

コロナはどのようにして 感染するのか

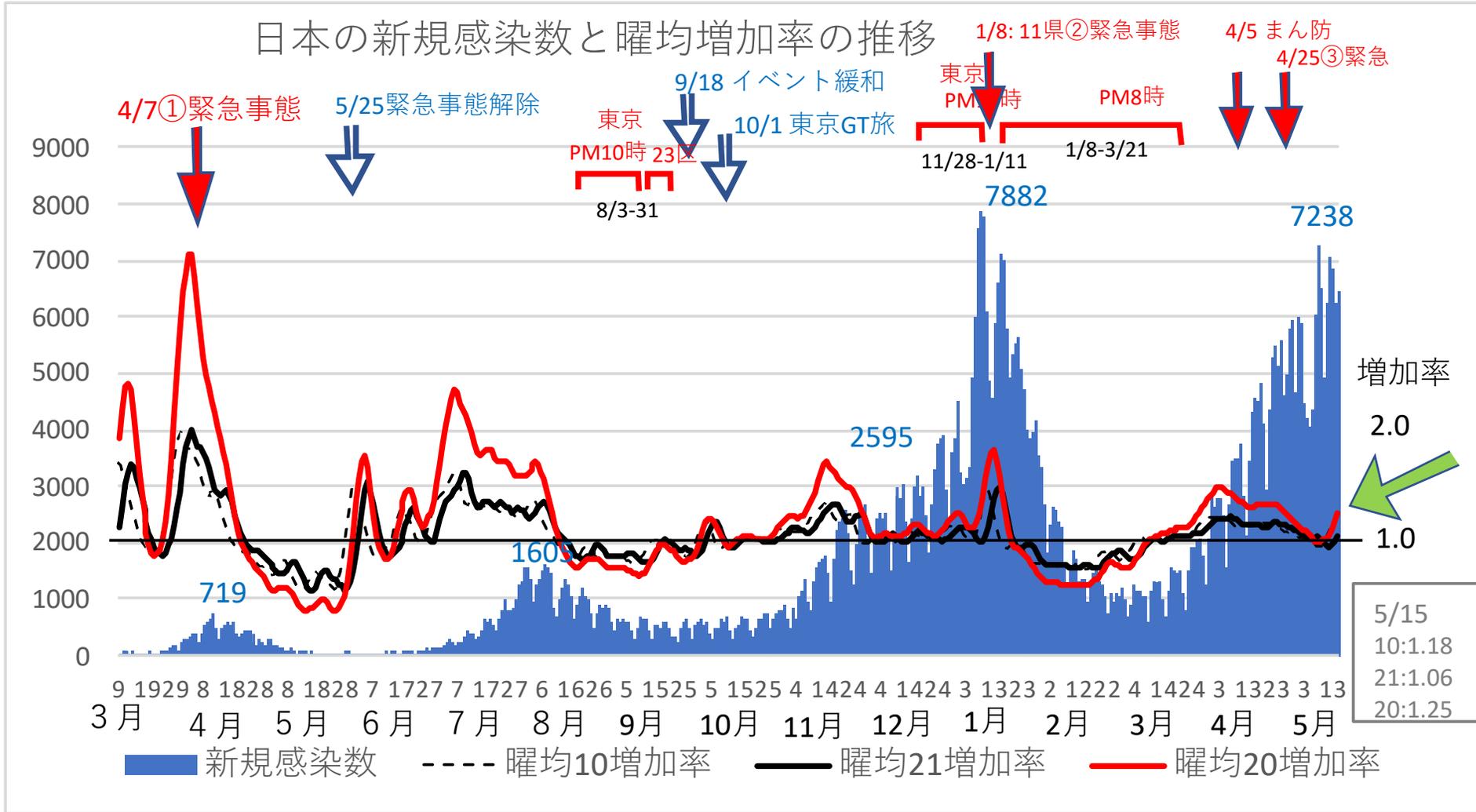
2回クラスターとコロナ病床の経験より

神戸協同病院

上田耕蔵

2021.5.16

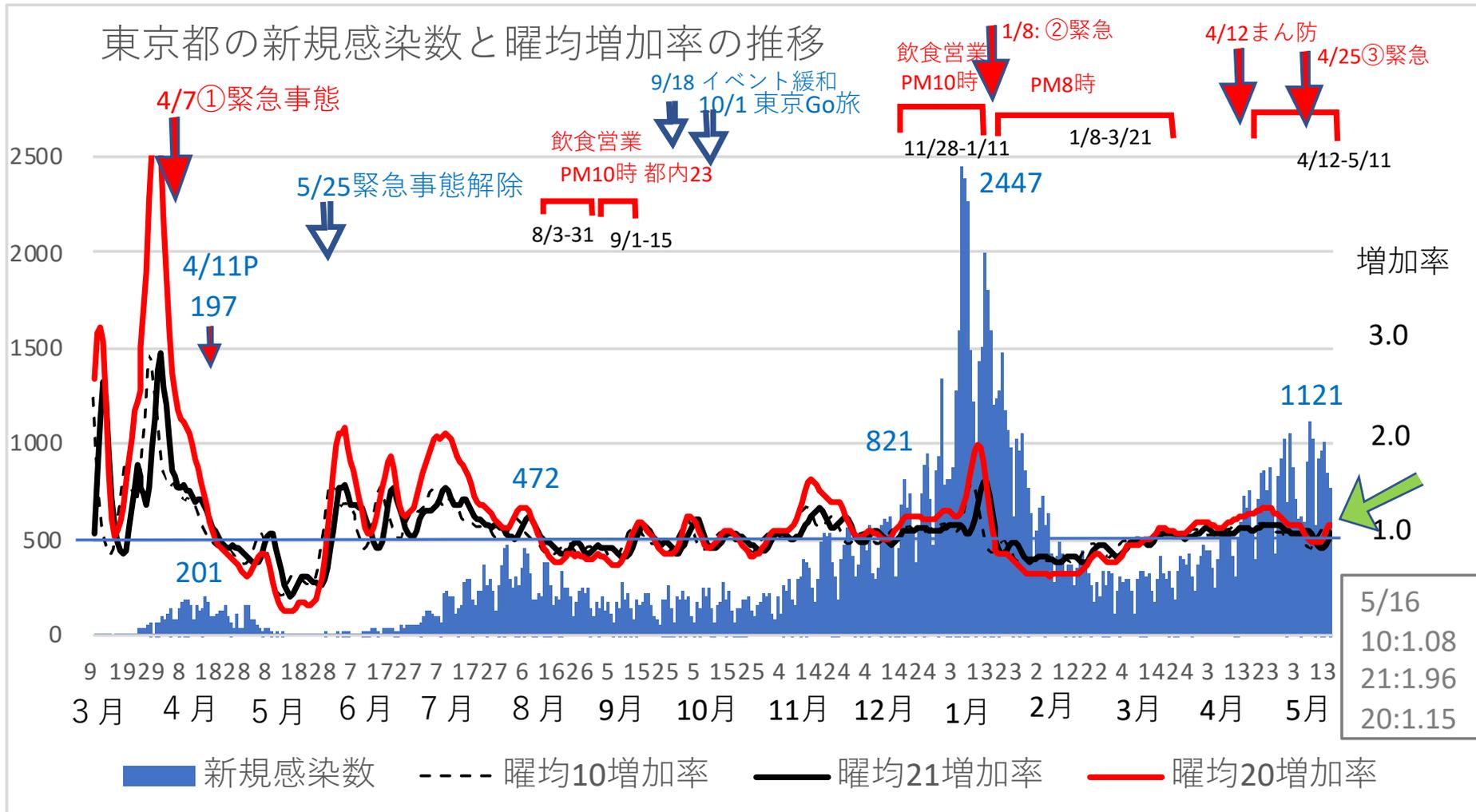
日本のコロナ感染状況



- 曜均20増加率は緩やかに減少してきたが、5/8に1.01で底をうった。5/10より増加に転じた。5/16は1.25と急増（矢印）。
- 3回目緊急（4/25）より2週間経過したのに上昇、全国での変異株増生が反映。
- 8日後には感染数は25%増が予測される。

3回目緊急事態で感染数は減少してきたが、高止まりから急増

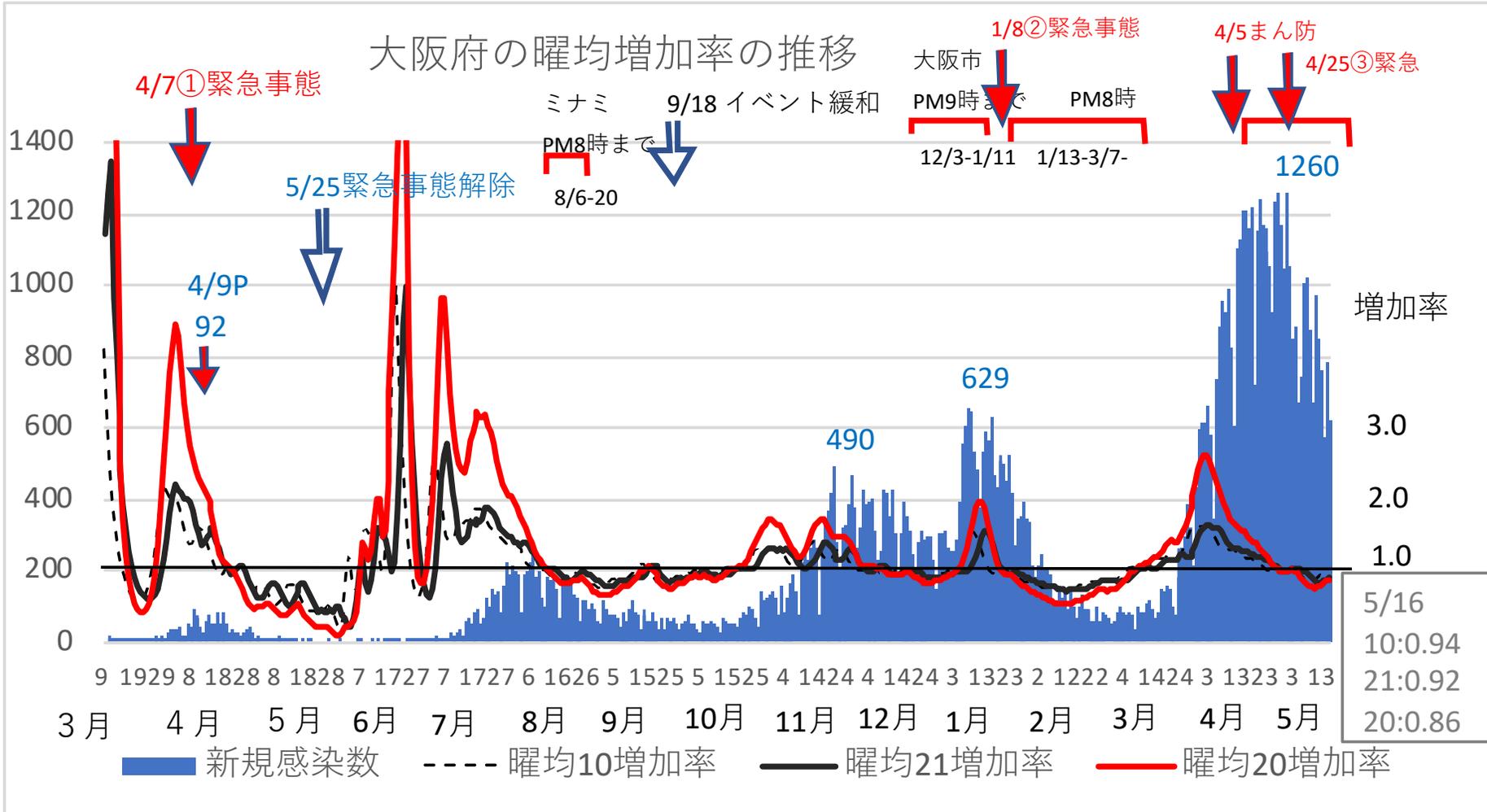
東京都の感染状況



- 曜均20増加率は緩やかに減少してきたが、5/9に1.0を切ったが、5/11に0.92で底をうち、増加に転じ、5/13より1.0を超えた（矢印）。
- 3回目緊急（4/25）より2週間経過したのに上昇、変異株増生が反映。
- 8日後には感染数は15%増が予測される。

3回目緊急事態で感染数は減少してきたが、再び増加

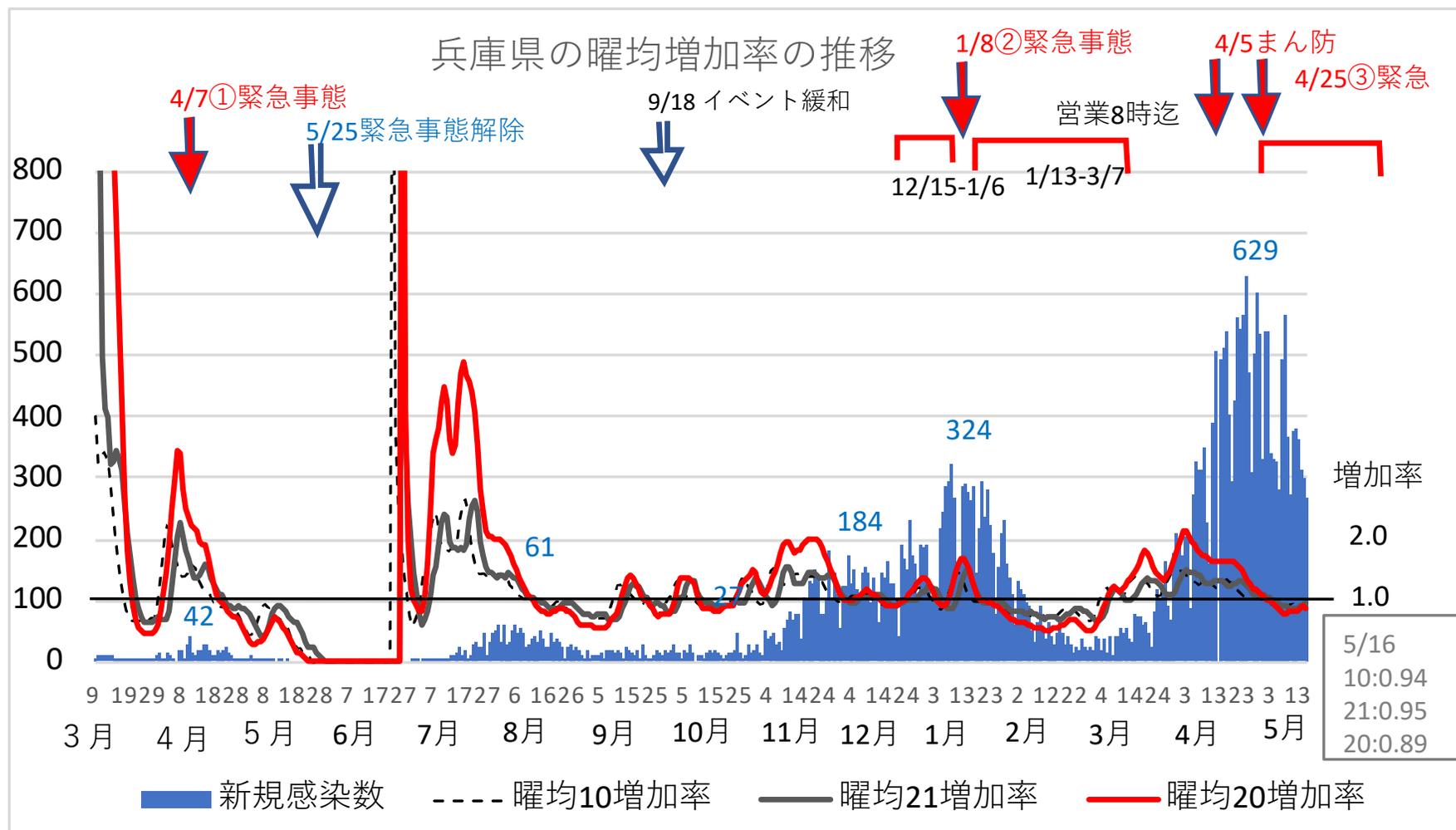
大阪府の感染状況



- 曜均20増加率は緩やかに減少してきたが、5/5に1.0を切り、下がり続けたが、5/11に0.76で底をうち増加に転じたが、まだ1.0を超えていない
- 3回目緊急(4/25)より2週間経過したが、効果は不十分、再び1.0を超えるかもしれない。
- このままの増加率なら、8日後には感染数は14%減が予測される

3回目緊急事態で感染数は減少してきたが、高止まりから再び増加傾向

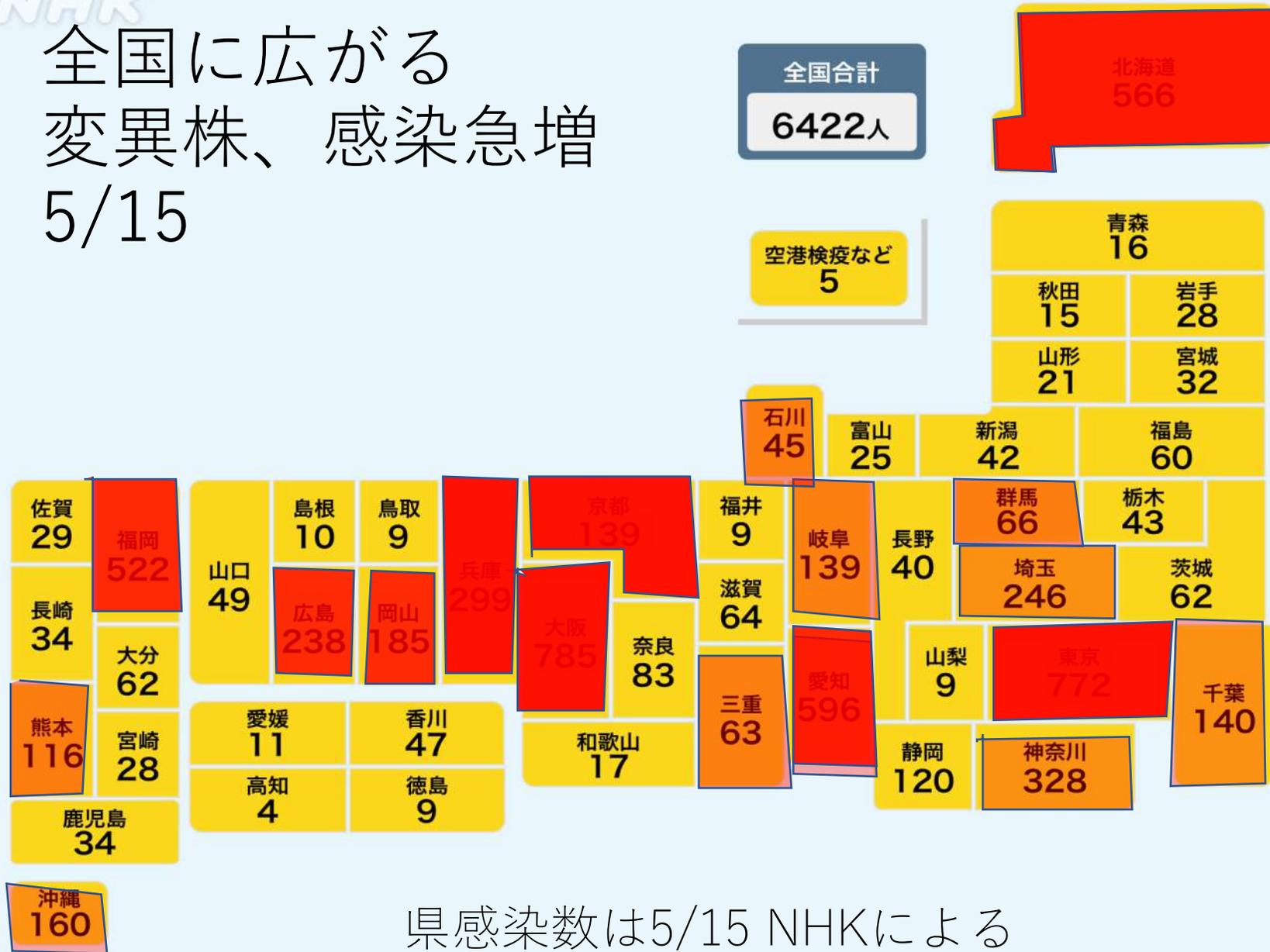
兵庫県の感染状況



- 曜均20増加率は緩やかに減少してきたが、5/5に1.0を切り、下がり続けたが、5/8に0.80で底をうち増加に転じたが、まだ1.0を超えていない
- 3回目緊急(4/25)より2週間経過したが、効果は不十分、再び1.0を超えるかもしれない。
- このままの増加率なら、8日後には感染数は11%減が予測される。

3回目緊急事態で感染数は減少してきたが、高止まりから再び増加傾向

全国に広がる 変異株、感染急増 5/15



県感染数は5/15 NHKによる

緊急事態

4/25～東京、大阪、兵庫、京都

5/12～愛知、福岡

5/16～北海道、岡山、広島

まん防

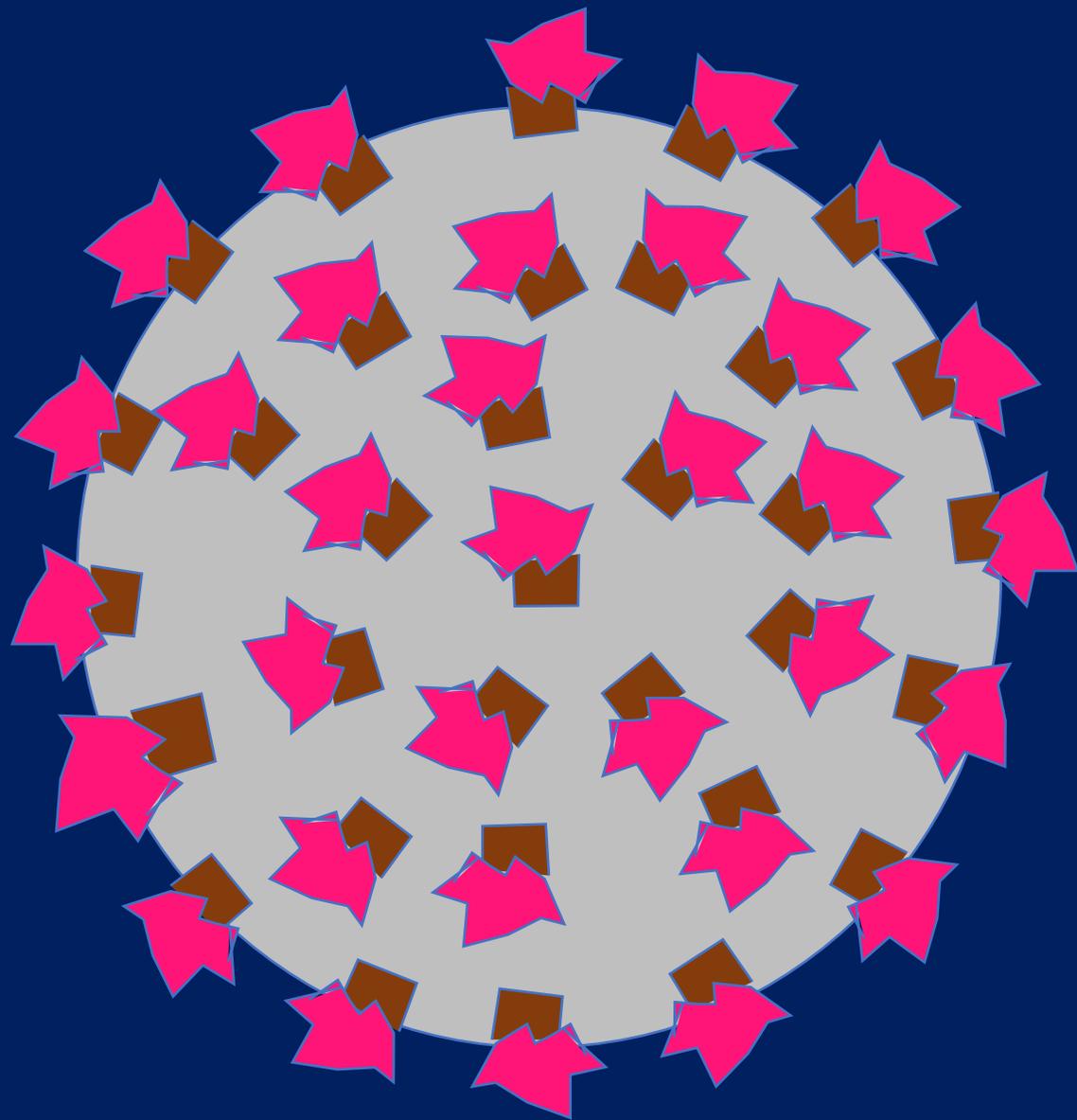
沖縄、埼玉、神奈川、千葉、愛媛

5/9～北海道、三重、岐阜

5/16～群馬、石川、熊本

追認決別動いた専門家、 政府案の根幹部分を変える事は極めて異例

- 5月14日に政府が専門家らによる「基本的対処方針分科会」に諮った当初案に（北海道、広島、岡山）宣言の追加はなかったが、専門家から反対論が噴出、西村経済再生相は閣議に出席するため、一旦中座。
- 西村経済再生相は議論の状況を閣議に報告。
- 閣議後に菅首相、加藤官房長官、田村厚生労働相の4人で10分間話し合い。最後に首相が「それが専門家の結論なのだろう。もう決めているんだろう」と問うた。西村氏がうなずくと、首相は断を下した。「なら、それでいいじゃないか」
- 分科会に戻った西村氏は3都県に宣言を出す方針転換を伝え、修正案は了承された。（21/5/15、朝日新聞）



新型コロナの特徴

- ①インフルエンザより症状は重く、死亡率は5倍高い。
- ②若年と高齢でギャップが大きい。若年者の大半は無症候・軽症。後期高齢者は重症化しやすく致死率も高い。中年軽症であっても一気に重症化することがある。
- ③半数は無症候時からおこるので、知らずにうちに感染が広がる。やっかいなウイルス。
- ④潜伏期は2週間と長い。ひっこいウイルス。
- ⑤感染経路：接触・飛沫感染だけでなく、飛沫核（空気）感染もある。
（病院の主な感染経路は空気感染）手洗い＋マスク＋距離＋換気が重要。
- ⑤コロナは感染しやすい。ウイルス排出量は時間と人によって1000倍以上の差があり。ウイルス量が多いと、1－2分の接触、会話でうつることあり。
- ⑥主な感染の場は会食（飲食）
- ⑦陽性者は差別されやすい。寛容が求められる。

★コロナ変異株／別のウイルス疾患の様相

- ①感染しやすい。3密ではなく、単なる接触で感染
- ②重症化しやすい。
- ③中年、中高年層（労働世代）が重症化。これまでは要介護高齢者だった
- ④小児も感染しやすい
- ⑤コロナで家族崩壊（全員感染、死亡例あり）、スタッフへの圧迫強い
- ⑥医療崩壊をおこしやすい

感染力 × 重症率 = 1.32倍(※1) × 1.4倍(※2) = 1.84倍

※1 「感染・伝播性の増加や抗原性の変化が懸念される新型コロナウイルス（SARS-CoV-2）の新規変異株について（第8報）」

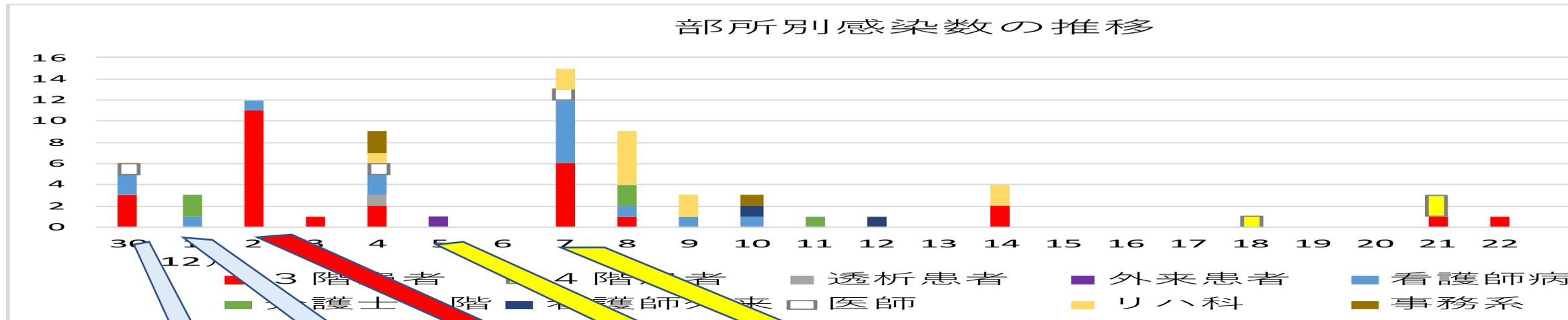
※2 国立感染研究所日本国内で報告された新規変異株症例の疫学的分析（第2報）、国立感染研究所2021.5.12

もくじ

- [1] 1回目クラスター感染と私の誤解
- [2] 飛沫とマスク
- [3] コロナ病床開設
- [4] 2回目クラスター感染
- [5] 在宅感染例
- [6] ワクチン接種
- [7] 在宅コロナ呼吸不全などの患者への取り組み
- [8] 5月連休中の発熱外来
- [9] コロナ病床の推移
- [10] 当院のコロナ検査
- [11] 経営状況

[1] 1回目クラスター 感染と私の誤解

(1) 1回目クラスター (自らの感染)



11/30(月)
尿路感染症
繰り返しの
患者で高熱
が4日つづ
き、念の為
行ったコロ
ナ検査で発
覚。

透析医
は透析
患者
(U)
を3分
間診察

12/1(火)
私はU、酸
素1l、マス
ク無しを聴
診(1分
間)

12/2
(水)
U陽性、
Ct値17

12/4
(金)
透析医
師が陽
性

・12/6(日)
私は高熱
・12/7(月)
私も陽性

(2) 12/8~12/16 療養施設



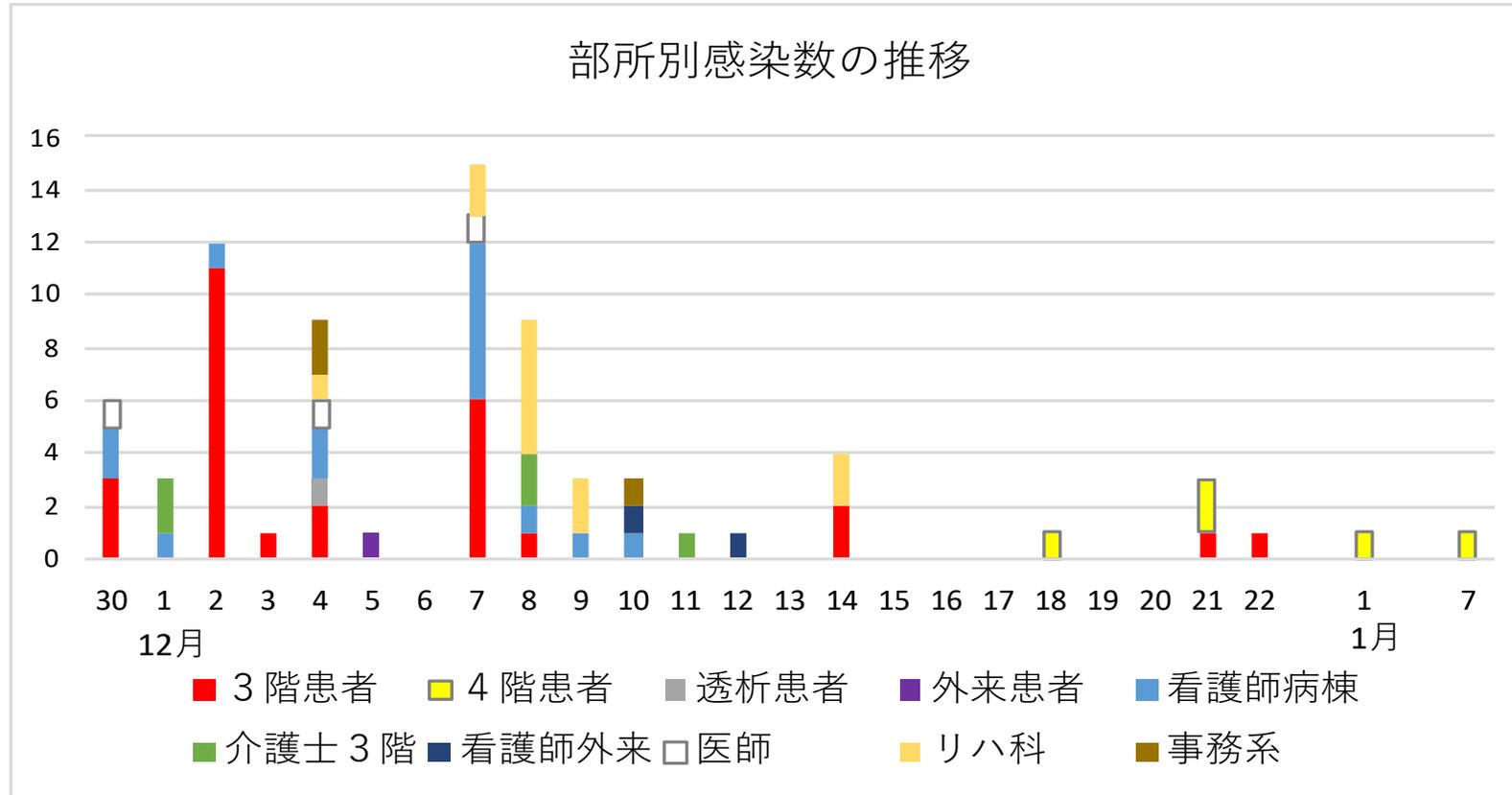
- 咽頭違和感、下肢のわずかな冷感程度で軽症、軽い風邪レベル。翌日は微熱、2日後には熱なし、療養施設（ニチイ）に入所。研修所のためまずまず快適、新型コロナQ&A算数疫学(1)の改定作業に没頭した。
- 退所してコロナはほぼ終息していると思って病院に戻ったが、実は始まったばかりだった。その後も感染はつづき、最終的には感染者は75人に達し、終息は1月21日。コロナのひつこさを嫌というほど思い知らされた。

楽天購入蛍光灯スタンド



息子が送ってくれた
ゲルクッション

1回目クラスター感染の経過



- ・ 11月30日、3階で発覚。感染は広く浸透していた。
- ・ 12月18日には4階に拡大。1月7日最終感染者。
- ・ 感染数は患者35人、職員40人、計75人。
- ・ 1月21日隔離期間終了。53日を要した。

感染数は75人

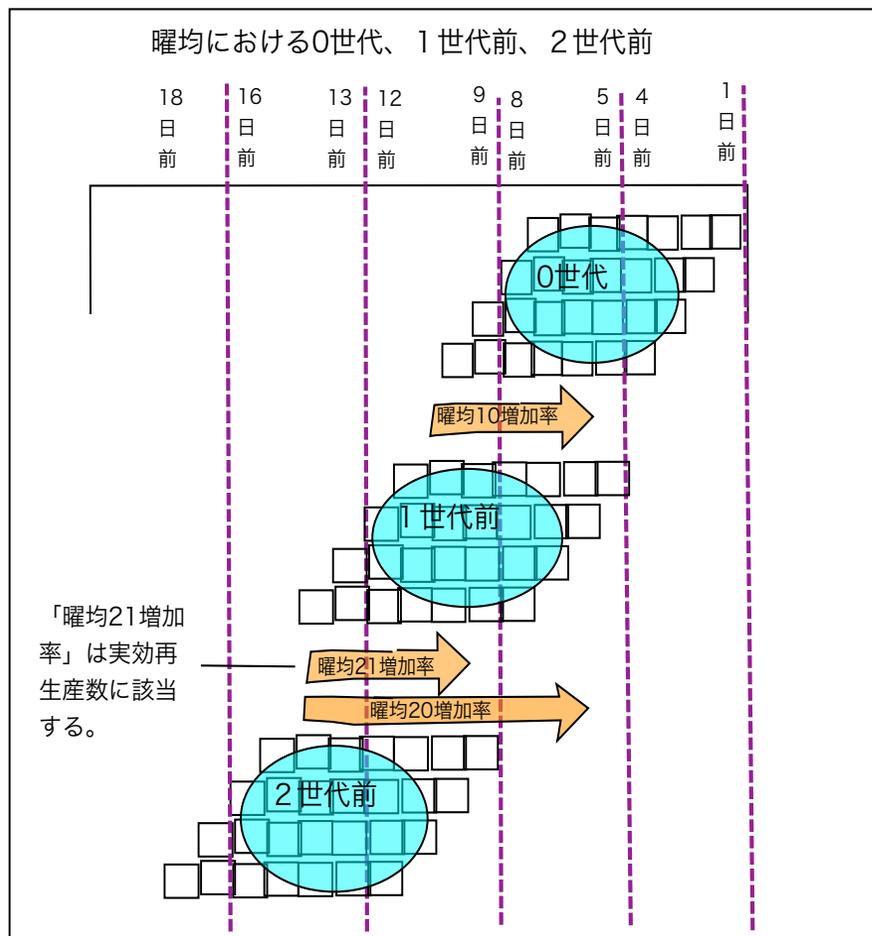
	人数	比率
患者	35	47%
看護+介護	22	29%
医師	3	4%
リハ	12	16%
事務系	3	4%
計	75	100%

12月18日には4階に拡大。各階でゾーニング設定、感染対策を行ってきた。年末収束に向かっていたが、1月7日新たな患者発生をみた。1月9日までで感染数は患者35人、職員40人、計75人となる。

