

令和 3 年 6 月 10 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18K01538

研究課題名(和文) モデル不確実性と経済厚生 of 国際比較分析

研究課題名(英文) International Comparison of Model Uncertainty and Economic Welfare

研究代表者

大久保 正勝 (Okubo, Masakatsu)

筑波大学・システム情報系・准教授

研究者番号：30334600

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、モデル不確実性を考慮した新たな分析枠組みを導入した上で、先進国、新興国、および発展途上国の景気循環の厚生費用(消費変動を取り除くことの厚生利得)を算出し、その特徴を実証的に分析した。分析の結果、対象とした64カ国のほとんどにおいて、モデル不確実性を取り除くことによる厚生利得が米国より大きく、景気循環の厚生費用は先行研究によって示されたものより大きいことが分かった。また、経済発展の度合いが高まるにつれて、モデル不確実性を取り除くことの厚生利得が低下し、景気循環の厚生費用が小さくなる傾向があることが分かった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで多くの先行研究において、景気変動がもたらす経済厚生的な費用は非常に小さく、景気循環を政策的に制御したとしても、その便益はわずかであると指摘されていた。これに対して、本研究の結果は、モデル不確実性を考慮すると、景気変動がもたらす経済厚生的な費用は従来考えられていたものより大きくなることを示している。この可能性は、これまで米国に対してのみ知られていたが、本研究によって広範囲の国において成立することが明らかとなった。さらに、経済発展度とモデル不確実性の関係は新たな知見といえる。いずれの結果も、モデルに基づく政策評価において、モデル不確実性を考慮することの重要性を示唆している。

研究成果の概要(英文)：In this study, after introducing a new analytical framework that takes model uncertainty into account, we calculated the welfare cost of business cycles (the welfare gain from eliminating consumption fluctuations) for developed, emerging, and developing countries and empirically analyzed its characteristics. The results show that most of the 64 countries covered have a larger welfare gain from eliminating model uncertainty than the United States and that the welfare cost of business cycles is much larger than that indicated by previous studies. In addition, as the level of economic development increases, the welfare gain from eliminating model uncertainty tends to decrease and the welfare cost of business cycles tends to become smaller.

研究分野：マクロ経済学 計量経済学

キーワード：モデル不確実性 景気循環のコスト

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 多くのマクロ経済モデルは、合理的期待と代表的個人による動学的最適化を前提としている。この枠組みは最も標準的である一方で、これまで多くの実証的パズルをもたらしてきた。とりわけ、多くの研究者の関心を集めた実証上の問題の一つは、Lucas(1987)に端を発する「非常に小さな景気循環のコスト」(実際の景気変動がもたらす経済的な厚生費用は非常に小さいという結果)であり、この結果を説明する試みが、90年代以降のマクロ経済モデルや数値解析手法の発展をもたらす一因となってきた。例えば、代表的個人の仮定を見直すことで上述の問題を含む実証的パズルを解決する試みが、不完備市場・異質主体モデル(個人や家計の異質性を考慮したマクロ経済モデル)やそれを分析するための数値解析手法を発展させた。

(2) この流れとは別に、2000年代に入って、Lars Peter Hansen教授とThomas J. Sargent教授を中心に、合理的期待の枠組みを超えた「経済を描写する真のモデルが分からない」という「モデル不確実性」を組み込んだ新たな枠組みが提案された(例えば、Hansen and Sargent (2008)を参照)。その後、この枠組みをもとに、合理的期待に依拠した従来の研究とは全く異なる新しい結果がいくつか報告されている。特に「非常に小さな景気循環のコスト」に対する彼らの見解は、既存研究とは正反対なものとなっている。例えば、Barillas et al. (2009)は、モデル不確実性を考慮した枠組みをもとに景気循環のコストを計算し、モデル不確実性を考慮すると、景気循環のコストは従来考えられていたものより大きくなることを示している。Ellison and Sargent (2015)は、モデル不確実性と個人固有リスクを同時に考慮すると、景気循環のコストはBarillas et al. (2009)が示したものよりさらに大きくなることを示している。こういったモデル不確実性を考慮した枠組みに基づく実証結果は、当該分野の既存文献の研究動機を部分的に否定するものであり、今後のマクロ経済学研究の方向性に強い影響力を持つことが予想される。

(3) しかしながら、上述の先行研究による実証結果はすべて米国のデータのみに基づいており、他の先進国や発展途上国などに適用した場合、類似の結果が得られるのか、また、仮にそうであるとした場合、どのような特徴や差が生じるのかについて、十分な検証が行われていない状況にある。このため、これらの疑問に対して、研究者間で一致した見解は必ずしも存在しない。

