

独占的競争型空間的応用一般均衡モデルによる 人口減少がもたらす地域経済影響の分析

石倉 智樹¹・細矢 雄士²

¹正会員 博（情報科学） 東京大学大学院工学系研究科（〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1）
E-mail: ishikura@csur.t.u-tokyo.ac.jp

²非会員 東京大学生産技術研究所（〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1）

現在我が国で進展している少子高齢化と人口減少は、コミュニティや行政サービスの維持可能性など、種々の社会問題の要因として注視されている。都市によっては中心市街地の縮退が進んでいるところもあれば、周辺都市からの人口・需要の吸い上げによって都市集積が進んでいるところもある。こうした人口変化が、どのような都市集積や縮退をもたらすかを推定することは、都市政策検討にとって重要な課題である。本研究は、独占的競争モデルを利用した SCGE モデルを我が国の北関東地域へ適用し、今後の人口減少が都市経済活動の集積と縮退に対してどのように影響を及ぼすかについて検討する。

Key Words : Depopulation, Monopolistic Competition, Spatial Computable General Equilibrium Model

1. はじめに

現在我が国では、少子高齢化と人口減少が急速に進行しており、特に中山間地や過疎地域において種々の社会問題の源として注視されている。一方、人口減少は都市部における中心市街地の空洞化の要因にもなり得る。都市における産業活動に対する絶対的な需要規模や労働資源が縮小することで、都市中心市街地の産業活動において淘汰が進行する。

また、現在、我が国の大都市部では、都市圏全体としては人口減少が顕在化していないものの、都市によっては中心市街地の縮退が進んでいるところもあれば、周辺都市からの人口・需要の吸い上げによって都市集積が進んでいるところもある。都市の集積化と縮退化を分かつ要因は何か、そしてそうした大都市システムにおいてどの都市へ集積しどの都市が縮退へ向かうのか、これらの問題は、今後の少子高齢化・人口減少という人口構成変化フェイズにおける都市政策検討にとって非常に重要な論点である。

都市問題に対する政策分析や、都市規模決定や空間的な経済集積の理論は、都市経済学分野において発展してきた。しかし、現実の都市・地域経済の問題を分析するには、理論のみではなく、実際に観察される都市の状況や、空間的な関係性、経済活動の状態などのデータを用いて、理論モデルを応用する必要がある。データの利用可能性を重視しつつ、経済理論と整合的な経済分析を行う手法の代表格として、応用一般均衡モデル、特に複数地域の問題を扱う空間応用一般均衡

(SCGE) モデルが挙げられる。そこで本研究は、独占的競争モデルを利用した SCGE モデルを我が国の北関東地域へ適用し、今後予想される人口減少が大都市圏の外縁部における都市の集積と縮退に対してどのように影響を及ぼすかについて検討する。

2. 本研究の基本的考え方

都市の集積に関する要因や理論は、地域・都市経済学において古くから蓄積¹⁾されてきている。中でも、Krugman(1991)²⁾により提案され Fujita et al.(1999)³⁾により彫琢された、独占的競争と地域間輸送費を都市集積の主要因として捉えた理論である New Economic Geography（以下、NEG と略す）は、都市の集積や交易のメカニズムを理解するための新しい理論として注目されている。

実際に、欧州においては交通政策の広域的な効果を評価するために、NEG の理論と整合的な SCGE モデルが開発⁴⁾⁵⁾され、道路整備や鉄道整備の効果の定量分析がなされている。SCGE モデルは、ミクロ経済学的な理論的基礎を持ち、複数地域の市場活動を描写したものであり、政策による帰着便益の評価を第一義としている。便益のみならず、SCGE モデルは、各地域産業の生産額変化や家計の所得や消費の変化も分析可能であるため、政策がもたらす総合的な経済状態の変化分析にしばしば用いられる。なお、SCGE モデルは、必ずしも NEG 理論に基づく必要はなく、完全競争的な SCGE モデルでも、多都市経済における政策効果分析

