

コロナウイルスは風土病になるのでは

Nature 誌の調査によれば、多くの科学者は SARS-CoV-2 は人々の間に残ると想定していますが、時間の経過とともに危険が少なくなる可能性があります。

N. Phillips (Nature 誌アジア-大洋州支局長), Nature, 590 (2021 年 2 月 18 日号): 382-384
ウイルスは風土病になるようですが、それが取るパターンへの予測は困難です。

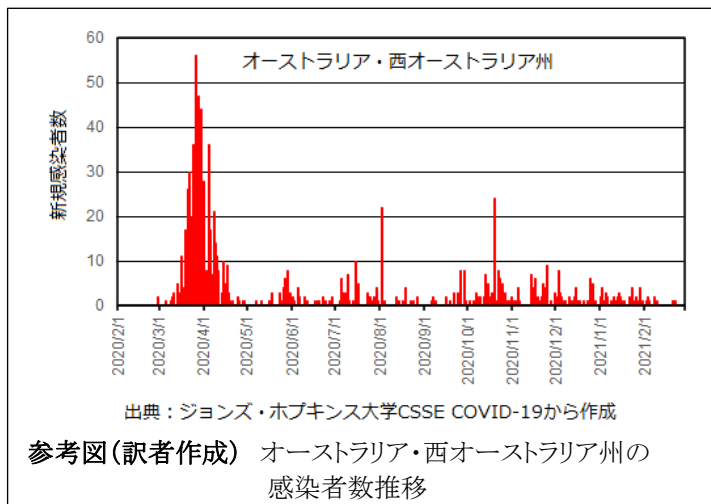
The Coronavirus will become endemic

A Nature survey shows many scientists expect SARS-CoV-2 is here to stay, but it could pose less danger over time.

By Nicky Phillips: Nature, 590 (18 February 2021): 382-384

The virus becoming endemic is likely, but the pattern that it will take is hard to predict.”

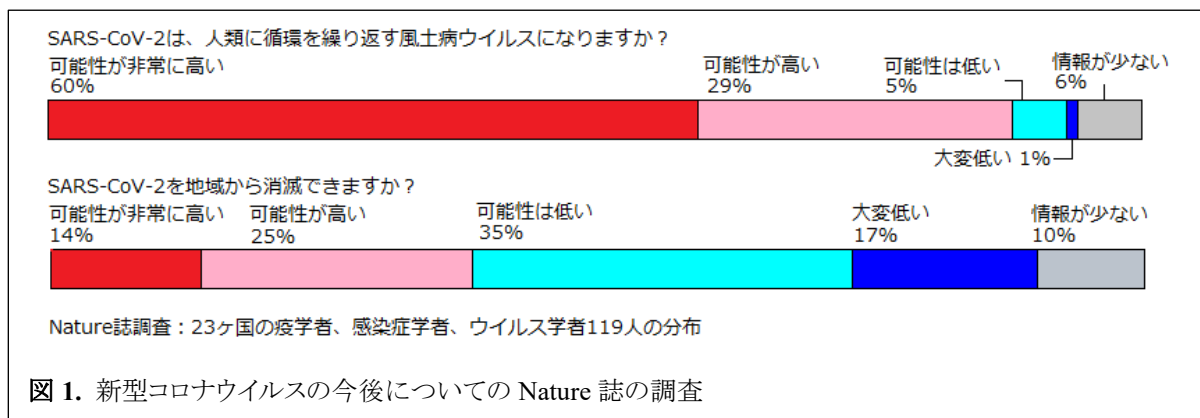
もう長いこと、西オーストラリア州での生活は、コロナウイルスを保有していません。友人たちとパブに集まり、近親者とキスし、ハグし、子供達は体温を測ったりすることなく、マスクをしなくて学校に出かけていました。西オーストラリア州は、ウイルステストでの陽性者を隔離するホテルへの警備員の配置の後、その年の初めに突然都市封鎖に入った地域で、移動の厳重な制限および都市封鎖をすることで、このうらやましい地位を保ってきました(訳者作成参考図参照)。西オーストラリア州での経験は、SARS-CoV-2 コロナウイルスの脅威の無い生活を垣間見せてくれました。ワクチンの効能に支えられて他の地域でも、西オーストラリア州と同様の COVID を無くすという戦略を目指して、ウイルス自体を根絶することができるのではないのでしょうか？



