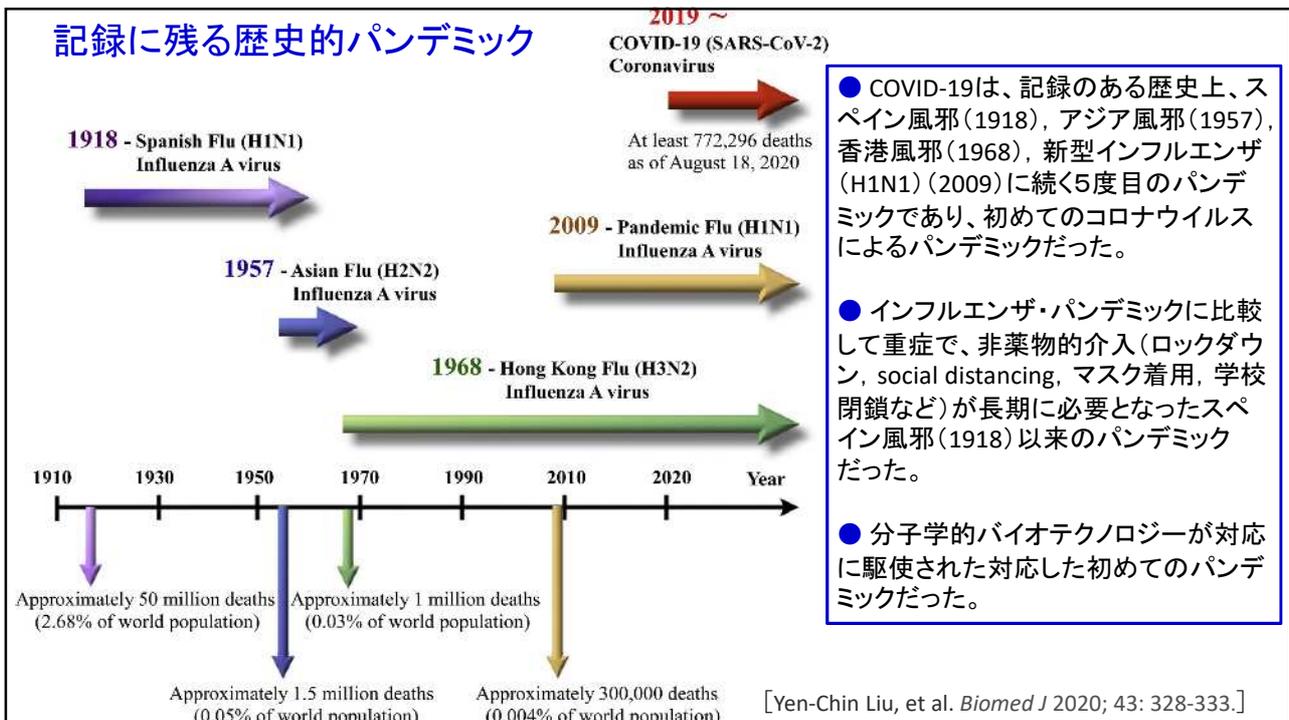


COVID-19の3年を振り返る

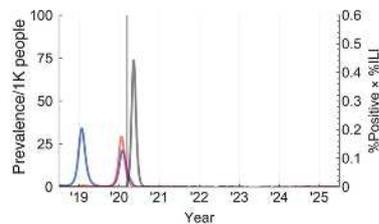
於 2023年2月2日 埼玉県医師会講演会

参議院議員
古川俊治

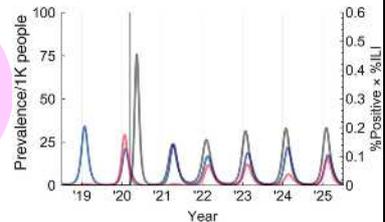


「集団免疫」の概念

伝統的概念



現在の考え方



[Kissler, S. M., et al. *Science* 2020; 368: 860-868.]

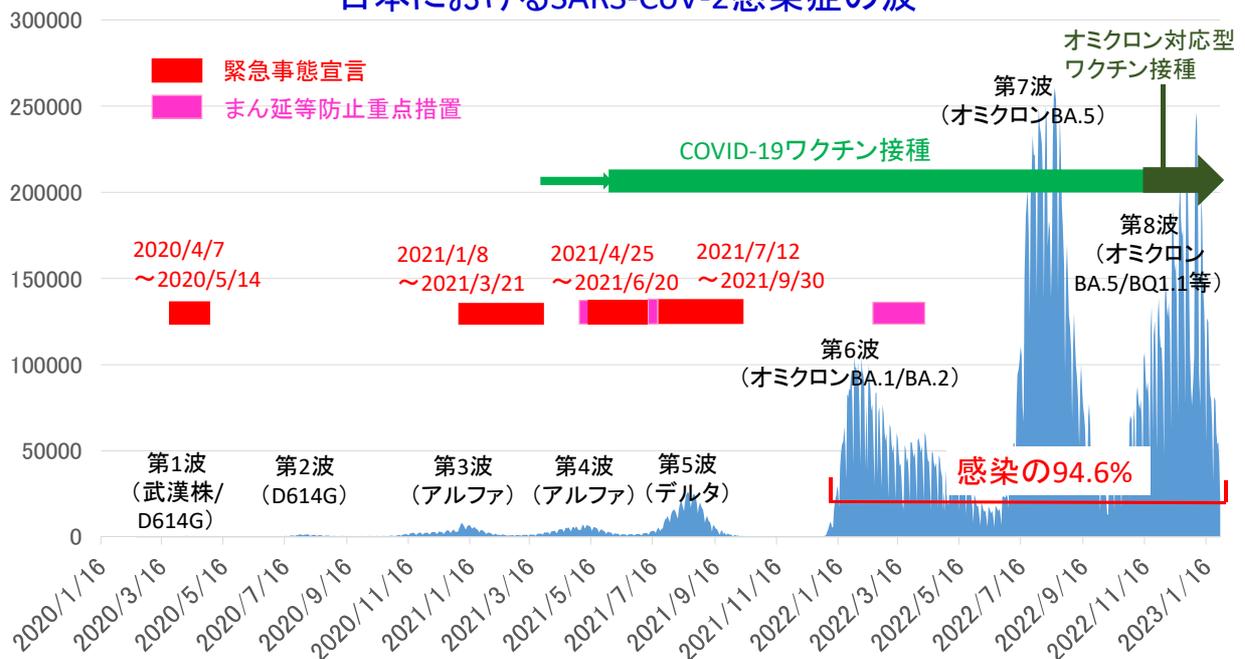
| | | |
|------|------------------------------|-------------------------------|
| 違い 1 | 防御は抗体による。 | 防御は自然免疫と多様な獲得免疫の総和による。 |
| 違い 2 | 伝播は感染者から感受性者へ均一に起こる。 | 個人は不均一である。 |
| 違い 3 | 免疫は一定期間持続し、その集積により「集団免疫」に至る。 | 免疫は時間と共に減衰し、必ずしも「集団免疫」には達しない。 |

2020年春時点での科学的コンセンサス

「SARS-CoV-2は常在ウイルスになる。従って、人間は一緒に生きていかなければならない。」

2つの対応方法: ①医療の受け入れ能力の拡大、②ワクチンの開発と接種

日本におけるSARS-CoV-2感染症の波



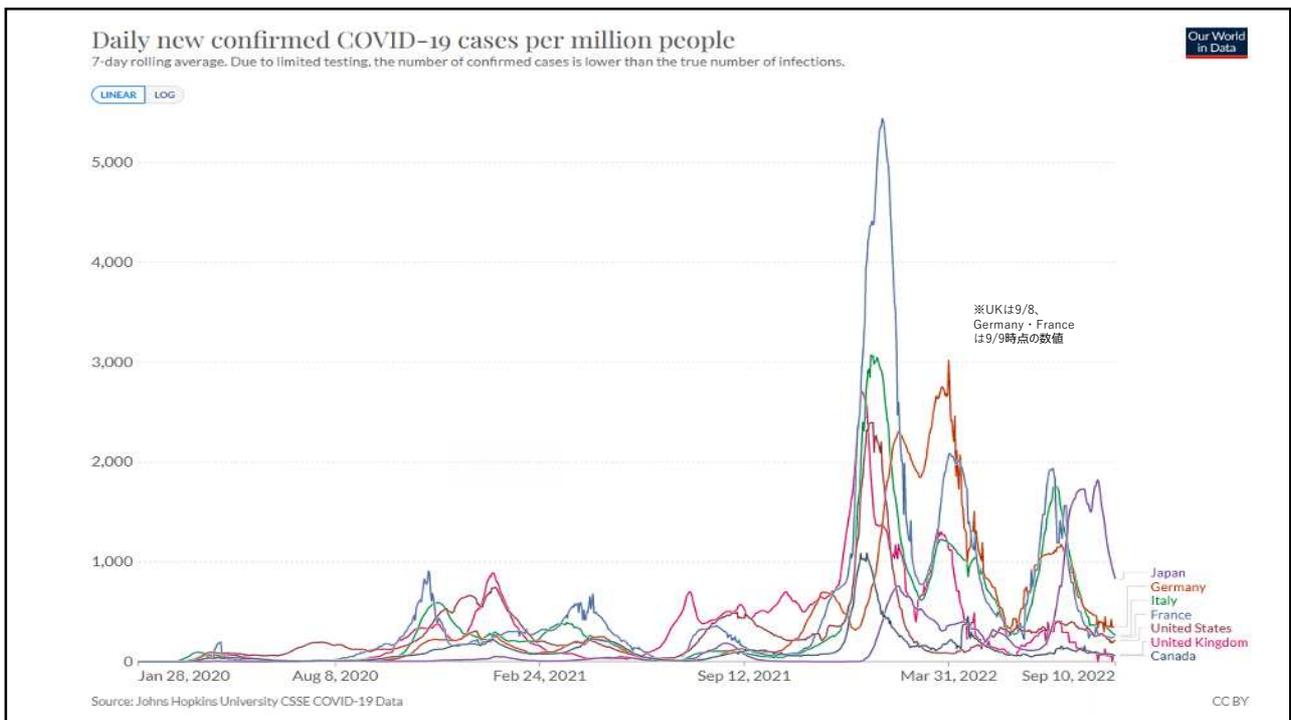
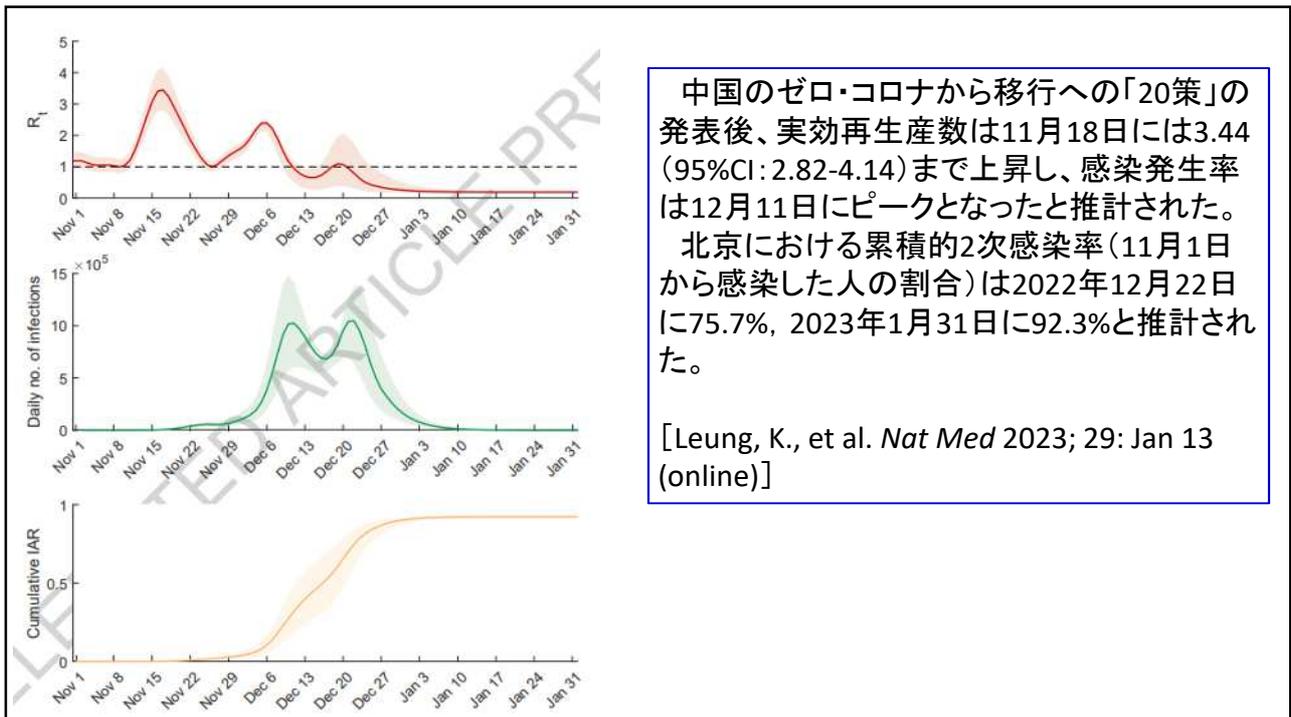
新型コロナウイルス感染症の重症化率等について

