

CIRJE-J-302

新型コロナウイルス感染症と経済学  
(COVID-19 and Economics)

東京大学大学院経済学研究科  
岩本 康志

2021年11月

CIRJE ディスカッションペーパーの多くは  
以下のサイトから無料で入手可能です。  
[http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/03research02dp\\_j.html](http://www.cirje.e.u-tokyo.ac.jp/research/03research02dp_j.html)

このディスカッション・ペーパーは、内部での討論に資するための未定稿の段階にある論文草稿である。著者の承諾なしに引用・複写することは差し控えられる。

## COVID-19 and Economics

### Abstract

This paper points out the importance of two perspectives on preventive measures against COVID-19 as contributions of economics: (1) clarifying the trade-off between health and economy and implementing cost-effective measures, and (2) understanding people's behavior.

Policy makers will choose among the trade-offs, which are drawn by economists. If a measure is not on the efficient frontier, economics can suggest an improvement.

Restraints on individual behavior and on business operations led to the trade-off between health and freedom. In order to succeed in restricting activities based on requests without legal enforcement, we need to consider two questions: why do people comply with requests for restraints (it is not selfish behavior), and why did people no longer comply with the requests (why was the effect of emergency declarations weakened)? Then, the economic perspective that "if the altruistic behavior becomes expensive, altruistic behavior will not be taken" becomes important.

Actual countermeasures against COVID-19 may create problems because of the lack of understanding of people's behavior behind these two questions. They raised the cost of cooperating with the countermeasures, and some people became reluctant to do so. By introducing penalties in the amendment of the law, the government gave the selfish incentive and tried to secure the cooperation that was once lost, but this may crowd out people's altruistic behavior and undermine the social order.

新型コロナウイルス感染症と経済学  
(COVID-19 and Economics)

岩本 康志

要 約

本稿は、新型コロナウイルス感染症の予防策に対する経済学の貢献として、(1)健康と経済のトレードオフを明確にして、費用対効果の高い対策を実行すること、(2)人々の行動を理解すること、の2つの視点の重要性を指摘する。

経済学者が描いたトレードオフのなかでどこを選択するのは、政策決定者の役割である。対策がかならずしも効率的でない（効率性フロンティア上にない）場合は、経済学では改善を示唆できる。

対策のなかでとられた個人の行動制限と事業者の営業制限では、健康と自由のトレードオフが問題となる。法的強制力がなく要請に基づく活動制限を成功させるには、「人々はなぜ（利己的行動ではない）制限の要請に応じるのか」、「人々はなぜ制限の要請に応じなくなったのか（なぜ緊急事態宣言の効果が弱まるのか）」の2つの問いを考える必要がある。その際、「利他的行動の費用が高くなれば、利他的行動はとられなくなる」という経済学の視点が重要になる。

実際の対策は、この2つの問いの背景にある、人々の行動を理解していないことから問題を生じさせていると思われる。対策の運用は、対策に協力する費用を高めることで、人々の協力を失わせる方向に働いた。そして、法改正で罰則を導入することで、利己的動機によって協力を担保しようとしたが、このことは逆に人々の利他的行動を阻害し、社会秩序を棄損するおそれがある。

## 1. 序論

本稿の主題は、新型コロナウイルス感染症の予防策を経済学的視点から考察することである。新型コロナウイルス感染症は日本経済にも大きな影響を与えたが、医療と経済の接点に位置する医療経済学会で、この課題を議論する機会を与えていただいたことに感謝したい。

分野外の間から見た印象になるが、今回のパンデミックでは、疫学の新たな手法であるゲノム疫学と数理疫学が活躍した。経済学でも、個人の遺伝子情報を用いた遺伝子経済学 (genoeconomics) という分野があるが<sup>1</sup>、感染症の流行との関連はあまりない。一方で、数理疫学のモデルは経済学者も使用しており、関係が深い分野である。感染症数理モデルの新型コロナウイルス感染症への応用では、英国の Imperial College London の研究チーム (Ferguson et al. 2020) の SIR モデルに基づく死亡予測が大きな影響力をもち、日本では西浦博教授による予測が著名である。

基本的な SIR モデルでは、経済学の立場から見ると違和感を覚える、以下のような想定がされている<sup>2</sup>。

- (1) 人々の行動は感染に影響を与えるが、感染に影響されない
- (2) 人々の行動が他者の感染に与える影響が考慮されない
- (3) 感染と経済活動の関係が考慮されない

これに対して、経済学では、以下のように考える。

- (1) 人々の予防は感染の流行の影響を受ける
- (2) 感染予防行動には外部性が生じるのでゲーム的状况が生じたり、公衆衛生的介入の根拠が与えられる
- (3) 感染予防行動は費用をともなう (とくに新型コロナウイルス感染症ではマクロ経済へも重要な影響を与える)

新型コロナウイルス感染症対策では個人の行動制限と事業者の営業制限が大きな議論となったことから、本稿では、行動と感染症の関係にとくに関心をもって、掘り下げていきたい<sup>3</sup>。ただし、感染 (健康) と経済のトレードオフについても若干、触れることにする。

---

\* 本稿は、医療経済学会第 16 回研究大会 (2021 年 9 月 4 日) シンポジウム「公衆衛生対策において経済学者が果たす役割」での基調講演の原稿として準備された。本稿の作成に当たっては、JSPS 科学研究費補助金 (基盤研究 C) 21K01522 の助成を受けた。

<sup>1</sup> 解説論文に Beauchamp et al. (2011) がある。

<sup>2</sup> この他に、人々の接触が均質であるという想定がよく用いられる。これについては、多次元 SIR モデルや複雑ネットワークを用いた分析がおこなわれている。

<sup>3</sup> 他に、新型コロナウイルス感染症流行の経済への影響については多くの研究があるが、これは医療経済学ではなく経済学固有の研究課題であるので、本稿では触れない。日本経

感染症は、人々の行動によって流行する。したがって、人々がどのように感染の可能性のある行動（接触）をとるかを研究することは、感染症の流行の理解に役立つ。行動と流行の関係については、行動から流行への経路があると同時に、人々の（とくに予防）行動が流行によって変化することが考えられる。この流行から行動への経路には、経済学的分析が貢献してきている。例えば Manfredi and d’Onofrio (2013)には、経済学的分析を用いた複数の論文が収録されている<sup>4</sup>。

感染症の経済分析は新型コロナウイルス感染症の流行とともに急速に進展したが、感染症数理モデルでの行動変容を経済学の知見に基づいて定式化する試みは、新型コロナウイルス感染症の流行以前にも試みられていた。Handbook of Health Economics, Vol. 1で感染症の章を担当した Philipson (2000)は、感染症の研究に対する経済学の貢献として、人々の予防行動が感染症の流行状況に影響されることに着目することを挙げている<sup>5</sup>。予防行動に関しては、Geoffard and Philipson (1996)は、AIDSを対象に、SIモデルで、予防行動が離散的な意思決定となる分析が行われた。Gersovitz and Hammer (2004)は、SIRモデルと SISモデルで、予防行動が連続的な意思決定となる最適な対策を分析した。個人の行動では、個人の選択が全体の動学に影響を与えることが織り込まれていたが、新型コロナウイルス感染症流行後の研究では、これを織り込まない分析が行われている<sup>6</sup>。

行動に着目することから、本稿では感染症対策のなかでも、個人の行動制限と事業者の営業制限と言う活動制限を重点的に議論する。その際に、2つの経済学的な考え方の活用が期待されることを示す。第1は、トレードオフを明確にして、費用対効果の高い対策を実行する、という考え方である。経済学が各方面の政策分野に浸透させてきた考え方であ

---

済学会では、新型コロナウイルス感染症ワーキンググループを設置して、関係する研究の文献リストをウェブで公開 (<https://covid19.jeaweb.org>) しているので、関心のある読者は参照されたい。

<sup>4</sup> 同書では、行動疫学 (behavioral epidemiology) に従来とは違った意味を持たせ、“BE is a new branch of the epidemiology of infectious diseases focusing on the complex interplay between human behavior and its determinants (e.g. acquisition of information, risk perception, perceived benefits and costs of different actions) and the transmission and control of infectious diseases”と説明している。

<sup>5</sup> 経済疫学 (economic epidemiology) という呼称を使用し、“It stresses the central interaction between the extent of disease, which is decreased by the demand for prevention, and the demand for prevention itself, which is increased by the extent of disease.” (p. 1764) とのべている。

<sup>6</sup> このことによって、個人が自身の行動が状態変数の集計量には影響を与えないと考えることで生じる「動学的外部性」が生じ、Garibaldi, Moen and Pissarides (2020)、Gonzalez-Eiras and Niepelt (2020)等によって、感染症対策への含意が考察されている。

り、医療でも医療技術評価、費用対効果分析として適用されている。第 2 は、人々の行動を理解することである。何かの問題に対して対策を講じる場合、対策によって人々は行動を変えてしまう、という現象は様々な政策分野でしばしば見失われがちである。経済学では、人々はインセンティブに反応する、という考え方で、このような行動の変化を理解し、対策の効果を正確に把握することを研究してきた。また、感染症対策では利他的な行動が重要になり、行動経済学の発展は、このような行動にも重要な知見をもたらしている。

以上の 2 つの視点を軸に、新型コロナウイルス感染症対策への経済学の貢献を考えていきたい。本稿の構成は以下の通りである。2 節では、第 1 の視点から、健康と経済のトレードオフのもとでの感染症対策のあり方を論じる。3 節では、第 2 の視点から、感染の流行が人々の感染予防行動に影響を与えることで、実効再生産数が 1 に近づく現象が生じることをのべる。また、要請に基づく活動制限については、「人々はなぜ（利己的行動ではない）制限の要請に応じるのか」、「人々はなぜ制限の要請に応じなくなったのか（なぜ緊急事態宣言の効果が弱まるのか）」の 2 つの問いを考える必要があることを指摘する。4 節では、この 2 つの問いに対する経済学の考え方を説明するとともに、健康と自由のトレードオフの問題を提起する。5 節では、このトレードオフの観点から、2021 年 2 月に導入された罰則の問題点を指摘する。6 節では結論が示され、補論では、内生的予防行動により実効再生産数が 1 に近づくメカニズムの平易な解説をおこなう。