- 私はコロナが武漢から上陸と同時に、コロナの動向を示す再生産数に囚われた。難しい数理疫学ではなく、算数で計算できないか工夫を重ねてきた。
- さらにコロナは社会情勢含め、疑問の連続です。その不思議を解明すべく、Q&Aをほぼ毎週作成するようになった。
- いっぱしのコロナ専門家になっていたが、自らの感染によって打ち砕かれた。実はコロナの一番肝心なところが分かっていなかった。

P-119 算数疫学で解く新型コロナ感染の動向

第95回日本感染症学会で報告 (21/5/7-9)



【背景】新型コロナは疑問と混乱の連続であった。最も困惑したのは基本再生産数であった。一人が平均で何人の感染者を生み出すのか？ 数理疫学の式は見ただけでブラックボックス、実感できない。

【目的】実効再生産数は高等数学を操れない一般人では計算できない。そこで算数による感染動向の推定式を考案した。感染動向評価者を増やす。

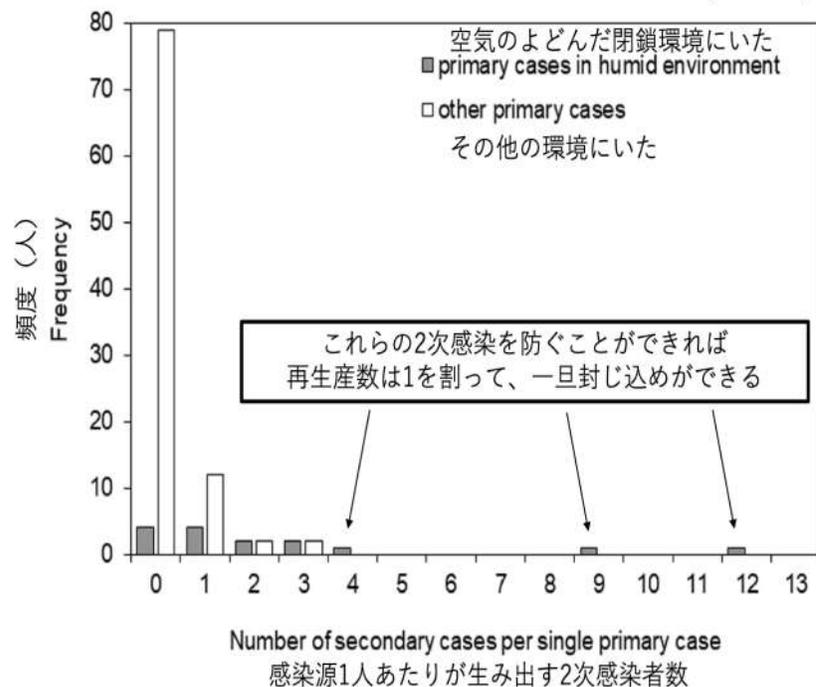
(2) 私のコロナ：3つの誤解

- (1) 新型コロナは8割の人は感染させていない。2割の人がクラスター感染（3密環境）で広げている。→ 3密でないなら大丈夫
- (2) 濃厚接触者基準は双方マスク無しで1m以内、15分以上の接触。→ 1分くらい大丈夫
- (3) 感染経路は接触と飛沫感染である。閉鎖空間では飛沫核感染ありえるがまれ。→ 病院では飛沫核感染はまれ

(1-1) 3密環境でしかクラスター一起こらない？

20年2月、北海道のコロナ濃厚接触者感染経路

1人の感染者が生み出す2次感染者数の頻度 (n=110)



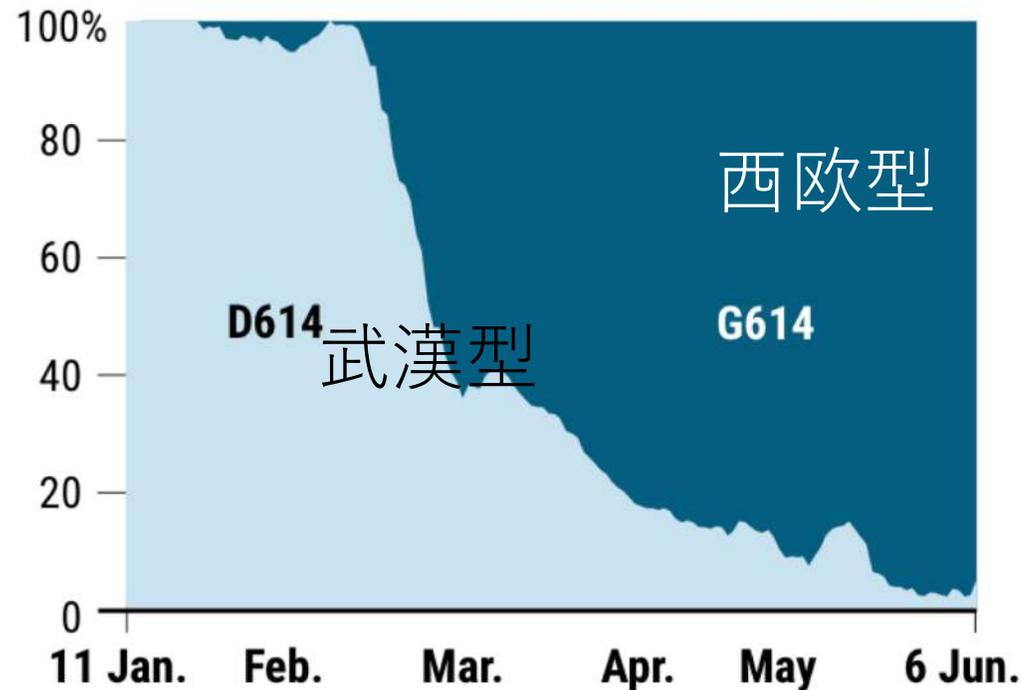
2割の人がクラスター（集団感染）をおこす

20/8/6、東京都のコロナ感染経路判明者（濃厚接触者）

	件数	%	
家庭	38	28%	
会食	34	25%	
職場	20	15%	
施設	4	3%	
接待飲食店	13	10%	
その他	27	20%	
計	136		38%
経路不明	224		62%
合計	360		100%

・ 家庭内感染多い。2次感染数2 - 3人の比率が高くなっている。
→ 感染しやすくなっている。
→ 本当に8割の人は感染をおこしていないのか疑問

(1-2)武漢型から西欧型への移行／感染しやすくなっていた



①Kai Kupferschmidt, The pandemic virus is slowly mutating. But is it getting more dangerous? *Science*, Jul. 14, 2020

②黒木登志夫：新型コロナの科学、中公新書、2020. 12. 25

- ・ コロナは2月末から3月はじめ武漢型から西欧型への移行した。
- ・ ウイルスのスパイク部分（614番目アミノ酸、アスパラギン酸:D614→グリシン:G614）に変異が入っていた。
- ・ ベロ細胞を使った実験によると、**3～10倍感染性が増した。**（②p 1 3 4）

(2-1) 濃厚接触者基準は双方マスク無しで1m以内、15分以上の接触→本当？

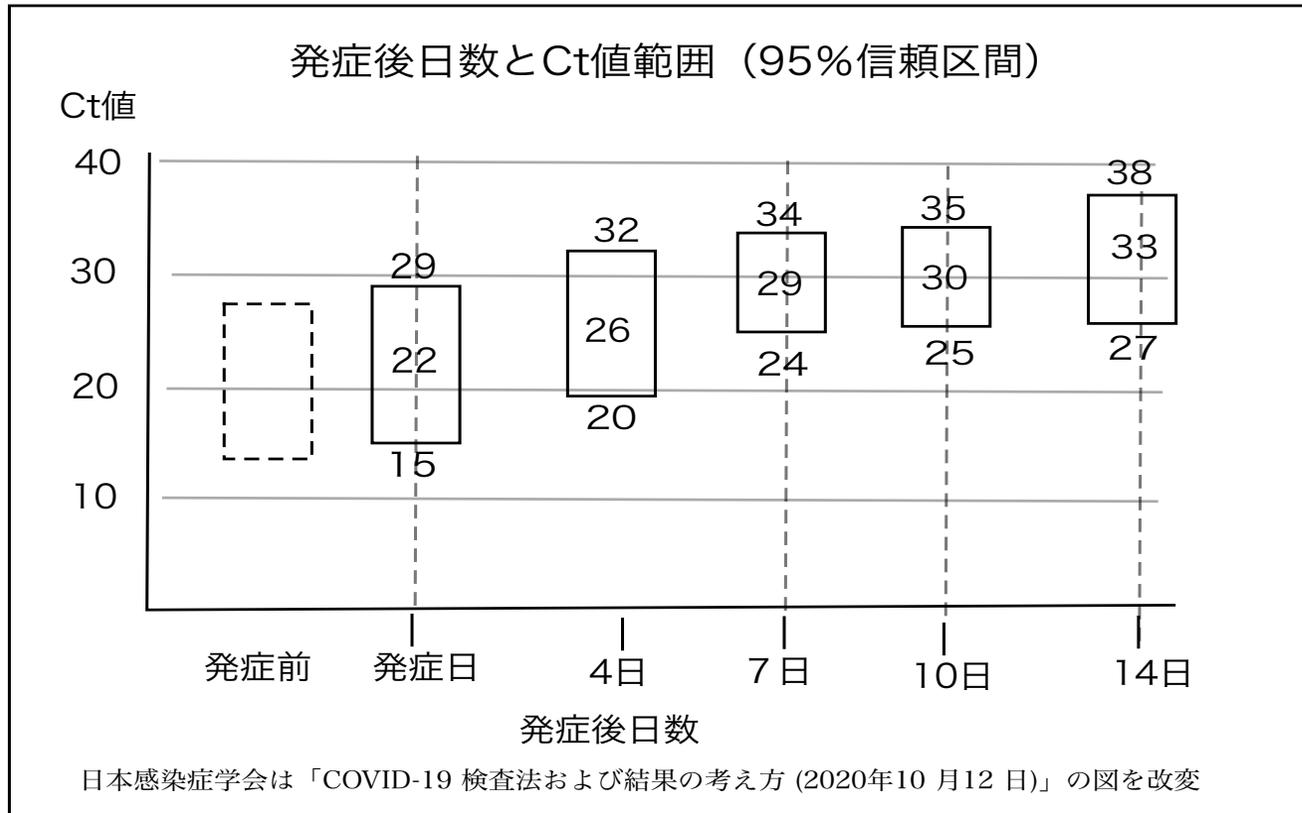
- 「医療機関における新型コロナウイルス感染症への対応ガイド（第3版）日本環境感染学会、2020.5.7」によると、

「マスク無し患者に対し、短時間（1～2分）接触」では暴露リスクなし。

医療従事者マスク有で長時間（数分以上）では中リスク、暴露後14日間就業制限となる。

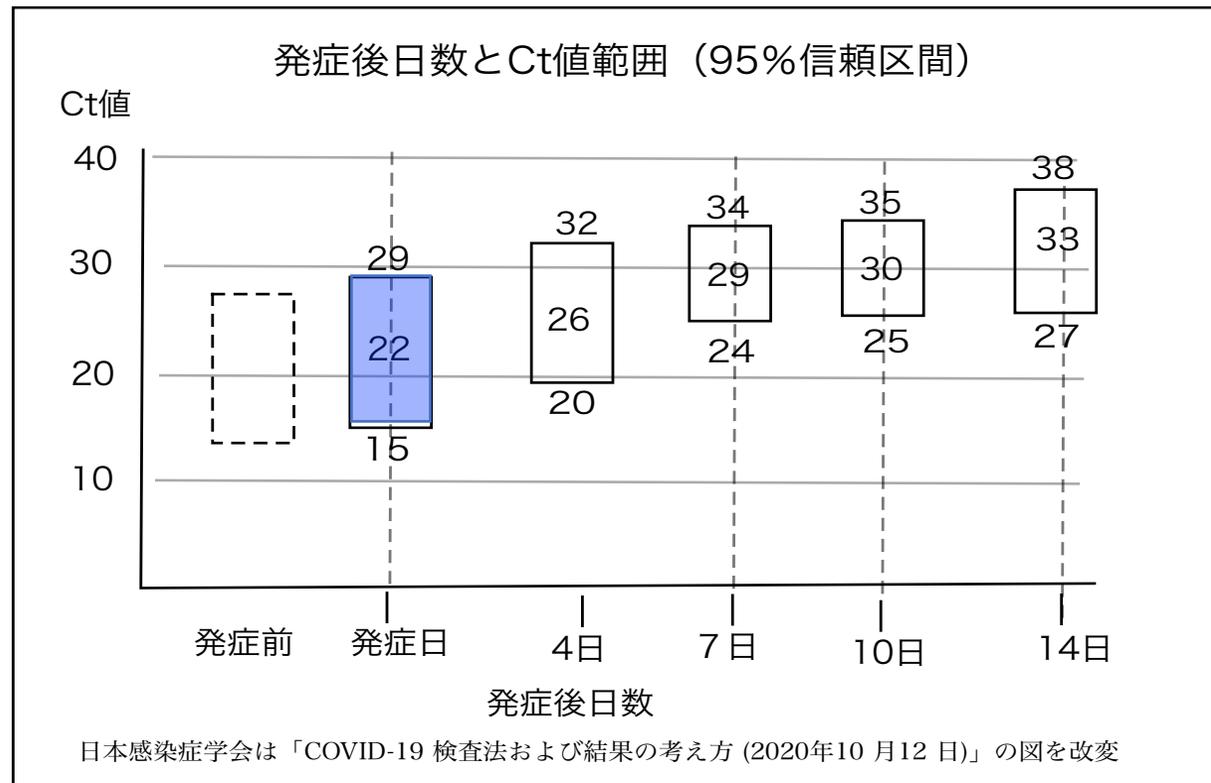
患者さんマスク無し、私はマスク有りで、1m以内1分以内の接触（聴診）だったが、感染した。

(2-2) ウイルスの排出濃度は人と時期に大きく違う。1000倍以上の差あり



- 発症後日数とPCRのCt値 (threshold cycle : 増殖サイクル数 : 少ない程ウイルス量が多い)

発症日でもCt値は15～29までに分布する。15→29（Ct値は14の差）で1万倍以上の差である。平均値から両端までのCt値でも7の差（ウイルス量で100倍の差）である。人によって大量のウイルスが排出（1000倍？）ありえる。

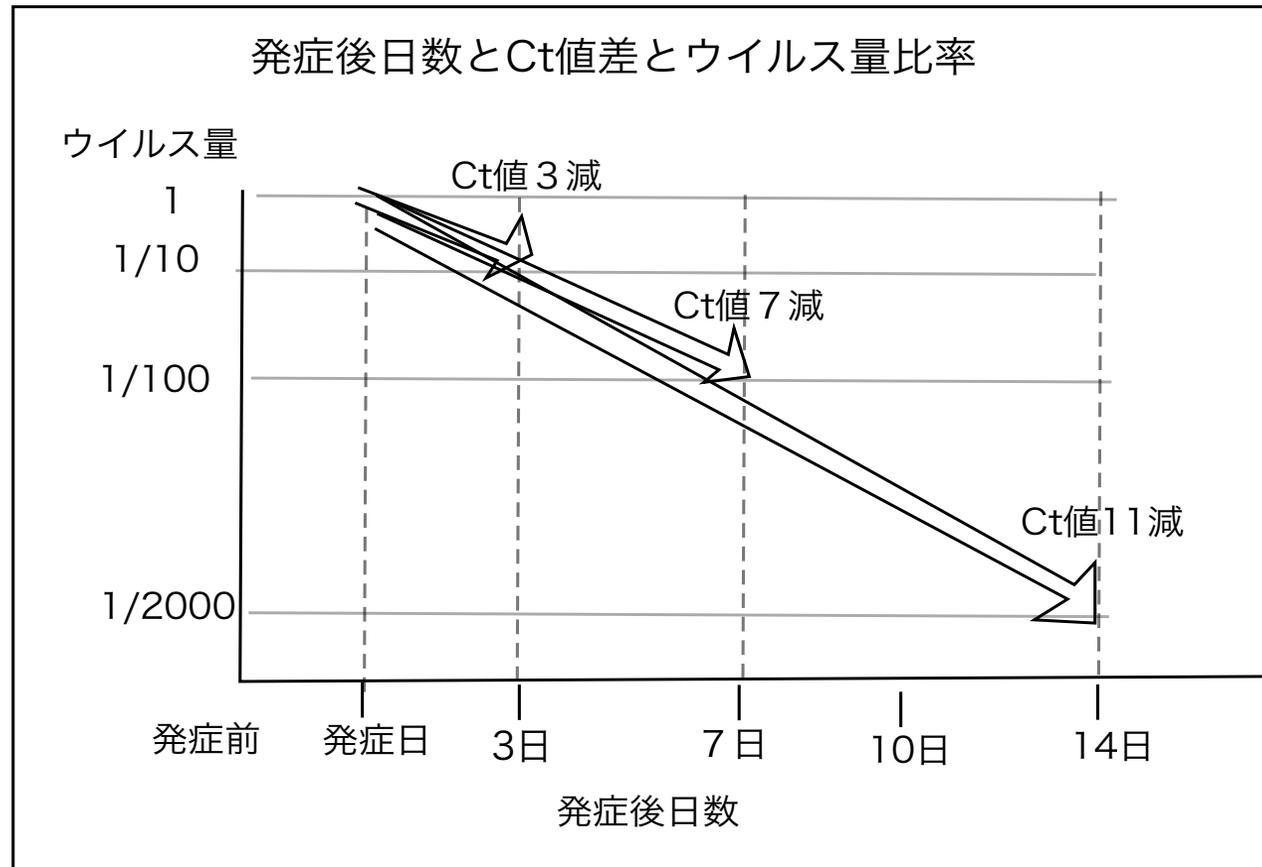


- 著しいウイルス排出のある人が他人に近づいて、会話やケアを行い飛沫感染を起こすと多数の感染者を生み出す（スーパースプレッダー）ことになる。

Ct値14を基準にした時の各Ct値の倍率

Ct 値	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
倍率	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024

Ct 値	25	26	27	28	29	30	31	32	33	32	35	36
倍率	2048	4096	8192	16384	32768	65536	131072	262144	524288	1048576	2097152	4194304



- 発症日からウイルス排出量は急速に低下していく。発症日から3日後の平均Ct値は22→25へ3低下する。Ct値3の差はウイルス量では10倍の差である。発症日から7日後の平均Ct値は22→29へ7低下する。Ct値7の差はウイルス量では100倍の差である。14日後には2000倍の差である。

(3-1) 感染経路は接触と飛沫感染。飛沫核感染はまれとされるが→病院では飛沫核感染多いのでは

- 当院のコロナクラスターの経験からは、コロナの主要な感染経路は飛沫核（空気）感染ではないか。

	小飛沫感染	飛沫核感染
透析で 2m 隣の患者に感染		○
面談室での双方マスクで職員感染	○	○
患者発生病室で同室者感染多い		○

CDCは換気が不十分な閉鎖空間内で空気感染はありえるとしたが、病院環境では空気感染は一般的と考えられる。国立病院機構仙台医療センター西村秀一は「COVID19の拡大は空気感染が主流」と解説している。

①COVID-19 spreads less commonly through contact with contaminated surfaces
How COVID-19 Spreads ,CDC, 2020. 10. 5

②「COVID19の拡大は空気感染が主流【第61回臨床ウイルス学会】

国立病院機構仙台医療センター・西村秀一氏が講演、M3.com、2020. 10. 26

It is Time to Address Airborne Transmission of COVID-19

- 2020年7月6日、豪州、欧米、中国、日本などの研究者有志が、「It is Time to Address Airborne Transmission of COVID-19」と題した声明をClinical Infectious Disease誌に発表。COVID-19のairborne transmission（空気媒介伝播）による感染（ここではこれを空気感染とする）に対応すべきと訴えた。具体的には、「公共施設やオフィススペース、学校、病院や老健施設などで十分に効果的な換気が行えるように設備を整えるべき」とした。
- ★空気感染「3密」と言っているのだから認めて当然でしょう、日経メディカル、2020.8.7

21/4/7:厚労省事務連絡「新型コロナウイルス感染症の治療を行う場合の換気設備について」

- 1.換気量(給気量や排気量)の不足が、病院内でのクラスター感染の要因となった可能性が否定できないと考えられ、換気量が設計時に対して減少する要因として、換気設備の老朽化 や省エネルギー、省コスト等のための換気量調整が挙げられます。
- 2 新型コロナウイルス感染症患者の治療に当たり、換気設備について以下の対応を検討することとして下さい。
 - ①換気設備の換気量の測定等を行い、適切に機能していることを確認。
 - ②1の測定の結果、適切な換気量が確保できていない場合は、フィルター等の清掃や老朽化した換気設備の補修等を行う。なお、改善を行うまでの対策として、窓開け等により換気を行うことも考えられます。
 - ③医療機関等から換気状況の改善方法等について相談があった場合は、必要に応じて、建築物衛生法担当部局と連携を図ってください。

A病院 [感染数：約130人] 冬期暖房時に、一般病棟の多床室内と病棟全体で多数の感染者が発生した。

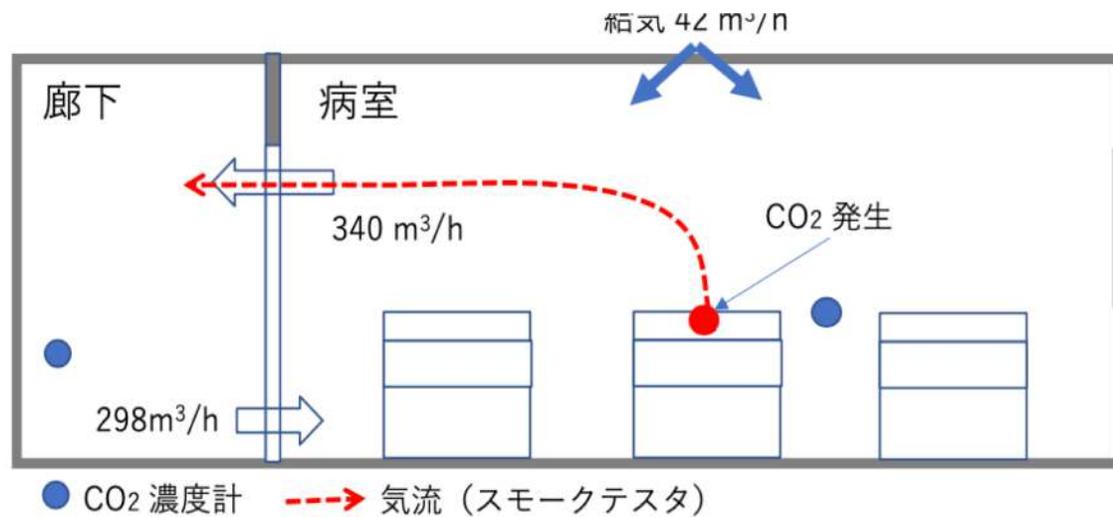


図1 対象Aの一般病棟病室の換気性状

- ・病室の給気量が設計値の25%程度まで低下し、夜間に給気が停止されていた。
- ・病室の出入口が開放されている時には、病室と廊下の相互換気量が多く、病室のエアロゾルは廊下に流出し他の部屋に流入していた可能性がある。

B病院 [感染数：約50人] 夏期冷房時に、一般病棟の NHF（ネーザルハイフロー） 使用病室を起点に感染が発生した可能性がある。

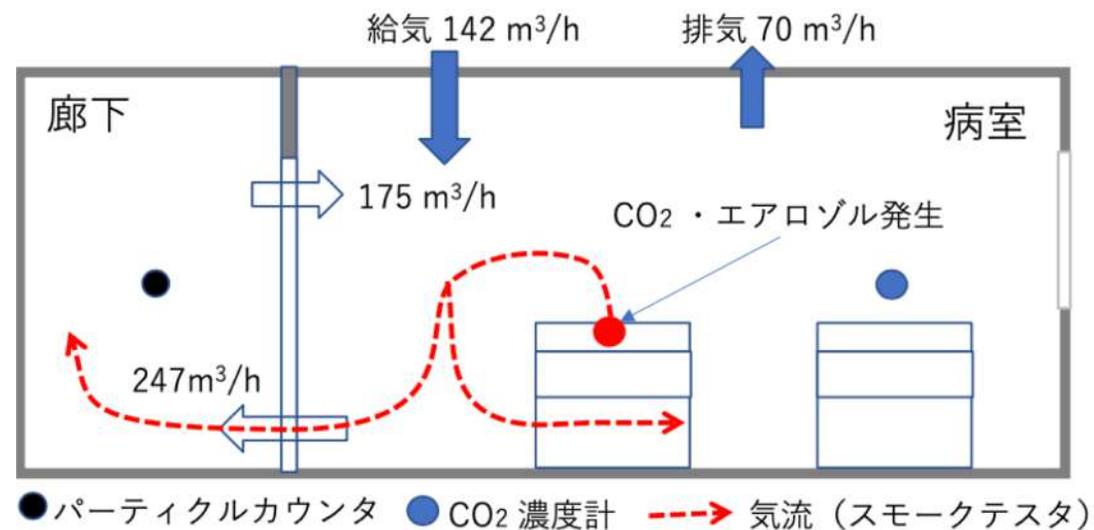


図2 対象Bの一般病棟病室の換気性状

- ・病室の給気量は設計値に近いが、排気量は設計値の50%程度まで低下していた。
- ・給気は30分毎に約3分間停止されていた。
- ・NHF使用病室からエアロゾルが流出し、給気停止時に他の部屋に流入した可能性がある。

私のコロナ：3つの誤解と修正

(1) 新型コロナは8割の人は感染させていない。2割の人がクラスター感染（3密環境）で広げている。

武漢型より西欧型はより感染しやすくなった。「8割の人は感染させていない」のは本当？ 密接のみで感染ありえる。

(2) 濃厚接触者基準は双方マスク無しで1m以内、15分以上の接触。

ウイルス排出量が多いと、マスク有り、1～2分の接触でも感染する。距離が重要。

(3) 感染経路は接触と飛沫感染である。閉鎖空間では飛沫核感染ありえるがまれ。

病院では飛沫核感染はコロナの主要な感染経路。換気が重要。

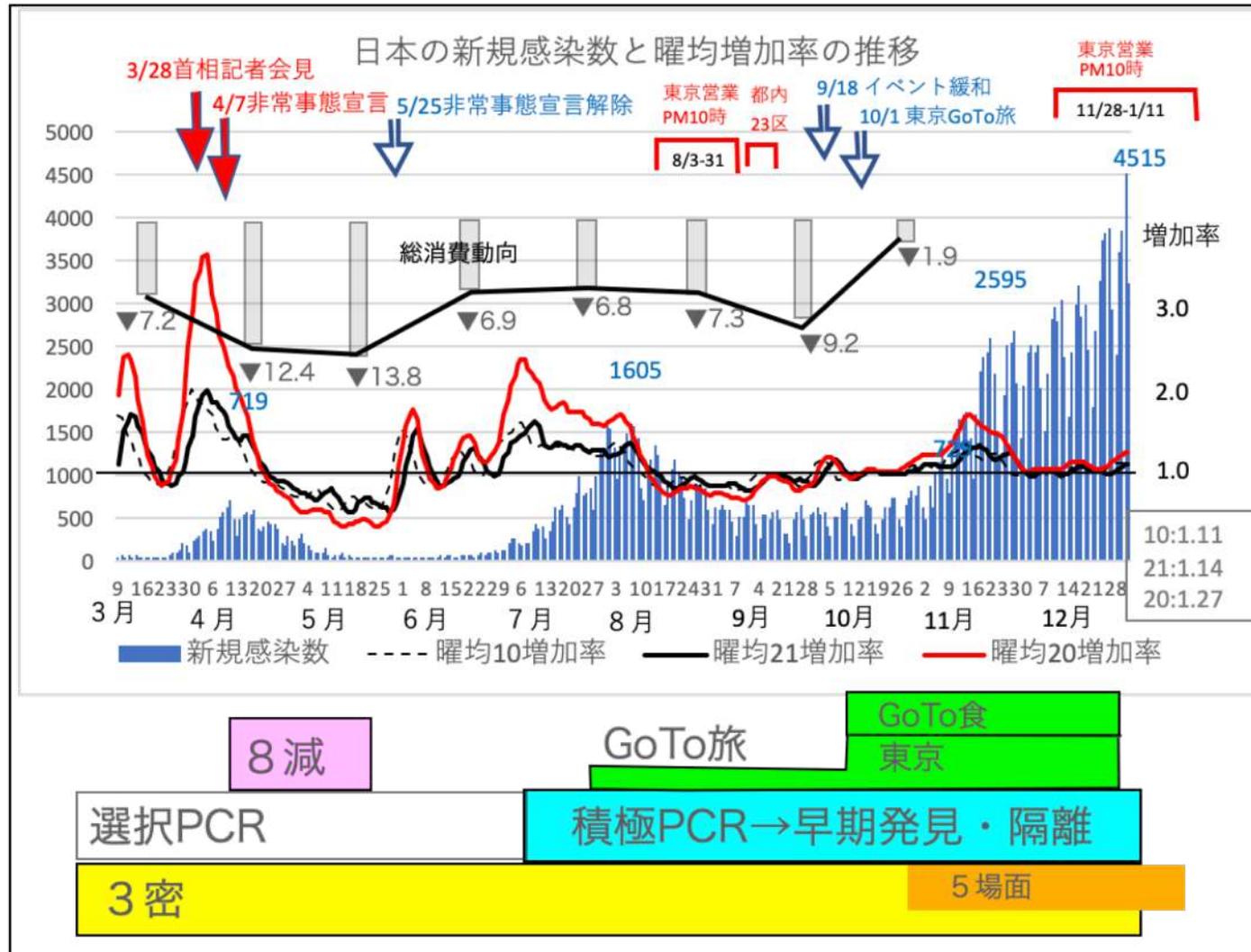
コロナクラスターを経験して、 次の2つの特徴が強調されるべき

- ①感染力が強い人では、1-2分の会話でうつる。マスクなし患者さんに対し、マスク着用医師2名は1~2分の極短時間の診察で感染。
- ②感染経路は接触・飛沫感染だけでなく、空気感染（飛沫核感染）も主要な伝搬経路である。

	小飛沫感染	飛沫核感染
透析で2m隣の患者に感染		○
面談室での双方マスクで職員感染	○	○
患者発生病室で同室者感染多い		○

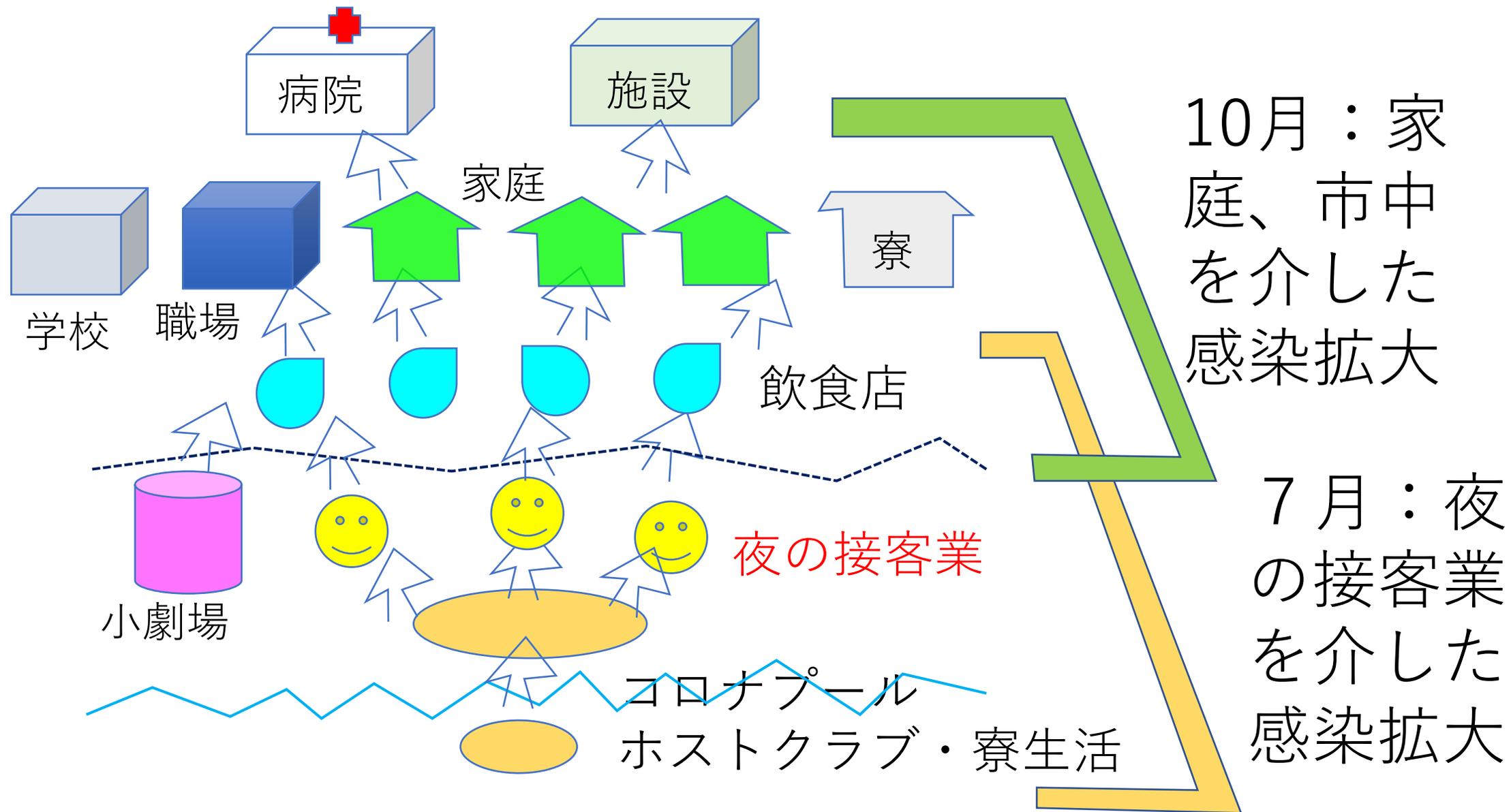
(3) 厚労省は感染対策
を変更していた

感染対策により経済は減退する



- 3月の第1波は3密回避+8割制限により0近くまで減少させることができたが、経済へのダメージが大きかった。
- 6月以降の第2波は行動制限なしに、9月下旬より社会経済活動を増加させているが、積極的PCR検査による早期発見・隔離で感染数の横這いを実現している。経済への影響も少なくできているように見える。
- 9月イベント緩和、10月東京発着GoToとイーツの開始により経済刺激策で国民の自粛気運は減退し、11月より急増、第3波に至った。

7月→10月、感染拡大の様相が変化



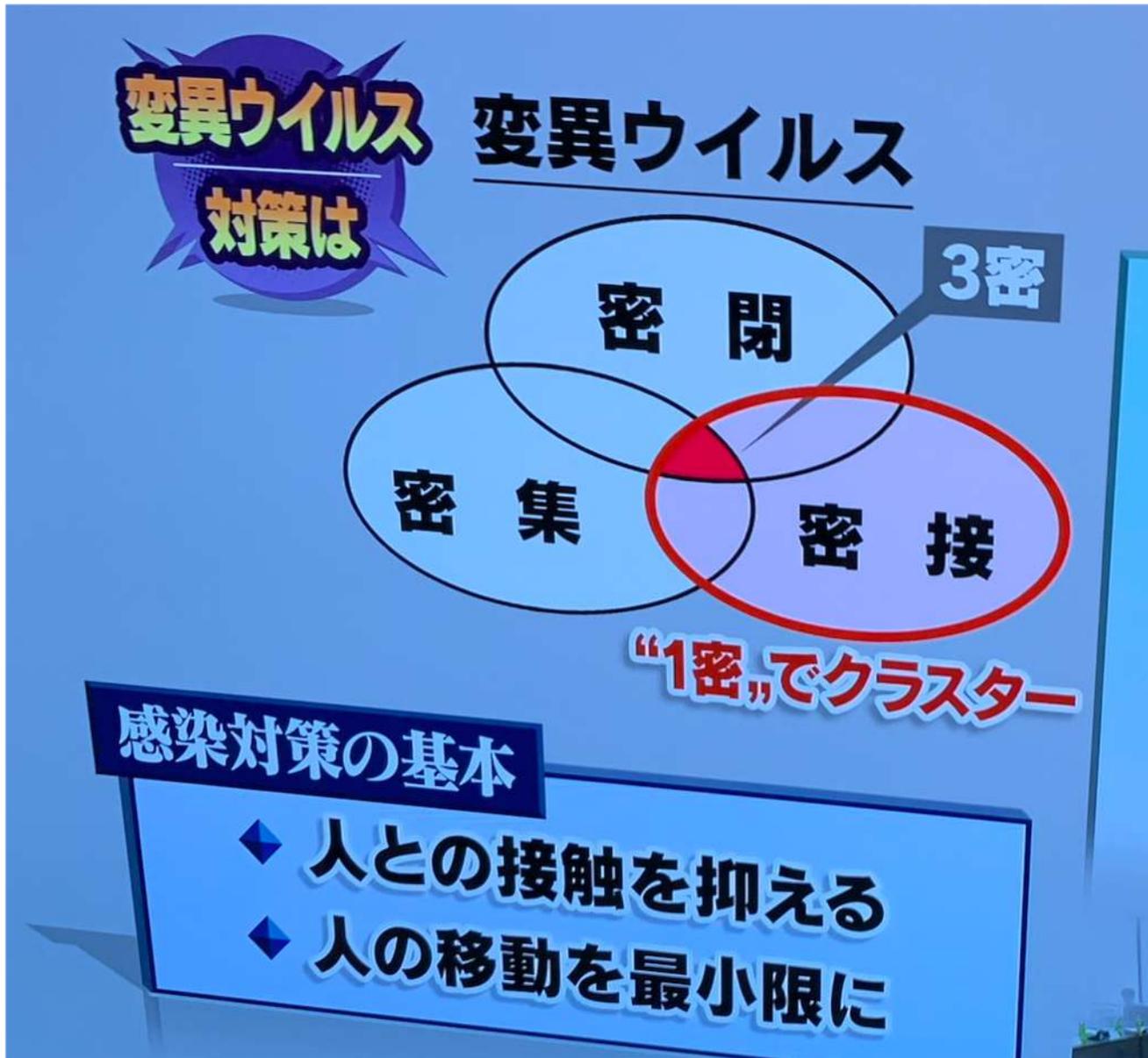
20/10/23 「感染リスクが高まる5つの場面」

分科会が5場面を発表した理由は、第3波において3密路線の限界露呈のため。

場面① 飲酒を伴う懇親会等 <ul style="list-style-type: none">・大きな声になりやすい（飛沫のリスク）・密になるリスク・回し飲み・箸の共用のリスク
場面② 大人数や長時間におよぶ飲食 <ul style="list-style-type: none">・短時間の食事に比べてリスクが高まる・大きな声になりやすい（飛沫のリスク）
場面③ マスクなしでの会話 <ul style="list-style-type: none">・マスクなし・近距離では飛沫感染のリスク・昼カラオケや車中などでは要注意
場面④ 狭い空間での共同生活 <ul style="list-style-type: none">・長期間の閉鎖空間の共用でリスクが高まる
場面⑤ 居場所の切り替わり <ul style="list-style-type: none">・休憩時間などの気のゆるみがリスクに

