
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

2021年3月7日

藤井大輔(東京大学)
仲田泰祐(東京大学)

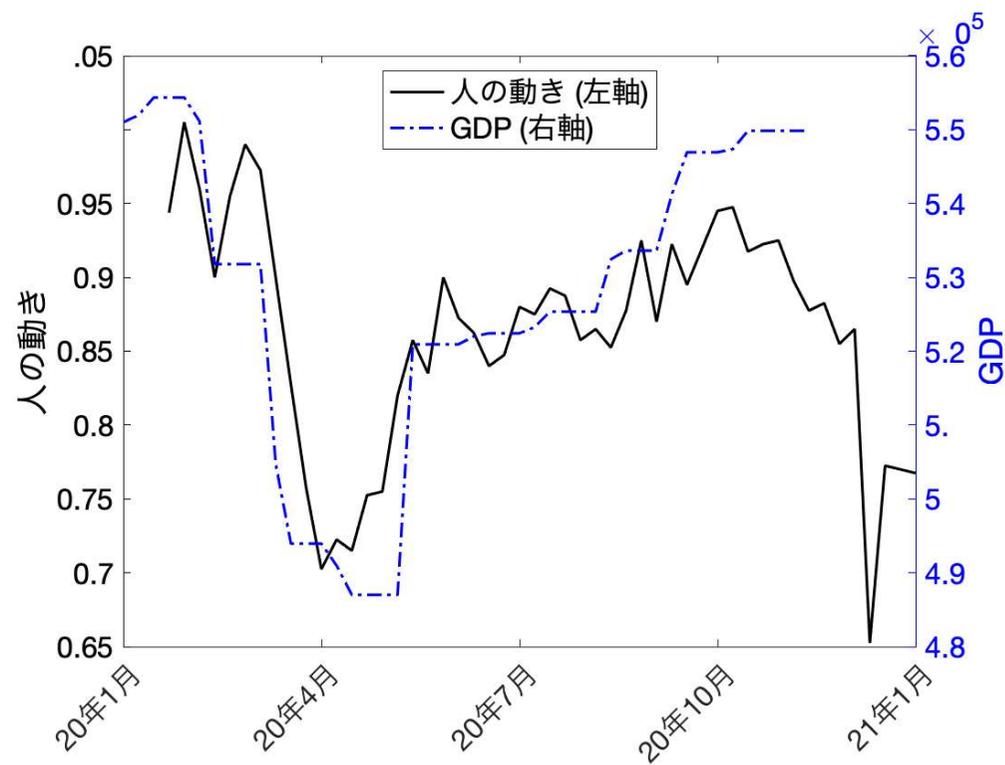
背景

- コロナ危機発生後、多くの人々が「感染症対策と経済活動の両立」を模索
- その模索の道しるべとなり得るモデル分析の欠如
 - コロナ危機に関する経済分析・研究は数多く存在
- 藤井・仲田(2021)
 - 両立を考えるための分析をリアルタイムで発信
 - 毎週更新: <https://covid19outputjapan.github.io/JP/>

藤井・仲田(2021)

標準的な
疫学モデル

+



シンプルなモデルを使用

- 一番シンプルな疫学モデルに、一番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.
 - 感染症:変異株、季節性、世代間異質性、職業別異質性、気の緩み、各自治体におけるワクチン接種準備状況、超過死亡率、etc.
- これらの要素を考慮したい場合は、モデルのパラメター調整・エラータームを通して考慮
 - 参考資料:「シンプルなモデルに基づいた政策分析・提言」

何故、シンプルなモデルか

■ 理解可能

- 感染症と経済活動の入ったモデル研究が昨年までほとんどなかった
- いきなり複雑なモデルを構築しても、モデル内で何が起きているかが理解困難
- 藤井・仲田モデルくらいシンプルなモデルでも、実はかなり複雑。リアルタイムで学習しながら発信している

■ 間違いを起こす確率を減らせる

- 藤井・仲田モデルのようなシンプルなモデルでも、コーディングで間違いが起こるうる
- 実際に、コーディング間違いは何回か起きている。結果に大きな影響がある間違いは今のところ無いが

■ 時間的・資源的制約

「研究」ではなく「モデル分析」

■ 経済学研究

- 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

■ 現在進行形の経済モデル分析

- 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」

中央銀行のモデル分析

Class II FOMC - Restricted (FR)

