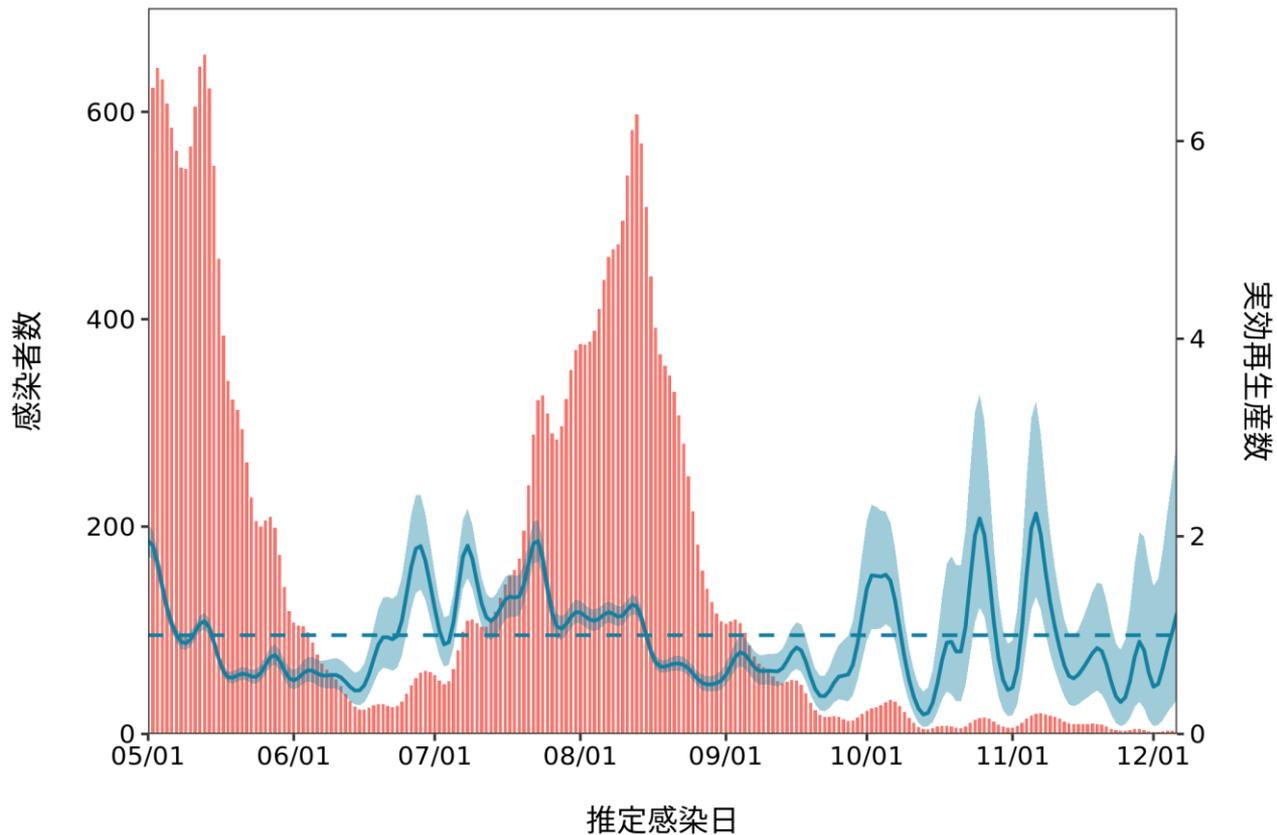


推定日 12月20日
最新推定感染日 12月6日

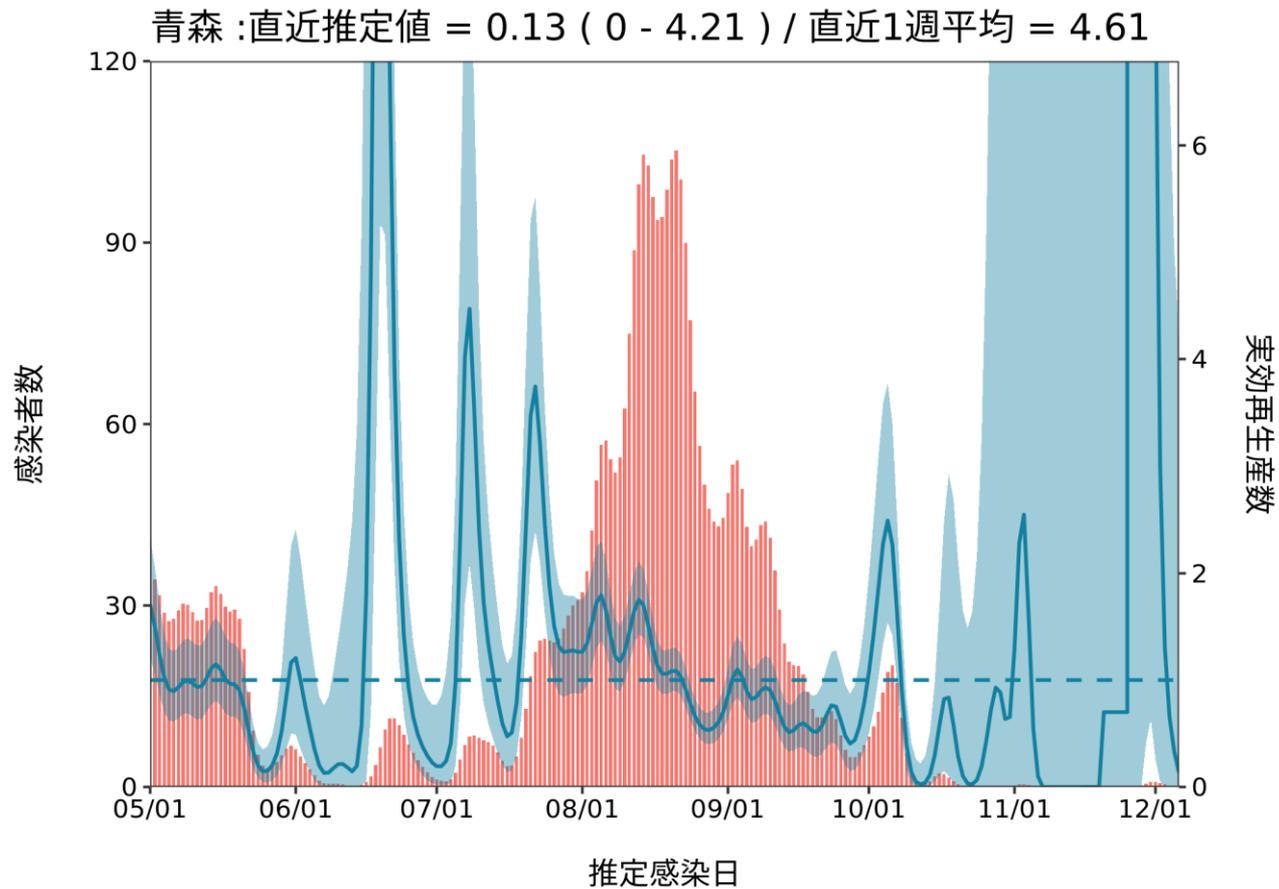
第64回(令和3年12月22日) 新型コロナウイルス感染症対策 アドバイザリーボード	資料3-3
西浦先生提出資料	

北海道 : 直近推定値 = 1.22 (0.35 - 2.97) / 直近1週平均 = 0.77



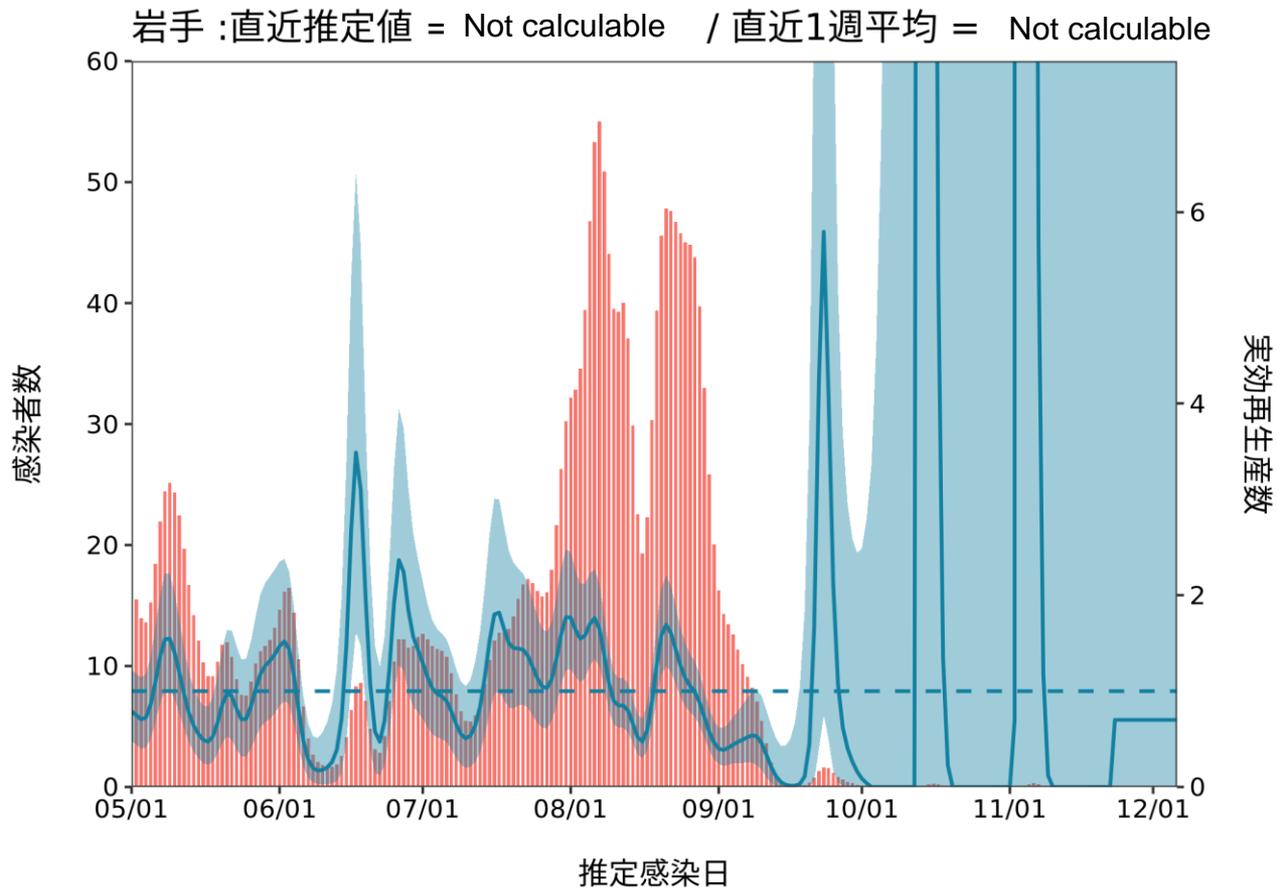
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

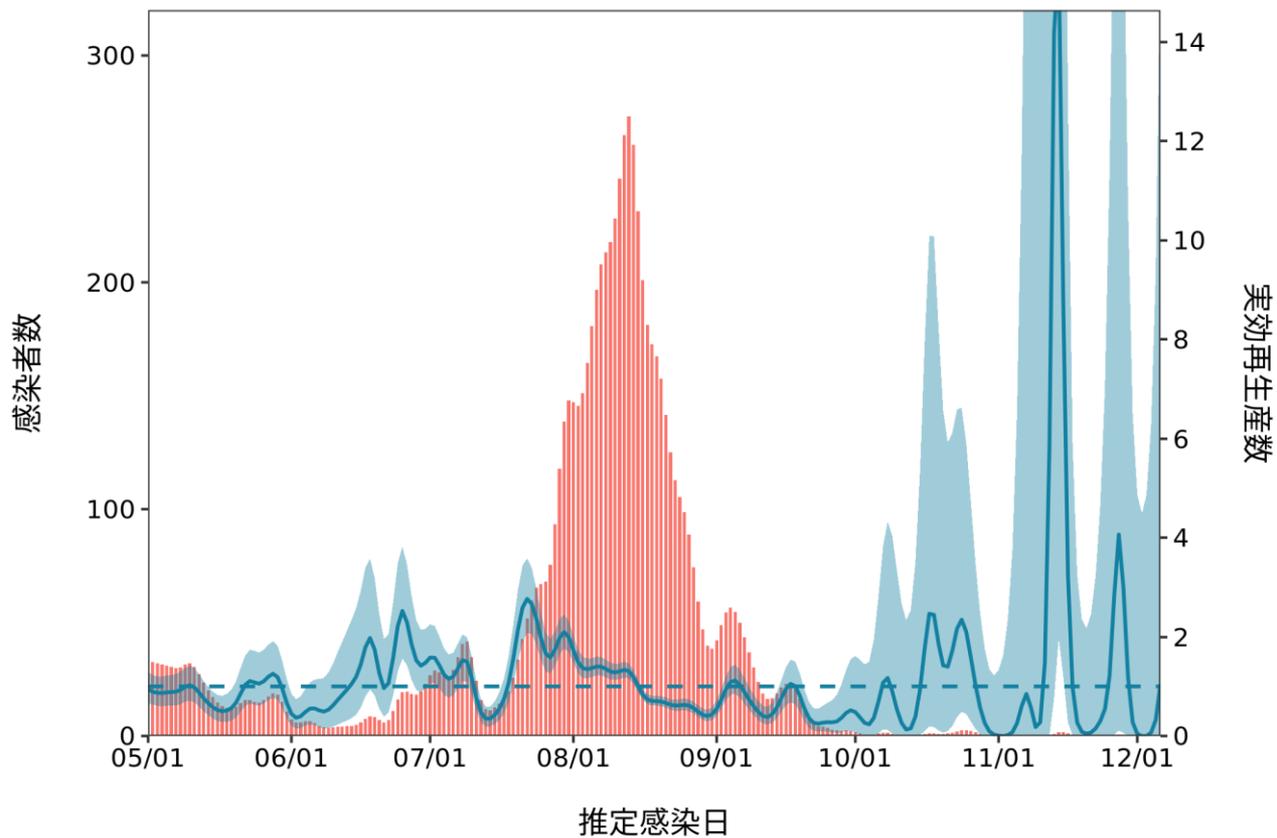
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

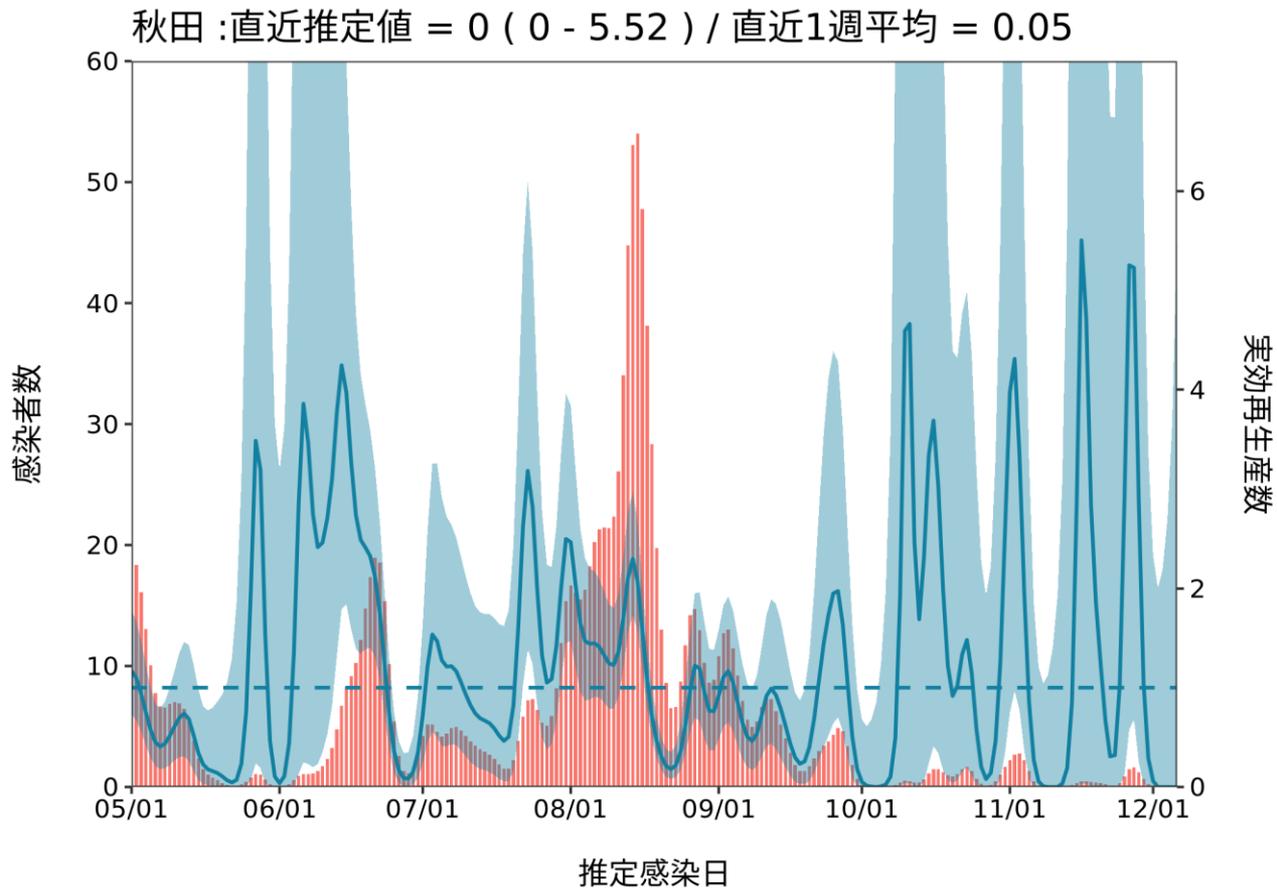
最新推定感染日 12月6日

宮城 :直近推定値 = 1.04 (0 - 15.55) / 直近1週平均 = 0.25



推定日 12月20日

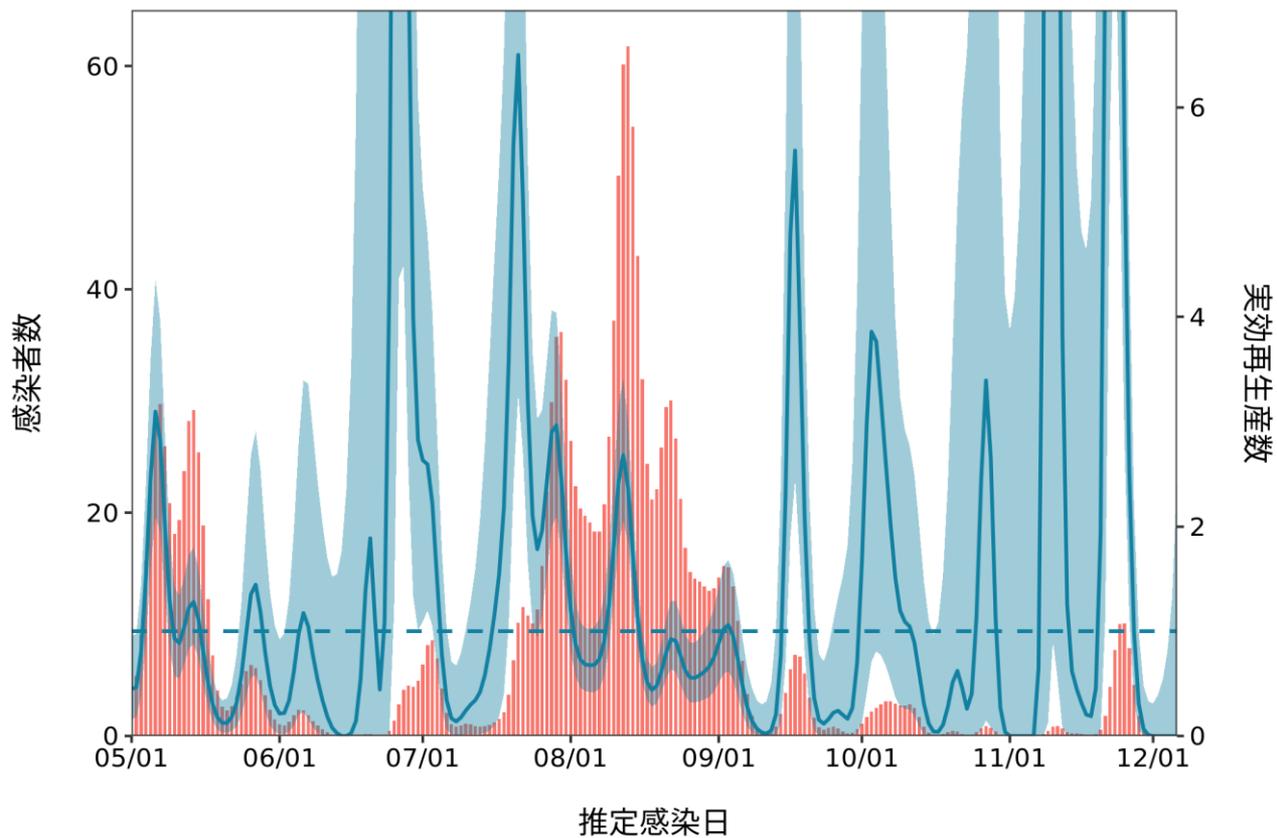
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

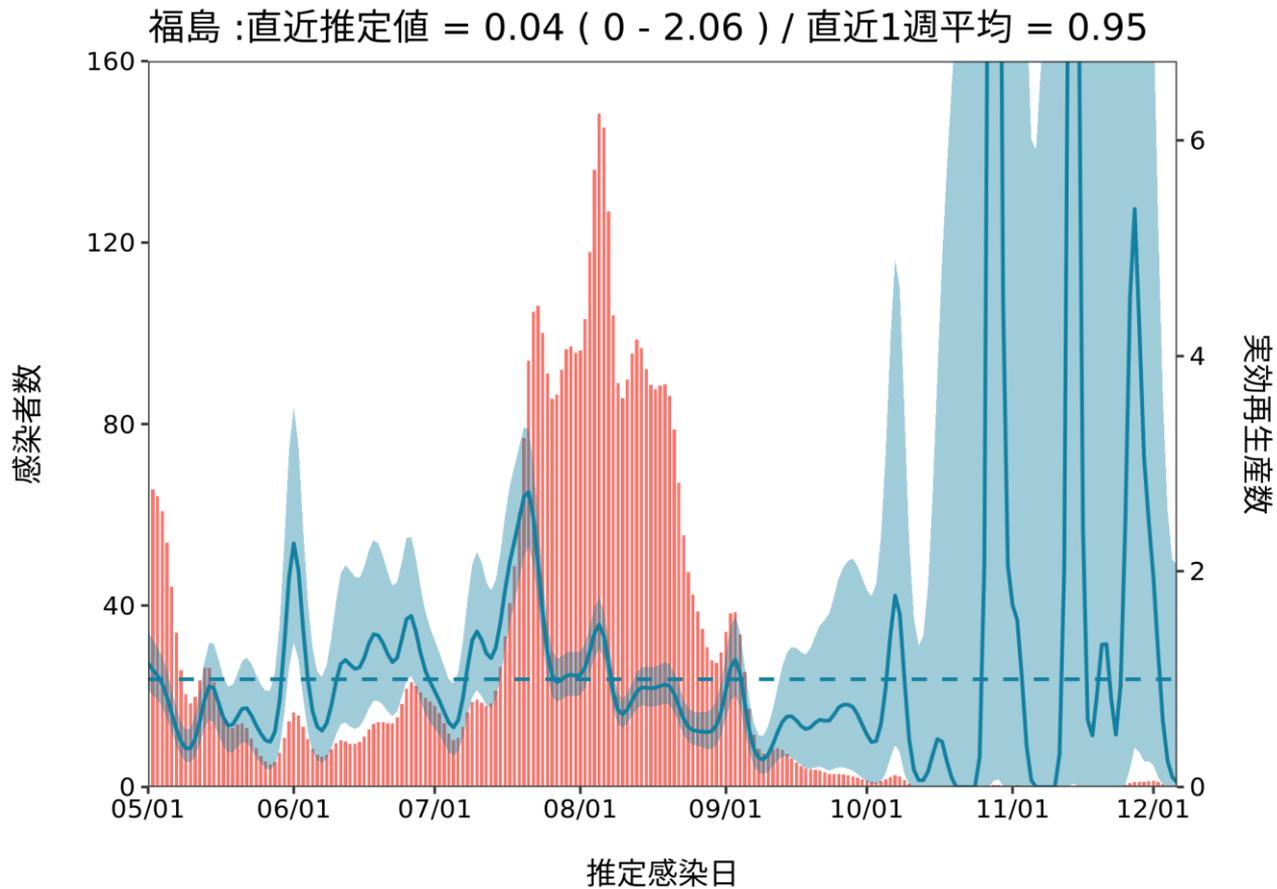
最新推定感染日 12月6日

山形 : 直近推定値 = 0 (0 - 2.43) / 直近1週平均 = 0



推定日 12月20日

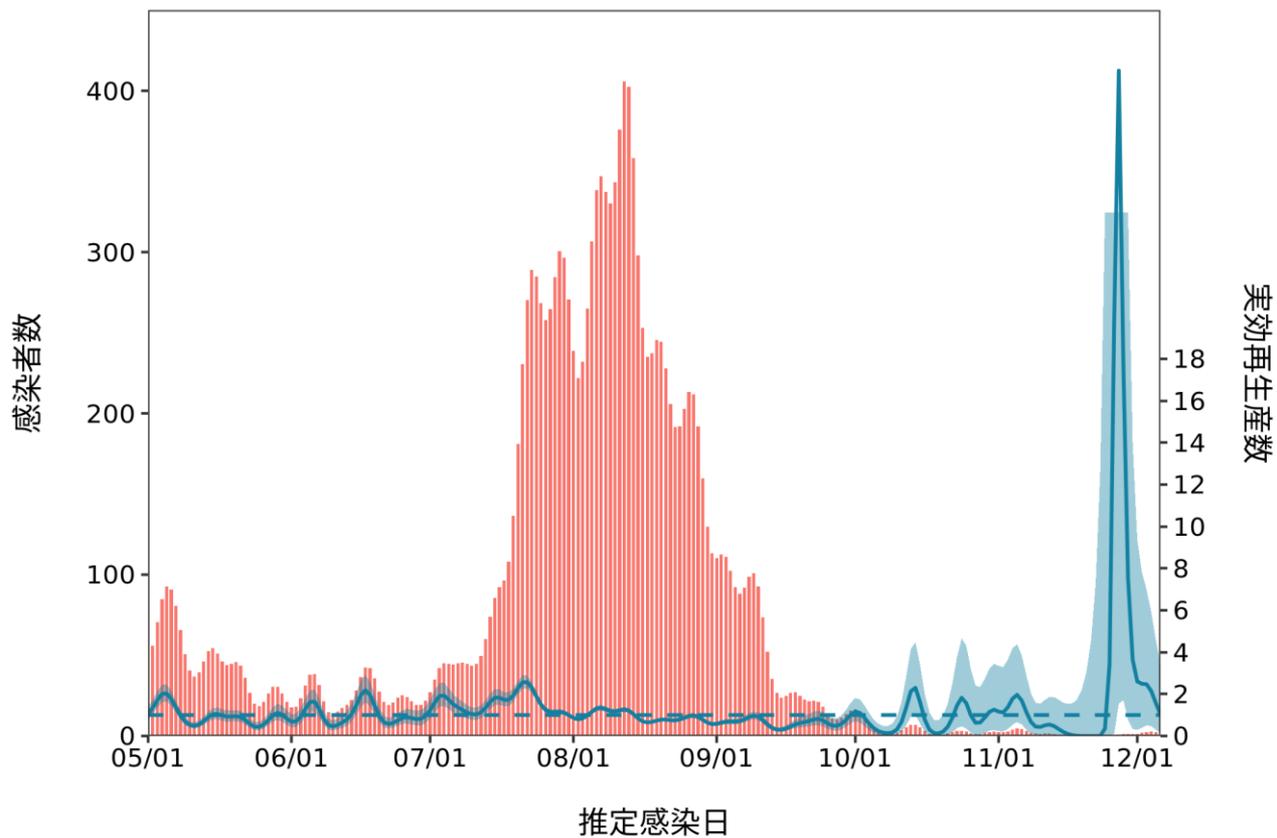
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

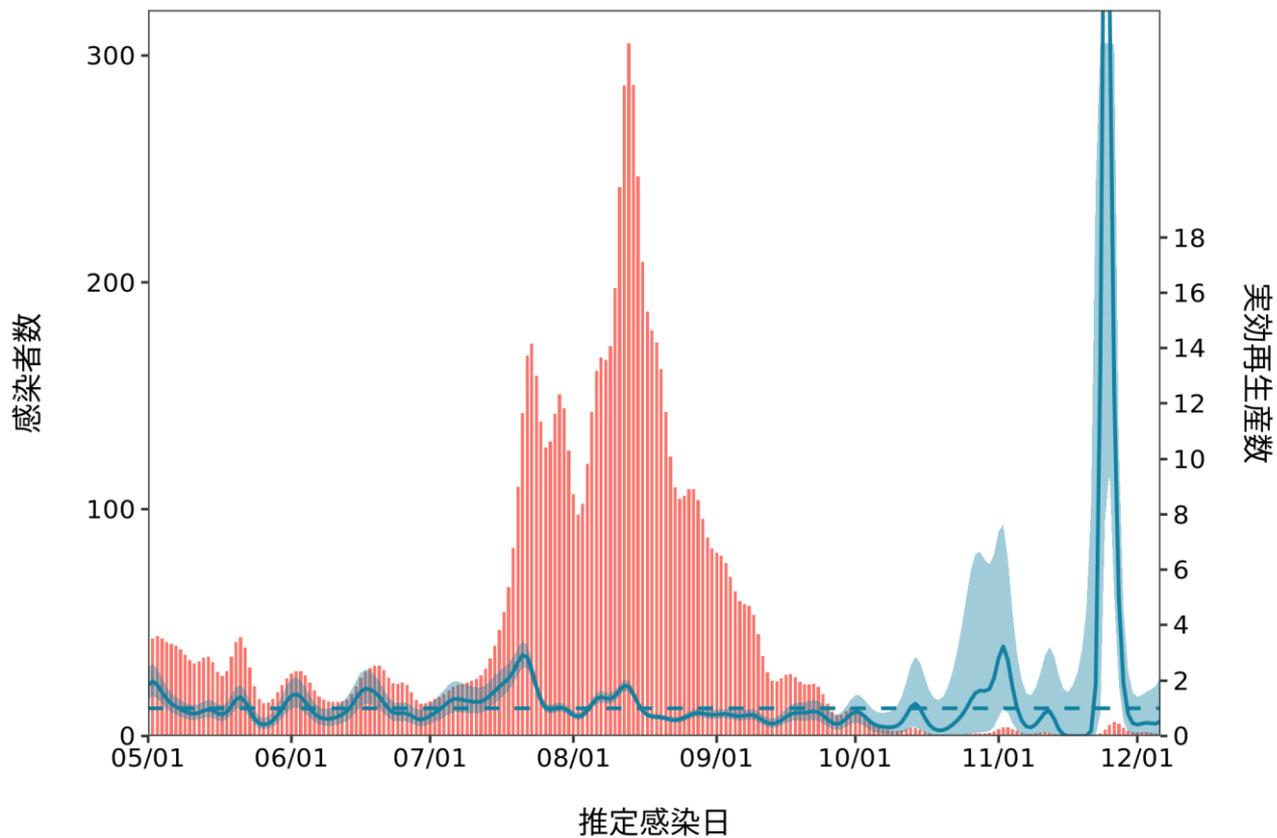
茨城 :直近推定値 = 1.04 (0.15 - 3.42) / 直近1週平均 = Not calculable



推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

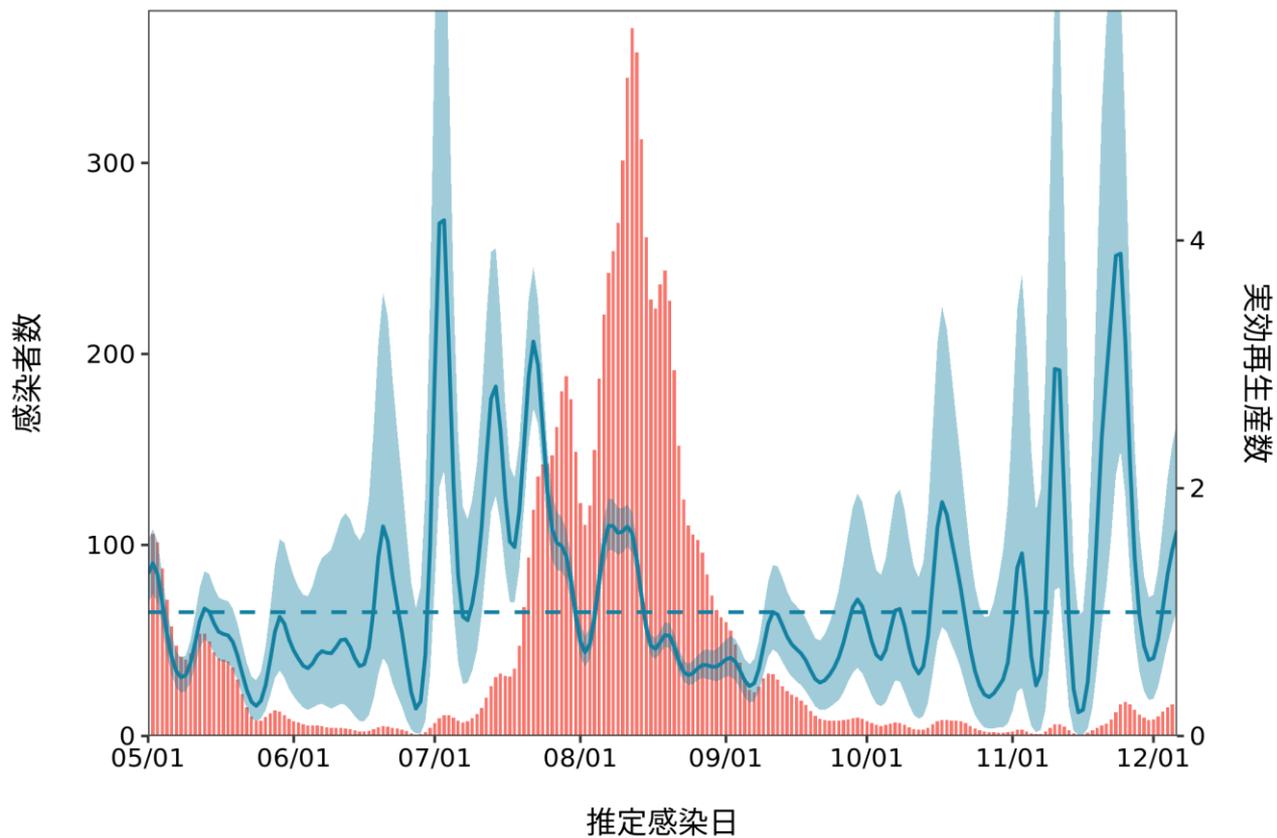
栃木 :直近推定値 = 0.53 (0.04 - 2.13) / 直近1週平均 = Not calculable



推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

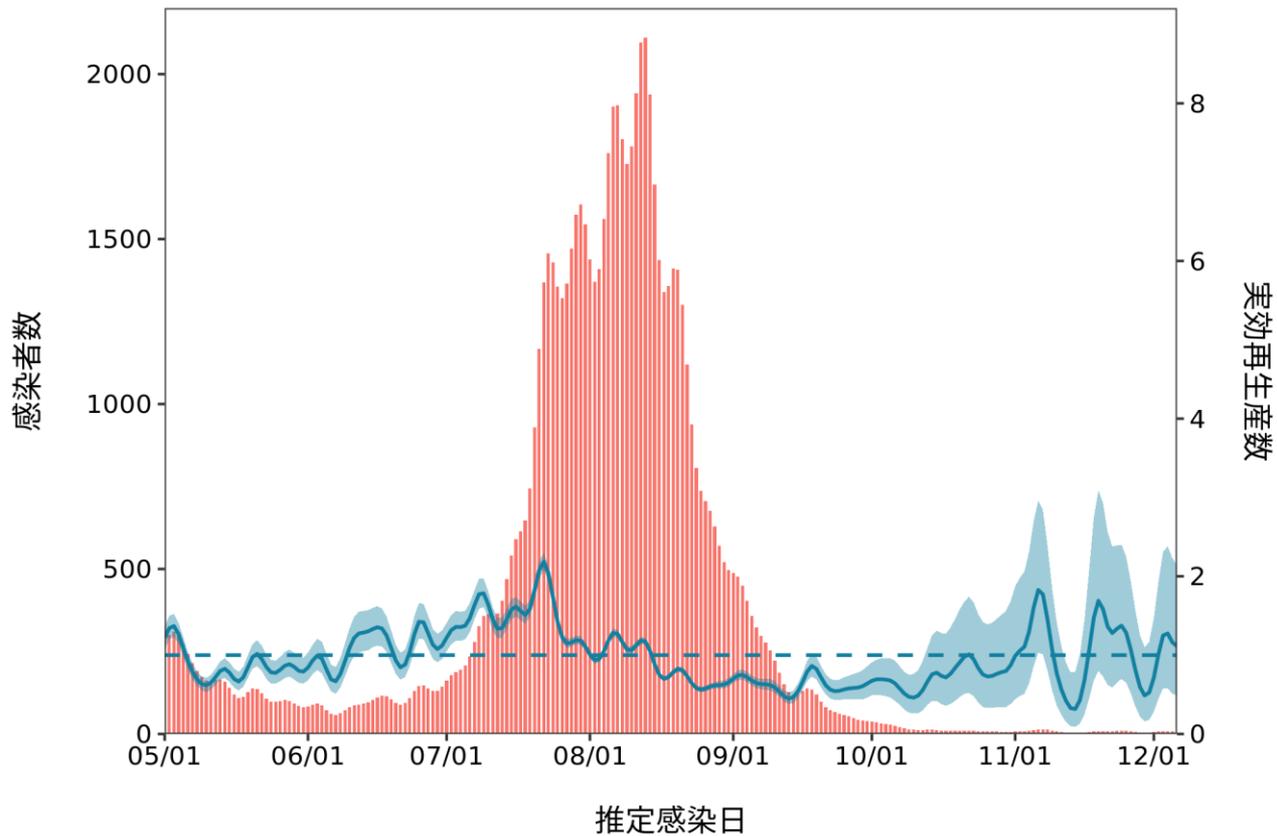
群馬 :直近推定値 = 1.66 (1.02 - 2.53) / 直近1週平均 = 1.07



