



「データ解析から見たCOVID-19」 (2021.12.19)

榎 和男

(株) メディエコ研究開発

- (1) 検査データとその公表性
- (2) 今までの感染概況 (広島市、福岡市、北九州市)
- (3) COVID-19 (SARS-CoV-2) の特徴と検査の重要性
- (4) 発症日データを利用した、  
広島市・福岡市・北九州市での  
第3波の感染対策の分析
- (5) 第5波 (東京都) の解析



## (1) 検査データとその公表性

### 検査データ

- ・ 基本情報：氏名、住所、性別、年齢、職業、基礎疾患 等
  - ・ **症状**、受診経緯、検査方法、感染経路に関する情報
  - ・ 整理番号、公表日、**検査確認日**、検体採取日、**発症日**、推定感染日、等
- 積極的疫学調査（クラスター対策）の為に下記が追加されている。
- ・ 感染源と思われる場所、時間についての情報
  - ・ 二次感染リスクのある接触者についての情報（濃厚接触者）  
（濃厚接触者の健康観察と検査が行われる）

### 感染対策の為に下記も一部追加されている

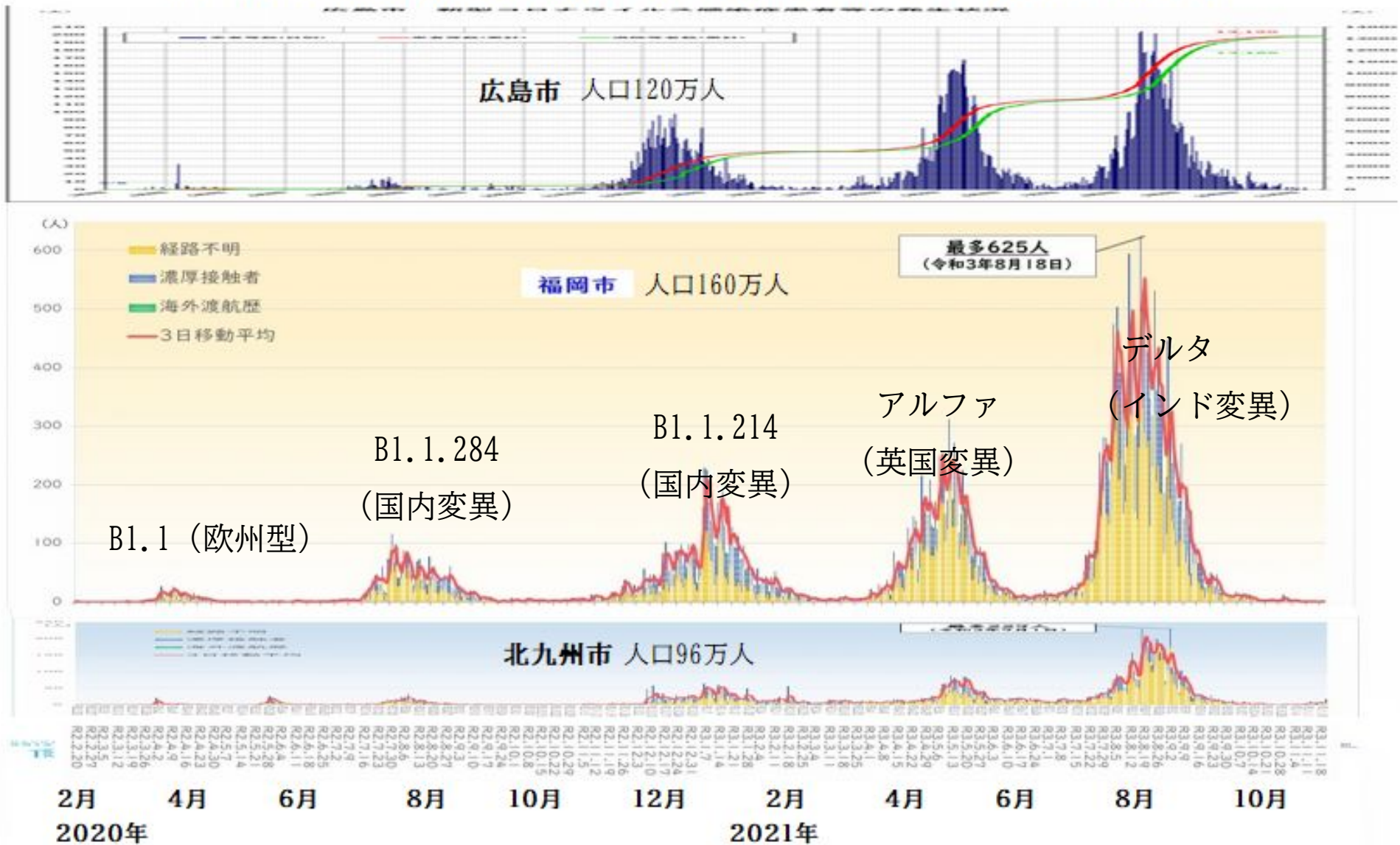
- ・ PCR検査の Cp 値（ウイルス排出量の目安）
- ・ PCR検査検体のゲノム解析

