

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 5 月 23 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21530264

研究課題名（和文）DGE モデルによる日本の金融政策の実証と最適金融政策のシミュレーション

研究課題名（英文）Empirical study of Monetary Policy and Simulation of Optimal Policy in Japan Using Dynamic General Equilibrium Model

研究代表者

飯星 博邦（IIBOSHI HIROKUNI）

首都大学東京・社会科学部研究科・教授

研究者番号：90381441

研究成果の概要（和文）：

① 従来の財市場・労働市場に加え金融部門を付加した大型マクロ経済 (DSGE) モデルの開発および②統計モデルであるダイナミック・ファクター・モデルを融合することで、大量のデータを扱える実用的なマクロ計量モデル(データリッチ型 DSGE モデル)の開発の端緒につくことができた。③政策分析ツールとして過去の景気循環の要因分解が可能とする「Historical Decomposition」も合わせて開発した。今後の研究はこれらを有用に利用していく予定である。

研究成果の概要（英文）：

We developed a large scale DSGE model with goods and labor markets to be added financial market, and incorporated it with dynamic factor model, a kind of statistical model, which deals with large volume of panel data set. This type of DSGE model is referred to as “data rich DSGE model”. And also we invented “historical decomposition” which extracts factors of contribution from business cycles arisen in past as a useful tool of policy analysis. We will start new empirical studies using these models and tools from now on.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	300,000	90,000	390,000
年度			
年度			
総計	1,500,000	450,000	1,950,000

研究分野：経済学

科研費の分科・細目：経済政策

キーワード：経済統計学・金融政策・マクロ計量経済モデル・動学一般均衡モデル・ニューケインジアンモデル

1. 研究開始当初の背景

従来のマクロ計量モデルは誘導系方程式から構成され、R.ルーカス Jr. が経済主体の合理的行動を反映していないことをもって批判した。Kydland & Prescott (1982)の研究は、ルーカス批判を克服する為ミクロ経済学

を基盤とした動学的一般均衡論と個人の Forward-Looking 的な合理的期待に基づくリアルビジネスサイクル(RBC)理論を提案し、シミュレーションによるマクロ動学の分析手法は21世紀になっても長く欧米の学会で受容されている。ただし、彼らのモデルは景

気循環を実物要因にのみ求める為なかなか現実をうまく説明することができない欠点がある。Christiano, Eichenbaum & Evans (2005)のアメリカ経済への実証研究結果によると、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Backward-Looking的な景気循環要因をRBC理論に取り入れたニューケインジアン(DGE)モデルはアメリカ経済の景気循環をうまく説明できることが示された。Smets & Wouters (2003)はDGEモデルの欧州への適用を試み、日本経済の適用はIiboshi, Nishiyama, Watanabe (2006)によって行われた。

金融政策の分野においてTaylor (1993)が提案したテイラールールが金融政策ルールとして普及し多くの研究もこれに拠っている。Rotemberg and Woodford (1999)は、その論文の中で消費者の効用の最大化を目的にする最適金融政策の手法を提示している。現在の最適金融政策に関する研究状況を見る限り、DGEモデルの推定結果に基づき、修正テイラールールを用いたRotemberg and Woodford (1999)の手法から最適金融政策を考察することが最も汎用性があると思われる。

現在の金融政策研究では、金融政策の運営していく観点から、①経済モデルの構造パラメータに不確定性が存在する場合に、どのような金融政策ルールが頑健性ある政策効果を発揮できるのか(Levin and Williams, 2003)、②中央銀行の知識が不完全の時には、どのような金融政策ルールが望ましいか(Orphanides and Williams, 2007)などが研究課題である。