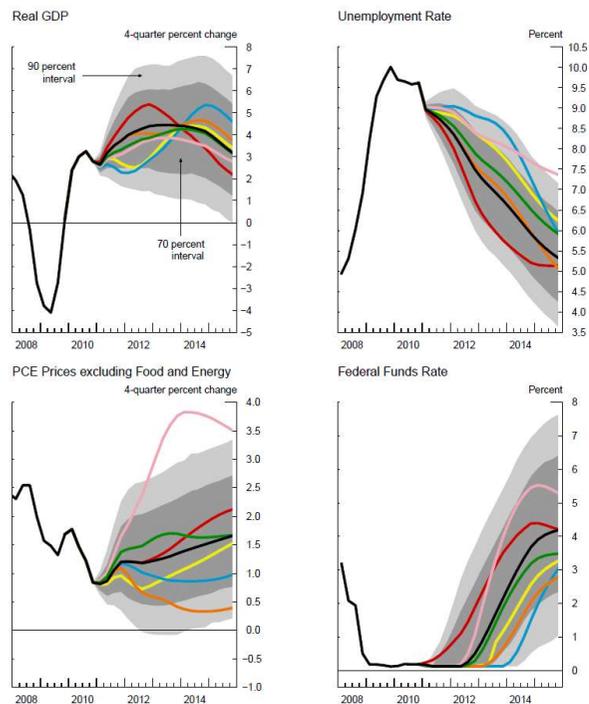
Authorized for Public Release

March 9, 2011

Forecast Confidence Intervals and Alternative Scenarios

Confidence Intervals Based on FRB/US Stochastic Simulations

- Extended Tealbook baseline
- Greater commodity price increases
- Persistent rise in inflation
- Further disinflation
- Weaker recovery
- Stronger expansion
- Greater geopolitical risk



Risks & Uncertainty

リスクの定量化・可視化

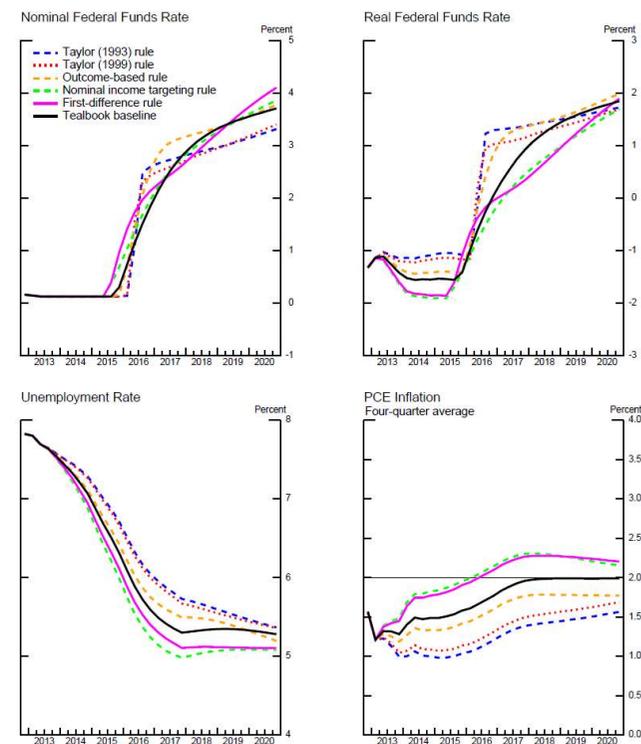
政策の選択肢の提示・分析

Class I FOMC - Restricted Controlled (FR)

Authorized for Public Release

March 14, 2013

Policy Rule Simulations with Thresholds



Strategies

発信

■ 分析結果をどのように解釈すべきかを説明

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？ー1か月前の見通しと現在の見通しの比較から言えることー [\[ここをクリック\]](#)

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	実現値	“条件付き” 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

