

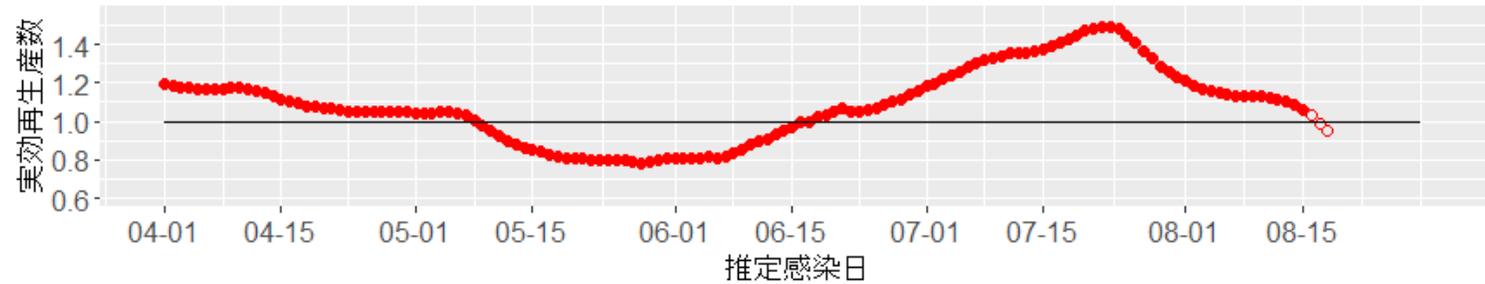
資料の要点：2021年8月31日時点

- 全国の実効再生産数は、概ね値が確定した8月15日時点で全国の値は1.06であった。関東地方では実効再生産数の低下傾向がみられ、8月15日時点では1をわずかに下回っている。ただし、流行拡大地域においては検査件数の頭打ち、入力の違いがあることを考慮する必要がある（P2-4）。
- 年代別の新規症例数の推移（P5-13）、地域別の流行状況を表示した（P14-31）。
- 今後1週間の死亡者数のリアルタイム予測を行った（P36-37）。
- 8月末時点で、全国で流行する新型コロナウイルスの9割以上がデルタ株である（P38-47）。
- ワクチン有効性評価を目的とした症例対照研究（test-negative design）の暫定結果を報告する（P49-50）。

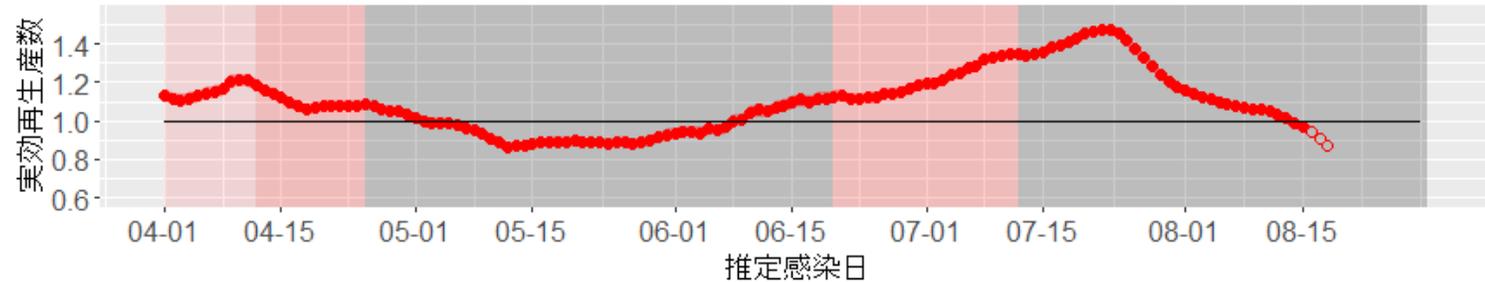
国立感染症研究所 感染症疫学センター サーベイランスグループ
協力：新潟大学 菖蒲川由郷（GIS）

全国の実効再生産数（推定感染日毎）：8月31日作成

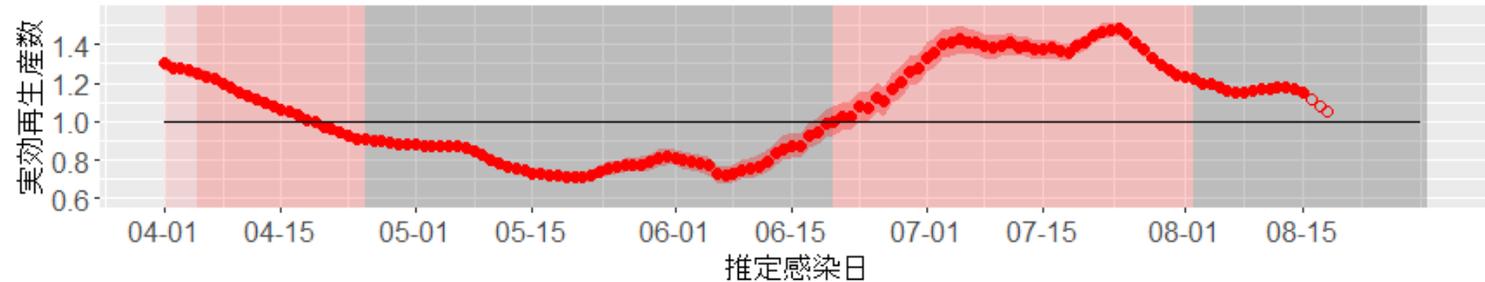
全国
 8月15日時点 $R_t=1.06$ (1.06-1.07)



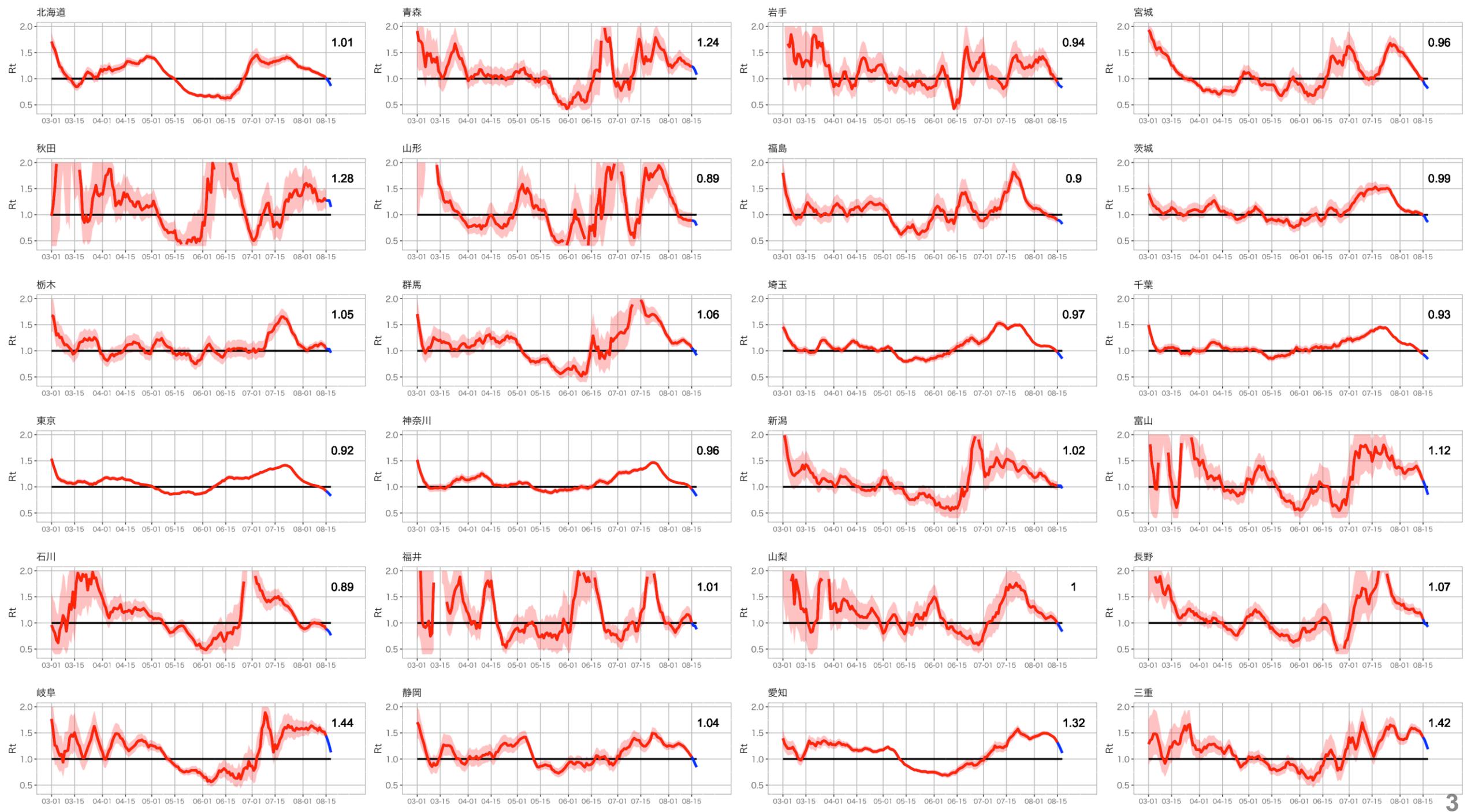
首都圏：東京、神奈川、千葉、埼玉
 8月15日時点 $R_t=0.97$ (0.96-0.98)

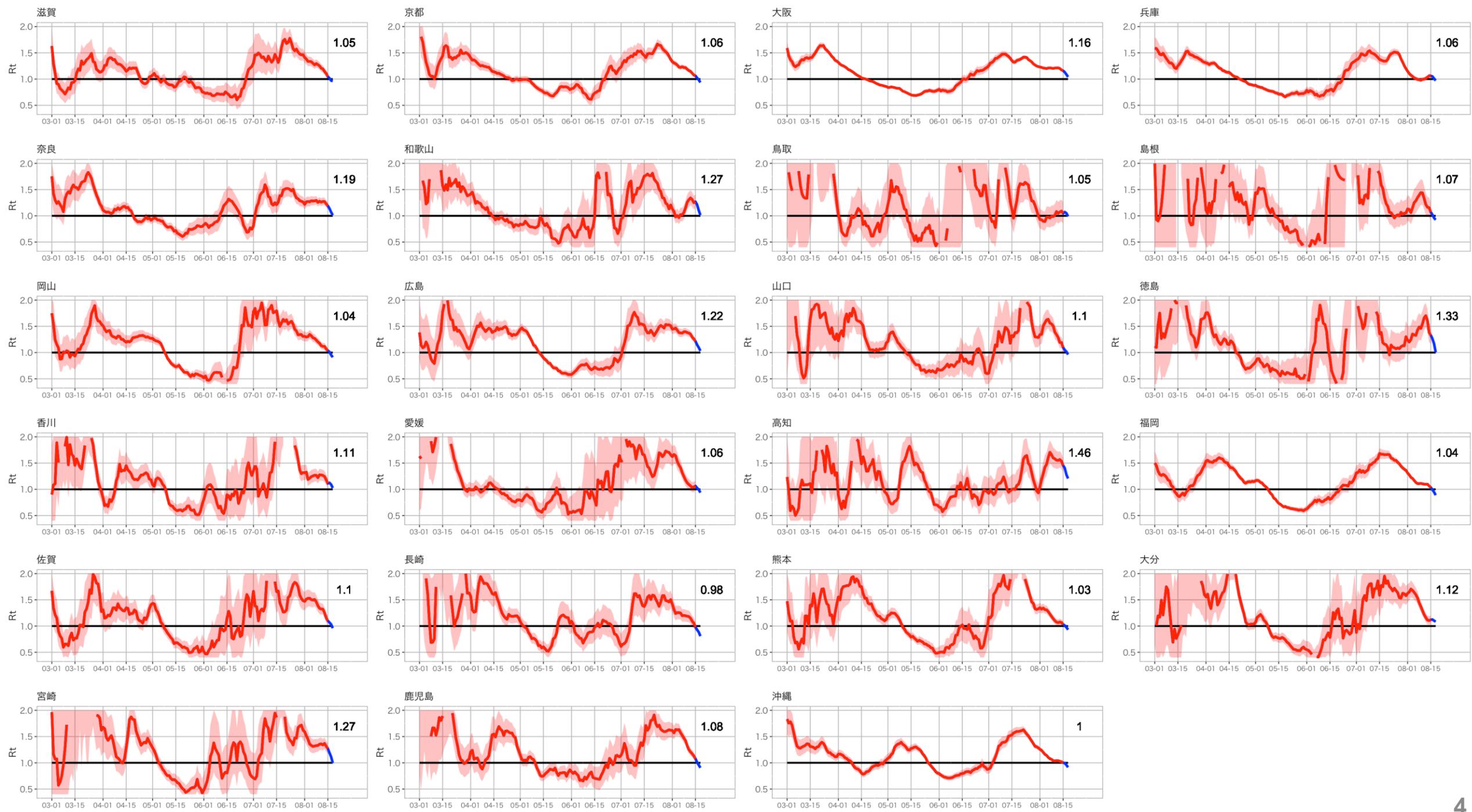


関西圏：大阪、京都、兵庫
 8月15日時点 $R_t=1.15$ (1.14-1.17)



実効再生産数は推定感染日（発症日あるいは発症日不明例については推定発症日から潜伏期間をさかのぼることで推定）ごとにCori et al. AJE 2013の方法（window time=7）で推定した。16日前までの推定値を赤丸、報告の遅れのために過小推定となっている可能性が高い13日から15日前までの推定値を白丸で表し、それよりも直近の値は表示していない。括弧内の値と図中の赤帯は95%信頼区間を表す。
なお、発症日の入力率、公表率は自治体によりばらつきが大きく、また事後的に修正される可能性があるため、値は暫定値である。





人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数の推移：年齢群別

使用データ

HER-SYSと自治体公開情報データ（8月30日時点）

まとめ

北海道：全ての年代で減少傾向であり、高齢者以外の年代でステージ4相当を上回っている*。

宮城県：高齢者以外の年代で減少傾向であり、高齢者以外の年代でステージ4相当を、高齢者でステージ3相当をそれぞれ上回っている*。

首都圏：東京都、埼玉県、千葉県において全ての年代で減少傾向であり、神奈川県においては20・30代で減少傾向である*。東京都、埼玉県、神奈川県、千葉県において全ての年代でステージ4相当を上回っている。

東海圏：愛知県において全ての年代で増加傾向であり、全ての年代でステージ4相当を上回っている*。岐阜県においては20・30代で減少傾向、20・30代以外の年代で増加傾向であり、全ての年代でステージ4相当を上回っている*。

関西圏：奈良県と大阪府において10代以下と高齢者で増加傾向であり、京都府においては高齢者以外の年代で減少傾向、兵庫県においては20・30代で減少傾向である*。京都府、奈良県、大阪府で全ての年代でステージ4相当を上回っており、兵庫県では高齢者以外の年代でステージ4相当を、高齢者でステージ3相当をそれぞれ上回っている*。

中国：岡山県において10代以下と20・30代で減少傾向、高齢者で増加傾向であり、広島県においては高齢者以外の年代で減少傾向である。岡山県と広島県で高齢者以外の年代でステージ4相当を、岡山県にて高齢者でステージ3相当をそれぞれ上回っている。

九州：福岡県において高齢者以外の年代で減少傾向であり、高齢者以外の年代でステージ4相当を、高齢者でステージ3相当をそれぞれ上回っている。

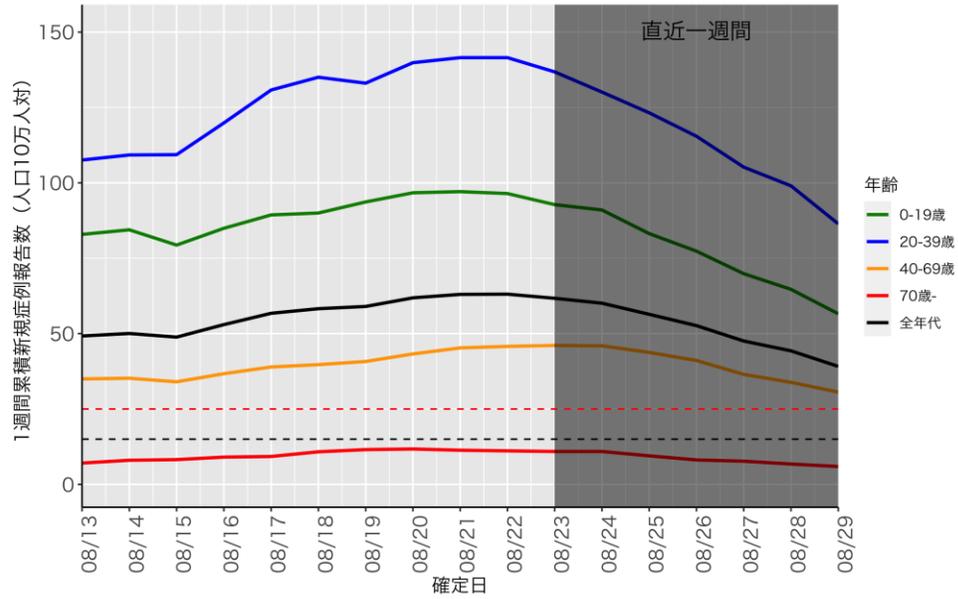
沖縄：20・30代で減少傾向、高齢者で横ばい～微増傾向であり、全ての年代でステージ4相当を超えている。

（*はHER-SYSまたは自治体公開情報のどちらかのみでのレベルを示す。）

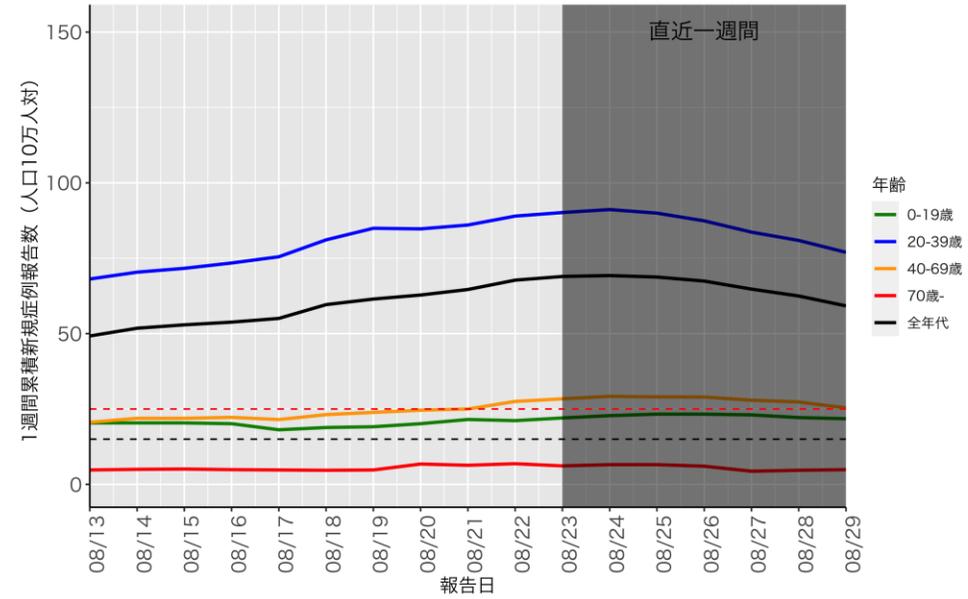
解釈時の注意点

- HER-SYSに基づく値は、特に直近1週間については報告遅れのために過小評価となっている可能性があり、その程度は自治体によって差がある（図の灰色部分）
- 自治体公開情報データに基づく年代別の値は、年代を非公表としている症例が多い自治体については過小評価となる
- どちらのデータも完全ではないため、両者を用いた評価が必要である

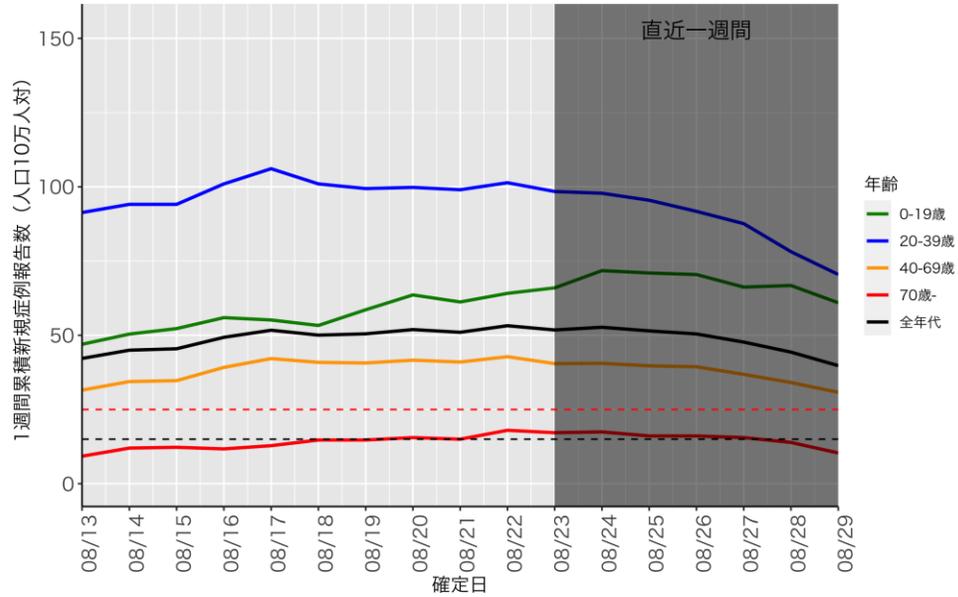
北海道 (HER-SYS)



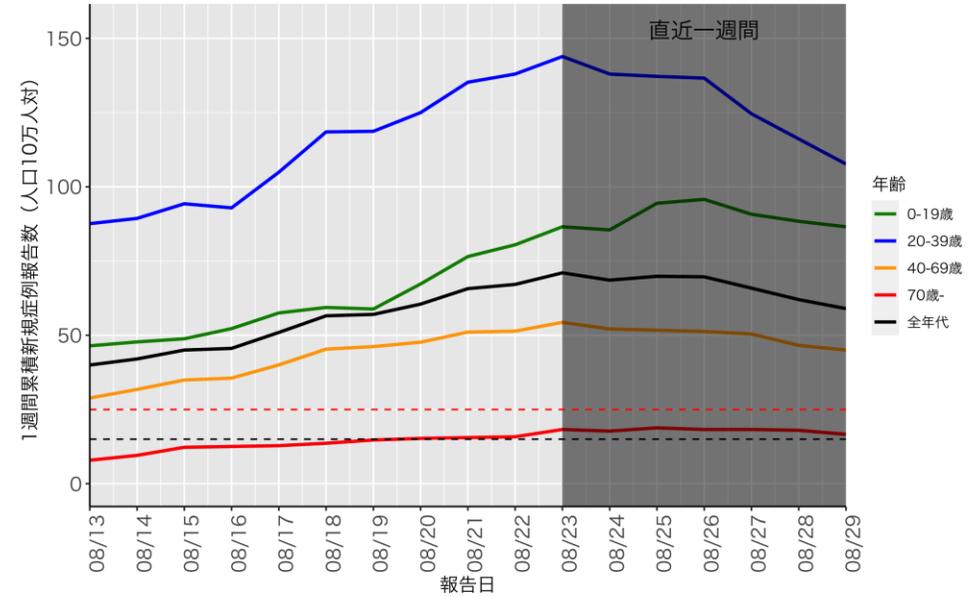
北海道 (自治体公開情報)



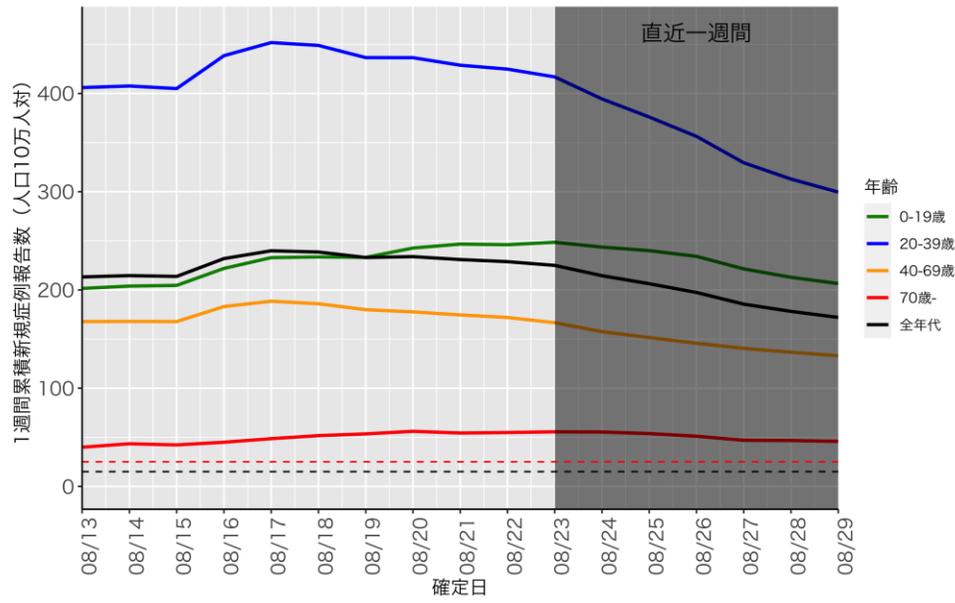
宮城 (HER-SYS)



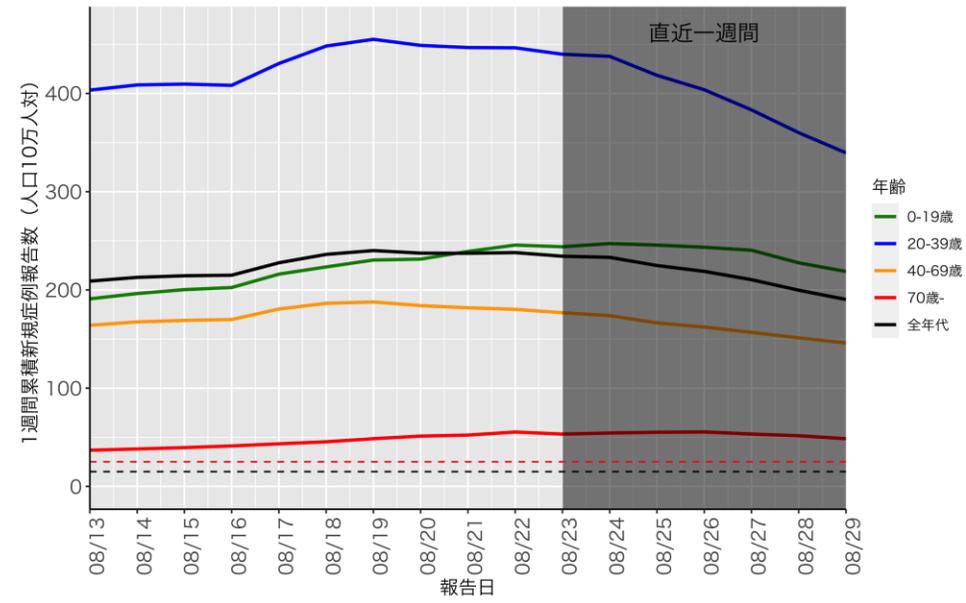
宮城 (自治体公開情報)



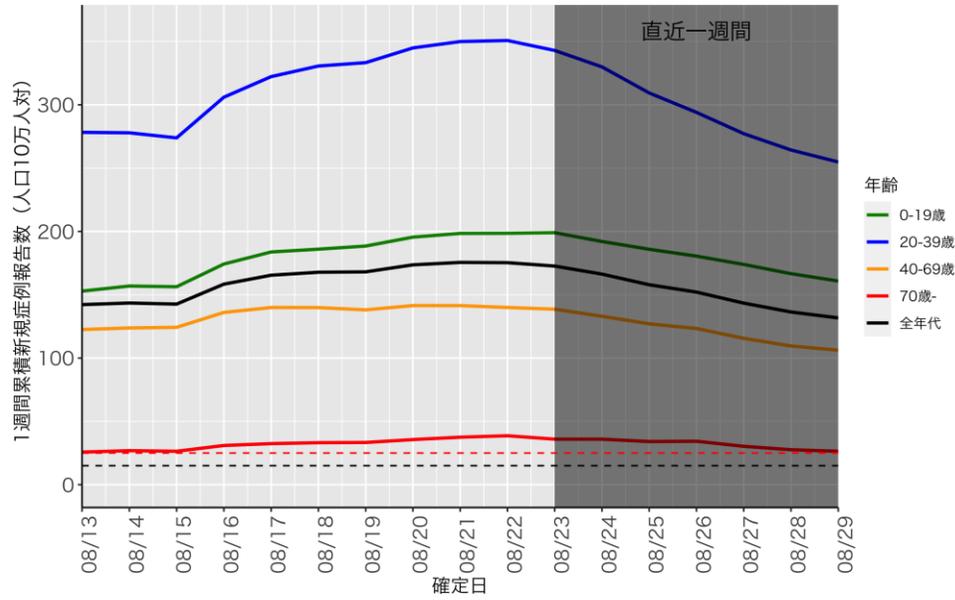
東京 (HER-SYS)



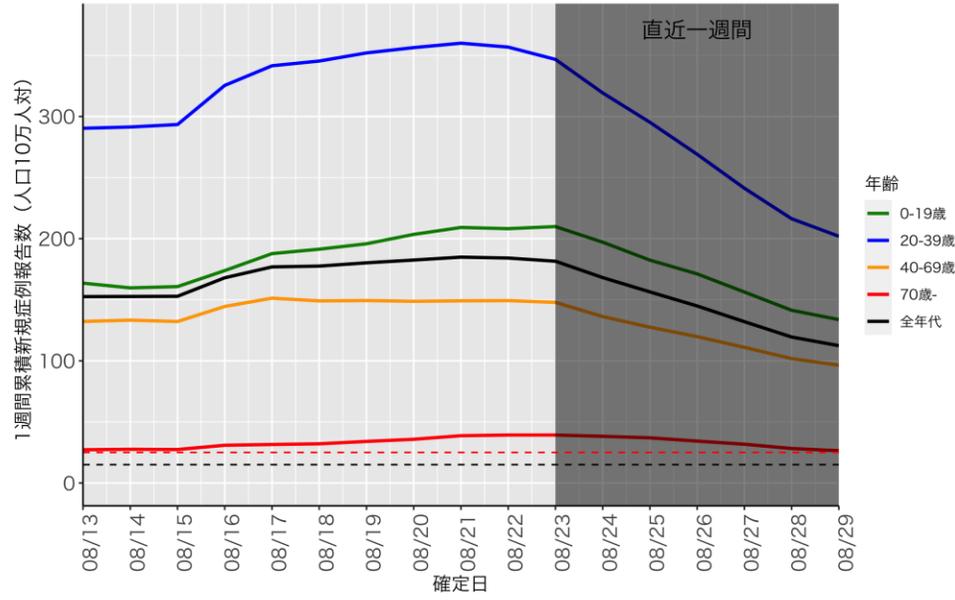
東京 (自治体公開情報)



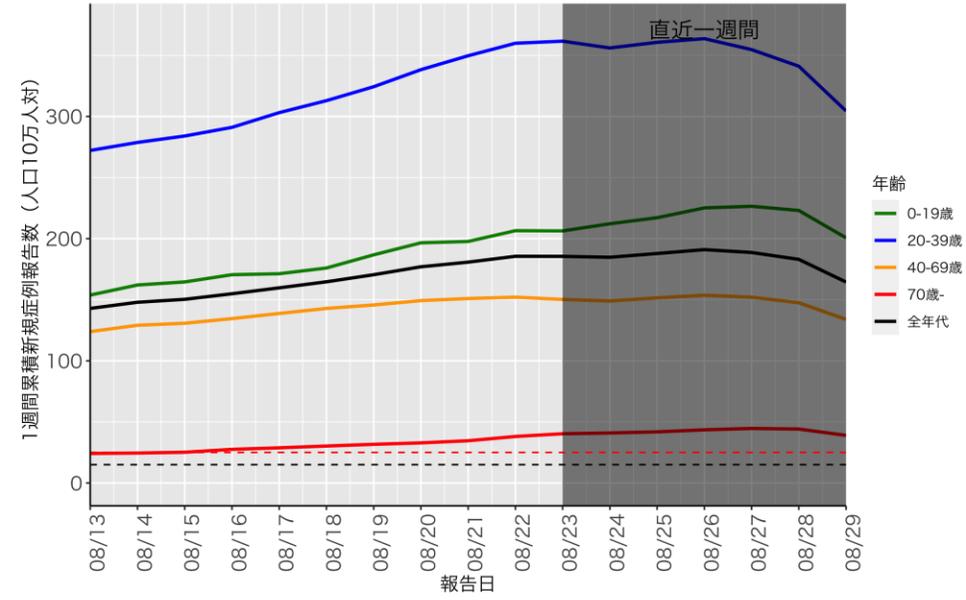
埼玉 (HER-SYS)



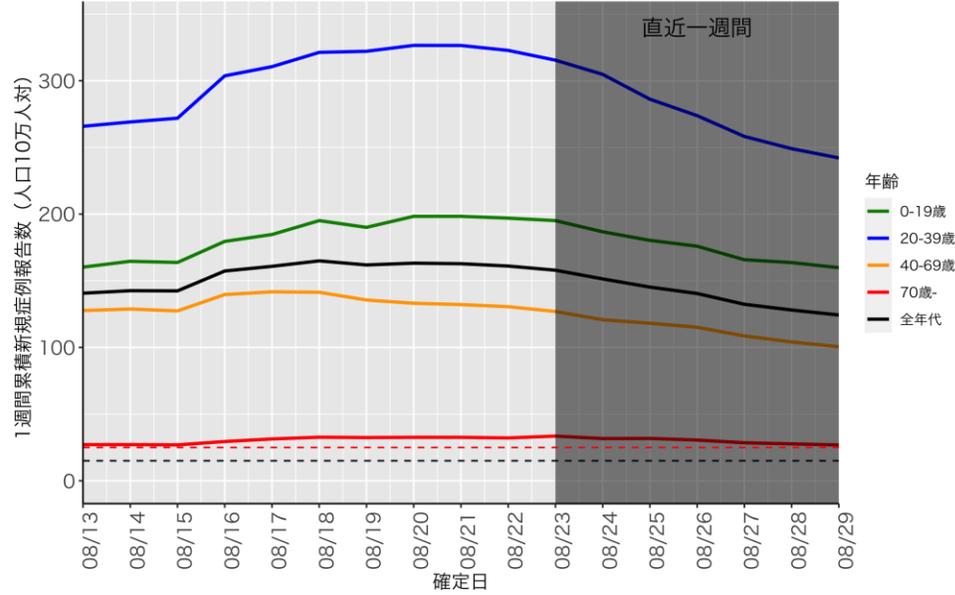
神奈川 (HER-SYS)



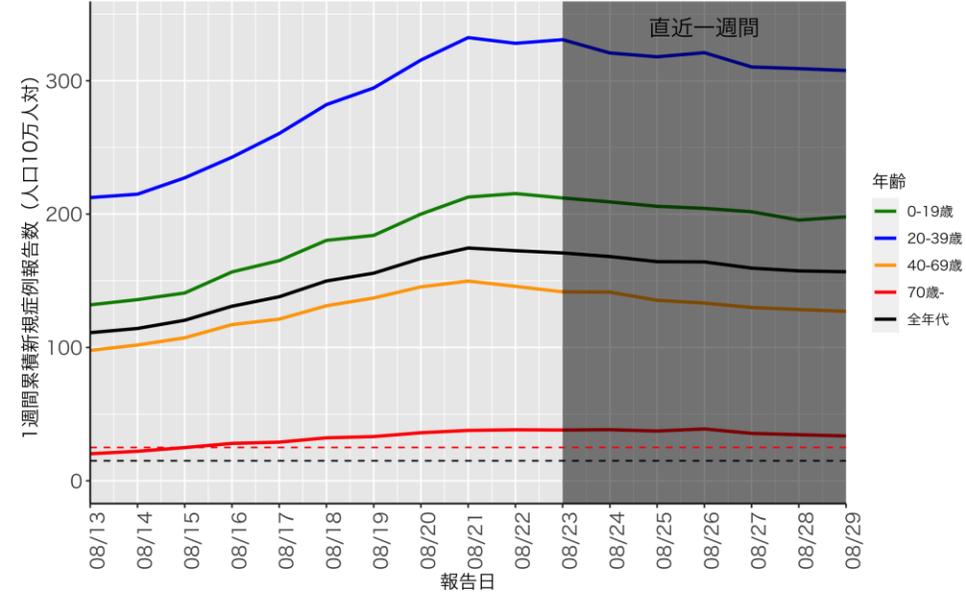
神奈川 (自治体公開情報)



