



金融政策の実証分析に関する覚書

柴本, 昌彦

(Citation)

国民経済雑誌, 206(6):79-100

(Issue Date)

2012-12

(Resource Type)

departmental bulletin paper

(Version)

Version of Record

(JaLCD0I)

<https://doi.org/10.24546/81008450>

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/81008450>



金融政策の実証分析に関する覚書

柴 本 昌 彦

国民経済雑誌 第206巻 第6号 抜刷

平成24年12月

金融政策の実証分析に関する覚書^{*}

柴 本 昌 彦

本稿は、これまでに行われた金融政策に関する代表的な実証分析の分析手法を紹介すると共に、その分析手法に内在する問題点を指摘する。金融政策分析は、外生的な政策変数の変化が経済に与える効果と経済変動に対して内生的に政策変数の決定を行うという2つの因果関係を分析対象として扱っている。そこで、外生的な金融政策ショックの効果を推定するために、イベントスタディ及びベクトル自己回帰モデルを用いて分析を行った研究を紹介する。そして、内生的な金融政策対応を分析するために、政策反応関数という単一方程式を推定した研究、及び他のマクロ経済構造を想定して定式化されたシステム回帰モデルを用いた研究を紹介する。

キーワード 金融政策ショック, 金融政策反応関数, イベントスタディ,
ベクトル自己回帰モデル, マクロ構造モデル

1 はじめに

本稿は、これまでに行われてきた金融政策に関する実証研究を、手法的な部分に重点を置きながら整理することを目的としている¹⁾。まず、金融政策に関する代表的な実証研究の分析手法及び分析結果の概要を説明する。そして、日本経済に应用された研究の分析結果を紹介する。更に、本稿で取り上げる分析手法に内在する問題点を指摘する。

金融政策分析を行う場合、中央銀行が金融政策運営を行う際に決定される政策変数（例えば、短期金利）と金融・経済変数間には相互依存関係（同時性）があることを考慮に入れる必要がある。中央銀行は、自身の政策変数を変えることで金融・経済変数に影響を及ぼすことができる。一方で、政策決定自身もランダムに行われるわけではなく、現在と将来の経済動向の評価、物価見通しなどにに基づき決定するため、政策変数は景気や物価の現在、過去、そして将来の予想値に依存することになる。

このような政策変数と金融・経済変数の相互依存関係に直面している下で、金融政策分析では、外生的な政策変数の変動が金融・経済変数に与える影響と金融・経済変数の変動に対して内生的に政策変数の決定を行うという2つの因果関係を取り扱うことになる。実証分析を実際に行うには、分析テーマで想定している因果関係が分析方針と合致していることが前

提条件となる。

一般的に、金融政策効果を測るとは、金融政策以外の経済状況は一定とした下で（経済構造は変わらず、総需要ショックや総供給ショックのような構造ショックは存在しない状況の下で）、より自発的に金融緩和（もしくは、引締め）を行った場合、金融・経済に対してどのような影響を及ぼすのかを測定することを言う。金融政策の有効性の是非を問う場合、単に政策変数や金融・経済変数の時系列推移や共変動の有無を調べるのではなく、金融政策自身の変動と政策以外の金融・経済による変動を区別した上で、外生的な金融政策変化と金融・経済との間の関係を分析することが求められる。

一方、内生的な政策対応を評価するというのは、様々な経済環境の変化に対して、実際にどのような政策決定を行ってきたのか、そして、どのような金融政策運営を行えば安定した経済環境が保たれるのか、といった点を扱う。例えば、バブル崩壊に伴い景気悪化が起こったとしよう。中央銀行は金融緩和的な政策運営を行うことで景気や物価の安定を保とうとすることが考えられ、どのくらい安定的な政策運営を行えばよいのかといった定量的な点はデータを用いて検証しなければならない。その際、現実の経済環境をどのようにモデル化するかにも依存することになる。

分析方針が定まったとしても、分析者は、どのような分析手法を用いれば分析対象を厳密に評価することができるのかを考察する必要がある。外生的な金融政策ショックの効果を測るということであっても、ショックの識別方法には様々なものが存在する。内生的な政策対応を評価する場合においても、どういった経済構造を想定しているかによって分析方法は変わりうる。分析者は、分析目的や分析対象となる経済環境や政策運営に応じて適切な分析手法を選択する必要がある。

更に、分析手法にはどのような問題点があるのかを知っておく必要がある。分析手法にはそれぞれ優れた利点もあるが、問題点も必ず存在する。その問題点に配慮した上で分析を行うことは、信頼しうる実証結果を得る上で極めて重要である。

金融政策の実証分析を紹介した文献は、これまでも数多く存在している。特に、Christiano et al. (1999)、宮尾 (2006) 及び照山 (1999) は、金融政策分析を行うための重要な論点を丁寧に紹介している。本稿は、彼らが紹介した重要な論点も一部紹介すると共に、近年の当分野の発展を紹介することで、これまでの金融政策に関する実証研究に関する展望論文の補完的な役割を果たしている。

本稿の構成は以下の通りである。2節では、外生的な金融政策ショックの識別とその効果を調べるための分析手法とその先行研究の分析結果の概要を紹介する。3節では、内生的な政策対応に関連する分析手法、及び金融政策分析に関する論点、そしてその先行研究の分析結果の概要を紹介する。4節は、本稿で紹介された金融政策の実証研究に関連した今後の課

題に関して述べる。

2 金融政策ショックの識別とその効果

金融政策効果を実証的に分析を行う際、分析者は政策変数が金融・経済変数に与える動学的な因果関係の効果を推定することを考える。具体的には、以下のような金融政策ショックという予期されない政策変数の変化 ϵ_t^{MP} が経済変数 Y_t に与える効果を分析することを考える。

$$\frac{\partial Y_{t+h}}{\partial \epsilon_t^{MP}} = D_h, \quad h=0, 1, 2, 3, \dots \quad (1)$$

なお、他の政策ショック（例えば、財政政策ショック）及び他の経済構造の外生的なショック（例えば、自然利子率ショックやコストプッシュショック）は一定であるものとする。マクロ実証研究の文献では、この動学的な因果関係のことを外生的ショック ϵ_t^{MP} に対する Y_t のインパルス反応関数と呼んでいる。外生的な金融政策ショックの効果を測るということは、 D_h の流れを推定することを指している。

政策変数が金融・経済変数に与える動学的な因果関係を分析する場合、 ϵ_t^{MP} が外生である必要がある。もしその条件が満たされる ϵ_t^{MP} が存在する場合、 Y_{t+h} を ϵ_t^{MP} で説明する回帰式を推定すれば良い。しかし、金融政策効果を分析する場合、内生的な政策対応と外生的な政策変化の両方が内在する政策変数自身を直接観測することは可能だが、必ずしも ϵ_t^{MP} を直接観測することは容易ではない。他の構造ショックに対する内生的な政策対応の影響を含む場合、金融・経済変数を現在と過去の政策変数で説明する回帰式を使って(1)式のモデルパラメータを推定すると、パラメータ推定値には同時方程式バイアスが含まれることになる。

以下では、観測されるデータから外生的な政策変化 ϵ_t^{MP} を識別する方法についてのこれまでの研究を紹介する。大きく分けて、2つの方法を紹介する。1つは、イベントスタディ及び短期金利先物市場の情報を用いた方法を、もう1つは構造ベクトル自己回帰（VAR）モデルを用いたものを紹介する。

2.1 イベントスタディ・短期金利先物市場の情報を用いた方法

上記で述べたように、政策変数と金融・経済変数の間には、一般的には同時性が存在すると考えられる。しかし、政策変数が外生的に突然変化するような特殊なイベントのみに注目したイベントスタディを用いた場合、同時方程式バイアスを回避することができると考えられる。

イベントスタディを用いて金融政策効果を分析した実証研究では、中央銀行が政策変更を行った場合をイベントとして考え、政策変更が金融・経済変数に与える影響を分析している。

Cook and Hahn (1989) は、アメリカの中央銀行である連邦準備制度理事会 (FRB) による金融政策の政策変数であるフェデラルファンドレート (FF レート) の政策変更が行われた日の変化に注目し、その日の政策金利の変化が長・短期金利にどのような影響を及ぼしたかを分析した。彼らは、短期金利のみならず10年物といった長期金利にも有意な影響を及ぼしていることを報告している。