2. 研究の目的

以上を踏まえ、本研究の目的は大きく分けて2つある。

(1) 第1の目的は、Barillas et al. (2009)やEllison and Sargent (2015)による「非常に小さな景気循環のコスト」に対する従来とは異なる否定的な見解を再検証し、さらに米国以外のデータを用いることで他国への適用可能性や彼らの結果の普遍性を明らかにすることである。再検証には、既存の分析枠組みの簡素化や精緻化といった拡張を含む。

(2) 第2の目的は、モデル不確実性を考慮した景気循環の厚生費用(景気循環を取り除くことの厚生利得)が国ごとにどの程度、そしてどのように異なるのか、またその差をもたらす要因は何かについて一つの見解を提示することである。

3. 研究の方法

(1) 先行研究において提案された分析手法の簡素化・精緻化は、以下の手順で行う。まず、Barillas et al. (2009)と同様に、代表的個人が外生的に与えられた消費過程を multiplier preferences と呼ばれる選好をもとに評価すると仮定する。この設定のもとで、さらに消費過程がランダムウォークとトレンド定常過程に従うと仮定し、それぞれの場合についてモデル不確実性を考慮した景気循環の厚生費用を計算する。この計算において、景気循環の厚生費用はモデル不確実性に依存しない部分と依存する部分に分解できるが、後者の計算には、経済主体の「モデルの誤りに対する恐怖心」の度合いを測る detection error probability と呼ばれる尺度を数値化する必要がある。先行研究において、このステップはシミュレーションによって行われていたが、本研究ではOkubo(2018)によって提案された detection error probability の解析解を用いることで、このステップを簡素化するとともに、モデル不確実性に依存する部分をより正確に計測する。

(2) 上記の detection error probability の解析解に基づく景気循環の厚生費用の計算式を用いる副産物として、デルタ法を応用することでモデル不確実性を考慮した景気循環の厚生費用の標準誤差を求めることが可能になる。そこで、厚生費用の数値だけでなく標準誤差も合わせて計算することで統計的な有意性についても検証する。

(3) Barillas et al. (2009)の実証結果を再評価するために、2種類のデータセットを作成する。まず、Barillas et al. (2009)の計算が四半期データに基づくことを考慮し、国際通貨基金

(IMF)が発行する International Financial Statistics (IFS)を主なソースとした四半期データのデータセットを構築する。四半期データについては、データ制約などから Campbell (2003)を参考に G7 を含む先進 11 カ国に限定して分析を行う。次に、Lucas (1987, 2003)の計算が年次データに基づくことを考慮し、世界銀行の World Development Indicators (WDI)をソースとした年次データのデータセットを構築する。WDI データについては、統一した基準で発展途上国や新興国を含む広範囲の国を対象とすることができる。以上の 2 つのデータセットに対して、研究の方法 (1) と (2) で述べた方法を適用する。

(4) モデル不確実性を考慮した景気循環の厚生費用が国ごとにどの程度、そしてどのように異なるのか、またその差をもたらす要因は何かを検証するため、研究の方法 (3) で得られた WDI データに基づく計算結果をもとに、以下の手順で分析を行う。まず、経済発展の程度を測る代表的な指標の 1 つである PPP ベースの 1 人当たり GDP をもとに、分析対象国を先進国 (Rich)、新興国 (Emerging)、発展途上国 (Poor) の 3 つのグループに分類する。この 3 つのグループに対して、3 種類の厚生費用 (モデル不確実性に依存しない部分、依存する部分、および両者の合計) を記述統計や散布図をもとに比較し、それらの特徴や差を評価する。次に、経済発展の程度以外に景気循環に影響する要因として先行研究において指摘された、国の人口規模と貿易開放度をコントロールした上で、3 種類の厚生費用 (厚生利得) の決定要因やその特徴を評価する。以上の 2 つの分析を detection error probability を 5%、10%、20% に設定した場合について行い、経済主体の「モデルの誤りに対する恐怖心」の度合いの変化が、結果にどのように影響するかを合わせて検証する。

(5) Ellison and Sargent (2015) の再検証は、以下の手順で行う。Ellison and Sargent (2015) で用いられた選好を Barillas et al. (2009) と同じ multiplier preferences に限定した上で、Ellison and Sargent (2015) が仮定した固有リスクを持つ消費過程のもとで、モデル不確実性を考慮した景気循環の厚生費用の計算式を新たに導出する。次に、Okubo (2018) によって固有リスクを持つ消費過程に対して導かれた detection error probability の解析解をもとに、研究の方法 (1) と同様に、シミュレーションに依存しない景気循環の厚生費用の計算方法を導入する。最後に、このモデル不確実性を考慮した景気循環の厚生費用の解析解をもとに、固有リスクがある場合とない場合について、3 種類の厚生費用 (モデル不確実性に依存しない部分、依存する部分、および両者の合計) を比較する。この分析は、米国のケースに限定して行う。

