

## 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。

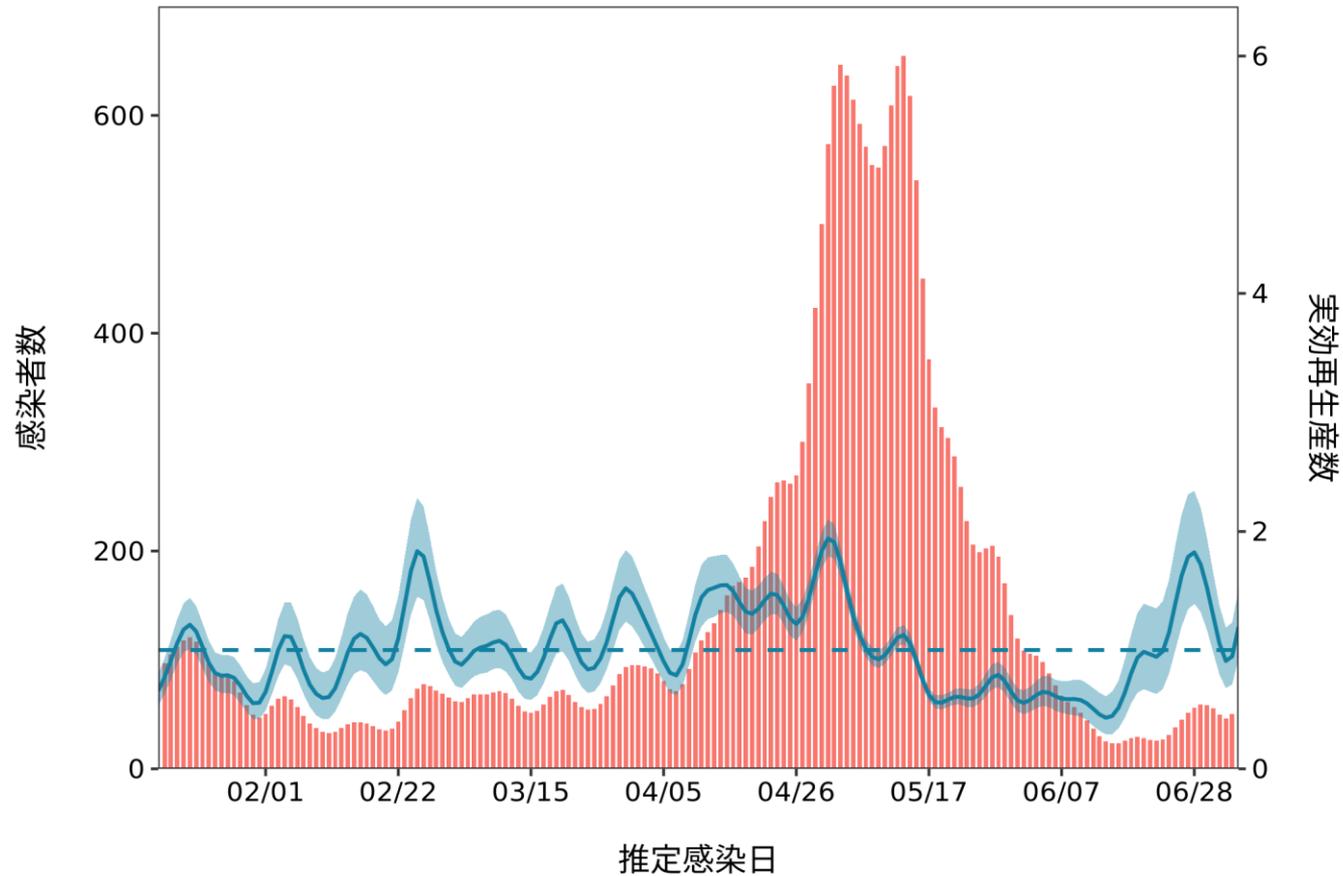
## リアルタイム予測

- ・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20日

最新推定感染日付 7月05日

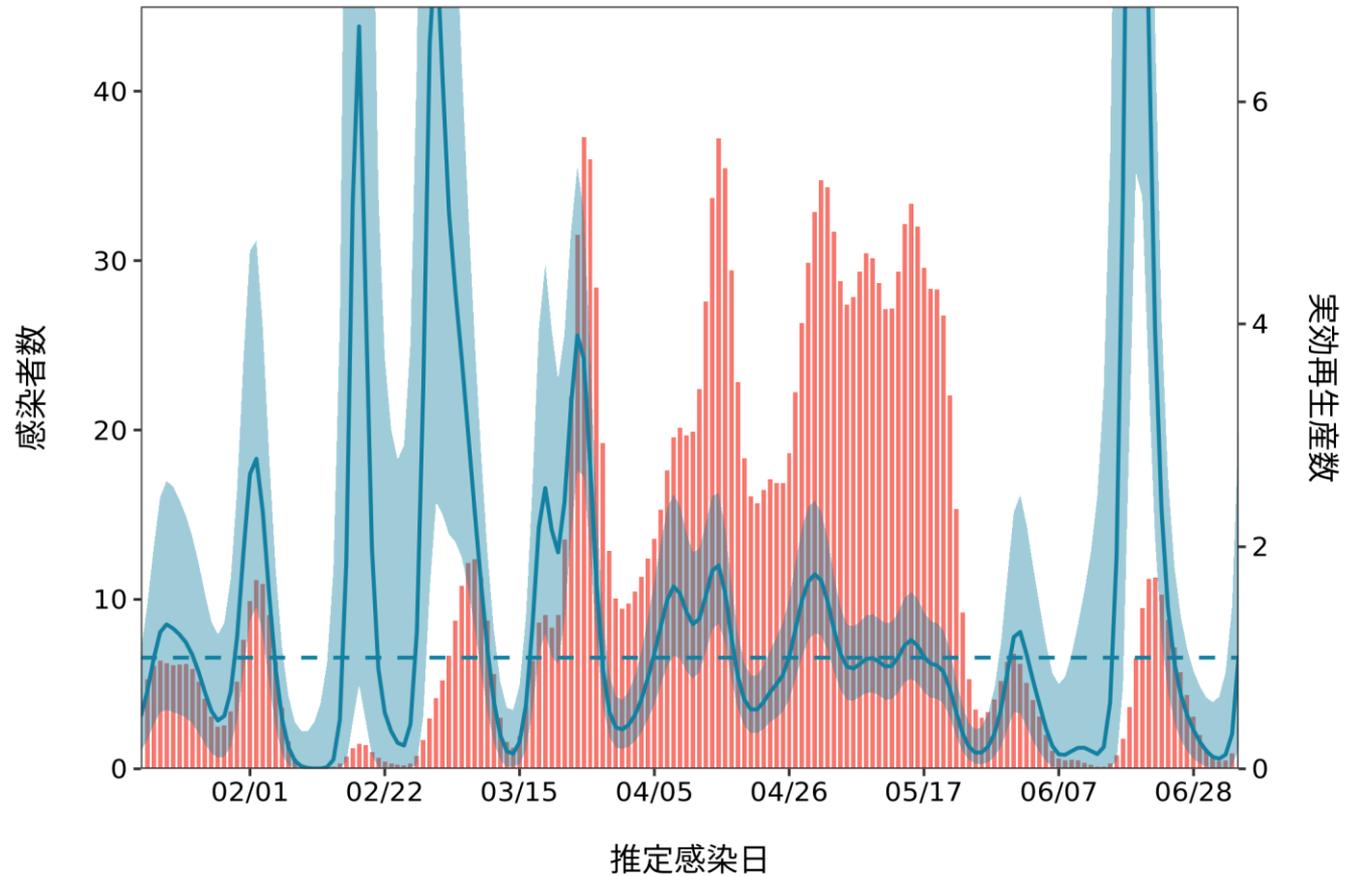
北海道 : 直近推定値 = 1.19 ( 0.93 - 1.51 ) / 直近1週平均 = 1.23



推定日 7月20日

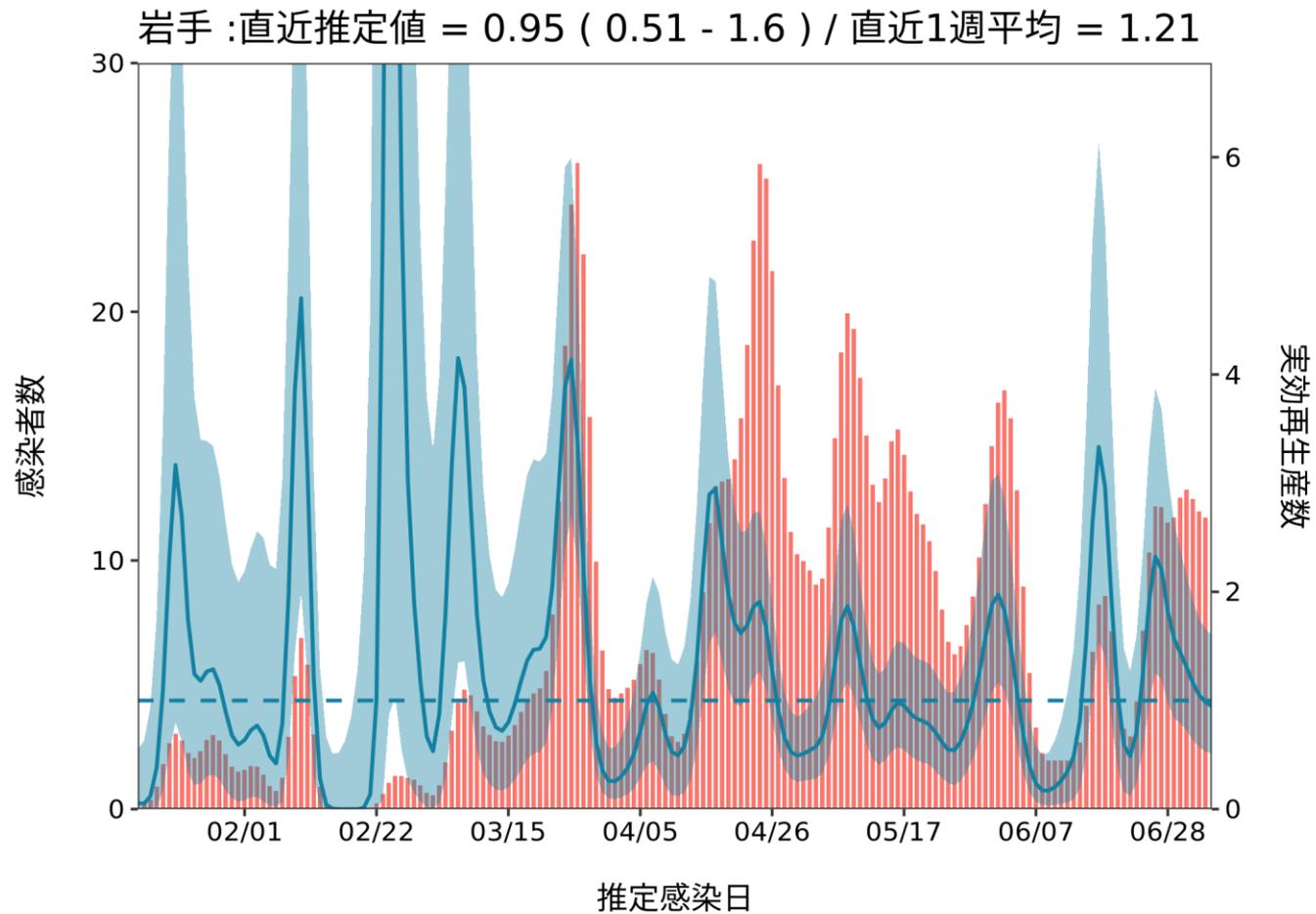
最新推定感染日付 7月05日

青森 : 直近推定値 = 1.01 ( 0.18 - 3.05 ) / 直近1週平均 = 0.29



推定日 7月20日

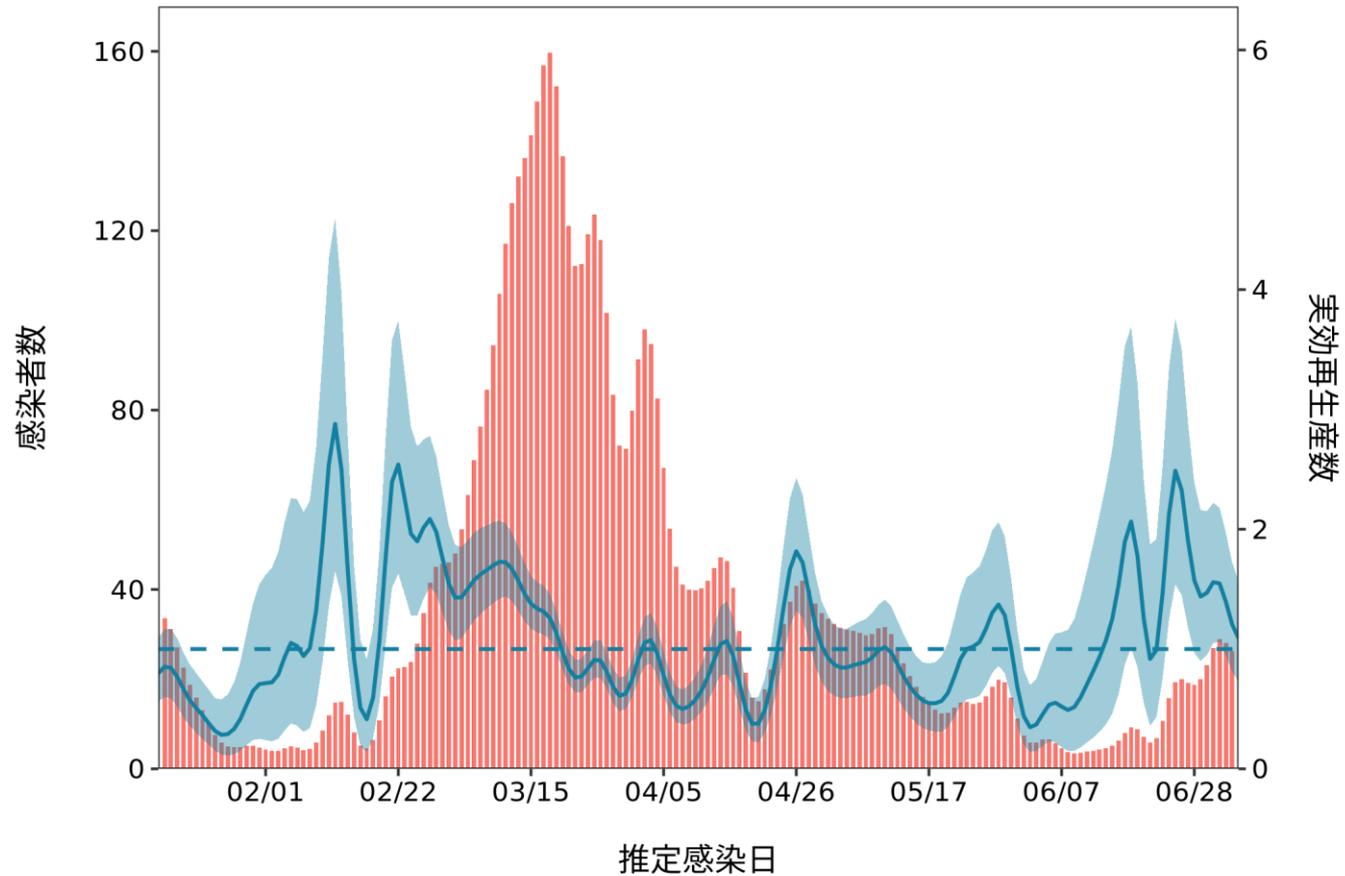
最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

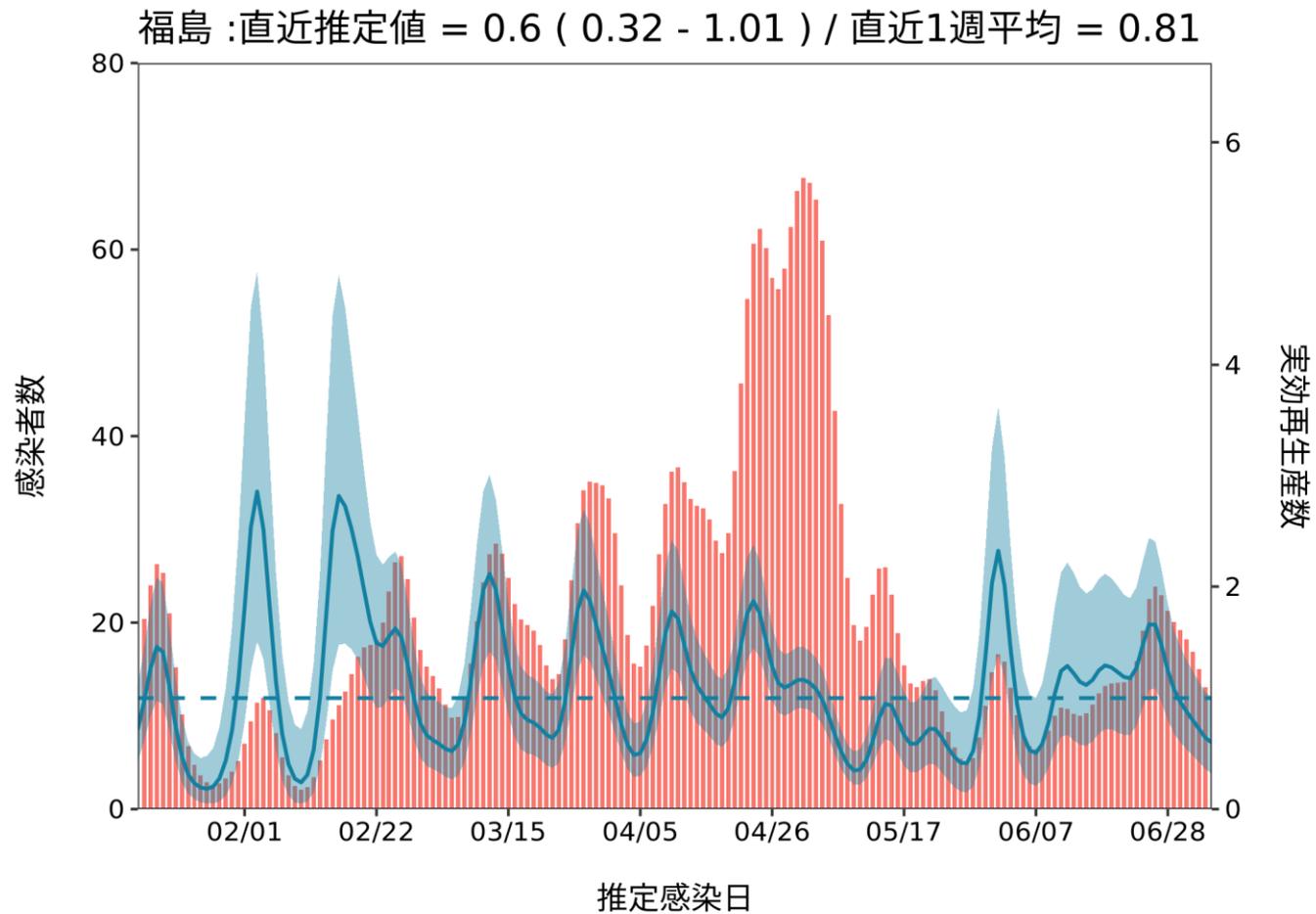
最新推定感染日付 7月05日

宮城 :直近推定値 = 1.09 ( 0.73 - 1.57 ) / 直近1週平均 = 1.39



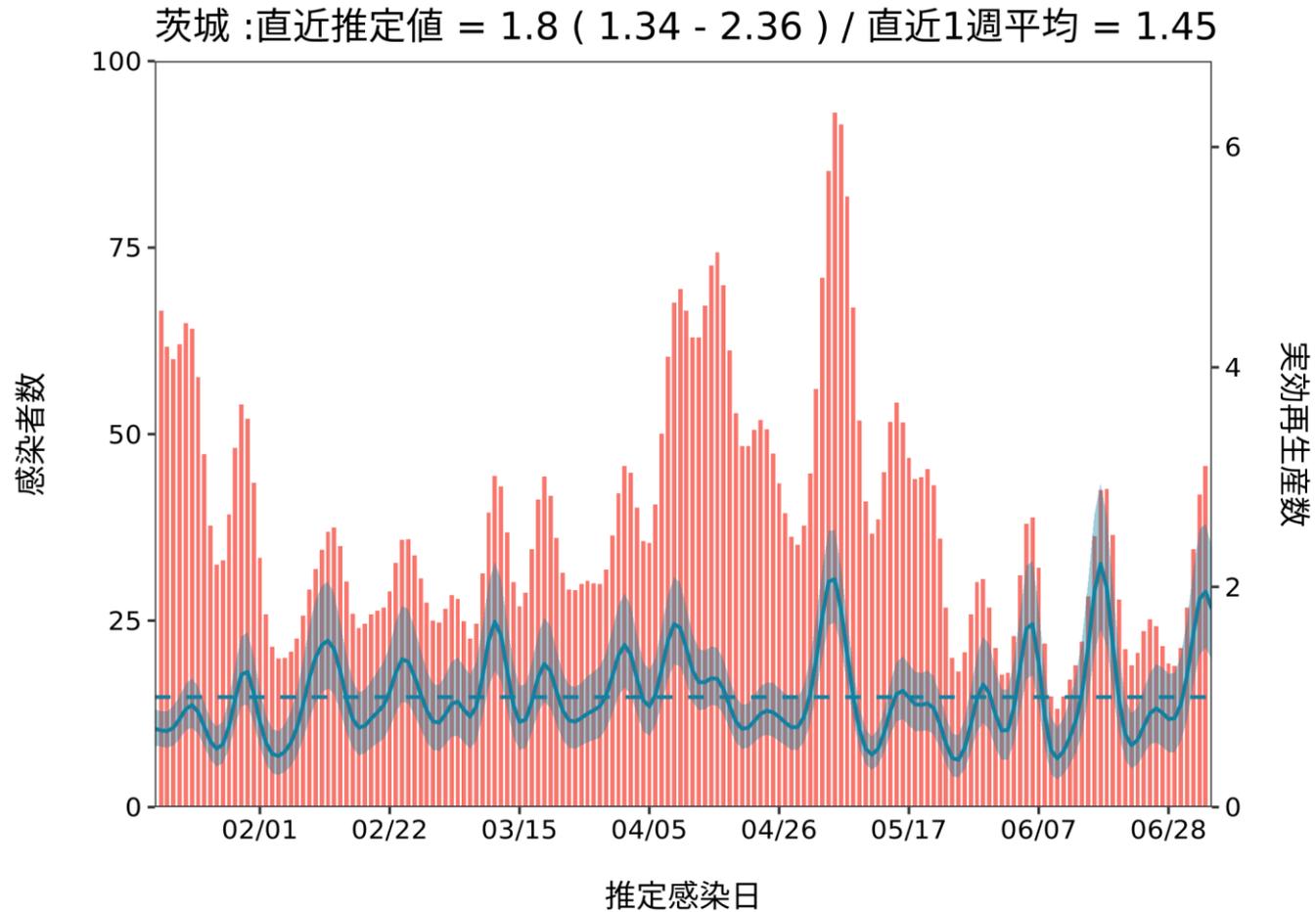
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



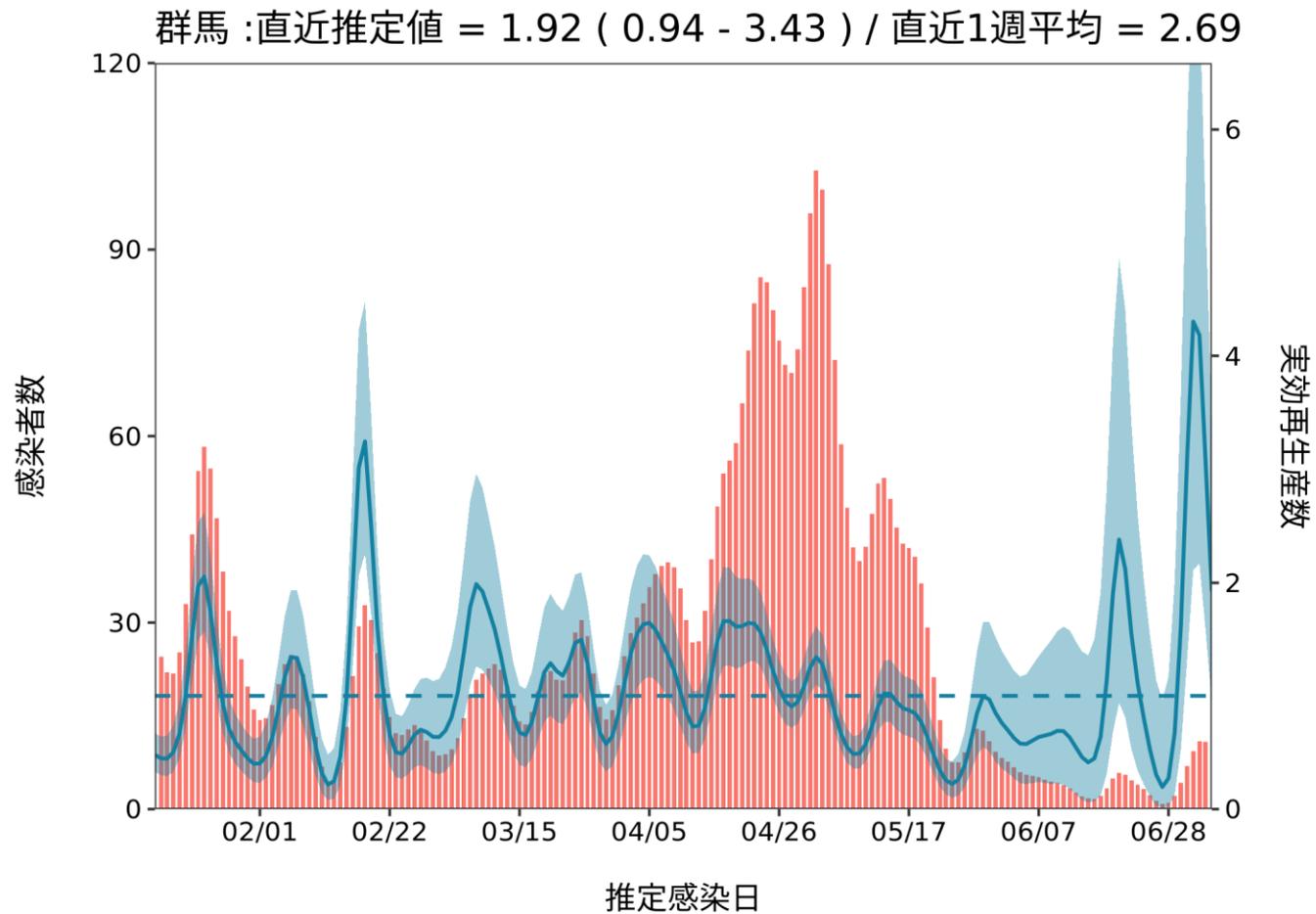
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

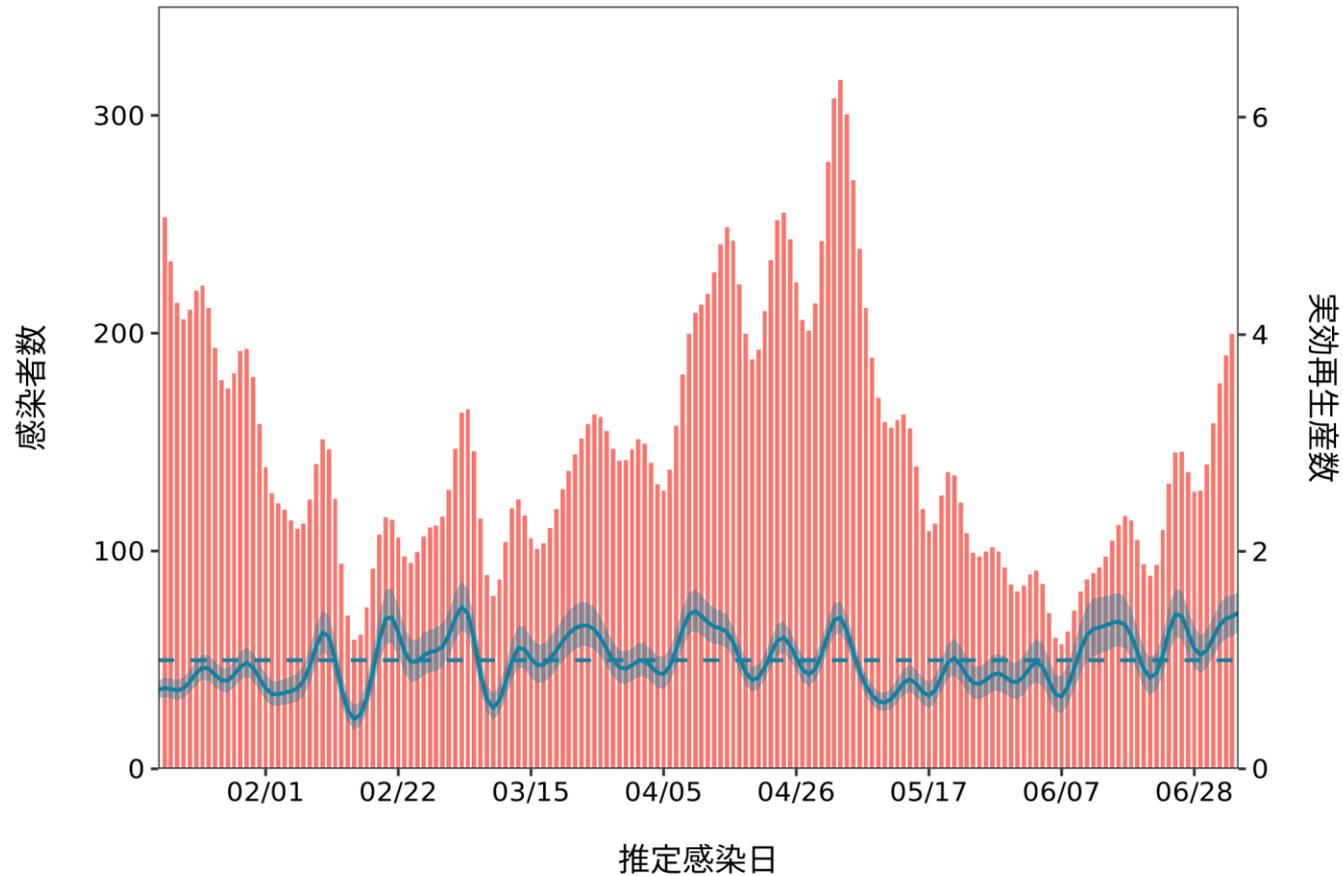
最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

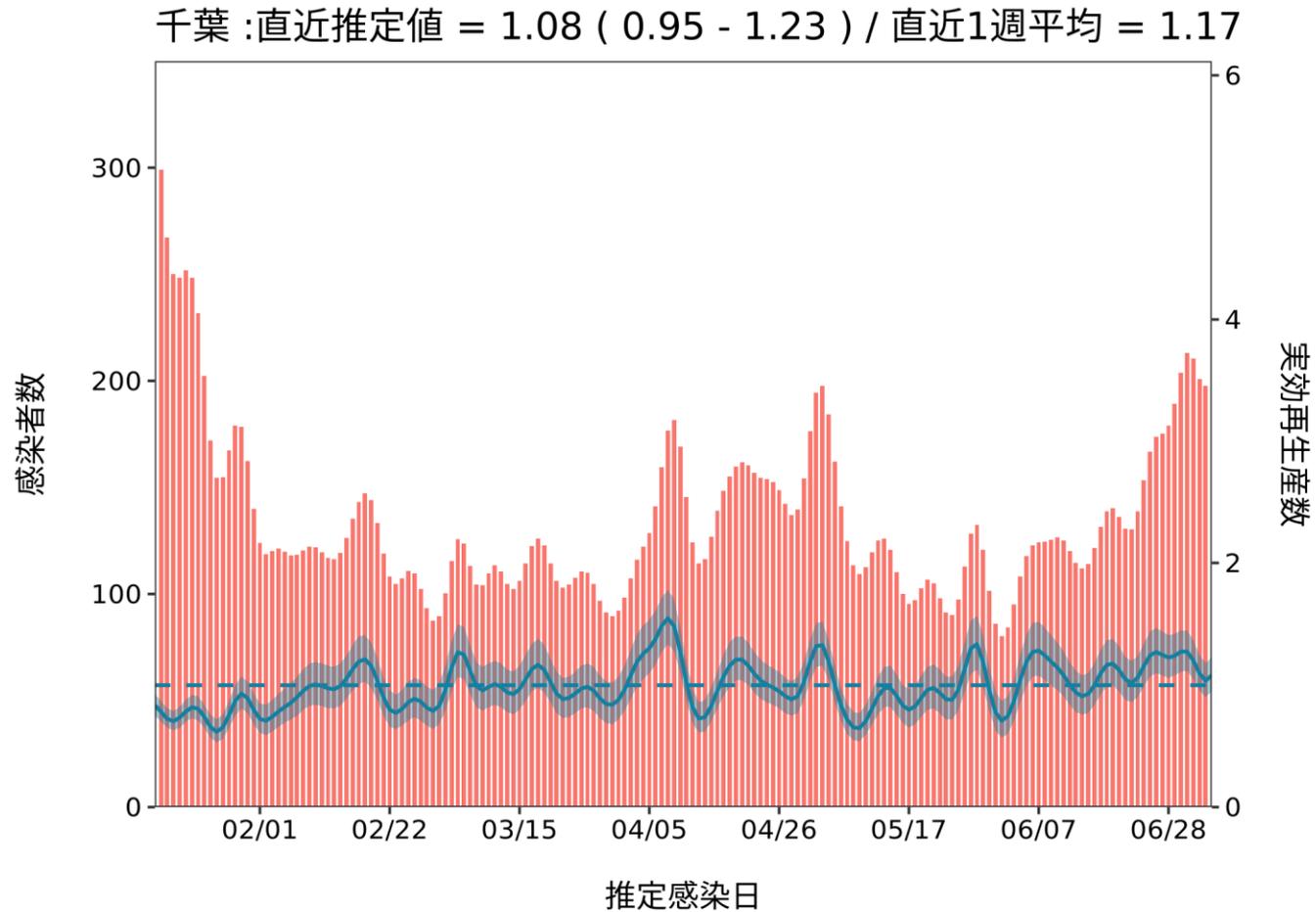
最新推定感染日付 7月05日

埼玉 :直近推定値 = 1.44 ( 1.26 - 1.63 ) / 直近1週平均 = 1.27



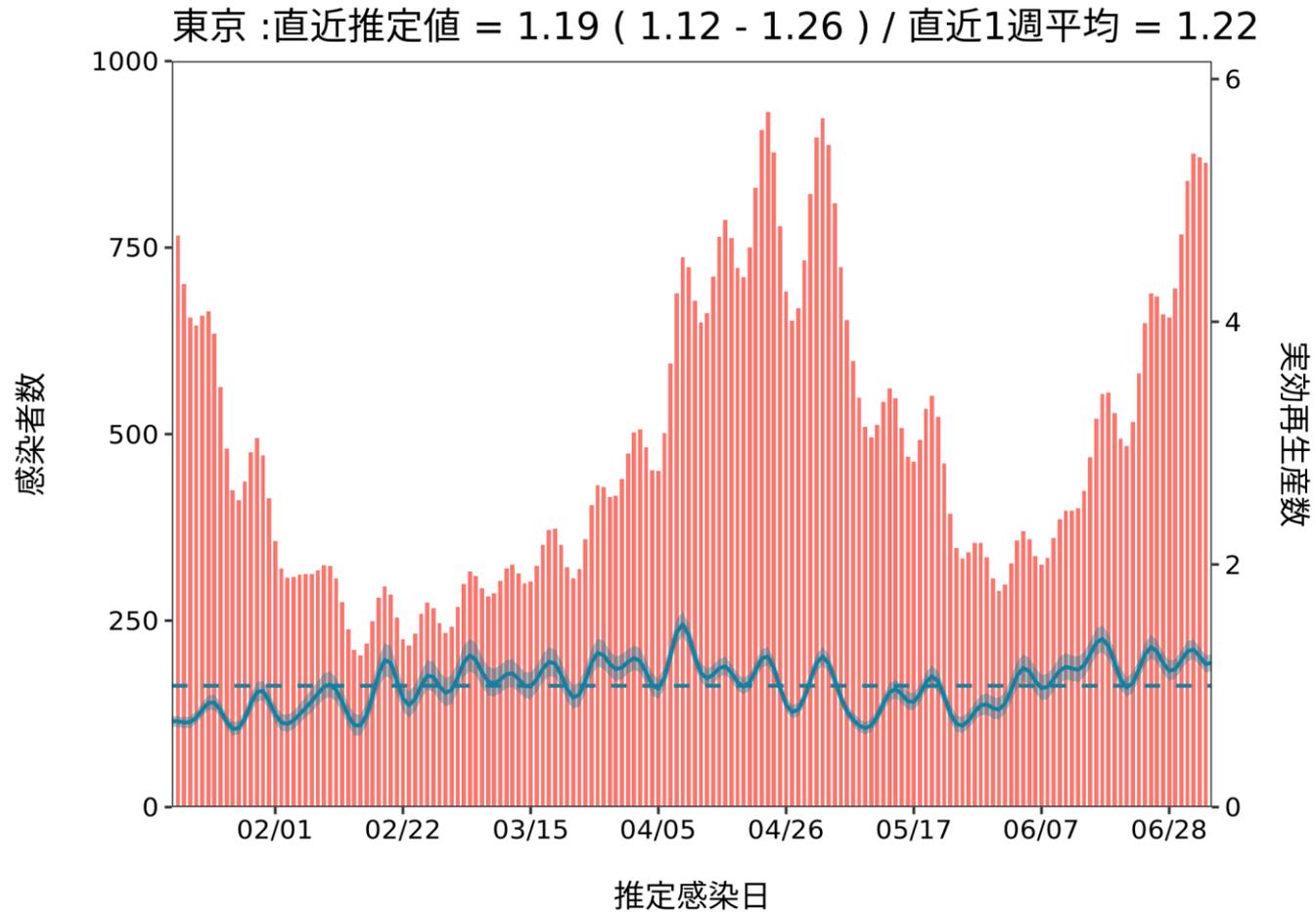
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



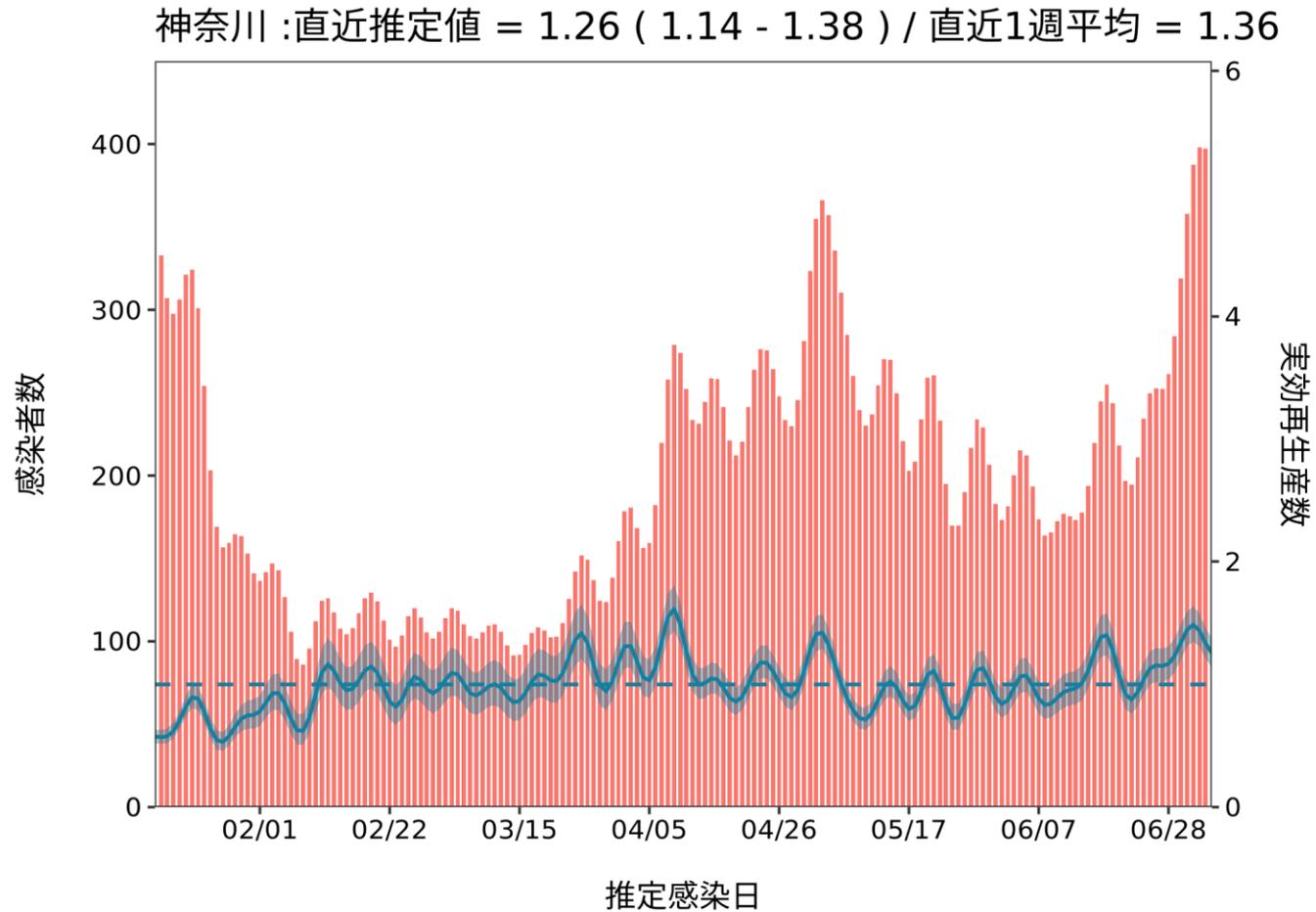
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

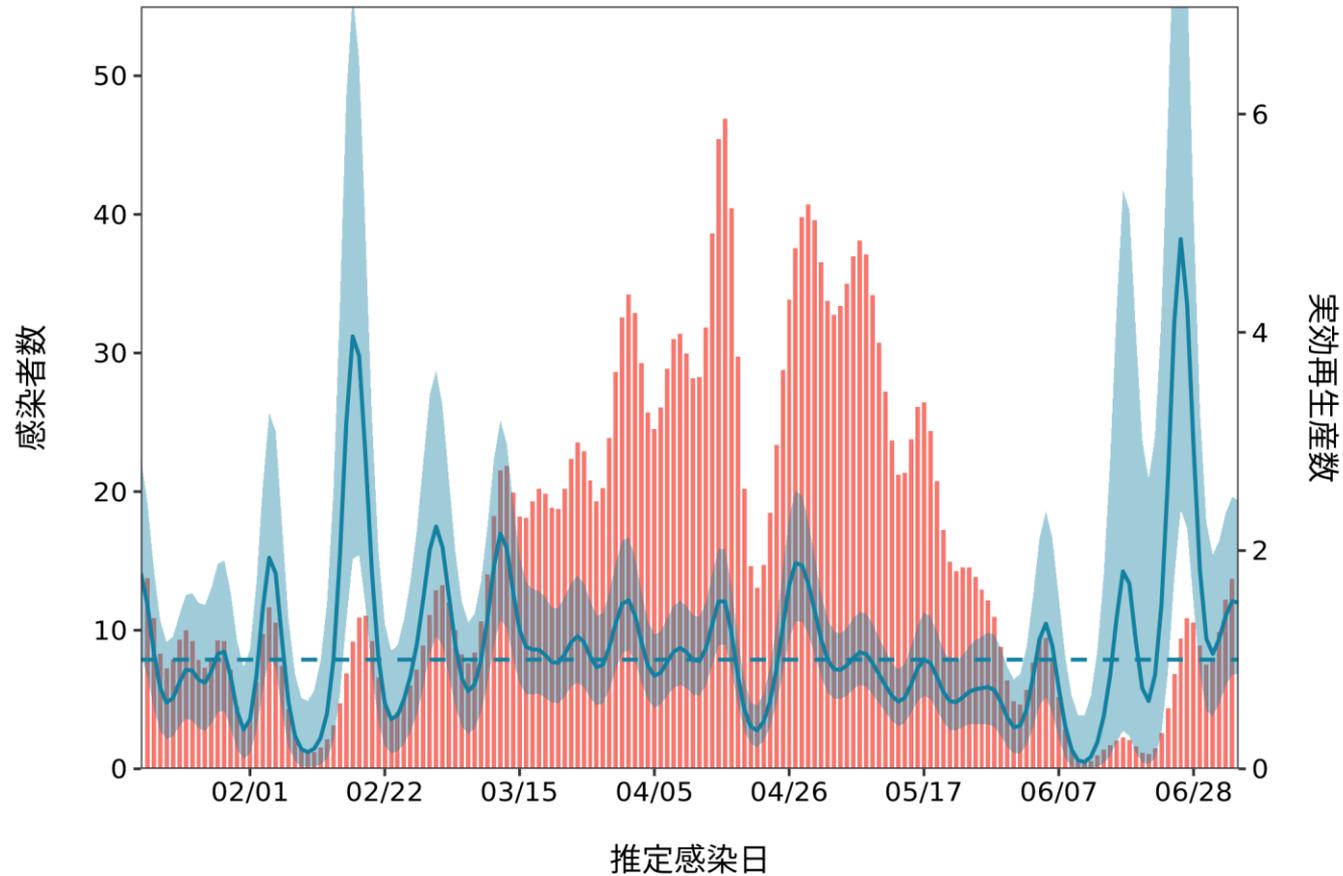
最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

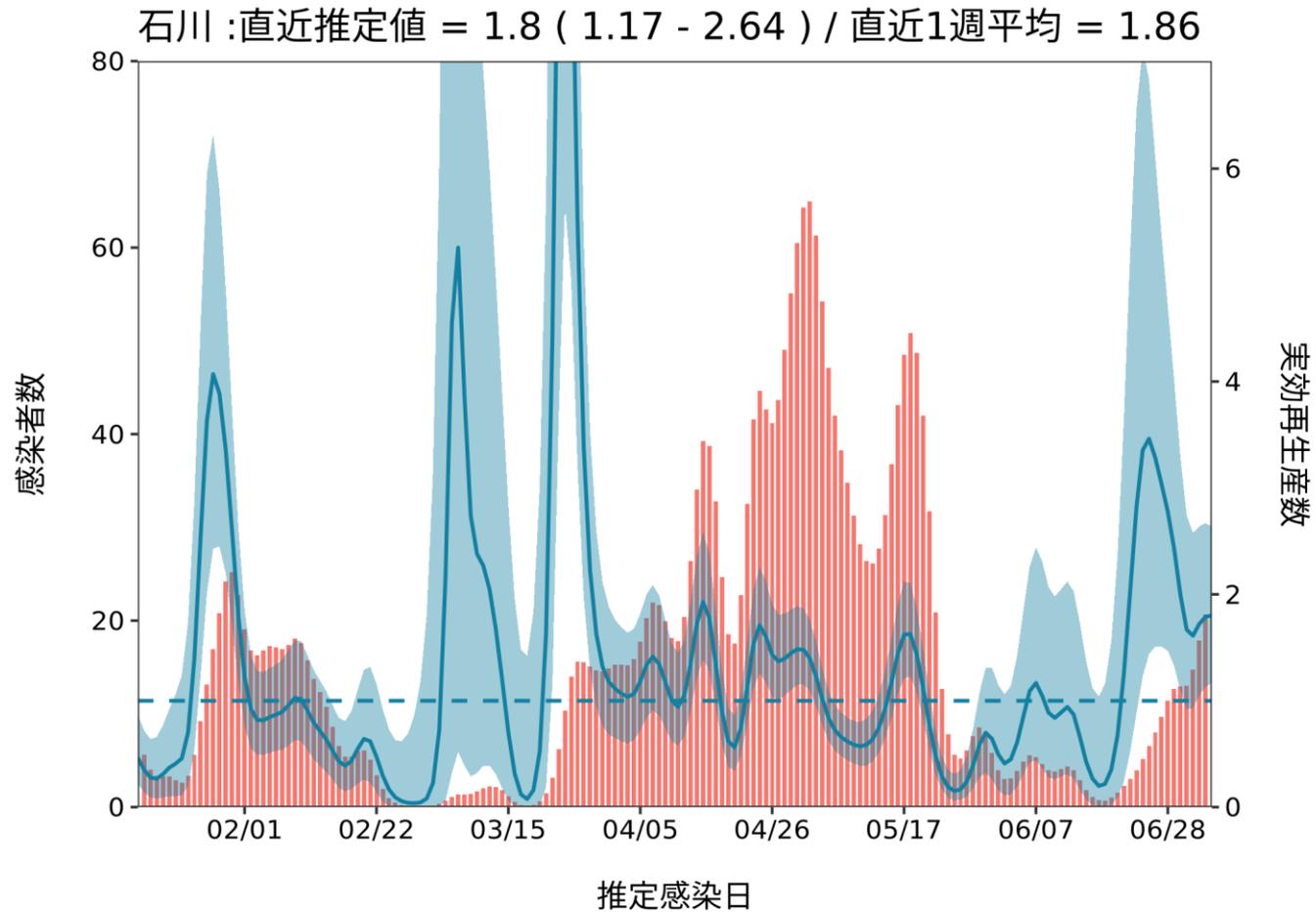
最新推定感染日付 7月05日

新潟 : 直近推定値 = 1.52 ( 0.87 - 2.46 ) / 直近1週平均 = 1.39



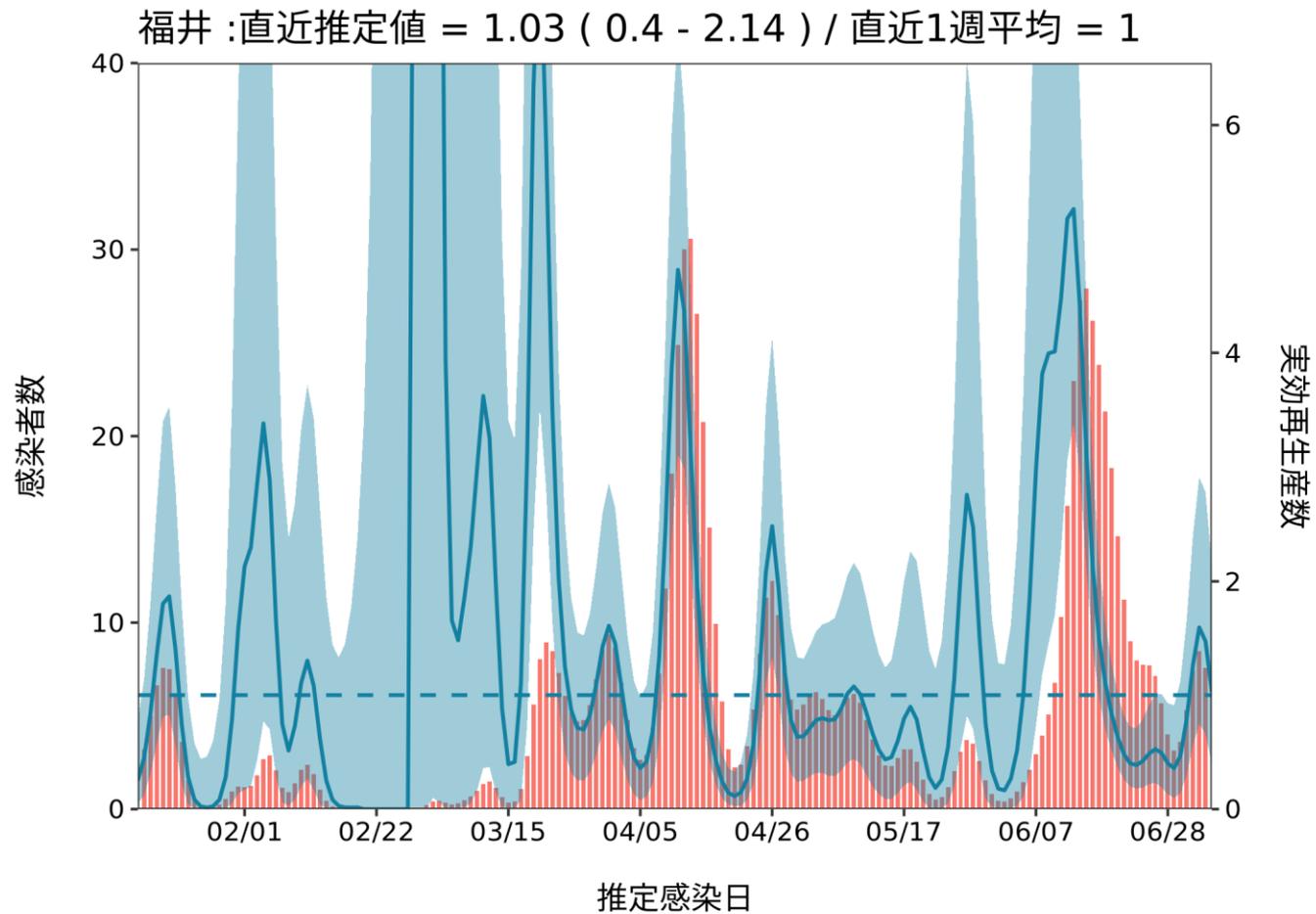
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