は行われている⁽⁶⁾⁷⁾。

本研究は、NEG 理論の特徴である独占的競争および規模の経済性と、SCGE モデルの長所である実データを用いた大都市経済分析への適用性に着目する。集積の裏側にある現象は、集積が進まない都市の縮退である。従来の SCGE モデル分析は、交通施設整備政策や関税政策の評価が中心であり、人口構成変化による都市経済への影響は論じられていなかった。しかし SCGE モデルは、都市域の人口を外生条件とする枠組みであるため、将来の人口分布予測が与えられれば、それがどのような都市経済状態をもたらすかをシミュレーションすることが可能である。そこで本研究は、人口減少がどのような都市における縮退をもたらし、どのような都市では逆に集積によって都市経済規模が大きくなるのかを定量的に推定する。

3. モデル

(1) モデル概要と前提条件

本研究では、独占的競争理論に基づく SCGE モデルの中でも、実経済へのモデル適用に際して必要データの制約が柔軟であり、定式化されたモデルの誘導形がシンプルで計算負荷が小さいというメリットのある Bröcker(1998)⁽⁴⁾のモデルを基礎としてモデルを構築する。細部では Bröcker(1998)⁽⁴⁾と異なる部分があるが、その点は後述する。

モデルの対象地域は、行政区分のように離散的差別化された複数地域から構成される閉鎖経済を想定する。各地域には代表的家計と企業の 2 種類の経済主体が存在している。各地域において家計は自身の効用を最大化するように行動し、企業は利潤を最大化するよう行動する。

企業の生産する財のタイプは、自地域内のみで需要されるローカル財と、他地域でも需要される交易財の二種類に分類する。ローカル財は水平的に差別化された財であり、それぞれの財を生産する企業は独占的競争市場に直面している。

交易財の生産については、平均費用が逓減する費用構造を持つ。交易財が需要される際の輸送費は、アイスバーグ型の輸送マージンを用いて表現される。以上の前提条件の下、以下では Bröcker(1998)⁽⁴⁾に従い、具体的なモデルを記述する。

(2) モデルの定式化

a) 家計の行動

地域 j の家計は、ローカル財 c_j と合成交易財 M_j についてのコブ・ダグラス型選好を持つこととし、効用

関数は次のように表される。

$$U_j = M_j^{\mu_j} c_j^{1-\mu_j} \quad (1)$$

ここで、 μ_j は効用関数のシェアパラメータである。合成交易財とは、各地域で生産され交易財により構成される交易財の消費水準を表す指数であり、以下の CES(Constant Elasticity of Substitution) 型関数で定義される。

$$M_j = \left[\sum_i \int_0^{n_i} q_{ijk}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dk \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (2)$$

ここで、 n_i は地域 i で生産された水平的に差別化された交易財（以下、バラエティと呼ぶ）の種類数、 q_{ijk} は地域 i で生産されたバラエティ k の地域 j での需要、 σ は代替弾力性を表す。これは、合成交易財を構成するバラエティの数が多いほど効用水準が高い、すなわち消費者の多様性に対する嗜好を意味している。このタイプの階層型関数は、Dixit-Stiglitz 型と呼ばれるものである。以下では、特にことわらない限り、 i は生産地のラベルを、 j は需要地のラベルを表すこととする。

家計の可処分所得を I_j と定義し、交易財バラエティの需要地価格を p_{ij} 、ローカル財の価格を π_j と表せば、家計の所得制約式は式 (3) により表される。

$$I_j = \sum_i \left(\int_0^{n_i} p_{ij} q_{ijk} dk \right) + \pi_j c_j \quad (3)$$

家計の効用最大化行動は、式 (3) の制約下において式 (1) の効用を最大化する問題となるが、効用関数が階層化されているので、まず合成交易財消費の支出最小化問題を解き、それを利用して上位階層の効用最大化問題を解くという二段階に分けることで、全体の問題を解くことができる。下層の支出最小化問題、

$$\min_{q_{ijk}} \sum_i \left(\int_0^{n_i} p_{ij} q_{ijk} dk \right) \quad (4)$$

subject to

$$\left(\sum_i \int_0^{n_i} q_{ijk}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dk \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} = M_j \quad (5)$$

を解くと、交易財バラエティの補償需要関数

$$q_{ijk} = \frac{(p_{ij})^{-\sigma}}{\left(\sum_i \int_0^{n_i} p_{ij}^{1-\sigma} dk \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}} M_j \quad (6)$$

