

財供給制約を考慮した災害による経済的被害の空間的波及構造

鳥取大学 正会員 小池 淳司
鳥取大学大学院 学生会員 ○ 山田 勝也

1. 背景と目的

わが国は、国土の大部分が地震、台風などの大規模自然災害の脅威にさらされている。また、交通・情報ネットワークが発達した現代では、地域間の経済的相互依存関係が強く、大規模自然災害による影響は、直接的な人的・物的被害（直接被害）を被った地域のみならず、直接的な被災をまぬがれた地域においても社会的・経済的に被害（間接被害）が及ぶ可能性がある。この間接被害が起こる要因の一つに、財供給制約が考えられる。財供給制約とは、災害時に起きる資本やインフラの崩壊によって、被災地域で企業の財・サービスの生産・供給能力に制約が起こることを想定している。この財供給制約による供給量の減少は、財価格の上昇を招き、企業に超過利潤を発生させる（図1）。

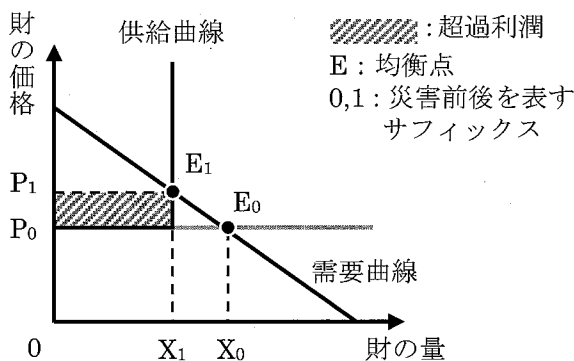


図1 財供給制約時の市場均衡

既存研究では、災害後に達成される均衡状態として、すべての内生要因に制約がない状態が想定されていた。そのため、現実の災害による財供給制約という状況表現するに至っていない。そこで本研究では、災害時の財供給制約を考慮したときの経済的被害の空間的波及構造を明らかにすることを目的とする。

2. 分析方法

分析には、地域間の相互依存関係を表現可能な空間的応用一般均衡(SCGE)*モデルを用いる。SCGEモデルにより、局所的な災害が、周辺地域および全国へと波及していく様子を把握することが可能となる。災害シナリオには、静岡県における災害を想定し、静岡県発着の財の供給量が、すべての産業において災害前の80%に減少すると設定した。基準データセットには、平成7年47都道府県産業連関表¹⁾

を用いた。地域区分は47地域、産業区分は、農林水産業、製造業、建設業、電気・ガス・水道業、商業、金融・保険業、運輸・通信業、サービス業の8区分とした。経済被害額の算出には、等価変分概念を用い、家計の効用水準の変化を金銭評価することで算出した。なお、本モデルは小池らのモデル²⁾をベースとしている。

3. 超過利潤の計測

図1で示すように、財・サービスの生産・供給能力が災害前の80%に制約されると、財価格が上昇する。このとき、財価格の上昇をマークアップ率によって表現する。マークアップ率により、災害による財の生産地と消費地の価格の乖離を式(1)のように表現できる。

$$P_j^{ii} = (1 + t_j^{ii}) P_j^i \quad (1)$$

ただし、 P_j^{ii} :消費地価格、 P_j^i :生産地価格、 t_j^{ii} :マークアップ率、 i :地域を表すサフィックス、 j :産業を表すサフィックス

マークアップ率の導出には、合成中間投入財1単位あたりの中間投入逆需要関数である式(2)を用いる。

$$P_j^{ii} = \delta_{jj}^{ii} \left\{ \phi_{jj}^i \left(\sum_{i^* \in I} \delta_{jj}^{i^*j} P_j^{i^*j} \right)^{\frac{\sigma_j}{\sigma_j - 1}} c x_{jj}^{ii} \right\}^{\frac{1}{\sigma_j}} \quad (2)$$

ただし、 $c x_{jj}^{ii}$:合成中間投入財1単位あたりの中間投入財需要量、 δ_{jj}^{ii} :合成中間投入財に関する分配パラメータ、 ϕ_{jj}^i :合成中間投入財に関する効率パラメータ、 σ_j :産業 j の合成中間投入財に関する地域選択の代替弾力性

財・サービスの供給量が災害前の80%に制約されると設定したとき、式(2)において合成中間投入財1単位あたりの中間投入財需要量 $c x_{jj}^{ii}$ が、災害前の80%になると設定することで災害後の価格を決定する。このとき、地域 i' で生産された産業 j' の財を地域 i で消費する際の価格のマークアップ率 t_j^{ii} は、式(3)で示される。

$$1 + t_j^{ii} = 0.8^{\frac{1}{\sigma_j}} \quad (3)$$

式(1)のように、財価格が生産地と消費地で乖離することにより、財を生産している企業に超過利潤が生まれる。超過利潤には、企業が中間投入財を購入することによって生まれる超過利潤と、家計が最終