推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

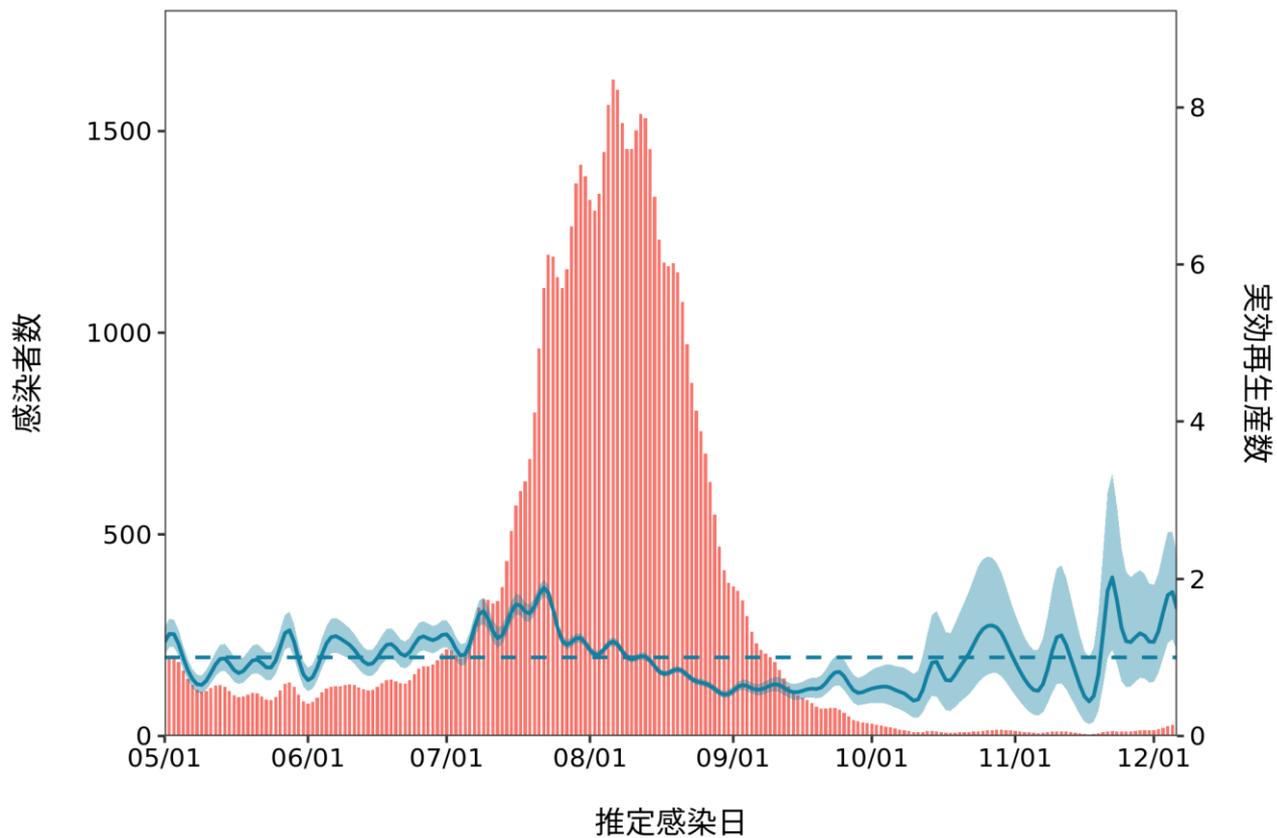
埼玉 :直近推定値 = 1.11 (0.49 - 2.14) / 直近1週平均 = 1.01



推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

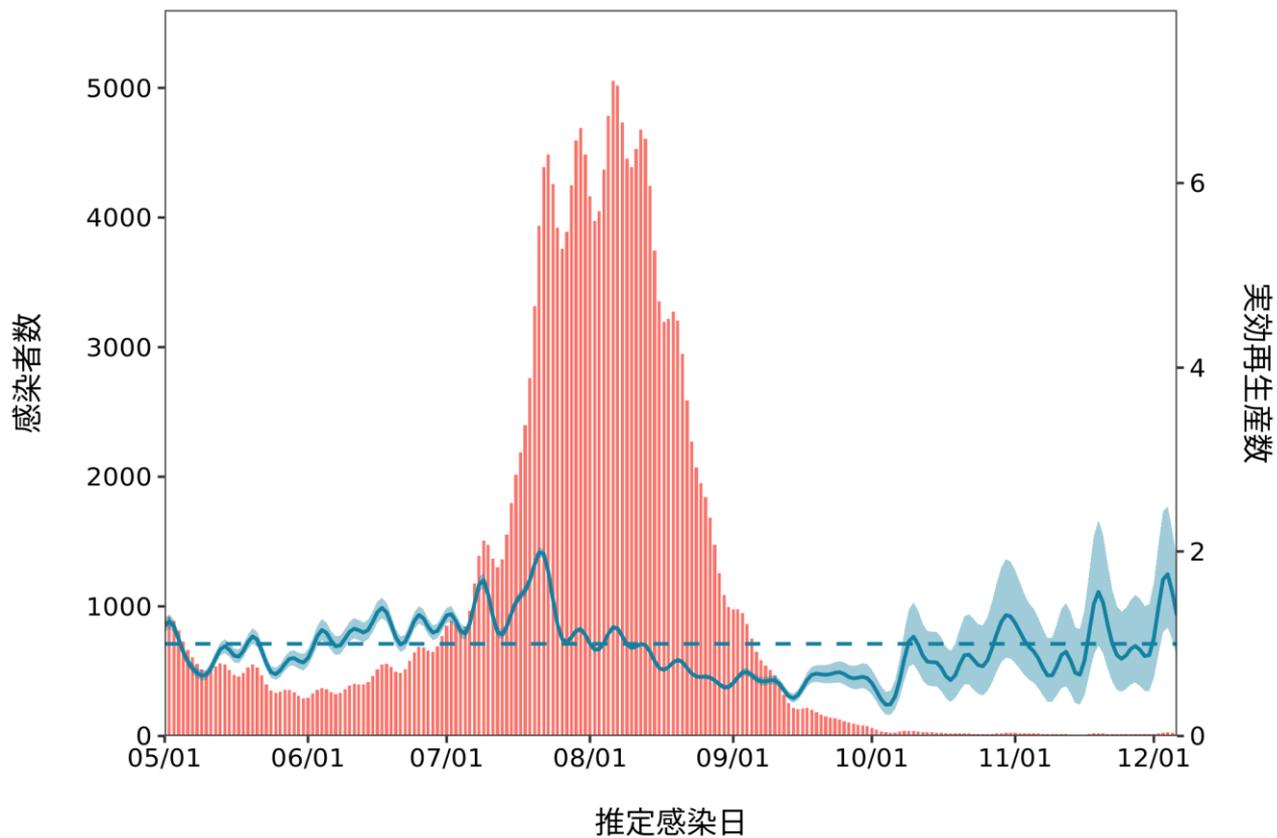
千葉 : 直近推定値 = 1.62 (1.09 - 2.3) / 直近1週平均 = 1.51



推定日 12月20日

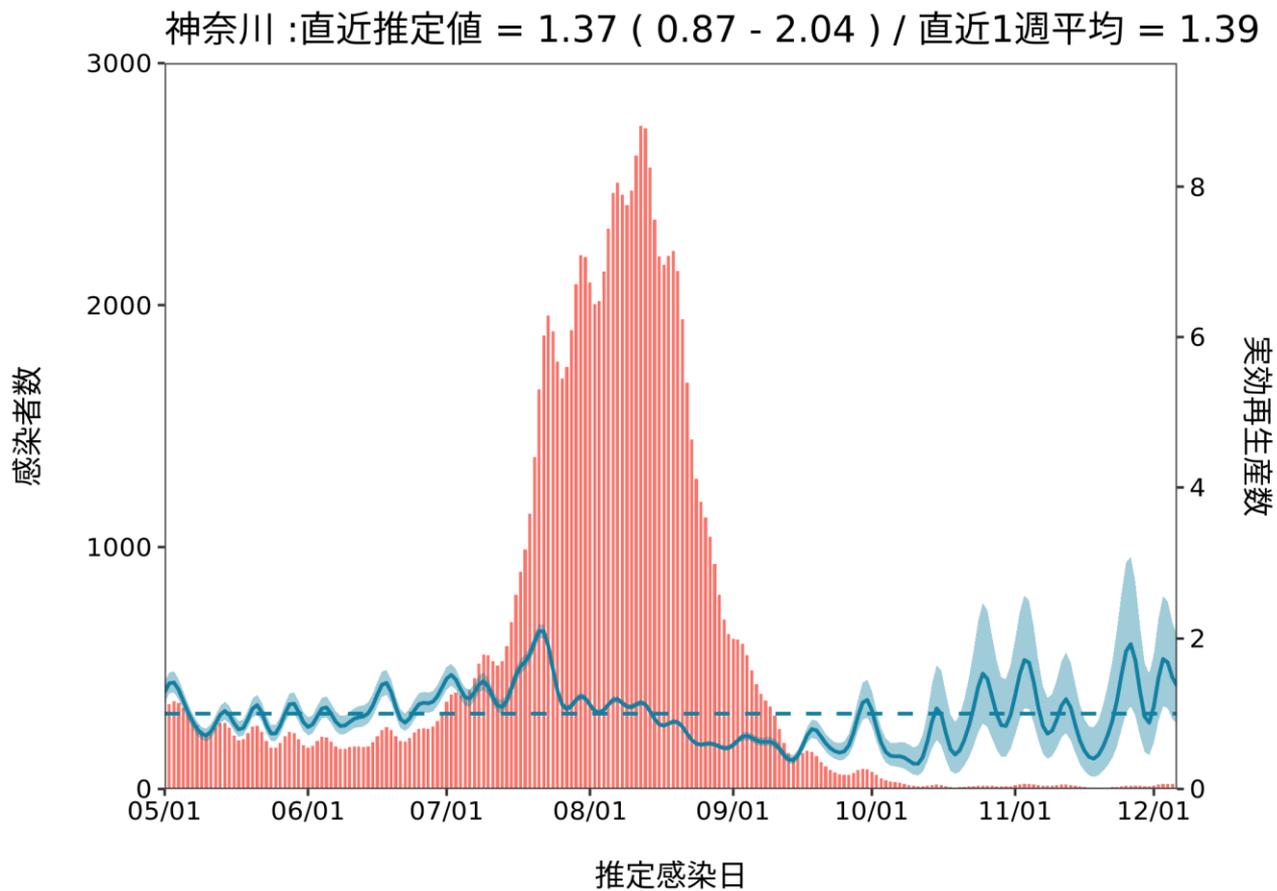
最新推定感染日 12月6日

東京 : 直近推定値 = 1.31 (0.86 - 1.89) / 直近1週平均 = 1.38



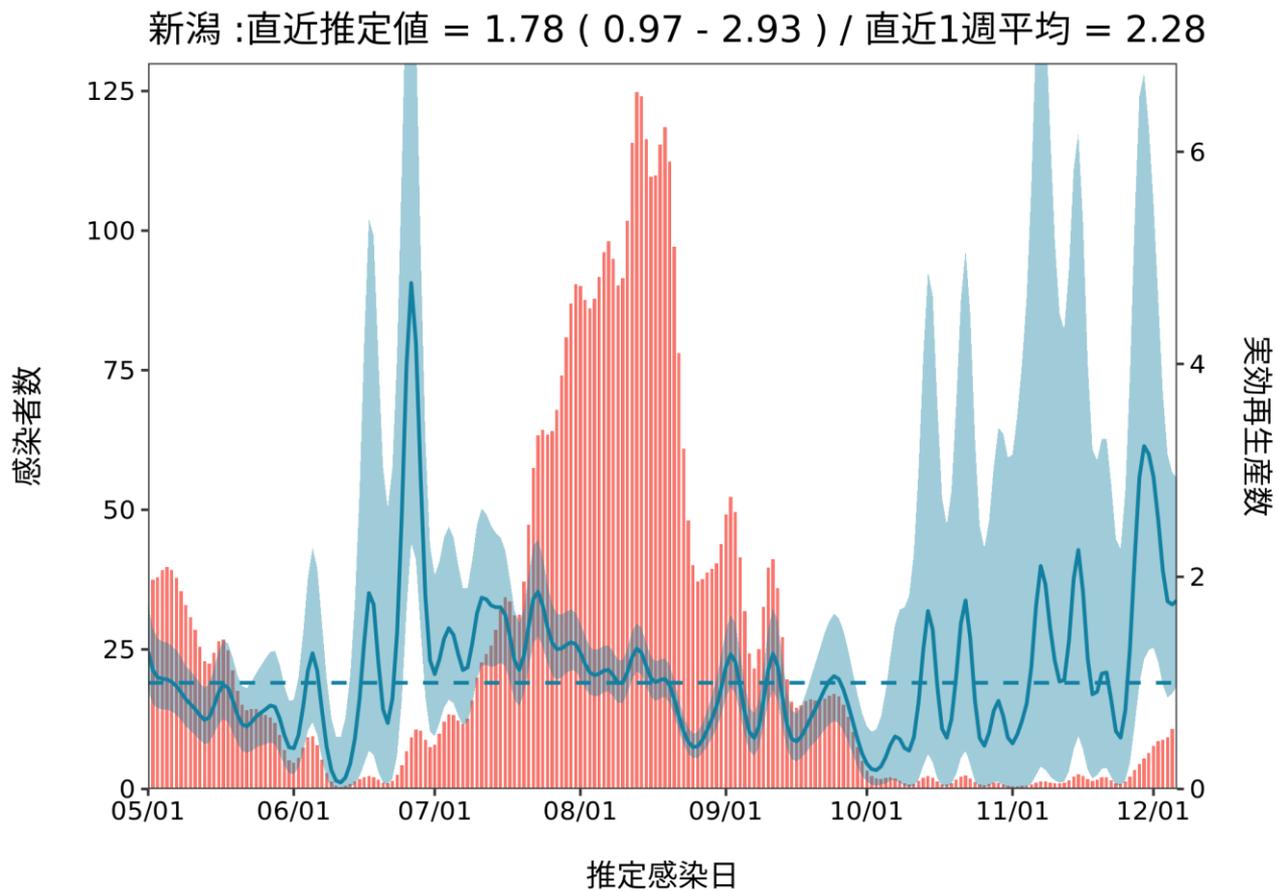
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

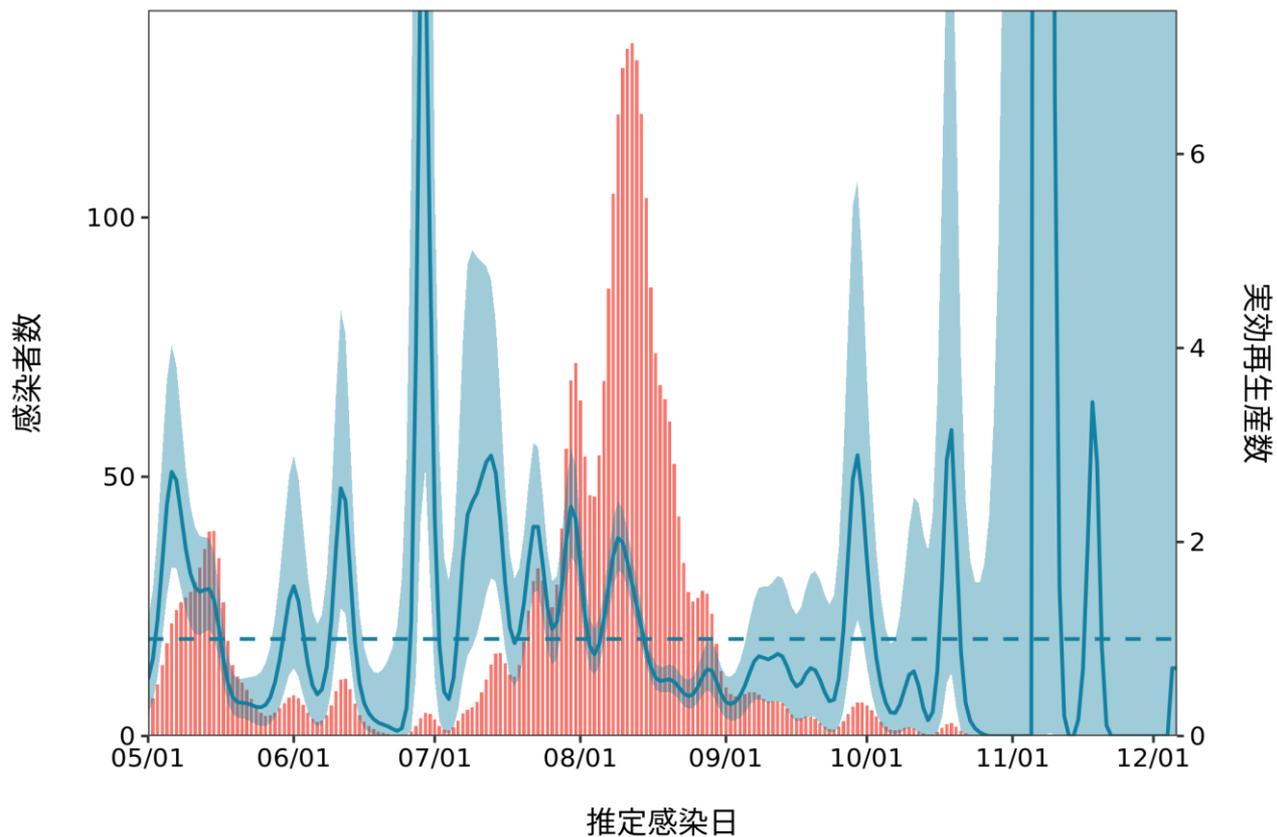
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

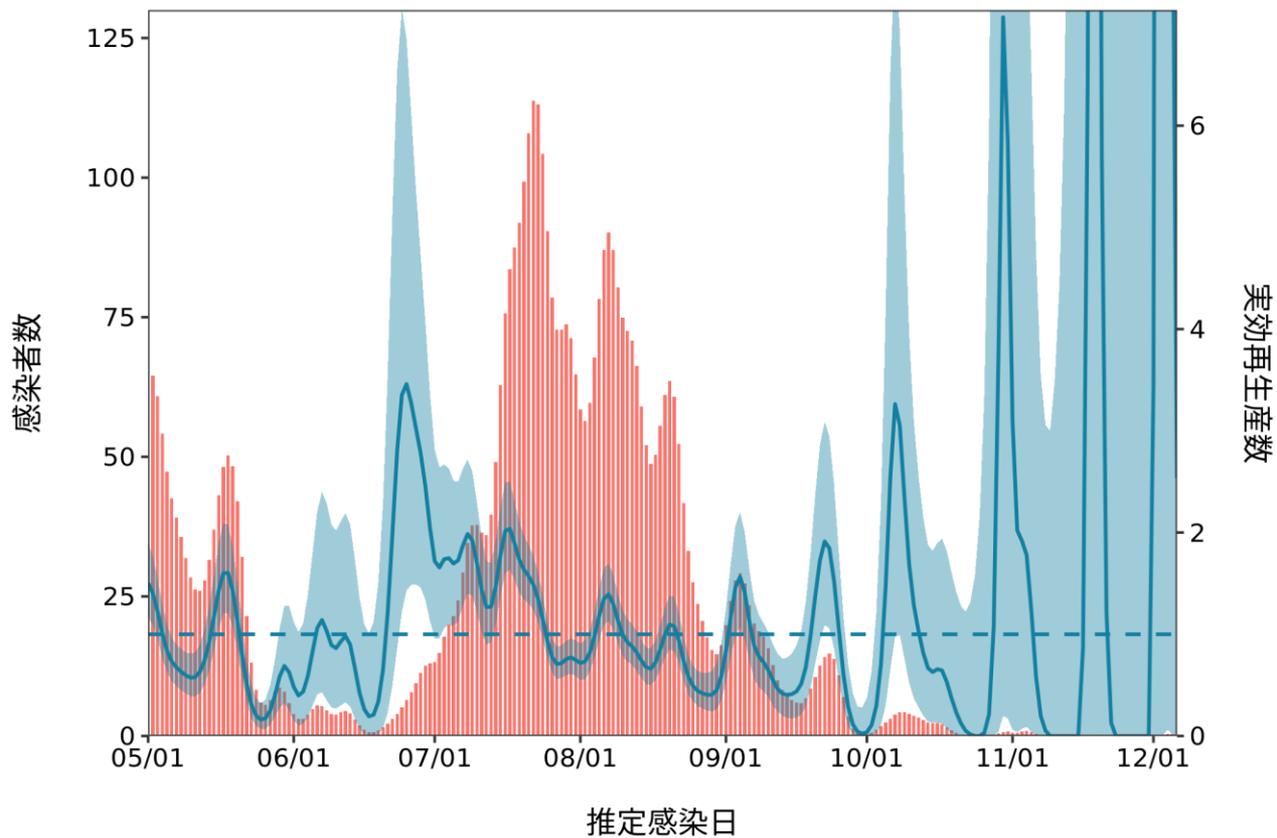
富山 :直近推定値 = Not calculable / 直近1週平均 = Not calculable



推定日 12月20日

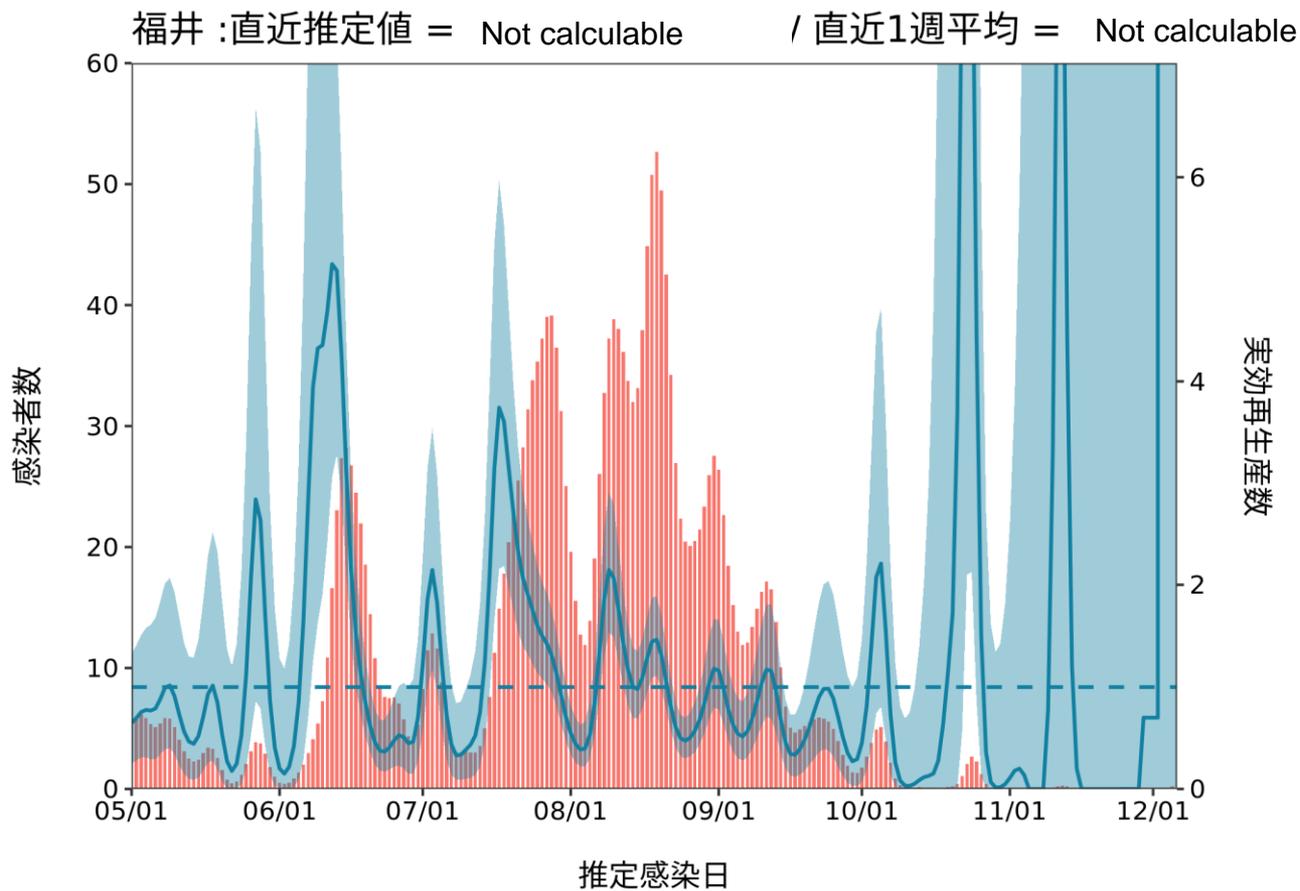
最新推定感染日 12月6日

石川 : 直近推定値 = 2.54 (Not calculable) / 直近1週平均 = Not calculable



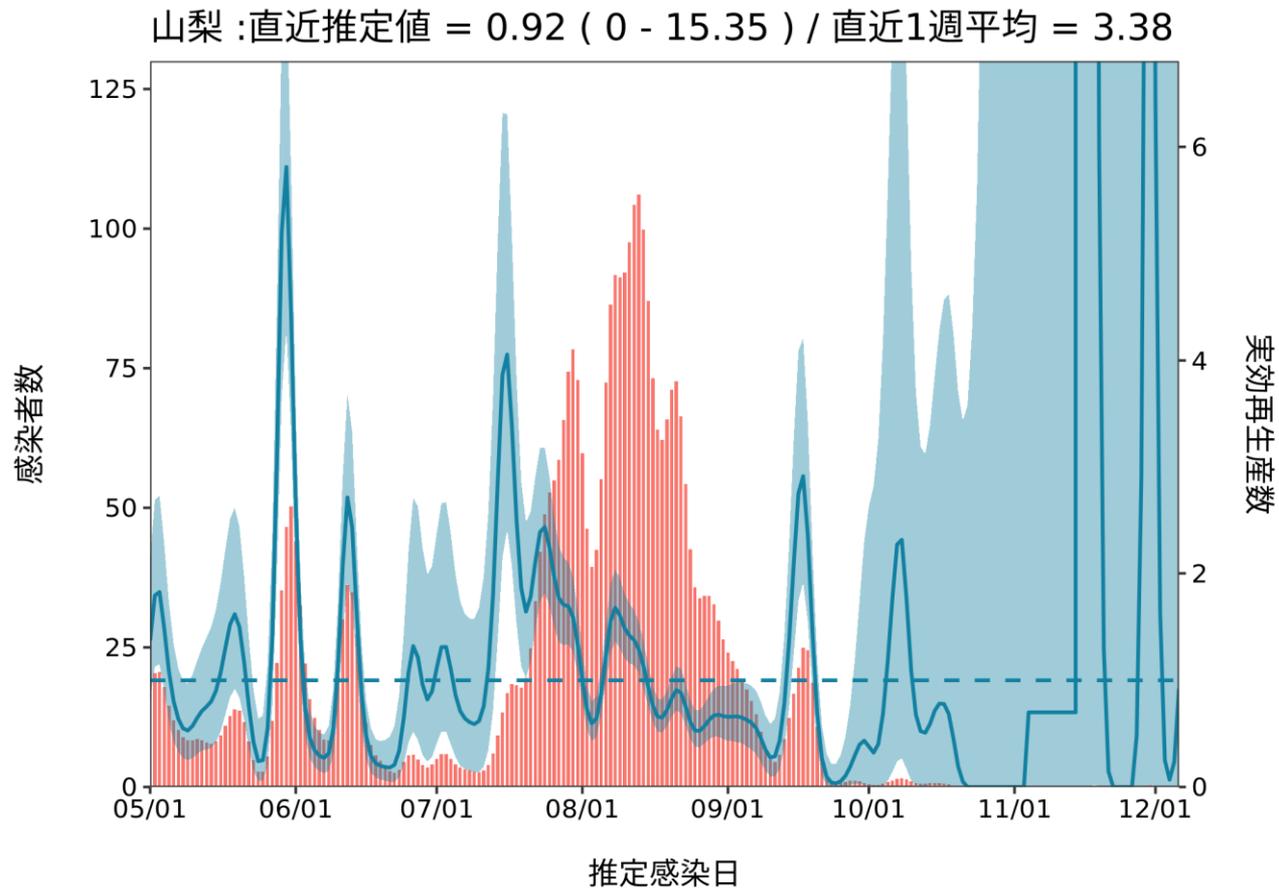
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

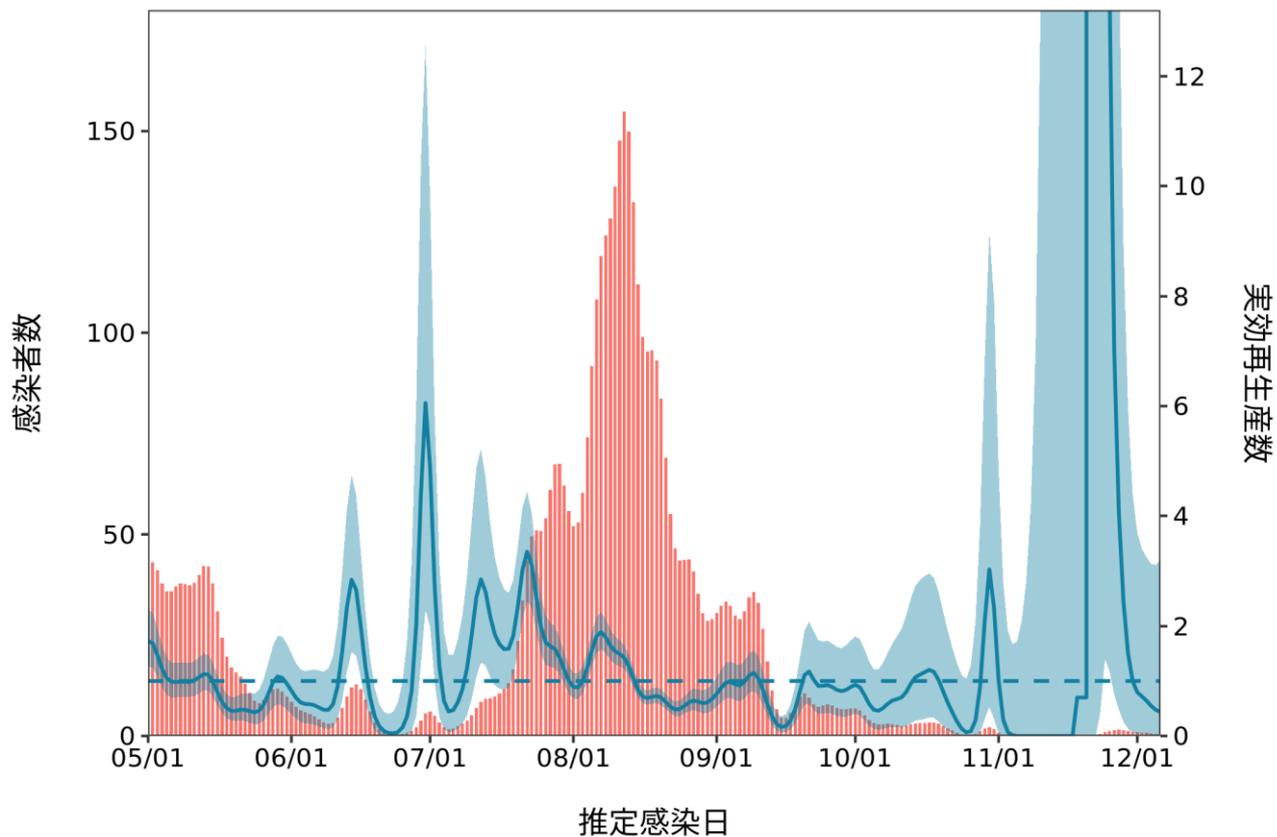
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

長野 : 直近推定値 = 0.43 (0.01 - 3.2) / 直近1週平均 = 0.66

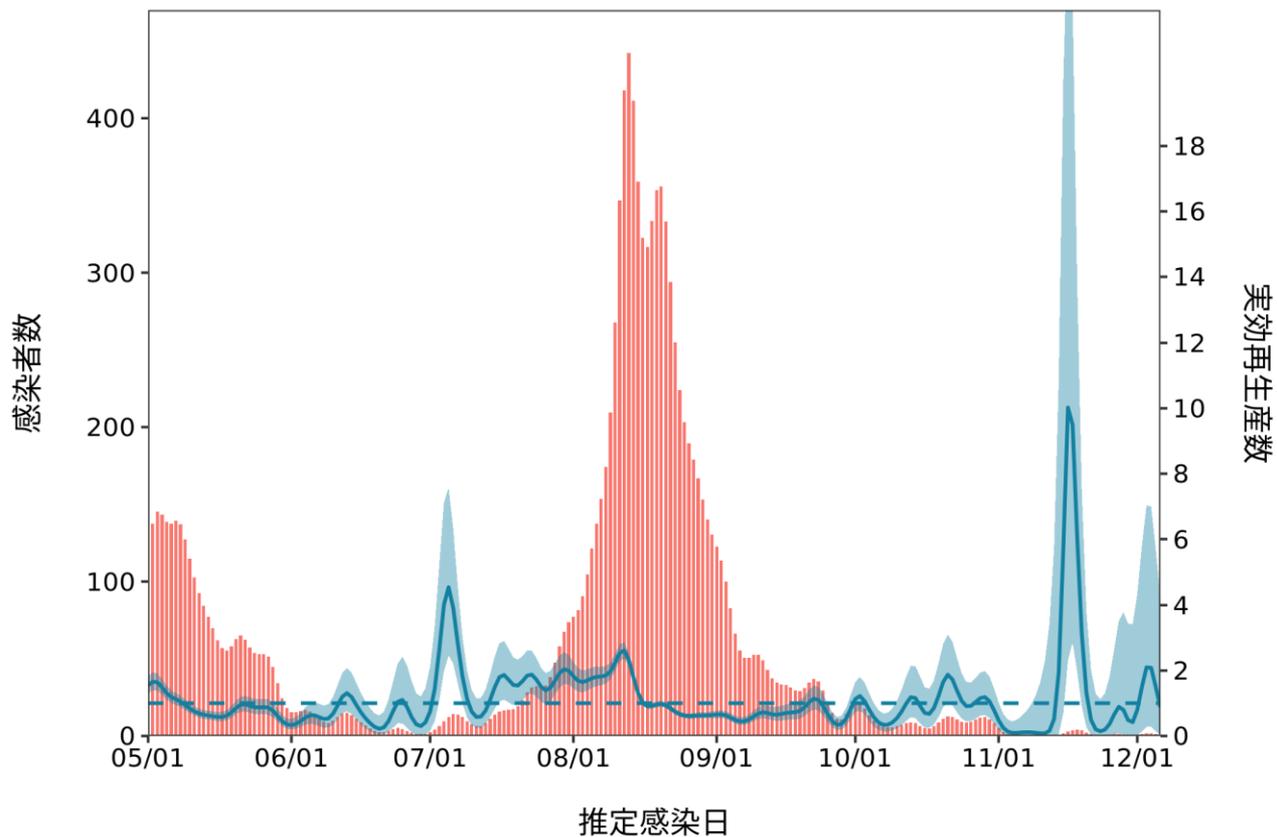


20

推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

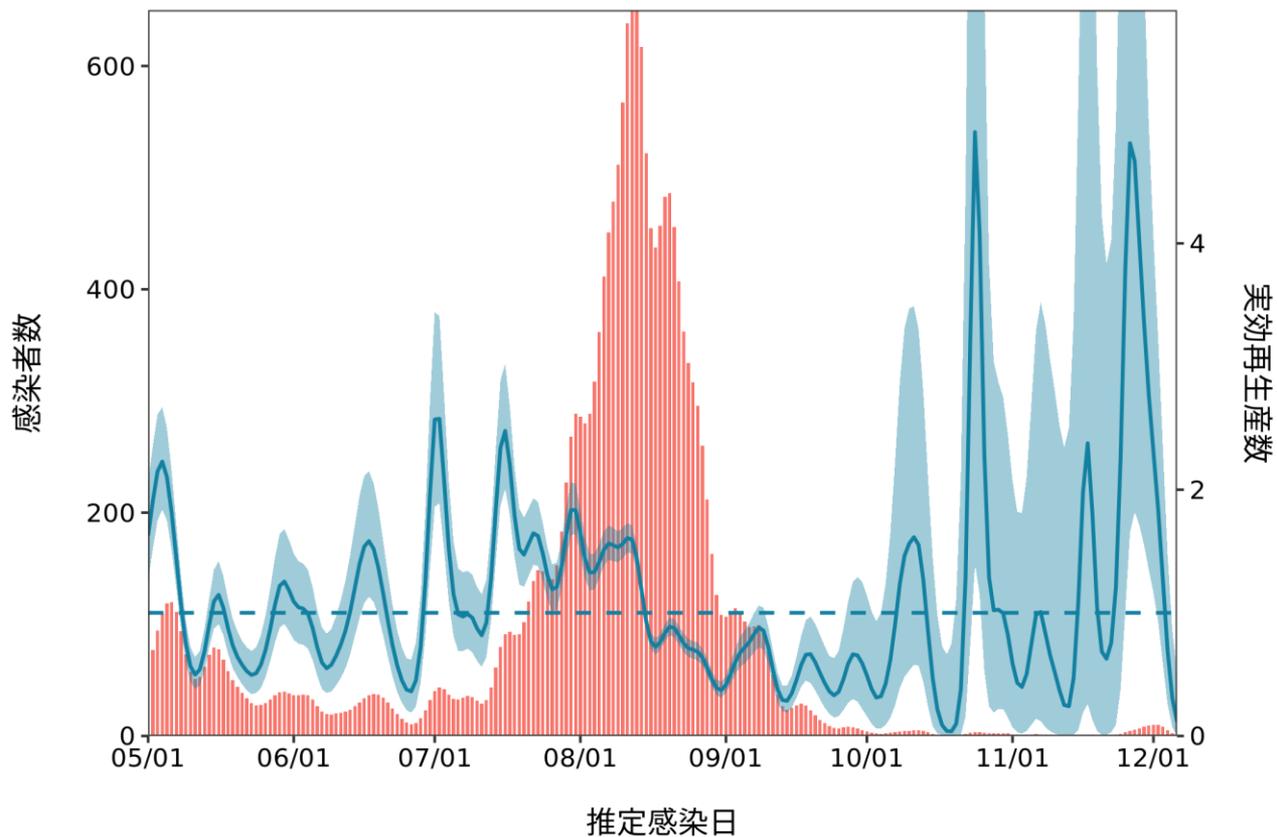
岐阜 :直近推定値 = 0.87 (0.04 - 4.17) / 直近1週平均 = 1.32



