

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—

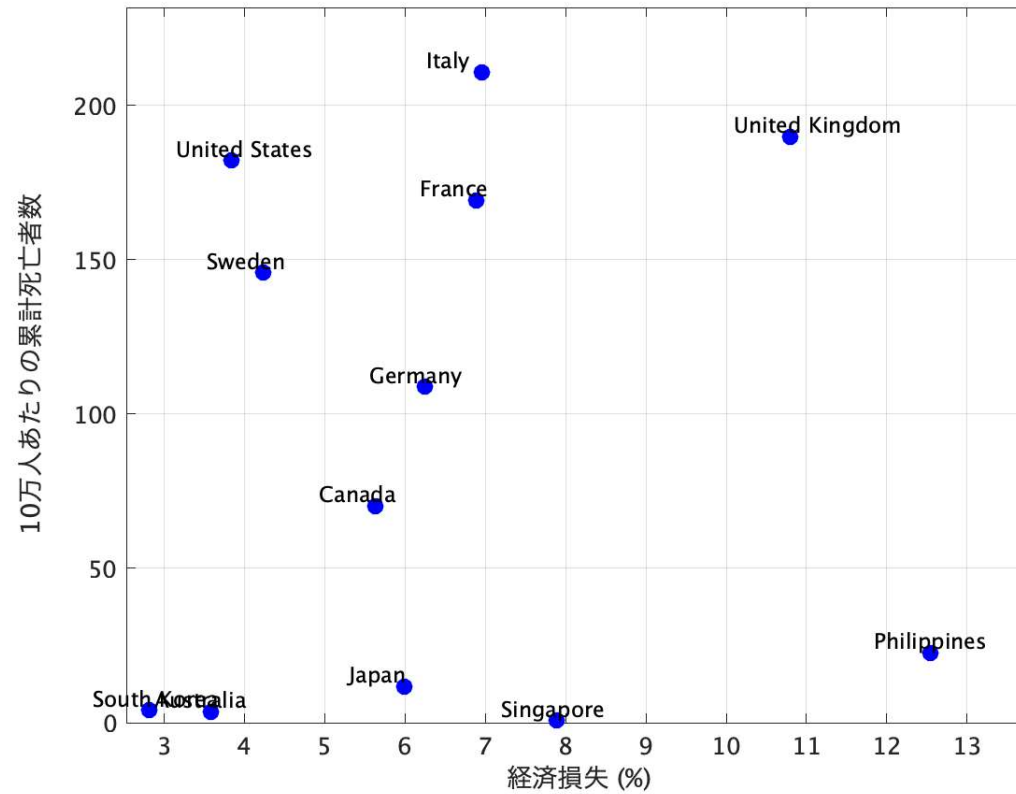
2021年11月22日

別府正太郎・藤井大輔・川脇颯太・久保田紘行・眞智恒平・前田湧太・
仲田泰祐・渋谷春樹(東京大学)・森公毅(MIDDLEBURY COLLEGE)

背景

- 「感染症対策と社会経済活動の両立」はコロナ禍における最重要テーマの一つ
- 強い感染症対策(緊急事態宣言・休校・ロックダウン等)は、コロナ感染による死者数を減少させるが、社会・経済・文化・教育に大きな負の影響をもたらす
 - 失業の増加
 - 出生率の低下
 - 貧困の増加
 - 自殺者の増加
 - 文化・芸術・スポーツ・教育への負の影響
- 国・地域において「累計コロナ死者数と経済損失」が多様
 - 「環境・制約」(医療体制・経済政策・致死率・感染力等)と「両立に対する価値判断」が国・地域によって多様であった可能性

国 (2021Q2まで)

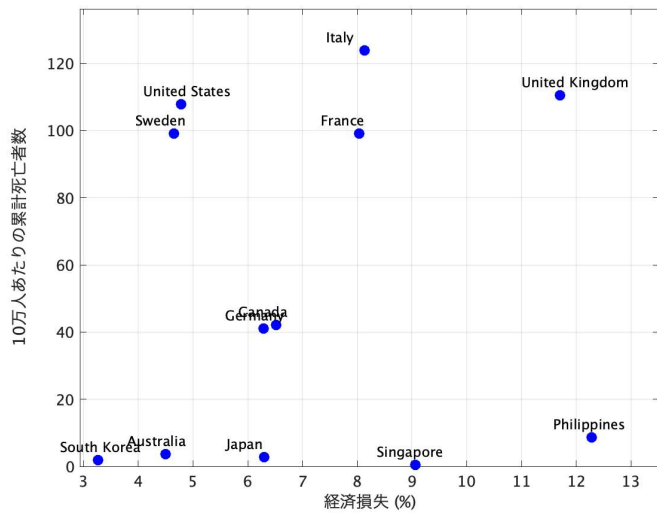


*G7+他5か国。多様なアウトカムが伝わるように選択(全ての国を提示すると国名が読めなくなるため)。

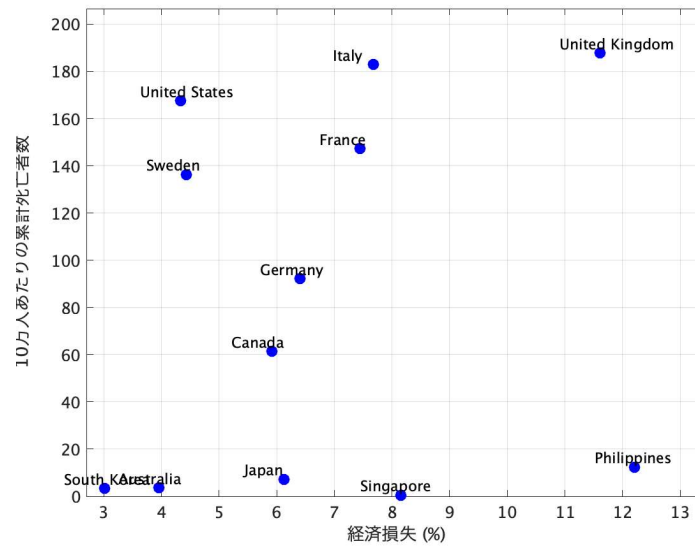
*経済損失はGDPのトレンドからの乖離。トレンド作成には過去10年のGDP成長率平均を利用。GDPはWorld Bank - Global Economic Monitorを使用。累計死者数はWHO COVID-19 Dashboardを使用。