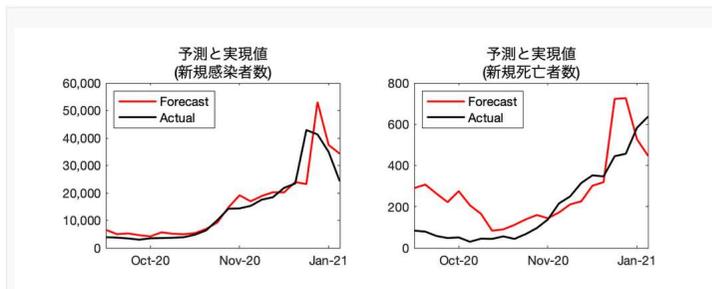
出所: 著者達の計算による。

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。

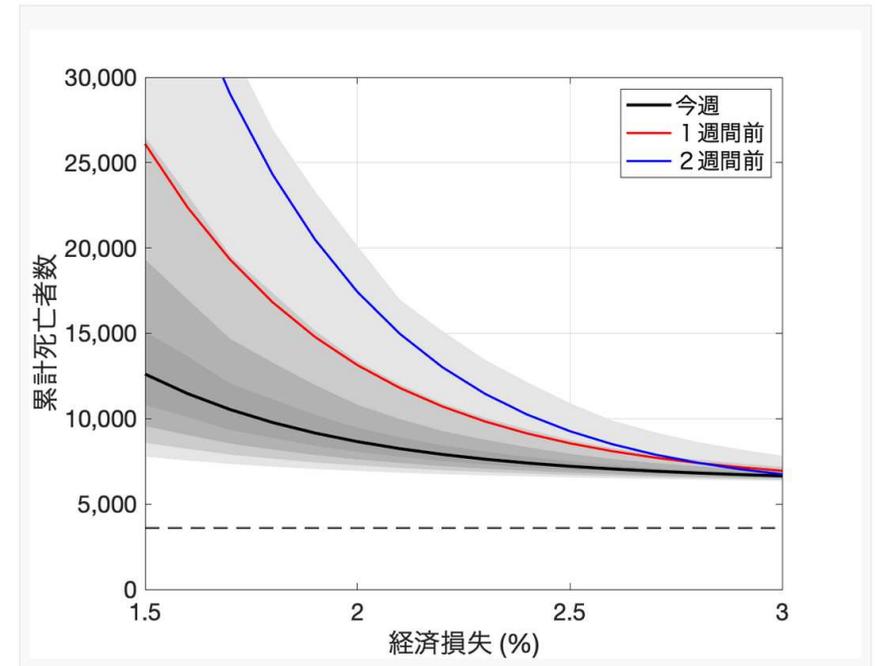
注2: モデルは総生産量を所与として新規感染者数・新規死亡者数を予測するが、総生産量そのものは予測しない。ここでは、実際の総生産量を知っていたという条件に基づいた予測（“条件付き予測”）と実現値を比較する。

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

■ モデルが出来ること・出来ないことの説明、間違いの報告

我々のモデル分析を参考にする際に心に留めてほしい3つの事 [🔗](#)

1. モデルの予測は大きく外れる可能性があります

コロナウイルス感染にはわかっていないことが沢山あります。感染症対策が人々の行動・経済に与える影響にもわかっていない事が沢山あります。これらはどんなに必死に考えてもどんなに沢山データを集めて分析しても完全にはわかり得ない事象です。時間的制約の範囲内で我々はベストを尽くしていますが、それでも我々のモデルから出てくる予測は外れる可能性が高いです。

感染症の動きは実効再生産数が1を超えると指数関数的に増加します。そのような場合ちょっとした仮定の違いやパラメターの違いが予測値にとても大きな違いを生み出します。従って、我々のモデルの予測は単に外れるだけでなく、大きく外れる可能性があります。

2. モデルが提供出来る三つのこと

正確な予測が提供できないとしたら、我々のモデルは何を提供出来るのでしょうか。

3つあります。(1) 定性的な知見、(2) 議論のたたき台となり得るある程度信憑性のある試算、(3) 意見が異なる人々の間でのイメージ共有、の三つです。

(1) と (2) の具体例としては、我々が行った東京の緊急事態解除基準分析の資料をご覧ください。そこに記述される知見は「言われてみたら結構当たり前だけど、言われるまでは思い浮かばなかった」・「なんとなくわかっていて喉まで出かけていたけど、言語化出来てなかった」という類の知見で、これまでの議論では出てこなかったように思えます。そのような知見は、現在のあるべき政策に示唆を与えてくれることがあります。