2. 研究の目的

①経済学的手法による景気循環の分離方法の確立--- DGEモデルの推定には、いくつかの技術的障壁があり、満足いく推定結果が得られていない。その理由の1つは経済統計データから景気循環(サイクル要因)と成長(トレンド要因)の分離方法である。多くの先行研究は線形トレンド(Smets & Wouters (2003)等)やHodrick-Prescott filter, Band-Pass filterという統計学的手法を用いているが、Canova (2007)によれば、これらの手法は経済統計データの非定常性を前提としておらず、非定常性があるならばトレンド要因の部分をサイクル要因として誤認してしまう可能性がある。現在unobserved component modelに基づいた経済学的手法により分離する手法も提案されているが、この経済学的手法による分離法は、統計学的手法のように各国に一律に適用できるのではなく、各国単位によるカスタマイズが必要となる。とくに日本において73年や79年の石油危機、91年のバ

ブル崩壊、97年の複合不況などの構造変化の存在が想定されるのでその点を加味した分離法の開発が必要である。

②MCMCによる大規模DGEモデルの推定

2つ目の技術的障壁は、一般均衡解への合理的期待に基づく収束経路の推定であるが、これは「マルコフ連鎖モンテカルロ・シミュレーション(MCMC)」を用いたベイズ計量経済学による推定が主流になってきている。しかし、この推定方法は膨大なプログラムの構成が必要以上に、コンピュータによる計算量も膨大である。他方でこの手法の利点は以前に利用されてきたGMMや最尤法に比べて推定結果の情報量が豊富であり推定結果の精度向上および金融政策へのシミュレーションの適用が可能となる。

③最適金融政策ルールの推定と実際の金融政策との比較

---Rotemberg, Woodford (1999)の手法を用いた日本における最適金融政策ルールの推定を行い推定結果と日本銀行が実施した金融政策の比較を、実質金利、実質GDPや物価などのマクロ変数に対するヒストリカル・シミュレーションによって行い、日本の金融政策の評価と今後の指針を提示する。また構造パラメータの不確定性に対する日本の金融政策の頑健性も調査する。

3. 研究の方法

以下のように研究計画を3段階に分けて遂行していく予定である。

①経済統計データの景気循環(サイクル)要因と経済成長(トレンド)要因への経済学的手法による分離方法の開発。

DGEモデルは各マクロ経済変数の景気循環(サイクル)要因の相互連関を分析するモデルであるので、経済統計データからトレンド要因を取り除く必要がある。多くの先行研究が用いている統計的手法は先に述べたような問題点があることがCanova (2007)などから指摘されているので、経済学的分離手法を開発する。しかし日本経済の場合は、73年や79年の石油危機、91年のバブル崩壊、97年の複合不況などの構造変化の存在が想定されるのでその点を加味した分離法の開発が必要である。構造変化の検出方法についてはすでに渡部・飯星(2007)、飯星・渡部(2006)、飯星・脇田(2005)などで開発しており、これを先モデルに導入した手法を開発していく予定である。これにより、景気循環の分離や、物価変動からのコア・インフレーションの分離、実質利子率から自然利子率の分離、失業率からの自然失業率の分離が可能とな

る。

②日本のマクロ経済におけるニューケインジアンモデルの推定とモデル選択、および景気循環の要因分析

(a)マルコフ連鎖モンテカルロ・シミュレーション(MCMC)を用いたベイズ計量経済学により、ハイスpek的なパソコンと数値計算ソフトウェアを利用して、大規模 DGE モデルのプログラム作成と、その推定を行う。さらに、候補となる数個の DGE モデルの推定結果の中から、ベイズ的手法に基づいたモデル選択法(ベイズ・ファクター)により日本経済に適した DGE モデルを選択する。

(b)選択されたモデルの推定結果を用いて、日本の過去 40 年間の景気循環の要因分析を行う。具体的には、景気循環の要因と想定されている金融ショック、実物ショック(金融政策、賃金、価格、消費者の選好性、技術革新などの外生的ショック)の過去 40 年間の景気変動に占める寄与率についてヒストリカル・シミュレーションを利用する。

③日本における最適金融政策ルール の推定と現行の金融政策の評価

(a)②で推定した DGE モデルの結果を利用して、Rotemberg & Woodford(1999), Levin, Onatski, Williams & Williams, (2006)の手法に基づき、日本における最適金融政策の推定を行う。彼らは消費者の効用最大化を目的とする金融政策を「最適金融政策(Optimal Monetary Policy)」と定義した。