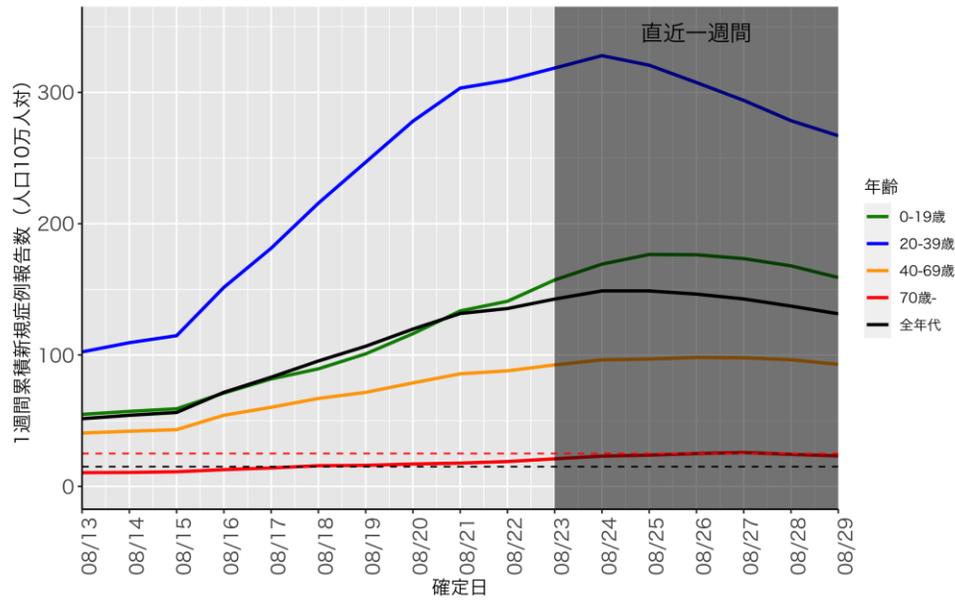
千葉 (HER-SYS)



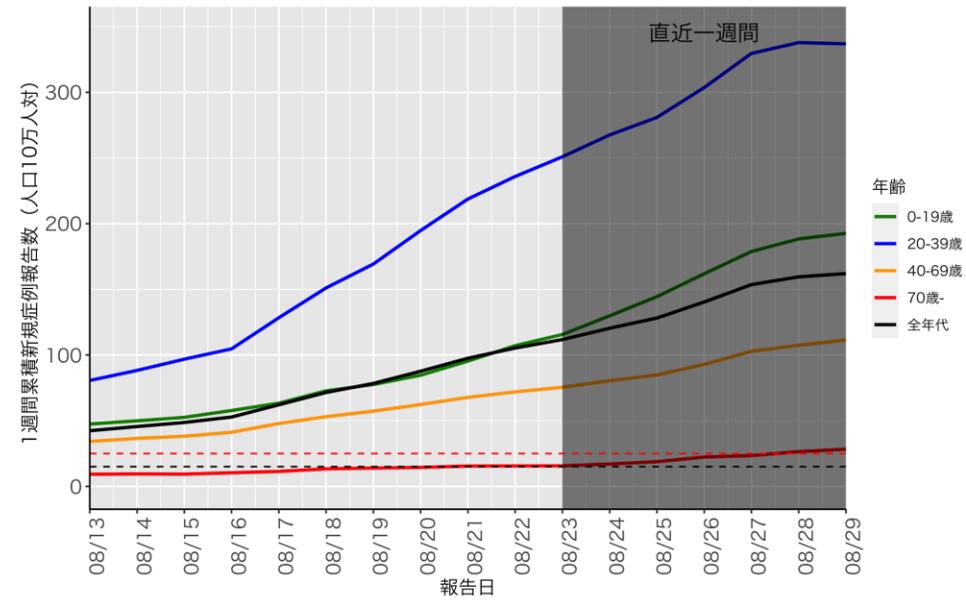
千葉 (自治体公開情報)



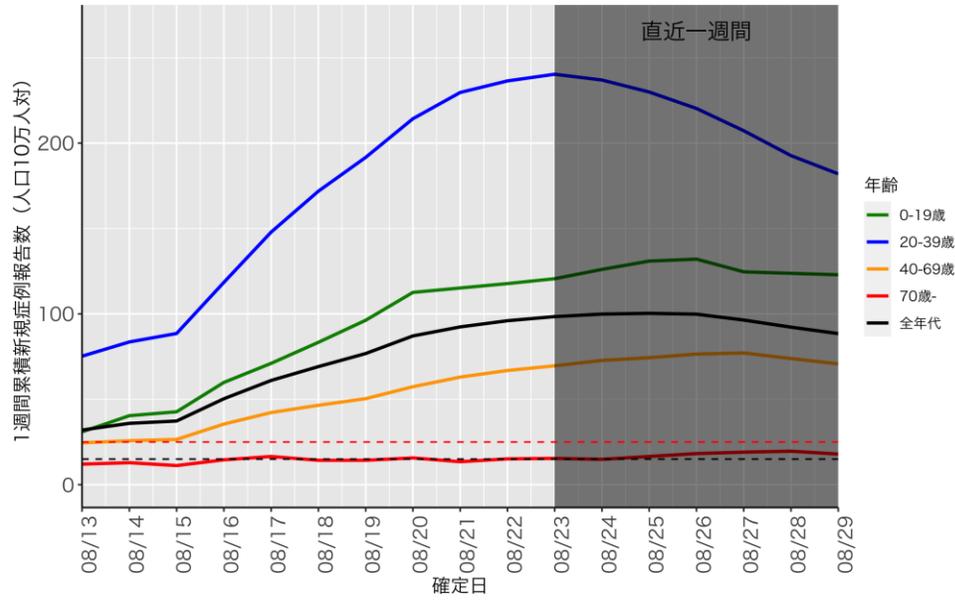
愛知 (HER-SYS)



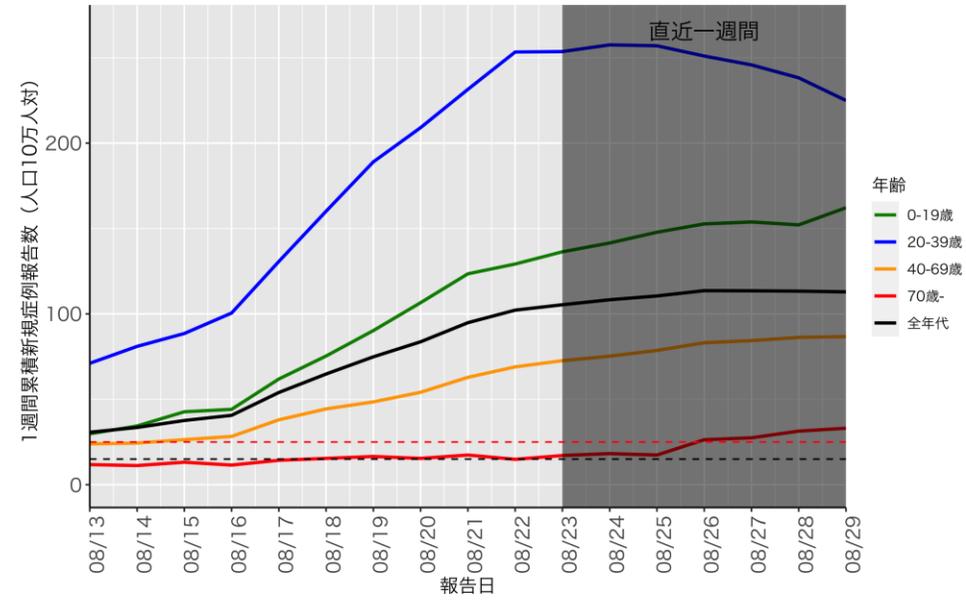
愛知 (自治体公開情報)



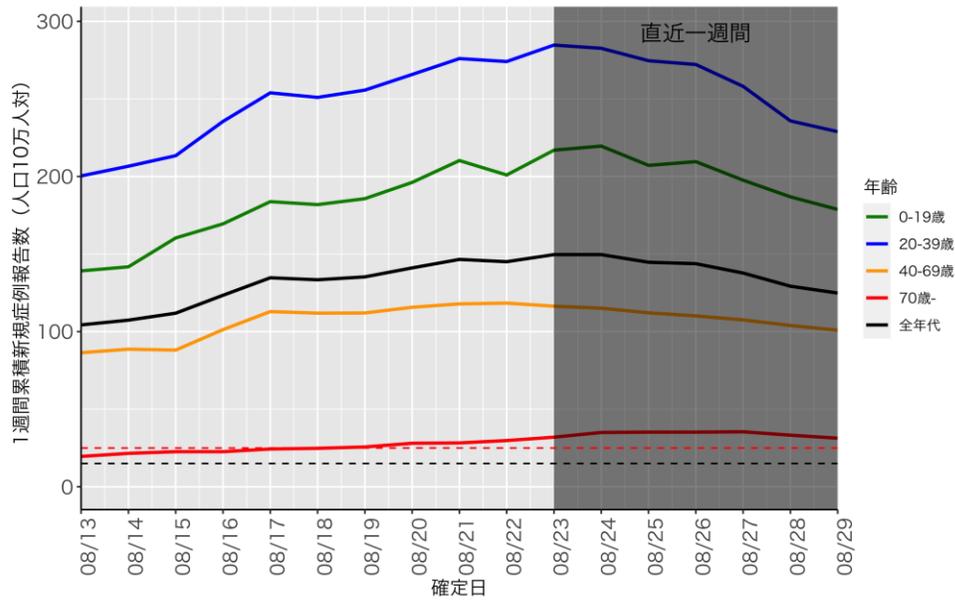
岐阜 (HER-SYS)



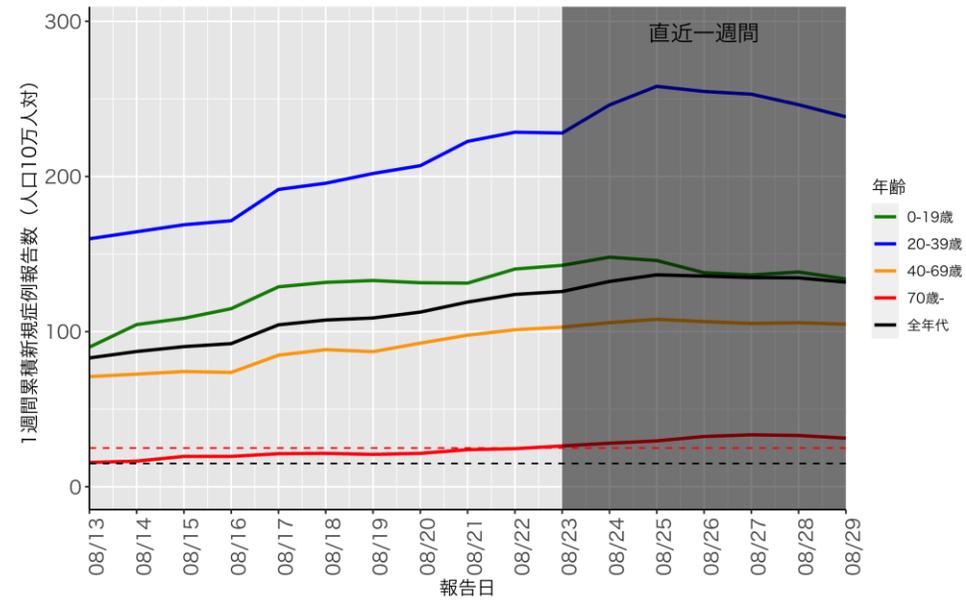
岐阜 (自治体公開情報)



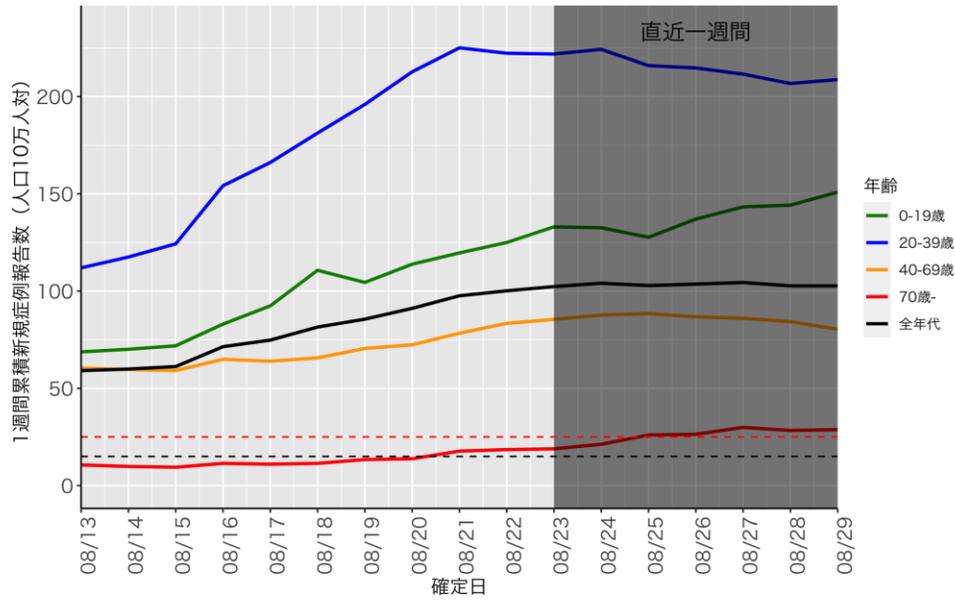
京都 (HER-SYS)



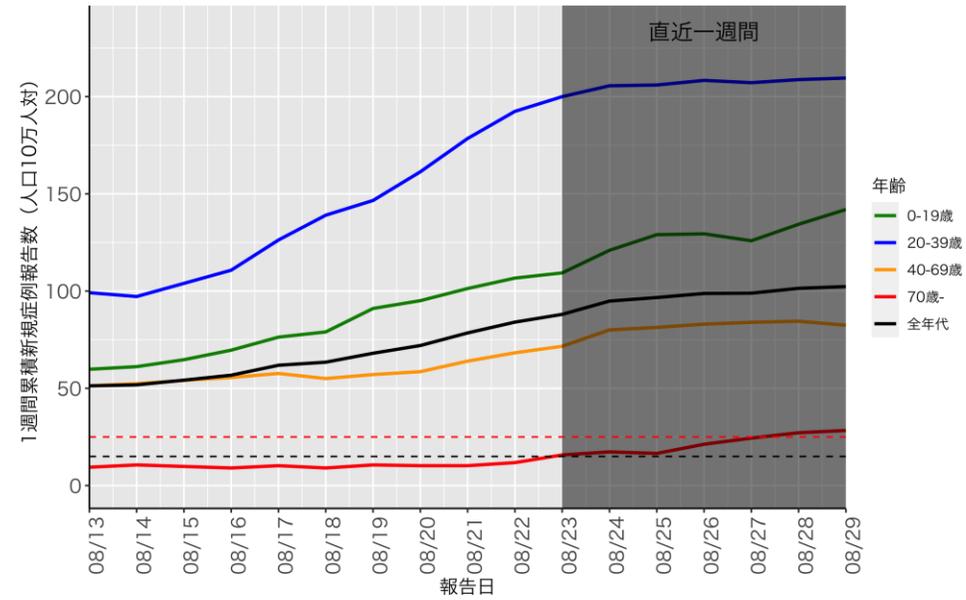
京都 (自治体公開情報)



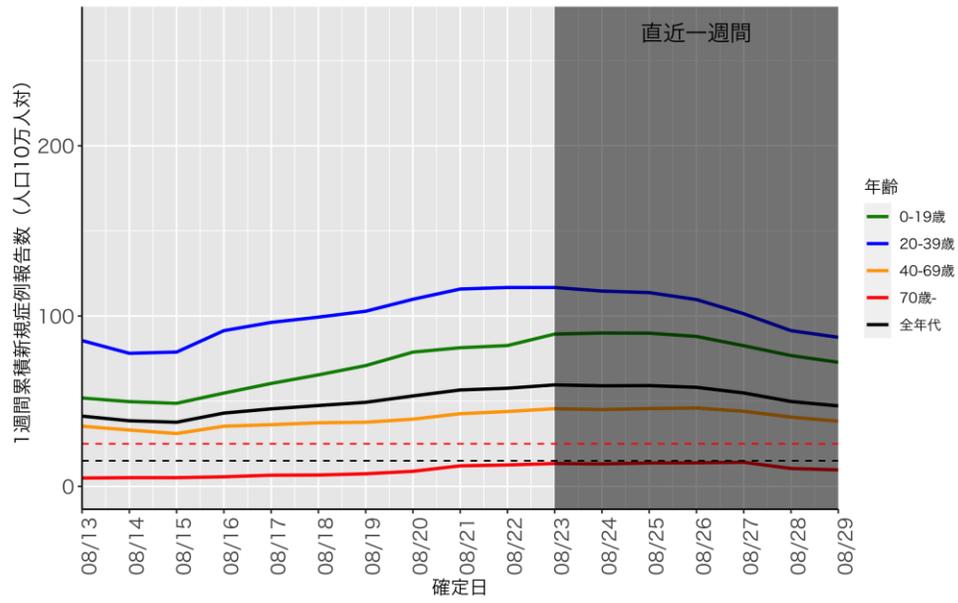
奈良 (HER-SYS)



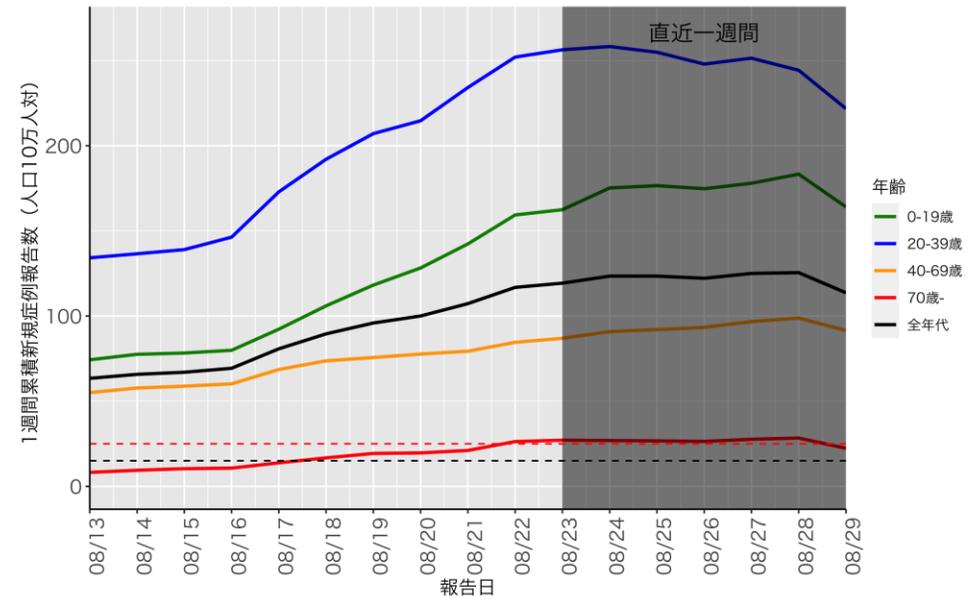
奈良 (自治体公開情報)



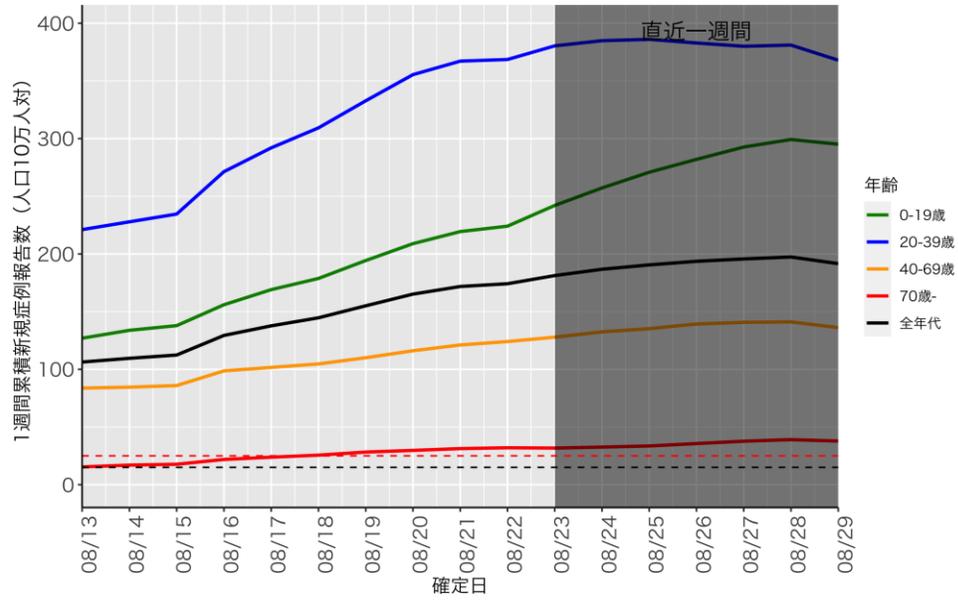
兵庫 (HER-SYS)



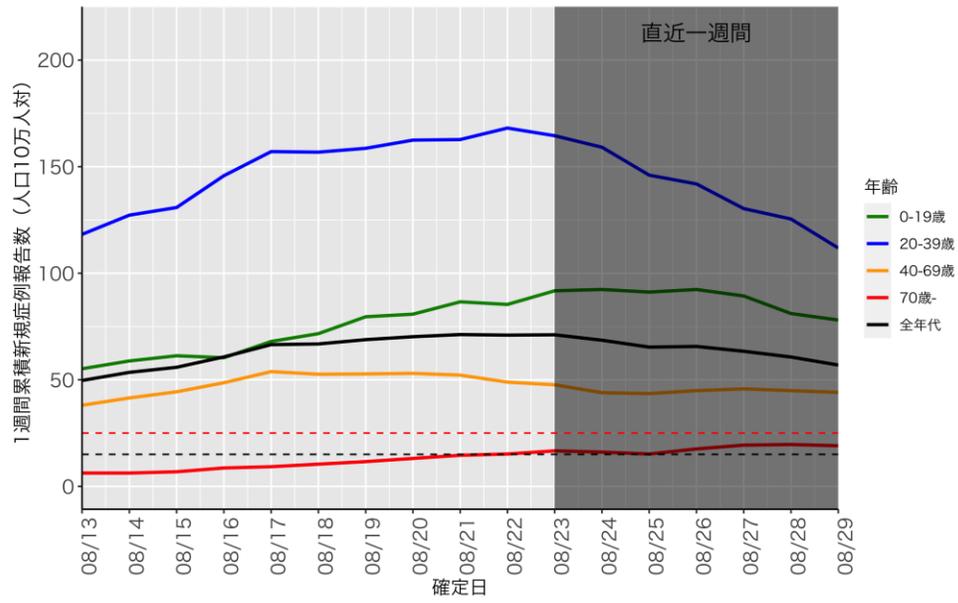
兵庫 (自治体公開情報)



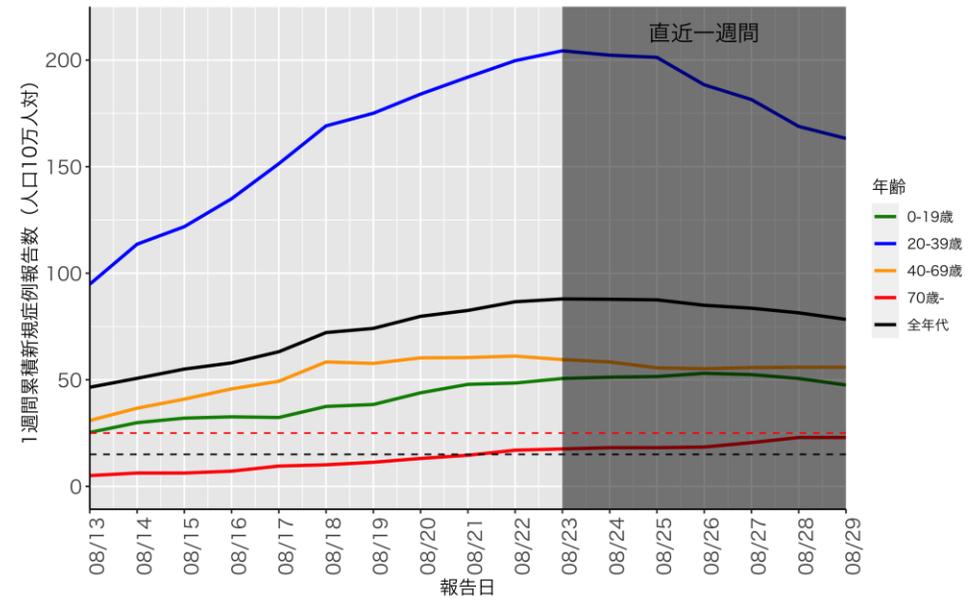
大阪 (HER-SYS)



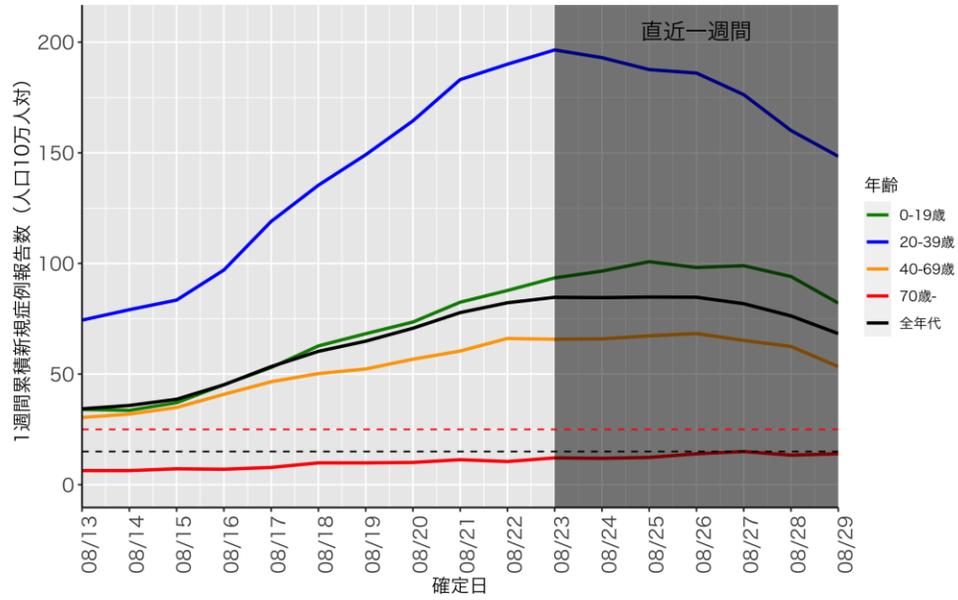
岡山 (HER-SYS)



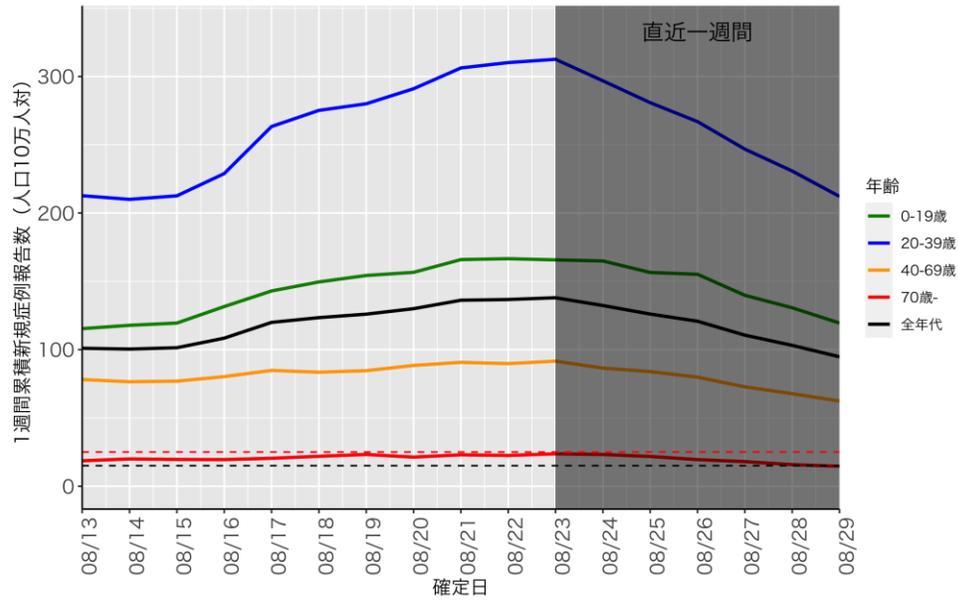
岡山 (自治体公開情報)



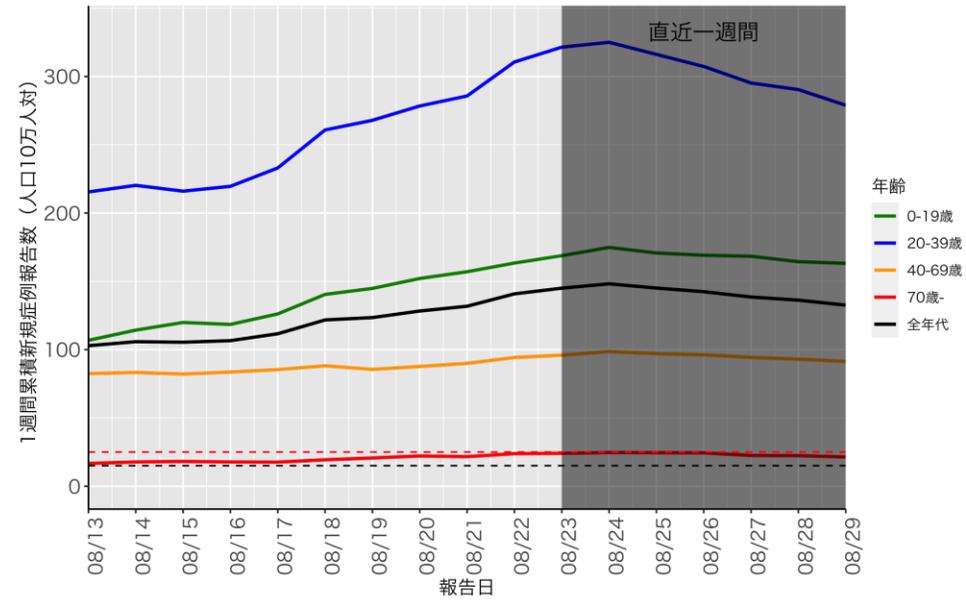
広島 (HER-SYS)



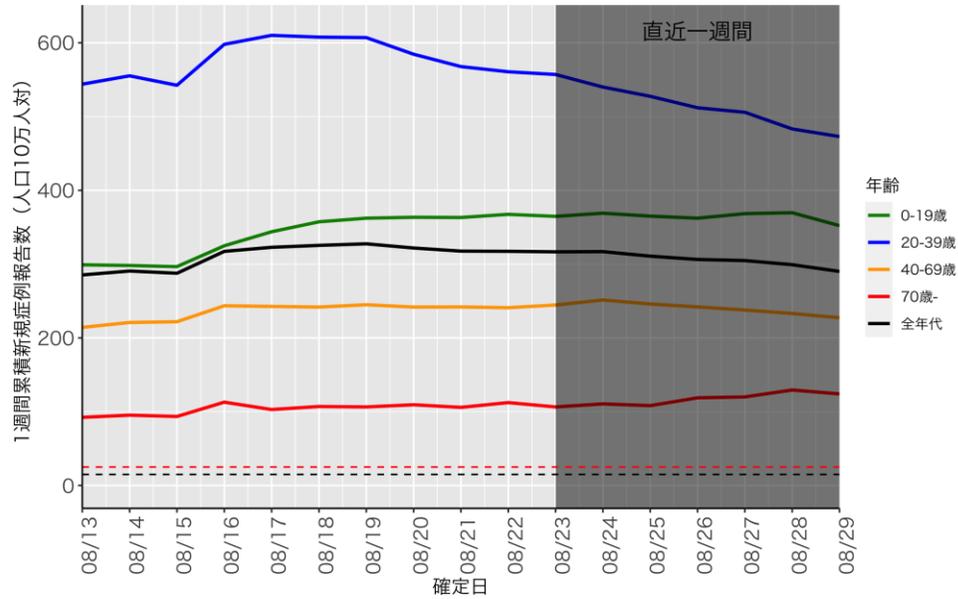
福岡 (HER-SYS)



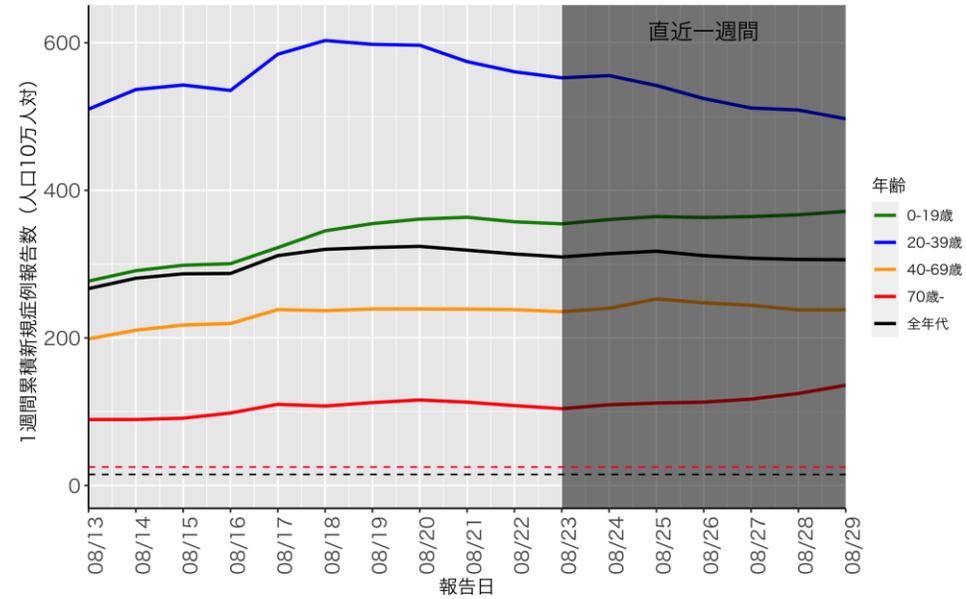
福岡 (自治体公開情報)



沖縄 (HER-SYS)



沖縄 (自治体公開情報)



