

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 20 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530307

研究課題名(和文) データリッチ型ニューケインジアンモデルの開発と金融財政政策への応用

研究課題名(英文) Application of Data-rich DSGE models to monetary and fiscal policies

研究代表者

飯星 博邦 (Iboshi, Hirokuni)

首都大学東京・社会(科)学研究科・教授

研究者番号：90381441

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,100,000円

研究成果の概要(和文)：日本のデータリッチDSGEモデルの開発ではSmets and Wouters (2003, 2007)モデルを採用しデータの系列数を55系列まで拡張した。米国のデータリッチ型のDSGEモデル開発ではさらに金融2部門を導入した上に40系列のデータを採用して推定した。このモデルでは構造ショックのボラティリティを時変型に拡張した。歴史分解の寄与度分析では構造ショックが固定型ボラティリティか時変型かにより分析結果が変わることを示した。ゼロ金利制約下でのマルコフスイッチDSGEモデルの開発では、金融政策ルールがインフレ退治に積極的か消極的かという2レジームにスイッチするモデルにゼロ金利制約を付加した。

研究成果の概要(英文)：In the DSGE model under data-rich environment in Japan, we used the model by Smets & Wouters (2003, 2007) and estimated with quarterly panel data consisting of 55 macroeconomic series. In the case of the U.S., we incorporated bank sectors into the model and estimated by using 40 series panel data and assuming time-varying volatilities for structural shocks. The historical decomposition derived from the estimated structural shocks showed time-varying volatilities draw different pictures from constant volatilities. In the Markov-switching DSGE model, we introduced the regime switching between aggressive and passive monetary policy rules under the zero lower bound.

研究分野：経済政策

キーワード：マクロ経済動学 政策シミュレーション マクロ変数の寄与度分解 マクロ変数の予測分布 データリッチ DSGEモデル マルコフスイッチDSGEモデル

1. 研究開始当初の背景

(1) 統計モデルの学術的背景

Stock and Watson (2002)や Boivin, Kiley, Mishkin (2011, Handbook of Monetary Economics, Vol.3A, 8章)などは100系列以上のマクロ経済時系列のパネルデータから Dynamic Factor Model という統計モデルを使い、そのパネルデータの共通成分を抽出し、景気変動や金融政策の伝達経路の分析に応用している。特に金融政策分析について従来の主流である VAR モデル分析(Christiano, Eichenbaum, Evans, 1999) から隔絶し Dynamic Factor Model の有用性を示した画期的研究が Bernanke, Boivin, Elias (2005, QJE) である。彼らによれば、従来の VAR は、実際の政策担当者や民間シンクタンクが調査・分析に利用している大量データを取り込まないのでその品質を劣化させており、たとえば「景気循環」「インフレ」という概念を示すために、一部のデータを恣意的に選択し、インパルス応答は政策担当者が関心をもつ一部の経済変数しか用いられなかった。Dynamic Factor Model は大量のデータを扱うことで、これらの問題点を対処できる。しかし、Bernanke, Boivin, Elias (2005, QJE) は backward-looking 型であり、将来に対して発散する可能性のあるモデルを採用しており、forward-looking 型(合理的期待均衡に向かって収束する)モデルではない点が欠点である。

(2) ニューケインジアン型マクロ経済モデルの学術的背景

近年、マクロ経済モデルとしてニューケインジアン型マクロ経済モデルが脚光を浴びている。これはオイラー方程式、ニューケインジアン・フィリップス曲線、金融政策ルール等から成るマクロモデル体系である。この代表的文献である Christiano, Eichenbaum, Evans (2005, JPE) は金融的要因(価格・賃金の硬直性)および投資の調整コストなどのニューケインジアン経済学者が支持する backward-looking 型の景気循環要因をリアルビジネスサイクル理論に取り入れることで、アメリカ経済の景気循環をうまく説明されることが示された。その後、Smets & Wouters(2003, 2007)により欧州と米国へのベイズ推定による適用が試みられた。日本経済へのベイズ推定での適用は、20数本以上の方程式をもつ大規模 DGE モデルを用いた拙著(2006, 渡部敏明(一橋大)・西山慎一(東北大)との共著, 日本経済学会春季大会報告)によって行われた。

さらに、近年では Gertler, Kiyotaki (2011, Handbook of Monetary Economics, Vol.3A, Ch 11) Getler, Karadi (2010, JME) 等の DSGE モデルに銀行部門などの金融セクターを取り入れた理論研究が盛んに行われ、この実証分析によるモデルの吟味が今後のマクロ経済の研究の焦点となっている。

