

令和 2 年 5 月 15 日現在

機関番号：34310

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2019

課題番号：16K03604

研究課題名（和文）不確実なモデルによる経済時系列の予測

研究課題名（英文）Forecasting economic times series by uncertain models

研究代表者

牧 大樹 (Maki, Daiki)

同志社大学・商学部・教授

研究者番号：60423737

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究による成果は、大きく3つに分けられる。1つ目は、ボラティリティスピルオーバーが存在するとき、非線形因果性検定は、見せかけの因果関係を発見することである。2つ目は、bootstrapによる平均の時变的性質の検定は時变的な分散のモデルに対しても頑健である一方で、分散の時变的な検定は、誤って特定化された平均の存在下ではあまり機能しないことである。3つ目には、多項近似に基づくARCH検定が優れた統計的特性をもつことである。これらの成果により、不確実なモデルによる時系列の予測を行うときの問題点や改善点を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果により、不確実な状況で予測を行う際に、モデルやボラティリティ特定化の誤りの影響を明らかにするだけでなく、どのような手法を用いれば効率的に予測を行うことができるかを示せた。したがって、本研究の結果から予測精度を高めることができ、主要経済変数の予測やそれらを用いた政策等にも有益となりうる。そのため、本研究で明らかにされた事実は、経済時系列の予測に大きな役割を果たすと期待できる。

研究成果の概要（英文）：This study has three main results. First is that nonlinear causality tests find spurious causality relationships in the presence of volatility spillover. Second is that tests for time-varying properties of the conditional mean by the bootstrap are robust regardless of the time-varying variance model, whereas tests for time-varying properties of the conditional variance do not perform well in the presence of misspecified time-varying mean. Third is that the ARCH tests based on the polynomial approximation regression approach have better statistical properties. From the results, we clear problems and improvements for forecasting time series by uncertain models.

研究分野：計量経済学

キーワード：誤って特定化されたモデル 予測 不確実なモデル 非線形時系列 ボラティリティ ARCH検定 ノンパラメトリック検定

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

非線形時系列や様々なボラティリティモデルの使用は、経済時系列モデルの精緻化を可能にする。しかし、モデル特定化を誤っている可能性も十分に考えられる。例えば、真のデータ生成過程が閾値モデルであるにもかかわらず、誤ってマルコフスイッチングモデルを用いて経済時系列の予測をする場合がある。同様に、ボラティリティの特定化を誤り、経済時系列の予測やその評価をする可能性もある。ほとんどの場合、分析者が信じる特定のデータ生成過程を想定して、経済変数の予測が行われる。しかし、分析対象となる経済変数が閾値モデルとなるのか、あるいは他のマルコフスイッチングモデル等によって特徴付けられるか、さらにはどのようなボラティリティを持つかは事前にわからない。そのため、経済時系列の予測を行うときには、常に不確実性が伴う。これまでの研究では、非線形時系列や様々なボラティリティモデルに基づいた予測やその評価が行われてきたものの、不確実なモデル選択によって起こるモデル特定化の誤りが予測に与える影響を十分に検証していない。そのため、経済時系列の予測精度や予測評価を悪化させる可能性がある。これら研究開始当初の学術的背景である。

2. 研究の目的

様々な非線形時系列モデルやボラティリティモデルの使用は、経済時系列モデルの精緻化を可能にし、経済時系列の予測に有効となり得る。しかし、モデル特定化を誤っている可能性も十分に考えられる。そのため、経済時系列の予測には不確実性が伴う。本研究の目的は、不確実なモデル選択や誤ったモデルを使用した時に予測精度や予測評価がどのように機能するかを検証することである。

3. 研究の方法

まず、予測の概念に基づく因果関係の検証において、モデルを誤った場合にどのような影響が出るかを分析した。多くの研究者が非線形因果性検定を提案し、それらを用いた応用分析がなされている。非線形の因果性を検証することは変数間の関係を検証するうえで重要であるものの、多くの研究ではボラティリティスピルオーバーの効果を考慮していない。そこで、それらの影響を明らかにした。

次に、誤って特定化された条件付き平均と分散の存在下で、時变的な特性を検証する検定の統計的性質を検証した。予測を行う際、事前に平均もしくは分散の時变的な特性を知ることは困難であり、分散が時变的な性質を持っているにも関わらず、誤って平均の時变的な性質を検定することが考えられる。また、平均が時变的な特性を持っているにもかかわらず、誤って分散の時变的な性質を検定することもありうる。そのため、誤って特定化された平均と分散の存在下における時变的な検定の影響を検証することは、不確実なモデルによる経済時系列の予測を行う際に重要な問題となる。

さらに、誤って特定化された平均に対しても頑健である ARCH 検定の統計的特性を比較した。特に、Nadaraya-Watson カーネル回帰に基づく手法と多項近似による手法に焦点を当てて研究を

行った。これら 2 つの手法は条件付き平均の特定化を必要とせず、事前にはわからない様々な非線形モデルに対応することができる。

これらを分析するために、様々な想定下で多くのシミュレーション実験を行った。それらのシミュレーションの比較から予測の評価に必要な統計的性質を比較し、どのような問題点があるかを示した。また、実際のデータを使用してもシミュレーション結果が支持されるかを確かめるために、代表的な経済時系列データを使用し、応用分析を行った。

4 . 研究成果

本研究による成果は、大きく 3 つに分けられる。1 つ目に、ボラティリティスパルオーバーが存在するとき、非線形因果性検定は、見せかけの因果関係を発見することを示した。特に、ボラティリティの持続性が高いときとボラティリティスパルオーバー効果が大きいとき、非線形因果性検定の過剰棄却は増加しやすいことが示された。これらの特性は、漸近的な検定に付け加え、不均一分散頑健検定とワイルドブートストラップ検定にも観察された。

2 つ目に、bootstrap による平均の時变的性質の検定は時变的な分散のモデルに対しても頑健である一方で、分散の時变的な検定は、誤って特定化された平均の存在下ではあまり機能しないことが示された。

3 つ目に、誤って特定化された平均に対しても頑健である ARCH 検定の統計的特性を比較した。特に、Nadaraya-Watson カーネル回帰に基づく手法と多項近似による手法に焦点を当てて研究を行った。これら 2 つの手法は条件付き平均の特定化を必要とせず、事前にはわからない様々な非線形モデルに対応することができる。本研究における分析結果から、これらの検定が様々な非線形モデルに対して有効であることが示された。特に、多項近似に基づく ARCH 検定が Nadaraya-Watson カーネル回帰に基づく検定よりも優れた統計的特性を持つことが示された。

これらの成果から、不確実なモデルが存在するときに予測を行う場合の問題点や改善点を明らかにした。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 Daiki Maki	4. 巻 54
2. 論文標題 Volatility spillover effect on nonlinear causality tests	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Far East Journal of Theoretical Statistics	6. 最初と最後の頁 407-425
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） http://dx.doi.org/10.17654/TS054040407	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 -

1. 著者名 Daiki Maki, Yasushi Ota	4. 巻 1907.12107
2. 論文標題 Testing for time-varying properties under misspecified conditional mean and variance	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 arXiv	6. 最初と最後の頁 1-14
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 Daiki Maki, Yasushi Ota	4. 巻 1907.12752
2. 論文標題 Robust tests for ARCH in the presence of the misspecified conditional mean: A comparison of nonparametric approaches	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 arXiv	6. 最初と最後の頁 1-27
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
---------------------------	-----------------------	----