

SCGE モデルを用いた小規模自然災害に対する間接被害推計 -岐阜県を中心とした中部地方を対象として-

岐阜大学 学生会員 ○飯島 悠甲
正会員 高木 朗義

1. はじめに

近年、新潟県中越地震や東日本大震災などを契機に、直接被害だけでなく物流寸断の影響による間接被害が注目され始めている。大規模な災害が注目される一方で岐阜県でも自然災害が発生すれば局所的に物流寸断が発生する可能性がある。このような間接被害を推計する手法として地域間応用一般均衡 (Spatial Computable General Equilibrium) モデル (以下 SCGE モデル) がある。

本研究では、岐阜県内の小規模な自然災害による間接被害の推計方法を開発することを目的とする。さらに、これらの評価の結果から小規模自然災害の間接被害推計の意義について考察する。

2. 本研究で用いる SCGE モデルの概要

本研究で用いる SCGE モデルでは以下の仮定を置いている¹⁾。

- ・対象地域を図 1 に示す。岐阜県を 11 分割した地域と岐阜県の周囲 8 県、その他国内の計 20 地域とする。
- ・各地域には 33 種類の財が存在する。産業分類を表 1 に示す。
- ・財消費には交通費用相当分の負荷が必要であり、それは財の追加的消費として表現され、その分も産業により生産される (Iceberg 型交通費用の仮定)。
- ・生産要素は労働と資本であり、それらの生産要素市場は各地域で閉じている。一方、どの財市場も地域間で開放されており、財の流出は自由に行われる。
- ・すべての市場は完全競争的であり、長期的均衡状態にある。

推計に必要なデータセットについては先行研究²⁾で作成された地域間産業連関表を使用する。Iceberg 型モデルで用いる輸送マージン率は全国産業連関表と国内貨物運賃表より各産業分類の全国平均を求めた上で、各地域間の所要時間により按分して求めた。また、本モデルでは経済規模の異なる地域間産業連関表を用いているため、小規模災害を扱える

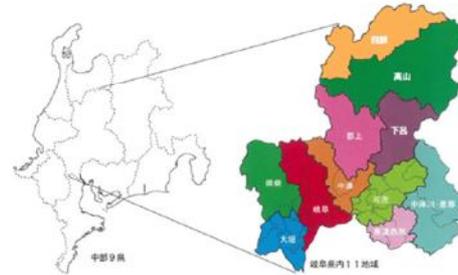


図 1 対象地域

表 1 産業分類

1	農林水産業	12	金属製品	23	商業
2	林業	13	一般機械	24	金融・保険
3	鉱業	14	電気機械	25	不動産
4	飲食物品	15	情報・通信機械	26	情報通信
5	繊維製品	16	電子部品	27	公務
6	パルプ・紙・木製品	17	輸送機械	28	教育・研究
7	化学製品	18	精密機械	29	医療・保険 社会保障・介護
8	石油・石炭製品	19	その他の製造工業製品	30	その他の公共サービス
9	窯業・土石製品	20	建設	31	対事業者サービス +分類不明
10	鉄鋼	21	電力・ガス・熱供給業	32	対個人サービス
11	非鉄金属	22	水道・廃棄物処理	33	事務用品

ことを特色としているが、複数地域に影響を及ぼす大規模災害に対する推計も可能である。

3. 推計ケース

- 間接被害の推計は以下の 3 ケースについて行う。
- ケース①交通ネットワークの寸断 (リンク途絶) : ある 1 地域が被災し、そこを起点としたすべての OD の所要時間が 3 倍となる。
- ケース②資本損傷 (ノードの被災) : ある 1 地域が被災し、その地域の資本が 3%減少する。
- ケース③交通ネットワークの寸断と資本損傷: ある 1 地域が被災し、その地域の資本が 3%減少するとともに、そこを起点としたすべての OD の所要時間が 3 倍となる。

4. 推計結果と考察

岐阜県内 11 地域において 3 章で示した 3 ケースの推計を行った。1 地域の被災に対して各地域がどの程度影響を受けるのかを見るために、ここでは西濃地

域と高山地域について着目する。図2は岐阜県内各地域の域内総生産(GRP)を示している。西濃地域と高山地域では約4倍の違いがあることを念頭に置き推計結果を考察する。

図3,4は西濃地域と高山地域についてそれぞれ3ケースの推計を行った結果である。被害の波及状況を見てみると、西濃地域と高山地域の両地域とも近隣地域の間接被害が大きくなっている。西濃地域のケース①では西濃地域の間接被害額が約190億円に対して他地域への波及被害額は約338億円となった。一方でケース②では西濃地域の間接被害額が約430億円となったのに対して他地域の間接被害額は約30億円となった。高山地域についても規模は違うものの全ケースについて同様の間接被害の波及が見られた。すなわち、リンク途絶の方が資本損傷より他地域の間接被害をより大きくすることが見て取れる。ケース③についてはケース①とケース②を足し合わせたような値となっており、資本損傷に加えてリンク途絶が同時に起こることで間接被害額が大きくなることがわかる。