が得られ、合成交易財 M_j を得るための最小費用は、

$$\sum_i \int_0^{n_i} p_{ij} q_{ijk} dk = \left(\sum_i \int_0^{n_i} p_{ij}^{1-\sigma} dk \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} M_j \quad (7)$$

と表されるので、合成交易財を 1 単位購入するための最小費用、すなわち合成交易財の価格指数 G_j は

$$G_j = \left(\sum_i \int_0^{n_i} p_{ij}^{1-\sigma} dk \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (8)$$

となる．そして，バラエティの生産技術が均一である
と見なし，価格も同一とすれば，式 (7) は，

$$G_j = \left(\sum_i n_i p_{ij}^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (9)$$

と簡略化できる．この価格指数を用いて，上位階層の
効用最大化問題を解くと，合成交易財の需要関数は，

$$M_j = \frac{\mu_j I_j}{G_j} \quad (10)$$

となり，交易財バラエティの需要関数は，

$$q_{ij} = p_{ij}^{-\sigma} G_j^{\sigma-1} \mu_j I_j \quad (11)$$

となる．

b) 輸送

前提条件で述べたように，本モデルではアイスバー
グ型の輸送費が仮定されており，生産地から需要地へ
の輸送のために発送された財の一部を消費して輸送費
に充当するという考え方をを用いている．したがって需
要地価格と生産地価格の間には，

$$p_{ij} = T_{ij} p_i = (1 + \tau_{ij}) p_i \quad (12)$$

の関係が成立する．ここで， τ_{ij} は生産地 i から需要地
 j への輸送に要する輸送マージンであり， T_{ij} はその表
記方法を，1 単位の財需要が生じた際に輸送費としての
消失を考慮して実際に発送する量，として表したもの
である．

この関係を用いて，式 (11) を再考すると，輸送費に
よる消失分を考慮した生産地での実際の発送量は

$$T_{ij} q_{ij} = \left((T_{ij} p_i)^{-\sigma} G_j^{\sigma-1} \mu_j I_j \right) T_{ij} \quad (13)$$

となる．したがって，全ての地域の消費者による交易財
に対する最終需要の合計 Q_i は，次のように表される．

$$Q_i = \sum_j \mu_j I_j (T_{ij} p_i)^{-\sigma} G_j^{\sigma-1} T_{ij} \quad (14)$$

c) ローカル財の生産

ローカル財は，生産地での生産要素，ローカル財，合
成交易財を投入して生産される．合成交易財は，家計
消費の場合と同様に，各生産地における合成財のバラ
エティから構成される．したがって，効用関数と同様
に階層化された生産関数として記述される．

上位階層の生産技術は，規模に関して収穫一定のコ
ブ・ダグラス型関数であり，

$$X_j = A_j L_j^{1-\alpha_{Xj}-\alpha_{Zj}} x_j^{\alpha_{Xj}} Z_j^{\alpha_{Zj}} \quad (15)$$

と表される．ただし， X_j はローカル財の生産を， X_j
と α_{Zj} はシェアパラメータを， A_j はローカル財生産の
技術水準を， L_j は要素投入を， x_j はローカル財の投入
を， Z_j は合成された交易財の投入をそれぞれ表してい
る． w_j を要素価格， H_j を企業にとっての合成交易財

価格指数とすれば，ローカル財の価格は π_j で表される
ので，ローカル財生産における費用最小化問題は，

$$\min_{L_j, x_j, Z_j} w_j L_j + \pi_j x_j + H_j Z_j \quad (16)$$

subject to

$$X_j = A_j L_j^{1-\alpha_{Xj}-\alpha_{Zj}} x_j^{\alpha_{Xj}} Z_j^{\alpha_{Zj}} \quad (17)$$

