
マクロモデルを使った政策分析

2022年4月22日 @現代経済理論

仲田泰祐 (東京大学)

自己紹介

■ 経歴

- シカゴ大学卒業～カンザスシティ連邦準備銀行アシスタントエコノミスト～ニューヨーク大学Ph.D.～連邦準備制度理事会（FRB）エコノミスト
- 2020年4月から東大

■ 専門

- 金融政策、特にゼロ金利制約の理論分析
- 最近はコロナ感染対策と経済活動の両立に関するモデル分析
 - <https://sites.google.com/site/taisukenakata/>、<https://covid19outputjapan.github.io/JP/>、<https://twitter.com/NakataTaisuke>
- 「学術的研究と政策の交差点」、「リアルタイムEBPM」

本日のアシスタント

- 前田湧太（経済学研究科D2）
- 学部1・2年生も含めて定常的にリサーチアシスタントを採用しています


本日の予定

■ Part I: マクロモデルを使った政策分析

- 中央銀行でのモデル分析
- 感染症対策と経済活動のバランスを考えるモデル分析
- レポート課題提示

■ Part II: 課題をする際に役立つ情報

- 仲田：疫学モデル（SIR Model）の説明
- 前田さん：Matlabコード解説

- 
- 質問はリアル、もしくはチャットで
 - 感想は#現代経済理論2022に

中央銀行でのモデル分析

■ 中央銀行では「モデル」による分析が多用

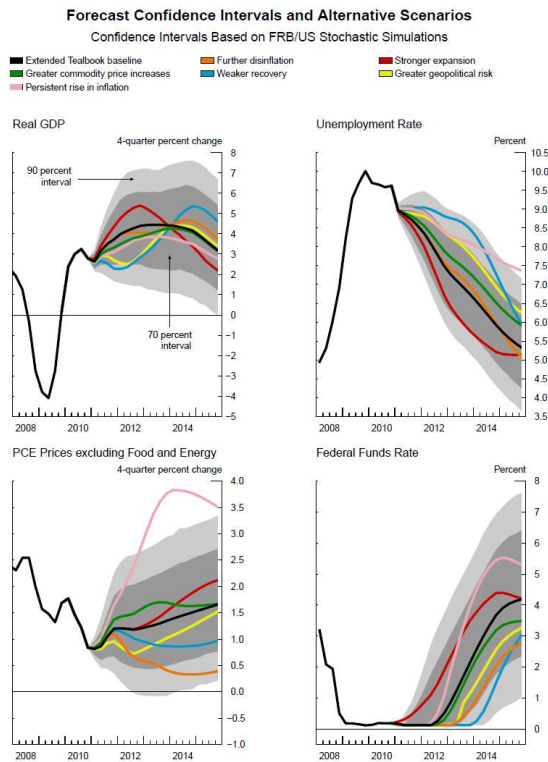
- 経済見通しを立てる：消費モデル・投資モデル・物価モデル・物価の基調モデル・マクロモデル等
- 将来のリスクを分析する：マクロモデル・景気後退予測モデル・マクロ変数のTail Riskモデル等
- 金融市場を理解する：期間構造モデル等
- 金融システムの安定度を定量化する：時系列モデル・資産価格モデル等
- 戦略を考える：マクロモデル

■ FEDS Noteでそのような「モデル分析」を垣間見れます

- <https://www.federalreserve.gov/econres/notes/feds-notes/default.htm>

中央銀行の定期的なモデル分析

Class II FOMC - Restricted (FR) Authorized for Public Release March 9, 2011

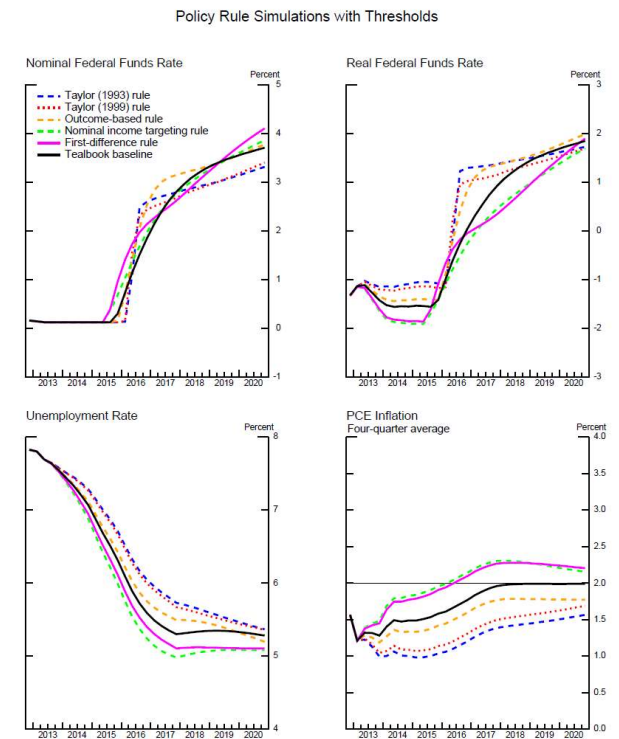


Risks & Uncertainty

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



Strategies

* <https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/fomchistorical2015.htm>等

中央銀行の政策枠組みを支える分析

Figure 5: Performance of Inflation Makeup Strategies at the ELB in a Severe Recession: RANK versus HANK

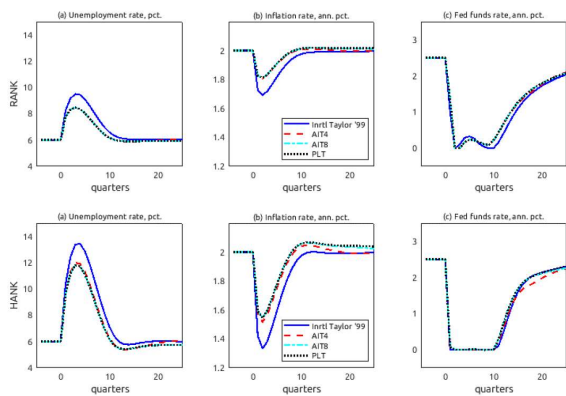
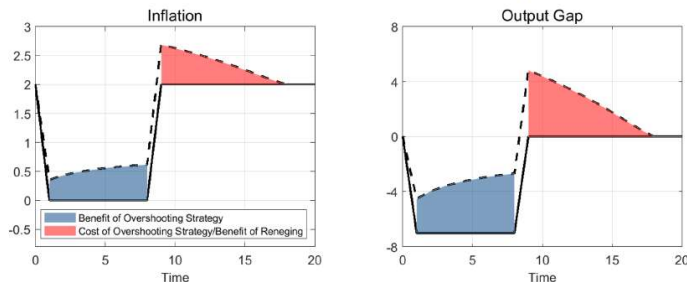


Figure 1: Illustration of Time Inconsistency



Review of Monetary Policy Strategy, Tools, and Communications

2019-2020 Review: Overview

2020 Statement on Longer-Run Goals and Monetary Policy Strategy

Guide to changes in the 2020 Statement on Longer-Run Goals and Monetary Policy Strategy

Fed Listens

System Analytical Work

Q&As

Related Speeches

Background for Review

Historical Statements on Longer-Run Goals and Monetary Policy Strategy

2019-2020 Review: Overview

In 2019, the Federal Reserve launched its first-ever comprehensive and public review of the monetary policy framework—the strategy, tools, and communication practices—it employs to achieve its congressionally mandated goals of maximum employment and price stability. At the time the Fed announced its review, employment and inflation were near the Fed's objectives, making it a good time to step back and consider whether the U.S. monetary policy framework could be improved to better meet future challenges.

Moreover, good institutional practice suggests that routine self-evaluation is healthy for any organization. For the Fed, however, a fresh look had become particularly important because changes in the economic environment suggested that revisions to the existing framework could be helpful to policymakers in addressing future challenges. In particular, the neutral level of the federal funds rate (the Fed's policy interest rate)—the level that keeps the economy on an even keel when employment and inflation are close to their objectives—appears to have fallen in the United States and abroad. This decline increases the risk that the policy rate will fall to its effective lower bound near zero, thus constraining the ability to support the economy through reductions in the federal funds rate and, consequently, increasing risks that employment and inflation will fall below levels consistent with the dual mandate goals.

