

令和 2 年 5 月 25 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17H02510

研究課題名(和文)非線形トレンドのマクロ計量分析

研究課題名(英文)Macroeconometric Analysis of Nonlinear Trends

研究代表者

新谷 元嗣 (SHINTANI, MOTOTSUGU)

東京大学・大学院経済学研究科(経済学部)・教授

研究者番号：00252718

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：マクロ経済分析に欠かすことのできない変数のトレンド除去や正しいモデル選択のために、新たな非線形計量分析の手法を開発した。その際、モデルの特定化の誤りを避け、様々な非線形トレンドの形状に対応できる複数の手法が検討されている。まず非線形トレンドと確率トレンドがどちらも存在する場合の検定方法である。次に適切なマクロ経済モデルを選択するための新しい手法を提案し、現実の分析に用いた。また非線形マクロ経済モデルを用いて、様々な政策分析を行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、マクロ経済の政策分析に必要な潜在変数を正しく把握するために、新しい統計的手法を提案している。既存の手法と比べて優れている部分を理論的に明かし、実際にデータを用いて様々な変数への応用可能性を示したことで、有用性が高い分析手法として一定の成果を収めた。新しい手法を用いることで、重要な政策目標が誤って判断されることを防止する効果が予想される。

研究成果の概要(英文)：We developed new nonlinear econometric methods for detrending and model selection, which are essential for macroeconomic analysis. We considered several alternative methods for the purpose of avoiding the model misspecification and allowing a flexible nonlinear trend function. First, we developed a testing procedure in the presence of both a nonlinear and stochastic trends. Second, we proposed a new method for selecting an appropriate macroeconomic model and applied to data. We also conducted various policy analyzes by estimating nonlinear macroeconomic models.

研究分野：マクロ経済学

キーワード：マクロ経済モデル DSGEモデル インパルス応答関数 景気循環 確率トレンド 非線形トレンド

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。

1. 研究開始当初の背景

マクロ経済変数には継続的に上昇あるいは低下する性質であるトレンドが存在している。このため、マクロ経済分析ではトレンドの定式化という問題に直面する。最も単純なトレンドは確定的な線形トレンドであるが、現実のデータを線形トレンドのみで対処することは困難であり、確率トレンドや非線形トレンドを考慮する必要がある。

また現在標準的な短期変動のマクロ経済モデルである動学的確率的一般均衡 (DSGE) モデルを解く場合、定常均衡値の計算が必要であるため、変数は必ずトレンド除去を行う必要がある。トレンド除去の手法は、確率トレンドや非線形トレンドをどのようにモデルに組み込むかという点に大きく依存する。さらに、DSGE モデルは本来非線形モデルであり、データからモデルを推定する際に、非線形性を無視して、線形近似をしてしまうと、モデルの重要な特性を捨象してしまう可能性がある。特に日本経済は現在ゼロ金利制約に直面しており、そのような制約はモデルに大きな非線形性を生じさせる。このため、短期変動のマクロ経済分析では、線形モデルではなく、非線形モデルを推定することが望ましいと考えられる。

2. 研究の目的

潜在 GDP 等の直接観測することができないが、マクロ経済分析に欠かすことのできない重要な変数を推定するために、新たな非線形トレンドの計量分析の手法を開発する。その際、トレンド関数の特定化の誤りを避け、様々な非線形トレンドの形状に対応できる複数の手法を検討する。マクロ経済変数に確定トレンドと同時に確率トレンドが含まれていることが多い。確率トレンドがあるときに定式化を誤った確定トレンド関数を採用すると、意味のない循環成分を抽出してしまう。確率トレンドの存在が、確定的な非線形トレンドの推定や検定を無効にする可能性を考慮するために、事前に確率トレンドの有無を単位根検定で確認することが考えられるが、それには問題がある。単位根検定の対立仮説が確定的な非線形トレンドである場合には、線形トレンドの場合に比べて検定の検出力が著しく低い。一方、検出力を維持するために、事前にトレンドの非線形性を検定しようとする、確率トレンドの存在によって正しい推測ができなくなるという元の問題に立ち返ってしまう。このため、非線形トレンドの形状について、確率トレンドの有無に依存せずに正しく検定できる方法を提案する。

また標準的な短期変動のマクロ経済モデルである動学的確率的一般均衡 (DSGE) モデルをデータから分析する際に、非線形性を無視すると誤った結論を導く可能性がある。このため、トレンドを含めたモデルの構造の特定化の誤りを回避し、正しく推定された非線形 DSGE モデルを用いて、政策目標変数に対する金融政策や財政政策の有効性を検討する。

