

実効再生産数の推定

- ・分析対象地域 => HERSYSデータによる分析
(一部自治体が完全移行下で突然にプレスリリース情報の中止がある、あるいは、近日の報告の遅れを避けるため)
- ・赤色バーはHERSYSデータに基づく推定感染時刻。推定日データの最新観察日から起算して、報告の遅れがほぼ影響しない14日前までの推定を実施。

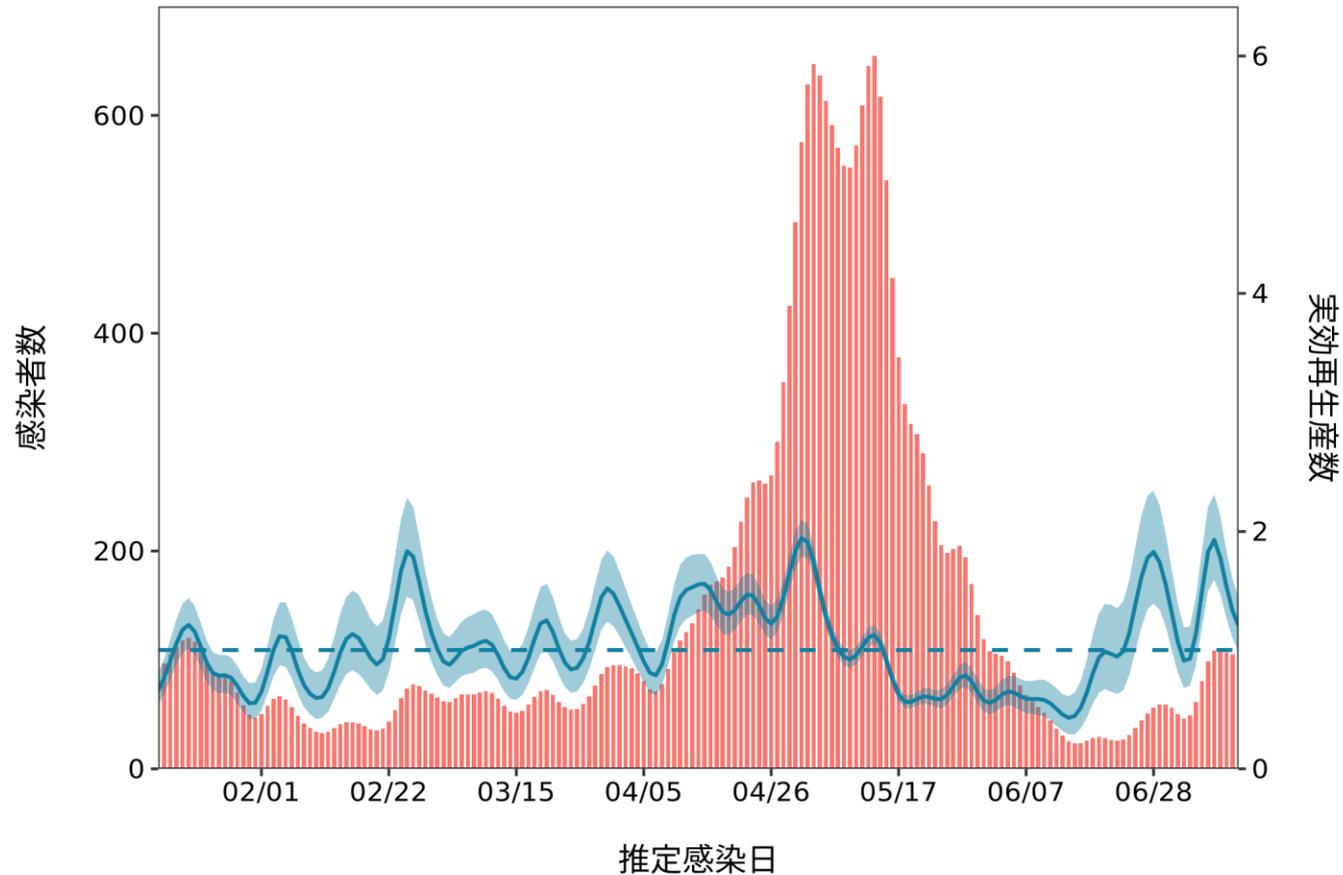
リアルタイム予測

- ・約2週間を要する感染から報告までの遅れを実効再生産数の時系列データで補間してナウキャストイングを試みたもの
- ・ R_t の時系列データは時系列情報に依存。極端な行動の変化などに対応していない。 R_t の時系列パターンに依存しており、変異株による置き換え・急増などを加味したリアルタイム予測ではない。
- ・変異株流行下での、まん延防止等重点措置や緊急事態宣言に係る措置の効果は不確実性が高く予測困難のため、加味していない

推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日

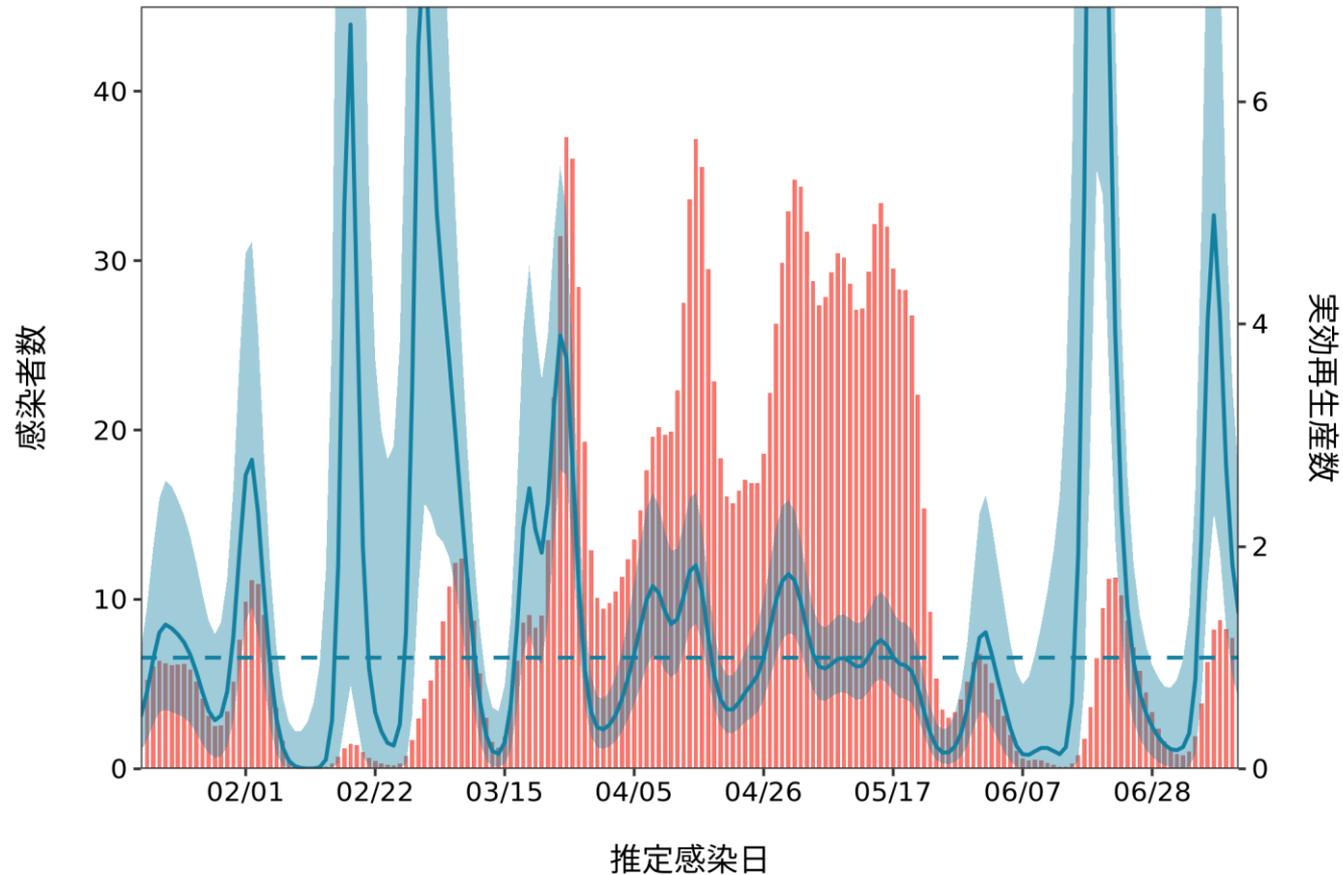
北海道 : 直近推定値 = 1.2 (0.99 - 1.44) / 直近1週平均 = 1.59



推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日

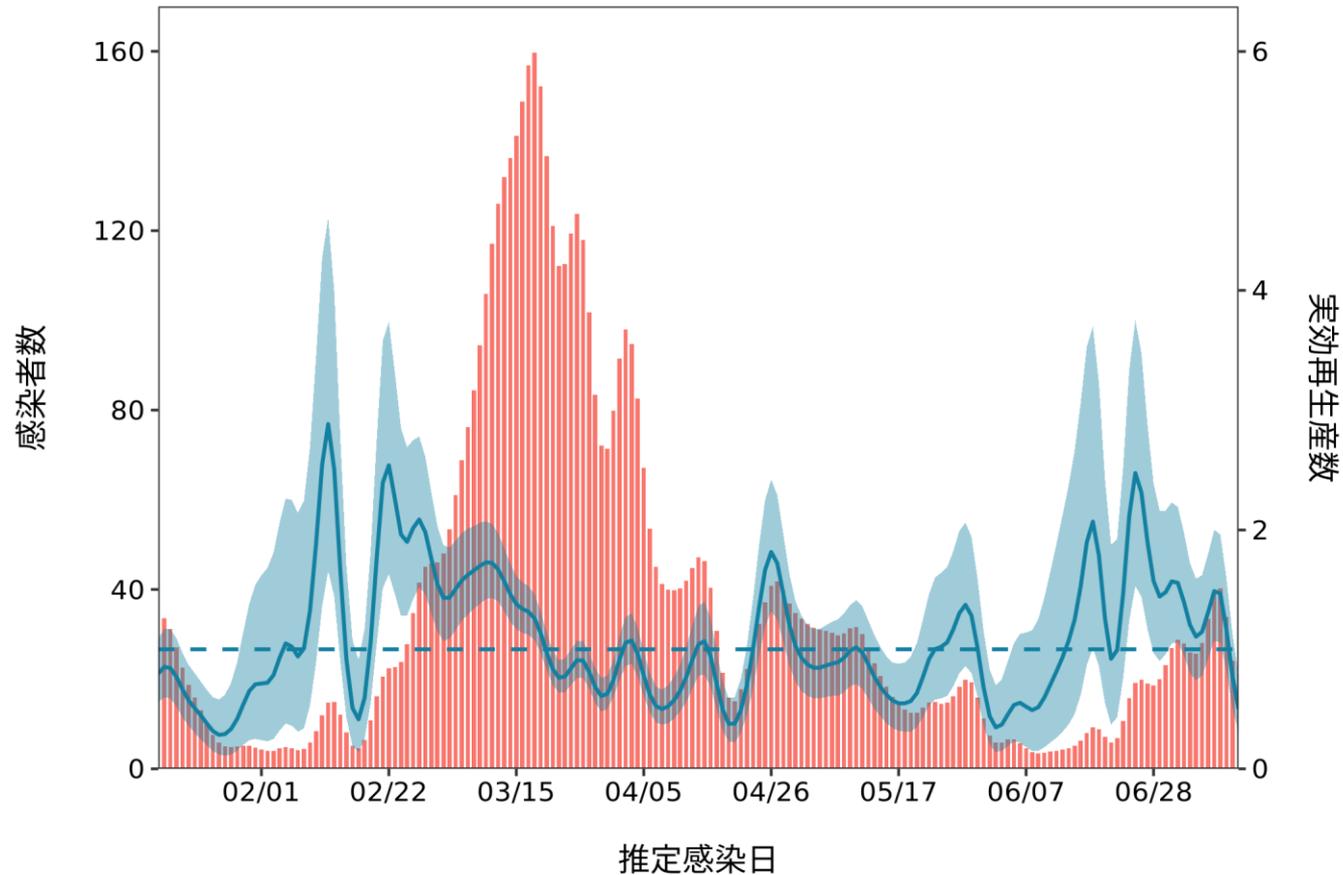
青森 : 直近推定値 = 1.4 (0.63 - 2.64) / 直近1週平均 = 3.02



推定日 7月27日

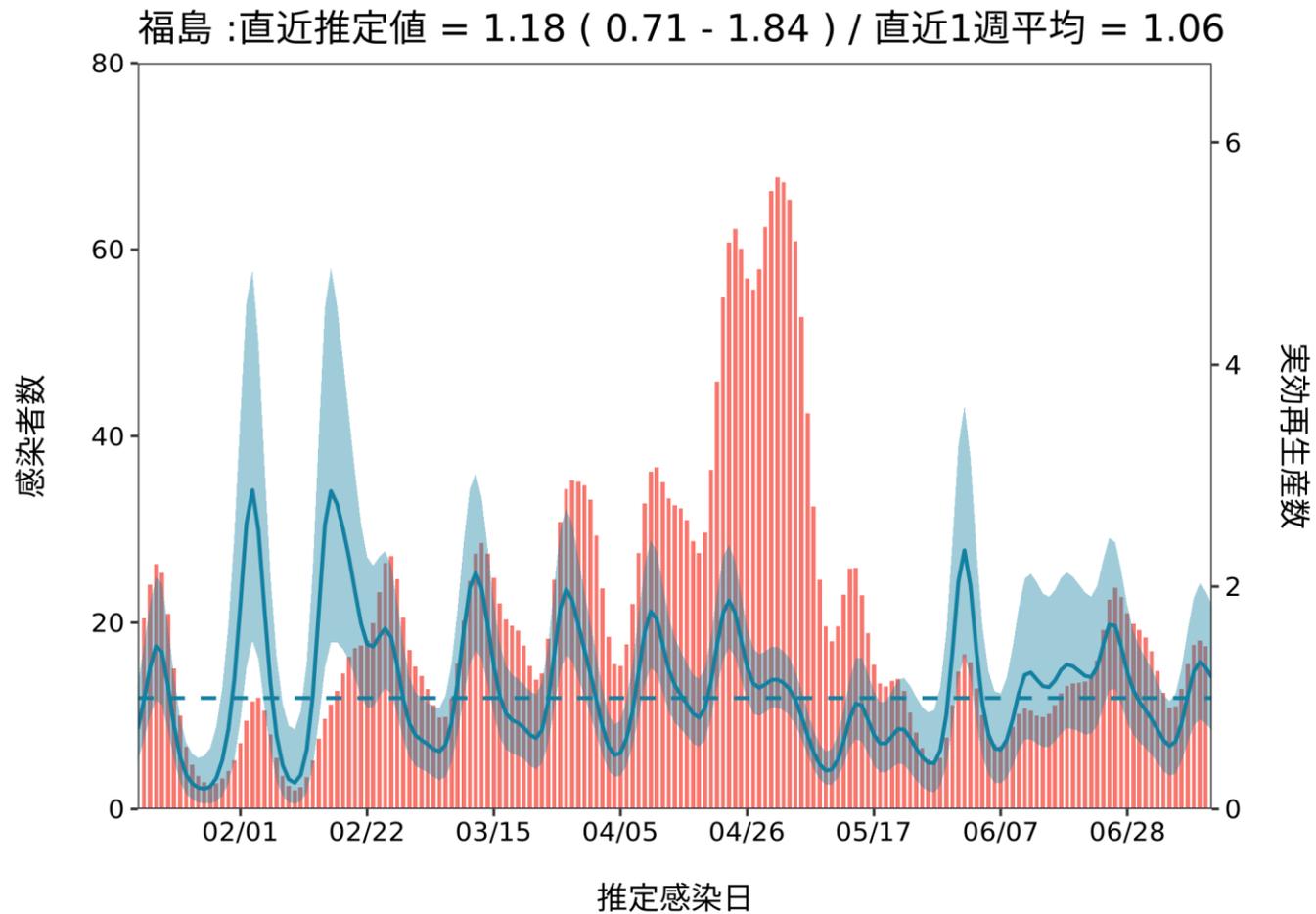
最新推定感染日付 7月12日

宮城 :直近推定値 = 0.5 (0.3 - 0.78) / 直近1週平均 = 1.12



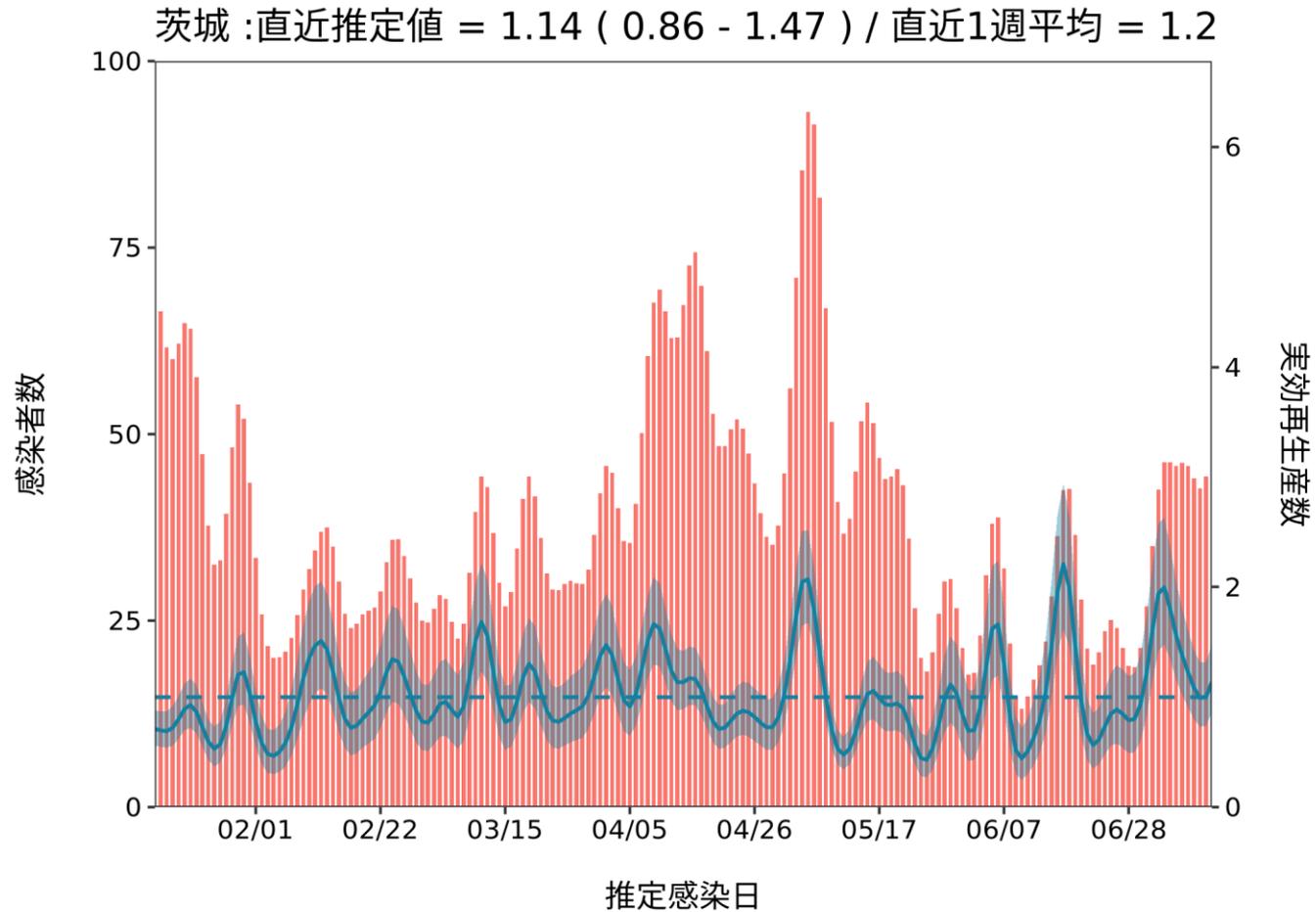
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



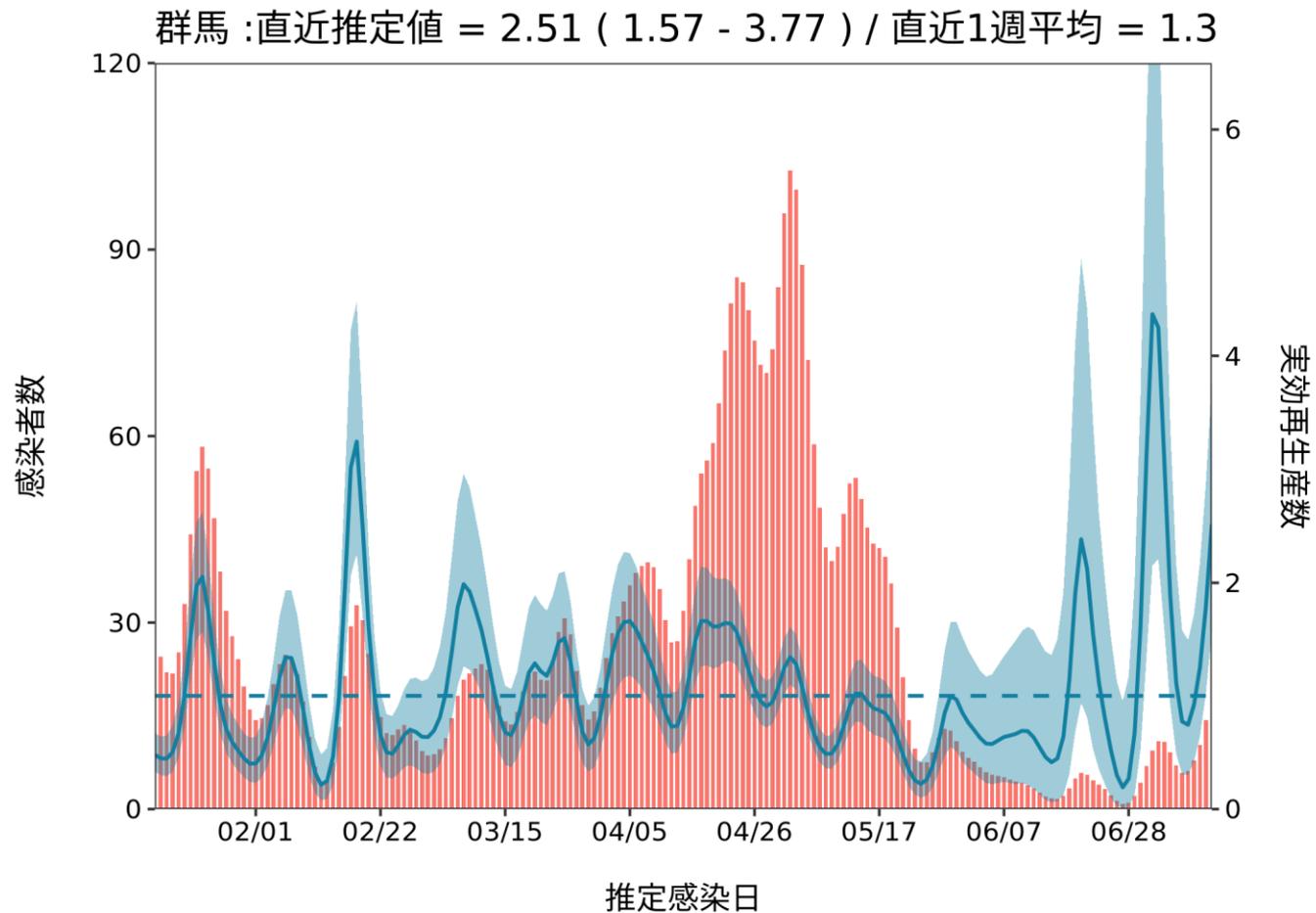
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

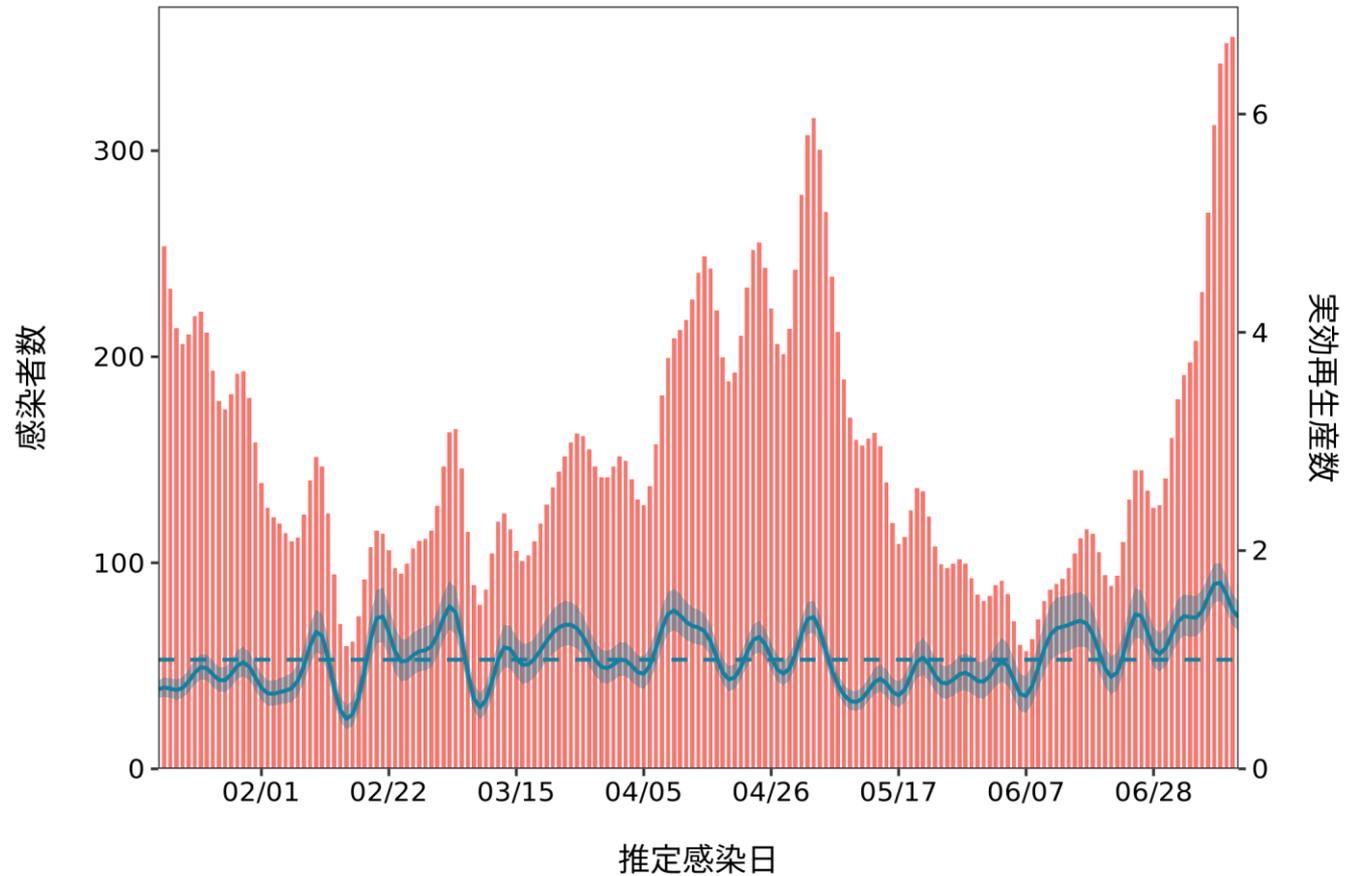
最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

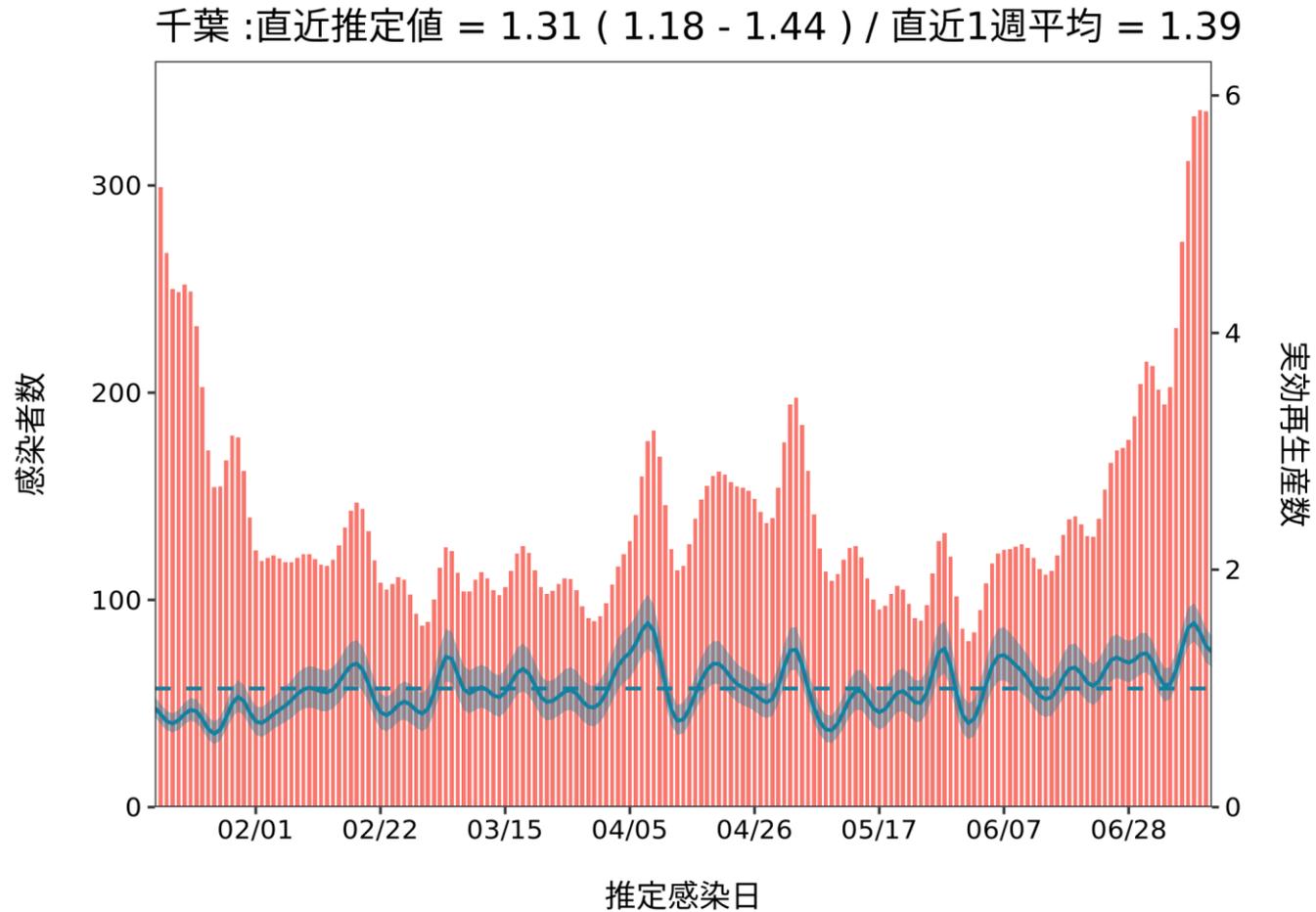
最新推定感染日付 7月12日

埼玉 :直近推定値 = 1.39 (1.26 - 1.53) / 直近1週平均 = 1.55



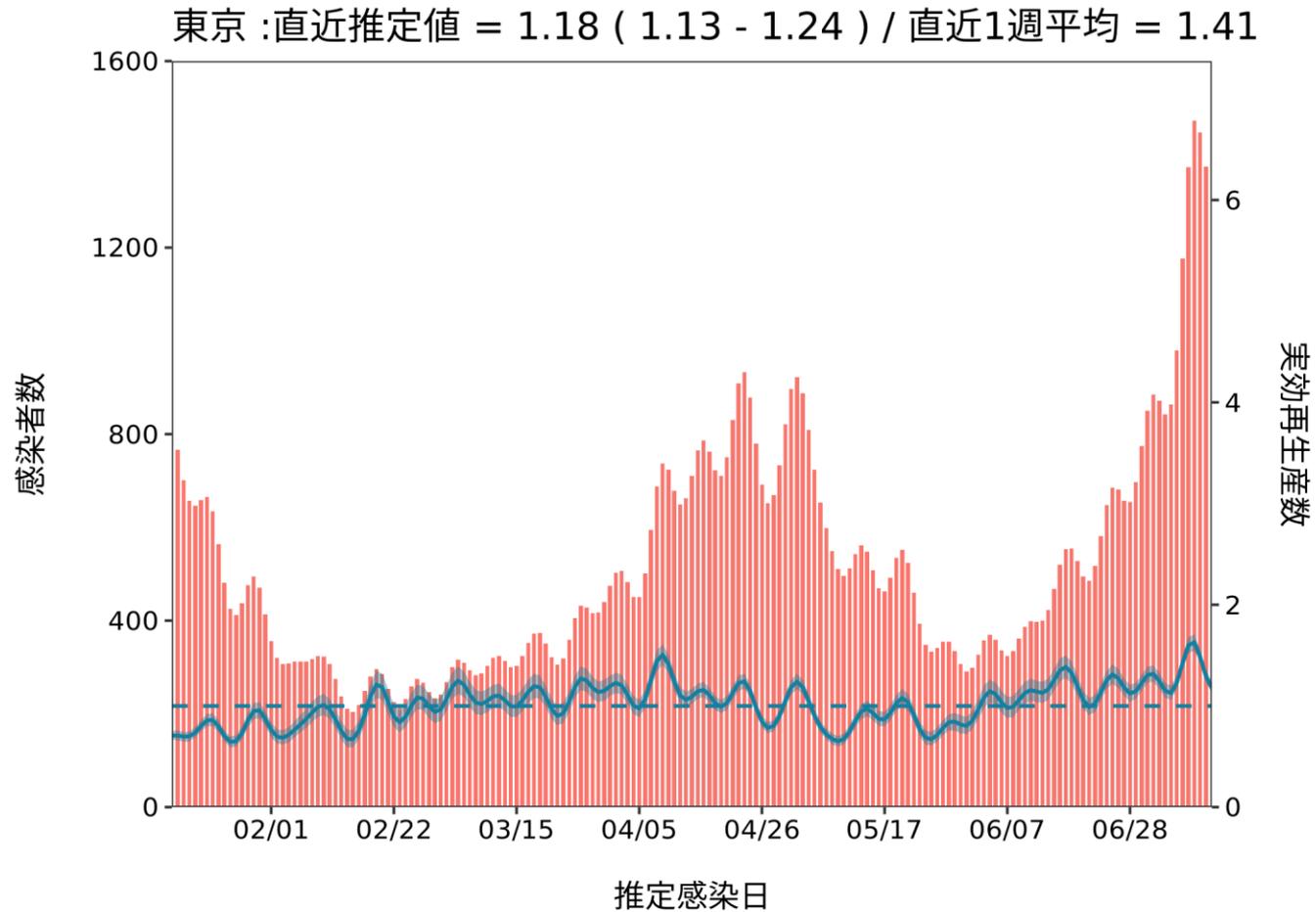
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



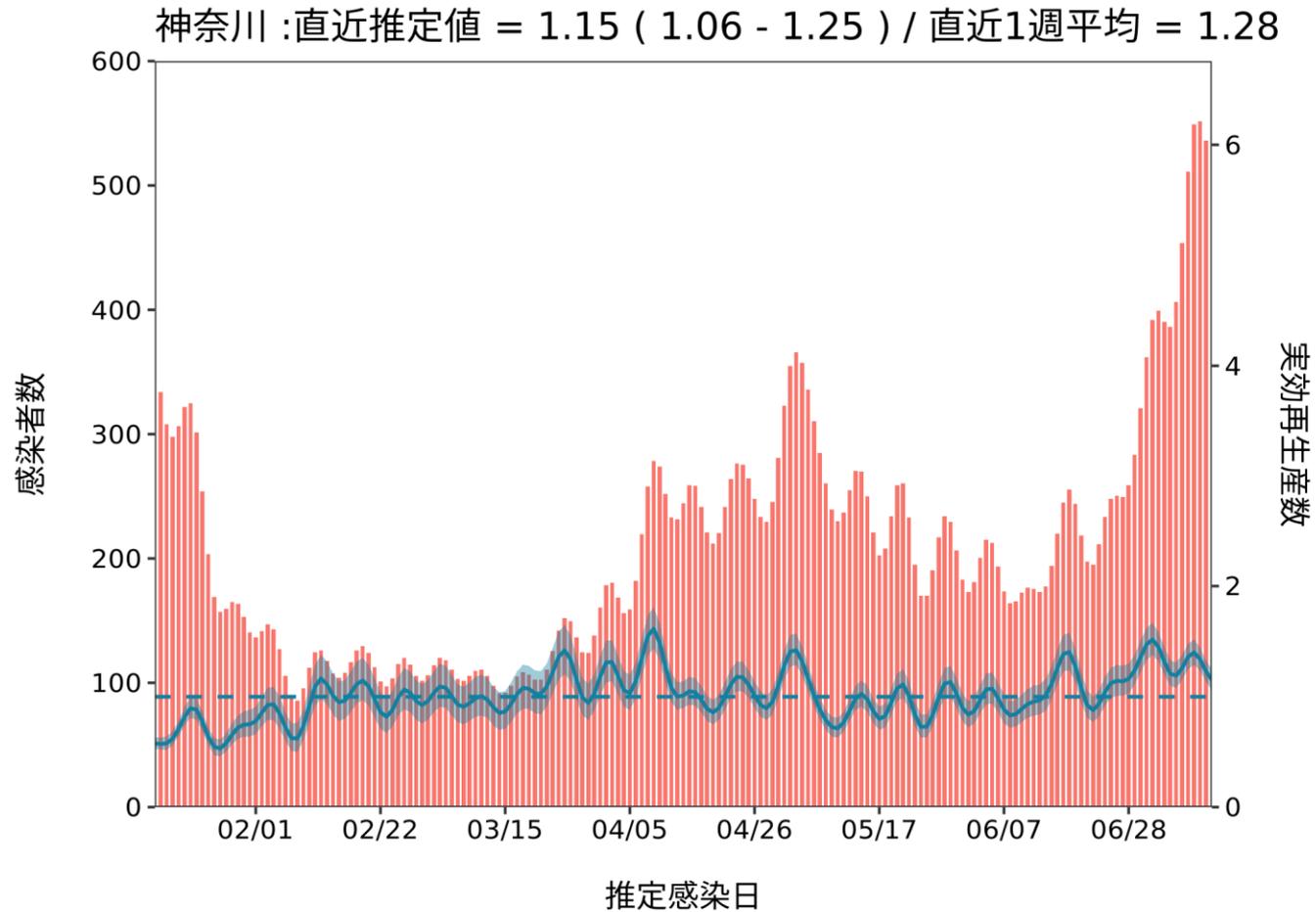
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

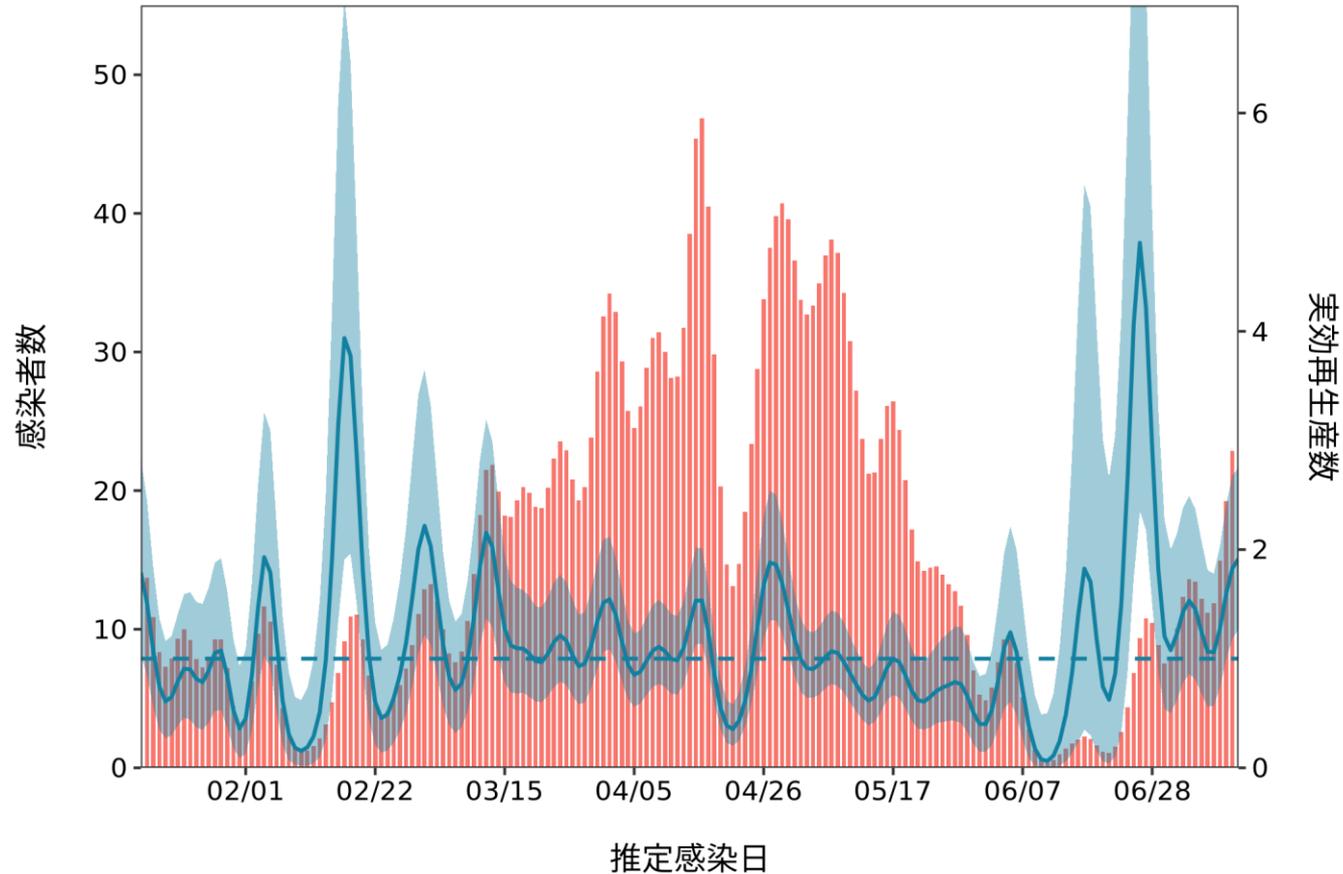
最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

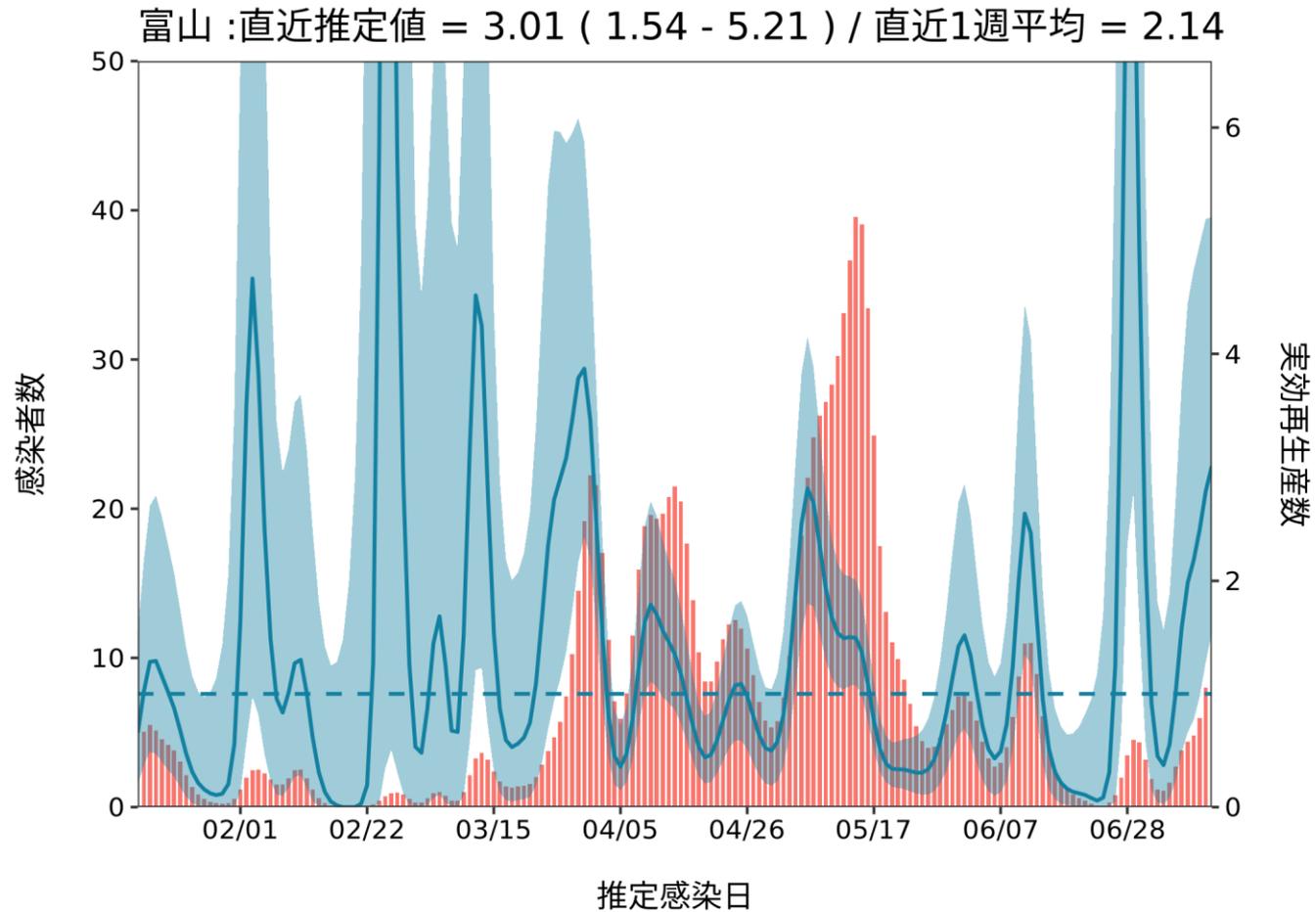
最新推定感染日付 7月12日

新潟 : 直近推定値 = 1.92 (1.27 - 2.75) / 直近1週平均 = 1.43



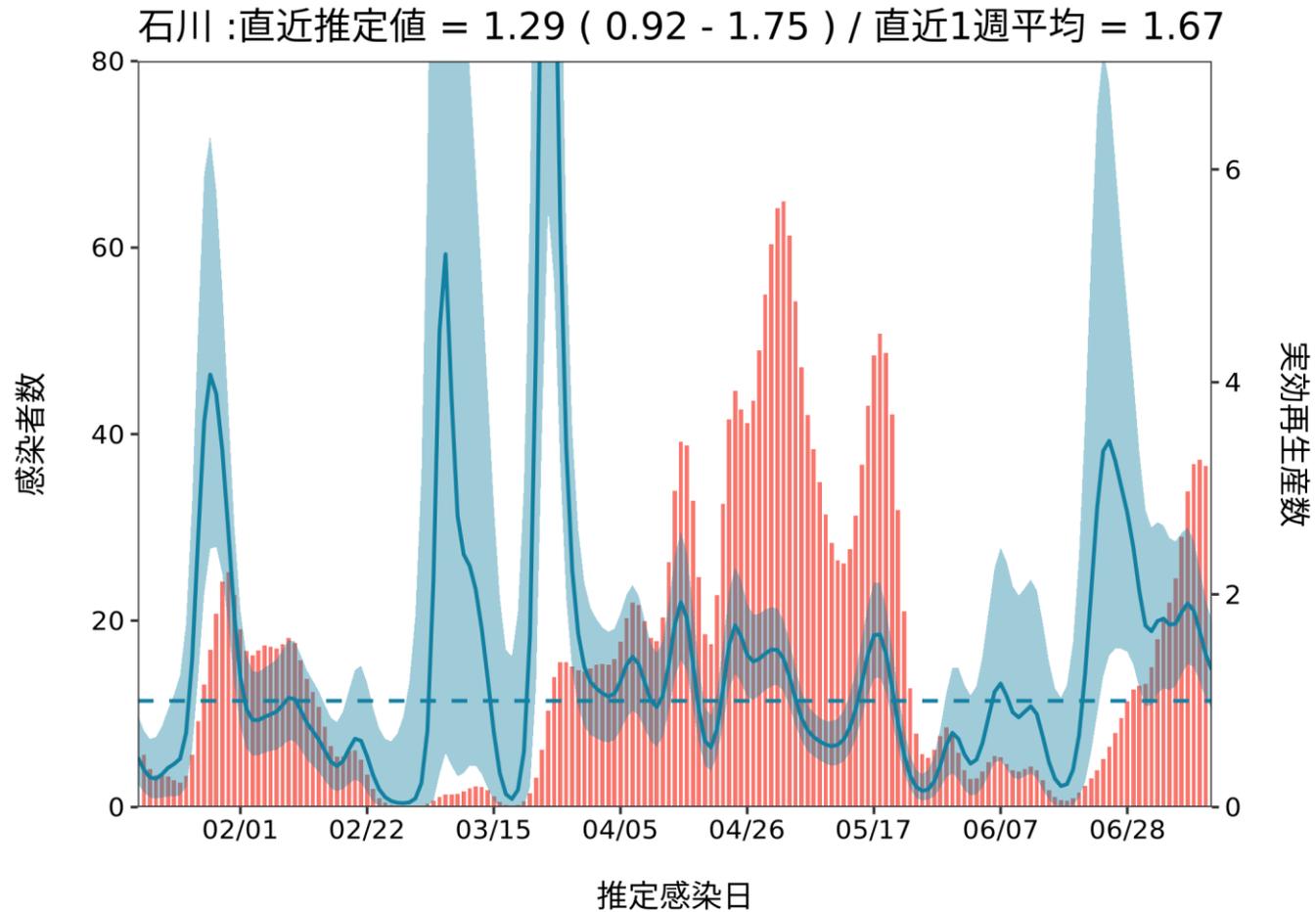
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



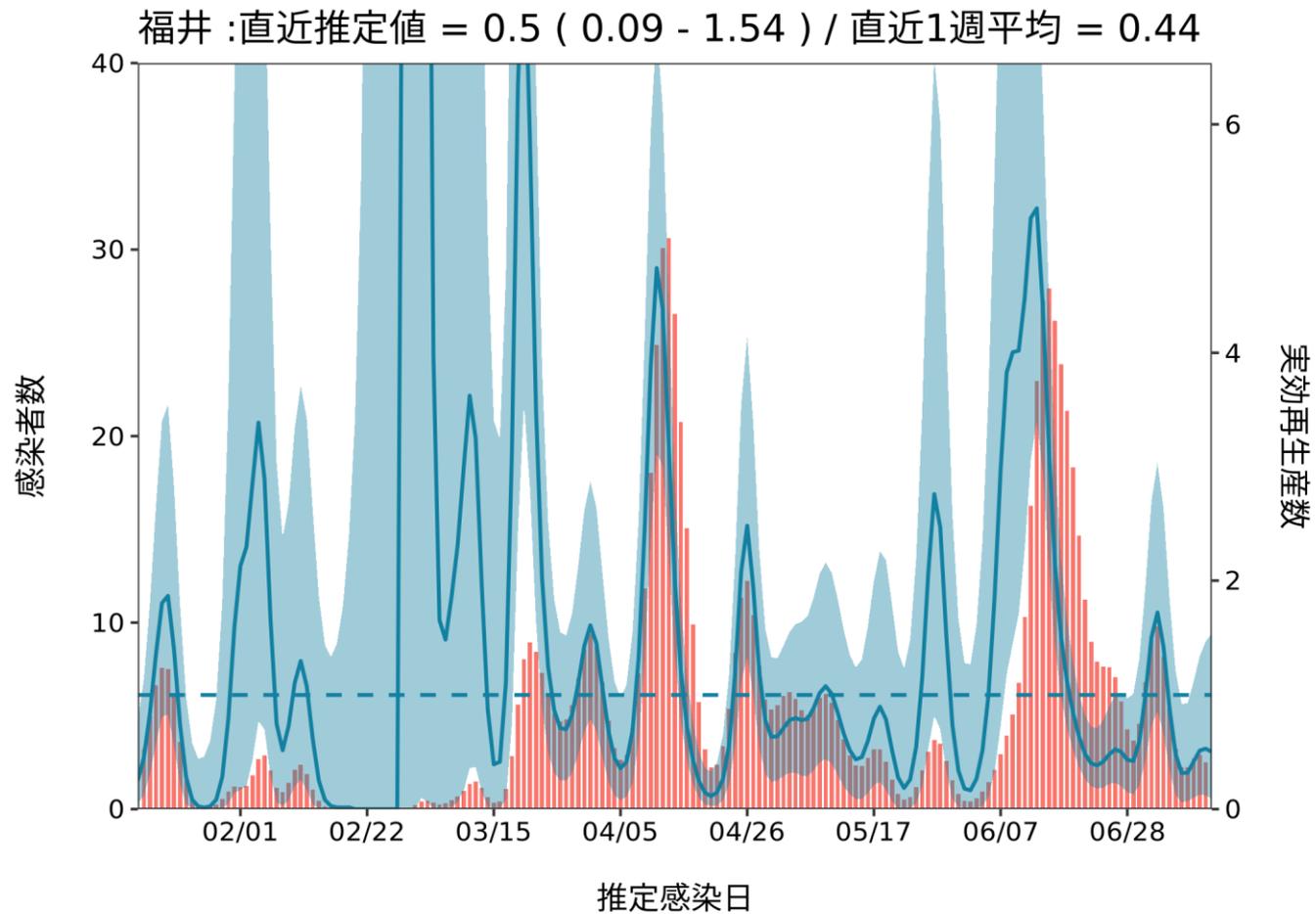
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



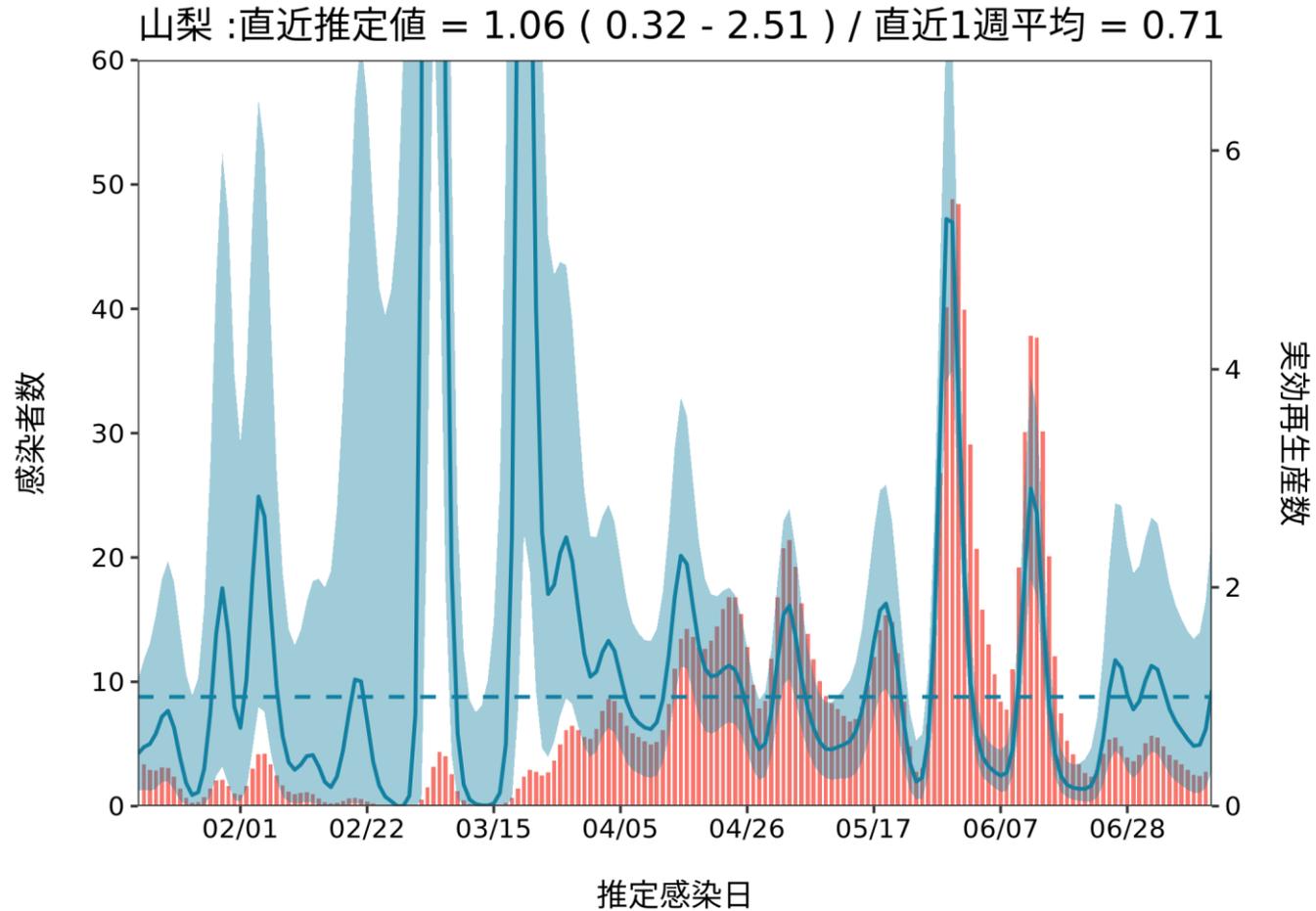
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