## 2. 費用対効果

### (1) 健康と経済のトレードオフ

まず、感染が生じる接触をよりくわしく見ることで、活動を制限することの費用と効果が生じる経路を明らかにしよう。新規感染は、未感染者と感染者との接触から生じる（ただし、すべての接触からではない）。ある時点の未感染者数を $S$ 、「接触率」（1人当たり接触者数、contact rate）を $C$ とすると、未感染者の接触者数は、 $S \times C$ と表される。接触者のうちの感染者数を $S \times C_I$ とし、そのなかで未感染者を感染させた感染者（これは、新規に感染した未感染者でもある）を $New$ とすると、これらの関係は以下のように図1のように示される。

図1 接触者と新規感染者

未感染者の接触者 ( $S \times C$ )	
うち感染者 ( $S \times C_I$ )	うち感染者以外 ( $S \times (C - C_I)$ )
新規感染者 ( $New$ )	

ある時点での新規感染者と未感染者の比率（感染力、force of infection）は、

$$\frac{New(t)}{S(t)} = \frac{S(t)C(t)}{S(t)} \times \frac{S(t)C_I(t)}{S(t)C(t)} \times \frac{New(t)}{S(t)C_I(t)} \quad (1)$$

と、3つの分数の積で表される。記号を使用しないと、

$$\frac{\text{新規感染者}}{\text{未感染者}} = \frac{\text{未感染者の接触者}}{\text{未感染者}} \times \frac{\text{感染者の接触者}}{\text{未感染者の接触者}} \times \frac{\text{新規感染者}}{\text{感染者の接触者}}$$

と表すこともできる。右辺の2番目の分数は、接触者のなかの感染者の割合であり、偏りのない接触であれば、「有病率」（人口 $N$ 中の感染者 $I$ の割合、prevalence rate または prevalence） $I/N$ に等しいと考えられる。最後の分数は、「二次感染率」（感染者の接触者が感染する割合、secondary attack rate） $p$ である。二次感染率を時間を通して一定と仮定すると、(1)式は、

$$\frac{New(t)}{S(t)} = C(t) \frac{I(t)}{N(t)} p(t) \quad (2)$$

と表すことができる。

基本的な SIR モデルでは、(2)式の接触率は人口密度に比例（面積一定として $C \propto N$ ）し、二次感染率が定数であると考えて、新規感染者の発生は、

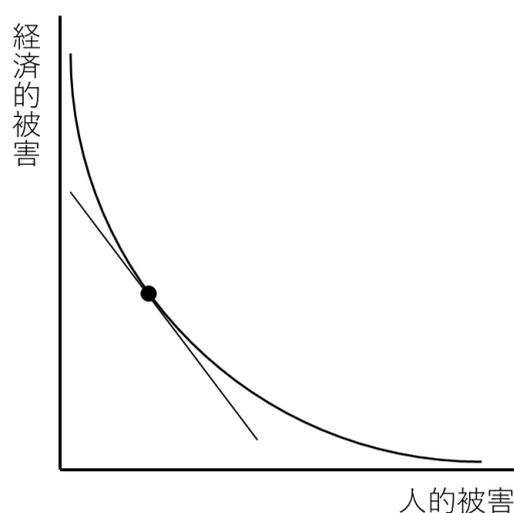
$$New(t) = \beta(t)S(t)I(t) \quad (3)$$

と表すことができる。ここで、 $\beta$ は感染率（transmission rate）である。

経済活動が感染リスクのある接触をとともなうと、経済活動と感染が関係をもつことにな

る。これは、(3) 式での感染率が経済活動の関数となることを意味する。また、感染予防の対策は、それ自身に費用がともなうことと、経済活動を制限することから、経済に負の影響を与える。このことによって、感染と経済が関係をもち、その関係に感染症対策を与える。新型コロナウイルス感染症では、経済学者が SIR モデル等の疫学モデルを応用して、感染症対策が直面する「健康と経済のトレードオフ」を示した。導出の詳しい議論は久保田(2021)、Iwamoto (2021、あるいはその日本語版 2021a)に譲ることにして、トレードオフを概念図として示したものが図2である。

図2 健康と経済のトレードオフ



横軸に人的被害（健康被害）、縦軸に経済的被害をとり、図に現れる曲線は、同じ人的被害のもとで最も経済的被害の少ない対策（これは、同じ経済的被害のもとで最も人的被害の小さい対策でもある）の帰結を表している。経済学では、「効率性フロンティア」と（efficiency frontier）呼ばれる。フロンティア上にある対策では、そこから人的被害を小さくすることを目指せば経済的被害が大きくなってしまふ、あるいはそこから経済的被害を小さくすることを目指せば人的被害が大きくなってしまふ、という意味で、健康と経済のトレードオフが存在している。

## (2) 感染予防手段の選択

一方で、工夫の足りない対策の帰結は、フロンティアの内側（曲線の右上）に位置する。これは、その対策と同じ経済的被害でも人的被害を小さくできる対策が存在する、あるいは同じ人的被害でも経済的被害を小さくできる対策が存在することを意味している。このような対策は、より良い帰結をもたらす別の対策が存在するという意味で、非効率的である。

このときは、工夫をすることで経済と健康の両方を改善することが可能であり、経済学者はとくにこのような改善の可能性に敏感であり、ここに経済学的な考え方が役立つ。

表1は、(2)式を利用して、様々な感染予防対策を経路別にまとめたものである。人々の自発的行動以上に感染力を低下させるには、接触率を減らすための都市封鎖 (lockdown)、外出禁止令 (stay-at-home order)、感染者の隔離・就業制限によって、未感染者が感染者と接触する機会を減らす ((2)式での有病率を減らすこととして表される) 手段等がある。感染拡大を予防する手段と経路に違いはあっても、その効果は感染力 (同時に実効再生産数) という指標に集約されて現れる。

表1 感染予防策の分類

	接触率 contact rate	有病率 prevalence rate	二次感染率 secondary attack rate
	未感染者の接触者 未感染者	感染者の接触者 未感染者の接触者	新規感染者 感染者の接触者
	未感染者の接触者数	接触者のうちの感染者の割合	感染者の接触者が感染する割合
対策	外出自粛 営業自粛	隔離 (isolation) 停留 (quarantine) 検査 積極的疫学調査 (contact tracing)	社会的隔離 (social distancing) マスク着用 換気

このなかで、それぞれの対策の効果と費用を評価して、同じ効果であれば費用の低い対策を選ぶ (フロンティアの内側の選択肢をとらない) ことが考えられる。例えば、費用の低い対策として、マスクをして感染が収束するならば、外出を制限するまでもない、と考えることができる。このような観点からの分析として、例えば Piguillem and Shi (2020)は、一律検査による隔離が都市封鎖よりも優位であることを示している。ただし、この選択肢の比較は、行動制限の対象の違い (全員か検査陽性者のみか) と解釈することもできる。その方向での議論では、Acemoglu et al. (2021)は、全員の活動を制限する (都市封鎖) より、高齢者の活動のみを制限する方が費用対効果が良いことを示した。日本では、Fujii and Nakata (2021)が、緊急事態宣言の解除時期の選択において、早期の解除がフロンティアの内側にあることを示した。

ここまでは、人的被害と経済的被害を重みづけして集計することはしていない。集計された被害を最小化することは、図2のフロンティア上のどこかを選択することと同じになる。どこを選択するかは、2種類の被害の重みづけによって決定される。この対策の選択

(重みづけの選択)は政策決定者がおこなう仕事であり、経済学者が示すのはフロンティアの形状である。重要な情報は、フロンティアの傾きであり、人的被害を軽減するために甘受する経済被害の増加(1人を救命するために要する費用)を示している。これは医療技術評価で使われる増分費用効果比(ICER、incremental cost-effectiveness ratio)に相当する。対策は、政策決定者が考える妥当なICERによって選択される<sup>7</sup>。図2には黒丸の政策と、その政策のICERを傾きにもつ直線(フロンティアの接線)を示している。

---

<sup>7</sup> 費用便益分析では、人的被害を貨幣価値化するために統計的生命価値(VSL、value of a statistical life)を用い、VSLがICERを上回る場合、その対策は正当化される。Iwamoto(2021)または岩本(2021c)を参照。

### 3. 行動を理解する

#### (1) 内生的予防行動と公衆衛生的介入

経済学のもう 1 つの貢献となる視点は、人々の行動は感染の状況からも影響を受ける等、行動をよく理解することである。標準的経済学では、多くの場合、利己的で合理的な個人を想定しており、感染症対策でも有用である<sup>8</sup>。同時に感染症対策では、利他的行動も重要である。

まず、利己的行動に着目して、感染症の流行が予防行動に与える影響を考えてみよう。2 節の (2) 式で示された感染力を個人の立場から見ると、集団の有病率が高まっていると、自身が感染するリスクが高まることを意味する。すると、未感染者の行動を経済学でモデル化すると、感染リスクが高まっているときは、自発的に感染予防行動をとるはずである。これは、(3) 式での感染率 $\beta$ が一定ではなく、感染者数の減少関数になることを意味している（補論でくわしく説明する）。

このような行動の変化を考慮すると、感染症対策は、内生的予防行動と公衆衛生的介入（NPI、non-pharmaceutical intervention）で構成され则认为られる。公衆衛生的介入が必要となるのは、自発的な感染予防で不足するときであり、経済学での「市場の失敗」と同じ論理構造であり、「外部性」で根拠づけられるものが多い。

#### (2) 実効再生産数の回帰

内生的予防行動と感染症流行の動向を表す実効再生産数との関係を見ていこう。感染者は $\gamma$ の確率で回復または死亡すると仮定すると、感染者数の変化は、

$$\dot{I}(t) = \text{New}(t) - \gamma I(t) \quad (4)$$

となる。感染者が感染性を有する平均期間（感染性期間、infectious period）は、 $1/\gamma$ である。実効再生産数は、1 人の感染者が感染性期間に何人に感染させるかを示しており、1 人の感染者が感染性期間（感染力をもつ期間）に何人に感染させるか、を示す実効再生産数 $\mathcal{R}$ は、

$$\mathcal{R}(t) \equiv \frac{1}{\gamma} \frac{\text{New}(t)}{I(t)} \quad (5)$$

と定義される。実効再生産数は、感染症の流行に関係する重要な指標である。(5)式を用い

---

<sup>8</sup> 標準的な経済学では、自身の利害だけを考慮する、利己的な個人を想定することが多いが、これは、個人は利己的に行動すべきであるという思想ではない。利己的な個人を想定する第 1 の理由は、個人の行動を予測・説明するための作業仮説であり、利己的な行動がどのようなものであるかによって、行動の予測の幅を絞るためである。第 2 は、利己的な人間のもとでも社会が円滑になる仕組みを研究するためである。これは最低限の倫理のもとで社会が動く、自由な社会を作ることを目指すものである。

