

空間経済学に基づく福島県における産業復興政策の人口流出抑制効果の分析

正会員 ○松本 武士*1 同 廣井 悠*2
同 福和 伸夫*3空間経済学 東日本大震災 人口流出
産業復興政策

1. はじめに

2011 年 3 月に発生した東日本大震災に加え、東京電力福島第一原子力発電所で発生した原子力災害は放射性物質の深刻な拡散を引き起こし、福島県から最大約 6.3 万人もの県外避難者¹⁾を発生させるなど、甚大な被害をもたらした。その後も福島県は転出超過が継続し、大都市圏への集中が加速して地方の経済が衰退していく状況下におかれている。それを抑えるために、福島県では東日本大震災からの円滑かつ迅速な復興を目的として 2011 年 12 月に東日本大震災復興特別区域法が施行され、それに基づき、2012 年 4 月には「ふくしま産業復興投資促進特区」が認定された。このように地方振興政策が模索されているが、こうした公共事業が地域経済に与える効果や影響についての具体的な考察は少ない。本研究では上記の問題意識のもとで、福島県内 59 市町村と県外の 2 地域から構成される空間経済学のモデルを構築し、震災被害の影響も考慮した市町村間の労働移動をシミュレーション分析し、今回の震災を再現することで人口移動への影響を算出する。また、産業復興政策を対象地域・実行タイミングの 2 つの観点から、構築したモデルに取り込むことで、人口流出抑制に与える効果を算出する。この分析を通じて震災発生後に復興政策の早期実行の地方の経済発展への寄与を示すことが研究の目的である。

2. 福島県の空間経済学モデル

2.1 基本モデル

本節では、空間経済学の基本的なモデルとして、Krugman による Core-Periphery(CP)モデルの概略²⁾を紹介する。空間経済学³⁾では、生産者が多く存在し、多様な財を安価に消費できる地域に消費者が集中し、消費者が多く市場規模の大きな地域に生産者が集中する。この連鎖によって都市が形成されると考える。まず、消費者は農業財と、製造業財の 2 種類の財を消費する。消費者の満足度を表す効用を U とすると、消費者の効用関数は、

$$U = F^{1-\delta} M^{\delta} \quad (1)$$

となる。 F 、 M はそれぞれ各家計における農業財、製造業財の消費量であり、 δ は支出割合である。製造業財は、差別化された複数の財を⁴⁾購入するものとして、

$$M = \left(\sum_{i=1}^N c_i^{(\varepsilon-1)/\varepsilon} \right)^{\varepsilon/(\varepsilon-1)} \quad (2)$$

により表す。 N は差別化されたバラエティの数、 c_i は i 財の消費量、 ε は代替の弾力性である。生産者側に関しては、農業財は均質で、農業労働者は規模に関する収穫一定の技術の下で生産するものと仮定し、農業財価格を 1 に基

準化しておく。一方、製造業部門は独占的競争下にあるものとし、各企業は生産要素として労働者と土地を使用して 1 種類の製品を生産する。固定費用を α 、限界費用を β とし、そこでの生産関数を、

$$l = \alpha + \beta x \quad (3)$$

と表すことにする。つまり各企業が x 単位の生産をするためには l 単位の労働者を投入する必要がある。

2.2 61 地域モデル

ここで福島県内 59 市町村と埼玉県内 2 市の計 61 市町村の地域構造をモデルに導入する。埼玉県内の地域を加えたのは県外への流出を考慮するためである。各地域には農業労働者 $\phi_r(1-\gamma)L$ と製造業労働者 $\lambda_r\gamma L$ が居住し、農業労働者は移動することはない。地域間輸送には氷塊型輸送費用がかかるものとする。つまり、発送地 s から購入地 r に 1 単位の製品を届けるために T_{rs} 単位分の製品の発送が必要であることを意味する。企業の利潤最大化行動の結果、各地域の所得 Y_r 、物価指数 I_r 、賃金率 W_r 、実質賃金 w_r は以下のように求められる。