国(他のサンプル期間)

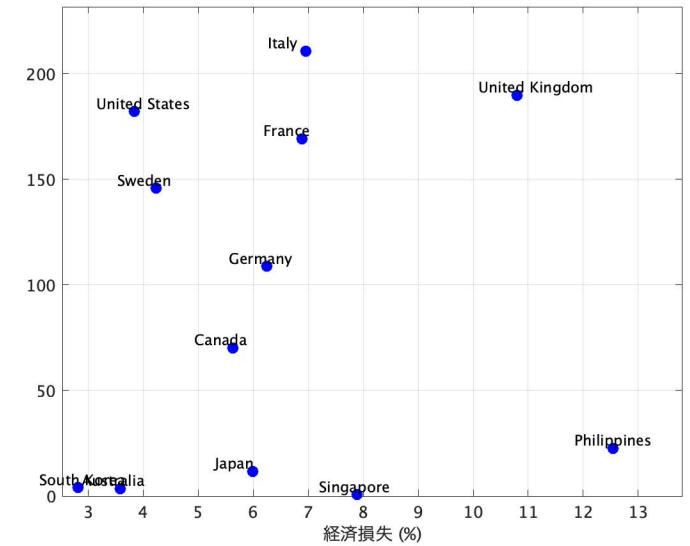
2020Q4まで



2021Q1まで



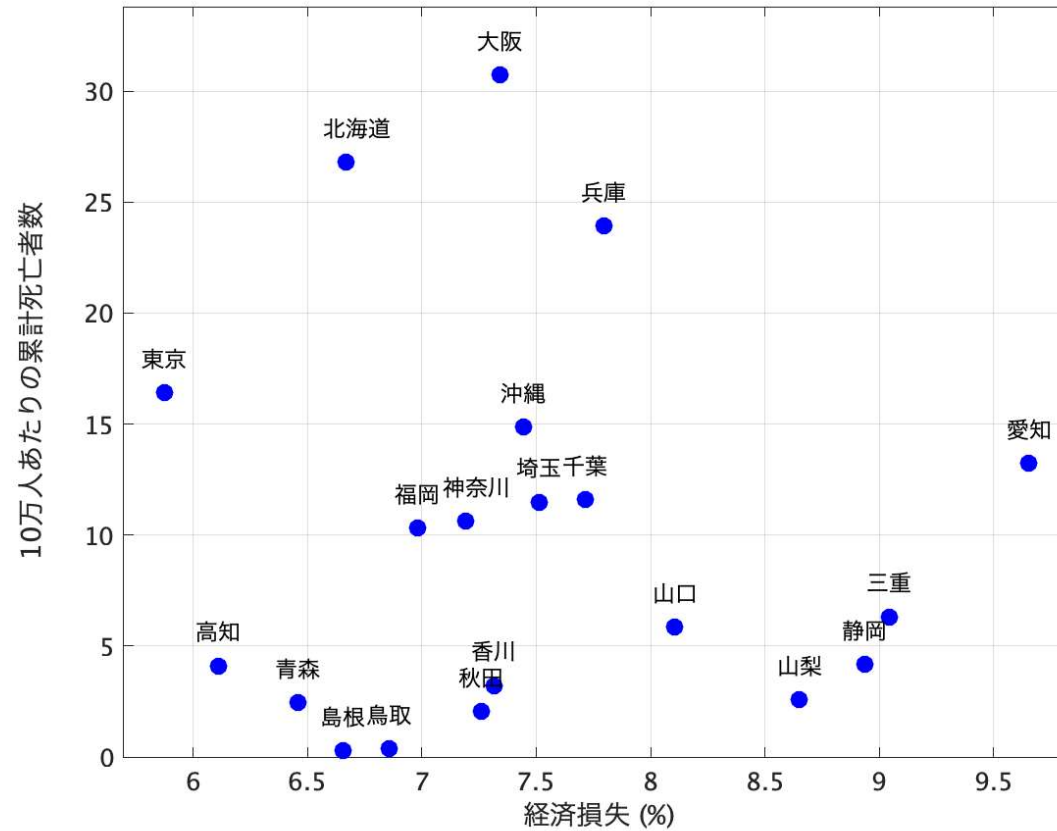
2021Q2まで



*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)

