

# 宣言解除後のシミュレーション

2021年9月19日

東京財団政策研究所

千葉 安佐子

# データから見える直近の状況と今後

	直近数か月の状況（9月半ば時点）	10月以降
デルタ株	蔓延	蔓延
ワクチン	2回目接種後6か月を経過する層はない （感染予防効果の減衰は現れず）	徐々に減衰が現れる見込み
街の人出	ビフォー・コロナ（平時）比3割減	宣言解除で増加する見込み

- 本シミュレーションの主眼

「直近で感染者数は減少傾向にあるが、10月以降にワクチンの効果が減衰し、人出が増加した場合に感染状況はどう変化するか？」

# シミュレーション結果のサマリー

- ▶ 人出が平時に近づいた場合：  
ワクチンの効果が減衰なく維持されても感染者数は増加する可能性  
(解除後数か月で医療キャパシティを超える可能性)
- ▶ 人出が平時比▲3割程度で維持された場合：  
感染者数は横ばい～増加  
(減衰効果を無視できれば、感染者数は減少)
- ▶ いずれの人出量においても、高齢者の8割以上が「2回目接種後6か月経過状態」になる2022年1月以降、感染状況が悪化するおそれ
- ▶ ワクチンパスポートの導入で、ワクチン非接種者の外出を平時比▲5割に維持すれば、ワクチン接種者の外出を平時に戻しても感染収束に向かう可能性

# エージェント・ベース・モデル

- 『ワクチン普及後の行動制限解除』（COVID-19 AI & Simulation Projectとして8/24公開）を基本とする、東京都を対象としたモデル
- 個人の属性：年齢（10歳刻み）・性別・産業・職業・外食頻度
- 対人接触する場面：家庭、学校、職場、高齢者施設、飲食店、その他不特定多数の接触
- 個人の感染確率と重症化・死亡確率は、属性、対人接触の場面、接触数によって決定
  
- Chiba, Asako. 2021. "The effectiveness of mobility control, shortening of restaurants' opening hours, and working from home on control of COVID-19 spread in Japan" *Health & Place* 70: 102622.
- Chiba, Asako. 2021. "Modeling the effects of contact-tracing apps on the spread of the coronavirus disease: Mechanisms, conditions, and efficiency" *PLoS ONE* 16(9): e0256151.
  
- 参考 Kerr et al. (2020)

# シナリオ：検査、外出制限、ワクチン

- 日次の都内新規陽性者数が800人程度をDay0とする
- $\delta$ 株の感染力（「直近の人出とワクチン接種状況を再現したシミュレーションで実際の感染者数を再現する感染力」として推計）

