博士は、「(医師は) スマートメーターが何かも知らない患者に教えてあげて、自宅のメーターがスマートメーターかどうかチェックして、スマートメーターであればすぐ撤去してもらうように指導せよ」と提言した。

山口: スマートメーターを止める方法に関して Scarato 氏に問い合わせたところ、スマートメーターをやめる場合、通信部を外す方法もあるが、アナログメーターが一番良い; 何故ならデジタルメーターは dirty electricity を生じ得るからだ、との回答を頂いた。

#### 12. 病院の RFR を低減せよ / 学校も WiFi の使用を止めよ

この学会では、EMF が免疫を低下させたり、糖尿病を発症させたり、傷の治りを悪くしたりするリスクがある事についても言及され、病院で携帯電話を使用したり、有線接続できる医療機器を無線接続で使ったりする事の有害性が指摘された。また、電磁敏感で病院に行けない人達がいて、命が脅かされているという報告もされ、病院では携帯電話の使用を禁止し、デジタル技術は有線接続で活用するなどして、RFR による被曝を大幅に低減すべきであるという強いアピールがなされた。また、学校でもデジタル機器は有線で接続するようにして、子ども達の RFR による被曝を防がなければならないという訴えがなされた。

#### 13. EMF の安全基準に関して

a. Rob Metzinger 氏の発表より: RFR の電力密度の平均値はピーク値より非常に低い値になるが、健康影響をもたらすピーク値を問題にすべき。ところがアメリカ政府やカナダ政府のガイドラインは平均値で考えていて危険である。

b. Russell 博士の発表より: FCC の基準は古すぎ。たった30分の熱効果しか考えていない。非熱効果を科学的に明らかにした論文を無視してい

る。胎児、乳児、お年寄り、慢性病患者のような、EMFの影響をより受けやすい人の事を考えていない。電磁敏感を考慮していない。(山口：Metzinger氏他、複数の発表者も同様の指摘をした。)

#### 14. RFRによる被曝を低減する為の提言

a. Russell博士より：ワイヤレスではなく有線にせよ / 使用時間を短くする / RFRの発生源からなるべく距離を取る / 携帯電話を頭の近くに置いて寝ない。機内モードにする / 無線機器やWiFiは、夜間や使わない時は電源オフにする / 家に有線を確保する / スマートメーターは撤去するべし。(山口：他の複数の発表者も同様の提言をした。)

b. Héroux博士より：無線の代わりに光ファイバー（有線）を使うべきである。5Gを使つてはいけない。何故なら、5Gは健康被害をさらに拡大する。また、5Gを用いてもワイヤレスで伝達できるデータ量は限られており、すぐに役に立たなくなるので、光ファイバーの方が圧倒的に実用的である。自動運転車に5Gは不要である。何故ならカメラやレーザーで状況を見る仕組みで、インターネット接続は不必要であるからだ。遠隔医療、遠隔手術には、5Gではなく光ファイバーが最適である。何故なら光ファイバーの方が通信速度が非常に速く、確実にデータを送受信でき、安全である（情報が漏れない）からだ。さらに、光ファイバーの方がエネルギー消費が遥かに小さい(<1pJ/bit) ので環境にも良い。5Gはエネルギー消費が大きすぎて割に合わず、地球温暖化にも拍車をかけるのである。

#### 【まとめ】

The EMF Medical Conference 2021と その Preconferenceにおいて、EMFによって、電子やプロトン移動から、DNA、血液、精子、BBB、心臓、脳等、色々な組織や器官に至るまで、あらゆるところに影響が及ぶ事や、体内外の微生物やマイクロバイームにも影響が及ぶ事、そしてそれが、ヒトの様々な症状や病気につながる事につ

いて、既に数多くのエビデンスがあり、そのメカニズムについても解明が進んでいる事が明らかにされた。EMFの健康影響や電磁敏感の症状が、気のせいやノセボ効果によるものではなく、実際に血液、心臓、脳等に影響を及ぼしている事についても、二重盲検法による実験やSPECT SCAN、fMRI等により既に科学的に明らかにされている事が示された。また、通信業界、一部の科学者や組織、政治家が癒着して、危険な「安全基準」を提示し、予防的措置を講じる事を妨げている事も指摘された。身の回りで急激に増大しているRFRが原因で既に健康影響が広がっている実態が明らかにされ、特に家庭や学校・病院等の公共施設でのWiFi使用（携帯電話、ルーター、その他の機器の無線による接続）をやめて、光ファイバー等の有線接続でデジタル技術を活用すべきである；また、スマートメーターも撤去すべきであると医師や研究者等が強く訴えた。さらに、5Gは危険なだけでなく、役に立たず、エネルギー消費が非常に大きく環境にも悪い事、遠隔医療にも光ファイバーの方が格段に効率的である事等も指摘された。

山口：

#### 【考察】

日本においてもEMF曝露による症状を訴える人が増加しているが、EMFの非熱効果の有害性について政府が認めておらず、この有害性や症状について知っている医師も非常に数少ないのが現状である。今、頭痛、不眠、耳鳴り、鬱、思考力低下、めまい、若年性を含むアルツハイマー病、脳腫瘍等に苦しむ人が増えていて問題となっているが、それらの原因の一つにEMFがある事は周知されていない。さらに、日本で話題となっている更年期障害は、その症状がEMF被曝による症状と酷似しているが、EMF被曝の症状を知らない医師が診ると区別できない。また、重複してかかる場合も考えられる。EMF被曝が他の危険因子や病気等と重複すると、相乗効果や累積効果も生じ得る。気が付かないうちに影響が積もっていつ