4. 研究成果

(1) 先進 11 カ国 (オーストラリア、カナダ、フランス、ドイツ、イタリア、日本、オランダ、スウェーデン、スイス、英国、米国) の四半期データに基づく計算結果から、以下のことが明らかとなった。第 1 に、モデル不確実性を取り除くことの厚生利得は、いずれの国もゼロから有意に異なり、結果として景気循環の厚生費用は従来型の計算から得られたものよりかなり大きくなる。第 2 に、モデル不確実性を考慮した景気循環の厚生費用は、対象国の中で米国が最も小さい可能性が高い。

(2) 研究成果 (1) の結果を踏まえ、さらに WDI データベースから 1970 年から 2018 年の期間について分析に必要なデータに欠損がない国を抽出し、最終的に 64 カ国 (Rich: 26 カ国, Emerging: 28 カ国, Poor: 10 カ国) まで対象国を広げ、モデル不確実性を考慮した景気循環の厚生費用 (景気循環を取り除くことの厚生利得) の計算を行った。計算結果から次のことが明らかとなった。第 1 に、グループ内の比較から、グループに関係なくモデル不確実性を取り除くことの厚生利得は、消費リスク (モデル不確実性に依存しない消費変動) を取り除くことの厚生利得よりもはるかに大きい。例えば、detection error probability を 10% とした場合、すべての国を対象とすると、平均値で見ても、ランダムウォークモデルのもとではモデル不確実性を取り除くことの厚生利得の方が約 5 から 7 倍大きく、トレンド定常過程のもとでは約 10 倍大きい。第 2 に、グループ間の比較から、景気循環を取り除くことの総厚生利得とモデル不確実性を取り除くことの厚生利得は、平均値で見ても、新興国や貧困国の方が豊かな国に比べて少なくとも 2 倍以上大きい。この傾向は貧困国ほど強くなり、消費過程の選択にも依存しない。第 3 に、米国と他の国を比較すると、ほとんどの国が米国よりもかなり高い値を取る。米国よりも小さい国は、消費過程の選択に依存するが、ランダムウォークモデルのもとで数カ国、トレンド定常過程のもとで 10 カ国に満たない。

(3) 研究成果 (2) の結果は、広範囲の国に対して、研究背景で述べた Barillas et al. (2009) の主張が当てはまることを示しているのに加え、多くの国が米国よりも大きな景気循環のコストを被ること、およびその大きさは経済発展が進むにつれて低下する傾向があることを示唆している。特に、この低下傾向 (つまり、経済発展との負の関係) は、モデル不確実性に起因する厚生利得に対して強くみられると考えられる。図 1 は detection error probability を 10% とし、横軸に PPP ベースの 1 人当たり GDP、縦軸に厚生利得を取り、ランダムウォークモデルを仮定した場合の計算結果をプロットしたものである。図 1 (b) がモデル不確実性を取り除くことの厚生利得の結果に対応する。図 1 から実際に上述の負の関係を読み取ることができる。ここでは、