- 検査

有症者の3割に対し検査を実施（検査の感度は7割）

- 外出制限

人出がビフォー・コロナ比2割／3割／5割減それぞれの場合を想定

- ワクチン

$\delta$ 株への感染防止効果と、接種後半年後からの効果の減衰を考慮

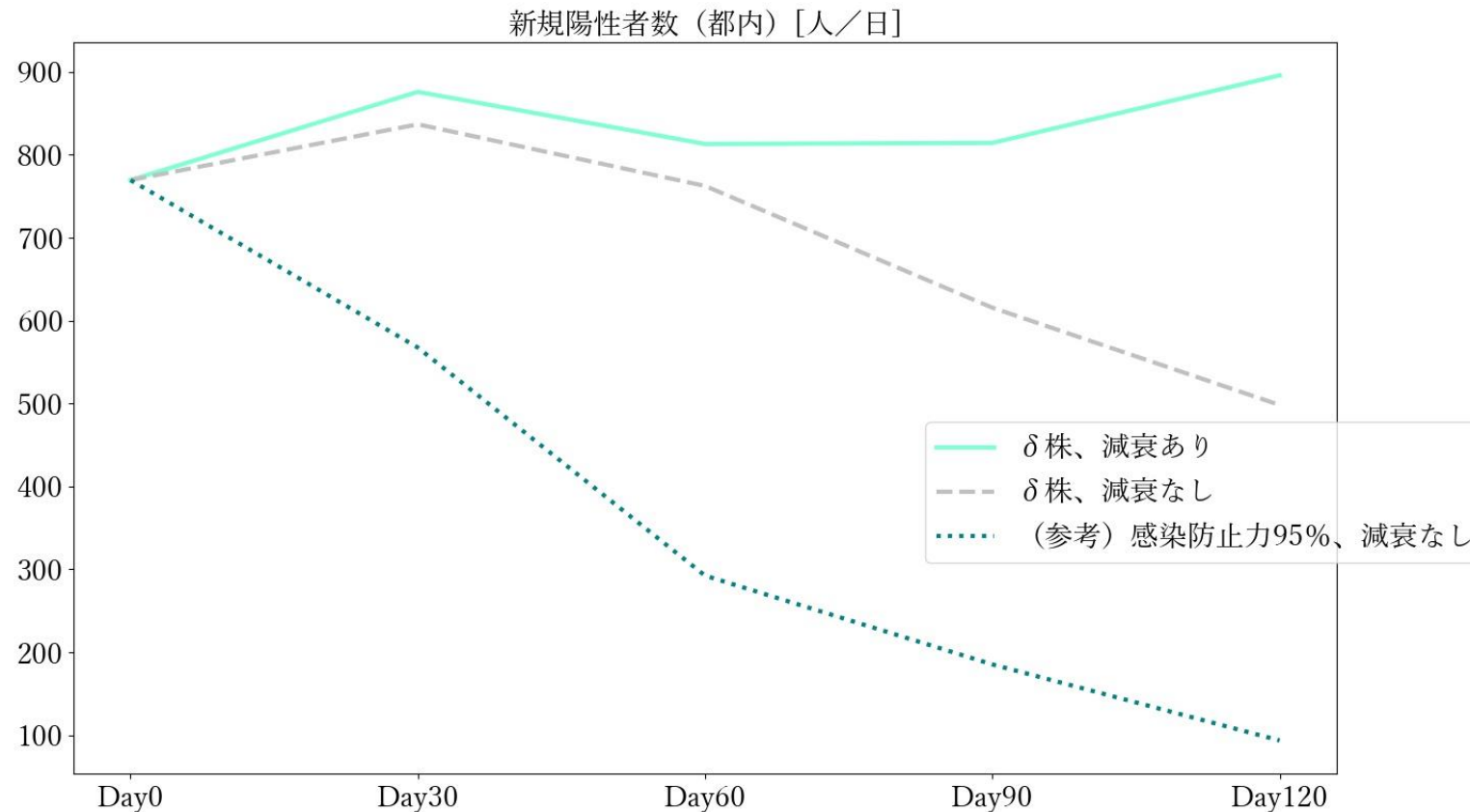
# ワクチンの効果と減衰スケジュール

- デルタ株に対する感染予防効果
  - 感受性：15%\*、重症化率：50%（2回目接種完了時、未接種者比）
- 感染防止効果の減衰
  - 2回目を接種して6か月後、感受性は40%（未接種者比）に低下
  - 解除時点（10月初頭）でのワクチン接種状況