て(4)式を変形すると、

$$\dot{i}(t) = (\mathcal{R}(t) - 1)\gamma I(t)$$

となり、実効再生産数が 1 より大きければ流行は拡大し、1 より小さければ流行は収束する。新規感染者の発生が(3)式にしたがう場合には、実効再生産数は、(3)式を(5)式に代入して、

$$\mathcal{R}(t) = \frac{\beta(t)}{\gamma} S(t) \quad (6)$$

と表される。

感染症の流行状況で人々の行動が変わらない ( $\beta(t) = \beta_0$ ) とすれば、基本再生産数を

$$\mathcal{R}_0 \equiv \frac{\beta_0}{\gamma} \quad (7)$$

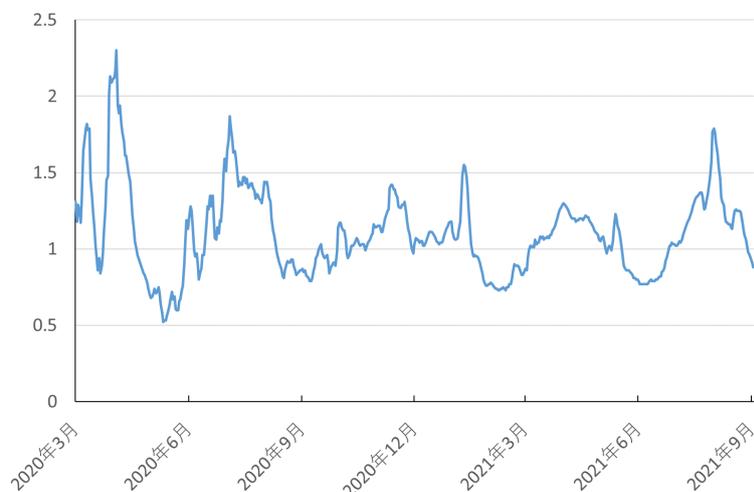
と定義して、実効再生産数は、(6)式と(7)式を用いて、基本再生産数と未感染者（人口比）によって、

$$\mathcal{R}(t) = \mathcal{R}_0 S(t)$$

と表される。ここでは、実効再生産数が低下する要因は、感染者が抗体をもつことで、その後に感染する機会のある接触があっても感染しないという集団免疫効果のみである。

しかし、多くの国で、このような想定とは違うことが起こっている。図 3 は、日本の実効再生産数の推移を示したものである。実効再生産数が 1 を上回る期間は永続せず、比較的早期に低下して 1 に近づく傾向が観察される。集団免疫効果とは思われない形で、1 を上回った実効再生産数が低下する現象は日本以外でも幅広く観察されており、Atkeson, Kopecky and Zha (2020)は、4 つの定式化された事実の 1 つとして、この現象を挙げている。

図 3 実効再生産数の推移



(出所) 東洋経済オンライン

そこで実効再生産数が集団免疫以外の要因 $X$ によっても変化すると考えると、

$$\mathcal{R}(t) = \mathcal{R}_0 X(t) S(t) \quad (8)$$

と表される。いま、 $X$ の時間的变化に着目しているが、国によって $X$ が違うと考えると、山中伸弥教授の唱えた「ファクター $X$ 」に相当する概念にもなる。

基本的な疫学モデルでの非公衆衛生的介入の効果は、介入が $X$ を低下させて、実効再生産数を低下させるものとして表される。このとき、実効再生産数が1を下回る公衆衛生的介入を持続すると、感染は収束する。しかし、いったん流行が広がった国では、公衆衛生的介入によって実効再生産数が1を下回り続け、感染が収束することはない。1を下回った実効再生産数は、やがて1に向かって上昇してくる。このように実効再生産数が1に戻ってくる現象は、上にのべた基本的なSIRモデルでは説明できない。主に経済学者によって分析されている「行動SIRモデル」<sup>9</sup>は、人々が感染状況を見ながら予防行動をとることを考慮することによって、このような現象が生じる1つの説明を与える。Gans (2020)、Rowthorn and Toxvaerd (2020)、Toxvaerd (2020)等は、実効再生産数が1の近傍で推移するモデルを示している。

### (3) 活動制限の要請に対する2つの問い

かりに行動を理解しないと、対策について、以下のような考え方もつようになる。

- (1)「感染が拡大しても、人々は行動を変えない（そして、感染が拡大する）」
- (2)「緊急事態宣言を発出して、人々の行動を抑制する（そして、感染が抑制される）」
- (3)「緊急事態宣言の効果落ちてくる（より強い活動制限が必要）」

これらは、経済学から見れば、誤った考え方になり、以下のように修正すべきだと考えられる。

(1)に対しては、「感染が拡大すると、人々は予防行動をとる」と修正される。したがって、実効再生産数が長期的に1を上回ることにはない。ただし、これは予防行動の費用に依存するので、普遍的に成立するわけではない。

この原理は逆方向にも働くことも重要である。つまり、感染が抑制されると、人々は予防行動を緩めるため、実効再生産数が長期的に1を下回ることにはない。これは、現在、多くの感染症が根絶されずに共存していることが合理的な選択の結果であることを説明する。

---

<sup>9</sup>疫学者による分析があつてしかるべきであり、経済学的モデルと呼ぶのは的確ではないので、本稿ではGans (2020)等にならい、「行動SIRモデル」と呼ぶ。なお、多くのモデルは合理的で利己的な行動を想定しており、行動経済学的モデルという意味ではない。例外的な研究として、SIRモデルに社会的選好をもつ個人を導入した考慮した、Alfaro et al. (2020)によるシミュレーション分析がある。

(2)に対しては、「政策介入と内生的行動との影響が区別しづらくなり、介入の因果効果が把握しづらくなる」と修正される。緊急事態宣言の効果については、対照群が設定しづらく、因果効果の検証には困難がともなう。実効再生産数の傾向と緊急事態宣言発出の時間的前後関係では多くのことが言えない。しかし、注意深く内生的予防行動を分析した Watanabe and Yabu (2021a, 2021b)は、その影響が無視できない大きさであることを示している<sup>10</sup>。

(3)に対しては、「なぜ要請に対する対応が変化したのか、を理解し、対策を考える」と修正される。その際には、5 節で説明するように、感染症対策では利他的行動が重要な役割を果たしていることを理解する必要がある。新型コロナウイルス感染症対策のなかで行動を理解するには、行動経済学の知見を活用して、つぎの 2 つの問いに答えることが重要である。1 つは、「人々はなぜ（利己的行動ではない）制限の要請に応じるのか」、もう 1 つは、「人々はなぜ制限の要請に応じなくなるのか（なぜ緊急事態宣言の効果が弱まるのか）」である。そして、行動の理由を理解しないまま、行動を制限することの危険性を認識する必要がある。4 節では、活動制限のもたらす「健康と自由のトレードオフ」を定式化した上で、この 2 つの問いを検討する。

---

<sup>10</sup> Watanabe and Yabu (2021a, 2021b)は、「情報効果」(information effect)と呼び、2020 年の緊急事態宣言発出時の人流の減少が、この効果が大きかったとしている。情報効果は、政府の新型コロナウイルス感染症対策分科会資料（2021 年 4 月 8 日）でも言及され、注目された。

## 4. 活動制限

### (1) 憲法と感染症法の「人類」

2 節では、新型コロナウイルス感染症対策による「経済と健康のトレードオフ」を議論したが、活動制限の問題は「健康と自由のトレードオフ」としてとらえられる。自由には積極的自由と消極的自由（国家によって強制されない）があるが、ここで問題となるのは憲法で保障される、消極的自由である。

新型インフルエンザ等感染症対策特別措置法（以下、特措法）の緊急事態条項に含まれる私権の制限は、憲法の保障する権利との衝突が問題となる。特措法5条では、「国民の自由と権利が尊重されるべきことに鑑み、新型インフルエンザ等対策を実施する場合において、国民の自由と権利に制限が加えられるときであっても、その制限は当該新型インフルエンザ等対策を実施するため必要最小限のものでなければならない。」と規定されている。法体系上、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（以下、感染症法）と特措法は、憲法で保障された国民の権利を前提として、感染症対策を構築する。活動制限については、憲法との関係から考えていかなければいけない。

本稿執筆時点で2,062ある憲法、法律のうち、条文に「人類」が登場するものは27である。そのなかに日本国憲法と感染症法（感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律）がある。憲法では、前文と97条に現れ、それぞれ

「そもそも国政は、国民の厳粛な信託によるものであつて、その権威は国民に由来し、その権力は国民の代表者がこれを行使し、その福利は国民がこれを享受する。これは人類普遍の原理であり、この憲法は、かかる原理に基くものである。われらは、これに反する一切の憲法、法令及び詔勅を排除する。」（前文、強調は筆者）

「この憲法が日本国民に保障する基本的人権は、人類の多年にわたる自由獲得の努力の成果であつて、これらの権利は、過去幾多の試練に堪へ、現在及び将来の国民に対し、侵すことのできない永久の権利として信託されたものである。」（97条、強調は筆者）

とある。

感染症法では、前文に現れ、

「人類は、これまで、疾病、とりわけ感染症により、多大の苦難を経験してきた。ペスト、痘そう、コレラ等の感染症の流行は、時には文明を存亡の危機に追いやり、感染症を根絶することは、正に人類の悲願と言えるものである。

医学医療の進歩や衛生水準の著しい向上により、多くの感染症が克服されてきたが、新たな感染症の出現や既知の感染症の再興により、また、国際交流の進展等に伴い、感染症は、新たな形で、今なお人類に脅威を与えている。」（前文、強調は筆者）

とある。

感染抑制のための行動制限は、憲法の保障する基本的人権に抵触する。ここに憲法の「人類」と感染症法の「人類」の緊張関係がある。法体系上は上位にある憲法に対して、

どのような法技術によって、感染症対策としての位置づけるのかは慎重に考えなければならない。脅威を与える感染症があるとはいえ、共存している感染症もあるので、「感染症の根絶」を人類の悲願とまで呼ぶのは前のめりであり、感染症分野以外に対しての説得力は高くない。感染症専門家が安直に行動制限の法的整備を求めることは、法体系を軽んじた粗雑な議論となり、有識者の反発を買うことだろう。

