



# 疫学マクロモデル

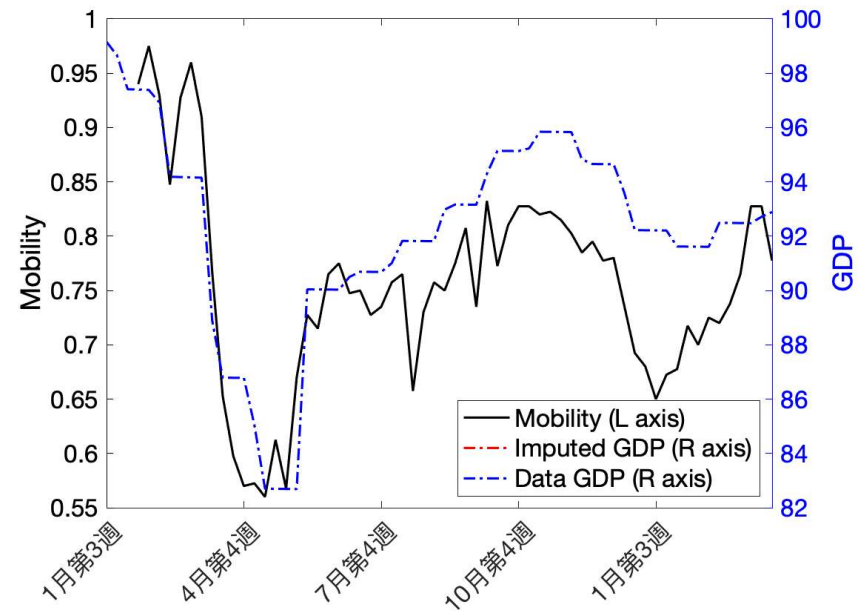
2021年12月17日

仲田泰祐(東京大学)

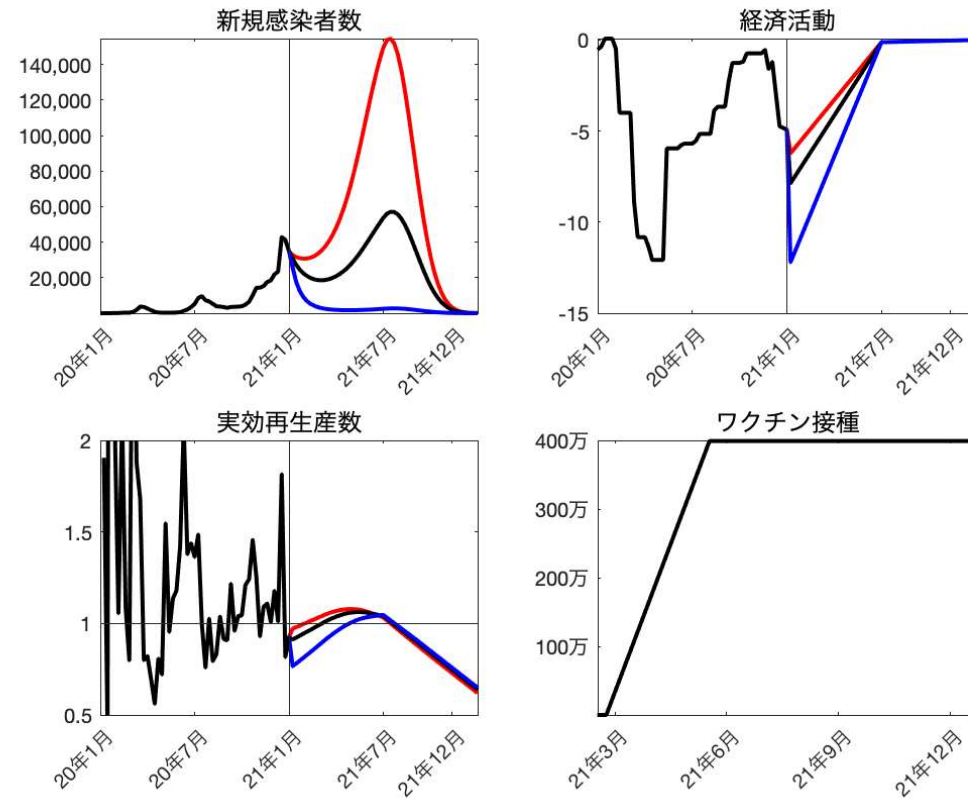
藤井・仲田(2021)

