

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K01406

研究課題名（和文）不確実性と不完全情報：COVID-19の影響

研究課題名（英文）Uncertainty and Imperfect Information: Impacts of COVID-19 Pandemic

研究代表者

片山 宗親（Katayama, Munechika）

早稲田大学・政治経済学術院・准教授

研究者番号：20718134

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、SIR-Macroモデルを用いて、新型コロナウイルスの感染拡大と経済活動のトレードオフ、ならびにその影響を分析した。39カ国のデータをもとに、不完全情報下での過剰反応と過小反応の定量的な指標を作成し、各国におけるリスク認識の変化を推定した。さらに、再感染の可能性を考慮したモデルの拡張により、コロナ禍の日米における消費と労働時間の変動要因を分析した。その結果、感染症ショックと感染症対応政策ショックがマクロ変数の変動に重要な影響を与えることを示した。また、研究成果の共有と議論を深めるため、オンライン研究会と国際ワークショップを開催し、活発な研究交流を促進した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究プロジェクトは、感染症と経済活動のトレードオフを定量的に分析し、政策決定におけるリスク認識の重要性を明らかにした点で学術的意義が高い。また、再感染を考慮したモデルの拡張により、より現実的な政策評価が可能となり、社会的意義も大きい。また、オンライン研究会と国際ワークショップを通じて、研究者間の交流と知識の共有を促進し、将来の感染症対策と経済政策のトレードオフの理解に貢献する。

研究成果の概要（英文）：This research project analyze the trade-off between the spread of COVID-19 and economic activity using the SIR-Macro model. Based on data from 39 countries, we construct quantitative indicators of overreaction and/or underreaction under incomplete information, and estimate changes in risk perception in each country. Furthermore, we extend the model to incorporate the possibility of reinfection, analyzing factors influencing consumption and labor hours during the pandemic. The results showed that both infection shocks and policy response shocks significantly impact macroeconomic variables in Japan and the United States. Additionally, to share and discuss research findings, we host an online research seminar and an international workshop, promoting active academic exchange.

研究分野：マクロ経済学

キーワード：SIR-Macro

1. 研究開始当初の背景

新型コロナウイルスの感染拡大は、日本のみならず、世界の各国経済において近年経験したことのない大規模な影響をもたらした。その要因の一つとして、未知の新型コロナウイルスの出現が、経済活動に関するさまざまな不確実性を増大させたことが挙げられる。未知であるがゆえに、新型コロナウイルスの性質そのものに関する理解、治療方法、発症までのラグを含む感染経路の特定、PCR 検査の感度や不十分な検査体制など、さまざまな面において状況把握は不完全であった。また、限られた情報のもと経済活動が行われ、感染症対策ならびに経済対策が取られてきた。このような状況を分析する上で、不確実性と不完全情報をより適切に考慮したモデルを構築し、分析することは必要不可欠であった。これらの要素が引き起こす感染リスクの過大もしくは過小評価は、感染症対策と経済活動の間のトレードオフを変化させ、政策決定にも大きな影響を与える。そのため、本研究では、新型コロナウイルスに代表される未知の感染症拡大に対する不完全な情報が、短期的な経済のダイナミクスに与える影響を分析し、モデルに基づいて構築された定量的な指標をもとに、国際比較を行うことで、不確実性と不完全情報の役割を明らかにする。また、完全情報のケースと比べ、政策決定に与える効果を解き明かすことを意図していた。