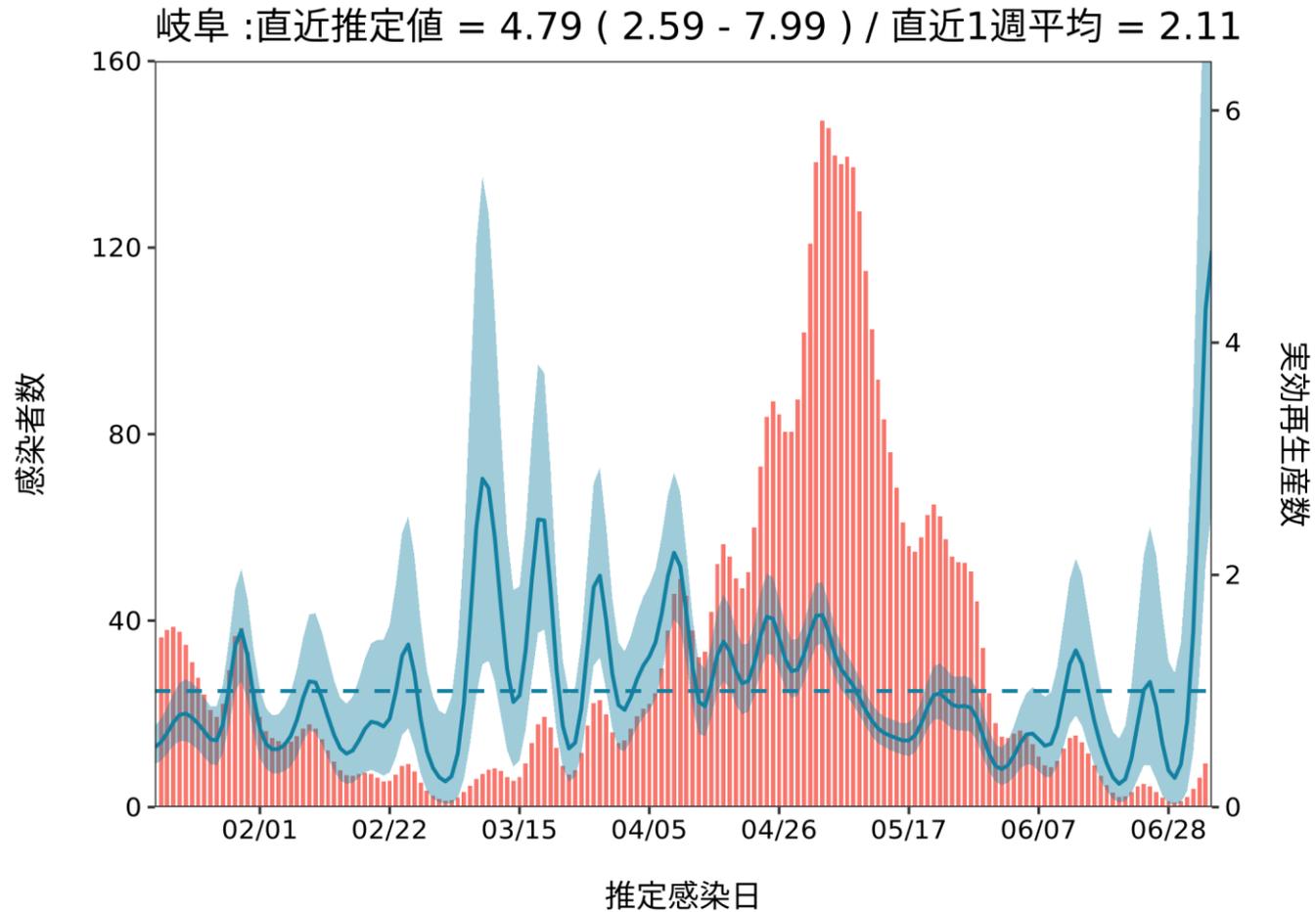
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



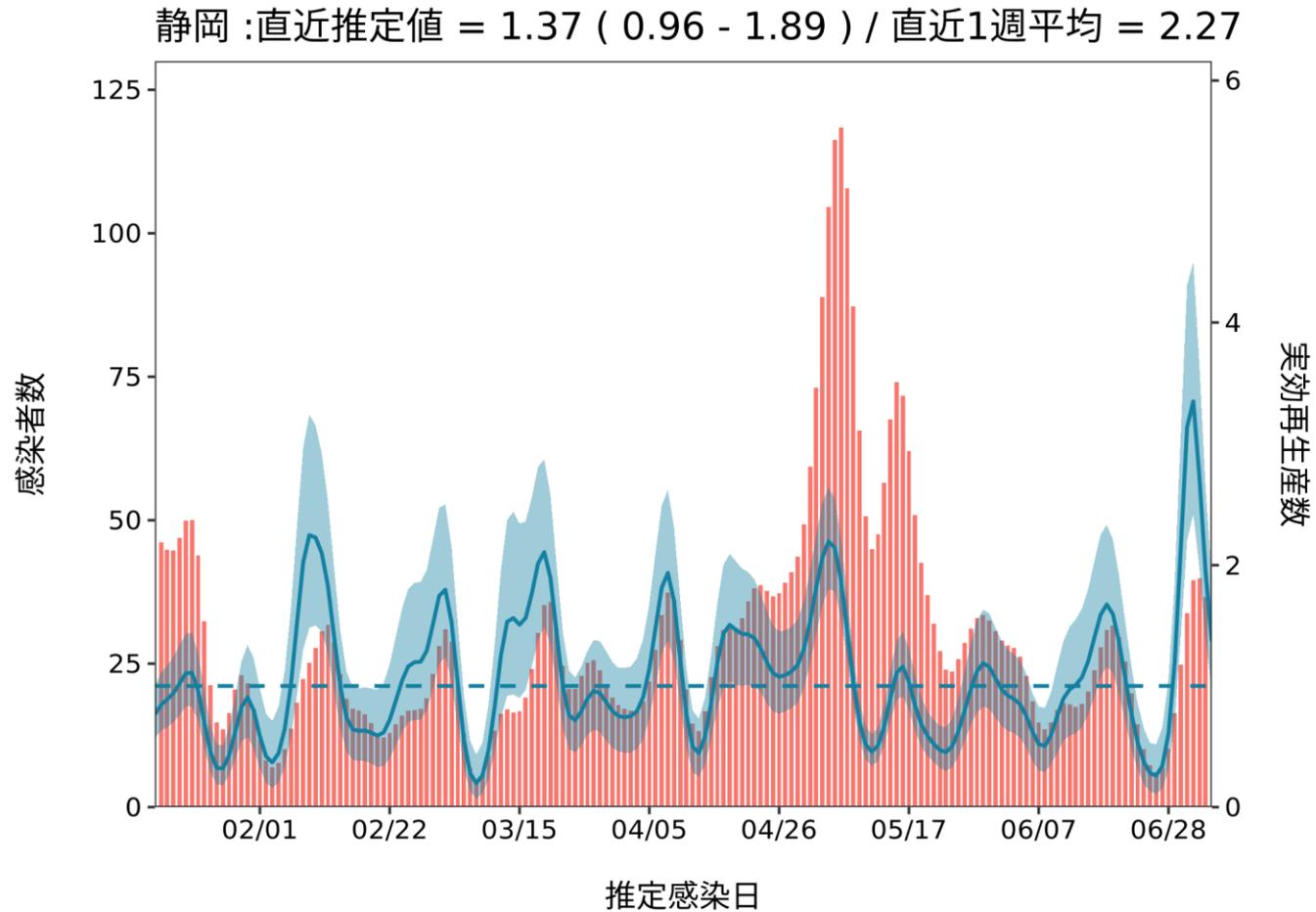
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

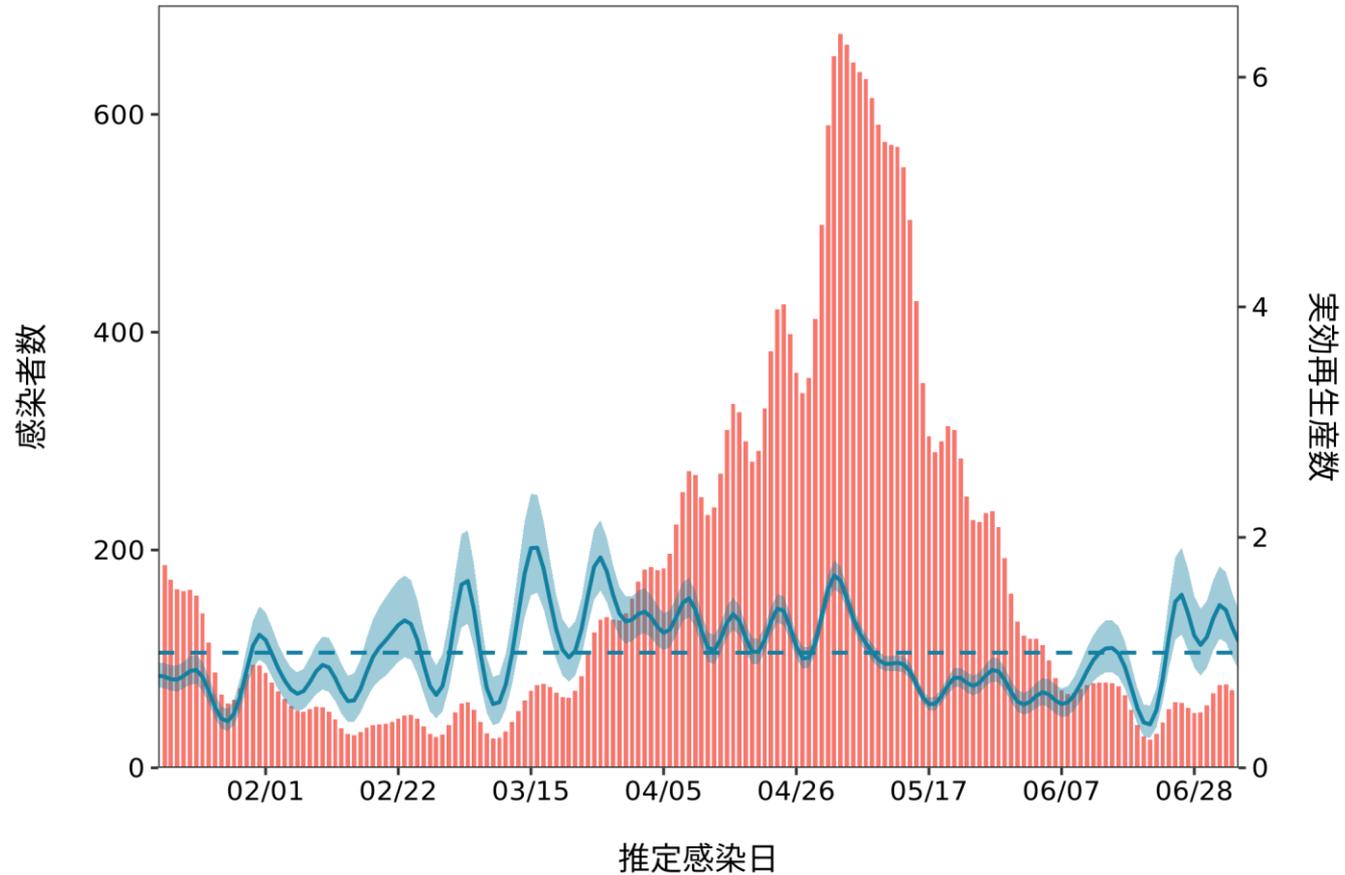
最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

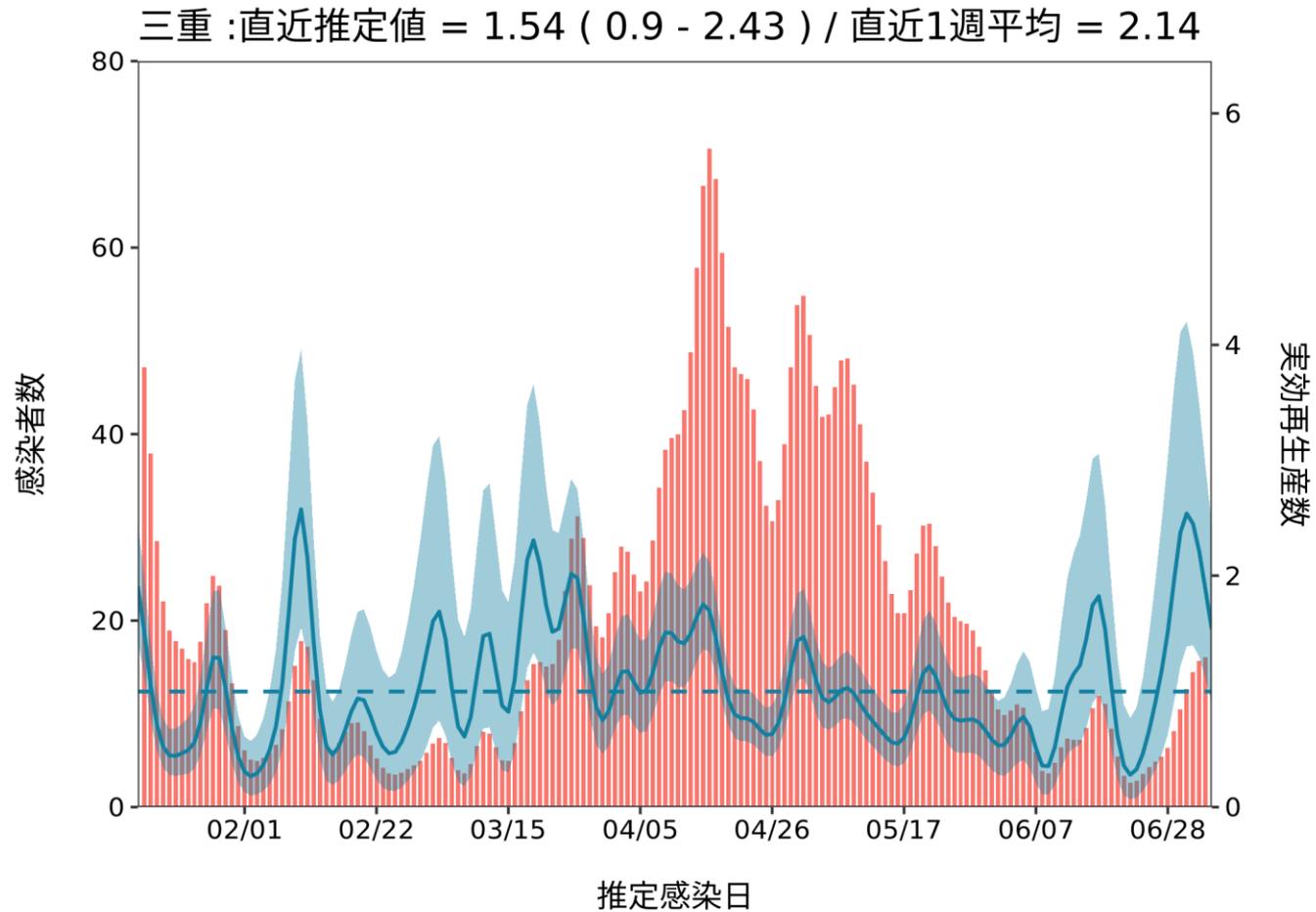
最新推定感染日付 7月05日

愛知 :直近推定値 = 1.1 ( 0.86 - 1.37 ) / 直近1週平均 = 1.23



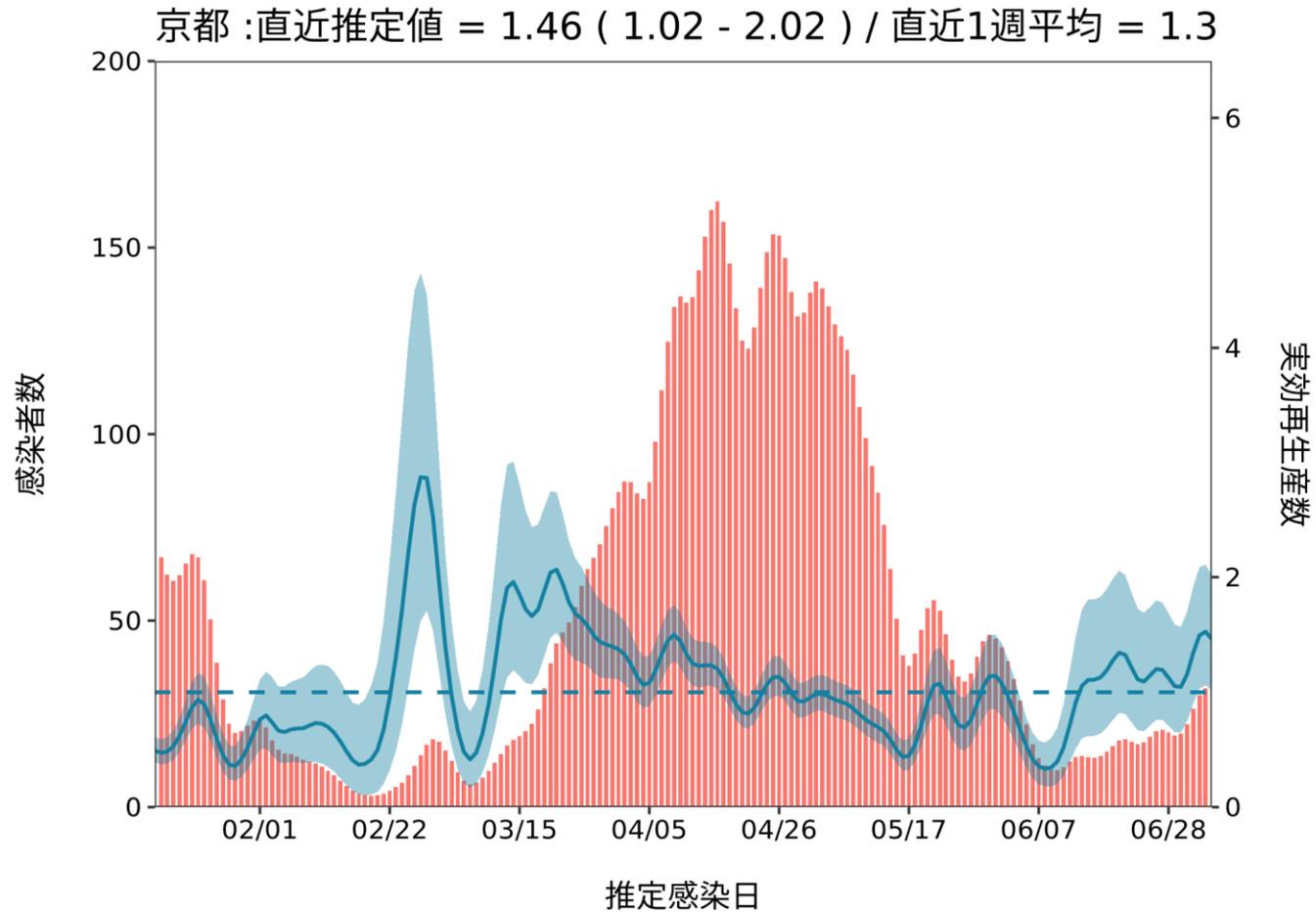
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



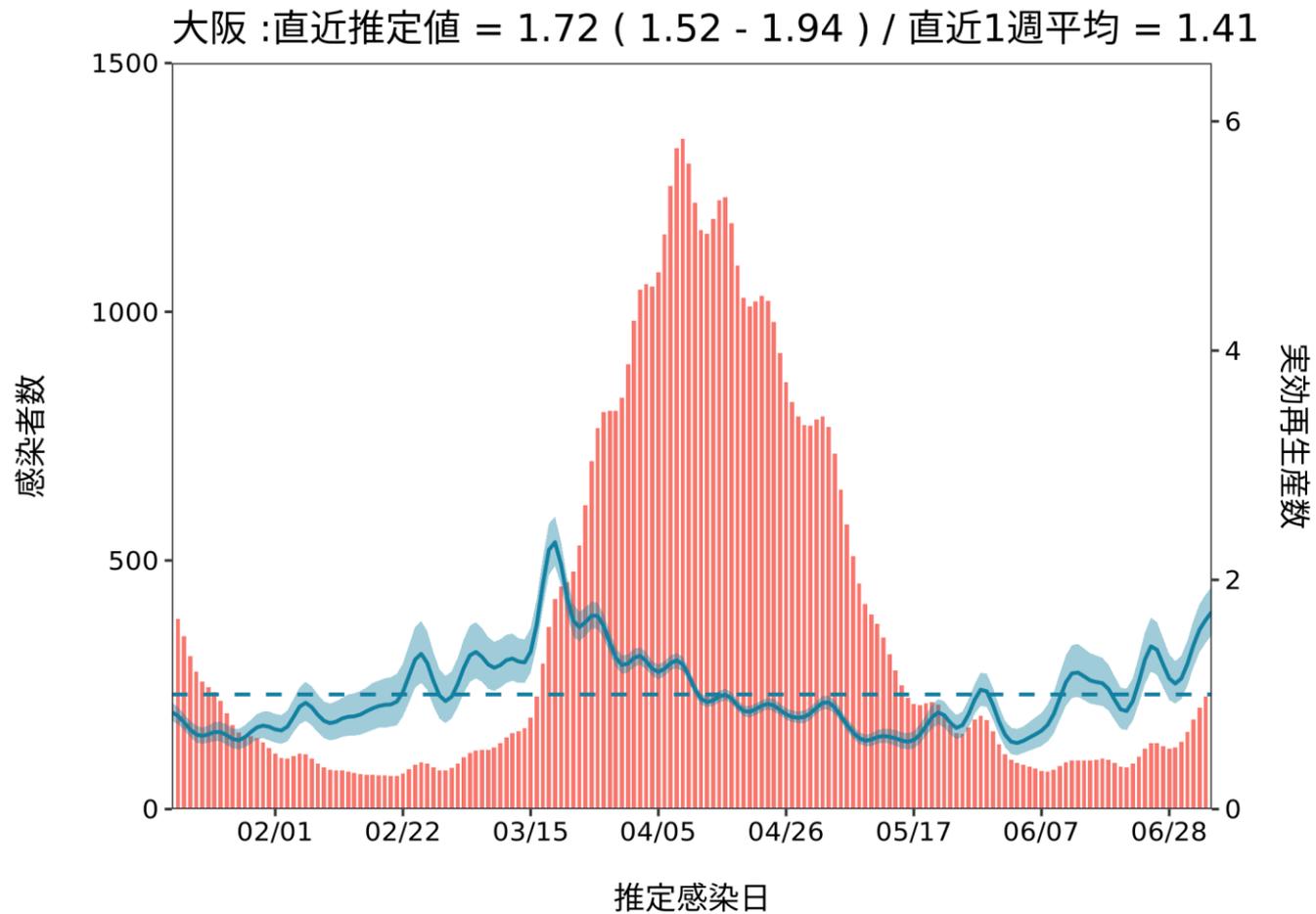
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

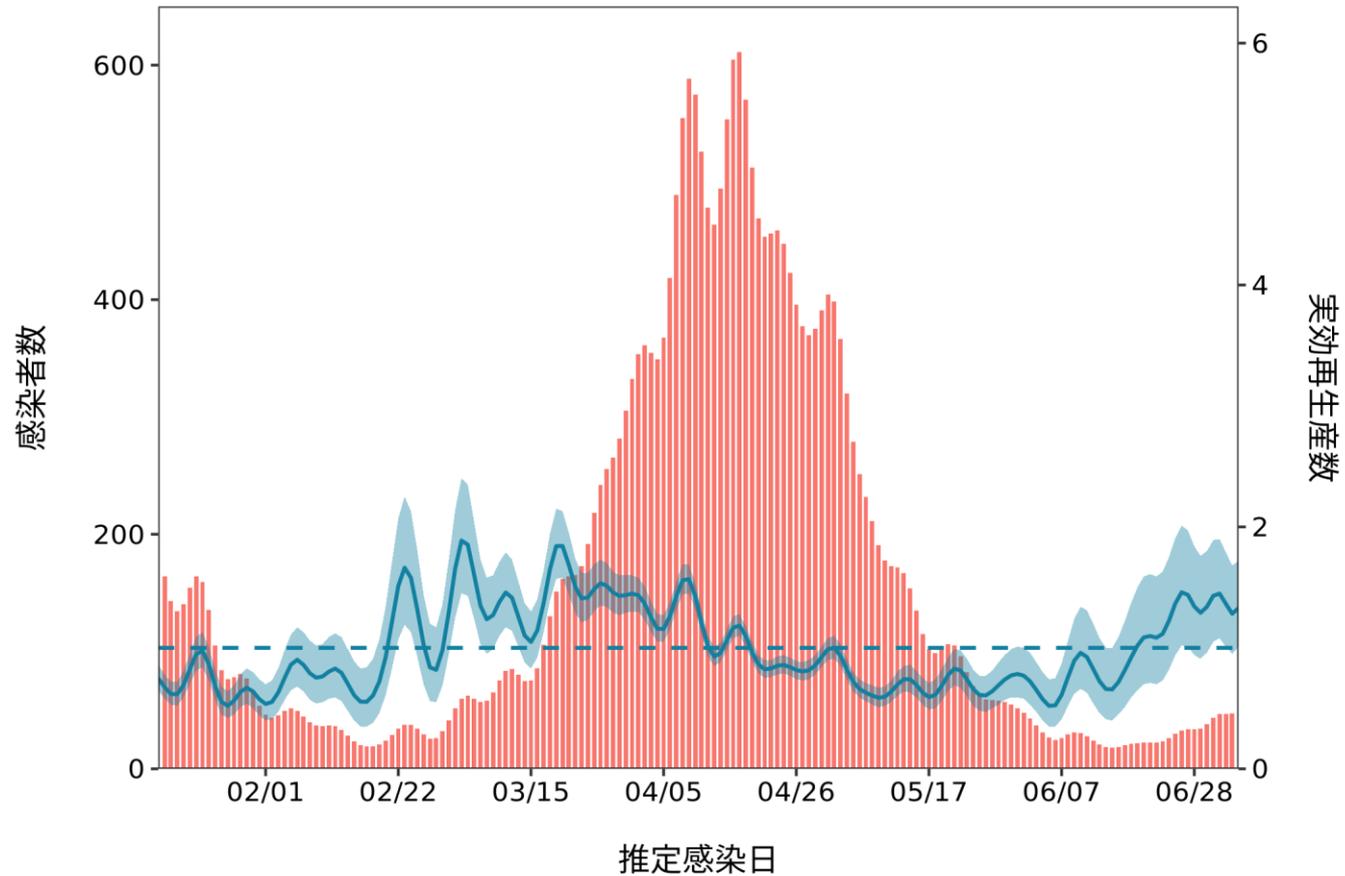
最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

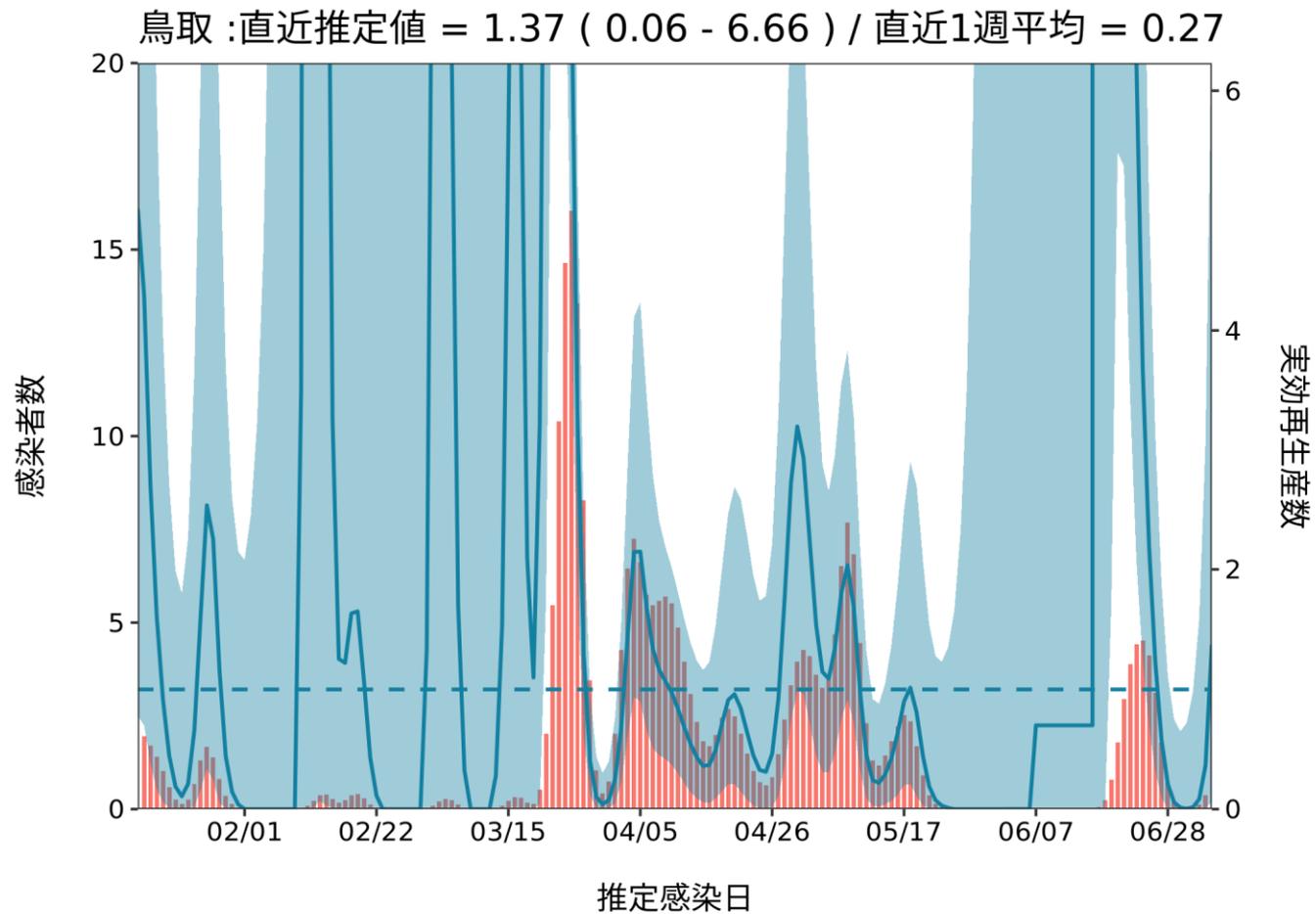
最新推定感染日付 7月05日

兵庫 :直近推定値 = 1.33 ( 1.01 - 1.72 ) / 直近1週平均 = 1.35



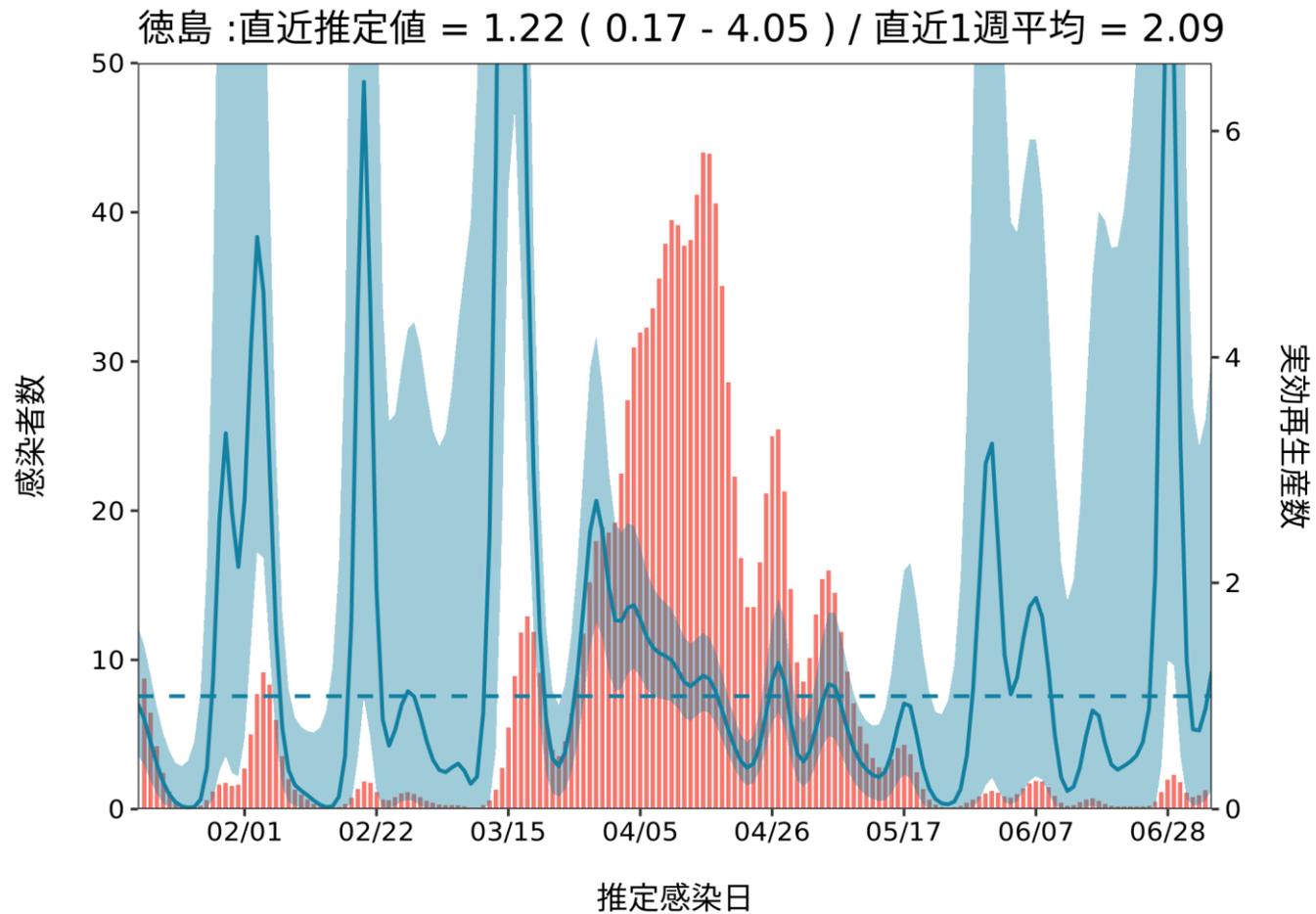
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



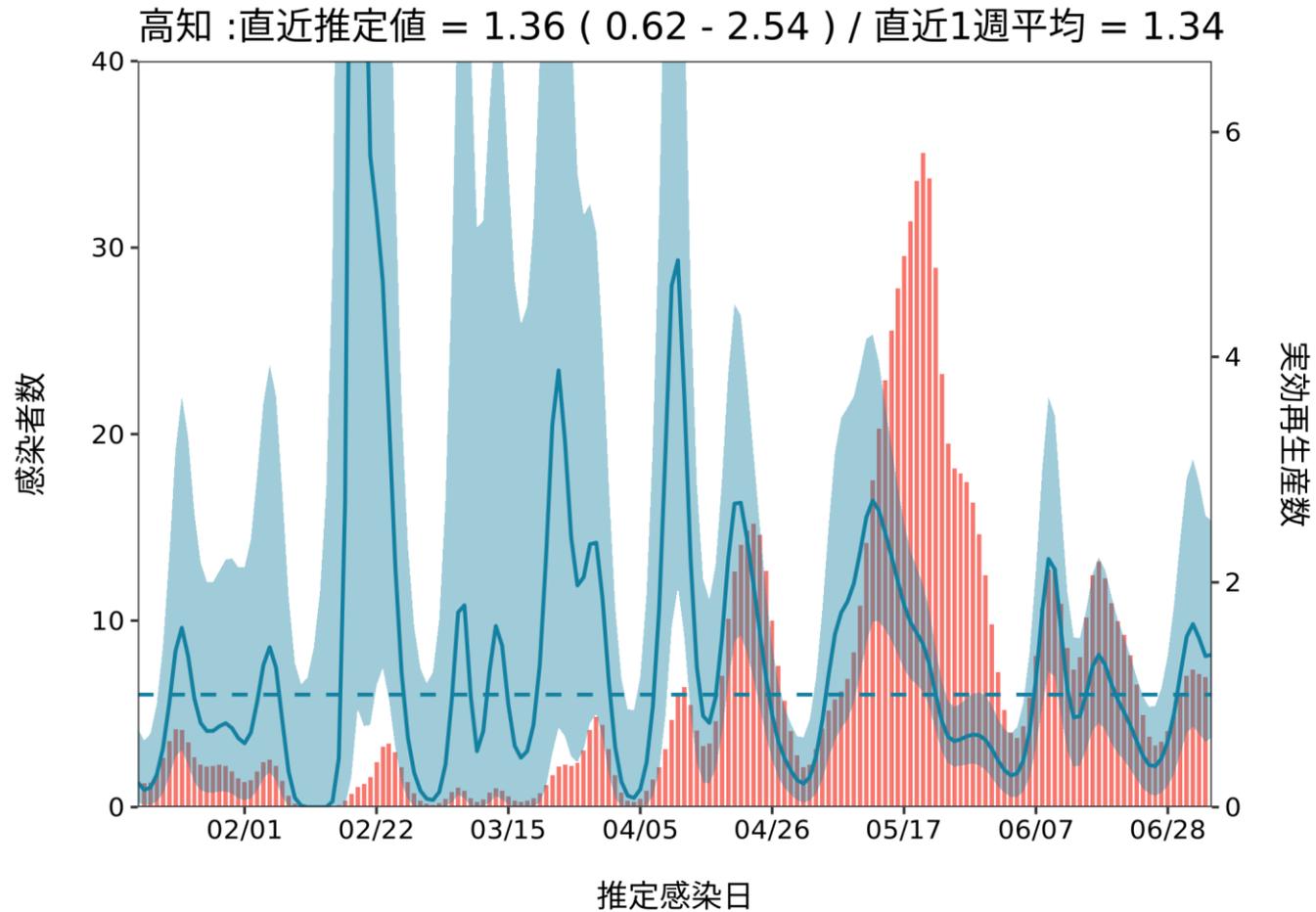
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