データは厚生労働省が管理している（HER-SYS）：2020年5月からで、当初は非公開。  
（各都道府県はHER-SYSの所轄データを各自治体の個人情報保護規定に従って公開可能。  
当初はかなり混乱が見られたらしいが、現在はデータ整備が進んで来て、  
公式発表は2週間以前については自治体データからHER-SYSデータに切り替えられている。  
国としての、個人情報に配慮したデータ公開（研究者向け）は未だに検討中。）  
各自治体は、別途に所轄保健所からのデータを適宜選択し、速報として公開してきた。  
（東京都は2020年9月以前、北九州市は2020年12月以降の発症日を公開していない。）  
一般人は各自治体データを集めて解析している。  
2020年11月までは、JAG. Japan が自治体データを集計して研究者向けに公開していた。  
（東京都と広島県は研究者向けのデータ（表形式）を公開している。）

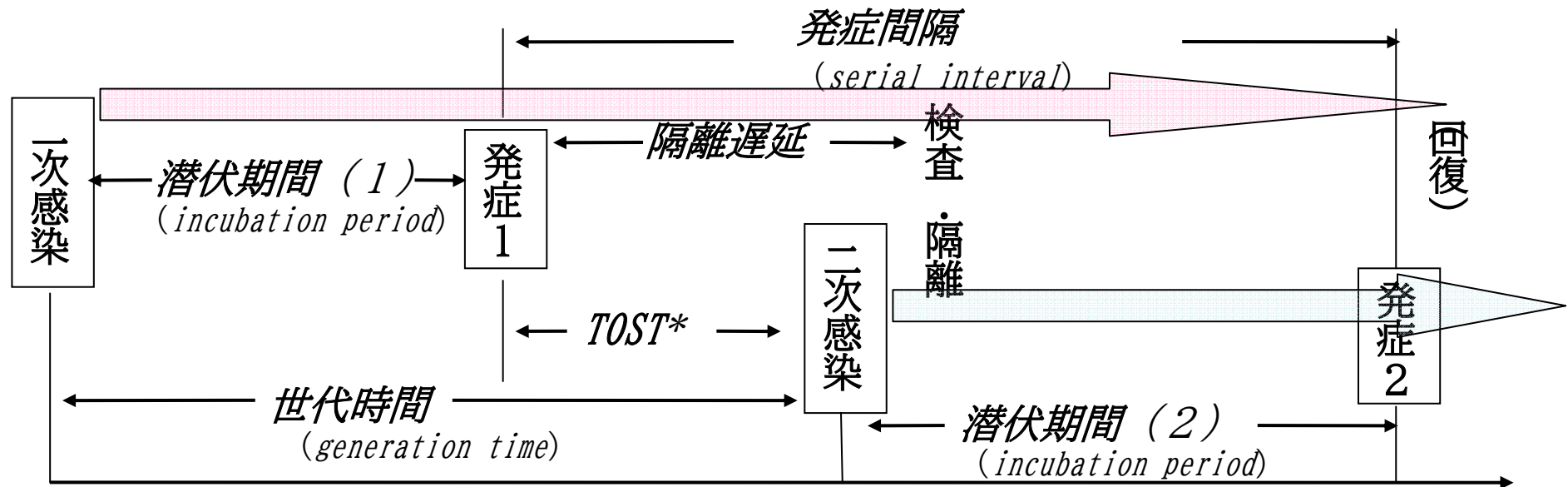
## (2) 今までの感染概況 (広島市・福岡市・北九州市)



新型コロナウイルス新規陽性者数推移 (各自治体公表のグラフを同じ尺度に揃えた)



### (3) COVID-19 (SARS-CoV-2) の特徴と検査の重要性



一次感染からの経過時間 (日数)

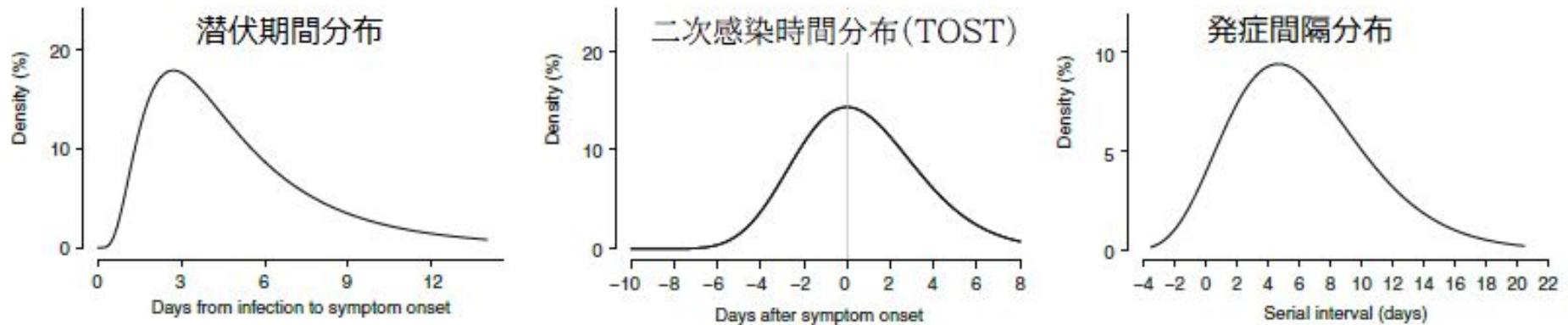
\*) TOST: 発症-二次感染時間 (Time from Onset of Symptom to Transmission)