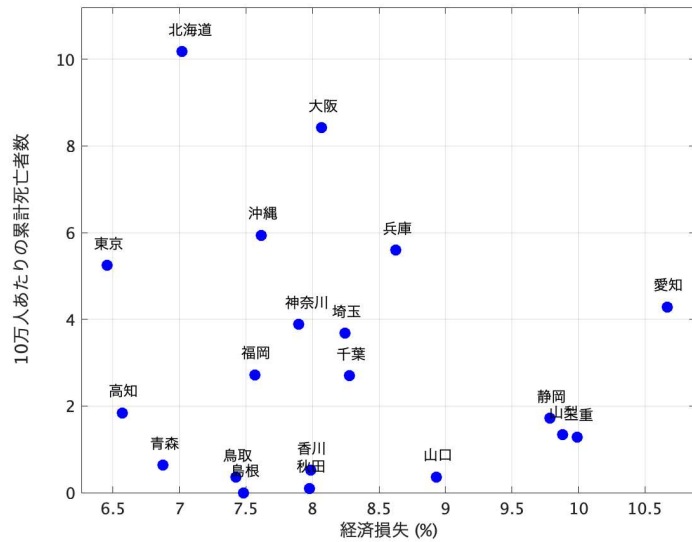


*多様なアウトカムが伝わるように20都道府県を選択(47都道府県を提示すると都道府県名が読めなくなるため)。

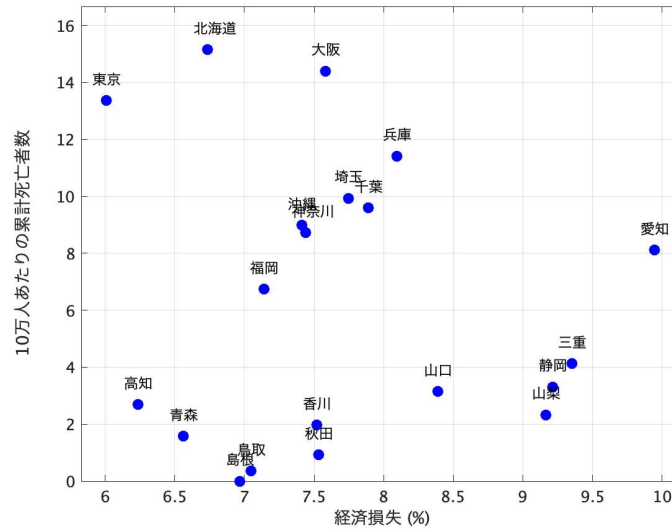
*経済損失はGDPのトレンドからの乖離。トレンド作成には過去5年のGDP成長率平均を利用。GDPは藤井仲田月次GDPを使用。累計死者数は厚労省データを使用。

都道府県(他のサンプル期間)

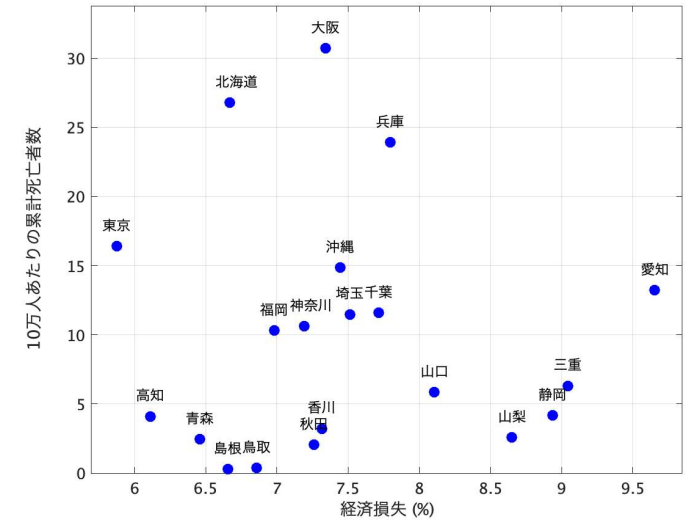
2020M12まで



2021M3まで



2021M6まで



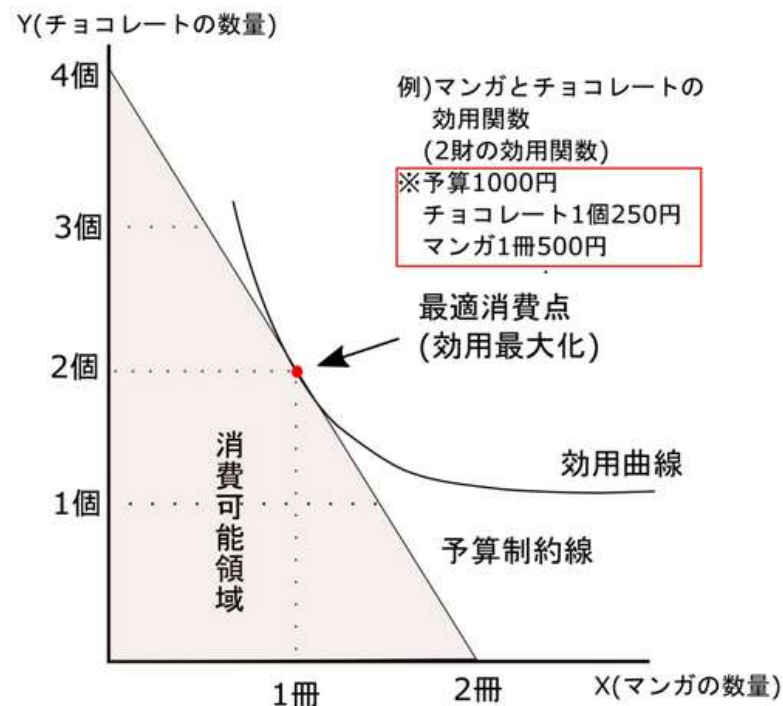
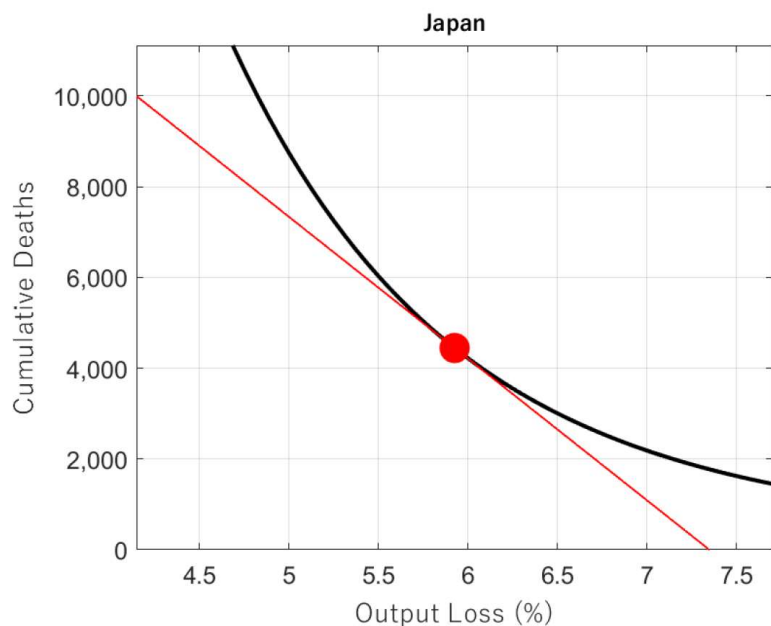
*多様なアウトカムが伝わるように20都道府県を選択(47都道府県を提示すると都道府県名が読めなくなるため)