近年の非伝統的金融政策運営の効果を分析する際にも、イベントスタディを用いた分析が行われることがある。Gagnon et al. (2011), Krishnamurthy and Vissing-Jorgensen (2011) 等は、2008年以降のアメリカで実際に行われた非伝統的金融政策 (QE1 及び QE2) の効果を分析し、政策発動後、概ね中長期金利を低下させたことを報告している。その上で、非伝統的金融政策効果の波及経路に関する考察を行っている。

しかしながら、政策変更があった日の政策変数の変化が必ずしも外生的な (予測されない) 政策の変化を捉えているという保証はない。Kuttner (2001) は、Cook and Hahn (1989) の分析方法を1990年代以降にも適応した結果、政策変更日の政策変数の変化の影響が大きく低下していることを指摘した上で、政策変更日の政策変数の変化を予想された変化と予想されない変化に分割する方法を提示し、1990年代以降に予想された変化の要因が大きくなったことを指摘している。

Kuttner (2001) のアイデアは、政策変更された日直後の FF レート先物と変更前取引日の FF レート先物の差を予想されなかった政策金利の変更と見なすことにある²⁾。そして、実際に観測された FF レートの変化から予想されなかった政策金利の差を予想された政策変更の要因と見なしている。Kuttner (2001) は、予想されなかった政策金利の変化が長・短期金利に有意な影響を及ぼしている一方、政策変更日における予想された政策金利の変化の影響は限定的であることを報告している。更に、Bernanke and Kuttner (2005) では、予想されなかった政策金利の変化が株価に与える影響を分析している³⁾。

Honda and Kuroki (2006) は、Kuttner (2001) のアイデアを1989年から2001年までのユーロ円 TIBOR 3 カ月物金利先物データに応用することで、日本における予想された金融政策変更及び予想されない金融政策変更の分解を試みている⁴⁾。彼らの研究の重要な貢献の1つとして挙げられるのは、(特に1998年以前において) 日本銀行は金融政策変更を行った日を明示的に公表はしていなかったために、日本経済新聞記事を下に政策変更の期間を独自に作成している点を挙げるができる。政策変更日を決定した後、ユーロ円 TIBOR 3 カ月物金利先物のデータを基に金融政策変更を予想される要因と予想されない要因に分解し、それらの長・短期金利及び株価へ与える影響を分析した。その結果、長・短期金利及び株価に与える日本の金融政策効果は Kuttner (2001) や Bernanke and Kuttner (2005) で報告されたアメリカにおける政策効果と同様の規模の影響を及ぼしていたことを主張している。

更に、短期金利先物市場データを使ってイベントスタディによる金融政策分析を行ったものとして、予期されない金融政策要因が単一なものなのか複数存在するのかを実証的に検証した研究がある。⁵⁾Gürkaynak et al. (2005) は、金融政策の資産価格に与える効果を説明する要因として、政策金利目標の変化という単一の要因だけではなく、(政策金利目標要因とは独立の) パス要因と呼ばれる他の要因も重要な役割を果たしていることを主張している。具体的には、アメリカの金融政策運営を決定する連邦公開市場委員会 (FOMC) による政策決定アナウンスメント周辺の長・短期金利の動きを説明する際に、(主成分分析を用いて抽出される) 2つの共通要因が存在することを示した。そして、(主成分分析を用いて抽出されるために経済的な意味づけがない) 2つの共通要因から、予期されない政策金利目標要因 (Kuttner (2001) のアイデアと同様の方法で抽出された予期されない金融政策ショック) と政策金利目標要因とは独立の成分として定義されたパス要因という2つの構造的な要因を作成する方法を提案している。彼らの分析結果によると、特に長期金利の決定要因としてパス要因が重要な役割を果たしていることを報告している。⁶⁾

2.2 構造 VAR モデルを用いた方法

構造 VAR モデルとは、 $k \times 1$ マクロ変数ベクトル Y_t が以下のような同時線形方程式システムに従うものとして定義される。

$$B(L)Y_t = \epsilon_t. \quad (2)$$

ここで、 $B(L) = B_0 - B_1L - B_2L^2 - \dots - B_pL^p$ で、 L はラグオペレータである。 $k \times 1$ のベクトル ϵ_t を構造ショックと考え、 ϵ_t^{MP} は ϵ_t の要素の1つとして考える。構造ショック ϵ_t は本源的には互いに独立であると考えられるので、構造ショック ϵ_t 間は無相関であると仮定する。

(2)式のような同時方程式体系のモデルは、通常、操作変数を用いるか経済モデルを用いてパラメータに制約をかけるかをして推定を行うが、Sims (1980) は以下のような識別可能な誘導形 VAR モデルを考えた。

$$A(L)Y_t = u_t. \quad (3)$$

ここで、 $A(L) = I - A_1L - A_2L^2 - \dots - A_pL^p$ である。 $k \times 1$ ベクトル u_t は誘導形イノベーションと呼ばれる。(3)式は先決性の条件を満たしていること、及び各方程式に同じ説明変数が含まれていることから、各式を最小2乗法で推定することで A_1, \dots, A_p の推定値及び残差 \hat{u}_t を得ることができる。そして、誘導形 VMA モデルは以下のように定義される。

$$Y_t = A(L)^{-1}u_t. \quad (4)$$

今、 $\epsilon_t = Ru_t$ となる $k \times k$ 行列 R を考える。その時、構造形 VMA モデルは以下のように

なる。

$$Y_t = B(L)^{-1} \epsilon_t = D(L) \epsilon_t, \quad (5)$$

(4)及び(5)式より $D(L) = A(L)^{-1}R^{-1}$ となる。(5)式は構造ショックが経済変数に与える影響を考えている動学的な因果関係を表す(1)式に対応している。誘導形イノベーション u_t , 及び構造ショック ϵ_t の分散共分散行列をそれぞれ Σ_u , Σ_ϵ (各構造ショックは独立であると考えるので, Σ_ϵ の非対角要素はゼロ) とすると,

$$R \Sigma_u R' = \Sigma_\epsilon, \quad (6)$$

となる。つまり, 構造 VAR モデルの識別問題は, 誘導形イノベーション u_t と構造ショック ϵ_t との同時点間の関係を表す R 及び Σ_ϵ をどのように決めるかということである。 $\Sigma_\epsilon = I_k$ (I_k は $k \times k$ の単位行列) と標準化すると, 一般的には, Σ_u の $k(k+1)/2$ 個のパラメータ推定値を基に R の未知のパラメータ k^2 個を全て識別するためには, $k^2 - k(k+1)/2 = k(k-1)/2$ 個の追加的な制約条件が必要となる。

以下では, 具体的にどのような制約の下で金融政策ショックの識別を行うのかを紹介する。

2.2.1 短期制約

短期制約とは, t 期内の構造ショック間の関係に識別制約を置く方法のことを指す。⁷⁾ Sims (1980, 1992) や Christiano et al. (1999) は, 実物変数 (ブロック) Y_t^1 , 政策変数 MP_t , 金融変数 (ブロック) Y_t^2 間の先決関係を制約として置く (ブロック) リカーシブ制約に基づいて金融政策ショックを識別する方法を提案している。 $Y_t = (Y_t^1' \ MP_t \ Y_t^2)'$ とすると, t 期内で実物変数 (ブロック) Y_t^1 , 政策変数 MP_t , 金融変数 (ブロック) Y_t^2 の順番の先決関係を仮定した下でのブロックリカーシブ制約は以下ようになる。

$$R = \begin{pmatrix} R_{Y^1 Y^1} & 0 & 0 \\ R_{MP Y^1} & R_{MP MP} & 0 \\ R_{Y^2 Y^1} & R_{Y^2 MP} & R_{Y^2 Y^2} \end{pmatrix}. \quad (7)$$