これは素晴らしい夢ですが、大多数の科学者はそんなことは不可能だと考えています。2021 年 1 月に、Nature 誌は、コロナウイルスを根絶する可能性があるかどうかを、コロナウイルスに関する研究に携わる 100 名を超す疫学、感染症およびウイルス学研究者に尋ねました。その結果、回答者の約 90%は、コロナウイルスは今後何年も地球上の人々の中で循環し続ける「風土病」になるだろうと考えています(図 1)。

「今すぐ世界からこのウイルスを根絶することは、月へ石畳の道をつくることを計画するのと同様似ています。それは非現実的です」と、ミネアポリスのミネソタ大学疫学者の M. Osterholm 博士は述べています。

しかし、ウイルス根絶に失敗したからといって、死亡したり、病気になったり、社会的に孤立したりすることが、これまでに見られたスケールで続くだろうということを、それは意味していません。私たちの将来は私たちが自然感染やワクチン接種で獲得する免疫のタイプおよびウイルスがどのように進化するか、深く関わってきます。インフルエンザおよび普通の風邪の原因となっている 4 種のコロ



ウイルスは、風土病になっています。しかし、毎年のワクチン接種および感染で獲得した免疫により、都市封鎖、マスクおよび社会的距離などとは関係なく生じた季節的な死や病気を、社会は特別な問題とは考えないでしょう。

Nature 誌の調査への回答者の 1/3 以上は、ある地域から SARS-CoV-2 を根絶することはできるかもしれませんが、他の地域で感染は続くと考えていました。COVID のいない地域で、病気の発生の継続的なリスクがありますが、もし大部分の人がワクチンを接種していれば、集団免疫が成立し、すぐにそのリスクはなくなります。「いくつかの国で COVID は消滅しますが、ワクチン接種率や公衆衛生が十分でない地域では発生を(多分季節的に)繰り返したりするリスクがあると思います」、とイギリスのオックスフォード大学疫学者 C. Dye 博士は述べています。

「ウイルスは風土病のようになってきますが、それがどのようなパターンを取るのかを予測することは困難です」とアメリカ、シアトル市のジョージタウン大学ウイルス学者 A. Rasmussen 博士は言っています。

小児ウイルス

今から 5 年後、保護者が保育園から「お子さんが鼻水を出し、熱もあります」と連絡を受けます。COVID-19 は、遠い記憶のようです。しかし、それは 2020 年だけで 150 万人を殺した犯人です。

これは、科学者が SARS-CoV-2 について予見するシナリオの 1 つです。ウイルスが周囲に張り付いて残りますが、自然感染かワクチン接種かを問わず、人が一度そのウイルスに対する免疫を獲得すると重度の症状が出ることはありません。ウイルスは幼児期に最初に遭遇する敵になりますが、温和な感染が生じるか又は全く症状が出ません、とジョージア州アトランタのエモリー大学感染症研究者 J. Lavine 博士が述べています。

科学者は、OC43, 229E, NL63 および HKU1 と呼ばれている 4 株の風土病コロナウイルスの挙動については、これが可能だと考えています。これらウイルスの内、少なくとも 3 株はおそらく数百年にわたって人類のなかで周り巡っていて、それらの内の 2 つの株は呼吸器感染のおおよそ 15% に関わっています。これまでの研究からのデータを用いて、Lavine 博士と共同研究者は、大部分の小児は 6 歳まででどのようにこれらのウイルスに感染し、免疫を獲得したのかというモデルを作りました。その防御力はかなり急速に衰えますので、再感染を完全にブロックするのに十分ではありません。しかし種々の病気から大人を守っているように思われる、と Lavine 博士は述べています。小児にとっても最初の感染は比較的軽度です。