## (2) 健康と自由のトレードオフ

自由の価値が計測できないと、健康と自由のトレードオフは、健康と経済のトレードオフこれと同じように扱うことができない。「自由」は経済学で十分に研究されているとはいいがたいので、健康と自由のトレードオフを前提として、望ましい対策を考えることは、挑戦的な課題である。ここでは、その糸口となる有用な考え方を例示し、4つの方向で自由を制限する費用の評価（うち3つは定性的評価）をすることで、その出発点に立つことを目指したい。

(1) 自由を制限することの費用として計測できるものとして、経済活動の低下がある。このことから、健康と経済のトレードオフは、健康と自由のトレードオフにも重要な情報を提供してくれる。

(2) しかし、自由の制限にはそれ以上の損失があるはずである。これは、自由主義・自由至上主義の立場では、自由は手段ではなく目的であるからである。市場経済は効率的な資源配分を達成するとされるが、Lange (1936, 1937)は、計画経済でも同様な資源配分を達成できる、と主張した。これをめぐる議論は、「経済計画論争」として知られる。効率的な資源配分以上の市場の価値については、Hayek (1945)は、自由市場は、計画経済よりも社会に分散する知識をよりよく利用できることを主張した。この議論には、自由主義は個人の限定合理性を前提にしているという背景がある。

この議論に基づく自由の制限の問題として、技術革新の阻害がある。ただし、感染症対策では感染リスクのある活動を制限するだけで、技術革新の阻害にまで踏み込む意図はないため、この側面からの損失の深刻さは見受けられない。

(3) 非帰結主義の立場からは、選択肢が奪われることが費用と考えることができる<sup>11</sup>。最善の選択肢しか与えられず、選択の余地のない場合よりも、最善を含んだ選択肢の集合が与えられる方が価値が高いという考え方である。この意味での貨幣価値化は未解明の課題である。

なお、新型コロナウイルス感染症対策では、行動変容を促すため、ナッジの活用もおこなわれた。ナッジの思想的基盤は自由主義的温情主義 (Sunstein and Thaler 2003) であり、自由主義と矛盾しない (岩本 2009)。この考え方によれば、ナッジを、自由の制限として

---

<sup>11</sup>厚生経済学における非帰結主義の位置づけを考察したものとして、鈴木(2012、第11章)がある。

問題視するには及ばない<sup>12</sup>。

(4) 経済学固有の概念だけではなく、自由をめぐる基礎知識も活用されるべきである。近代の自由主義の理論的支柱は、「他人に迷惑をかけない限り何をしてもよい」という他者危害原則である (Mill 1859)。これは個人が合理的な判断をできると考えるからではなく、人々は限定合理的で、他人が何がよいのかを判断できないと考えるからである。

この考え方から愚行権は認められているが、感染の外部性は他者への危害となるので、自由の制約が正当化される (自由を制限しないことの費用が生じる)。外部性の問題はすでにのべたように公衆衛生的介入の根拠となるが、同時に感染症対策では、人々の利他的行動によって消極的自由を保証しながら問題を克服しようとしている。Alfaro et al. (2020) は、SIR モデルに社会的選好を導入して、感染症の流行時に利他的行動がとられるシミュレーションをおこなっている。5 節でのべるように、新型コロナウイルス感染症対策でとられた活動制限では、利他的行動についての考察が重要になる。

(3) なぜ要請に応じるのか

感染症法で規定する感染症対策は、人々の利他的行動に依存するところが大きい。実際、日本では強い活動制限をとらなくても (強制ではなく要請で)、新型コロナウイルス感染症に感染が抑制できた。

感染症法に基づく入院の勧告、改正前特措法に基づく行動制限、営業制限の要請に対しては、「応じる」か、「応じない」かの選択肢がある。入院は隔離と治療が一体となった措置であり、患者 (有症状の感染者) にとっては、「応じる」ことで治療を受けることの利益が、「応じない」で行動を束縛されない利益よりも大きいことが多いので、利己的動機だけでも要請に応じやすい。

ところが、無症状病原体保有者 (無症状の感染者) は、治療の利益がなく、「隔離メシ」がまずい、栄養が偏っていてもコンビニに代替食を買いに行けない等、行動制限は不利益をもたらし、「応じない」利益が「応じる」利益を上回る可能性が高い。濃厚接触者、事業者も、活動制限の利益はなくむしろ不利益であり、法律では応じることの報償がなく、応じないことの罰則もないことから、「応じない」利益が「応じる」よりも高い。

感染症対策では、多くの人自身が自身の利益が損なわれても、感染抑制に協力する (利他的行動をとる) ことが求められ、実際に機能している。利他的行動の研究は経済学に限らないが、経済学では、なぜ人々が利他的な行動をとるのかについて、代表的なものとして以下のような理論が提唱されている。

---

<sup>12</sup> その他に、経済学に自由をとらえる概念として、Grossman and Hart (1986)等によって展開された、不完備契約の理論での残余コントロール権も活用できる。本稿では触れる余裕がないが、医療提供体制の問題について活用することが考えられる。

- (1) 純粋な利他的動機 (Becker 1974)。人々は、他者の効用水準から効用を得る。利他的行動の動機が純粋に他者の効用に依存しているので、例えば自分が援助していた他者が政策によって支援を受けるようになった場合、自分の援助を減らしてしまう。
- (2) 不純な (impure) 利他的動機 (Andreoni 1989)。不純とは「(1)の純粋でない」という意味であり、自身が利他的行動をとること自体から効用を得る (warm-glow)。(1)では自分の支援と政府の支援は完全代替になるが、不純な利他的動機では、完全代替にならない。
- (3) 規範 (展望論文に Elster 1989)。人々は社会規範にしたがうことから効用を得る。他者を助ける、対策に協力する、とことが社会規範となり、それにしたがうこと自体が動機となる。
- (4) 互酬 (展望論文に Ernst and Gächter 2000)。他者が親和的行動をとれば親和的行動で返し、他者が敵対的行動をとれば敵対的行動で返す。利他的行動が広まっていれば、他者が自身に対して利他的行動をとることが、自身が利他的行動をとる動機となる。

このような行動を導く選好は、利己的選好とは異なる、社会的選好 (social preference) と呼ばれている。これらの理論の行動への含意には共通するところが多く、差異が小さいため、実際の協力行動がどれに基づくかを識別することは、困難がともなう。

#### (4) なぜ要請の効果が弱まるのか

一方で、緊急事態宣言が積み重なると、その効果が弱くなったといわれる。そこで、「なぜ人々は協力しなくなったのか」を理解することも重要である。

経済学は、利他的行動を他の財と同じように考える。この考え方から得られる重要な知見は、「利他的行動の費用が高くなれば、利他的行動はとられなくなる」というものである。すなわち、小さな負担がともなう利他的行動はおこないやすいが、大きな負担がともなう利他的行動はとられにくくなる。改正前の特措法での事業者への営業制限の要請には補償の規定がなかった。改正で、「影響を受けた事業者を支援するために必要な財政上の措置その他の必要な措置を効果的に講ずるものとする」という条項が加わったが、範囲が抽象的であり、実効性が担保されていない。感染リスクの高い活動に限って制限を加えることは、すでに述べたように費用対効果が高い。しかし、一部の個人、事業者に負担が集中するので、選択的活動制限を維持するには、負担を広く分散させるための財政支援が必要である。このような支援は理論的研究では当然のように組み込まれているが、現実には十分に実施されていない。

このなかで特措法による長期間の営業制限は死活問題にかかわるほどの大きな費用をとともなう。1週間の営業自粛という利他的行動はとれても、1年間の営業自粛という利他的行動の費用はととも大きく、その行動をとれなくなることは不思議ではない。

大きな費用をとともなう場合には利他的行動がとれないので、そこに利己的行動で誘導す

るインセンティブを導入することは、合理性がある。罰則の導入を導入すると、自己の利益は要請に「応じる」方が「応じない」より高くなる。しかし、それで問題が解決するわけではなく、別の問題を作り出すことを、つぎに議論しよう。

## 5. 罰則の問題点

### (1) 罰則の導入

2021年2月3日に感染症法と特措法が改正され、活動制限の要請に応じない場合に行政罰である過料が科せられることになった。個人の行動制限では、入院措置（感染症法19条3項他）に応じない場合、入院先から逃げた場合、積極的疫学調査の命令（感染症法15条8項）に応じない場合、事業者の営業制限では、施設の使用制限等の命令（特措法45条3項）に応じない場合に行政罰である過料が科せられる規定が設けられた<sup>13</sup>。

感染症法の前文は、

「我が国においては、過去にハンセン病、後天性免疫不全症候群等の感染症の患者等に対するいわれのない差別や偏見が存在したという事実を重く受け止め、これを教訓として今後に生かすことが必要である。

このような感染症をめぐる状況の変化や感染症の患者等が置かれてきた状況を踏まえ、感染症の患者等の人権を尊重しつつ、これらの者に対する良質かつ適切な医療の提供を確保し、感染症に迅速かつ適確に対応することが求められている。」

と書かれている。個人の行動制限に関する罰則の導入は、このような感染症法の基本理念の大きな転換となっている。

入院措置にしたがわない場合の罰則については、治療が必要な患者にとっては入院を拒否するケースはまれだとみられ、問題になるのは、無症状病原体保有者が入院や宿泊療養を強いられることの不便を避けたいというものである。この場合、無症状者に非がある場合もあるが、むしろ健康を損ないそうな食事が提供され、やむを得ずコンビニに買い物に行くような場合は、罰金を科すべきは行政側であろう。そもそも、感染者側に非のある例がどれだけみられるか、が問題である<sup>14</sup>。

---

<sup>13</sup> 入院拒否の罰則は、感染症法に規定されているので、新型コロナウイルス感染症だけではなく、結核患者にも適用は可能である。今後、政府が法解釈で適用を絞るような議論を出したとしても、それで歯止めとなることは考えにくい。改正前特措法の法解釈で適用を絞っていた内容は、緊急事態宣言の発出で簡単に反故にされた。このことから、法の明文で制限されていること以外は実行されると考えた方がよい。

<sup>14</sup> また、立法論的にも粗雑な改正になっている。

入院を規定しているのは、19条と20条である。両条により、都道府県知事は、一類感染症、二類感染症、新型インフルエンザ等感染症の蔓延を防止するため必要があるときには、患者またはその保護者に入院を勧告することができ、勧告にしたがわないときには、入院の措置をとることができる。通常の法制では、勧告にしたがわない場合に命令が出され、それに応じない場合に罰則が生じるが、今回の改正前の感染症法で入院の命令がないことについて、『詳解 感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（四訂