この制約の下, 金融政策ショックは政策変数の誘導形イノベーションを実物変数 (ブロック) の誘導形イノベーションで回帰した下での残差として識別することが可能となる。なお, Christiano et al. (1999) が指摘するように, ブロックリカーシブ制約の下での金融政策ショックの効果は, 部分行列 $R_{Y^1 Y^1}$ 及び $R_{Y^2 Y^2}$ の行列の形には依存しないという性質を持つことが知られている。そこで, R が下三角行列であるという仮定の下で誘導形イノベーション u_t の分散共分散行列 Σ_u にコレスキー分解を適用し, 金融政策ショックの識別を行うことが可能となる。

Miyao (2002) は, (2001年までの) 日本銀行の金融政策オペレーションの制度的特徴を基

に、日本の金融政策スタンスを示す指標としてコールレートが適切であり、マネタリーベースが内生的に決定されている点を強調している。そして、コールレートが先決でマネタリーベースが内生的に決まるようなりカーシブな制約な下での金融政策ショックの識別を行い、生産や株価への影響を分析している。また、Miyao (2000) は、90年以降この方法で識別された金融政策ショックの生産へ与える影響が限定的になったことを指摘している。Fujiwara (2006) 及び Inoue and Okimoto (2008) は同様の制約条件を課したマルコフスイッチング VAR モデルを用いて金融政策ショックの識別を行い、同様の結論を導いている。⁸⁾

Sims and Zha (2006) は、(7)式のようなりカーシブな構造ではなく、経済理論に基づいて貨幣需要と貨幣供給（金融政策）との関係を明示的に扱うことで、 R に同時点間の変数間の関係を制約として置いた金融政策ショックの識別方法を提案している。Kim (1999) は Sims-Zha タイプの非りカーシブ制約を日本の金融政策効果の分析に応用している。Shioji (2000) は、更に拡張し、日銀貸出やマネタリーベースなどの変数を追加した分析を行っている。

Bernanke and Mihov (1998) は、実物変数と金融変数にはブロックりカーシブな制約があるものの、金融変数ブロックに準備預金市場の特徴を捉えた理論モデルに沿って制約を置き、その整合性を検証すると共に、金融政策ショックの識別を試みている。Nakashima (2006) は、このアプローチを日本の現実に即したモデルに変更し、1995年までのサンプル期間において、コールレートを政策変数として見なすのが妥当であるとの結果を得ている。

2.2.2 長期制約

Blanchard and Quah (1989) や King et al. (1991) は構造ショック ϵ_t のマクロ変数 Y に与える長期的な効果に制約を置くことによって R を識別する方法を提案している。需要ショックの長期中立性という経済理論に基づくと、金融政策は生産に対して長期的な影響を持たないという制約の下で金融政策ショックの識別を行うことになる。

今、説明を簡単にするために GDP の階差と政策変数からなる経済変数ベクトル $Y_t = (\Delta GDP_t \ MP_t)'$ を考え、 $\Sigma_\epsilon = I_2$ とする。(5)式より構造ショック $\epsilon_t = (\epsilon_t^{\Delta GDP} \ \epsilon_t^{MP})'$ に対する長期的な影響は $D(1)$ となる。その時、

$$D(1)D(1)' = A(1)^{-1}R^{-1}R^{-1'}A(1)^{-1'} = A(1)^{-1}\Sigma_u A(1)^{-1'}, \quad (8)$$

となる。 $D(1) = \begin{pmatrix} D_{11}(1) & D_{12}(1) \\ D_{21}(1) & D_{22}(1) \end{pmatrix}$ とすると、金融政策ショック ϵ_t^{MP} が GDP 水準に長期的には影響を持たないという制約は $D_{12}(1) = 0$ と制約を置くことに対応している。この制約の下、(8)式を使って $D(1)$ を識別することができる。

Miyao (2002) は金融政策が生産に与える影響に関する長期制約を課した金融政策ショックの効果の分析も行ったところ、経済理論と整合的ではない金融政策ショックのインパルスレスポンス反応の推定結果が得られてしまうことを報告し、(少なくとも日本において) 長期制約を基にした金融政策ショックの識別には問題があることを指摘している。

2.2.3 構造ショックの分散不均一を利用した制約

Rigobon and Sack (2003) は、構造ショックの分散不均一性を制約とした下での構造ショックの効果の推定するための方法を提案している。この方法では、構造ショックの分散が時点によって異なると仮定する。一方、 R に関しては、時点を通じて一定であると仮定する。ここでは、便宜上 R の対角要素を 1 として標準化を行うものとする。構造ショック ϵ_t の時点ごとの分散共分散行列をそれぞれ $\Sigma_{\epsilon,1}$, $\Sigma_{\epsilon,2}$, 誘導形イノベーション u_t の時点ごとの分散共分散行列をそれぞれ $\Sigma_{u,1}$, $\Sigma_{u,2}$ とすると、時点ごとの構造ショック及び誘導形イノベーションの分散共分散行列の関係を表す連立方程式は、それぞれ $R\Sigma_{u,1}R' = \Sigma_{\epsilon,1}$, $R\Sigma_{u,2}R' = \Sigma_{\epsilon,2}$ となる。各時点の分散共分散行列の連立方程式にはそれぞれ $k(k+1)/2$ 個の方程式が含まれている一方、時点によって構造ショックの分散しか変化していないと考えているために、未知のパラメータは構造ショックの分散共分散行列のパラメータである k 個分しか増えないことになる。よって、2 時点を考えると、この方程式体系の下、方程式とパラメータの数はそれぞれ $k(k+1)/2 \times 2 = k(k+1)$, $k^2 + k = k(k+1)$ となり、 $\Sigma_{\epsilon,1}$, $\Sigma_{\epsilon,2}$ 及び R の識別が可能となる。

Rigobon and Sack (2004) は、FOMC 終了後のアナウンスメントがあった日に金融政策ショックのみ分散が変化する一方、他の構造ショックの分散は一定であるという仮定の下での金融政策ショックの効果の推定を行っている。Wright (2011) や柴本 (2012) は、短期金利がゼロ付近にある下での金融政策ショックの効果の推定する際にこの識別条件を採用し、資産価格への影響を分析している。

2.2.4 叙述的な情報・操作変数を用いた方法

上記で指摘した通り、もし ϵ_t^{MP} が既知であれば、(1)式を最小 2 乗法で推定すれば良い。Romer and Romer (1989, 1990) は、FOMC の議事録などの記録から得られる情報から、外生的な政策変更があったものと考えられる時点を特定化したダミー変数を作成し、それを金融政策ショック ϵ_t^{MP} と見なしてその経済変数への動学的な影響を分析している。

しかし、叙述的な情報から作成された変数を外生的なショックとして使用する場合、作成された変数に測定誤差が含まれている可能性は避けられない。Beaudry and Saito (1998) 及び Mertens and Ravn (2012) は、叙述的な方法で作成された変数を操作変数として利用し、

VAR モデルの誘導形イノベーションから構造ショックを識別する方法を提案している。Mertens and Ravn (2012) が指摘するように、たとえ叙述的な方法で作成された変数に測定誤差が含まれていたとしても、測定誤差の存在を考慮に入れた上で操作変数法を用いれば、厳密に政策ショックの効果を測ることが可能となる。

ここでは、説明の簡単化のために、 $Y_t = (X_t' MP_t)'$ 、 $u_t = (u_t^X' u_t^{MP})'$ 、 $\epsilon_t = (\epsilon_t^X' \epsilon_t^{MP})'$ とする。ここで、(内生変数 Y_t には含まれない) 変数 Z_t は以下の条件を満たすものとする。

$$EZ_t \epsilon_t^{MP} = \phi \neq 0, \quad (9)$$

$$EZ_t \epsilon_t^X = 0. \quad (10)$$

(9) 及び(10)式の条件は、 Z_t は金融政策ショック ϵ_t^{MP} とは相関を持つものの、他の構造ショック ϵ_t^X とは無相関であることを意味している。 $Ru_t = \epsilon_t$ から $u_t = \Psi \epsilon_t$ 、 $\Psi = R^{-1}$ となるので、

