

令和元年6月4日現在

機関番号：17102

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2014～2018

課題番号：26380271

研究課題名（和文）非定常・非線形モデリングによるマクロ経済政策に関する研究

研究課題名（英文）Study on macroeconomic policy based on nonstationary and nonlinear modelling

研究代表者

瀧本 太郎 (Takimoto, Taro)

九州大学・経済学研究院・教授

研究者番号：70403996

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,600,000円

研究成果の概要（和文）：因果性測度の強弱について検定することが可能となることにより、既存のGranger因果性検定によるフレームワークでは得られなかった含意を得ることができるようになる。そこで、本研究課題では、周波数領域に基づき因果性測度の検定を行う推定・検定アルゴリズムの開発を行い、アメリカのマクロ経済・金融データ間の因果関係の分析を行った。また、非定常・非線形モデルに基づき日本の財政データの分析を行い、歳出変数と政治変数間の因果関係を検出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

因果性の有無だけでなくその強さと方向に加え第三系列による歪みを考慮できる偏因果性測度について、具体的に推定可能なアルゴリズムの開発を行い、モンテカルロ・シミュレーションにより、サンプルサイズが推定結果に与える影響を分析した。また、アメリカのマクロ経済・金融データを用いて経済成長率の予測可能性についての検証を行い、1980年代半ばを境に因果関係が変化していることを確認した。また、日本の財政データについて、長期均衡関係における非対称性を考慮した非定常・非線形モデルにより、内閣支持率から支出変数への、社会保障費については、内閣支持率との間に双方向のGranger因果性が存在することが確認された。

研究成果の概要（英文）：When it is possible to test the strength of causal measures in the frequency domain among economic variables, we will be able to receive more sophisticated policy implications than through Granger causal analysis in the time domain. The project developed a new practical algorithm for estimation and testing of frequency-wise partial causal measures and applied to U.S. macroeconomic and financial time series data. Furthermore, applying non-stationary and nonlinear models to Japan's fiscal time series data, we observed significant causal relationships among expenditures and political variables.

研究分野：計量経済学

キーワード：因果性測度 VARMAモデル 周波数領域

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

時系列データにおける因果性は,Granger (1963,69)によりもともと周波数領域で提案されてきたが,最小二乗法,Wald 検定や F 検定が使えるという,推定と検定の容易さもあり,時間領域における係数の有意性検定問題に帰着させて議論することが多い.しかしながら,係数の有意性検定に基づき,因果性がないという帰無仮説を考えているため,多くの実証研究において因果性測度の方向や強弱に関する議論はできない状況である.マクロ経済政策を考える際に,因果性の強弱についての情報がないということは,どの政策変数により注意すべきか統計的に判断することが難しいことを意味する.

一方,周波数領域における因果性の研究としては,Hosoya (1991)が 2 系列間の単純因果性測度を提案し,また,第三の系列の存在を無視すると結果が歪む可能性があることを考慮した周波数領域における偏因果性測度が Hosoya (2001)により提案されている.これらの因果性測度によると,方向や強弱についての議論が可能となる.しかしながらこれらの因果性測度を具体的に応用する手法は未だ未整備の状況である.そこで,本研究課題は,偏因果性測度に基づき,新たなマクロ経済政策に関する知見を得るための具体的な推定・検定手法を開発し,マクロ経済・金融データに応用することを目指すものである.また,多くのマクロ経済・金融データが非定常性・非線形性を有していることが知られているため,非定常・非線形モデルを用いた因果性分析も行う.

2. 研究の目的

因果性測度の強弱について検定することが可能となることにより,既存の Granger 因果性検定によるフレームワークでは得られなかった含意を得ることができるようになる.そこで,本研究課題は,非定常・非線形モデリングに基づくマクロ経済学の実証分析を行う際に有益な新しい手法の開発,マクロ経済政策分析への応用を目的とする.その際,自己回帰(AR)モデルを特殊ケースとして含むより一般的な自己回帰移動平均(ARMA)モデルに基づき分析が行える環境を整えることを目的とする.具体的には,Hosoya and Takimoto (2012)で検討されたアルゴリズムを発展させることにより,周波数領域に基づく偏因果性測度の推定・検定手法の開発を行う.また,非定常・非線形モデルを活用し,金融データとマクロ経済データの関係,歳出と歳入の関係など,マクロ経済政策上重要な問題を取り上げ,新しい知見を得ることを目的とする.

3. 研究の方法

(1) 周波数領域で偏因果性測度を推定する具体的なアルゴリズムを検討する際に,Hosoya and Takimoto (2010)で提案されたスペクトル密度行列の分解アルゴリズムを用いて,その推定アルゴリズムを検討する.これは,偏因果性測度の構成の際に,第三系列の影響を取り除いた後でスペクトル分解を行う必要があるためである.また,偏因果性測度の検定方法としては,モデルの係数に基づく検定手法,測度自身を検定する手法などを検討する.また,これらの帰無仮説を検定するために,モンテカルロ・ワールド統計量を提案し,その小標本特性の分析を,東北大学サイバーサイエンスセンターのスーパーコンピューターにより行う.また,小標本における推定の改善を目的として,VARMA モデルを三段階推定する際の第三段階における非線形問題最適化のアルゴリズムを検討し,その影響をモンテカルロシミュレーションにより検討する.