て、後で突然大きな症状が現れる可能性もあるが、そのような事についても認識がなされていない。

EMF の健康被害は EMF に敏感な人だけの問題だと誤解する人も多いが、何も感じない人も含め、全ての人にとって EMF 被曝は有害である。家庭、学校、病院における EMF 被曝が増大し、また、仕事等で長時間、携帯電話や Wi-Fi 接続機器を使用する事による被曝も増大する中、健康影響も急激に拡大している。世界中で多くの人々が EMF が原因、あるいは原因の一つとも知らずに、蝕まれたり命を落としたりしていると指摘されているが、日本も例外ではあり得ない。日本でも、The EMF Medical Conference 2021 と Preconference で示された最新の情報を、医師、研究者、市民、政治家や企業と共有して、デジタル技術を有線接続で活用するように方向転換し、また、スマートメーターも廃止する等して、家庭や公共の場から electrosmog (エレクトロスモッグ/EMF による空間汚染) を減らす取り組みを今すぐ始めなければならない。一刻の猶予もない。

#### 【謝辞】

引用を快諾下さった EMF Medical Conference 2021 の Executive Producer: Elizabeth Kelley 氏、発表者、関係者の皆様に、心より敬意と感謝を表します。

#### 【引用文献】

- 1) <https://mdsafetech.org/2019/06/30/emf-conference-for-health-professionals-sept-2019/> (2022.7.16)
- 2) <https://emfconference2021.com/> (2022.7.16)
- 3) <https://emfconference2021.com/pre-conference-course/> (2022.7.16)
- 4) <https://emfconference2021.com/wireless-microwave-radiation-is-neurotoxic-case-study/> (2022.7.16)
- 5) Sheridan K. 米 ADHD 患者数 10 年で 43% 増、若者は 10 人に 1 人以上。AFP BB News [Epub: Dec. 9, 2015]
- 6) American Academy of Pediatrics. Handheld screen time linked with speech delays in young children. AAP News [Epub: May 4, 2017]
- 7) Yakymenko I, Tsybulin O, et al. Oxidative mechanisms of biological activity of low-intensity radiofrequency radiation. *Electromagn Biol Med* [Epub: Jul. 7, 2015] doi: 10.3109/15368378.2015.1043557
- 8) <https://ntrs.nasa.gov/citations/19810017132> (2022.7.16)
- 9) Hardell L, Nyberg R. Appeals that matter or not on a moratorium on the deployment of the fifth generation, 5G, for microwave radiation. *Mol Clin Oncol* [Epub: Jan 22, 2020] doi: 10.3892/mco.2020.1984
- 10) Tsybulin O, Sidorik E, et al. GSM 900 MHz cellular phone radiation can either stimulate or depress early embryogenesis in Japanese quails depending on the duration of exposure. *Int J Radiat Biol* [Epub: May 13, 2013] doi: 10.3109/09553002.2013.791408
- 11) Said-Salman I H, Jebaii F A, et al. Evaluation of Wi-Fi radiation effects on antibiotic susceptibility, metabolic activity and biofilm formation by *Escherichia Coli* 0157H7, *Staphylococcus Aureus* and *Staphylococcus Epidermis*. *J Biomed Phys Eng* 9(5): 579-586, 2019
- 12) Avendaño C, Mata A, et al. Use of laptop computers connected to internet through Wi-Fi decreases human sperm motility and increases sperm DNA fragmentation. *Fertil Steril* [Epub: Nov 23, 2011] doi: 10.1016/j.fertnstert.2011.10.012
- 13) Havas M. Radiation from wireless technology affects the blood, the heart, and the autonomic nervous system. *Rev Environ Health* 28(2-3): 75-84, 2013
- 14) McCarty D E, Carrubba S, et al. Electromagnetic hypersensitivity: evidence for a novel neurological syndrome. *Int J Neurosci* [Epub: Sep 5, 2011] doi: 10.3109/00207454.2011.608139
- 15) Heuser G, Heuser S A. Functional brain MRI in patients complaining of electrohypersensitivity after long term exposure to electromagnetic fields. *Rev Environ Health* 26; 32(3): 291-299, 2017
- 16) Senturk F, Cakmak S, et al. Effects of radiofrequency exposure on in vitro blood-brain barrier permeability in the presence of magnetic nanoparticles. *Biochem Biophys Res Commun* [Epub: Jan 31, 2022] doi: 0.1016/j.bbrc.2022.01.112.
- 17) Luo H, Shusta E V. Blood-Brain Barrier modulation to improve Glioma drug delivery. *Pharmaceutics* 12(11): 1085, 2020
- 18) Rominiyi O, Vanderlinden A. Tumour treating fields therapy for glioblastoma: current advances and future directions. *Br J Cancer* [Epub: Nov 4, 2020] doi:

10.1038/s41416-020-01136-5

- 19) <https://emfconference2021.com/faculty/> [このページの Stephanie McCarter 博士の写真をクリックすると Abstract が出ます (アドレスは変わらず)。] (2022.7.16)
- 20) <https://emfconference2021.com/faculty/> [このページの Paul Héroux 博士の写真をクリックすると Abstract が出ます (アドレスは変わらず)。] (2022.7.16)

第31巻第2号 国際学会報告（p78-p90）に関する正誤表

| 誤                              | 正                     |
|--------------------------------|-----------------------|
| p 82<br>4.De bra Davis博士の 発表より | 4.Devra Davis博士の 発表より |
| p 85右段下から6行目<br>Debra Davis博士  | Devra Davis博士         |