(b)②で推定した DGE モデルの結果を利用して、日本銀行が実施してきた金融政策のパフォーマンスについて数量的評価を行う。具体的には、実質 GDP、実質金利、物価(インフレ率)などのマクロ経済変数に対して金融政策がどの程度の影響力を持っていたのか、その寄与率を②で推定した DGE モデルの推定結果を用いてヒストリカル・シミュレーションを行う。

(c)経済モデルの構造パラメータに不確実性が存在する場合に、どのような金融政策ルールが頑健性ある政策効果を発揮できるのか、また、現行の金融政策は頑健性があるのかについて②で推定した DGE モデルの推定結果を用いて検証する。

(d)上の(a)(b)(c)で行ってきた検証を通して日本銀行が実施してきた金融政策と最適な金融政策の比較・評価を行い、今後のあるべき金融政策の指針を示す。

4. 研究成果

研究目標と研究方法(研究計画)に掲げた 3 項目について述べる。

① 経済学的手法による景気循環の分離方法の確立

景気要因とトレンド要因の分離法に関する研究は 3 本の論文としてまとめ、内閣府経済社会総合研究所(ESRI)のディスカッションペーパーとし公開し、さらに学会報告として[1]“主成分分析によるマクロ経済パネルデータの共通ファクターの抽出とその利用,”日本経済学会秋季大会(2009), [2]“マクロ経済変数のトレンドとサイクルの分離法の検証-日本の実質 GDP と失業率への応用”日本経済学会春季大会(2010), [3]“金利の期間構造モデルによる景気一致指数の予測—アフィン型マクロ・ファイナンスモデルによる接近”日本経済学会秋季大会(2011), について報告した。

これらの研究成果は次のとおりである。

[1]の研究では、Morley et al. (2003) や Perron and Wada (2009) 等のトレンド成分と景気循環成分への分離法を日本の実質 GDP、完全失業率へ適用した。検証および先行研究から、たとえ同一の非観測成分モデルを利用してもサイクルとトレンドを一意的に特定化することはできず、景気循環成分の周期の長短、振幅の大きさが仮定により大きく変動することが示唆された。さらに急激な構造変化を考慮した混合正規分布をもつ非観測成分モデルで実質 GDP を検証したところ、トレンドのショックの混合正規分布に利用される 2 つの正規分布の分散比が予め特定化されていないと、景気循環成分は周期が短く振幅が小さいものになった。よって、統計的手法のみでは、一意的にマクロ経済変数をトレンド成分と景気循環成分に分離するのは難しいことがわかった。

さらに、[2]の研究では、Harvey and Trimbur (2003) に従い、非観測成分モデルにより、日本の月次マクロ経済変数の単変量の景気循環成分抽出をおこない、また日本の各月次データの多変量から共通の景気循環の抽出とこれらの変数間の位相のズレ幅の推定をおこなった。多変量モデルは Valle e Azevedo, Koopman and Rua (2006) のものである。

[3]の研究は[2]の研究手法を金利の期間構造モデルへ適用し、金利の期間構造と景気循環の間には長期的に安定した関係があり、さらにこれらの循環における位相のズレを見出し、長期と短期の金利差から景気変動の予測式を導出した。この予測式と Ang and Piasseki (2006) の予測式の比較を行い、[3]のモデルが良いことを実証した。この研究は市川達夫、飯星博邦「金利の期間構造モデルによる景気一致指数の予測—アフィン型マクロ・ファイナンスモデルによる接近」『日本統計学会誌』, 査読あり, 第 40 卷

