

臨床実習前オリエンテーション

新型コロナウイルスの感染対策



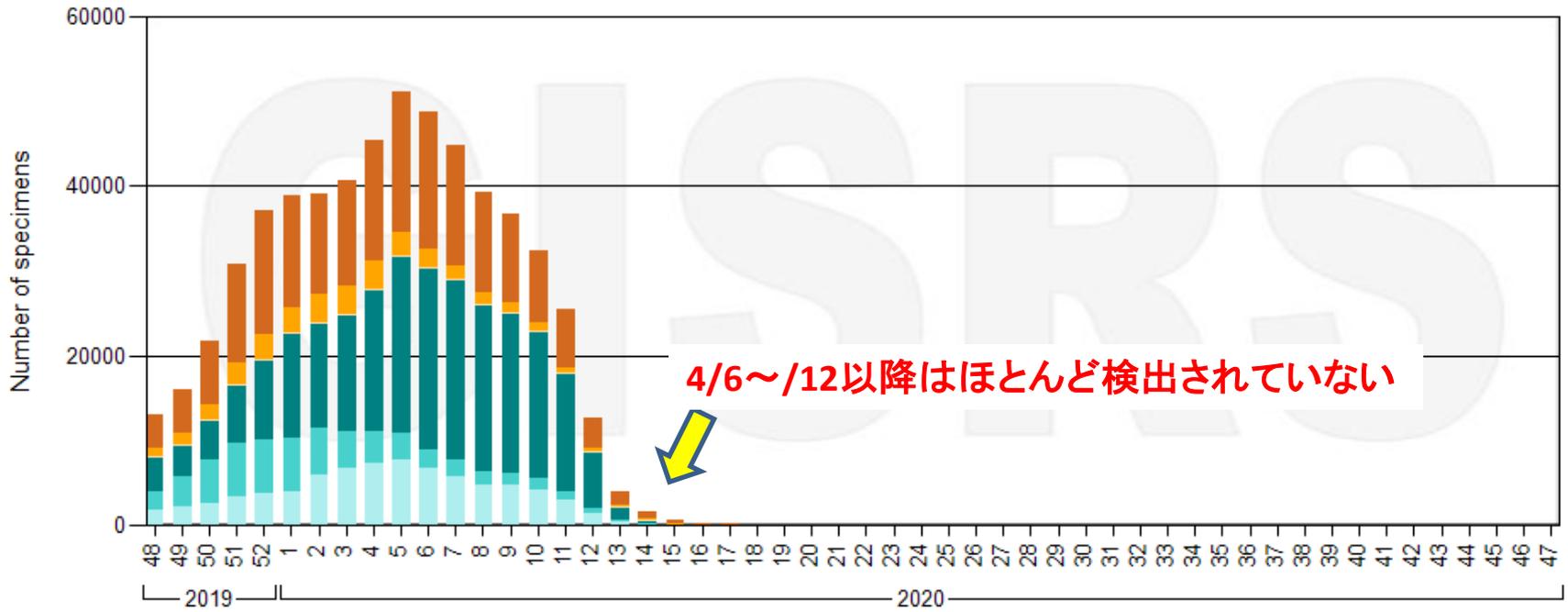
神戸大学医学部附属病院
感染制御部 部長
宮良高維

2021年1月4日

今冬のインフルエンザの流行予測

Global circulation of influenza viruses

Number of specimens positive for influenza by subtype



4/6~/12以降はほとんど検出されていない

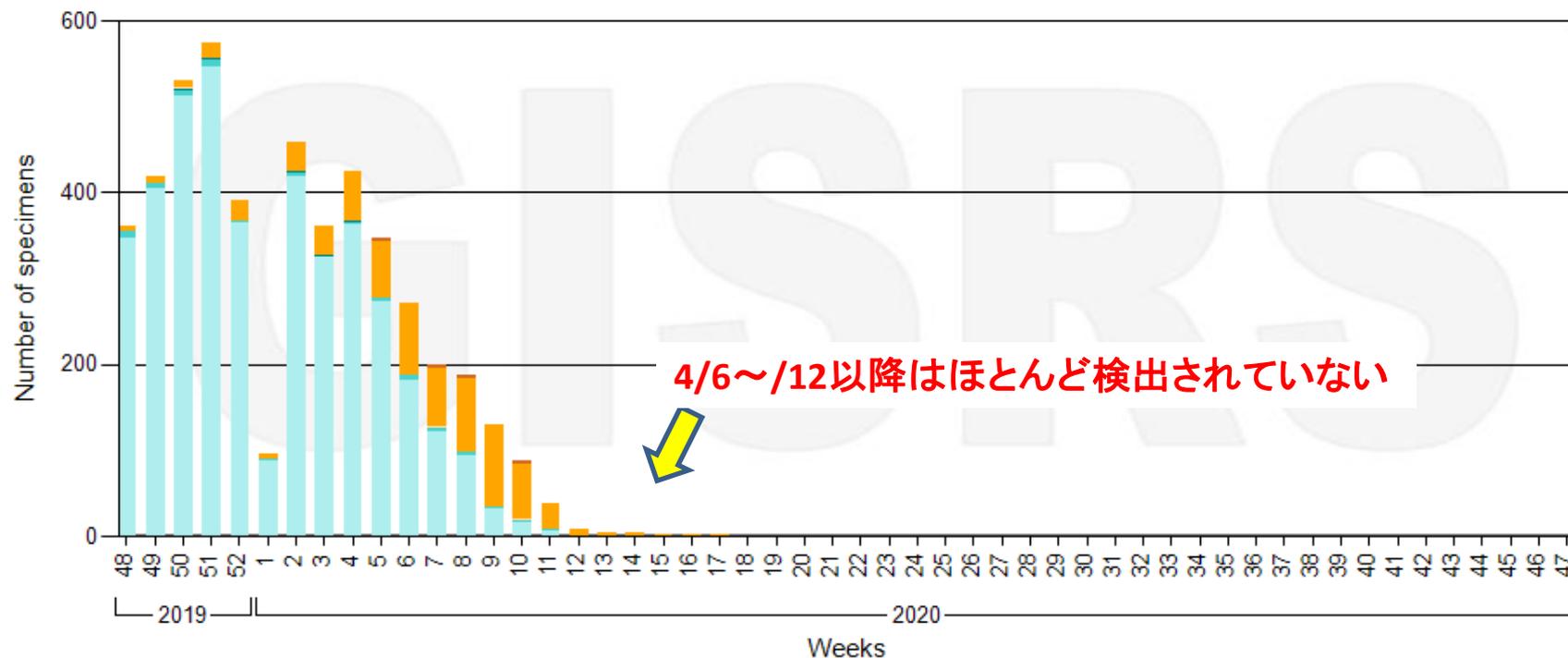


Data from: All sites

Japan

日本

Number of specimens positive for influenza by subtype



Data from: All sites

例年は、日本の夏季でも
少数のインフルエンザ症例が見つかるのが普通

Influenza Laboratory Surveillance Information

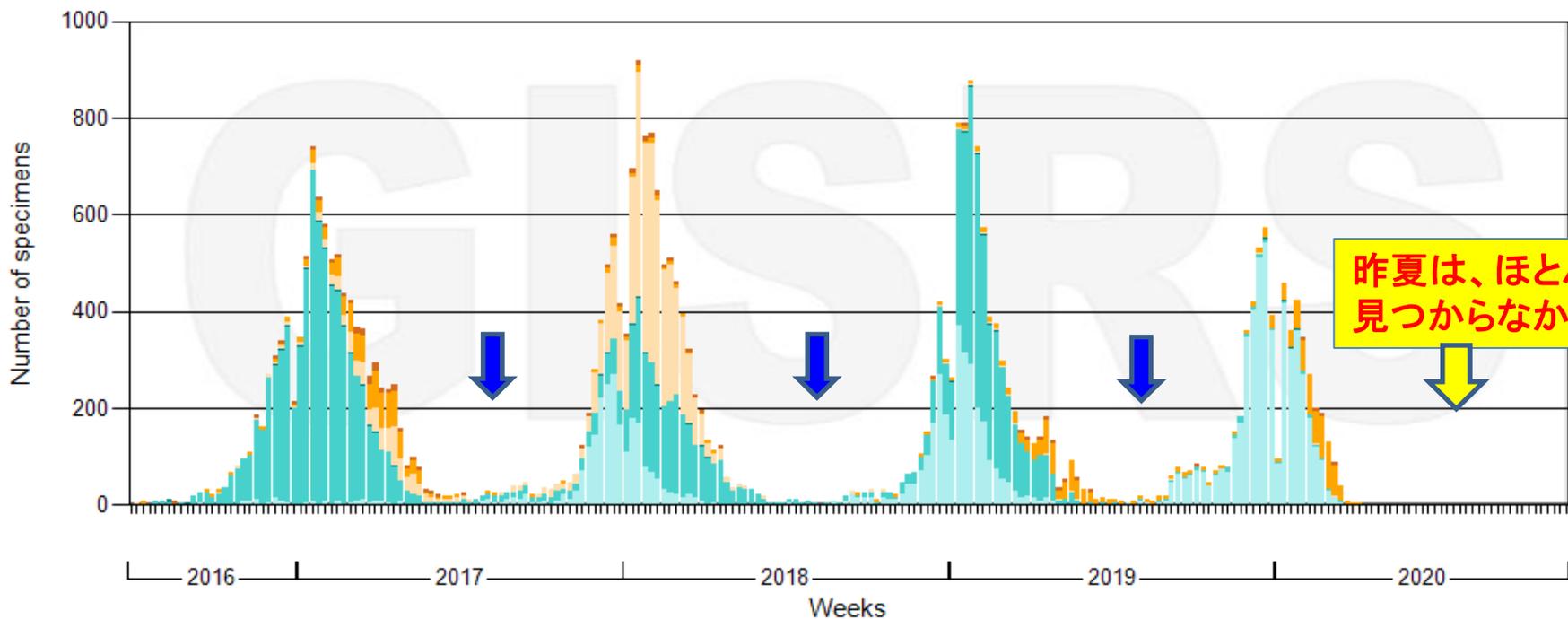
generated on 25/11/2020 11:26:37 UTC

by the Global Influenza Surveillance and Response System (GISRS)