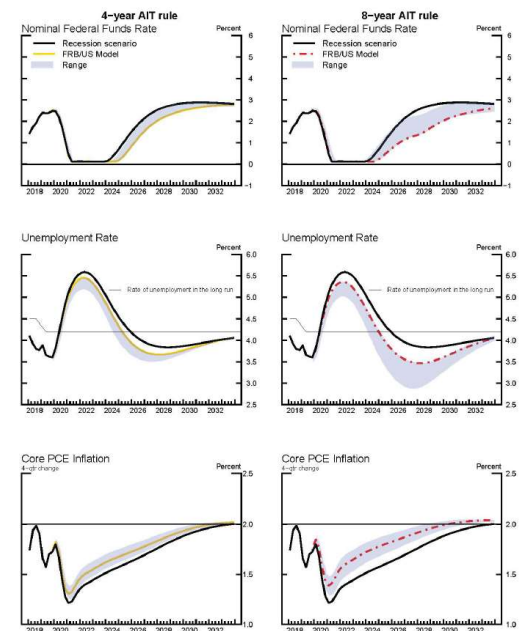
The review took the Federal Reserve's statutory mandate as given as well as the FOMC's previously articulated longer-run inflation objective of 2 percent. The review process featured three key components:

Related Information

Fed Listens: Perspectives from the Public (PDF)
June 12, 2020

Conference on Monetary Policy Strategy, Tools, and Communication Practices (A Fed Listens Event)
June 4-5, 2019
Federal Reserve Bank of Chicago

Figure 3. The Performance of Average Inflation Targeting Rules across Models



Note: AIT is average inflation targeting; PCE is personal consumption expenditures.
Source: Authors' calculations.

<https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/review-of-monetary-policy-strategy-tools-and-communications.htm>

<https://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/review-of-monetary-policy-strategy-tools-and-communications-system-analytical-work.htm>

モデルの役割

■ 定量的

- 予測、リスクの定量化、過去の現象の理解（要素Aは減少Xにどの程度寄与しただろうか）

■ 定性的

- 頭の体操、コミュニケーションツール、「寓話」、複雑すぎる現実に対する理解
- モデルは現実と乖離する。その乖離をどのように解釈するか、政策含意を導き出すときに、その乖離をどのように受け止めるかを考えることは政策分析において非常に重要

- 中央銀行ではマクロモデルを使った分析が浸透
- 中央銀行でのモデル分析の話は「ゼロ金利制約下での金融政策：FRBの政策運営」で深掘り
 - 日本評論社「経済セミナー」連載中：<https://sites.google.com/view/keisemi-zlbfrb/>

感染対策と経済のバランスに関するモデル分析

背景

- コロナ危機発生後、多くの人々が「感染症対策と社会経済活動の両立」を模索
- その模索の道しるべとなり得る分析の欠如
 - 感染症対策に関する分析、コロナ危機に関する経済分析はもちろん数多く存在
- 藤井・仲田（2021）
 - 「疫学マクロモデル」を構築
 - 両立を考えるための分析をリアルタイムで発信
 - （ほぼ）毎週火曜日更新：<https://covid19outputjapan.github.io/JP/>
 - （ほぼ）毎週Zoomで分析の解説：<https://covid19outputjapan.github.io/JP/recording.html>
 - その他、様々な分析：超過自殺・婚姻・出生・オリンピック
 - 活動の記録：<https://note.com/keisemi/n/n9d8f9c9b72af>、<https://note.com/keisemi/n/n7f38099d0fa2>、<https://note.com/keisemi/n/nda6da98f00e>、<https://note.com/keisemi/n/n430f8178c663>、<https://note.com/keisemi/n/n102f47d723c2>

政策現場

- 2021年2月10日：コロナ分科会
- 2021年3月30日：西村コロナ対策担当大臣
- 2021年3月7日・3月27日・5月23日・9月5日・10月31日・11月14日：感染症/公衆衛生専門家勉強会、コロナ分科会勉強会
- 2021年3月31日・6月2日・6月16日・6月30日・11月9日：厚生労働省アドバイザリーボード（AB）
- 2021年4月7日：小池都知事
- 2021年4月8日：東京都モニタリング会議
- 2021年4月28日：加藤官房長官
- 2021年5月8日・6月22日：菅総理
- 2021年5月28日・6月17日・8月20日：五輪専門家ラウンドテーブル
- 2021年6月30日：閣僚会議
- 2021年7月から内閣官房AI・シミュレーションプロジェクトに参画
 - <https://www.covid19-ai.jp/ja-jp/>、<https://www.youtube.com/watch?v=kugYNwj3QyQ>
- 分科会/AB・内閣官房コロナ室・官邸から頻繁に分析依頼

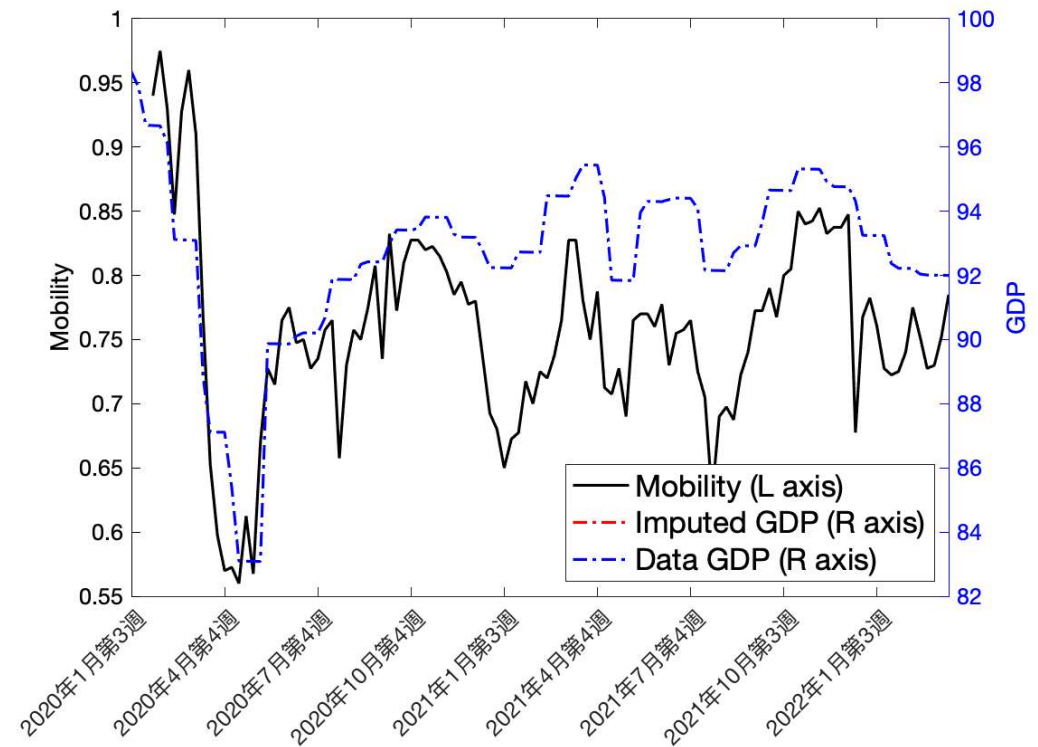
コロナ政策形成プロセスと数理モデル分析

- 2021年5月5日：コロナ感染症対策のフォワードガイダンス
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_ForwardGuidance_Slides_20210505.pdf
- 2021年7月5日：アドバイザリーボードの中・長期見通し
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_Outlook_Slides_20210705.pdf
- 2021年11月19日：第6波に向けた分析体制の構築—8月12日の分科会「人流5割削減」提案からの教訓—
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_0812Review_20211119.pdf
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_0812Review_References_20211119.pdf
 - <https://toyokeizai.net/articles/-/470431>
- 2021年12月23日：コロナ禍における内閣官房AI-SIMチームの役割
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/Nakata_AISimTeam_20211223.pdf
- 新聞メディアはCOVID-19をどう報じたか？—全国紙における「接触8割減」の内容分析—（関西大学・菅原慎悦）
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/Sugawara_20220215.pdf
- 2021年3月7日：政策と専門知—アメリカの金融政策と日本のコロナ対策の現場—
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/Nakata_20220307.pdf