| | | 重症化率 (95%信頼区間) | | | 致死率 (95%信頼区間) | | |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | 60歳未満 | 60・70歳代 | 80歳以上 | 60歳未満 | 60・70歳代 | 80歳以上 |
| 新型コロナウイルス | 2021年7～10月 (デルタ) | 0.56% (0.47-0.65) | 3.88% (3.12-4.77) | 10.21% (7.65-13.27) | 0.08% (0.05-0.12) | 1.34% (0.90-1.91) | 7.92% (5.66-10.70) |
| | 2022年1～2月 (オミクロンBA.1/BA.2) | 0.03% (0.02-0.04) | 1.22% (1.03-1.43) | 5.04% (4.51-5.62) | 0.01% (0.00-0.01) | 0.70% (0.56-0.87) | 4.57% (4.06-5.12) |
| | 2022年3～4月 (オミクロンBA.1/BA.2) | 0.03% (0.02-0.04) | 0.79% (0.63-0.99) | 3.50% (2.91-4.17) | 0.01% (0.00-0.01) | 0.43% (0.31-0.58) | 3.12% (2.56-3.76) |
| | 2022年5～6月 (オミクロンBA.2/BA.5) | 0.01% (0.01-0.03) | 0.34% (0.21-0.51) | 1.66% (1.18-2.26) | 0.00% (0.00-0.01) | 0.14% (0.07-0.27) | 1.53% (1.08-2.12) |
| | 2022年7～8月 (オミクロンBA.5) | 0.01% (0.01-0.02) | 0.26% (0.22-0.31) | 1.86% (1.68-2.06) | 0.00% (0.00-0.01) | 0.18% (0.15-0.23) | 1.69% (1.51-1.88) |
| <参考> | | | | | | | |
| 季節性インフルエンザ | | 0.03% | 0.37% | 2.17% | 0.01% | 0.19% | 1.73% |
| 新型インフルエンザA (H1N1) pdm2009 | | 0.01% | 0.05% (60歳代) | 0.07% (70歳以上) | 0.001% | 0.015% (60歳代) | 0.028% (70歳以上) |

累積SARS-CoV-2感染者数とCOVID-19関連死亡者数の国際比較

| Country Name | Cases - cumulative total | Cases - cumulative total per 100,000 population | Deaths - cumulative total | Deaths - cumulative total per 100,000 population |
|--------------------------|--------------------------|---|---------------------------|--|
| United States of America | 100,651,473 | 30,408.06 | 1,093,540 | 330.37 |
| China | 98,472,396 | 6,692.94 | 111,539 | 7.58 |
| India | 44,682,719 | 3,237.87 | 530,740 | 38.46 |
| France | 38,406,556 | 59,051.25 | 160,412 | 246.64 |
| Germany | 37,739,472 | 45,378.10 | 165,441 | 198.93 |
| Brazil | 36,768,677 | 17,298.07 | 696,603 | 327.72 |
| Japan | 32,464,361 | 25,668.30 | 67,639 | 53.48 |
| South Korea | 30,157,017 | 58,820.94 | 33,420 | 65.19 |
| Italy | 25,453,789 | 42,677.99 | 186,833 | 313.26 |
| United Kingdom | 24,274,361 | 35,757.53 | 204,171 | 300.76 |
| Russian Federation | 21,944,400 | 15,037.16 | 395,022 | 270.69 |
| Turkey | 17,004,677 | 20,162.28 | 101,419 | 120.25 |
| Spain | 13,731,478 | 29,010.61 | 118,434 | 250.22 |
| Vietnam | 11,526,408 | 11,841.56 | 43,186 | 44.27 |
| Australia | 11,290,997 | 44,278.62 | 17,570 | 68.90 |

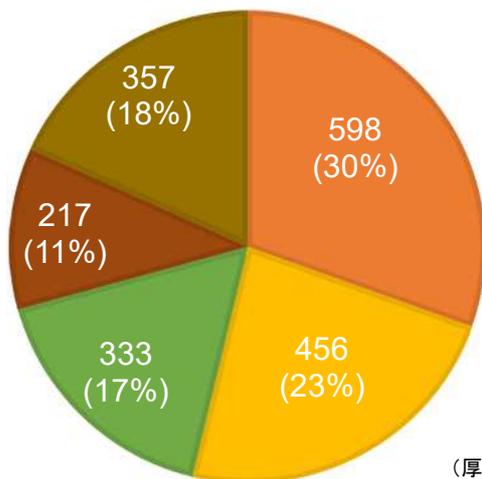
WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard(<https://covid19.who.int/table>) 2023/1/30



新型コロナウイルス感染症患者の受入状況 (2021年8月25日時点、第5波のピーク)

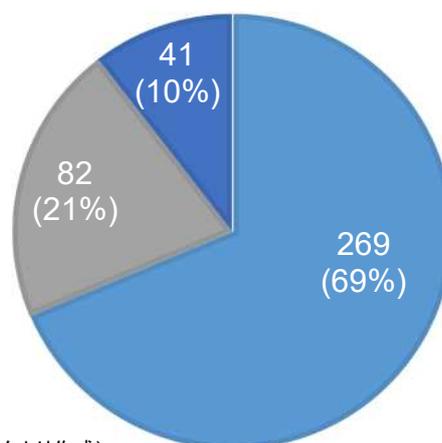
コロナ患者入院医療施設数
(n=1,961)

■ 1~4人 ■ 5~9人 ■ 10~14人
■ 15~19人 ■ ≥20人



ECMOもしくは人工呼吸器を使用中または重症病床入院中コロナ患者入院医療施設
(n=392)

■ 1~4人 ■ 5~9人 ■ ≥10人



(厚生労働省のデータより作成)

COVID-19で明らかになった日本の医療の問題点

● 1病院当たりの専門人材の不足

- * COVID-19の患者に対応する医療従事者(呼吸器系専門医, 看護師)の不足
→ 実質的な患者受け入れ可能容量に制限
- * COVID-19の患者を受け入れた病院でも、ICUを含め、病床利用率は必ずしも高くなかった。

多過ぎる急性期病院・病床 → 医療資源の分散(特に病床当たり人的資源の過少)
→ 医療機関の適正配置と連携が、十分に進んでいなかった。

● 保健所・地方衛生研究所の機能

保険所と診療所が連携する仕組みが無く、保健所の機能麻痺で自宅療養者への支援が不可能になった。また、地方衛生研究所と他の研究機関の連携も出来ず、研究が遅れた。

● 医療情報利活用の遅れ

- * 国と地方自治体が、独自に領域毎に互換性の無い方式でデータ化していた。
- * 政府のデータと臨床データの互換性の欠如
→ 感染制御のために政策的に必要なデータを計画的に収集する機能が欠如していた。

都道府県と医療機関の協定の仕組み(2022年秋 感染症法改正)

平時

うち、約500機関程度を想定

流行初期医療確保協定

協定締結医療機関(病床)

協定

協定締結医療機関は全部で約1500医療機関程度を想定

支援

補助金(平時の準備行為に応じた支援)

○協定は今回の最終フェーズを想定し、病床数、発熱外来、後方支援、人材の派遣を定量的に盛り込む。

○協定は、①病床、②発熱外来、③自宅療養者に対する医療の提供、④後方支援、⑤人材派遣 のいずれか1種類以上の実施を想定。

○さらに、流行初期医療確保措置の対象となる協定は、感染初期からの対応、ピーク時には一定規模以上の病床確保を行うこと等を想定。

感染症発生・まん延時(感染初期)

※感染初期は特別な協定を締結した医療機関が中心に対応。

協定締結医療機関(流行初期確保措置付き)

支援

流行初期医療確保措置(※)

補助金・診療報酬(対応に応じた追加的な支援)

感染症発生・まん延時(一定期間経過後)

必要に応じて協定変更

必要に応じて対象拡大

全ての協定締結医療機関

補助金・診療報酬

(※)初動対応は特にハードルが高いことから、履行確保措置とセットで感染流行初期に財政的な支援を行う仕組みを設ける。一定期間の経過により、感染対策や補助金・診療報酬が充実すると考えられることから、以後は補助金・診療報酬のみの対応とする。具体的な期間は、感染症の流行状況や支援スキームの整備状況等を勘案して厚生労働大臣が決定する。

自宅・宿泊療養者等への対応の強化(2022年秋 感染症法改正)

現行

改正案

* 赤字部分が改正部分

※法律上の規定なし

連携

外来・在宅医療機関等

医療

※法律上の規定なし

都道府県
保健所

健康観察

生活支援

自宅・宿泊療養者等

生活支援

市町村

連携(努力義務)