- 東京での再度緊急事態宣言発令基準を平均1日感染者数2000人から1750人に変更しました。

2021年2月2日

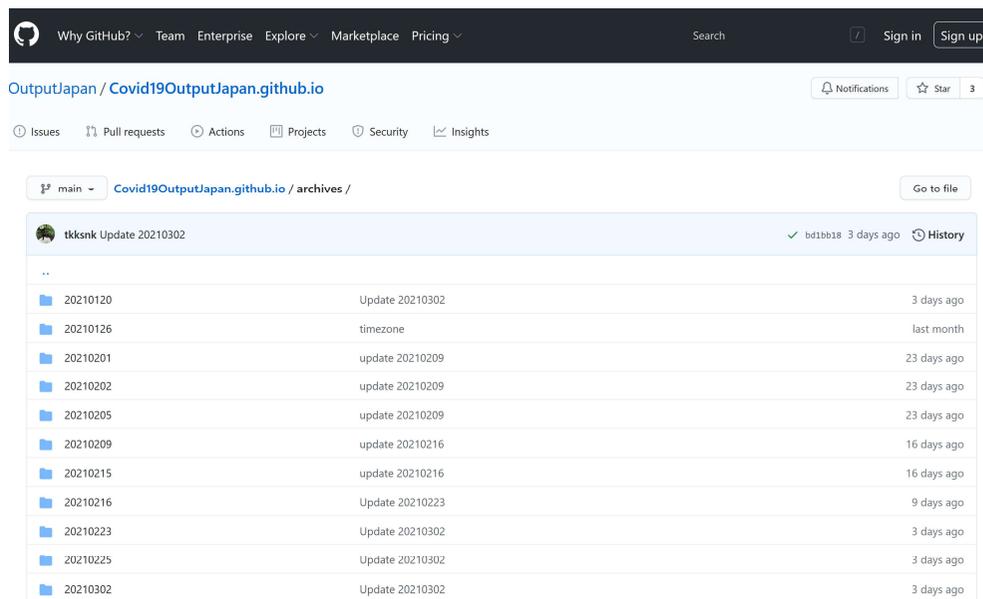
- 1月26日の都道府県別分析のコードに以下のようなミスがあったことが発見され、それを修正しました。
 - 具体的には、ワクチン接種ベースの仮定は「3月第1週から徐々に増加し、5月末に週400万本ペースに到達」なのですが、コードでは「3月第1週から徐々に増加し、4月第1週に週400万本ペースに到達」となっていました。今週のコードではそこを修正しました。
 - ワクチン接種仮定が先週のコードでは「意図していたより少し楽観的であった」ということです。「東京では、500人だと再度緊急事態宣言、250人だとそれは避けられる」という報道されている結果には全く影響ありません。

2021年1月26日

- 以下の二つの予測仮定を変更しました。

発信

■ コード全て公開・過去の分析に簡単にアクセス



OutputJapan / Covid19OutputJapan.github.io

tkksnk Update 20210302

Commit Hash	Update Date	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



中央銀行の発信

■ 慎重な言葉選び・不確実性度合いの伝達

Authorized for Public Release

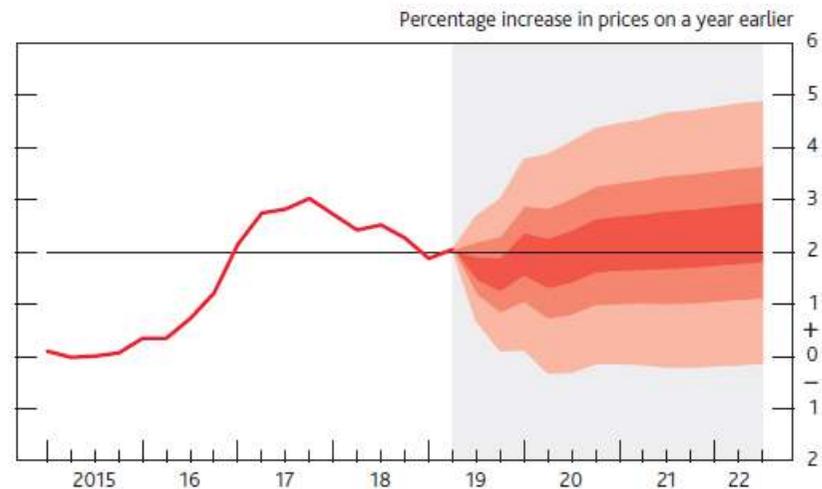
Class I FOMC - Restricted Controlled (FR)

March 10, 2011

Table 1: Overview of Alternatives for the March 15 FOMC Statement

Key Components	January Statement	March Alternatives		
		A	B	C
<i>Economic Activity</i>				
<i>Economic Recovery</i>	is continuing; rate has been insufficient to bring about a significant improvement in labor market conditions	is continuing	economic recovery is on a somewhat firmer footing	is strengthening
<i>Labor Market</i>	employers remain reluctant to add to payrolls	although improving gradually, employment remains at low levels	overall conditions appear to be improving gradually	conditions are improving
	unemployment rate is elevated	unemployment rate is elevated	unemployment rate remains elevated	