トレンド定常過程の場合の図は省略するが、やはり同様の傾向が確認できる。

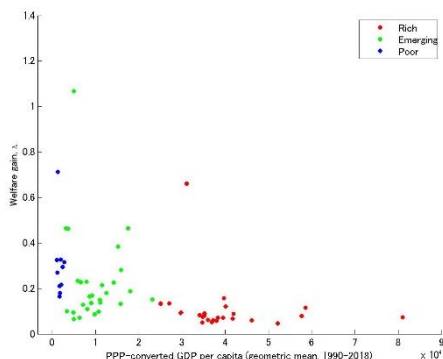


図 1(a) 総厚生利得

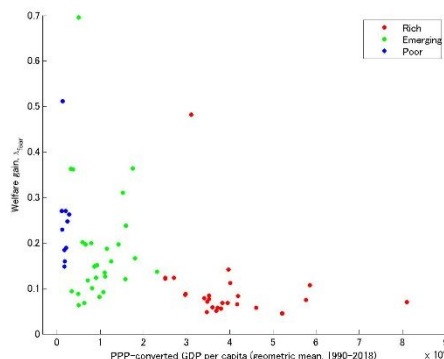


図 1(b) モデル不確実性を取り除くことの厚生利得

(4) さらに、Uribe and Schmitt-Grohe (2017)が景気循環の規定要因を分析するために用いた回帰において、被説明変数を本研究で計算した3種類の厚生利得に置き換えた上で、人口規模と貿易開放度をコントロールし、上述の経済発展との負の関係を検証した。分析の結果、以下のことが明らかとなった。第1に、総厚生利得、モデル不確実性を取り除くことの厚生利得、消費リスクを取り除くことの厚生利得をそれぞれ被説明変数とした回帰のいずれも、経済発展との負の関係は統計的に有意に推定される。第2に、この負の関係は、モデル不確実性を取り除くことの厚生利得に対して強くみられ、反対に消費リスクを取り除くことの厚生利得に対して弱い。このことから、経済発展と総厚生利得の負の関係は、主にモデル不確実性に起因していると考えられる。第3に、同じ分析を detection error probability の値を変更して行うと、経済主体の「モデルの誤りに対する恐怖心」の度合いが低下するにつれて、経済発展とモデル不確実性を取り除くことの厚生利得に見られる負の関係は弱くなる。これらの結果は、消費過程としてランダムウォークモデルを用いるか、トレンド定常過程を用いるかに関係なく成立する。以上の結果は、因果関係を示すものではないが、少なくとも景気循環のコストにおいて、モデル不確実性が重要な役割を果たすことを示唆している。

(5) 研究の方法(5)で述べたEllison and Sargent (2015)の固有リスクモデルに基づく分析から、以下のことが確認された。第1に、Ellison and Sargent (2015)のパラメータ設定を用いて、本研究で新たに導入した解析解をもとに固有リスクがないもとでの3種類の厚生利得を計算すると、WDI データから得られたランダムウォークモデルのもとでの米国の値よりも高くなる。ただし、この結果は、解析解をもとに説明可能であり、研究成果(2)と整合的である。第2に、本研究で導入した解析解をもとに固有リスクがあるもとでの3種類の厚生利得を計算すると、固有リスクがある場合の厚生利得の方が小さくなる。このことから、仮定によって固有リスクの存在を排除してしまうと、モデル不確実性を取り除くことの厚生利得をより大きく見積もってしまう可能性がある。ただし、依然としてモデル不確実性を取り除くことの厚生利得がゼロではないことから、固有リスクがある場合の景気循環のコストは、Lucasなどの先行研究が提示したものより大きくなる。したがって、固有リスクの有無にかかわらず、やはりモデル不確実性が景気循環のコストを高めるといった結論は成立する。

(6) 以上の研究成果は、米国に限らず広範囲の国において、景気循環の厚生費用は、モデル不確実性を考慮しない従来型の計算から得られたものより大きいこと、また、経済発展度が高い国の景気循環の厚生費用が相対的に小さいのは、経済発展に伴いモデル不確実性を取り除くことの厚生利得が小さくなる結果であることを示唆している。発展途上国や新興国における景気循環に関する先行研究を踏まえて後者の結果を解釈すると、金融摩擦(financial frictions)が小さい国においてモデル不確実性を取り除くことの厚生利得が小さく、反対に金融摩擦が大きい国においてモデル不確実性を取り除くことの厚生利得が大きいという解釈が可能である。金融摩擦に関する研究は、発展途上国や新興国における景気循環の研究において重要なトピックの一つであり、金融摩擦とモデル不確実性の関係に着目した、より発展的な研究が今後の方向性として考えられる。

< 引用文献 >

Barillas, Francisco, Lars Peter Hansen, and Thomas J. Sargent. 2009. Doubts or Variability?. *Journal of Economic Theory* 144, 2388-2418.

Campbell, John Y. 2003. Consumption-Based Asset Pricing, in George M. Constantinides, Milton Harris, and Rene M. Stulz (eds.), *Handbook of the Economics of Finance* Vol. 1B, pp. 803-887, Amsterdam: Elsevier.

Ellison, Martin, and Thomas J. Sargent. 2015. Welfare Cost of Business Cycles with

Idiosyncratic Consumption Risk and a Preference for Robustness. *American Economic Journal: Macroeconomics* 7, 40-57.

Hansen, Lars Peter, and Thomas J. Sargent. 2008. *Robustness*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Lucas, Robert E., Jr. 1987. *Models of Business Cycles*, New York: Basil Blackwell.

Lucas Robert E., Jr. 2003. Macroeconomic Priorities. *American Economic Review* 93, 1-14.

Okubo, Masakatsu. 2018. On the Computation of Detection Error Probabilities under Normality Assumptions. *Economics Letters* 171, 106-109.

Uribe, Martin, and Stephanie Schmitt-Grohe. 2017. *Open Economy Macroeconomics*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1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 Masakatsu Okubo	4. 巻 No. 1375
2. 論文標題 Model Uncertainty, Economic Development, and Welfare Costs of Business Cycles	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 University of Tsukuba, Department of Policy and Planning Sciences Discussion Paper Series	6. 最初と最後の頁 1-49
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 -

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 Masakatsu Okubo
2. 発表標題 Model Uncertainty in Macroeconomics: Theory, Method and Evidence
3. 学会等名 Tsukuba Global Science Week 2020
4. 発表年 2020年

〔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0件

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
---------	---------