「協定」の締結
指定医療機関として指定

外来・在宅医療機関等

委託の明確化
※医師会等に協力要請

健康観察/医療※

※オンライン診療
住診、訪問看護、
医薬品等対応等

公費負担医療の創設

都道府県
計画的な体制整備
保健所

健康観察

生活支援

自宅・宿泊療養者等

協力要請
情報の提供

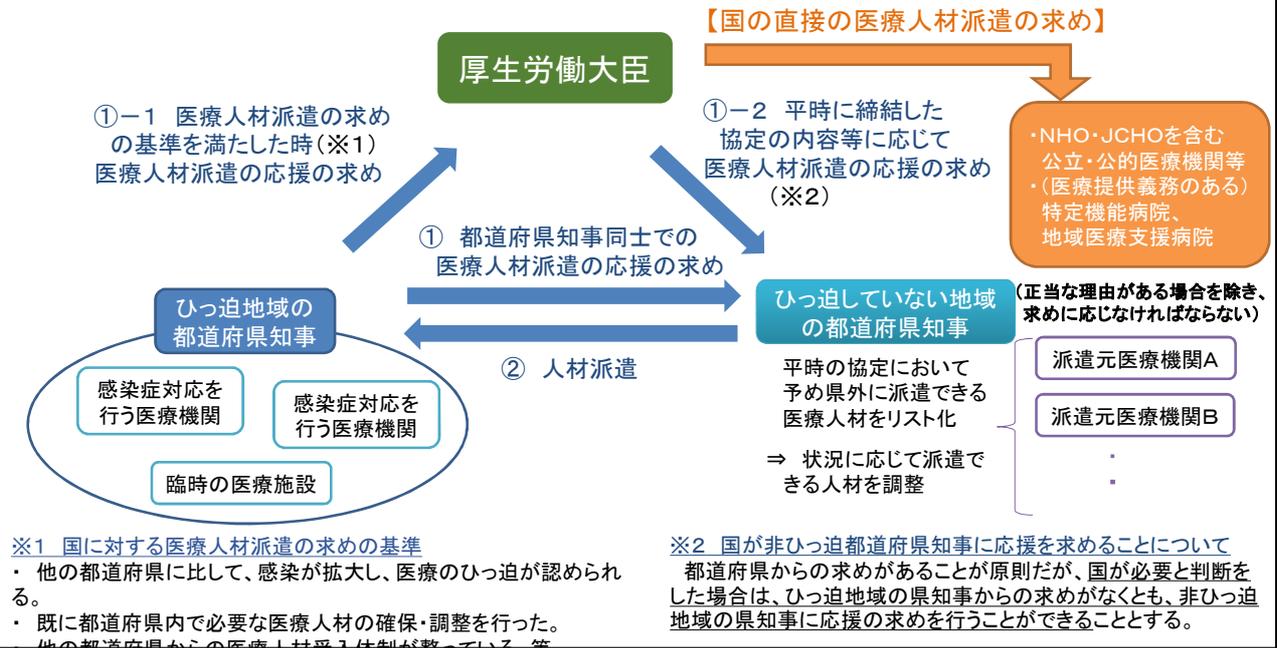
生活支援
+健康観察

市町村

(注1) 自宅・宿泊療養者等: 自宅、宿泊施設、高齢者施設等で療養する者。

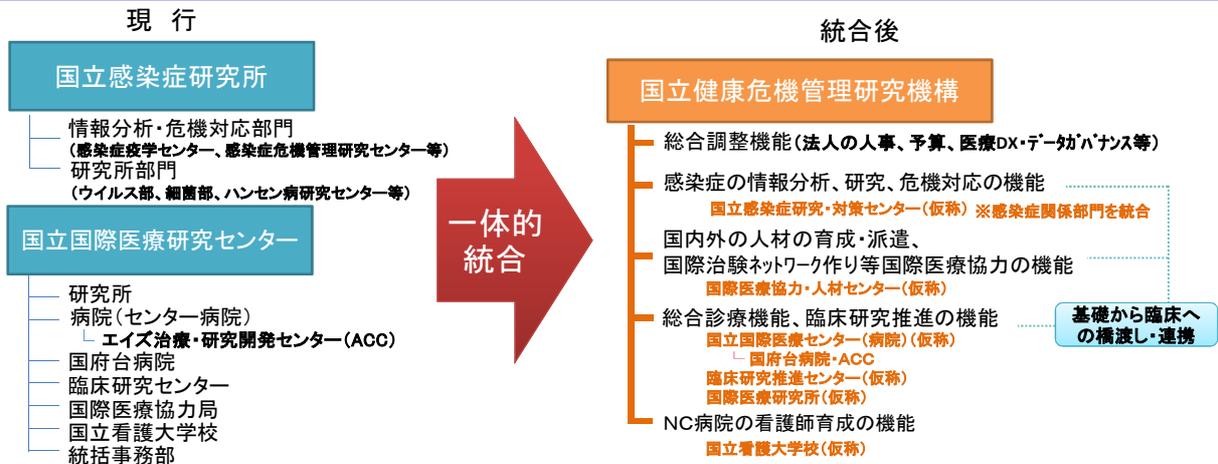
(注2) 都道府県: 保健所設置市・特別区を含む。ただし、医療機関との協定の締結や指定は都道府県のみが実施。

感染症発生・まん延時における広域的な医療人材派遣(2022年秋 感染症法改正)



「国立健康危機管理研究機構」の設立(2023年 通常国会)

新たな専門家組織(「国立健康危機管理研究機構」)の構造については、①感染症等に関する科学的知見の基盤・拠点、②国際保健医療協力の拠点、③両機関が現在担っている事業等の着実な実施の観点から、感染症にかかると基礎から臨床への橋渡し・連携が行えるよう、国立感染症研究所・国立国際医療研究センターの既存機能も維持しつつ、統合によるシナジーが最大限発揮できるようにする観点から構築する。



人材が変わらない以上、構造を変えただけでは成果は上がらない。パンデミックでは日本全体の研究者の参加を求めるべき

| 現状 | 「5類」移行による変化 | 移行後 |
|--------------------------------|-----------------|------------------|
| 新型インフルエンザ等感染症 | 感染症法上の分類 | 5類 |
| 4類型(高齢, 要入院, 妊娠, 重症化リスク)に限って届出 | 感染者数の把握 | 定点観測 |
| 高齢者施設等に限定 | 積極的疫学調査 | 高齢者施設等で必要に応じて実施 |
| 高齢者に限定 | 入院措置・勧告 | なし |
| 原則7日間 | 感染者の待機期間 | なし |
| 原則5日間 | 濃厚接触者の待機期間 | なし |
| 政府・知事による入場者制限, 休業・時短等の要請 | イベント開催時や飲食店での制限 | なし |
| あり | 医療費や検査費の公費負担 | 段階的に縮小 |
| 発熱外来が中心 | 診療対応 | 原則すべての医療機関 |
| 対象を重点化し, ICTも活用 | 在宅療養患者の健康観察等 | なし |
| 屋外で距離保てば不要 | マスク着用 | 屋内でも原則不要に(個人の選択) |
| 緩和しながらも実施 | 水際対策 | なし |

水際対策

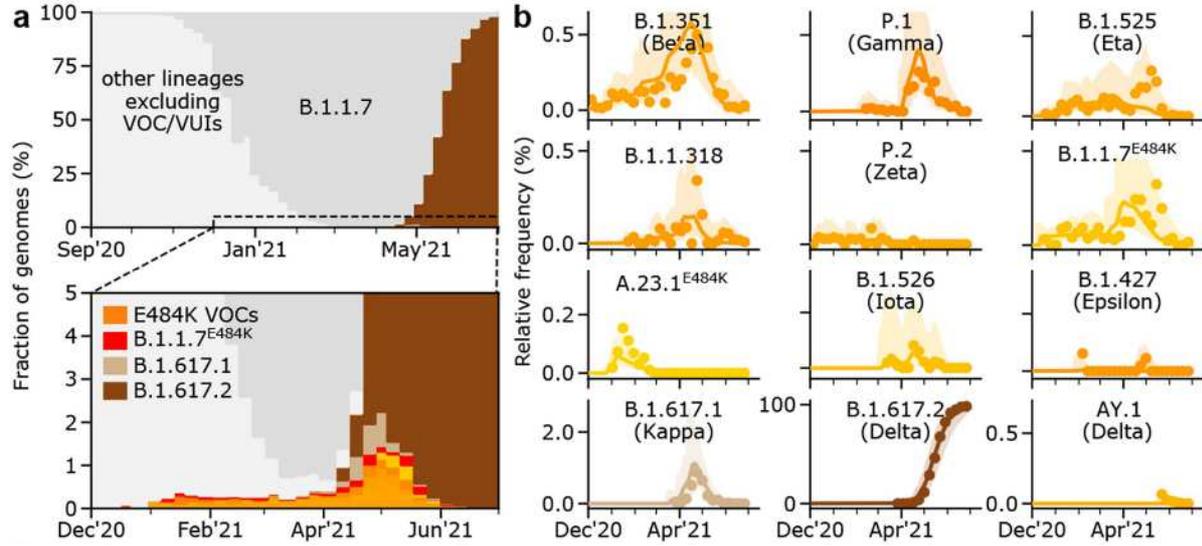
国内の感染状況にかかわらず、原則として、出国前72時間以内のPCR検査と、到着時の定量的抗原検査を求め、かつ、入国後も自己隔離を求めてきた。

→ 国内での伝播リスクとの均衡を失っていた。

- どんなに厳格な水際対策であっても、D614G、アルファ、デルタ、オミクロン変異株などの、世界的に支配的な系統となる伝播性が高い系統は、国内での流行を防御することは出来ない。特にパンデミックの後期では一層伝播性の高い系統が流行するため、より困難になる。
- ベータやガンマを含む、より伝播性の低い系統も、水際対策を破って入ってくるが、流行を形成出来ずに自然に消退する。したがって、水際対策が無くても、ほとんど変わらない。
- 水際対策の唯一の利点は、次の流行株の流行を多少遅らせるかもしれないことであるが、仮に多少の時間稼ぎが出来たとしても、その分、流行は後ろ倒しになって長引く。また、パンデミック早期を除き、稼いだ短期間に意味の有る医療体制等の準備等を行うのは難しい。

水際対策が有っても無くても、感染の態様は、ほとんど変わらなかったのではないか??

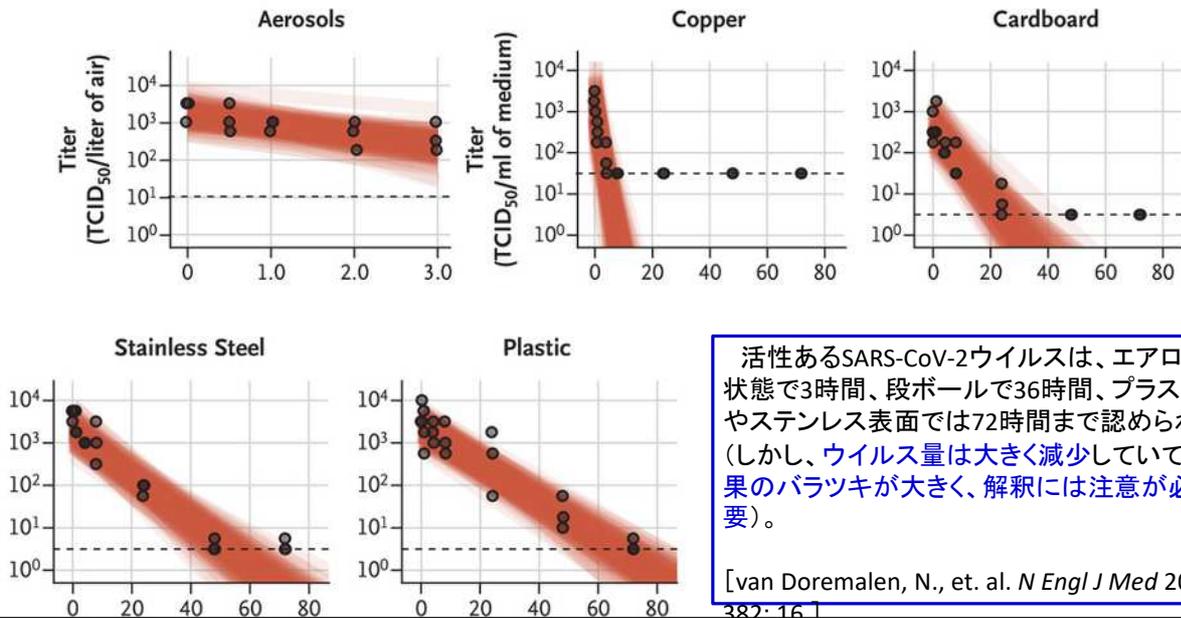
英国におけるSARS-CoV-2ゲノム解析の経時的動態



2020年冬～2021年春に、多くがE484K変異を含む一連の変異株の導入が認められたが、それらはB.1.1.7 (アルファ) 変異株の伝播性を超えなかった。2021年早夏にB.1.617.2 (デルタ) 変異株が導入され、急速に増大し、100%近くになった。[H. S. Vöhringer, et al. *Nature* 2021; 600: 506-511]

環境におけるウイルスの残存

Predicted Decay of Virus Titer



活性あるSARS-CoV-2ウイルスは、エアロゾル状態で3時間、段ボールで36時間、プラスチックやステンレス表面では72時間まで認められた。(しかし、ウイルス量は大きく減少していて、結果のバラツキが大きく、解釈には注意が必要)。

[van Doremalen, N., et al. *N Engl J Med* 2020; 382: 16]

