5G時代への備えとしての電磁波計測と観察記録

上田昌文(NPO 法人市民科学研究室・代表理事)

5G(第5世代移動通信)システムへの不安

5Gという言葉をしばしば耳にするようになりました。これは携帯電話の新しい規格である「第5世代(Generation)移動通信システム」を指します。2020年から都庁周辺や都内の大きなスタジアム、各県の大きな駅などで導入が始まっています。現在主に用いられている第4世代(4G)の約10倍から100倍の通信速度が得られ、例えば、2時間の映画をわずか3秒で端末にダウンロードできる、と言われています。

「そんなに高速のものが本当に必要なの?」と思われるかもしれませんが、5Gの最大のねらいは、電波の通り道の「道幅」をうんと拡張することにあります。すでに3Gや4Gで使ってきた周波数帯(700メガヘルツから3.5ギガヘルツ)では、これから電波をもっといろいろなところで使おうとすると、その「幅」では足りなくなります。そこで5Gでは、3.7、4.5、28ギガヘルツという3つのより高い帯域を新たに使えるようにしています。ただ、周波数が高いほどその電波が届く距離が短くなるという性質があるため、5Gでは、場所によって基地局を約100メートルおきにたくさん設置しなければなりません(いちいち地権者の許可をとるのが大変なので、電柱や信号機への設置や、マンホール型のものの敷設も計画されています)。

いま「基地局」と言いましたが、携帯電話で通信する場合、それぞれの端末から発信された電波が直接相手方の端末に届くわけではなくて、まず発信者の一番近くにある基地局に届き、それが地下にある光ケーブルを介して、相手の端末に一番近い別の基地局に送られ、そこから相手の端末に向けて電波が送り届けられる、という仕組みになっています。すでに3Gと4Gの基地局は全国で90万基近く設置されていて(ビルやマンションの屋上に建っているものをよく目にしますね)、全国どこにいても電波が途切れることがないのは、この高密度の基地局があるからなのです。

5G では、基地局はこれまでと比べて飛躍的に数が増えるだけではなく、1 つの基地局から違った位置にある多数の端末(最大 128)をそれぞれビームで狙い打ちするように電波を



出すこともできます。総務省が公開した、5G 基地局で用いられるだろういつくかのアンテナの型に関するデータを用いて、市民科学研究室で計算したところ、ある一つの 5G 基地局の近辺を人が通る場合、現在と比べて、少なくとも 10 倍から 100 倍ほど強い電波を浴びるだろうことがわかりました(※1)。また、フランス国家周波数庁が世界で初めて複数の5G 基地局を精密に測った値をみても、やはり 100 倍から 1000 倍になっています(※2)。

% I https://www.goojii.info/page-35/

※2

https://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/5G/202004I0-ANFR-rapport-mesures-pilotes-5G-EN.pdf

これまで、基地局からの電波が健康になんらかの影響をもたらしているのではないか、との心配が周囲の住民から出されると、携帯電話事業者は、「あなた浴びているのは、総務省が決めている日本の基準値の何千分の I の強さの電波にすぎませんから」と一蹴してきたのですが、5G 基地局が林立するようになると、基準値は超えないまでも、かなりそれに迫るような強さにさらされる場所が、相当たくさん出てきそうです。

いま述べた「日本の基準値」は、じつは強い電波がモノを加熱する作用がある―電子レンジはまさに 2.45 ギガヘルツという周波数の電波を使った加熱装置です―ことをふまえて、人体に悪影響が出ない範囲の熱作用にとどめるための基準です。それなら、基準値を超えさえしなければ、どんなに電波を浴びても大丈夫、ということになるはずですが、じつは、通話時に耳にくっつけるようにして使用する携帯電話端末では―さすがにそこまで人体に近接して使用するので、基準値すれすれの強さを浴びることも起こります―、若い頃から長期間、累積で長時間の通話に及んだ人では、脳腫瘍などのリスクが高まる傾向にあることがわかってきています。5G の電波であっても、これまで同様の基準値で健康影響は出ないようにすることができる、と総務省は結論づけていますが(※3)、本当にそうなのでしょうか。