推定日 12月20日

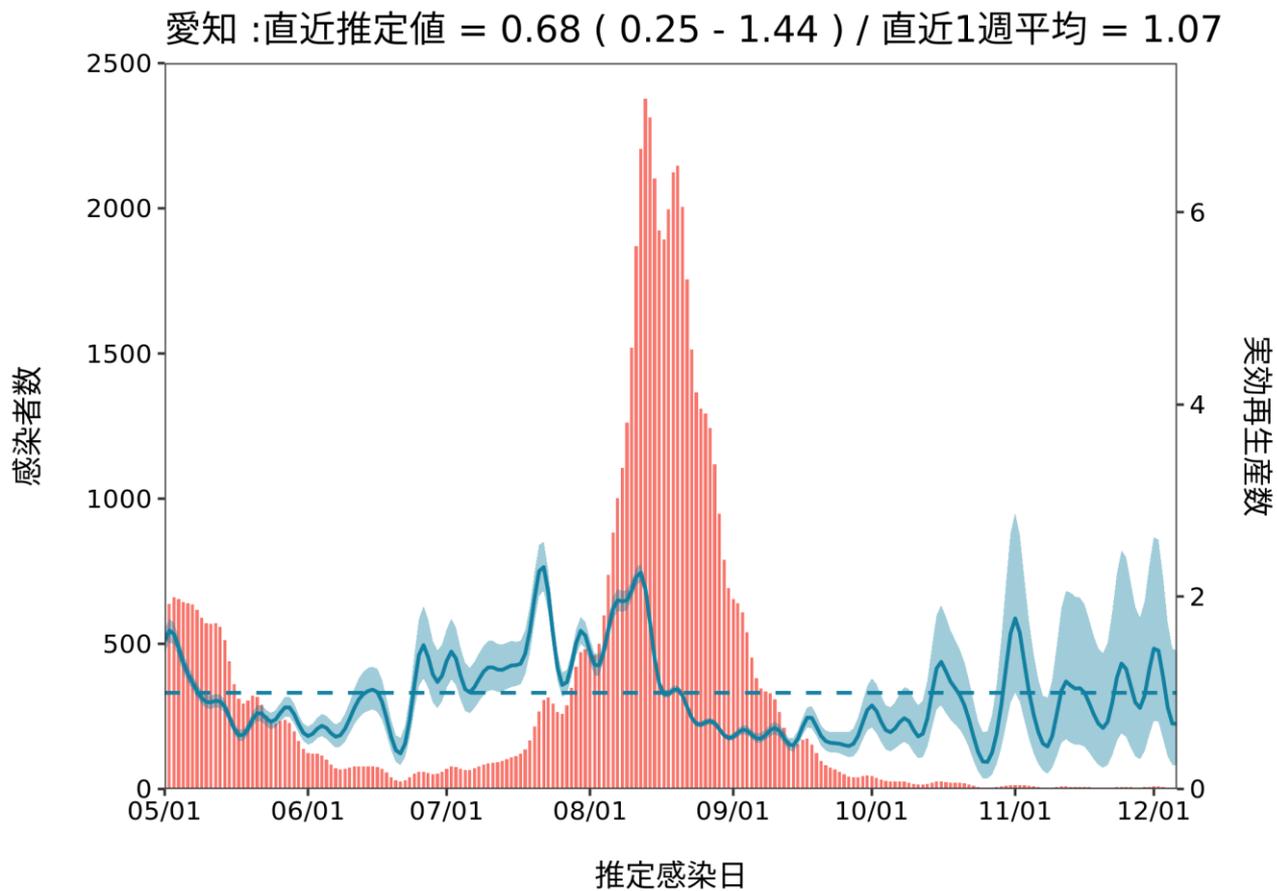
最新推定感染日 12月6日

静岡 :直近推定値 = 0.12 (0.01 - 0.51) / 直近1週平均 = 1.33



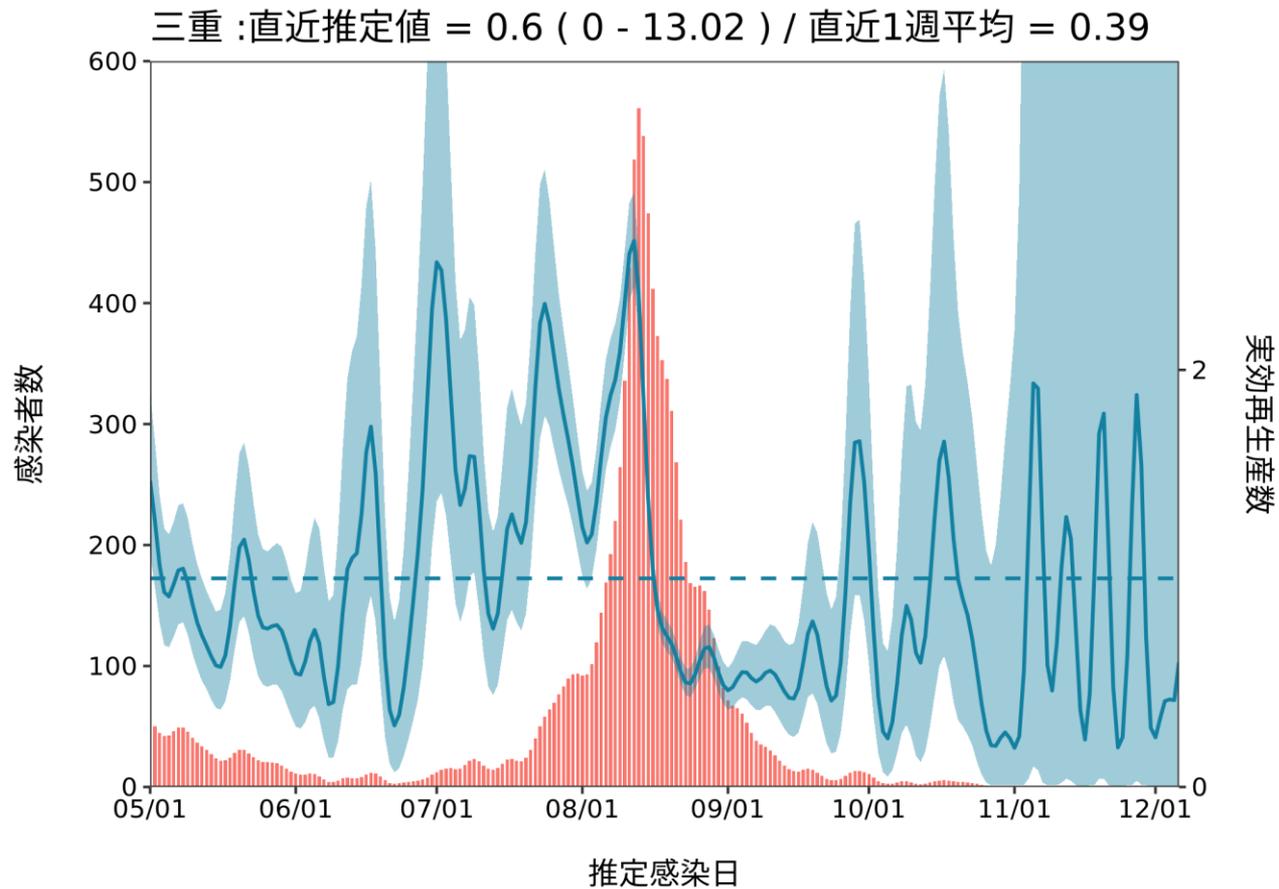
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



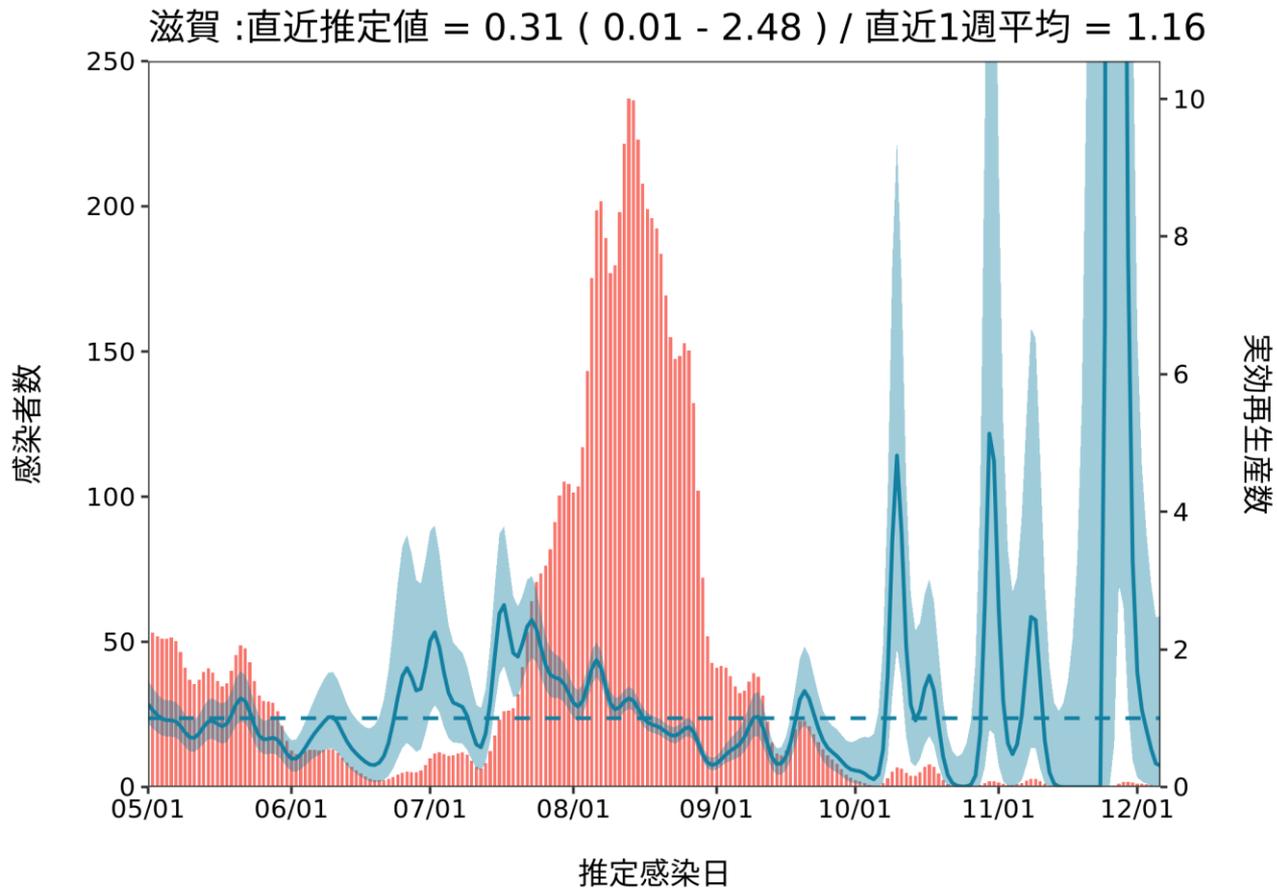
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

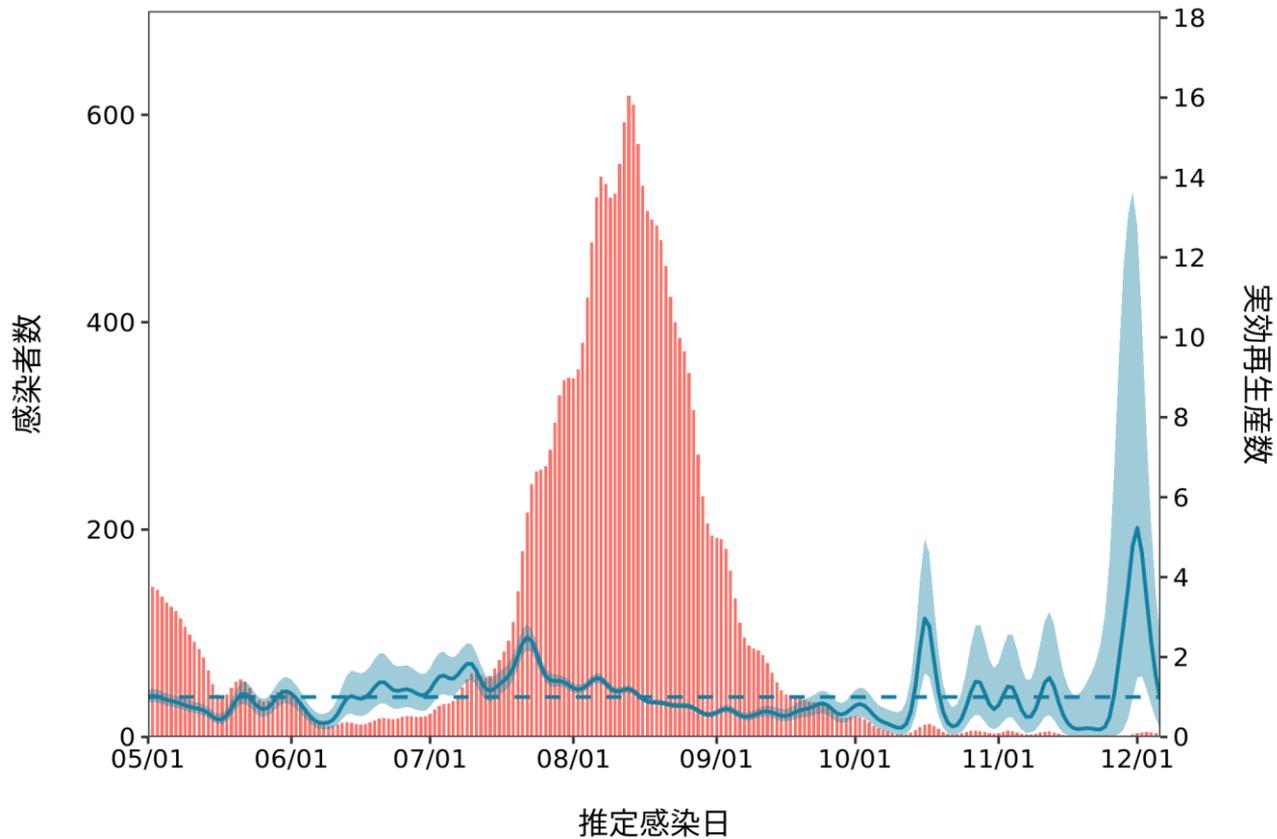
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

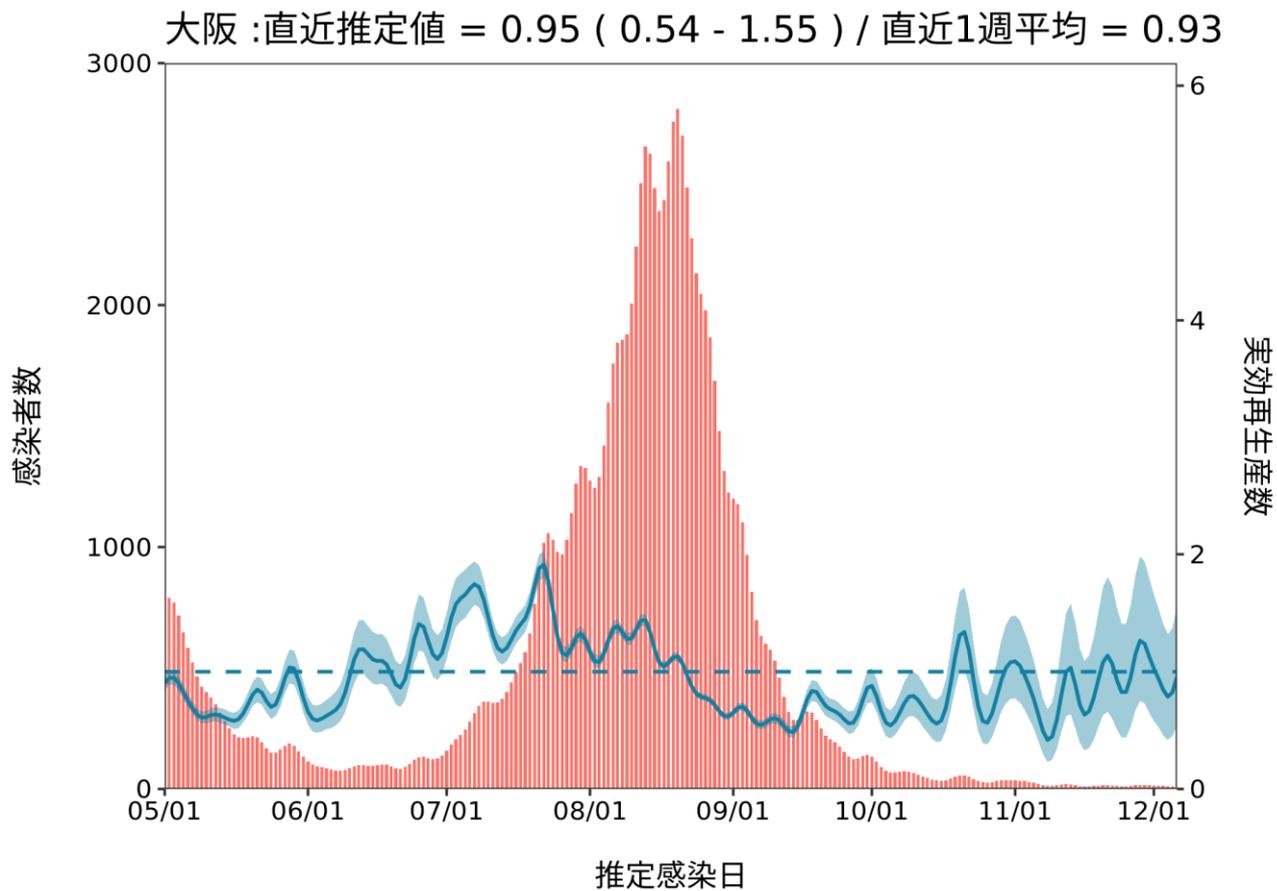
最新推定感染日 12月6日

京都 : 直近推定値 = 0.93 (0.23 - 2.44) / 直近1週平均 = 3.28



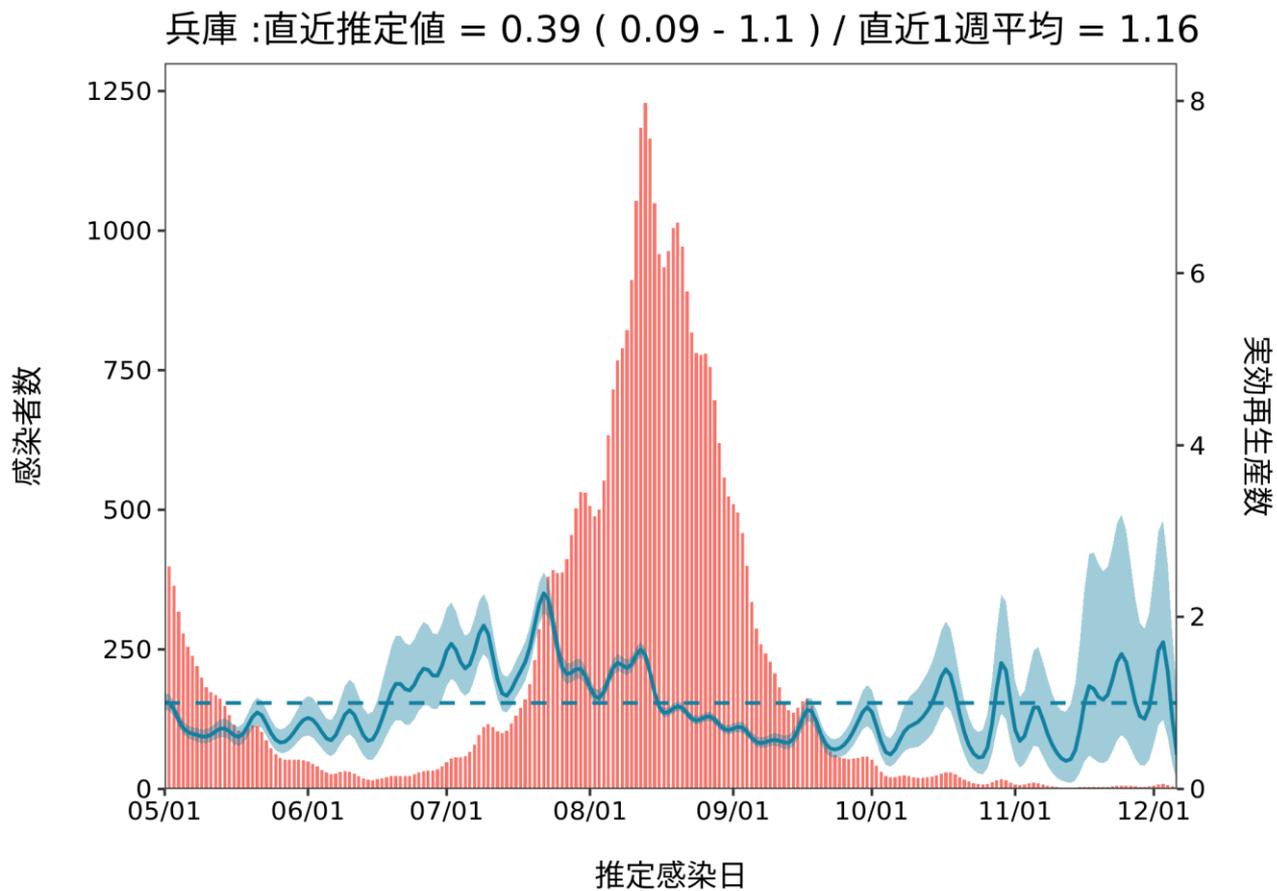
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

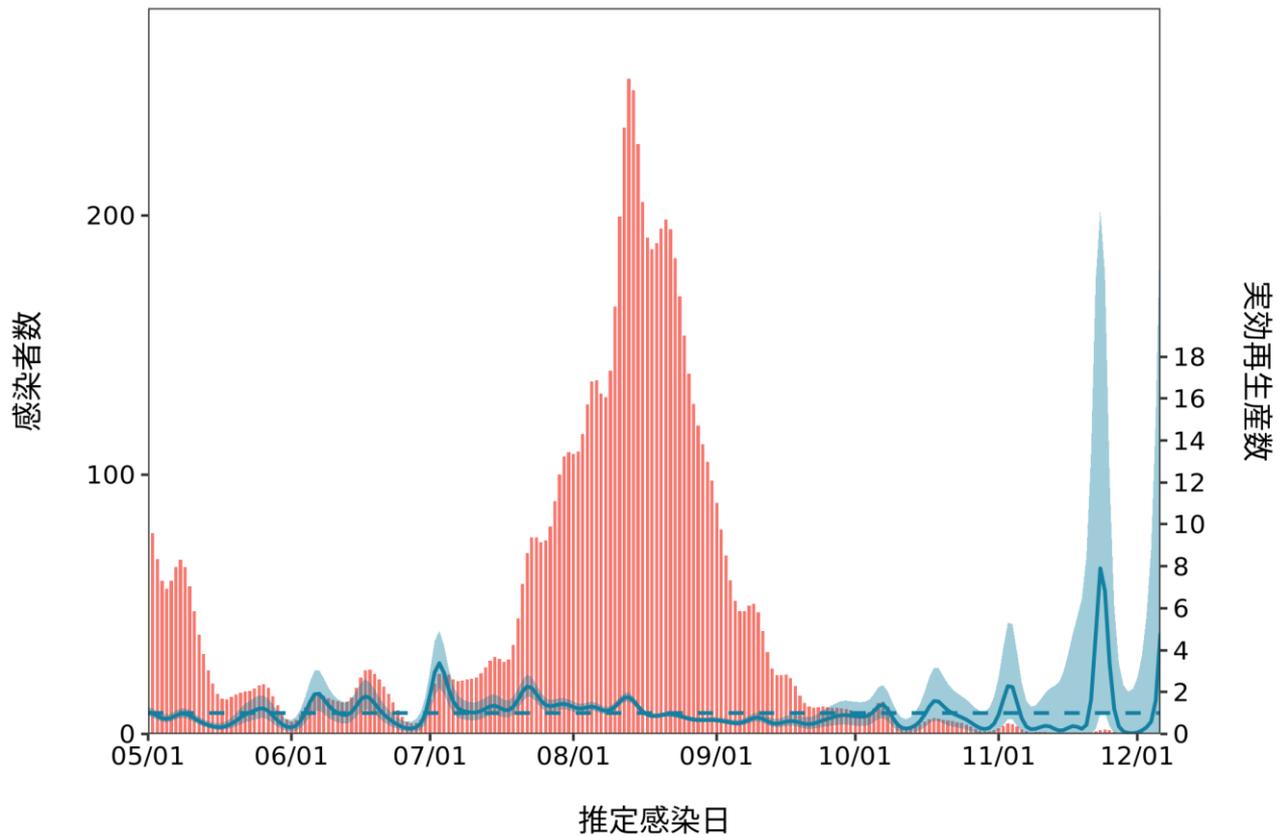
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

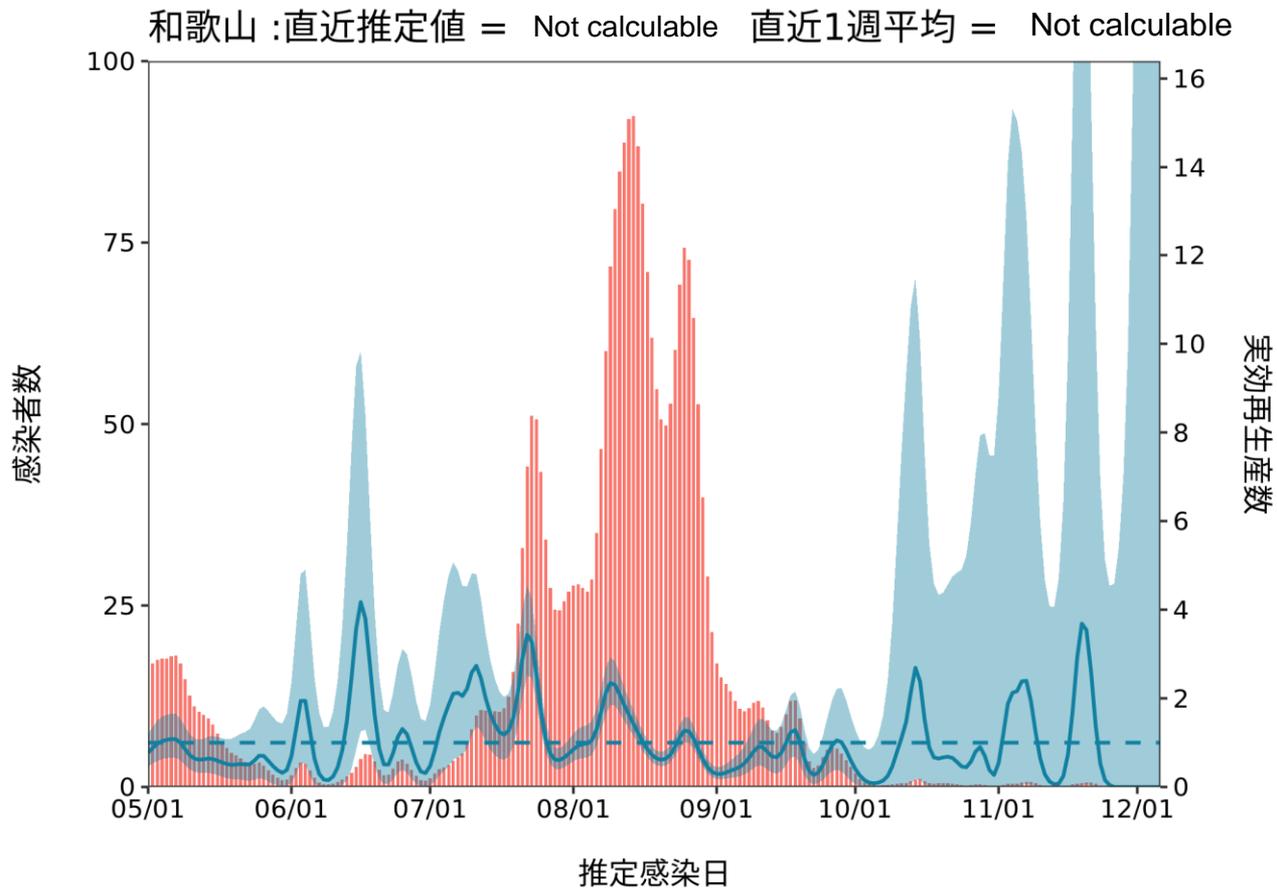
最新推定感染日 12月6日

奈良 :直近推定値 = 4.81 (Not calculable) / 直近1週平均 = 1.08



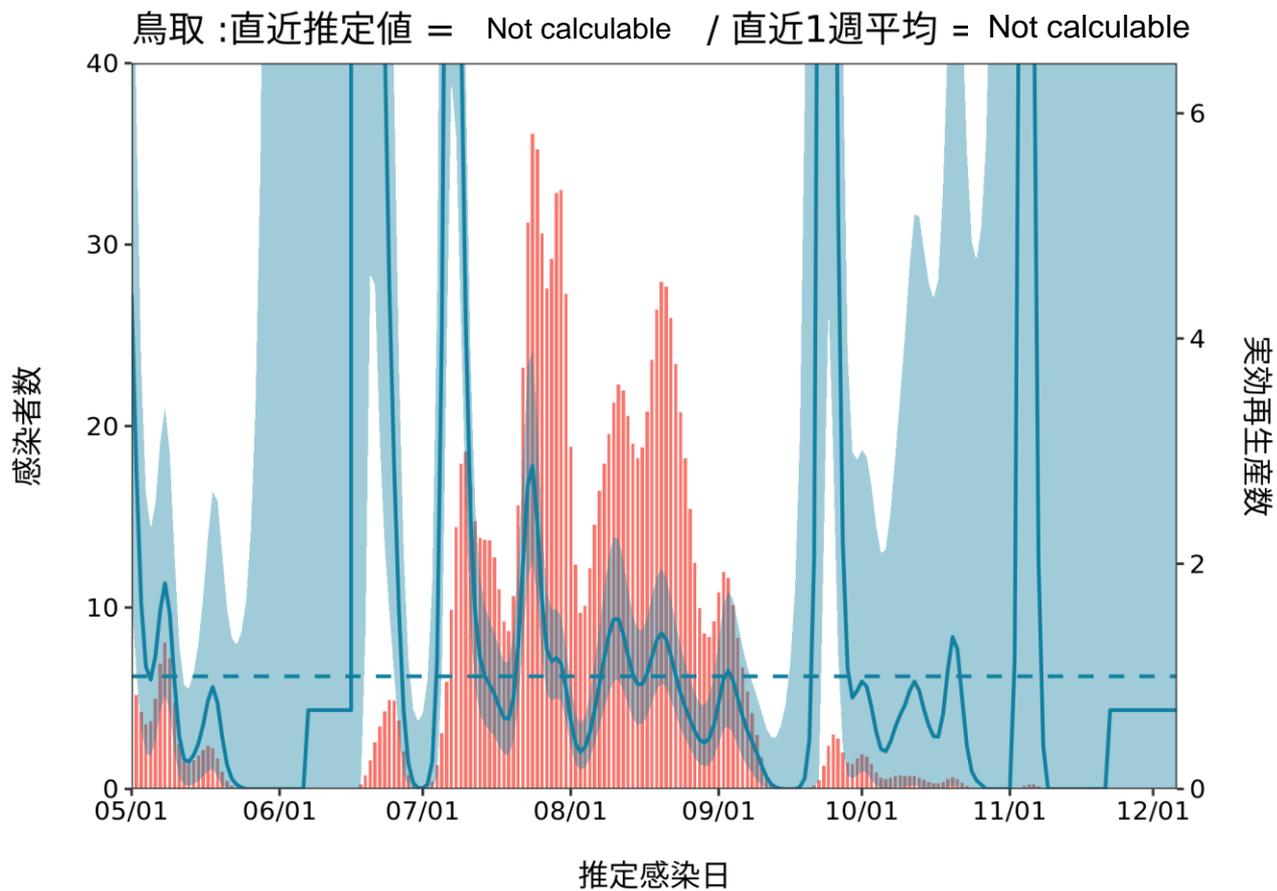
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

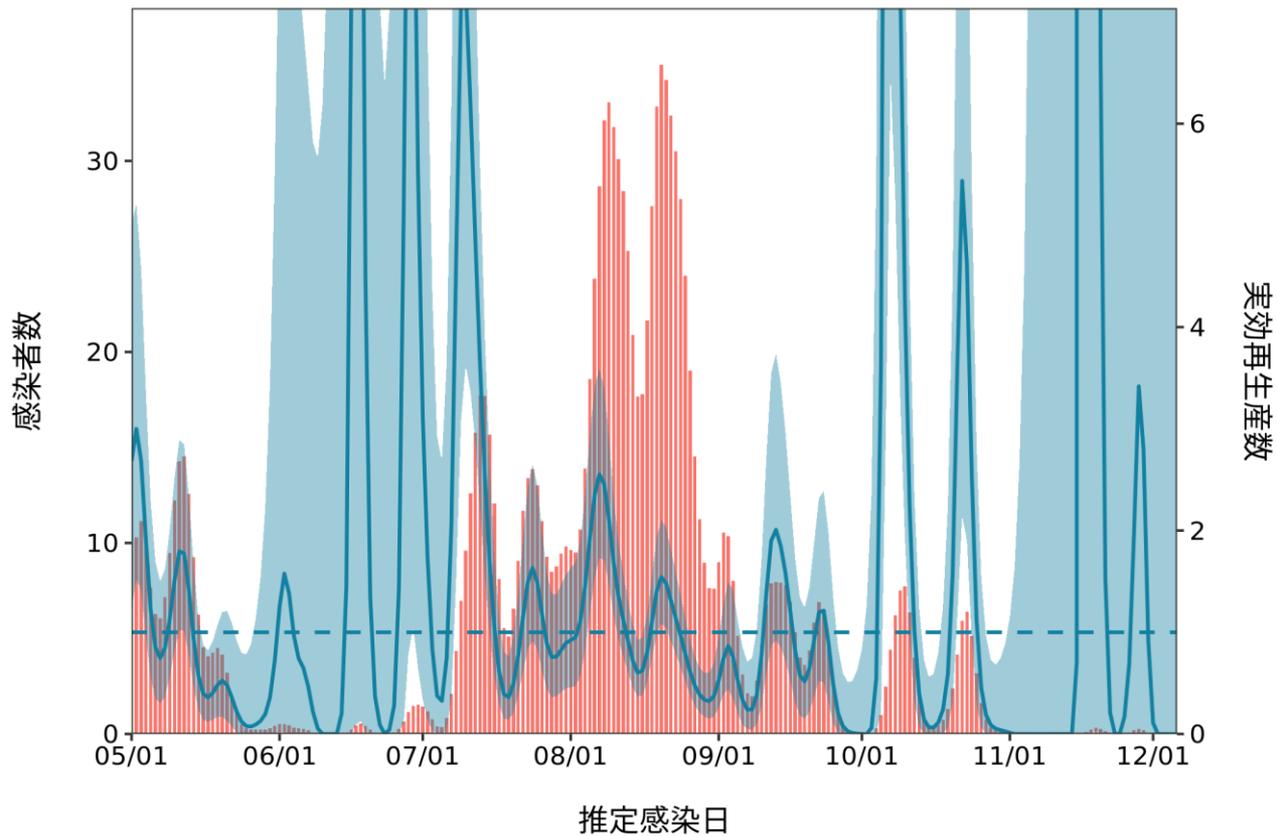
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

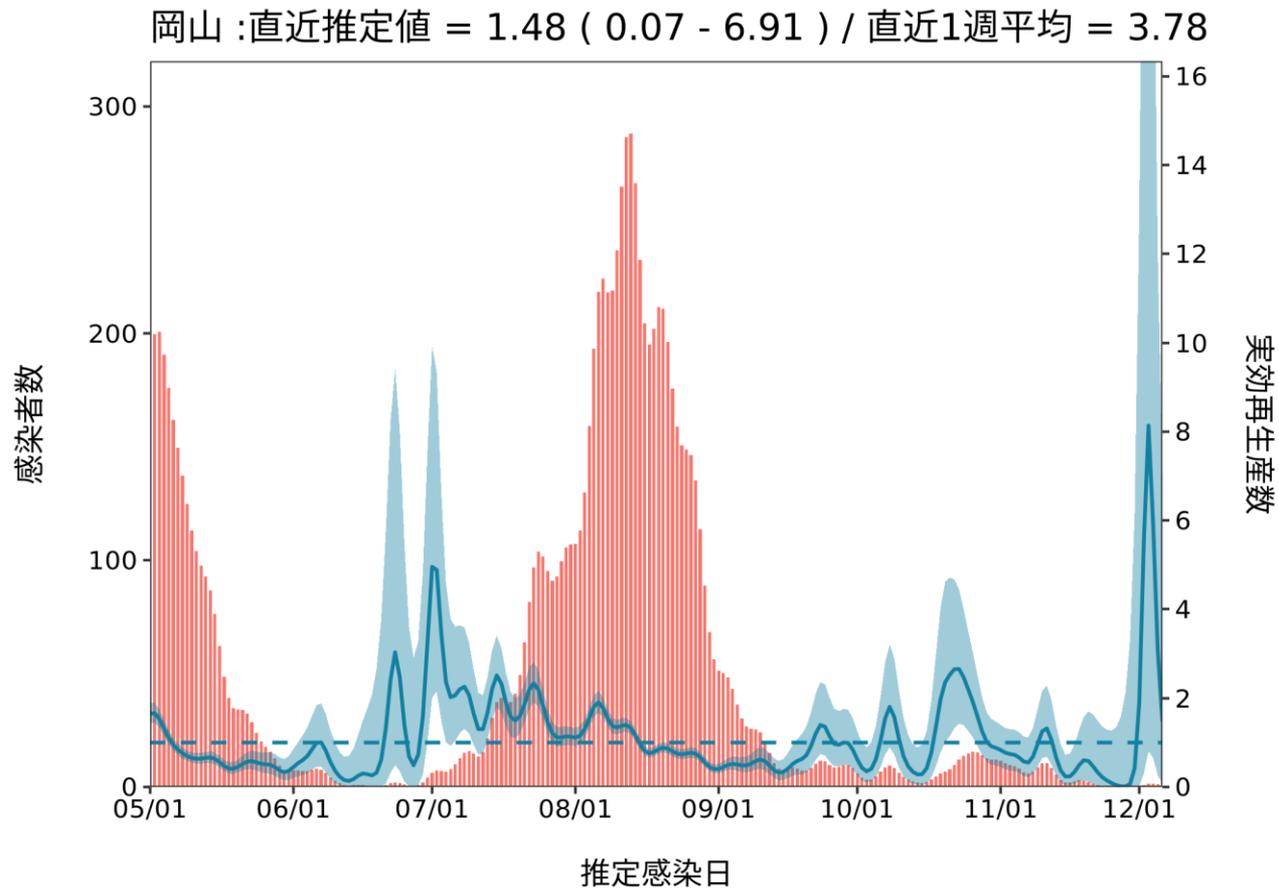
最新推定感染日 12月6日

島根 : 直近推定値 = Not calculable 直近1週平均 = Not calculable



推定日 12月20日

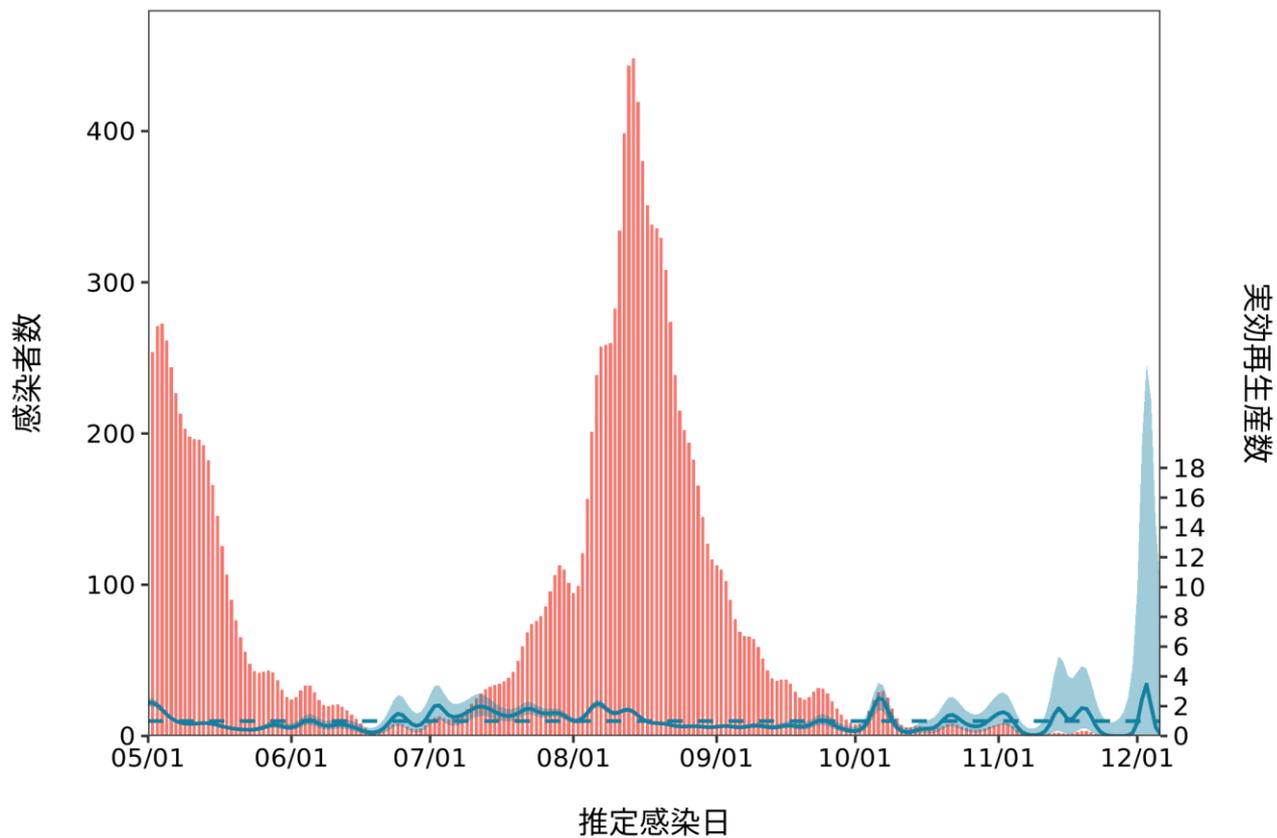
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