疫学マクロモデル

標準的な
疫学モデル

+

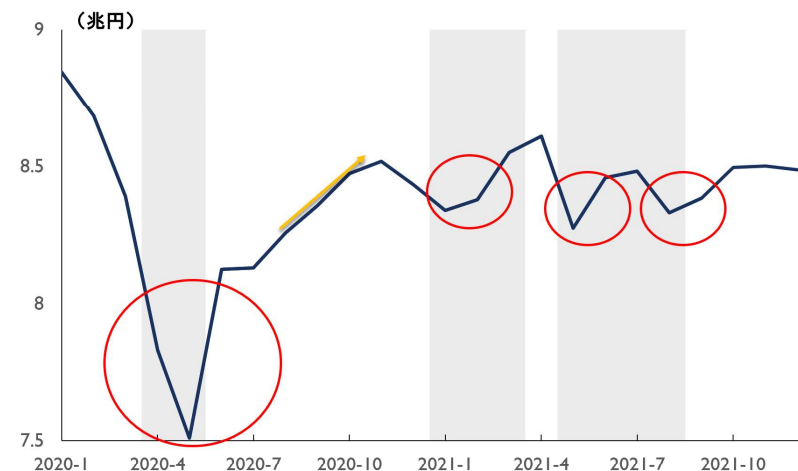
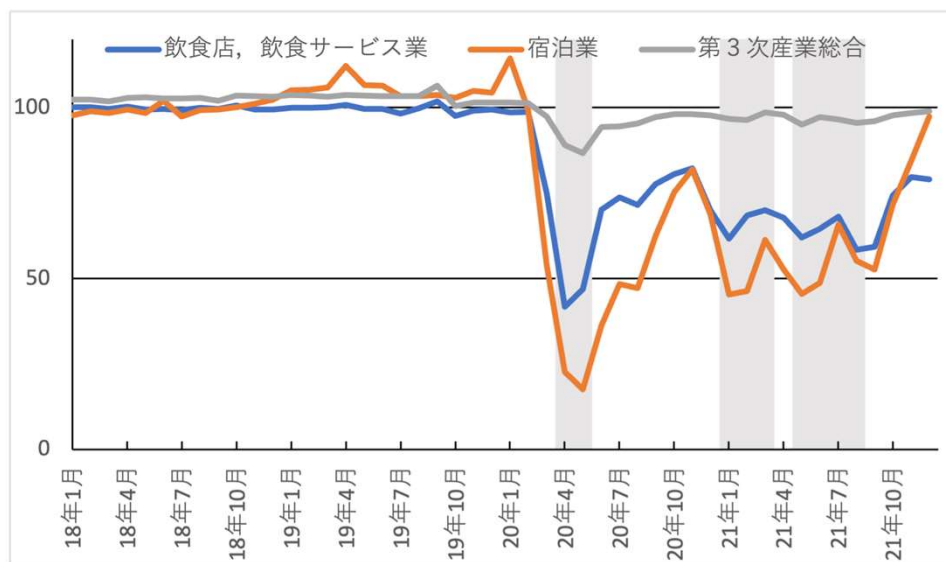


*Fujii and Nakata (2021): Covid-19 and Output in Japan

**久保田 荘(2021):新型コロナウイルス危機のマクロ経済分析

行動制限政策と経済活動

東京都の実質GDP（月次：2020年1月～）



- 2020年後半は、GDPは回復傾向
- しかし、その後の感染再拡大と緊急事態宣言の発令により、2021年入り後の回復は停滞
- コロナ前（2020年1月）と比較して、2020年5月のGDPは▲0.5兆円減

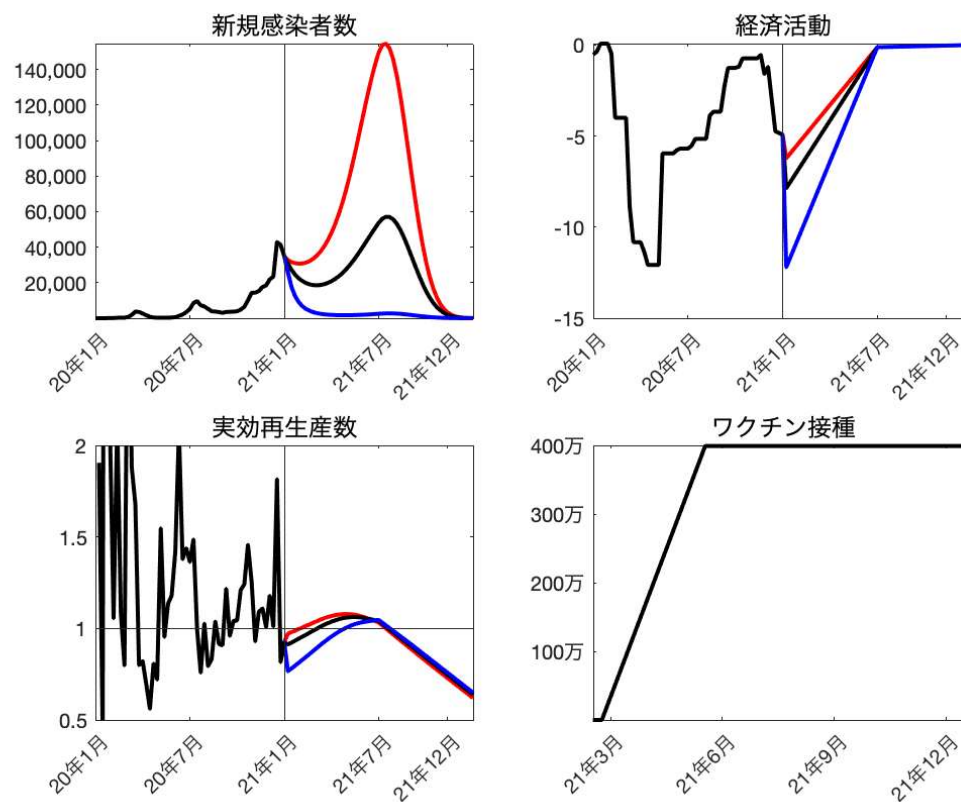
*2022年3月15日：コロナ禍における社会経済活動（3月17日基本的対処方針分科会資料）

https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/ChibaFujiiNakataSunakawa_20220315.pdf

*2022年1月18日：緊急事態宣言に伴う経済活動の停滞

https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/NakataSunakawa_SOE_20210118.pdf

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%

具体的な分析内容

- 2021年前半の分析
 - 緊急宣言解除基準
- 2021年後半の分析
 - ワクチン接種完了後の確保病床数
- 「命の価値」分析

🔍 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
- 参考資料
- 免責事項
- 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・モデル分析活用的心得 [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18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？-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- [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18日) 3月21日に解除すべきか [ここをクリック]
- (3月18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>

■ 参考資料

■ 2021年2月5日の更新

- https://covid19outputjapan.github.io/JP/tokyo_20210202.html

■ 2021年4月6日：次の緊急事態宣言の指針

- https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_Slides_20210406.pdf

■ 2021年4月26日：4月25日からの緊急事態宣言：「強い規制を短期間」が何故良いか

- https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_Slides_20210406.pdf

2021年前半の分析

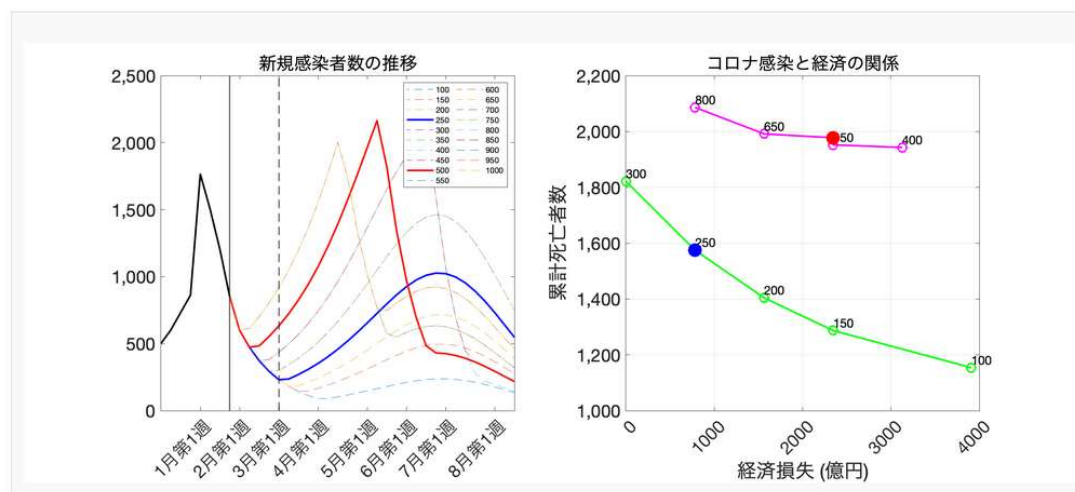
最終アップデート：2021年2月5日

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



2021年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
 - 「感染予防効果・致死率減少効果のあるワクチンがもうすぐ始まる」ために、現在の感染拡大抑制には「ワクチン開始までの時間稼ぎ」の価値がある
 - コロナ危機初期の「感染対策こそが最善の経済対策」と同じ方向性

2021年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、（ワクチン接種開始前は）**感染症対策としてだけでなく経済活動の視点からも良い**
- パレート改善

具体的な分析内容

- 2021年前半の分析
 - 緊急宣言解除基準
- 2021年後半の分析
 - ワクチン接種完了後の確保病床数
- 「命の価値」分析

■ 参考資料

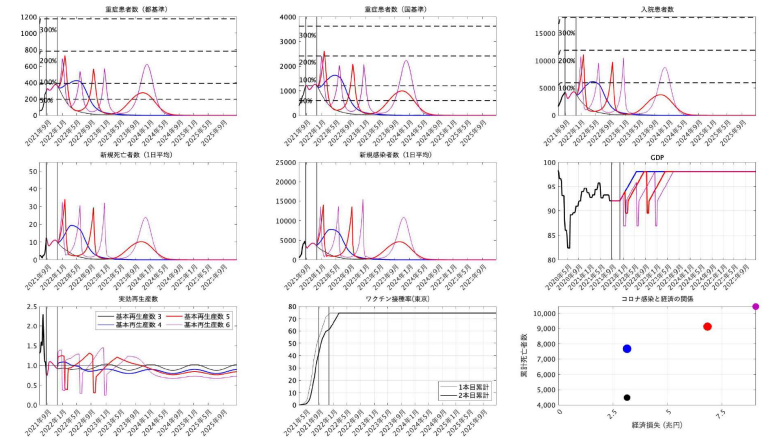
- 2021年8月31日：ワクチン接種完了後の世界：コロナ感染と経済の長期見通し
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_LongTermOutlook_20210831.pdf
- 2021年1月15日：第6波におけるコロナ政策の指針
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/Nakata_PolicyOptions_20210115.pdf
 - <https://toyokeizai.net/articles/-/503643>
- 2022年1月22日：第6波におけるコロナ政策の指針：理論的背景
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/Nakata_PolicyOptionsTheory_20210122.pdf
- Fujii, Maeda, Nakata, Sakamoto, and Uneya (2022): Balancing NPIs and Economic Activities