**3 https://www.goojii.info/page-37/

すでに携帯電話の過剰使用が関係していると世界各所で報告されている、脳腫瘍や精子への影響(数の減少、運動能力の低下など)、それに、失明を含めて将来的に大きな問題になりそうな、子供・若者の眼への悪影響(スマホ老眼や急性斜視の急増、加齢黄斑変性のリスクの増加など)や、これまた子供・若者の夜ふかしから来る体調不良(就寝前にスマホを凝視することでのホルモン分泌の異常が原因)など、今の時点でも、すでにケータイ・スマホは多くの問題を引き起こしています。周波数の高い電波ほど、そのエネルギが一皮膚のより表面部分にホットスポット的に吸収されるという性質がありますから、5Gの電波はこれまでと異なる健康影響を発生する恐れもあるのです。

こうした懸念を受け止めて、5Gの導入を一時的に見合わること(あるいはその検討)を決めた自治体や、安全性の調査に乗り出した国も少なくありません(ナイジェリア、スロヴェニア、ギリシャ、スイス、ベルギー、ドイツ、イタリア、英国、オランダ、オーストラリア、米国など、各国で検討状況はいろいろ)。また、子どもへの影響を特に重視して、学校・幼稚園・保育園などでの WiFi の禁止または撤去を決めた所も出てきました(スペイン、オーストラリア、イタリア、フランス、ベルギー、キプロス、イスラエル、カナダなどで)。

これらの動きと真逆なのが日本です。東京都の「DATA HIGHWAY」構想(※4)、文科省の「GIGA スクール構想」構想(※5)、内閣府の提起を受けて各自治体が名乗りを上げている「スーパーシティ構想」(※6)……まさに 5G 礼賛一色の「官(国・自治体)と民(携帯電話事業者)がタッグを組む」動きが加速しています。

- %4 https://www.senryaku.metro.tokyo.lg.jp/tokyodatahighway/pdf/tdh_ver01.pdf
- **5 https://www.mext.go.jp/content/20200219-mxt_jogai02-000003278_401.pdf
- **6 http://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kokusentoc/supercity/supercity.pdf

あなたはこうした日本の動きに、本当に希望を託せるでしょうか? 子たちの健康への懸念にきちんと応えようとしない、「官民タッグ」の推進体制を容認できるでしょうか? 「もっと便利になりますよ」との謳い文句に惑わされることなく、何を守り抜いていくべきなのか、私たちは自身にしっかり問いかけ、そして外に向けて声をあげていかねばならないと思います。

自ら計測し、観察することで把握する「自分が置かれた環境」

こうした官民を挙げての推進の動きに流されるままにならないために大切になってくるのが、自ら測定器を用いて自分の周囲の電磁波の強さを測り、5Gのアンテナを含めて携帯電話基地局がどこに設置されているのかを自分の目で確かめ、そのような計測や観察によって自分がどのような電磁環境に置かれているのかを知った上で、具体的な対策なり合意のための手続きなり、そして場合によっては自治体の条例なりの制定を求めていくことです。

環境や健康の問題を改善していくためになされる市民による計測活動は、それなりに長い 歴史を持っています。

福島原発事故で日本の広い地域に種々の放射性物質が降り注ぎ、その汚染の度合いを把握



するため、国や自治体による放射線の計測がなされました。しかし、頻度も地点もっと多くしてきめ細やかに測ることでより具体的な安全対策につなげようと、各地で多数の市民がガンマー線計測器を手に測定を行いました。さらに、気になる食品・食材や土壌を市民が持ち込んで専用の計測器を用いて放射能検査を行う「市民放射能測定所」が、全国に 100 箇所近くも立ち上がりました。そこで測られた結果の一部が「みんなのデータサイト」に集約されていたりします(食品でみると、35 の民間の団体の検査結果・総計 | 万 3000 件を収めています)(※7)。