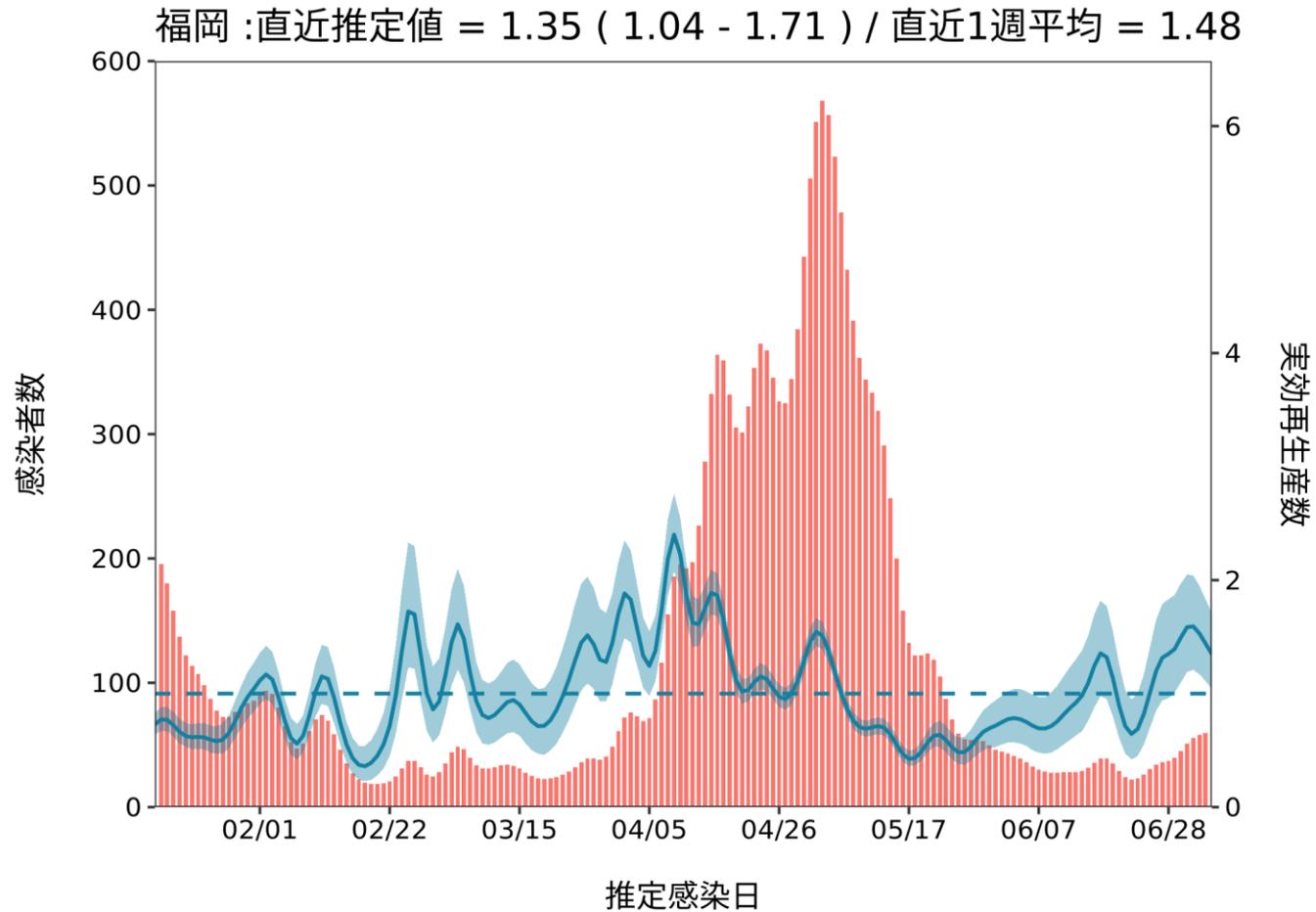
推定日 7月20日

最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

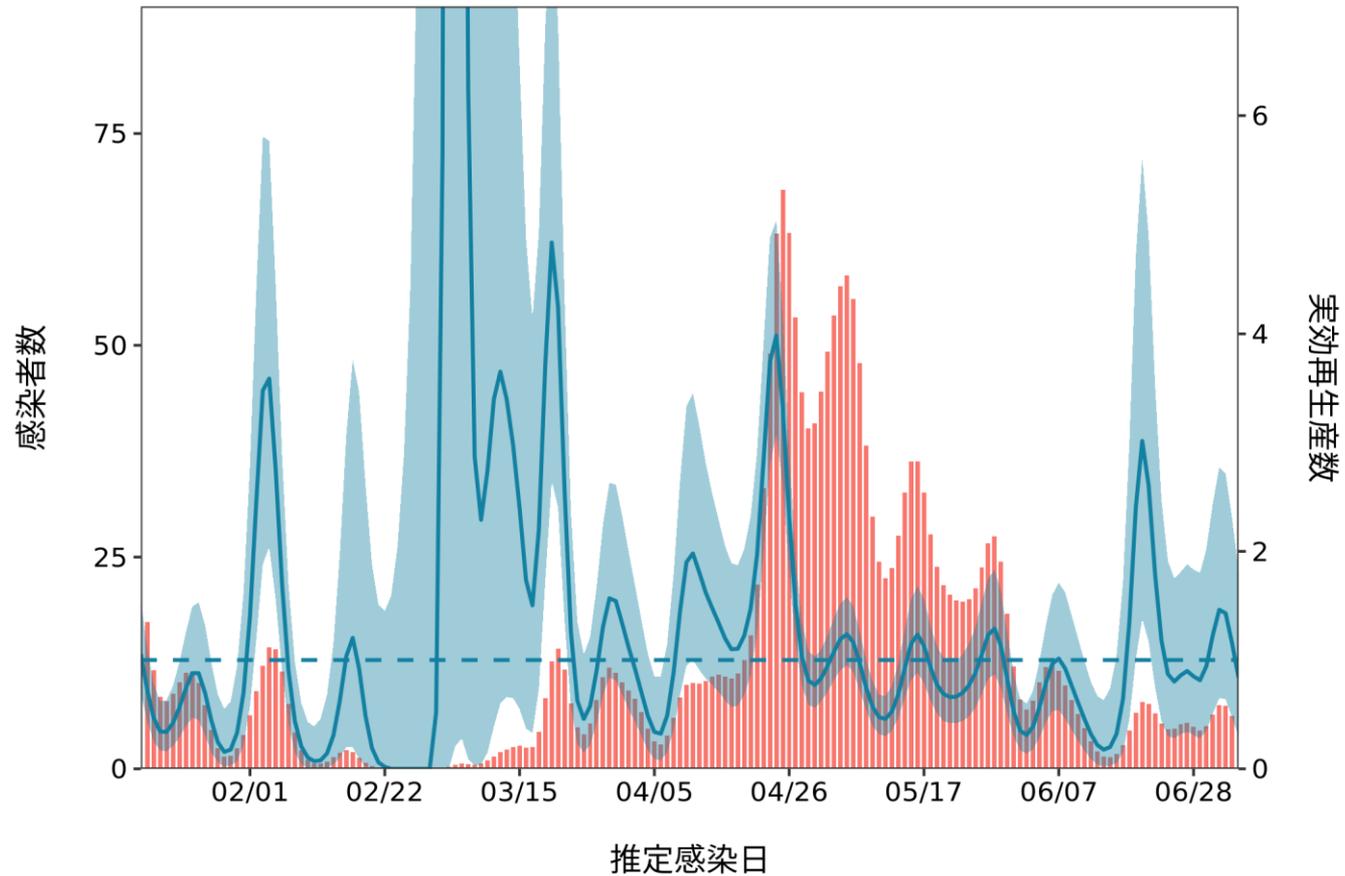
最新推定感染日付 7月05日



推定日 7月20日

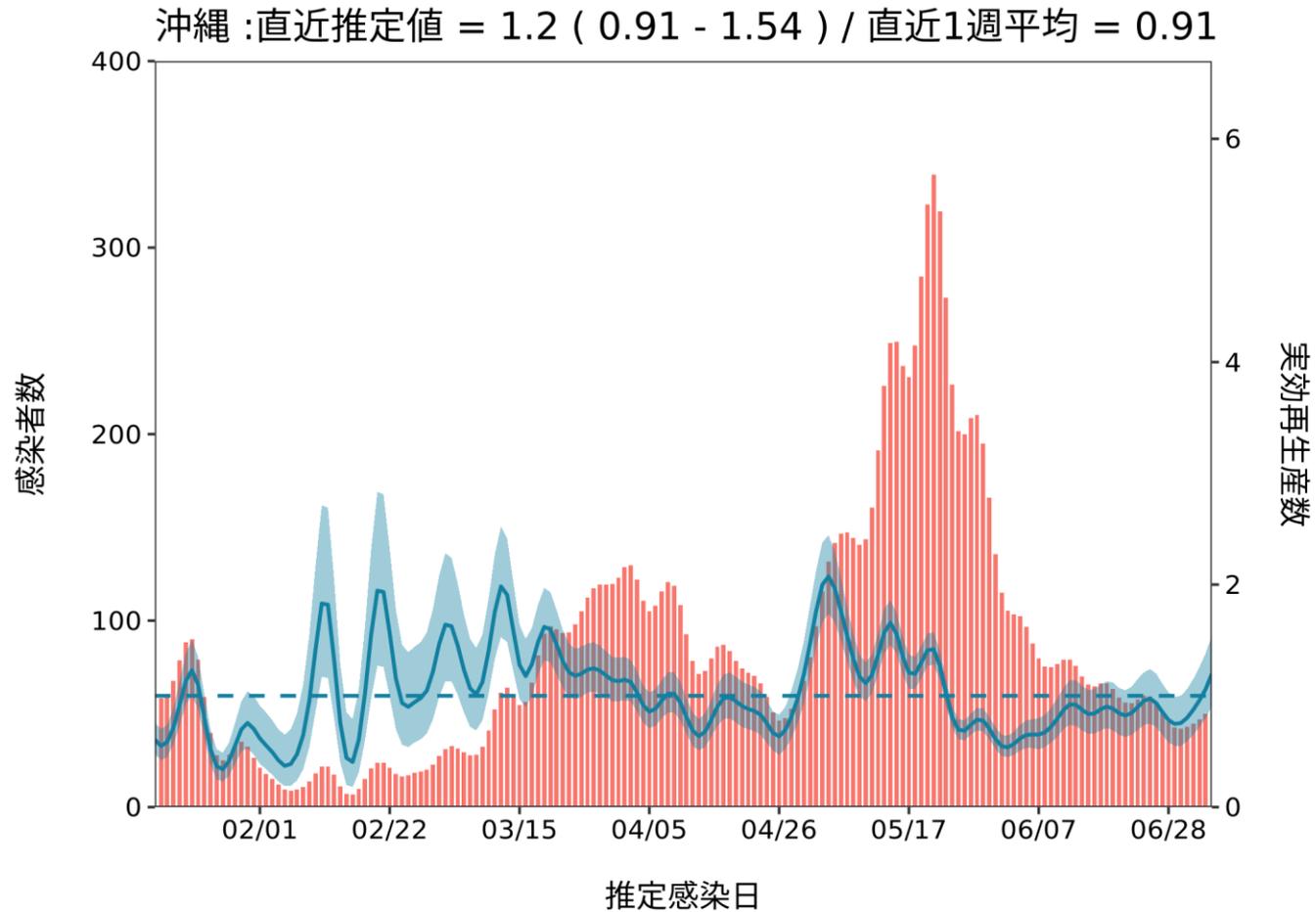
最新推定感染日付 7月05日

鹿児島 : 直近推定値 = 0.84 ( 0.3 - 1.82 ) / 直近1週平均 = 1.12

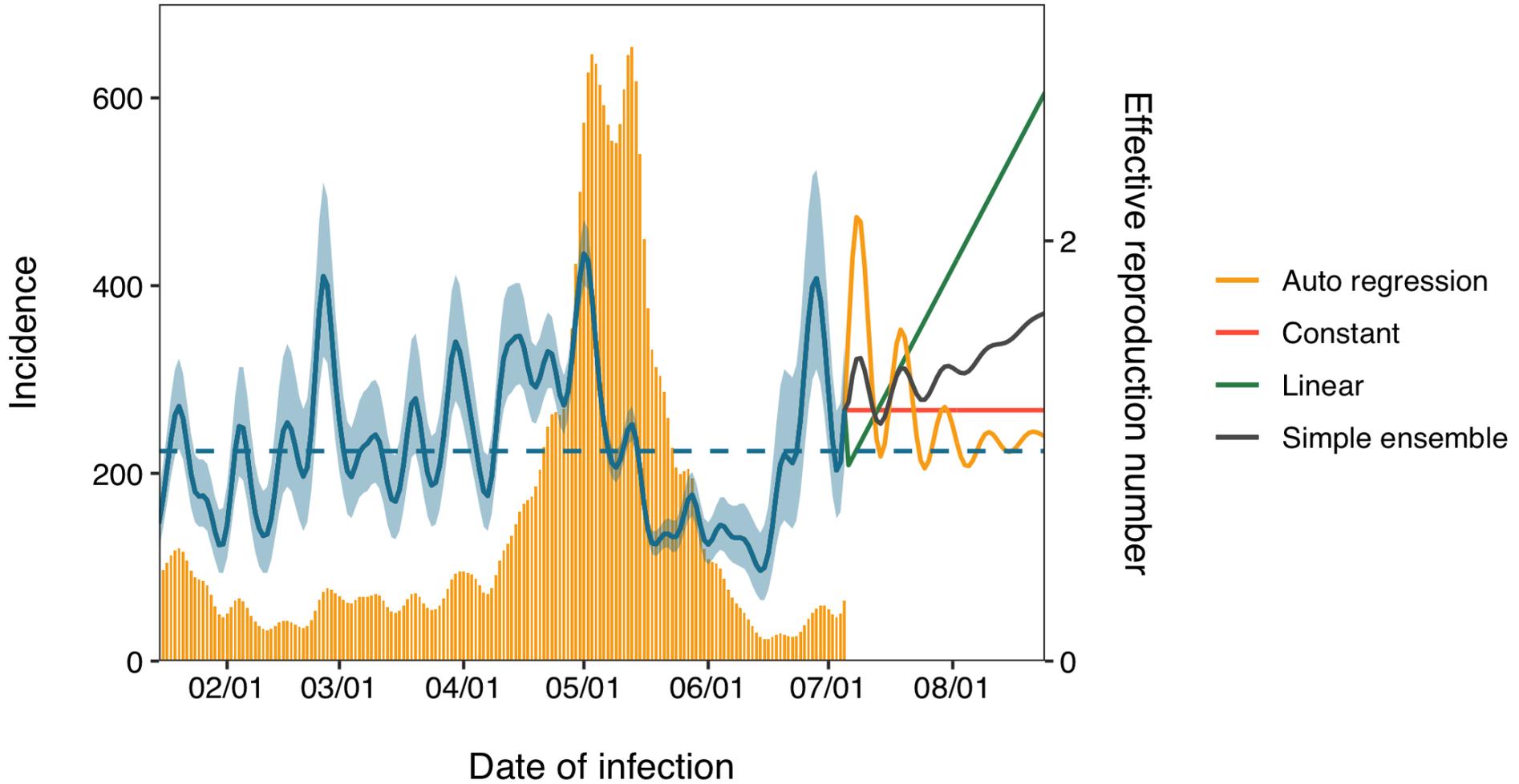


推定日 7月20日

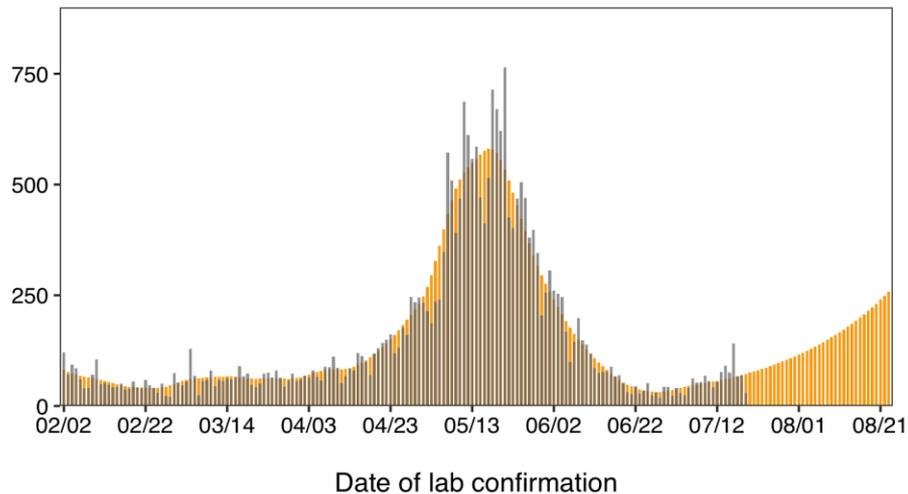
最新推定感染日付 7月05日



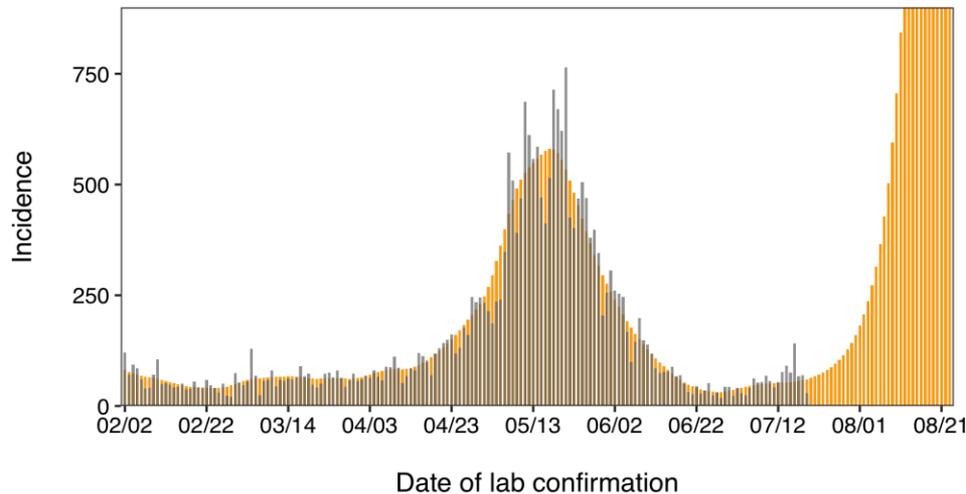
# Hokkaido Rt



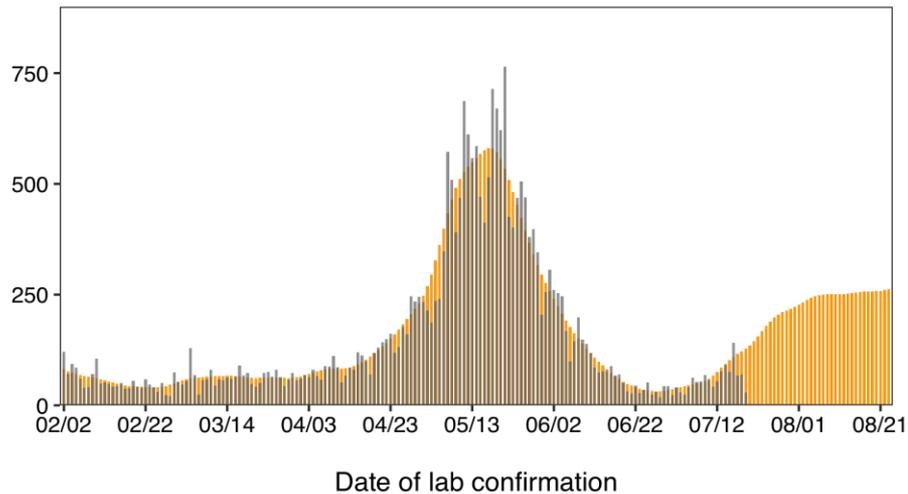
Hokkaido constant



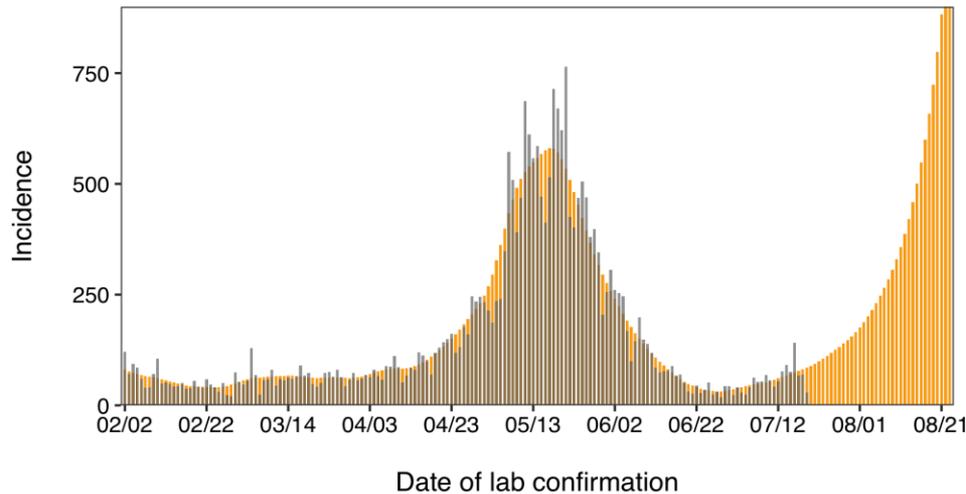
Hokkaido linear



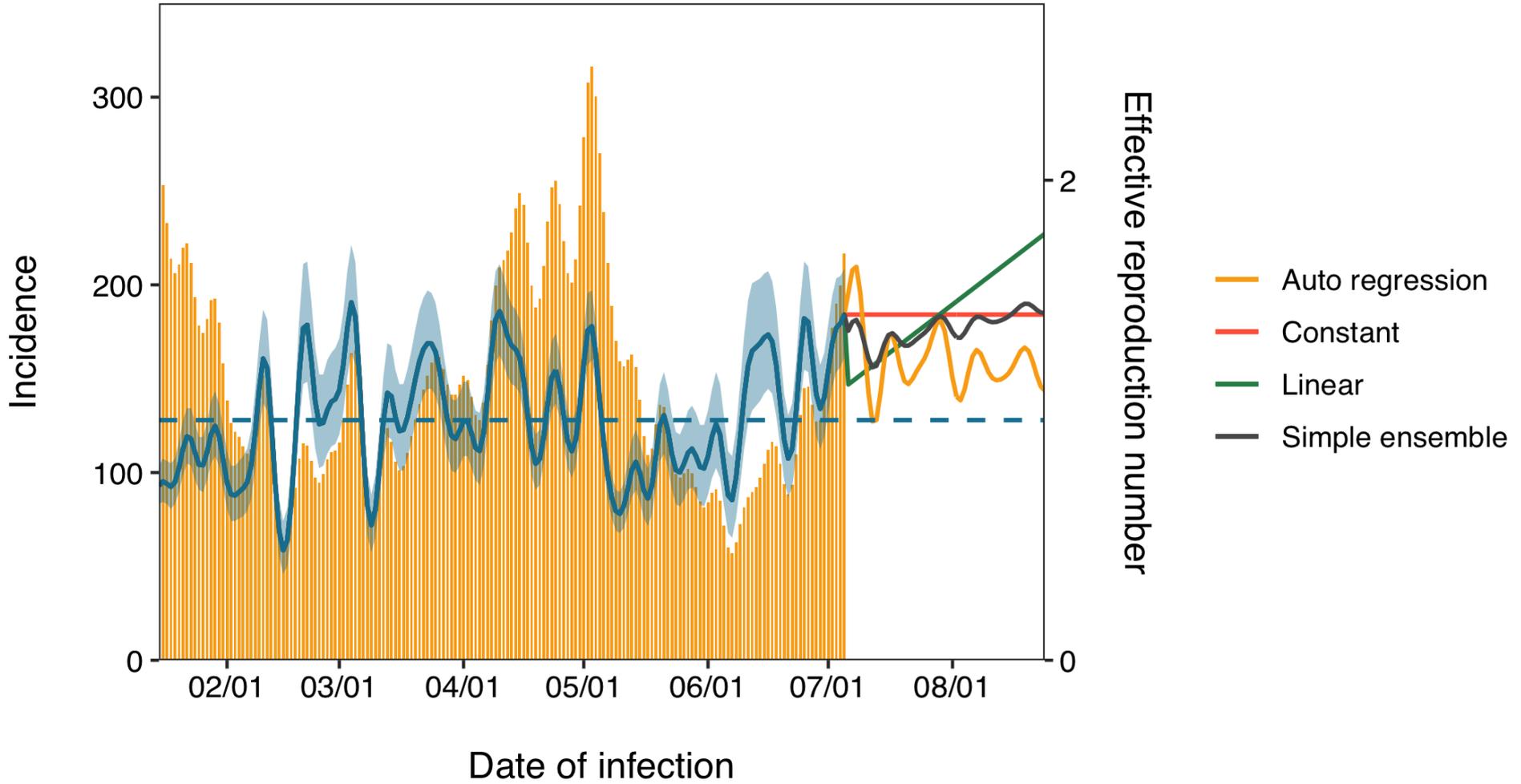
Hokkaido autoregression



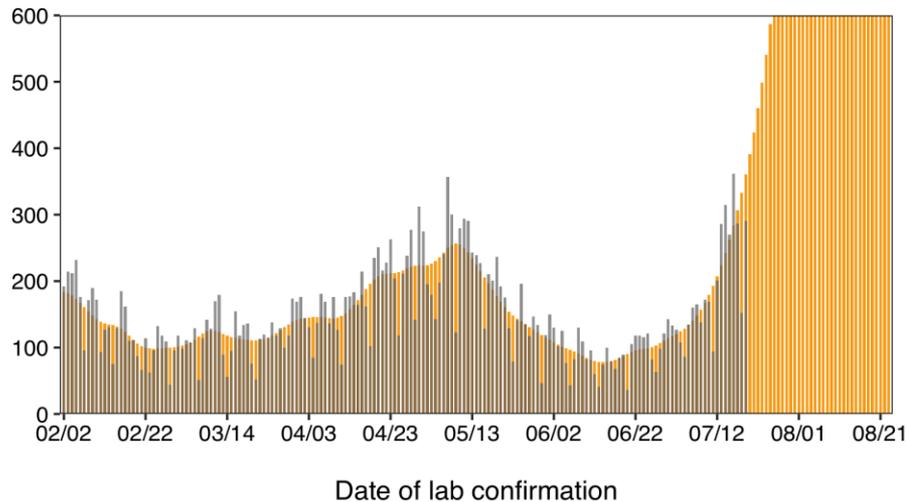
Hokkaido Ensemble



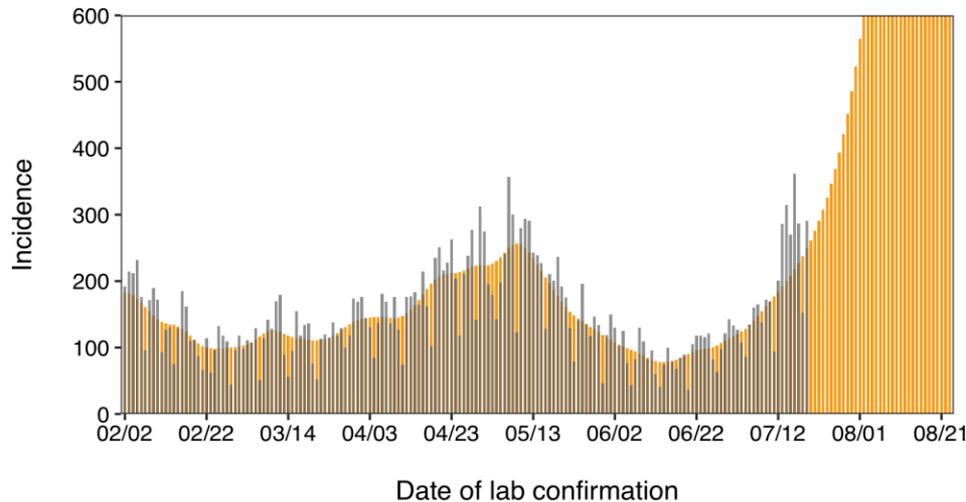
# Saitama Rt



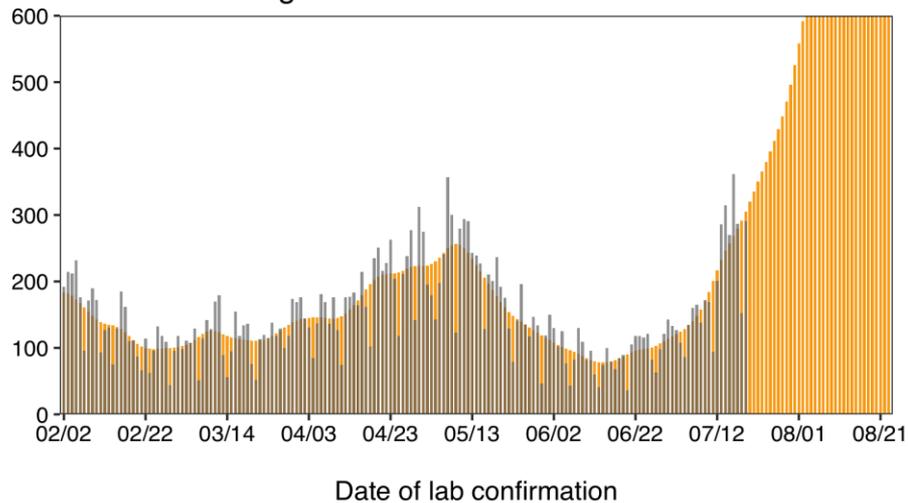
Saitama constant



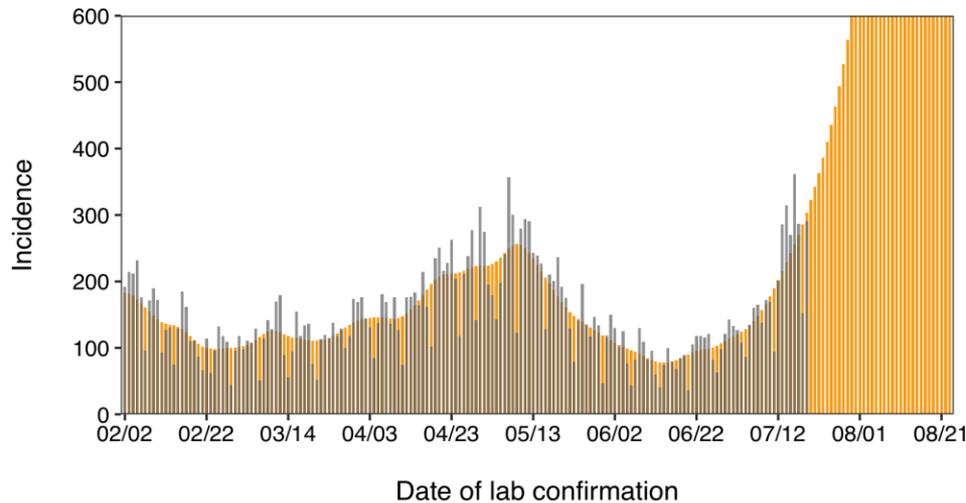
Saitama linear



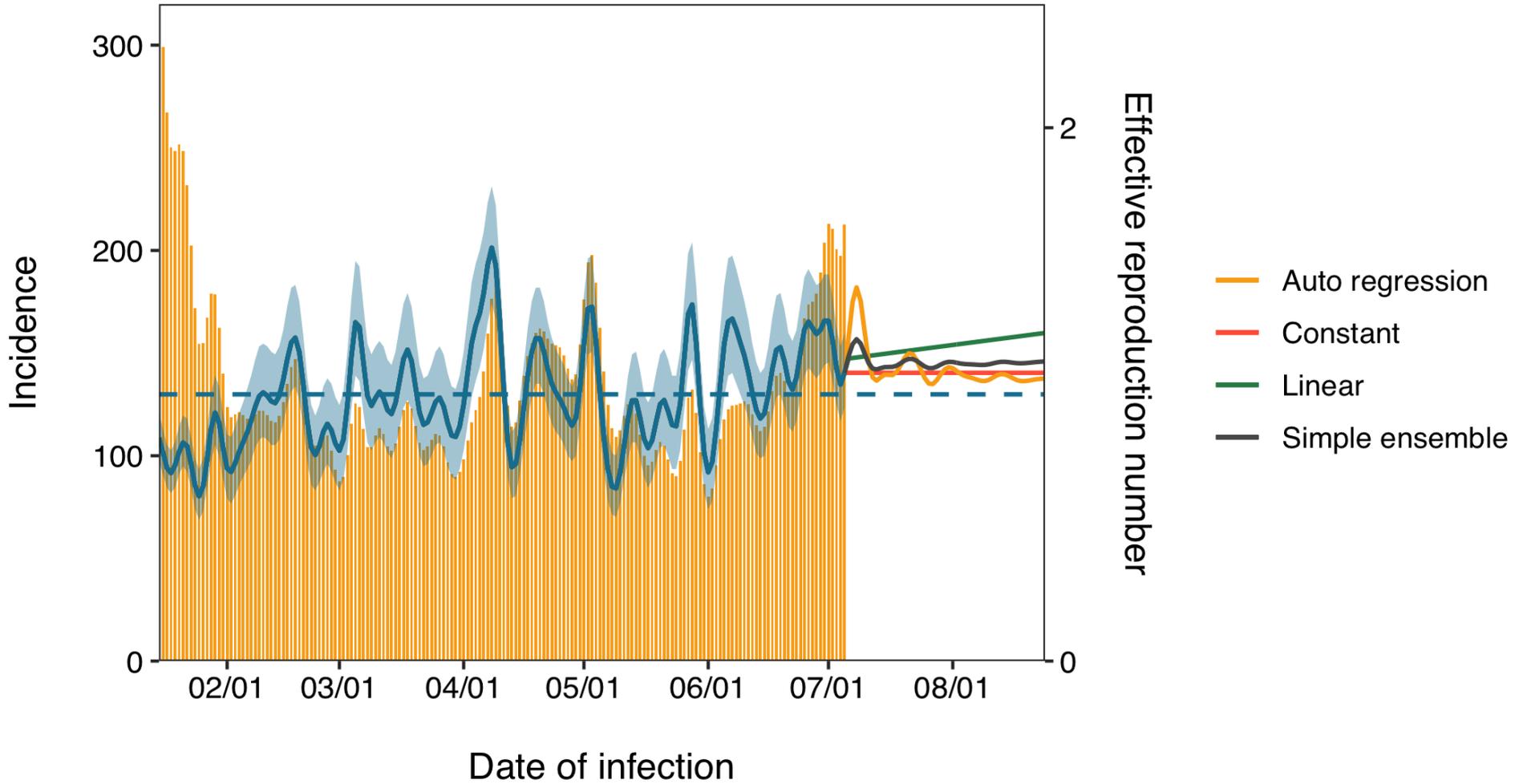
Saitama autoregression



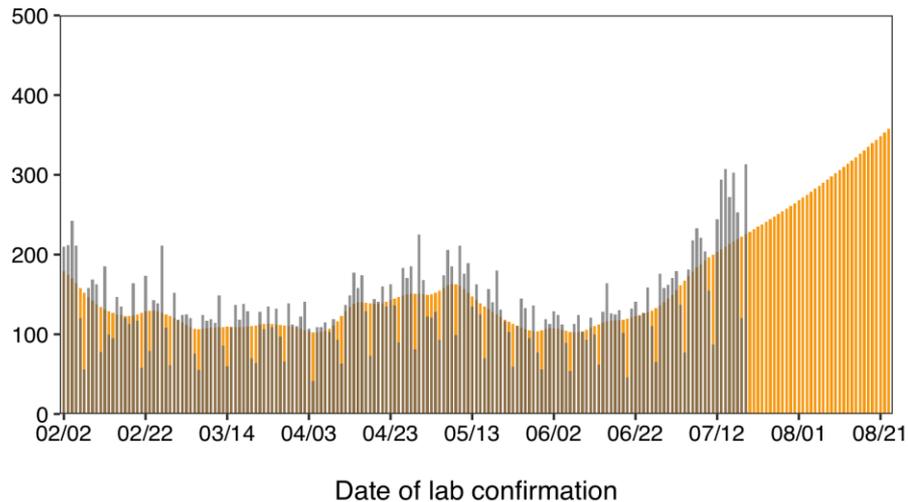
Saitama Ensemble



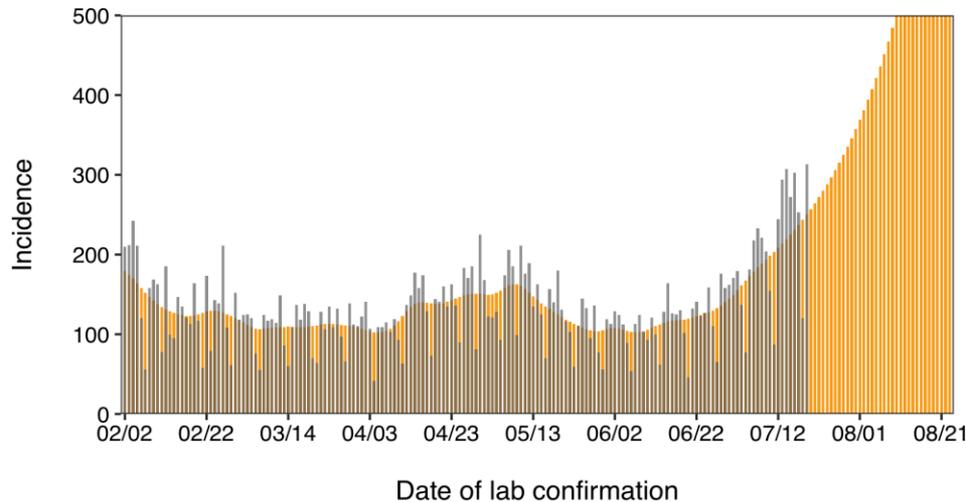
# Chiba Rt



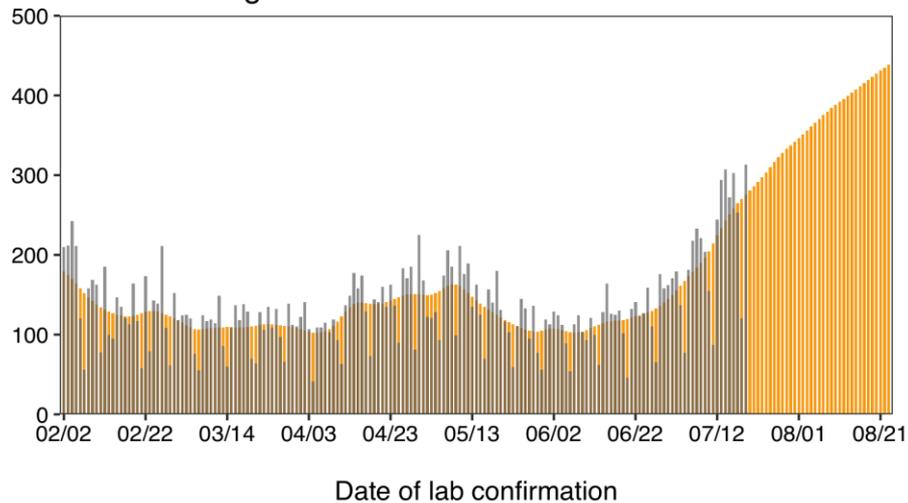
Chiba constant



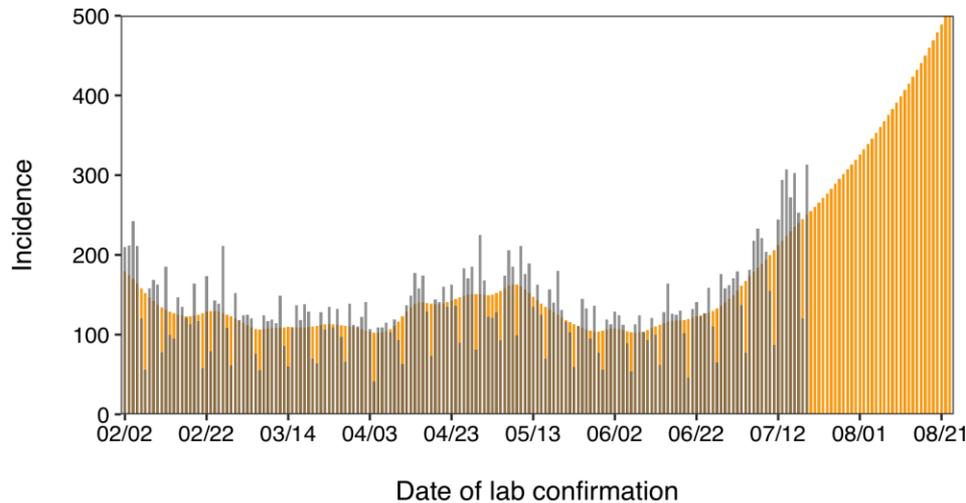
Chiba linear



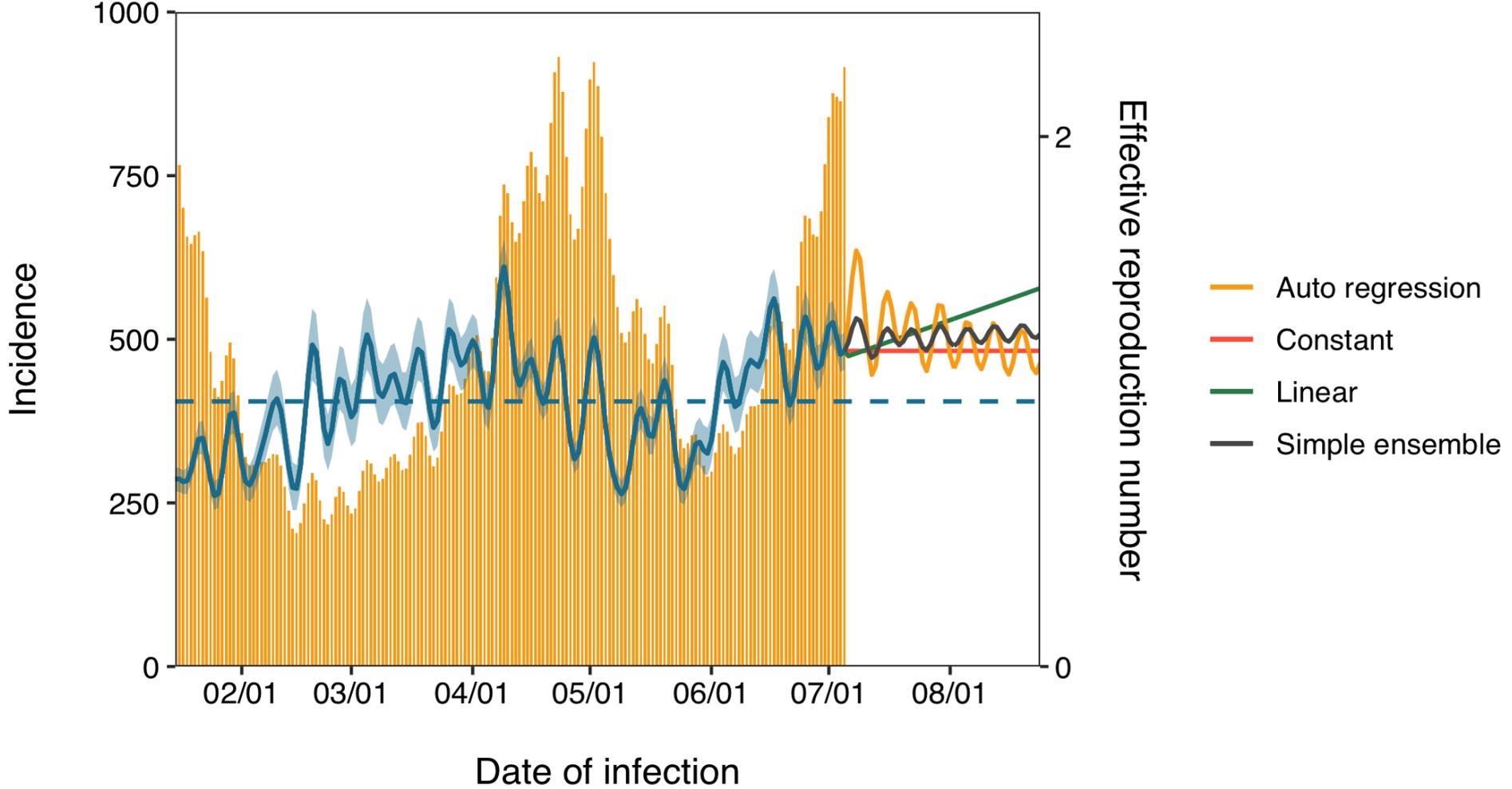
Chiba autoregression

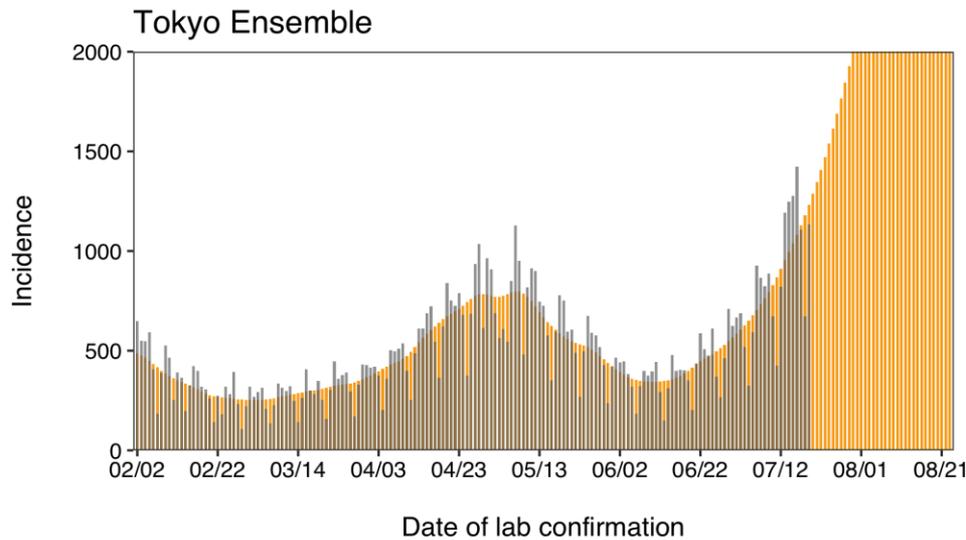
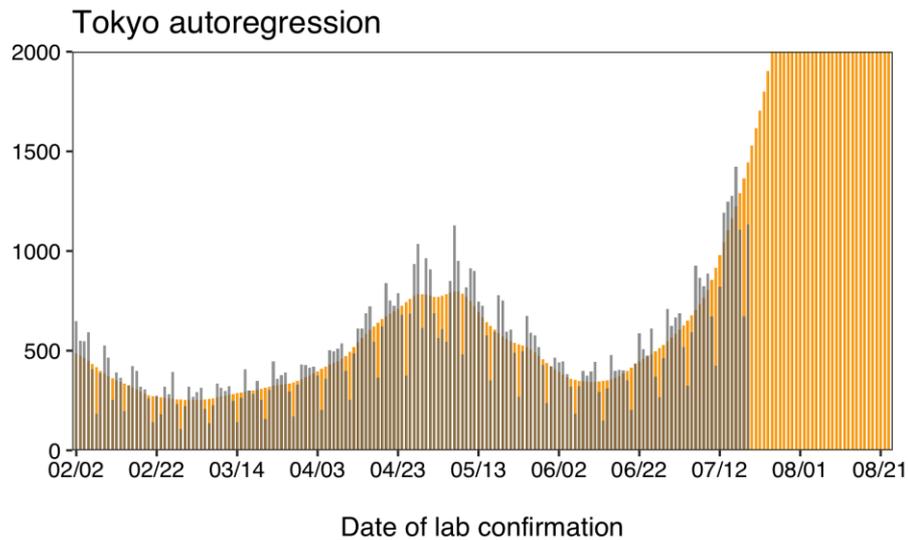
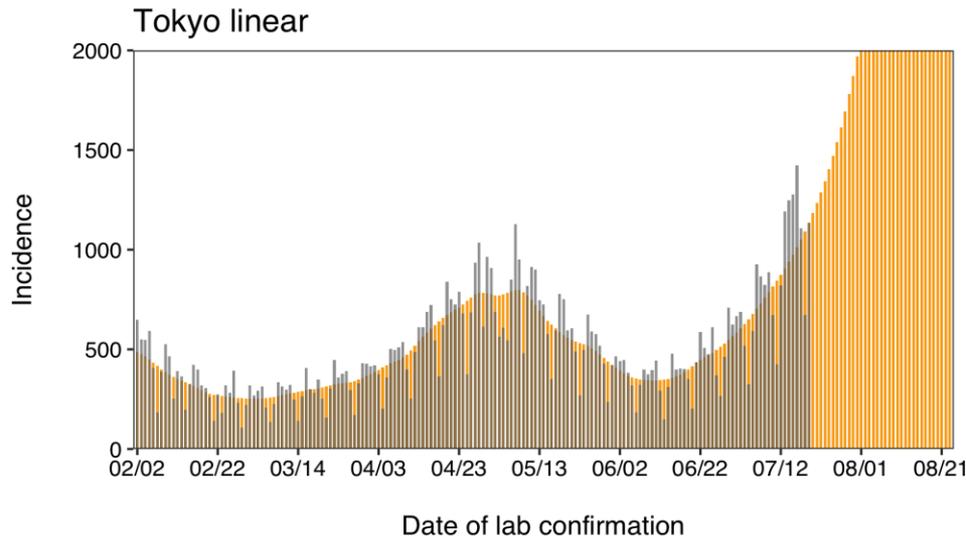
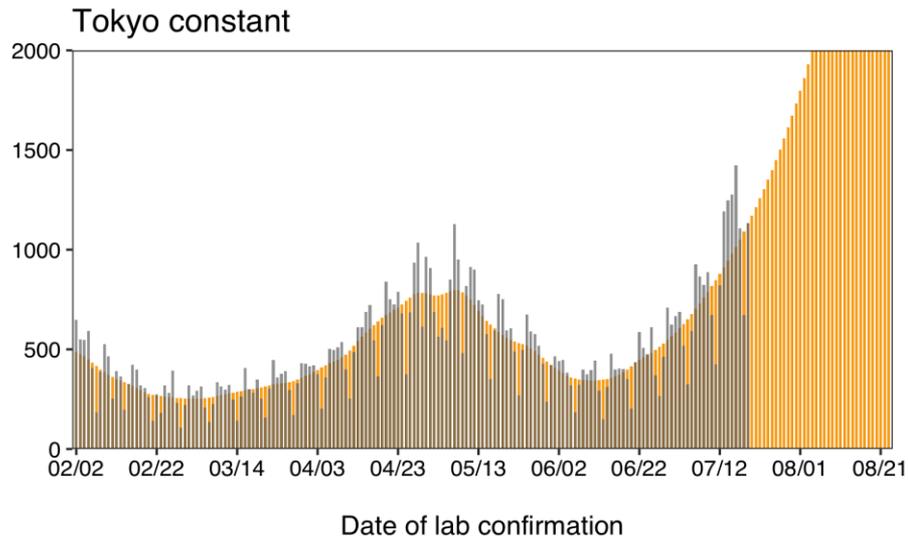


Chiba Ensemble

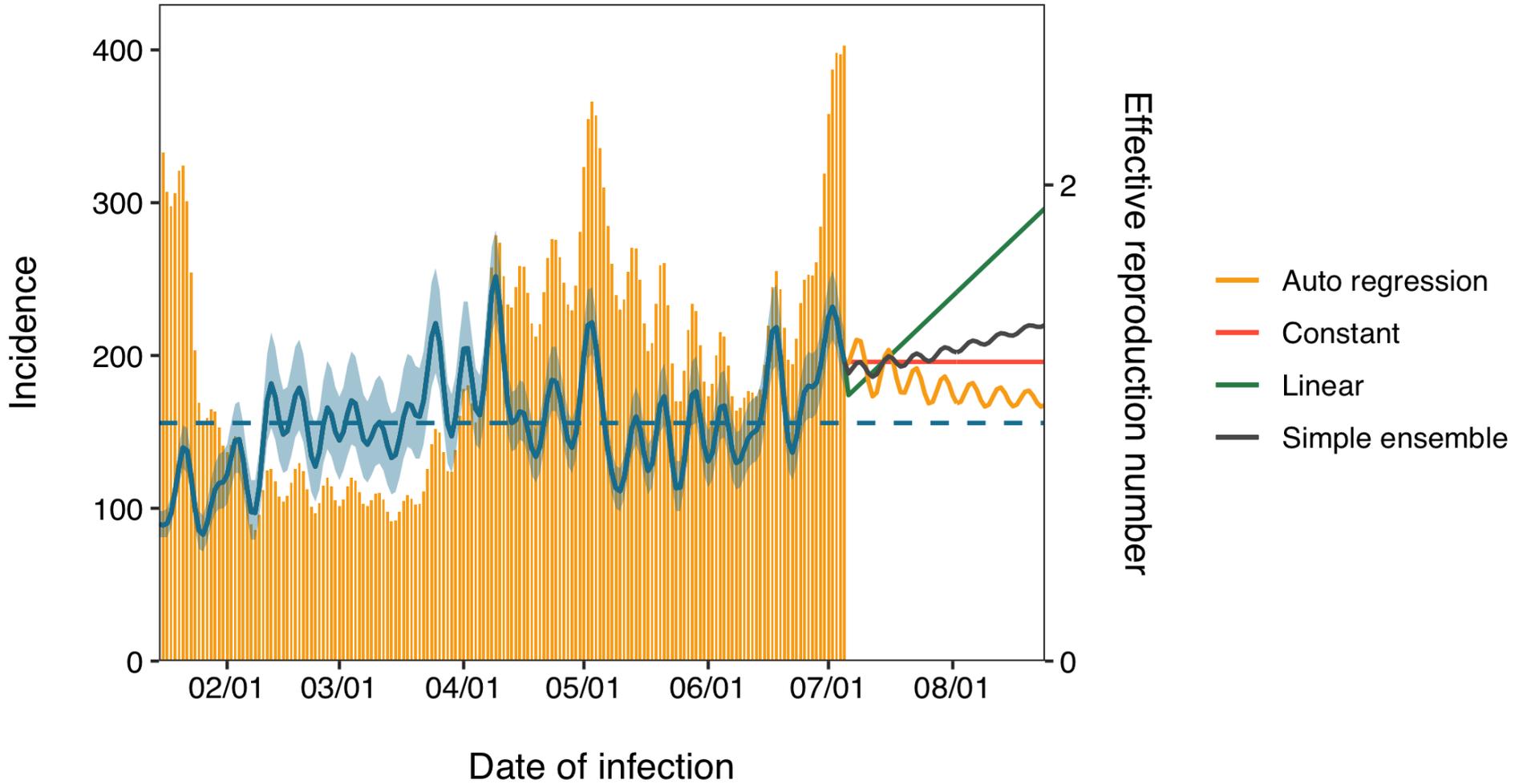


# Tokyo Rt

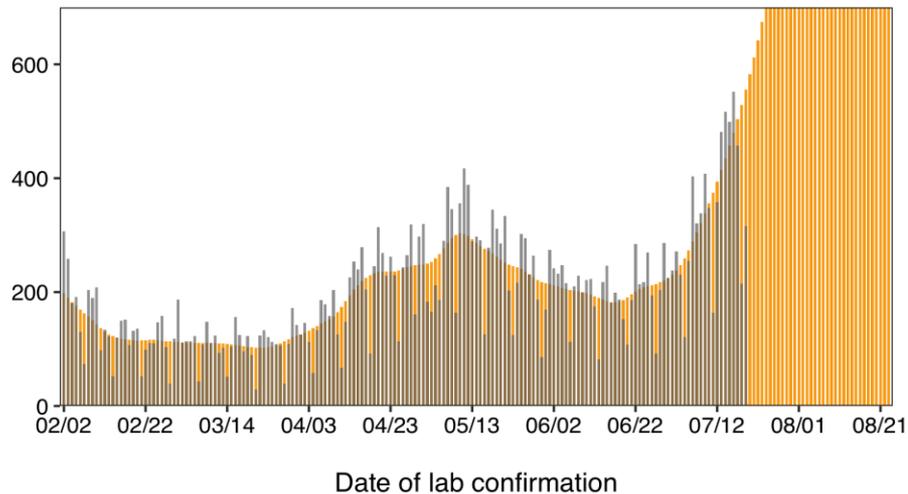




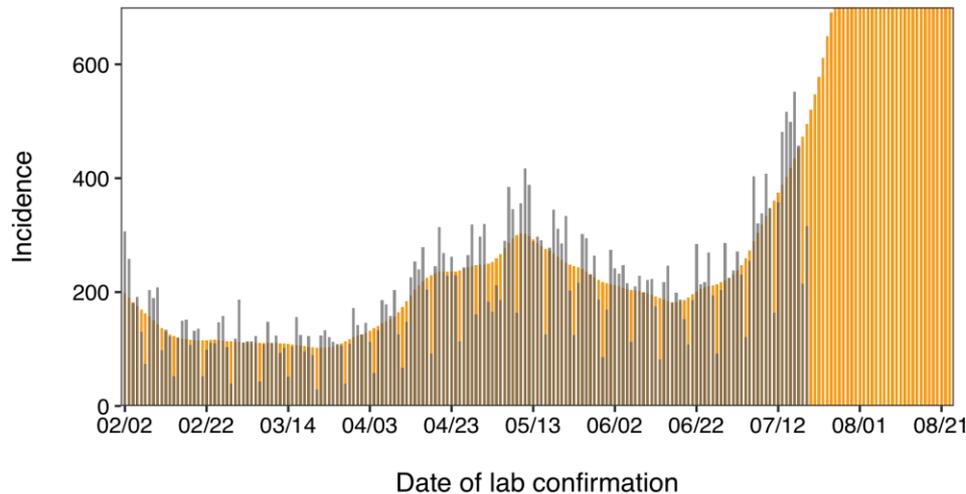
# Kanagawa Rt



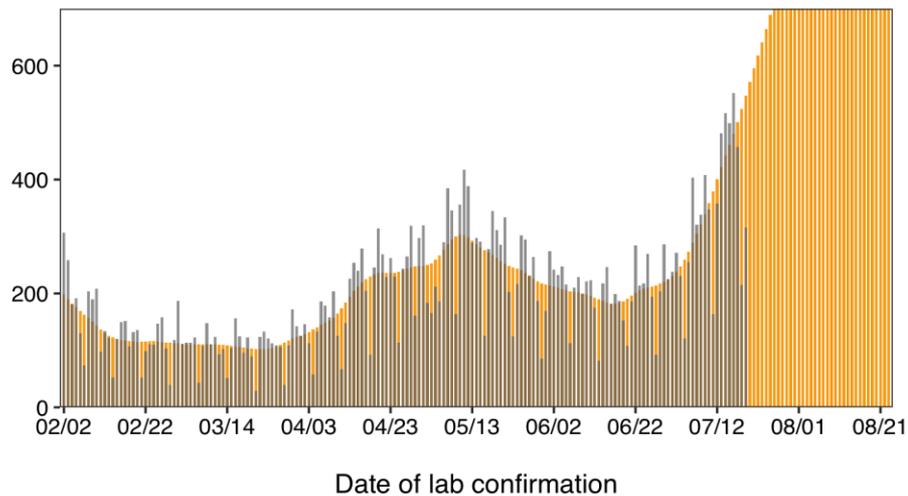
Kanagawa constant



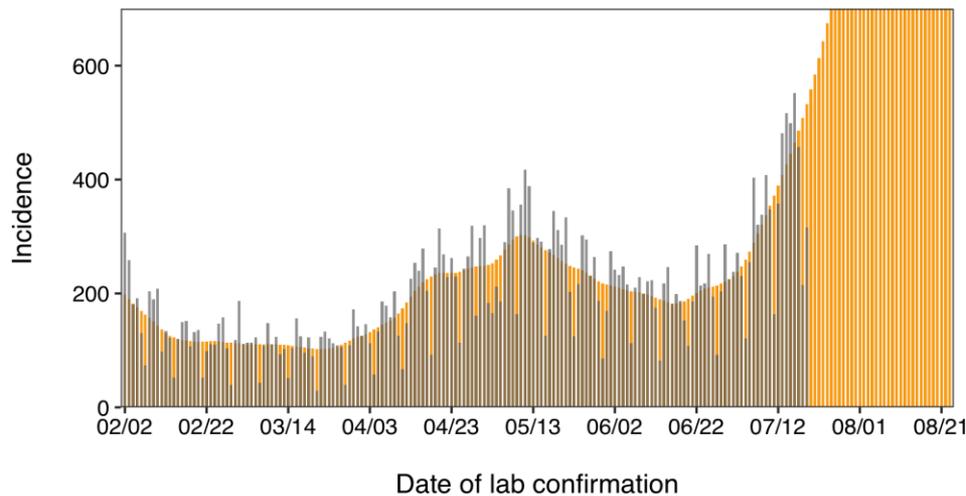
Kanagawa linear



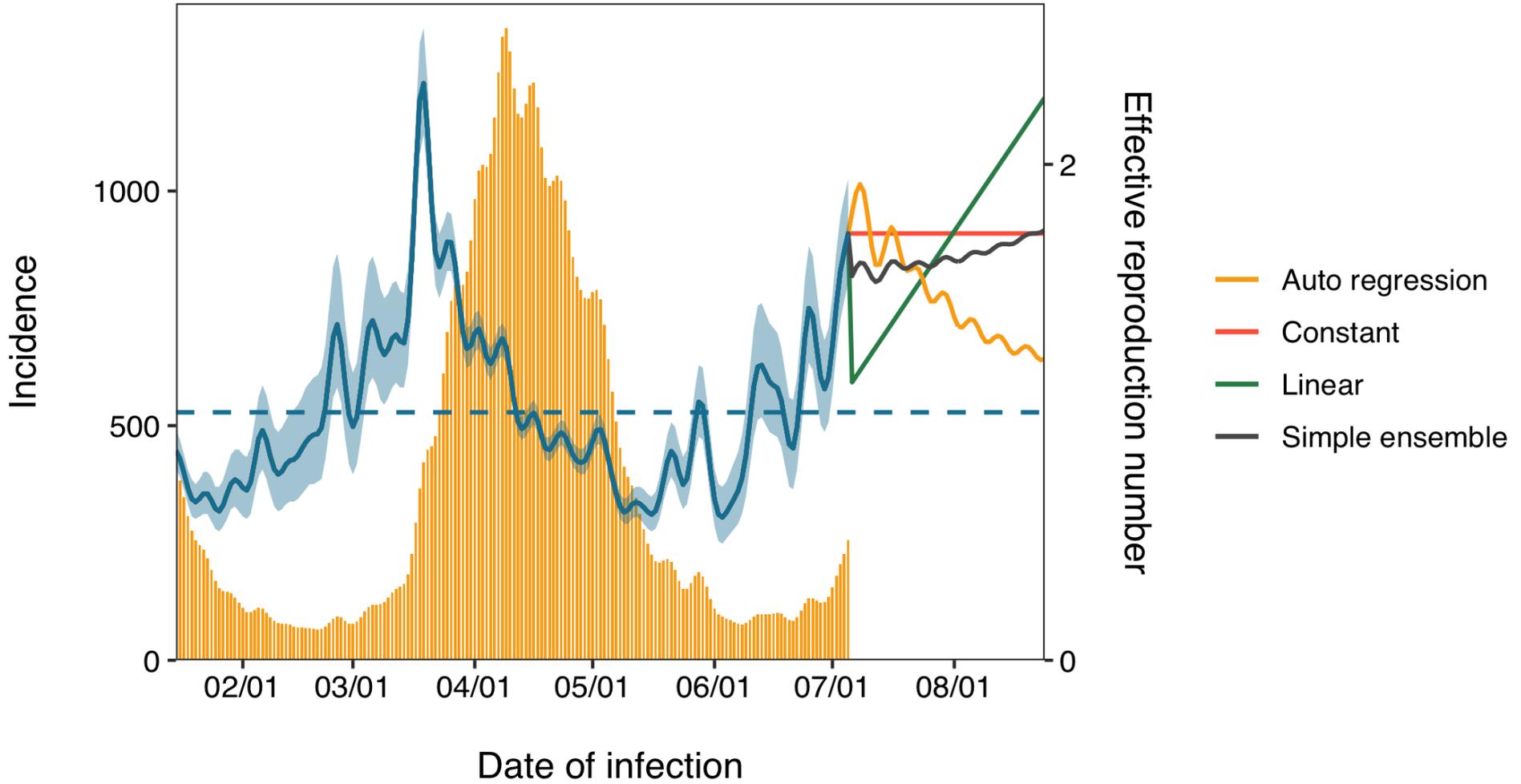
Kanagawa autoregression

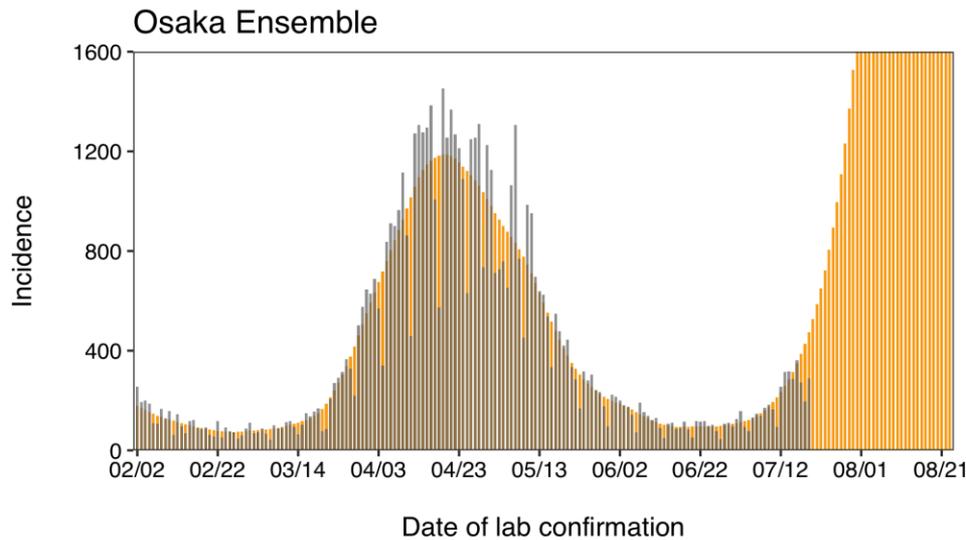
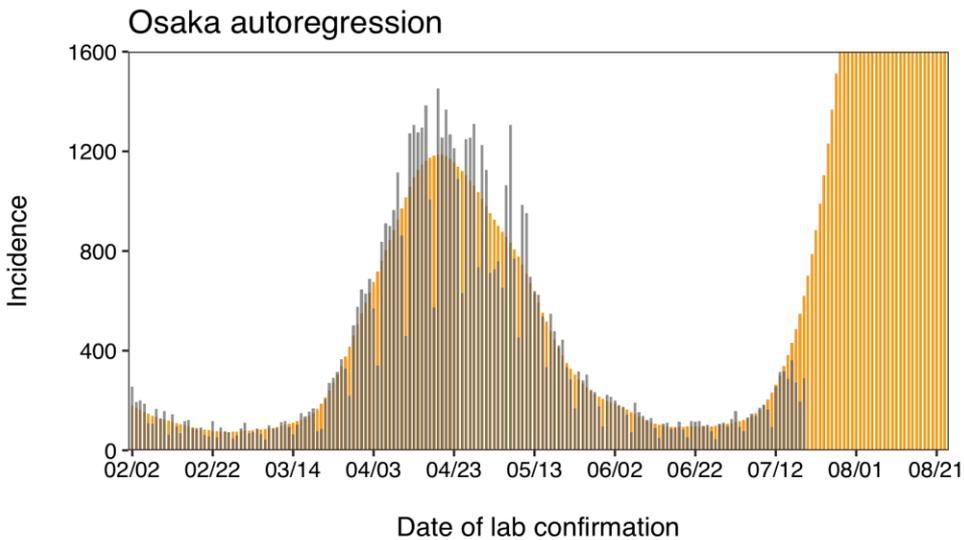
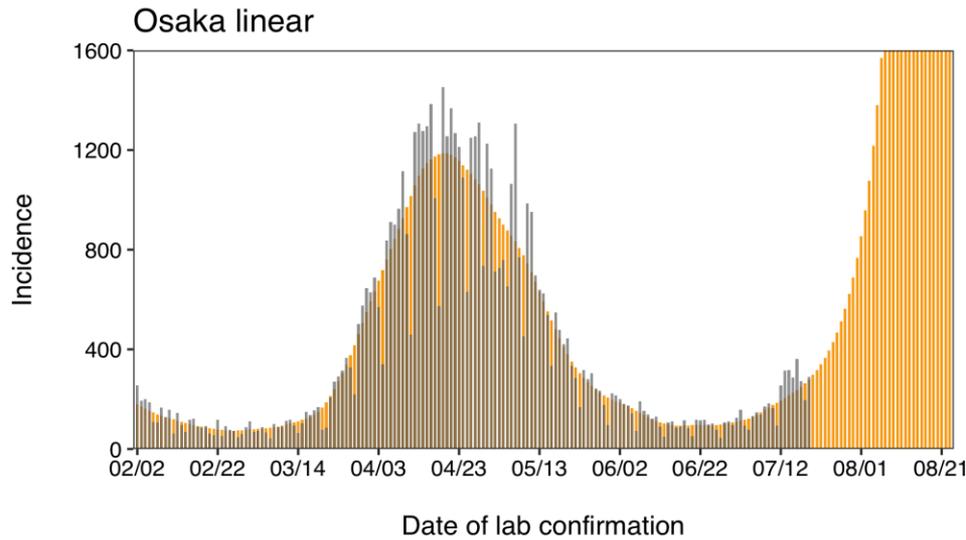
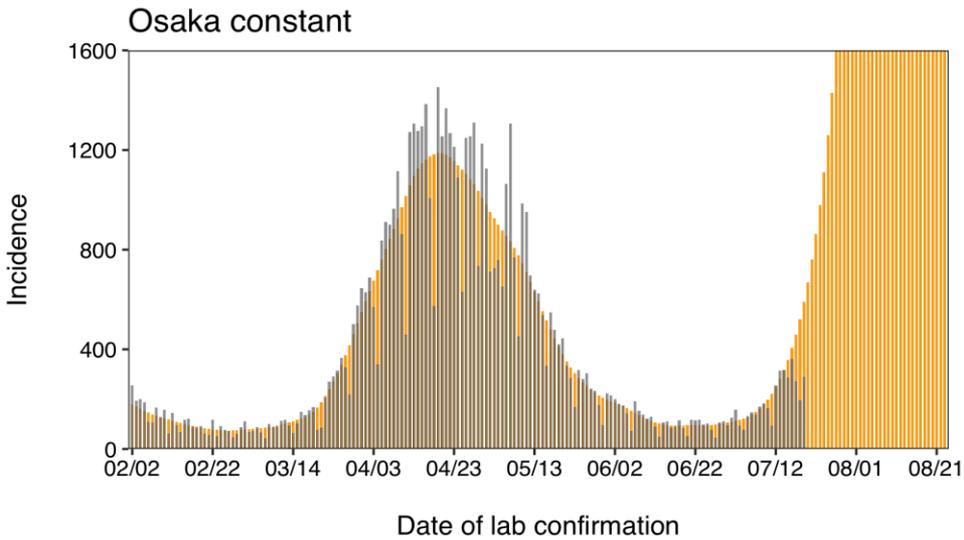