Japan

日本

Number of specimens positive for influenza by subtype



昨夏は、ほとんど
見つからなかった



Data from: All sites

南半球では、7~8月が冬なので、
そのころにインフルエンザが多い

Influenza Laboratory Surveillance Information

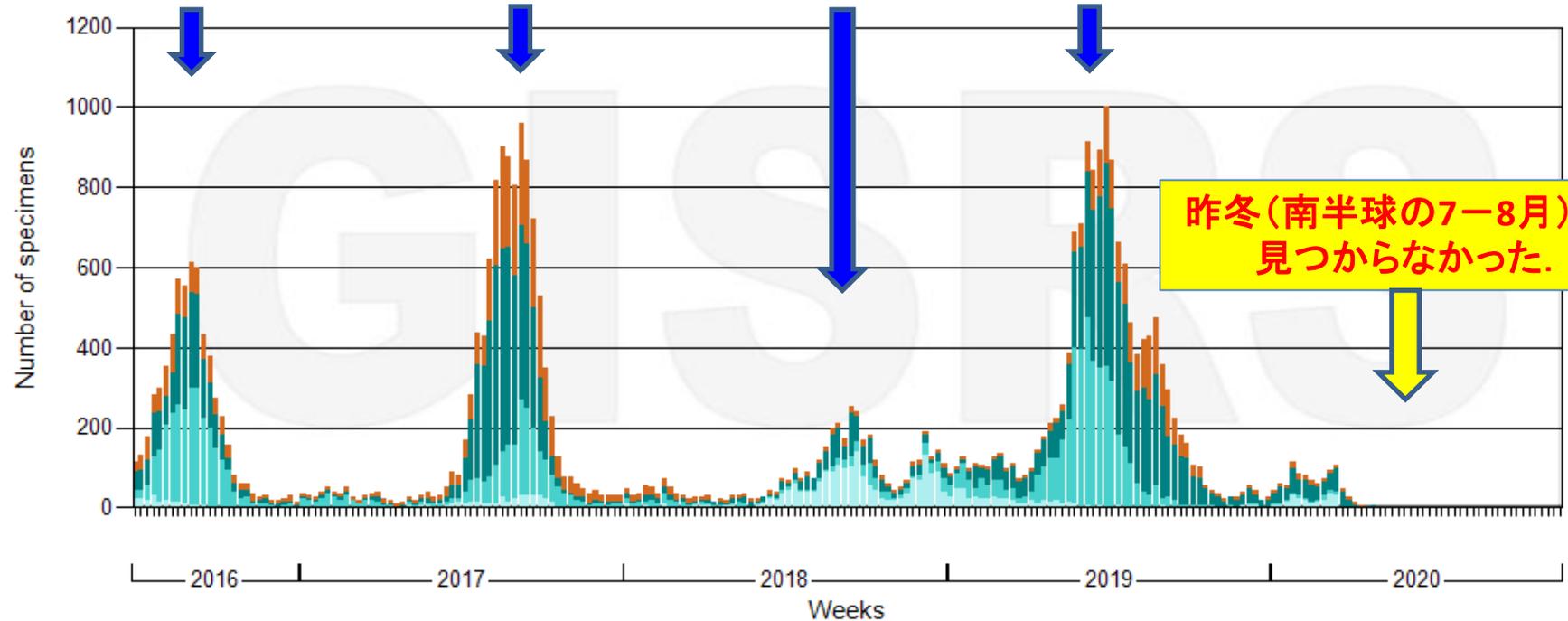
generated on 25/11/2020 11:51:18 UTC

by the Global Influenza Surveillance and Response System (GISRS)

Australia

オーストラリア

Number of specimens positive for influenza by subtype



昨冬(南半球の7-8月)は、
見つからなかった。



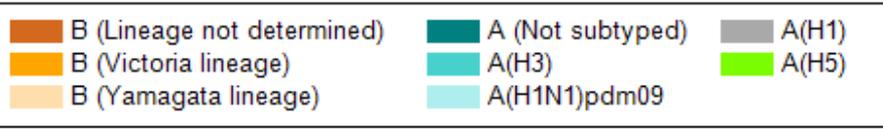
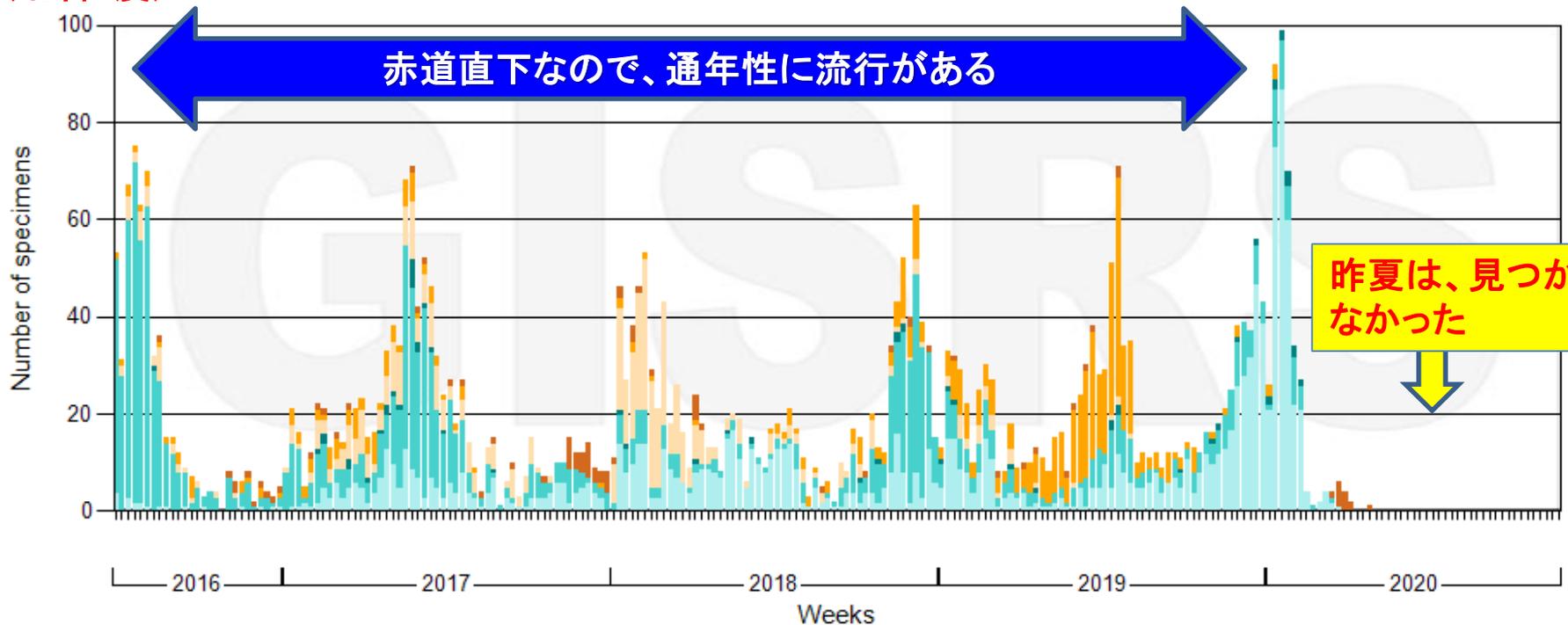
Data from: All sites

11月25日のデータ

Singapore

シンガポール
(北緯1度)

Number of specimens positive for influenza by subtype



Data from: All sites

今冬は幸い、インフルエンザの大きな流行はなさそう

1. 流行地の南半球、熱帯地方からのヒトの流入が少ない.
2. 国民の多くが公共の場で、これまでになくマスクを着用している.

ではあるが...

- * 例年のインフルエンザ流行時期(1~2月)には、インフルエンザと共にウイルス性気道感染症である新型コロナウイルス感染症も再増加が予想される.



日本のインフルエンザ流行のピークは1月～2月が普通

Influenza Laboratory Surveillance Information

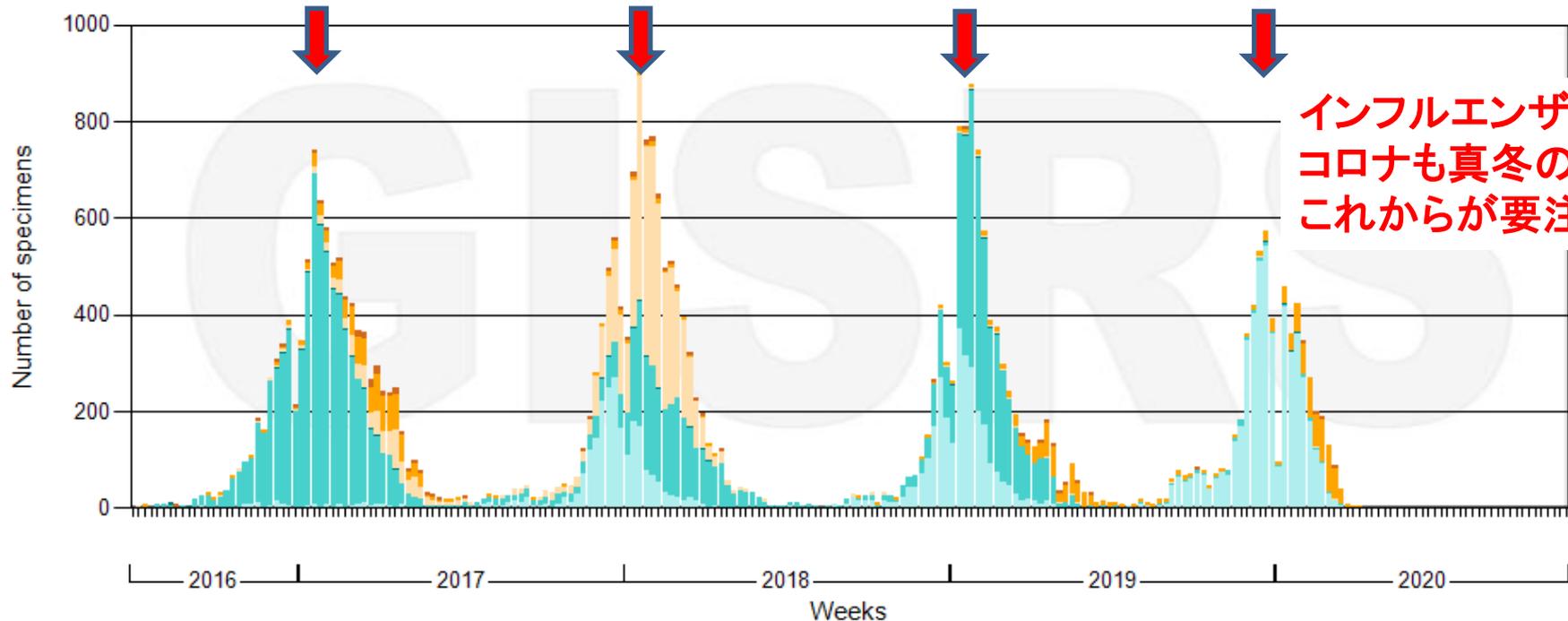
generated on 25/11/2020 11:26:37 UTC

by the Global Influenza Surveillance and Response System (GISRS)

