

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。

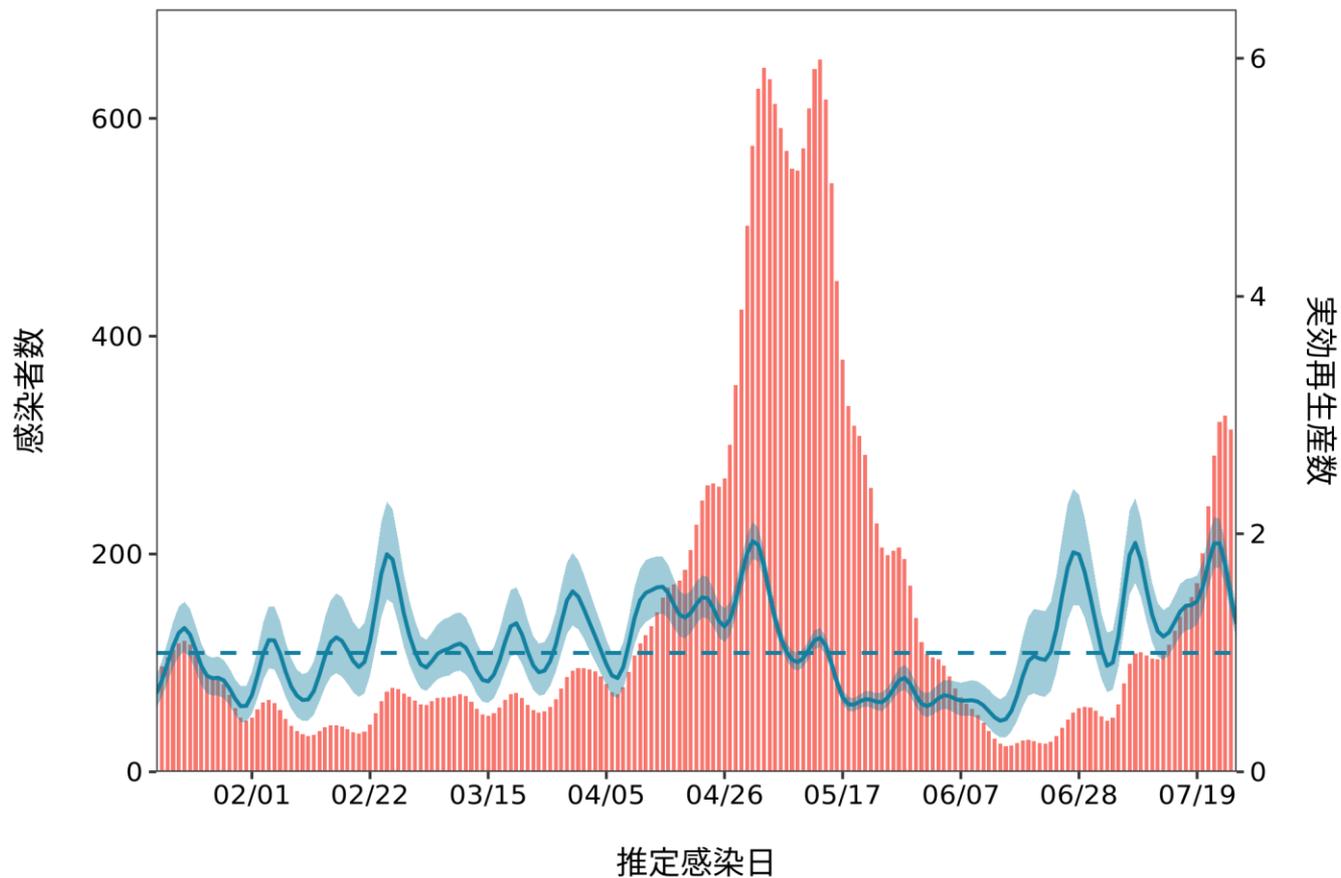
リアルタイム予測

- ・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 8月10日

最新推定感染日付 7月26日

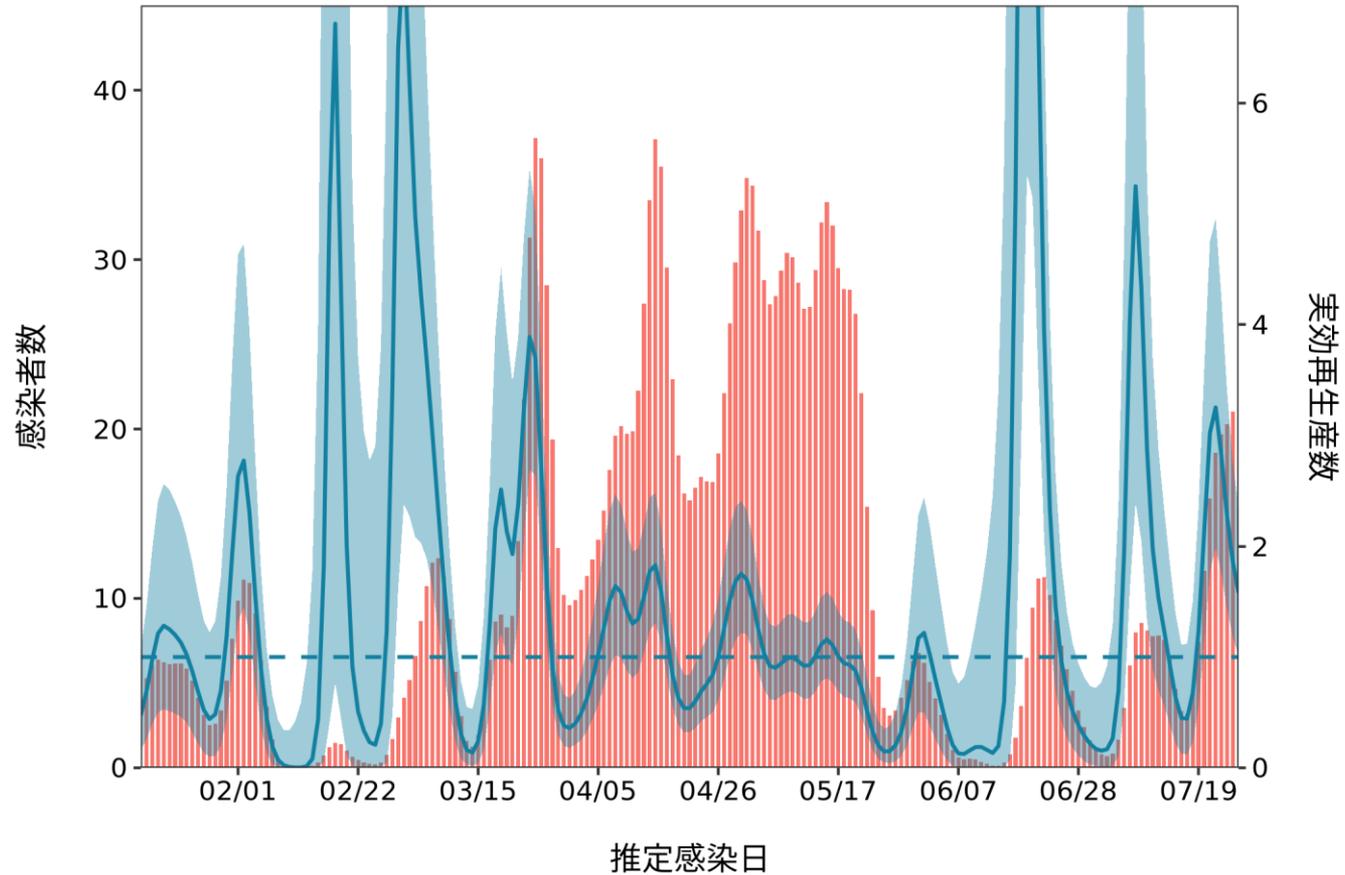
北海道 : 直近推定値 = 1.24 (1.11 - 1.38) / 直近1週平均 = 1.66



推定日 8月10日

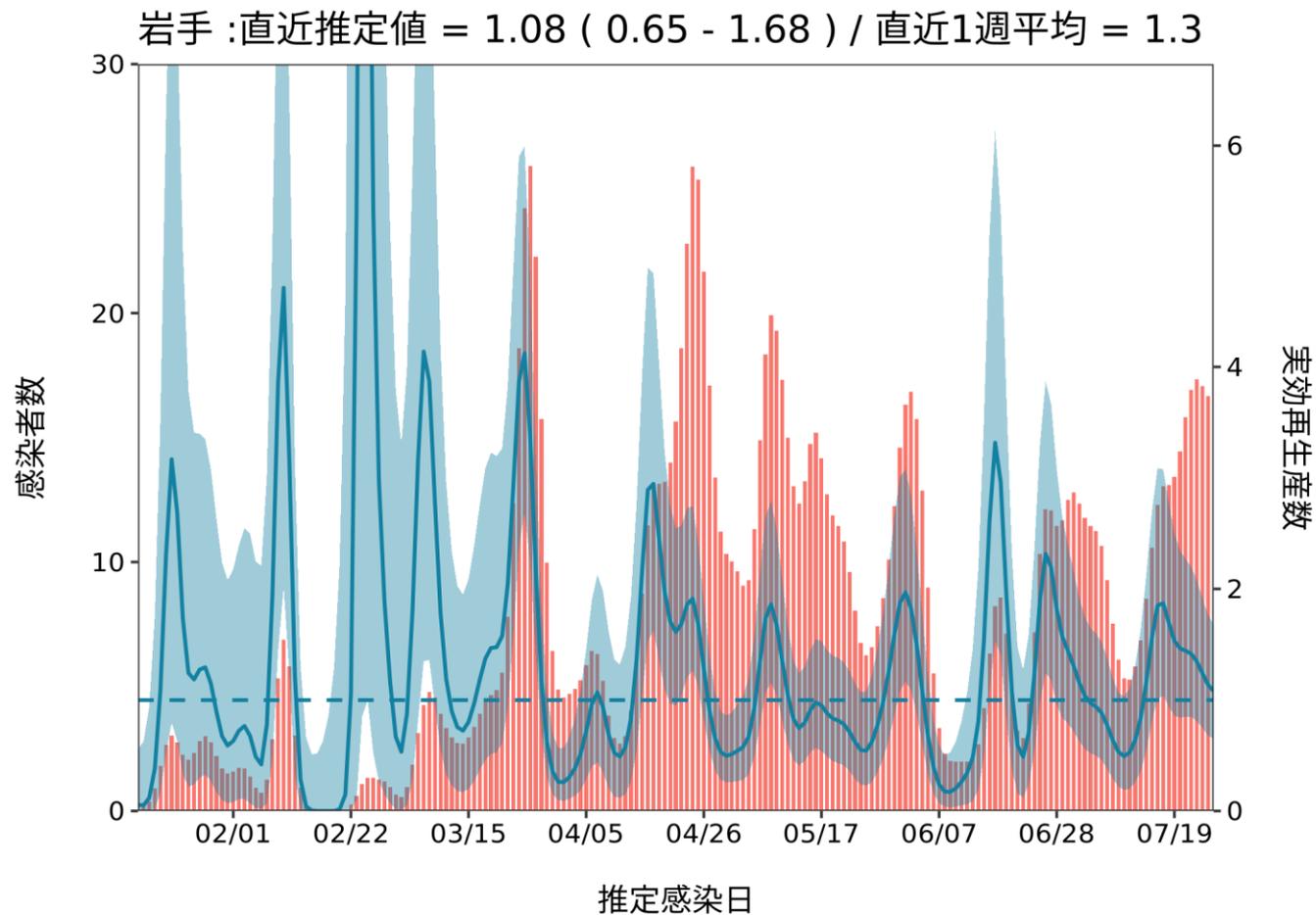
最新推定感染日付 7月26日

青森 : 直近推定値 = 1.58 (1.01 - 2.34) / 直近1週平均 = 2.42



推定日 8月10日

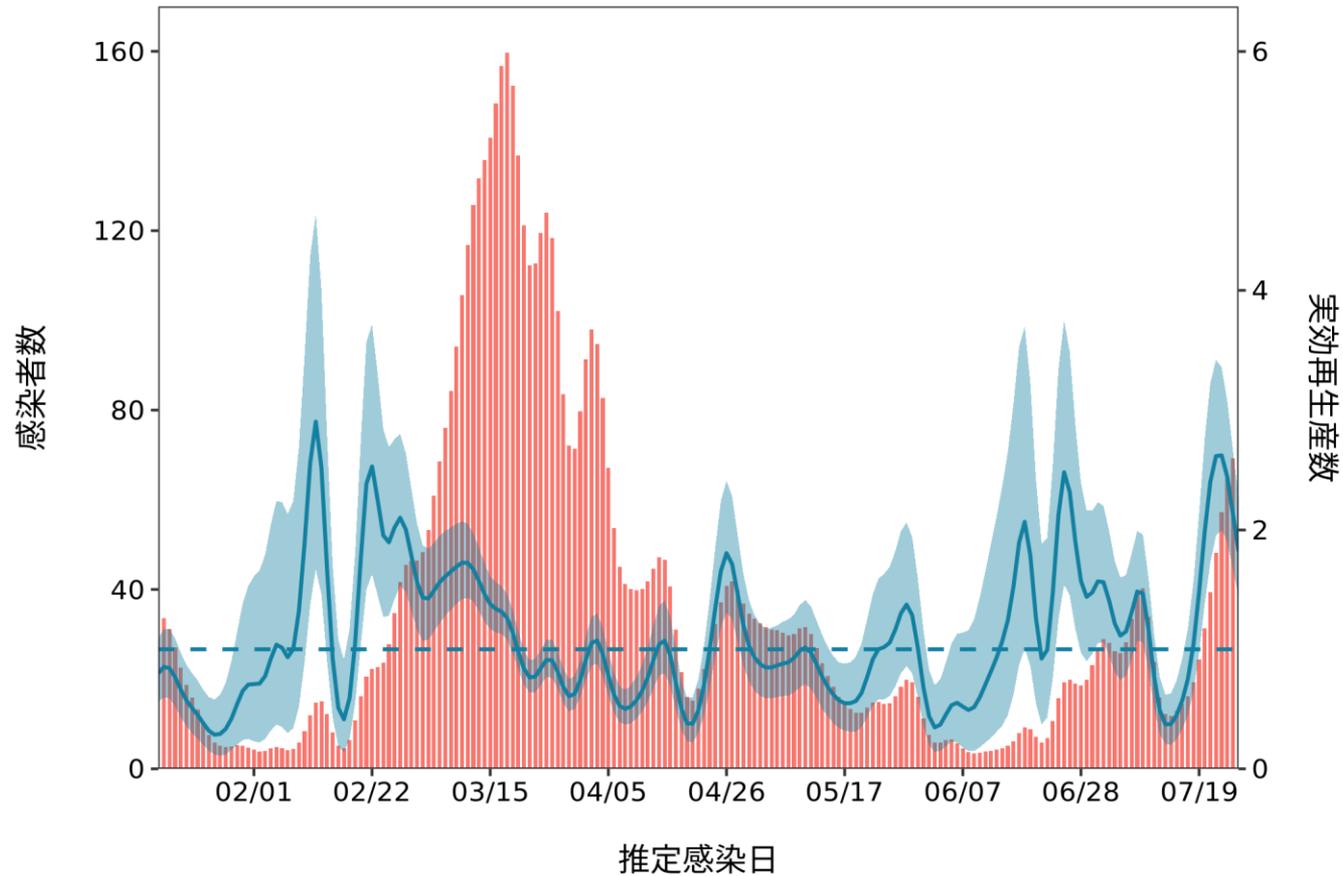
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

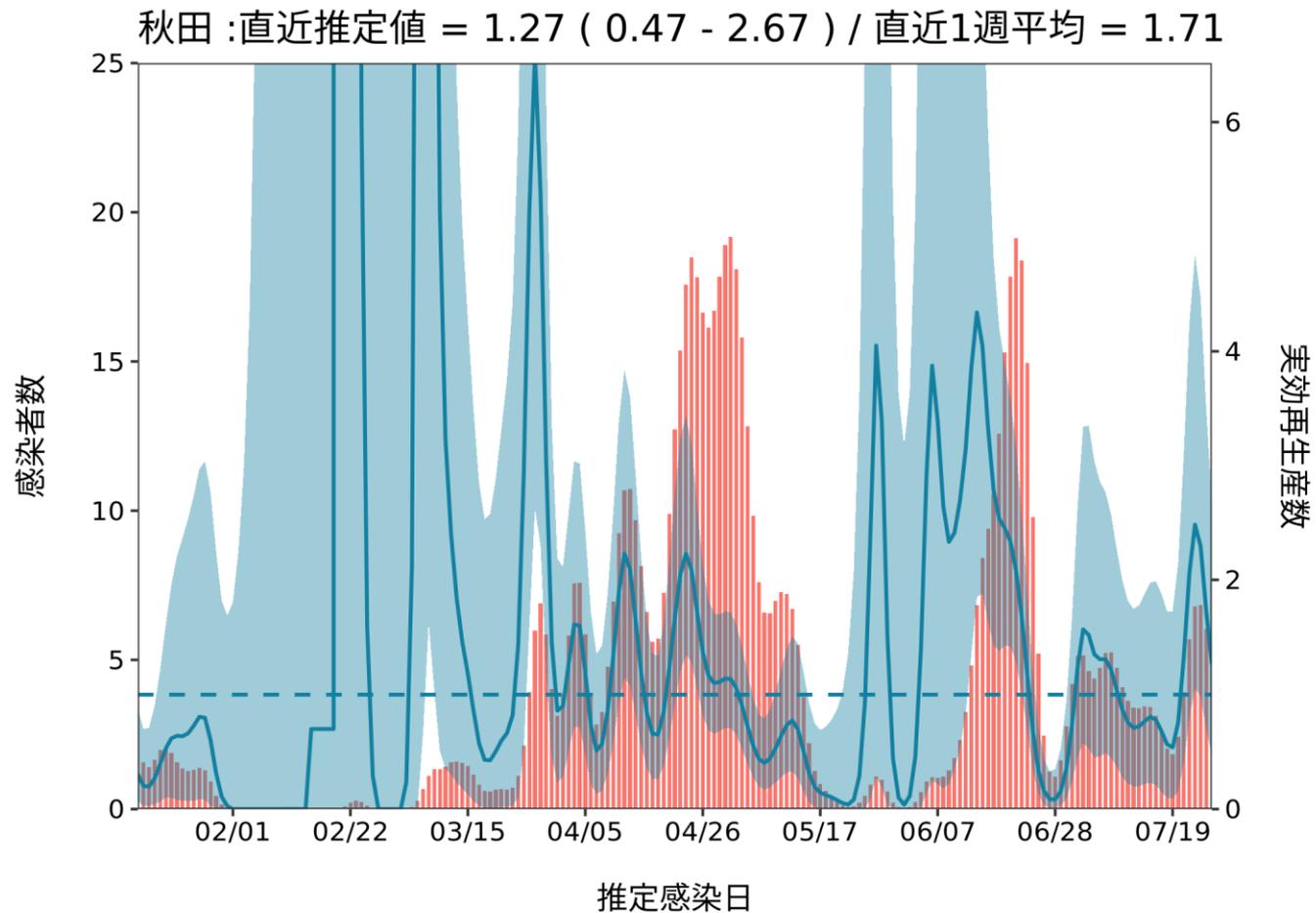
最新推定感染日付 7月26日

宮城 : 直近推定値 = 1.82 (1.44 - 2.27) / 直近1週平均 = 2.29



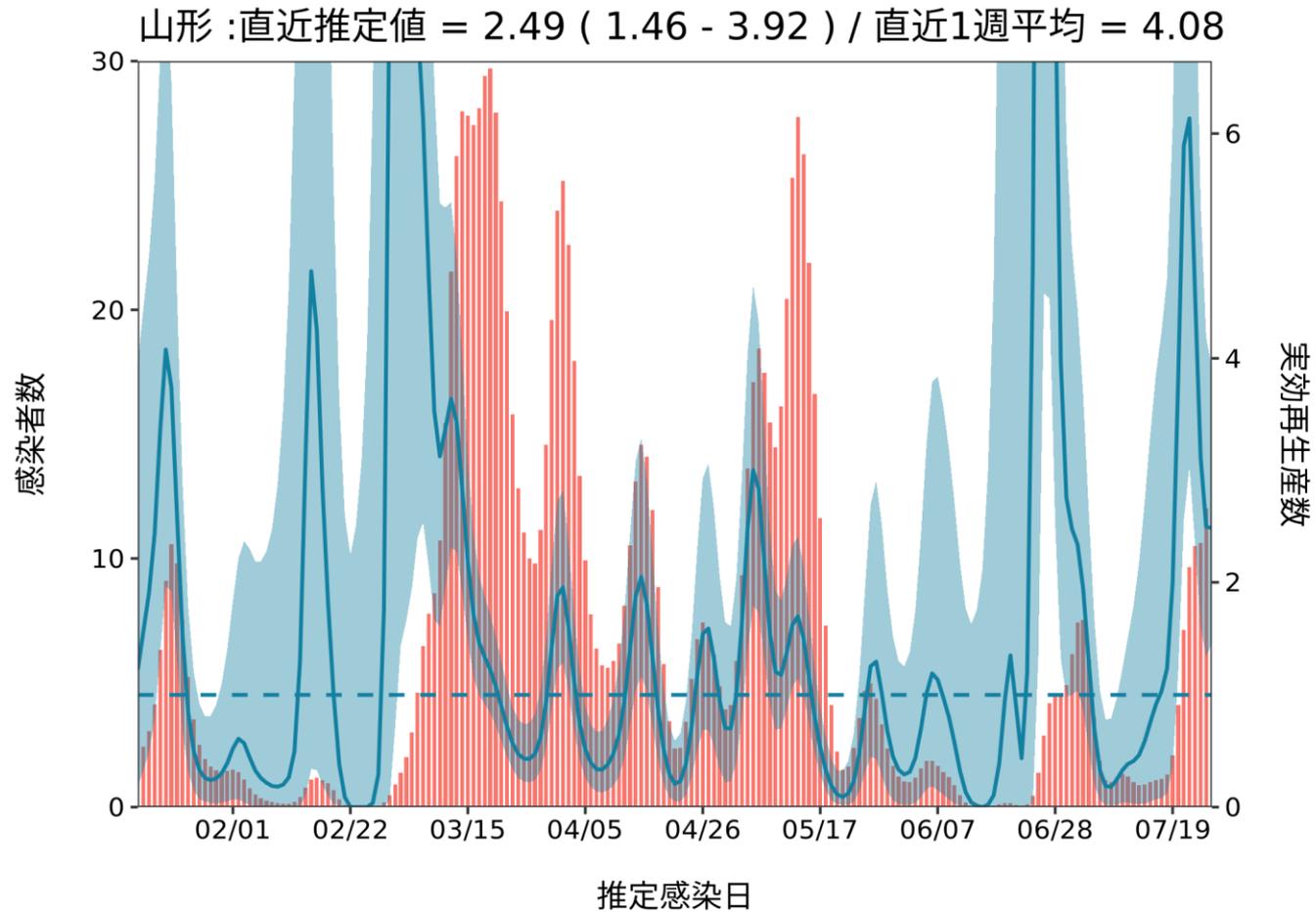
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



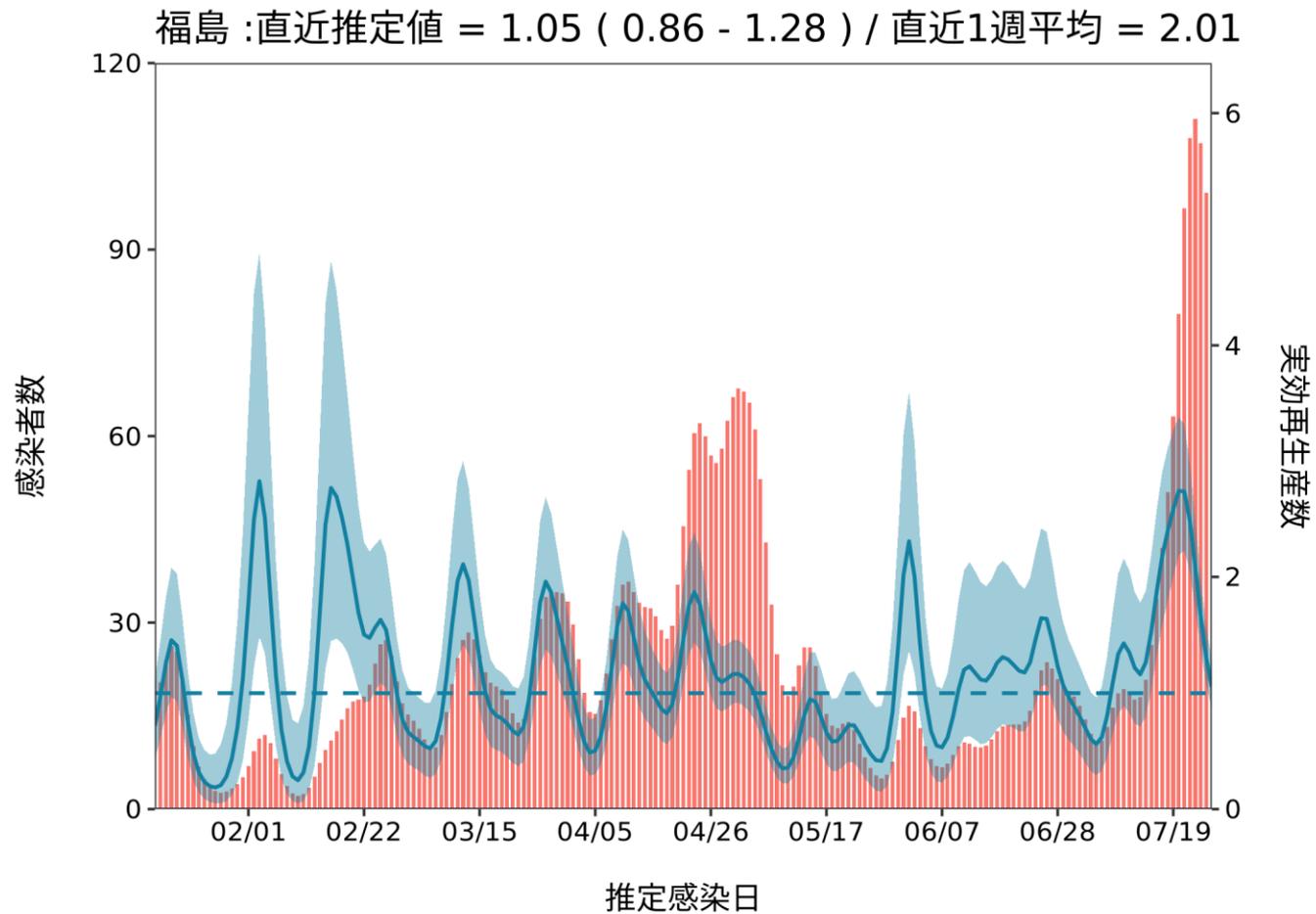
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

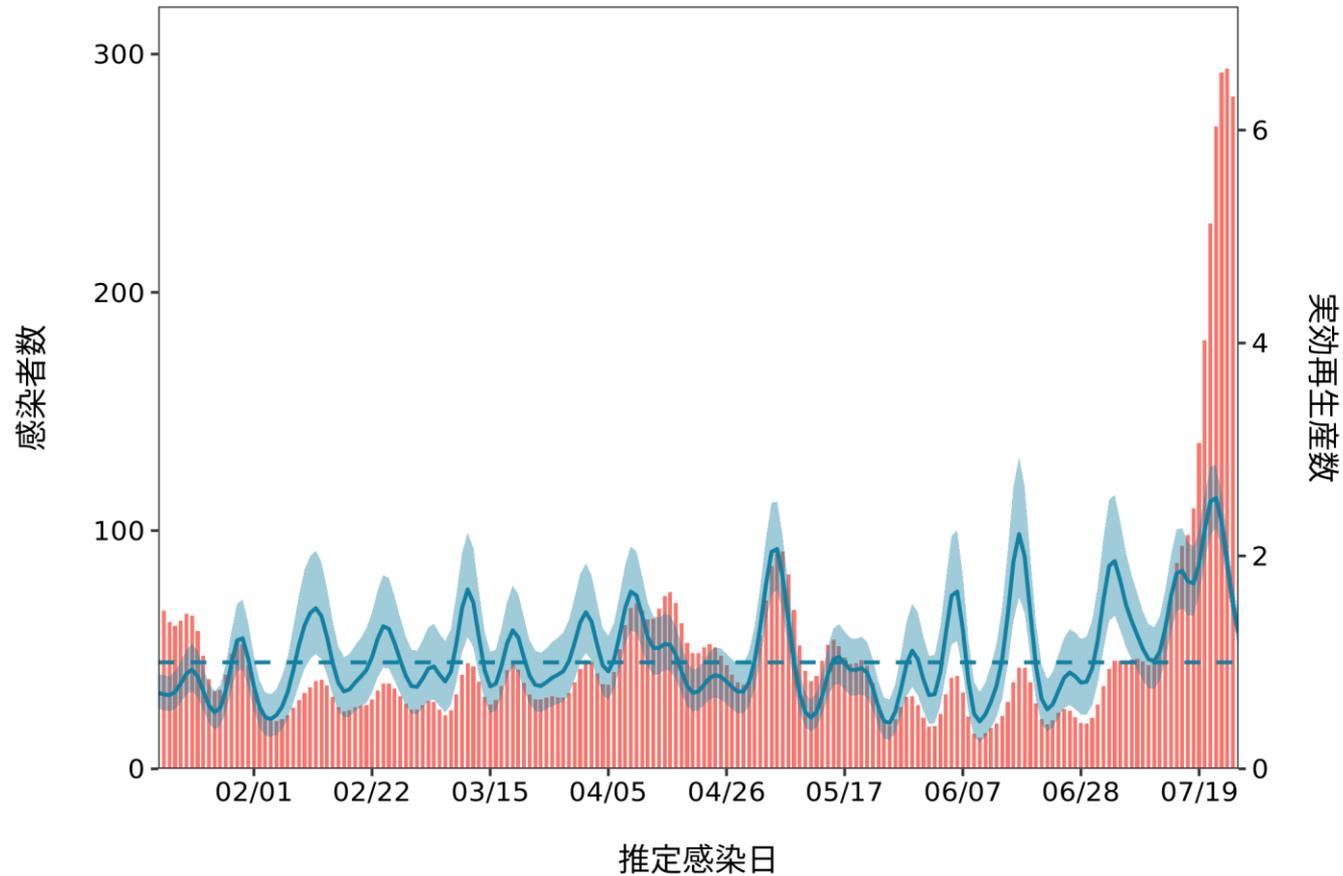
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日

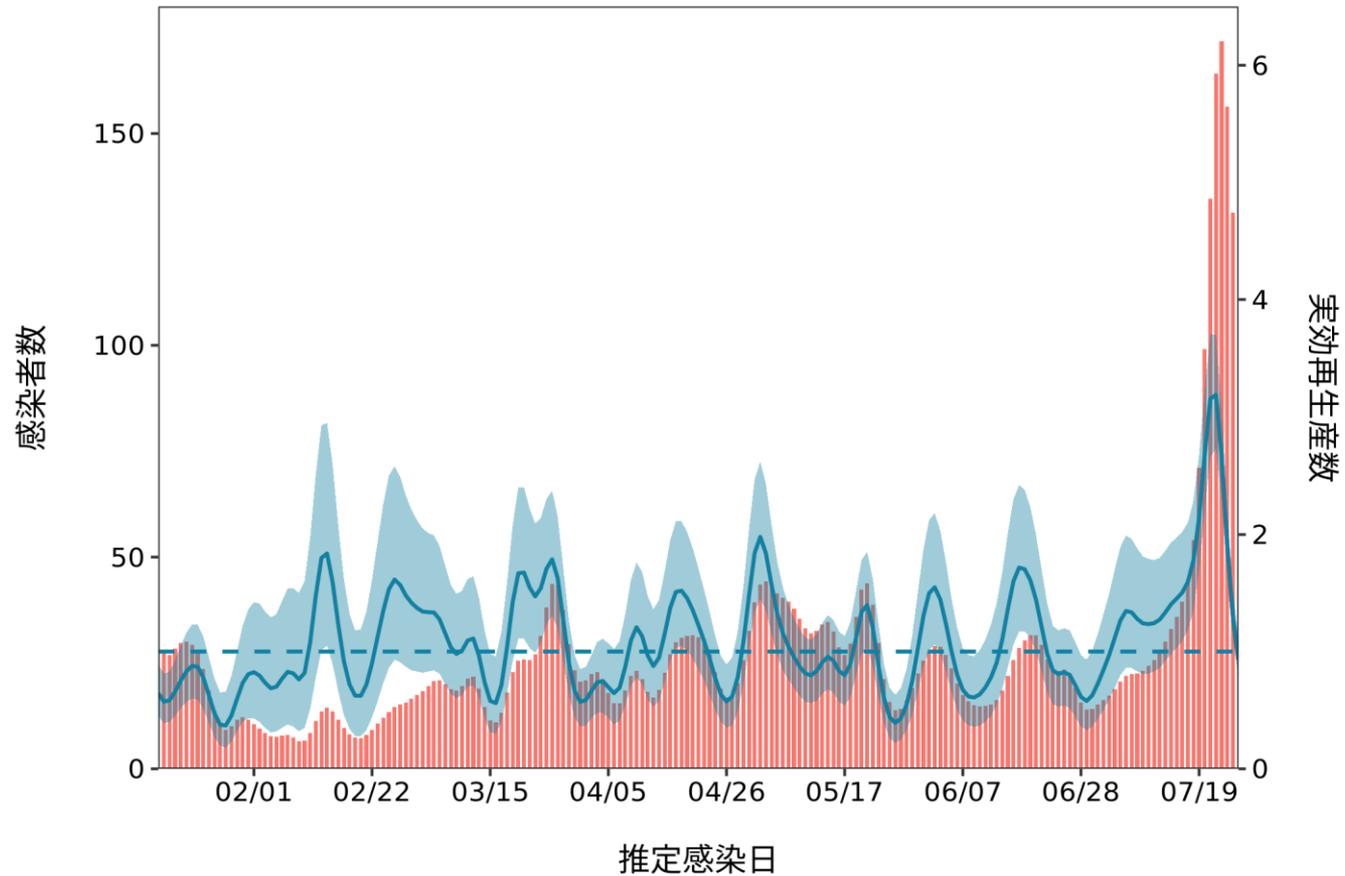
茨城 : 直近推定値 = 1.28 (1.14 - 1.43) / 直近1週平均 = 2.05



推定日 8月10日

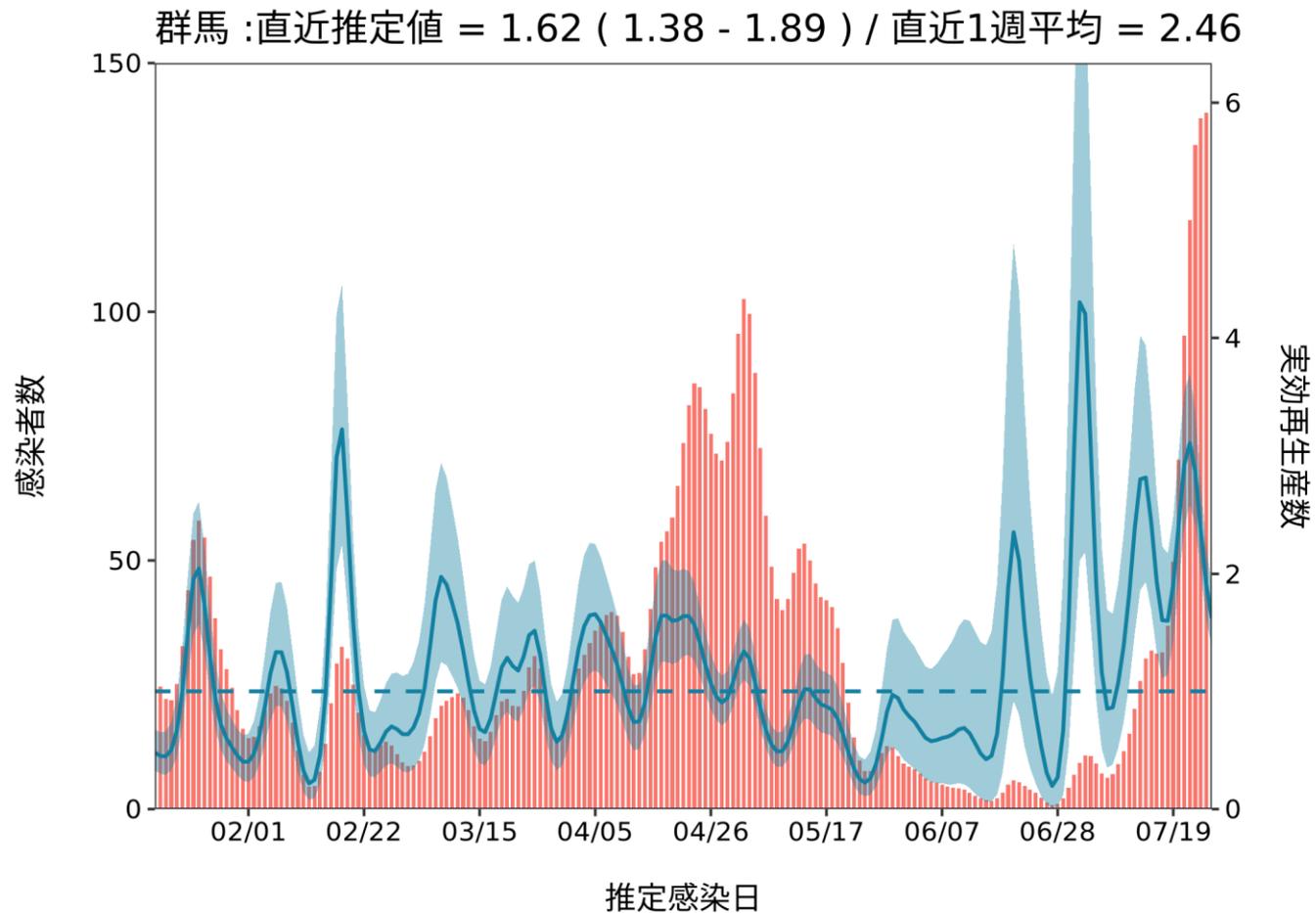
最新推定感染日付 7月26日

栃木 :直近推定値 = 0.93 (0.77 - 1.11) / 直近1週平均 = 2.26



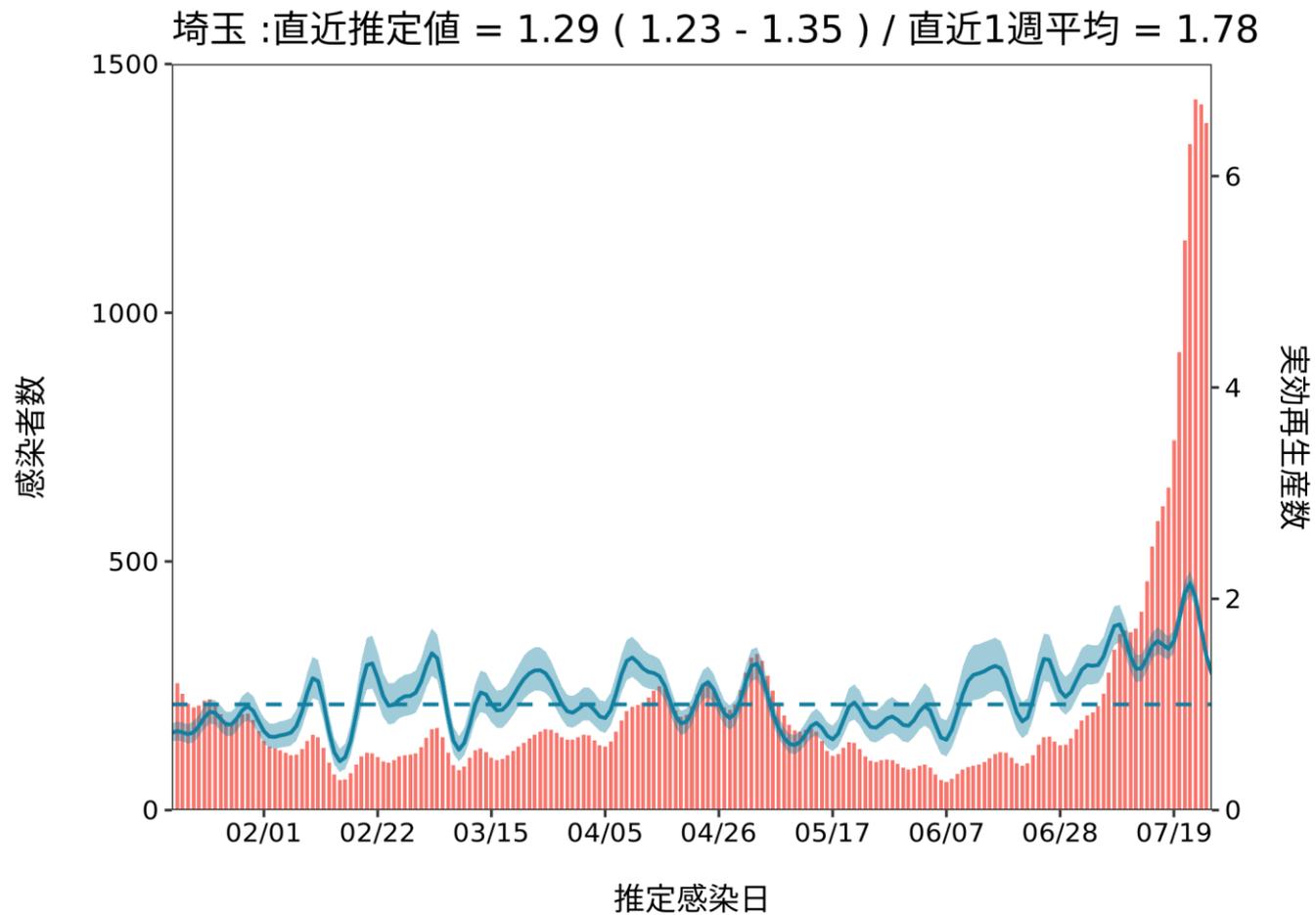
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



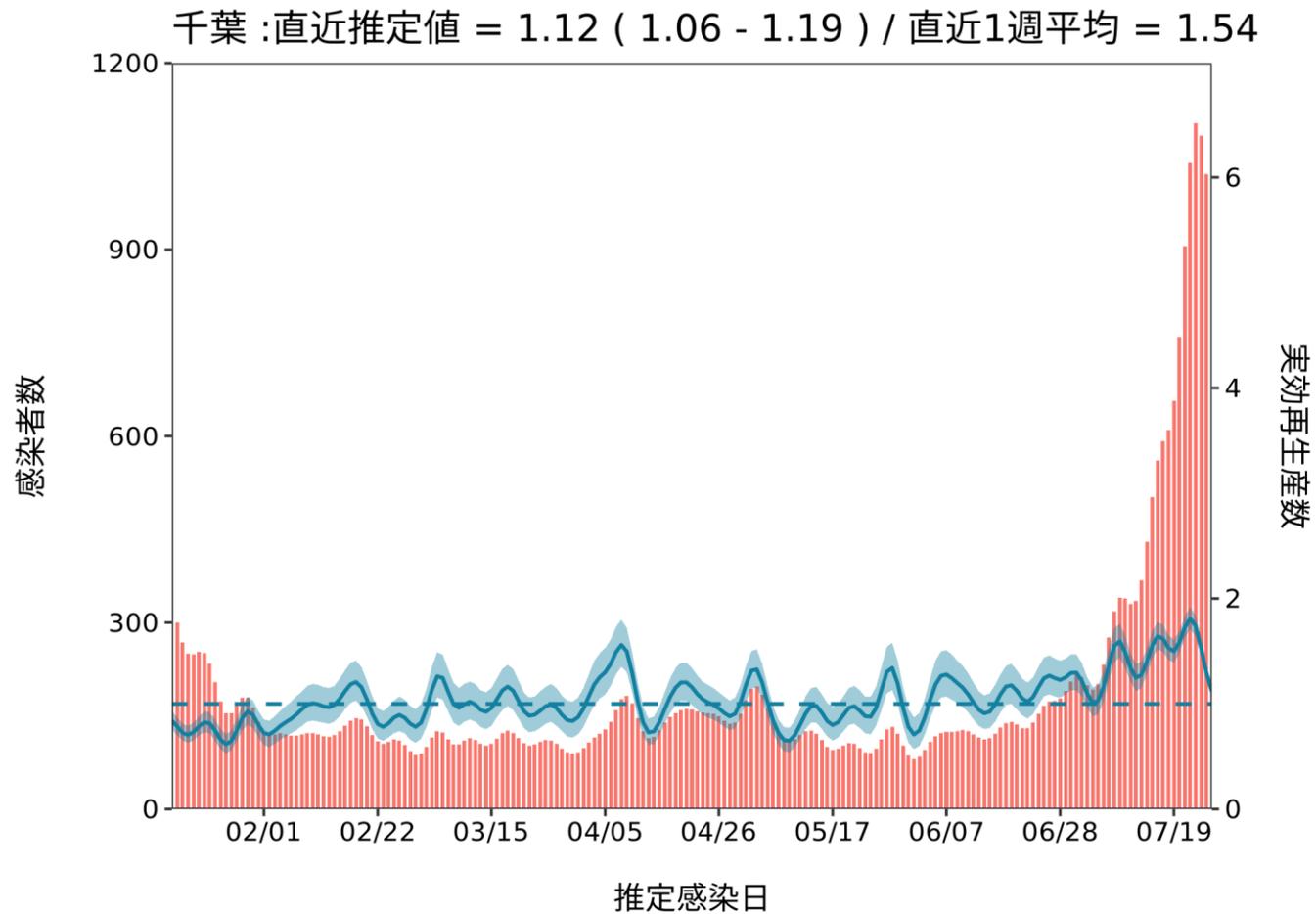
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



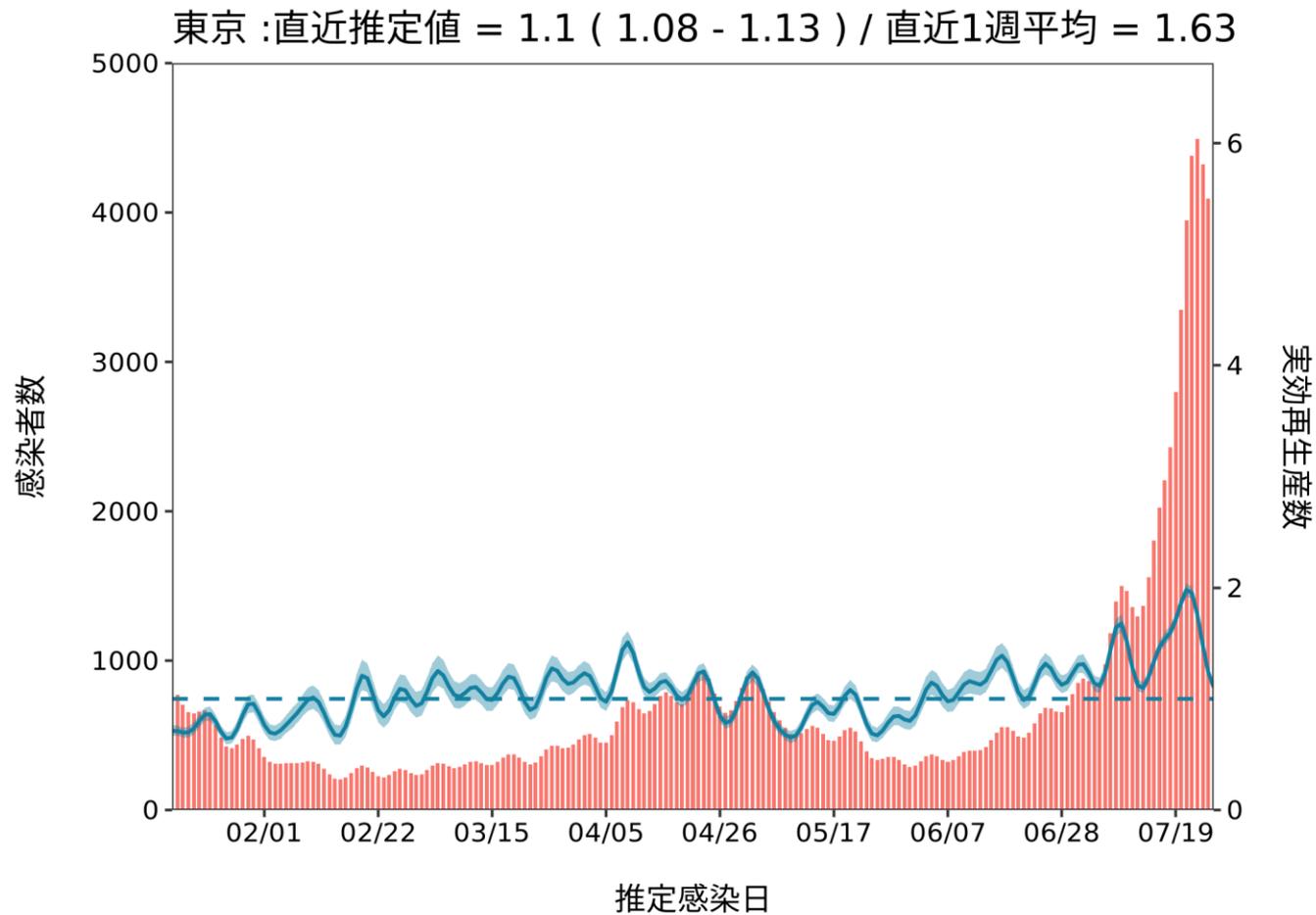
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



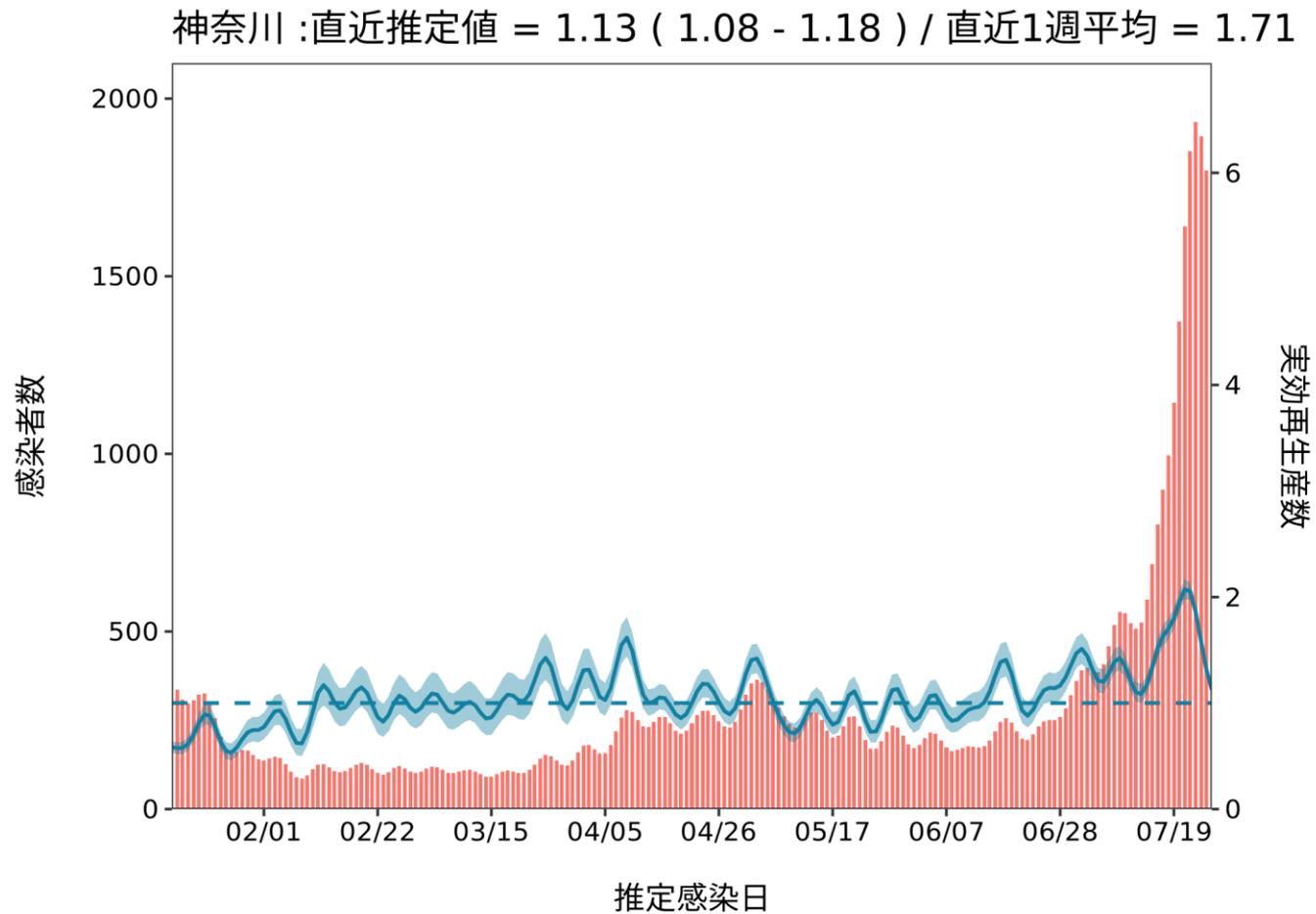
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

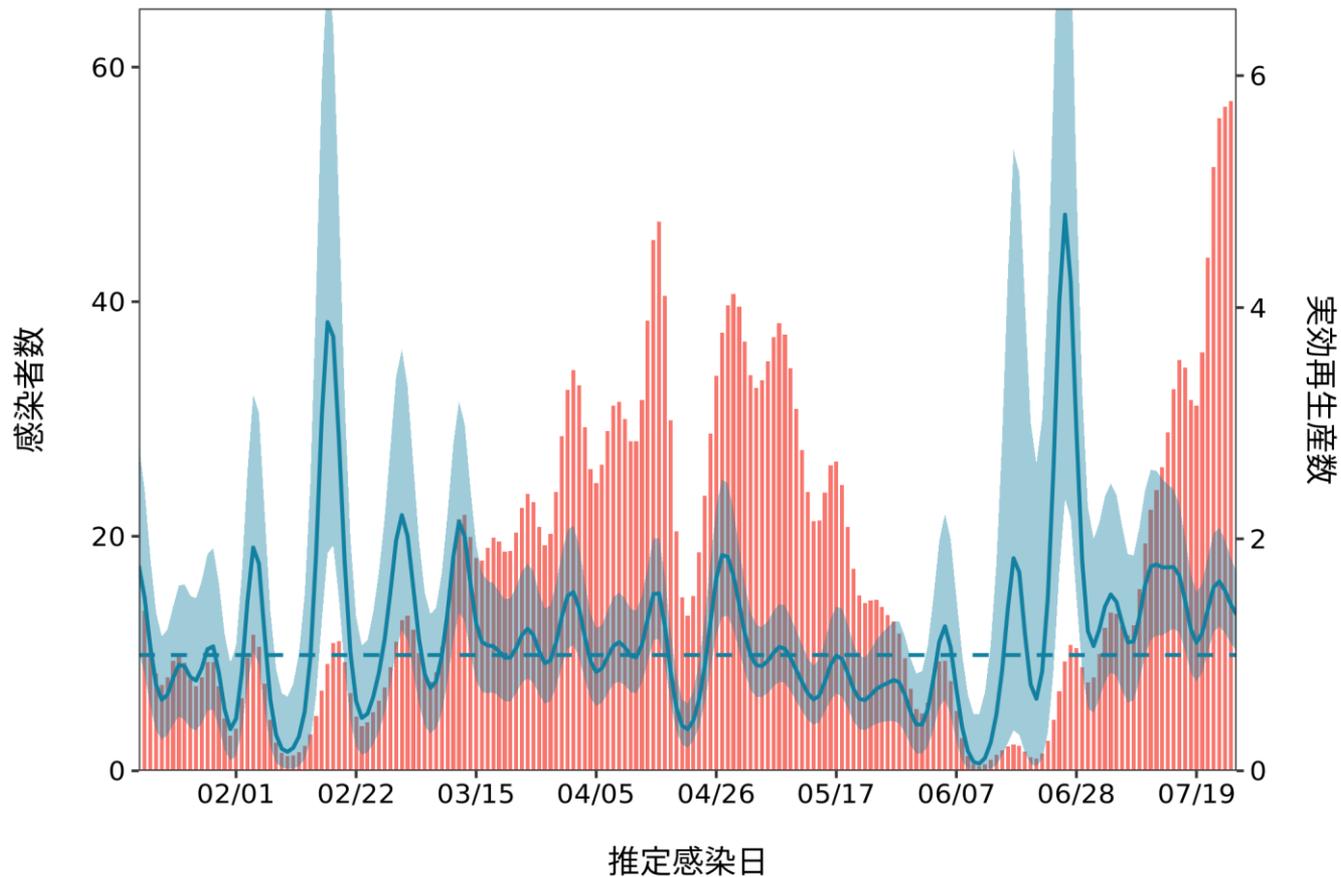
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

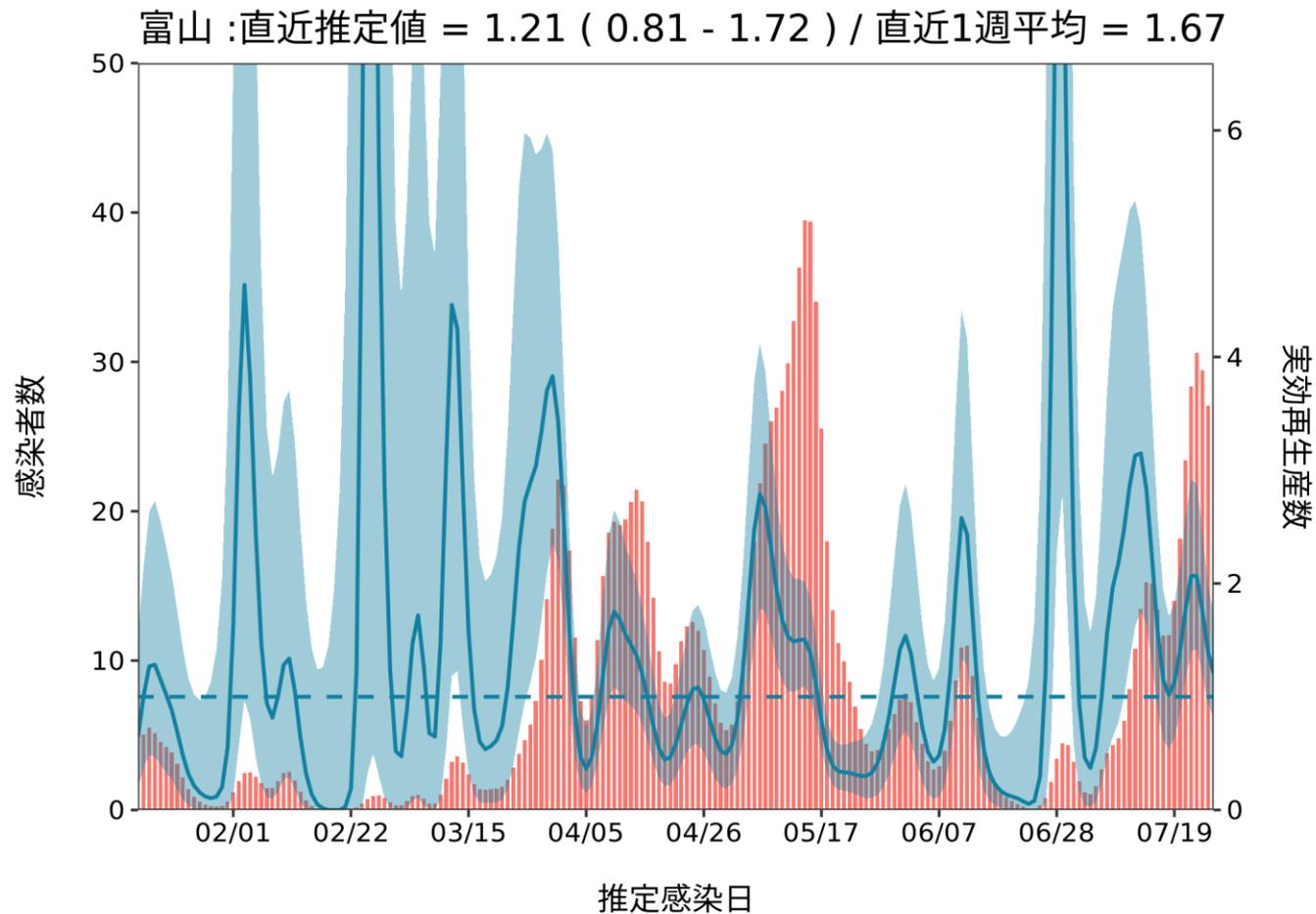
最新推定感染日付 7月26日

新潟 : 直近推定値 = 1.35 (1.04 - 1.72) / 直近1週平均 = 1.45



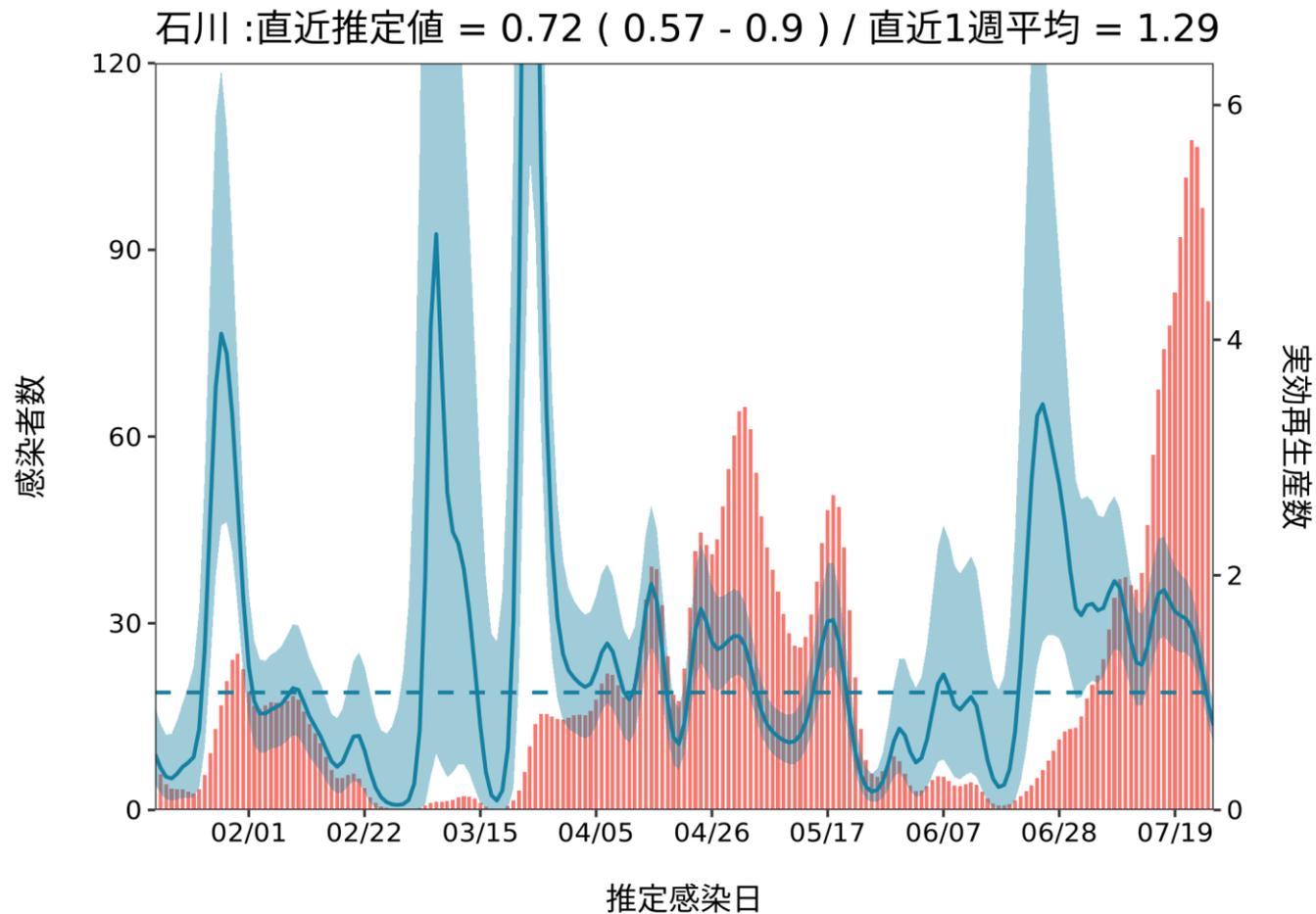
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



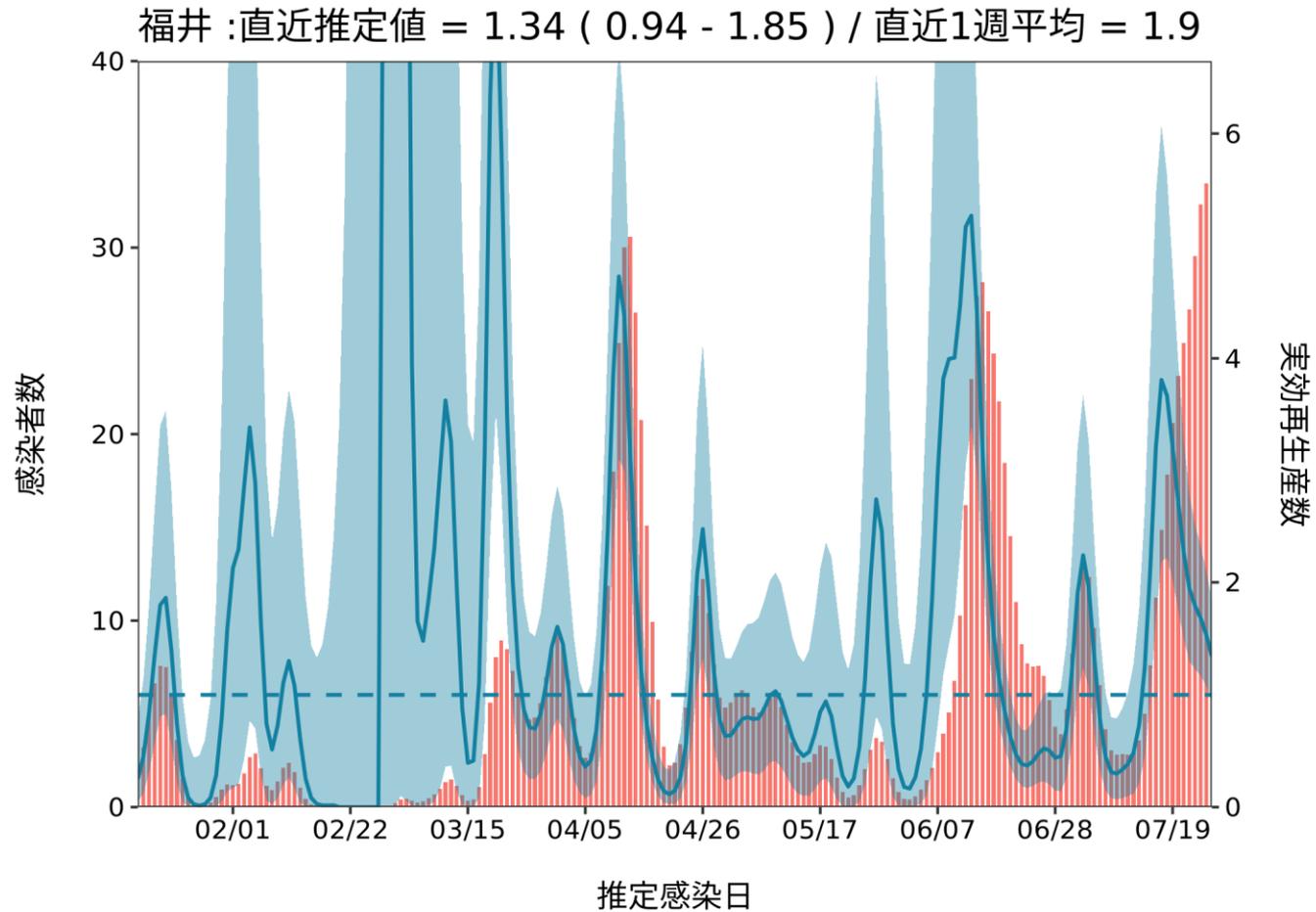
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



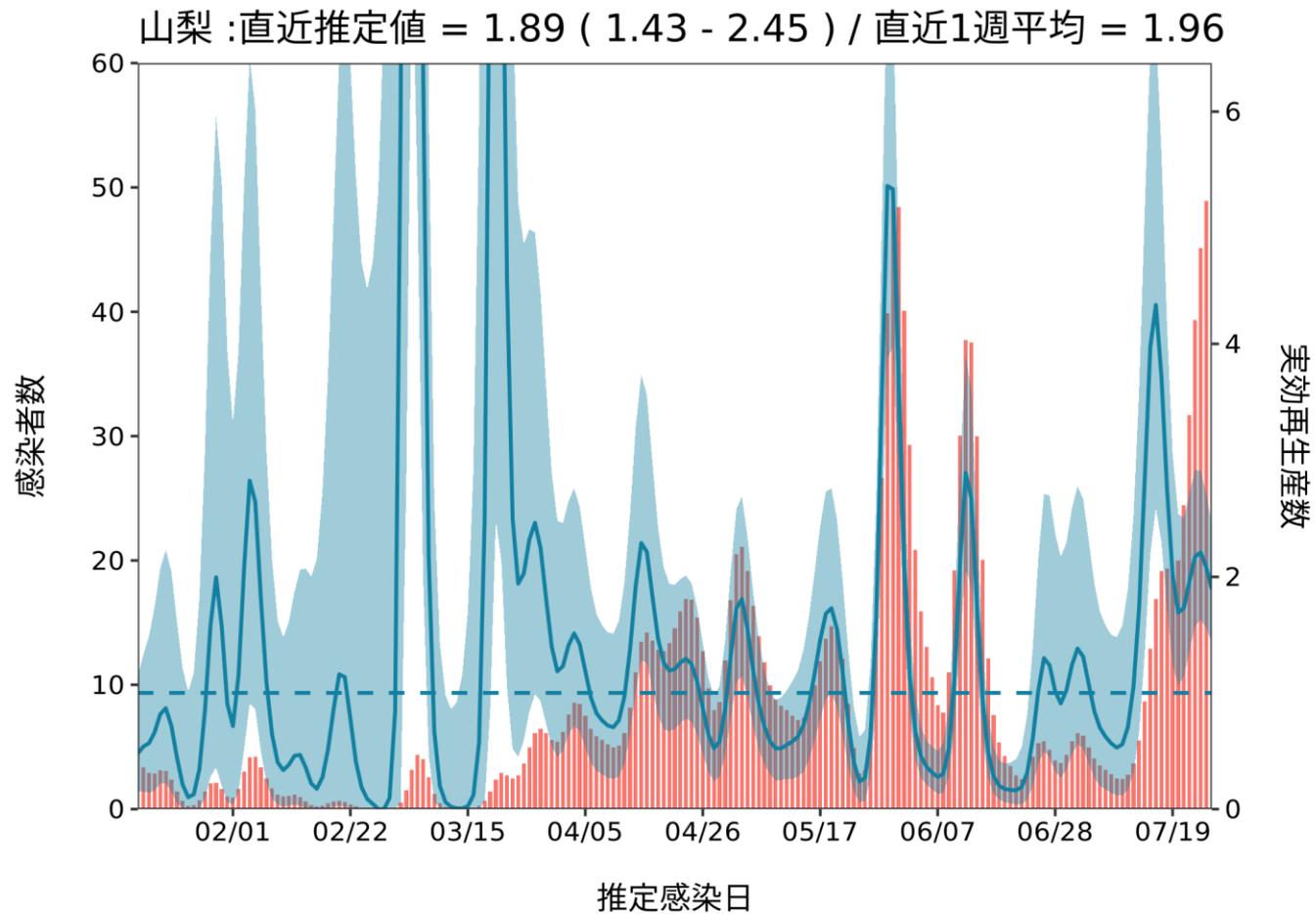
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



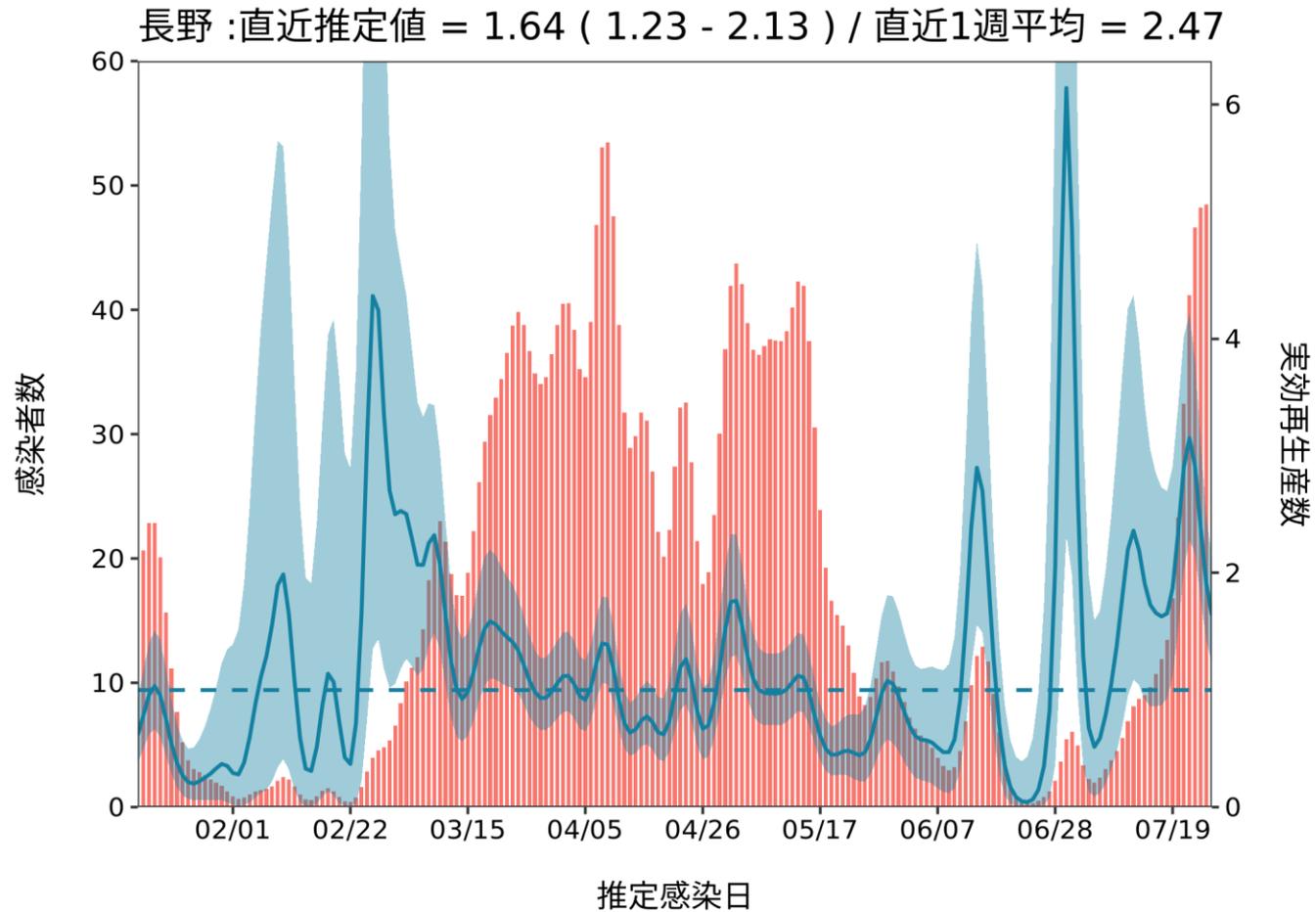
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



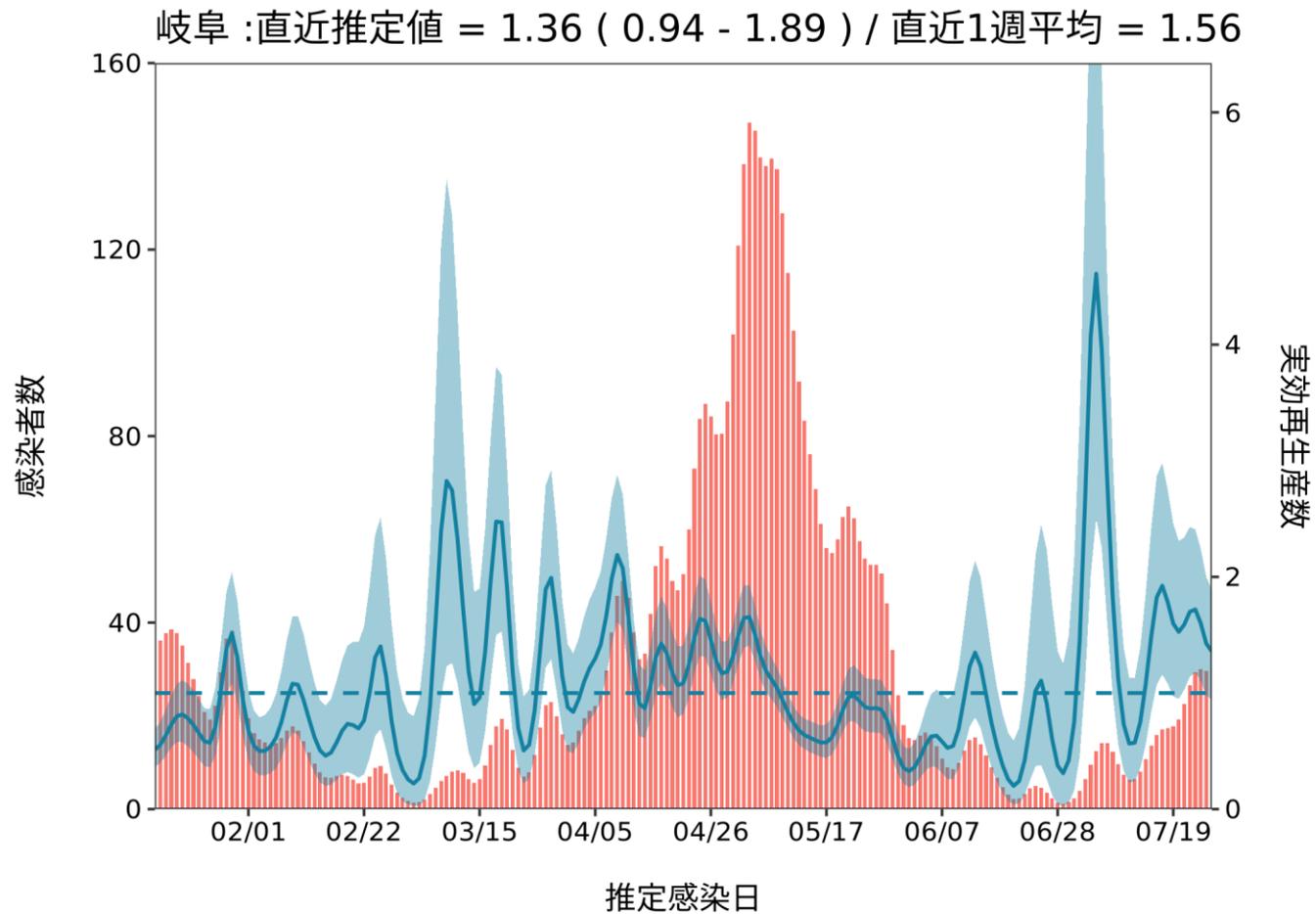
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



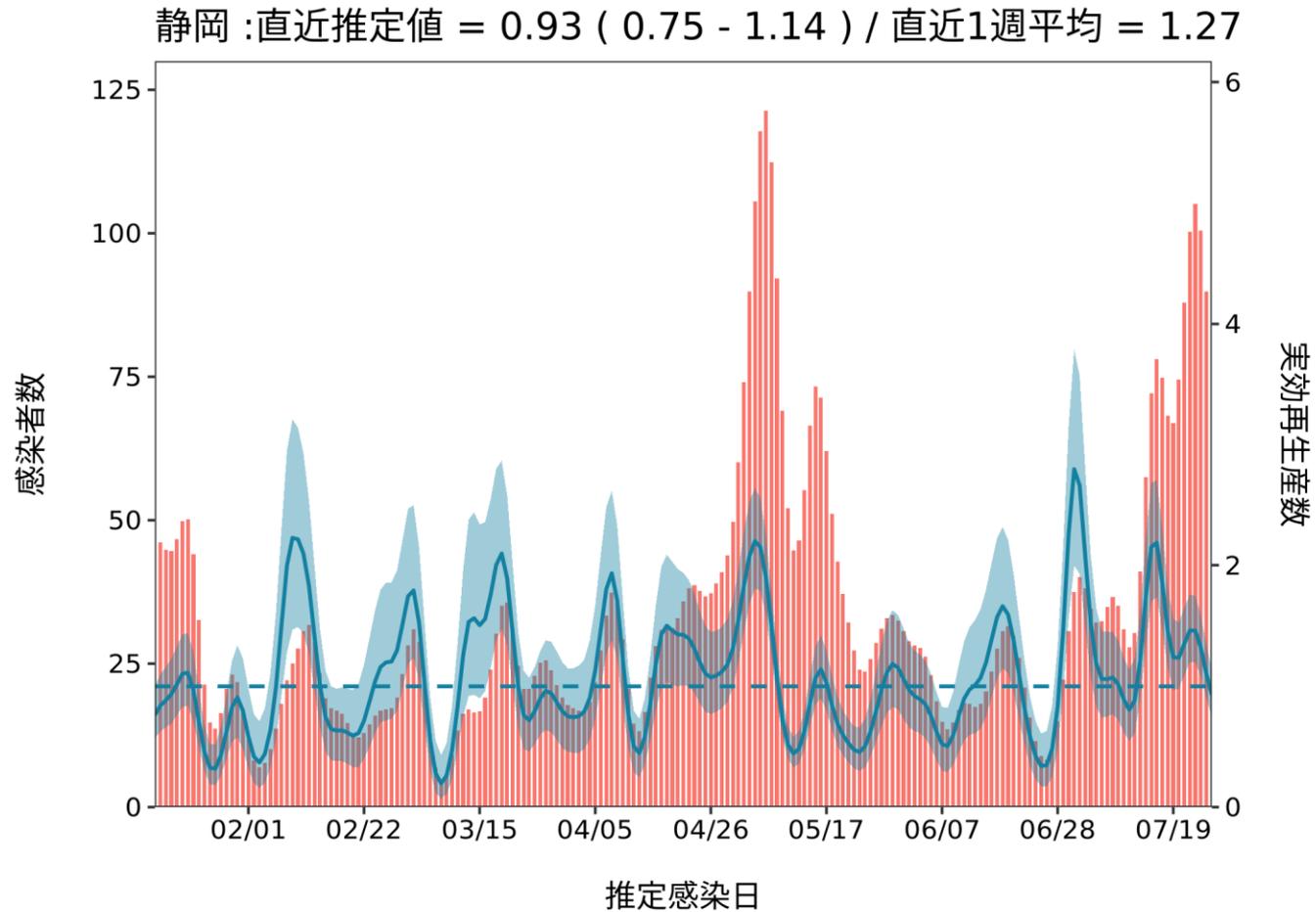
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