COVID-19 (SARS-CoV2) では発症間隔 (≒世代時間) が潜伏期間に近い。

コロナウイルス感染症	2003年 SARS-CoV1	2012年 MERS	2015年 MERS	2019年 SARS-CoV2
潜伏期間平均	4.4日	5.2日	6.7日	5.2日
発症間隔平均	8.4日	7-12日	12.6日	5.8日

[2009年インフルエンザH1N1ではそれぞれ、2-3日、3-5日]

# Xi He et al. による二次感染時間分布の統計的推定 (2020.03.15)



**発症前の二次感染が44%**

[2009年インフルエンザH1N1でも発症前二次感染がある（1日前から、10%程度）]

新型コロナウイルス感染症では感染対策の基本である「感染者の隔離」が困難。

PCR検査は「治療」の為に必須であるが、

COVID-19では「感染者の隔離」という意味でも重要性が高い。

発症日を基準とした検査・隔離までのタイミングが早ければ、二次感染を抑え込める。

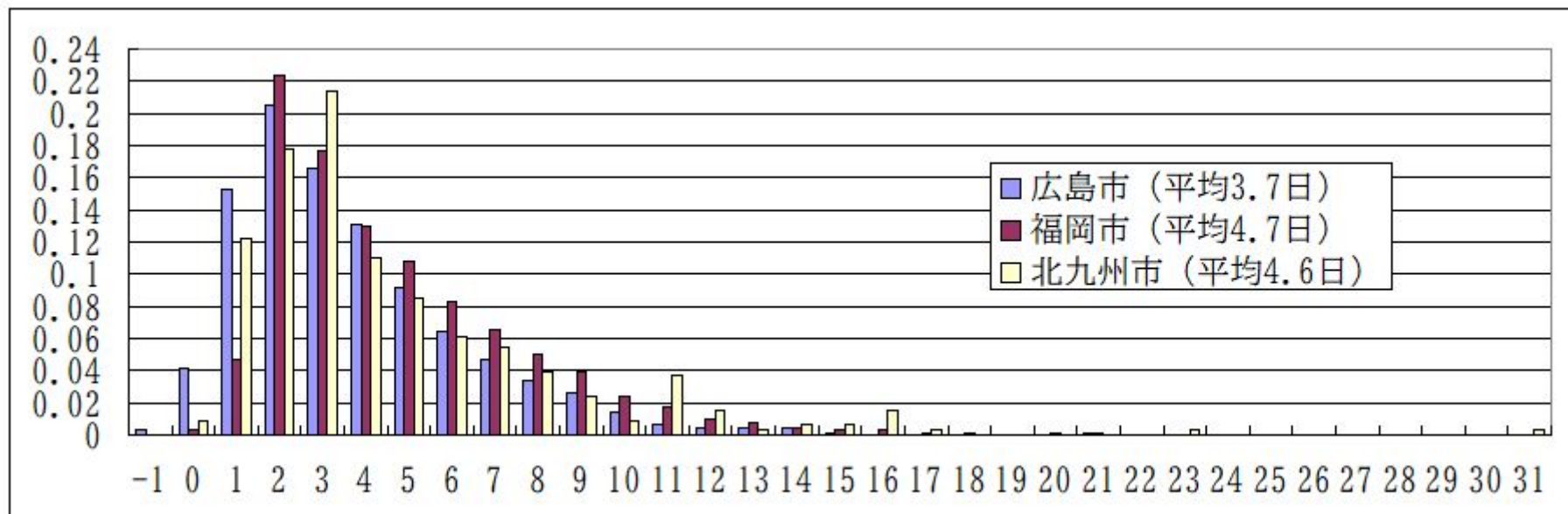
**実効再生産数 = 隔離無しの再生産数 × TOST分布の隔離時点までの積分値**

[2009年インフルエンザH1N1との違いはエアロゾル感染の有無]