2. 研究の目的

本研究では、感染症の数理モデル (Susceptible-Infected-Recovered, SIR モデル) と動学的マクロ経済モデルを融合した SIR-Macro モデルをもとに分析を行う。Eichenbaum, Rebelo, and Trabandt (2021) によって開発されたこのクラスのモデルの特徴は、新型コロナウイルスの感染者数と経済活動の間に生まれる内生的なトレードオフを適切に記述していることにある。これまで、感染症モデルのダイナミクスと既存の経済モデルを単純に接続した簡易的な分析、シミュレーションは既にいくつも行われてきている。これらの試みはタイムリーにアドホックな予測や分析を行う上では、それ相応の役割を果たすかもしれない。また、既存の SIR モデルを経済学的視点 (異なった年齢階層別の人口構造の導入など) から拡張しようとする様々な試みも行われており、より緻密な感染症伝播のメカニズムにもとづく様々な政策効果 (隔離政策や PCR 検査の拡充など) の分析を行うことは可能となった。しかしながら、これらのアプローチでは、パンデミックによる経済主体の内生的な行動の変化とそのフィードバックを捉えることが出来ない。したがって、本研究では SIR-Macro モデルにもとづき、新型コロナウイルスに関する不確実性と不完全情報が経済に与える影響と内生的な行動の変化を解き明かすことを目的としている。

3. 研究の方法

本研究では、二つの研究プロジェクトを中心に分析を行うこととした。第一に、SIR-Macro モデルの枠組みを通じて、各国の overreaction/underreaction の定量的な指標を推計した。これは、不完全情報のもとでは、適切な行動をとることが出来ず、感染症に関する情報に対して過大に反応するケース (overreaction) や感染リスクを過小に評価するケース (underreaction) が考えられる。この程度の変化は、各国の経済政策、感染症対策を理解する上で、極めて重要な指標となる。

第二に、再感染の可能性を考慮した SIR-Macro モデルの拡張と感染症ショックの構造推計を行った。当初の想定とは異なり、新型コロナウイルス感染症が、集団免疫の獲得により沈静化するのではなく、変異株の出現などを通じ再度感染する可能性が出てきただけでなく、パンデミックが長期化する可能性が出てきた。そのため、回復した人々でも、再度感染する可能性を明示的に組みこんだ。この手法は、新型コロナウイルス感染症だけでなく、一般的な感染症蔓延の分析にも応用可能であるため、きわめて汎用的なアプローチである。

4. 研究成果

第一に、本研究の基礎部分を担う、Hamano, Katayama, and Kubota (2020) で使用したコードを拡張し、世界 39 カ国の overreaction/underreaction の度合いを推定した指標 (misperception 指標) を構築した。なお、このコードの一部は、Macroeconomic Model Data Base (MMB) の拡張として作成された、SIR-Macro フレームワークを使用しているモデルを集めた Epidemic-Macro Model Data Base (<https://epi-mmb.com/>) に収録されている。図 1 は、日本とアメリカにおける misperception 指標の時間を通じた変化を示している。パンデミック当初は、日本では新型コロナウイルス感染症のリスクを過大に評価し ($\log(\psi_t) > 0$)、経済活動を大幅に