人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ

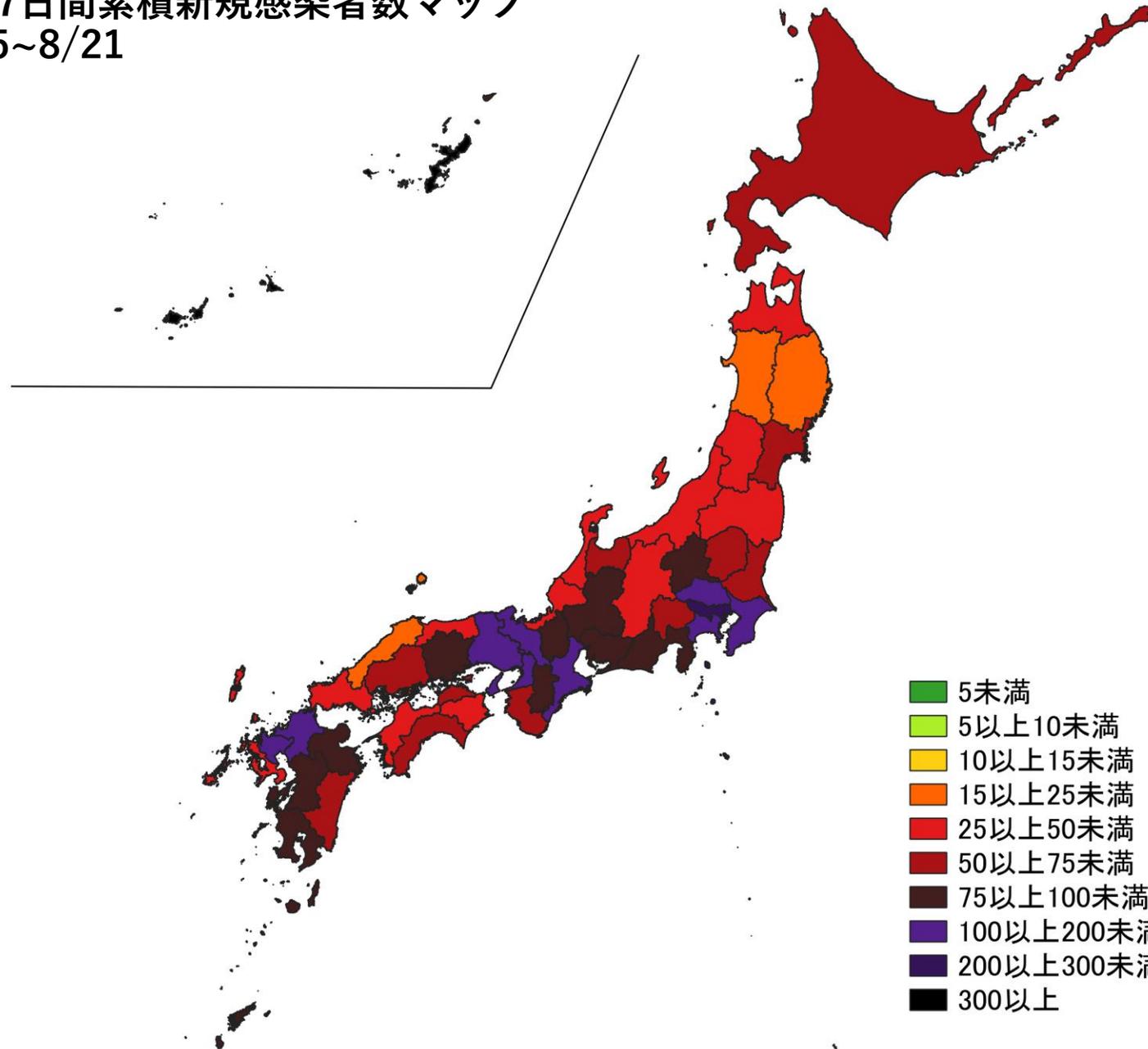
使用データ

- 2021年8月30日時点（8月29日公表分まで）の自治体公開情報を用いて、直近1週間（8/22～8/28）、1週間前（8/15～8/21）の人口10万人あたり7日間累積新規症例報告数（報告日）を都道府県別に図示した。
- 同様に、2021年8月30日時点のHER-SYSデータを用いて保健所管区別の分析（診断日）を行った。
- 集計は日曜日から土曜日であり、疫学週（月曜日から日曜日）とは異なる。
- **データ入力や公表の遅れを考慮し、直近1週間は参考資料とする。**
- **今週からカラーランプのスケールを10段階に変更した。**

まとめ

- 直近では、秋田県、岩手県がステージ3相当、それ以外の都道府県はステージ4相当以上。
- 保健所管轄単位では、レベルが下がった地域と上がった地域が混在しているが、全般に高いレベルが継続（報告遅れの可能性あり）。
- 東北地方、北陸地方では、一部でレベルが上昇し、新たにステージ3～4相当となった地域が散在。
- 首都圏、中京圏、関西圏ではほぼ全域でステージ4相当を上回り、広範囲で人口10万対100を超えるレベルが継続。
- 北海道、中国・四国地方、九州地方では広い範囲でステージ3～4相当が継続。
- 沖縄は離島も含む全域が人口10万対100を超えるレベル。

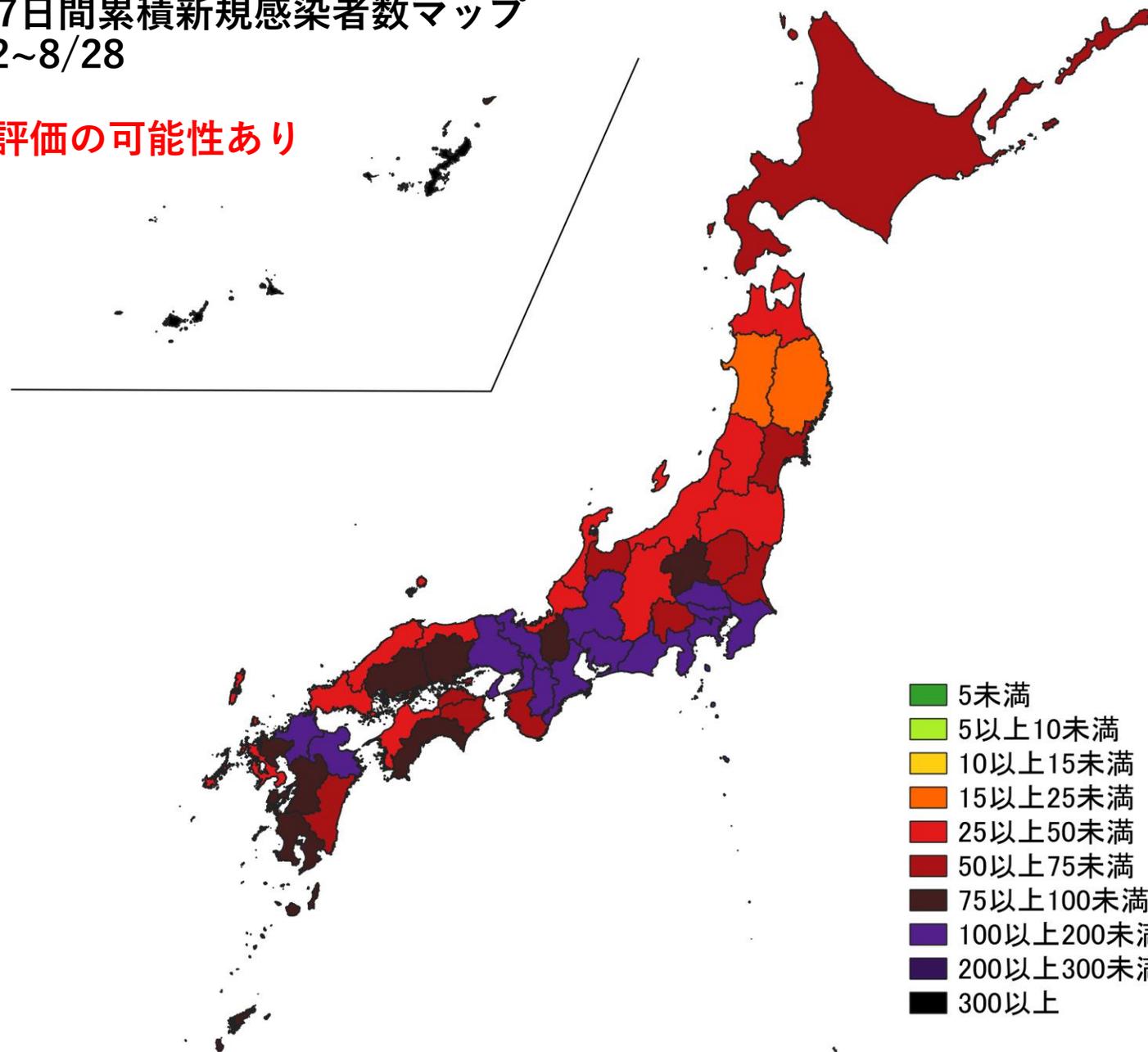
人口10万人あたりの7日間累積新規感染者数マップ
都道府県単位 8/15~8/21
(自治体公開情報)



- 5未満
- 5以上10未満
- 10以上15未満
- 15以上25未満
- 25以上50未満
- 50以上75未満
- 75以上100未満
- 100以上200未満
- 200以上300未満
- 300以上

人口10万人あたりの7日間累積新規感染者数マップ
都道府県単位 8/22~8/28
(自治体公開情報)

公表遅れによる過小評価の可能性あり



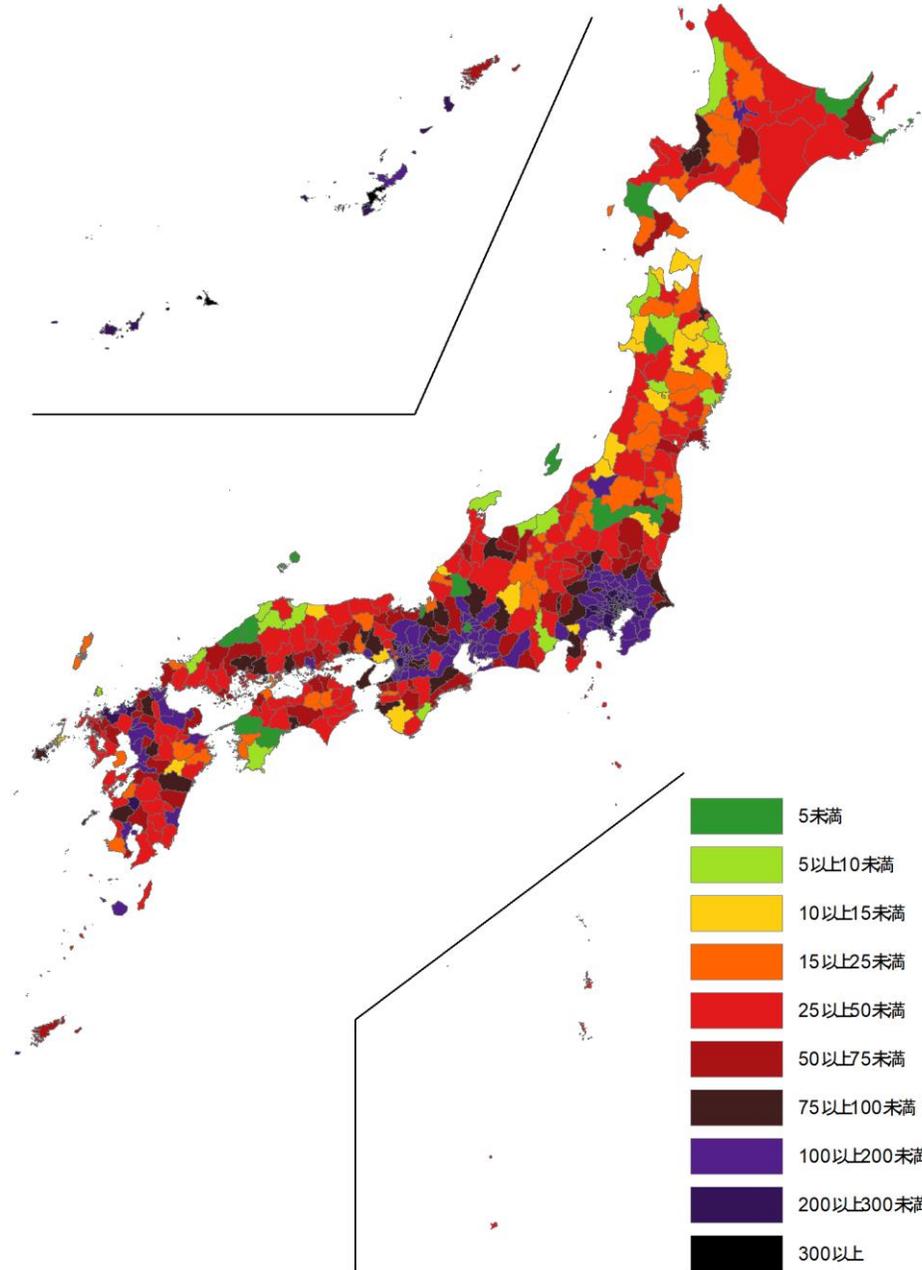
- 5未満
- 5以上10未満
- 10以上15未満
- 15以上25未満
- 25以上50未満
- 50以上75未満
- 75以上100未満
- 100以上200未満
- 200以上300未満
- 300以上

人口10万人あたりの7日間累積新規感染者数マップ

都道府県単位 8/15~8/21 (自治体公開情報)

ステージ4相当の保健所管区*

- 青森県青森市保健所
- 青森県八戸市保健所
- 青森県三戸地方保健所
- 岩手県盛岡市保健所
- 岩手県一関保健所
- 岩手県釜石保健所
- 秋田県秋田市保健所
- 秋田県由利本荘保健所
- 秋田県大仙保健所
- 山形県置賜保健所
- 山形県庄内保健所
- 新潟県新潟市
- 新潟県長岡保健所
- 新潟県柏崎保健所
- 新潟県十日町保健所
- 新潟県新津保健所
- 福井県若狭保健所
- 福井県丹南保健所
- 福井県福井保健所
- 長野県長野市保健所
- 長野県上田保健所
- 長野県飯田保健所
- 長野県佐久保健所
- 長野県北信保健所
- 長野県大町保健所
- 奈良県奈良市保健所
- 奈良県中和保健所
- 奈良県郡山保健所
- 奈良県内吉野保健所
- 奈良県吉野保健所
- 和歌山県和歌山市保健所
- 和歌山県橋本保健所
- 和歌山県湯浅保健所
- 和歌山県御坊保健所
- 和歌山県新宮保健所
- 和歌山県岩出保健所
- 鳥取県鳥取市保健所
- 島根県松江市・島根県共同設置松江保健所
- 島根県益田保健所
- 山口県下関保健所
- 山口県宇部環境保健所
- 山口県山口環境保健所
- 山口県周南環境保健所
- 山口県岩国環境保健所
- 山口県柳井環境保健所
- 徳島県徳島保健所
- 徳島県阿南保健所
- 徳島県吉野川保健所
- 徳島県美波保健所
- 大分県大分市保健所
- 大分県東部保健所
- 大分県北部保健所
- 大分県西部保健所
- 大分県中部保健所



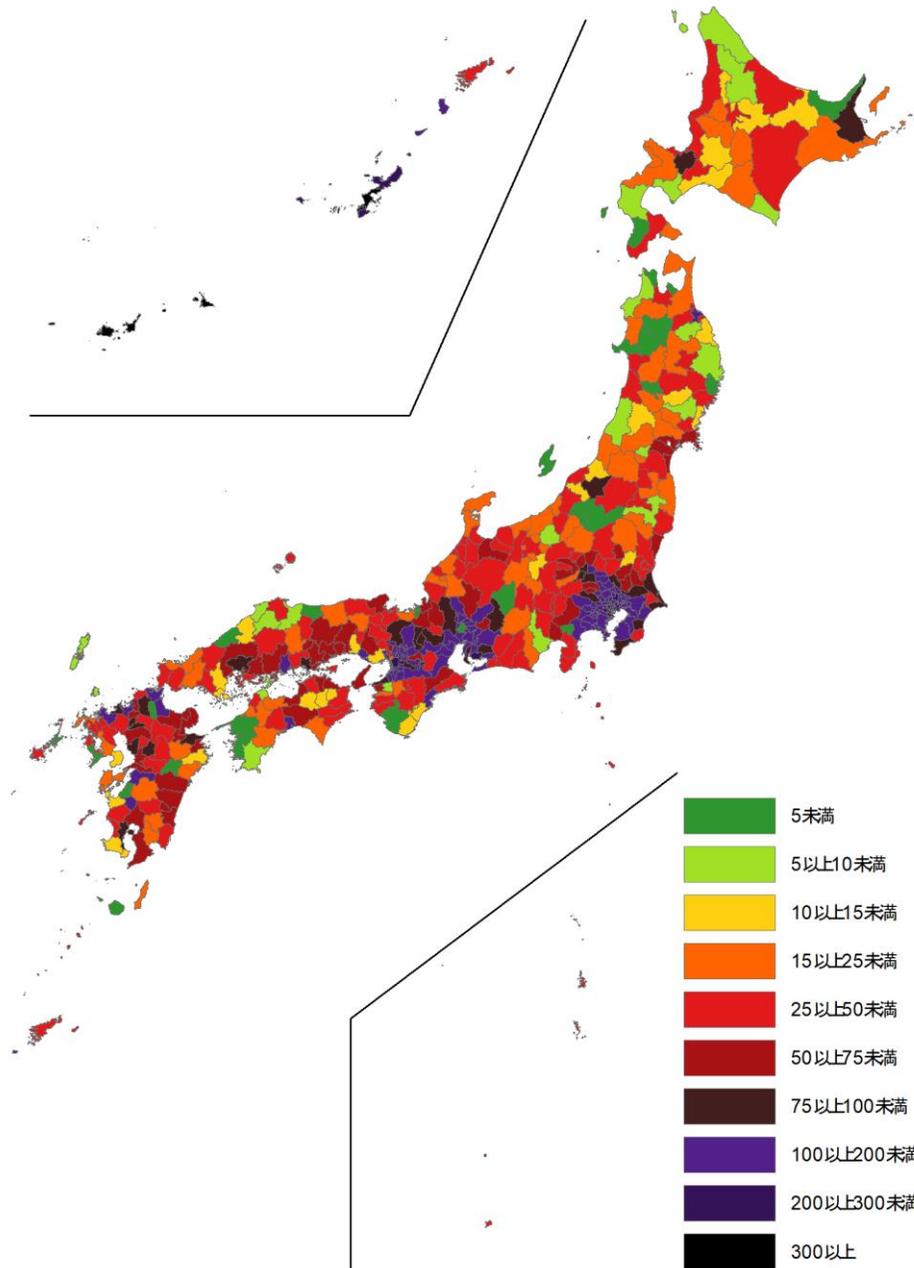
*緊急事態宣言・まん延防止等重点措置対象都道府県を除く

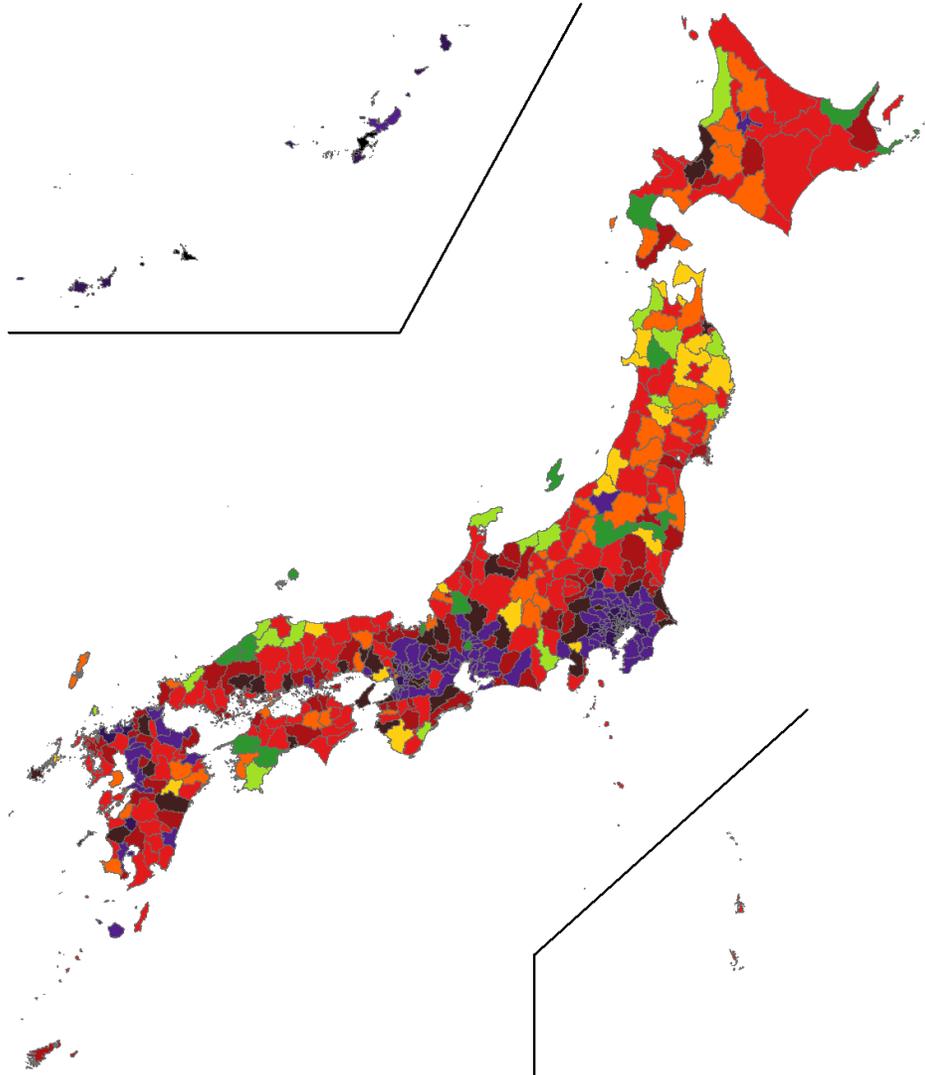
人口10万人あたりの7日間累積新規感染者数マップ 都道府県単位 8/22~8/28 (自治体公開情報) 公表遅れによる過小評価の可能性あり

ステージ4相当の保健所管区*

- 青森県青森市保健所
- 青森県八戸市保健所
- 青森県三戸地方保健所
- 岩手県盛岡市保健所
- 岩手県大船渡保健所
- 岩手県中部保健所
- 秋田県秋田市保健所
- 秋田県由利本荘保健所
- 新潟県新潟市
- 新潟県長岡保健所
- 新潟県十日町保健所
- 新潟県新津保健所
- 福井県二州保健所
- 福井県丹南保健所
- 福井県坂井保健所
- 長野県長野市保健所
- 長野県佐久保健所
- 長野県伊那保健所
- 長野県大町保健所
- 奈良県奈良市保健所
- 奈良県中和保健所
- 奈良県郡山保健所
- 奈良県内吉野保健所
- 奈良県吉野保健所
- 和歌山県和歌山市保健所
- 和歌山県湯浅保健所
- 和歌山県御坊保健所
- 島根県松江市・島根県共同設置松江保健所
- 島根県益田保健所
- 島根県隠岐保健所
- 山口県下関保健所
- 山口県宇部環境保健所
- 山口県周南環境保健所
- 徳島県徳島保健所
- 徳島県阿南保健所
- 徳島県美波保健所
- 大分県大分市保健所
- 大分県東部保健所
- 大分県北部保健所
- 大分県西部保健所
- 大分県中部保健所

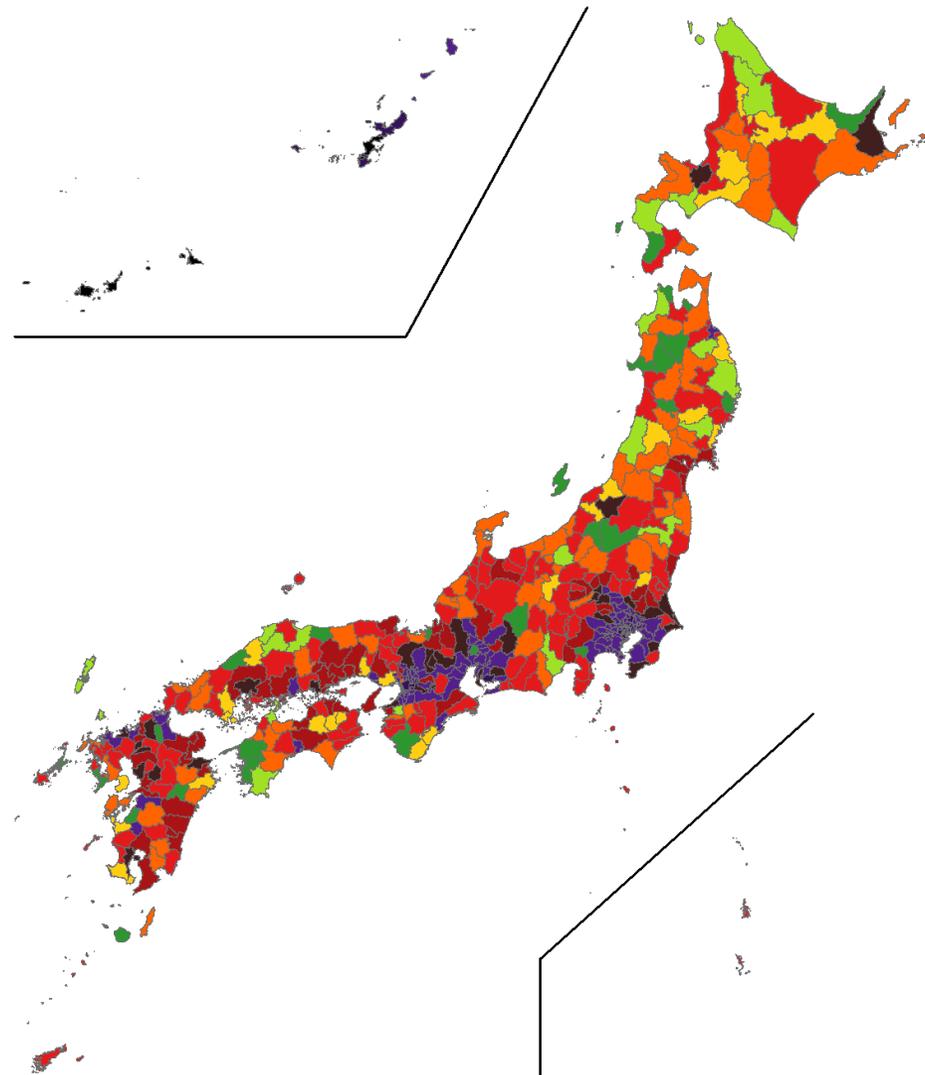
*緊急事態宣言・まん延防止等重点措置対象都道府県を除く





8/15~8/21

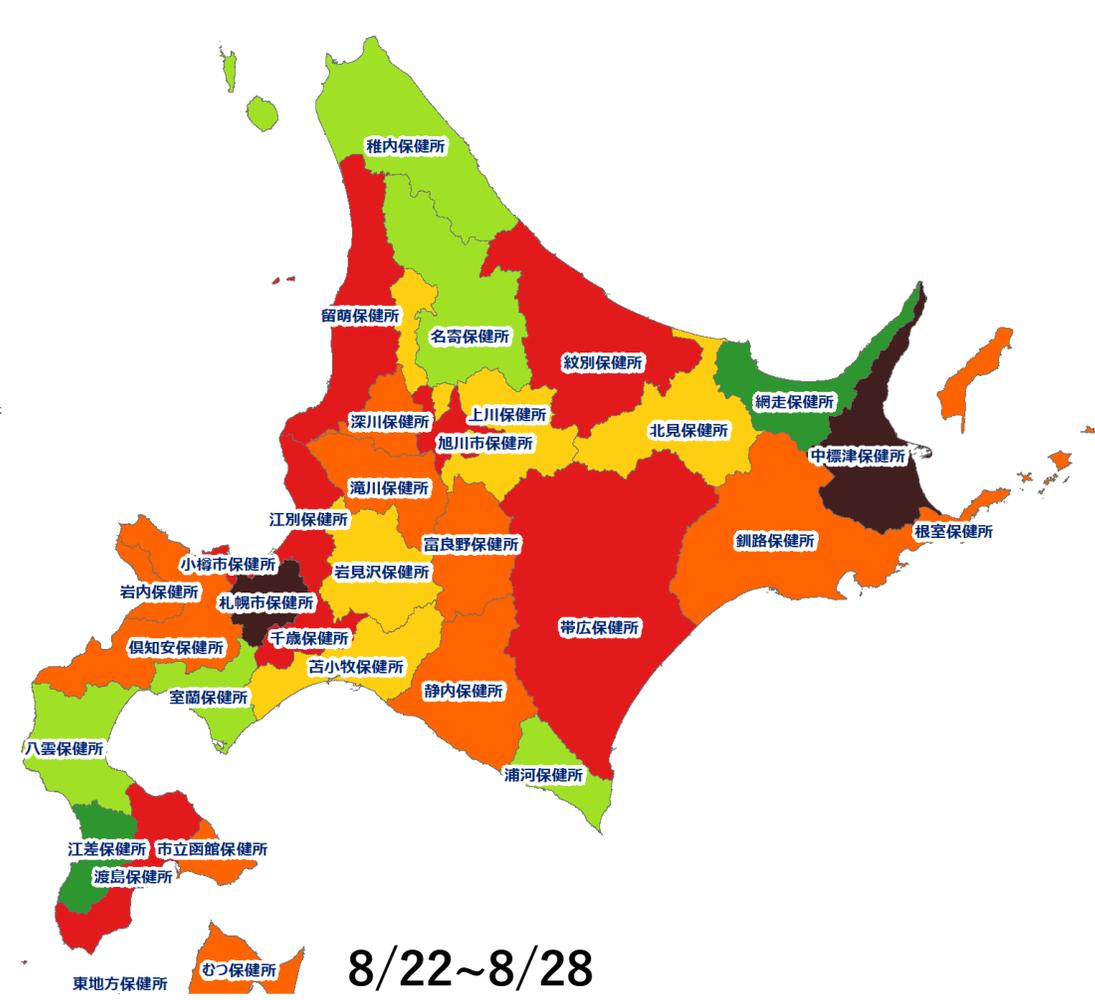
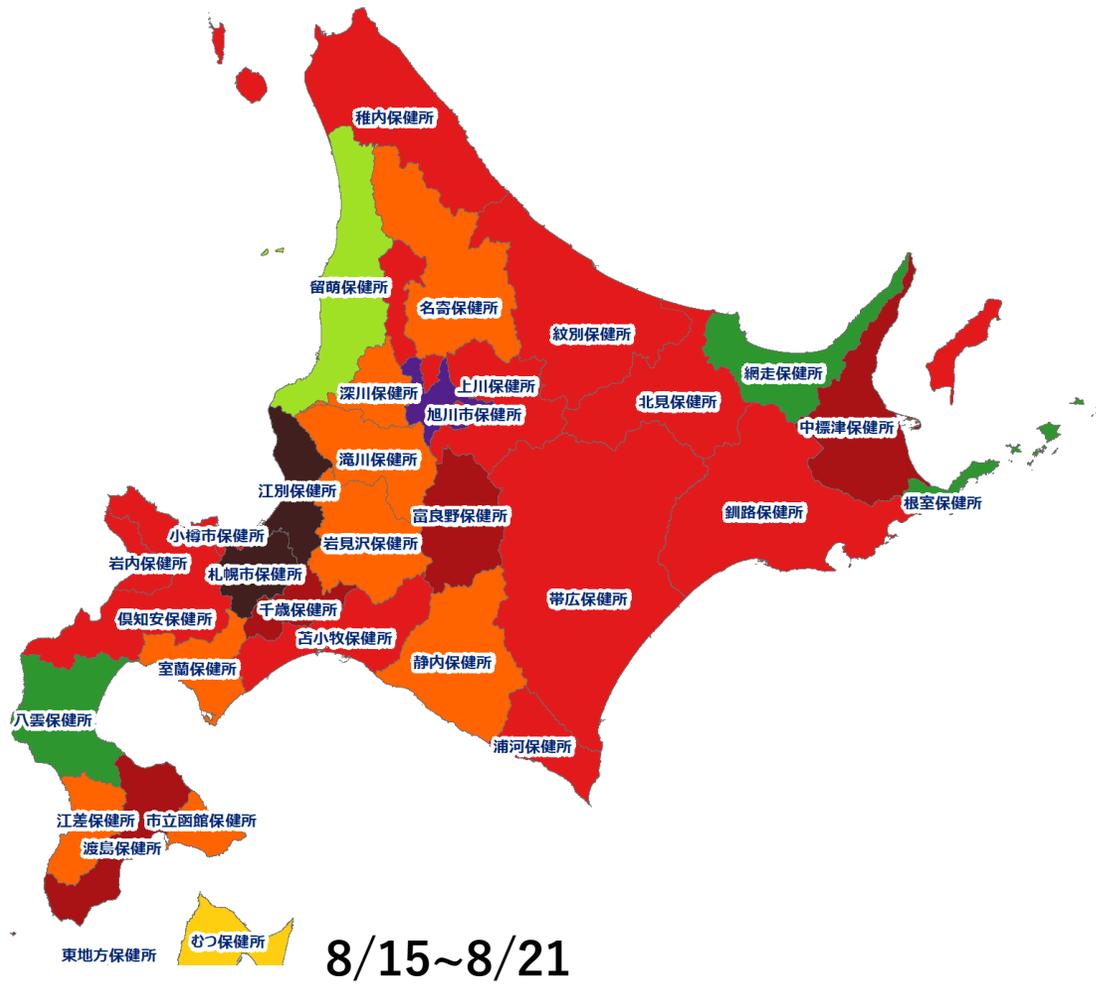
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
保健所単位 (HER-SYS情報)



8/15~8/21

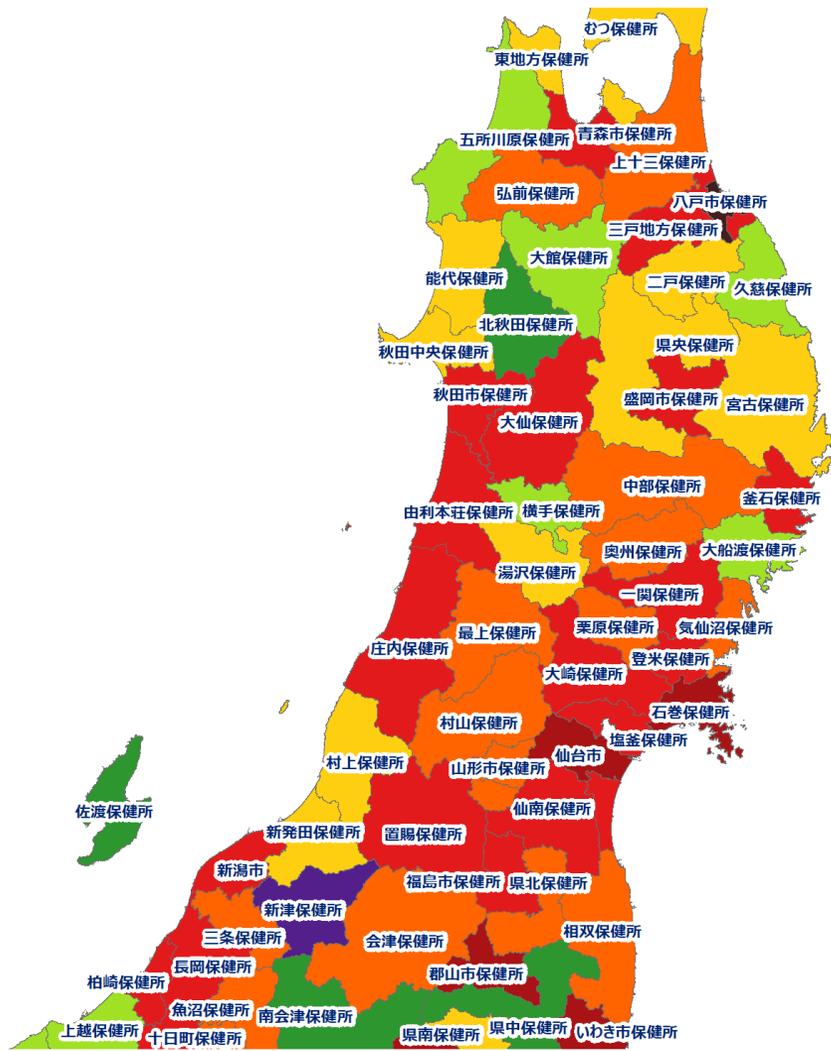
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





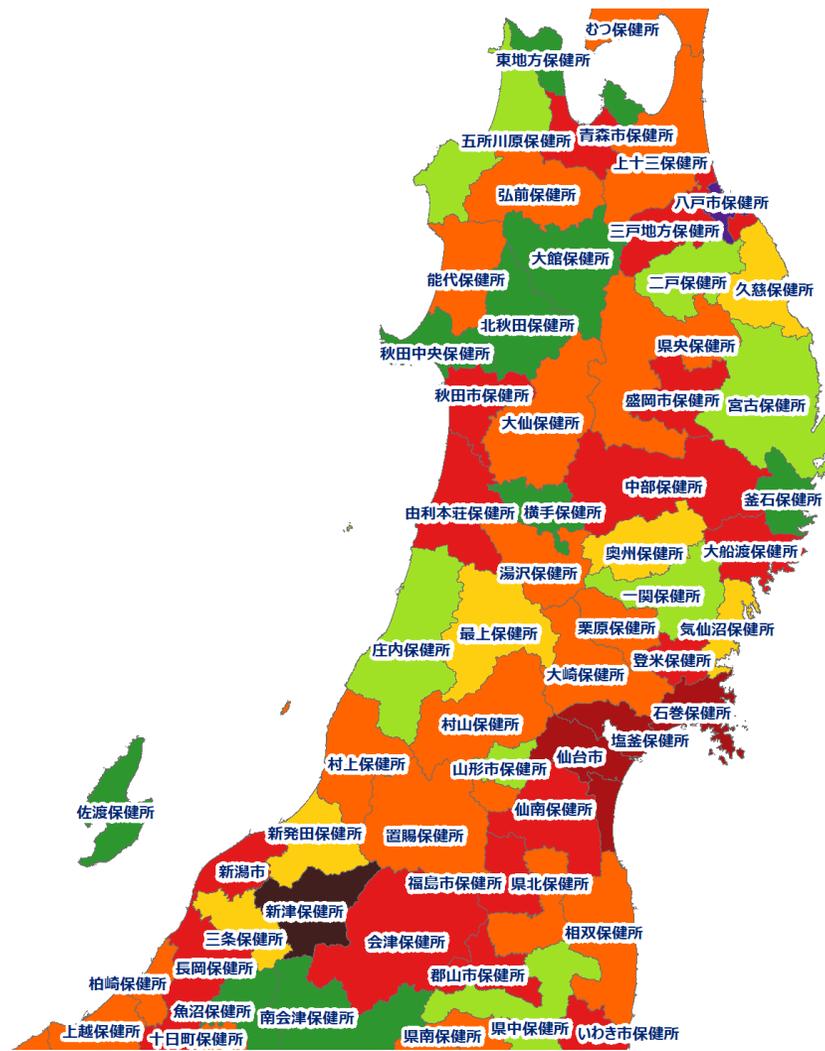
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
北海道（HER-SYS情報）