Chart 5.3 CPI inflation projection based on market interest rate expectations, other policy measures as announced



1月後半・2月前半の分析とメッセージ

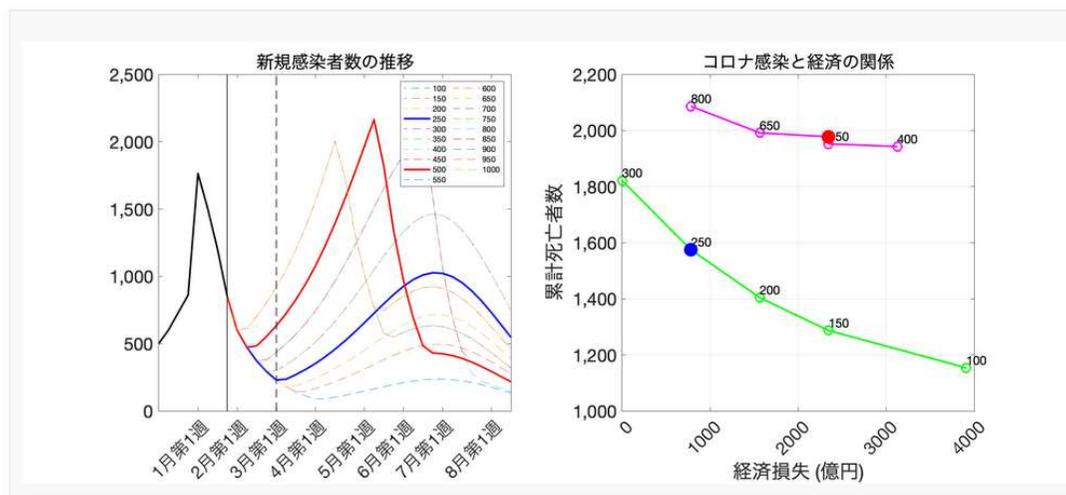
最終アップデート：2021年2月5日

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月後半・2月前半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月後半・2月前半の分析とメッセージ

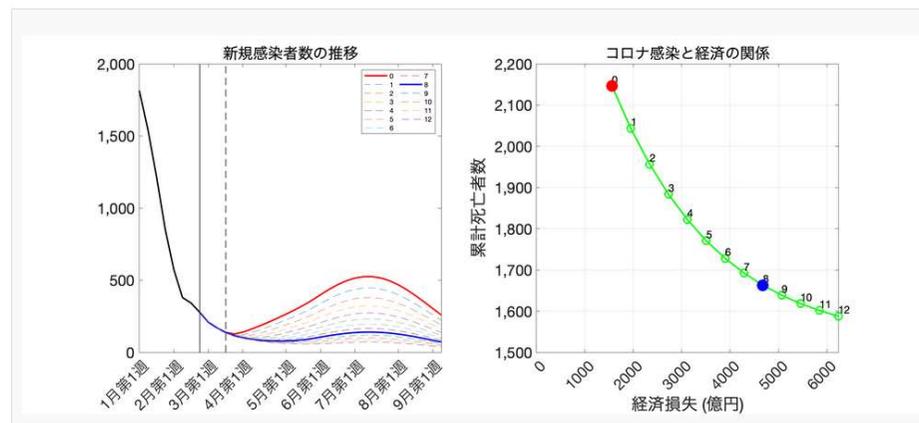
- 分析する前の予想
 - 疫学モデルに経済活動を追加したら、疫学モデルで考えているよりかは「早めに解除が望ましい」という結果になるだろう
- 「発見」
 - 新規感染者数をある程度下げてから解除することは、感染症対策としてだけでなく、経済活動の視点からも正しい政策

最近の分析とメッセージ

- Websiteを立ち上げた1月中旬は、東京都での解除基準分析のみ
- 現在は
 - 1都1府5県をカバー
 - 段階的解除分析も追加
 - 基本シナリオだけでなく、リスクシナリオも

