
五輪開催の感染への影響：定量分析

2021年5月24日

藤井大輔(東京大学)
仲田泰祐(東京大学)

分析の動機

- 五輪を開催することのコストとベネフィットは多岐に渡る
 - 様々な要素: 感染・医療体制・経済・人々の感情・選手・関係者達的心情・選手が人々に与える希望と感動
 - 定量化しやすいものもあれば定量化しにくいものもある
- 定量化できるところを定量化し、意見形成・政策判断の参考資料として皆様のお役に立ちたい
 - 開催してほしいか否か・開催するか否か・開催するとしたらどのように開催するか
 - 少なくとも議論の交通整理役としてお役に立てれば

分析

- 五輪開催の感染への影響を定量分析
 - 新規感染者数・重症患者数
 - 疫学マクロモデルを使用: Fujii and Nakata (2021)
- 3つの側面を考慮
 - 1: 海外から10.5万人の人々が日本に入国して一時滞在
 - 2: 五輪開催による日本居住者の人流増加
 - 3: 「1」により未知の変異株が侵入

結果

- 「海外から10.5万人入国・滞在」自体の影響は限定的
 - 東京での1日当たりの新規感染者数への影響: **約15人**上昇(7月-9月平均)・**約15人**上昇(10月-12月平均)
 - 東京での重症患者数への影響: **約1人**上昇(7月-9月平均)・**約1人**上昇(10月-12月平均)
- 「日本居住者の人流増加」の影響は、開催の仕方によっては(非常に)大きくなり得る
- 「海外から10.5万人入国」により未知の変異株が侵入の場合
 - **9月中旬以降の大幅な感染追加増加もあり得る**
 - **重症患者数への影響は相対的には限定的(9月上旬には高齢者ワクチン接種2本目完了の仮定による)**
 - 現時点ではTail Riskであるため定量的な評価はとても困難。Speculativeである事に留意

指針

■ 五輪期間中の人流増加抑制・感染増加抑制

- 「コロナ禍の応援様式」を奨励(自宅で家族と五輪観戦・Zoomで友達と五輪応援)・街中で大勢で五輪観戦は(残念ながら)禁止すべきかも・必要ならば無観客、十分な補填金を用意出来たら一時的に「大きなテレビスクリーンのあるお店」に休業をお願い
- 可能ならば、ボランティアの方々に優先ワクチン接種

■ 未知の変異株侵入リスクを最小化するための水際対策の徹底

- 入国条件・隔離期間等を今一度見つめ直すべきかもしれません

■ 「海外から入国の10.5万人の行動の徹底管理」は大事だが、国内感染増加の抑制という視点では、上の2つの提案の方が重要性が相対的に高い

五輪開催の感染への影響

1. 海外から10.5万人入国・滞在
2. 日本居住者の人流増加
3. 未知の変異株侵入

基本情報

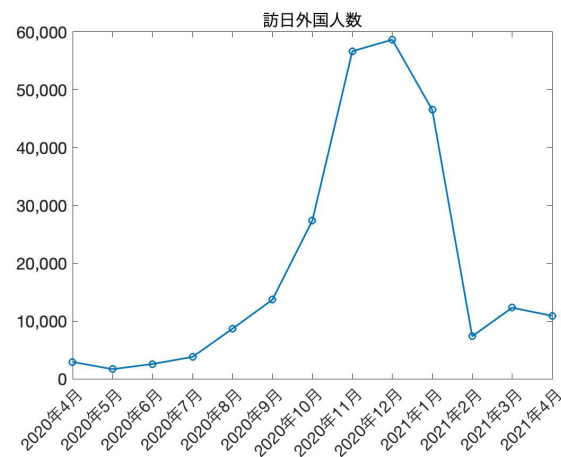
■ 海外から約10.5万人

- 約1.5万人のアスリート・約6万人の大会関係者・約3万人の報道関係者
 - オリンピックアスリート約1万人・パラリンピックアスリート約0.5万人

■ 東京都の人口: 約1400万人

■ 過去12か月の海外からの

1か月平均外国人入国者数: 約2万人



基本情報

■ 開催時期

- オリンピック:7月21日から8月8日
- パラリンピック:8月24日から9月5日

競技	2021年7月							8月											
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8
	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
開会式、閉会式			●																●
3x3 バスケットボール				●	●	●	●	●											
アーチェリー		●	○	○	○	○	●	●		○	○								
アーティスティックスイミング													●	●	○		●	○	
ウエイトリフティング			○	○	○	○	○			○	○	○	○	○	○	○			

競技	8月							9月					
	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5
	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
開会式、閉会式	●												●
5人制サッカー						●	●	●		●		○	
アーチェリー				●	○	○	○	○		○	○	○	
カヌー (スプリント)									●		○	○	
ゴールボール	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○			