図5はそれぞれのケースについて各産業の間接被害額を示したものである。横軸の数字は表1で示した産業分類に対応している。どの産業についても交通ネットワーク途絶の影響が各産業に大きな影響を与えることがわかる。特にNo.17, No.20は輸送機械と建設であるが、どちらも道路を頻繁に使用する産業であるため、大きな間接被害を被っていることがわかる。資本損傷についてNo.23, No.25の間接被害額が大きい。それぞれ商業、不動産である。このように大部分が資本で成り立っている産業については資本損傷により被害額が大きくなることがわかる。

5. おわりに

本研究では、地域内で発生する小規模災害の被害が他地域にどの程度の波及するかについて分析した。今後は代替弾力性の大小を考慮に入れることで企業のBCP(事業継続計画)の効果を推計する。特に、地域全体として取り組む地域継続計画によって、どの程度間接被害の軽減ができるのかを推計し、考察していきたい。

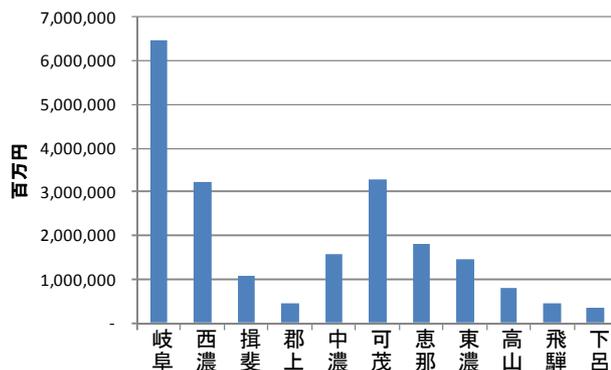


図2 岐阜県内各地域のGRP

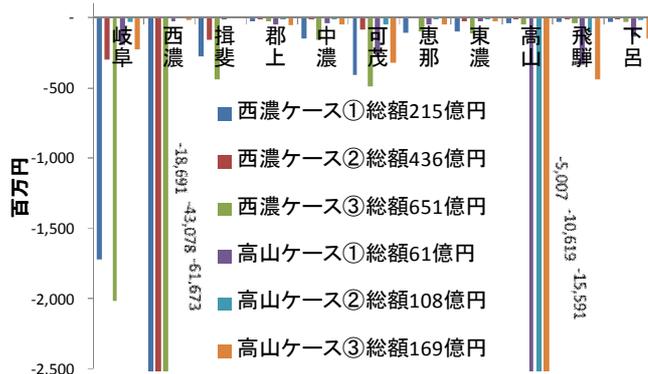


図3 岐阜県各地域の間接被害額

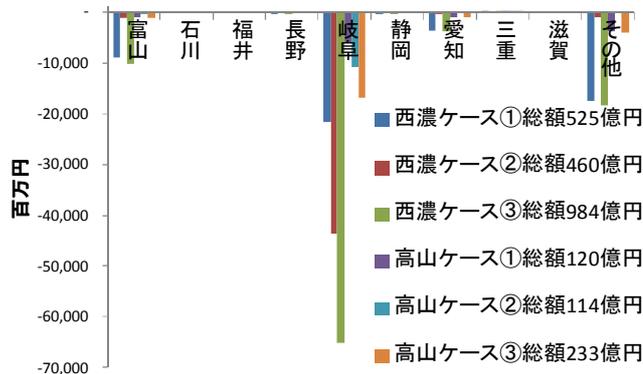


図4 中部圏各県の間接被害額

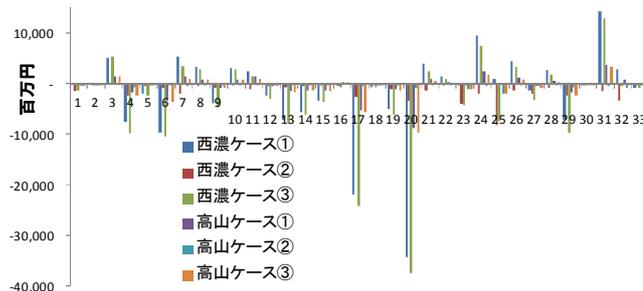


図5 各産業分類の間接被害額

【参考文献】

- 1) 上田孝行: Excelで学ぶ地域・都市経済分析, コロナ社, 2010.
- 2) 稲山孝典: 経済効果およびCO₂収支量に着目した地域森林管理政策の総合評価モデル, 岐阜大学学位論文, 2012.