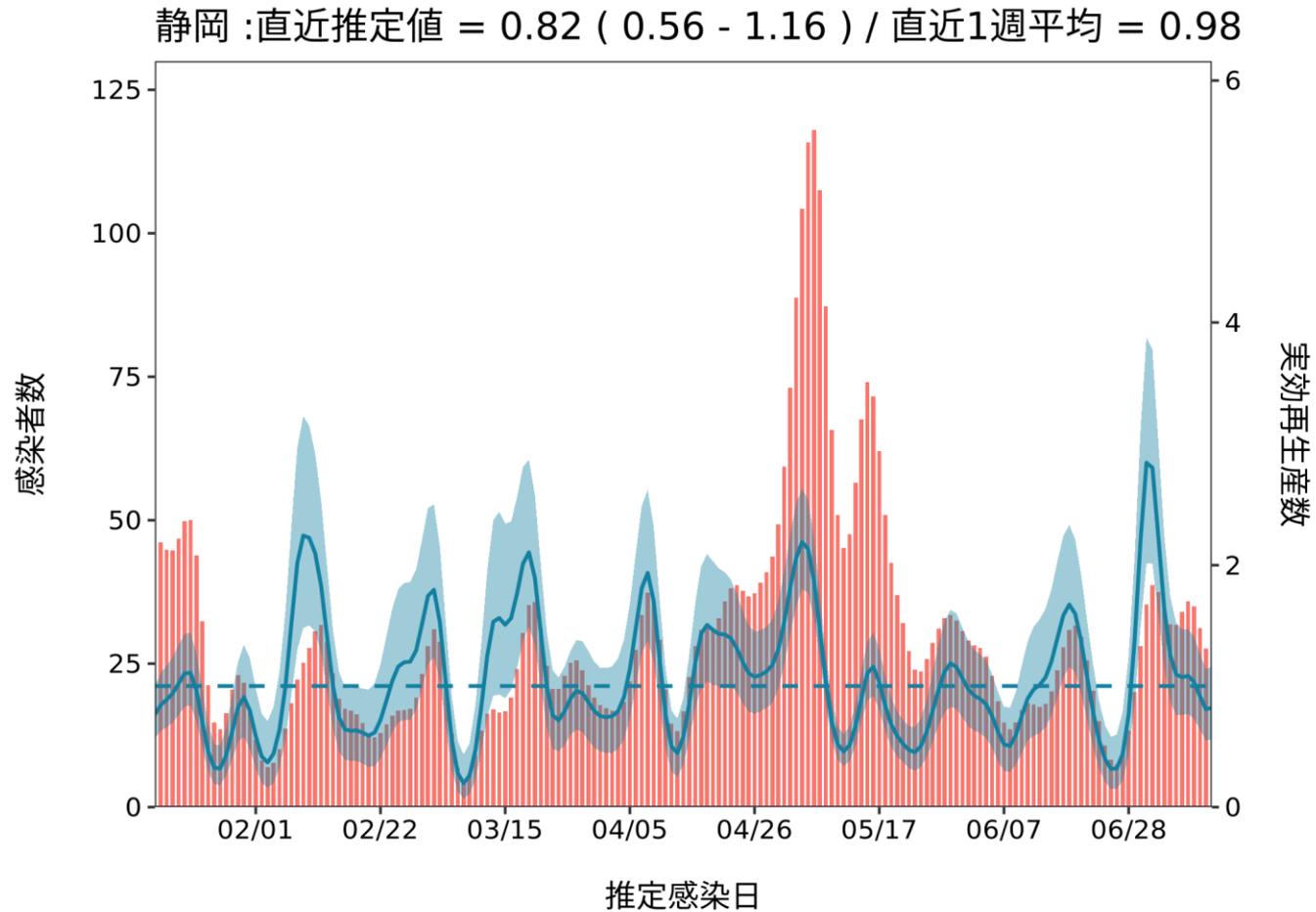
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

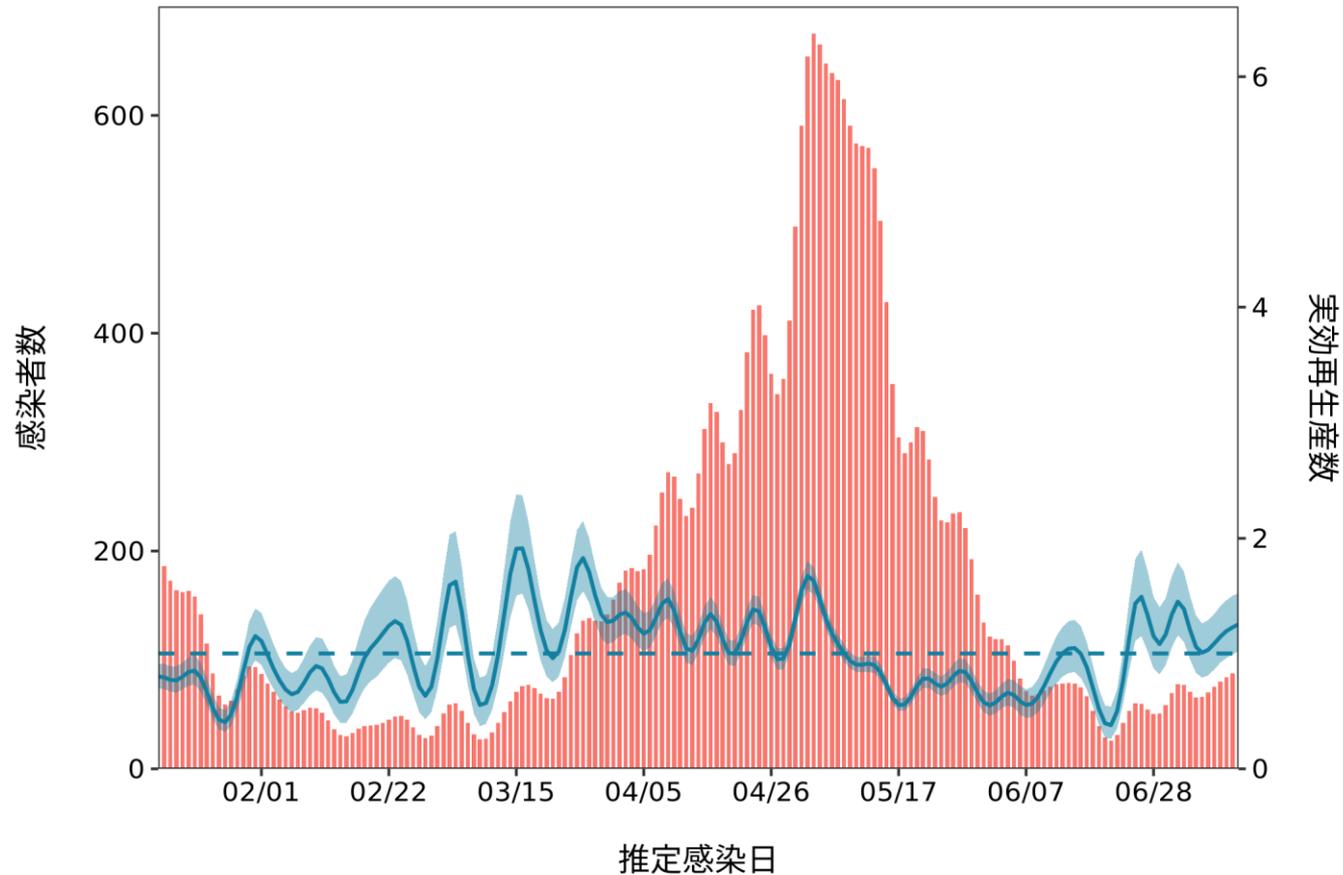
最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

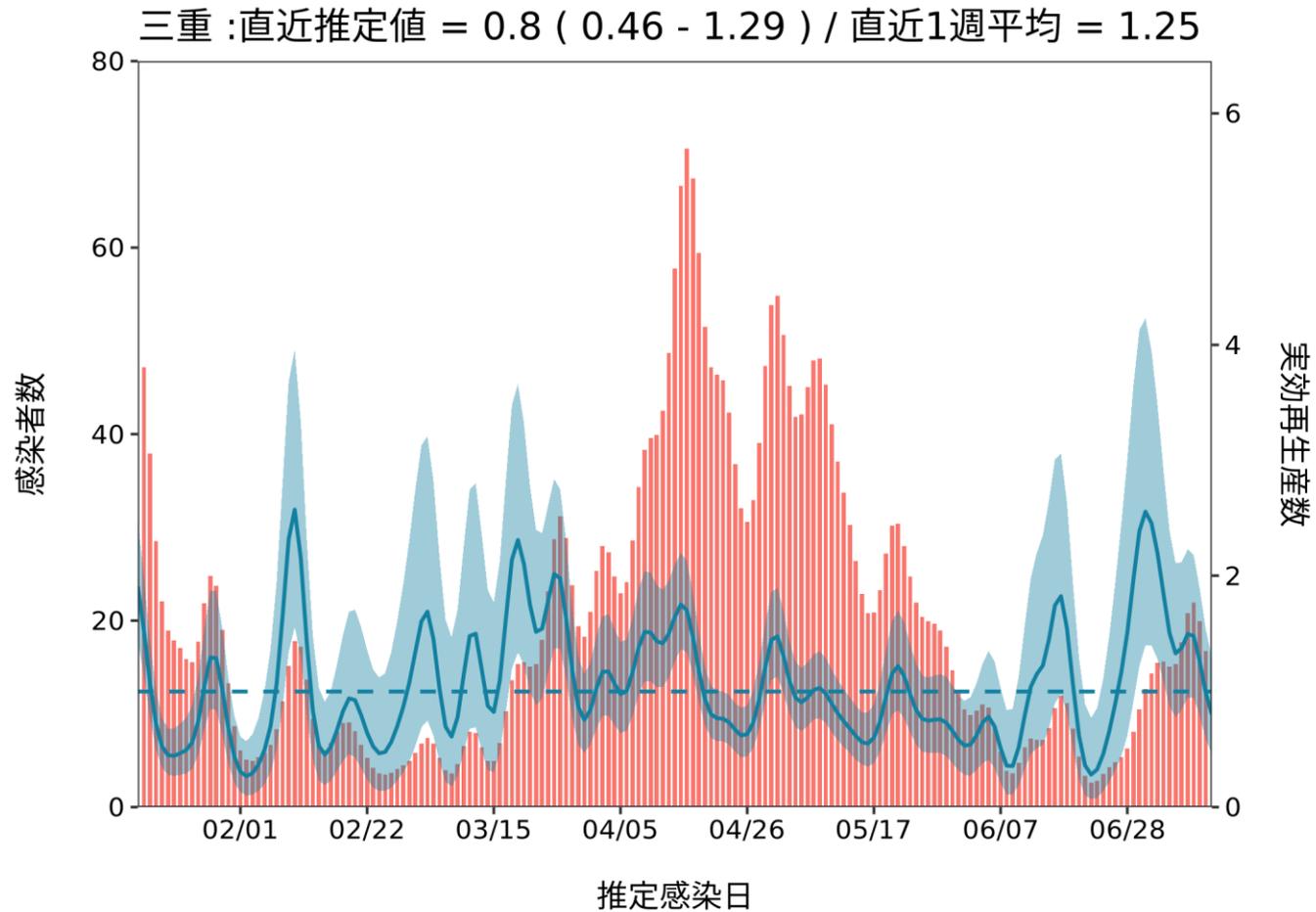
最新推定感染日付 7月12日

愛知 :直近推定値 = 1.25 (1.02 - 1.52) / 直近1週平均 = 1.13



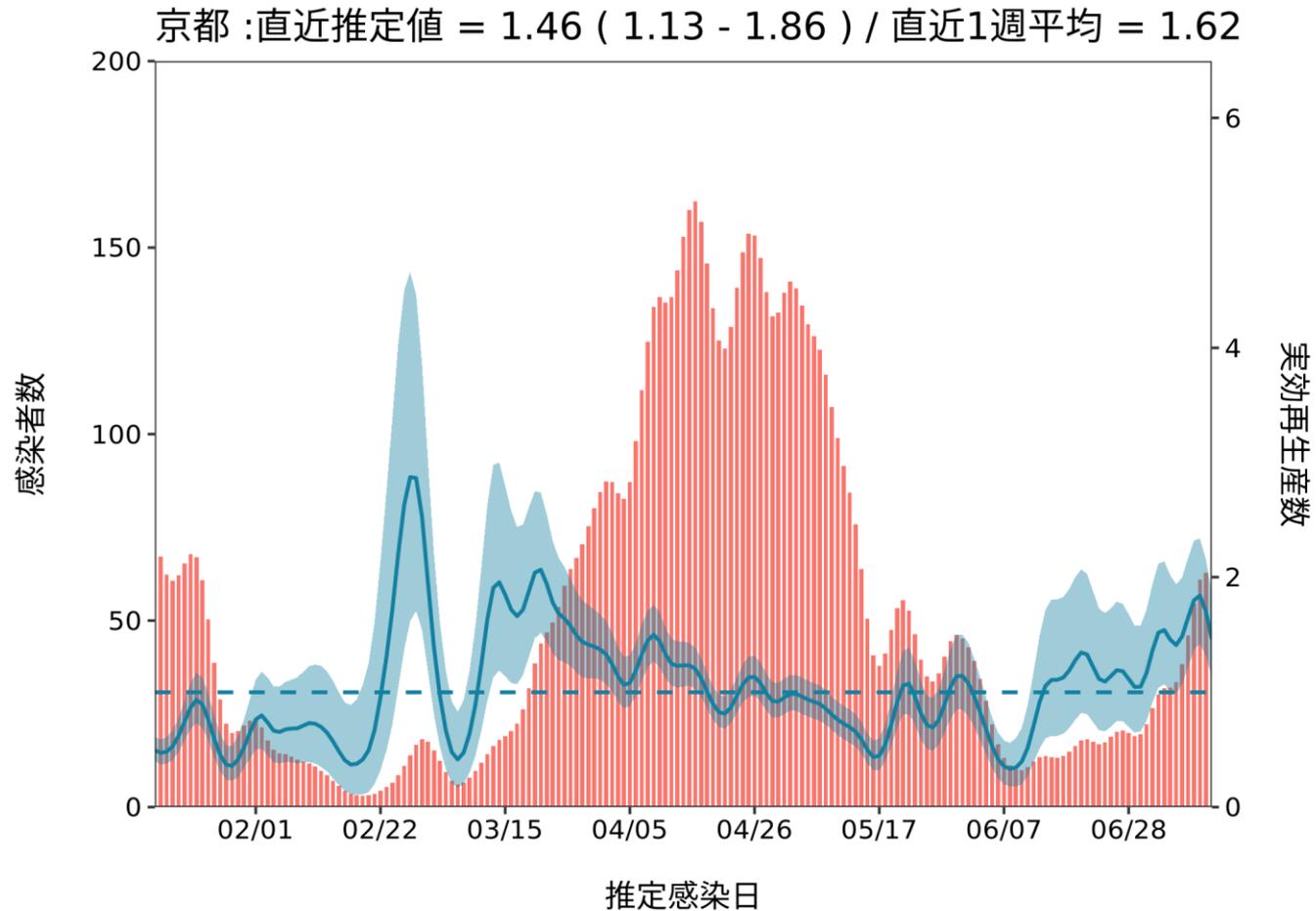
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



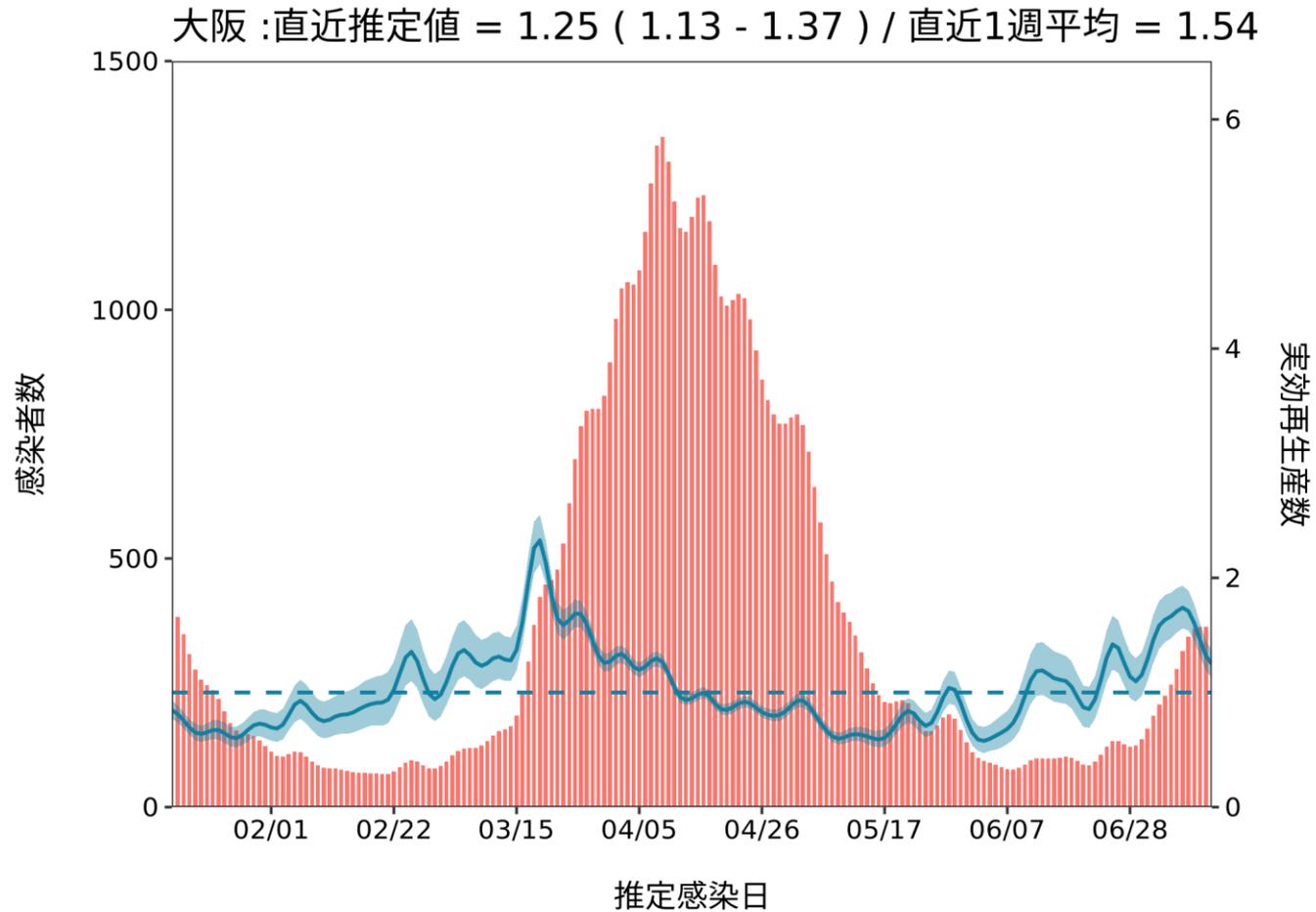
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



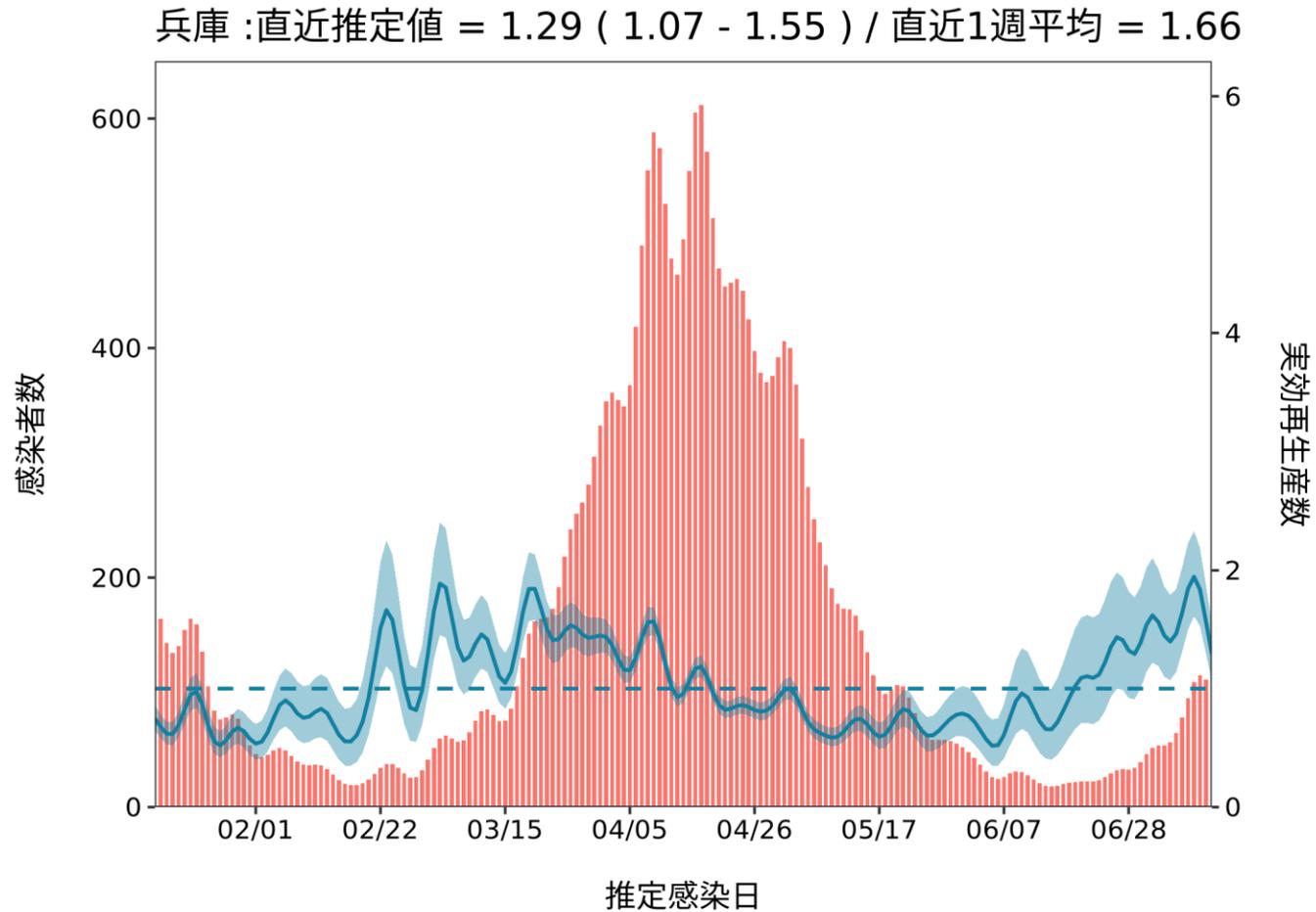
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

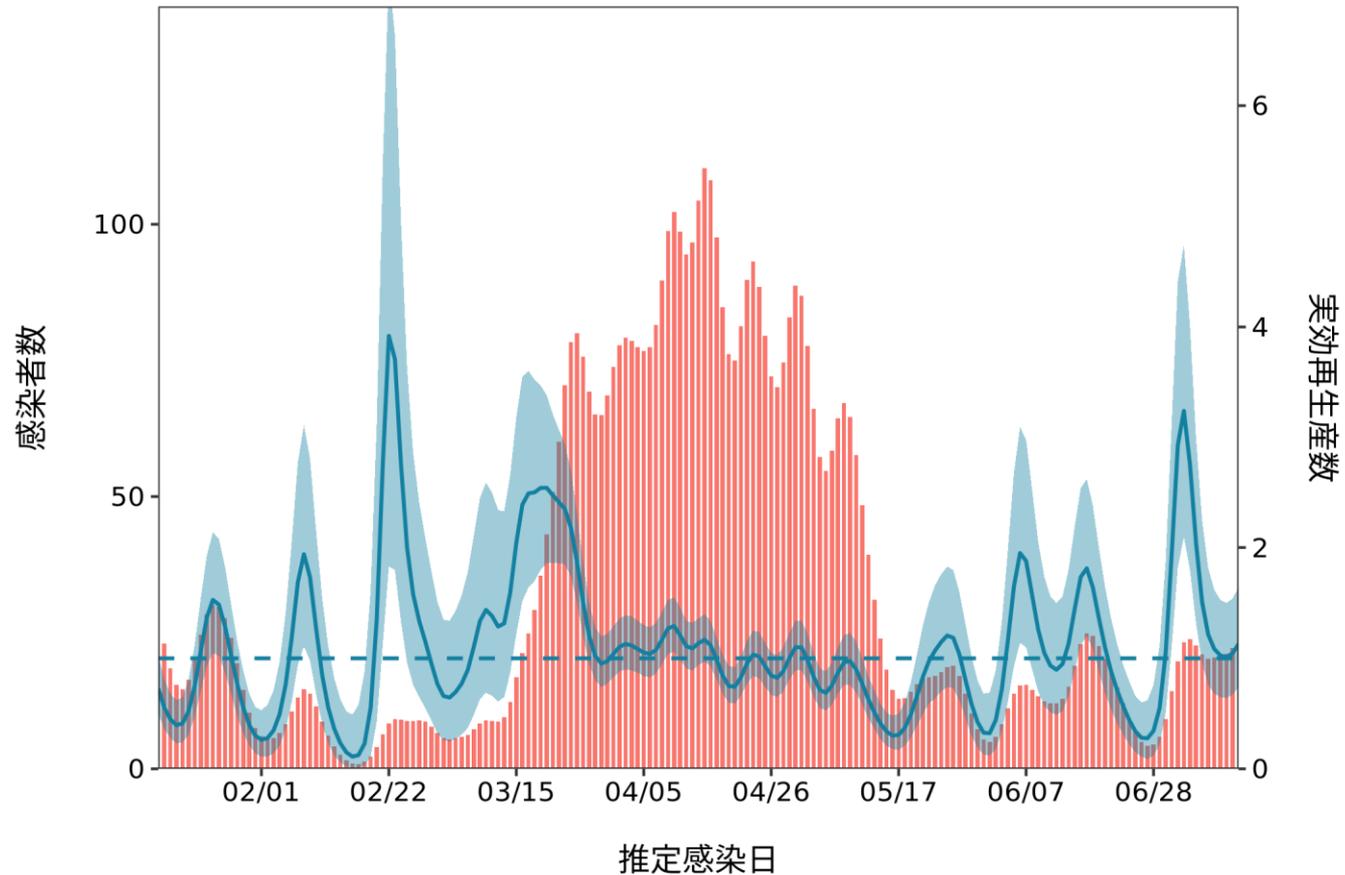
最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

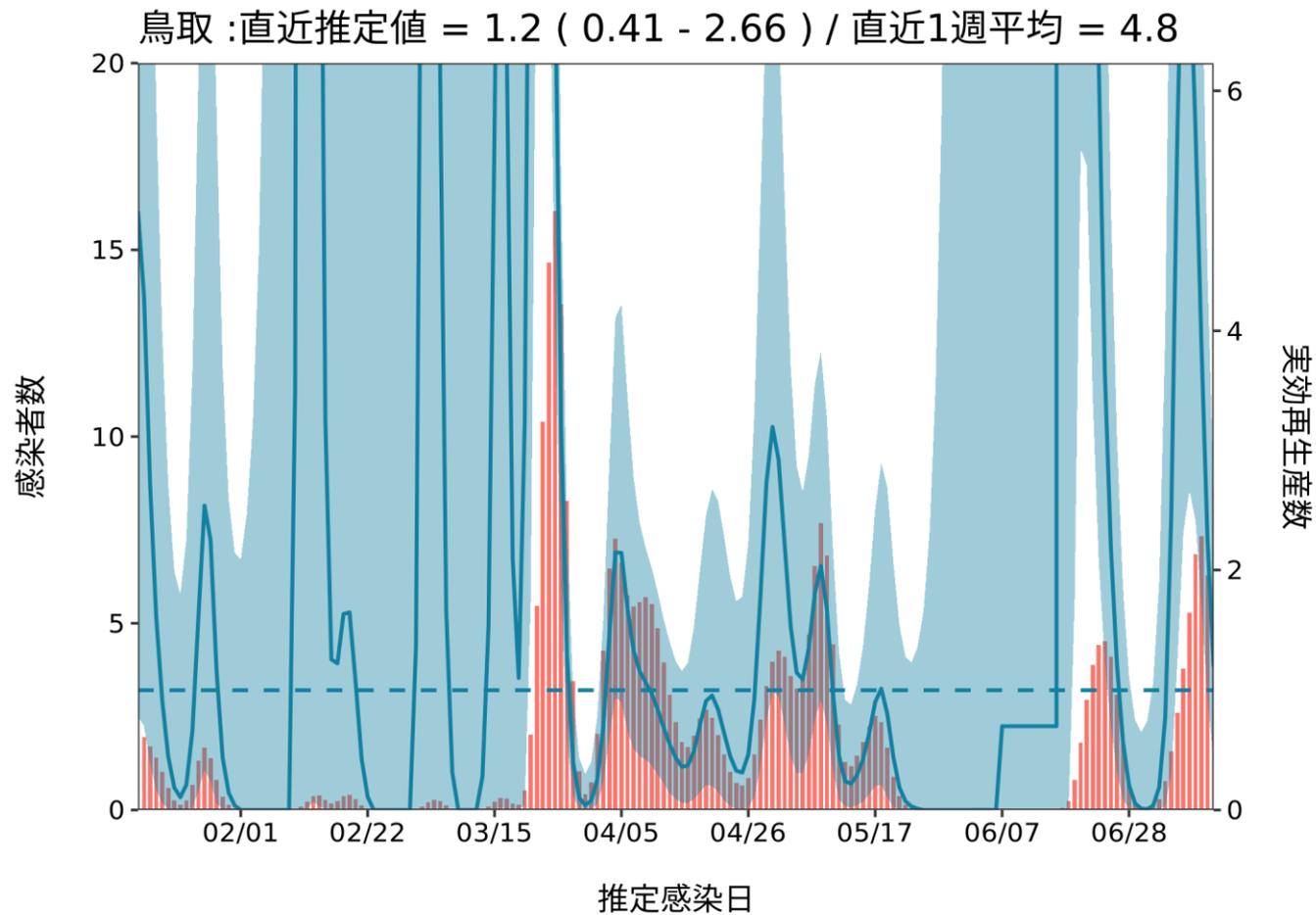
最新推定感染日付 7月12日

奈良 : 直近推定値 = 1.13 (0.74 - 1.64) / 直近1週平均 = 1.15



推定日 7月27日

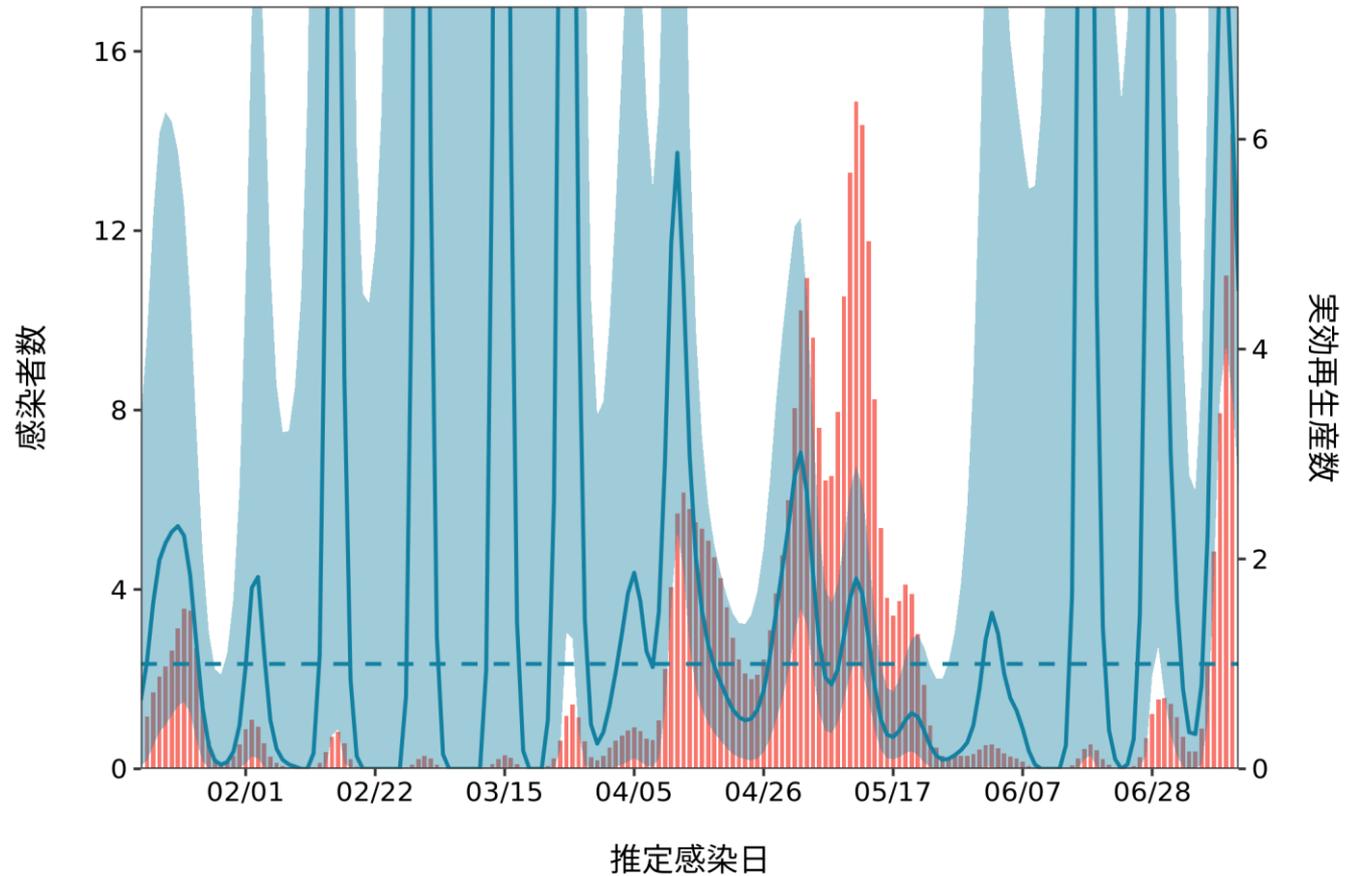
最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

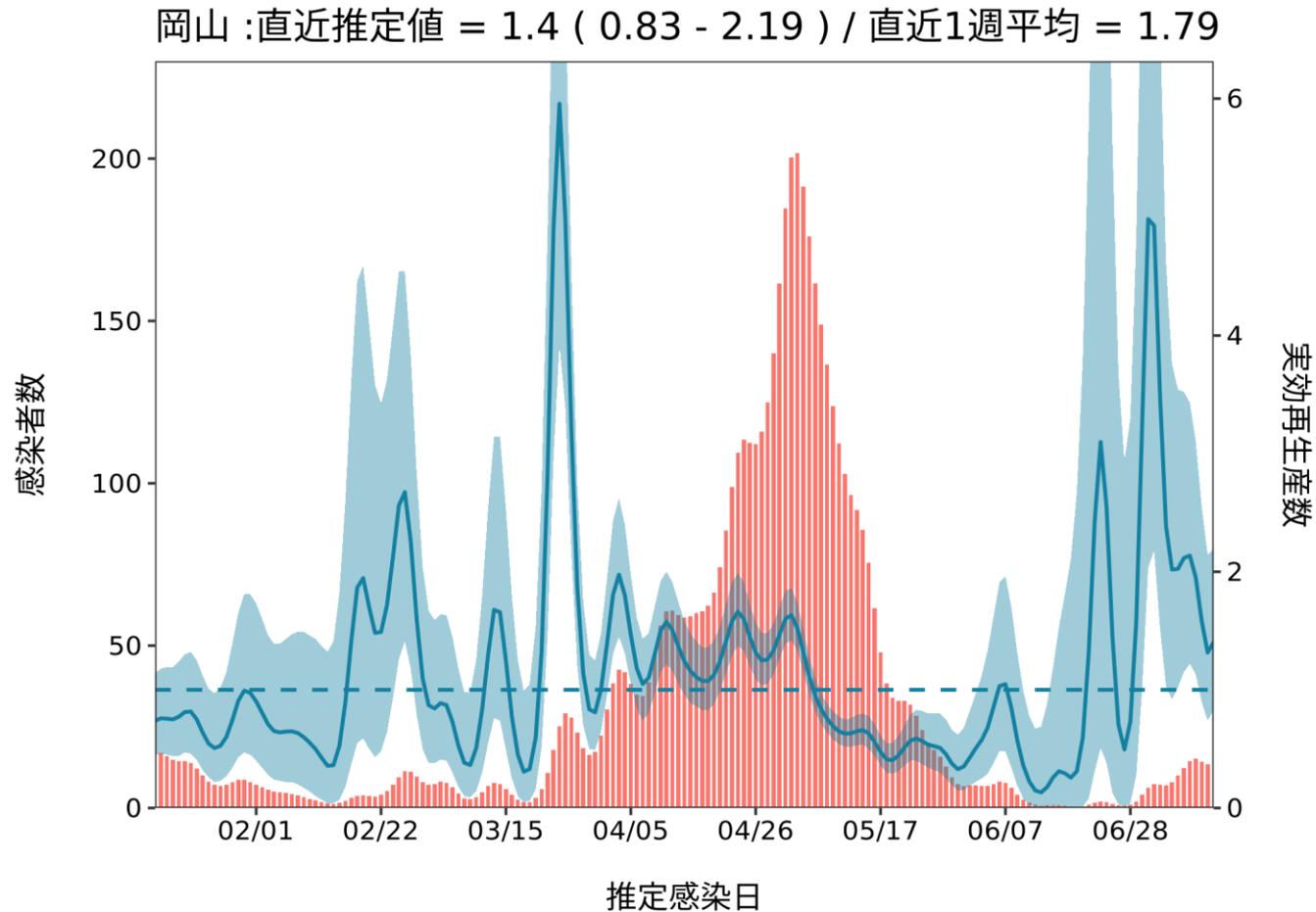
最新推定感染日付 7月12日

島根 : 直近推定値 = 4.55 (2.71 - 7.09) / 直近1週平均 = 4.95



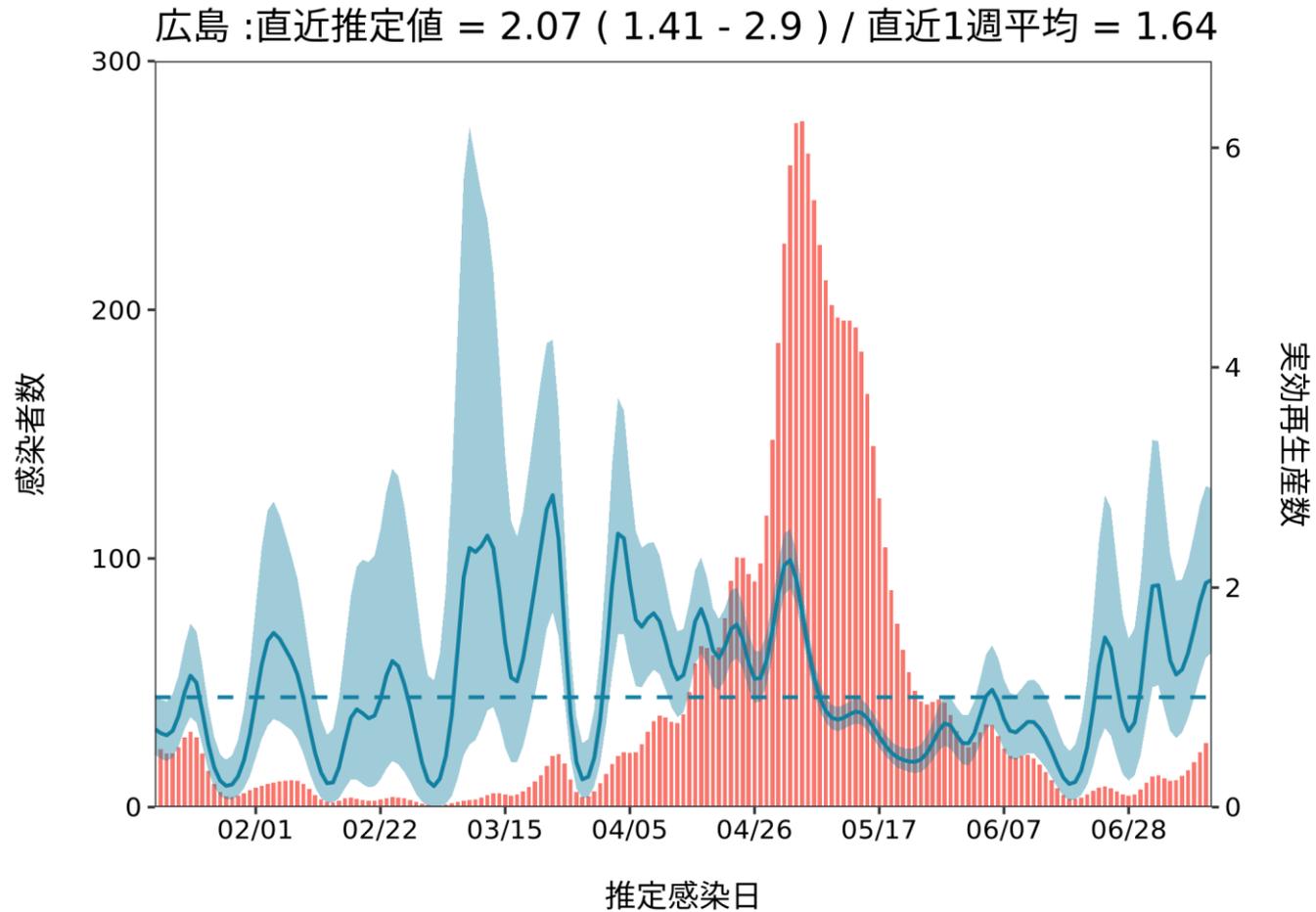
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



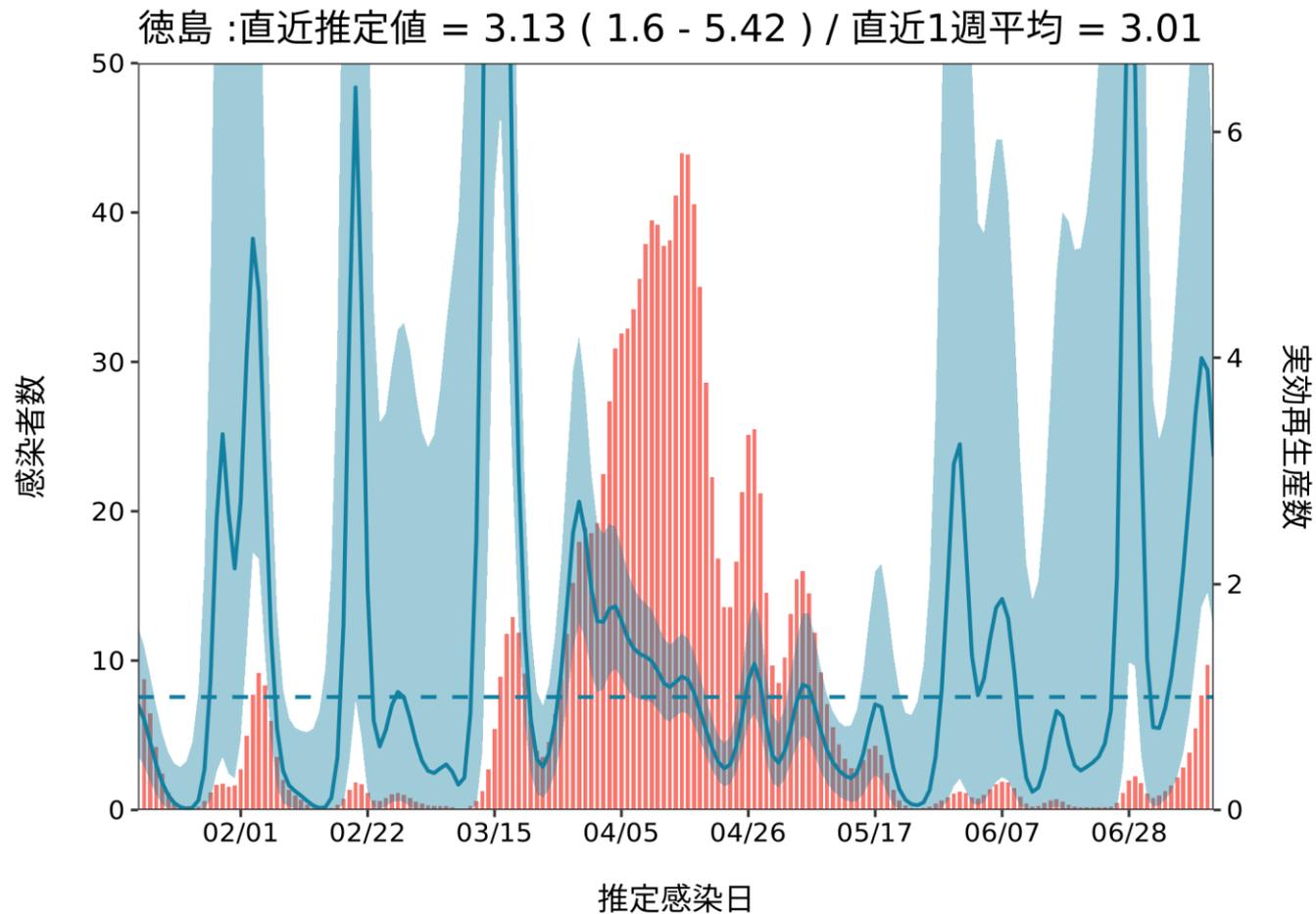
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

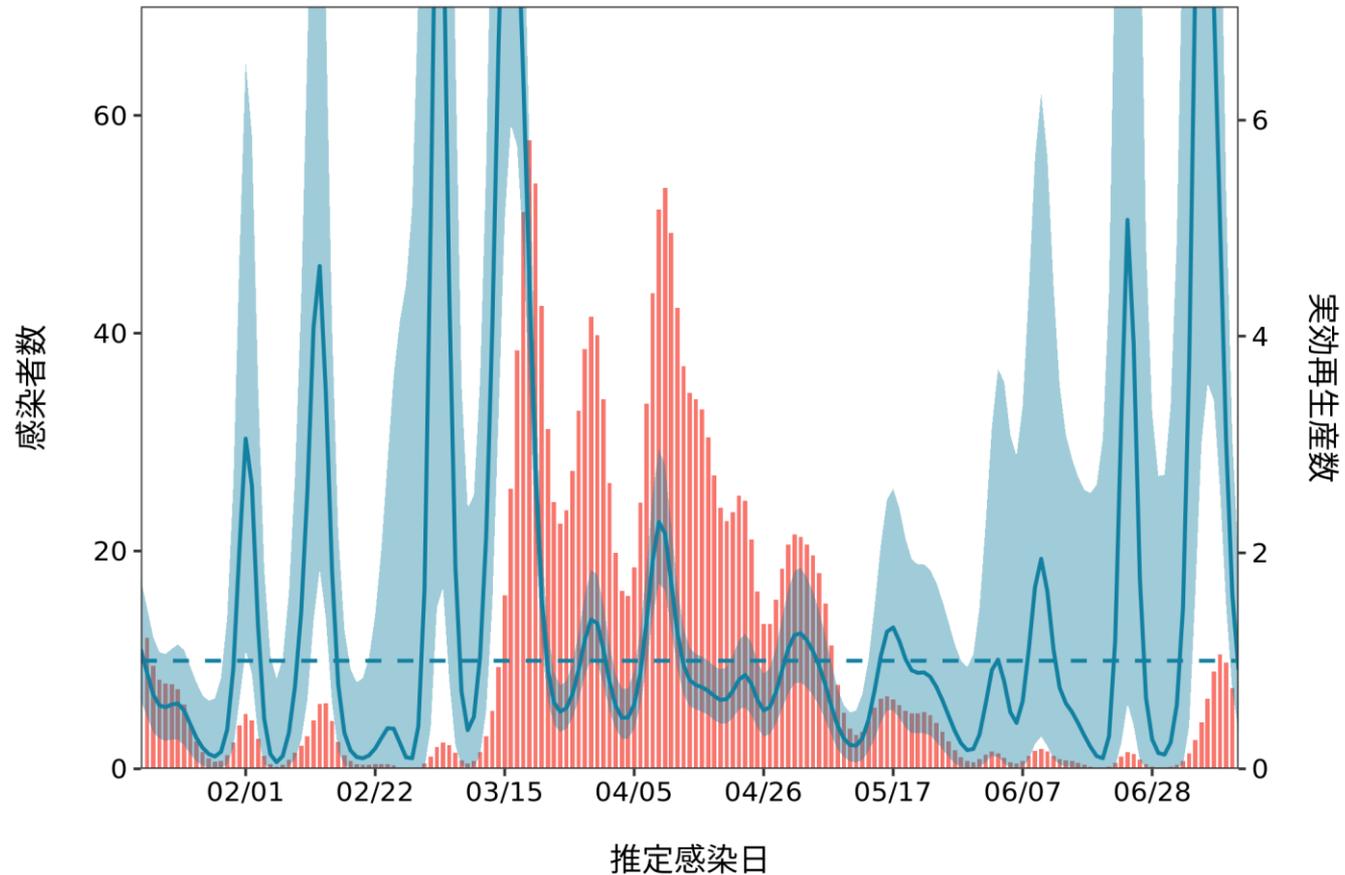
最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

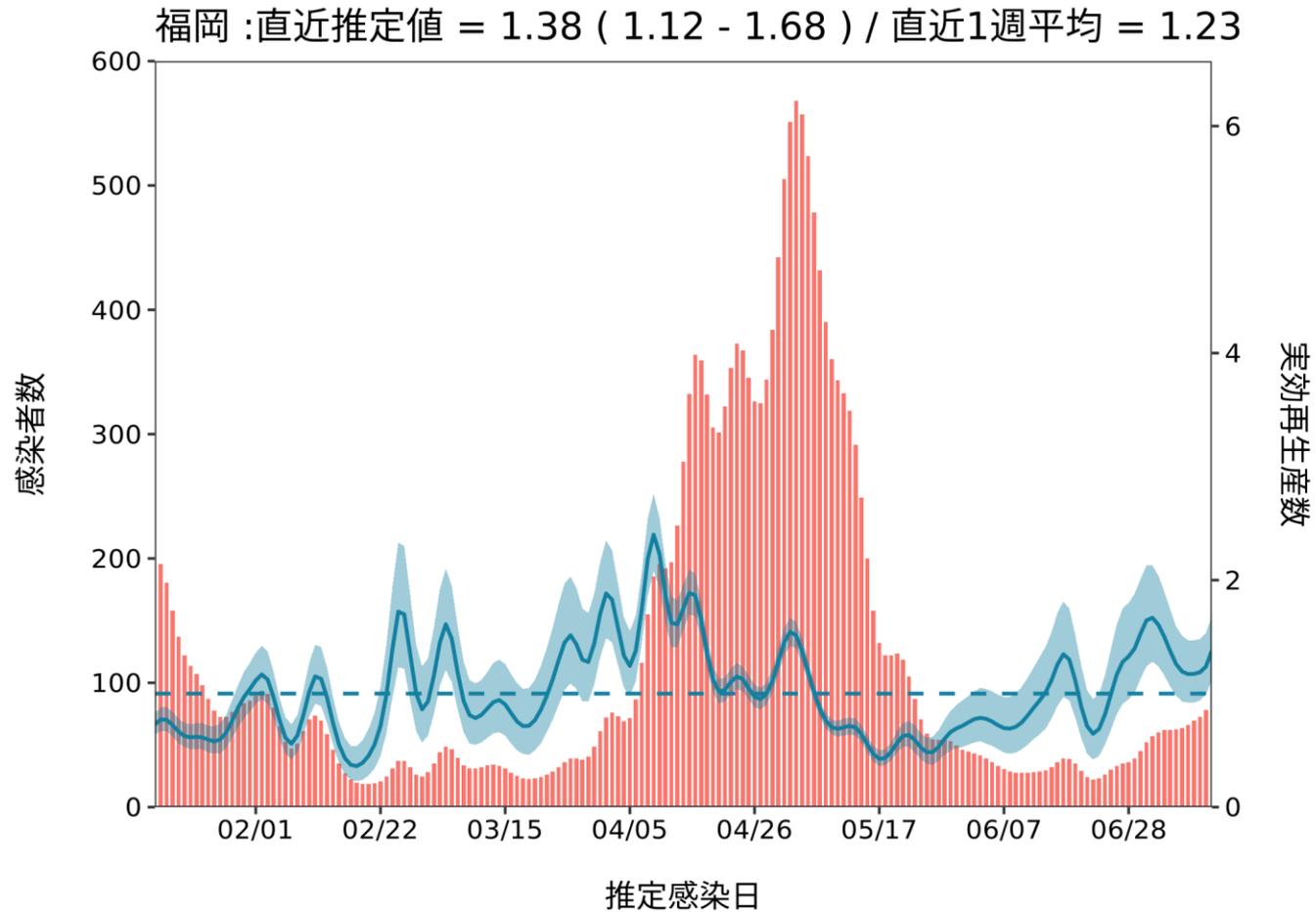
最新推定感染日付 7月12日

愛媛:直近推定値 = 0.92 (0.35 - 1.9) / 直近1週平均 = 5.09



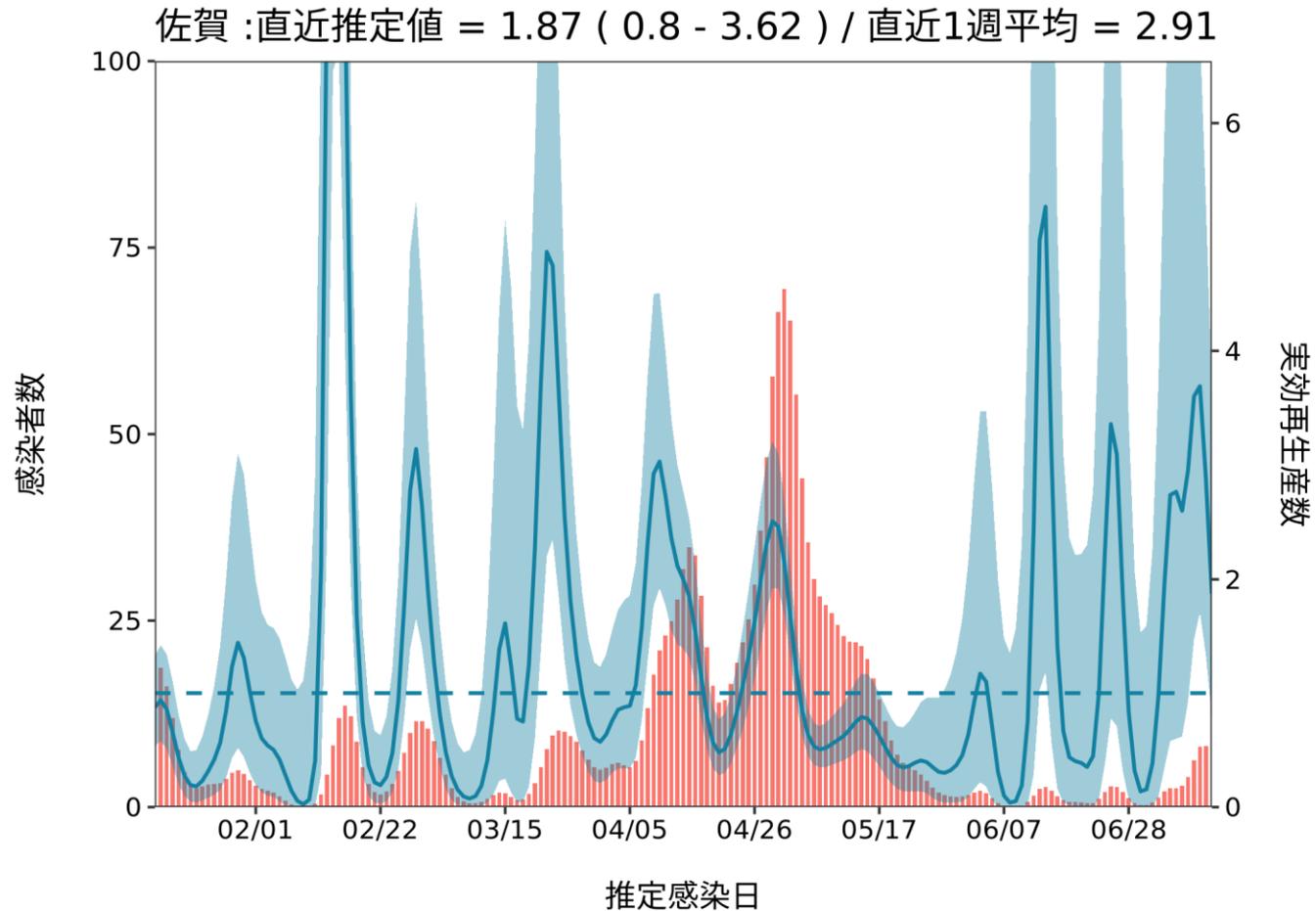
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