基本情報

■ 会場の場所

- 東京が中心
- 神奈川・埼玉・千葉・茨城・静岡・福島・宮城・北海道

東京オリンピック2020 会場施設一覧

東京パラリンピック2020 | 平昌五輪2018 | リオ五輪2016

・ 陸上競技（マラソン、競歩）の競技会場は札幌大通公園に変更となりました



海外から10.5万人入国・滞在

■ 設定

- 7月第2週に7万人入国・8月第2週まで滞在<オリンピック>
- 8月第2週に3.5万人入国・9月第2週まで滞在<パラリンピック>
- アスリート・その他関係者の5割が日本に入国する前にワクチン2回接種完了、と仮定
 - 様々な割合を後に考慮
 - ワクチン接種をしている場合、その効果はファイザーとアストラゼネカの効果の平均、と仮定
 - 参考資料:「5月31日に緊急事態宣言を解除した場合:ワクチン接種見通しの役割」
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_Slides_20210508.pdf
- アスリート・その他関係者のうち100人が入国時に既に感染しているが検査では陰性、と仮定
 - 様々な人数を後に考慮

海外から10.5万人入国・滞在

■ 設定

- アスリート・その他関係者と日本人居住者接触率が、日本居住者同士の接触率と同じ
 - 現実には、アスリート・その他関係者は選手村・一部ホテルである程度隔離される。従って、現実には、平均的な日本居住者よりも、日本居住者に接触する確率は低い。
 - 現実には、アスリート・コーチ・大会関係者は五輪のためにこれまでの生活を何年も捧げてきたので、平均的な日本居住者よりも感染をしないように慎重に行動すると考えられる
 - 従って、この仮定を置くことは東京での感染への影響を**悲観的に試算**しているということ
 - この仮定を置いている理由は、海外からの入国を「少し強引に」分析していることとも関係している
 - 参考資料: (3月7日)「シンプルなモデルに基づく政策分析・提言」<https://covid19outputjapan.github.io/JP/resources.html>
- 全ての活動が東京に一極集中していると仮定して、東京での感染への影響を定量化
 - 現実には一極集中していないので、東京での感染への影響を**悲観的に試算**していることになる

日本居住者の人流増加

- 人流がどのくらい増加するかは、開催の仕方に依存
 - 無観客・人数制限・制限無し
 - オリンピック観戦・応援イベントの抑制度合い
- 3ケースを考慮
 - 1. 人流増加を完全に抑制: 人流0pp追加上昇
 - 2. 人流増加をある程度強く抑制: 人流2pp追加上昇
 - 3. 人流増加抑制に失敗: 人流6pp追加上昇

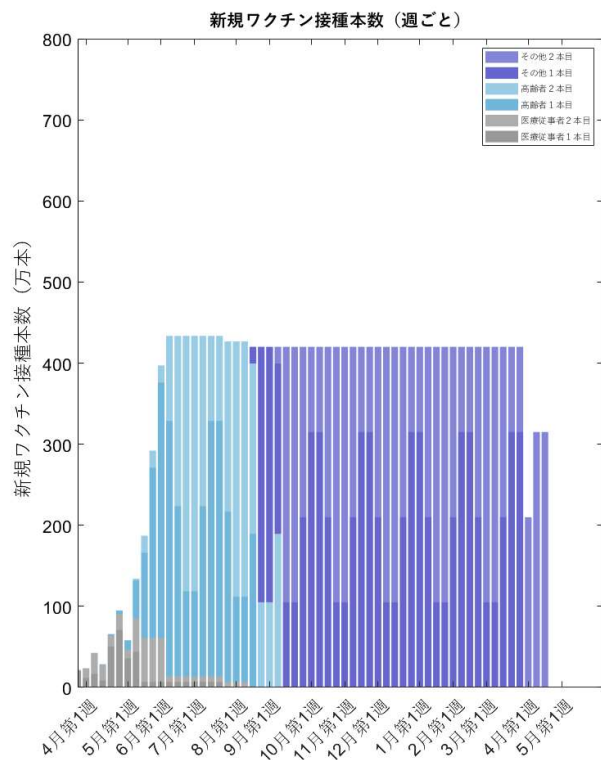
海外から10.5万人入国・滞在で未知の変異株侵入

■ 設定

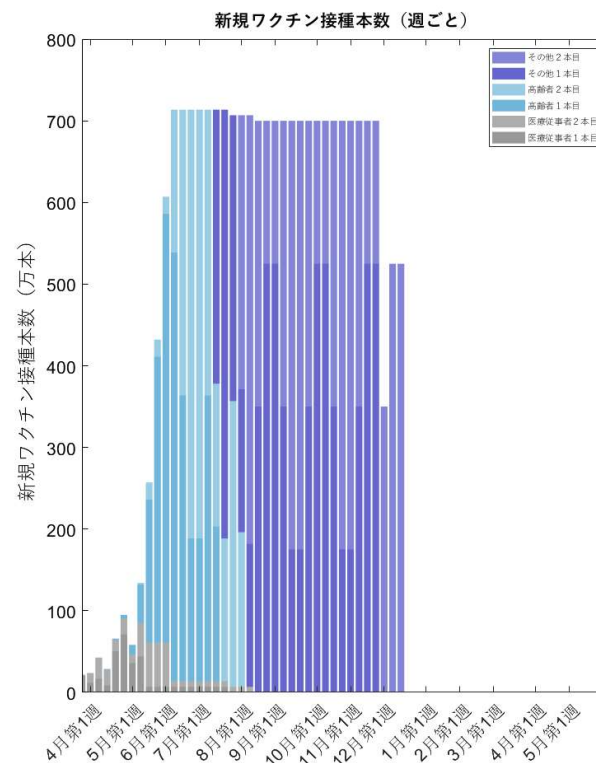
- 未知の変異株の感染力:イギリス型変異株の1.5倍
- 7月末までは未知の変異株割合0%
- 8月第1週に変異株割合0.02%

