

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 22 日現在

機関番号：34303

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23530297

研究課題名(和文) New Keynesian 国際計量経済モデルの開発とシミュレーション分析

研究課題名(英文) Development of a New Keynesian Econometric Model

研究代表者

尾崎 タイヨ(Ozaki, Taiyo)

京都学園大学・経済学部・教授

研究者番号：00160846

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円、(間接経費) 1,020,000円

研究成果の概要(和文)：新しいタイプの小型世界経済計量モデルを開発し、各種のシミュレーション分析を行った。いわゆる誤差修正モデルを用い、ケインズ型の短期の需要構造変化と新古典派的な長期均衡への収束の双方を統合的に扱っている。モデルは将来への期待変数を含んでいる。対象とした国、地域はアメリカ、中国、日本、EU及び韓国で、これらの国間の貿易構造の変化を同時に扱っている。各国の経済政策の波及をみると、中国の世界経済におけるプレゼンスが拡大しているものの、日本やアメリカが中国に与える影響が大きく、逆の影響はまだそれほど大きくない。また、為替レートを例にして各国の最適な政策をゲーム論的にシミュレーションして評価した。

研究成果の概要(英文)：We discuss the development of a small global macroeconomic model involving 5 nations/areas: US, Japan, EU, China and Korea. The model has the typical features of a new Keynesian macroeconomic model, including the effects of both short-term demand shocks and long-term equilibrium conditions. Several simulation analyses indicate that the multiplier of the fiscal expansion is 1.4~1.6. US, Japan and EU have a larger impact on China and Korea. The reverse is not true even though China has become the second largest economy; indeed, the effects are quite asymmetrical. We examined the impacts of the exchange rate policy on GDP under the game theoretical framework. Against the commonly accepted story that the coordination can always yield gains, we found that the optimal exchange rate policy differs by game type and the characteristics of the economy, especially how the country depends on the trade.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・応用経済学

キーワード：ECM global model forward looking game theoretic simulation new Keynesian model

1. 研究開始当初の背景

過去 30 年以上、多くの計量経済モデルが構築され政策評価に用いられてきたが、古くルーカス批判に遡るまでもなく、実証モデルの論理的基盤にミクロ的な最適化行動の裏付けがない古典的なケインズ型のモデルとその改良・応用が主流であった。これらモデルに関する長い停滞と低評価が続く中、日本では計量経済モデルの研究そのものが低調となり、また、財政的困難から国の重要な開発プロジェクトが放棄される事態になった。例えば、内閣府の「東アジアリンクモデル」(内閣府『経済分析』第 164 号、2002 年)は 90 年代以降の成果を集約した極めて重要な国際モデルであったが、その後開発が中断されたままの状況である。

一方、国際的には米国を中心に IMF によって開発された MULTIMOD (Laxton, et al., IMF Occasional Paper 164, 1998) は各経済主体の効用最適化と Forward Looking 型のモデル構築により従来の計量経済モデルとは一線を画し、10 年近く IMF の国際関係分析の中心的位置を占めてきた。しかしながら、IMF においても近年、よりミクロ経済学的基盤に重点を置く新しいモデルの開発が進み、従来型の計量経済モデルから動学的一般均衡モデル (Dynamic Stochastic General Equilibrium Model, DSGE モデル) に重心を移してきている。(IMF, Kunhof, et al., 2010 "The Global Integrated Monetary and Fiscal Model (GIMF)," in IMF WP 10/34, 2010)。最近のリーマンショック後に実施された各国の空前の財政出動の影響分析には、従来の構造方程式モデルを用いた分析の他に、新しい DSGE モデルによる分析も加えている。

一方、ヨーロッパ、特にイギリス及び OECD では全く異なった新しい試みが始まっている。OECD の Inter Link Model では 2010 年に新しいモデル開発が進んでいる。(Herve, et al., "The OECD's New Global Model," in OECD Economics Department WP No. 768, 2010)。従来から Oxford Economic Forecasting Model のように、イギリスでの計量経済モデルは ECM (エラーコレクション) タイプのモデルが精力的に開発されてきたが、この新しい OECD モデルも基本はエラーコレクション型のモデルである。ただし、従来型の需要決定型モデルではなく、長期経路を家計、企業等の最適化行動から導き、長期的均衡を ECM 型のモデルとして展開する。例えば、生産関数および企業の最適化行動の一階の条件から投資関数を導出し、関数の特定化は ECM によっている。一方、短期変動は需要サイドの変化から構成され、長期と短期を論理上も、実証上も整合的に組み合わせた新しい取り組みが始まっている。