接触感染のリスクに関するリアル・ワールド・エビデンスは非常に乏しい

nature

Explore content ▾ About the journal ▾ Publish with us ▾ Subscribe

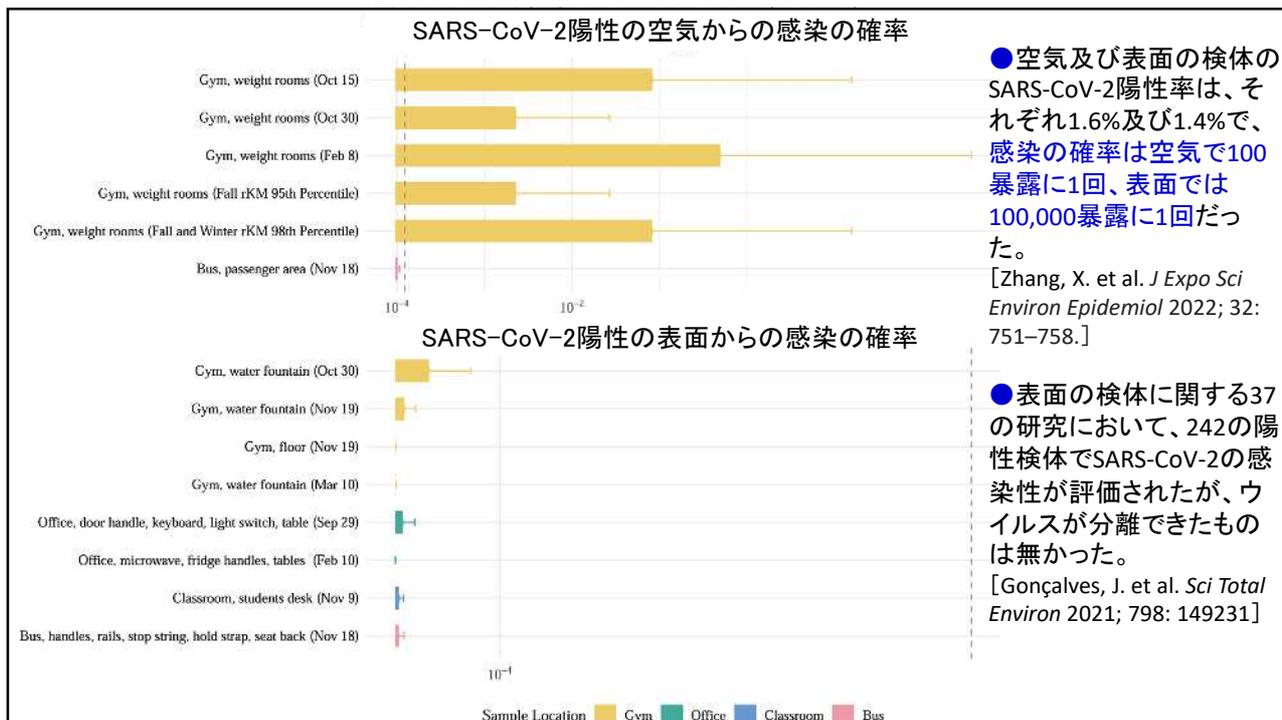
nature > news feature > article

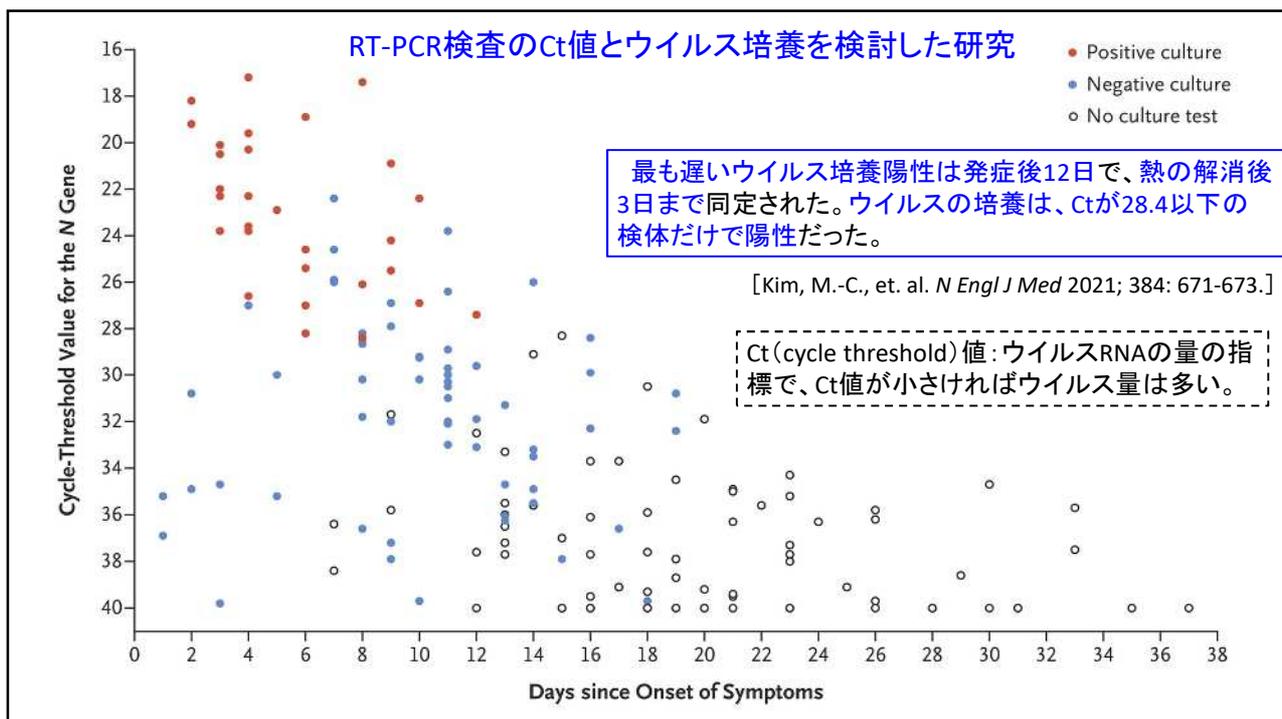
NEWS FEATURE | 29 January 2021

COVID-19 rarely spreads through surfaces. So why are we still deep cleaning?

The coronavirus behind the pandemic can linger on doorknobs and other surfaces, but these aren't a major source of infection.

ウイルスが検出できることと、感染源となることとは違う。

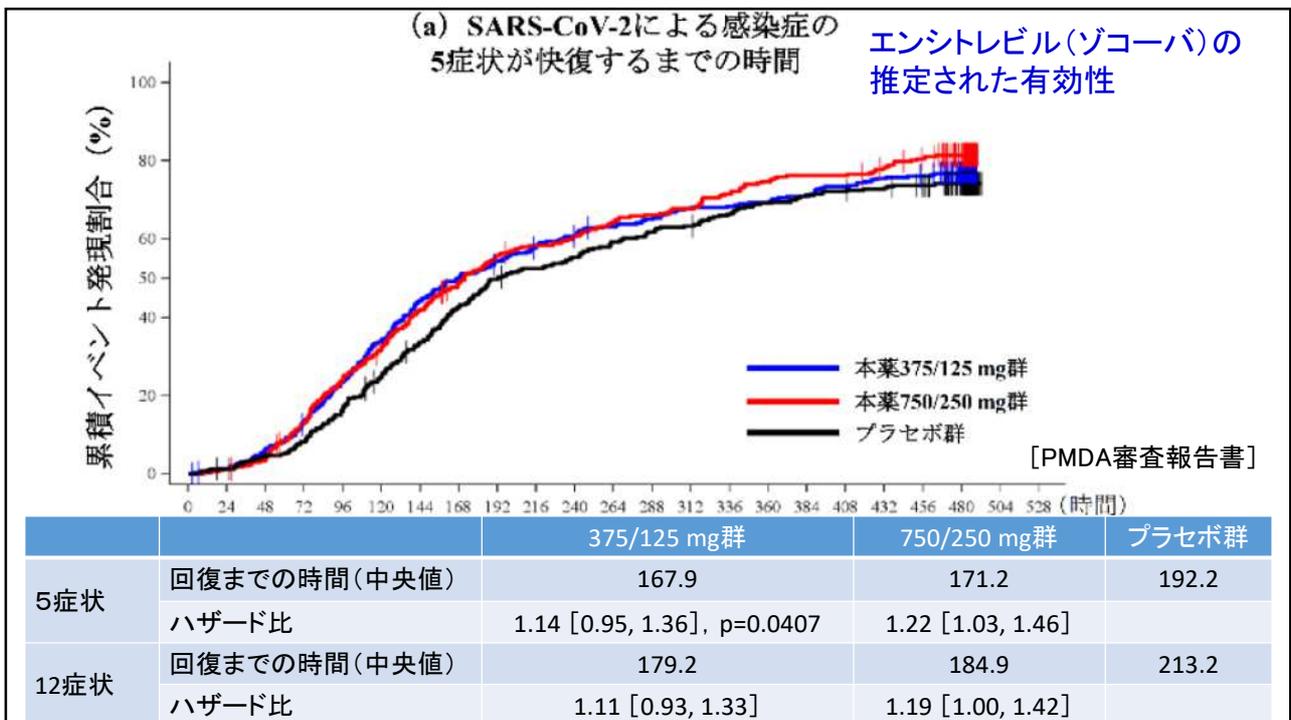
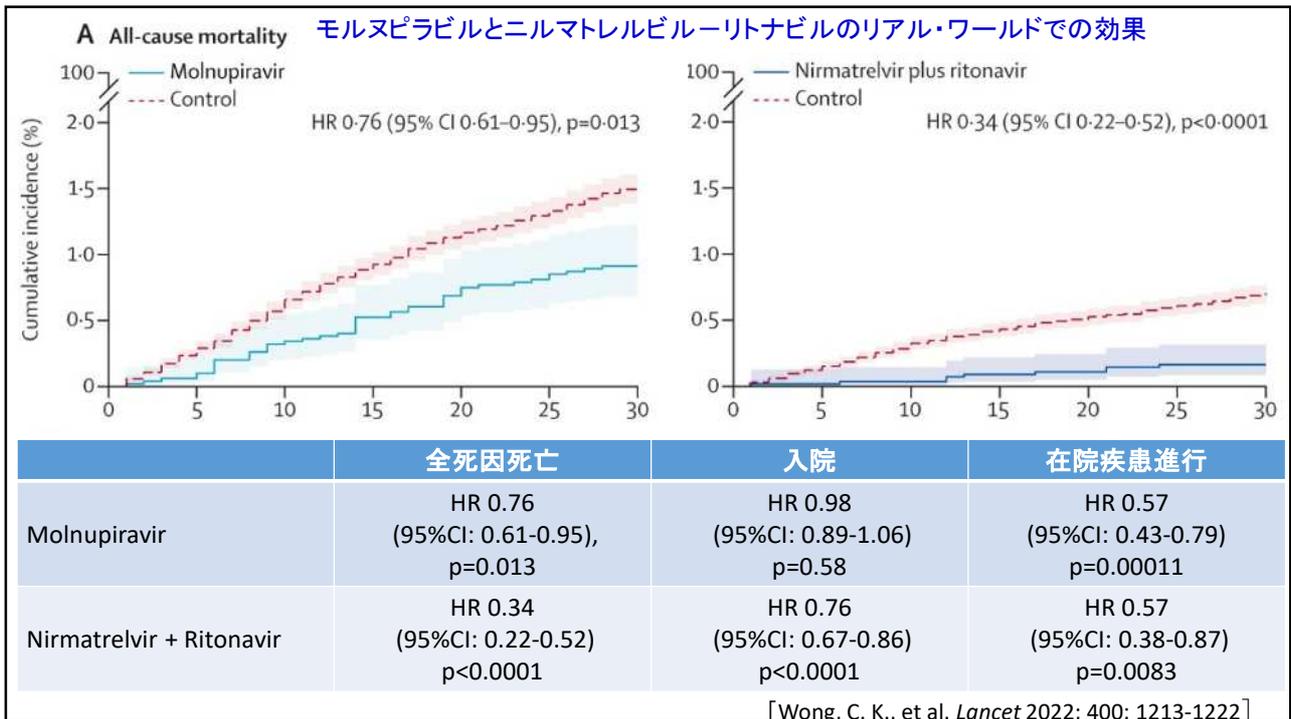