また DSGE モデルを使った潜在成長率(GDP ギャップ)の推定についても Christiano, Trabandt, and Walentin (2011, Handbook of Monetary Economics, Vol.3A, Ch 7) や Kaihatsu, Kurozumi(2010, 日銀 DP)などよりなされている。

2. 研究の目的

大型のニューケインジアン型マクロ経済モデル(DSGE model)と大量のパネルデータを扱う統計モデル(Dynamic Factor Model)を結合した「データリッチ型 DSGE モデル」を開発する。つまり、

従来の10系列程度のマクロ時系列から100系列以上の大型パネルデータへ転換を図る。

マクロ経済モデルの核となるパラメータ(deep parameter)や構造ショック、内生変数についてマルコフ連鎖モンテカルロ(MCMC)法により、信頼区間を含めた推定を行う。

上の2点から推定精度を向上させ、「インパルス応答、歴史分解、GDP ギャップ」などの政策分析に資するツールの開発・改善を図り、日本マクロ経済の政策分析に応用する。

3. 研究の方法

以下の示す4つのフェーズに分割して、2012年度はプロトタイプのパネルデータリッチモデルを、2013年以降はこれを各フェーズにおいて拡張したモデルの研究・開発を進める。

フェーズ1. 統計モデル(Dynamic Factor Model)の開発

フェーズ2. 大型 DSGE マクロ経済モデルの開発

フェーズ3. データリッチ型 DSGE モデルの開発(フェーズ1と2の結合)

フェーズ4. 政策分析(カリブレーション)ツールの開発(フェーズ3の推定結果の加工法)

なお、以上の研究は DSGE モデルの汎用推定ツールである DYNARE では行えず、独自に GAUSS や MATLAB 等のソフトウェアでプログラムをコーディングする必要がある。

フェーズ1 -- 統計モデルの開発

従来、時系列データの定常化を図るために Detrend をした後にレベルデータから共通因子を抽出していたが、最新の DSGE モデルの実証研究の主流は、DSGE モデル内部で、Stochastic Trend(成長因子)と Stationary Cycle(景気循環因子)に分離し、この2因子からモデルパラメータと GDP ギャップを推定することである。統計モデルも DSGE モデルに合わせるために、階差データによる定常化を行った Dynamic Factor model の開発を世

界で初めて行う。

フェーズ2 - マクロ経済モデルの開発

Smets& Wouters (2003,2007)をベースに、銀行部門として企業-銀行間、銀行-預金者間の Agency Cost モデルを導入 (Bernanke,Gertler,Gilchrist,1999, Gertler, Kiyotaki,2011)、開国開放モデル、財政政策ルールなどの最新の DSGE モデルを反映し大型化を図る。

フェーズ3 - データリッチ型 DSGE モデルの開発

フェーズ1と2を統合する。

Liu, Waggoner, Zha(2011,Quantitative Economics)に倣い,DSGE モデルのインフレーターターゲットや構造ショックの分散値のレジームスイッチの推定を行う。

フェーズ2で挙げたモデル仮定のうちどれが実際の日本経済に適合するについて「周辺尤度」を用いてモデル選択する。

フェーズ4 -- 政策ツールの開発

歴史分解(図5を参照)、GDPギャップの推定手法、さらに金融・財政政策の効果について Counter-factual 分析のツールの先行研究の分析と開発を行う。

2012 年度の計画 -- プロトタイプ・モデルの開発

プロトタイプ のモデルとして、開発・黒住(2010,日銀DP)が開発した DSGE モデルのデータリッチ化を図る。このモデルは Smets& Wouters (2003,2007)をベースとした銀行部門として企業-銀行間の Agency Cost モデル (Bernanke,Gertler,Gilchrist,1999)を導入し、階差データを使い DSGE モデル内部で、成長因子と景気循環因子に分離し GDP ギャップを推定している。パネルデータは 50 系列程度を想定。

2013 年度以降の計画 -- モデルの拡張

フェーズ1の拡張として、データ数を 50 系列から 100~200 系列に拡張する。フェーズ2の見直しによりモデルの大型化を図る。具体的には 開国開放モデル、金融セクター(預金者と銀行)、財政政策ルールの導入する。