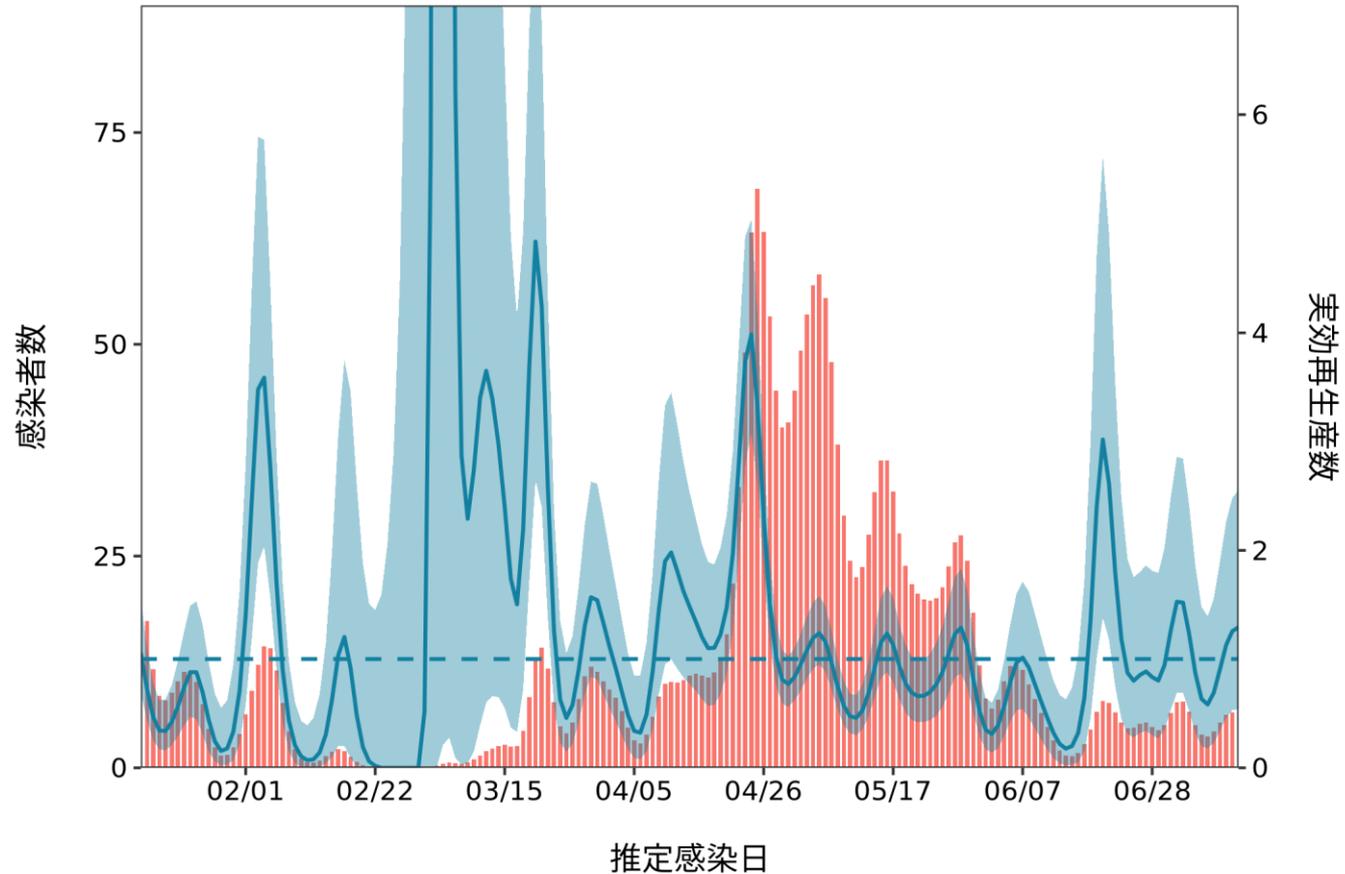
最新推定感染日付 7月12日



推定日 7月27日

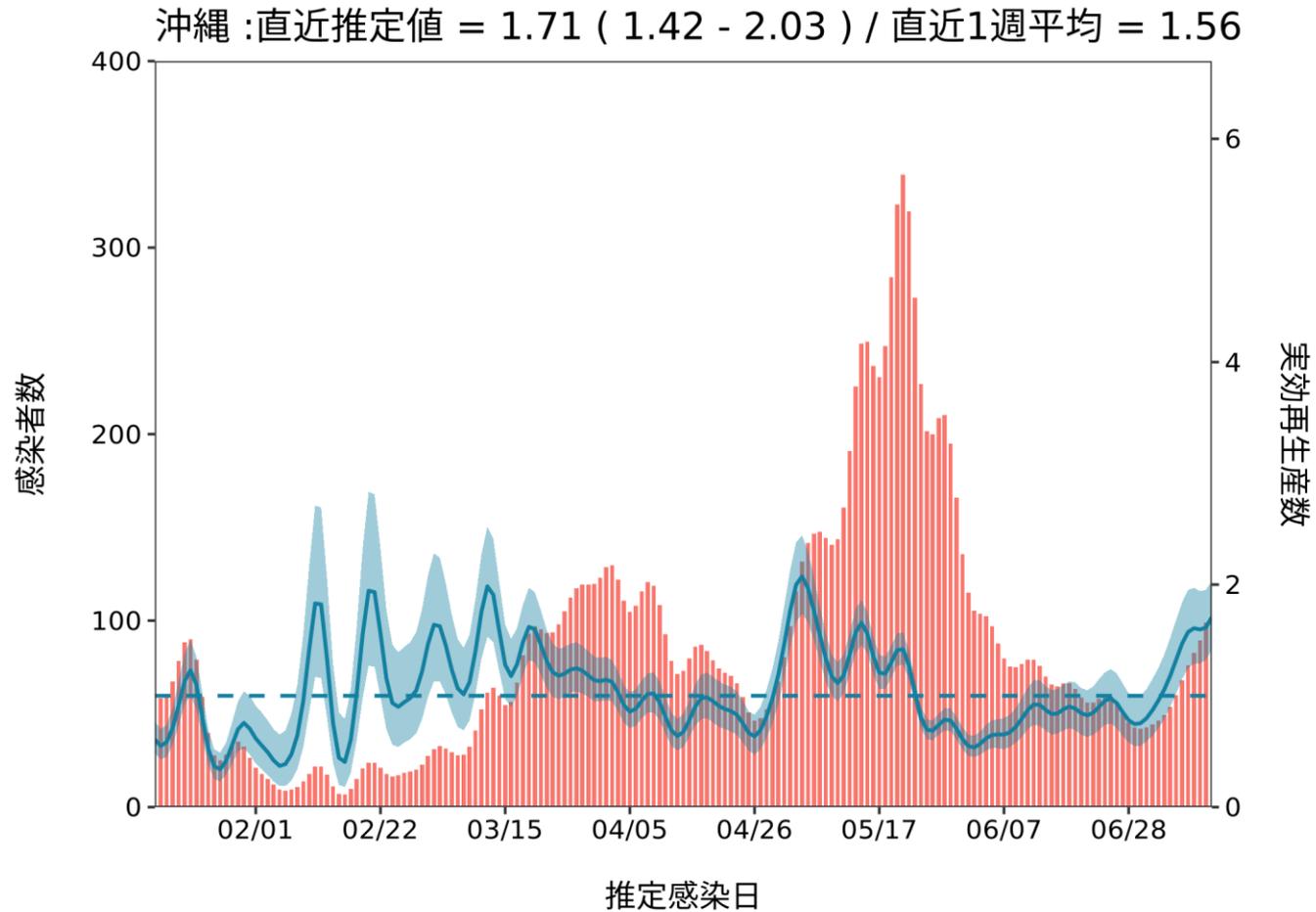
最新推定感染日付 7月12日

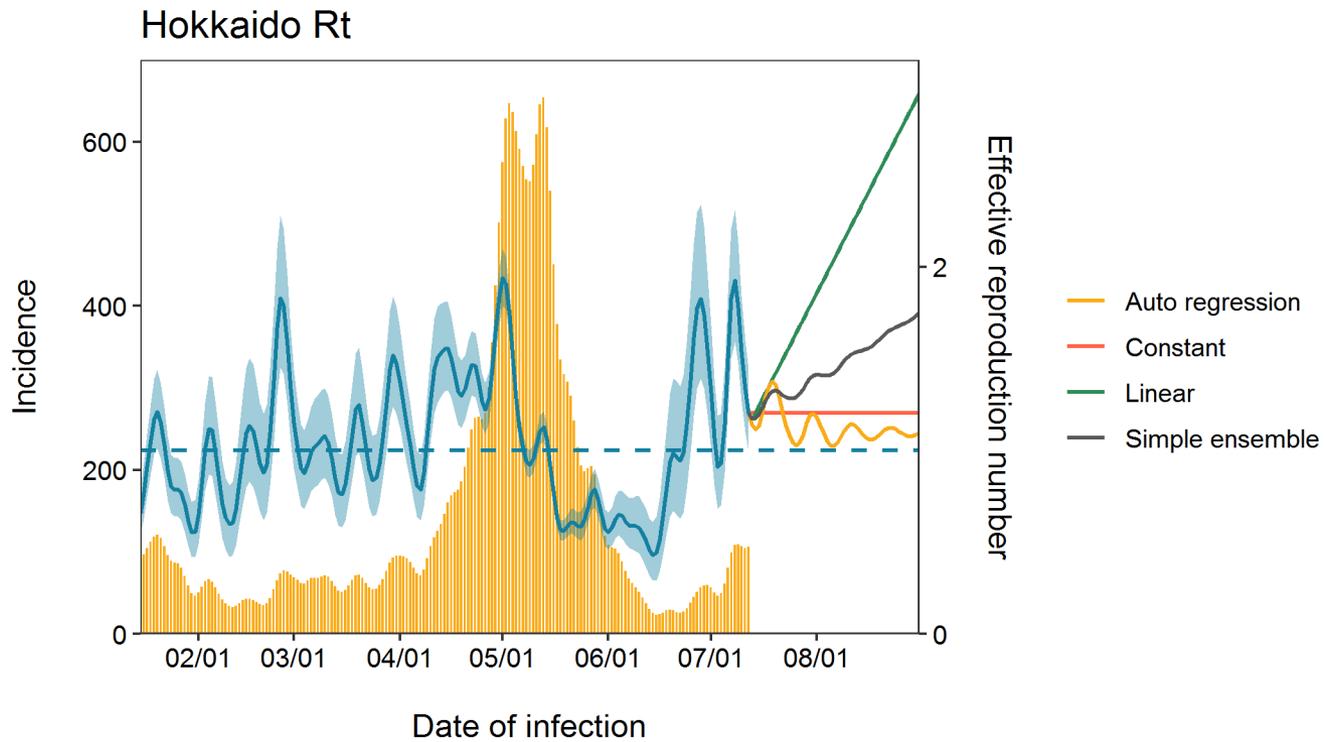
鹿児島 : 直近推定値 = 1.29 (0.54 - 2.55) / 直近1週平均 = 0.93



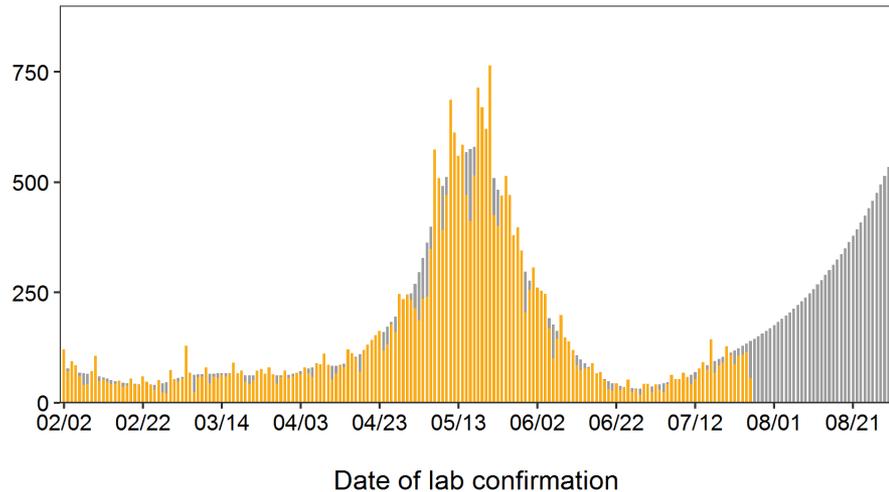
推定日 7月27日

最新推定感染日付 7月12日

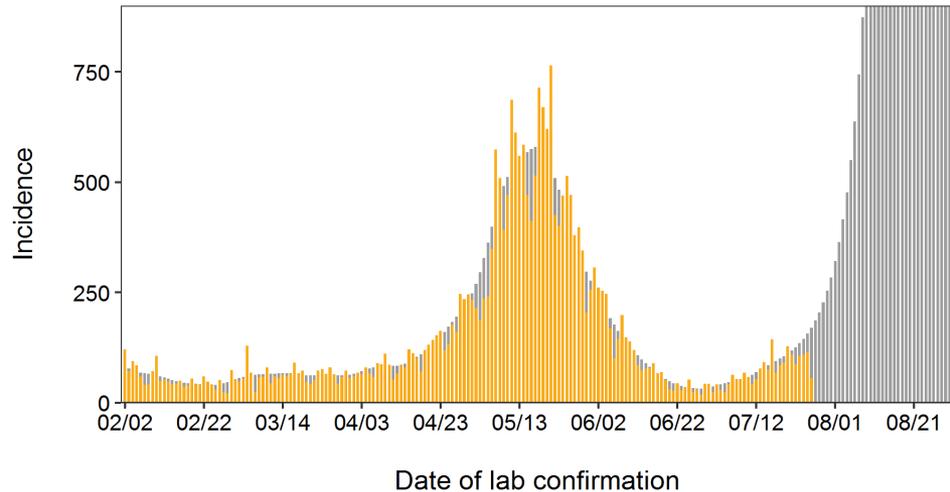




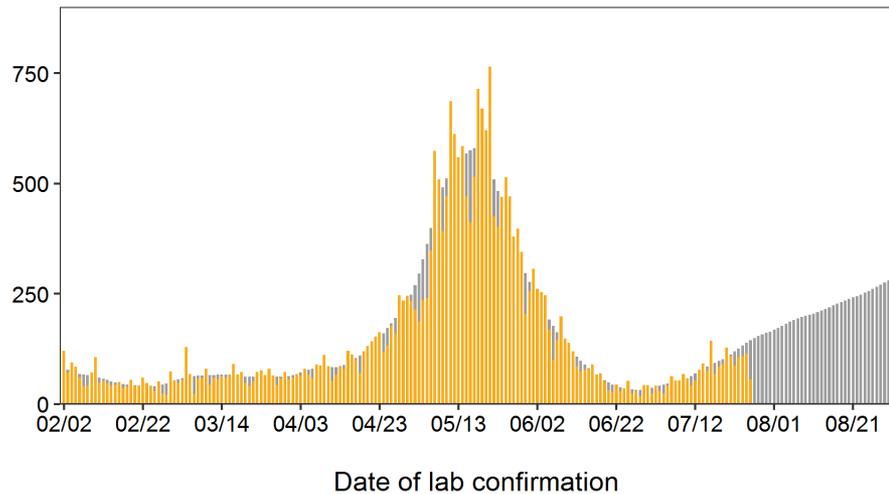
Hokkaido constant



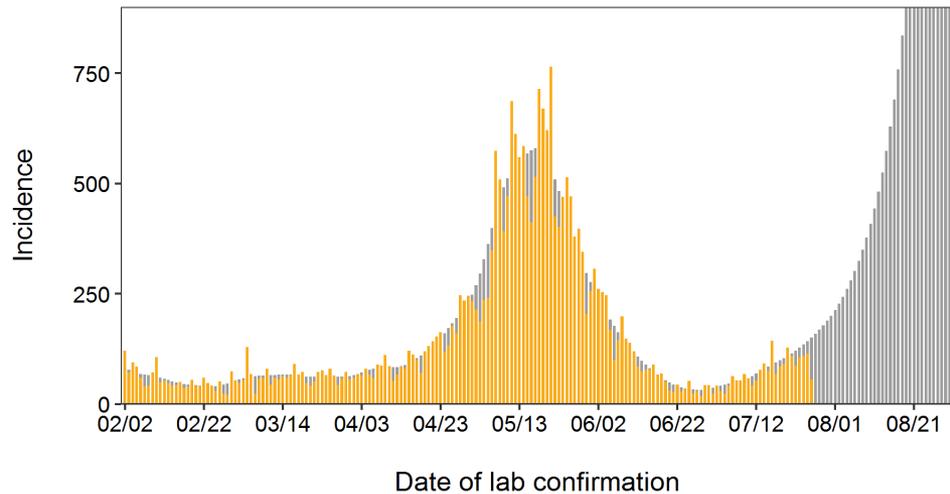
Hokkaido linear

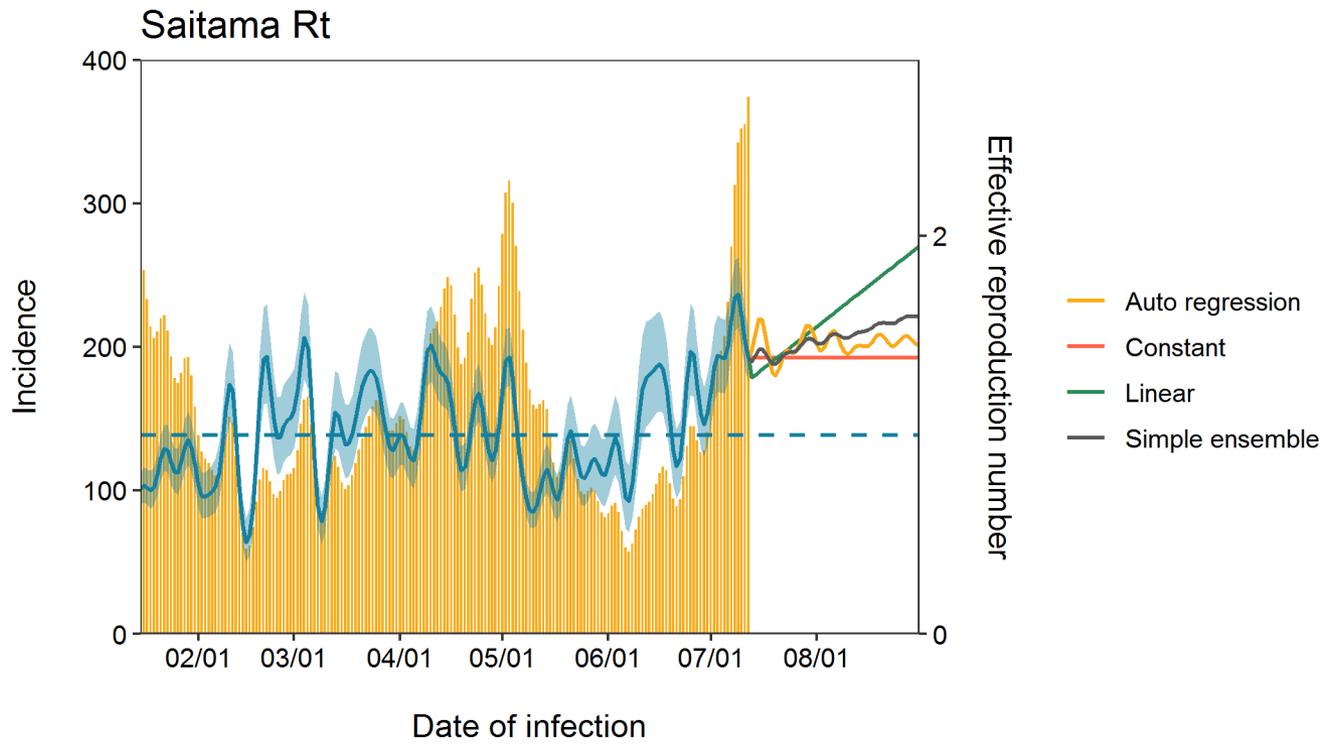


Hokkaido autoregression

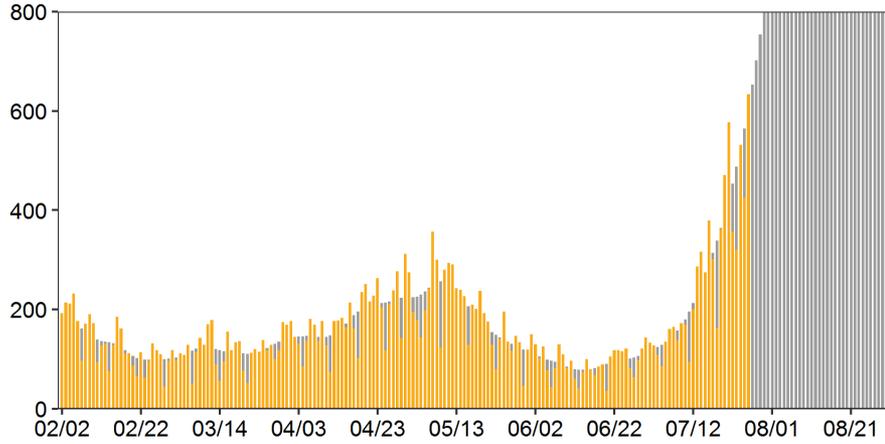


Hokkaido Ensemble



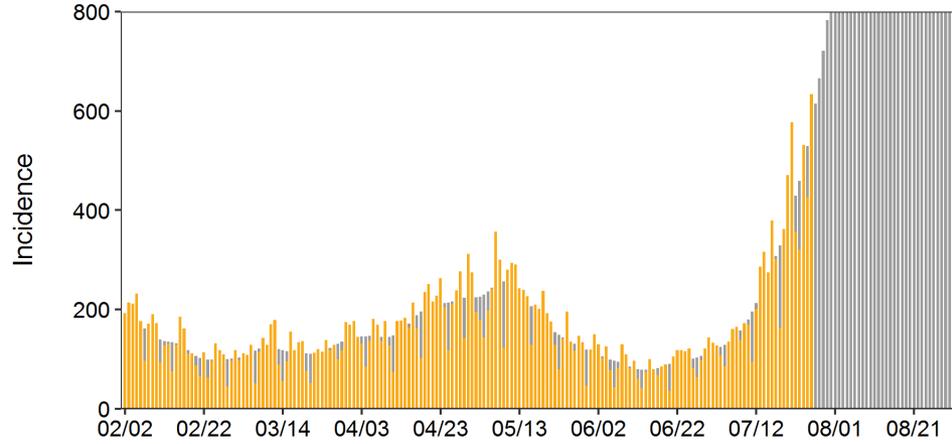


Saitama constant



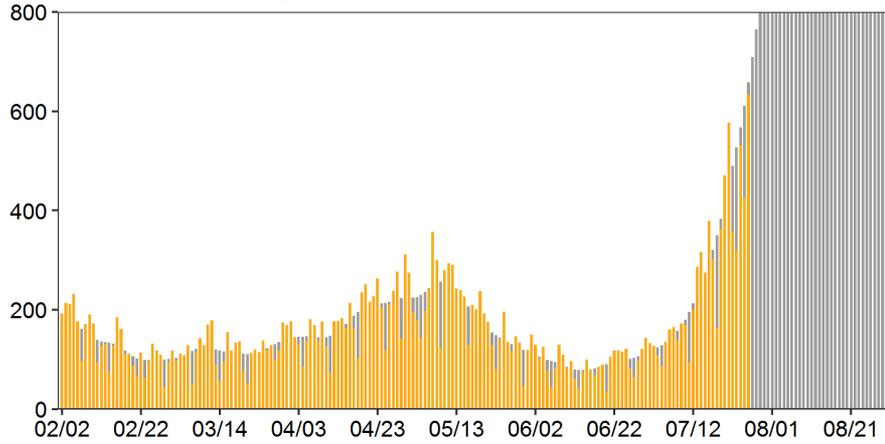
Date of lab confirmation

Saitama linear



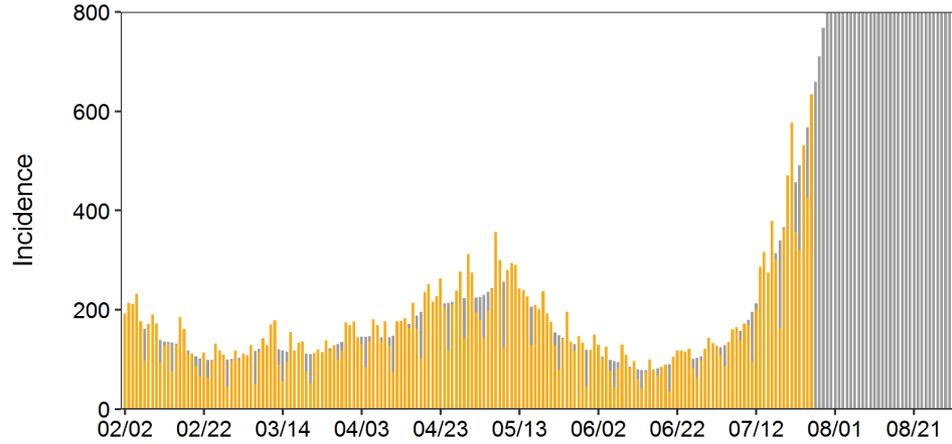
Date of lab confirmation

Saitama autoregression

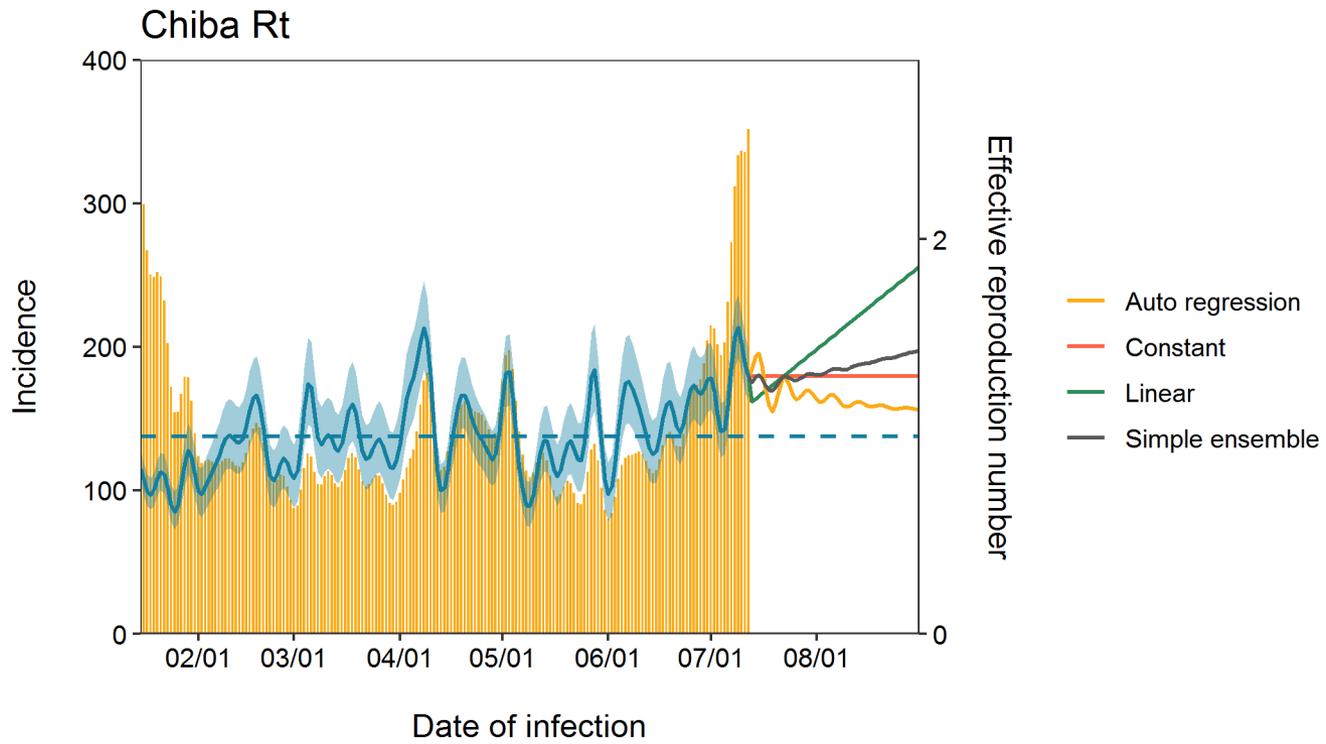


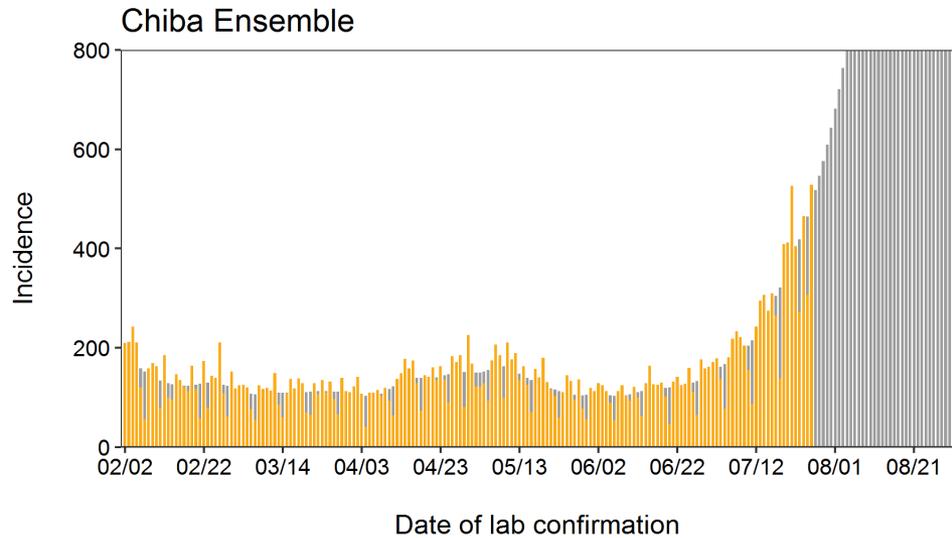
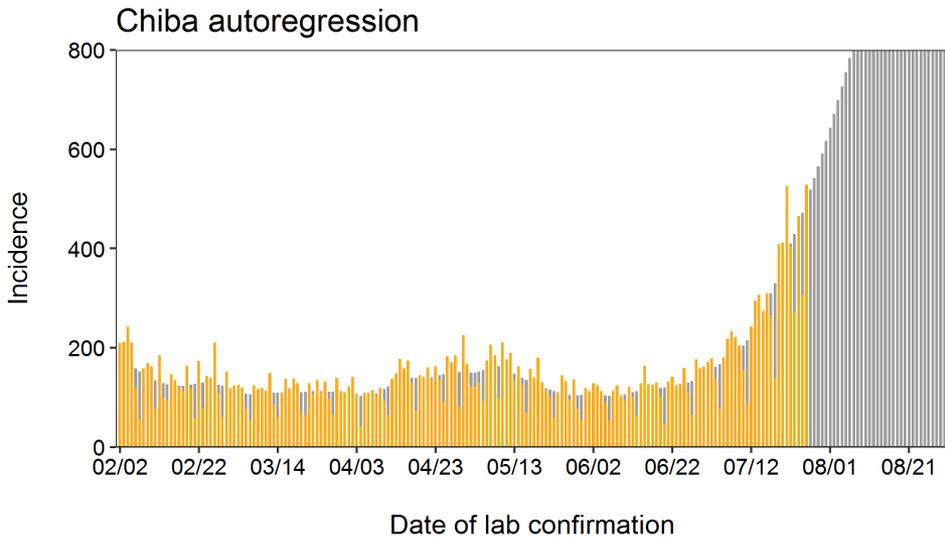
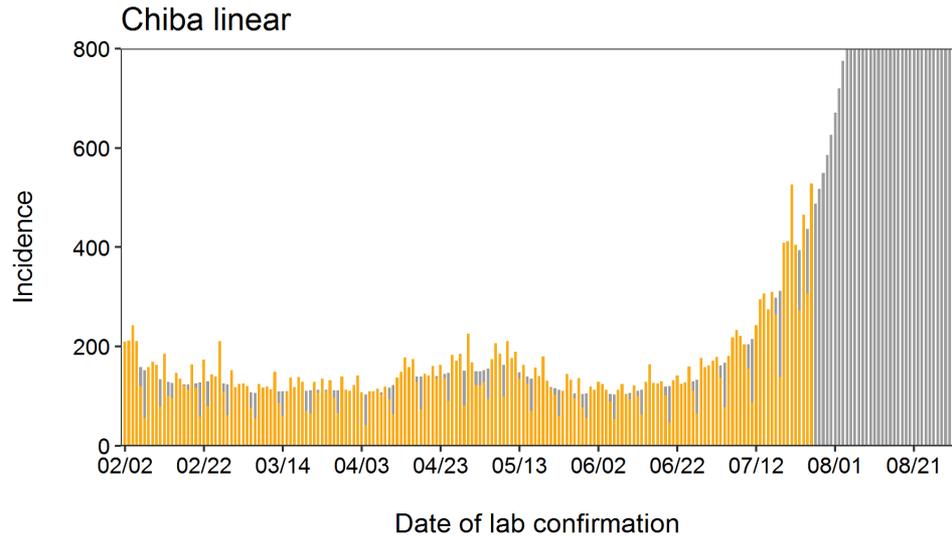
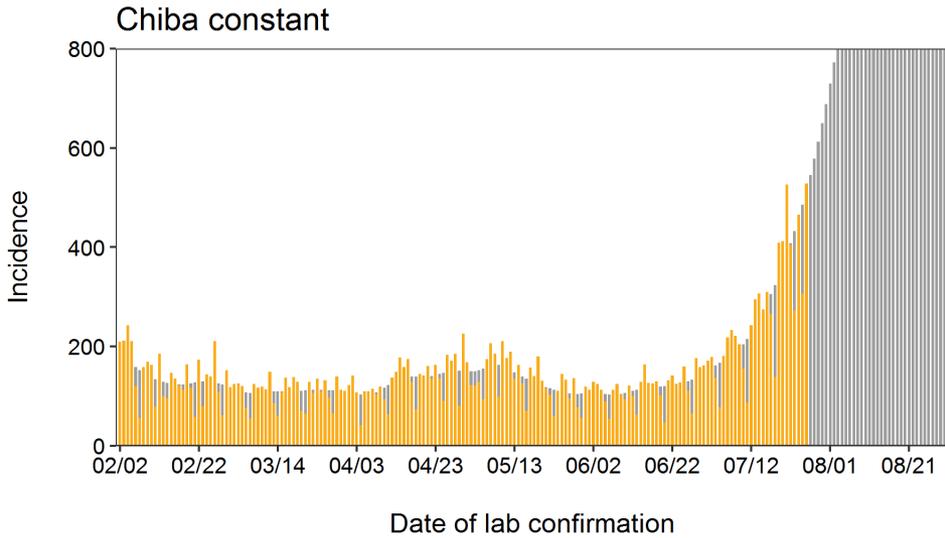
Date of lab confirmation

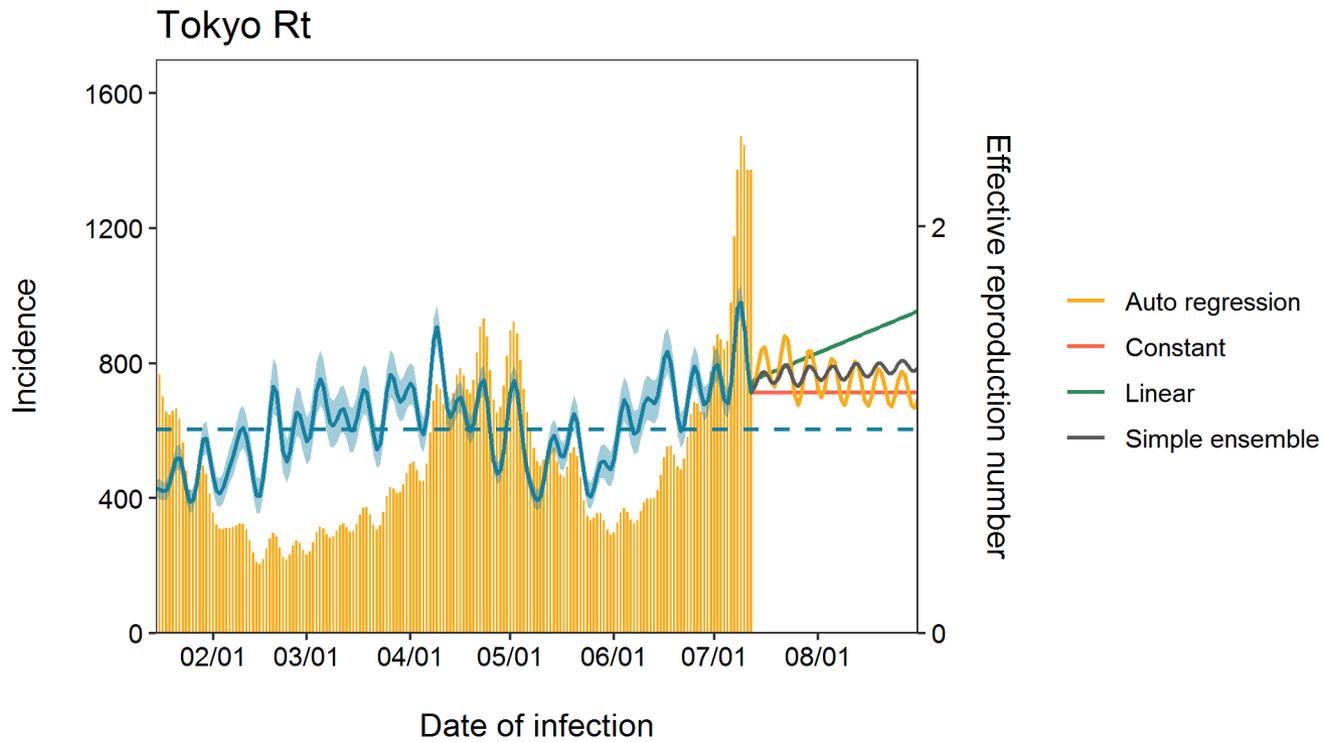
Saitama Ensemble

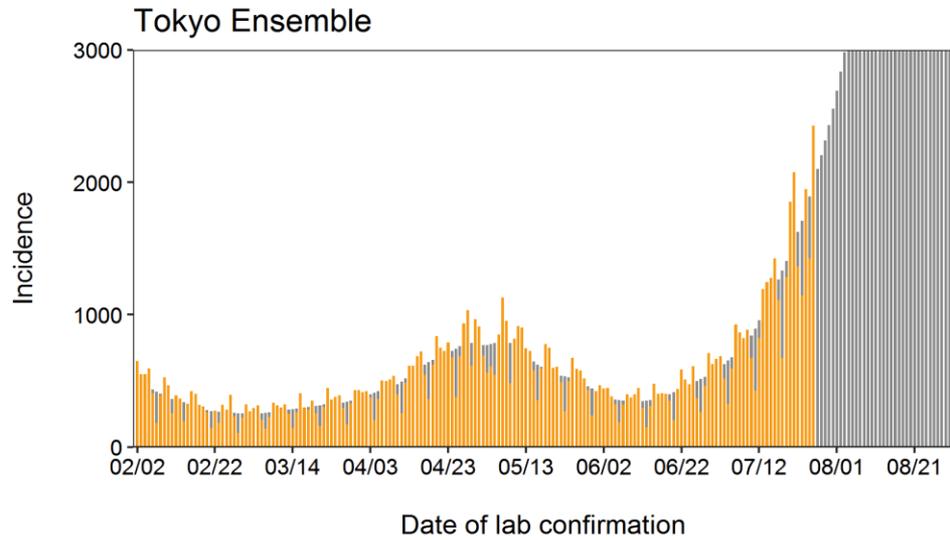
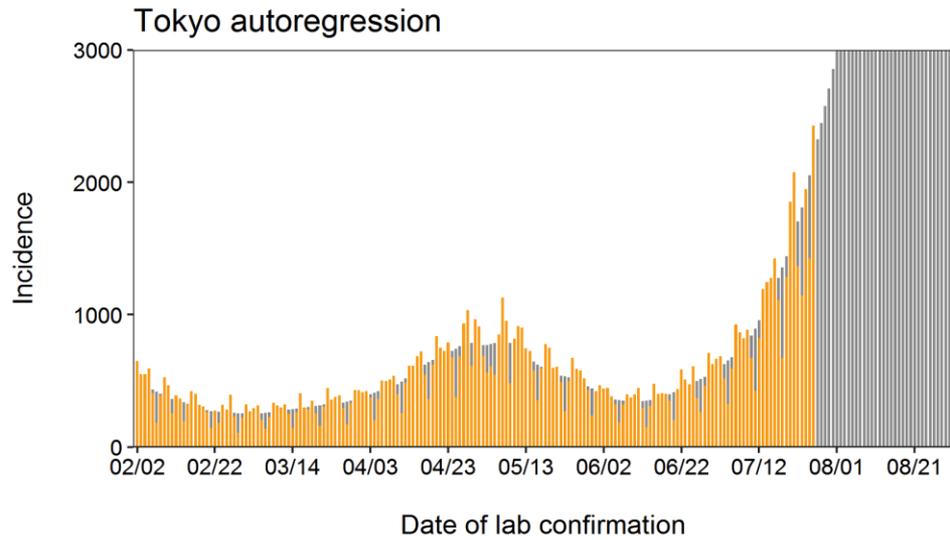
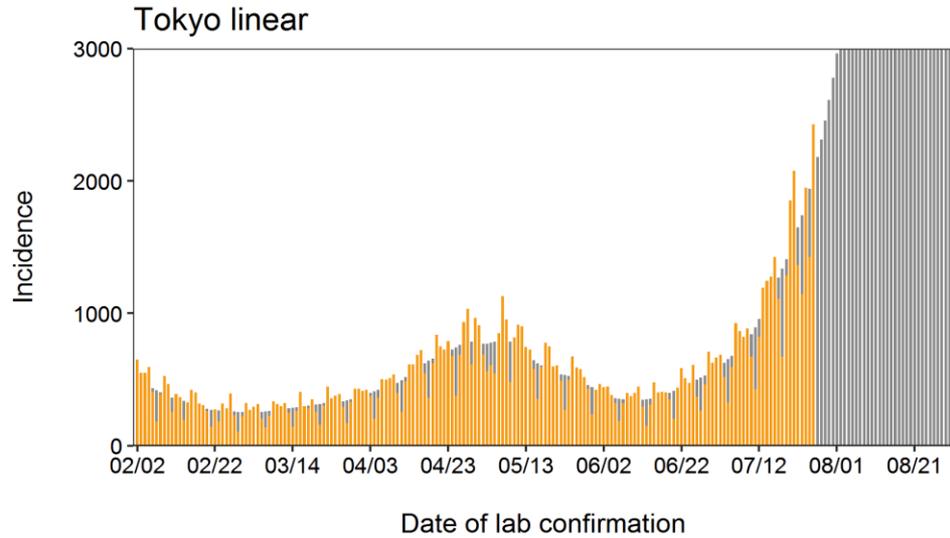
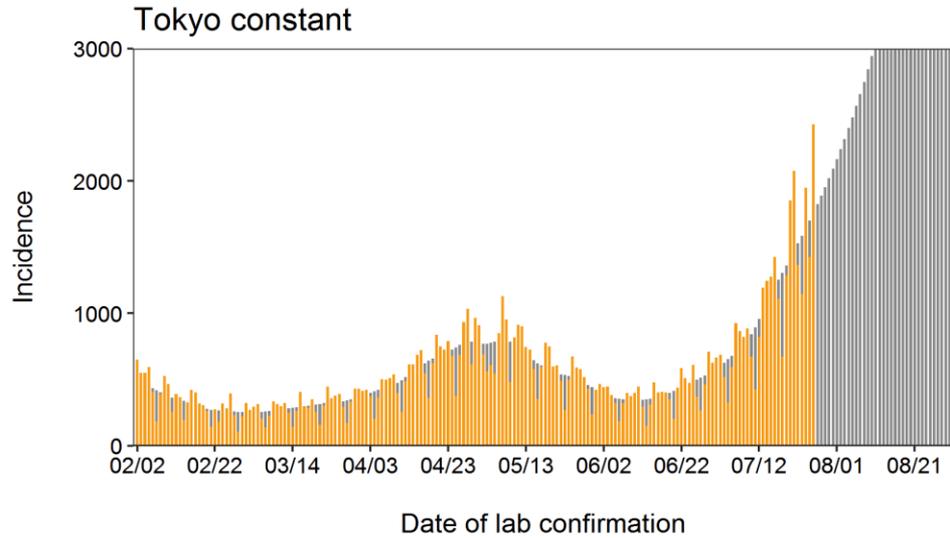


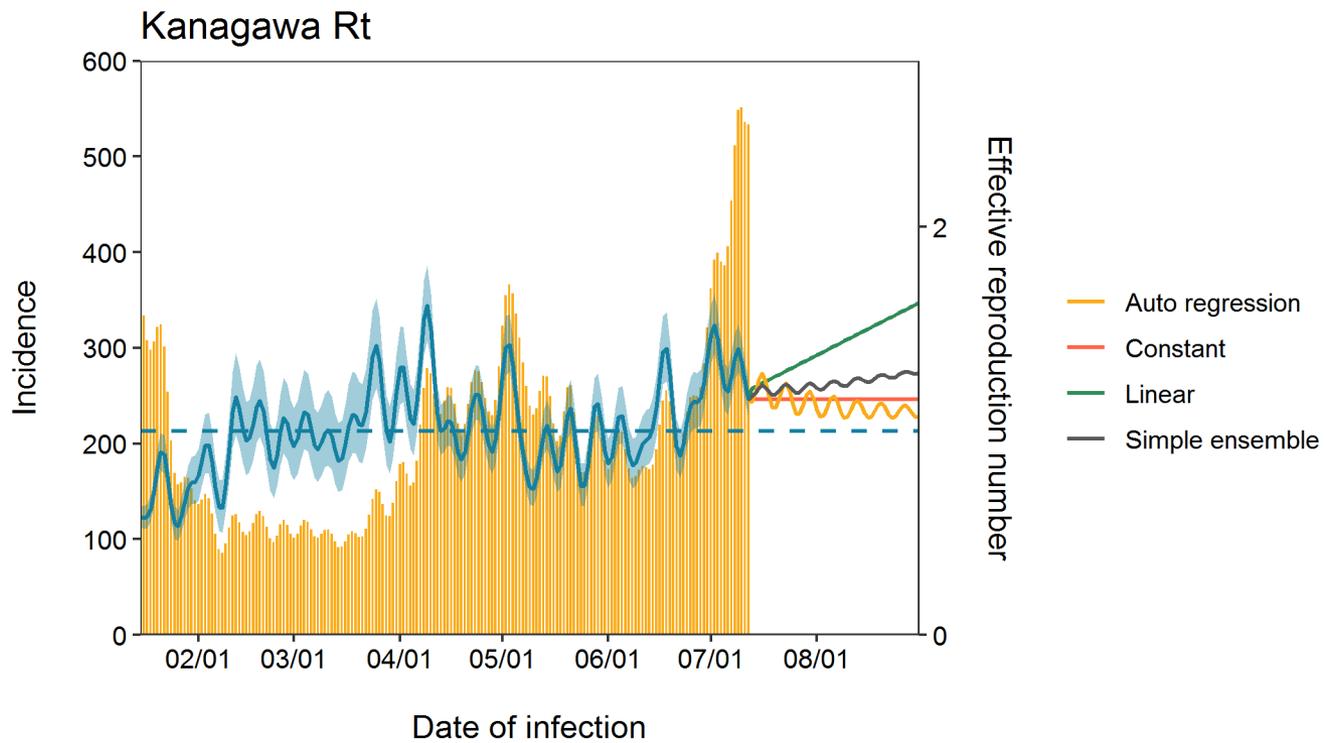
Date of lab confirmation

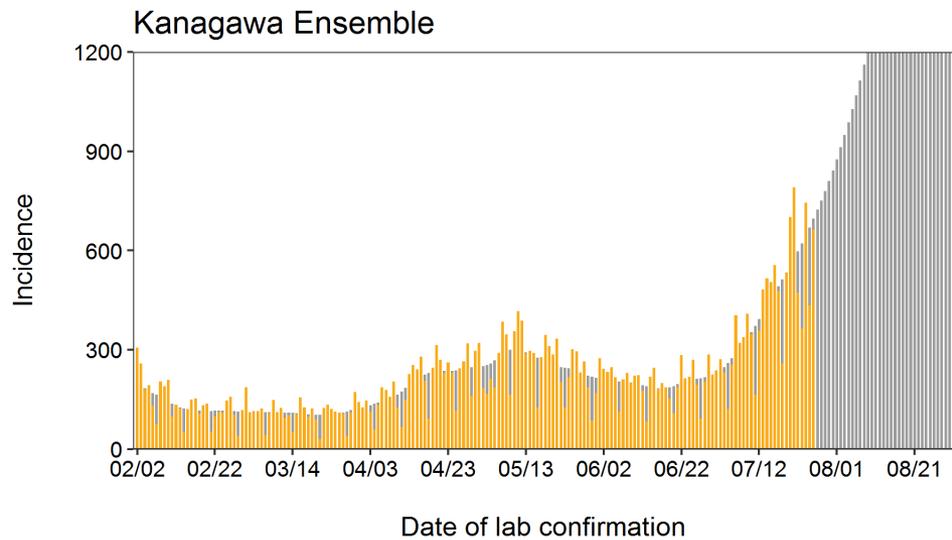
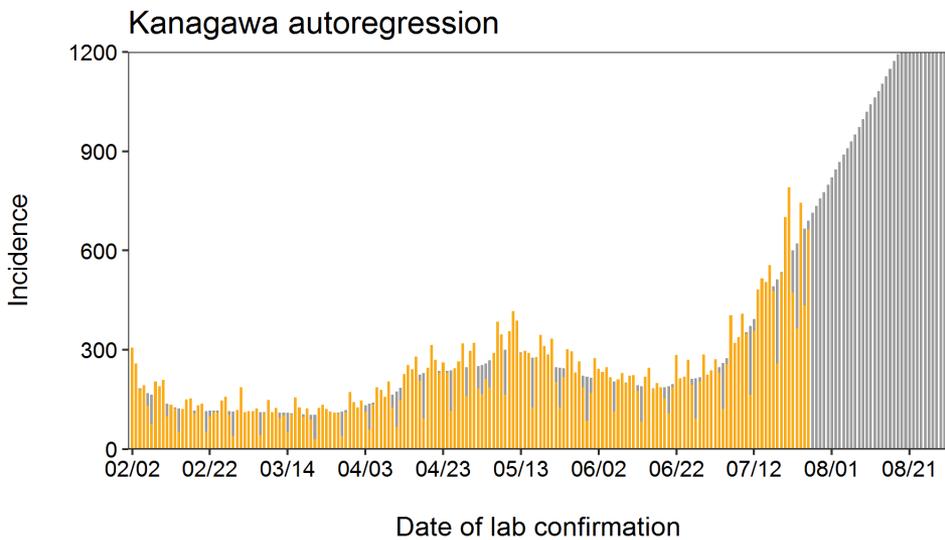
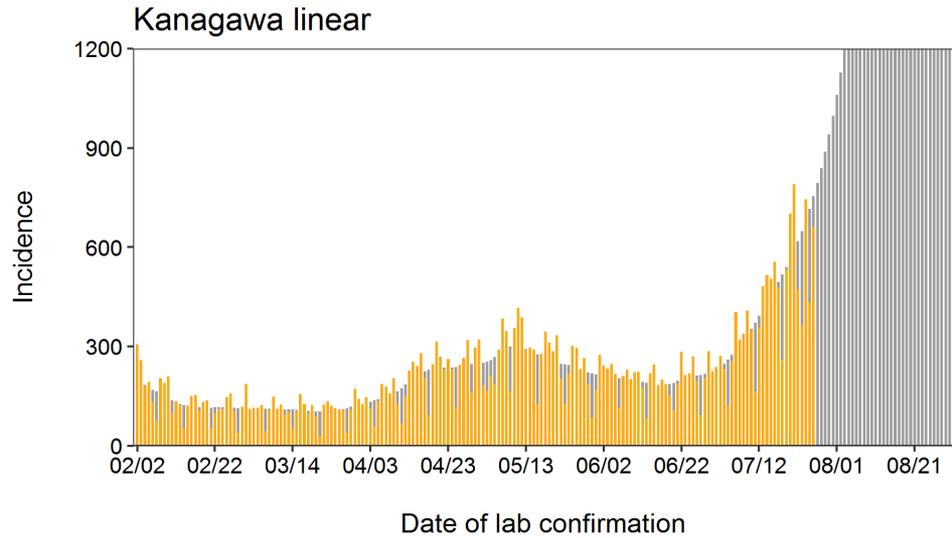
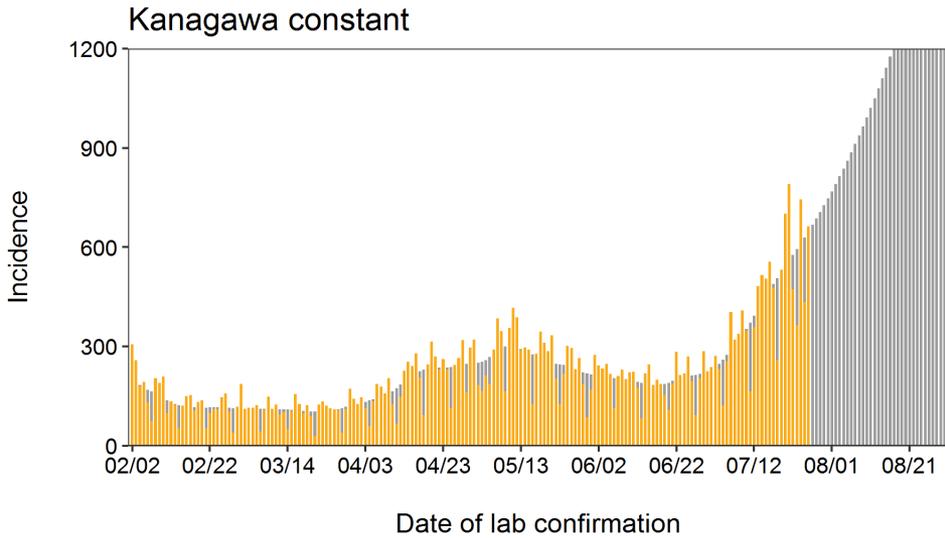


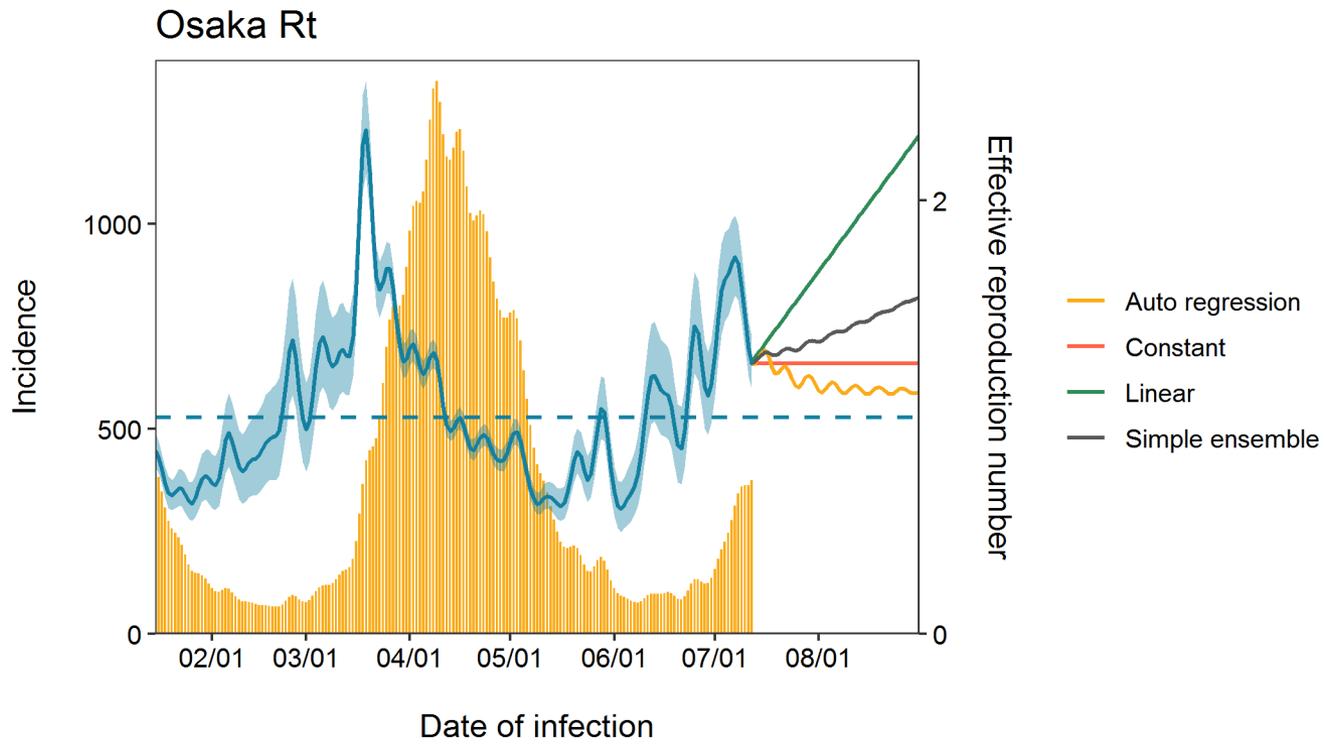




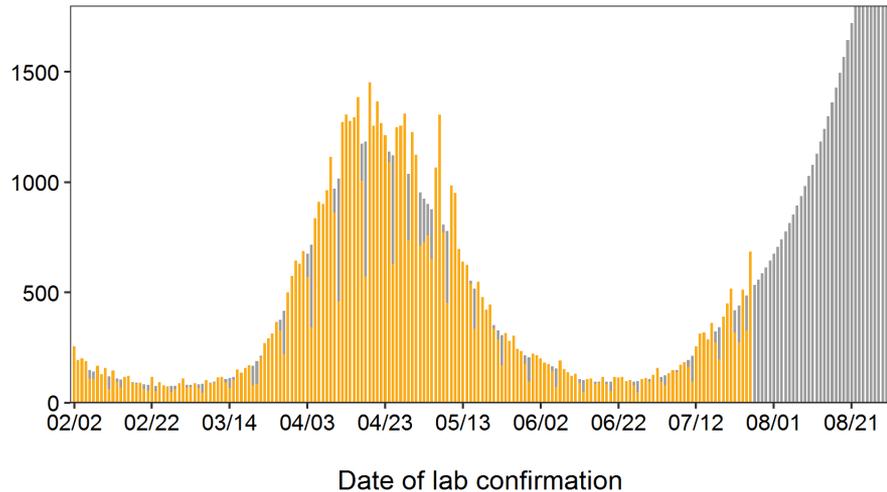




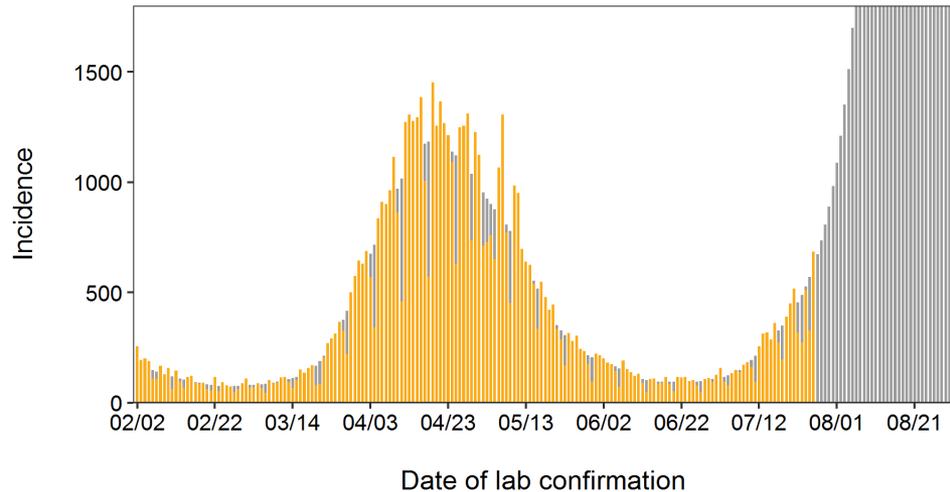




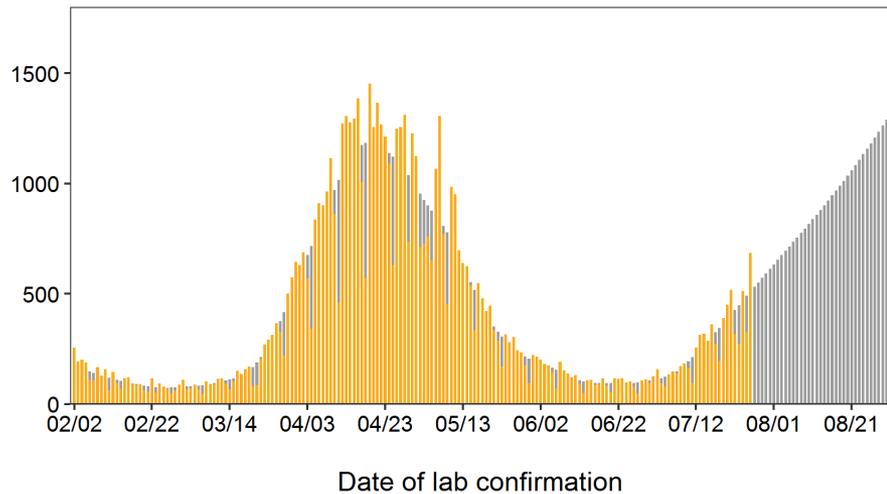
Osaka constant



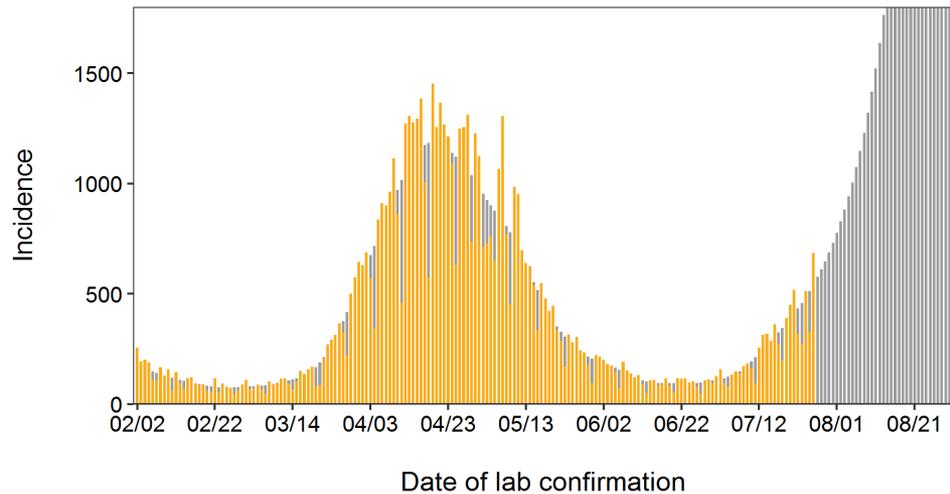
Osaka linear



Osaka autoregression



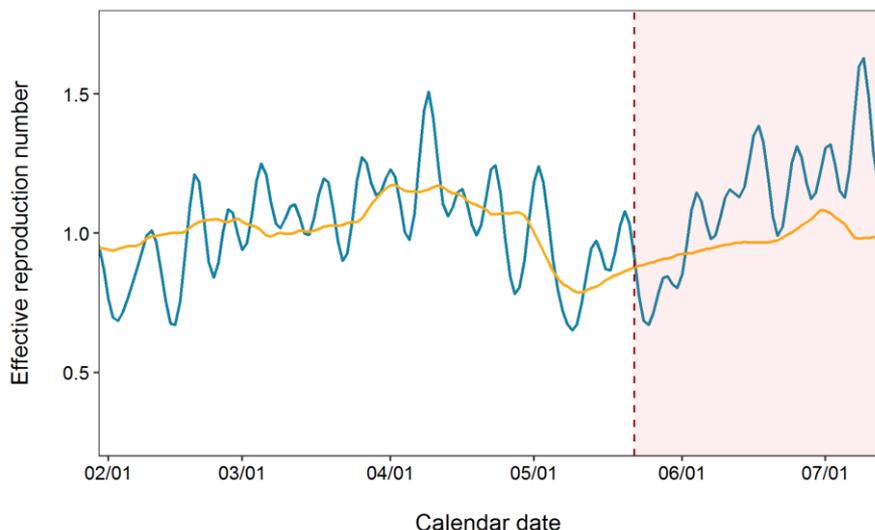
Osaka Ensemble



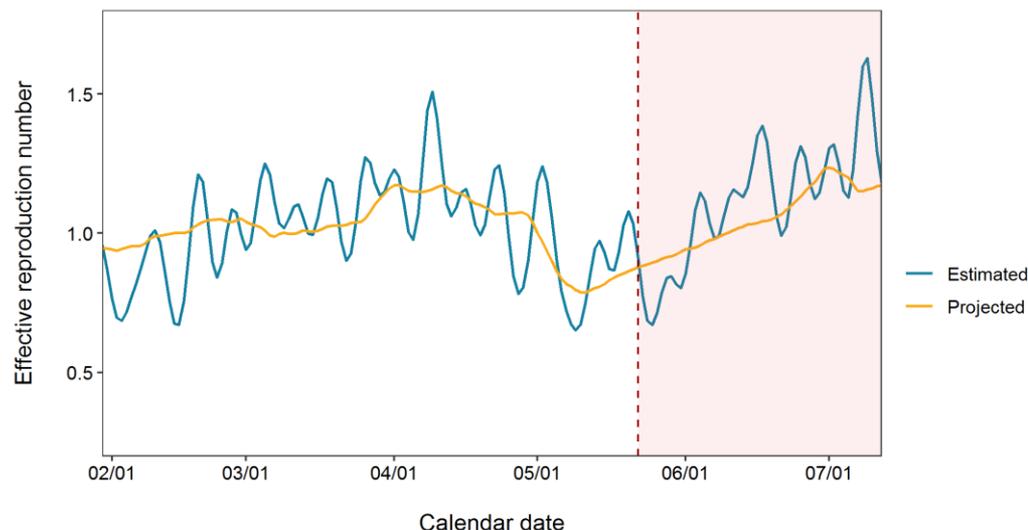
東京都：夜間滞留人口を利用した感染時刻別の実効再生産数の予測 (7月27日更新)