ワクチン接種ペース仮定

基本見通し



希望見通し



ワクチン効果仮定

■ 1本目と2本目の効果

- ファイザー (Pfizer) を仮定
 - 感染率: 1本目62.5%、2本目89.5%減少
 - 致死率: 1本目80.0%、2本目94.5%減少
 - SPI-M-O (March 2021) 参照 (右のテーブル)
- 接種1本目の効果は2週間後に現れると仮定

Key assumptions in the central scenarios

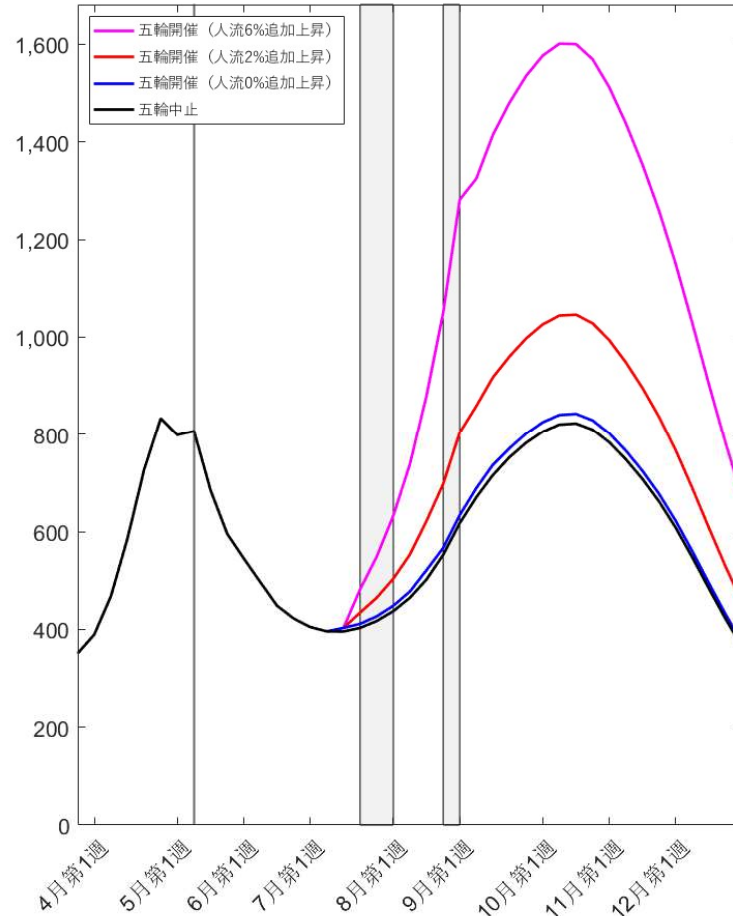
Values here are for the central scenarios presented by Imperial and Warwick. Assumptions for sensitivity analyses, LSHTM's model and other assumptions are given in Appendix 2.

Vaccine reduction in risk of infection		AZ		Pfizer	
		Dose 1	Dose 2	Dose 1	Dose 2
	Imperial	63%	63%	65%	94%
	Warwick	60%	65%	60%	85%
Vaccine reduction in risk of symptomatic disease		AZ		Pfizer	
		Dose 1	Dose 2	Dose 1	Dose 2
	Imperial	63%	63%	65%	94%
	Warwick	60%	70%	60%	90%
Vaccine reduction in risk of hospital admission		AZ		Pfizer	
		Dose 1	Dose 2	Dose 1	Dose 2
	Imperial	80%	80%	80%	98%
	Warwick	80%	90%	80%	90%
Vaccine reduction in risk of death		AZ		Pfizer	
		Dose 1	Dose 2	Dose 1	Dose 2
	Imperial	80%	80%	80%	98%
	Warwick	80%	90%	80%	90%