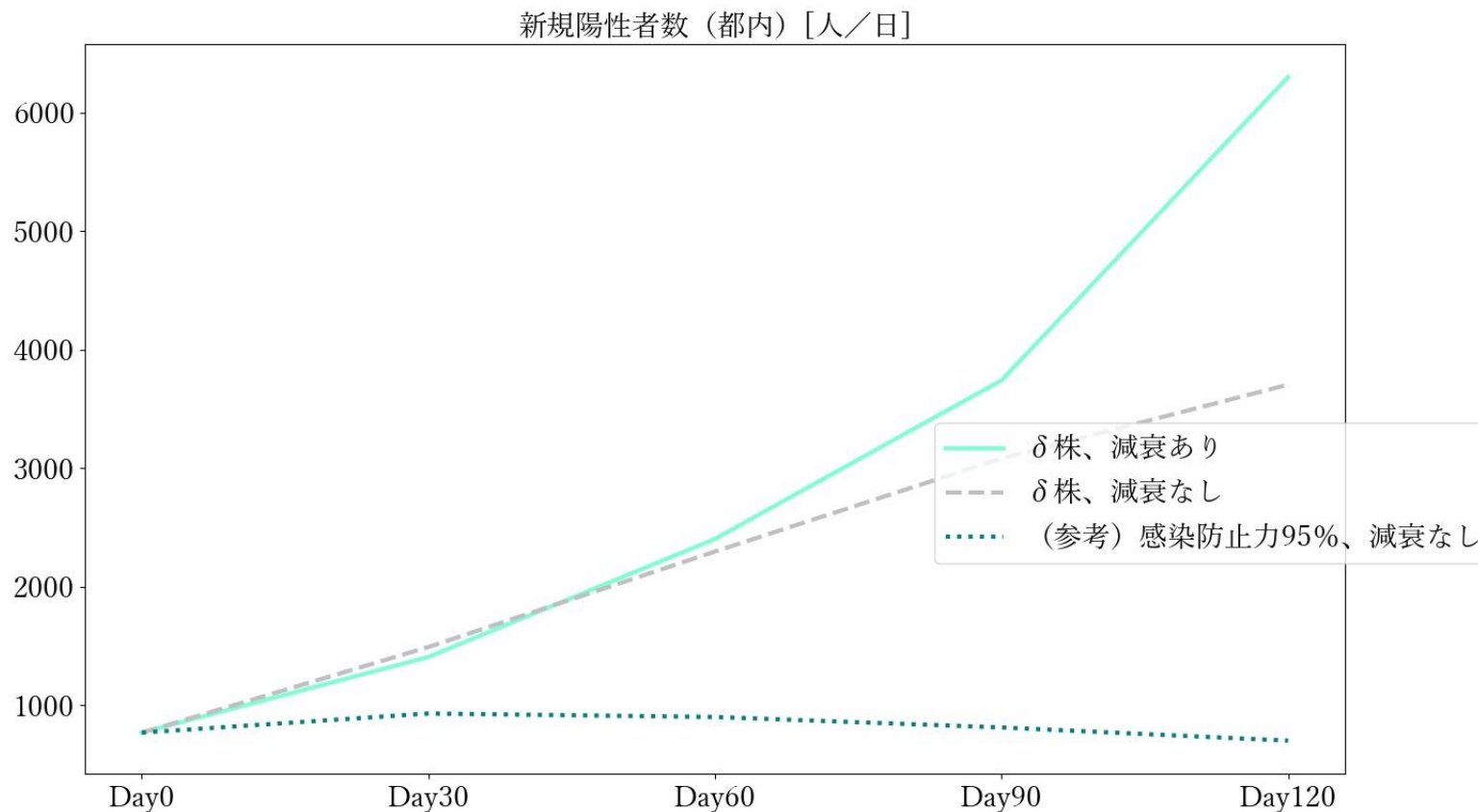
接種時期	5月	6月	7月	8月	9月	
効果減衰開始	11月	12月	1月	2月	3月	（合計）
15～65歳	1%	1%	9%	27%	21%	59%
65歳～	2%	35%	48%	9%	1%	95%

（首相官邸発表実績より作成。9月の接種者数は月内の実績から推計。）

人出が平時比▲3割で維持された場合：  
減衰を加味すると、感染者数は横ばい～緩やかに増加  
(3回目接種などで減衰がなくなれば減少)