標準的な  
疫学モデル  
(SIR Model)

+



# シミュレーション(日本全体・今後一年)



赤: GDP損失1.5%  
黒: GDP損失2%  
青: GDP損失3%

# シンプルなモデルを使用

- シンプルな疫学モデルに、シンプルな形で経済活動を追加
  - 感染症と経済を考える際に重要であろう様々な要素は明示的にモデルに入っていない
- 重要であろう要素の数々
  - 経済: 労働市場、消費、格差、失業、自殺、設備投資、消費者心理、輸出・輸入、給付金、時短要請、ネットワーク効果、テレワークの生産性、銀行、倒産、etc.
  - 感染: 職業別異質性、人々の内生的なリスク回避行動、各自治体におけるワクチン接種準備状況の異質性、ワクチンの感染予防効果の減少、抗体カクテル、etc.
- これらの要素を考慮したい場合は、パラメーター調整・エラータームを通して**強引に**考慮
  - 参考資料:「シンプルなモデルに基づいた政策分析・提言」
    - [https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata\\_Slides\\_20210307c.pdf](https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_Slides_20210307c.pdf)

# 毎週更新

## 定期的更新の意義

- 分析者が学習できる
  - 予想していなかった状況が起こることがある。その状況にモデルがどのように反応するかを見ることで、モデルに対する理解がより深まる。
  - 過去の分析と比較することによって、新たな気づき生まれる
- 分析に規律をもたらす
  - 過去・将来の分析との整合性に気を配ることで、分析に一貫性が生まれやすい
  - 「この人はあの時どのような分析をしていたか」と検証される立場に身を置くことによって、分析を良いものにしようとするインセンティブが高まる

## 定期的更新の意義

- 分析の消費者にきちんと分析を理解してもらえる可能性が生まれる
  - 一回だけの分析では、分析の仮定等をきちんと理解するインセンティブは低い
    - 経済・金融以外の分野の人々にとって、「経済＝難しい・よくわからない・考えたくない」
    - 科学以外の分野の人々にとって、「数理モデル＝難しい・よくわからない・役に立っている事例を知らない・考えたくない」
    - より一般的に、数字や図を見るだけでも苦痛な人々も沢山いる
    - 分析の消費者は大抵とても忙しい
  - 毎週更新だと、きちんと理解しようとするインセンティブが高まる
    - 特にメディアの方々
  - 毎週同じ分析を繰り返し見ること、「肌感覚」で理解が深まる

## 参考資料:「何故、毎週更新か」

[https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata\\_Slides\\_20210316b.pdf](https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_Slides_20210316b.pdf)

# 「研究」ではなく「リアルタイムの政策分析」

## ■ 研究

- 時間をかけて真実を解明することを目指す
- **将来**の政策判断・意思決定に役に立つことを目標とする

## ■ 現在進行形の政策分析

- 真実が短期間には解明できないことを受け入れる
- その中で、議論のたたき台・新たな気付き・ある程度信頼できる予測・戦略のオプション等を提供することを目指す
- **現在**の政策判断・意思決定の役に立つことを目標とする

## ■ 参考資料:「経済モデルに基づく政策分析・提言」

- [https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata\\_Slides\\_20210307b.pdf](https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_Slides_20210307b.pdf)