このような罰則の導入にはさまざまな問題点があるが、本稿では以下の 4 つの問題点を指摘したい。

## (2) 政策当局の態度

第 1 の問題点は、罰則を導入しようとした政策当局の考え方である。政策当局がこのような罰則強化に至ったのは、見えた部分だけを見て対策を考えていて、見えない部分を見ていないのではないかと、という疑問がある。現在の新型コロナウイルス感染症の流行は、われわれには見えていない、無症状者が関係する感染が重要である。感染者（発症者と無症状者）を見つけて隔離する一方で、隔離が必要な感染者が見つけれないまま、感染を広げていっている。その人たちを見つけることが重要であって、隔離を拒否する 1 人の感染者を説得することにかかる労力で 2 人の感染者を見つけ出して隔離に応じてもらえれば、そのほうが感染抑止効果が大きい。

多くの無症状者が感染拡大防止に協力している実態があるので、感染者を探せば、その多くは隔離に結びつく。かりに、ここで無症状者の多くが入院＝隔離に応じなければ、はじめて罰則の議論が俎上に上ることだろう。実際には、入院遵守率は非常に高いので、そのような事態は考えにくい<sup>15</sup>。

目に見えるものに注視して、目に見えないものに関心が向かわないことは、人間心理として起こりえることであり、行動経済学でも考慮される現象である。政策のあり方としては、無症状者が重要であるとする科学的知見を取り入れることが重要であり、科学を軽視した対策実行は望ましくない。科学的知見を取り入れれば、見えない感染者を捕捉することの重要性と、感染者の捕捉は量の問題であること、がわかる。

科学的知見を取り入れないだけでなく、現場の経験も取り入れていないのではないかと、とも思われる。積極的疫学調査への協力が得られない理由には、患者がそれまでの扱いに対して感情的になっている場合がある。日本公衆衛生学会が作成した「保健師のための

---

版)』（厚生労働省健康局結核感染症課監修、中央法規、2016 年）は以下のように説明している。

「感染症患者の入院については、まず、入院勧告を行い、当該勧告に従わない場合に強制力を行使して入院させる（入院命令はない）。このため、入院については義務違反が想定できず、また、その実効の「措置」で担保されているので、罰則を科さない。」(373 頁) 措置にしたがわないことを想定していないので罰則がなく、罰則と対になるのは命令であるが、今回の改正では、措置の概念を変更するという、異様な立法をした。

<sup>15</sup> 厚生労働省による調査では、137 自治体で入院先から逃げた事例が 16 件あった（『朝日新聞』2021 年 2 月 14 日夕刊）。入院患者数が不明なので遵守率は計算できないが、入院先から逃げた事例を経験していない自治体が大半であることがわかるので、遵守率は高いものと思われる。なお、この調査は、改正法案の提出後におこなわれた。

積極的疫学調査ガイド」<sup>16</sup>では、

「行動調査では、時には他人には話したくない、秘密にしておきたいことまでも踏み込んで話を深掘りする場合があります。限られた時間、状況で関係性を構築することが重要です。」

「「おつらかったですね」「この先どうなってしまうか心配（不安）ですよね。」と共感を示し、体調が許す範囲での聞き取りへの協力を依頼しましょう。」（下線は原文通り）

のように、患者との信頼関係の構築、患者への配慮が強調されている。

このような状況で「調査にご協力いただければ法律により行政罰が科される場合があります」と患者に告げることが、どれほど状況と相いれず、むしろ逆効果になるかは容易に推測できる。諸学会、全国保健所長会から反対声明が出されたように<sup>17</sup>、このことは公衆衛生の専門家と実務家が懸念していることであり、経済学的にも合理性がある。

第1波の経験を踏まえて全国知事会から出た要望が、目に見える部分のみを見ていたものであり、第3波で神奈川県、東京都で積極的疫学調査の縮小が迫られる事態に陥った（つまり、冬の流行に備えて調査体制を増強することを怠った）ことを見ると、対策の責任者が本質を見失っていると考えられる<sup>18</sup>。

### (3) 財産権の不安定化<sup>19</sup>

第2の問題点は、事業者の営業制限に関する罰則の導入が財産権を不安定化させてしまったことである。営業制限に関する補償と罰則の関係を見てみよう。

---

<sup>16</sup> [https://www.jsph.jp/covid/files/COVID-19\\_0430.pdf](https://www.jsph.jp/covid/files/COVID-19_0430.pdf) (2021年11月10日閲覧)。「新型コロナウイルス感染症の積極的疫学調査について、業務応援等で急きょ人員配置された保健師や保健衛生職種等をサポートするための資料」とされている。

<sup>17</sup> 日本医学会連合「感染症法等の改正に関する緊急声明」(2021年1月14日)、日本公衆衛生学会・日本疫学会「感染症法改正議論に関する声明」(2021年1月14日)、日本ハンセン病学会「日本医学会連合 感染症法等の改正に関する緊急声明への賛同について」(2021年1月21日)、全国保健所長会「感染症法改正(案)についての意見」(2021年1月27日)、他。

<sup>18</sup> 積極的疫学調査は人的資源の制約から容量に限界があるので、流行が蔓延するとこれを断念すること自体を、誤りと決めつけることはできない。しかし、東京都墨田区は、人員を増強し、保健師がしなくていい業務を他に振り向けることで、国の指針以上の積極的疫学調査を最後まで実施したので、他の自治体でできなかったことは、その自治体の責任になる。また、PCR検査でのCt値を基に、感染力が強いと思われるウイルス排出量の多い陽性者に絞り込んで、能力内の積極的疫学調査をおこなうこともできる。PCR検査で陽性と陰性の判断だけをするのは、貴重な情報を捨てていることになる。

<sup>19</sup> 本節の記述は、岩本(2021b)に拠っている。

特措法での営業制限（施設の使用制限）は、協力要請（24条）、緊急事態での措置である要請（45条第1項）、要請に応じない場合の指示（45条第2項）、指示にしたがわない場合の命令（改正法で追加された45条第3項）の4種類がある。営業制限に対する補償は、特措法では規定されていないが、緊急事態時には融資条件の緩和等の特別な金融をおこなうことが60条に規定されている。当初法の『逐条解説 新型インフルエンザ等感染症対策特別措置法』（新型インフルエンザ等対策研究会編集、中央法規、2013年）によると、緊急事態下での45条に基づく施設の使用制限等の要請に対する補償が規定されないのは、①本来危険な事業等は自粛されるべきものであると考えられる、②その期間は一時的である、③使用制限の指示を受けた者は法的義務を負うが、罰則による担保等によって強制的に使用を中止させるものではない、等の理由から、権利の制約の内容は限定的であるからとされている。

営業制限の期間については、新型インフルエンザ感染症の潜伏期間（1～5日）、発症から治癒までの期間（7日程度）を念頭に置いて、おおむね1～2週間程度を具体的に想定していた<sup>20</sup>。しかし、緊急事態宣言は度重なり発出され、期間もそれぞれが数か月にも及び、営業制限は事業者にとって事業の存続にもかかわるほどの大きな問題となった。

営業制限の経済学的な根拠は、感染拡大の社会的費用を事業者が負うことなく営業するという「外部性」の問題にあると解釈することができる。外部性を解決するためにピグー税・補助金を用いるときには、事業者が営業を縮小ないし休止することに対し補償を与えるのか、営業することに対して罰金を科すのか、の選択肢がある。コースの定理の観点から考えると、事業者に感染拡大のリスクがありながら営業する権利を最初に認めているならば、営業制限に応じることにに対して補償し、そうした営業をする権利が最初に認められていなければ、営業に対して罰金を科すことによって、補償と罰金が適切な水準であれば（取引費用がなければ）、いずれにしても効率的な資源配分が達成される。

しかし、初期の権利配分に応じて事業者が得る所得は異なるので、営業制限が長期間にわたる場合には、補償がないと事業継続が困難になり、さらに事態が悪化すると事業資産が清算されることによる厚生損失が発生する。このように権利の配分は感染症対策のあり方に重要な影響をもつので、権利関係を事前に明確にして、事業活動の予見可能性を高めることが円滑な経済活動の運営に不可欠である。

感染症が流行してから、経済活動制限にともなう補償をすべきかどうか、を議論するのは、財産権の確立という経済発展の基盤を揺るがすものになる。事業者にとっては想定外

---

<sup>20</sup> この想定は、特措法施行前の「新型インフルエンザ等対策有識者会議中間とりまとめ」（2013年2月7日）に現れる。この後に、特別な状況では例外的におおむね1週間を単位として延長の可否を判断することも想定する旨、書かれている。この想定は、政府の「新型インフルエンザ等対策ガイドライン」（2018年6月21日一部改定）に引き継がれている。

の形で営業制限によって事業を存続できなくなることは、事業者の財産権の基盤を不安定化させたものである。このことは、営業制限による経済活動縮小という直接的な影響以上に、今後の経済活動に悪影響を与える危険を招いている。

#### (4) 協力を回避するインセンティブ

また、罰則は、感染症対策への協力（利己的行動と利他的行動の双方）を阻害する方向に働くことで、逆効果となる。

利己的行動に関係する問題は、学会、全国保健所長会の声明で指摘されているように、感染者が感染を隠すインセンティブが生じることである。隔離に応じないことを罰するインセンティブを与えれば、隔離に応じない事例はおそらく減少する。しかし、隔離に応じるか、応じないか、の選択の前に、感染を行政に知らせるかどうか、の選択肢がある。感染したことが行政に知られなければ行動の自由は奪われないが、知らせた場合は行動制限から逃げることに罰則が加わる。多くの人は、多少の不自由はあっても、隔離に応じて感染拡大防止に協力するだろう。しかし、そこでの環境が人権が侵害されているのではないかと感じるほど劣悪でも、そこから逃げることに罰則が生じ、人権が侵害されていると感じさせる行政には何の罰則もないとすれば、隔離に応じることに躊躇するかもしれない。すると、濃厚接触者となり、症状がない場合に検査に応じない方が無難であることになる。

積極的疫学調査の協力に応じないことに罰則があると、さらにその前に積極的疫学調査の対象者となることを避けるインセンティブが生じる。保健所が陽性者に聞き取り調査をしたときに、陽性者は親しい濃厚接触者のことは保健所には話さず、別に直接、濃厚接触者に知らせて、本人の判断にゆだねることも考えられる。