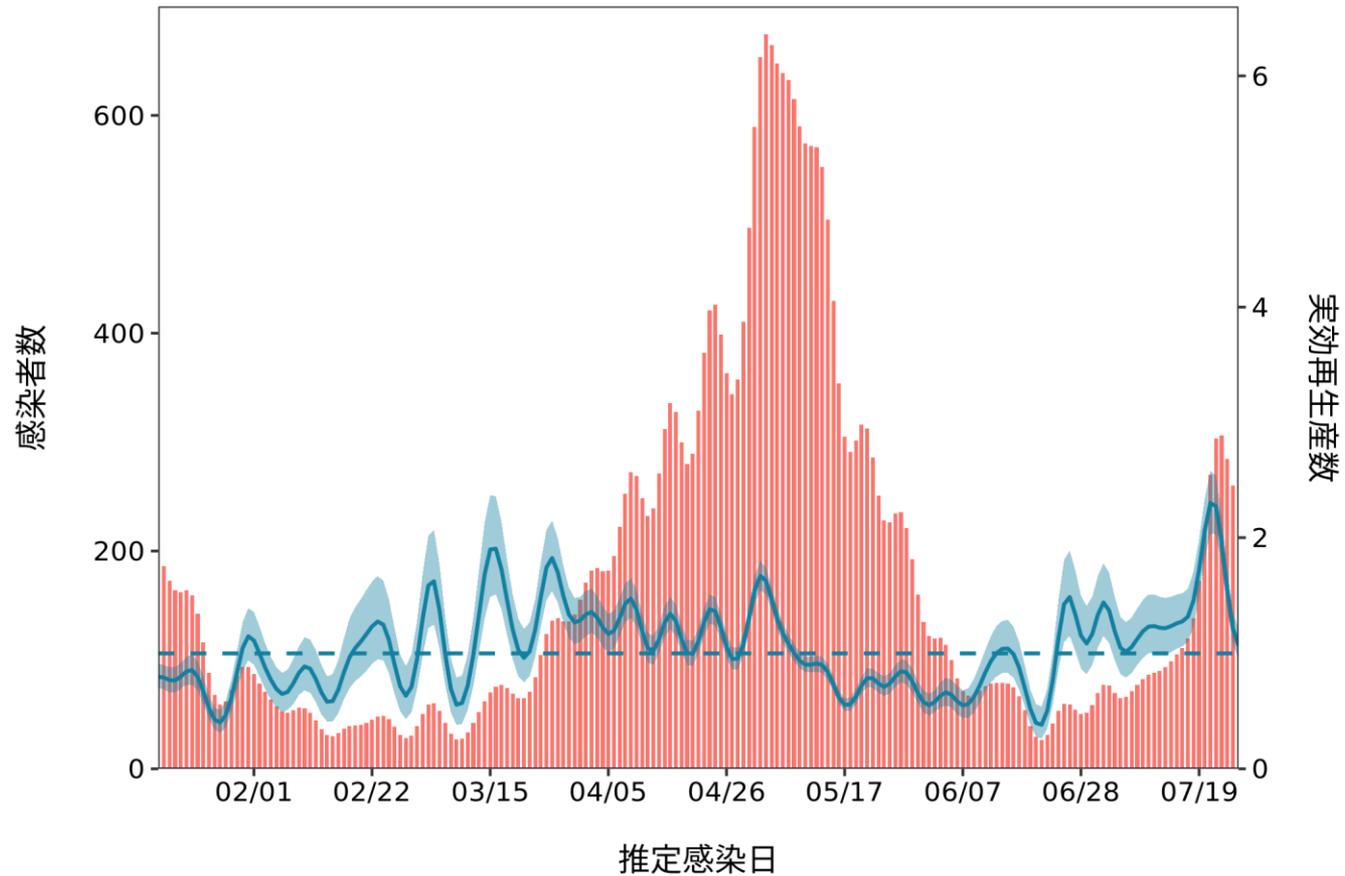
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

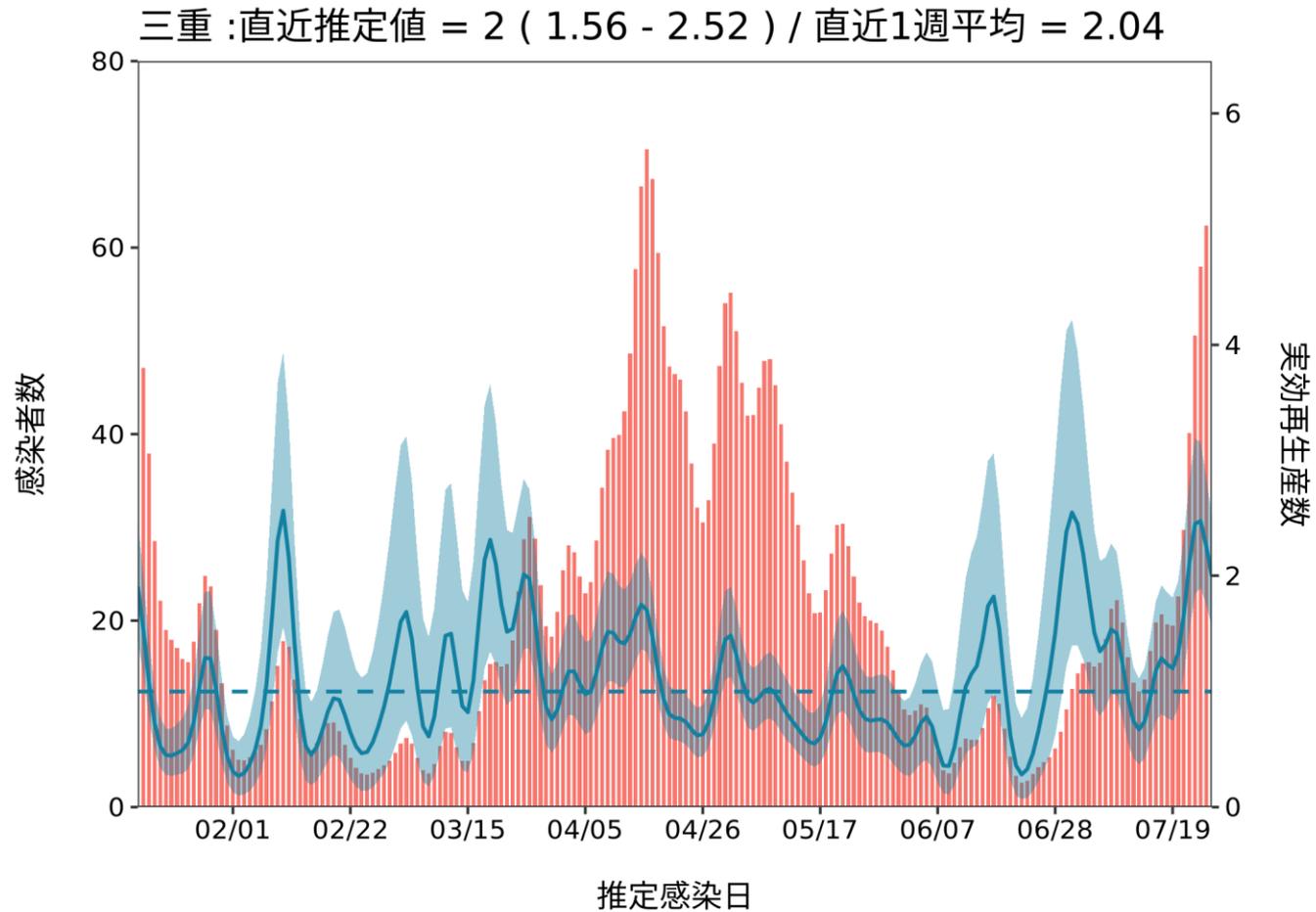
最新推定感染日付 7月26日

愛知 :直近推定値 = 1.07 (0.95 - 1.2) / 直近1週平均 = 1.78



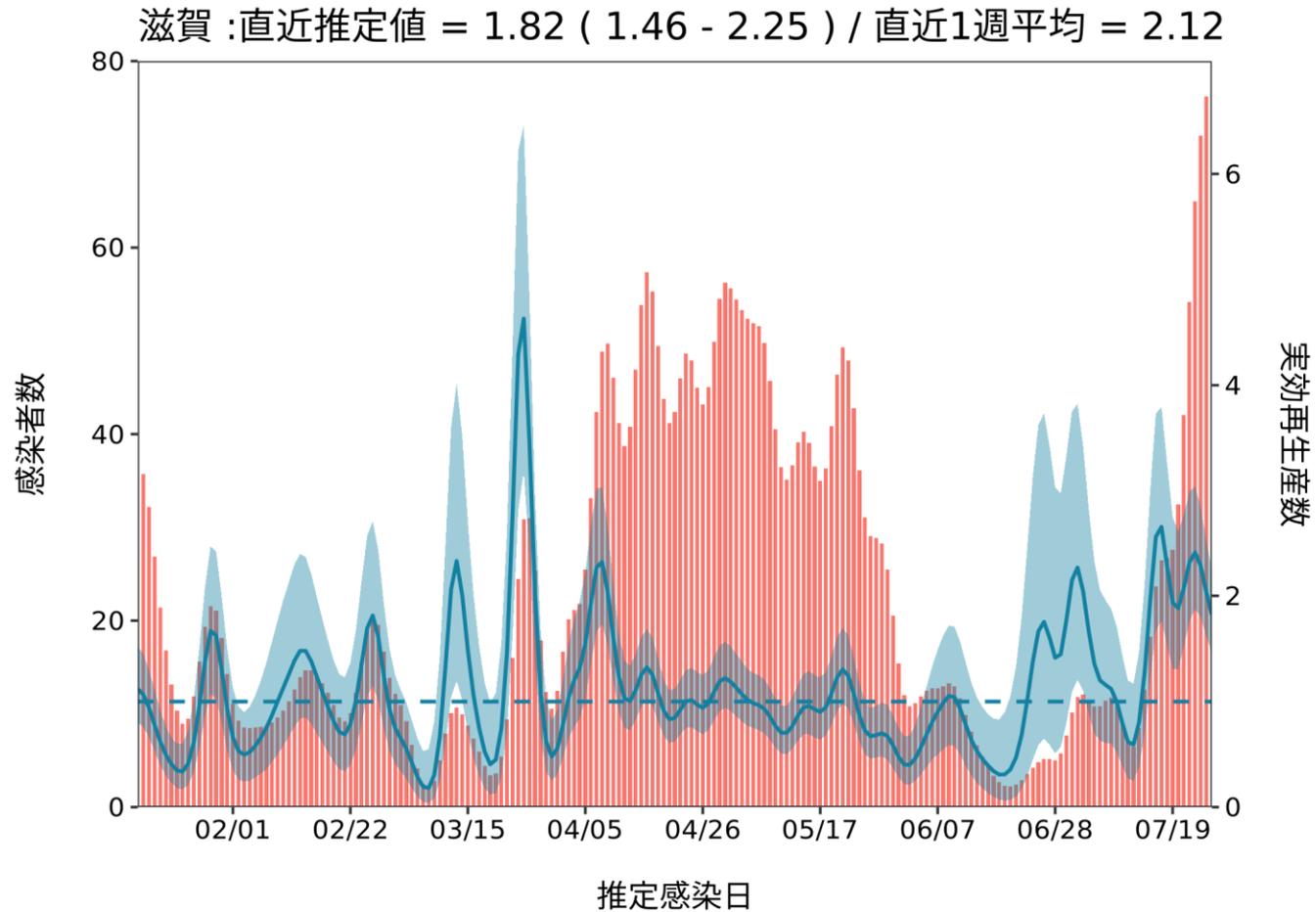
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

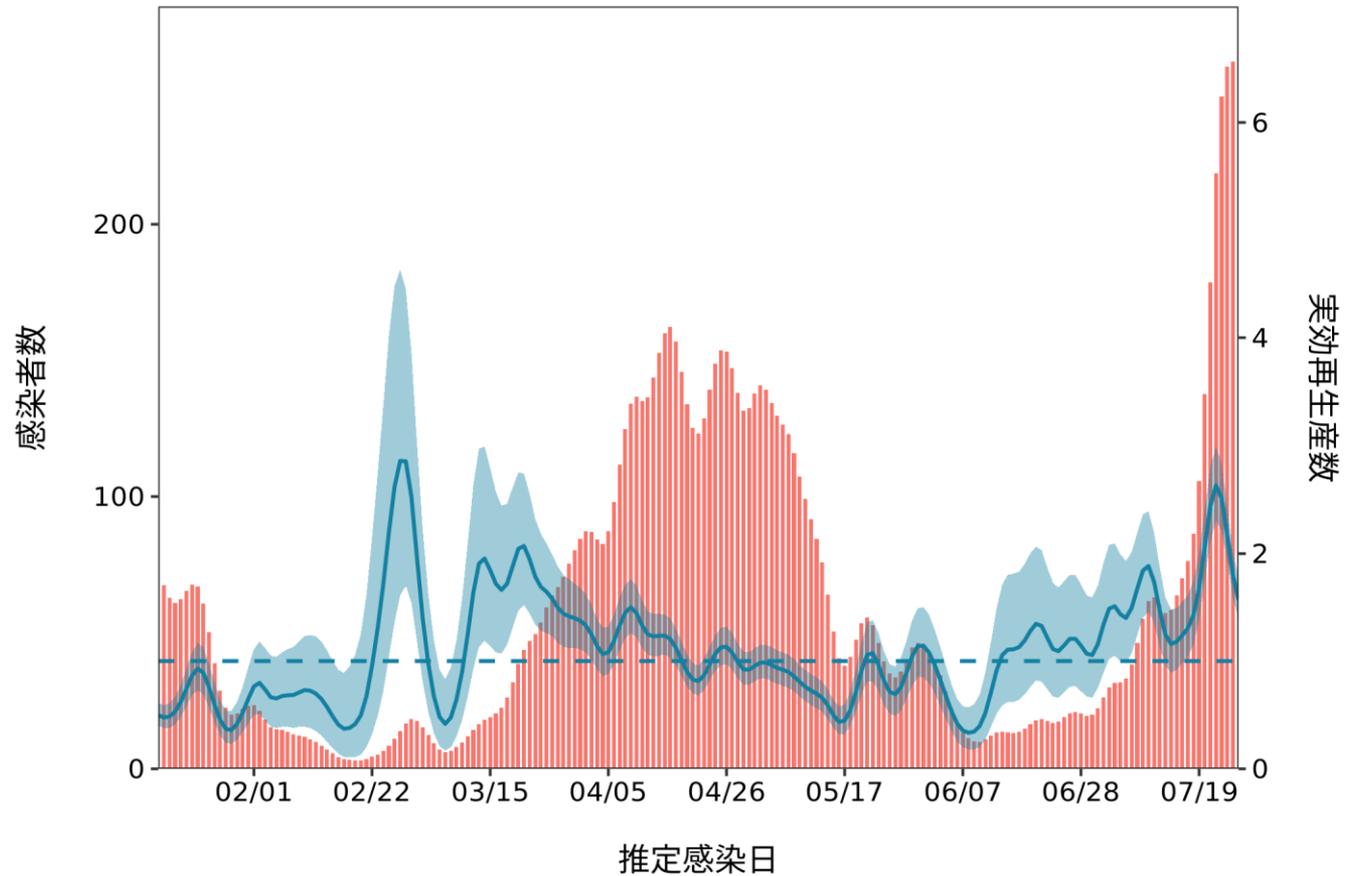
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

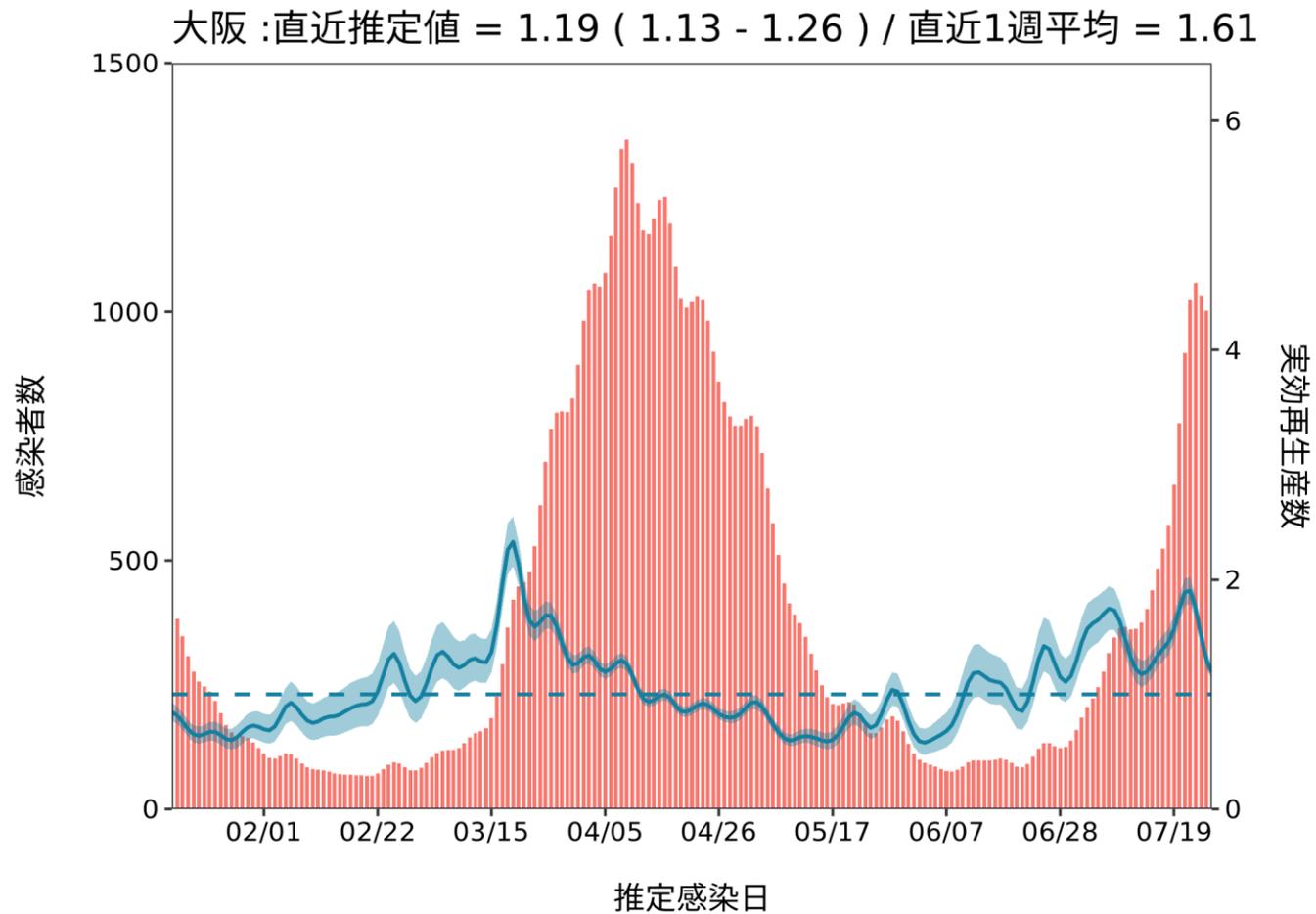
最新推定感染日付 7月26日

京都 :直近推定値 = 1.57 (1.39 - 1.76) / 直近1週平均 = 2.17



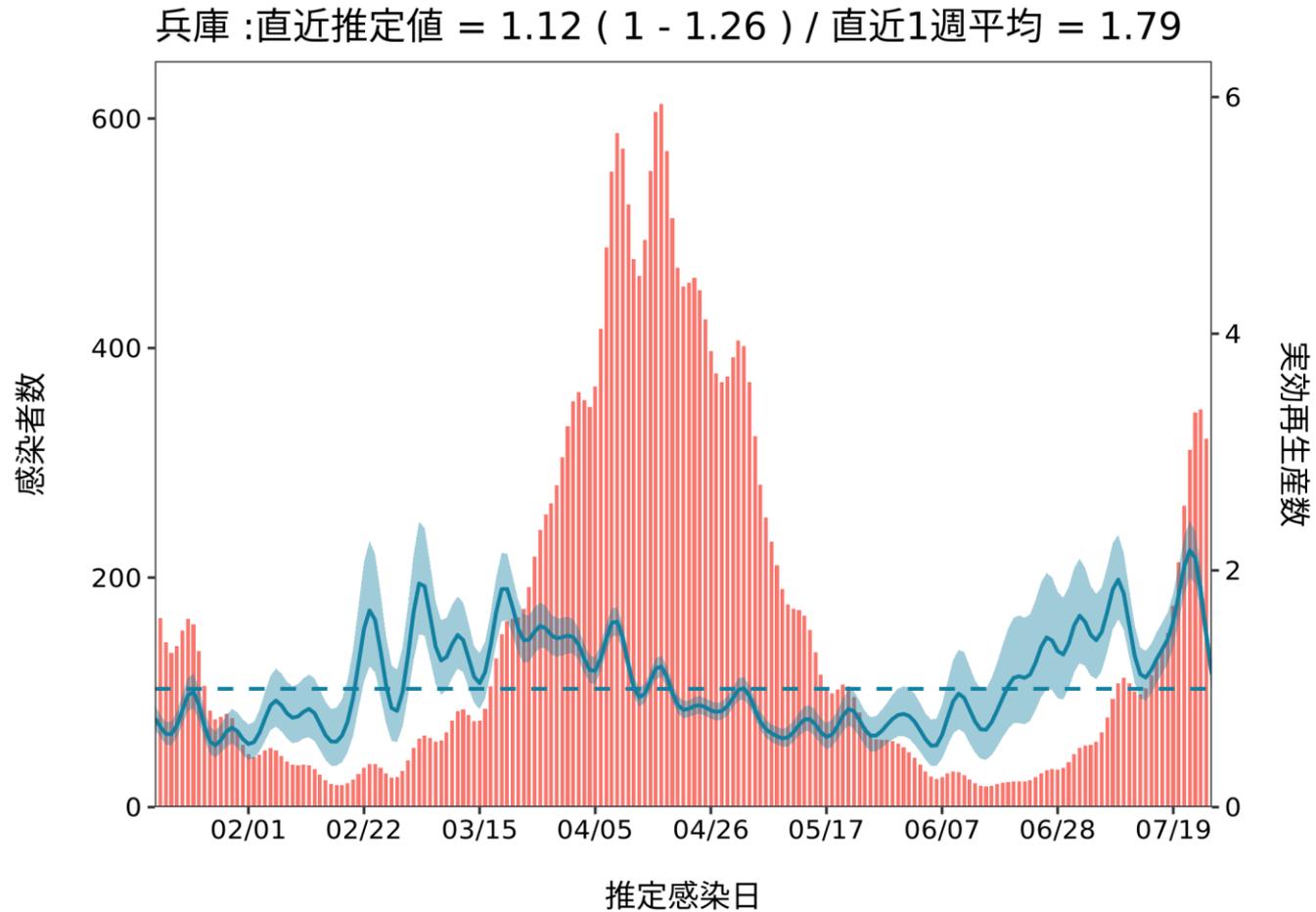
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



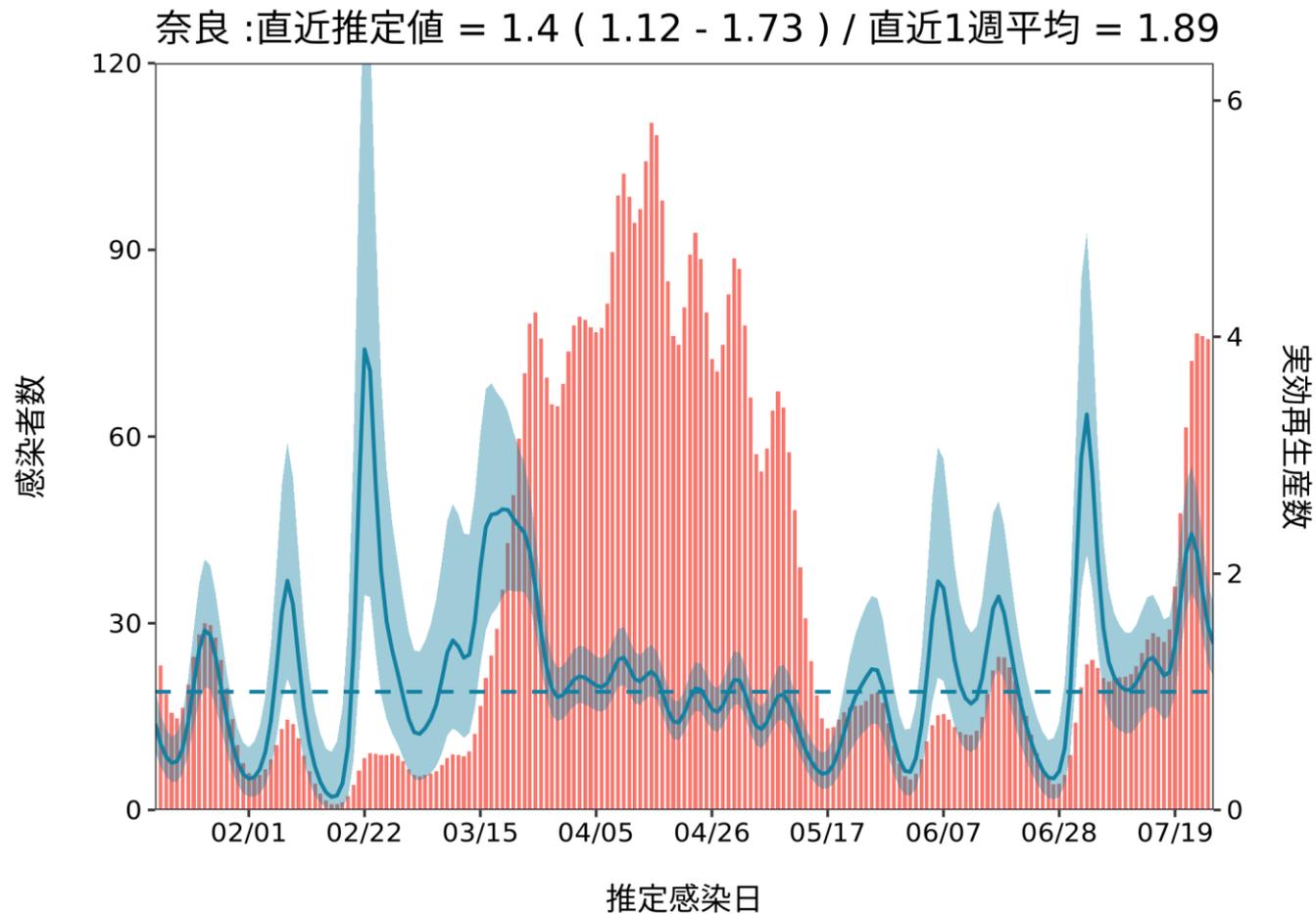
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



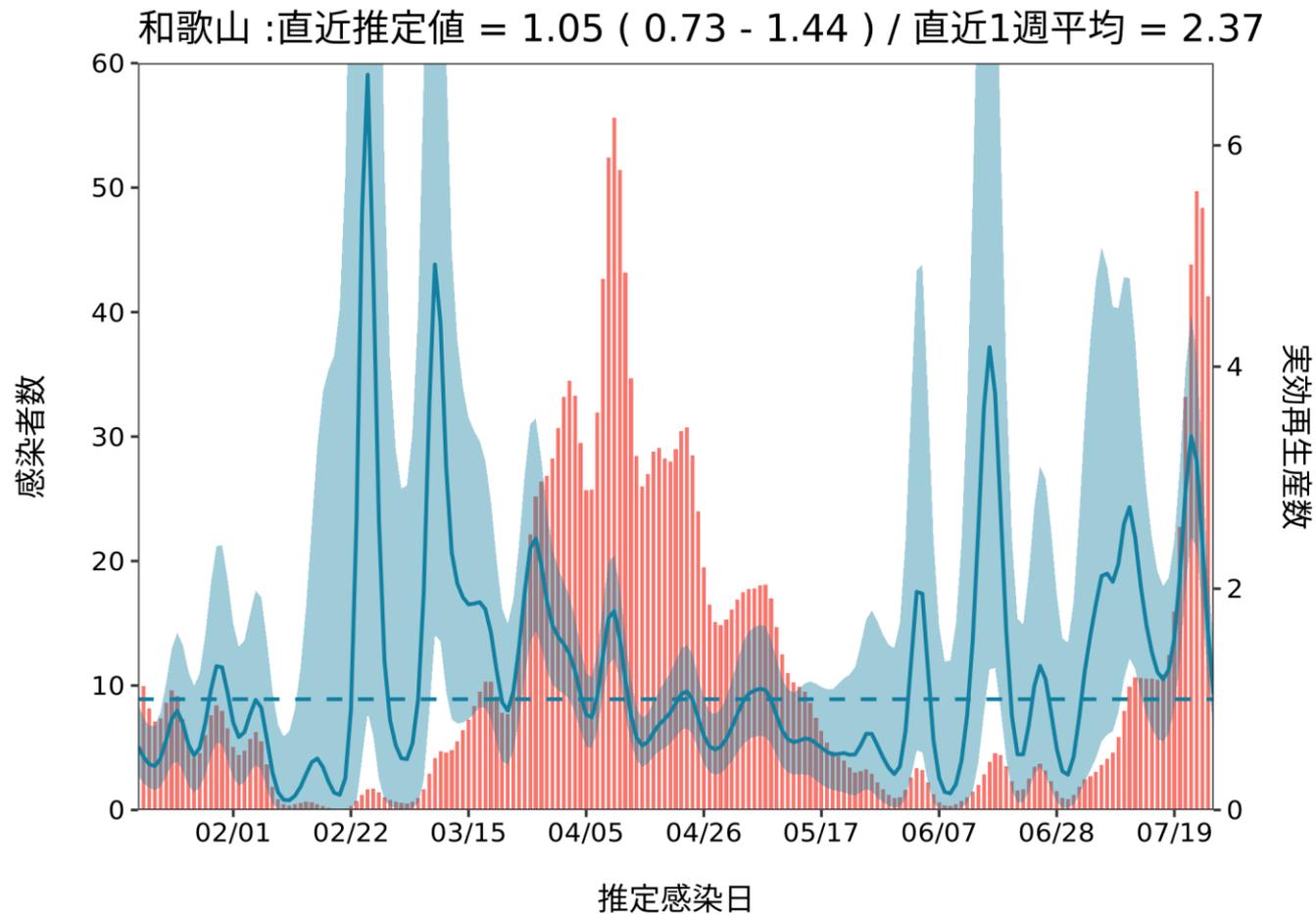
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



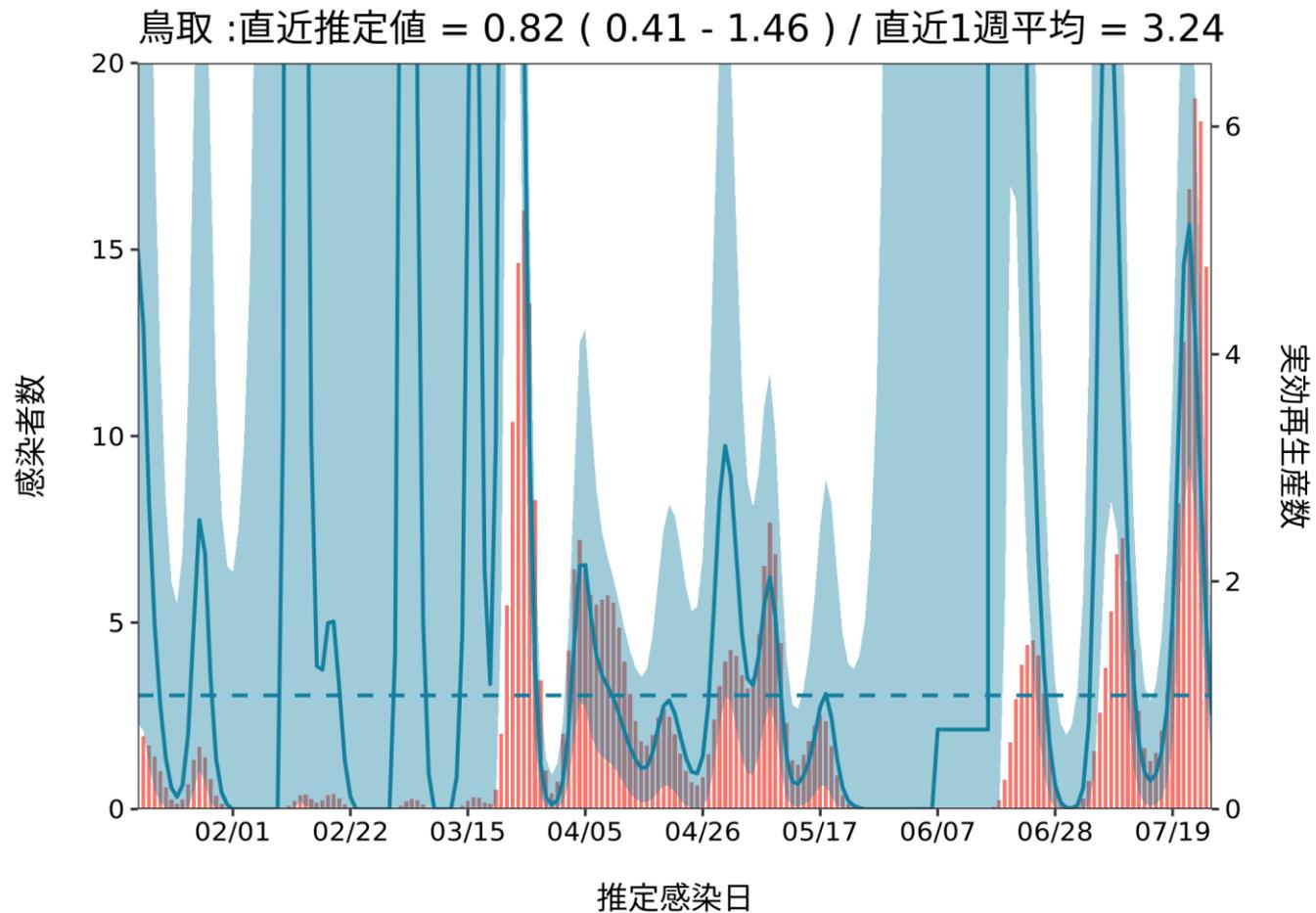
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



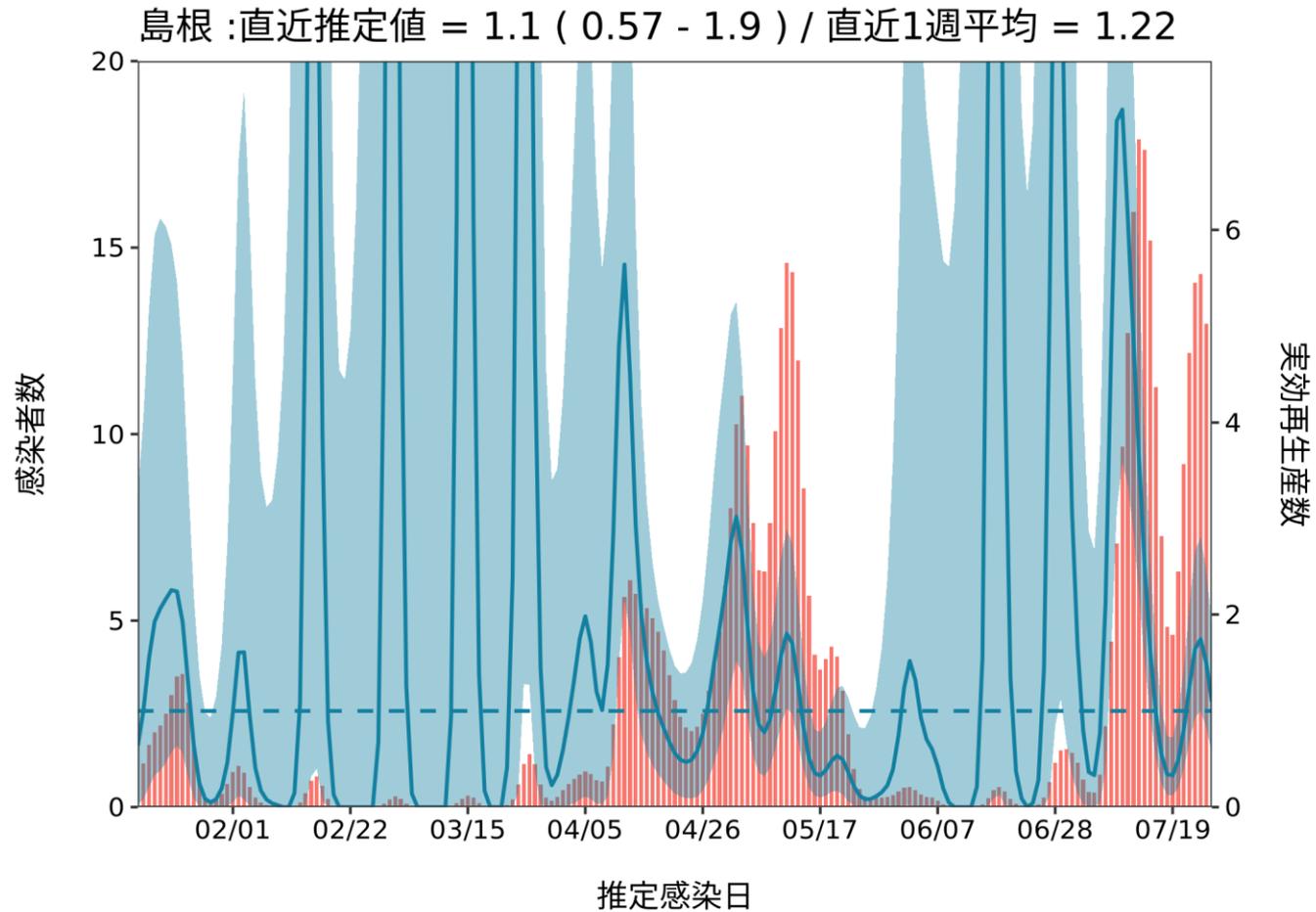
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



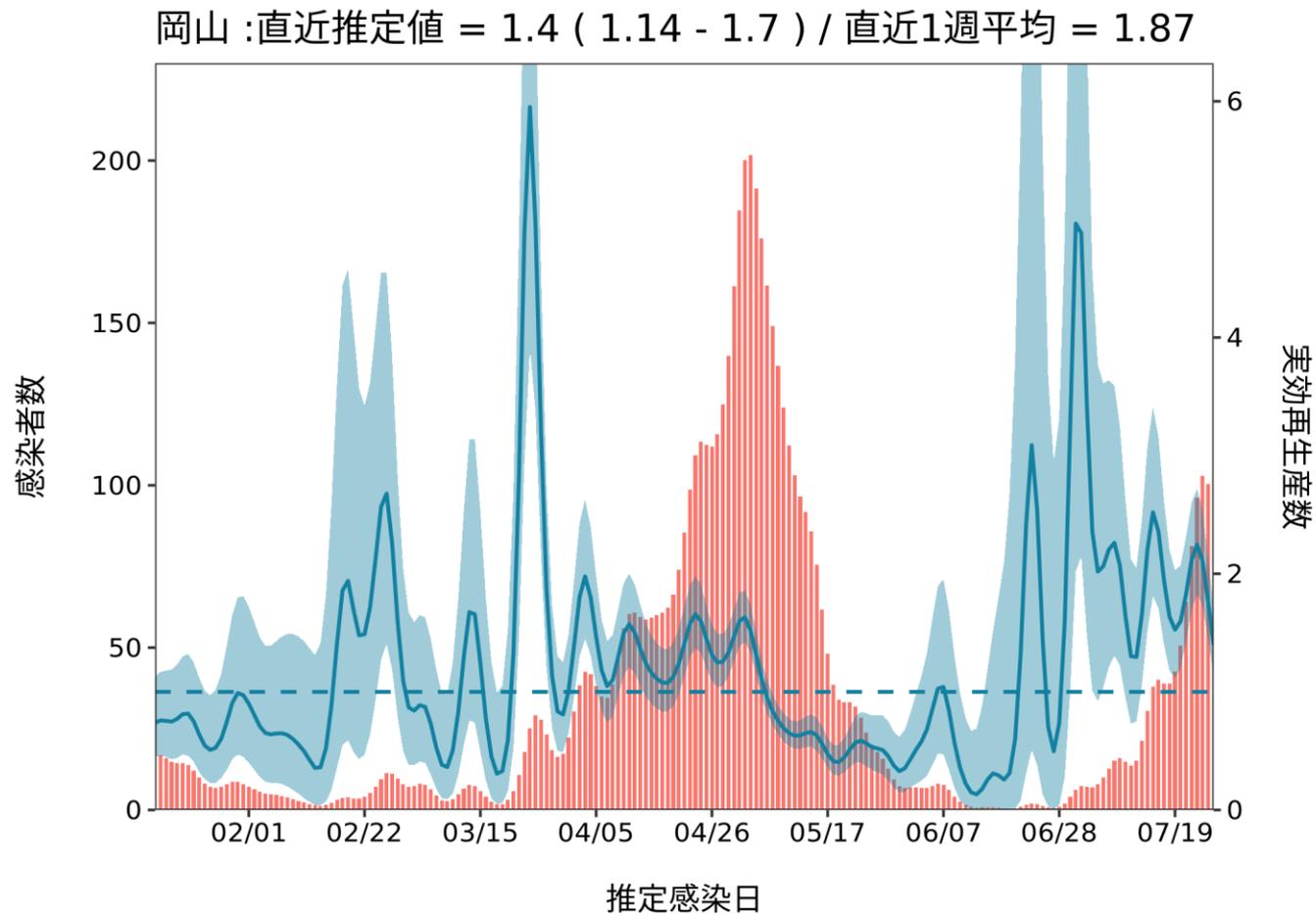
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



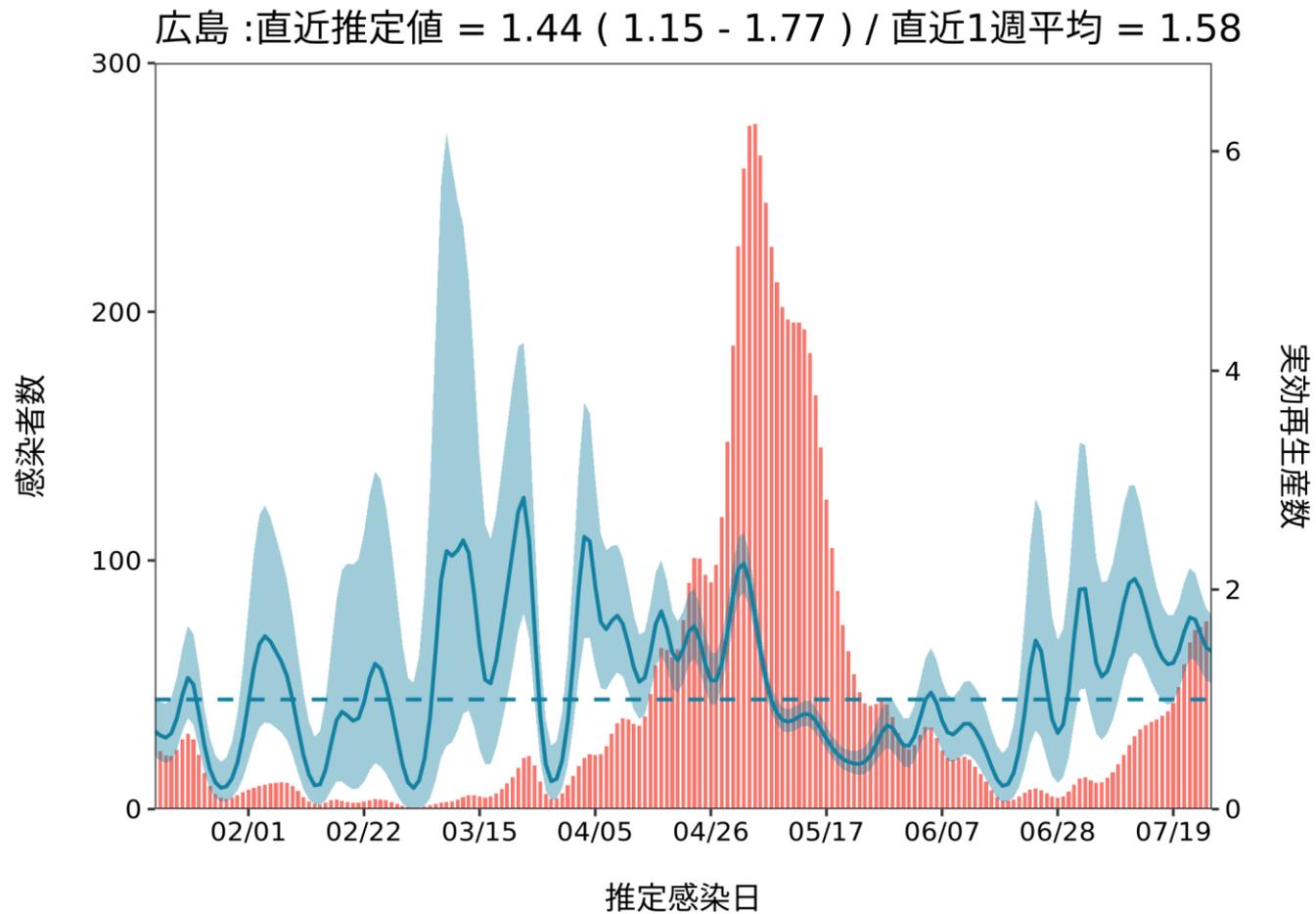
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

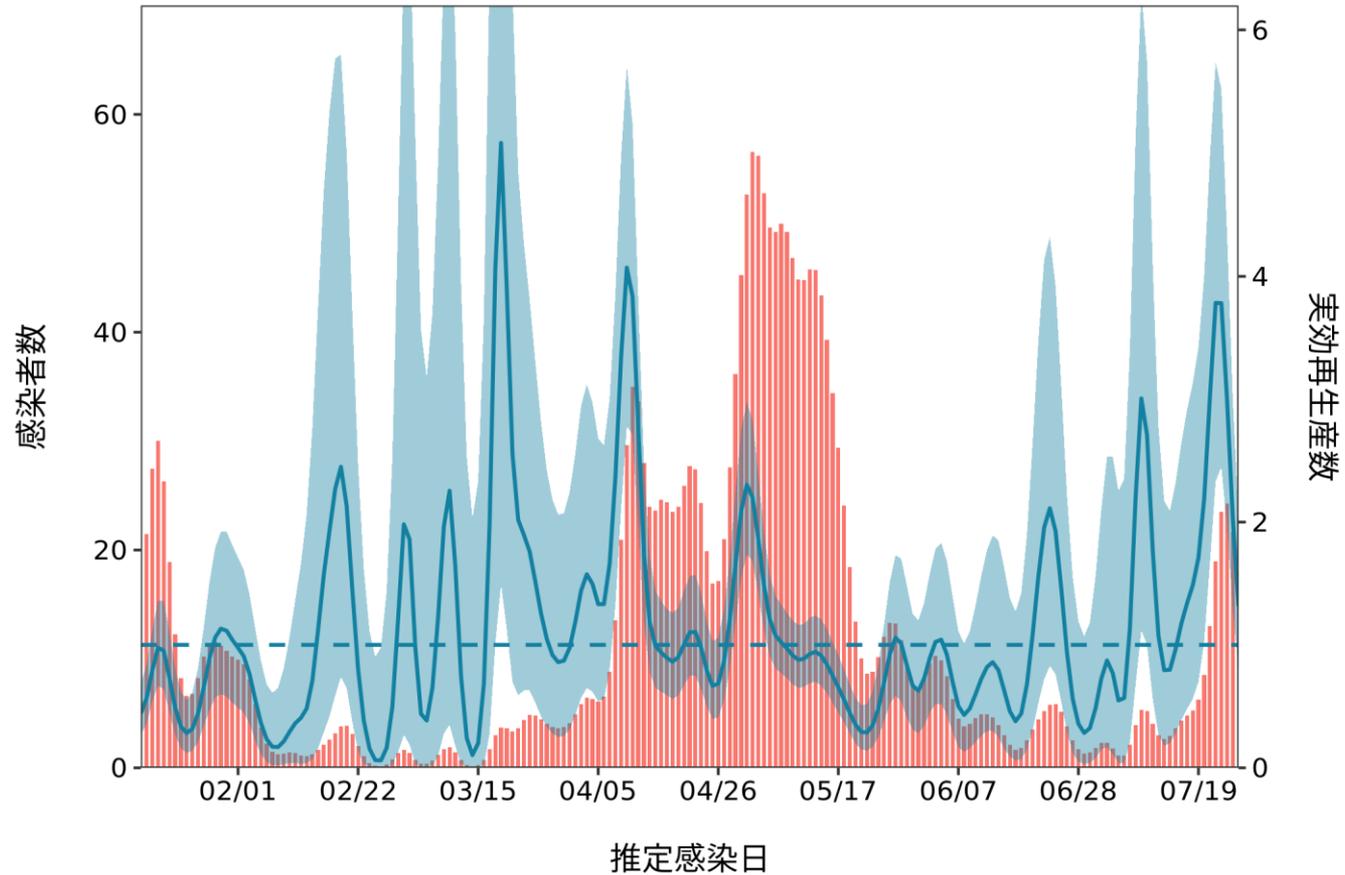
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

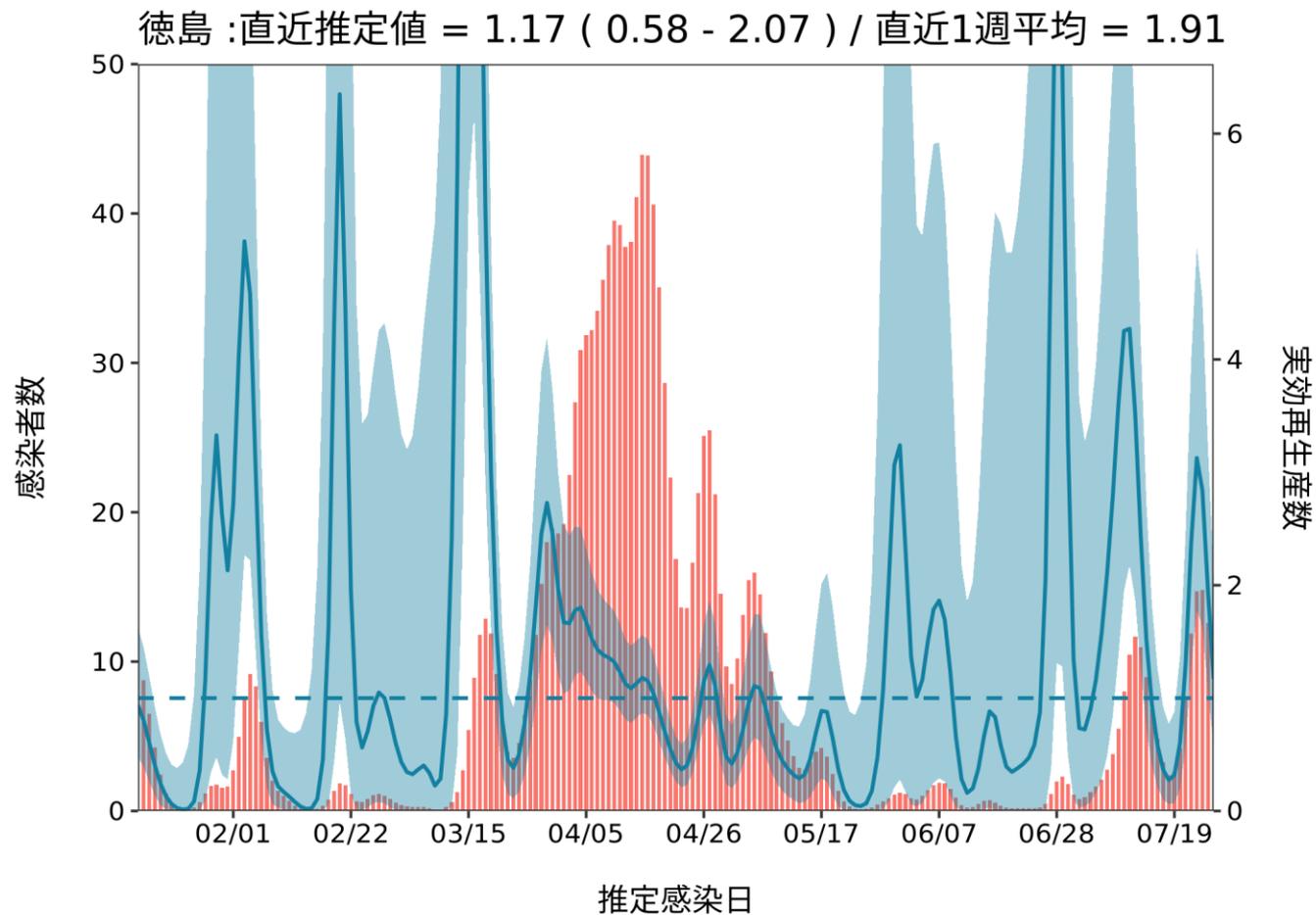
最新推定感染日付 7月26日

山口 : 直近推定値 = 1.31 (0.8 - 2.02) / 直近1週平均 = 2.73



推定日 8月10日

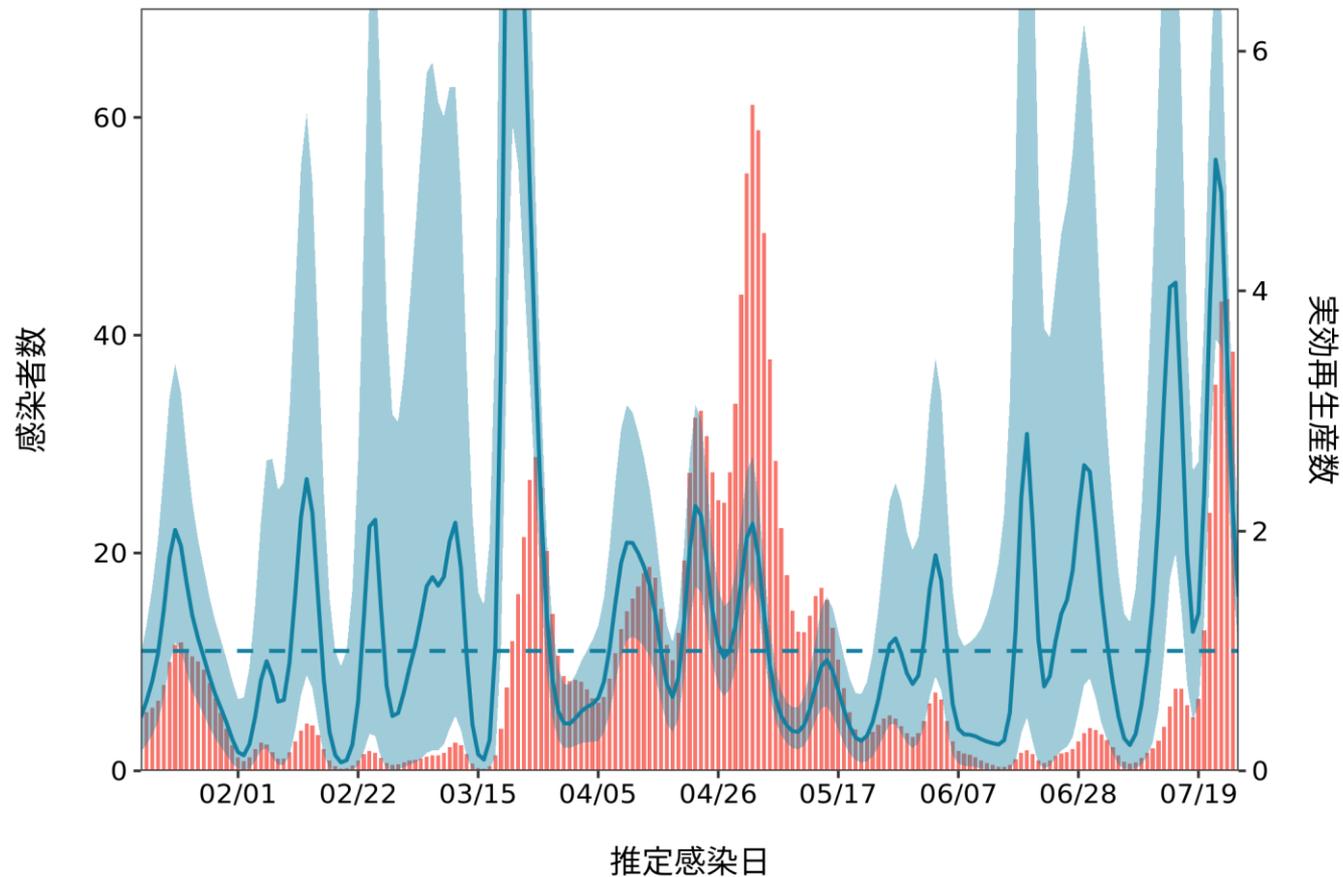
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日

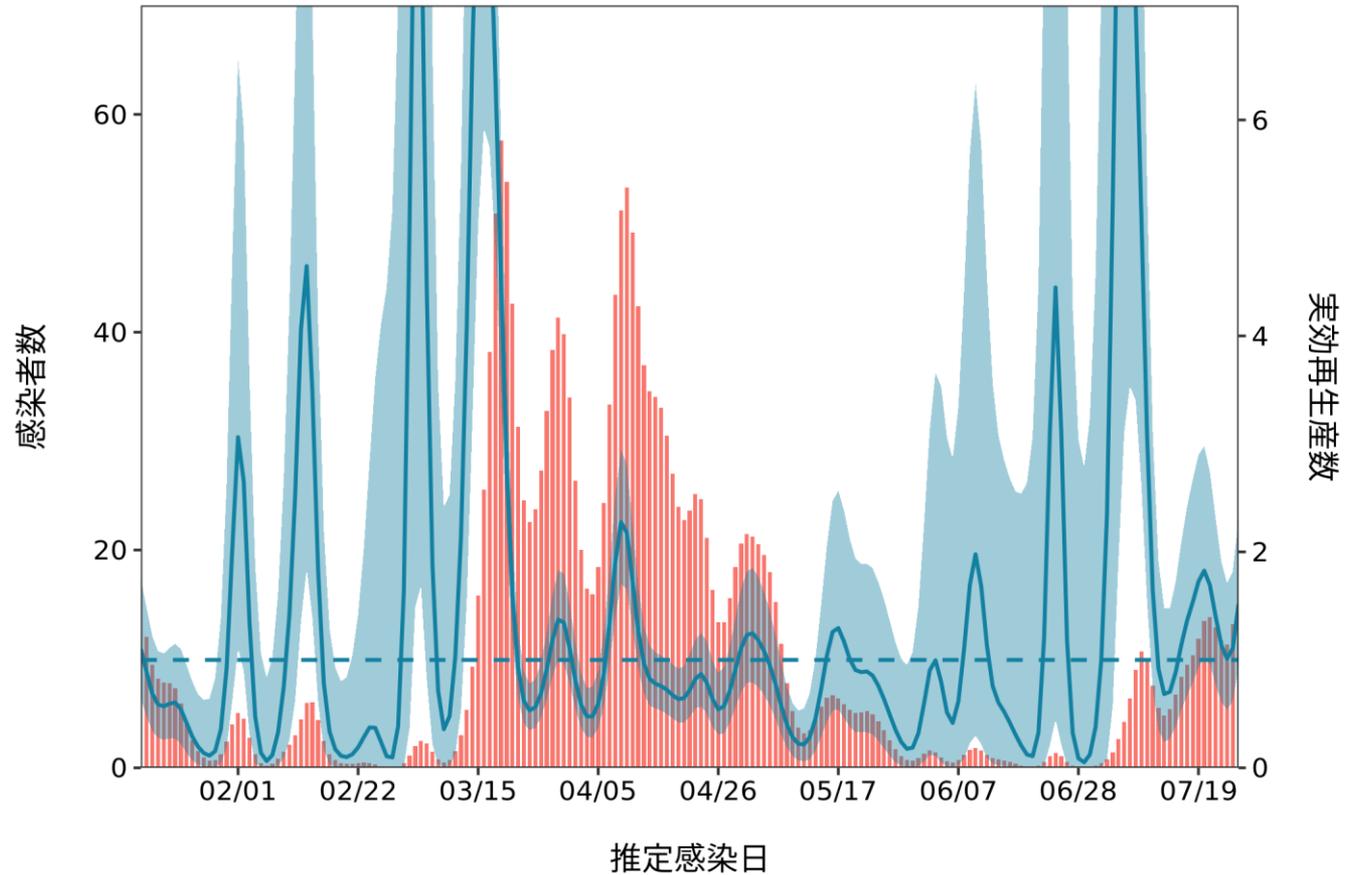
香川 : 直近推定値 = 1.45 (1.02 - 1.99) / 直近1週平均 = 3.32



推定日 8月10日

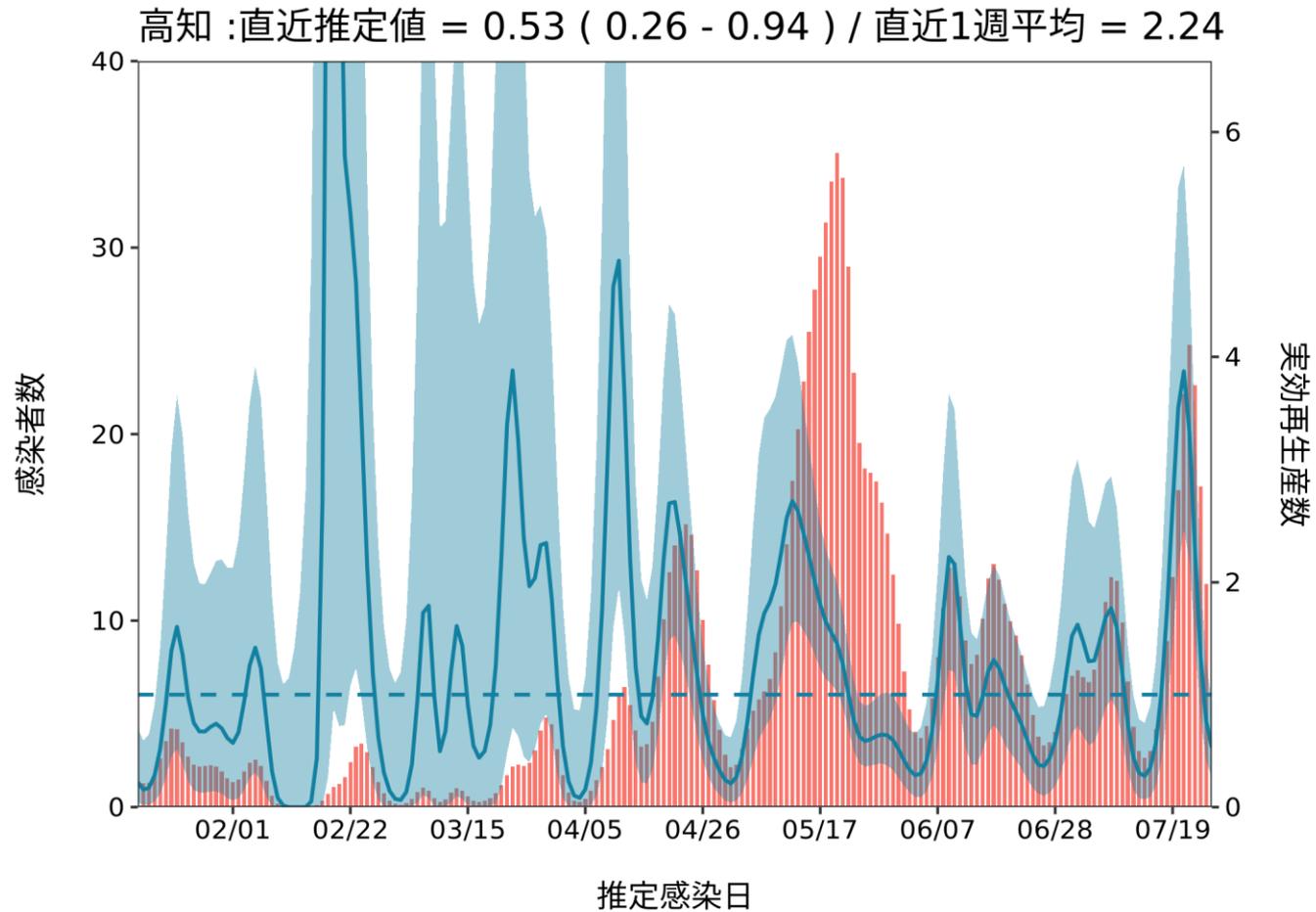
最新推定感染日付 7月26日

愛媛:直近推定値 = 1.52 (0.93 - 2.31) / 直近1週平均 = 1.39



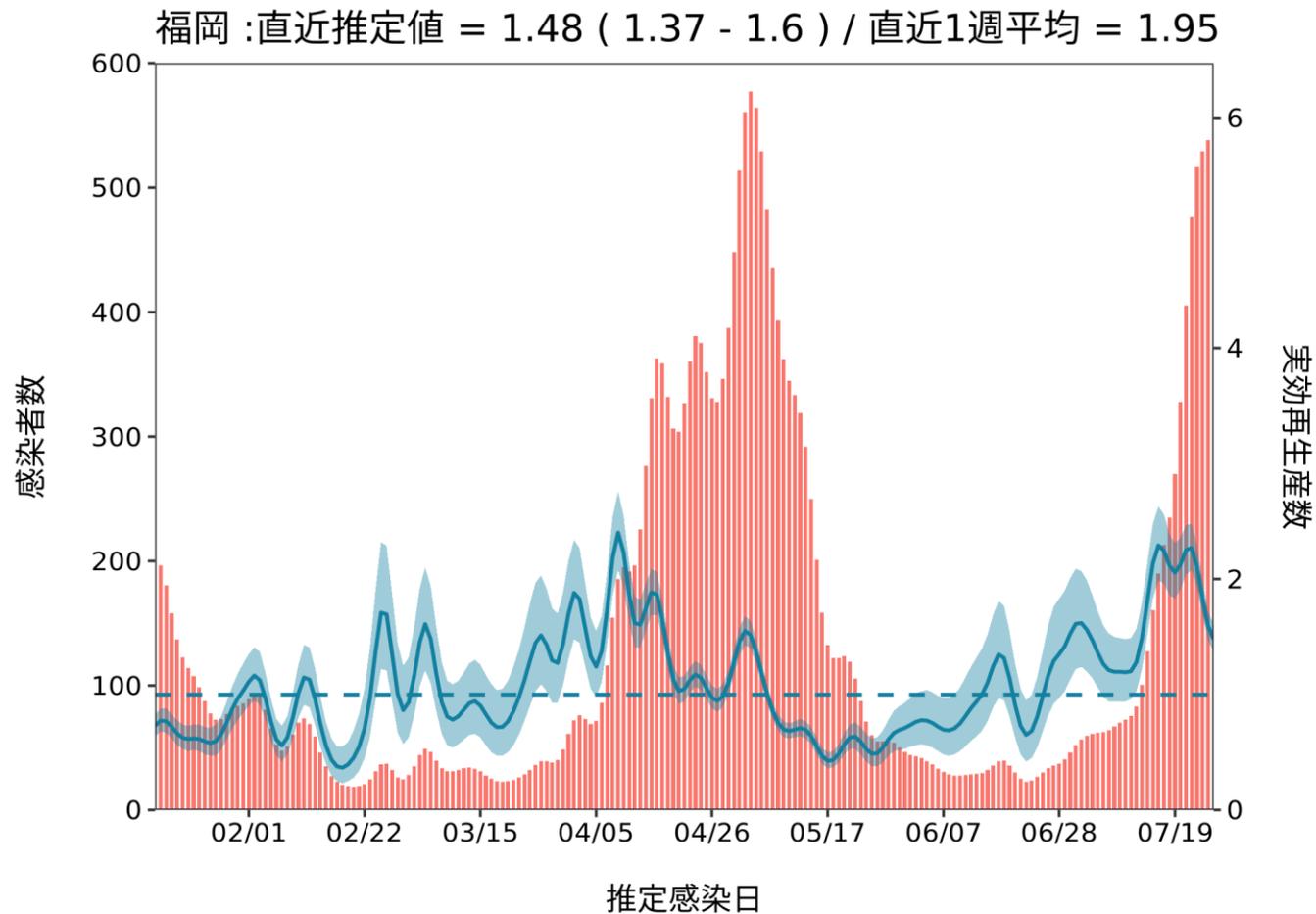
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



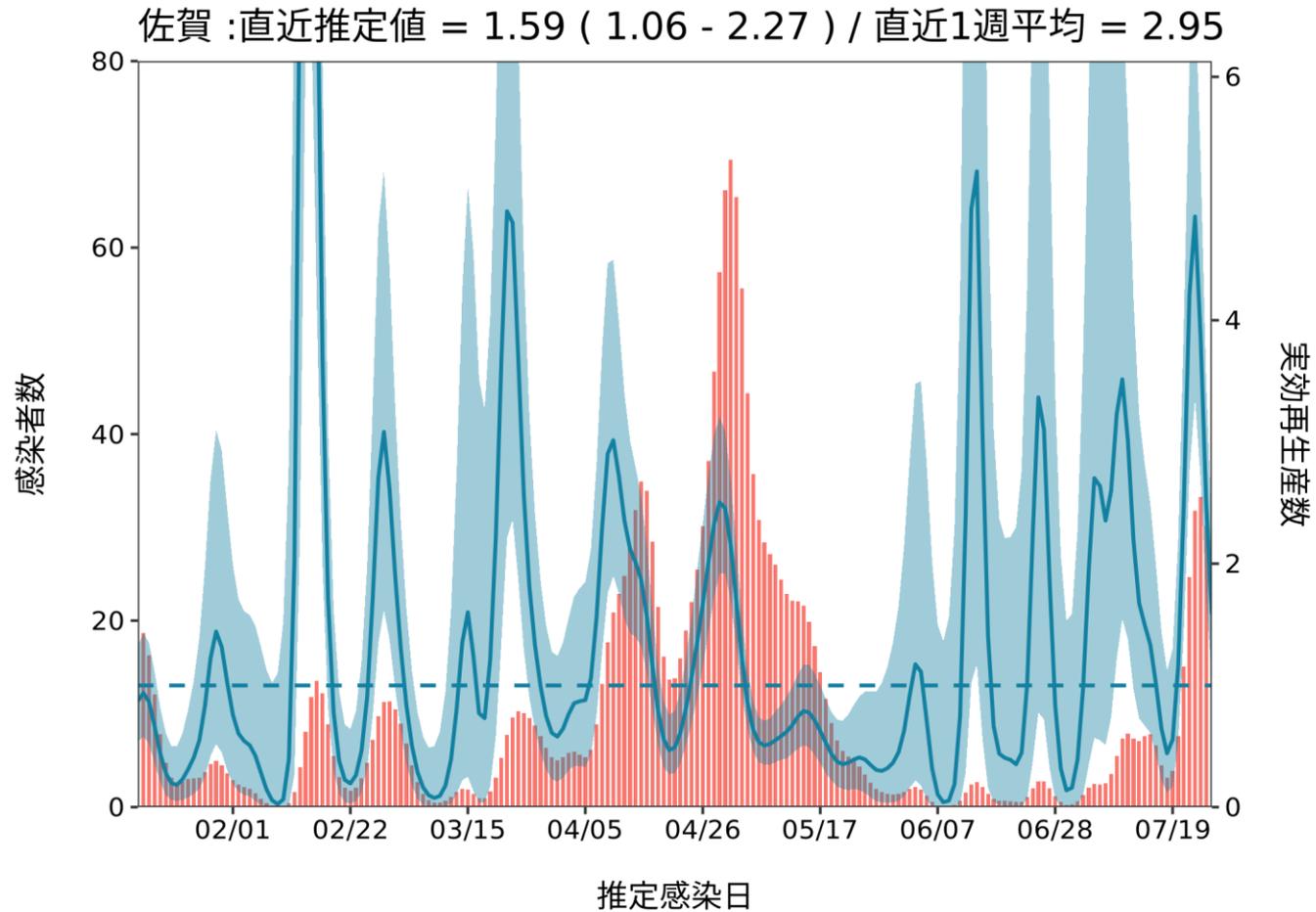
推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

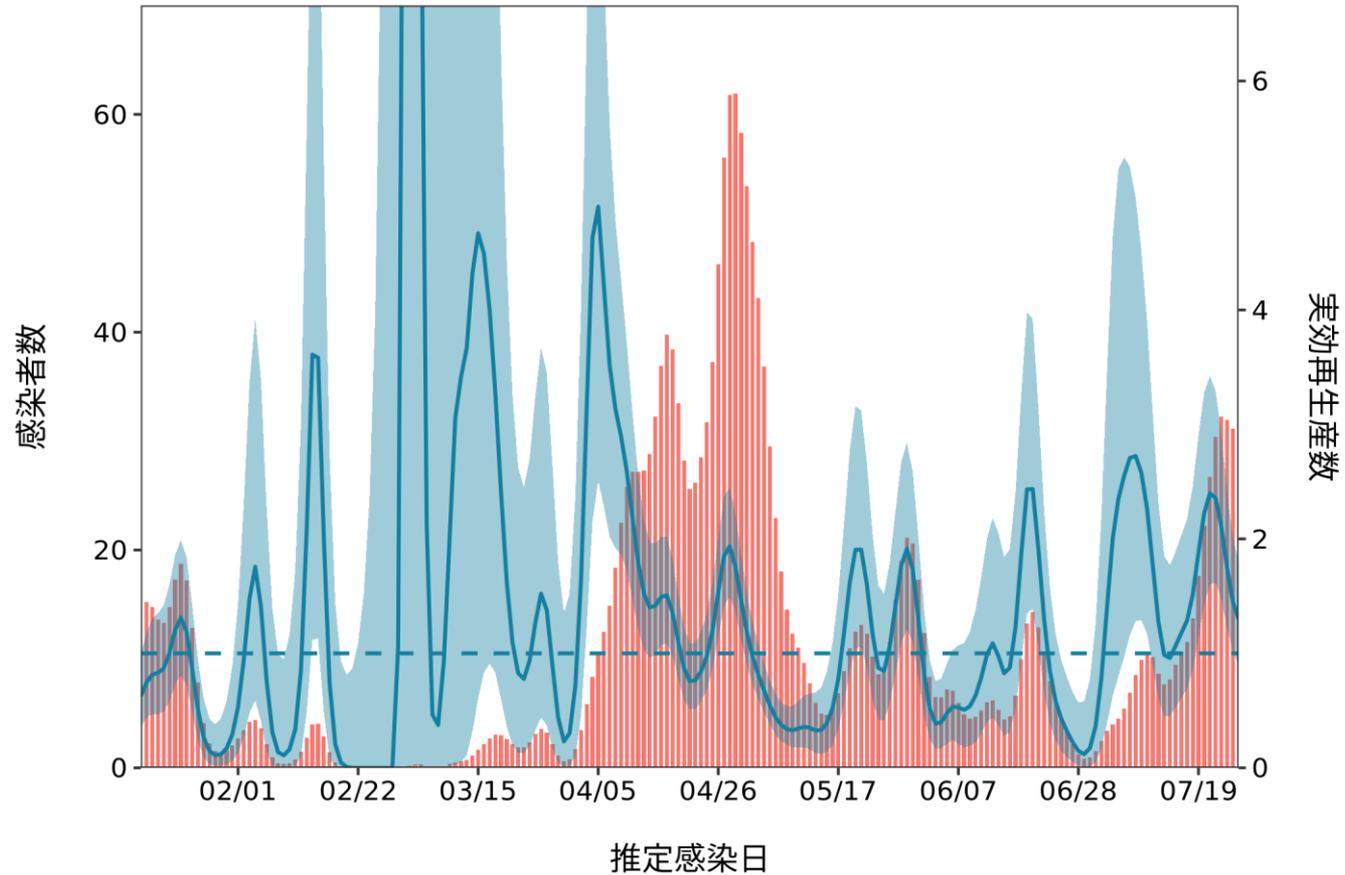
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