まとめ直すと

- ①「飲食、飲酒の場での感染」の再強調。→マスク会食の勧め
- ②密接単独での感染例がある。場面(3)マスクなしでの会話、場面(5)居場所の切り替わり。
- ③伝搬経路として空気感染（飛沫核感染）を示唆。場面(3)「マスクなしでの会話で飛沫感染やマイクロ飛沫感染での感染リスクが高まる。」
- ④感染場所として、第2波では「夜の街関連」が強調された。今回家庭、病院所、福祉施設、企業以外に注意すべき場所として寮（共同生活）と外国人コミュニティが追加。



変異株では 密接だけで感染

- 21/5/3、NHK新型コロ
ナ”第4波” 変異ウ
イルスの脅威
- 尾身会長「3つの円が重
なったところが、非常に
感染のリスクが高いと
いうことを強調させて
頂きましたけど、ここに
来てですね、『密接』だ
けですね、野外でのバー
ベキューなんていうの
は、感染してしまう。」

5/7、NHK時論公論

20/10/23に公表していた！

(4) 初発の感染経路は不明

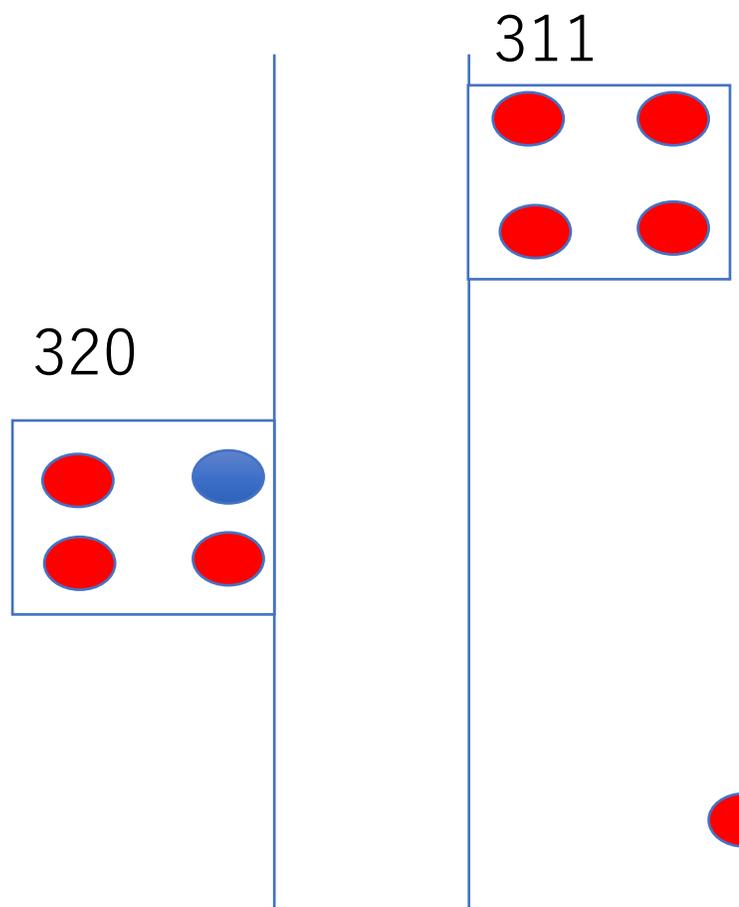
対策：

- (1)当院は肺炎や高熱患者の新規入院と術前患者に対し抗原定量検査を実施してきたが、新規入院（転院含む）全員の検査はしてこなかった。今後は新規入院は全員検査を実施、入院後5～7日後に再検する。
- (2)職員の会食についてこれまで対策がとられている店舗では可能としていたが、同居者以外での会食は禁止とした。

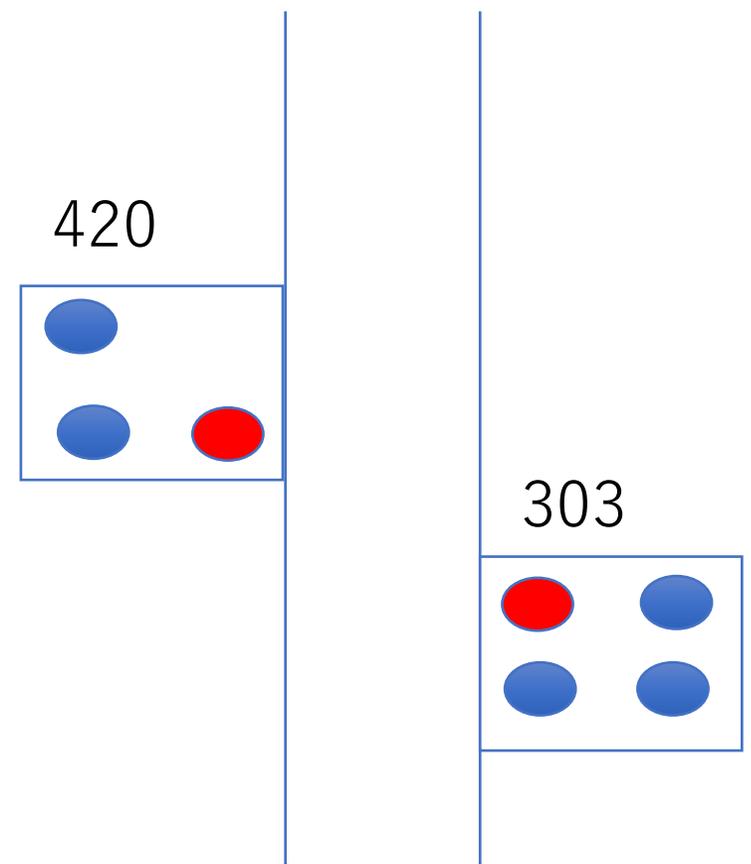
(5) 小飛沫と換気対策：

- (1)居室の換気：当院では転落防止のため窓レールにストッパーをつけ5cm以上開かないようにしていたが、15cmに拡大した。厚労省推奨の「30分ごと5分間換気」は現実的には不可能、「**連続的換気**」とした。
- (2)要所に空気清浄機（AirDog、40台）を設置。
- (3)換気不良場所対策：面談室での会議は禁止。休憩室での食事は2人限定、ロッカー着替はマスク着用、会話は厳禁。過密ロッカーの解消。
- (4)リハ室による模型（感染者頭の30cm周囲には飛沫と飛沫核の塊がある。マスク無しと有り）作成と教育。
- (5)1月7日、換気管理士を創設

クラスター発覚前



後 (換気)



★換気管理士の業務内容：

- ①病室、病院の換気が適切に行われているか点検、指導
- ②空気清浄機の管理（使用方法の点検、フィルター点検）



(6) レッドゾーン開設後の看護師感染はなし

- 1月に3階、4階、リハ、医師について抗体検査（東神戸診療所所有、ロッシュ製）を実施したが、コロナ抗原定量かPCR検査陽性者の抗体は全員陽性であった。コロナ検査陰性者の抗体陽性者は一人（レッドゾーン勤務直前の病棟での無症候性感染と考えられる）であった。抗体陽性判明後に該当病棟看護師の抗原定量を実施したが全員陰性であった。レッドゾーン開設後の職員の感染はなかった。
- PPE着脱、病室換気、空気清浄機設置など感染対策が反映されていると思われる。

(7) ゾーニングでの留意点

- PPEの着脱の教育。ことに脱衣時の感染を防ぐこと。脱ぐ操作ごとに手洗いの励行。
- レッドゾーンは病棟の端に設置したほうがよい。
- グレーゾーンとの区画分離にスクリーンは使わない。スクリーンによる接触感染ありえる。
- 感染患者数の減少とともにレッドゾーンを縮小させるが、複数病棟にまたがっている場合は集約したほうがよい。(レッドゾーンそのものが感染源である)
- 認知症患者の迷入を防げるように設計されていること。(認知症患者のまぐれこみが疑われる例がある)
- 患者さんに互いの会話は禁止を伝える。(クラスター発覚後は注意しなくても、患者さんの会話は激減するようだが、認知症者の会話はあり。)
- 関係者(医師含む)はできるだけレッドには立ち入らないこと。患者を聴診、診察しないこと。1mの距離を保つこと。ベッド柵に触れないこと。
- グレーゾーン(バイタル、診察)での防御はサージカルマスク+アイガード(フェイスガード)でよい。

[2] 飛沫とマスク



- マスク着用により情報が大幅に削減。逆に情報発信→社交機能を持たせる。
- 今まで注目されなかった口唇部が、マスクによりセクシャルな対象として脚光を浴びつつあるのかも。

マスクをするサル：
正高信男、新潮新書
2021.4.21

レディーガガ：2020年8月、MTVビデオ・ミュージック・アワード

(1) 主な感染経路は？

- 主な感染経路は飛沫感染であるが、閉鎖環境では空気感染も起こり得る。
- 接触感染は少ないとされる。ウイルスは数時間で物質表面から失活する。
- How COVID-19 Spreads ,CDC,2020.10.5
- 坂本史衣：鍵は家庭の外にある 新型コロナの家庭内感染を防ぐには？
【#コロナとどう暮らす】、ヤフーニュース、2020.8.19

(病院) 環境は小飛沫 + 飛沫核感染が主

	小飛沫感染	飛沫核感染
透析で 2m 隣の患者に感染		○
面談室での双方マスクで職員感染	○	○
患者発生病室で同室者感染多い		○

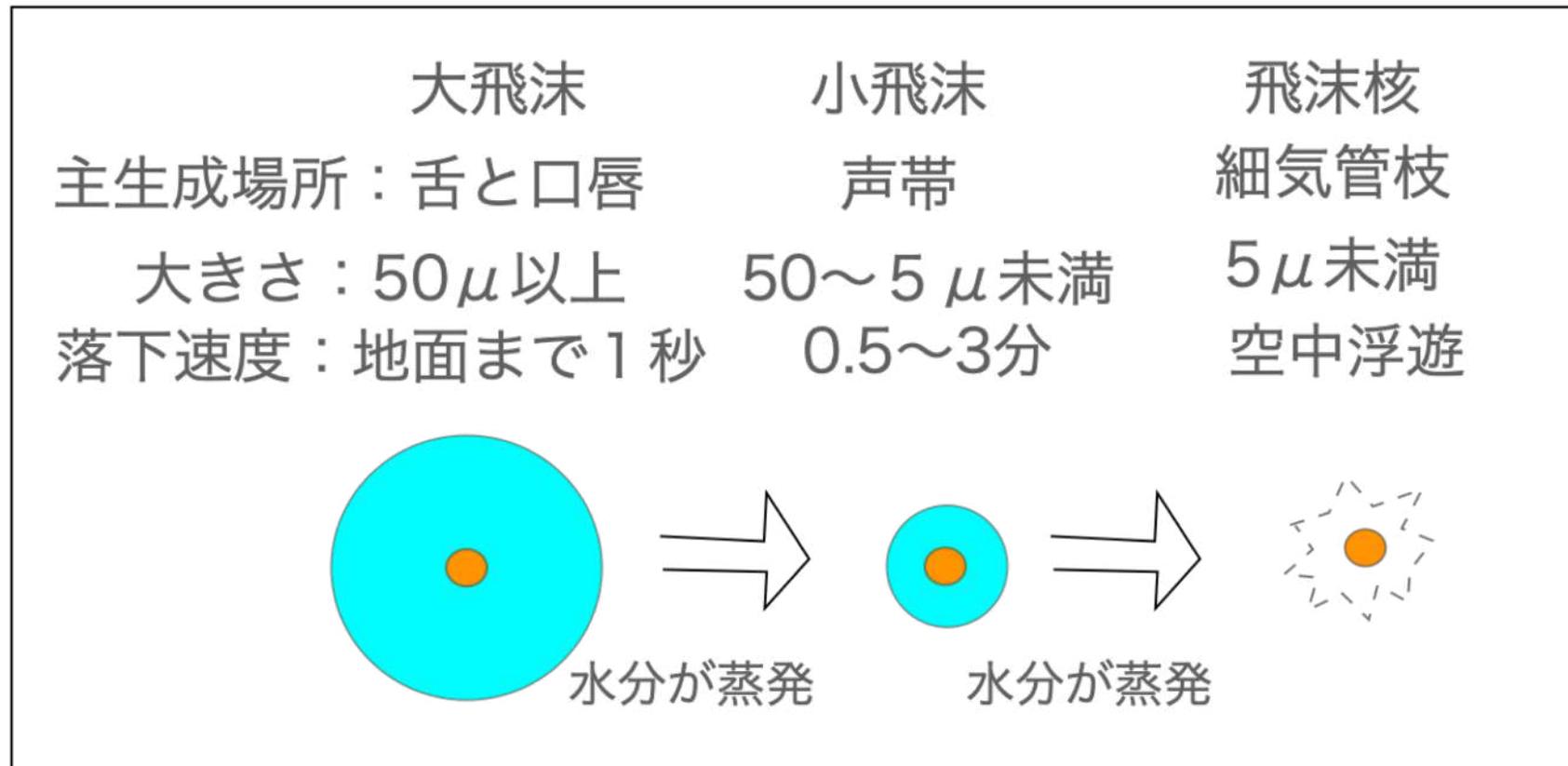
- 強力換気実践後は同室者感染は著減。

2020年7月6日、豪州、欧米、中国、日本などの研究者有志が、「It is Time to Address Airborne Transmission of COVID-19」と題した声明をClinical Infectious Disease誌に発表。COVID-19のairborne transmission（空気媒介伝播）による感染（ここではこれを空気感染とする）に対応すべきと訴えた。具体的には、「公共施設やオフィススペース、学校、病院や老健施設などで十分に効果的な換気が行えるように設備を整えるべき」とした。

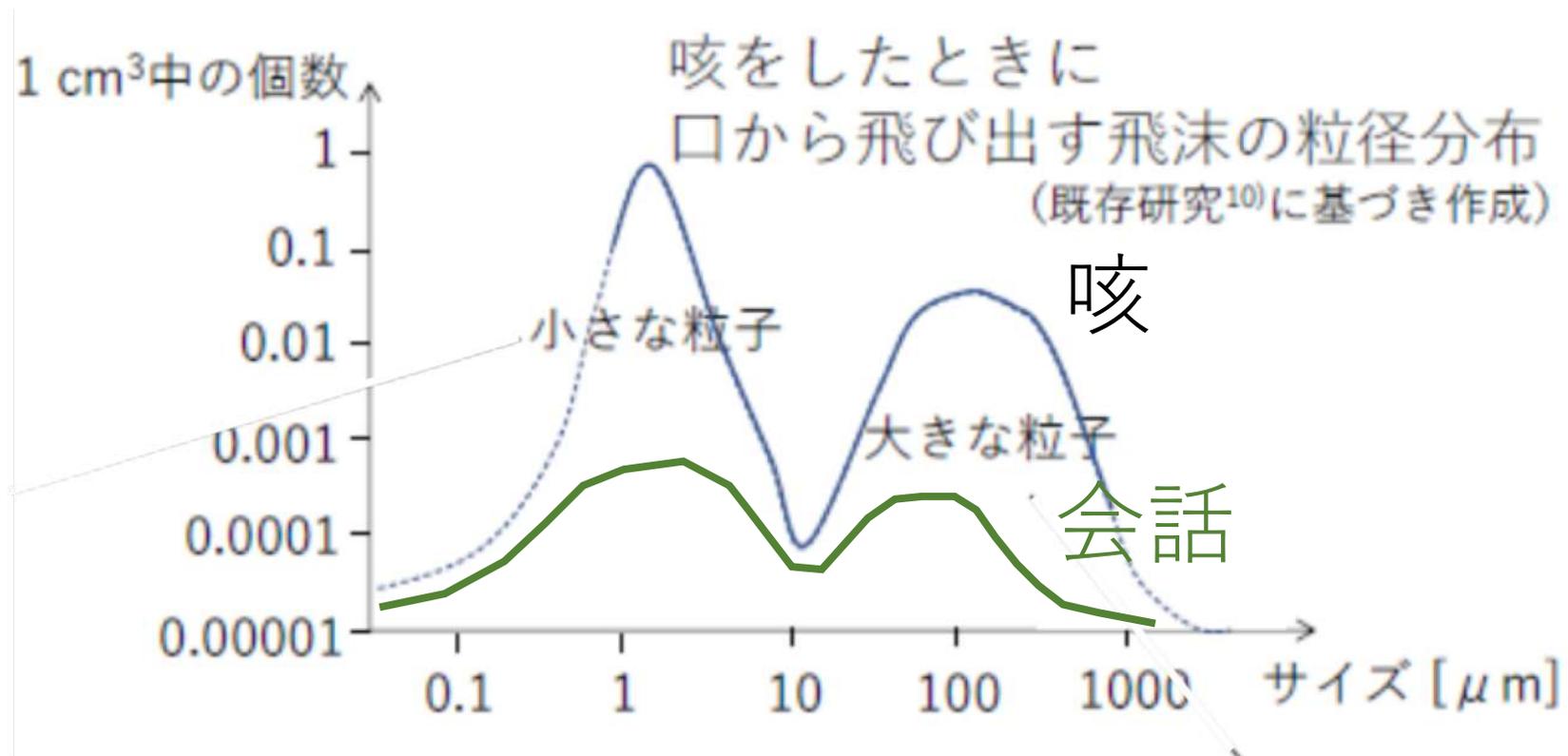
★空気感染「3密」と言っているのだから認めて当然でしょう、日経メディカル、2020.8.7

(2) 大飛沫、小飛沫、飛沫核

- 主な生成場所は大飛沫は舌と口唇で、小飛沫は声帯で、飛沫核は細気管枝。
- 大飛沫は重く足元に1～2秒で地面に落ちるが、小飛沫は2m範囲内に0.5～3分かかって落ちる。飛沫核は軽いので6mの範囲で、感染性を有して3時間漂う。

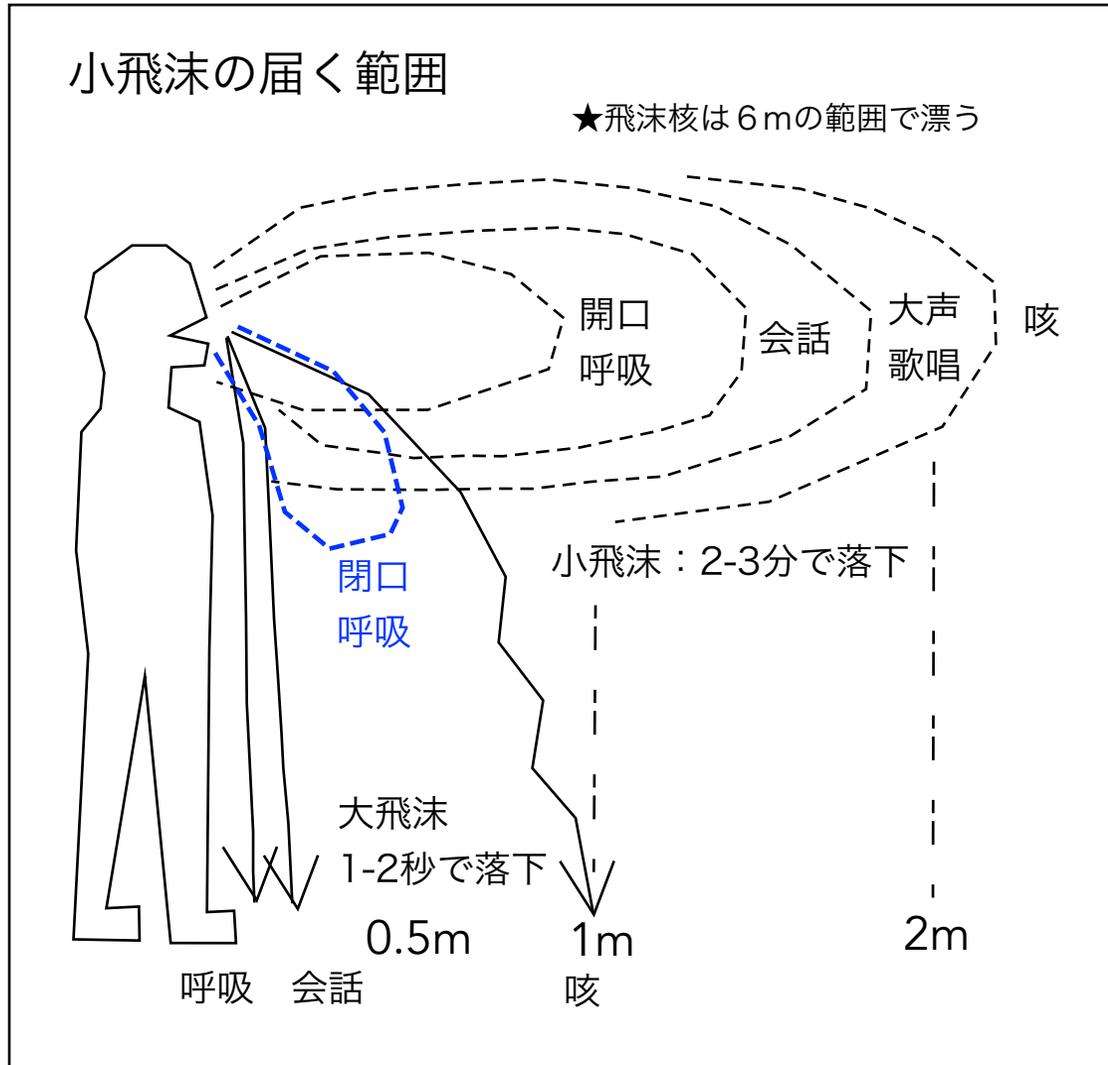


飛沫の粒径の分布



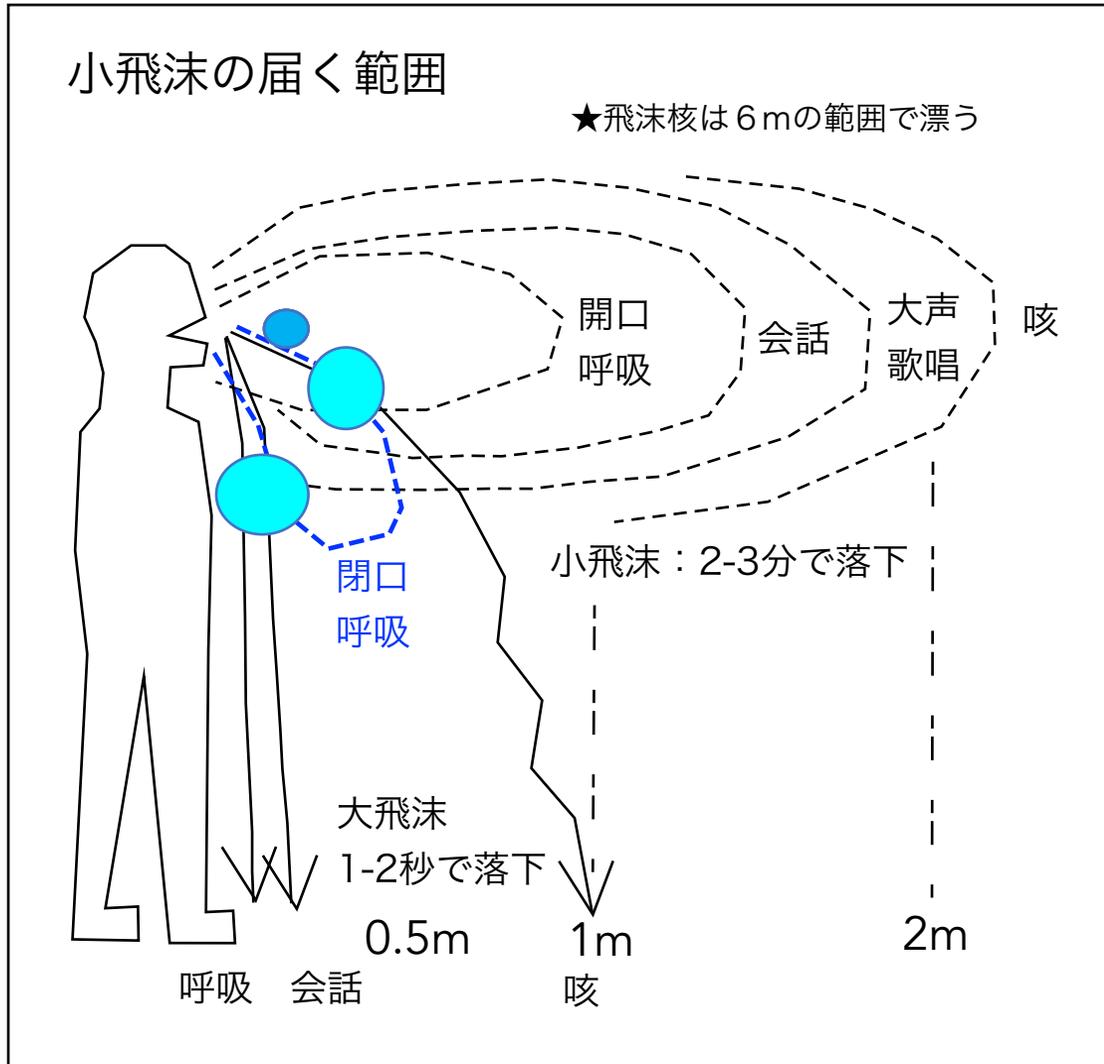
- 会話の飛沫は上田の推定
- 篠原直秀：新型コロナウイルスの感染対策に有用な室内環境に関連する研究事例の紹介(第一版)
室内環境学会 学術委員会

(3) 小飛沫の飛翔距離



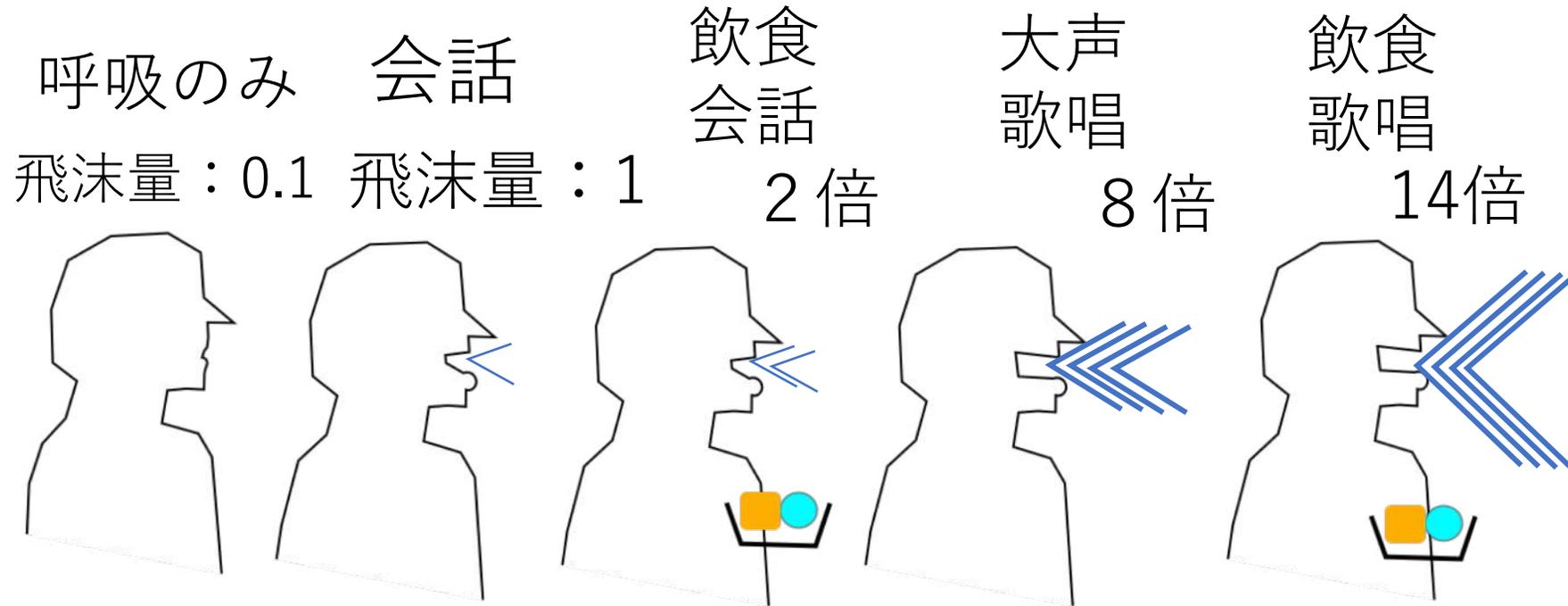
- 大飛沫は呼吸や会話では足元に落下するが、咳では2m、くしゃみでは6mまで到達する。
- 富嶽の研究では開口呼吸では小飛沫の到達は1m、会話では1.5m、大声歌唱では2mのようだ。

(3) 小飛沫の飛翔距離



- 大飛沫は呼吸や会話では足元に落下するが、咳では2m、くしゃみでは6mまで到達する。
- 富嶽の研究では開口呼吸では小飛沫の到達は1m、会話では1.5m、大声歌唱では2mのようだ。

(4) 会話→大声、歌唱で飛沫は8倍



カラオケ危険

- 国立大学法人豊橋技術科学大学 Press Release 令和2(2020)年度第3回定例記者会見、2020.10.15

アムステルダムの合唱団でクラスター発生

- 混声合唱団のメンバー130人のうち、実に102人が感染。そのうち4人が亡くなった。
- 2/25（火）にリハーサルを行ったが、その2日後から感染者が出た。
- アムステルダム混声合唱団で集団感染、Ameba ほぼ毎日コンサート、2020.5.11

あなたの使っているマスクは何？

①不織布

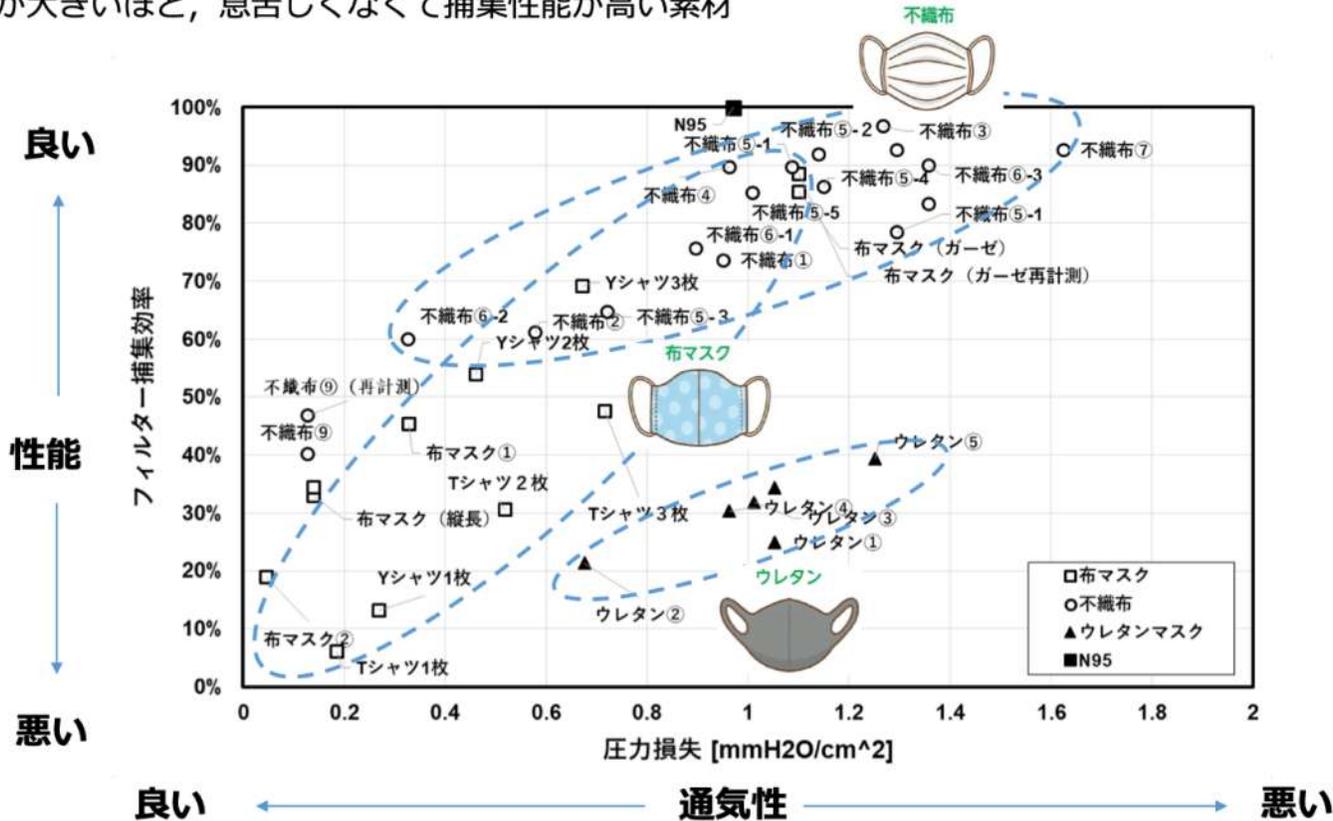
②ウレタン

③布

(5) マスク素材の捕集効果と通気性能

マスク素材のフィルター捕集効果と通気性能の関係：実験計測結果（豊橋技科大）

- 通気性能とフィルター捕集効率（素材そのものの性能）の関係。（シミュレーションの計算条件として利用）
- 傾きが大きいほど、息苦しくなくて捕集性能が高い素材



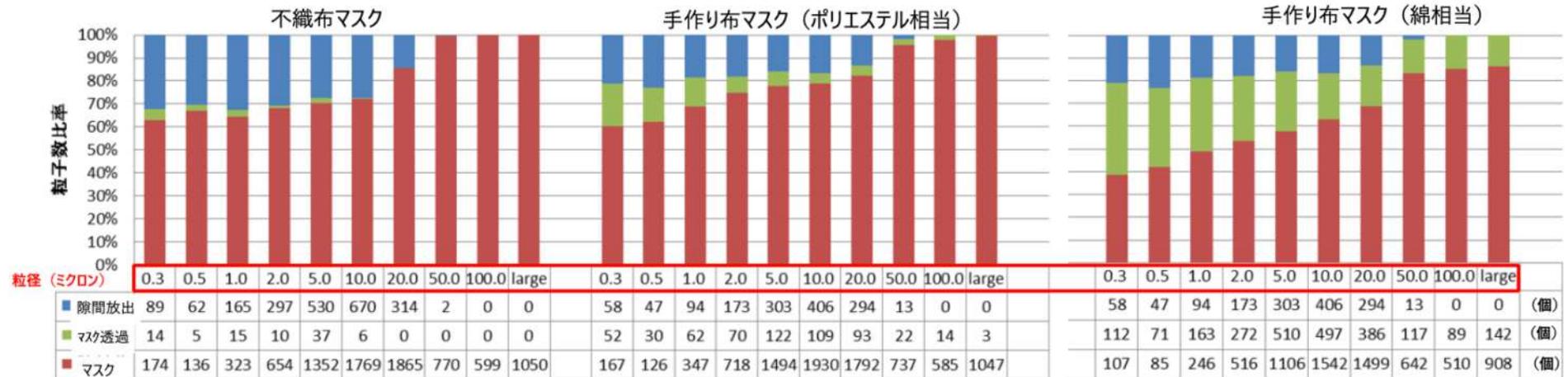
通気が良いマスクは捕集効果が低下する。
同じ不織布であっても、マスクにより性能はかなり違う。

マスクの効果

(富嶽：20/8/24 記者会見)

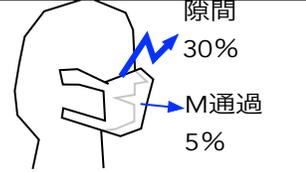
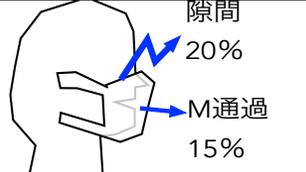
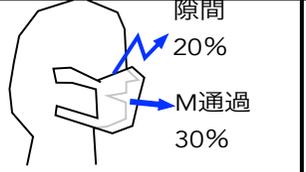
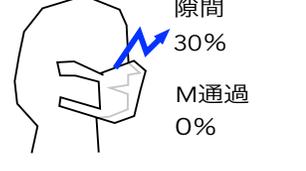
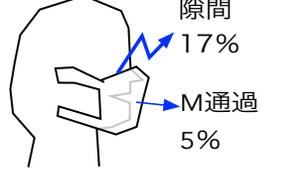
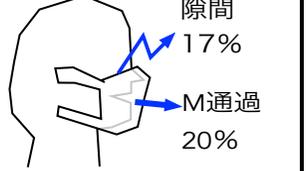
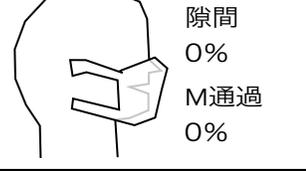
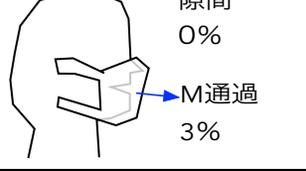
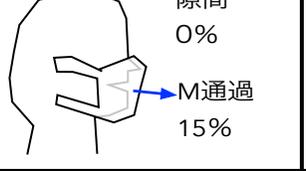
不織布マスクと手作り布マスクの比較