$\Psi = \begin{pmatrix} \Psi_{XX} & \Psi_{XMP} \\ \Psi_{MPX} & \Psi_{MPMP} \end{pmatrix}$ とすると、(9) 及び(10)式より、以下の関係が得られる。

$$\phi(\Psi'_{XMP} \Psi_{MPMP}) = E(Z_t u_t'). \quad (11)$$

$E(Z_t u_t') = [E(Z_t u_t^{X'}) E(Z_t u_t^{MP})]$ と分けると、(11)式を使って、以下のような制約式を導出することができる。

$$\Psi_{XMP} = \Psi_{MPMP} \frac{E(Z_t u_t^{X'})}{E(Z_t u_t^{MP})}. \quad (12)$$

ここで、 $\frac{E(Z_t u_t^{X'})}{E(Z_t u_t^{MP})}$ のサンプル対応は、 Z_t を操作変数として $u_t^{X'}$ を u_t^{MP} で回帰した時の係数の推定値となる。このようにして得られた制約(12)式を基にすると金融政策ショックを識別することが可能となる。

Beaudry and Saito (1998) は、Romer and Romer (1989, 1990) で考えられたダミー変数を操作変数として利用し、VAR モデルの誘導形イノベーションから金融政策ショックの識別を行っている。Mertens and Ravn (2012) はこの方法を用いて、アメリカにおける税ショックの効果を分析している。また、Stock and Watson (2012) は、ダイナミックファクターモデルで表現された誘導形の VAR モデル (Factor Augmented VAR モデル) から石油ショック、金融政策ショック、生産性ショック、不確実性ショック、流動性・リスクショック、財政政策ショックの 6 種類の構造ショックを識別する際に、先行研究でそれぞれ別の形で識別された構造ショックを操作変数として利用し、6 種類の構造ショックが経済変数に与えた影響度合いを分析している。⁹⁾

2.2.5 符号制約

Faust (1998) や Uhlig (2005) は、金融政策ショックの経済変数へのインパルス反応関数の符号条件を先験的な制約として置き、その符号条件を満たすショックを金融政策ショックとして識別する方法を提案している。Braun and Shioji (2006) は、符号条件を使って日本の金融政策ショックを識別し、イールドカーブへの効果を分析した研究である。彼らは、流動性効果仮説（金融引締めショック後、流動性効果を通じて金利が上昇する）と価格調整仮説（金融引締めショック後、インフレ期待低下を通じて金利が低下する）という2つの対立する仮説の下での符号条件を課した金融政策ショックを識別し、そして長・短期金利への影響を見たところ、流動性効果仮説の下で識別された金融政策ショックに関してはイールドカーブに関して一時的な効果しか持たないものの、価格調整仮説の下で識別された金融政策ショックはイールドカーブに持続的な影響を及ぼしていたことを報告している。

Faust (1998), Uhlig (2005), Braun and Shioji (2006) は経済理論に基づいて符号制約を課している一方、Faust et al. (2004) は、上記で紹介した日次の先物市場データから識別された金融政策ショックを使って推定された短期金利に対するインパルス反応を月次 VAR モデルの金融政策ショックを識別する際の制約条件として課し、その識別された金融政策ショックの物価や生産への影響を分析している¹⁰⁾。

2.3 金融政策ショックの識別に関する諸問題

Rudebusch (1998) は、異なる識別アプローチからは異なる金融政策ショックが推定されることを金融政策ショックの識別に関する問題点として指摘している。Rudebusch (1998) が指摘するように、異なるアプローチから識別された金融政策ショック同士の相関関係は決して高くない。加えて、短期金利先物市場の情報から識別された予期されない金融政策変化と VAR から識別された金融政策ショックは相関が高くないことも指摘している。この点に関し、Sims (1998) は、需要・供給モデルでの需要関数を推定する際に異なる供給ショックを用いても需要関数の傾きを識別できることを例に挙げた上で、金融政策ショックの効果を測る際に異なる金融政策ショック系列から推定すること自体は問題ないことを主張している。ただし、金融政策スタンスの歴史的な分析・評価を行う際に金融政策ショックの推移を用いる際は問題となる。

また、VAR モデルに含まれる内生変数の数が少ないことも問題点として挙げられる。VAR モデルを推定する場合、内生変数の数が増えるにつれて推定するパラメータも増えるため、実際に推定を行うためには、自由度を確保するためにできるだけ内生変数の数を節約する必要がある。その場合、生産や物価といった経済変数のみならず、長・短期金利、株価、為替レートといった金融変数及び失業率、住宅着工、機械受注といった実物変数への影響を

分析することも金融政策の波及経路を調べる上で重要であるにもかかわらず、数多くの変数を1つのVARモデルで分析することが難しい。加えて、VARモデルには少数の内生変数の情報量しか含まれていないという点は、実際の中央銀行は非常に多くの金融・経済変数を注視しながら政策決定を行っているという現実を反映していない。実際、そのことによって、物価パズルに代表される経済理論とは整合的ではない推定結果が出てしまう危険性があることが指摘されている。¹¹⁾

そのような問題に対して、Bernanke et al. (2005) は、VARモデルに数多くの金融・経済変数の情報を組み入れる方法として Factor Augmented VAR (FAVAR) モデルを提案している。FAVARモデルとは、数多くの金融・経済変数の情報を Stock and Watson (1998, 2002) や Forni et al. (2005) 等によって提案されたダイナミックファクターモデルとして集約される部分と、そのファクターを用いて構築されたVARモデルで構成されたモデルのことである。FAVARモデルを用いると、数多くの金融・経済変数のインパルス反応を推定することが可能となる。そして、Bernanke et al. (2005) や日本に応用した Shibamoto (2007) が指摘しているように、VARモデルに含まれる情報量が少ないことで経済理論と整合的ではない政策効果が推定されてしまうという問題を回避することができると考えられる。

3 内生的な政策対応

内生的な金融政策対応を実証的に評価した研究では、主に次の2点に焦点が当てられている。第1に、実際の政策行動をどのように描写することができるのかという点である。具体的には、政策変数をどのように設定を行っているのかを分析している。例えば、インフレ率や景気変動の変化に対してどのように反応しているのか、政策運営上、株価や為替レートといった資産価格に直接反応しているのかといった点の検証が行われている。

第2に、(分析者によって想定された) 経済構造を所与として、総需要ショックや総供給ショックといった外生的な構造ショックに対して、どのような政策対応を行うことで物価や景気の安定化という金融政策当局の目標を達成することができるのかといった点である。実際に行われてきたこれまでの金融政策運営が、必ずしも「望ましい」政策である保証はない。経済理論に基づいた構造モデルを想定することによって、その想定された経済構造の下での「望ましい」政策を明示的に導出することも理論上可能であり、実際の政策運営と比較することも可能である。

以下では、内生的な政策対応を実証分析した研究を2つの分析アプローチに分けて紹介する。1つは、実際の政策行動を描写するのに政策反応関数と呼ばれる単一方程式を推定した研究を紹介する。もう1つは、政策行動を描写する方程式だけではなく、他の経済構造も回帰的に反映させたシステムモデル推定を用いた研究を紹介する。

3.1 政策反応関数の推定

中央銀行による内生的な政策対応の定式化を行う場合、インフレ率と需給ギャップに応じてどのように政策変数の設定を行うかを定式化した金融政策ルールである Taylor (1993) 型政策反応関数が用いられることが多い。Taylor (1993) は政策変数は現在のインフレ率と需給ギャップに反応するように政策反応関数を定式化しているものの、Clarida et al. (1998, 2000) は以下のような政策変数が需給ギャップ及び将来のインフレ率の期待値に依存するというより現実に沿った形での政策反応関数の定式化を行い、内生的な政策対応の実証分析を行っている。

$$r_t = \zeta + \zeta_y E_t y_t + \zeta_\pi E_t \pi_{t+1} + \epsilon_t^{MP}. \quad (13)$$

なお、 r_t は名目短期金利、 π_t はインフレ率、 y_t は需給ギャップ、 ϵ_t^{MP} は金融政策ショックを指す。

Clarida et al. (1998, 2000) は、一般化モーメント法 (GMM) という方法で(13)式のパラメータの推定を行っている。¹²⁾ t 期における期待を形成する際の情報集合から得られた操作変数を Z_t とすると、モーメント条件は、

$$E[Z_t(r_t - \zeta_0 - \zeta_{y0} y_t - \zeta_{\pi0} \pi_{t+1})] = 0. \quad (14)$$