全ウイルスに閉めるデルタ株の割合が未修正の場合のRt予測

デルタ株の割合を明示的に加味したRt予測

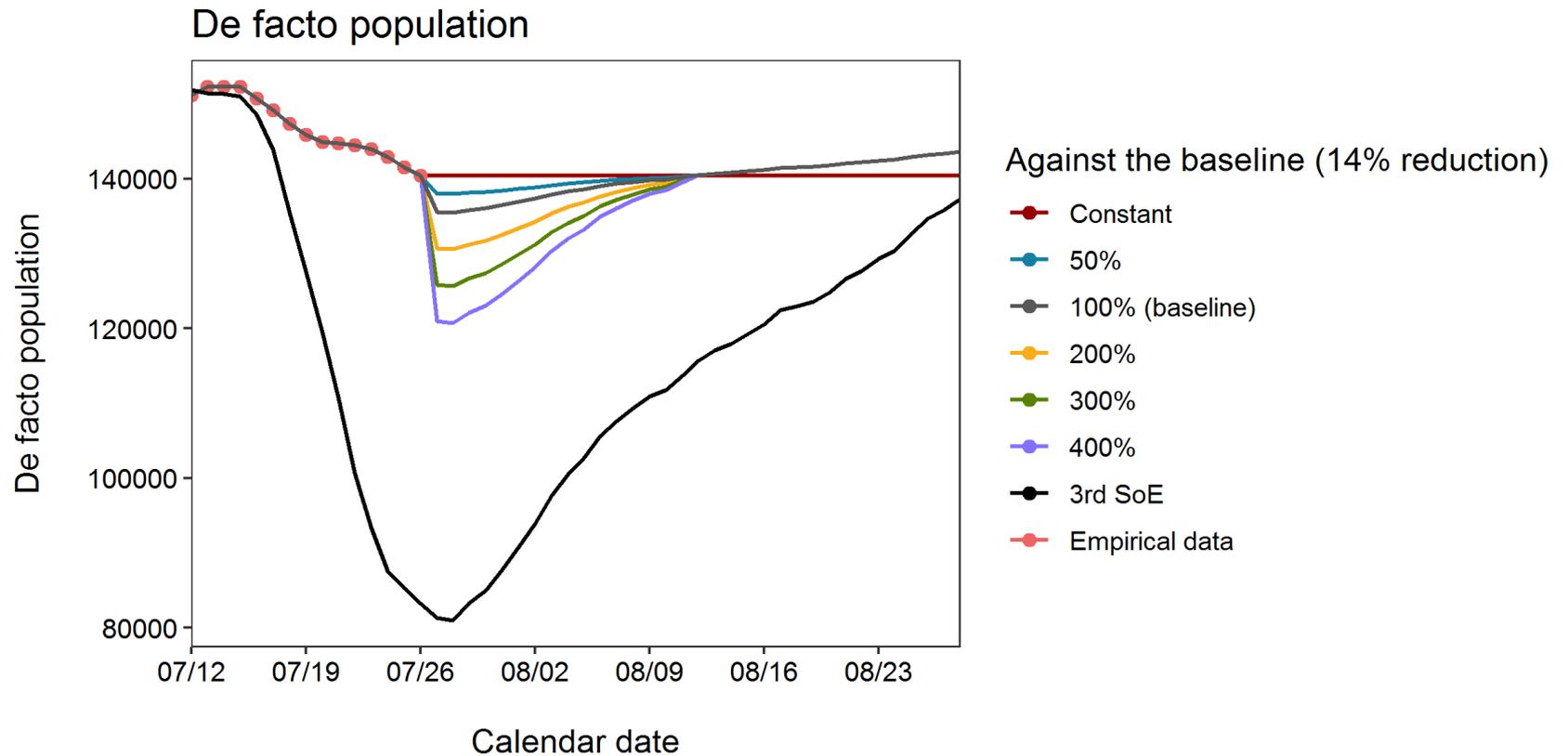


感染時刻

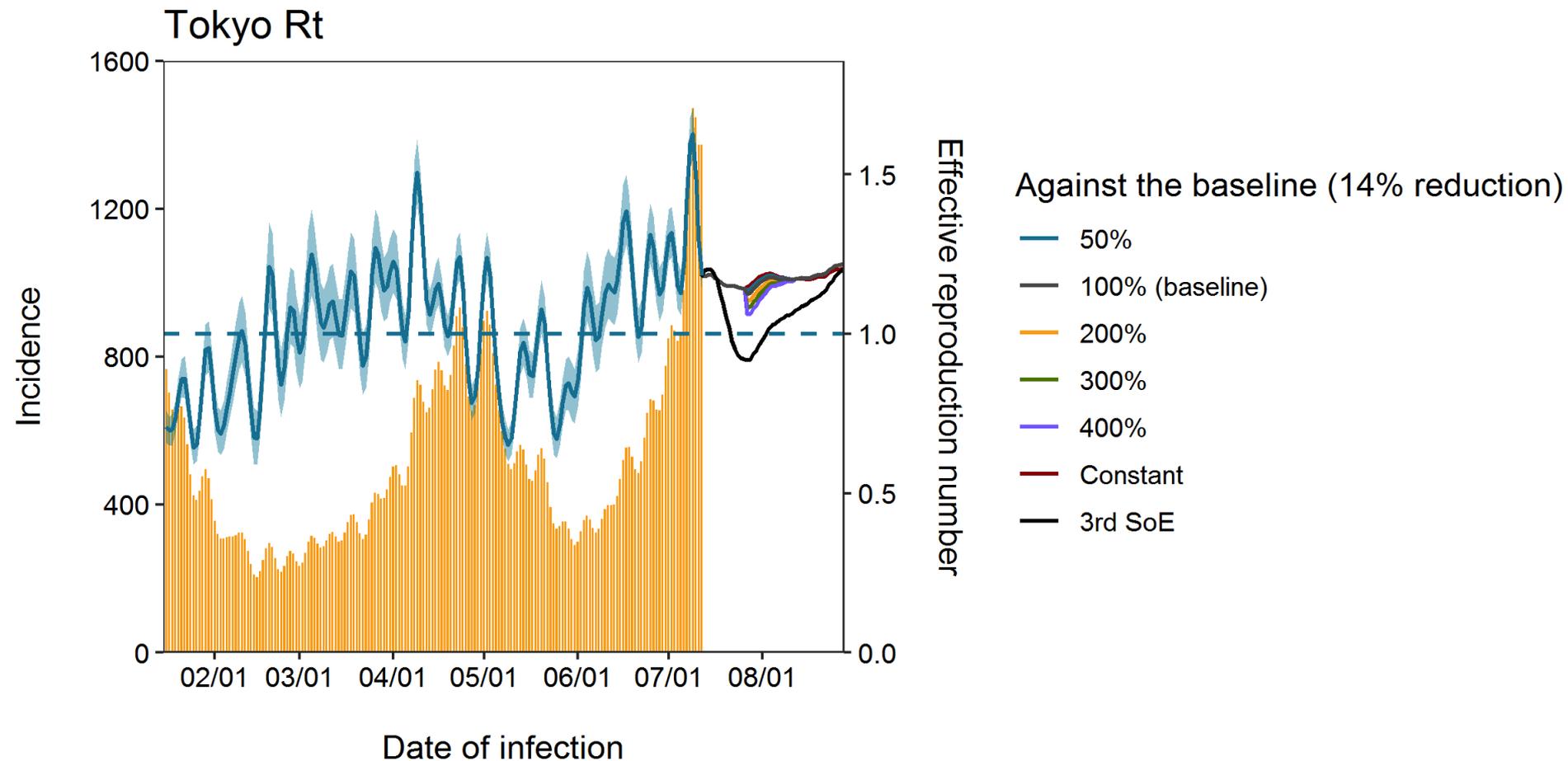


感染時刻

第4波時データを利用した夜間滞留人口の時系列変化シナリオ

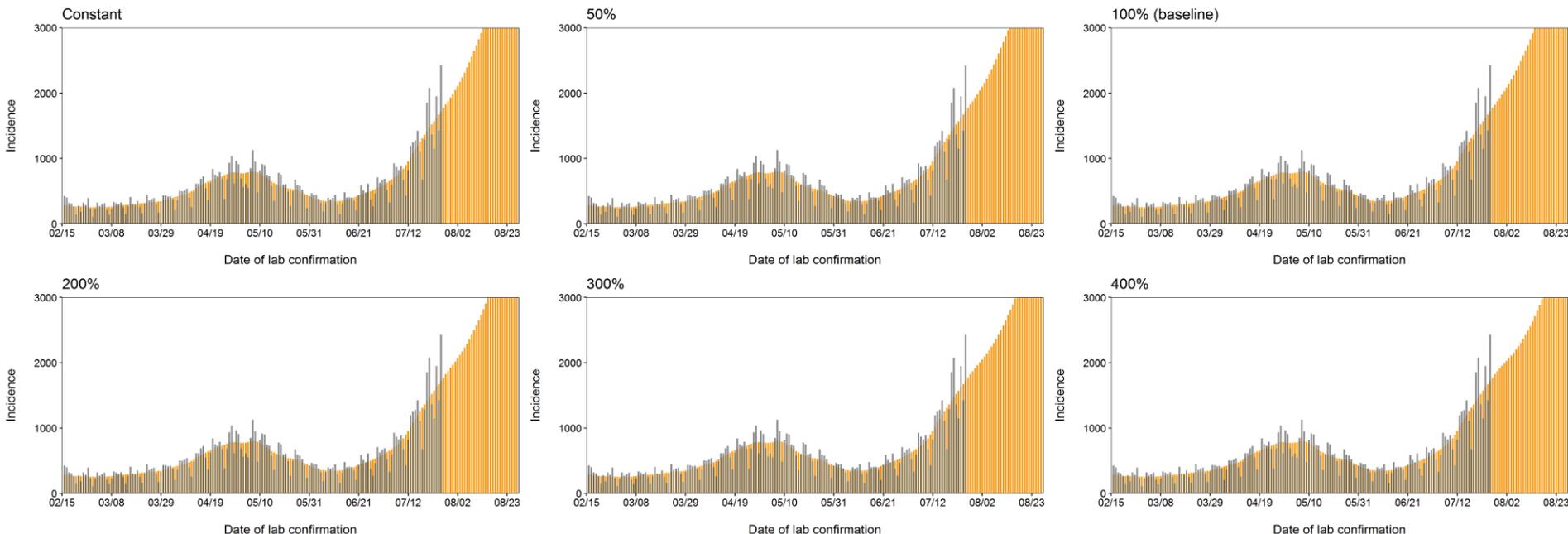


東京都における実効再生産数の予測シナリオ
(夜間繁華街の滞留人口と気温を利用したとき)



夜間滞留人口を活用した実効再生産数の予測シナリオに基づくナウキャストイング

Against the baseline model (14% reduction compared to the 3rd SoE)



結論：第4波時相当の減少（その他同等の接触頻度の低下）が達成できれば新規感染者数は一時的に横這いに達する可能性はある。

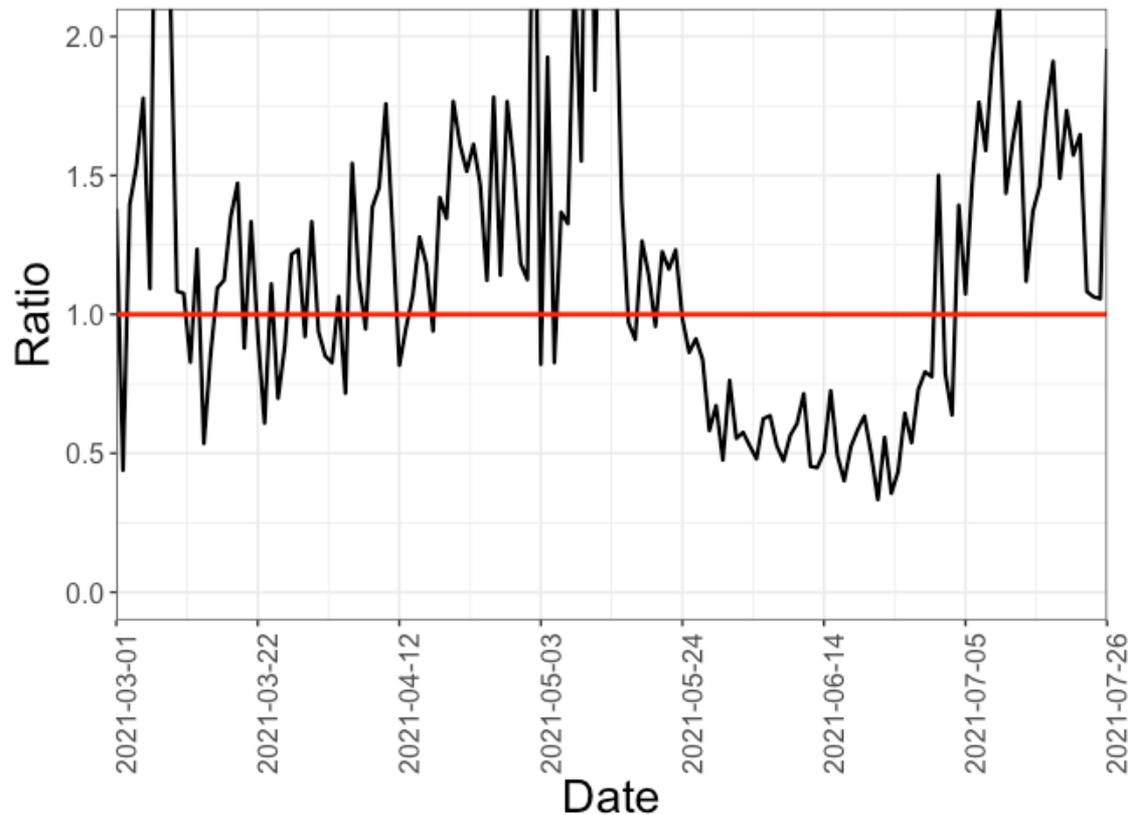
現状、7月12日以降に実施された緊急事態宣言に伴う再生産数の顕著な減少や新規感染者数が減少に転じる傾向を認めない（単独での新規感染減には不十分）。

因果関係：夜間滞留人口減との因果関係は立証されておらず、あくまで実効再生産数との時系列相関やその他相関関係に基づくシナリオである。

Limitation：感染者増加時のリスク認識に伴うリスクの高い接触減が加味されていない点、小中高などの学校の夏休みが開始49-ることによる接触構造の変化が加味され49
ていない点、など。

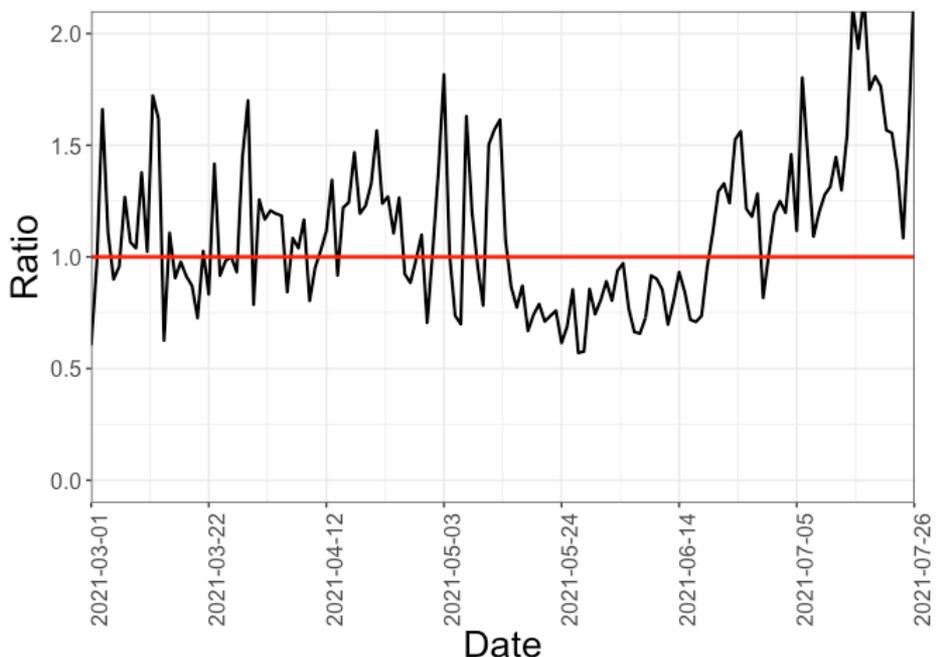
報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

北海道

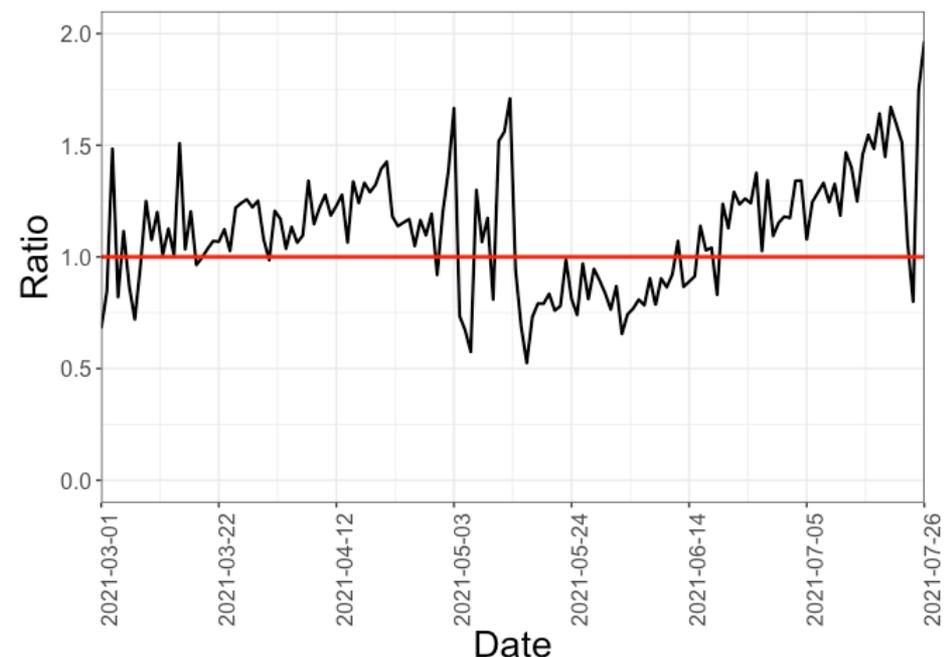


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

東京都

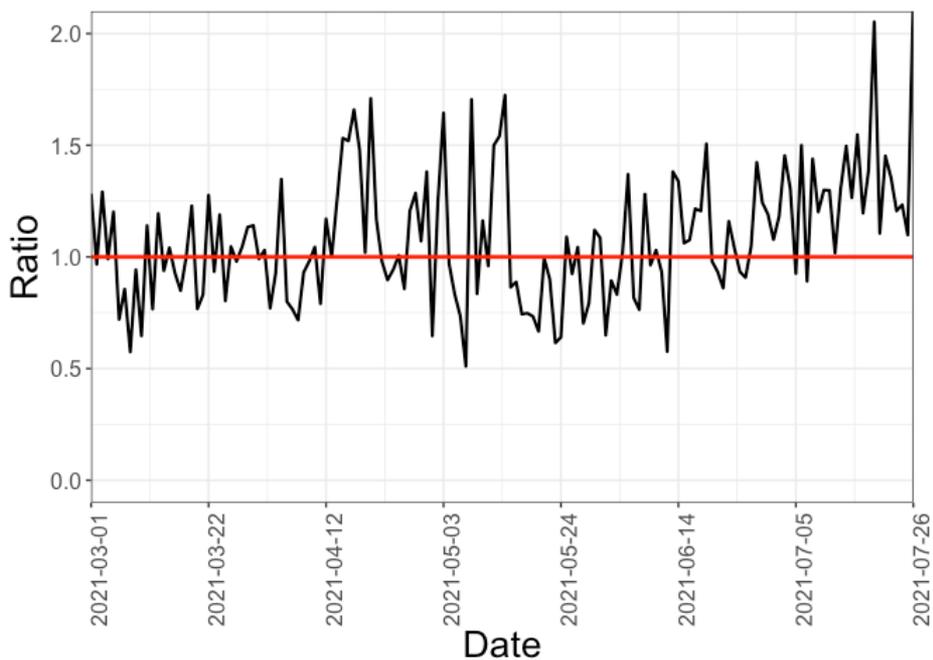


埼玉県

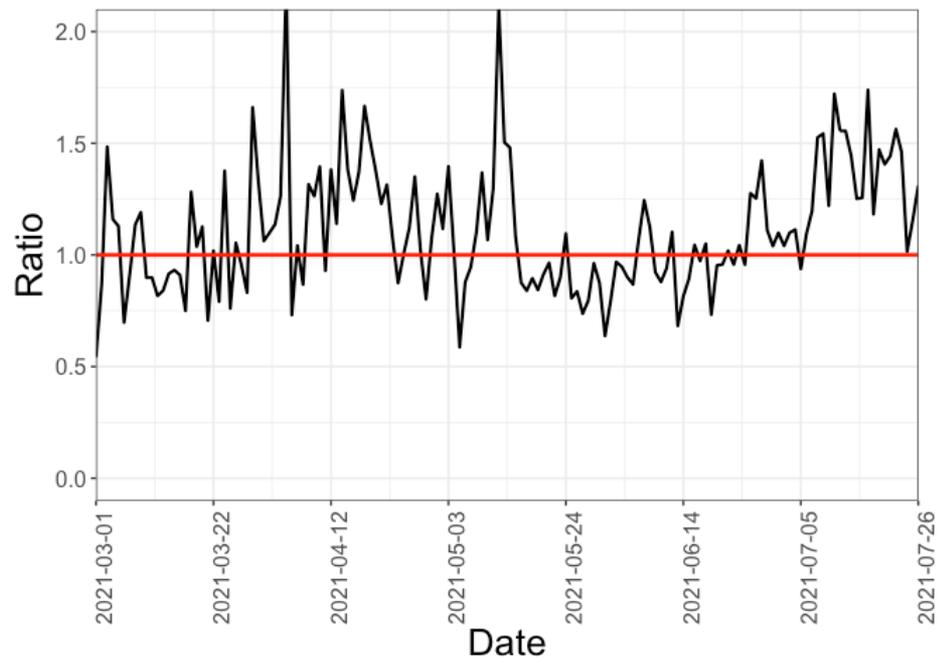


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

千葉県



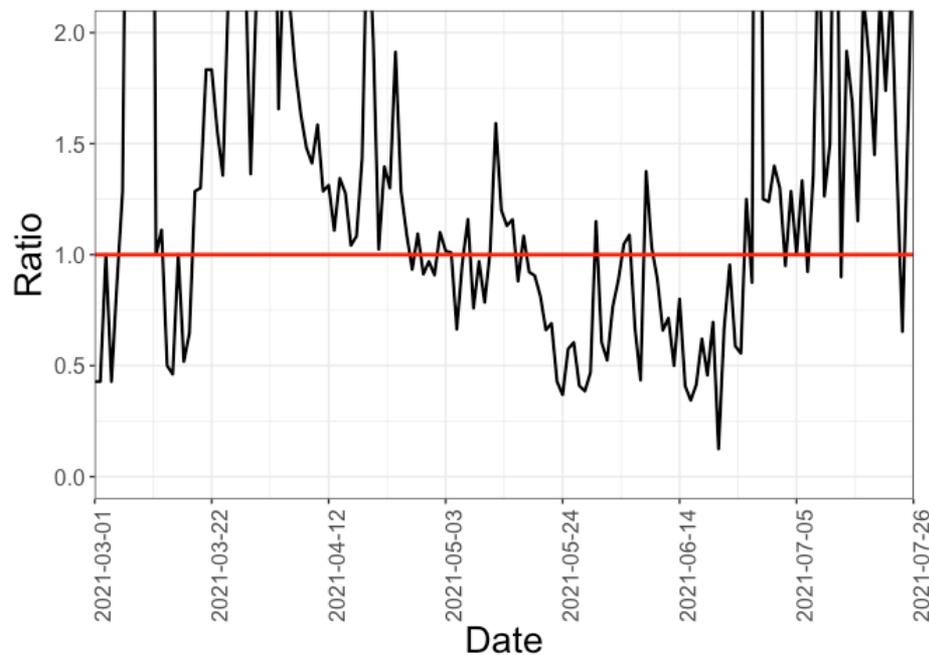
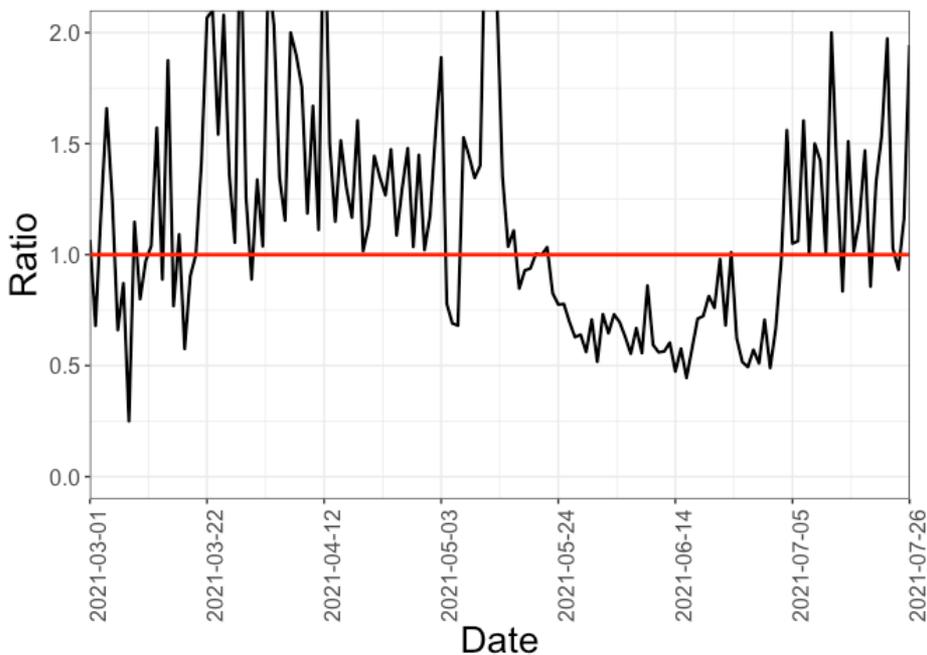
神奈川県



報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

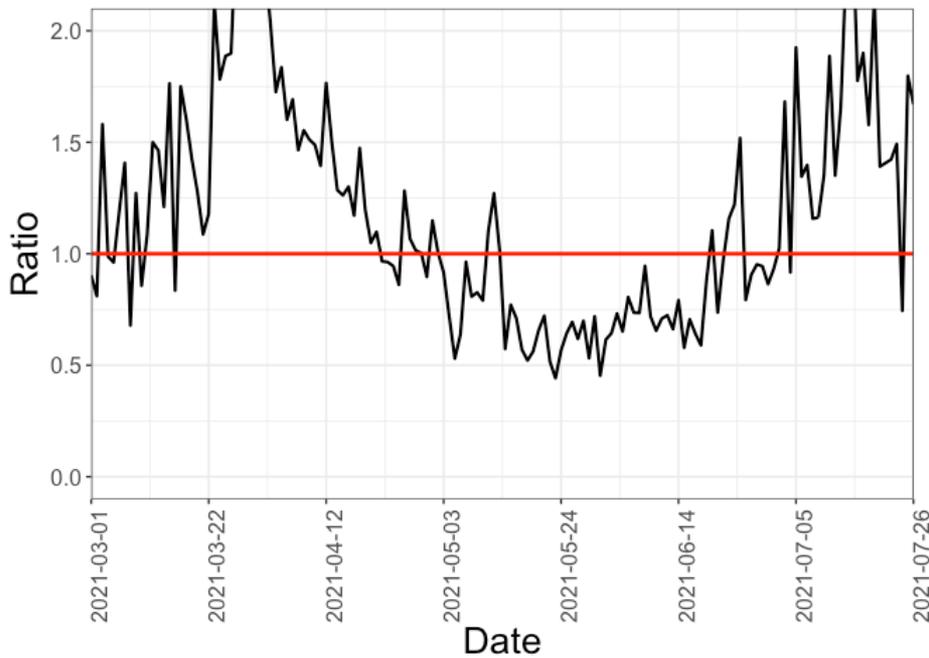
愛知県

京都府

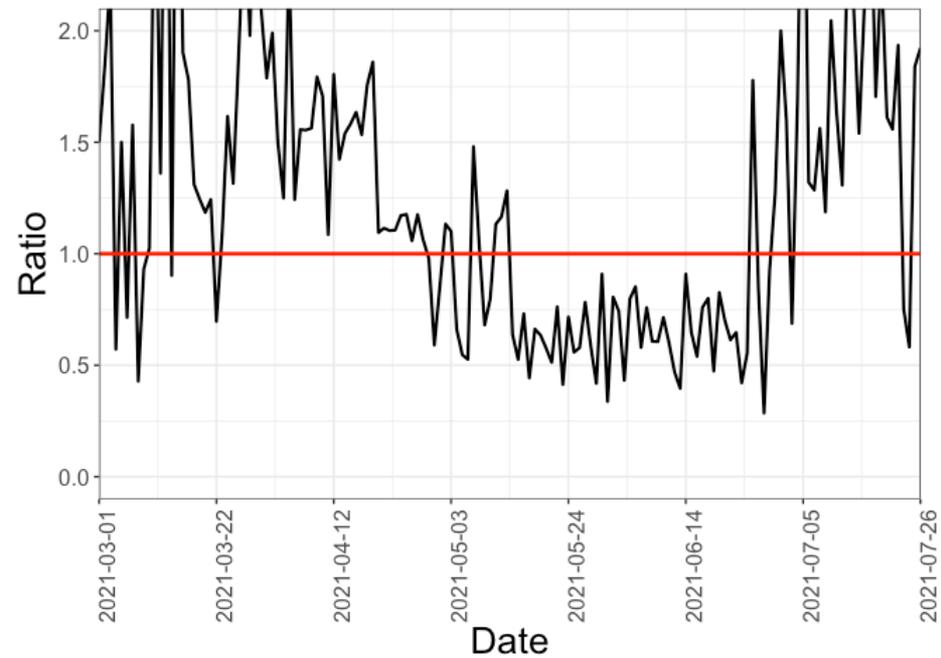


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

大阪府



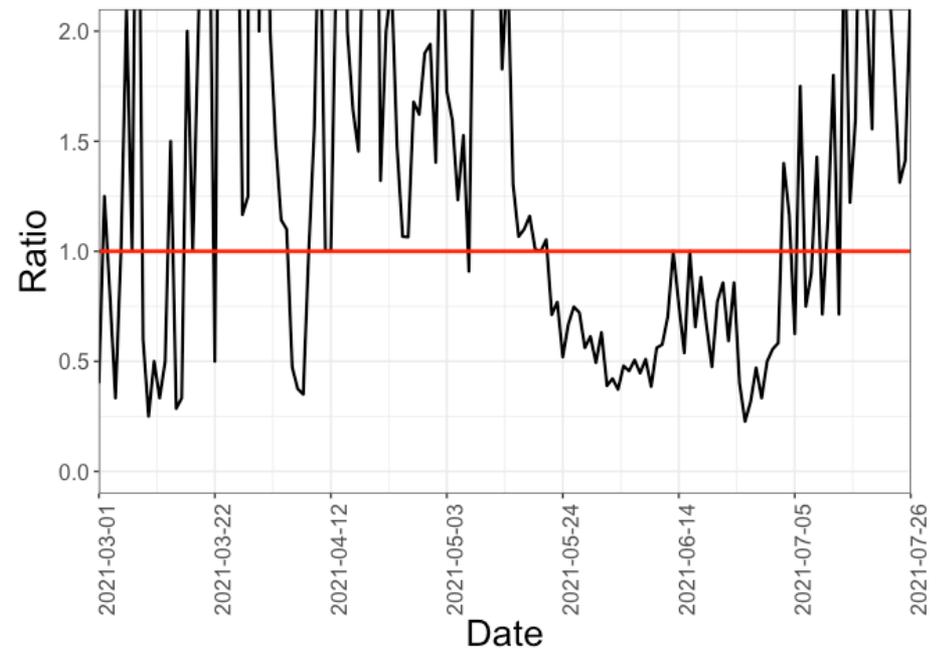
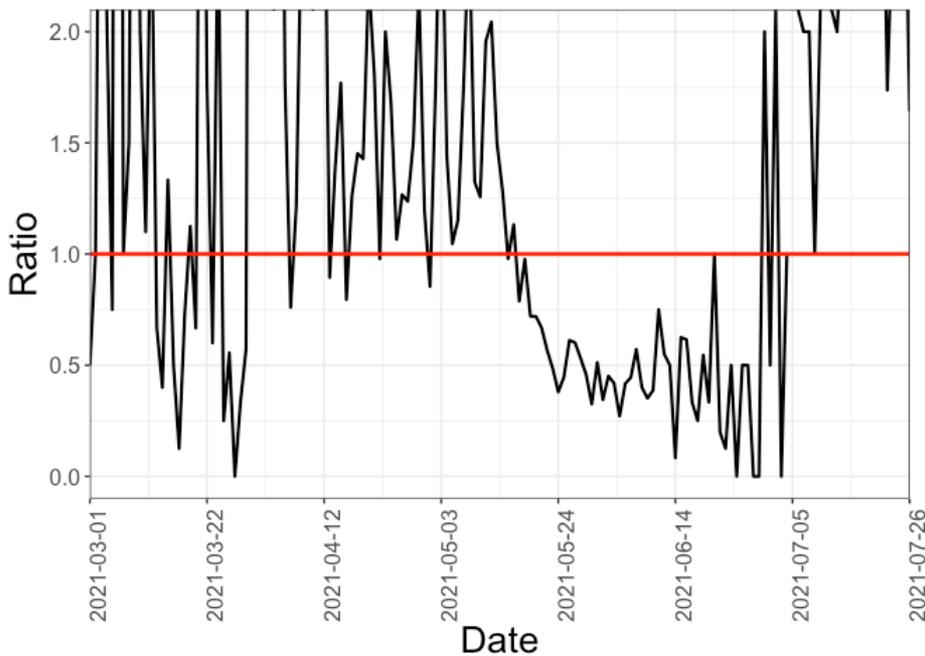
兵庫県



報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

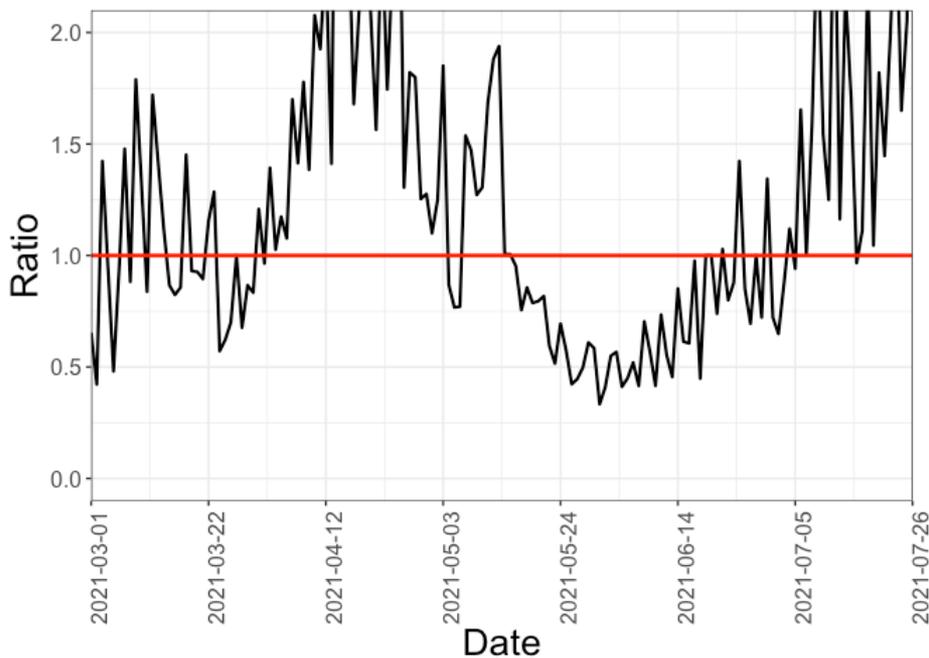
岡山県

広島県

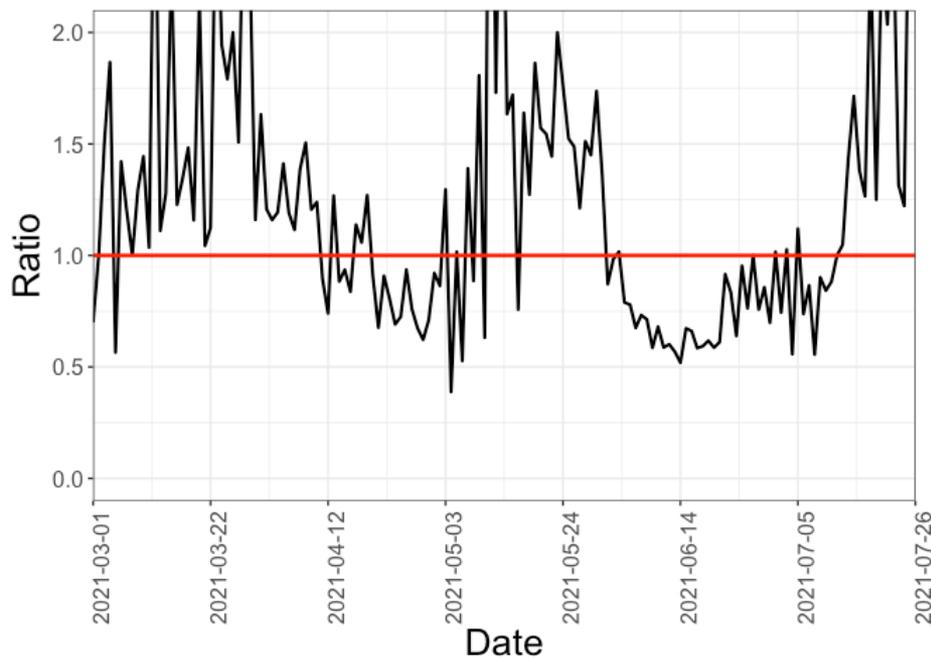


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

福岡県

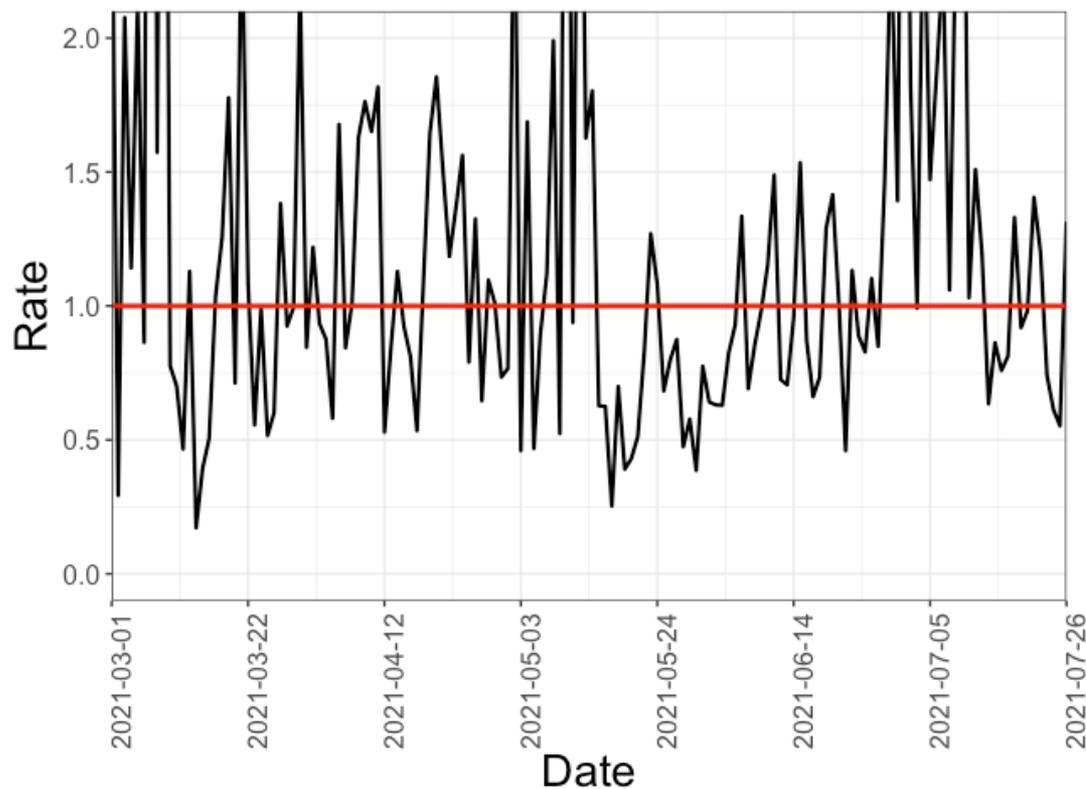


沖縄県



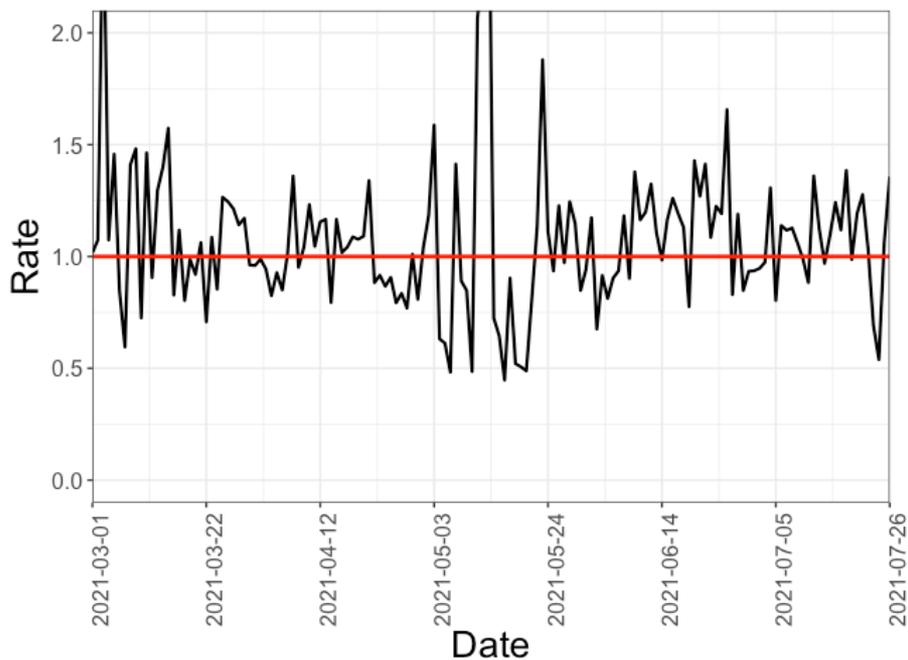
報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

北海道

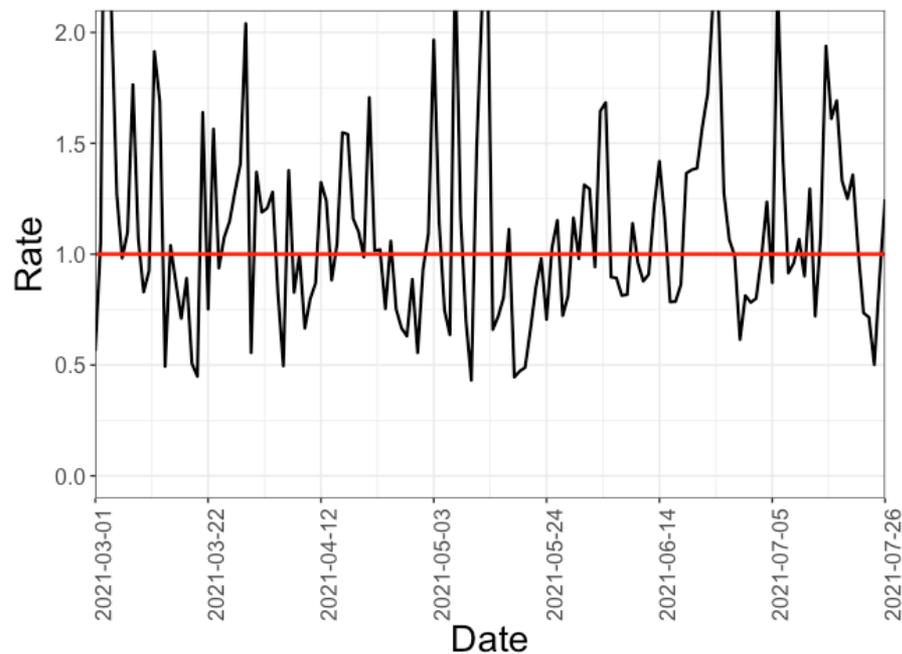


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

東京都

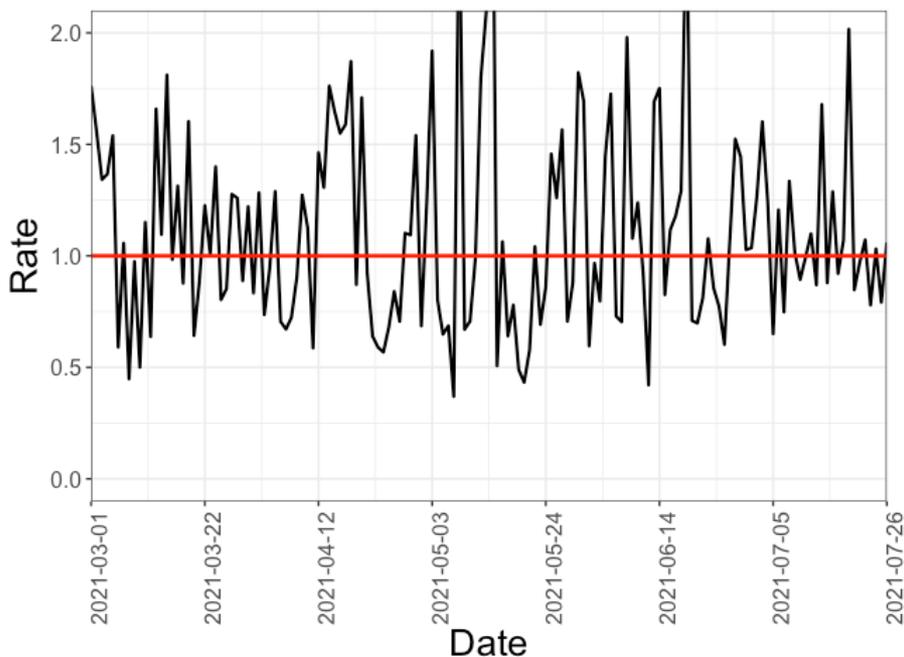


埼玉県

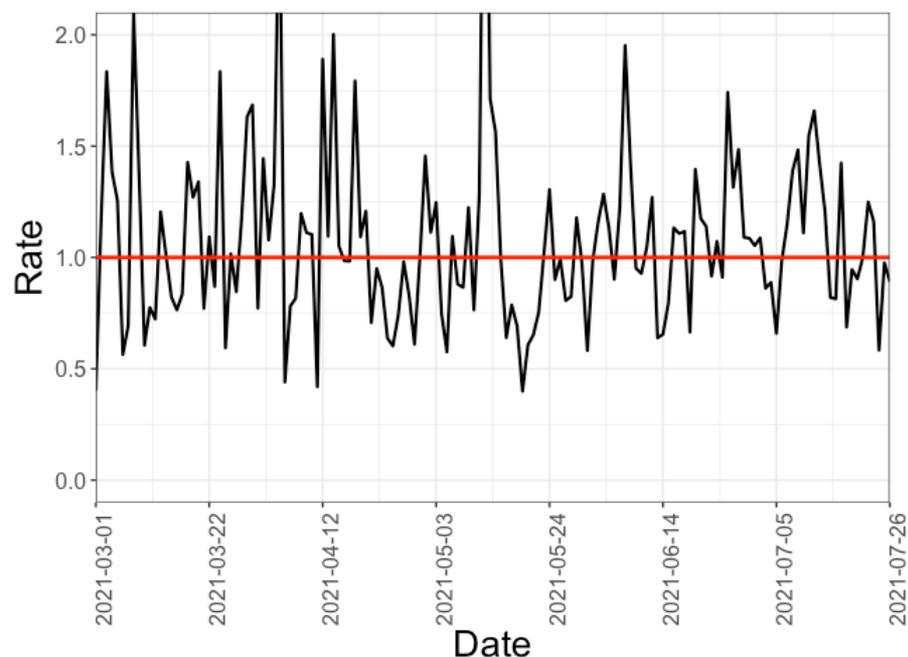


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

千葉県



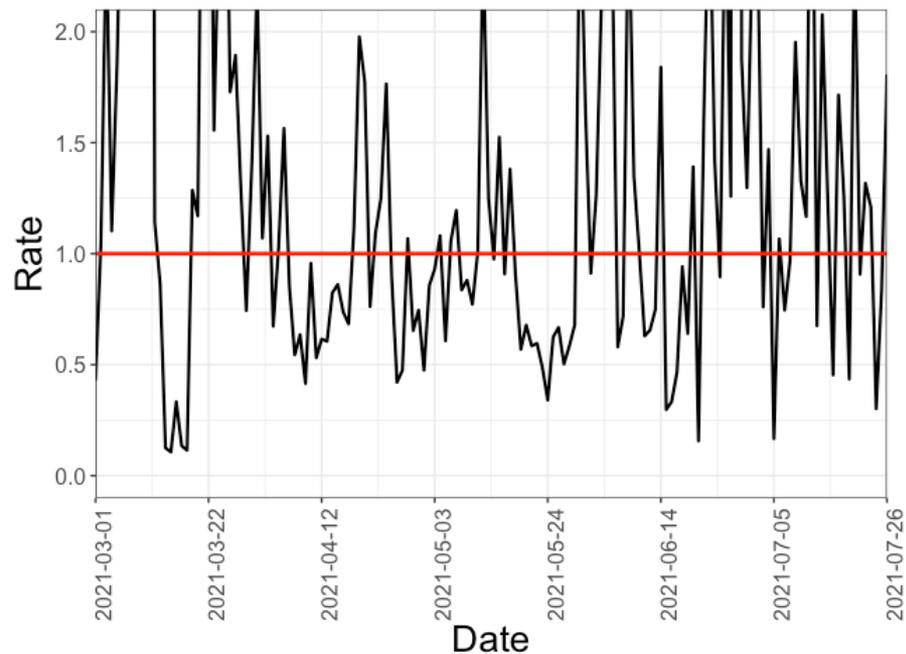
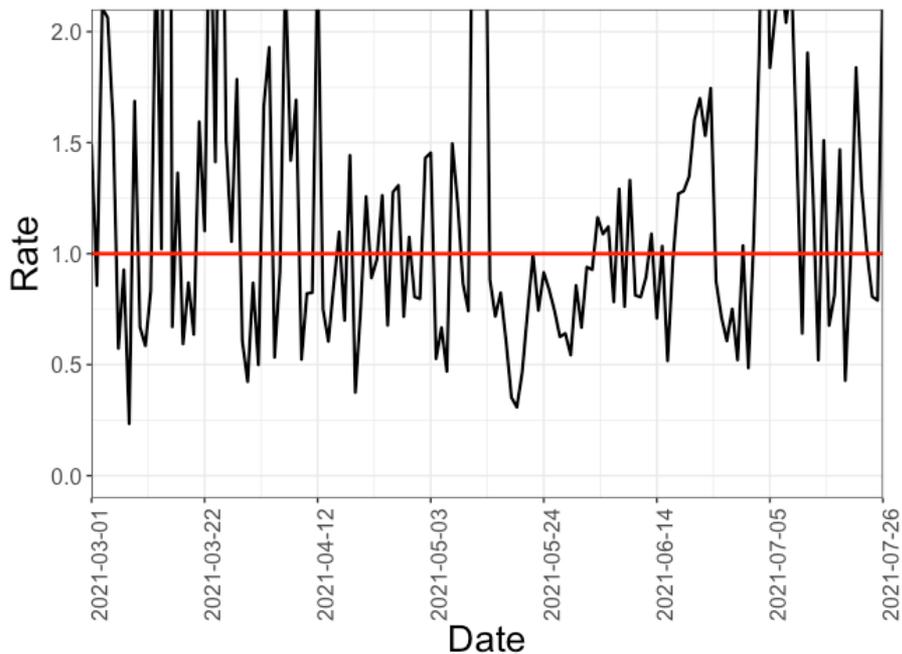
神奈川県