3. 研究の方法

マクロ時系列データの非線形トレンドの形状について、確率トレンドの有無に関わらず正しく検定できる方法論を提案する。まず三角関数を基底とする非線形トレンド関数の有無を仮説検定する場合、効率的な一般化最小二乗推定量に基づいた検定統計量の分布が確率トレンドの有無に依存しないことを証明する。さらに三角関数を基底とする非線形トレンド関数の周波数選択について、モデルに含まれる周波数の数が真の周波数の数と同じか少ない場合には、効率的な一般化最小二乗推定量の残差平方和を最小にする方法が正しい周波数を漸近的に選ぶことを証明する。また、周波数を追加する場合に Sup 型や Mean 型のワルド検定統計量を逐次的に計算することで、最終的な周波数を確定できることを証明する。また周波数領域のグレンジャー因果性の検定手法を検討し、その有用性を確認する。

マクロ経済モデルの実証分析では、特定化の誤りを避けるために、様々な DSGE モデルを考慮する。特定化の誤りを避け、正しいマクロ経済モデルが選択できるような準限界尤度を用いた選択基準を提案する。この手法の応用例として、トレンドインフレ率の変動を考慮したニューケインジアン・フィリップス曲線の分析と、情報の不完全性が存在を考慮した経常収支の分析を行う。またフィリップス曲線を応用したインフレ率の予測も行う。経済の非線形構造を重視する分析として、賃金の下方硬直性の非線形 DSGE モデルに基づいた自然失業率の研究を行う。自然失業率は、完全雇用 GDP に対応する失業率であり、経済構造をモデル化することで、推定することが可能である。またゼロ金利制約のある非線形 DSGE モデルに基づいた自然利子率の試算も行う。自然利子率も、完全雇用 GDP に対応するような緩和的にも引締め的にもならない実質金利であり、モデルから推定することが可能である。基本モデルの結果に加えて、消費の習慣形成を考慮した場合、フォワードガイダンスも含めた金融政策ルールを考慮する場合の拡張を行う。

4 . 研究成果

研究成果の多くは国際学会で発表され、国際学術雑誌に採択されている。三角関数を基底とする非線形トレンド抽出のための、効率的な一般化最小二乗推定量に基づいた新しい検定統計量を提案した論文は査読付き国際学術誌(*Oxford Bulletin of Economics and Statistics*)上で発表された。Sup 型や Mean 型のワルド検定統計量による非線形トレンドの正しい周波数選択方法を提案した論文は国際学会(2017 Asian Meeting of the Econometric Society)で報告され、現在は国際学術雑誌に投稿中である。周波数領域での因果性検定の研究は複数の国際学会上(2019 Asian Meeting of the Econometric Society 等)で報告された。準限界尤度を用いたマクロ経済モデルの選択基準を提案した論文は査読付き国際学術誌(*Quantitative Economics*)上で発表された。動学パネルデータを用いたマクロ経済分析の方法論の研究成果論文も査読付き国際学術誌(*Journal of Econometrics*)で発表された。採択された論文では、データの動学構造が事前にわからない場合でも、時間方向に十分サンプルサイズを確保できれば、モデルの特定化の誤りを避けたマクロ経済分析が可能であることが示されており、その利点から生じるバイアスを軽減する方法も提案されている。準限界尤度を現実の DSGE モデルの選択に応用した研究については、まずトレンドインフレ率を導入したニューケインジアン・フィリップス曲線の実証分析の研究は国際学会(The 4th Annual Conference of the International Association for Applied Econometrics)で報告された。もう一つの準限界尤度を用いた応用として、情報の不完全性が存在する開放経済マクロモデルの研究成果は査読付き国際学術誌(*Journal of International Money and Finance*)で発表された。またフィリップス曲線を応用したインフレ率予測の研究は複数の国際学会上(27th Symposium of the Society for Nonlinear Dynamics and Econometrics 等)で報告された。賃金の下方硬直性を考慮した非線形 DSGE モデル推定の研究は複数の国際学会上(2018 Midwest Macroeconomics Meetings 等)で報告された。またゼロ金利制約のある非線形 DSGE モデル推定の論文は国際学術雑誌に投稿後、改訂の指示があり、現在改訂を終えて再投稿を完了している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 4件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Lee, Yoon-Jin, Ryo Okui, and Mototsugu Shintani	4. 巻 204(2)
2. 論文標題 Asymptotic Inference for Dynamic Panel Estimators of Infinite Order Autoregressive Processes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Econometrics	6. 最初と最後の頁 147-158
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2017.04.005	査読の有無 有
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 該当する
1. 著者名 Inoue, Atsushi, and Mototsugu Shintani	4. 巻 9(3)
2. 論文標題 Quasi-Bayesian Model Selection	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Quantitative Economics	6. 最初と最後の頁 1265-1297
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） https://doi.org/10.3982/QE587	査読の有無 有
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 該当する
1. 著者名 Perron, Pierre, Mototsugu Shintani and Tomoyoshi Yabu	4. 巻 79(5)
2. 論文標題 Testing for flexible nonlinear trends with an integrated or stationary noise component	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Oxford Bulletin of Economics and Statistics	6. 最初と最後の頁 822-853
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/obes.12169	査読の有無 有
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 該当する
1. 著者名 Shintani, Mototsugu and Zi-Yi Guo	4. 巻 37(4)
2. 論文標題 Improving the finite sample performance of autoregression estimators in dynamic factor models: A bootstrap approach	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Econometric Reviews	6. 最初と最後の頁 360-379
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/07474938.2015.1092825	査読の有無 有
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 該当する

