

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 29 日現在

機関番号：12703

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25380285

研究課題名(和文) 不確実性下の国際経済統合に関するマクロ・シミュレーション分析

研究課題名(英文) Macroeconomic analysis of economic integration under uncertainty

## 研究代表者

細江 宣裕 (Hosoe, Nobuhiro)

政策研究大学院大学・政策研究科・准教授

研究者番号：60313483

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：応用一般均衡モデル等を用いたシミュレーション分析の手法を適用して、日本を含む世界経済が直面する喫緊の課題について分析を行った。そこでは、震災や農産物の生産性ショック、あるいは、直接投資の急減のような不確実性を考慮して、様々な経済活動が受ける影響や、貿易自由化のような政策的対応の効果を計量的に明らかにした。また、政策課題に関するシミュレーション分析だけでなく、そこで用いる応用一般均衡モデルのようなモデルの性質を明らかにし、その分析の妥当性や用いるデータ(産業連関表)や仮定するパラメータ(代替の弾力性)から受ける影響を再検討することも行った。

研究成果の概要(英文)：I conducted a series of numerical policy simulation analyses with computable general equilibrium (CGE) models that quantify economic impact of various shocks, such as disasters, crop productivity, and a sharp fall of foreign direct investment and effects of policy interventions, such as trade liberalization. On top of these empirical simulation analyses, I reexamined the nature and behavior of CGE models in terms of data input (e.g., input-output tables) and assumptions about crucial parameters (e.g., elasticity of substitution).

研究分野：応用一般均衡分析

キーワード：応用一般均衡分析 食料安全保障 貿易自由化 震災の経済学

## 1. 研究開始当初の背景

一般に様々な顕在化したショックだけでなく、潜在的なリスク要因によっても経済は強く影響を受ける。歴史的には、戦争や震災、あるいは石油のような資源ショックもある。より日常的なものとして、天候や交通渋滞のようなものもある。こうした様々なリスク要因は、震災のように単独で一過性のショックであっても、それに付随した原発事故や電力不足のように、複数のショックが相関したり、あるいは、ショックが時系列的に累積して、通常予見する範囲を超えた振る舞いをしたりする場合もある。実際、福島原発事故で我々が目にしたのは、この種の想定外のショックである。こうしたリスク要因がマクロ経済に及ぼす影響は、当然、簡単な分析では把握しきれない。

そのような現実を前にして、これまでの応用一般均衡(Computable General Equilibrium, CGE)モデルに代表されるような数値計算モデルを用いたシミュレーション分析では、多くが静学的で、また、不確実性の役割を重視してこなかった。せいぜい、パラメータの推定値に幅(区間推定)を持たせて、モデルやそこから導かれる結果の頑健性を検証するのみで、モデルの中には確率的要素を重要な変数として考えず、それらが生み出すショックの波及プロセスを無視してきた。そのため、そのような分析結果を吟味しても、決定論的な議論しかできないままであった。

こうしたアプローチでは、情報が瞬時に伝わるグローバル化した経済における、たとえば、短期的な小さなショックが「ゆらぎ」とその偏りを生成し、長期的に経済全体に思いもよらない帰結をもたらすといったいわゆる「バタフライ効果」のような現象を原理的に分析できない。不確実性について真剣に考察することで、われわれが取り組むべき問題はまだまだいくつもある。急速に悪化する市場心理に翻弄された欧州金融危機や、中国のようなアジア諸国における経済統合、あるいは、福島原発事故によって露呈した日本の電力システムの脆弱性、地球規模でリンクする温暖化や自然災害のような環境問題が考えられる。

いずれも、個別に重要な問題であるだけでなく、国家間や地域間の経済統合や垂直的・水平的分業の高度化、中間財貿易を通じたフラグメンテーションという、今日的な求心力と遠心力のせめぎ合いがある中で、ある地域に起きたショックが他の地域へも波及する。単一経済だけではなく、国際経済のフレームワークで、従来よりもいっそう重要な要因として各種のリスクを吟味しなければならない。

ただし、今までの CGE モデルを世界貿易の動学モデルに拡張し、そこに不確実性を単純に導入するとモデルが急速に複雑になる。たとえば、いわゆる Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE)モデルを、現実の分析に

合わせて詳細にセクター分割するといった、旧来のマクロ・一般均衡モデルによる分析手法を適用するには限界がある。とくに、詳細なミクロ的基礎付けを持った構造のモデルでは、この問題が深刻である。