Kanagawa Ensemble



# Osaka Rt





# 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

## 【想定】

・モニタリングしている22時台の夜間滞留人口は感染時刻別の実効再生産数と正の相関を持つ

## 【分析内容】

・夜間滞留人口と気温で $R_t$ を回帰  
・デルタ株の割合が高くなることによって、相対的感染性の増加が起こっていると考えられるため。デルタ株分の割合増加分だけ $R_t$ のベースラインを変更。

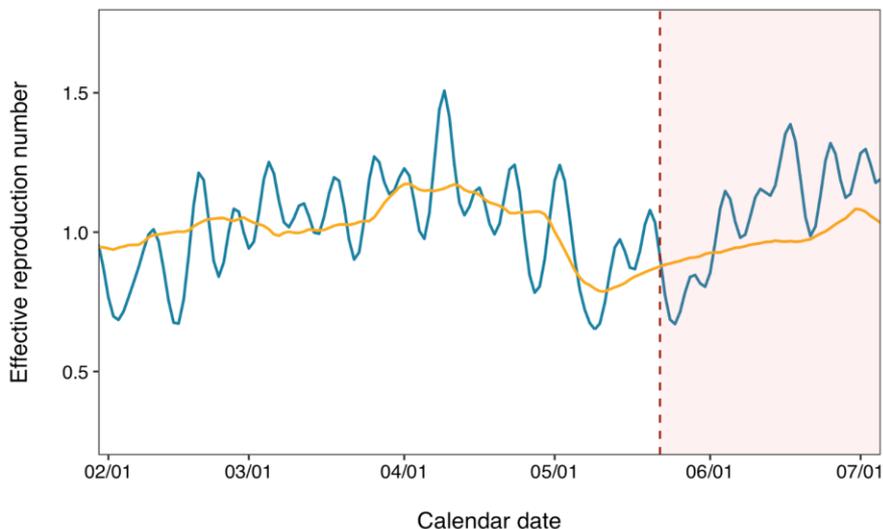
## 【予測シナリオ作成手順】

- (1) 気温は2020年の7-9月気温（気象庁の気象観測所の観測データ）を利用
- (2) 第4波と比較した相対的な夜間滞留人口の低下度合いの別による実効再生産数の見通しを計算
- (3) その上で、再生産方程式から感染時刻別の感染者数を計算

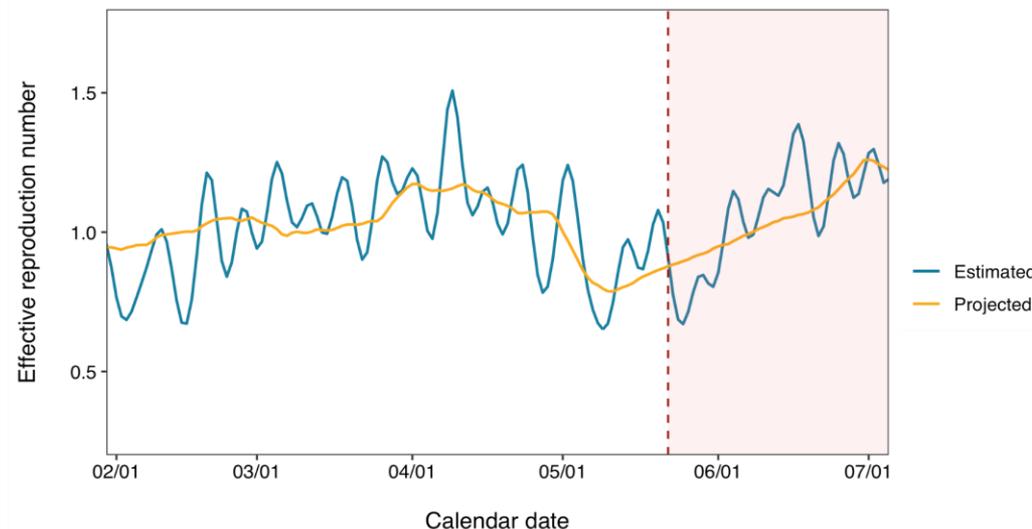
## 夜間滞留人口データと気温を利用した実効再生産数の適合

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

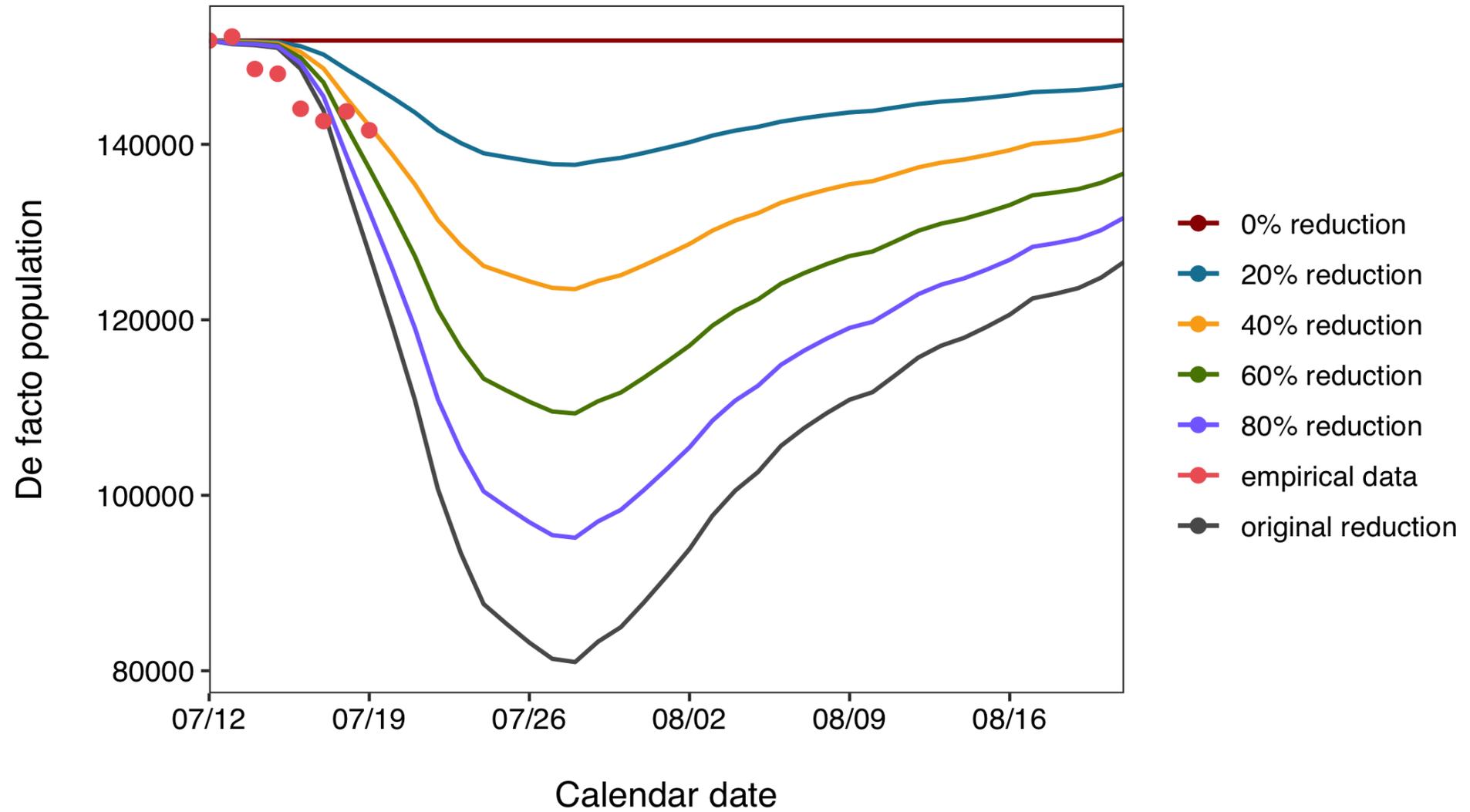


感染時刻

5月3週以降のShade：デルタ株の出現により左の図で傾向が捉えられていない期間

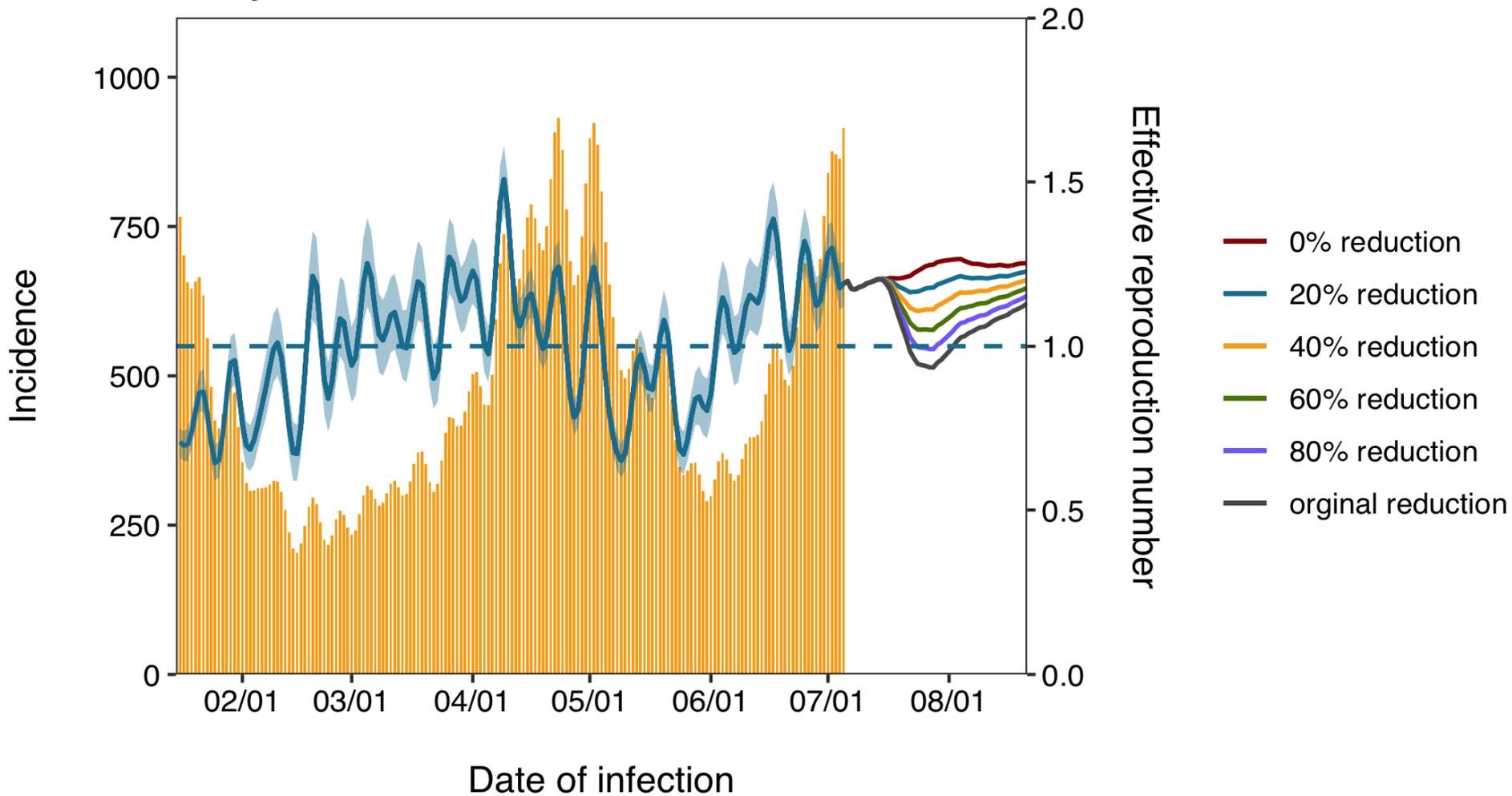
※2021年3月以前の予測値が観察値を上回る => アルファ株の拡大前のデータを反映している可能性

# 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

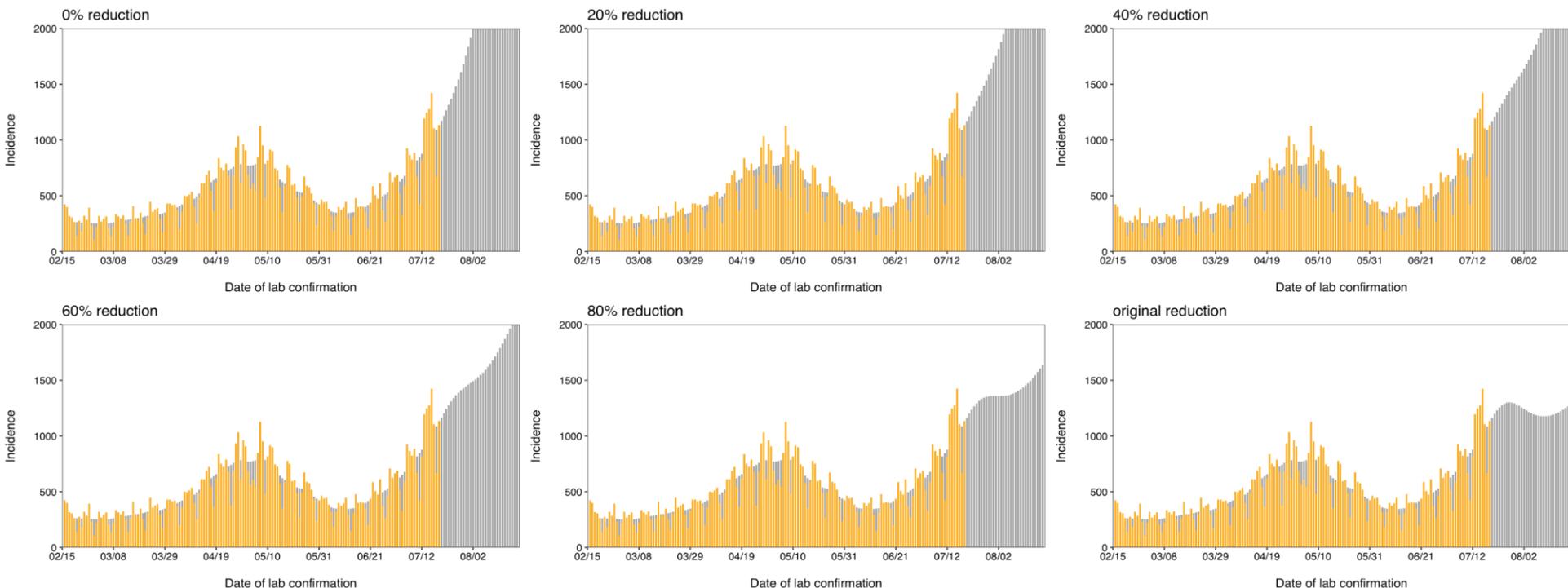


# 東京都における実効再生産数の予測シナリオ

## Tokyo Rt



# 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



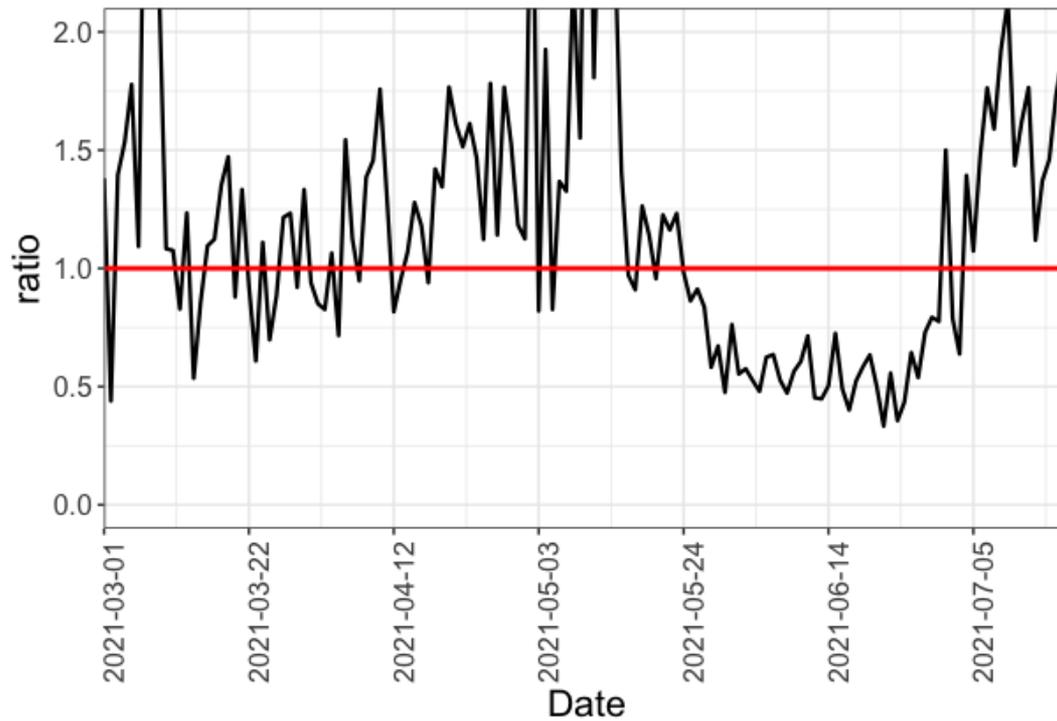
結論：第4波時相当の減少（その他同等の接触頻度の低下）が達成できれば新規感染者数は一時的に横這いに達する可能性はある。しかし、それを除くシナリオでは流行拡大が継続する可能性がある。

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することによる接触構造の変化が加味されていない点、など。

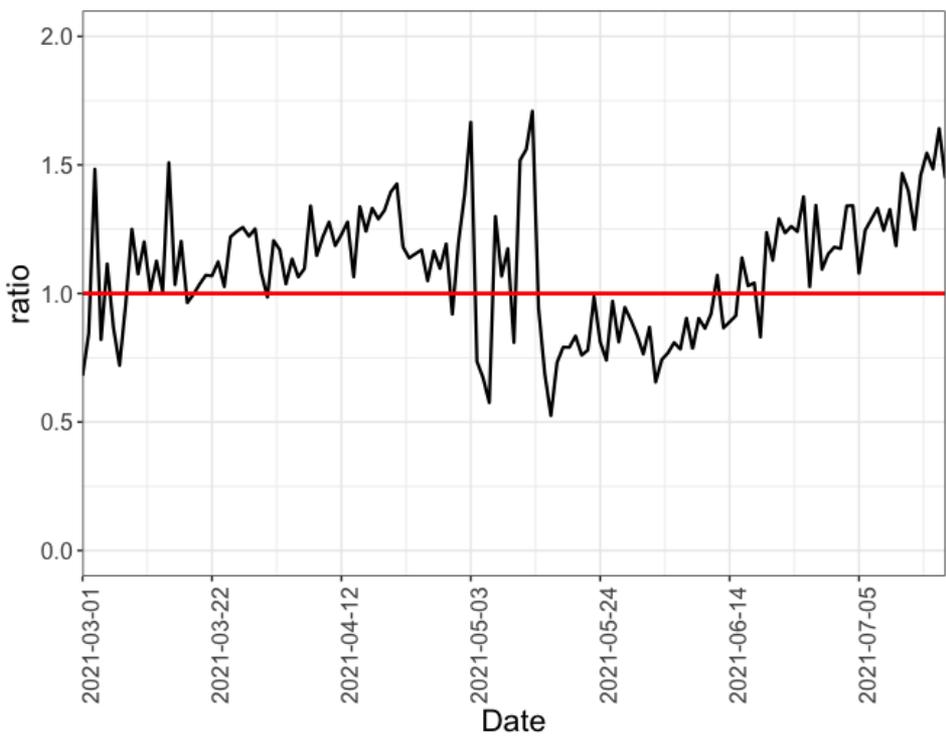
# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

## 北海道

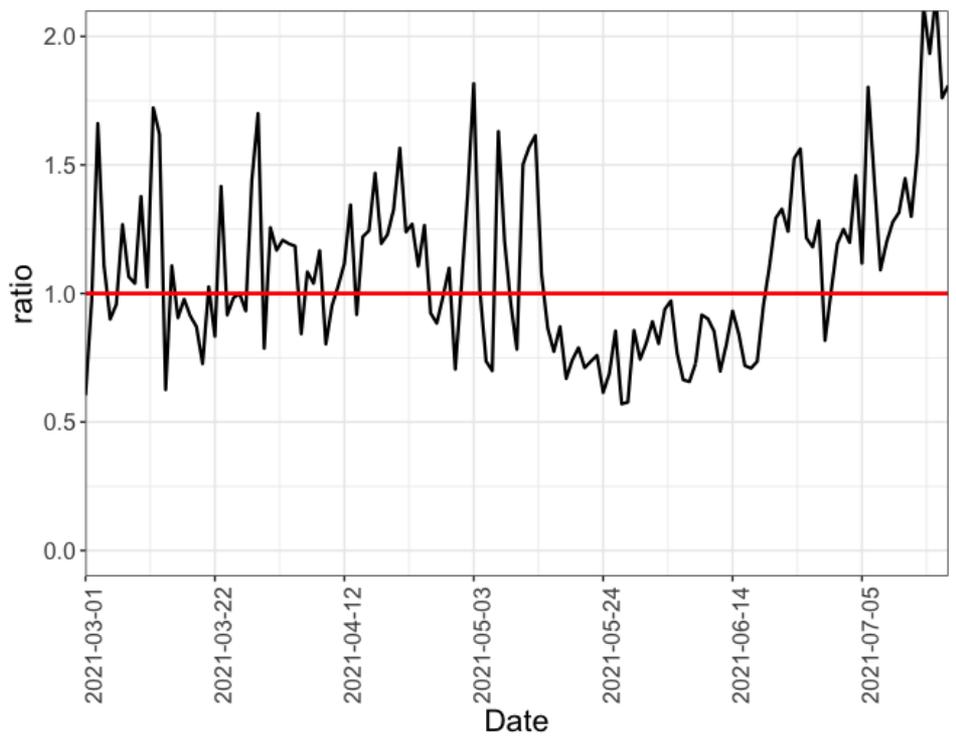


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

## 東京都

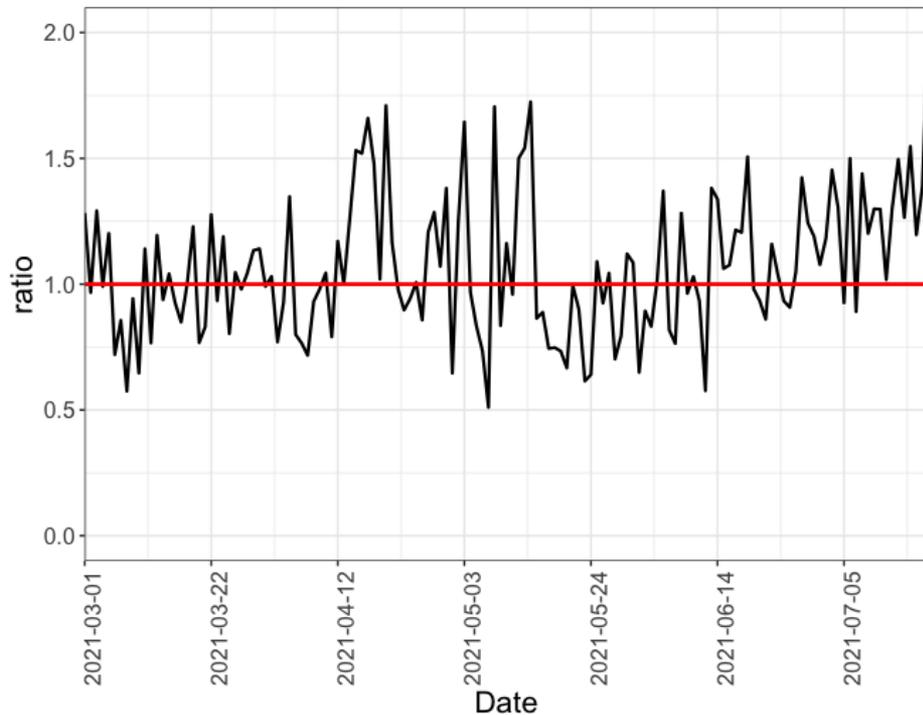


## 埼玉県

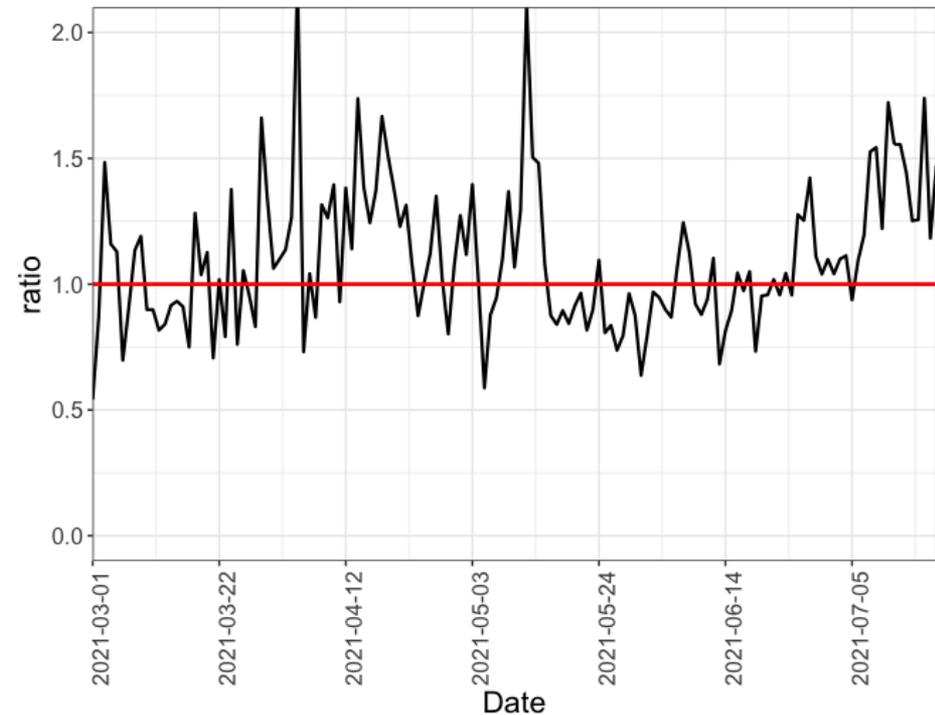


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

## 千葉県

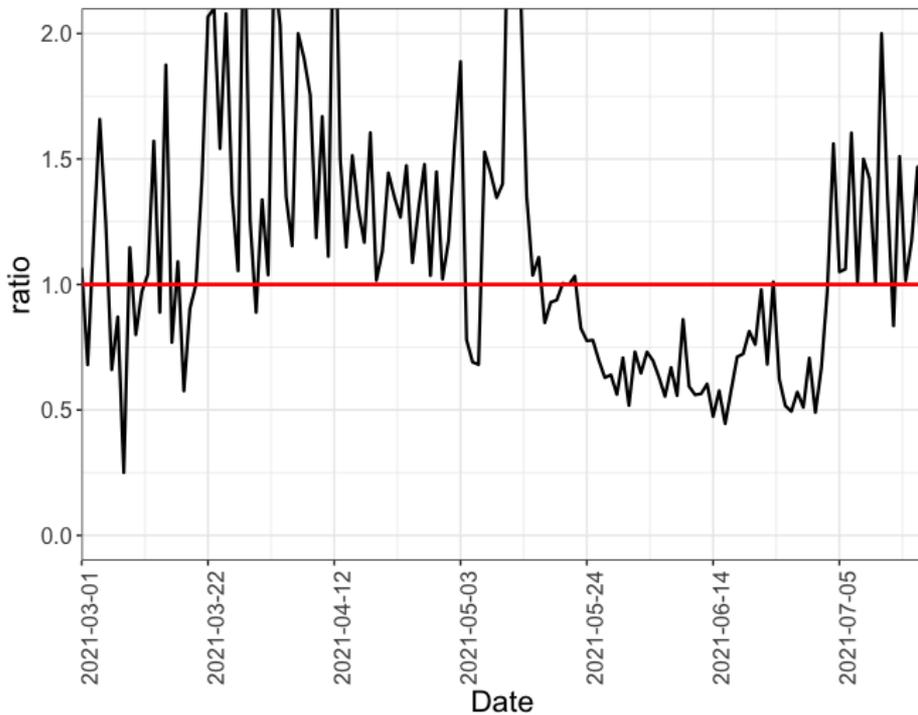


## 神奈川県

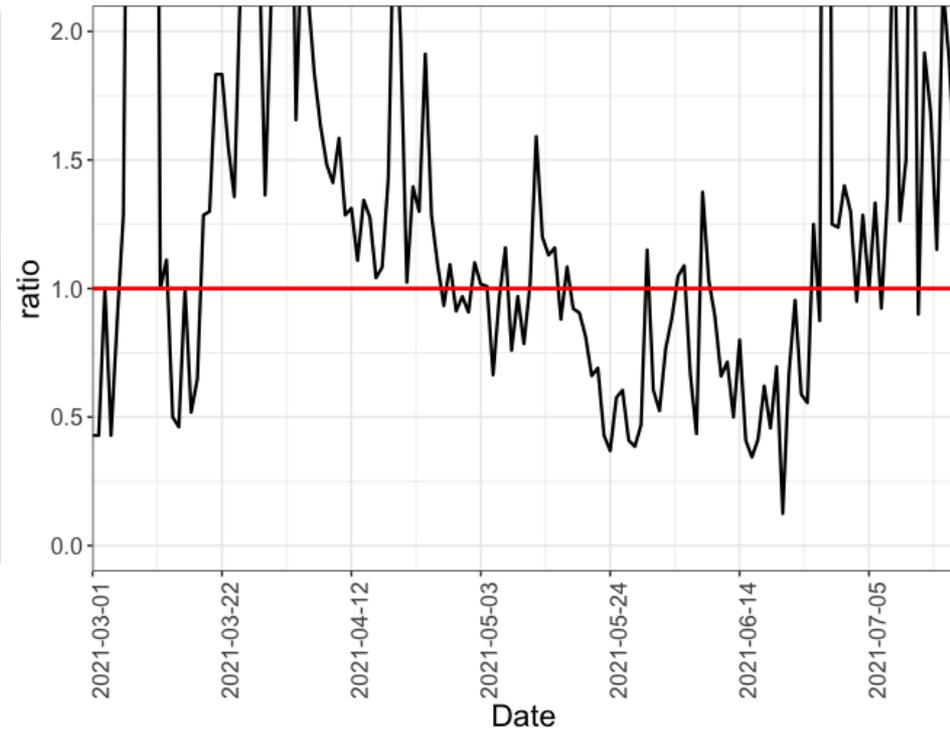


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

## 愛知県

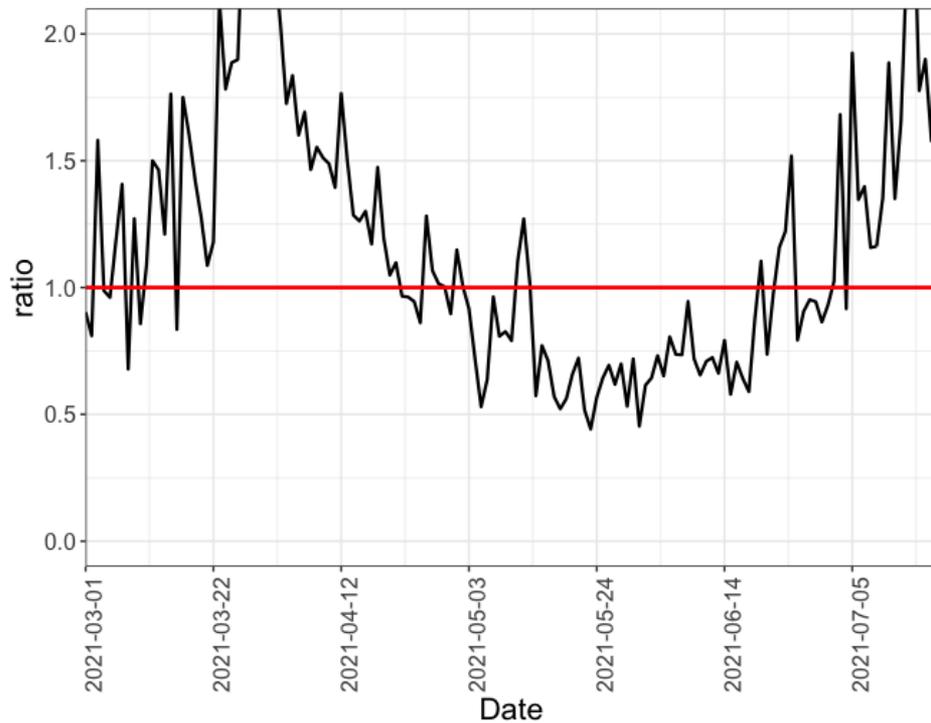


## 京都府

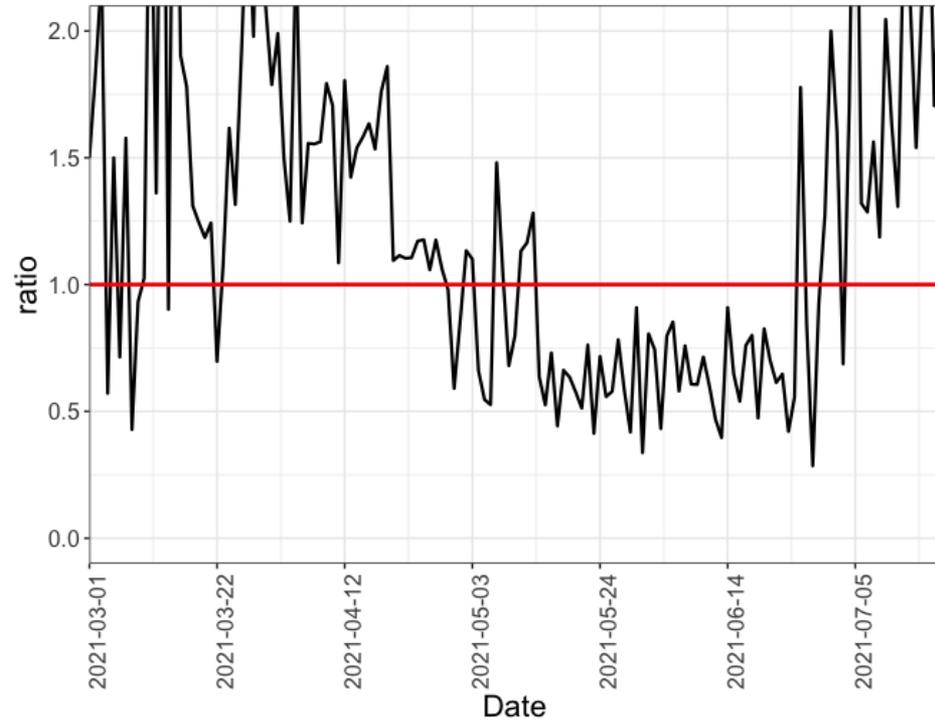


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

## 大阪府

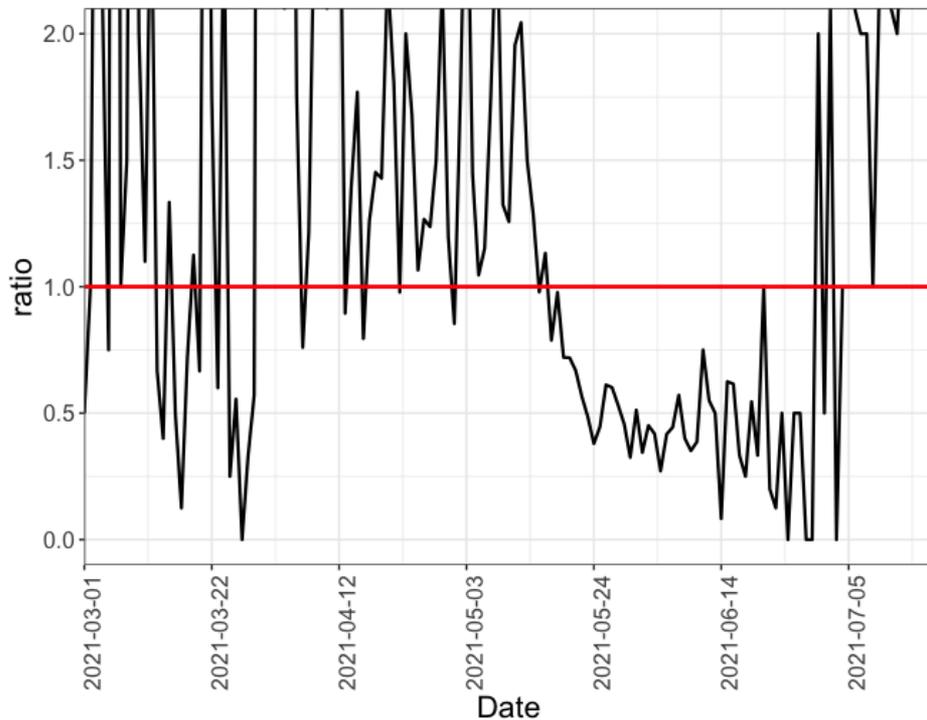


## 兵庫県

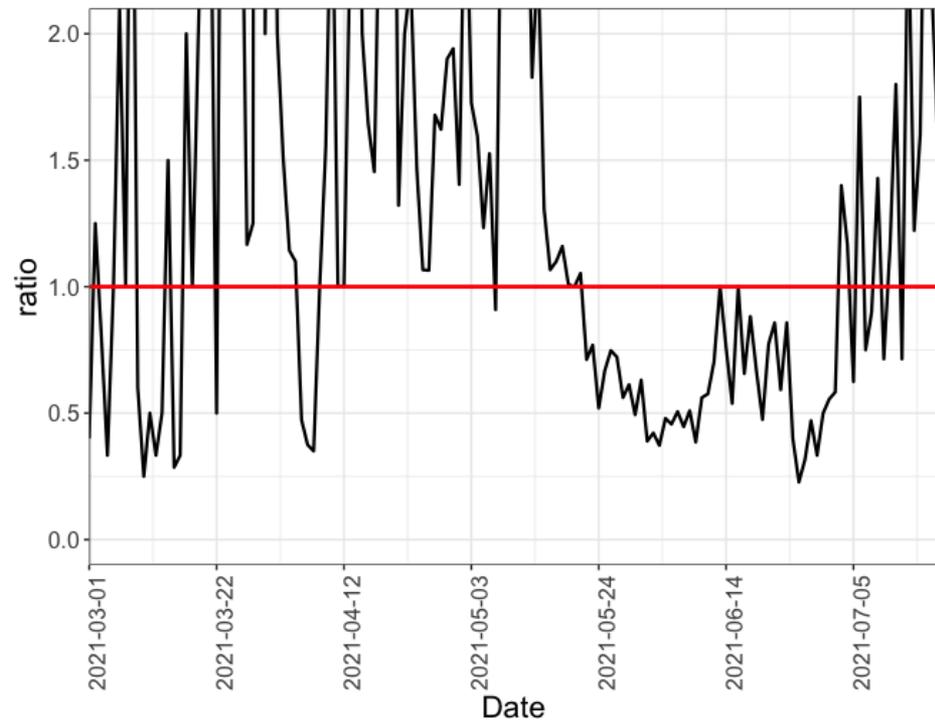


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

## 岡山県

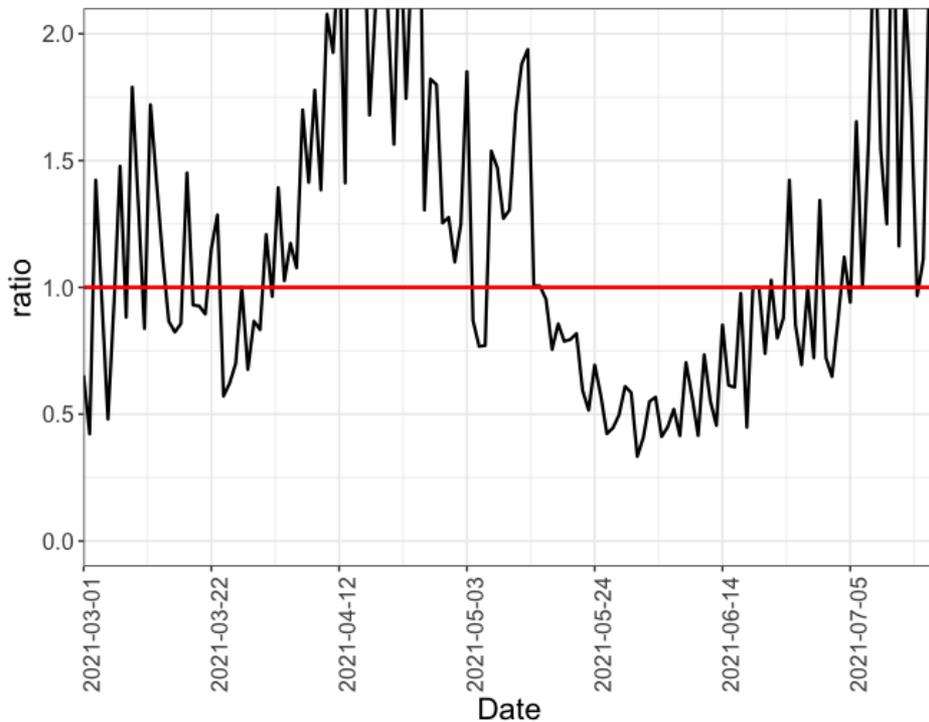


## 広島県

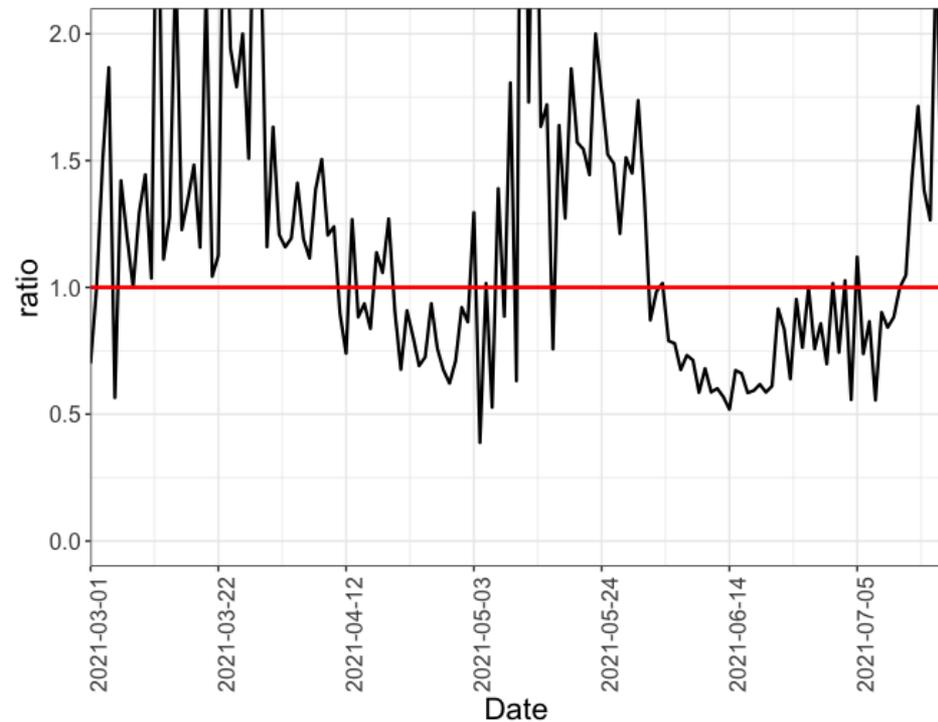


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比

## 福岡県

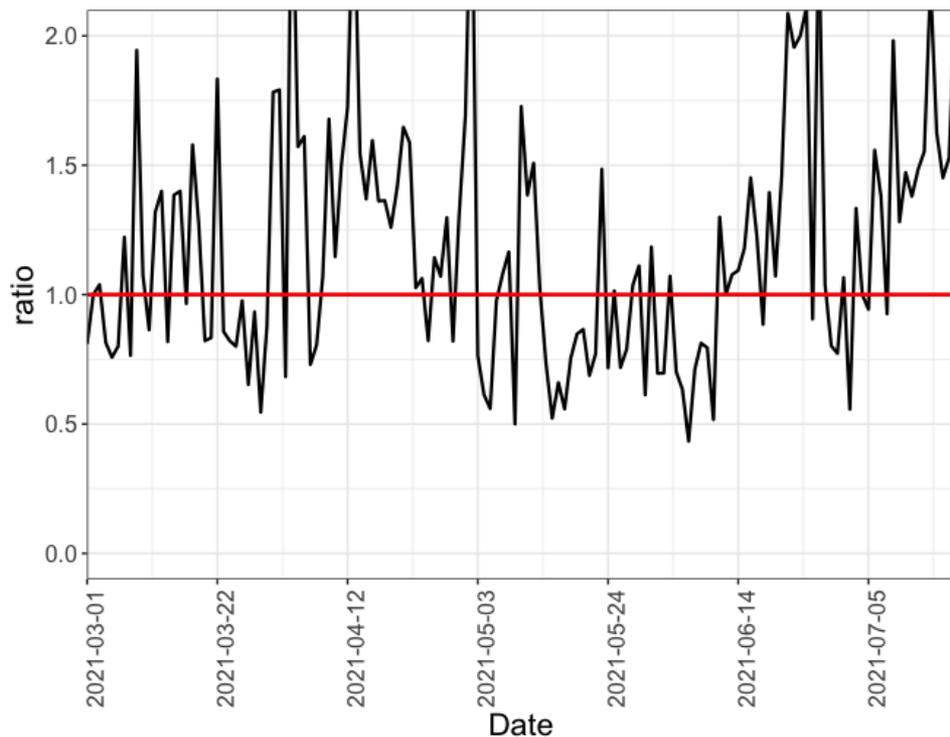


## 沖縄県

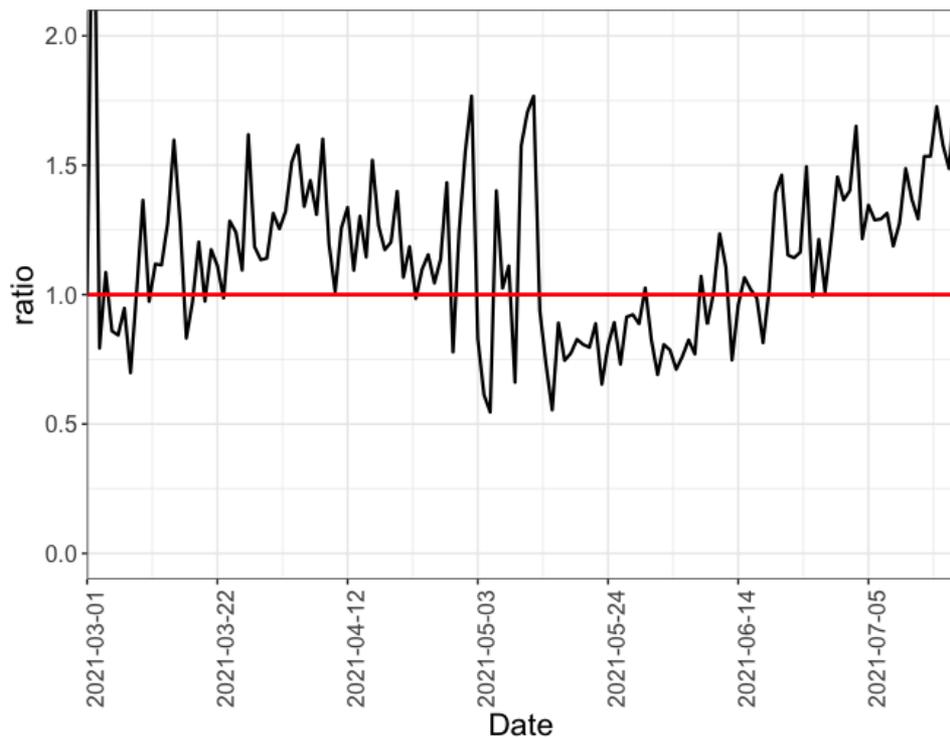


# 報告日別感染者数の同曜日の年齢群別 今週先週比（東京都）

## 0-19歳



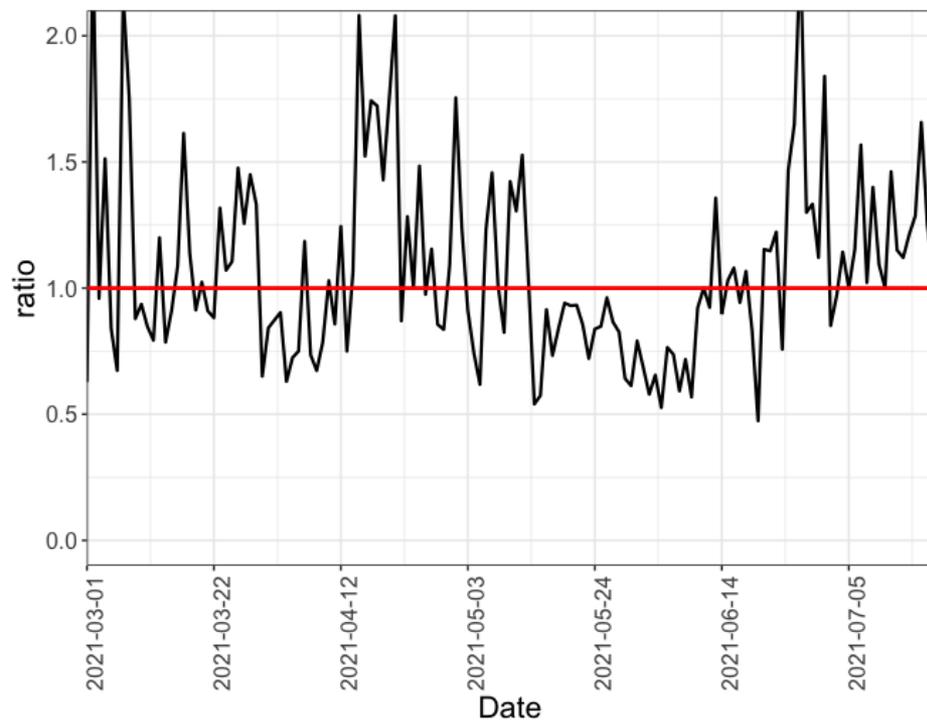
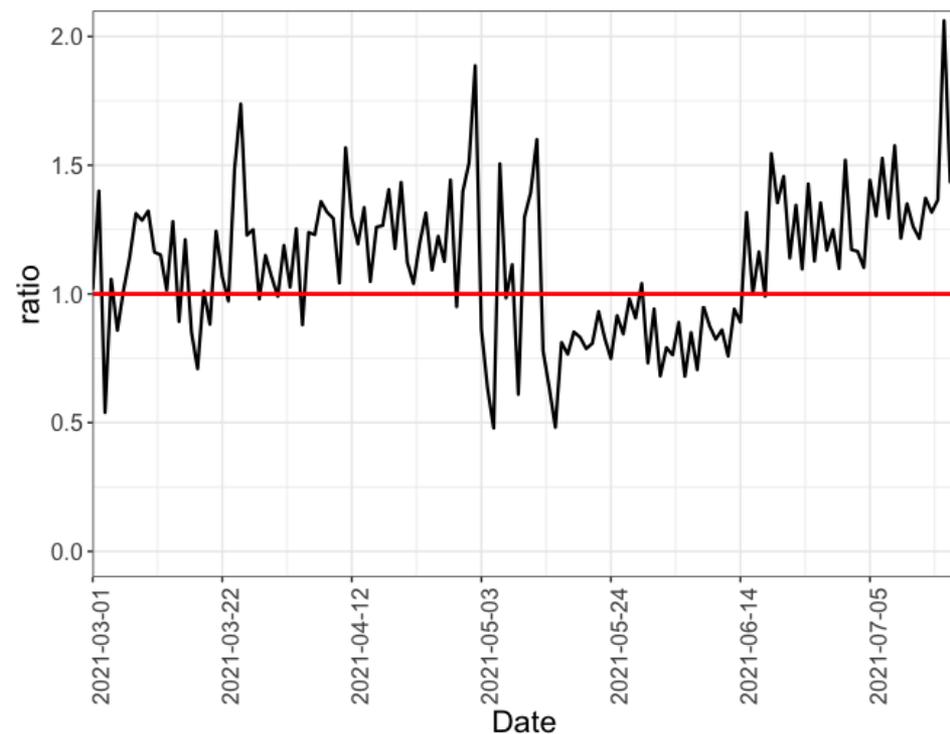
## 20-39歳