「ワクチン接種完了後の世界」

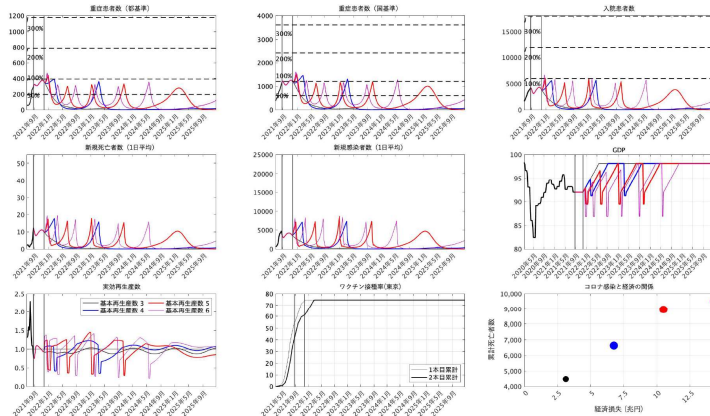
結果: 基本シナリオ <人口全体の75%がワクチン接種・感染予防効果81.5%>

- 医療体制、現状維持
 - 基本再生産数4: 緊急事態宣言2回・経済損失約7兆円・累計死者数約6,600人
 - 基本再生産数5: 緊急事態宣言4回・経済損失約10兆円・累計死者数約9,000人
- 現状の2倍
 - 基本再生産数4: 緊急事態宣言0回・経済損失約3兆円・累計死者数約7,700人
 - 基本再生産数5: 緊急事態宣言2回・経済損失約7兆円・累計死者数約9,100人
- 現状の3倍
 - 基本再生産数4: 緊急事態宣言0回・経済損失約3兆円・累計死者数約7,700人
 - 基本再生産数5: 緊急事態宣言1回・経済損失約5兆円・累計死者数約10,000人

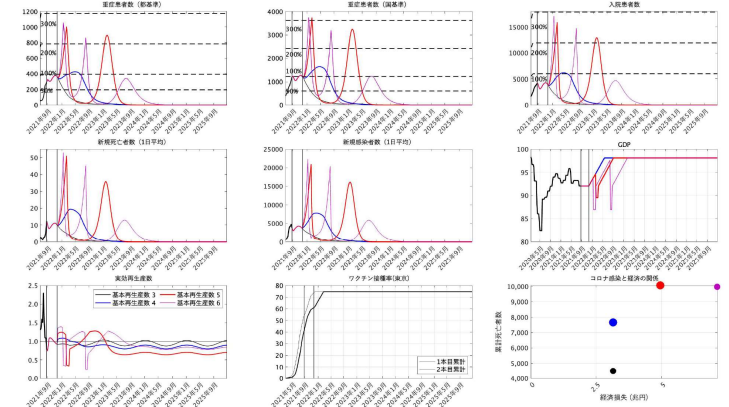
医療体制: 現状の2倍



医療体制: 現状維持

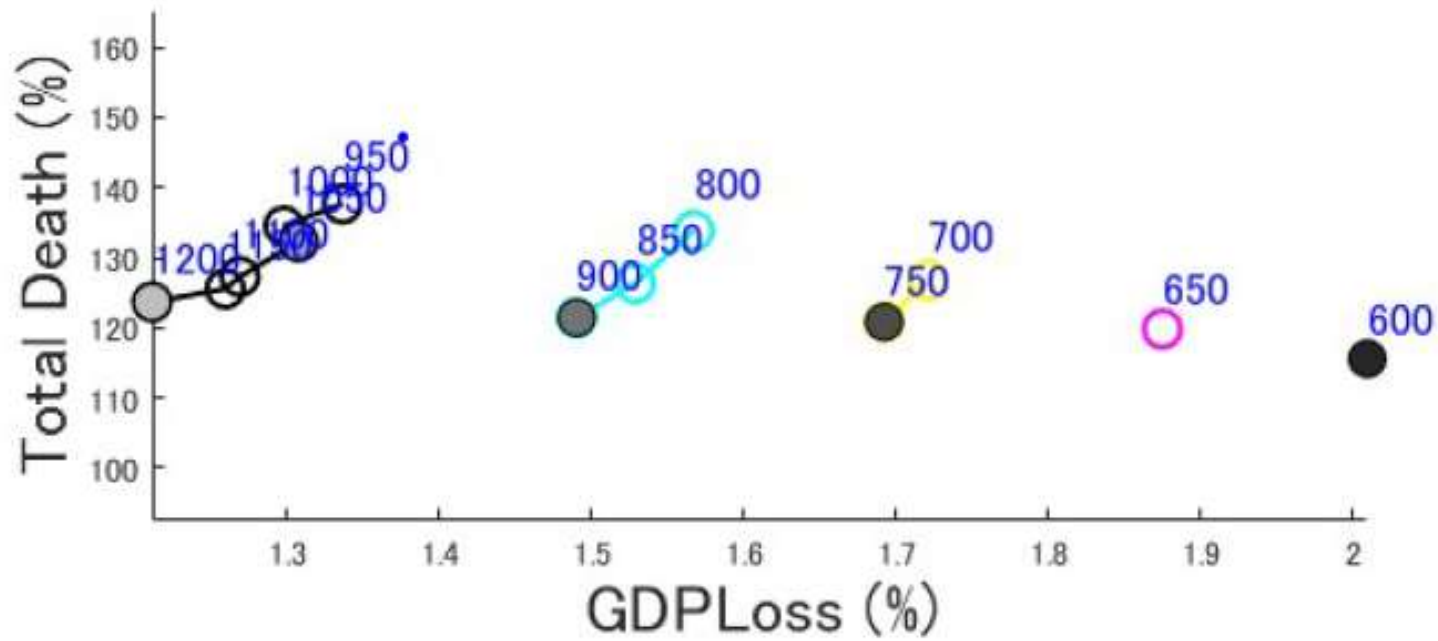


医療体制: 現状の3倍



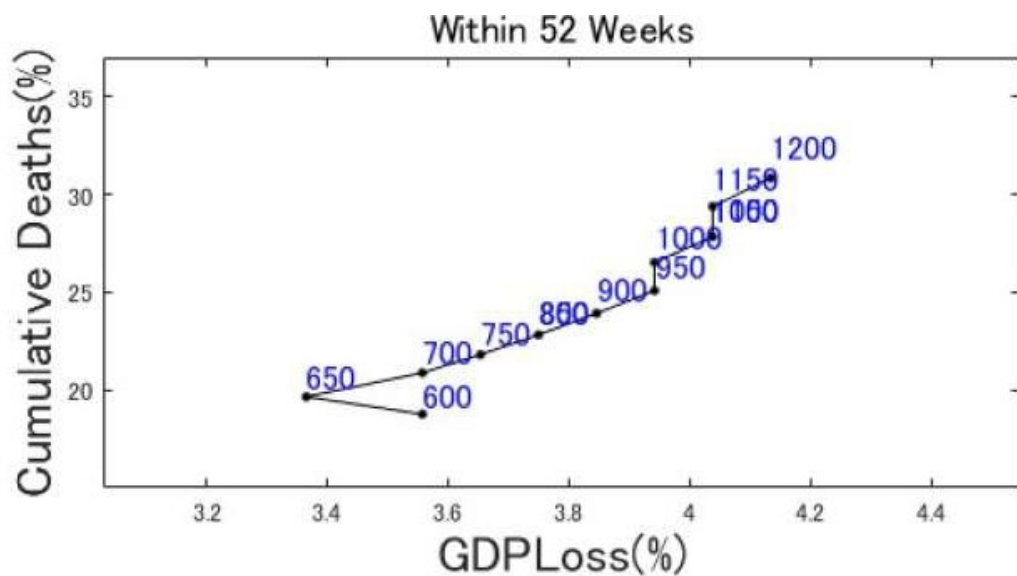
https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_LongTermOutlook_20210831.pdf

Fujii, Maeda, Nakata, Sakamoto, and Uneya (2022)