そこで新たな確率的マクロ経済シミュレーション・モデルを構築する必要がでてくる。その点で、細江による一連の研究成果が大きな役割を果たす。具体的には、ここで考える不確実性を導入した CGE モデルのような数値計算モデルを開発し、これを用いてモンテカルロ・シミュレーションを行うことで、この限界を乗り越える。

ただし、不確実性の導入方法を考えるときには、分析目的に照らしてよく検討する必要がある。なぜなら、経済主体として代表的個人や企業を考える、いわゆるホモセティックな設定では、彼らの間でリスクに対する態度が同じとなり、現実味のない分析になってしまう。そこで、Melitz の枠組みを参考に、異質な主体を考慮し、このマクロ的含意を探る。

## 2. 研究の目的

本研究では、アジアや全世界で急速に深まる経済・地域統合の影響を、応用一般均衡モデル等のマクロ経済モデルを用いてシミュレーション分析する。そこでは、従来あまり考慮されてこなかった、不確実性が経済に与える影響を、各国・各地域内の産業別のミクロの視点とマクロの視点両方から考える。また、海外直接投資(FDI)等によって、貿易やそれ以外の形で国境を越えた資源の移動を捉える。具体的には、

- (1) コメ等の主要穀物の凶作や輸出規制を考慮した自由化政策の(再)検討、
- (2) 製造業における生産性ショック・技術革新の国際的立地選択、
- (3) エネルギー・天然資源のような経済のアキレス腱となっている商品市場の供給攪乱といった、

不測の事態を想定し、経済統合や資源・エネルギー政策が不確実性下で果たす役割を検討する。

## 3. 研究の方法

マクロ経済の様々なリスク要因を確率変数として捉え、その分布を考える。応用一般均衡モデルのようなマクロモデルの中のいくつかの外生変数が確率分布に従うものとして、モンテカルロ・シミュレーションの手法を適用する。このシミュレーション結果もまた各種内生変数の分布として得られる。

具体的には、天然資源賦存量・生産性の変動、

エネルギー供給ショックのような外的攪乱要因を分布として考え、経済統合や各国におけるエネルギー政策のあり方を分析する。

たとえば、日本国内の電力危機が、FDI を通じて日本の空洞化をどの程度発生させ、それが、日本やアジア地域の生産や所得分布に与える影響を把握できる。このようにシミュレーション結果の分布を調べることで、様々なショックのもとでもその有効性を失わない政策のあり方を明らかにできる。

#### 4. 研究成果

研究成果はおもに 4 種類のグループに分けることができる。1 つは、応用一般均衡モデルを用いた貿易自由化と不確実性を考える分析である。このために、世界貿易応用一般均衡モデルを構築し、各国における生産性ショック(農産物の豊作と不作)を想定し、その経済的、とりわけ、食料供給に対する影響や、その影響を緩和するための政策(農産物輸入自由化)を考えるものである。そこでは、農産物の生産性ショックは、確かに日本の食料供給に対して不確実性という負の影響を与える。その上に、農産物の輸入自由化を考えると、不作時に足りなくなる食料供給を、輸入によってより柔軟に賄うことができるようになることが、実際の経済データ(産業連関表や貿易統計)と具体的な作況のデータをもとに言える。たとえば、Hosoe (2016, *Journal of Asian Economics*)がこれに当たる。あるいは、震災のような全くの不測の事態が発生した場合に、その被害を正確に予測することは、災害対策にとって重要である。Huang & Hosoe (forthcoming, *Review of Urban & Regional Development Studies*)は、この種の分析を、台湾北部地震とそれに付随して生じる原発停止による電力危機を想定して分析している。

第 2 の研究は、投資活動を具体的に考えた動学的な応用一般均衡モデルを用いた海外直接投資の影響に関する分析である。そこでは、直接投資が、資本を外国に移転させる効果、外国においてその国内企業とそこに進出した多国籍企業の現地法人との間の競合、さらには、外国において生産された財が、輸入を通じて日本国内に戻ってきたときの国内財と輸入財とのあいだの競合関係を包括的に考慮して、それらのトータルの影響を測ろうとするものである。(たとえば、Hosoe (2014, *Applied Economics*); Latorre & Hosoe (2016, *Journal of Policy Modeling*))

第 3 の研究は、これらの研究で用いられた応用一般均衡モデル自体に関する妥当性の検討と、より広くその手法を理解して利用してもらうために一般的な教科書を執筆したものである。例えば、Hosoe (2014, *Economic Modeling*)では、古い年次の産業連関表しか利用可能ではない場合に、どのようにすればより高い精度でその産