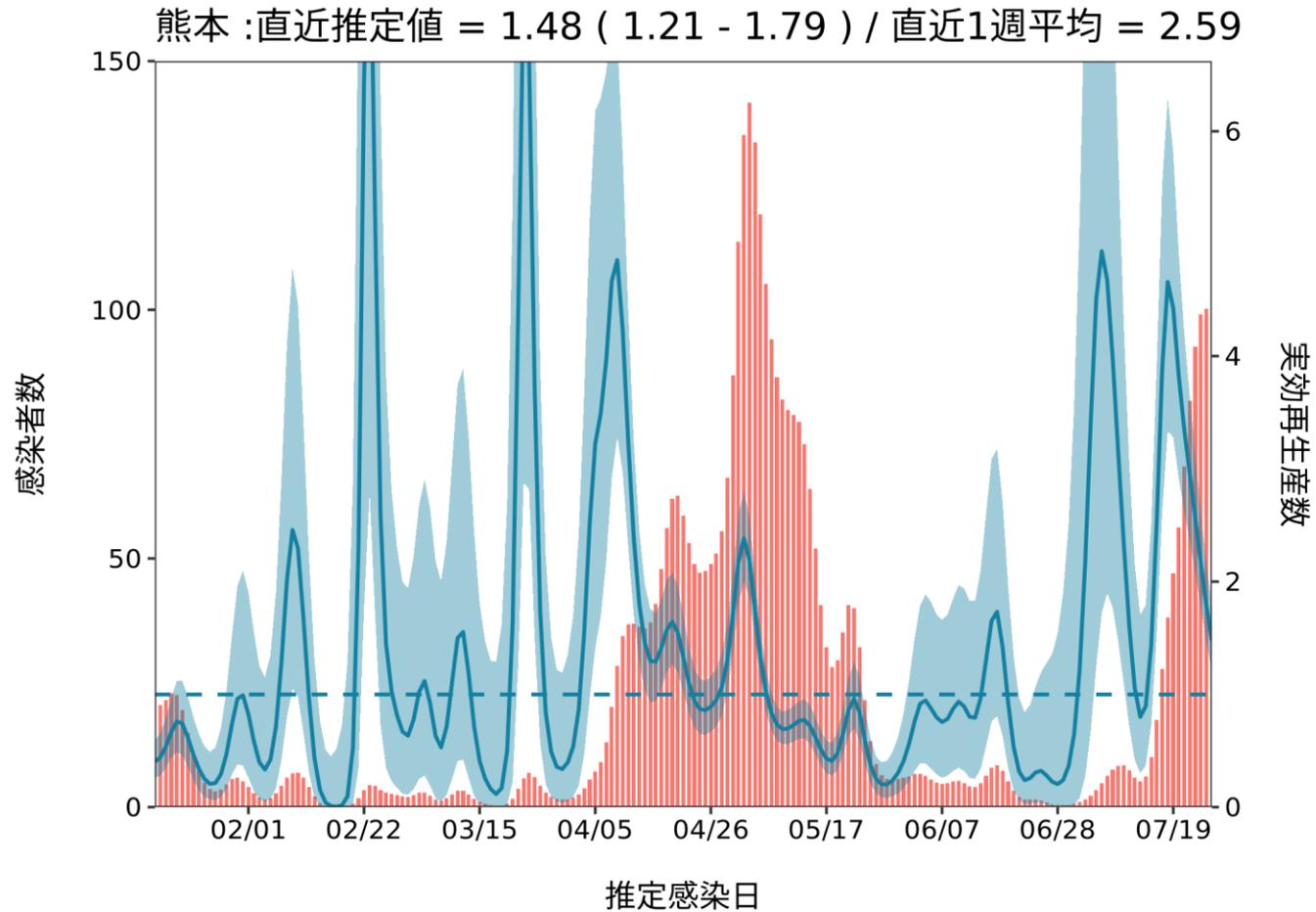
最新推定感染日付 7月26日

長崎 : 直近推定値 = 1.3 (0.9 - 1.8) / 直近1週平均 = 1.94



推定日 8月10日

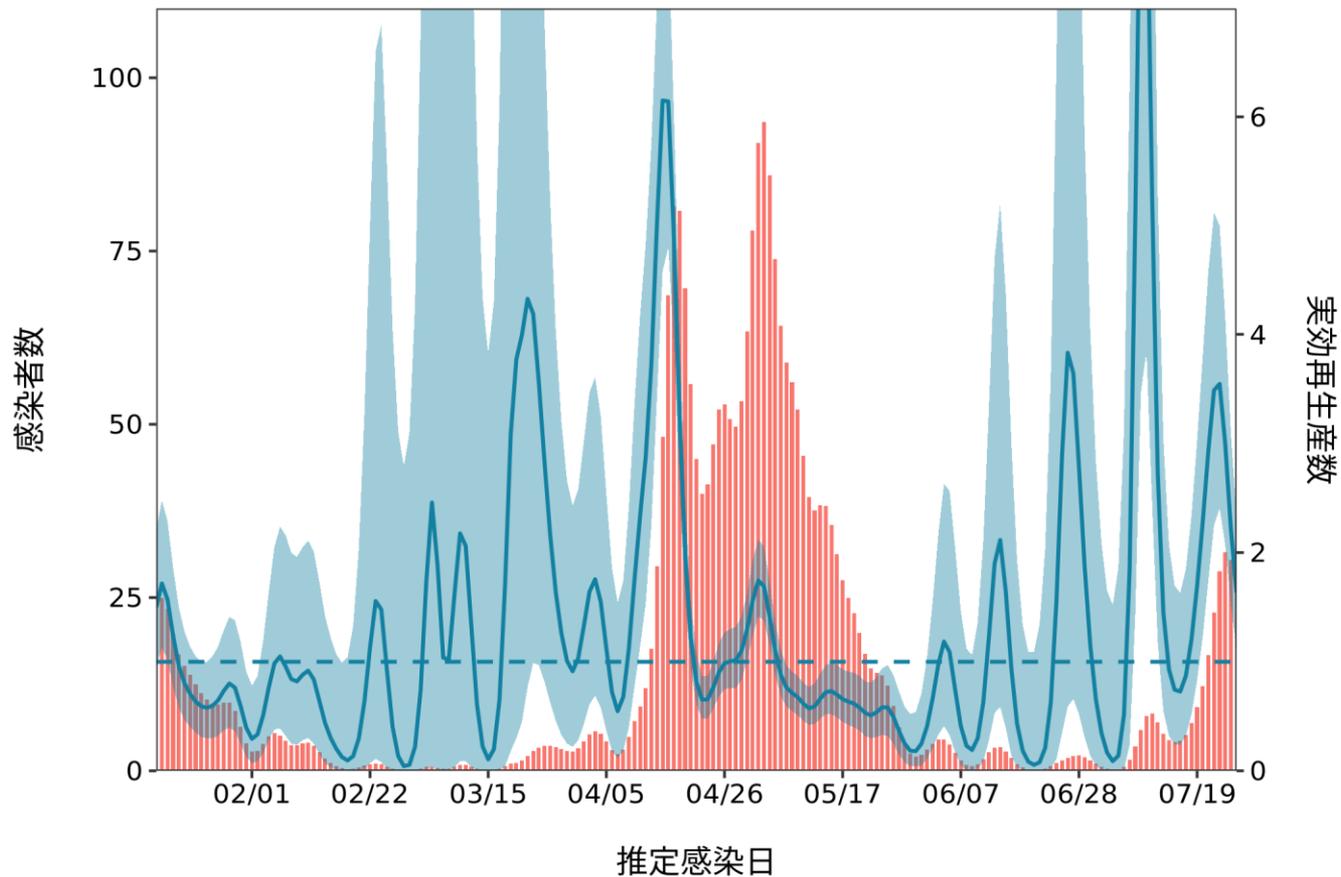
最新推定感染日付 7月26日



推定日 8月10日

最新推定感染日付 7月26日

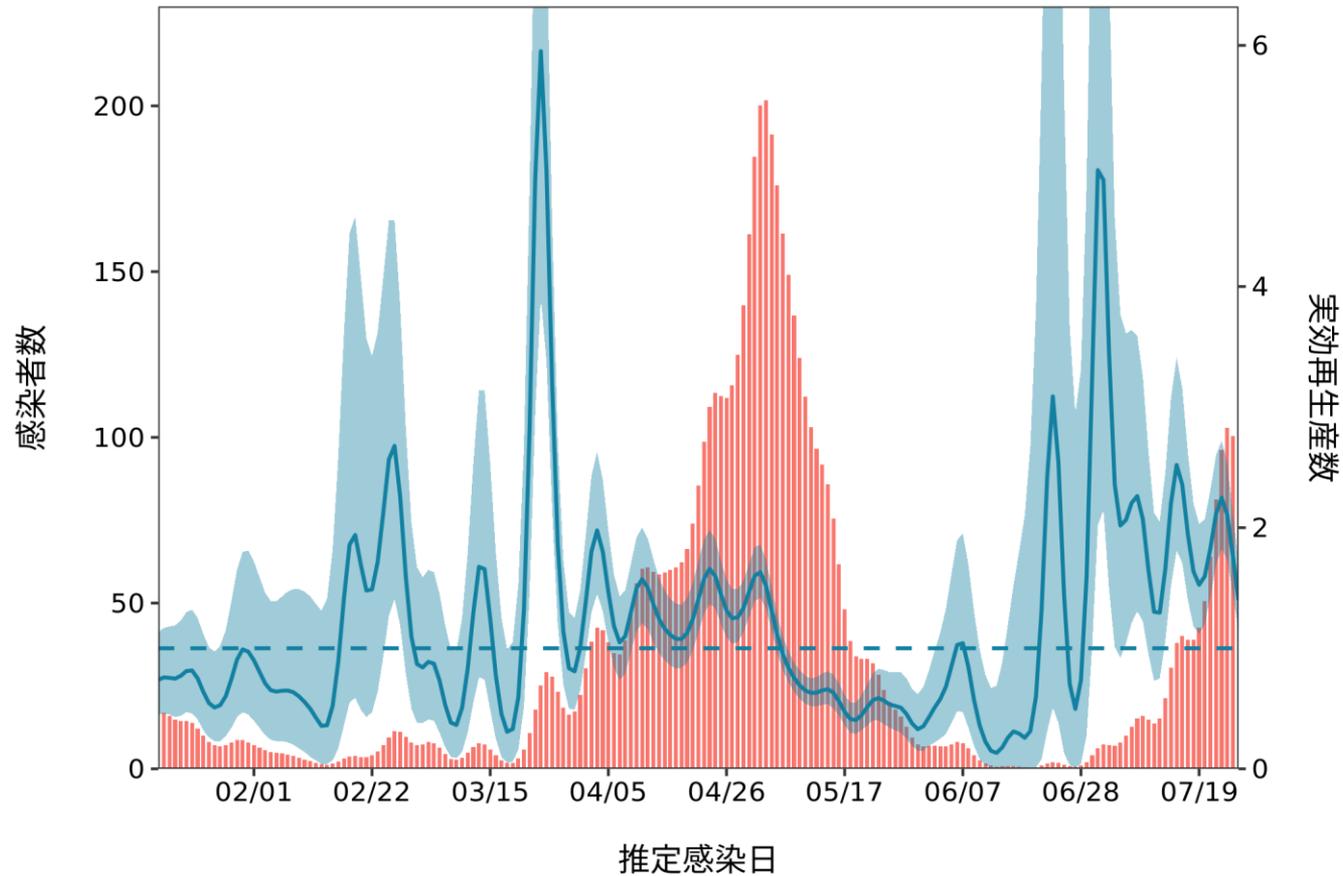
大分 :直近推定値 = 1.64 (1.11 - 2.31) / 直近1週平均 = 2.73



推定日 8月10日

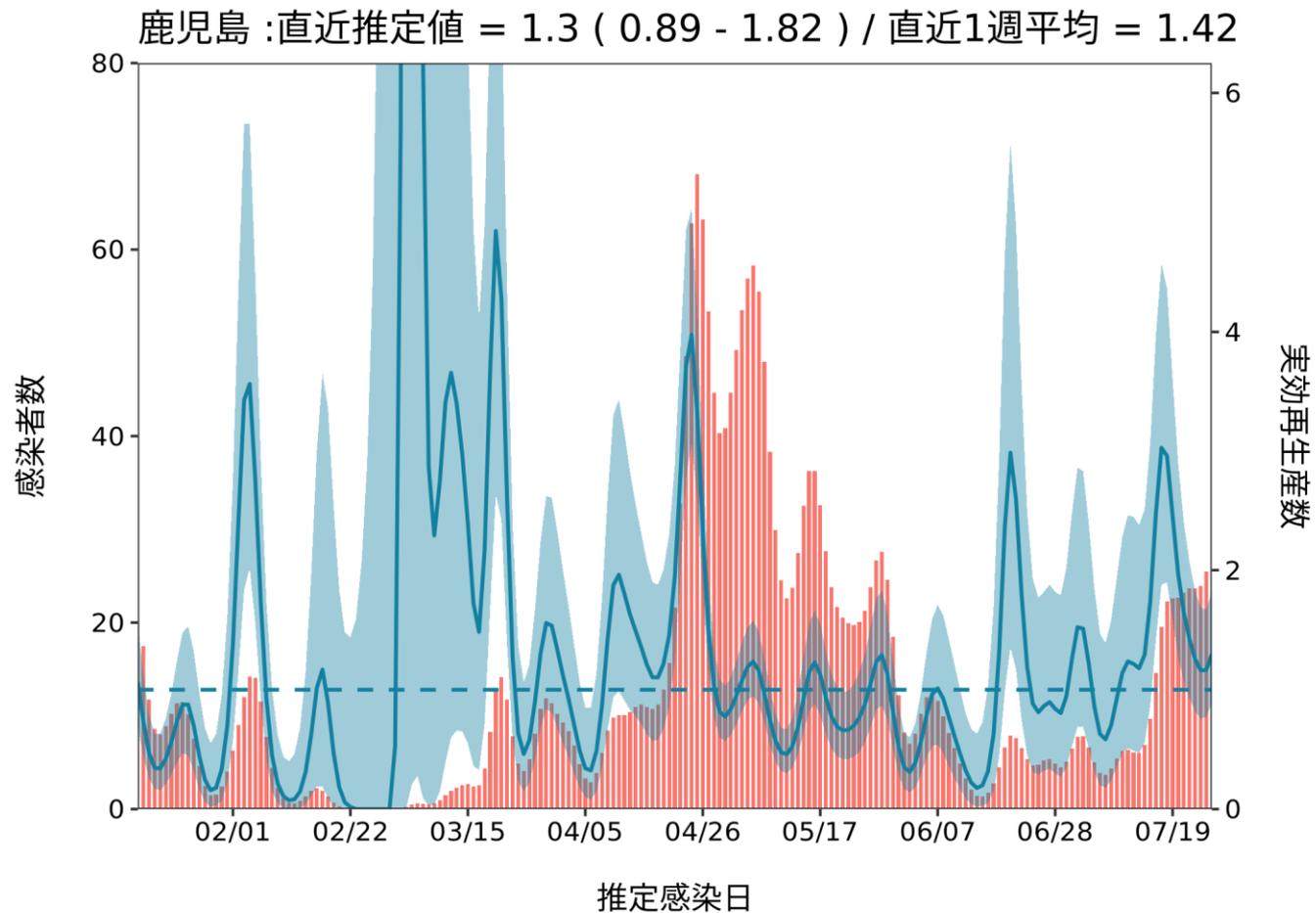
最新推定感染日付 7月26日

宮崎 : 直近推定値 = 1.4 (1.14 - 1.7) / 直近1週平均 = 1.87



推定日 8月10日

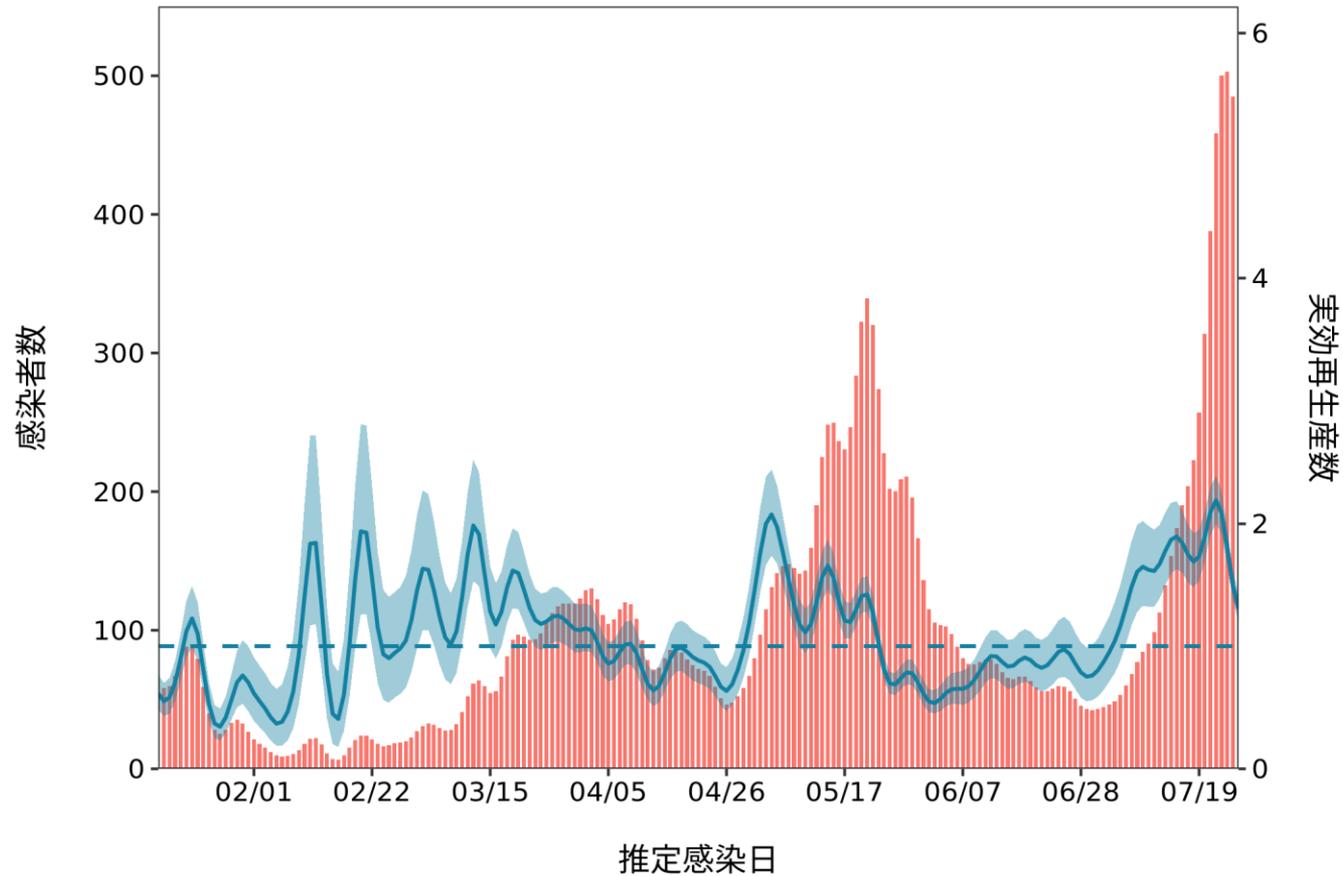
最新推定感染日付 7月26日

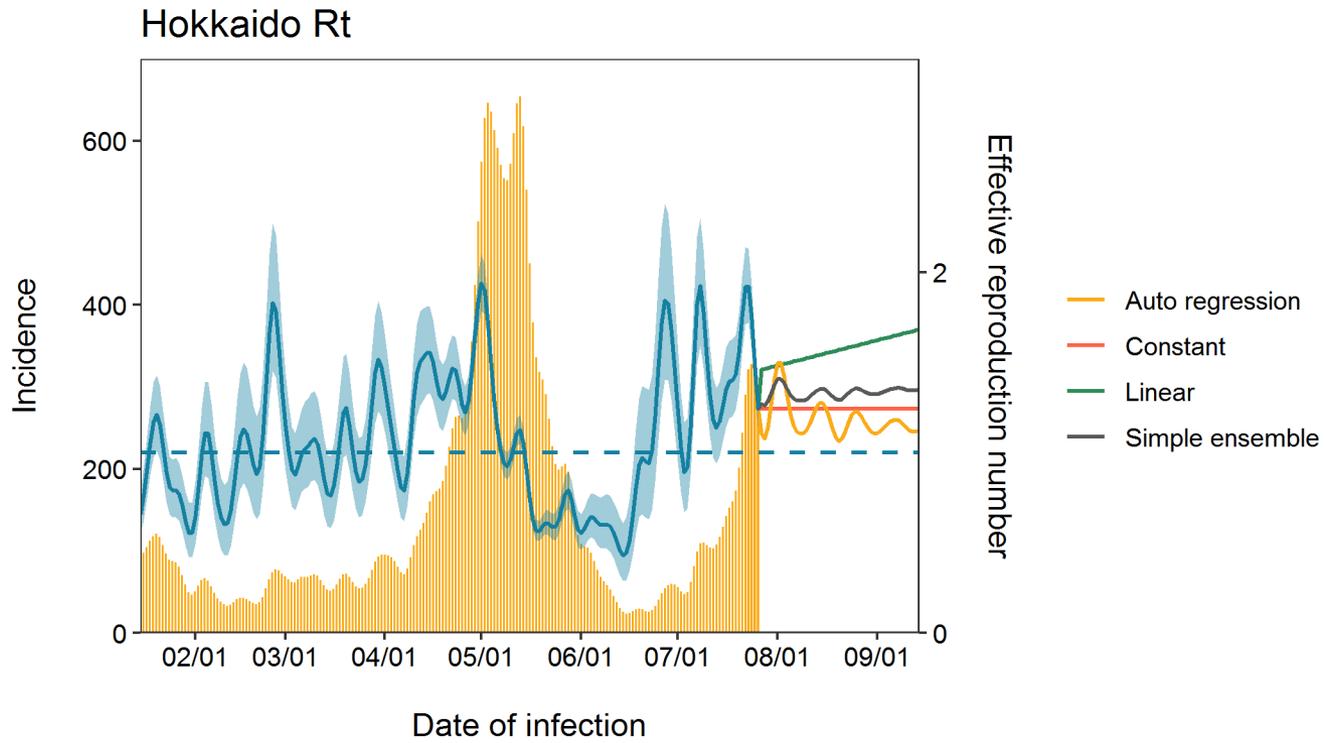


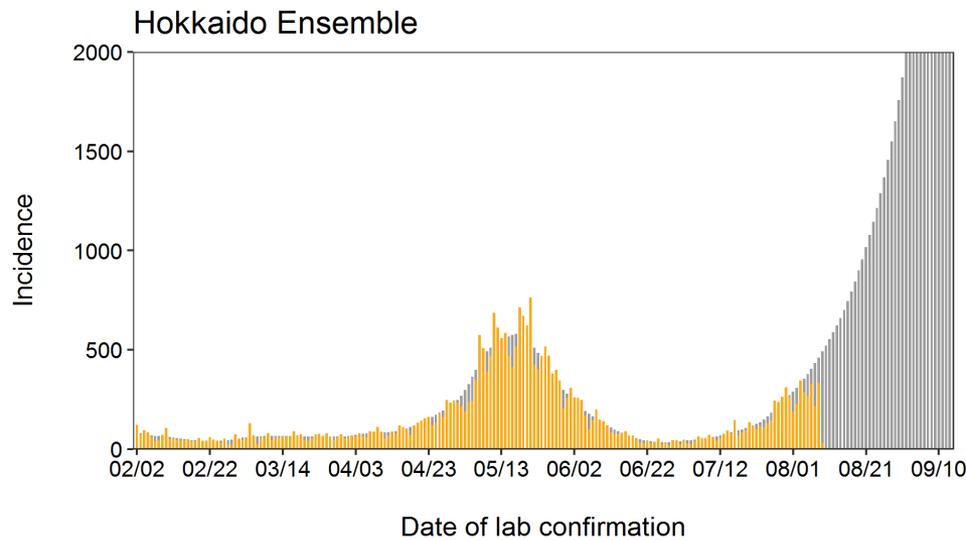
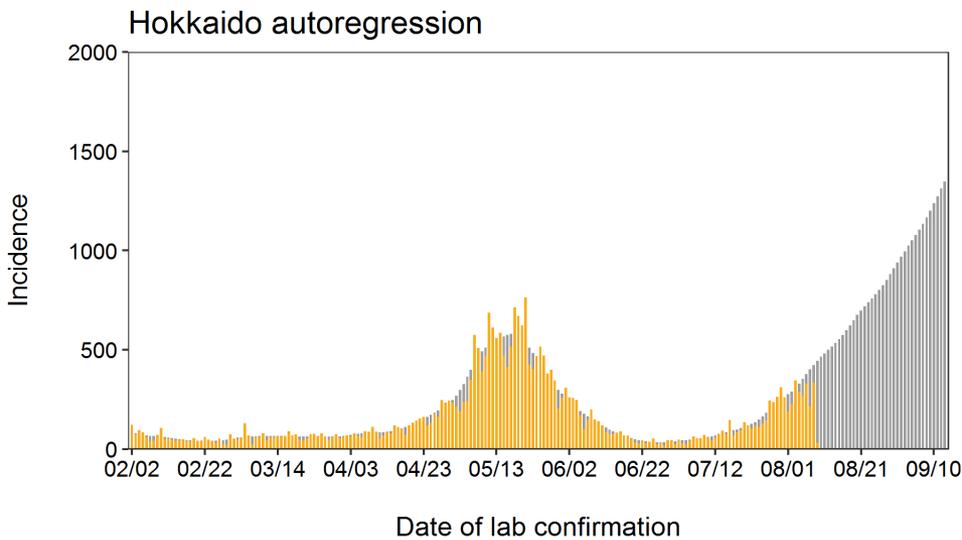
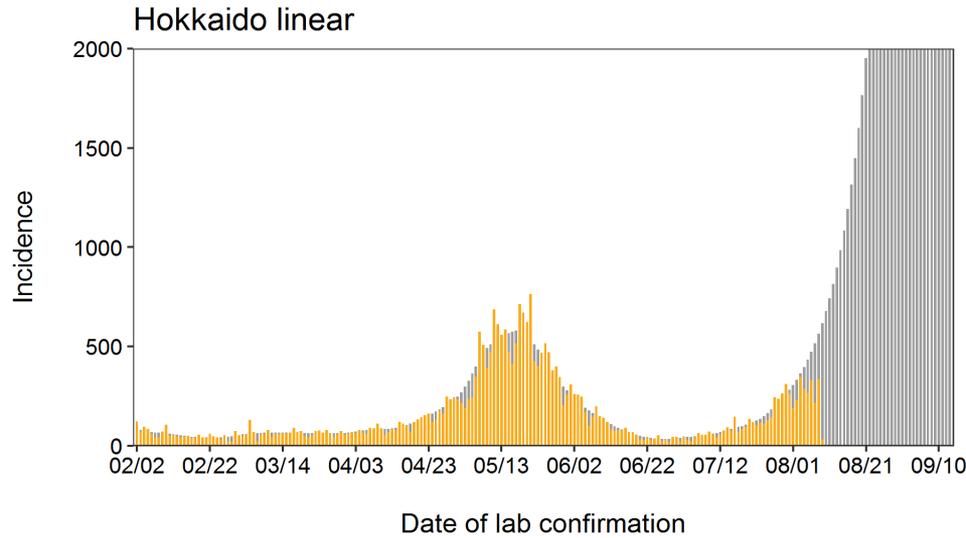
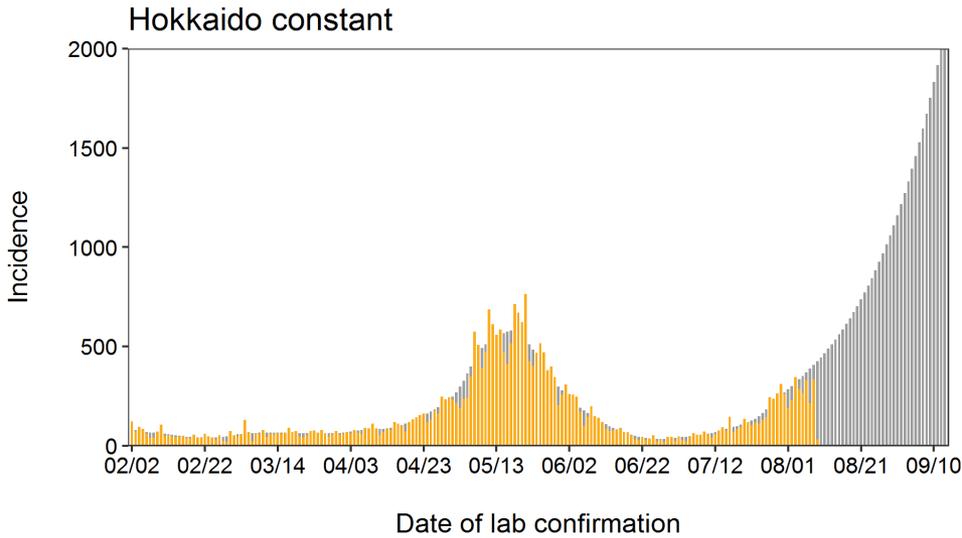
推定日 8月10日

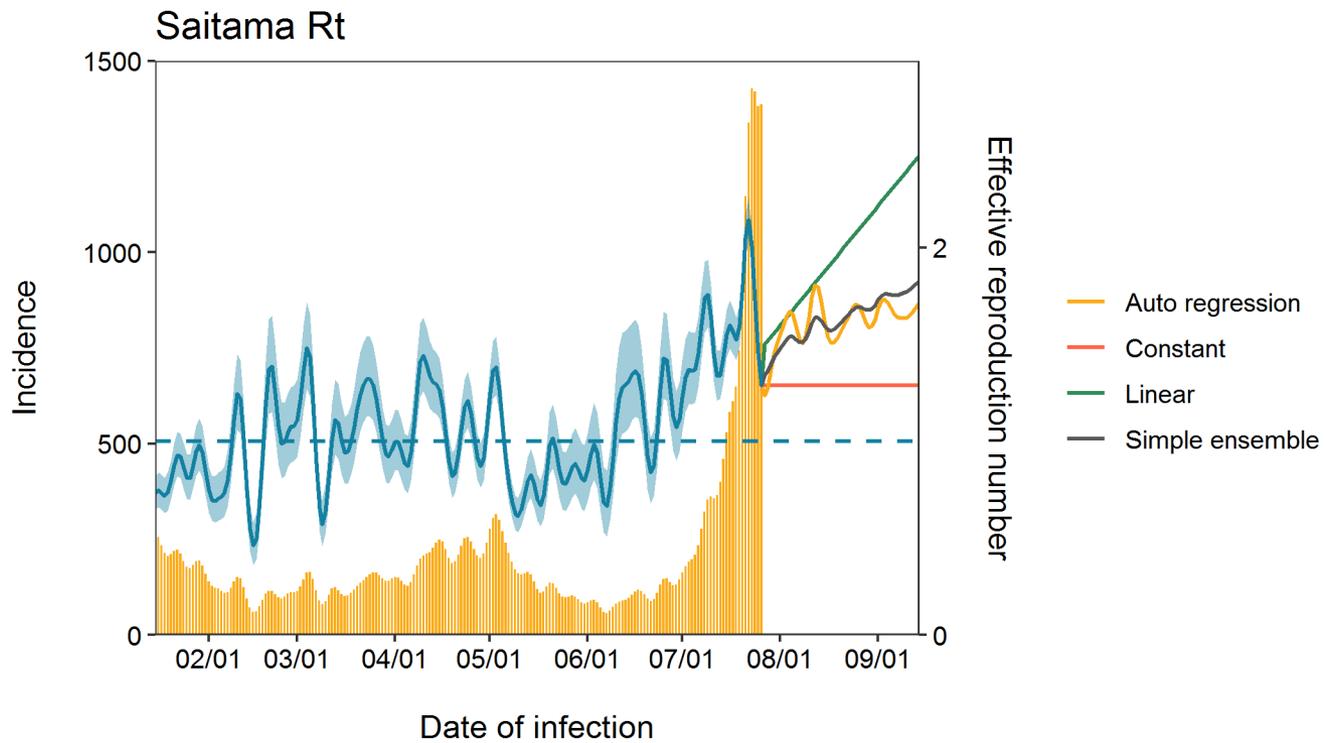
最新推定感染日付 7月26日

沖縄 : 直近推定値 = 1.31 (1.2 - 1.42) / 直近1週平均 = 1.84

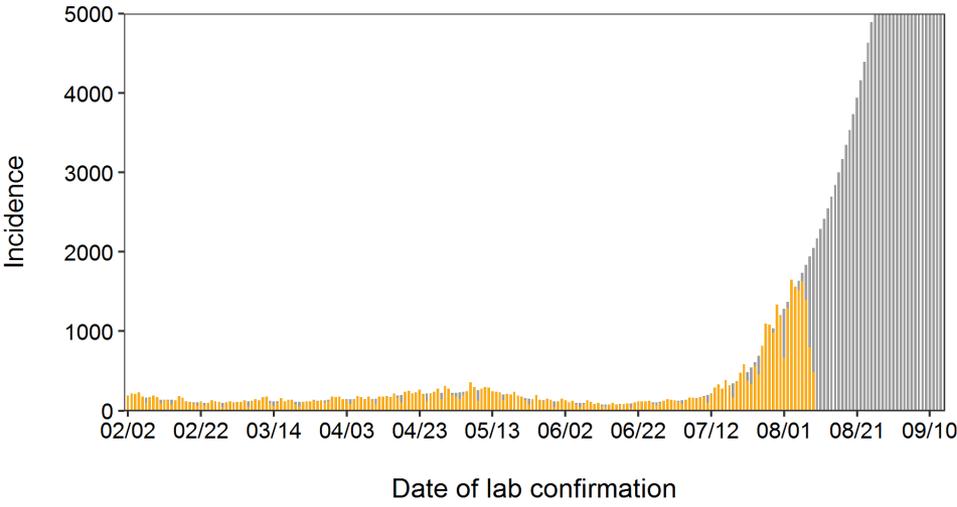




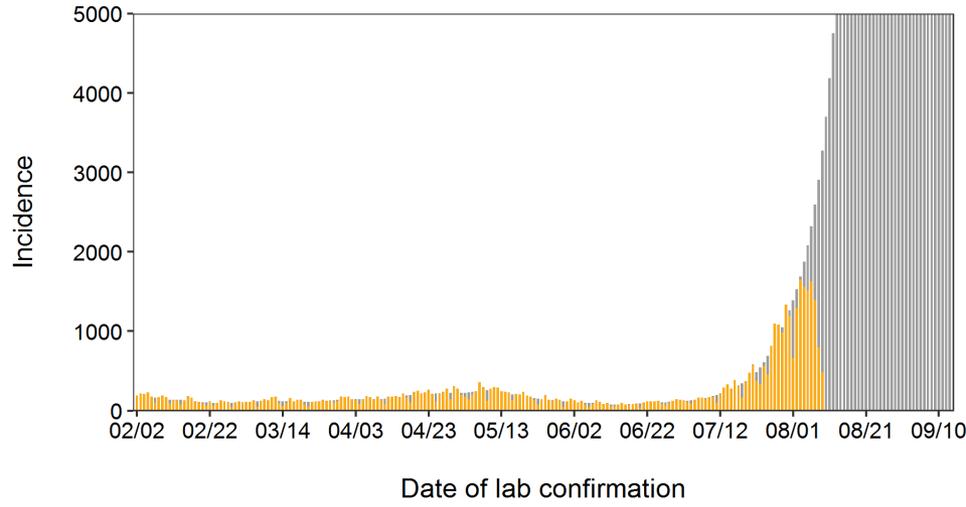




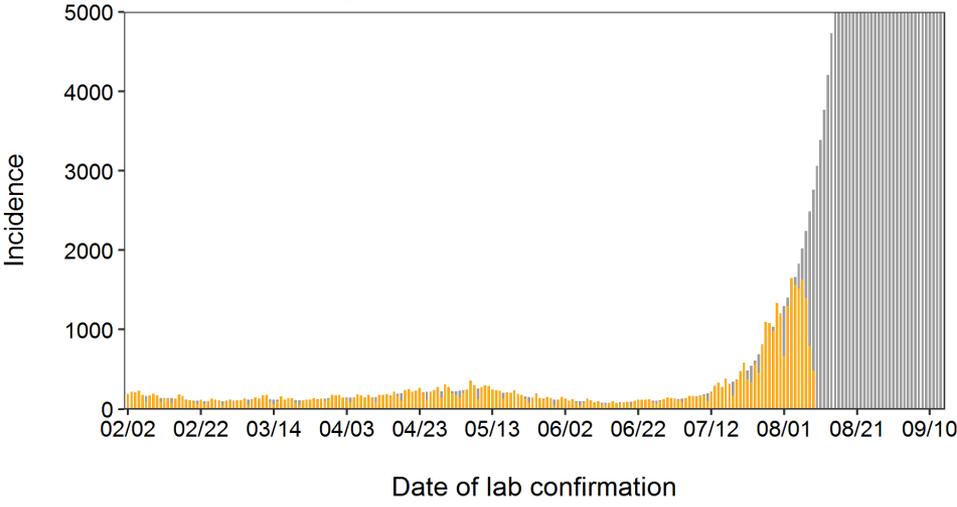
Saitama constant



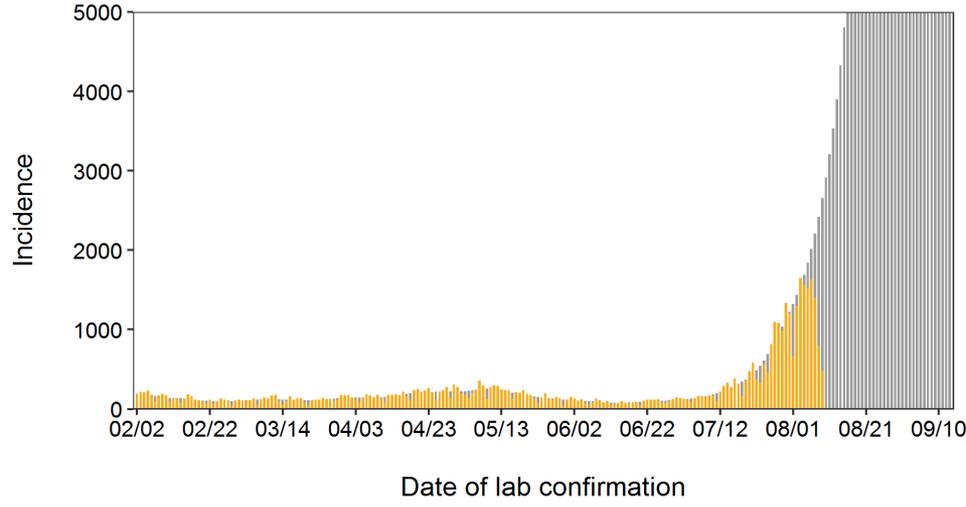
Saitama linear

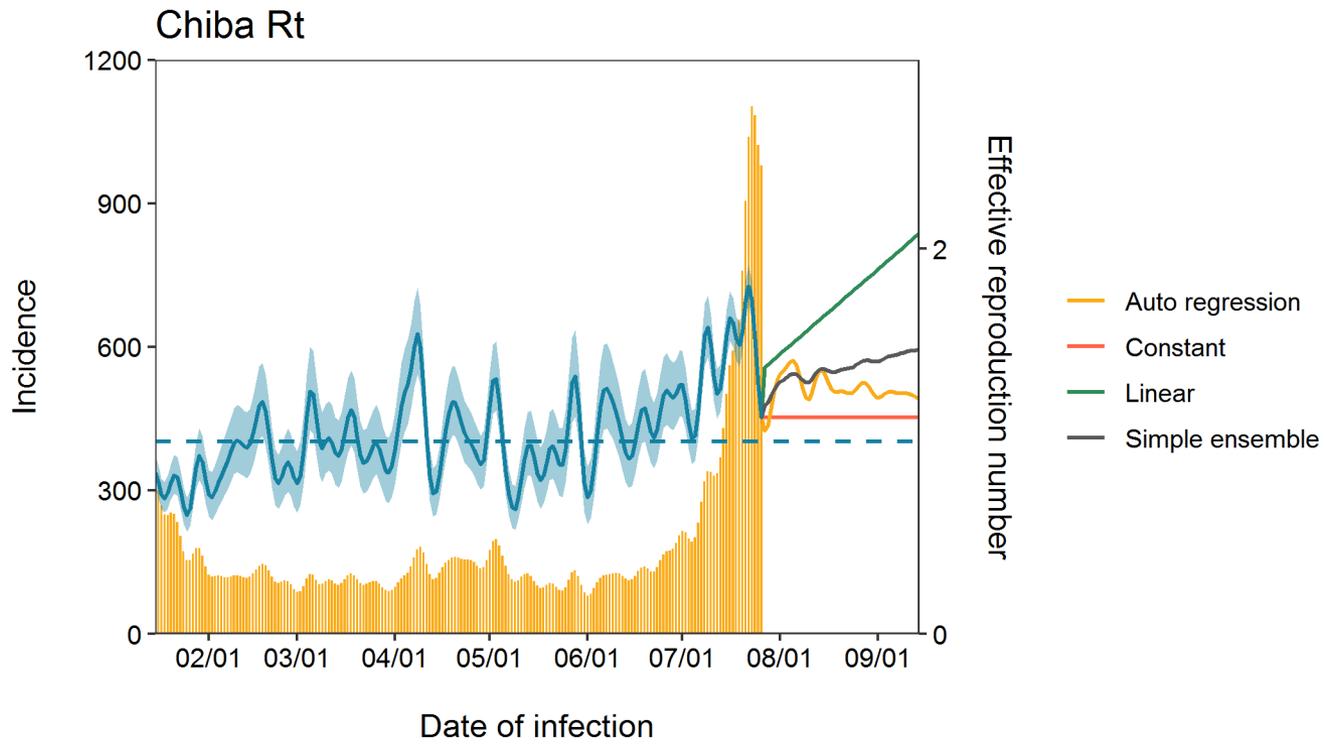


Saitama autoregression

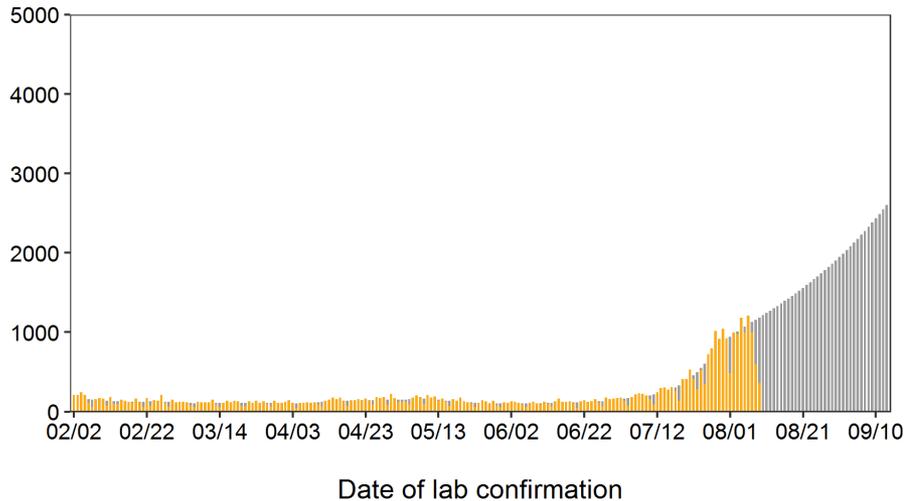


Saitama Ensemble

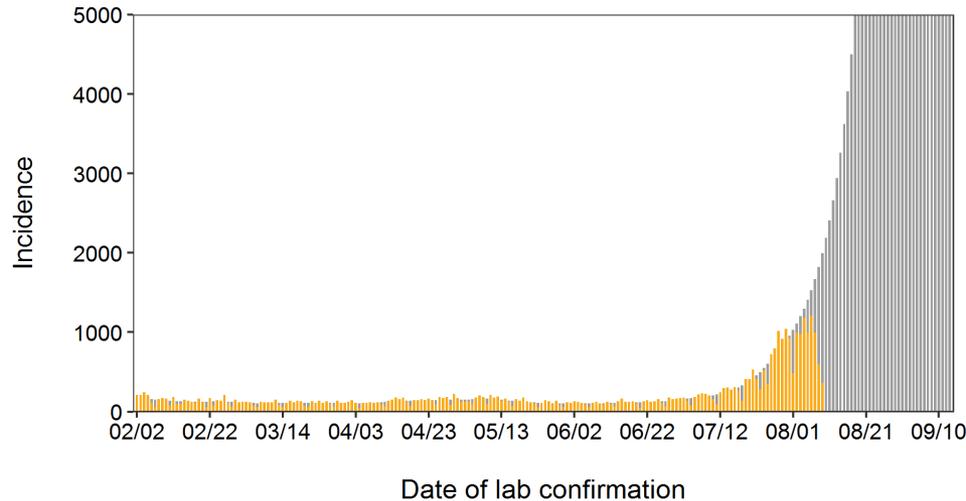




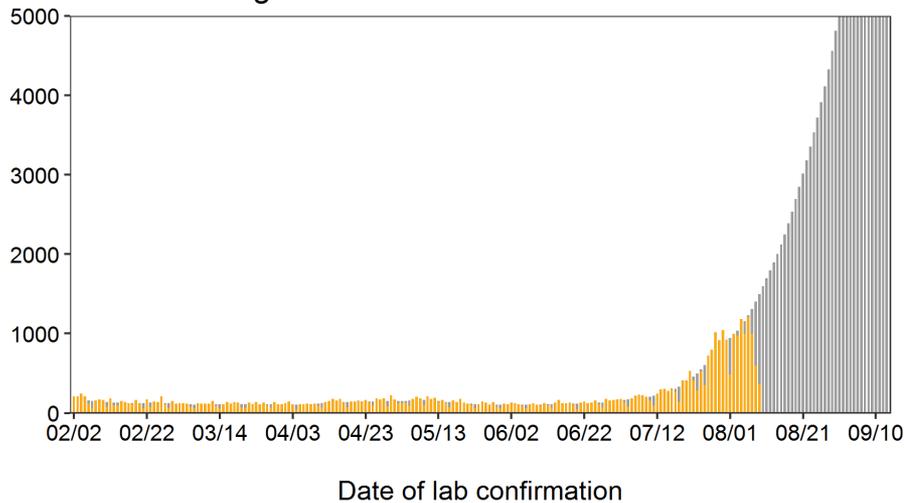
Chiba constant



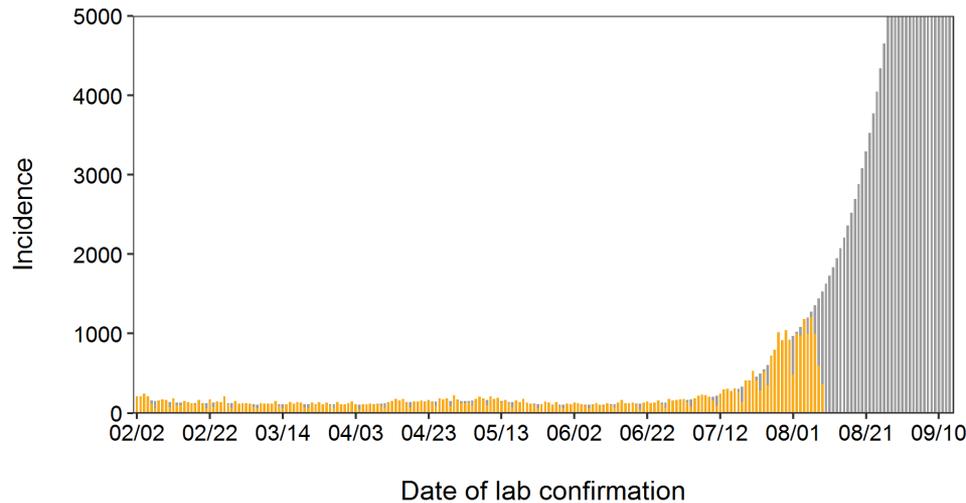
Chiba linear

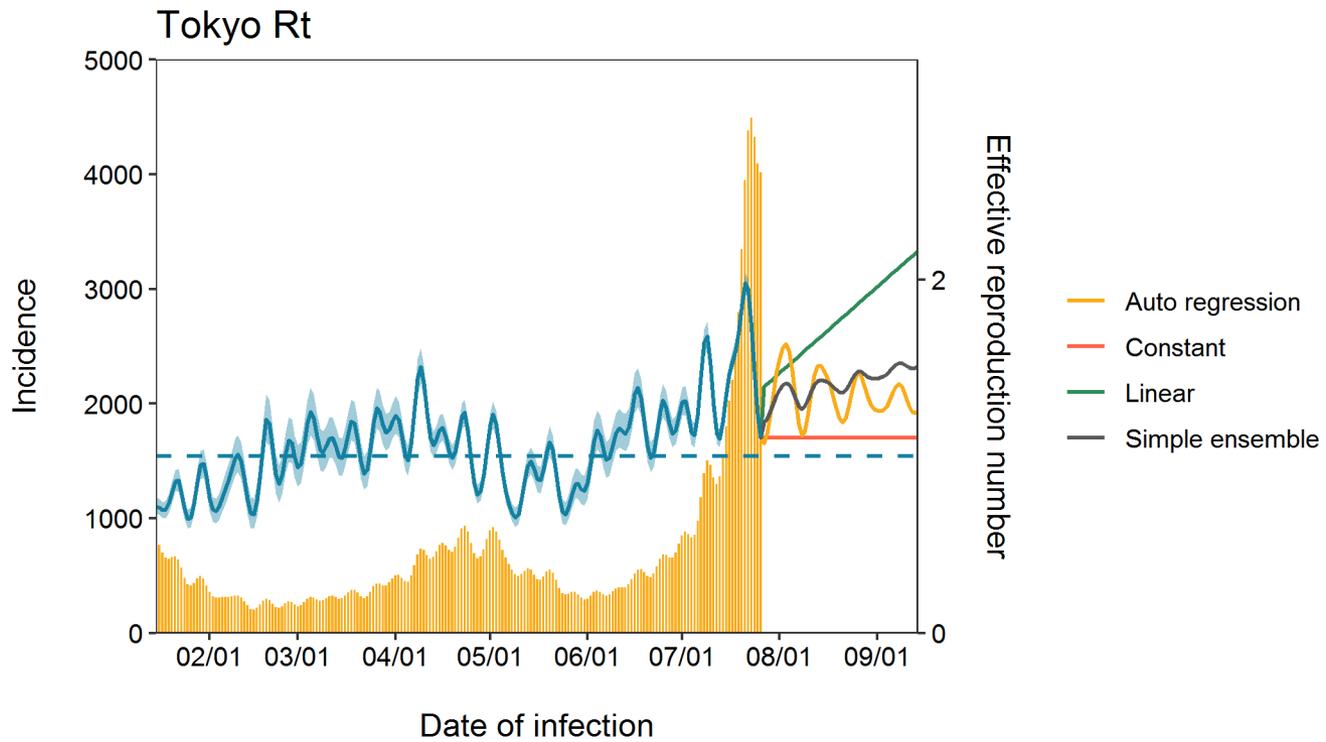


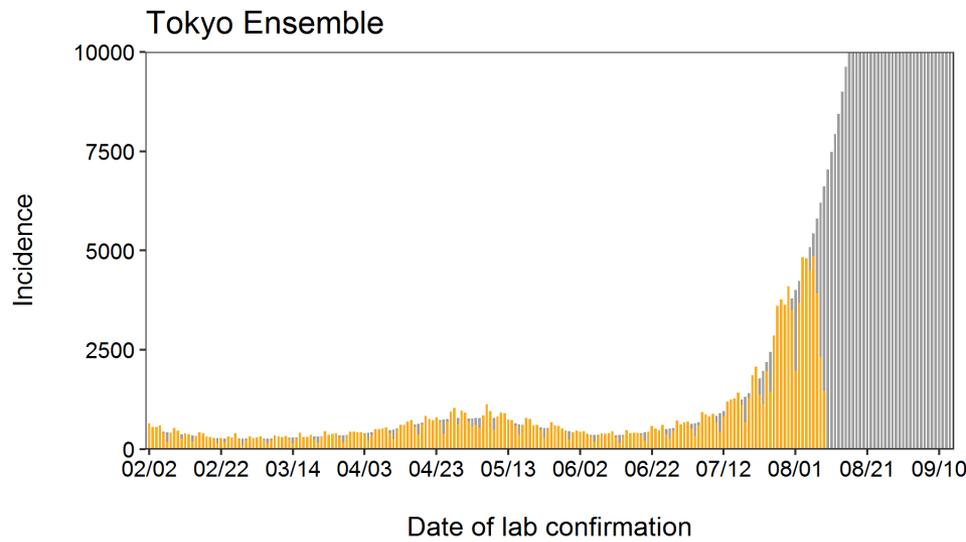
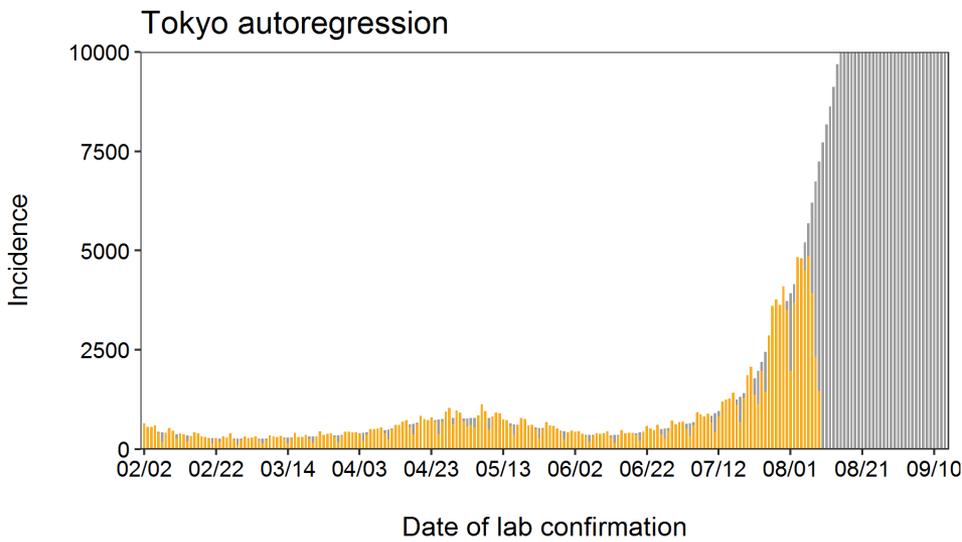
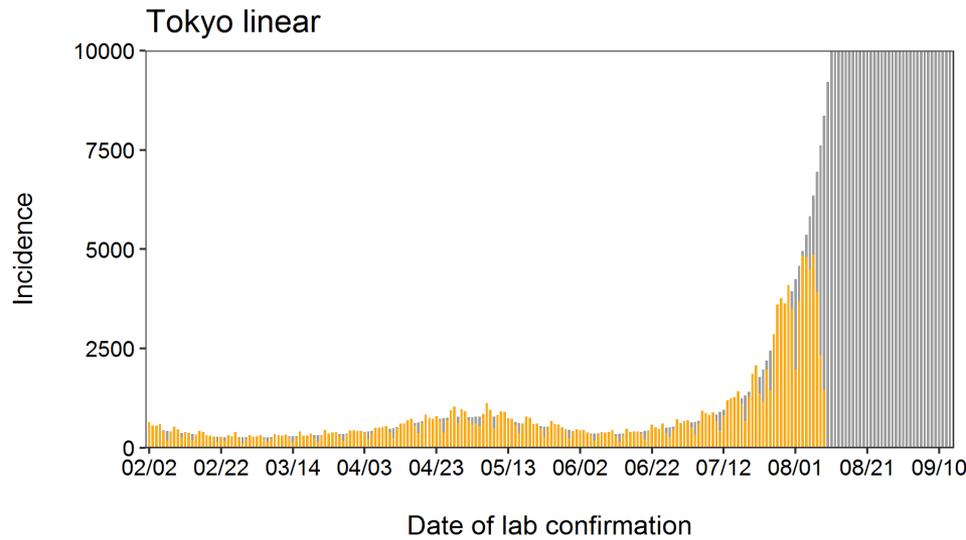
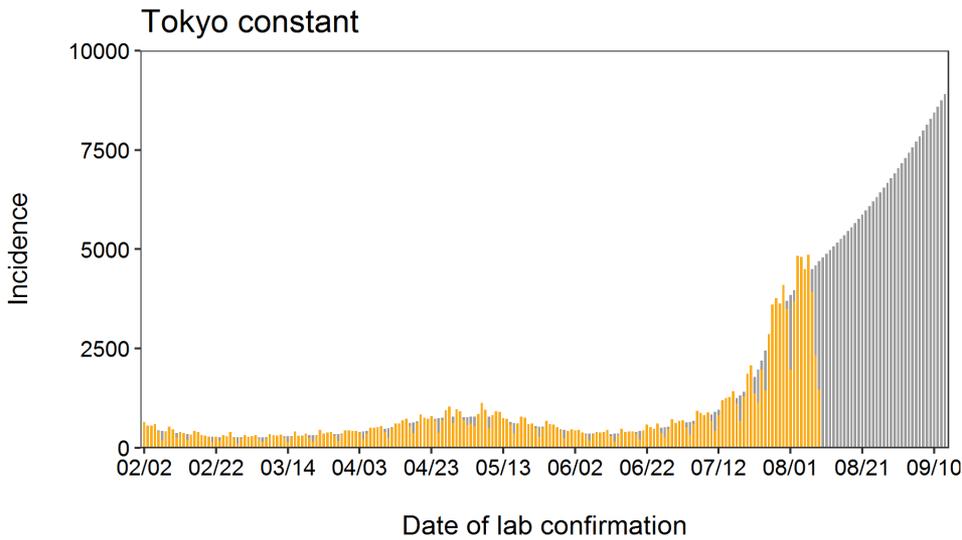
Chiba autoregression

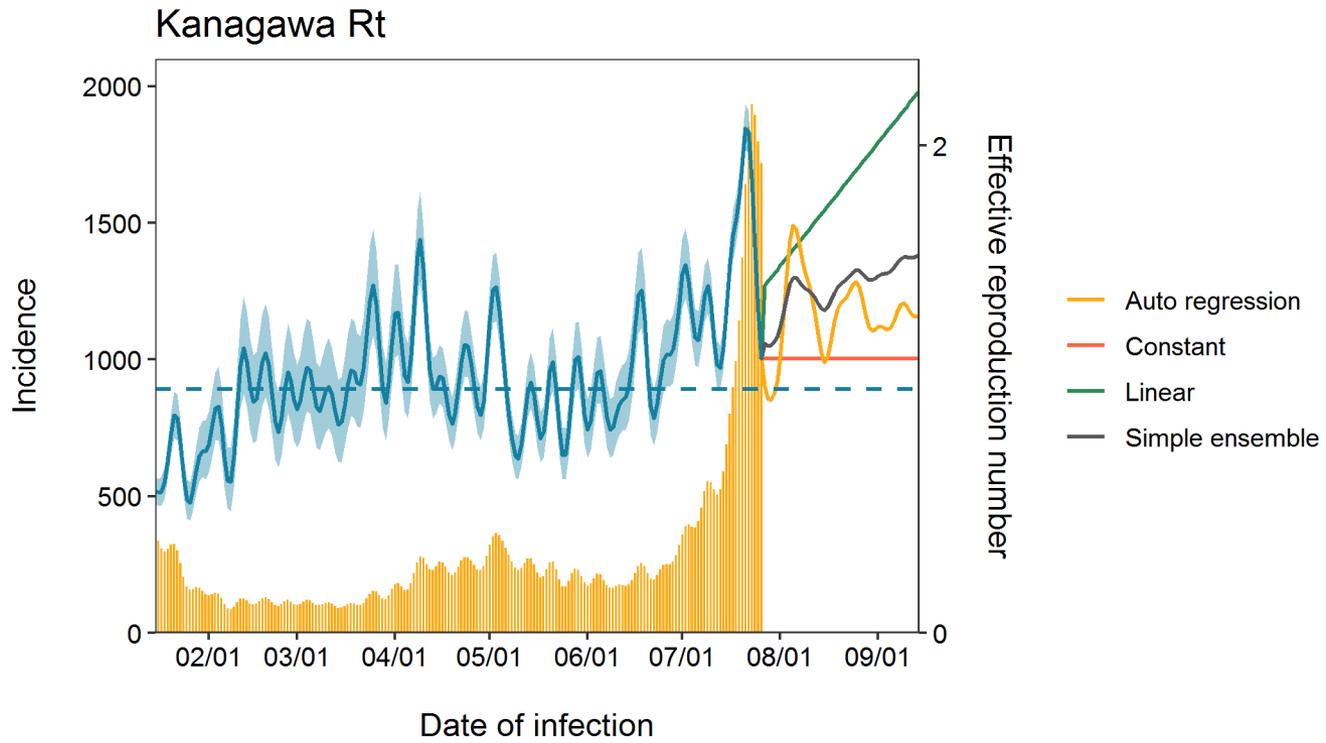


Chiba Ensemble

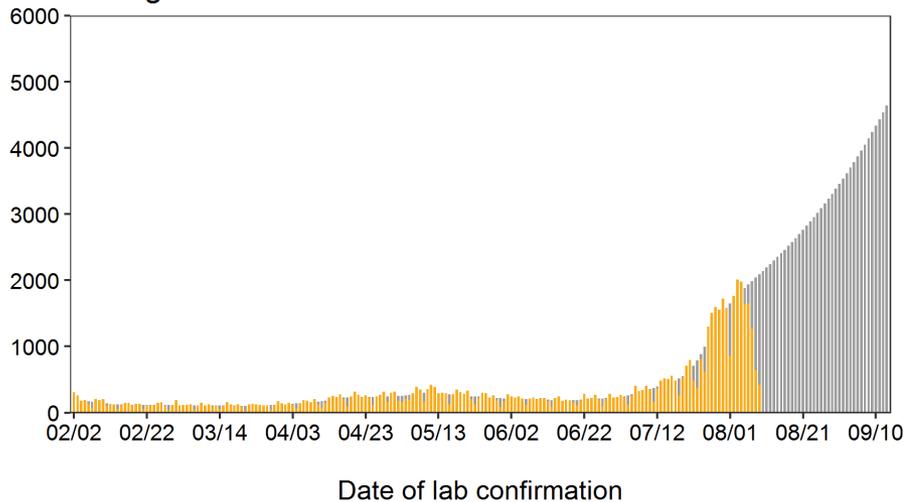




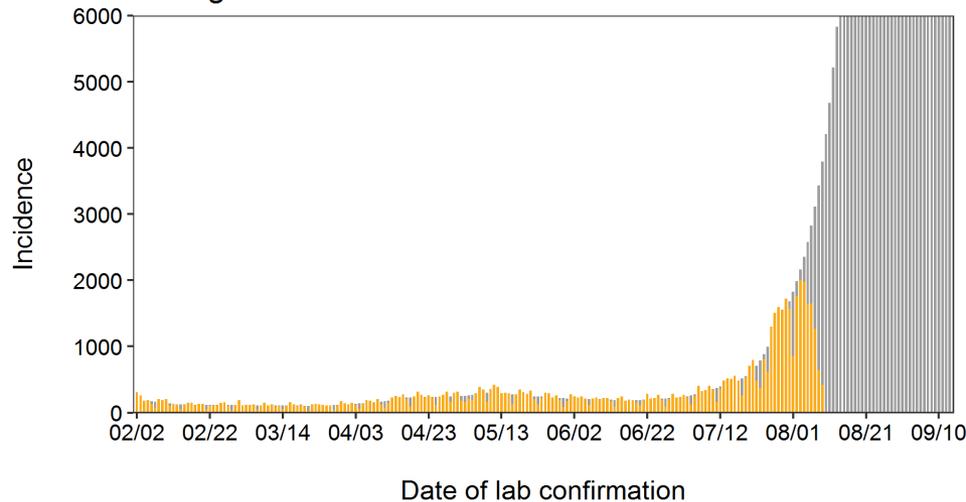




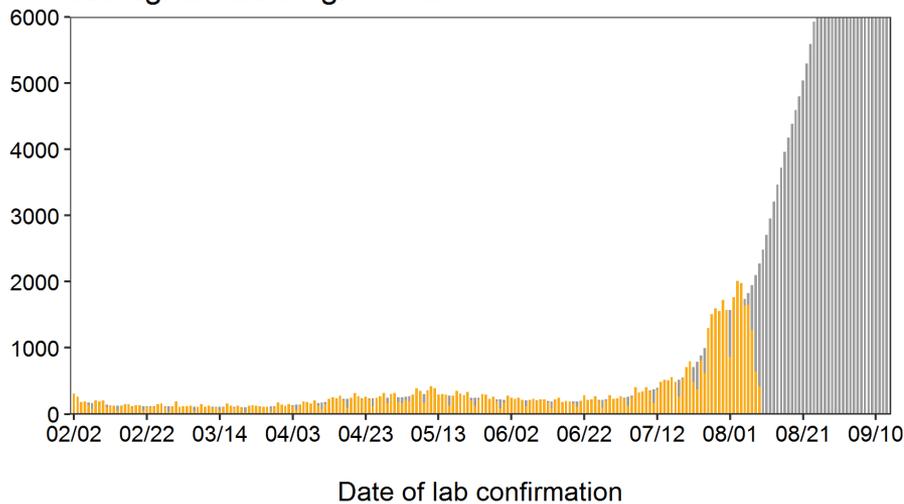
Kanagawa constant



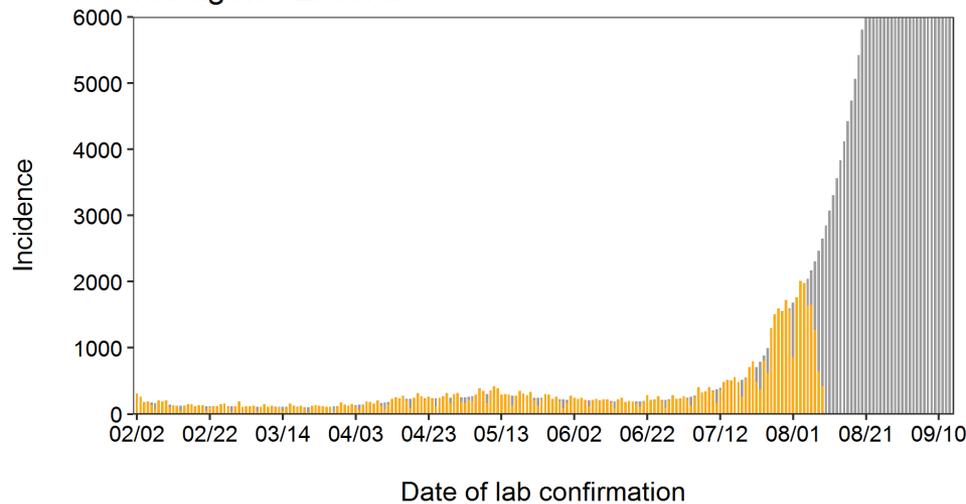
Kanagawa linear



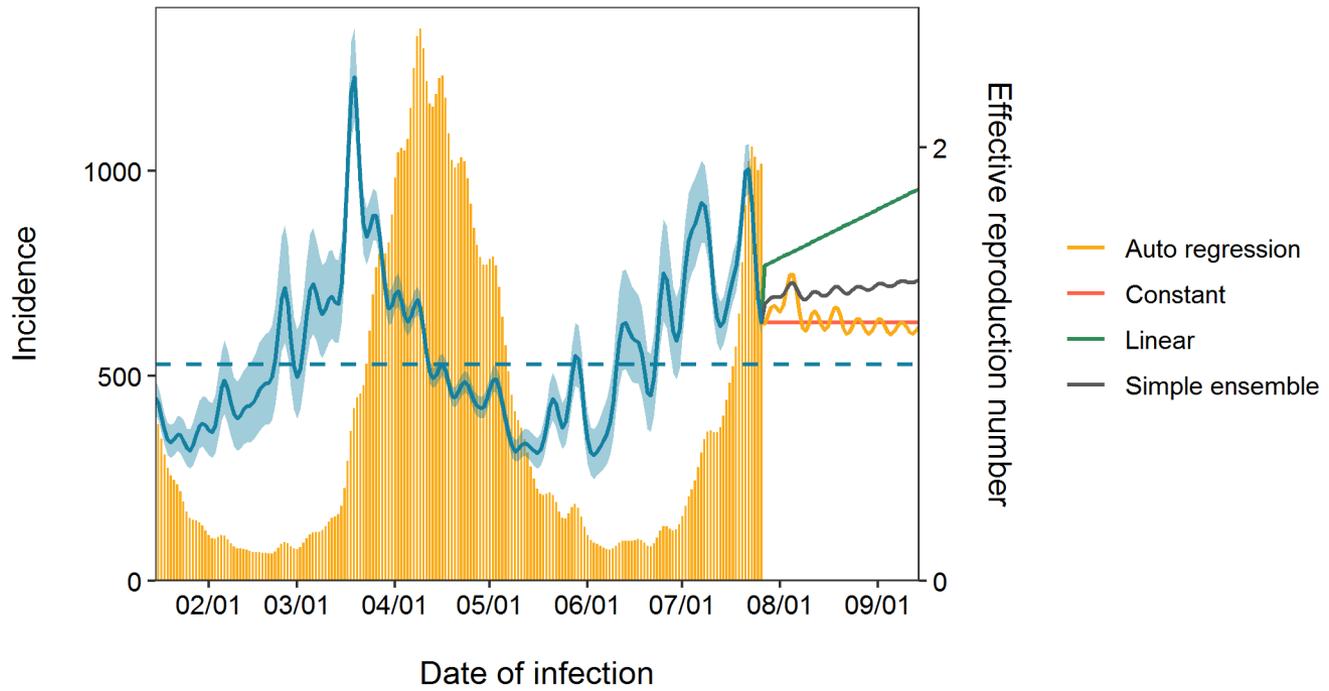
Kanagawa autoregression

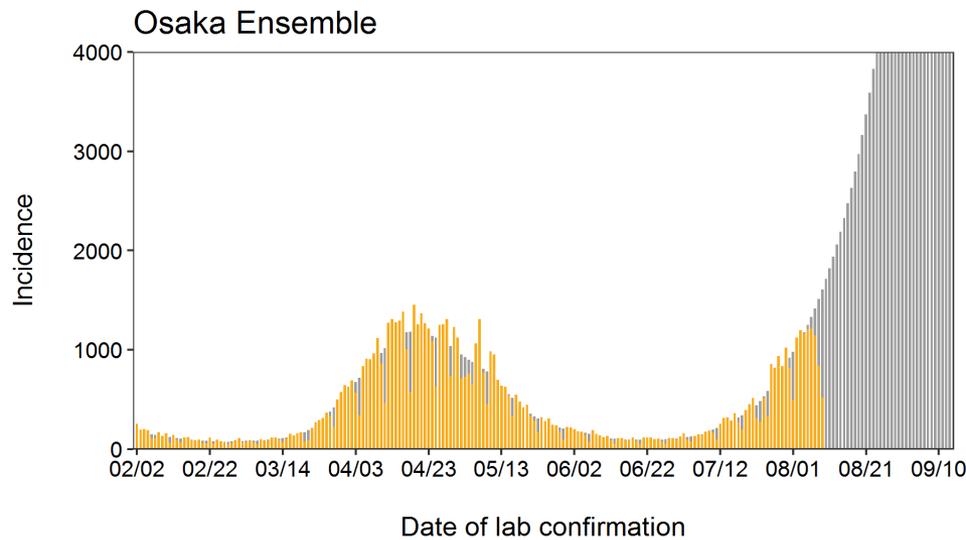
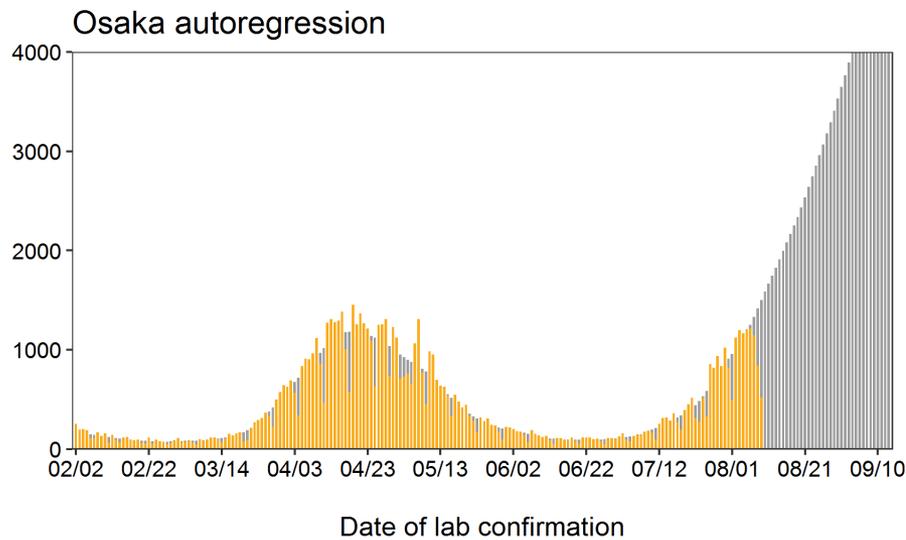
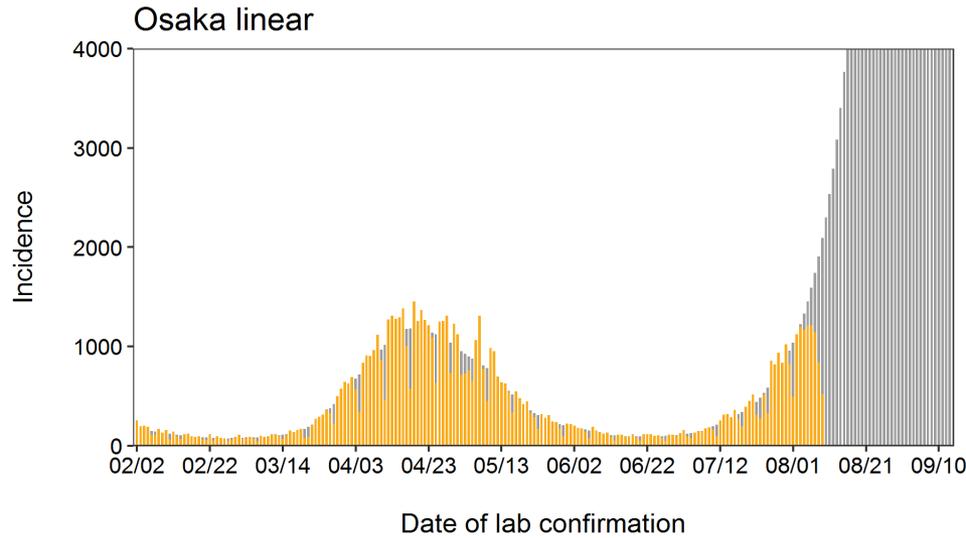
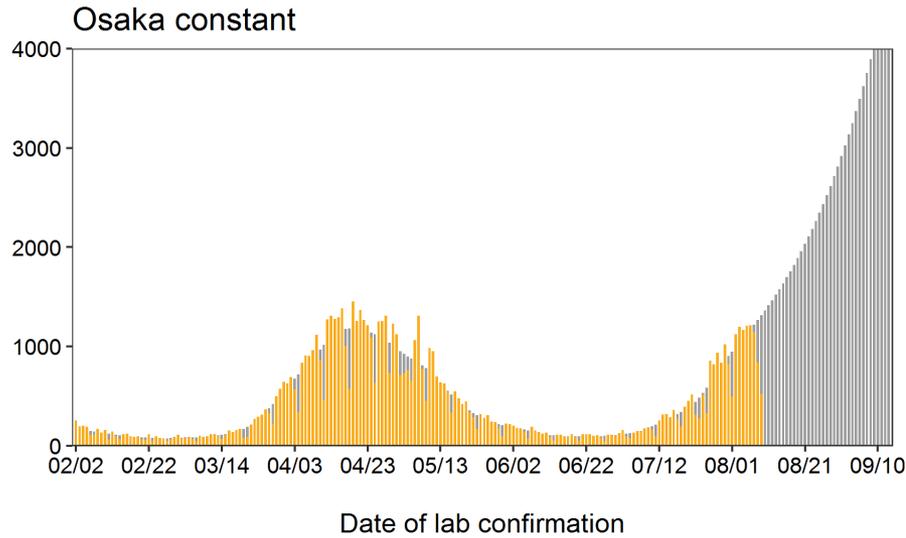