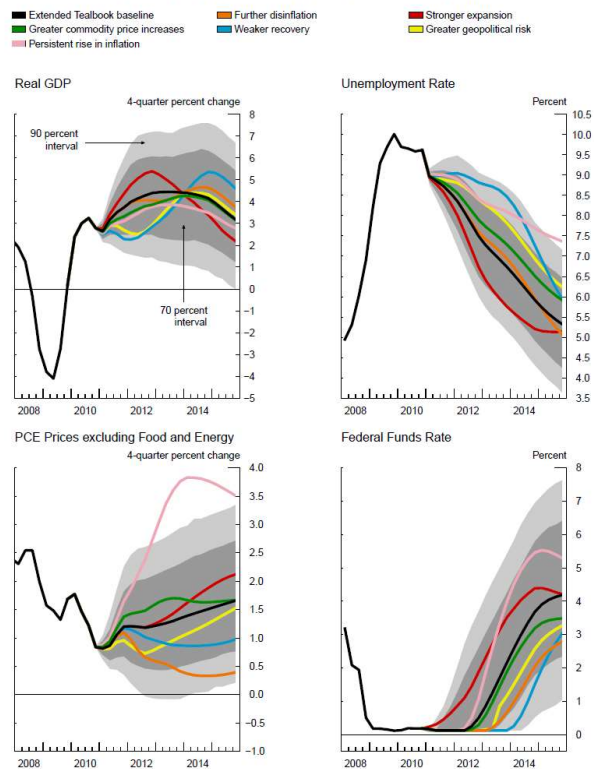
# 中央銀行のモデル分析

Class II FOMC - Restricted (FR)

Authorized for Public Release

March 9, 2011

Forecast Confidence Intervals and Alternative Scenarios  
Confidence Intervals Based on FRB/US Stochastic Simulations



## リスクの定量化・可視化

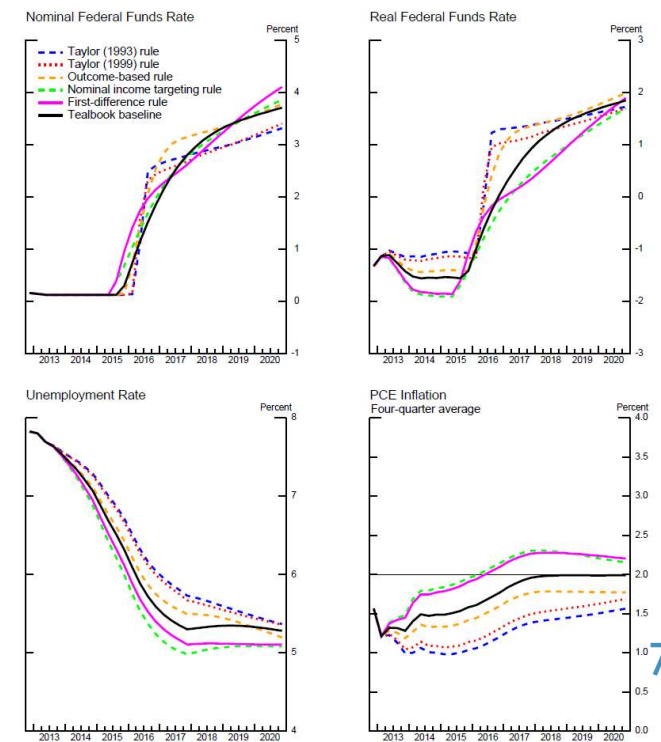
## 政策の選択肢の提示・分析

Class I FOMC - Restricted Controlled (FR)

Authorized for Public Release

March 14, 2013

Policy Rule Simulations with Thresholds



# 発信

## ■ モデルの予測精度の記録・不確実性度合いの伝達

### 3. モデルの直近の予測精度

#### i. 1週間前に計算された現在までの予測

	1週前の “条件付き”予測値		“条件付き” 予測誤差
	“条件付き”予測値	実現値	予測誤差
新規陽性者数	34,281	24,238	10,043
新規死亡者数	449	637	-190

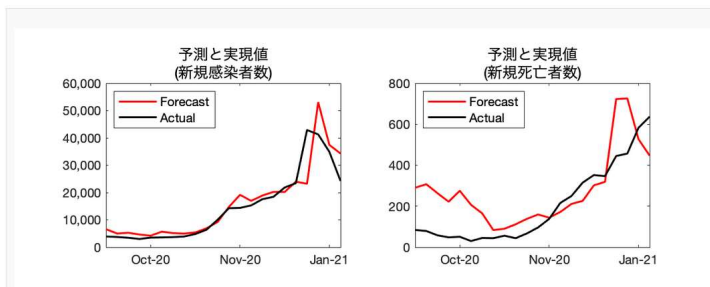
出所: 著者達の計算による。

注1: (A)先週の時点でのモデルによる「1週先までの死亡者または陽性者の条件付き予測値」と(B)データの実現値の比較。詳細はFujii and Nakata (2021)を参照。