なお、 ζ_0 、 ζ_{y0} 、 $\zeta_{\pi0}$ は、それぞれ ζ 、 ζ_y 、 ζ_π の真の値であることを指す。Clarida et al. (1998, 2000) らが行っているように、 r_t 、 y_t 、 π_t の過去ラグを操作変数 Z_t として使用する場合が多い。

Jinushi et al. (2000)、Clarida et al. (1998)、Bernanke and Gertler (1999)、Tachibana (2006) は日本銀行の政策反応関数の推定を試みている。Jinushi et al. (2000) は1975年から1985年までの金融政策反応を「良い政策運営」と考え、その下での金融政策反応関数を推定している。その政策反応を使い、バブル期中及びその後の「良い政策運営」の下でのコールレートの推移と実際のコールレートの推移を比較した結果、バブル期における政策引締めが遅れ、及びバブル崩壊後の政策緩和の遅れが見られることを指摘している。そして、政策反応関数の推定を通じて、1985年以前は景気安定化を重視していたものの、その後は景気安定化よりも物価の安定化を重視した傾向があったことを指摘している。更に、彼らは Svensson (1997) のインフレ予測ターゲットの構造モデルを用いることで、政策反応関数の係数の変化が起こった原因として、フィリップス曲線が水平になったこと、及び日本銀行の目的関数における政策目標間のウェイトが変化したことの2つの可能性を指摘している。

しかし、これまでに行われてきた日本の政策反応関数の推定結果に必ずしもコンセンサスが得られているとは言い難い。Clarida et al. (1998) は1979年4月から1994年12月までの月次データを用いて、Jinushi et al. (2000) と同様に景気安定化よりも物価安定化を重視して

いたことを主張している。一方、Bernanke and Gertler (1999) は1989年6月以前と以後の政策反応関数を推定し、89年以降インフレ安定化の度合いは低下し、株式市場の安定化を重視するようになったと主張している。また、Tachibana (2006) は非線形なインフレーションゾーンターゲットの定式化における政策反応関数の推定を行い、インフレーションゾーン内のインフレ率（90年以降のインフレ率はほとんどインフレーションゾーン内にある）にはほとんど反応していないことを主張している。

政策反応関数を推定する場合のみにかかわらず、合理的期待の下でのフォワードルッキングモデルをGMMを用いて推定する場合、弱識別と呼ばれる問題が生じる可能性があることが近年指摘されている。弱識別の状況下では、たとえ大標本の下でも推定値は正規分布に従わないため、実証結果を標準的な大標本理論の下で分析を行うと、誤った結論をもたらす可能性があることに注意が必要である。

この問題は、操作変数と内生変数間の相関が弱い場合に生じる。政策反応関数の推定の場合、もし操作変数に需給ギャップやインフレ率の期待値を予測するのに有用な情報が含まれていない場合にGMMを用いてパラメータを推定しようとする、弱識別の問題が生じる。実際、インフレ率や需給ギャップを予想することは、（特に、自身の過去ラグや僅かな数のマクロ変数を使うだけでは）非常に困難である¹³⁾。

Shibamoto (2008) は日本の政策反応関数を実証分析する際にこの問題が生じている可能性を指摘している。この論文では、弱識別の状況でも頑健なStock and Wright (2000) 及びKleibergen (2005) の統計量を用いることで、過去ラグを操作変数として用いた政策反応関数の推定では弱識別の問題に晒されている可能性を指摘している。更に、数多くのマクロ経済変数から抽出された共通成分を操作変数として採用することにより、弱識別の問題を回避することができる¹⁴⁾と主張している。

3.2 システムモデル推定

システムモデル推定では、政策反応関数のみの単一方程式の推定に比べて効率性の高い推定ができることが期待される。また、他の構造モデルに含まれる総需要ショックや総供給ショックに対して、どのような政策対応を行うことで物価や景気の安定化という中央銀行の目標を効率的に達成することができるのかを実証的に評価することもできる。

Bernanke et al. (1997), Hamilton and Herrera (2004) 及び Sims and Zha (2006) は、VARモデルに基づいて金融政策ルールの影響を分析している。例えば、Bernanke et al. (1997) は石油価格、政策金利、GDPを含むVARモデルを推定した上で、もし石油価格の上昇のショックが起こった場合に中央銀行が政策金利を上昇させなかった場合のGDPのインパルスレスポンスを計算した。それと実際のデータから検出されたものとを比較すると、石油ショック

に金融政策が反応しない下での GDP の変動が小さくなったことを示した上で、中央銀行が石油ショックに対して内生的に引締めを行ったことが景気悪化に大きく寄与したと主張している。¹⁵⁾しかし、彼らのシミュレーションは政策反応関数の係数を全てゼロと置き換える一方で、他のモデル内の係数は同一と想定されている。そのため、「ルーカス批判」の対象となってしまうという問題に直面している。

Rudebusch and Svensson (1999) はバックワードルッキングなフィリップス曲線と IS 曲線を推定し、その推定されたパラメータを所与とした経済構造の下でのインフレーターゲティング、需給ギャップターゲティング、貨幣成長率ターゲティングといった様々なターゲティングレジームの下での効率性を定量的に分析する方法を提案している。Ugomori (2007) は、その方法を日本のデータを用いて分析した結果、貨幣成長率ターゲティングが最も効率が悪い点、(厳密及びフレキシブルな) インフレーターゲティングレジームが需給ギャップターゲティングに比べて効率が良いということを主張している。

ただし、バックワードルッキングな経済構造を仮定した Rudebusch and Svensson (1999) らのモデルでは、将来に関する期待の役割を必ずしも厳密に捉えることができないという問題がある。特に、近年の金融政策に関する理論・実証・実務において、政策効果及び政策運営での将来に関する期待の役割が重視されている。そこで、将来に対する期待の役割を考慮に入れた構造モデルとして、ニューケインジアン (NK) モデルと呼ばれるフォワードルッキングな行動様式を取り入れた価格の硬直性を伴う動学的一般の均衡 (DGE) モデルが、旧来のマクロ計量モデルや伝統的な ISLM モデルに代わって、金融政策分析で頻繁に用いられるようになってきている。

最も基本的な NK モデルでは、(13)式で表されるような政策反応関数に加え、以下のよう
に需要サイドと供給サイドの定式化を行っている。

$$y_t = \rho E_t y_{t+1} - \sigma(r_t - E_t \pi_{t+1}) + \epsilon_t^{IS}, \quad (15)$$

$$\pi_t = \beta E_t \pi_{t+1} + \kappa y_t + \epsilon_t^{PC}. \quad (16)$$

なお、 ϵ_t^{IS} 、 ϵ_t^{PC} はそれぞれ、総需要ショック、総供給ショックを指す。¹⁶⁾(15)式は、「将来」の需給ギャップと(「将来」の期待インフレ率の影響を受ける)「現在」の実質利子率に依存して「現在」の需給ギャップが決定されることを表す家計の消費に関するオイラー方程式として導出された式であり、NKIS 曲線と呼ばれる。(16)式は、「将来」におけるインフレ率の期待と「現在」の需給ギャップに依存して「現在」のインフレ率が決定されることを表す企業サイドの価格設定行動から導出された式であり、NK フィリップス曲線と呼ばれる。

(13)、(15)、(16)式を基本とする NK モデルを明示的に扱った上で、ディープパラメータの推定値を基に金融政策対応を分析した代表的な研究として、Lubik and Schorfheide (2007)

や Boivin and Giannoni (2006) がある。¹⁷⁾ Lubik and Schorfheide (2007) は、テイラータイプの政策反応関数に為替レートが含まれているか否かという問題に対し、標準的な開放経済の NK モデルで表現されたシステムをバイズ推定している。彼らは、前節で紹介した政策反応関数単一の方程式での推定で指摘されている識別の問題を克服する方法として、システム推定が有用であると主張している。また、Boivin and Giannoni (2006) は（ポール・ボルカー氏が Fed の議長に就任した）1979 年前後での金融政策ショックの生産・物価・短期金利のインパルス反応を VAR モデルを用いて推定し、1979 年以降金融政策ショックの効果が限定的になったことを報告した。そして、その推定されたインパルス反応関数と整合的になるような NK モデルのディープパラメータの推定を行い、民間部門のパラメータはそれほど変化がないものの、1979 年以降期待インフレに対する中央銀行の反応が大きくなったことを報告している。そして、（供給ショックの分散の大きさの低下に加えて）中央銀行がインフレ率安定化を強化したことが、79 年以降のアメリカにおける Great Moderation という生産及びインフレ率の変動の低下に寄与したことを主張している。