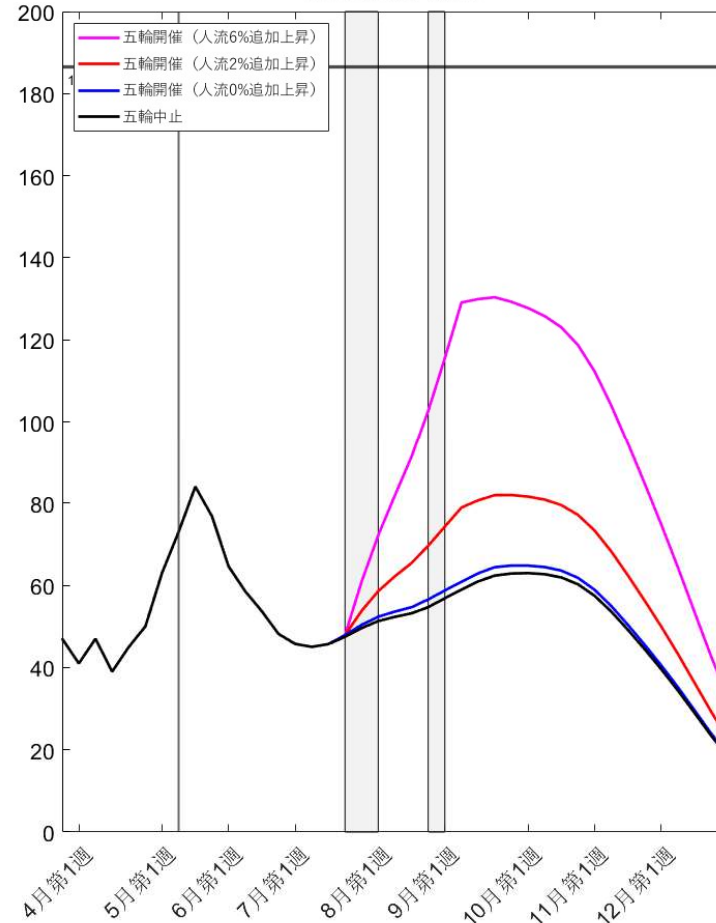
結果

6月中旬宣言解除

新規感染者数の推移

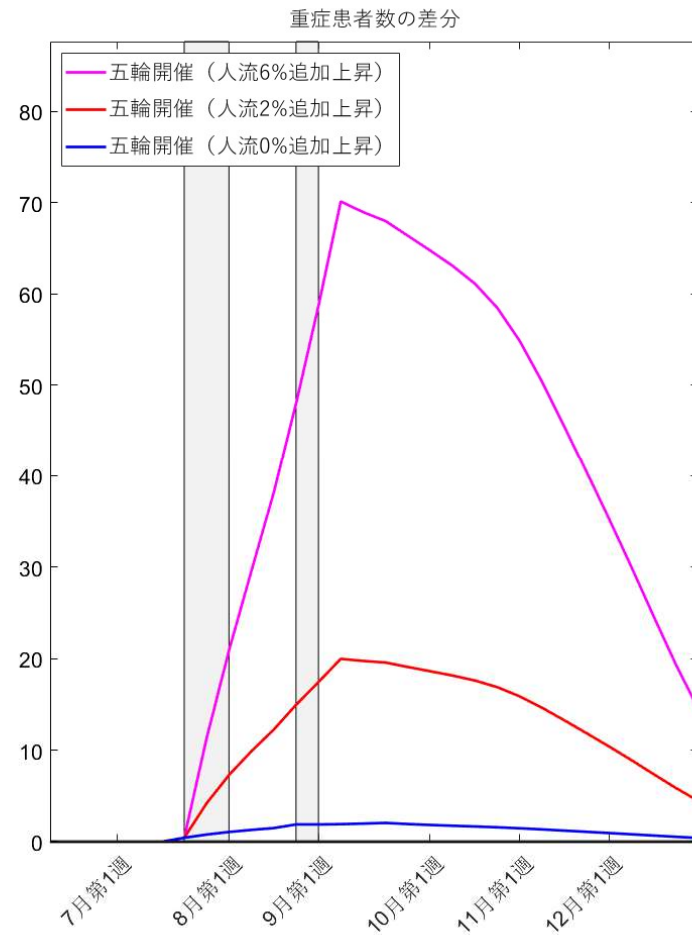
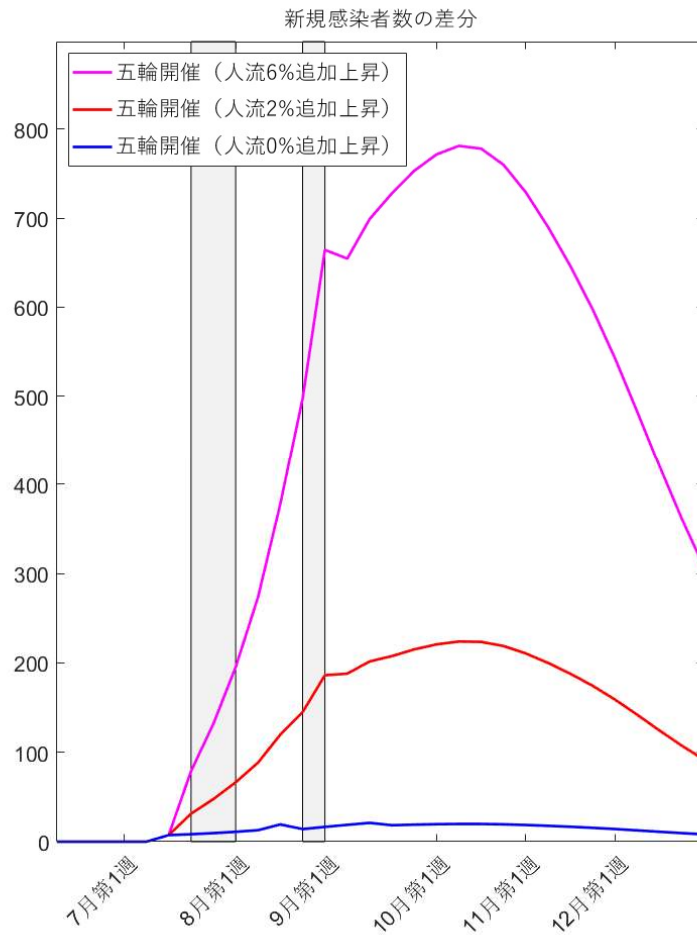


