

新潟中越地震による経済被害の計量化の枠組み

京都大学大学院 工学研究科 学生員 ○土屋 哲
 京都大学防災研究所 正会員 多々納裕一
 京都大学防災研究所 正会員 岡田 憲夫

1. はじめに

近年、災害による経済的影響に関する研究が蓄積されつつある。産業連関分析や応用一般均衡分析に代表される間接被害計量化手法の確立は、その入力となる直接被害の推計とも結びついて、大規模災害の発生直後に当該地域を中心とした地域経済被害を大まかに把握することに適用可能なばかりでなく、災害発生前に取りうる対策や災害発生後の復旧策の効果を定量的に検討可能とするものでもある。

本研究では、2004年10月に発生した新潟中越地震を対象とし、応用一般均衡モデル（CGEモデル）を用いて、地震の経済的影響を試算する。次に、交通施設の減災方策などの政策論的な検討を念頭におき、モデルの空間的な拡張について考察する。

2. 2財・2地域モデル

(1) 概要

まず、新潟県とその他日本（ROJ）の2地域の閉じた経済空間からなり、財の種類を2に統合したシンプルなモデルを考えよう。企業は、自他地域で生産され、自地域内に輸送されてきた2種類の財（中間投入財）と、付加価値を形成する合成生産要素を投入し、規模に関して収穫一定となる一次同次の技術を用いてただ一種類の財を生産し、利潤最大化を行うものとする。財の輸送には費用がかかり、生産者価格と消費者価格は異なる。財の地域間輸送の原理（交易パターン）は、空間的な価格形成が確率要因を考慮するよう構築し、双方向の交易を説明可能とする。

また、地域の経済主体には企業のほかに家計があり、家計は、全ての価格が現在の水準のまま将来も変化しないとみなす近視眼的な期待をもって、一定の所得制約下で効用を最大化するように各財の消費量を決定するものとする。以上を財の流れに着目して図1にまとめる。紙面の都合上、定式化については別の機会に譲る。

(2) データと被害試算条件および試算結果

(1)の枠組みで、地震発生後の交易パターンを発生前に固定しておいた状態で、シナリオとして輸送費用率を外生的に変化させて分析を行った結果を表2に示す。この際、基準データとして平成12年の産業連関表を利用し、全国表と新潟県表の二つを用いて2地域表を作成した（表1）。なお、被害試算の前提条件として、平常時の経済社会では生産地・消費地価格を通じて財市場が地域間で均衡し、労働・資本市場が地域内で均衡しているとするが、被災下で達する均衡については、財市場のみを考えている。その結果、仮想的な輸送費用率シナリオ{新潟県内40%増、新潟-ROJ 10%増}の下で、経済被害は全国レベルで約9.2億円/日となった。地域間交通インフラの寸断を想定した輸送費用率の変化が価格に与える影響は、新潟県に比べ全国ではごくわずかであるが、これは予想通りの結果である。上記シナリオによる被害額を域内人口で割ると、一人当たりの年間被害額は、{新潟県：約10万円、ROJ：約700円}になる。

3. モデルの拡張

大規模災害地震発生後の社会では、海外貿易も含めて地域間の交易パターンが変化し、被災地域の産業の復興に負の影響を及ぼすことも考えられる。交易パターンの変化は、主に被災地域の生産資本の損傷や、広域交通ネットワークを中心とする社会基盤の崩壊が引き金となっている。したがって、2.の分析枠組みに加えてこれらの要因・メカニズムを考慮する必要がある。その際の主な課題を整理すると、i) 資本損傷の被害をモデルに反映させるために実際の被災状況の調査が、ii) 分かりやすい入力形式で交通寸断の影響を考慮するためにはネットワークを明示的に組み込んだモデルが、iii) 交易パターンの変化を見るには、それが経済要因により内生的に変化するメカニズムを持たせることが、それぞれ必要であ

キーワード 地震災害、経済被害、CGE/SCGE モデル

連絡先 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学防災研究所 社会防災研究部門 TEL: 0774-38-4037

表1 新潟県・その他日本（ROJ）の2地域産業連関表^{注）} - 平成12年，単位：百万円.