- ・ 粒径ごとのマスク透過率



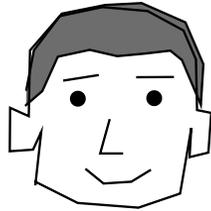
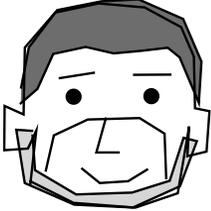
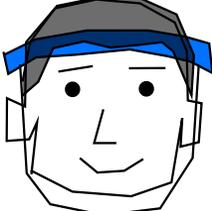
飛沫の大きさを10段階（飛沫核は4、小飛沫は3、大飛沫は3段階）に分けて、粒子の隙間放出・マスク通過・マスク付着の比率（%）を計算している。

(6) 不織布、ウレタン、布マスクの性能

	不織布	ウレタン	布 (綿)	飛沫のもれ率
5 μ 未満 (飛沫核) ●	 隙間 30% M通過 5%	 隙間 20% M通過 15%	 隙間 20% M通過 30%	不織布 35% ウレタン 35% 布 50%
5 -20 μ (小飛沫) ●	 隙間 30% M通過 0%	 隙間 17% M通過 5%	 隙間 17% M通過 20%	不織布 30% ウレタン 22% 布 37%
50 μ 以上 (大飛沫) ●	 隙間 0% M通過 0%	 隙間 0% M通過 3%	 隙間 0% M通過 15%	不織布 0% ウレタン 3% 布 15%
全体 (体積)	20%	20%	20%	

- 富嶽のデータでは飛沫の大きさを10段階（飛沫核は4、小飛沫は3、大飛沫は3段階）に分けて、粒子の隙間放出・マスク通過・マスク付着の比率（%）を計算している。上記表では飛沫核、小飛沫、大飛沫の大まかな%を記入した。
- 全体的性能は不織布 > ウレタン > 布である。ただし不織布の空気抵抗はウレタンや布より大きく、隙間からの漏れが大きい。不織布は必ずしもより良いと考える。ウレタンや布でもよいと考える。

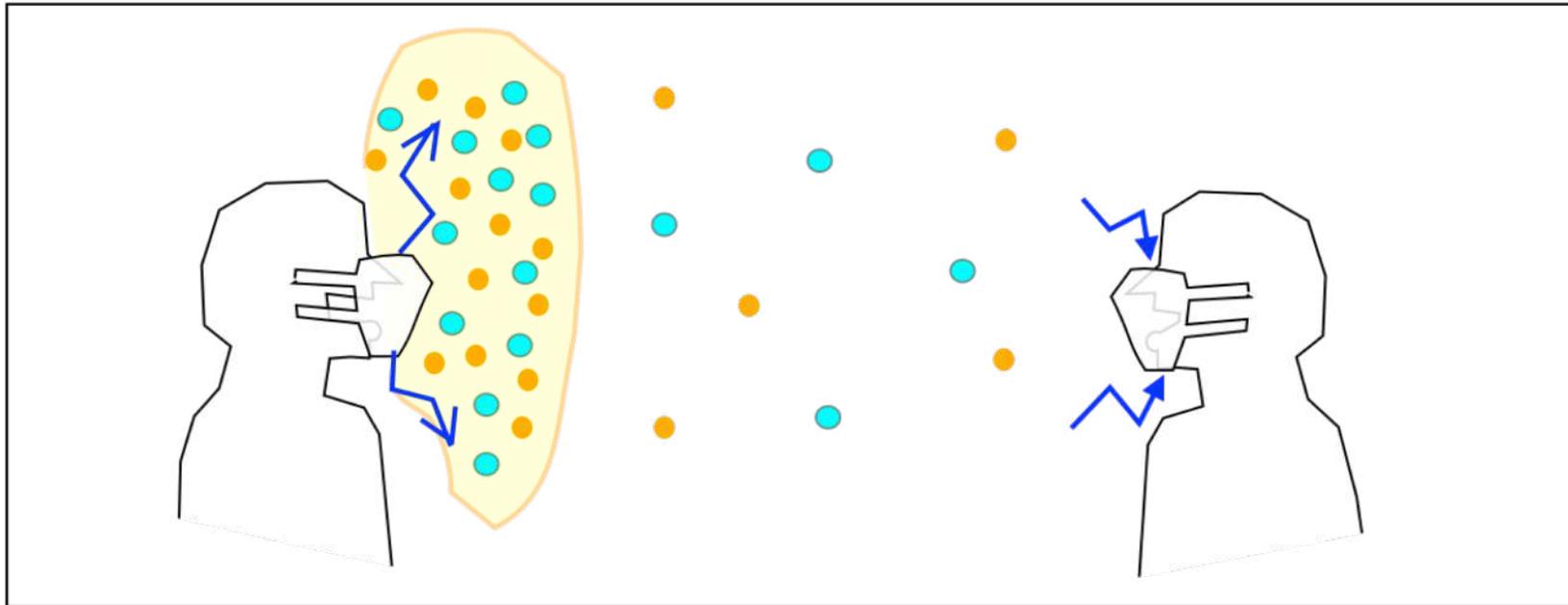
(6) マスク・シールド装着時の飛沫量 (豊橋技術科学大学)

対策方法	なし	マウスシールド	フェイスシールド	マスク		
				ウレタン	布	不織布
						
 吹出飛沫	100%	90%	80%	50%	18-34%	20%
 吸込飛沫	100%	小飛沫 100%		60-70%	55-65%	30%

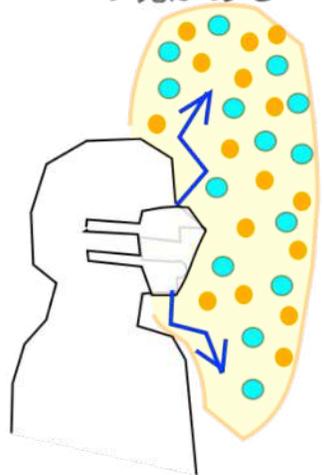
- 富嶽研究では飛沫核は不織布で35%、ウレタンと布では50%捕捉できていない。大飛沫は不織布とウレタンは防いでいるが、布では15%通過（すぐ足元に落下）している。
- 全体的性能は不織布 > ウレタン ≒ 布である。ただし不織布の空気抵抗はウレタンや布より大きいので隙間からの漏れが大きい。不織布が勧められるが、ウレタンや布でもよいでしょう。

(7) マスクを過信してはならない。
社会的距離と換気も重要である。

- マスク無しでは飛沫は対面者にもろに向かっていくが、マスク有りでは漏れは顔周囲に止まり、1 m先の対面者に届きにくい。
- マスク着用にてても飛沫の30%は隙間から吸入してしまう。

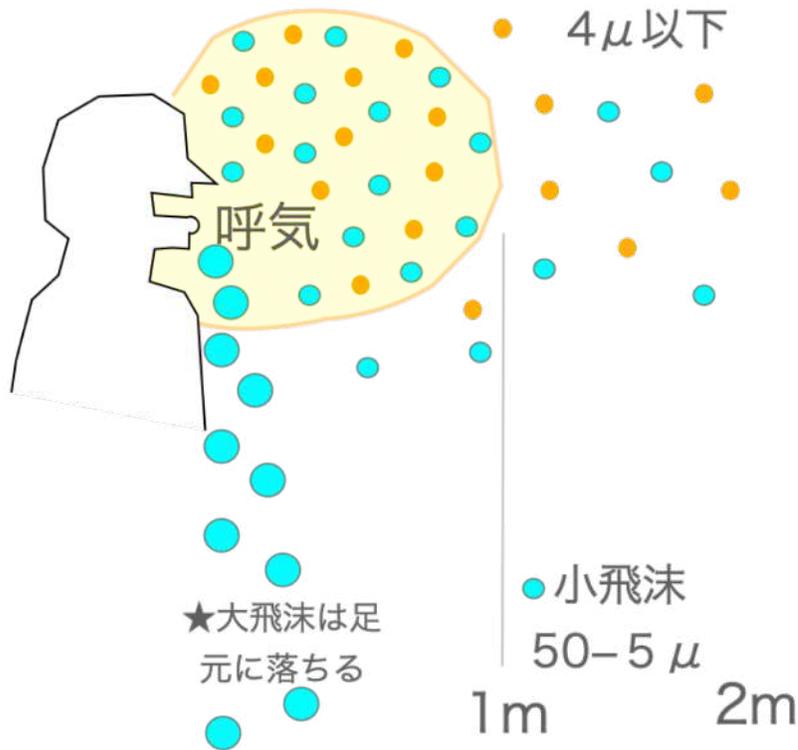


★マスク着用では
頭前30cmまでに
小飛沫+飛沫核
の塊がある



★マスク着用で
全飛沫の20%
は漏れる
★呼吸→会話になると
飛沫量は約10倍

★マスク無しの
頭の周囲1mには
小飛沫+飛沫核
の塊がある



- ・マスク無し者へ最低1mの距離、できたら2m
- ・マスク有り者へは30cm以内に入らない

不織布、ウレタン、布マスクの効果

RIKEN

マスクの効果

不織布マスクと手作り布マスクの比較

- マスクの素材の違いによる飛沫抑制効果について調べる（鼻まで覆われています）

不織布マスク 手作り布マスク（ポリエステル相当） 手作り布マスク（綿相当）

色は粒径

黄：隙間放出
赤：マスク・顔
青：マスク透過

提供：理研・豊橋技科大・神戸大，協力：京工織大・阪大・大王製紙

6

6 / 33 00:02 / 00:10 < PREV NEXT >

マスクなし者の飛沫

1m以内に近づく
のは危険

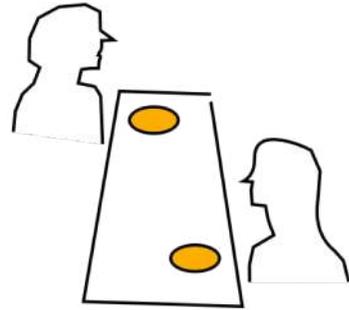


マスク着用者の飛沫

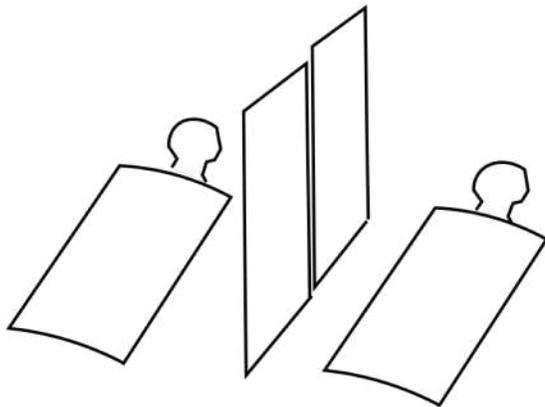
30cm以内に近づ
くのは危険



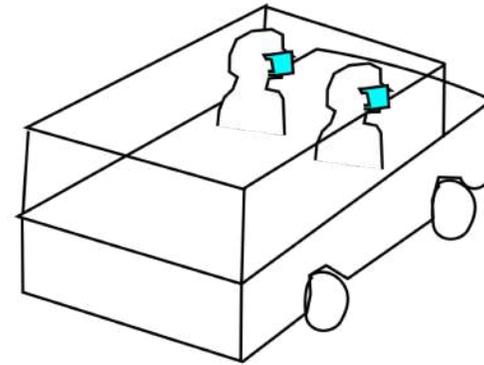
問題：マスク着用者がマスク無し陽性者と1m以内、1分間接触（濃厚接触者の定義当てはまらず）、もし感染していたら自宅生活のどの場面で感染を起こしやすいか？



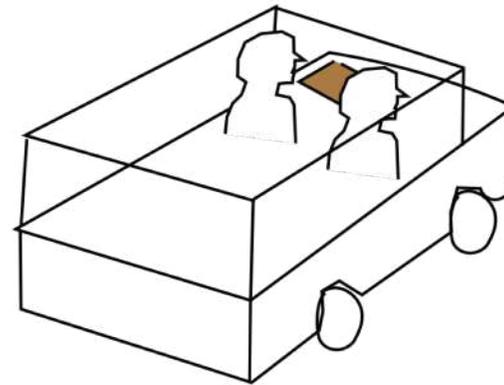
①マスク無し、2m空けて斜め座り食事



②隣室で就寝

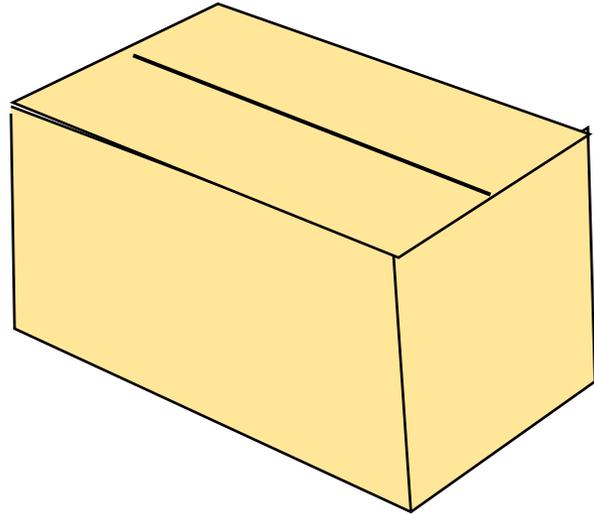


③マスク着用、窓を少し空けて走る

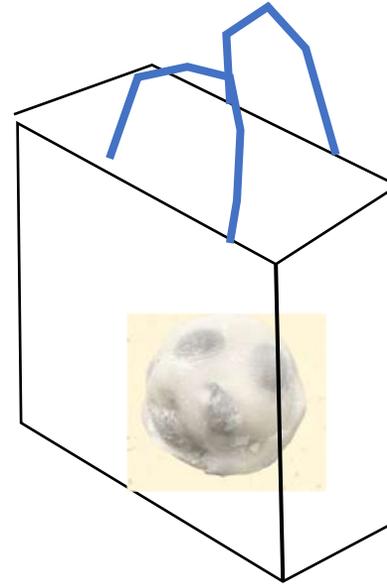


④車内、2人で弁当を食べる

感染している可能性が少し懸念されたが、
詰所にお土産を届けた。翌日感染発覚。



シマダヤ
即席麺24個詰合



仙太郎
黒豆大福

質問：接触感染は起こったのでしょうか？

[3] コロナ病床開設

(1) コロナ病床開設への経過

- 1月14日、神戸市コロナ病床切迫状況の中、当院は保健所よりコロナ病床の開設について要請を受けた。同日管理委員会でコロナ病床開設を決定。1病棟をコロナ病床に転換（一般50床→コロナ15床）に向けて準備を開始。
- 看護部門で説得と人員配置の調整開始。
- 1月21日に西市民病院コロナ病床の見学
- 1月23日、25日バッファロー社による遠隔モニタカメラ20台設置工事（Wi-Fi+クラウド式、月1200円/台）
- 1月25-26日ゾーニング工事
- 1月27日より開始。1月27日6人、28日4人を受け入れた。（保健所、施設から大変喜ばれた。）
- 1月29日酸素飽和度モニター設置

21/1/21、西市民病院コロナ病床の見学

看護師

- できるだけ患者さんとの接触を避ける。
- レッドゾーンに入る時間と回数を制限
- 遠隔モニタカメラは必須
- 勤務は過酷

医師

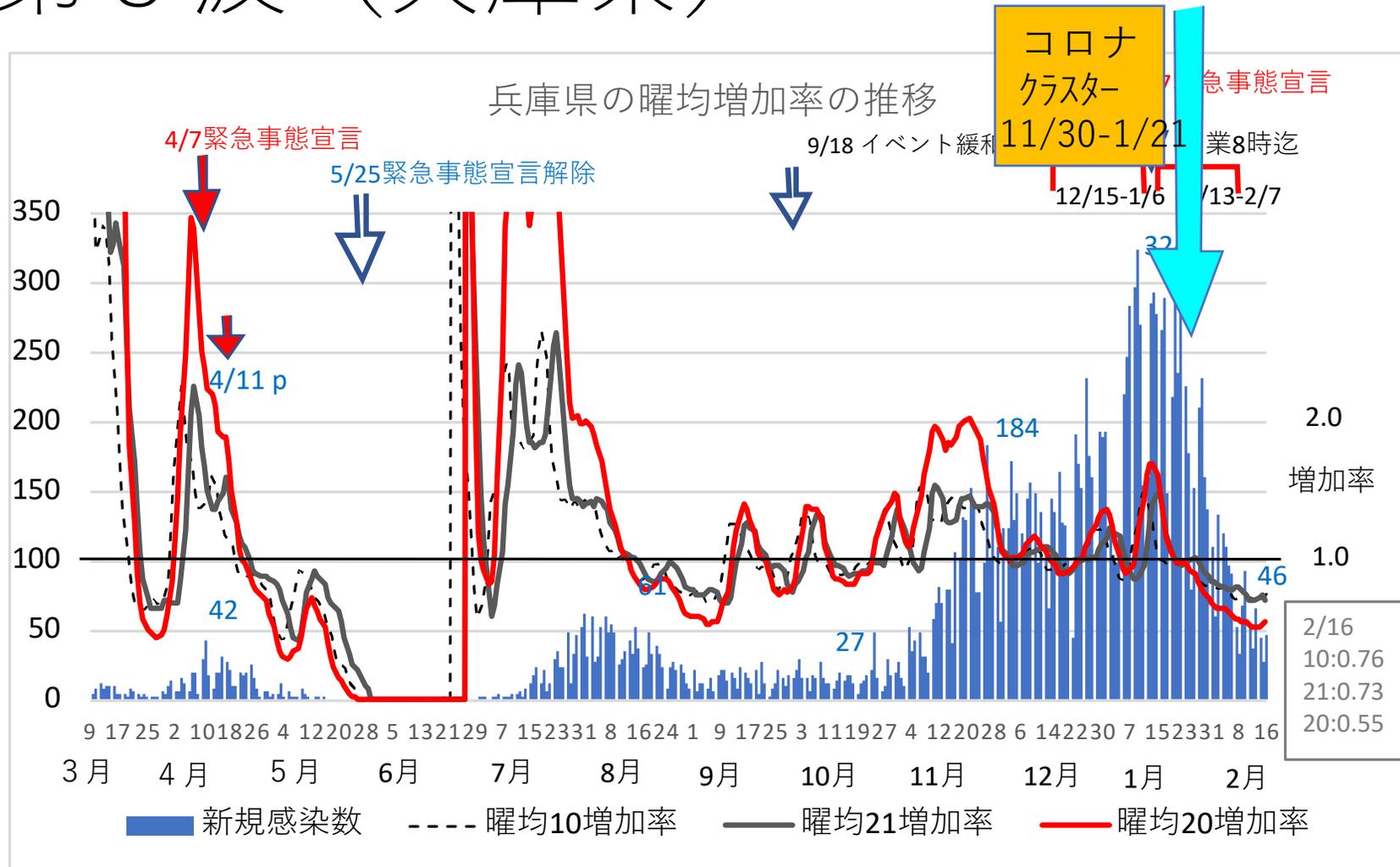
- 基本的にはレッドゾーンにはいない。
- 呼吸器科等の医師全員で担当
- コロナ病棟以外に一般病棟、外来も担当
- 説明は携帯電話で行う

コロナ病床への医師の関わり

- 当初 1 名医師専属を考えていたが、内科等医師全員で対応する方針に変更した。
- コロナ病床は精神的ストレス強く、1 名専属ではもたない。
- 今やコロナはcommon disease
- 糖尿病、認知症と同じく、コロナ知らずして内科はできない。

第3波（兵庫県）

1/27 開設



- 入院は新規発生より約1週間遅れ、重症は2週遅れ

神戸市の入院、宿泊施設、入院調整中

1/27 開設

入院・入居中患者数と重症患者数の推移



※神戸市在住者のみ。

※入院中等には宿泊療養施設・入院調整中も含まれます。

※速報値のため後日修正される場合があります。

(2) コロナ病床開設の条件

① コロナ病床に転換できる病床を有すること。

神戸掖済生会病院は9月から閉鎖していた産婦人科病棟をコロナ病床（23床）に転換した。当院は病棟閉鎖中に入院患者が減少しており、コロナ病床を開設しやすい。

② 一定の感染対策ができるスタッフ（医師、看護師、検査など）を有していること。

当院は期せずしてコロナ感染対策に従事することになったが、ノウハウを蓄積できた。一般病院にとってコロナ病棟はハードルが非常に高い。

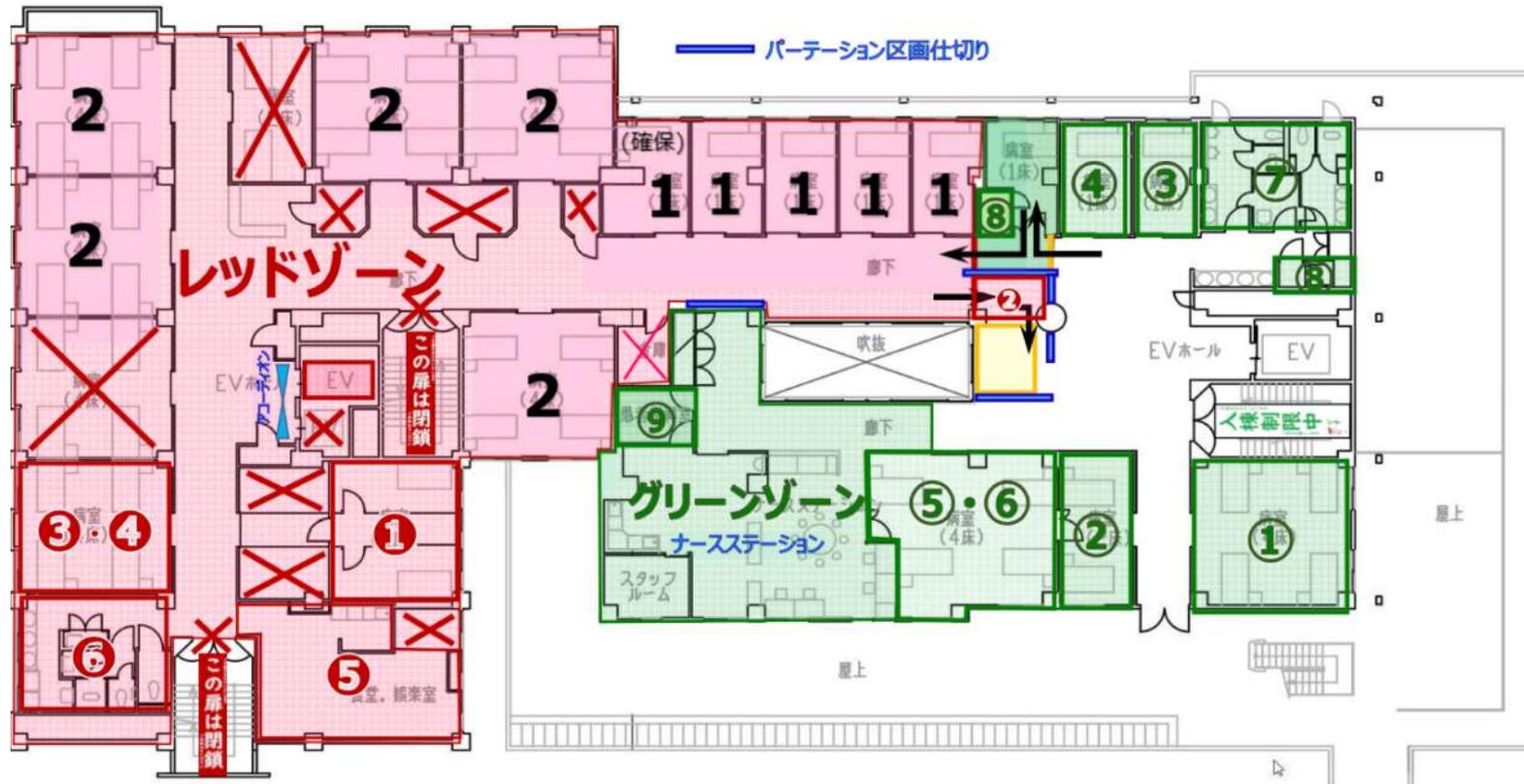
(3) 当院のコロナ病床開設の意義

- ① 神戸市のコロナ病床逼迫に対し貢献できる。
- ② 民間病院での取り組み。コロナ病床の大半は公立、公的病院で実施されている。民間病院は人的施設の制約が大きく開設は困難だが、工夫すれば可能となることを示せた。
- ③ コロナ病床による経営改善。厚労省はコロナ病床の拡充のため積極的な誘導策を講じている。コロナ病棟の日当円71,000円（一般病床36,000円）、転換病床について空床補償（71,000円／床／日）あり。

(2) 当院コロナ病棟の陣容

- ① 看護師レッド内業務の制限（看護師18人勤務。250分以内／1勤務、90分以内／1回）
- ② 看護師以外のスタッフ配置（業務の軽減）
 - 介護5人（日勤のみ）
 - リハ2人
 - 清掃1人
- ③ モニター設置（接触の低減）
 - 遠隔モニタカメラ20台（WiFi＋クラウド式）
 - 酸素飽和度モニター8台
- ④ 仮眠時の寝袋（換気のため寒い）

3階病棟（コロナ病床）のゾーニング



レッドゾーンに必要なエリア

- ① 常時使用物品置き場
- ② PPE脱衣エリア
- ③ 感染性廃棄物の一時保管場所
- ④ リネン（寝具/寝衣）保管エリア
- ⑤ レッドゾーン休憩室
- ⑥ レッドゾーン汚物室/トイレ

グリーンゾーンに必要なエリア

- ① ナースエリア（休憩/仮眠）
- ② ワーカーエリア（休憩/仮眠）
- ③ 男子更衣室
- ④ PPE着衣エリア
- ⑤ 物品倉庫
- ⑥ 感染性廃棄物の箱作成エリア
- ⑦ スタッフ用トイレ
- ⑧ 汚染時シャワールーム
- ⑨ リハエリア（休憩）

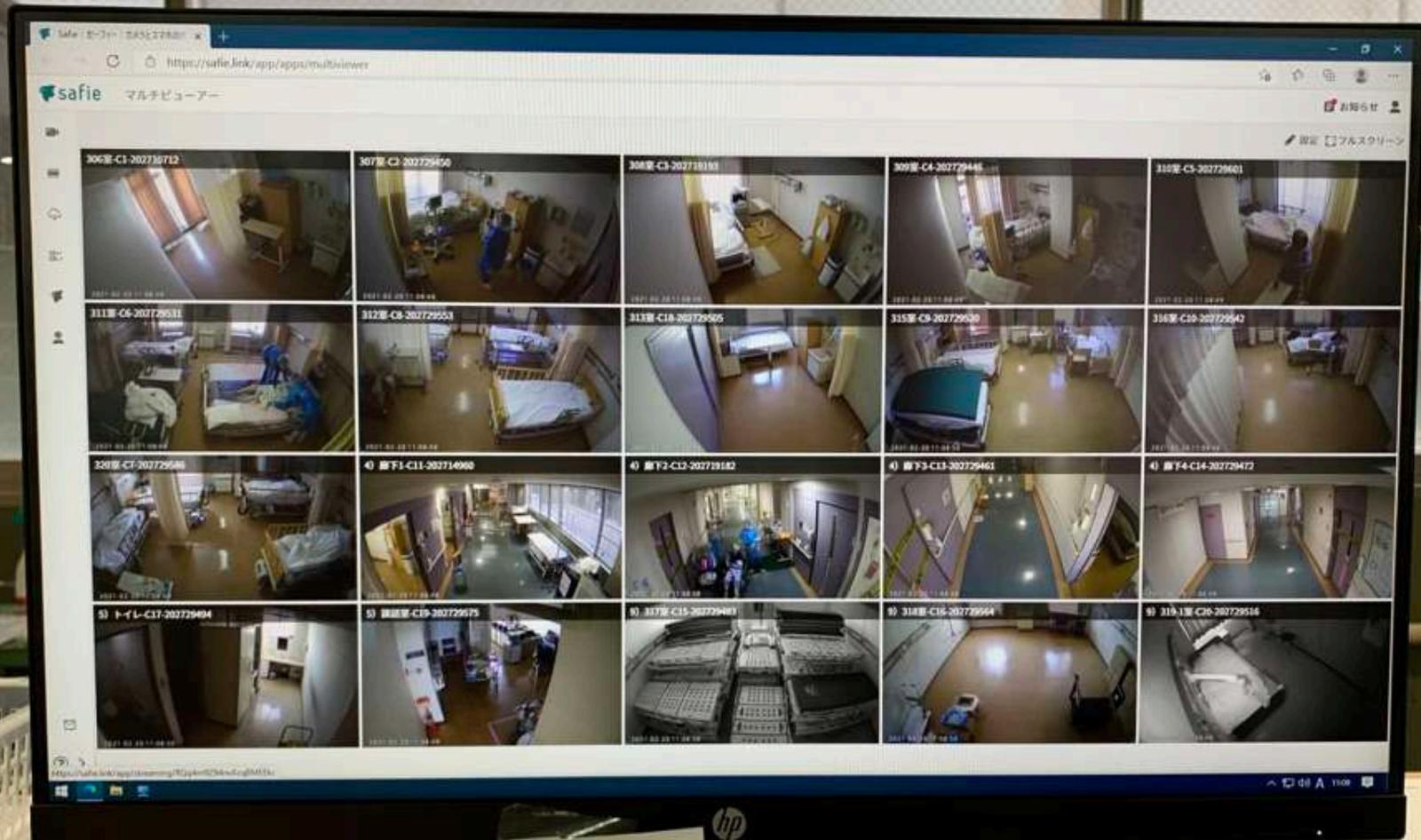


ご利用時、必ず手洗！感染症を避けてください！
更衣エリア

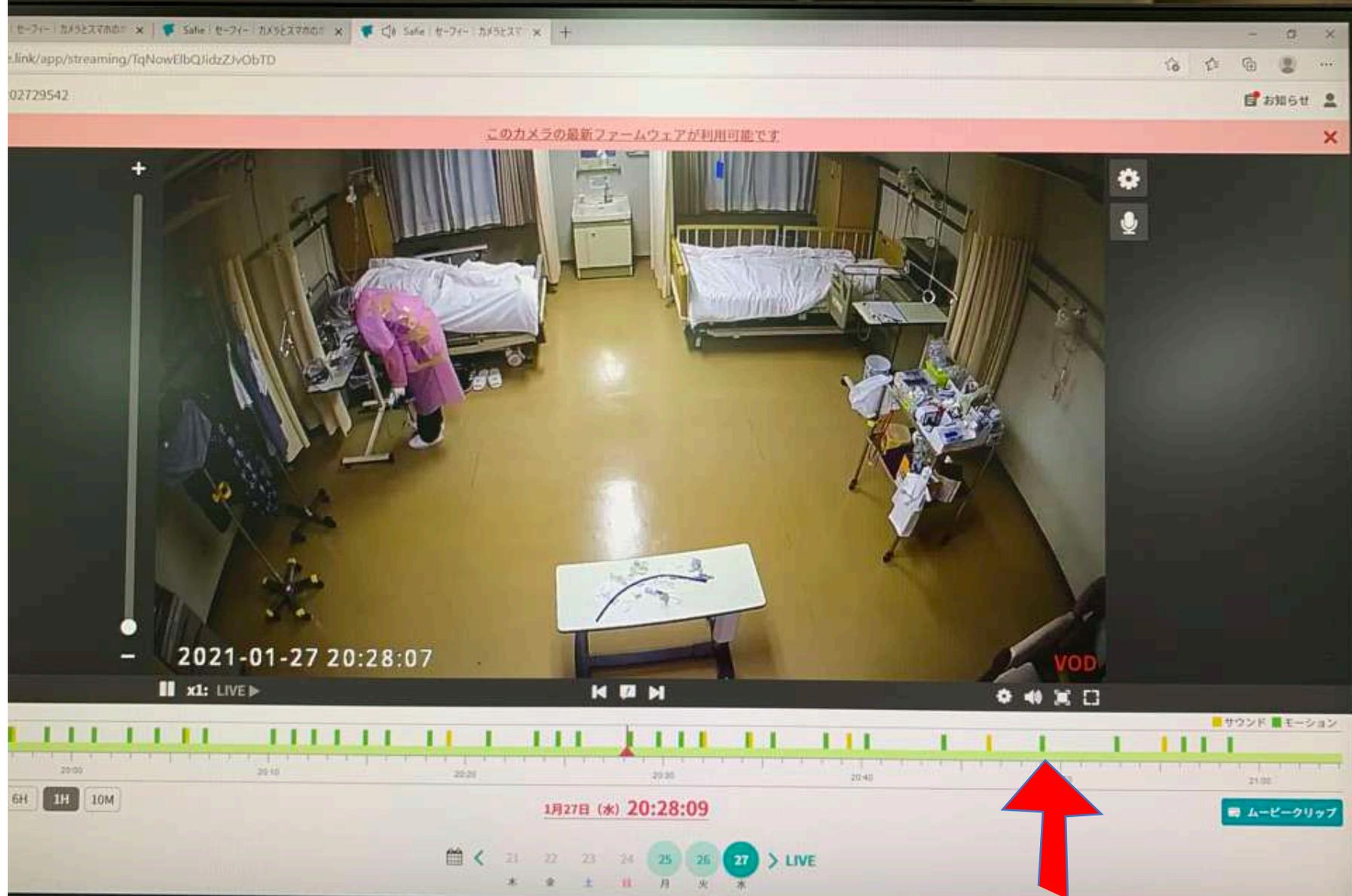
ご利用時、いへん4の防護服を着て入ってください
レッドゾーン

スタッフ専用
Staff Only





患者ID	氏名	年齢	性別	病室	入院日	退院日	担当
101	田中 太郎	75	男	307	2023/10/10	2023/10/15	田中 太郎
102	山田 花子	68	女	308	2023/10/12	2023/10/18	山田 花子
103	佐藤 一郎	82	男	309	2023/10/08	2023/10/14	佐藤 一郎
104	鈴木 美咲	55	女	310	2023/10/11	2023/10/17	鈴木 美咲
105	高橋 健太	70	男	311	2023/10/09	2023/10/16	高橋 健太
106	中村 由美	63	女	312	2023/10/13	2023/10/19	中村 由美
107	渡辺 隆夫	78	男	313	2023/10/10	2023/10/17	渡辺 隆夫
108	小林 千恵	60	女	314	2023/10/12	2023/10/18	小林 千恵
109	加藤 大輔	72	男	315	2023/10/08	2023/10/15	加藤 大輔
110	伊藤 真由	58	女	316	2023/10/11	2023/10/17	伊藤 真由
111	松本 浩一	80	男	317	2023/10/09	2023/10/16	松本 浩一
112	木村 愛子	65	女	318	2023/10/13	2023/10/19	木村 愛子
113	佐々木 健	73	男	319	2023/10/10	2023/10/17	佐々木 健
114	村上 美穂	62	女	320	2023/10/12	2023/10/18	村上 美穂



クラウドで1週間映像保存。音と動きがあれば印がつく

遠隔モニタカメラの意義

- コロナ病床運営で重要な点はスタッフの感染を防ぐことである。そのために患者さんと直接接触をできる限り減らす必要があるが、遠隔モニタカメラは必須となる。
- 感染防護服装着に2-3分かかるため、すぐにレッドゾーンには入れない。カメラで状況把握により入らずに済ませられる。