# 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）

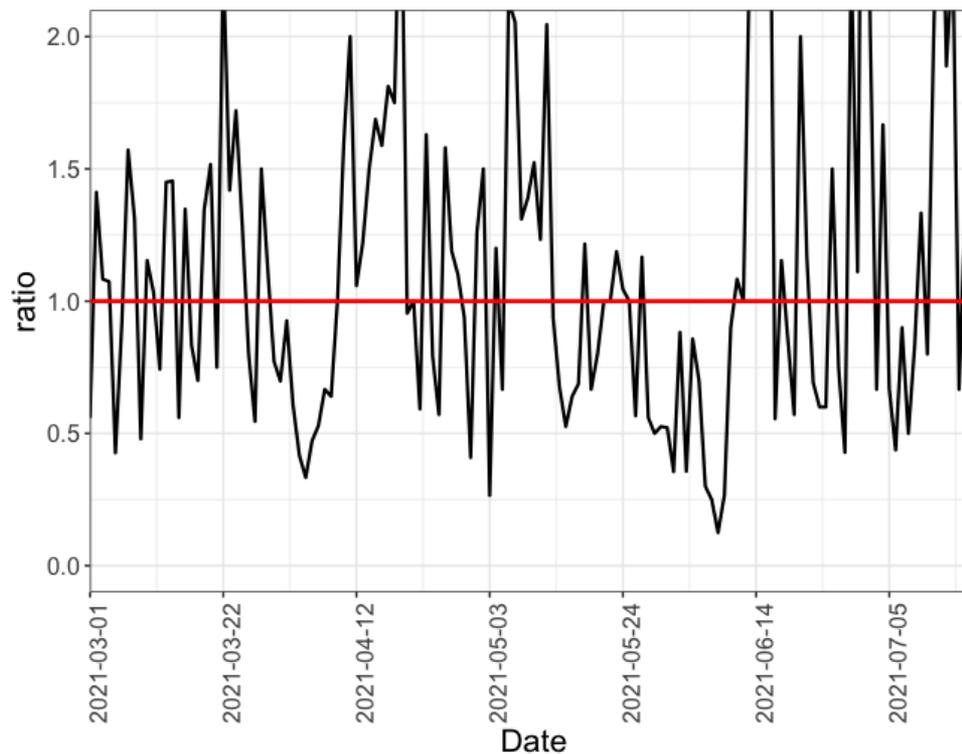
## 40-59歳

## 60-79歳



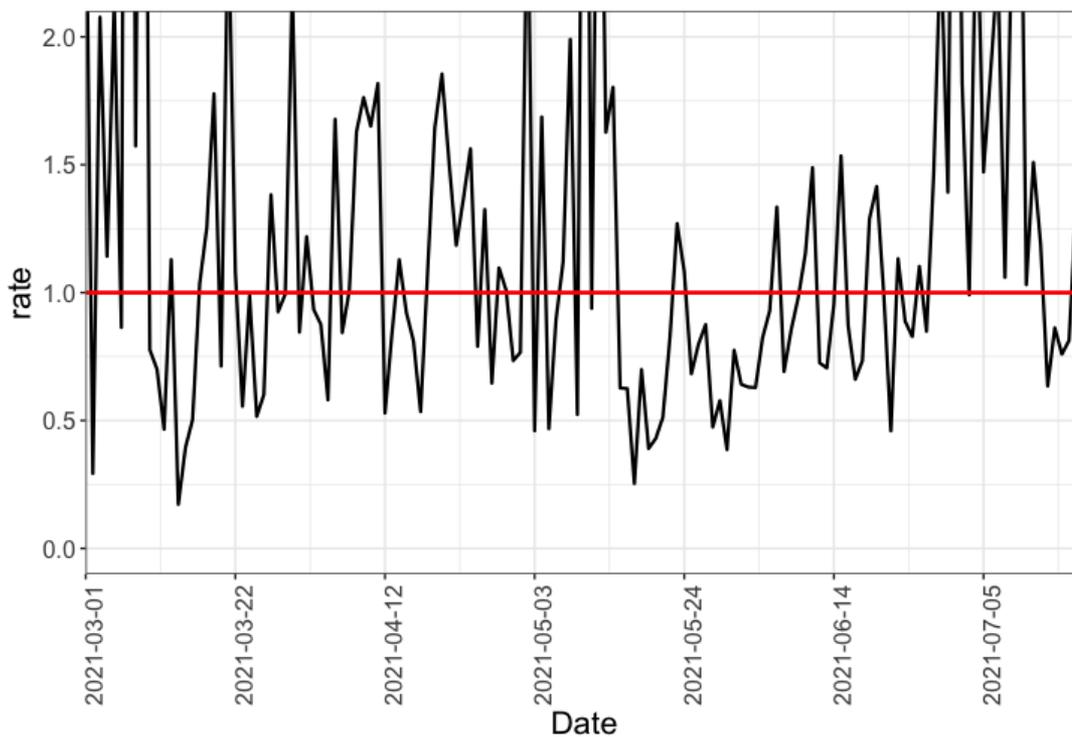
# 報告日別感染者数の同曜日の年齢群別 今週先週比（東京都）

## 80歳以上



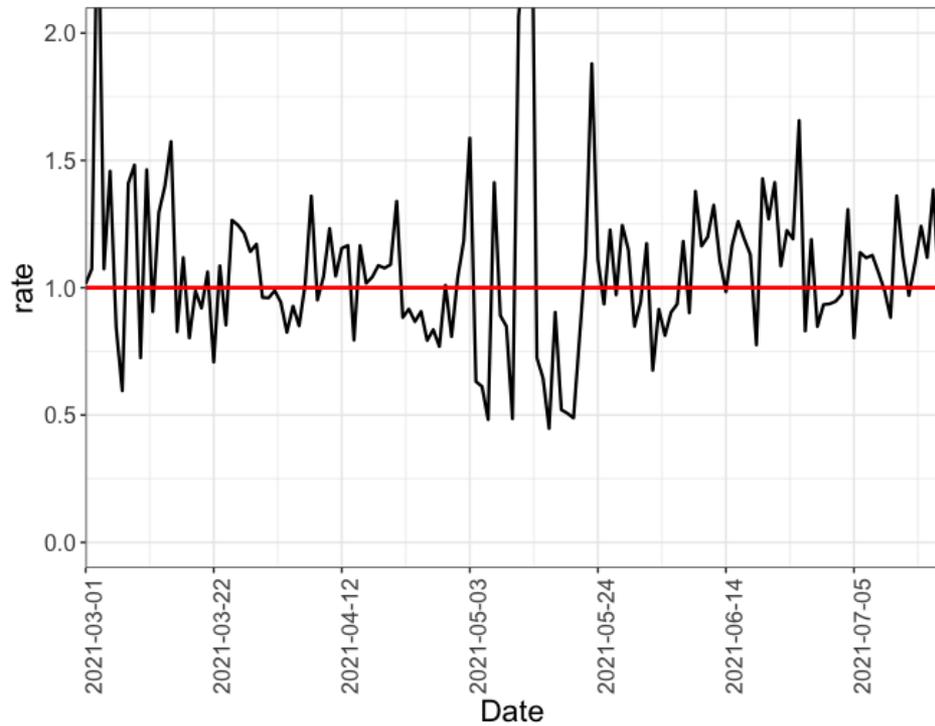
# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

## 北海道

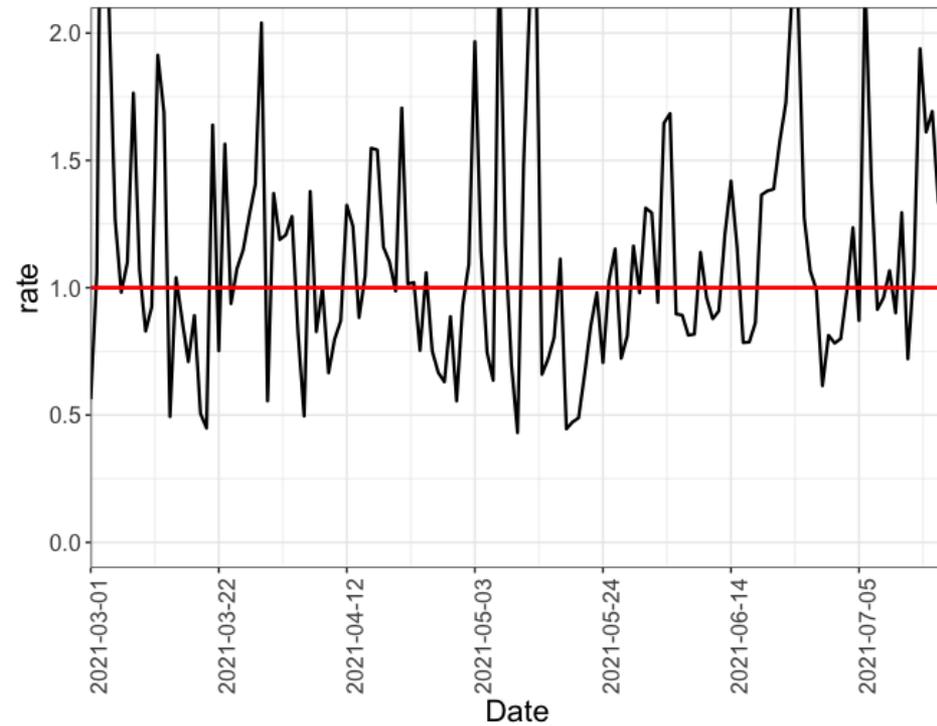


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

## 東京都



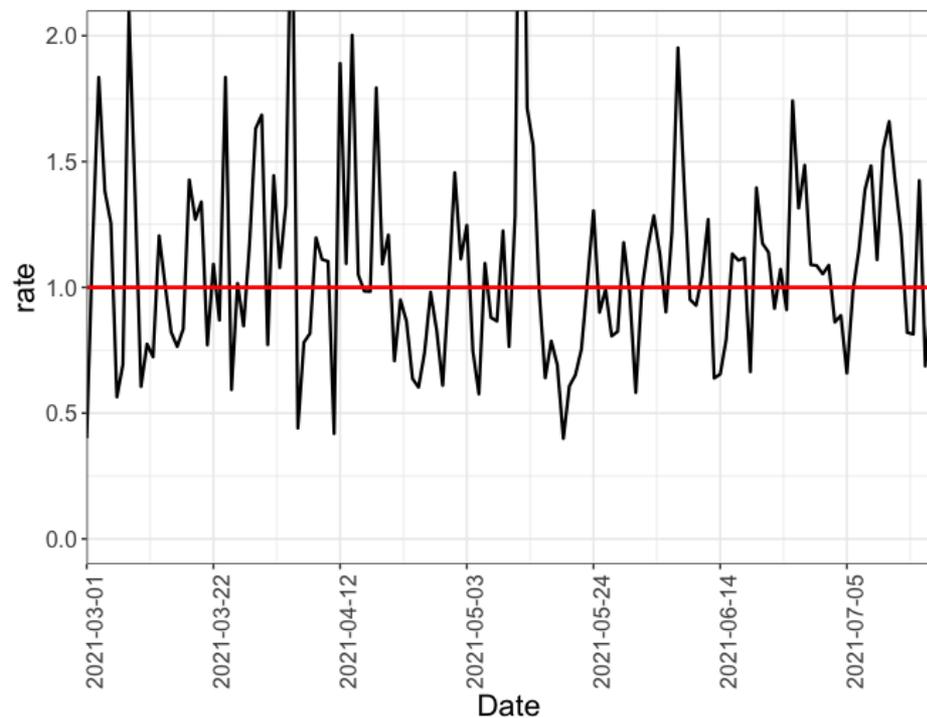
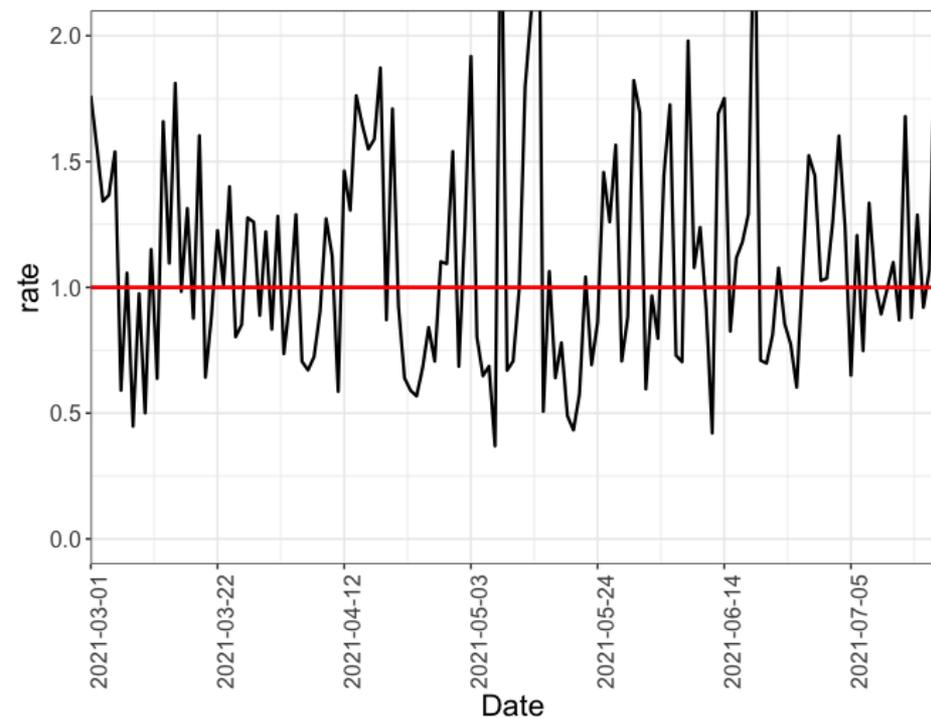
## 埼玉県



# 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

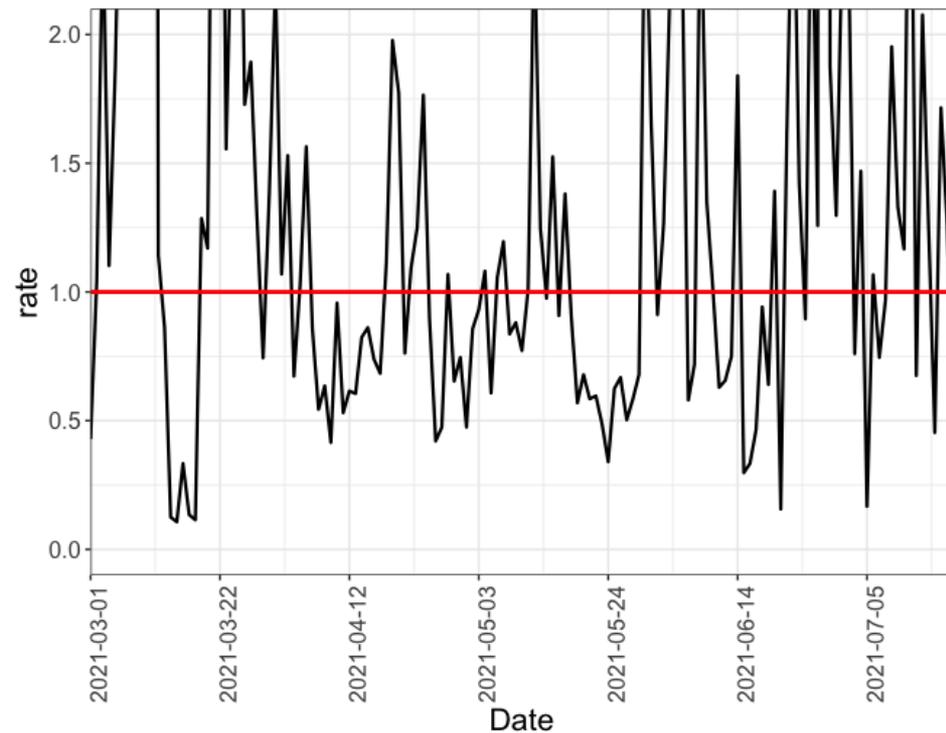
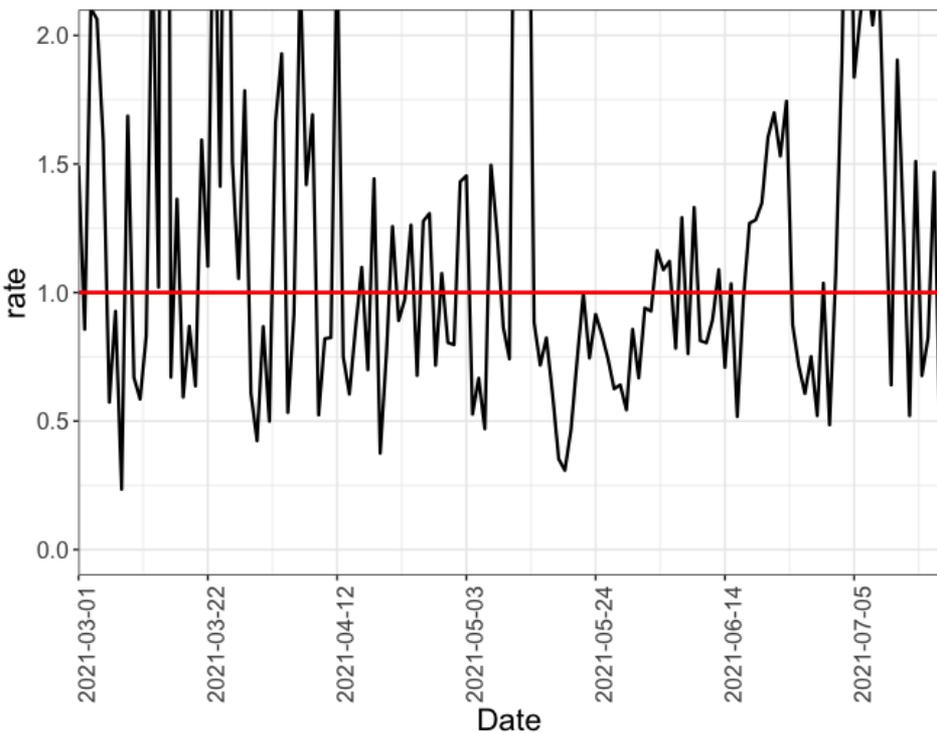
## 神奈川県



# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

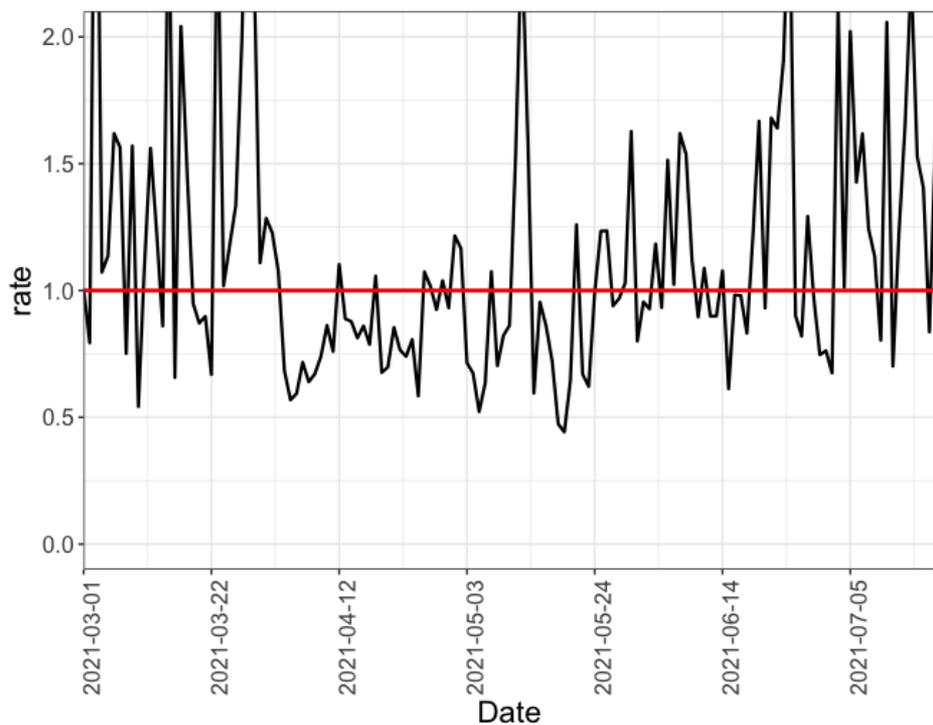
## 愛知県

## 京都府

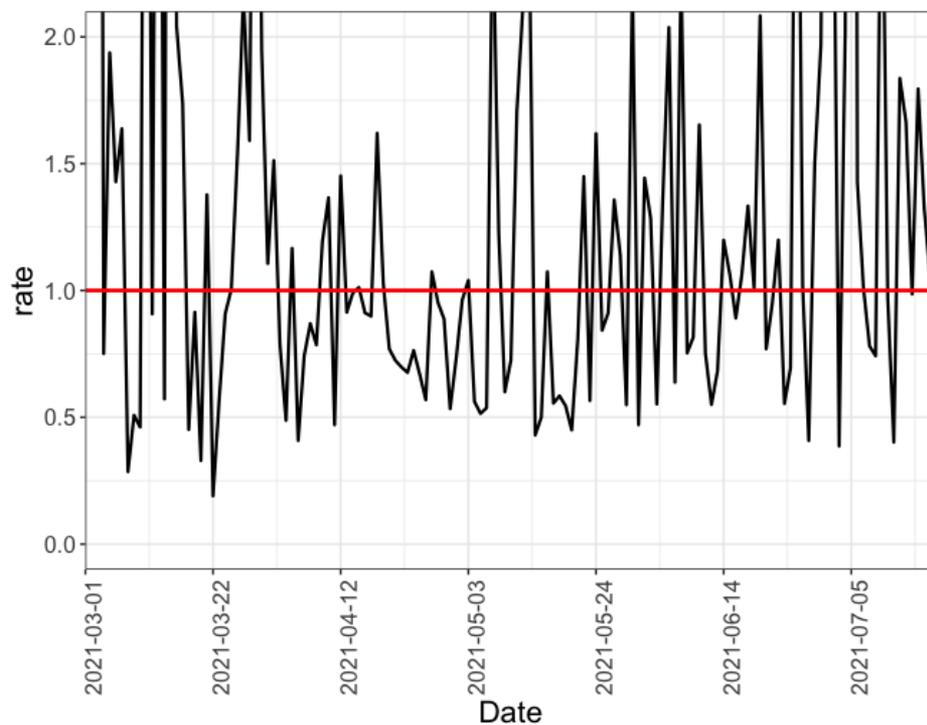


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

## 大阪府

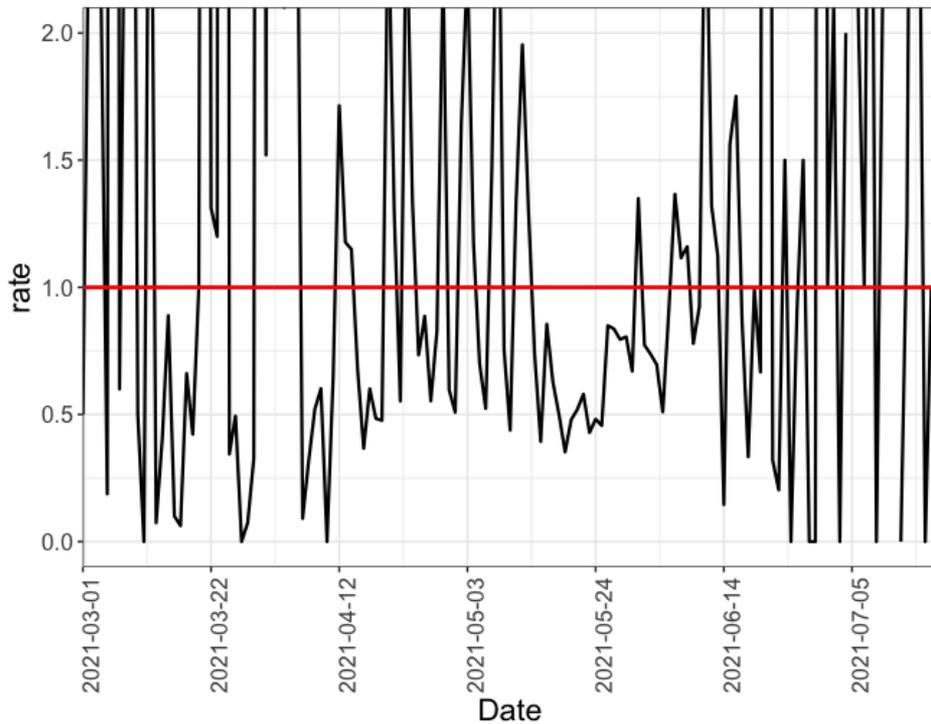


## 兵庫県

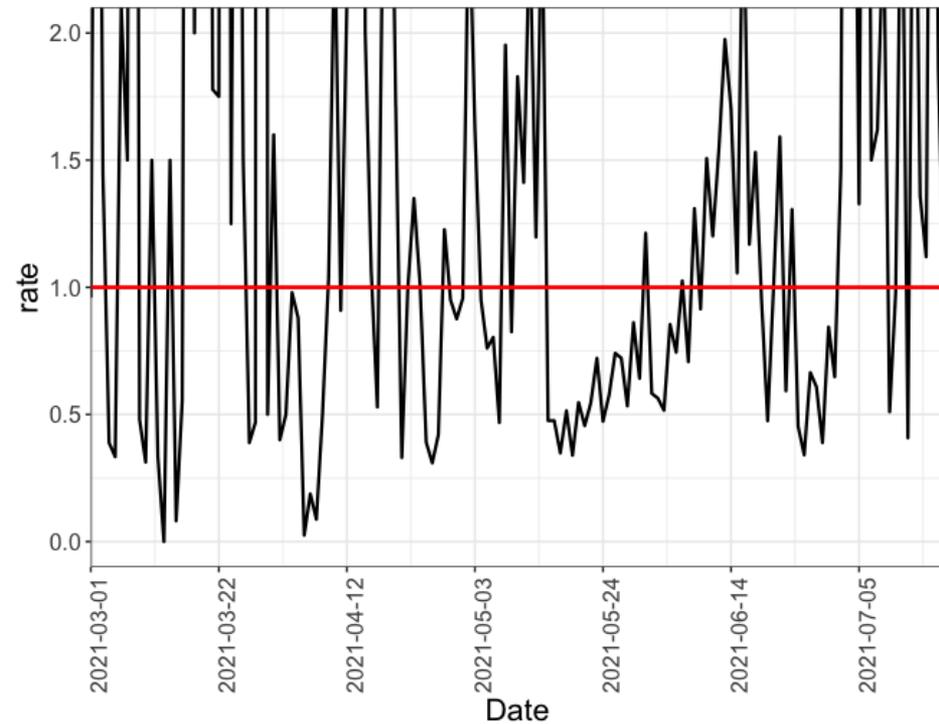


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

## 岡山県

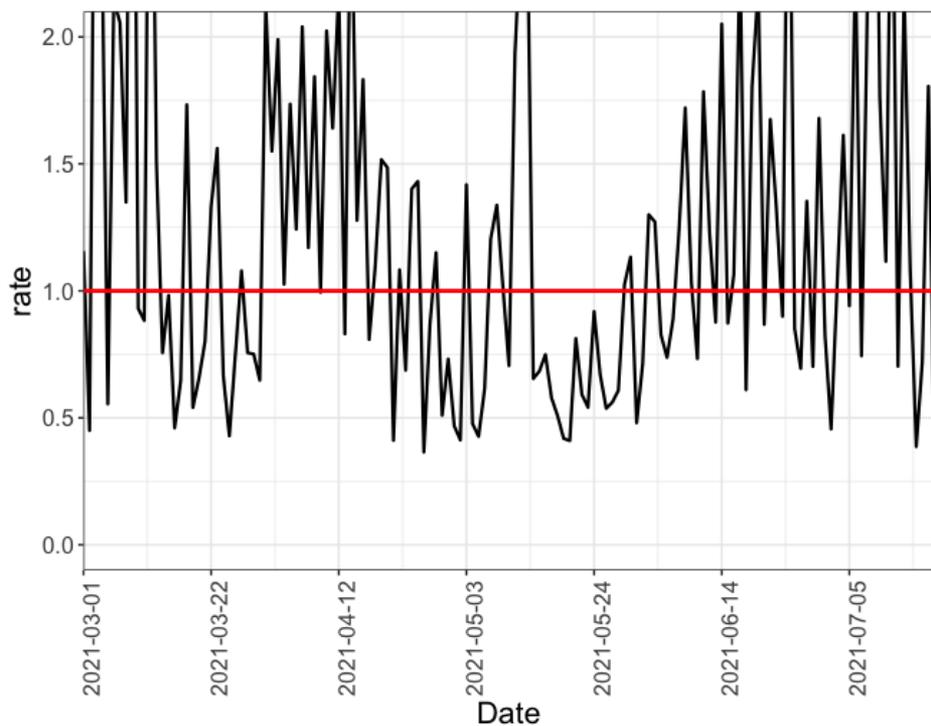


## 広島県

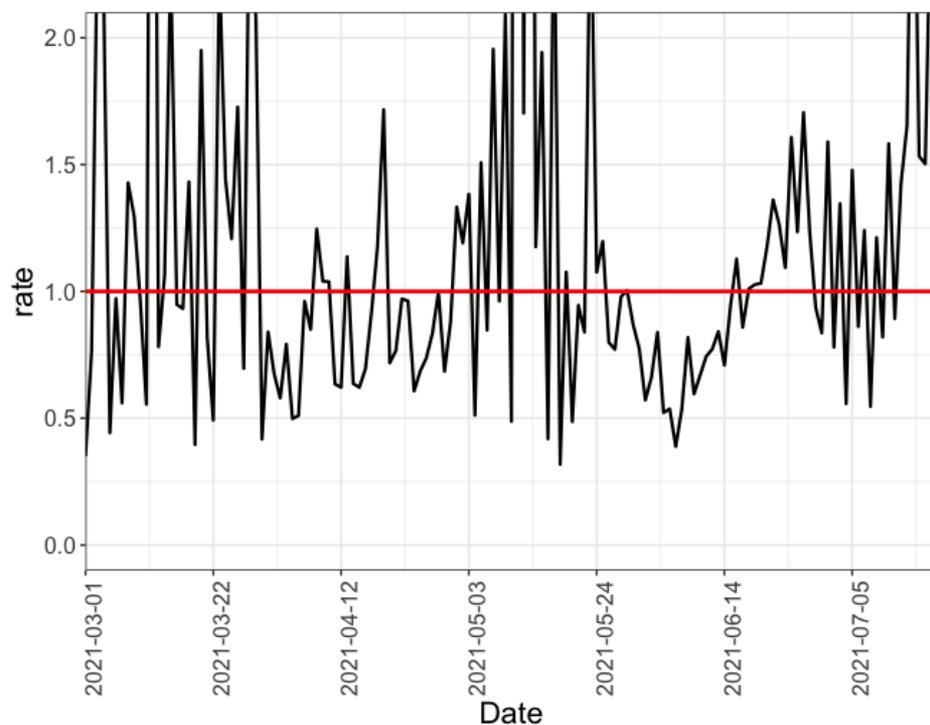


# 報告日別感染者数の同曜日の 今週先週比の今週先週比

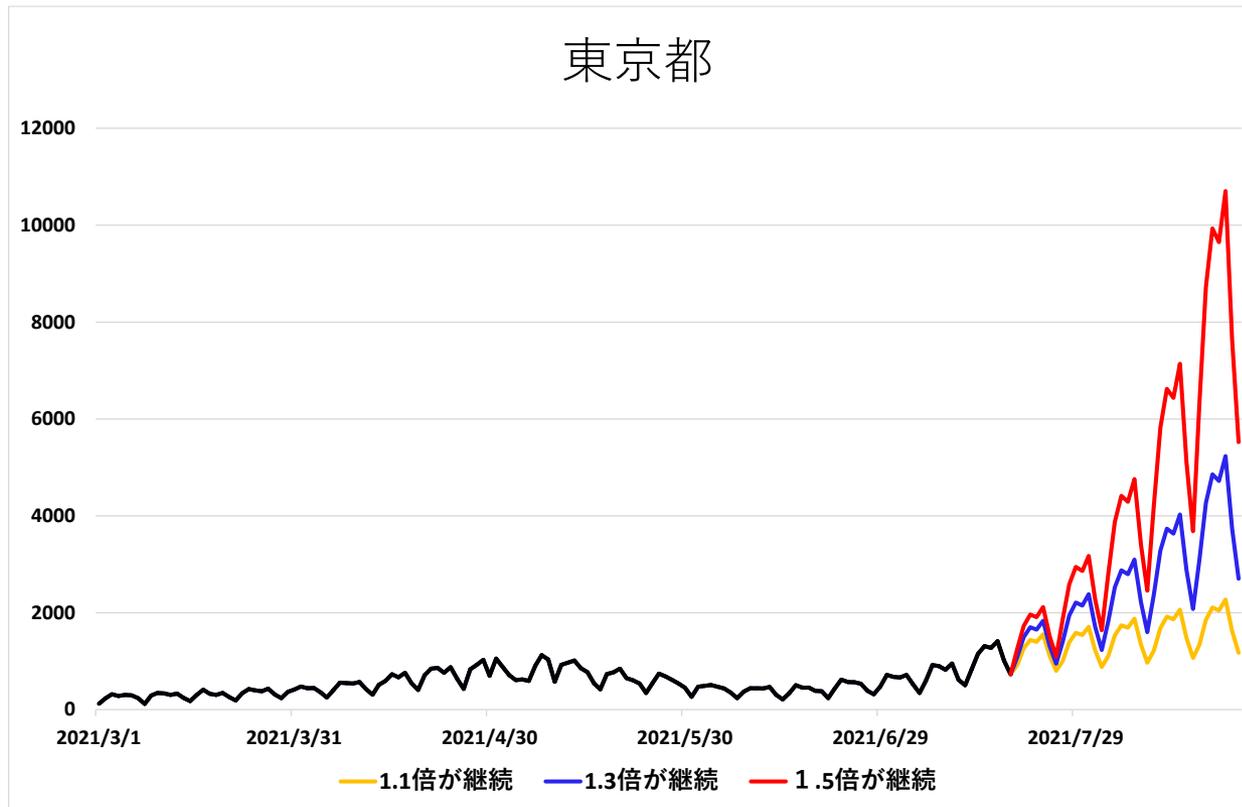
## 福岡県



## 沖縄県

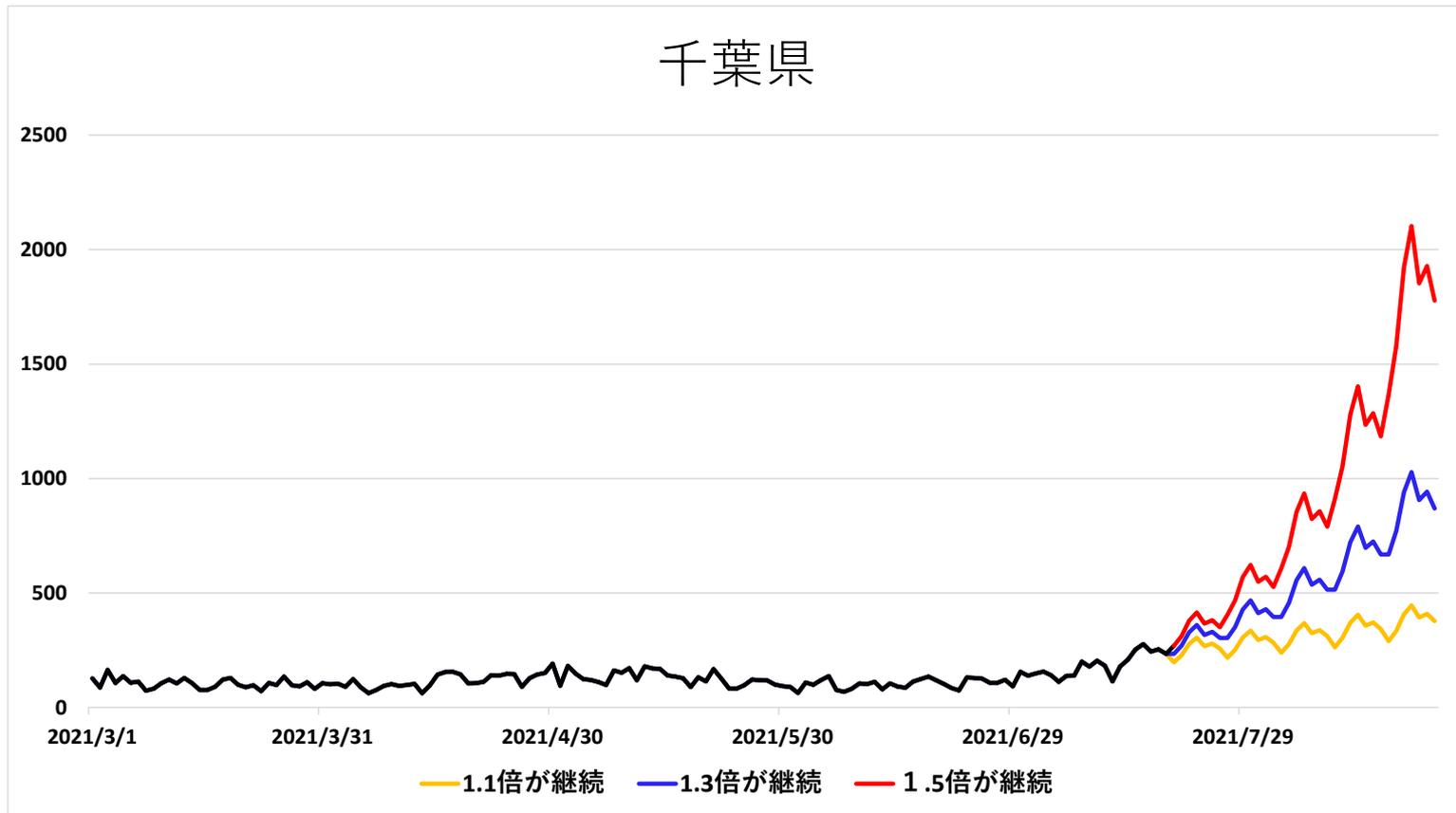


# 報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.3、1.5 が継続した場合)



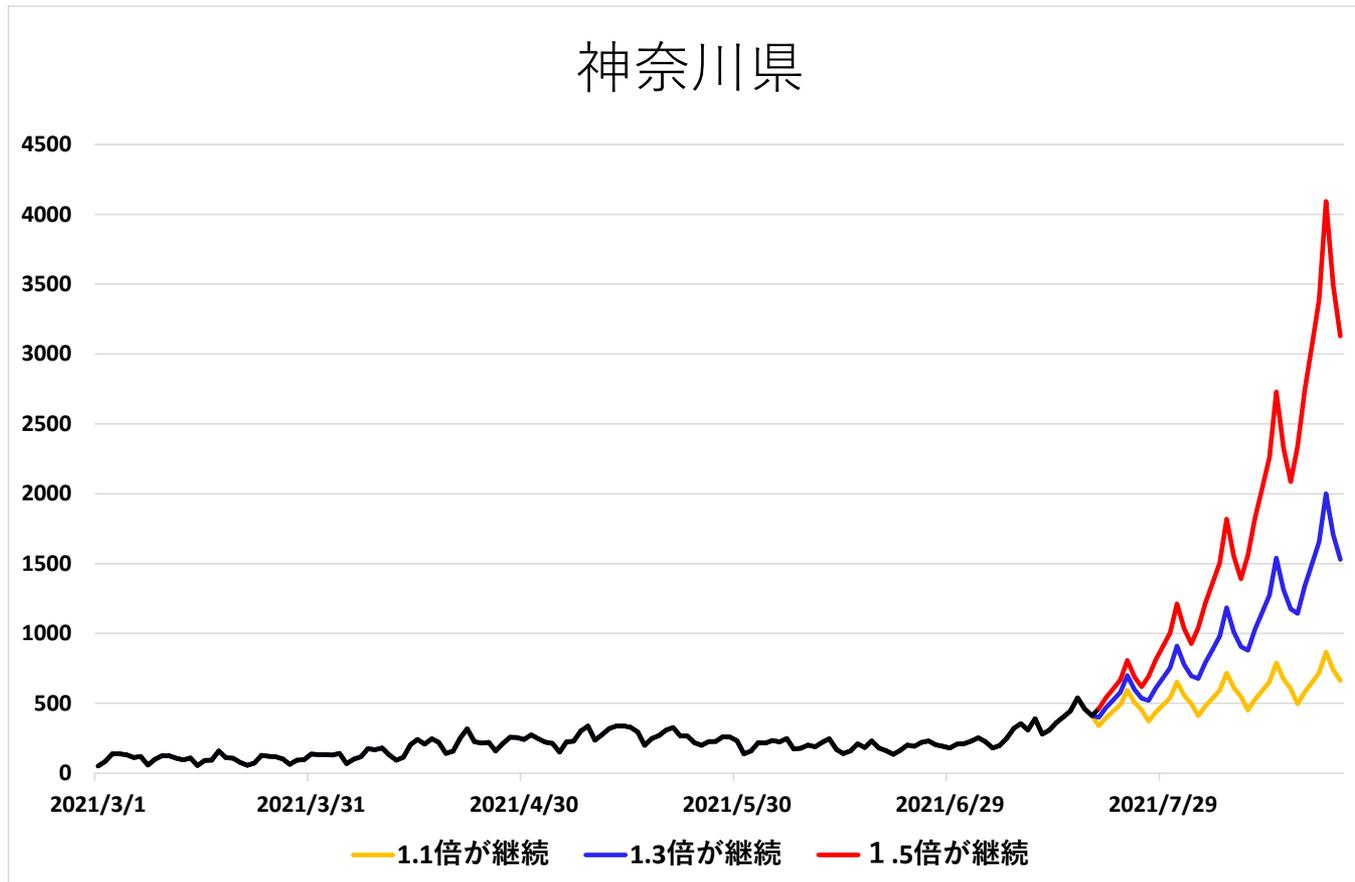
観察される今週先週比が本日までに1.4-1.5倍まで増加=>プロジェクション上方修正  
緊急事態宣言発出による夜間滞留人口の部分減は観察=>1.1倍や1.3倍シナリオ据置

# 報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.3、1.5 が継続した場合)



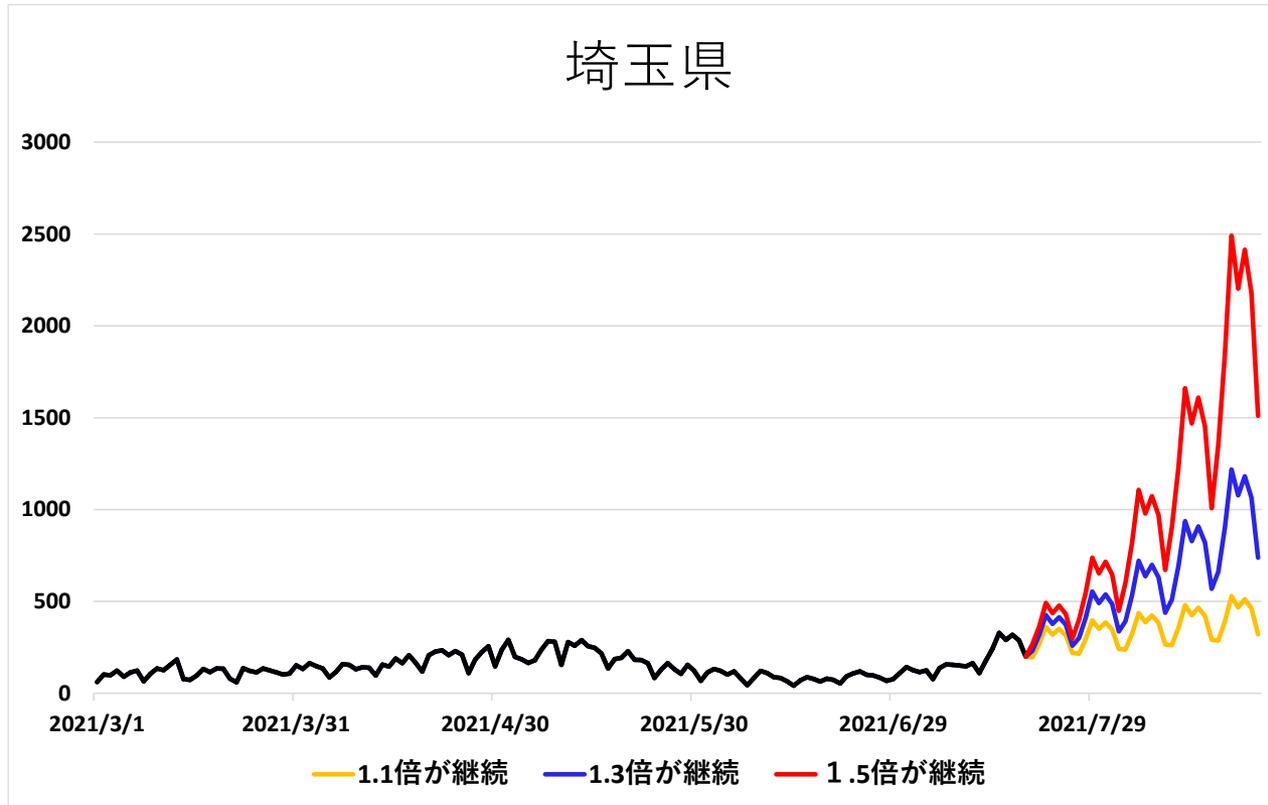
観察される今週先週比が本日までに1.4-1.5倍まで増加=>プロジェクション上方修正  
緊急事態宣言発出による夜間滞留人口の部分減は観察=>1.1倍や1.3倍シナリオ据置

# 報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.3、1.5 が継続した場合)



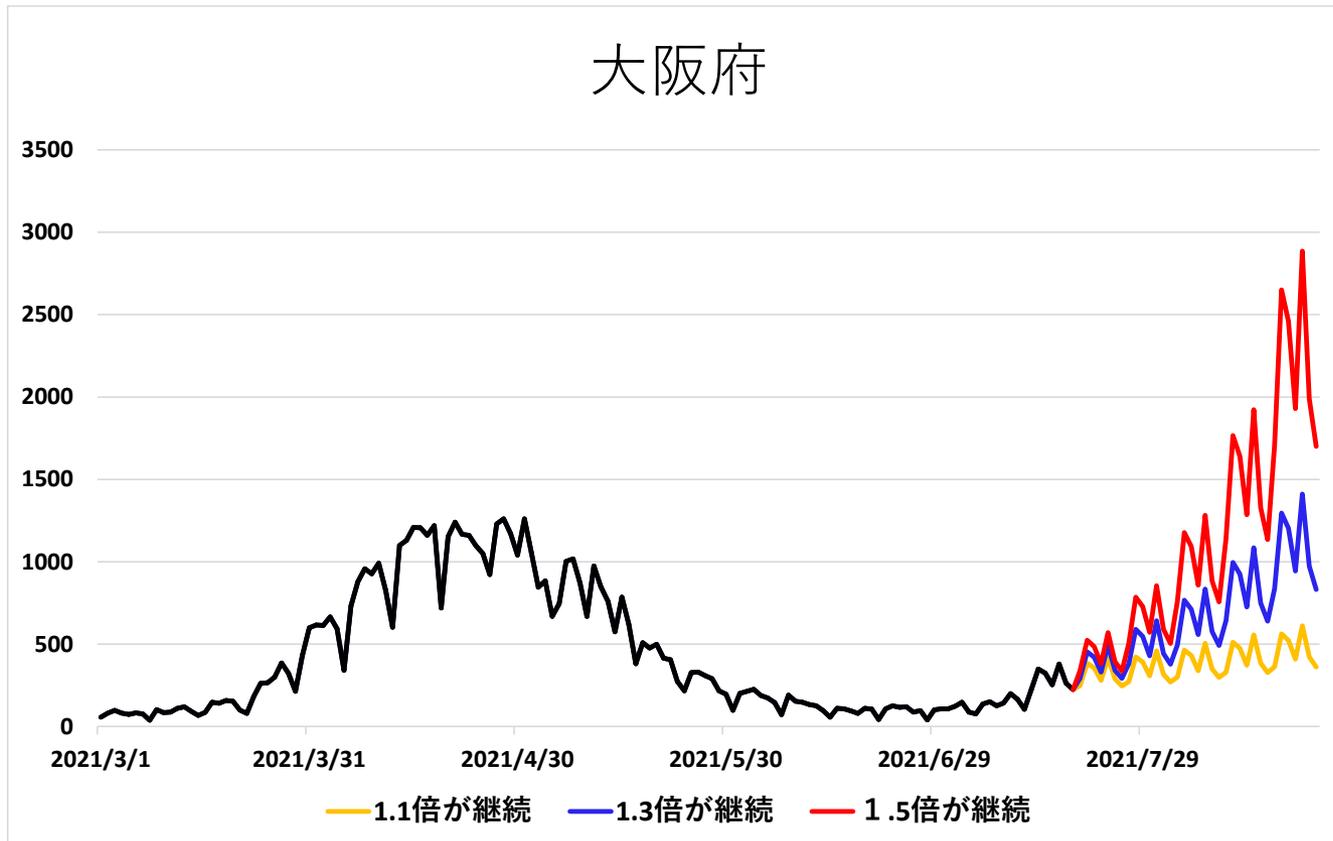
観察される今週先週比が本日までに1.4-1.5倍まで増加=>プロジェクション上方修正  
緊急事態宣言発出による夜間滞留人口の部分減は観察=>1.1倍や1.3倍シナリオ据置