COVID-19に対する薬物的介入

| | 種類 | 留意点 |
|-----------|--|---|
| 抗ウイルス薬 | <ul style="list-style-type: none"> ● 既存薬の転用 (レムデシビル) ● 新薬 (モルヌピラビル, ニルマトレルビル) | <ul style="list-style-type: none"> ● 高ウイルス量に進行する前の感染後早期に用いる必要 |
| 抗炎症薬 | <ul style="list-style-type: none"> ● 副腎皮質ステロイド (デキサメタゾン) ● 炎症促進性サイトカイン阻害剤 (バリシチニブ, トシリズマブ) | <ul style="list-style-type: none"> ● 中等症~重症の患者に利益 ● 免疫抑制効果 (軽症患者には不適) |
| モノクローナル抗体 | <ul style="list-style-type: none"> ● 抗体カクテル (ロナプリーブ, エバシールド) ● 単一抗体 (ソトロビマブ) | <ul style="list-style-type: none"> ● 高ウイルス量に進行する前の感染後早期に用いる必要 ● 新興変異株の逃避変異による効果の低下/喪失 |
| ワクチン | <ul style="list-style-type: none"> ● mRNA ● アデノウイルス・ベクター ● 組換えタンパク ● 不活性化全ウイルス粒子 | <ul style="list-style-type: none"> ● 新興変異株の逃避変異による効果の低下 (細胞性免疫は残りやすい) ● 免疫の経時的減衰 |

今後は、様々な変異株に共通している、変化しない部位を標的としたワクチンの開発が期待される。



COVID-19の後遺障害

[Huang, L., et al. Lancet 2021; 398: 747-758]

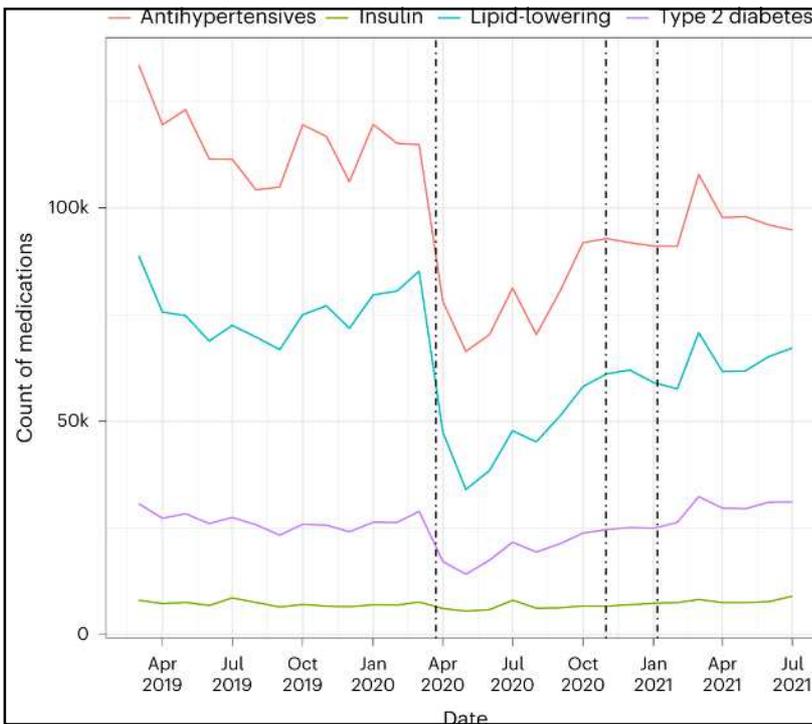
| 急性期の重症度 | 全体 (n=1276) | | スケール3 酸素補助不要 (n=318) | | スケール4 酸素補助必要 (n=864) | | スケール5 高流量酸素・換気 療法必要 (n=864) | |
|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|--------------|----------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------|
| | 6か月後 | 12か月後 | 6か月後 | 12か月後 | 6か月後 | 12か月後 | 6か月後 | 12か月後 |
| 何らかの症状 | 831/1227 (68%) | 620/1272 (49%) | 211/307 (69%) | 151 (47%) | 543/828 (66%) | 420/860 (49%) | 77/92 (84%) | 49 (52%) |
| | <0.0001 | | <0.0001 | | <0.0001 | | <0.0001 | |
| 疲労または筋力低下 | 636/1230 (52%) | 255/1272 (20%) | 158/307 (51%) | 65 (20%) | 410/831 (49%) | 169/860 (20%) | 68/92 (74%) | 21 (22%) |
| | <0.0001 | | <0.0001 | | <0.0001 | | <0.0001 | |

● 後遺障害のリスクは、急性期のCOVID-19の重症度に従って上昇 [Al-Aly, Z., Nature 2021; 594: 259-264]

● ワクチン接種していない感染者と比較して、ワクチン接種後のブレークスルー感染者では、急性期後遺症のリスクは低かった [Azzoloni, E., et al. JAMA 2022; 328: 676-678]。

● COVID-19の人は、その後の多様な心血管疾患のリスクが増加していて、これらのリスク感染の急性期に入院していなかった人の間でも明かで、急性期の重症度に従って段階的に増加 [Xie, Y., et al. Nat Med 2022; 28: 583-590]

● COVID-19の後遺障害のリスクは、急性期が軽症だった患者 [Havervall, S., et al. JAMA 2021; 325: 2015-2016]でも、子供 [Radtke, T., et al. JAMA 2021; 326: 869-871]でも認められる。



英国における降圧剤等の処方の低下

2020年3月～2021年7月に抗圧剤の処方の低下を認め、治療を開始した人が期待されるよりも491,306人少なかった。

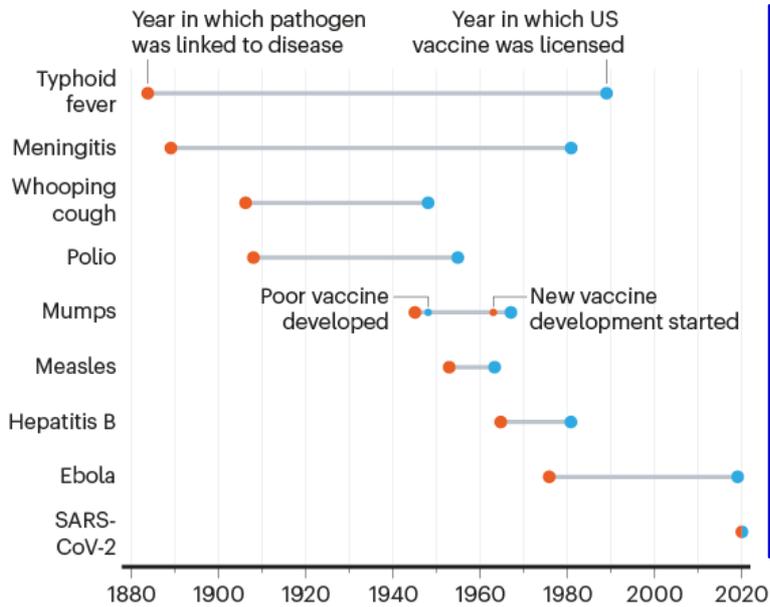
この低下は、仮にこれらの人が一生の間治療されないとすると、心筋梗塞の2,281人の症例と脳卒中の3,474人の症例を起こすと予測された。

脂質低下剤の処方も2019年に比較して2021年の前半の間、月当たり16,744人減少した。

対照的に、インスリン以外の2型糖尿病を治療する医薬品の処方は、同じ期間に月当たり約633人の患者が増加した。

[Dale, C. E., et al. Nat Med 2023; 29: Jan 19 (online)]

Vaccine Innovation [Ball, P., *Nature* 2021; 589: 16-18]



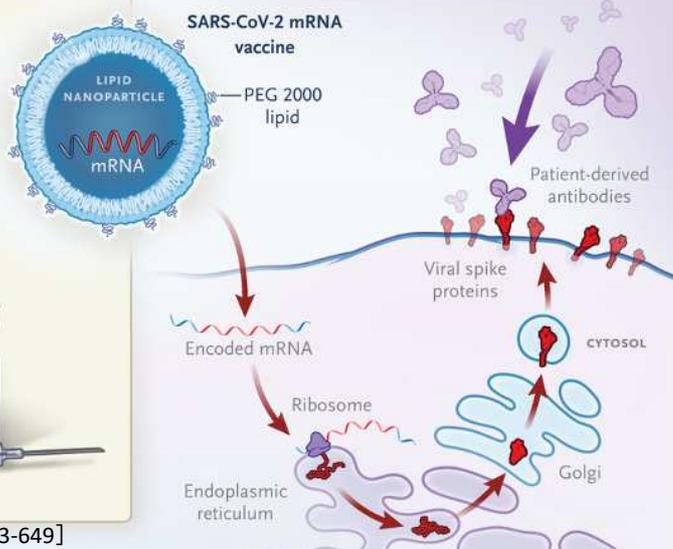
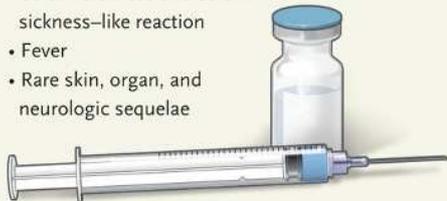
SARS-CoV-2は、分子学的バイオテクノロジーが対応に駆使された初めてのパンデミックだった。

過去のほとんど全てのワクチンは、病原体の同定から開発まで10年以上を要していたが、SARS-CoV-2ワクチンでは、8ヶ月で開発された。

最初のmRNAワクチンは、SARS-CoV-2のシーケンスの公表後、10週以内に人に接種されていた。
(Fuller, D. H. and Burglund, P. *N Engl J Med* 2020; 382: 2469-2471)

Vaccine Reactions

- Immediate
 - IgE
 - Non-IgE
 - Nonimmune (vasovagal syncope)
- Delayed
 - Site reactions
 - Urticaria or benign exanthem
 - Serum sickness and serum sickness-like reaction
 - Fever
 - Rare skin, organ, and neurologic sequelae

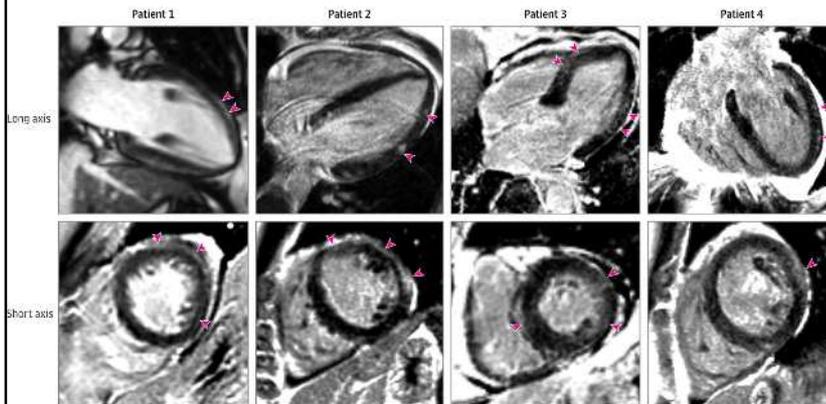


[Castells, M. C. *N Engl J Med* 2021; 386: 643-649]

mRNA技術: 感染症だけでなく、がんや難病など幅広い疾患に対する新たな治療戦略

COVID-19 mRNA ワクチン接種後の心筋炎

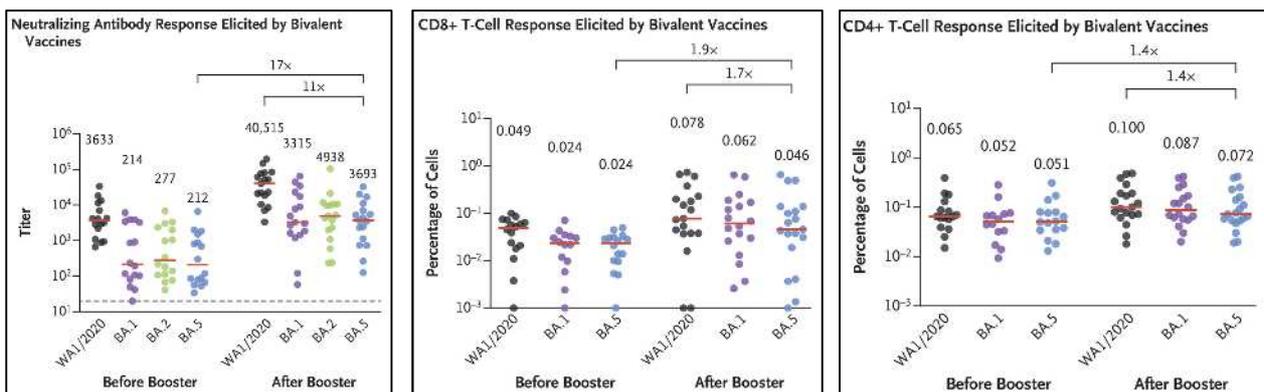
- 典型的には、**従来健康な若い人で、COVID-19 mRNAワクチン2回目接種後12時間～5日**で、**急性の強い胸痛**で発症(1回目接種後に起こった報告もある)
- BNT162b2 (Pfizer)でもmRNA-1273 (Moderna)でも起こる。
- **心臓トロポニンが上昇(100%)**、**心臓MRIで典型的な心膜炎像(100%)**；**領域的機能障害**、**遅延ガドリニウム増強**、**陰性T1及びT2の上昇**など
- **経過は良好**で、**補助的ケア**で数日で寛解