重症患者数の推移

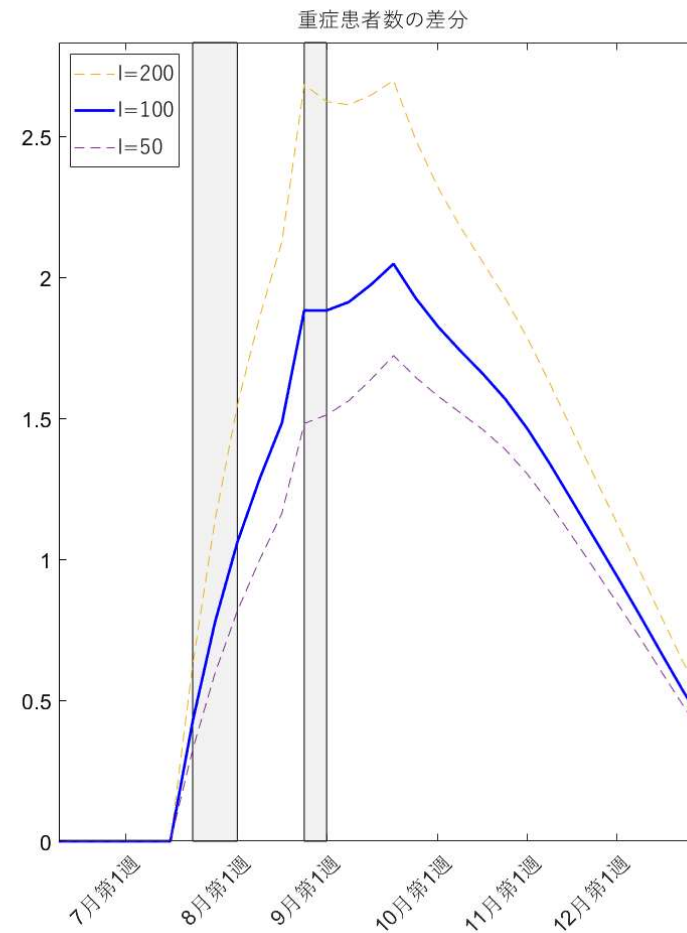
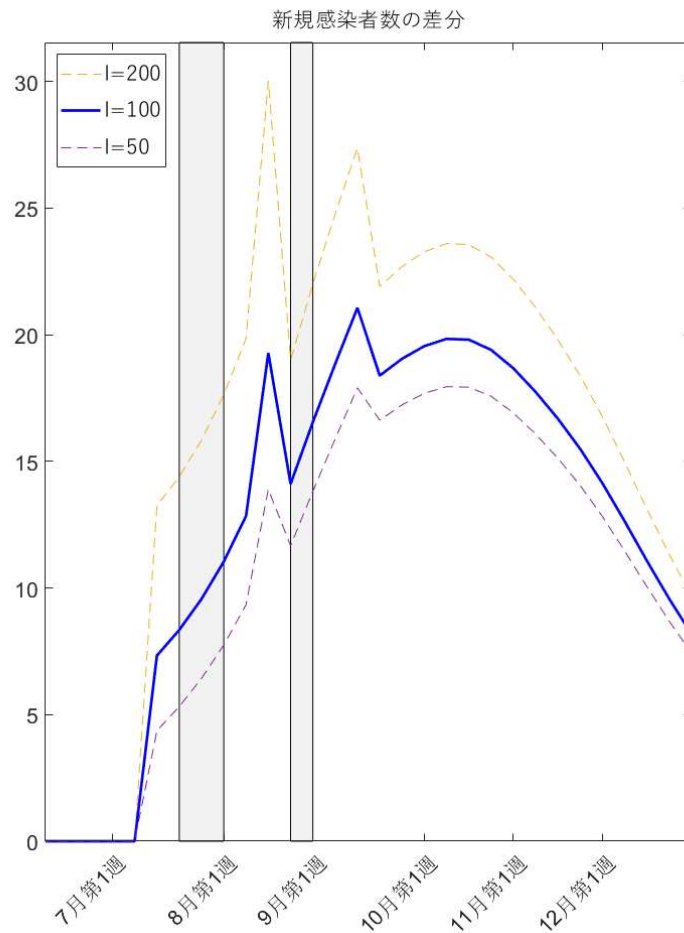