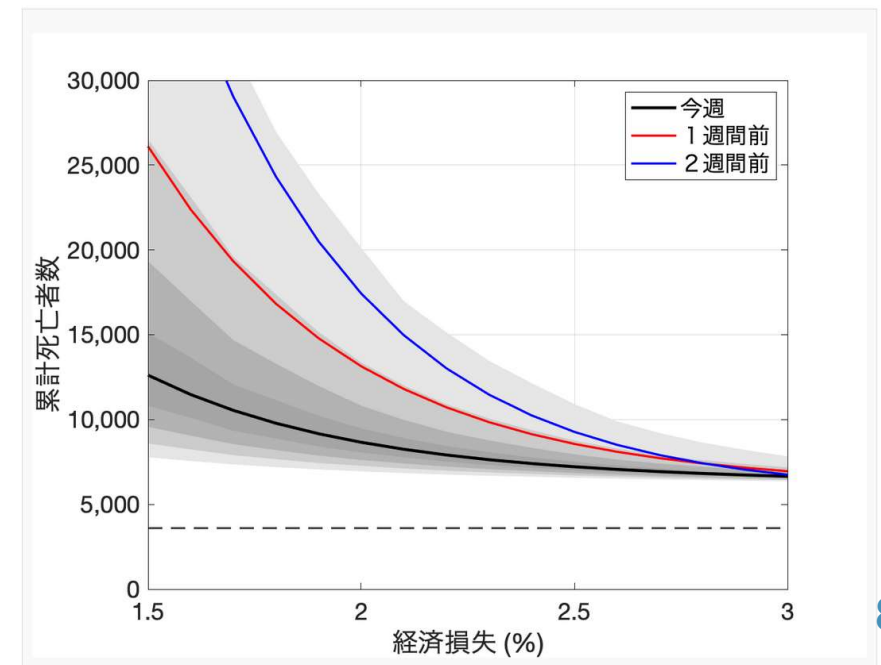
注2: モデルは総生産量を所与として新規感染者数・新規死亡者数を予測するが、総生産量そのものは予測しない。ここでは、実際の総生産量を知っていたという条件に基づいた予測（“条件付き予測”）と実現値を比較する。

### 4. 過去まで遡ったモデルの予測精度検証

#### i. 1週間前に計算された現在までの予測



### 2. Covid-19とGDPの予測される関係





# 発信

## ■ コード全て公開・過去の分析に簡単にアクセス

Why GitHub? Team Enterprise Explore Marketplace Pricing Search Sign in Sign up

OutputJapan / Covid19OutputJapan.github.io

Issues Pull requests Actions Projects Security Insights

main Covid19OutputJapan.github.io / archives / Go to file

File Name	Last Update	Time Ago
20210120	Update 20210302	3 days ago
20210126	timezone	last month
20210201	update 20210209	23 days ago
20210202	update 20210209	23 days ago
20210205	update 20210209	23 days ago
20210209	update 20210216	16 days ago
20210215	update 20210216	16 days ago
20210216	Update 20210223	9 days ago
20210223	Update 20210302	3 days ago
20210225	Update 20210302	3 days ago
20210302	Update 20210302	3 days ago

## Covid-19と経済活動: 大阪

最終アップデート：2021年3月2日

\*\* 2月28日までのデータに基づく分析です。画像はクリックすると拡大します。

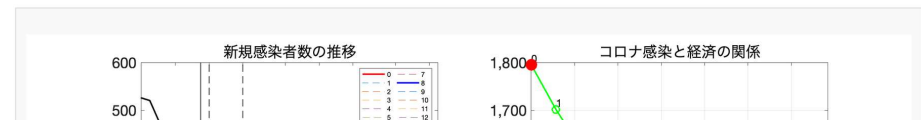
図表の作成に用いたコードやデータファイルは[ここ](#)からダウンロードできます。

大阪の他のページへのリンク

[osaka\\_20210126.html](#) [osaka\\_20210202.html](#) [osaka\\_20210209.html](#) [osaka\\_20210216.html](#) [osaka\\_20210225.html](#)