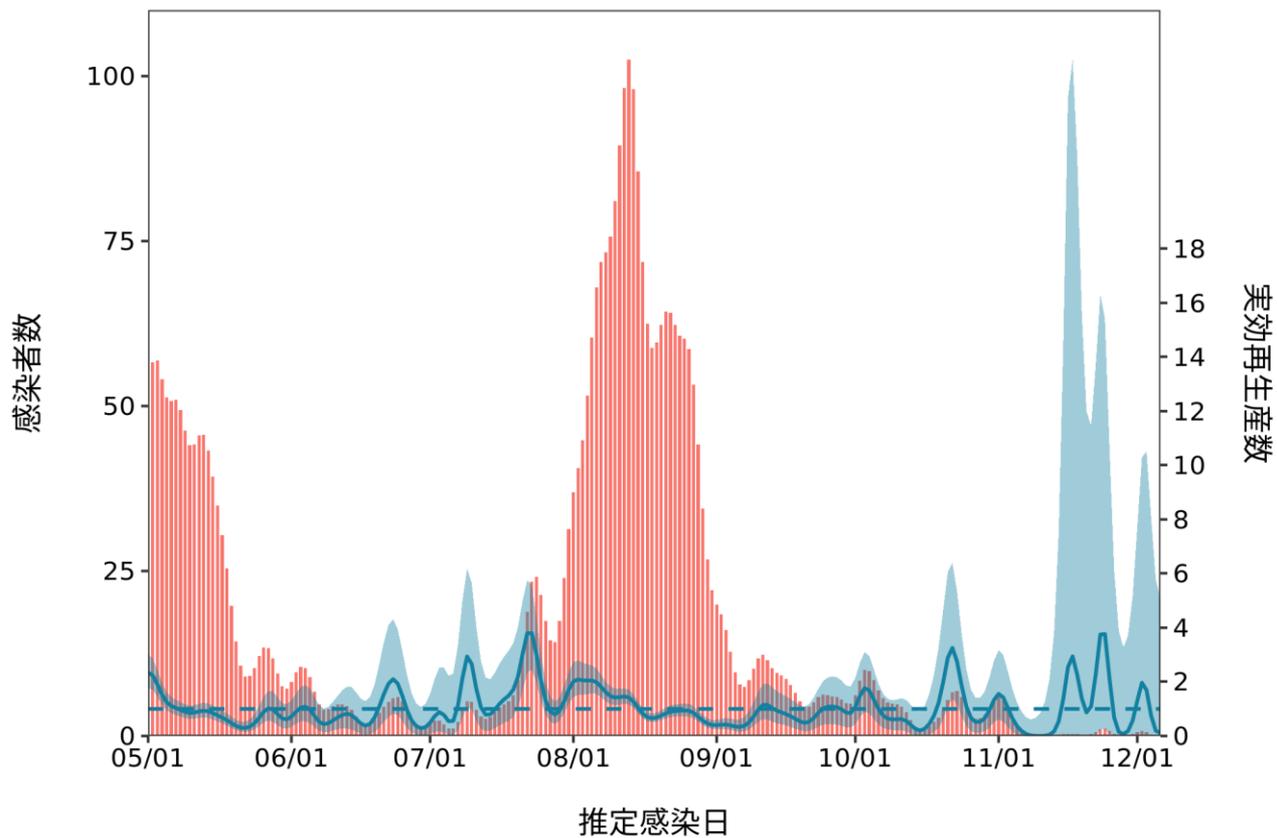
広島 :直近推定値 = 0.11 (0 - 9.91) / 直近1週平均 = 1.39



推定日 12月20日

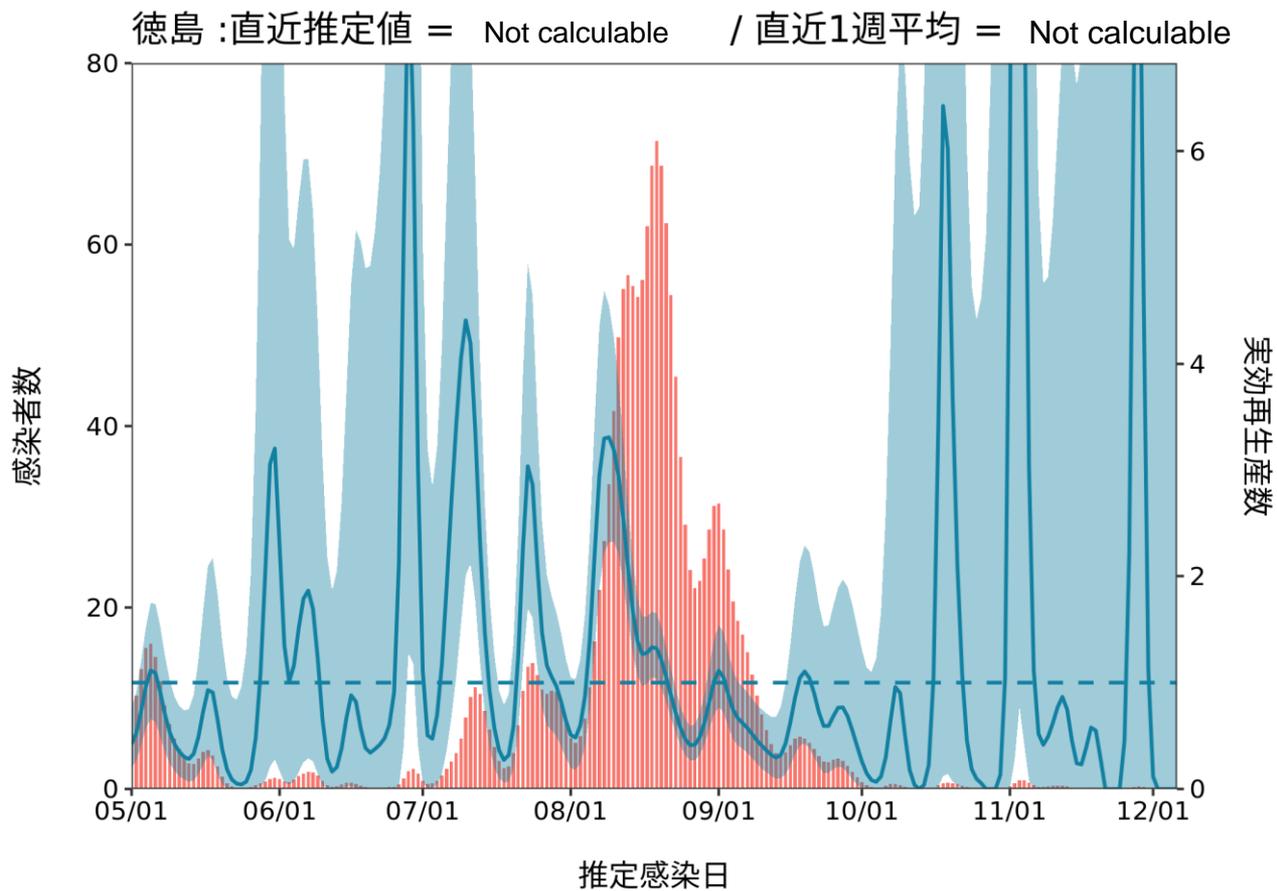
最新推定感染日 12月6日

山口 :直近推定値 = 0.11 (0 - 5.08) / 直近1週平均 = 0.94



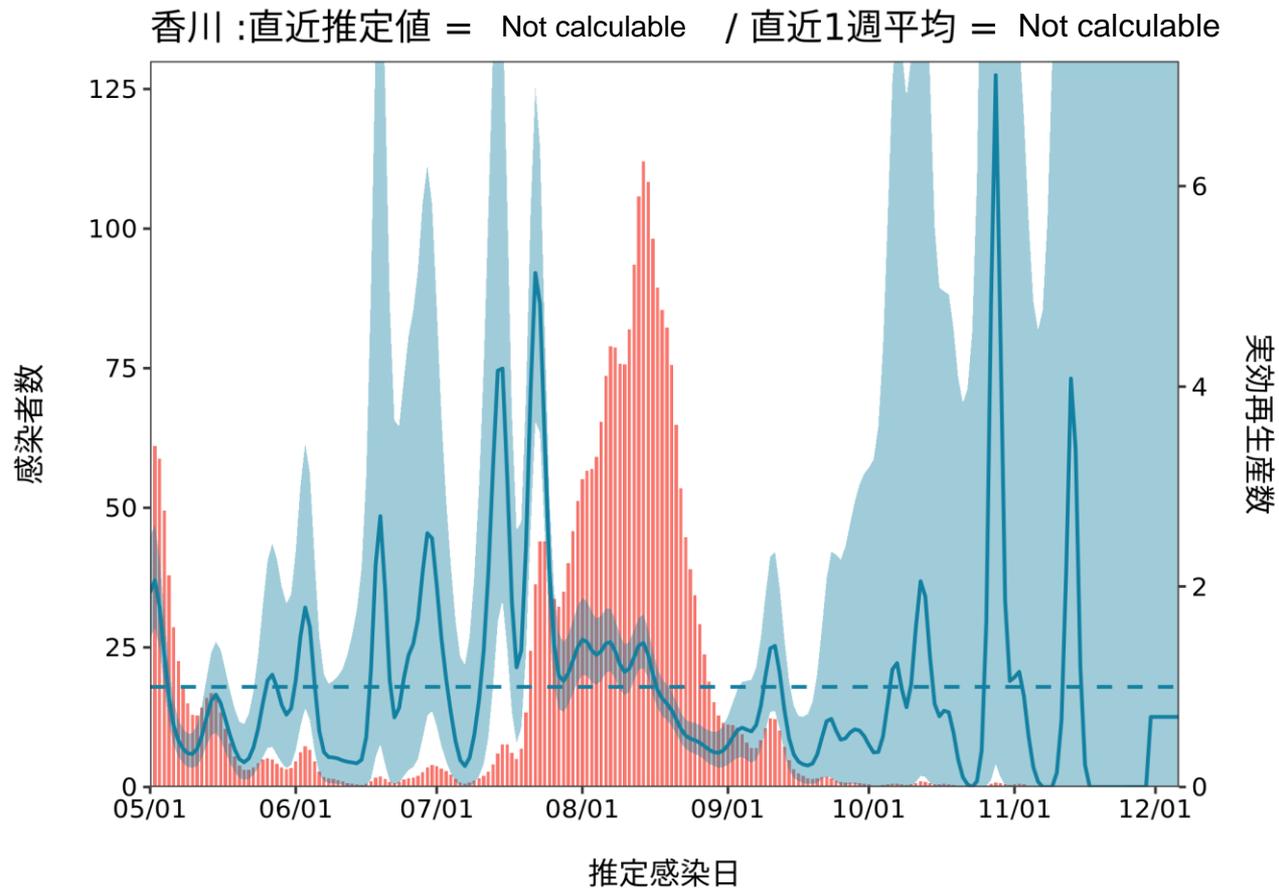
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



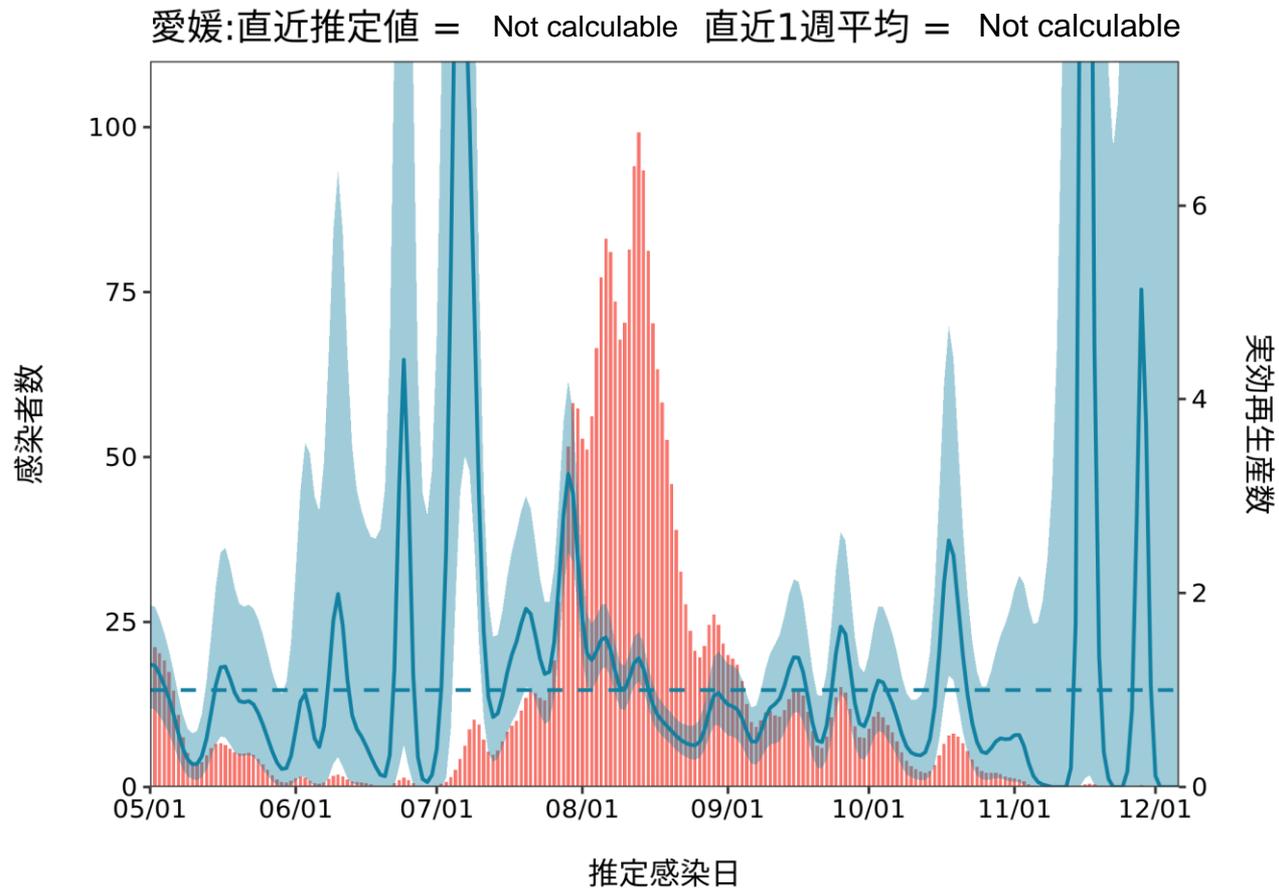
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



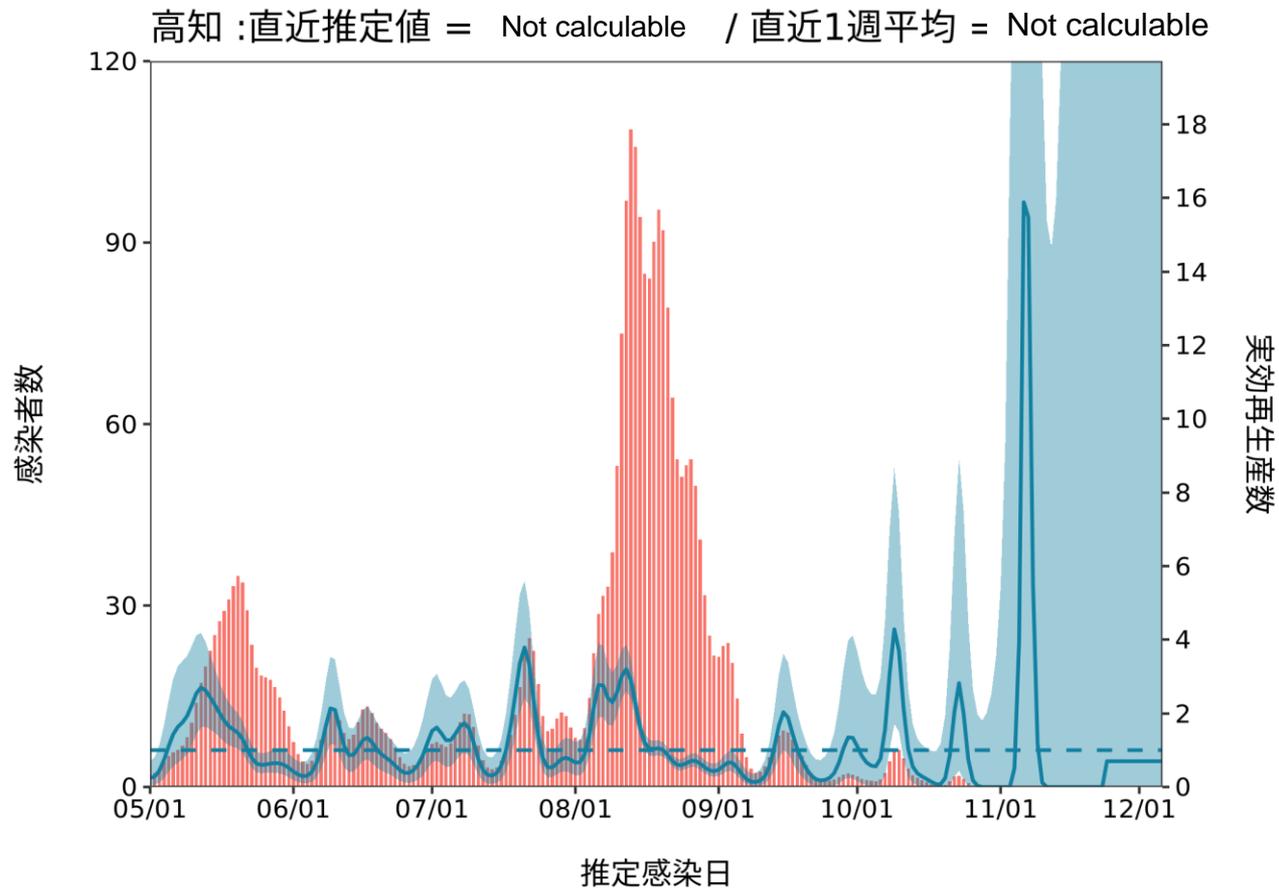
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



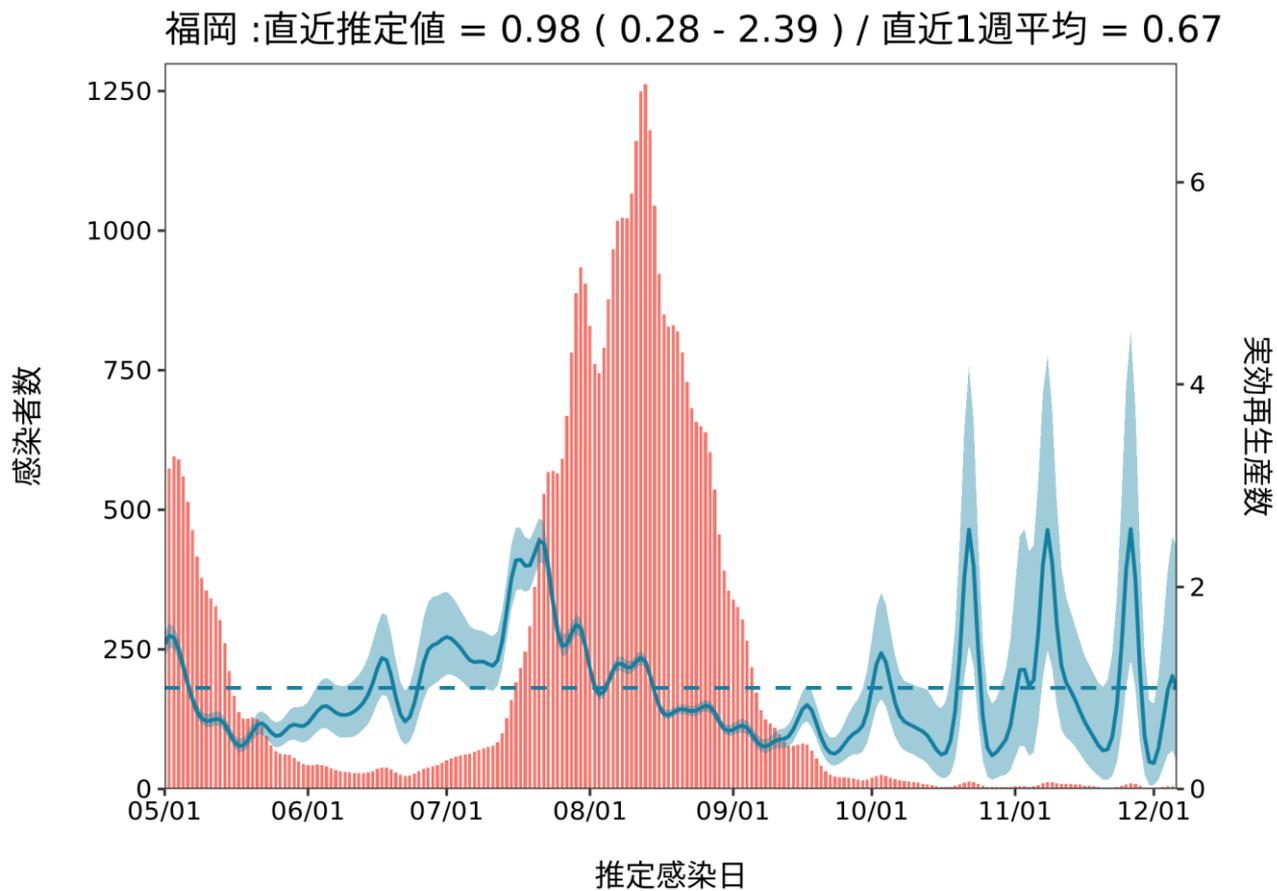
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



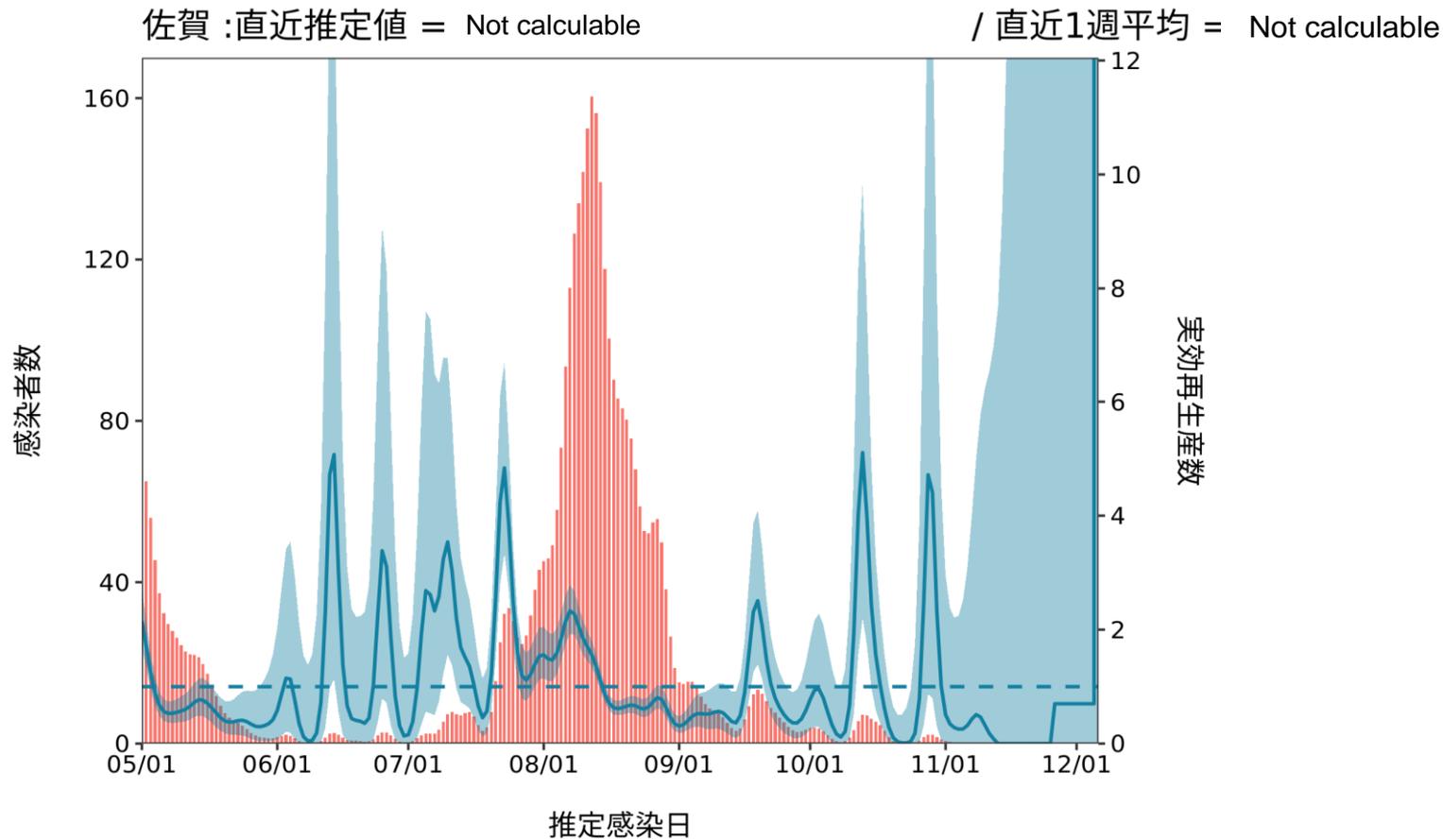
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



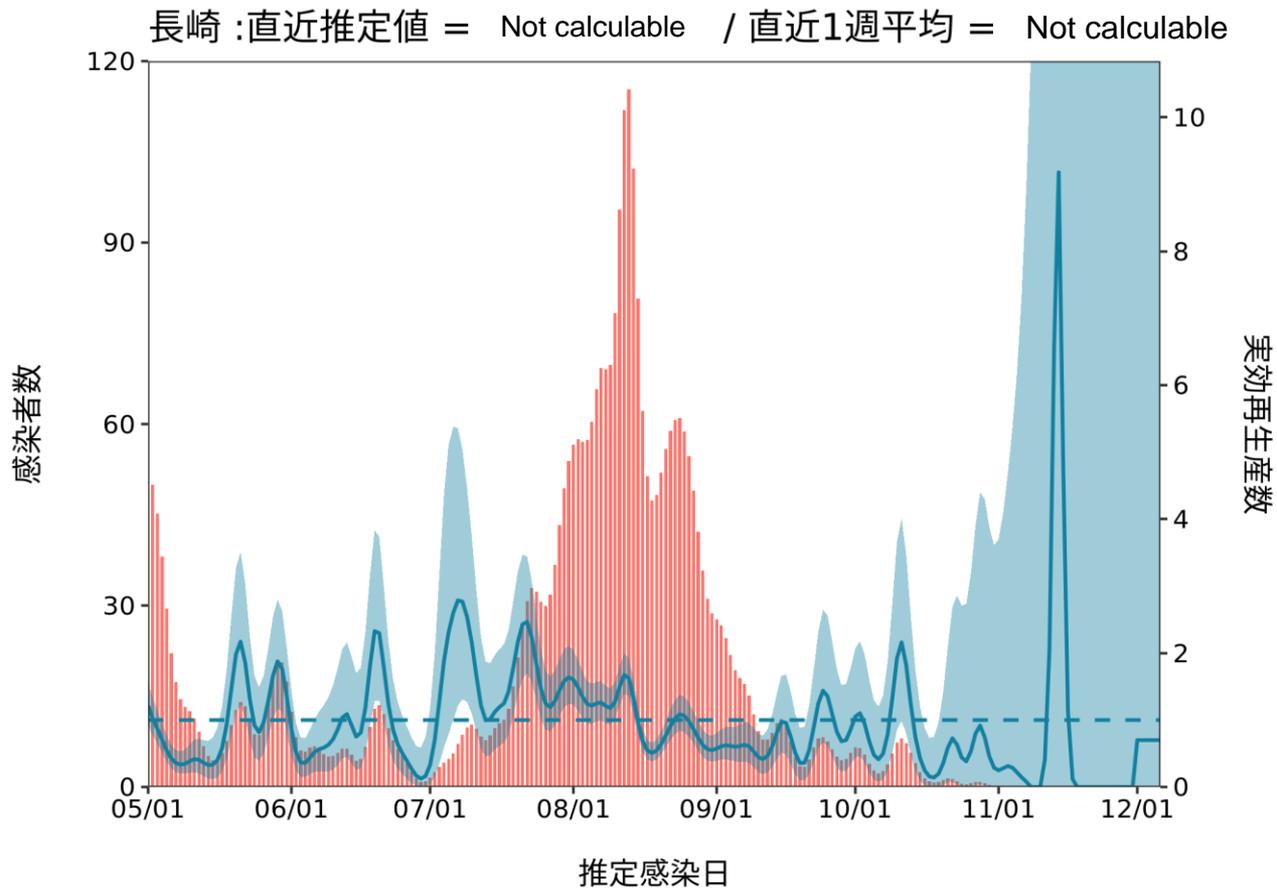
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



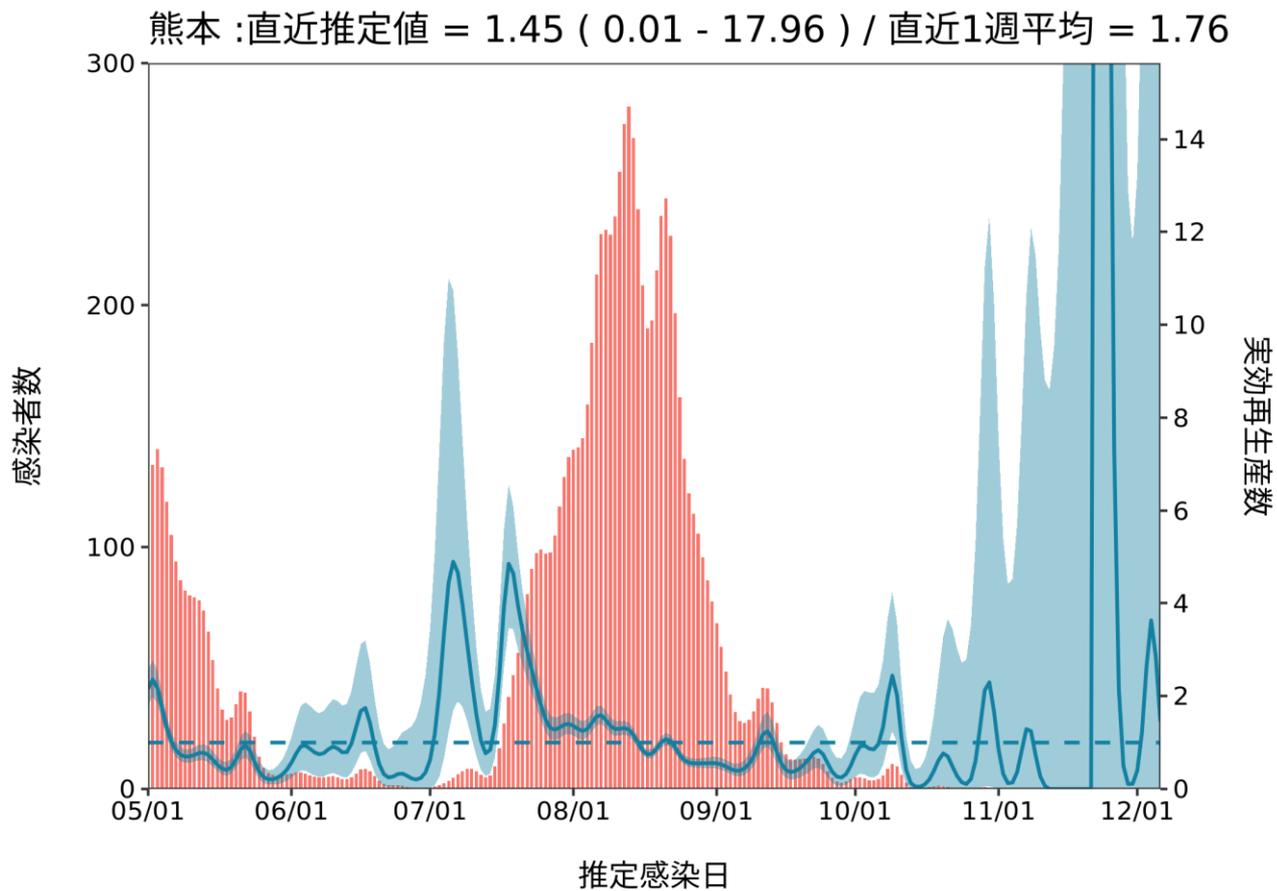
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



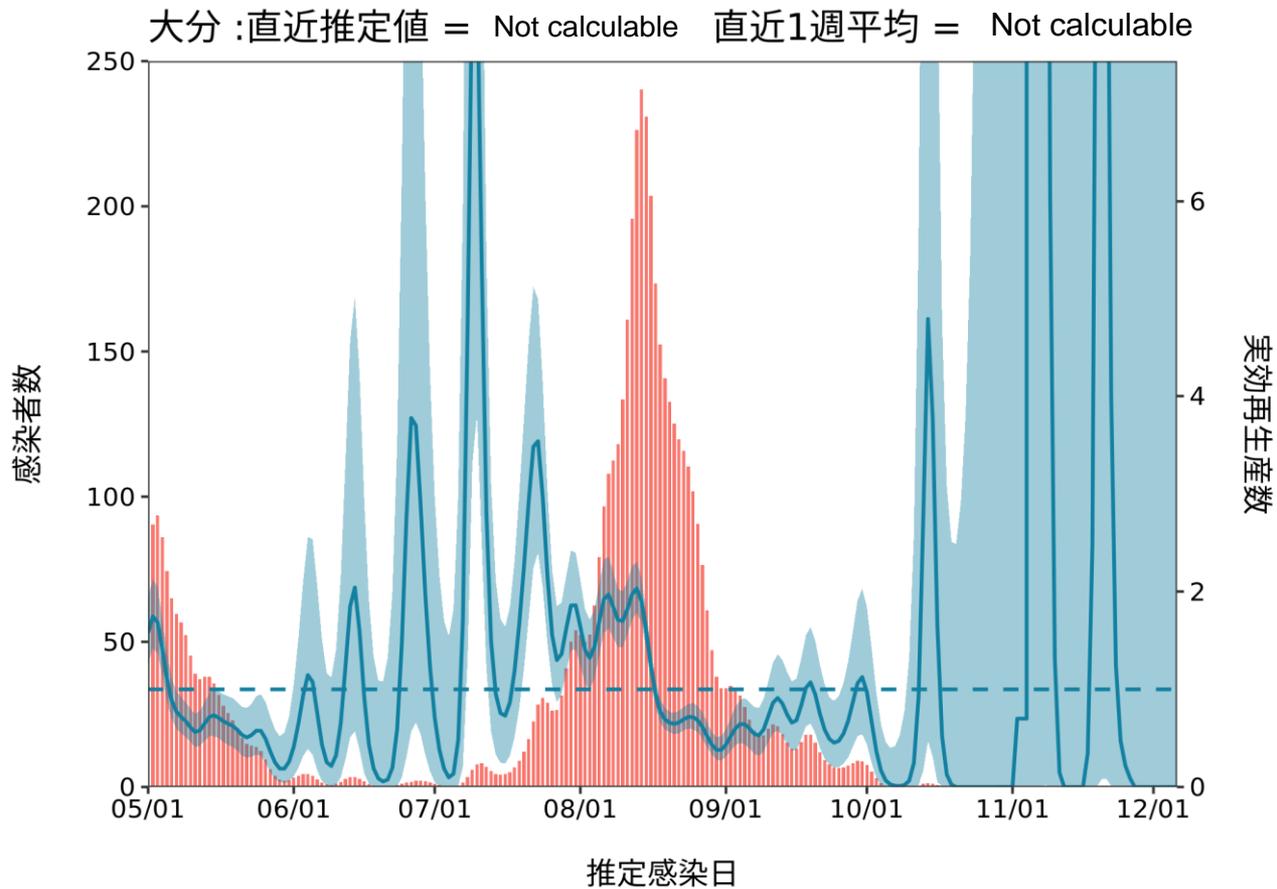
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

