

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 24 年 6 月 8 日現在

機関番号：18001	
研究種目：基盤研究（C）	
研究期間：2009 ～ 2011	
課題番号：21530201	
研究課題名（和文）	ベイズ法による非観測データを含む多変量時系列モデルの分析とマクロ経済分析への応用
研究課題名（英文）	Bayesian Analysis of Multivariate Time Series Model including unobserved data and its application to macro economic analysis
研究代表者	
	杉田 勝弘（SUGITA KATSUHIRO）
	琉球大学・法文学部・准教授
	研究者番号：50377058

## 研究成果の概要（和文）：

近年急速に研究が進んできているベイズ法という統計学の考え方を応用して経済時系列データを使ったより複雑な計量経済学モデルによるマクロ経済の分析を行った。循環型のマルコフ切り替えモデルや多重構造変化時点を含むモデル、そして非観測のリスクプレミアムを含むモデルなどを考慮し、その結果これらのベイズ法を使った多変量時系列モデルはより現実的で有用であることがわかった。

## 研究成果の概要（英文）：

I investigated econometric analysis of time series data using a recently developed method called “Bayesian approach”, and applied the approach to macro economic analysis. We consider a Markov switching model, a model with multiple structural breaks, and a model with unobserved risk premium, and found that these models are more realistic and useful to analyse.

## 交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010 年度	700,000	210,000	910,000
2011 年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,700,000	810,000	3,510,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・経済統計学

キーワード：計量経済学、多変量時系列分析、ベイズ法、MCMC、共和分

## 1. 研究開始当初の背景

近年、MCMC（マルコフ連鎖モンテカルロシミュレーション法）のアルゴリズムの発展及びコンピュータの処理速度の発展により、ベイズ法による統計分析は急速に研究が進んでいる。ただし、ベイズ法の応用例の多くは、画像処理やバイオメトリックスなどの科学の分野であったが、計量経済学への応用も最近になって盛んになってきている。それは Koop(2003)や和合(2005)などのベイズ法による計量経済学の教科書の出現に見られる。しかし時系列分析の分野ではベイズ法は主に単変量のファイナンス計量（たとえば確率的ボラティリティモデルなど）が盛んであるのに対して、多変量の特に計量経済でよく使われる多変量共和分モデルへの応用はそれほど多くの研究例があるわけではない。それはベイズ法による多変量共和分モデル分析は最近になるまで幾つかの問題があったためである。ベイズ法による共和分の検定法及び推定法は幾つかの方法 (Kleibergen & Paap (2002), Geweke (1996), Chao & Phillips (1999)) が提唱されたが、共和分ベクトルの事前分布に問題があり、さらに共和分ベクトルの識別問題もあった。これらの問題を解決したのは Strachan and Inder (2004) らの研究で、彼らはグラスマン多様体を応用した共和分ベクトルの事前分布を使うことにより今までの問題点を解決できることを示した。この Strachan and Inder (2004) の方法をベースに Collapsed Gibbs Sampler を使って、よりシンプルにそしてより利便性のある方法を Koop, Leon-Gonzalez and Strachan (2006, 以降 KLS と略す) が提唱した。KLS の方法は共和分ベクトルの値を推定するのではなく共

和分ベクトル空間を導き出すことで識別問題を解決している。

## 2. 研究の目的

本研究はベイズ法による非観測データを含む多変量時系列モデルの分析とマクロ経済分析への応用である。多変量時系列モデルでも特に VECM (ベクトル誤差修正モデル) を使い日本の財政赤字の持続性および金利の期間構造の分析を行う。最新のベイズ法による VECM の推定及び検定方法をさらに拡大し、以下の3つの研究を行う。

- (1) 多重構造変化時点を含む VECM の構造変化検定と推定。応用例として日本の財政赤字の持続性の実証研究。
- (2) 循環型のマルコフ切り替えモデルを多変量共和分モデルに組み込んだモデルを推定。応用例として日本の金利期間構造を考える。
- (3) 米国金利期間構造において非観測データのリスク・プレミアムが定数ではなく一階の自己回帰 (AR(1)) に従うような状態空間モデルを VECM に組み込んだモデルの推定と実証研究。

以上の3つの実証研究で扱うモデルは従来の古典的な方法では推定が困難であったが、それを最新の Koop, Leon-Gonzalez and Strachan (2006a) による方法を応用することにより可能にした。MCMC による単変量時系列分析は日本でも近年極めて盛んであるが、多変量によるマクロ分析は日本ではまだまだ研究が十分になされていないという点でも意義がある。

## 3. 研究の方法

本研究はベイズ法による非観測データを

含む多変量時系列モデルの分析とマクロ経済分析への応用である。多変量時系列モデルでも特に VECM (ベクトル誤差修正モデル) を使い以下の3つの研究を行った。

- (1) 多重構造変化時点を含む VECM の構造変化検定と推定。 応用例として日本の財政赤字の持続性の実証研究。
- (2) 循環型のマルコフ切り替えモデルを多変量共和分モデルに組み込んだモデルを推定。応用例として日本の金利期間構造を考える。
- (3) 米国金利期間構造においてリスク・プレミアムが定数ではなく一階の自己回帰 (AR(1)) に従うような状態空間モデルを VECM に組み込んだモデルの推定と実証研究。

まず、推定法や検定法をノートにし、コンピュータ演算コードを Ox 言語を使って書く。アルゴリズムやプログラムが間違っていないか人工的なデータを使ってモンテカルロ・シミュレーションを行う。そして実際のデータを使って分析する。文献調査、コンピュータプログラミング、そして論文の執筆など全て私一人でするため一年に一つの研究の割合でやっていく。これらの研究は、常に発展していっているので最新の研究について常にアンテナをはっていくべきである。よって主要な計量経済学の国際学会になるべく出席して最新の研究について学ぶ必要がある。これは、本研究に関連する研究は主にアメリカやヨーロッパ (特にイギリスやオランダ、ベルギー、スウェーデンなど) で盛んであり、最新の研究報告が盛んに国際学会などで発表されているためである。

#### 4. 研究成果

研究成果として、研究の方法で述べた3つの研究のうち、まず最初の多重構造変化に関する研究は以下の英文論文で仕上げた。

“Time Series Analysis of the Japanese Term Structure of Interest Rates in the Presence of Multiple Structural Breaks”  
この論文は英文査読付きのジャーナルに投稿し、現在は査読結果、書き直しをしているところである。

2番目の多重構造変化を循環型で表すマルコフ切り替えモデルを組み込んだモデルの分析は “Bayesian Analysis of Markov Switching Vector Error Correction Model” として書き上げた。この論文は英文査読付きのジャーナルに投稿し、現在は査読中の状態である。

3番目のリスクプレミアムを状態空間モデルに組み込む研究は、 “Bayesian Analysis of US Term Structure of Interest Rates Using the State Space Model for Risk Premium.” で書き上げたが、まだ手直し中である。

#### 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0件)

[学会発表] (計0件)

[図書] (計0件)

[産業財産権]

○出願状況 (計 0 件)

( )

名称 :

研究者番号 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

出願年月日 :

国内外の別 :

○取得状況 (計 0 件)

名称 :

発明者 :

権利者 :

種類 :

番号 :

取得年月日 :

国内外の別 :

[その他]

ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

杉田 勝弘 (SUGITA KATSUHIRO)

琉球大学・法文学部・准教授

研究者番号 : 50377058

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号 :

### (3) 連携研究者