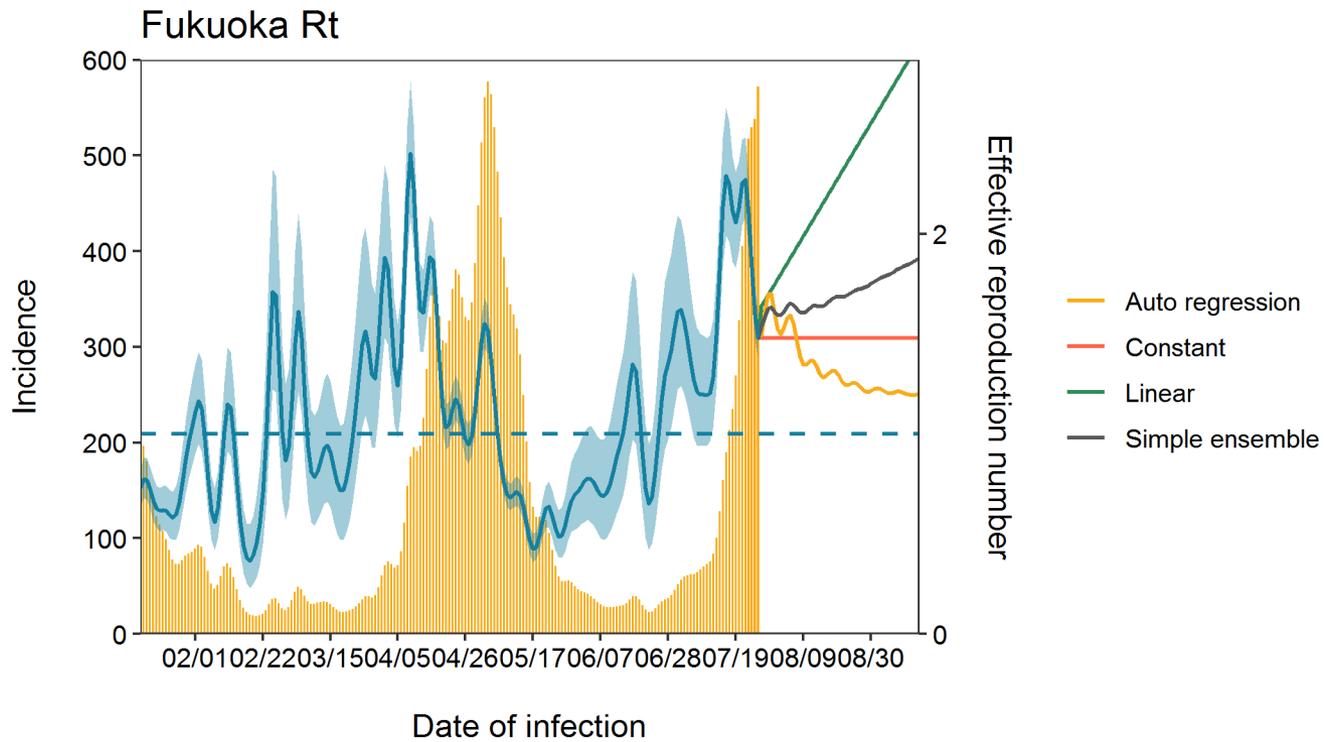
Kanagawa Ensemble



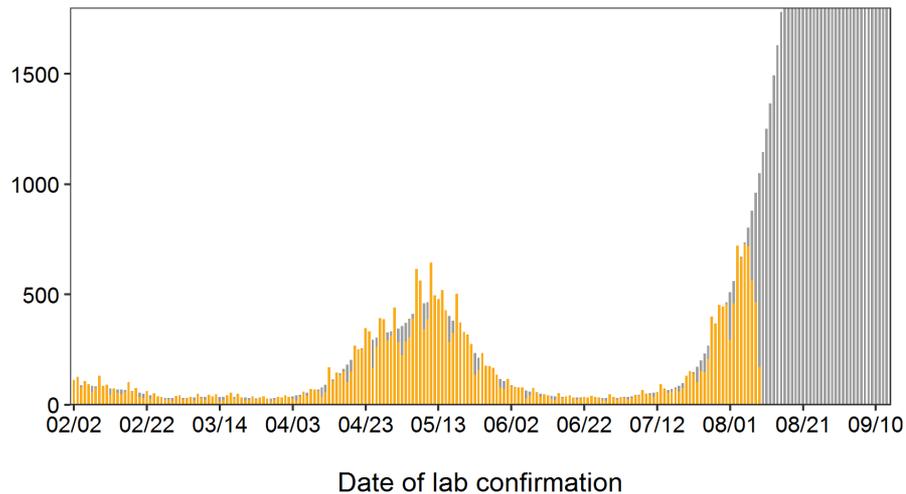
Osaka Rt



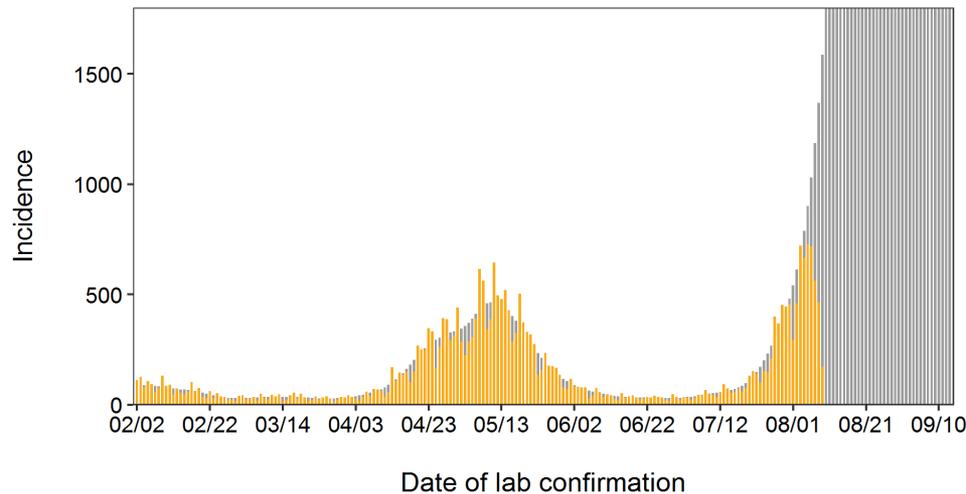




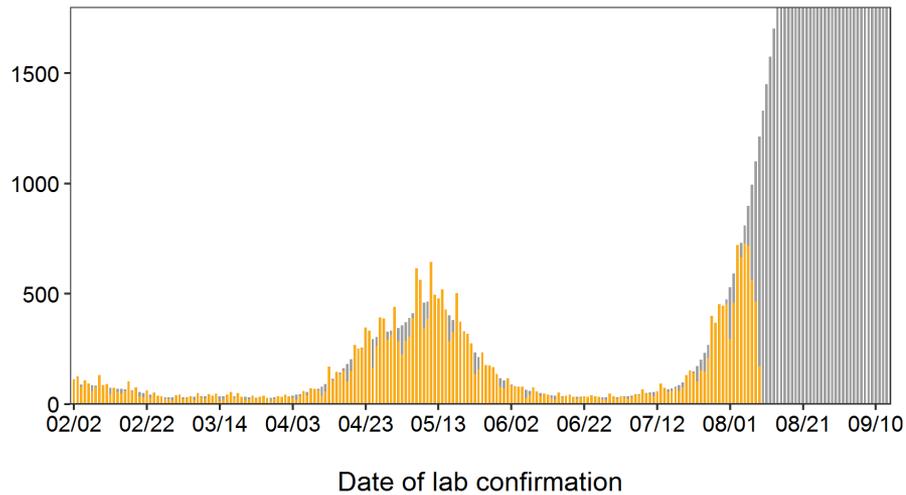
Fukuoka constant



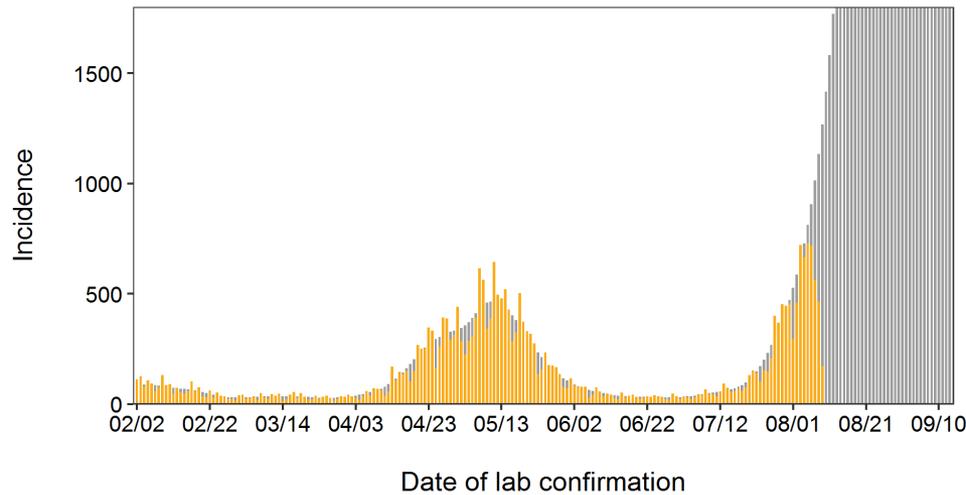
Fukuoka linear

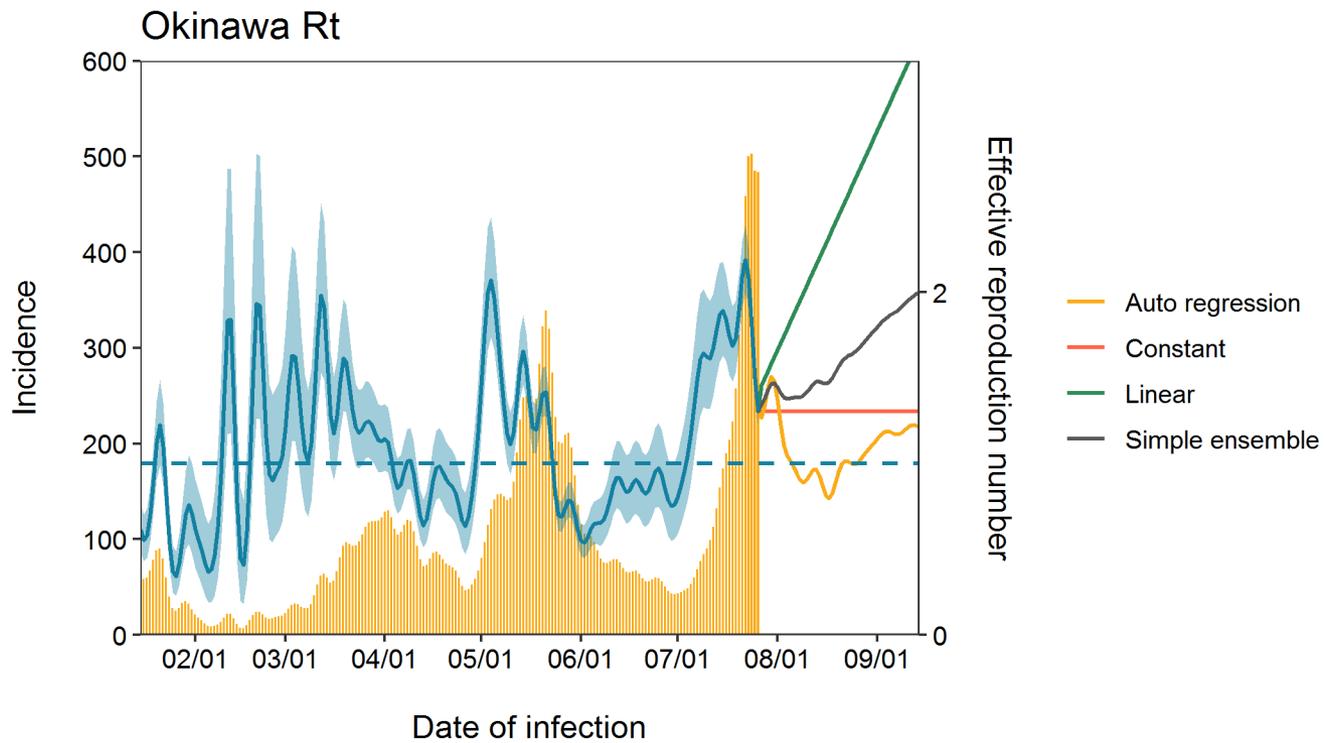


Fukuoka autoregression

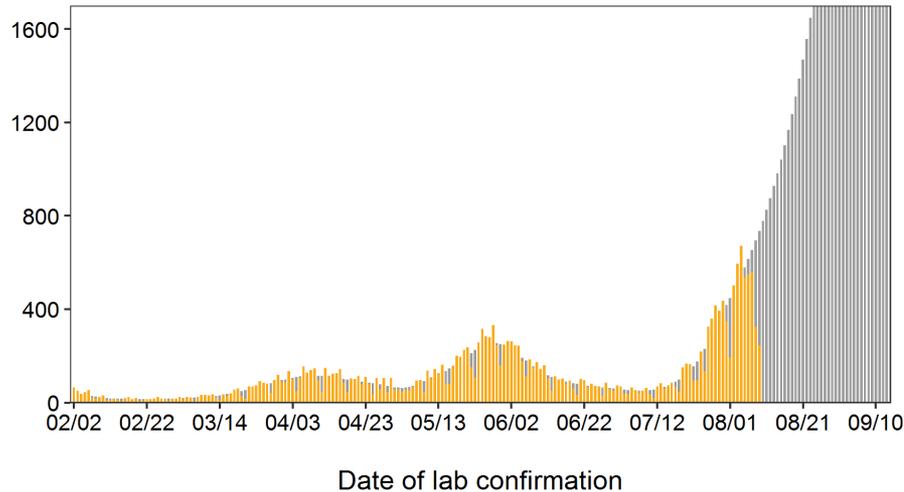


Fukuoka Ensemble

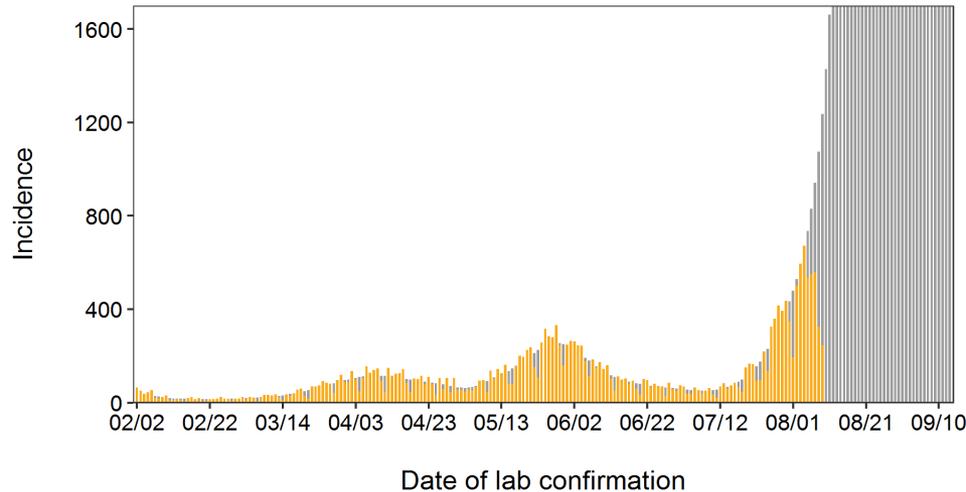




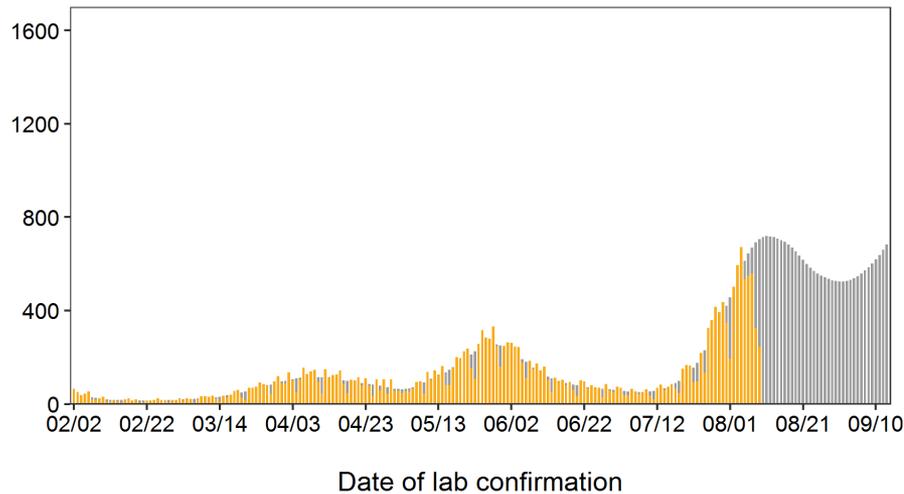
Okinawa constant



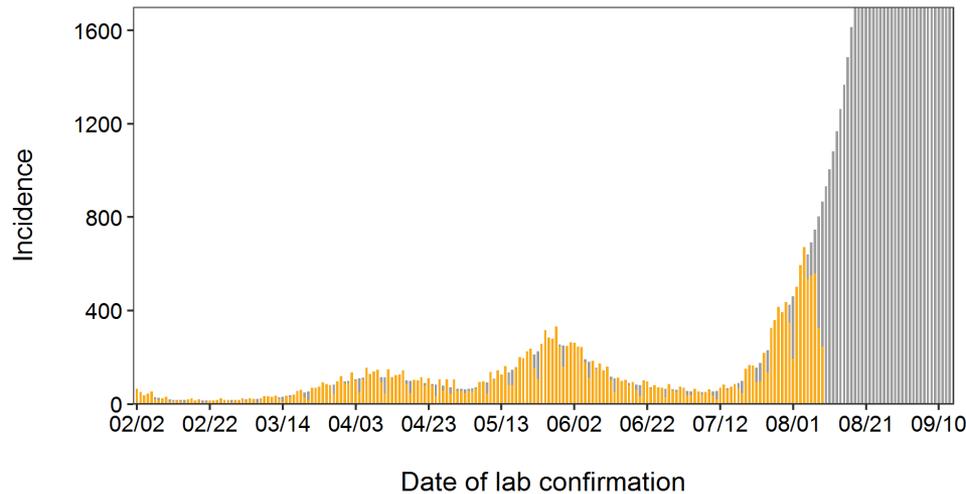
Okinawa linear



Okinawa autoregression

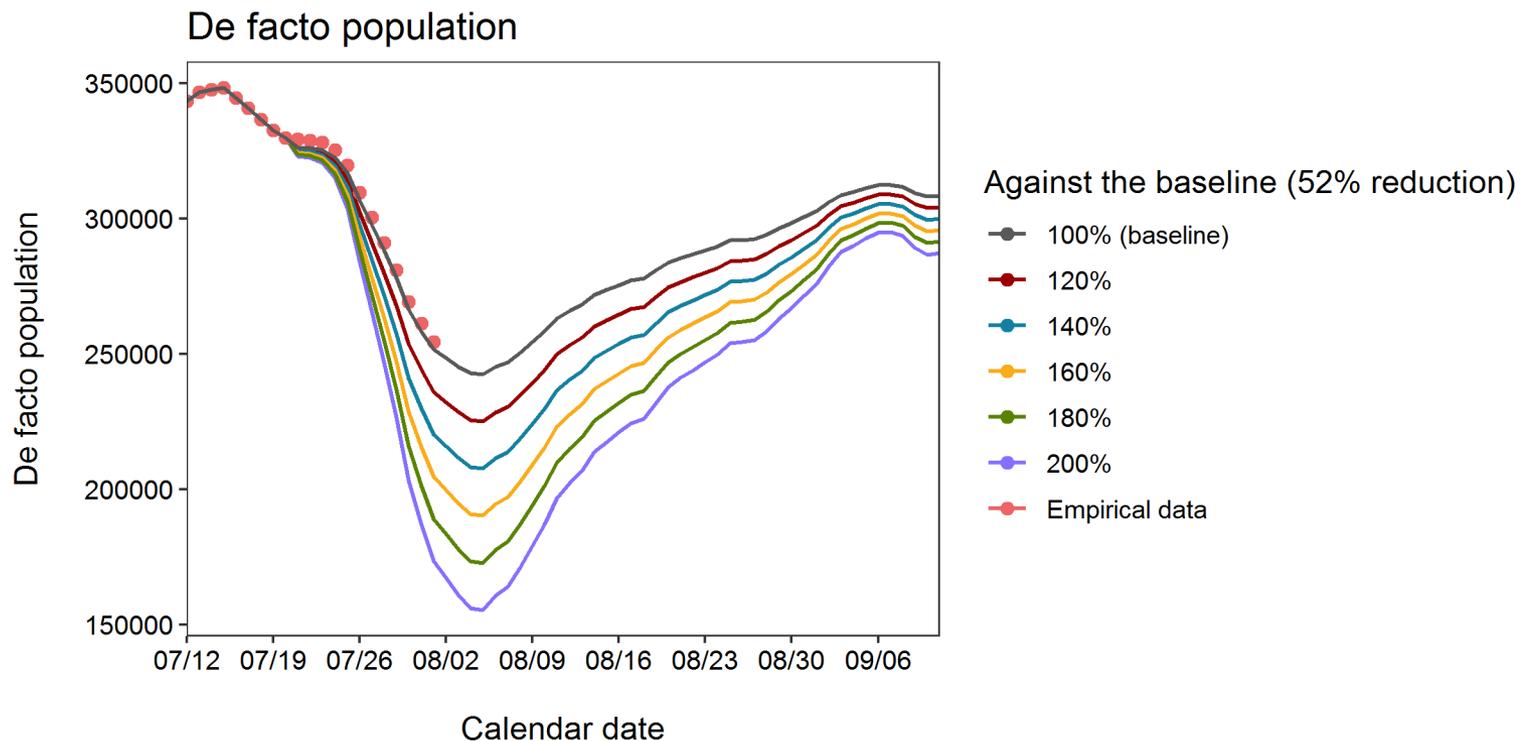


Okinawa Ensemble



Projection of de facto population

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

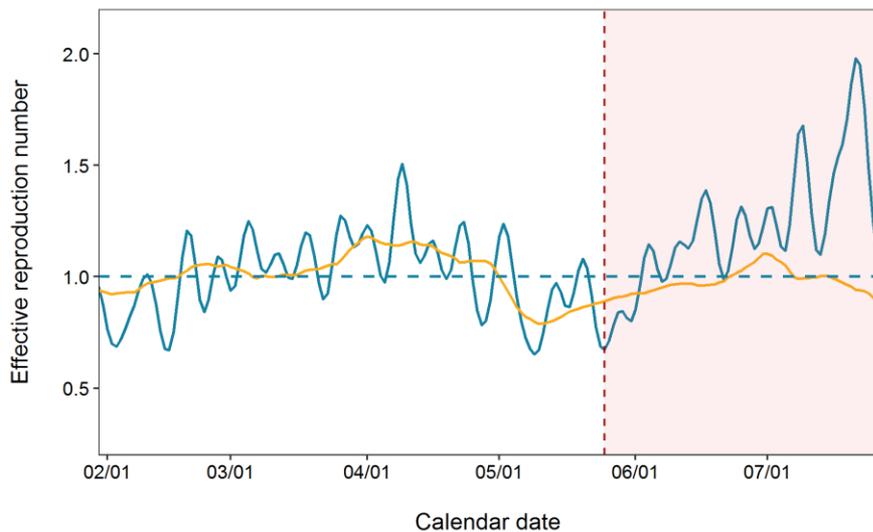


Multiplicative Model

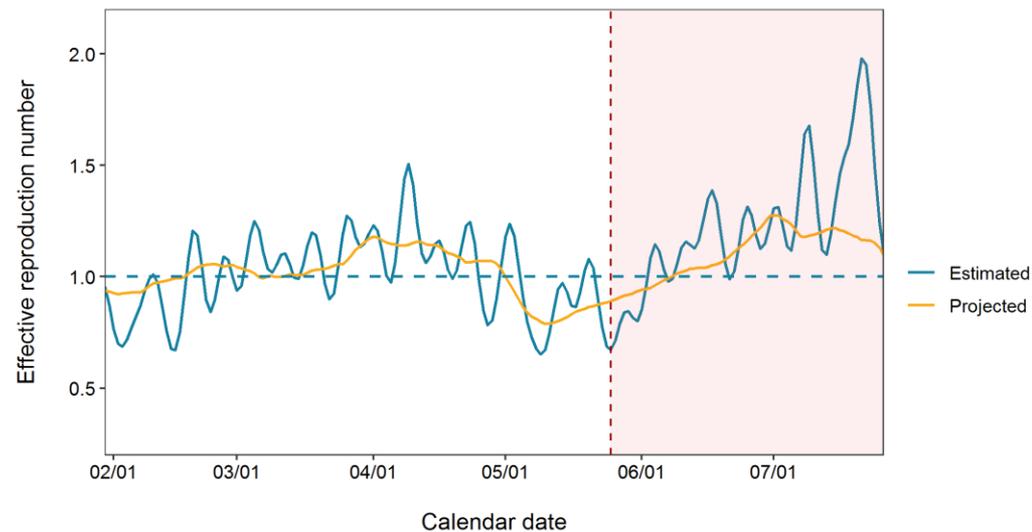
東京都：夜間滞留人口を利用した感染時刻別の実効再生産数の予測（デルタ株影響を乗法的モデルとした場合、8月10日更新）

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

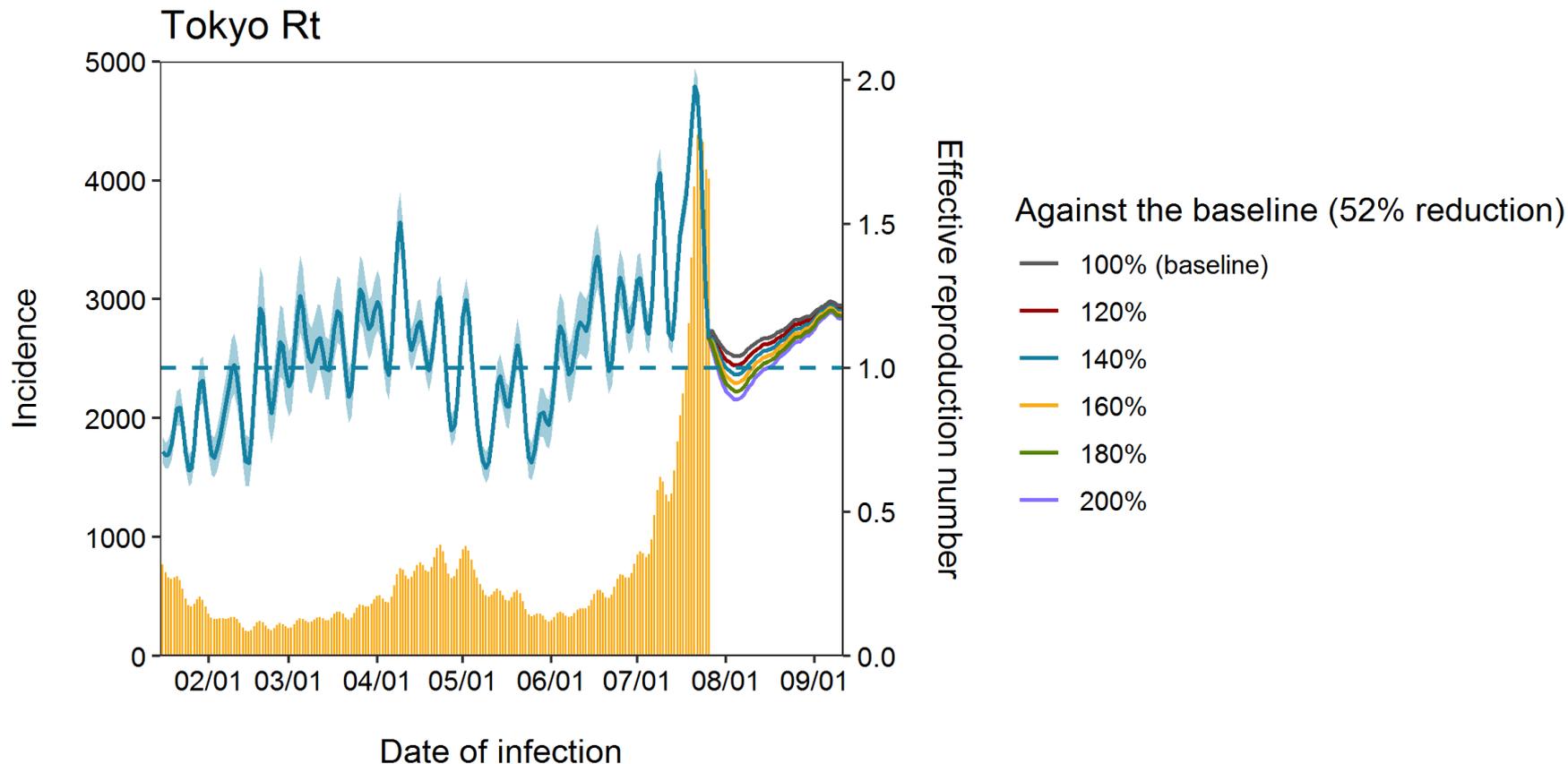


感染時刻

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)

Multiplicative Model

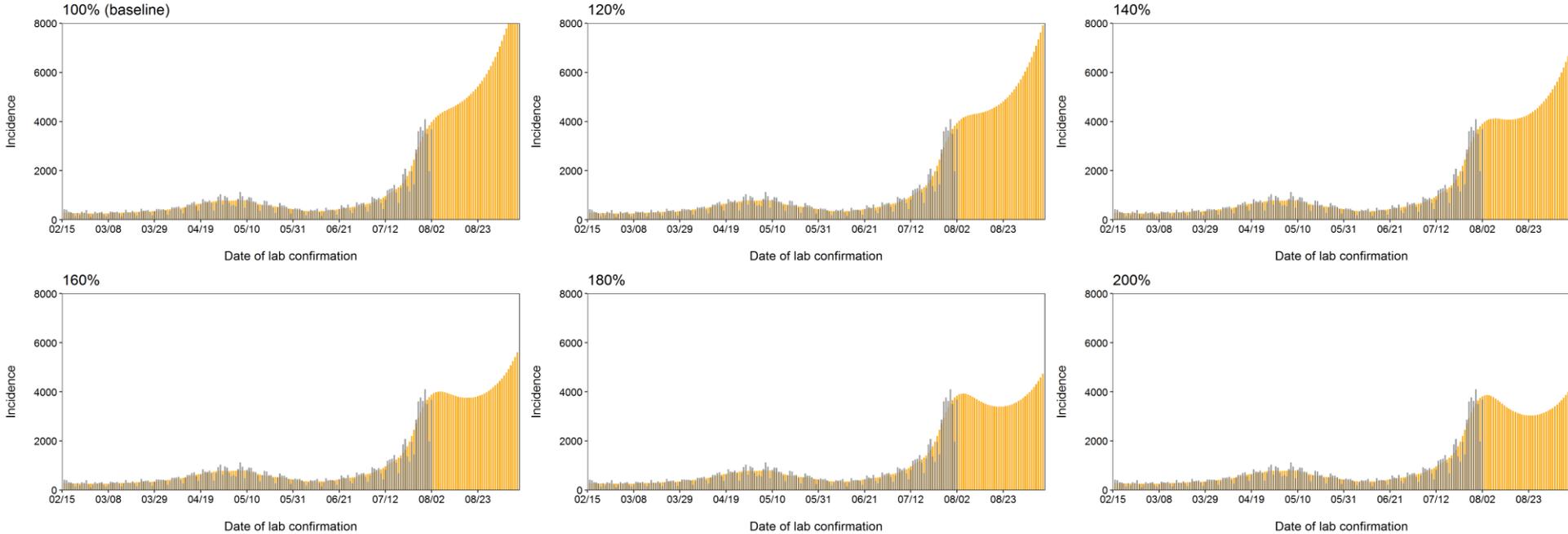
デルタ株影響を乗法的モデルとした場合、8月10日更新



Multiplicative Model

デルタ株影響を乗法的モデルとした場合、8月10日更新

Against the baseline (52% reduction)



結論：これまでの予測通り、一時的に横這いに達する可能性がある。

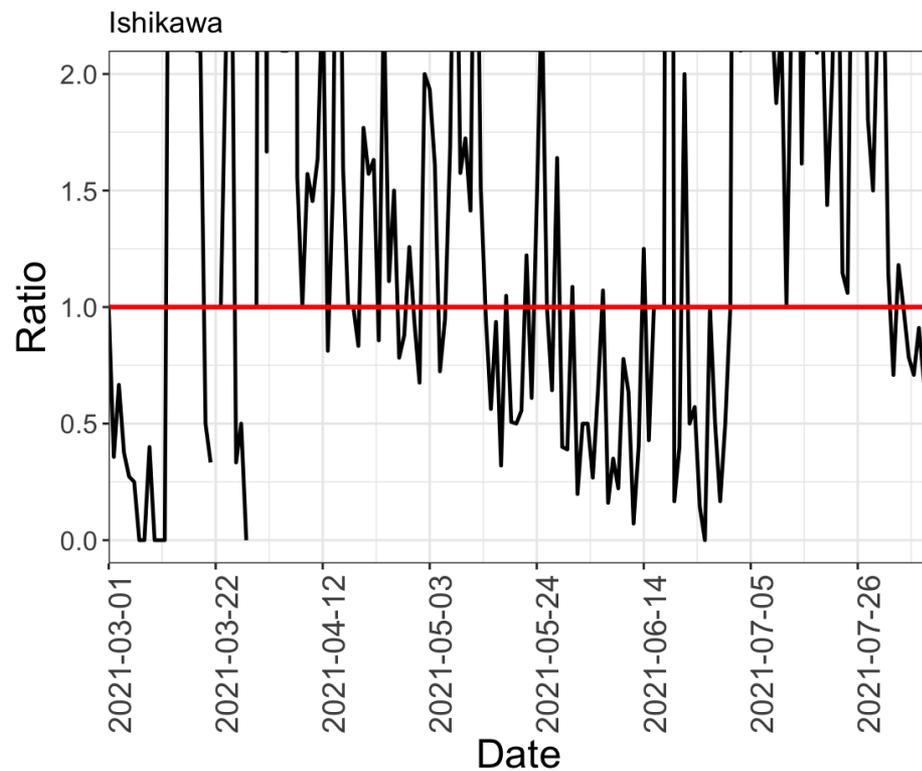
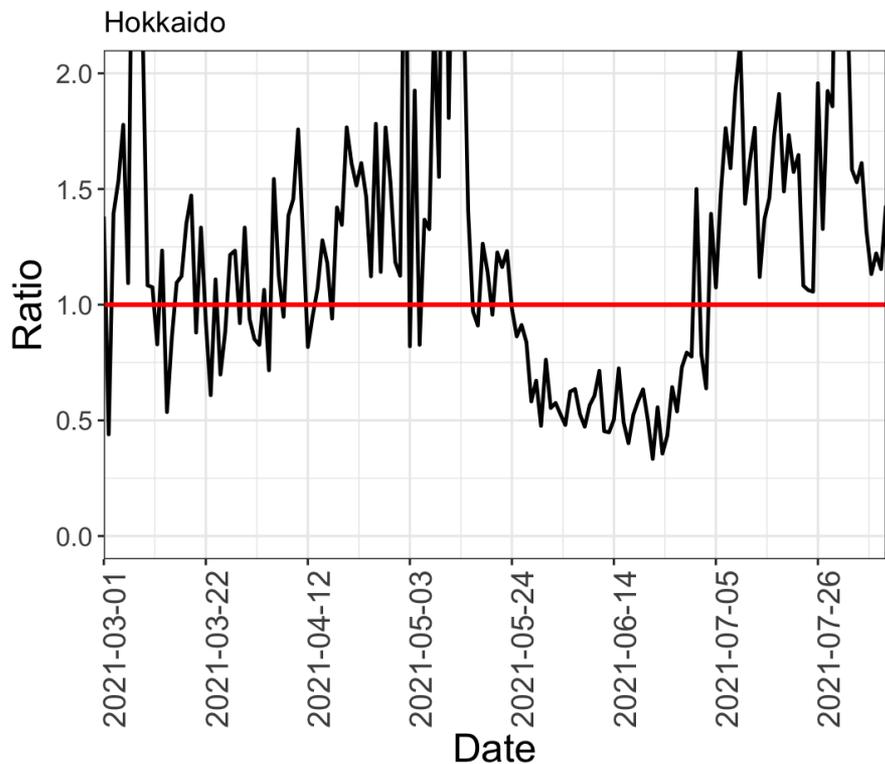
しかし、7月12日以降に実施された緊急事態宣言に伴う再生産数の顕著な減少や新規感染者数が持続的に減少に転じる傾向を認めない。

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。

報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

北海道

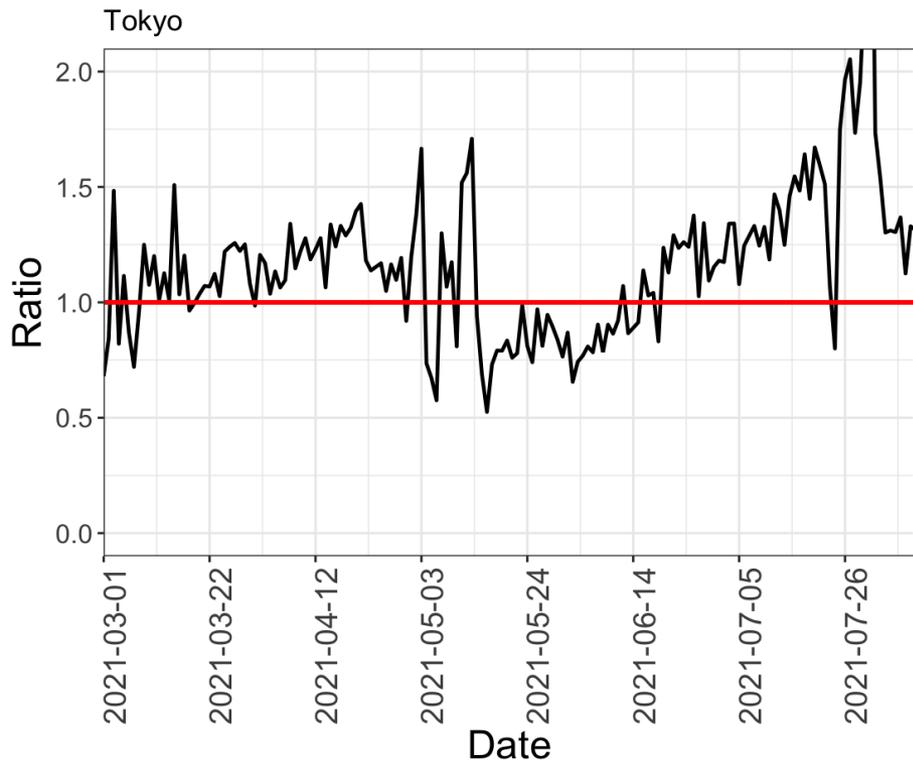
石川県



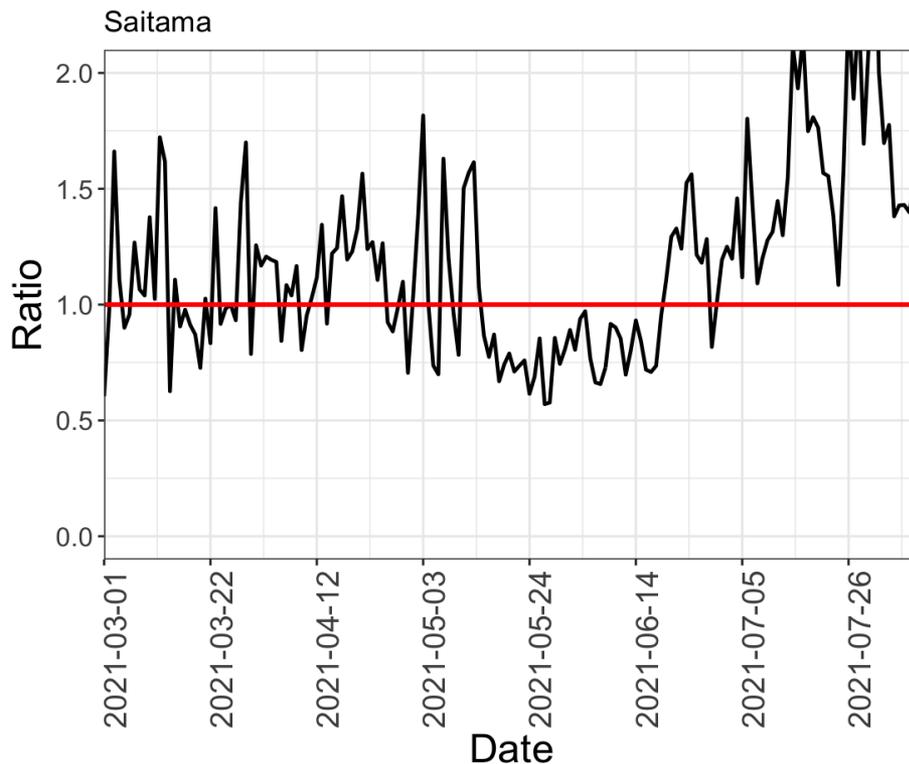
報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

※東京都を含む首都圏の今週先週比に鈍化あり（P86参照）

東京都



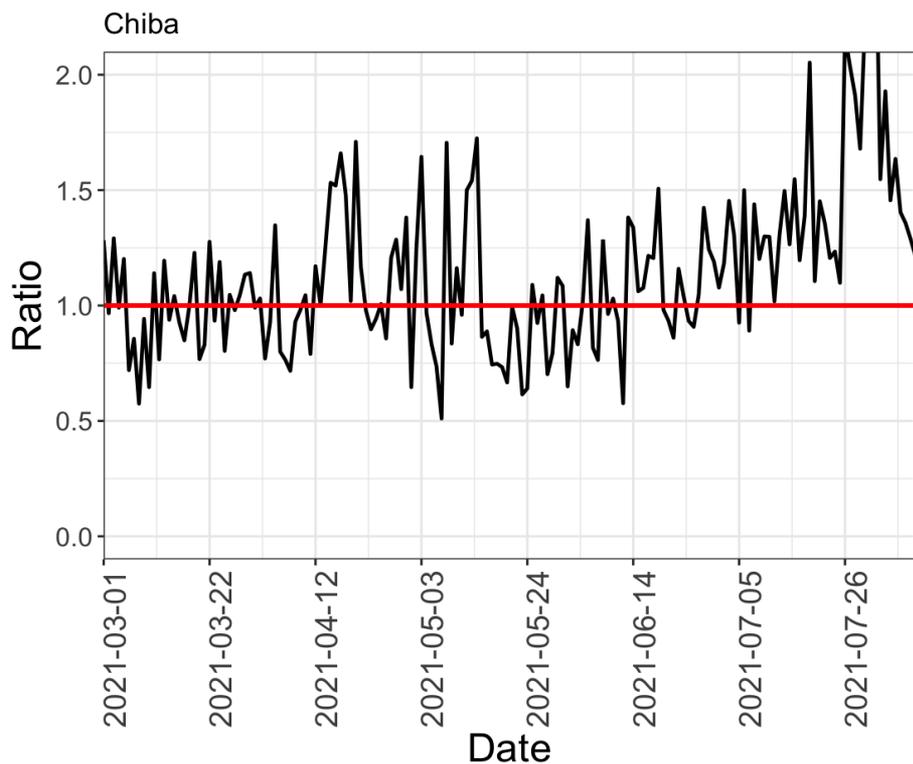
埼玉県



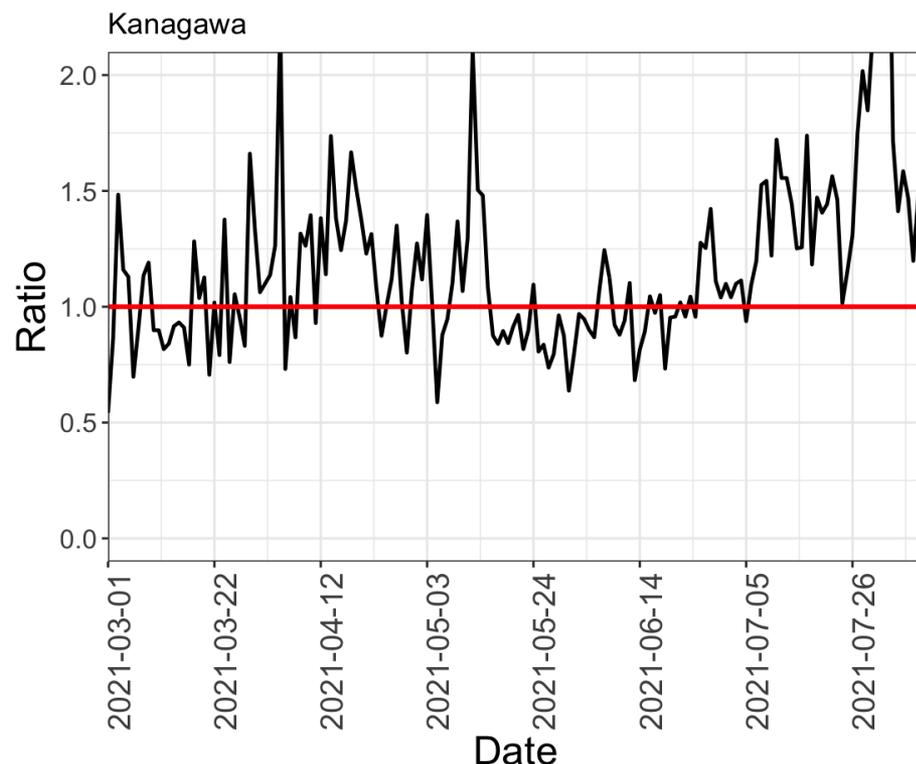
報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

※東京都を含む首都圏の今週先週比に鈍化あり（P86参照）

千葉県

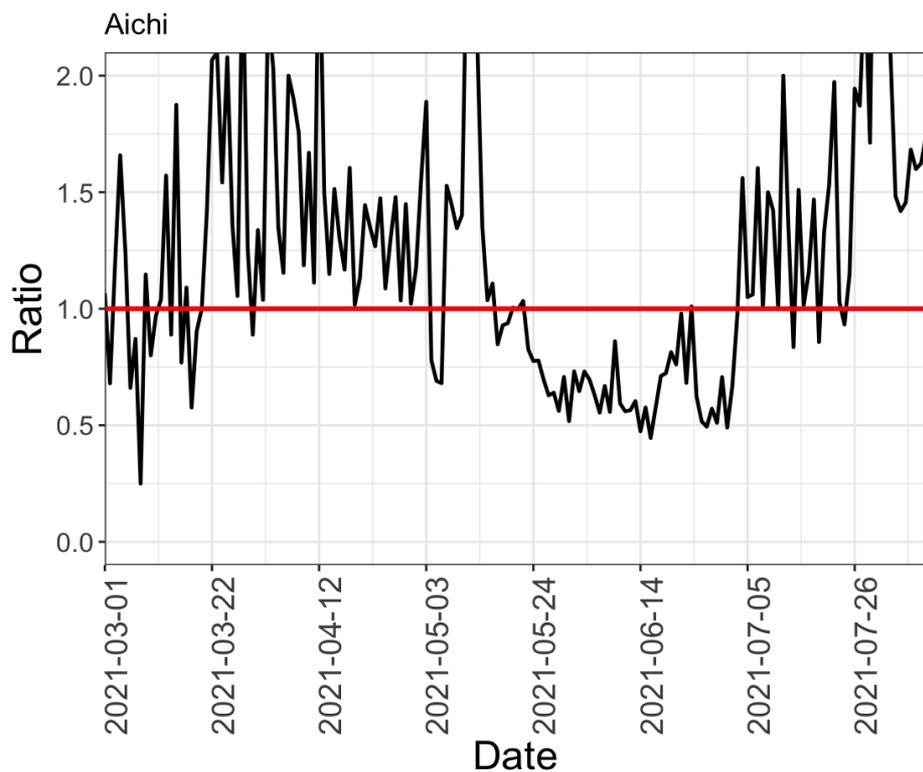


神奈川県

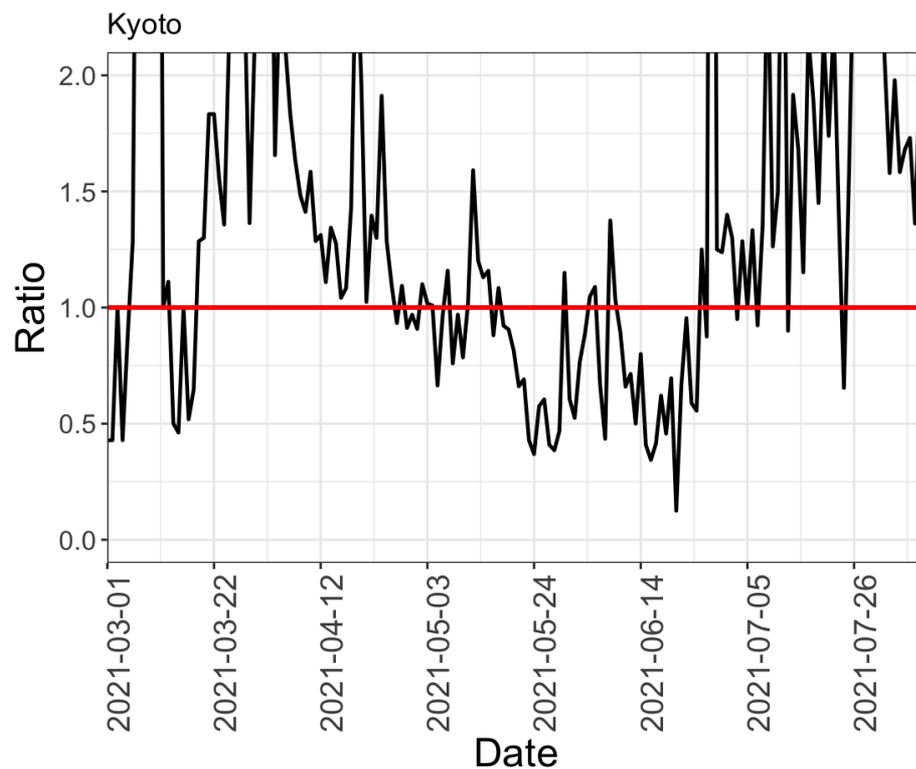


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

愛知県

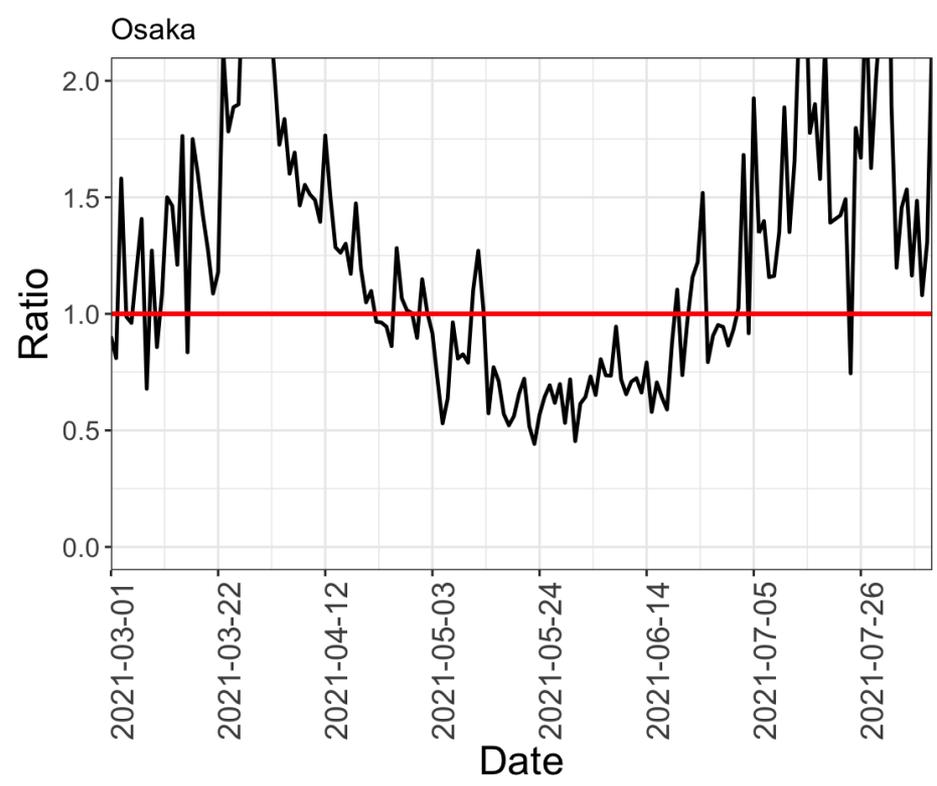


京都府

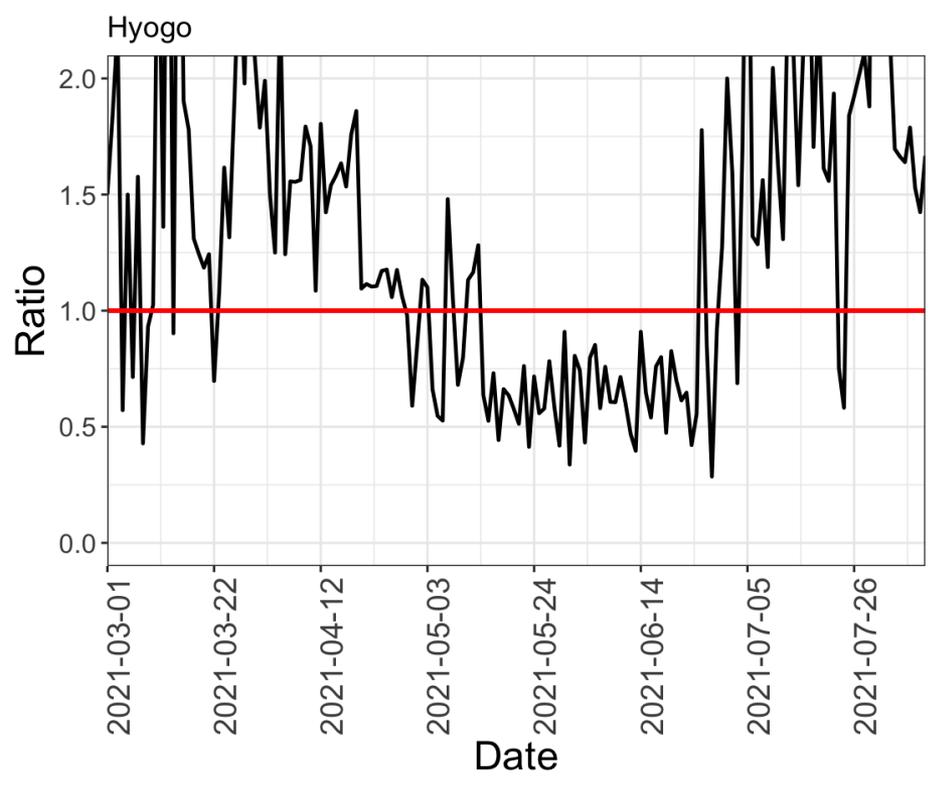


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

大阪府

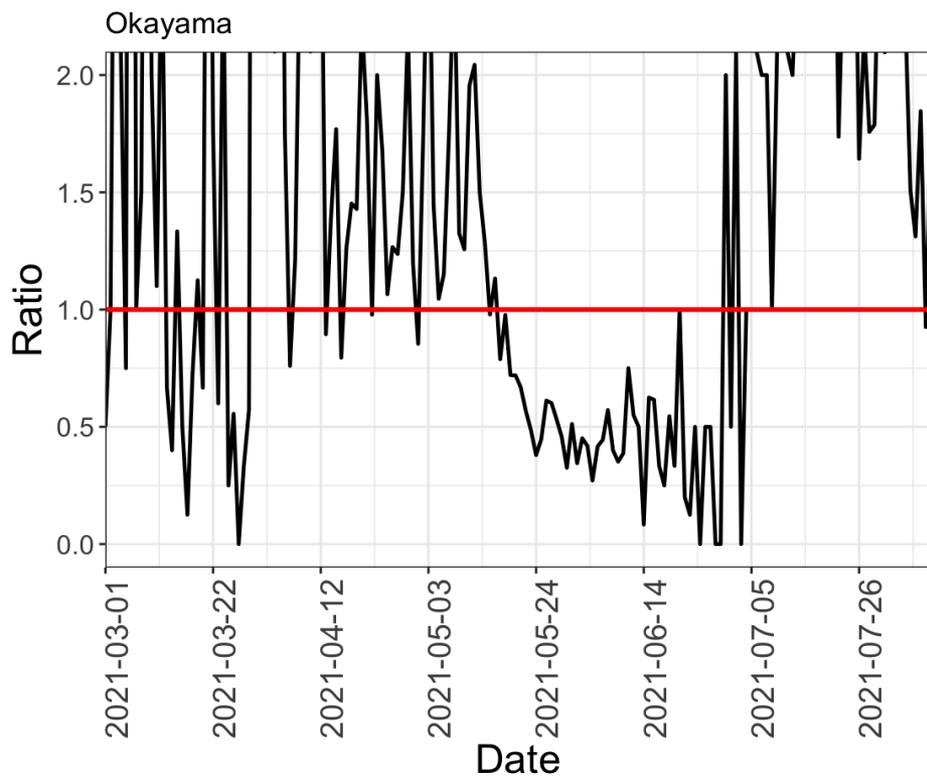


兵庫県

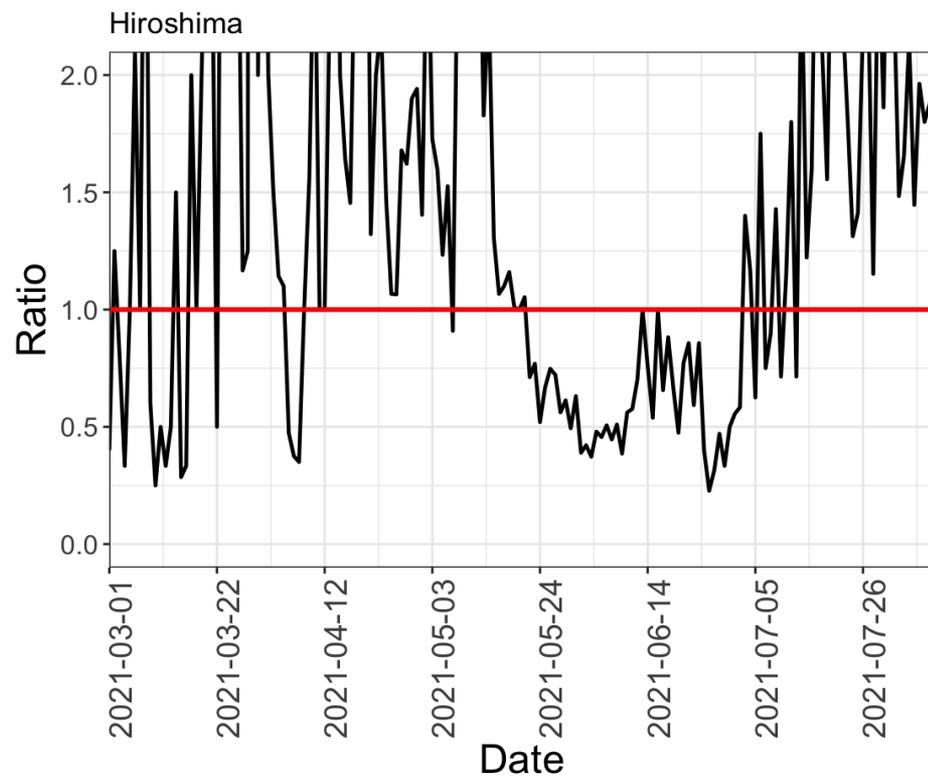


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

岡山県

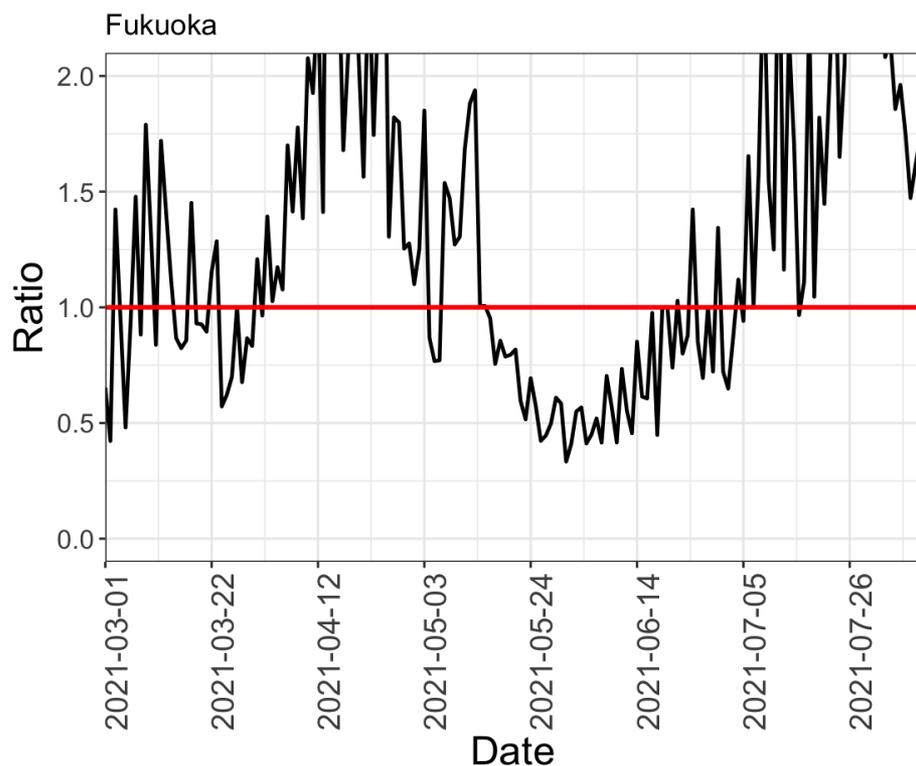


広島県

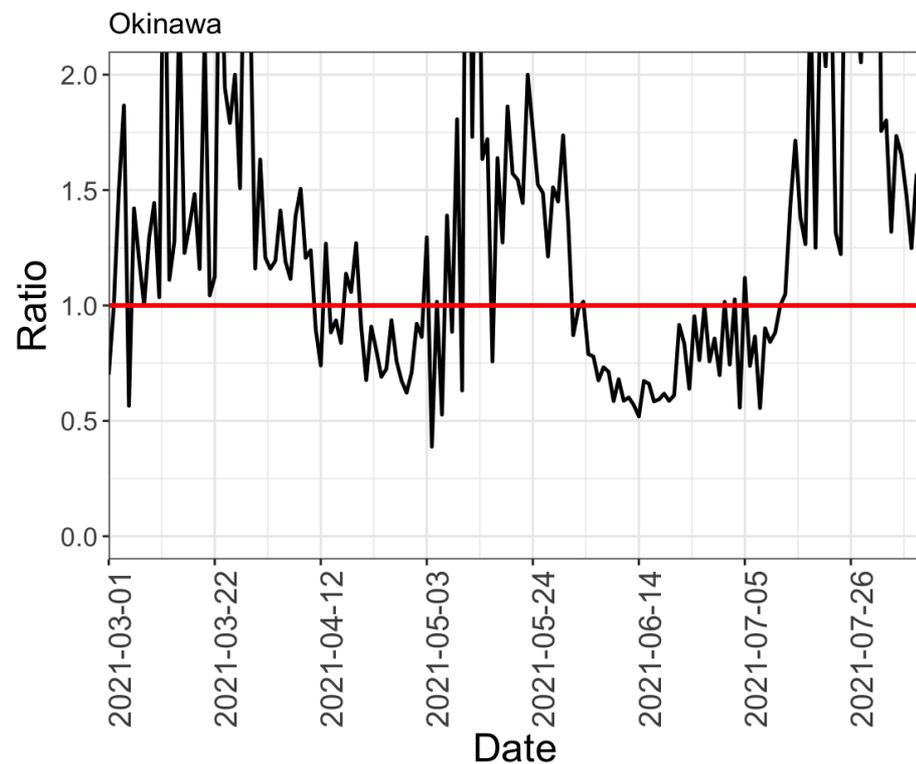


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

福岡県

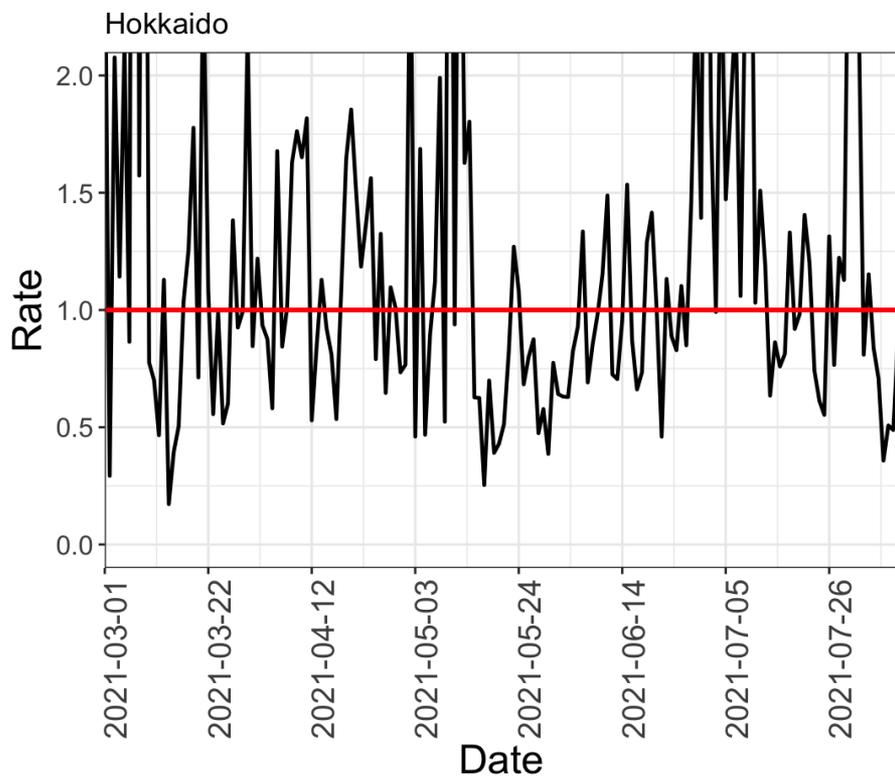


沖縄県

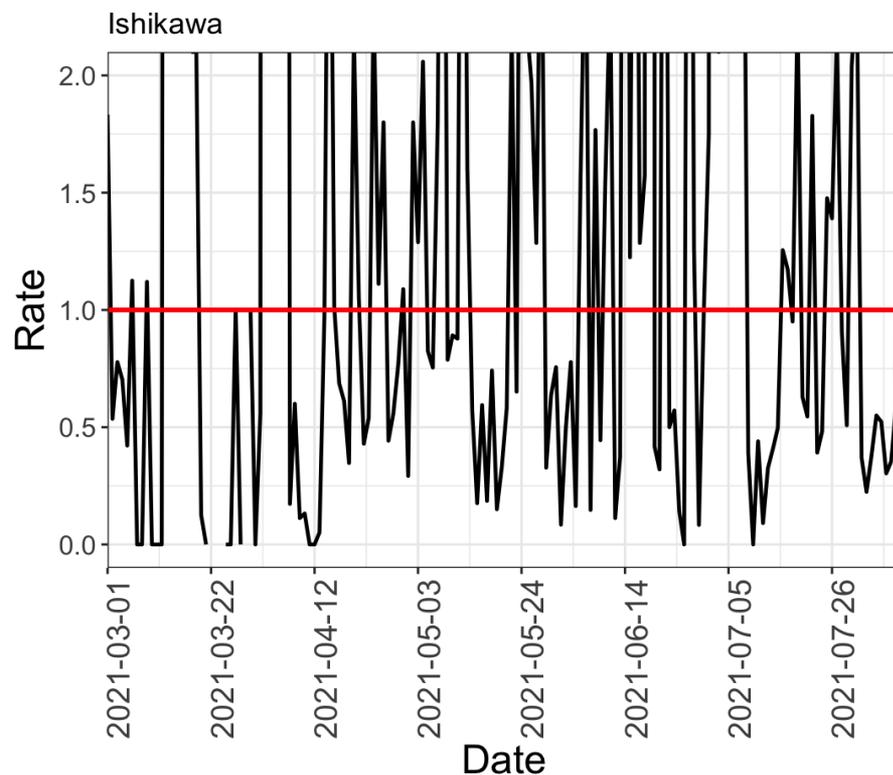


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

北海道

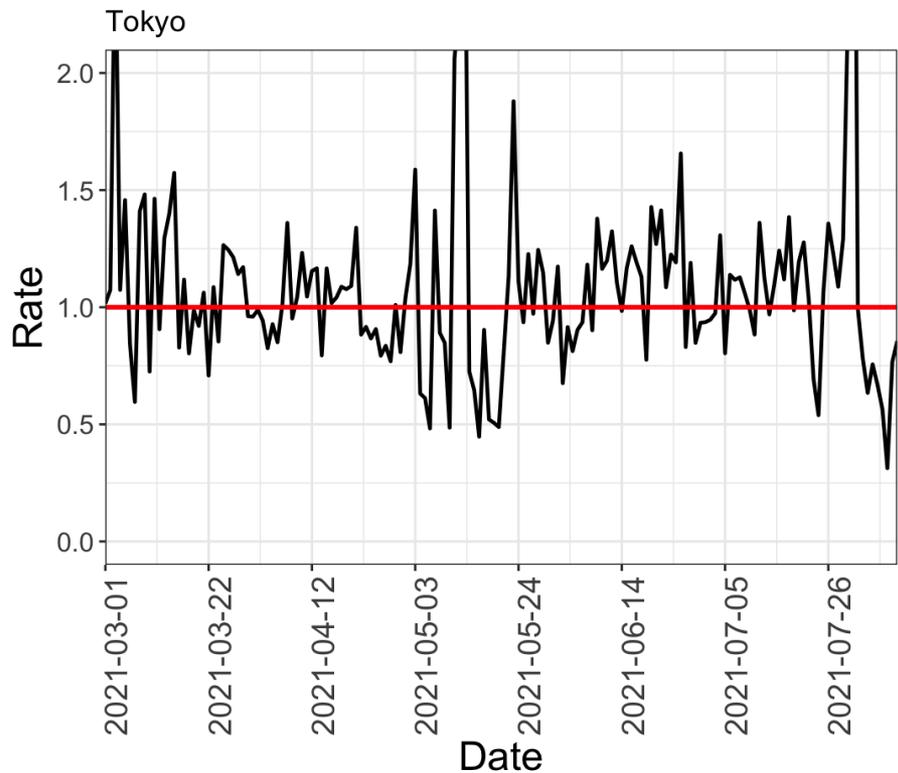


石川県

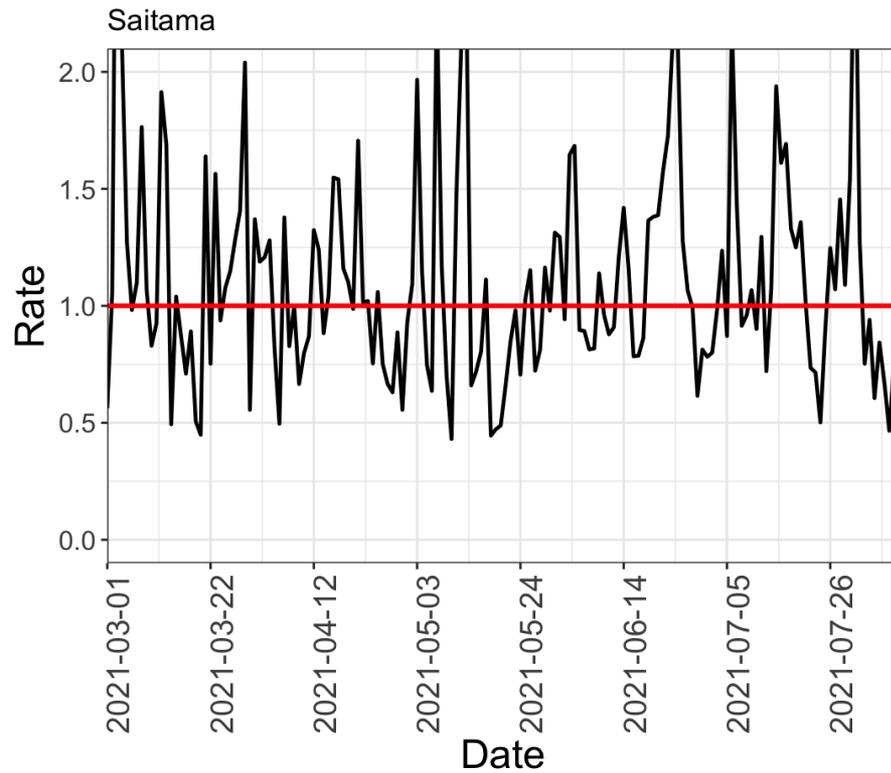


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

東京都

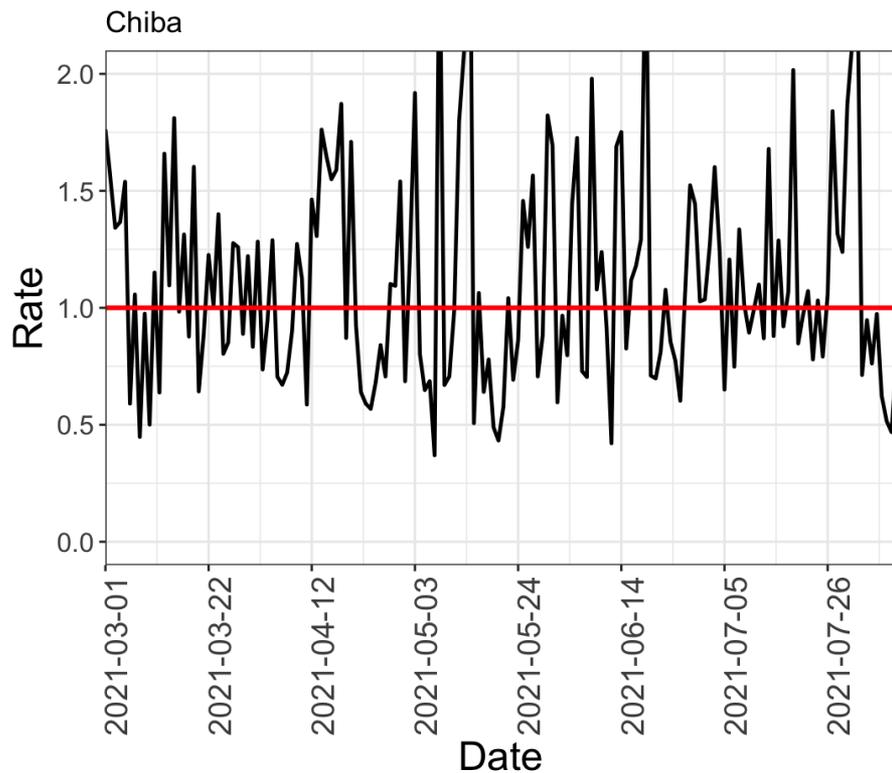


埼玉県

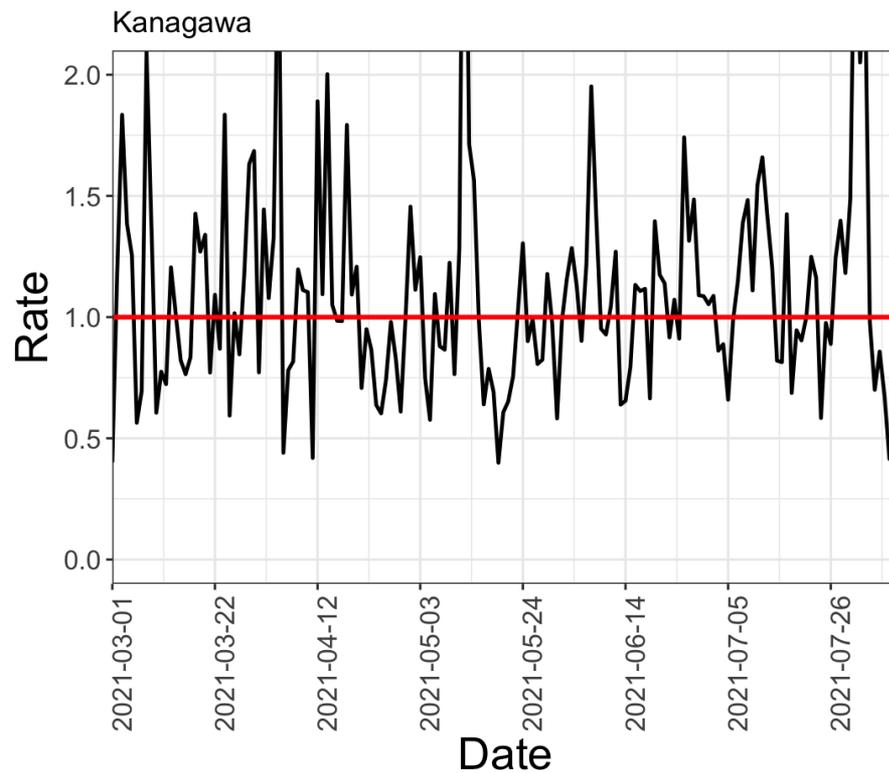


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

千葉県

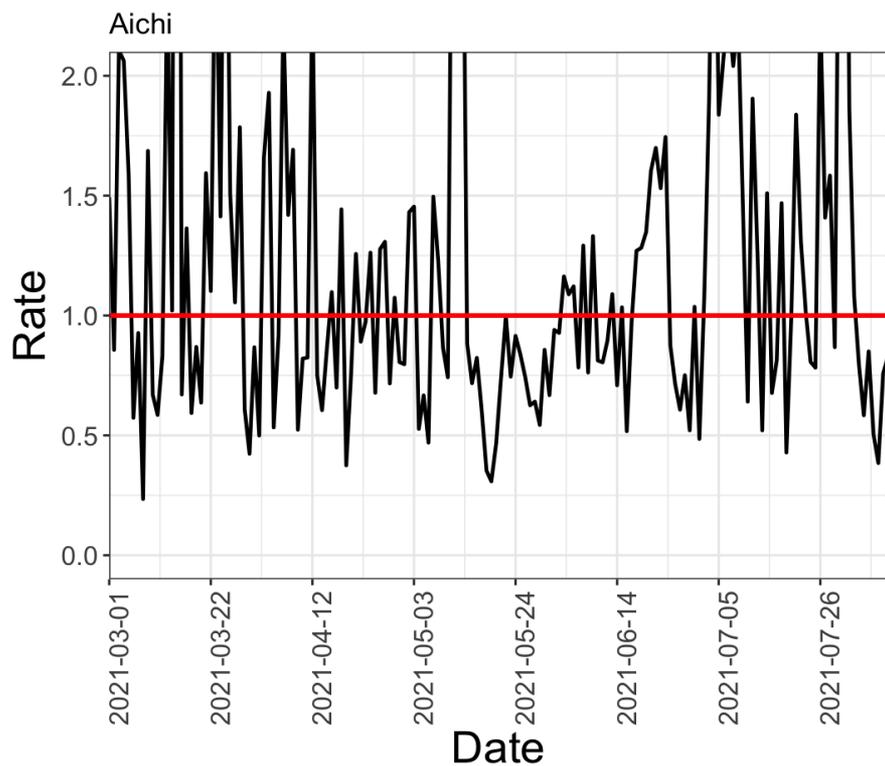


神奈川県

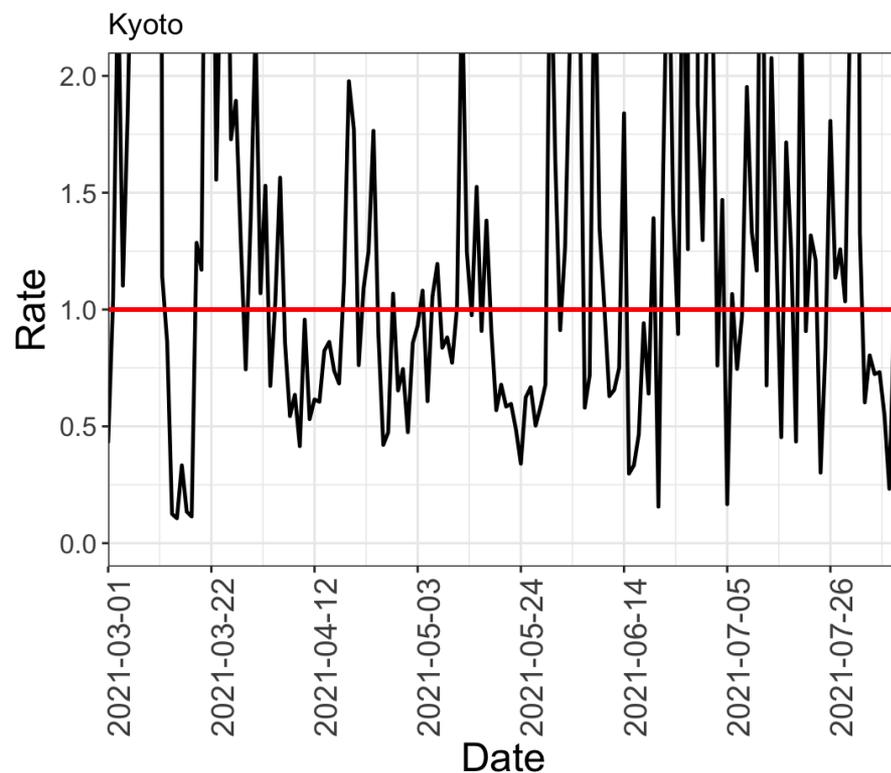


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

愛知県

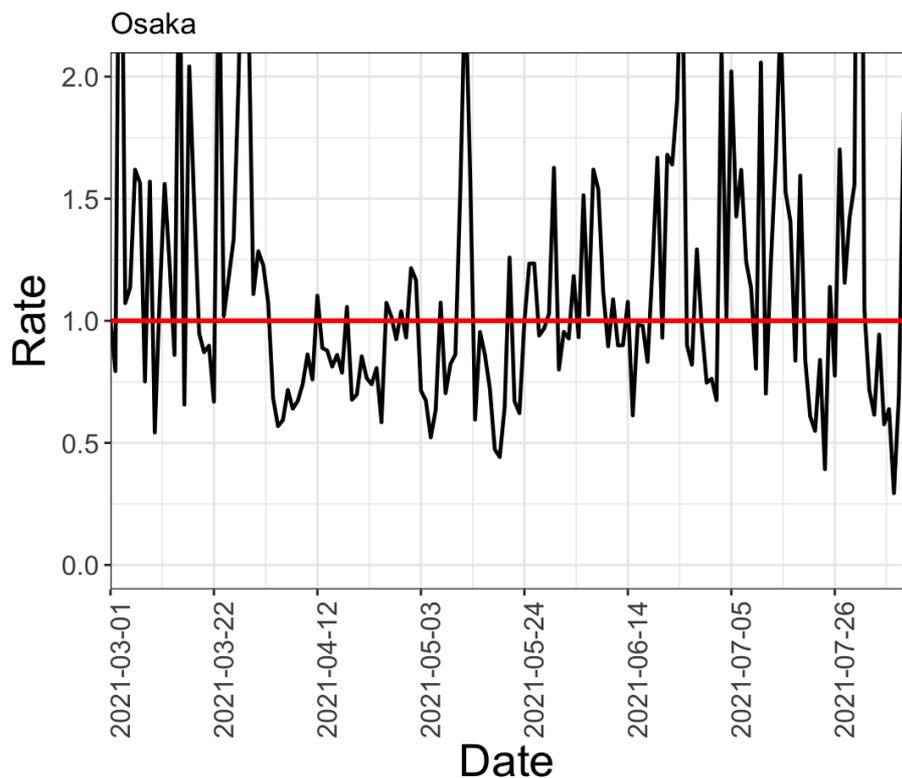


京都府

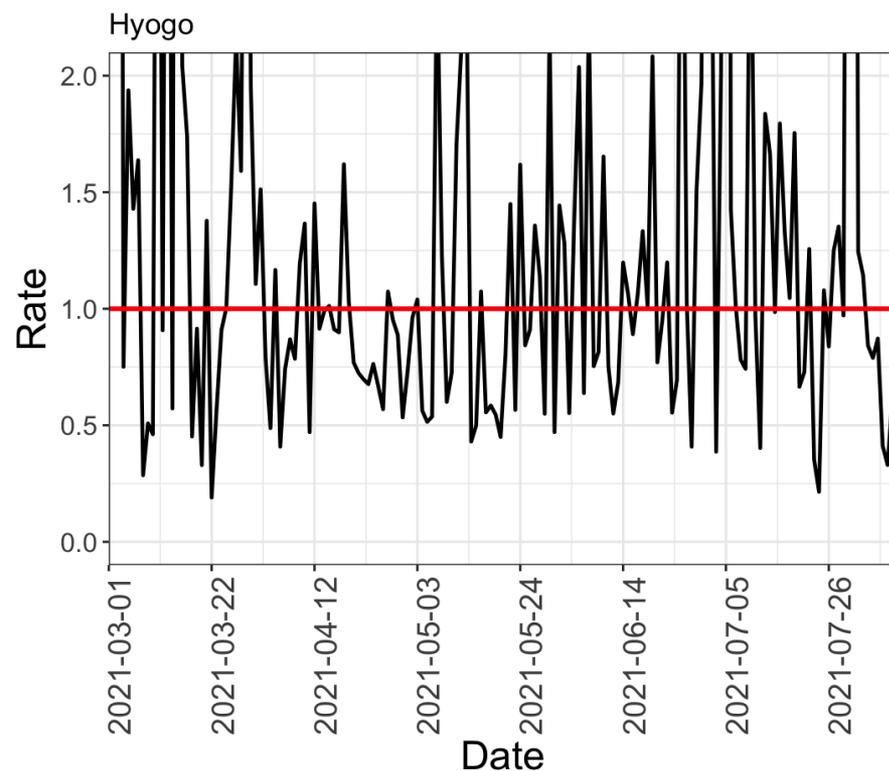


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

大阪府

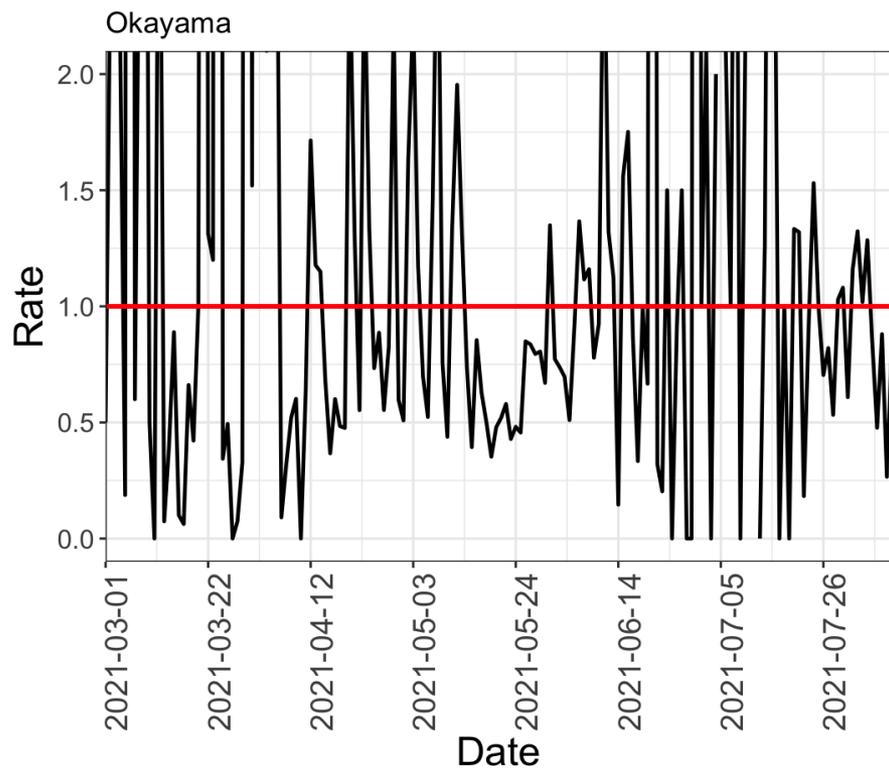


兵庫県

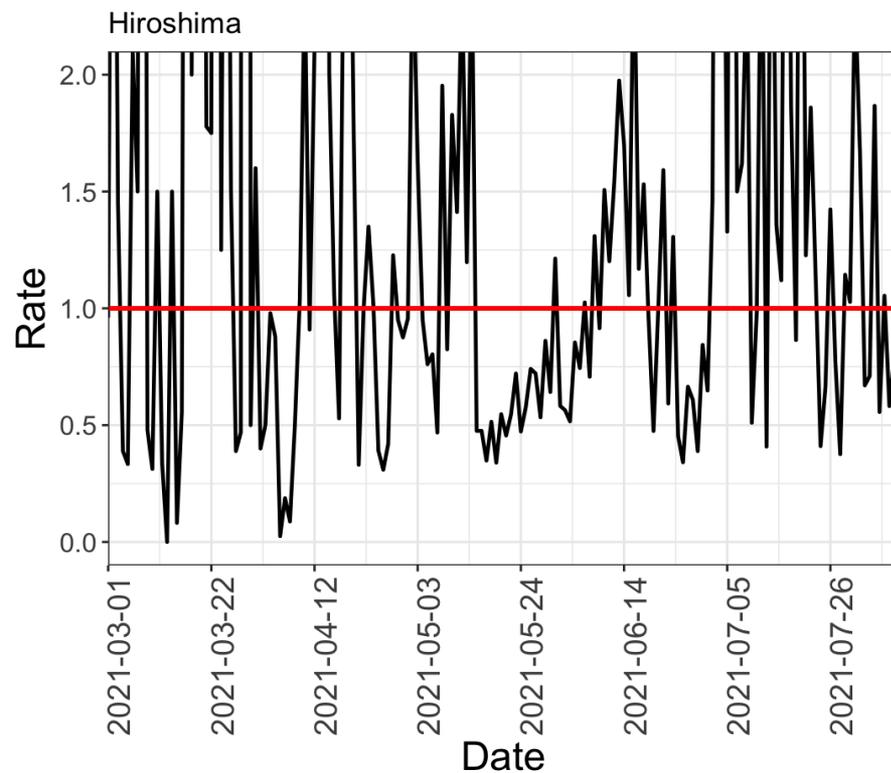


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

岡山県

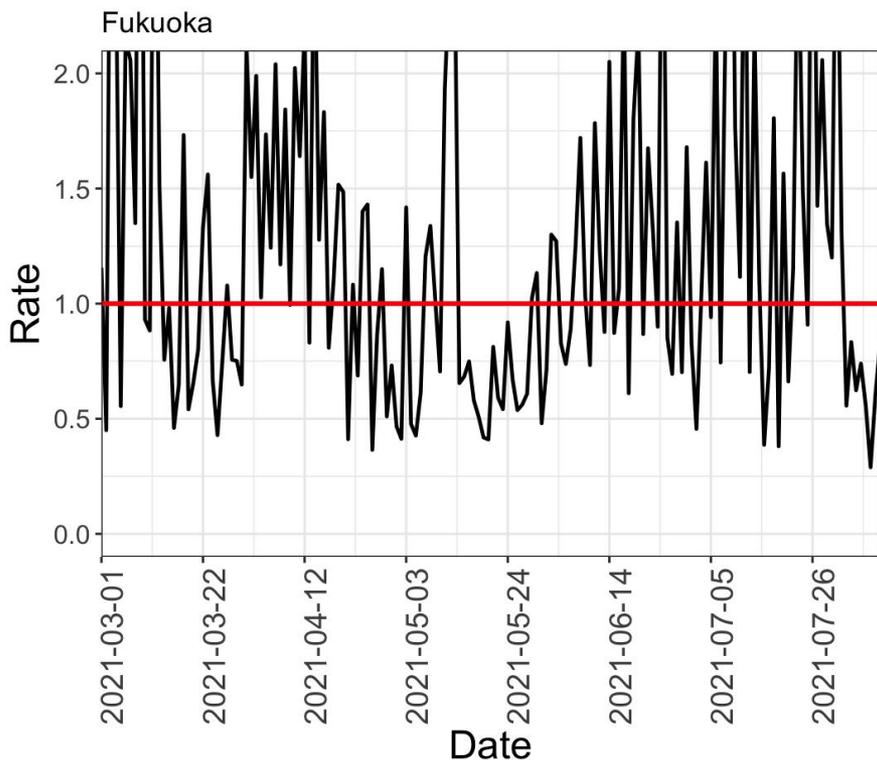


広島県

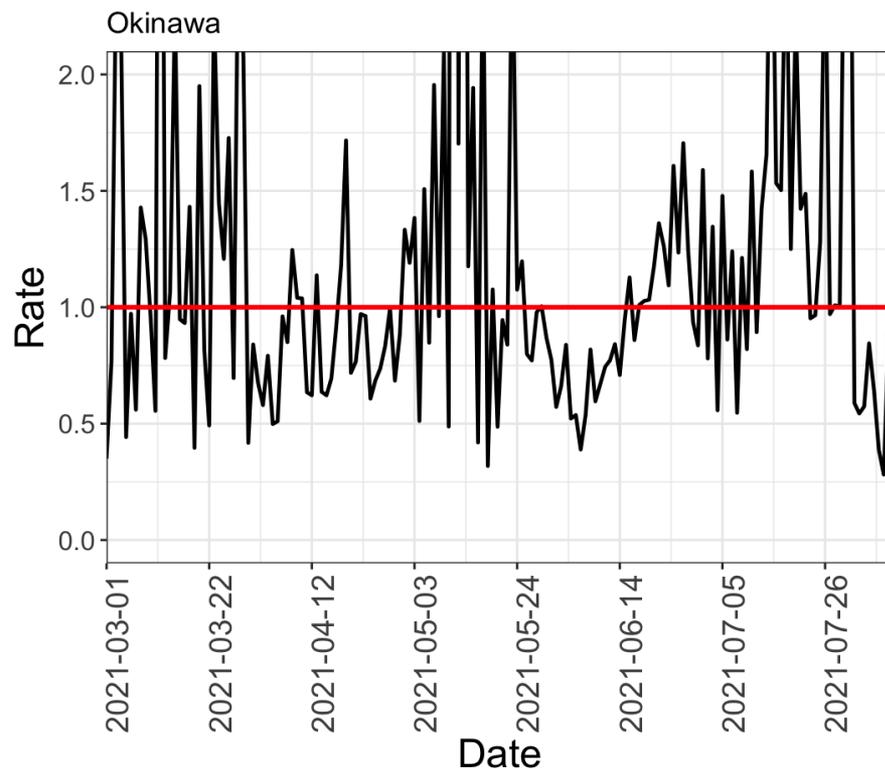


報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

福岡県

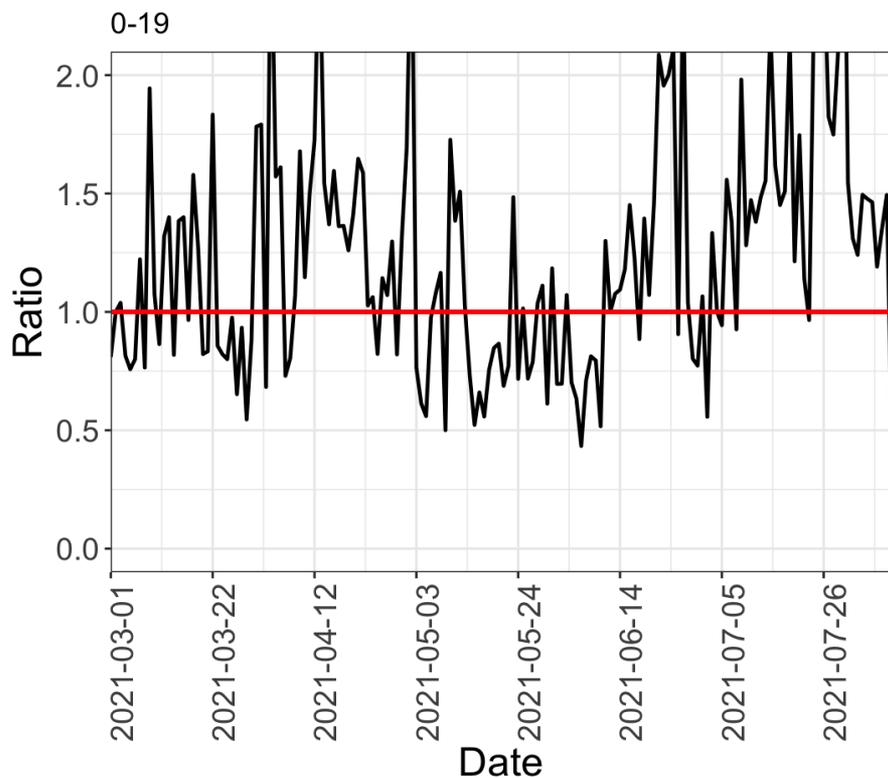


沖縄県

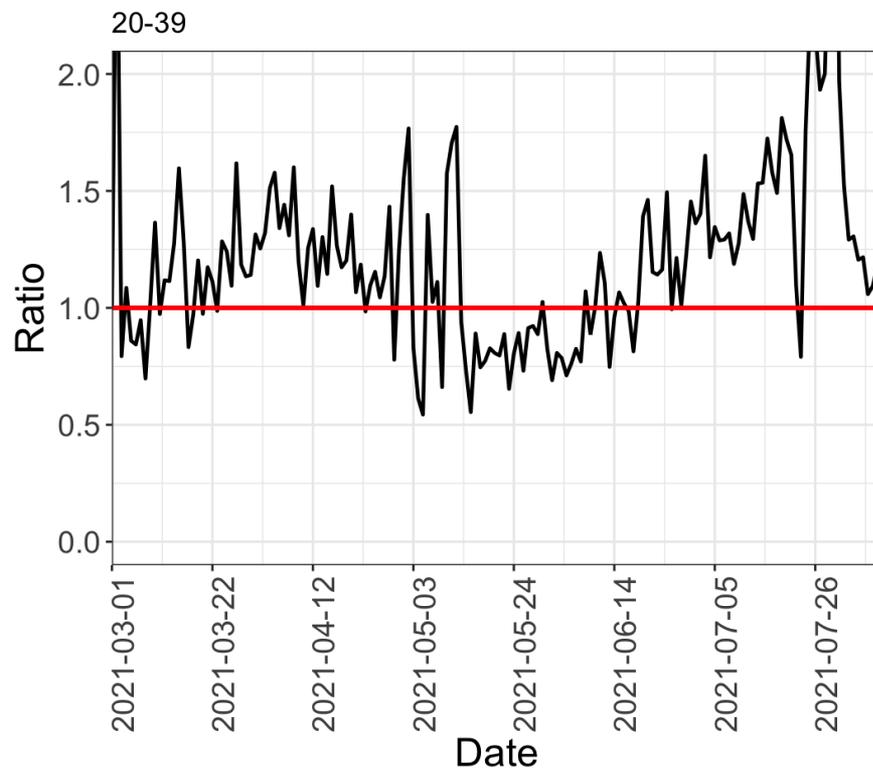


報告日別感染者数の同曜日の年齢群別 今週先週比（東京都）

0-19歳



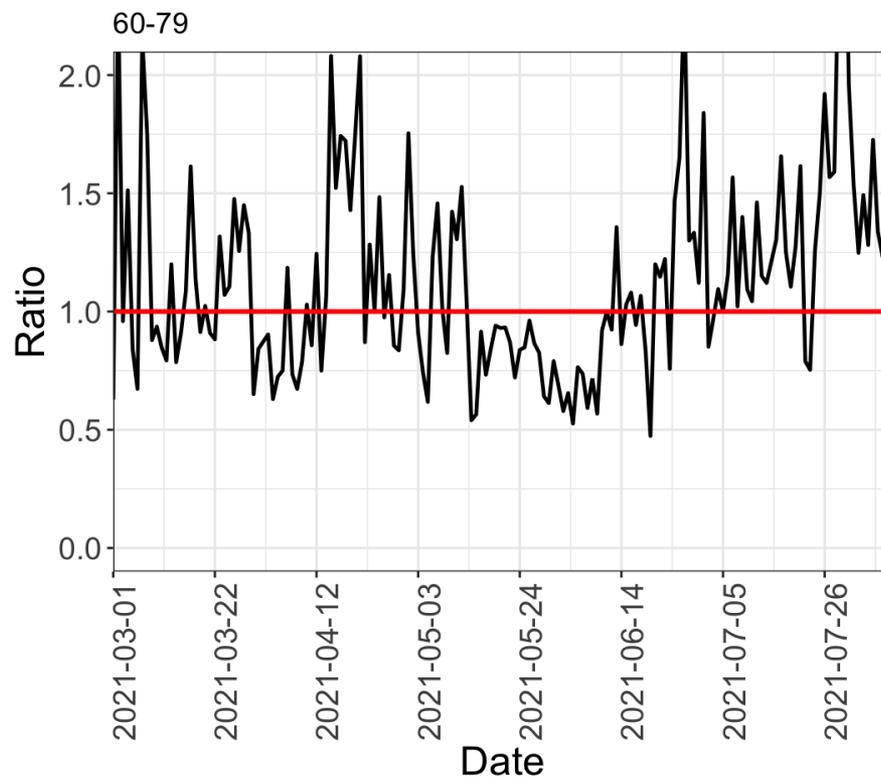
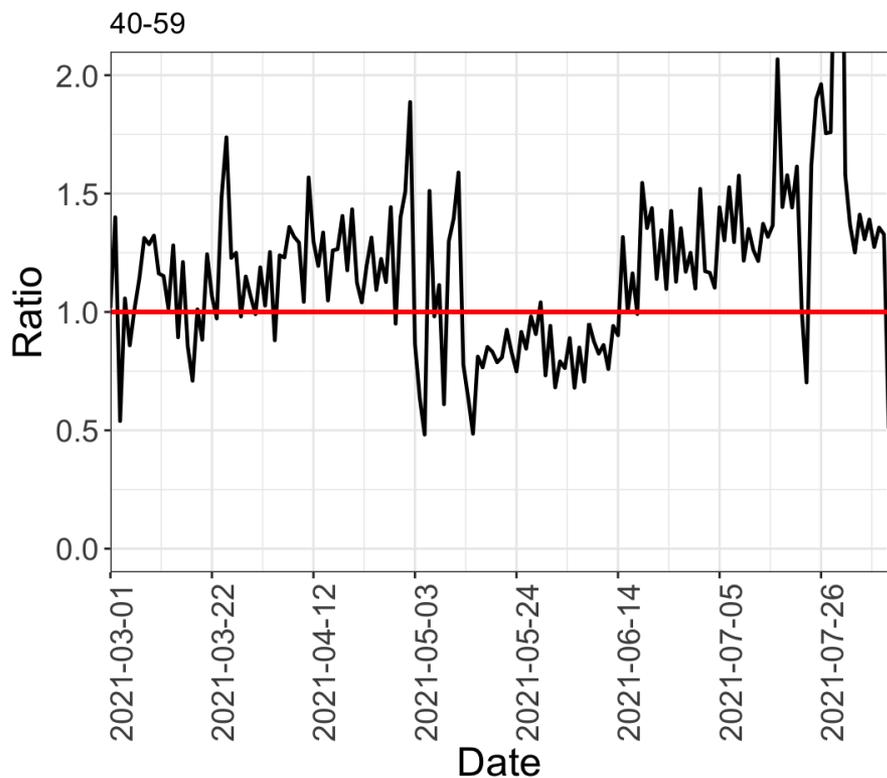
20-39歳