フェーズ3として、Liu, Waggoner, Zha(2011)に従い DSGE モデルのインフレーターターゲットや構造ショックの分散値のレジームスイッチの推定を行う。彼らによるとレジームスイッチを取り入れることで景気変動の源泉が異なることが指摘されている。これを日本データで検証してみる。

「周辺尤度」の計算法についても効率性の上がる手法の検証を行う。

4. 研究成果

(1) 日本のデータリッチ DSGE モデルの開発

日本のデータリッチ DSGE モデルは Smets and Wouters (2003,2007)モデルを採用し、データは 55 系列のマクロ変数を使って推定を行った。この成果は雑誌論文 の iiboshi et al. (2015)および学会発表 の iiboshi(2012)で報告を行った。

(2) 米国のデータリッチ DSGE モデル開発。さらに金融 2 部門(企業-銀行間、銀行-預金者間)の導入および時間変動型ボラティリティをもつ構造ショックの導入

研究手法のフェーズ2(マクロ経済モデルの開発)に該当。

米国のデータリッチ DSGE モデルは Smets and Wouters (2003,2007)モデルに、金融 2 部門を導入して、データは 40 系列のマクロ変数を採用して推定を行った。このモデルでは、理論モデルの側面では、金融 2 部門(企業-銀行間、銀行-預金者間)の導入を行い、統計モデルとしては構造ショックのボラティリティが時間とともに可変になるように拡張を行った。(図1と図2を参照)これら2つの拡張により、景気循環のどのタイミングで、どのような構造ショックが大きくなるのかを可視化することができた。さらに、2008年9月のリーマンショックには、まず銀行の信用リスクが跳ね上がり、その後一般企業の信用リスクが追隨して跳ね上がったことが見て取れた。

図1、可変ボラティリティの推定値

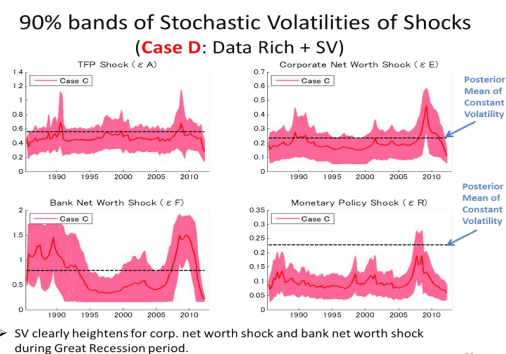
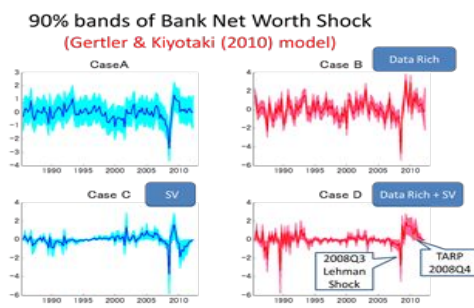


図2 構造ショックの推定値



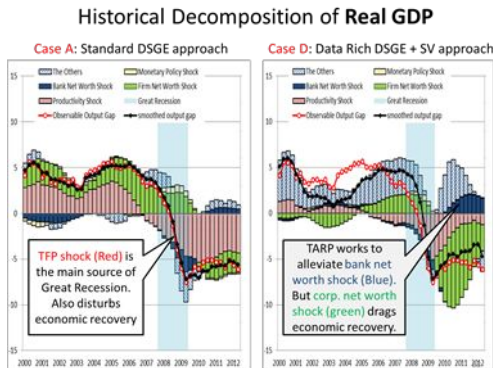
図注) 図 2 の Case A と B が固定型ボラティリティによる構造ショック推定値、Case C と D が可変型ボラティリティによる構造ショック推定値である。可変型にするリーマンショック時の変動が大きくなるのがわかる。

こちらの研究成果は次頁の**学会発表の**とで報告を行った。論文について投稿準備中である。

(3) 歴史分解による日本のバブル期と米国のリーマンショックの寄与度分析
 研究手法のフェーズ 4(政策ツールの開発)に該当

上の2で説明した構造ショックのボラティリティの可視化を行うことで、その副産物として、以下の図3のような歴史分解と呼ばれる各構造ショックが与えるマクロ変数に対する寄与度を算出することができる。本研究の成果として、構造ショックが固定型か時変型ボラティリティかにより歴史分解の結果が大きく変わることが示すことができた。これらは次頁の**学会発表の**とで報告を行った。

図 3 歴史分解 (各構造ショックの寄与度分解)