と表される．これを解き，各投入の単位生産量あたり
派生需要関数を導出すると，

$$dx_j = \frac{1}{A_j} \left(\frac{\alpha_{Xj}}{\pi_j} \right) B_j \quad (18)$$

$$dL_j = \frac{1}{A_j} \left(\frac{1-\alpha_{Xj}-\alpha_{Zj}}{w_j} \right) B_j \quad (19)$$

$$dZ_j = \frac{1}{A_j} \left(\frac{\alpha_{Zj}}{H_j} \right) B_j \quad (20)$$

が得られる．ただし，

$$B_j = \left(\frac{w_j}{1-\alpha_{Xj}-\alpha_{Zj}} \right)^{1-\alpha_{Xj}-\alpha_{Zj}} \cdot \left(\frac{\pi_j}{\alpha_{Xj}} \right)^{\alpha_{Xj}} \left(\frac{H_j}{\alpha_{Zj}} \right)^{\alpha_{Zj}} \quad (21)$$

である．ローカル財の価格は最小費用と等しくなるの
で，これらを目的関数に代入して，ローカル財価格に
ついて，

$$\pi_j = \phi_j w_j^{\frac{1-\alpha_{Xj}-\alpha_{Zj}}{1-\alpha_{Xj}}} H_j^{\frac{\alpha_{Zj}}{1-\alpha_{Xj}}} \quad (22)$$

の関係が導出される．ここで，表記を簡略化するため，
新たなパラメータ

$$\phi_j = \left[A_j (1-\alpha_{Xj}-\alpha_{Zj})^{1-\alpha_{Xj}-\alpha_{Zj}} \right] \quad (23)$$

$$(\alpha_{Xj})^{\alpha_{Xj}} (\alpha_{Zj})^{\alpha_{Zj}} \left[\left(\frac{1}{1-\alpha_{Xj}} \right) \right] \quad (24)$$

を導入している．

上位階層の利潤最大化問題より，合成交易財の投入は，

$$Z_j = \alpha_{Zj} \frac{\pi_j X_j}{H_j} \quad (25)$$

である．合成交易財を構成する技術についても，家計
の効用関数と同様に Dixit-Stiglitz 型を想定し，

$$Z_j = \eta_j \left(\sum_i \int_0^{n_i} z_{ijk}^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dk \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (26)$$

と定義する．ここで， η_j は交易財合成に係る技術水準
パラメータであり，Bröcker(1998)⁴⁾のオリジナルでは，
生産地を問わず同一とされているが，本研究では，地
域毎にこの技術水準が異なると考え，生産地によって
区別する．

消費者行動と同様にバラエティの補償投入需要を導
出すると，

$$z_{ij} = \frac{p_{ij}^{-\sigma}}{\eta_j \left(\sum_i n_i p_{ij}^{1-\sigma} \right)^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}} Z_j \quad (27)$$

となり，合成交易財の価格指数については，

$$H_j = \frac{1}{\eta_j} \left(\sum_i n_i p_i^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (28)$$

のように得られる．これを式 (26) へ代入し，輸送費も考慮すると，バラエティの投入需要は，

$$z_{ij} = \eta_j^{\sigma-1} \alpha_{Zj} (T_{ij} p_i)^{-\sigma} (H_j)^{\sigma-1} \pi_j X_j \quad (29)$$

となる．

d) 交易財バラエティの生産

交易財バラエティの生産においては，ローカル財を唯一の投入と考え，技術的には固定投入量が存在する規模の経済性が存在し，参入退出が自由な独占的競争市場に直面していると考ええる． F を固定投入， l を限界投入として表すと，バラエティを Q_j 単位生産するために必要なローカル財投入 x_{Qj} は

$$x_{Qj}(Q_j) = F + lQ_j \quad (30)$$

である．参入退出が自由な独占的競争市場であるので，平均費用が限界費用とマークアップの積と等しいという利潤ゼロ条件から，

$$p_i = \frac{\sigma}{\sigma-1} \pi_i l \quad (31)$$

となり，バラエティの均衡需要量は，

$$Q_j^* = F \frac{\sigma-1}{l} \quad (32)$$

となる．

地域 i 産の交易財の総生産額を S_i とおくと， S_i は総投入費用に等しいので総生産額は

$$S_i = n_i \pi_i (F + lQ_i^*) \quad (33)$$

となる．これを式 (27) に代入してバラエティ数 n_i を消去すれば，価格指数は

$$H_j = \frac{1}{\eta_j} \left(\sum_i \frac{S_i}{\pi_i (F + lQ_i^*)} (T_{ij} p_i)^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (34)$$