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）

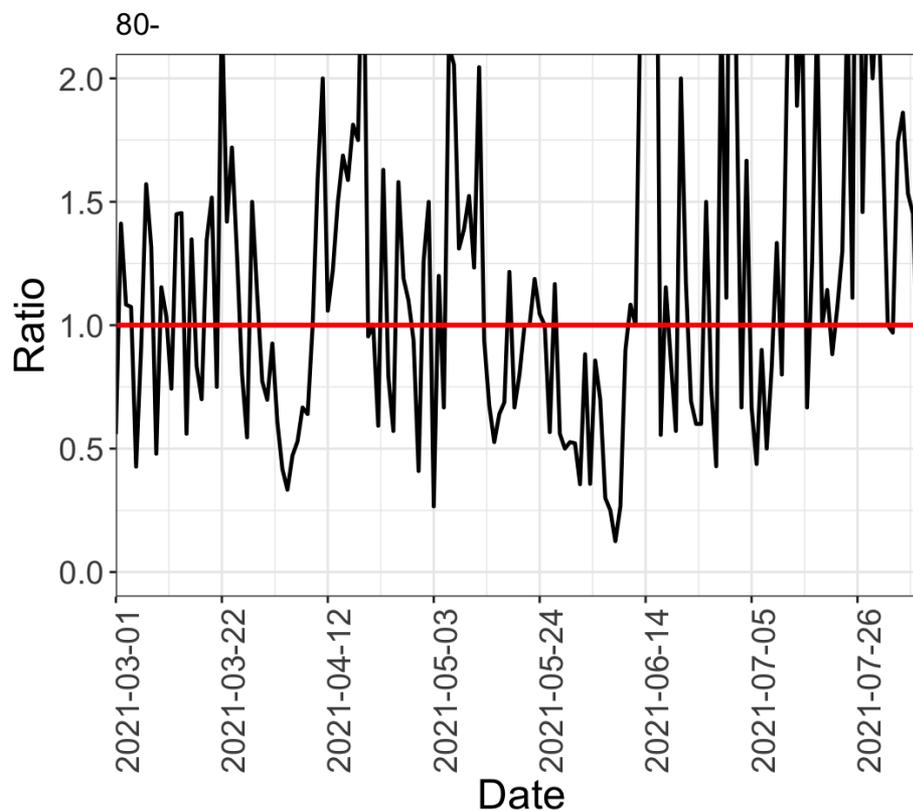
40-59歳

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



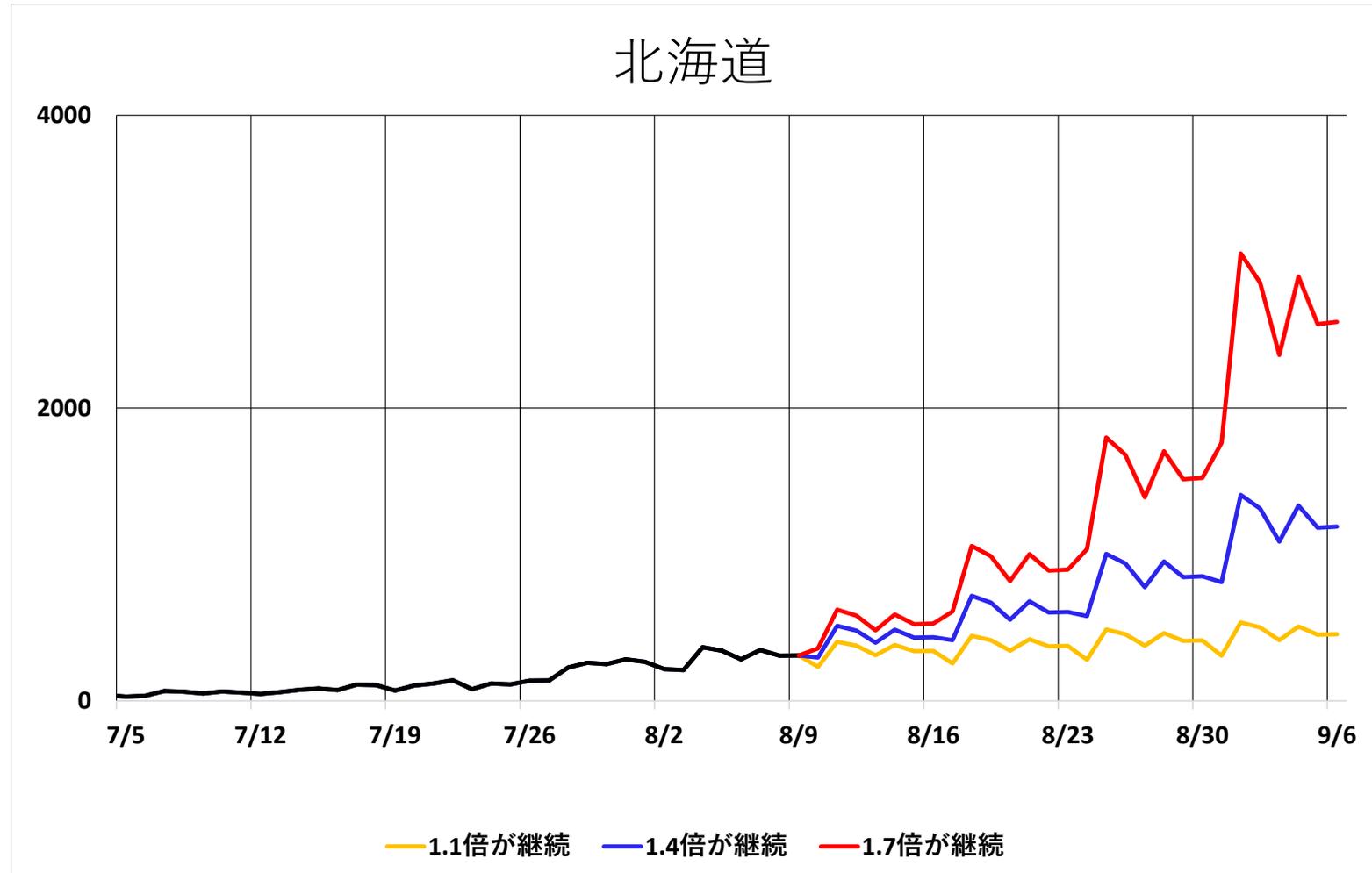
首都圏における先週今週比の観察とプロジェクション

8月4－9日：7月22日からの連休後に伴う感染者増の影響を受けてか、その反動で東京都で主に1.3台、埼玉県では1.3－1.5台で伸び率が微増、千葉県で1.4－1.2台で伸び率が微減、神奈川県で1.2－1.5で伸び率が推移してきた。

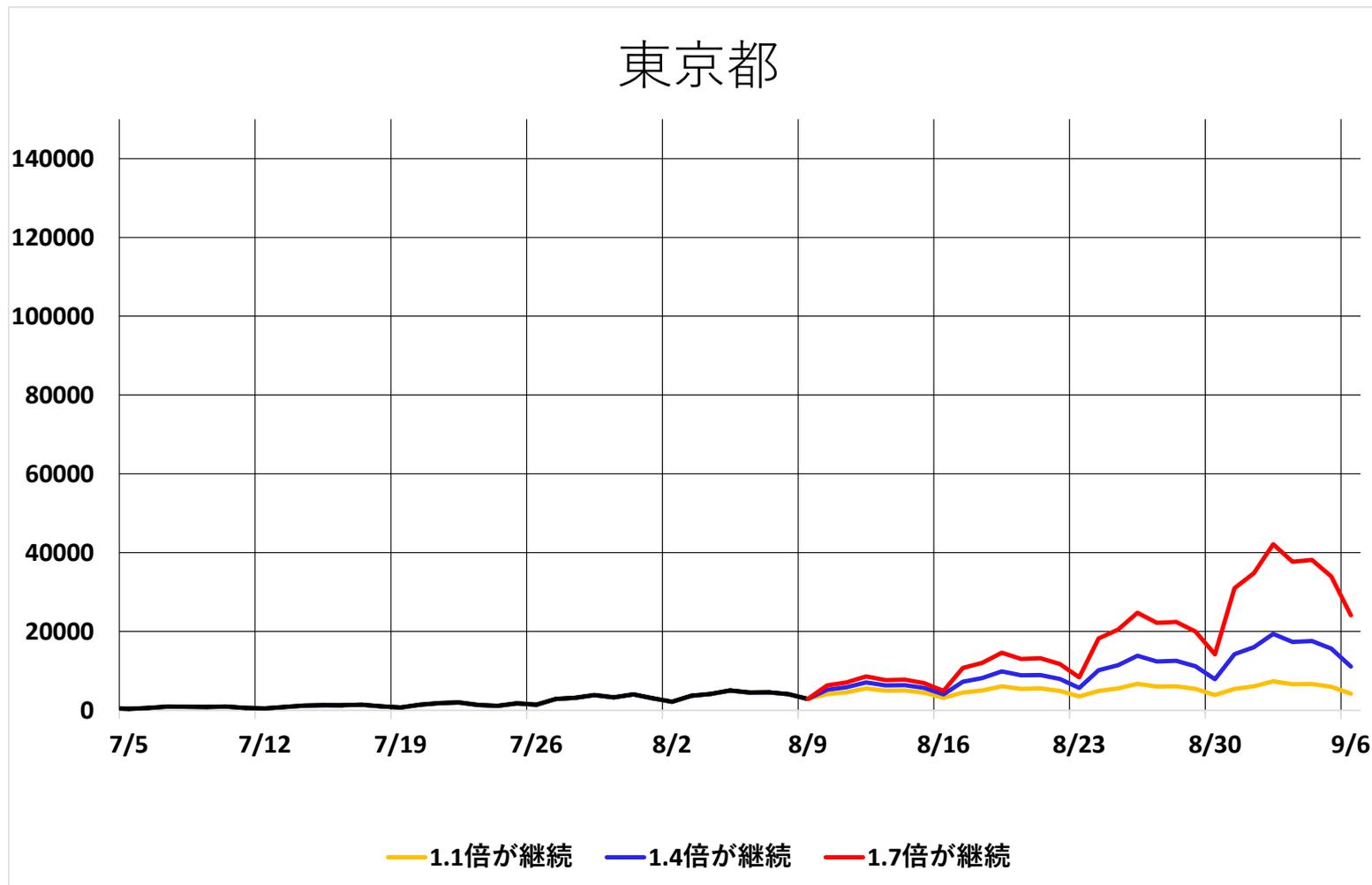
8月10日：初めて東京都で1未満（0.70）となった。他の首都圏では埼玉県1.1、千葉県1.1、神奈川県1.2であった。週末の間の検査減の影響を受けたものであると考えられるが、少なくとも連休直後の7月後半部で2を超える報告数の頃の急増は休日の移動等に伴う接触増の影響を反映しており、その増加は一旦落ち着いたものと考えられる。しかし、今後、8月7－9日の3連休や盆の影響を考えると予断を許さない。

上記を受け、プロジェクションで使用する先週今週比として、直近の増加比1.1を下限値とし、8月4－9日の伸び率であった1.4を中央値、7月の連休前の1.5－1.9倍の伸び率の中央値にあたる1.7を上限値として、プロジェクションを更新することとした。

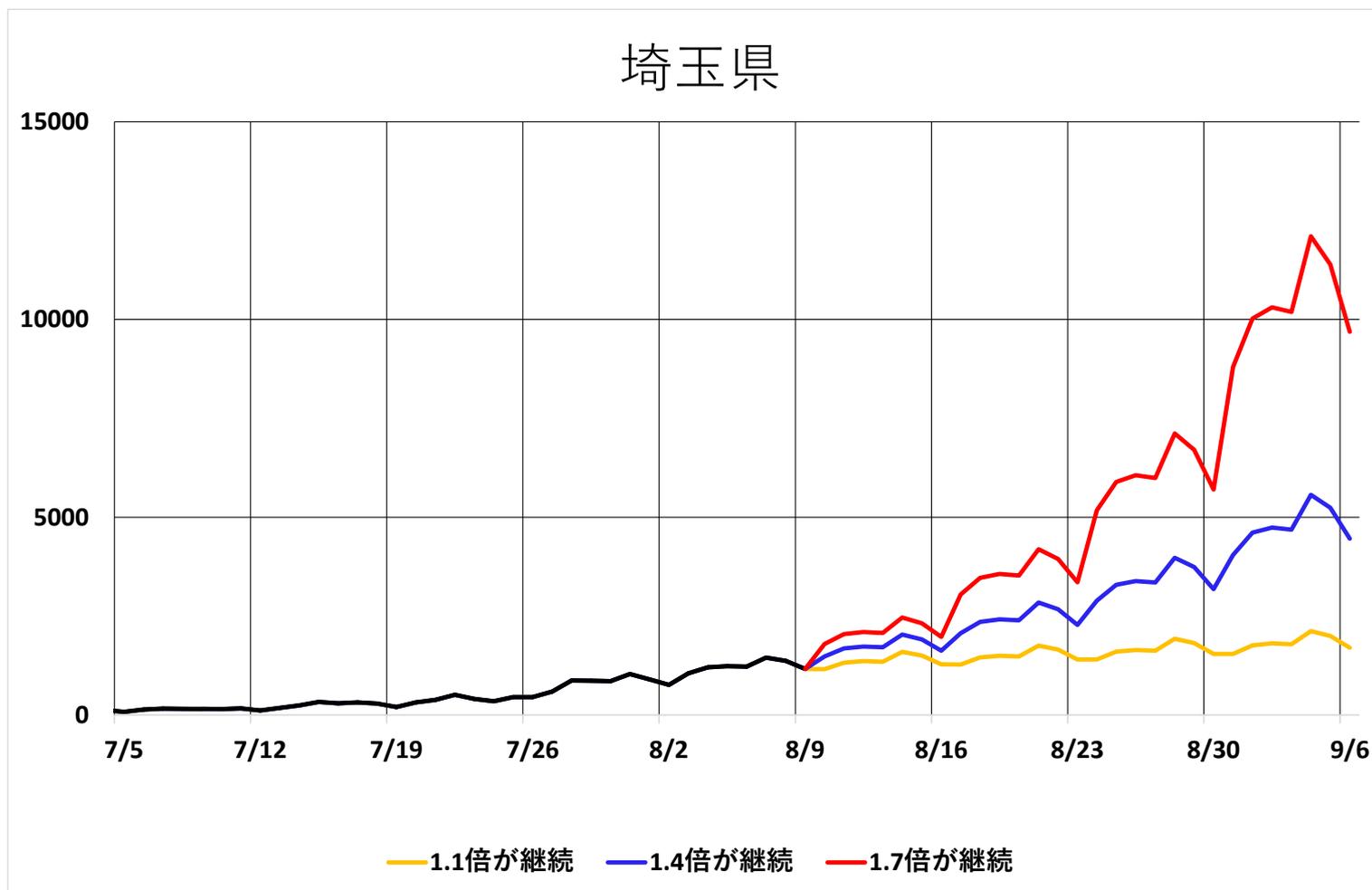
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



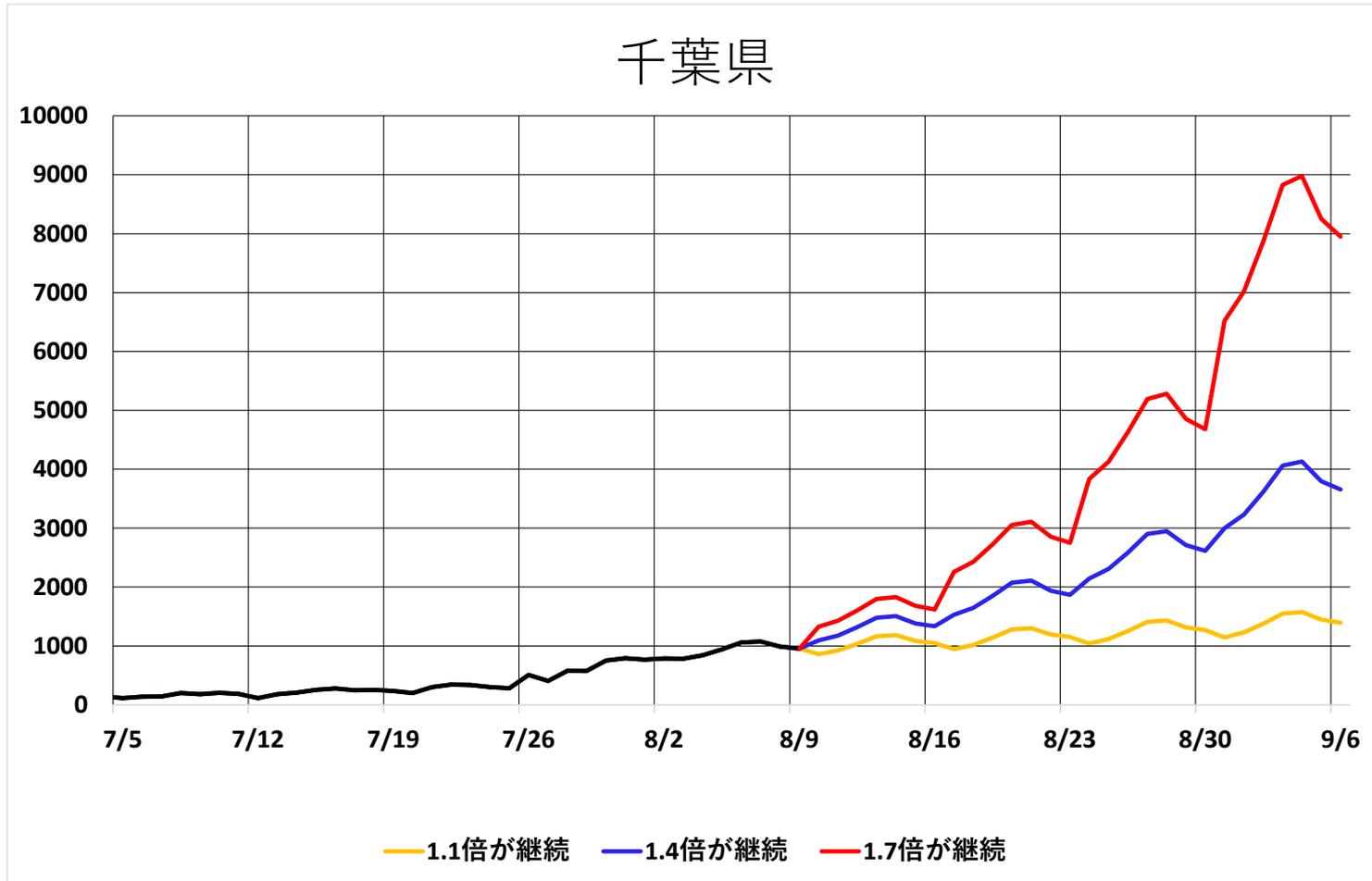
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



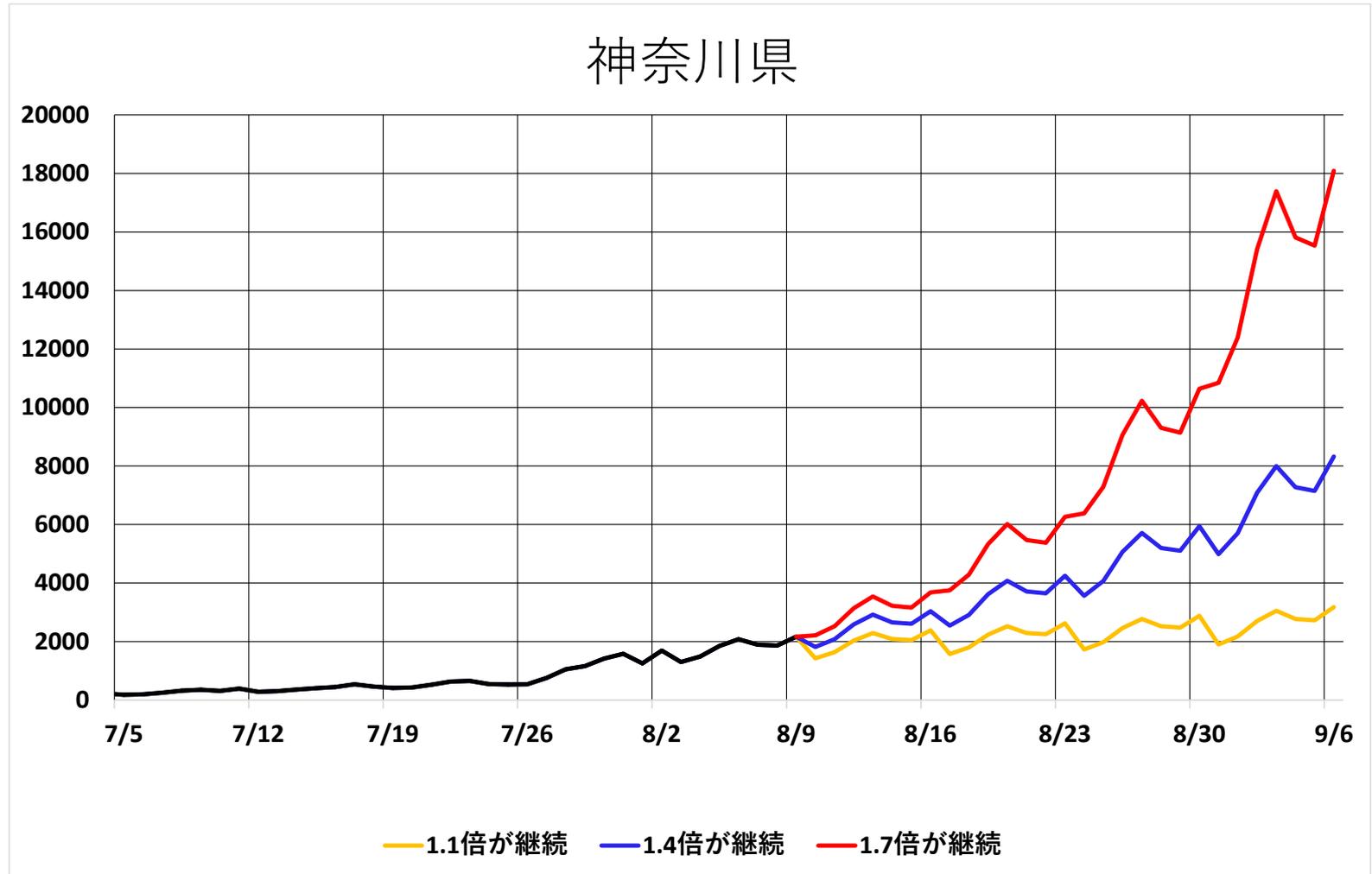
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



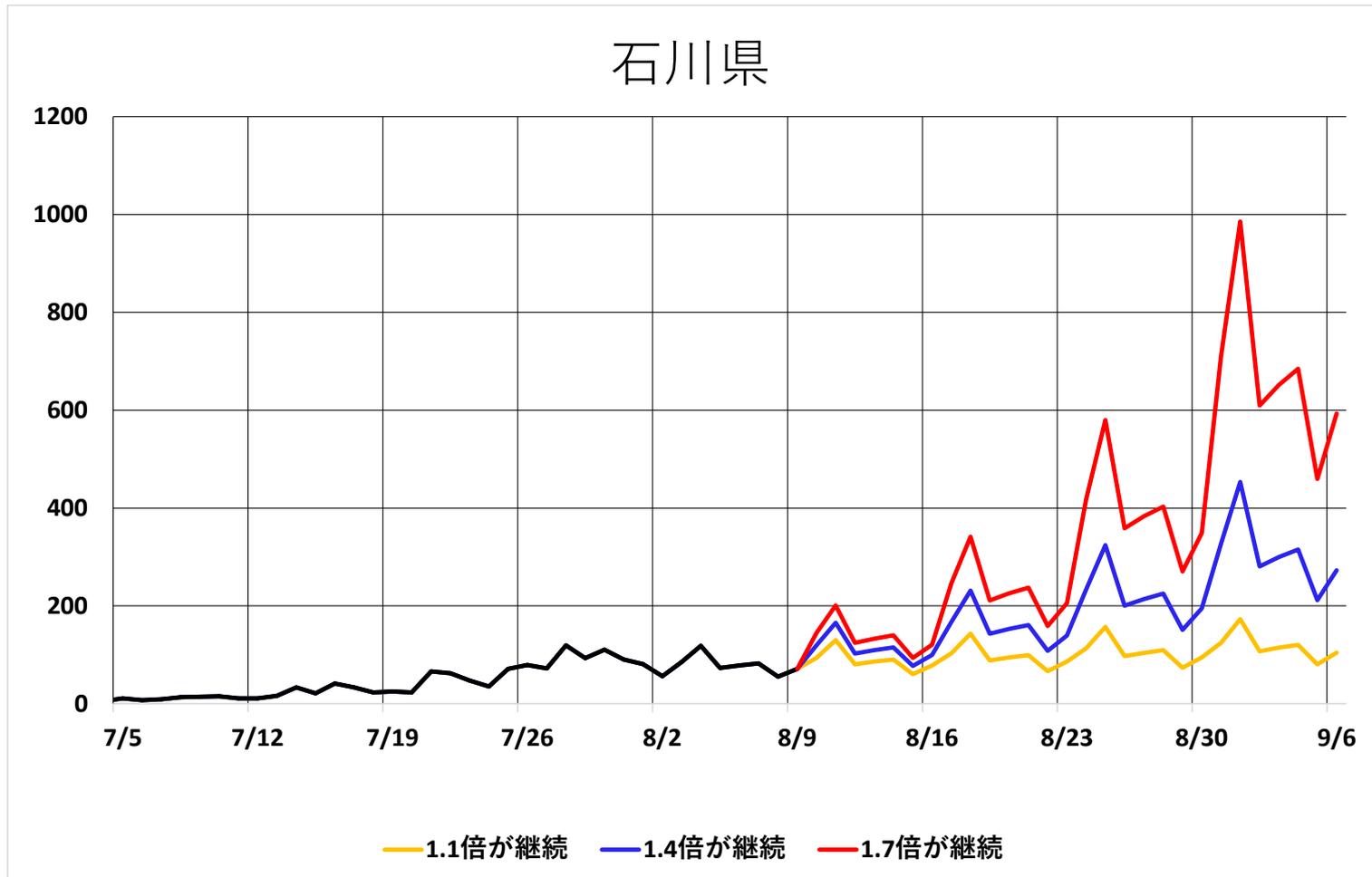
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



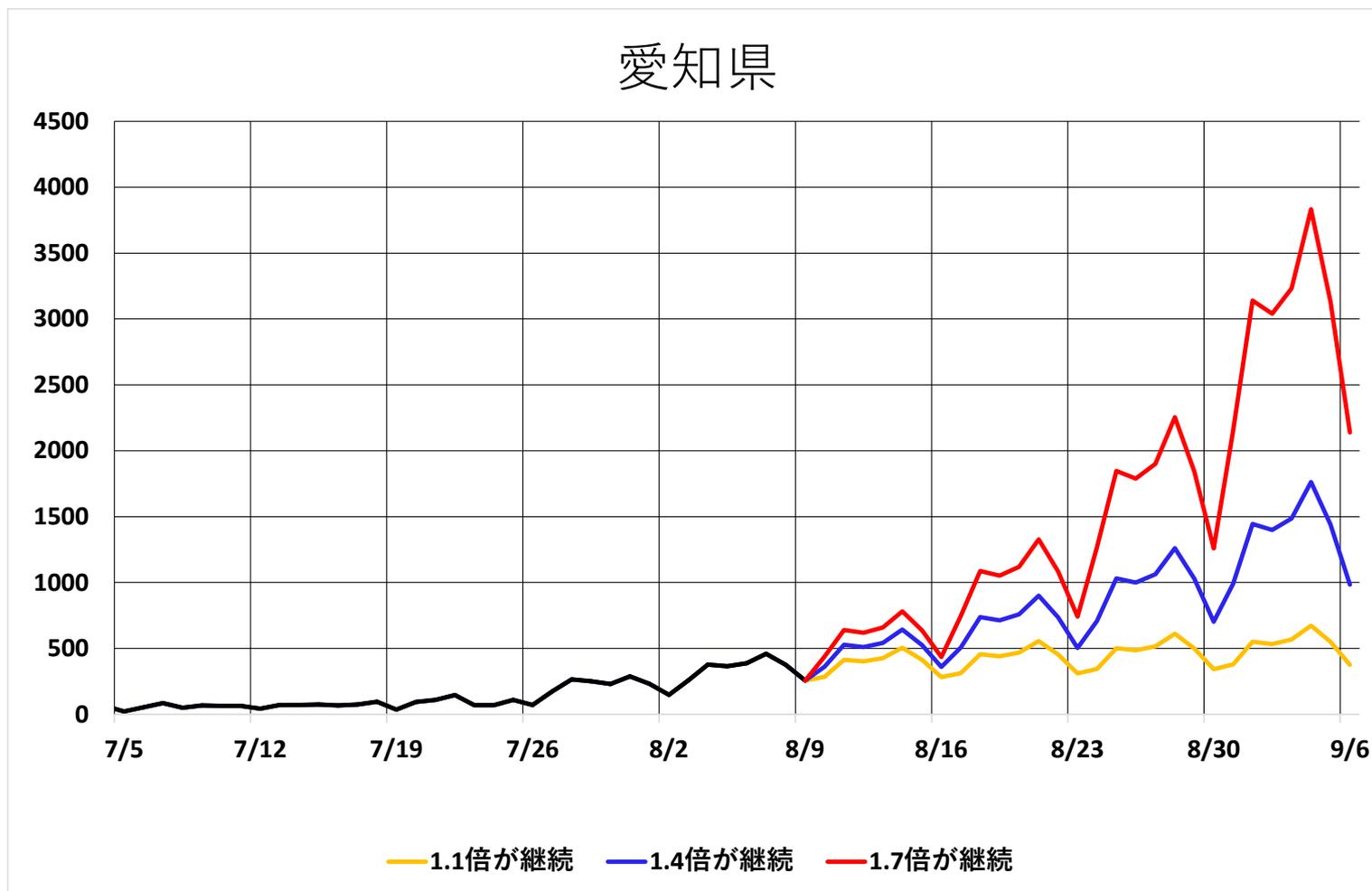
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



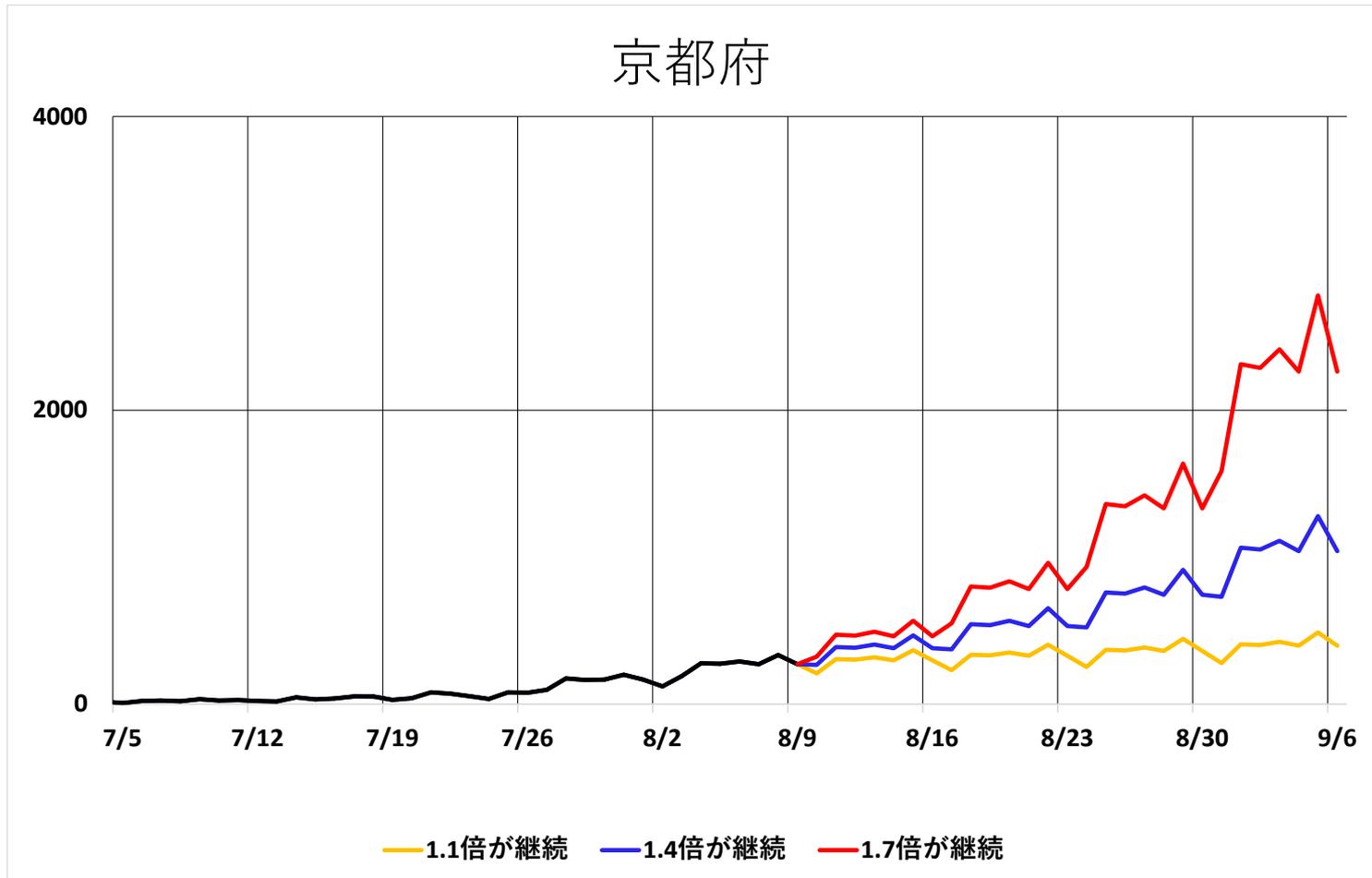
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



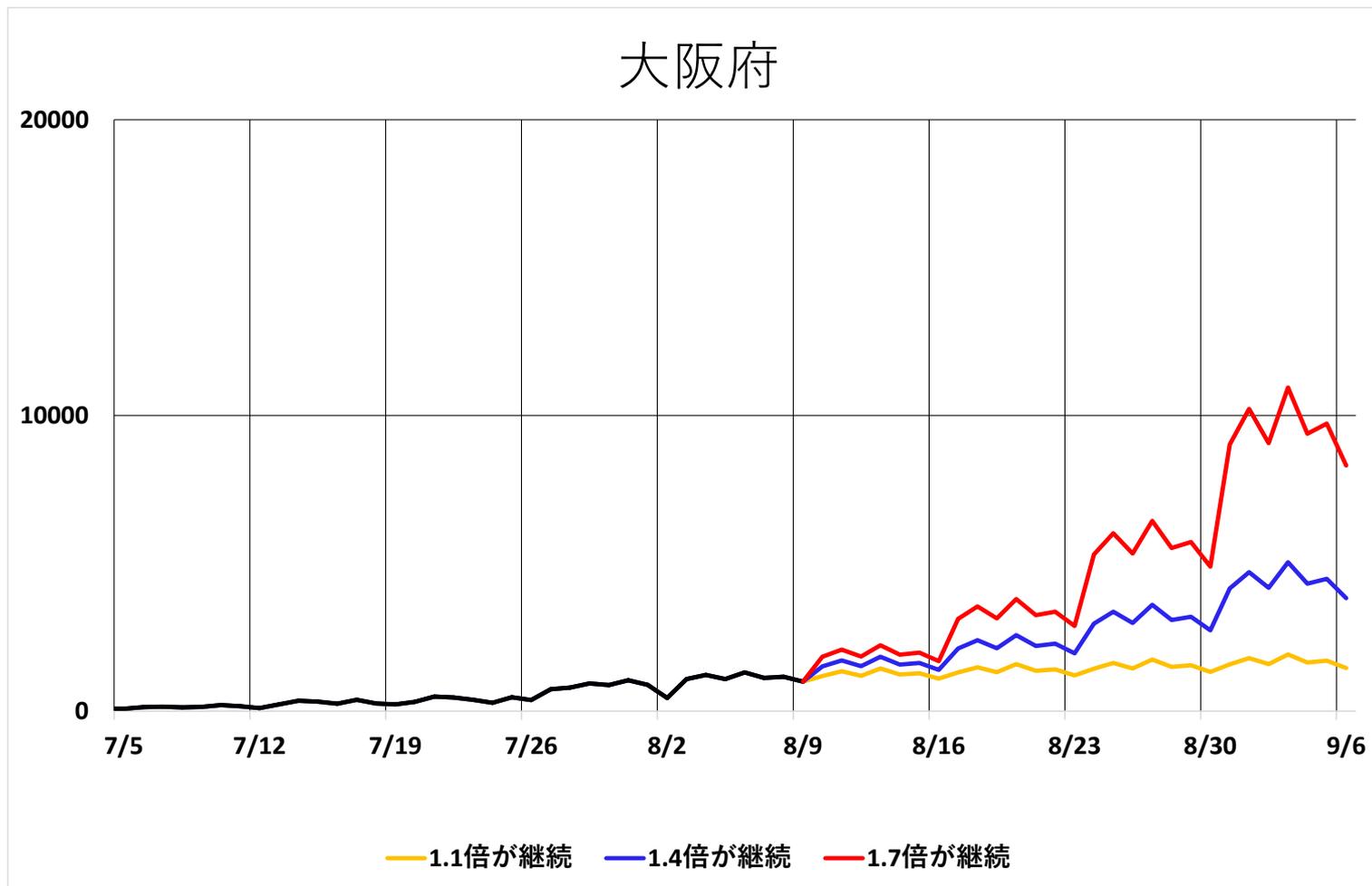
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



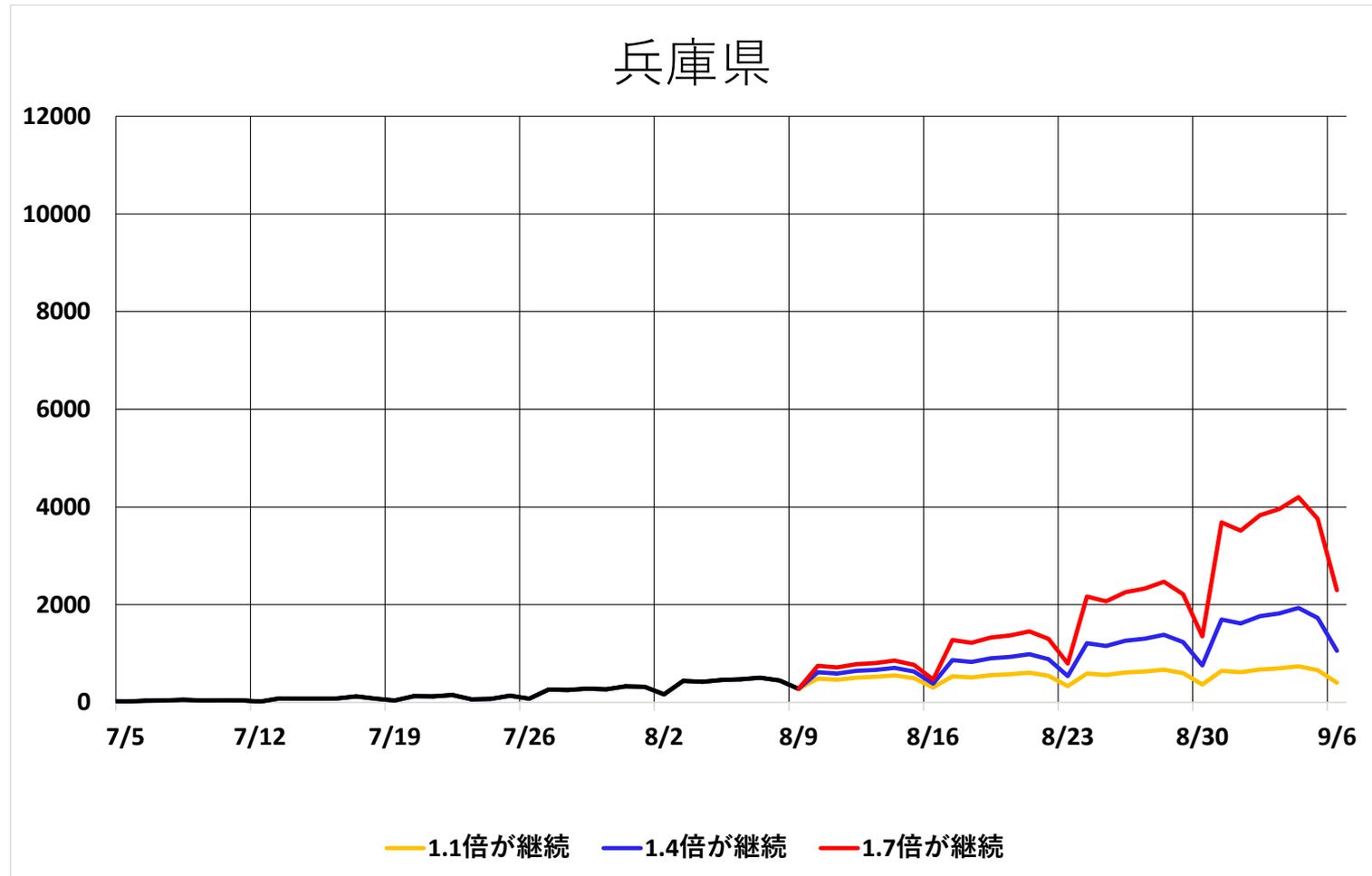
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



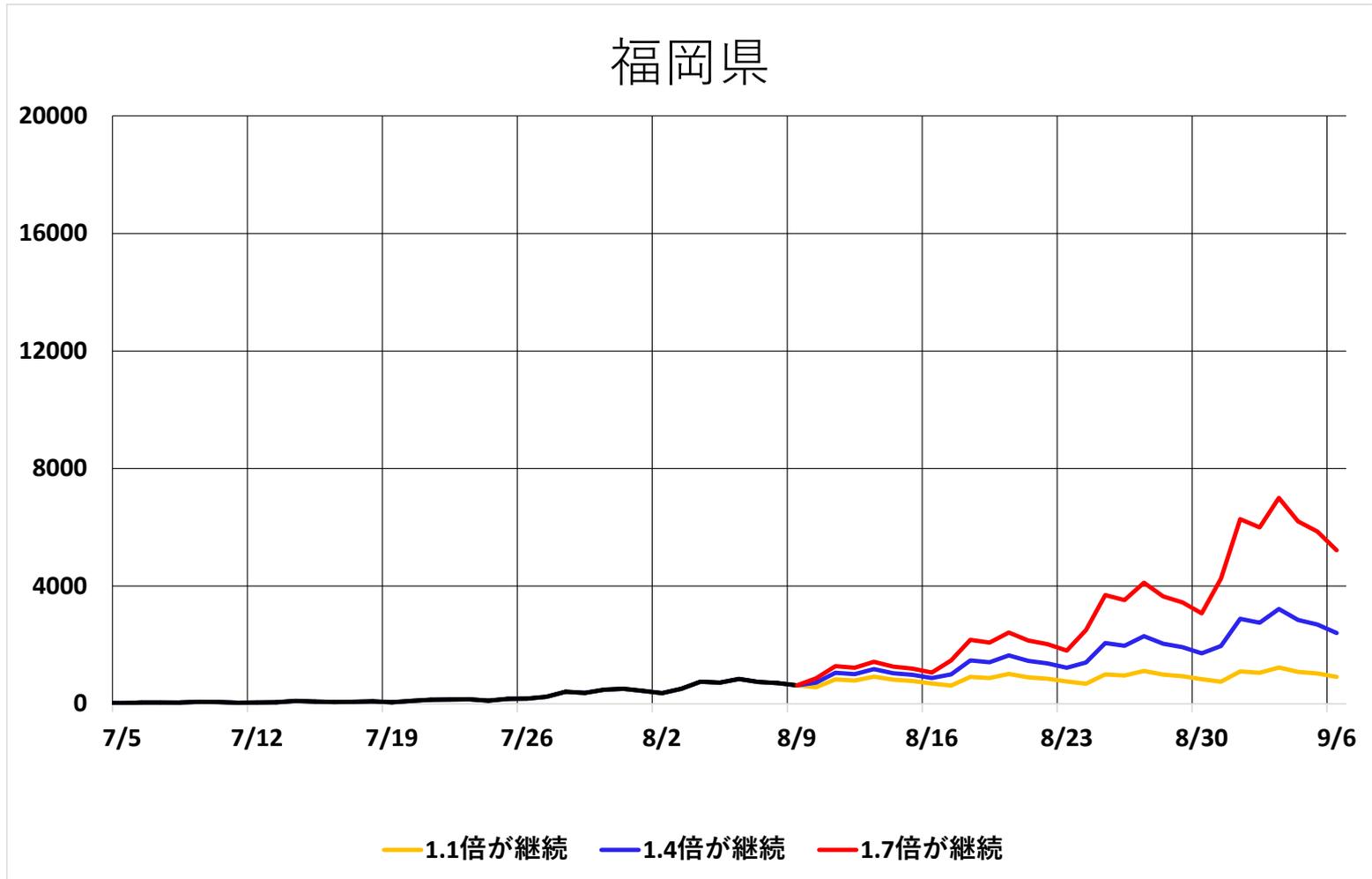
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



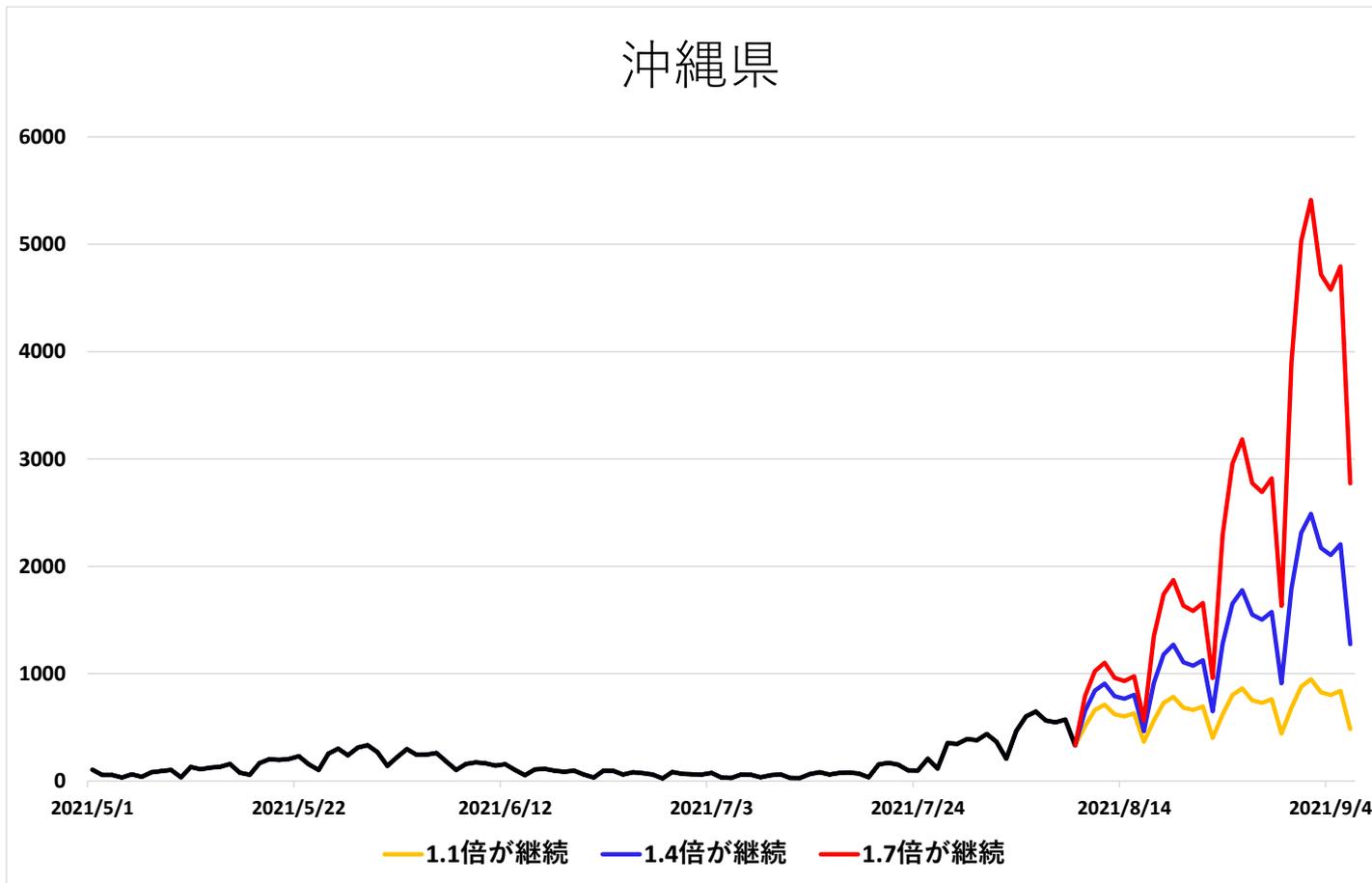
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



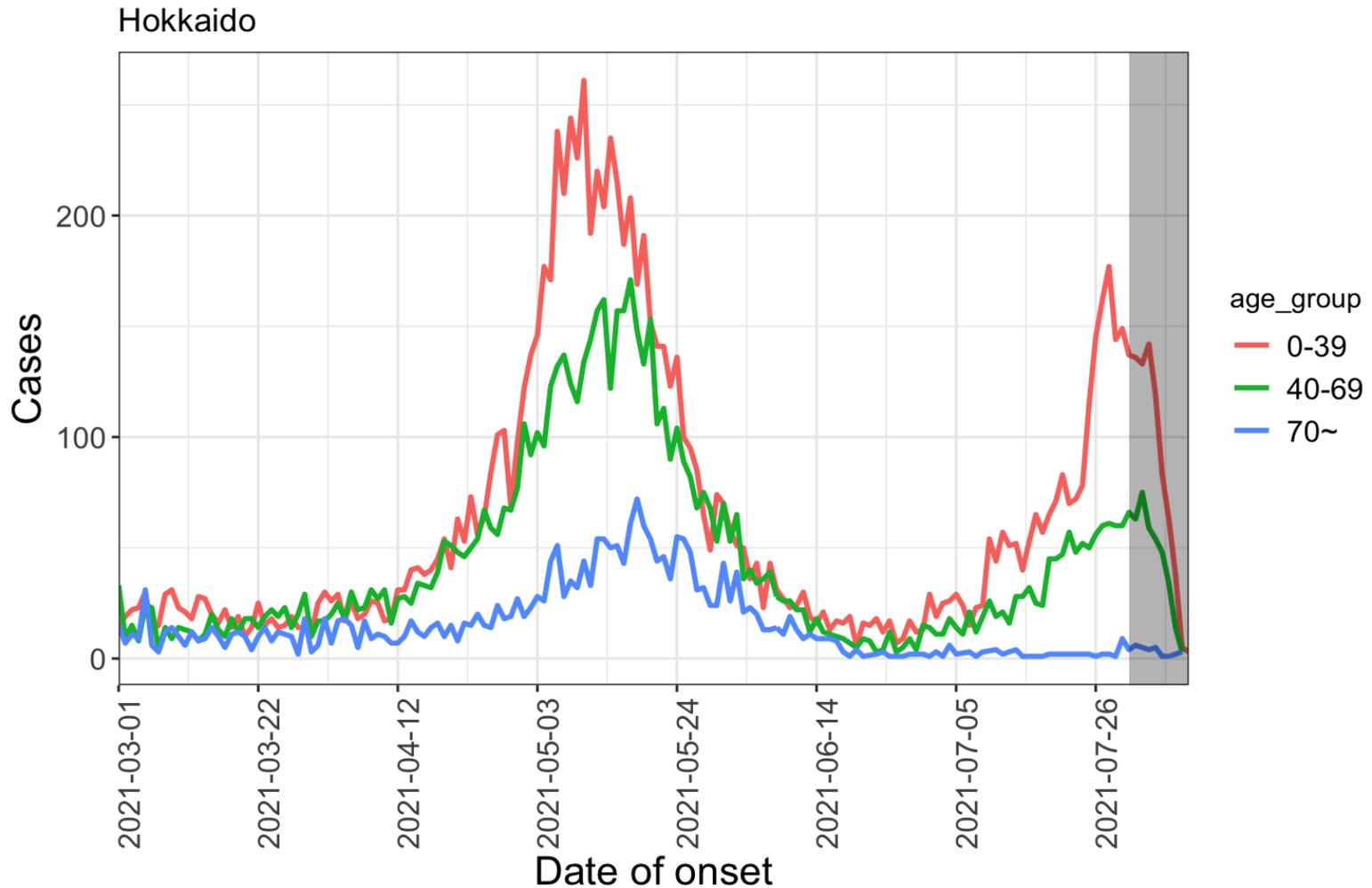
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



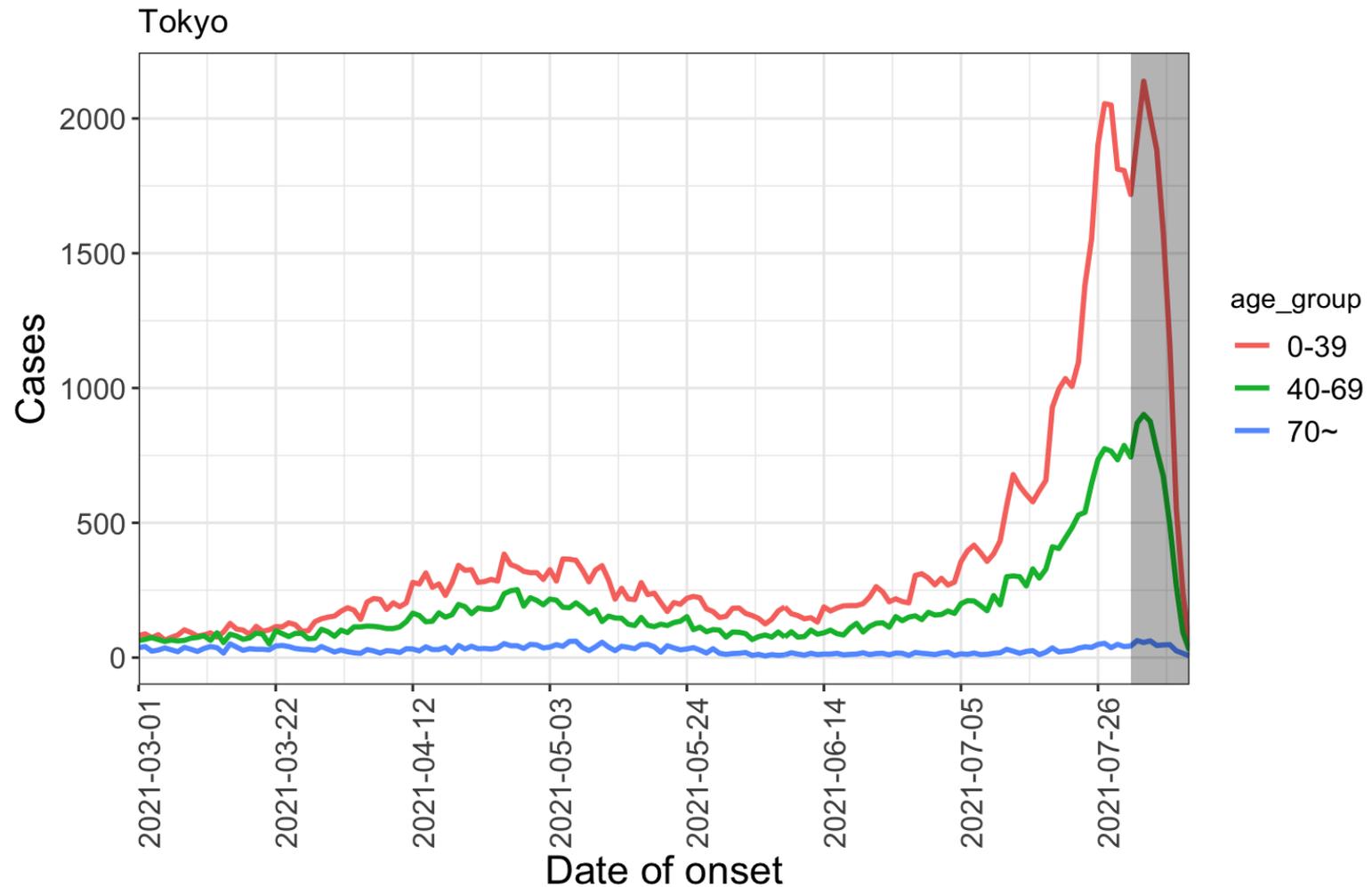
報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.4、1.7 が継続した場合)



