

戦いすんで、新型コロナ；その後

吉田賢右



科学（知）とは、「事実によって導かれ、検証され、深化してゆく発展的な考え」である。そうやって、興味を引いた事柄について考え、自分なりの小さな発見と思ったことを、この「顧問室の窓」に記してきた。あらゆる事実を知ることはないので、新しい事実や見逃した事実が出てくれば、さらに検証し考えを広げ精確にしてゆく。

2019年12月に出現した新型コロナウイルス（Sars-CoV-2）は世界的大流行（パンデミック）をひきおこした。私は、学術誌に論文として発表されたデータをもとに感染防御について論説を何度か「顧問室の窓」に載せてきた^(注1)。その内容を要約すると：

- ★なぜパンデミックに：多数の軽症無症状感染者が常に生じていて、自由に動きまわり感染を広げた
- ★感染拡大→行動制限→感染鎮静→制限解除→感染拡大→という感染の波をくり返した
- ★感染者が、飲み、食い、しゃべり、歌い、笑い、クシャミし、咳をしたとき、ウイルスを含む唾や鼻汁の飛沫が飛び、それが近くの人の上気道に付着して感染が起きた
- ★「マスク」は感染防御に有効だった
- ★「うがい」は有効なはずだが実行されなかった
- ★ウイルスを多く含むサイズの飛沫は落下が早いので長距離を飛ばない、感染は近接した人の間で起きただろう
- ★感染者が呼吸しているだけで周囲の人が感染する、という「空気感染」は、確認できる限り無かった
- ★手指や物体の表面に付着したウイルスから感染するという「接触感染」は、確認できる限り無かった。したがって、「手洗い・消毒」は、ほとんど無効だったろう^(注2)
- ★ワクチン接種は発症者の致死率を下げたが、感染拡大は防げなかった
- ★変異ウイルスが次々と出現し再感染、再々感染した
- ★パンデミックを終息させる現実的な提案
いつでも、どこでも、自分で、すぐに、感染の有無がわかる、ごく安価な検査法の開発。感染地帯の市民はこれで頻繁にチェックし、感染したと分かった人は隔離する

しかし、その後、見逃した論文や新たな論文に接して、以下のよう
に、いくつか論点を追加あるいは改訂する。

長距離感染も起きていた

上記、感染は近接した人の間でおきただろう、と述べたが、こ
れは充分ではなかった。新型コロナの感染が広がった時期の、ス
マートフォンの接触追跡アプリによる人と人との 700 万回の接
触（コンタクト）の記録（両者の距離および接触していた時間）
から、どんな接触で感染が起きたのか、解析した英国からの論文
^{（注3）}を見ると：

感染確率は、初めは接触時間とともに直線的に増加し（1 時間
ごとに 1.1%）、数日間にわたって増加し続けた。

長距離でも長時間接触すれば、近距離での短時間接触と同様
に、感染が起きた。

家庭での長時間（数日）の接触による感染が、感染全体の 40%
を占めていた。

つまり、微小な唾飛沫はウイルスをわずかししか含まないが、長
時間長距離、空中に漂うので、接触時間が何十時間にもなると吸
い込む微小な唾飛沫の数も多くなり、やはり感染が起きる、とい
うことだろう。確かに、ウイルスを 50 含む大きな唾飛沫を 1 個
吸い込むのと、1/10 の確率でウイルスを含んでいる微小な唾飛
沫を 500 個吸い込むのと、感染の確率は同じだろう。

「長距離離れていても長時間、感染者と一緒にいれば感染が起
きる。」と考えた方が真実に近い。

感染の波：新変異株→感染急増→集団免疫→感染終息

普通に考えれば、新しい感染病原ウイルスが現れば、初め
は感染者が急増するが、そのうちに新規感染者と治癒者（+死
亡者）の数が平衡し、感染者数は高原状に維持されるはずであ
る。しかし、新型コロナの場合は 流行・鎮静化の波をくりか
えした。前稿では、その理由として行動制限とその緩和を考え
た。

しかし、行動制限が全廃された2023年5月以降も、第9, 10, 11, 12, 13波（2025年9月）と、現在まで感染の波はくりかえしてきた。行動制限の有無に関係なく波は起きている。

実際に何が起きていたのか、ドイツからの周到な論文が、これを解明している^(注4)。それによると、次のように、ある変異株について集団免疫状態になるのが、波の原因である。