% 7 https://minnanods.net/food/

このような、市民が機器や調査ツールを携え、計測や観察や聞き取り調査を手がけ、環境(場合によっては人体そのもの)に起きている異変や汚染の実態を把握するという活動は、日本では 1960 年代の公害反対運動にまで遡ることができます。よく知られているのは、静岡県沼津・三島地区の石油化学コンビナート建設計画の例です。推進派の政府調査団は莫大な予算を使用して建設を前提とした事前調査を実施しましたが(1963 年)、反対派住民は、高校生が各家庭の鯉のぼりの泳ぐ向きによって空気の流線図を作成したり、住民が花火大会の黒煙がどのように流れていくかを調べたりして、大気汚染や健康被害が避けられないことを示し、1 年後に計画を断念させたのでした。その後も、環境指標となる植物(ムラサキツユクサと放射線、松葉とダイオキシン、アサガオと大気汚染・酸性雨の原因物質など)や簡易な測定キット(pH 測定による酸性雨、COD(化学的酸素要求量)測定による河川の水質など)を用いた調査活動、沿道で自生するナタネを採取し検査キット用いて遺伝子組み換えナタネであるかを判別する活動、あるいはマルハナバチや蝶といった特定の生物種を見つけたらその写真を撮り記録するといったモニタリング調査などへと広がっています。

できるだけ多数の市民が参加して数多くのデータを得ることで調査の有効性が高まりますから、調査の担い手はあくまで市民なのですが、市民団体や生活クラブと大学や行政などが連携することも多くなってきています。市民科学研究室でも住民の方々の協力を得ながら、東京タワー周辺地域の電波強度の分布、オール電化住宅での 24 時間連続での低周波磁場曝露、ノート型 PC や携帯基地局アンテナや WiFi ルーターなどよって生じる曝露を調べてきました。そして今年から「はかる・わかる・そなえる」という、計測器貸出しや動画・オンラインでの機器の操作やデータの取りまとめ方の指導も含んだプロジェクトを開始しています。

市民が担う科学調査は、規模も手法もその成果の影響度も様々です。ただ、情報技術がさらに浸透し、測定機器の豊富化・低価格化・高精度化もすすむとすれば、これまでは不可



能と思われたような領域やテーマでも、こうした調査活動を立ち上げていけるだろうことは確実です。調査資金をどう確保するか、誤った測定をしないようにどうノウハウを伝えるか、データの信頼性をどう担保するか、得たデータを用いて具体的な問題解決にどうつなげるか、そして何より、どのようにして多くの市民に参加してもらうか……確かに、課題はたくさんあります。でも、日本には地元の自然を観察し保護する活動を続けきた自然愛好家が各地に多数いることからもわかるように、市民が科学調査を担っていける潜在力はかなり高い、と私は考えています。既存の専門家や専門機関がやらない、しかし市民が抱える問題解決のためにはとても必要な調査を、市民自らが集って知恵と力を出し合ってすすめていくことは、今後ますます求められるようになるでしょう。

動き始めた「はかる、わかる、そなえる」プロジェクト

今述べた、市民科学研究室の「はかる、わかる、そなえる」プロジェクトは 2021 年の 5 月に開始しました。あなたの街・家・教室で電磁波環境がどうなっているかを測定し、その測定結果に基づいて、じっくり話し合いつつ一緒に対策を立てていく、というプロジェクトです。

提供するサービスは次の3つです。

1) 出張計測

測定器をもって現地にでかけ、測定し、その結果を報告書にまとめて「対策」を提示します。これまで出張計測を行ってまとめた報告書のうちの 2 つをすでにウェブサイトでは公開していますが(※8※9)