明示的に構造モデル全体の特定化を行うというシステムモデル推定では、推定の効率性が上がることに加え、DGE モデルの枠組みの下でどのようなメカニズムが働いているのかを分析することができるといった利点を持つ一方、もし理論モデル内に特定化の不備 (misspecification) がある場合、モデルの全てのパラメータにバイアスを持つ可能性があるという点が問題点として挙げられる。加えて、構造モデルが複雑になるにつれて、推定したいパラメータの識別が困難なケースが生じる可能性がある。

4 今後の課題

最後に、本論文で紹介された金融政策の実証研究に関わる今後の課題について 2 点挙げる。

第 1 に、非伝統的金融政策下における金融政策効果及び政策反応関数の推定である。通常、中央銀行は短期金利を操作すること（伝統的金融政策）によって、物価や景気の安定といった目的を達成しようとするため、中央銀行が操作する短期金利を単一の政策変数として考えて分析することはある程度妥当性があるものと考えられる。しかしながら、Bernanke and Reinhart (2004) に代表される非伝統的な金融政策の分類を行っている文献によると、非伝統的金融政策は、(i) マネタリーベースを増加させる、(ii) 長期国債、社債、株式等の伝統的なオペレーションの対象ではないようなリスク資産を購入する、(iii) 金融緩和を将来にわたって続けるようにコミットメントを行う、という 3 つの特徴を有すると考えられている。¹⁸⁾ そのため、単一の政策変数で政策スタンスを評価することは問題である。加えて、(i) (ii) (iii) といった政策ツールは、互いに独立と考えるよりもむしろ補完的な役割を果たしているものと考えられる。そのため、(i) (ii) (iii) を独立する 3 つの政策変数として考え

て分析すると、政策効果を誤って評価することになりえる。

第2に、事前的なバブル及び金融危機への金融政策対応を考える上で、中央銀行は資産価格をどう位置づけすべきなのかという点である。資産価格の見方は、FRB関係者から多く聞かれる「Fed view」とBISや欧州の中央銀行関係者から多く聞かれる「BIS view」に分かれる¹⁹⁾。バブルを事前に認識することは非常に困難であり、変動の大きい資産価格に金融政策が反応するのは、景気及び物価の不安定化につながりかねない。しかし、バブル崩壊後の経済へのマイナス面を考えると、(将来も含めた)物価安定だけで十分なのかどうかは疑問である。こういった点を分析するには、現実の問題に沿った資産価格の役割を十分に捉えた構造モデルの構築・理解が必要不可欠であり、そして、その構造モデルを所与とした下での様々な金融政策運営を比較するといったアプローチが望まれる。

注

* 本稿は、石井記念証券研究振興財団の助成による研究成果の一部である。

- 1) 金融政策の波及経路に関する論点に重きを置いて実証研究を紹介したものとして、例えば、Boivin et al. (2010) がある。
- 2) ただし、FFレート先物は月中平均値で評価されるために、その変化幅は政策変更の影響を受ける月内の残り日数を反映したものになる。したがって、FFレート先物の動きから政策の変更幅を類推するには政策変更の月内残り日数を考慮して調整する必要がある。
- 3) Rudebusch (1998), Cochrane and Piazzesi (2002) も同様のアイデアで金融政策ショックの識別を試み、それらの金融・経済変数への影響を分析している。
- 4) 日本の場合、2001年までの分析期間において政策金利である無担保翌日物コール金利に対応する先物市場は存在しなかった。
- 5) Blinder et al. (2008) が主張しているように、近年の中央銀行は市場との対話に重点を置き、現在の政策変数目標自身のみならず、中央銀行が考えている将来の政策変数の経路や将来の経済見通しといった点に関しても積極的に情報発信するよう努めている。このことを考えると、金融政策要因を単一なものと考えよりも複数の要因があると考えることが自然であると考えられる。
- 6) 金融政策要因が複数あると考えて分析した研究として、Kohn and Sack (2004), Bernanke et al. (2004), Brand et al. (2010) がある。Bernanke et al. (2004) は日本の低金利下における金融政策が資産価格へ与える効果を分析し、パス要因が長期金利へ有意な影響を及ぼしていることに加え、予期されない当座預金残高目標の変化が株価に影響を及ぼしていることを報告している。Brand et al. (2010) は、欧州中央銀行 (ECB) の政策決定会合日に政策アナウンスメントが発表される時間と記者会見がある時間に違いがあることに注目し、記者会見時における5カ月先を限月とした金利先物の変化をパス要因として定義をした上で、政策目標変更要因(厳密にはジャンプ要因とタイミング要因)とパス要因の長・短期金利へ与える影響を分析している。
- 7) この識別制約に関して詳細に解説した邦語文献として宮尾 (2006) や照山 (1999) がある。
- 8) これらの分析結果を解釈する際、あくまで彼らが用いたVARモデルの下で識別された金融政

策ショックの効果が限定的になったという点に注意すべきであり、金融政策効果自体が限定的になったかどうかは未だ議論の余地がある。実際、Honda and Kuroki (2006) 及び Shibamoto (2007) は1989年から2001年に識別された金融政策ショックは金融・実体経済に影響を及ぼしていたことを報告している。

- 9) Stock and Watson (2012) の結果によると、アメリカにおける2007年から2009年にかけての景気低迷は、(2007年以降に新たに出てきた構造ショックではなく) 流動性・リスクショック及び不確実性ショックによるものが大きいことを指摘している。更に、景気回復の遅れや雇用回復を伴わない主要な理由は、(FAVAR モデルによる構造ショックでは捉えられない) 長期的な労働力成長率トレンドの低下によるものであると主張している。
- 10) このように推定された生産や物価へのインパルス反応の推定値は集合推定値 (set estimator) になる。
- 11) 物価パズルとは、金融引締めショックに対して持続的に物価が上昇するというインパルス反応関数が見られる現象を指している。Sims (1992) は、物価パズルが見られる主要な原因として、VAR モデル内に金融政策当局が本来考慮に入れているであろう将来のインフレ率を予想する際の情報が入っていない点を挙げている。例えば、中央銀行が石油ショックといったコストプッシュショックに直面した場合、「内生的に」金融引締めを行うことが考えられる。しかし、VAR モデル内に石油価格のような物価の先行指標が含まれない場合、実際には「内生的に」金融引締めを行ったにもかかわらず「外生的な」金融政策引締めショックとして識別されてしまう。
- 12) Hamilton et al. (2011) は、本稿で紹介する方法とは異なり、経済活動、物価、及び金融政策に関する予想のデータを用いることで (市場が考える) 政策反応関数の推定を行う方法を提案している。
- 13) 例えば、Atkeson and Ohanian (2001) は4 四半期後のインフレ率の予測をする際に1年ごとのランダムウォークの特定化よりパフォーマンスが良いモデルを見つけることが困難であることを指摘している。
- 14) Stock and Watson (1999) は、85個のマクロ変数を使って抽出された共通成分を使ったフィリップス曲線タイプの特特定化を基にしたインフレ率予想の有用性を指摘している。Stock and Watson (2003) は経済活動やインフレ率を予測する際の長短金利差といった資産価格の有用性を指摘している。
- 15) ただし、Hamilton and Herrera (2004) は、Bernanke et al. (1997) が用いた VAR モデルのラグ数を増やすと、彼らが示したようなシミュレーション結果にはならないことを指摘している。
- 16) NK モデルの理論的な発展に関しては、Woodford (2003), Gali (2008), Walsh (2010) を参照。
- 17) Christiano et al. (2005) は、中規模な NK モデルの推定を行い、現実のデータと理論の整合性を議論した先駆的な研究である。更に、近年、ベイズ推定法を用いて、中規模 NK モデルの推定を行う試みがある。この分野を紹介した邦語文献として、藤原・渡部 (2011) や廣瀬 (2012) が参考になる。
- 18) 実際に、白塚 (2010) が指摘するように、日本の量的緩和政策期においても、(i) の要素だけではなく、(ii) や (iii) の要素も有しており、これらの3つの要素を組み合わせることで政策運営を行っていたと言える。
- 19) Fed view とは、金融政策はマクロ経済の動向、特に物価の動向に注視すべきであり、資産価