*右図の186は東京都の最大重症患者病床数の50%

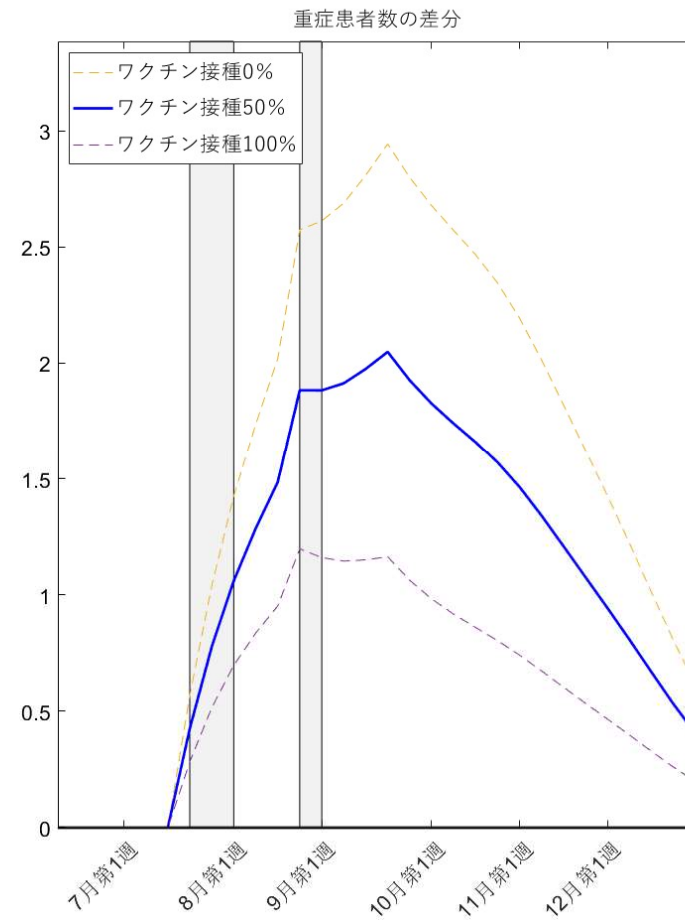
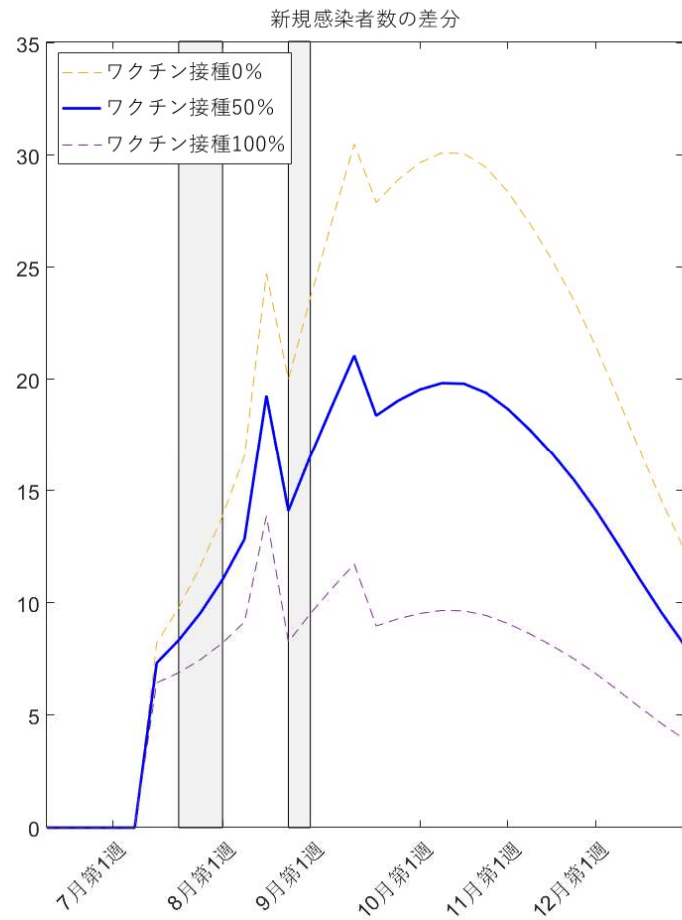
6月中旬宣言解除(中止ケースからの差分)



