

稼働率内生型 47 都道府県 CGE モデルによる自然災害の経済影響評価 Economic Impact Assessment of Natural Disasters Using 47-Prefecture CGE Model Incorporating Endogenous Capital Utilization Rates

○山崎 雅人・清水 智・井出 修・梶谷 義雄・多々納 裕一

○Masato YAMAZAKI, Satoshi SHIMIZU, Osamu IDE, Yoshio KAJITANI, Hirokazu TATANO

This study develops a 47-prefecture Computable General Equilibrium (CGE) model for Japan that incorporates endogenous capital utilization rates. The model is designed to estimate the short-term economic impacts of large-scale natural disasters, with a focus on inter-prefectural industrial linkages. Its predictive performance is assessed by replicating the economic consequences of the 2011 Great East Japan Earthquake. The findings indicate that, when the regional classification is made more detailed, endogenizing capital utilization rates enhances the explanatory capacity of CGE models. Higher spatial resolution enables the model to reveal localized production changes that are often masked in more coarse regional classification models, leading to more precise evaluation of the consequences of large-scale disasters.

1. はじめに

近い将来の発生が危惧されている南海トラフ巨大地震や首都直下地震は、日本経済全体に深甚な損失を及ぼす可能性が広く指摘されている。このような大規模災害に伴う経済的損失を極力抑制するためには、経済被害がどこで、どのような経路を通じて、どの程度生じうるのかを事前に評価できることが望ましい。

災害の経済影響を定量評価する分析枠組みとして、産業連関モデル、計量経済モデル、応用一般均衡 (CGE) モデルなどが存在する。本研究が CGE モデルを採用する理由は、同モデルが一般均衡理論に基づき、消費者および生産者の合理的行動、市場間の相互依存、経済収支の整合性、ならびに資源制約を明示的に組み込むためである。

本研究では、日本全国を対象に、47 都道府県×12 産業から構成される CGE モデルを構築する。モデルの予測精度を検証するため、東日本大震災をケーススタディとして取り上げ、とりわけ全国的な経済影響が顕著であった 2011 年 3～5 月の期間についてモデルによる再現分析を行う。

2. モデル

本研究の CGE モデルの特長は、詳細な地域区分と資本ストック稼働率の内生化を組み合わせた点にある。47 都道府県を対象とする CGE モデルによる災害の経済影響評価に関する研究は既に存在する。しかし短期の生産調整メカニズムとしての資

本ストック稼働率の内生化を組み合わせたモデルは、先行研究において確認できない。

CGE モデルにおいて、生産者が資本ストックの稼働率を変更できるようにすることで、経済環境の変化に応じて余剰生産能力を見直し、柔軟に生産量を調節できるようになる。これにより、以下で例示する様な、災害に起因するサプライチェーンの寸断や代替生産による生産の増減をモデル内で表現可能となる。自動車および関連部品を含む輸送機械産業では、各地域が固有の部品や工程を分担しており、当該財の地域間代替可能性は低い。そのため、特定地域で災害が生じればサプライチェーンが寸断し、全国的に当該産業の生産が速やかに減少する。一方、加工食品等を生産する食料品工業では、サプライチェーンが比較的地域内で完結する傾向が強く、地域間代替可能性は相対的に高い。このため、ある地域で災害により生産が低下した場合、被災していない地域において不足分を補う代替生産が生じ得る。以上の挙動を、本研究の CGE モデルは再現することができる。

3. シミュレーション結果と考察

図 1 は食料品工業に関するシミュレーション結果である。上段は実際の観測値、下段は CGE モデルによるシミュレーション値を示す。観測値からは、被災地での生産減少と複数の非被災地での生産増加が確認される。シミュレーションにおいても、被災地での生産減少と非被災地での生産増加

が再現されている。さらに本研究では、47 都道府県モデルと 8 地域モデルの比較も行った。図 2 は両モデルにおける 2011 年 3 月の化学製品の生産変化額を示す。47 都道府県モデルでは、たとえば九州地方の内部で生産が増加する県と減少する県が併存している。一方、同一の条件を 8 地域モデルに入力し、シミュレーション分析をした結果、九州地方全体としては生産額の変化がほとんど確認できなかった。そのため、域内の県別における

増減を識別することができず、すべての県で生産に変化がなかったのか、あるいは生産が増えた県と減った県とが相殺し合った結果なのかを区別できないという問題がある。

本研究の再現分析を通じて、詳細な地域区分を導入するとともに、資本ストック稼働率の内生化など短期的な生産調整メカニズムを組み込んだモデルが、災害の経済影響を予測する上で重要であることが明らかとなった。