入力遅れによる
過小評価の可能性あり



8/15~8/21

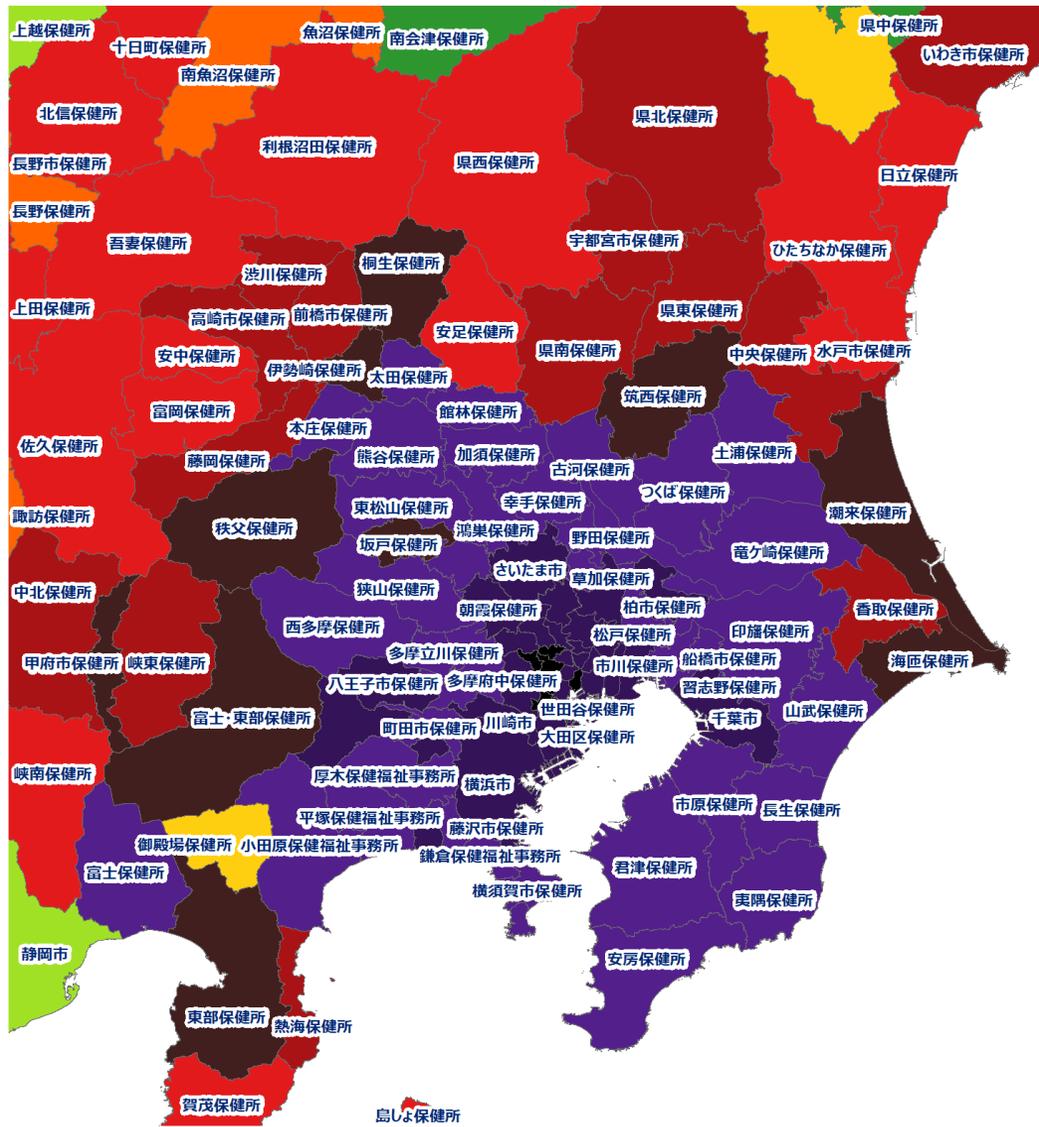
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
東北地域 (HER-SYS情報)



8/22~8/28

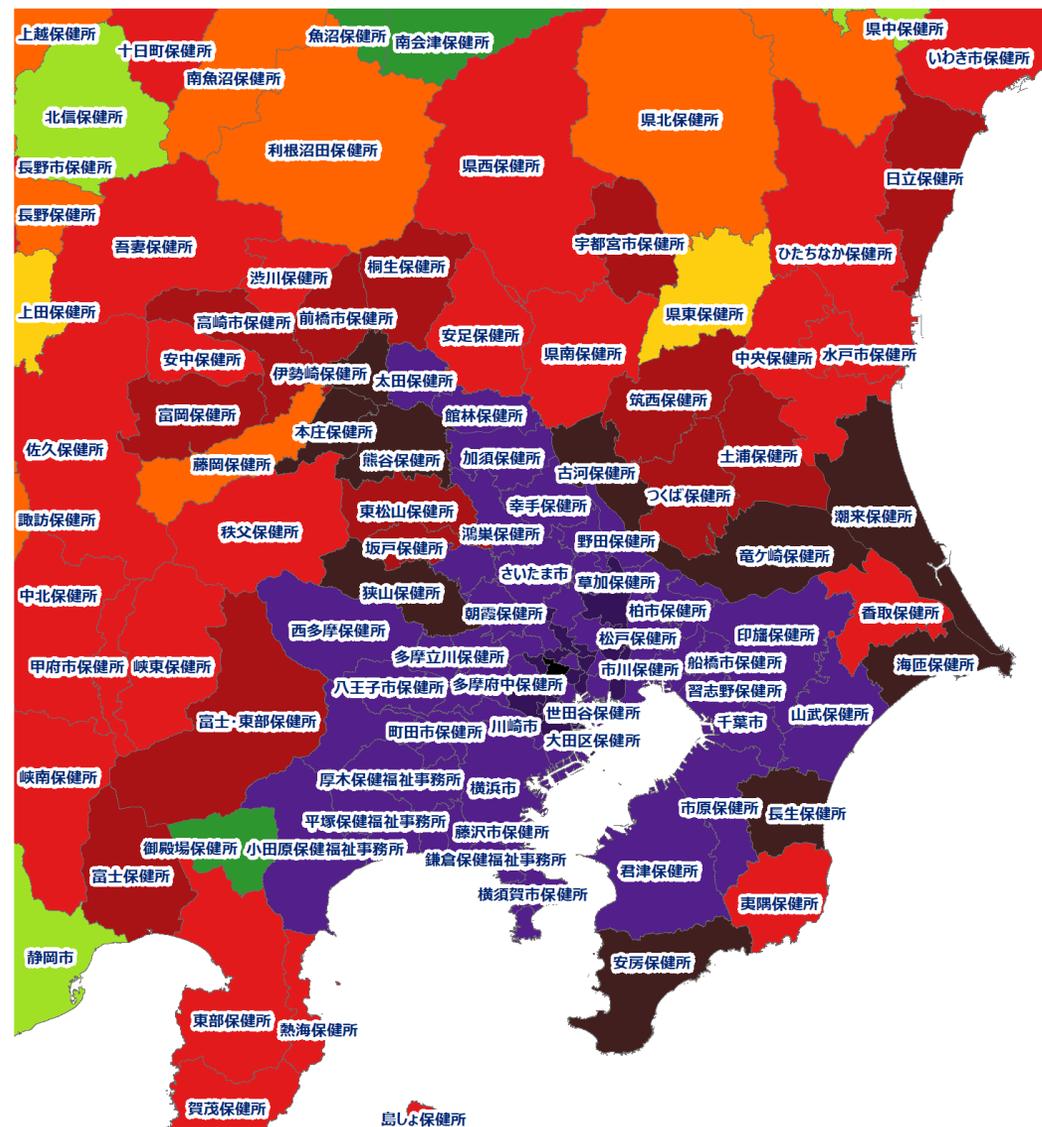
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





8/15~8/21

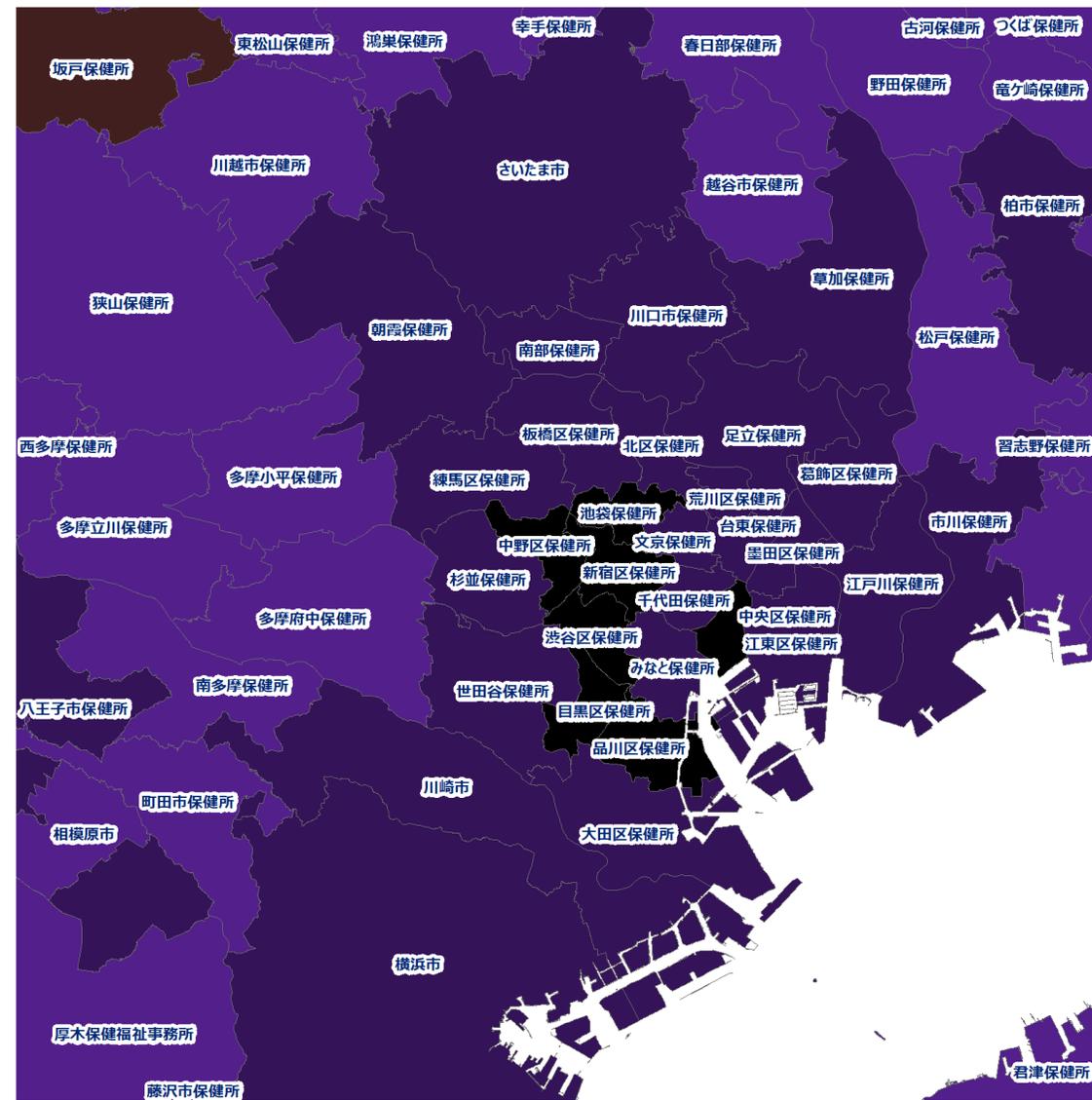
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
首都圏（HER-SYS情報）



8/22~8/28

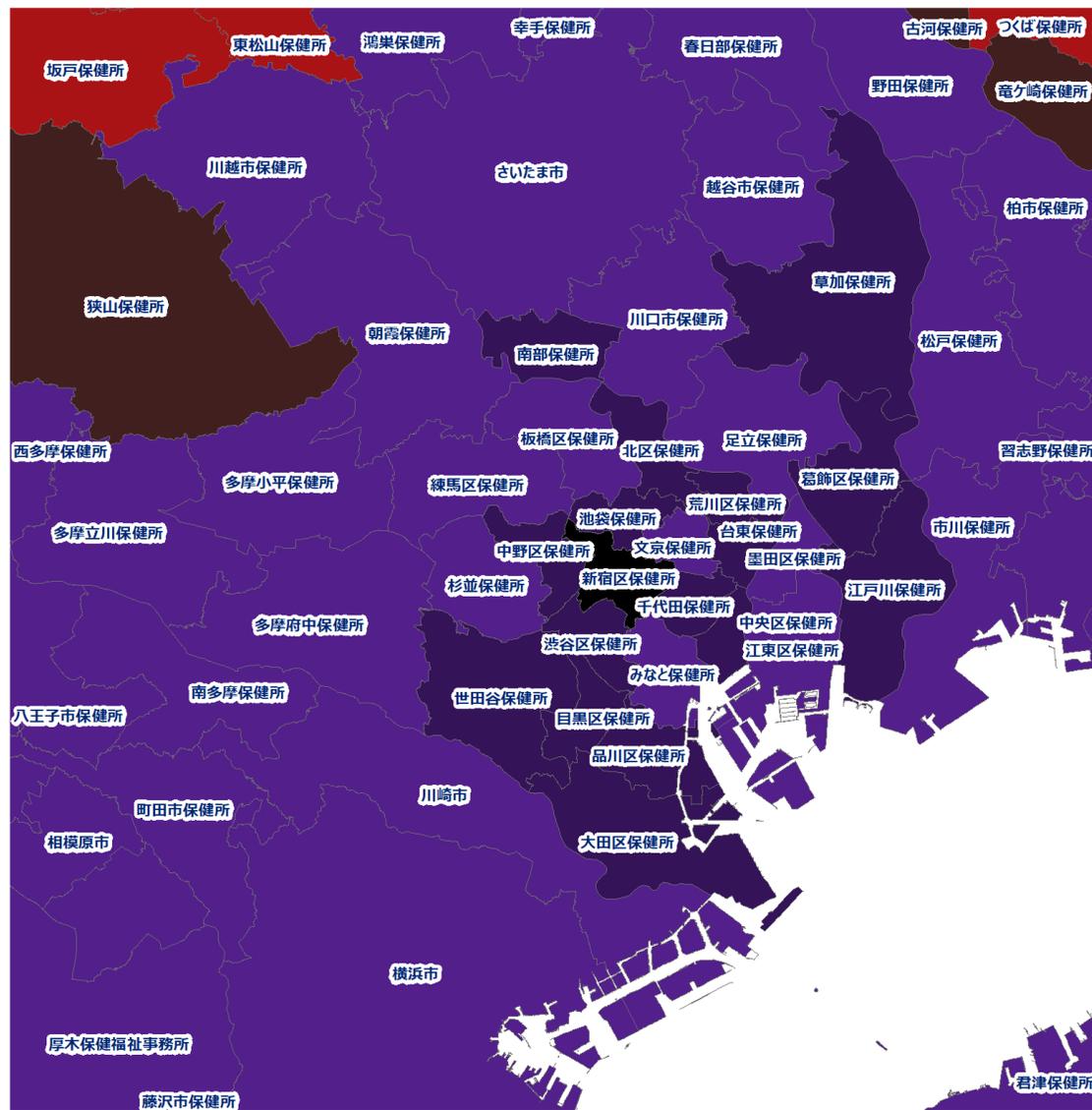
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





8/15~8/21

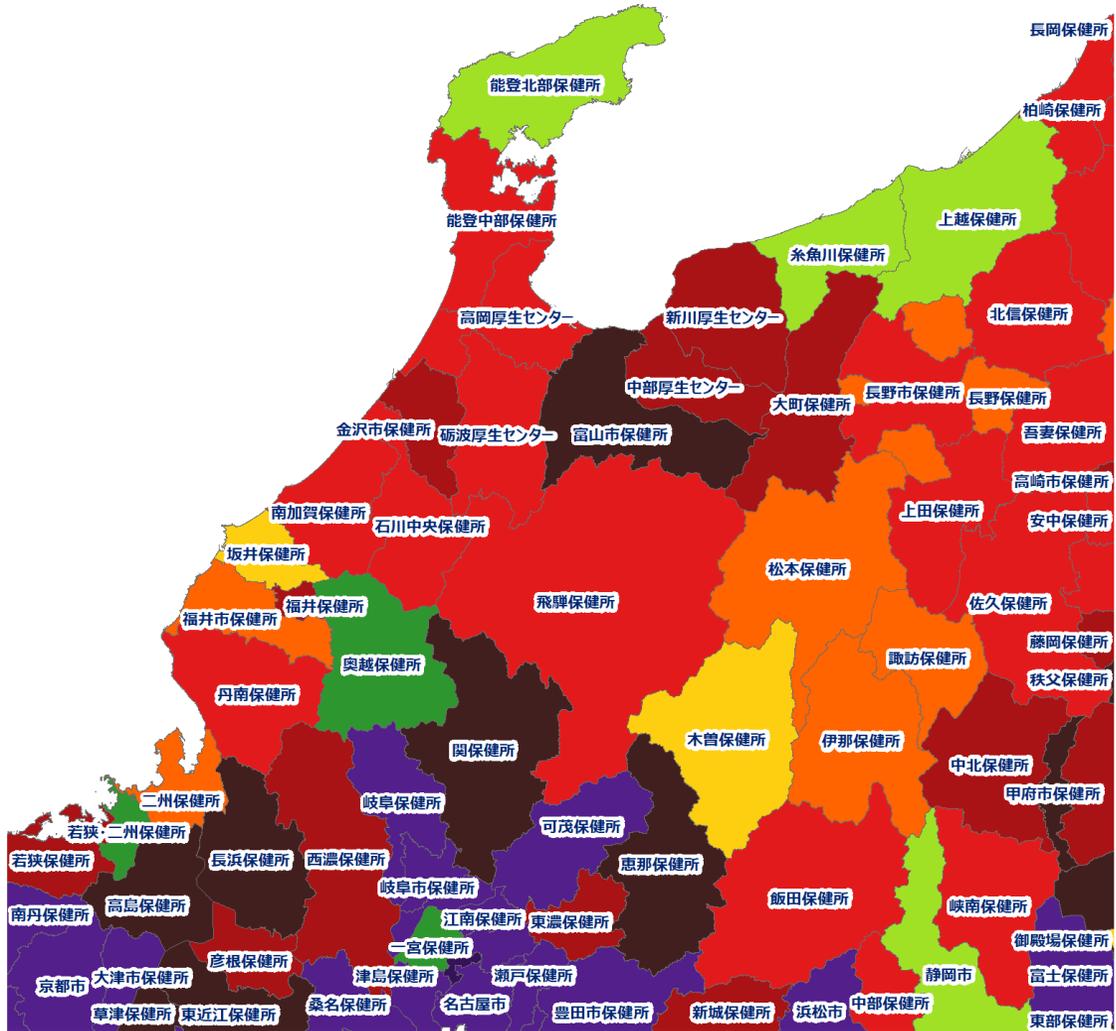
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
東京周辺（HER-SYS情報）



8/22~8/28

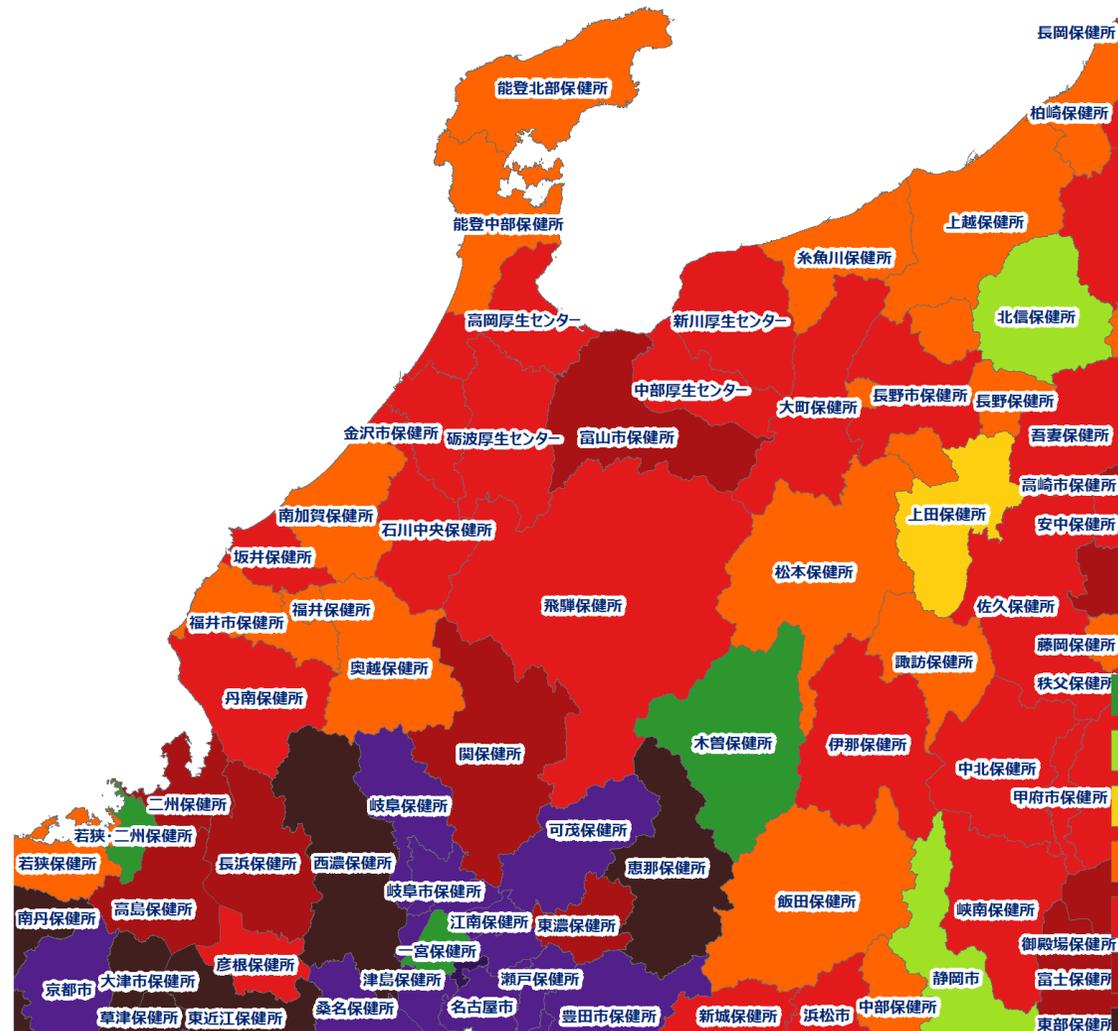
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





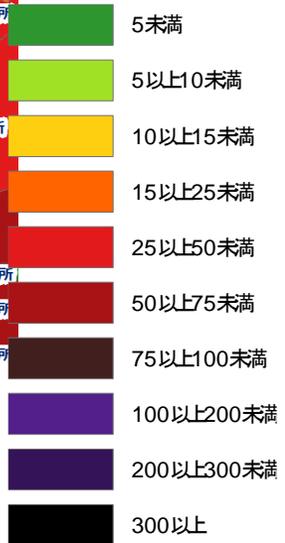
8/15~8/21

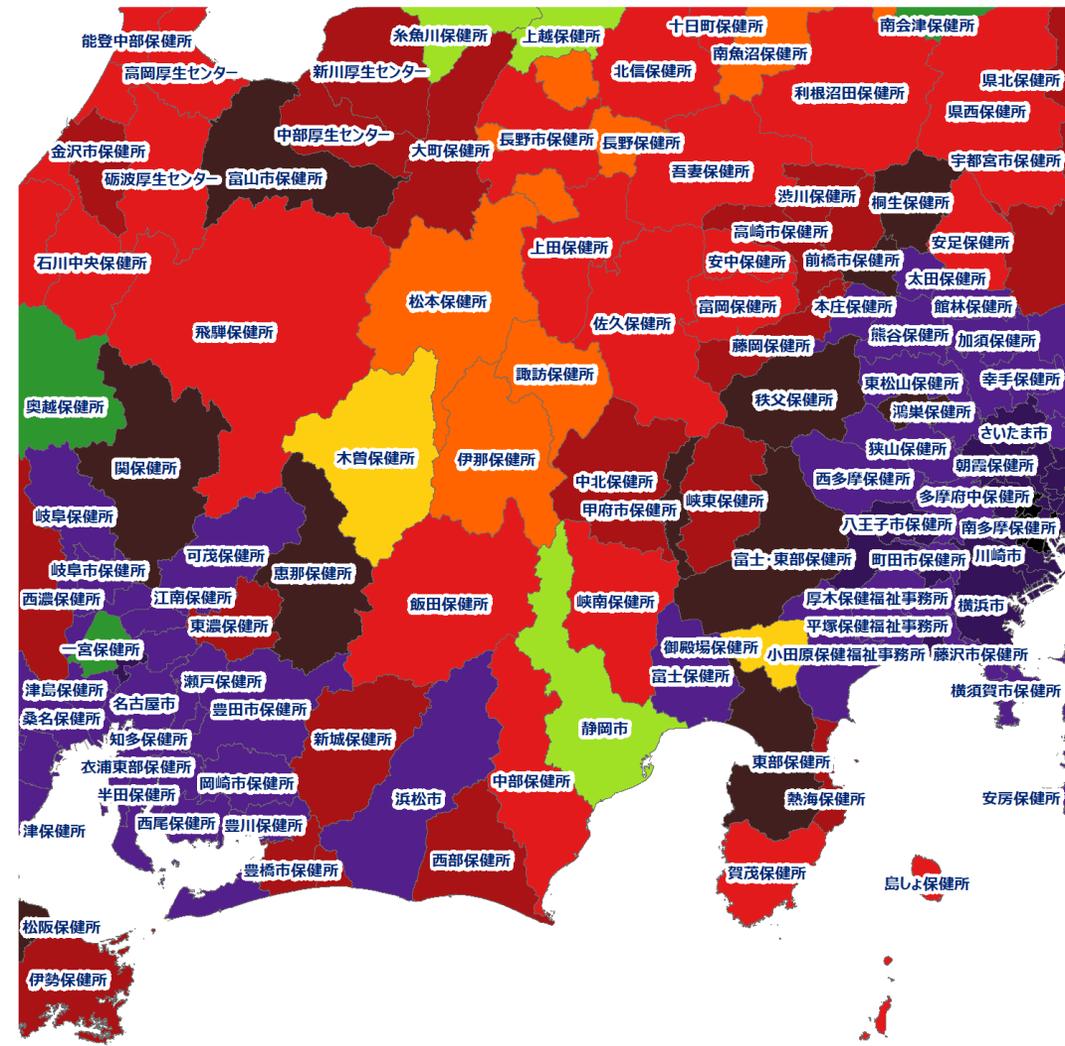
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
北陸・中部地域（HER-SYS情報）



8/22~8/28

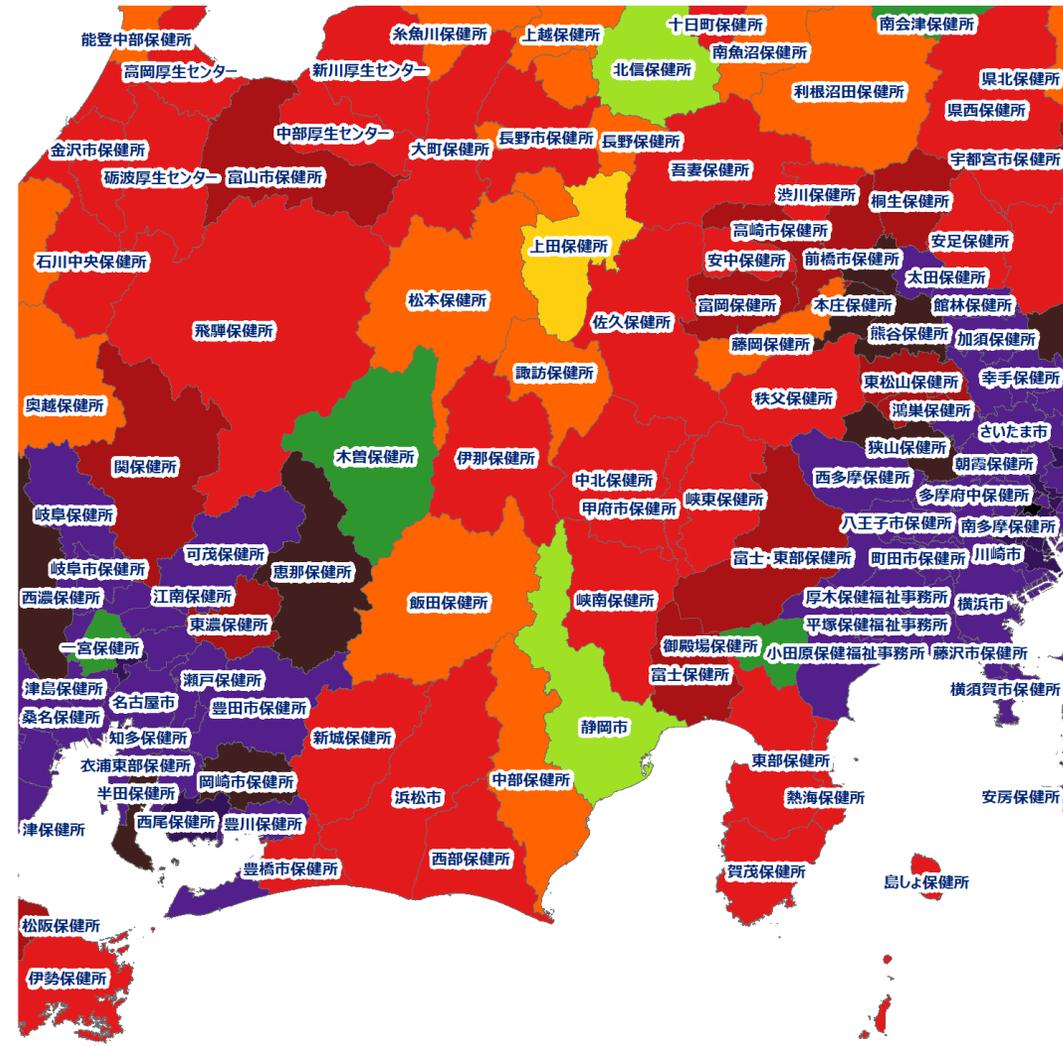
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





8/15~8/21

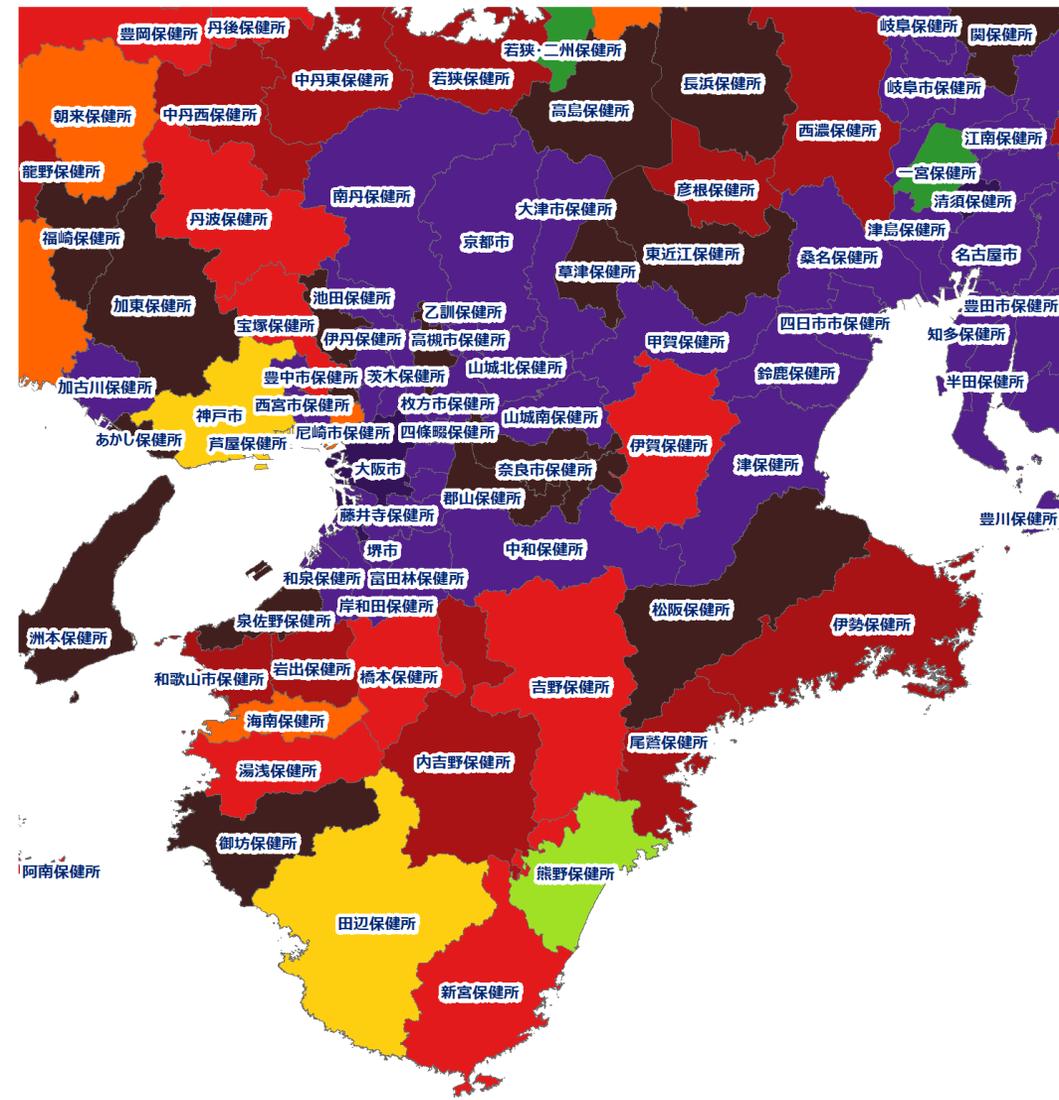
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
東海道・中京圏（HER-SYS情報）