#### (4) 発症日データを利用した広島市・福岡市・北九州市での感染対策の分析



##### 発症日から検査陽性確認日までの日数分布



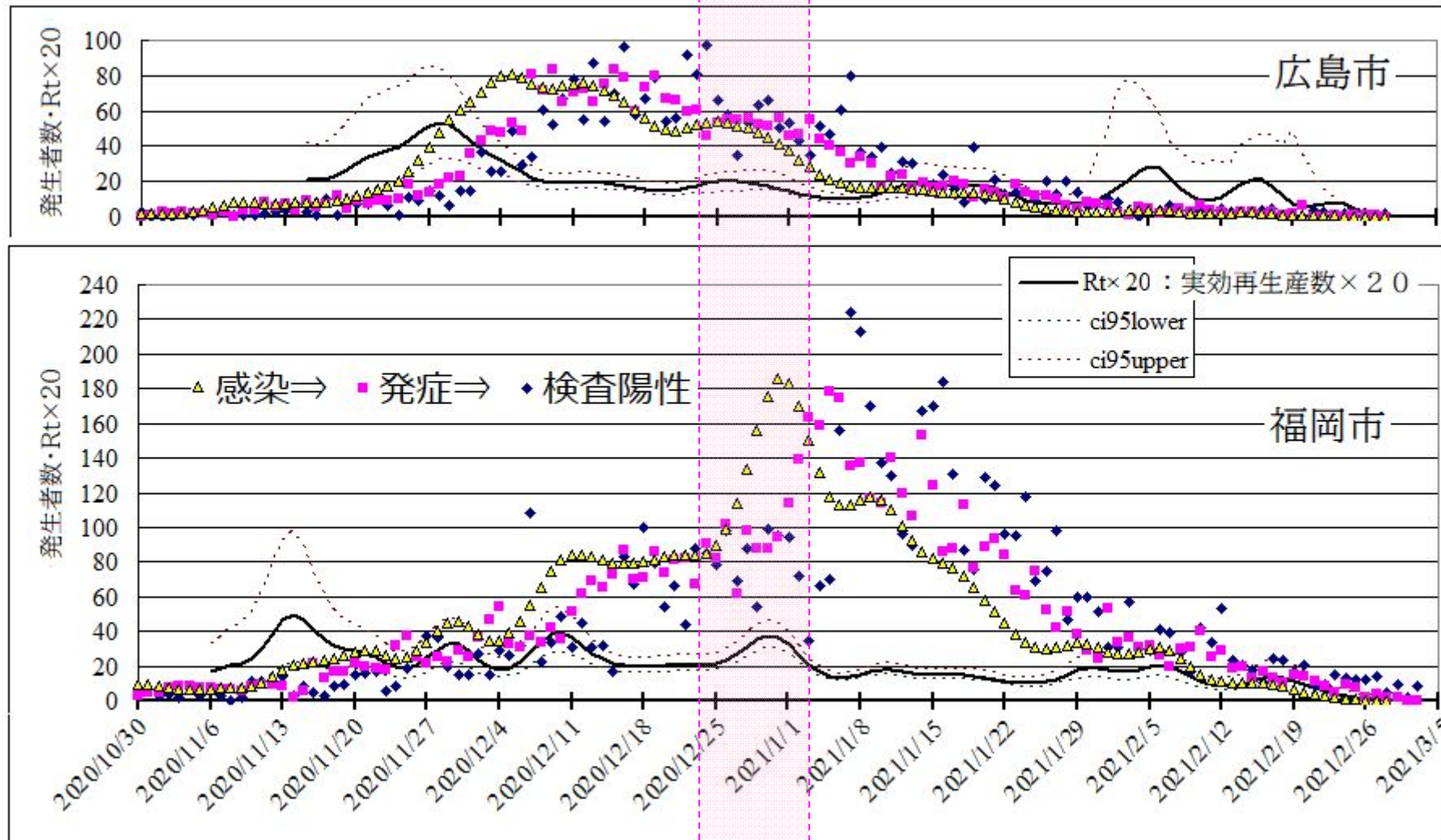
発症日不明者の取り扱いについては文献（榎 和男）参照

##### 検査・隔離の無い場合に対する検査・隔離の有る場合の実効再生産数の比

発症日不明未発症者の発症日	広島市	福岡市	北九州市
検査の翌日と仮定した場合	0.80~0.84	0.87~0.90	0.72~0.88
検査の2日後と仮定した場合	0.78~0.83	0.86~0.90	0.66~0.88

検査・隔離による再生産数の低減効果は1割~3割位である。都市間差がある<sup>6</sup>

# 第3波における広島市と福岡市の感染対策の比較解釈



1 2月後半での実効再生産数の差が年明けの感染拡大の差に結びついている。

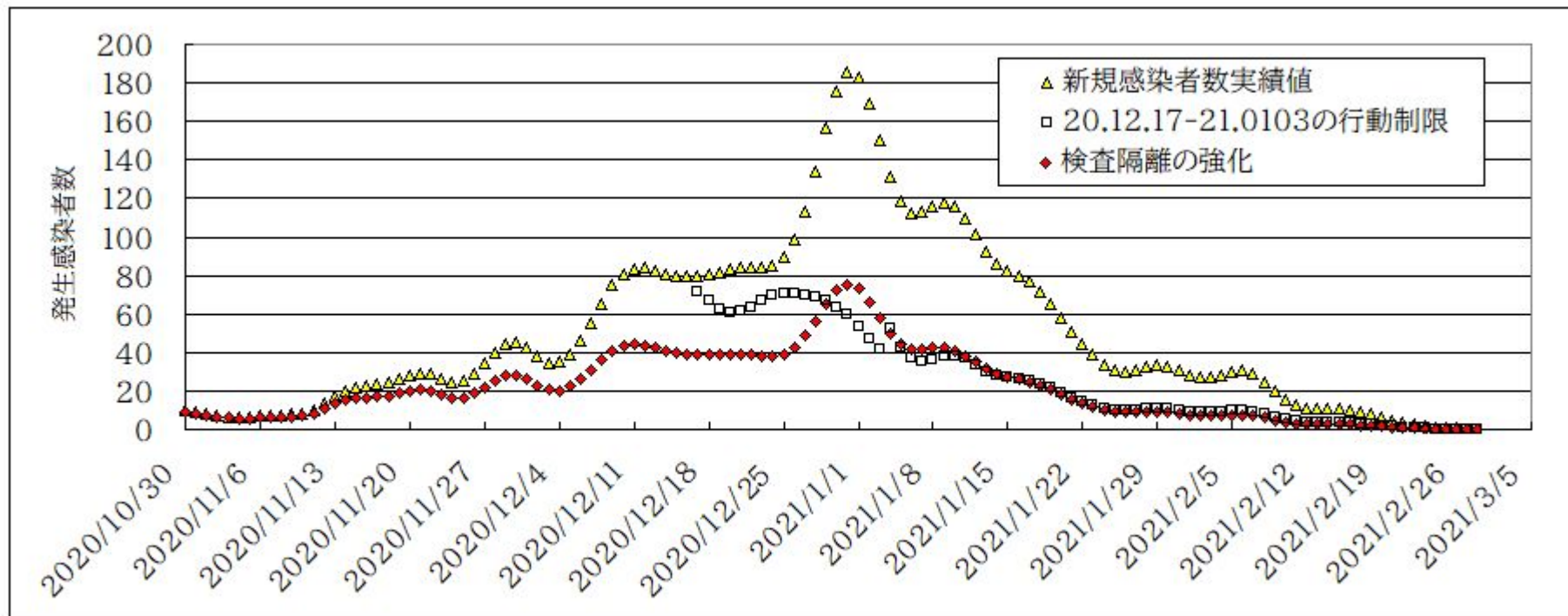
広島市は年末年始の人の動きを抑制するために、繁華街における飲酒提供等の特別規制を行っていた（2020/12/12－2021/1/3）。