と書ける．これに式 (30) と (31) を代入すると，

$$H_j = \frac{1}{\psi_j} \left(\sum_i S_i \pi_i^{-\sigma} T_{ij}^{1-\sigma} \right)^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (35)$$

を得る．ここで， Ψ_j は表記を単純化するために書き換えられたパラメータであり，

$$\frac{1}{\psi_j} = \frac{1}{\eta_j} F^{\frac{1}{\sigma-1}} \sigma^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \frac{l}{\sigma-1} \quad (36)$$

である．

e) 地域収支バランス

各地域の域内要素所得を Y_j とすると，

$$Y_j = w_j L_j \quad (37)$$

であり，式 (22) の関係を利用すれば

$$Y_j = L_j \phi_j^{-\frac{1}{\alpha_j}} \pi_j^{\frac{1}{\alpha_j}} H_j^{1-\frac{1}{\alpha_j}} \quad (38)$$

$$\alpha_j = \frac{1 - \alpha_{Xj} - \alpha_{Zj}}{1 - \alpha_{Xj}} \quad (39)$$

が導かれる．また，家計のローカル財に対する需要額は

$$\pi_j c_j = (1 - \mu_j) I_j \quad (40)$$

である．同様にローカル財の生産関数 (15) より，利潤最大化問題から，ローカル財生産に係る要素所得への分配とローカル財の投入額はそれぞれ

$$Y_j = (1 - \alpha_{Xj} - \alpha_{Zj}) \pi_j X_j \quad (41)$$

$$\pi_j x_j = \alpha_{Xj} \pi_j X_j \quad (42)$$

と表される．

また各地域において，交易財の総生産額は交易財生産のために投入されるローカル財の投入額に等しいので，ローカル財の総生産額 P_j は，

$$P_j = \pi_j X_j \quad (43)$$

となり，これを式 (40) に代入すれば，

$$Y_j = (1 - \alpha_{Xj} - \alpha_{Zj}) P_j \quad (44)$$

を得る．

一方，ローカル財の総生産額は，交易財の総生産額すなわち交易財生産に投入されたローカル財投入額と家計による消費額とローカル財生産に投入されたローカル財投入額の和に等しいので，

$$P_j = S_j + \pi_j x_j + \pi_j c_j \quad (45)$$

であり，式 (39)，(41)，(42) を考慮すれば

$$P_j = S_j + \alpha_{Xj} P_j + (1 - \mu_j) I_j \quad (46)$$

と表される．これと式 (38)，(43) を合わせて考えると，所得と生産額について以下の関係が導かれる．

$$S_j = \frac{1}{\alpha_j} Y_j - (1 - \mu_j) I_j \quad (47)$$

また，交易財の需要額についても，上記のローカル財生産額に関する議論と同様に考えることができる．交易財の総需要額 D_j は，消費財としての消費者による需要とローカル財生産の投入需要を足し合わせればよいので，以下のように求められる．

$$D_j = \mu_j I_j + \left(\frac{1}{\alpha_j} - 1 \right) Y_j \quad (48)$$

要素所得と可処分所得の関係については，対象地域全体での収支均衡を保証するため，単純な仮定を設けている．地域 GDP に対する域外移転額の割合を λ_j とおけば，経常黒字の地域 (SurplusRegions) については，

$$I_j = (1 - \lambda_j) Y_j \quad (49)$$

が常に成立することとする．また，経常赤字の地域 (DefisitRegions) については，可処分所得と要素所得の総額をバランスさせるために，以下の関係を定義する．

$$I_j = \left(1 + \frac{\sum_{j \in \text{SurplusRegions}} \lambda_j Y_j}{\sum_{j \in \text{DeficitRegions}} \lambda_j Y_j} \lambda_j \right) Y_j \quad (50)$$

f) 地域間収支バランス

合成交易財の価格指数である式 (27) をパラエティの価格で偏微分すると、シェパードの補題より

$$\frac{\partial H_j}{\partial p_{ijk}} = \eta_j^{\sigma-1} \left(\frac{H_j}{p_{ijk}} \right)^\sigma = d_{ijk} \quad (51)$$