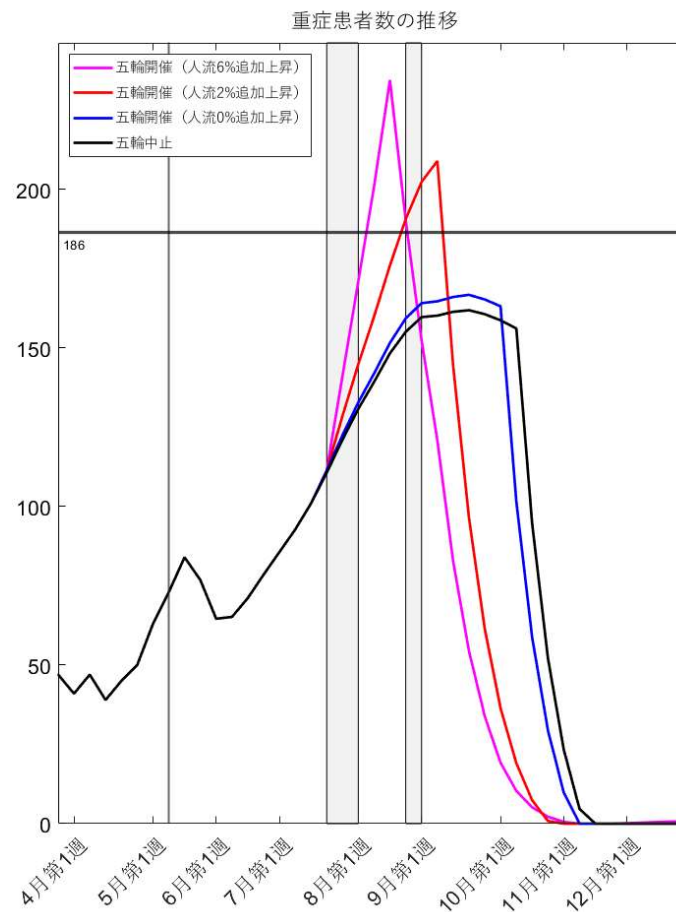
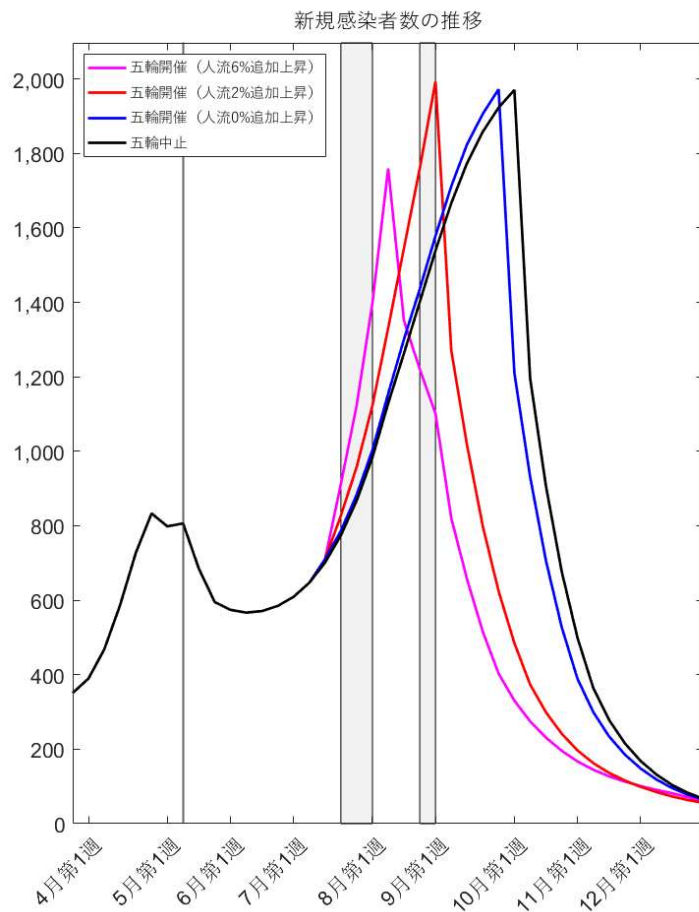
空港検査では陰性だが感染している人数



入国者のワクチン接種率

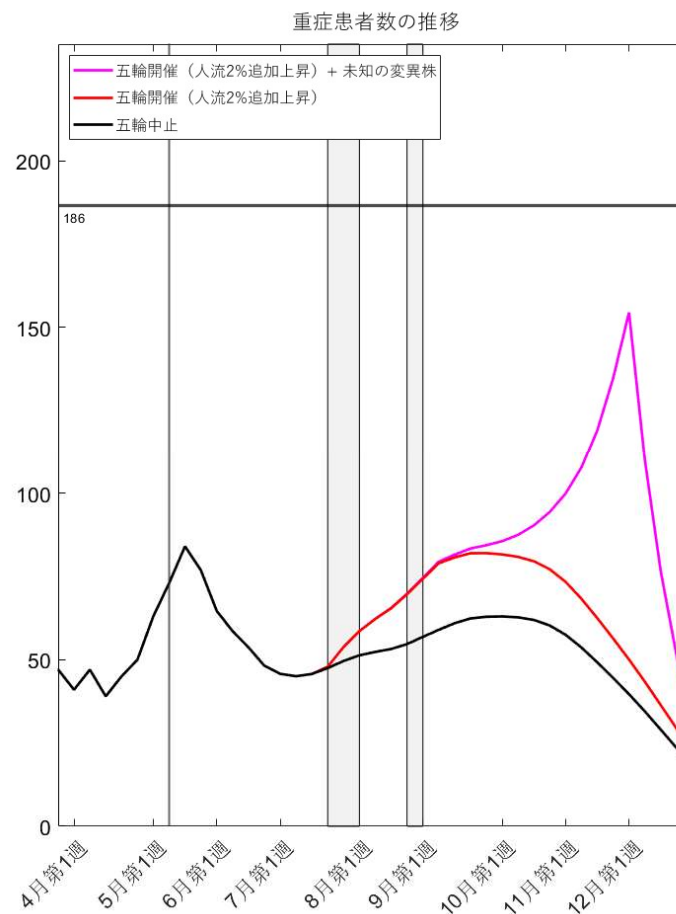
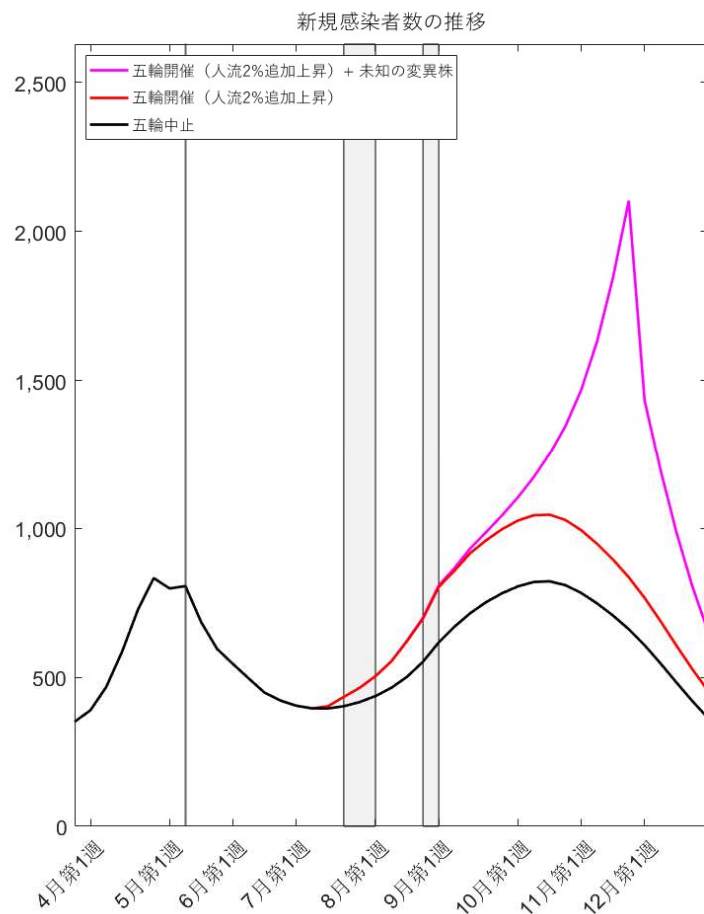