アメリカとヨーロッパではモデルの具体化では大きく方向が異なるものの、全体とし

ては、いわゆる New Keynesian Model の実証分析への応用という流れに集約される。この流れの中で、日本の研究は大きく立ち後れ、いくつかの小型の理論モデルが展開されているに過ぎない。例えば、矢野浩一「Dynare による動学的確率的一般均衡シミュレーション」『経済分析』(内閣府 2009 年)や加藤涼『現代マクロ経済学講義』(東洋経済新報社、2007 年)などがその事例である。

本研究はこのような背景の中で、供給制約のある価格硬直的な条件下での計量経済モデル、特に OECD の展開する New Keynesian Model タイプの実証的な大型計量経済モデルを構築し、世界経済モデルとしての構造とシミュレーション分析を試みるものである。

2. 研究の目的

本研究は理論的基礎の整理と理論的シミュレーション実験、これを踏まえた実証モデル構築からなる。本研究では New Keynesian Model による実証的計量経済モデルを、貿易モデル・5 ヶ国地域間モデルとして開発するが、理論モデルと整合性をもって、したがってミクロ経済学的基礎をもつ実証モデル、ここでは New Keynesian タイプの ECM モデルを組み立てる。この実証モデルは日本、中国、米国、韓国、EU の 5 ヶ国・地域、および「その他地域」とそれらを連結する貿易モデルからなる。ミクロ経済学的な背景から導出される構造式は各国別モデルの中で展開され、パラメータが推定可能な部分と複雑な構造を calibration によって求める部分の双方を含む「複合」モデルとなる。本分析ではこのような新しいモデルを構築し、これを通して各国財政政策、金融政策の効果および国際間の波及効果を明らかにする。さらに、これらの波及効果が従来の構造方程式モデルとどのように異なるか明らかにする。

New Keynesian Model による実証的なモデル開発は国際的に見てもまだまだかなり例が少なく、OECD New Global Model 等いくつかの例があるだけである。従来のミクロ経済学的な基礎を有さない計量経済モデルの開発から、明示的な背景をもった計量経済モデルへの転換という点で本研究は学術的特色がある。

全体的に、このモデルは短期の Keynes 型需要構造と整合性をもって、新古典派的供給モデル(長期的な均衡と供給制約)を組み合わせる実証的試みである。アウトプットの変化は短期には主として需要面から、より長期的には供給によって引き起こされるという調整プロセスを明示的に表現する。長期的な調整スピードは主として生産性の変化、雇用の変化(トレンド)によって規定され、これらは Cobb-Douglas 型生産関数を通じて潜在的アウトプットにつながるような構造をもつ。

こういった構造のモデルでは Fiscal Shock は効果が短期にとどまり、その乗数効果は従

来よりかなり小さく計測される可能性がある。近年、財政支出乗数が各国で低下しており、この有力な根拠を与えるものである。

さらに、より一般化して言えば、現実経済で重要と考えられるミクロ的基礎付けが、実証的な計量経済モデルの中で実現できれば、より精密な方法論を確立することができると思われる。

3. 研究の方法

平成 23 年度は主に日本モデルの開発と特性分析を行う。その結果を受けて生産関数などのコアとなる構造を内包する ECM モデルを開発する。当面は日本モデルから取り組むが、中国、米国、韓国、EU に拡大すると同時に、企業の最適化行動では海外資産を含む形でもモデルを拡張する事が望まれるがきわめて難しい。平成 24 年度以降は ECM モデルと各国をリンクする貿易モデルを開発し、安定した計量経済モデルとして稼働させる。貿易モデルでは i 国の構造変化が j, k 第 3 国間の構造変化に影響を及ぼす効果を translog 関数を用いて推定する。これらのモデルを使って、各種シミュレーション分析を行う。

New Keynesian アプローチによる ECM モデルは forward-looking 型のモデルを利用するため、推定やシミュレーションがやや難しくなるが、期待（予想）を明示的に扱うことによって、理論的な枠組みとの整合性をはかり易くなるだけでなく、政策効果のより現実的な分析が可能となる。こういった研究では、伴金美（内閣府モデル、2002 年）や IMF（MultiMod、1993 年）が先駆的な重要な研究成果となっているが ECM での経験は少数である。しかしながら、構造パラメータを推定する上での困難は既に GMM 等でかなりよく研究されており、安定した成果が期待できる。

平成 24 年度以降は前年度の研究成果を生かし多国間リンクモデルを開発する。多国間リンクモデルでは貿易モデルが重要な役割を果たすが、この研究では特に貿易構造の変化に注目する。FDI の導入がマクロ変数に影響を及ぼす経路はいくつも考えられるが、まず、投資の直接的な変化と乗数効果を通じる影響は当然あげられる。この他に重要なことは、FDI を通じて関係国相互間の貿易が増大し、貿易パターンが変化する点である。特に、日本からの FDI が中国市場とどのように結びつき、中国、日本、アメリカを中軸とする国間の依存関係・貿易構造をどう変化させるかという分析が重要である。FDI は電機機械や自動車といった個別の品目によって影響、特性が異なるため、本来は「商品グループ」ごとの貿易モデルの可能性も検討すべきであるが推定が困難である。これらを加味した新しい貿易モデルは、伝統的な「相手国需要と相対価格による」定式化より現実性があると思われる。FDI 投資国との Bilateral な関係を明示的に取り込みつつ、新しい観点から貿易モデルを精緻化させる。さらに、このよう