業連関表を最新の年次にアップデートできるようになるかを検討している。アップデートする手法の違いによって推定される産業連関表が異なったものになる(産業連関表の推定誤差)。こうした誤差を含んだ産業連関表を用いて応用一般均衡モデルを推定した場合に、どれだけモデルによる予測誤差が発生するのかを検討している。

教科書として、これまで日本語で第 1 版を東京大学出版会から、英語版を Palgrave から刊行してきたものを、新たに中国語版として東北财经大学出版会から刊行し、さらに、第 1 版を大幅に改稿補筆した第 2 版を同じく東京大学出版会から刊行した。これらの書籍によって、応用一般均衡モデルを学ぼうとする学生やエコノミスト、コンサルタント等にとってわかりやすい入門書となったはずである。また、ある人がモデルを構築・運用することがなくとも、こうしたモデルを用いて行われた種々の経済分析・予測について、よりよい理解をする手助けになるものである。例えば、近年の TPP に関する経済効果分析の妥当性やその含意について正しく理解しようとするために役に立つであろう。

#### 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)  
(特記ない場合は査読無し)

[雑誌論文](計 14 件)

1.Huang, M. C., Hosoe, N. (forthcoming) "Computable General Equilibrium Assessment of a Compound Disaster in Northern Taiwan," *Review of Urban & Regional Development Studies*.(査読有)

2.Hosoe, N. (2016) "The Double Dividend of Agricultural Trade Liberalization: Consistency between National Food Security and Gains from Trade," *Journal of Asian Economics* 43: 27-36. (査読有)

3.Latorre, M. C., Hosoe, N. (2016) "The Role of Japanese FDI in China," *Journal of Policy Modeling*, 226-241. (査読有)

4.Hosoe, N. (2014) "Estimation Errors in Input-Output Tables and Prediction Errors in Computable General Equilibrium Analysis," *Economic Modelling* 42: 277-286. (査読有)

5.Hosoe, N. (2014) "Japanese Manufacturing Facing Post-Fukushima Power Crisis: a Dynamic Computable General Equilibrium Analysis with Foreign Direct Investment," *Applied Economics* 46(17): 2010-2020. (査読有)

6.Huang, M. C., Hosoe, N. (2015) "Investigating Fiscal and Social Costs of Recovery Policy: A Dynamic General Equilibrium Analysis of a Compound Disaster in Northern Taiwan", *GRIPS Discussion Paper* 15-01.

7.細江宣裕 (2014) 「9 地域電力市場モデルを用いた原子力発電所の総脱落と部分脱落が電力価格と地域間送電に与えた影響と火力発電による補完の効果分析」, (Hosoe(2014) RIETI DP 14-E-069 のノンテクニカルサマリー), 経済産業研究所.

8.Latorre, M. C., Hosoe, N. (2014) "How much can foreign multinationals affect the Chinese economy? A dynamic general equilibrium analysis of Japanese FDI," *GRIPS Discussion Paper* 14-16.

9.Huang, M. C., Hosoe, N. (2014) "A General Equilibrium Assessment on a Compound Disaster in Northern Taiwan," *GRIPS Discussion Paper* 14-06.

10.Hosoe, N. (2013) "Estimation Errors in Input-Output Tables and Prediction Errors in Computable General Equilibrium Analysis," *GRIPS Discussion Paper* 13-19.

11.細江宣裕 (2013) 「産業連関表の推定誤差と応用一般均衡分析における予測誤差」, *GRIPS Discussion Paper* 13-16.

12.細江宣裕 (2013) 「農産物輸入自由化の二重の配当-『食料安全保障』と『貿易の利益』の両立-」, *TCER Working Paper Series J-10*, 東京経済研究センター.

13.Hosoe, N. (2013) "Japanese Manufacturing Facing the Power Crisis after Fukushima: A Dynamic Computable General Equilibrium Analysis with Foreign Direct Investment," *GRIPS Discussion Paper* 13-01.

14.Hosoe, N. (2013) "The Double Dividend of Agricultural Trade Liberalization: Consistency between National Food Security and Gains from Trade," *GRIPS Discussion Paper* 13-02.

[学会発表] (計 15 件)

1.Huang, M. C., Hosoe, N. (2015) "Investigating Fiscal and Social Costs of Recovery Policy: A Dynamic General Equilibrium Analysis of a Compound Disaster in Northern Taiwan", 18th Annual Conference on Global Economic

Analysis, Melbourne Convention Centre, Victoria, Australia, 6月17-19日.