報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

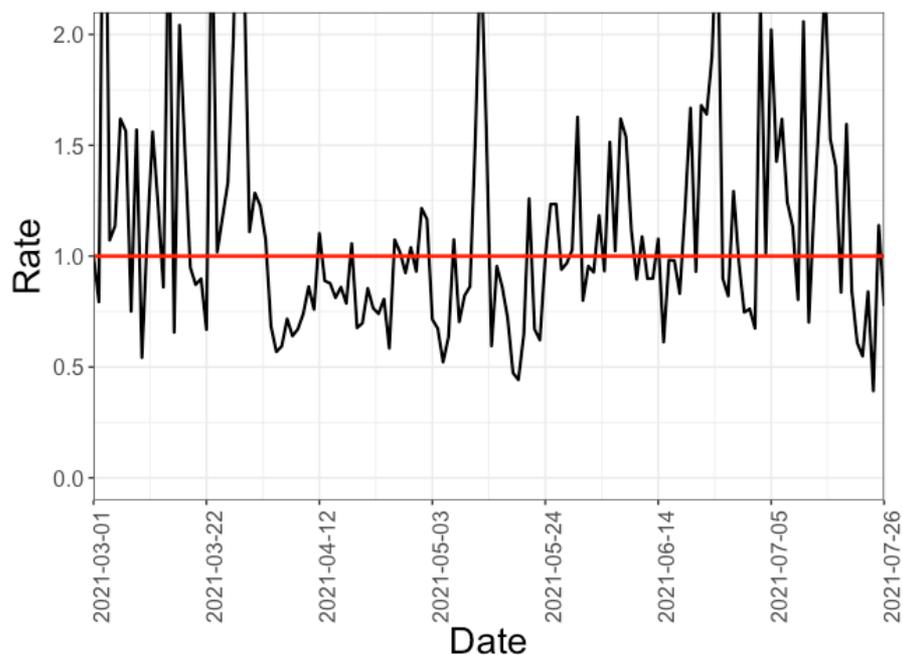
愛知県

京都府

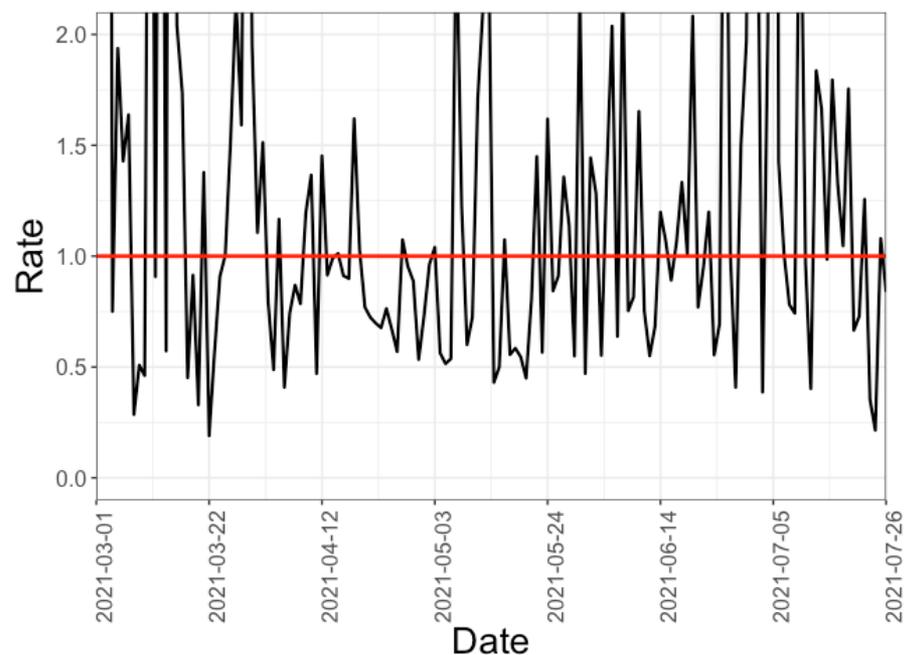


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

大阪府

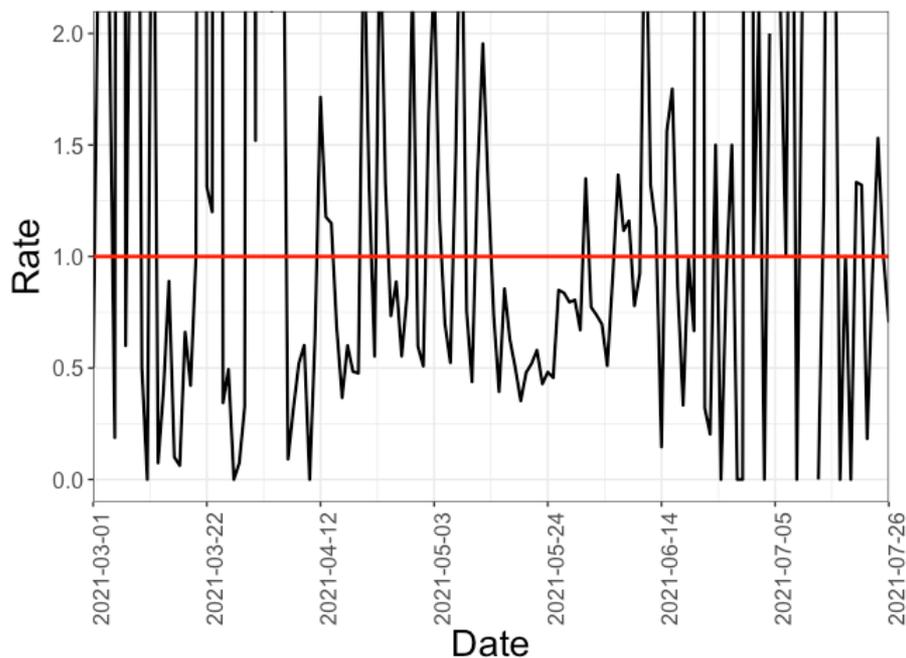


兵庫県

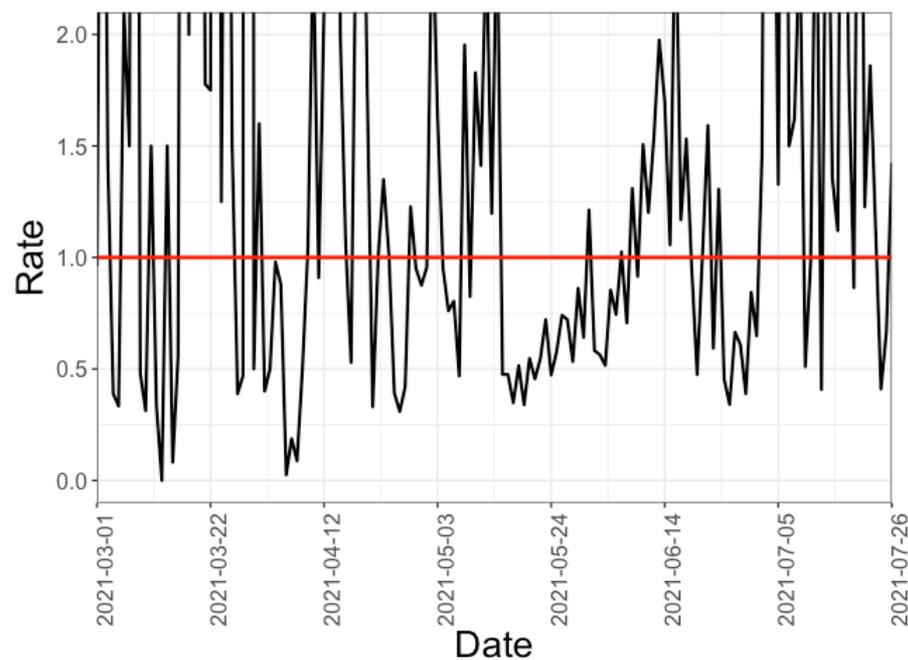


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

岡山県

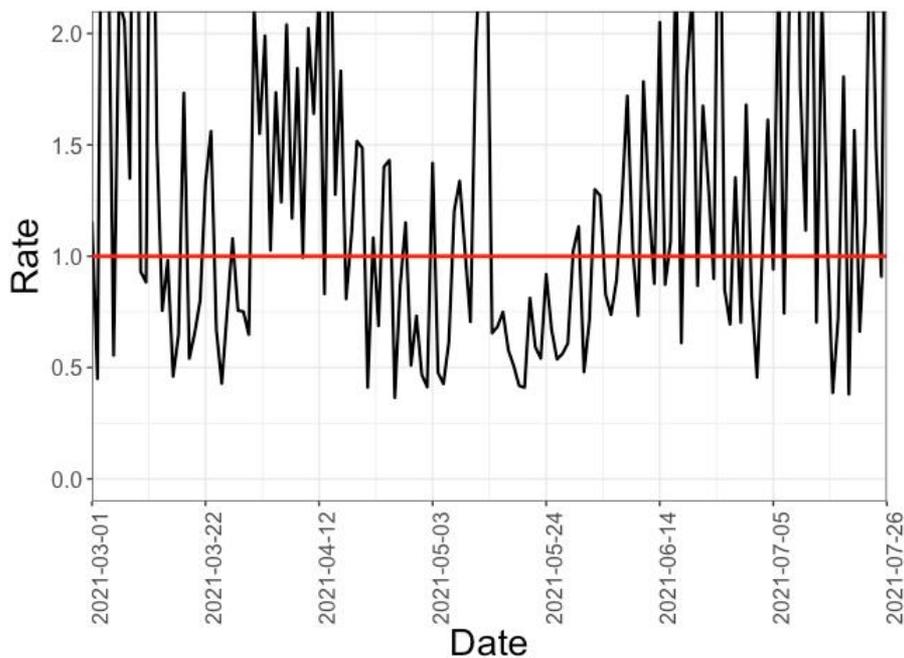


広島県

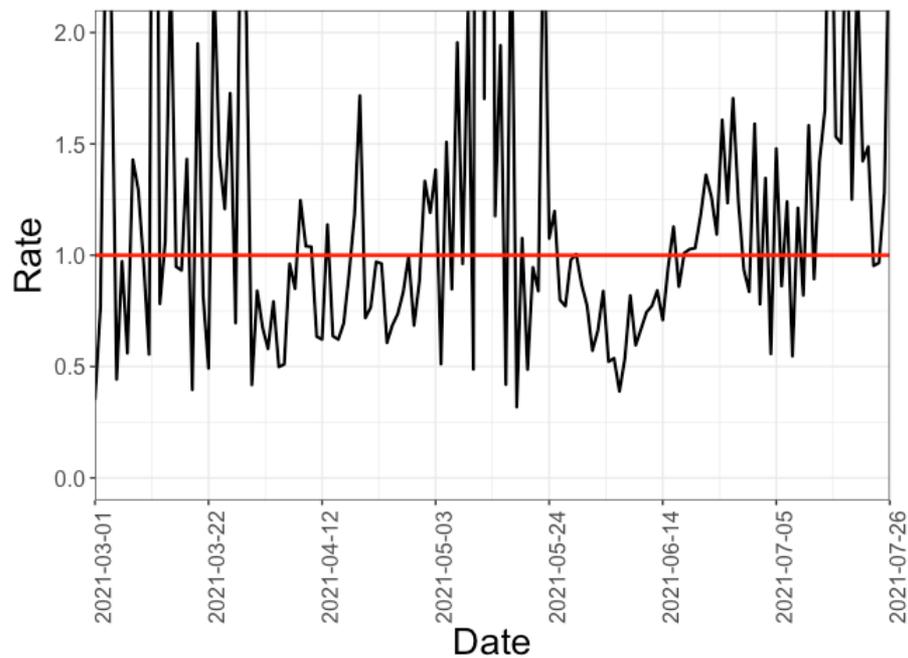


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

福岡県



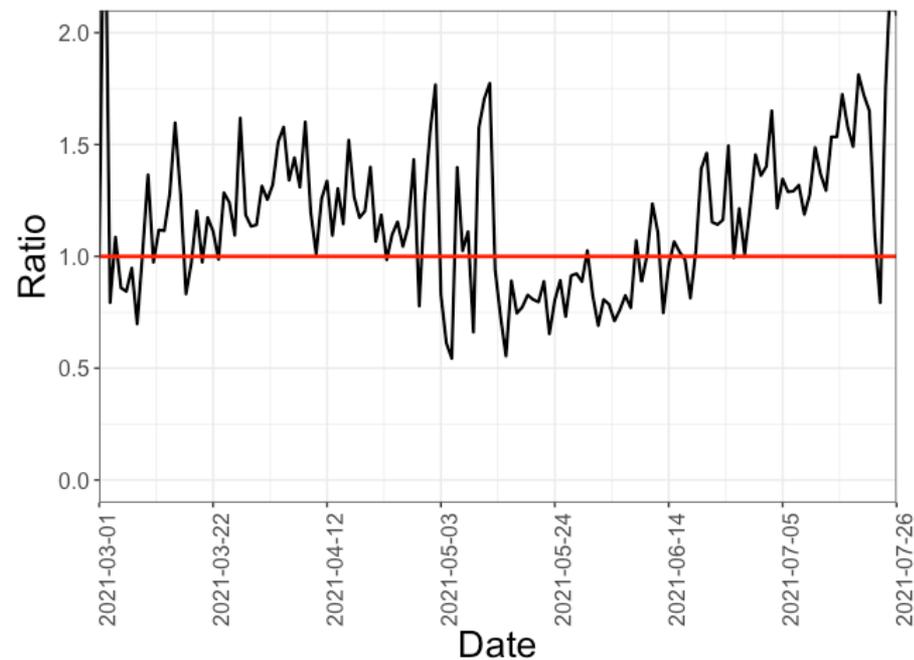
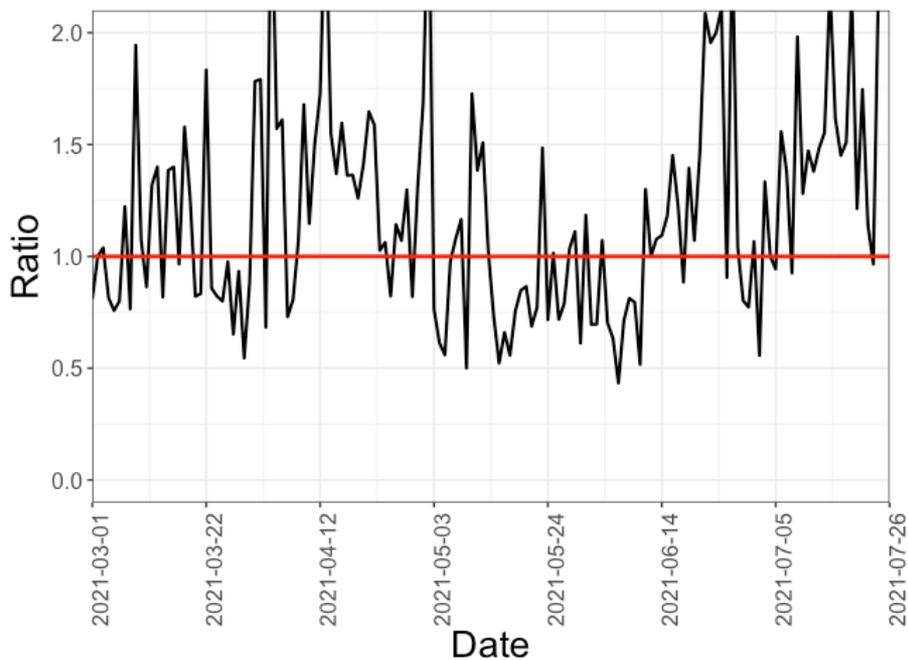
沖縄県



報告日別感染者数の同曜日の年齢群別 今週先週比（東京都）

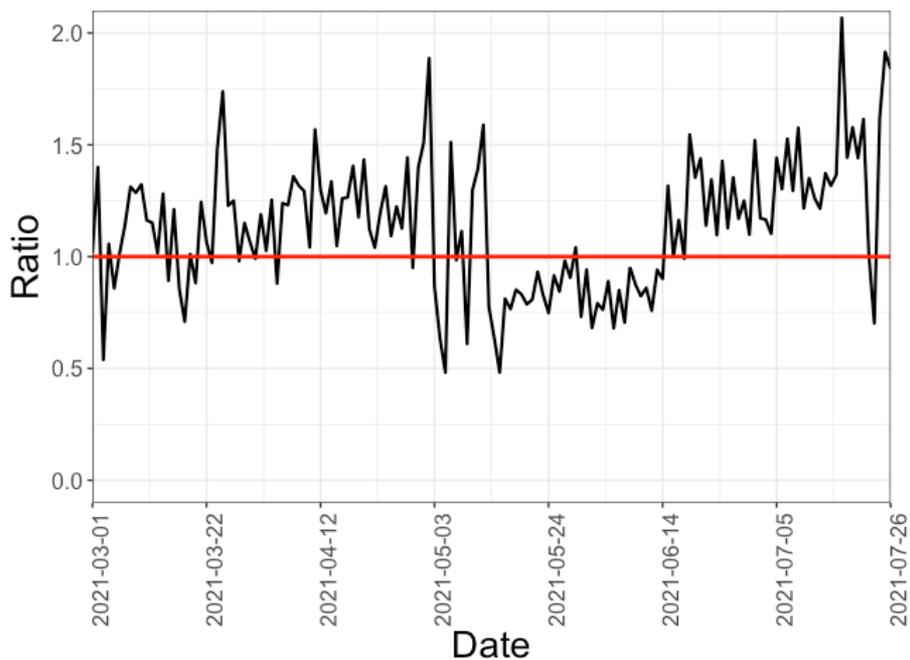
0-19歳

20-39歳

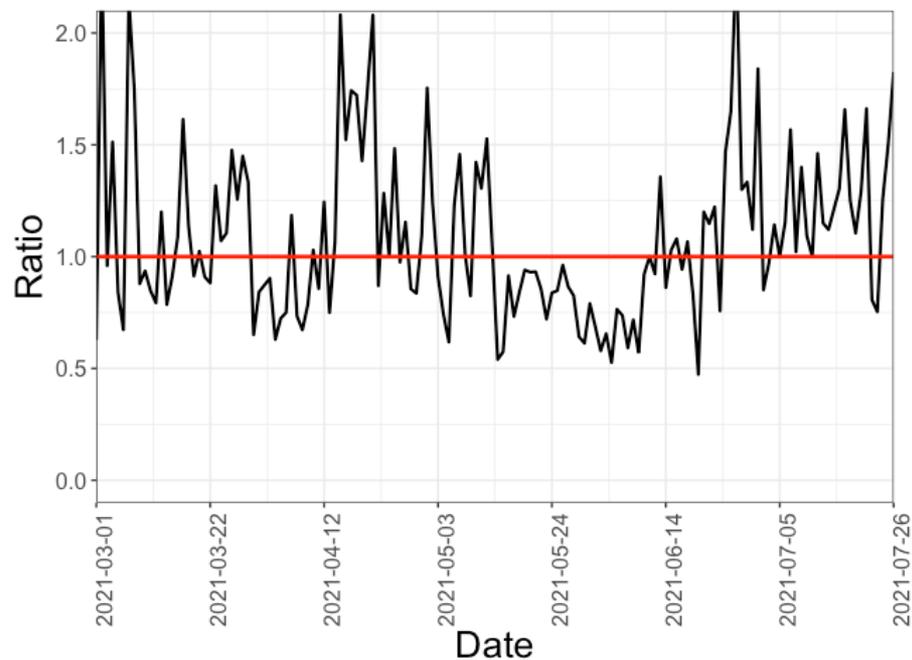


報告日別感染者数の同曜日の年齢群別 今週先週比（東京都）

40-59歳

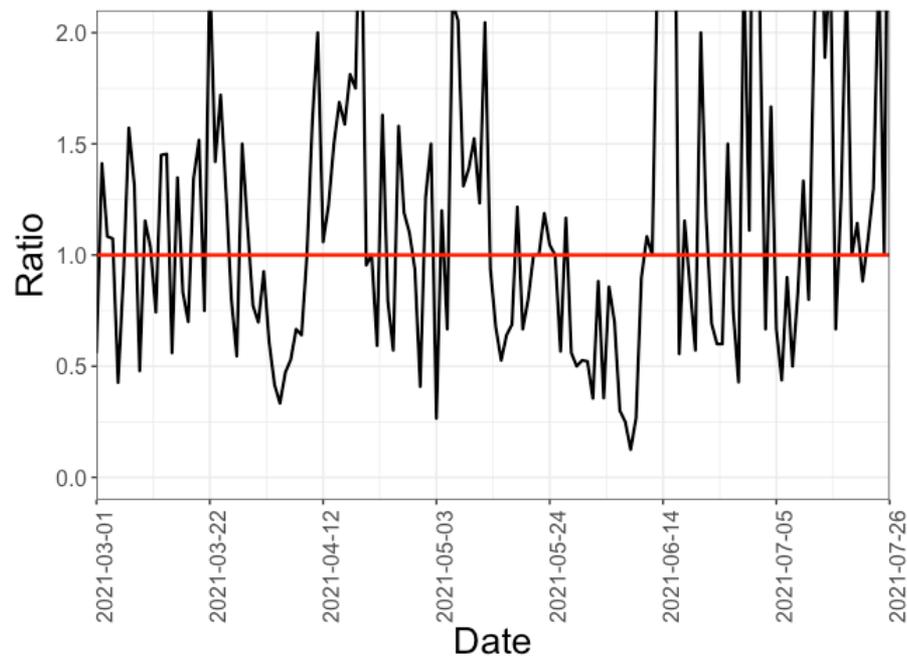


60-79歳



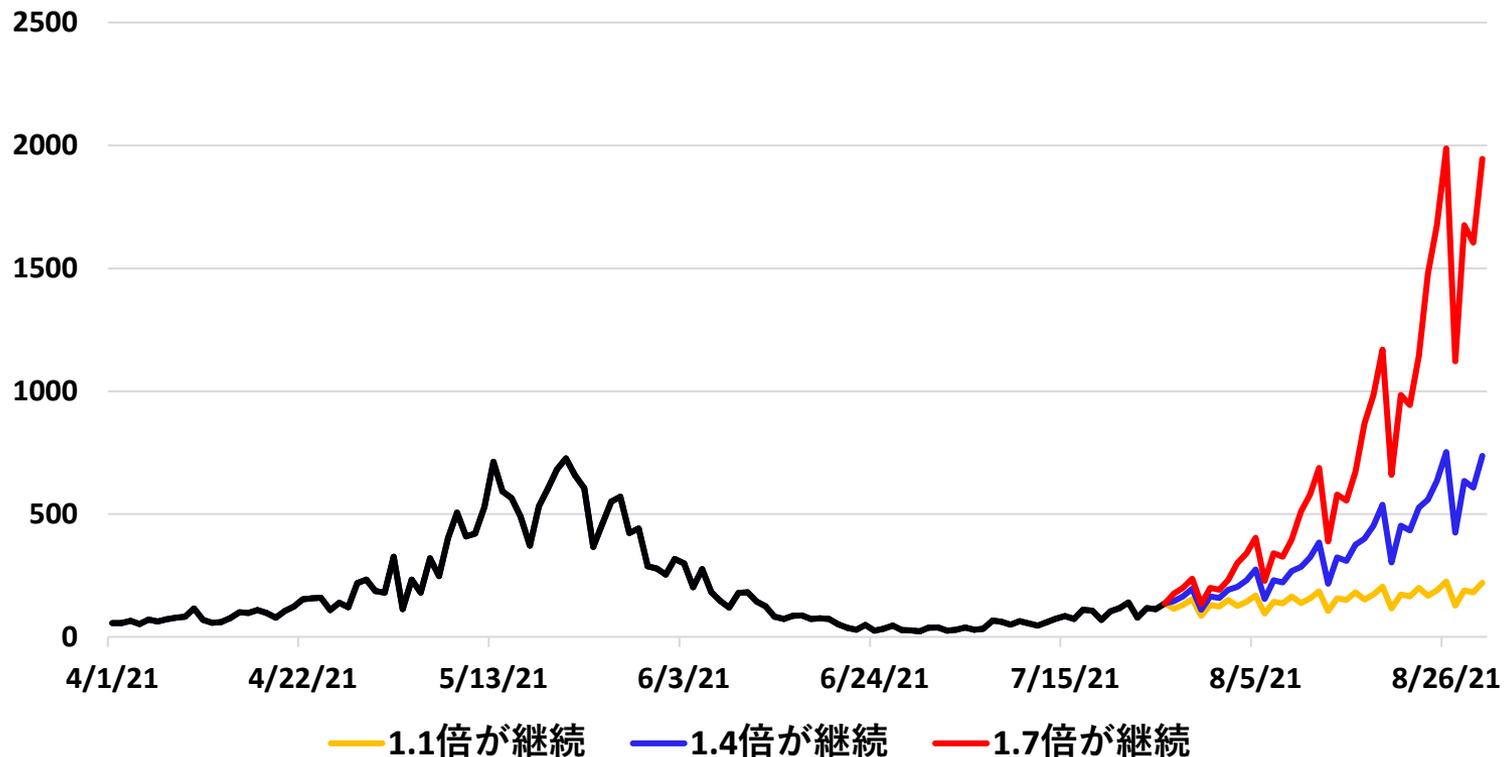
報告日別感染者数の同曜日の年齢群別 今週先週比（東京都）

80歳以上



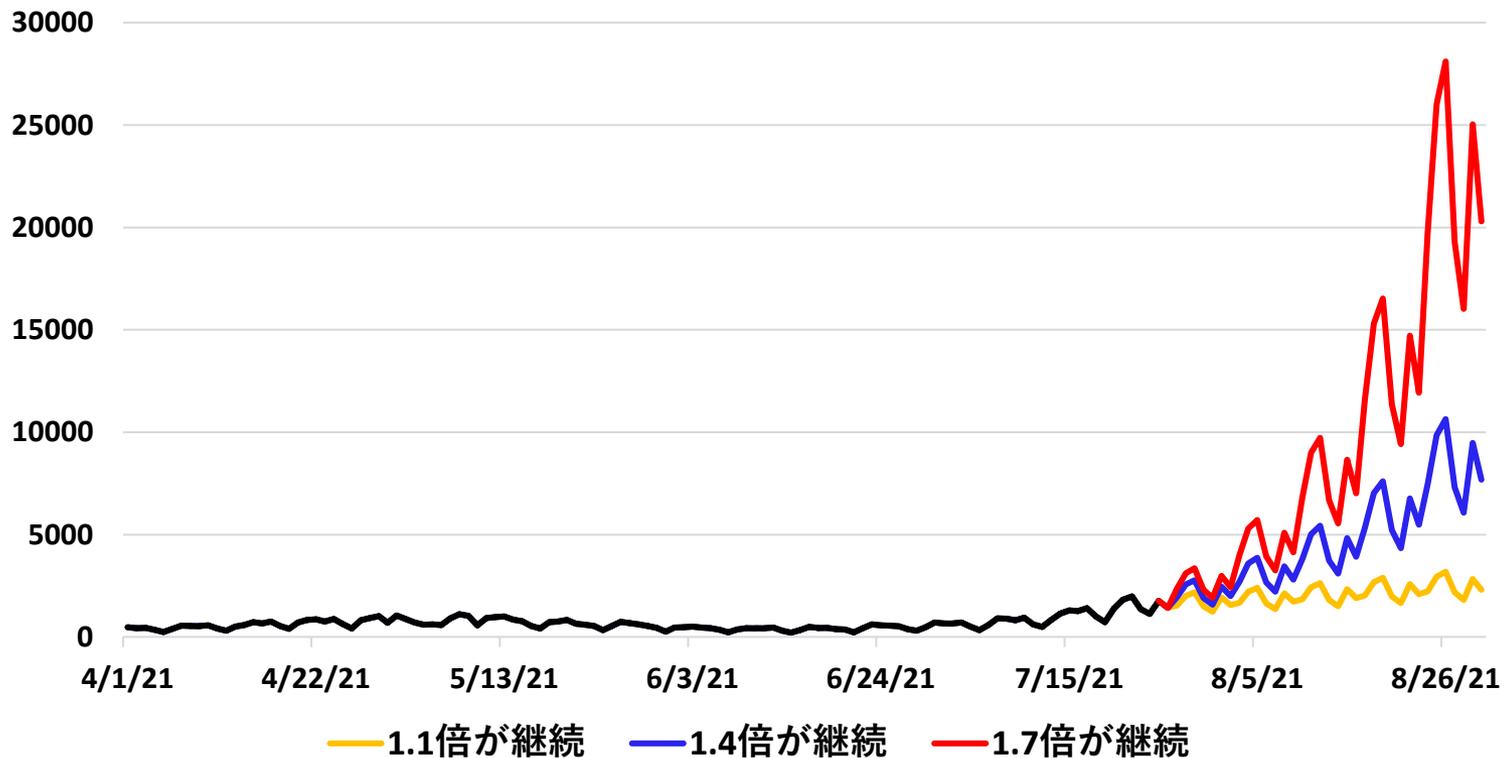
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)

北海道



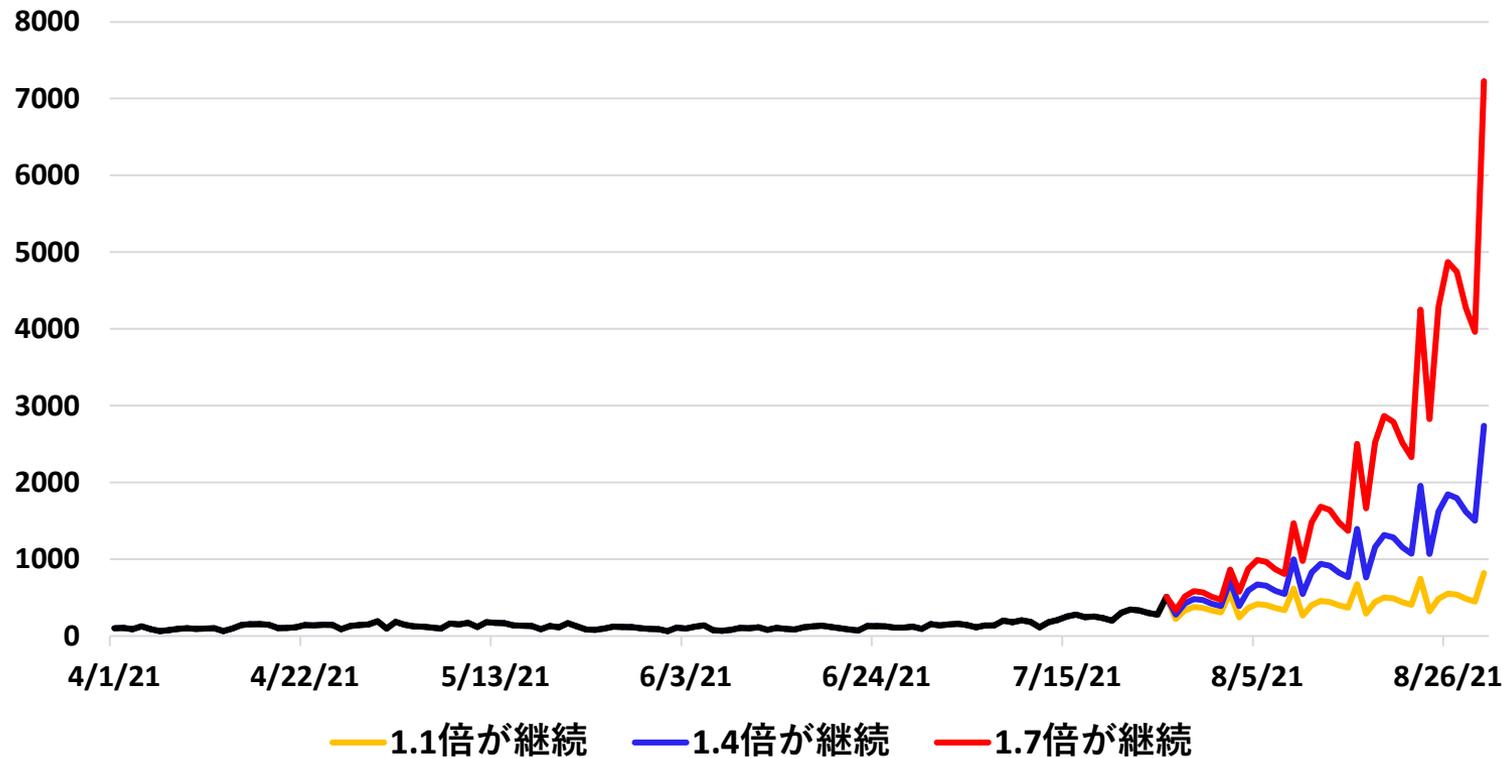
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)

東京都



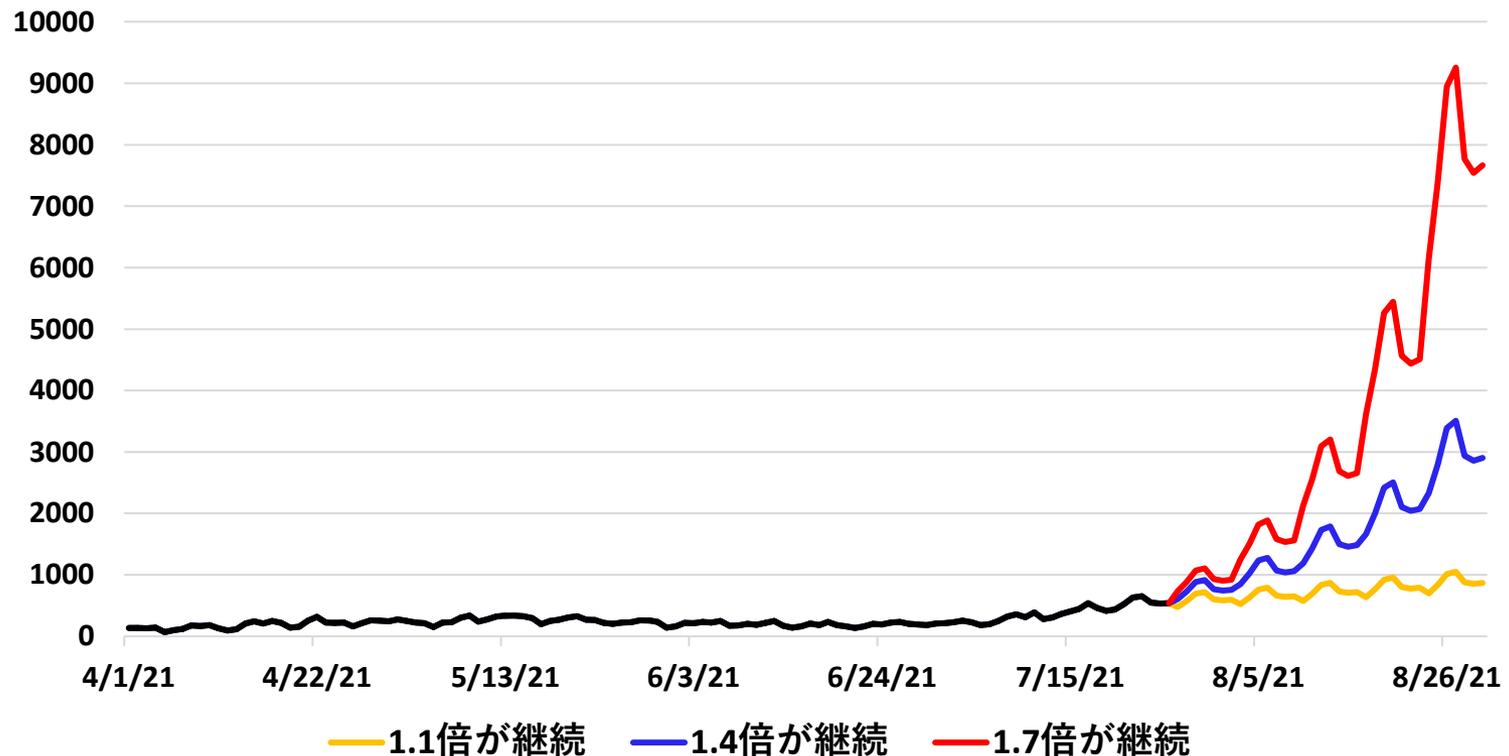
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)

千葉県



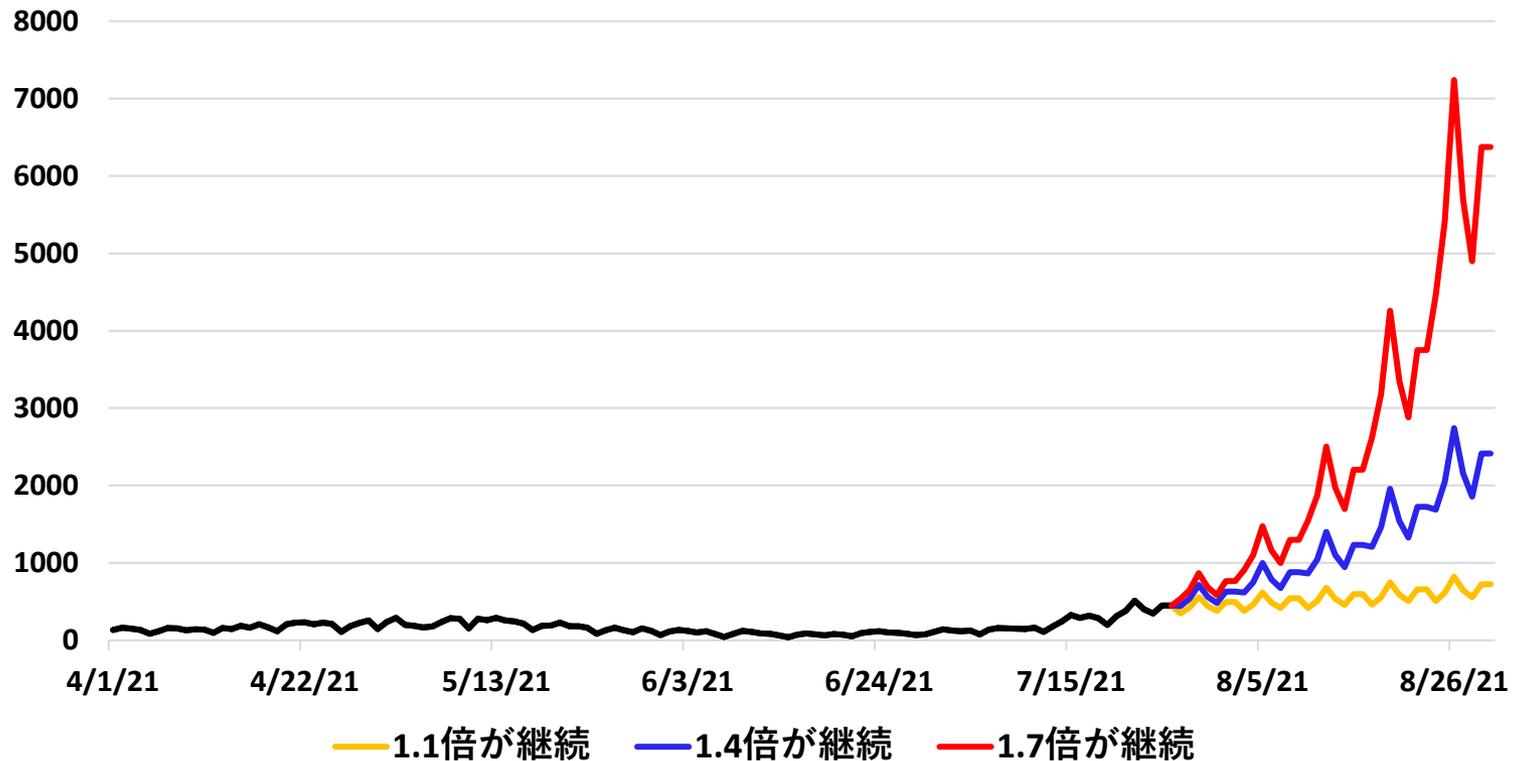
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)

神奈川県



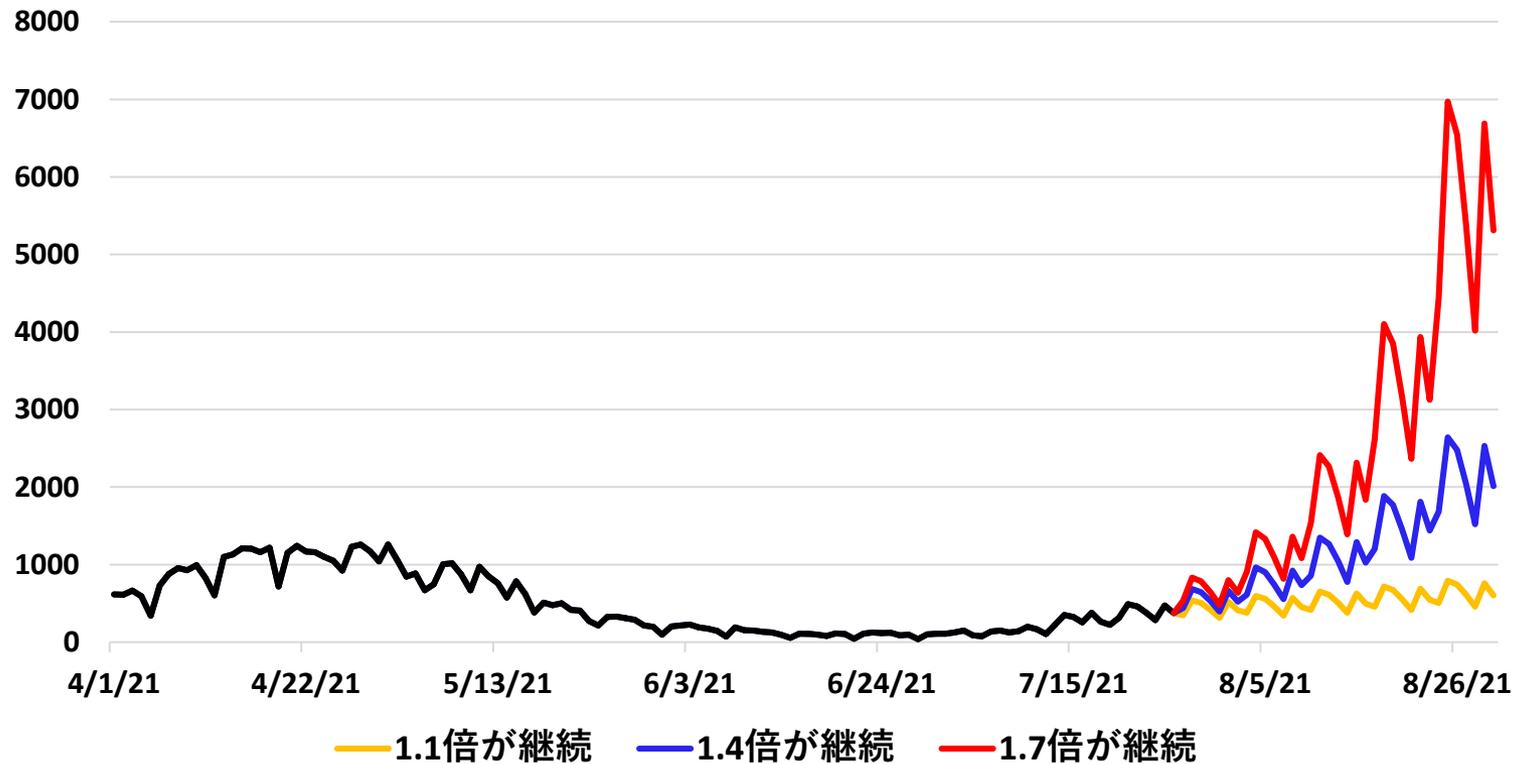
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)

埼玉県



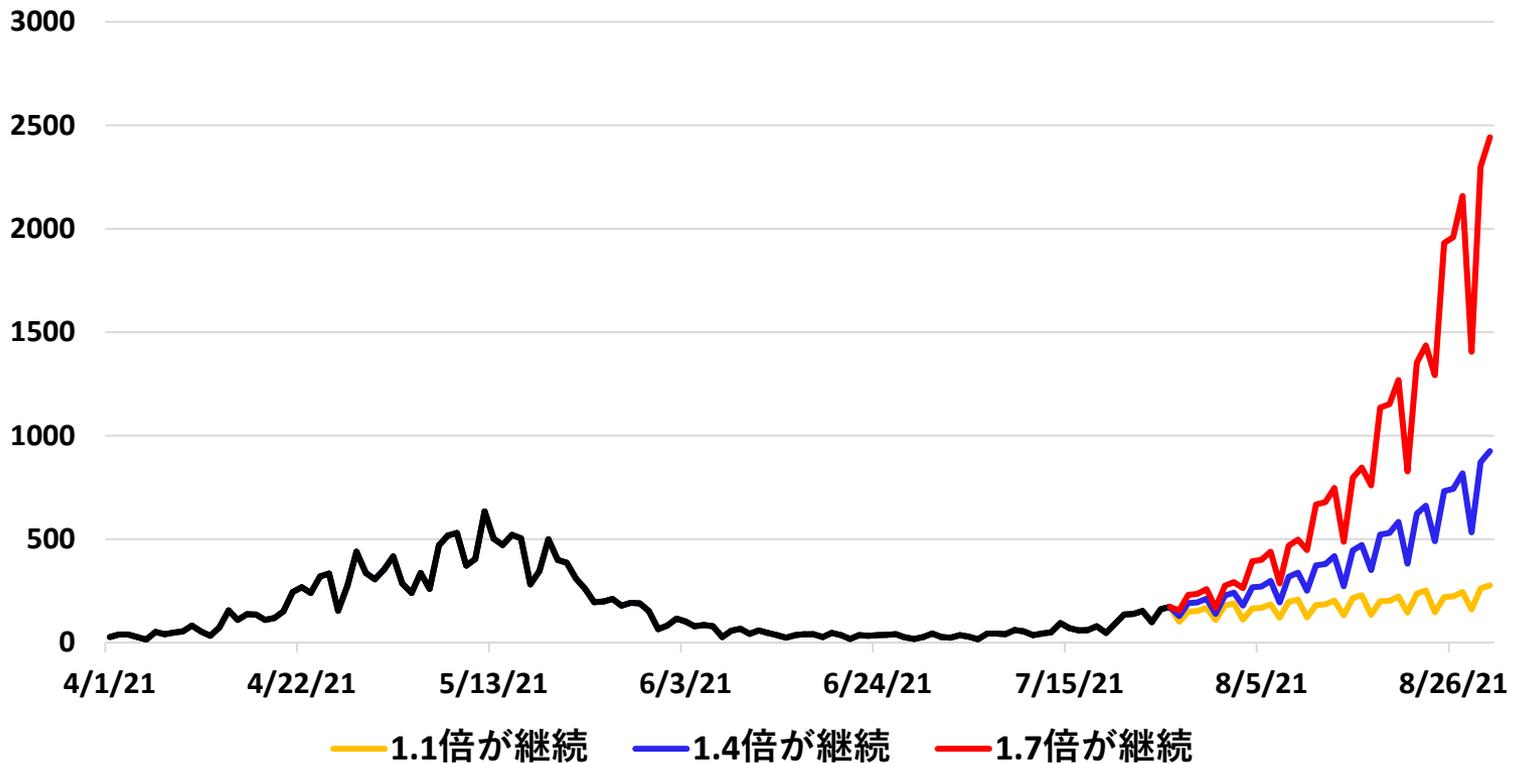
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)

大阪府



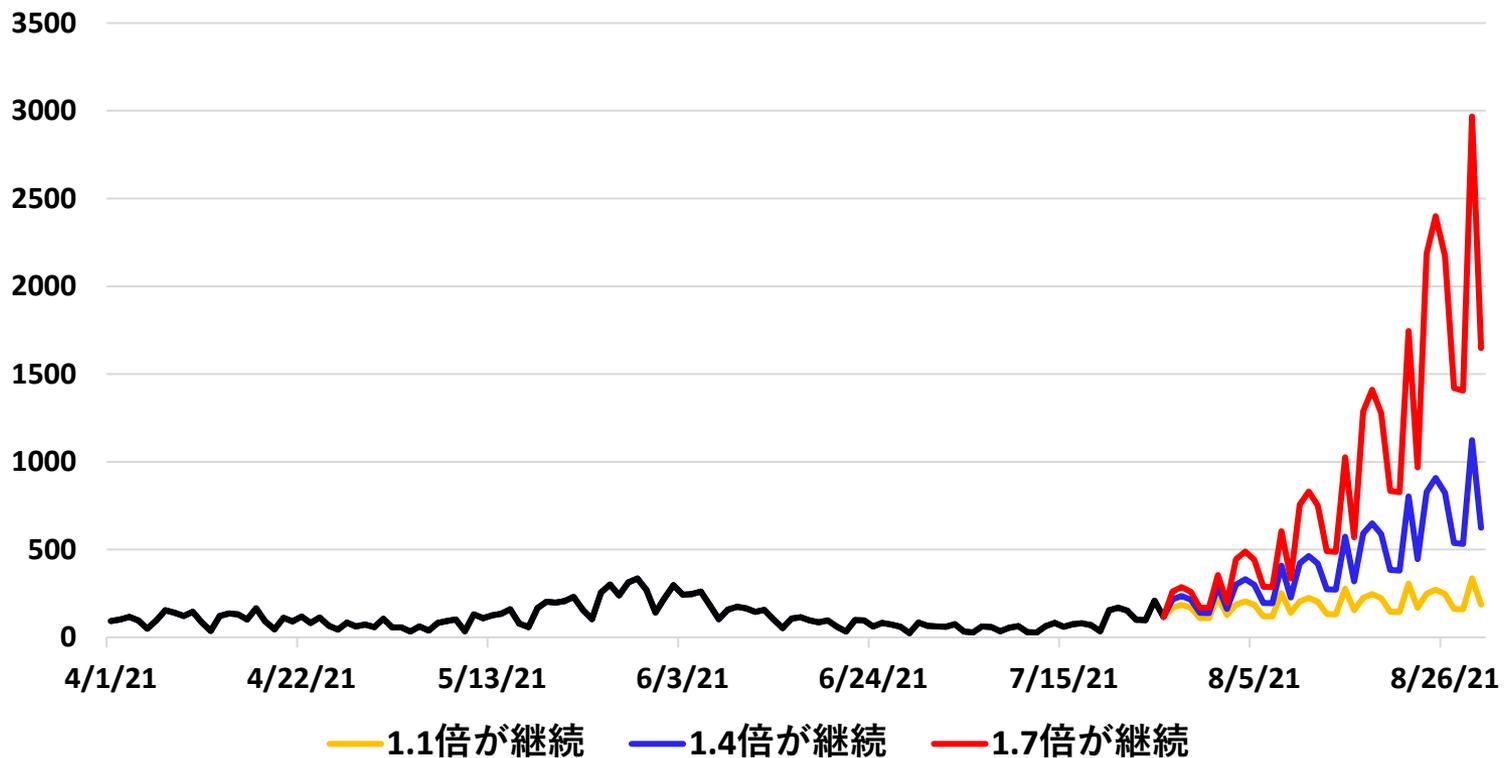
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)

福岡県

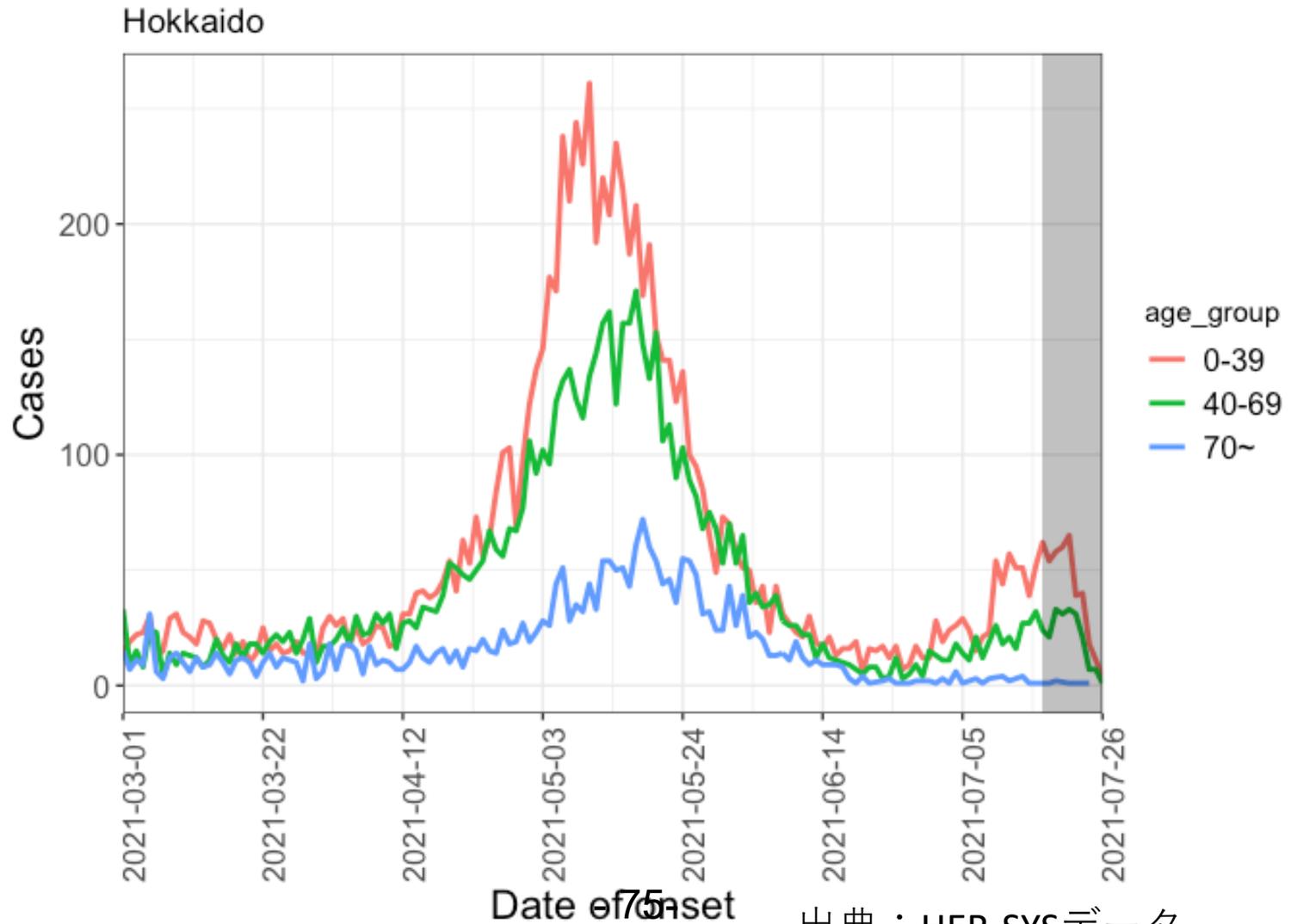


報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)