Japan

日本

Number of specimens positive for influenza by subtype

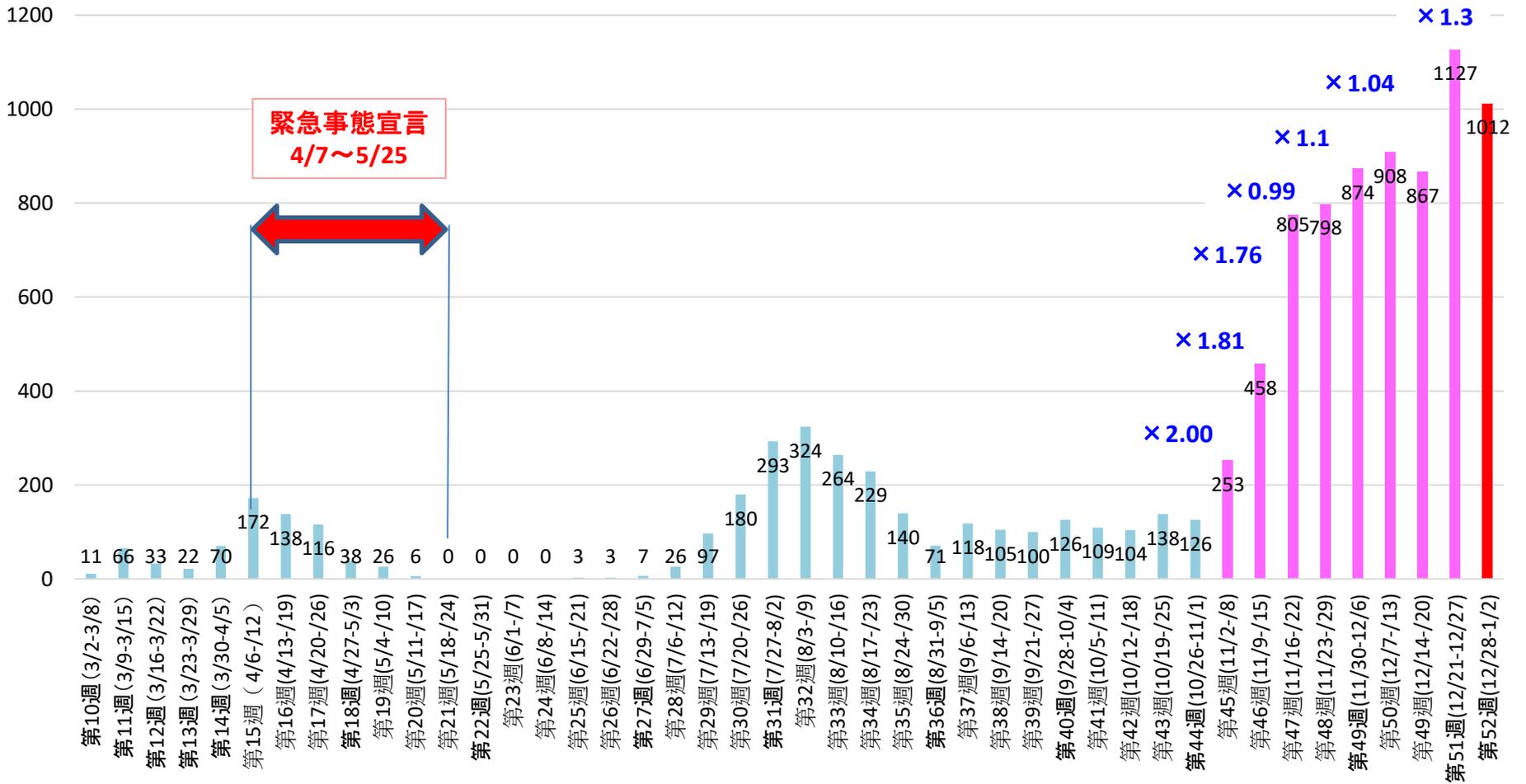


インフルエンザも
コロナも真冬の
これからが要注意！

- B (Lineage not determined)
- B (Victoria lineage)
- B (Yamagata lineage)
- A (Not subtyped)
- A(H3)
- A(H1N1)pdm09
- A(H1)
- A(H5)

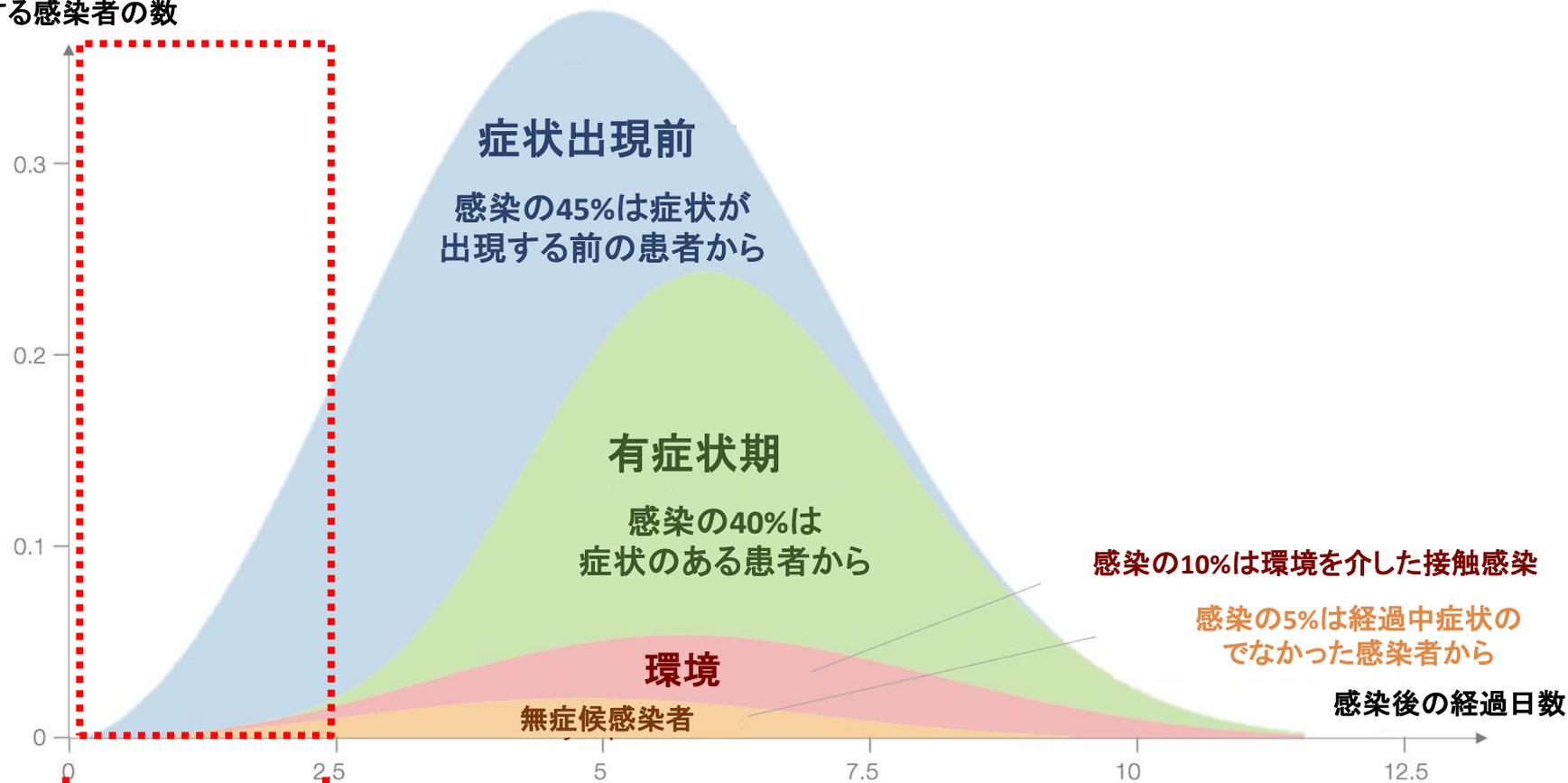
Data from: All sites

兵庫県週別確定症例数



これまでの発生例から推定された感染モデル

1人の患者から1日に
伝播する感染者の数



Source: chart graphically adapted by Tomas Pueyo from <https://bdi-pathogens.shinyapps.io/covid-19-transmission-routes/>, a site created to let the audience play with different sensitivities with a model created for the paper "Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing", authored by Luca Ferretti, Chris Wymant, Michelle Kendall, Lele Zhao, Anel Nurtay, Lucie Abeler-Dörner, Michael Parker, David Bonsall, Christophe Fraser. Link: <https://science.sciencemag.org/content/early/2020/04/09/science.abb6936>