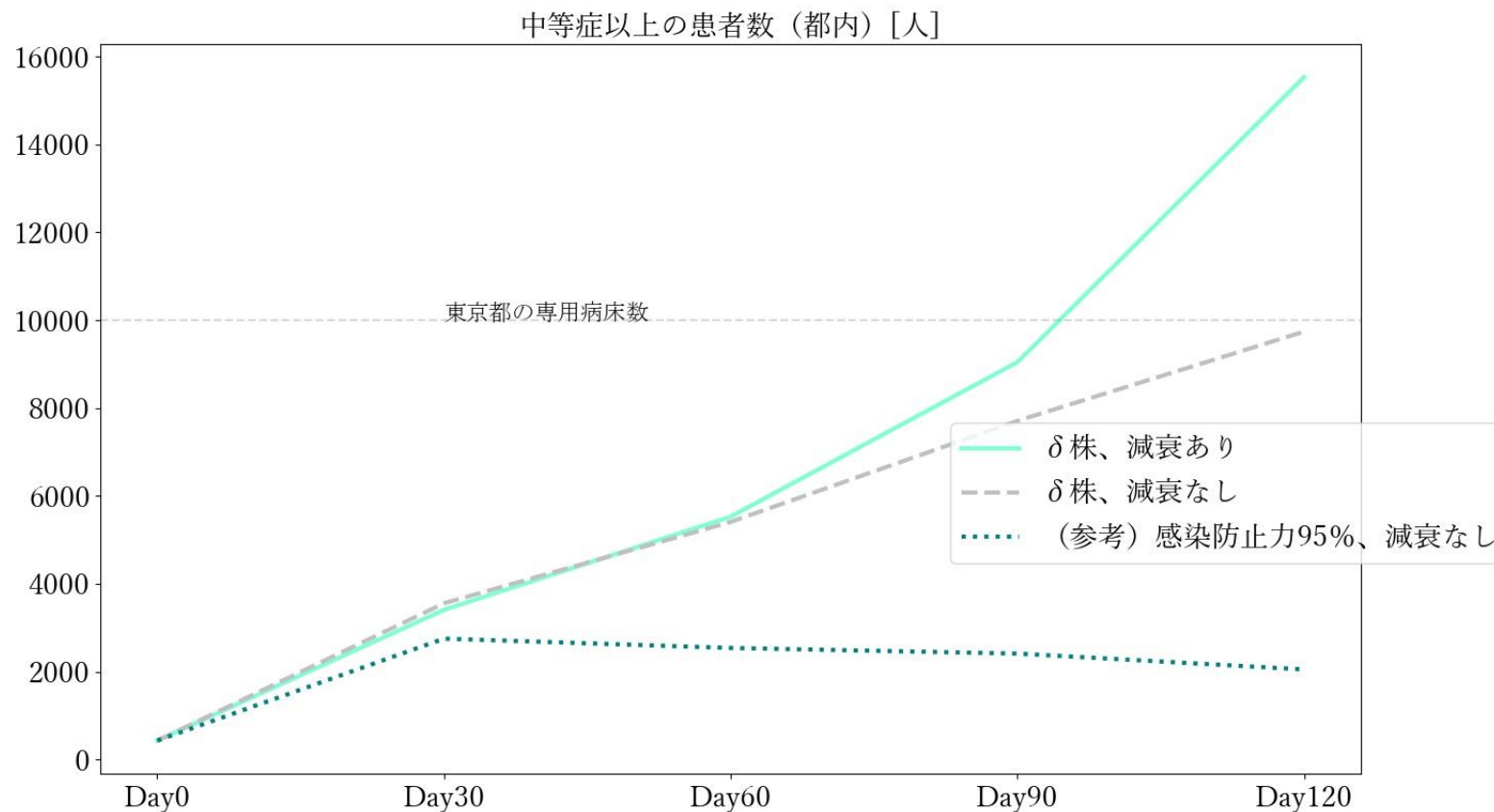


# 人出が平時比▲2割に増加した場合： 減衰がなく効果が維持されても感染増加

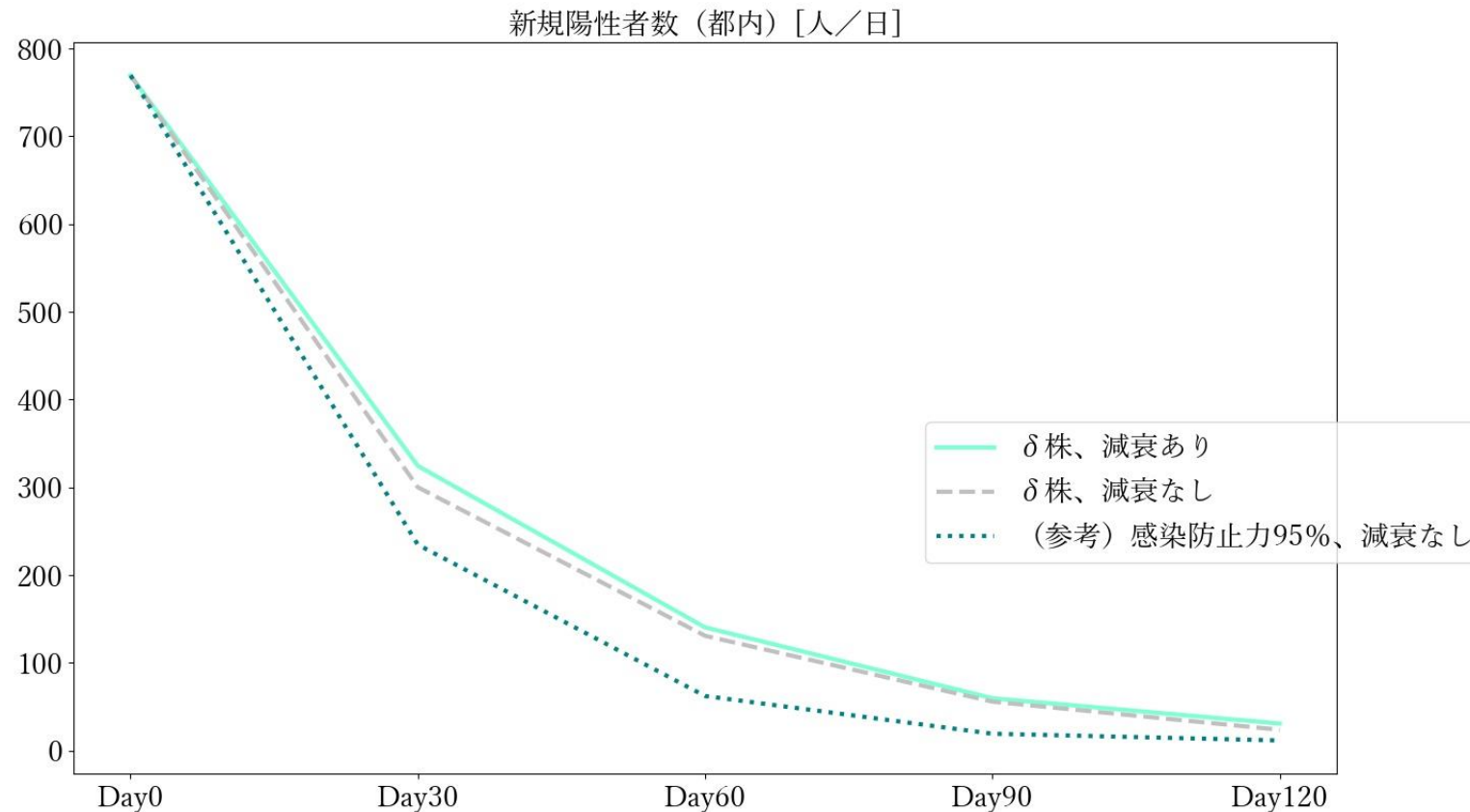