(2) アメリカのマクロ経済・金融データを用いて,開発された偏因果性測度分析を応用し,特に,長短金利差と経済成長率の因果関係について,第三系列の有無が与える影響を分析する.Stock and Watson (2003)や Wheelock and Wohar (2009)などで議論されている経済成長率の予測可能性について,周波数領域での因果性測度から分析し新たな知見を得るためである.また,日本のマクロ経済・金融データに対する応用も検討する.

(3) 日本の歳入,歳出,政治的支持率に関する時系列データを用いて因果性分析を行い,我が国において財政赤字が生み出されるメカニズムの解明を目指す.その際に,歳入変数を 4 つ,歳出変数を 5 つに分けて分析を行い,財政再建への示唆を得ることを目的とする.非定常・非線形モデルを用いることにより,長期均衡への非対称な調整過程を考慮した分析を行う.

(4) 本研究課題の遂行にあたり,大規模なシミュレーションを行う必要がある.そのため,多変量時系列モデルの同定・推定・検定を一連のプロセスで行う統一的な枠組みの構築と Fortran によるそのアルゴリズムの作成を行い,必要に応じて東北大学サイバーサイエンスセンタースーパーコンピューティング研究部からアドバイスを受ける予定である.

4. 研究成果

(1) 定常 VARMA モデルに対する因果性測度の推定・検定アルゴリズムの開発を行った.具体的には,VARMA モデルの推定手法,特に第三段階の Whittle 尤度最適化についてより効率的なアルゴリズムを提案した.また,因果性測度について測度が非ゼロでない場合の検定,測度がゼロかどうかの検定について,モンテカルロ・ワールド統計量に基づく検定手法を提案した.主に 3 次元 VAR(2)モデルと 3 次元 VARMA(1,1)モデルに基づきモンテカルロ・シミュレシ

ョンを用いて、サンプル数が 100 のケースと 1500 のケースでのパフォーマンスの違いの分析を行った。サンプルサイズを増やすと真の値に近づくという漸近理論と一致する結果を得た。また、因果性測度の推定を行う際に、情報量基準により選択されたモデルの次数が大きいため問題が生じる場合と、根が単位根に近い場合問題が生じる場合に対して、次数の選択範囲を小さくすることや推定するモデルに根条件を課すことなどで回避できることを確認した。

(2) アメリカの実証分析については、2 変数間の単純因果性測度、第三変数を 1 変数と 2 変数にした場合の 2 種類の偏因果性測度を比較しながら、長短金利差、マネーサプライ、インフレ率から経済成長率への因果性分析を行った。1980 年中期までは、長短利子率の偏因果性測度が最も大きく、また長期において有意となった。一方、マネーサプライは短期において有意であり、インフレ率は中期において有意であった。この結果は、1980 年中期以降では有意でなくなることも確認した。また、日本のマクロ金融変数に対しても因果分析を行うため、データベースの構築を行い、単位根検定などの予備推定を行った。

(3) 日本の財政構造について、Threshold 共和分モデルに基づいて、歳入を 4 種類、歳出を 5 種類に分け、政党支持率、内閣支持率などの選挙データと歳入・歳出の間に因果関係が存在するか分析を行った。内閣支持率から支出変数への Granger 因果性が観察された。社会保障費については、内閣支持率との間に両方向の Granger 因果性が検出された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

Naoki Sakamoto and Taro Takimoto, Tax, spend, and democracy indices in Japan, Yamagata University FLSS DP, 2015-E01, 1-49, 2015. (査読無)
<http://www-h.yamagata-u.ac.jp/wp-content/uploads/2015/10/2015-E01.pdf>

Taro Takimoto and Naoki Sakamoto, Japan's revenue-expenditure nexus, Faculty of Economics Kyushu University Discussion Paper No.2014-3, 1-46, 2014. (査読無)
https://catalog.lib.kyushu-u.ac.jp/opac_detail_md/?lang=0&amode=MD100000&bibid=1462321

〔学会発表〕(計 8 件)

坂本直樹, 瀧本太郎, Tax spend, and political support rates in Japan, 日本応用経済学会, 2018.

瀧本太郎, 細谷雄三, Measures of time-series interdependence: Evidence in US macroeconomic data, 統計関連学会連合大会, 2018.

Taro Takimoto and Yuzo Hosoya, Time series partial causality: Computational and empirical analyses, Recent Progress in Time Series and Related Fields conference in honor of Prof. Yajima for his long time contributions in time series analysis, 2015.

細谷雄三, 瀧本太郎, Characterizing interdependencies of the vector ARMA process, 日本経済学会, 2015.

瀧本太郎, 細谷雄三, Time series partial causality: Computational and empirical examples, 統計関連学会連合大会, 2015.

Taro Takimoto and Naoki Sakamoto, Have intergovernmental transfers stimulated expenditures in Japan's local government?, Singapore Economic Review Conference, 2015.

〔図書〕(計 1 件)

Yuzo Hosoya, Kosuke Oya, Taro Takimoto, and Ryo Kinoshita, Characterizing Interdependencies of Multiple Time Series: Theory and Applications, Springer, 2017.

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：
ローマ字氏名：
所属研究機関名：
部局名：
職名：
研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：
ローマ字氏名：

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。