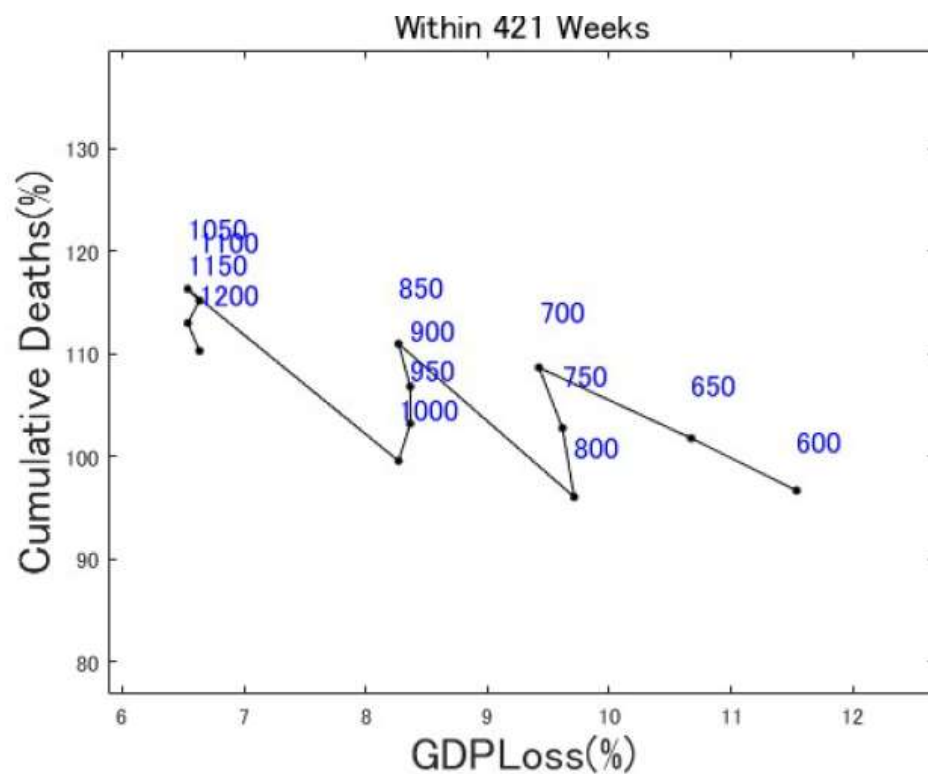


Fujii, Maeda, Nakata, Sakamoto, and Uneya (2022)

短期のトレードオフ



長期のトレードオフ (の欠如)



2021年後半の分析とメッセージ

- 医療体制を拡充して感染拡大を許容する政策
 - 短期的には「経済によって良いが、死者数を増加させる」
 - 長期的には「経済にとって良く、累計死者数を長期的に必ずしも増加させない」
 - ワクチン接種が完了し、集団免疫到達までに自然感染しか術がない状況で、感染拡大抑制することは**集団免疫到達の先送り**の側面がある
 - この状況では、医療体制拡充がパレート改善

2021年前半・後半の分析のまとめ

- 2回ワクチン接種が国民に行き届く前

	社会経済への負の影響	コロナ死者数
政策A：行動制限政策	短期的：大きい <u>中長期的：必ずしも大きくない</u>	短期的：小さい <u>中長期的：小さい</u>
政策C：感染拡大許容政策	短期的：小さい 中長期的：必ずしも小さくない	短期的：大きい 中長期的：大きい

2021年前半・後半の分析のまとめ

■ 2回ワクチン接種が国民に行き届いた後

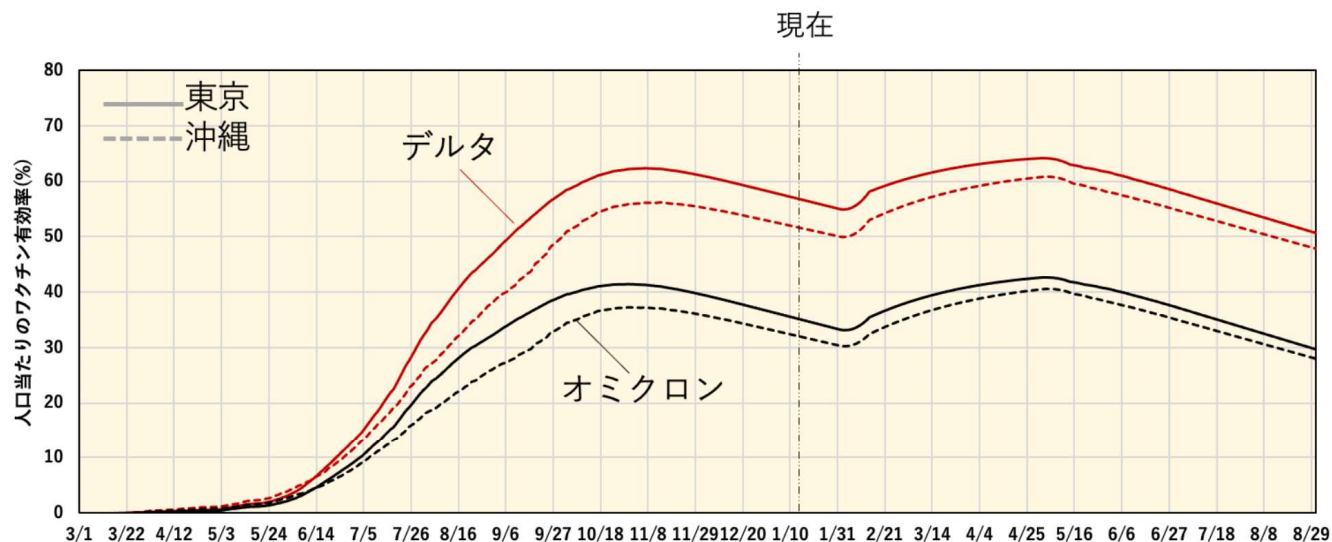
	社会経済への負の影響	コロナ死者数
政策A：行動制限政策	短期的：大きい 中長期的：大きい	短期的：小さい 中長期的：必ずしも小さくない
政策C：感染拡大許容政策	短期的：小さい <u>中長期的：小さい</u>	短期的：大きい <u>中長期的：必ずしも大きくない</u>

- このテーブルの元となる分析「(2021年8月31日)ワクチン接種完了後の世界」では、オミクロン株感染の広がりやすさ・オミクロン株の重症化率の低さ・2回目接種による感染予防効果減退・3回目接種の効果等は考慮されていないことに留意。こういった要素がどのように分析に影響を与えるかは、後程解説

- 現実には「ワクチン接種開始前の世界」と「ワクチン接種完了後の世界」の間
 - 3回目ワクチン接種・将来出てくるかもしれない新しい治療薬
 - どちらに近いかを考える際には定量的な情報も参考になる