福岡市が、

□ 広島市と同様の年末の特別規制を行っていた場合の感染者数推移

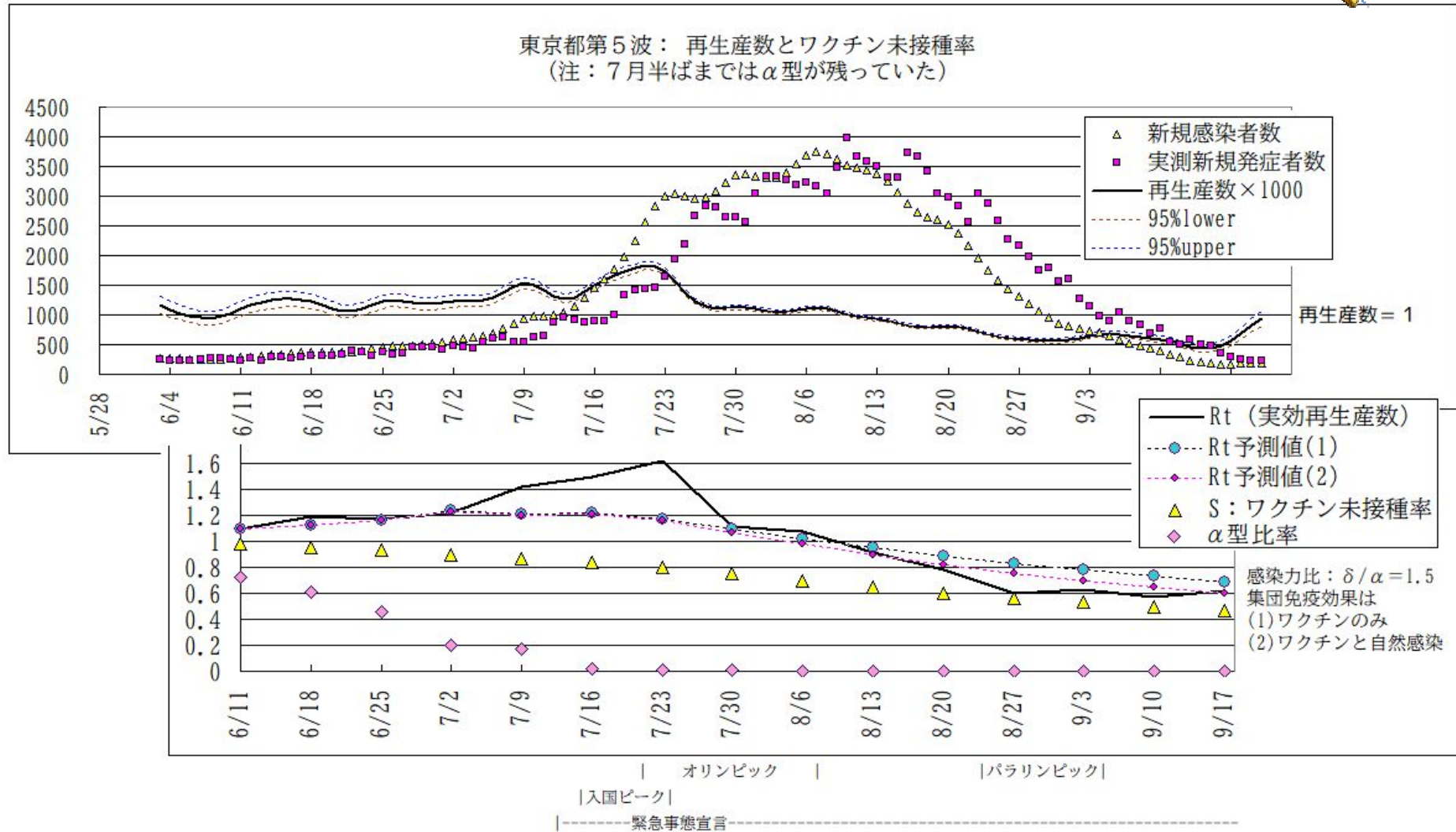
◆ 広島市並みの検査・隔離レベルであった場合の感染者数推移



PCR検査・隔離の強化は行動制限とほぼ同じくらいの効果が見込める。



## (5) 東京都の第5波の解析



「 $\alpha$ 株から $\delta$ 株（感染力が1.5倍）への移行」×「ワクチン接種の急速な進展」  
 でほぼ説明できるが、7月後半での実効再生産数の上昇は説明できない。  
 オリンピックの時期と重なるが、その直接的効果（863人の感染者）では説明できない。



## まとめ

- (1) COVID-19は発症前の二次感染の比率が高い為に感染者の隔離が難しい。
- (2) 感染者の早期隔離の為に、積極的にPCR検査をおこなうしかない。
- (3) 広島市・福岡市・北九州市を例としてPCR検査・隔離による効果を推定した。

現状で、隔離無しに比べて、実効再生産数が1割～3割下がっている。

- (4) 検査・隔離による効果は長期的に現れるが、

短期的な行動規制と同じくらいの効果がある。

- (5) 第5波の終息要因は素早いワクチン接種である。

拡大要因としてはアルファ株からデルタ株への置き換えりがあるが、それだけでは説明できない。

オリンピックの間接的な影響が疑われる。

## 文献

- ・ 榎 和男、『COVID-19におけるPCR検査隔離の感染抑制効果  
－広島市、福岡市、北九州市の比較－』（政治社会論叢Vol.7）  
およびその引用文献
- ・ Kazuo Maki, “Infection inhibiting effect of RT-PCR testing-isolation in COVID-19  
- a case study of Hiroshima and Fukuoka in Japan -”  
<https://medrxiv.org/cgi/content/short/2021.08.24.21262517v1>
- ・ 過去のコロナウイルス感染症との比較  