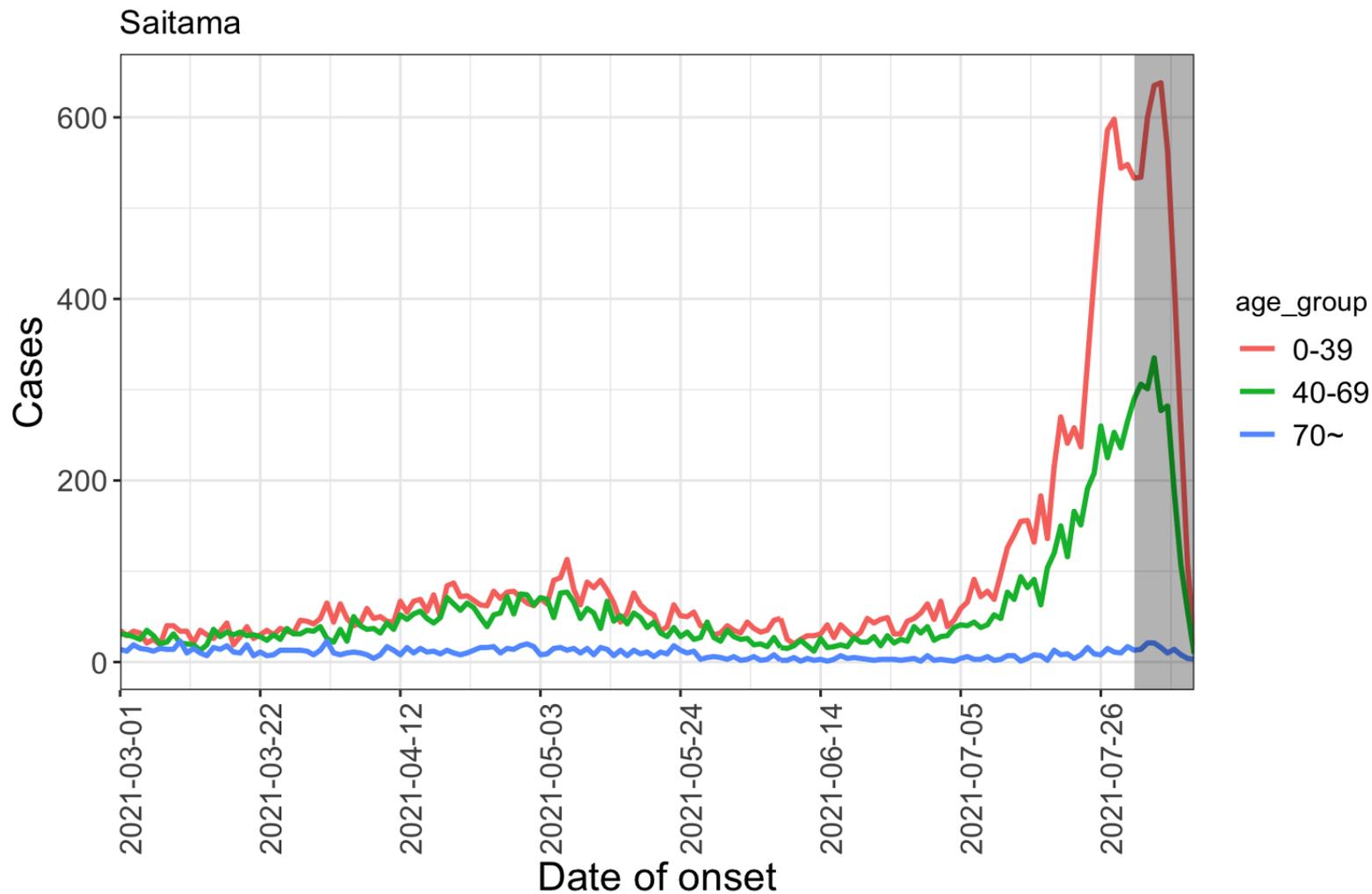
年齢群別発症日別感染者数（北海道）



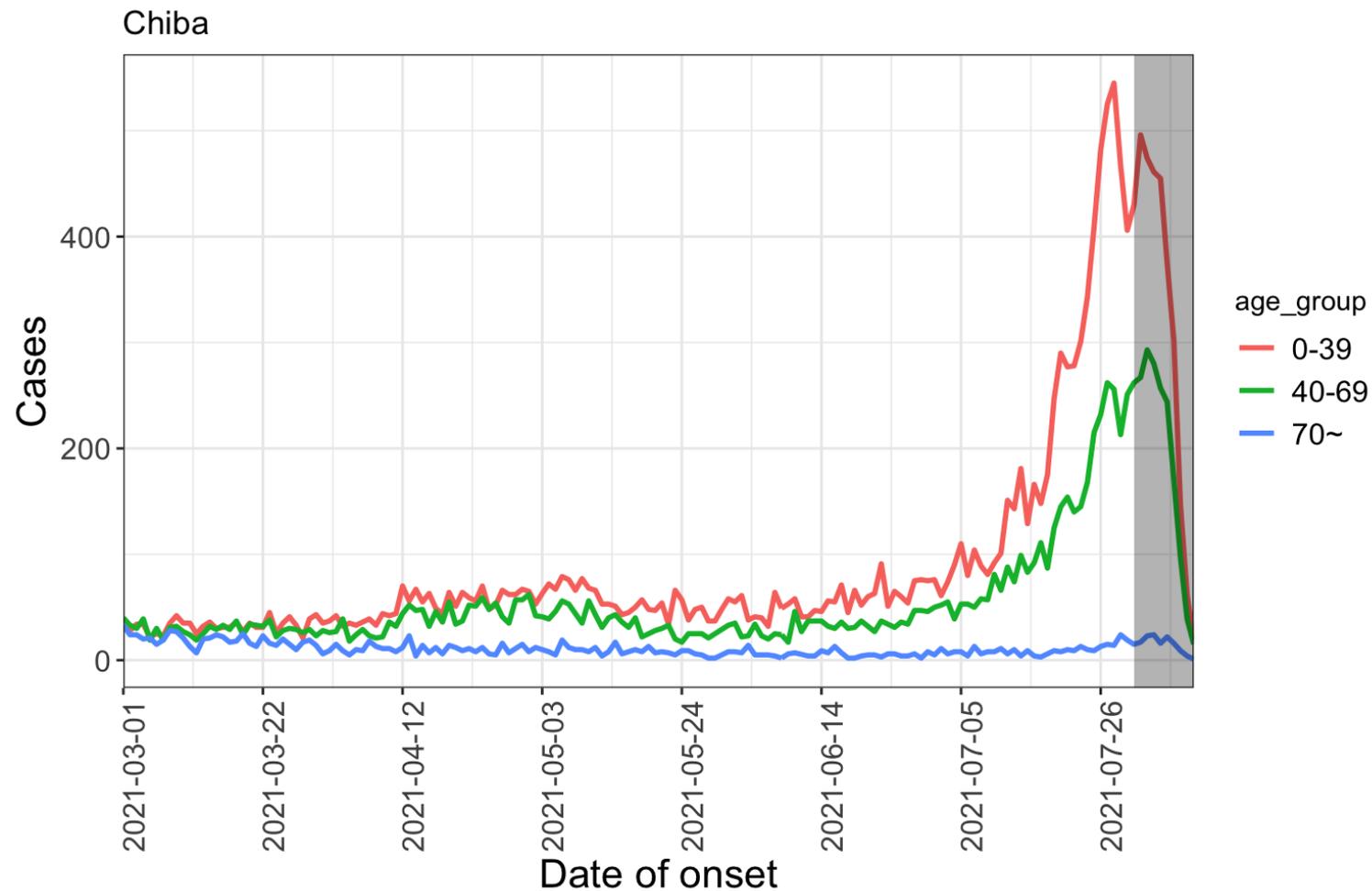
年齢群別発症日別感染者数（東京都）



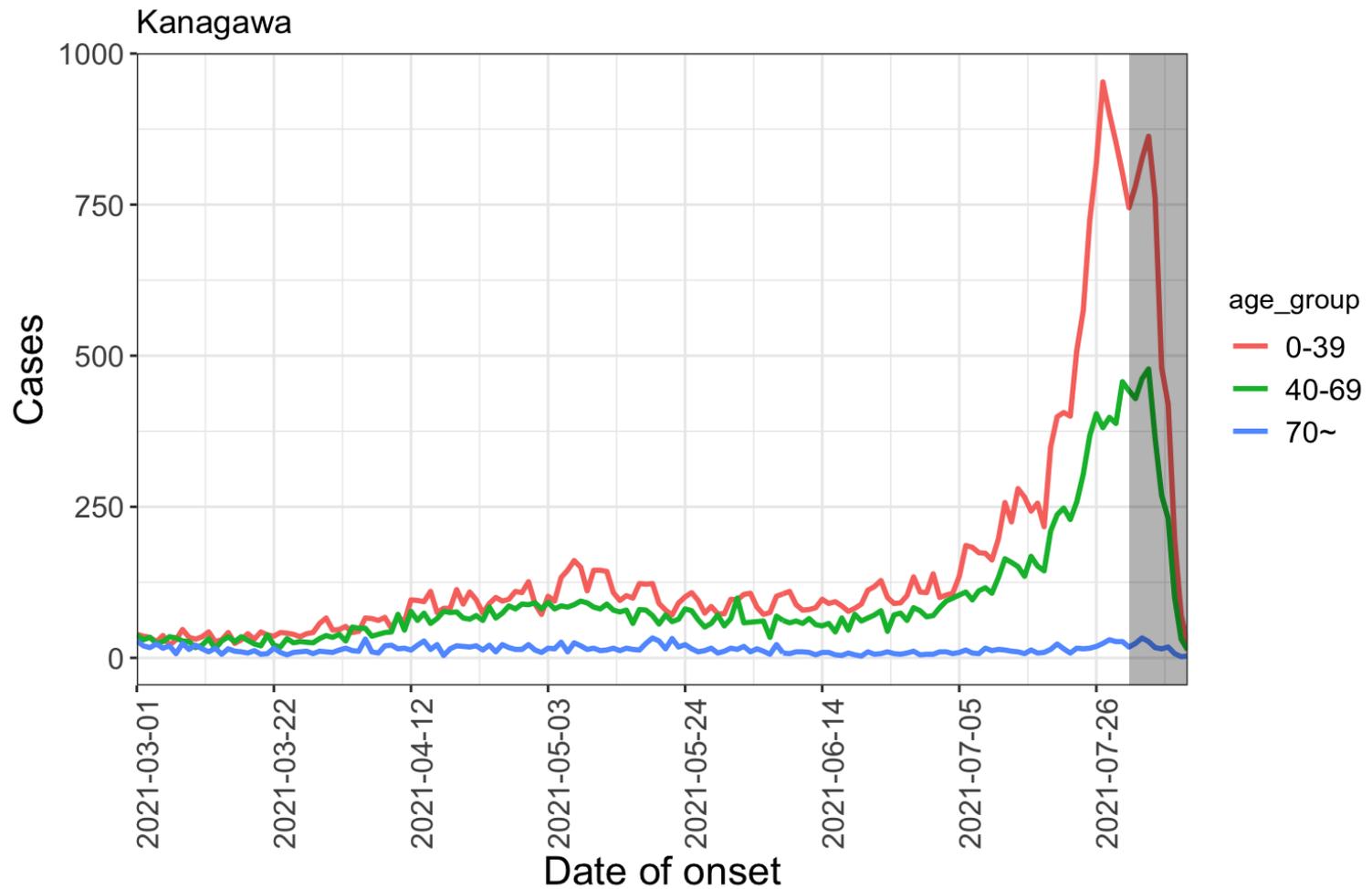
年齢群別発症日別感染者数（埼玉県）



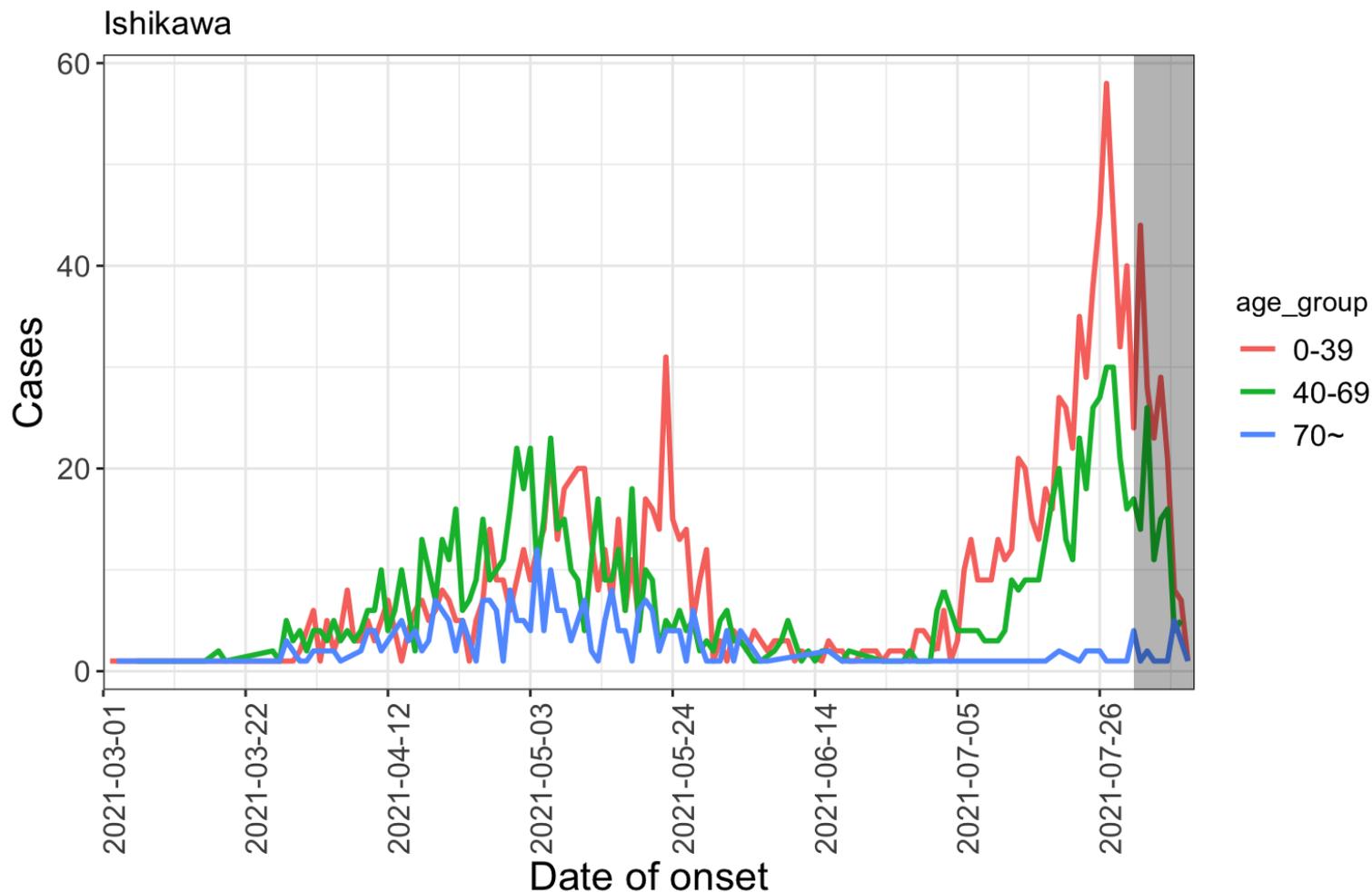
年齢群別発症日別感染者数（千葉県）



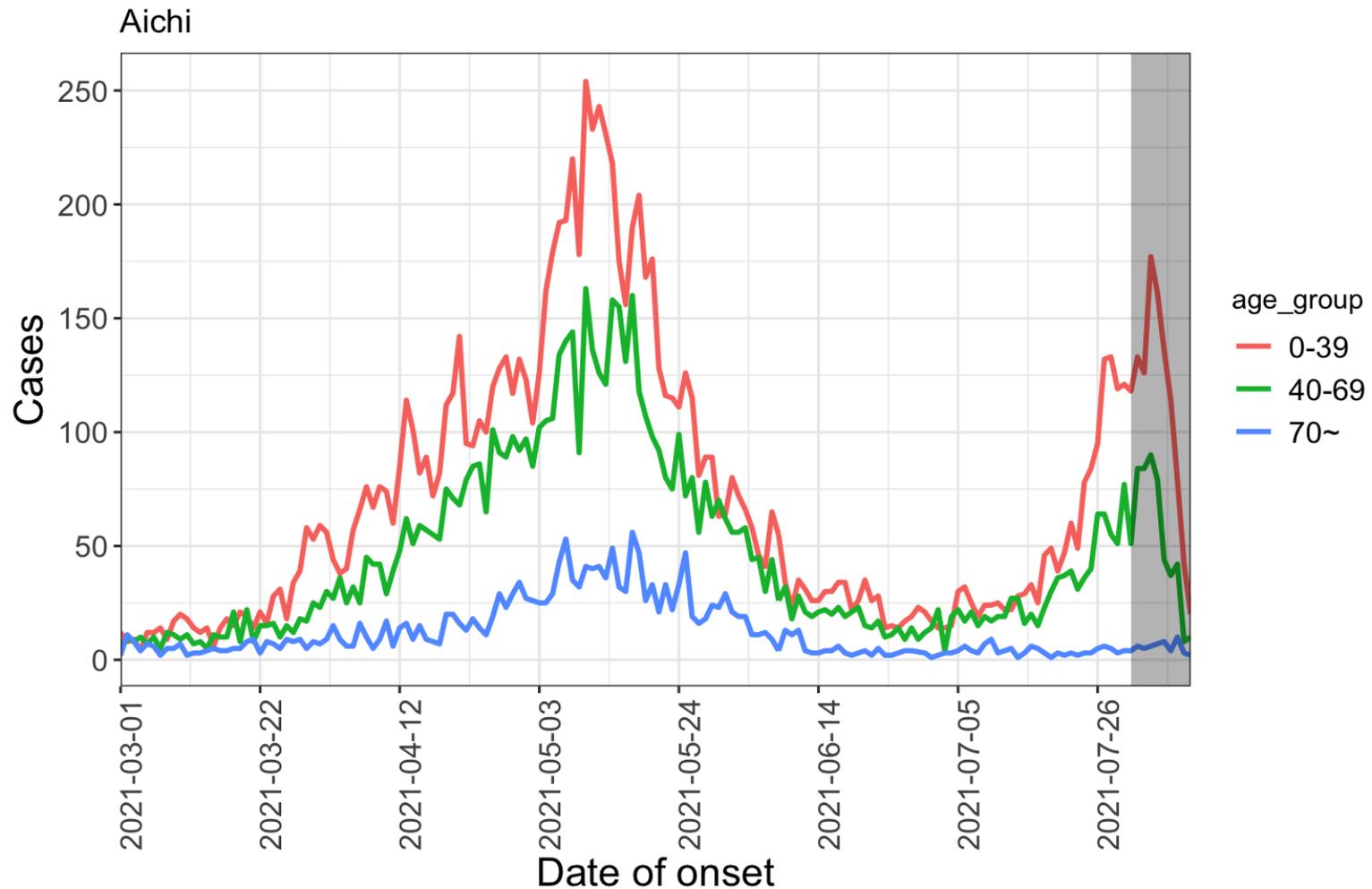
年齢群別発症日別感染者数（神奈川県）



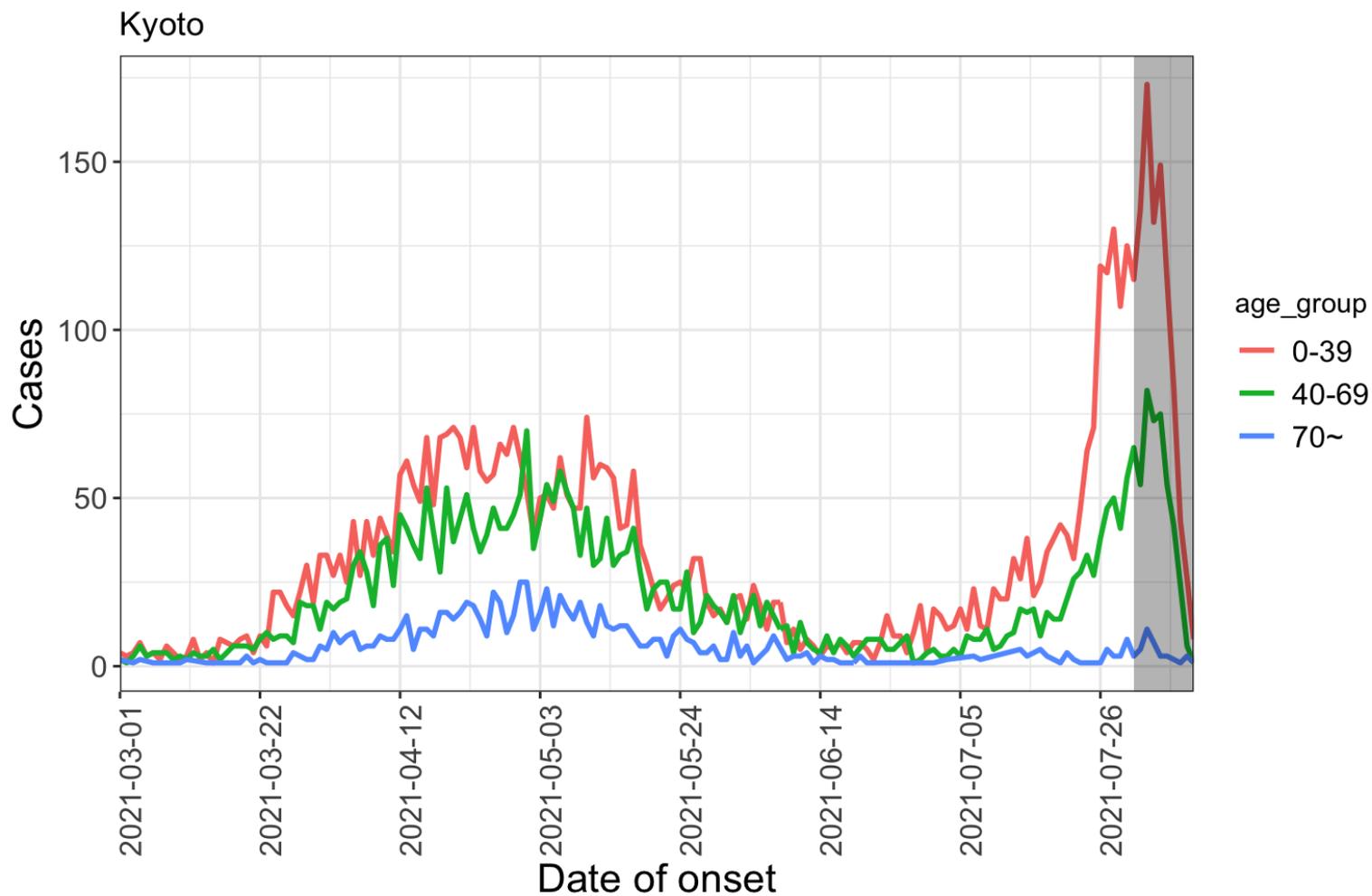
年齢群別発症日別感染者数（石川県）



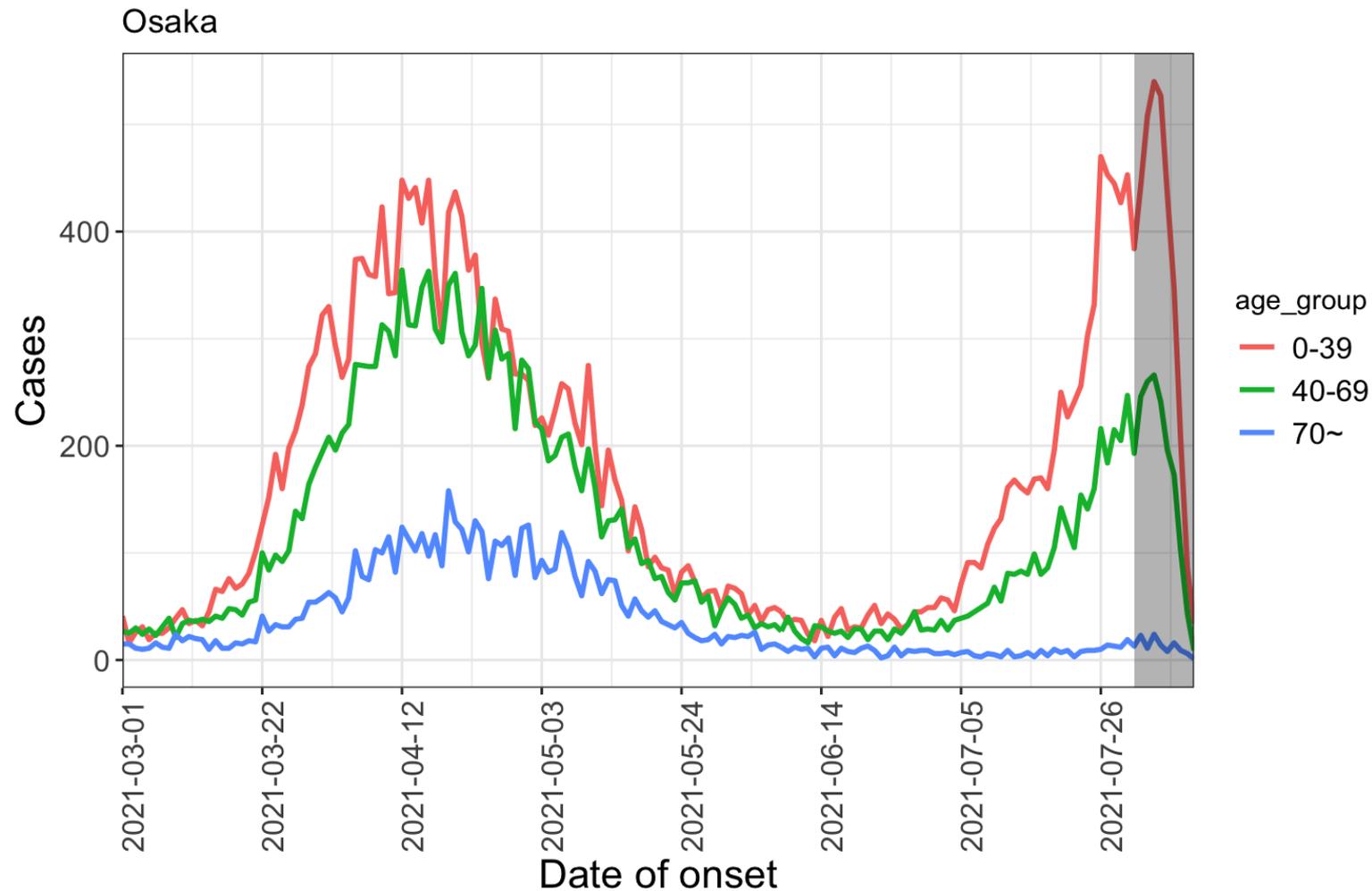
年齢群別発症日別感染者数（愛知県）



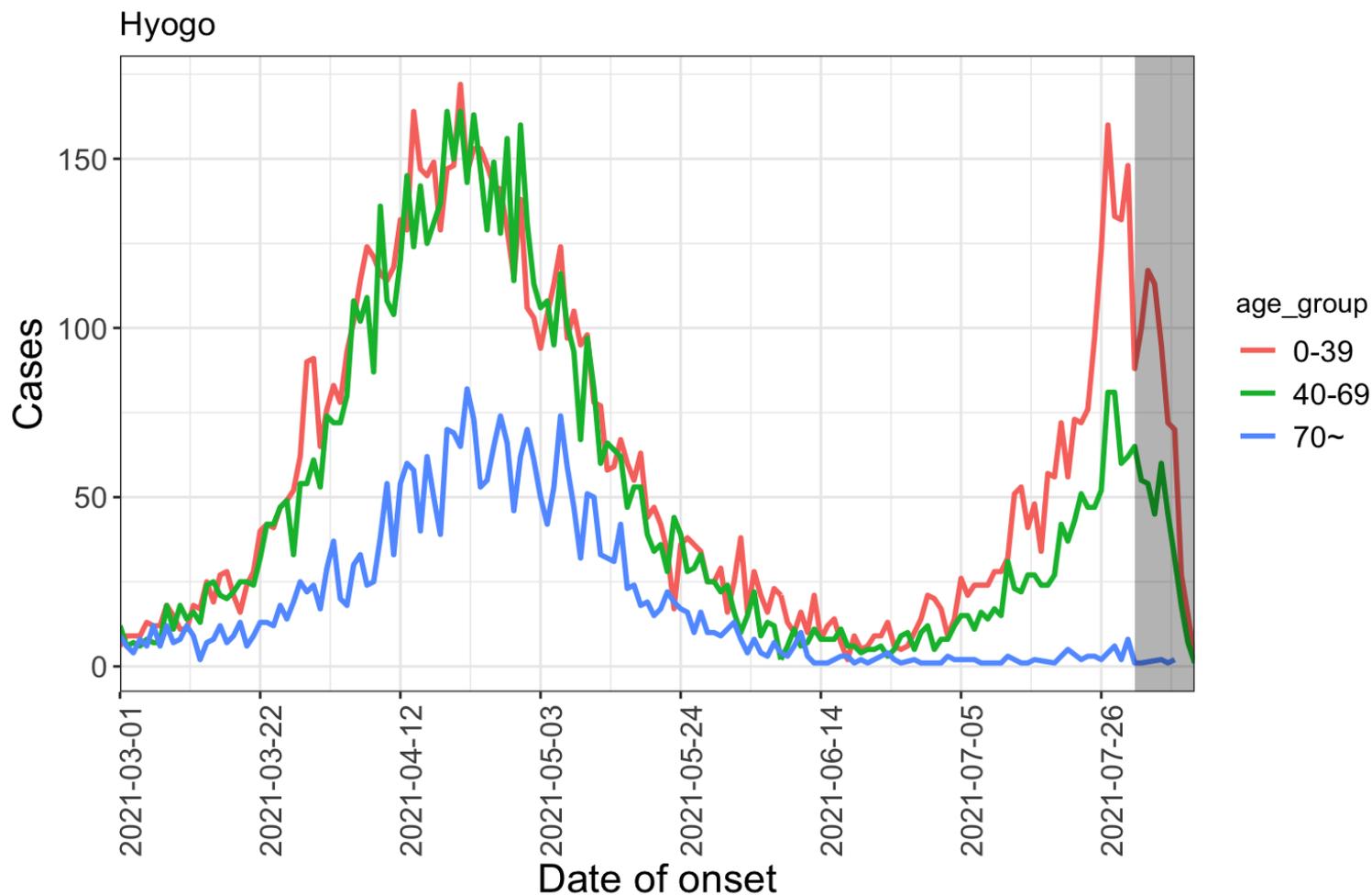
年齢群別発症日別感染者数（京都府）



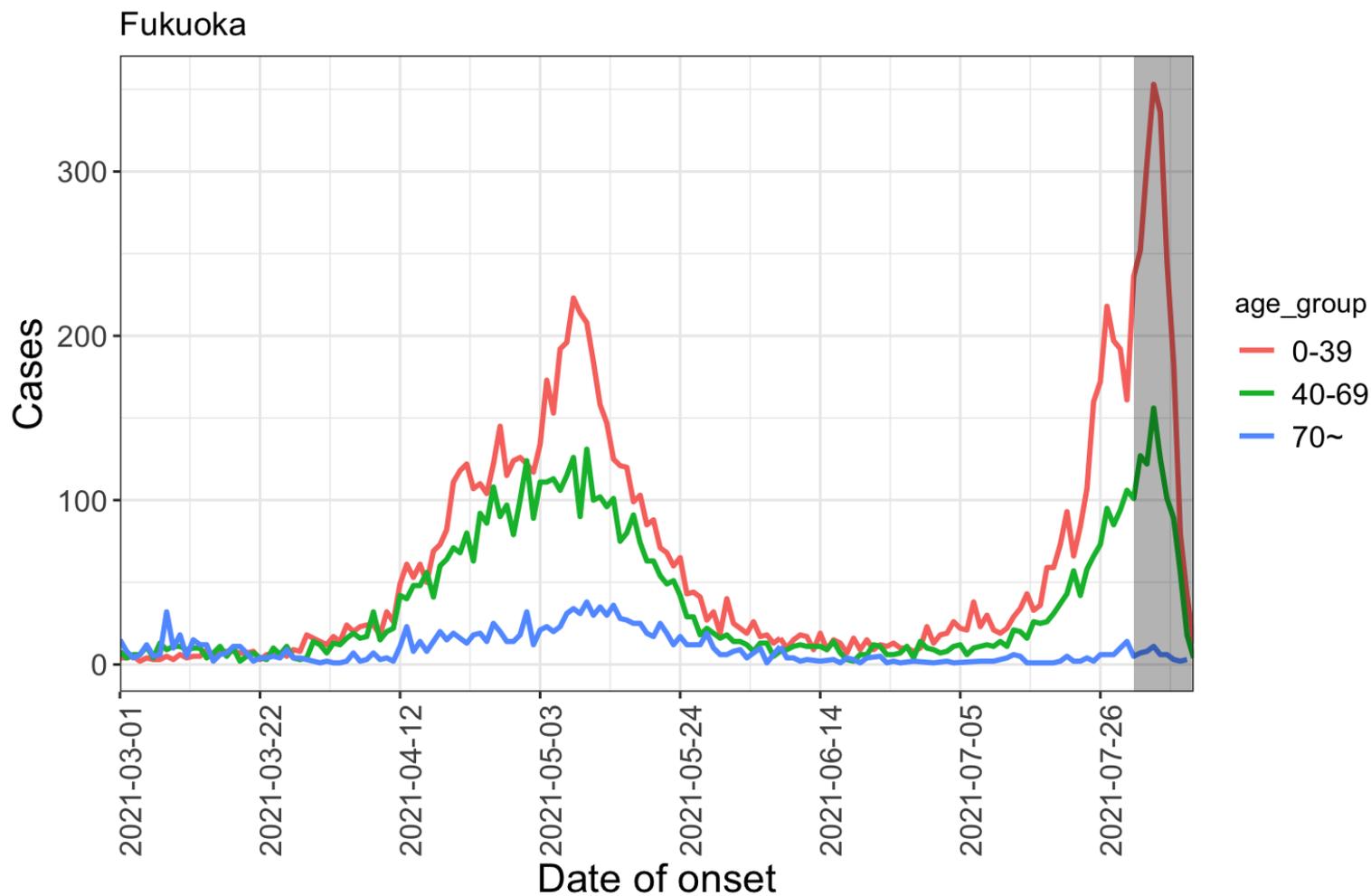
年齢群別発症日別感染者数（大阪府）



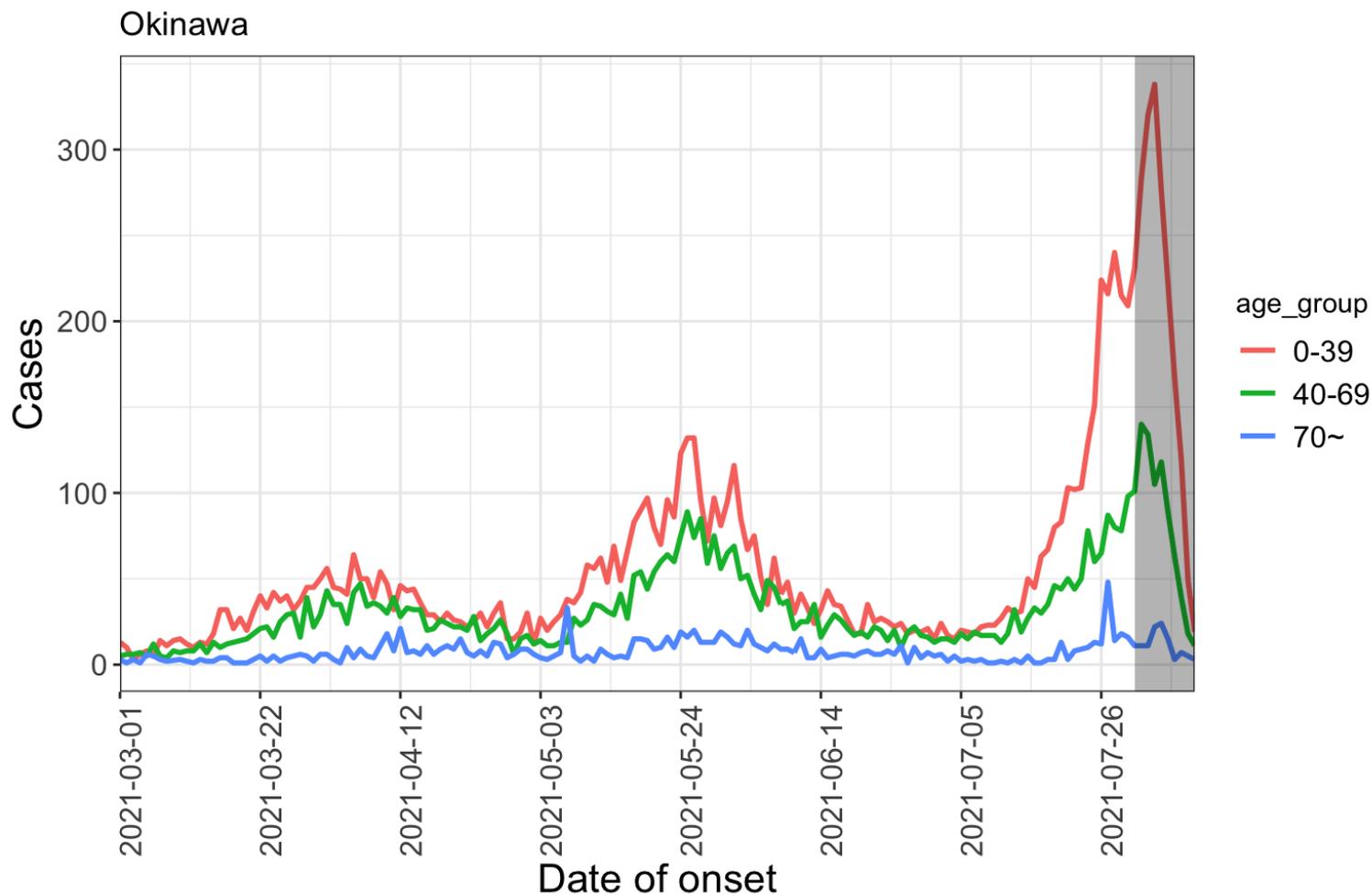
年齢群別発症日別感染者数（兵庫県）



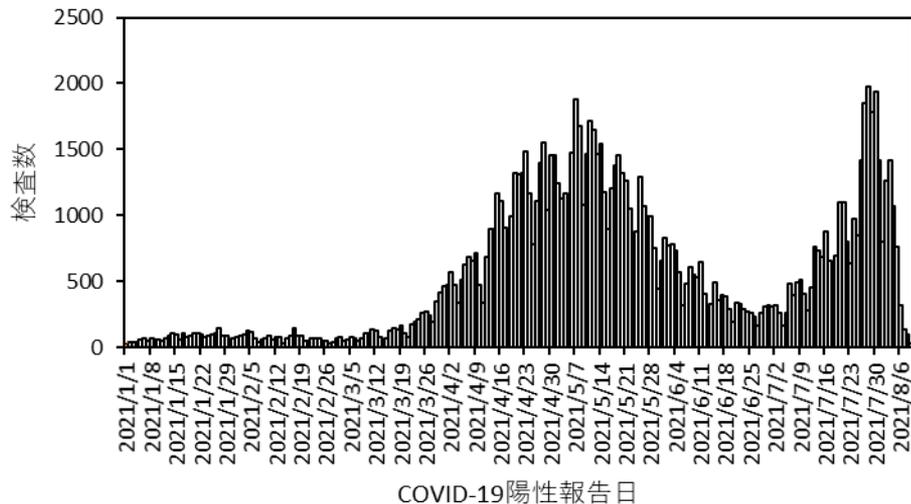
年齢群別発症日別感染者数（福岡県）



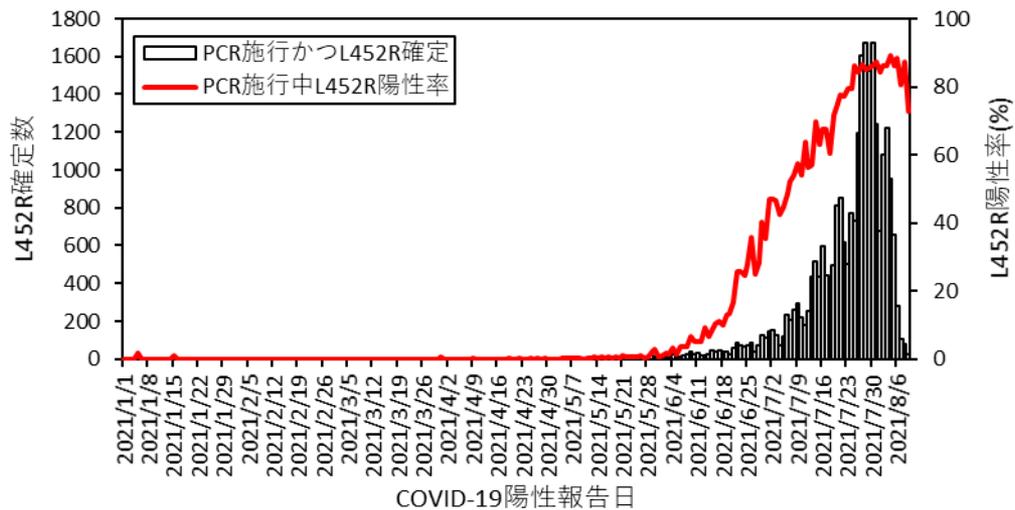
年齢群別発症日別感染者数（沖縄県）



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

L452R陽性の報告の遅れ

- COVID陽性発表日～L452R陽性報告日の遅れ τ の分布：

$$f_{\tau; \Theta_6, \Theta_7} = \begin{cases} f_{\tau; \Theta_6} & \text{COVID陽性発表日が6月中} \\ f_{\tau; \Theta_7} & \text{COVID陽性発表日が7月以後} \end{cases}$$

- この遅れを用いてL452R予想報告者数(報告遅れによる未報告者を含む数)を推定：

$$E[c_t] = \frac{c'_t}{F_{T-t}}$$

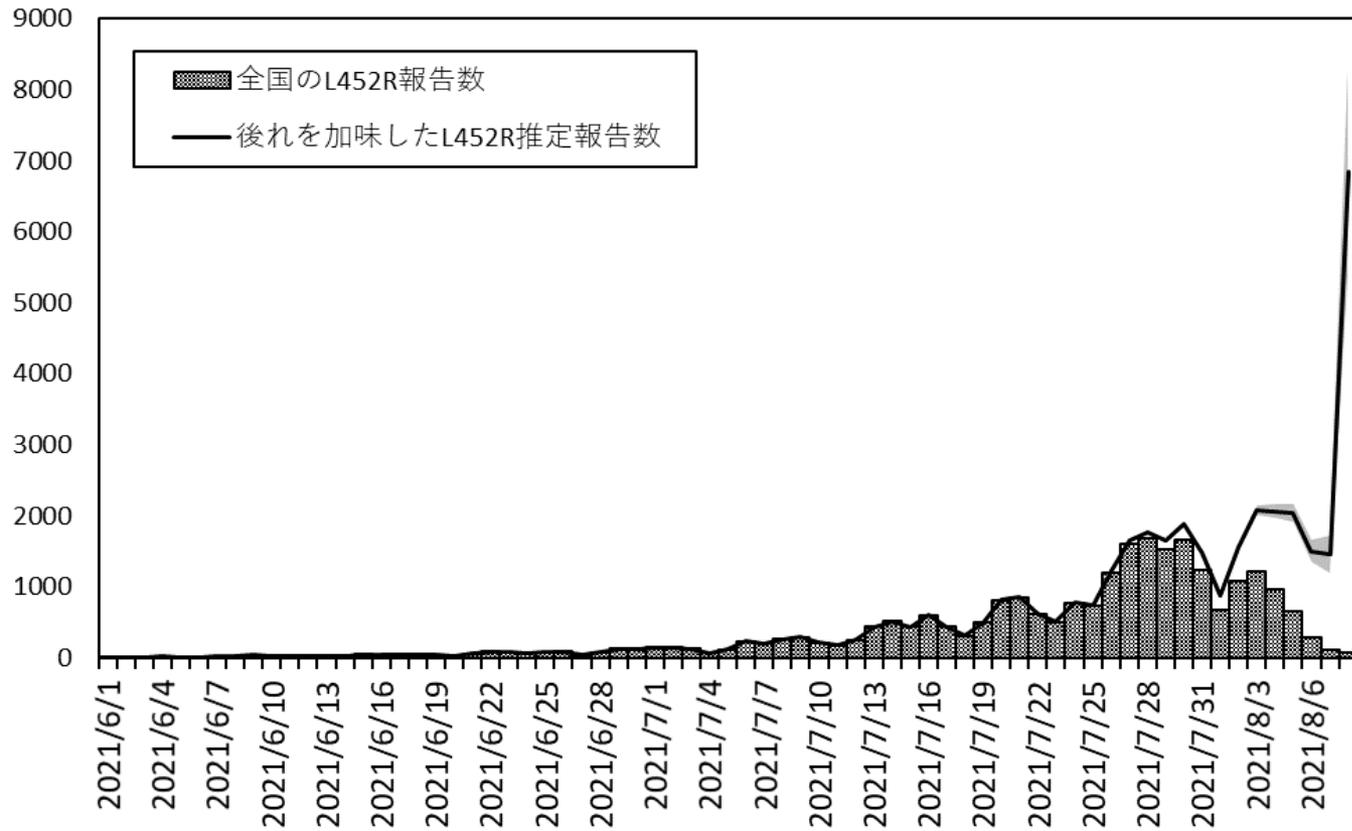
$c'_{t-\tau}$: カレンダー時刻 $t-\tau$ におけるCOVID陽性発表者数

$E[c_t]$: カレンダー時刻 t におけるL452R予想報告者数(報告遅れによる未報告者を含む数)

F_τ : 累積の遅れの分布 ($F_\tau = \int_0^\tau f(s)ds$)

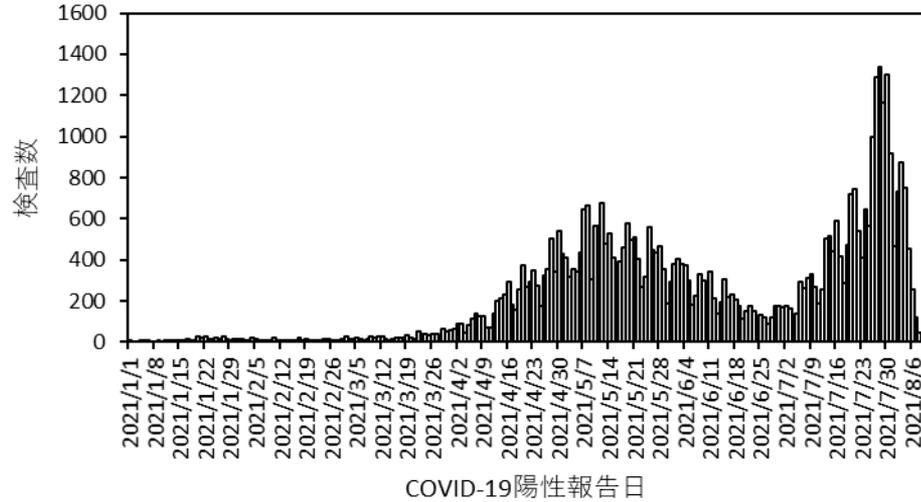
T : 本日のカレンダー時刻

遅れを加味したL452R陽性者予推定告数(全国)

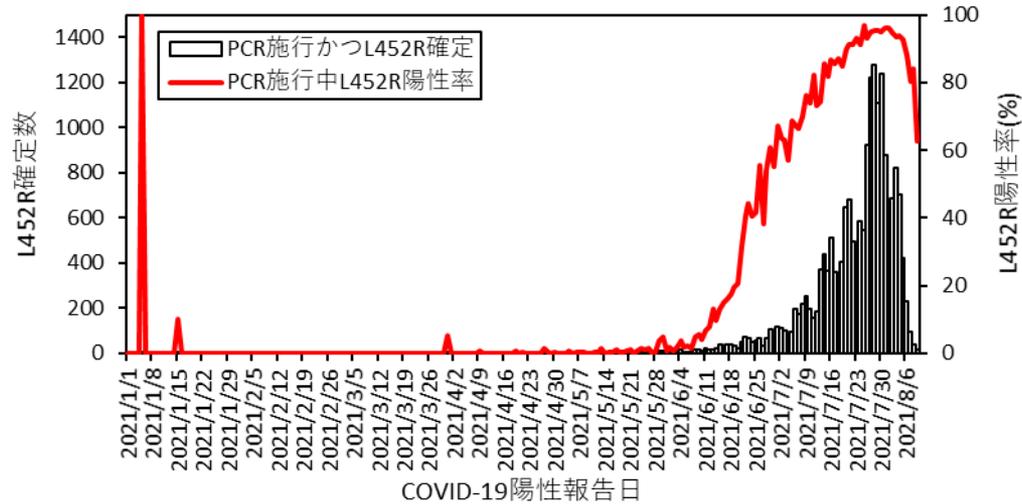


■ は95%信頼区間

COVID-19 変異株PCR検査対象者総数 (1都3県)



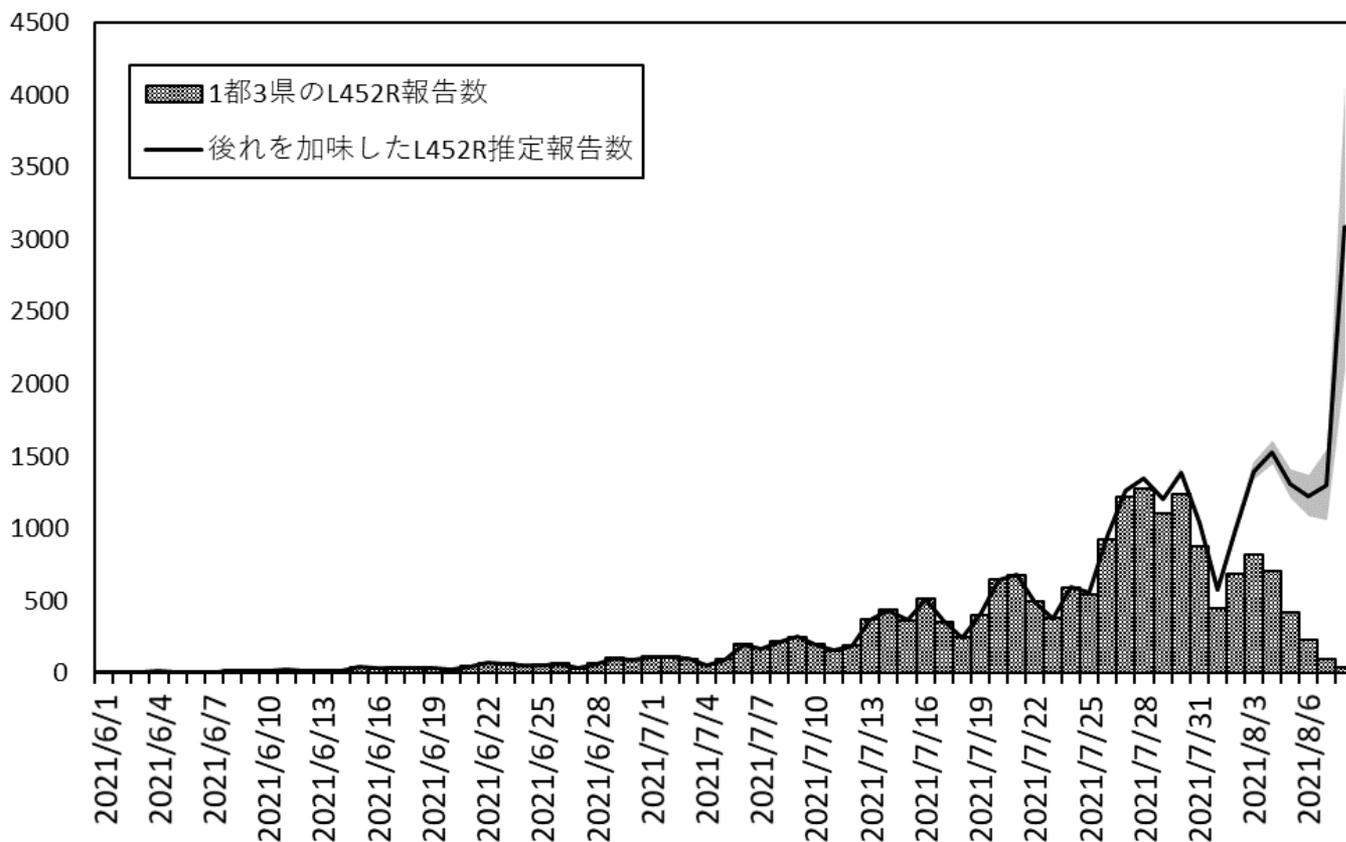
COVID-19 変異株PCR陽性者のうちL452R陽性者 (1都3県)



1都3県：
東京都
神奈川県
千葉県
埼玉県

出典：HER-SYSにおけるL452R変異スクリーニング検査結果

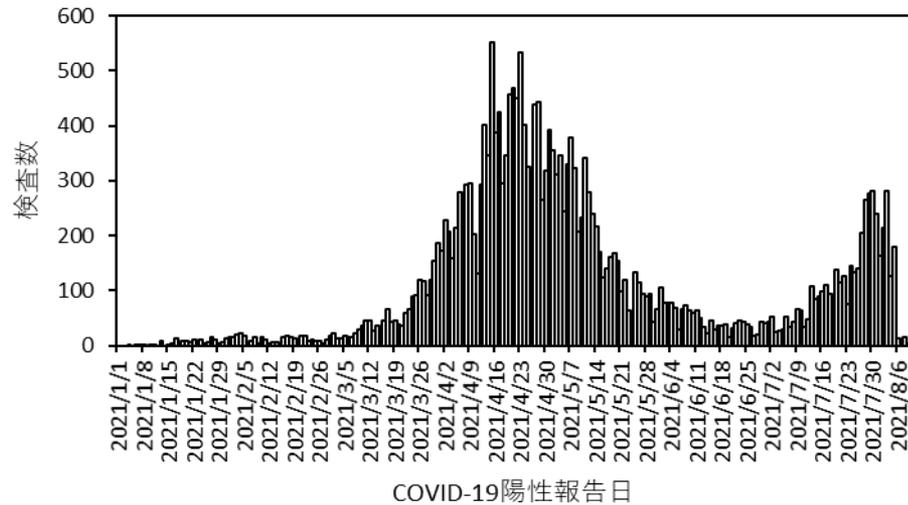
遅れを加味したL452R陽性者推定報告数(1都3県)



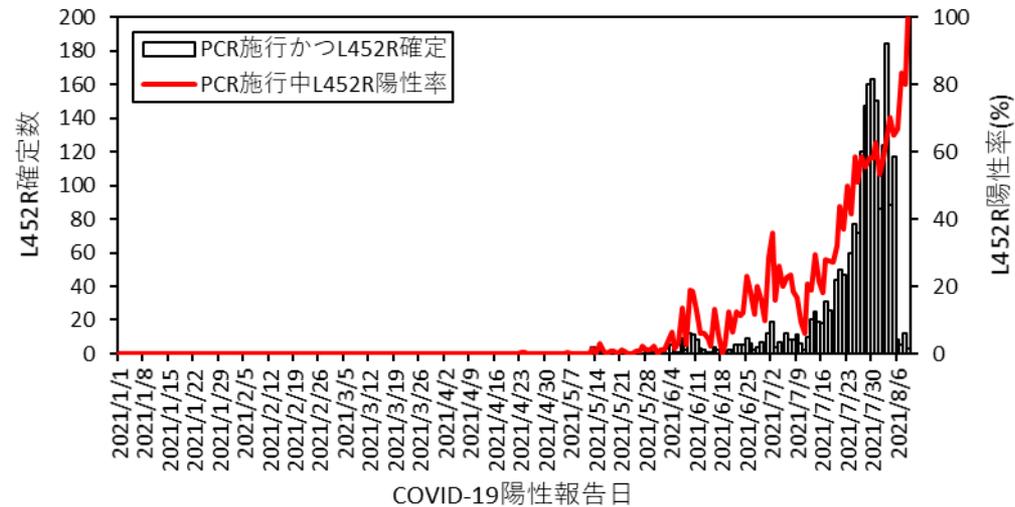
1都3県：
東京都
神奈川県
千葉県
埼玉県

■は95%信頼区間

COVID-19 変異株PCR検査対象者総数 (2府1県)



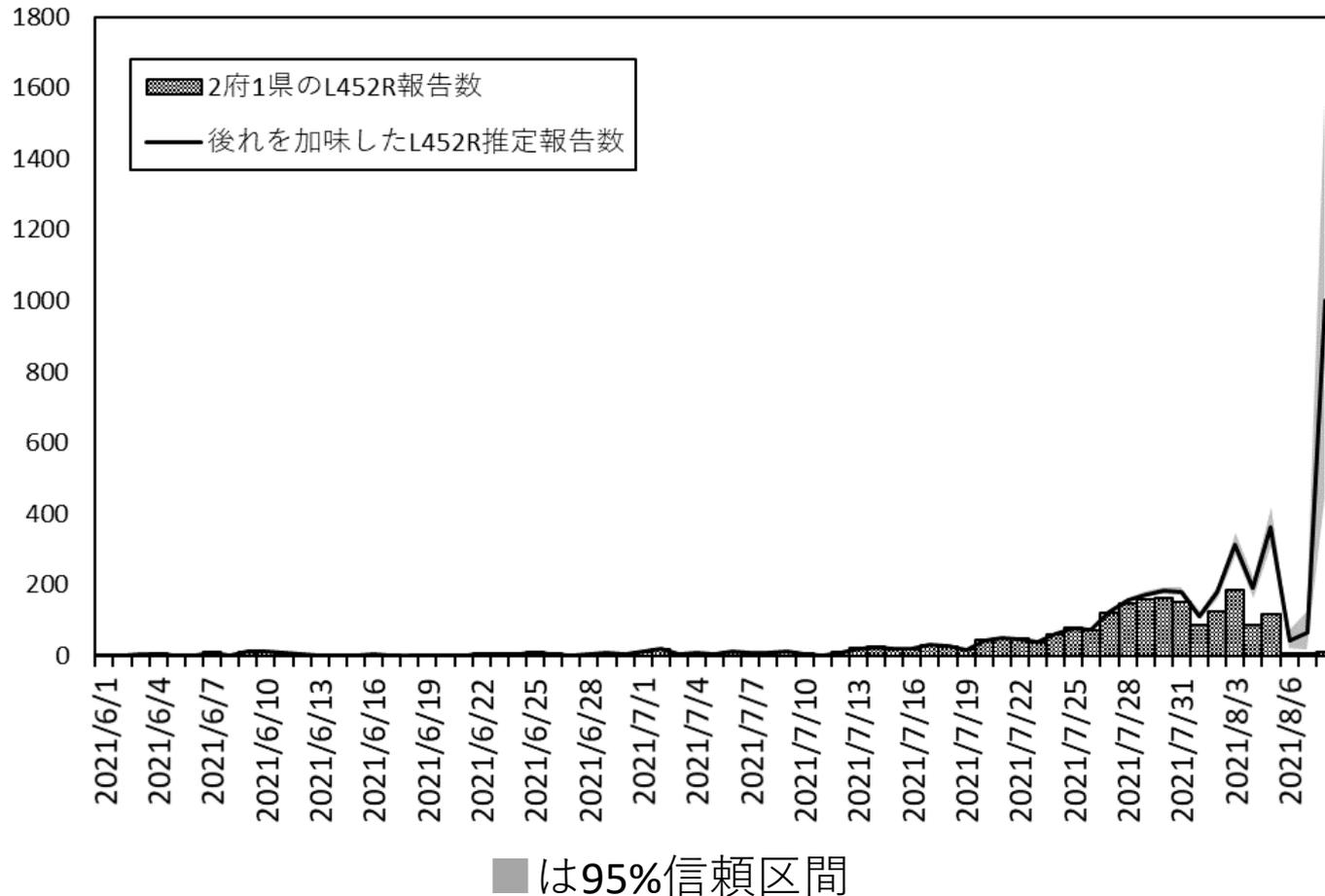
COVID-19 変異株PCR陽性者のうちL452R陽性者 (2府1県)



2府1県：
大阪府
京都府
兵庫県

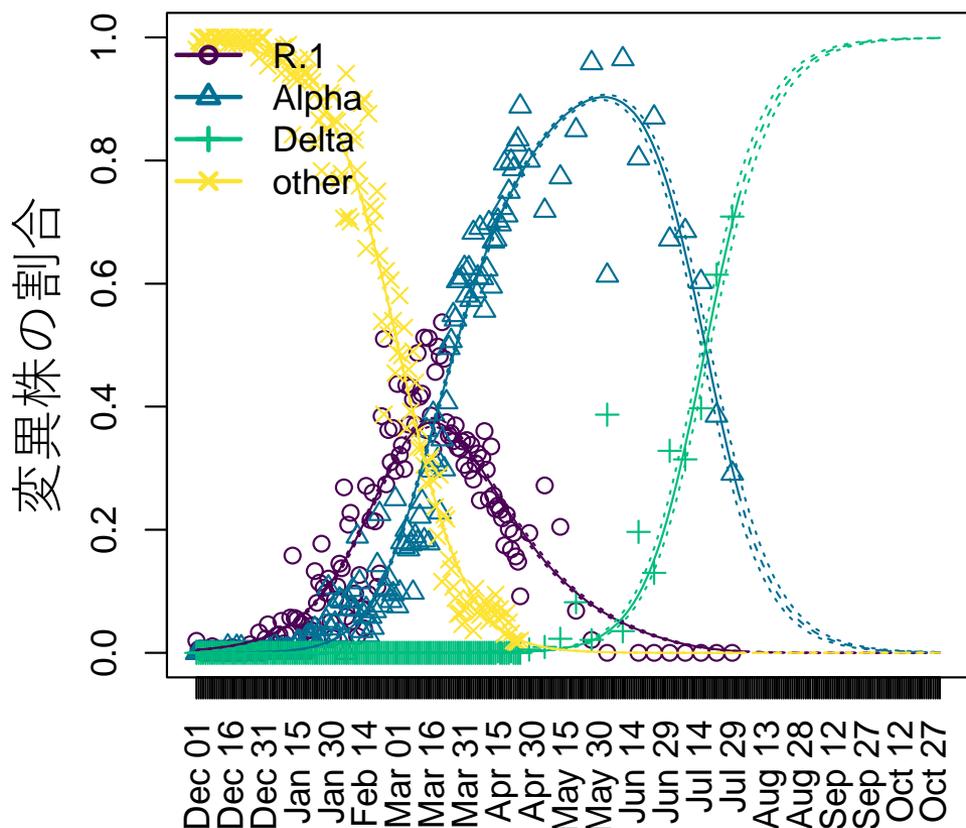
出典：HER-SYSにおけるL452R変異スクリーニング検査結果

遅れを加味したL452R陽性者推定報告数(2府1県)



2府1県：
大阪府
京都府
兵庫県

変異株の割合の推移の予測(東京)



従来株と比べた実効再生産数の倍率

Parameter	Estimate	Range
R.1	1.24倍	1.19–1.32倍
Alpha	1.44倍	1.34–1.58倍
Delta	1.94倍	1.70–2.30倍

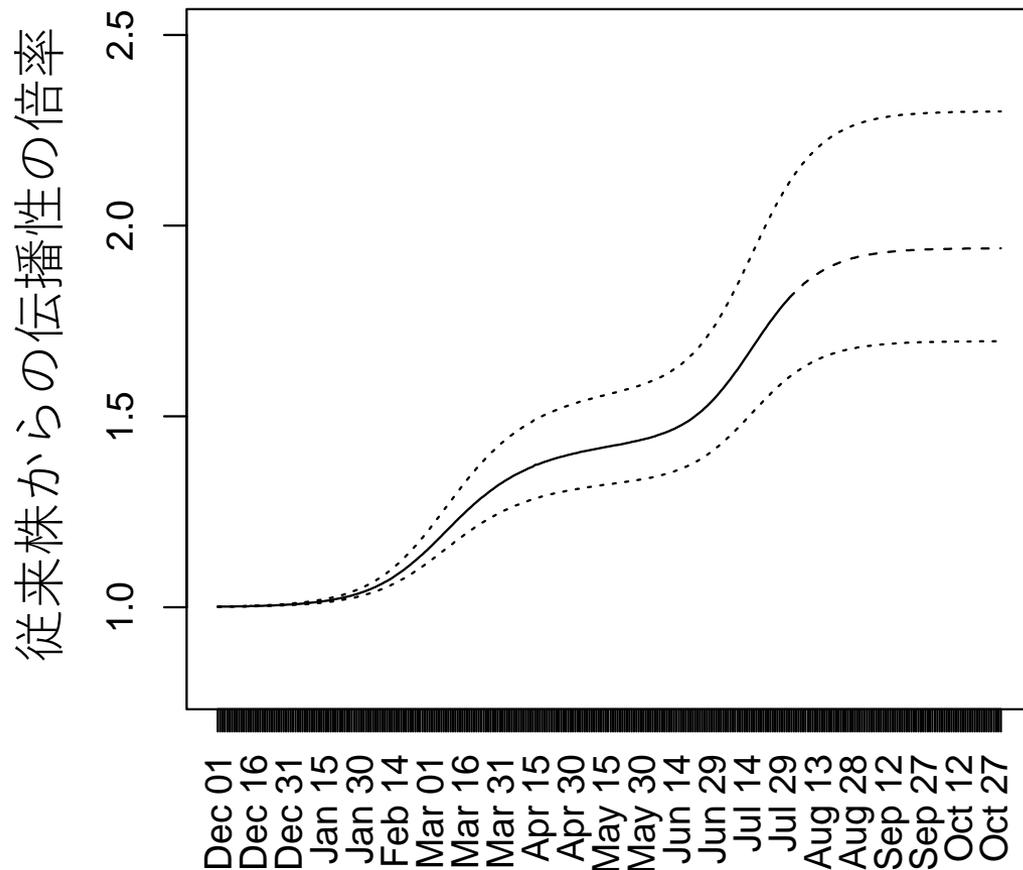
GISAIDの日本（空港検疫を除く）の株（～4/25）及び東京変異株PCR検査データ（4/26～8/1）を解析した結果。

緊急事態宣言終了(8/31)時点で、デルタ株は**95.6%** (95%CI:94.8–96.4%)を占めると予想される。

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

Ito, Piantham, Nishiura, *Eurosurveillance*,
 doi:10.2807/1560-7917.ES.2021.26.27.2100570
 に最新データを追加した結果

相対的な伝播性の推移 (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。

東京では、**8月11日現在の**COVID-19の伝播性は従来株流行時から比べて**1.87倍**であると考えられる。緊急事態宣言が終了する8月31日には**1.92倍**になると予想される。

AMED伊藤班(JP20fk0108535)

共同研究

北大・伊藤公人教授の分析結果

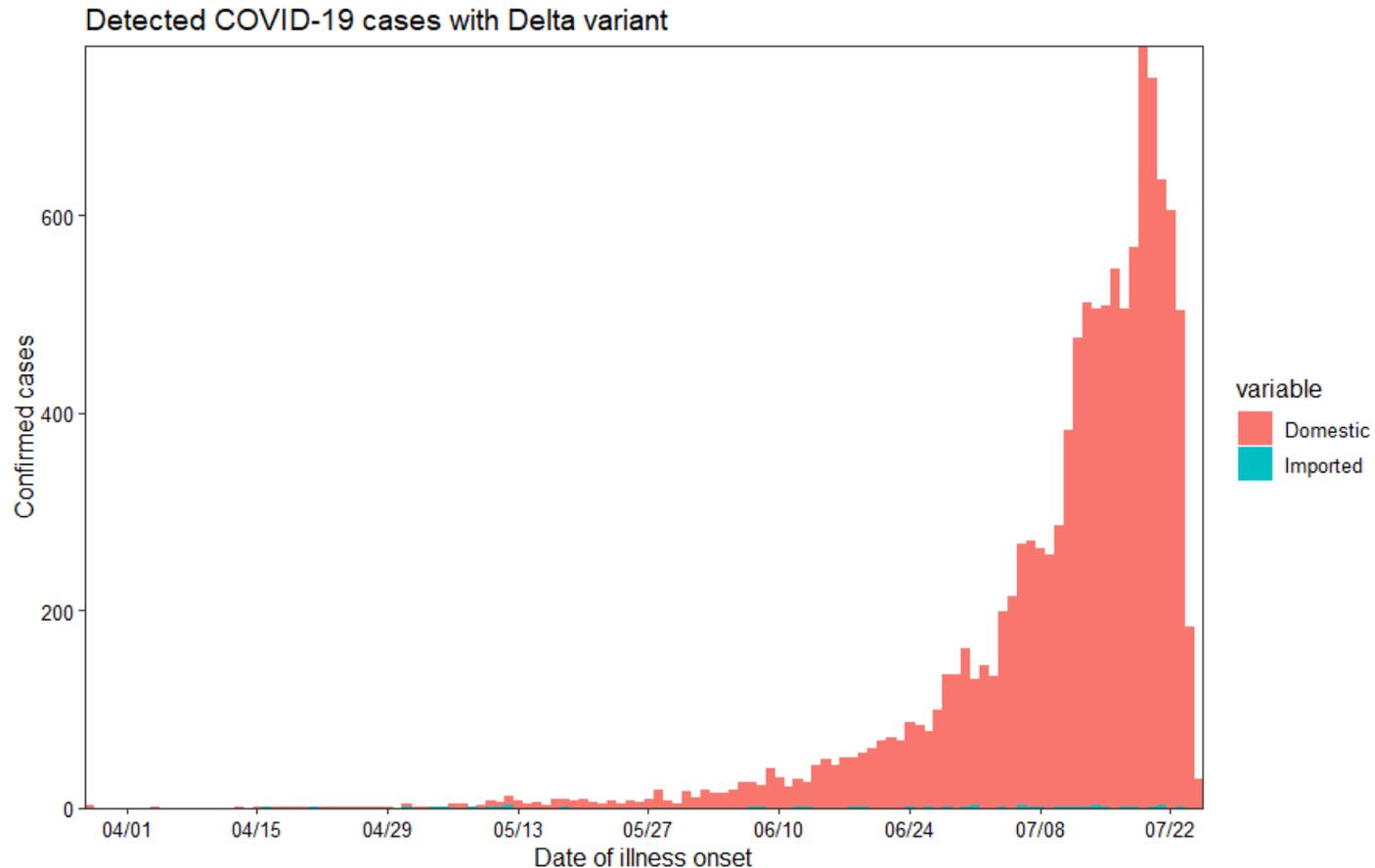
全国

Variant δ 発症日 2021-03-28 – 2021-07-25

Variant δ 発症日 2021-03-28 – 2021-07-18 (前回)

R

1.37 (95% CI: 1.36 – 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.

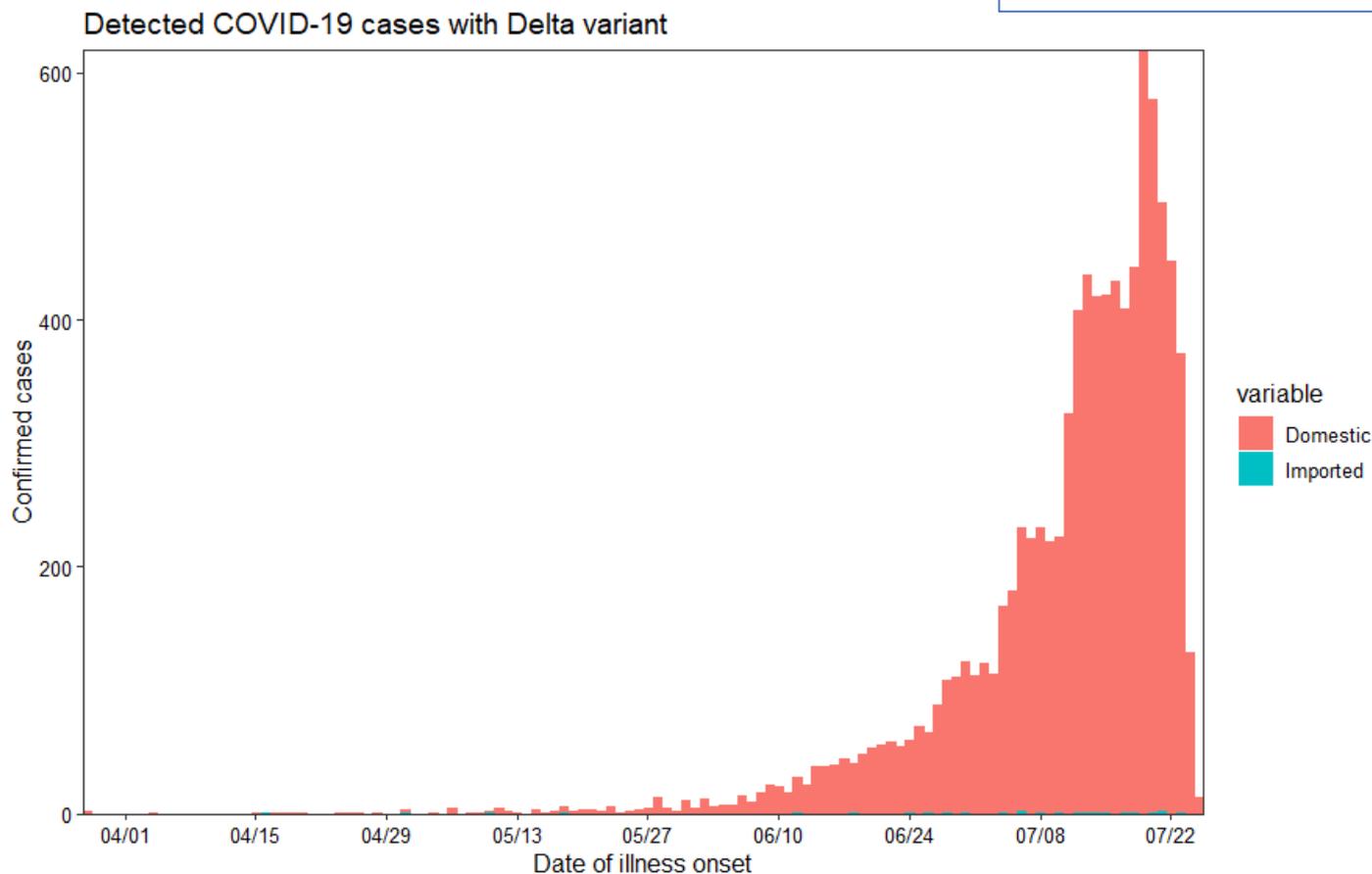
関東圏：東京、千葉、埼玉、神奈川

Variant δ 発症日 2021-03-28 – 2021-07-25

Variant δ 発症日 2021-03-28 – 2021-07-18 (前回)

R

1.42 (95% CI: 1.41 – 1.43)



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

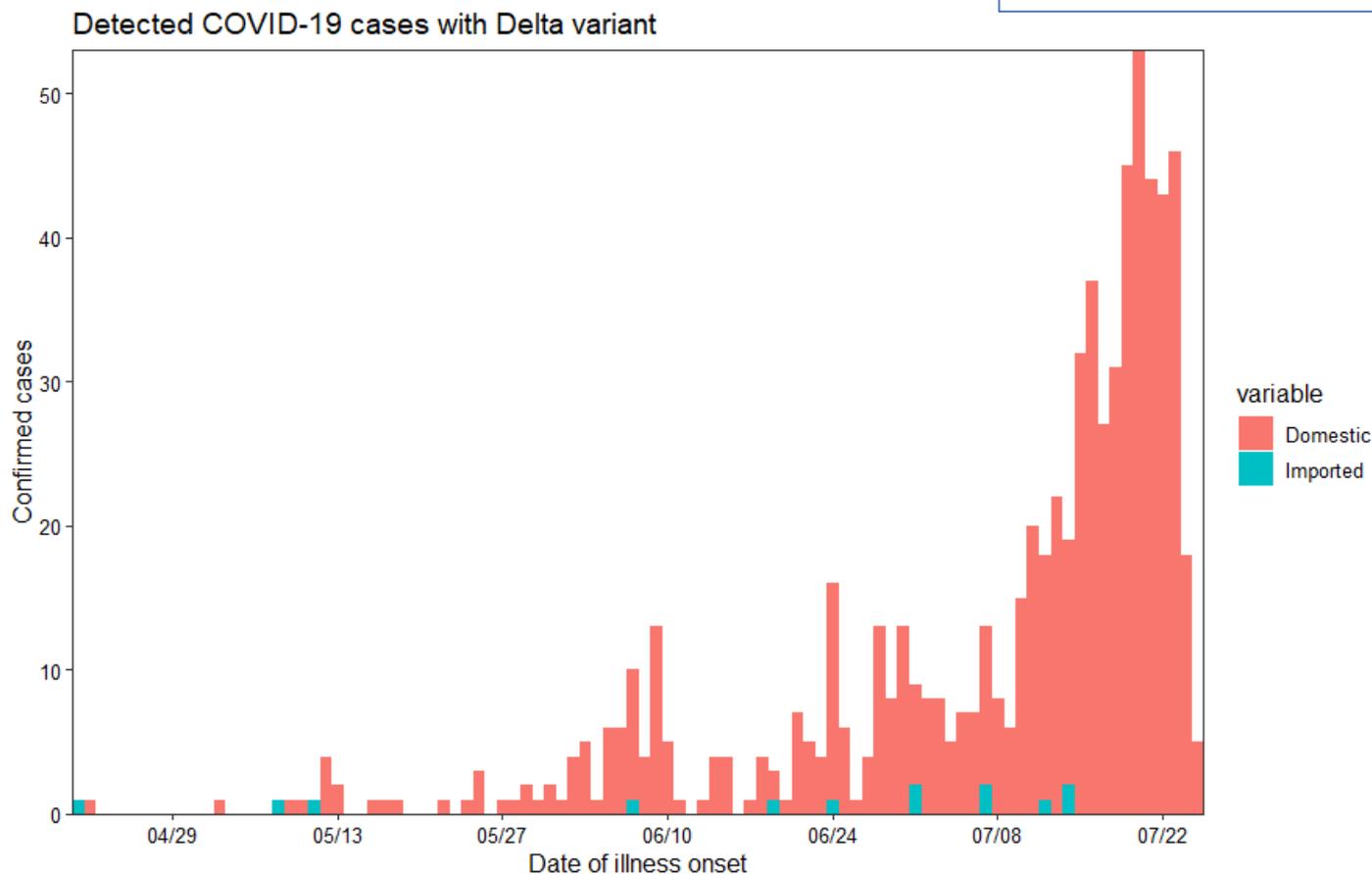
関西圏：京都、大阪、兵庫

Variant δ 発症日 2021-04-21 – 2021-07-25

Variant δ 発症日 2021-04-21 – 2021-07-17 (前回)

R

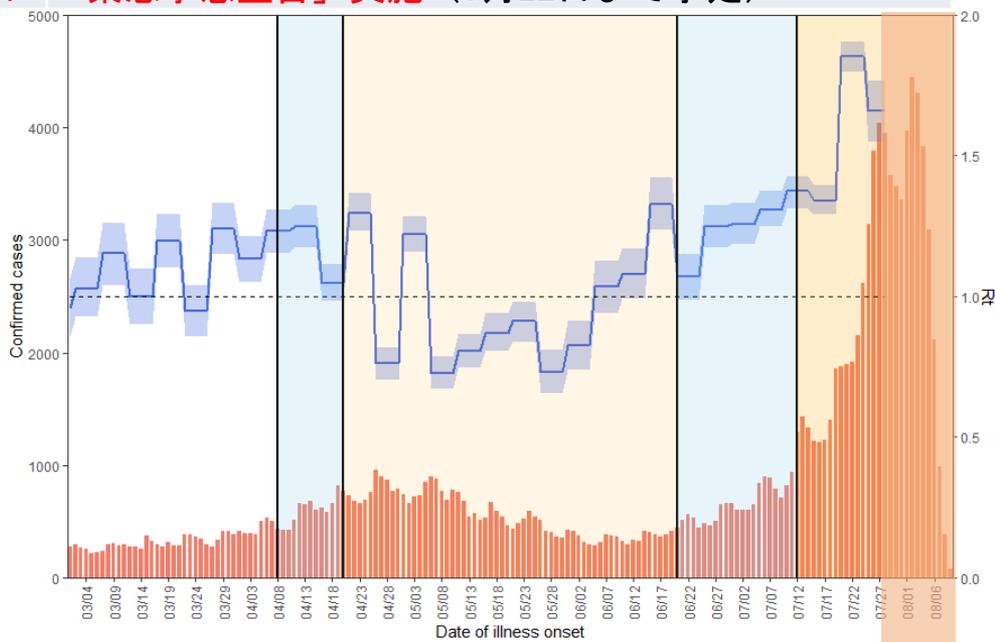
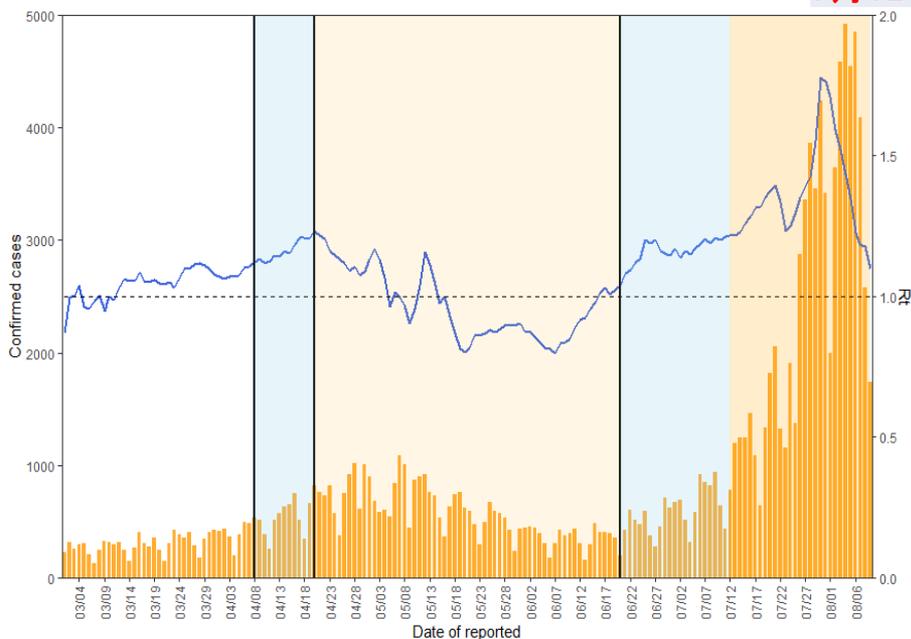
1.24 (95% CI: 1.22 – 1.25)



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8月9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7月28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）

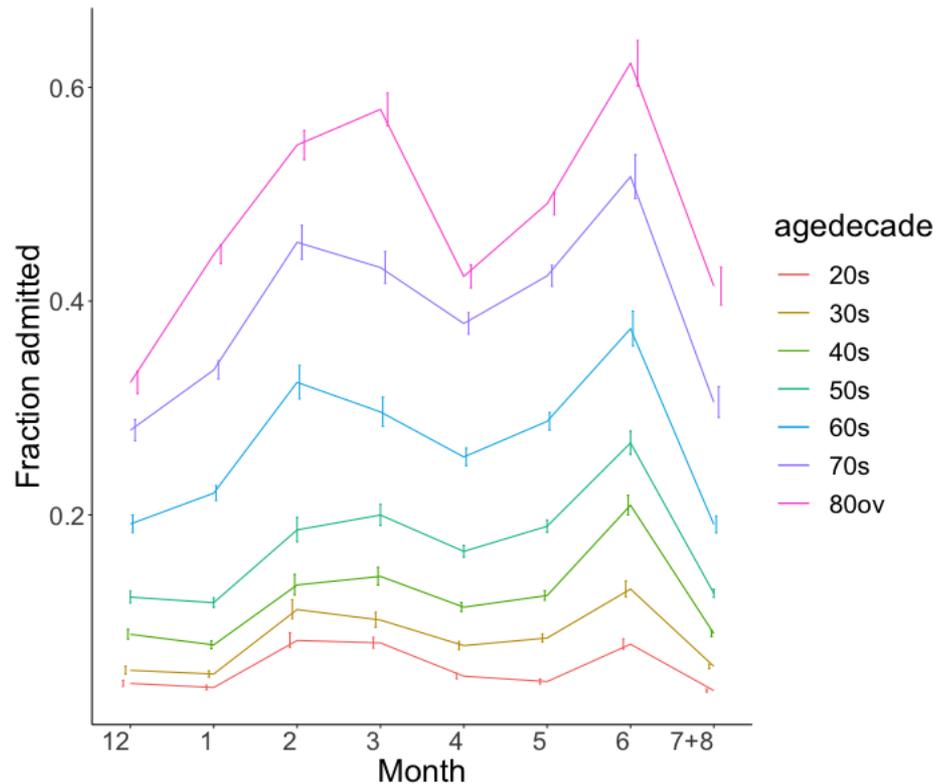
直近推定区間は7月23日 - 7月28日 ($R = 1.66$)、以降はシェード

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（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

参考：全国

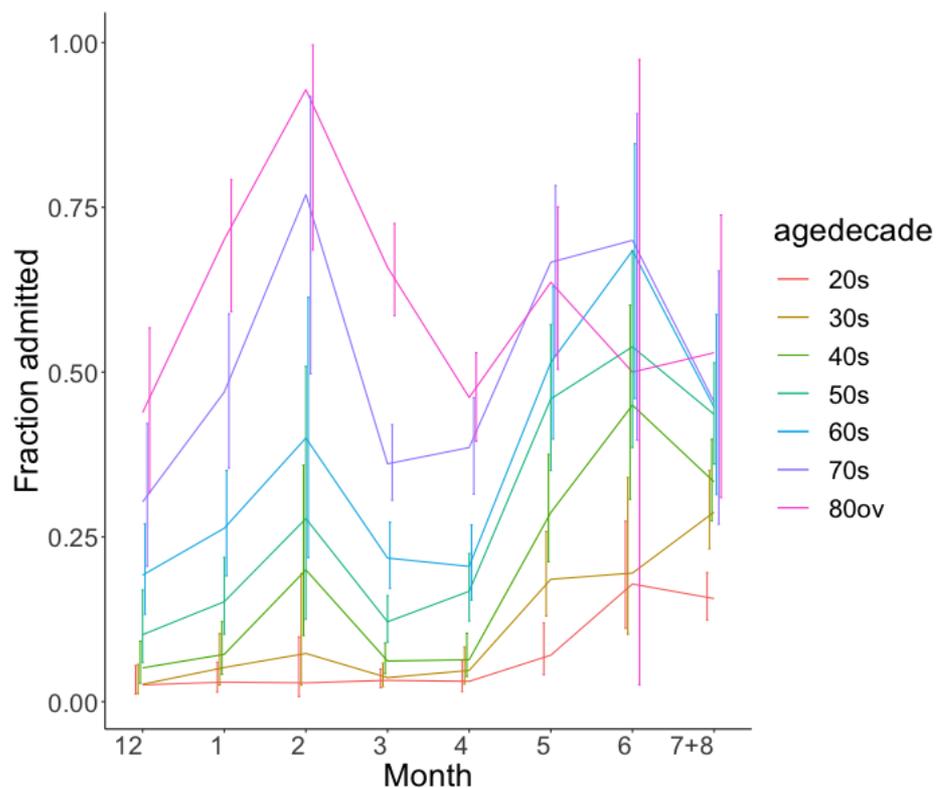
7-8月の入院化率は、今後入院する可能性のあるcase及び直近のHERSYSへの入力遅延を加味すると過小評価の可能性あり。
(次頁以降も同様)



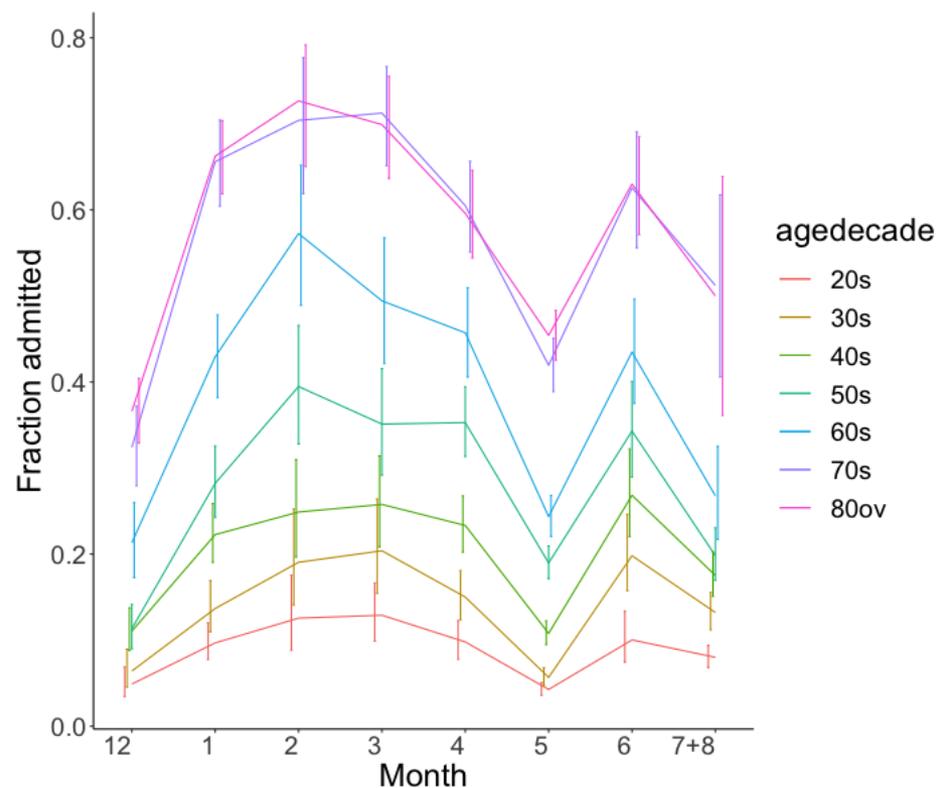
出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

宮城 入院率

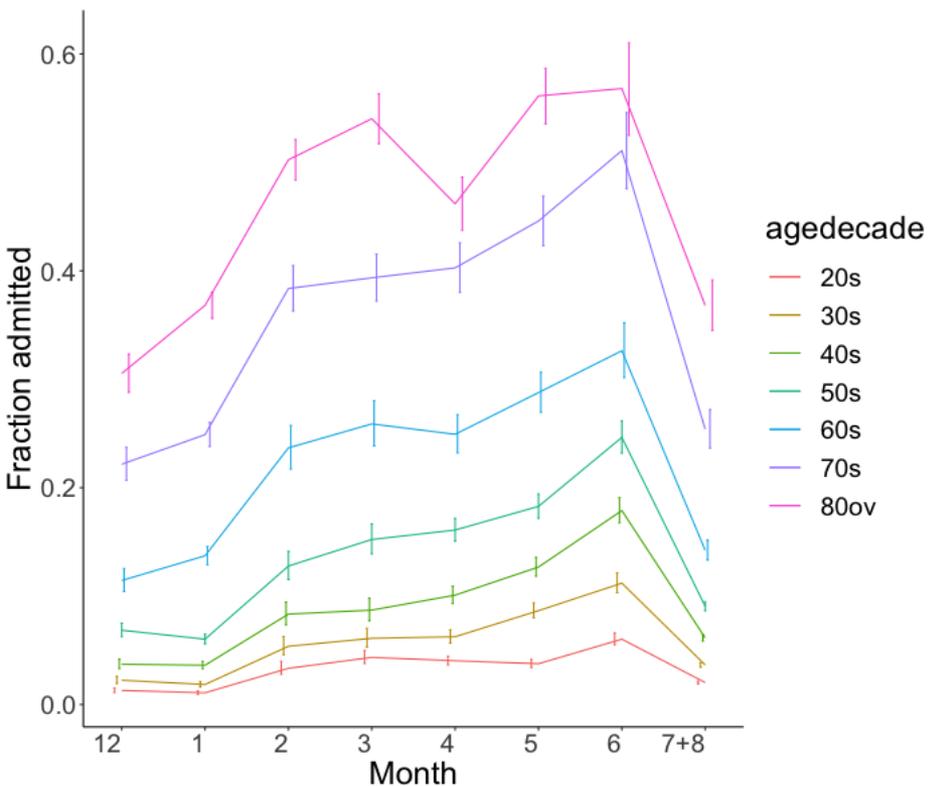


北海道 入院率

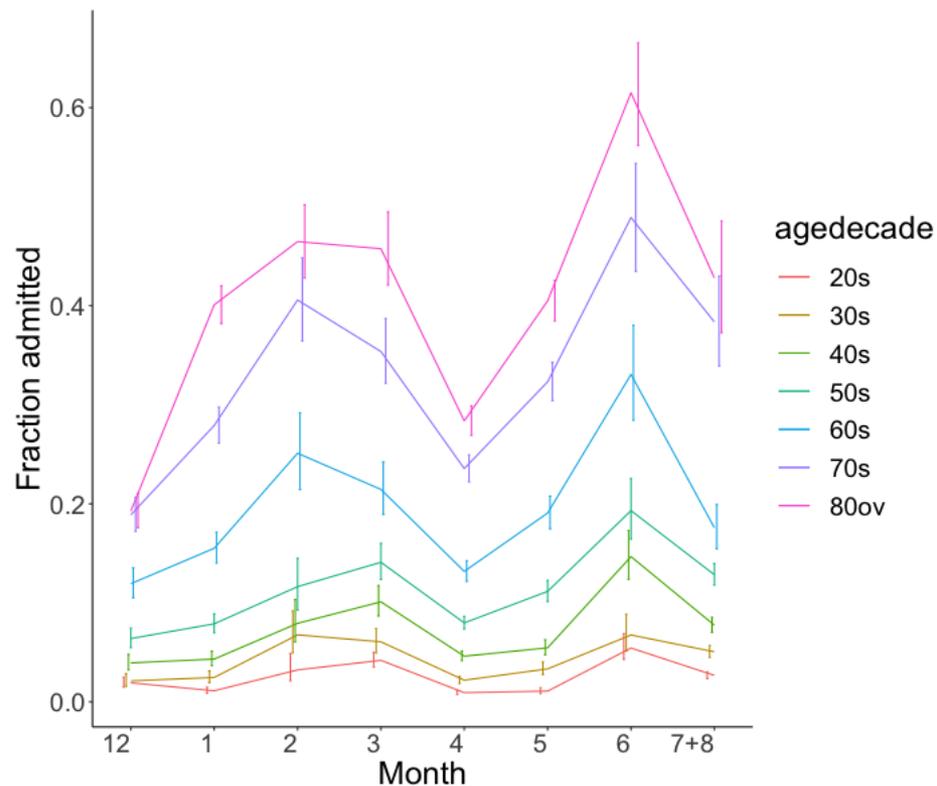


全感染者（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

東京神奈川千葉埼玉 入院率



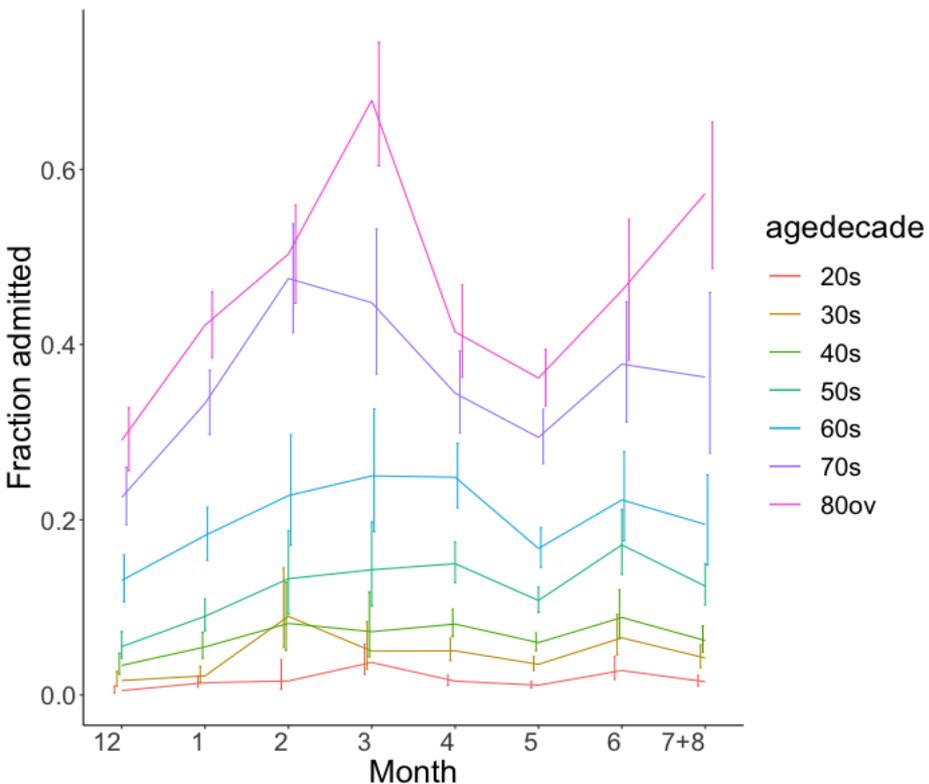
大阪兵庫京都 入院率



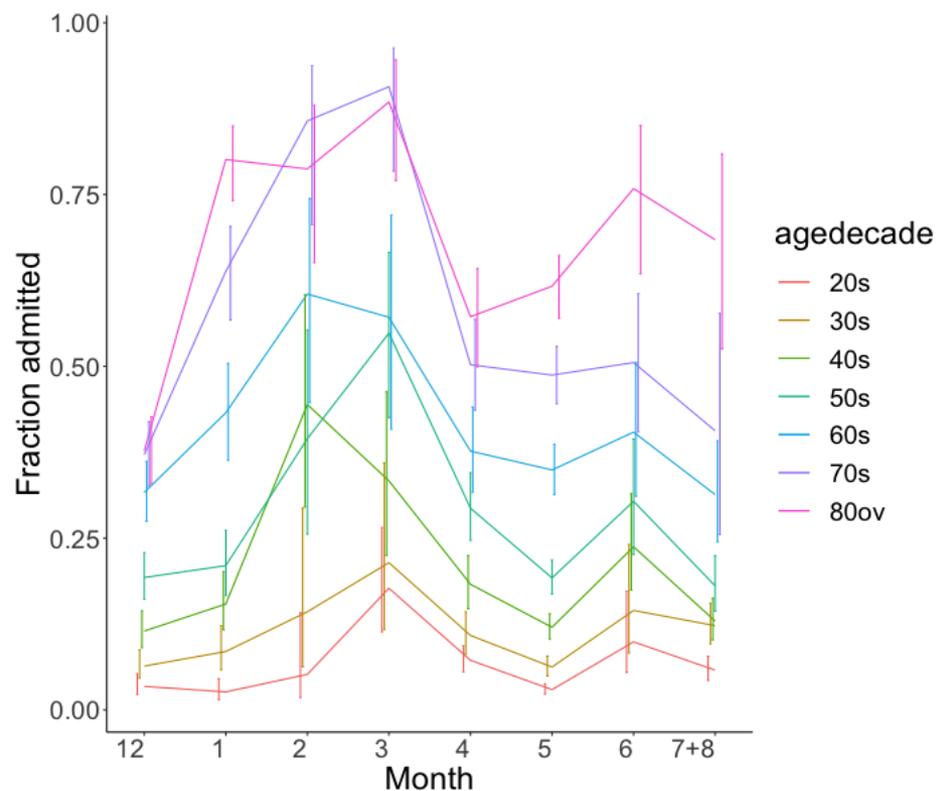
出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