遠隔モニタカメラは業務の軽減に役立つ

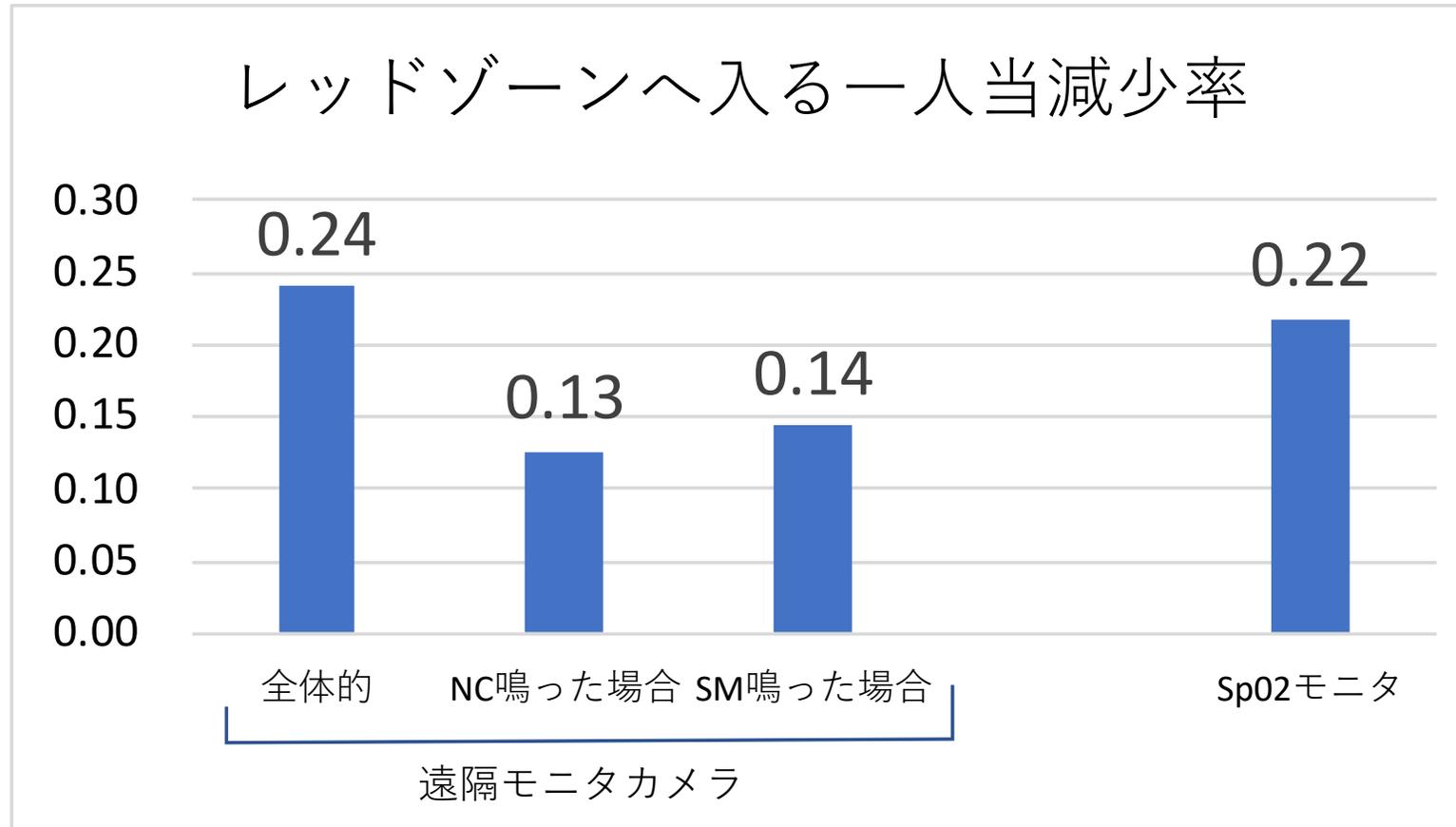
- ① ナースコールの場合、遠隔モニタカメラで様子を見て、会話で済ませることができる。
- ② センサーマットで認知症患者が動き出したのが通知されるが、マイクで動かないでと呼びかけると止まってくれる。
- ② ある患者さんの変化が認められすぐベッドサイドに行く必要が生じた場合、遠隔モニタカメラでレッドにいるスタッフを見つけて、マイクで患者さんのもとに行くよう依頼する。

モニタについてのアンケート調査

	人数	
看護師	17	77%
ケアワーカー	5	23%
計	22	100%

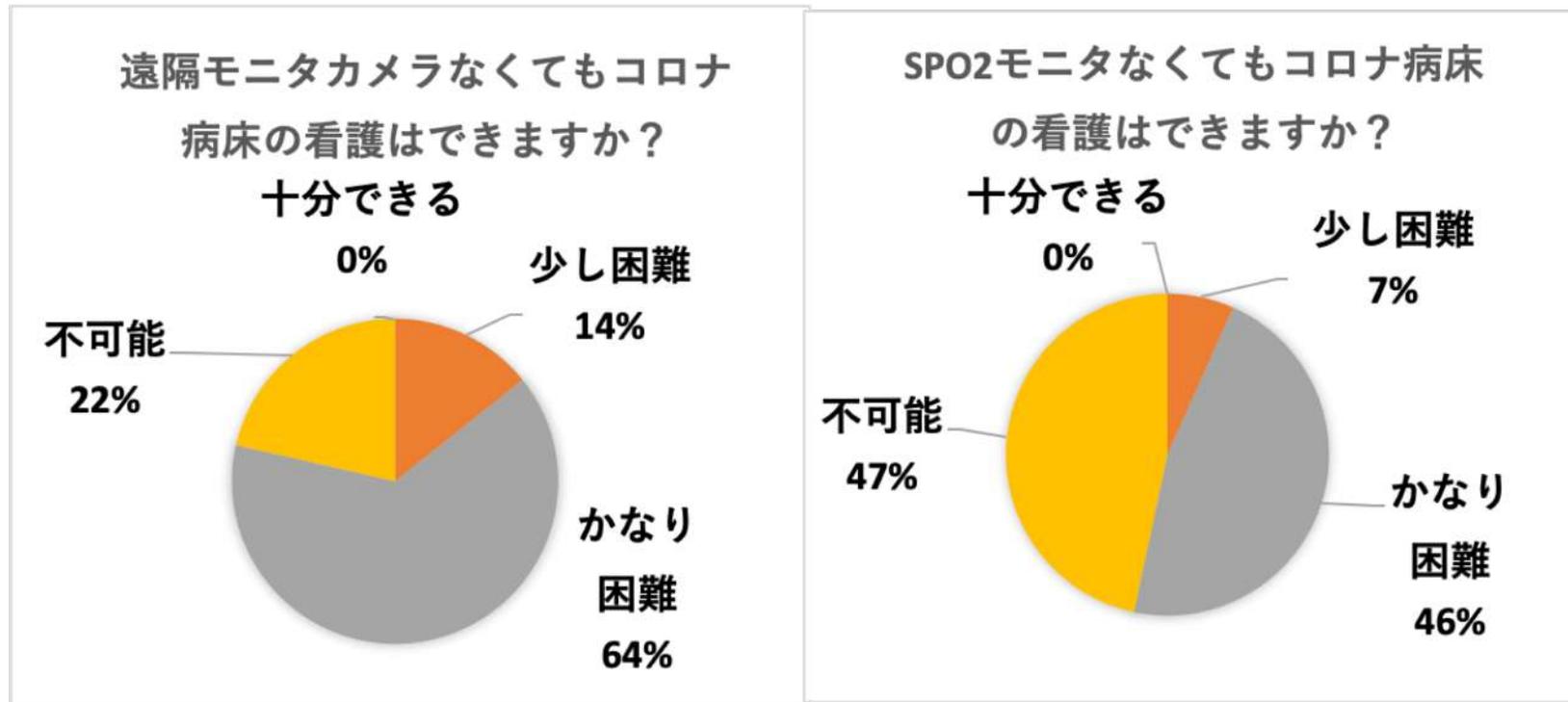
- 21/4/5から4/19にかけて、コロナクラスターとコロナ病床の両時期に勤務した3階職員に、遠隔モニタカメラとSpO2モニタについてのアンケート調査を行った。

遠隔モニタカメラでRZに入る回数は25%減



- SpO2（酸素飽和度）モニターでRZに入る回数は22%減

質問：遠隔モニタカメラやSpO2モニタがなくてもコロナ病床の看護はできますか？



- 両者はコロナ病床の看護にとって不可欠の機器である。ないとかなり困難以上は8～9割にのぼった。不可欠とする人は遠隔カメラモニタ（20%）よりSpO2モニタ（47%）のほうが多いが、両者は連動して使用されていた。

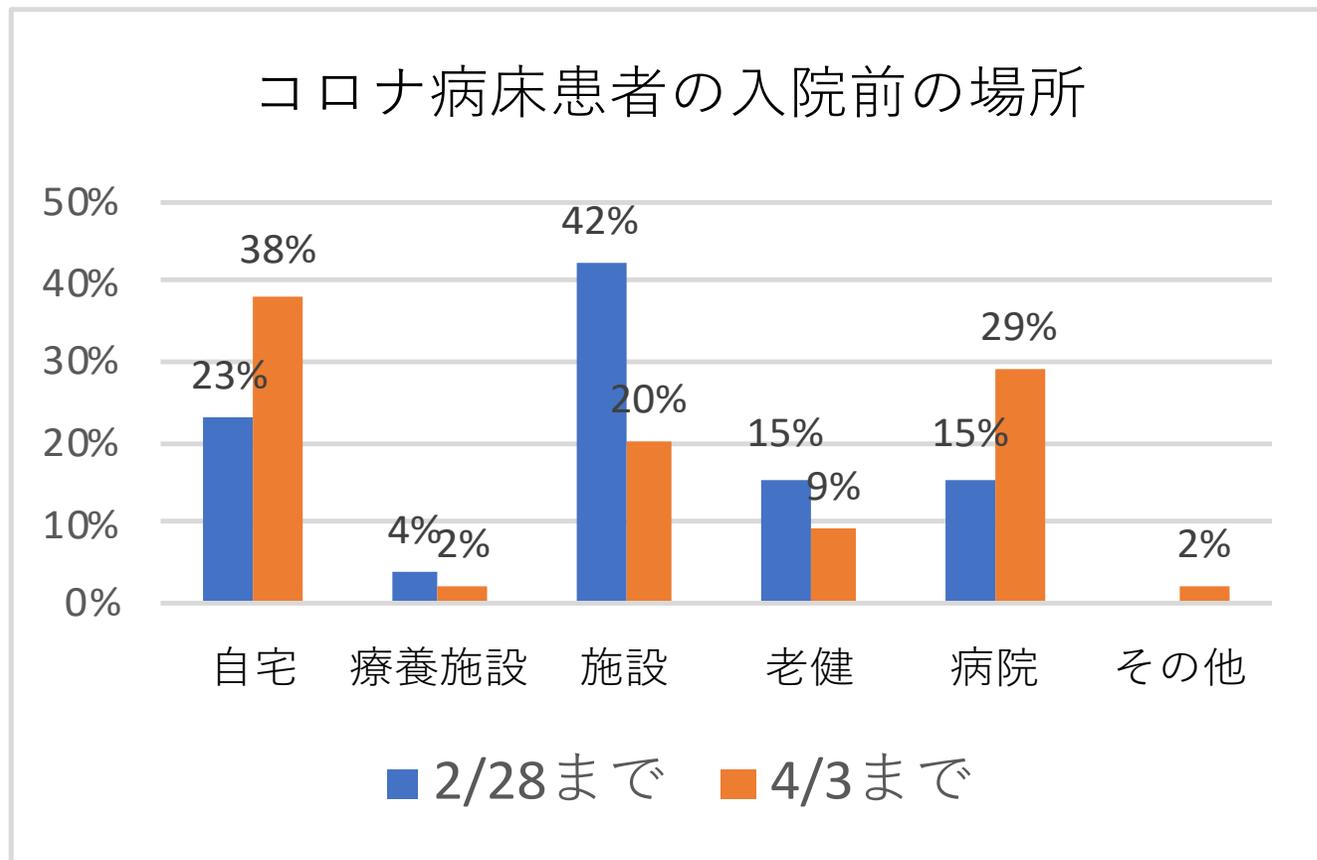
質問：遠隔モニタカメラの改善点は？

- ①画素数増加希望が13人（76%）と多かった。
 - 画質をよくしてほしい。カニューレ、マスク着用できているかわかりにくい
 - 遠くからの動きをみるだけでなく、表情は口元がはっきり見えるようにしてほしい
 - 呼吸状態やマスク装着まで見ることができると嬉しい。
- ②タイムラグ（約5秒）あり

(5) コロナ病床の患者状況

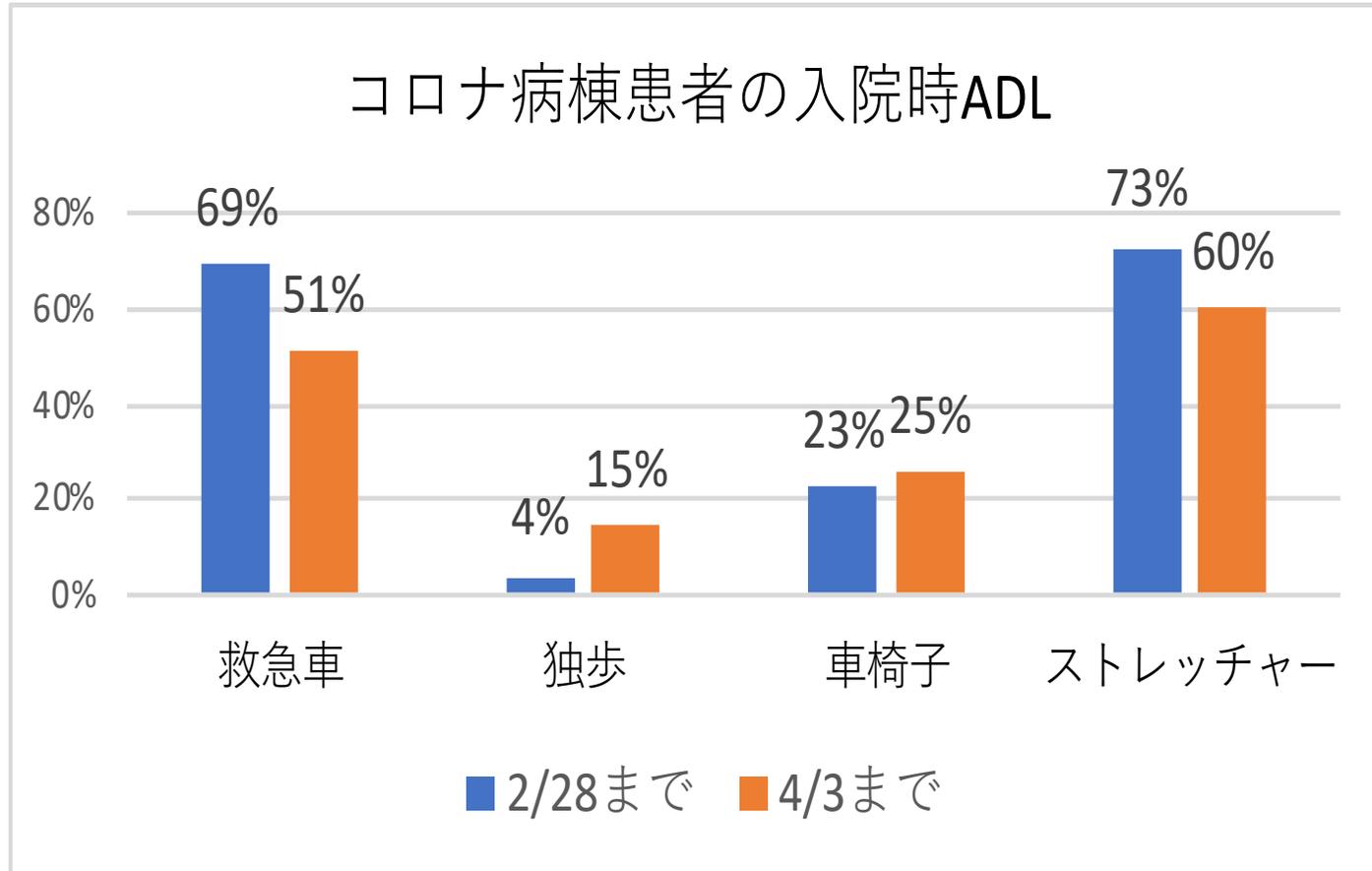
- 1/27～4/3まで55人の集計
- 平均稼働病床数 = 11.6日
- 70歳以上が92%。

入院前の場所



- 4/3まで集計で病院の12人のうち、8人は当院2回目クラスターの4階患者。

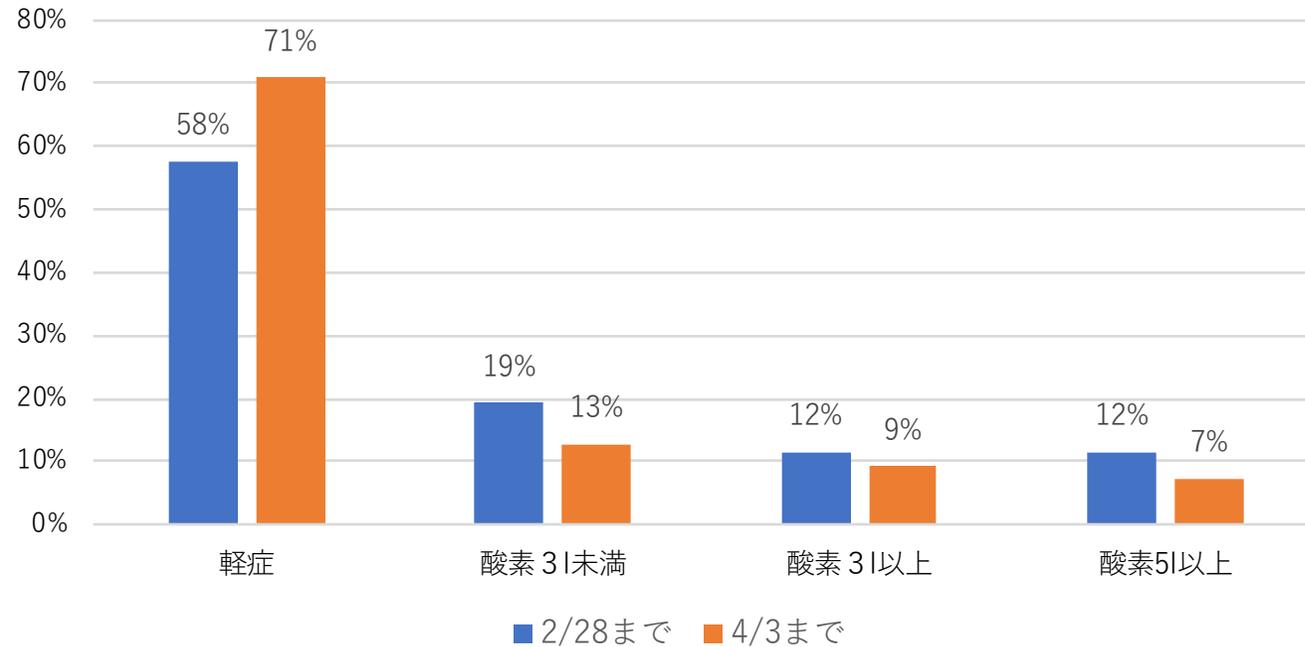
入院時ADL



- 入院時のADL(独歩15%、車椅子25%、ストレッチャー60%)
- 51%は救急車で搬送。

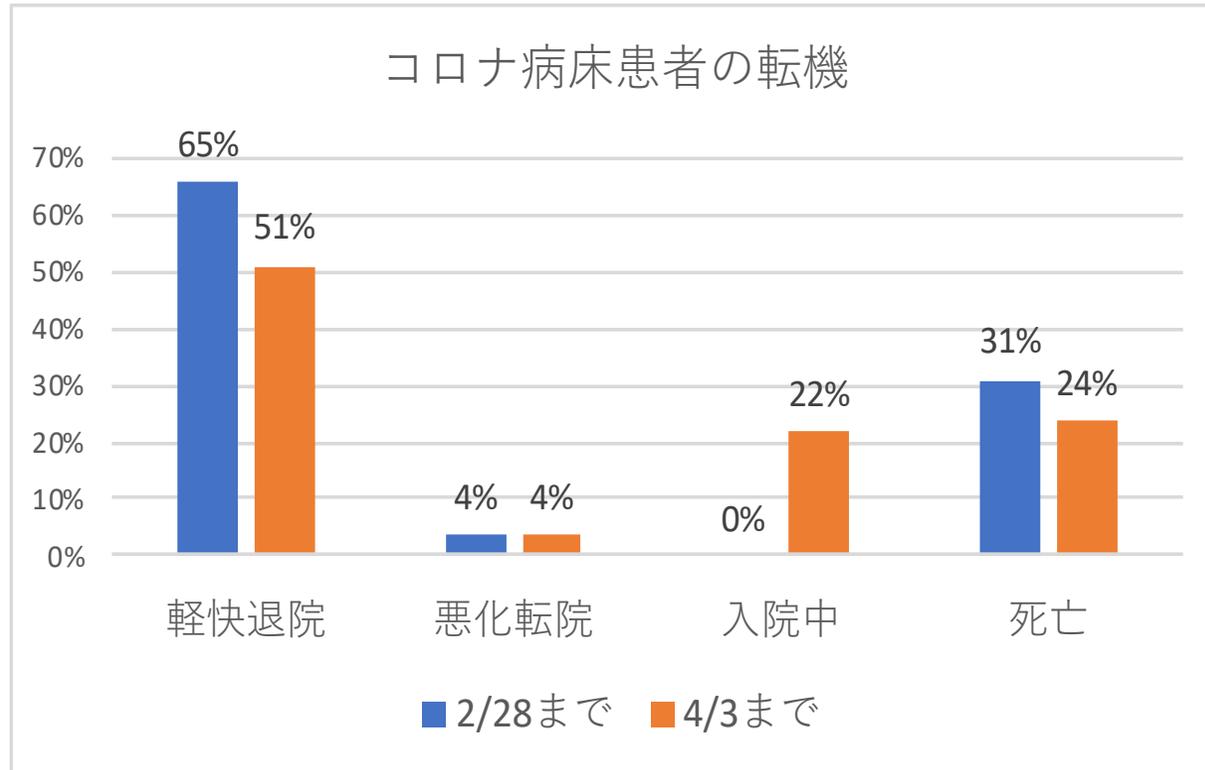
入院時の重症度

コロナ病床患者の入院時重症度



- 軽症71%、
- 中等症1（3L未満）13%、
- 中等症2（3L以上）9%、
- 重症（5L以上）7%。

転帰



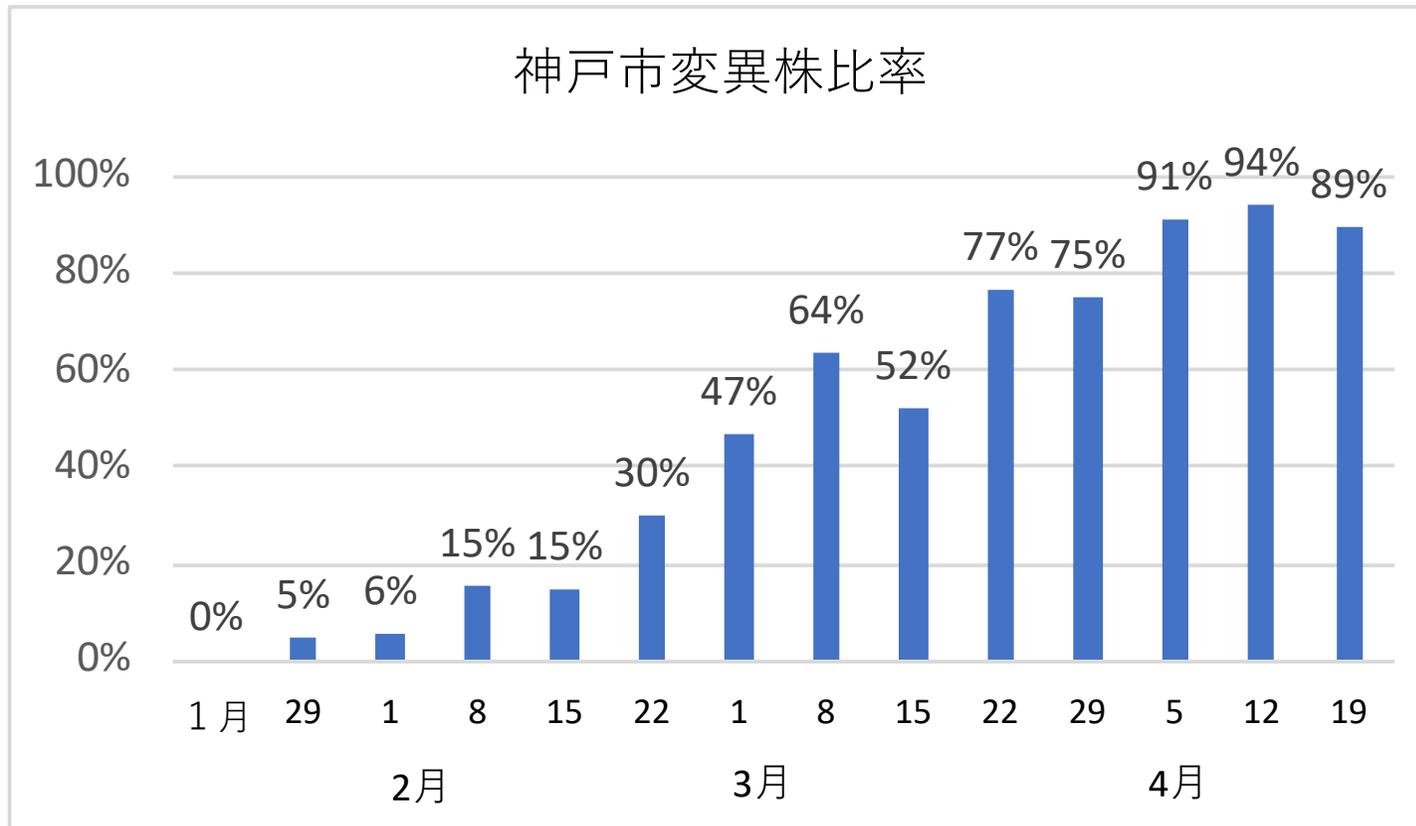
- 軽快退院51%、悪化転院4%、入院中24%、死亡24%。
- 軽症で入院（39人）しても5人（13%）は死亡に至る。
- 入院時中等症2以上では77%死亡、

年代別死亡率

	軽快退院	入院中	悪化転院	死亡	計	死亡率	
60 未満	3	1	1	2	8	25%	18%
60 代	1	2			3	0%	
70 代	4	1	1	3	9	33%	27%
80 代	12	5		6	23	26%	
90 代	7	3		3	13	23%	
	27	12	2	14	56	25%	

- (4月5日までの集計)
- 70歳未満の死亡率は18%、70才以上は27%であった。70歳未満の死亡率が低くなかったのは、入院適応者は高リスクの人が多くなるためだろう。

変異株と退院基準



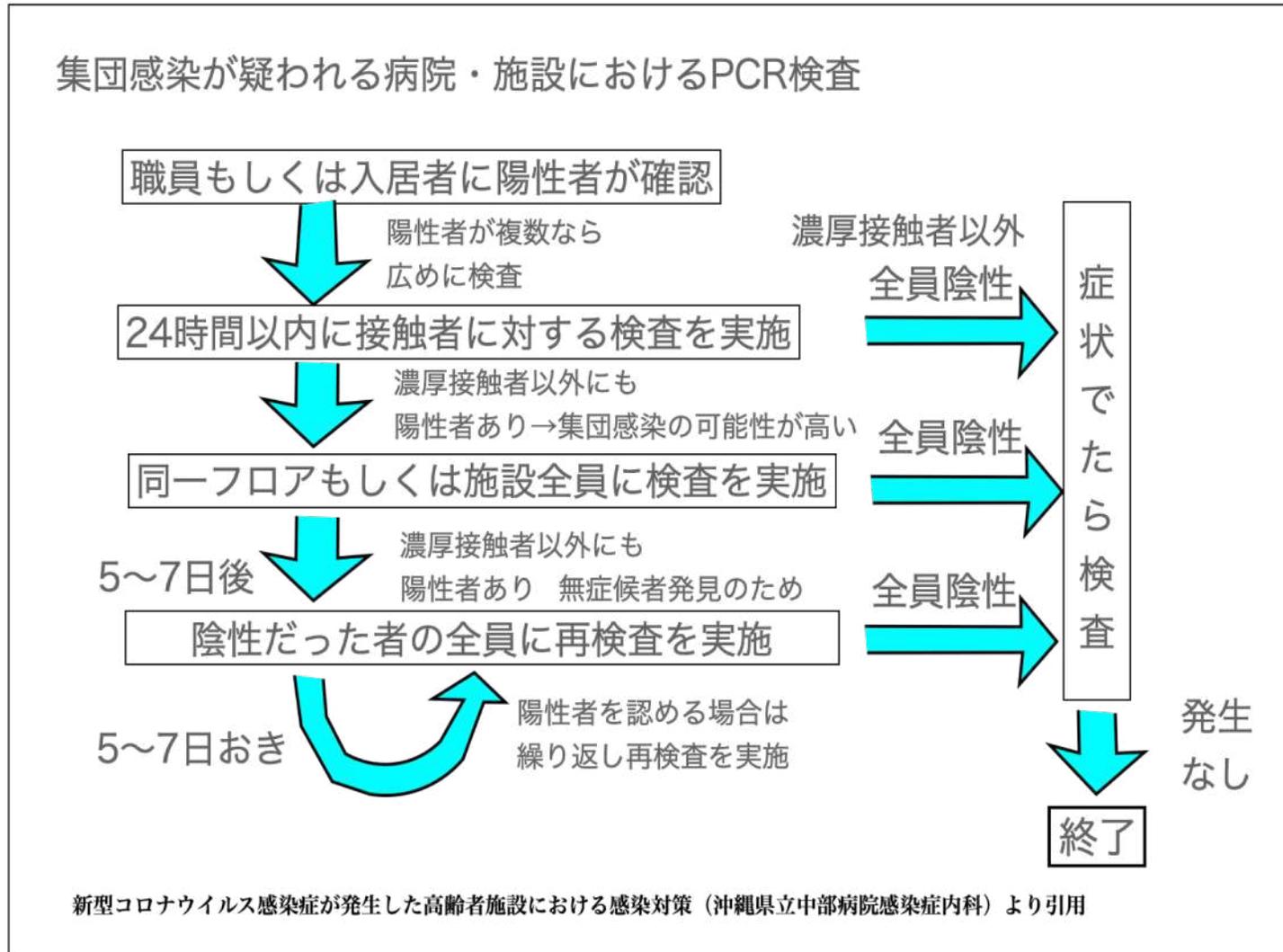
- 英国はPCRを2回連続して陰性になるまで退院基準とする。問が認められず、かなびの正確な検査が伸び、大基性陰性か性が伸、最院陰性陰院が、の退院基準はPCRを2回連続して陰性になるまで退院基準とする。
- 4月8日、厚労省より従来基準（発症後10日との通知）が変更あり。

[4] 2回目クラスター 感染

(1) 経過

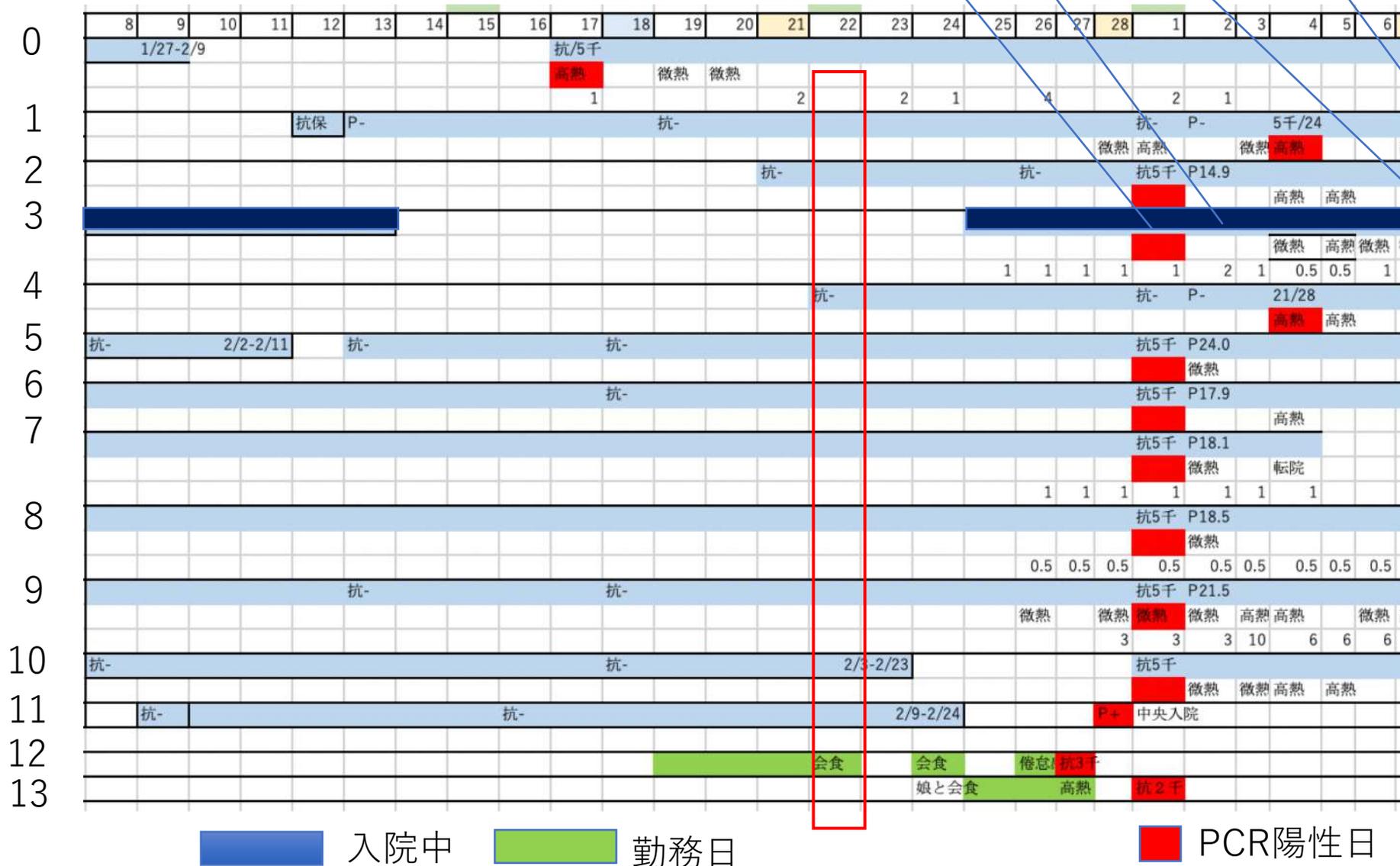
- 2月27日4階病棟勤務の職員（図No.12）の感染が発覚する。翌28日、2月24日退院患者さんが下血のため他院搬送となるが、コロナ陽性との連絡がはいる。3月1日に当該病棟の患者さんと職員の抗原定量検査を行った所、患者7人の陽性（6人は無症候）が明らかとなった。職員は委託職員（清掃）1人を除いて、陽性はなかった。
- 3月4日、2人の患者が発熱、陽性となった。
- 9日に再度、患者と職員に対し検査を行ったが、陽性者はいなかった。
- 感染者合計は患者11人、職員2人、計13人。

院内感染発生時におけるコロナ検査



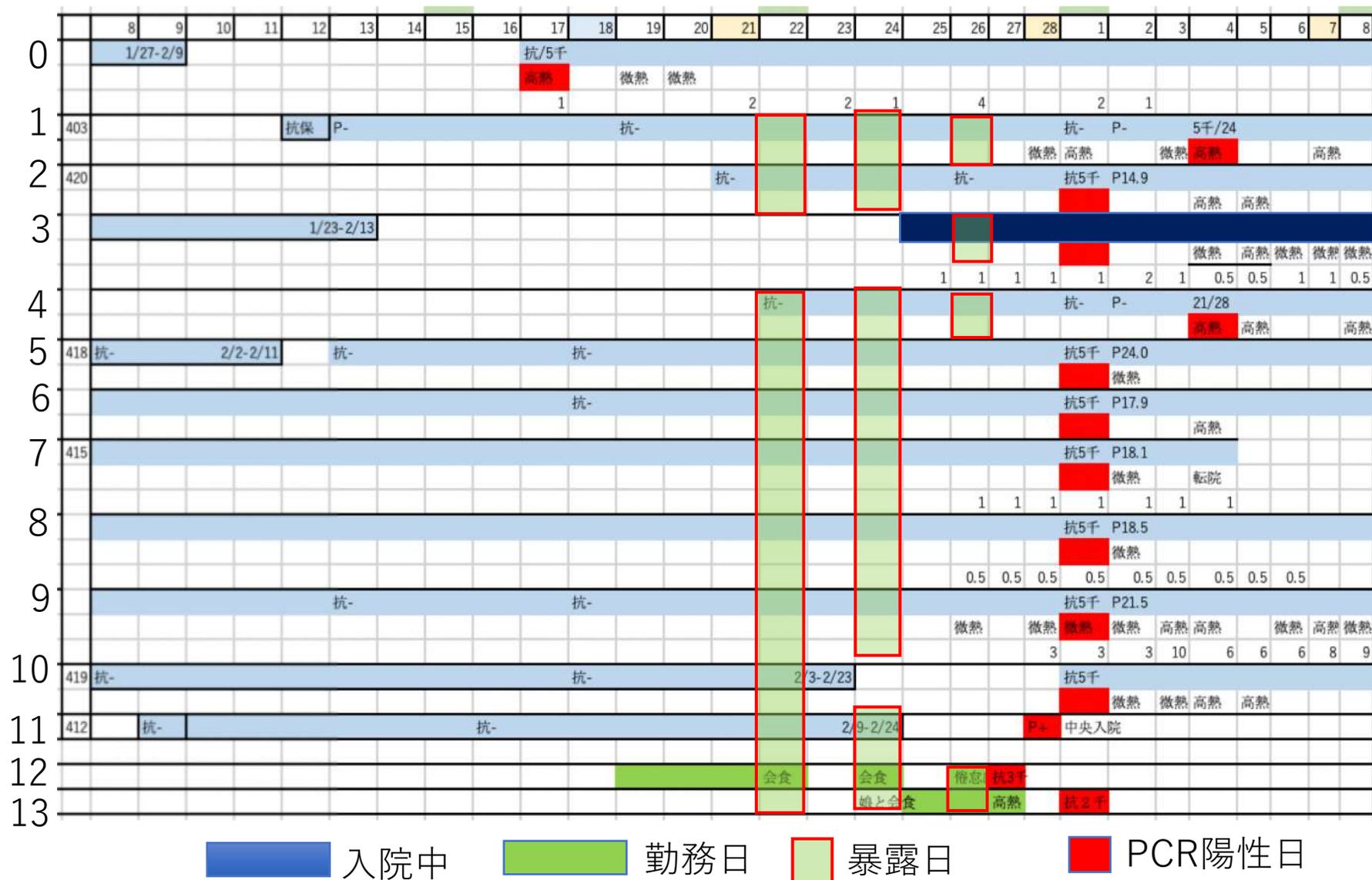
2回目クラスターの原因

3/1 Ct:34 3/2 34 3/8 26 3/11 15



- ・患者さんはいずれも要介護であり、体位変換、食事洗面排便介助、あるいはPトイレを使用していた。職員からの感染と考えられた。
- ・陽性となった患者のうち1人（No.3：無症候）の抗原定量は判定保留であり、PCRを行った。（2月26日に搬入された島津PCRを実稼働させた。）Ct値は34と感染性は低い値であった。翌日の行政PCRのCt値も34と同様であった。
- ・ところで2月17日に、4階より2月9日退院患者（No.0）がコロナ陽性でコロナ病床に入院した。18日に4階患者と職員の検査をしたが、陰性であった。しかし検査をすり抜けた感染者の潜在が疑われた。
- ・その後No.3は3月4日より微熱、高熱出現。3月8日の再検査ではPCRのCt値は26に低下、11日のCt値は15まで低下し、肺炎悪化に至った。極めて高いCt値は感染回復期（発症後2週間経過）とみなされるようだが、感染初期で高値の期間を経たのちウイルス量が急上昇する例がある。いずれにせよ、病棟でのコロナ潜在感染の持続は否定された。