沖縄県

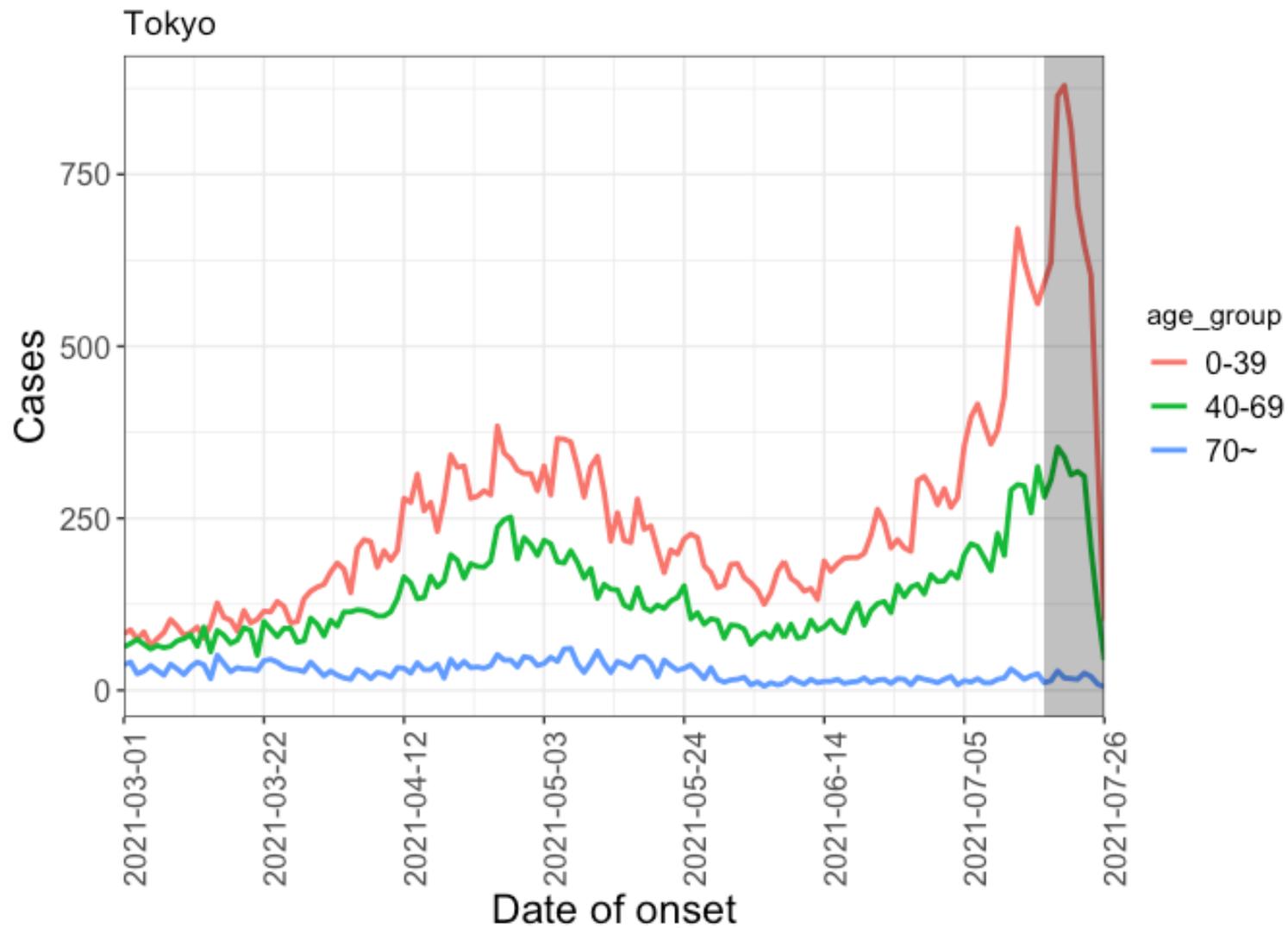


年齢群別発症日別感染者数（北海道）

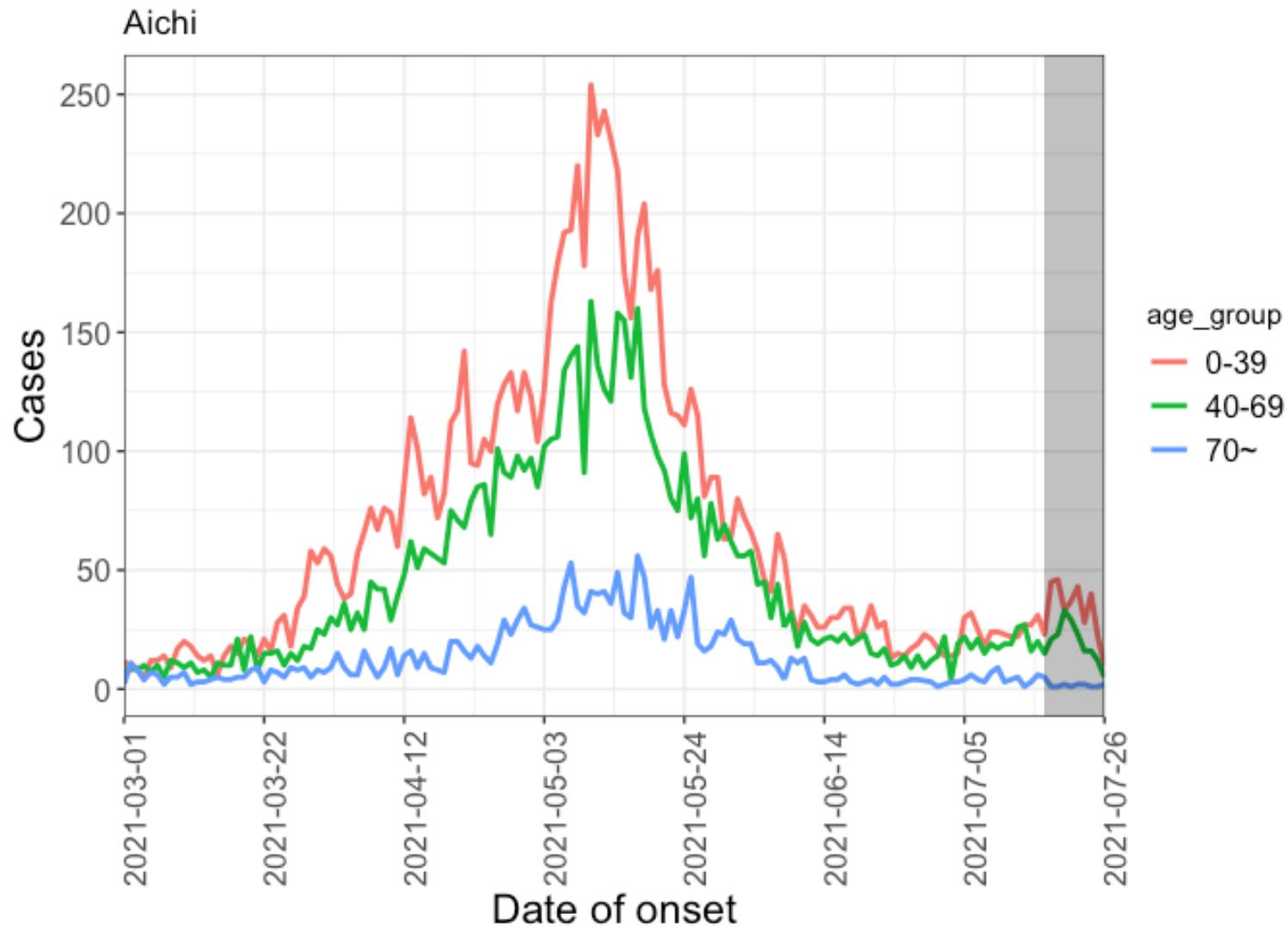


出典：HER-SYSデータ

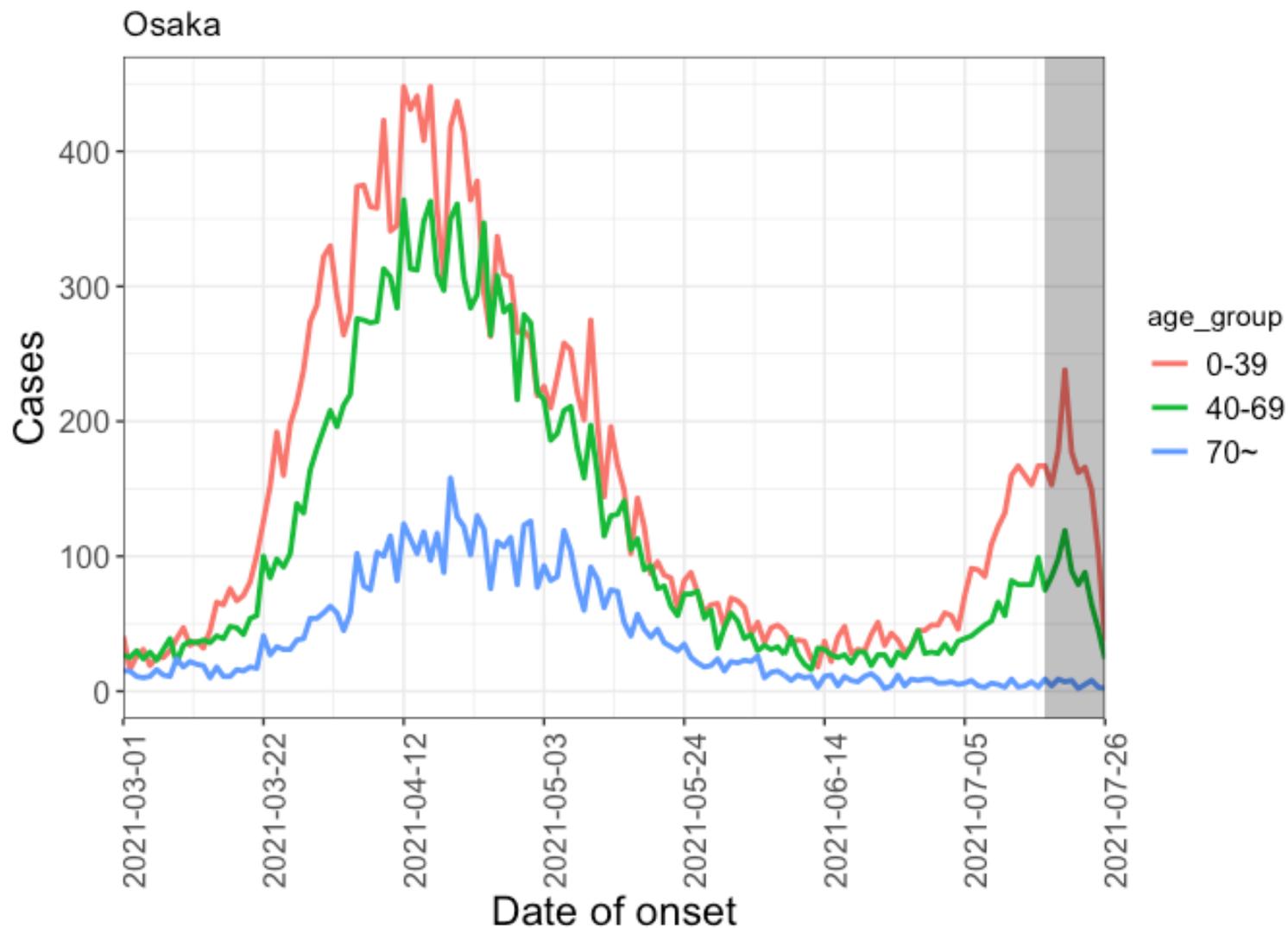
年齢群別発症日別感染者数（東京都）



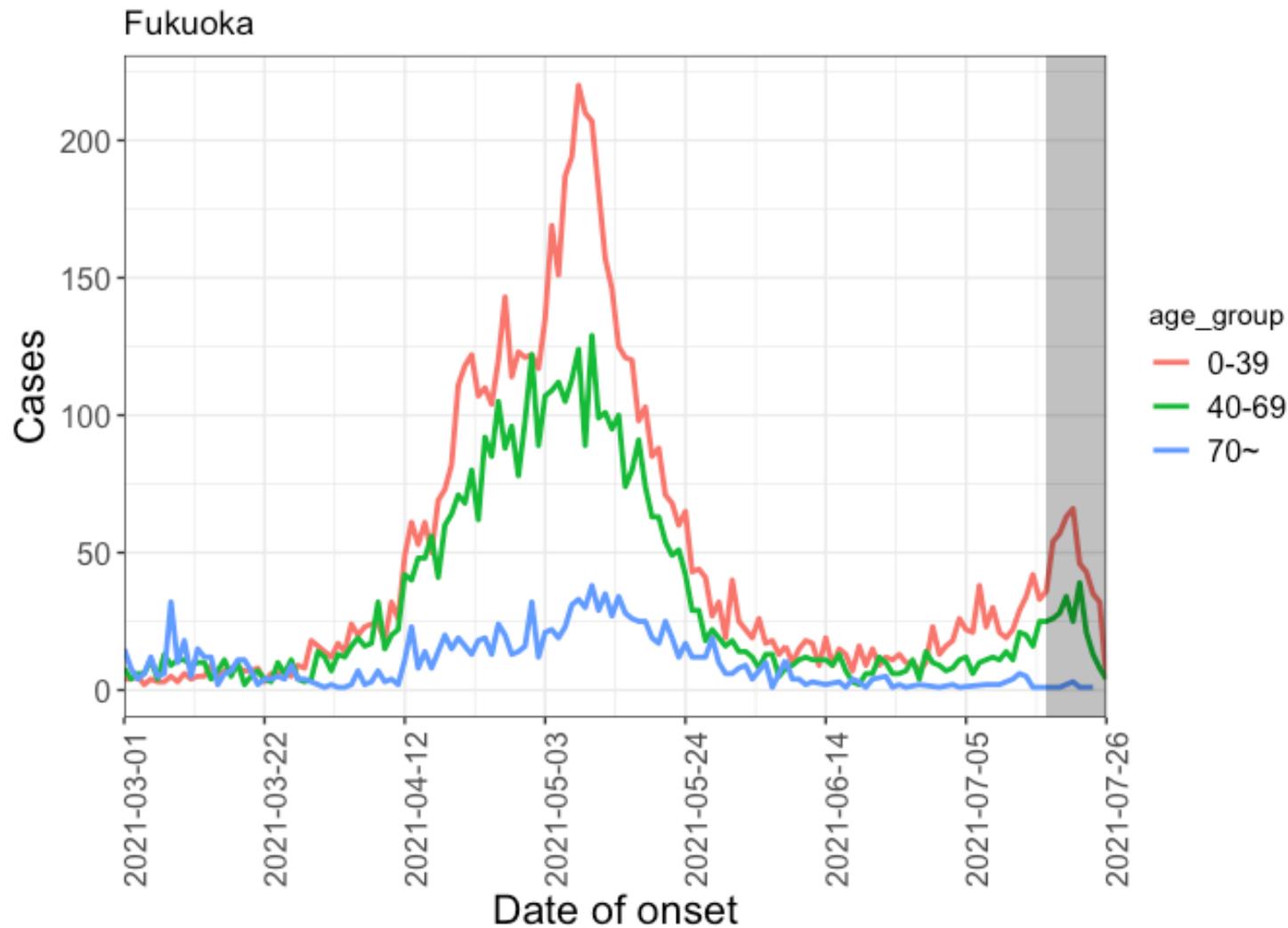
年齢群別発症日別感染者数（愛知県）



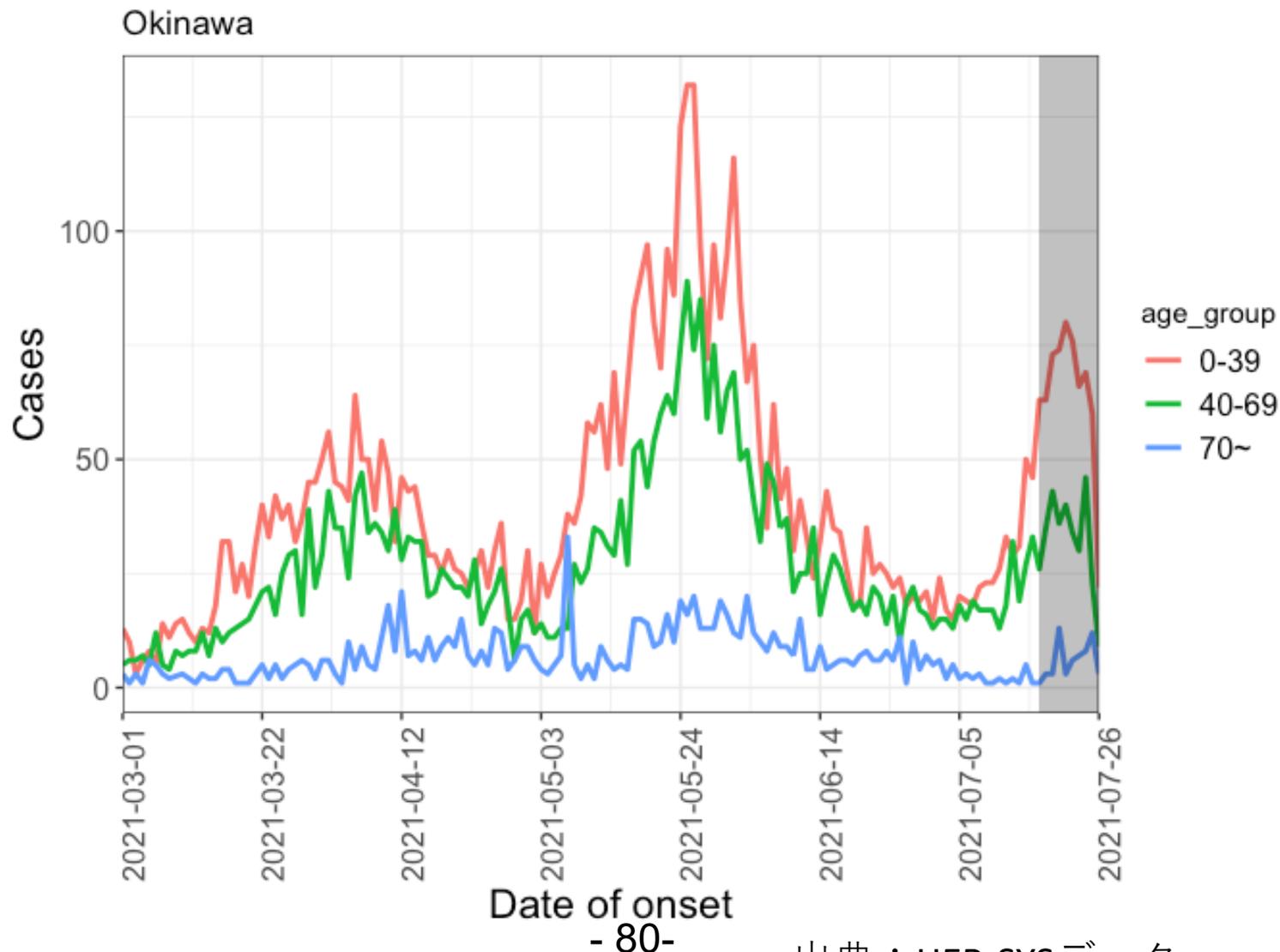
年齢群別発症日別感染者数（大阪府）



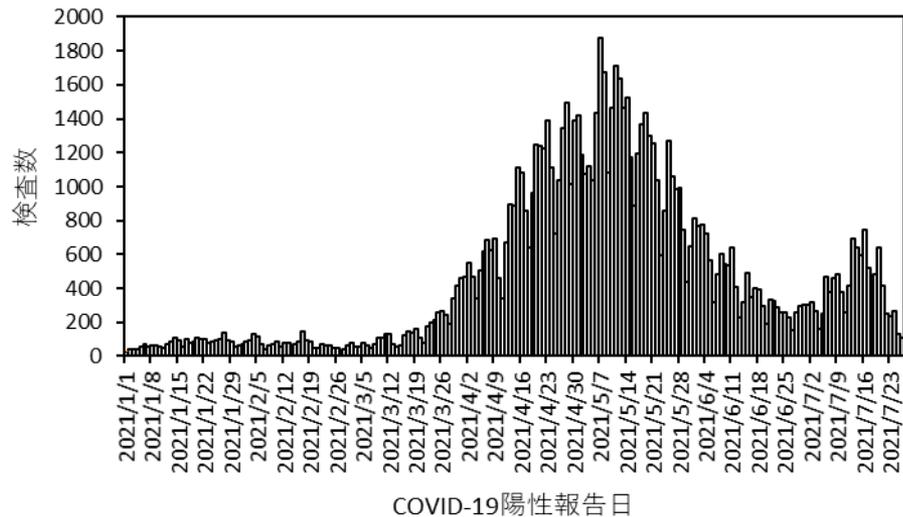
年齢群別発症日別感染者数（福岡県）



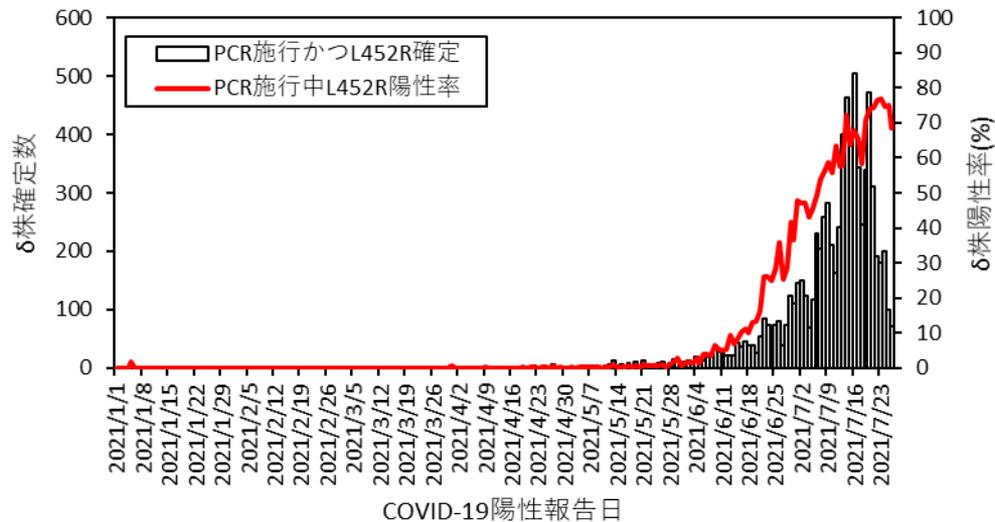
年齢群別発症日別感染者数（沖縄県）



COVID-19 変異株PCR検査対象者総数 (全国)

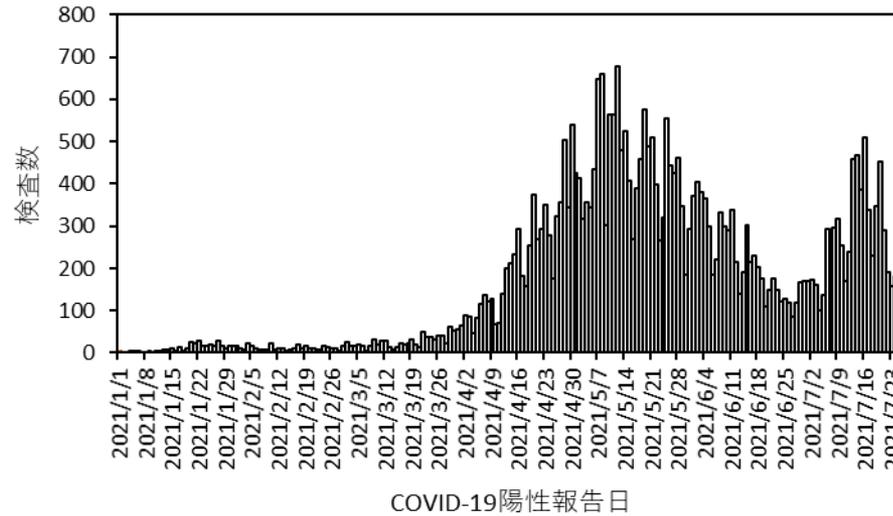


COVID-19 変異株PCR陽性者のうちL452R陽性者 (全国)

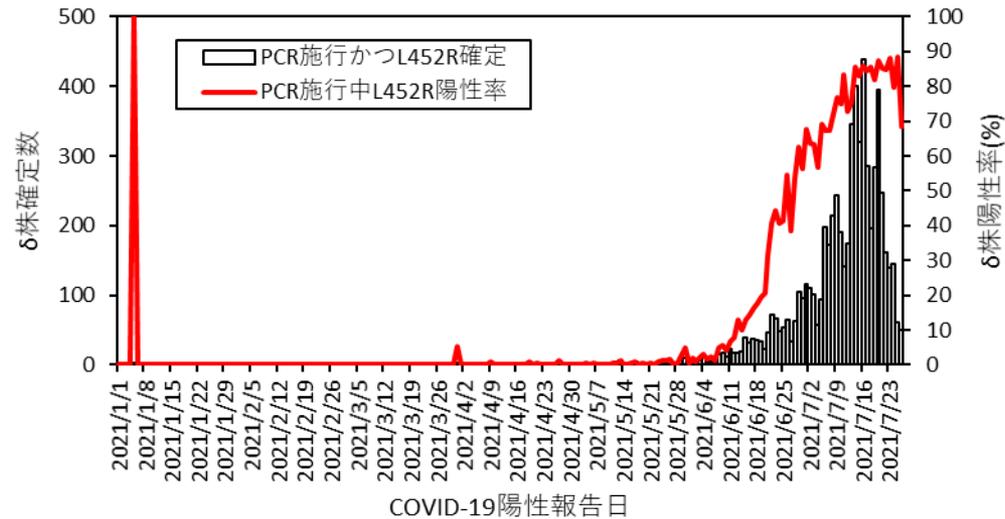


出典：HER-SYSにおけるL452R変異スクリーニング検査結果

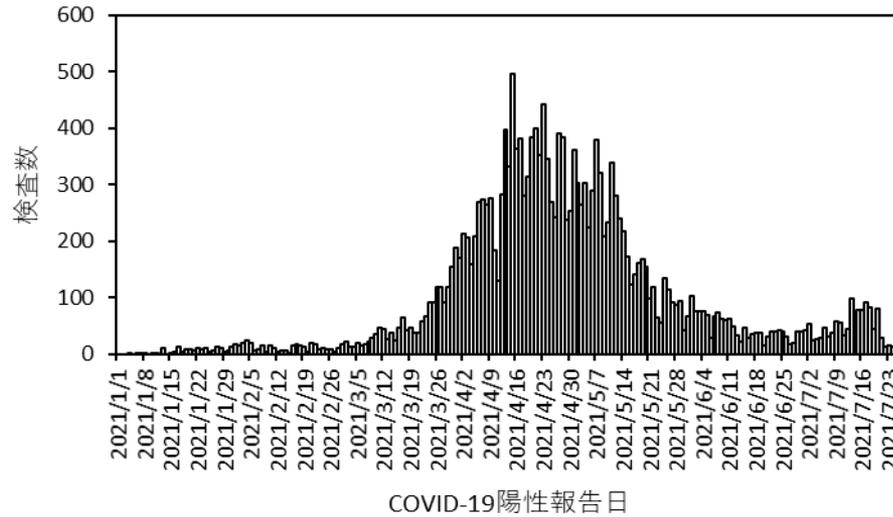
COVID-19 変異株PCR検査対象者総数 (関東)



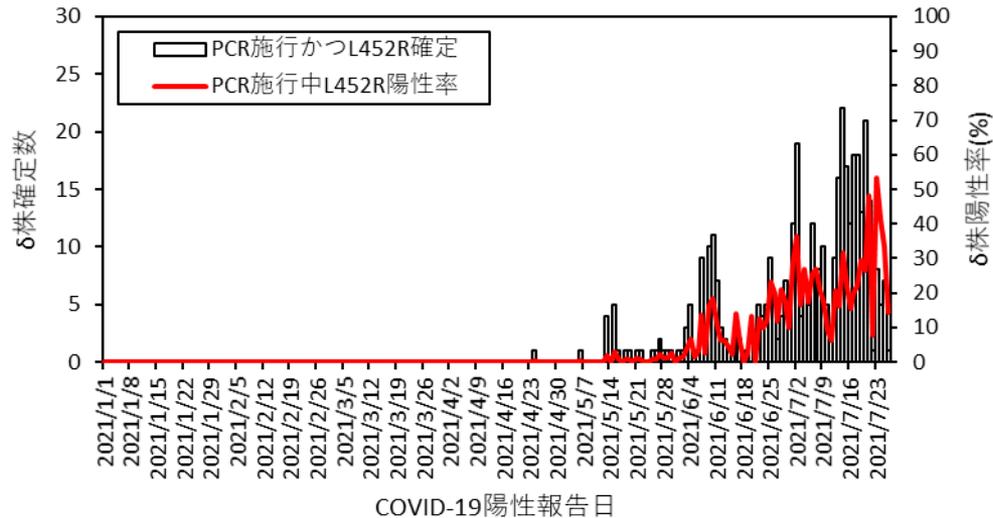
COVID-19 変異株PCR陽性者のうちL452R陽性者 (関東)



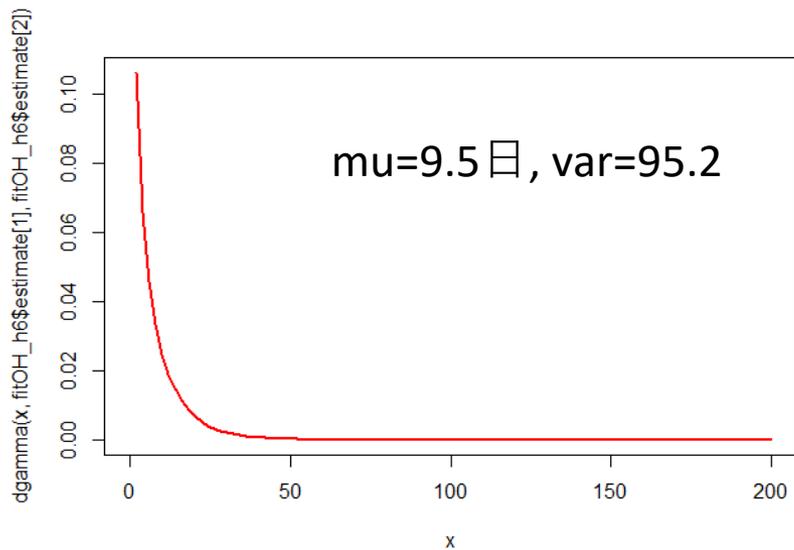
COVID-19 変異株PCR検査対象者総数 (関西)



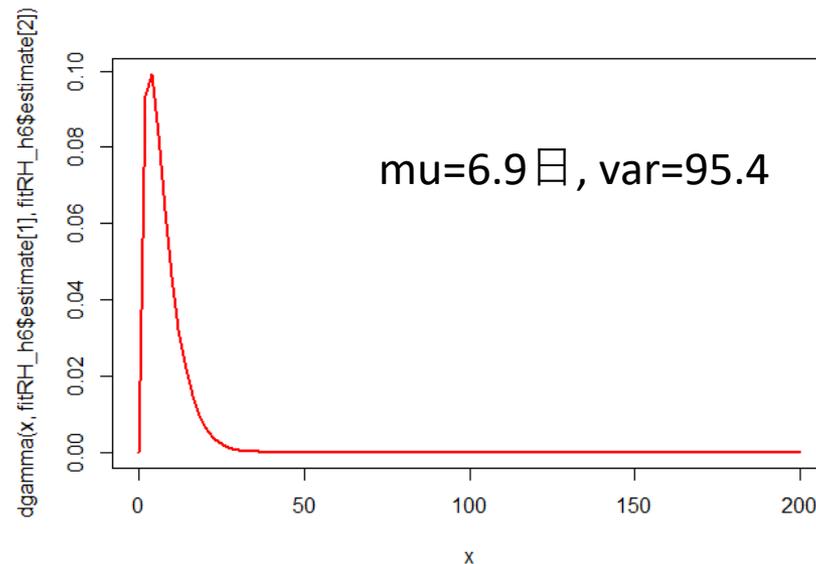
COVID-19 変異株PCR陽性者のうちL452R陽性者 (関西)



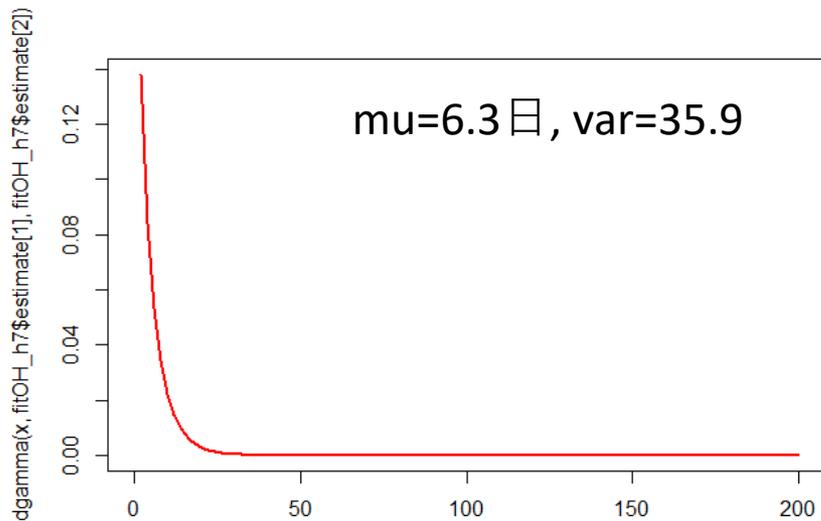
Onset DateからHER-SYS入力まで (6月)



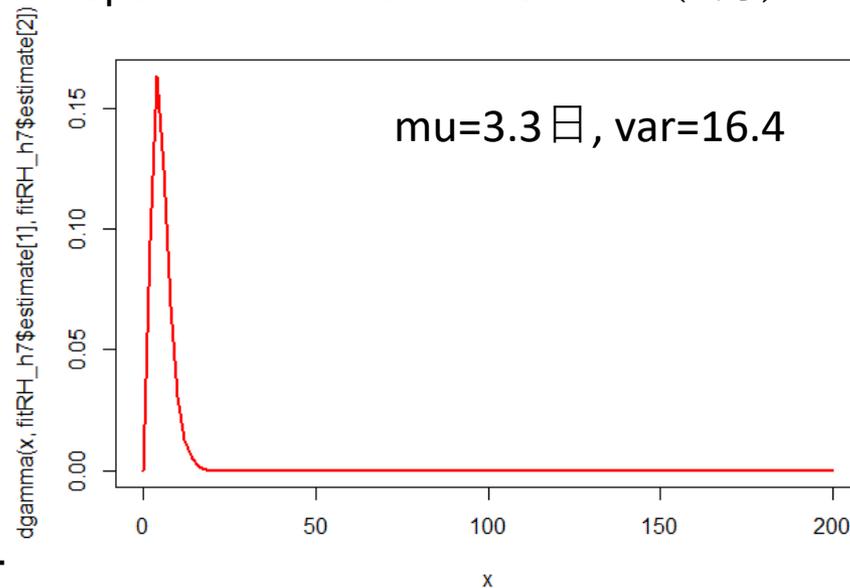
ReportからHER-SYS入力まで (6月)



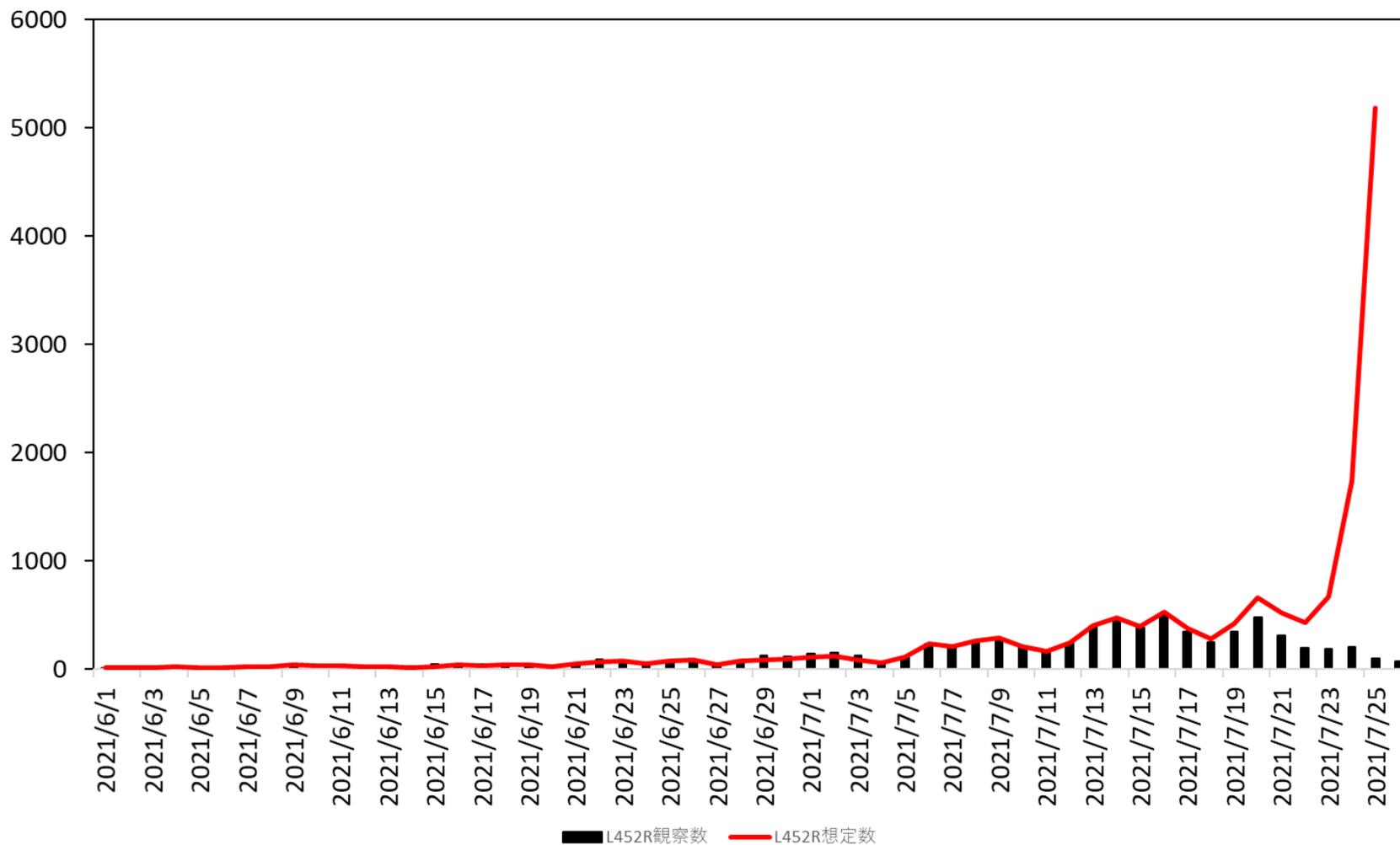
Onset DateからHER-SYS入力まで (7月)



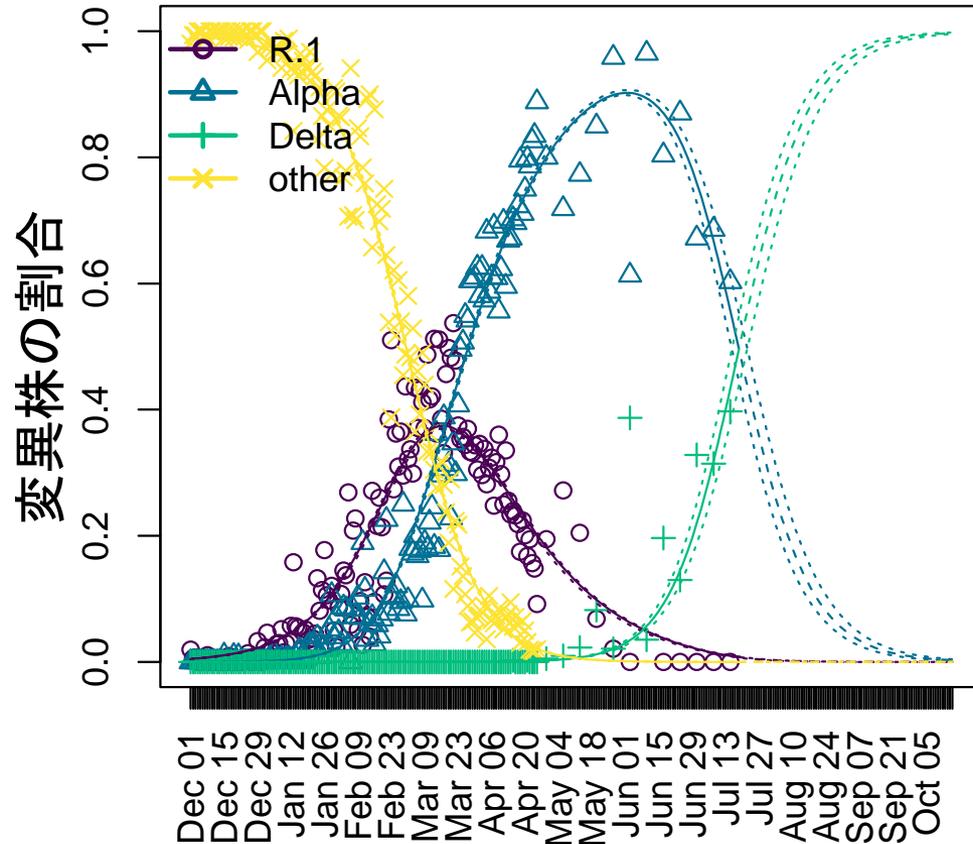
ReportからHER-SYS入力まで (7月)



L452Rの観察数（棒グラフ）と検査結果入力までの時間を加味した推定感染者数（赤線）（全国）



変異株の割合の推移の予測(東京)



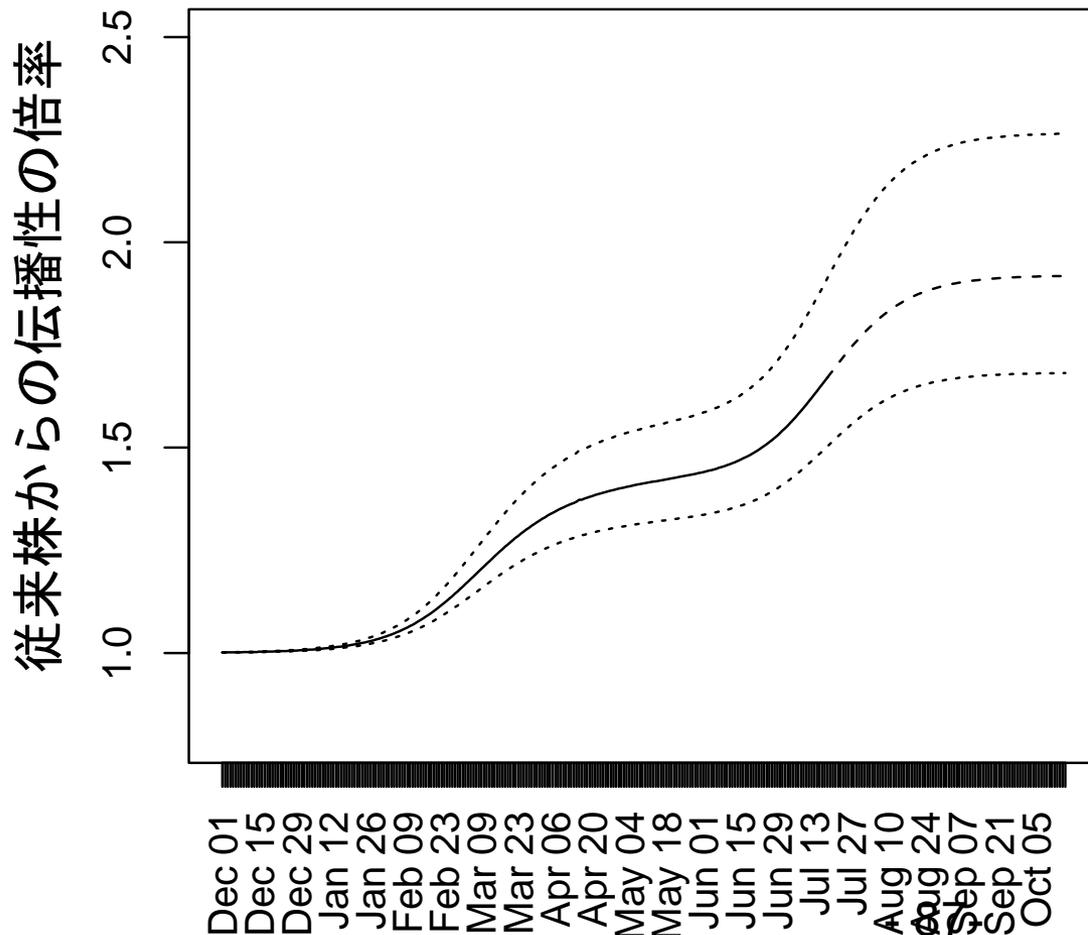
変異株の再生産数の超過率

Parameter	Estimate	Range
R.1	24.4%	18.9–31.9%
Alpha	44.0%	33.6–58.3%
Delta	92.0%	68.3–126.7%

GISAIDの日本（空港検疫を除く）の株（～4/25）及び東京変異株PCR検査データ（4/26～7/18）を解析した結果。Delta株がAlpha株を超えていると考えられる。**オリンピック閉会式(8/8)時点で、デルタ株は79.7%** (95%CI:75.0–83.4%)を占める。

AMED伊藤班(JP20fk0108535) 共同研究
北大・伊藤公人教授の分析結果

相対的な伝播力の推移 (東京)



Delta株の増加に伴い、東京のCOVID-19の伝播性が急増中であると考えられる。

8月21日(95%CI 17日-26日)にDelta株が90%を超え、東京のCOVID-19の伝播性は従来株と比べて**1.87倍**、アルファ株と比べ、**1.30倍**となる。

AMED伊藤班(JP20fk0108535) 共同研究
北大・伊藤公人教授の分析結果

全国

本分析より

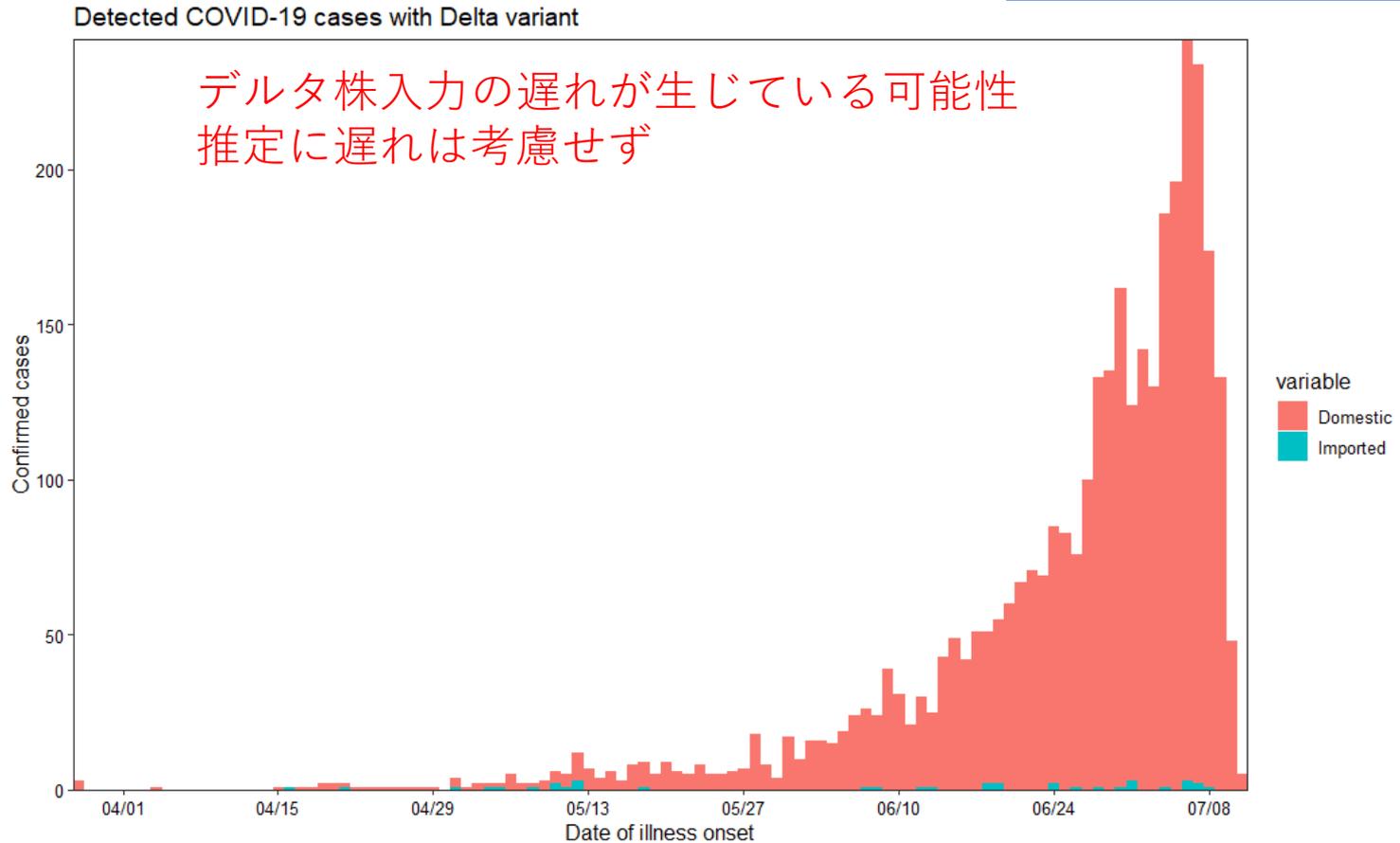
HER-SYSの「株の種別_発生届」を利用
(タイプ=2 : L452R)

Variant δ 発症日 2021-03-28 – 2021-07-11

Variant δ 発症日 2021-04-04 – 2021-07-03 (前回)

R

1.36 (95% CI: 1.35 – 1.37)



推定手法の出典 : Nishiura et al. Theor Biol Med Model 2013;10:30. doi: 10.1186/1742-4682-10-30.

関東：東京、千葉、埼玉、神奈川

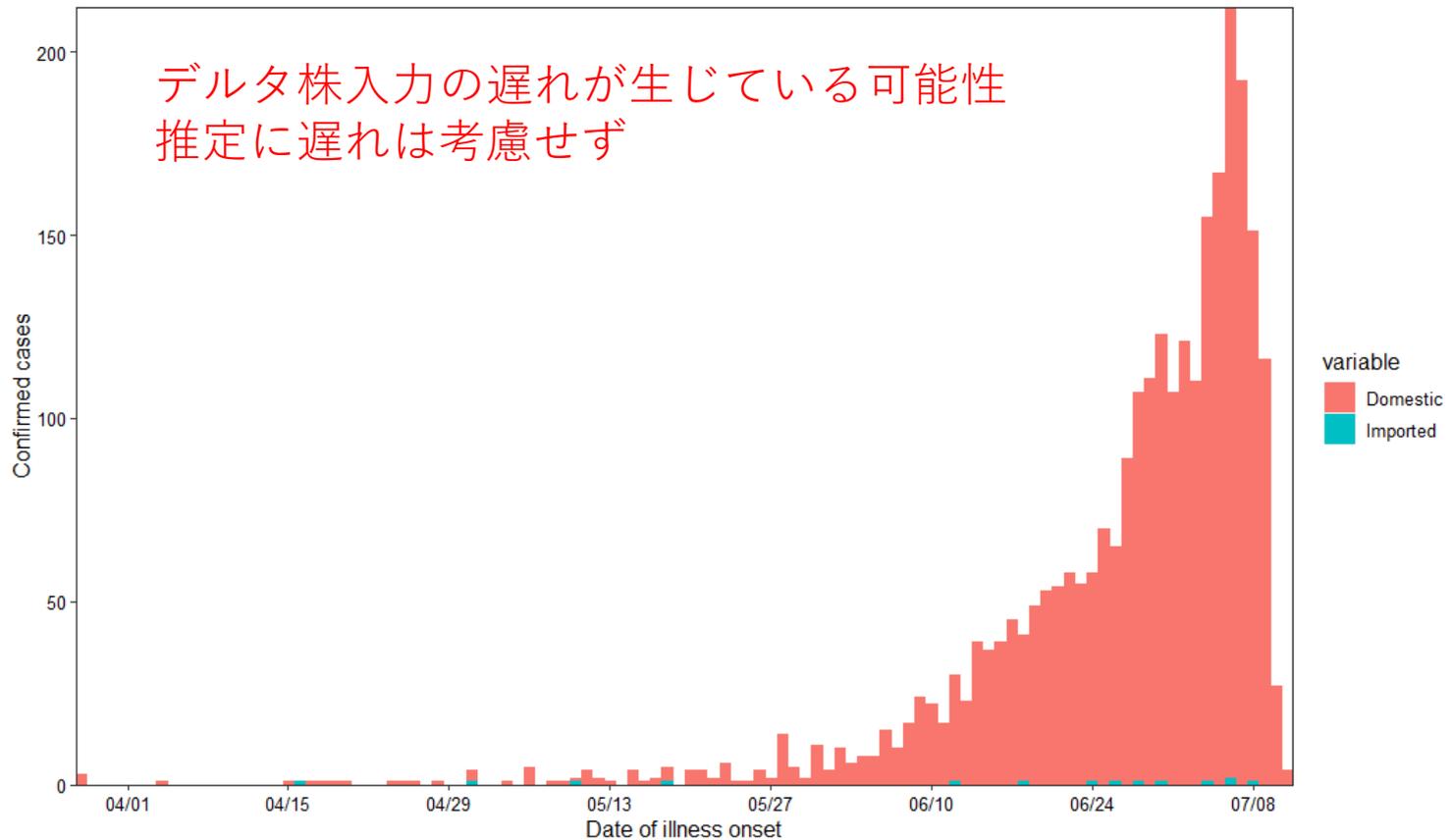
Variant δ 発症日 2021-03-28 – 2021-07-11

Variant δ 発症日 2021-04-04 – 2021-07-03 (前回)

Detected COVID-19 cases with Delta variant

R

1.45 (95% CI: 1.44 – 1.47)



推定手法の出典：Nishiura et al. Theor Biol Med Model 2013;10:30. doi: 10.1186/1742-4682-10-30.

関西：京都、大阪、兵庫

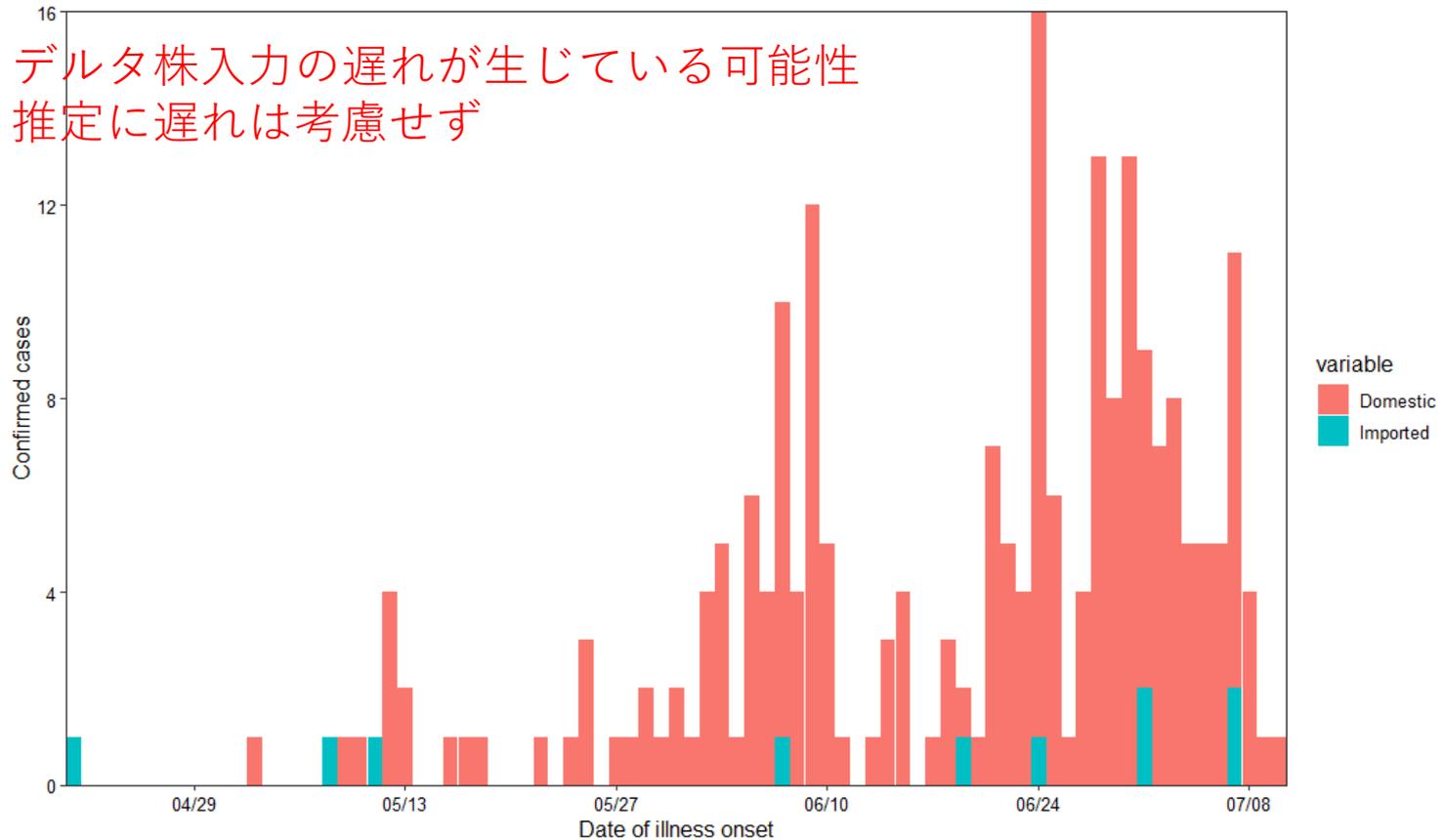
Variant δ 発症日 2021-04-21 – 2021-07-10

Variant δ 発症日 2021-04-21 – 2021-06-30 (前回)

R

1.18 (95% CI: 1.17 – 1.20)

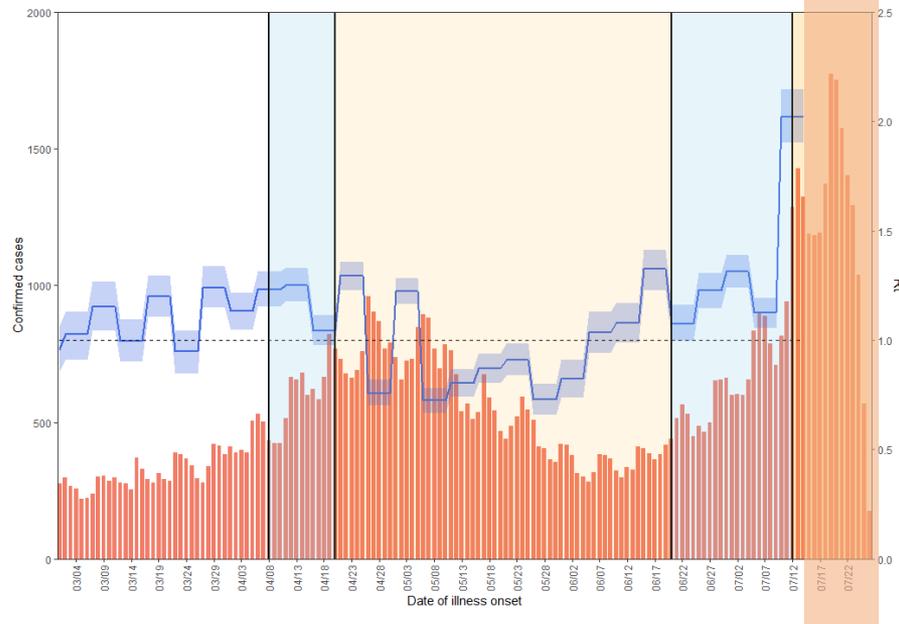
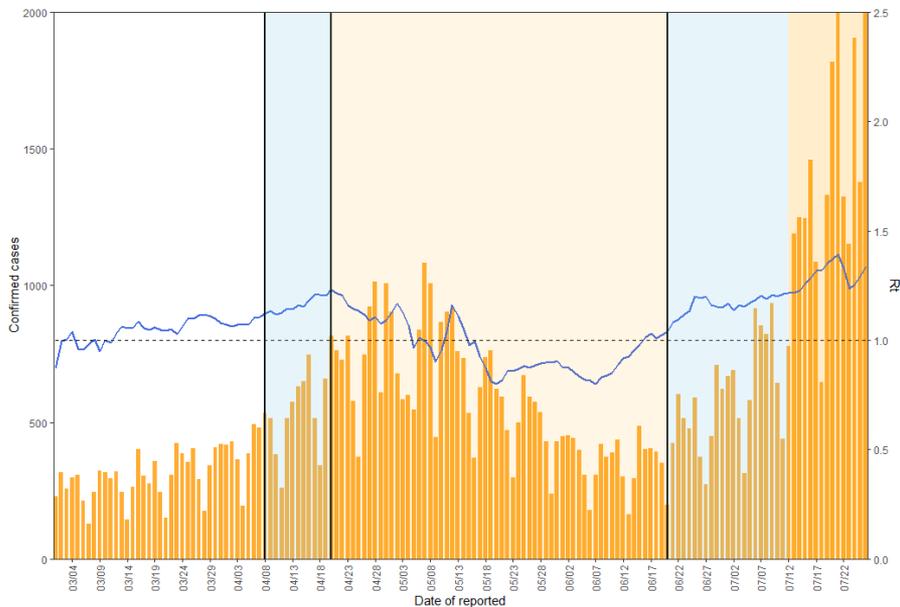
Detected COVID-19 cases with Delta variant



推定手法の出典：Nishiura et al. Theor Biol Med Model 2013;10:30. doi: 10.1186/1742-4682-10-30.