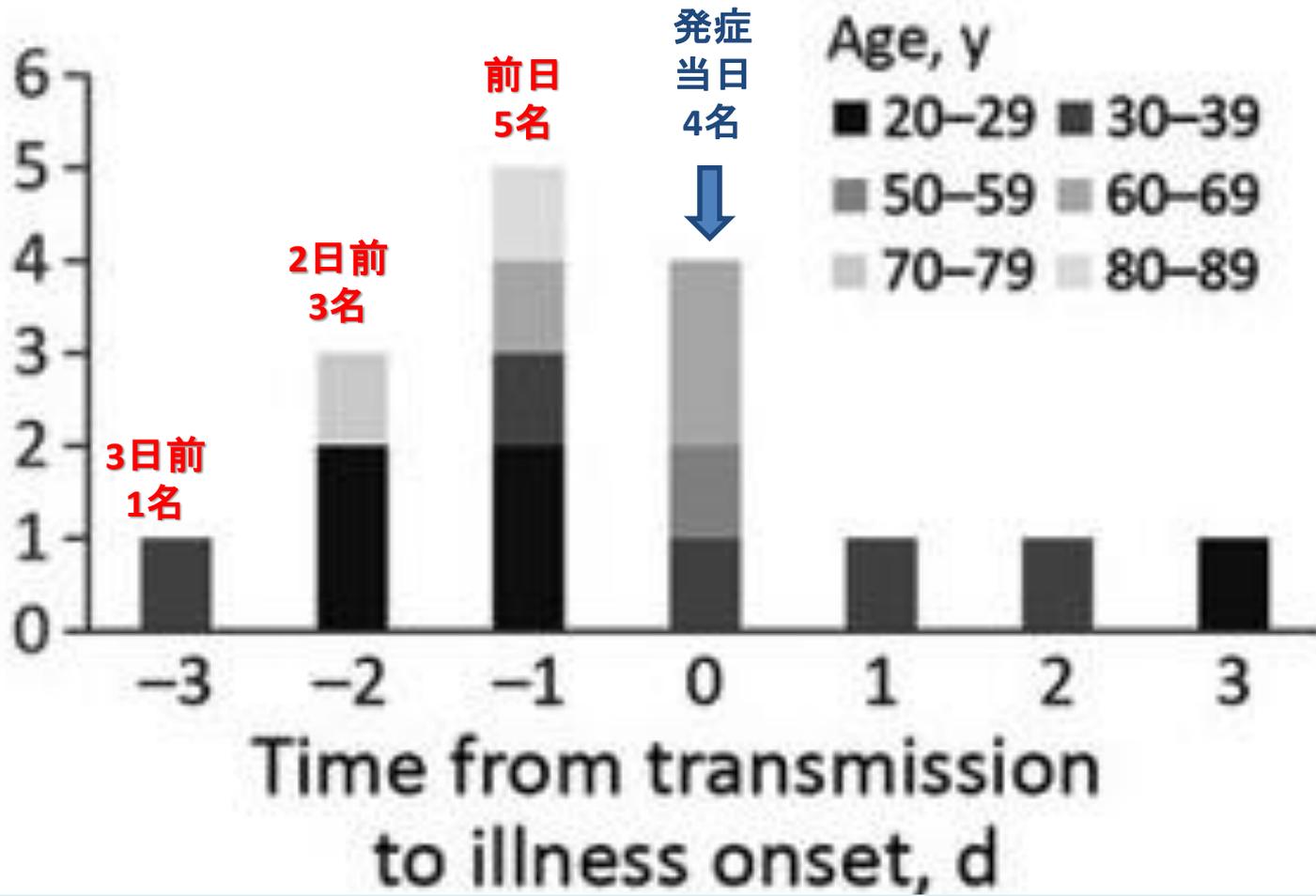
症状がでる2日前から感染力がある

Ferretti L., et al., Quantifying SARS-CoV-2 transmission suggests epidemic control with digital contact tracing. Science 08 May 2020: Vol. 368, Issue 6491, eabb6936 DOI: 10.1126/science.abb6936

クラスター感染源が発症した日と感染させた日の関係

発症前 9名 (/16名; 56.3%)

発症日以降 7名 (/16名)

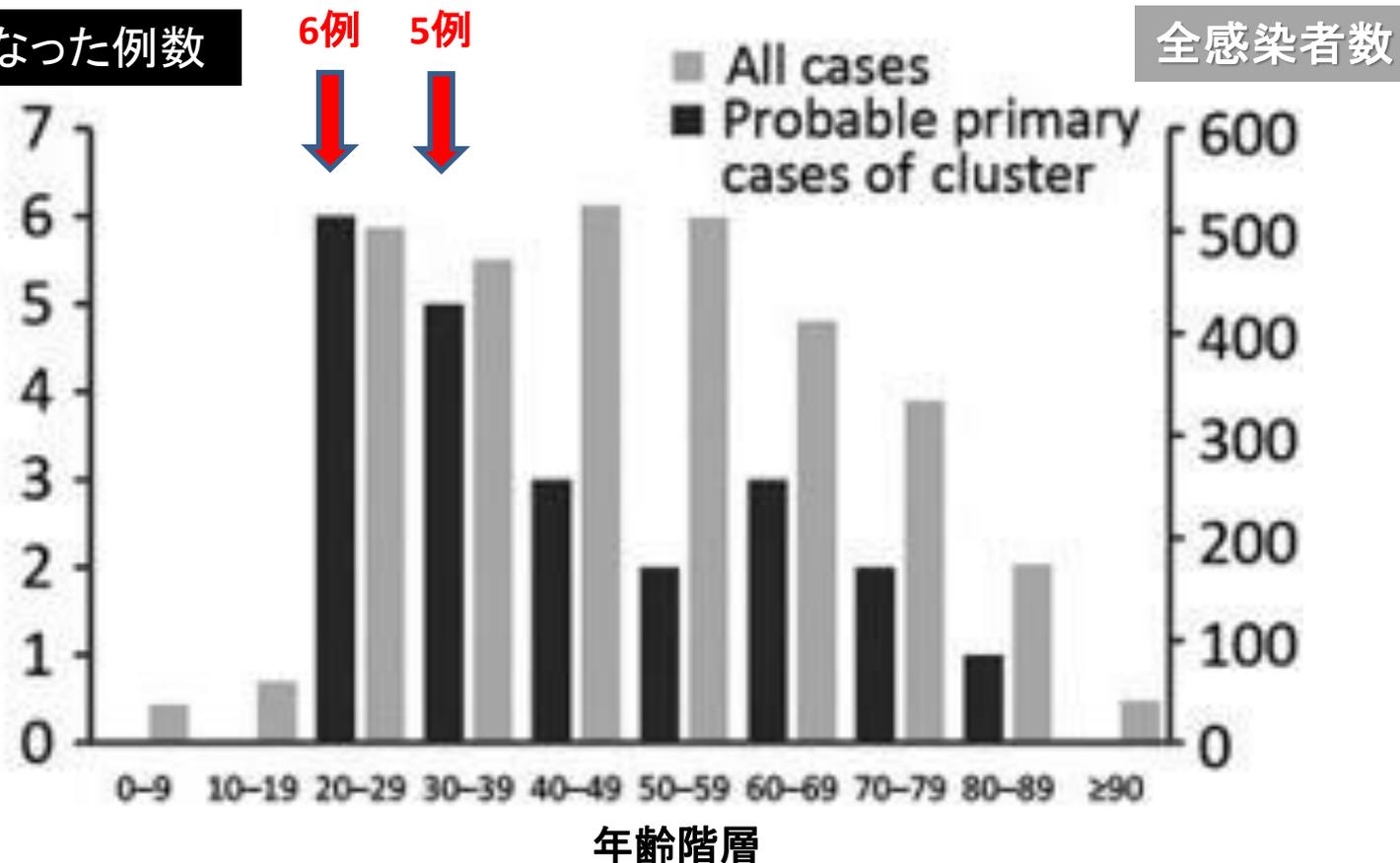


*** 就業中は常時にマスクを着用する以外に感染防止の方法が無い**

日本のクラスターの感染源と感染者の年齢階層

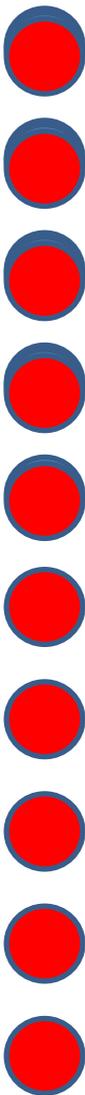
* 感染源と推測される21人(黒棒)中、20~30代が11名(52%; 半数以上).

感染源となった例数

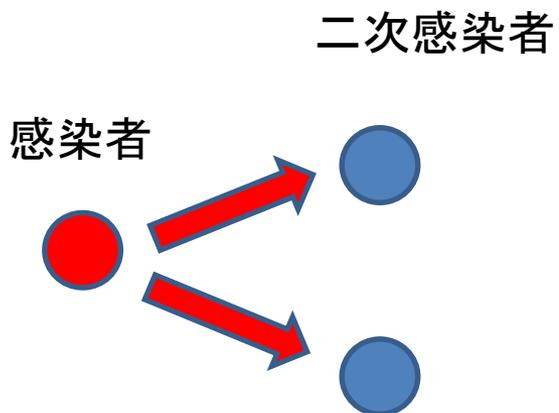
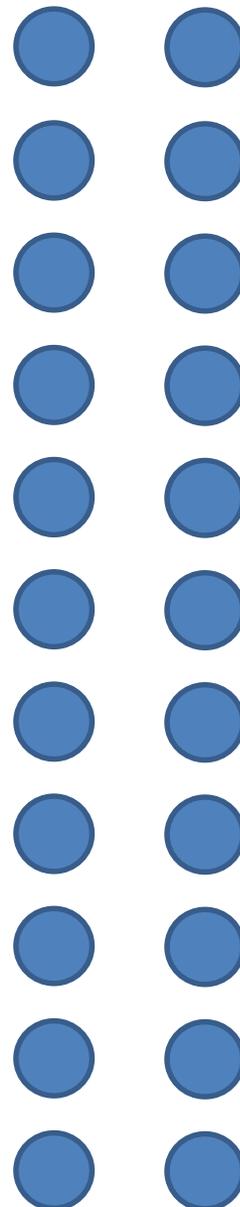


$R_0=2.2$ ということは...
(肺炎発症者に限定した武漢市の数値)

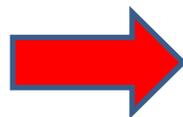
感染者



二次感染者

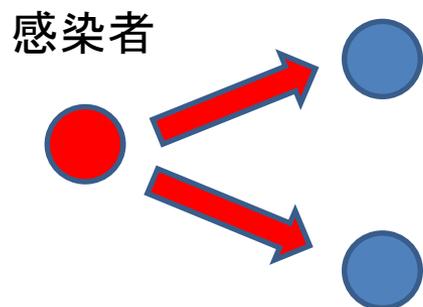


1名の感染者から2.2名が発生



10名の感染者から22名が発生？

$R_0=2.2$ だが、実は...

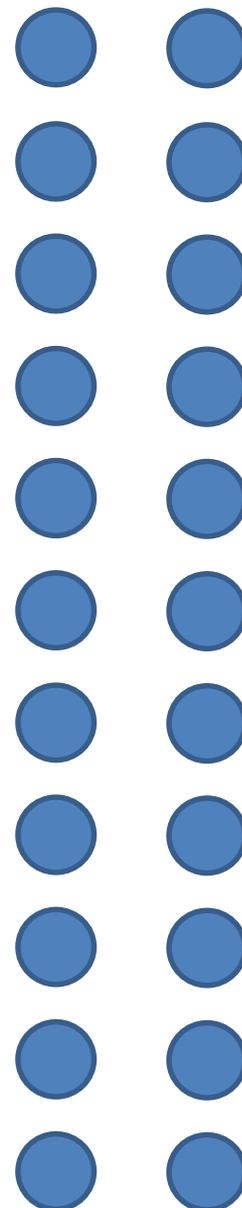


1名の感染者から2.2名が発生

感染者



二次感染者



実は、10名中2名の感染者から22名が感染している！

$R_0=2.2$ だが、実は...