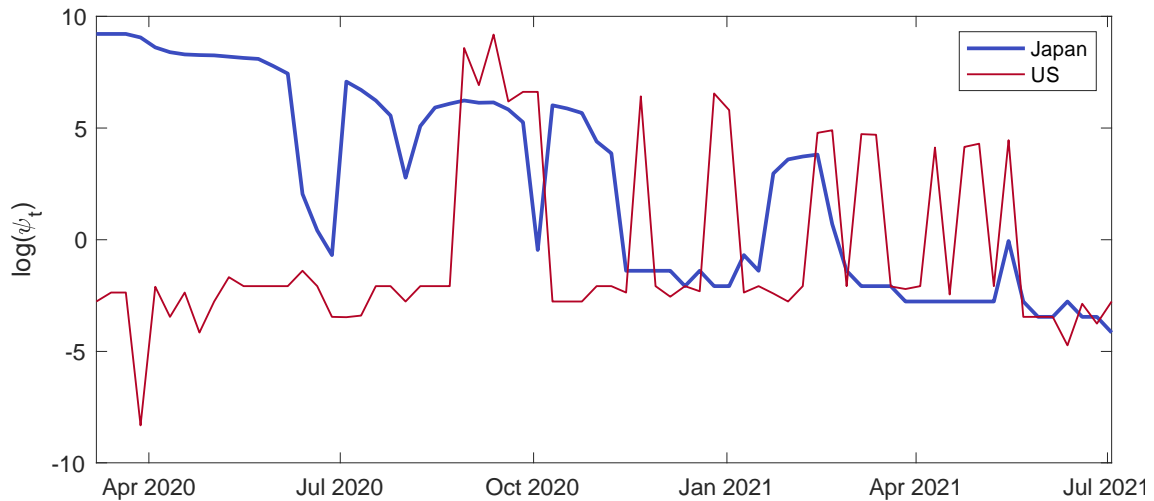


図1 推定された日米における時変 misperception 指標

制限していたことが見てとれる一方、アメリカにおいては、過小にリスクを捉えていたことを示している ($\log(\psi_t) < 0$)。日本においては、ときおりの上下動はあるものの、一貫して悲観的な態度から楽観的な認識に変化していった。アメリカにおいては、2020年9月以降、リスクの過剰評価が時折観察されるものの、リスクを過小評価する傾向にあったことが示されている。また、2021年5月以降は新型コロナウイルスのリスクに対する認識は、日米でほぼ同じ程度に収敛していることが明らかになった。

第二に、再感染の可能性を考慮した拡張を行い、日米のデータを用い、コロナ禍における消費と労働時間のヒストリカル分解を行なった。SIR-Macroモデルは、通常、集団免疫の獲得が前提となっており、非常常の振る舞いをする。非常常なSIR-Macroモデルは、計算負荷も比較的にあるのみならず、通常のビジネスサイクル研究で幅広く用いられている様な、構造推定のツールに馴染まない。再感染の可能性を明示的に考慮することで、定常的なダイナミクスを考慮することが可能となり、通常のビジネスサイクル分析で使用されている分析ツールを活用することが可能となった。具体的には、非線形なSIRS-MacroモデルをPerturbation methodを用いることで解き、ベイジアンの手法を用い、構造パラメータの推定とヒストリカル分解を行なった。分析の結果、感染症ショックと感染症対策ショックが、この時期のマクロ変数の変動を説明する上で、極めて重要な役割をすることを明らかにした。

上記に加え、新型コロナウイルス感染症対策と経済活動に関して、感染症数理モデルを取り入れた経済分析を行う研究者を集めた研究会を、早稲田大学の久保田荘准教授とともに開催した。本研究会は、2021年6月19日(土)にリモート開催で行われ、5名の研究者が30分ずつ研究報告を行い、議論を交わした。報告者を含め、21名の研究者が参加し、活発な交流が行われた。また、アフターコロナの経済活動を考えるための国際ワークショップを、2024年2月1日、2日に早稲田大学にて主催した。2日間にわたる国際ワークショップには、37人が参加し、14人による研究報告が行われ、活発なディスカッションと潜在的な共同研究のアイデアの交換が行われた。

<引用文献>

Martin S Eichenbaum, Sergio Rebelo, Mathias Trabandt, The Macroeconomics of Epidemics, *The Review of Financial Studies*, Volume 34, Issue 11, November 2021, Pages 5149–5187, <https://doi.org/10.1093/rfs/hhab040>

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Masashige Hamano and Munechika Katayama	4. 巻 E-162
2. 論文標題 Epidemics and Macroeconomic Dynamics	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 TCER Working Paper Series	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 濱野正樹・片山宗親	4. 巻
2. 論文標題 感染状況に関する認識の乖離が経済に及ぼす影響	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 新型コロナ危機に経済学で挑む	6. 最初と最後の頁 88-95
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計2件

国際研究集会 疫学マクロ研究会	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 Tokyo-Taipei-Seoul Macroeconomics Network 1st Workshop	開催年 2024年～2024年

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------