(2011)P111-145 として刊行された。

② MCMC による大規模 DGE モデルの推定

大規模 DSGE の推定に関する研究は現在進行形の研究であり、その途中経過としていくつかの未発表の論文が改訂中もしくは執筆中である。刊行されたものは [4] 松前龍宜・飯星博邦・難波了一・西山慎一「観測誤差を伴う DSGE モデルの推定における複合 MCMC 法およびシミュレーションスモータの適用」『日本統計学会誌』査読あり, 第 41 巻, (2011)p88-122 であり、学会報告したものは [5] Shin-Ichi Nishiyama, Hirokuni Iiboshi, Tatsuyoshi Matsumae, Ryoichi Namba, "How Bad was Lehman Shock?: Estimating a DSGE model with Firm and Bank Balance Sheets in a Data-Rich Environment," American Economic Association Annual Meeting, 2012 である。これらの研究は DGE モデルの設定、推定・カリブレーションコンピュータプログラムの作成とデータの作成、MCMC によるベイズ推定というどの段階においても極めて高度であり長期の作業期間が必要な上に、さらに世界的に最先端の統計モデルであるデータリッチモデルを当初の計画外として開発を取り込んだ結果、さらに研究期間が長期に及んでしまった。

この研究成果として、Boivin and Giannoni (2006) や Kryshko (2010) の研究に基づいて、多変数のマクロ時系列データ (約 40 系列-60 系列) を利用して、データリッチ型 DSGE モデル (次世代大型マクロ計量モデル) を日本で初めて開発した。このデータリッチというモデルは (1) 動学一般均衡 (DSGE) モデルという経済理論モデルを (2) ダイナミック・ファクター・モデルという統計学のモデルに組み込んだ大規模マクロ計量モデルである。(データリッチ型 DSGE モデルの政策への有用性は Stock and Watson (2010), および Del Negro and Schorheide (2010) のマクロ計量経済学のサーベイ論文で紹介されている。)

従来の金融政策の効果の推定法として Bernanke (FRB 議長), Boivin, and Elias (2005, QJE) が開発した FAVAR を使ったインパルス応答による金融政策の効果の推定法が広く知られている。このベースになっているモデルは Christiano, Eichenbaum, Evans (1999) による誘導系 VAR であったが、私たちが今年度開発したモデルはマクロ経済モデルである DSGE を明示的に組み込んだものであり、これにより経済的な構造ショックが各マクロ変数の変動にどのように影響を与えたのか、その寄与度を分解できるようになった。(データリッチモデルによる Historical Decomposition の適用) この寄与度分解の推定は我々の研究が世界初である。

さらに、この DSGE モデルの心臓部とし

て、Smets and Wouters (2003, 2007) の中規模の DSGE モデル (財市場と労働市場の 2 つの市場のみで金融市場を持たないモデル) に Gertler and Kiyotaki (2010) という銀行部門と預金者の情報の非対称性を取り込んだ最新の大規模 DSGE モデルに拡張することで、企業、家計、銀行部門、中央銀行、政府の 4 経済主体から成るより現実の経済現象を把握することが可能な「動学一般均衡モデル」へと「一般化」を図った。これによりアメリカのマクロ時系列データに対してリーマンショックの影響について寄与度分解を行った。この研究成果については 23 年度に国内およびアメリカなどの国際学会へ報告を行った。

③ 最適金融政策ルールの推定と実際の金融政策との比較

本研究における金融政策の効果の推定法の開発については前節②で記した。②の研究が拡大化・拡張化してしまった結果、③の研究課題については十分な成果が得られていない。さらに本研究の申請当初において欧米の経済学界では「最適金融政策」の研究が熱心に行われていたが、現在では最適金融政策の研究は下火になり、これが研究成果が得られなかった理由の 1 つでもある。世界的に短期金利に対して 0%金利政策が定常的に施行されている現況では、最適金融政策の実証研究は極めて難しい局面にある。

この難局面において、DSGE モデルによる分析が難しいこともあり、従来から行われている VAR モデルにレジームスイッチを付加し、量的緩和という金融政策の効果測定の実証研究を行った。この推定結果から量的緩和政策の効果は実体経済だけでなく長期金利への効果も極めて限定的なものであることが実証的に明白になった。

また、金融工学で利用されるアフィン型金利期間構造モデルにレジームスイッチを付加し、金融政策と金利の期間構造 (満期の異なる金利) にどのような影響があるのか分析を行った。この金利モデルにマクロ経済変数を取り入れたものは「マクロファイナンスモデル」と呼ばれ、今後、金融政策と金利の期間構造の経済学的な関連性を分析する上で有力なツールとなる。今後の研究課題として DSGE の開発と同様マクロファイナンスの研究も推進していく予定です。