格の変化が物価に影響があるとの予測がある時のみ金融政策を実行するという考え方である。BIS view とは、金融政策はバブルの回避に努めるべきであり、短期的には物価への影響がないと考えられる時でも、バブル的な現象が確認される場合には積極的に金融政策を発動すべきとする考え方である。

参 考 文 献

- Atkeson, Andrew and Lee E. Ohanian (2001) “Are Phillips Curves Useful for Forecasting Inflation?”, *Quarterly Review*, Vol. 25, No. 1, pp. 2-11.
- Beaudry, Paul and Makoto Saito (1998) “Estimating the Effects of Monetary Shocks: An Evaluation of Different Approaches”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 42, No. 2, pp. 241-260.
- Bernanke, Ben S., Jean Boivin, and Piotr S. Elias (2005) “Measuring the Effects of Monetary Policy: A Factor-augmented Vector Autoregressive (FAVAR) Approach”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 120, No. 1, pp. 387-422.
- Bernanke, Ben S. and Mark Gertler (1999) “Monetary Policy and Asset Price Volatility”, *Federal Reserve Bank of Kansas City, Economic Review*, Vol. 84, No. 4, pp. 17-51.
- Bernanke, Ben S., Mark Gertler, and Mark W. Watson (1997) “Systematic Monetary Policy and the Effects of Oil Price Shocks”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 28, No. 1, pp. 91-142.
- Bernanke, Ben S. and Kenneth N. Kuttner (2005) “What Explains the Stock Market’s Reaction to Federal Reserve Policy?”, *Journal of Finance*, Vol. 60, No. 3, pp. 1221-1257.
- Bernanke, Ben S. and Ilian Mihov (1998) “Measuring Monetary Policy”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 113, No. 3, pp. 869-902.
- Bernanke, Ben S. and Vincent R. Reinhart (2004) “Conducting Monetary Policy at Very Low Short-Term Interest Rates”, *American Economic Review*, Vol. 94, No. 2, pp. 85-90.
- Bernanke, Ben S., Vincent R. Reinhart, and Brian P. Sack (2004) “Monetary Policy Alternatives at the Zero Bound: An Empirical Assessment”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 35, No. 2, pp. 1-100.
- Blanchard, Olivier J. and Danny Quah (1989) “The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances”, *American Economic Review*, Vol. 79, No. 4, pp. 655-673.
- Blinder, Alan S., Michael Ehrmann, Marcel Fratzscher, Jakob De Haan, and David-Jan Jansen (2008) “Central Bank Communication and Monetary Policy: A Survey of Theory and Evidence”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 46, No. 4, pp. 910-945.
- Boivin, Jean and Marc Giannoni (2006) “Has Monetary Policy Become More Effective?”, *Review of Economics and Statistics*, Vol. 88, No. 3, pp. 445-462.
- Boivin, Jean, Michael T. Kiley, and Frederic S. Mishkin (2010) “How Has the Monetary Transmission Mechanism Evolved Over Time?”, in Benjamin M. Friedman and Michael Woodford eds. *Handbook of Monetary Economics*, Vol. 3, Amsterdam: North-Holland, Chap. 8, pp. 369-422.
- Brand, Claus, Daniel Buncic, and Jarkko Turunen (2010) “The Impact of ECB Monetary Policy Decisions and Communication on the Yield Curve”, *Journal of the European Economic Association*, Vol. 8, No. 6, pp. 1266-1298.

- Braun, R. Anton and Etsuro Shioji (2006) “Monetary Policy and the Term Structure of Interest Rates in Japan”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 38, No. 1, pp. 141-162.
- Christiano, Lawrence J., Martin Eichenbaum, and Charles L. Evans (1999) “Monetary Policy Shocks: What Have We Learned and to What End?”, in John B. Taylor and Michael Woodford eds. *Handbook of Macroeconomics*, Vol. 1, Amsterdam: North-Holland, pp. 65-148.
- Christiano, Lawrence J., Martin Eichenbaum, and Charles L. Evans (2005) “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy”, *Journal of Political Economy*, Vol. 113, No. 1, pp. 1-45.
- Clarida, Richard, Jordi Gali, and Mark Gertler (1998) “Monetary Policy Rules in Practice Some International Evidence”, *European Economic Review*, Vol. 42, No. 6, pp. 1033-1067.
- Clarida, Richard, Jordi Gali, and Mark Gertler (2000) “Monetary Policy Rules and Macroeconomic Stability: Evidence and Some Theory”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 115, No. 1, pp. 147-180.
- Cochrane, John H. and Monika Piazzesi (2002) “The Fed and Interest Rates - A High-Frequency Identification”, *American Economic Review*, Vol. 92, No. 2, pp. 90-95.
- Cook, Timothy and Thomas Hahn (1989) “The Effect of Changes in the Federal Funds Rate Target on Market Interest Rates in the 1970s”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 24, No. 3, pp. 331-351.
- Faust, Jon (1998) “The Robustness of Identified VAR Conclusions about Money”, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, Vol. 49, No. 1, pp. 207-244.
- Faust, Jon, Eric T. Swanson, and Jonathan H. Wright (2004) “Identifying VARs Based on High Frequency Futures Data”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 51, No. 6, pp. 1107-1131.
- Forni, Mario, Marc Hallin, Marco Lippi, and Lucrezia Reichlin (2005) “The Generalized Dynamic Factor Model: One-Sided Estimation and Forecasting”, *Journal of the American Statistical Association*, Vol. 100, No. 471, pp. 830-840.
- Fujiwara, Ippei (2006) “Evaluating Monetary Policy When Nominal Interest Rates Are Almost Zero”, *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 20, No. 3, pp. 434-453.
- Gagnon, Joseph, Matthew Raskin, Julie Remache, and Brian Sack (2011) “The Financial Market Effects of the Federal Reserve’s Large-Scale Asset Purchases”, *International Journal of Central Banking*, Vol. 7, No. 1, pp. 3-43.
- Gali, Jordi (2008) *Monetary Policy, Inflation, and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework*, Princeton: Princeton University Press.
- Gürkaynak, Refet S., Brian Sack, and Eric Swanson (2005) “Do Actions Speak Louder Than Words? The Response of Asset Prices to Monetary Policy Actions and Statements”, *International Journal of Central Banking*, Vol. 1, No. 1, pp. 55-93.
- Hamilton, James D. and Ana M. Herrera (2004) “Oil Shocks and Aggregate Macroeconomic Behavior: The Role of Monetary Policy: Comment”, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 36, No. 2, pp. 265-286.
- Hamilton, James D., Seth Pruitt, and Scott Borger (2011) “Estimating the Market-Perceived Monetary Policy Rule”, *American Economic Journal: Macroeconomics*, Vol. 3, No. 3, pp. 1-28.
- Honda, Yuzo and Yoshihiro Kuroki (2006) “Financial and Capital Markets’ Responses to Changes in the