1名から11名に感染させる
感染経路は、



「エアロゾル感染が主でなければ
説明しにくい！」



と呼吸器感染症の専門家は
考えている。

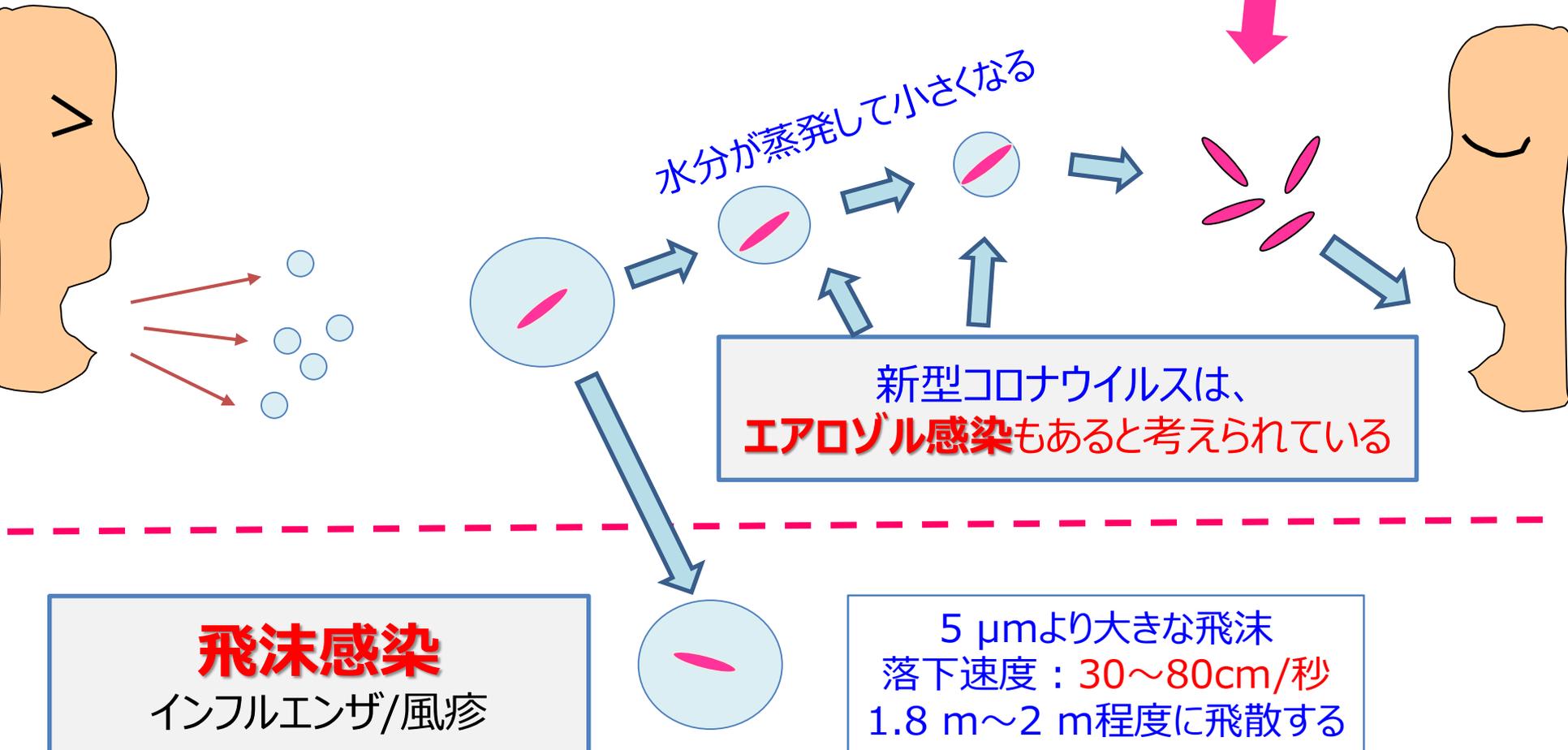


飛沫核感染（空気感染）

結核/麻疹/水痘

飛沫核 : 0.2~0.4×2~4ミクロン
落下速度 : 0.06~1.5cm/秒

飛沫内の核（結核菌など）
だけが空中を浮遊



飛沫感染

インフルエンザ/風疹

新型コロナウイルスは、
エアロゾル感染もあると考えられている

5 μmより大きな飛沫
落下速度：30~80cm/秒
1.8 m~2 m程度に飛散する

室内環境とエアロゾルの解説

(日本エアロゾル学会HP; https://www.jaast.jp/new/indoor_aerosol_20200318.pdf)

- エアロゾル粒子とガス分子の違いは、拡散のしやすさ。
- 径が1,000分の1 mm (1 μ m) 程度の微小なエアロゾル粒子は、
ガス分子に比べれば **ほとんど拡散しない。**
沈降速度も非常に小さく、空間中に長く浮遊する。
- 微小なエアロゾル粒子を室内から追い出すには、**気流で移動させ、
排出（換気）または空気清浄機により除去することが必要です。**

Aerosol and Surface Stability of SARS-CoV-2 as Compared with SARS-CoV-1

エアロゾル

銅

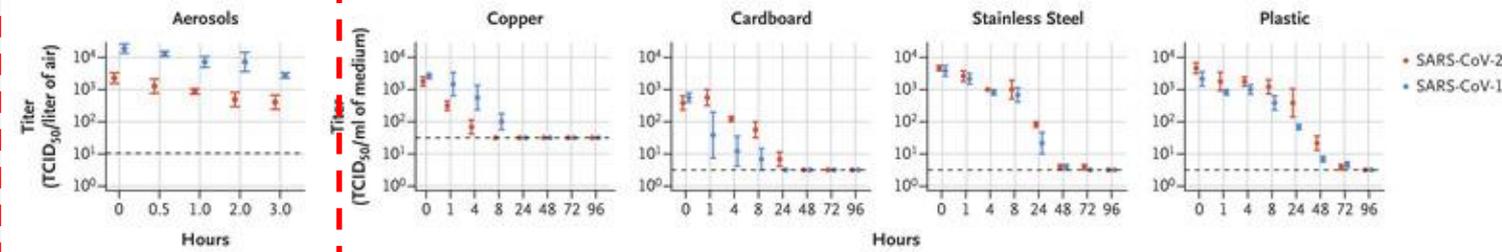
厚紙

ステンレス

プラスチック

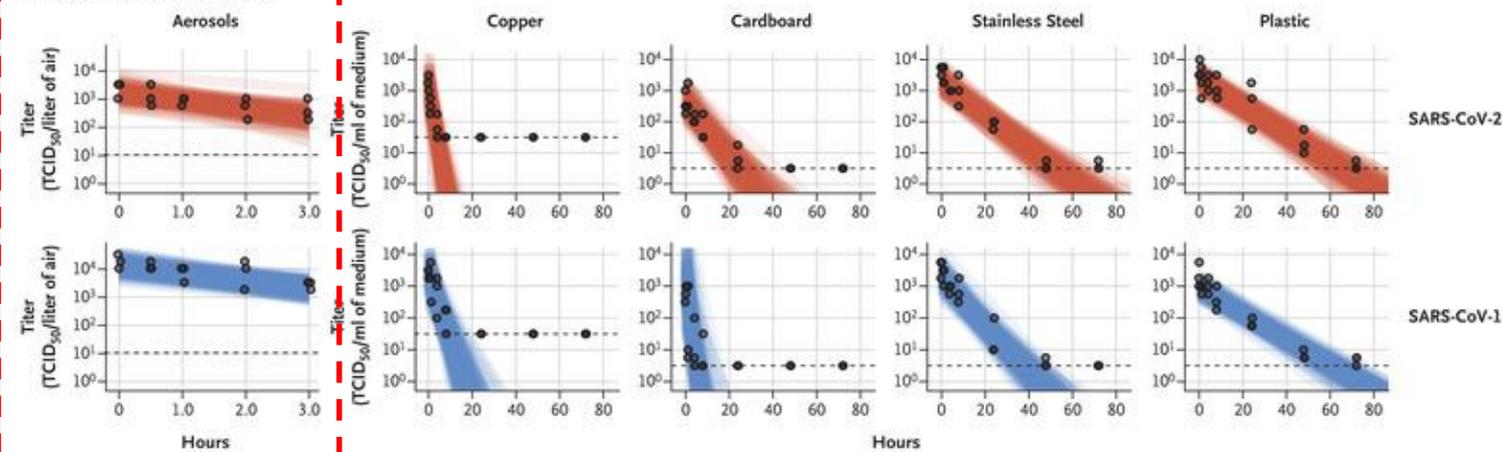
ウイルスカ価

A Titers of Viable Virus



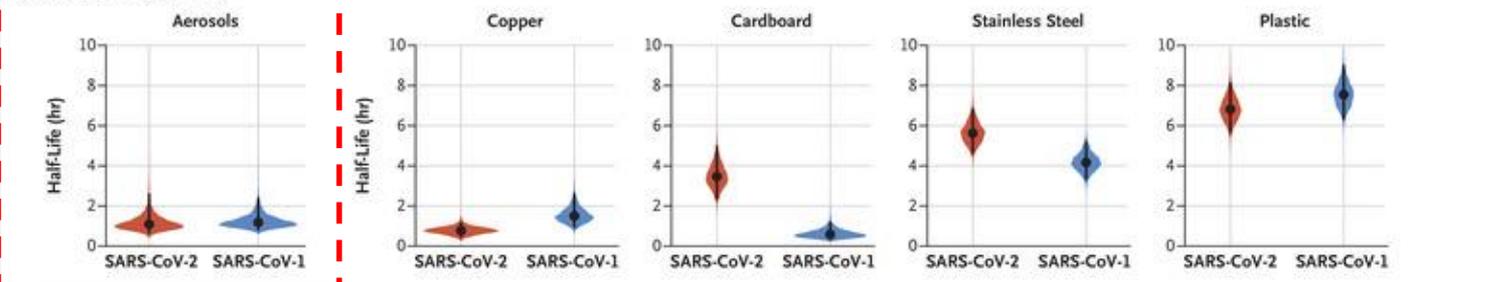
推測される
ウイルスカ価の減衰

B Predicted Decay of Virus Titer



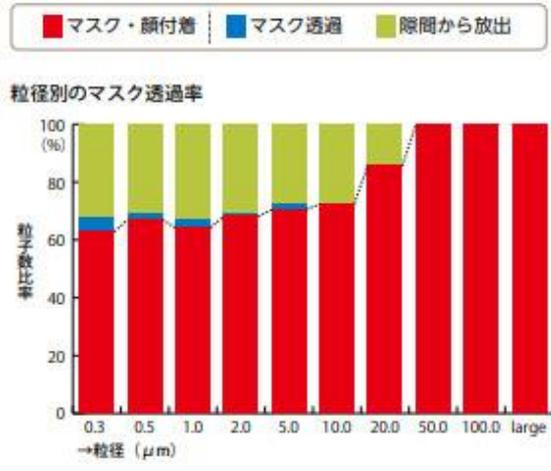
ウイルス半減時間

C Half-Life of Viable Virus



1.1~2.2時間
95%CI: 0.64-2.64

不織布マスク



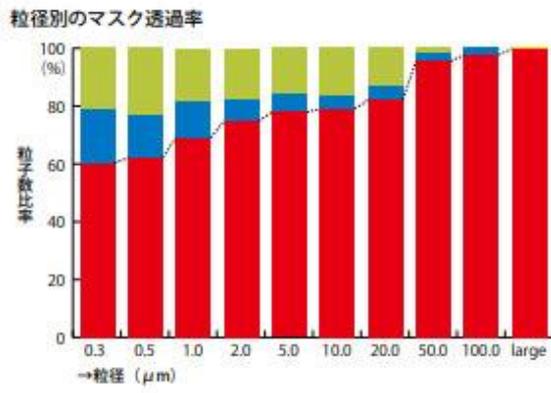
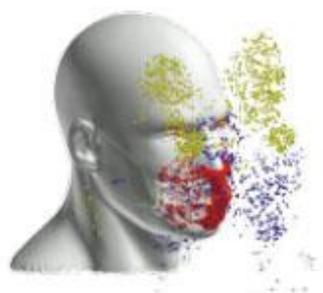
- ◆ 空気を通しにくいいため、マスクを透過する粒子は少なく、捕集される粒子は多い
- ◆ 特に、粒径50μm以上の大きな粒子は、ほぼ全数捕集される
- ◆ 隙間から放出される飛沫、特にエアロゾルは、布マスク2種より多い