2. 東京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

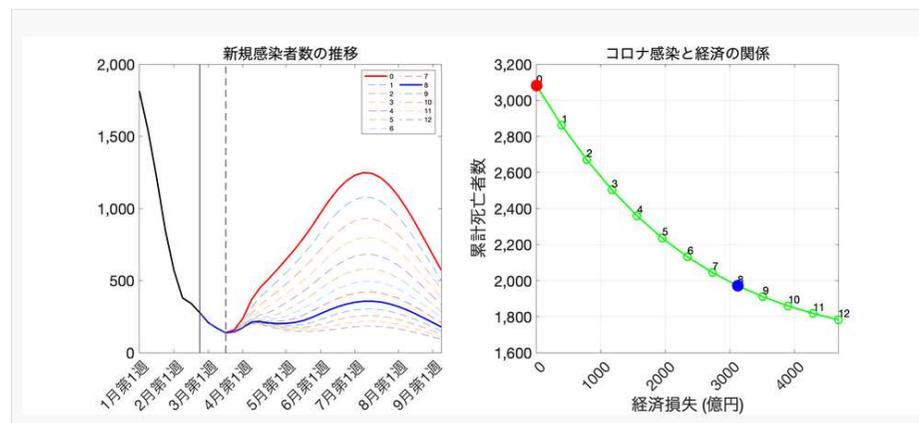


この図表のバックデータは[こちら](#)からダウンロードしてください。

出所: 著者達の計算による。

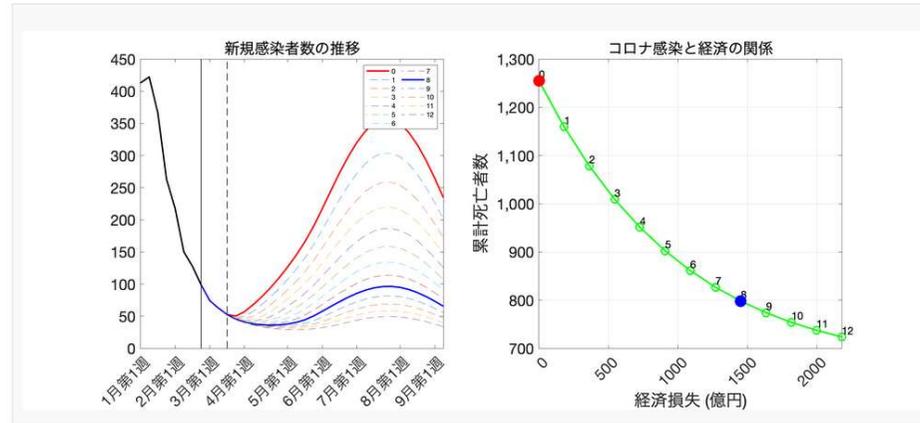
- この図をどのように理解すべきなのかは、このページ[\[ここをクリック\]](#)の解説を参考にして下さい。

(B) 「年度末気の緩み」シナリオ



2. 埼玉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

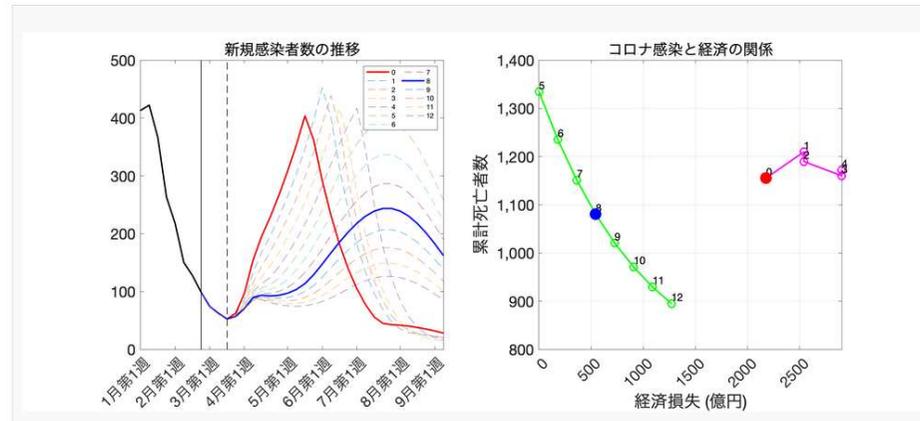


この図表のバックデータは[こちら](#)からダウンロードしてください。

出所: 著者達の計算による。

- この図をどのように理解すべきなのは、このページ[\[ここをクリック\]](#)の解説を参考にして下さい。

(B) 「年度末気の緩み」シナリオ



最近の分析とメッセージ

- 解除後の段階的経済促進の重要性
 - 十分な「段階的度合い」で再度緊急事態発令を回避
 - 参考資料:「“解除時期の模索”から“リスク管理”へ」
- 中途半端な「段階的度合い」では死亡者減らせず、経済損失だけ増えることも
- 1都3県で見通しが大きく異なる

- 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