また、罰則を執行する実務上の問題がある。聞き取りに際して虚偽の申告があった場合、行政がそれを察知し、罰則の適用のために立証することには無視しえない労力を要する。感染の流行時には保健所の資源はただでさえ切迫しているので、申告の真偽を調べることに労力をかけるよりは、まだ捕捉していない感染者を捕捉することを優先させた方が望ましい。つぎの陽性者への聞き取りが遅れば、その陽性者からの感染者が感染を広めるかもしれない。聞き取り内容の真偽を確かめることに時間を費やすことで感染が拡大させてしまつては、はなはだ不合理である。

#### (5) 利他的行動のクラウンディングアウト

利他的行動については、自発的な感染予防の重要な動機を損なってしまうという問題点がある。人々が利他的な行動をとっているときに、利己的動機でもその行動を選択するインセンティブを与えてしまうと、その利他的行動が減少すること（crowding out）が指摘されている。Titmuss (1970)の有名な研究は、献血に報酬を与えると献血がむしろ減少してしまう現象を報告している。ラボ実験でも、このような現象が見られることが知られている。Akerlof and Dickens (1997)は、罰則の導入によるクラウンディングアウトの問題を指摘

し、Benabou and Tirole (2006)は、このような現象が導かれる選好のモデル分析をおこなっている。

罰則が設けられた活動制限以外にも、人々は様々な形で「他人にうつさない」という配慮をしており、それは感染症対策としても重要である。罰則が導入されることで、個人と事業者が利己的動機によって協力することになるとすると、人々の行動原理は、罰則に関わる事項だけでなく、その他の事項についても、「他人にうつさない」という配慮をせず、利己的に行動するようになり、感染症対策の根幹が損なわれるような問題になることが懸念される。

また、要請する相手の事情に無配慮な要請は、別の問題を生じさせることが考えられる。互酬の理論からは、政府が人々に敵対的になっていると人々が思うと、人々も政府に対する信頼を失い、敵対的になるという行動が予想される<sup>21</sup>。

地震や台風でも見られることであるが、他の国では暴動が起こるような危機的状況でも、多くの人々が秩序を保ち、協力し合うのは、日本の貴重な財産といえる。この種の改革を積み重ねると、やがて日本も、災害が起これば暴動が起こる「普通の国」になることも心配しなければならない。

---

<sup>21</sup> 度重なる営業時間短縮要請により、要請に応じない飲食店が次第に増えてきた。飲食店には安全な食品を提供し健康被害を防ぐ義務があり、食品衛生法に基づく規制がある。飲食店の行政に対する信頼の喪失が、食品衛生上の規制の遵守を損なう方向に働くようになれば、社会にとっては大きな損害となる。

## 6. 結論

本稿では、新型コロナウイルス感染症対策に対する経済学の貢献として、(1)健康と経済のトレードオフを明確にして、費用対効果の高い対策を実行すること、(2)人々の行動を理解すること、2つの視点の重要性を指摘した。

経済学者が示したトレードオフのなかでどこを選択するかは、政策決定者の役割である。対策がかならずしも効率的でない（効率性フロンティア上にない）場合は、経済学では改善を示唆できる。

個人の行動制限、事業者の営業制限をめぐっては、健康と自由のトレードオフが問題となる。法的強制力がなく要請に基づく活動制限を成功させるには、「人々はなぜ（利己的行動ではない）制限の要請に応じるのか」、「人々はなぜ制限の要請に応じなくなったのか（なぜ緊急事態宣言の効果が弱まるのか）」の2つの問いを考える必要がある。利他的行動は社会学、心理学等の他分野でも研究されているが、「利他的行動の費用が高くなれば、利他的行動はとられなくなる」という経済学の視点が重要になる。

実際の対策は、この2つの問いの背景にある、人々の行動を理解していないことから問題を生じさせていると思われる。改正前の感染症法、特措法は、感染症対策に協力する費用が低く、個人と事業者が利他的行動によって協力することが前提にされている。新型コロナウイルス感染症対策の運用は、長期間にわたる自粛を求め、将来展望も示さず、十分な補償もせず、感染症対策に協力する費用を高めることで、人々の協力を失わせる方向に働いた。そして、法改正で罰則を導入することで、稚拙な運用で得られなくなった協力を利己的動機によって担保しようとしている。しかし、このことは逆に人々の利他的行動を阻害し、社会秩序を棄損するかもしれない。

最後に、本稿で議論できなかった課題として、医療提供体制の問題がある。個人と事業者の私権が制限されたなか、医療者の新型コロナ感染症患者を治療しない自由は保護された。特措法では、国、都道府県、市町村は、新型インフルエンザ感染症対策行動計画を作成することが求められている。東京都が策定した行動計画での新型インフルエンザの被害想定では、ピーク時で1日新規入院患者数3,800人、最大必要病床数26,500床と置いている。一方、『医療施設調査』によれば、2019年10月の東京都の一般病床は80,923床、感染症病床は145床、結核病床は495床である（全国の一般病床は887,847床、感染症病床は1,888床、結核病床は4,370床）。感染症病床のみで被害想定を乗り越えられないことは明確であり、国と東京都の行動計画では、感染が拡大すれば、一般の医療機関が対応する、としている。こうして振り向けられた医療資源で足りない場合には、臨時の医療施設（いわゆる野戦病院）の活用も行動計画に記されている。ところが現実には、このような医療機関の対応はまったく実現しなかった。医療提供体制に関する課題は非常に重要なものであるが、複雑な問題をはらむので、別の機会に十分に論じることにした。

## 参考文献

- Acemoglu, Daron, et al. (2021), “A Multi-Risk SIR Model with Optimally Targeted Lockdown,” *American Economic Review: Insights*, forthcoming.
- Akerlof, George A. and William T. Dickens (1982), “The Economic Consequences of Cognitive Dissonance,” *American Economic Review*, Vol. 72, No. 3, June, pp. 307–319.
- Alfaro, Laura, Ester Faia, Nora Lamersdorf and Farzad Saidi (2020), “Social Interactions in Pandemics: Fear, Altruism, and Reciprocity,” NBER Working Paper No. 27134, May.
- Andreoni, James (1989), “Giving with Impure Altruism: Applications to Charity and Ricardian Equivalence,” *Journal of Political Economy*, Vol.97, No. 6, December, pp. 1447–1458.
- Atkeson, Andrew, Karen Kopecky and Tao Zha (2020), “Estimating and Forecasting Disease Scenarios for COVID-19 with an SIR Model,” NBER Working Paper No. 27335, June.
- Beauchamp, Jonathan P., et al. (2011), “Molecular Genetics and Economics,” *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 25, Issue 4, pp. 57–82.
- Becker, Gary S. (1974), “A Theory of Social Interactions,” *Journal of Political Economy*, Vol. 82, No. 6, December, pp. 1063–1093.
- Benabou, Roland and Jean Tirole (2006), “Incentives and Prosocial Behavior,” *American Economic Review*, Vol. 96, No. 5, December, pp. 1652–1678.
- Elster, Jon (1989), “Social Norms and Economic Theory,” *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 3, No. 4, Fall, pp. 99–117.
- Fehr, Ernst and Simon Gächter (2000), “Fairness and Retaliation: The Economics of Reciprocity,” *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 3, Summer, pp. 159–181.
- Ferguson, Neil M., et al. (2020), “Impact of Non-pharmaceutical Interventions (NPIs) to Reduce COVID-19 Mortality and Healthcare Demand.”  
<https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/mrc-gida/2020-03-16-COVID19-Report-9.pdf>
- Fujii Daisuke, and Taisuke Nakata (2021), “COVID-19 and Output in Japan,” *Japanese Economic Review*, Vol. 72, No. 4, October, pp. 609–650.
- Gans, Josha S. (2020), “The Economic Consequences of  $R = 1$ : Towards a Workable Behavioural Epidemiological Model of Pandemics,” NBER Working Paper No. 27632, July.
- Garibaldi, Pietro, Espen R. Moen and Christopher A. Pissarides (2020), “Static and

- Dynamic Inefficiencies in an Optimizing Model of Epidemics,” IZA Discussion Paper No. 13844, November.
- Geoffard, Pierre-Yves, and Tomas Philipson (1996), “Rational Epidemics and Their Public Control,” *International Economic Review*, Vol. 37, No. 3, August, pp. 603-624.
- Gersovitz, Mark, and Jeffrey S. Hammer (2004). “The Economical Control of Infectious Diseases,” *Economic Journal*, Vol. 114, No. 492, January, pp. 1-27.
- Gonzalez-Eiras, Martin, and Dirk Niepelt (2020), “Optimally Controlling an Epidemic,” CEPR Discussion Paper DP15541, December.
- Grossman, Sanford J., and Oliver D. Hart (1986), “The Cost and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration,” *Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 4, August, pp. 691–719.
- Hayek, Friedrich Hayek (1945), “The Use of Knowledge in Society,” *American Economic Review*, Vol. 35 No. 4, September, pp. 519–530.
- 岩本康志(2009)、「行動経済学は政策をどう変えるのか」池田新介・市村英彦・伊藤秀史編『現代経済学の潮流 2009』東洋経済新報社、61–91 頁。
- 岩本康志(2021a)、「感染症対策の厚生経済学：解説」CIRJE Discussion Paper CIRJE-J-299。
- 岩本康志(2021b)、「新型コロナ危機と財政政策」『経済セミナー増刊 新型コロナ危機に経済学で挑む』、7 月、125–132 頁。
- 岩本康志(2021c)、「感染症対策の厚生経済学：都市封鎖の事後評価」。
- Iwamoto, Yasushi (2021), “Welfare Economics of Managing an Epidemic: An Exposition,” *Japanese Economic Review*, Vol. 72, No. 4, October, pp. 537–579.
- 久保田荘(2021)、「新型コロナウイルス危機のマクロ経済分析」、『医療経済研究』、第 33 巻第 1 号、10 月、18–36 頁。
- Lange, Oskar (1936), “On the Economic Theory of Socialism: Part One,” *Review of Economic Studies*, Vol. 4, No. 1, October, pp. 53–71.
- Lange, Oskar (1937), “On the Economic Theory of Socialism: Part Two,” *Review of Economic Studies*, Vol. 4, No. 2, February, pp. 123–142.
- Manfredi, Piero and Alberto d’Onofrio eds. (2013), *Modeling the Interplay Between Human Behavior and the Spread of Infectious Diseases*, Springer.
- McAdams, David (2021), “The Blossoming of Economic Epidemiology,” *Annual Review of Economics*, Vol. 13, pp. 539–570.
- Mill, John Stuart (1859). *On Liberty*.
- Philipson, Tomas (2000), “Economic Epidemiology and Infectious Diseases,” in A. J. Culyer and J. P. Newhouse eds., *Handbook of Health Economics*, Vol. 1, pp. 1761–1799.
- Piguillem, Facundo, and Liyan Shi (2021), “Optimal COVID-19 Quarantine and Testing