※8 携帯電話基地局アンテナからの電波を含む高周磁計測

https://www.shiminkagaku.org/wp/wp-content/uploads/emfreportsample OI.pdf

※9 保育園児を対象とした午睡見守り Wi-Fi システムの電磁波測定

https://www.shiminkagaku.org/wp/wp-content/uploads/hugsafety_report_201909.pdf

この6月から7月にかけて、新たに3件の計測を行っています(千葉県での携帯電話基地局の計測が2件、東京都での教室内のWi-Fiの計測が1件)。

2) 計測器貸出し&オンラインによる計測指導

遠方の方の場合(あるいは自身で何箇所も測ってみたい場合)、I)では出張のための交通 費が高くなるので、計測器を貸出し、ご自身で測ってもらうようにします。

その際のポイントは2つあります。



- ・測定器を壊さないように「精密機器扱い」で厳格に梱包してこちらから郵送し、かつ、 使い終わったら同様の梱包で返却してもらう。
- ・機器の使用方法については、通常使用説明書を読むだけではわからないことが多いので、 オンラインの画面を通じて、直接会話しながら丁寧に説明する。

すでに千葉県の K 市の市民グループは、オンラインで計測の方法を学んだうえで(その時の動画が残せて、グループのメンバーで共有できます)、自分たちが持っている測定器で地元のエリアを測っています。

測定器は最近販売されるようになった

· 高周波&低周波 測定器 GQ Electronics EMF-390

が優れもので、これ一つあれば、超低周波磁場、ほとんどの中間周波数電磁波、5Gで使われる周波数帯の一つである 28G(ギガ)帯だけを除く、日常の生活圏に関連するほとんどの帯域の電波(10G(ギガ)までの高周波電磁波)が測ることができます。しかも簡単なスペクトル解析をして、測定している環境中で何が支配的な周波数の電波となっているかを特定することができます。これについては、

- ・使用説明書(日本語)(※10)が公開されており、
- XIO https://www.ggelectronicsllc.com/download/EMF390_Japanese.pdf
- また、市民科学研究室が翻訳した
- ・仕様の説明(※11)もあります。
- XII https://www.shiminkagaku.org/wp/wp-content/uploads/GQEMF-390_specification.pdf

3) 電磁環境に関する相談やデータ処理(報告書作り)

市民科学研究室にはかなり頻繁に、電磁波問題に関する電話相談が寄せられます。これまでは完全に無償で応じてきましたが、長時間に渡る場合はそれを有料とさせていただければと思います。また、2)でご自身で測った結果について、市民科学研究室にそれを示し、市民科学研究室がそれを読み解いて報告書(対策などの提言を含む)を作ることを希望されることにも応じます。

知っておきたい 5G 基地局アンテナの設置状況

電磁波の計測に必須となるのが、電磁波を出す機器類(放射源)が何であり、それがどこにあり、どういう稼働状況になっているかをできるだけ正確に知ることです。そしてそれらのデータを、測定器で測って得たデータとあわせて、地図の上に落とし込んで、「自分が今どのような電磁波環境のなかで暮らしているのか」「機器の設置場所や使い方によって自分が曝露することになる電磁波がどれくらい違ってくるのか」がおおよそでも見えてくる



ようにすることです。

その作業の詳しい進め方については稿を改めて論じたいと思いますが、ここでは、現在身の回りでの急激に増えている5Gのアンテナに関して、公開されている情報としては最低限おさえておきたいもの―これ以上となると自分の目で見て確認できるものをとにかく写真に残して地図に詳細にプロットするとか、事業者や総務省に情報公開請求させるべく運動を起こすかくらいしかありません―についての情報検索の仕方を記しておきます。