富嶽による シュミレーション

他の人に感染させない効果

(理研・豊橋技術科学大・神戸大)
(協力: 京都工業大、大王製紙)

ポリエステル相当

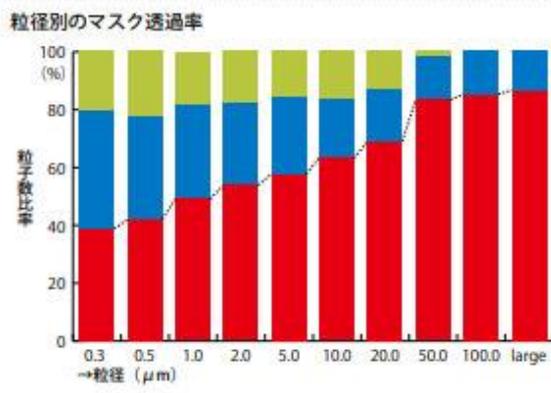
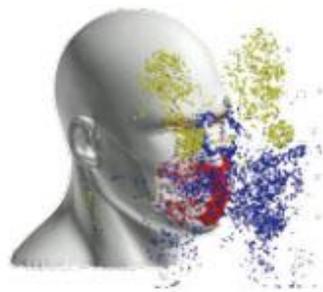


- ◆ 空気を通しやすいため、マスクを透過する粒子は多く、捕集される粒子は少ない
- ◆ 隙間から放出される飛沫、特にエアロゾルは、不織布マスクより少ない
- ◆ 粒子の体積比で見ると、ポリエステル相当の布マスクは、不織布マスクと同じく全体の8割程度の飛沫を捕集する

不織布マスクが、正面に透過する粒子が少ない！

布マスク

綿相当



富嶽によるシュミレーション 感染防止効果

(理研・豊橋技術科学大・神戸大) (協力: 京都工業大、大王製紙)

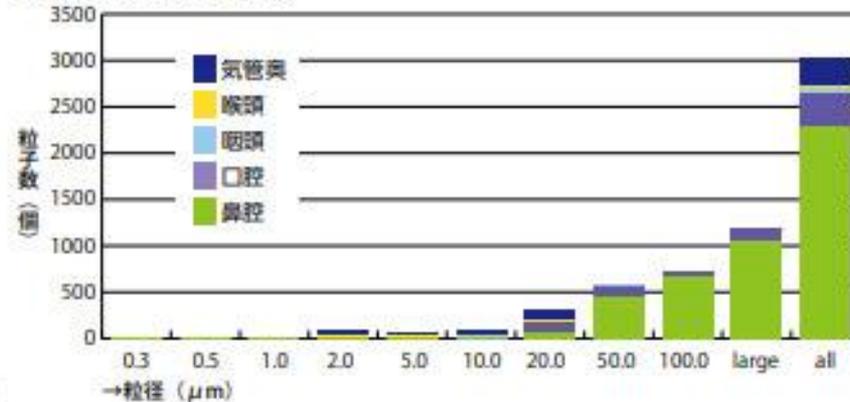
図2 マスクの被感染防御効果 *モデル図の中の、赤・緑は大きな飛沫、青は小さな飛沫(エアロゾル)を表す

マスク無し



エアロゾル(青色)が上気道奥まで到達

呼吸 6 秒後の飛沫付着数



- マスク無し
 - 大きな飛沫は鼻腔や口腔に付着
 - 20μmより小さい飛沫は、気管奥まで到達
- 不織布マスク(顔隙間あり)
 - マスク無しに比べ、上気道に入る飛沫数は3分の1
 - 20μmより小さい飛沫に対する効果は限定的
- 不織布マスク(顔に密着)
 - ほとんどの飛沫・エアロゾルは、ブロック

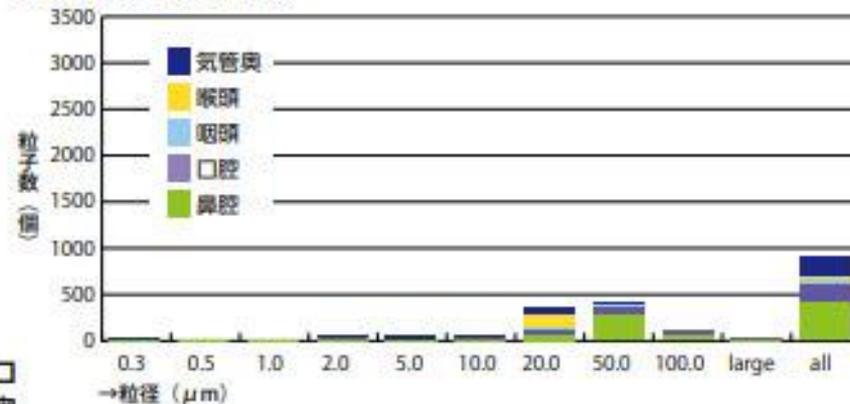
不織布マスク

顔隙間あり

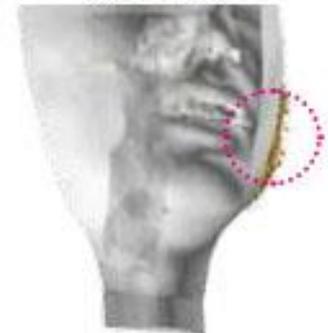


隙間から侵入したエアロゾル(青色)が上気道奥まで到達

呼吸 6 秒後の飛沫付着数



顔に密着



大きい飛沫が、主に頬付近に付着するだけ

新型コロナウイルス感染症の特徴のまとめ

・感染経路:

(1) 会話、歌唱、咳、くしゃみ等で生じる**飛沫・エアロゾル**による感染

(2) 手指や物(ドアノブ、PC等)を介した**直接・間接の接触**による感染

(* 最終的なウイルスの人体への侵入門戸は、**目、口、鼻**)

・**潜伏期間**: **平均5.2日** (最長14日).

・**感染源**: 若年者に軽症者が多く、感染拡大の原因と考えられている.

・**予後**: 70代以上の死亡率; 8.1% (わが国の8月の専門家会議データ).

アウトブレイク発生施設への支援

	病院(所在地)	感染者	人数	訪問支援回数と内容
3月	精神科病院(姫路市)	職員、患者	13名	3回(レッドゾーン設定、PPE着脱教育等)
	中核病院 (小野市)	職員	4名(転院済)	1回(院内視察と地域対策会議)
4月	中核病院 (神戸市)	職員、患者	40名	2回(レッドゾーンの設定とゾーン内整理)
8月	高齢者施設(神戸市)	職員、患者	10名以上	2回(レッドゾーンの設定とゾーン内整理)
11月	高齢者施設(南あわじ市)	職員、患者	100名以上	1回(レッドゾーン内の対策等)
12月	高齢者施設(三田市)	職員、患者	31名	1回(ゾーニング、PPE着脱教育等)
	精神科病院(加古川市)	職員、患者	100名以上	1回(レッドゾーン内の対策等)