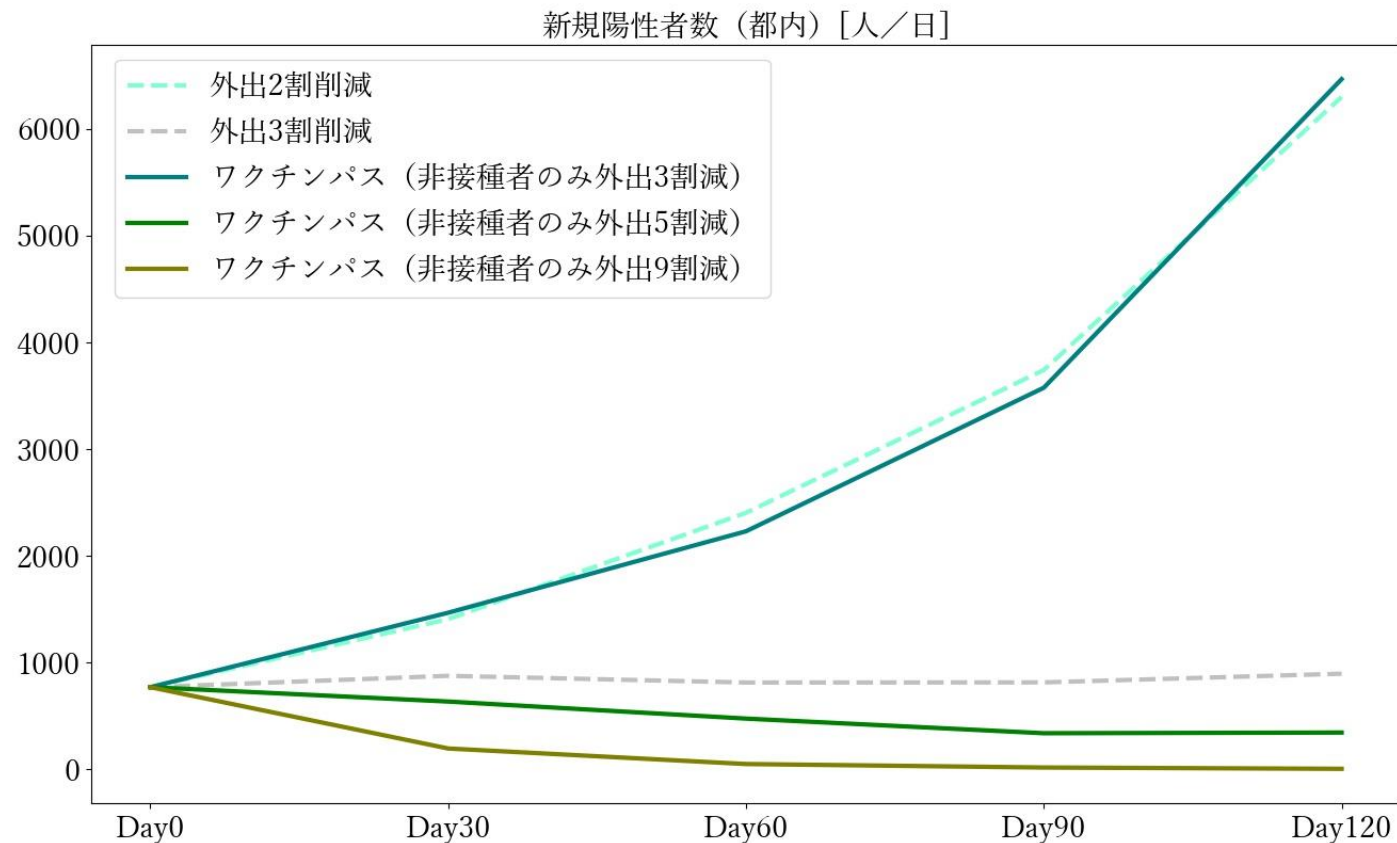
# 人出が平時比▲2割に増加した場合： 解除後数か月で医療キャパシティを超えるおそれ