*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



- ▶ 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

「効用曲線(無差別曲線)」と「予算制約線」の一致

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「感染力パラメーター、致死率パラメーター、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ーター等に反映されていないものを全て反映している

WTP

- WTPはVSL (Value of Statistical Life) と概念的には似ている
 - VSL: 統計的生命価値
 - 昔から政策に活用されている
 - 有名な例: アメリカEPA (Environmental Protection Agency)
 - 環境災害リスクに基づくVSLを環境政策の費用便益分析に活用
 - 先進国では大抵「数億円」という規模感

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。数字を真に受けないことが重要
 - 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

国 (Monthly Output)

Monthly GDP + Long Term

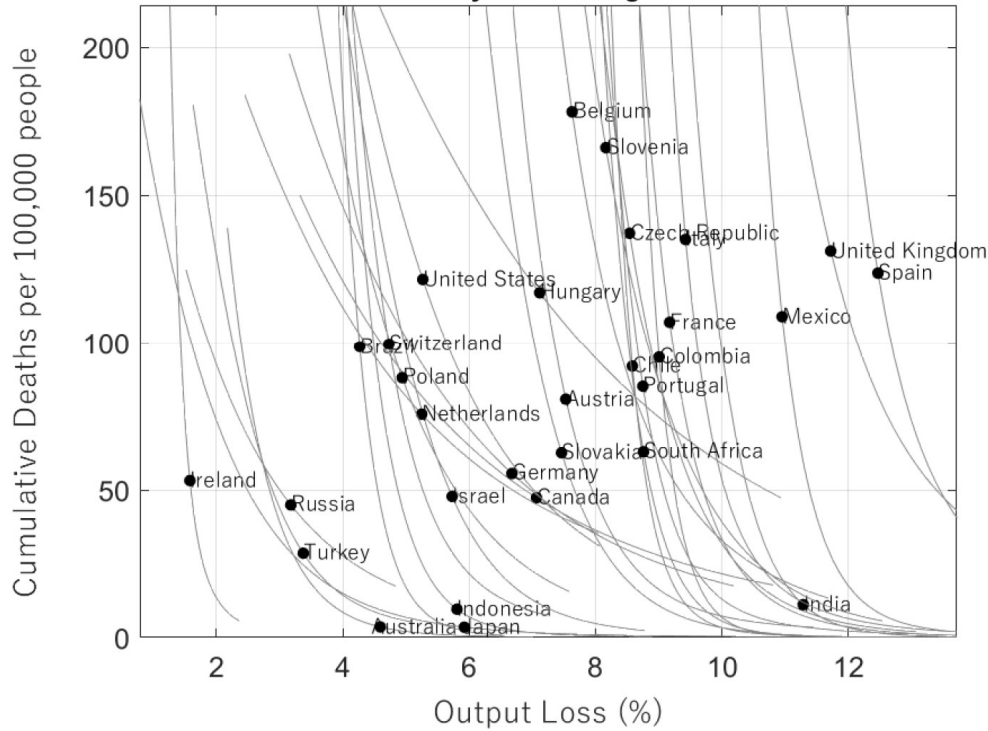


Table: Table on the Values of Life (per million, 2010 USD)

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

国 (Quarterly Output)

Figure: Tradeoff curve: quarterly GDP

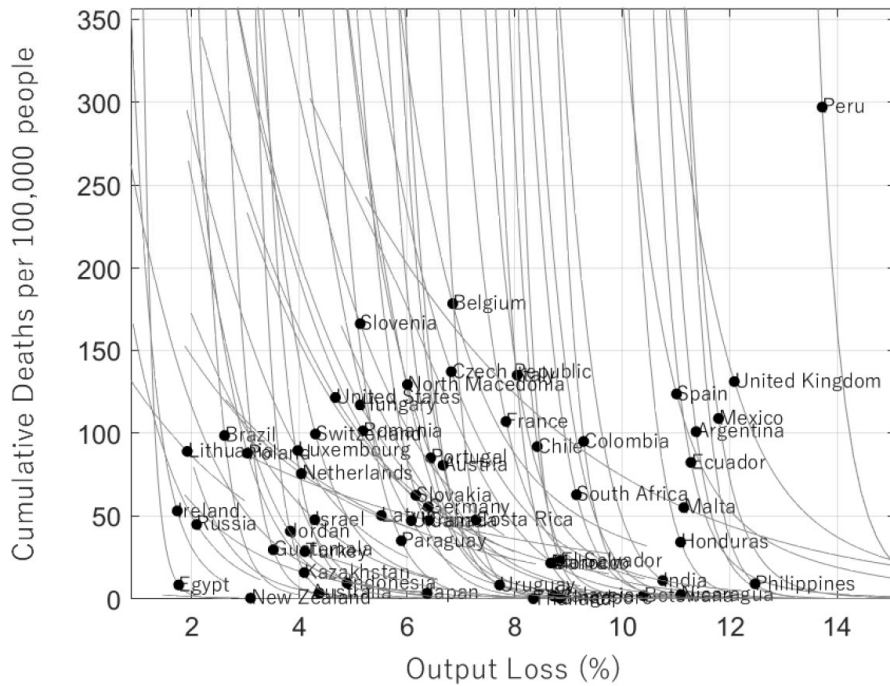


Table: Table on the Values of Life (per million, 2010 USD)