心臓MRIにおける遅延ガドリニウム増強(LGE)像

[J. Montgomery, et al. *JAMA Cardiol* 2021; 6: 1202-1206 ; H. W. Kim, et al. *JAMA Cardiol* 2021; 6: 1196-1201.]

BA.5対応型2価ワクチンを用いた追加接種後の免疫応答

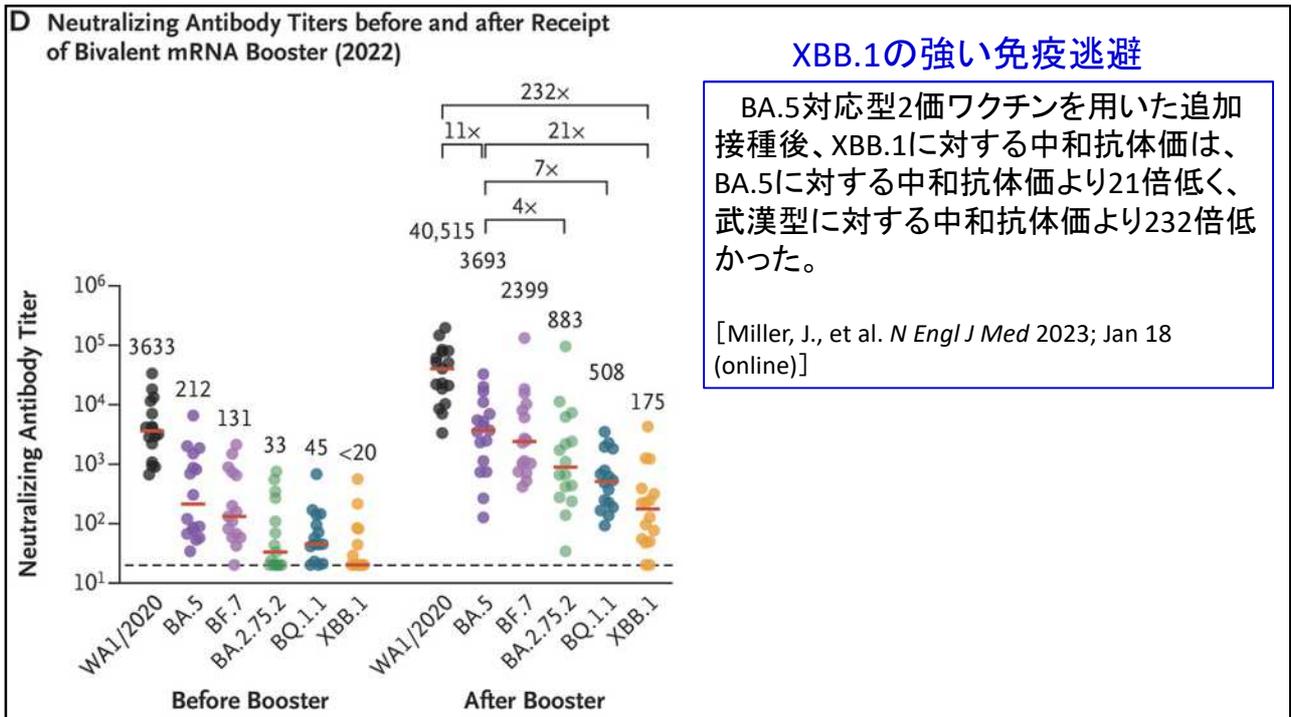
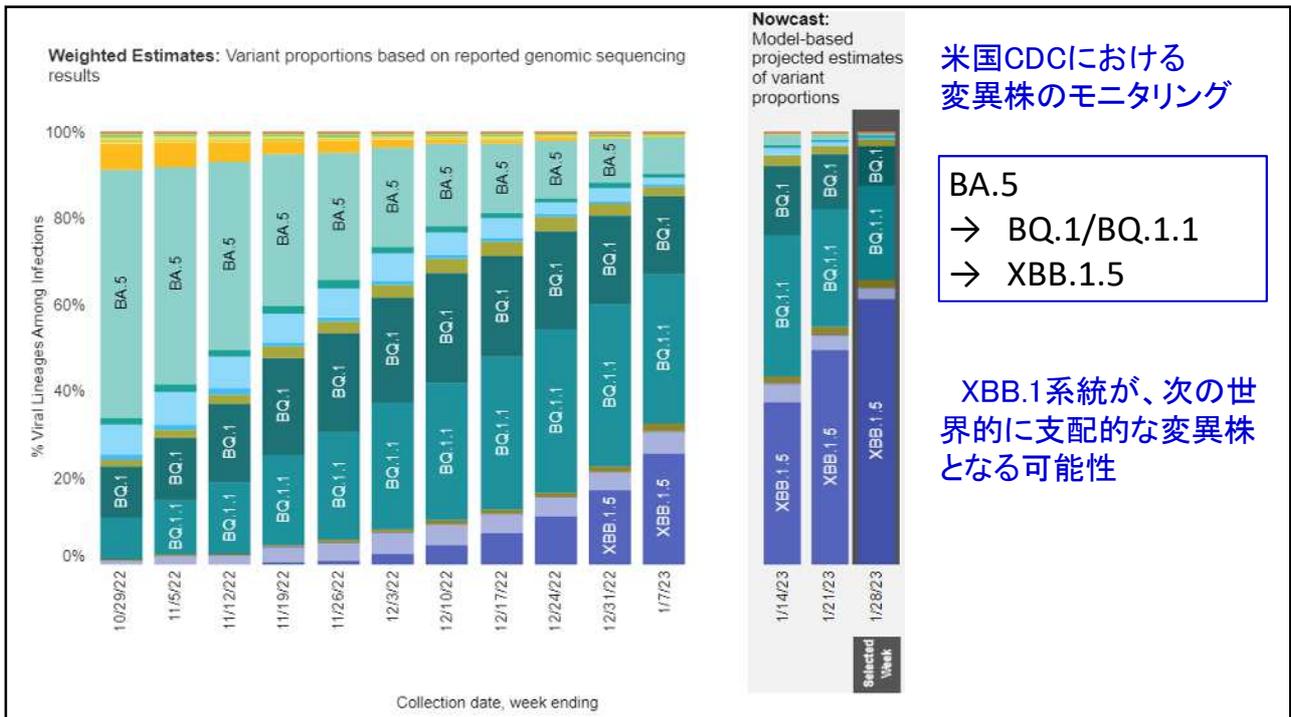


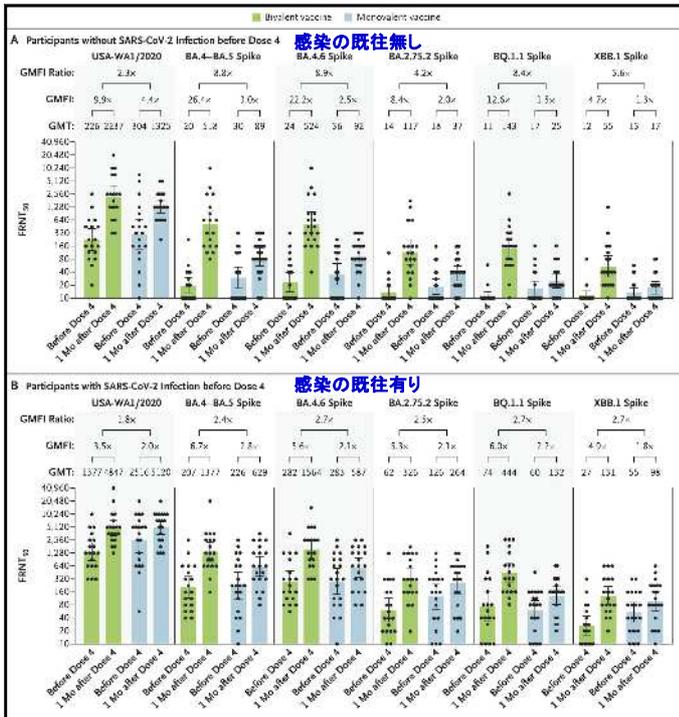
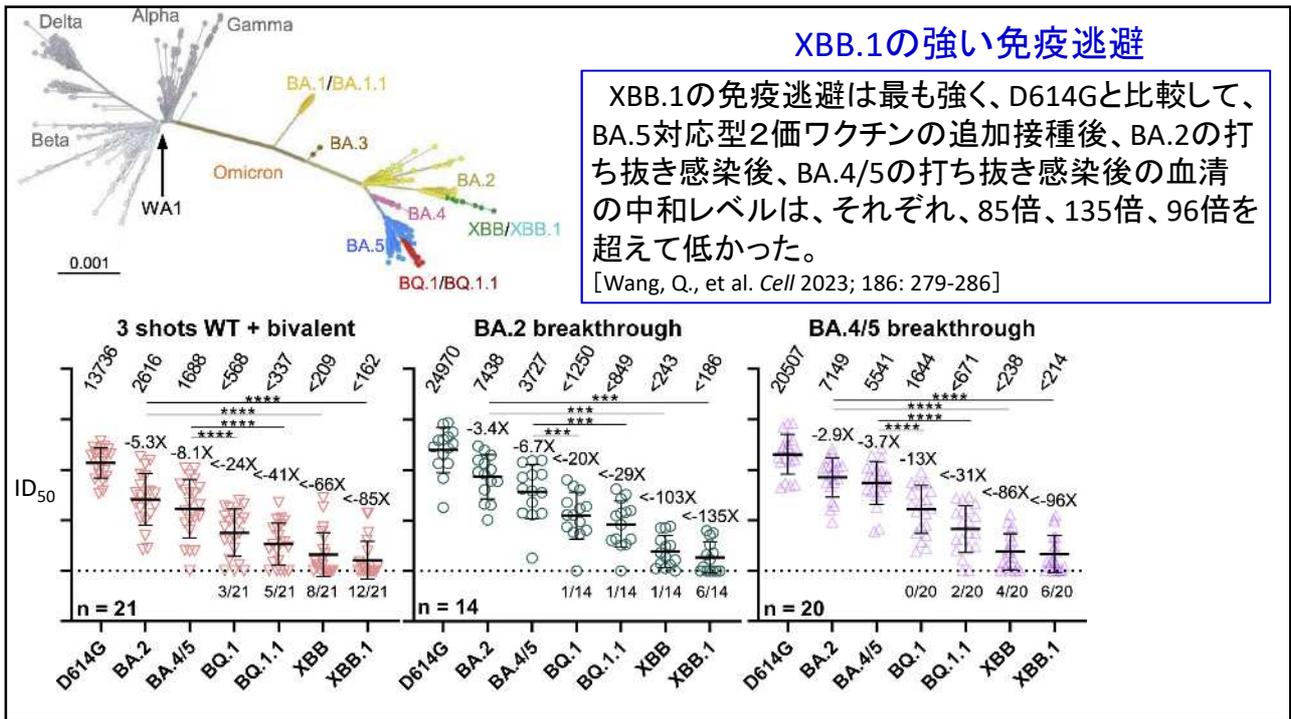
BA.5対応2価ワクチンを用いた追加接種後、BA.5に対する中和抗体価は接種前の17倍に増強したが、追加接種後BA.5に対する中和抗体価は、武漢型に対する中和抗体価と比較して11倍低いレベルにとどまった。