であり、パラエティの補償需要関数を得る。ただし、 d_{ijk} は合成交易財需要 1 単位の生産に対する i 地域産のパラエティ k の需要量を表している。また、 Ω_j を輸送マージンとして消費される分も含んだ交易財に対する需要量とすると、 i 地域に支払われる j 地域からの金銭フローの総額は、

$$t_{ij} = n_i \pi_i (d_{ijk} \Omega_j) \quad (52)$$

である。ここで、式 (31)、(32)、(50) より、

$$t_{ij} = S_i (T_{ij} \pi_i)^{-\sigma} \frac{\eta_j^{\sigma-1} H_j^\sigma \Omega_j (\sigma-1)^\sigma}{F l^\sigma \sigma^{1+\sigma}} \quad (53)$$

の関係が得られる。一方、他地域から流入する金銭フローの総額は、輸送費を考慮した需要総額に等しくなければならないので、

$$\sum_i t_{ij} = D_j \quad (54)$$

が成立する。したがって

$$t_{ij} = \frac{S_i (T_{ij} \pi_i)^{-\sigma}}{\sum_i S_i (T_{ij} \pi_i)^{-\sigma}} D_j \quad (55)$$

の関係が導出される。さらに、地域 i における交易財の総生産額は、全需要地による交易財需要額の和と等しくなければならないので、次の関係式が成立する。

$$S_j = \sum_i t_{ij} \quad (56)$$

g) 均衡条件

以上でモデルを構成する全ての方程式が記述された。ただし、実際に市場均衡状態を計算するためのシステムとしては、これらのうち (34)(37)(46)(47)(48)(49)(54)(55) の N^2+6N 本 (N は地域数) の誘導形の連立方程式へと帰着できる。その他の全ての変数は、これらの内生変数に従属な値として得ることができる。

4. 人口減少による都市集積・縮退への影響分析

(1) 分析対象とデータ設定

本分析では、群馬、栃木、埼玉の北部関東地域の 3 県を対象に、これらの県内に属する全 139 市町村 (平成 19 年度現在) を単位地域とした。モデルを適用するにあたり、基準均衡状態の経済データは以下のように設定した。集計的な経済指標のうち、市町村別の要素所得 (Y_j) については、各県が発表している市町村民所得を、生産要素 (L_j) については、市町村別人口を

与えた。データの年次は、特にことわらない限り平成 19 年度の値を用いている。合成交易財消費のシェアパラメータを表す μ_j については、各県の産業連関表 (平成 17 年度 34 部門表) において、全需要額に対する移輸出入額の割合が 5 % 未満の産業部門をローカル部門とみなし、それらの部門の生産額シェアより推定した。この値は市町村別に得ることはできないため、同一県内において μ_j は一定としている。同様の定義を用いて、交易財の生産額 S_j については、各県が公開している市町村民経済計算の各地域の総生産額から、ローカル財と定義した部門の生産額の和を差し引いた値とした。これらの値を用いて、パラメータ α_j も得られる。輸送マージン T_{ij} については、まずデジタル道路地図 (DRM) より各市役所・町役場・村役場間の最短所要時間 τ_{ij} を算出し、ヤリブレーション後の地域間交易額の値が妥当な数値となるよう調整し、以下の式により定義した。

$$T_{ij} = \left(1 + \frac{\tau_{ij}}{\tau_{\max}} \right)^4 \quad (57)$$

ここで、 $\tau_{\max}$ は対象地域全体における τ_{ij} 中の最大値である。

その他のパラメータは、基準均衡時における価格を全て 1 と基準化することによって、基準均衡データセットを用いたキャリブレーションによって得ることができる。

(2) 人口減少による経済的影響分析

本分析は、人口減少局面に転換した我が国の、大都市圏と中山間地の間にある地域を対象に、人口増加地域と人口減少地域が混在するところで、どのような経済的变化が生じるかに着目する。したがって、人口変化が進んだ近い将来を想定して、現在の経済状態からどれだけの変化があるかを推定する。

想定する将来状態のシナリオは二つ用意する。一つは、2005 年から 2010 年への市町村別人口増減のパターンが今後も継続すると仮定し、さらに 10 年経過した時点での社会経済を想定したものであり、これを基本ケースとする。もう一つは、都市規模が中規模以下の市町村においてより人口減少が進んだことを想定し、2005 年現在で人口 20 万人未満の市町村において人口変化率 (減少率) を 2 倍として同様に 10 年後の人口状態を設定した仮想的な人口減少加速シナリオである。