なモデルを構築するためには、輸出入価格指数の推定、輸出側・輸入側データのモデル適合性のチェックなど付带的であるが、重要な準備作業が必要となる。

また、従来の貿易モデルは多くの場合、相手国（2 国間）の需要、相対価格を考慮するが、多国間の代替・補完関係を考慮していない。たとえば、中国からの輸出は日本、アメリカなどの相手国間の代替・補完を明示的に扱うことができない。本研究では、Translog 費用関数を用い、輸入コスト最小化条件の下で貿易相手国・商品間の代替・補完関係を定量的に推計すると同時に、その結果を明示的に取り入れた貿易モデルを構築する。

このモデルを使った政策シミュレーションでは特にゲーム論的なシミュレーションに取り組む。この手法によって、様々な「協調的」政策や、「競争的」政策のシナリオを描くことが可能になる。本研究では例えば、中国の為替政策を与件として日本がどのような金融政策を採るべきか、通常ファイナルテストの解としてではなく、最適な政策変数の解として解くことができる。この時の均衡為替レートはどの程度か、各国の金利や財政支出はどの程度か、その時、各国 GDP の変化、輸出入の変化、失業率の変化はどうか等々が分析できる。

この分析については技術的な関心も大きい。この分析では計量経済モデルを与件とする最適制御問題として、ダイナミックプログラミングを利用する。最適制御では、通常シミュレーションが外生的条件が変化したときの内生変数への影響をシミュレートするのに対して、逆に、目標水準を達成する（目的関数を最大化する）ために、外生的条件がどのように変化すべきかをシミュレートする。従来、政策変数が複数ある場合、最適な条件を計算することが困難であったが、新しいいくつかのソフトウェア、例えば、Winsolve (Richard Pierse(2003)等)を利用することによって、これが可能となってきた。このシミュレーションでは目的関数が複数あるような、一層複雑なケースを想定し、多目標・多手段のシミュレーションを実現し、これらの組合せから、各国間の競争的・協調的な最適政策を解く。これは数学的には大型の連立差分方程式の求解であるが、ゲーム論的なシミュレーションを実現するためには、多段階にわたって、連続して異なる最適化問題を解く必要がある。協調解などの場合は、通常最適問題を解くことによって、比較的簡単に最適政策手段を見いだすことができるが、Nash 解などの場合、より複雑なプロセスが必要である。

4. 研究成果

本論文では、米国、日本、EU、中国、韓国 5 カ国/地域に関わる小型グローバルマクロ計量モデルの開発を検討してきた。モデルは、短期的な需要ショックと長期均衡、供給面の

制約の双方の影響を含む New Keynesian Macro Model の典型的な特徴を持っている。モデルは、長期的な均衡条件および供給制約を保証するための誤差修正プロセスを組み込んでいる。また、モデルは最小予測誤差が保証されている意味での model consistent な期待変数 forward looking variable を一部の構造式に取り入れている。モデルは国際間の貿易構造、特に第3国間の代替、補完関係を簡単な構造式で表現するために trans log model を用いた。この結果、2国間の相対価格編が第3国間の貿易構造に波及する現実をうまく反映できた。しかしながら、この貿易モデルの推定はかなり難しく、一部は calibration によっている。

いくつかのシミュレーション解析のうち国際間の財政乗数は、次の通りである。

	US	Japan	EU	China	Korea
US expansion	1.28	0.12	0.01	0.61	0.31
Japan	0.01	1.25	0.00	0.26	0.10
EU	0.01	0.06	1.59	0.19	0.13
China	0.01	0.02	0.00	1.35	0.18
Korea	0.00	0.01	0.00	0.03	1.46

(*)effects on other countries by

1% expansion of GDPV at the 1st year average (%)

全体の支出が「真水」とみなされた場合、乗数は 1.2~1.6 であることを示している。米国、日本、EU は中国と韓国に大きな影響を与える。逆に中国は第2位の経済大国となっているにもかかわらず、先進国にそれほど大きな影響を持たない。先進国と中国の関係は全く非対称である。また、中国と韓国は緊密に財の供給チェーンを形成し、1つの経済圏に統合されている。人民元の上昇は中国のGDPを減少させる。しかしこの結果、米国が長期的に有利になることはない。むしろ世界経済の厚生水準は全体的に低下する恐れさえある。一方、結果を見ると日本だけは中国の輸出の減少を補うため代替需要の恩恵を受け取ることになる。中国と韓国は「補完」であるのに対し、一般的には、中国と日本は、世界の貿易に関して「代替的」である。

