

# 震災による産業連関構造の変化：投入係数・配分係数の安定性

國光洋二（農業・食品産業技術総合研究機構）

上田達己（農業・食品産業技術総合研究機構）

## 和文アブストラクト

震災を期に農水産物の販売減少等を通じて地域経済構造が変化した可能性がある。その変化を評価することが研究の目的である。分析では、震災前後の産業連関表を用いて投入産出係数の変化を定量化し、各産業の投入構造（費用構造）は安定しているが、生産物の配分構造の変化がやや大きいこと、従って産業連関分析においてレオンチェフモデルの仮定は概ね満たされるが、ゴースモデルの前提条件は頑健でないことを明らかにした。

# Changes in Input-Output Structure Caused by Big Earthquake Disaster: Stability of Input Coefficients and Distribution Coefficients

Yoji Kunimitsu (National Agriculture and Food Research Organization)

Tatsuki Ueda (National Agriculture and Food Research Organization)

## Abstract

The big earthquake in Japan has possibly changed inter-industrial linkage structure which is shown by the input-output table. There is a possibility that the regional economic structure, shown by the input-output table, has changed due to the big earthquake occurred in Japan. This study aims to show whether such changes are big or ignorable. As for the analysis, a change in the input coefficients were quantified by using the Japanese I/O table, Regional I/O table of Iwate prefecture and small region I/O table of coastal area in Iwate prefecture before and after the earthquake disaster. The result is as follows. The change in the input structure of the I/O structure (i.e. the cost component structure) shown by the input coefficients in industries is relatively stable, but that in the output structure shown by the distribution coefficients is a bit big. Therefore, though the supposition of the Leontief model in the input-output analysis is mostly satisfied, the precondition of the Ghosh model is not robust.

# 震災による産業連関構造の変化：投入係数・配分係数の安定性

國光洋二（農業・食品産業技術総合研究機構）

上田達己（農業・食品産業技術総合研究機構）

## 1. はじめに

2011年に東北地域を襲った東日本大震災は、津波による直接的な人的被害と施設被害に加え、原子力災害に伴う原子力発電事業の縮小と農・水産物の販売に多大な影響をもたらした。これにより、東北地域はもとより日本全体において、サプライチェーンの分断と再構成を通じた経済構造の変化がもたらされた可能性がある。その影響がどの程度なのかを定量的に評価することが、産業計画を立案し、地域経済の活性化を考える上で重要な課題と言えよう。

震災による経済影響評価の先行研究として中野（2011）、石川（2014）では、最終需要変化を起点とする需要先決型産業連関モデルを用いて、東日本大震災時の家計消費額の減少による総生産の変化（2005年比）が全国レベルで1%、福島県で4%の減少になることを示している。他方、下田・藤川（2012）では、被災地域の生産停止が供給面の制約となる影響をゴーストモデルを用いて定量化し、震災により国全体で2%の生産減少になり、この減少が需要先決型モデルの結果より大きいことを示している。供給先決型のゴーストモデルの適用は、土地改良の経済波及効果の分析でも行われている（川合・原田、2018）。

これら先行研究で採用される産業連関モデルは、災害前に政府が公表した産業連関表にもとづいており、震災前後で産業連関構造が変化しないことが前提となっている。しかし、震災によるサプライチェーンの分断・変化は、産業連関構造そのものの変化をもたらす可能性がある。もし、そのような構造変化が無視できなければ、先行研究で行われているようなシミュレーションは、あまり意味がないことになる。

そこで本研究では、最近公表された2011年の産業連関表の投入・産出係数と2005年のそれを比較し、震災前後で産業構造がどの程度変化しているのかを定量化し、震災に対する産業構造の安定性あるいは柔軟性の程度を明らかにする。