経済分析の指標としては、Bröcker(1998) と同様に、可処分所得あたり便益を用いることとする。EV や CV で表される便益を直接的指標とすると、経済規模の大きさによって絶対的な評価値の影響を受けるため、指標値を基準化するために所得 (総生産) に対する相対的な便益の大きさを用いて議論することとする。

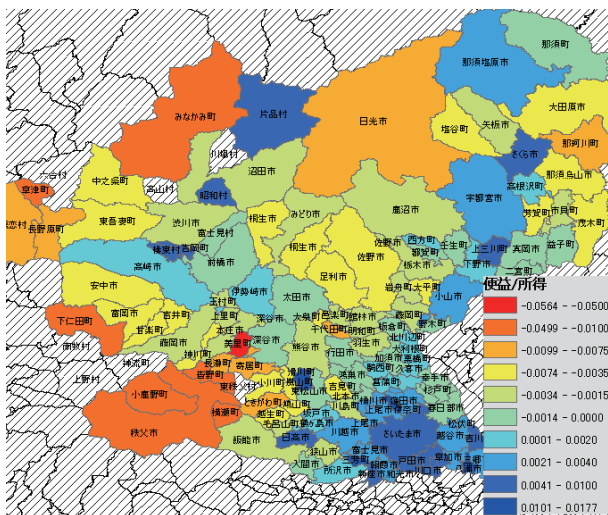


図-1 基本ケースの結果

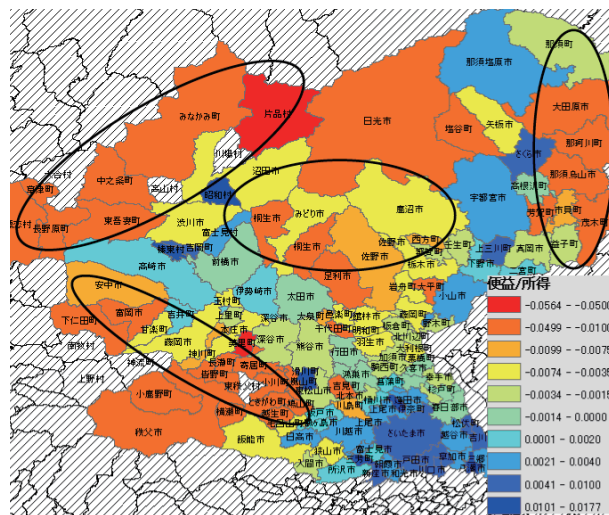


図-2 人口減少加速シナリオの結果

図-1 と図-2 は、それぞれ、基本ケースと人口減少加速シナリオにおける、各市町村の可処分所得あたり便益の分布を示したものである。一部、結果が塗り分けられていない市町村があるが、これらは均衡計算における収束誤差が総生産の規模に対して大きな値（5%以上）であったため、精度の観点から便益推定結果から除いている。基本ケースの結果を見ると、埼玉県内で東京都に近い地域や、栃木県・群馬県の高速度道路および幹線国道沿いの一部の都市では正の便益が生じているものの、全体として負の便益である地域が多い。人口の減少は経済活動の縮小をもたらす要因の一つであるが、集積の経済性をもたらす効果によって、衰退へ向かう都市や地域はより衰退化し、一部の集積都市への経済力の集中が加速すると予想される。

そして、中規模以下の都市でより人口減少が進んだ、人口減少加速シナリオの結果（図-2）を見ると、よりそうした効果が顕著であることがわかる。結果の全体的な傾向は基本ケースと類似しているが、人口減少の幅が拡大しているため負の便益が拡大しており、特に新潟・長野と群馬の県境部、秩父山麓や赤城山麓、茨城県と栃木県の県境部など（図-2 内の囲み部）、中山間地域において負便益が大きく変化している。このような現象は、定性的には予想されているものの、定量的な評価がなされることは少ない。