SARS-CoV-2 への免疫が同じように挙動するか否かは、これまでのところ明らかではありません。COVID-19 にかかった多くの人についての研究は、再感染をブロックする中和抗体のレベルが6~8ヶ月後には低下し始めることを示していました。しかし、彼らの身体には新たに感染したとしても抗体を作ることができるメモリーB細胞、そしてウイルスに感染した細胞を消滅させるT細胞が作られる、とカリフォルニアのラ・ホーヤ・アレルギー免疫研究所の免疫学者D. Weiskopf 博士は説明しています。免疫記憶によってウイルスの再感染をブロックすることができますが、新しい変異株をブロックするかどうかはわかりません。Weiskopf 博士と共同研究者は、COVID-19 に感染した人の免疫記憶がまだ継続しているのかどうかを追跡しています。

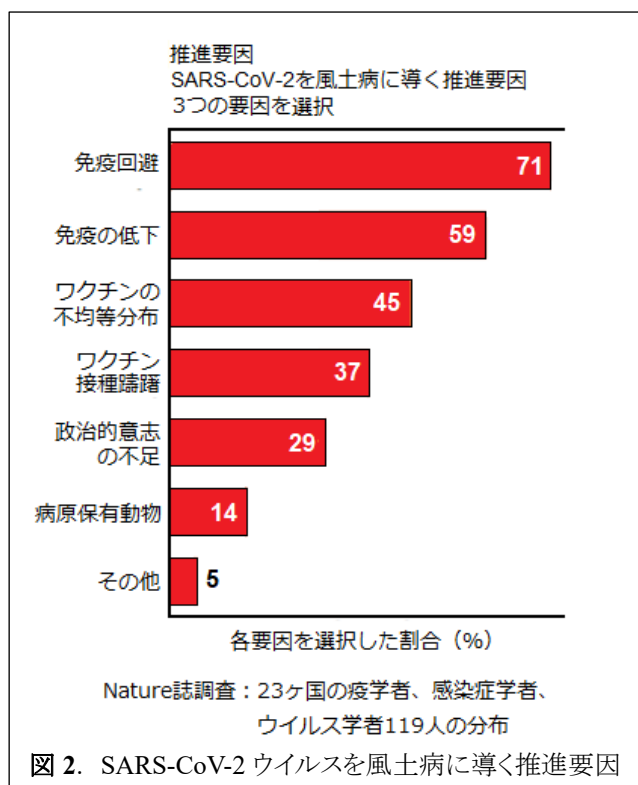
もし大部分の人がウイルスに対して自然感染であれ、ワクチン接種であれ、生涯にわたる免疫を獲得しているならば、そのウイルスが風土病になる可能性は低くなる、と Weiskopf 博士は述べています。しかし、免疫力は1、2年後に衰えるかもしれません。そしてすでにウイルスは進化して免疫から逃げることができるという手があります。Nature 誌の調査に加わっている科学者の半数は、免疫力の低下は、風土病になるウイルスの主な要因のひとつと考えています(図2)。

ウイルスは世界中に拡大したので、すでに風土病という領域になっていると言ってよいでしょう。しかし、感染は世界で増加していて、多くの人はまだ高い感受性を持っていることから、科学者はまだパンデミックの状態にあるとしています。風土病の状態では、時折爆発的感染状態もありますが、1年を通して比較的感染者数が一定程度に抑えられるようになります。

この安定した状態になるには、人々がいかに早く免疫を獲得するかにかかっていますが、それには数年から10年かかると Lavine 博士は指摘しています。ウイルスがチェックされずに広がることを許すことが、最も早い方法でしょう。しかし、それは数百万人が死亡するという結果をもたらします。「その道は大きなコストが伴います」と Lavine 博士は述べています。最もはっきりした道はワクチン接種です。

ワクチンと集団免疫

COVID-19 ワクチンの接種を始めた国は、すぐに重症者の減少が認められています。しかし、ワクチンが感染者の減少に繋がるかどうかについてはもう少し様子を見る必要があります。臨床試験からのデータが、感染症の重症化を防ぎ、またウイルスを他の人に感染させないことを示すかどうかを見るということです。