<http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=21163>
- ・ 2009年インフルエンザH1N1との比較  
<https://elifesciences.org/articles/63537>
- ・ 厚生労働省の感染データ HER-SYSについて、  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431\\_00129.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00129.html)
- ・ 東京都コロナ感染データ  
<https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/reference>
- ・ 厚生労働省：新型コロナウイルスゲノムサベイランス  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/newpage\\_00061.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/newpage_00061.html)
- ・ 厚生労働省：新型コロナウイルス・アドバイザー・ボード資料  
(西浦氏による解析が報告されている。)  
[https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431\\_00294.html](https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00294.html)
- ・ オリンピック・パラリンピック関連の新型コロナ感染者数  
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210908/k10013249701000.html>

## 教科書

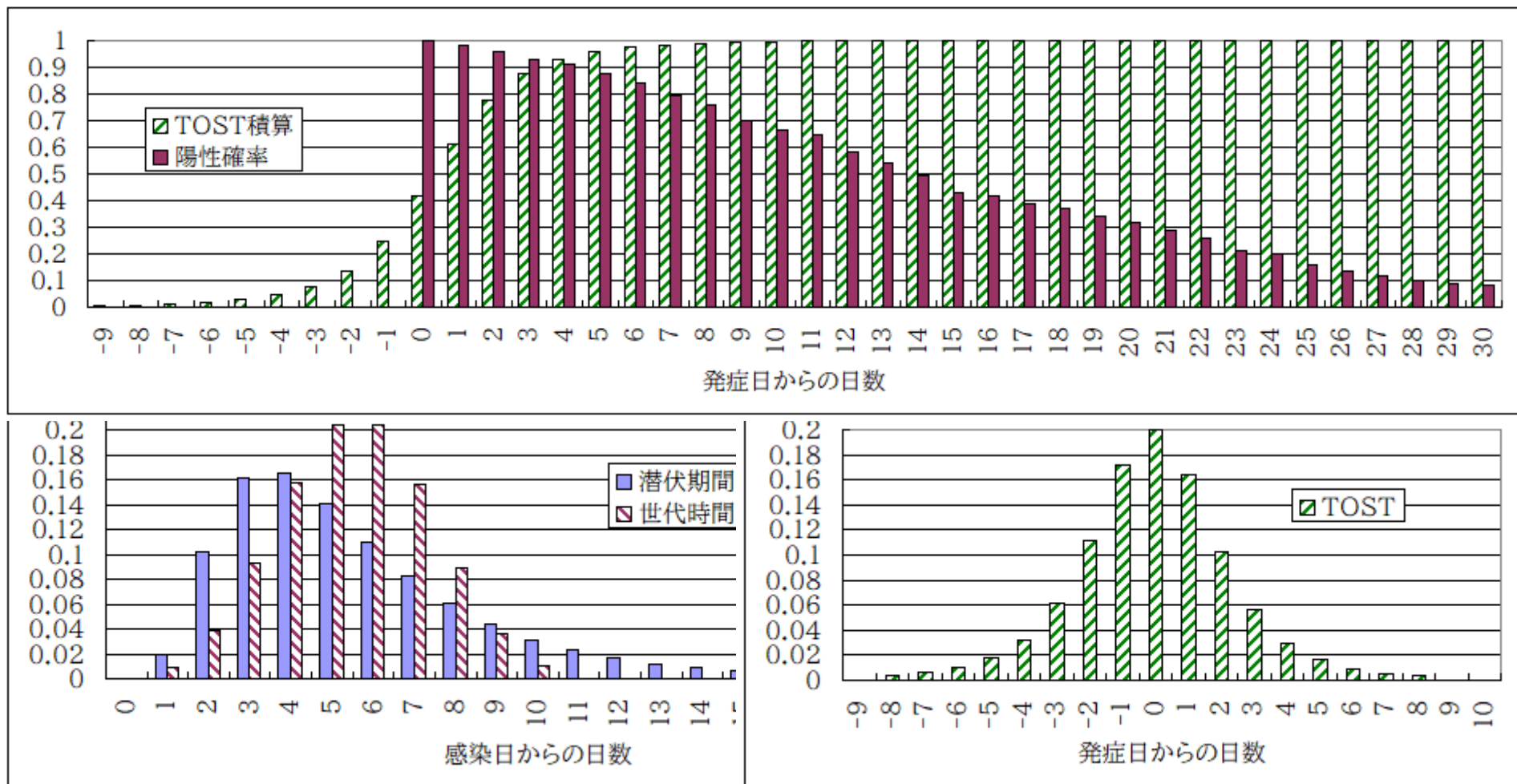
- ・ 西浦 博、『感染症疫学のためのデータ分析入門』（金芳堂）
- ・ 稲葉 寿 編著、『感染症の数理モデル（増補版）』（培風館）