2回目クラスターの原因



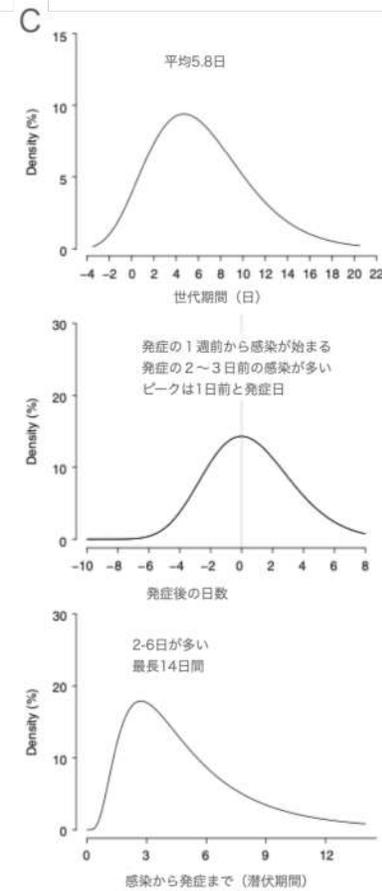
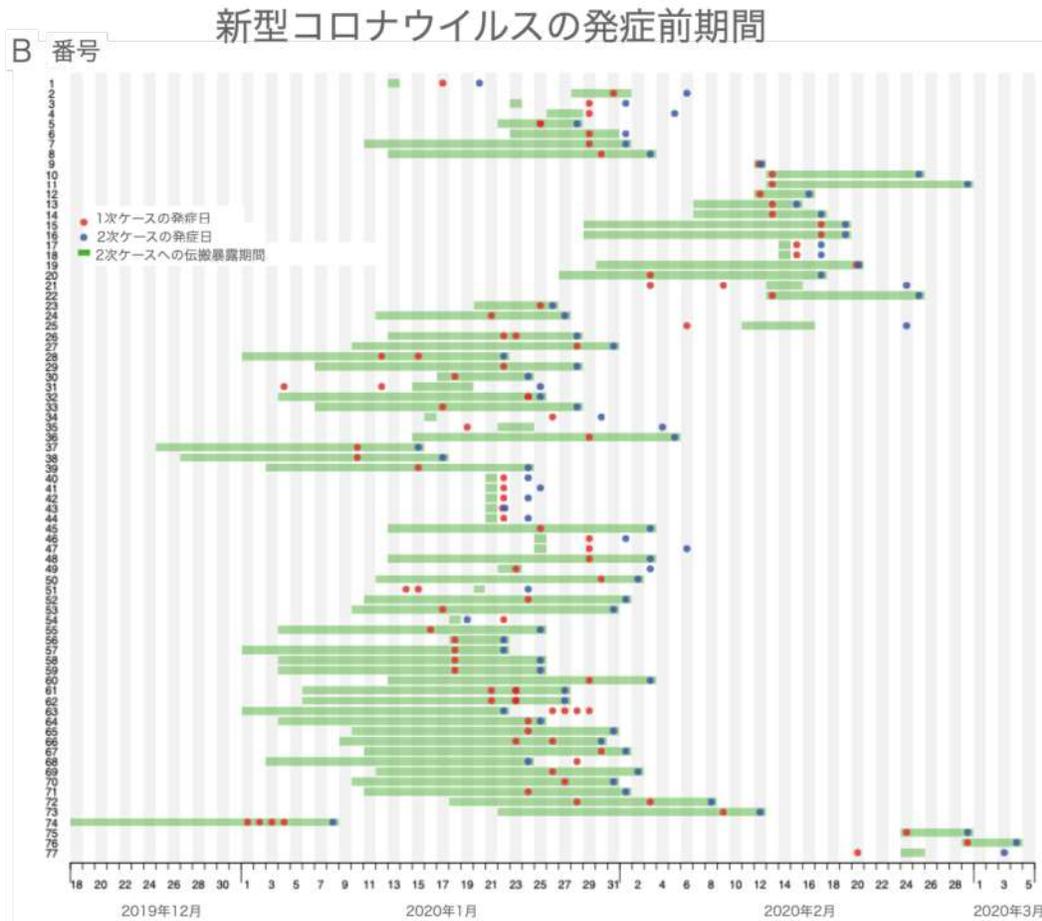
・今回のクラスターの前に2人の退院患者も感染していたが、1人(No.10)の退院前と職員勤務日(2月22日)が一致するのは、起点となった職員の発症日(2月26日倦怠感あり)より4日前であった。

・発端者が受けた感染は19日前後と考えられるが、会食など高暴露リスクの活動はしていなかった。感染経路は不明である。
(2月7日に病棟職員1人が陽性となったが、院内への感染は見られなかった。家族内感染もなく、感染経路は不明であった。)

発症前感染可能期間は2～4日前まで

- コロナは発症前感染が48%を占めている。厚労省は感染可能期間は2日前までとしているが、1週間前の感染も報告されている。また台湾の濃厚接触者調査の対象者は4日前からである。
- 当院のケースでも断定はできないが、4日前に感染暴露が生じたと考えるのが妥当であろう。

中国広州医科大学のXi He氏ら「COVID-19のウイルス排出と伝染性の時間的ダイナミクス」

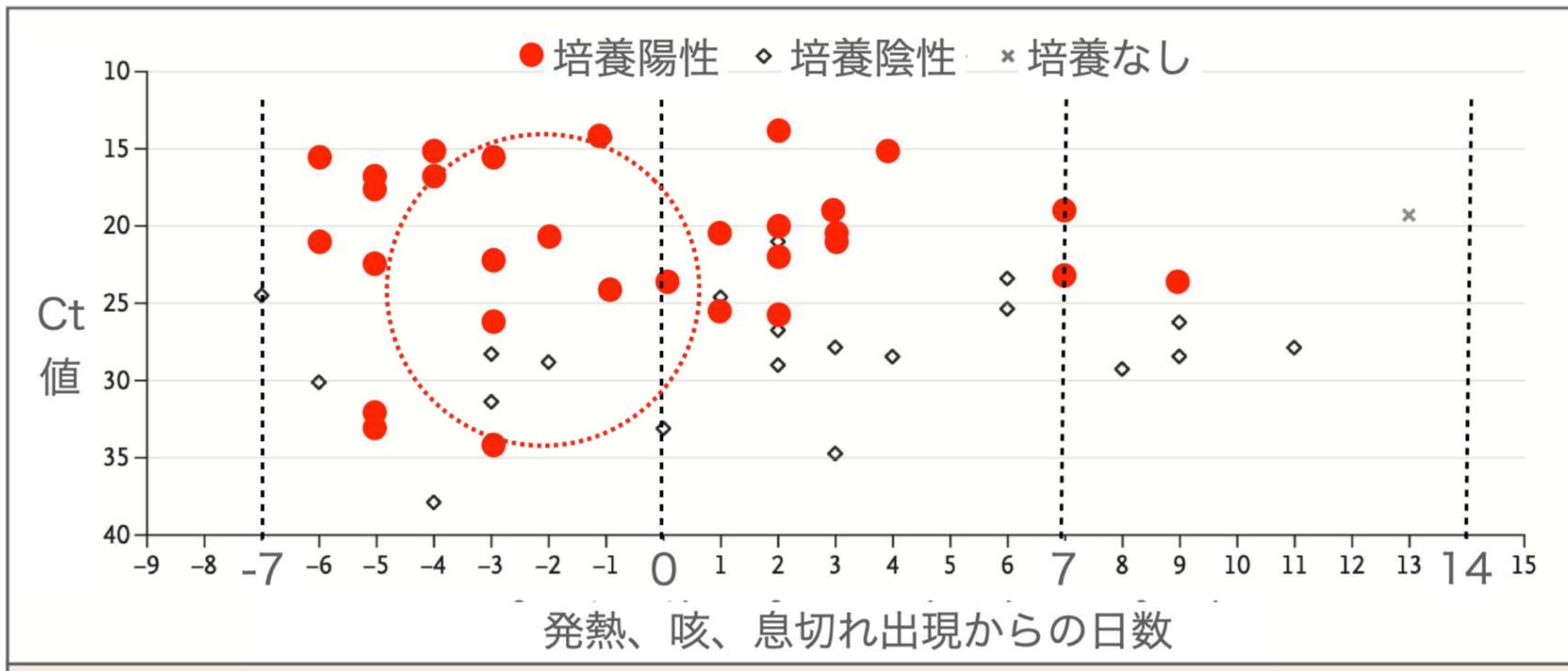


- 広州第八人民病院に入院した94人の患者におけるウイルス排出の時間的パターンと、中国本土内外から得られた1次2次の77感染ペア（うち10ペアは日本の患者）のサンプルから分析した。

「COVID-19のウイルス排出と伝染性の時間的ダイナミクス」

- 世代期間（1次患者の発症から2次発症まで）の平均は5.8日（95%信頼区間4.8-6.8日）、中央値は5.2日（4.1-6.4日）だった。
- 別の研究からの平均5.2日の潜伏期間分布を仮定すると、感染性は症状発症の12.3日（95%CI、5.9 – 17.0日）から始まり、症状発症（95%CI）でピークに達したと推測した。
- 感染の0.1%未満が7日前に発生し、**感染の1%が5日前に発生し、感染の9%が症状発現の3日前に発生**することが観察された。
- 分析によると、ウイルス排出は発症の5～6日前に始まる可能性があるが、（大半は2～3日前から始まり、）2日前から1日後にピークに達し、発症後8日で大幅に低下する

米国施設でのクラスター感染（入所者の陽性率64%、職員19%）では発症前感染は6日前。



新Presymptomatic SARSCoV2 Infection and Transmission in a Skilled Nursing Facility. N Engl J Med. 2020;382:2081-2090の図を改変

発端者の感染経路は不明

- 発端者が受けた感染は19日前後と考えられるが、会食など高暴露の活動はしていなかった。感染経路は不明。
- 2月7日に職員1人が陽性となったが、院内への感染は見られなかった。家族内感染もなく、感染経路は不明。

(3) 感染経路としての小飛沫感染とウイルス排出量

- 11人の患者さんはいずれもマスクはしていなかった。1名は長期人工呼吸中の患者さんであり、フィルターにより99.99%以上ウイルスはブロックされるので、回路を通じての感染はないと考えられるので、顔面へ落下したウイルスが鼻口腔より流入したと考えられる。
- 体交や食事介助などのケアにおいて、(計測したが)両者の顔は60cmくらい離れている。体交の時間は5～10分程度。頭付近に30cm以内に近づくのは枕を変えたりする時だが、1分以内。30cm以内に入るのは難聴のため耳元で話す時くらいである。

415室での感染状況

Hi(NP)	Yo
Na	Ya(MV)
<ul style="list-style-type: none">・体位を整えるまで1人5～10分くらい・体交や食事介助などのケアにおいて、両者の顔は60cmくらい離れている	

- ① フィルター付き回路で人工呼吸中感染→高濃度ウイルス落下
- ② NPPV装着で感染なし→定常流で顔面よりウイルス吹きとばす？
- ③ ペアでケアした職員は感染なし→1m離れている。動いているので近距離接触時間短い。

マスクだけでなく、距離と時間が大事

- 体交や食事介助などのケアにおいて、両者の顔は60cmくらい離れている。体交の時間は5～10分程度。頭付近に30cm以内に近づくのは枕を変えたりする時だが、1分以内。30cm以内に入るのは難聴のため耳元で話す時くらいである。

60cm以内、5分以上持続接触（1勤務で4回ケア→20分～40分接触）で感染起こる可能性あり

- ペアでケアした職員は感染なし→1m離れている。動いているので近距離接触時間短い。

1m以上、動いていると感染起こりにくい

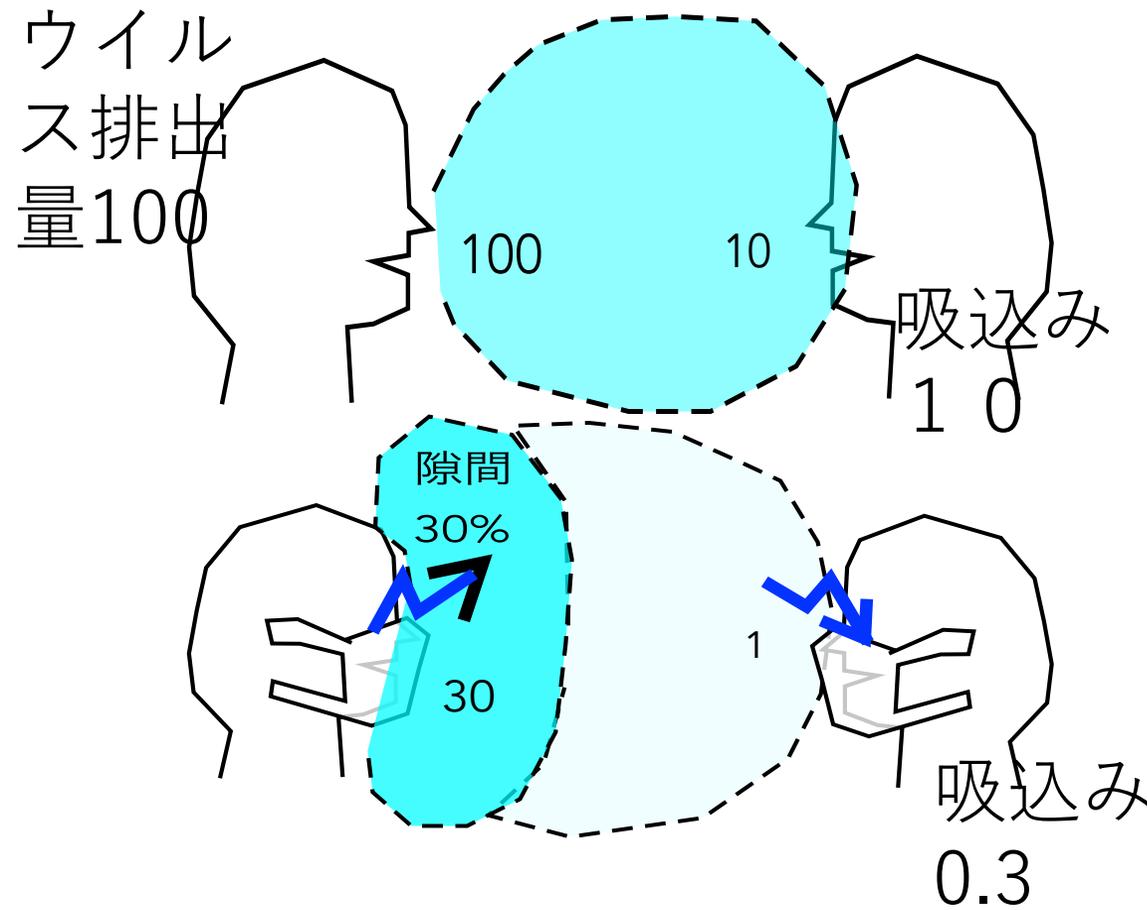
(4) クラスターが1次感染者で収束した要因

- ① 感染対策が一定できている。換気によりケア中の職員間感染、同室患者への感染が防がれたと思われる。
- ② 感染者をコロナ病床へ隔離できた。

(5) 病院における主な感染経路と対策

- ① 2回目のクラスターを経験したが、病院の感染経路は接触感染、飛沫核感染の要因もあるが、小飛沫感染が主と考えられる。
- ② 感染源が発症前でウイルス量が非常に多いと、感染を防ぐことは不可能。マスク着用だけでなく、**接触距離と時間をできるだけ短く**すること、**換気**が重要である。
- ③ 職員の会食禁止だけでは防ぎきれない。経路不明が半数。種々対策を講じても完全に防ぐことは不可能。**ワクチン接種**しかない。

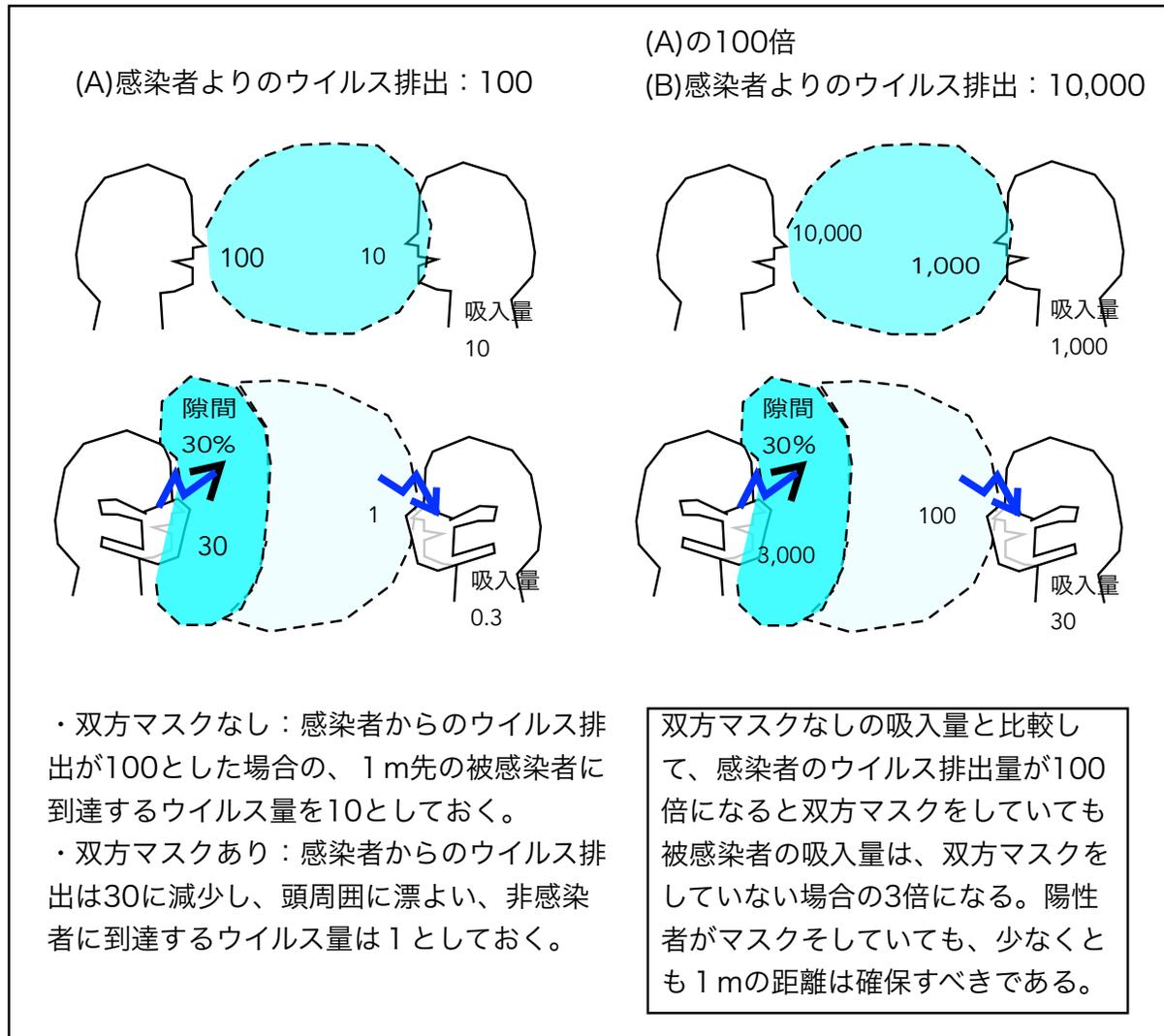
(6) マスク着用時の隙間から吹出し量と吸込み量は何%ですか？



- マスク着用でも隙間から吹出しウイルス量は約30%、吸込み量も約30%である。

- 双方マスクで吸い込み量は
 $10 \rightarrow 0.3$
(3%)へ削減

(4) 双方がマスク着用していたら感染しませんか？



- ・ 実臨床では陽性者のウイルス量に1000倍の差があるかもしれないことを自覚すべき。
- ・ マスクを過信してはならない。距離（少なくとも1mと接触時間）と換気が重要である。

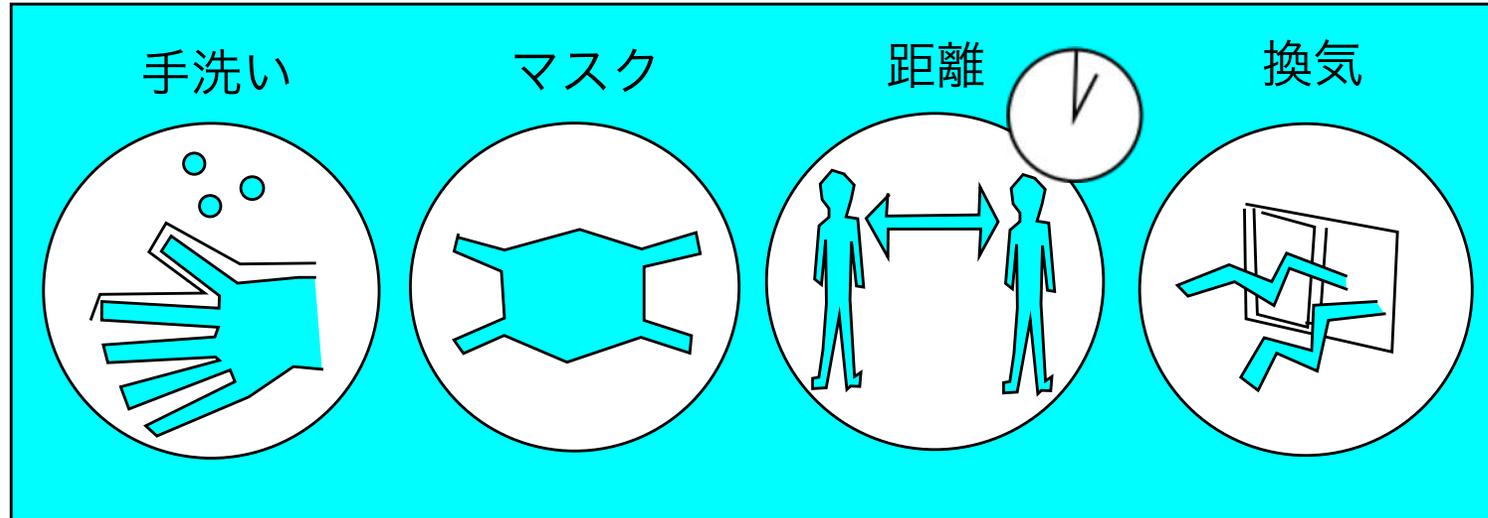
英国ジョンソン首相の演説台に
何が描かれているか



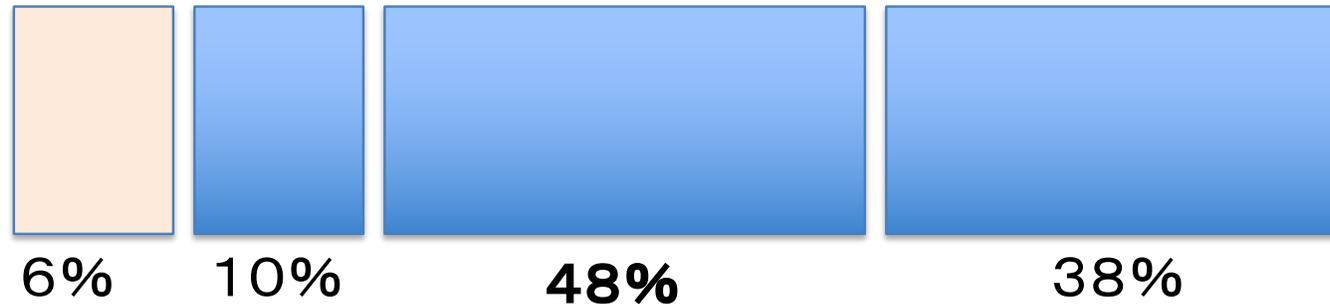
英国ジョンソン首相の演説台に
何が描かれているか



(2-2) コロナ感染対策の重要4点



接触感染 無症候 発症前飛沫感染 発症後飛沫感染



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

[5] 在宅感染例／4月10日
抗原定量陰性、PCR陽性例が
あった

(6) 在宅クラスター一例／4月10日抗原定量陰性、PCR陽性例があった

- 4月7日（水）、ふたば職員（A）が微熱のため検査したところ陽性が判明。4月3日利用者（B）を訪問、6日に利用者訪問と職員と同室で昼食あり。12日に6日に訪問した利用者とめいごさん（Aa）のコロナ陽性の連絡あり。
- 4月9日（金）、2日前より風邪症状の在宅患者さん（B）の陽性が判明。4月5日にデイ参加、6日、7日看護師訪問あり、7日当院で心US、下肢静脈US検査あり。4月9日と10日に関係した両職員とデイ患者さんに対し抗原定量検査したがいずれも陰性であった。

在宅感染例

			土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火
			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ふたば職	A	57					5千/15						
			Bへ訪問				微熱						
						昼食職員							
						ふ職11-			ふ職12-				
A訪問	Aa	86											5千/
A訪問	Ab	48						鼻水					5千/
在宅患者	B	85							5千/13	入院			
							咳鼻水	咳鼻水	微熱				
			Aが訪問	ふたばデイ		心エコー	心エコー		トレ介助				
						訪看吸入	訪看吸入		協○人-			協○人-	協○人-
									ふ21-	テ9-	ふ5陰性	ふ○陰性	ふ○陰性
ふたば職	C	54								(-)/25		5千/10	
				ふたばデイ						無症状			
				入浴介助									
C家族	Ca									発熱		次男陽性	
C家族	Cb									発熱		夫陽性	

発症前感染可能期間
 検査日
 抗原/Ct値

- 4月12日（月）、10日（土）の抗原定量で0.5以上であった4人の10日検体でPCR再検をおこなったが、(C)抗原定量0.81がPCR陽性Ct値25と判明した。家族である夫と次男（Cc）は11日より発熱出現、12日の他院でPCR陽性が判明した。
- なお(C)12日の抗原は5000以上、PCRのCt値は10であった。時間経過より(C)が家族をうつすことはない。家族より(C)がうつされたと考えられる。

(2) 抗原定量とPCRのCt値に大差の理由

	4月10日	4月12日
抗原定量	陰性 (0.81)	5000 以上
PCR	陽性 (Ct 値 25)	陽性 (Ct 値 10)

- 当院では3月10日より抗原定量の0.5～4999はPCR再検とした。検体採取は左右鼻腔より行い、抗原定量とPCR用に2本とっている。
- 4月10日の抗原定量値とPCR値は大差がある。当院の分析では抗原定量が0.5～1.0の範囲のPCRのCt値は25～38、平均32.3である。Ct値25の平均から7の差（ウイルス量では約100倍の差）は、左右の鼻腔におけるウイルス量に大差があることを示している。
- PCR検査の感度70%の理由として採取方法が挙げられているが、左右鼻腔におけるウイルス量の差も考えられる。コロナ検査の感度をあげるには一方の鼻腔からの採取ではなく、両鼻腔からの採取が勧められよう。

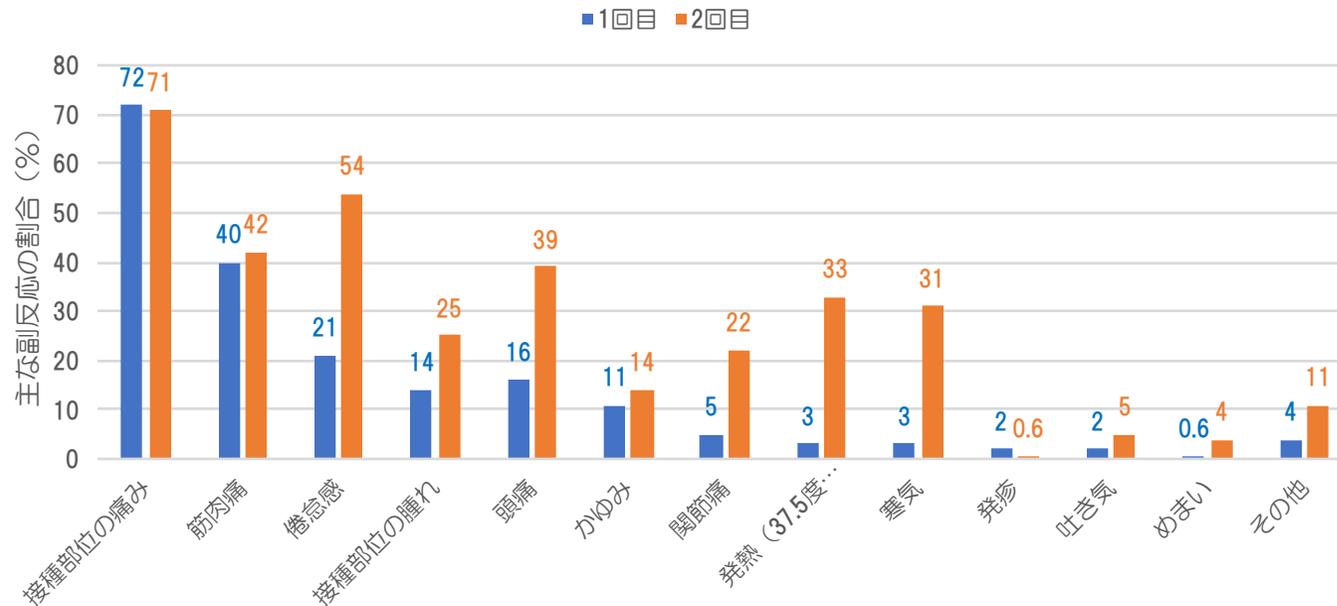
(3) 今回判明した所見：

- ① 濃厚接触者検診で抗原定量陰性、PCR陽性例があった。2日後は抗原は5000以上、Ct値は10であった！院内であれば、検査すり抜け例による爆発的感染拡大となろう。
- ② 抗原定量0.5～0.99の範囲のPCR再検で拾い上げができるケースがあるが、抗原定量0.5未満でのPCR陽性例は拾い上げはできない。
- ③ 抗原定量による漏れをなくするためにはスクリーニング検査からPCRを採用すべきとなる。少なくとも事前確率の高い濃厚接触者検診はPCRで行うべきである。外来診察での抗原定量検査の迅速性を重視するなら、抗原定量の拾い上げ範囲を拡大すべきであろう。
- ④ 鼻腔の左右でウイルス量に大差があるケース。

[6] ワクチン接種

(1) 第1次職員290人

神戸協同病院職員副反応1回目と2回目の比較



身性の反応は、倦怠感（1回目21%→2回目54%）、筋肉痛（40%→42%）、頭痛（16%→39%）、発熱（3→33%）、関節痛（5→22%）などが観察された。2回目で副反応頻度は増えた。重篤な反応はなし。副反応は95%の人で接種後3日で消失した。

- 290人（75%）の職員に対し、3月11日より1回目ファイザー製ワクチン接種を開始、4月1日より全員に2回目ワクチンを実施。
- 当院外来看護部は接種者に副反応アンケート調査を行ったが、回答を170人（回収率59%）より得た

(2) 第2次職員54人

- 神戸市より医療従事者用ワクチンの追加募集の通知があり、54人より接種希望があった（合計接種者344人、89%）。1回目4/20、2回目5/11予定
- 当院のワクチン接種方法：14:00～16:00、40－35人ずつ接種。
- 接種前に血圧測定はしない。
- 接種後待機時間は15分間（1回目症状あれば20分観察）。
- 蕁麻疹へはフェキソフェジン1錠内服。発熱・頭痛に対し希望あるならアセトアミノフェン：女性は400mg、男性は500mg渡す。（高齢者接種では行わない）

(3) 他医療機関職員43人 + 法人訪問看護職員 5人

1回目4/27、2回目5/18予定

(4) 高齢者への接種

5/8より開始、火曜と木曜の午後、18人ずつ。7月より24人ずつ。

6/13(日曜)に48人。

椅子に腰掛けた高齢者に対し、医師等と看護師が移動して接種

(5) 接種枠の拡大：検診外来でワクチン接種

6/2より開始、月、水、金：10:30～11:30、6人ずつ。

6/28より12人ずつ

[7] 在宅コロナ呼吸不全などの患者への取り組み

- ・4月15日、第10回神戸市立医療センター中央市民病院 地域連携セミナー（緊急）

「在宅における新型コロナウイルス感染症診療のポイント」がonlineで開催された。コロナ患者で呼吸不全を認める場合、在宅でステロイド投与とHOT導入が提起された。

- ・4月23日神戸市はコロナ病床の逼迫、入院調整中の自宅待機者の急増に対し、市民病院により入院待機者のうち低酸素状態の患者への往診等の実施が報告された。

- ・当院では4月20日より在宅フォローを開始、5月14日までに13例実施。呼吸不全例（7例）へHOTを導入した。

5 / 7、神戸市の状況

- 5/10でコロナ病床は268床になる予定。それでも逼迫状態。
- 現在在宅療養者で1日に
 - AA (SPO2 : 70%台) が10人、
 - A (同 : 80%台) が70人、
 - B (同 : 90~93%) が100人いる状況。
- Bは入院対象にならない。
- 自宅での死亡4件だが、搬送後すぐになくなった方は数に入っていない

在宅コロナ患者への症状別対応

症状	対応	
高熱	女性：アセアミノフェン (200) 2錠屯服、10回分 男性：アセアミノフェン (500) 1錠屯服、10回分	院内処方
咳	フスタゾール 3～6錠分3、5日間	院内処方
抗ウイルス薬	イベルメクチン (ストロメクトール 3mg) 4錠 1回のみ、空腹時 (食事3時間後) 内服	院内処方
抗凝固薬	アスピリン 1錠+オメプラゾール 10mg 1錠	院内処方
食欲低下	受診可能なら外来で点滴 (ソリタ T3かT1、500ml)	
・呼吸数 \geq 30で SPO2 \leq 96% ・労作で SPO2 \leq 93%	① デカドロン (0.5mg) 12錠分1、7～10日間 (デカドロンない場合：プレドニ (5) 12錠分1、7～10日間) オメプラゾール (10 mg) 1錠分1、7～10日間 ② DMある場合は、トレンカグリゼリド等を追加、4日後血糖等測定。必要ならインスリン開始増量。 ③ 在宅酸素療法指示 (3L、可能なら5L) 業者が自宅前まで搬送してくれます。 搬入は家族にて行う。設置は本人か家族ができない場合は、院内感染委員会事務局が訪問し、PPEを付けて搬	院内処方 ★外来か訪問で担当者を決めておくこと ★増悪時 (酸素3～5L以上) 保健所と連絡を取り対応を相談

- ・厚労省は保険者へ適応外使用であっても注釈があれば処方可能なとの通達を行ったとの情報あり。
- ・イベルメクチンは5/14現在、入手不可となった。

在宅フォローを行ったコロナ患者一覧(4/20-5/14)

	開始日	発症	年	性	基礎疾患	HOT	重症度	デカト トロ	アスピ リン	イベル メクセン	終了	日数	
1	21/4/20	4/16	39	男	無	4/22 : 4→5 1	中等症Ⅱ	○			4/23	4	★4/23 日赤入院
2	21/4/21	4/14	69	男		無	軽症				4/30	16	訪看フォロー
3	21/4/23	4/23	65	男	無	4/23 : 1L	中等症Ⅱ	○	○		5/4	12	
4	21/4/23	4/23	51	男	DM	無	中等症Ⅱ	○	◎		4/24	2	★4/24 協同入院
5	21/4/26	4/23	49	男	DM	4/26 : 2L	中等症Ⅱ	○	◎	○	5/2	10	
6	21/4/28	4/23	40	女	無	無	軽症		○	○	5/3	11	
7	21/4/28	4/24	52	男	無	無	軽症				5/1	8	
8	21/4/28	4/26	84	女	無	4/28 : 1.25L	中等症Ⅱ	○	○	○	5/6	11	独居
9	21/4/30	4/22	75	男	無	4/30 : 1L	中等症Ⅱ	○	○	○	5/10 -	19	
10	21/5/5	4/27	40	男	無	無	中等症Ⅰ	○	○	○	5/14	18	妻妊娠 7ヶ月
11	21/5/12	4/30	58	女	無	5/11 0.5L	中等症Ⅱ	○	○	○	5/14	15	夫0死亡
12	21/5/12	5/2	71	女	HT	5/11 1L	中等症Ⅱ	○	○				
13	21/5/14	5/9	59	女	無		軽症						

・4月20日より在宅フォローを開始、5月14日までに13例実施。

・管理日数は2～19日間(平均11.5日)