8/22~8/28

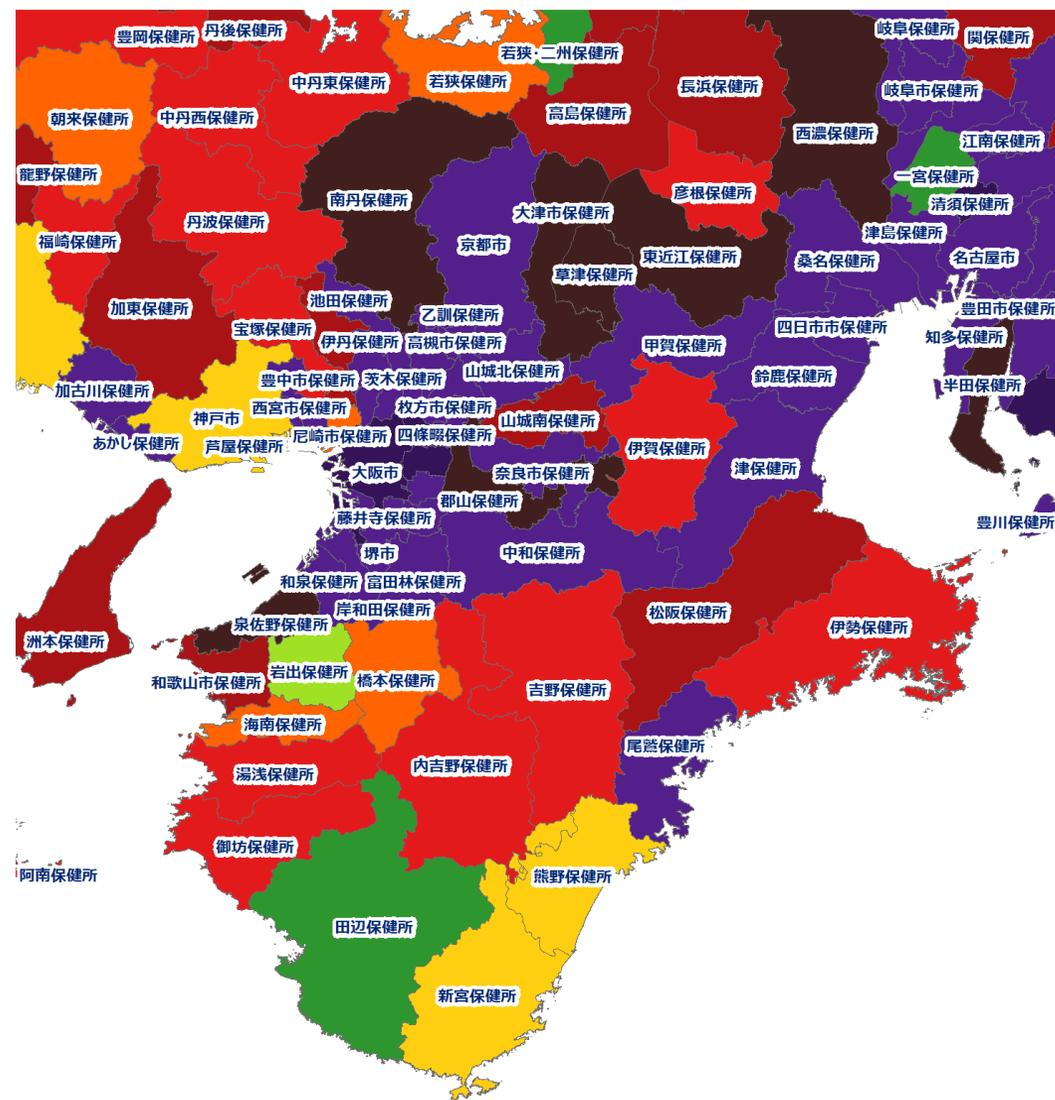
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





8/15~8/21

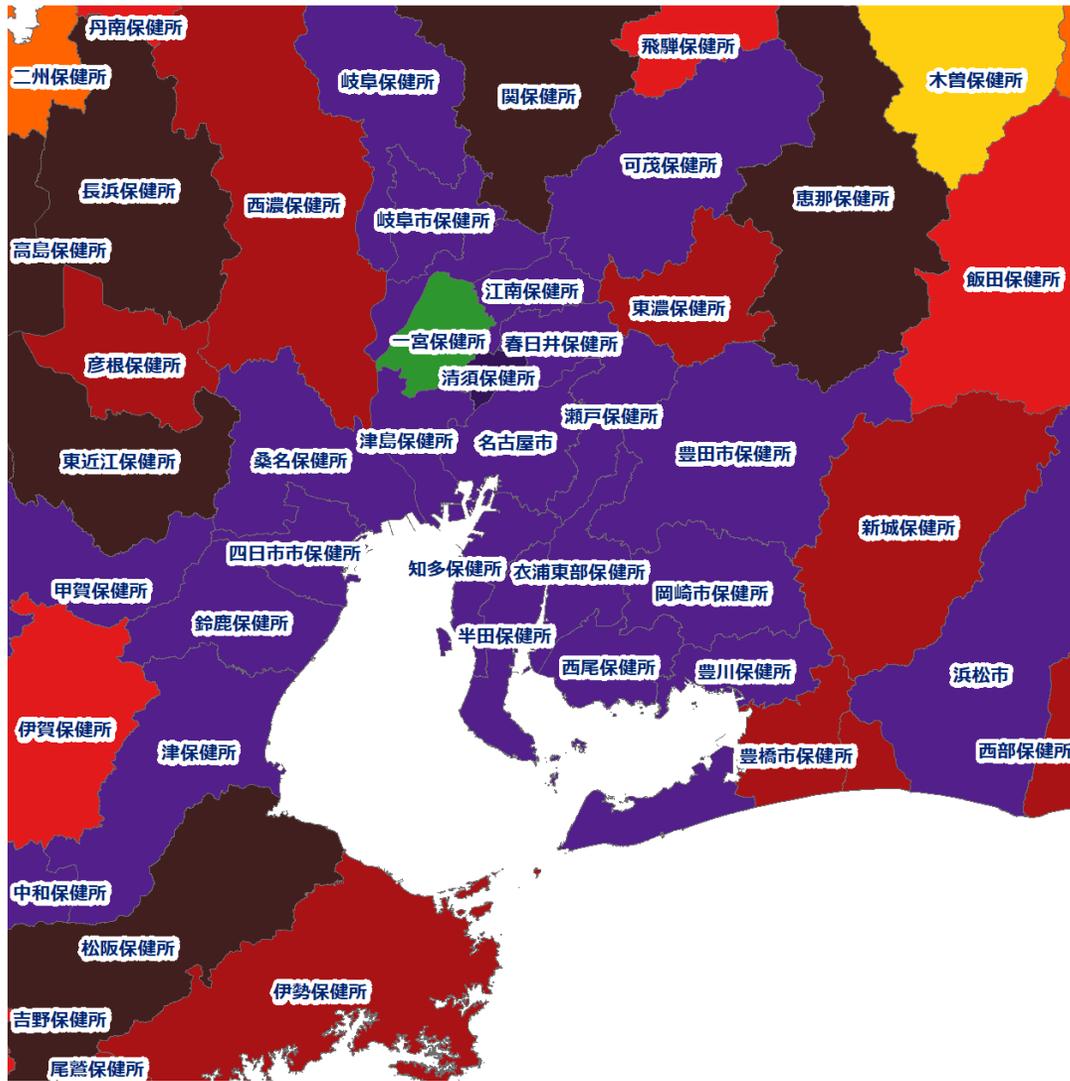
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
関西圏（HER-SYS情報）



8/22~8/28

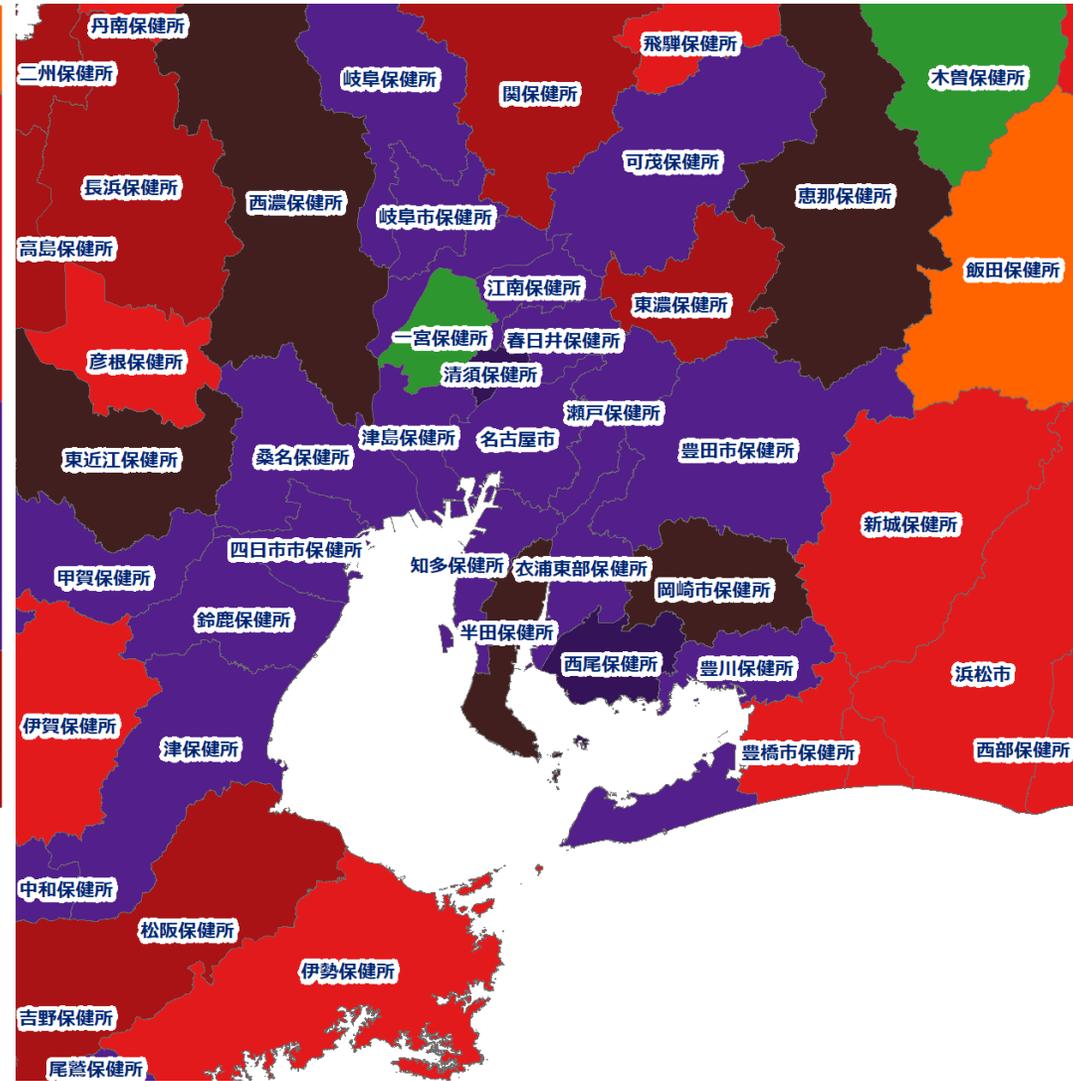
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





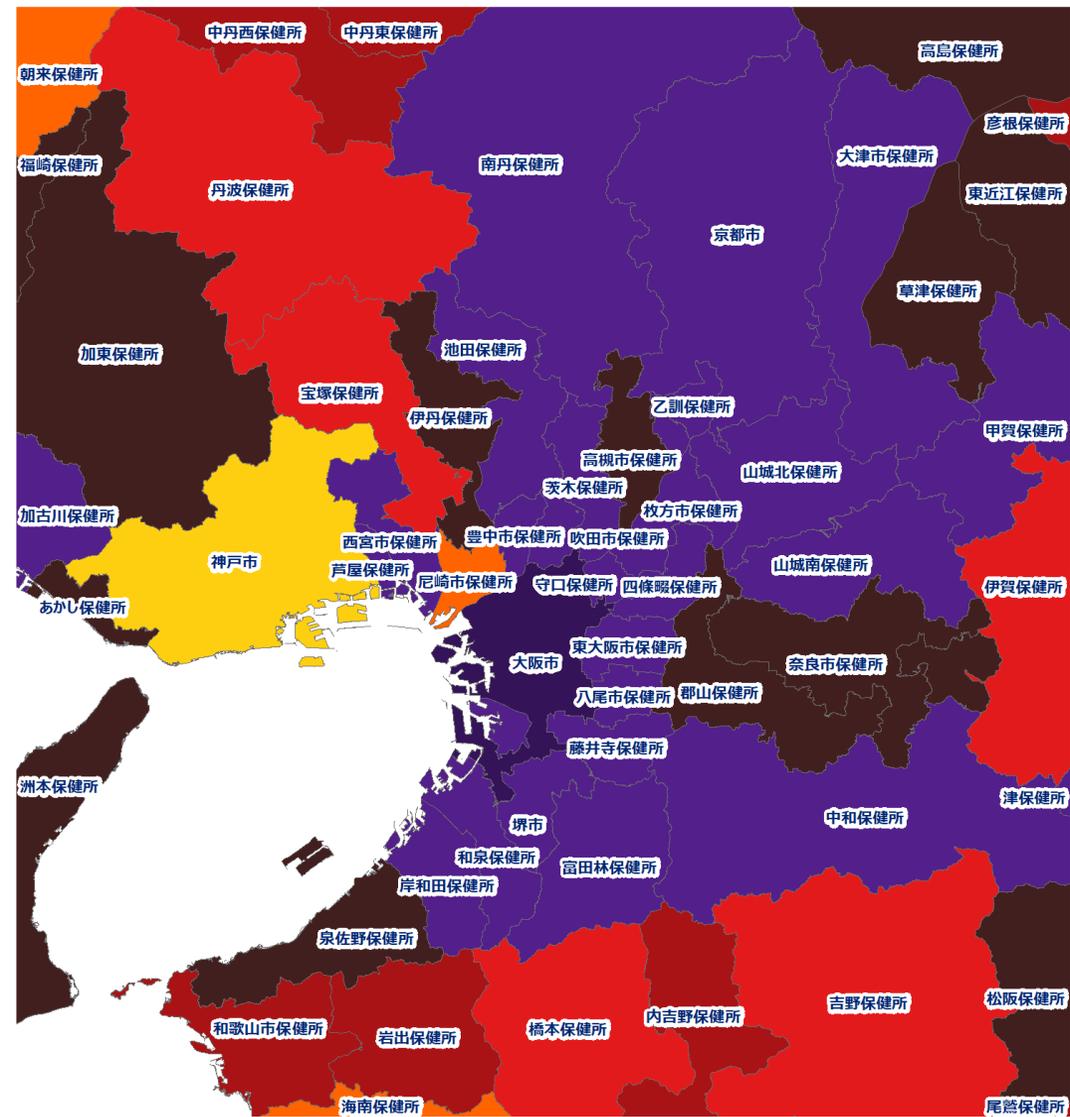
8/15~8/21

人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
名古屋周辺（HER-SYS情報）



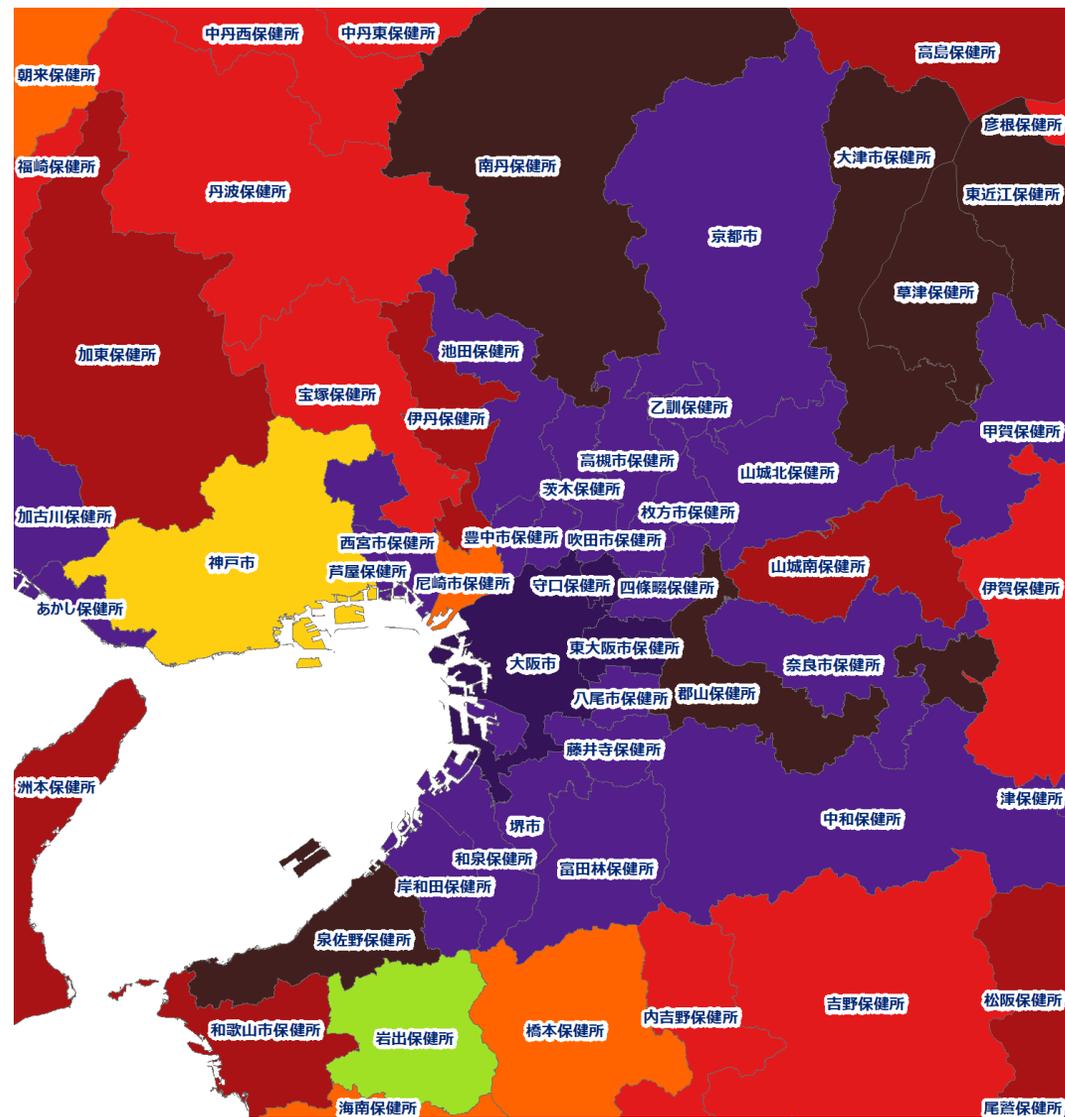
8/22~8/28

入力遅れによる
過小評価の可能性あり



8/15~8/21

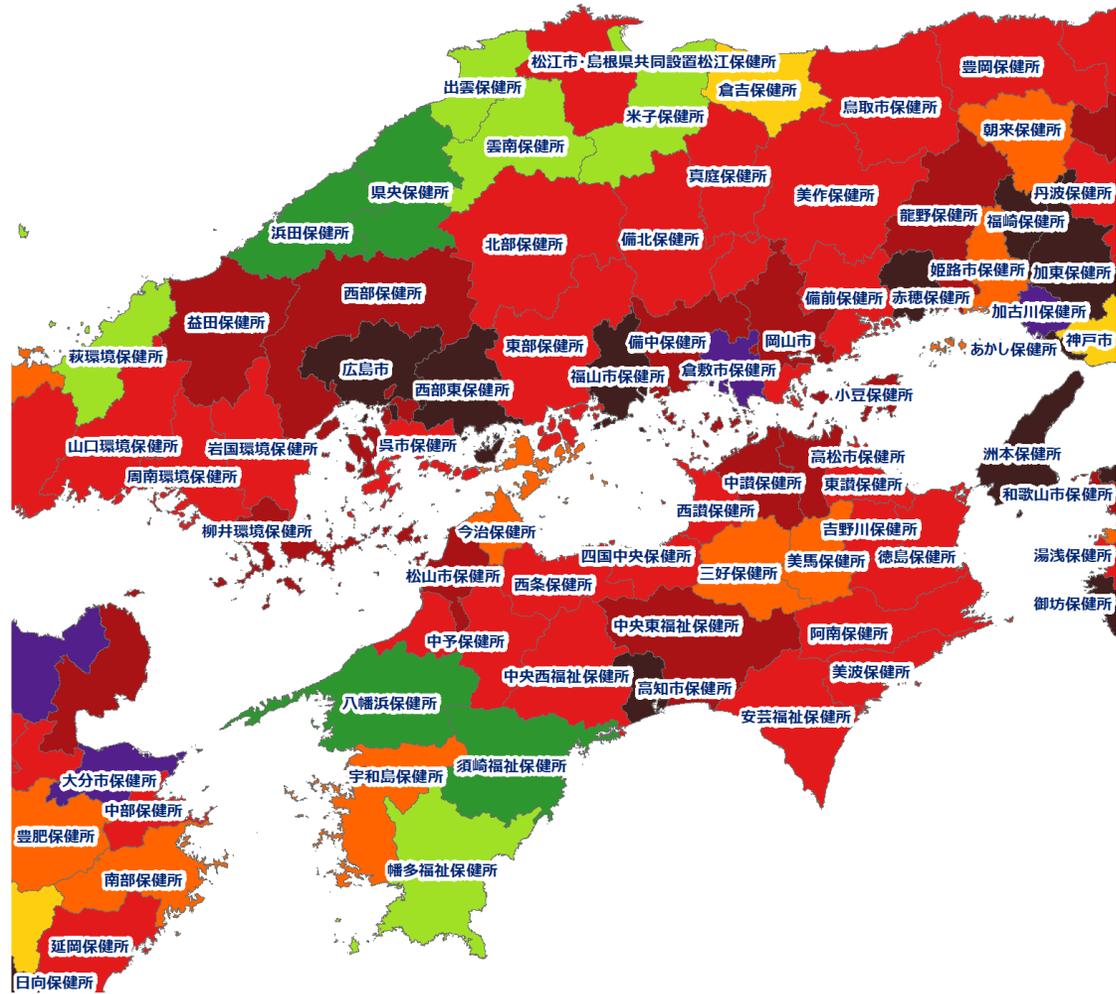
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
大阪周辺（HER-SYS情報）



8/22~8/28

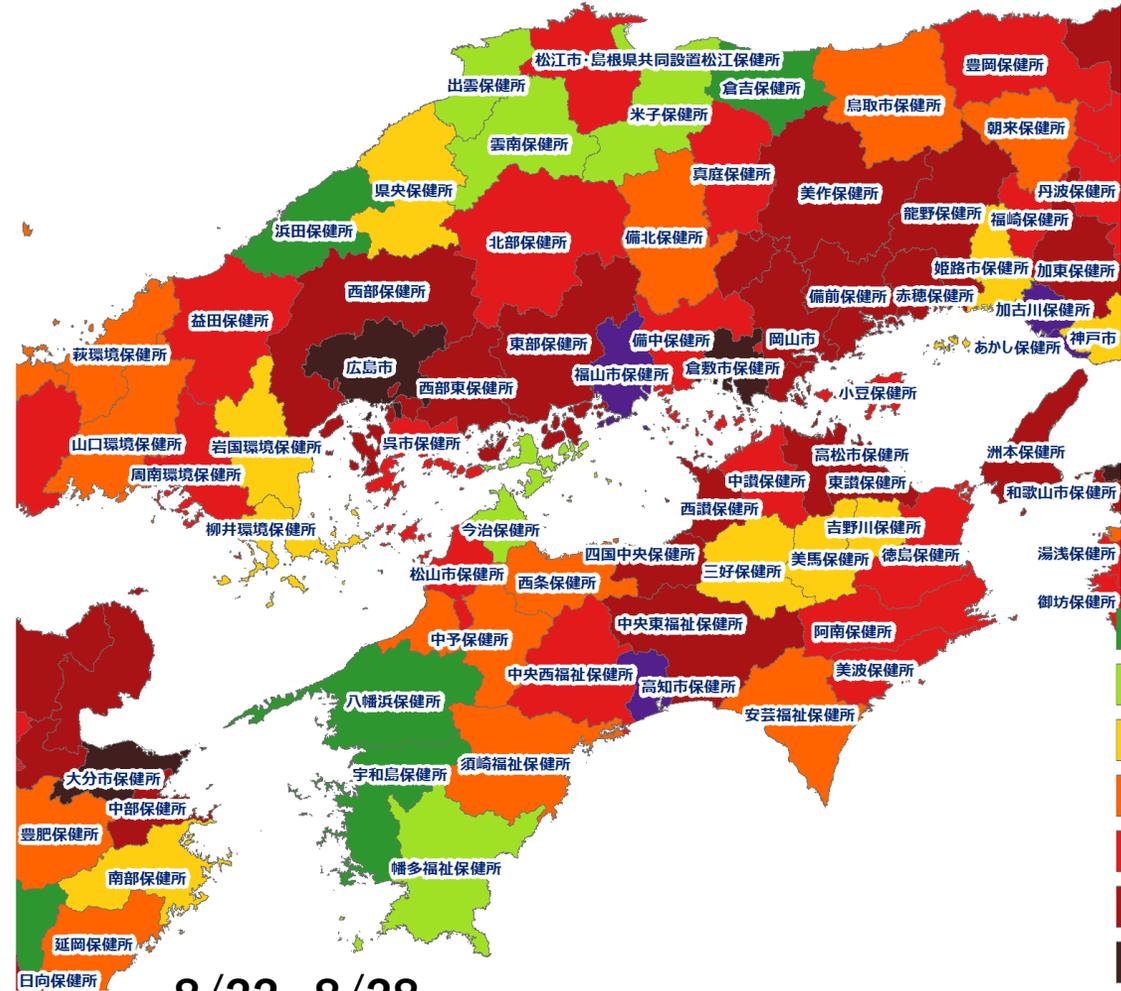
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





8/15~8/21

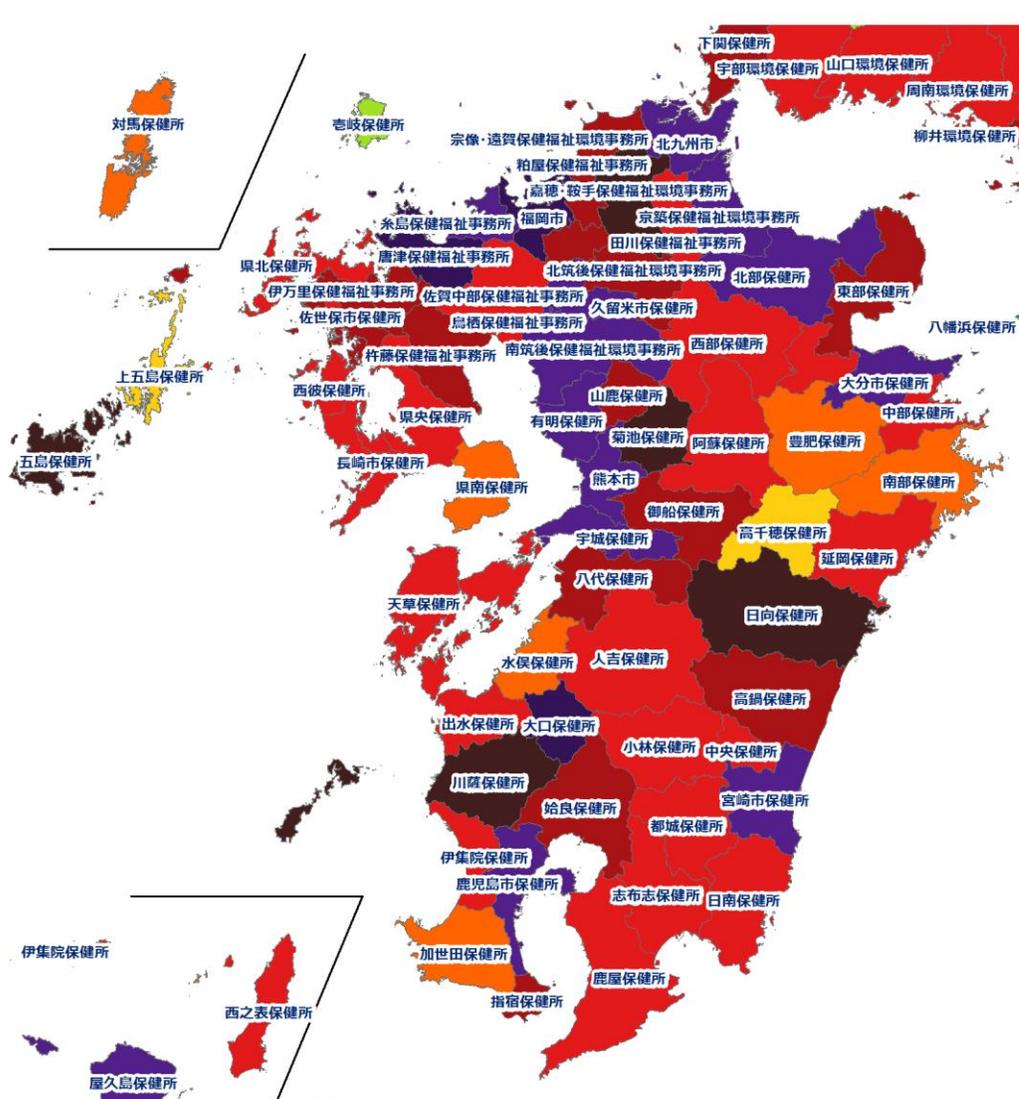
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
中国・四国地域（HER-SYS情報）



8/22~8/28

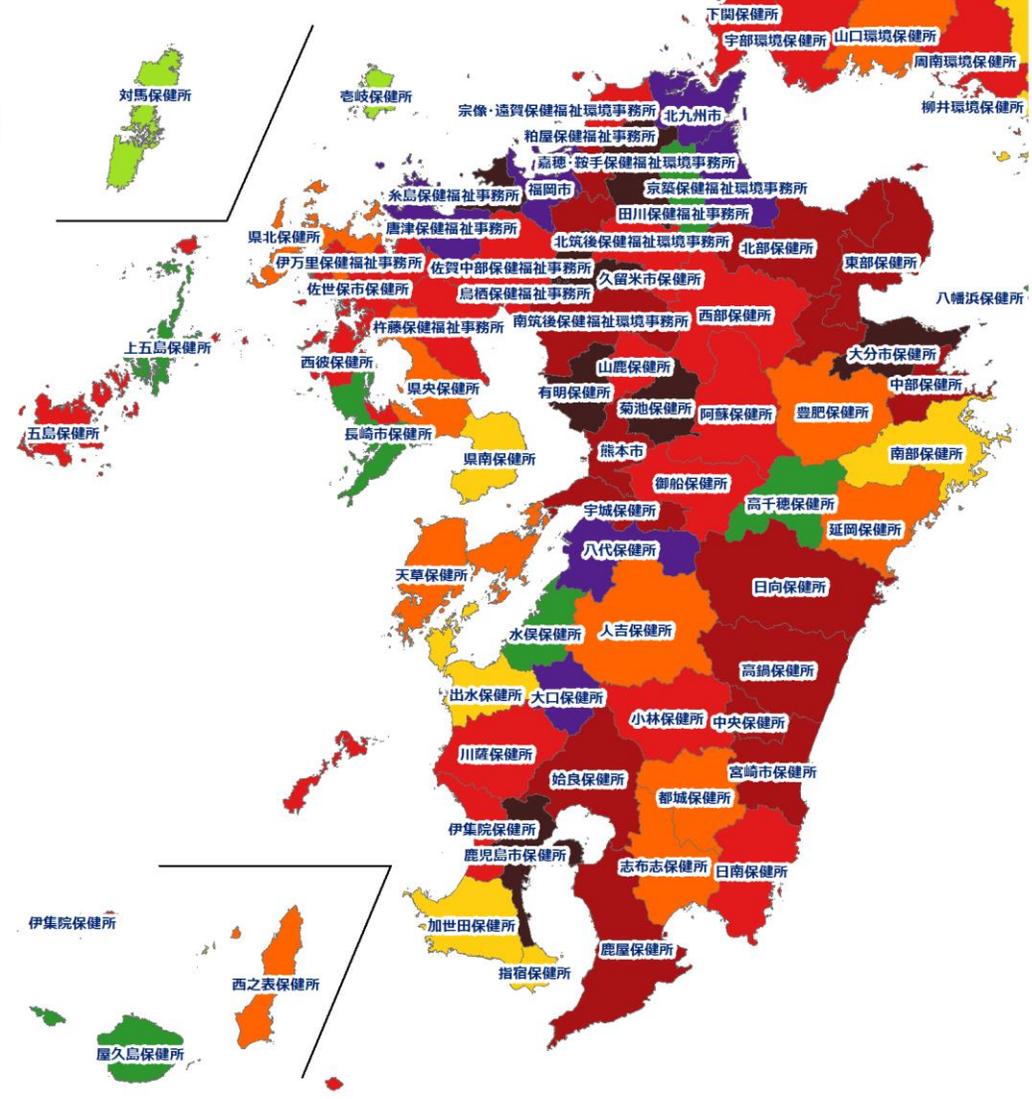
入力遅れによる
過小評価の可能性あり





8/15~8/21

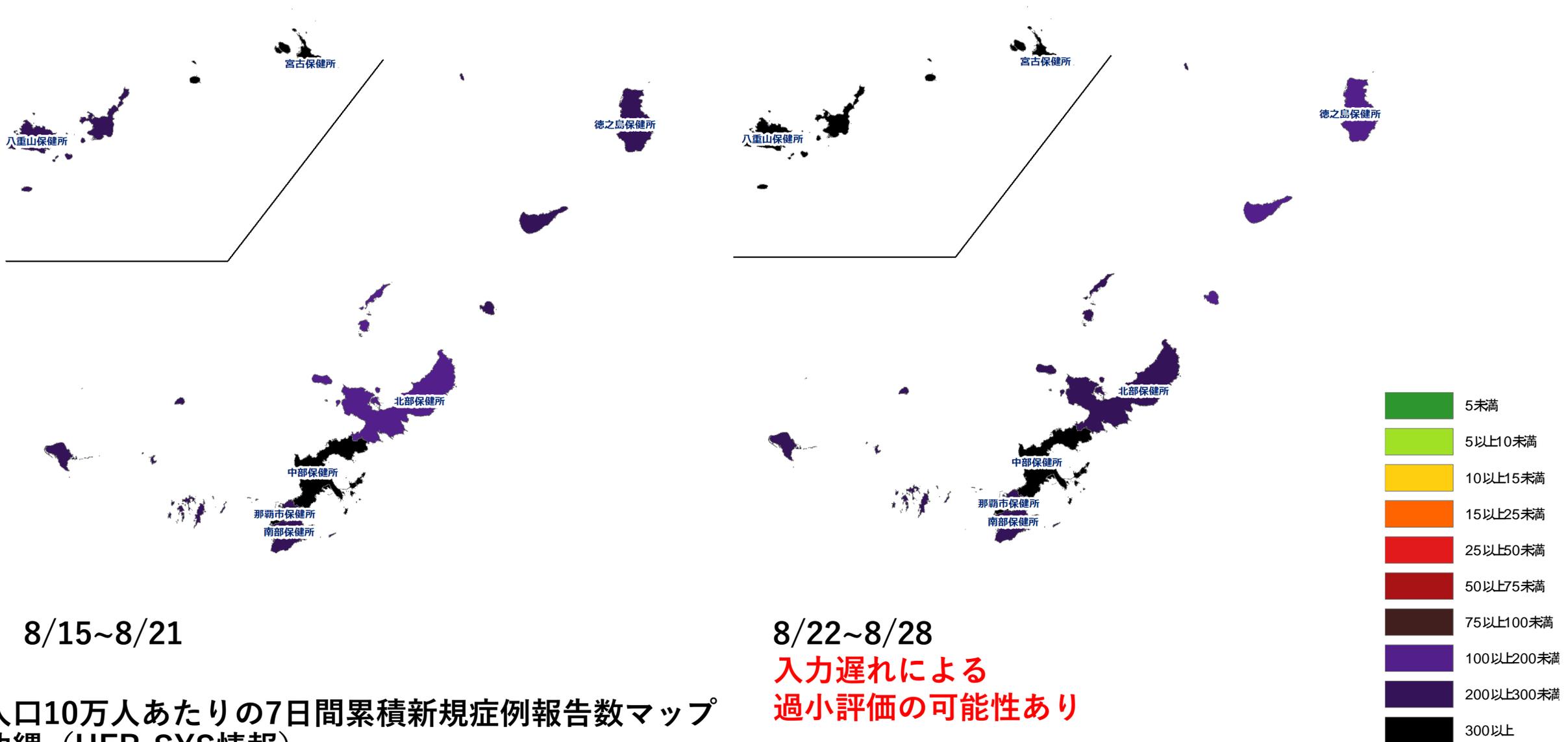
人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
九州地域 (HER-SYS情報)