我々はこのモデルを使って、ゲーム論的な枠組みの下で、GDP に対する為替相場「政策」の影響を検討した。今日、為替管理は直接的な政策変数ではないが、暗黙裏に最適な為替レートへの誘導が行われている。ここでは各国が単独の「プレイヤー」として最適解を求める場合、各国と協調する場合、ないし競合する Nash ゲームを想定し各種のゲーム論的シミュレーションを行った。中国、日本、米国各国が 2008 年 Q3 から 2009 年 Q3 のリーマンショックからの立ち直るために急激な GDP の減少を保管するために為替政策を変更したと仮定した。

最適な為替政策は、ゲームのタイプによって異なる。同一の GDP の目標を達成するために政策手段（この場合為替レート）をどの程度大きく変更する必要があるかをシミュレートすると、インパクトが大きいのは Nash 型の競争をした場合、ついで協調した場合、

最小は単独で政策を完遂できる場合である。

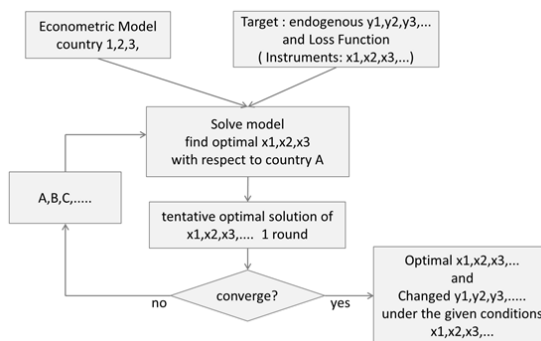


図 ゲームのフロー

また、為替政策によって輸出を拡大する効果から見ると、アメリカは Nash 均衡が、日本は cooperative 均衡、中国は single-player 均衡がそれぞれ最適であり、国情ないし国民性を反映した結果が得られた点は興味深い。

下図の例はアメリカの最適為替政策をゲームタイプごとに示したものである。

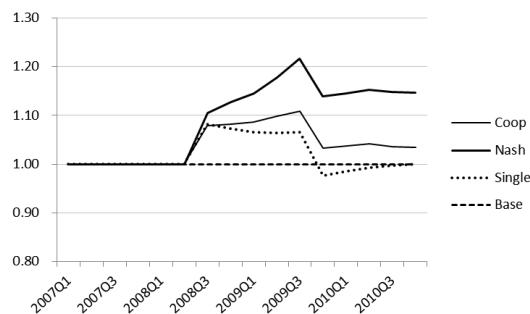


図 アメリカの最適政策の例

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 3件)

OZAKI Taiyo, A New Keynesian Macroeconometric Model and the Estimation of the Effect of the VAT hike of Japan, 京都学園大学経済学部論集、査読なし、第22巻第2号、2013、pp.29-56

OZAKI Taiyo, A New Keynesian Approach to a Small Global Macroeconometric Model, Studies in Applied Economics, 査読あり、Vol. 7, 2013, pp.23-59

OZAKI Taiyo, Game Theoretical Simulations of the Exchange Rate Policy Using a Global Macroeconometric Model, The Journal of Econometric Study of Northeast Asia, 査読あり、Vol 9, 2014, forthcoming

[学会発表](計 4件)

日本経済研究センター「マクロ計量会議」

において " A Note on the New Keynesian
Macroeconometric Model " を発表した
2012/7

韓国高麗大学 (Korea University) の韓国
応用経済学会 KAAE で招待報告をした。

" A New Keynesian Approach to a Small Global
Macroeconometric Model " 2013/4

日本経済研究センター「マクロ計量会議」
において " Game Theoretical Simulations of
the Exchange Rate Policy Using a Global
Macroeconometric Model " を発表した
2013/7

中国江南大学における江蘇省社会科学学
会で招待報告をした。

" A New Keynesian Approach to a Small Global
Macroeconometric Model " 2013/11

〔図書〕(計 2 件)

OZAKI Taiyo 他、World Scientific,
Econometric Modeling of Japan and
Asia-Pacific Economies, 2012, pp.117-165

尾崎タイヨ他、勁草書房、『日中経済発展
の計量分析』、2012、pp.159-183

〔産業財産権〕

出願状況 (計 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 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

尾崎 タイヨ (OZAKI, Taiyo)

京都学園大学・経済学部・教授

研究者番号 : 00160846

(2) 研究分担者

()

研究者番号 :

(3) 連携研究者

()

研究者番号 :