$$Y_r = \lambda_r W_r \gamma L + \phi_r(1-\gamma)L \quad (4)$$

$$I_r = \left(\sum_{s=1}^R \lambda_s T_{rs}^{1-\varepsilon} W_s^{1-\varepsilon} \right)^{1/(1-\varepsilon)} \quad (5)$$

$$W_r = \left(\frac{\delta}{\gamma} \right)^{1/\varepsilon} \left(\sum_{s=1}^R Y_s T_{rs}^{1-\varepsilon} I_s^{\varepsilon-1} \right)^{1/\varepsilon} \quad (6)$$

$$w_r = W_r I_r^{-\delta} \quad (7)$$

2.3 地域間人口移動

労働者の地域間分布が固定的である状態を短期均衡と呼び、長期では、製造業の労働者は実質賃金の高い地域に移動するものと考え、 $\bar{w}$ を全国平均の実質賃金、 η を調整係数として、製造業労働者の移動ダイナミクスは以下のような式で定義する。

$$\frac{\lambda_r}{\lambda_r} = \eta(w_r - \bar{w}); \bar{w} = \sum_{i=1}^R \lambda_i w_i \quad (8)$$

本研究では、このモデルに具体的な時間を設定するために、福島県の住民基本台帳人口⁵⁾に基づく震災前の年平均減少人口とモデルによる震災前の労働分布から人口移動をシミュレーション分析した時の福島県の減少人口がなるべく一致するように調整係数 η を求め、1 回の人口移動が約半年分の移動であると仮定した。また、震災前の労働分布でシミュレーションを行ったところ、福島県は全市町村から都市圏へ人口が集中する傾向にあり、地方の経済が衰退していく流れにあることが読み取れた。

以上のように、本研究では(4)～(8)の方程式体系によって空間経済学のモデルを表現する。

3. 東日本大震災の影響

3.1 震災被害

構築したモデルに、震災被害として、労働人口の減少と企業の生産工場の喪失、放射能の影響を考慮する。具体的には、被害を受けた地域は企業の生産能力が落ちることから、引き上げ係数を $A(\geq 1)$ として、企業の生産関数を

$$l = \alpha + A\beta x \quad (9)$$

と定義することで、(4)~(7)式より、被災した地域の所得 $\hat{Y}_r$ 、物価指数 $\hat{I}_r$ 、賃金率 $\hat{W}_r$ 、実質賃金 $\hat{w}_r$ は、

$$\hat{Y}_r = Y_r \quad (10)$$

$$\hat{I}_r = A_r I_r \quad (11)$$

$$\hat{W}_r = A_r^{-\rho} W_r \quad (12)$$

$$\hat{w}_r = A_r^{-(\rho+\delta)} w_r \quad (13)$$

となる。引き上げ係数 A を 1 より大きくする（被害がない場合は 1 とする）ことで被災した地域の実質賃金が低下し、人口が流出し経済が衰退することを意味する。ただし、放射能の影響で、ある市町村の全域が警戒区域に設定された市町村は引き上げ係数 A を大幅に上げることで、地域住民全てが避難したことを表現した。

3.2 復旧の進展に伴う労働分布の予測

震災発生から 1 年ごとに地震・津波被害からの復旧率、放射能による避難指示区域の変遷も考慮して、震災発生から復旧活動も加えた 5 年間の労働移動をシミュレーション分析した。ただし、本研究では避難指示区域のうち、「避難指示解除準備区域」は年間積算線量が 20 ミリシーベルト以下であることから、その範囲の地域は放射能の影響をゼロと仮定する。

3.3 震災から 5 年間に与えた影響

次に、震災が起こらなかった場合の 5 年後の労働移動を算出し、その両者の差分をとることで、東日本大震災が福島県の労働移動に与えた影響を分析する。その結果を図 1 に示す。震災のみの影響では 46,747 人の労働力が県外へ流出した。地域別にみると、地震・津波、そして放射能の影響を受けた相双地域は甚大な被害を受けたが、内陸部の中通りと会津地方は、浜通りから発生した大量の避難者の避難先として、一時的に人口が増加したことにより正の影響を受けた。