デルタ株蔓延下における2回目ワクチン接種の追加的価値とオミクロン株蔓延下における3回目接種の追加的価値

人口あたりのワクチン有効率



現在は、これまでのワクチン効果の経時劣化のため、仮に感染者数が現状で継続しても、人口あたりの感染予防有効率がすぐに大幅に改善することはない。

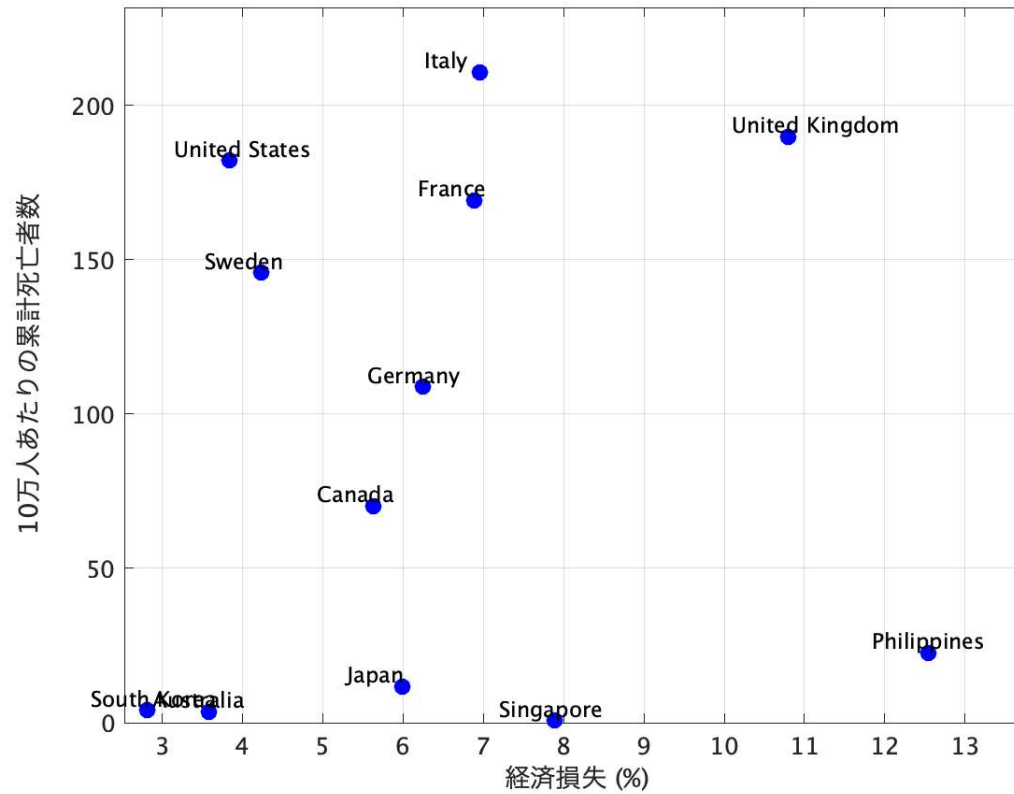
具体的な分析内容

- 2021年前半の分析
 - 緊急宣言解除基準
- 2021年後半の分析
 - ワクチン接種完了後の確保病床数
- 「命の価値」分析

■ 参考資料

- Value of a COVID-19 Death
 - <https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/VoLslide.pdf>
- コロナ死亡回避の経済価値—コロナ死者数を一人減少させるために社会としてどのくらいの経済犠牲を受け入れるか—
 - https://covid19outputjapan.github.io/JP/files/FujiiNakata_VL_20211122.pdf
- 対コロナ、各国の価値観影響
 - <https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCD220L60S1A121C2000000/>

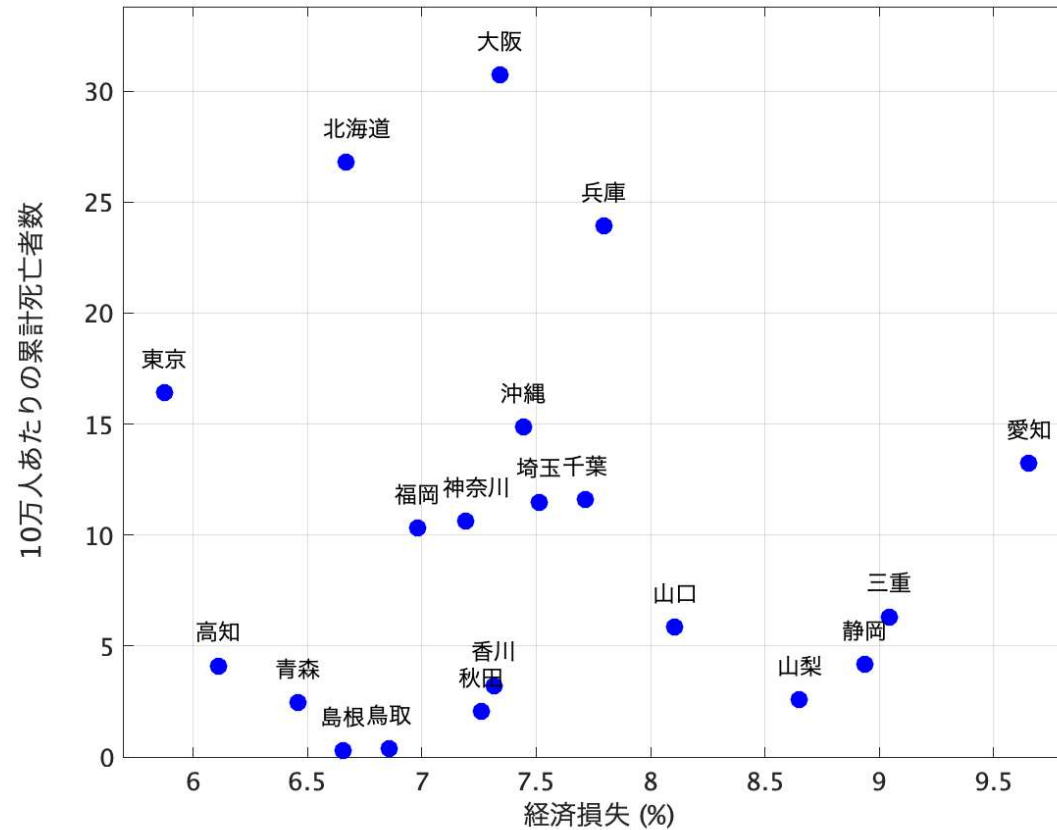
国 (2021Q2ま で)



*G7+他5か国。多様なアウトカムが伝わるように選択（全ての国を提示すると国名が読めなくなるため）。

*経済損失はGDPのトレンドからの乖離。トレンド作成には過去10年のGDP成長率平均を利用。GDPはWorld Bank - Global Economic Monitorを使用。
累計死者数はWHO COVID-19 Dashboardを使用。

都道府県（2021M6まで）



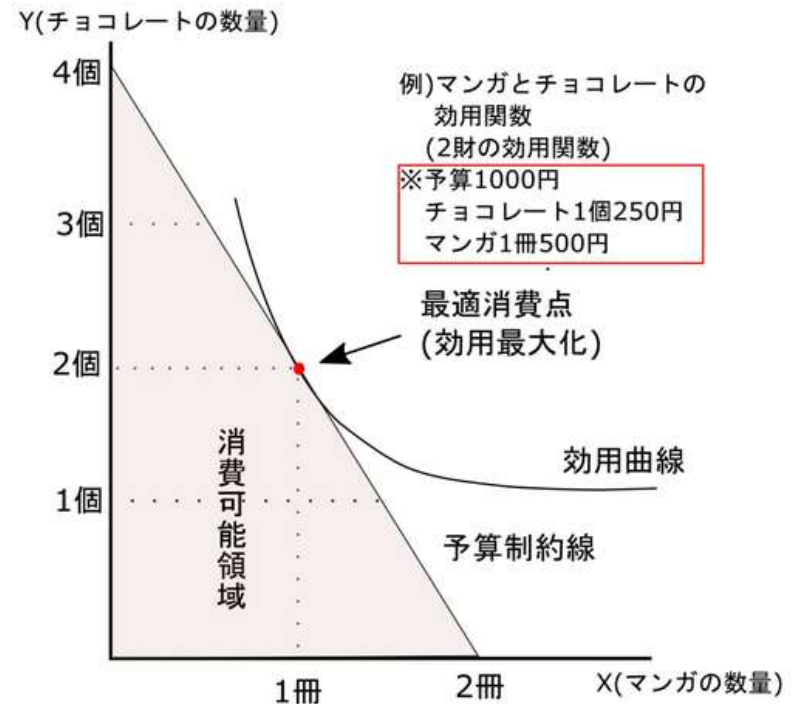
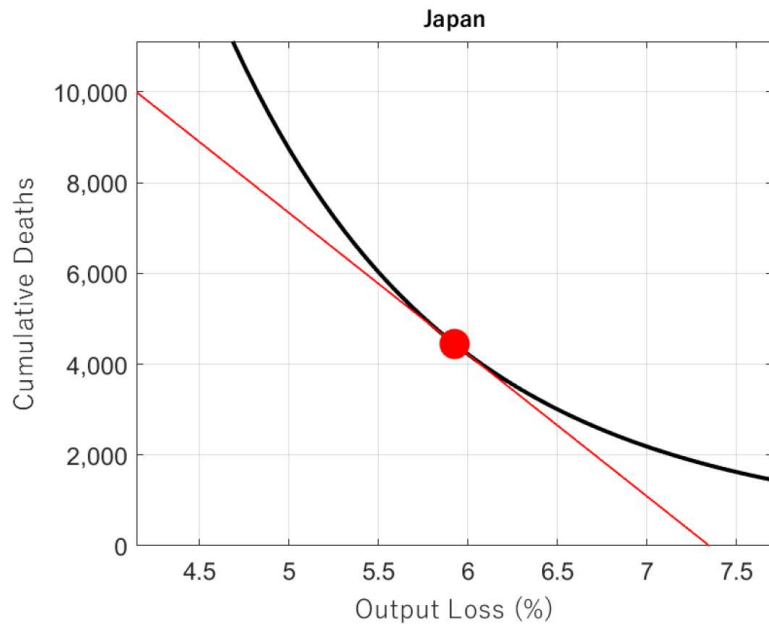
*多様なアウトカムが伝わるように20都道府県を選択（47都道府県を提示すると都道府県名が読めなくなるため）。

*経済損失はGDPのトレンドからの乖離。トレンド作成には過去5年のGDP成長率平均を利用。GDPは藤井仲田月次GDPを使用。累計死者数は厚労省データを使用。

分析

- それぞれの国・地域で高頻度の感染・経済データを基に疫学マクロモデルのパラメターを推定
- それぞれの国・地域で「もしも経済をもう少し抑えていたら・回していたら」を計算
 - 国・地域での「制約」の違いを考慮した「条件付きトレードオフ曲線」を算出
- 「条件付きトレードオフ曲線」の実現点がそれぞれの国・地域の価値判断を（大雑把にだが）反映していると解釈
 - 経済学の「顕示選好」という考え方の応用
 - 「沢山ある選択肢からある特定の選択肢が選ばれたのならば、その選択肢がもたらす効用が他の選択肢よりも大きいはず」という考え方
 - この考え方のもと、それぞれの社会における「コロナ死者数を一人減少させるために払ってもいい経済コスト」を試算
 - Willingness-To-Pay (WTP)
 - 分析はBeppu et al. (2021) 「Willingness-to-Pay to Avoid COVID-19 Death」に基づく
 - 分析結果はPreliminaryであることに留意