Country	VoL	Country	VoL	Country	VoL
Singapore	118.10	Lithuania	0.58	India	0.09
New Zealand	81.87	Turkey	0.42	Egypt	0.08
Thailand	36.87	United Kingdom	0.41	Paraguay	0.08
Japan	18.56	Belgium	0.40	Costa Rica	0.06
Australia	13.26	Nicaragua	0.39	Ukraine	0.06
Canada	6.31	Austria	0.35	Morocco	0.06
Malaysia	4.46	Slovenia	0.32	Chile	0.06
Botswana	3.86	Hungary	0.32	South Africa	0.05
Netherlands	2.51	France	0.31	North Macedonia	0.05
Malta	2.40	Spain	0.28	Mexico	0.05
Germany	2.12	Czech Republic	0.27	El Salvador	0.04
Luxembourg	1.96	Russia	0.24	Argentina	0.04
Israel	1.31	Romania	0.23	Brazil	0.04
Latvia	1.13	Indonesia	0.20	Guatemala	0.03
Kazakhstan	1.05	Slovakia	0.20	Ecuador	0.03
United States	1.03	Italy	0.18	Colombia	0.03
Bahrain	0.97	Portugal	0.17	Honduras	0.02
Uruguay	0.88	Poland	0.16	Jordan	0.02
Ireland	0.75	Philippines	0.12	Peru	0.01
Switzerland	0.67				