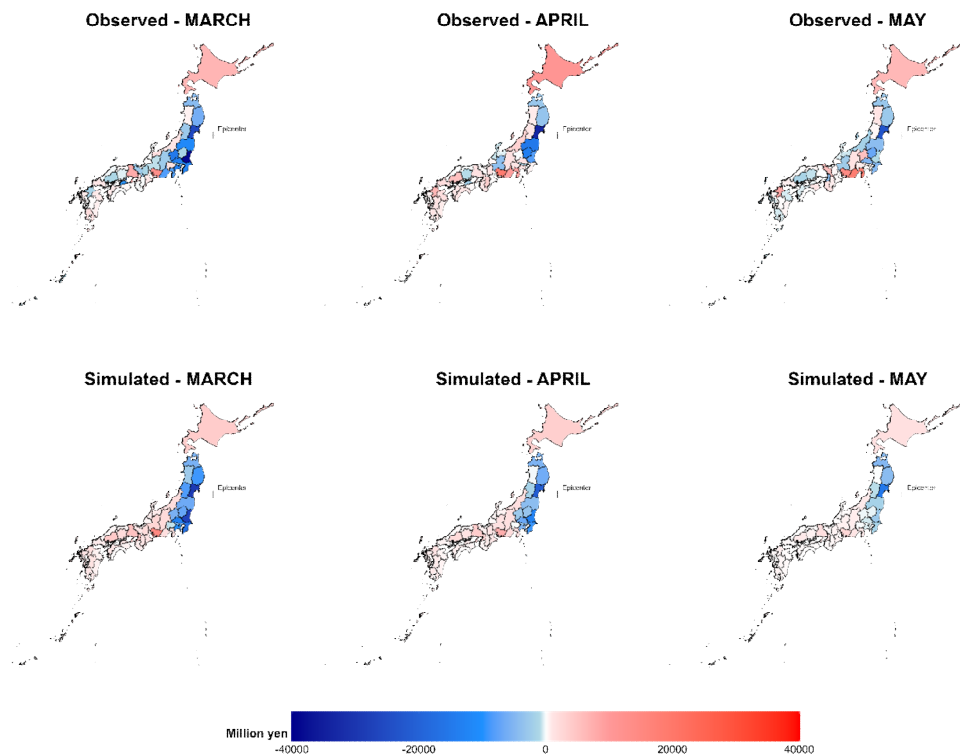
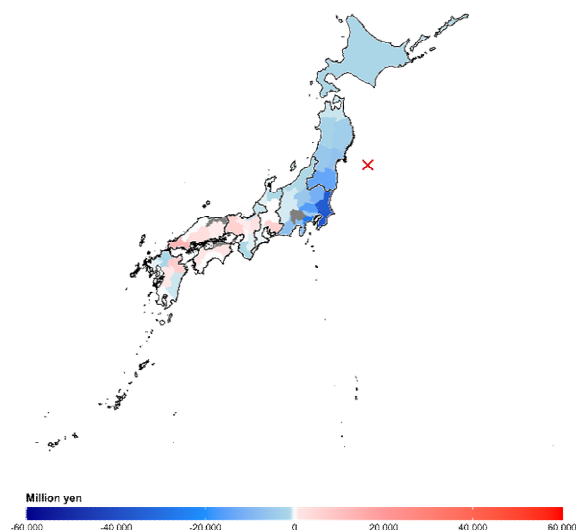


図 1 食料品工業の生産変化額（百万円）（上段：観測値 下段：シミュレーション値）

47-prefecture CGE model



8-region CGE model

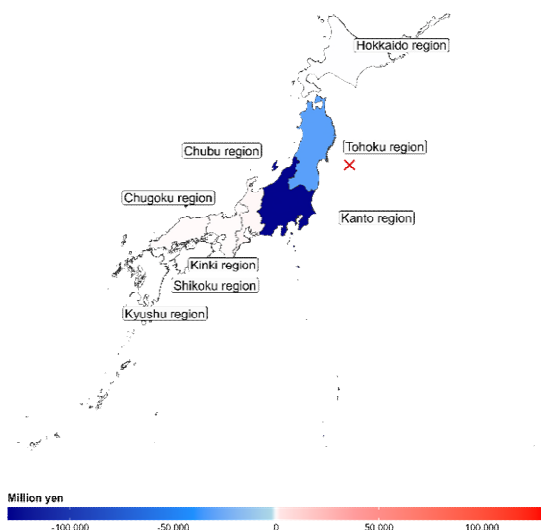


図 2 化学製品の生産変化額（百万円）：47 都道府県モデルと 8 地域モデルの比較