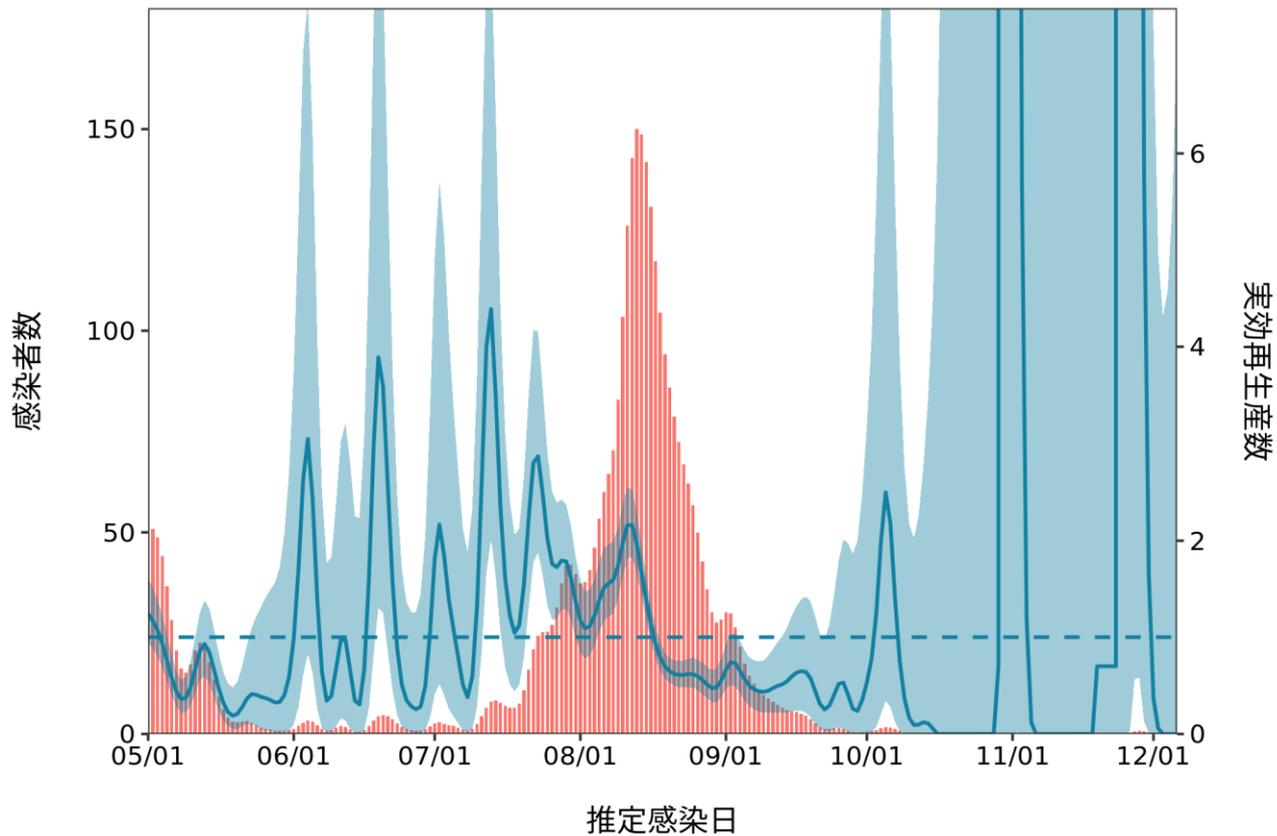
最新推定感染日 12月6日



推定日 12月20日

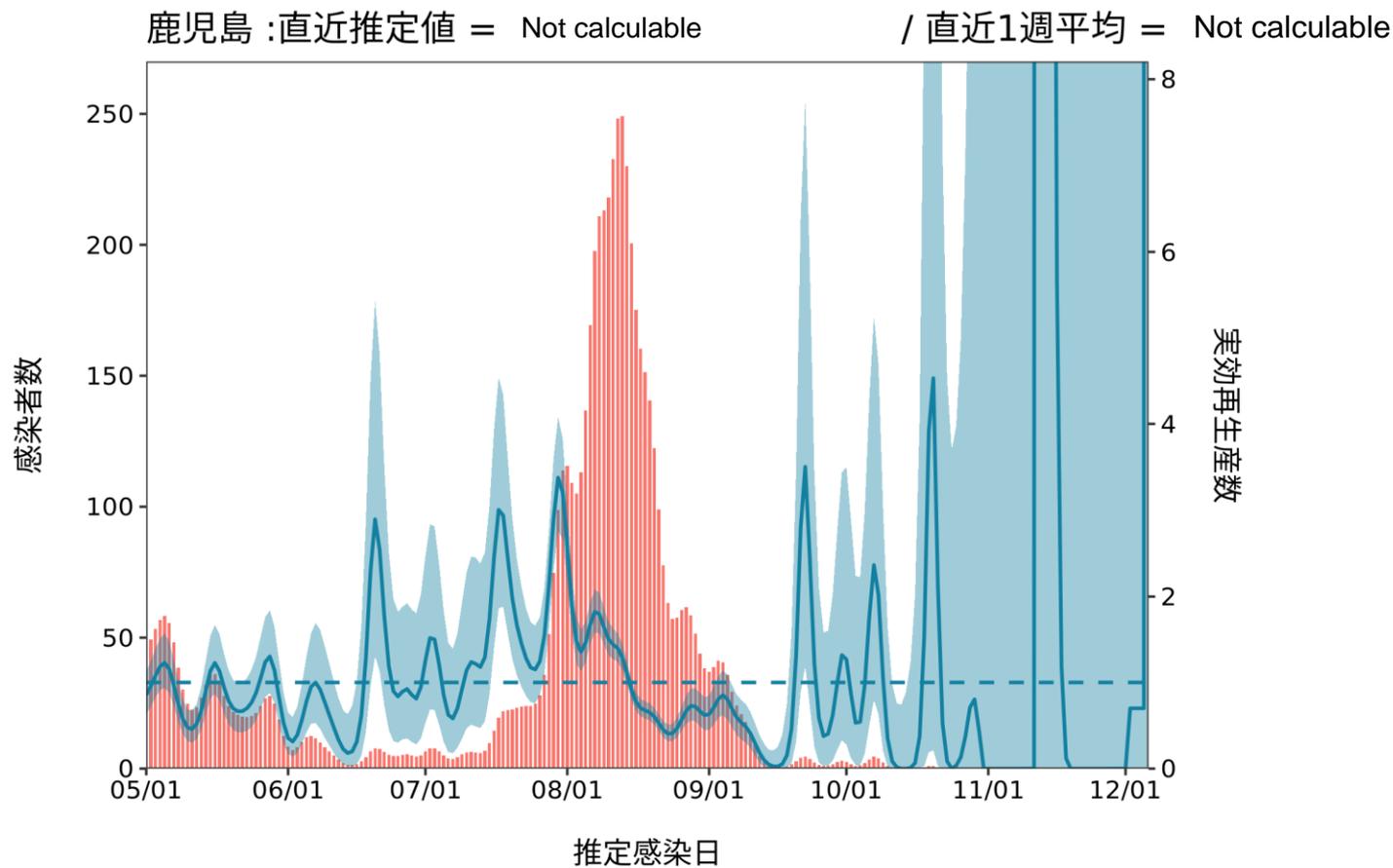
最新推定感染日 12月6日

宮崎 : 直近推定値 = 0 (0 - 7.27) / 直近1週平均 = 0.3



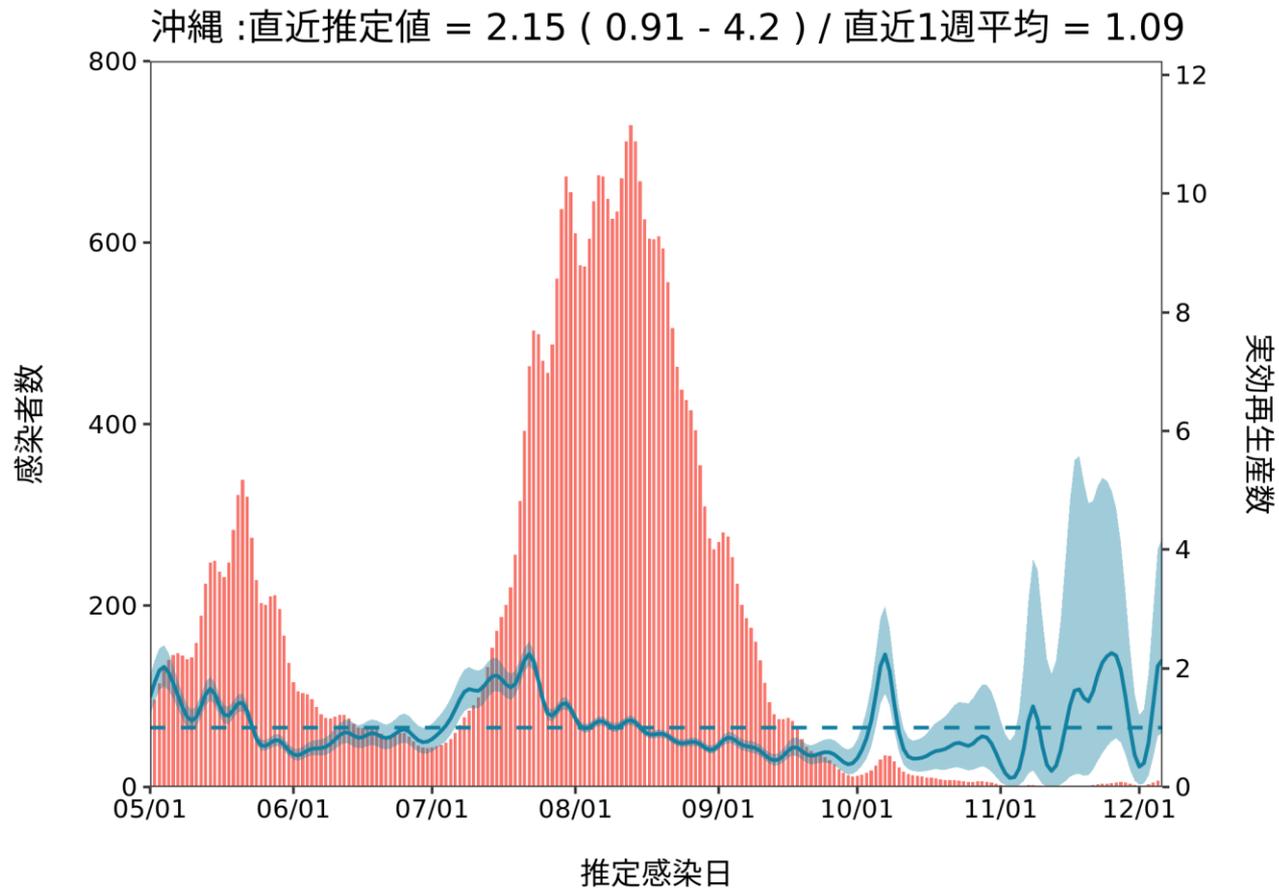
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

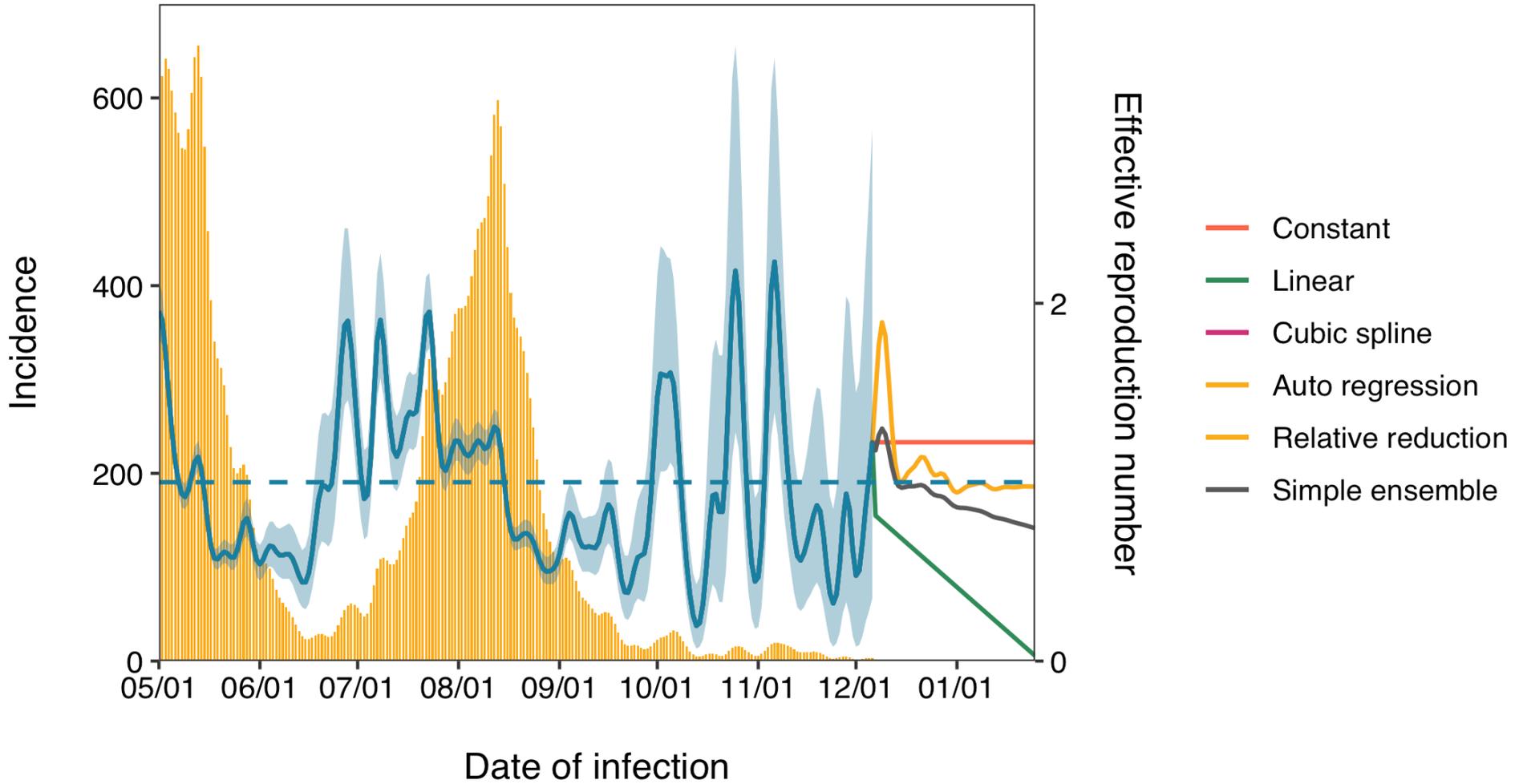


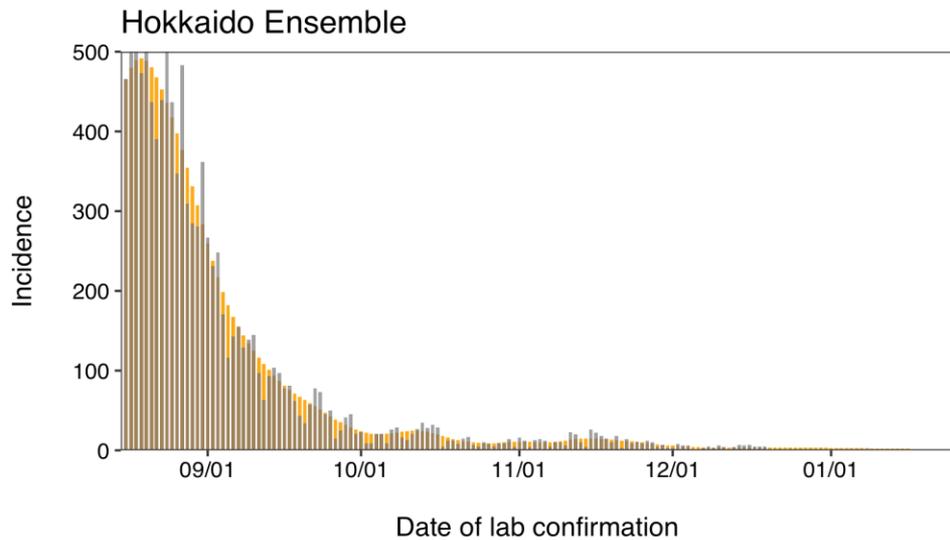
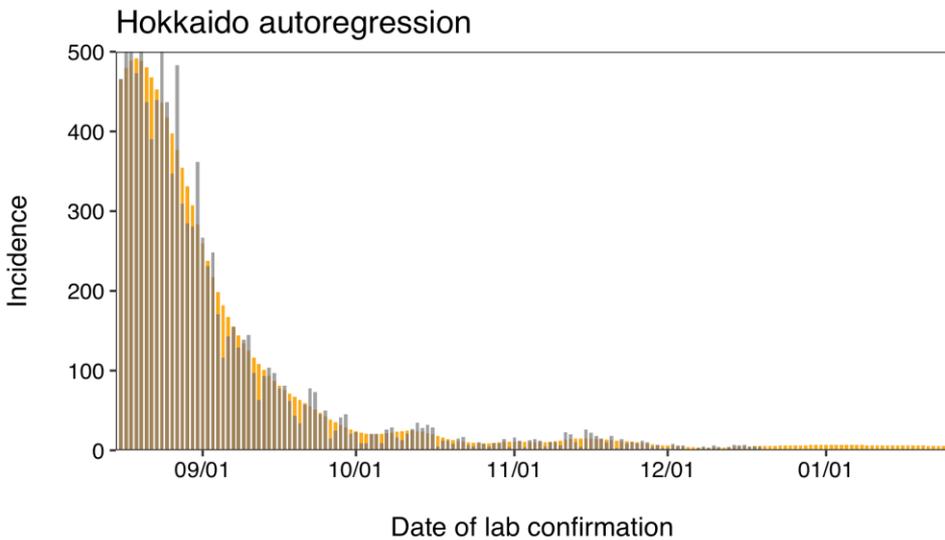
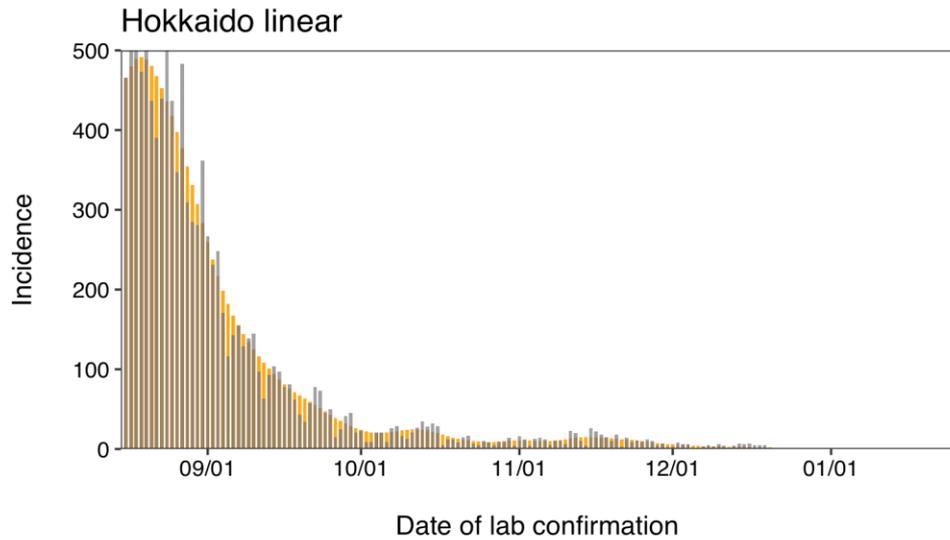
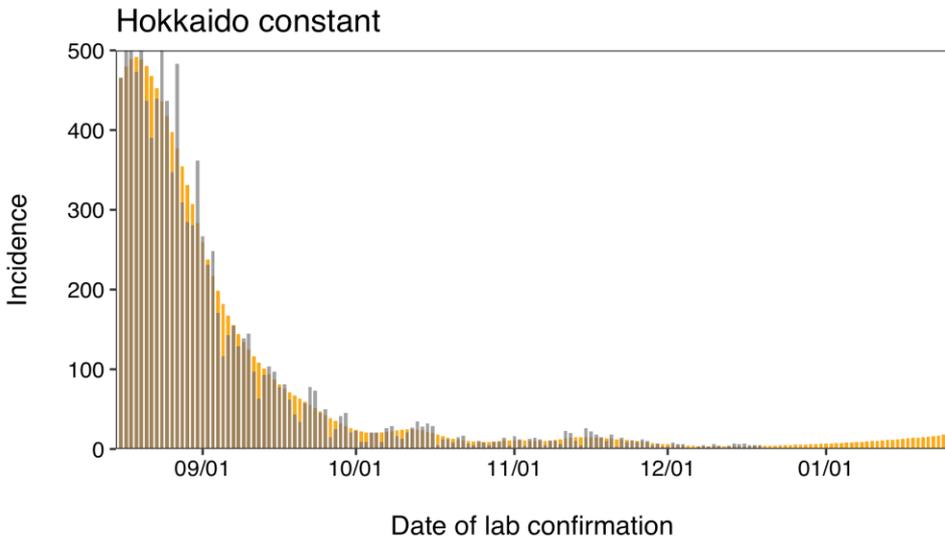
推定日 12月20日