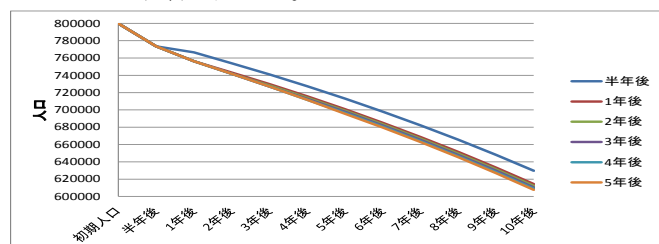


図 3 産業復興政策による人口推移(タイミング別)

4. 産業復興政策の効果分析

震災の影響を考慮したモデルに、対象地域・タイミングの観点から様々な場合で産業復興政策を組み込み、人口流出抑制の効果を分析する。方法としては、(9)式の引き上げ係数 A を 1 に戻すことで、企業の生産力を震災前の状態に回復させるまで支援したことを表現した。結果として、産業復興政策は人口が多く被害が大きい地域ほど、実行するのが早いほど、効果が期待されることが示された。図 2 に福島県内の人口流出抑制が期待できる「復興重点地域」の概要を、図 3 に産業復興政策による実行タイミング別でみた福島県の人口推移を示す。

5. おわりに

第 3 章で震災被害を考慮して構築したモデルは、シミュレーション分析で算出した県外への流出人口と住民基本台帳人口に基づく減少人口の誤差が少ないことから、今回の東日本大震災の影響をうまく再現できたと言える。自然災害を契機とした地域経済の衰退を抑制するためにも、第 4 章の結果を踏まえて、災害発生からすぐに復旧活動に移行できるような国土強靱化を目的とした防災対策と、一度遠方へ避難しても多くの地元住民の帰還を促すような復興政策を考える必要があると言える。

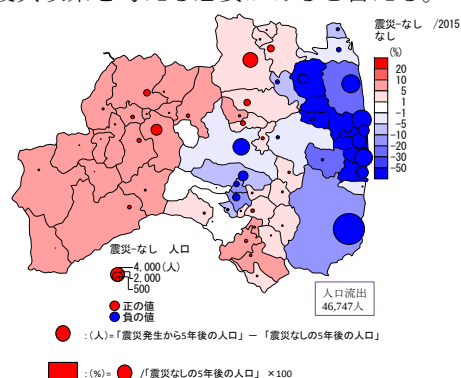


図 1 東日本大震災の影響(5 年間)

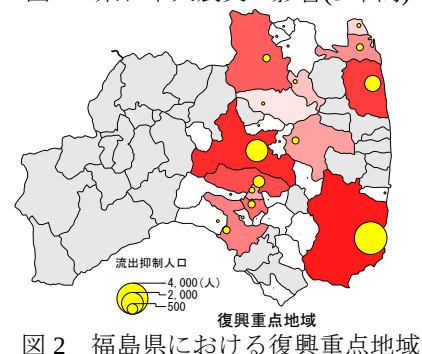


図 2 福島県における復興重点地域

参考文献

- 1) 福島県:福島県から県外への避難状況
<https://www.pref.fukushima.lg.jp/uploaded/attachment/158513.pdf>
- 2) Steven Brakman, Harry Garretsen, Charles van Marrewijk : An Introduction to Geographical Economics: Trade, Location and Growth pp.63-127
- 3) 猪原龍介:空間経済学に基づく日本の人口分布の再現日本バーチャルリアリティ学会誌 第 18 巻 3 号 pp.34-37

*1 名古屋大学大学院環境学研究科・大学院生

*2 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻・准教授・工博

*3 名古屋大学減災連携研究センター・教授・工博

*1 Grad. Student, Grad. School of Environmental Studies, Nagoya Univ.

*2 Assoc. Prof., School of Engineering, Univ of Tokyo, Dr. Eng.

*3 Prof., Disaster Mitigation Research Center, Nagoya Univ., Dr. Eng.