### 1. 大阪での緊急事態宣言解除後の「経済促進ペース」分析

(A) 基本シナリオ



# 具体的な分析内容の例

- 1月・2月
  - 緊急宣言解除基準分析
- 3月・4月
  - 解除後の経済促進ペース分析、変異株、次の緊急事態宣言の指針
- 5月・6月
  - フォワードガイダンス、五輪の影響
- 7月・8月
  - 超過自殺、ロックダウン、長期見通し(出口戦略)
- 9月・10月
  - 感染と人流の相関、感染急減少の要因

Covid-19と経済活動 Nav English Feedback

Covid-19と経済活動

全国  
都道府県  
参考資料  
参考文献  
その他の情報

### 参考資料

#### 論文に関する参考資料

- 論文: Daisuke Fujii and Taisuke Nakata (2021) "Covid-19 and Output in Japan" link
- 論文の分析に用いたコードやデータファイル link
- (論文のノンテクニカルサマリー) 藤井大輔・仲田泰祐「新型コロナウイルスと日本経済」経済産業研究所 [ここをクリック] [🔗](#)
- (政策提言的なコラム) 藤井大輔「新型コロナと経済活動: 緊急事態宣言解除基準の考察」経済産業研究所 [ここをクリック] [🔗](#)

#### 説明会等で使用した資料・その他の参考資料

- (1月15日) コロナ分科会メンバー勉強会に提出した東京に関する分析 [ここをクリック]
- (1月30日) 新型コロナウイルス感染症に関する専門家有志の会・メディア向け意見交換会で使用した資料 [ここをクリック]・発表の際に使用したスクリプト [ここをクリック]
- (2月6日) 感染症対策と経済活動の両立: コロナ危機終焉に向けて [ここをクリック]・緊急事態宣言解除基準分析の解説・モデル分析活用の心得 [ここをクリック]
- (2月14日) 「今解除&段階的に緩和」と「後で解除&急速に緩和」の比較 [ここをクリック]
- (2月16日) ワクチン接種の見通し [ここをクリック]
- (2月23日) 「解除時期の模索」から「リスク管理」へ [ここをクリック]
- (3月2日) 3月7日に解除すべきか? 一か月前の見通しと現在の見通しの比較から言えること [ここをクリック]
- (3月2日) ワクチン接種の見通し [ここをクリック]
- (3月7日) 感染症専門家の勉強会で使用した資料
  - A. 感染症対策と経済活動の両立: 疫学マクロモデルが貢献できること [ここをクリック]
  - B. 経済モデルに基づく政策分析・提言 [ここをクリック]
  - C. シンプルなモデルに基づく政策分析・提言 [ここをクリック]
  - D. 感染症対策と経済活動の両立: 不確実性がある中での政策判断 [ここをクリック]
- (3月16日) 3月21日に解除すべきか [ここをクリック]
- (3月16日) 何故、毎週更新か? [ここをクリック]
- (3月30日) 変異株シナリオ [ここをクリック]
- (3月30日) 「Covid-19と経済活動」最新分析のZoom解説と質疑応答 [ここをクリック] [🔗](#)
- (4月4日) 変異株分析の政策含意 [ここをクリック]
- (4月6日) 次の緊急事態宣言の指針 [ここをクリック]
- (4月8日) 第40回東京都コロナ感染症モニタリング会議で使用した資料、「東京都での変異株シナリオ」 [ここをクリック] [🔗](#)