新しい変異株（例えば^{デルタ} δ 株）の出現

→感染者の急増（波の始まり）

→感染可能な人々はほとんど感染してしまう

→ほとんどの人が δ 株に対する免疫を持つ

→ δ 株は感染できる人を見つけられない

（ δ 株に対する集団免疫の成立）

→ δ 株の感染の終息（波の終わり）

次に

→ δ 株免疫が効かない変異株（例えば^{イプシロン} ϵ 株）の出現

→感染者の急増（波の始まり）

以下、繰り返し

感染の波は計算で再現できて、予測もできる

この論文では、その国の過去に流行したすべての変異株について、任意の2つの変異株それぞれの抗体がお互いにどれだけウイルスを不活化するか（交差中和）を導き出し、変異株ごとの感受性人口（感染しうる人の数）を算出し、「地形図」をつくっている。この地形図では、谷は感受性人口が少なく（多くの人が既に有効な免疫を持っている）、その谷の変異株は広がりにくい。地形図の山は感受性人口が多く（有効な免疫を持つ人が少ない）、その変異株は感染が広がるチャンスがある。ウイルスは山に登るように道を探して変異し次の流行の波を起こす。

これで計算した各国の感染の波は、驚くほど正確に実際に起きた流行の波と一致した。

さらに、まだ出現していない変異株についても地形図に推定することができて、すると将来の流行株が予測できる。

PCR検査によるRNAの99.9%は感染増殖できない

前回の記事では、暗黙にPCR検査で検出されたRNAは全部、感染性を持ったウイルス粒子によるものとしていた。しかし、感

染性のあるウイルスは、PCR でわかる RNA コピー数の 1000 分の 1 以下であるという^(注5)。Sars-CoV-2 は、RNA ウィルスにしては珍しく RNA 複製時に生じる間違いの校正機構を持つが、それでも細胞の中で何十回も複製すると、校正されない間違いが蓄積し、ほとんどが欠陥ウイルスになってしまうのだろう。以前の稿に、唾液中のウイルス含量として多くても 10^8 ウィルス/ml などと述べたが、これは RNA 含量というべきだった。感染性のウイルスはその 0.1% 以下である。

注 1

「戦いすんで、新型コロナの総括メモ」2024 年 5 月「顧問室の窓」。この記事は当時の医事行政に対して批判あるいは提案を含んでいるので、関係者の眼に触れて検討していただけたらと考えた。

そこで、100 年前のいわゆるスペイン風邪パンデミックの時の感染防御の取り組みと今回の新型コロナのそれとを比べるかたちで、同様の内容を「2つのパンデミック、そして第3のパンデミックに備えて」という記事にして岩波の「科学」に投稿したが掲載を断られた。それで、「日本の科学者」という雑誌に掲載させていただいた(2025 年 5 月号)。

注 2

ある医学関係者は「(新型コロナの) 感染経路はかなりの部分が接触感染ということが証明されております」と意見を言ってきた。そして、接触感染の例としてあげたのは

「報道において小劇場の講演で、入場者のアルコール製剤の噴霧量が少なすぎて殺菌が不十分で、感染していたにも関わらず出演したものからほぼ全員が感染した事実があります。ある病院では患者用の病歴タブレットを共有していたために、関係者の多くが感染した事実が、JR では出勤後の水道の蛇口が感染源になった例が報道されています」

しかし、小劇場の講演では唾が飛ぶのは当たり前で、唾飛沫感染の可能性が高い。病歴タブレットから接触感染と言うがタブレットを持った人の接触記録の検討もしていないしそもそもタブレットにウイルスが付着していたか調べていない、JR 職員は歯磨きしたのだから唾が飛ぶので水道の蛇口ではなくて唾飛沫による感染の方がよほど可能性が大きい。

私たちの分野の学術論文では「A」であると結論するためには、「A」ではない「B」である、という可能性を実験的あるいは論理的に排除することが必須であり、そうでなければ論文は受理されない。コロナ関係の報道や速報はその点がいい加減であることが多かった。

また、その医学関係者は「『接触感染は甘く見ない方が良い』は医療関係者の鉄則である」と言う。

私の記事でも「もちろん一般的に言えば、消毒や手洗いは無意味ではない。消化器感染のウイルスや細菌、あるいは毒物の除去に役立つ。また、開放創や露出した粘膜にふれる医療関係者には必須だろう」と記してある。しかし、こと、新型コロナについては、「消毒と手洗いで感染を防ぎましょう」というようなアピールはやめたい」と述べてきたのだ。

注 3

Ferretti L., et.al., Digital measurement of SARS-CoV-2 transmission risk from 7 million contacts *Nature* 626, 145-150 (2024) doi: 10.1038/s41586-023-06952-2

注 4

Raharirina NA, et.al., SARS-CoV-2 evolution on a dynamic immune landscape *Nature* 639, 196-204 (2025) <https://doi.org/10.1038/s41586-024-08477-8>

注 5

Zapata-Cardona MI. et.al., Comparison among plaque assay, TCID50 and real-time RT-PCR for SARS-CoV-2 variants quantification *Iran J Microbiol* 14(3), 291-299 (2022). doi: 10.18502/ijm.v14i3.9758. Santarpia JL, et.al., The size and culturability of patient-generated SARS-CoV-2 aerosol. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 32(5), 706-711 (2022). doi: 10.1038/s41370-021-00376-8. Epub 2021 Aug 18.