8/22~8/28

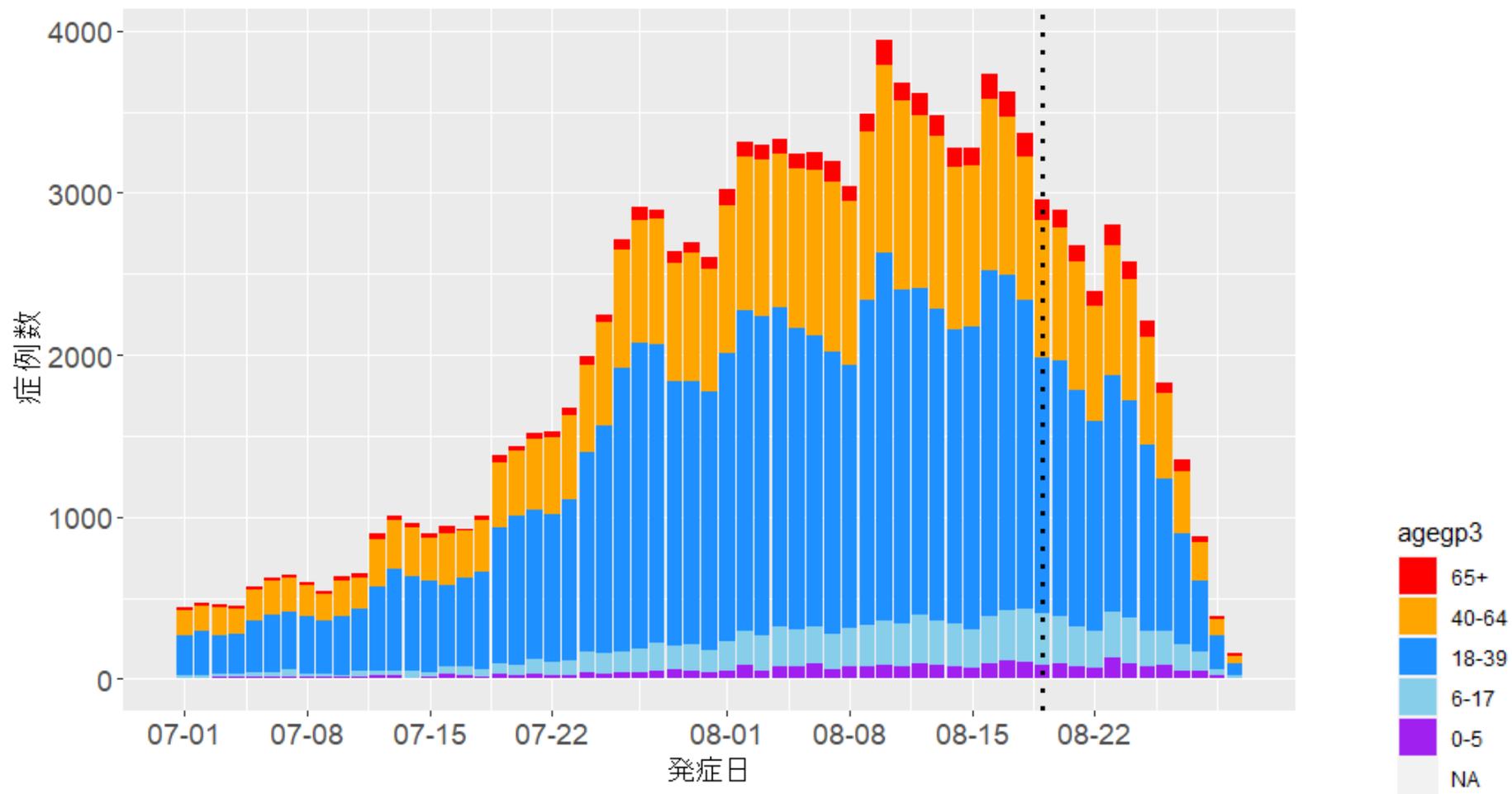
入力遅れによる
過小評価の可能性あり



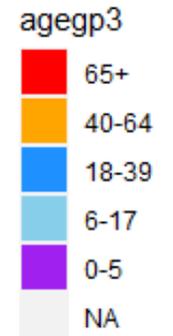
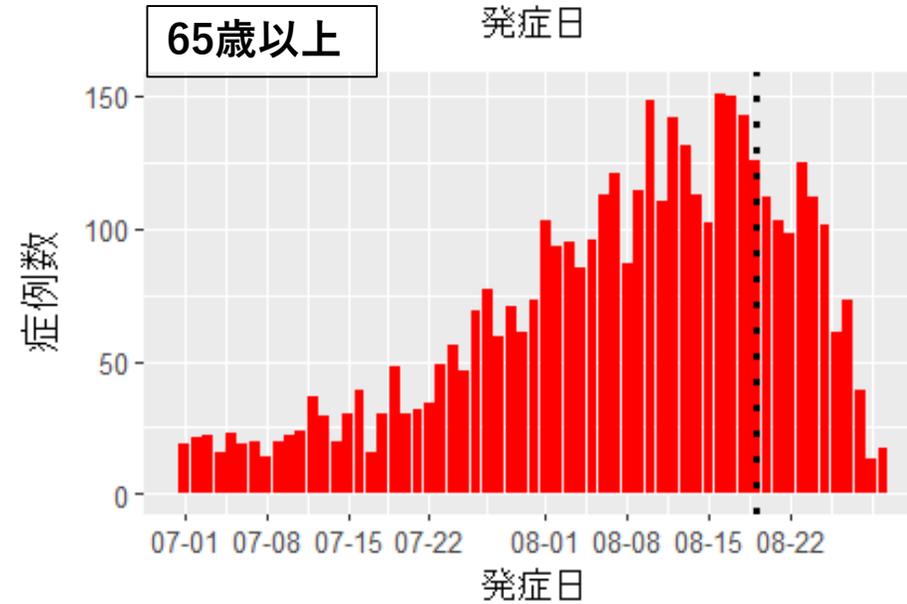
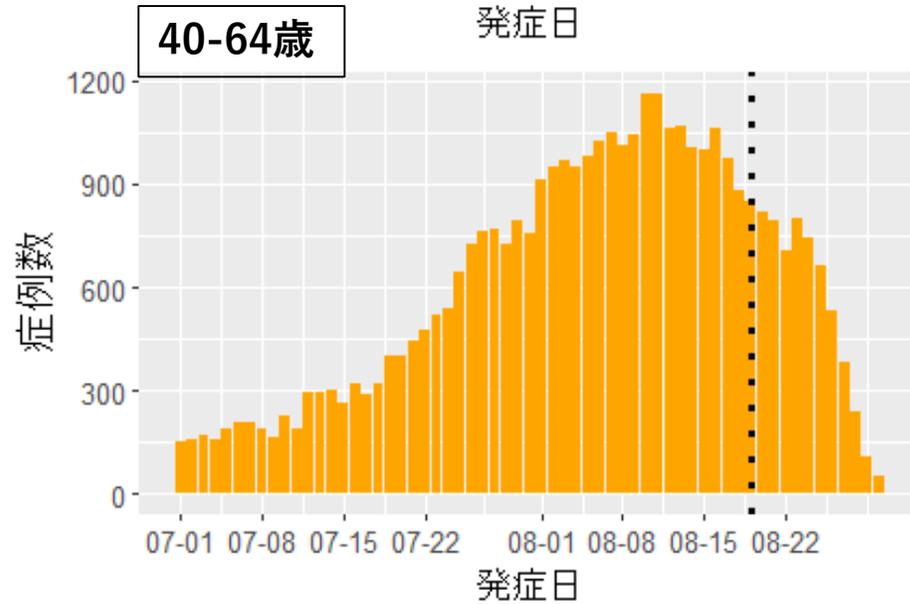
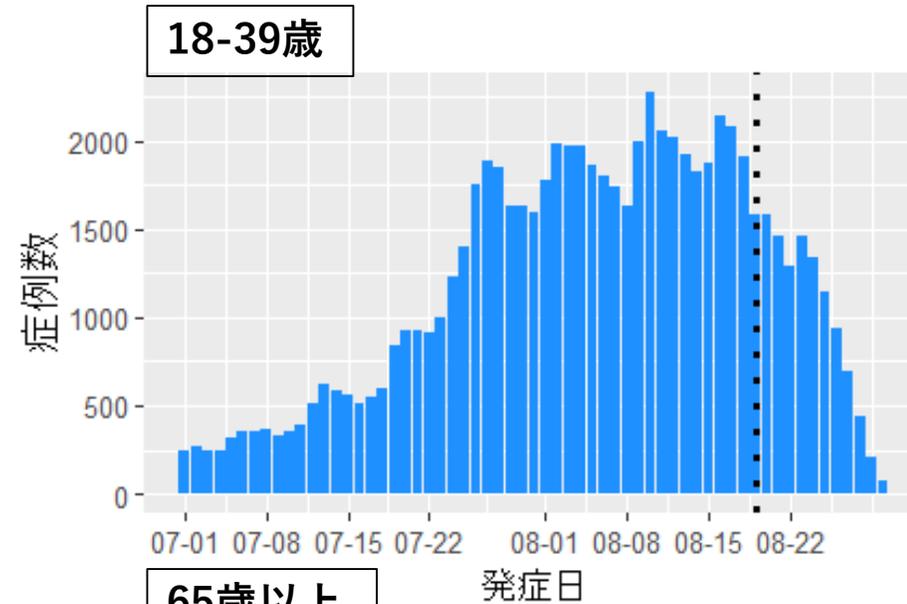
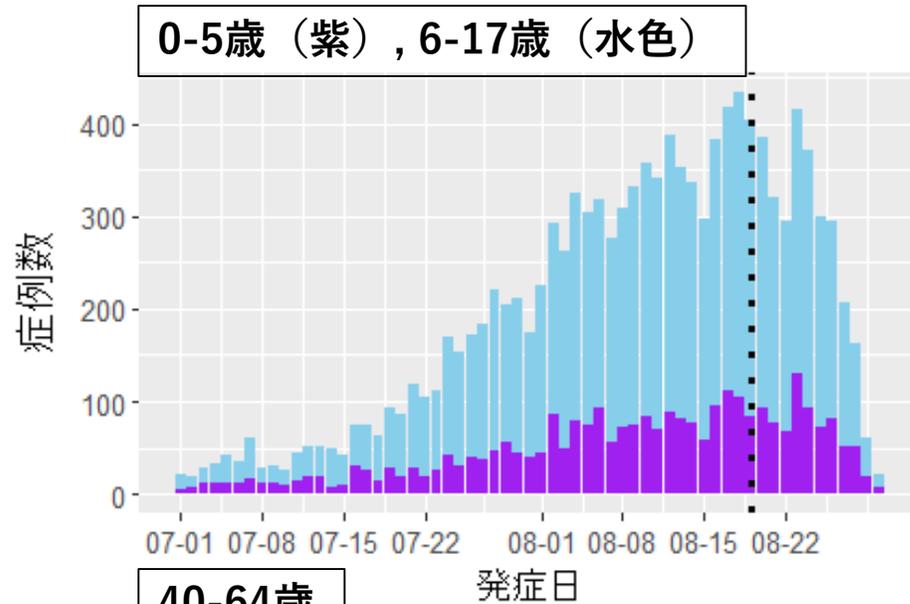


人口10万人あたりの7日間累積新規症例報告数マップ
沖縄（HER-SYS情報）

東京都の発症日別流行曲線：8月31日作成

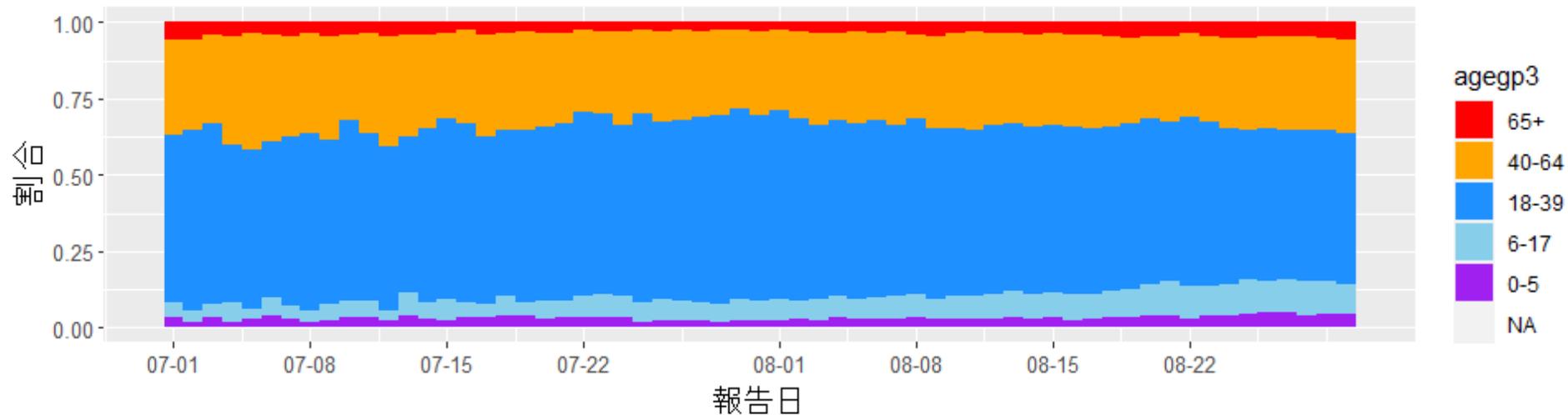


東京都の発症日別流行曲線：年代別、8月31日作成

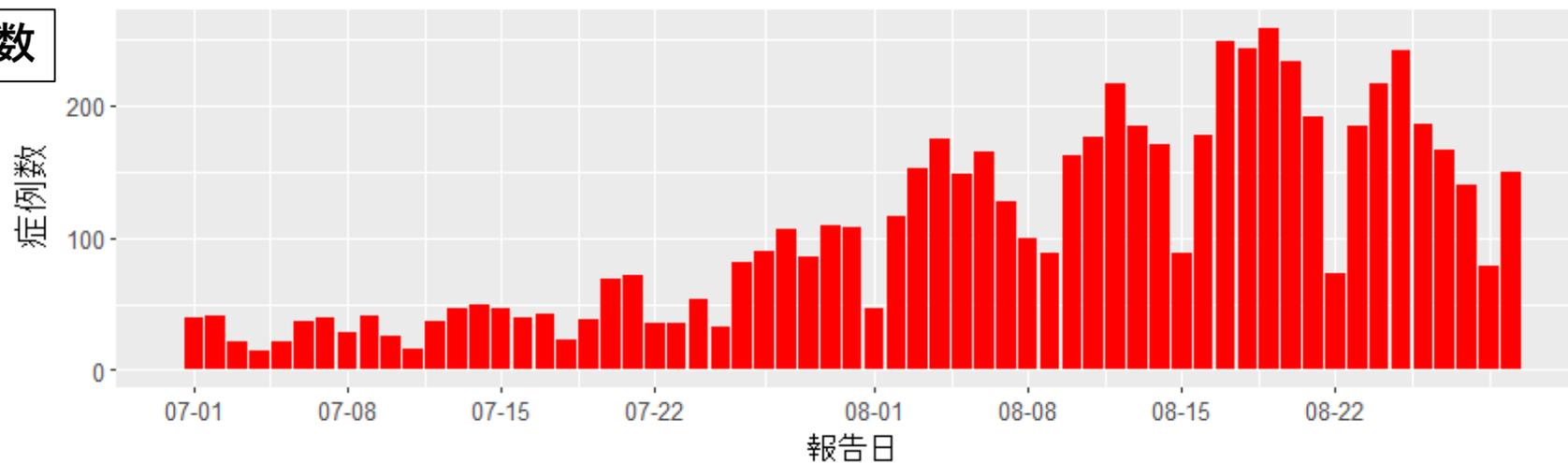


東京都の症例の年代分布：報告日別、8月31日作成

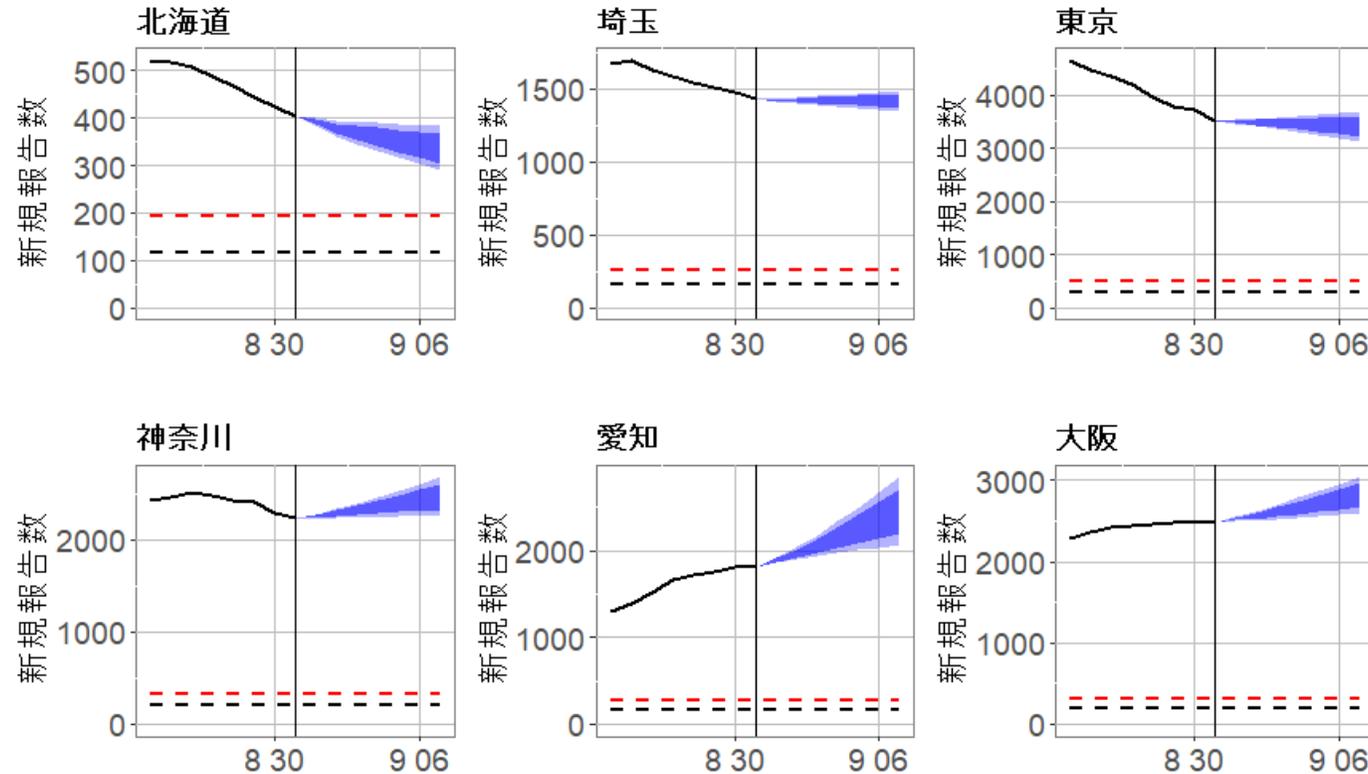
年代分布



65歳以上の症例数



新規患者数（7日間移動平均）のシミュレーション：8月31日作成



都道府県ごとに、新規症例数（報告日別）を用いてCori et al. AJE 2013の方法（window time=7）で実効再生産数を推定した。次に実効再生産数が8日前の人流、気温、および同日のデルタ株の割合と関係するという想定のもとに時系列回帰分析を行い、これに基づいて今後7日間の実効再生産数の予測を行った。作成日時点の新規症例数の7日間移動平均値を起点として、予測実効再生産数の80%および95%予測区間の上限値と下限値を用いて今後7日間の予測症例数を算出した（図中の青帯）。点線はそれぞれ人口10万対7日間累積症例数が25相当、15相当をあらわす。人流データはGoogle社のCOVID-19：コミュニティモビリティレポート（<https://www.google.com/covid19/mobility/>）、気象データは気象庁の公開データを用いた。デルタ株の割合はP41を参照のこと。

死亡者数リアルタイム予測

データ

- 症例報告数：2021年8月31日時点HER-SYS
- 死亡報告数、重症者数、入院者数：2021年8月31日時点厚労省HP（累積数）

方法

- 2020年10月1日から2021年8月30日において、全国の報告日別の死亡者数を以下の説明変数を用いて複数の機械学習モデルによる回帰分析を行い、RMSE（Root Mean Squared Error：二乗平均平方根誤差）で高い精度を示したモデル（CATBoost、Elastic Net、ERT：Extremely Randomized Trees、Light GBM、Random Forest、SVR：Support Vector Regression）の推定値を算術平均でEnsembleした値として8月31日～9月6日の死亡者報告数を推定した

-説明変数

1. HER-SYSにおける診断日が21、28日前の年代別（40代、50代、60代、70代以上の4群）の*新規の中等症、重症例報告数
2. 報告時期（2020年10月1日～2021年4月3日、2021年4月4日～2021年7月12日、2021年7月13日～2021年8月23日）
3. 0、21、28日前の休日フラグ
4. 7日前の死亡報告数、重症者数、入院者数

結果

- 8月31日～9月6日における日別の死亡者報告数の最大は全国80人、東京都19人、平均は全国65人、東京都15人であると推定された

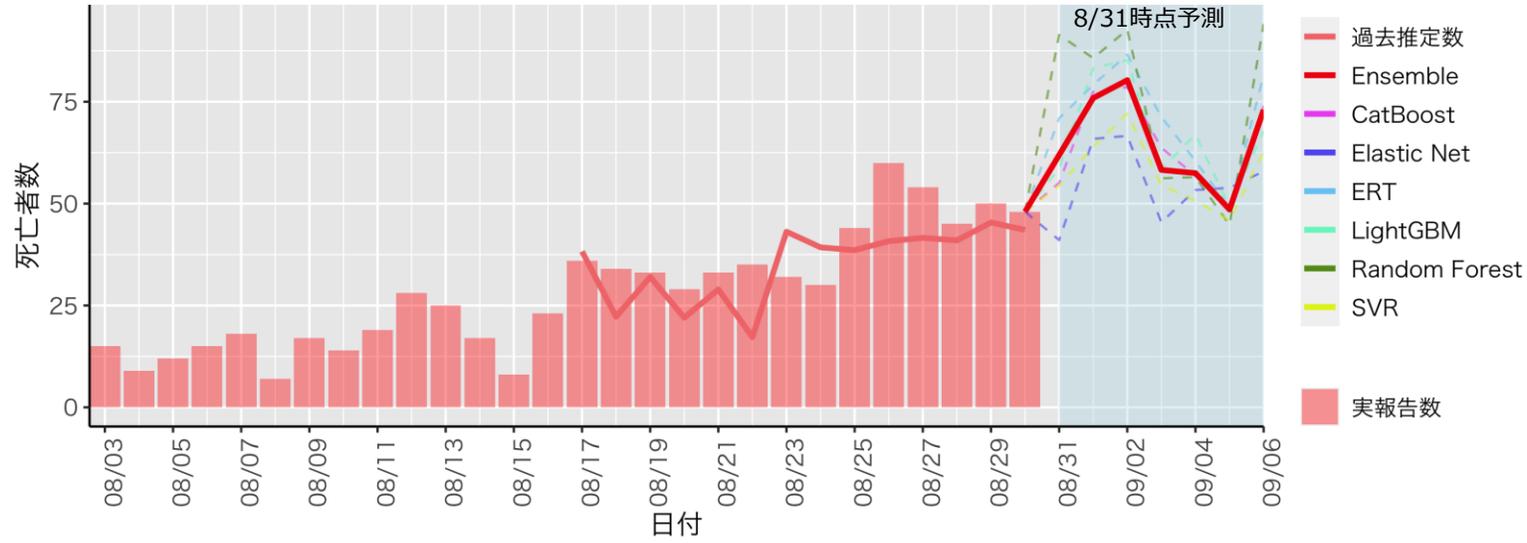
注釈

- 8月24日時点で推定した8月24日～30日における死亡者報告数のRMSEは全国9.97、東京都7.86であった
- 今後継続して検証を行いモデルを改善し続ける必要がある。

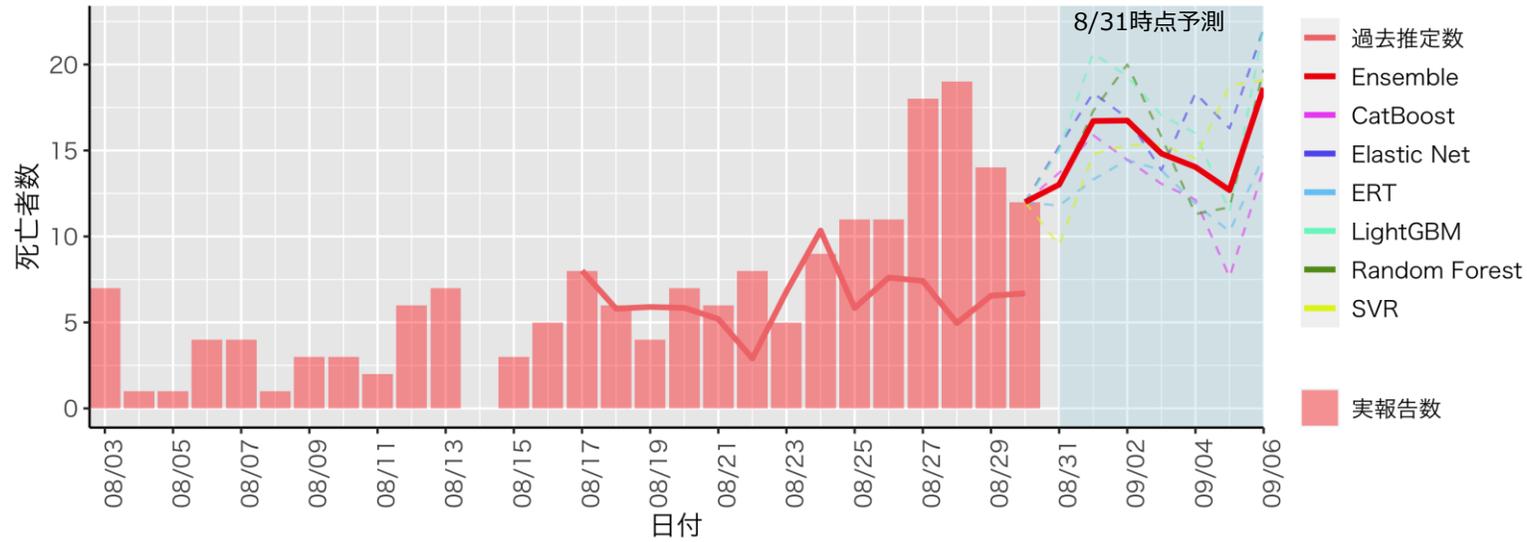
*発生届の症状による重症度：
中等症：「重篤な肺炎」「多臓器不全」「ARDS」なし、かつ「肺炎像」あり
重症：「重篤な肺炎」「多臓器不全」「ARDS」のいずれか

死亡者数リアルタイム予測

全国



東京都



HER-SYSに登録された新規変異株症例のまとめ（8月30日時点）

		ゲノム解析		
		実施	未実施	計
変異株 PCR	陽性	25,096	125,474	
	未実施	1,793		
	判定不能	157		
計		27,046	125,474	152,520

株	N=152,520
B.1.1.7系統 (アルファ株)	19,244
B.1.351系統 (ベータ株)	26
P.1系統 (ガンマ株)	87
B.1.617系統 (デルタ株等)	4,875
その他	2,517
空欄	125,771

性別	N=152,520
男性	82,036
女性	70,219
不明	265

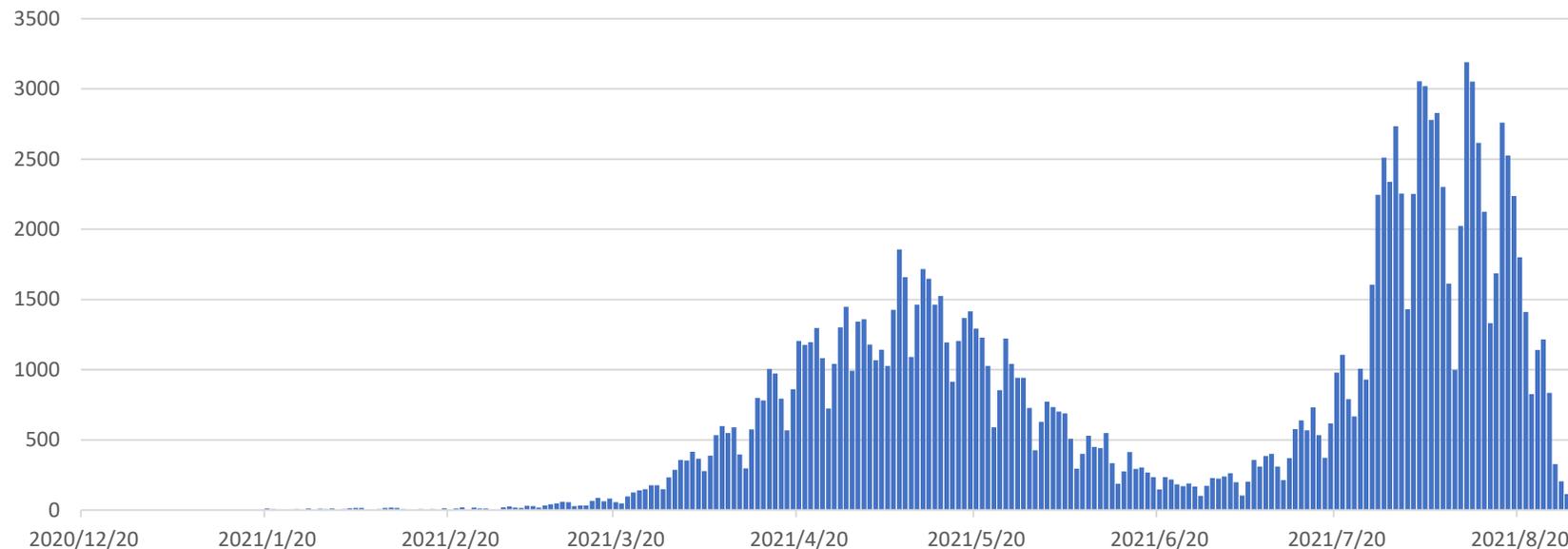
症状/発生届	N=152,520
肺炎	3,310
重篤な肺炎	357
ARDS	186
多臓器不全	60
死亡*	1,034

年齢	度数 N=152,520	割合
10歳未満	8,519	6%
10代	16,149	11%
20代	39,948	26%
30代	25,185	17%
40代	23,363	15%
50代	18,677	12%
60代	8,915	6%
70代	6,066	4%
80代	3,706	2%
90代以上	1,403	1%
不明	589	