- Policies,” CEPR Discussion Paper No. 27121, April.
- Rowthorn, Robert, and Flavio Toxvaerd (2020), “The Optimal Control of Infectious Diseases via Prevention and Treatment,” Cambridge-INET Working Paper Series No: 2020/13, April.
- Sunstein, Cass R., and Richard H. Thaler (2003), “Libertarian Paternalism Is not an Oxymoron,” *University of Chicago Law Review*, Vol. 70, No. 4, Fall, pp. 1159–1202.
- 鈴木興太郎(2012)、『社会的選択の理論・序説』、東洋経済新報社。
- Titmuss, Richard (1970), *The Gift Relationship: From Human Blood to Social Policy*, London: Allen and Unwin.
- Toxvaerd, Flavio (2020), “Equilibrium Social Distancing,” Cambridge-INET Working Paper Series No: 2020/08, March.
- Watanabe, Tsutomu and Tomoyoshi Yabu (2021a), “Japan’s Voluntary Lockdown,” *PLoS ONE*, Vol. 16, No. 6, e0252468.
- Watanabe, Tsutomu and Tomoyoshi Yabu (2021b), “Japan’s Voluntary Lockdown: Further Evidence Based on Age-specific Mobile Location Data,” *Japanese Economic Review*, Vol. 72, No. 3, July, pp. 333–370.

## 補論 実効再生産数が 1 に近づく経済学的メカニズム

### (1) 行動 SIR モデルでの実効再生産数

補論では、個人の予防行動によって、実効再生産数が 1 に近づく現象を説明する。

3 節の(8)式で、実効再生産数に影響を与える要因としては、外生的要因 $X_1$ （例えば気温の変化、ウイルスの変異）、政策的要因 $X_2$ （公衆衛生的介入）、行動的要因 $X_3$ （人々の内生的な予防行動）が考えられる。さらに、行動的要因が感染者数 $I$ に依存すると考えると、(8)式の実効再生産数は、

$$\mathcal{R}(t) = \mathcal{R}_0 X(X_1(t), X_2(t), I(t)) S(t) \quad (9)$$

と表すことができる。直観的には、感染が流行していること（ $I$ が増えていること）を人々が察知すると、感染する可能性のある接触を減らそうとする現象を示している。この内生的予防行動により、実効再生産数が感染者数の減少関数となる場合に、実効再生産数がどのように変化するかを見てみよう。

図 4 は、SIR モデルでの感染者数と実効再生産数の関係を示したものである。この図では、感染がまだあまり広がっていない初期を考え、 $S(t) \approx 1$ が成立しているとする（ワクチン接種が進んでいなかった時期までの日本の状況は、感染者も少なく、この近似が成立すると考えて支障がない）。外生的要因をいったん捨象すると、(9)式の実効再生産数は、

$$\mathcal{R}(t) = \mathcal{R}_0 X(X_2(t), I(t))$$

となる。

図 4 SIR モデルでの実効再生産数と感染者数の関係

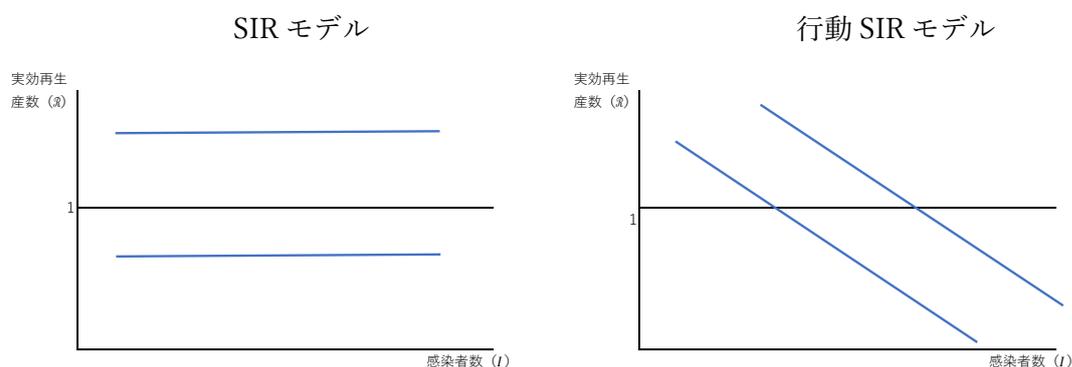


図 4 の(A)は、基本的な SIR モデルの状況を示しており、実効再生産数は感染者数にかかわらず、一定である。最初に実効再生産数が 1 を上回る状態（上の水平線）にあるとき感染は拡大するが、公衆衛生的介入（ $X_2$ の変化）により実効再生産数を 1 を下回る状態（下の水平線）にすることができると、感染者数は減少していく。一方、(B)は、内生的予防行動を考慮した行動 SIR モデルによるものである。実効再生産数は感染者数の減少関数（図では右下がりの直線）として描かれている。このときは、かりに公衆衛生的介入によ

って実効再生産数をいったん 1 以下に低下させたとしても、感染者が減ることにより、経済主体の予防行動が弱まり、実効再生産数が上昇して、1 に収束していく。ただし後述するように、これには内生的予防行動をとる費用の構造に依存する。

## (2) 内生的予防行動

(9)式に示された、未感染者が感染状況に応じて感染予防をする行動について、グラフを用いた平易な説明を以下でおこなう。

未感染者の立場で考えると、感染力は未感染者がある時点で感染する確率と解釈できる。ファクター $X$  は、感染力とも関係している。(6)式と(7)式を(8)式に代入して整理すると、 $X$ は、

$$X(t) = \frac{\beta(t)}{\beta_0} \quad (10)$$

と感染率の変化として表すことができる。感染力を $new$ と置くと、(10) 式を(3)式に代入して、

$$new(t) \equiv \frac{New(t)}{S(t)} = \beta_0 X(t) I(t) \quad (11)$$

が得られる。(11)式を見ると、集団での感染者が多いときに行動を変えないと、感染するリスクが比例的に増加することを示している（接触率と二次感染率が一定のとき、感染力は有病率に比例する）。例えば、6日間で感染者が2.5倍になっていく（実効再生産数が2.5、世代期間が6日）とすると<sup>22</sup>、行動を変えないと、感染する確率が6日ごとに2.5倍になっていく。

数理疫学者による分析では、しばしば内生的予防行動は無視される<sup>23</sup>。一方、経済学者は、感染リスクが高まれば、政府から行動変容を促されなくても、自らの意思で予防に努めるだろうと想定する。有病率は集団の感染状況で決定され、未感染者個人にとっては所与であるとしても、自身の行動によって接触率と二次感染率を低下させることができ、それによって感染率と感染力が低下する。そこで、行動による感染の減少を示す尺度として、「感染機会削減率」( $x \equiv 1 - X$ )を定義する。(10)式を用いると、

$$x(t) \equiv 1 - X(t) = \frac{\beta_0 - \beta(t)}{\beta_0}$$

となるので、感染機会削減率は、感染率減少率、あるいは有病率一定のもとでの感染力減

---

<sup>22</sup> CDC のシナリオの基本ケースとして設定された数値である（COVID-19 Pandemic Planning Scenarios 。 <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/planning-scenarios.html>）。変異株は、より高い数値となることがある。

<sup>23</sup> たとえば『数学セミナー』2009年9月号では様々なモデルが解説されているが、どのモデルも人々は行動を変えないと想定している。

少率のことである。感染することの費用を $\lambda_I$ とすると、感染機会を削減することの限界便益は、感染費用の期待値の限界的な減少として、

$$\lambda_I(t) \frac{\partial new(t)}{\partial (1-x(t))} = \lambda_I(t) \beta_0 I(t) \quad (12)$$

で表される<sup>24</sup>。感染することの費用が将来の環境（感染症の流行状況、等）に依存し、個人がそれを予見するなら、限界便益は将来の環境に依存する。個人が将来の環境を考慮せず、感染することの費用が時間を通して一定であると考えているときには、限界便益は現在の感染者数のみに左右される<sup>25</sup>。McAdams (2021)は、前者を「前向き (forward-looking)」、後者を「機械的 (mechanistic)」と呼んでいる。上の議論は、後者の機械的行動に基づいている。

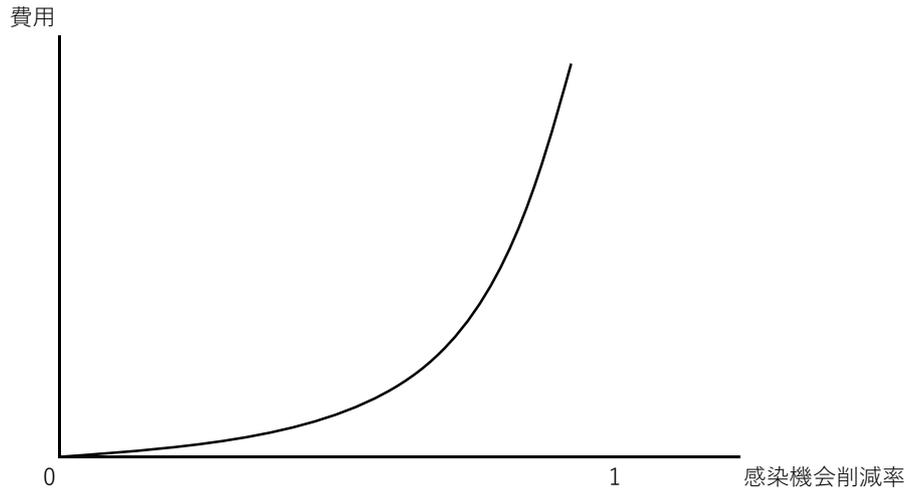
感染機会の削減に何も費用が生じなければ、感染機会をゼロにして、流行を終わらせることができるが、現実には感染機会の削減に何らかの費用がともなうので、どこまで削減するのかという、経済学的な問題が生じる。図5は、横軸に感染機会削減率をとり、縦軸に接触機会を削減する費用をとり、曲線は接触機会を減らすと費用がかかることを示している。この曲線が実際にどのような形状をしているのかを把握することは難しいが、図5では、限界費用が逡増するものとして、傾きが次第に大きくなる曲線を描いている。これは、最初に感染機会を減らすときは、不要不急の接触を控える等の費用があまりかからない手段があるが、やがて大事な接触も控えなければならなくなると費用が大きくなることを表したものである。また、感染機会をまったくゼロにすることは非現実的であることは、削減率1で費用が無限大になるという形で表現できる。