## 2. 分析の方法

総務省及び岩手県が公表している2005年と2011年の産業連関表（全国中分類表、岩手県内中分類表及び岩手県沿岸広域振興圏大分類表）をもとに、両年における部門分類の変更の影響を取り除くため、変更された部門を統合し、全国表では104部門、県内表では94部門、岩手県沿岸広域振興圏表では32部門からなる産業連関表を作成する。

それぞれの表について、需要先決型モデルのレオンチェフ投入係数（ $A$ ）と供給先決型モデルのゴースト配分係数（産出係数）（ $G$ ）を算定し、震災前後（2005年と2011年）におけるこれら係数の変化を以下の変化指標（ $rs$  ないし  $rd$ ）から産業別に定量化する。すなわち、各産業別に

供給構造（費用構造）の変化指標：
$$rs_j = \frac{1}{n} \sum_i |A_{i,j}^{2011} - A_{i,j}^{2005}| \quad (1)$$

需要構造（配分構造）の変化指標：
$$rd_i = \frac{1}{n} \sum_j |G_{i,j}^{2011} - G_{i,j}^{2005}| \quad (2)$$

を求める。

ここに、 $n$ はそれぞれの産業連関表における部門数であり、 $i$ と $j$ は産業連関表における行方向と列方向の各産業をさす。右肩の2005と2011は、 $A$ 及び $G$ を計算した産業連関表の年次を表し、これら係数の差の絶対値を集計する。

### 3. 分析結果

図1は、全国の産業連関表を基に投入係数及び配分係数の変化をもとめてプロットしたものである。同様に、図2と図3は、それぞれ岩手県の産業連関表と岩手県沿岸広域振興圏産業連関表から、投入係数及び配分係数の変化を求めて図示した結果である。

図1～3が示すように、震災による変化は、一部産業を除き全体的には小さい。変化の度合いは、全国<岩手県<沿岸広域圏の順に大きくなっており、対象地域が狭まるほど震災の影響が強く表れる結果である。

また、係数の変化は、レオンチェフ投入係数の方がゴースト配分係数よりも小さい。このことから、東日本大震災のような災害によって産業構造が変化する場合は、比較的投入係数（すなわち、各産業の費用構造）は安定しているが、配分係数（すなわち販売先の産業構成）は変化が大きくなるのが分かる。

さらに、両係数ともに変化が大きい部門は総生産額の小さい産業で、生産額の大きい産業での変化は小さい。全国及び岩手県の産業連関表で見れば、投入係数の変化が大きい部門は電力部門で、これは、震災により電力構成が変わったことを反映した結果であると考えられる。沿岸部の産業連関表では、この地域に発電所が立地していないこともあり、電力部門での投入の大きい石炭・原油製品の変化が大きくなっている。