・ 計7施設へ11回訪問

・ 1回目の訪問支援は、院内伝播判明の翌日～7日後。

※ レッドゾーン(発症者収容エリア)に入っても防護をしていれば感染はしない。

※ 発生数が多い施設は、収容者がデイルームで集まって食事をしている。

集团感染事例

合唱は最も危険な行為？ 聖歌隊の集団感染で歌唱は今も禁止 独

AFPBB News 2020/06/28 09:00



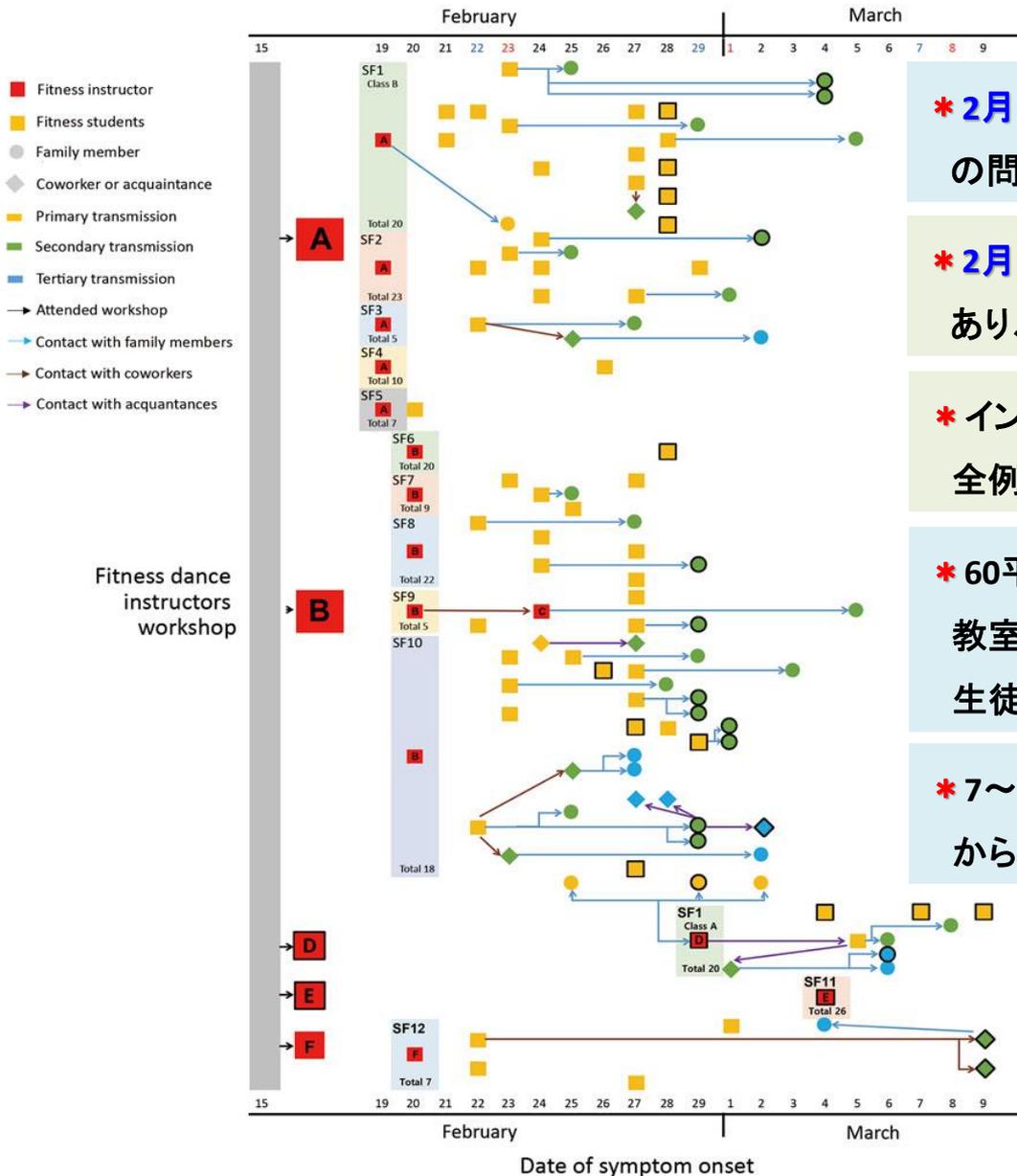
3月9日: ベルリン大聖堂聖歌隊がリハーサル

3月14日: 聖歌隊メンバーの1名が、「**新型コロナウイルス陽性**」。

その後2週間で、メンバー80人中、**60人が感染**。

* 歌うときは「**息を深く吸ったり吐いたりしている**ので、ウイルス粒子が空中を漂っていると、**比較的速やかに肺に入り込む可能性がある**」

韓国フィットネス・ダンス教室における集団感染事例(112名・12施設)



* 2月25日に天安市で1例目の診断後に、連続した発症者の問診から、全例がダンス教室の参加者(■)と判明。

* 2月15日にインストラクター(■)の全国ワークショップがあり、4時間の集中トレーニングを行った(27名)。

* インストラクター27中、8名が陽性(1名が、大邱市から)全例がワークショップ開催時(2/15)には無症状であった。

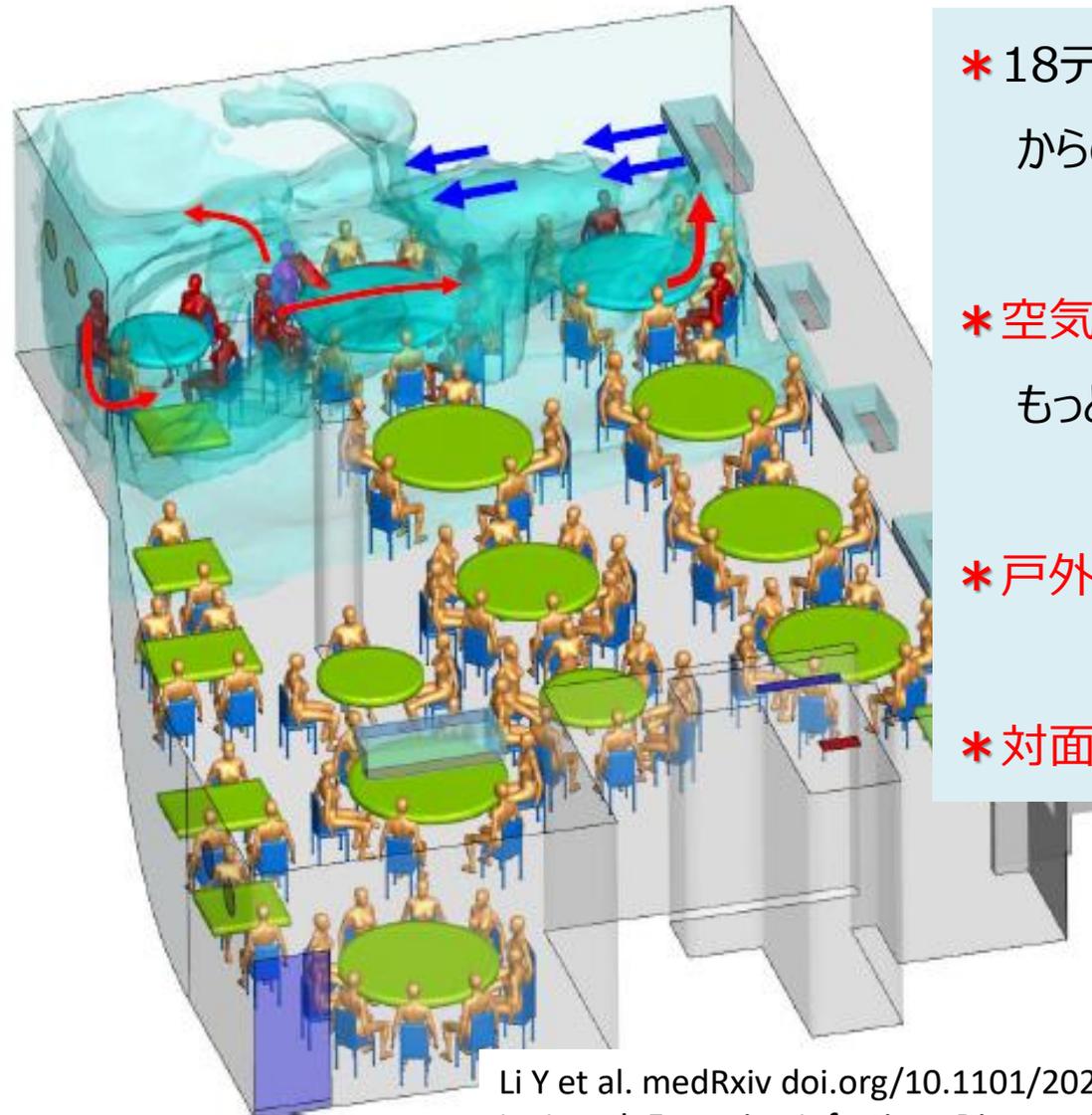
* 60平米程度のスタジオで、5~22名が、1回50分練習教室に参加した生徒が発症するまで: **平均3.5日**
生徒: **217名(12施設)中、54名発症(26.3%、5%~70%)**

* 7~8名にピラティスとヨガを指導したインストラクターCからは、生徒への感染は無かった。

- * インストラクターより生徒の方が速く発症!
- * 動きの激しい運動から感染が広がりやすい
- * 4名以下だった教室では感染者がなかった

広州市レストランにおける集団感染事例(3家族10人)

レストラン内の気流シミュレーション

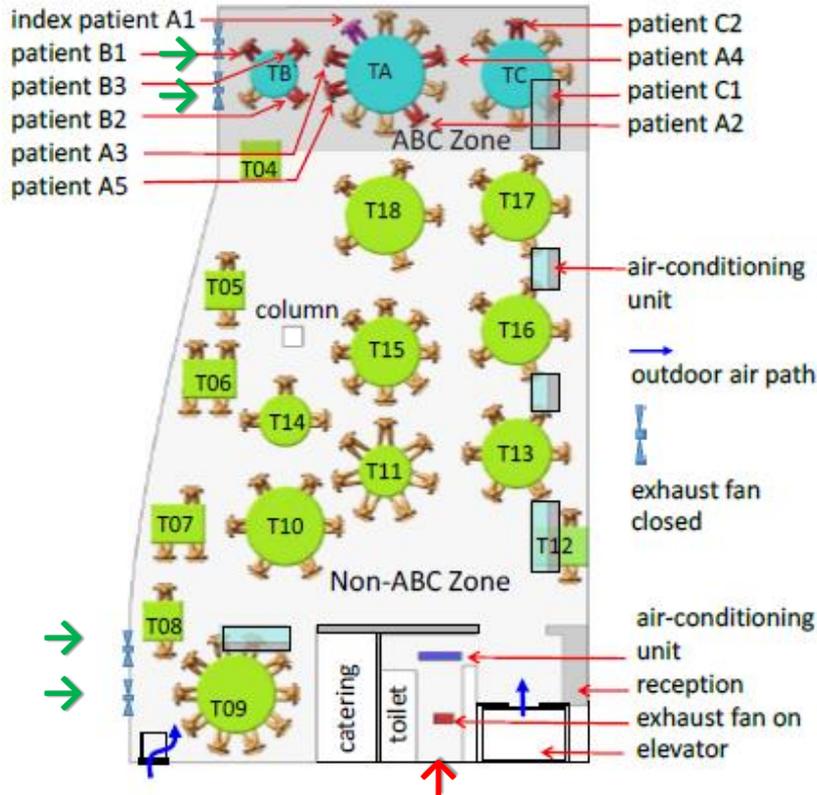


本事例からわかること

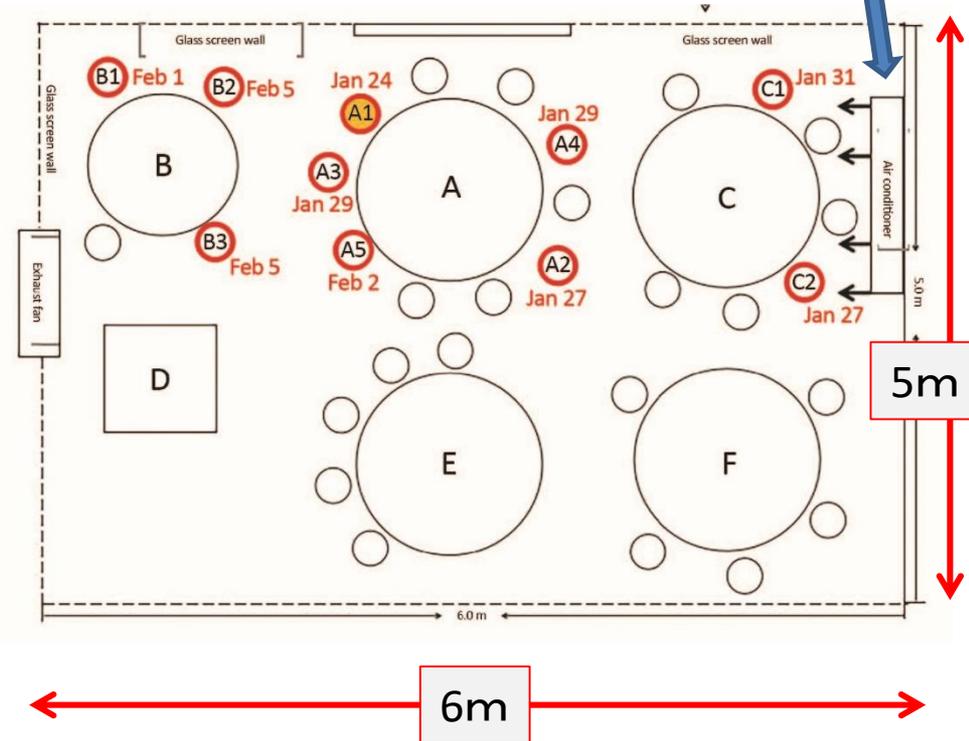
- * 18テーブル中、隣接した3テーブルからのみ発症者が出ている！
- * 空気感染する麻疹（はしか）であれば、もっと広く感染者が発生するはず。
- * 戸外との換気は重要 !!
- * 対面での食事は、やはり危ない!!