1. 著者名 Shibata, Akihisa, Mototsugu Shintani, and Takayuki Tsuruga.	4. 巻 92
2. 論文標題 Current Account Dynamics under Information Rigidity and Imperfect Capital Mobility	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of International Money and Finance	6. 最初と最後の頁 153-176
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2018.12.001	査読の有無 有
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16件 (うち招待講演 5件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 On Trigonometric Trend Regressions of Unknown Frequencies in the Presence of Autoregressive Errors
3. 学会等名 4th Hitotsubashi Summer Institute (HSI2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Missing Wage Inflation? Estimating the Natural Rate of Unemployment in a Nonlinear DSGE Model
3. 学会等名 2018 Midwest Macroeconomics Meetings (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Frequency-wise causality analysis in infinite order vector autoregressive processes
3. 学会等名 12th International Conference on Computational and Financial Econometrics (CFE2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Frequency-wise causality analysis in infinite order vector autoregressive processes
3. 学会等名 第26回関西計量経済学研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Forecasting Japanese inflation with a news-based leading indicator of economic activities
3. 学会等名 27th Symposium of the Society for Nonlinear Dynamics and Econometrics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 On Trigonometric Trend Regressions of Unknown Frequencies in the Presence of Autoregressive Errors
3. 学会等名 2017 Asian Meeting of the Econometric Society (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Instrumental Variables Estimators for Infinite Order Panel Autoregressive Processes
3. 学会等名 2017 China Meeting of the Econometric Society (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Trend Inflation and Evolving Inflation Dynamics: A Bayesian GMM Analysis of the Generalized New Keynesian Phillips Curve
3. 学会等名 The 4th Annual Conference of the International Association for Applied Econometrics (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Evaluating the Role of Part-time Workers in an Estimated New Keynesian Model with Search Frictions
3. 学会等名 HIAS, IER and AJRC Joint Workshop (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Evaluating the Role of Part-time Workers in an Estimated New Keynesian Model with Search Frictions
3. 学会等名 11th International Conference on Computational and Financial Econometrics (CFE 2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Frequency-wise causality analysis in infinite order vector autoregressive processes
3. 学会等名 Workshop on Recent Progress in Time Series: in honour of Peter Robinson (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Frequency-wise causality analysis in infinite order vector autoregressive processes
3. 学会等名 2019 Asian Meeting of the Econometric Society (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 News implied uncertainty and aggregate economic activity: Evidence from the Japanese government bond market
3. 学会等名 The 3rd International Conference on Econometrics and Statistics (EcoSta 2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Forecasting Japanese Inflation with a News-Based Leading Indicator of Economic Activities
3. 学会等名 2019年度 Summer Workshop on Economic Theory
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Forecasting Japanese Inflation with a News-Based Leading Indicator of Economic Activities
3. 学会等名 2019 CUR Microeconometrics: Survey Methodology and Data Science (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 新谷元嗣
2. 発表標題 Forecasting Japanese Inflation with a News-Based Leading Indicator of Economic Activities
3. 学会等名 日本経済学会秋季大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 新谷元嗣 (共著者: 西山 慶彦, 川口 大司, 奥井 亮)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 有斐閣	5. 総ページ数 744
3. 書名 計量経済学 (New Liberal Arts Selection)	

1. 著者名 新谷元嗣 (原著者: ウォルター・エンダース, 共訳者: 藪 友良)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 有斐閣	5. 総ページ数 522
3. 書名 実証のための計量時系列分析	

〔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
---------	---------------------------	-----------------------	----