2.黄俊揚, 細江宣裕 (2015) 「復興の財政負担と社会的費用に関する動学的応用一般均衡分析: 台湾北部のケース」, 日本経済学会 2015年度春季大会, 新潟大学, 新潟県新潟市, 5月24-25日.

3.Huang, M. C., Hosoe, N. (2014) "Recovery Policy Simulations on a Compound Disaster in Taiwan: A Dynamic General Equilibrium Approach," 応用地域学会 2014年度研究発表大会, 沖縄産業支援センター, 沖縄県那覇市, 11月29-30日.

4.Gelso, B. R., Hosoe, N. (2014) "A Dynamic Recursive Computable General Equilibrium Approach to Estimate the Secondary Impacts of the 2009 American Reinvestment and Recovery Act," 84th Annual Meetings of Southern Economic Association, Atlanta Marriott Marquis, Atlanta, GA, USA, 11月22-24日.

5.Hosoe, N. (2014) "Estimation Errors in Input-Output Tables and Prediction Errors in Computable General Equilibrium Analysis," 22nd International Input-output Conference, July 15-19, Instituto Superior de Economia e Gestao, Lisbon, Portugal.

6.Huang, M., Hosoe, N. (2014) "General Equilibrium Assessment on a Compound Disaster in Northern Taiwan," 22nd International Input-output Conference, July 15-19, Instituto Superior de Economia e Gestao, Lisbon, Portugal.

7.Latorre, M. C., Hosoe, N. (2014) "The Impact of FDI between Japan and China: A Dynamic Multi-regional General Equilibrium Analysis," 22nd International Input-output Conference, July 15-19, Instituto Superior de Economia e Gestao, Lisbon, Portugal.

8.Latorre, M. C., Hosoe, N. (2014) "FDI between Japan and China: A dynamic multi-regional general equilibrium analysis," 77th International Atlantic Economic Conference, Melia Galgos Hotel, Madrid, Spain, 4月2-5日.

9.黄俊揚, 細江宣裕 (2013) "General Equilibrium Assessment on a Compound Disaster in Northern Taiwan," 応用地域学会 2013年度研究発表大会, 京都大学, 京都府京都市, 12月14-15日.

10. 細江宣裕 (2013) 「産業連関表の推定誤差と応用一般均衡分析における予測誤差」, 応用地域学会 2013 年度研究発表大会, 京都大学, 京都府京都市, 12 月 14-15 日.

11. Hosoe, N. (2013) "Japanese Manufacturing Facing the Power Crisis after Fukushima: A Dynamic Computable General Equilibrium Analysis with Foreign Direct Investment," The Third Asian Seminar in Regional Science, National Dong Hwa University, Hualien, Taiwan, 8 月 7-8 日.

12. Hosoe, N. (2013) "Japanese Manufacturing Facing the Power Crisis after Fukushima: A Dynamic Computable General Equilibrium Analysis with Foreign Direct Investment," 16th Annual Conference on Global Economic Analysis, Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai, China, 6 月 12-14 日.

13. Latorre, M. C., Hosoe, N. (2013) "The role of Japanese multinationals affiliates in China: A dynamic CGE analysis of FDI between Japan and China," 16th Annual Conference on Global Economic Analysis, Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai, China, 6 月 12-14 日.

14. Hosoe, N. (2013) "Japanese Manufacturing Facing the Power Crisis after Fukushima: A Dynamic Computable General Equilibrium Analysis with Foreign Direct Investment," 日本経済学会 2013 年度春季大会, 富山大学, 富山県富山市, 6 月 22-23 日.

15. 細江宣裕 (2015) 「震災の経済的影響の予測と望ましい復興政策に関する動学的応用一般均衡分析」, 社会変動予測と社会システム構築のための社会シミュレーションの展望ワークショップ, 研究開発戦略センター, (独)科学技術振興機構, 東京都千代田区, 2 月 12 日.

[図書](計 2 件)

1. 細江宣裕, 我澤賢之, 橋本日出男 (2016) 『テキストブック応用一般均衡モデリング: プログラムからシミュレーションまで 第 2 版』, 東京大学出版会, 384 ページ.

2. 細江宣裕, 我澤賢之, 橋本日出男 (2014) 『可計算一般均衡模型導論: 模型構築と政策模擬』, 趙偉, 向国成 中国語訳, 東北财经大学出版社, 182 ページ.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

細江 宣裕 (HOSOE, Nobuhiro)

政策研究大学院大学・政策研究科・准教授

研究者番号: 60313483