<https://covid19outputjapan.github.io/JP/resources.html>

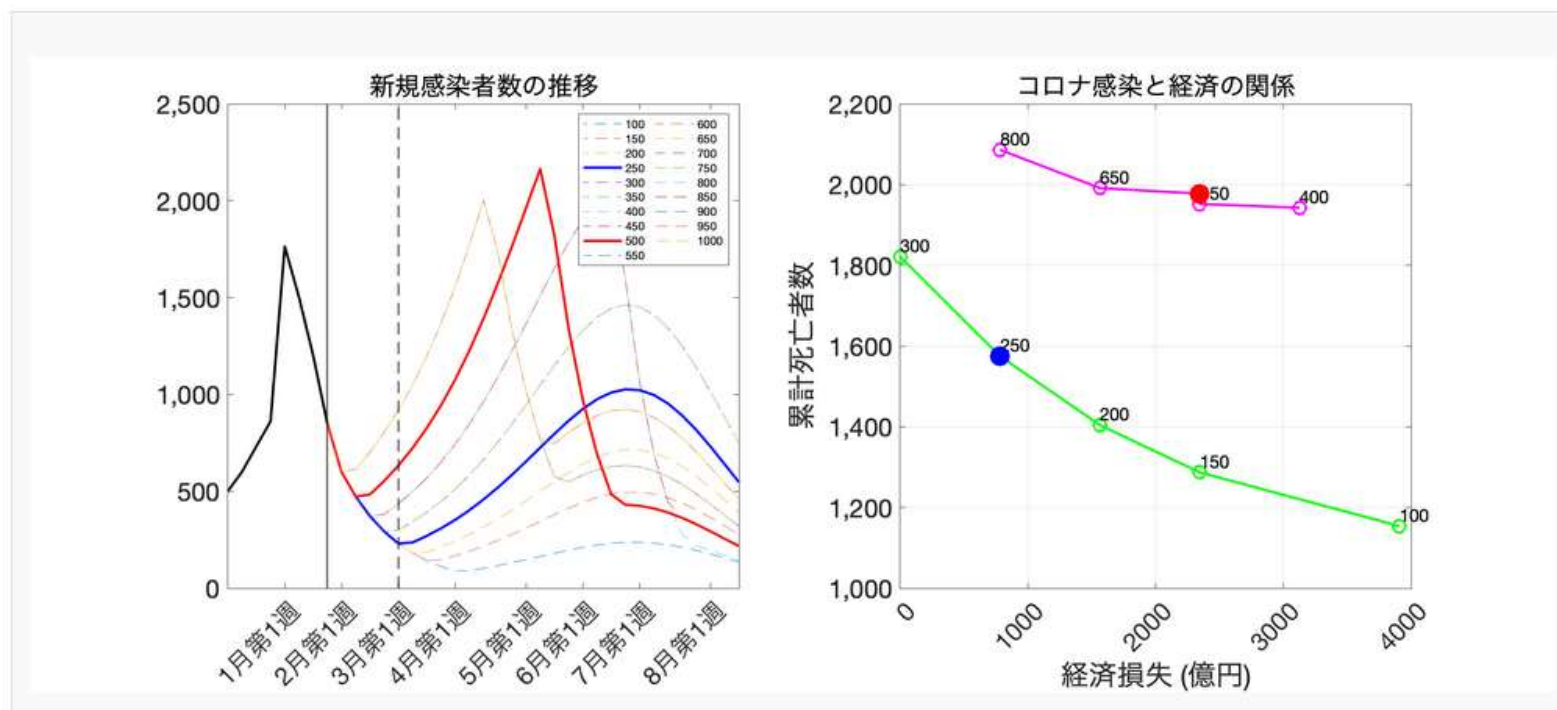
# 最終アップデート：2021年2月5日

図表の作成に用いたコードやデータファイルは[ここ](#)からダウンロードできます。

東京の他のページへのリンク

[tokyo\\_20210121.html](#) [tokyo\\_20210126.html](#) [tokyo\\_20210209.html](#) [tokyo\\_20210216.html](#) [tokyo\\_20210225.html](#)

## 1. 基本シナリオ



## 1月・2月の分析とメッセージ

- 今すぐ解除だと再度緊急事態宣言発令が回避できない
- 再度宣言発令だと・・・
  - 死亡者数も経済損失も両方大きい
- 感染症対策と経済活動は短期的にはトレードオフの関係
  - だが中・長期的には必ずしもそうではない

# 1月・2月の分析とメッセージ

## ■ 分析する前の予想

- 疫学モデルに経済活動を追加したら、疫学モデルで考えているよりかは「早めに解除が望ましい」という結果になるだろう

## ■ "発見"

- 新規感染者数をある程度下げてから解除することは、感染症対策としてだけでなく、経済活動の視点からも正しい政策かもしれない