広州市レストランにおける集団感染事例(3家族10人)

感染者のテーブル配置



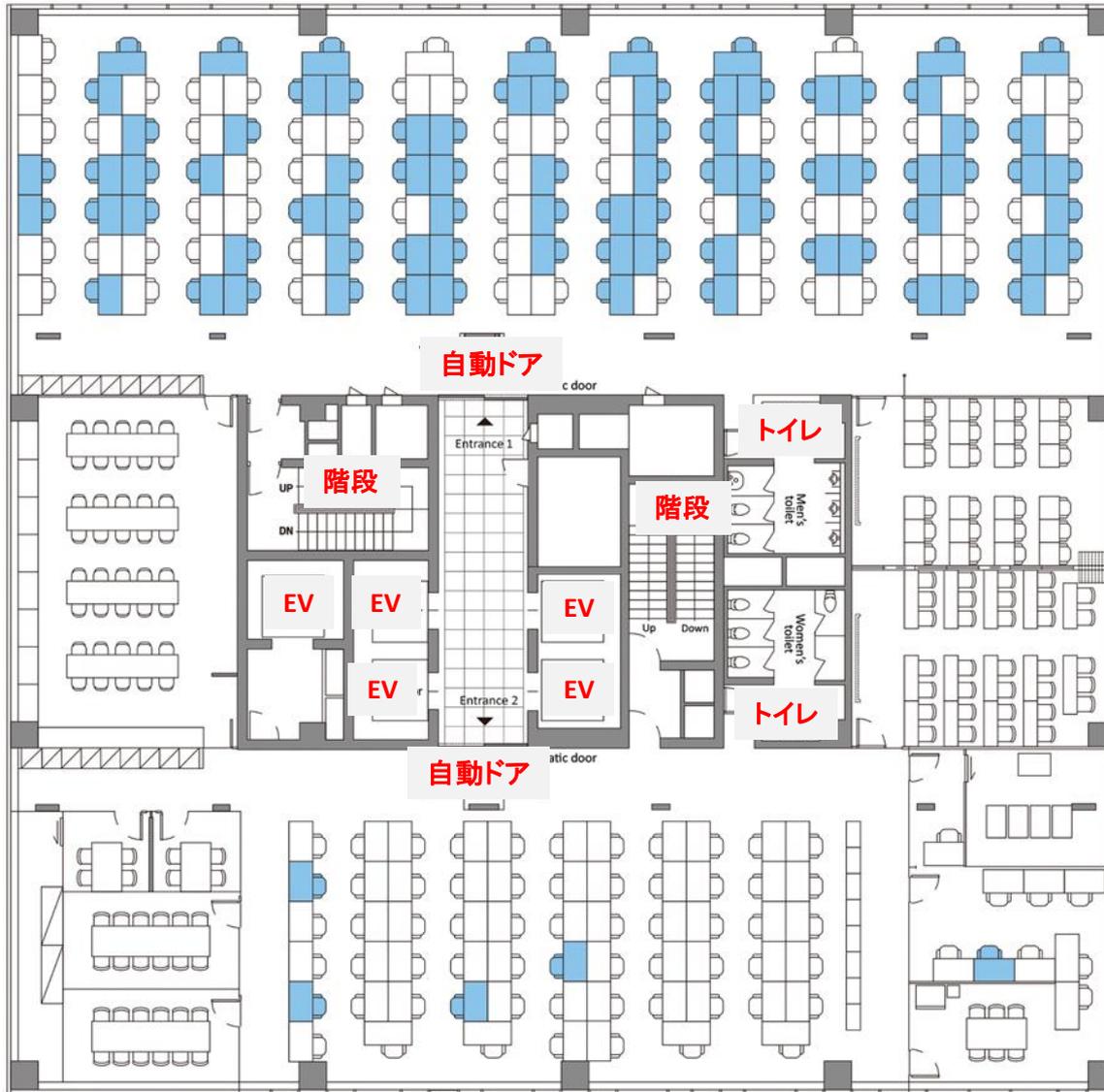
テーブル配置と距離



エアコン

- * 壁の排気用換気扇は4基あったが、全て閉じられていた！ (→)
- * 排気用換気扇で稼働していたのはトイレだけだった。 (→)

韓国コールセンターにおける集団感染事例（発症者地図）



- * 広州市のレストランの例と異なり、室内での発症者の席に偏りが無い。
- * 換気不良で、エアゾール発生量が多い(会話による)していると空気感染の麻疹の様に拡散する。
- * 戸外との換気は重要 !!

「濃厚接触者」の定義

- (1) 感染者の症状が出る2日前から、(2) 1m以内で、
(3) マスク等の防護無しで、(4) 15分以上会話した人

濃厚接触にあたる



制作: 新型コロナウイルス感染症に関する専門家有志の会

濃厚接触にあたらぬ



マスクは、片方の人だけつけるよりも、お互いにつけたほうがリスクが下がります。
マスクがない場合は、ハンカチなどで口元を覆うことを心がけましょう。

濃厚接触にあたらぬ



制作: 新型コロナウイルス感染症に関する専門家有志の会

イラスト：新型コロナウイルス感染症に関する専門家有志の会HPより

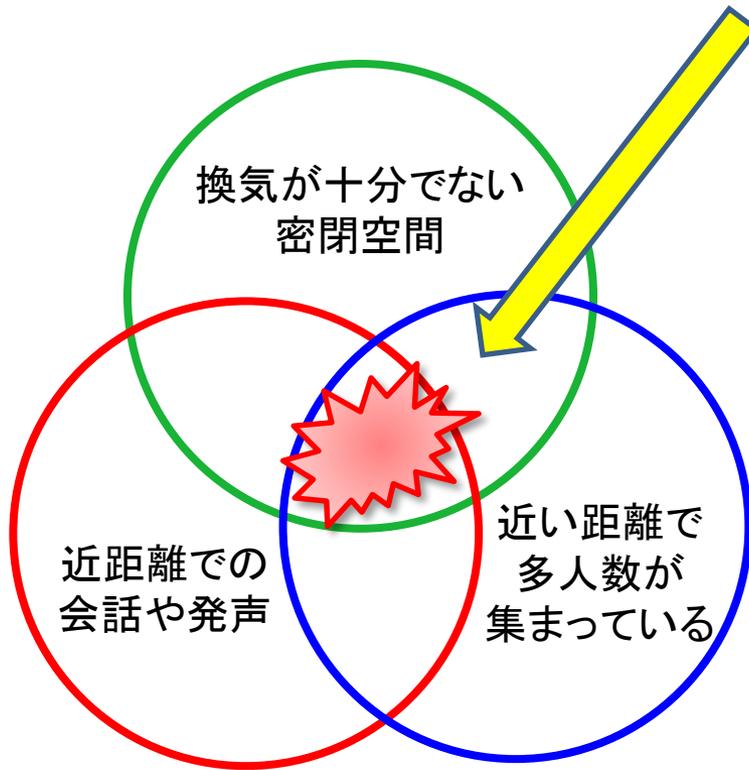
しかし、

- * 密閉した空間内では、2mの距離を超えての感染も起こり得る。
- * 実際にクラスター感染源の半数以上が無症状。

※ 濃厚接触者にならないために、マスク着用、対人距離確保、戸外との換気に留意。

クラスターが形成されやすい条件（3密+ α ）

- * 3条件が揃う場所で、クラスター（集団感染）が発生しやすい



+ α のその他の条件

- * 大声を出す
- * 歌う
- * 呼吸が激しくなる運動
- * 複数人の密接した接触

- * 医療の場では、この3条件が発生しない様に環境をセットする

(1) 換気する、 (2) 距離を確保する、 (3) 空間内の人を減らす 29

ソフト面：当院の職員向け注意事項 (3密、マスク無しの会話、手に注意)

- * 出勤時に混みあう更衣室では、私語は禁止！
- * お昼休憩も一か所に集中しない様に時間と場所を分散する。
- * 休憩室、カンファレンス室は、窓やドアを少し開けて換気する。
- * 出入りの多い部屋のドアは、肘で押して入れる様に調整する。
- * **絶対に手指衛生を行うべき時**
 - 1) コンピュータ、タブレットなどに触れる**前**、触れた**後**
 - 2) ドアノブなど誰でも触れる物に手を触れた**後**
 - 3) 肩より上に手を挙げる**前** (髪、眼鏡を直す、顔に触れる)
- * 手袋は汚染される ⇒ **絶対に**患者さん毎に取り換える。

学生の皆さんへ留意していただきたいこと

臨床実習中に新型コロナウイルスに感染すると

患者さん、医療スタッフ、同じグループで実習中の学生全員に迷惑が掛かります。

感染者との濃厚接触者（マスク無しで会話等）は、2週間の自宅待機となります。

新型コロナウイルス感染により、症状が出た（発症した）場合

症状が出る約2日（2.6日）前から、既に周囲の方に感染させています。

他の方に感染させない・他の方からの感染リスクを低減するには、

不織布製のサージカルマスクを鼻を出さない様に常に正しく着用する必要があります。
保健所での判定でも、濃厚接触者にも該当しなくなります。

自らが感染しないためには、

居酒屋等での飲食、カラオケ、スポーツジム利用、複数人でのドライブ等は止めましょう。