

## 経済理論・分析の窓

# 動学的確率的一般均衡 (DSGE) モデルと政策分析

駒澤大学経済学部准教授  
矢野 浩一

## はじめに

堀・鈴木・萱園(1998)が開発した「短期日本経済マクロ計量モデル(以下「短マク」という。)」は、IS-LM-BPを基礎としたマクロ経済モデルであり、その開発当初から今日に至るまで経済政策や外的ショックが日本経済に与える短期的な影響を分析するために用いられてきた[短マク最新版は佐久間・増島・前田・符川・岩本(2011)]。その開発以後、短マクの乗数効果は様々な場面で取り上げられ、我が国における政策分析の基礎を担ってきた。

しかし、1980年代以降のマクロ経済学の発展を反映し、経済社会総合研究所(ESRI)では、現在、ミクロ経済学に基づく動学的確率的一般均衡モデル(以下「DSGE」という。)の研究・開発を進めている。広く知られている通り、短マクに限らずIS-LM-BPを基礎とした従来型のマクロ経済モデル(以下「従来モデル」という。)は長年に渡り、政策分析の最前線で多くの実績を積んできた。それに対してDSGEモデルの歴史は非常に浅く、「なぜ新たにDSGEを研究・開発しなければならないのか」と疑問を持たれることも少なくない<sup>1</sup>。

そのため、本稿では(1)従来モデルとDSGEの比較、(2)DSGEによる政策分析モデルと海外での使用状況について解説したい。

## 従来モデルとDSGEの比較

従来型モデルとDSGEの基本的な相違点は、家計や

企業の予想<sup>2</sup>が「バックワード・ルッキング(Backward-looking)」か「フォワード・ルッキング(Forward-looking)」かである。

バックワード・ルッキングとは、「過去の経験等に基づき、将来のことを予想する」ことを意味する。たとえば、家計が「過去半年のインフレ率は2%程度であったから、今後半年のインフレ率も同程度であろう」と予想する場合、バックワード・ルッキングな予想を行っていることになる。なお、バックワード・ルッキングな予想を学問的には適応的予想という。

それに対してフォワード・ルッキングとは、現在得られる情報から最適に将来の政府・中央銀行の政策を予想することであり、自己の利益を最大化する家計・企業は、その予想に応じて行動を起こすと考えられる。なお、フォワード・ルッキングな予想を学問的には合理的予想という<sup>3</sup>。

バックワード・ルッキングとフォワード・ルッキングの違いは些細なことに感じられるかもしれないが、実際には政策分析のあり方に大きな影響を及ぼす。

たとえば来月から消費税率が8%から10%に引き上げられる場合を考えよう。家計がバックワード・ルッキングである場合、「(税率引き上げ前であれば、現在の税率は8%であるため)今後も消費税は8%である」と予想するはずである。しかし、実際の家計は「(現在の税率は8%だが)来月から10%に引き上げられる」と知っており(つまり予想し)、行動するため、いわゆる「駆け込み需要」が発生し、その後は消費の反動減が生じる。このよく知られた事実を考えれば、家計はフォワード・ルッキングであると言える。

消費税率引き上げ効果を従来モデルとDSGEでシミュレーションすると、どのようになるのかを図1に示す<sup>4</sup>。図1では、第10期に消費税率引き上げが行われると想定し、その前後で消費がどのように変化するかを「長期定常値からの乖離率」で表している。

図1の従来モデルでは、10期まで消費に変化がなく、増税後に消費の減少が生じている。こうなる理由は、

1 現在のところ、DSGEについて邦文で解説された書籍・論文はそれほど多くなく、加藤(2006)、江口(2011)、広瀬(2012)等の「研究者向けの入門書」が中心であることもそのような疑問が生じる一因であろう。

2 数学用語のexpectationsの訳語として「期待」が用いられることが多いが、ニュアンスが誤解されることが多いため、一般読者向けを配慮して本稿では可能な限り「予想」という訳語を用いる。