もしワクチンが感染をブロックし、そしてもしウイルスの新しい変異株への有効性が残っているならば、十分多くの人達がワクチンを接種した地域ではウイルスを消滅することができるかもしれません。その結果、彼らは集団免疫に寄与することなく守られることができます。インペリアル・カレッジ・ロンドンの A. Hogan と共同研究者が開発したモデルによりますと、感染を 90% ブロックするワクチンが少なくとも住民の 55% に接種され、社会的距離がとられ、マスクが着用され、多くの人が自宅で仕事をするなど感染を抑制し続けるために所定の位置に留まることなどで、集団免疫は達成されます。(もし全ての社会的距離をとる対策が実行されない場合には、集団免疫が成立するためには住民の 67% がワクチンを接種することが必要です)。しかし、新しい変異株の出現で感染率が増加するか、または感染をブロックするワクチンの効率が 90% 以下になりますと、より高いワクチン接種率が必要となります。

多くの国では、住民の 55% にワクチンを接種することに取り組んでいます。「もし世界のどこかでワクチン接種されないとウイルスは纏わり付いてしまいます」と、ニューヨークのコロンビア大学感染症研究者 J. Shaman 博士が述べています。たとえウイルスが多くの地域で風土病として残っても、医療機構が対処できるレベルに感染が減少し、重症化が懸念される人達の多くがワクチン接種をしていれば、おそらく国外旅行は再開されるでしょう、と Dye 博士は言っています。

インフルエンザと同じ？

5 千万人以上が死亡した 1918 年のスペイン風邪、およびその他の全てのパンデミックを考慮した内容が「パンデミックの定義」となっています。それは、鳥を起源とするインフルエンザ A と呼ばれるウイルスのタイプによって生じます。インフルエンザ A の感染のほぼ全て、およびその後の他のインフルエンザの流行は、1918 年のウイルスの子孫によって引き起こされました。これらの子孫は地球上を巡っていて、毎年数百万人が感染しています。その時までにはウイルスの流行が季節性になり、多くの人がそのウイルスに免疫を有していることで季節性インフルエンザ流行が起きます。季節性インフルエンザはいまだ世界的に 1 年に 65 万人にのぼる大きな犠牲者を出しています。

シアトルのフレッド・ハンチンソン癌研究センターの進化生物学者 J. Bloom 博士は、コロナウイルスはインフルエンザと同じような道を辿るのではと考えています。「SARS-CoV-2 はインフルエンザと同様に深刻な問題ではなくなるだろうと考えている」と彼は述べています。Shaman 博士らは、ウイルスはインフルエンザと同じような冬に流行する季節性の病気に落ち着くのではと言っています。

免疫システムの防御をこっそりすり抜けるように、インフルエンザは SARS-CoV-2 より遙かに早く進化しているように見えます。この事実は、なぜインフルエンザワクチンを毎年変えなければならないかということをお話しますが、SARS-CoV-2 に関してはその必要は無いかもしれません。

それでも、コロナウイルスは、感染およびワクチン接種をかいくぐって、獲得された免疫をかかわすことができるかもしれません。すでに、研究室の研究では、COVID-19 に感染した人の血液中の中和抗体は、南アフリカで最初に見つかった変異株 (501Y.V2 と呼んでいます) への認識能力が、パンデミックの初期のウイルス株より低くなっています。それはおそらくワクチンの標的となっているウイルスのスパイクタンパク質の変異によるのでしょう。試行結果は、いくつかのワクチンは、他の変異株に対してより 501Y.V2 に対しての効果が低いかもしれません。そしていくつかのワクチン製造企業はワクチンの再設計を探っています。

Lavine 博士は、それでも免疫システムはその中にたくさんのトリックをひそかに隠し持っていて、スパイクだけでなくウイルスの多くの機能に対応できると述べています。「ウイルスは多分ワクチンを無力化するように様々な突然変異をしようとしています」と彼女は述べています。予備的な試行結果は、ワクチンが 501Y.V2 に感染しても重症化しないと指摘しています、と Rasmussen 博士は述べています。

Nature 誌の調査に携わった研究者の 70%以上が、免疫回避はウイルスの継続的な循環のもう一つの推進要因になると考えています(図 2. 推進要因参照)。これは人へのコロナウイルス感染にとって初めてのことでありません。まだ査読の段階の研究ですが、Bloom 博士と同僚は、風土病コロナウイルス 229E は進化し、1980 年代後期および 1990 年初期にウイルス変異株に感染した人の血液中の中和抗体の効力は、より最近の変異株に比べて低くなっていることを見出しました。Bloom は、生涯で 229E に再感染した人は、以前の免疫をかいくぐるように進化したウイルスの変異株を食い止めることは困難であるかもしれない、という疑いを持っています。