*措置判定記録として死亡年月日があるもの

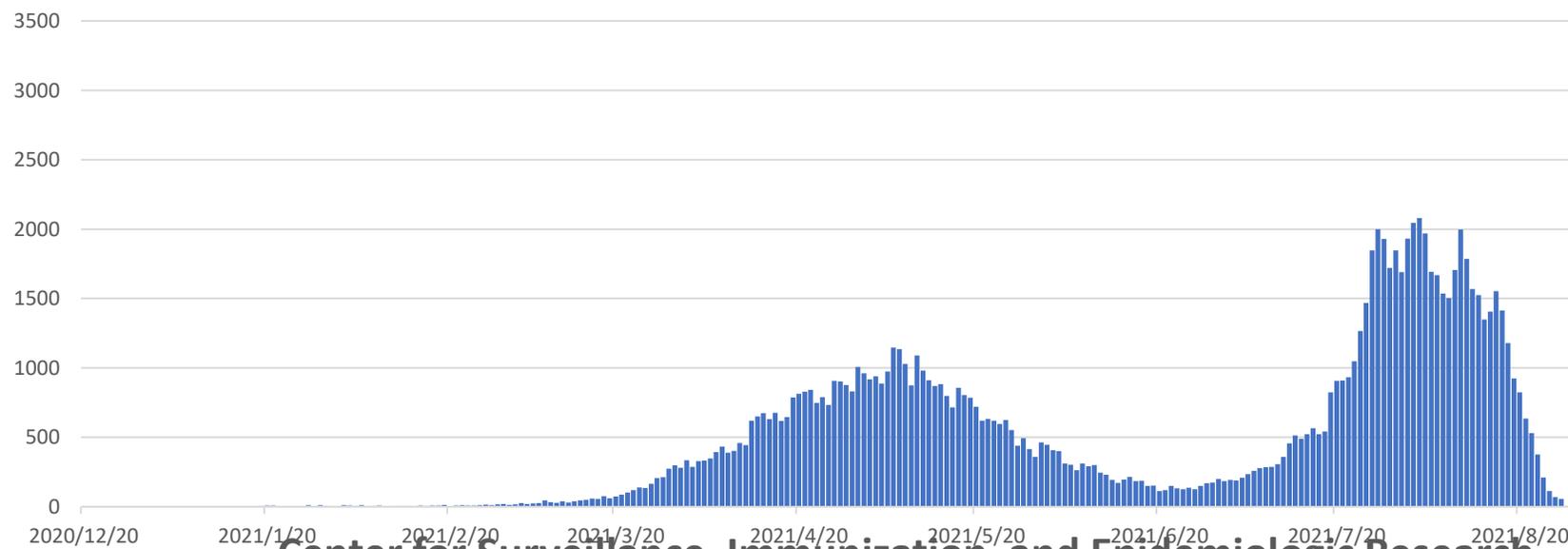
報告日別新規変異株症例届出数

(2020年12月20日～ 2021年8月29日) n=152,520



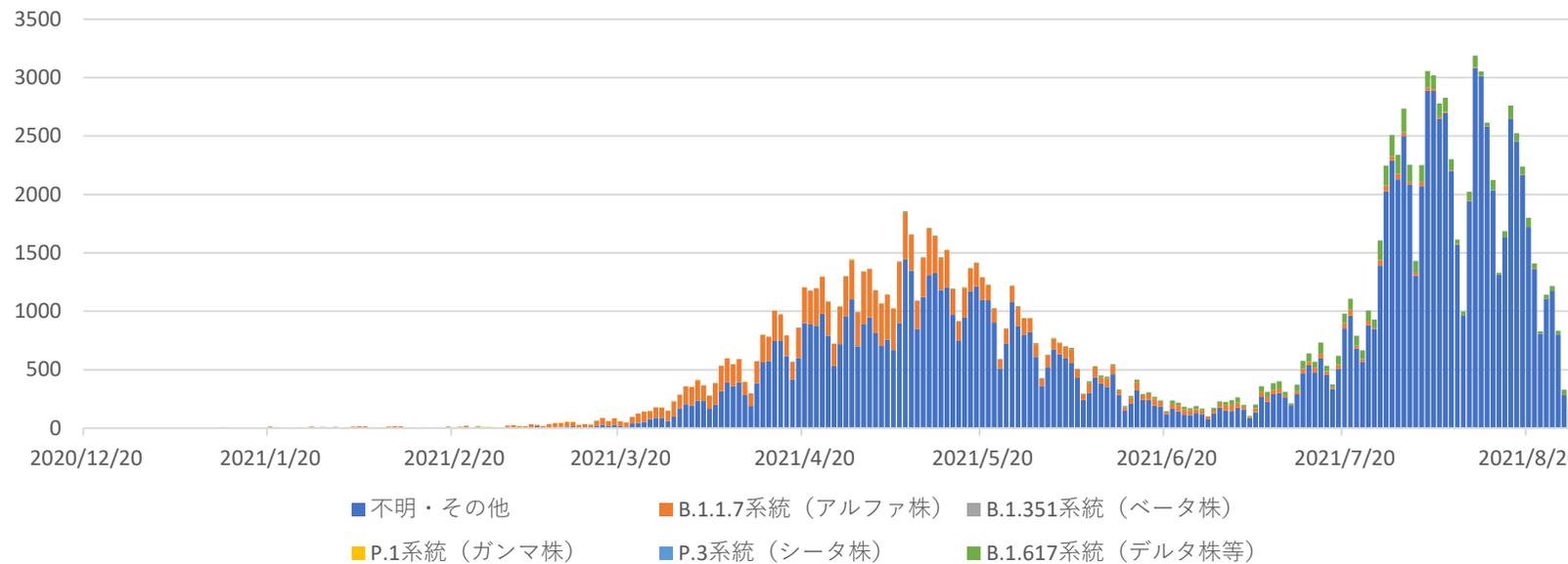
発症日別新規変異株症例届出数

(2020年12月20日～ 2021年8月29日) n=110,973



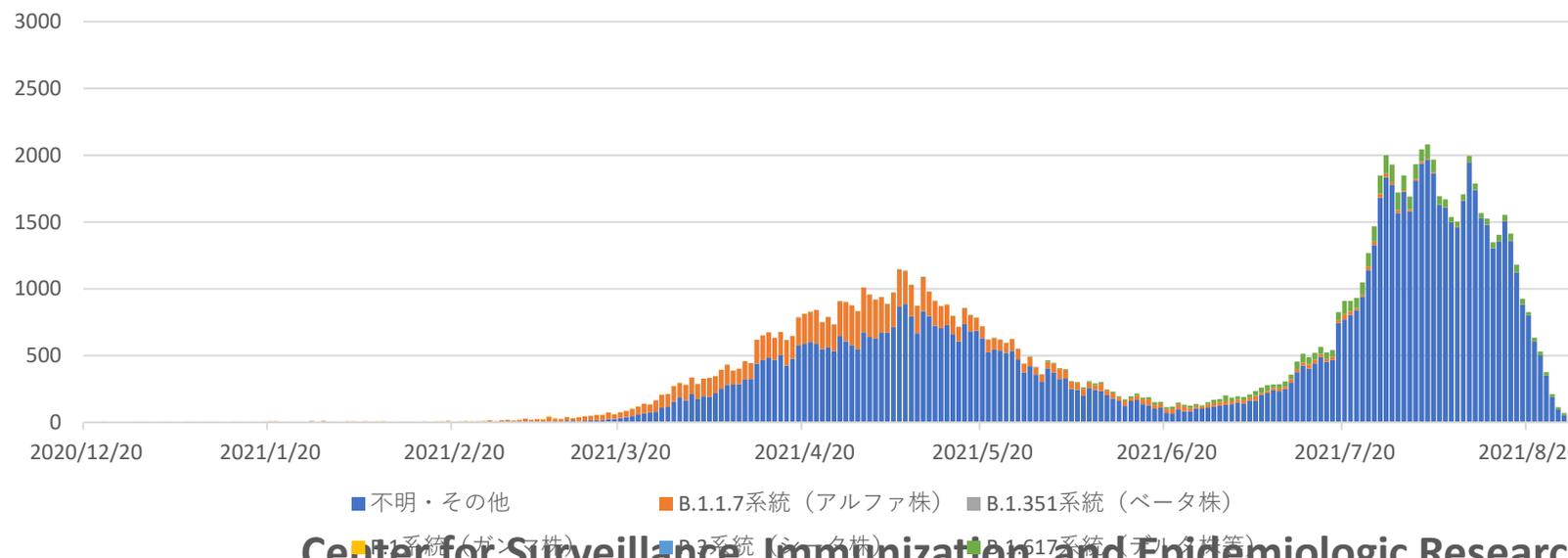
報告日別新規変異株症例届出数

(2020年12月20日～ 2021年8月29日) n=152,520

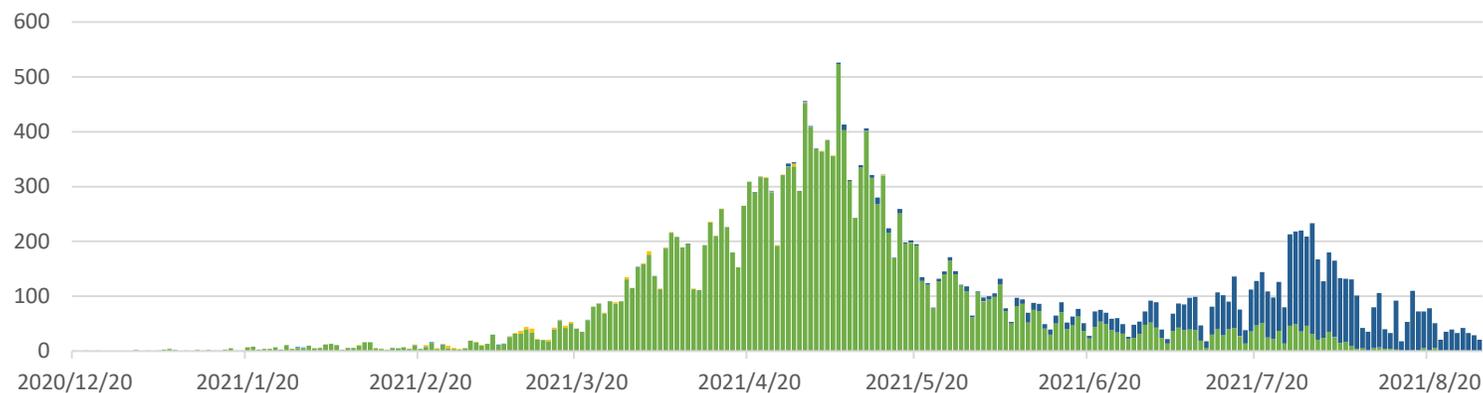


発症日別新規変異株症例届出数

(2020年12月20日～ 2021年8月29日) n=110,973

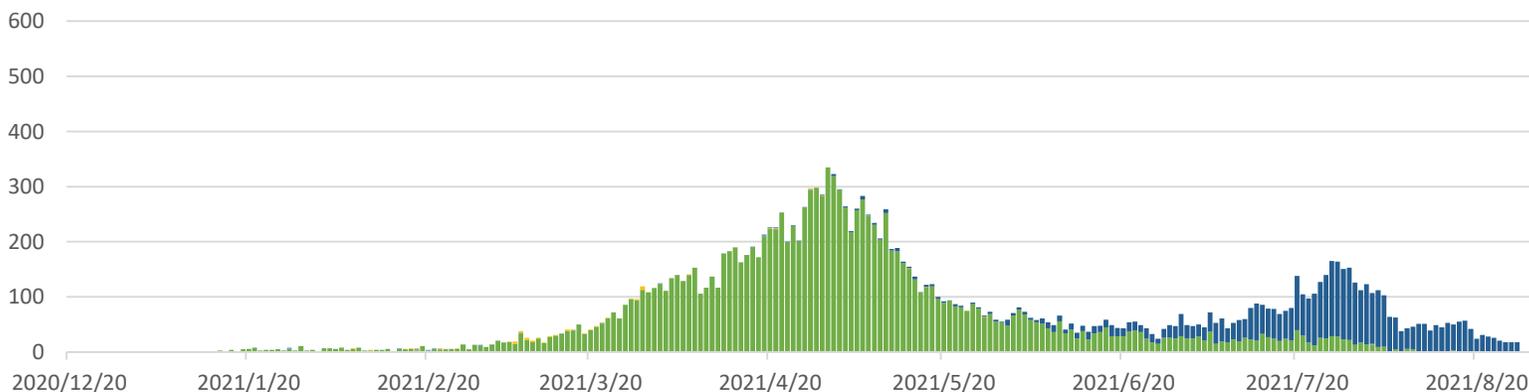


報告日別新規変異株症例届出数（株確定のみ）
（2020年12月20日～2021年8月29日） n=24,232



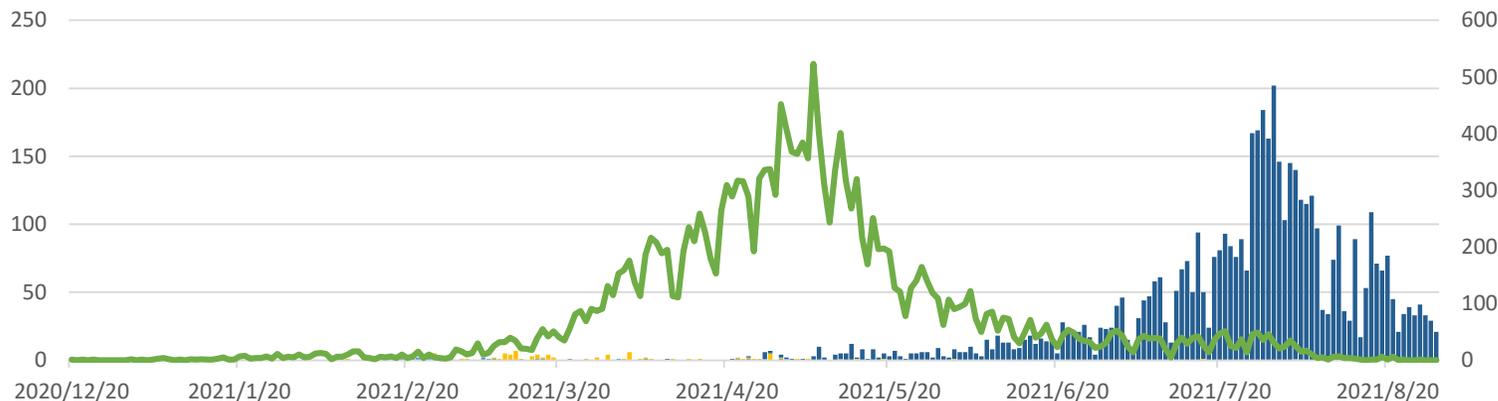
発症日別新規変異株症例届出数（株確定のみ）
（2020年12月20日～ 2021年8月29日） n=17,949

■ B.1.1.7系統（アルファ株） ■ B.1.351系統（ベータ株） ■ P.1系統（ガンマ株） ■ P.3系統（シータ株） ■ B.1.617系統（デルタ株等）



■ B.1.1.7系統（アルファ株） ■ B.1.351系統（ベータ株） ■ P.1系統（ガンマ株） ■ P.3系統（シータ株） ■ B.1.617系統（デルタ株等）

報告日別新規変異株症例届出数（株確定のみ）
（2020年12月20日～ 2021年8月29日） n=24,232



■ B.1.351系統（ベータ株） ■ P.1系統（ガンマ株） ■ P.3系統（シータ株）
■ B.1.617系統（デルタ株等） ■ B.1.1.7系統（アルファ株）

発症日別新規変異株症例届出数（株確定のみ）
（2020年12月20日～ 2021年8月29日） n=17,949



■ B.1.351系統（ベータ株） ■ P.1系統（ガンマ株） ■ P.3系統（シータ株）
■ B.1.617系統（デルタ株等） ■ B.1.1.7系統（アルファ株）

HER-SYSに登録された新規変異株症例（2021年8月30日時点）（診断日2021年4月9日以降） B.1.1.7系統（アルファ株）と B.1.617系統（デルタ株等）のみ

性別	B.1.1.7系統 (アルファ株) n=15,966	B.1.617系統 (デルタ株等) n=4,875
男性	8,323	2,682
女性	7,616	2,184
不明	27	9

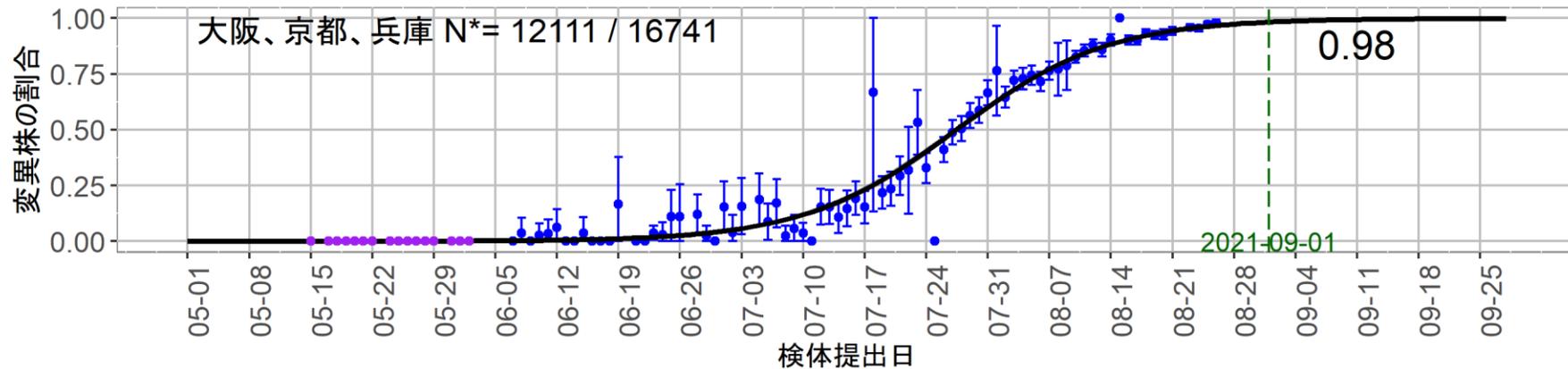
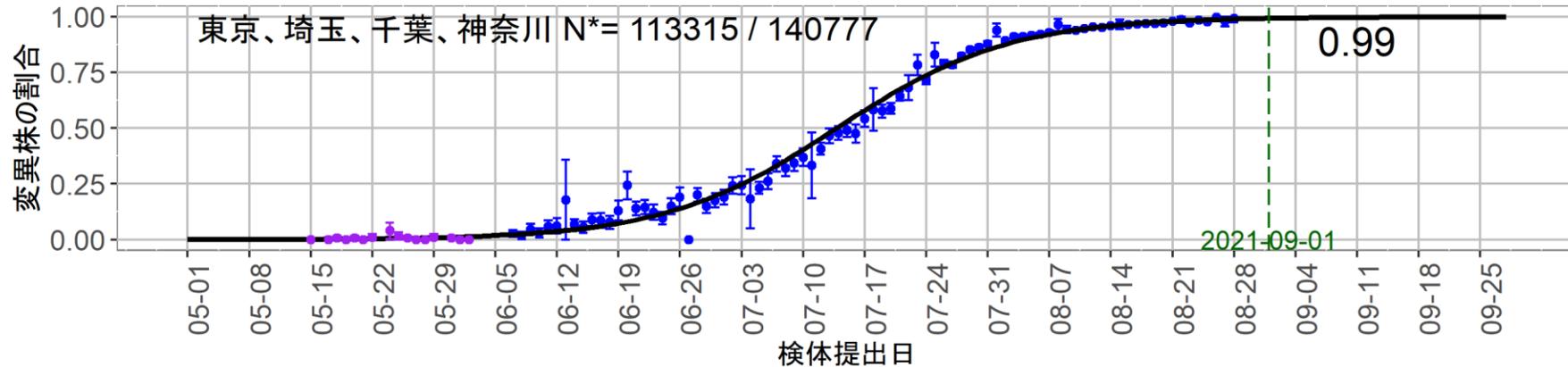
症状/発生届	B.1.1.7系統 (アルファ株) n=15,966	B.1.617系統 (デルタ株等) n=4,875
肺炎	525	104
重篤な肺炎	59	7
ARDS	19	2
多臓器不全	8	1
死亡*	201	13

年齢	B.1.1.7系統 (アルファ株) n=15,966 割合		B.1.617系統 (デルタ株等) n=4,875 割合	
10歳未満	689	4%	330	7%
10代	1,531	10%	587	12%
20代	3,281	21%	1,274	26%
30代	2,162	14%	814	17%
40代	2,351	15%	771	16%
50代	2,100	13%	639	13%
60代	1,475	9%	244	5%
70代	1,227	8%	118	2%
80代	749	5%	71	1%
90代以上	322	2%	16	0%
不明	79		11	

*措置判定記録として死亡年月日があるもの

SARS-CoV-2陽性検体に占めるL452R変異の割合：8月30日時点

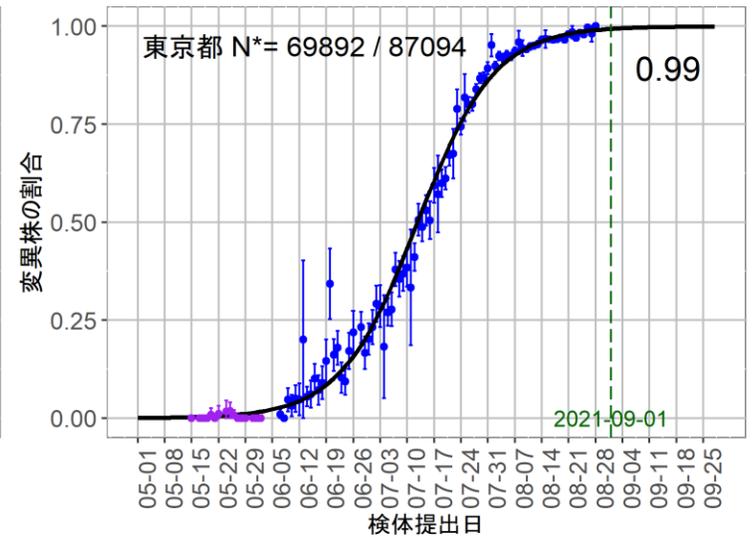
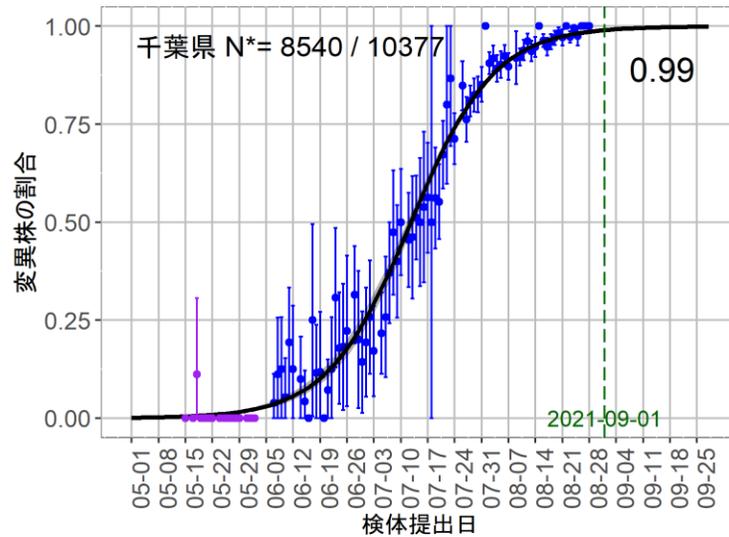
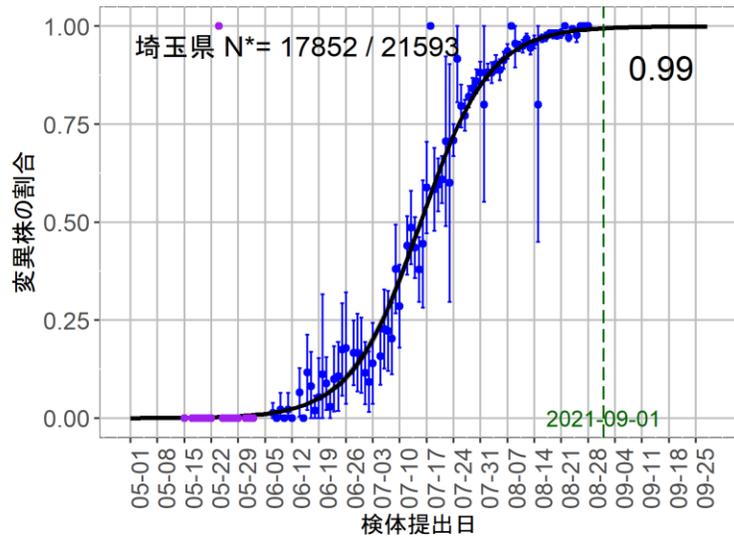
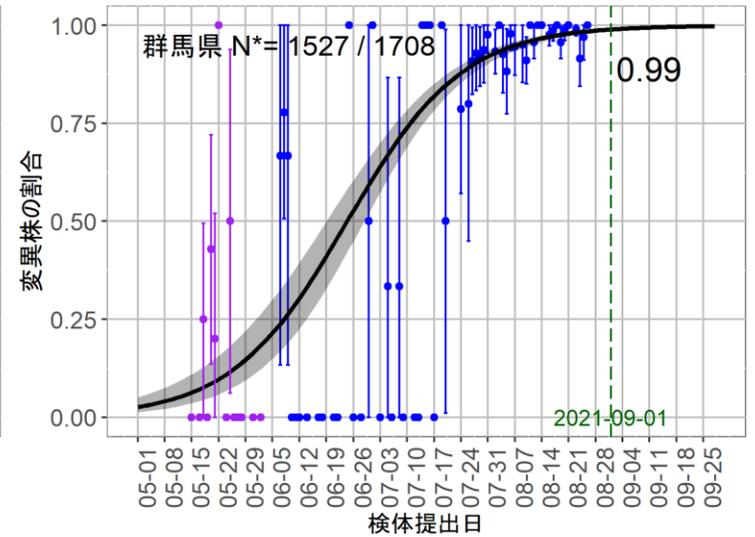
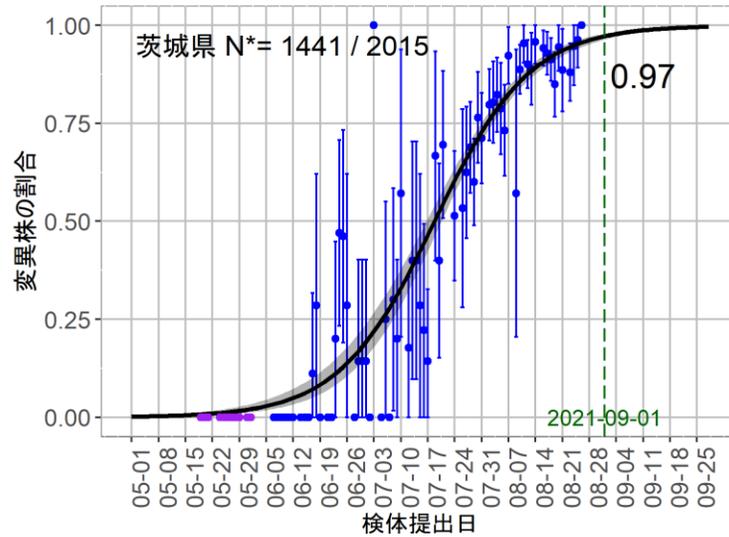
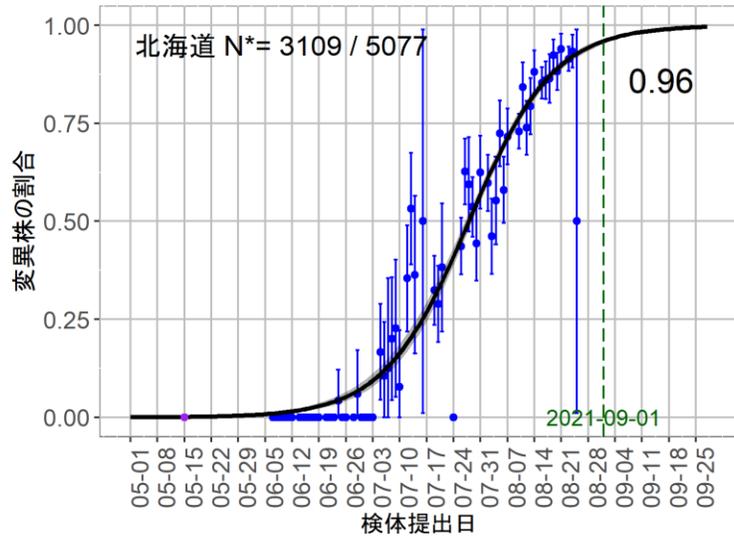
*L452R変異検出数/変異株スクリーニング件数



データは民間検査会社（7社）の変異株スクリーニング検査の結果を用いた。6月6日以前は原則的に各社のSARS-CoV-2陽性検体は全てN501Y-PCR検査が実施され、N501Y陰性検体についてL452R-PCR検査が実施された（分母は全N501Y-PCR検査実施数）。6月7日以降は原則各社のSARS-CoV-2陽性検体は全てL452R-PCR検査が実施された（分母は全L452R-PCR検査実施数）。図中の点は検体提出日ごとのL452R変異割合、バーは95%信頼区間の上限と下限を表す。なお、スクリーニング体制の変更があったことから、6月6日以前を紫色、6月7日以降を青色で区別している。分析に際しては、最終的にすべてのウイルスがL452R変異を有するウイルスに置き換わることを前提としている。推定には不確実性があり（図中では推定ラインの95%信頼区間をグレーで示している）、今後、スクリーニング件数が増えることで値や形状が変化する可能性がある。

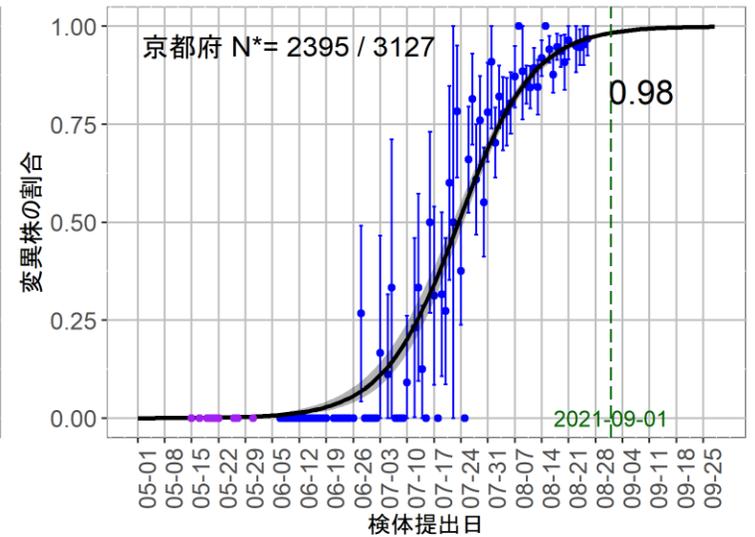
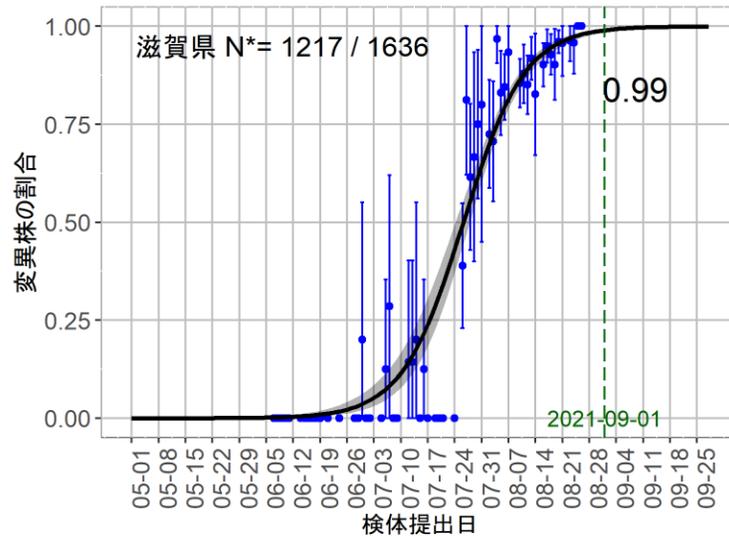
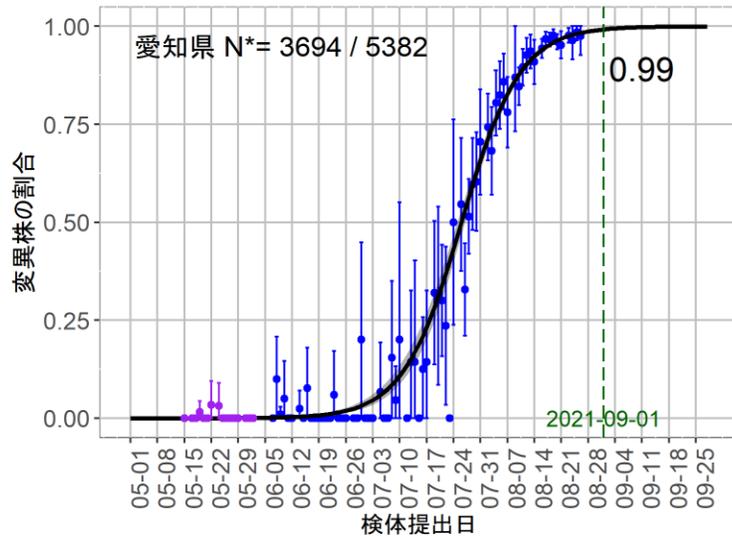
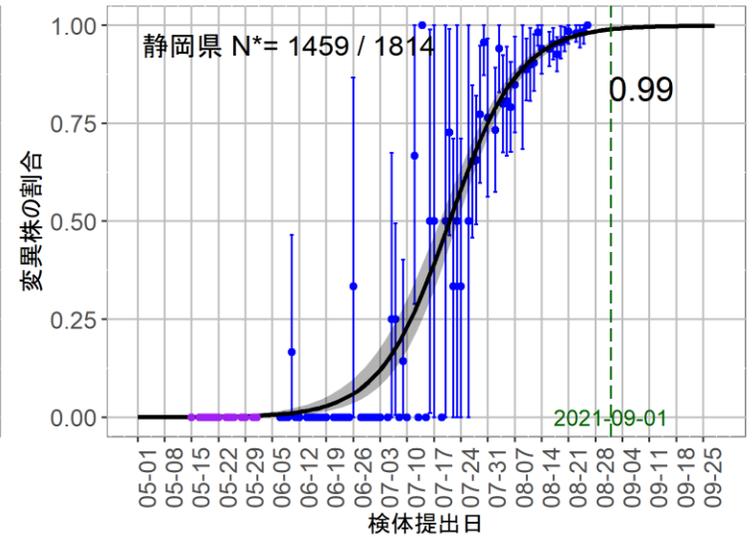
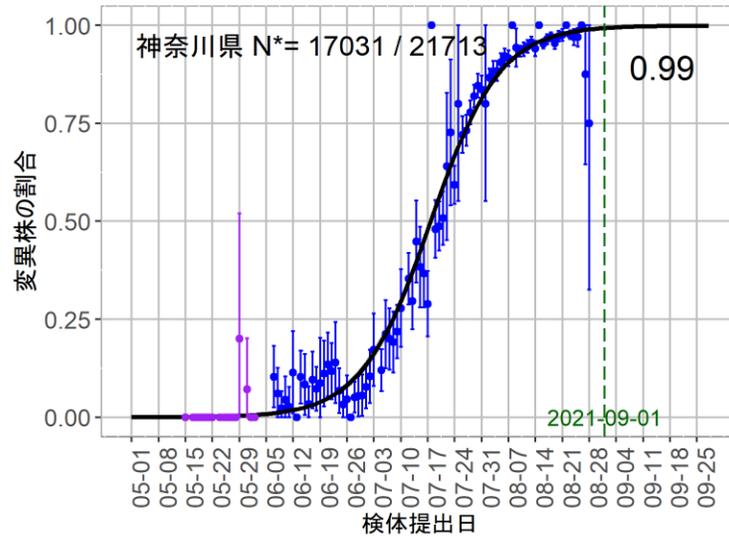
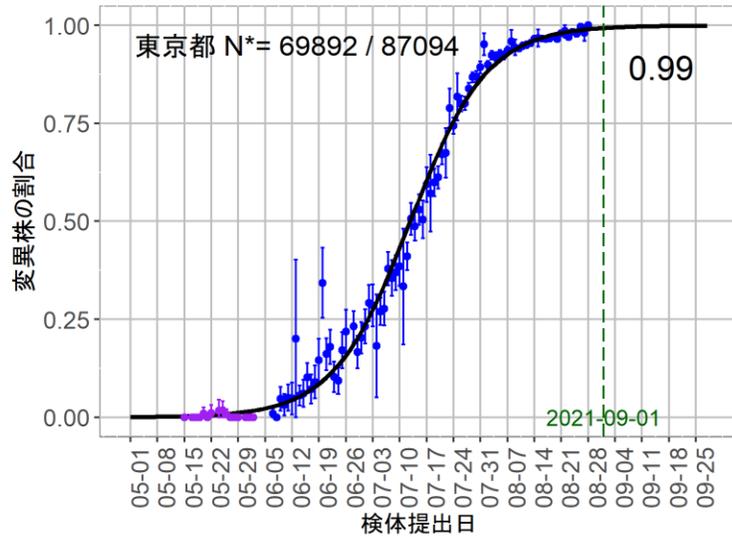
SARS-CoV-2陽性検体に占めるL452R変異の割合：8月30日時点（検体数の多い都道府県抜粋）

*L452R変異検出数/変異株スクリーニング件数



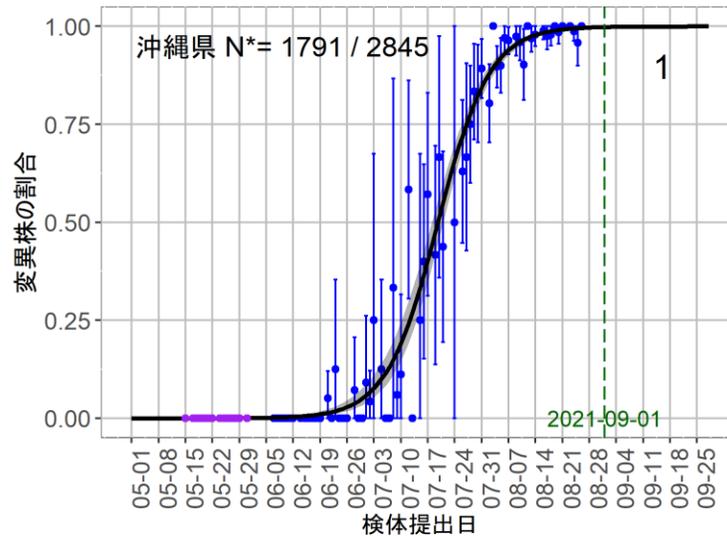
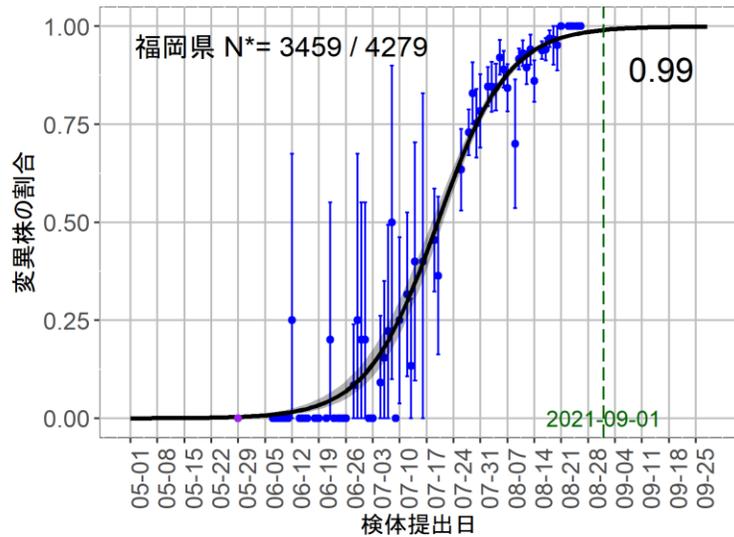
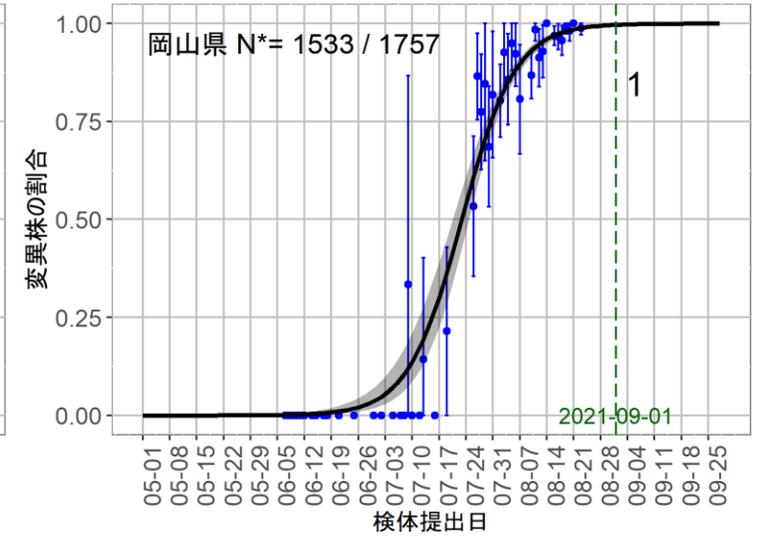
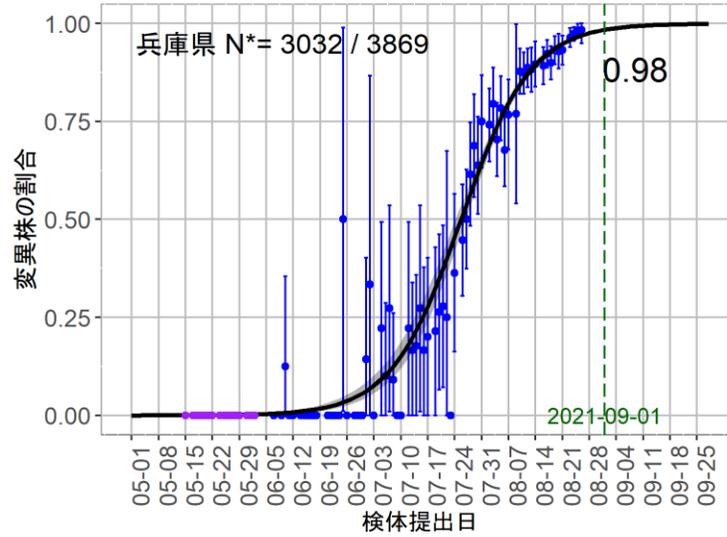
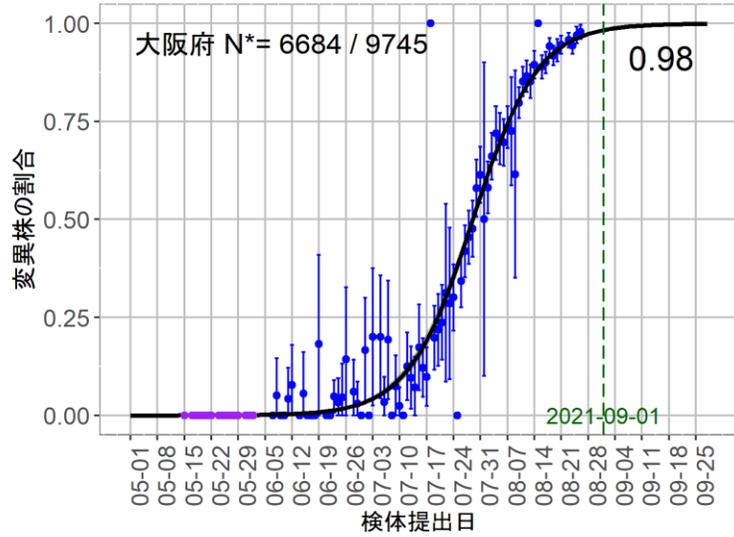
SARS-CoV-2陽性検体に占めるL452R変異の割合：8月30日時点（検体数の多い都道府県抜粋）