# 報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.3、1.5 が継続した場合)



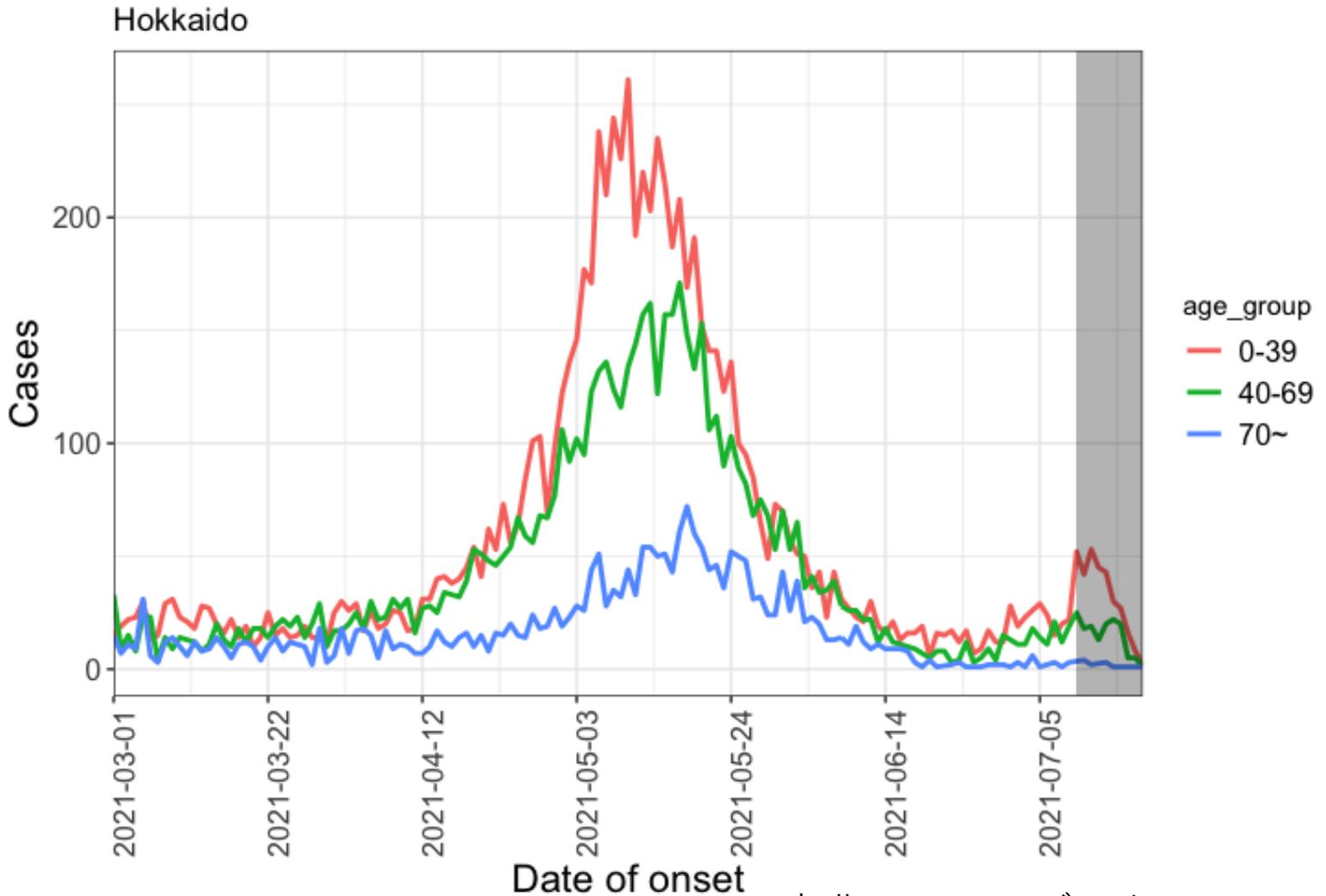
観察される今週先週比が本日までに1.4-1.5倍まで増加=>プロジェクション上方修正  
緊急事態宣言発出による夜間滞留人口の部分減は観察=>1.1倍や1.3倍シナリオ据置

# 報告日別感染者数の推移 (今週先週比1.1、1.3、1.5 が継続した場合)



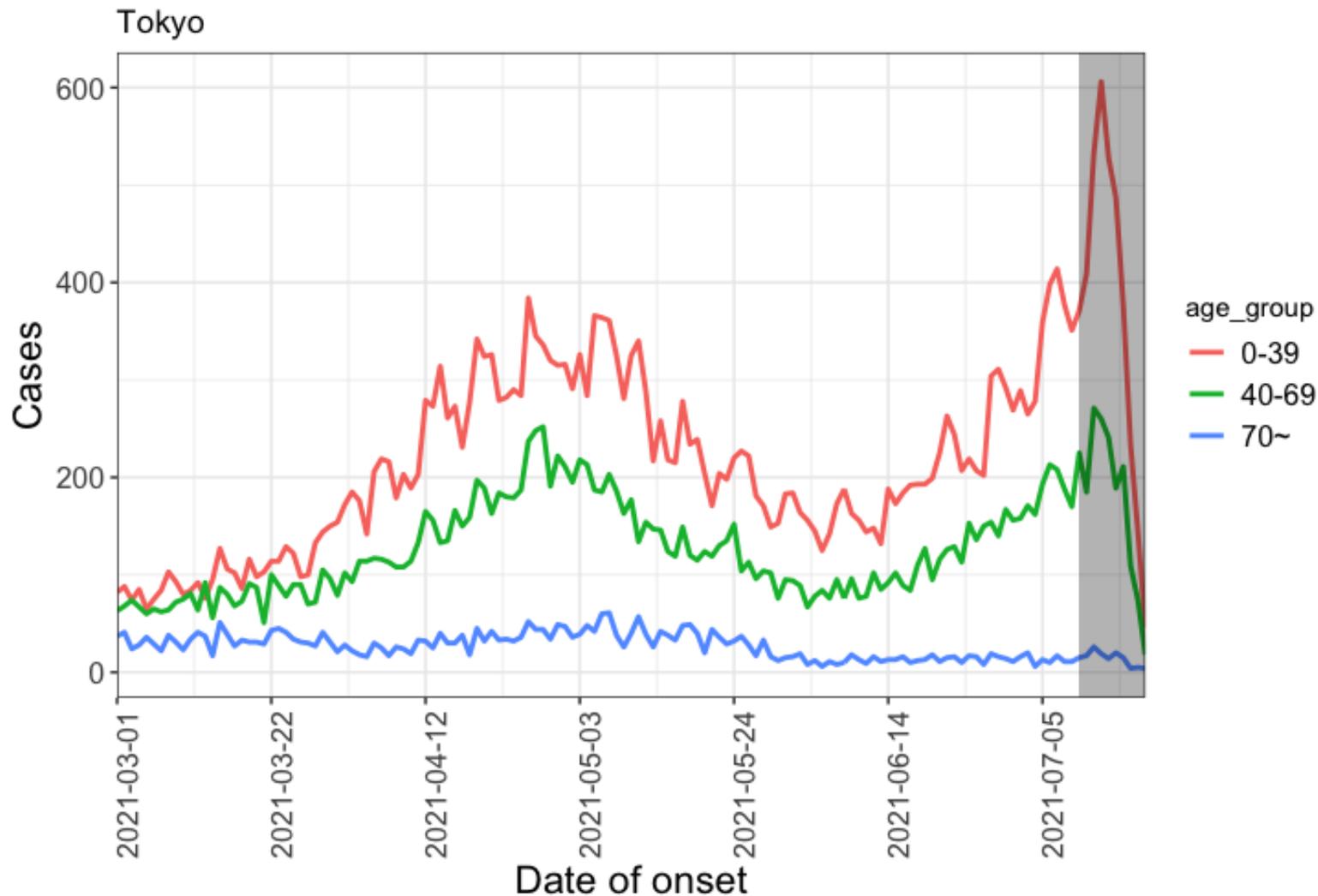
観察される今週先週比が本日までに1.4-1.5倍まで増加=>プロジェクション上方修正  
緊急事態宣言発出による夜間滞留人口の部分減は観察=>1.1倍や1.3倍シナリオ据置

# 年齢群別発症日別感染者数（北海道）

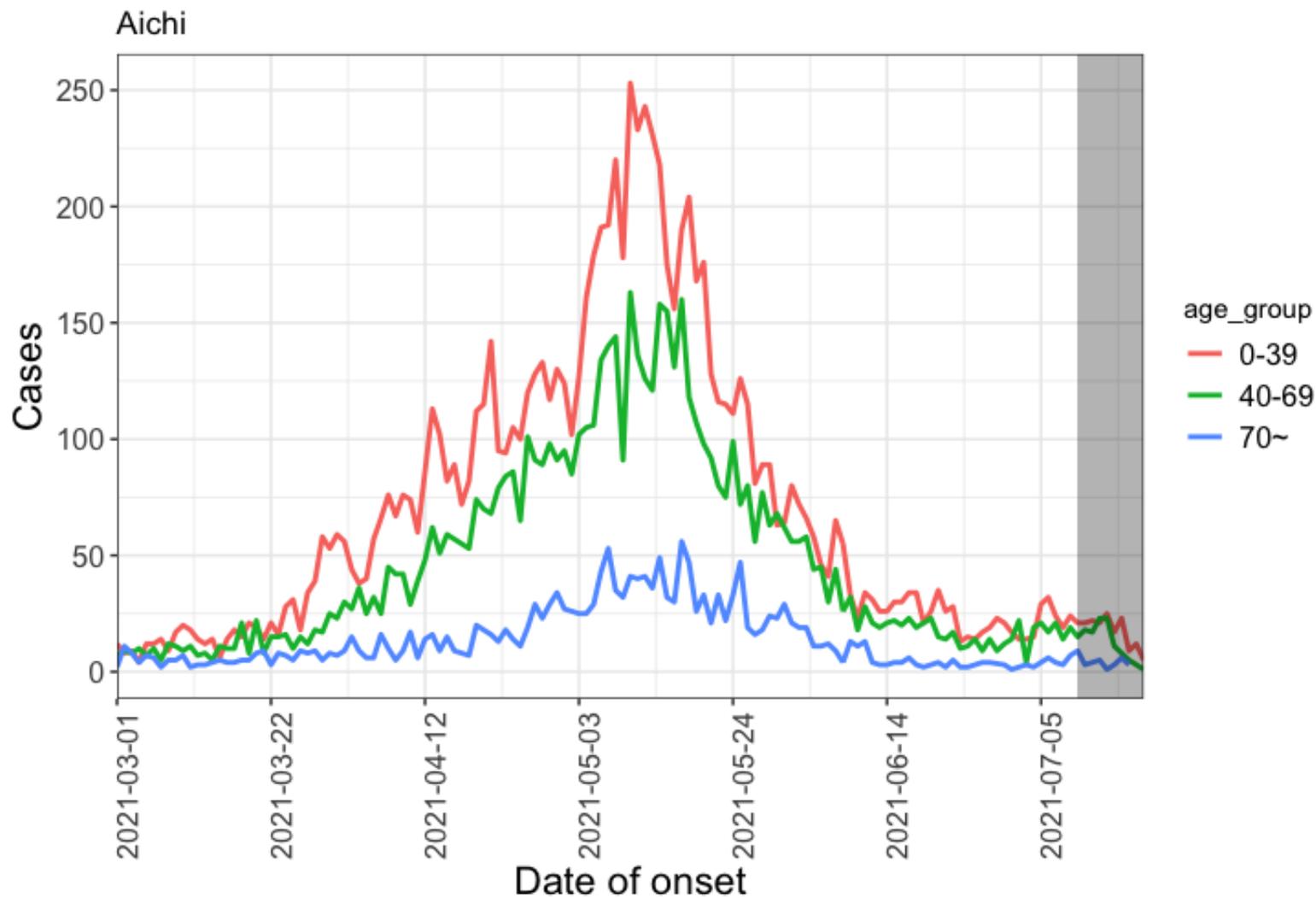


出典：HERSYSデータ

# 年齢群別発症日別感染者数（東京都）

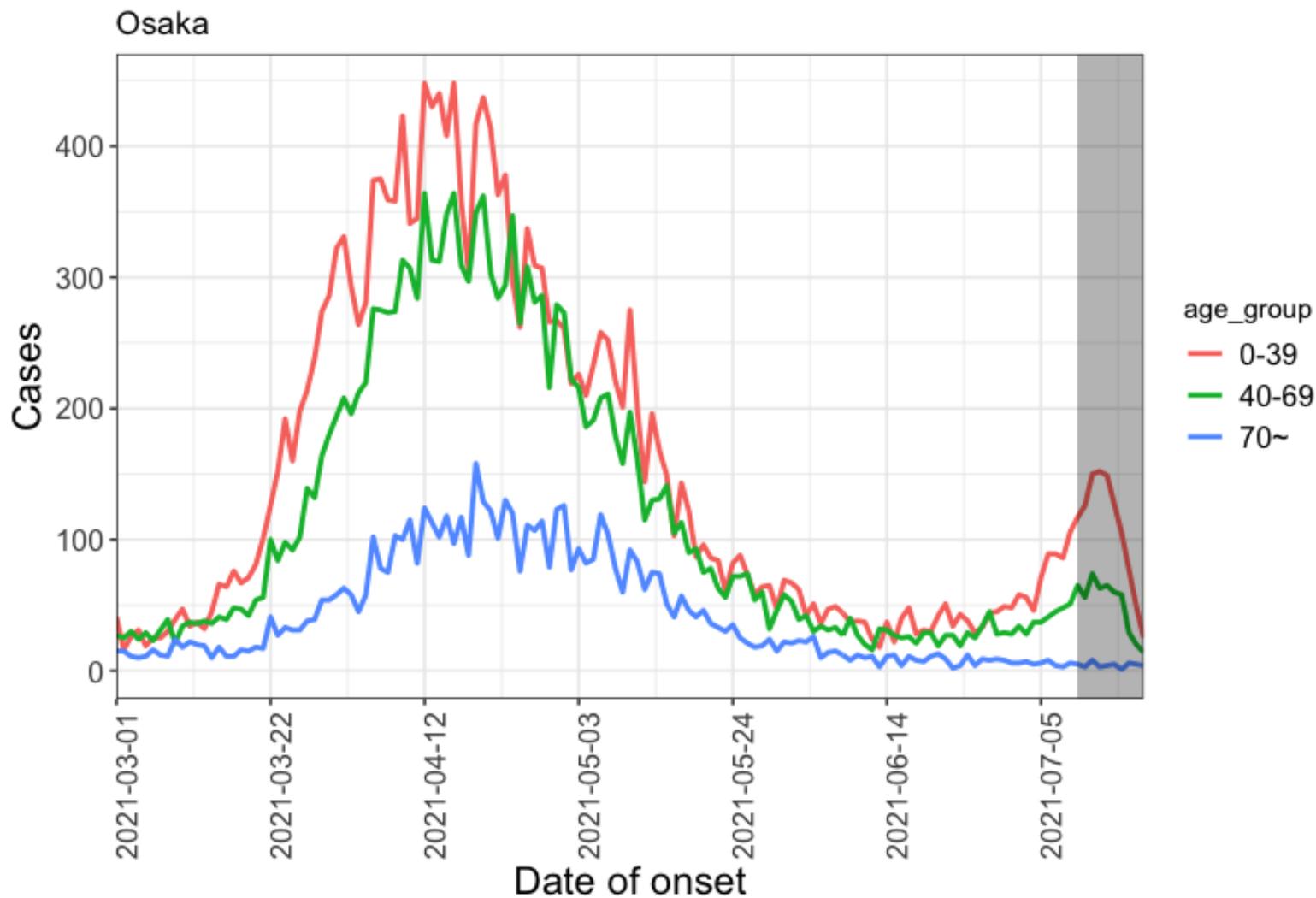


# 年齢群別発症日別感染者数（愛知県）



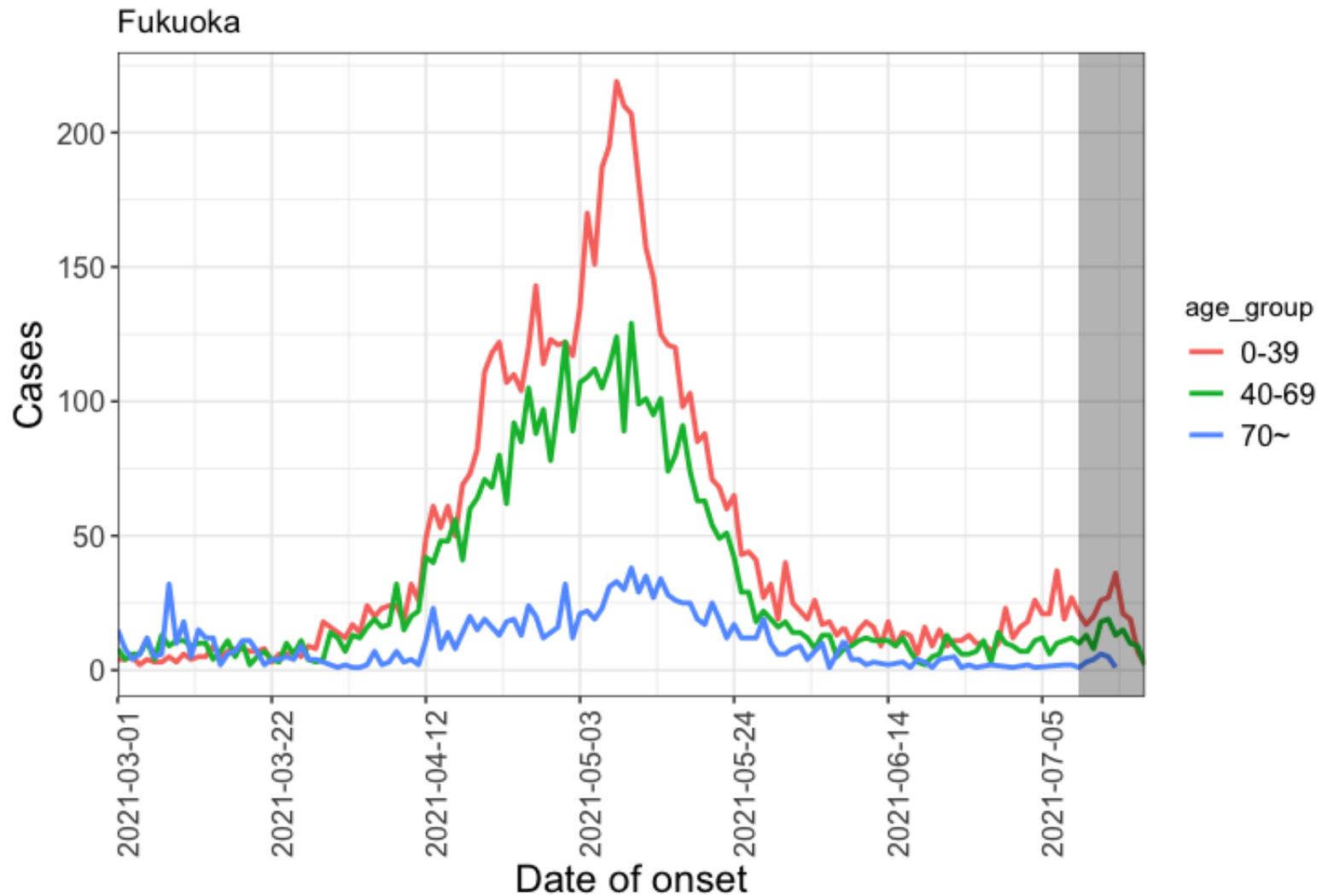
出典：HERSYSデータ

# 年齢群別発症日別感染者数（大阪府）

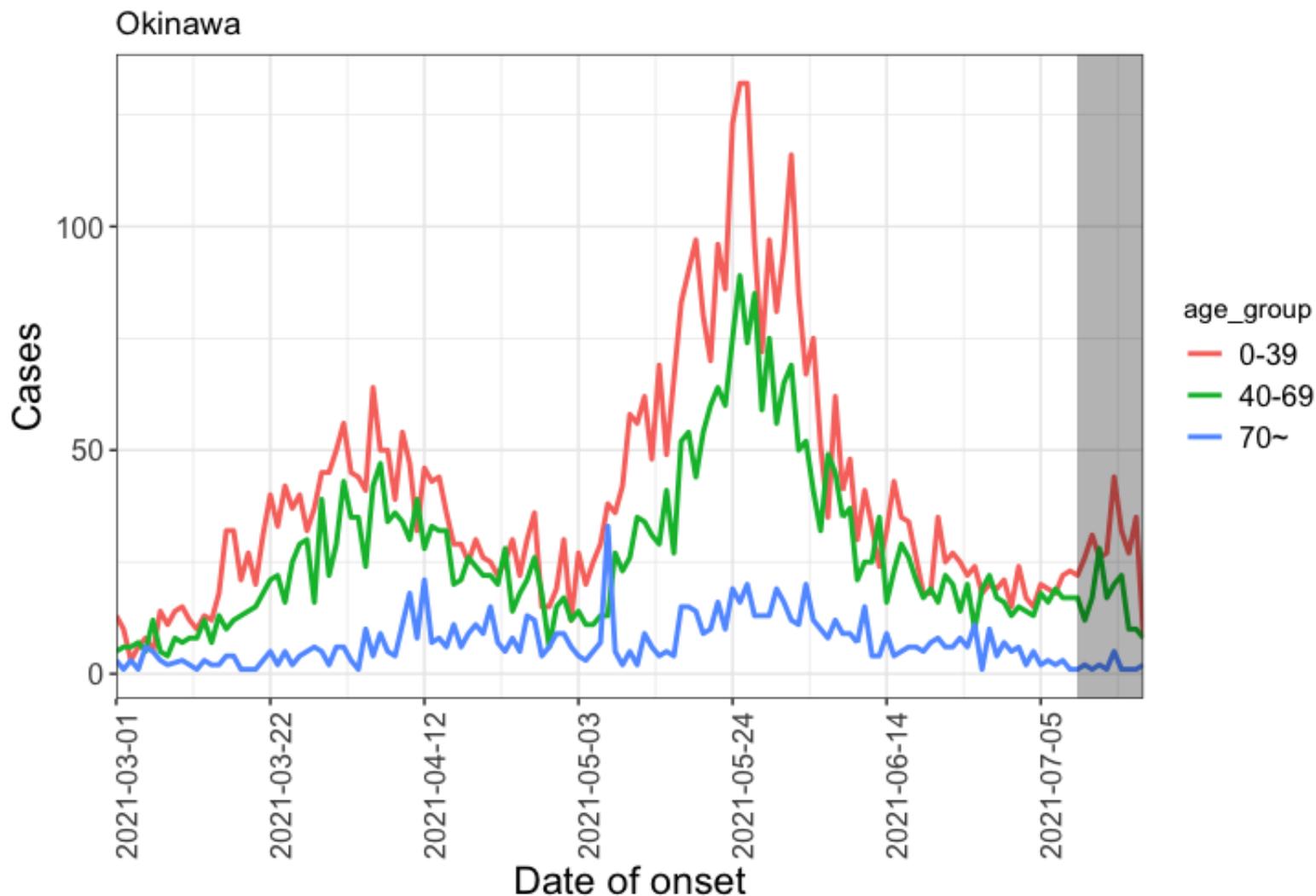


出典：HERSYSデータ

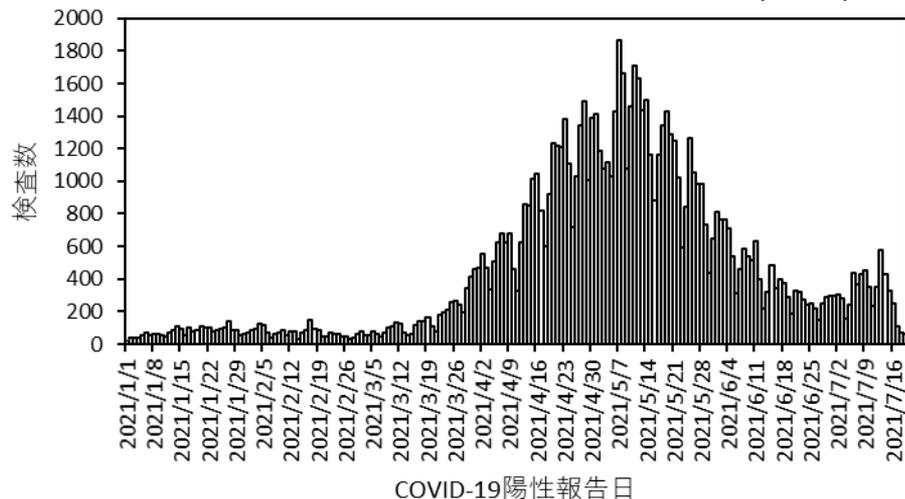
# 年齢群別発症日別感染者数（福岡県）



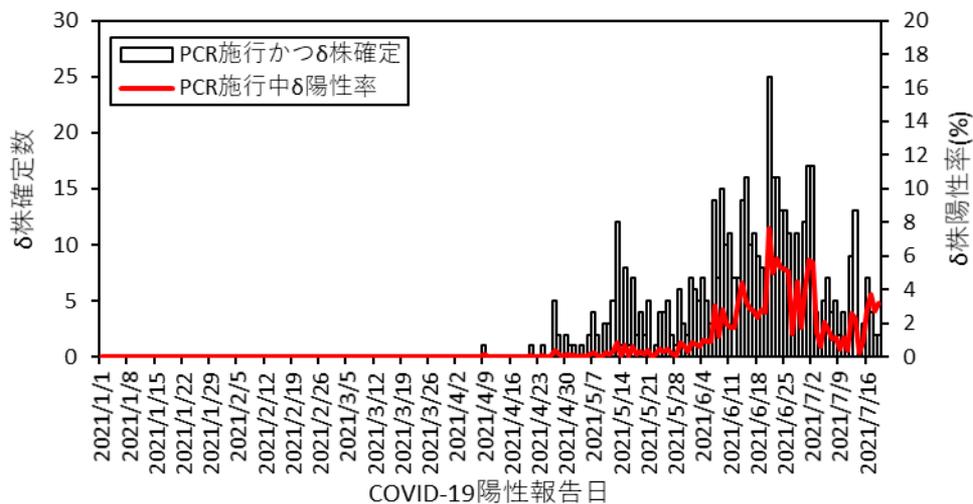
# 年齢群別発症日別感染者数（沖縄県）



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δ株陽性者 (全国)



出典：HER-SYSにおけるL452R変異スクリーニング検査結果

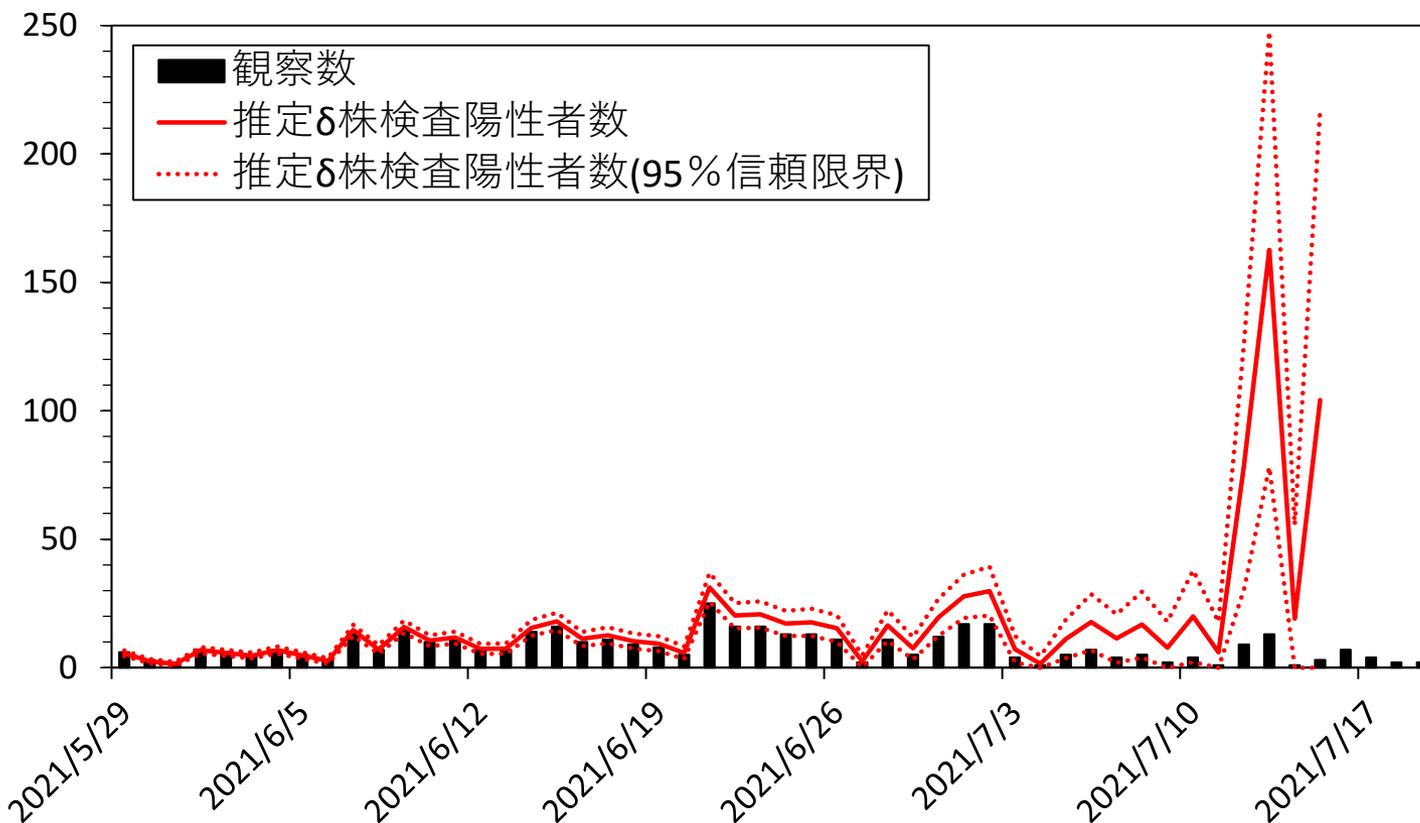
デルタ株検査陽性者数のナウキャストイング：

推定データ Conditional delay distribution from confirmed diagnosis reporting, given L452R positive screening result (CDFをF(s)とする)

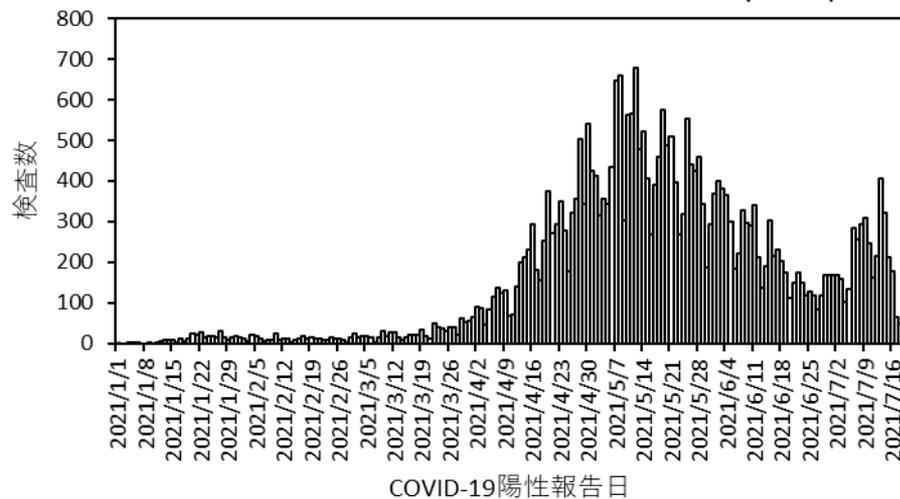
観察データ: Snapshotのデルタ株カウント $c'(T-s)$

$$c(t) = \frac{c'(T - s)}{F(s)}$$

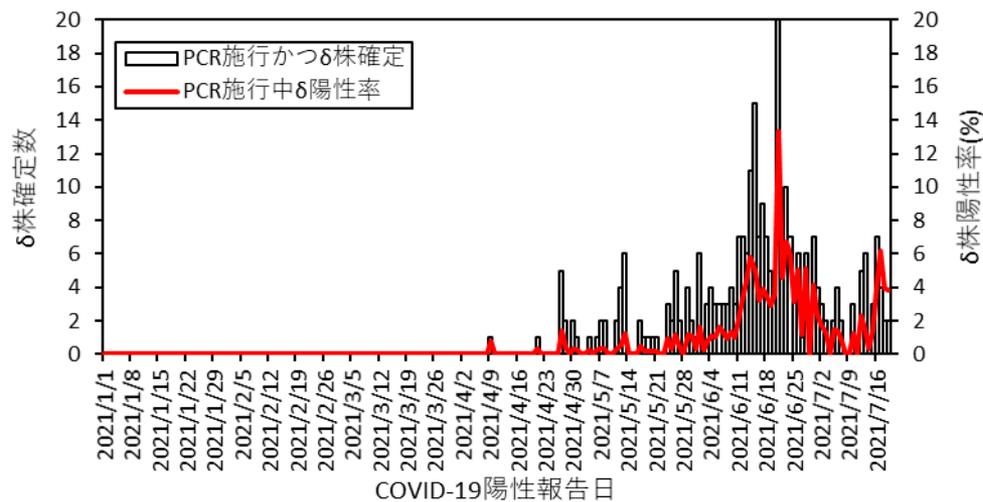
### 検査報告の遅れを加味した $\delta$ 株検査陽性者数(全国)



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δ株陽性者 (関東)



出典：HER-SYSにおけるL452R変異スクリーニング検査結果

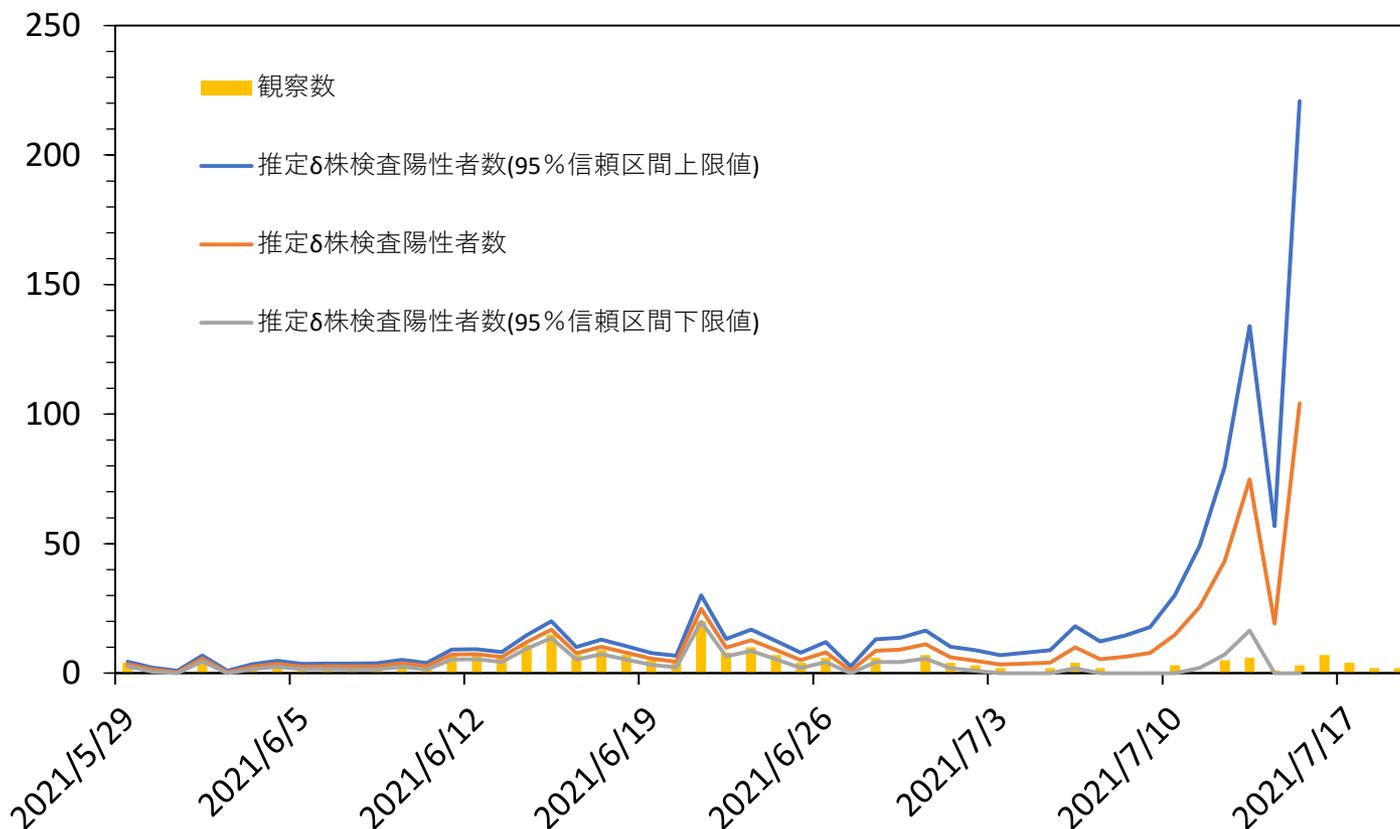
デルタ株検査陽性者数のナウキャストイング：

推定データ Conditional delay distribution from confirmed diagnosis reporting, given L452R positive screening result (CDFをF(s)とする)

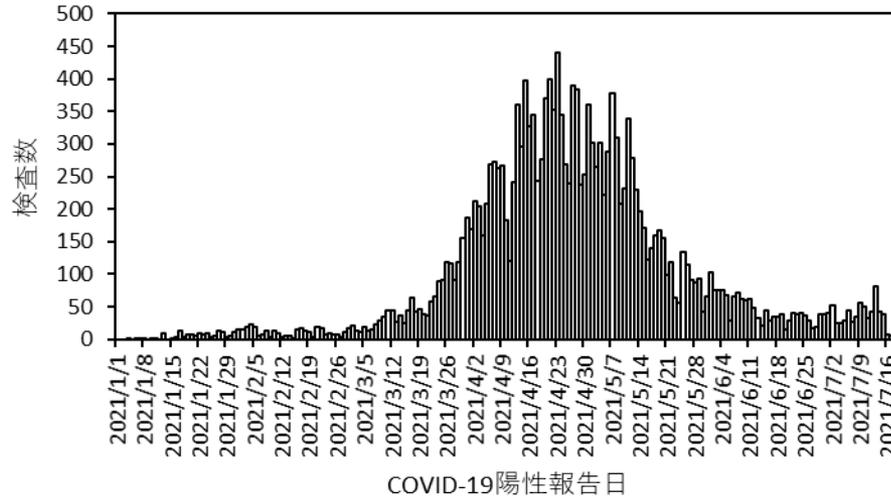
観察データ: Snapshotのデルタ株カウント $c'(T-s)$

$$c(t) = \frac{c'(T - s)}{F(s)}$$

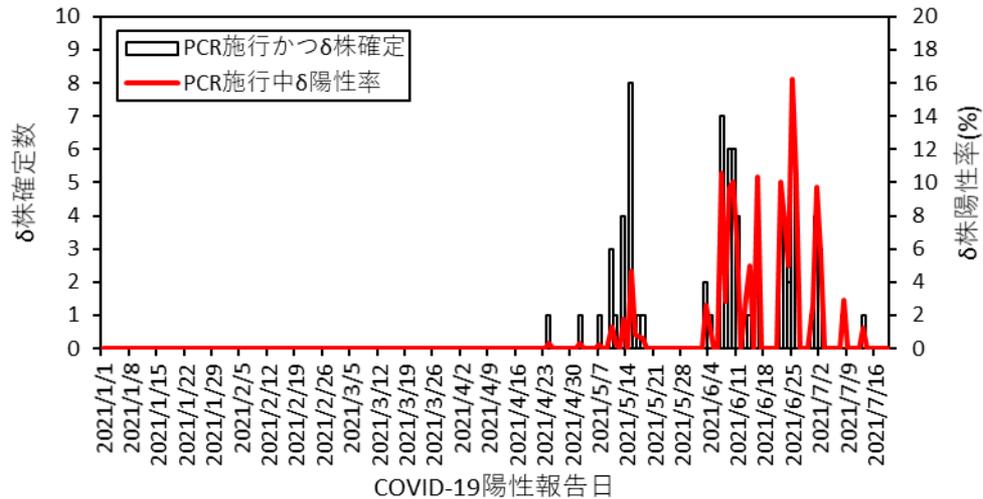
### 検査報告の遅れを加味した $\delta$ 株検査陽性者数(関東)



COVID-19 変異株PCR検査対象者総数 (関西)

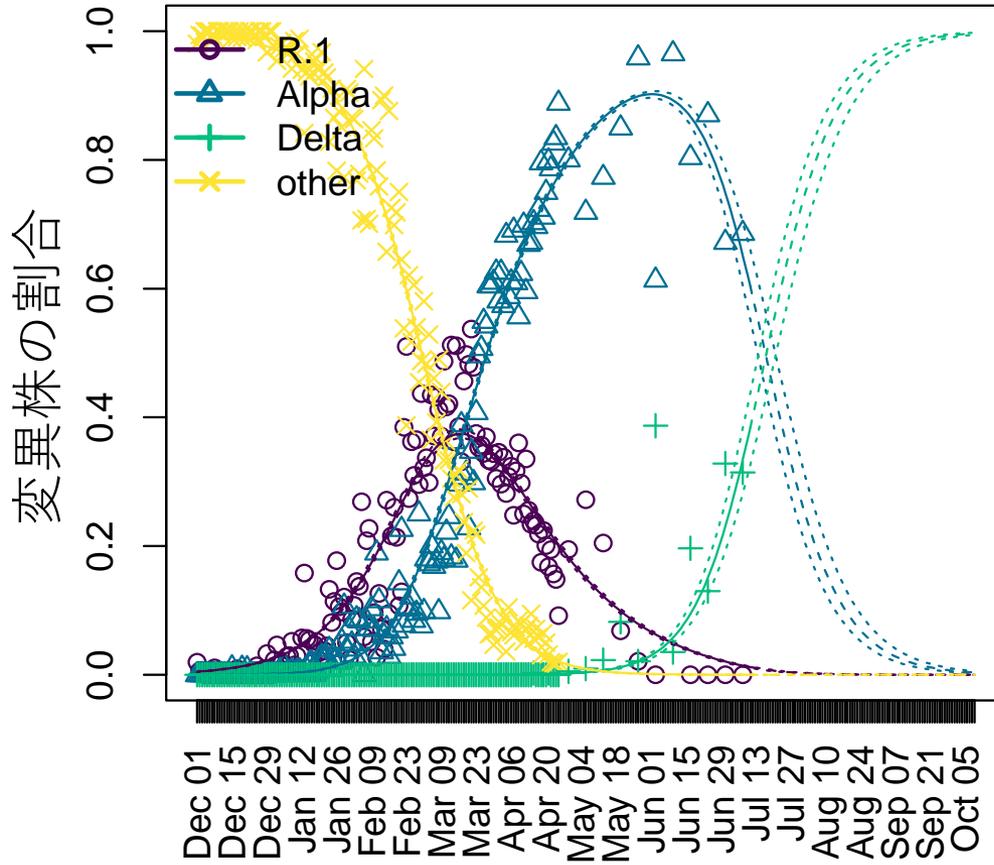


COVID-19 変異株PCR陽性者のうちδ株陽性者 (関西)



出典：HER-SYSにおけるL452R変異スクリーニング検査結果

# 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

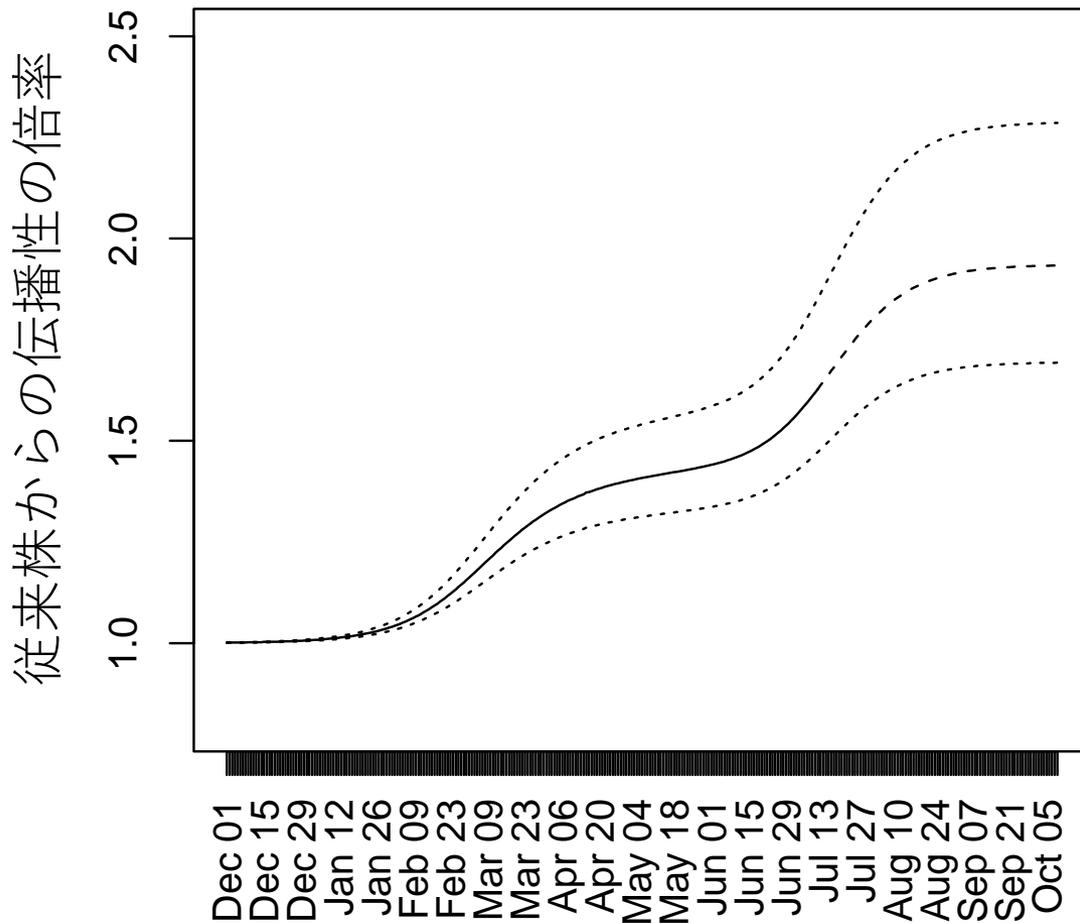
Parameter	Estimate	Range
R.1	24.4%	18.9–31.9%
Alpha	44.0%	33.6–58.3%
Delta	93.5%	69.4–128.9%

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（4/26～7/11）を解析した結果。Delta株がAlpha株を超えていると考えられる。オリンピック開会式(7/23)時点で、デルタ株は59.6% (95%CI:52.8–65.3%)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

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19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1.89倍、アルファ株と比べ、1.31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

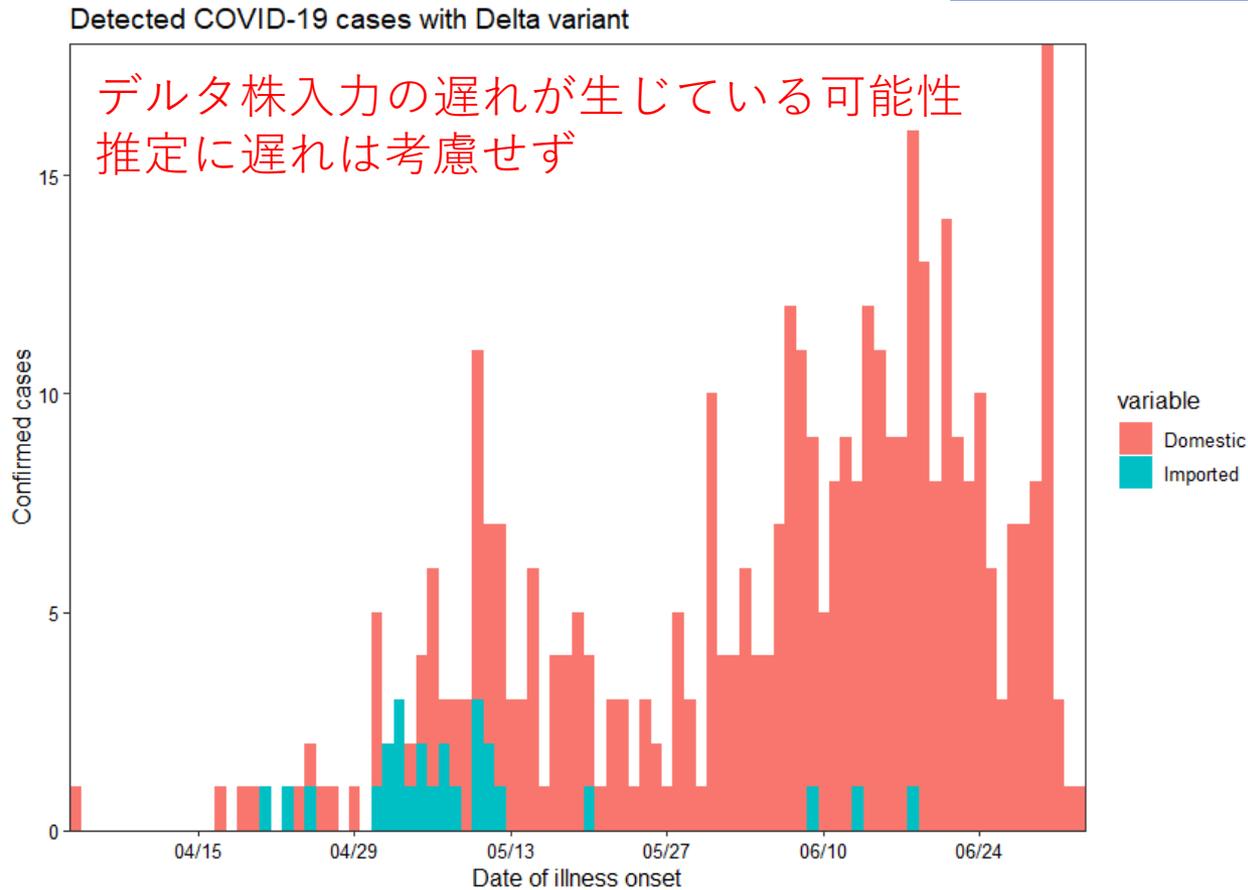
# 全国

Variant  $\delta$  発症日 2021-04-04 – 2021-07-03

Variant  $\delta$  発症日 2021-04-04 – 2021-06-27 (前回)

$R$

1.14 (95% CI: 1.13 – 1.15)



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

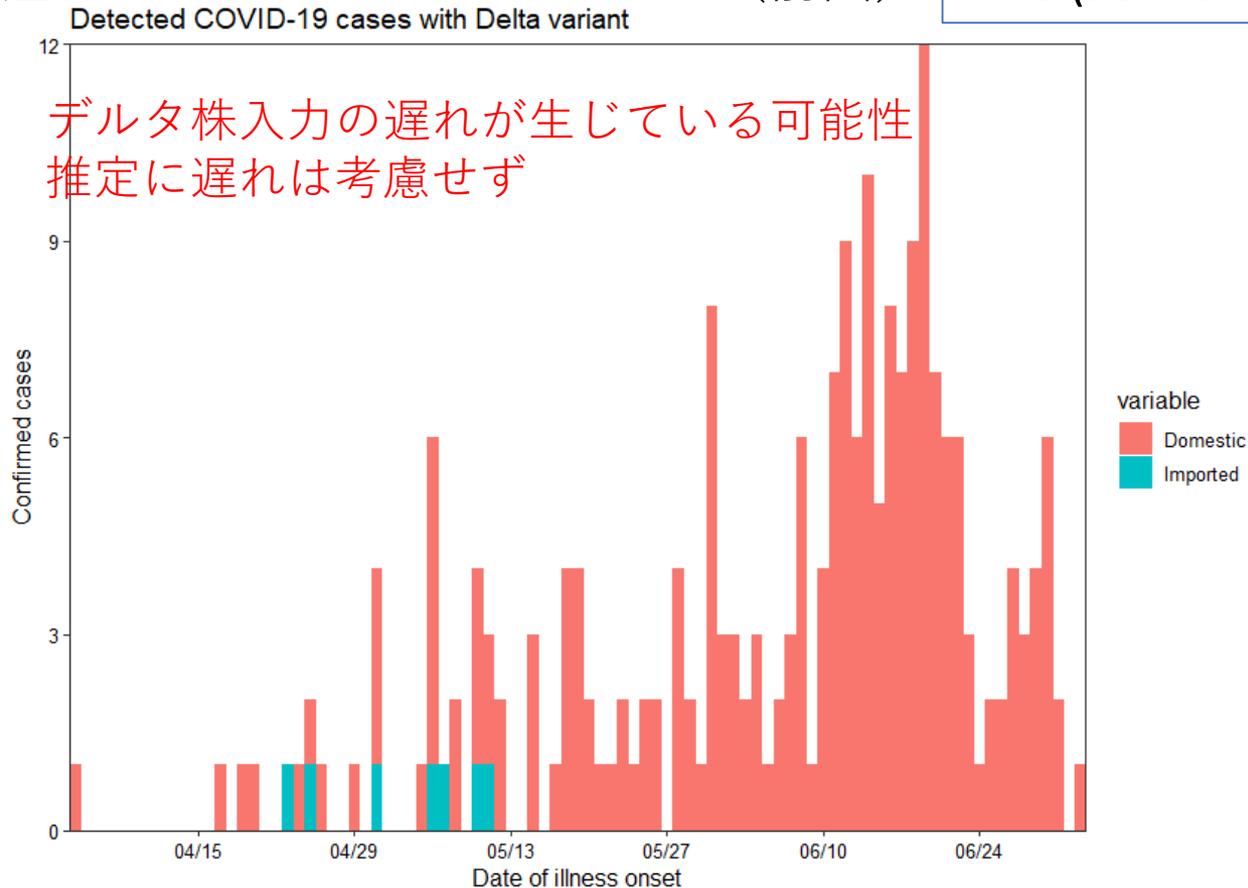
# 関東：東京、千葉、埼玉、神奈川

Variant  $\delta$  発症日 2021-04-04 – 2021-07-03

Variant  $\delta$  発症日 2021-04-04 – 2021-06-24 (前回)