以下、予備資料

感染者が検査で陽性となる確率（茶色；発症前は文献データが無い）

と

隔離日までの二次感染成就比率（緑斜線）



## PCR検査陽性者の分類

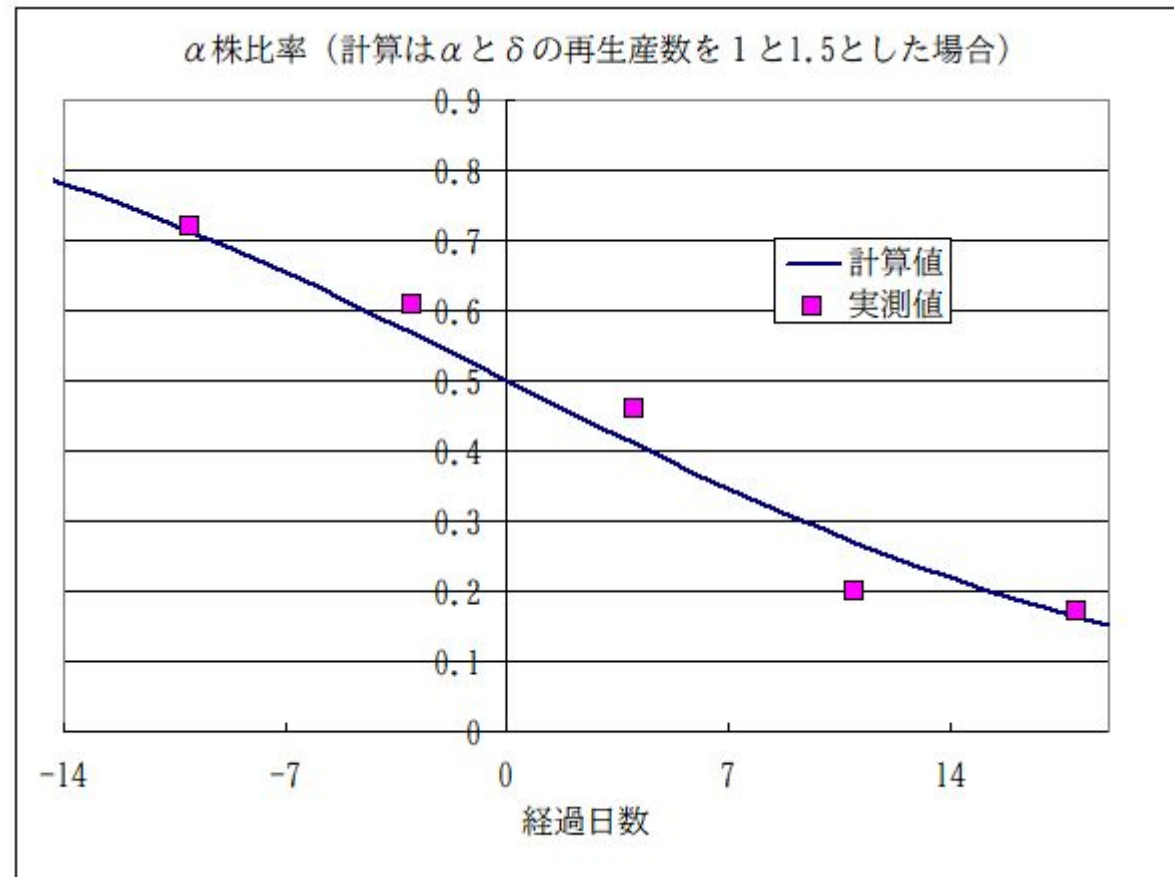
	広島市（120万人）	福岡市（160万人）	北九州市（96万人）
発症日判明検査時既発症者数	2474	8097	324
発症日判明検査時未発症者数	115	28	3
発症日不明確定既発症者数	7	63	7
確認時確定無発症者数	362	54	12
発症有無不明者数	310	981	409
総計	3268	9223	755
検査時無発症者数	477～787	82～1063	15～424
検査時無発症者数比率	14.6～24.1%	0.9～11.5%	2.0～56.2%
検査時未発症者数	180～461	49～579	11～231
検査時未発症者数比率	5.5～14.1%	0.5～6.3%	1.5～30.6%
検査時不顕性感染者数	193～478	52～691	12～240
不顕性感染者数比率	5.9～14.6%	0.6～6.5%	1.6～31.8%