図注) Case A は一般の DSGE モデルによる歴史分解、Case D はデータリッチに可変型ボラティリティを付与したモデルによる DSGE モデル。Case D で歴史分解をすると、銀行と企業の信用ショックがリーマンショックの引き金になっているのがわかる。

(4) 予測分布(ファンチャート)の開発
 研究手法のフェーズ 4(政策ツールの開発)に該当

データリッチ DSGE モデルの推定および政策分析の応用として、各マクロ変数の将来の予測分布の計算プログラムの開発を行った。

これらについては以下の図 4 と 5 を参照のこと

図 4 GDP のファンチャート

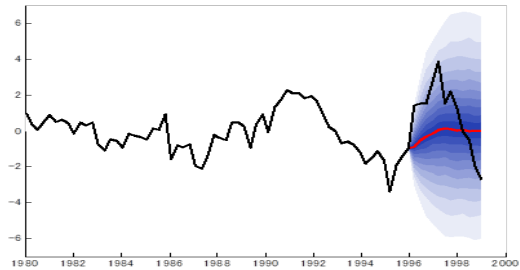
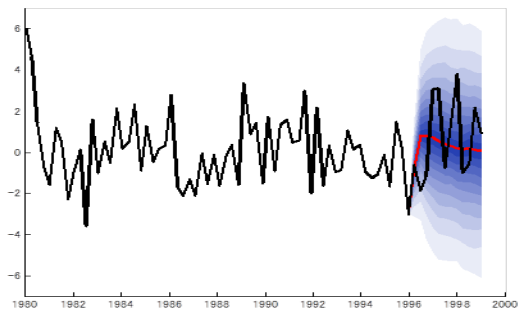


図 5 インフレ率のファンチャート



(5) ゼロ金利制約下でのマルコフスイッチ DSGE モデルの開発

金融政策ルールであるテイラールールが、インフレ退治に積極的なタイプか、そうでないタイプ(受動的)か、という2つのレジームスイッチする DSGE モデルの研究については、Davig and Leeper (2007, AER)が行っていたが、これをゼロ金利下の制約のもとで行った。すると、ゼロ金利制約がない時は、テイラールールは常に積極型のレジームの時に、国民の厚生を向上させていたが、ゼロ金利制約があるケースでは、ゼロ金利の出口戦略には受動的な政策レジームの方が、期待インフレを上昇させることで GDP も上向き、国民厚生観点から望ましいことが見て取れた。

この成果は次頁の雑誌論文 の iiboshi (2015)および学会発表の , で報告を行った。

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 2 件)

liboshi,Hirokuni "Monetary Policy Regime Shifts Under the Zero Lower Bound," Economic Modelling, 2015 年 (forthcoming)

liboshi,Hirokuni, Matsumae. T., Namba, R. and Nishiyama, Shin-Ichi, "Estimating a DSGE Model for Japan in a Data-Rich Environment," Journal of the Japanese and International Economies, 2015 年, Vol 36. 25-55.

[学会発表](計 5 件)

H. liboshi, S.-I. Nishiyama, T. Matsumae "Sources of Great Recession: A Bayesian Approach of a Data Rich DSGE model with Time-Varying-Volatility Shocks," 46th Annual Conference of Money, Macro and Finance, Durham University, ダーラム (イギリス), 2014 年 9 月 17 日 ~ 19 日

liboshi,Hirokuni "Monetary Policy Regime Shifts Under the Zero Lower Bound," 日本経済学会春季大会, 同志社大学, (京都府・京都市), 2014 年 6 月 14 日 ~ 15 日

liboshi,Hirokuni "Monetary Policy Regime Shifts Under the Zero Lower Bound," 3rd International Symposium in Computational Economics and Finance, パリ (フランス) 2014 年 4 月 10 日 ~ 12 日、

H. liboshi, S.-I. Nishiyama, T. Matsumae "Sources of Great Recession: A Bayesian Approach of a Data Rich DSGE model with Time-Varying-Volatility Shocks" Western Economic Association, 10th Biennial Pacific Rim Conference, 慶応大学, (東京都・港区)、2013 年 3 月 16 日、

liboshi,Hirokuni "Measuring the

Effects of Monetary Policy: A DSGE-DFM Approach" 日本経済学会春季大会, 北海道大学, (北海道・札幌市)、2012 年 6 月 24 日、

[図書](計 0 件)

[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 :
出願年月日 :
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

飯星 博邦 (liboshi, Hirokuni)
首都大学東京 社会科学部研究科・教授
研究者番号 : 90381441