最新推定感染日 12月6日

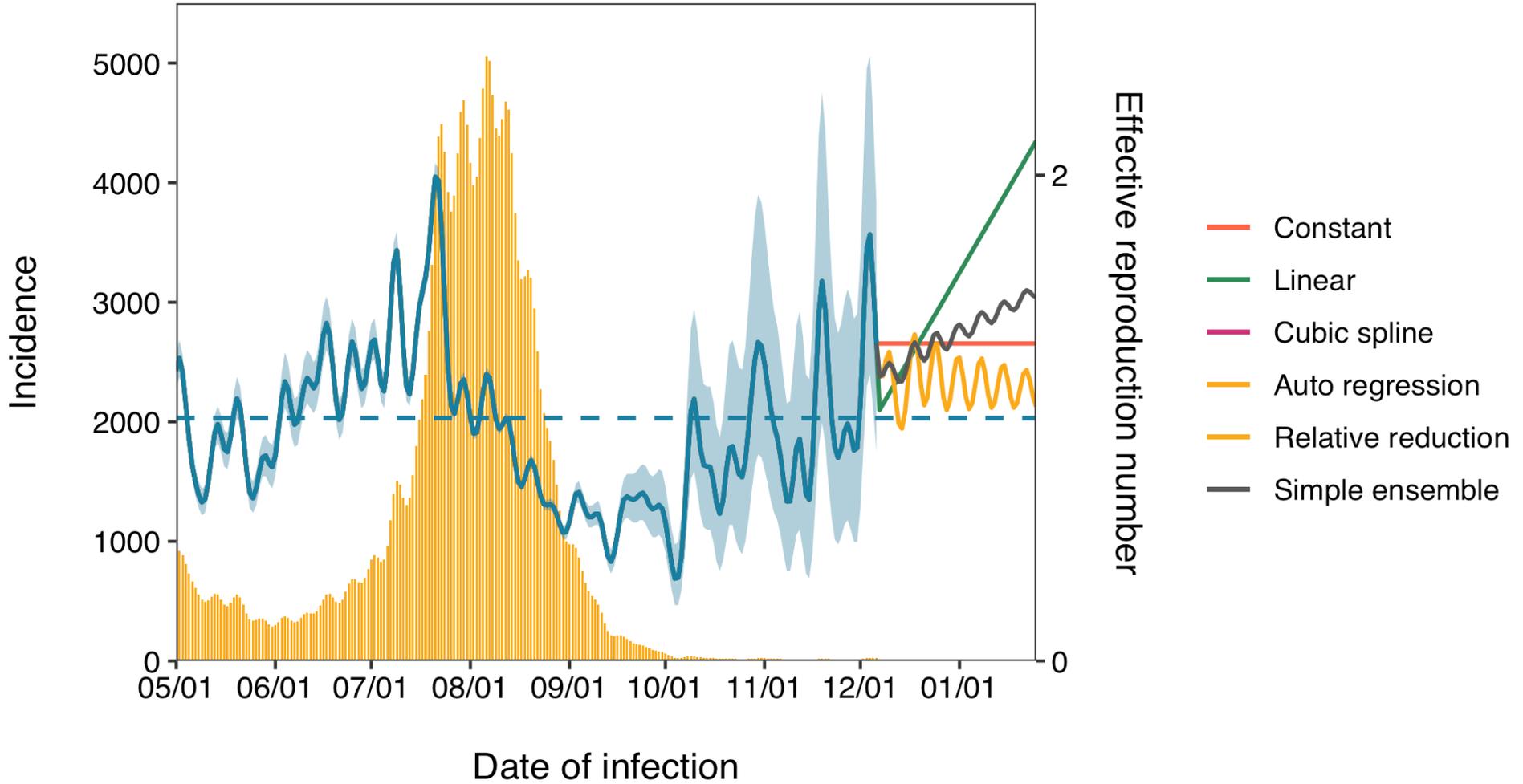


Hokkaido Rt

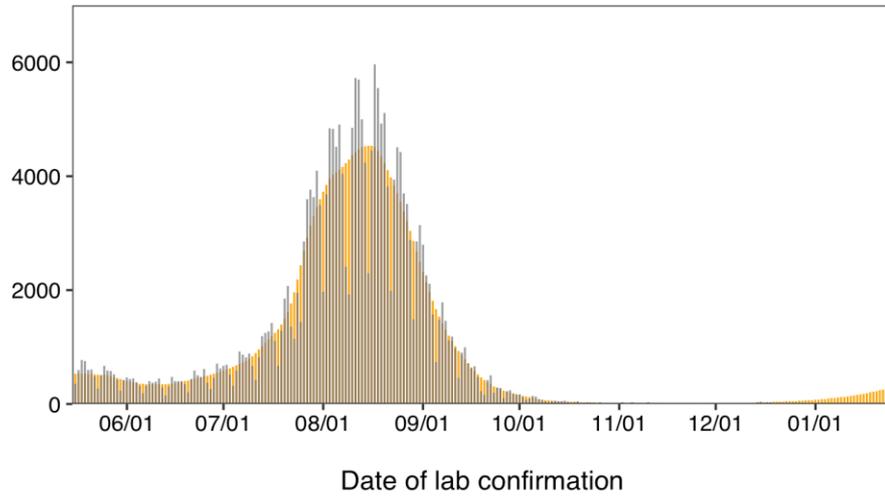




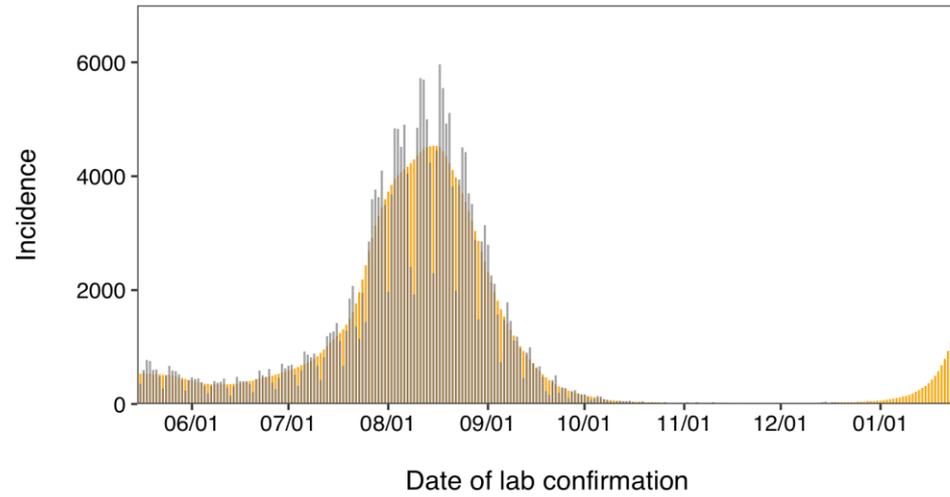
Tokyo Rt



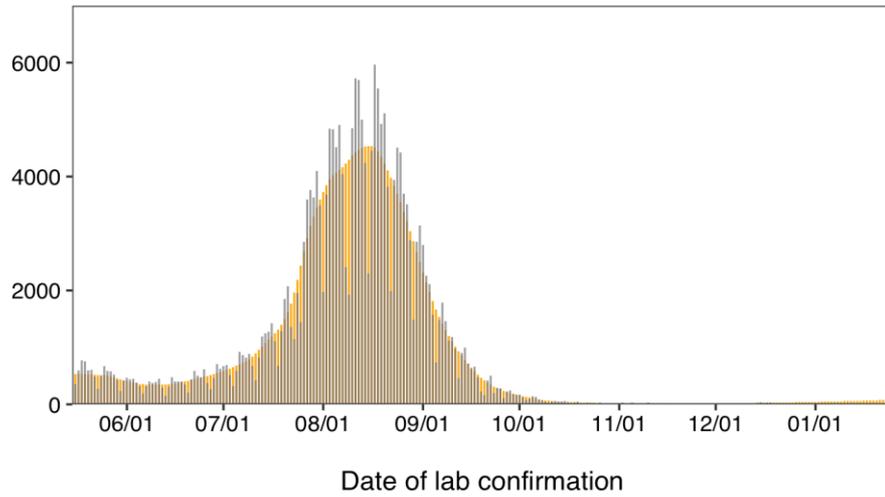
Tokyo constant



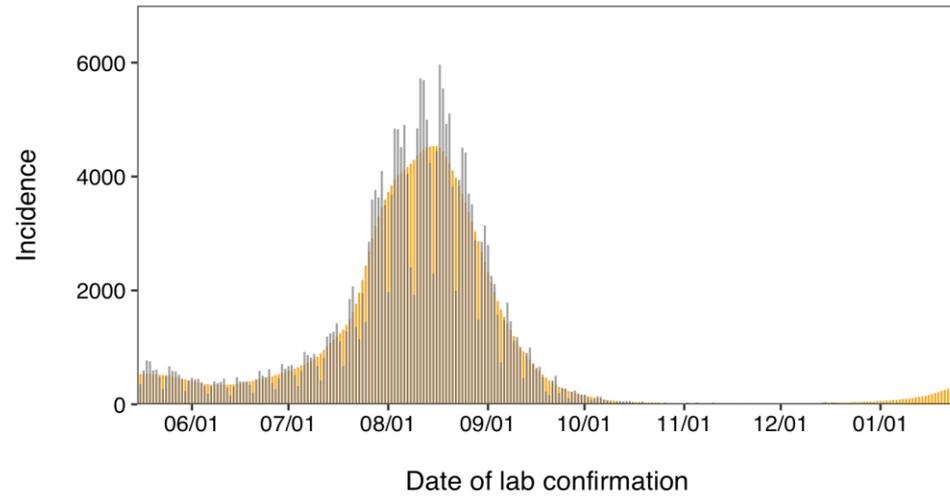
Tokyo linear



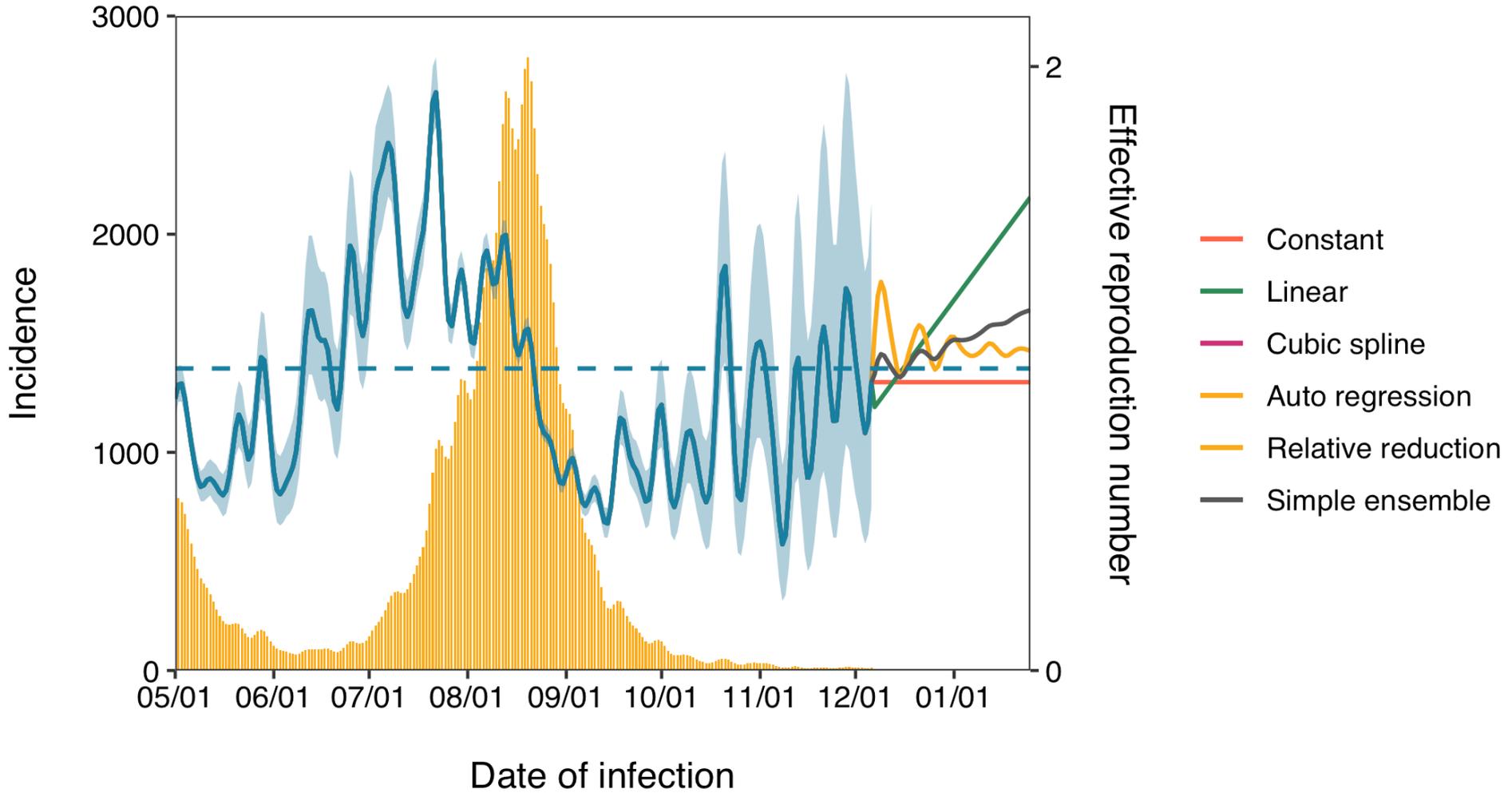
Tokyo autoregression



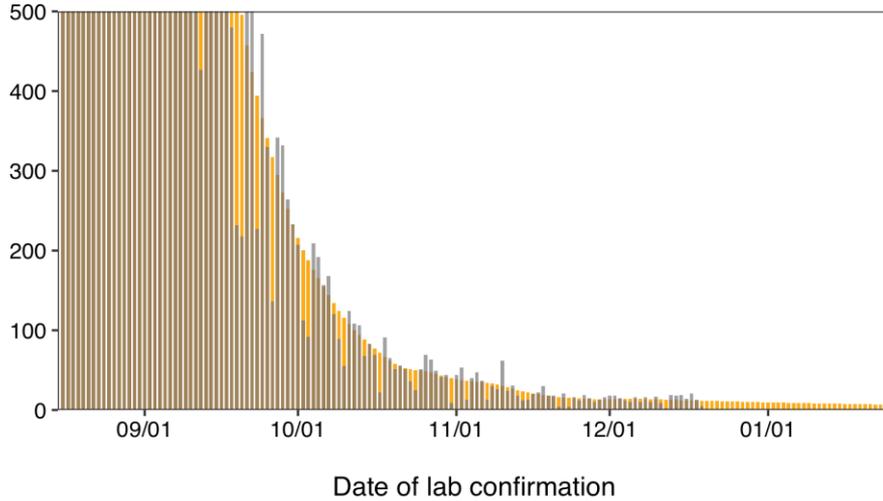
Tokyo Ensemble



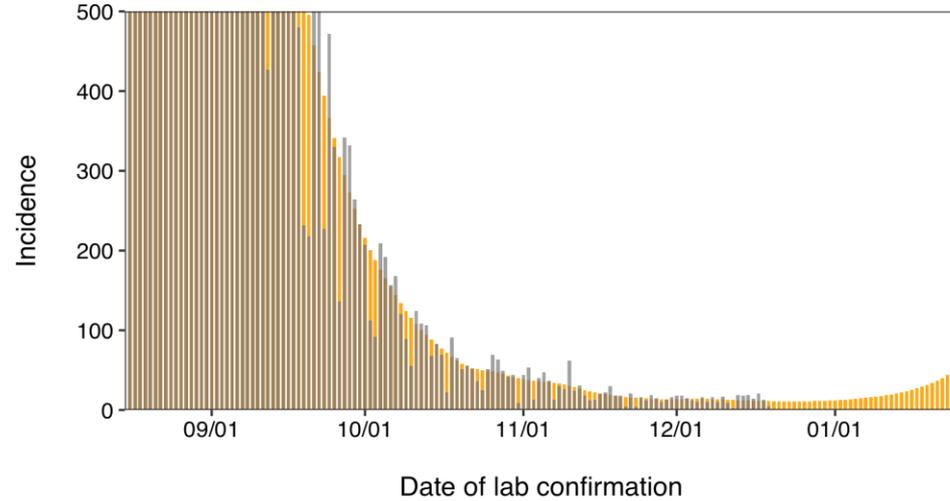
Osaka Rt



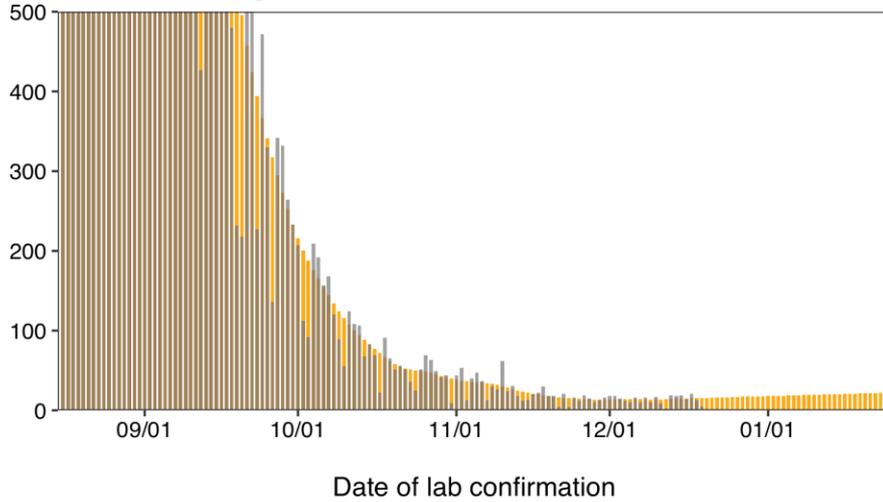
Osaka constant



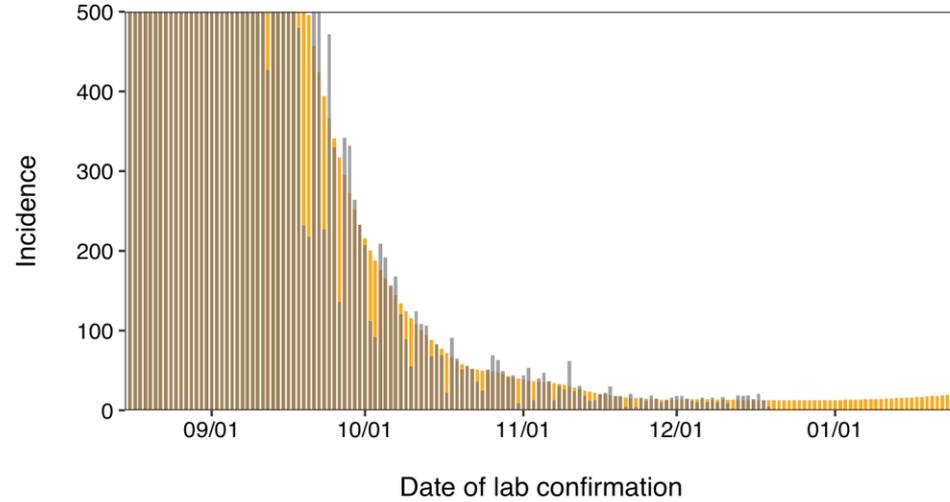
Osaka linear



Osaka autoregression

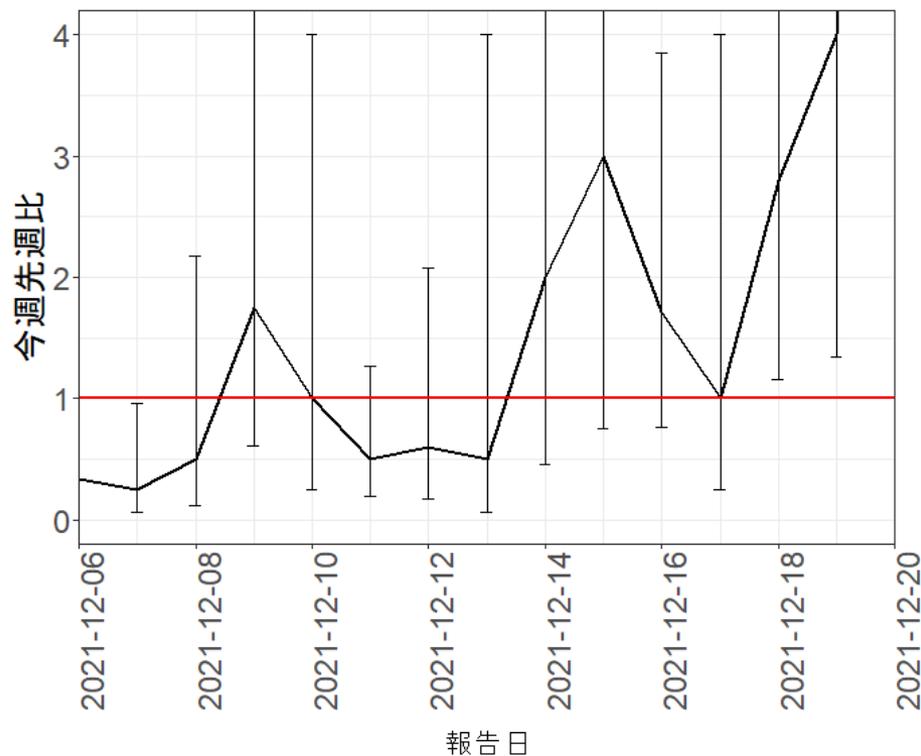


Osaka Ensemble



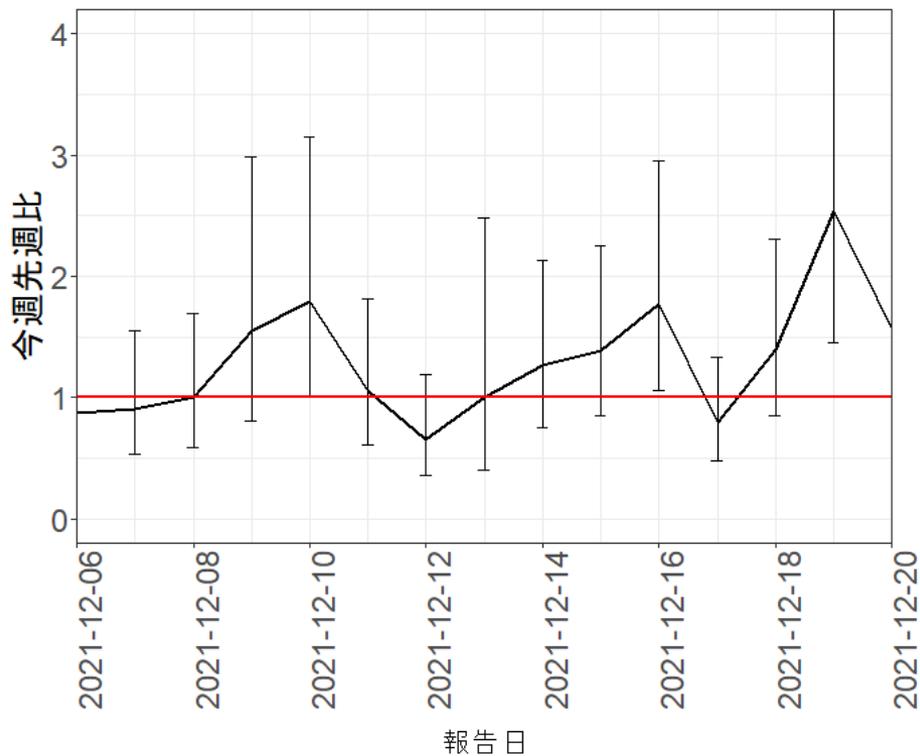
報告日別感染者数の同曜日の今週先週比

北海道

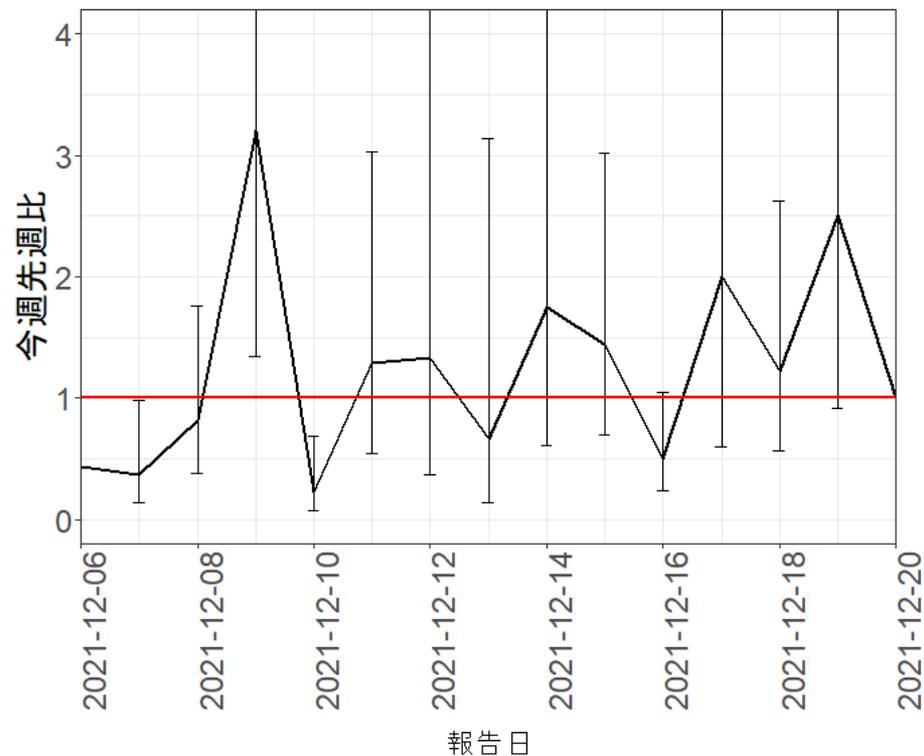


報告日別感染者数の同曜日の今週先週比

東京都



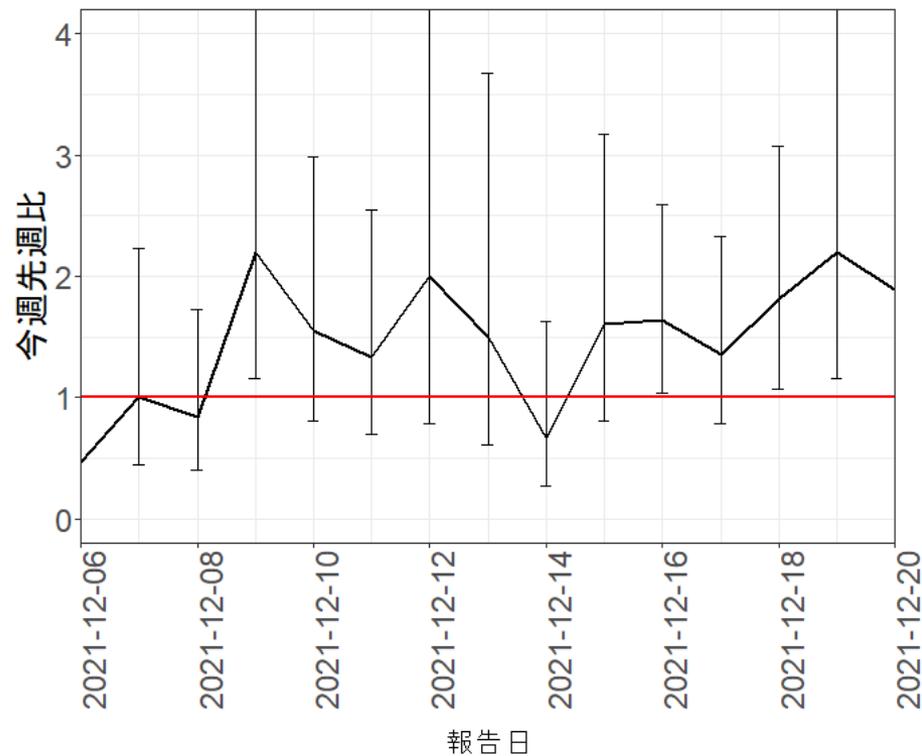
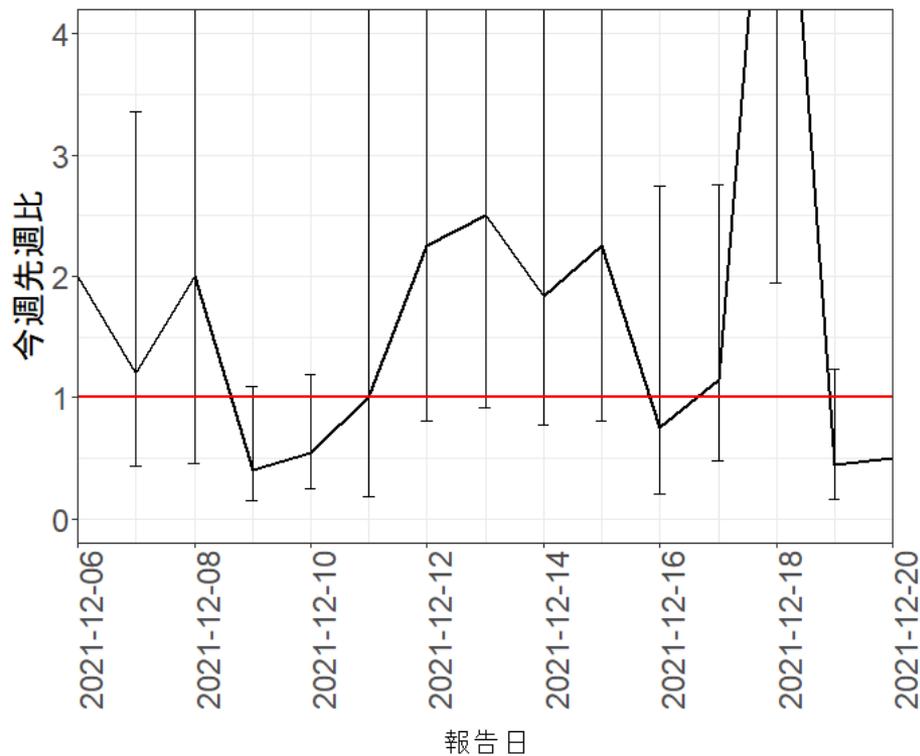
埼玉県



報告日別感染者数の同曜日の今週先週比

千葉県

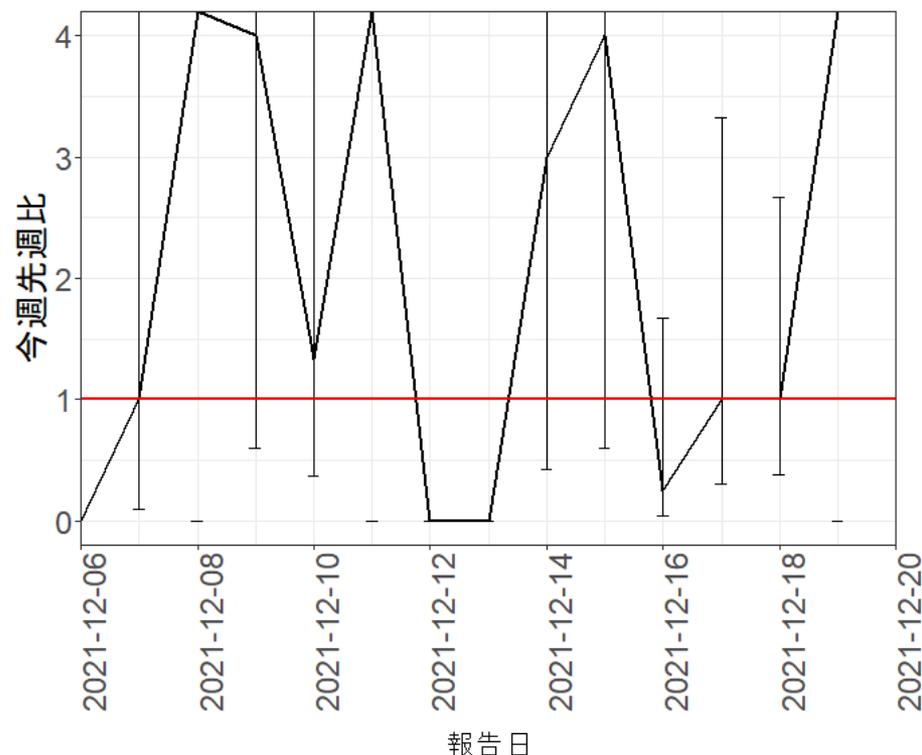
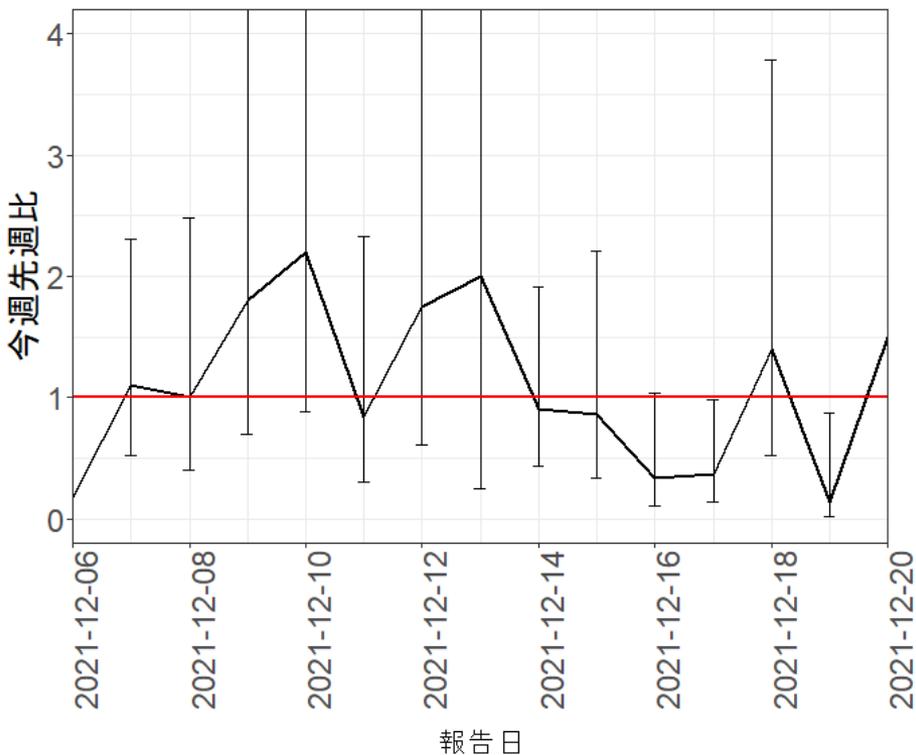
神奈川県