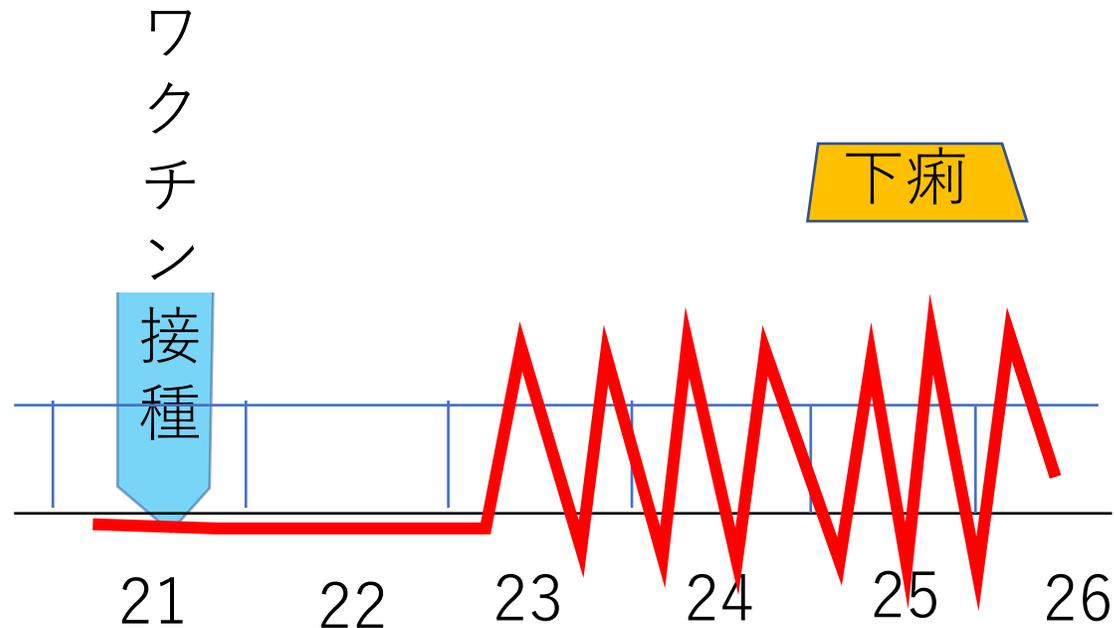
・呼吸不全例(7例)へHOTを導入した。

・在宅困難例に対し電話でSpO2等状態チェックと看護師による自宅訪問、薬剤の自宅届け等を行った。

・HOTの1例は5L/Mが必要となり、入院となった。

○：今回より処方、◎：以前より処方あり。アスピ：アスピリン。イベル：イベルメクセン

【No.5】 49歳男性：糖尿病、 コロナワクチン接種
2日後より高熱、 倦怠感が続く、 5日後も高熱



血圧118 / 82 、脈拍89 回/分、
37.2 °C、SpO2 : 96 %→93%
身長176cm、体重84kg、BMI=27.1

- 高血圧、糖尿病、痛風、逆流性食道炎
- 4/21 コロナワクチン1回目接種。4/23から全身倦怠感。38.3°C。4/24熱発続く。4/25嘔気あり、下痢、水分摂取困難。4/26、高熱倦怠感のため初診。
- タバコ5本/日
- アルコール：小々

AST(GOT) 90 IU/l、 ALT(GPT) 44 IU/l、 LDH (IFCC) 492 U/L

CRP 8.1 mg/dl、 WBC (白血球) 4320 / μ l、 lym25%

Glu (血糖) 180 mg/dl

コト抗原定量 (鼻腔) 5000 pg/mL、 コト抗原判定 (鼻腔) (+)



コロナ肺炎（中等度）

治療

- デカドロン（0.5）12錠、7日間
- ストロメクトール（3）4錠1日
- アスピリン1錠7日間
- フスタ3錠
- アセト（500）1錠頓
- HOT導入（5L）

前医処方
フェブリク1錠
アムロ1錠
ネシーナ1錠
メグル1錠

[8] 5月連休中の発熱外来

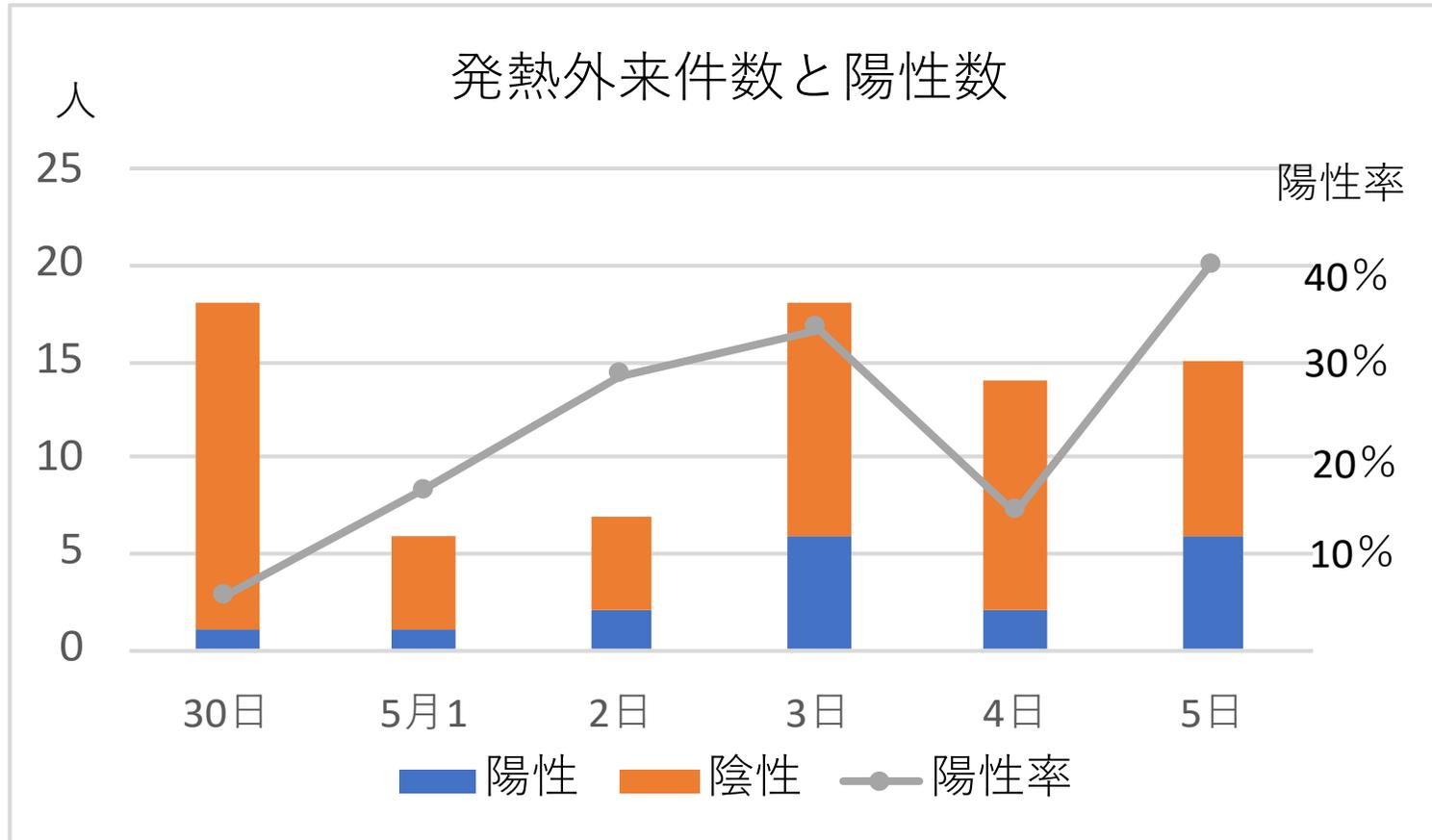
発熱外来のコロナ検査と血液・CT 振り分け

コロナ検査のみ対象者	+血液・画像検査の対象者
① 2、3日前からの発熱、感冒症状 ② SpO2 \geq 94% ③ 先にコロナ検査に同意される人など。	① 数日前より発熱、咳など持続 ② SpO2 \leq 93%、体動で93%以下→CT考慮 ③ 脱力など症状が強い場合 ④ 施設入所者、デイ利用者

発熱外来患者さんの診療流れ

① 電話予約 原則2人/時間 ・陽性者少ない時は2人/30分	② 待機コーナー誘導	③ コロナ検査のみなら医師は薬処方	④ 検査 ・コロナ抗原定量 ・血液、CT	⑤ 帰宅
・院外で待ってもらう ・他院紹介患者等は間にいれる	診療検査の説明と問診、vital測定 (血圧、T、SpO2)	血液、CTは待機所で待機 →陰性なら診察室で医師説明	・結果はNrが電話で説明 ・陽性者は感染室へ移動、医師説明	陽性者へはパンフレットを渡す

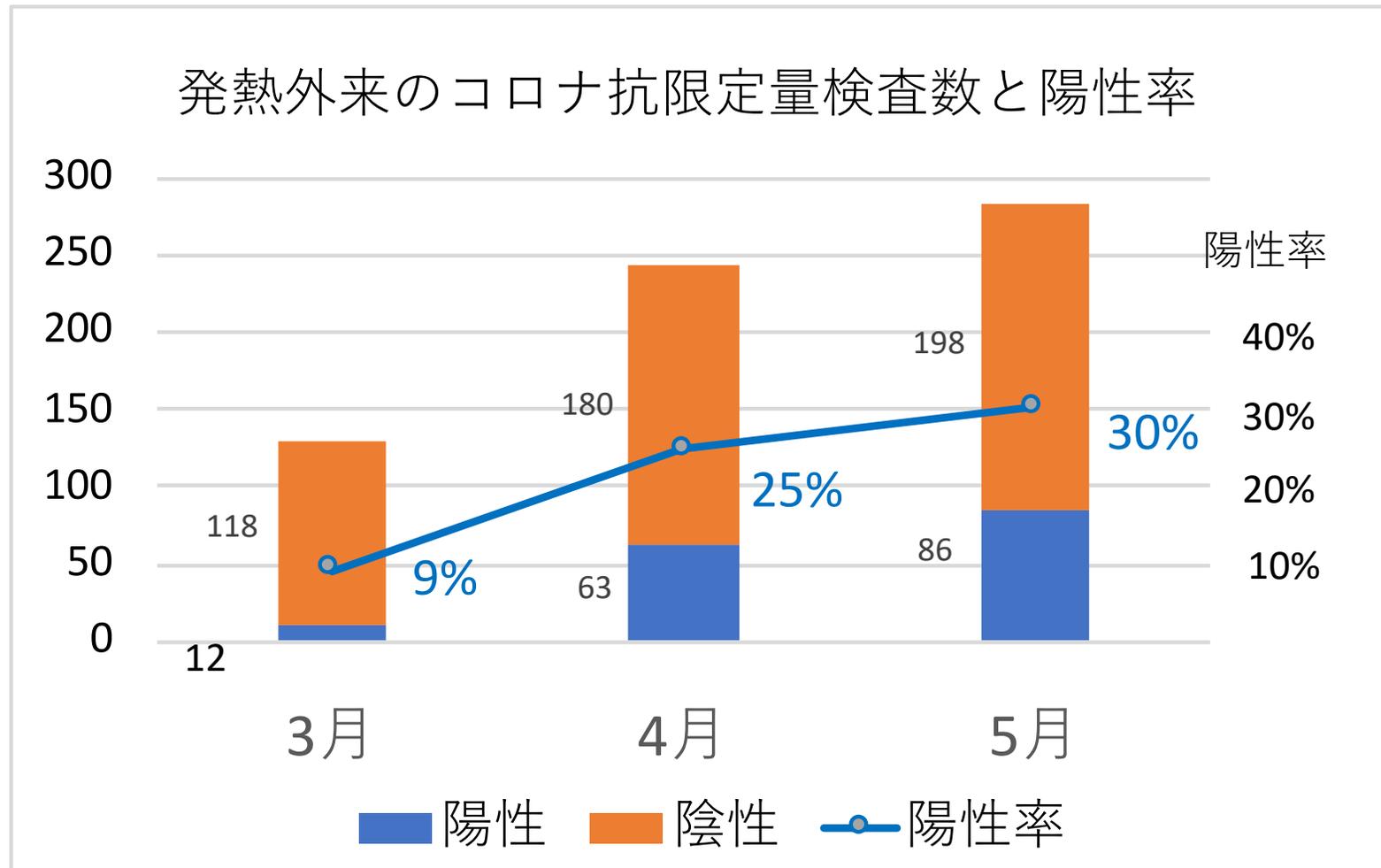
5月連休中の発熱外来



- 患者増のため4月16日より予約制（2人／30分）に切り替え。
- 検査結果は電話報告とし、院内滞留時間の短縮を図った。

3月：12/130=9.2%、4月：63/243=25.9%、5月12日まで：
12/130=30.3%、

発熱外来の抗限定量検査と陽性率



- 5月は5/13までの件数で推移すると仮定

[9] コロナ病床の推移

当院における隔離解除基準(4/27)

重症度	酸素飽和度	期間
軽症	SpO2 \geq 96% 酸素投与なし	発症から10日以上経過、 かつ、解熱から72時間以上経過、 かつ、呼吸器症状改善
中等症Ⅰ	93 < SpO2 < 96 酸素投与なし	発症から10日以上経過、 かつ、解熱から72時間以上経過、 かつ、呼吸器症状改善
中等症Ⅱ	SpO2 \leq 93% 酸素投与あり 3L/m以下	発症から14日以上経過、 かつ、解熱から72時間以上経過、 かつ、呼吸器症状改善
重症	SpO2 \leq 93% 酸素投与あり 3L/m以上 リザーバー含む	発症から14日以上経過、 かつ、解熱から72時間以上経過、 かつ、呼吸器症状改善

注1) 該当日数に達していなくても、解熱後24時間経過して、PCRあるいは抗原検査の陰性確認、さらにその24時間以降に2回目の陰性確認で解除できる

注2) 担当医の判断、転医先の要望等によりPCR検査を施行してもよい

3階（コロナ）より
2階（回復期）
4階（一般）へ転棟

①2月より個室で
1週間観察→総室



②4/1より個室で
3日間観察→総室



③4/21より個室へ
ずに総室へ

厚労省の退院基準 (21/4/30)

人工呼吸器等による治療なし	人工呼吸器等による治療あり
<p>① 発症日から10日間経過し、かつ、症状軽快後72時間経過した場合</p> <p>② 発症日から10日間経過以前に症状軽快した場合に、症状軽快後24時間経過した後にコロナ検査陰性、その24時間以後の再検で陰性確認。</p>	<p>① 発症日から15日間経過し、かつ、症状軽快後72時間経過した場合。ただし発症日から20日間経過するまでは退院後も適切な感染予防策を講じるものとする。</p> <p>② 発症日から20日間経過以前に症状軽快した場合に、症状軽快後24時間経過した後にコロナ検査陰性、その24時間以後の再検で陰性確認</p>
① 発症日から10日間経過	発症日から20日間経過
★コロナ検査： PCRか抗原定量	

神戸市立医療センター中央市民病院 の解除基準

重症度	酸素飽和度	期間
軽症 中等症 I	SpO ₂ ≥ 94% 酸素投与なし	発症から10日以上経過、 かつ、解熱から72時間以上経過、 かつ、呼吸器症状改善
中等症 II 重症	SpO ₂ ≤ 93% 酸素投与必要 HFNCまたは NIVなし	発症から14日以上経過、 かつ、解熱から72時間以上経過、 かつ、呼吸器症状改善
重症	HFNCまたは NIVまたは 人工呼吸器使用例	発症から20日以上経過、 かつ、解熱から72時間以上経過、 かつ、呼吸器症状改善

★重症例で21日以上の特時点で酸素投与が必要な場合は、入院期間短縮のため、PCR 2回陰性なら解除可能とする。

(1) コロナ病床重症度の推移

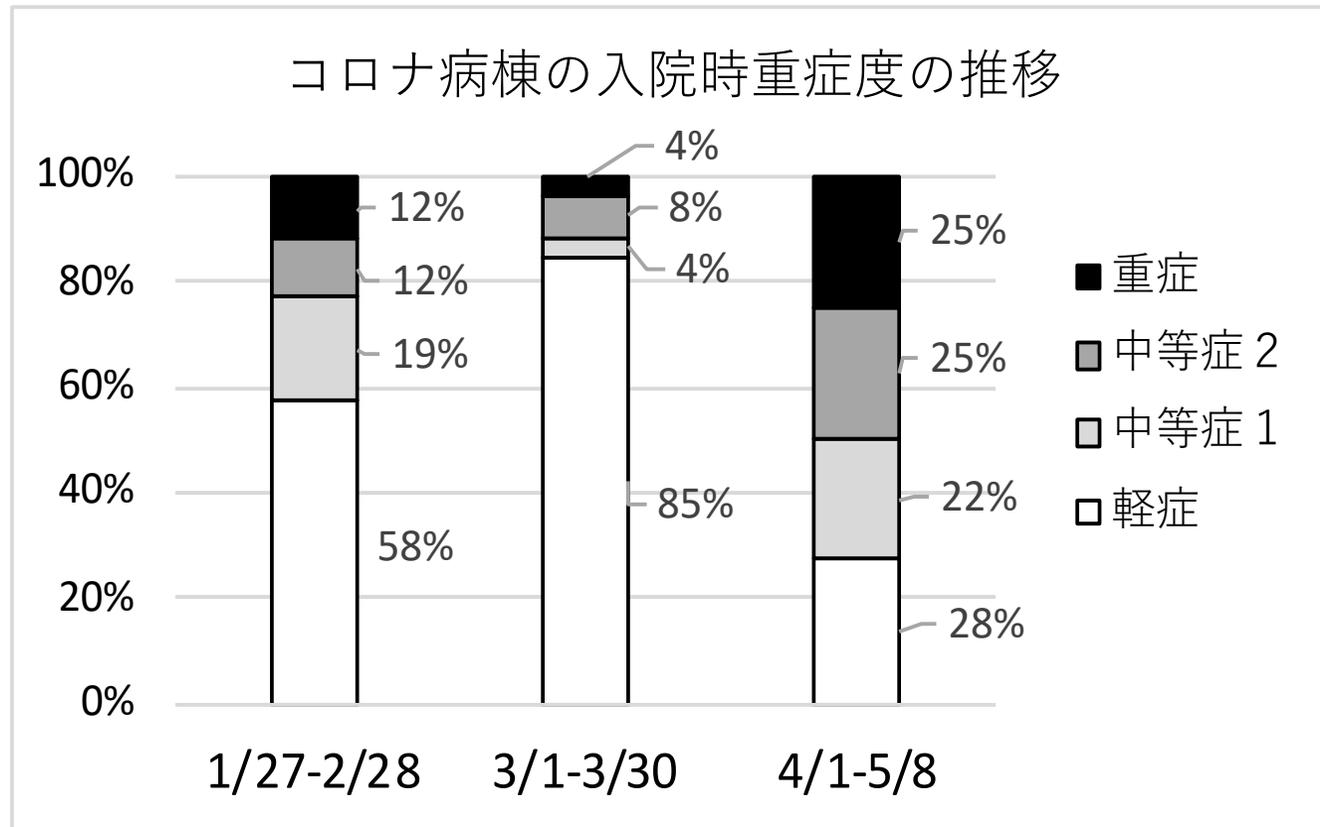
コロナ病床の重症度と転機の推移

	1/27-2/28	3/1-3/30	4/1-5/8	計	1/27-2/28	3/1-3/30	4/1-5/8	計	
軽症	15	22	10	47	58%	85%	28%	53%	
中等症 1	5	1	8	14	19%	4%	22%	16%	
中等症 2	3	2	9	14	12%	8%	25%	16%	
重症	3	1	9	13	12%	4%	25%	15%	
計	26	26	36	88	100%	100%	100%	100%	
日数	33	31	38						
件数/日数	0.79	0.84	0.95						
月入院件数	23.6	25.2	28.4						
前月比率		1.06	1.13						
	1/27-2/28	3/1-3/30	4/1-5/8	計	1/27-2/28	3/1-3/30	4/1-5/8	計	4/1-5/8
軽快退院	17	18	15	50	65%	69%	42%	57%	60%
悪化転院	1	1	2	4	4%	4%	6%	5%	8%
死亡	8	7	8	23	31%	27%	22%	26%	32%
入院中	0	0	11	11	0%	0%	31%	13%	100%
計	26	26	36	88	100%	100%	100%	100%	
		軽快退院	15				60%		
		悪化転院	2				8%		
		死亡	8				32%		
		計	25				100%		

- 1/27から5/8までの入院は88人

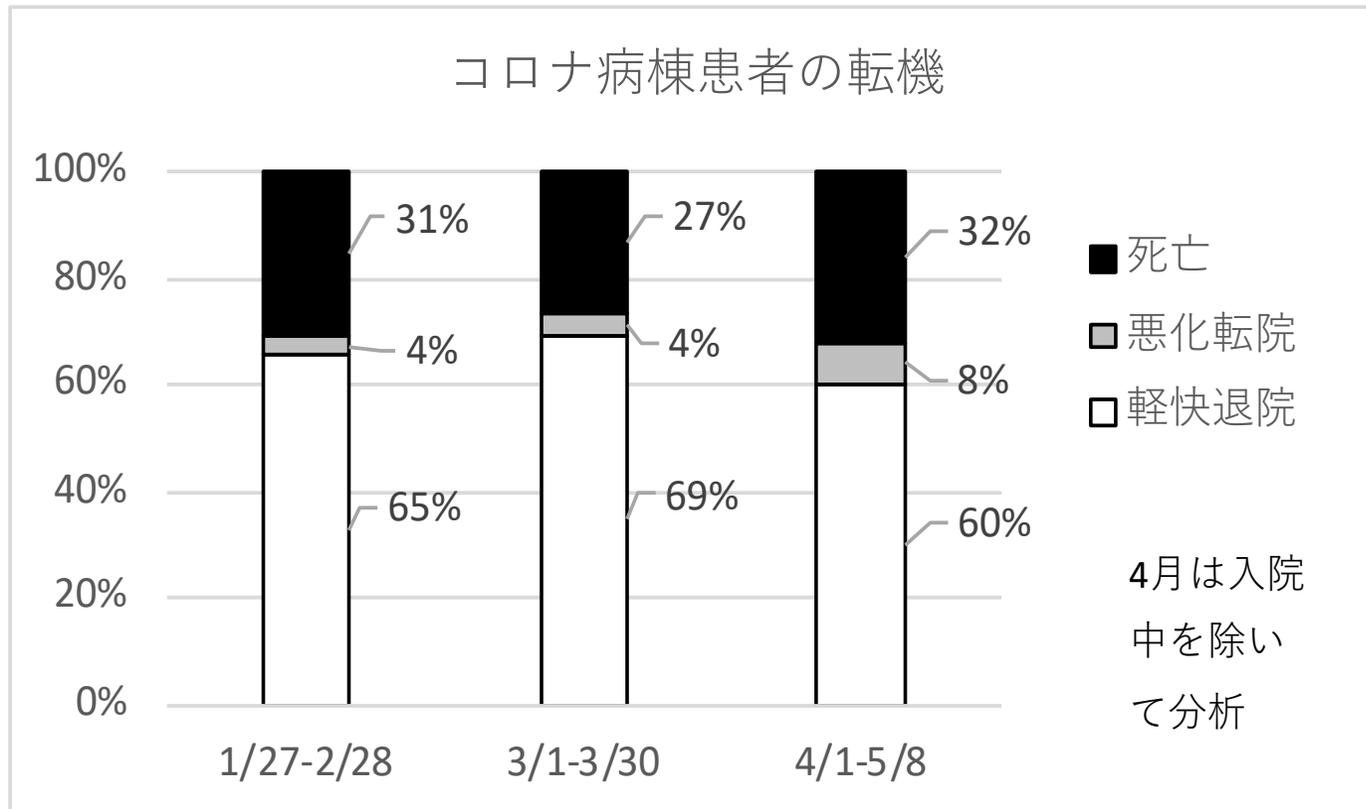
★当院の重症度の基準
 軽症：酸素なし
 中等症 1：酸素 3l未満
 中等症 2：酸素 3-5l
 重症：酸素 5l以上

入院時重症度の推移



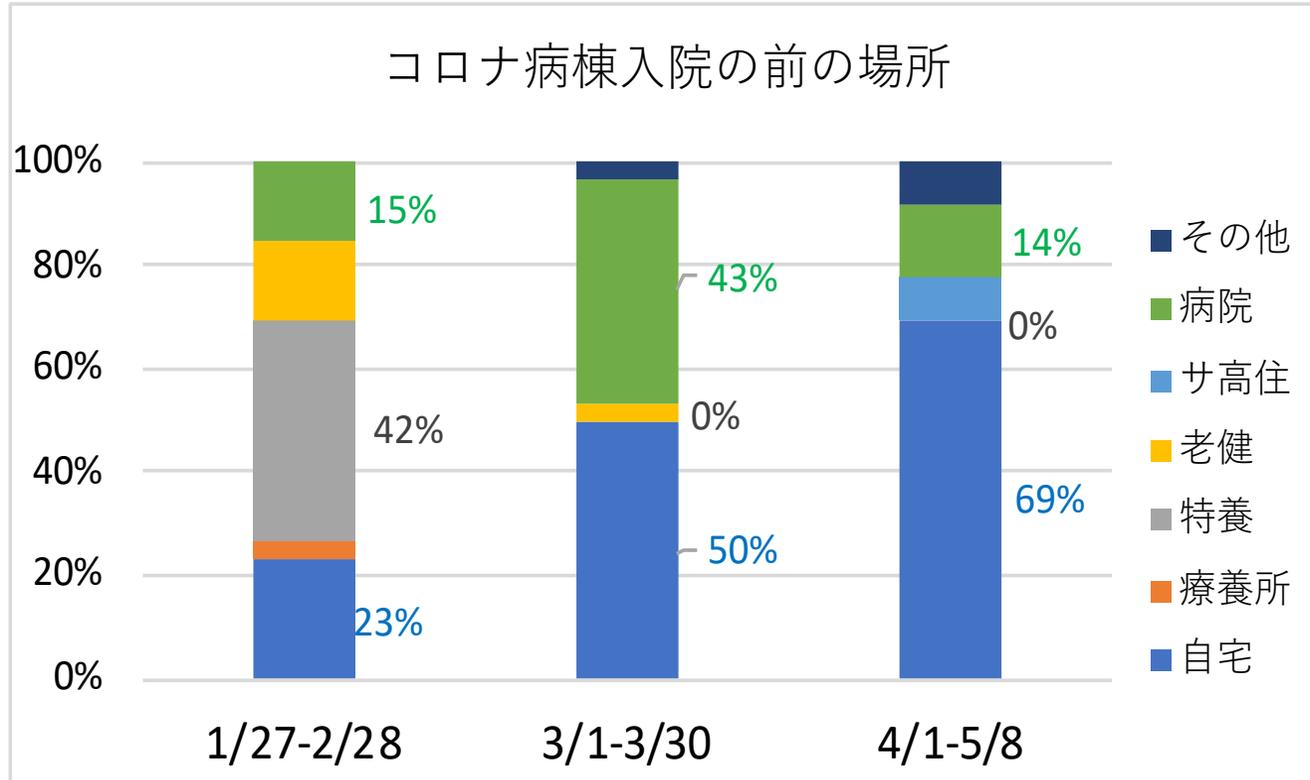
- 2月は病床逼迫を反映し、必要入院人数は患者数が減少した。3月には患者数が減少し、必要入院人数は15%に減少した。
- 4月は変異株による患者急増は1月の時を圧迫するから必要は1月より深刻化した。重症者は25%と急増したが、必要入院人数は25%と急増し、必要入院人数は25%と急増した。4月は酸素吸入が難しくなっている。

(2) 転機の推移



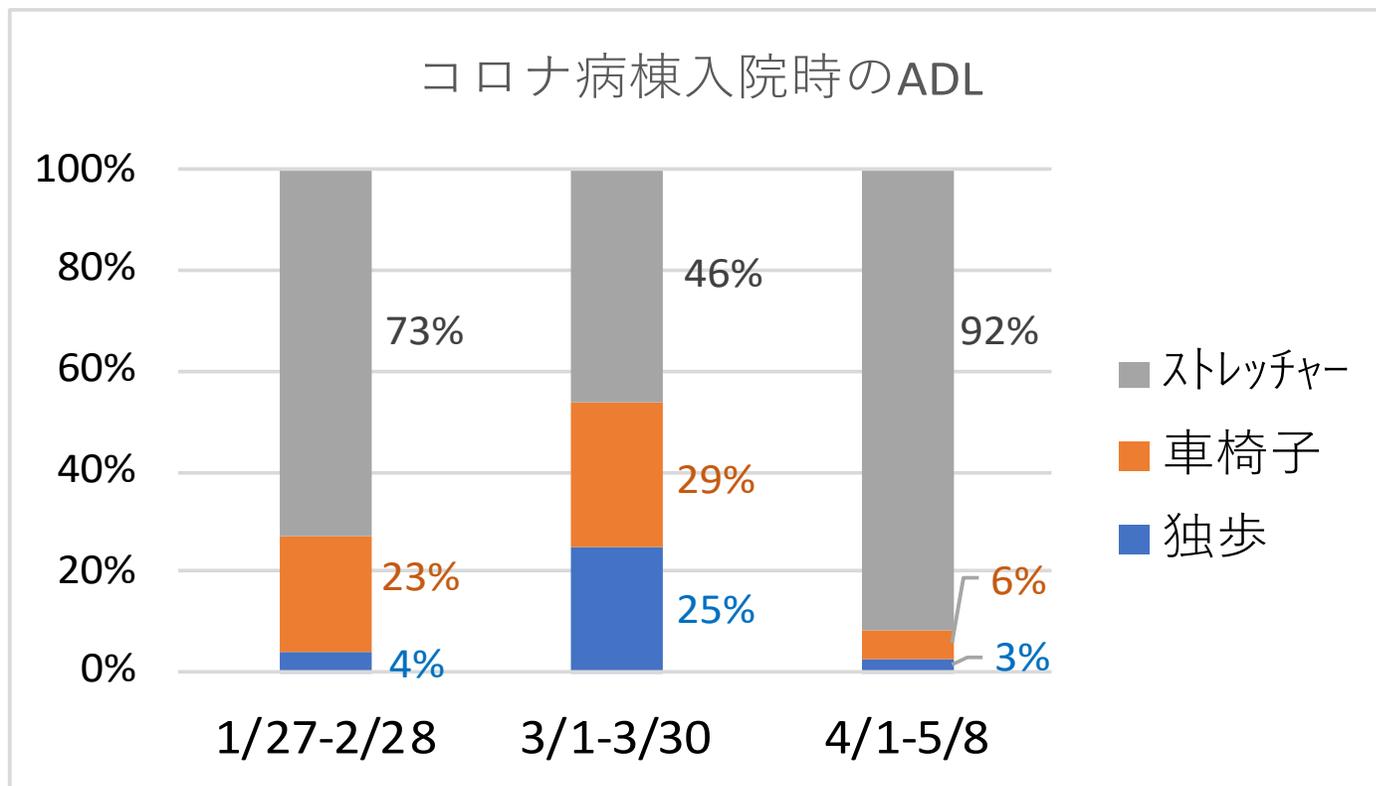
- 軽快転院は3階を生存退出を指す。4、5階と2階回復期への転科を含む。
- 死亡率は3月27%に対し4月32%（入院中の11例を除いて分析）と悪化した。

(3) 入院前の場所



- 2月は特養が47%を占めた。重症だけでなく酸素不要の人の入院もあった。
- 3月は病院と自宅で2分された。この時期の病院の12人のうち8人は当院4階クラスターの患者である。
- 4月は自宅が69%を占めた。4月は特養のコロナ患者は入院させずに施設で経過をみていたのかもしれない。

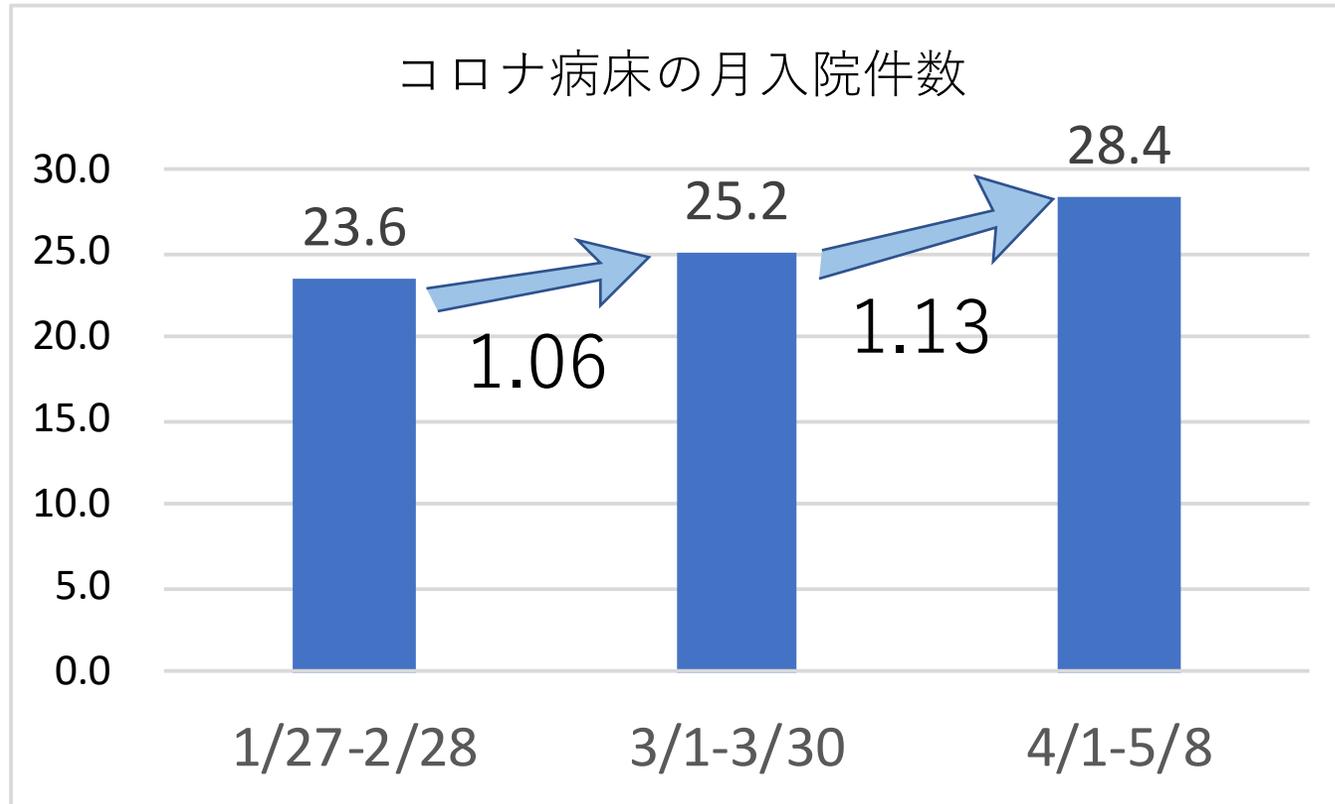
(4) 入院時のADL



- 2月はストレッチャーが73%を占めた。3月は46%に減少、独歩の人が25%であった。4月はストレッチャーが92%を占めた。呼吸不全進行、ADL低下の人が大半であった。

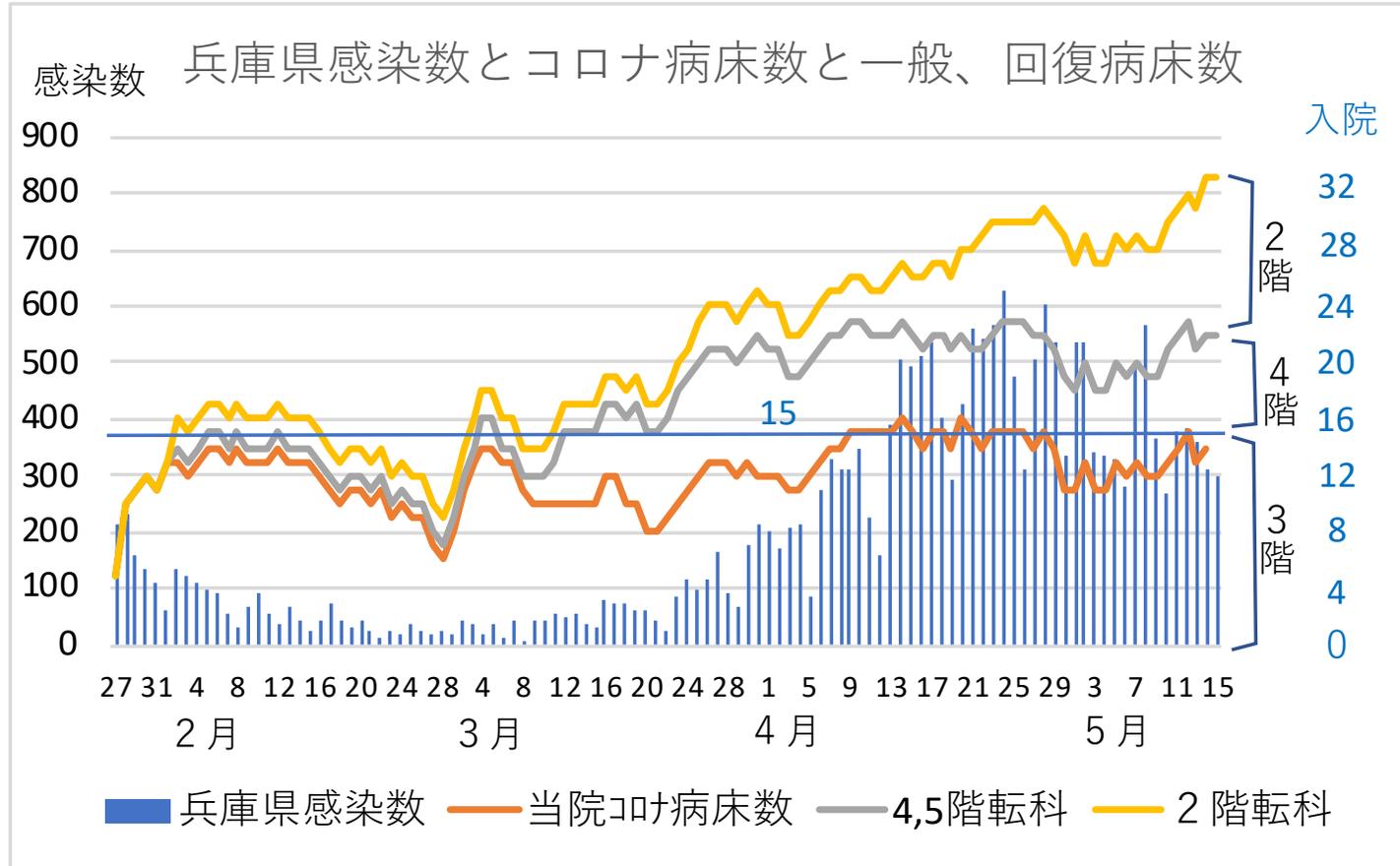
救急車搬送は2月69%、3月32%、4月97%。

(5) 入院件数の推移



- 月（30日）あたり入院件数は1月23.6件、3月25.2、4月28.4と増加傾向。
- 前月比率は3月1.06、4月は1.13。

他階病棟への転科によりコロナ病床の稼働を改善させることができた。



- コロナ病床の需要に応えるため、3月より他院への転院はスムーズではないため、一般病床と回復期病床への転科を進めてきた。
- 3月中旬より転科入院数 / 3階入院数は1.0を超えた。3月下旬より1.3前後で推移している。