愛知 入院率



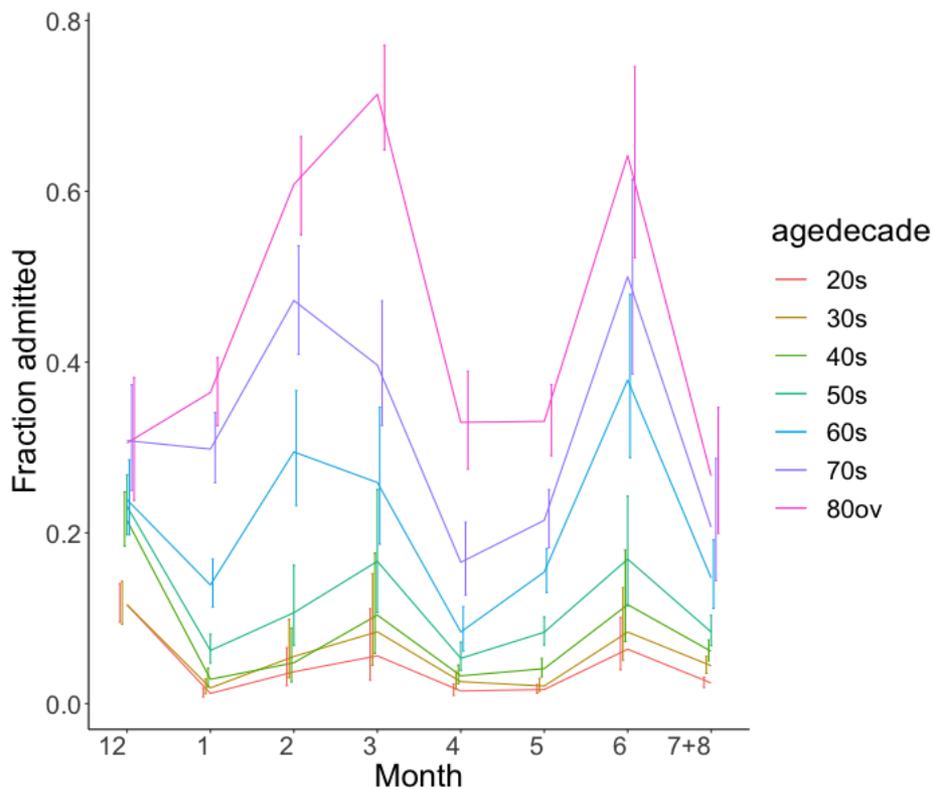
広島岡山 入院率



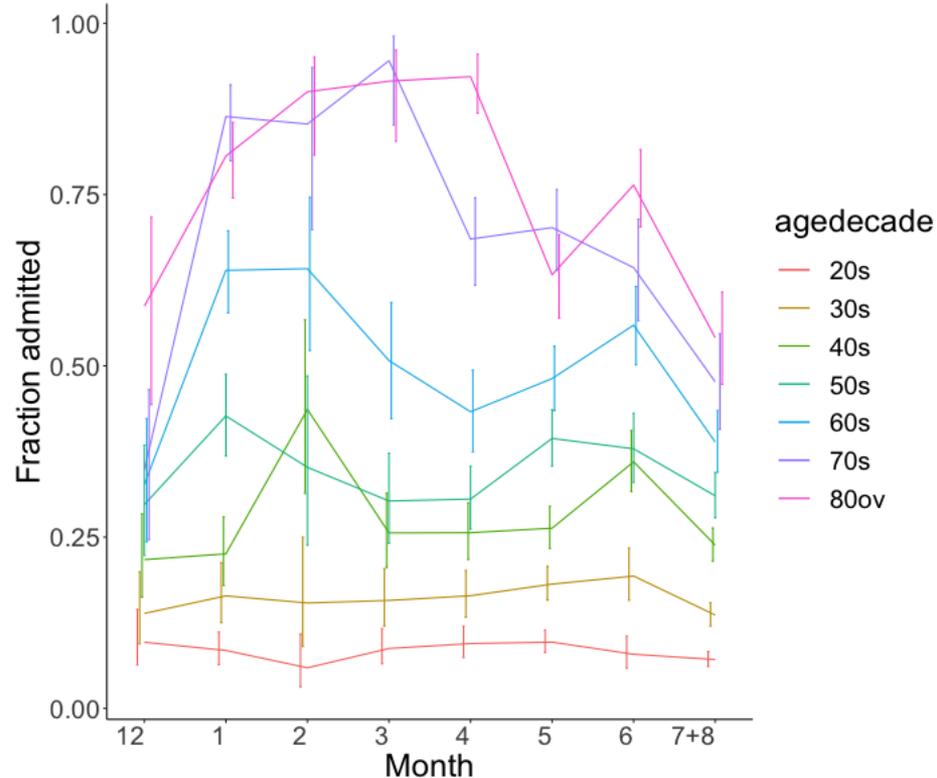
出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

福岡 入院率



沖縄 入院率

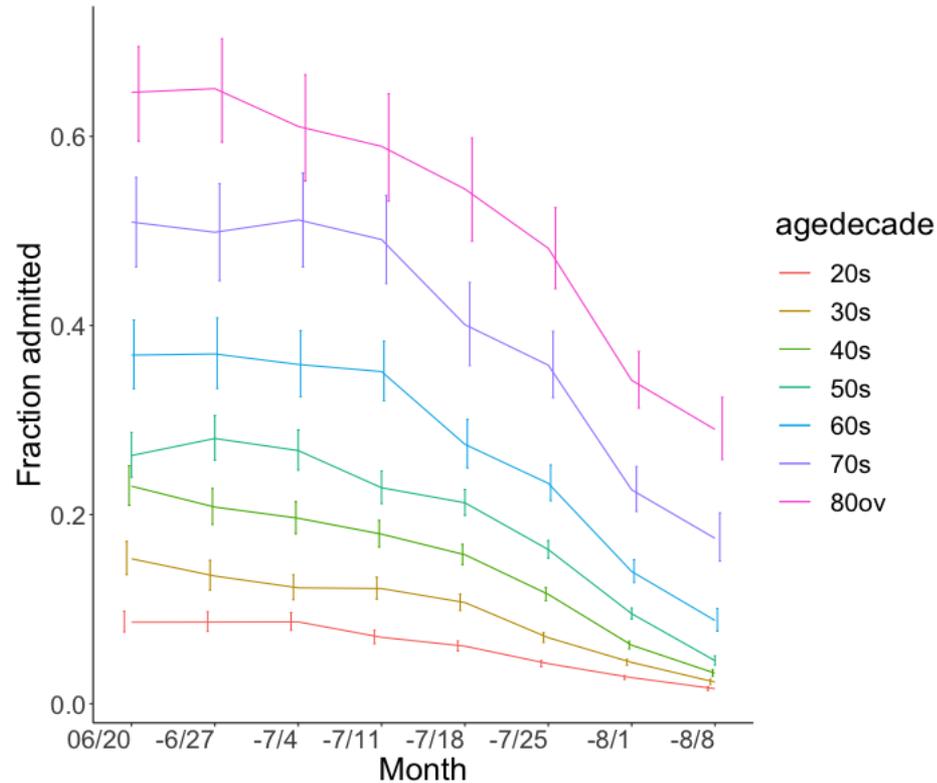


出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

参考：全国

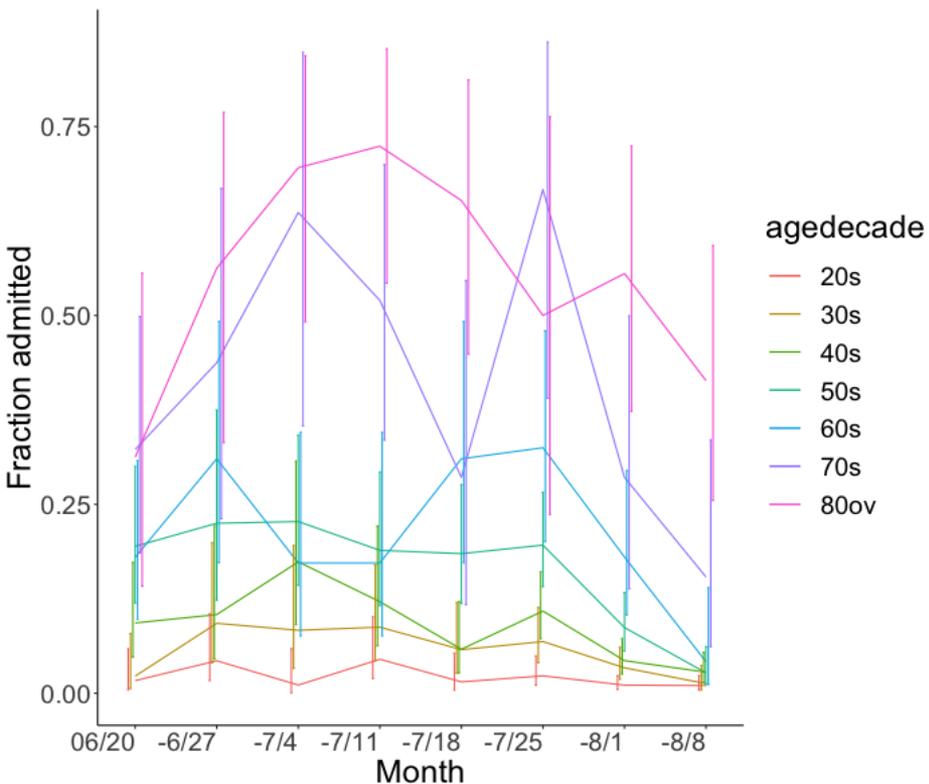
直近の入院化率は、今後入院する可能性のあるcase及び直近のHERSYSへの入力遅延を加味すると過小評価の可能性あり。
(次頁以降も同様)



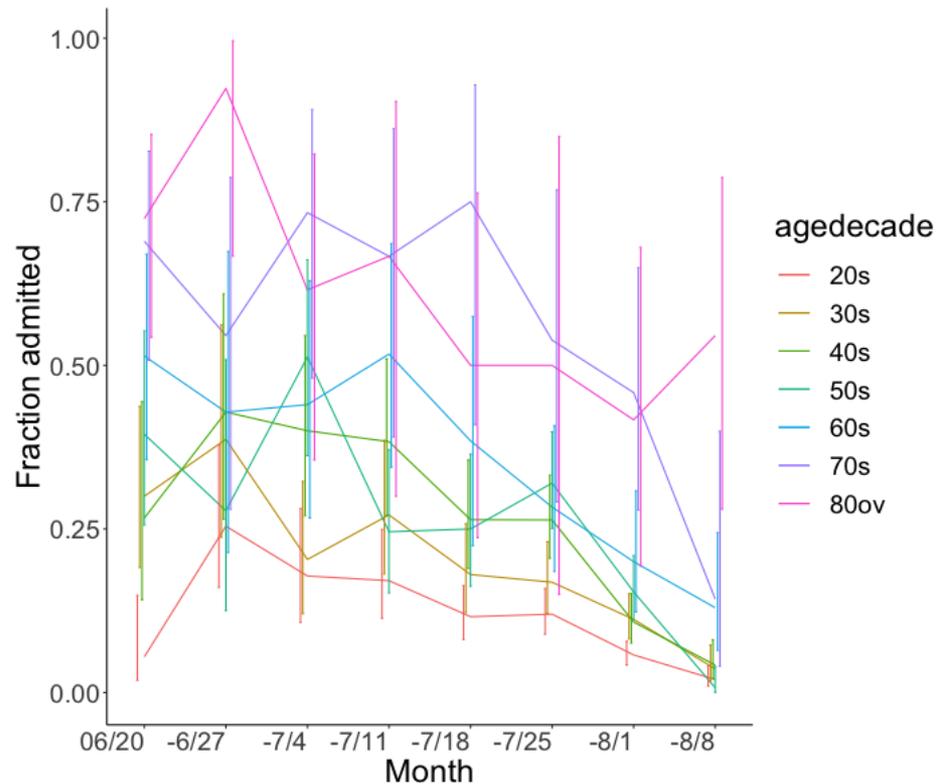
出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

愛知 入院率

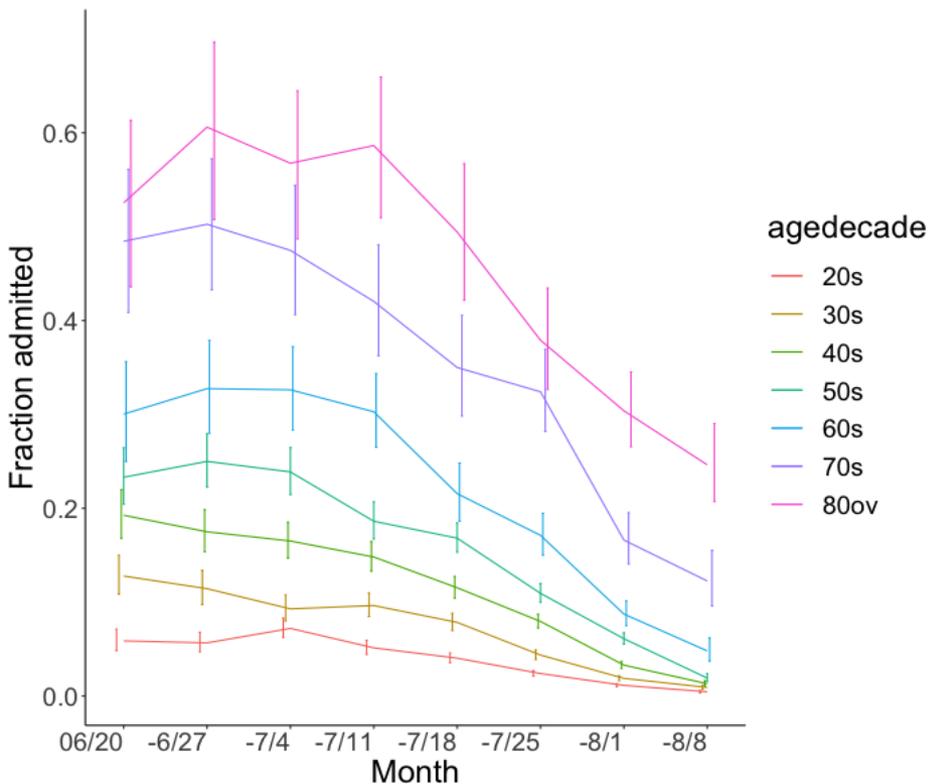


北海道 入院率

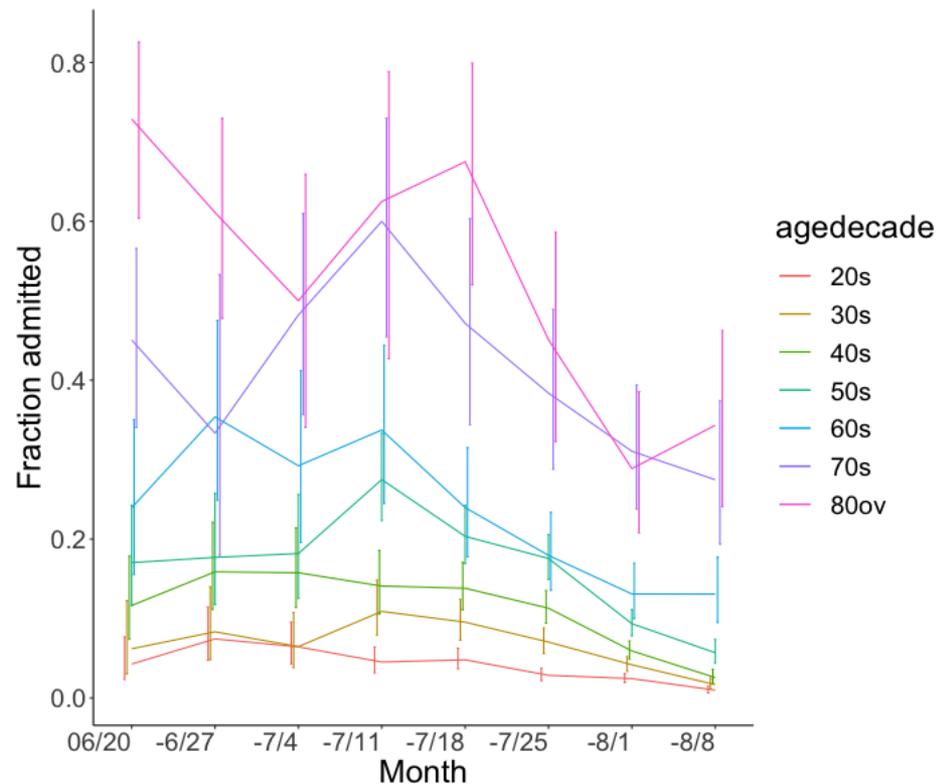


全感染者（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

東京神奈川千葉埼玉 入院率



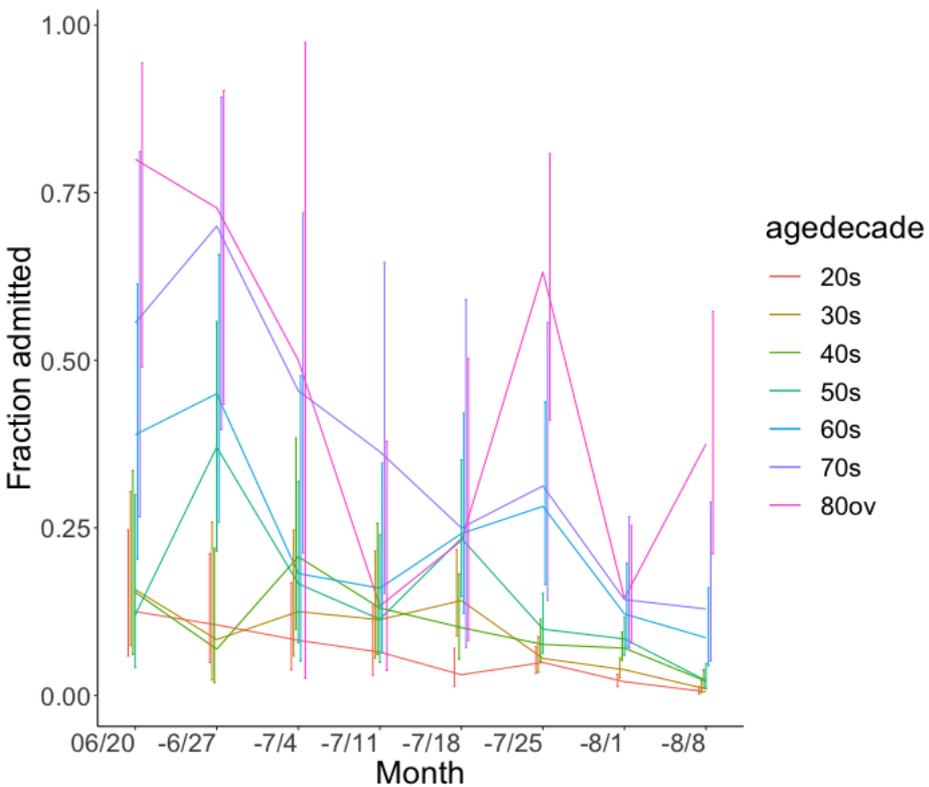
大阪兵庫京都 入院率



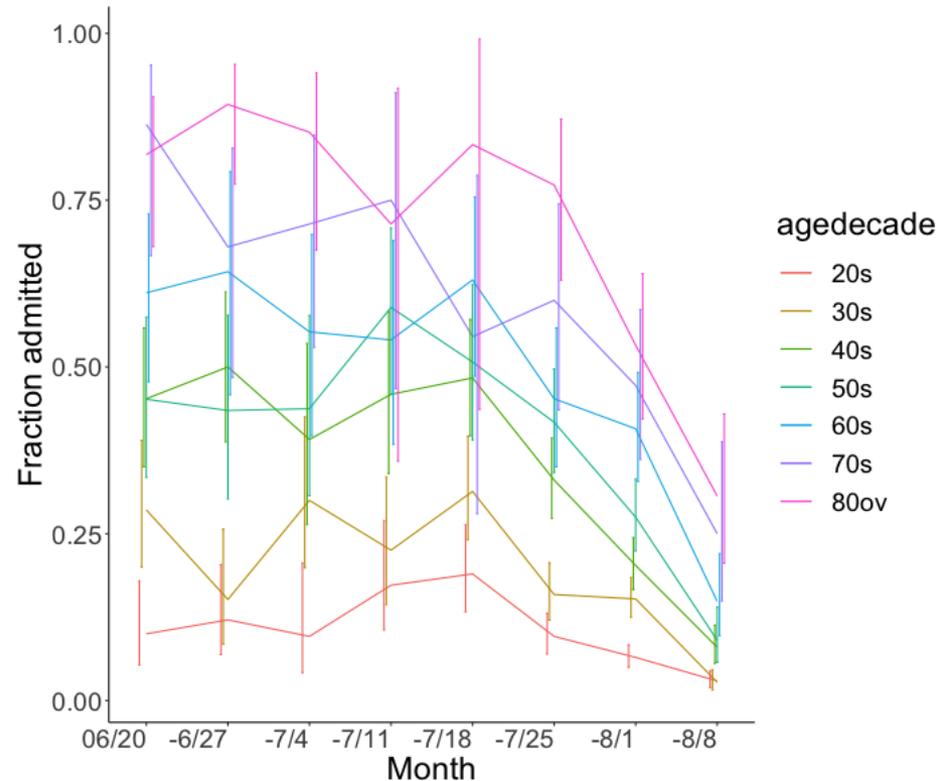
出典：HERSYSにおける転帰情報

全感染者（8月9日までの発症日に関する報告データを使用）

福岡 入院率

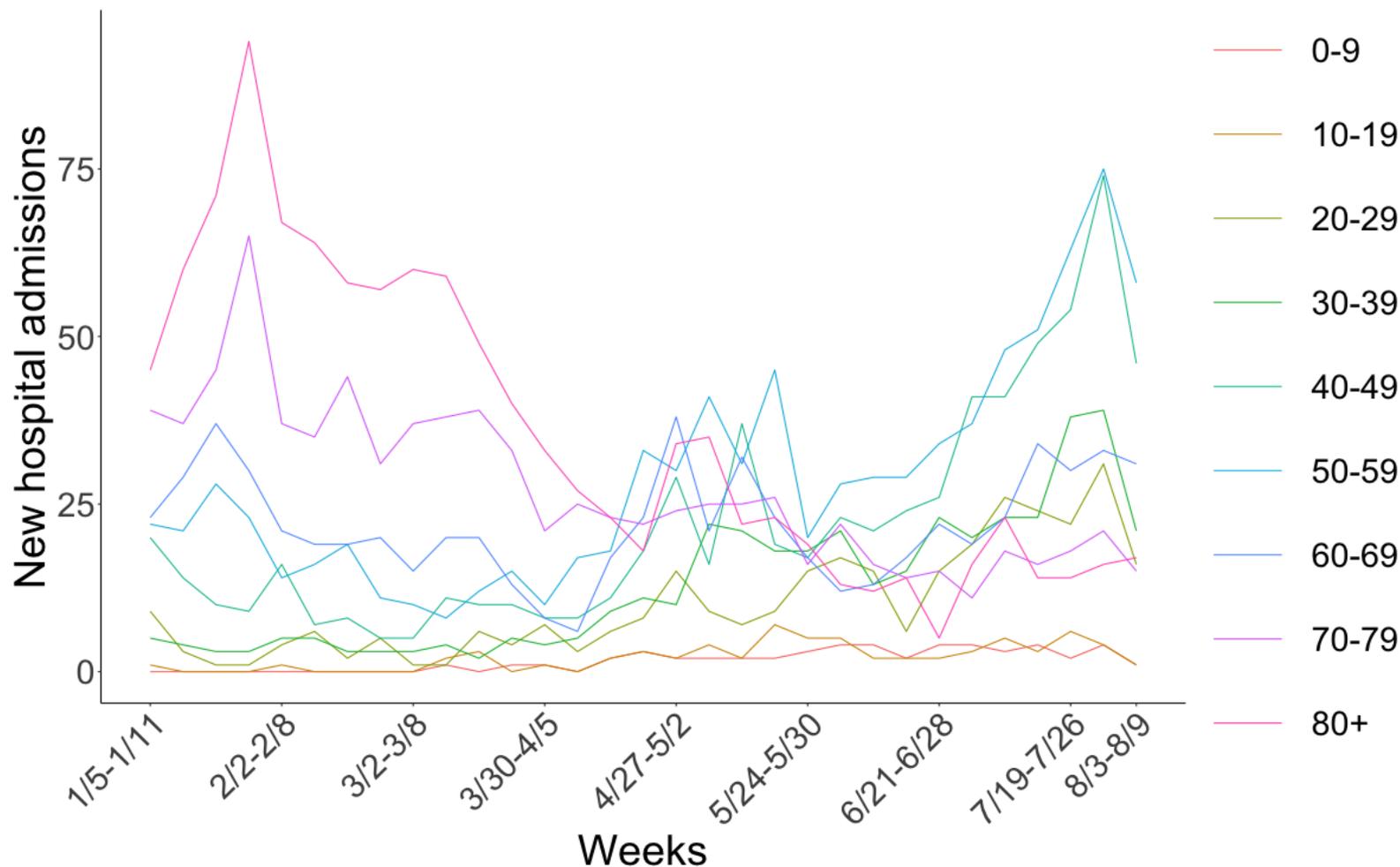


沖縄 入院率

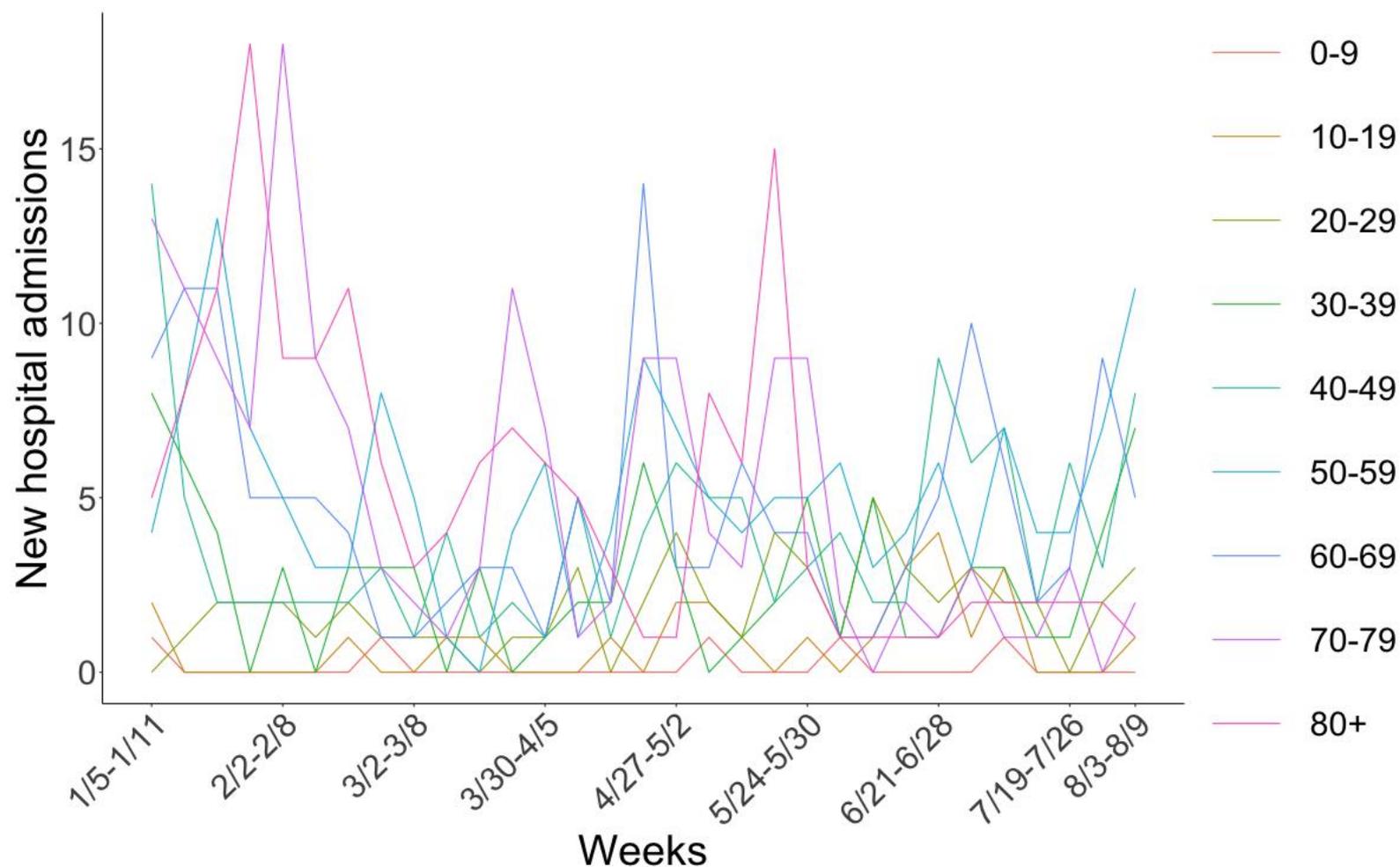


出典：HERSYSにおける転帰情報

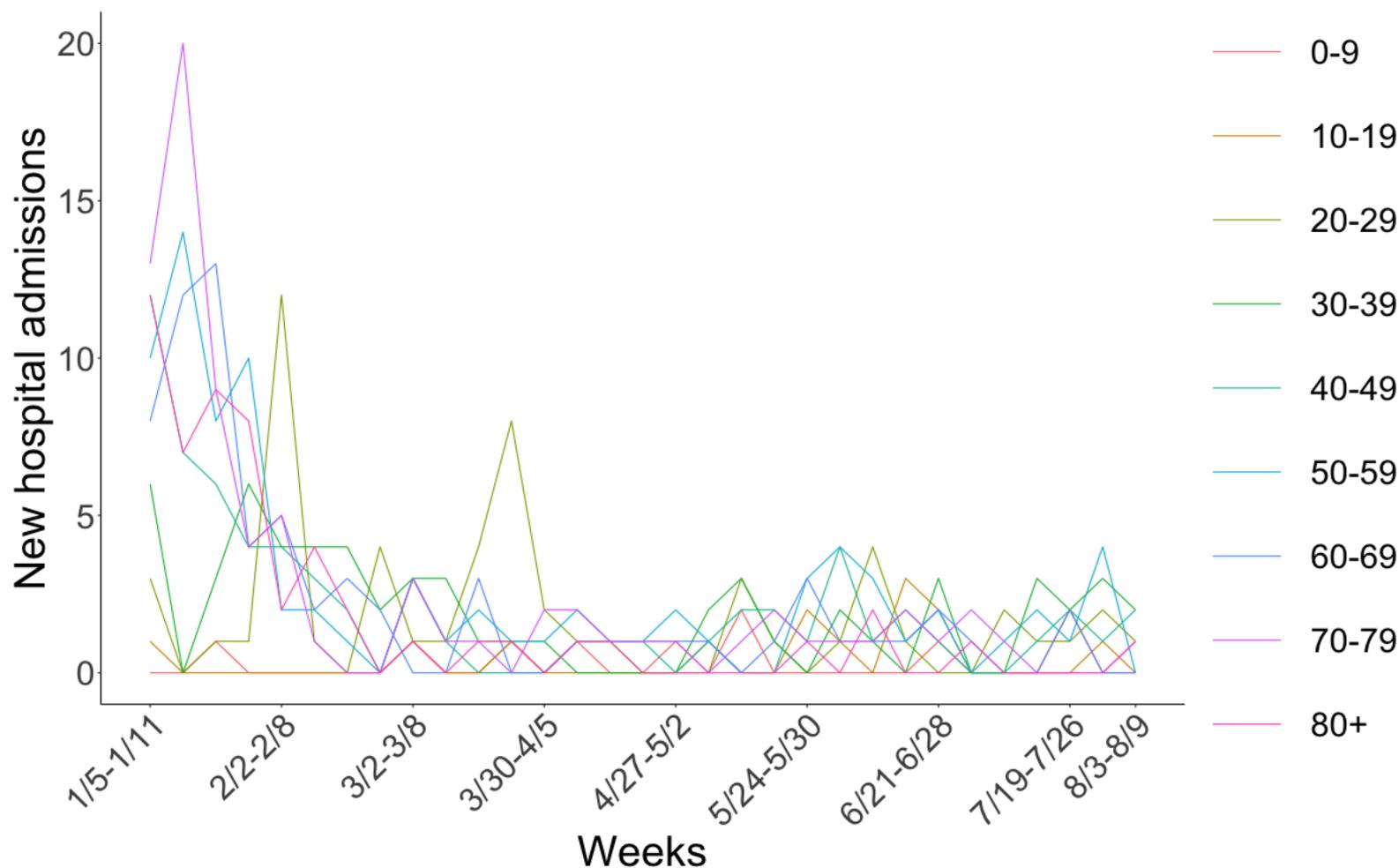
東京都における10歳階級別の新規入院患者数データ



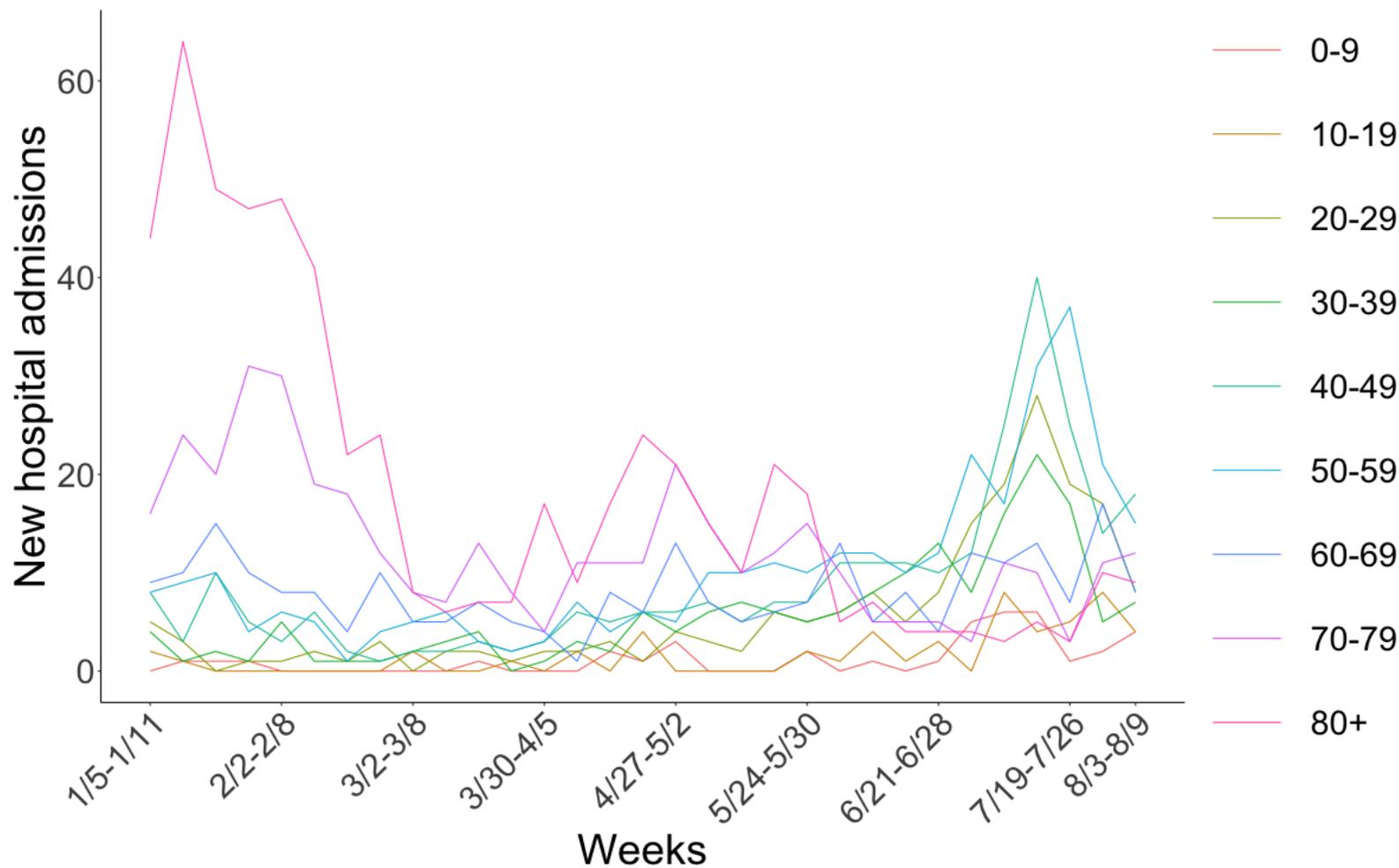
茨城県における10歳階級別の新規入院患者数データ



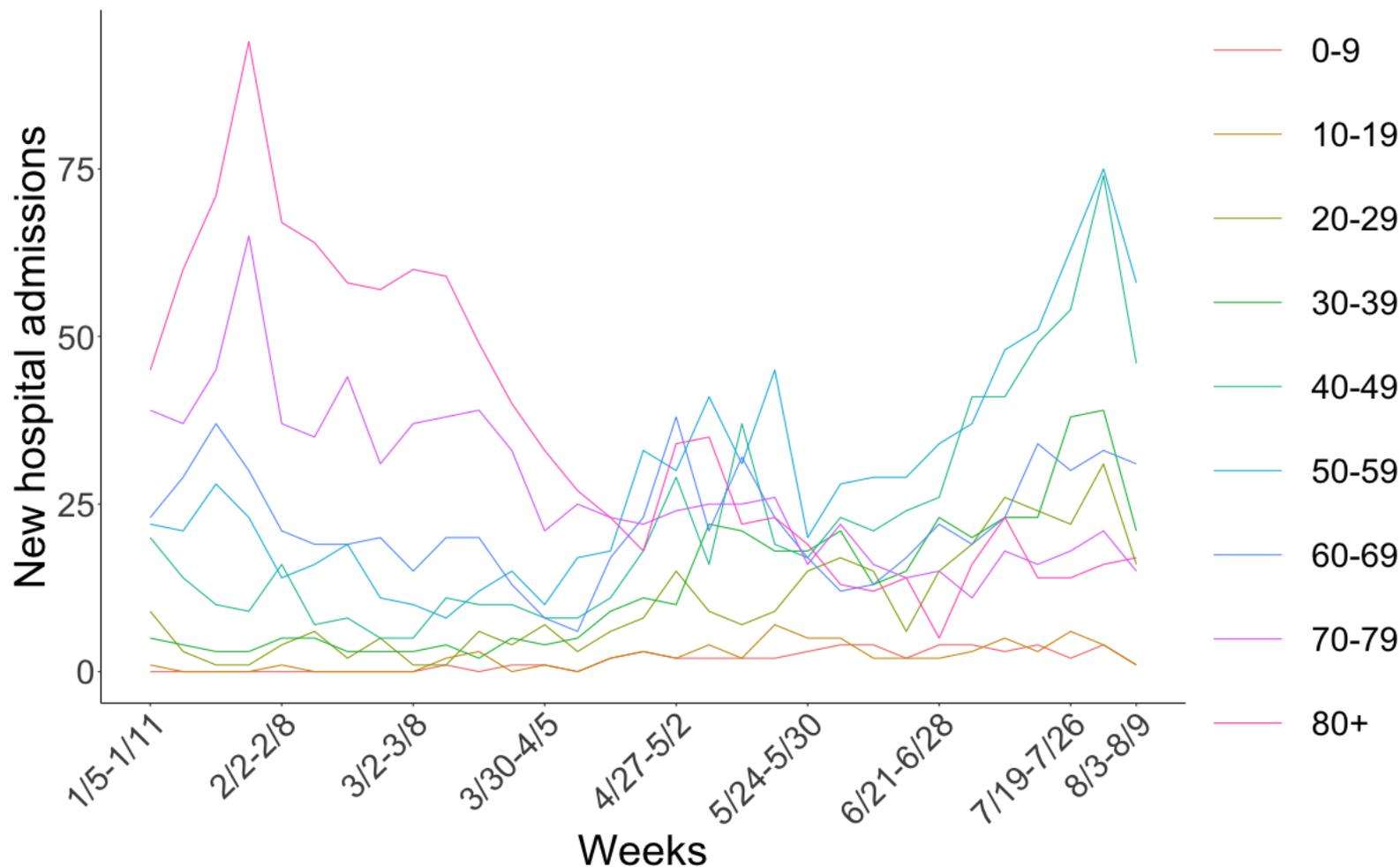
栃木県における10歳階級別の新規入院患者数データ



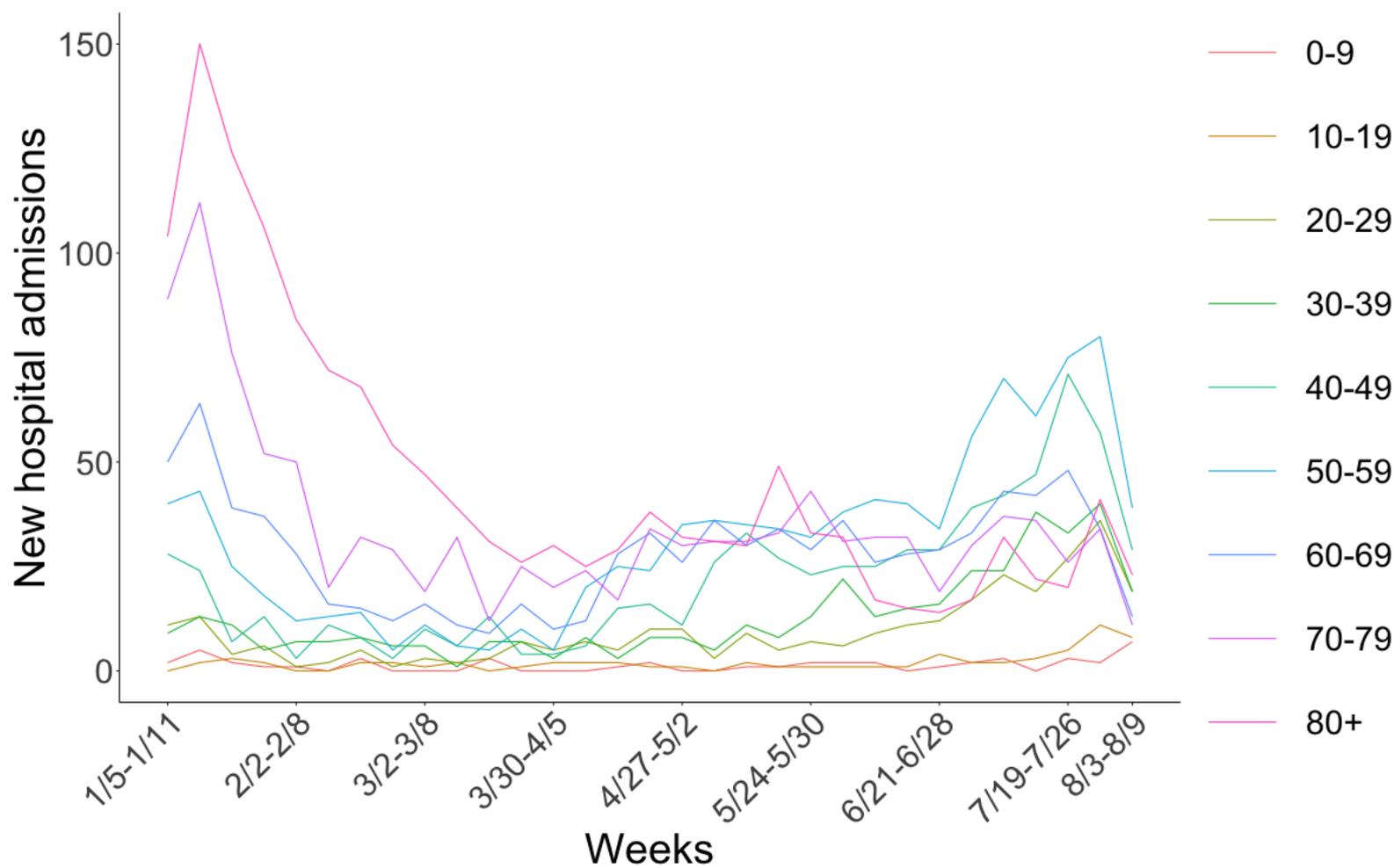
埼玉県における10歳階級別の新規入院患者数データ



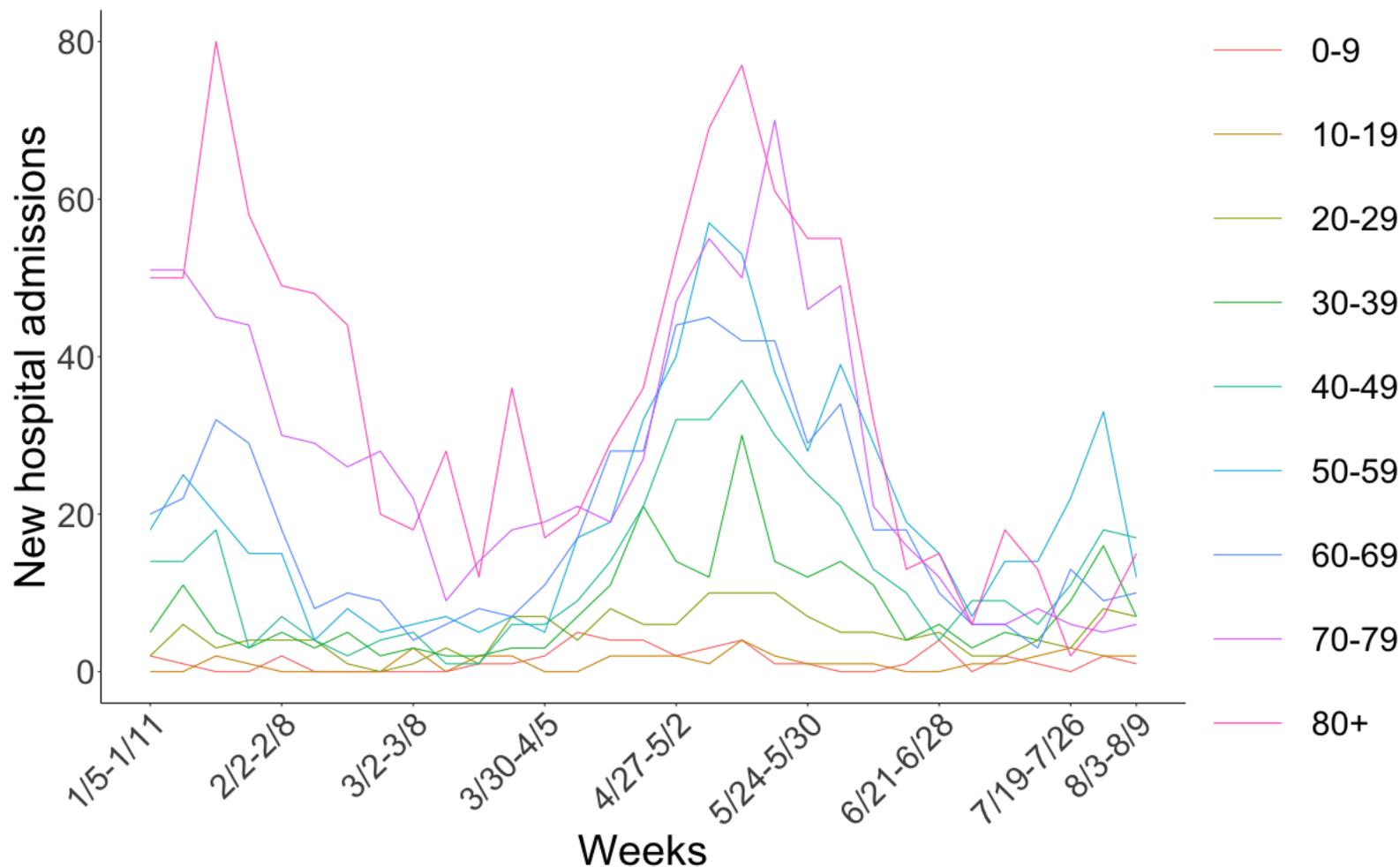
千葉県における10歳階級別の新規入院患者数データ



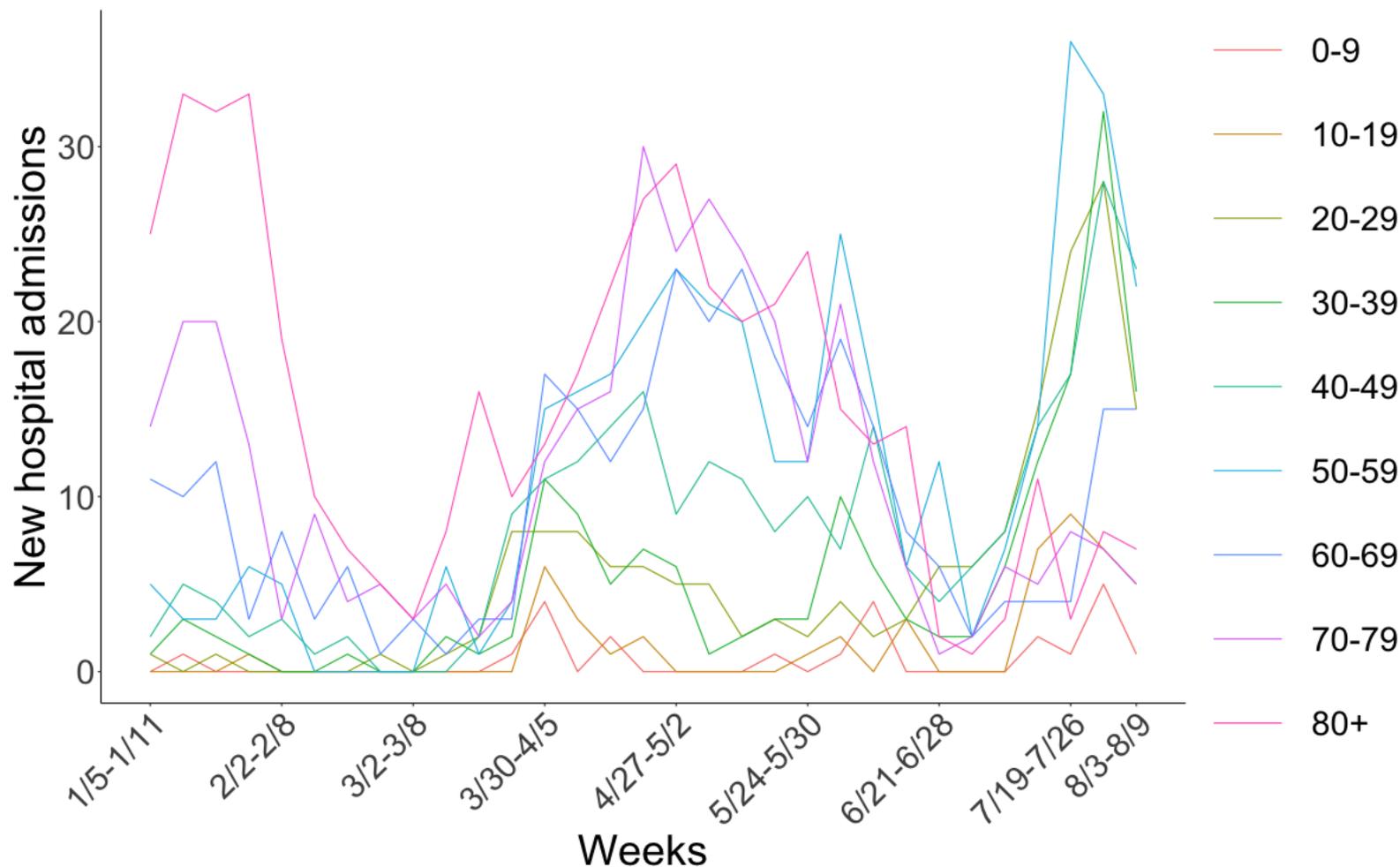
神奈川県における10歳階級別の新規入院患者数データ



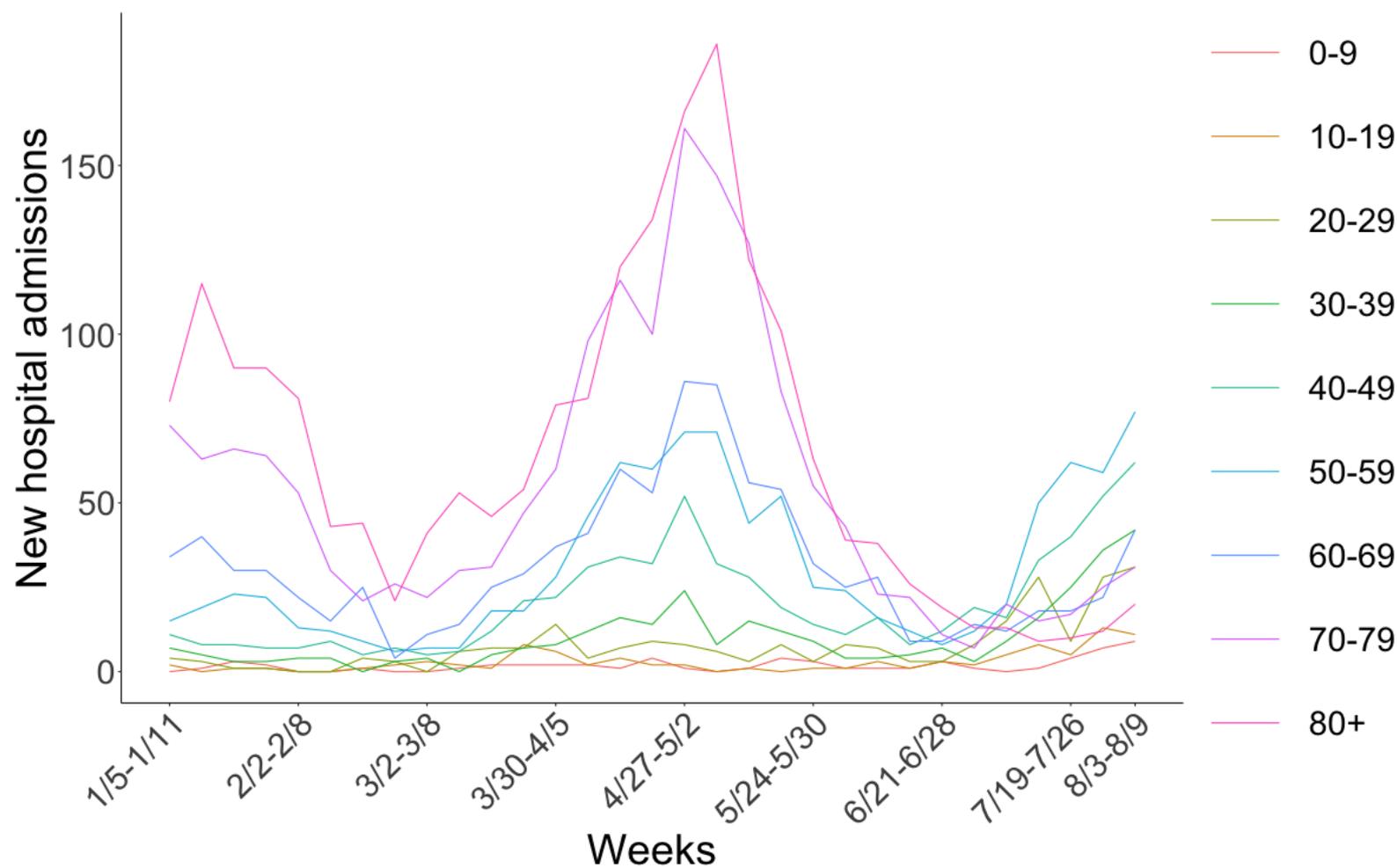
愛知県における10歳階級別の新規入院患者数データ



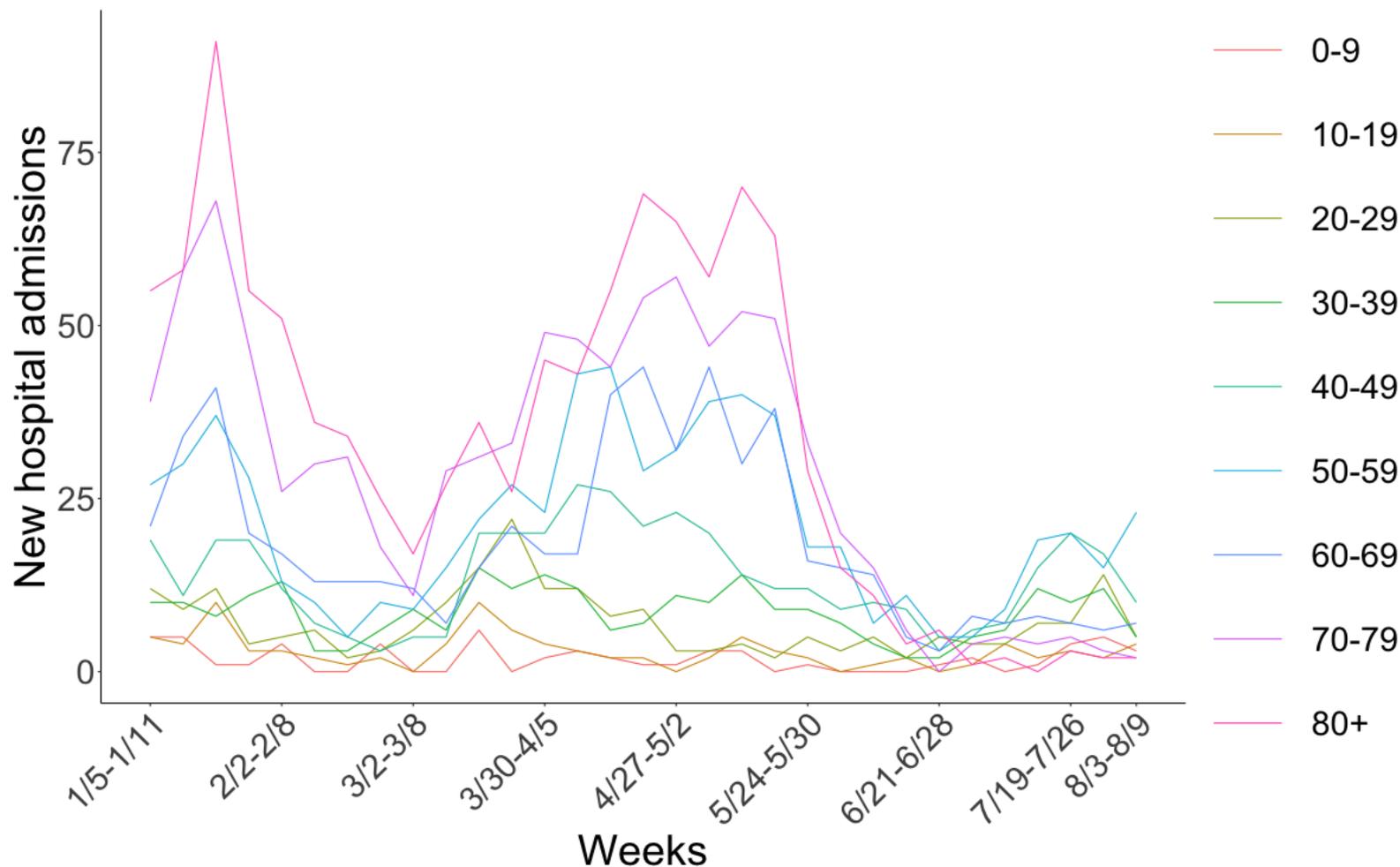
京都府における10歳階級別の新規入院患者数データ



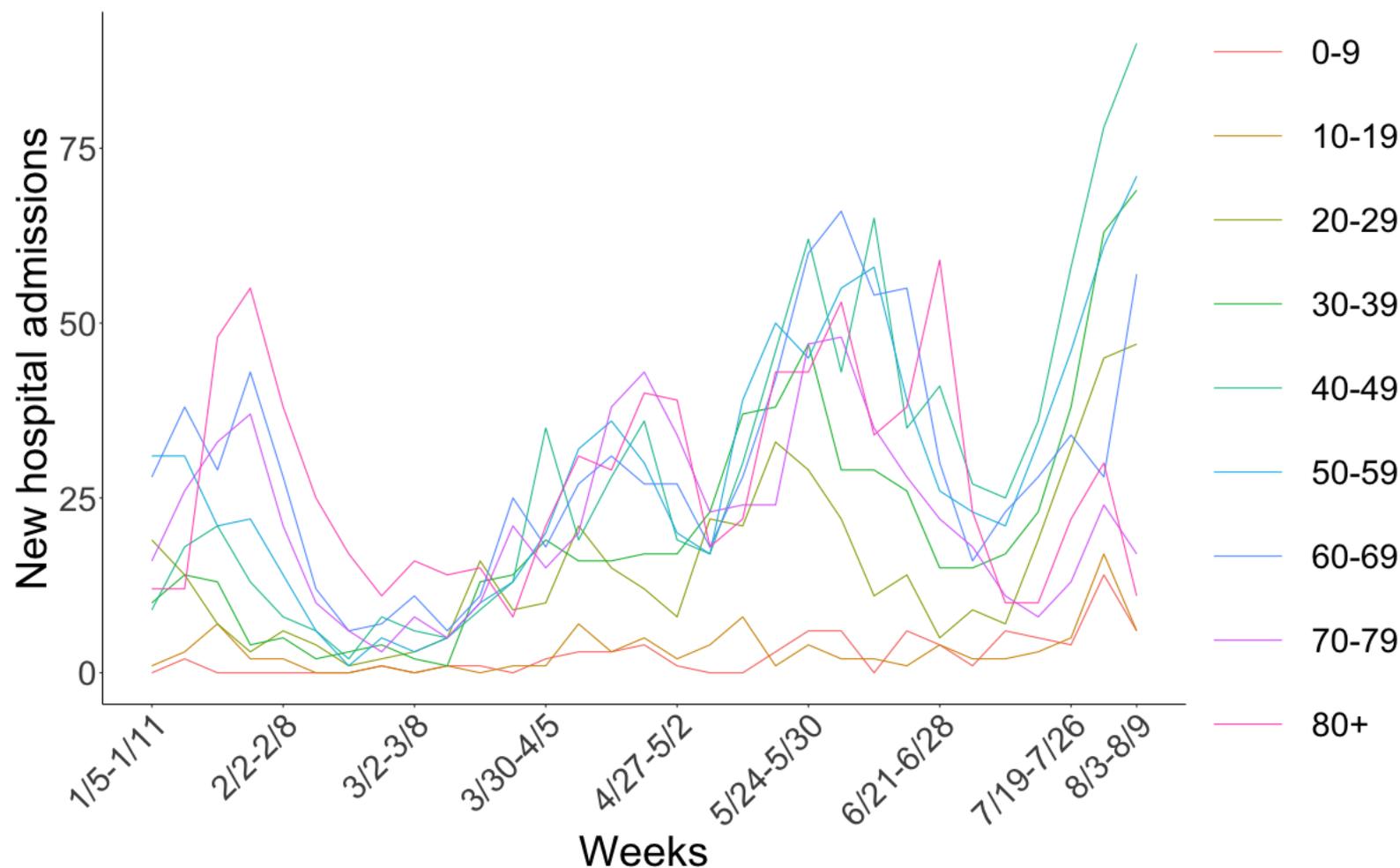
大阪府における10歳階級別の新規入院患者数データ



兵庫県における10歳階級別の新規入院患者数データ



沖縄県における10歳階級別の新規入院患者数データ



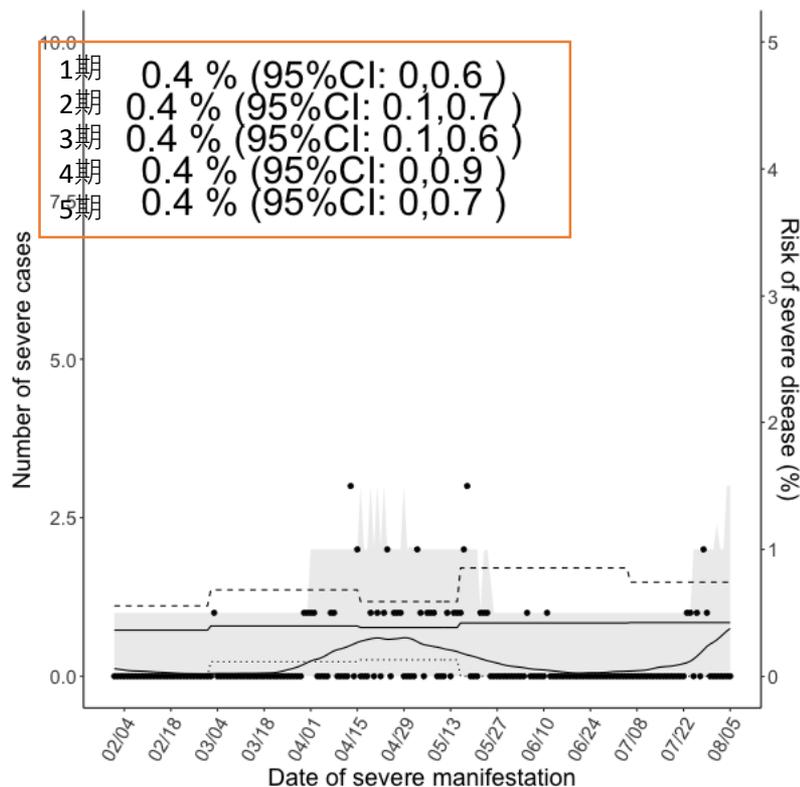
発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

- 1期 第3波 : 11/16-2/28
- 2期 第4波 : 3/1-4/15
- 3期 第4波増大 : 4/15-5/15
- 4期 5/16-7/5
- 5期 7/5-8/5

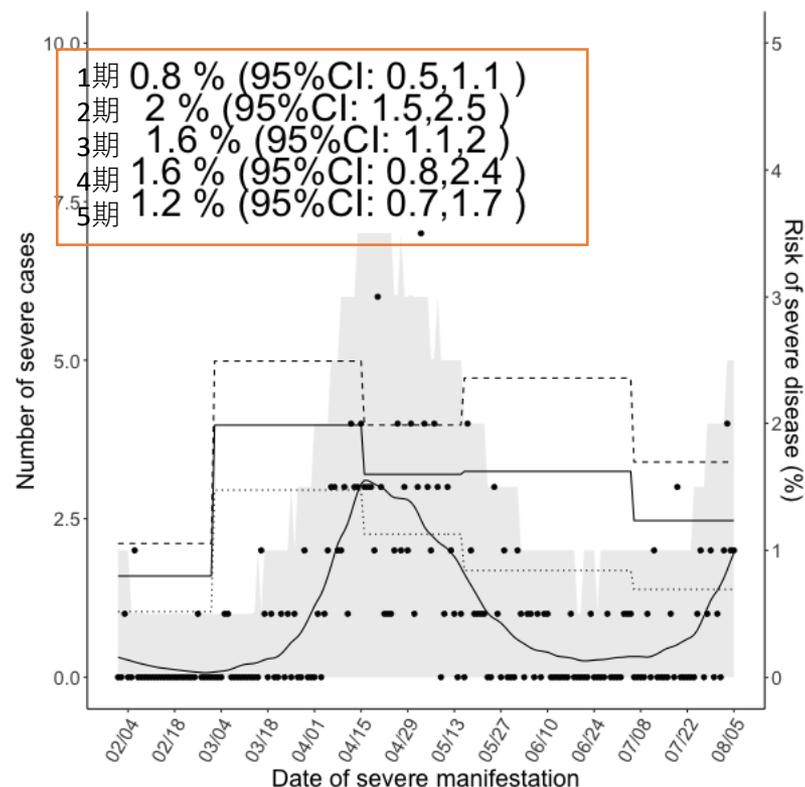
$$s(t) = \int_0^{\infty} \sum_{d=d1,d2,d3,d4,d5} p_{di}(t-s)f(s)ds,$$

$f(s)$ 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) :

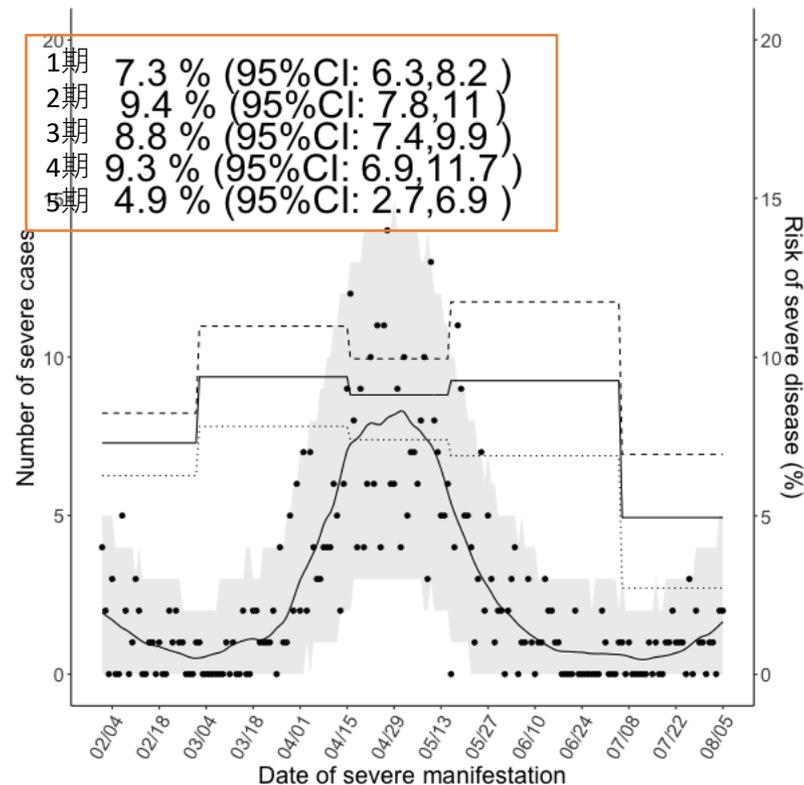
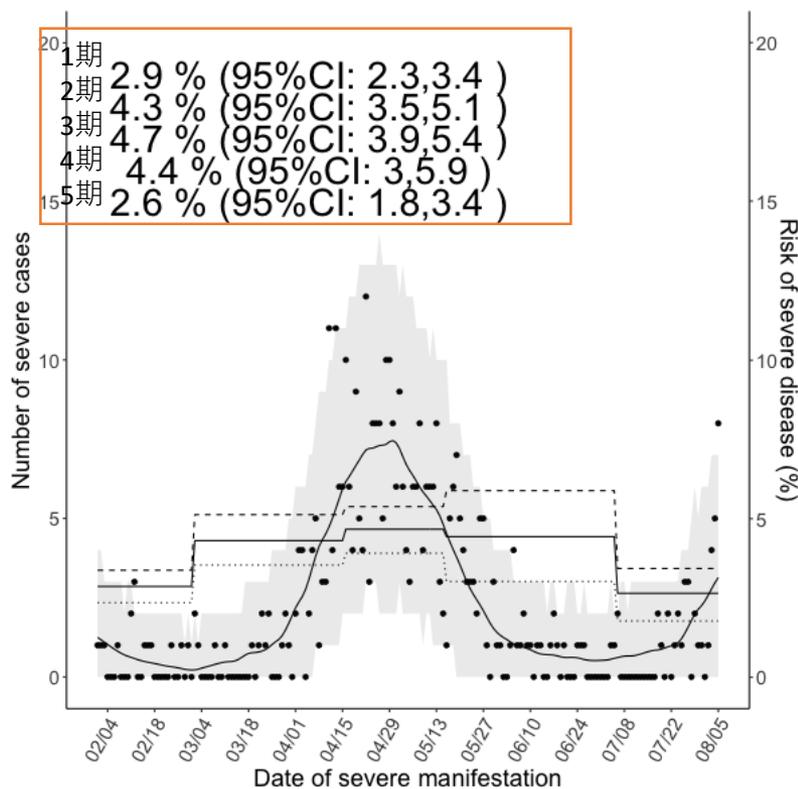
- 1期 第3波 : 11/16-2/28
- 2期 第4波 : 3/1-4/15
- 3期 第4波増大 : 4/15-5/15
- 4期 5/16-7/5
- 5期 7/5-8/5

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

$f(s)$ 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) :

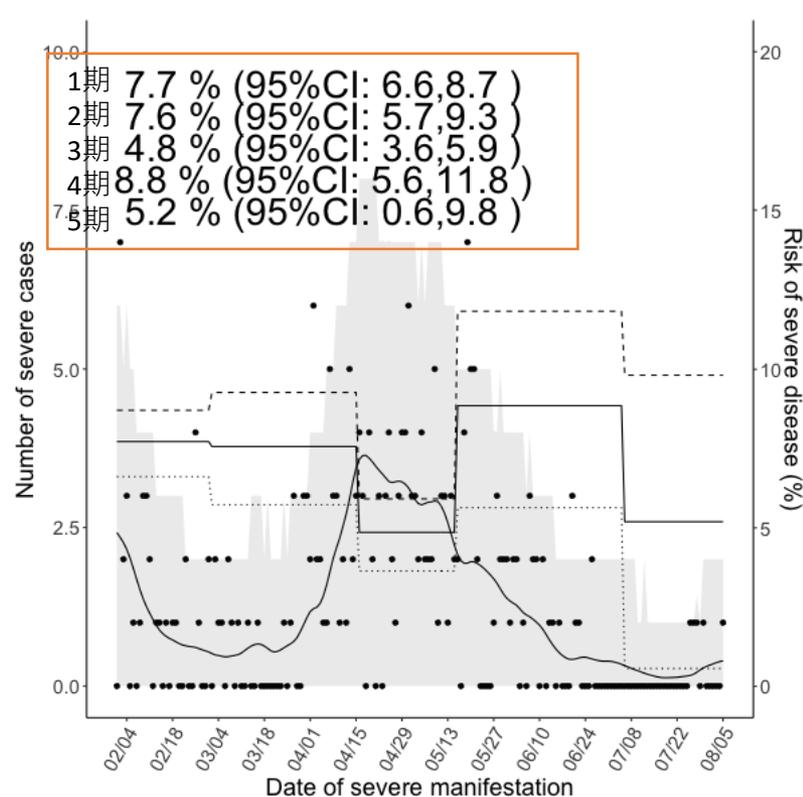
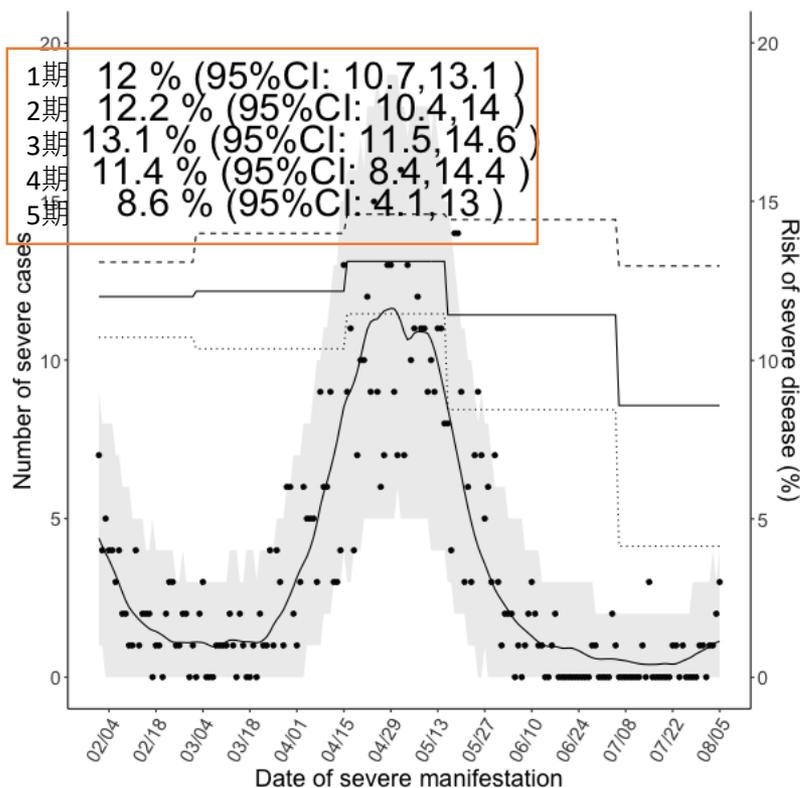
- 1期 第3波 : 2/1-2/28
- 2期 第4波 : 3/1-4/15
- 3期 第4波増大 : 4/15-5/15
- 4期 5/16-7/5
- 5期 7/5-8/5

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

$f(s)$ 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

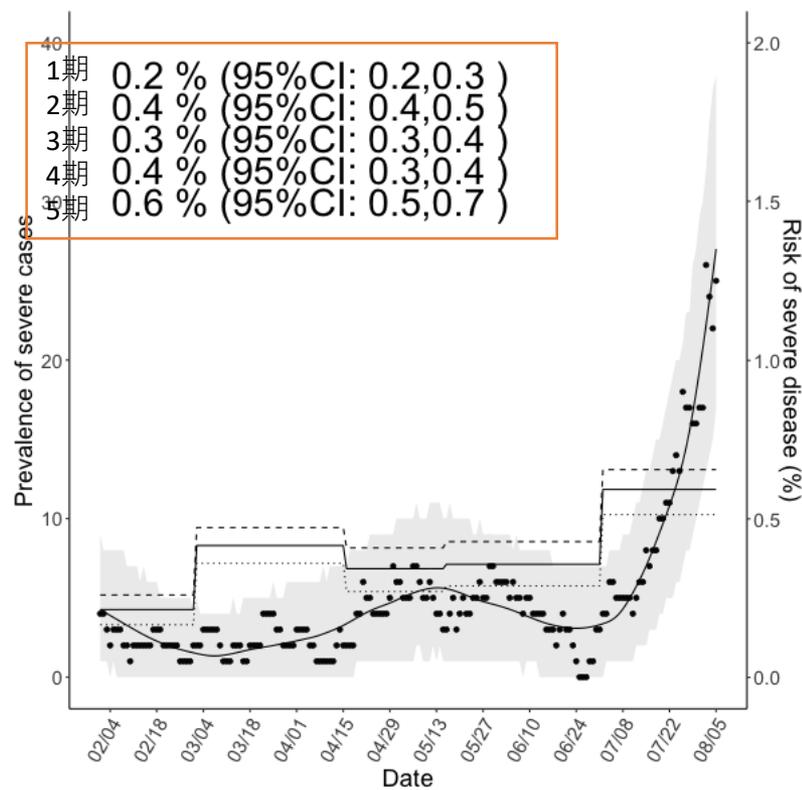


発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

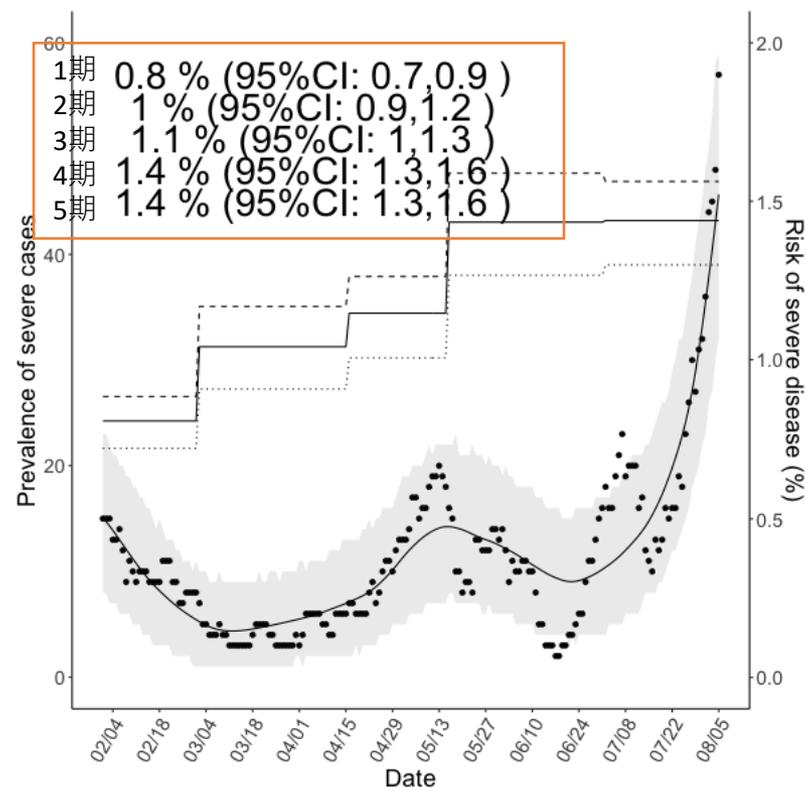
- 1期 第3波 : 2/1-2/28
- 2期 第4波 : 3/1-4/15
- 3期 第4波増大 : 4/15-5/15
- 4期 5/16-7/5
- 5期 7/1-8/5