Mean	Variance	50 %	5 %	95 %
5.28	19.20	0.30	0.03	29.55

- 図・テーブルは2020Q4までのデータに基づく

都道府県

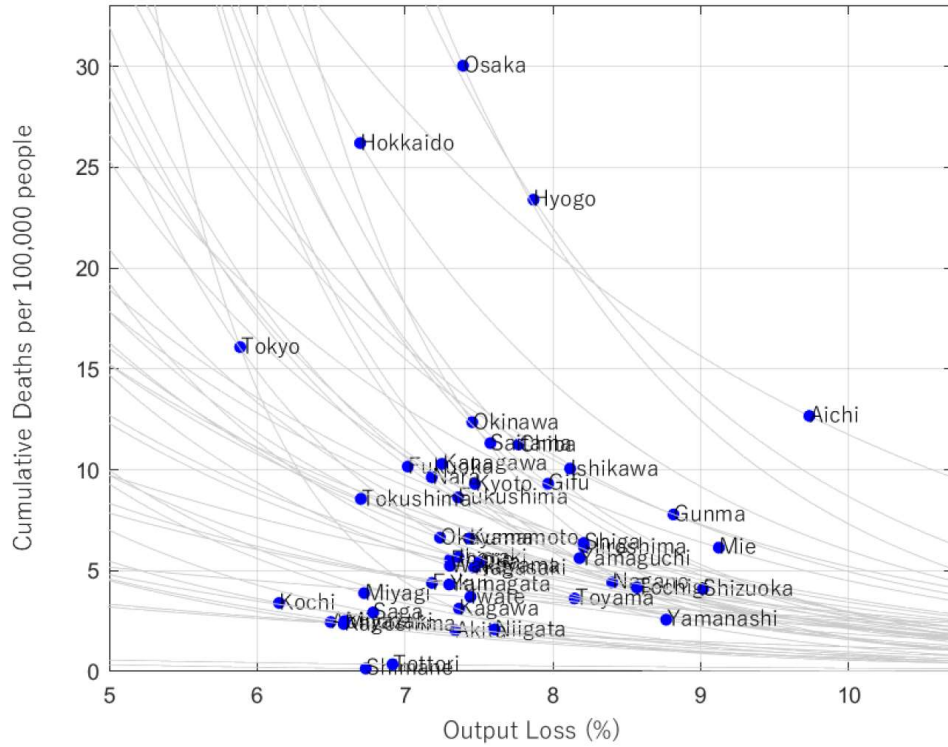


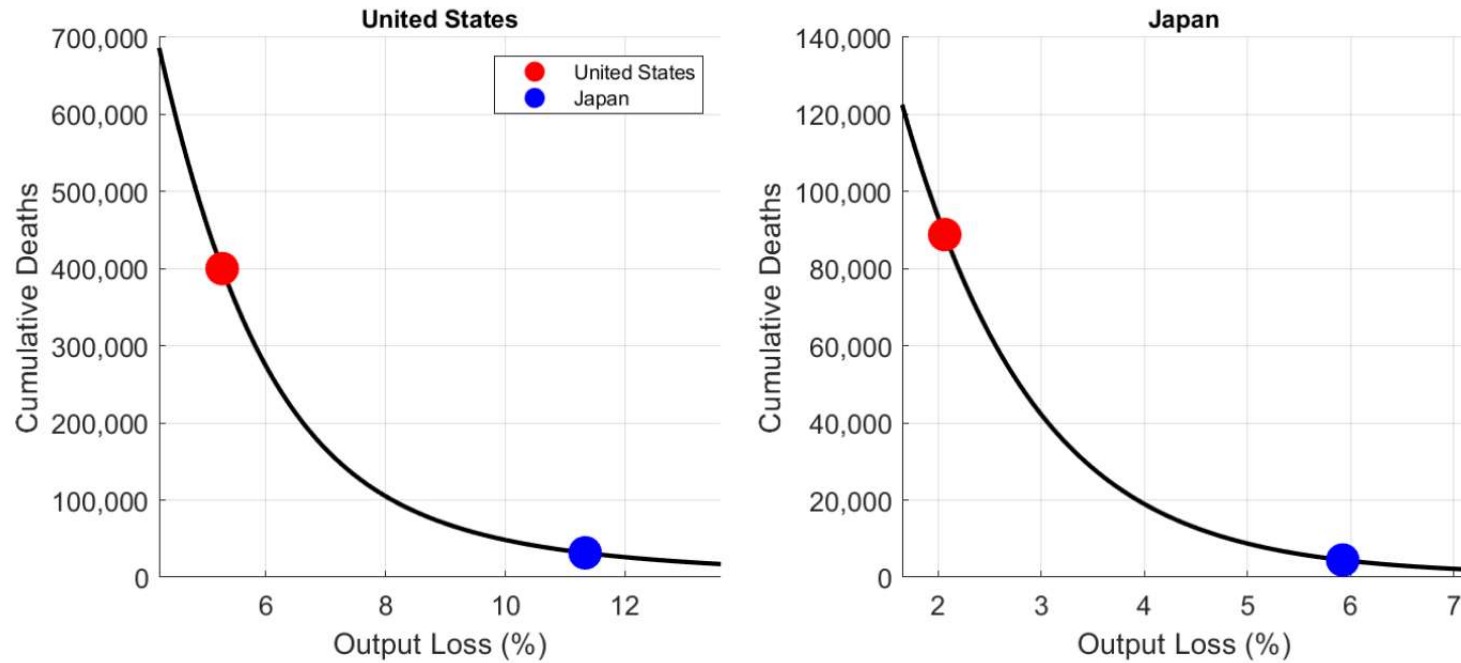
Table: Table about the Values of a Life (Oku-yen, 2017)