[1 0] 当院のコロナ検査

(1) 当院コロナ検査の変遷

検査方法	抗原定量 唾液→鼻腔	抗原定量 鼻腔のみ	抗原定量 →PCR(LAMP法)	抗原定量 →島津PCR
	8/12~	12/10~	1/4~	3/1~
	抗原定量唾液	抗原定量鼻腔	PCR(LAMP法)	島津PCR
検査時間	40分	30分	1時間	2.5時間
長所	<ul style="list-style-type: none"> 採取に厳格PPE不要 唾液前処置必要 	簡便、迅速	<ul style="list-style-type: none"> PCRより早い 結核PCRも可 	<ul style="list-style-type: none"> 操作は簡便 前処置不要 機動性あり
限界	<ul style="list-style-type: none"> 前処置必要 判定保留、偽陽性が少ない。12/9で中止 	<ul style="list-style-type: none"> 感度はPCRより低い 偽陽性あり→判定保留、低値陽性はPCR再検。 	<ul style="list-style-type: none"> 手技に熟練必要 機動性に欠ける(時間外、土曜、s休日できない) 感度は抗原定量より低い 偽陽性あり 	<ul style="list-style-type: none"> 4検体/回(多数処理に向いていない)

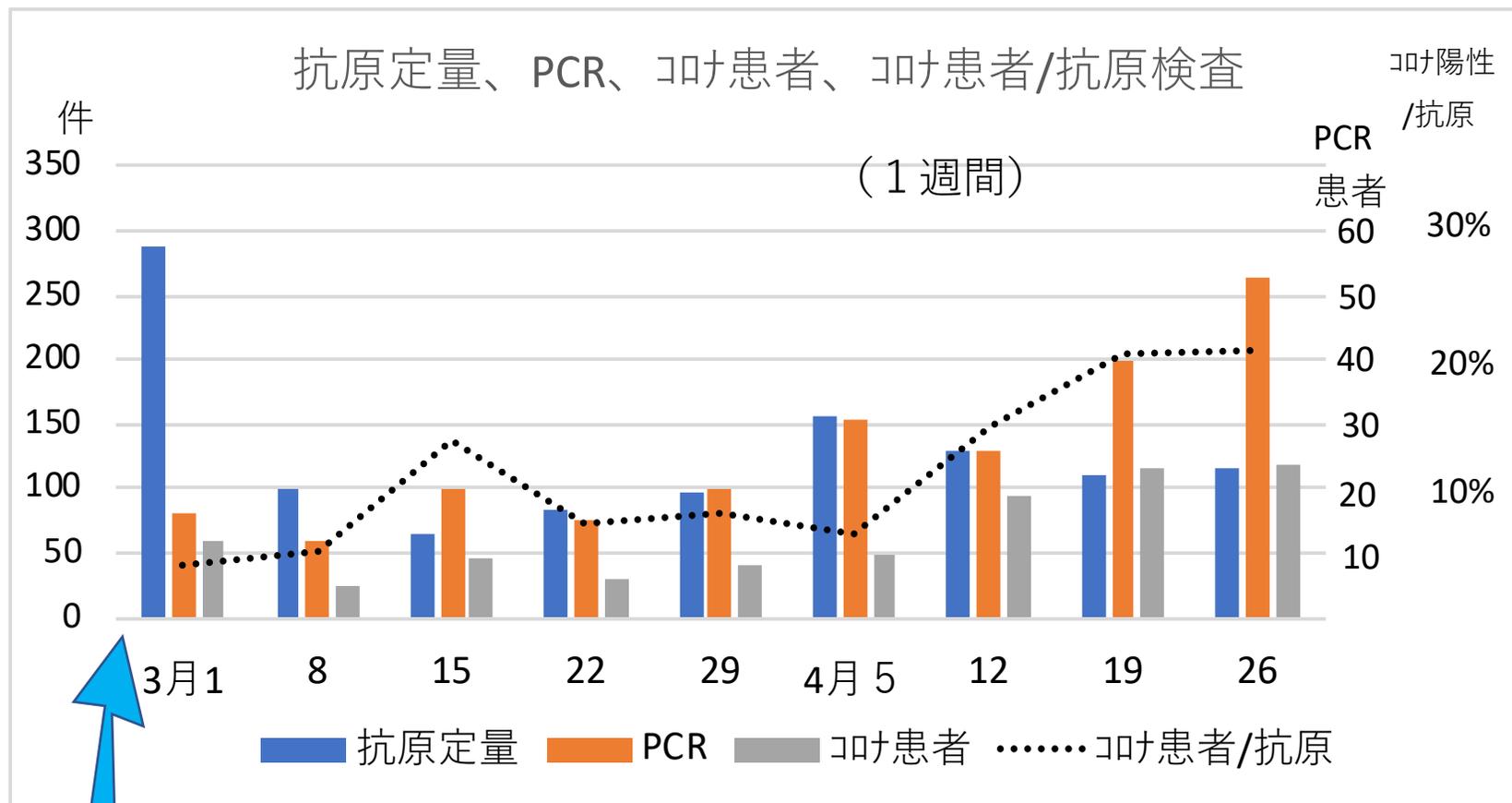
島津PCR (Auto-AMP)



(2) 抗原定量とPCRの同時検査

- 当院は21/3/1より島津PCR (Auto-AMP) の稼働を開始した。抗原定量をスクリーニングとし、PCR再検と位置付けた。抗原の判定基準は陽性は10.0以上、判定保留は1.0～10.0、陰性は1.0未満だが、当院では0.5～1.0を「陰性保留」と名づけ、PCR再検とした。また両検査値の対応をみるために抗原定量が0.5～4999の範囲は同時に実施することにした。
- 3/1より4/30までに抗原定量は1146件、PCRは233件実施した。変異株の退院判定のため両検査の繰り返し実施が含まれる。抗原定量値とPCRのCt値との対応を分析した。

抗原定量とPCRの推移



★抗原定量件数は3/1の第1週の著増は2回目病棟クラスターによる

• 4月よりPCR急上昇、陽性率急上昇

PCR検査増加の理由

①3月10日から0.5～4999までは全例PCR再検とした。

- ・ 抗原定量の陰性（1.0未満）のうち0.5～1.0までをPCR再検とした。
- ・ 偽陽性を防ぐため、499までをPCR再検とした。20年12月に抗原定量100以上で偽陽性（114と234）があった。
- ・ 抗原定量とPCRのCt値の比較のため、抗原定量500～4999までもPCR再検とした。

②3月中旬より変異株の方の入院が増加したが、退院基準が2回以上PCR陰性の確認が必要となり、繰り返し検査が必要となった。表ではこれを「退院判定(K)」と称した。

③外来では4月中旬より発熱外来での患者数が急増した。

抗原定量値	0.0-0.49	0.5-0.99	1.0~10.0	10.0~	500~	5000~
当院判定表現	陰性	陰性保留	判定保留	陽性		
メーカー判定表現	陰性		判定保留	陽性		
PCR自動再検(3/10~)	×	○	○	○	○	×
PCR自動再検(4/24~)	×	○	○	○	×	×

(2) 抗原定量とPCR件数の推移

表2 3月1日より1週毎の抗原定量とPCR件数

		3月1日	8	15	22	29	4月5日	12	19	26	計
A	抗原定量	288	99	65	83	98	156	129	112	116	1146
B	抗原陽性	11	5	13	10	8	14	21	23	25	130
C	抗原判定保留	1	1	2	2	3	4	6	5	6	30
D	抗原陰性保留	3	3	1	0	4	9	4	2	3	29
E	PCR	5	11	20	15	20	31	26	40	53	221
F	院外 PCR	11	1	0	0	0					12
G	総 PCR	16	12	20	15	20	31	26	40	53	233
H	PCR 陽性	4	6	15	11	15	17	16	20	27	131
I	抗原陽性 PCR なし	8	0	1	2	2	4	12	11	10	50
J=H+I	コロナ陽性	12	6	16	13	17	21	28	31	37	181
K	退院判定		1	7	7	9	11	9	8	13	65
L	治癒期					1		1	1		3
M	極初期						1			1	2
N=J-K	コロナ患者	12	5	9	6	8	10	19	23	24	116

O=G/A	PCR/抗原	5.6%	12.1%	30.8%	18.1%	20.4%	19.9%	20.2%	35.7%	45.7%	20.3%
P=B/A	抗原陽性率	3.8%	5.1%	20.0%	12.0%	8.2%	9.0%	16.3%	20.5%	21.6%	11.3%
Q=N/A	コロナ患者/抗原	4.2%	5.1%	13.8%	7.2%	8.2%	6.4%	14.7%	20.5%	20.7%	10.1%

R=H/G	PCR 陽性率	25%	50%	75%	73%	75%	55%	62%	50%	51%	56%
Q=K/E	退院判定/PCR	0%	8%	35%	47%	45%	35%	35%	20%	25%	28%

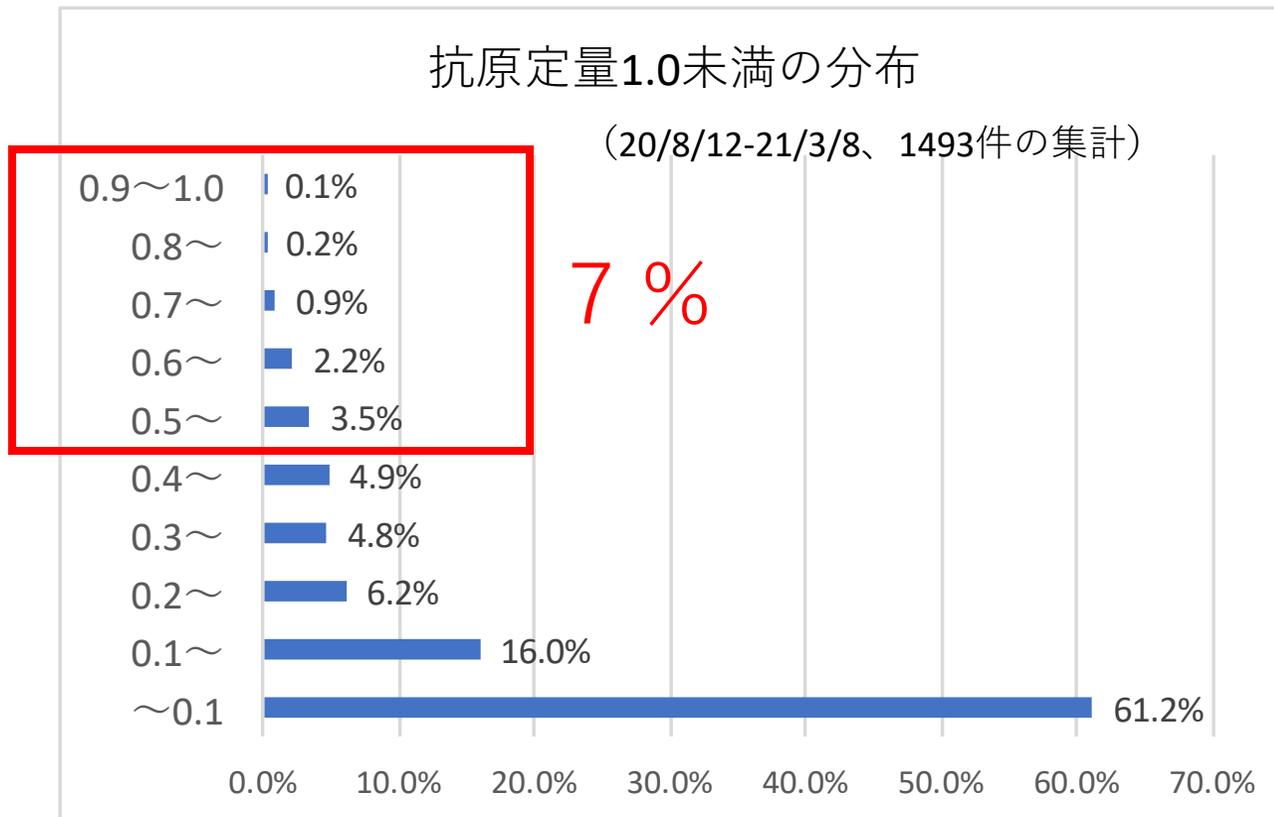
- 「退院判定(K)」は退院判定のため繰り返し行ったPCR検査。
- 「治癒期(L)」はコロナ感染治癒期におけるPCR検査。
- 「極初期(M)」はコロナ感染極初期の時期であったPCR検査
- 「抗原陽性PCRなし(I)」は抗原定量陽性5000以上か100以下だがコロナ確定例(1例)でPCRを実施していない例。
- 「コロナ陽性(J)」はPCR陽性(H)と「抗原陽性PCRなし(I)」を足した件数である。
- 「コロナ患者(N)」は「コロナ陽性(J)」より「退院判定(K)」を除いた件数であり、コロナ患者件数にほぼ一致する。

★極初期のケース（再掲）

- 4月9日（金）Mさんはコロナ陽性のため入院となった。5日（月）にデイでMさんの入浴を担当した施設職員Cは濃厚接触者として、10日（土）の抗原定量を受けたが、陰性（0.81）であった。0.5以上はPCR再検としているが、土曜であったため12日（月）にPCRを行なった。結果は陽性（Ct値25）であった。12日の検査再検では抗原は5000以上、PCRのCt値は10であった。
- 入院時コロナ抗原検査陰性であったが、入院後陽性となり感染を広げるケースに該当する。

	4月10日	4月12日
抗原定量	陰性（0.81）	5000以上
PCR	陽性（Ct値25）	陽性（Ct値10）

抗原定量の陰性（1.0未満）のうち0.5～1.0までをPCR再検とした理由



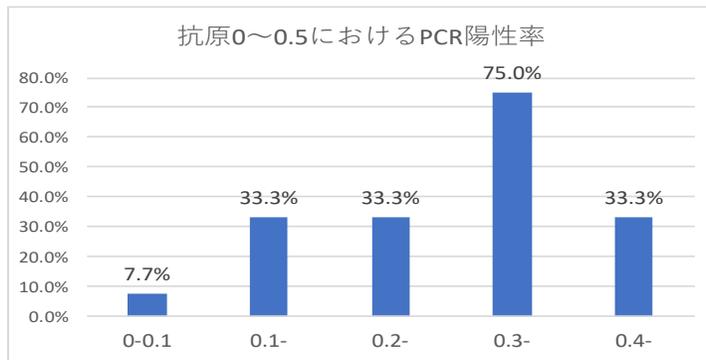
- 抗原定量陰性とされている1.0未満(1,493件)のうち、0.5～1.0の割合は7.0%であったが、この範囲についてもPCR再検として漏れを防ぐこととした。

(3) 抗原定量とPCR検査の対応

(3-1) 抗原定量0.0~0.5におけるPCR内訳

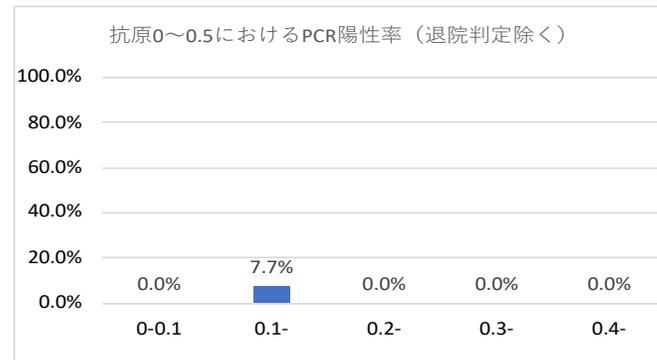
判定保留含む

		0-0.1	0.1-	0.2-	0.3-	0.4-	0-0.5計
	抗原定量	503	283	100	49	18	953
	PCRなし	490	265	88	45	15	903
A=B+C	PCRあり	13	18	12	4	3	50
B	PCR陰性	12	12	8	1	2	35
	退院判定	2				1	3
	治癒期						
C	PCR陽性	1	6	4	3	1	15
	極初期						0
	退院判定	1	5	4	3	1	14
	治癒期						0
	偽陽性		1				1
D=C/A	PCR陽性率	7.7%	33.3%	33.3%	75.0%	33.3%	30.0%
	抗原割合	52.8%	29.7%	10.5%	5.1%	1.9%	100%
	PCR陽性割合	7%	40%	27%	20%	7%	



判定保留除く

		0-0.1	0.1-	0.2-	0.3-	0.4-	0-0.5計
	抗原定量	503	283	100	49	18	953
	PCRなし	493	270	92	48	17	920
A=B+C	PCRあり	10	13	8	1	1	33
B	PCR陰性	10	12	8	1	1	32
	退院判定						0
	治癒期						
C	PCR陽性	0	1	0	0	0	1
	極初期						0
	退院判定						0
	治癒期						0
	偽陽性		1				1
D=C/A	PCR陽性率	0.0%	7.7%	0.0%	0.0%	0.0%	3.0%



抗原定量0.5までで行ったPCR検査（50件）のうち退院判定は17件である。退院判定を除いた33件ではPCR陽性は1件（偽陽性）だけであった。

- 抗原定量0.1までのPCR陽性率7.7%に対し、0.2以上では33%以上であった。0.3-0.4は3/4(75%)であるが、件数が少ないので評価不可である。なお0.3-0.5は4/7(57%)であった。
- PCR陽性の区分毎の割合は0.1以上が93%を占めていた。0.5未満で陽性率が高いのは0.1以上の可能性があるが、この区画は抗原定量の0.5未満の53%を占める。抗原定量の1.0未満でみると61%を占める。
- 0.1以上をPCR再検にすると、1.0未満の39%を再検に回す必要が生じるが、これは現実的ではない。

(3-2) 抗原定量各区分におけるPCR陽性率

表4 抗原定量各区分とPCR内訳（退院判定含む）

	PCR内訳				総数	
	陰性	陰性保留	判定保留	陽性		
抗原定量	0-0.5	0.5-1.0	1.0-10	10以上		
抗原定量	953	29	30	130	1142	
PCRなし	903	2	0	50	955	
A=B+C	PCRあり	50	27	30	80	187
B	PCR陰性	35	21	4	0	60
	退院判定	3	0	1		4
	治癒期	0	0	1		1
C	PCR陽性	15	6	26	80	127
	極初期	0	2	1		3
	退院判定	14	4	23	22	63
	治癒期	0	0	2		2
	偽陽性	1	0	0		1
D=C/A	PCR陽性率	30%	22%	87%	100%	68%
	抗原割合	83%	3%	3%	11%	100%
	PCR陽性割合	12%	5%	20%	63%	100%

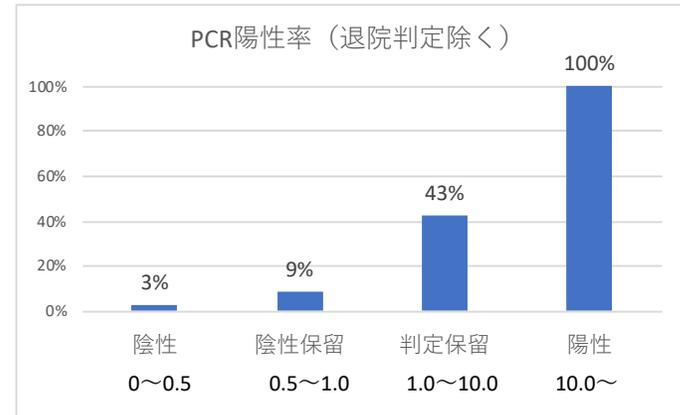
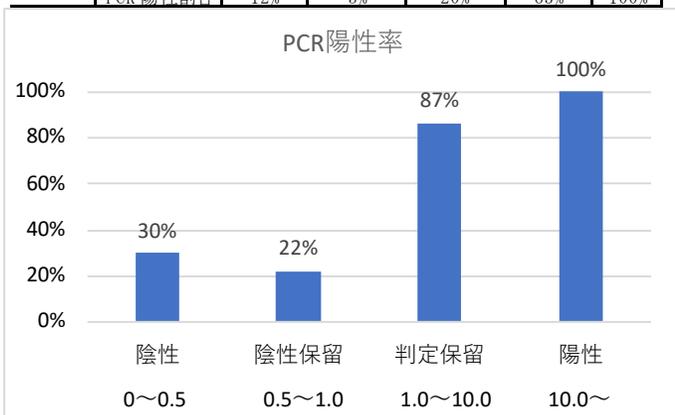
表5 抗原定量各区分とPCR内訳（退院判定除く）

	PCR内訳				総数	
	陰性	陰性保留	判定保留	陽性		
抗原定量	0-0.5	0.5-1.0	1.0-10	10以上		
抗原定量	953	29	30	130	1142	
PCRなし	920	6	23	72	1021	
A=B+C	PCRあり	33	23	7	58	121
B	PCR陰性	32	21	4	0	57
C	PCR陽性	1	2	3	58	64
D=C/A	PCR陽性率	3%	9%	43%	100%	53%
	抗原割合	83%	3%	3%	11%	100%
	PCR陽性割合	2%	3%	5%	91%	100%

- 退院判定を含むと、抗原定量の陽性はPCR陽性は100%、判定保留は87%、陰性保留22%、陰性30%。

- PCR陽性となった抗原定量陰性は14例、陰性保留は4例。抗原定量1.0未満におけるPCR陽性例の発見のため0.5以上を再検する方法では4/18=22%しかすくいあげられないのかもしれない。

- 退院判定除くと抗原定量の陽性のPCR陽性は100%、判定保留43%、陰性保留9%、陰性3%（→偽陽性のため0%）。



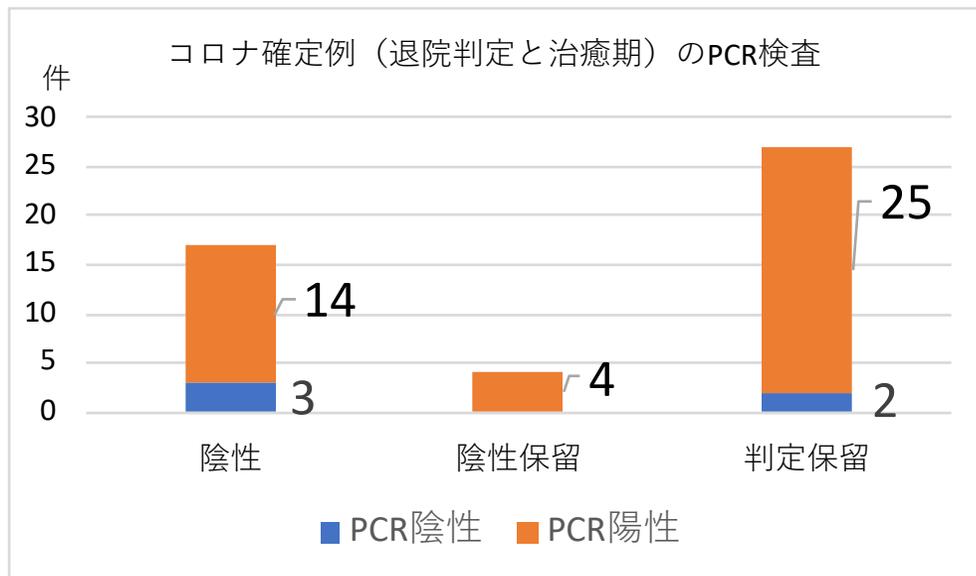
抗原定量の陽性はPCR100%陽性。2月までは数%で偽陽性が出現していたが、3月にはいり事前確率が高くなったため、100%陽性となったと思われる。

(3-3) 退院判定と治癒期例における抗原定量とPCR

退院判定(43件)と治癒期(5件)の計48件はコロナ確定例であるので、両検査の感度の比較が一定可能と考えられる。

表6 退院判定と治癒期例における抗原定量とPCR

		陰性	陰性保留	判定保留	計
G=C	PCR 陰性	3	0	2	5
H=F	PCR 陽性	14	4	25	43
I=G+H	計	17	4	27	48
J=C/I	抗原優位		0%	7%	
K=H/I	PCR 優位	82%	100%	93%	



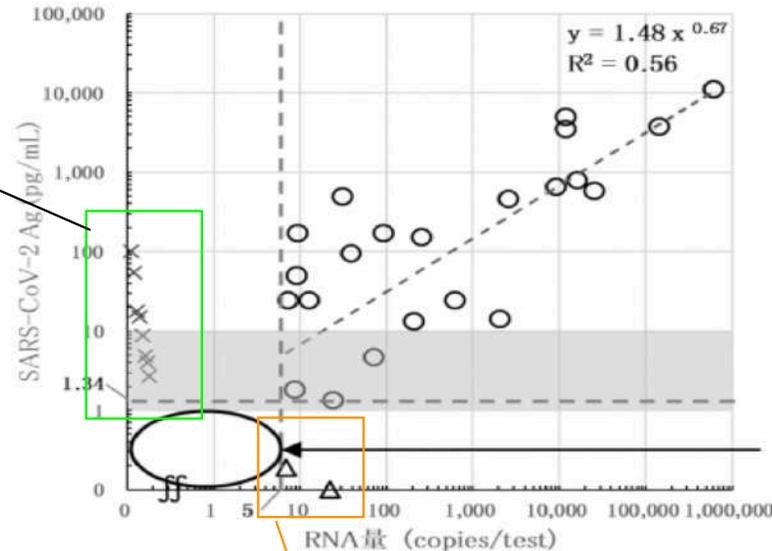
- 判定保留の区分でPCR陰性が2件（この範囲での抗原優位は7%）あったが、
- 陰性保留でPCR陰性はなし。
- 陰性の区画では17例中、14件（82%）でPCRは陽性となった。そのCt値の平均は35.2、範囲は24～38に分布した。C値35は40から5の差である。 $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 32$ 倍の差があるかもしれない。
- 当院は左右鼻腔より検体量1本ずつ計2つの鼻腔を採取し、左右の鼻腔をそれぞれ評価する。実際の検査は、左右の鼻腔をそれぞれ評価する。実際の検査は、左右の鼻腔をそれぞれ評価する。実際の検査は、左右の鼻腔をそれぞれ評価する。

(4) 抗原定量の偽陰性率

新型コロナ抗原定量の国内臨床性能試験
臨床検体（鼻咽頭）を用いたRT-PCR法との比較

抗原定量陽性、PCR陰性
(8例) : 抗原測定値
1-10pg/mLが4例、
10-5-pg/mL 2が例、
50-100pg/mLが2例
発症から9日から23日
を経た回復期の症例。
(PCR陽性歴のある人
で検討しており、PCR陽
性時より時間が経過し、
PCR量が減少→陰性化
したのである。)

PCR法陽性歴のないPCR陰性で抗原
定量陰性はなし。



抗原定量陰性、PCR陽性 (2例)
抗原量は0.1pg/dLと0.19pg/mL。発症から
14日、23日を経過した回復期の症例。

- 富士レビオによると、抗原量が1.34pm/mLをカットオフ値とした場合のRT-PCR法との一致率は**感度91.4%(22/24)**、**特異度97.3% (293/301)**とされる。
- 偽陰性率 (= 1 - 感度)**は**9.6%**である。また図において偽陰性2例は0.2 pm/mLより小さい値のようである。

抗原定量の偽陰性率

今回の分析データを使って、偽陰性率を求めてみる。

表7 コロナ患者の抗原定量各区分件数（陰性保留2件の場合）

	陰性	陰性保留	判定保留	陽性	総数
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-10	10以上	
コロナ件数	7	2	3	58	70
割合	10%	3%	4%	83%	

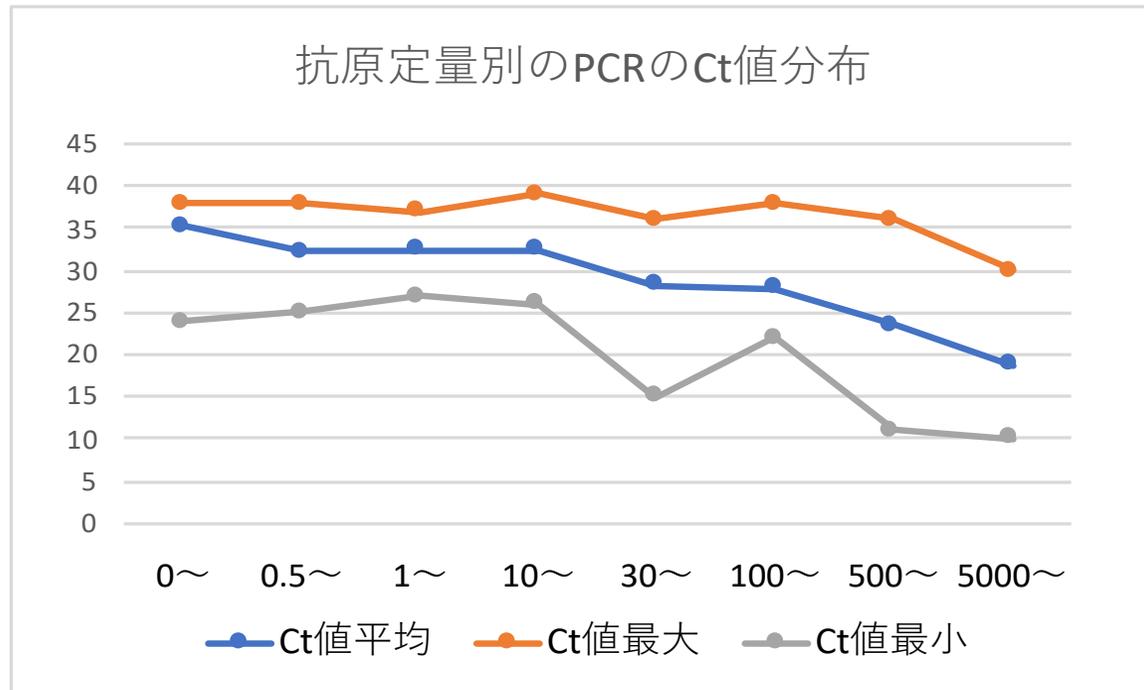
表8 コロナ患者の抗原定量各区分件数（陰性保留1件の場合）

	陰性	陰性保留	判定保留	陽性	総数
	0-0.5	0.5-1.0	1.0-10	10以上	
件数	3.5	1	3	58	65.5
割合	5%	2%	5%	89%	

- もし陰性保留が1件なら陰性と陰性保留は7%（表8）となる。
- 富士レビオのカットオフ値1.34pm/mL未満はほぼ陰性と陰性保留に該当するが、富士レビオの偽陰性率9.6%は求めた値と近似している。
- 抗原定量の偽陰性率は約10%であろう

(5) 抗原定量各区分におけるPCRのCt値の分布

		0~	0.5~	1~	10~	30~	100~	500~	5000~
	計	953	29	30	15	10	16	19	70
	PCR なし	903	2	0	0	9	0	0	43
	PCRあり	50	27	30	15	10	16	19	27
	PCR陰性	35	21	4	0	0	0	0	0
	PCR陽性	15	6	26	15	10	16	19	27
A	Ct値平均	35.2	32.3	32.4	32.5	28.2	27.9	24	18.8
B	Ct値最大	38	38	37	39	36	38	36	30
C	Ct値最小	24	25	27	26	15	22	11	10
D	標準偏差	3.76	4.59	2.94	4.09	6.09	4	6.5	4.9
E=B-C	最大-最小	14	13	10	13	21	16	25	20



- ・ 抗原定量に対応するCt値の範囲は広い。
- ・ 抗原定量が30未満まではCt値に大差ないようである。
- ・ 30以上になるとCt値は低下傾向となる。Ct値は小さくなる傾向は見られる。
- ・ 500以上は明瞭にCt値は低下する。

(6) 要約

- ① 退院判定を除いた集団では抗原定量の陽性のPCR陽性率100%、判定保留(1.0~10.0)は43%。陰性保留(0.5~1.0)は9%であった。陰性は3%であるが、このケースは偽陽性例であるので、陰性は0%となる。
- ② 判定保留3例のうち、1例は極初期、2例は治癒期であった。陰性保留は2例とも極初期例であった。判定保留、陰性保留の領域ともPCR再検により極初期例をスクリーニングすることができる可能性がある。
- ③ 0.5~1.0(陰性保留)におけるPCR再検により、0.0~1.0の範囲におけるPCR陽性例の22%をチェックできる可能性がある。
- ④ 抗原定量の検出可能ウイルス量はPCRの閾値より16~32倍多いと考えられる。
- ⑤ スクリーニング検査で抗原定量を選択した場合、判定保留レベルを異常とするなら、偽陰性の頻度は約10%と思われる。検査の感度をより上げるためには抗原定量よりPCRが勧められる。

(7) 新規入院例のコロナ検査

- 4月20日より入院時と入院5～7日後のコロナ検査をつぎのように改定した。

	旧（従来）	新
入院日	抗原定量	抗原定量+PCR
入院5～7日後	抗原定量	PCRのみ

(8) 第4回PCR機器選定委員会 (4/12) の結論

- ① 抗原定量かPCRか：結果の迅速性からすると、現行の「抗原定量→PCR」が優れているが、抗原定量の感度（偽陰性率約10%）からはPCRが優れている。
- ② 中件数機器か小件数機器か：スクリーニングからPCR検査とした場合、中件数機器（例えば24件処理）では、件数が蓄積するのを待って分析するので、結果は翌日となる。現行の島津PCR(4件処理)1台だと全ての処理はできないので、一部外注となるが、その結果は翌日である。中件数機器では結果は全て翌日になるのに対し、島津PCRは至急を選択すると2時間後に判明する。中件数機器導入ではなく、島津PCRをさらに1台購入して、至急への対応を改善したほうが有益と考えられる。

[1 1] 經營狀況

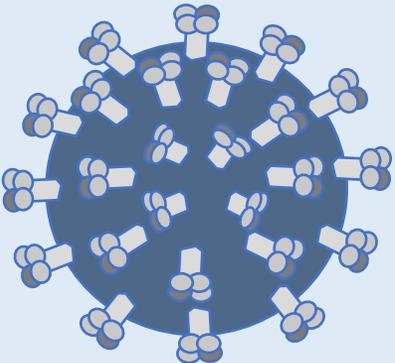
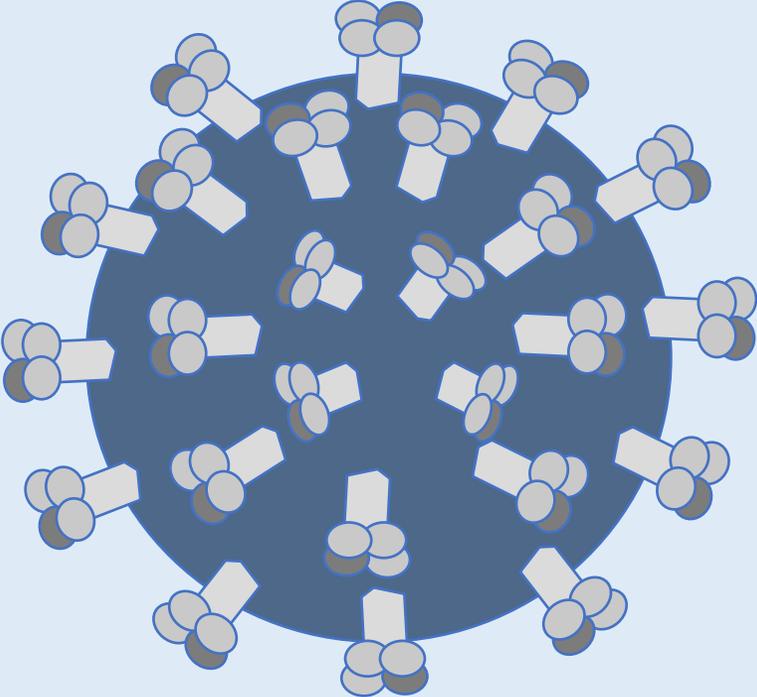
・入院ベッド：一般86床（→1/27より一般50床、コロナ15床）、地域包括14床、回復期リハ50床、ホスピス19床。平均ベッド稼働率73.5%

・1日外来患者数186.1人（前年比82.3%）

・検診10,391件（前年比78.9%）

・20年経営見込み：4.5億円赤字（クラスター一時補填と空床補償で黒字の予測）

★21年4月より夜間外来の効率化を実施。（夜間診療：月、木、金の週3回を月、金の週2回に集約した）



まとめ

- 新型コロナは発症前感染が半数を占めている。また発端者の感染経路は必ずしも明らかではなく、病院クラスターの根絶は不可能である。まさにワクチンしかない状況である。ただしワクチン効果不良の変異株の出現を考えると、コロナ感染は持続する。
- 今後も続くコロナ病床不足と病院の感染繰り返しを考えると、病院は条件あればコロナ病床を持つべきである。