「顕示選好」という考え方



「効用曲線(無差別曲線)」と「予算制約線」の一致

- ▶ Black: Conditional health-economic possibility frontier
- ▶ Red: Society's indifference line

- 左図では予算制約が曲線で効用が直線、右図では予算制約が直線で効用が曲線であることに留意
- 左図では左下に行くほど効用が高く、右図では右上に行くほど効用が高いことに留意
- 経済学では基礎的な考え方（最適消費理論）。大学の初級ミクロ経済学のクラスで学習する

WTP

- WTPが捉えている（捉えようとしている）ものは広い意味での「人々・社会の価値観」
 - 余命を伸ばすことにどのくらいの価値を置くか
 - 未知のウィルスに対する恐怖
 - 定量化できないリスクに対する態度
 - 後遺症に対する恐怖
 - 同調圧力（個人的にコロナが怖くなくても同調圧力によって旅行を控えている等）
 - コロナ死特有の悲劇を避けたいという願い
 - 例えば、呼吸困難で苦しい思いをしながら、愛する者から隔離された状態で一生を終えること

WTP

- WTPを計算する際には広い意味での「環境・制約・政策」に関する要素をコントロールしている
 - 基本再生産数（ウィルスの感染力）
 - 地域によって違う感染力（お辞儀をするか/キス・ハグをするか、手洗いうがいをする習慣があるか、人口密度等）
 - 致死率
 - 地域によって違う致死率（肥満率・基礎疾患がある人々の割合・高齢者割合）
 - 医療体制
 - 経済政策
 - 経済構造
 - 接触の多い職業の割合・テレワークしやすい職種の割合・オンラインに移行しやすいサービス業の割合
 - こういった「環境・制約・政策」の要素は、それぞれの地域の高頻度データを使って推定される「感染力パラメター、致死率パラメター、感染と人の動きの関係・人の動きと経済活動の関係等」に反映されている
 - 逆に言うと、WTPはこういったパラメター等に反映されていないものを全て反映している

国 (Monthly Output)

Monthly GDP + Long Term

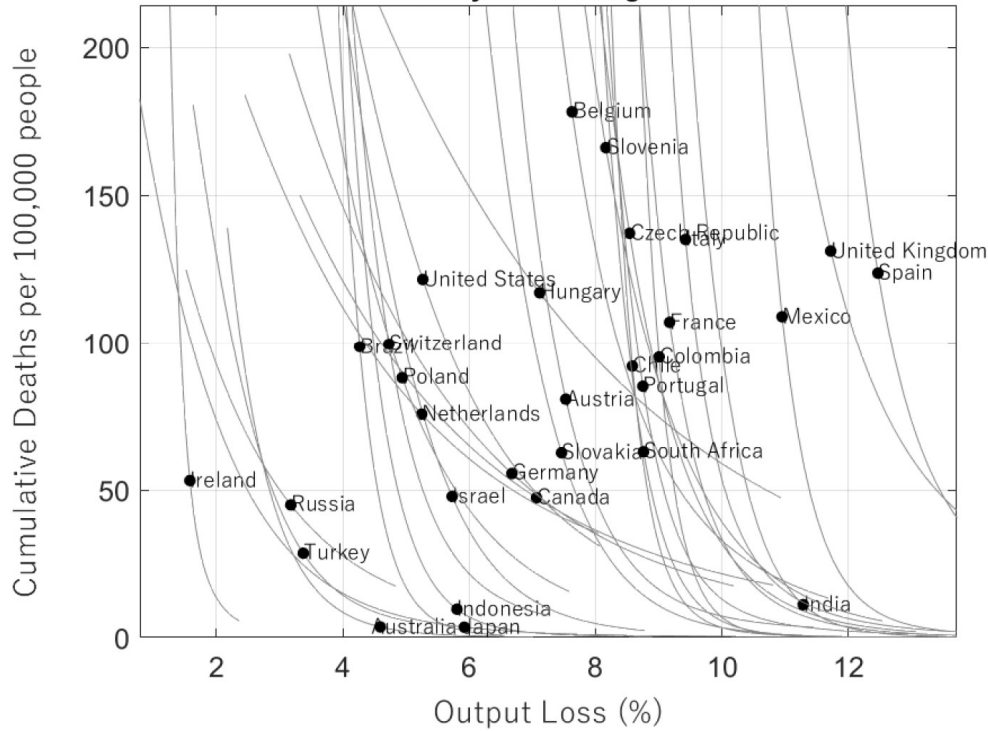


Table: Table on the Values of Life (per million, 2010 USD)

Country	VoL	Country	VoL	Country	VoL
Japan	19.52	United Kingdom	0.49	Slovenia	0.23
Australia	11.68	Russia	0.46	Czech Republic	0.19
Canada	3.75	Turkey	0.45	Portugal	0.18
Netherlands	2.54	Ireland	0.39	Italy	0.16
Germany	2.51	Belgium	0.33	India	0.11
United States	0.87	Slovakia	0.32	Chile	0.06
Israel	0.80	Poland	0.31	South Africa	0.06
Hungary	0.67	France	0.30	Mexico	0.05
Switzerland	0.62	Spain	0.27	Brazil	0.04
Austria	0.55	Indonesia	0.26	Colombia	0.03