まず、5G 端末が使用できる(つまり周辺に 5G 基地局アンテナがあって、5G の電波で通信ができる)エリアはどこか、という点については、

au サービスエリアマップ

ドコモ サービスエリアマップ

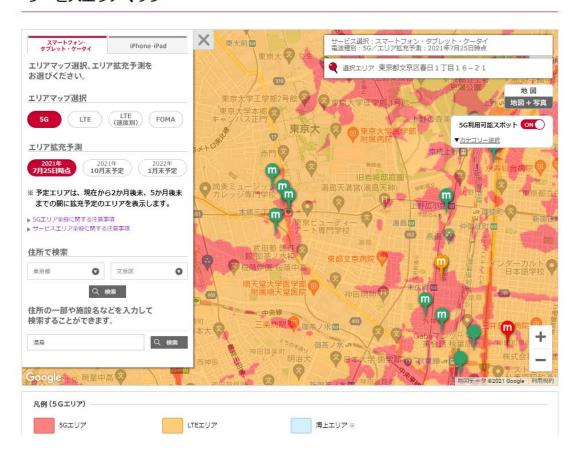
ソフトバンク サービスエリアマップ

楽天モバイル サービスエリア

がそれぞれありますから、それで確認できます。

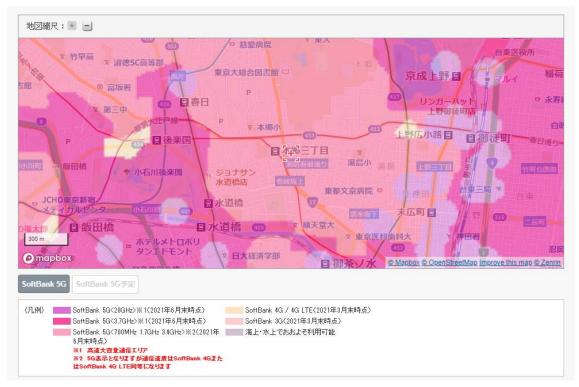
ちなみに、市民科学研究室事務所のある湯島近辺の様子を調べてみると、ドコモは、

サービスエリアマップ



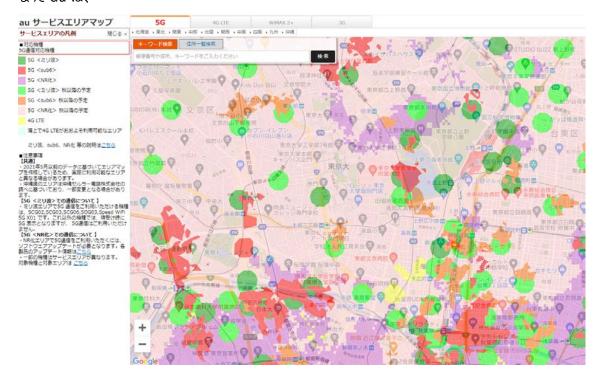


また、ソフトバンクは、



となります。ソフトバンクのサイトは色使いが非常に紛らわしく、本気で情報提供したい のかどうか疑いたくなるほどです。

また au は、





さらに、「楽天モバイル」は、



となります。

次に、肝心の 5G 基地局の情報ですが、これは総務省の電波利用ホームページの「無線局等情報検索」から調べることができます。



https://www.tele.soumu.go.jp/musen/SearchServlet?pageID=2&SelectID=5

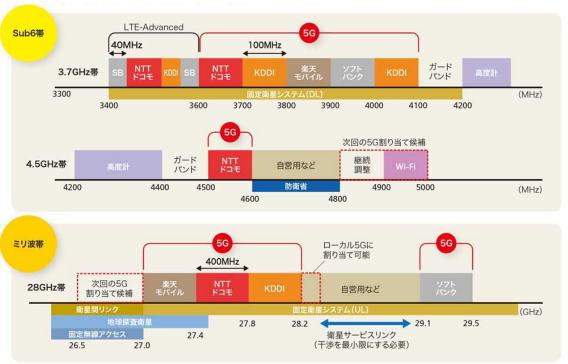
その際に、検索の条件設定を

- ・無線局の種類を「基地局(PHS除く)」
- ・無線局の目的を「電気通信業務用」



・周波数を 3600MHz~

(5G 専用の周波数が 3.7GHz 帯,4.5 GHz 帯,28 GHz 帯であることから、以下の図にあるような割当がなされているため)