新潟県	財	サービス	内生部門計	県内最終需要	輸移出	(控除)輸移入	県内生産額
財	1979094	1422597	3401691	1897625	3721625	-3819747	5201194
サービス	1104272	2935103	4039375	8187657	1431873	-1384375	12274530
内生部門計	3083366	4357700	7441066	10085282	5153498	-5204122	17475724
粗付加価値部門計	2117828	7916830	10034658				
県内生産額	5201194	12274530	17475724				
ROJ	財	サービス	内生部門計	域内最終需要	移出	(控除)移入	地域内生産額
財	139164478	68505268	207669746	107492535	3819747	-3721625	316866205
サービス	64457262	159836494	224293756	398578535	1384375	-1431873	624544531
内生部門計	203621740	228341762	431963502	506071070	5204122	-5153498	941410736
粗付加価値部門計	113244465	396202769	509447234				
地域内生産額	316866205	624544531	941410736				

注) 全国表における輸出入項を除いているので ROJ・行方向のバランスは一致していない。

表2 2財・2地域モデルの被害試算結果（単位：億円／日）

輸送費用率シナリオ	被害帰着先	被害額	消費者価格変化率(財1, 財2)
新潟県内20%増、 新潟-ROJ 10%増	新潟県	3.85	1.31%, 1.45%
	ROJ	1.84	0.02%, 0.01%
	全国 計	5.69	
新潟県内40%増、 新潟-ROJ 10%増	新潟県	6.85	2.04%, 2.67%
	ROJ	2.36	0.03%, 0.01%
	全国 計	9.21	

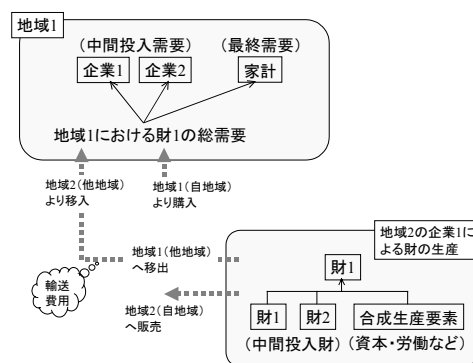


図1 本モデルで想定する財の地域間フロー

る．iii) では，地域を 3 つ以上の空間に分割して分析を行うことが要求され，それにより地域間交易の代替性より明確に把握可能となる．このとき，モデルは Spatial な CGE モデル（SCGE モデル）となる．

一般に、SCGE モデルでは各ゾーンを地域単位とする地域間産業連関表が必要であるが、現在の整備水準では都道府県が最も小さい分析単位のゾーンであり、それ以上細かなゾーンへのブレイクダウンには労力を要する。

以上の事柄より，拡張モデルは以下の特徴を備えたものとする．

- i) 道路および鉄道ネットワークを組み込む。災害などの外的ショックにより、輸送経路の変更を伴って輸送費用が変化する様子を明示する。なお、外的ショック後に達成される経路交通量は、経路の輸送容量を考慮して最短経路配分、もしくはネットワーク均衡配分により決定することとする（新潟のケースでは最短経路配分でよい）。道路では貨物輸送を、鉄道では旅客輸送について扱い、後者では業務トリップが企業の生産要素の一つであるとして、業務トリップにより獲得する知識が企業の限界生産性を高めるとする。
- ii) 分析スケールの拡張：ゾーンを北海道・東北、関東，新潟県，中部地方，西日本（近畿・中国・四国・九州・沖縄地方）の5ゾーンとし，産業部門数を増やす。これに合うように産業連関表（特に交易）を整備する。

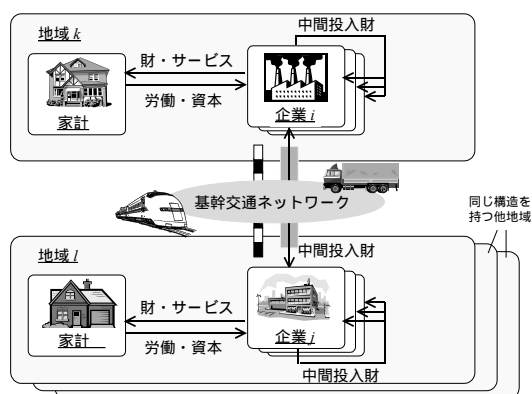


図2 地域経済モデル

4. まとめ

本稿では、まず2財・2地域からなる経済社会をモデル化し、応用一般均衡モデルを用いて導入的な分析を行うとともに、空間を分割してSCGEモデルへと展開し、交通ネットワークを明示的に組み込むなどのモデル拡張について検討した。紙幅の都合上、詳細については講演時に譲る。