CD8+ T細胞、CD4+ T細胞のBA.5に対する応答は、BA.5対応2価ワクチンを用いた追加接種後、接種前の、それぞれ1.9倍、1.4倍の増強にとどまり、何れも武漢型に対する応答より低かった。

[Collier, A. Y., et al. *N Engl J Med* 2023; Jan 11 (online)]

→ 「免疫の刷り込み (immune imprinting) を示唆」





BA.5対応2価ワクチンの中和誘導効果

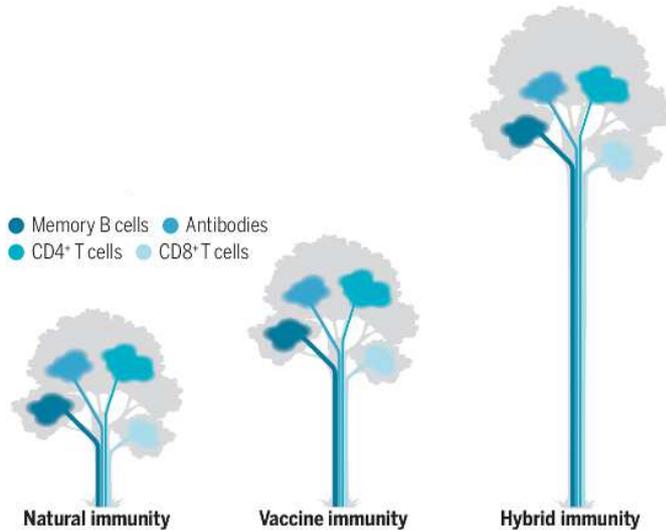
BA.5対応型2価ワクチンは、4回目の追加接種として接種した場合、感染の既往の有無にかかわらず、一貫してBA.5由来亜系統(BA.4.6, BQ.1.1, XBB.1)及びBA.2由来亜系統(BA.2.75.2)に対して、元の武漢型単価ワクチンよりも高い中和応答を引き出したが、感染の既往のある人で、感染の既往の無い参加者よりも、より高い中和抗体価を誘導した。
[Zou, J., et al. *N Engl J Med* 2023; Jan 25 (online)]

BA.5対応2価ワクチンの重症オミクロン感染(BA.4.6, BA.5, BQ.1, BQ.1.1)に対する早期効果(追加接種後15~99日)

| 追加接種 | 入院に対する効果 (95%信頼区間) | 入院または死亡に対する効果 (95%信頼区間) |
|---------------|---------------------|-------------------------|
| 武漢型単価ワクチン | 25.2% (-0.2%~44.2%) | 24.9% (1.4%~42.8%) |
| BA.5対応型2価ワクチン | 58.7% (43.7%~69.8%) | 61.8% (48.2%~71.8%) |

[Lin, D.-Y., et al. *N Engl J Med* 2023; Jan 25 (online).]

ハイブリッド免疫

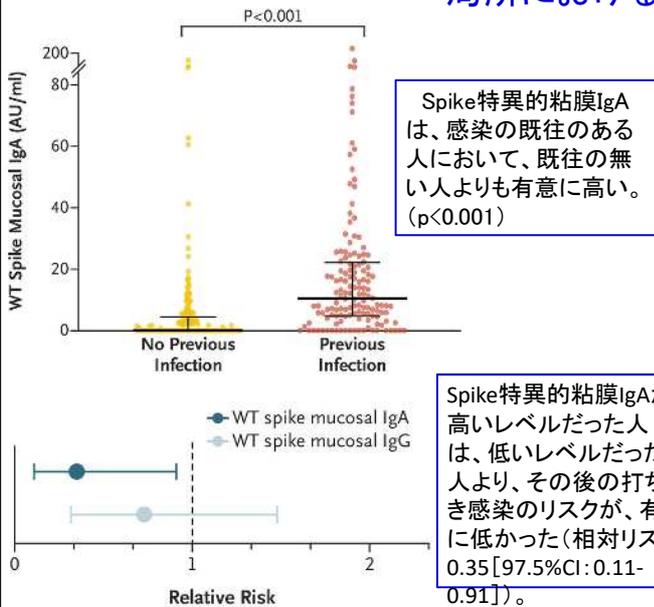


ハイブリッド免疫（自然感染＋ワクチン接種）は、ワクチン接種のみと比較して、より幅広い変異株に対して、10～200倍高い抗体応答を誘導する。
[Crotty, S. *Science* 2021; 372: 1392-1393]

自然感染とワクチン接種の違い

- ワクチンの筋注では、呼吸器系の局所の免疫が出来ない。（→ 経鼻ワクチンの開発）
- 自然感染の方が抗原量が多い。

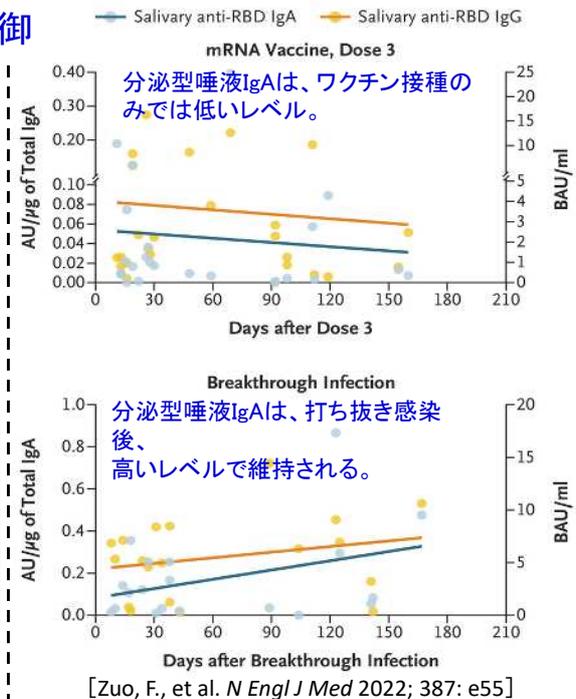
局所における防御



Spike特異的粘膜IgAは、感染の既往のある人において、既往の無い人よりも有意に高い。
($p < 0.001$)

Spike特異的粘膜IgAが高いレベルだった人より、低いレベルだった人より、その後の打ち抜き感染のリスクが、有意に低かった（相対リスク0.35 [97.5%CI: 0.11-0.91]）。

[Havervall, S., et al. *N Engl J Med* 2022; 387: 1333-1336.]



分泌型唾液IgAは、ワクチン接種のみでは低いレベル。

分泌型唾液IgAは、打ち抜き感染後、高いレベルで維持される。

[Zuo, F., et al. *N Engl J Med* 2022; 387: e55]

今後の接種に関する諸外国の状況

英国ワクチン接種合同委員会(JCVI)の2023年の接種計画策定に向けた助言(2023/1/25)

- 2023年秋、COVID-19重症化リスクが高い者にブースター接種を行う。
- 高齢者や免疫抑制状態にある者等に対しては、2023年春に追加ブースター接種が提供され得る。
- 低リスクの16歳から49歳に対する追加接種(3回目接種)は、2022年秋の接種キャンペーンの終了に合わせて、終了すべき。
- 初回接種の対象となる重症化リスクが高い人の例: 高齢者介護施設の居住者とスタッフ、第一線の医療・介護従事者、50歳以上の成人、高リスクな5歳から49歳の者、免疫抑制状態にある者の家庭内接触者である 12歳~49歳の者、介護者である16歳~49歳の者。

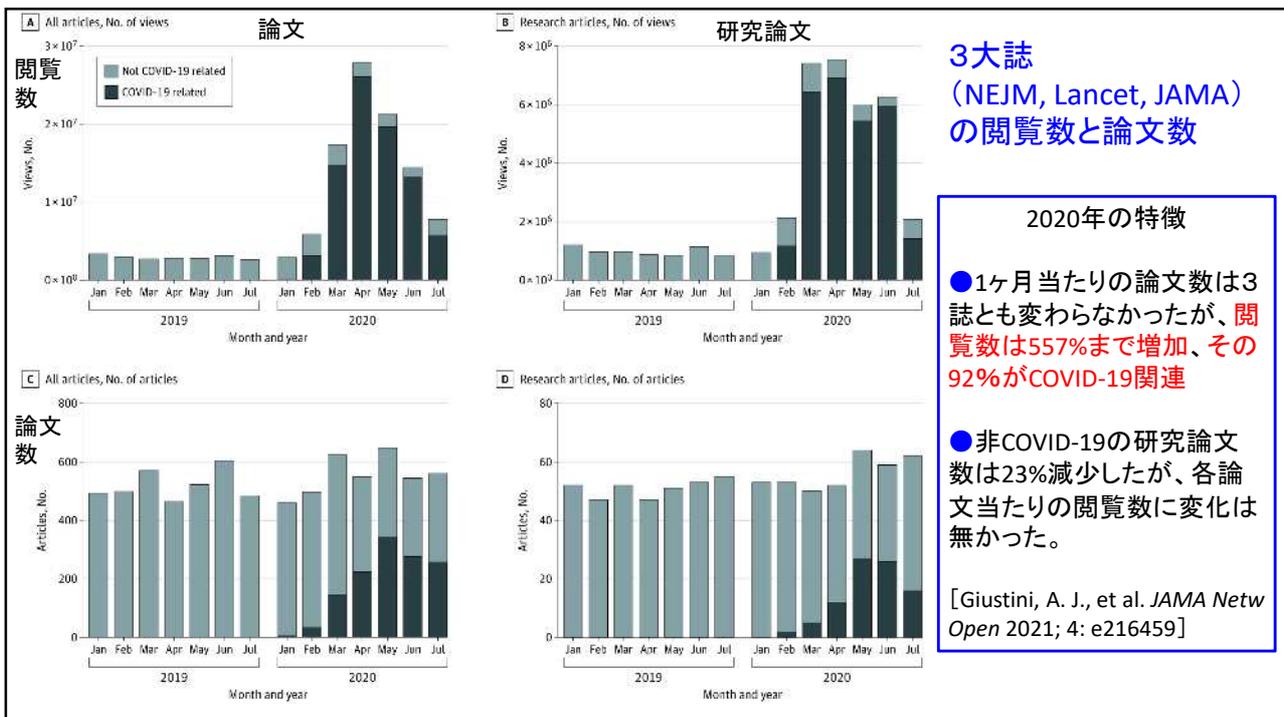
米国FDA諮問委員会(2023/1/26)

【議題1】新型コロナワクチンの接種スケジュール(原則年1回、ハイリスク者は年複数回) ⇒ 概ね了承

【議題2-1】現在のワクチンの簡素化(初回接種にもオミクロン株対応2価ワクチン) ⇒ 全会一致で可決

【議題2-2】1年に1回の定期的な株選定

⇒ 定期的な株選定は概ね了承、頻度が1年1回でいいのかの判断するには情報が必要



論文公刊の変化

●未査読論文の著しい増加

●査読の迅速化

原稿 → 公刊の記録的迅速化
(COVID関係では他の論文の半分の時間で公刊された)

●出版社の無料での論文提供

[Callaway, E. *Nature* 2020; 582: 167-169]

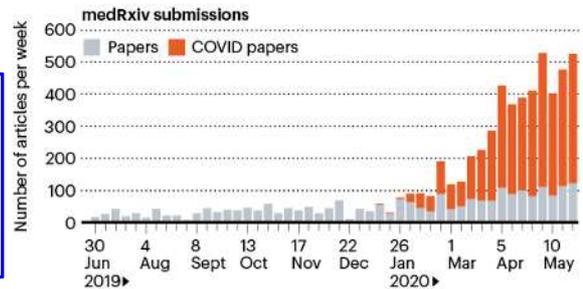
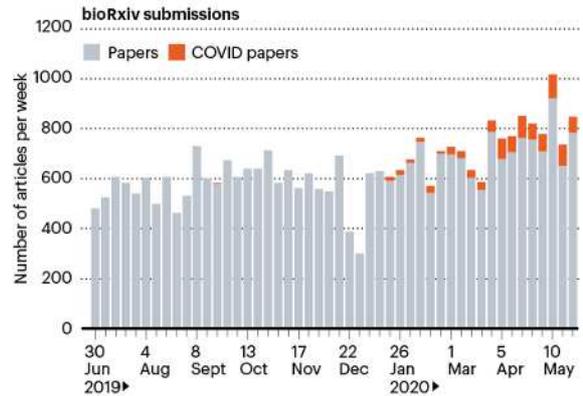
Evidence-driven → Data-driven

初期のデータをいち早くシェアすることにより
迅速な課題解決を図る実践

世界中の研究者が1つの課題に取り組んだ経験



今後のパンデミックのための成功体験
他の地球規模の課題解決に活かせるか？
(ex. 地球温暖化, 水・食料・資源不足, etc.)