一方、配分係数の変化では、石炭・石油製品部門の変化が大きく、電力部門の生産構造の変化の影響がうかがえる。

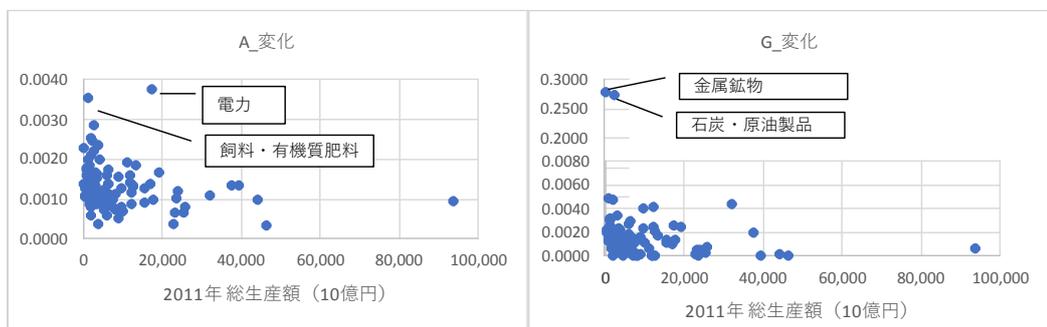


図1 日本全国の産業連関投入係数及び配分係数の変化

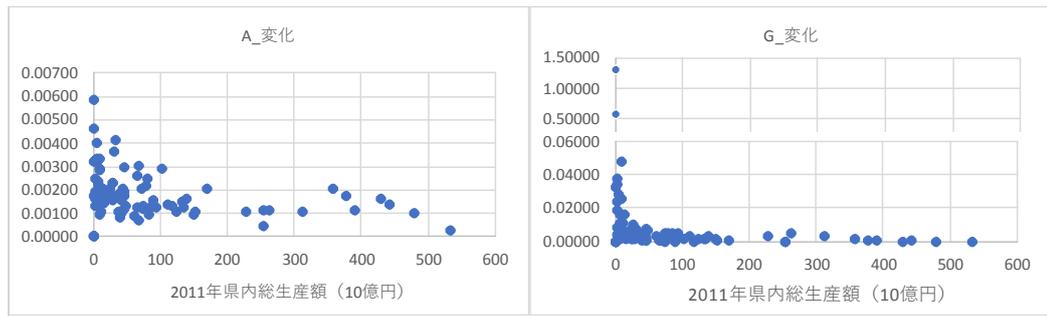


図2 岩手県の産業連関投入係数及び配分係数の変化

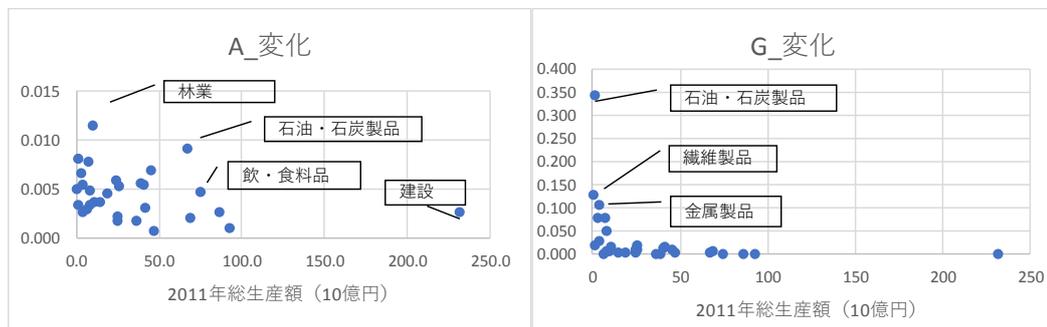


図3 岩手県沿岸広域振興圏の産業連関投入係数及び配分係数の変化

#### 4. まとめ

本研究では、震災による産業連関構造の変化を定量的に分析するため、全国、岩手県、岩手県沿岸広域振興圏の産業連関表をもとに、投入係数（レオンチェフの投入係数）と配分係数（ゴーシュの配分係数）の変化を比較して分析した。

分析結果から、投入係数の変化に比べて配分係数の変化の程度が大きく、レオンチェフモデルの仮定は概ね満たされるが、ゴーシュモデルの前提条件は比較すれば安定性が低い。つまり、ゴーシュモデルによる生産誘発額の推計値は、構造変化による誤差が大きくなりやすい。

これは、震災による産業ごとの生産額が変化した場合、各産業の費用構造はそれほど変わらないが、各産業の製品の販売先の変化が大きいことを意味する。当然、震災により大きな被害を受ける産業とそれほどでもない産業が生じることから、被害の大きい産業では、原材料の需要も減少し、原材料の配分先の産業構成割合が変化するためである。

先行研究では、震災による影響を震災前の産業連関表を基に、レオンチェフモデルを用いて分析している研究とゴーシュモデルを用いて分析している研究がある。本稿の結果からみれば、前者の結果は、実際の影響とそれほど大きな差をもたらさないが、後者の結果は、差が大きくなりやすく、分析結果の信頼性はレオンチェフモデルよりも劣ることが予想される。したがって、災害影響の分析にゴーシュモデルを用いる場合は、結果の安定性について注意が必要である。