消費財を購入することによって生まれる超過利潤がある。そのため、これらを足し合わせることで、財を生産している企業が受け取る超過利潤を導出する。企業が受け取る超過利潤の導出方法を式(4)に示す。企業が受け取る超過利潤は、最終的に利潤配当として家計に帰着する。そのため、超過利潤は企業が立地している地域の家計に利潤配当として返している。家計が受け取る利潤配当額は、式(5)で示される。

$$\pi_{j'}^i = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} t_{ji}^i P_{ji}^i x_{ji}^i + \sum_{i \in I} t_{ji}^i P_{ji}^i q_{ji}^i \quad (4)$$

$$\pi^i = \sum_{j' \in J} \pi_{j'}^i \quad (5)$$

ただし、 $\pi_{j'}^i$ ：地域 i' の産業 j' が得る超過利潤、 π^i ：地域 i' の家計が受け取る利潤配当、 x_{ji}^i ：地域 i' から地域 i 、産業 j' から産業 j への中間投入財投入量、 q_{ji}^i ：地域 i の家計が消費する地域 i' 産業 j の最終消費財消費量

4. 分析結果と考察

4.1. 既存のモデルとの比較

財供給制約を考慮した災害による経済的被害の空間的波及構造をより明確にするため、本モデルにより得られた結果と、災害時の交通寸断による交通条件変化を考慮したモデル²⁾を用いて得られた結果との比較を行った(図2)。本モデルで得られた全国計の被害額である約620億円に被害額を合わせるために、交通条件変化のシナリオは、静岡県発着の財の交通費用が災害前よりも1.5%増加すると設定した。なお、地域選択の代替弾力性には、農林水産業、製造業に関しては推計値³⁾を用い、建設業、電気・ガス・水道業に関しては0、商業、金融・保険業、運輸・通信業、サービス業に関しては1と仮定して計算している。図2では、財供給制約を考慮したモデルの方が、被害額が地域ごとに大きく異なっている。この理由として、財供給制約のモデルでは利潤配当を家計に返しているため、家計の消費・効用水準が災害前後で大きく変化していることが考えられる。

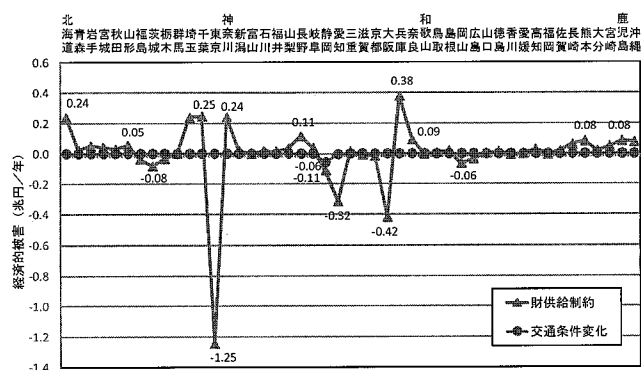


図2 経済的被害の比較

4.2. 代替弾力性の違いによる経済的被害の変化

次に、経済的被害が地域選択の代替弾力性の違いによってどの程度変化するかを見た(図3)。代替弾力性の値が大きくなるほど、地域間で財が代替されやすくなるため、被害額は小さくなる。また超過利潤は、代替弾力性の値が大きくなるほど小さくなるため、静岡県などの便益が出ている地域では、便益は小さくなっている。

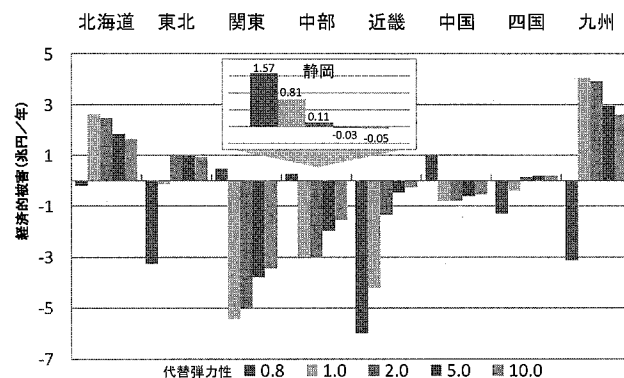


図3 代替弾力性の違いによる経済的被害の変化

5. まとめ

本研究により、財供給制約を考慮した災害による経済的被害の空間的波及構造を示すことができた。財供給制約を考慮すると、直接的な被害を想定した静岡県よりも愛知、大阪、東京に大きな被害が出ており、既存のモデルとは異なり、必ずしも直接的な被害を想定した地域に被害が集中するわけではないことがわかった。このように、事前に災害による経済的被害の空間的な帰着構造を知ることは、防災計画策定において役立つと考えられる。具体的には、災害が起こったときの復興計画における地域間費用分担の合意形成問題、あるいは、震災の保険制度設計問題など多様である。最後に、本研究では災害による財供給制約の程度を、静岡県発着の財の供給量が、すべての産業において災害前の80%に制約されると仮想的に設定したが、分析結果に現実味を持たせるためには、現実の災害でどの程度の財供給制約が起こるのかを産業別に推計する必要がある。

*) SCGE=Spatial Computable General Equilibrium

【参考文献】

- 1) 宮城俊彦・石川良文・由利昌平・土谷和之：地域内産業連関表を用いた都道府県産業連関表の作成，土木計画学研究・論文集，pp.87-95，2003。
- 2) 小池淳司・上田孝行：大規模地震による経済的被害の空間的把握-空間的応用一般均衡モデルによる計量厚生分析-，防災の経済分析，勁草書房，第8章，pp.136-149，2005。
- 3) 土谷和之・秋吉盛司・小池淳司：SCGEモデルにおける地域間交易の代替弾力性に関する検討，応用地域学会第19回研究発表会，明海大学，2005。