これら 2 つの研究は [6] 飯星博邦・梅田雅信・脇田成著「量的緩和 - レジームスイッチ VAR からみた 2 つの政策効果」浅子和美・宮川努編『世界同時不況と景気循環分析』東京大学出版会、査読なし (2011) p201-p220, [7] Tatsuo Ichikawa, Hirokuni Iiboshi, "Regime Shifts in a Dynamic Term Structure Model of Japanese Government

Bond Yields,” 『日本ファイナンス学会第18回大会予稿集』査読なし(2010) P250-259という形で刊行した。

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4件)

- ① 飯星博邦・梅田雅信・脇田成著”量的緩和 - レジームスイッチVARからみた2つの政策効果,” 浅子和美・宮川努編『世界同時不況と景気循環分析』東京大学出版会, 査読なし-(2011) p201-p220
- ② Tatsuo Ichikawa, Hirokuni Iiboshi, “Regime Shifts in a Dynamic Term Structure Model of Japanese Government Bond Yields,” 『日本ファイナンス学会第18回大会予稿集』査読なし(2010) P250-259
- ③ 市川達夫、飯星博邦「金利の期間構造モデルによる景気一致指数の予測 - アフィン型マクロ・ファイナンスモデルによる接近」『日本統計学会誌』, 査読あり, 第40巻(2011)P111-145
- ④ 松前龍宜・飯星博邦・難波了一・西山慎一「観測誤差を伴うDSGEモデルの推定における複合MCMC法およびシミュレーションスモータの適用」『日本統計学会誌』査読あり, 第41巻, (2011)p88-122

[学会発表] (計7件)

- ① 飯星博邦 “主成分分析によるマクロ経済パネルデータの共通ファクターの抽出とその利用,” 日本経済学会秋季大会, 2009年10月10日, 専修大学
- ② 市川達夫・飯星博邦” Regime Shifts in a Dynamic Term Structure Model of Japanese Government Bond Yields,” 日本ファイナンス学会, 2010年5月22日, 上智大学
- ③ 飯星博邦 “マクロ経済変数のトレンドとサイクルの分離法の検証-日本の実質GDPと失業率への応用” 日本経済学会春季大会, 2010年6月6日, 千葉大学
- ④ 市川達夫・飯星博邦 “金利の期間構造モデルによる景気一致指数の予測 - アフィン型マクロ・ファイナンスモデルによる接近” 日本経済学会秋季大会, 2010年9月19日, 関西学院大学

- ⑤ Shin-Ichi Nishiyama, Hirokuni Iiboshi, Tatsuyoshi Matsumae, Ryoichi Namba “How Bad was Lehman Shock?: Estimating a DSGE model with Firm and Bank Balance Sheets in a Data-Rich Environment,” 17th International Conference on Computing in Economics and Finance (CFE 2011), 2011年6月10日, サンフランシスコ
- ⑥ Shin-Ichi Nishiyama, Hirokuni Iiboshi, Tatsuyoshi Matsumae, Ryoichi Namba, ” How Bad was Lehman Shock?: Estimating a DSGE model with Firm and Bank Balance Sheets in a Data-Rich Environment,” American Economic Association Annual Meeting, 2012年1月8日, シカゴ
- ⑦ Shin-Ichi Nishiyama, Hirokuni Iiboshi, Tatsuyoshi Matsumae, Ryoichi Namba, ” How Bad was Lehman Shock?: Estimating a DSGE model with Firm and Bank Balance Sheets in a Data-Rich Environment,” 日本経済学会秋季大会, 2011年10月29日, 筑波大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

飯星 博邦 (IIBOSHI HIROKUNI)

首都大学東京・大学院 社会科学研究所・教授

研究者番号：90381441

(2) 研究分担者

該当者なし ()

研究者番号：

(3) 連携研究者

該当者なし ()

研究者番号：