- Central Bank's Target Interest Rate: The Case of Japan", *Economic Journal*, Vol. 116, No. 513, pp. 812-842.
- Inoue, Tomoo and Tatsuyoshi Okimoto (2008) "Were There Structural Breaks in the Effects of Japanese Monetary Policy? Re-Evaluating Policy Effects of the Lost Decade", *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 22, No. 3, pp. 320-342.
- Jinushi, Toshiki, Yoshihiro Kuroki, and Ryuzo Miyao (2000) "Monetary Policy in Japan Since the Late 1980s: Delayed Policy Actions and Some Explanations", in Ryoichi Mikitani and Adam Posen eds. *Japan's Financial Crisis and Its Parallels to U.S. Experience*, Washington DC: Institute for International Economics.
- Kim, Soyung (1999) "Do Monetary Policy Shocks Matter in the G-7 Countries? Using Common Identifying Assumptions about Monetary Policy across Countries", *Journal of International Economics*, Vol. 48, No. 2, pp. 387-412.
- King, Robert G., Charles I. Plosser, James H. Stock, and Mark W. Watson (1991) "Stochastic Trends and Economic Fluctuations", *American Economic Review*, Vol. 81, No. 4, pp. 819-840.
- Kleibergen, Frank (2005) "Testing Parameters in GMM Without Assuming That They Are Identified", *Econometrica*, Vol. 73, No. 4, pp. 1103-1123.
- Kohn, Donald and Brian Sack (2004) "Central Bank Talk: Does It Matter and Why?", *Macroeconomics, Monetary Policy, and Financial Stability*, Ottawa: Bank of Canada, pp. 175-206.
- Krishnamurthy, Arvind and Annette Vissing-Jorgensen (2011) "The Effects of Quantitative Easing on Interest Rates: Channels and Implications for Policy", *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 43, No. 2, pp. 215-287.
- Kuttner, Kenneth N. (2001) "Monetary Policy Surprises and Interest Rates: Evidence from the Fed Funds Futures Market", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 47, No. 3, pp. 523-544.
- Lubik, Thomas A. and Frank Schorfheide (2007) "Do Central Banks Respond to Exchange Rate Movements? A Structural Investigation", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 54, No. 4, pp. 1069-1087.
- Mertens, Karel and Morten O. Ravn (2012) "The Dynamic Effects of Personal and Corporate Income Tax Changes in the United States", *American Economic Review*. forthcoming.
- Miyao, Ryuzo (2000) "The Role of Monetary Policy in Japan: A Break in the 1990s?", *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 14, No. 4, pp. 366-384.
- Miyao, Ryuzo (2002) "The Effects of Monetary Policy in Japan", *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 34, No. 2, pp. 376-392.
- Nakashima, Kiyotaka (2006) "The Bank of Japan's Operating Procedures and the Identification of Monetary Policy Shocks: A Reexamination Using the Bernanke-Mihov Approach", *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 20, No. 3, pp. 406-433.
- Rigobon, Roberto and Brian Sack (2003) "Measuring the Reaction of Monetary Policy to the Stock Market", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 118, No. 2, pp. 639-669.
- Rigobon, Roberto and Brian Sack (2004) "The Impact of Monetary Policy on Asset Prices", *Journal of Monetary Economics*, Vol. 51, No. 8, pp. 1553-1575.

- Romer, Christina D. and David H. Romer (1989) “Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schwartz”, in Olivier J. Blanchard and Stanley Fischer eds. *NBER Macroeconomics Annual 1989, Volume 4*, Cambridge, MA: MIT Press for the National Bureau of Economic Research, pp. 121-184.
- Romer, Christina D. and David H. Romer (1990) “New Evidence on the Monetary Transmission Mechanism”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 21, No. 1, pp. 149-214.
- Rudebusch, Glenn D. (1998) “Do Measures of Monetary Policy in a VAR Make Sense?”, *International Economic Review*, Vol. 39, No. 4, pp. 907-931.
- Rudebusch, Glenn D. and Lars Svensson (1999) “Policy Rules for Inflation Targeting”, in John B. Taylor ed. *Monetary Policy Rules*, Chicago, IL: University of Chicago Press, pp. 203-246.
- Shibamoto, Masahiko (2007) “An Analysis of Monetary Policy Shocks in Japan: A Factor Augmented Vector Autoregressive Approach”, *Japanese Economic Review*, Vol. 58, No. 4, pp. 484-503.
- Shibamoto, Masahiko (2008) “The Estimation of Monetary Policy Reaction Function in a Data-Rich Environment: The Case of Japan”, *Japan and the World Economy*, Vol. 20, No. 4, pp. 497-520.
- Shioji, Etsuro (2000) “Identifying Monetary Policy Shocks in Japan”, *Journal of the Japanese and International Economies*, Vol. 14, No. 1, pp. 22-42.
- Sims, Christopher A. (1980) “Macroeconomics and Reality”, *Econometrica*, Vol. 48, No. 1, pp. 1-48.
- Sims, Christopher A. (1992) “Interpreting the Macroeconomic Time Series Facts : The Effects of Monetary Policy”, *European Economic Review*, Vol. 36, No. 5, pp. 975-1000.
- Sims, Christopher A. (1998) “Comment on Glenn Rudebusch’s “Do Measures of Monetary Policy in a VAR Make Sense?””, *International Economic Review*, Vol. 39, No. 4, pp. 933-941.
- Sims, Christopher A. and Tao Zha (2006) “Does Monetary Policy Generate Recessions?”, *Macroeconomic Dynamics*, Vol. 10, No. 2, pp. 231-272.
- Stock, James H. and Mark W. Watson (1998) “Diffusion Indexes”, *NBER working paper*, No. 6702.
- Stock, James H. and Mark W. Watson (1999) “Forecasting Inflation”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 44, No. 2, pp. 293-335.
- Stock, James H. and Mark W. Watson (2002) “Macroeconomic Forecasting Using Diffusion Indexes”, *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 20, No. 2, pp. 147-162.
- Stock, James H. and Mark W. Watson (2003) “Forecasting Output and Inflation: The Role of Asset Prices”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 41, No. 3, pp. 788-829.
- Stock, James H. and Mark W. Watson (2012) “Disentangling the Channels of the 2007-2009 Recession”, *Brookings Papers on Economic Activity*, forthcoming.
- Stock, James H. and Jonathan H. Wright (2000) “GMM with Weak Identification”, *Econometrica*, Vol. 68, No. 5, pp. 1055-1096.
- Svensson, Lars E. O. (1997) “Inflation Forecast Targeting: Implementing and Monitoring Inflation Targets”, *European Economic Review*, Vol. 41, No. 6, pp. 1111-1146.
- Tachibana, Minoru (2006) “Did the Bank of Japan Have a Target Zone for the Inflation Rate?”, *Economics Letters*, Vol. 92, No. 1, pp. 131-136.
- Taylor, John B. (1993) “Discretion Versus Policy Rules in Practice”, *Carnegie-Rochester Conference*

- Series on Public Policy*, Vol. 39, pp. 195-214.
- Ugomori, Takayuki (2007) “The Relative Efficiency of Various Targeting Regimes in Japan: A Simulation Study with Linear Quadratic Dynamic Programming”, *Japan and the World Economy*, Vol. 19, No. 2, pp. 292-302.
- Uhlig, Harald (2005) “What are the Effects of Monetary Policy on Output? Results from an Agnostic Identification Procedure”, *Journal of Monetary Economics*, Vol. 52, No. 2, pp. 381-419.
- Walsh, Carl E. (2010) *Monetary Theory and Policy*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Woodford, Michael (2003) *Interest and Prices: Foundation of a Theory of Monetary Policy*, Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Wright, Jonathan H. (2011) “What does Monetary Policy do to Long-Term Interest Rates at the Zero Lower Bound?”, *NBER working paper*, No. 17154.
- 柴本昌彦 (2012) 「日本の非伝統的金融政策ショックの識別と長短金利差への影響」, 『国民経済雑誌』, 第205巻, 第2号, 73-88頁.
- 白塚重典 (2010) 「わが国の量的緩和政策の経験——中央銀行バランスシートの規模と構成を巡る再検証——」, 『フィナンシャルレビュー』, 第99巻, 35-58頁.
- 照山博司 (1999) 「VAR による金融政策の分析: 展望」, 『フィナンシャルレビュー』, 第59巻, 74-140頁.
- 廣瀬康生 (2012) 『DSGE モデルによるマクロ実証分析の方法』, 三菱経済研究所.
- 藤原一平・渡部敏明 (2011) 「マクロ動学一般均衡モデル——サーベイと日本のマクロデータへの応用——」, 『経済研究』, 第62巻, 第1号, 66-93頁.
- 宮尾龍蔵 (2006) 『マクロ金融政策の時系列分析』, 日本経済新聞社.