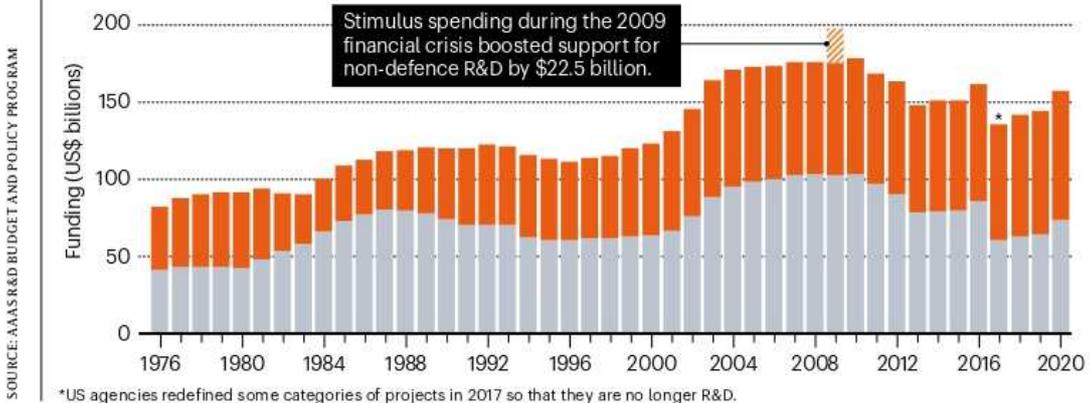
米国における防衛R&D及び非防衛R&D予算の推移

FUNDING WAVES

Spending by the US federal government on research and development (R&D) has risen unevenly over the decades, with more variation in defence-related work.

Legend: Defence R&D (grey), Non-defence R&D (orange)

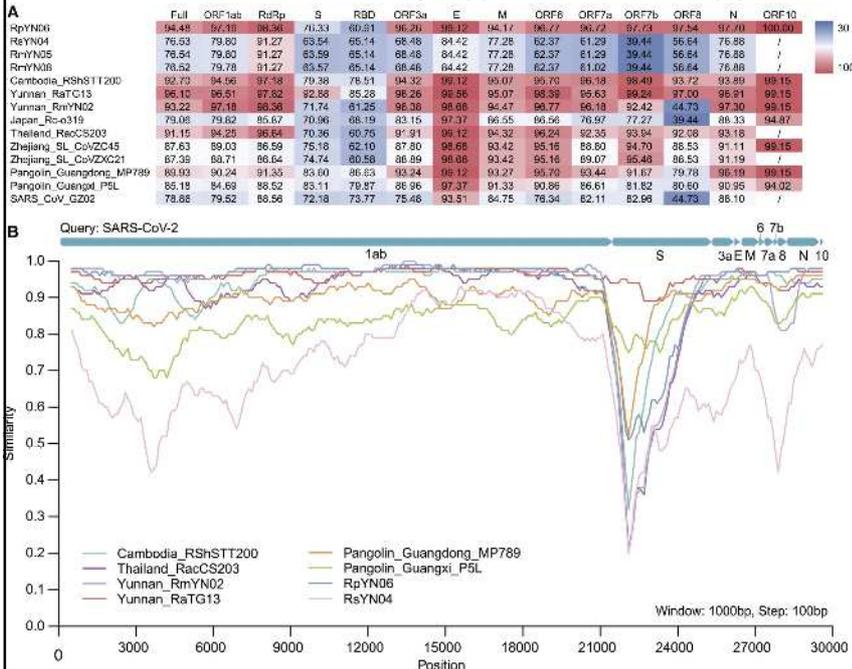
[*Nature* 2020; 582: 164-165]



Modernaは2013年、2016年にDARPAより2500万USDの支援を受けていた。

科学技術は、国家の防衛・外交力に直結する問題

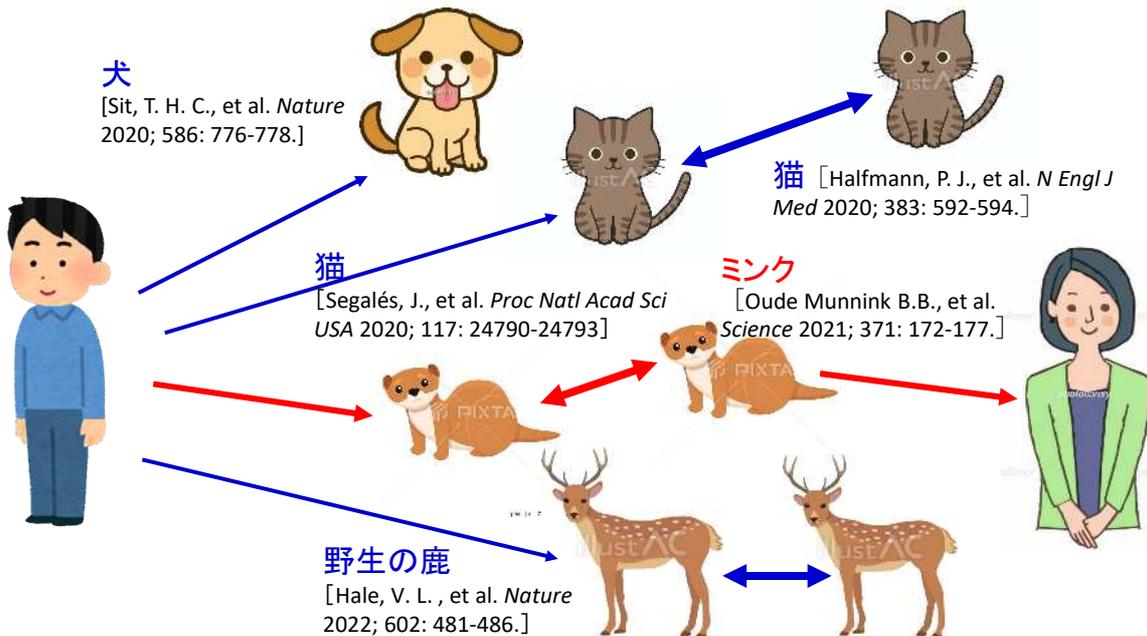
野生界のSARS-CoV-2の関連ウイルス



●ラオス・ベトナムから中国南部に広がる地域に多様なSARS-CoV-2関連ウイルスが動物に生息
[Zhou, H., et al. *Cell* 2021; 184: 4380-4391]

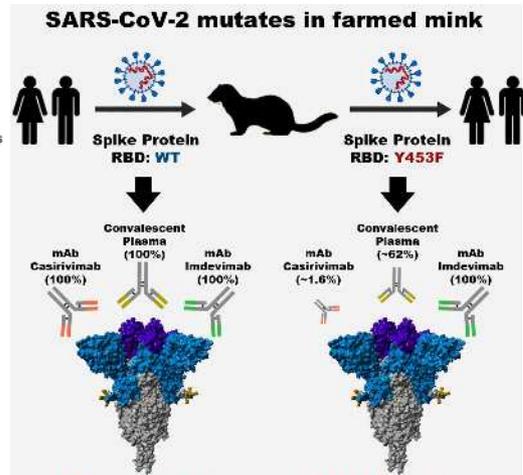
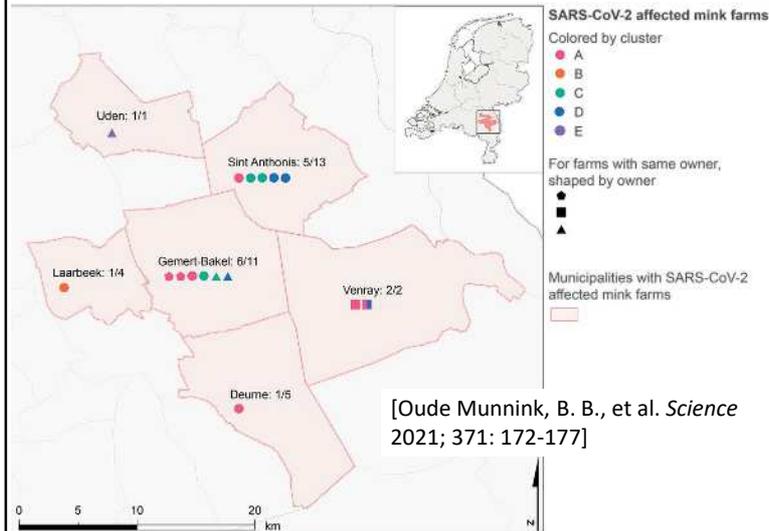
●SARS-CoV-2何時何処で発生したのか？
2019年10月中旬～11月中旬が湖北省(?)で最初のSARS-CoV-2症例が出現した想定される時期。武漢はあくまでも最初のOutbreakの場所(2019年12月末)。
[Pekar, J., et al. *Science* 2021; 372: 412-417]

確認されているヒトと動物の間のSARS-CoV-2の伝播



ミンク農場でのヒト-ミンク間の相互伝播

ウイルスはヒトから導入され、そこから進化し、初期の感染期にミンクの間で広く蔓延していた。強化され感染対策にもかかわらず、ミンク農場の間で3つの大きな伝播クラスター発生した。全ゲノムにより、ミンク農場内における動物からヒトへのSARS-CoV-2伝播が明らかになった。



ミンク内で生成したY453F変異が人間に伝播し、既存免疫の効果を低下させた。
[Hoffman, M., et al. *Cell Reports* 2021; 35: 109017.]

COVID-19の今後と次のパンデミックへ向けての体制整備

- 5類への移行後の平時医療体制への段階的移行
当面の病床の確保、診療所による自宅療養者支援の円滑化
- 高齢者・基礎疾患を持つ人への定期的な変異株対応型ワクチンの接種
(血中特異的IgGによる重症化リスクの低減、粘膜IgAによる感染リスクの低減)
- 医療DXと医療データ利活用の推進
(次世代医療基盤法の改正、電子カルテの標準化の推進、「全国医療情報プラットフォーム」の形成等)
- 政策に必要なデータ収集体制の確立(医療従事者の研究コホートの活用など)
「国立健康危機研究機構」における戦略形成、保健所・地方衛生検査所の機能強化
- 地域における医療機関の再編・統合の推進
- 産学連携及びスタートアップ支援、治験実施体制の整備、国際連携の推進
ワクチン開発・生産体制の強化、創薬力強化
- 自然界におけるSARS-CoV-2関連ウイルスのモニタリング