

合成人口データを用いた新型コロナウイルス対策に対する 経済的効果のモデル構築

○下田稜（静岡大学大学院） 李皓（静岡大学）

Model construction of Economic Effect on Covid-19 Using Synthesized Population Data

* R. Shimoda and Lee Hao (University of Shizuoka)

概要一 2020年日本国内でも感染が発生した新型コロナウイルスに対し、様々な感染拡大対策が講じられている。感染抑制効果だけでなく、経済的影響も大きいとされる。本研究では、新型コロナウイルス感染拡大対策における感染抑制効果と経済的効果を、合成人口データを用いたモデル構築を目的とする。就労している産業分類や所得などを属性を持つ合成人口データを使用することにより、抽象度が高い仮想空間より現実に近い空間を想定し、産業別あるいは地域別での経済的影響を推計することが可能と考える。

キーワード: 新型コロナウイルス, SIR マクロモデル, 合成人口データ

1 研究背景

2020年初頭から発生した新型コロナウイルスは、2021年2月の時点でも正解中で感染が拡大している。それに対し様々な感染拡大対策がとられており、受ける経済的影響は大きいとされる。経済産業省¹⁾によると、主に飲食業、宿泊業、フィットネスクラブ、映画産業、劇団などの産業では売上げが大きく減少した割合が95%以上を占めるとされており、他産業でも売上が下降した産業が大半を占めている。対策により感染拡大を抑える一方で各産業に深刻なダメージを与える可能性が大きく、その経済効果について考察する必要がある。

2 研究目的

本研究では、新型コロナウイルス感染拡大対策を講じることにより、各国民、各産業にどのような感染抑制効果、経済的効果が起こるのかを、合成人口データ*を用いたモデル構築を目的とする。感染者抑制効果だけでなく経済的な効果が明確になることで、極端な産業衰退やそれによる社会問題を事前に防ぐことができ、政策の意思決定の1つの指標となりうると考える。

3 関連研究

Eichenbaum ら(2020)²⁾は、経済学モデルに疫学モデルである SIR モデルを組み込んだ SIR マクロモデルにて、感染への影響と経済的影響を統合的に考慮した研究を行っている。一度にすべての経済活動を停止するのではなく、感染者数増加につれ徐々に閉鎖を強化していくような政策が最適であるとし、これは感染者数のみならず人的コストと経済面でみた経済的コストの両面から見たときにも良い結果が生まれるとしている。

4 SIR マクロモデル

4.1 合成人口データの活用

本研究では Eichenbaum らの提案した SIR マクロモデルを基に、5年ごとに実施させる国勢調査の統計データを用いて作成された合成人口データを適用させ、より仮想人口データに具体性を含んだ分析モデルを構築する。

* 合成人口データ村田研究(<http://www.res.kutc.kansai-u.ac.jp/~murata/rsss-distribution/>)

4.2 エージェント行動決定の定式化

本モデルのエージェントは、それぞれ定義された効用関数が最大になるような行動決定を行う。効用関数 U は(1)式にて定義する。またエージェントの予算制約式を(2)式にて定義する。

$$U = \sum_{t=0}^{\infty} \ln c_t - (\theta/2)n_t^2 \dots (1)$$

なお、 c_t は消費量、 n_t は労働時間、 θ は 1/平均労働時間²を示す。各エージェントは、働いた労働時間と、得られる賃金による消費行動をすることにより効用関数 U に作用する。また、予算制約式を(2)式に定義する。

$$(1+\mu_t)c_t = w_t n_t \dots (2)$$

によって定義される。 μ_t は税金率、 w_t は実質賃金率を示す。決定された行動により感受性保持者の感染確率が決定し、感染拡大の程度に影響を与える。

4.3 各産業利益計算

各産業の利益は、エージェントのとった労働時間や消費量によって決定される。利益 P は(3)式で定義する。

$$P_t = AN_t - w_t N_t \dots (3)$$

定数 A はエージェント 1 時間当たりの生産効率、 N_t はエージェントによる総労働時間である。

5 今後の課題

本研究では SIR マクロモデルに合成人口データを適用させることによるモデル構築を行った。しかし各産業の特色の違いによる感染率や利益計算の方法や、エージェントの生産効率についてあまり考慮できていない。また、実際に合成人口データを使用し計算することができていないため、モデル整理後計算し分析の必要がある。

参考文献

- 1) 経済産業省 (https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sokai/pdf/026_02_00.pdf)
- 2) Eichenbaum, Rebelo, Trabandt : The Macroeconomics of Epidemics, NBER Working Paper No.26882(2020)