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 40代以上



東京重症化率 50代以上



発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

1期 第3波 : 2/1-2/28

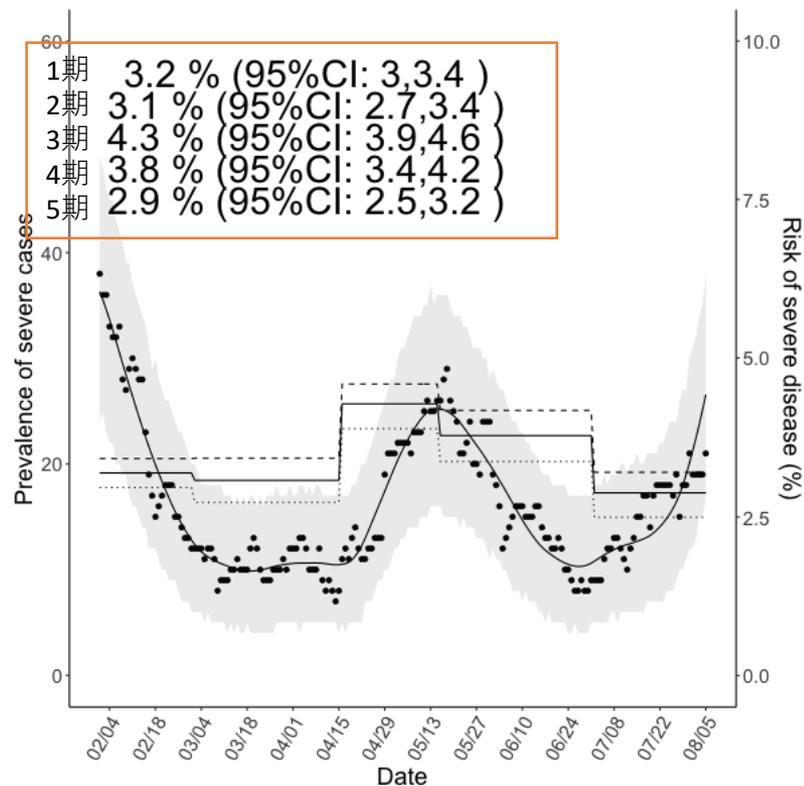
2期 第4波 : 3/1-4/15

3期 第4波増大 : 4/15-5/15

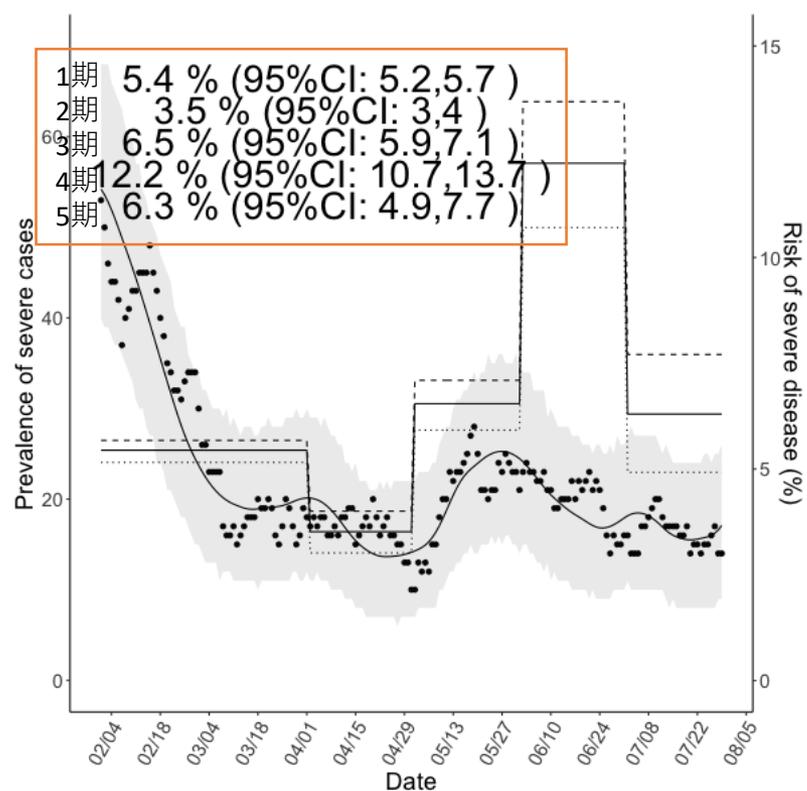
4期 5/16-7/5

5期 7/1-8/5

東京重症化率 60代以上



東京重症化率 70代以上



発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

- 1期 第3波 : 2/1-2/28
- 2期 第4波 : 3/1-4/15
- 3期 第4波増大 : 4/15-5/15
- 4期 5/16-7/5
- 5期 7/1-8/5

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

東京重症化率 80代以上

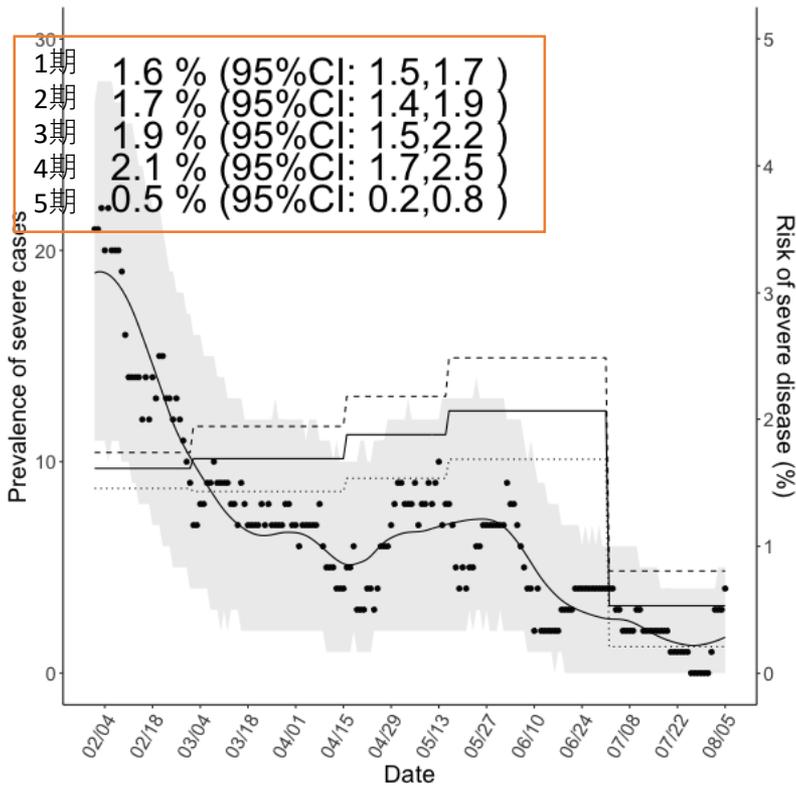
発症から気管挿管までの分布 $f(s)$ は平均7日、標準偏差4日の γ 分布で固定
 気管挿管から死亡または気管挿管離脱までの分布 $g(u)$ は平均14.2日*、標準偏差10日*の γ 分布で固定

(* ECMOnetウェブサイト公開データから推定**)

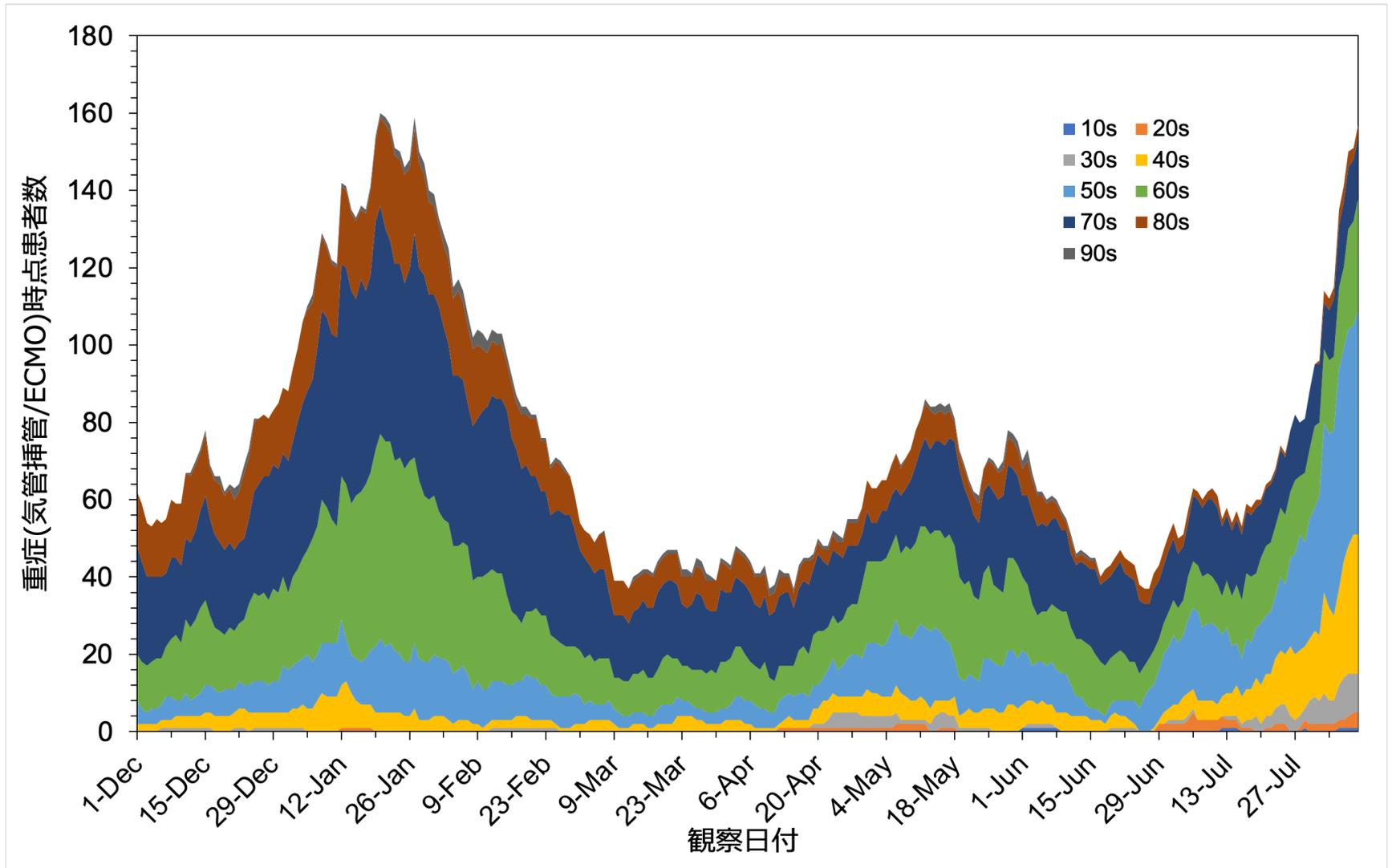
東京都公表の時点入院患者数と報告患者数から区間ごとの重症化率 p_d を推定
 信頼区間はboot strap法による。

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入室のみの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

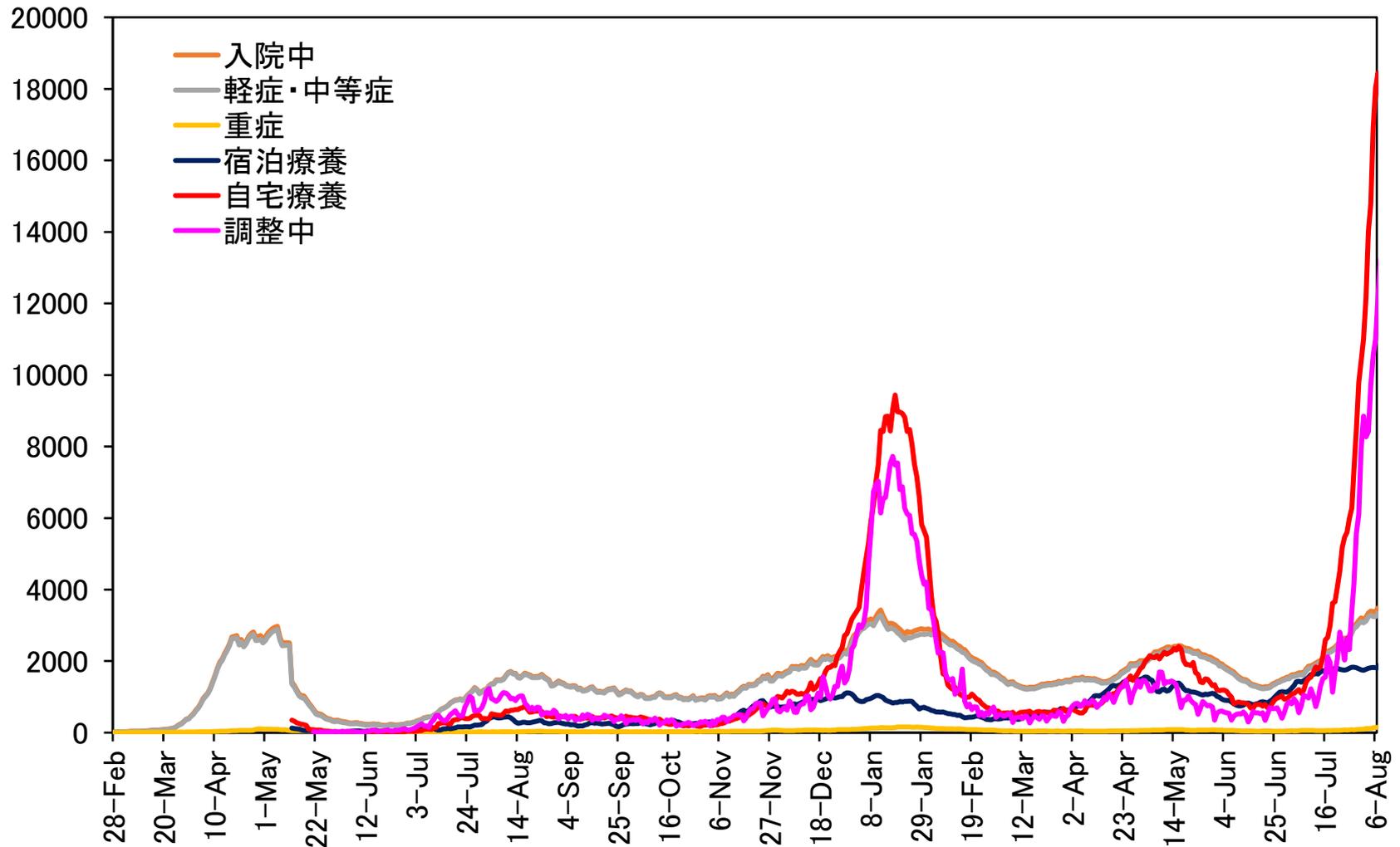
**死亡・離脱までの分布は本来、年齢・流行状況に依存するが、東京都公開データのみでは推定できず、上記外挿データを用いている事によるバイアスは生じうる。



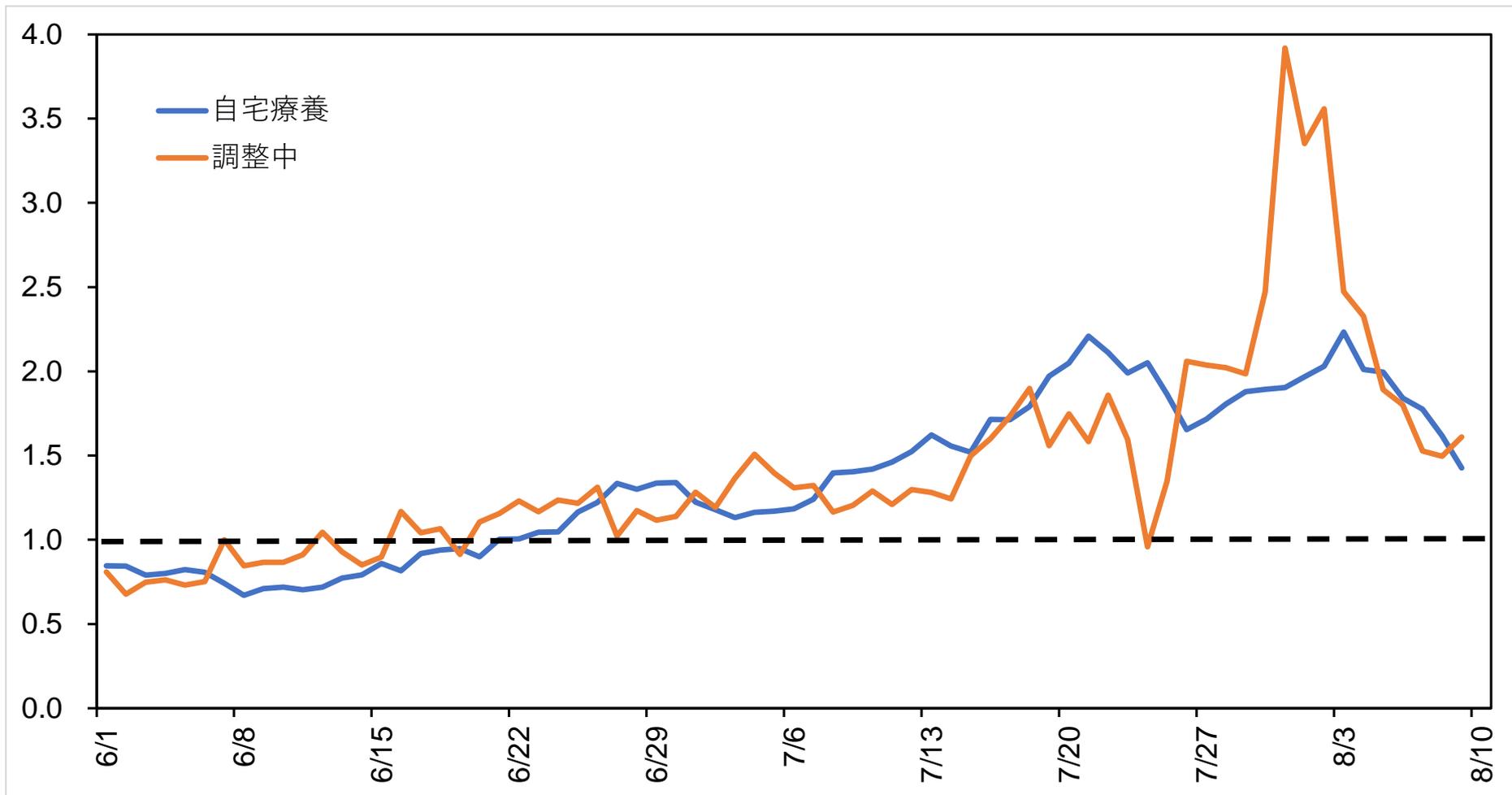
東京都における10歳階級別の時点重症患者数データ



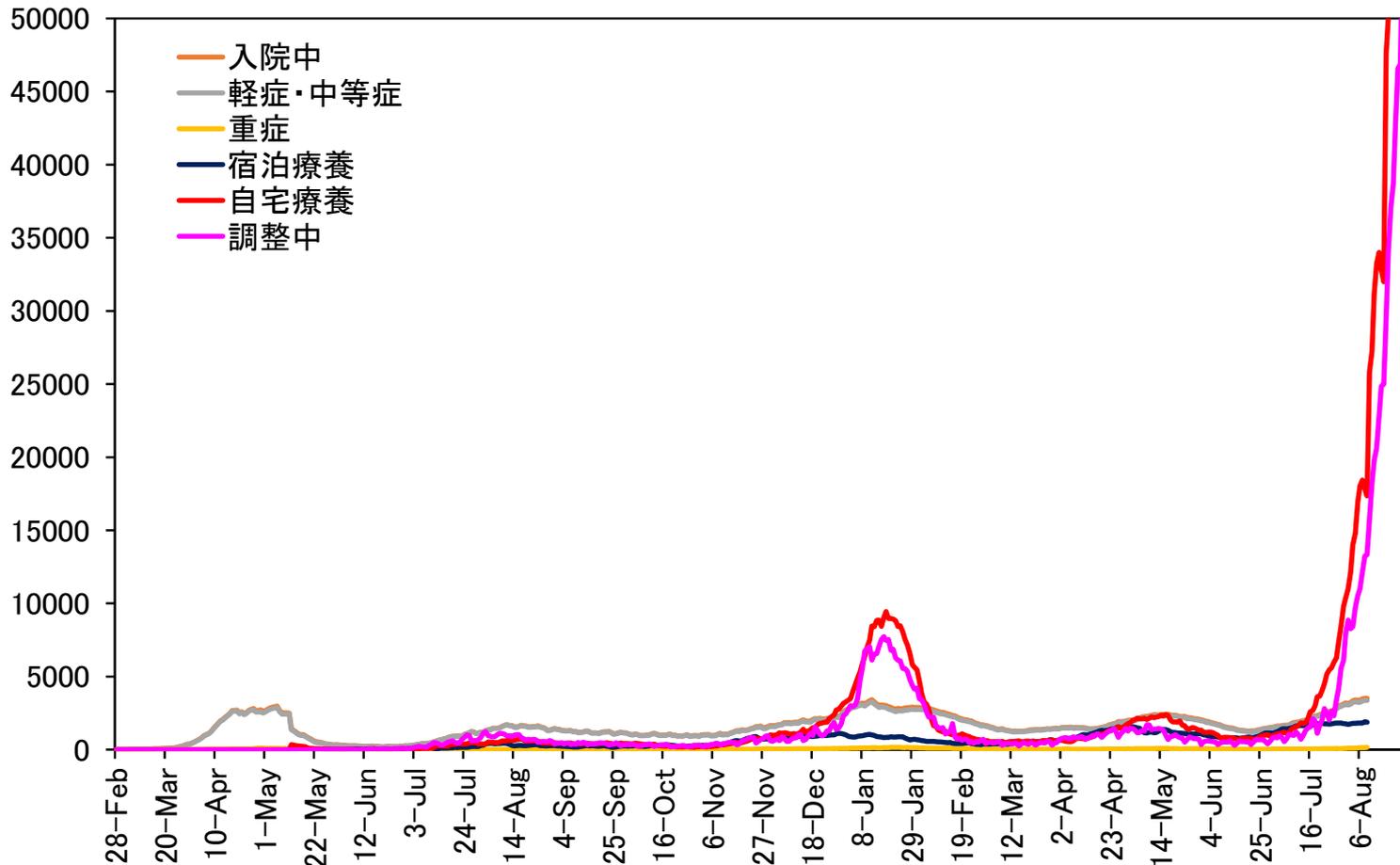
東京都における入院患者、宿泊・自宅療養、入院調整中患者の時系列変化



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。

致死率と病床逼迫度の関係について

$$d_a(t) = \int_0^t q_a(t-s)c_a(s)f_a(t-s)ds$$

$$q_a(t) = \beta_0 + \beta_1 X_1(t) + \beta_2 X_2(t)$$

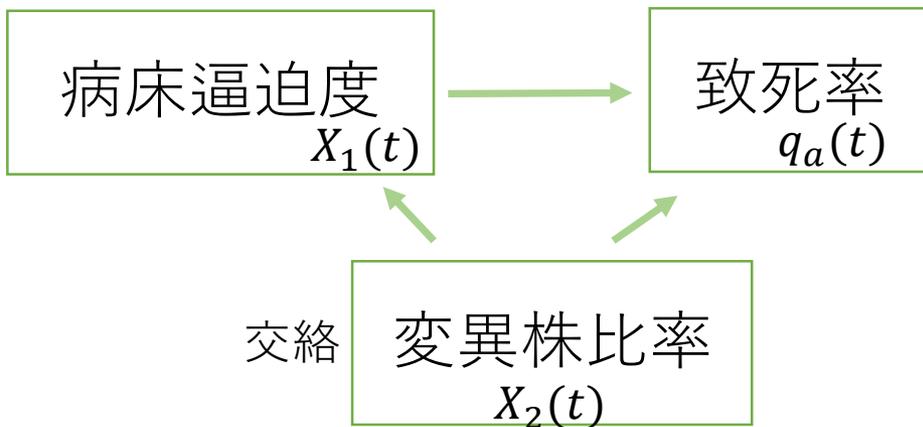
c_a : 年齢a新規発症者
(大阪府公開data)

f_a : 年齢aの発症から死亡までの分布
(東京都公開dataから推定)

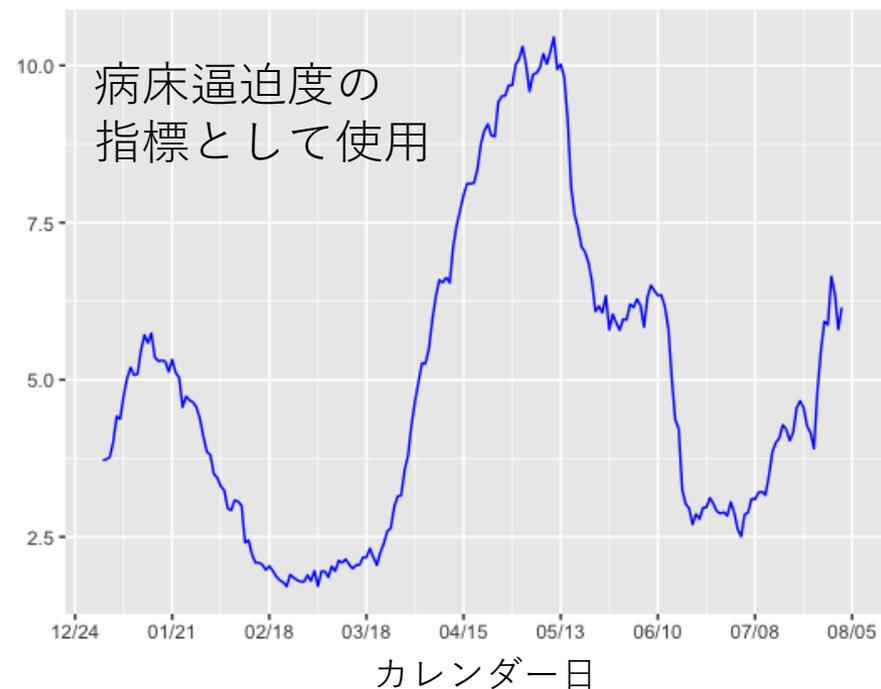
d_a : 年齢aの期待死亡数

q_a : 年齢aの致死率

パラメータ $\beta_0 \beta_1 \beta_2$ を推定。

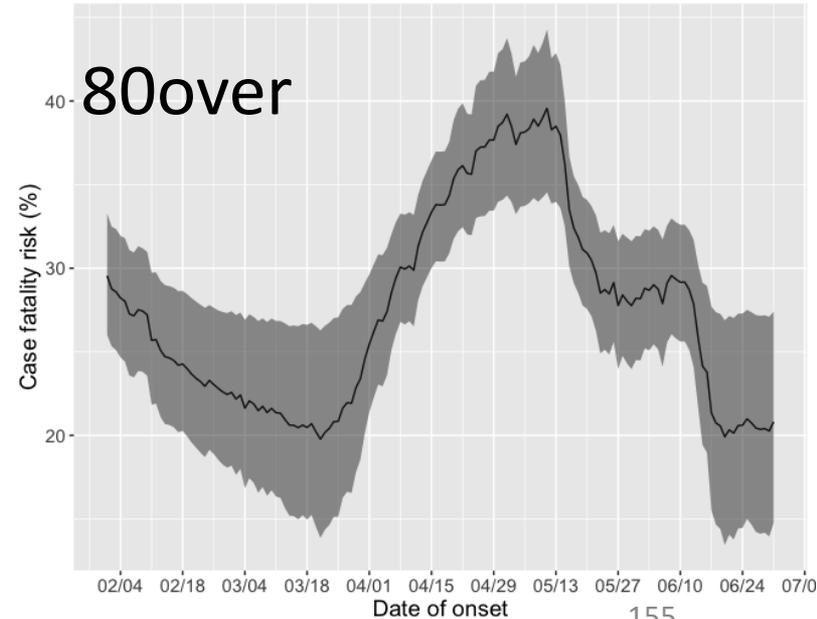
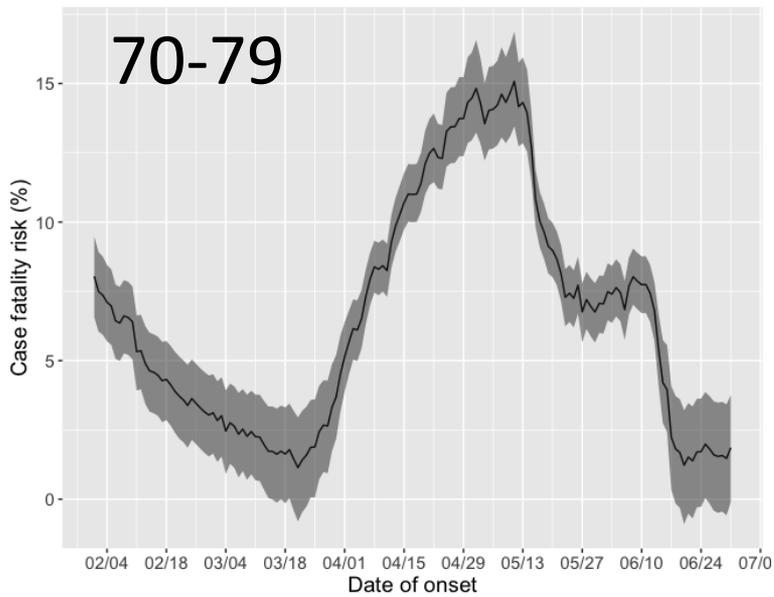
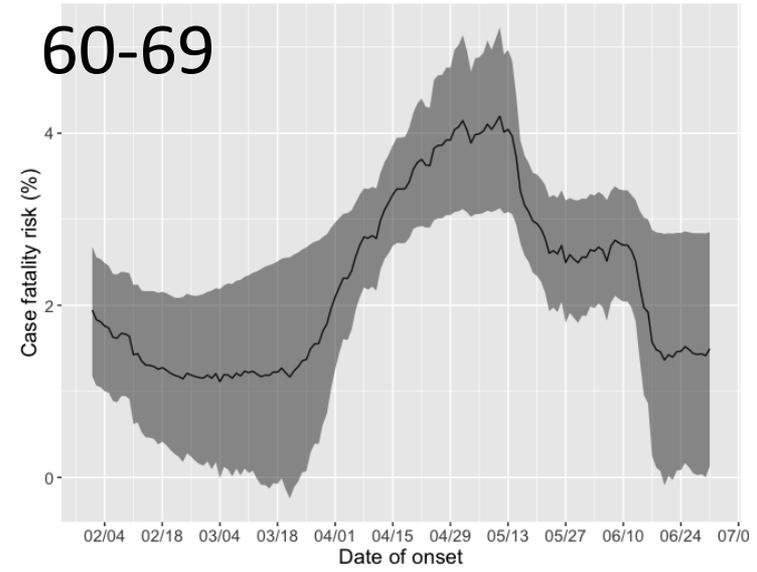
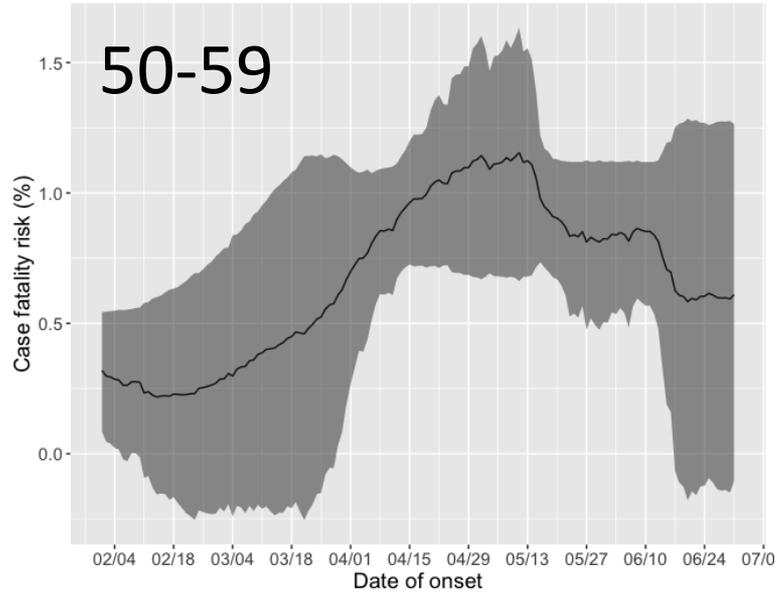


時点全療養患者数 / 時点入院患者数



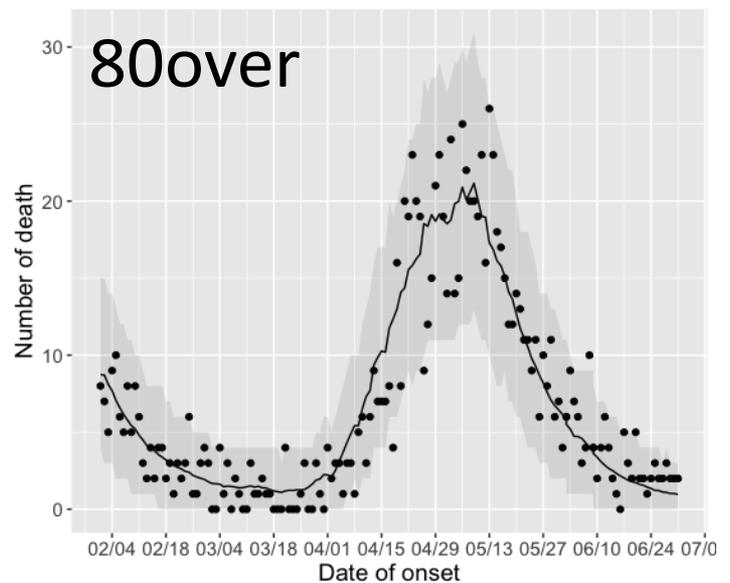
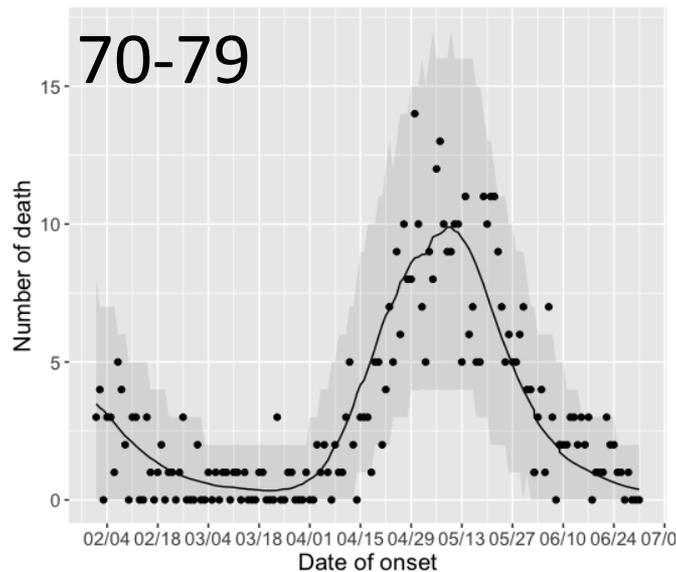
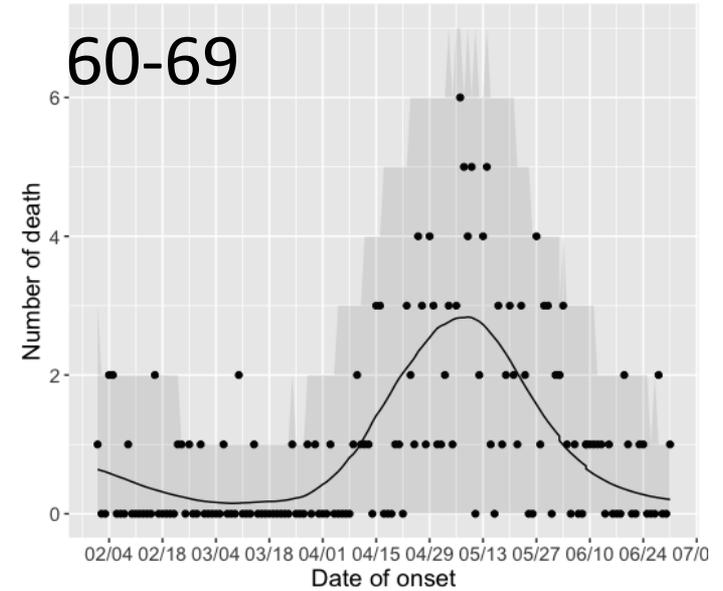
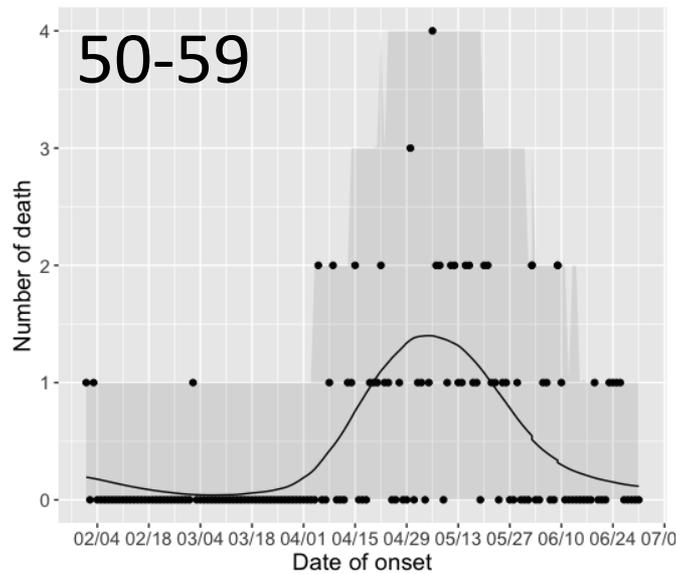
本解析では
“時点全療養患者/時点入院患者”
を説明変数として使用している
大阪府では観測期間中1から10
程度で推移していた(右図)

年齢毎の致死率の時系列変化



年齢毎の死亡者とモデルの当てはまり

年齢毎の観測死亡者(t) \sim Poisson($d_a(t)$) 信頼区間はbootstrap法から計算



出典：大阪府の2021年2月1日から2021年7月1日の公開データを使用

年齢毎の回帰係数 β_1 の比較と解釈

	係数 β_1
50-59歳	0.07% (95%CI: -0.07, 0.21)
60-69歳	0.60% (95%CI: 0.36, 0.66)
70-79歳	1.79% (95%CI: 1.37, 2.20)
80歳以上	2.53% (95%CI: 1.33, 3.69)

※係数の解釈：

80歳以上では、時点入院ベッドに対する時点全療養者の比が1増える度に致死率が平均**2.53%**上昇する。

70代では、同様の変化で致死率が平均**1.79%**上昇する。

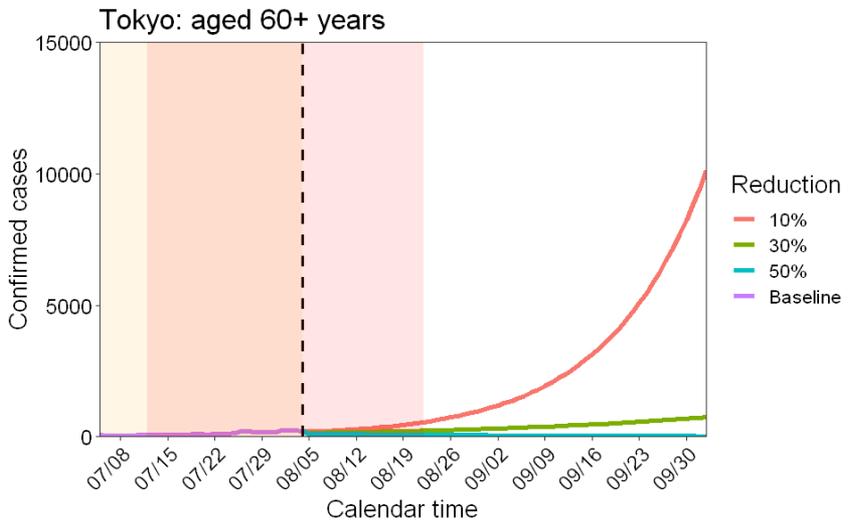
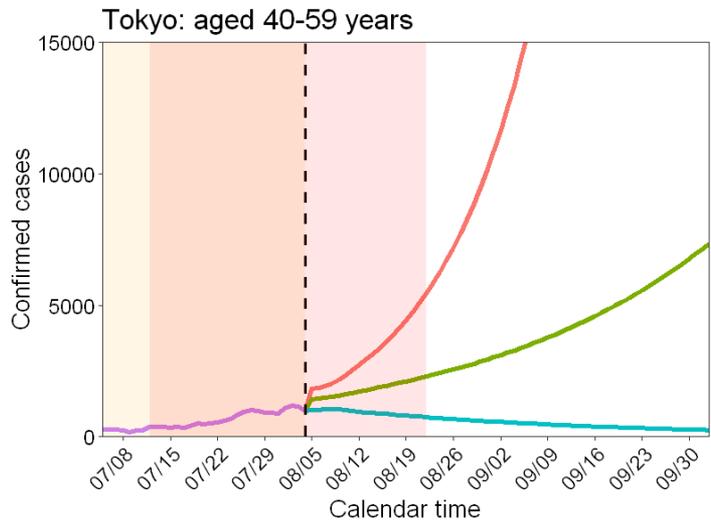
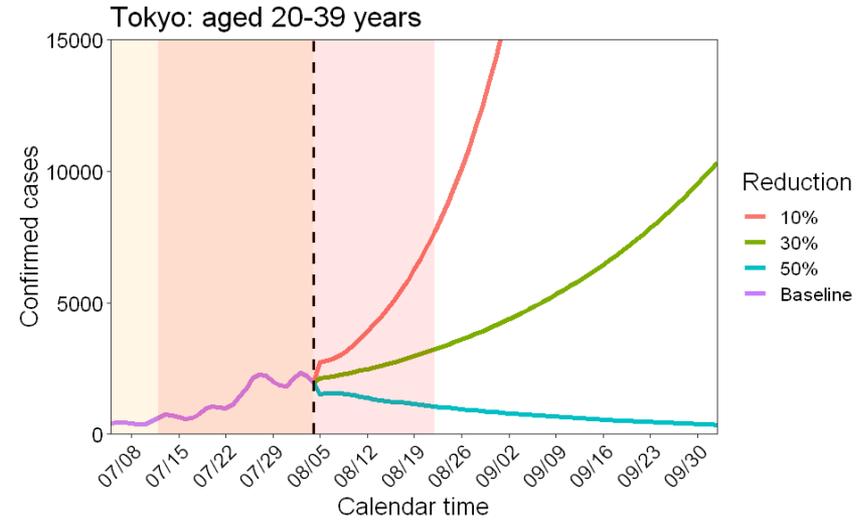
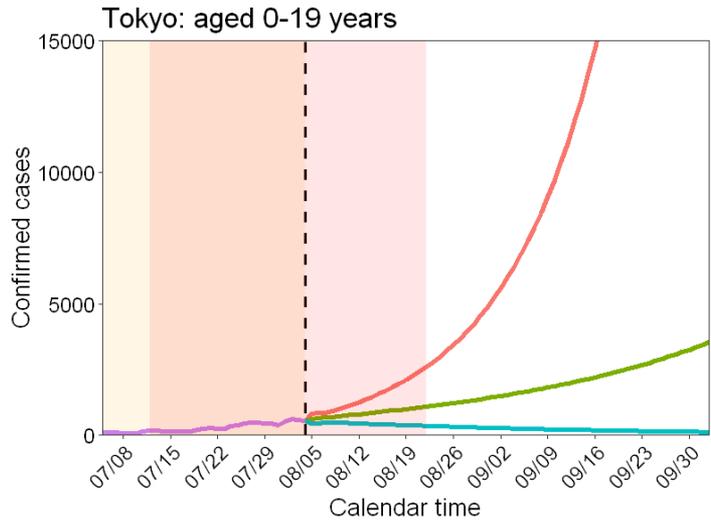
60代では、同様の変化で致死率が平均**0.06%**上昇する。

50代以下では影響ははっきりしない。

リアルタイムプロジェクトクション (8/10更新)

- 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**1.7**を保持 (7月中下旬、オリンピック開催前)
- 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 ($R=1.5$ 相当)、30%減 ($R=1.2$ 相当)、50%減 ($R=0.85$ 相当)

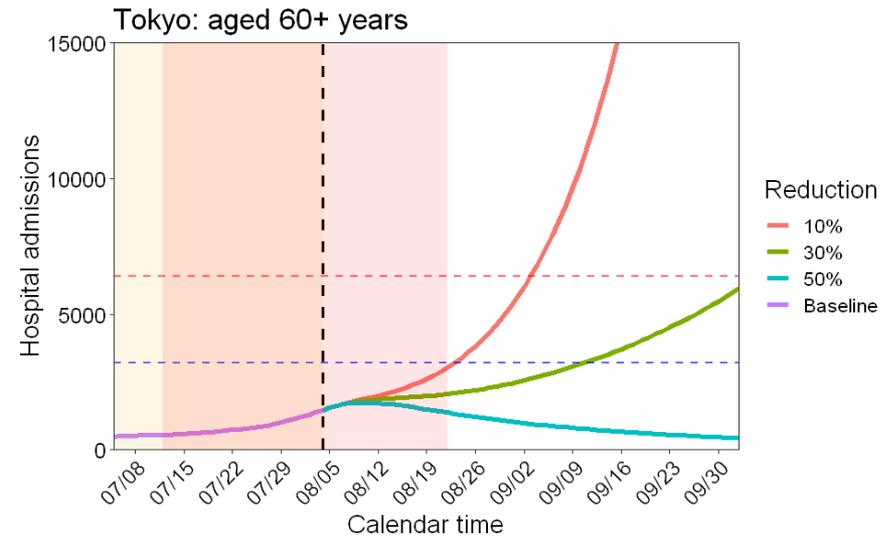
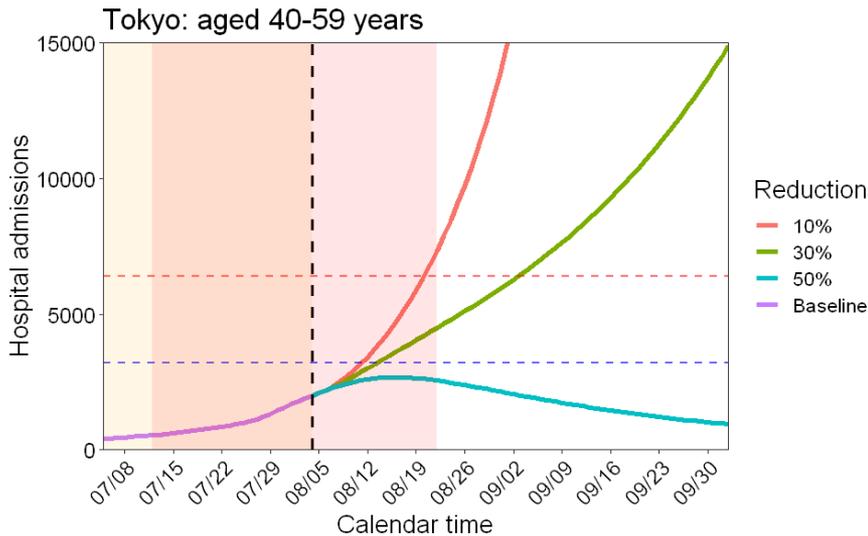
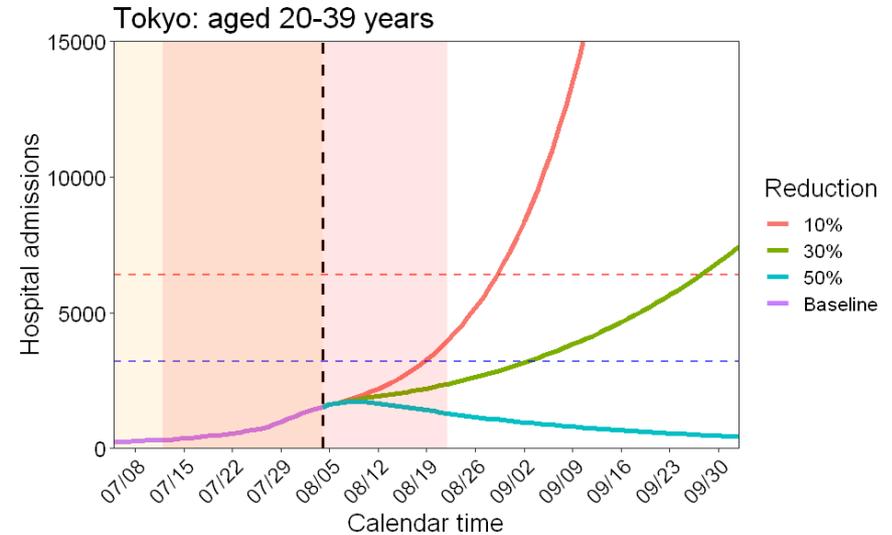
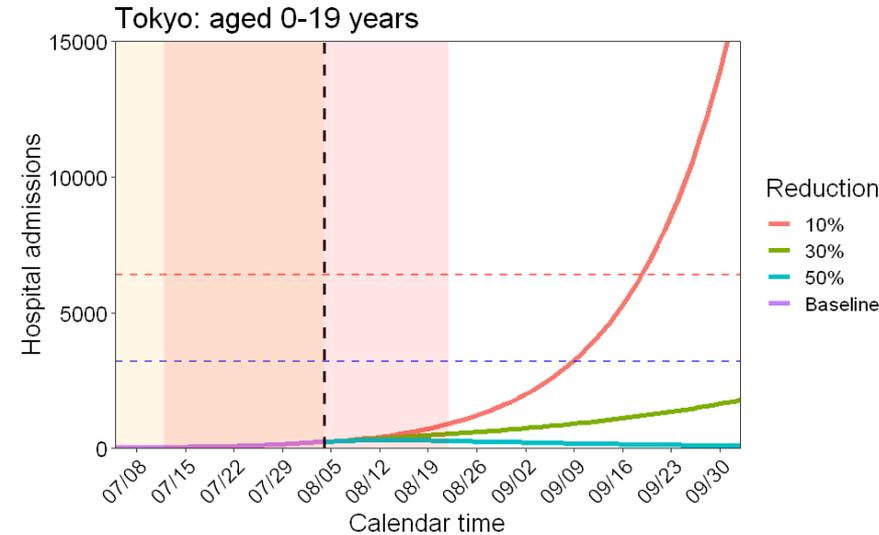
東京都における年齢群別患者数のリアルタイムプロジェクション（発病日別）



Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータ

Learning periodは8月4日時点までの発症者データ（10月3日までプロジェクション）

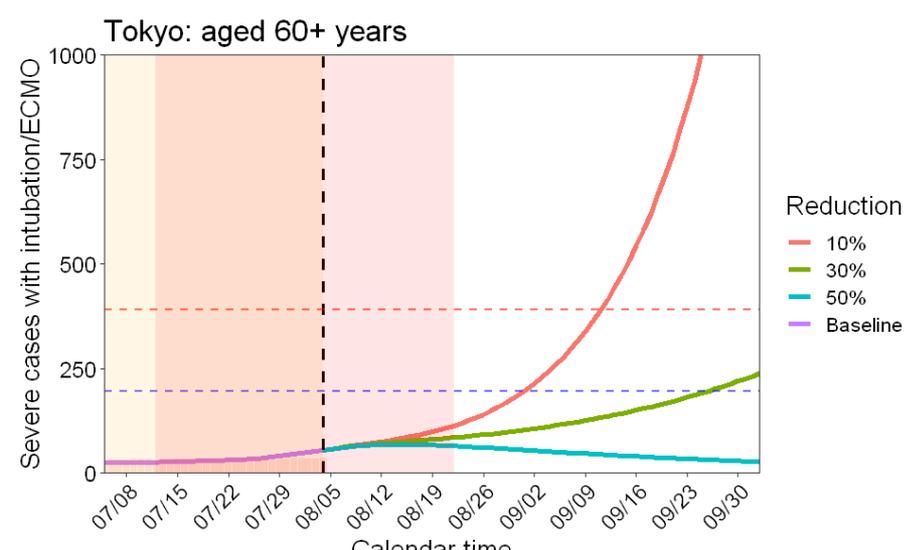
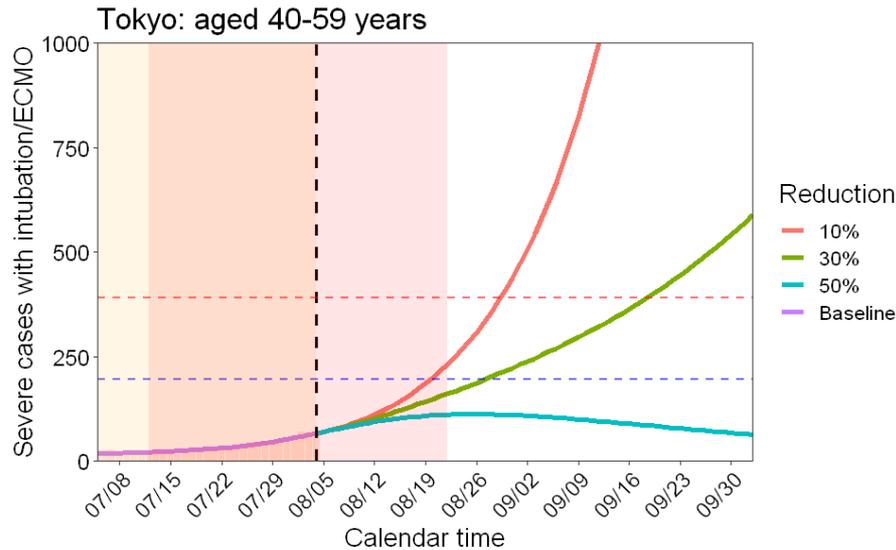
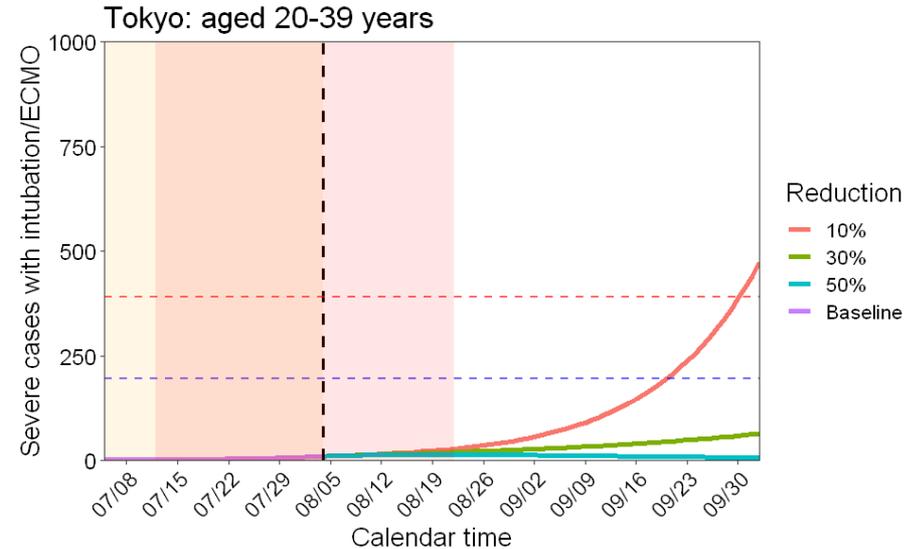
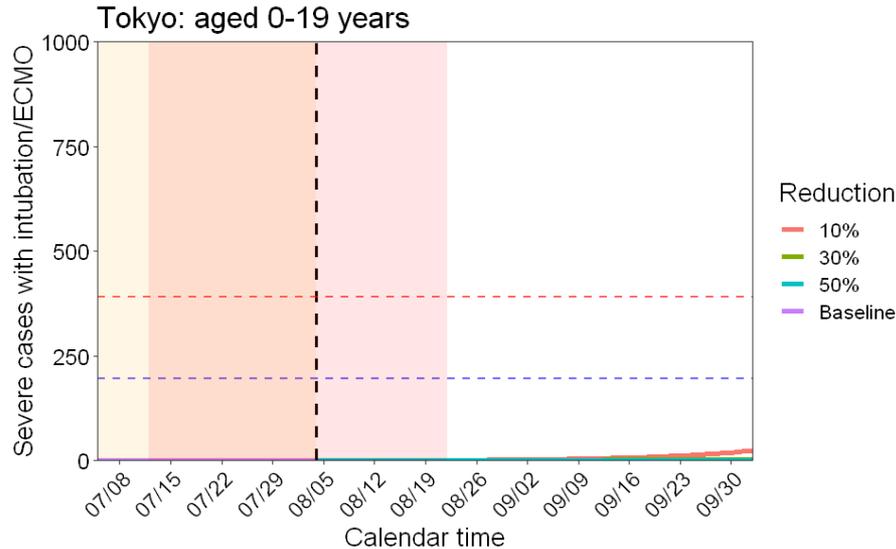
東京都における年齢群別入院患者数のリアルタイムプロジェクション（時点入院患者数）



Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータ

Learning periodは8月4日時点までの発症者データ（10月3日までプロジェクション）

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）



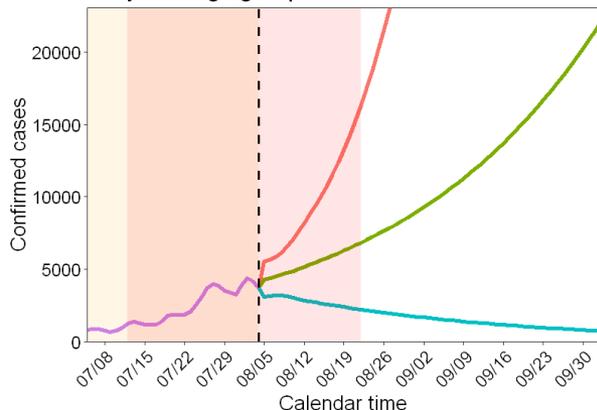
Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータ

Learning periodは8月4日時点までの発症者データ（10月3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

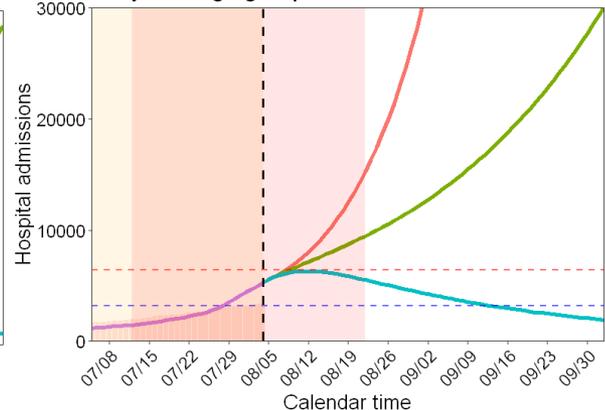
確定患者数（新規）

Tokyo: all age groups



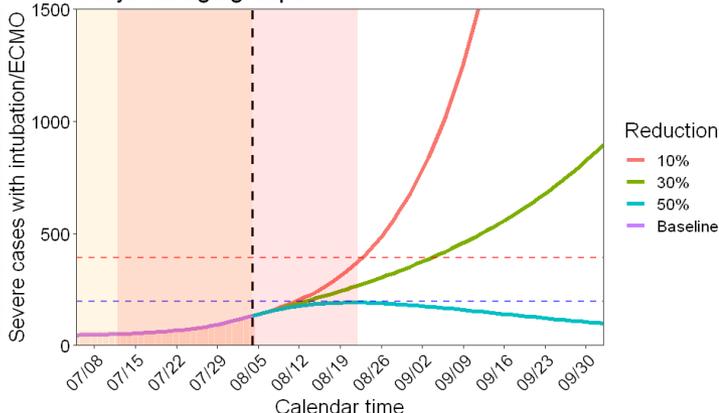
時点入院患者数

Tokyo: all age groups



時点重症患者数

Tokyo: all age groups



横軸赤点線：100%の最大確保病床
横軸青点線：50%の最大確保病床

東京都：

確保病床 5,967床

新計画の最大確保病床 6,406床
(8月5日時点)

横軸赤点線：100%の重症用病床
横軸青点線：50%の重症用病床

東京都：

重症用病床 392床

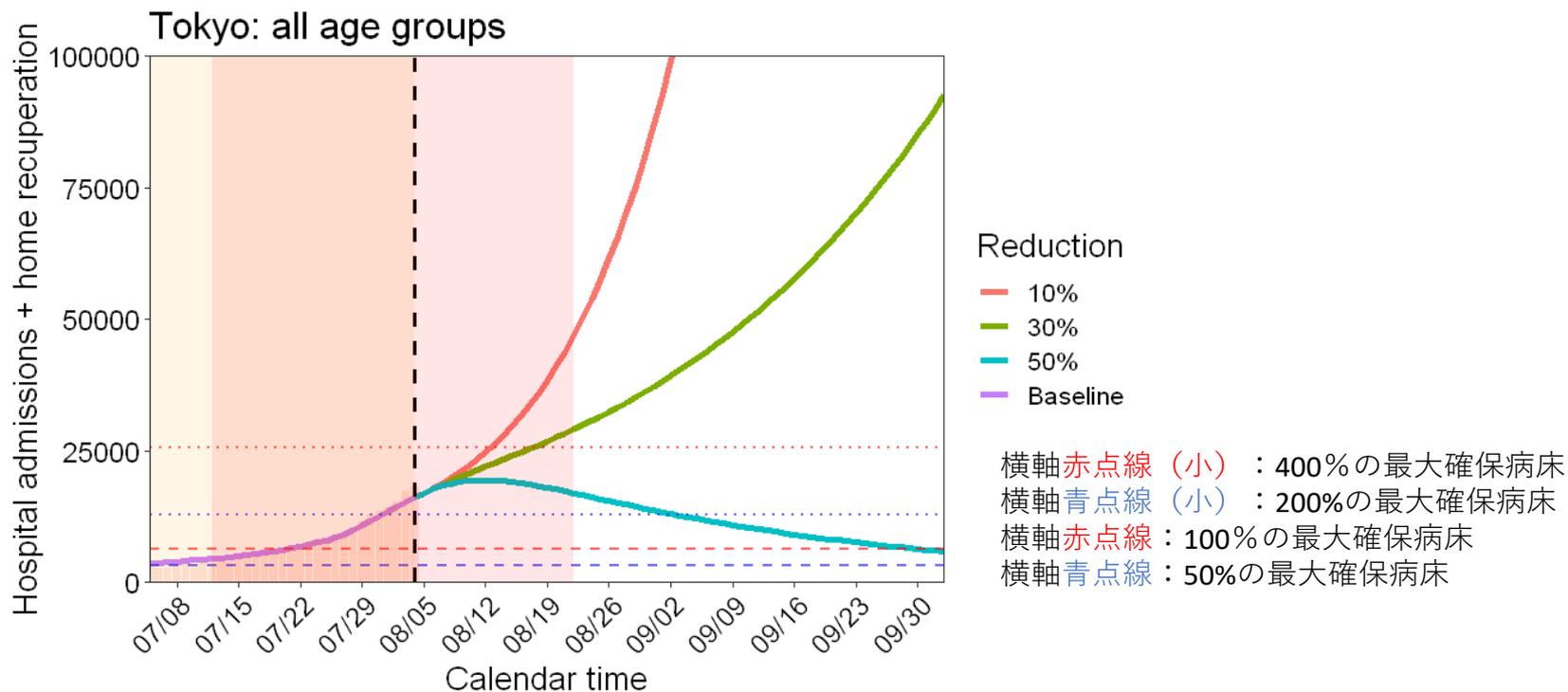
重症者のための病床 1,207床
(8月5日時点)

Learning periodのデータ出典：
HER-SYSデータ

Learning periodは8月4日時点までの発症者データ
(10月3日までプロジェクト)

東京都におけるトータル为患者数推移に関するリアルタイムプロジェクト (入院患者数 + 自宅療養者数)

- 時点入院患者数と時点自宅療養者数の合計人数をスケーリングし東京都データに適合



Learning periodのデータ出典：
HER-SYSデータ

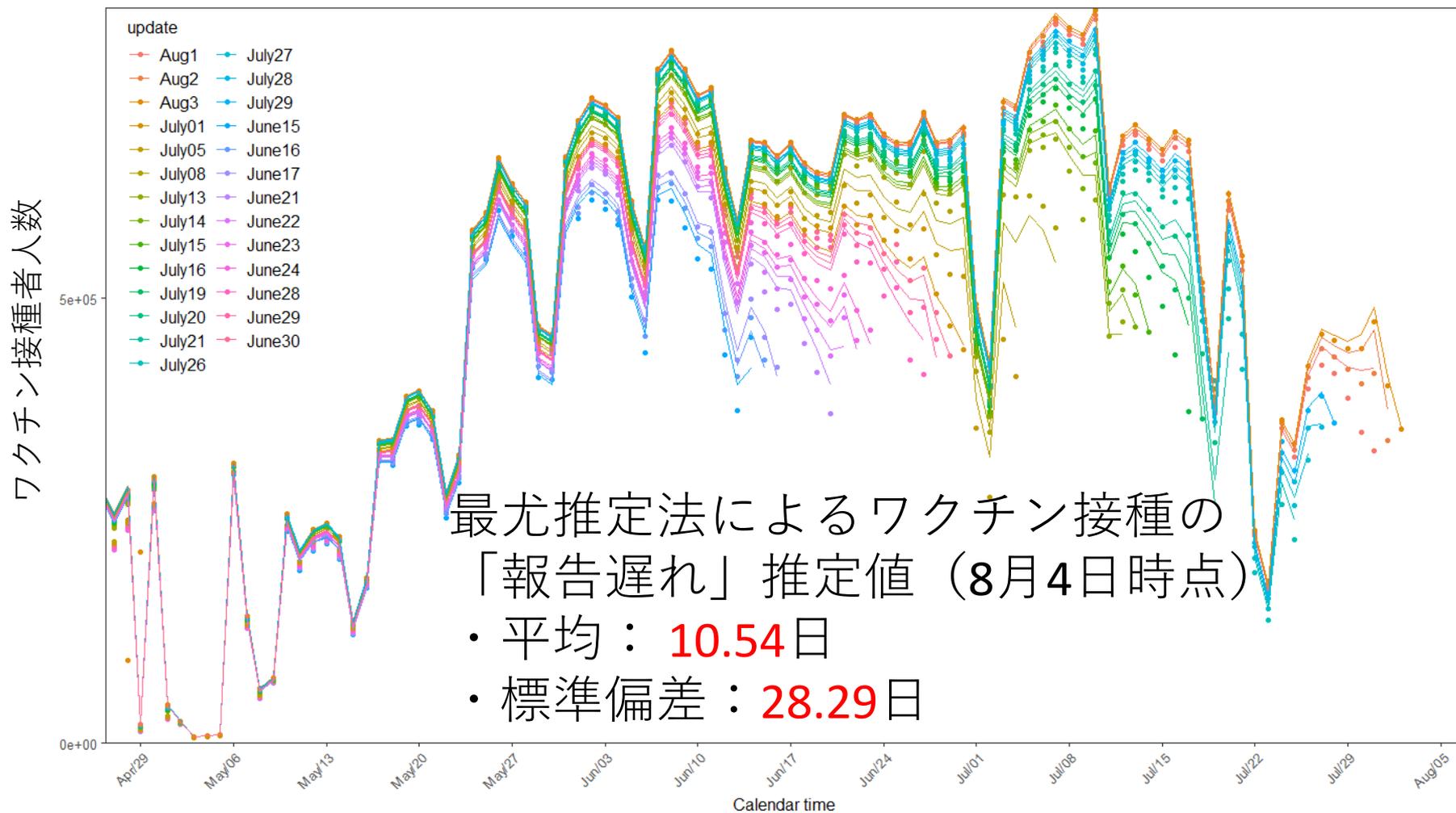
Learning periodは8月4日時点までの発症者データ
(10月3日までプロジェクト)

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

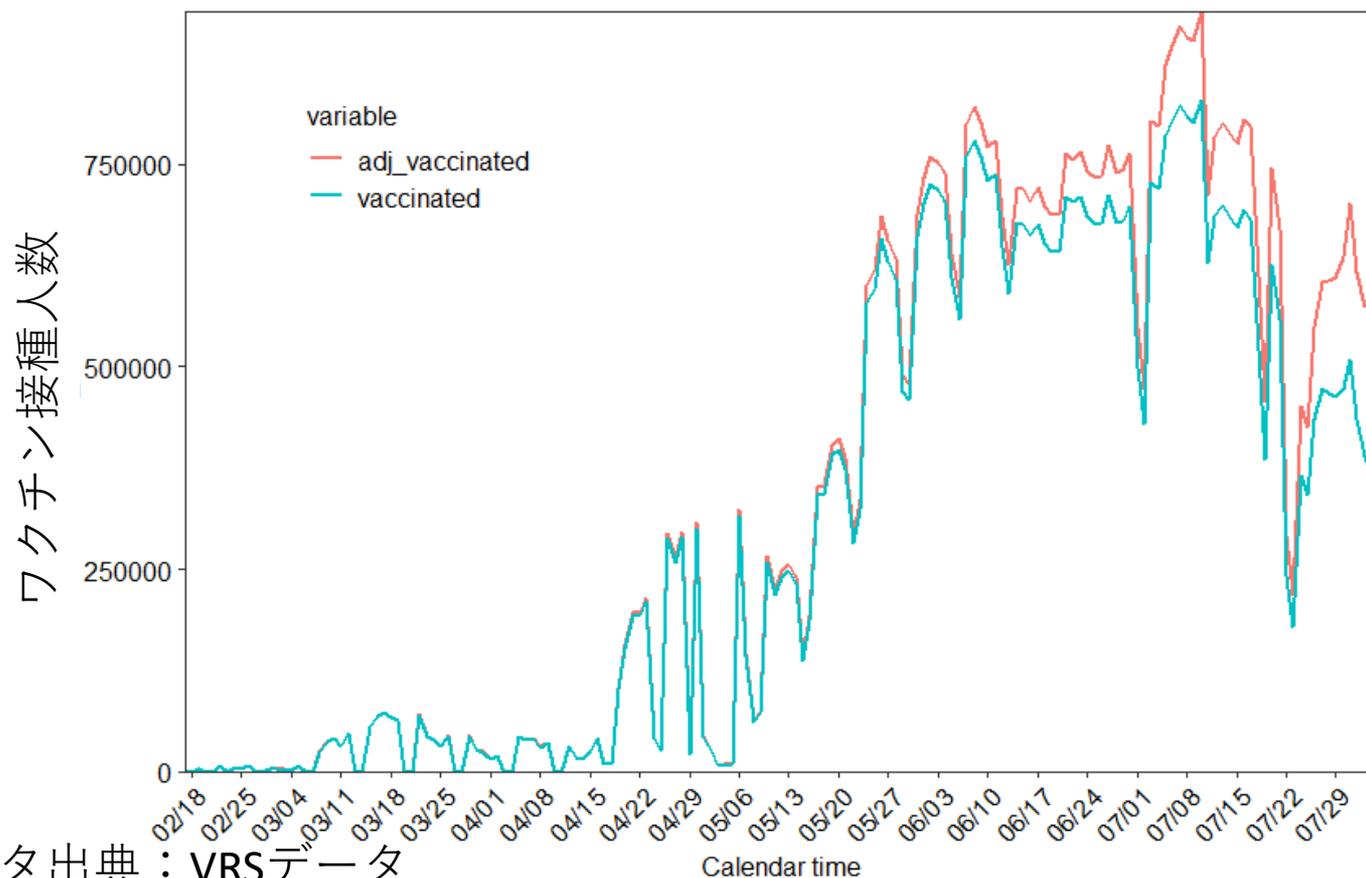
- 緊急事態宣言により、 $R=1.7$ の後に検討したシナリオのうち、再生産数が現状に比して50%減を達成しなければ新規感染者数は持続的に減少に転じない
 - 10%減、30%減では患者数、入院患者数、重症患者数は継続的に増加する
- 入院・重症患者ともに、40-59歳代の患者が急増
20-39歳代および60歳以上の高齢者の入院患者数も増加可能性
- 入院患者数
 - 50%減であっても8月中旬には入院を要する者が最大確保病床(5,967床)に到達。ただし、ホテル・自宅療養者の増加を鑑みると、最近の入院患者数のデータは実際の病床ひっ迫の状況を反映していない可能性がある(上昇率が緩慢になる)
- 重症患者数
 - 8月中旬に確保重症病床(392床)の50%に到達、9月上旬に100%に到達(30%減)
 - 50%減であっても8月下旬に確保重症病床の50%近くまで到達
- 入院患者数+自宅療養者数
 - すでに最大確保病床の200%を超え、8月下旬には400%に到達(30%減)

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（8月4日）までの接種者の推定（1回目接種）

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

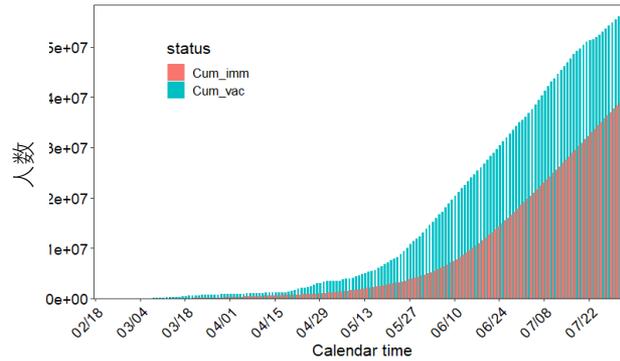
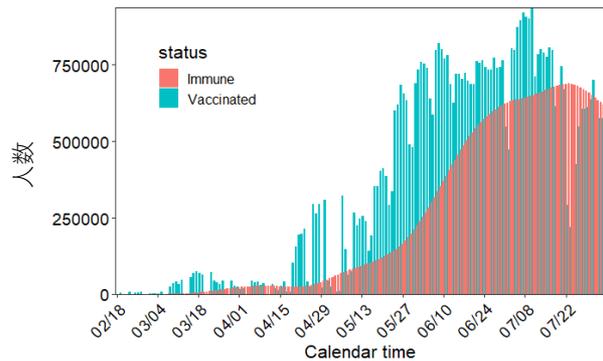


データ出典：VRSデータ

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） 8月4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 effectivenessはデルタ株以外に対して90%(Dagan et al., N Engl J Med. 2021)、デルタ株に対して80%(Sheikh et al., Lancet. 2021)と仮定
- 接種状況や接触の年齢による異質性等は加味せず

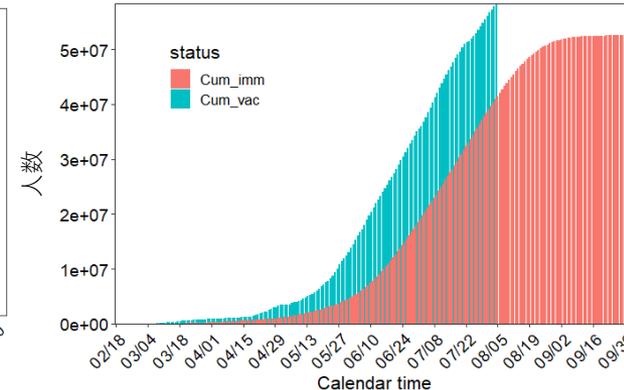
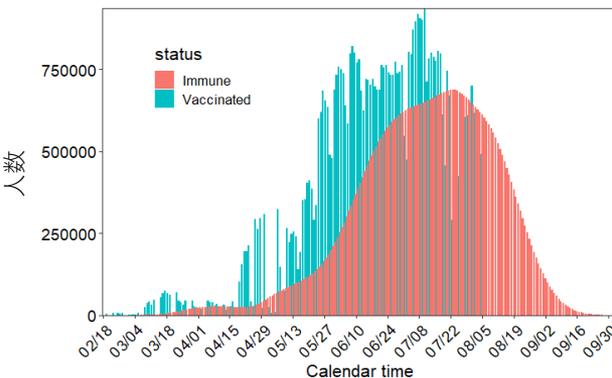


$$Immune_t = v_e \sum_{\tau=1}^{t-1} c_{t-\tau} f_{\beta, \tau}$$

8月4日時点における推定**免疫保持者**：

40,890,133人（デルタ株以外）、36,346,785人（デルタ株）

（ただし、高齢者と医療従事者が優先的に接種されている）



職域接種でのワクチン接種状況：V-SYSへの報告 データ（8月1日まで）

- ・ 累計数：6,269,246回（一回目接種）
- ・ 前週 + 647,088回（一回目接種）

⇒8月4日時点の職域接種による推定累積免疫保持者：

4,061,114人（デルタ株以外）、3,609,879人（デルタ株）

※仮定や方法は前回同様、ただしデルタ株に対するモデルナ製ワクチンのvaccine efficacy はファイザー製と同様に0.8と仮定。

医療従事者、一般、職域接種の合計の8月4日時点における感受性者の推定

8月4日時点における推定感受性者割合：

1 - （推定累積免疫保持者：8月4日時点／総人口） × 100 =
64.4%（デルタ株以外）、**68.4%**（デルタ株）

※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

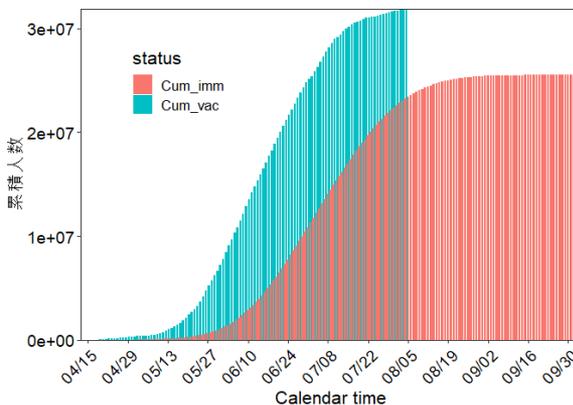
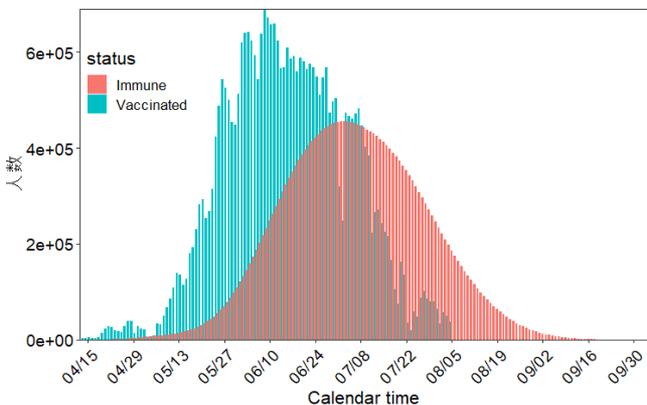
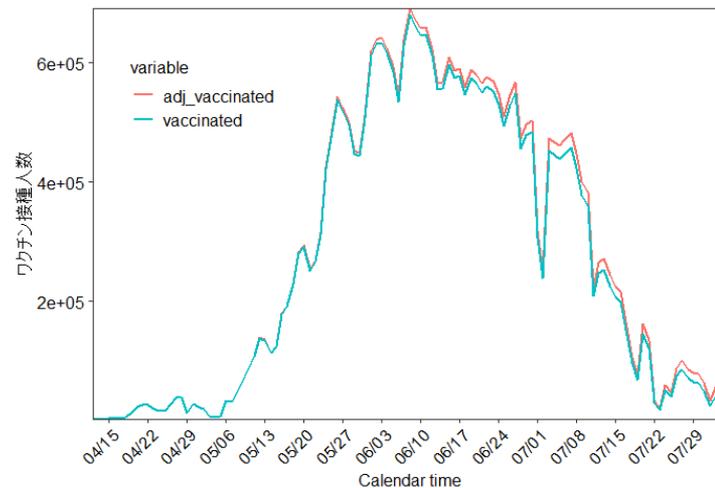
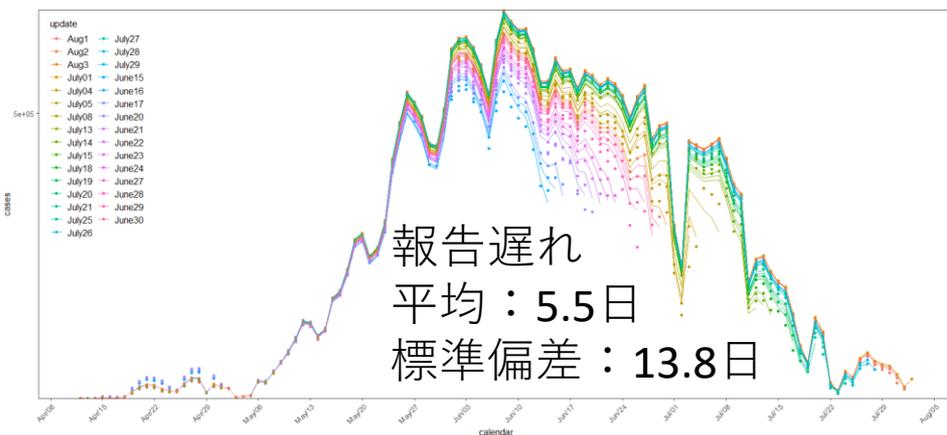
データ出典：厚生労働省ホームページ、首相官邸（新型コロナワクチン情報）twitterでのV-SYSへの報告数

高齢者（65歳以上）の感受性者割合の推定（8月4日現在）

※VRSデータを使用、職域接種や医療従事者枠で接種した高齢者は除く

※報告遅れの推定、免疫build-upに関する仮定や方法はこれまで同様

※Vaccine effectivenessは従来株は90%(Dagan et al., N Engl J Med. 2021)、デルタ株に対しては80%(Sheikh et al., Lancet. 2021)と仮定



8月4日時点における**65歳以上**の推定感受性保持者割合：

$$1 - \left(\frac{\text{推定累積免疫保持者：8月4日時点}}{\text{日本の65歳以上の総人口}} \right) \times 100 = 27.3\% \text{ (デルタ株以外)}、35.4\% \text{ (デルタ株)}$$