東京 Rt 全PCR陽性者

発令日	措置・呼び掛け
4月8日	「まん延防止等重点措置」要請
4月12日	「まん延防止等重点措置」適用
4月20日	「緊急事態宣言」要請
4月25日	「緊急事態宣言」実施（後に6月20日まで延長）
6月20日	「緊急事態宣言」解除 翌日「重点措置」実施
7月12日	「緊急事態宣言」実施（8月22日まで予定）



直近報告日は7月26日（重点措置要請の4月8日、緊急事態宣言要請の4月20日、解除の6月20日、緊急事態宣言実施の7月12日に垂直線）

発病時刻に基づく簡易手法

(Nishiura et al., J R Soc Interface 2010)

直近感染日は6月30日（重点措置要請の4月8日、緊急事態宣言要請の4月20日、解除の6月20日、緊急事態宣言実施の7月12日に垂直線）

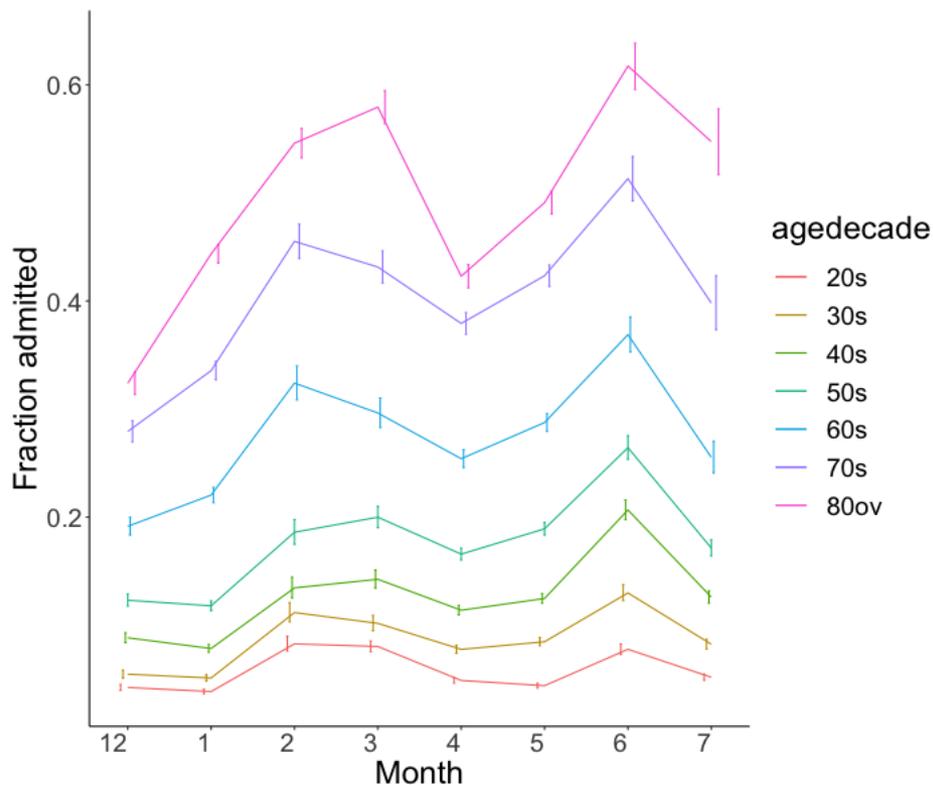
直近推定区間は7月10日 - 7月14日 ($R = 2.02$)、以降はシェード

再生産方程式と感染性プロファイルを利用した方法 (Nakajo & Nishiura. J Clin Med 2021)

全感染者（7月27日までの発症日に関する報告データを使用）

参考：全国

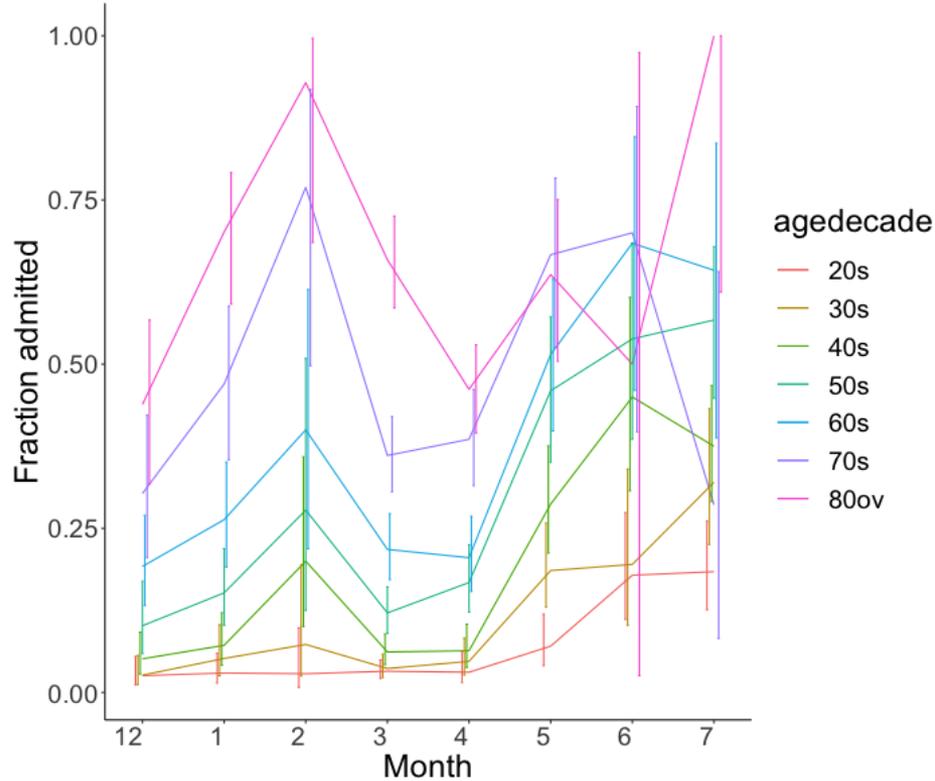
6-7月の入院率は、今後入院する可能性のあるcase及び直近のHERSYSへの入力遅延を加味すると過小評価の可能性あり。
(次頁以降も同様)



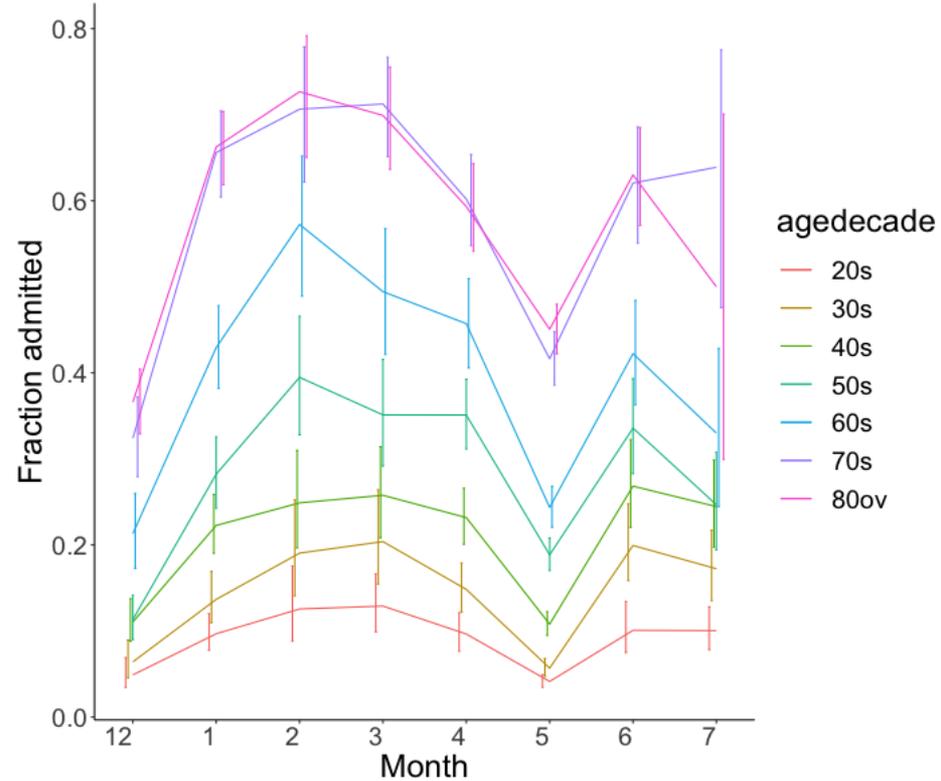
出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（7月27日までの発症日に関する報告データを使用）

宮城 入院率



北海道 入院率

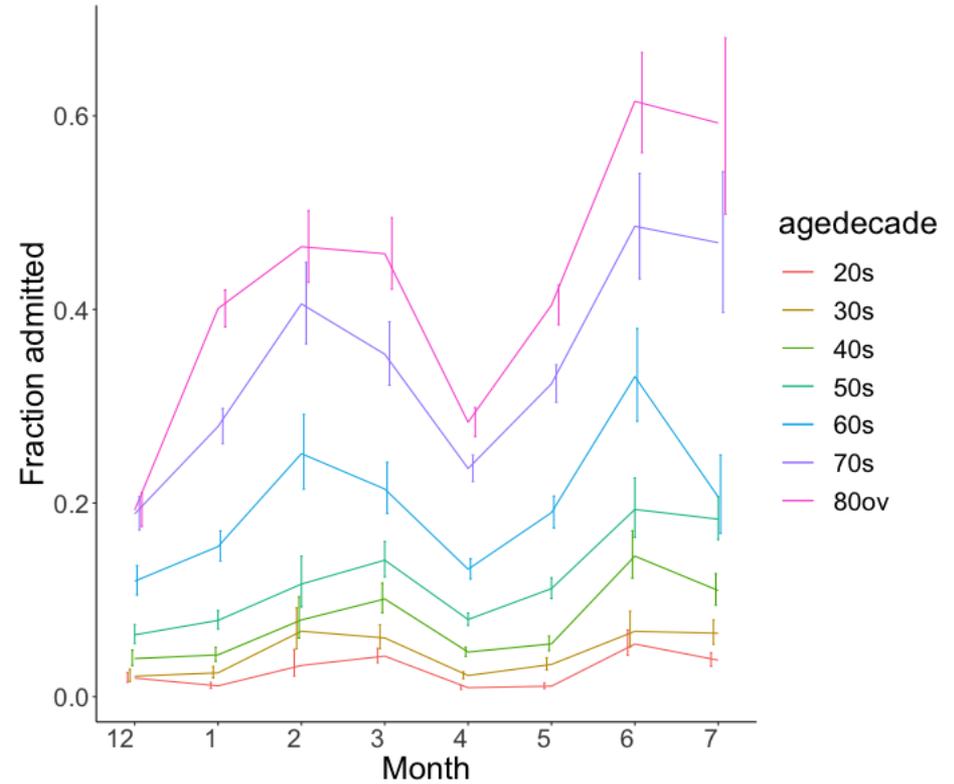
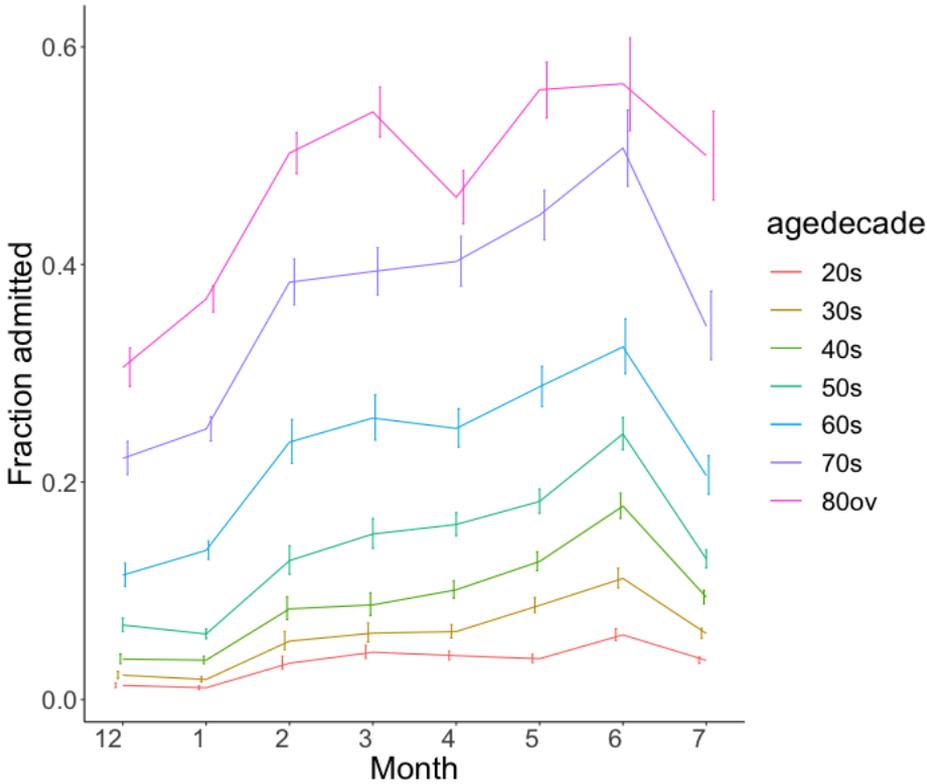


出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（7月27日までの発症日に関する報告データを使用）

東京神奈川千葉埼玉 入院率

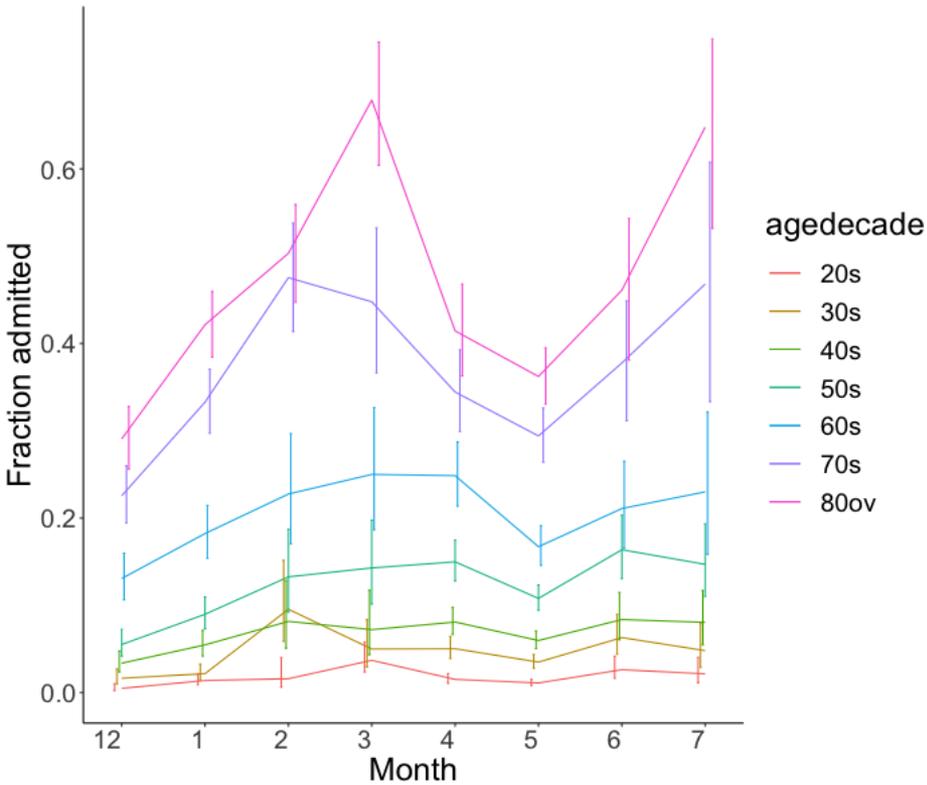
大阪兵庫京都 入院率



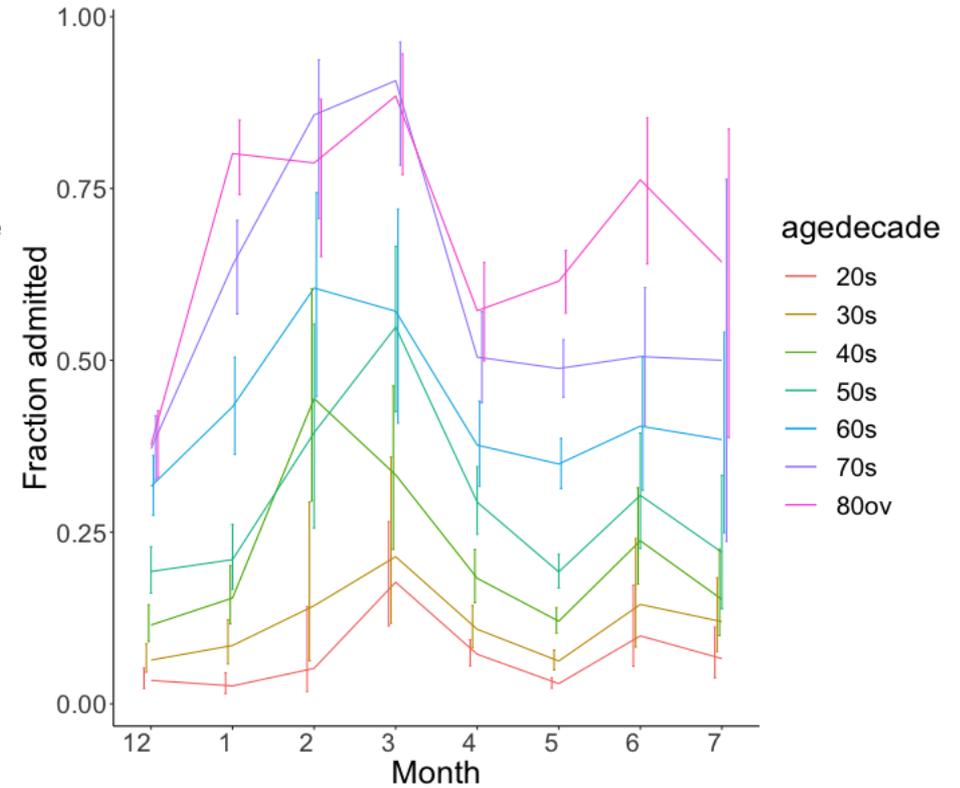
出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（7月27日までの発症日に関する報告データを使用）

愛知 入院率



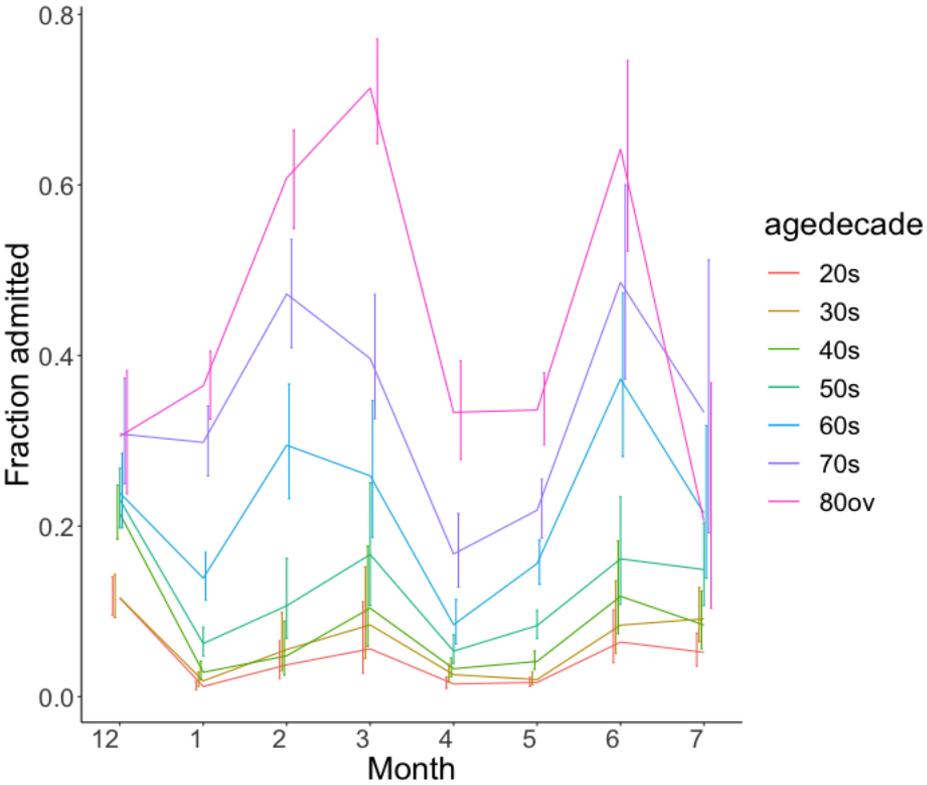
広島岡山 入院率



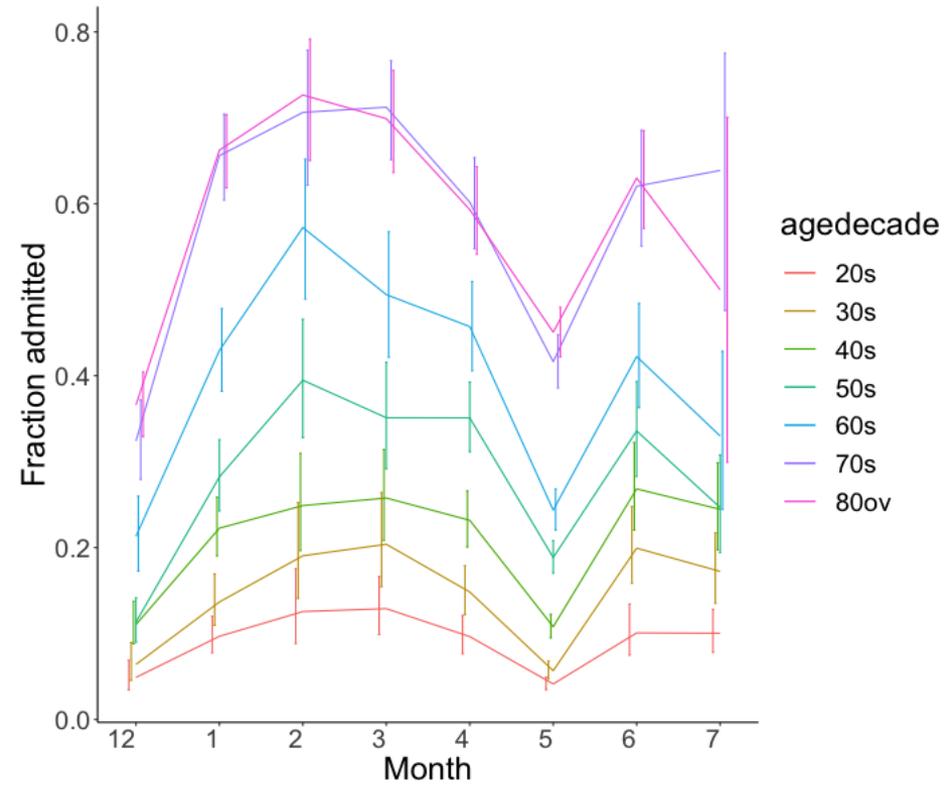
出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（7月27日までの発症日に関する報告データを使用）

福岡 入院率



北海道 入院率



出典：HERSYSにおける転帰情報

発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

1期 第3波 : 11/16-2/28

2期 第4波 : 3/1-3/31

3期 第4波増大 : 4/1-5/10

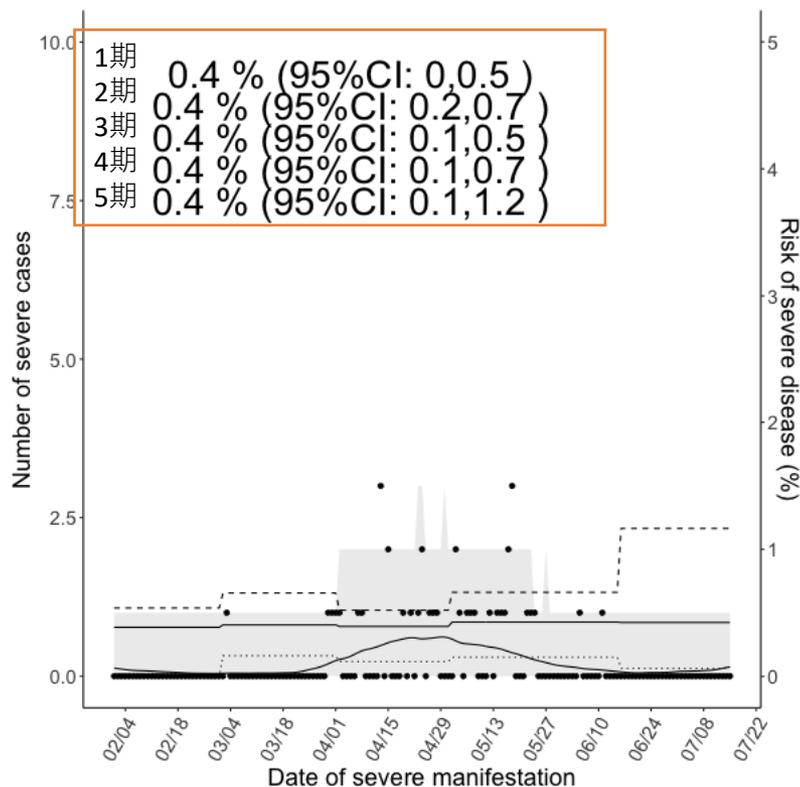
4期 5/11-6/15

5期 6/16-7/22(第5期は直近30日とする)

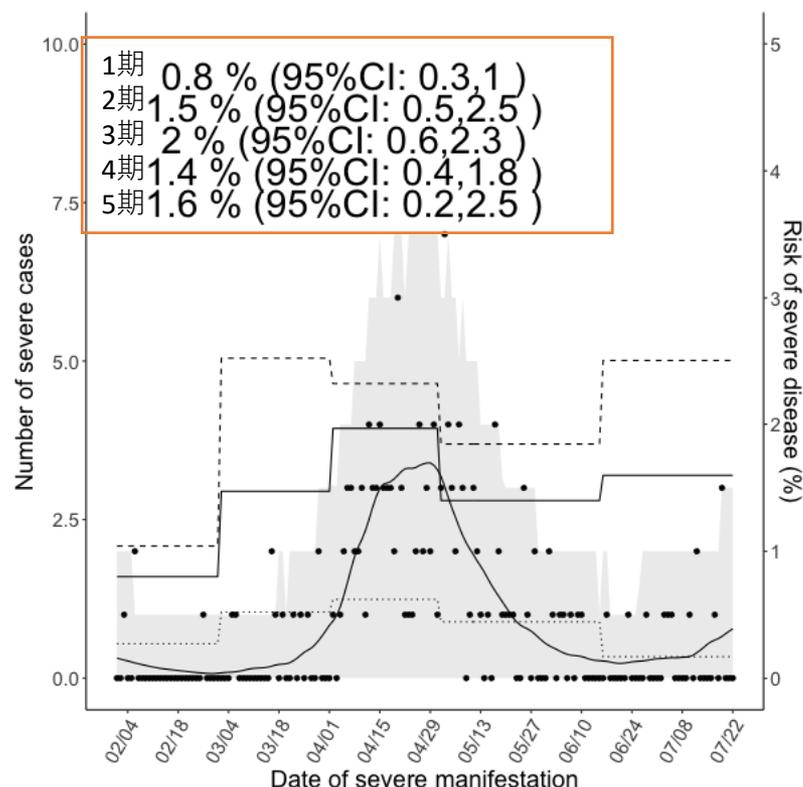
$$s(t) = \int_0^{\infty} \sum_{d=d1,d2,d3,d4,d5} p_{di}(t-s)f(s)ds,$$

$f(s)$ は発症から重症化までのpdf

大阪重症化率 30代



大阪重症化率 40代



発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

1期 第3波 : 11/16-2/28

2期 第4波 : 3/1-3/31

3期 第4波増大 : 4/1-5/10

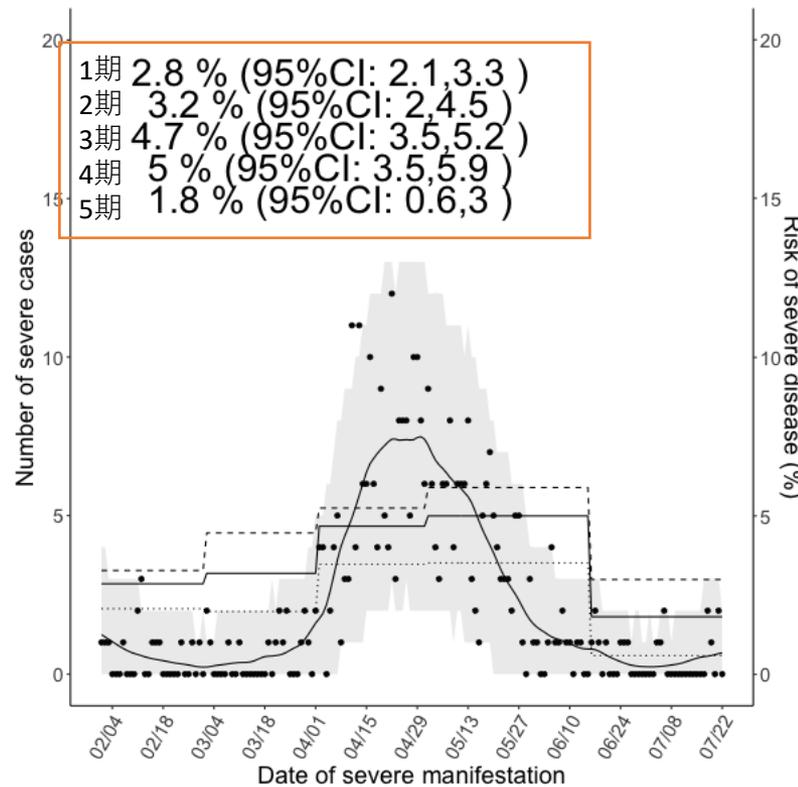
4期 5/11-6/15

5期 6/16-7/22(第5期は直近30日とする)

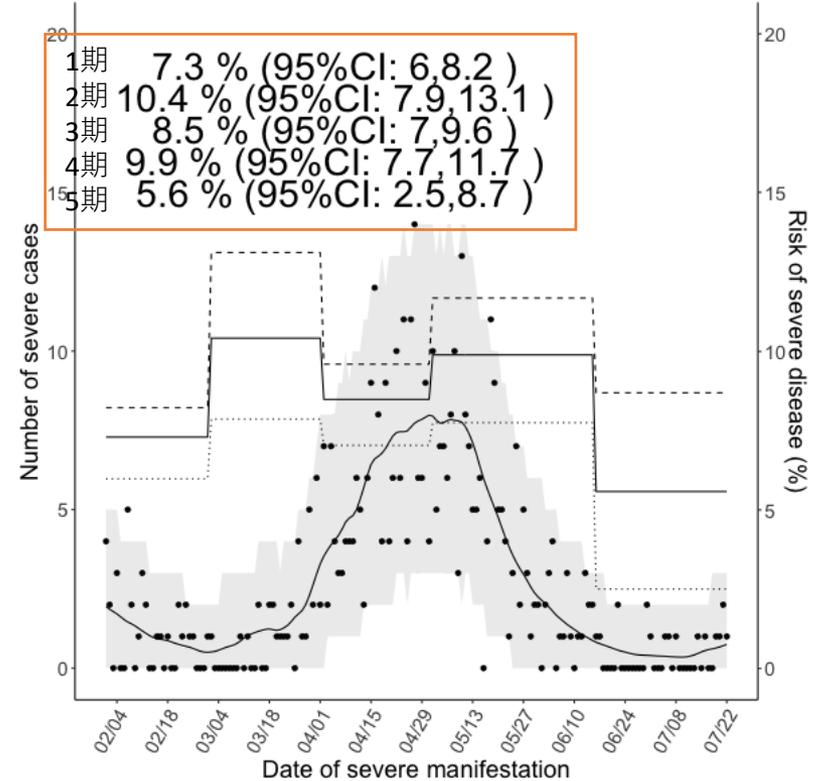
$$s(t) = \int_0^{\infty} \sum_{d=d1,d2,d3,d4,d5} p_{di}(t-s)f(s)ds,$$

$f(s)$ は発症から重症化までのpdf

大阪重症化率 50代



大阪重症化率 60代



発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

1期 第3波 : 11/16-2/28

2期 第4波 : 3/1-3/31

3期 第4波増大 : 4/1-5/10

4期 5/11-6/15

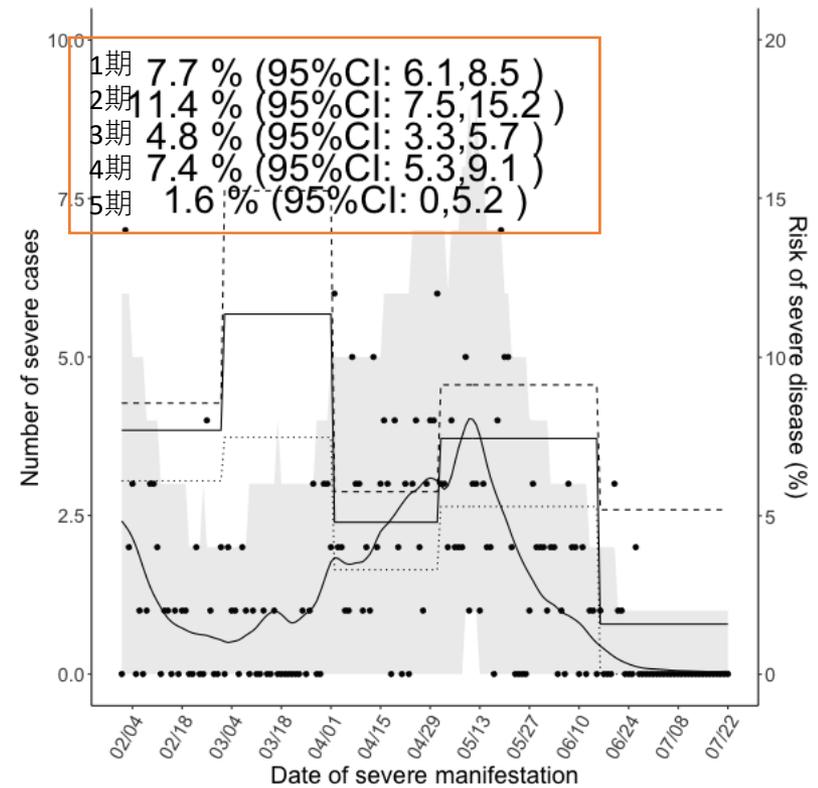
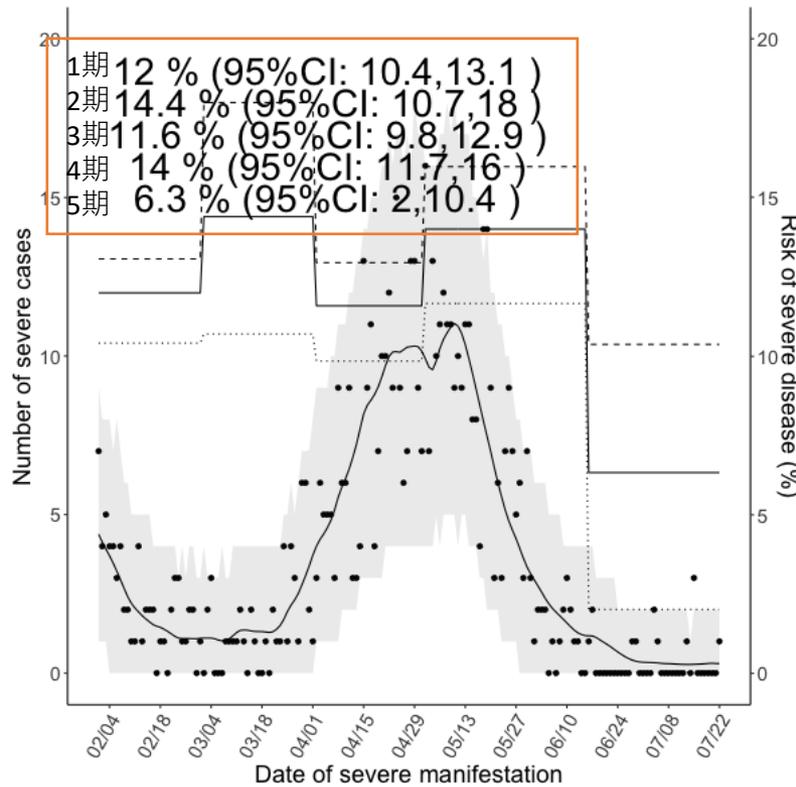
5期 6/16-7/22(第5期は直近30日とする)

$$s(t) = \int_0^{\infty} \sum_{d=d1,d2,d3,d4,d5} p_{di}(t-s)f(s)ds,$$

$f(s)$ は発症から重症化までのpdf

大阪重症化率 70代

大阪重症化率 80代以上



発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

1期 2/23-3/22

2期 3/23-4/22

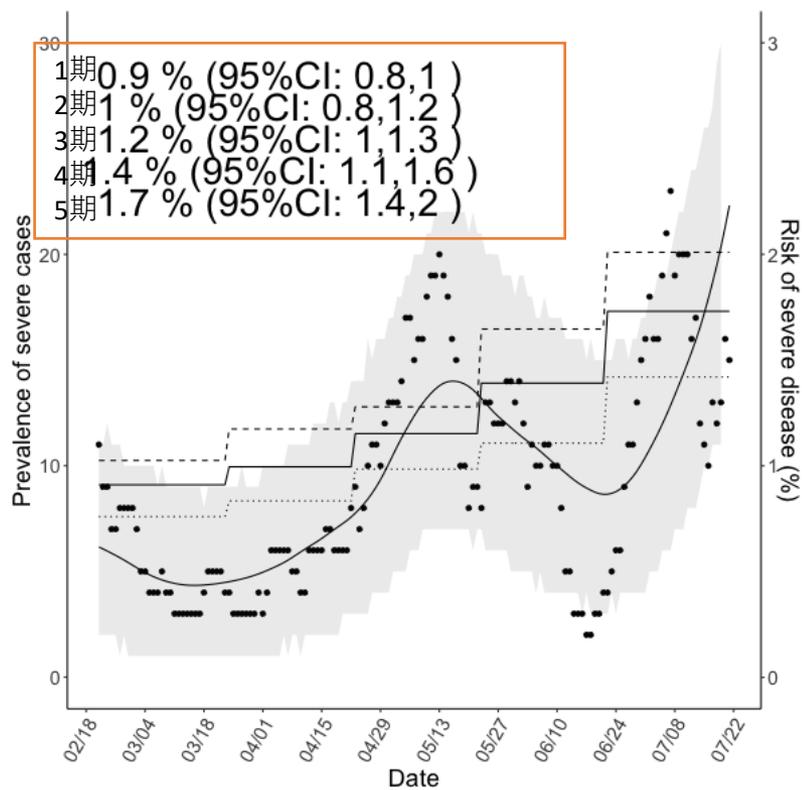
3期 4/23-5/22

4期 5/23-6/22

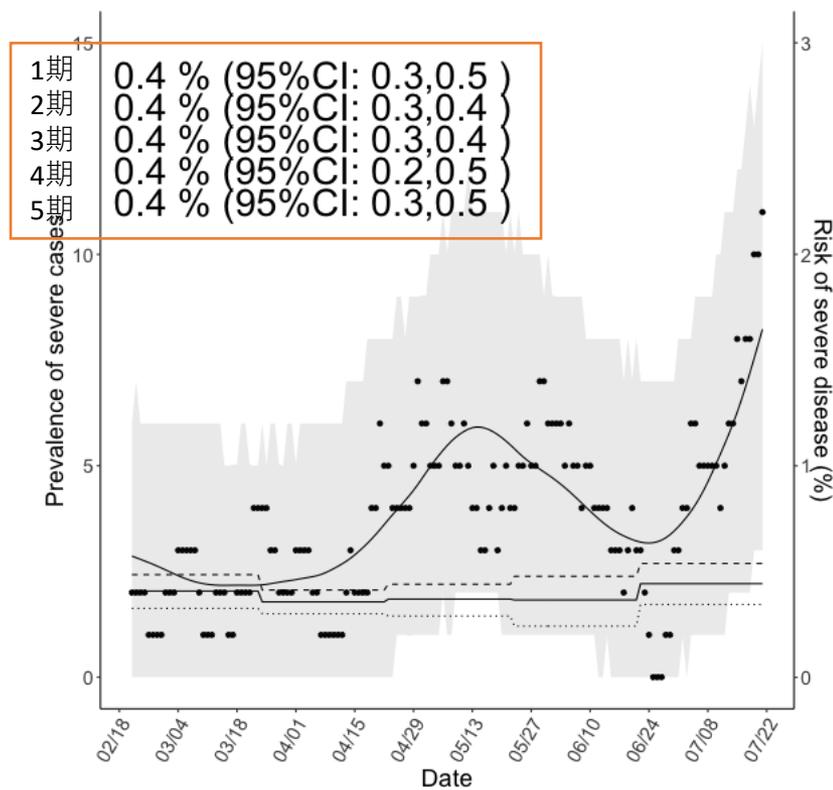
5期 6/23-7/22(第5期は直近30日とする)

30代以下は症例数が少なく推定が安定しないため不掲載

東京重症化率 50代以上



東京重症化率 40代以上



発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

1期 2/23-3/22

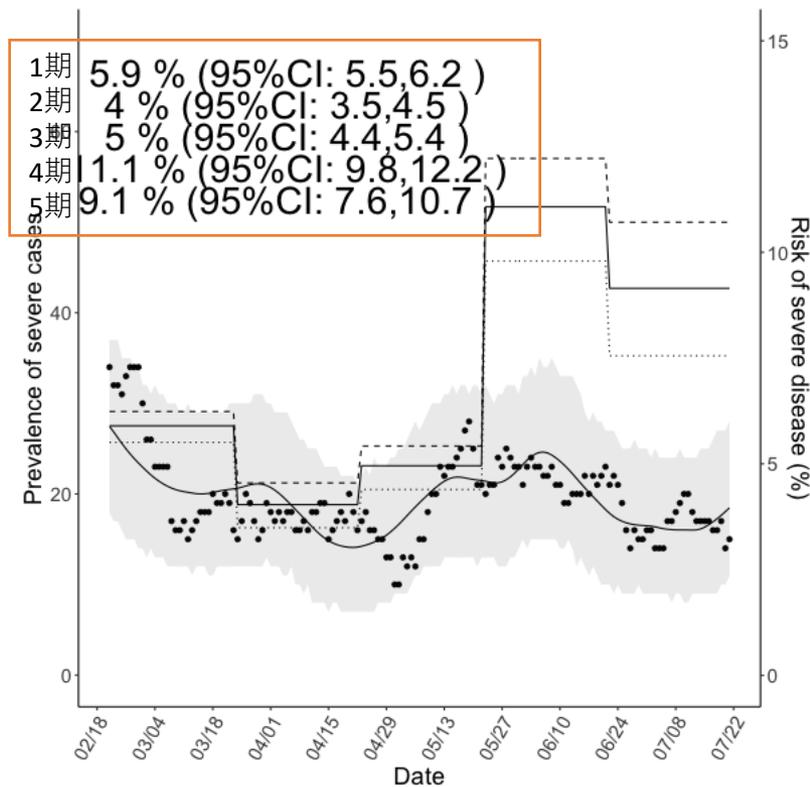
2期 3/23-4/22

3期 4/23-5/22

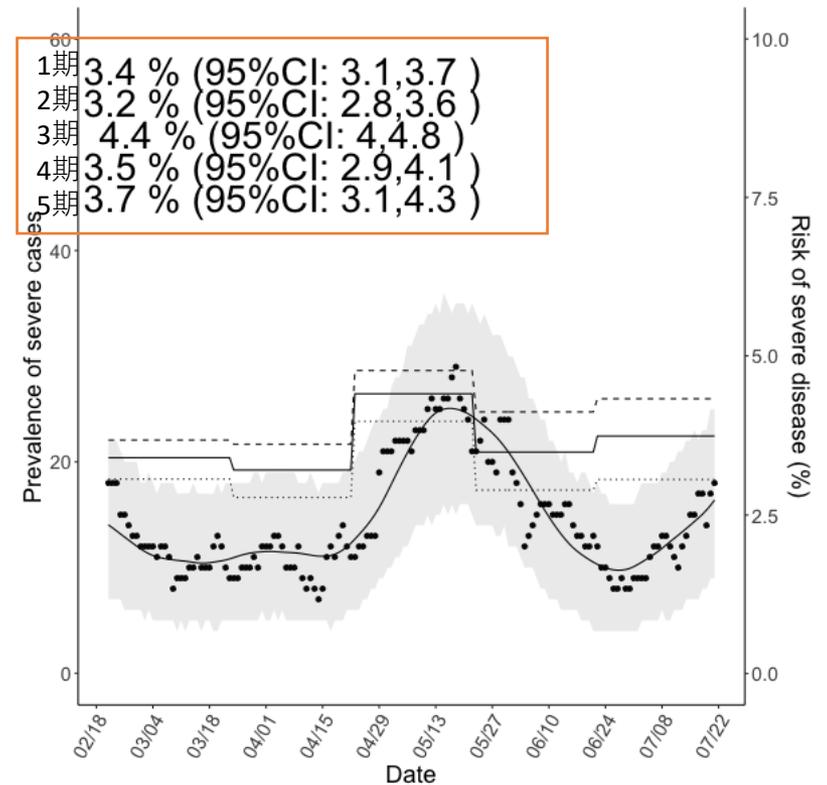
4期 5/23-6/22

5期 6/23-7/22(第5期は直近30日とする)

東京重症化率 70代以上



東京重症化率 60代以上



発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

- 1期 2/23-3/22
- 2期 3/23-4/22
- 3期 4/23-5/22
- 4期 5/23-6/22
- 5期 6/23-7/22(第5期は直近30日とする)

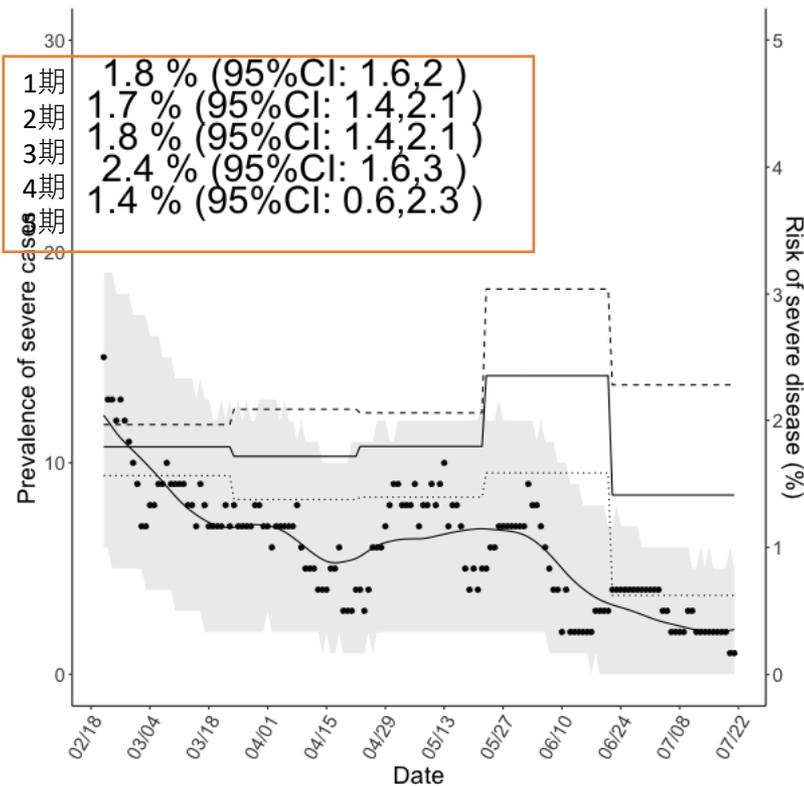
$$s(t) = \int_0^t \int_0^{t-u} \sum_{d=d1,d2,d3,d4,d5} p_d i(t-u-s) f(s) g(u) ds du,$$

東京重症化率 80代以上

発症から気管挿管までの分布 $f(s)$ は平均7日、標準偏差4日の γ 分布で固定
 気管挿管から死亡または気管挿管離脱までの分布 $g(u)$ は平均14.2日*、標準偏差10日*の γ 分布で固定

(* ECMOnetウェブサイト公開データから推定**)

東京都公表の時点入院患者数と報告患者数から区間ごとの重症化率 p_d を推定
 信頼区間はboot strap法による。



東京都公表データの重症患者の定義は気管挿管またはECMO装着
 (IUC入室のみ場合は重症化に含まれない)ため、大阪府との比較はできない

**死亡・離脱までの分布は本来、年齢・流行状況に依存するが、東京都公開データのみでは推定できず、上記外挿データを用いている事によるバイアスは生じうる。

一般医療の逼迫に関する評価指標の提示

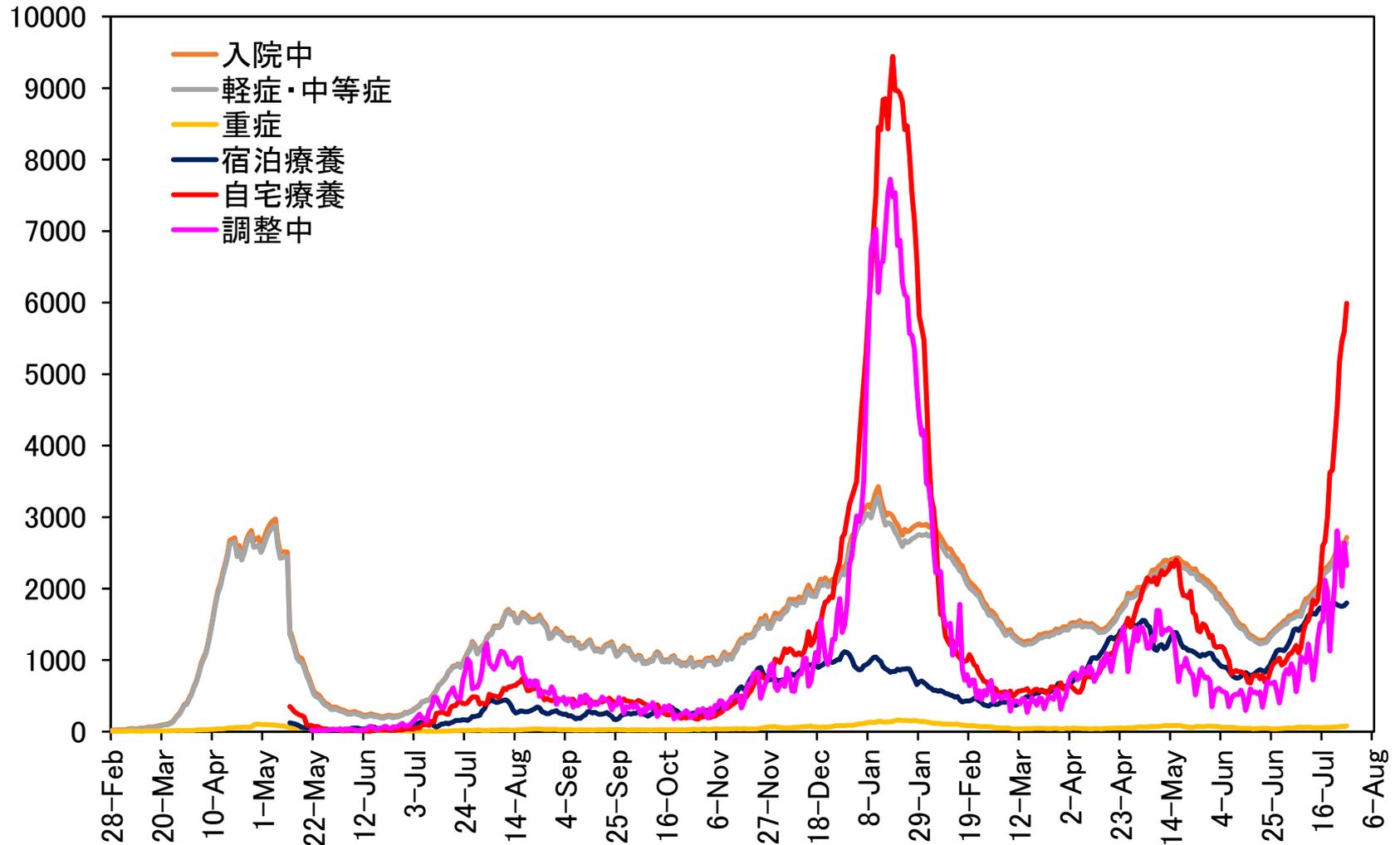
【背景】

- ・ 2021年8月以降の首都圏における一般医療の逼迫が避け難いものと考えられる
- ・ 一般医療による軽症および中等症の患者におけるモニタリング体制を首都圏の全てで確立することが急務である

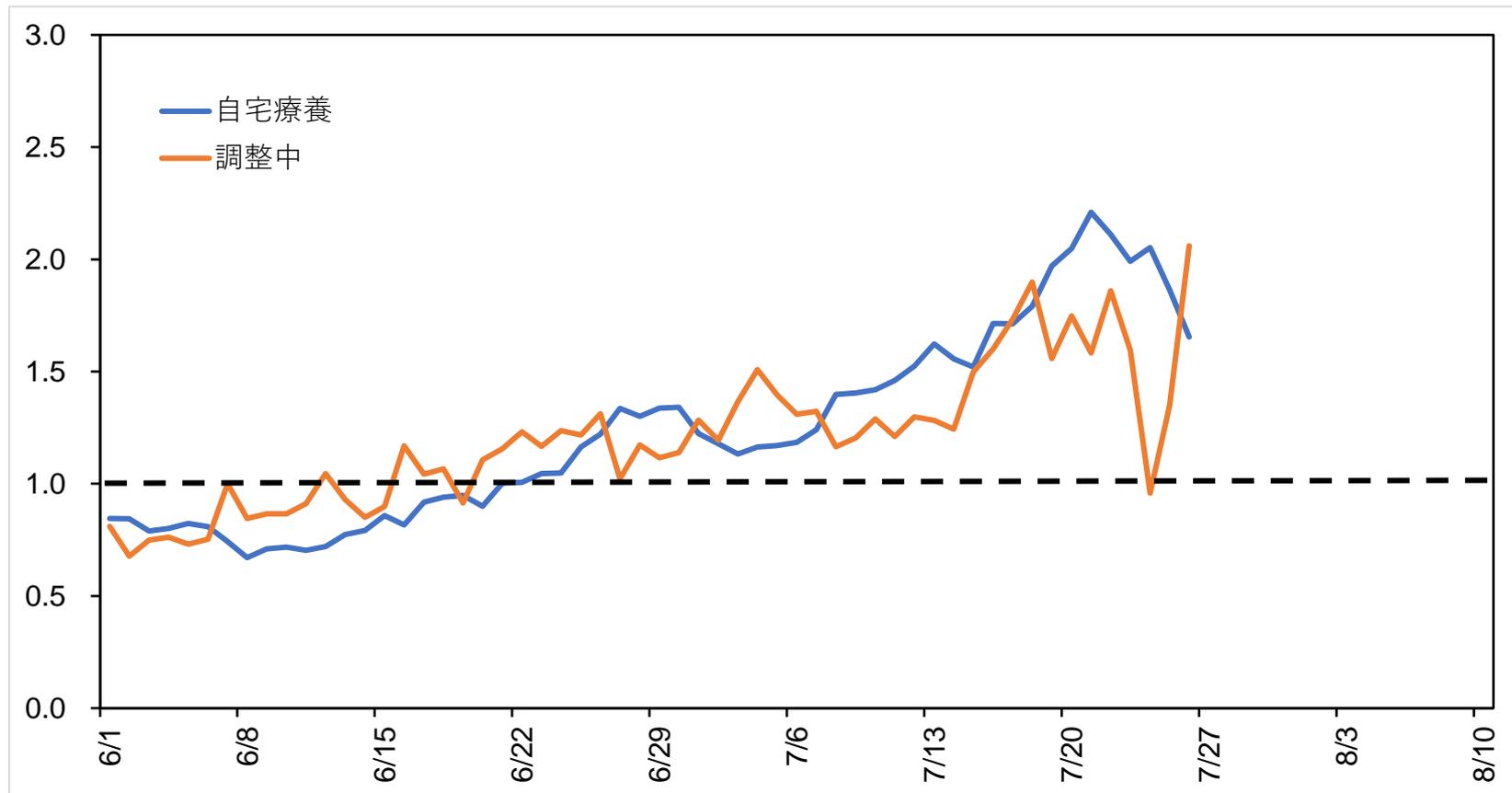
【目的】

- ・ 現時点までの首都圏における医療提供体制の評価指標を提示する
- ・ これまでに使用されている首都圏（特に東京都）の医療提供体制の評価資料を紹介する

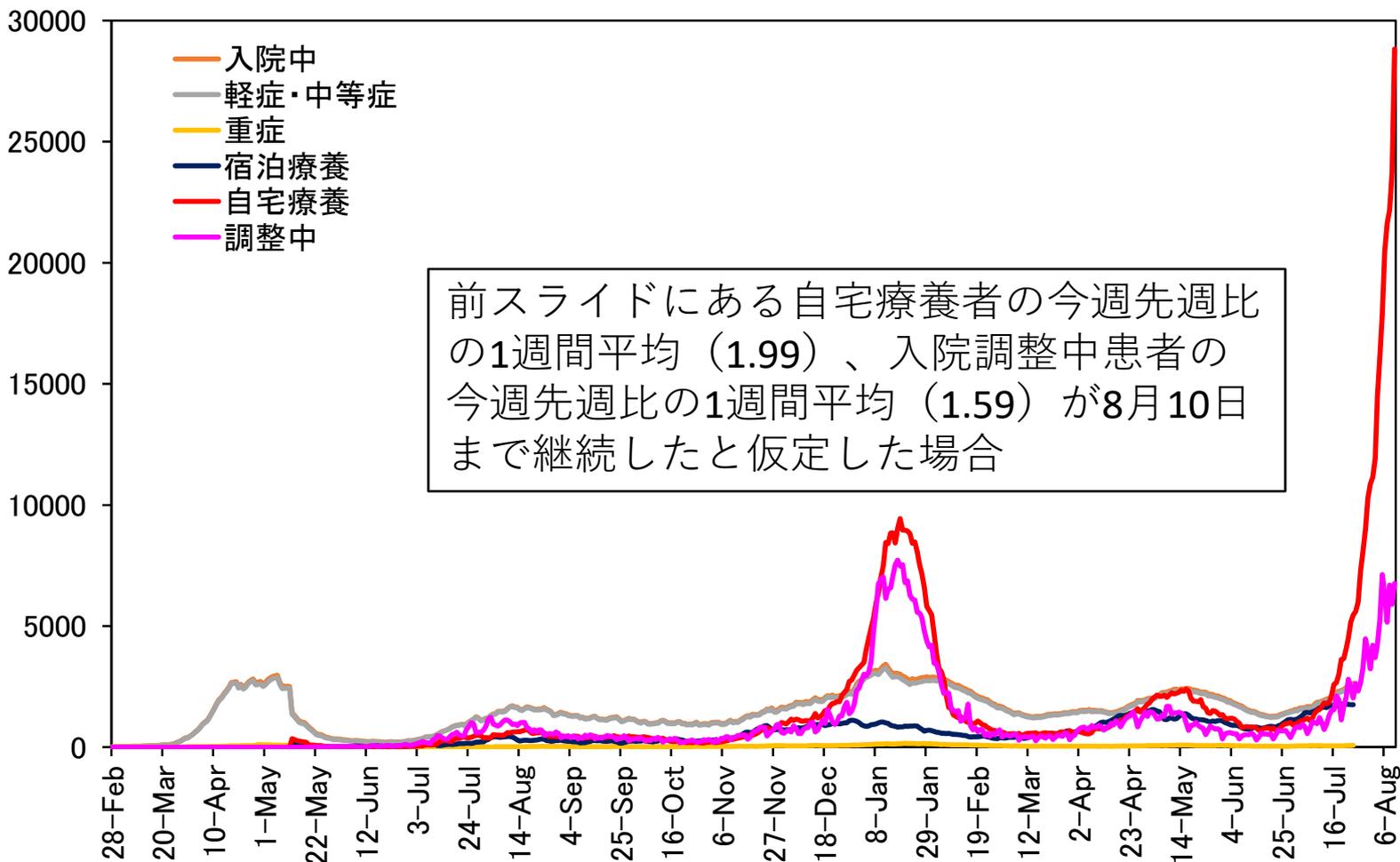
東京都における入院患者、宿泊・自宅療養、入院調整中患者の時系列変化



東京都における自宅療養者・入院調整中患者の推移 (先週今週比)