$R$

1.26 (95% CI: 1.24 – 1.28)



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

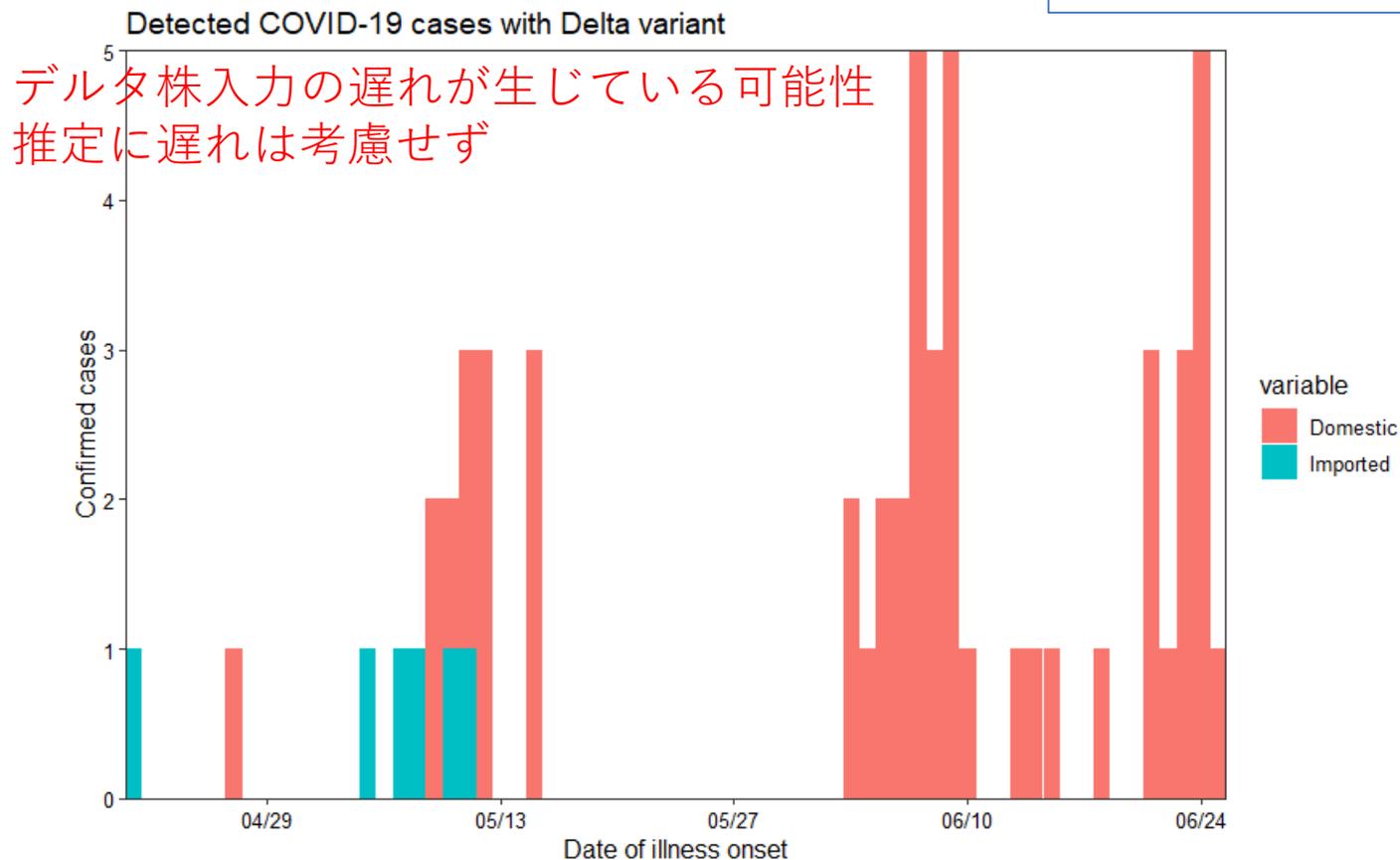
# 関西：京都、大阪、兵庫

Variant  $\delta$  発症日 2021-04-21 – 2021-06-30

Variant  $\delta$  発症日 2021-04-21 – 2021-06-21 (前回)

$R$

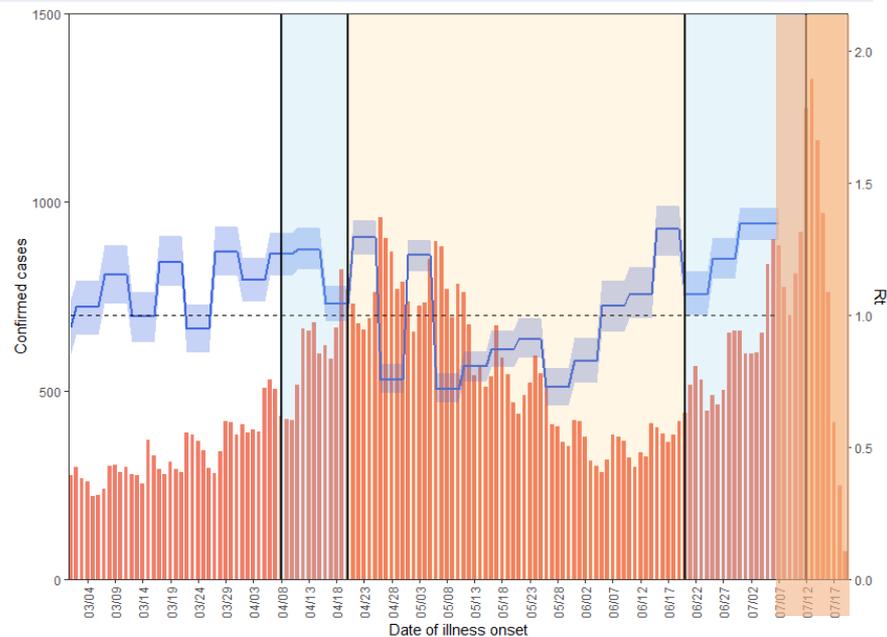
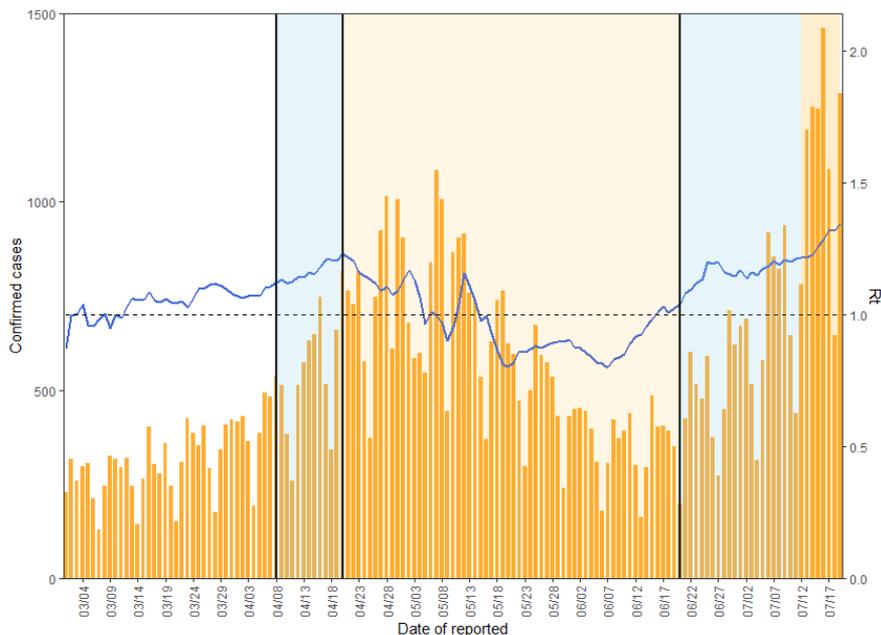
1.05 (95% CI: 1.02 – 1.07)



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19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）

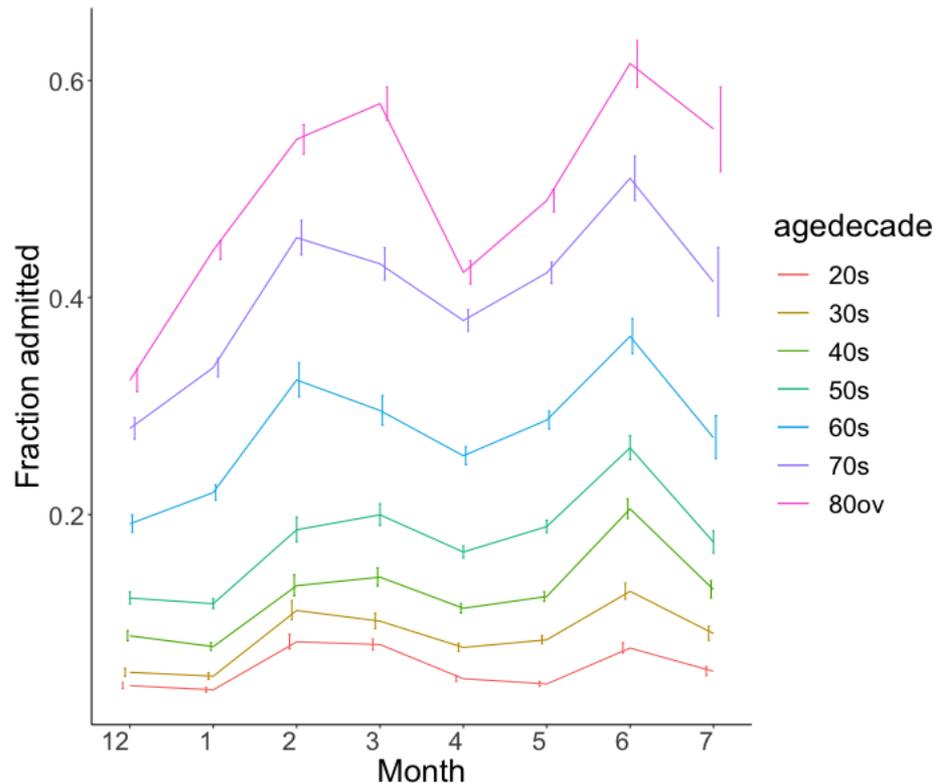
直近推定区間は6月30日 - 7月7日 ( $R = 1.35$ )、以降はシェード

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13日までの発症日に関する報告データを使用）

参考：全国

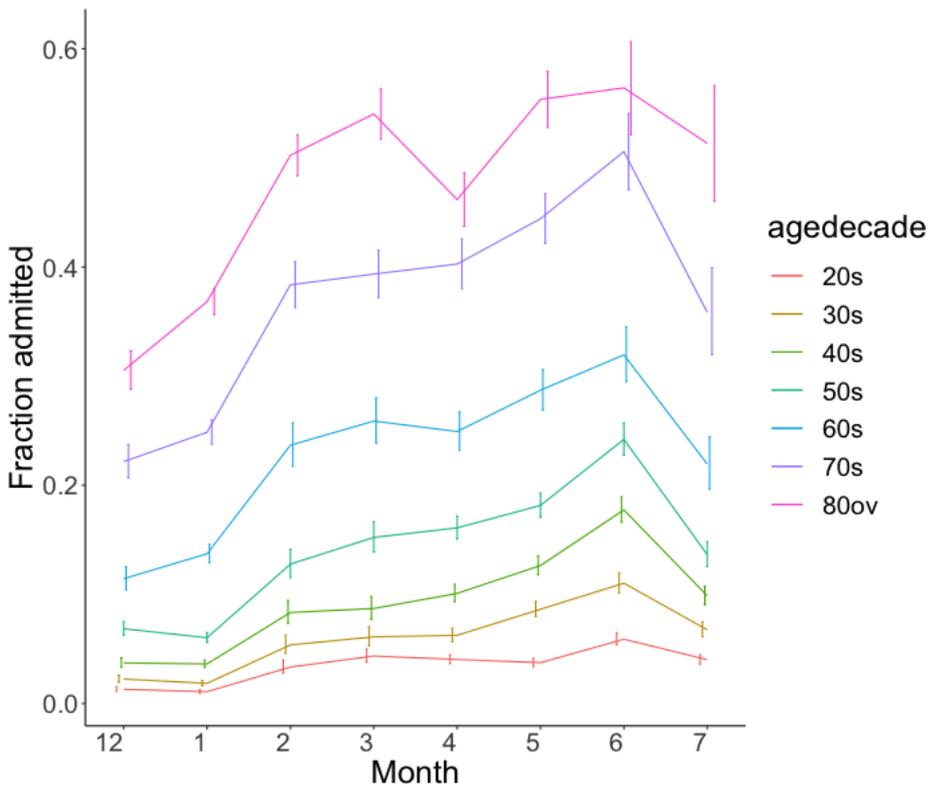
6-7月の入院化率は、今後入院する可能性のあるcase及び直近のHERSYSへの入力遅延を加味すると過小評価の可能性あり。  
(次頁以降も同様)



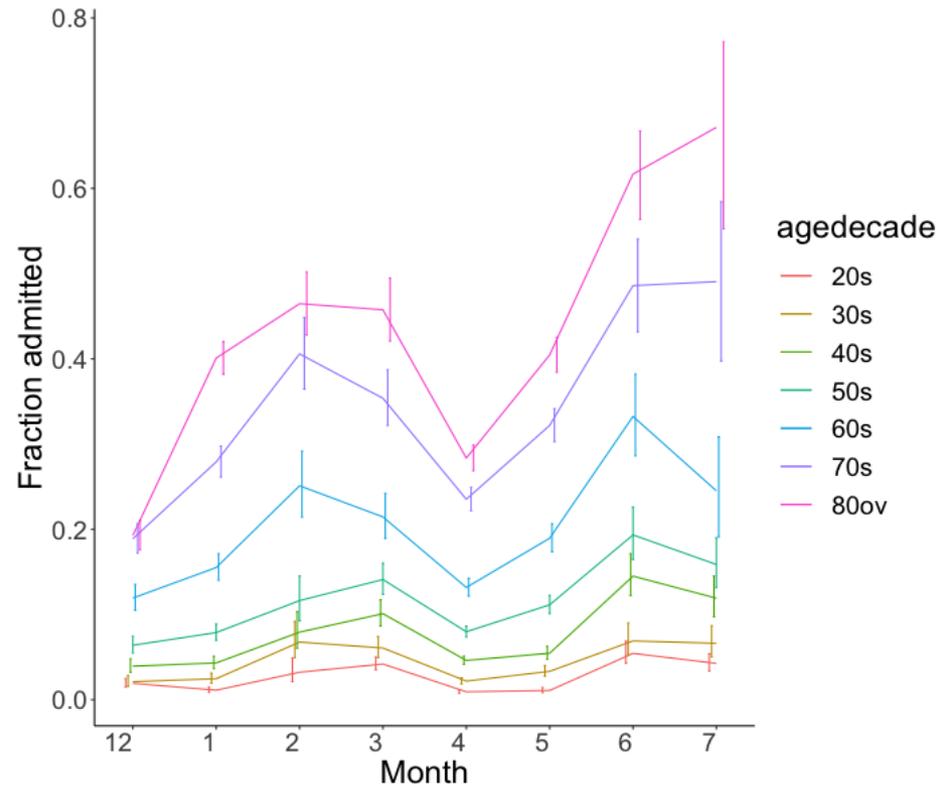
出典：HERSYSにおける転帰情報

# 全感染者（7月13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 入院化率



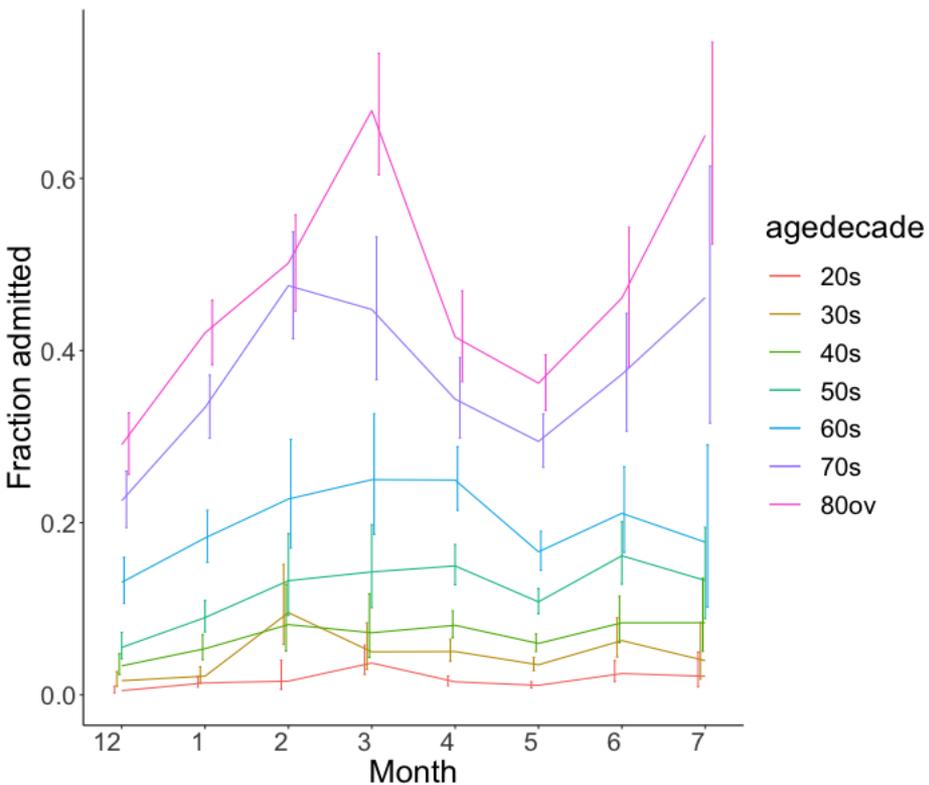
## 大阪兵庫京都 入院化率



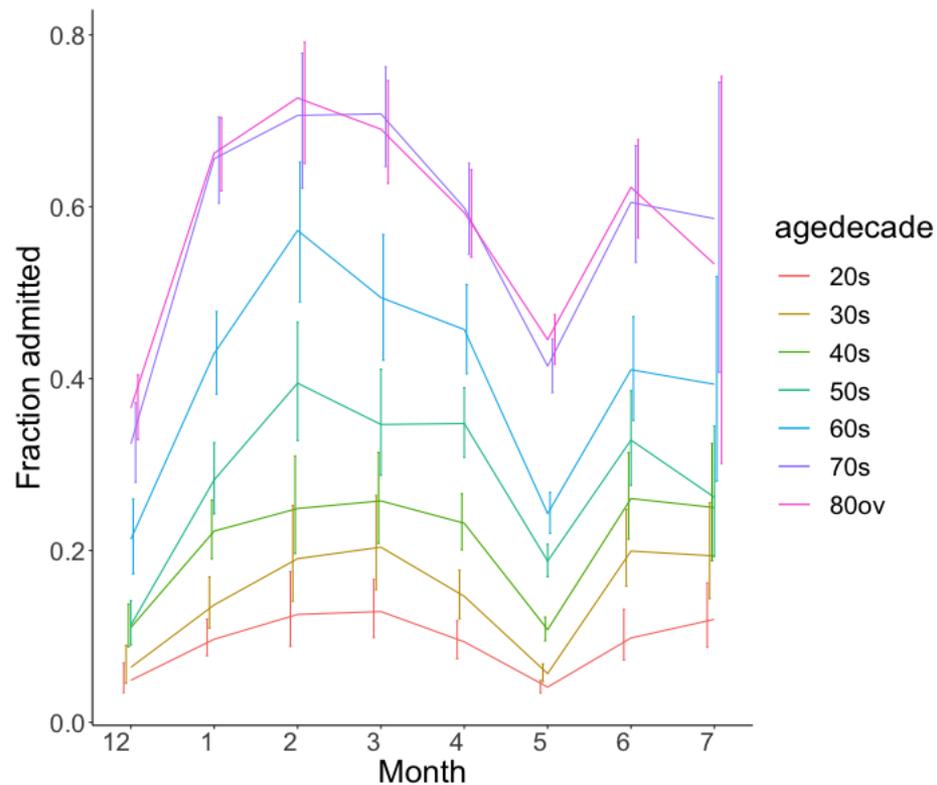
出典：HERSYSにおける転帰情報

# 全感染者（7月13日までの発症日に関する報告データを使用）

## 愛知 入院化率



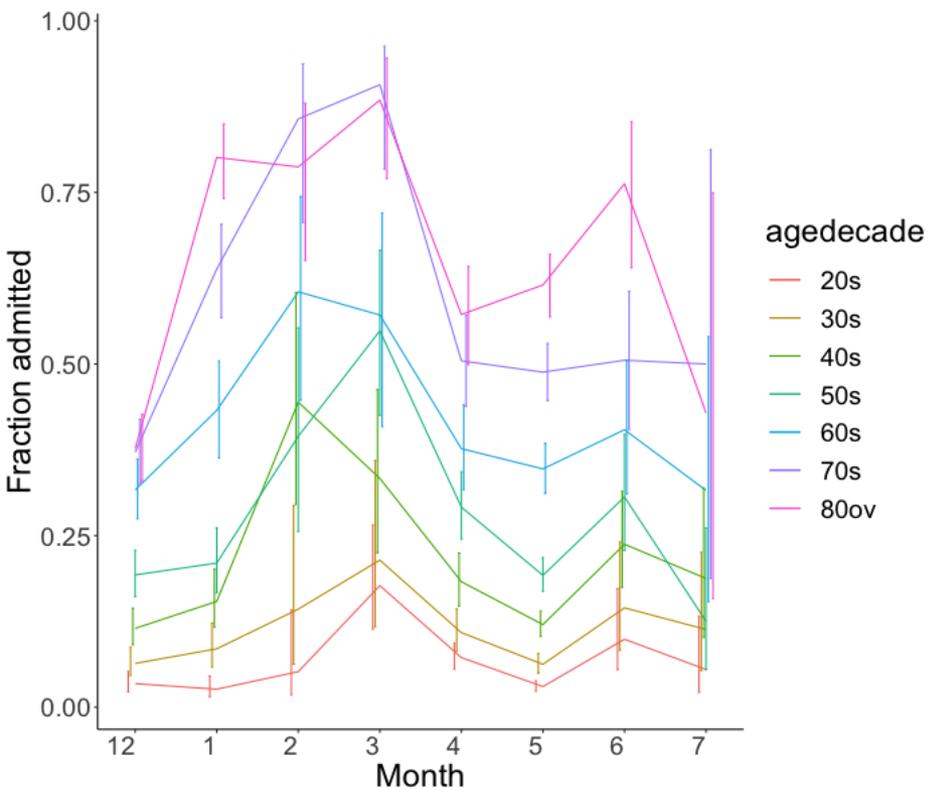
## 北海道 入院化率



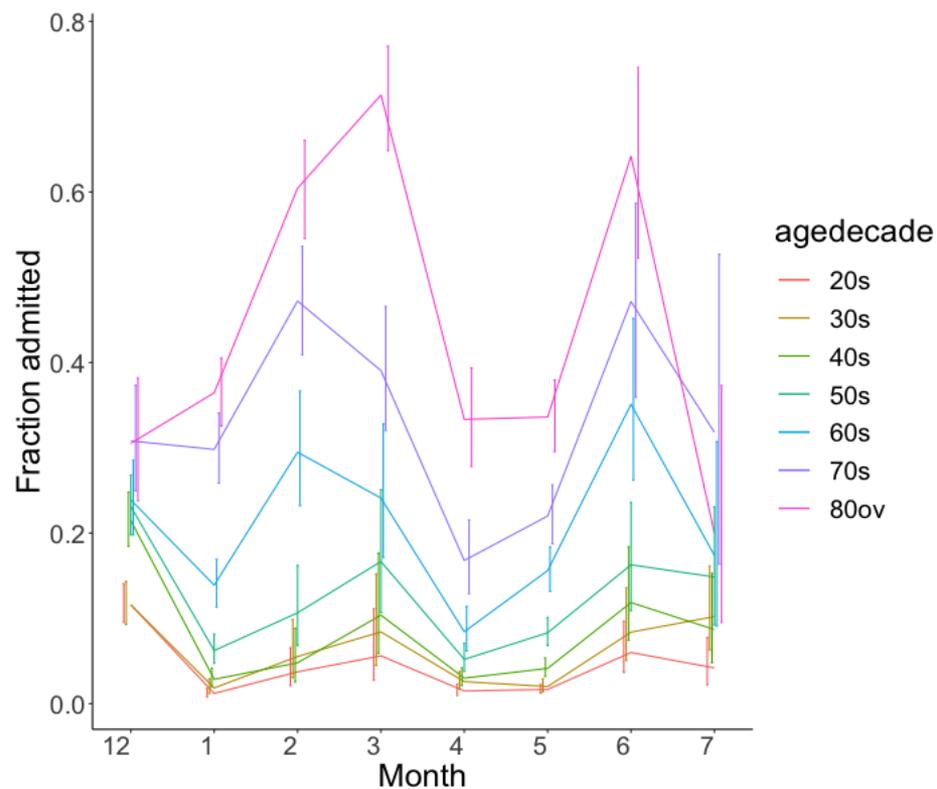
出典：HERSYSにおける転帰情報

# 全感染者（7月13日までの発症日に関する報告データを使用）

## 広島岡山 入院化率



## 福岡 入院化率



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

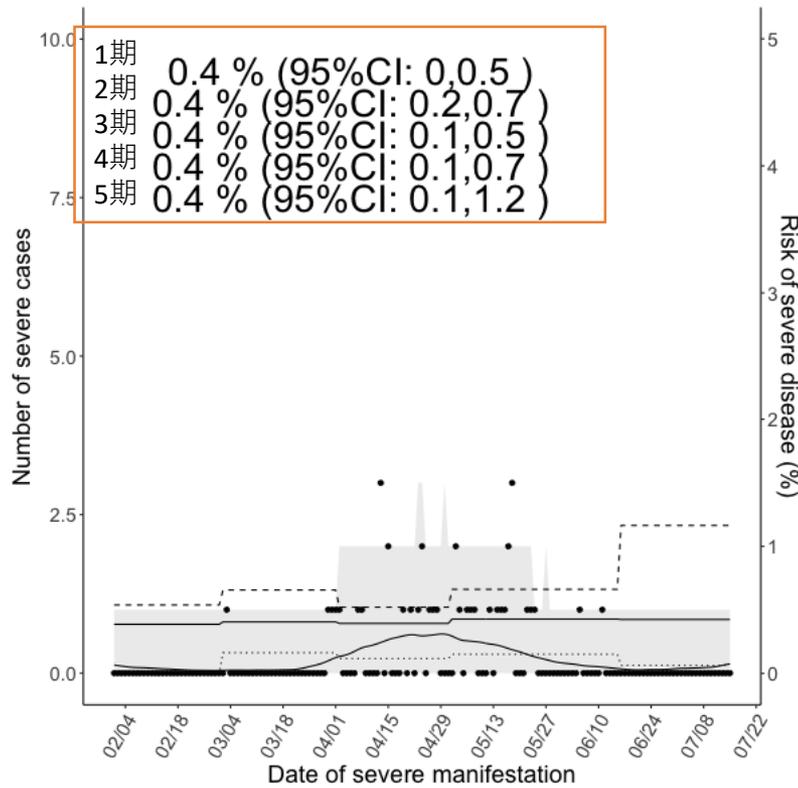
4期 5/11-6/15

5期 6/16-7/15(第5期は直近30日とする)

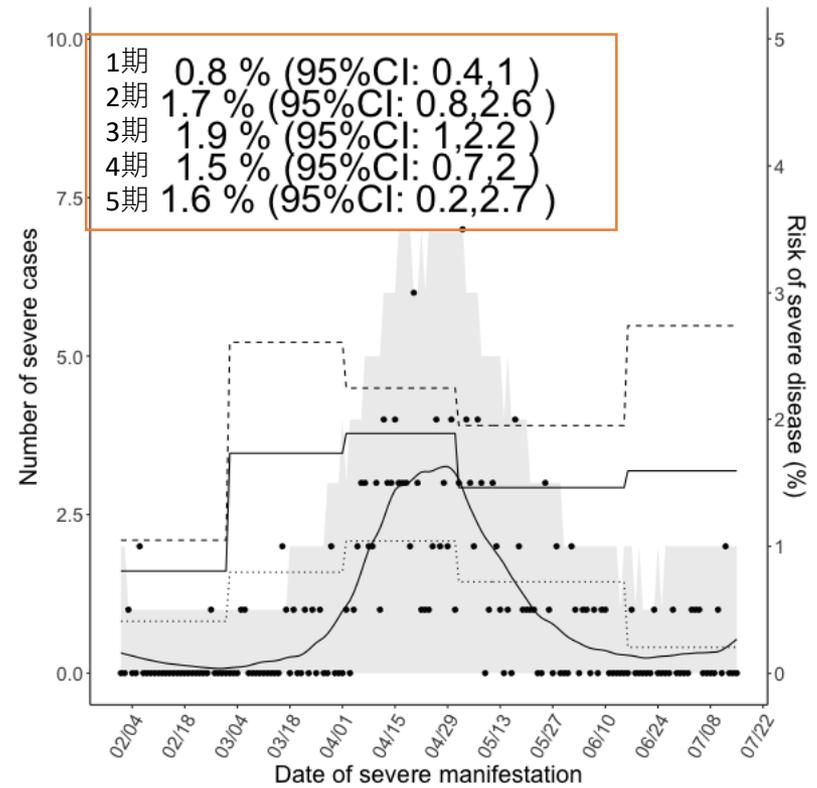
$$s(t) = \int_0^{\infty} \sum_{d=d1,d2,d3,d4,d5} p_{di}(t-s)f(s)ds,$$

$f(s)$ 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

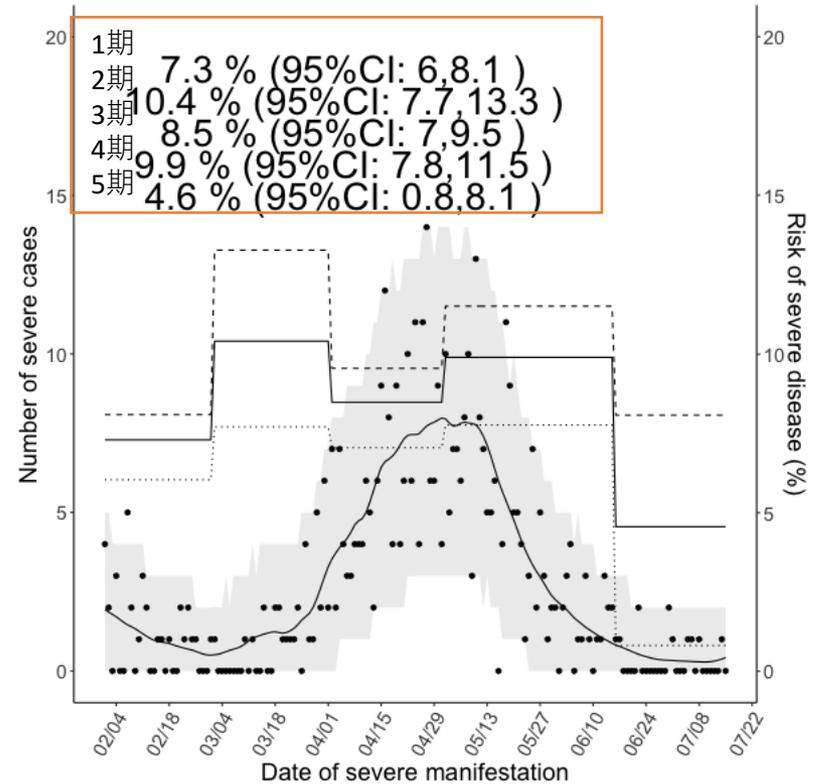
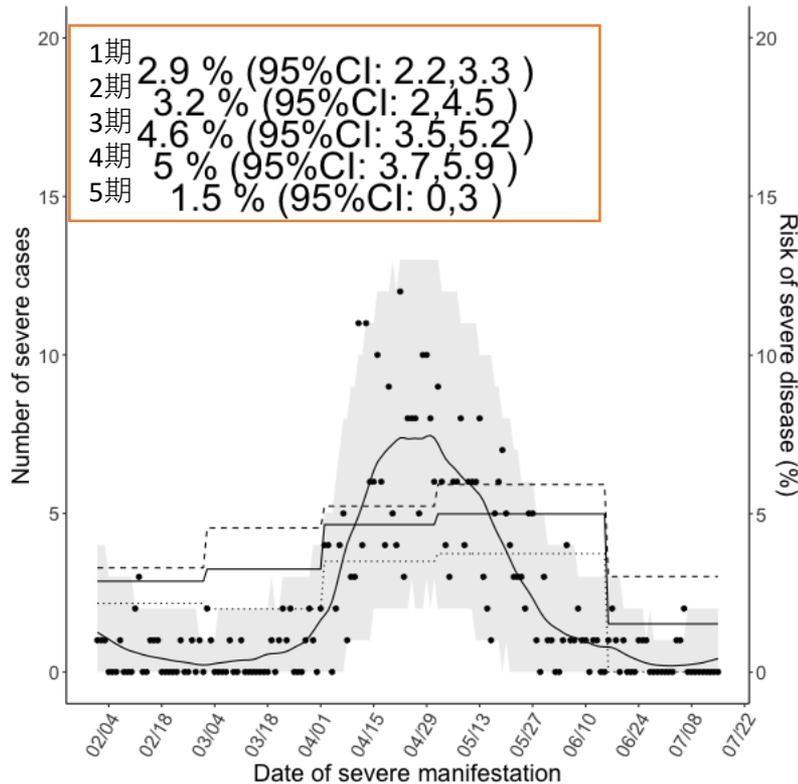
5期 6/16-7/15(第5期は直近30日とする)

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

$f(s)$ 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

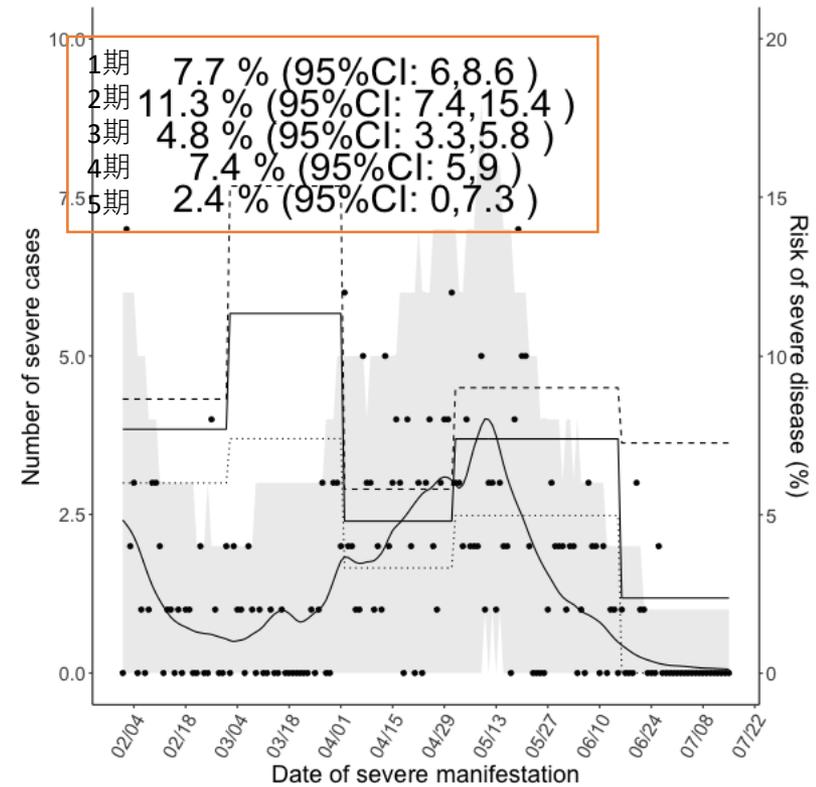
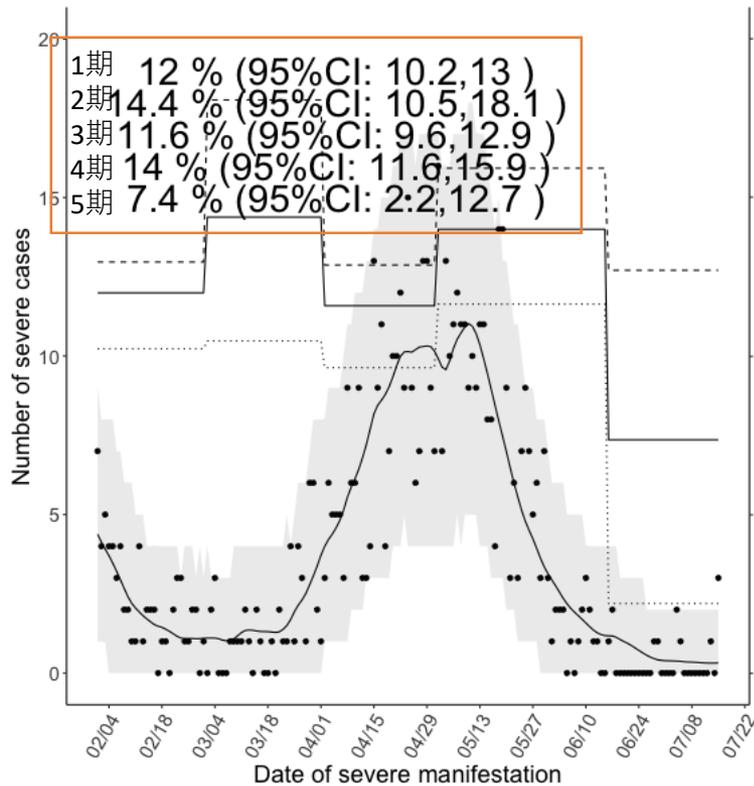
5期 6/16-7/15(第5期は直近30日とする)

大阪重症化率 70代

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

$f(s)$ は発症から重症化までのpdf

大阪重症化率 80代以上



発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

1期 2/15-3/14

2期 3/15-4/14

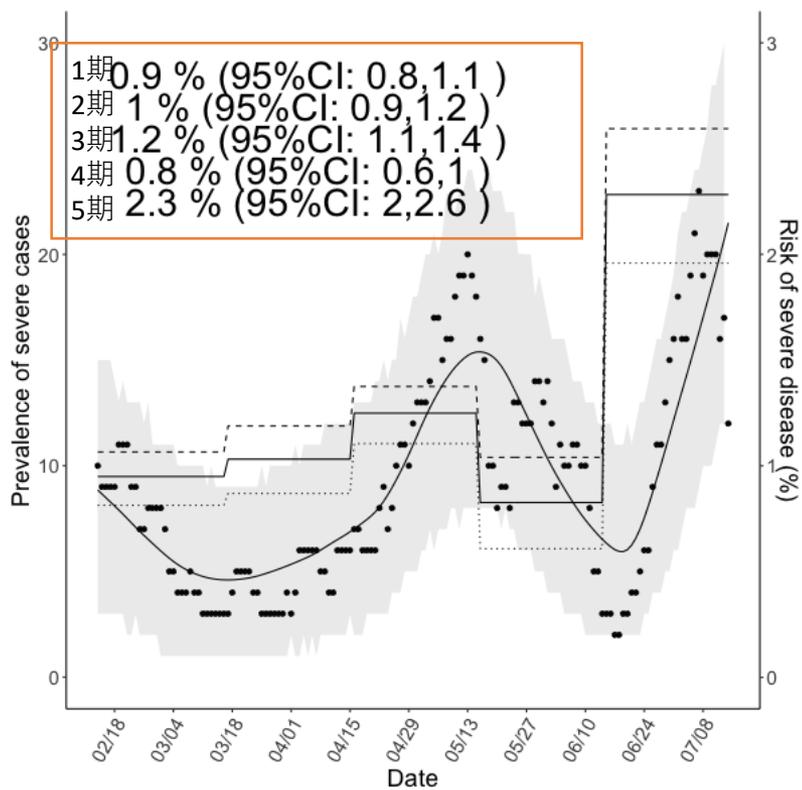
3期 4/15-5/14

4期 5/15-6/15

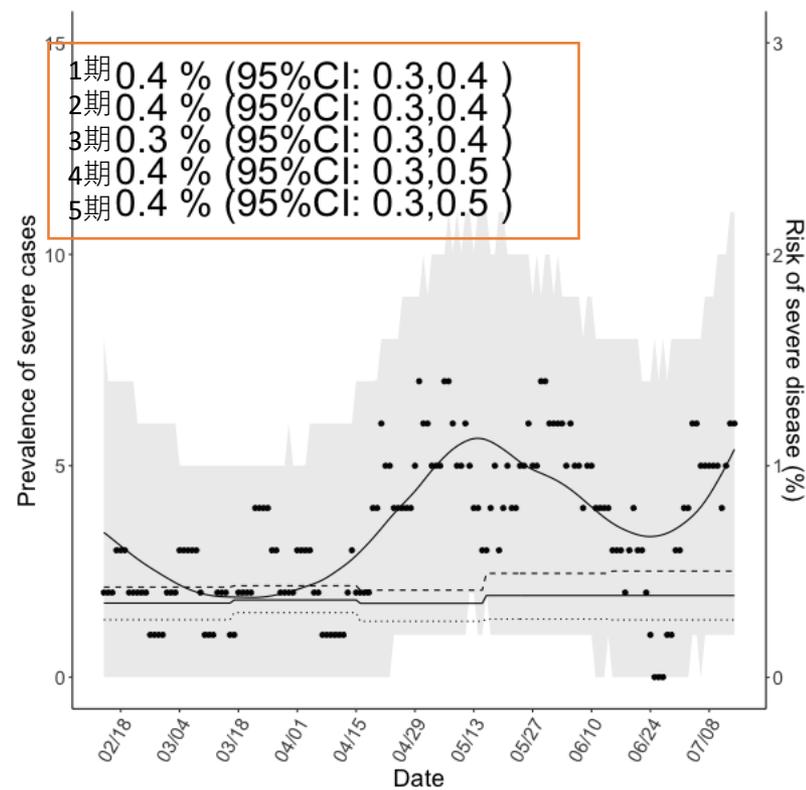
5期 6/16-7/15(第5期は直近30日とする)

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 2/15-3/14

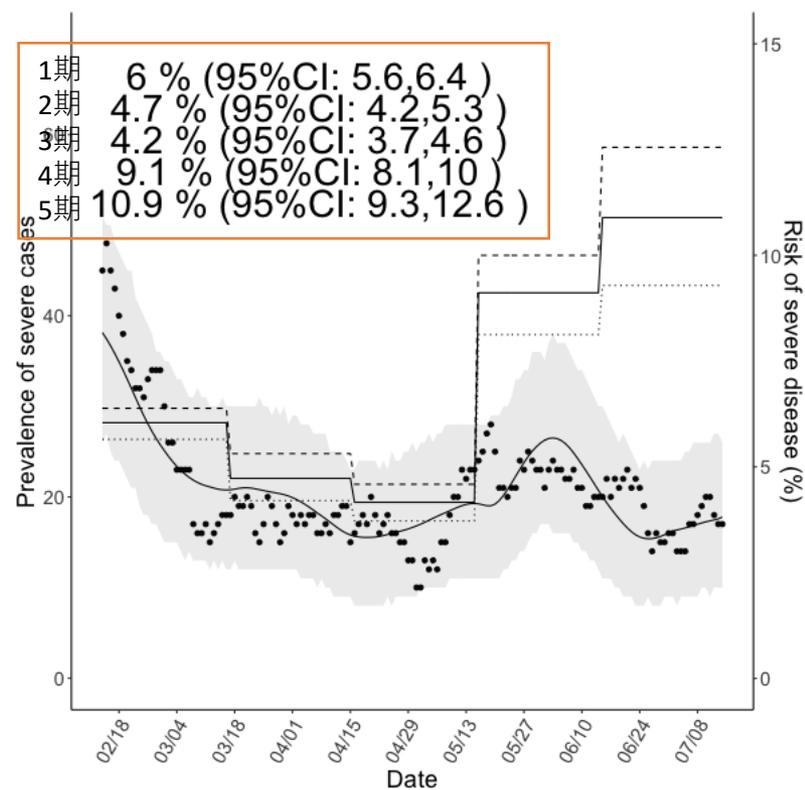
2期 3/15-4/14

3期 4/15-5/14

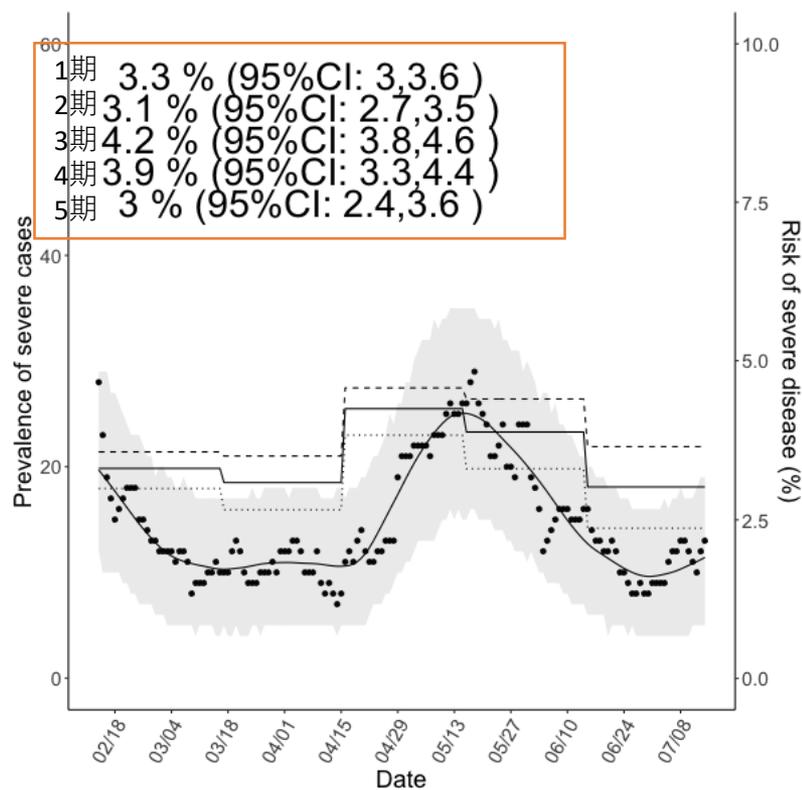
4期 5/15-6/15

5期 6/16-7/15(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

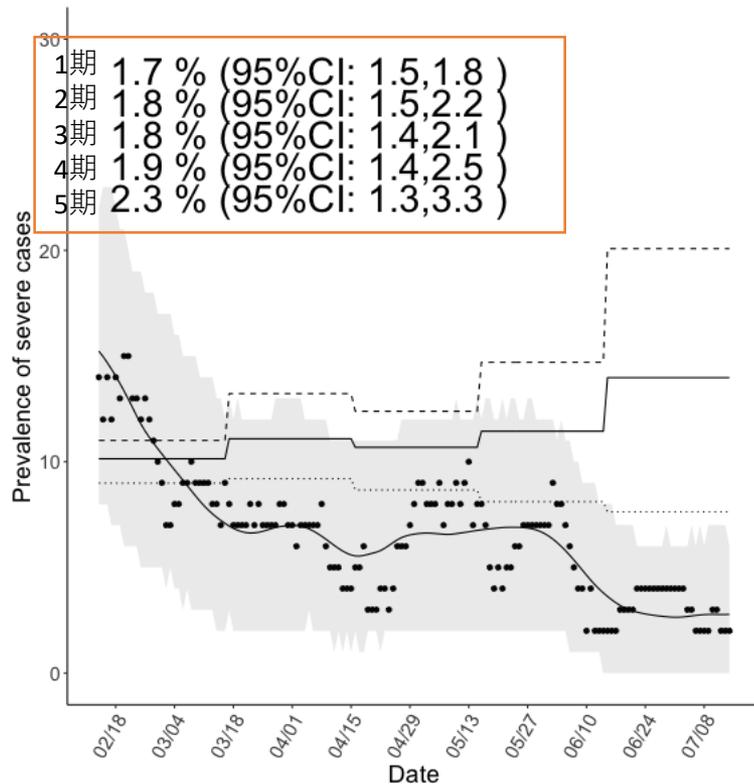


発症日別 (d=1, 2, 3,4 and 5) :

- 1期 2/15-3/14
- 2期 3/15-4/14
- 3期 4/15-5/14
- 4期 5/15-6/15
- 5期 6/16-7/15(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 $\gamma$ 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 $\gamma$ 分布で固定

(\* ECMOnetウェブサイト公開データから推定\*\*)

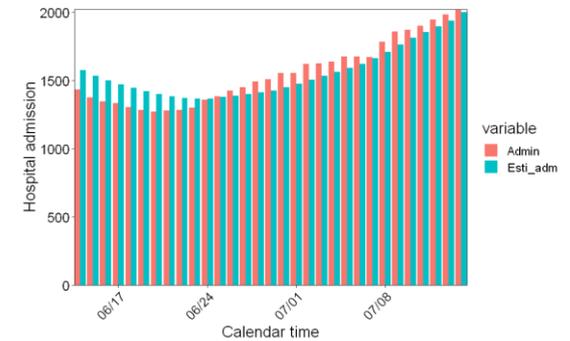
東京都公表の時点入院患者数と報告患者数から区間ごとの重症化率 $p_d$ を推定  
 信頼区間はboot strap法による。