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

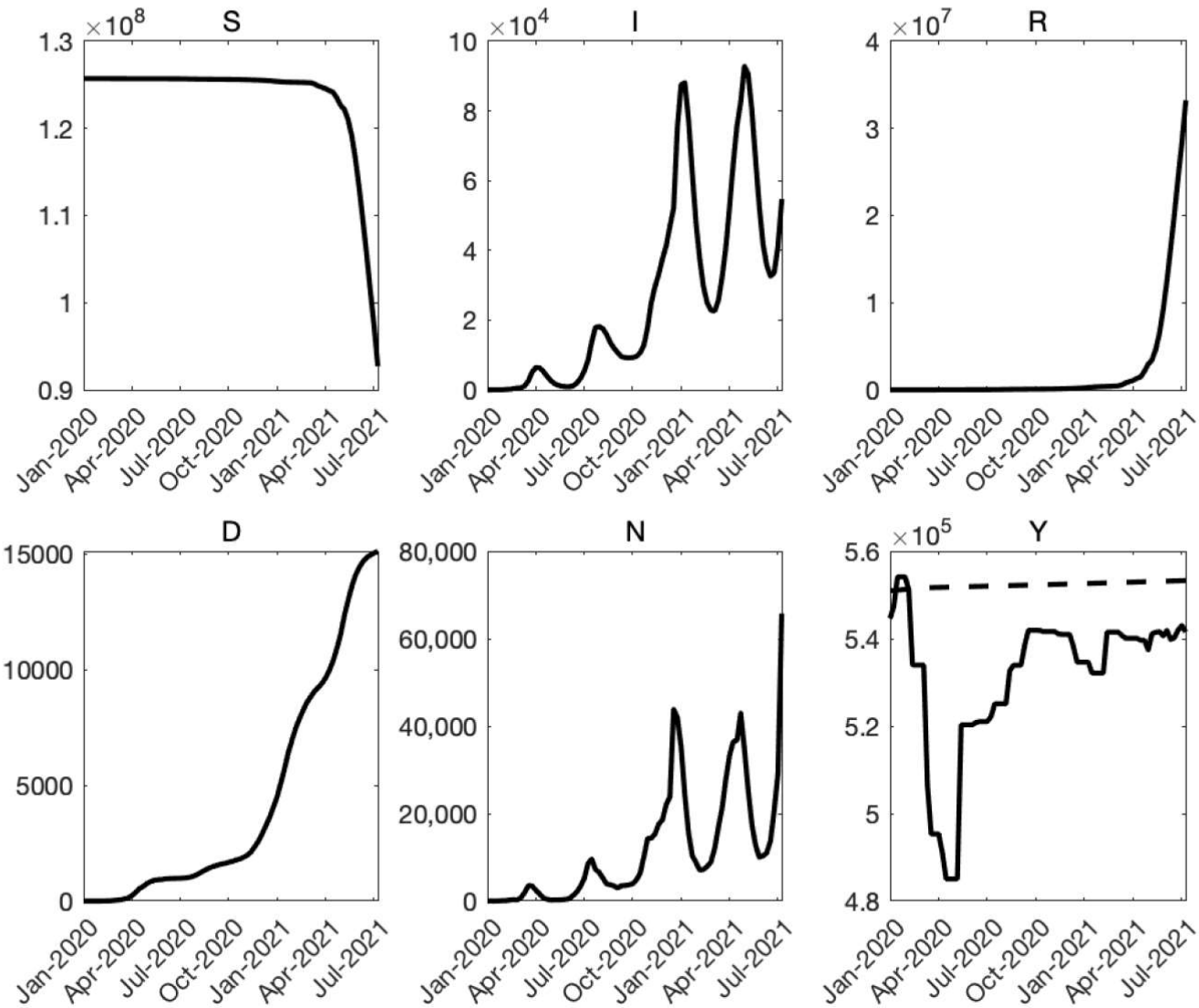
分析結果の将来への含意

- 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

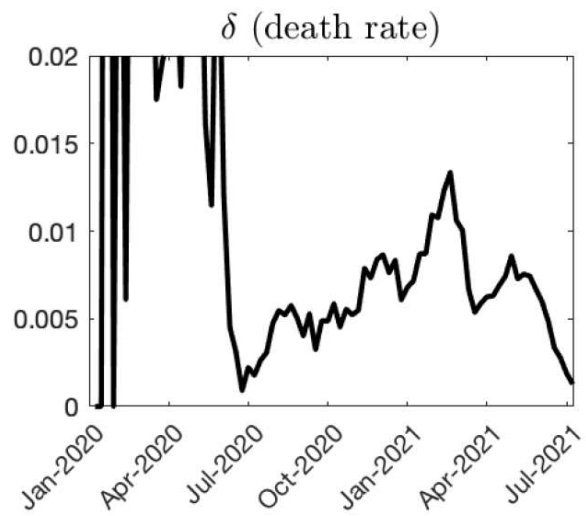
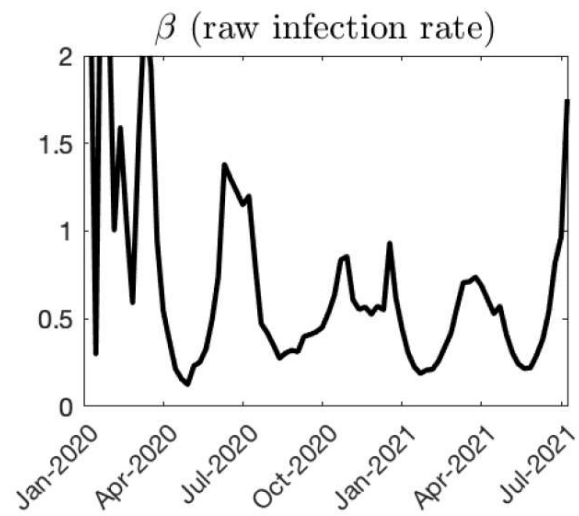
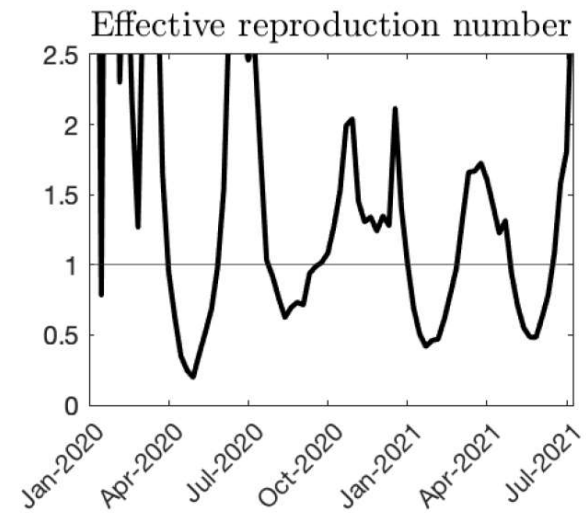
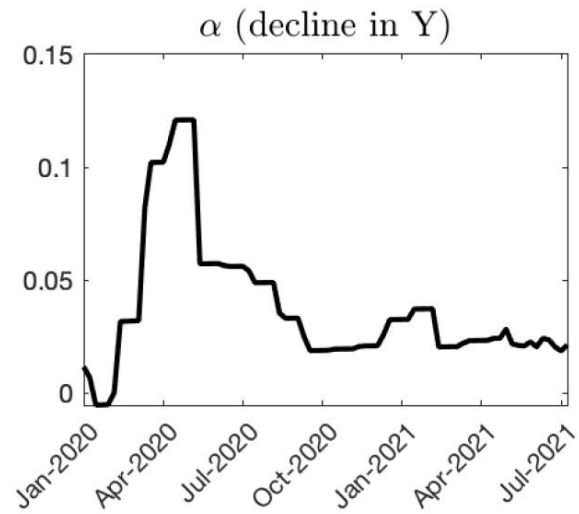
- 火曜日に分析更新・Zoom説明会 : <https://Covid19OutputJapan.github.io/JP/>
- 参考資料 : <https://covid19outputjapan.github.io/JP/resources.html>
- Zoom説明会動画 : <https://covid19outputjapan.github.io/JP/recording.html>
- 経済セミナー連載
 - <https://note.com/keisemi/n/n9d8f9c9b72af>
 - <https://note.com/keisemi/n/n7f38099d0fa2>
 - <https://note.com/keisemi/n/nda6da98f00e>
- 論文 : <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs42973-021-00098-4>
- Twitter: <https://twitter.com/NakataTaisuke>
- 質問・分析のリクエスト等
 - dfujii@e.u-tokyo.ac.jp
 - taisuke.nakata@e.u-tokyo.ac.jp

