

平成 22 年 6 月 2 日現在

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2008～2009

課題番号：20730146

研究課題名（和文） 非線形モデルの特定化を誤った共和分検定の特性

研究課題名（英文） Properties of cointegration tests in misspecified nonlinear models

研究代表者

牧 大樹 (MAKI DAIKI)

龍谷大学・経済学部・講師

研究者番号：60423737

研究成果の概要（和文）：この研究では、非線形モデルの特定化を誤ったときに、共和分検定がどのような特性を持つかを検証した。また、事前にモデル特定化ができない場合に、どの共和分検定を用いることが有効であるかを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：This research investigated properties of cointegration tests in misspecified nonlinear models. In addition, this study provided evidence that which cointegration tests were useful when cointegration models were unknown a priori.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合 計
2008 年度	500,000	150,000	650,000
2009 年度	500,000	150,000	650,000
総 計	1,000,000	300,000	1,300,000

研究分野：計量経済学

科研費の分科・細目：経済学・経済統計学

キーワード：共和分、非線形、モデル特定化

1. 研究開始当初の背景

時系列分析が行われるとき、通常、多くの場合において線形の自己回帰モデルが用いられる。しかしながら、近年、経済変数間の関係の多くが構造変化や TAR、STAR モデルによって特徴付けられることが明らかになってきた。このことは、経済理論からも示されている。そのため、それら非線形性を考慮したモデルが時系列分析の中に組み込まれ

始めてきた。これは、非定常な経済変数間の長期均衡関係を扱う共和分検定にとって、さらに重要となる。実際、構造変化や TAR、STAR モデルを組み込んだ共和分検定の重要性が指摘され、近年提案され始めてきている。このような非線形時系列への研究の流れは、経済の仕組みをより適切に捉えるために非常に有効である。

ここで、代表的な共和分検定である Engle-Granger や Johansen 検定では共和分

関係を発見できなかったとしよう。真の共和分関係が定数項に構造変化を持つ場合において、構造変化を考慮した共和分検定では共和分関係を発見できるが、TAR や STAR モデルを誤って採用したとき、共和分関係を見つげるための検出力はどうなるだろうか？逆に、真の共和分関係が TAR や STAR である場合に、誤って構造変化のモデルを採用すると、どれほどの検出力を持つのだろうか？

これまでの研究において、上記の問題は明らかにされてこなかった。ほとんどの場合、計量経済学者や応用研究者は、彼らが信じる特定の共和分関係を想定して検定する。しかし、興味となる経済変数間の共和分関係を考える場合、事前にそれが構造変化を持つのか、あるいは TAR、STAR によって特徴付けられるかはわからない。したがって、共和分検定を行った場合に、どのモデルが共和分関係を積極的に発見できるかを検証することは重要となる。モデル特定化の誤りによる共和分関係の特性を明らかにしておくことは、誤った結論を導かないために大きな役割を果たす。また、何らかのモデル特定化を最初にできないとき、どういったモデルの採用が有効であるかという問題に対し、効果的な解決策を提示することも可能にする。つまり、経済変数間の共和分関係を発見する上で、どの手法がどういった状況で有利、または不利となるかを明らかにできる。これらを明らかにすることで、応用研究者が構造変化や TAR、STAR を考慮した共和分検定を用いて実証分析を行う場合にとって、重要な情報を提供できる。こうした背景と問題点をもとに本研究を行う。

2．研究の目的

本研究では、非線形モデルを組み込んだ共和分検定にとって、モデル特定化を誤ったときの特性を明らかにする。まず、非線形モデルに基づく共和分検定の統計量の漸近分布に注目し、モデル特定化を誤った場合、どのような分布になるのかを求める。そこから、モデル特定化を誤るとどのような影響があるか（収束速度が異なる等）を検証する。また、上記の漸近分布における理論的検証をモンテカルロシミュレーションによって数値的観点から確かめる。ここでは、モデル特定化の誤りの程度や標本の大きさによって、共和分の検出力がどう異なってくるかを中心に検証する。

このような分析から、モデルの特定化に関わらず、共和分関係を発見するにはどの共和分検定を用いることが最も効果的であるかを明らかにする。また、実際の経済時系列データを用いての応用例も示す。上記に挙げら

れる理論、シミュレーション、応用分析を通して、事前には特定できない非線形の共和分関係に対して、どの手法がどういった状況で効率的に共和分関係を発見できるかを明らかにする。

3．研究の方法

まず、これまでに提案された非線形性を組み込んだ共和分検定に関する詳細なサーベイを行う。具体的には、構造変化の種類（構造変化の数が単一か複数か、また、どのような変化の仕方があるか等）や TAR、STAR を組み込んだ共和分検定にはどういった種類があるか（レジームの変化が何によってもたらされるか等）に焦点を当てて分類する。次に、漸近分布の違いに注目し、モデルを誤ったときにどのような分布となるかを示す。たとえば、真の共和分関係が定数項に構造変化を持つとき、TAR モデルの共和分検定を誤って行った場合、どのような漸近的挙動になるかを分析する。また、逆に、真の共和分関係が TAR モデルで特徴付けられる場合に、構造変化を考慮した共和分検定を誤って適用したとき、どのような漸近的挙動になるかを分析する。