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

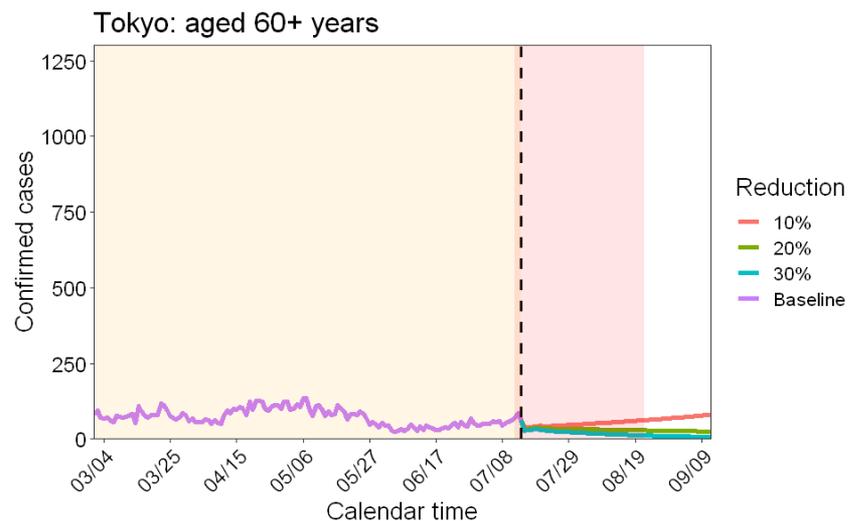
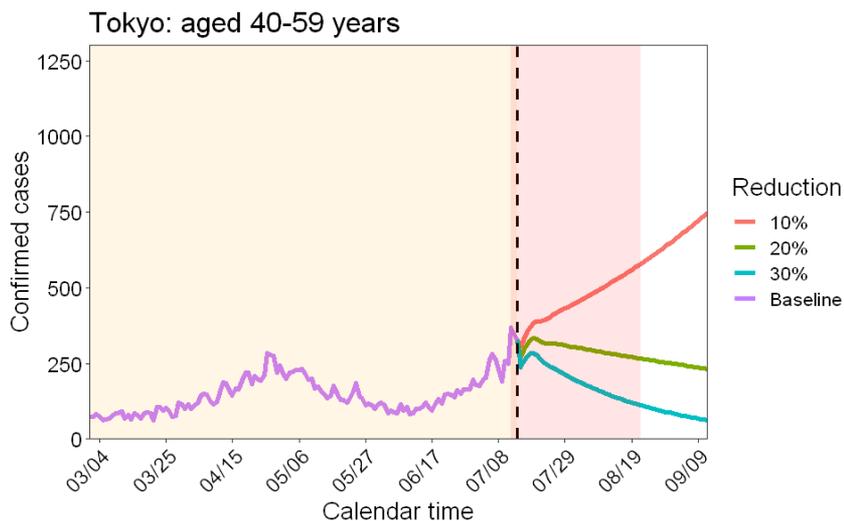
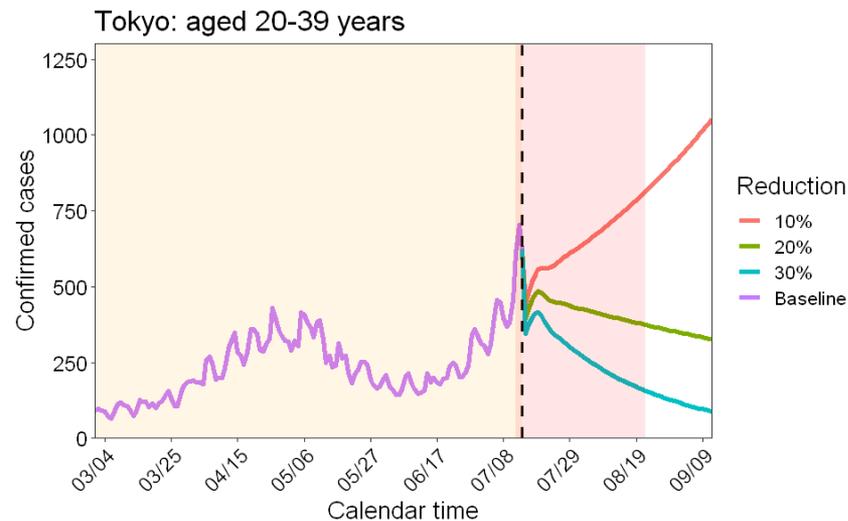
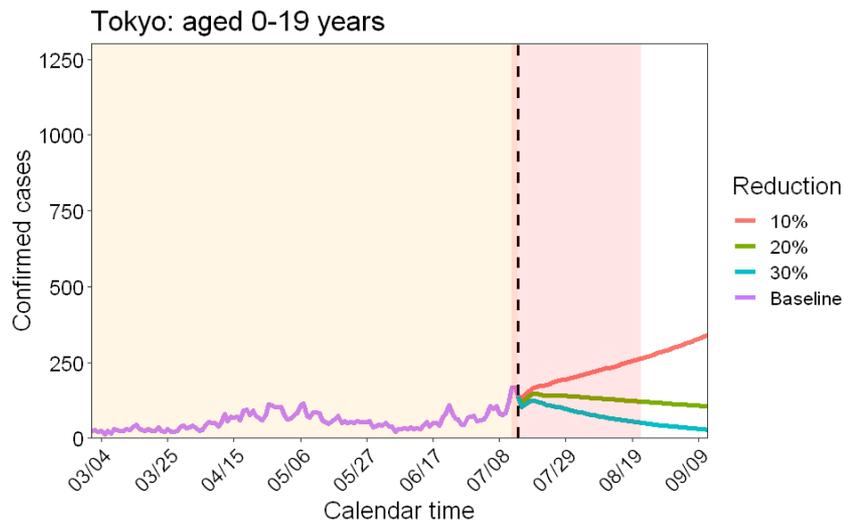
\*\*死亡・離脱までの分布は本来、年齢・流行状況に依存するが、東京都公開データのみでは推定できず、上記外挿データを用いている事によるバイアスは生じうる。

# 東京都プロジェクションの変更点

- 入院患者数
  - これまでは大阪データ参照
  - 東京都での入院患者増に伴い直近1か月のデータに適合して scaling parameter 推定
- 重症患者数
  - 東京都の直近1か月のデータに適合させた scaling parameter で調整
  - 本プロジェクションは**東京都基準**（人工呼吸器管理またはECMOを使用している患者）で推定



# 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）

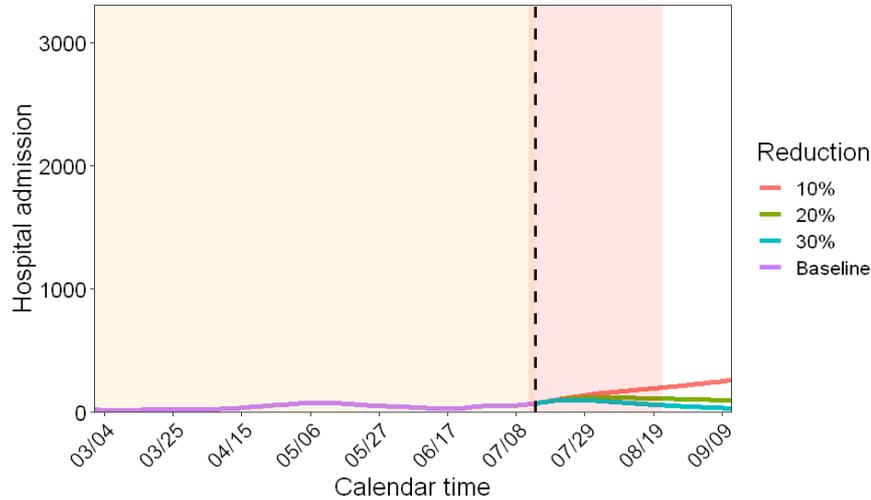


Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータ

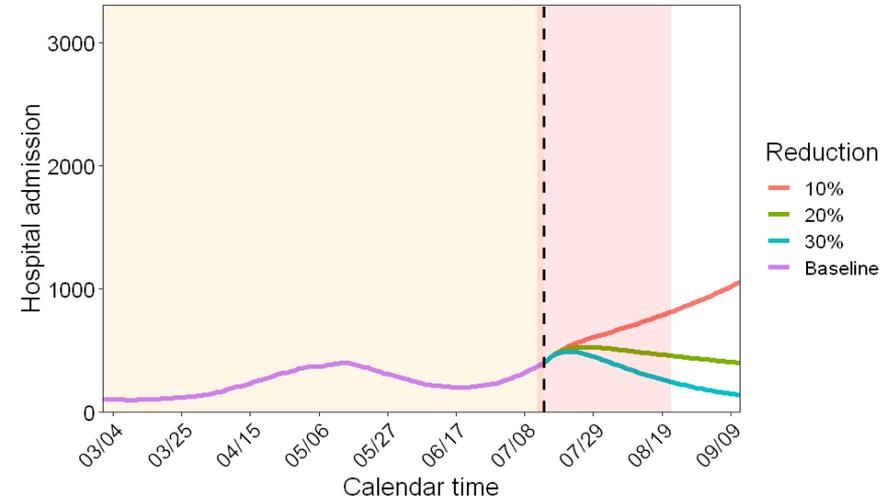
Learning periodは7月14日時点までの発症者データ（9月12日までプロジェクション） 96

# 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）

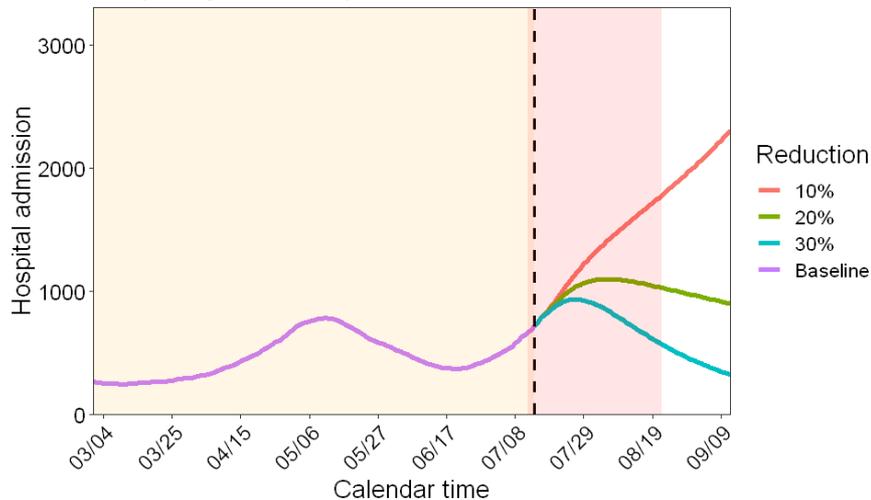
Tokyo: aged 0-19 years



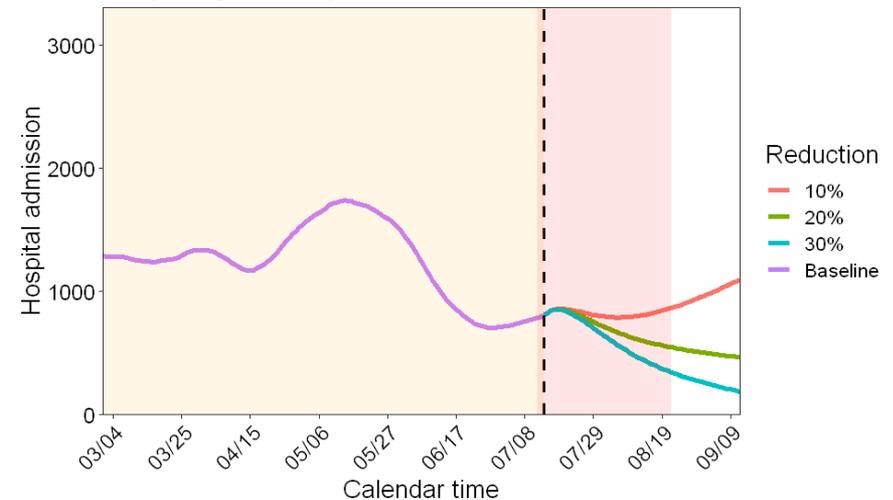
Tokyo: aged 20-39 years



Tokyo: aged 40-59 years



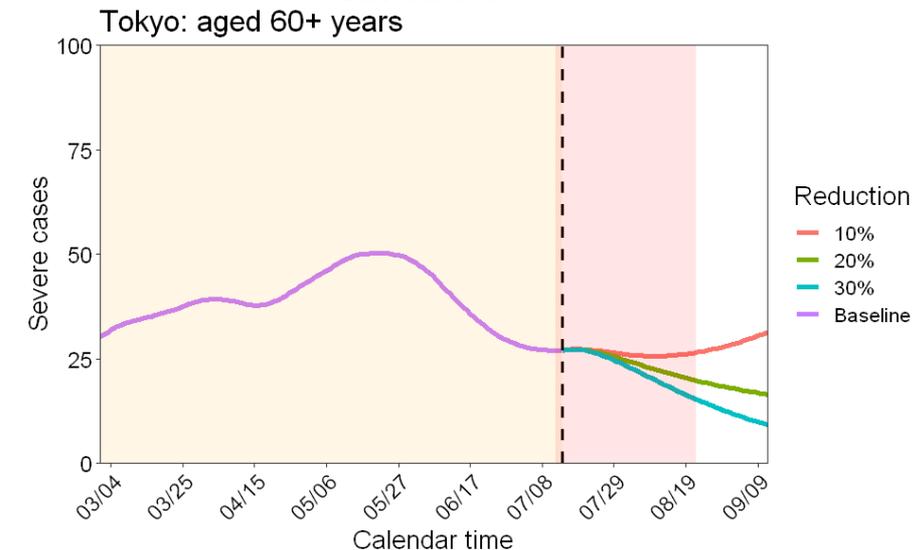
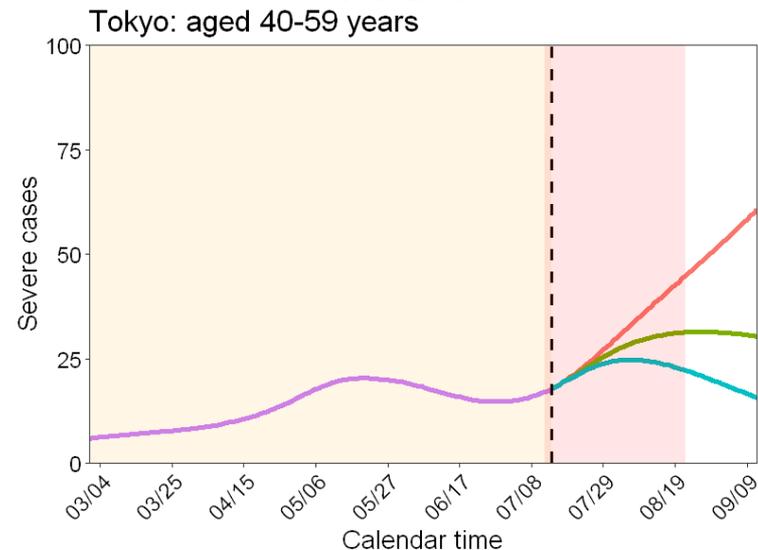
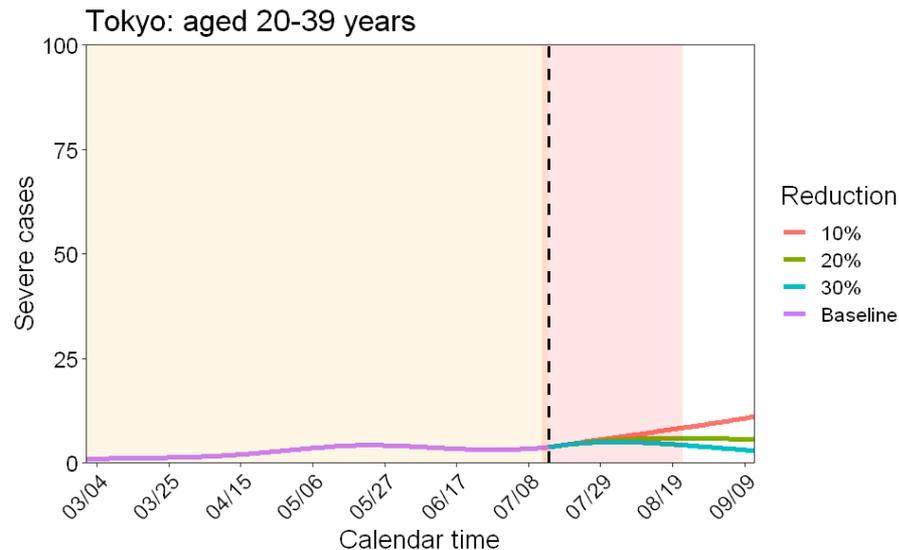
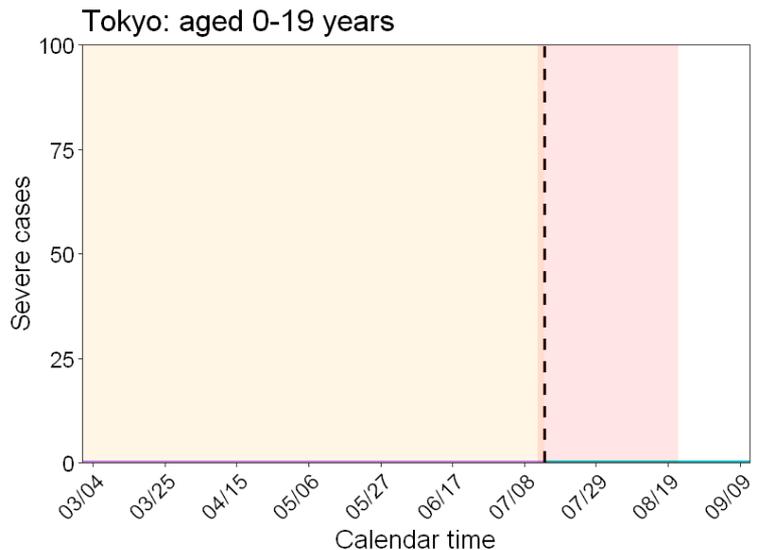
Tokyo: aged 60+ years



Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータ

Learning periodは7月14日時点までの発症者データ（9月12日までプロジェクション） 97

# 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）

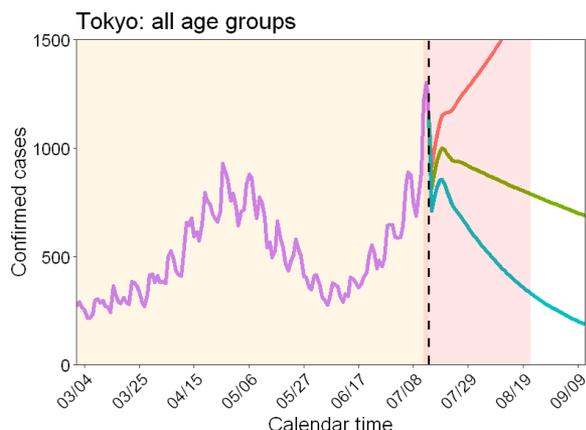


Learning periodのデータ出典：HER-SYSデータ  
 ※7/21 会議後、東京基準で修正計算

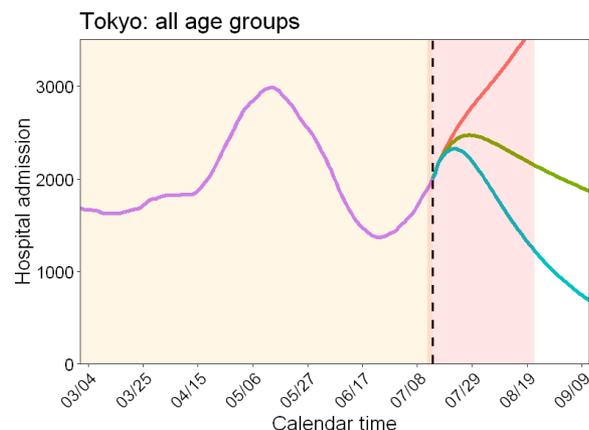
Learning periodは7月14日時点までの発症者データ（9月12日までプロジェクション） 98

# 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

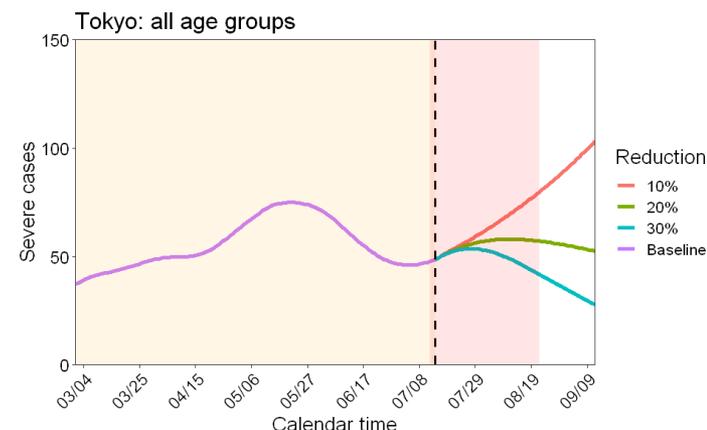
確定患者数（新規）



時点入院患者数



時点重症患者数



東京都：  
**確保病床 5882床**  
**(7月19日時点)**  
 (新計画の最大確保病床 6,314床)

東京都：  
**重症用病床 392床**  
**(7月19日時点)**  
 (重症者のための病床は1,207床)

Learning periodのデータ出典：  
 HER-SYSデータ

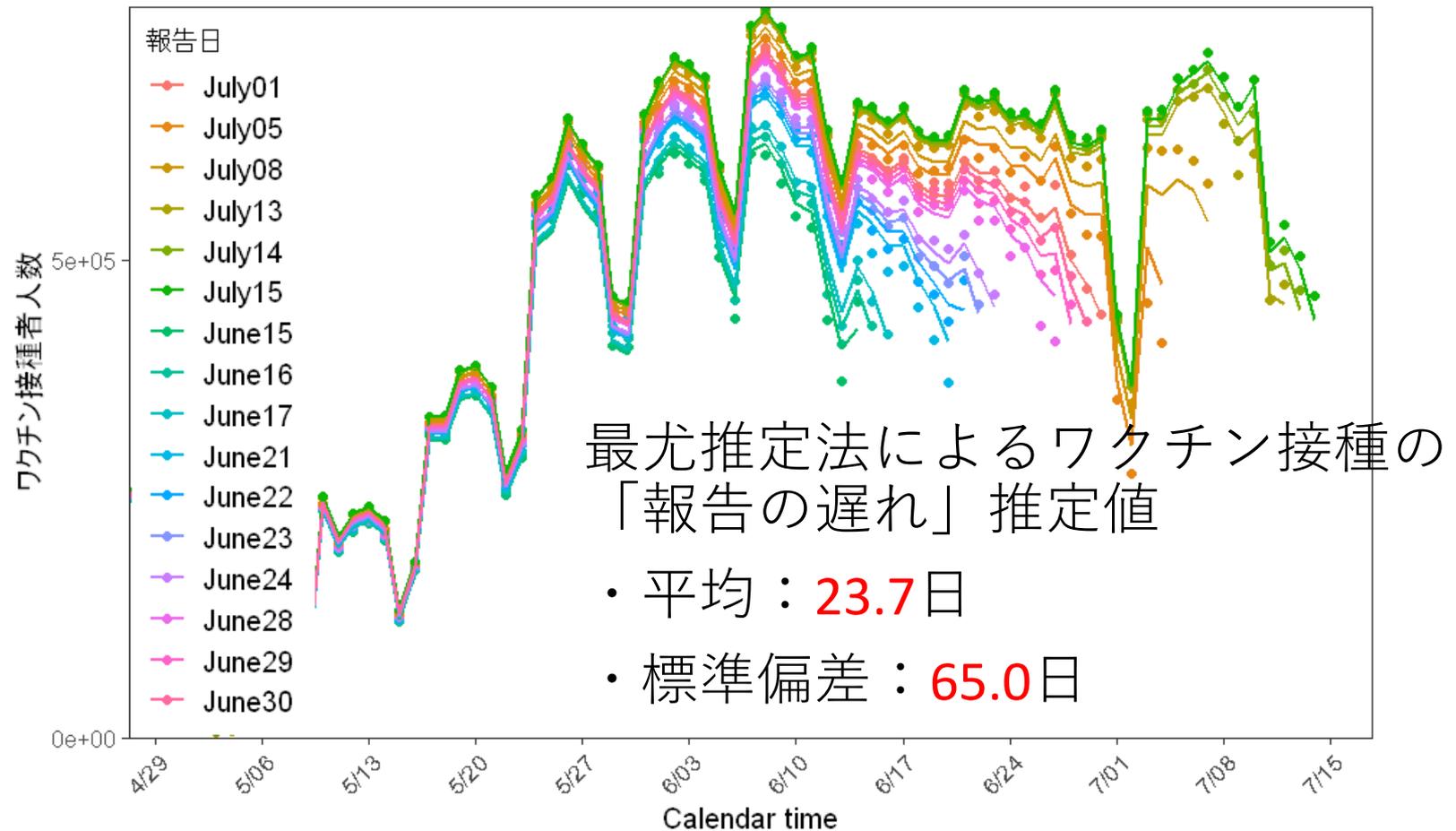
Learning periodは7月14日時点までの発症者データ  
 (9月12日までプロジェクト)

※7/21 会議後、重症患者数は東京基準で修正計算

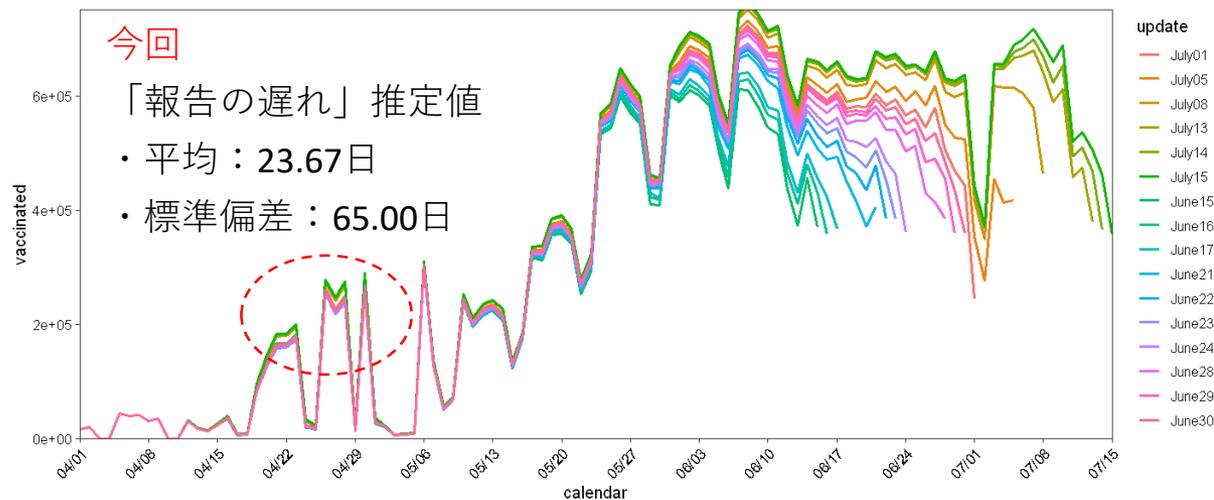
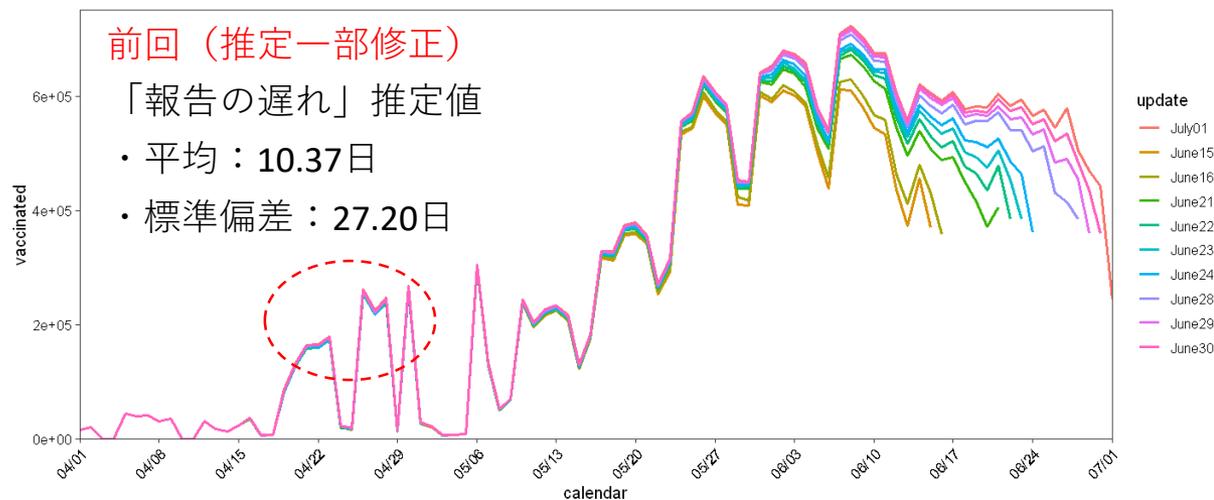
# プロジェクトシヨソ要約

- 緊急事態宣言により、現状 ( $R=1.2$ ) から再生産数が**10%減**になったとしても、
  - $R<1$ は達成されない
    - 患者数、入院患者数、重症患者数は増加し続ける
  - 入院患者数
    - 8月の中旬には**3000**を超える
  - 重症患者数
    - **8月の下旬には100に到達する (都基準病床数)**
  - 入院・重症患者ともに、**40-59歳代**の患者が急増する可能性
    - 8月下旬には**2000床以上**を占有する可能性も
- 緊急事態宣言により、現状 ( $R=1.2$ ) から再生産数が**20%以上減**になった場合
- $R<1$ が見込まれる

# VRSによけるワクチン接種報告の遅れ (1回目接種)



# VRSでの過去接種の積み上げが 推定に影響

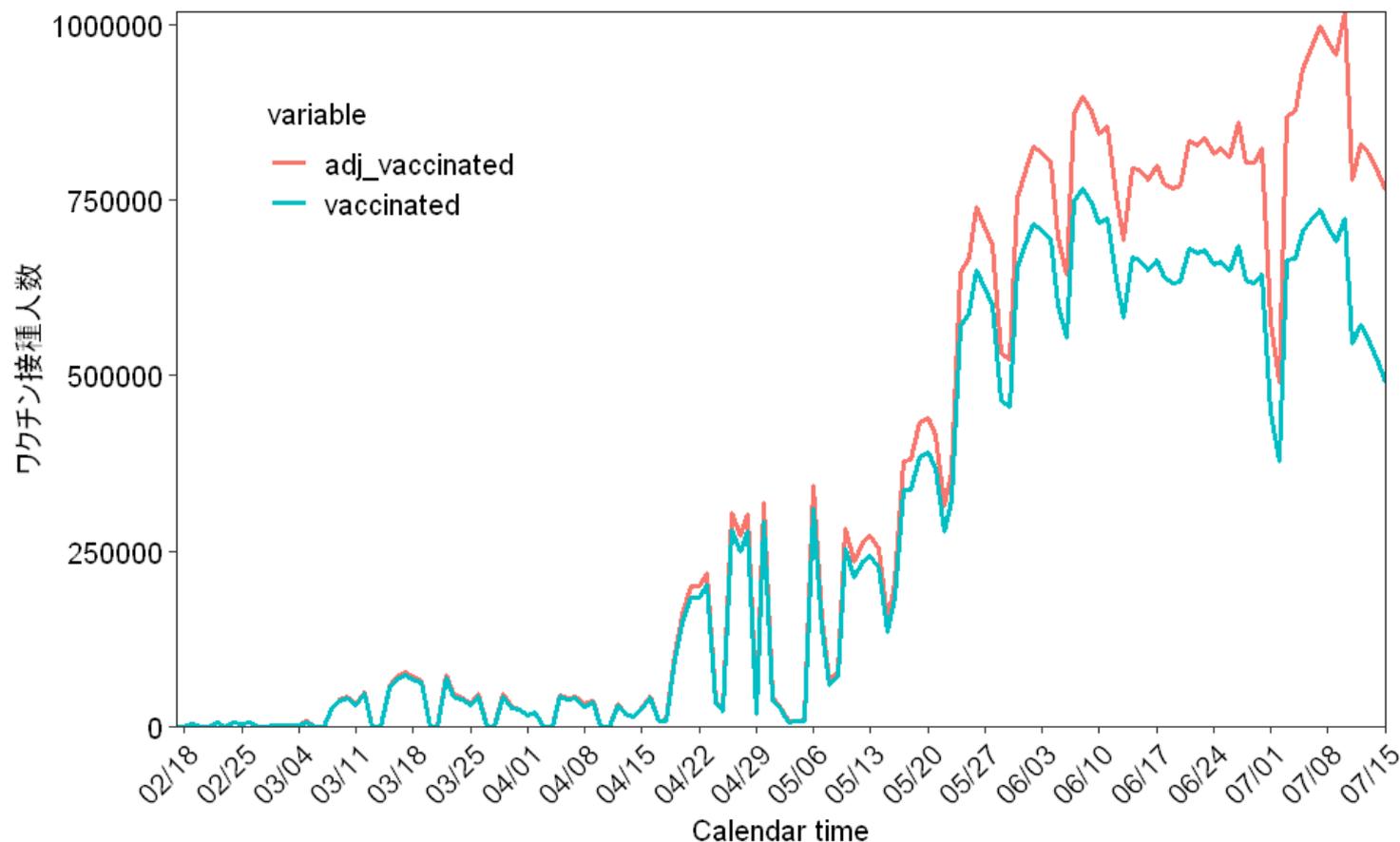


今後の検討課題：

- 接種期間別（例えば月ごと）に、VRSの遅れを定量化
- 個票データ等で接種からVRSへの報告（入力）までの遅れのデータが取れないかは要検討（研究室ではアクセスなし）

# 報告の遅れを補正した現時点（7月18日） までの接種者の推定（1回目接種）

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

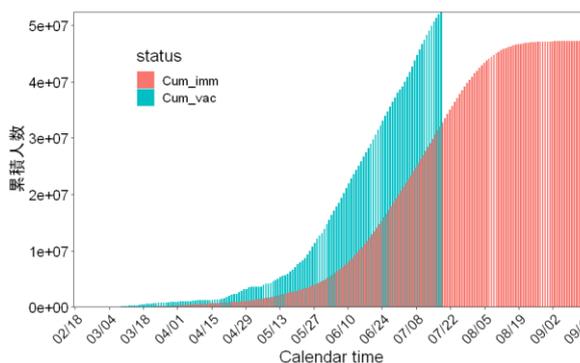
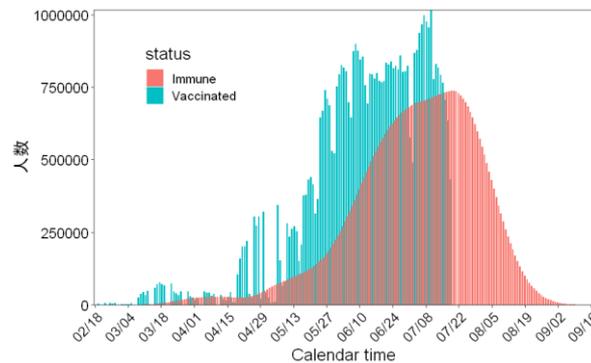
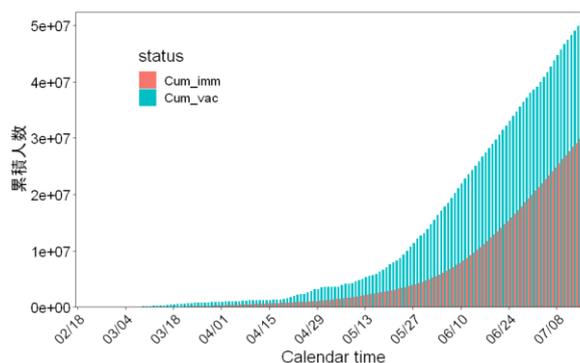
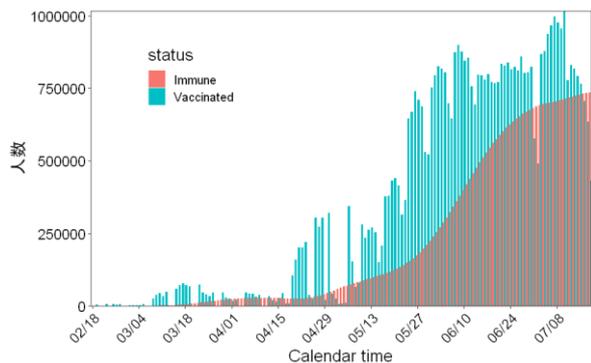


# 免疫のBuild-upを考慮した免疫保持者の推定（報告遅れを補正） 7月18日現在

## 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

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

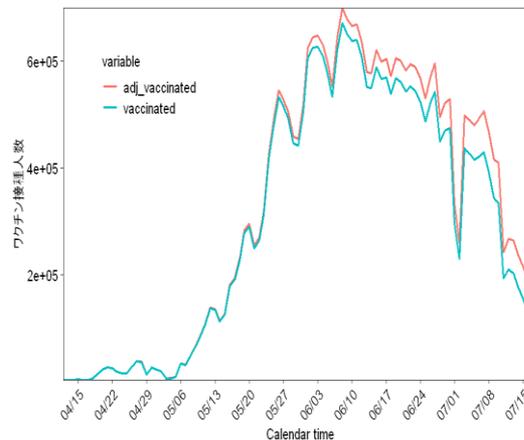
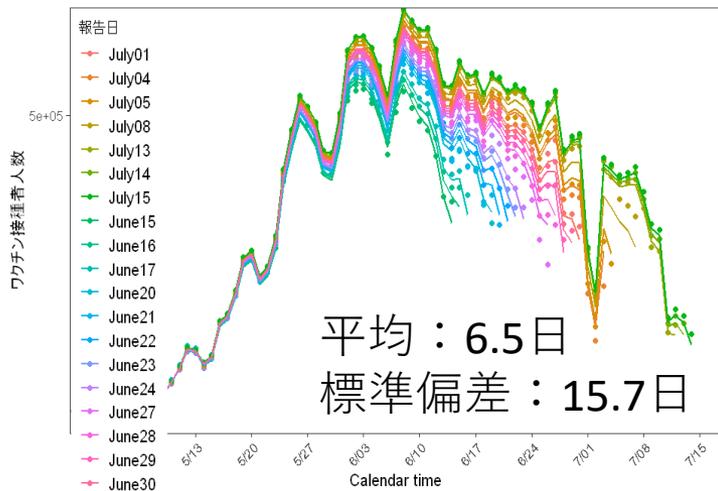


7月18日時点における推定**感受性保持者**：

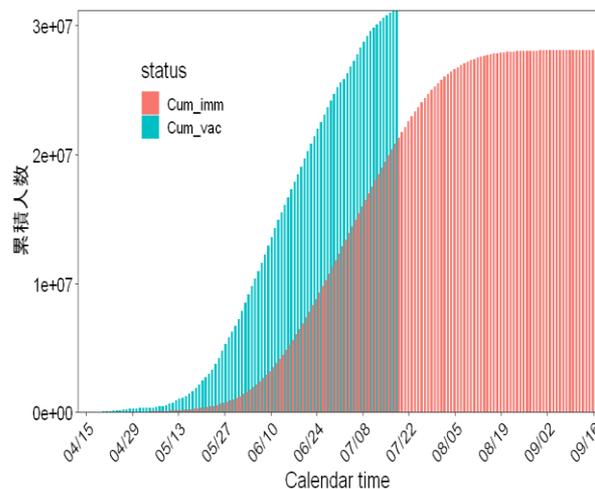
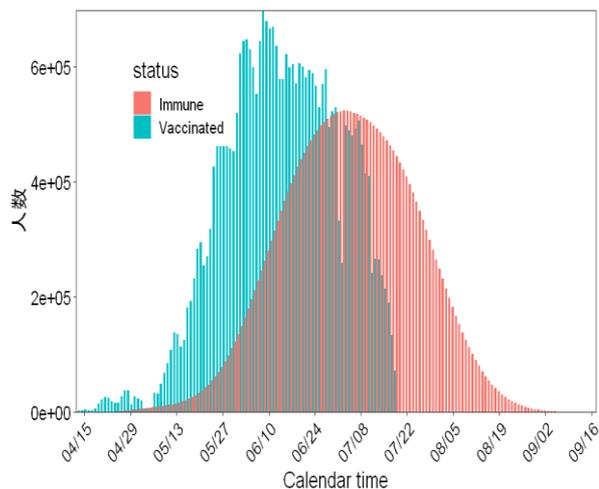
1 - (推定累積免疫保持者：7月18日時点 / 日本の総人口) × 100 = **74.6%**

(ただし、高齢者と医療従事者が優先的に接種されている)

# VRSを利用した高齢者（65歳以上） の免疫保持割合の推定（7月18日現在）



仮定は前スライド  
同様

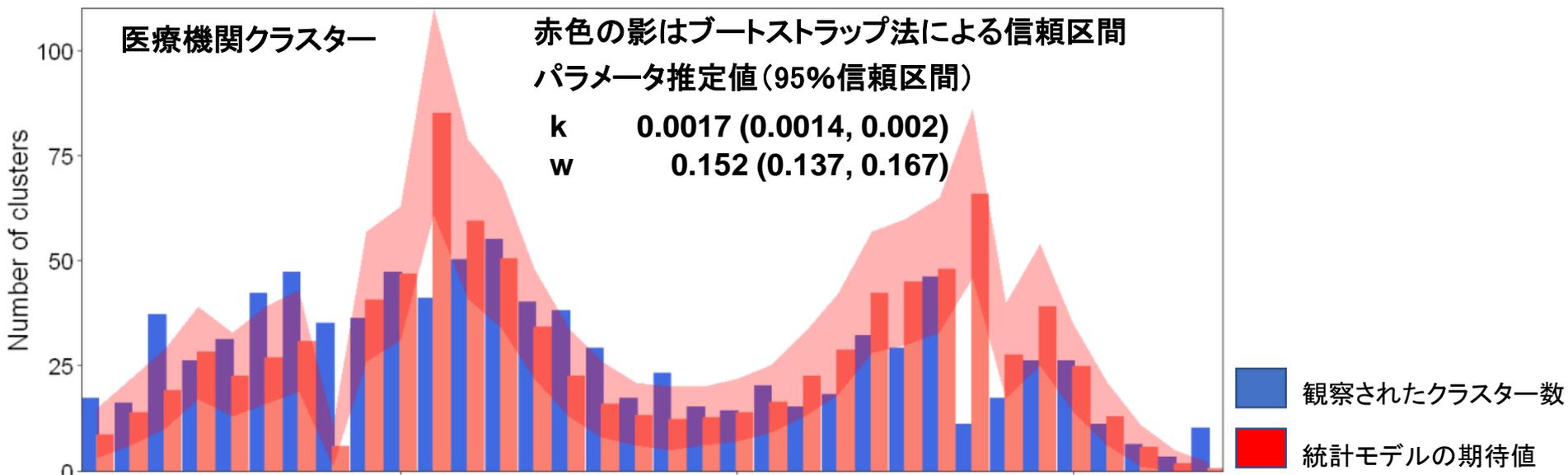


7月18日時点における**65歳以上**の推定**感受性保持者**：

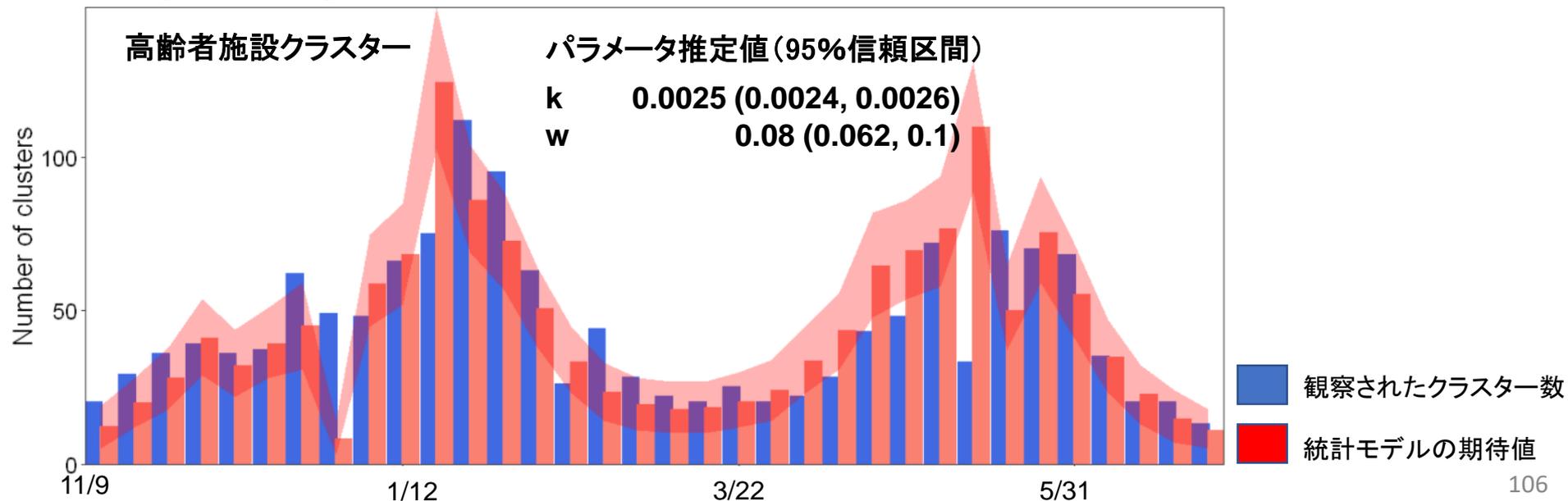
1 - (推定累積免疫保持者：7月5日時点 / 日本の65歳以上の総人口) × 100 = **42.0%**

# クラスター発生数の統計モデル適合結果(前週資料更新)

Medical institute



Elderly care facility

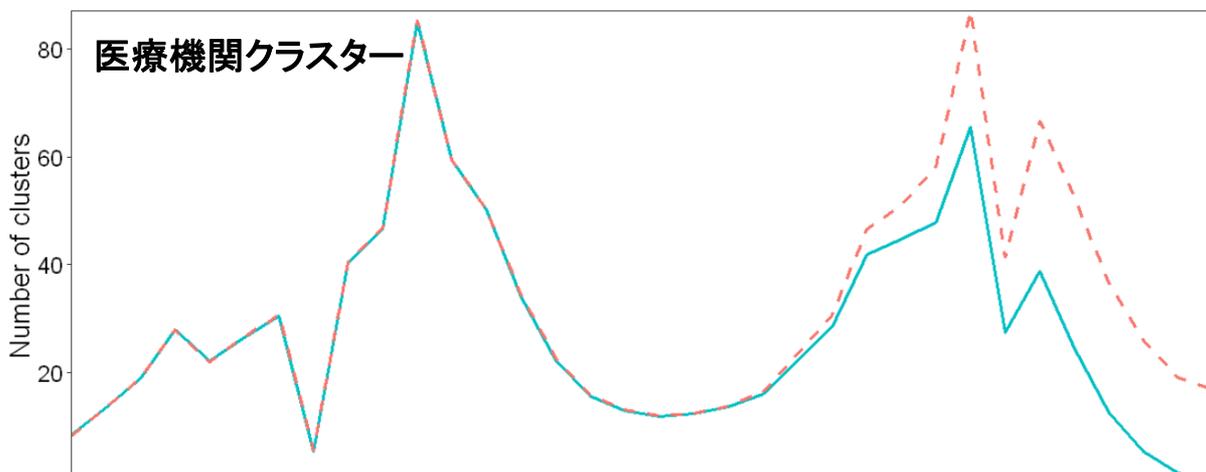


# 予防接種によって免れたクラスター発生数(更新)

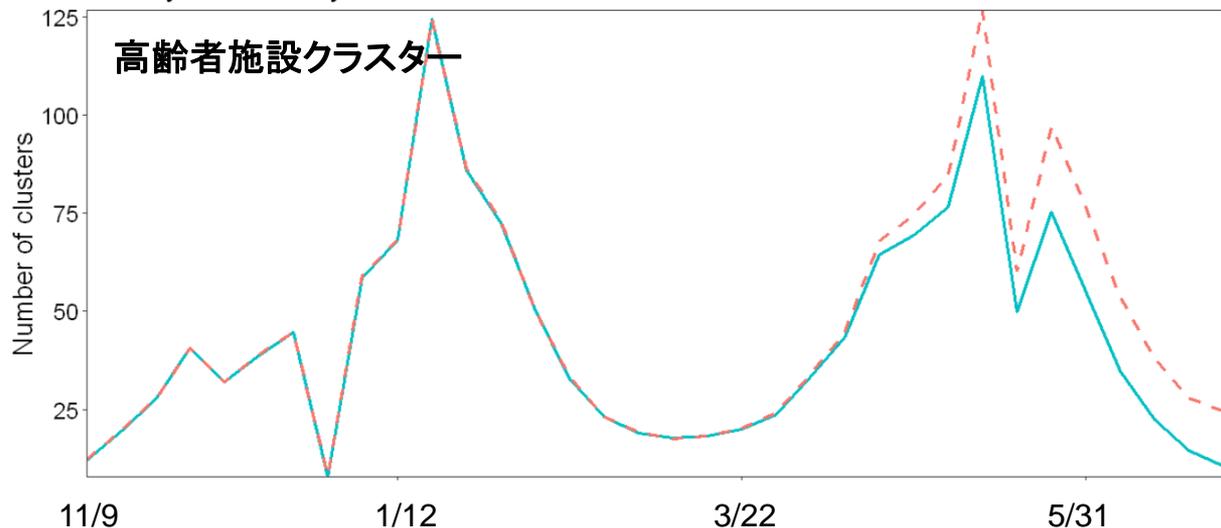
赤点線: 反事実

緑実践: 期待値

Medical institute



Elderly care facility



2020年2月22日～2021年6月21日

観察データを基にした計算結果(医療従事者へのワクチン接種は2021年2月17日開始)

医療施設	クラスター数
推定値	429
反実仮想値	624
<b>その差</b>	<b>195</b>

高齢者施設	クラスター数
推定値	758
反実仮想値	909
<b>その差</b>	<b>151</b>

これまでの濃厚接触者の定義（対象、状況による）

患者の発病2日前以降で、

- ・患者と同居あるいは長時間の接触（車内・航空機内等を含む）
- ・適切な感染防護（マスクの着用など）なしに患者を診察、看護もしくは介護をした者
- ・患者の気道分泌液もしくは体液などの汚染物に直接接触した可能性のある者
- ・その他：**手で触れることのできる距離（1メートル）**で、必要な感染予防策なしで**患者と15分以上の接触**のあった者

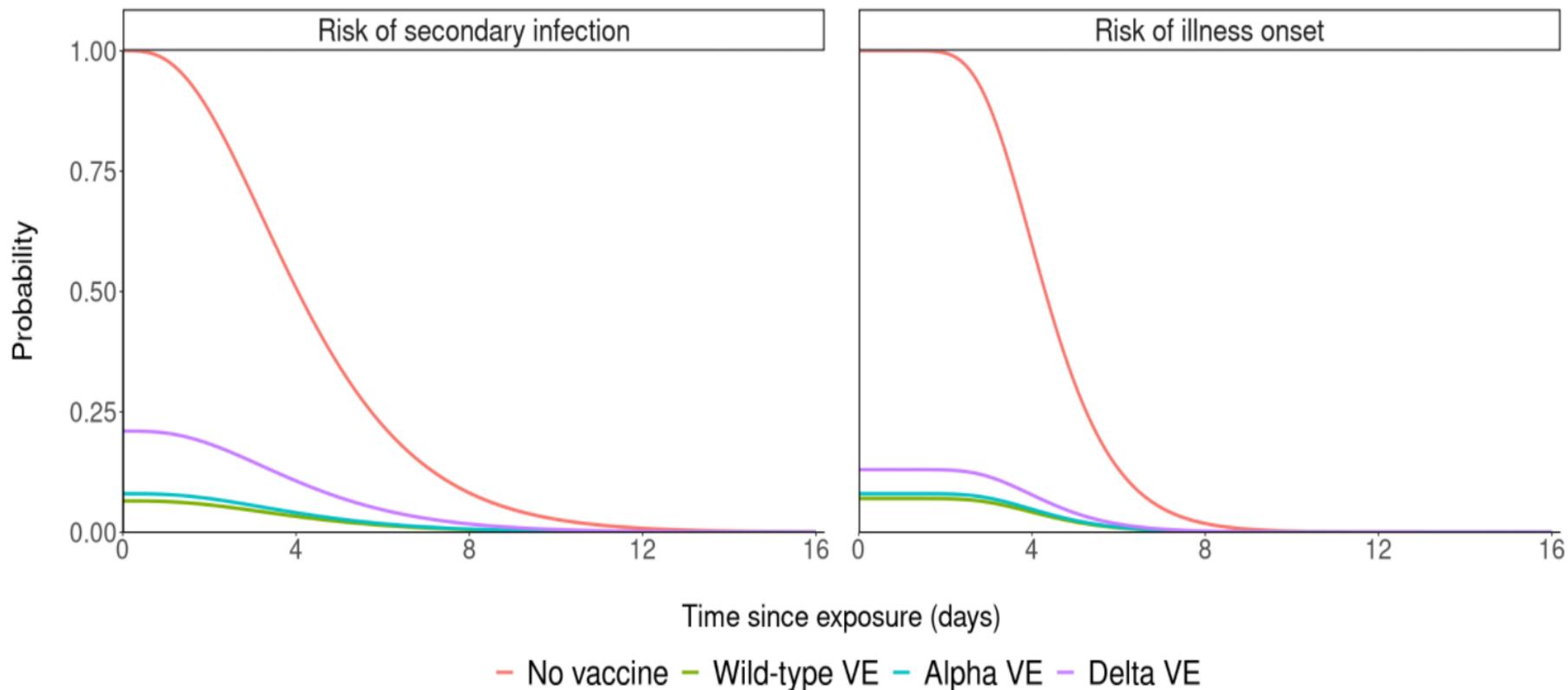
よく参照にされる資料：

国立感染症研究所感染症疫学センター「新型コロナウイルス感染症患者に対する積極的疫学調査実施要領」

**従来の濃厚接触 = > 14日間の自宅待機**

**1つの考え：予防接種の進展 = > 接種者の行動制限の短縮や解除の可能性**

**上記について検討した**



※ 潜伏期間はLinton et al. (2020), 発症間隔はNishiura et al. (2020)など西浦研での推定による原著論文を利用

※ 濃厚接触期間は西浦. 日本OR学会誌 (2009) およびNishiura, Wilson and Baker. BMC Infect Dis (2009)参照

予防接種者と未接種者の間の各株に対する有効性と2次感染および発病のリスク低減に要する期間

Risk type	Group	Vaccine Effectiveness	Days to <5% risk	Days to <1% risk	Days until same as no vaccine 14-day risk
Risk of secondary infection	No vaccine	-	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
	Wild-type	93.5%*	3	7	9
	Alpha	92.0%†	3	6	9
	Delta	79.0%†	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>12</b>
Risk of illness onset	No vaccine	-	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>14</b>
	Wild-type	93.0%§	4	6	11
	Alpha	92.0%†§	4	6	12
	Delta	87.0%§	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>12</b>

\*United States, Pfizer/Moderna, test-negative design, healthcare workers, ≥7 days after second dose:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8136422/pdf/mm7020e2.pdf>

† Scotland, Pfizer, test-negative design, ≥14 days after second dose: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01358-1/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01358-1/fulltext)

§ Canada, Pfizer/Moderna, test-negative design, ≥7 days after second dose:

<https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2021.06.28.21259420v1.full.pdf>