5月末解除



*右図の186は東京都の最大重症患者病床数の50%

Tail Risk:未知の変異株侵入シナリオ



*右図の186は東京都の最大重症患者病床数の50%

最後に

■ 五輪開催は、多くの人々にとって感情的にとっても複雑

- 一方で:「医療の現場は今とても大変で、五輪を応援する気には到底なれない」、「職を失い、毎日の食費のやりくりで精一杯。コロナが収束した後に、仕事があるかもわからない。五輪観戦どころではない」、「コロナ危機で生活が困っている人々が沢山いる中、五輪に使うリソースがあったら生活の手助けをしてほしい」、「国内でのコロナ危機にちゃんと対応出来てないのに、五輪に向かって邁進する政府に憤りを感じる」
- 一方で:「東京五輪を目標に何年も練習してきた」、「五輪出場が子供の頃からの夢だった」、「応援している選手がメダルを手にするところを見たい」、「コロナ禍でつらいことばかりだけど、選手が頑張る姿をみて元気になりたい」、「子供たちが少しでも笑顔になれるかもしれない」
- これらの感情を真摯に受け止めることはとても重要
 - 個人的には、感情に突き動かされて意見形成・意思決定することがあってもよいと思います
- 定量的な分析を眺めることで、「もしかしたら全く事実に基づいていないかもしれない強い思い込み」によって他人を不本意に・そして不必要に傷つけてしまう可能性(そして後で後悔してつらい思いをする可能性)は多少は減少するかも、と考えています

最後に

■ 藤井・仲田分析のスピリット

「モデルを用いて感染症と経済活動を同時に考えることで、自分とは異なる立場でいま大変な状況にいる人のことをイメージしやすくなるのではないのでしょうか。新型コロナはとて多様な形で人々の生活に影響を与えています。医療の現場で働く人々にとっては大きな負担になっている面もあれば、仕事を失って食費や家賃をどうするか頭を悩ませている人もいます。色々な立場の人が色々な形で大変な状況の中で、コロナ危機をどう乗り越えていくのかを考えなければなりません」

「今、大変な状況にいる自分と、全く違った立場で大変な状況にいる誰かを客観的に捉えるための物差しが必要な時に、感染症と経済活動両方の見通しを同時に立てることができる予測は不可欠だと思っています。その物差しの1つとして、我々の分析を受け止めていただければと思います」

- BuzzFeed(2021年2月3日): <https://www.buzzfeed.com/jp/yutochiba/fujii-nakata-covid-19>
- 「新型コロナはとて多様な形で人々の生活に影響」、「今、大変な状況にいる自分と、全く違った立場で大変な状況にいる誰かを客観的に捉えるための物差し」
- 多様な側面・自分とは違う視点を客観的に眺めるきっかけとしてモデル分析を利用して頂ければ、大変嬉しいです

- 毎週火曜日分析を更新

<https://Covid19OutputJapan.github.io/JP/>

- 質問・分析のリクエスト等
 - dfujii@e.u-tokyo.ac.jp
 - taisuke.nakata@e.u-tokyo.ac.jp