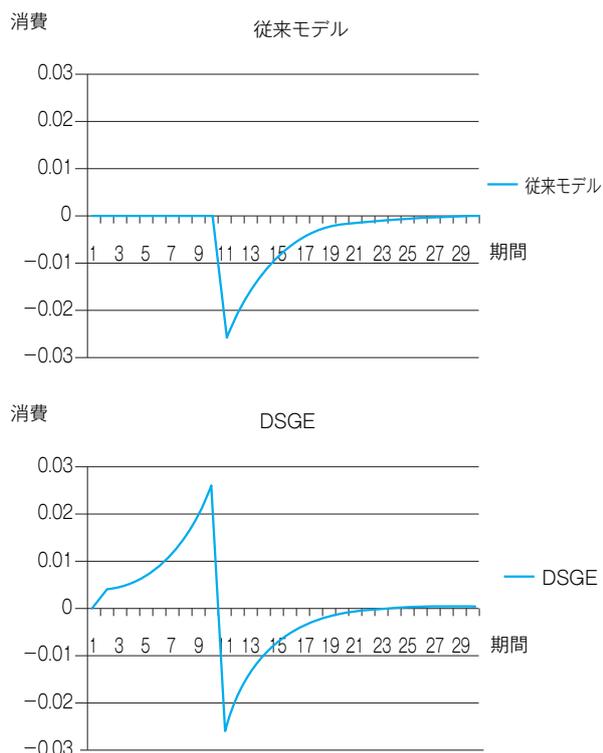
3 合理的予想は、条件付き期待値を用いると極めて簡潔に表すことができる。

$$P_{t+1} = E[P_{t+1} | \phi_t]$$

この式は「変数 $P_t$ について、時点 $t$ の情報集合 $\phi_t$ に基づいて予想した $E[P_{t+1} | \phi_t]$ が実際に実現した $P_{t+1}$ に等しい」ことを意味している。この式は「現在得られる情報から、最適に将来の政府・中央銀行の政策を予想する」こと、つまり合理的予想の数学的表現となっている。

4 図1はバックワード・ルッキングとフォワード・ルッキングの違いを説明するための定性的な図であるため、縦軸の値にはあまり意味はない。

図1

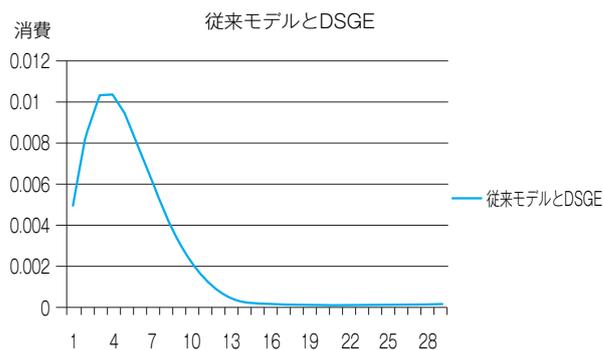


従来モデルでは、家計はバックワード・ルッキングで予想形成すると仮定しているため、「(家計が) 今後の税率引き上げを予め織り込んで行動しない」ためである。言い換えれば、従来モデルでは現実に起こる駆け込み需要がうまく再現できていないことを示している。

それに対して図1のDSGEモデルでは、消費税率引き上げが行われる前から消費が増加し、税率引き上げ後はその反動で消費が減少する。つまり、駆け込み需要とその反動減が再現できている。言い換えれば、バックワード・ルッキングな従来モデルでは、駆け込み需要という我々に身近な現象でさえ説明することが困難だが、フォワード・ルッキングなDSGEならば容易なのである。

ただし、従来モデルとDSGEモデルのシミュレーション結果がほぼ同じになる場合もある。一例としては「2013年の日本経済に(事前に予想されていなかった)一時的な生産性向上(生産性ショック)が起こった」場合などを考えることができる<sup>5</sup>。そのような場合のシミュレーション結果を図2に示す。なお、図2では第

図2



0期に生産性の一時的向上が発生したと仮定し<sup>6</sup>、従来モデルとDSGEにおける消費の動きがほぼ同じであるため、グラフを一つにまとめている。

図2から分かるように、どちらも一時的に生産性が向上するため、一時的にGDPが増加し、その結果として消費が一時的に増加することを表している。このようなショックは従来モデルもDSGEも違いはなく、生産性ショック発生後に消費が反応する結果となる。

まとめると、DSGEは(1) 駆け込み需要のように従来モデルには再現できない現象を再現でき、なおかつ(2) 生産性ショックのように従来モデルとほぼ同じ現象も再現できるという利点を有する。

## 政策分析DSGEと海外での使用状況

海外や国際機関でのマクロ経済分析でも、2000年代初頭までは日本とほぼ同様にIS-LM-BPを基礎とした従来モデルが用いられてきた。代表例としては、たとえばアメリカ連邦準備制度(Federal Reserve Board、以下「FRB」という。)で用いられてきたマクロ経済モデルFRB/USやFRB/GLOBAL等が挙げられる。これらのモデルも短マクと同じく政策分析の一線で長年に渡り用いられてきた。