しかし科学者たちは、これら再感染がより悪い症状に関連するかどうかを知りません。「何年にもわたって、SARS-CoV-2 に蓄積された突然変異は、CoV-229E で見たように中和抗体免疫を侵食するが、2 つのコロナウイルスをどのように比較したらよいのか私には言えない」と、Bloom 博士は言っています。

Bloom 博士は、SARS-CoV-2 に対するワクチンは、可能ならば毎年新たなものにしなければならないだろうと考えています。しかし、その時でさえ、過去のワクチン接種や感染は、多分それほど深刻な病気にはならないでしょう、と彼は言います。そして、Lavine 博士は、たとえ再感染したとしても、たいしたことにはならないかもしれないと指摘しています。風土病コロナウイルスによる繰り返しの再感染は、関連する変異株への免疫力を高めるため、軽い症状でおさまるでしょう、と彼女は言います。しかし、ワクチンは重症になることを止められません。ウイルスが感染を続けることは社会的な大きな負担になると Shaman 博士は述べています。

麻疹のようなウイルス

もし、SARS-CoV-2 ワクチンが感染と生涯にわたる伝染をブロックするならば、ウイルスは何か麻疹のようになるかもしれません。「それはおそらく[他のシナリオより]ありそうではありませんが、しかしまだ可能なものだ」と Shaman 博士は述べています。

麻疹ワクチンの有効性は高いので、2 回接種すれば、麻疹ウイルスは世界の多くの地域で根絶され、人は生涯免疫を持ちます。1963 年にワクチンが開発される以前には、主要な流行では 1 年間に主に 260 万人の子供が死亡しました。インフルエンザワクチンとは違って、免疫システムを回避する様々な方向には進化していないので、麻疹の免疫は更新する必要はありません。

麻疹は世界の免疫付与がまだ十分でない地域では風土病となっています。2018 年、世界的な復活で 14 万人が死亡しました。もし人々がワクチン接種を拒否すると、SARS-CoV-2 で同じことが生じるかもしれません。アメリカ市民 1,600 人以上の調査を行ったところ、たとえ接種が無料で安全と見なされていても、1/4 以上が COVID-19 ワクチンの接種を間違いなく、またはおそらく拒絶するだろうことが示されました。「それらの懸念に対処して成功させるには、どれだけ多くの人々がワクチン接種を受け、どれだけ多く感受性が残っているかにかかっている」と、Rasmussen 博士は述べています。

病原を保有する動物

SARS-CoV-2 の将来は、生息している野生動物の中に自身をしっかり置いているかどうかで決まります。すでに制御されているいくつかの病気は、昆虫のような動物に保持され、病原体として人に受け継がれるチャンスを与えられて持続します。これらには黄熱病、エボラ出血熱およびチクングニア熱ウイルスが含まれます。

SARS-CoV-2 は、おそらくコウモリを起源としていますが、中間宿主を経ているかもしれません。ウイルスはネコ、ウサギ、そしてハムスターのような他の動物に容易に感染することができます。特にミンクに感染し、デンマークとオランダのミンク農場で集団感染があり、大きな動物群の淘汰を引き起こしました。ウイルスはミンクと人の間を行き来しています。もしウイルスが野生動物の群の中で増殖し、そして人にまであふれ出たならば、それを制御することは極めて難しい事態になる、と Osterholm 博士は述べています。「人獣共通感染症が重要であり、地球表面から消失した病気は人類の歴史にはありません」と彼は言っています。

SARS-CoV-2 が風土病ウイルスになる過程を予測することは挑戦的ですが、社会はその予測をある程度制御できます。今後、1~2年間で、国はワクチン接種を十分な人数になるまで管理し、対策を進めることで、集団免疫を達成するか、感染症の重症度を劇的に減らすことができます。それは死者と重症者を顕著に減らすでしょう、と Osterholm 博士は述べています。しかし、もし国がウイルスの拡散を低減させるという戦略を放棄したら、またはウイルスへのガバナンスをチェックしないならば、「パンデミックの最も暗い日はまだ私たちの前にいることになる」と、彼は指摘しています。

(訳: 飯山賢治)