DL:ダウンリンク SB:ソフトバンク UL:アップリンク

日経 BP のサイトより

https://active.nikkeibp.co.jp/atcl/act/19/00215/070900003/?SS=imgview&FD=17414745

とすれば、5G基地局の数が確認できます。

ちなみに、東京都全体の8月4日時点での数を調べると、





7622 基であることがわかります。そして、日本全体では、2万1,910 基です。

■検索結果一覧この結果をダウンロードする検索結果件数 1 ~ 10021910

K 先頭へ 〈前へ 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 〉次へ > 最後へ

名称	都道府県	無線局の目的	免許の年月日
株式会社NTTドコモ 法人番号1010001067912	北海道札幌市中央区	電気通信業務用	令元.7.31
株式会社NTTドコモ 法人番号1010001067912	北海道札幌市中央区	電気通信業務用	令元.7.31
株式会社NTTドコモ 法人番号1010001067912	北海道札幌市中央区	電気通信業務用	令元.7.31
株式会社NTTドコモ 法人番号1010001067912	北海道札幌市中央区	電気通信業務用	令元.7.31
株式会社NTTドコモ 法人番号1010001067912	北海道札幌市中央区	電気通信業務用	令元.7.31
株式会社NTTドコモ 法人番号1010001067912	北海道札幌市中央区	電気通信業務用	令元.7.31

急速な勢いで増えていることは明らかです。というのは、以前「3700MHz 以上の周波数の基地局」を調べた際に、全国の5G基地局の設置数は2021年6月19日時点で1万3,837基、7月14日時点で1万4,594基、8月2日の時点で1万5,306基となっていたことを確認しているからです。個々の基地局の名称(法人番号)は与えられていますが、例えば、すぐ上の図の最初に来ている「札幌市中央区」のものの「名称」をクリックすると次のサイトが開きはするのですが、肝心の住所が公開されていない点は、これまでとまったく変わりません。

免許人の氏名又は名称	株式会社NTTドコモ				
免許人の住所	****				
無線局の種別	基地局	免許の番号	****		
免許の年月日	令元.7.31	免許の有効期間	令4.9.30まで		
無線局の目的	電気通信業務用 運用許容時		運用許容時間		
			常時		
通信事項	電気通信業務に関する事項				
通信の相手方	免許人所属の陸上移動局				
識別信号	水水水水				
無線設備の設置場所又は移動範囲					
送受信所					
北海道札幌市中央区					
第1制御所					
東京都港区					
第2制御所					
北海道札幌市中央区					
電波の型式、周波数及び空中線電力					
99M9X7₩ 3650.01 MHz	2.832 ₩				
備考					



電波の型式が 99M9X7W、周波数が 3650.01 MHz、空中線電力が 2.832 W であること しかわからないのです。電波の型式からわかることもいくらかあるのですが、肝心要の住所(位置)がわからないのでは、環境中の電波の強度分布を推測することはできません。 上記のような測定器を用いて、環境中の多数の地点で測定をして、市民自らが曝露状況の 把握をしていくしかない、というのが現状です。

「はかる、わかる、そなえる」プロジェクトを市民の皆さんと一緒にすすめながら、電気機器や電波の適正な使用(不必要な曝露をできるだけなくし、低減していくこと)に向けた具体的な改善を少しでも打ち出していければと思っています。ご支援ご協力をよろしくお願いします。

市民科学研究室の活動は皆様からのご支援で成り立っています。『市民研通信』の記事論文の執筆や発行も同様です。もしこの記事や論文を興味深いと感じていただけるのであれば、ぜひ以下のサイトからワンコイン(IOO円)でのカンパをお願いします。小さな力が集まって世の中を変えていく確かな力となる―そんな営みの一歩だと思っていただければありがたいです。

ワンコインカンパ ← ここをクリック (市 民研 の支 払いサイトに繋 がります)