しかし、近年では欧米の政府機関・国際機関を中心に政策分析用DSGEモデル(以下「政策分析DSGE」という。)が開発され、後述の通り既に財政・金融政策の分析に用いられるようになった。それらの多くはフォワード・ルッキングな家計に価格や賃金の硬直性(粘着性)等の市場の不完全性を導入したDSGEを基礎としている[Christiano, et al. (2005)]。

5 このような一時的な生産性の向上が起こる可能性は常にある。なお、DSGEモデルでは生産性は、しばしば全要素生産性(Total Factor Productivity)と呼ばれる。

6 「長期定常値からの乖離率」である点は図1と同様である。また、定性的な図であるため、縦軸にあまり意味がない点も同様である。

このように書くと、「フォワード・ルッキングなDSGEでは財政政策は分析できないのではないかと」思われる方も多いだろう。確かにフォワード・ルッキングである基本的なDSGEでは、財政政策の無効を意味する「リカード・バローの等価命題」が成り立つ。

しかし、後述する通り政策分析DSGEの多くは、たとえばケインズ型消費関数に従って行動する家計（流動性制約下の家計）の導入、民間消費と政府消費の分離不可能性の導入等によって、財政政策の分析も可能にしている。実は政策分析DSGEの多くは、基本的なDSGEモデルの枠組みに、従来モデルの設定を大幅に組み込んでおり、「DSGEでは財政政策は分析できない」、「DSGEは従来モデルとは本質的に異なるもの」等の批判は現在では的外れなものとなっている。

そのような政策分析DSGEを国際機関と政府機関を中心に紹介すると、国際通貨基金（IMF）ではGEM（Global Economy Model）とGFM（Global Fiscal Model）を開発し、さらにこれらを統合したGIMF（Global Integrated Monetary and Fiscal Model）を開発している [Laxton, et al. (2010)]。GIMFはフォワード・ルッキングな家計に流動性制約下の家計を、さらに物価や賃金の硬直性（粘着性）等の市場の不完全性を導入した金融・財政政策分析用の多地域DSGEである。また、OECDでも2012年に開放経済型DSGEモデルを用いた構造改革の効果分析を公表している。

さらに欧州委員会（European Commission）では2008年にQUEST IIIが開発され、フランス経済財政雇用省では2007年にOmega3、スペイン大統領府経済局では2010年にMEDEAを開発している。紙数の都合上紹介できないが、アメリカ連邦準備・欧州中央銀行・日本銀行・カナダ銀行等の中央銀行に範囲を広げれば、さらに多くの政策分析DSGEが既に政策分析の現場に投入されている。

まとめると、これらの政策分析DSGEモデルは基本的なDSGEを基礎としながらも、財政・金融政策分析を可能とするような様々な仮定の導入、金融機関の導入、モデルの多部門・多地域化、開放経済の導入等が既に行われた大規模モデルとなっており、既に実用段階に入っていると言える。

## まとめ

本稿では(1) DSGEと従来モデルとの比較、(2) DSGEによる政策分析モデルと海外・国際機関での使用状況に焦点を当て解説した。本稿で紹介したようにDSGEによる政策分析は既に多くの現場で実用段階に入っており、我が国での対応も喫緊の課題であると言える。

（謝辞）

原稿に有益なご意見をいただいた飯星博邦、岩田安晴、岡田多恵、中村大輔、松前龍宜、西山慎一、蓮見亮（敬称略）に感謝いたします。なお、図作成のために蓮見亮氏からプログラム提供、海外や国際機関での政策分析DSGEの情報を松前龍宜氏から提供していただいたため、合わせて感謝いたします。

## （参考文献）

- 江口允崇、『動学的一般均衡モデルによる財政政策の分析』、三菱経済研究所、2011。
- 加藤涼、『現代マクロ経済学講義』、東洋経済新報社、2006。
- 佐久間隆、増島稔、前田佐恵子、符川公平、岩本光一郎、「短期日本経済マクロ計量モデル（2011年版）の構造と乗数分析」、2011、ESRI Discussion Paper Series No.259。
- 廣瀬康生、『DSGEモデルによるマクロ実証分析の方法』、三菱経済研究所、2012。
- 堀雅博、鈴木晋、萱園理、「短期日本経済マクロ計量モデルの構造とマクロ経済政策の効果」、1998、経済分析第157号。
- Christiano, L. J., M. Eichenbaum, and C. Evans, “Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy,” *Journal of Political Economy*, 2005, 113, 1-45.
- Laxton, D., Susanna Mursula, Michael Kumhof, and Dirk Muir, “The Global Integrated Monetary and Fiscal Model (GIMF) -- Theoretical Structure,” *IMF Working Papers* 10/34, 2010, International Monetary Fund.

矢野 浩一（やの こういち）