漸近分布による分析の手法としては、収束速度の違いに着目することが挙げられる。例えば、モデルによって生成された共和分関係に対して誤ってモデルを用いた場合、収束速度が変わらなければ、モデルを使用してもモデルの共和分関係を発見できるだろう。しかし、モデルによって生成された共和分関係に対して誤ってモデルを採用し、収束速度が極端に遅くなれば、モデルはモデルの共和分関係を発見しづらいことになる。こうした理論的分析を最初に行う。

次に、モンテカルロシミュレーションと応用分析を行う。まず、モンテカルロシミュレーションによって、モデル特定化の誤りの程度や標本の大きさが共和分関係を発見する能力に与える影響について検証する。また、系列相関の存在やサイズの歪みについても分析する。ここでのモンテカルロシミュレーション分析は、理論的結果が小標本においても妥当であるかを確かめることにもなる。それらの検証を通して、非線形性を考慮した共和分検定を用いる場合に、モデル特定化の誤りに関わらず共和分関係を積極的に発見するためには、どのモデルが有効となるかを数値的な観点から明らかにする。

モンテカルロシミュレーションを行った後、構造変化や非線形調整を持つことが示唆される経済時系列のデータを使用して、応用例を示す。理論的分析とシミュレーション分析の結果が実際のデータを用いた場合にも

有効であるかを確かめるために、応用例は必要となる。具体的には、購買力平価仮説や利子率の期間構造、貨幣需要関数などを各国について検証する。これらの応用例により、事前に判断できない非線形モデルの共和分関係を検証するには、どのモデルの使用が効果的であるかを明らかにする。

4．研究成果

本研究の研究成果は、大きく分けて下記の4つに分けられる。

(1) 共和分ベクトルが既知の場合、マルコフスイッチングモデルに対して複数の構造変化を考慮するモデルを適用すると、どのような影響が出るかを検証した。分析の結果は、マルコフ過程の遷移確率と変化の程度に大きく依存することが明らかとなった。定数項の変化の程度が大きく持続性が高い場合には、複数の構造変化を考慮することが有効である一方、頻繁な変化が起きる場合には、有効でないことが示された。

(2) TAR モデルは、構造変化モデルの定常性を発見しやすいのに対し、構造変化モデルは、TAR モデルの定常性を発見しづらいことが明らかとなった。これらの結果から、TAR モデル考慮した検定は事前に非線形モデルが特定化できない場合においても、比較的正確な検定を行えることが明らかとなった。

(3) 共和分の調整過程が高い持続性を持つ STAR や TAR モデルによって表わされるとき、代表的な共和分検定の検出力が著しく劣ることが示された。

(4) STAR や TAR に基づく共和分検定を提案した。これらの共和分検定は、帰無仮説で共和分なし、対立仮説で STAR や TAR に基づく調整過程を持つ共和分関係を持つ。本研究で提案した検定を様々な想定の下で代表的な共和分検定と比較すると、標本の大きさや均衡への調整過程の持続性が増加するときに、本研究で提案した共和分検定の検出力が代表的な共和分検定より高くなることが明らかとなった。

本研究における大きな特色の1つは、構造変化や TAR、STAR モデルなどの非線形性を考慮した共和分検定において、モデルの特定化を誤ると、どのような影響があるかを検証したことである。これ

により、非線形の共和分関係を発見するためには、こういったモデルを用いることが最も効果的であるかを明らかにできた。

近年提案されてきた非線形性を考慮した共和分分析は、代表的な Engle-Granger や Johansen 検定等と比較して、その有効性を確認してきた。しかしながら、非線形性を考慮したモデル間での比較は、これまでされてこなかった。たとえば、非線形性を考慮する手法 A と B では、どちらがこういった状況で有利となるか、または、不利であるかが明らかにされてこなかった。何らかのモデル特定化を最初にできないとき、こういったモデルを採用するのが有効であるかを明らかにすることで、経済変数間の共和分関係を得られない問題が、定数項やトレンドの構造変化にあるのか、あるいは TAR や STAR モデルによるのかを本研究成果で示すことができた。これは、先行研究では捉えられていなかった点を示していくという点で独創的な点であり、さらに応用の観点からも非常に有効な研究となる。

本研究が完成されたことによって、応用研究者が非線形性を考慮する共和分分析を用いて実証研究を行う際に、適切な検定法の下で検証を行えるようになる。それによって、そこから導き出される政策的な議論なども確かなものとなる。さらに、今後類似の検定手法を用いて新たな検定を提案する場合においても、本研究で明らかになった事実を基にすれば、より効率的な検定方法を生み出せるようになる。

5．主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 3 件)

Daiki Maki

Some properties of a unit root test with multiple level shifts in the presence of Markov level shifts,
Mathematics and Computers in Simulation 79, 1754-1760, 2009.

Daiki Maki

An alternative procedure to test for cointegration in STAR models,
Mathematics and Computers in Simulation 80, 999-1006, 2010.

Daiki Maki

Detection of stationarity in nonlinear models: A comparison between structural breaks and three-regime TAR models, Studies in nonlinear Dynamics and Econometrics, forthcoming.

〔学会発表〕(計 2 件)

牧 大樹

Persistence and power performance of unit root tests in misspecified structural breaks and three-regime TAR models
日本経済学会、東北大学、2008 年 6 月 1 日

牧 大樹

Residual-based tests for cointegration in three-regime TAR models
日本経済学会、京都大学、2009 年 6 月 7 日

6 . 研究組織

(1)研究代表者

牧 大樹 (MAKI DAIKI)

龍谷大学・経済学部・講師

研究者番号 : 60423737