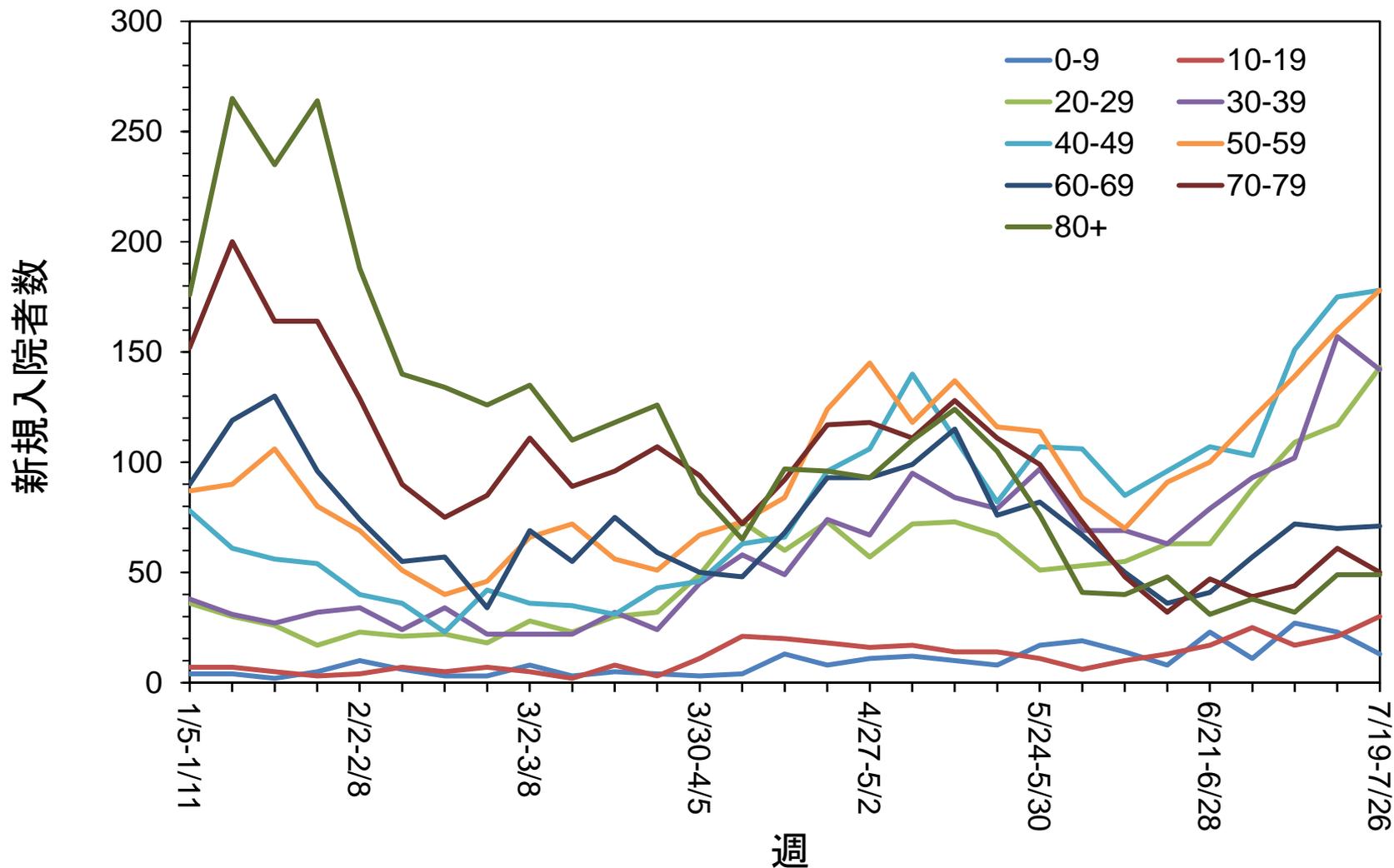


東京都における入院患者、宿泊・自宅療養、入院調整中患者の時系列変化のプロジェクシヨンシナリオ

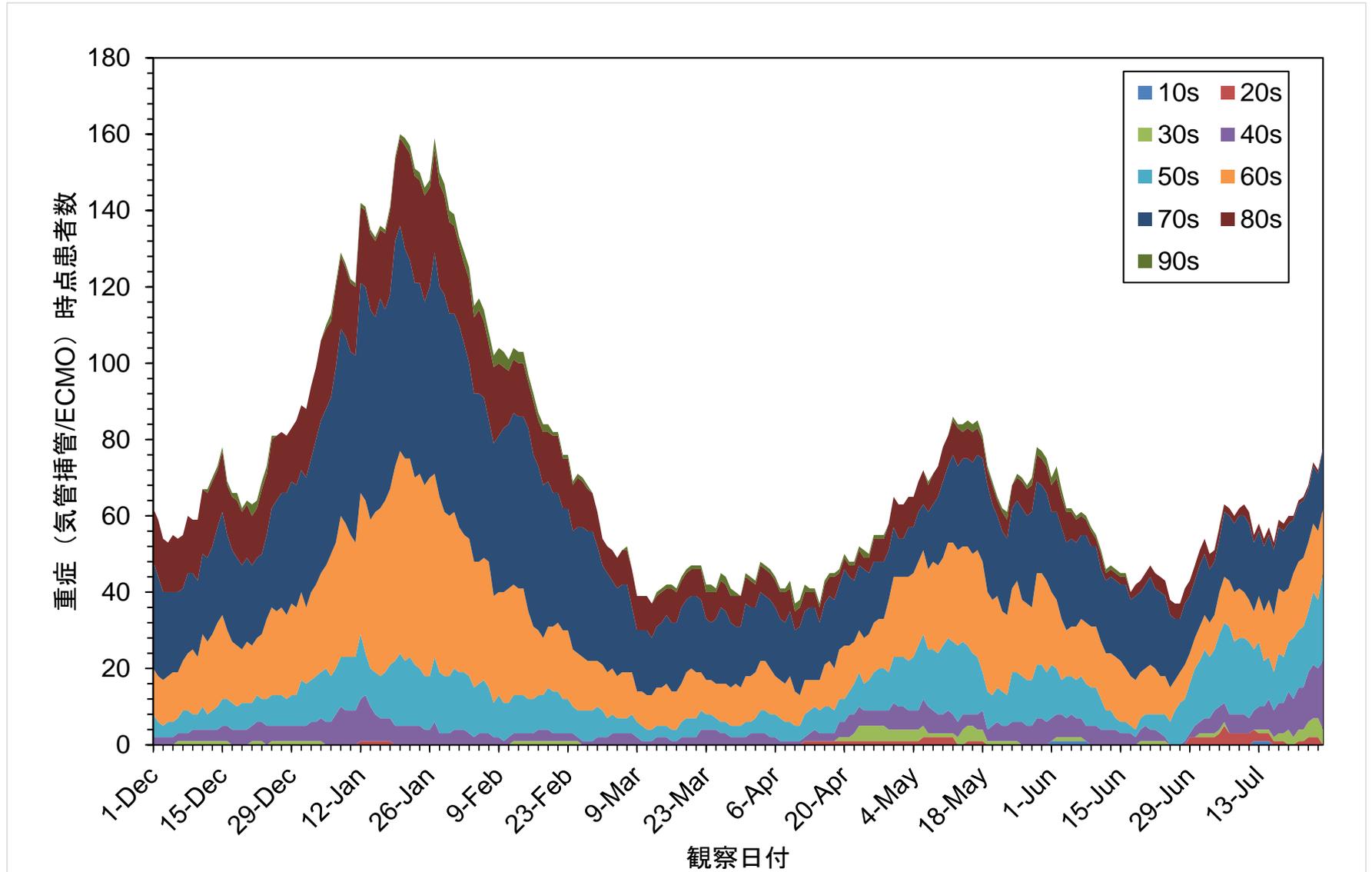


※ここでの比の活用は外挿であって定量的妥当性は極めて限られている。
 第3波相当を超える医療逼迫により自宅療養者が増加することが見込まれることを定性的に示すものである。

東京都における10歳階級別の新規入院患者数データ

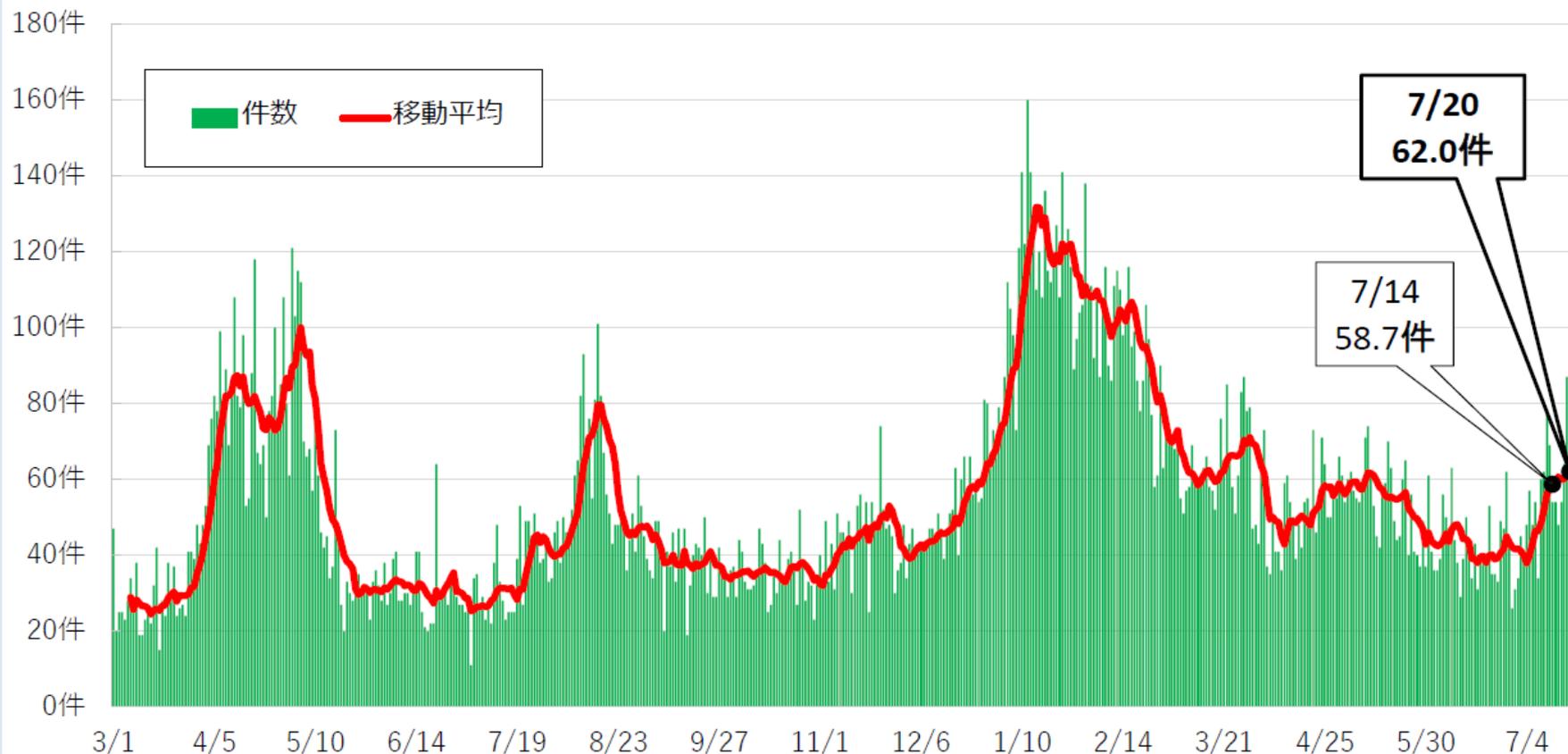


東京都における10歳階級別の時点重症患者数データ



【医療提供体制】 ⑤ 救急医療の東京ルール件数

➤ 東京ルールの適用件数の7日間平均は62.0件と高い値で推移している。



(注) 曜日などによる件数のばらつきにより、日々の結果が変動するため、こうしたばらつきを平準化し全体の傾向を見る趣旨から、過去7日間の移動平均値を相談件数として算出

一般医療の逼迫に関する評価指標の整理

1. 直接的評価指標

【入院患者数・重症者数】

- ・入院患者数および重症者数の状況を反映
- ・重症者数は国と都で定義が異なる。
- ・中等症が一般的に広く肺炎を指し、呼吸困難を伴うことは広く理解されていない。
- ・中等症の中の相当数がネーザルハイフロー療法のように重症患者相当のベッドや従事者の占有を伴う。医療への負荷の観点からは、当該治療の急増についても注視が必要。

2. 医療提供体制の逼迫状況の評価指標

【入院調整者数】

入院適応を満たした者で、入院調整本部によって医療機関への配置を待っている状態患者の急増時に増加し、一瞬の尻や週末などに減少する

【宿泊療養者数】 ホテル療養。主に若年の軽症あるいは無症状の者など。

【自宅療養者数】

- ・自宅で経過観察を行うもの。入院勧告対象（高齢者、基礎疾患のある者等）以外の無症状、軽症者等が対象であるが、病床や療養調整の負荷が高まると、入院できずに自宅での経過観察を余儀なくされる者が増加する傾向。

3. その他の有用な間接的データ

【東京ルール】

- ・救急医療の逼迫状況を反映。コロナ以外の東京ルール件数（AMI等）は通常医療の救急医療の逼迫状況を反映。

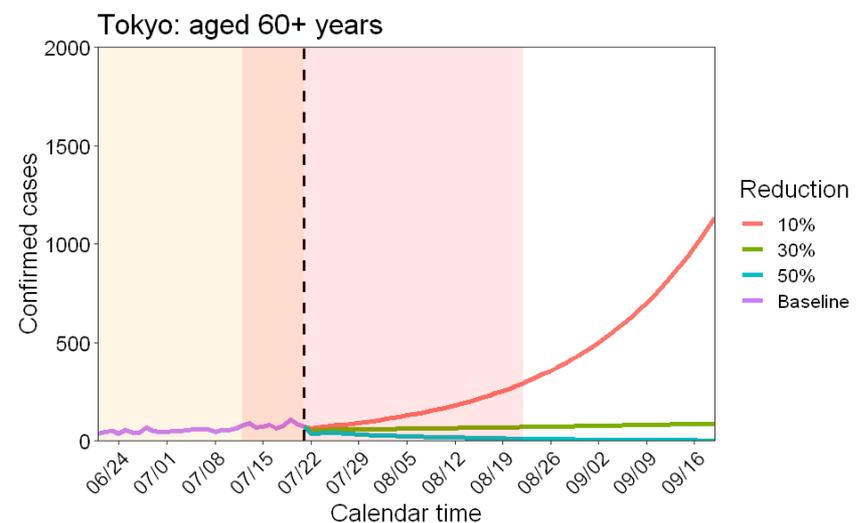
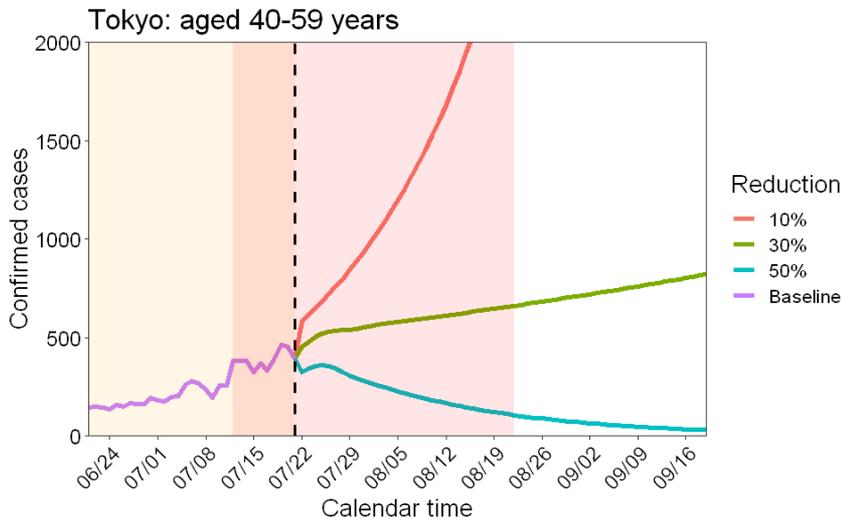
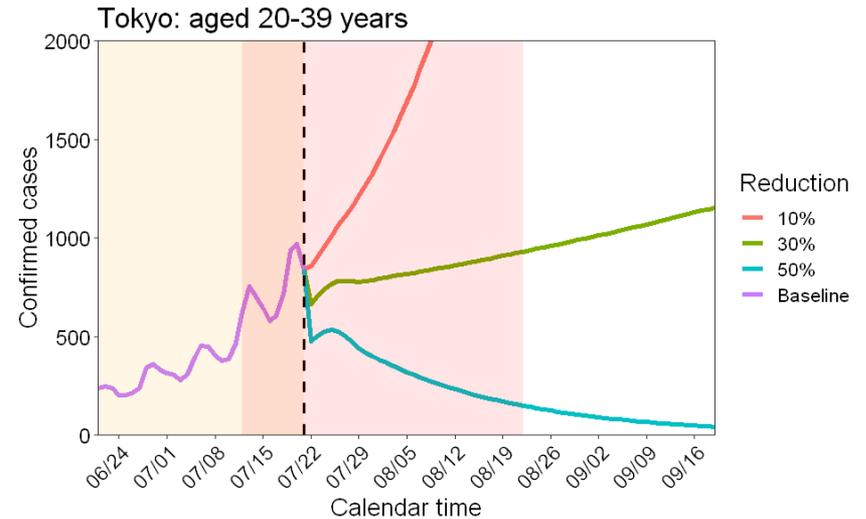
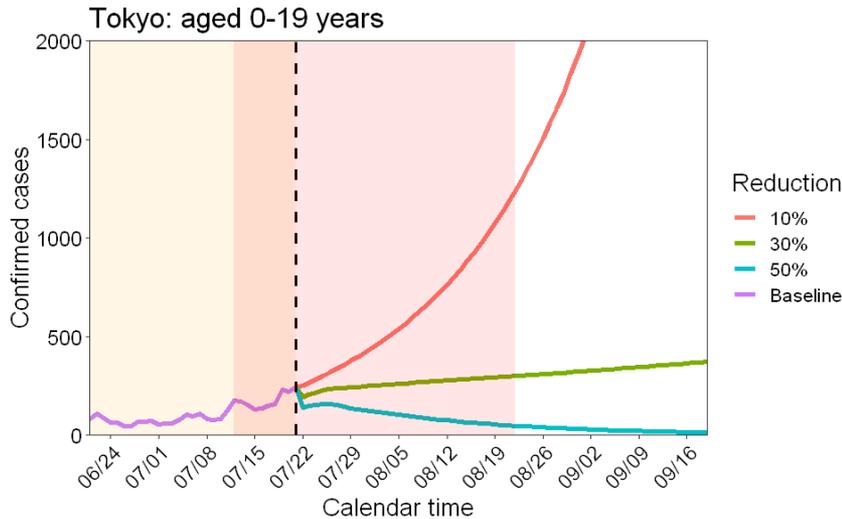
【入院調整本部の調整相談件数】 ・電話相談の件数を記録している場合があり、医療機関の収容規模を超えたときに有用

リアルタイムプロジェクト更新 (7/27)

- これまでの多変量再生産過程モデル（決定論的SIRモデルの一般化相当）を継続して使用。重症患者の定義は東京都の気管内挿管（人工呼吸）を使用。
- **Bayesian MCMC**によって年齢群別患者数に適合。加えて、既知の入院率および重症化率を年齢に独立にスケーリングしつつ東京都データに適合。
- デルタ株の置き換えによる感染性上昇が確実なことから、実効再生産数（ R ）のベースライン1.5と上方修正
- 緊急事態宣言により期待される R の相対的減少を、以下の3つのシナリオとして取り扱い：

10%減（ $R=1.35$ 相当）、30%減（ $R=1.05$ 相当）、50%減（ $R=0.75$ 相当）

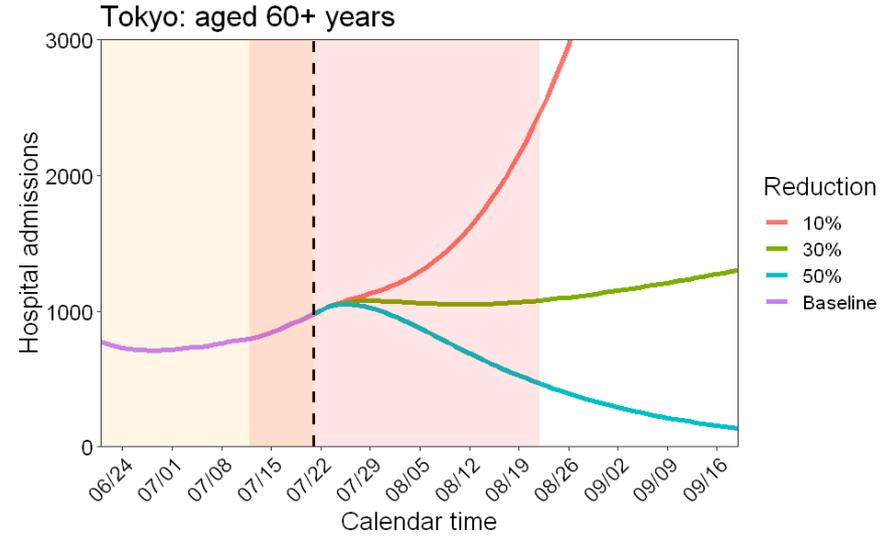
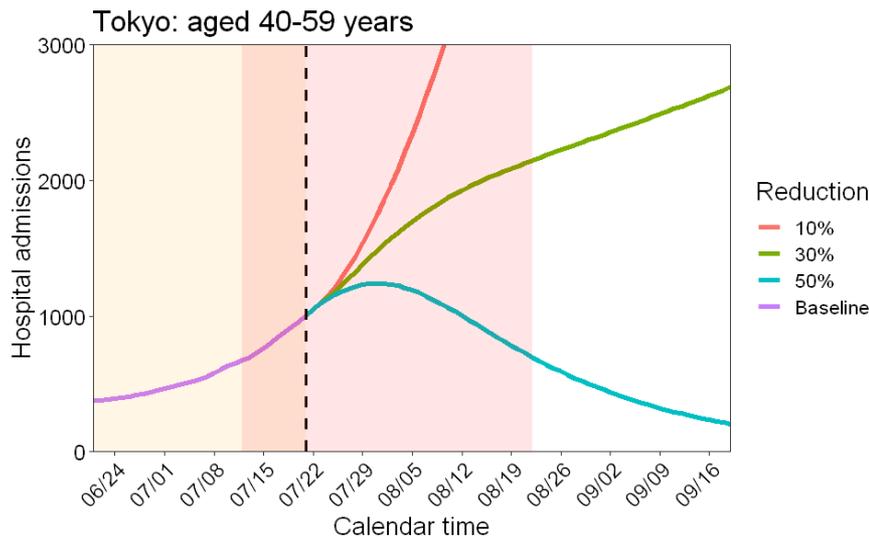
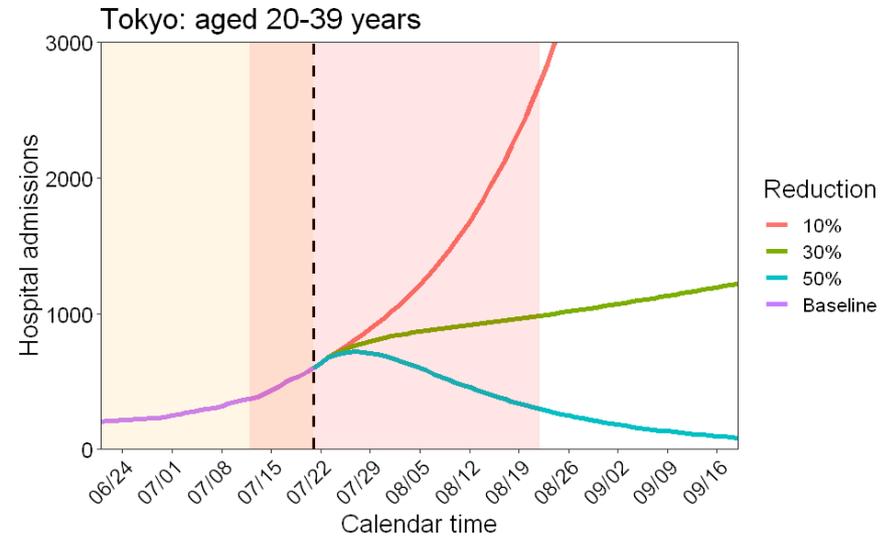
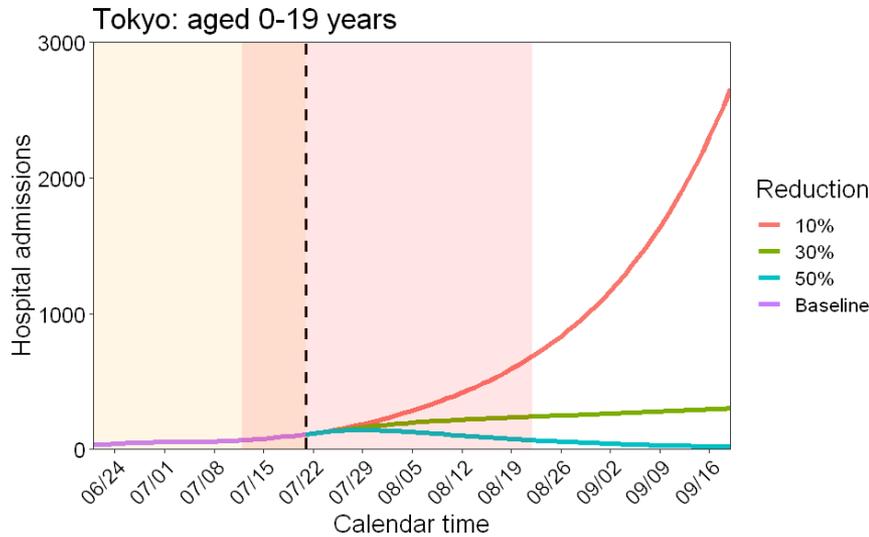
東京都における年齢群別患者数のリアルタイムプロジェクション（発病日別）



Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータ 112

Learning periodは7月21日時点までの発症者データ（9月19日までプロジェクション）112

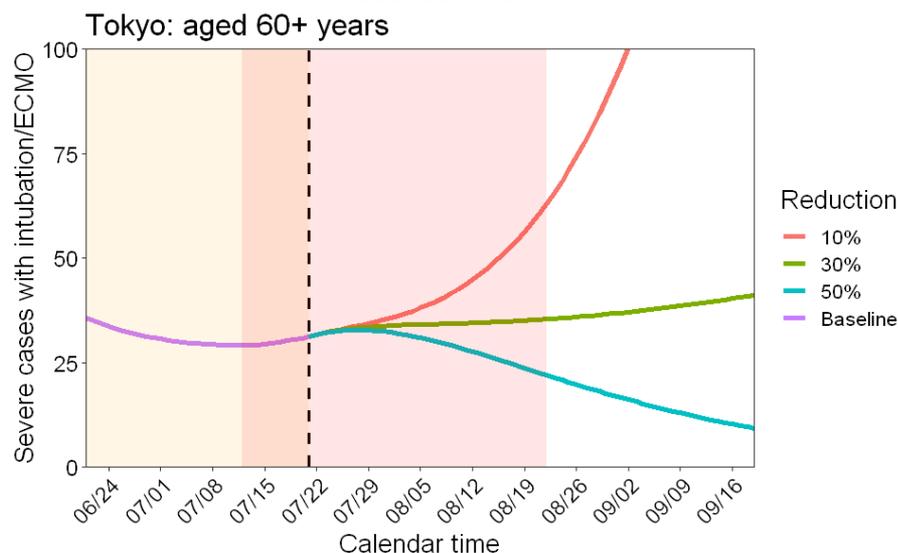
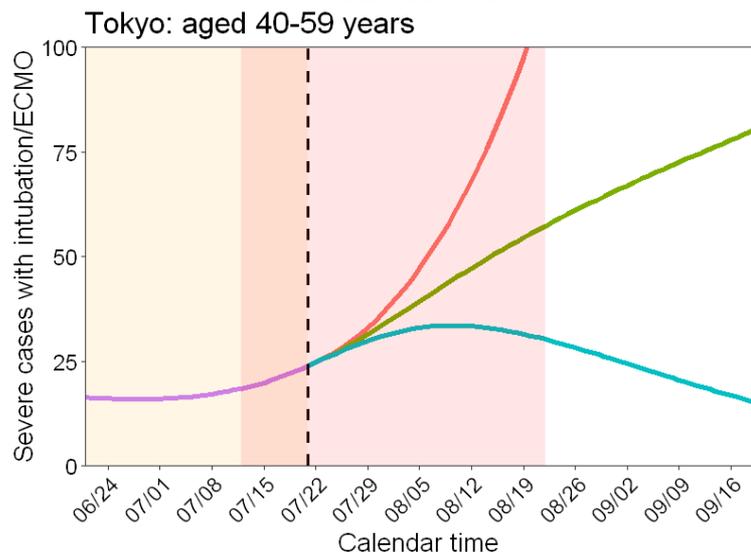
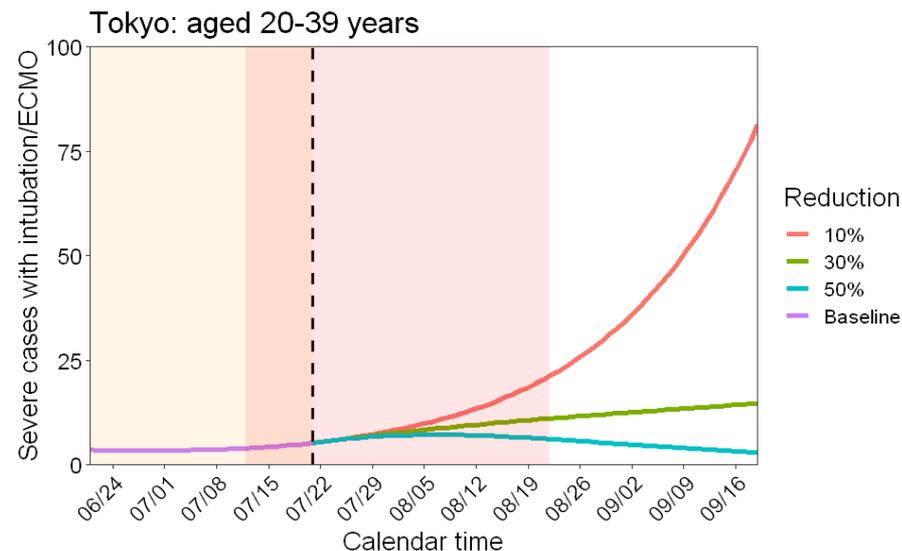
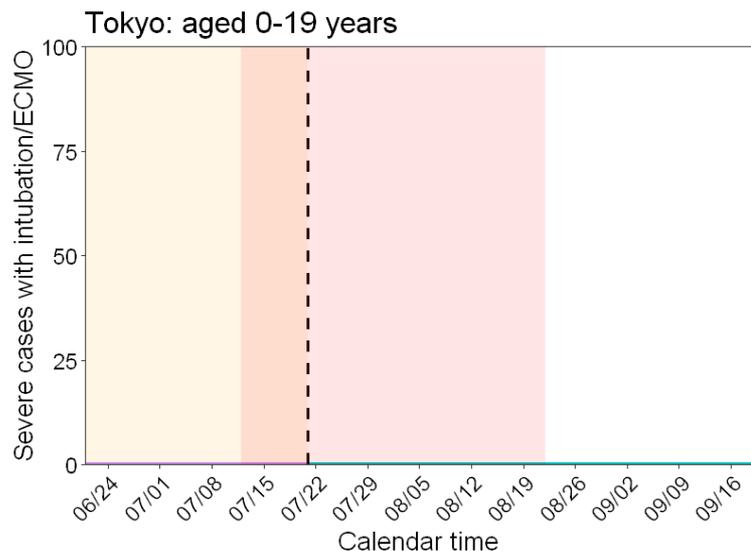
東京都における年齢群別入院患者数のリアルタイムプロジェクション（時点入院患者数）



Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータ ¹¹³

Learning periodは7月21日時点までの発症者データ（9月19日までプロジェクション） ¹¹³

東京都における年齢群別入院患者数のリアルタイムプロジェクション（時点重症患者数）

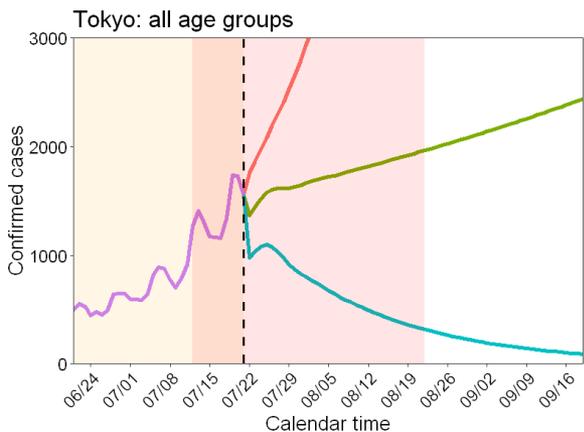


Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータベース

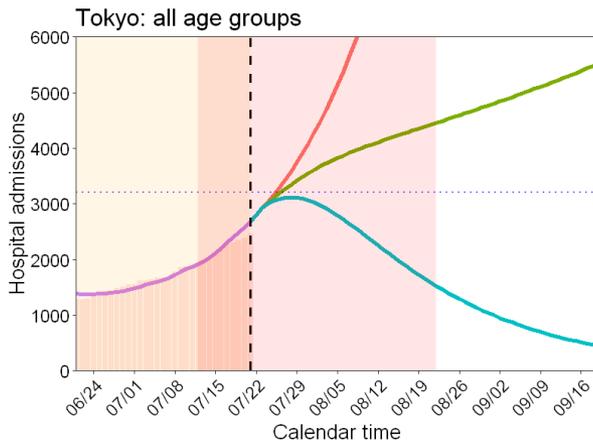
Learning periodは7月21日時点までの発症者データ（9月19日までプロジェクション）

東京都におけるトータル患者数推移に関するリアルタイムプロジェクト

確定患者数（新規）

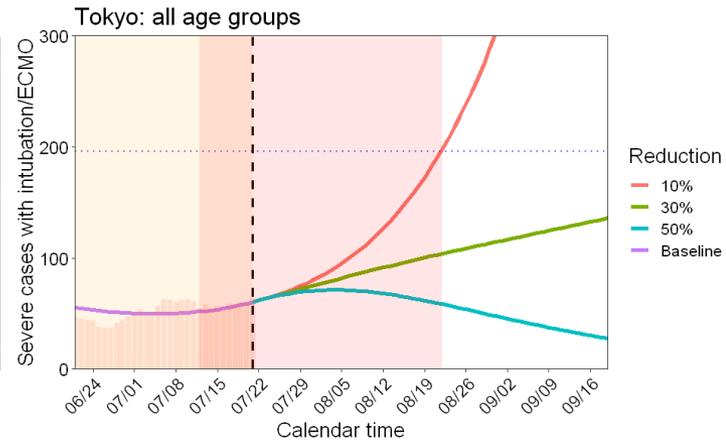


時点入院患者数



横軸青点線：50%の最大確保病床

時点重症患者数



横軸青点線：50%の重症用病床

東京都：

確保病床 5,967床

新計画の最大確保病床 6,404床
(7月26日時点)

東京都：

重症用病床 392床

重症者のための病床 1,207床
(7月26日時点)

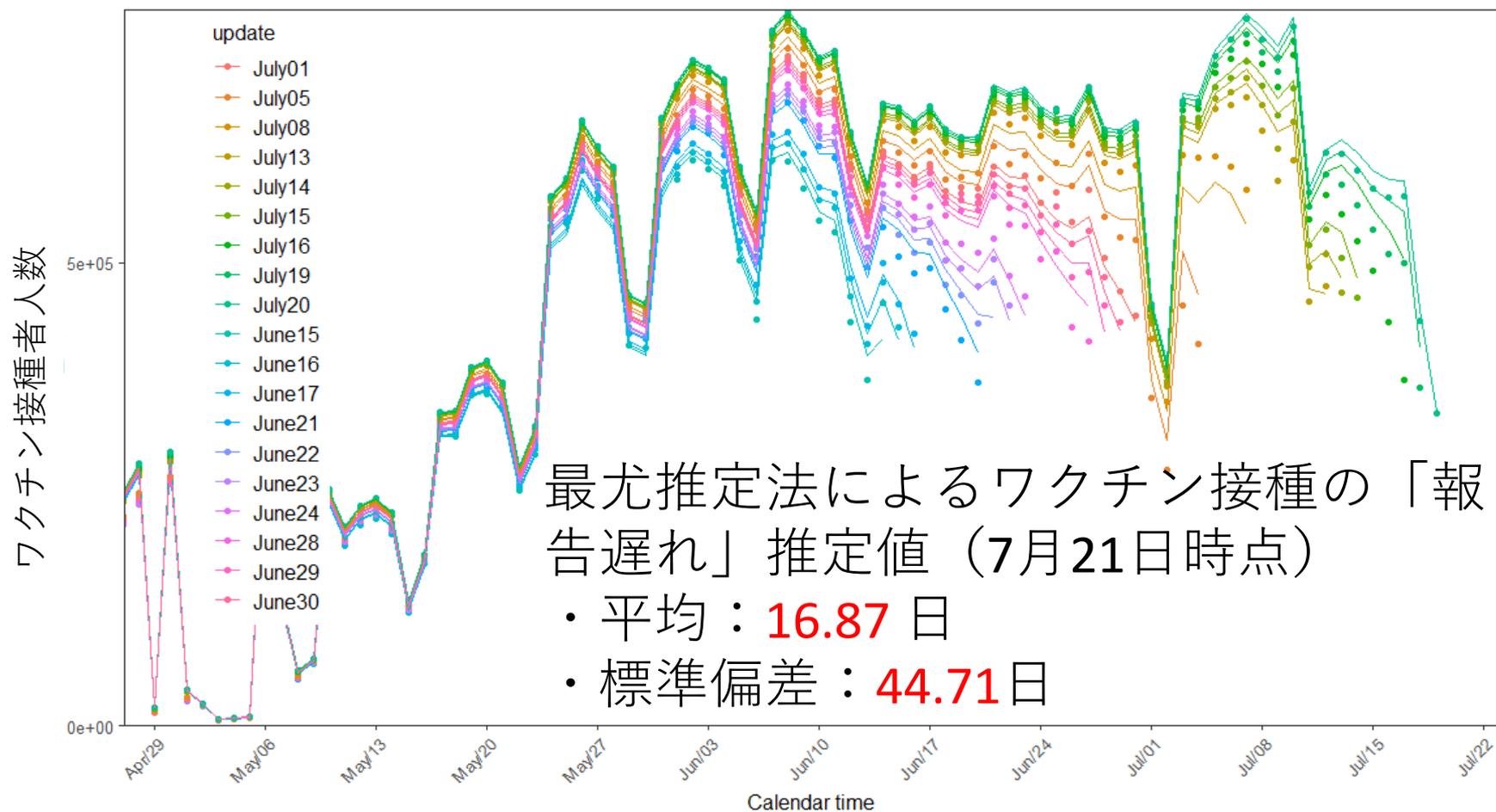
Learning periodのデータ出典：
HER-SYSデータ

Learning periodは7月21日時点までの発症者データ
- 115- (9月19日までプロジェクト)

東京都の病床リアルタイムプロジェクト (京大西浦研) : ここまでの結果要点まとめ

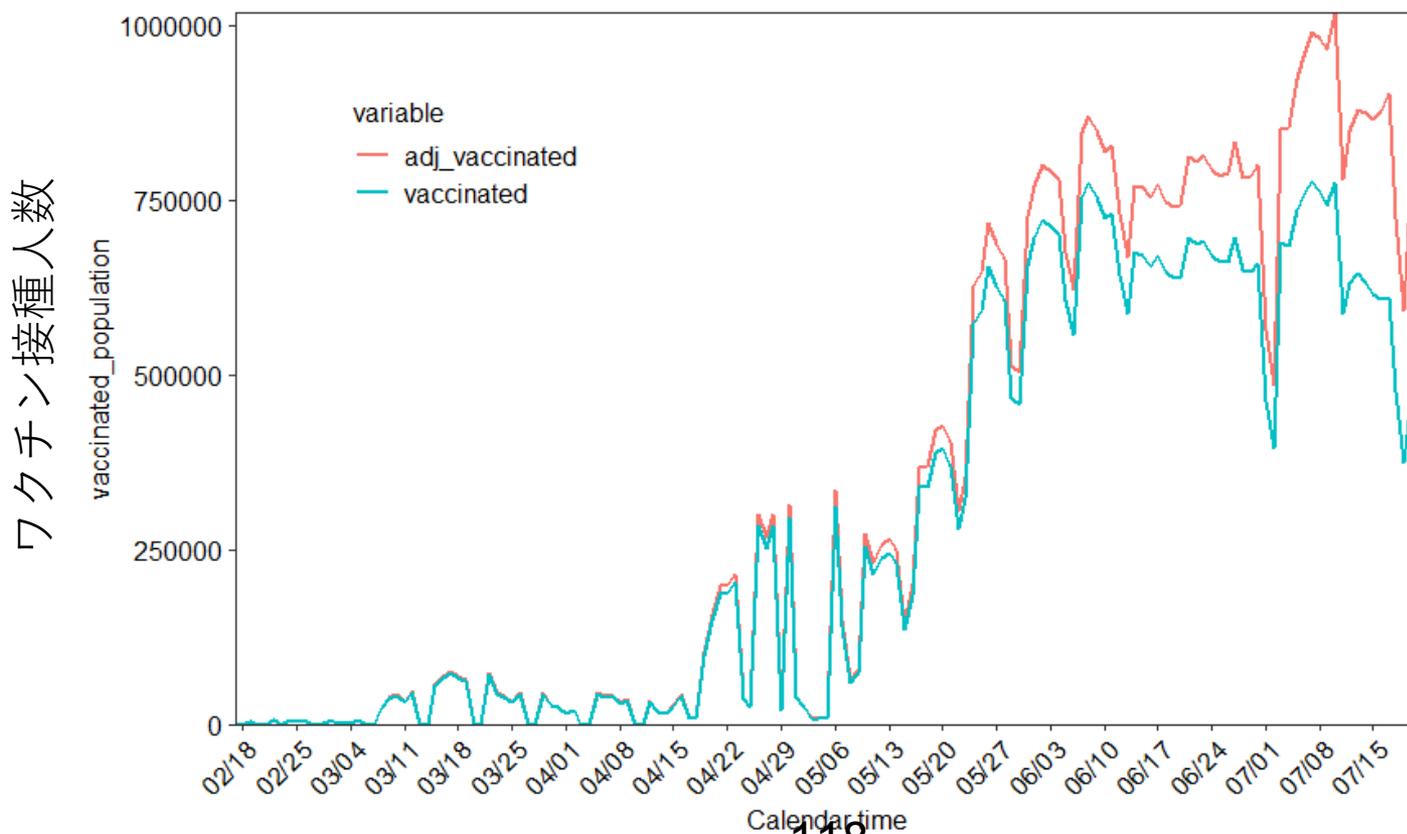
1. 流行の拡大速度は感染に至り得る有効接触率の相対的減に依存する (30%減では $R < 1$ 達成なし)
2. これまでのプロジェクト通り、感染は0-39歳が多いが、入院患者は40-59歳が最多になる。
3. 現在の速度で拡大が続くと、ほどなく重症病床よりも一般**確保病床のほうが先に逼迫し、通常医療との両立が困難な状態になる**

VRS（医療従事者と一般接種）における ワクチン接種報告の遅れ（1回目接種）



VRS（医療従事者と一般接種）の報告遅れを補正した現時点（7月21日）までの接種者の推定（1回目接種）

$$c'_t = \frac{c_t}{F(T - t + 1)}$$



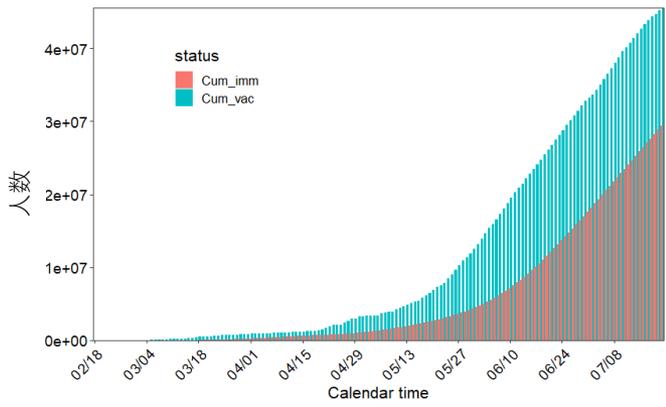
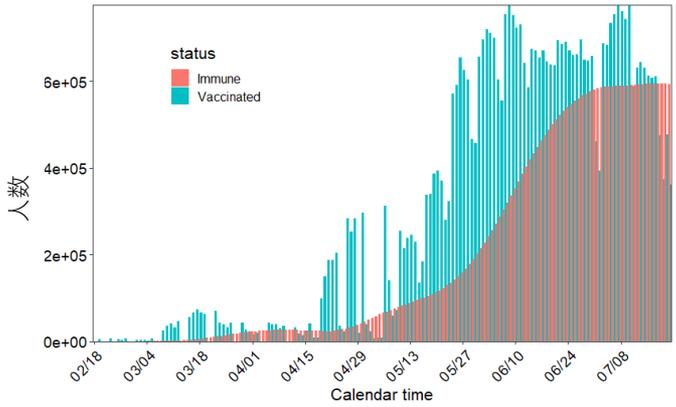
データ出典：VRSデータ

免疫のBuild-upを考慮した免疫保持者の推定 (報告遅れを補正) 7月21日現在

仮定

- Build-upの動態はファイザー製ワクチンを参考 (Dagan et al., N Engl J Med. 2021)
- 免疫上昇はWeibull分布に従うと仮定し、最小二乗法でパラメーター推定
- 1回目を接種した人が100%2回目接種を受ける
- Vaccine efficacyは90%
- 接種状況や接触の年齢による異質性等は加味せず

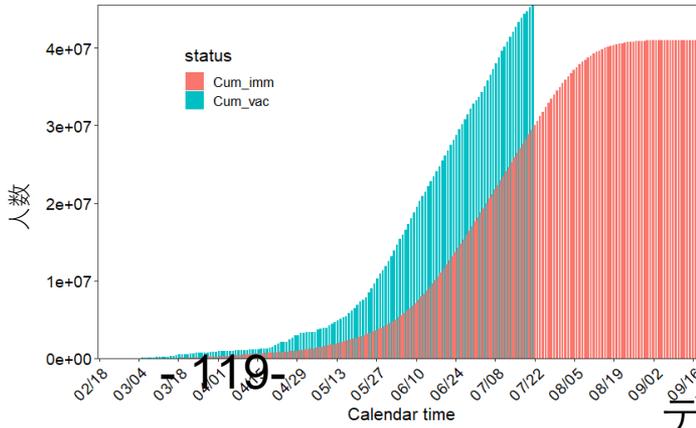
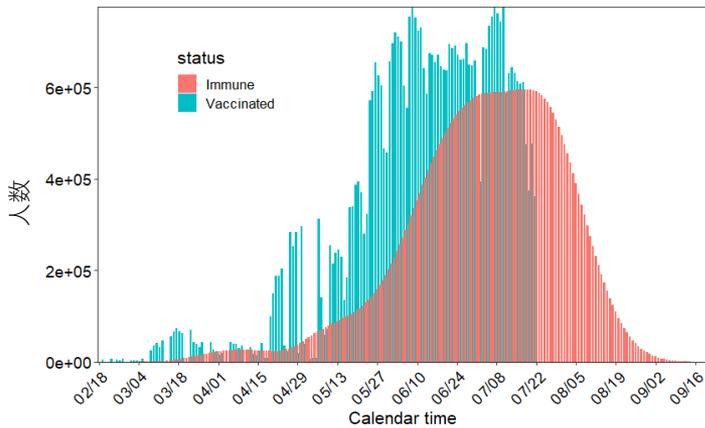
$$Immune_t = v_e \sum_{\tau=1}^{t-1} c_{t-\tau} f_{\beta, \tau}$$



7月21日時点における
推定感受性保持者：
1 - (推定累積免疫保持者：7月21日時点 / 日本の総人口) × 100
= **76.22%**

※1 ただし、高齢者と医療従事者が優先的に接種されている

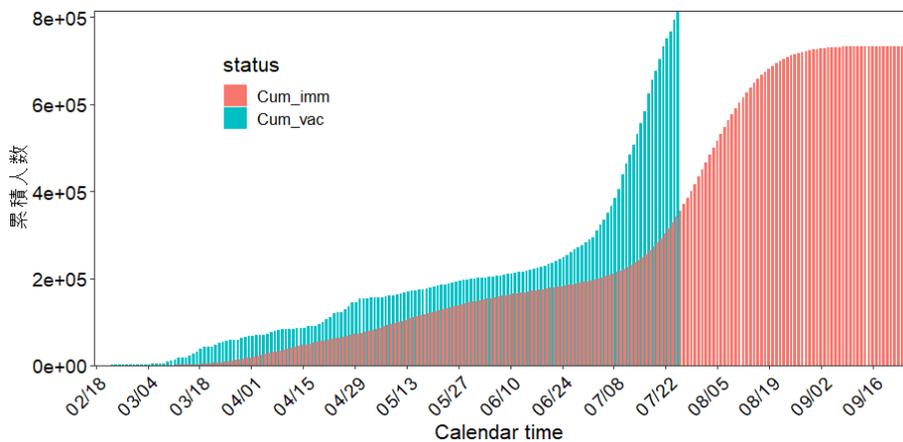
※2 前回よりも遅れの推定値が低いため、それに伴って感受性保持者割合が前回よりも高くなっている



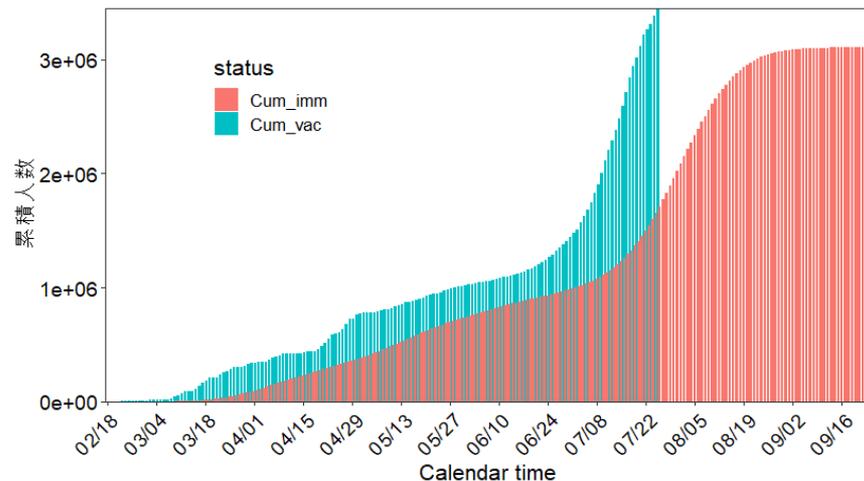
年齢群別免疫保持者推定（7月25日現在）

報告遅れや免疫 Build-up についての仮定や方法はこれまでの免疫保持者推定と同様。

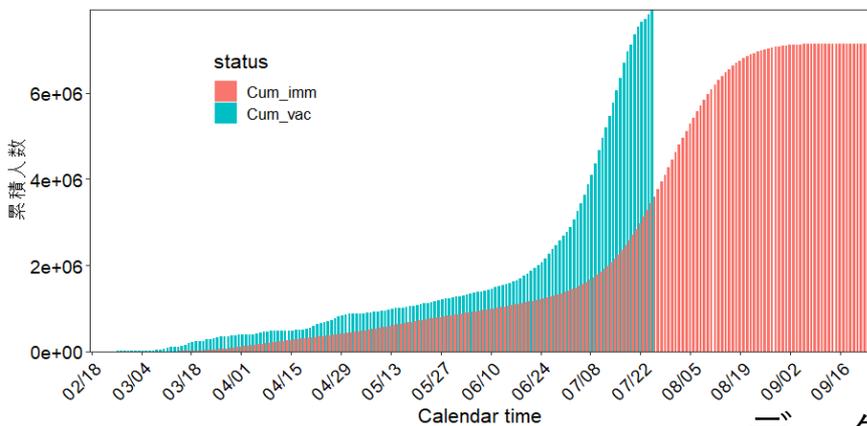
0-24歳の免疫保持者：341,154人



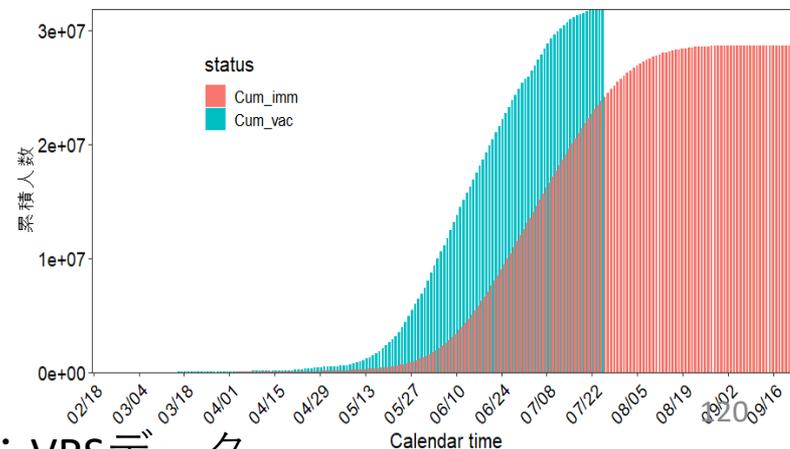
25-44歳の免疫保持者：1,654,611人



45-64歳の免疫保持者：3,970,145人



65歳以上の免疫保持者：25,758,885人



職域接種でのワクチン接種状況

【職域接種の接種実績：モデルナ製ワクチン使用】

(V-SYS) への報告データ

- ・ 2021/7/4 までに累計 **1,945,778** 回  **+ 1,465,807** 回/週
- ・ 2021/7/11までに累計 **3,411,585** 回  **+ 1,244,860** 回/週
- ・ 2021/7/18までに累計 **4,656,445** 回

※年齢別の接種回数は不明

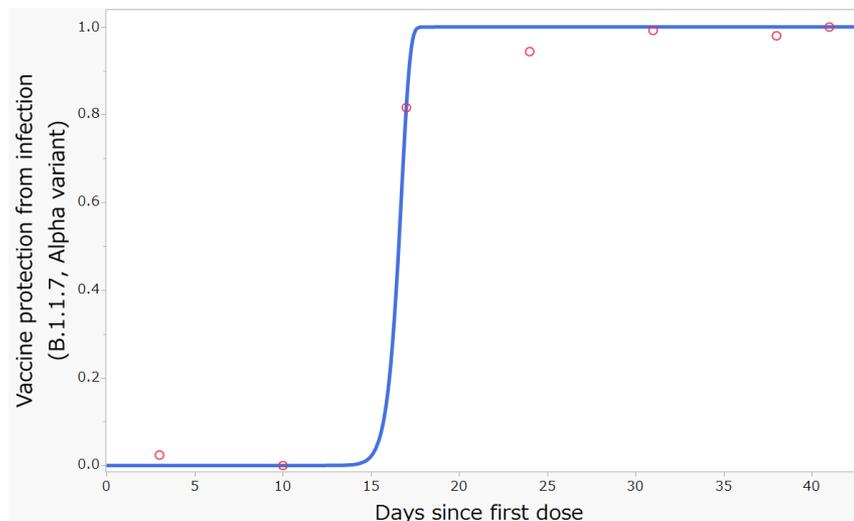
【仮定】

- ・ 職域接種の大部分は企業で実施されている（2021/7/11までの大学拠点接種会場数は全体の5.80%(124/2139)）
- ・ 職域接種でのワクチン接種者の年齢分布は就業者の年齢分布と等しい
- ・ 同じ週の月曜日から日曜日までは同じ人数が接種している
- ・ 1回目接種者全員がは4週間後に2回目を接種する

職域接種でのワクチン接種状況

【モデルナ製ワクチンを使用した免疫 Build-up】

Chemaitelly *et al.* (Nat Med (2021); doi:10.1038/s41591-021-01446-y)のカタールにおける観察データにWeibull分布を適合（図は西浦研作成、適合分布については要検討）。



Chemaitelly *et al.* のデータでは最大のワクチン効果が100%に達しているが、免疫保持者の推定ではファイザー製ワクチン同様効果は最大90%と仮定（臨床試験データではファイザー製が95.0%（Polack *et al.*, N Engl J Med. 2020）、モデルナ製が94.1%（Baden *et al.*, N Engl J Med. 2021）。

上記を加味した7月25日時点の職域接種による推定免疫保持者

年齢群(歳)	7月25日現在の免疫保持者人口(人)
15-24	200,934
25-44	873,690
45-64	985,042
65+	323,351 - 122-

※ただし、職域接種の計算は各職域接種会場からワクチン接種円滑化システム（V-SYS）への報告データに基づいており、正確な接種された日や年齢分布はわからない。¹²²

医療従事者、一般、職域接種の合計の7月25日時点における感受性者の推定

7月25日時点における推定**感受性者**：

1－（推定累積免疫保持者：7月25日時点／それぞれの年齢群の人口）×100

年齢群(歳)	7月25日現在の感受性者割合(%)
0-24	98.1
25-44	91.6
45-64	85.4
65+	26.5

高齢者、続いて壮年層へのワクチン接種が進んでいるが、接触頻度の多い若者では未接種者が多い。ワクチンの接種スピードを加味した来月以降の見通しの構築を要する

(※上記の計算からは自然感染による免疫保持者を含まない)