本研究では、便益を指標として人口減少がもたらす経済状態変化を描いているが、これは、家計にとっての実質所得の変化を近似したものと解釈することもできる。すなわち、経済規模の変化だけではなく、生活水準の地域間格差も予想され、人口減少がより進むとその格差がどの地域でより拡大していくかが示されている。

5. おわりに

今後我が国では、人口減少によって経済の縮退が予想される都市において、いかなる都市政策を実施すべきか、あるいは避けるべきかを考えていかなければならない。本研究は、その足がかりとして、人口減少がもたらす一部都市への集積とその裏にある都市縮退の現象予測的な分析を行うために、SCGE モデルを適用したものである。

本研究は、規模の経済性が存在する独占的競争の理論を利用した SCGE モデルを利用し、対象地域として我が国の北関東地域を例に取り上げ、今後予想される人口減少が、大都市圏の外縁部における都市経済の集積と縮退に対してどのように影響を及ぼすか分析した。

地域間産業連関表を基準均衡データとして用いる一般的な空間的応用一般均衡モデルでは、データの利用可能性による制約が厳しく、地域単位が小さな場合には、適用が困難であることが多い。しかし、本研究が採用したモデルでは、地域別の生産投入構造を簡略化して扱うことにより、地域間での生産技術差異の表現は単純となるものの、比較的手が容易な地域間輸送抵抗（費用や時間）に関するデータのみで、多地域経済システムをモデル化することが可能となり、市町村単位での分析への適用が容易となっている。

しかし、本分析の試算段階において、本モデルが代替弾力性の設定や地域間輸送マージンの設定の条件によって、分析結果が敏感に変化することが確認されている。実際の地域経済変化の推定や政策効果分析にあたっては、そうしたモデルの感度や変化推定精度についても吟味する必要がある。こうした点は、今後の重

要な研究課題である。

謝辞： 本研究の遂行にあたり，復建調査設計株式会社の三谷卓摩氏に，地域間交通所要時間データ作成にご協力いただいた。ここに記して謝意を表したい。

参考文献

- 1) 黒田達朗, 田淵隆俊, 中村良平: 都市と地域の経済学 [新版], 有斐閣, 2008.
- 2) Krugman, P.R.: Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99: 483-499, 1991.
- 3) Fujita, M., Krugman, P.R., Venables, A.J.: *The Spatial Economy; Cities, Regions, and International Trade*, MIT Press, 1999.
- 4) Bröcker, J.: How would an EU-membership of the Visegrád- countries affect Europe's economic geography?, *The Annals of Regional Science*, vol. 32, no.1, pp91-114, 1998.
- 5) Knaap, T. and Oosterhaven, J.: The Welfare Effects of New Infrastructure: An Economic Geography Approach to Evaluating New Dutch Railway Links, Paper presented at the North American RSAI meetings, Chicago, November 9-12, 2000
- 6) Tavasszy, L.A., Koike, A. and Vaga, A.: Dynamic spatial equilibrium models for social cost benefit analysis of transport projects and policies: implementations for Japan, the Netherlands and Hungary, *Proceedings of 11th world congress of transport research, WCTR*, 2007.
- 7) 小池淳司, 川本信秀: 集積の経済性を考慮した準動学 SCGE モデルによる都市部交通渋滞の影響評価, *土木計画学研究・論文集*, Vol.23, pp.179-186, 2006.
- 8) Brouck, J., Meyer, R., Schneekloth, N., Schurmann, C., Spiekermann, K. and Wegener, M.: Modeling the Socio-economic and Spatial Impacts of EU Transport Policy, *IASON, Deliverable 6*, 2004

(2011. ? . ? 受付)

Influence of Depopulation on Regional Economy from a Point of View of Economic Geography

Tomoki ISHIKURA and Yuji HOSOYA

Metropolitan area has both growing cities and shrinking cities. Economic activity agglomerates to only some urban region. Shrinking of the cities causes many social problems such as decline in quality of living in city and difficulty of fiscal condition of local government. Estimation of future situation of region and understanding what policy can mitigate the decline of quality of urban life are important matters for policy makers. This paper aims to support answering these questions by means of regional economic modeling. We apply a spatial computable general equilibrium model to suburban regions of Tokyo Metropolitan area in Japan. The simulation analysis of near future situation after depopulation derives the estimates which city may shrink in earlier phase.