報告日別感染者数の同曜日の今週先週比

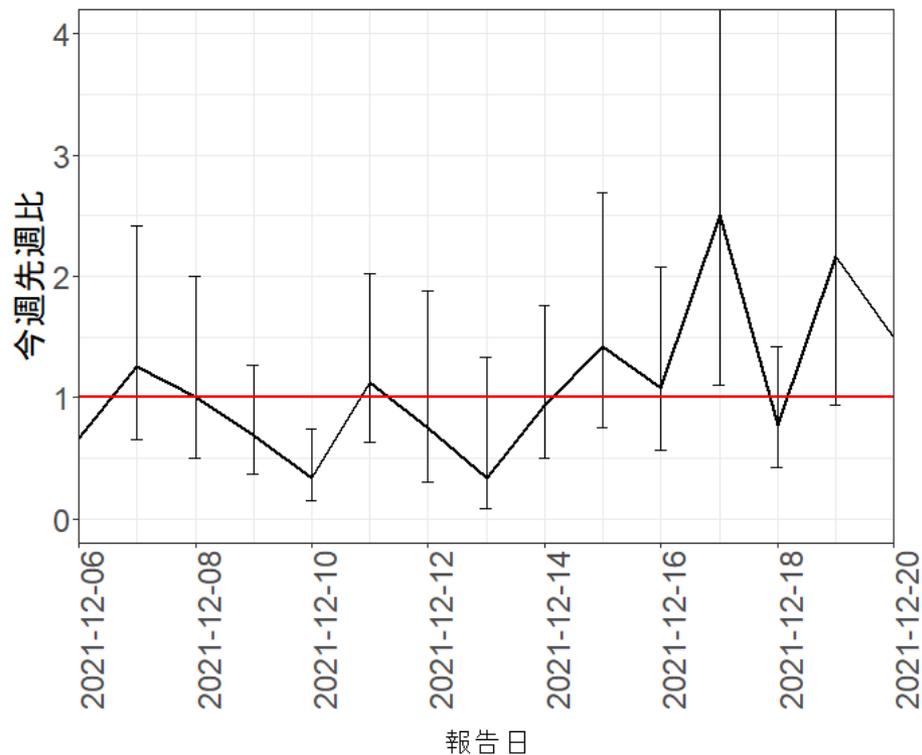
愛知県

京都府

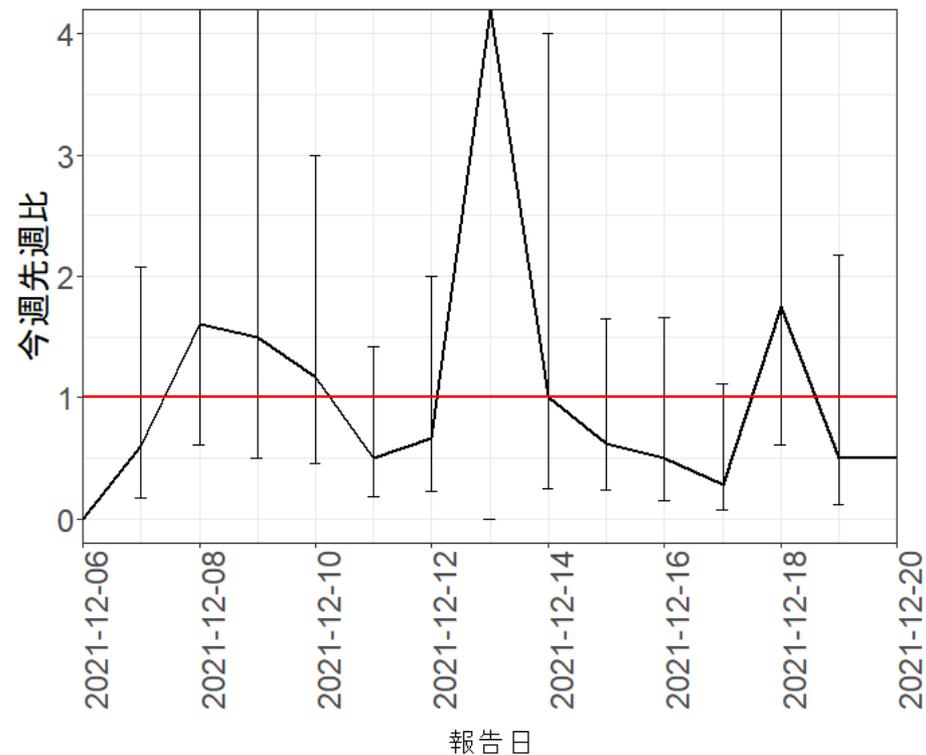


報告日別感染者数の同曜日の今週先週比

大阪府

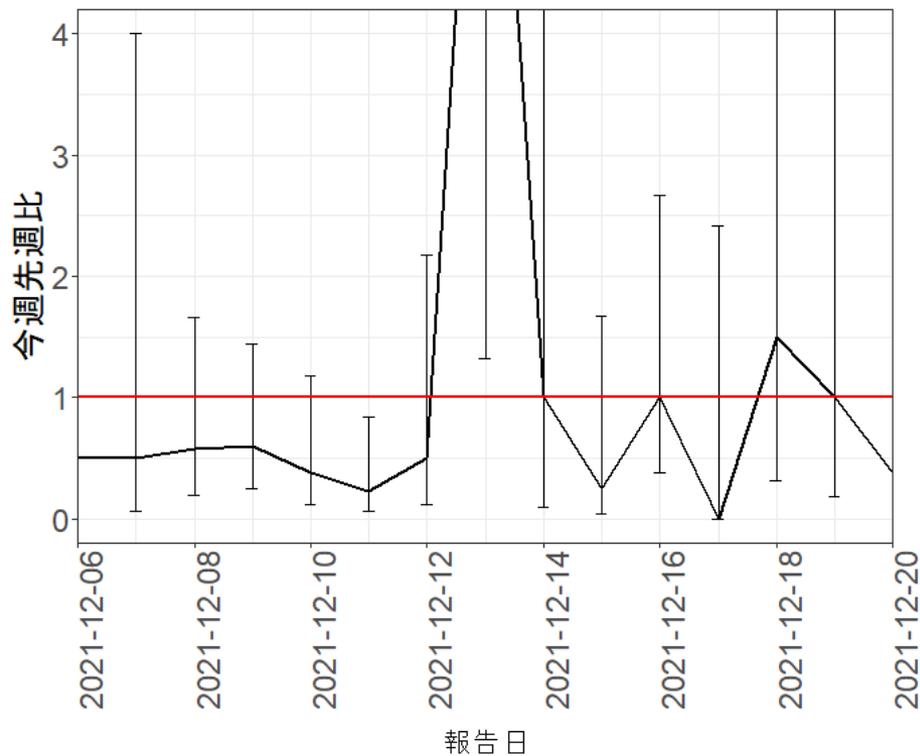


兵庫県

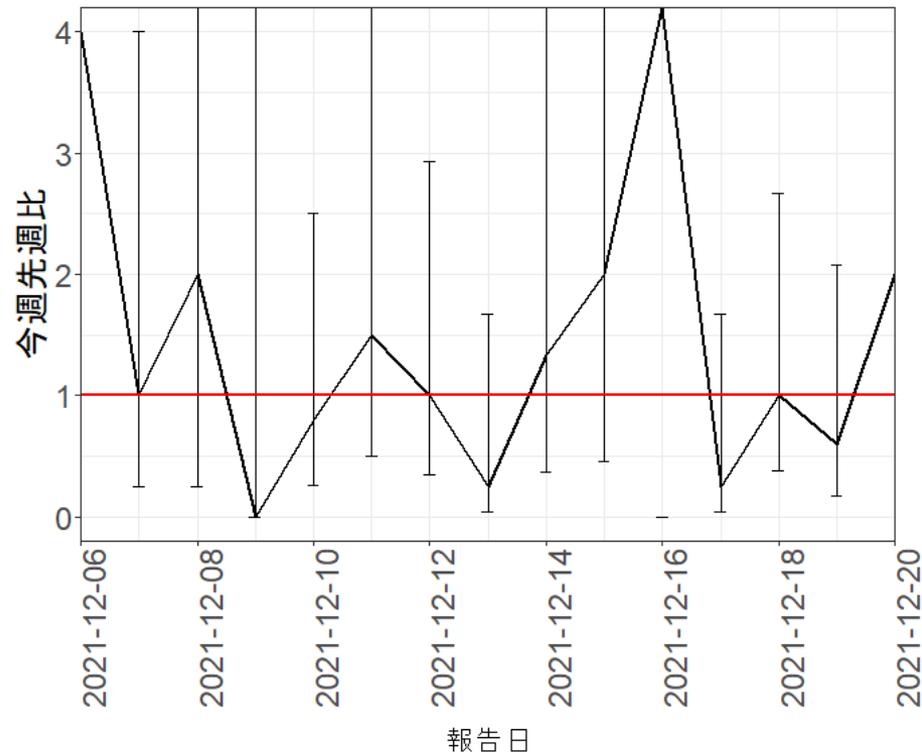


報告日別感染者数の同曜日の今週先週比

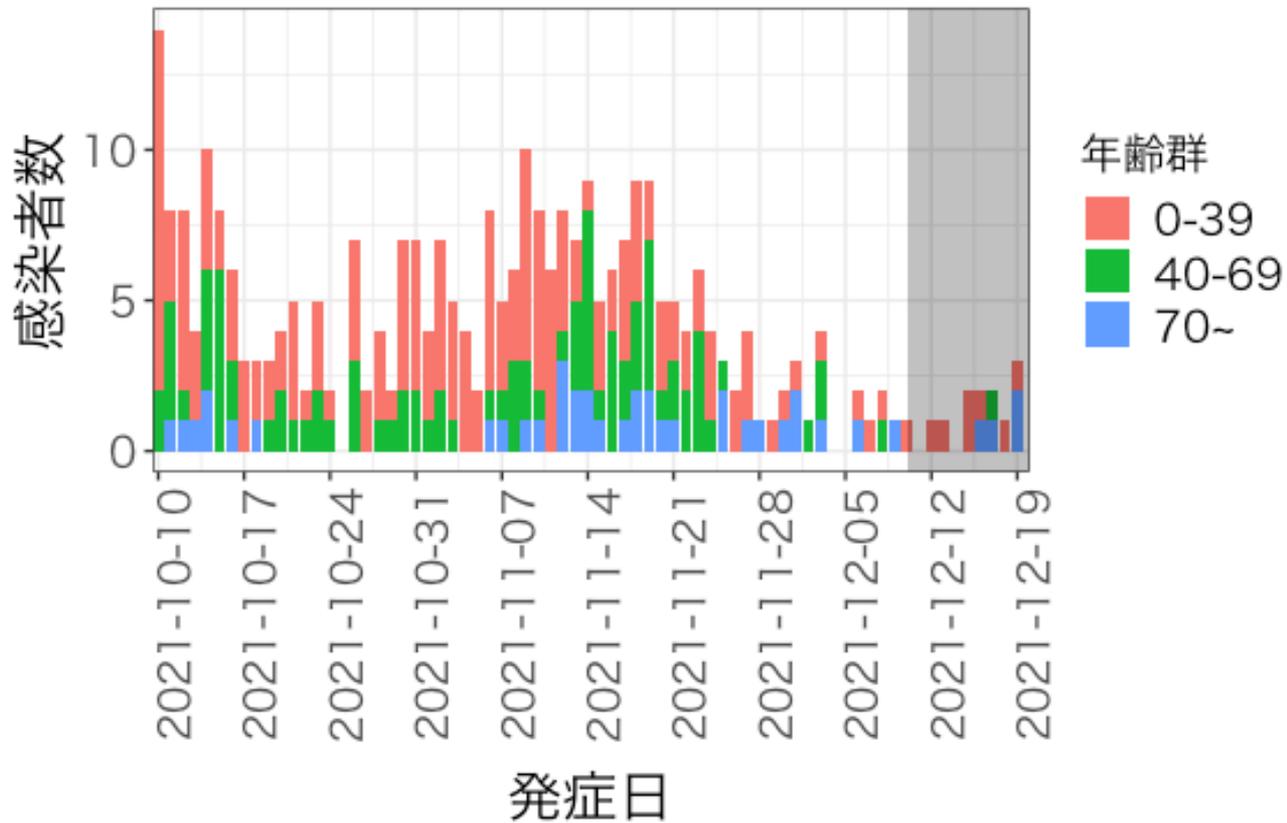
福岡県



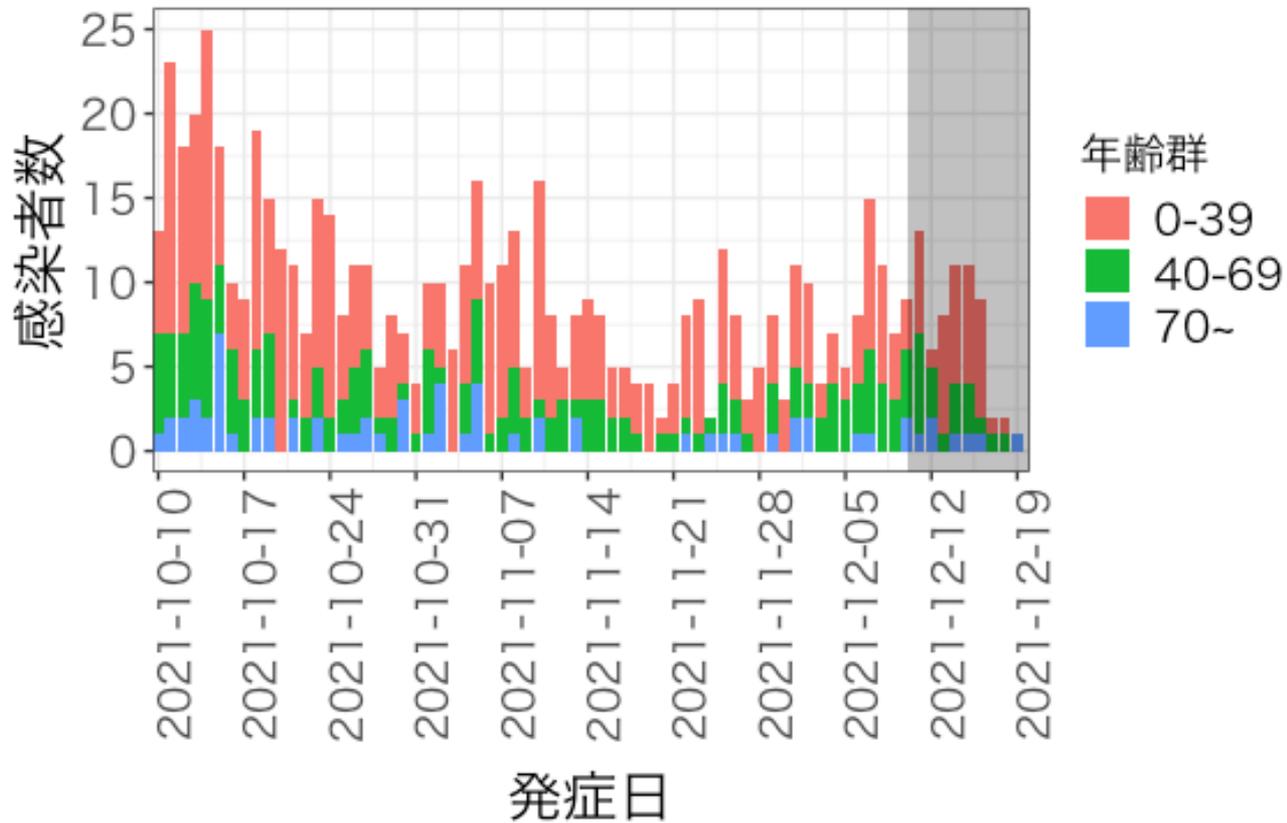
沖縄県



年齢群別発症日別感染者数 北海道

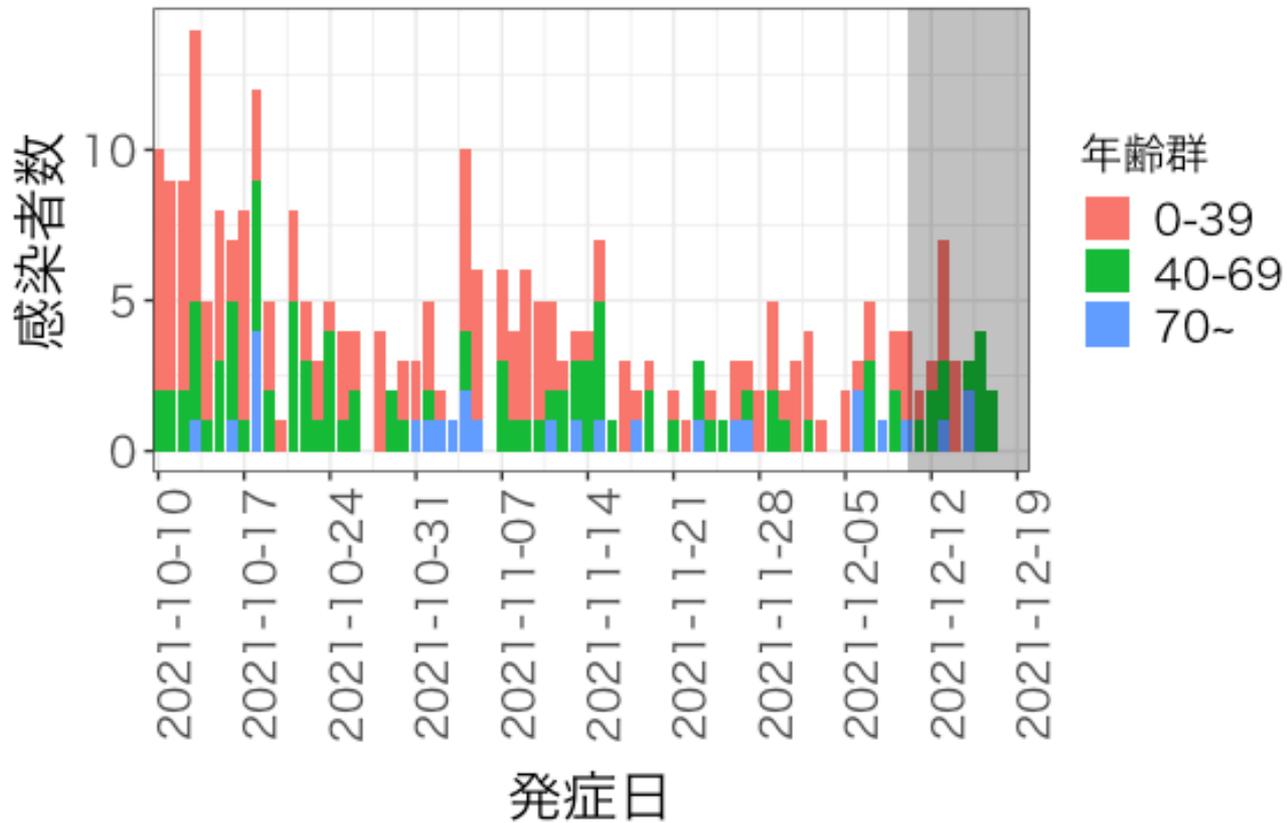


年齢群別発症日別感染者数 東京都

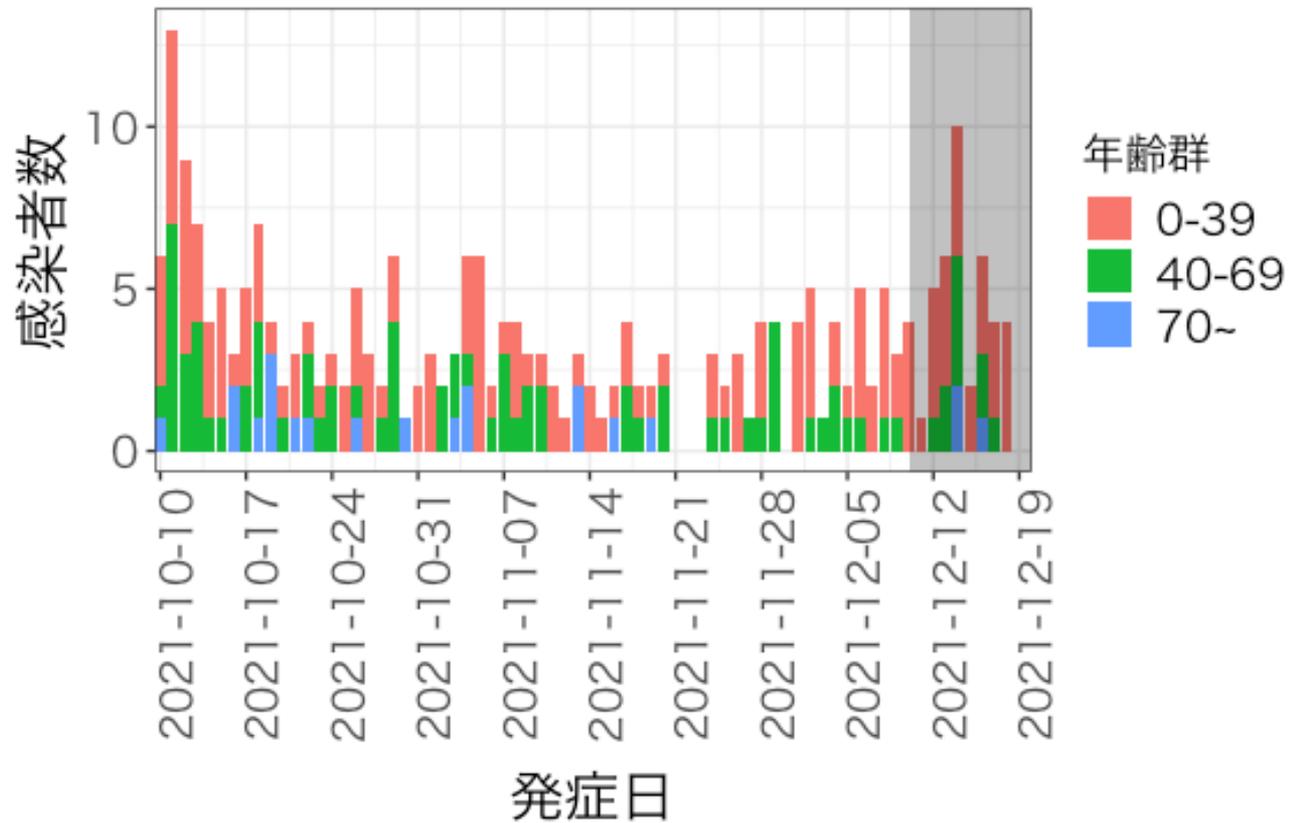


年齢群別発症日別感染者数

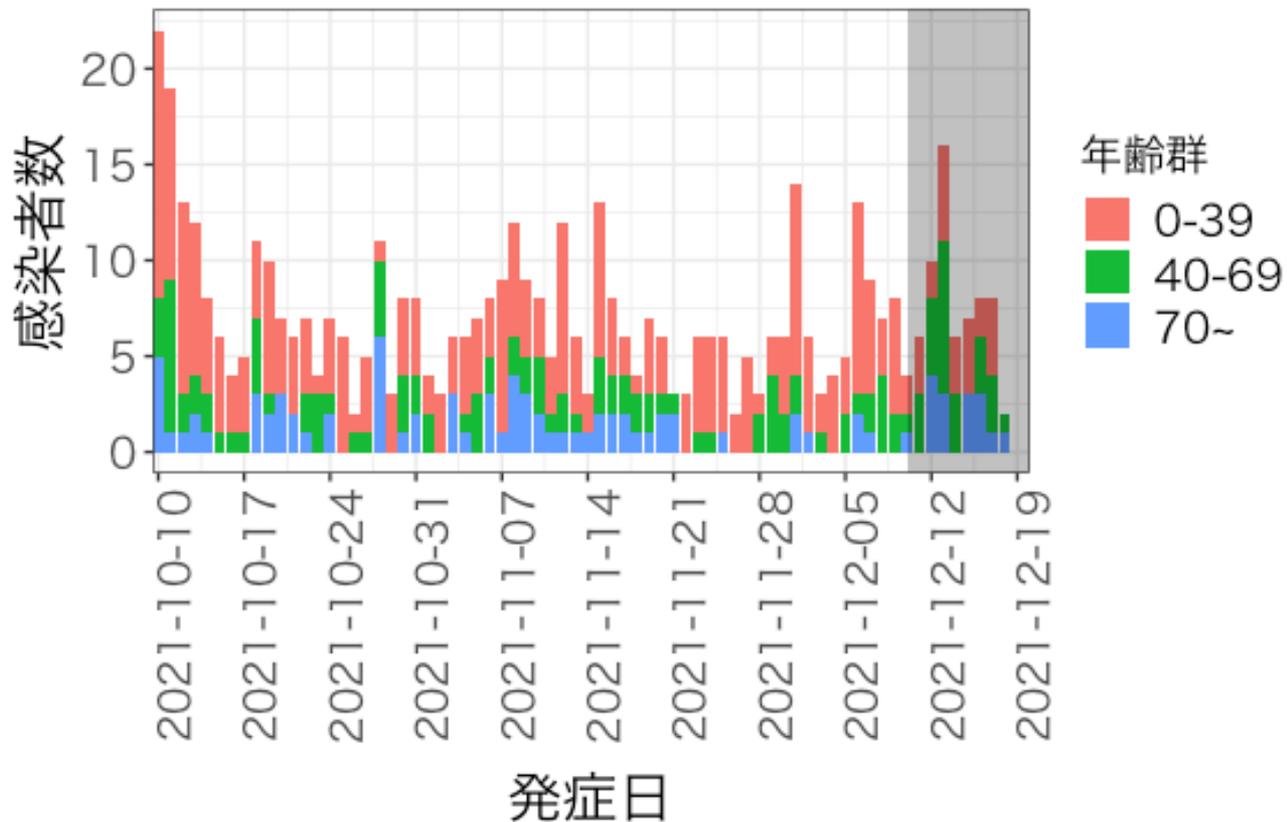
埼玉県



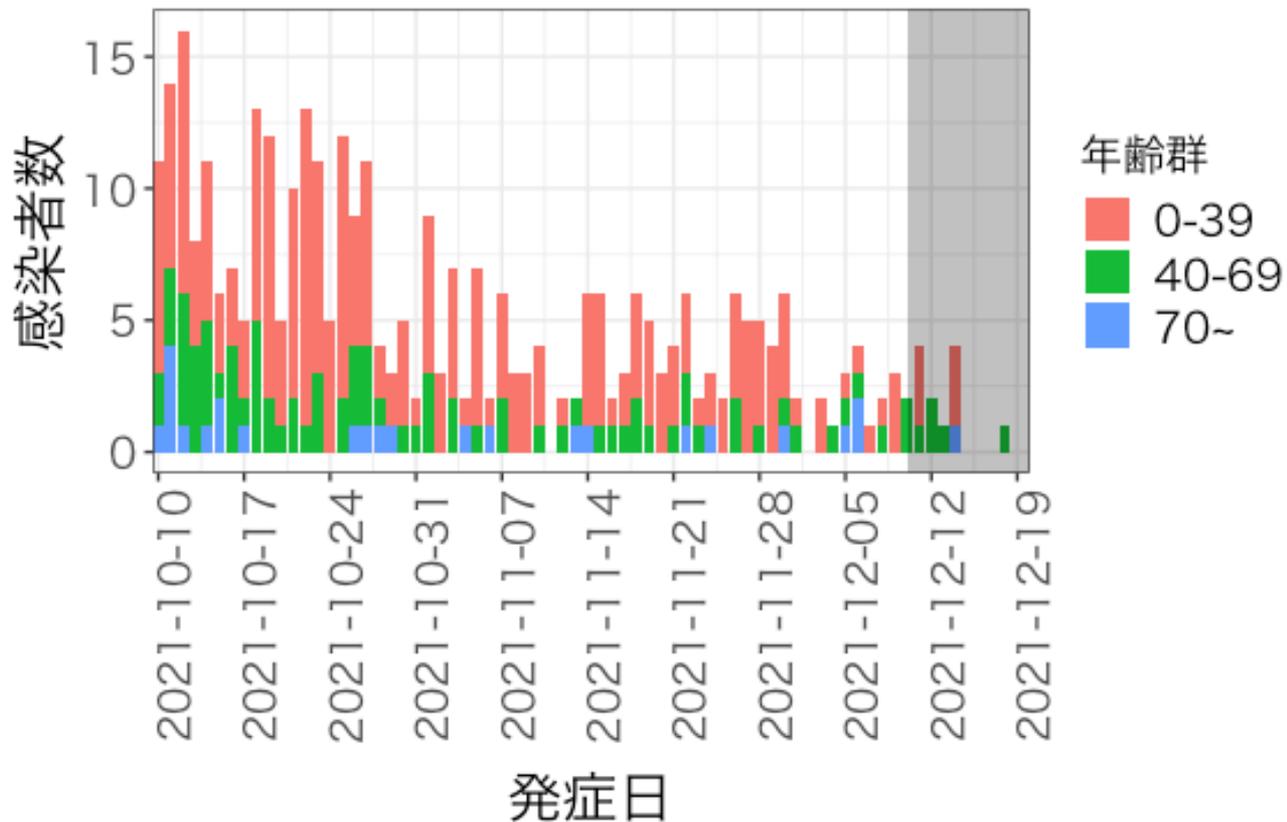
年齢群別発症日別感染者数 千葉県



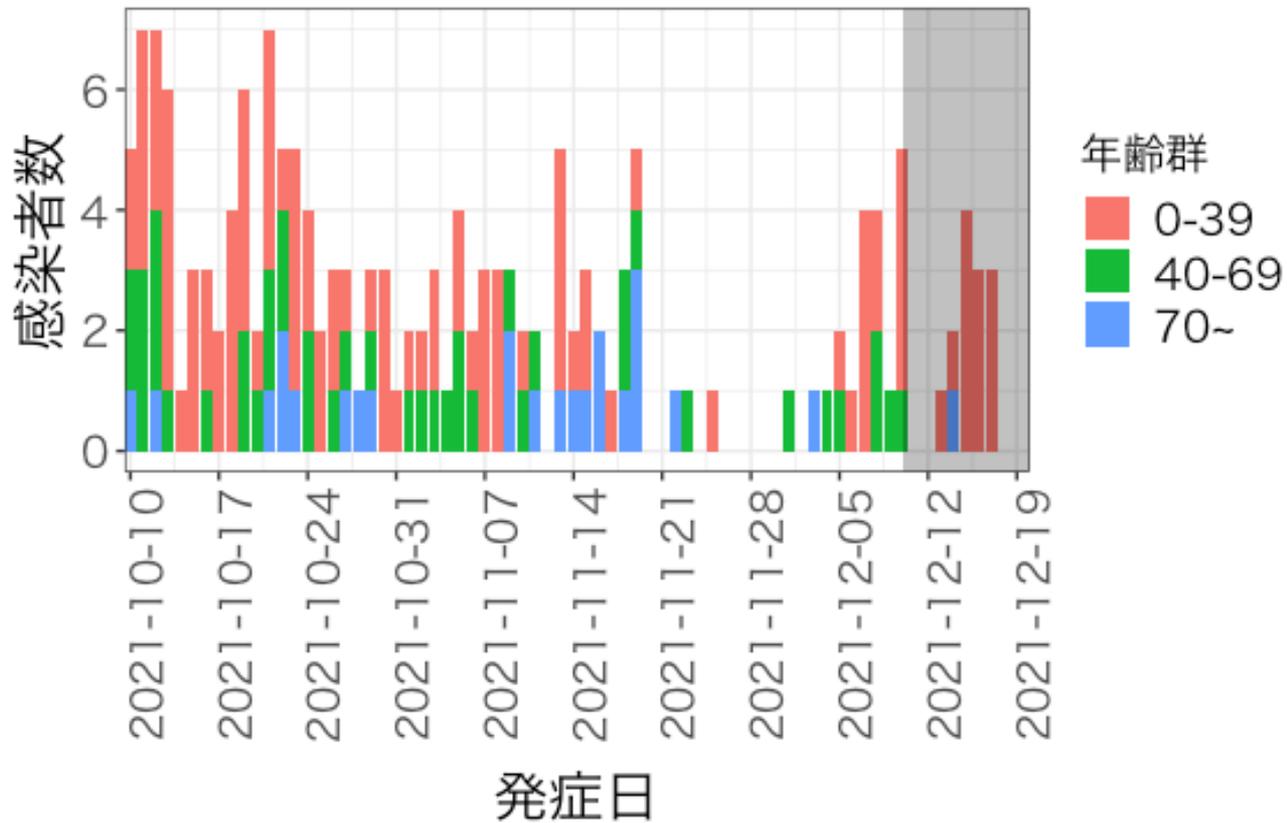
年齢群別発症日別感染者数 神奈川県



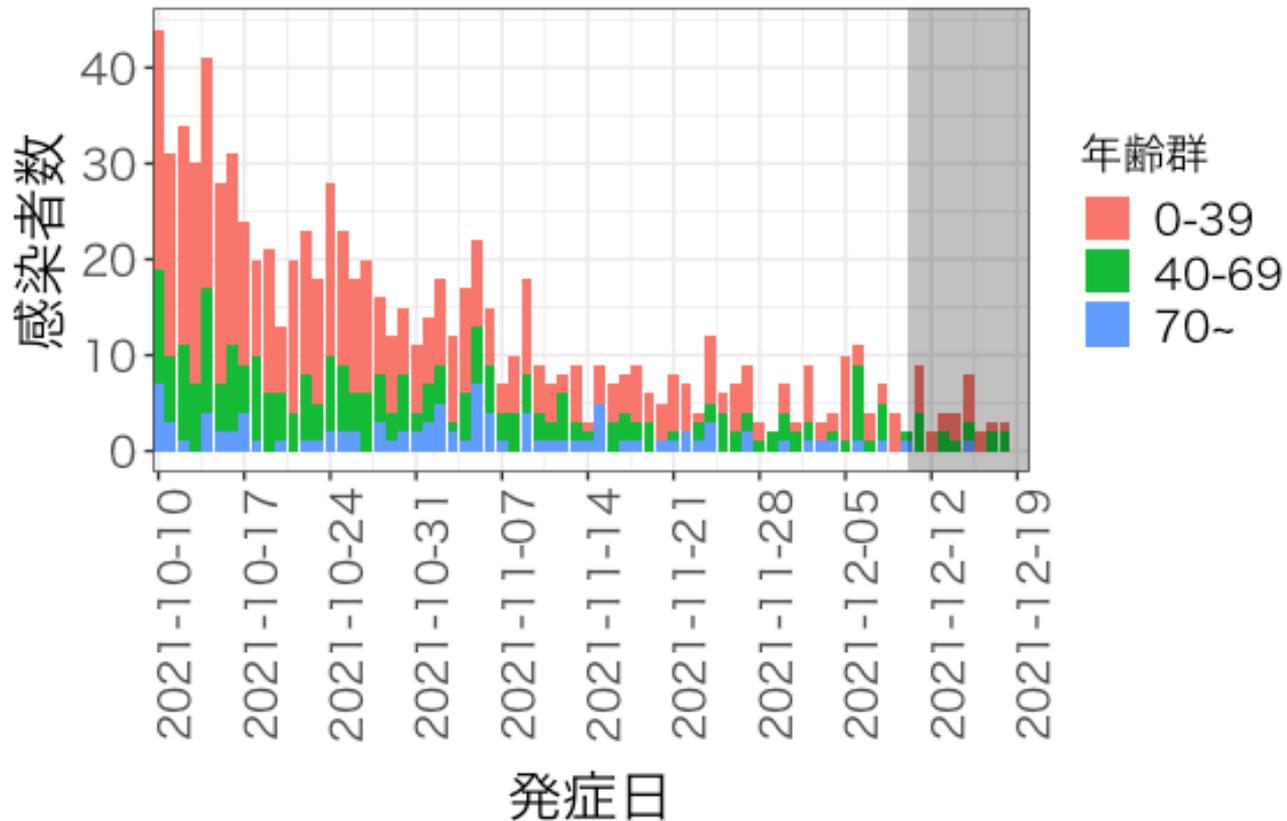
年齢群別発症日別感染者数 愛知県



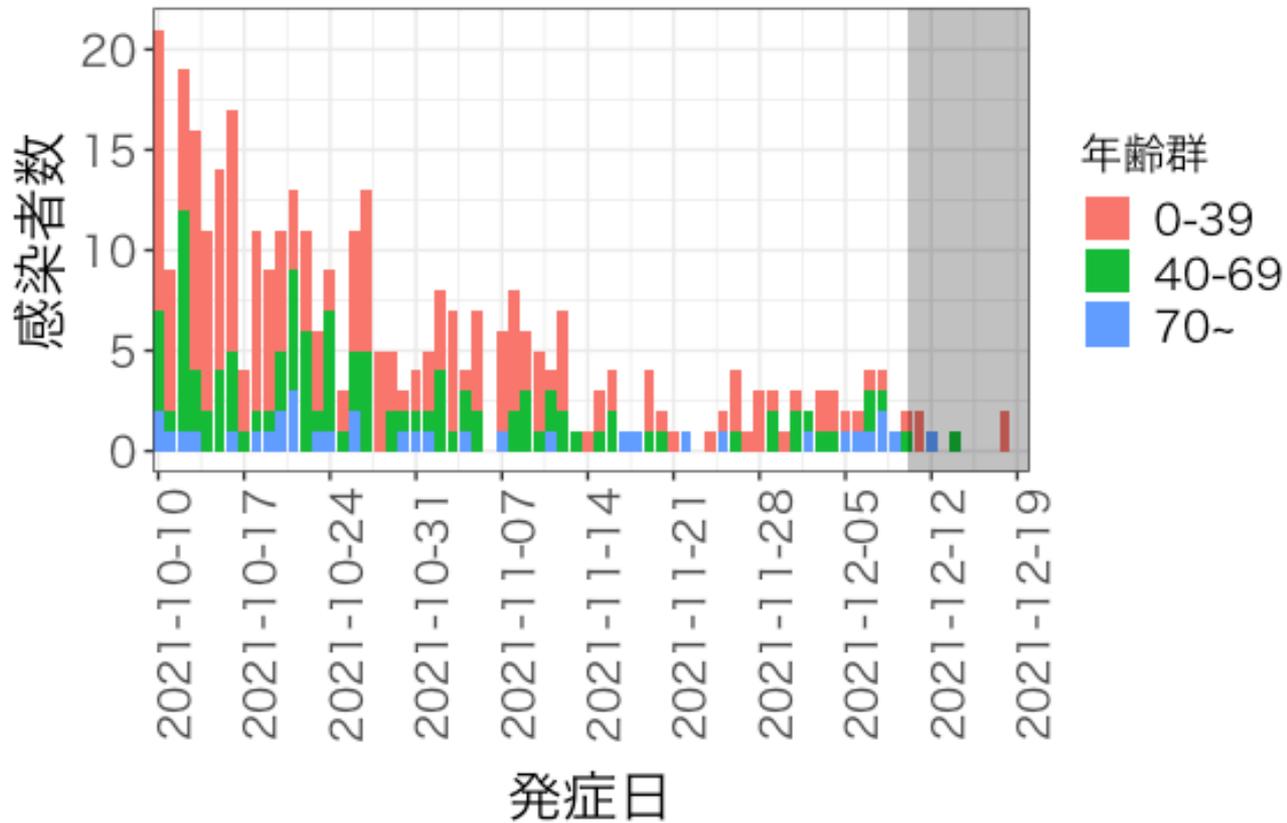
年齢群別発症日別感染者数 京都府



年齢群別発症日別感染者数 大阪府

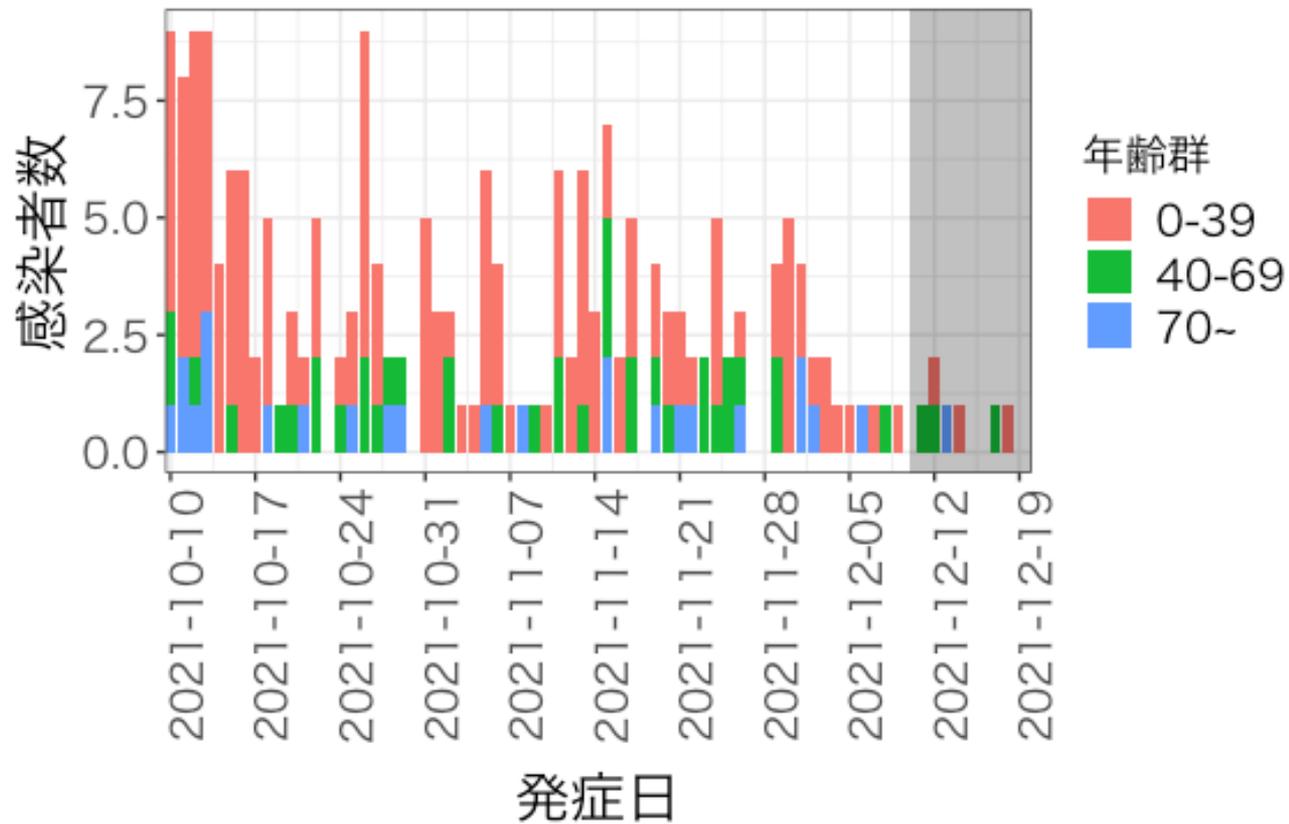


年齢群別発症日別感染者数 兵庫県

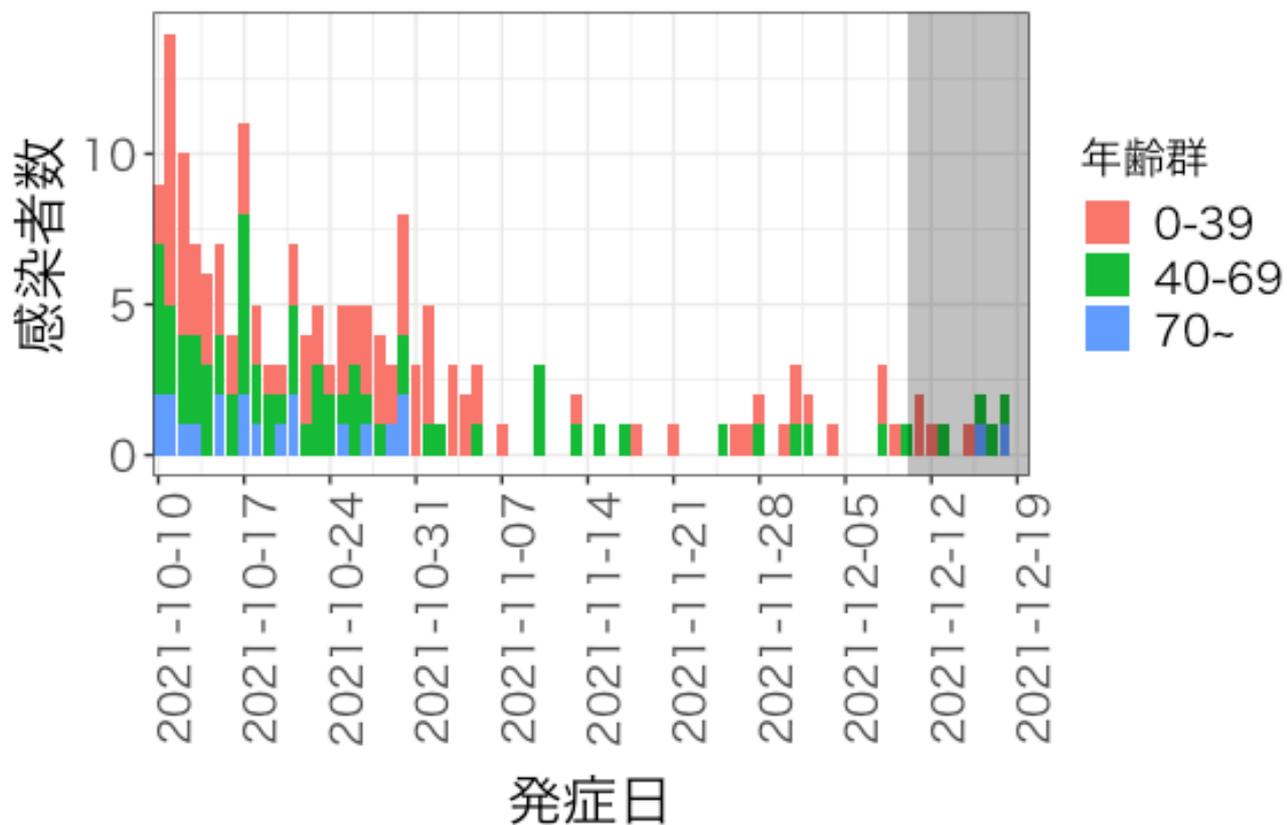


年齢群別発症日別感染者数

福岡県

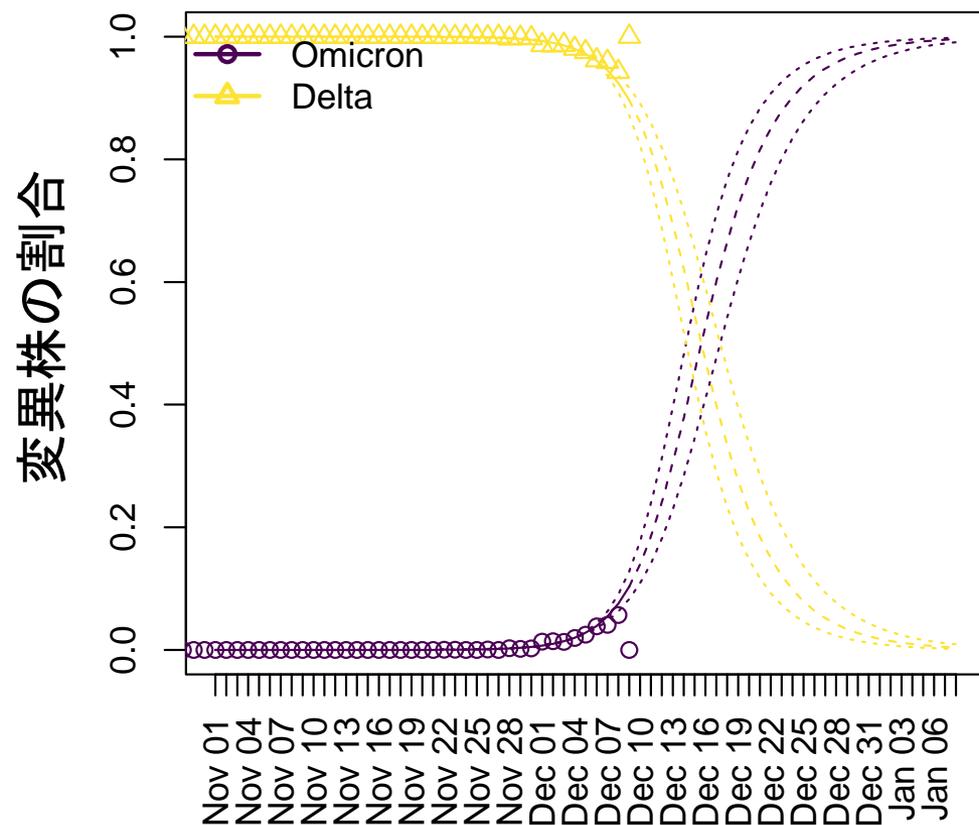


年齢群別発症日別感染者数 沖縄県



Omicron株の割合予測(Denmark)

(前回からのUpdate)



Delta株と比べた実効再生産数の倍率

Parameter	R_{RI}	95%CI
Omicron	3.19倍	2.28–3.61倍

GISAIDのDenmarkの株(11/1~12/9)を解析した結果。

12月28日前後にOmicron株が95%を超えていると予想される。

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

71

Ito, Piantham, Nishiura, *Eurosurveillance*,
doi:10.2807/1560-7917.ES.2021.26.27.2100570
の手法に基づく

71

倍加時間、実効倍加時間の推定

()内は95%信頼区間

国	利用可能データ	使用データ	倍加時間(日数) (すべて使用) ※11/25からの累積を加味	実効倍加時間(日数) (直近7日)	実効倍加時間(日数) (直近14日)
デンマーク	2021/11/25-12/15	オミクロン株陽性例	1.50 (1.49, 1.51)	1.31 (1.27, 1.36)	1.55 (1.53, 1.57)
南アフリカ	2021/11/25-12/19	全てのケース	3.15 (3.05, 3.28)	1.64 (1.46, 1.98)	2.23 (2.01, 2.44)
イギリス	2021/11/25-12/17	S遺伝子ドロップアウト	1.78 (1.76, 1.80)	1.21 (1.12, 1.35)	1.41 (1.37, 1.45)

※倍加時間: 利用可能データの全期間での倍加時間(累積感染者数が倍増するまでに要する時間)

※実効倍加時間: 最近7日間や最近14日間など時刻と共に変化する倍加時間(ここでは最新値を提示)

$$E(C(t)) = C_0 2^{\frac{t}{T_d}}$$

C(t): 累積感染者数、C₀: 初日データ(観察値を使用)

t: 時刻(最初の日からの経過日数)、T_d: 倍加時間(推定したもの)

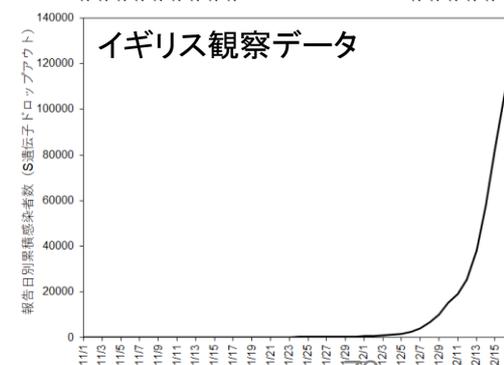
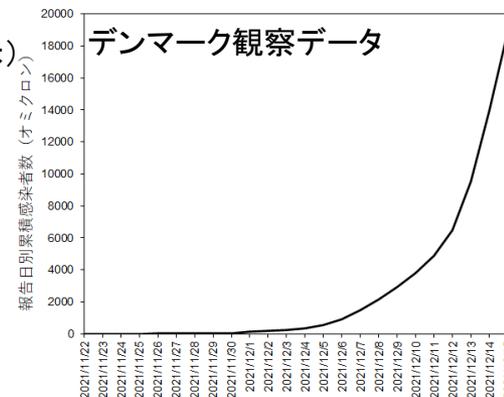
E(.): 期待値

■考察:

オミクロン株の流行が開始したと考えられるデンマーク、イギリスの倍加時間は極めて短く、これまでのCOVID-19で類を見ない速度で増加している。南アフリカで鈍化がみられ始めている。

■限界・留意点

- ① ゲノム・確定診断例共に診断バイアスや検査頻度の影響を受ける
- ② 今後、経時的な観察と追跡調査が必要である
- ③ S遺伝子欠損など、より有用な情報の分析も求められる



わが国におけるオミクロン株に対するワクチン免疫の保持者割合と相対的再生産数の推定

【研究目的】

中和反応および臨床試験結果を基に、オミクロン株に対するmRNAワクチン（Pfizer/BioNTecワクチン）2回接種の有効性が推定されはじめている。同検討結果を基にすると、現時点および近未来に各年齢群でワクチンの各種有効性を保持する者の割合を把握することが可能である。

【方法】

(1) 既存の公開研究2件を検討した

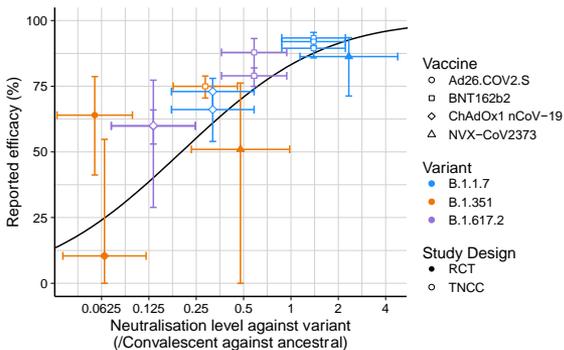
- ・オーストラリアのCurtin大学などによる中和反応を利用した研究
- ・英国Imperial College Londonなどによる中和反応と臨床試験を基にした研究

(2) 公開コードから接種後日数別の有効性が明らかなオーストラリアの研究を利用し、それに前週のアドバイザリーボードまで定期的に更新を続けてきた年齢群別の接種時刻別データ（VRSデータに基づく）を併せることにより、各年齢群で時刻毎にオミクロン株に対して発症予防効果、重症化予防効果（ここでは入院を回避する効果）、死亡抑制効果のワクチン免疫を有すると考えられる者の割合を推定した

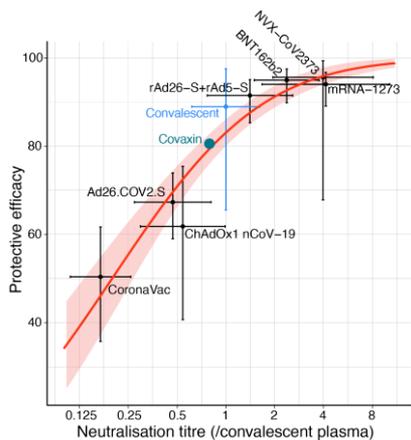
※ ここで利用した方法は、2021年11月25日ADB資料3-3におけるMcKendrick von Foerster equationの解析解を利用した免疫保持者割合のモニタリング方法に基づく（これまでと異なるのは新たに報告された対オミクロン株の各種のワクチン接種効果を利用した点である）

推定のための参照研究(1): オーストラリアCurtin大学のNick Golding教授らの中和抗体を用いた推定

Previous VoC

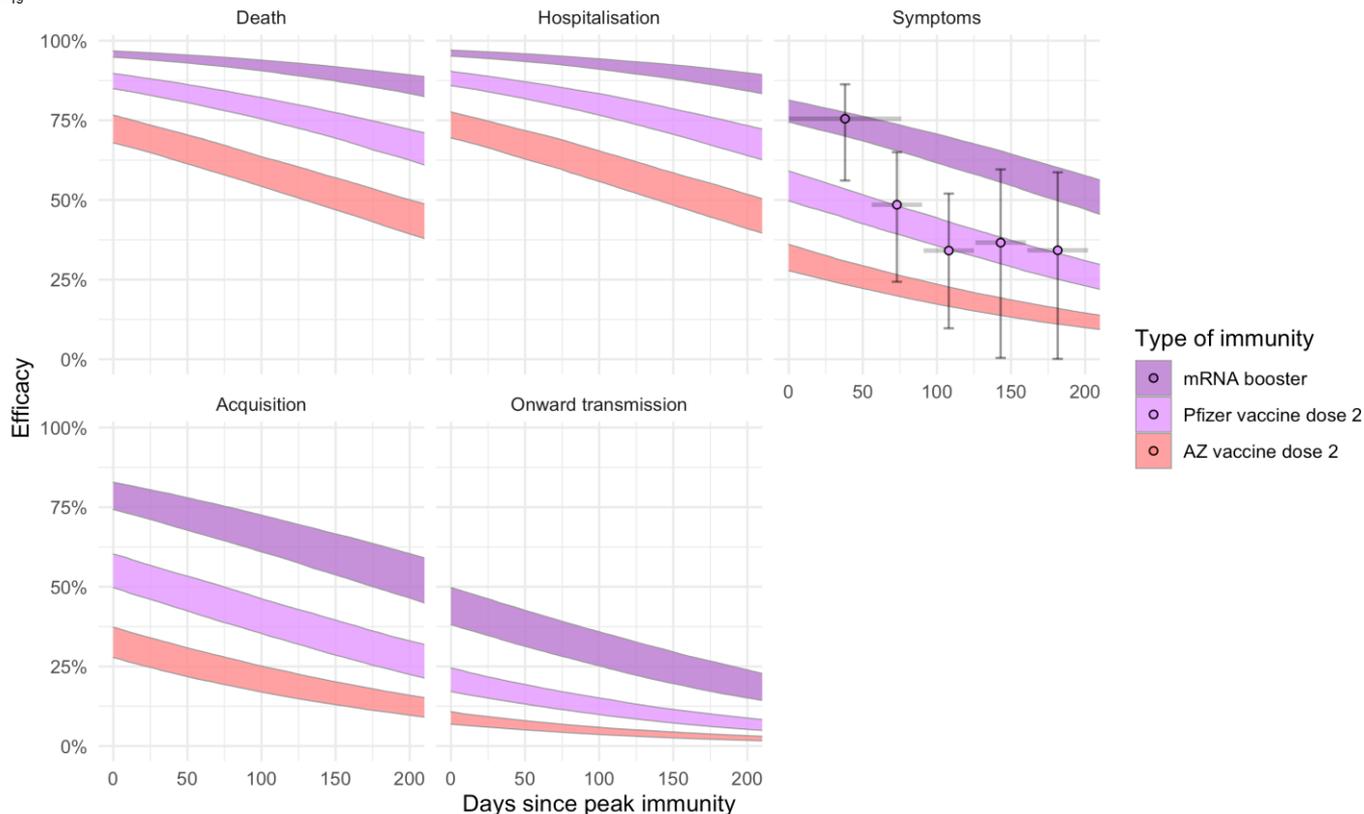


Cromer, D., Soon, M.
Lancet Microbe 2021



Khoury, D., Cromer, D. Nature
Medicine 2021

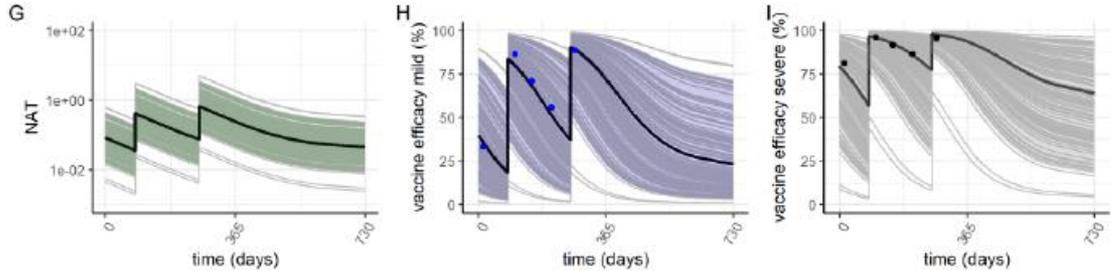
Predicted waning in vaccine efficacy against the Omicron variant



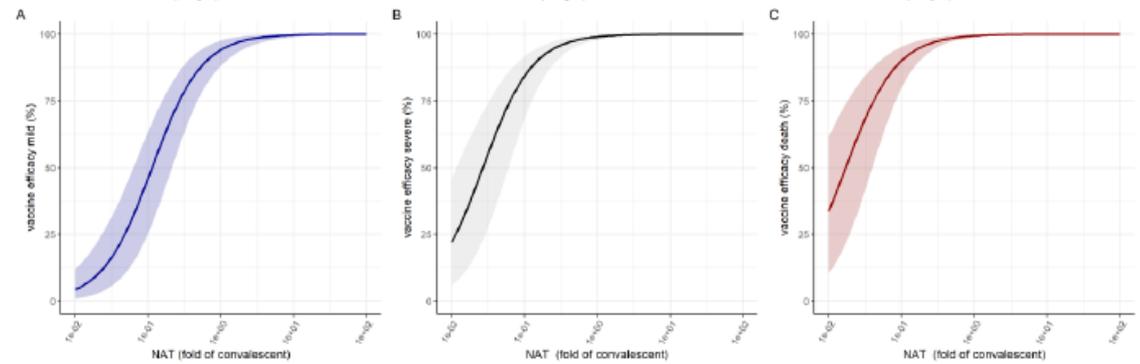
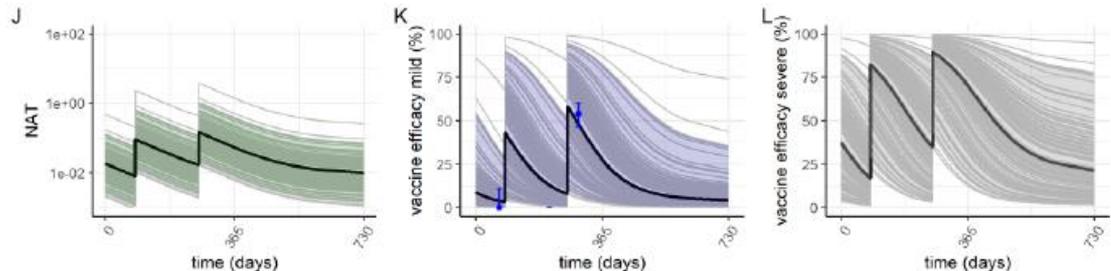
推定のための参照研究(2):

Imperial College LondonのAzra Ghani教授らの中和抗体と臨床試験成績を用いた推定

PF primary PF boost: Delta



PF primary PF boost: Omicron



ワクチン有効性Efficacy(E(t))と中和反応(NAT)を繋ぐ関係式:

$$E(t) = \frac{1}{1 + e^{-k[\log_{10}(n(t)) - \log_{10}(n_{50})]}}$$

Figure S1: Dose-response curves estimated from fitting to vaccine efficacy data for the relationship between NAT (fold of convalescent) (x-axis) and vaccine efficacy against mild disease (A), severe disease (B) and death (C). The solid lines are the posterior median estimates and colour bands the 95% credible interval.

<https://www.imperial.ac.uk/mrc-global-infectious-disease-analysis/covid-19/report-48-global-omicron/>

推定のための参照研究(2) (Cont')

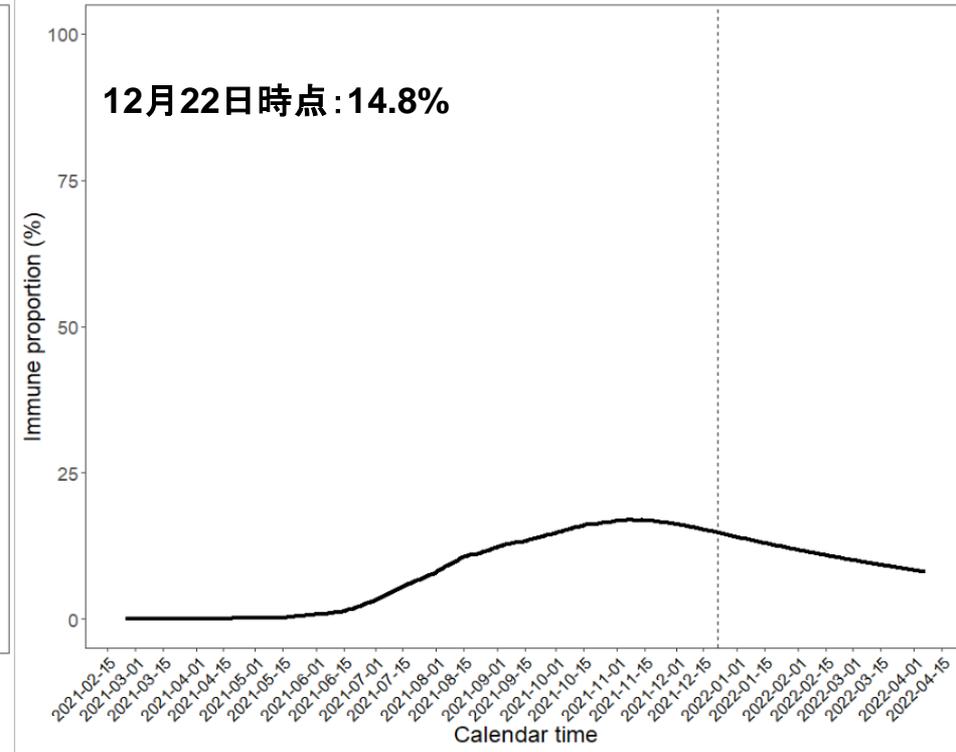
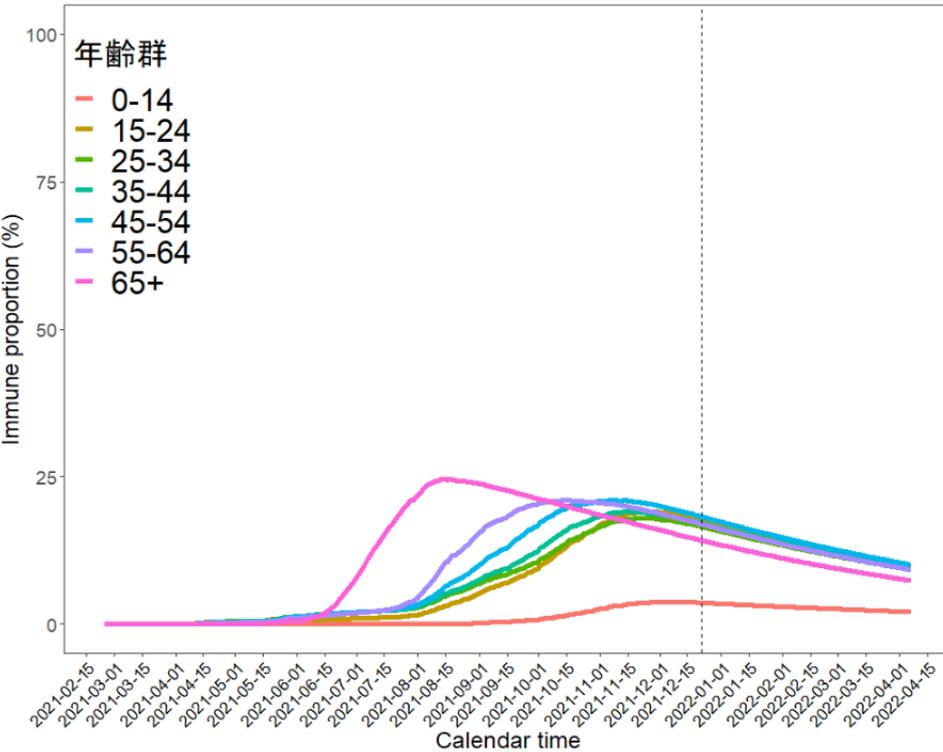
Table 1: Estimated vaccine efficacy against mild disease, severe disease and death for the AZ-PF and PF-PF vaccine regimens as a function of time since dose 2 or booster. Estimates are shown for the Delta variant and the Omicron variant. Values shown are the posterior median and 95% credible intervals. pd2 = post dose 2; pb = post booster.