*L452R変異検出数/変異株スクリーニング件数



SARS-CoV-2陽性検体に占めるL452R変異の割合：8月30日時点（検体数の多い都道府県抜粋）

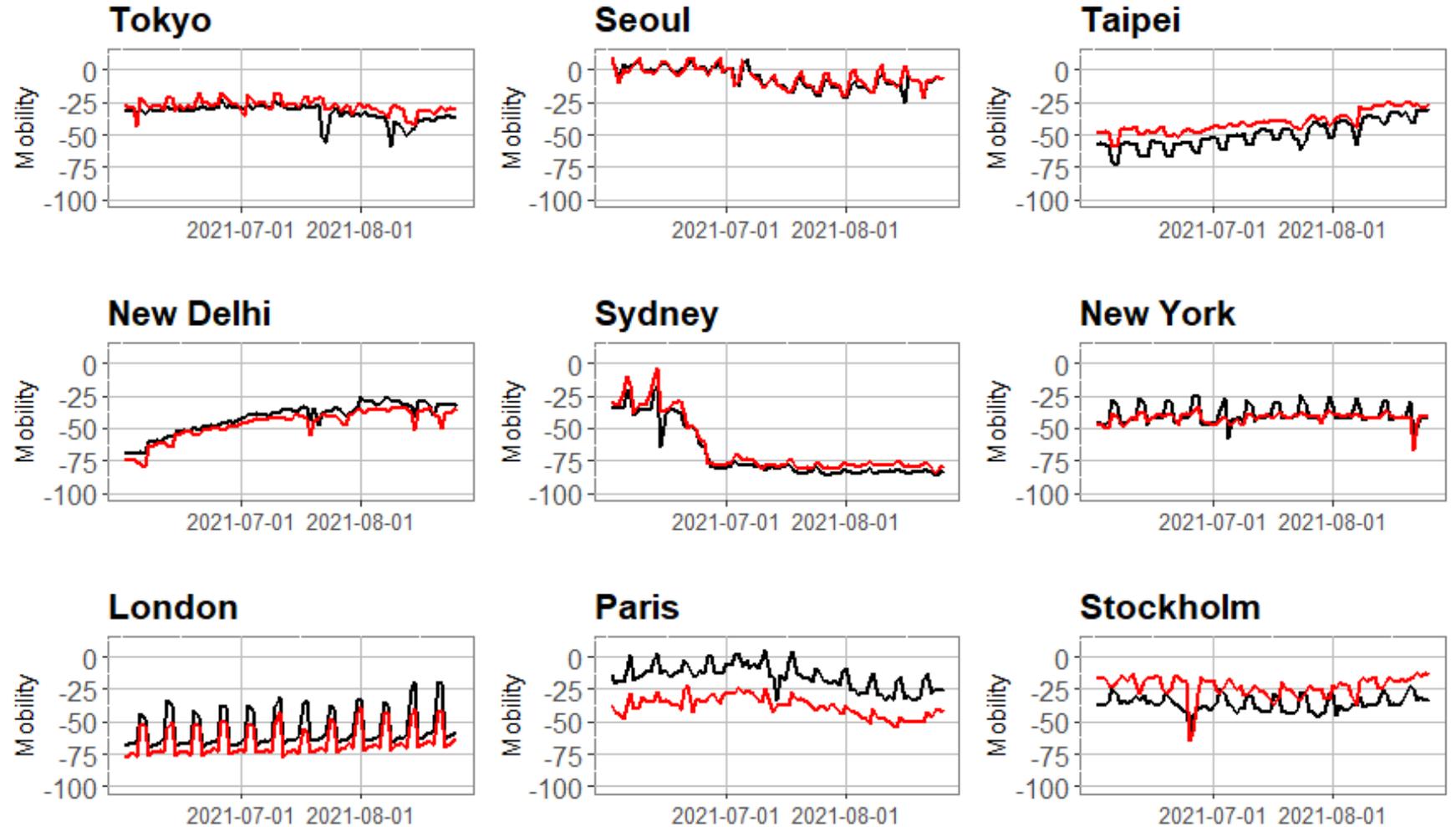
*L452R変異検出数/変異株スクリーニング件数



世界各都市の人流：8月31日作成

データはCOVID-19 Community Mobility Reports (<https://www.google.com/covid19/mobility/>) を用いた。黒 = 乗換駅、赤 = 小売・娯楽

値は各都市の2020年1-2月を基準としたときの相対的な変化を示すものであり、都市間で値を比較することは必ずしも適当ではない。



新型コロナウイルスワクチンの発症予防効果を検討した 症例対照研究の暫定報告

- 2021年6月9日から7月31日までに東京都内の5ヶ所の医療機関の発熱外来等を受診した成人を対象にワクチン有効性評価のための症例対照研究（test-negative design）を実施した。（本報告では有症状者に限定して解析）
 - 検査前に新型コロナウイルスワクチン接種歴等を含むアンケートを実施し、のちに診断のための核酸検査（PCR）の検査陽性者を症例群、検査陰性者を対照群と分類した。
 - ロジスティック回帰モデルを用いてオッズ比と95%信頼区間（CI）を算出し、ワクチン有効率は（1-オッズ比）×100%で推定した。（調整変数：年齢、性別、基礎疾患の有無、医療機関、カレンダー週、濃厚接触歴の有無、過去1ヶ月の新型コロナウイルス検査の有無）
 - 6月初旬の調査開始時にはB.1.1.7系統（アルファ株）が大部分であったが、7月下旬にはB.1.617.2系統（デルタ株）が大部分を占めるという置き換わり期であった。
- 解析に含まれた1130名（うち陽性416名（36.8%））の年齢中央値33（範囲20-83）歳、男性546名（48.3%）であった。
- 調整オッズ比を元にワクチン有効率を算出したところ、以下の結果となった。：

ワクチン接種歴	検査陽性者	検査陰性者	有効率（95%CI）
未接種	350	564	-
1回接種13日目まで	35	50	17 (-37-49)
1回接種（接種からの期間を問わない）	46	95	48 (21-66)
1回接種14日以降2回接種13日まで（partially vaccinated）	13	48	76 (53-88)
2回接種（接種からの期間を問わない）	3	38	91 (70-97)
2回接種14日以降（fully vaccinated）	1	29	95 (72-100)

新型コロナウイルスワクチンの発症予防効果を検討した 症例対照研究の暫定報告

- 本報告では、国内においても現時点で承認されているワクチンの発症に対する有効性が示された。
- ワクチンを2回接種している者においては高い有効率を認めましたが、2回接種してから14日後以降に診断された者（いわゆるブレイクスルー感染例）を1名で認めるのみであるため、信頼区間は72%から100%までと広く、推定値は今後の解析で変動する可能性がある。
- 新型コロナウイルスワクチンの有効性は100%ではない（ブレイクスルー感染が起こりうる）ため、現状の流行状況ではワクチン接種者においても感染対策を継続することが重要である。
- 本調査はあくまでも迅速な情報提供を目的としている暫定的な解析であり、今後
もより詳細な解析を適宜行い、変異株や感染対策の影響、免疫減衰の可能性等を
みていくために、経時的に評価していくことが重要である。

詳細については国立感染症研究所ウェブサイトに掲載の報告書を参照されたい。

新型コロナワクチンの有効性を検討した症例対照研究の暫定報告（第一報）

2021年8月31日

端緒

新型コロナウイルス感染症のワクチン開発は未曾有のスピードで進み、世界では複数のワクチンが多く、多くの国で承認され、国内においても2021年2月14日にファイザー社製の新型コロナワクチンが製造販売承認となった¹。ファイザー社製およびモデルナ社製のmRNAワクチンは大規模なランダム化比較試験で有効性（vaccine efficacy）が90%以上とされ、アストラゼネカ社製のウイルスベクターワクチン1種類も有効性が70%程度とされた²⁻⁴。しかし、免疫の減衰や変異株の出現による有効性の低下が指摘されており、国内外において、実社会におけるワクチン有効性（vaccine effectiveness）を経時的に評価していく必要がある⁵。そこで、国立感染症研究所では、複数の医療機関の協力のもとで、発熱外来等で新型コロナウイルスの検査を受ける者を対象として、インフルエンザワクチン等の有効性評価で一般的に用いられている症例対照研究（test-negative design）⁶⁻⁷を開始した。本報告では、その6-7月分の暫定結果を報告する。

方法

2021年6月9日から7月31日までに東京都内の5ヶ所の医療機関の発熱外来等を受診した成人を対象に、検査前に基本属性、新型コロナワクチン接種歴などを含むアンケートを実施した。除外基準である未成年者、意識障害のある者、日本語でのアンケートに回答できない者、直ちに治療が必要な者、本アンケート調査に参加したことのある者には調査参加の打診を行わなかった。のちに各医療機関で診断目的に実施している核酸検査（PCR）の検査結果が判明した際に検査陽性者を症例群（ケース）、検査陰性者を対照群（コントロール）と分類した（図1）。発症から14日以内で、37.5°C以上の発熱、全身倦怠感、寒気、関節痛、頭痛、鼻汁、咳嗽、咽頭痛、呼吸困難感、嘔気・下痢・腹痛、嗅覚味覚障害のいずれか1症状のある者に限定して解析を行うこととした。

ワクチン接種歴については、未接種、1回接種のみ、2回接種の3つのカテゴリーに分けた。また接種後の期間を考慮するため、未接種、1回接種後13日目まで、1回接種後14日から2回接種後13日目まで（partially vaccinated）、2回接種後14日以降（fully vaccinated）の4つのカテゴリーに分けた。ロジスティック回帰モデルを用いてオッズ比と95%信頼区間（CI）を算出し、ワクチン有効率は（1-オッズ比）×100%で推定した。多変量解析における調整変数としては、先行研究を参照し、年齢、性別、基礎疾患の有無、医療機関、カレンダー週、濃厚接触歴の有無、過去1ヶ月の新型コロナウイルス検査の有無をモデルに組み込んだ。ワクチン有効率においては、多変量解析から得られた調整オッズ比を使用した。

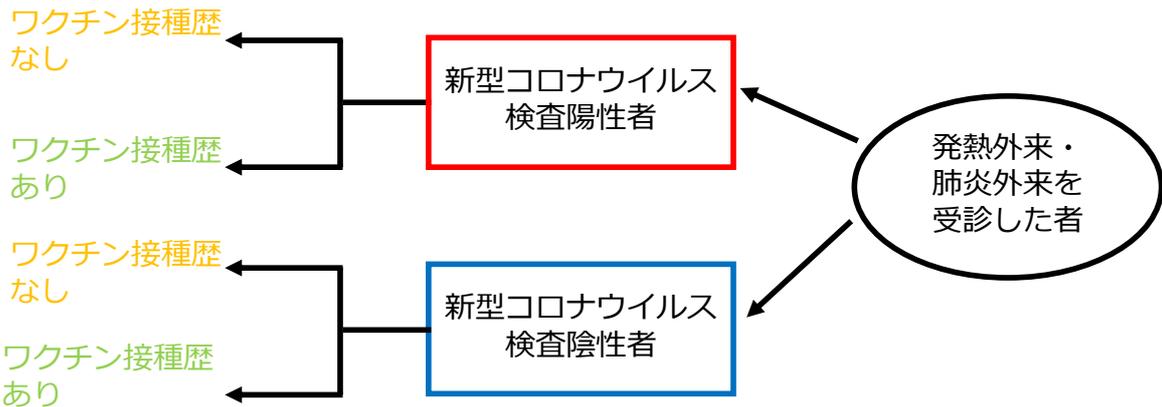


図1. 研究デザイン (症例対照研究 (test-negative design))

なお、調査期間中、東京都では6月20日までは緊急事態宣言、6月21日から7月11日まではまん延防止等重点措置、7月12日からは緊急事態宣言が発出されていた。また、民間検査会社における変異株スクリーニングの状況としては、6月初旬の調査開始時にはB.1.1.7系統（アルファ株）が大部分であったが、7月下旬にはB.1.617.2系統（デルタ株）が大部分を占めるという置き換わり期であった⁸。

本調査は国立感染症研究所および協力医療機関において、ヒトを対象とする医学研究倫理審査で承認され、実施された（国立感染症研究所における審査の受付番号1277）。

結果

都内の5医療機関において、発熱外来等を受診した成人1525名が本調査への協力に同意した。うち、発症日不明および発症から15日以降に受診した69名、症状のなかった326名を除外して解析した（図2）。

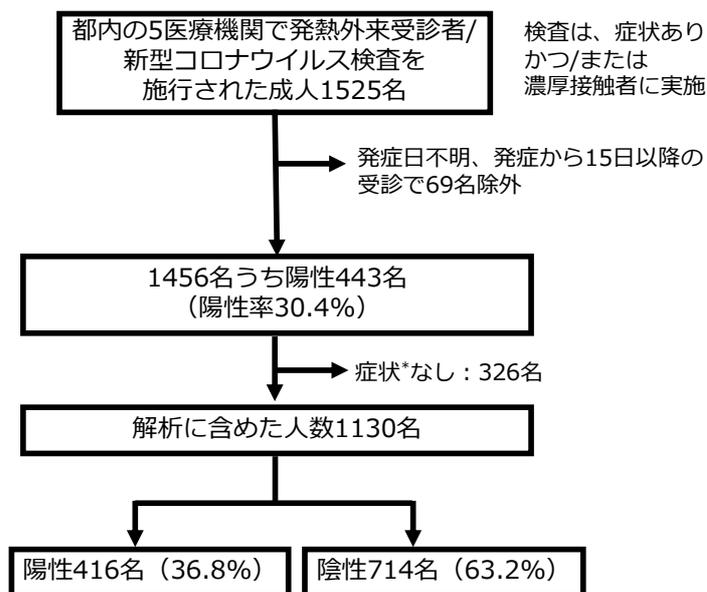


図2. フローチャート

*37.5°C以上の発熱、全身倦怠感、寒気、関節痛、頭痛、鼻汁、咳嗽、咽頭痛、呼吸困難感、嘔気・下痢・腹痛、嗅覚味覚障害のいずれか1症状

解析に含まれた1130名（うち陽性416名（36.8%））の基本特性を表1に示す。年齢中央値（範囲）33（20-83）歳、男性546名（48.3%）、女性584名（51.7%）であり、何らかの基礎疾患を267名（23.6%）で有していた。また、ワクチン接種歴については表2に示しており、未接種者は914名（83.4%）、1回接種した者は141名（12.9%）、2回接種した者は41名（3.7%）であった。なお、ワクチン接種歴のある182名中、回答のなかった9例を除いて63名（36.4%）がワクチン接種記録書等の原本や写真等を携帯しており、110名（63.6%）はカレンダーや手帳を見ながらアンケートを回答した。

表1. 研究対象者の基本属性

	全体 (n=1130) n (%)	検査陽性者 (n=416) n (%)	検査陰性者 (n=714) n (%)
年齢			
20代	440 (38.9)	173 (41.6)	267 (37.4)
30代	311 (27.5)	114 (27.4)	197 (27.6)
40代	205 (18.1)	73 (17.5)	132 (18.5)
50代	122 (10.8)	47 (11.3)	75 (10.5)
60代	38 (3.4)	8 (1.9)	30 (4.2)
70代以上	14 (1.2)	1 (0.2)	13 (1.8)
性別			
男性	546 (48.3)	217 (52.2)	329 (46.1)
女性	584 (51.7)	199 (47.8)	385 (53.9)
基礎疾患*あり			
	267 (23.6)	97 (23.3)	170 (23.8)
発症～検査（日）**			
	2 (1-3)	2 (1-3)	2 (1-3)
濃厚接触歴あり（欠損43）			
	185 (17.0)	107 (27.0)	78 (11.3)
過去1ヶ月間の新型コロナウイルスの検査あり（欠損17）			
	183 (16.4)	78 (19.1)	105 (14.9)

*高血圧、心臓病、糖尿病、肥満、腎臓病、喘息、慢性閉塞性肺疾患（COPD）、肥満、がん、免疫不全、免疫抑制剤使用中

**中央値（四分位範囲）

表 2. 研究対象者のワクチン接種歴

	全体 n (%)	検査陽性者 n (%)	検査陰性者 n (%)
ワクチン接種歴 (欠損 34)			
なし	914 (83.4)	350 (87.7)	564 (80.9)
1 回	141 (12.9)	46 (11.5)	95 (13.6)
2 回	41 (3.7)	3 (0.8)	38 (5.5)
ワクチンの種類 (接種歴ありのみ; 欠損 5)			
モデルナ	105 (59.3)	33 (67.3)	72 (56.3)
ファイザー	68 (38.4)	15 (30.6)	53 (41.4)
不明	4 (2.3)	1 (2.0)	3 (2.3)
接種間隔 (2 回接種歴ありのみ; 欠損 7) *			
	21 (21-25)	N/A **	21 (21-24)
ワクチン 1 回目接種から検査までの日数 (欠損 10) *			
	14 (7-26)	9 (5-15)	18 (9-32)
ワクチン 2 回目接種から検査までの日数 (欠損 6 (うち接種月まで判明 4 名)) *			
	21 (12-35)	N/A **	21 (16-35)

*中央値 (四分位範囲)

**該当症例 2 名のみ

ワクチン接種歴を接種回数別で 3 つのカテゴリーに分け、検査陽性者 (症例群) と検査陰性者 (対照群) とで比較した。未接種者を参照項とする調整オッズ比は、1 回接種者では 0.52 (0.34-0.79)、2 回接種者では 0.09 (0.03-0.30)であった (表 3(a))。次に接種後の期間ごとに検討したところ、1 回接種 13 日目までの調整オッズ比は 0.83 (0.51-1.37)、1 回接種 14 日以降 2 回接種 13 日まで (partially vaccinated) およびワクチン 2 回接種 14 日以降 (fully vaccinated) では、それぞれ 0.24 (0.12-0.47)、0.05 (0.00-0.28)であった (表 3(b))。ワクチン接種歴不明例・接種日不明例は主解析では対象から除外したが、未接種として解析に含めた場合でも調整オッズ比は同様であった。

表 3. ワクチン接種歴ごとの感染のオッズ比 (未接種者との比較)

(a) 接種回数別

	検査陽性者 n	検査陰性者 n	オッズ比 (95%信頼区間)	調整オッズ比* (95%信頼区間)
未接種	350	564	1	1
1 回接種	46	95	0.78 (0.54-1.14)	0.52 (0.34-0.79)
2 回接種	3	38	0.13 (0.04-0.42)	0.09 (0.03-0.30)

(b) 接種からの期間別

	検査 陽性者 n	検査 陰性者 n	オッズ比 (95%信頼区間)	調整オッズ比* (95%信頼区間)
未接種	350	564	1	1
1回接種 13日目まで	35	50	1.13 (0.72-1.77)	0.83 (0.51-1.37)
1回接種 14日以降 2回接種 13日まで (partially vaccinated)	13	48	0.44 (0.23-0.82)	0.24 (0.12-0.47)
2回接種 14日以降 (fully vaccinated)	1	29	0.06 (0.01-0.41)	0.05 (0.00-0.28)

*年齢、性別、基礎疾患の有無、医療機関、カレンダー一週、濃厚接触歴の有無、過去1ヶ月の新型コロナウイルス検査の有無で調整

調整オッズ比を元にワクチン有効率を算出したところ、1回接種 14日以降 2回接種 13日まで (partially vaccinated) では76% (95%CI 53-88%)、2回接種では91% (95%CI 70-97%)、ワクチン 2回接種 14日以降 (fully vaccinated) では95% (95%CI 72-100%)であった。

表 4. ワクチン有効率 (暫定値)

	有効率 (95%信頼区間)
1回接種 13日目まで	17 (-37-49)
ワクチン 1回接種 (接種からの期間を問わない)	48 (21-66)
1回接種 14日以降 2回接種 13日まで (partially vaccinated)	76 (53-88)
ワクチン 2回接種 (接種からの期間を問わない)	91 (70-97)
ワクチン 2回接種 14日以降 (fully vaccinated)	95 (72-100)

考察

本報告では、ワクチンを接種して14日以上経過した者においては未接種者と比較して、有意に感染のオッズが低く、国内においても現時点で承認されているワクチンの新型コロナウイルス感染症の発症に対する有効性が示された。また、接種回数・(短期的には)接種からの期間が長くなるにつれて有効率が高くなる傾向が見られた。ワクチンを2回接種している者においては高いワクチン有効率を認めたが、人口に占める新型コロナワクチンを2回以上接種している者の割合が小さく、2回接種してから14日後以降に診断された者(いわゆるブレイクスルー感染例)を1名で認めるのみであるため、今後の解析で変動する可能性がある。ただし、諸外国の実社会におけるワクチン有効性評価と概ね一致するものであり⁵、例えば、英国からの報告では、接種間隔がわが国とは異なるものの、ファイザー社製の新型コロナワクチン(BNT162b2)接種者におけるB.1.1.7系統(アルファ株)に対する有効率は93.7% (95%CI 91.6-95.3%)、

B.1.617.2 系統（デルタ株）に対する有効率は 88.0%（95%CI 85.3-90.1%）であった⁹。留意すべき点として、ワクチンの有効性は、流行状況、各変異株の割合、感染対策の緩和、ワクチン接種からの期間（免疫減衰の可能性）等の要素が影響している可能性があり、総合的に、経時的に判断すべきである。一方で、本報告では 1 回接種 13 日目までは有効性が認められず、これは先行研究と一致する結果であった。これはバイアスの影響が少ないことを示唆する指標の一つとなっている¹⁰。なお、諸外国や本報告の通り、新型コロナワクチンの有効性は 100%ではない（ブレイクスルー感染が起ころう）ため、現状の流行状況ではワクチン接種者においても感染対策を継続することが重要である。本調査はあくまでも迅速な情報提供を目的としている暫定的な解析であり、今後もより詳細な解析を適宜行い、変異株や感染対策の緩和の影響、免疫減衰の可能性等をみていくために、経時的に評価していくことが重要である。

制限

本調査および報告においては少なくとも以下の制限がある。まず、本報告はあくまでも 6-7 月分の暫定的な解析結果であり、サンプルサイズが限定的であり、今後の症例数の増加、変異株の影響、流行・対策状況の変化によって結果が変わる可能性がある。特に、点推定値については、今回ブレイクスルー感染例は 1 名しか認めず、信頼区間も広いため、解釈に注意が必要である。2 つ目に、交絡因子、思い出しバイアス、誤分類等の観察研究の通常バイアスの影響を否定できない。特にワクチン接種歴については、ワクチン接種記録書等の原本や写真を携帯している者は少なく、カレンダーや手帳をみながら回答する者が多かった。3 つ目の制限として、欠損値は本解析では除外している。ただ、ワクチン接種歴の欠損を未接種として解析に含めた場合でもオッズ比は同様であった。4 つ目の制限として、今回の調査はアンケートに回答可能な軽症例を対象としており、無症状病原体保有者・中等症例・重症例・死亡例における有効性を評価しておらず、ワクチンの種類ごとの有効性は評価していない（モデルナ社製ワクチンの製造販売承認は 5 月 21 日であり、ファイザー社製の 2 月 14 日より遅かったため陽性者の割合に違いが出ている可能性が高い）。5 つ目の制限として、本研究では陽性例についてウイルスゲノム解析を実施していないため、各症例における変異株の割合については不明である。調査期間においては、B.1.1.7 系統（アルファ株）から B.1.617.2 系統（デルタ株）の置き換わり期であり、B.1.617.2 系統（デルタ株）が大部分を占めるようになった際の有効性についても今後検討していく必要がある。最後に、本報告で示したのは短期的な有効性であり、長期的な有効性については今後調査を継続していくのが重要である。

参考文献

1. 国立感染症研究所・厚生労働省健康局結核感染症課. 新型コロナウイルス感染症（COVID-19）2021 年 5 月現在. 病原微生物検出情報（IASR）. 2021 年 7 月号.
2. Polack FP, Thomas SJ, Kitchin N, et al. Safety and Efficacy of the BNT162b2 mRNA Covid-19 Vaccine. *N Engl J Med.* 2020;383(27):2603-2615. doi:10.1056/NEJMoa2034577
3. Baden LR, El Sahly HM, Essink B, et al. Efficacy and Safety of the mRNA-1273 SARS-CoV-2 Vaccine. *N Engl J Med.* 2021;384(5):403-416. doi:10.1056/NEJMoa2035389

4. Voysey M, Clemens SAC, Madhi SA, et al. Safety and efficacy of the ChAdOx1 nCoV-19 vaccine (AZD1222) against SARS-CoV-2: an interim analysis of four randomised controlled trials in Brazil, South Africa, and the UK. *Lancet*. 2021;397(10269):99-111. doi:10.1016/S0140-6736(20)32661-1
5. Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health and World Health Organization. Results of COVID-19 Vaccine Effectiveness Studies: An Ongoing Systematic Review. Updated July 22, 2021.
6. Sullivan SG, Feng S, Cowling BJ. Potential of the test-negative design for measuring influenza vaccine effectiveness: a systematic review. *Expert Rev Vaccines*. 2014;13(12):1571-1591. doi:10.1586/14760584.2014.966695
7. 国立感染症研究所・厚生労働省健康局結核感染症課. 3歳未満小児におけるインフルエンザワクチンの有効性:2018/19 シーズン (厚生労働省研究班報告として). 病原微生物検出情報 (IASR). 2020年11月号.
8. 厚生労働省. アドバイザリーボード資料. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000823689.pdf>
9. Lopez Bernal J, Andrews N, Gower C, et al. Effectiveness of Covid-19 Vaccines against the B.1.617.2 (Delta) Variant. *N Engl J Med*. 2021;385(7):585-594. doi:10.1056/NEJMoa2108891
10. Tenforde MW, Olson SM, Self WH, et al. Effectiveness of Pfizer-BioNTech and Moderna Vaccines Against COVID-19 Among Hospitalized Adults Aged ≥ 65 Years - United States, January-March 2021. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2021;70(18):674-679. doi:10.15585/mmwr.mm7018e1

注意事項

迅速な情報共有を目的とした資料であり、内容や見解は知見の更新によって変わる可能性がある。

国立感染症研究所 感染症疫学センター 新城雄士 有馬雄三 宮原麗子 鈴木基
 クリニックフォア田町* 村丘寛和
 KARADA 内科クリニック* 佐藤昭裕
 公立昭和病院* 大場邦弘
 聖路加国際病院* 上原由紀 有岡宏子
 国際医療福祉大学成田病院 加藤康幸
 埼玉医科大学総合医療センター 岡秀昭 西田裕介
 新宿ホームクリニック 名倉義人
 日本赤十字社医療センター 上田晃弘
 複十字病院 野内英樹
 横浜市立大学付属病院 加藤英明
 (公表可能な医療機関のみ；*今回の解析の主医療機関)

サーベイランスデータに数理モデルを適用することによる新型コロナウイルスワクチン BNT162b2 (Pfizer/BioNTech) の有効性の推定 (第1報)

要約

新型コロナウイルスワクチン BNT162b2 (Pfizer/BioNTech) の有効性 (vaccine effectiveness, VE) をサーベイランスデータ等を利用して推定した。VE 推定値は、20-59 歳の 1 回接種で男性 47.5-55.4%、女性 37.9-50.2%、60 歳以上では 1 回接種で男性 73.7-83.9%、女性 75.7-81.2%であった。2 回接種を完了後 2 週間以上経過した者の間では、20-59 歳で男性 89.6-93.4%、女性 85.4-91.8%、60 歳以上で高齢者では高い値が得られ 2 回接種で男性 94.7-96.9%、女性 92.6-96.1%であった。20-59 歳の推定値は英国の既報と同程度であった。

1. 背景

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) のワクチンのひとつである BNT162b2 (Pfizer/BioNTech) を利用して 2 月以降に医療従事者と高齢者を対象に優先接種が行われた。mRNA ワクチンの有効性 (vaccine effectiveness, VE) は一般的に非常に高いと考えられているが、変異株、特にデルタ株に対して十分でないことが報告されている。例えば、英国では 1 回接種で 30.7% の有効性、2 回接種で 88.0% の有効性が報告されてきた (1)。

本報告では、本邦における性・年齢別の有効性を理解するために、サーベイランスデータとワクチン接種者数データに数理モデルを適用して BNT162b2 (Pfizer/BioNTech) の VE を推定した。

2. 方法

性・年齢別の観察データを利用して、性・年齢別のハザード比を利用して予防接種を推定する仕組みを数理モデルで構築した。新規感染者数の情報に関しては、新型コロナウイルス感染者等情報把握・管理支援システム (HER-SYS) によるサーベイランスデータ (6/21-7/20 診断、性・年齢別感染者、予防接種歴情報) を利用した。また、各時刻における性・年齢群別の予防接種率を知るためにワクチン接種記録システム (VRS) のデータを用いた。

現状の観察データだけでは、(1) ハザード比を利用した VE の推定が求められるが、それに直接的に対応した観察データがないこと、(2) 時々刻々と予防接種者が増えていくこと、(3) アルファ株やデルタ株に限定したリアルタイム推定が困難であること、などの問題がある。そこで、以下の数理モデルを用いてハザード比を推定した。

時刻 t における年齢群 a の未接種者、1 回接種者、2 回接種者の新規感染者数を $i_{0,a}(t)$, $i_{1,a}(t)$, $i_{2,a}(t)$ とする。同様に当該接種歴の曝露される者を $S_{0,a}(t)$, $S_{1,a}(t)$, $S_{2,a}(t)$ とする。推定した

い VE を 1 回接種・2 回接種それぞれで $\varepsilon_{1,a}$, $\varepsilon_{2,a}$ とし、未接種者のハザードを $\lambda_a(t)$ とすると、以下で新規感染は定式化される：

$$i_{0,a}(t) = \lambda_a(t)S_{0,a}(t), \quad i_{1,a}(t) = (1 - \varepsilon_{1,a})\lambda_a(t)S_{1,a}(t), \quad i_{2,a}(t) = (1 - \varepsilon_{2,a})\lambda_a(t)S_{2,a}(t).$$

日本では感染規模は未だ小さく、感受性を持つ者の割合は主に予防接種率で大きく変動する。つまり、以下を想定する：

$$S_{0,a}(t) \approx (1 - p_{1,a}(t))N_a, \quad S_{1,a}(t) \approx (p_{1,a}(t) - p_{2,a}(t))N_a, \quad S_{2,a}(t) \approx p_{2,a}(t)N_a$$

ここで $p_{1,a}(t)$, $p_{2,a}(t)$ は 1 回接種の免疫完了（接種 2 週間後）、2 回目接種の免疫完了（接種 2 週間後）にある者の比率である。VRS から算出される $p_a(t)$ を利用して $p_{1,a}(t) = p_a(t - 14)$, $p_{2,a}(t) = p_a(t - 35)$ と計算した。

ここで、新規感染者数の式について、接種者の式を両辺ともに未接種者のそれで割ると、未接種者の新規患者数 $i_{0,a}(t)$ と接種率情報および VE の不明パラメータを利用すれば 1 回接種者と 2 回接種者の間の新規患者数は以下のように期待される：

$$E(i_{1,a}(t)) = i_{0,a}(t)(1 - \varepsilon_{1,a})\frac{p_{1,a}(t) - p_{2,a}(t)}{1 - p_{1,a}(t)}, \quad E(i_{2,a}(t)) = i_{0,a}(t)(1 - \varepsilon_{2,a})\frac{p_{2,a}(t)}{1 - p_{1,a}(t)}$$

以下では 1 回接種者と 2 回接種者の間の新規患者数がポアソン分布に従うと仮定して ε_1 と ε_2 の最尤推定を実施した。

3. 結果

表 1 に性・年齢別の VE 推定結果を示す。20–59 歳の 1 回接種で男性 47.5–55.4%、女性 37.9–50.2%、60 歳以上では 1 回接種で男性 73.7–83.9%、女性 75.7–81.2%であった。2 回接種を完了後 2 週間以上経過した者の間では、20–59 歳で男性 89.6–93.4%、女性 85.4–91.8%、60 歳以上で高齢者では高い値が得られ 2 回接種で男性 94.7–96.9%、女性 92.6–96.1%であった。

表 1. 2021 年 6 月 21 日から 7 月 20 の間に診断された者の間におけるワクチン有効性(vaccine effectiveness, VE) の推定値

	男性		女性	
	VE (95%信頼区間)	VE (95%信頼区間)	VE (95%信頼区間)	VE (95%信頼区間)
年齢 (歳)	1 回接種	2 回接種	1 回接種	2 回接種
20-29	53.6 (38.3, 66.1)	89.6 (84.8, 93.3)	50.2 (36.8, 61.6)	91.8 (89.2, 94.0)
30-39	48.8 (32.0, 62.7)	93.4 (89.1, 96.4)	32.5 (11.3, 50.0)	85.7 (80.7, 89.7)
40-49	47.5 (31.6, 60.8)	90.8 (84.8, 94.9)	38.0 (19.2, 53.6)	85.4 (80.5, 89.5)
50-59	55.4 (42.2, 66.4)	91.5 (84.3, 96.1)	37.9 (21.3, 52.0)	89.1 (84.3, 92.8)
60-69	81.0 (76.7, 84.8)	95.3 (92.1, 97.5)	81.2 (76.0, 85.5)	92.6 (88.4, 95.7)
70-79	73.7 (69.0, 77.9)	96.9 (95.1, 98.2)	76.4 (72.2, 80.1)	95.4 (93.1, 97.1)
80-89	79.7 (74.7, 83.9)	94.7 (92.1, 96.6)	80.3 (75.9, 84.1)	96.1 (94.1, 97.5)
90+	83.9 (73.4, 91.1)	95.9 (91.1, 98.5)	75.7 (67.7, 82.3)	92.6 (88.7, 95.5)

4. 考察

20-59 歳の VE 推定値は英国の既報と同程度であった。デルタ株に対する有効性は従来株やアルファ株と比べて低いと考えられ、今後も予防接種の有効性について継続的に検討していくことが求められる。

高齢者の推定値のほうがより高いことに関してはいくつかの理由が考えられる。1つは、感染者の医療や介護状態に偏りがあることである。例えば、医療機関や高齢者福祉施設では入院患者・入所者に集団で予防接種が行われるが、未接種者は自ら足を運んで接種をする必要があった。もしも、日常生活が独立している者に未接種者が多く、生活が独立しているそれらの者で感染頻度が高い場合、未接種の感染者がより接触頻度が高い場合、その高い曝露頻度によって見かけ上、予防接種者がより防がれて見えた可能性がある。もう 1 つの仮説は予防接種の時期が年齢によって異なることである。20-59 歳の接種者は多くは医療従事者であり 2 月に接種を開始し、60 歳以上の多くは 4 月以降（主に 5-7 月期）に接種した。ワクチン免疫の失活度が生産年齢人口のほうが高いことがあるとすれば、この要因でも説明が可能である。

本報告の分析では HER-SYS に入力されたワクチン接種歴を用いた。原則的に陽性者のワクチン接種歴はすべて入力されることになっているが、実際には流行拡大による医療機関お

よび地域保健の業務負荷の増大が入力率に影響している可能性がある。また VRS についても入力が遅れが確認されており、これについては補正したうえで分析を行った。本報告の分析はサーベイランスの精度に影響を受けるため、推定値の解釈に際してはその点に留意を要する。

HER-SYS によるサーベイランスデータでの予防接種歴および VRS の入力 は医療機関や地域保健の現場の努力に帰することができるものであり、重要なデータとして継続的な入力 が求められる。今後、予防接種による防御の程度を国内で定量化・モニタリングするために、同情報の保持のための確立した仕組みが必要である。また、英国におけるテスト陰性症例対照研究のように、その他の方法論を用いて継続的に予防接種の有効性評価を行うことが求められる。

5. 文献

1. Bernal JL, Andrews N, Gower C, et al. Effectiveness of Covid-19 vaccines against the B.1.617.2 (Delta) variant. *N Engl J Med*. 2021 Jul 21;doi:10.1056/NEJMoa2108891external icon.

謝辞：本報告書の分析に用いたデータの収集にご協力いただいております各自治体関係者および各医療関係者の皆様に心より御礼申し上げます。

報告書作成：

京都大学大学院医学研究科社会健康医学系専攻
国立感染症研究所 感染症疫学センター