人出が平時比▲5割に減少した場合（参考）：  
減衰を加味しても急速に感染者数が減少



# ワクチンパスポート導入の効果： 非接種者の外出を平時比▲5割とすると感染者数減少



(Day0からの導入を想定、  
接種者の外出は平時に戻すと仮定)

# 結果：

## ワクチンの感染予防効果の減衰は感染状況を悪化させる

<人出が平時に近づいた場合>

- 減衰効果を無視できたとしても感染者の増加を招く可能性
- 解除後数か月で医療キャパシティを超える可能性

<人出が平時比▲3割で維持された場合>

- ワクチンの感染予防効果の減衰を加味すると、感染者数は横ばい～増加に
- 3度目接種の実施等により減衰を無視できれば、感染者数は減少を継続

(いずれの場合も) 高齢者の大半の接種から6か月経過する2022年1月頃から、感染者数減少ペースの鈍化/増加ペースの上昇が起きる可能性

<ワクチンパスポートの効果>

ワクチンパスポートの導入で、ワクチン非接種者の外出を平時比▲5割に維持すれば、ワクチン接種者の外出を平時に戻しても感染収束に向かう可能性

# 参考

# 病状の定義

状態名	定義	PCR検査が 検出可能	感染力を持つ	「感染者」に 含まれる	「有症者」に 含まれる
未感染	感染していない	—	—	—	—
感染直後	感染しているが感染力なし	×	×	○	×
無症状	感染力があるが症状なし	○	○	○	×
軽症	症状があるが入院が必要でない	○	○	○	○
中等症	入院治療等を要する	○	○	○	○
重症	集中治療等を要する	○	○	○	○

- 感染直後の状態から確実に無症状となる
- 無症状以降の各段階では回復する可能性がある

# 状態遷移に要する日数と遷移確率

	所要日数	遷移確率								
		~10代	10代	20代	30代	40代	50代	60代	70代	80代~
(症状の進行)										
感染直後→無症状	~LN(4.6, 4.8)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
無症状→軽症	~LN(1.0, .9)	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900
軽症→中等症	~LN(6.6, 4.9)	0.050	0.050	0.050	0.150	0.200	0.200	0.350	0.450	0.600
中等症→重症	~LN(3.0, 7.4)	0.010	0.010	0.010	0.030	0.100	0.200	0.350	0.450	0.600
重症→死亡	~LN(6.2, 1.7)	0.000	0.000	0.000	0.150	0.200	0.200	0.300	0.350	0.400
(回復)										
無症状→回復	~LN(8.0, 2.0)	0.500	0.450	0.400	0.350	0.300	0.250	0.200	0.150	0.100
軽症→回復	~LN(8.0, 2.0)	0.950	0.950	0.950	0.850	0.800	0.800	0.650	0.550	0.400
中等症→回復	~LN(14.0, 2.4)	0.990	0.990	0.990	0.970	0.900	0.800	0.650	0.550	0.400
重症→回復	~LN(14.0, 2.4)	1.000	1.000	1.000	0.850	0.800	0.800	0.700	0.650	0.600

LN(a,b)は期待値a、標準偏差bのログノーマル分布

厚生労働省（2021年8月版），  
 新型コロナウイルス感染症のいまに関する11の知識  
<https://www.mhlw.go.jp/content/000788485.pdf>