図5 感染機会を削減する費用

---

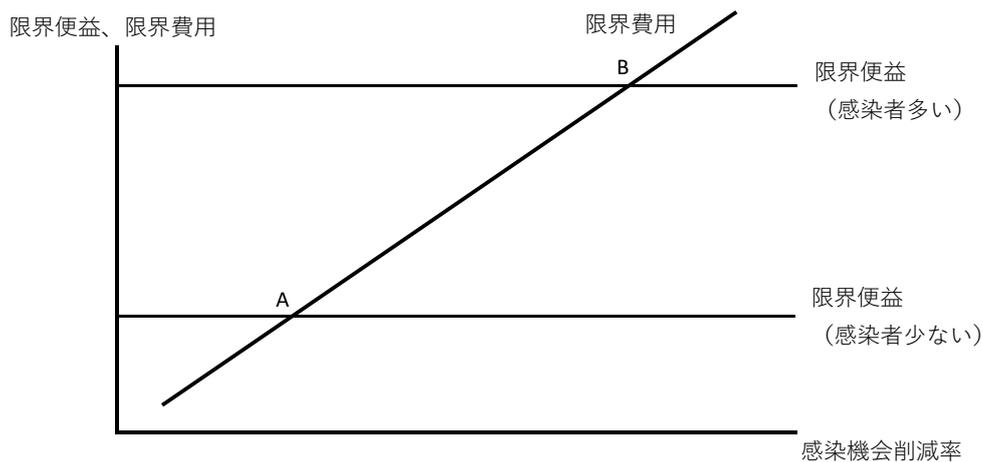
<sup>24</sup> 個人の感染予防行動は、自分の感染だけでなく、他人の感染も予防する「静学的外部性」が存在すると考えられるが、ここでは簡単化のため、この外部性の問題を捨象して、個人の感染予防が個人の感染リスクに与える影響と全員の感染予防が全員の感染リスクに与える影響が同じであると仮定している。

<sup>25</sup> ただし、実効再生産数が1の状態が持続して将来の状況が安定すると、感染することの費用も安定して、前向きの行動でも現在の感染者数のみに反応する行動に近くなることが考えられる (Gans 2020)。



人々が日々の行動でどれだけ感染予防に努めるのかは、感染機会を減らすことの限界便益と限界費用を用いて考えることができる。図 6 は、縦軸に限界便益、横軸は感染機会削減率をとったものである。限界便益は一定（図では水平線）であるが、(12) 式より感染者数に依存しており、図 6 では、感染者が多い場合と少ない場合の 2 本の線を示している。限界費用は右上がりの曲線で描いている。

図 6 感染機会削減の限界便益と限界費用



感染者数が少ないとき（限界便益が下側の水平線で表されるとき）は、A 点まで感染機会を削減することが望ましいが（削減することの便益が費用を上回る）、それ以上の削減はしない。

つぎに、感染症が流行して、感染者数が増えた（限界便益が上側の水平線になった）としよう。接触する人が感染者である確率が高まっているので、同じだけ感染機会を減らしても、感染者と感染する確率の減少幅は大きくなる。つまり、接触を削減することの限界

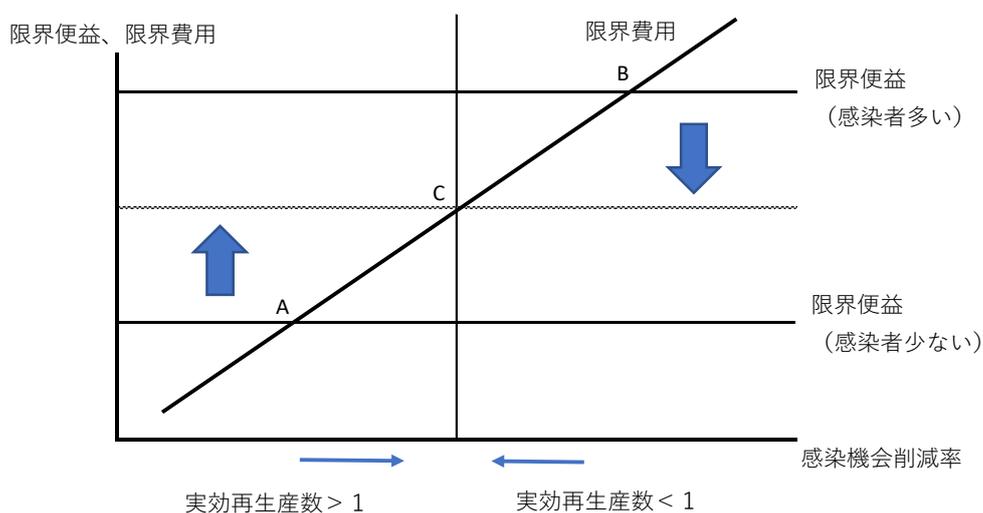
便益は大きくなっている。すると、A 点で示される削減よりもっと接触を減らしても、便益が費用を上回る。結果として、B 点まで感染機会を削減する。感染するリスクが高まると人々は自ら警戒して感染機会を削減する、という行動は、以上のように説明される。

こうして、感染機会削減率は感染者数の増加関数となり、(9)式から実効再生産数は感染機会削減率の減少関数となるので、図 4 (B) に示されたように、実効再生産数は感染者数の減少関数となる。

### (3) 内生的予防行動と実効再生産数

(9) 式と感染機会削減率の定義から、実効再生産数を 1 とする感染機会削減率がある。図 7 は、そのような感染機会削減率を垂直線で示している。これより感染機会削減率を大きくすると、実効再生産数が 1 より小さくなり、感染者数が減少する。すると、図 7 で示される限界便益曲線は下方にシフトする。限界便益が低下したことから、限界費用と等しくなる感染機会削減率は小さくなる。そして、限界便益曲線と限界費用曲線が C 点まで交わるところまで感染者が減ると、そこで実効再生産数は 1 となり、規感染者数は変化しなくなり、そこに留まる。

図 7 内生的予防行動と実効再生産数

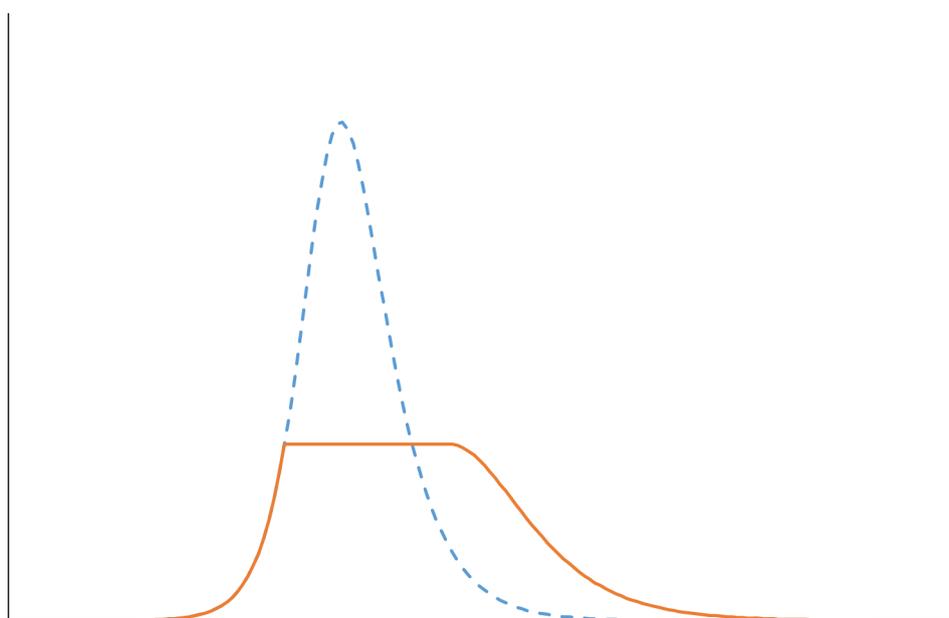


感染機会削減費用の構造次第では、実効再生産数を 1 まで低下させる前に、費用が無限大に達する可能性がある。この場合、どのような有病率でも実効再生産数が 1 より大きい状態で、限界便益と限界費用が等しくなるため、実効再生産数を 1 まで下げることができない。

一方、感染機会削減の限界費用が一定である場合は、限界便益と限界費用はどちらも水平になり、感染機会削減率は内点解をもたなくなる。この時の解は、制御理論で bang-bang 原理と呼ばれるものになる。感染機会削減の限界便益が限界費用よりも高い場合には

削減率を 1 にして感染を大幅に減らし、逆に限界便益が限界費用より低い場合には削減率を 0 にして自然な感染拡大にまかせる。その結果、感染者数は図 8 のように推移する（Toxvaerd 2020 が同様な図を示している）。初期は感染者数が少なく感染機会削減の限界便益が低いので、感染機会削減はせず感染が拡大するが、感染者数が拡大し、限界便益と限界費用が等しくなると、それが維持されるような感染機会削減行動がとられ、実効再生産数が 1 の状態が持続する。やがて集団免疫効果によって、感染機会削減がなくても実効再生産数が 1 を下回り、感染は収束する。

図 8 線形費用の場合の感染者数の推移



（注）横軸は時間、縦軸は感染者数を表す。実線は、線形費用のもとで内生的予防行動がとられた場合の感染者数の推移。感染者が増加して感染予防の限界便益が限界費用に達すると、感染者数を一定に維持しようとする。点線は、予防行動がとられず感染率が一定の場合の感染者数の推移。

（出所）筆者作成。

このような感染者数の推移は、医療資源制約のもとで感染者数を抑える戦略（flattening the curve）と似ている。しかし、内生的予防行動で導かれる感染者数の水準は感染機会削減の限界費用で決定されており、医療資源制約とはまったく関係ない。つまり、感染を抑制する理由はまったく異なっており、内生的予防行動による感染者の一定水準と、医療資源制約が導く感染者の水準が一致する保証は何もない。医療資源の需要と供給がつりあっていない状態にあるといえる。現実には限界費用一定の条件は満たされにくい、限界費用が大きく変化しなければ、ここでのべた状態が近似的に成立することが考えられる。