2021/3/3 まで

2021/3/3まで

2020/12/7まで<sub>13</sub>

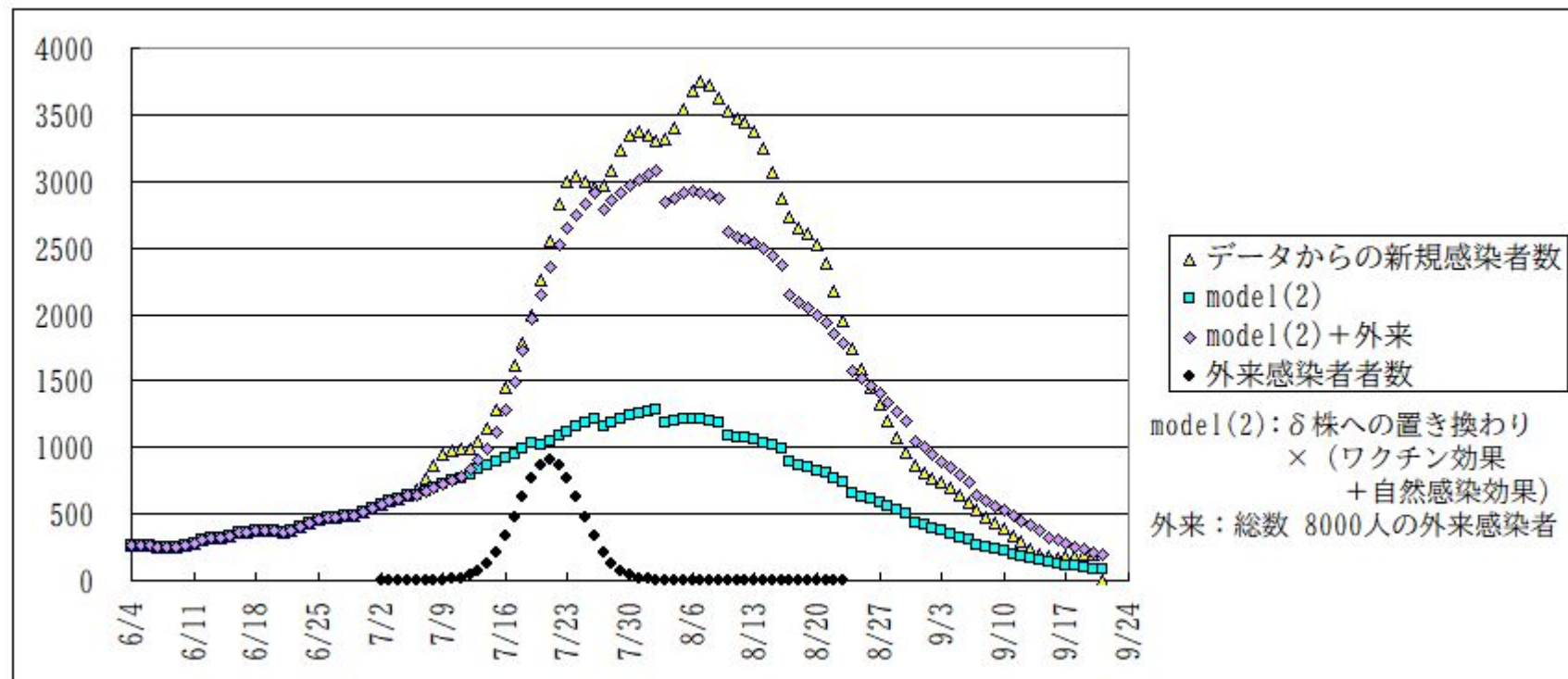
(東京都) 変異株の比率推移から実効再生産数の差が判る



東京都（発症日の明らかなケースのみ）

$\delta$  株への置き換わり×ワクチン効果と感染者による集団免疫による新規感染者数推移  
（これは有りそうにない仮定であるが）

それに追加して7月後半に8,000人の外来新規感染者が入った場合の新規感染者数推移



## ソウル市の感染者数推移

[https://www.seoul.go.kr/coronaV/coronaStatus.do?menu\\_code=01](https://www.seoul.go.kr/coronaV/coronaStatus.do?menu_code=01)

発症日のデータが無い場合、実効再生産数は以下の簡易的な方法で計算した。

一週間平均を取る

→10日だけ過去にずらす（潜伏期間+検査隔離遅延日数）

→5.5日（平均世代時間）前のデータで割り算する。