Mean	Variance	50%	5%	95%
1.61	4.03	0.32	0.05	11.69

■ 図・テーブルは2020M12までのデータに基づく

都道府県

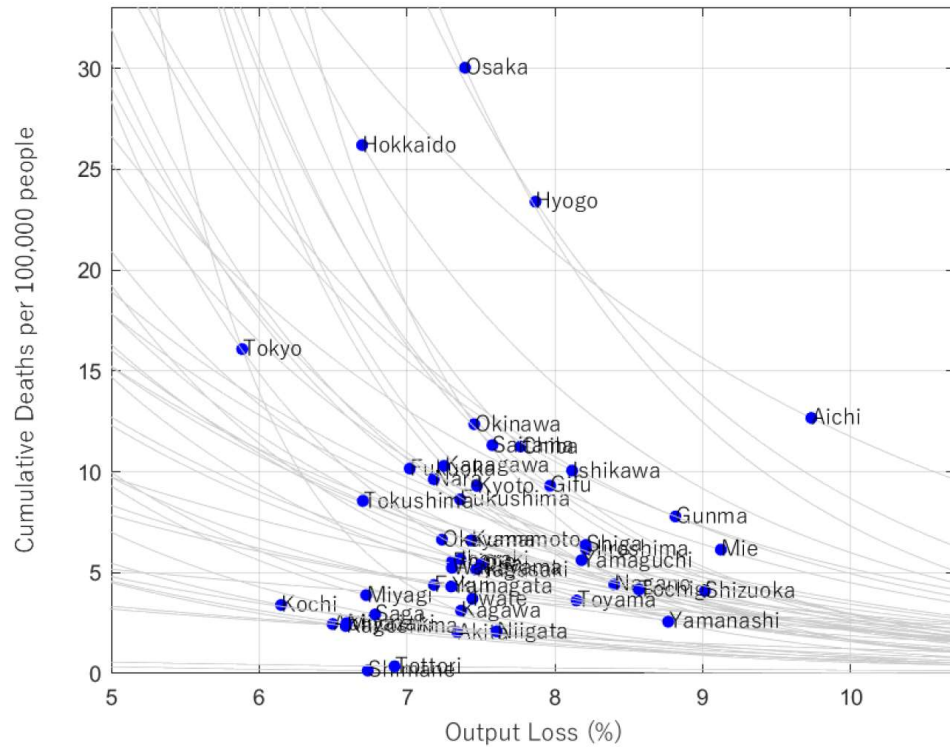


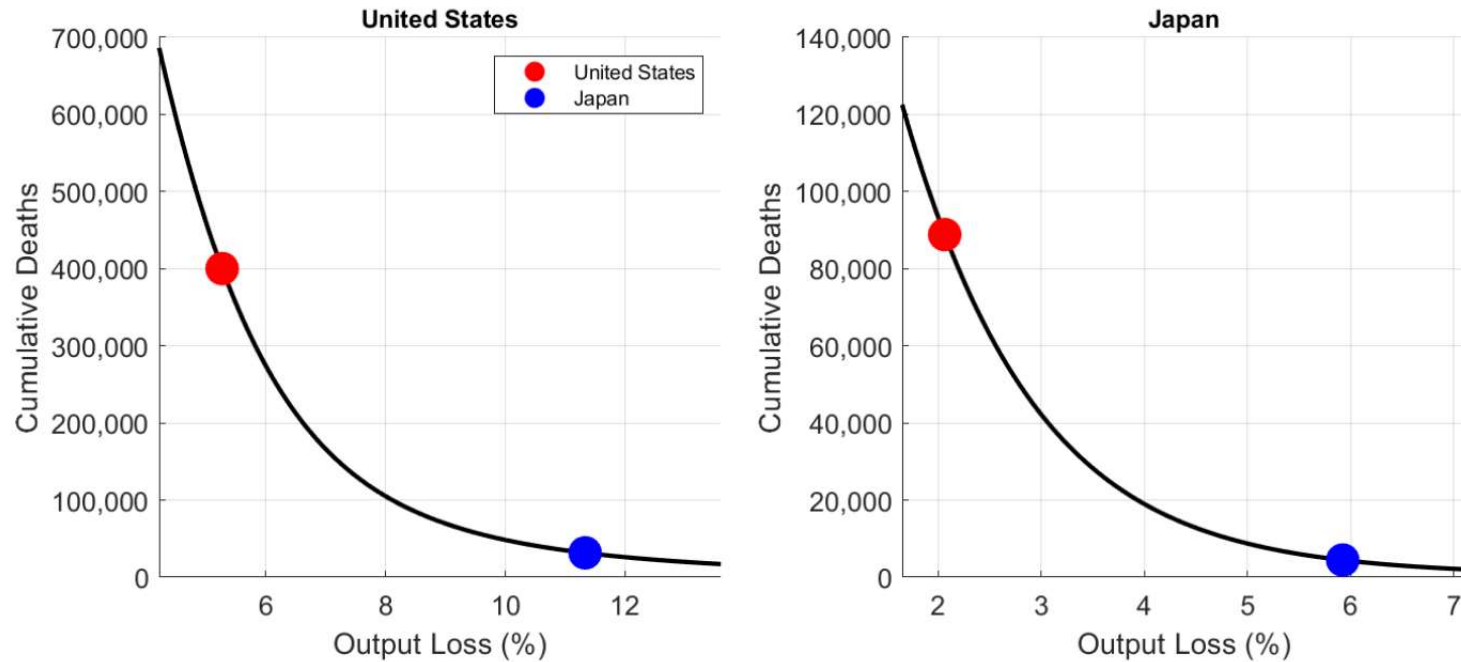
Table: Table about the Values of a Life (Oku-yen, 2017)

Prefecture	VoL	Prefecture	VoL	Prefecture	VoL
Shimane	730.4	Kochi	36.0	Aichi	21.3
Tottori	563.2	Tochigi	35.9	Tokushima	19.7
Akita	134.0	Shizuoka	34.2	Ishikawa	15.7
Iwate	108.8	Nagano	32.6	Gifu	10.3
Aomori	101.1	Oita	31.1	Fukuoka	10.2
Niigata	86.7	Mie	30.4	Kyoto	8.9
Toyama	78.8	Miyagi	30.1	Nara	7.5
Miyazaki	52.7	Hiroshima	29.7	Kanagawa	7.2
Kagoshima	52.6	Nagasaki	27.3	Chiba	7.0
Yamagata	50.4	Shiga	24.5	Saitama	6.6
Fukui	41.3	Ibaraki	24.1	Tokyo	5.6
Ehime	41.0	Wakayama	23.3	Hyogo	5.1
Yamaguchi	38.5	Okayama	22.3	Hokkaido	4.3
Yamanashi	38.3	Kumamoto	22.2	Okinawa	4.2
Kagawa	38.0	Gunma	21.8	Osaka	4.0
Saga	36.4	Fukushima	21.8		

Mean	Variance	50%	5%	95%
57.9	128.5	28.5	4.2	176.9

- 図・テーブルは2021M6までのデータに基づく

Figure: Hypothetical outcomes



- 左図の青い点は「もしアメリカ人が日本人と同じ価値観を持っていた場合」のアメリカでの仮想死者数・経済損失（2020年Q4まで）
- 右図の赤い点は「もし日本人がアメリカ人と同じ価値観を持っていたら」の日本での仮想死者数・経済損失（2020年Q4まで）
- 図は2020M12までのデータに基づく

結果

- **国・地域によってWTPは大きく違う**
 - 様々な「制約」の違いだけではなく、価値判断の違いも国・地域間で「死者数と経済損失」の違いに貢献しているということ
- **日本はWTPが相対的に高い**
 - 約20億円
 - 多くの国は1億円以下（アメリカ：約1億円、イギリス約0.5億円）
 - 他にもWTPが高い国はある（オーストラリア：約10億円、ニュージーランド：約80億円、シンガポール：約120億円）
- **日本の一部地域はWTPが非常に高い**
 - 島根：約700億円、鳥取：約600億円
 - 東京・大阪：約5億円
- **こういった試算は分析手法に依存する。数字を真に受けすぎないことも重要**
 - 自分の価値観を相対化するきっかけ作り。頭の体操。今後どのようにコロナリスクと向き合いたいかを考える際の参考資料

分析結果の将来への含意

- 国民のコロナ感染リスクに対する態度を所与とすると、今後も（海外と比べて相対的に）
 - コロナ感染者数・死者数が抑えられる
 - 経済回復が遅れる

疫学マクロモデル

- A Multi-Risk SIR Model with Optimally Targeted Lockdown、 <https://economics.mit.edu/files/19698>
- A Simple Planning Problem for COVID-19 Lockdown、 <https://www.nber.org/papers/w26981>
- The Macroeconomics of Epidemics、 <https://www.nber.org/papers/w26882>
- Optimal Mitigation Policies in a Pandemic、 http://pages.stern.nyu.edu/~tphilipp/papers/CovidGE_RFS_Revision.pdf
- 新型コロナウイルス感染症と経済学、 https://www.ihep.jp/wp-content/uploads/2021/03/Vol.33_No.1_2021_2.pdf
- 公衆衛生対策において経済学者が果たす役割、 https://www.ihep.jp/wp-content/uploads/2022/03/Vol.33_No.2_2021_4-2.pdf
- 新型コロナウイルス危機のマクロ経済分析、 https://www.ihep.jp/wp-content/uploads/2021/03/Vol.33_No.1_2021_2.pdf
- コード、 <https://www.epi-mmb.com/>

その他

- 厚生労働省新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボードの資料
 - https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000121431_00333.html
- 東京都新型コロナウイルス感染症モニタリング会議資料
 - <https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/taisaku/saigai/1013388/index.html>
- 大阪府新型コロナウイルス対策本部会議資料
 - https://www.pref.osaka.lg.jp/kikaku_keikaku/sarscov2/
- 基本対処方針分科会、新型コロナウイルス感染症対策分科会
 - <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/ful/taisakusuisin.html>
- 新型コロナウイルス感染症に関する日本の経済学研究の文献リスト
 - <https://covid19.jeaweb.org/>
- 大竹文雄Note、<https://note.com/fohtake/>
- 岩本康志Blog、<http://iwmttyss.blog.jp/>

課題

課題

- 「日本でのCovid-19と経済活動」、「入院患者数・重症患者数見通しツール」で公開されているコードを利用して（自分でコードを書いたり、もしくは自分でモデルを構築して）、岸田総理もしくは各都道府県知事が現在興味を持つであろう分析を行ってください
 - <https://www.u-tokyo.ac.jp/adm/dics/ja/matlabcwl.html>
 - <https://github.com/Covid19OutputJapan/Covid19OutputJapan.github.io/tree/main/archives/>
 - <https://covid19-icu-tool.herokuapp.com/>
- A4・10枚程度。レポートで見せる図は多くても4つまで
- レポートの最初の2〜3ページでは、なぜあなたが行う分析に岸田総理もしくは各都道府県知事が興味を持つと思うのかを、新聞・TVから読み取れる一般の人々の心情・過去の発言等を元に説明してください

レポートの分析の例

- 水際対策の緩和の影響
- 感染症法分類変更の影響
- 第7波における政策対応
- 会食での人数制限・マスク着用継続等のコストとベネフィット

レポートに関するルール

- この課題に関しては、クラスメートと共著することを推奨
 - 2-3人のチームを組んで取り組むことを推奨します
 - チームメンバーの名前をレポートの1ページ目に記してください
 - チームメンバーには、必ず一人、同じ高校・塾出身者以外の人を入れて下さい
 - ランダムにAuditして、ルール違反があれば大きく減点します

レポートに関するルール

- コラボ仲間探し、相談しあう場所としてのSlackスペース
 - Slack Groupに入りたい方は、taisuke.nakata@e.u-tokyo.ac.jpにメールを送ってください
 - メールタイトルは、「疫学マクロモデル課題Slack Group参加希望」で
 - プログラミング経験のある人はない人を助けてあげてください
 - 時間あれば私とRA達が質問等に応じます