Vaccine	Variant	90d pd2	180d pd2	30d pb	60d pb	90d pb
<i>Efficacy against mild disease</i>						
AZ-PF	Delta	39 (37.9-40.6)	18.9 (17.3-22.2)	86.4 (85.4-87.4)	81.2 (79.7-82.7)	74.7 (72.4-76.8)
AZ-PF	Omicron	8.6 (7.1-10.6)	3.3 (2.7-4.4)	48.4 (43.1-53.5)	38.9 (33.9-44)	30.2 (25.8-35)
PF-PF	Delta	61.6 (60.2-62.9)	36.9 (34.3-41.3)	86.4 (85.4-87.4)	81.2 (79.7-82.7)	74.7 (72.4-76.8)
PF-PF	Omicron	19.1 (15.9-22.7)	7.9 (6.4-10.2)	48.4 (43.1-53.5)	38.9 (33.9-44)	30.2 (25.8-35)
<i>Efficacy against severe disease</i>						
AZ-PF	Delta	80.2 (79.4-81.3)	59.6 (57.1-64.3)	97.6 (97.4-97.8)	96.5 (96.1-96.8)	94.9 (94.3-95.5)
AZ-PF	Omicron	37.3 (32.3-42.9)	17.8 (14.8-22.4)	85.5 (82.6-87.9)	80.1 (76.3-83.2)	73.2 (68.6-77.3)
PF-PF	Delta	91 (90.5-91.5)	78.7 (76.7-81.7)	97.6 (97.4-97.8)	96.5 (96.1-96.8)	94.9 (94.3-95.5)
PF-PF	Omicron	59.8 (54.3-65.1)	35.2 (30-41.7)	85.5 (82.6-87.9)	80.1 (76.3-83.2)	73.2 (68.6-77.3)
<i>Efficacy against death</i>						
AZ-PF	Delta	88.3 (87.7-89.1)	73.4 (71.2-77.1)	98.7 (98.6-98.8)	98.1 (97.9-98.3)	97.2 (96.9-97.5)
AZ-PF	Omicron	52.6 (47.1-58.4)	28.9 (24.5-35.1)	91.7 (89.9-93.2)	88.3 (85.8-90.3)	83.7 (80.4-86.5)
PF-PF	Delta	95 (94.6-95.3)	87.4 (86-89.3)	98.7 (98.6-98.8)	98.1 (97.9-98.3)	97.2 (96.9-97.5)
PF-PF	Omicron	73.6 (68.9-77.7)	50.4 (44.6-57.4)	91.7 (89.9-93.2)	88.3 (85.8-90.3)	83.7 (80.4-86.5)

わが国におけるワクチン効果の減弱を加味した免疫保持者割合の推定: 暫定版(発症予防効果) (Golding教授らの推定値を利用した場合)

オミクロン株

発症予防に対するワクチン効果



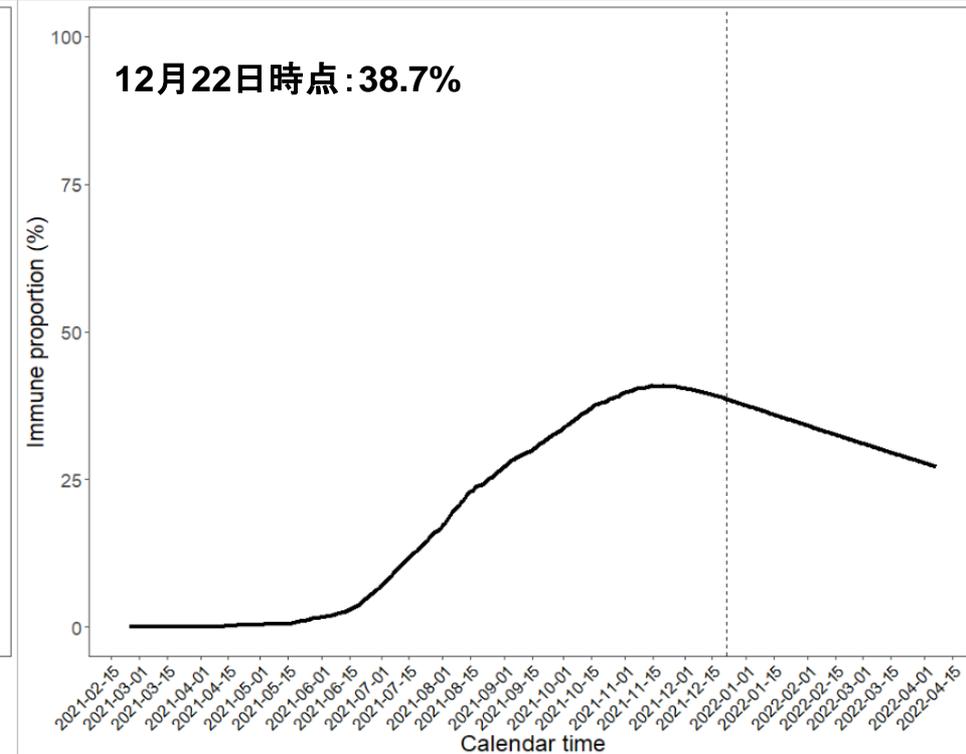
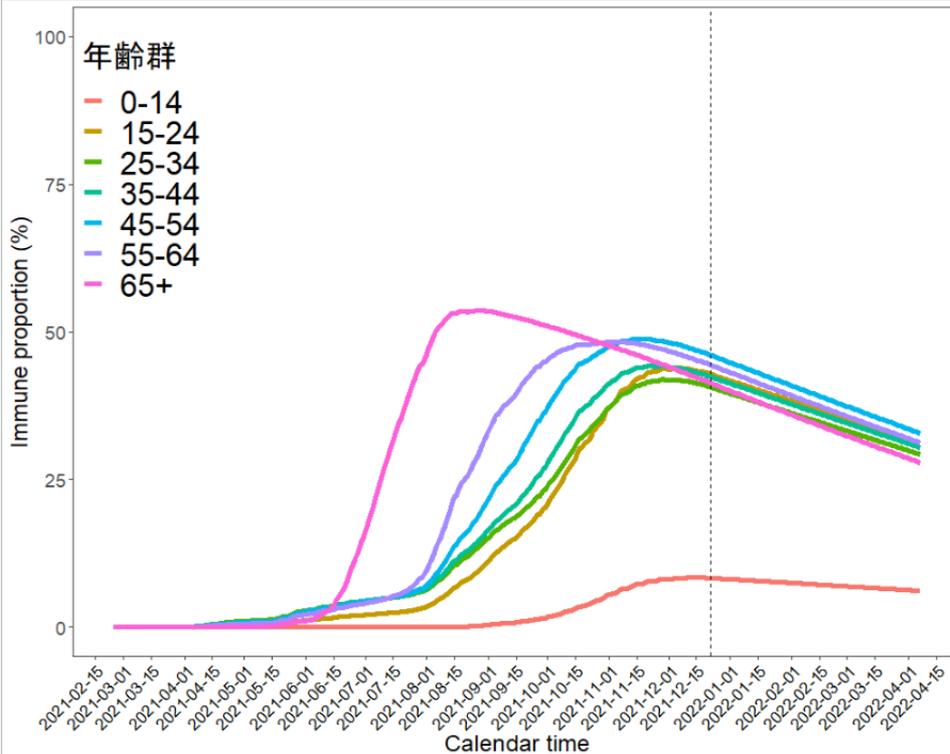
オミクロン株に対するワクチン効果とその減弱の推定値参考:

[GitHub - goldingn/neuts2efficacy: modelling SARS-CoV-2 vaccine efficacy from antibody titres, and impact of waning and variants on transmission](https://github.com/goldingn/neuts2efficacy)

わが国におけるワクチン効果の減弱を加味した免疫保持者割合の推定(重症化予防効果)
 (Golding教授らの推定値を利用した場合;ここでは入院を回避する効果を計算している)

オミクロン株

重症化(入院)に対するワクチン効果



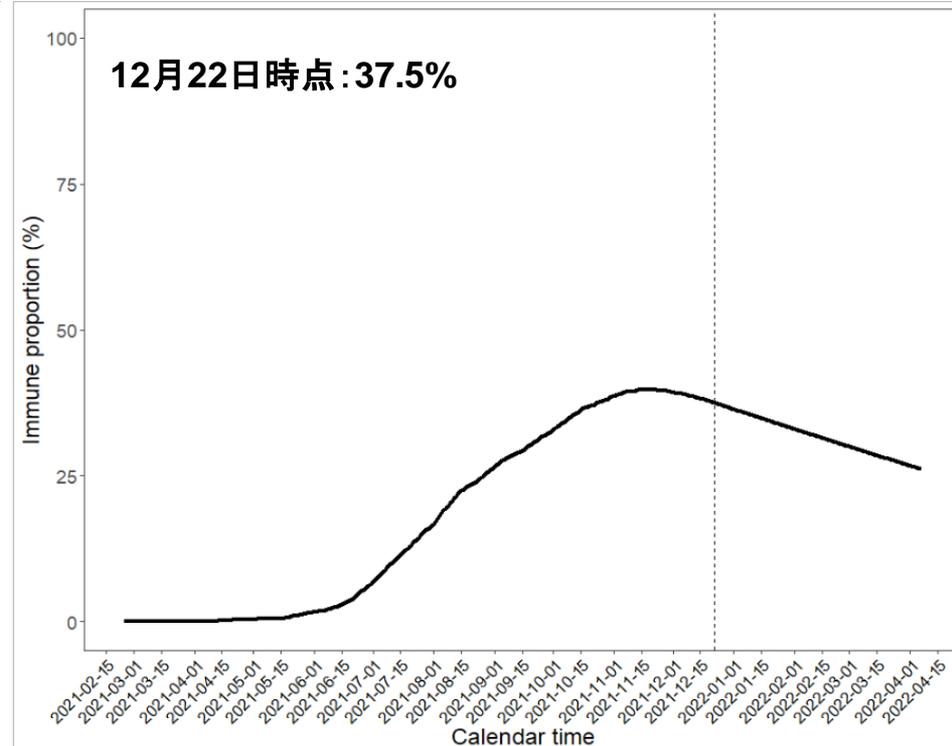
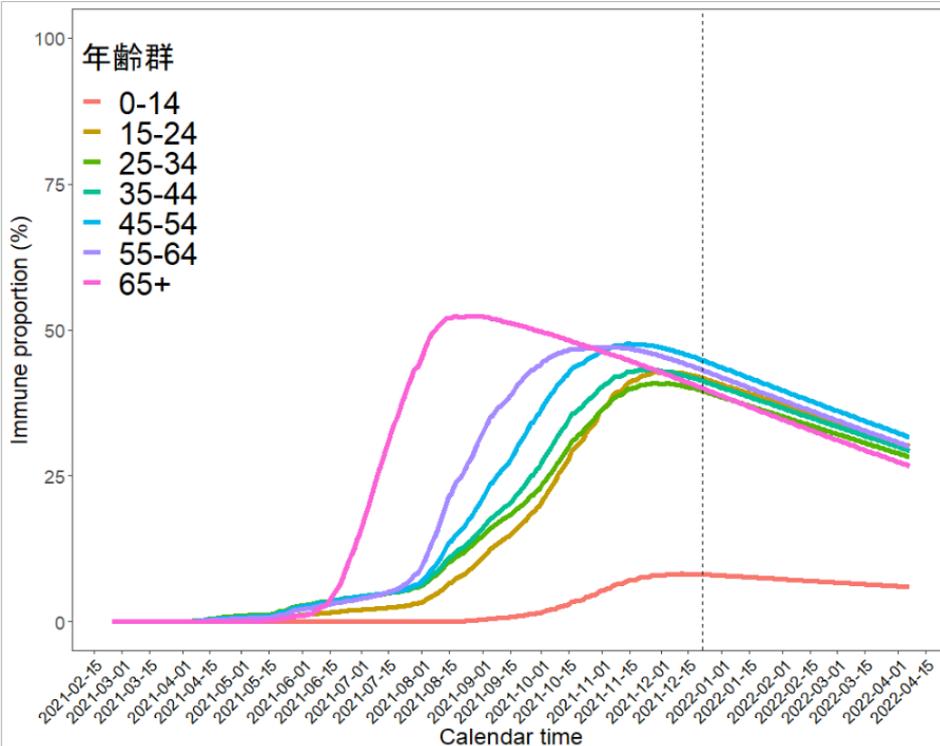
オミクロン株に対するワクチン効果とその減弱の推定値参考:

[GitHub - goldingn/neuts2efficacy: modelling SARS-CoV-2 vaccine efficacy from antibody titres, and impact of waning and variants on transmission](https://github.com/goldingn/neuts2efficacy)

わが国におけるワクチン効果の減弱を加味した免疫保持者割合の推定(死亡抑制効果) (Golding教授らの推定値を利用した場合)

オミクロン株

死亡に対するワクチン効果



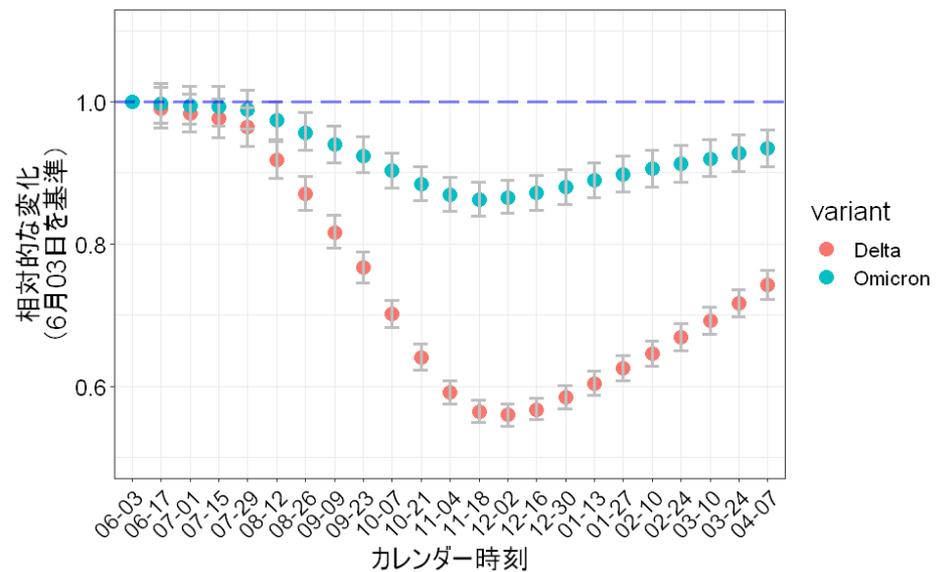
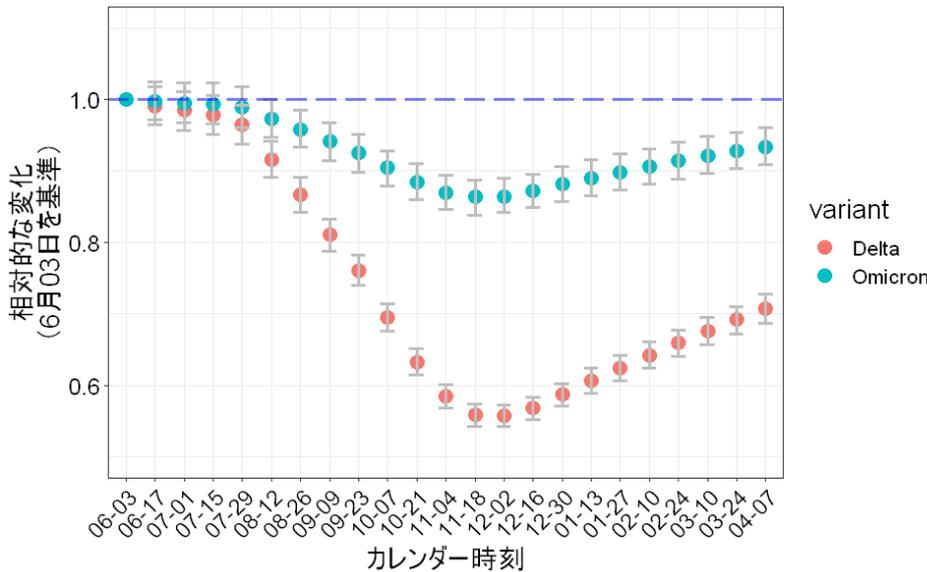
オミクロン株に対するワクチン効果とその減弱の推定値参考:

[GitHub - goldingn/neuts2efficacy: modelling SARS-CoV-2 vaccine efficacy from antibody titres, and impact of waning and variants on transmission](https://github.com/goldingn/neuts2efficacy)

ワクチン接種および免疫失活を加味した 最大固有値の推移と今後の見通し (対デルタ株の参考国 イスラエル)

指数分布モデル

Gompertzモデル



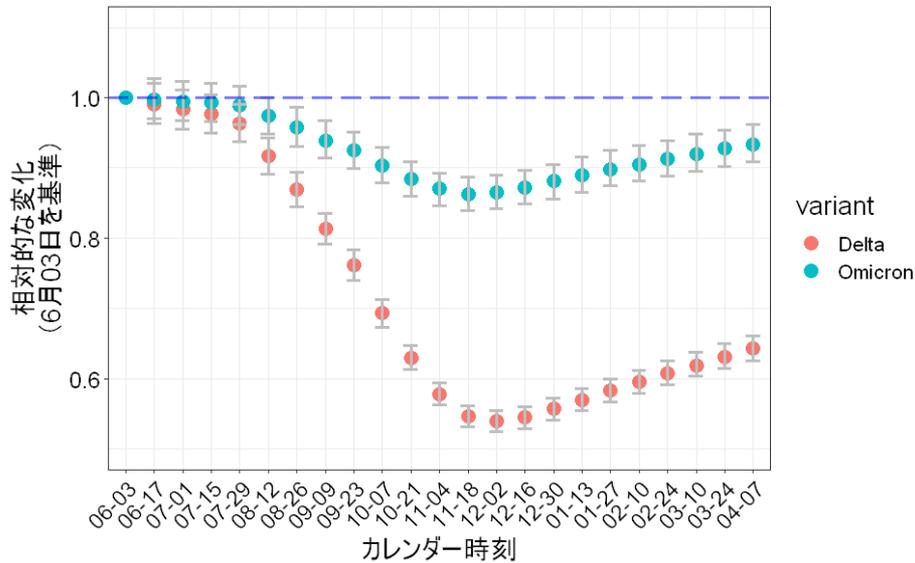
※次世代行列は第5波の東京都のデータから推定

データ出典：HER-SYS、VRS、
V-SYSデータ

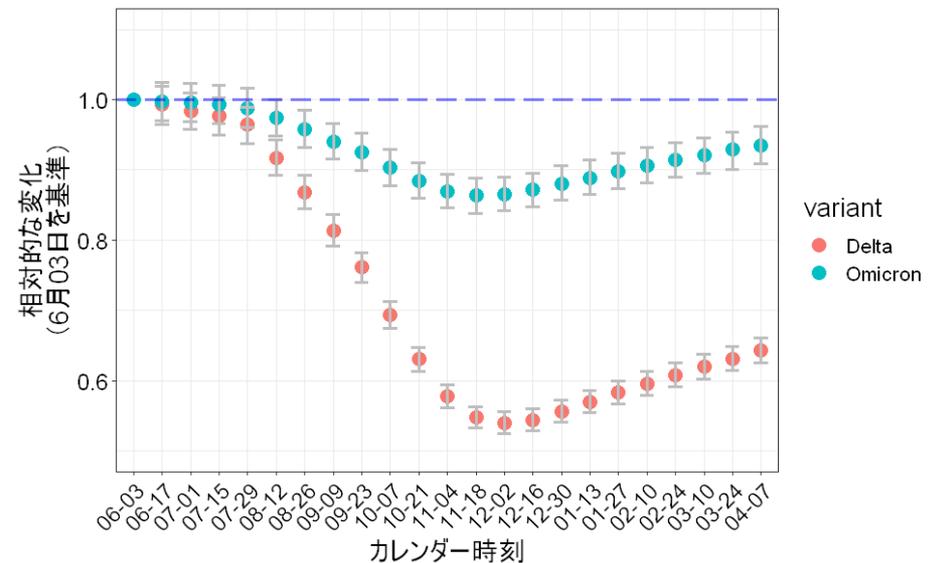
感受性割合は**ワクチン有効性の減弱**を加味した
免疫保持者割合から推定

ワクチン接種および免疫失活を加味した 最大固有値の推移と今後の見通し (対デルタ株の参考国 英国)

指数分布モデル



Gompertzモデル



※次世代行列は第5波の東京都のデータから推定

データ出典：HER-SYS、VRS、
V-SYSデータ

感受性割合はワクチン有効性の減弱を加味した
免疫保持者割合から推定

【考察】

1. 豪州・英国いずれの研究でも、mRNAワクチン(Pfizer/BioNTec)の2回接種による発症予防効果は、予防接種後6か月が経過していると40%以下、英国の推定では7.9%(95%CI:6.4—10.2)であった。豪州研究による重症化予防効果や死亡抑制効果はそれぞれ接種6カ月後で約70%であったが、英国の推定ではそれぞれ35.2%と50.4%であった。

英国研究によると、追加接種(3回目)によって、追加接種1カ月後には発症予防効果、重症化予防効果、死亡抑制効果はそれぞれ48.4%、85.5%、91.7%に上昇するものと推定された。

2. 豪州の推定結果を試験的に日本の予防接種時刻別の接種者数データと加えて検討すると、12月22日時点でオミクロン株に対する発症予防効果に関するワクチン免疫の保持者割合は全人口で14.8%であった。重症化予防および死亡抑制効果はそれぞれ38.7%、37.5%であった。低い発症予防効果の影響で、2021年6月に対する相対的再生産数は0.9を上回る(6-7月と概ね再生産数が変わらない)状況であった。

高齢者は生産年齢人口の中で最も接種率が高いが、現時点ではその中で発症予防効果、重症化予防効果、死亡抑制効果の全てでオミクロン株に対する免疫を持つ者の割合が低かった。

3. 限界点

海外における観察データに基づく推定結果である。豪州のほうが英国より楽観的な推定結果であり、今回は分析データの入手が比較的容易であった豪州のみの結果を提示している(今後、英国の推定結果を反映した計算を実施予定である)。

細胞性免疫反応を明示的に加味した推定でなく、中和抗体に依存するため、生物学的解釈としての不確実性が残る。更なる継続的な観察と妥当性立証を要する。

全国民データを用いたデルタ株に対するワクチンの有効性(発症予防効果)のリアルタイム推定(免疫失活を含む)(暫定推定結果;今後、更新可能性あり)

京都大学西浦研と国立感染症研究所の共同研究

2021年9月1日ADB資料3-3の振り返り

【当時の目的・概要】

本研究の目的は全国での観察データを基に性・年齢別にワクチンの有効性(発症予防効果)を推定することである。性・年齢別の観察データを利用して、性・年齢別のハザード比を利用してワクチンの有効性を推定する仕組みを数理モデルで構築する。Incidence modelを活用する。

【推定式の導出】

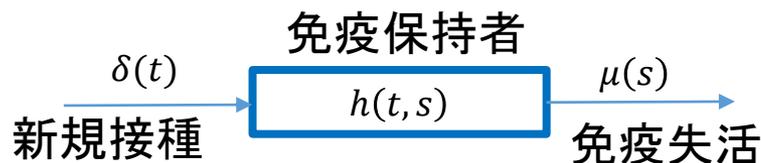
未接種者の新規患者数 $i_{0,a}(t)$ と接種率情報およびワクチンの有効性(発症予防効果)に関する不明パラメータを利用すれば1回接種者と2回接種者の間の新規患者数は以下のように記述される:

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

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

(ただし、時刻 t における年齢群 a の未接種者、1回接種者、2回接種者の新規感染者数を $i_{0a}(t)$, $i_{1a}(t)$, $i_{2a}(t)$ とする。当該接種歴の曝露される者を $S_{0a}(t)$, $S_{1a}(t)$, $S_{2a}(t)$ とする。推定したい発症予防効果を1回接種・2回接種それぞれで ϵ_{1a} , ϵ_{2a} とし、未接種者のハザードを $\lambda_a(t)$ とする)

2021年11月25日ADB資料3-3の振り返り



$$\begin{cases} \left(\frac{\partial}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial s} \right) h(t, s) = -\mu(s)h(t, s) \\ h(t, 0) = \delta(t) \end{cases}$$

Integration over characteristic line gives

$$h(t, s) = \delta(t - s) \exp\left(-\int_0^s \mu(x) dx\right)$$

And the total number of immune at calendar time t , $H(t)$ is

$$H(t) = \int_0^\infty \delta(t - y) \exp\left(-\int_0^y \mu(x) dx\right) dy$$

ここで、 $\delta(t)$ をVRSとV-SYS（11月7日まで）から推定した「新規に」ワクチン2回目を時刻 t に接種した数、 $h(t, s)$ をfully vaccinated（文献に合わせて、二回目の接種から7日もしくは14日後と定義）になってから s 日経過した時刻 t における免疫保持者の数、 $\mu(s)$ をfully vaccinatedになってから s 日経過した時のワクチンの有効性（発症予防効果）による減弱ハザード、 $H(t)$ を時刻 t における免疫保持者数とする。

今回の分析では $\mu(x) = (\text{定数}) (= \text{ワクチンの有効性 (発症予防効果)})$ が指数関数 $ae^{-\gamma x}$ に従い減弱と仮定した

2021年9月1日と11月25日の資料3-3を組み合わせると以下を得る：

【推定式の導出】

未接種者の新規患者数 $i_{0,a}(t)$ と接種率情報およびワクチンの有効性(発症予防効果)に関する不明パラメータを利用すれば2回接種者の間の新規患者数は以下のように記述される：

$$E(i_{2,a}(t,s)) = i_{0,a}(t)(1 - \epsilon_{2,a} \exp(-\mu s)) \frac{p_{2,a}(t,s)}{1 - p_{1,a}(t)}$$

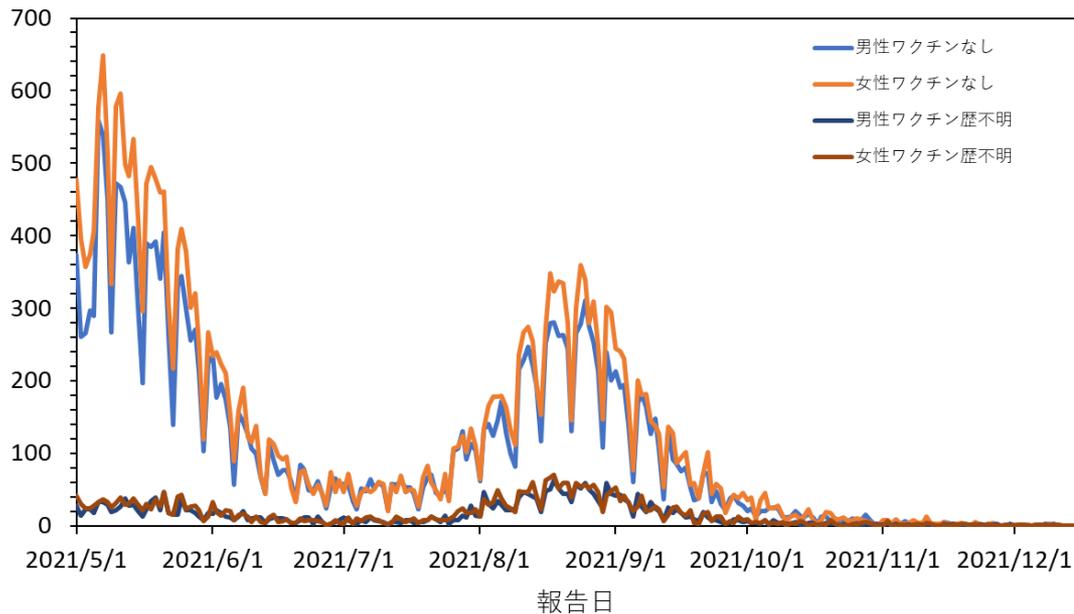
(ただし、時刻 t における年齢群 a の2回接種者で、接種後経過時間 s の新規感染者数を $i_{2a}(t,s)$ とする。当該接種歴の曝露される者を $S_{2a}(t,s)$ とし、その接種頻度を反映した接種率が $p_{2,a}(t,s)$ である。 $1 - p_{1,a}(t)$ は全く接種されていない割合を指す。推定したいワクチンの有効性(発症予防効果)は ϵ_{2a} とし、それは指数関数に沿って μ で失活する)

【今回の目的・概要】

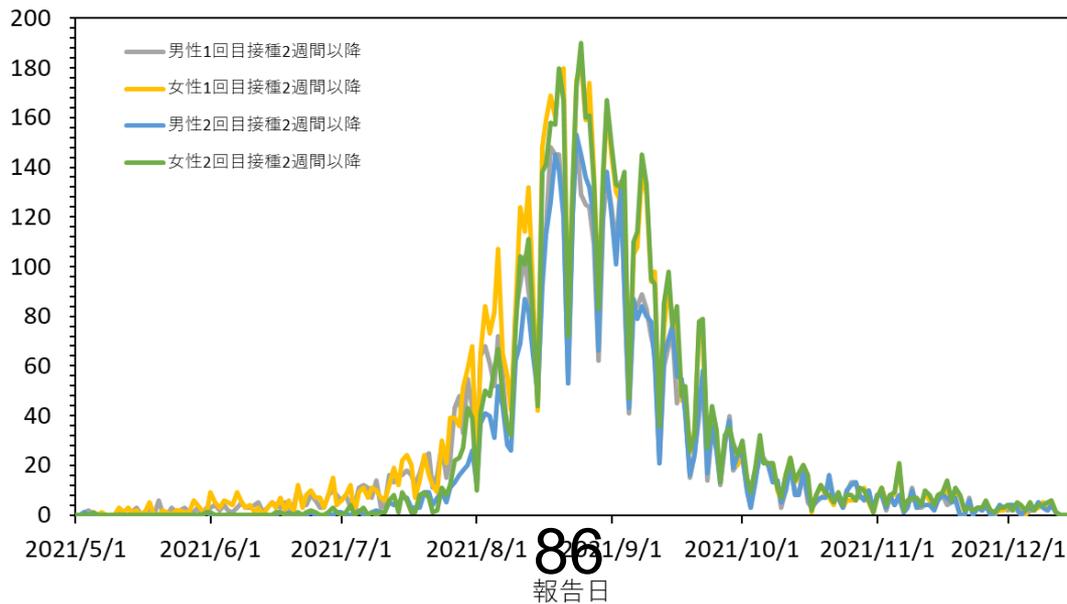
本研究の目的は、全国での観察データを基に性・年齢別にワクチンの有効性(発症予防効果)の失活度を推定することである。現在流行中の対デルタ株に対するワクチンの有効性(発症予防効果)の保持者割合を推定する。

【観察データ】

65歳以上のワクチンステータス毎のCOVID報告数



65歳以上のワクチンステータス毎のCOVID報告数



86

出典:HER-SYSにおける
L452R変異スクリーニング
検査結果

【推定結果】

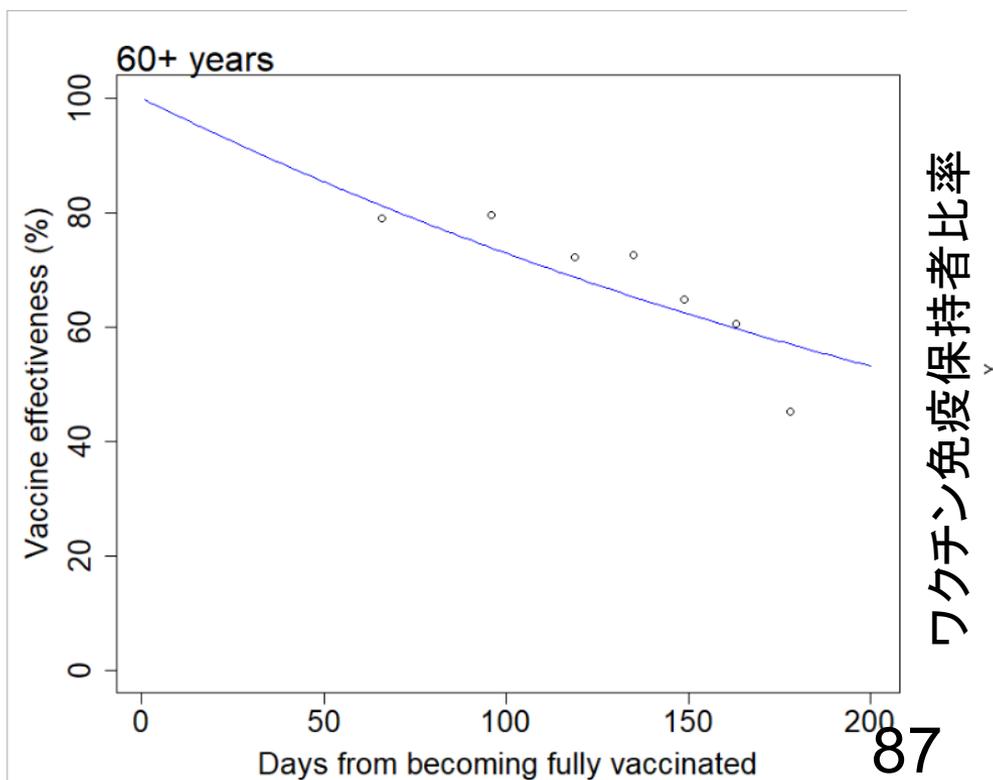
65歳以上男性におけるワクチンの有効性(発症予防効果)(暫定推定結果;今後、数値は更新可能性あり)

2回接種完了直後の有効性 0.981 (95%CI:0.973、0.990)

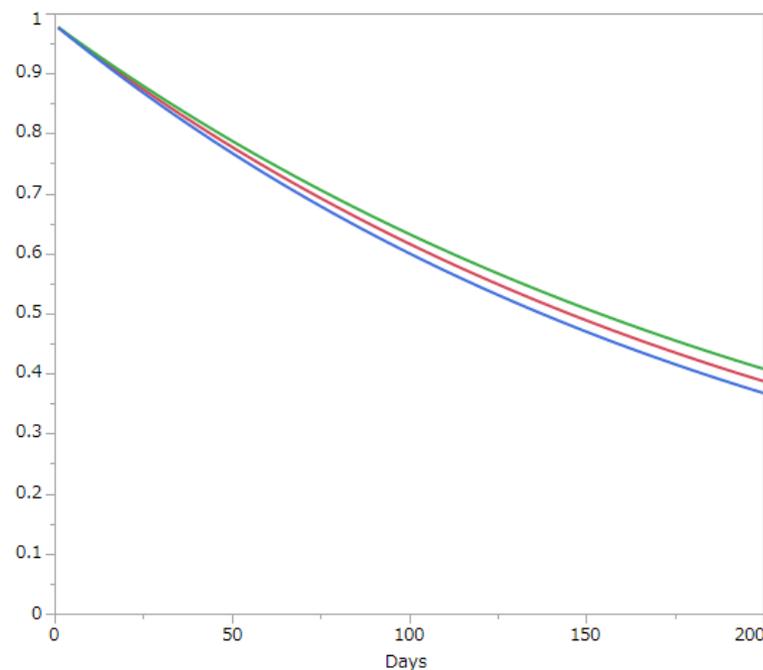
週当たり失活速度 0.033 (95%CI: 0.031、0.034)

平均免疫保持期間 30.8週(95%信頼区間 29.1、32.6)

イスラエルの同年代男女(参考)



日本での推定結果



2回接種完了後の経過日数

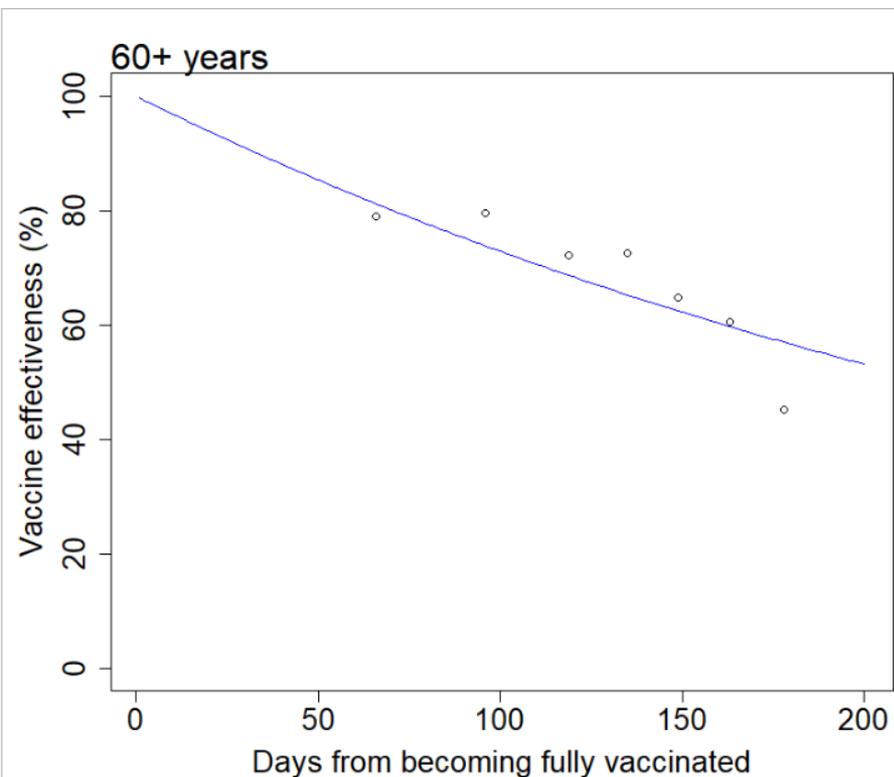
65歳以上女性におけるワクチンの有効性(発症予防効果)(暫定推定結果;今後、数値は更新可能性あり)

2回接種完了直後の有効性 0.987 (95%CI:0.979、0.994)

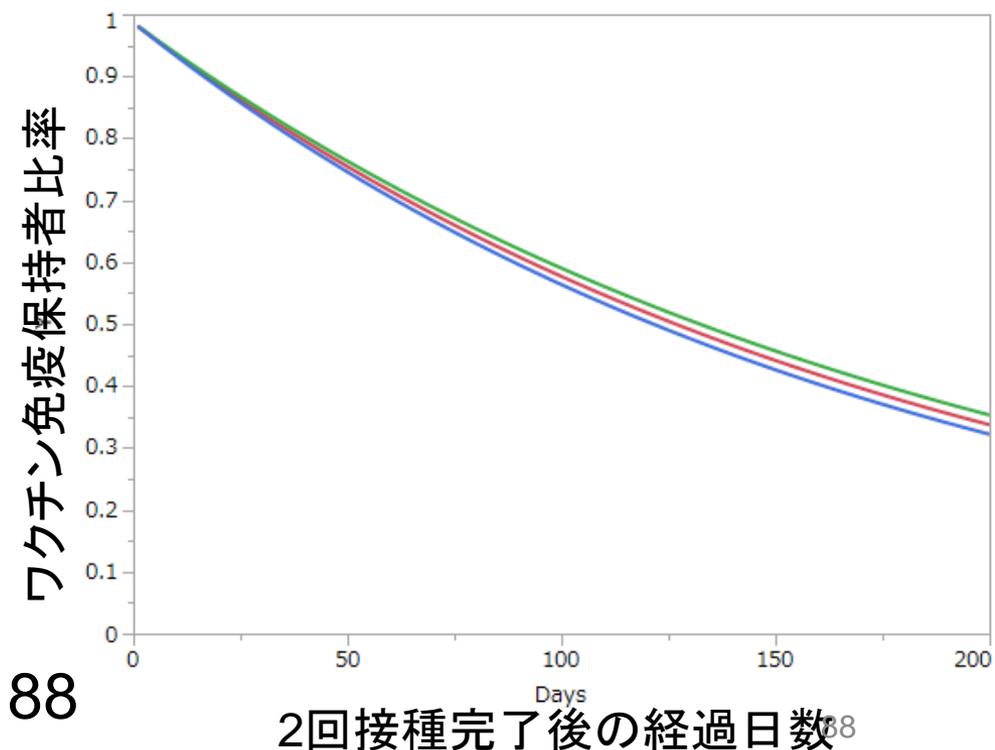
週当たり失活速度 0.038 (95%CI: 0.036、0.039)

平均免疫保持期間 26.6週(95%信頼区間 25.5、27.8)

イスラエルの同年代男女(参考)



日本での推定結果



【考察】

1. 65歳の高齢者を対象にワクチンの有効性(発症予防効果)の検討を行った:
男性の平均免疫保持期間 30.8週(95%信頼区間 29.1、32.6)と推定された。
女性の平均免疫保持期間 26.6週(95%信頼区間 25.5、27.8)と推定された。
2. 優先接種の対象であった65歳以上の高齢者は対デルタ株のワクチンの有効性(発症予防効果)で、
接種後6か月を26週後とするなら男性は接種者の40.1-44.2%、女性は接種者の35.6-38.7%がワクチンの有効性(発症予防効果)を認める状態と考えられる。
接種後8か月を34.7週後とするなら男性は接種者の29.8-33.9%、女性は接種者の25.3-28.4%がワクチンの有効性(発症予防効果)を認める状態と考えられる。

3. 限界点

観察データに基づく推定値であり、性・年齢以外の要素が修正できていない。例えば、接触頻度の接種者と未接種者間での違いを加味できない。同様に、医療施設や介護施設内外での高齢者の違いを推定に加味できていない。

ただし、予防接種時期の違いに関して明示的に対処した推定が今回実施された。接種後すぐには対デルタ株においてワクチンの有効性(発症予防効果)が十分に期待される。

今後、流行が危惧されるオミクロン株に対する免疫保持者割合の推定はまだ出来ておらず別途検討を要する。また、65歳未満の者に対する推定やモニタリングが求められる。