Appendix

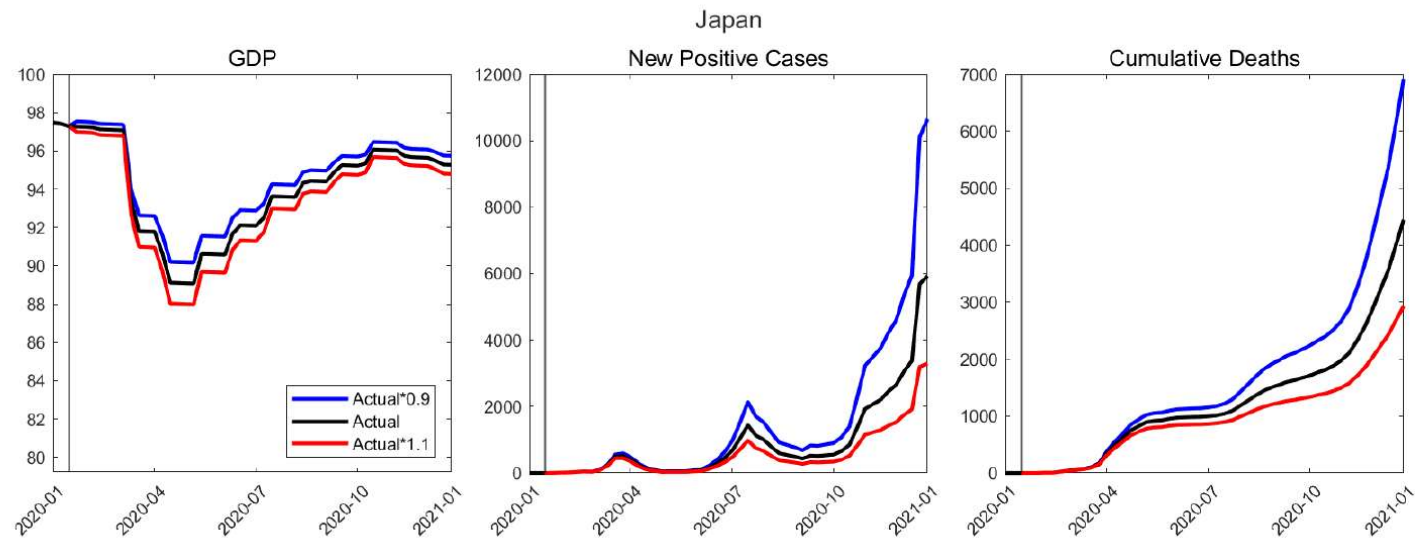
An Example: Japan



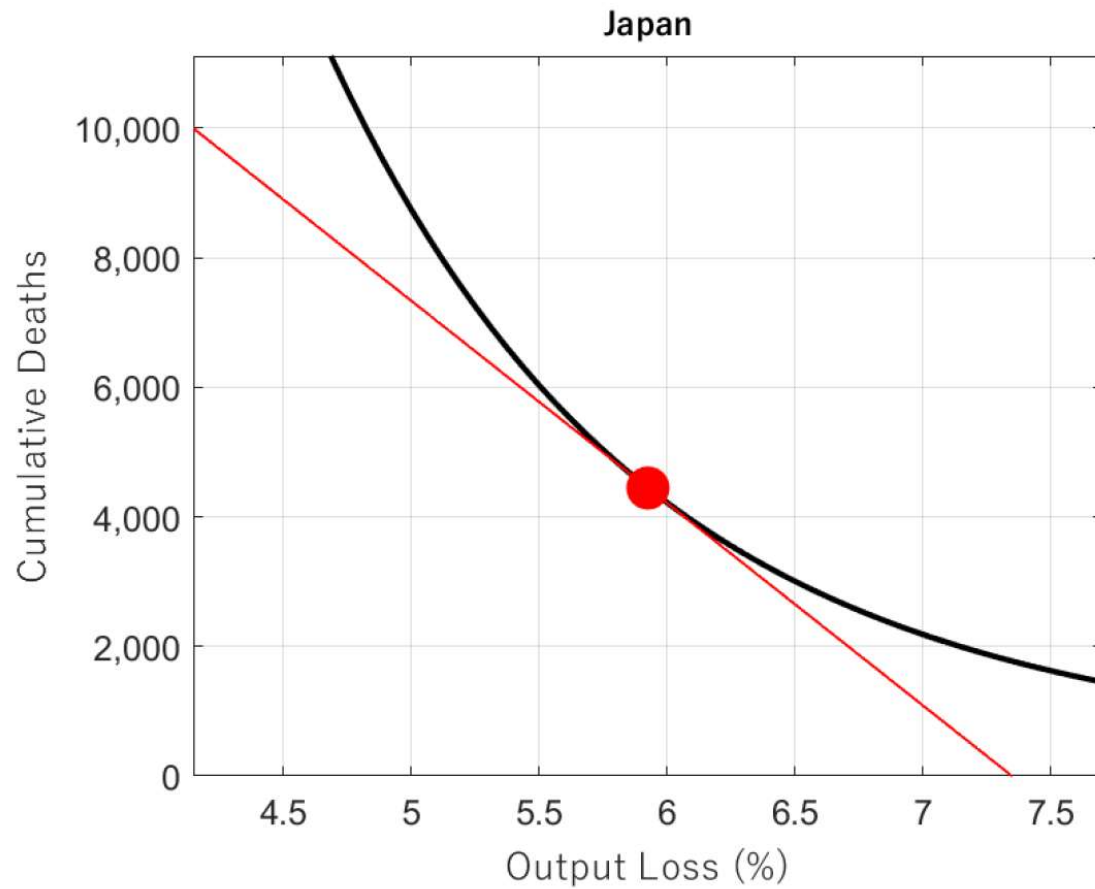
An Example: Japan



Counterfactuals



- ▶ We only consider proportional changes to α path. We keep the path's shape/pattern unchanged.
 - ▶ We interpret the pattern as partly capturing “strategy” (for example, front-loadedness of lockdown).



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