

計量経済モデル体系による地域間交流促進施策の シミュレーションモデルに関する研究

徳島大学大学院 学生会員 ○神崎成美
徳島大学大学院 フェロー 近藤光男 四国大学 正会員 近藤明子

1. はじめに

2015年に閣議決定された国土形成計画(全国計画)では、対流促進型の国土づくりを基本構想とし、地域間交流を促進することの重要性が述べられている。地域間交流の促進は、人口減少や高齢化が加速する地域において社会経済状況の向上が期待されている。

そこで本研究では、四国の市町村を分析対象とし、社会経済指標として従業者数を説明変数に含む地域間交流モデルと地域間交通量による従業者数推定モデルを用いた計量経済モデル体系を構築し、地域間交流の促進施策が社会経済状況に与える効果を明らかにすることを目的とした。

2. シミュレーションモデルの構築

まず、従来の研究¹⁾で構築されている式(1)に示す地域間交流モデルを基に、新たに社会経済指標として従業者数を導入したモデルを構築する。

$$x_{ij} = n_{ij} \cdot P_i = \frac{I_i \left\{ \frac{A_{ij}}{(2C_{ij})^{\beta-\alpha}} \right\}^{1/(1-\beta)}}{\beta - \alpha \cdot \sum_j \left\{ \frac{A_{ij}}{(2C_{ij})^{\beta-\alpha}} \right\}^{1/(1-\beta)}} \cdot P_i \quad (1)$$

x_{ij} : 地域*i*のすべての住民による地域*j*への訪問回数
 n_{ij} : 地域*i*の住民1人あたりの地域*j*への訪問回数
 P_i : 地域*i*の人口
 I_i : 地域*i*の住民1人あたりの交流のための総予算
 A_{ij} : 地域誘致度
 C_i : 地域間交流を行うために要する交通費用
 α, β : パラメータ

式(1)における地域誘致度 A_{ij} は、訪問先 j における魅力度 Z_j と、居住地 i と訪問先 j に存在する地域間の連携度 L_{ij} より構成され、式(2)で表される。

$$A_{ij} = Z_j \cdot L_{ij} = \exp(a_1 z_1^j + a_2 z_2^j + \dots + a_n z_n^j + b_1 \delta(\theta_1^{ij}) + b_2 \delta(\theta_2^{ij}) + \dots + b_m \delta(\theta_m^{ij})) \quad (2)$$

$z_1^j, z_2^j, \dots, z_n^j$: 地域 j における魅力度指標
 $\delta(\theta_1^{ij}), \delta(\theta_2^{ij}), \dots, \delta(\theta_m^{ij})$
 : 地域 i と地域 j の間の連携に関わる各要素についてのダミー変数
 $a_1, a_2, \dots, a_n, b_1, b_2, \dots, b_m$: パラメータ

次に、地域間交通量による従業者数推定モデルを構築する。地域 j の従業者数 y_j は、地域 j への訪問者数 x_j に影響を受けて変化すると仮定し、式(3)のように定式化する。

$$y_j = a x_j^b \quad (3)$$

{ a, b: パラメータ }

なお、ここでの従業者数は、訪問者数の影響を強く受けると考えられるサービス産業などの第3次産業の従業者数を用いる。

3. モデルのパラメータ推定

定式化したモデルのパラメータ推定を行う。まず、1999年、2005年における地域間交流モデルの推定結果を表1に示す。表において、地域間の所要費用以外の変数は、式(2)の地域誘致度関数を構成する変数である。

表1より、1999年、2005年ともに地域間交流に最も影響を及ぼしているのは地域間の所要費用であることがわかる。また、他の指標に関しても地域間交流に影響を及ぼしていることがわかった。

次に、従業者数推定モデルのパラメータ推定を行う。推定には、式(3)の両辺の対数をとることで線形化した式を用い、回帰分析により行った。また、県庁所在都市とその他の市町村に場合分けをしてモデルの推定を行った。なお、用いたデータの年次は、訪問者数は2005年、従業者数は2010年とし、5年間のタイムラグを設定した。モデルの推定結果を表2に示す。

表1 地域間交流モデルのパラメータ推定結果

対象分析年次	1999年		2005年	
調整済み決定係数	0.603		0.572	
サンプル数	38,314		50,426	
変数	パラメータ	t値	パラメータ	t値
地域間の所要費用(円)	1.86	208.27	1.85	226.33
高速道路ダミー	0.45	27.97	0.16	12.33
流域ダミー	0.22	8.45	0.15	6.23
自然観光資源	0.19	26.23	0.24	40.20
人文観光資源	0.001	2.79	-	-
文化・教育施設	0.05	12.83	0.14	20.89
レクリエーション施設	-	-	0.02	4.32
第3次産業従業者数	8.7E-04	43.33	1.1E-03	58.47

表2 従業者数推定モデルに関する分析結果

分析ケース	関数形	サンプル数	R ²	係数	パラメータ	t値
県庁所在地	$y=ax^b$	4	0.878	ln(a) b	-4.518 1.042	-1.041 3.792
その他の市町村	$y=ax^b$	91	0.802	ln(a) b	-4.868 0.991	-7.006 18.990

式(3)におけるaの値は、表2のln(a)のパラメータの値より、算出することができる。aの値を算出した結果、県庁所在地モデルは、0.011、その他の市町村のモデルは、0.008となった。

4. 政策シミュレーション

四国の高速道路の8の字ネットワーク(図1)が完成する場合を仮定し、この整備が市町村への訪問者数および従業者数にどのような影響を及ぼすのかをシミュレーションによって分析する。



図1 政策として設定した高速道路網

シミュレーションの手順は、まず、図1に示す8の字ネットワークが完成した場合(政策を行った場合)の訪問者数を、式(1)を用いて算出する。次に、得られた訪問者数を用いて、式(3)により、従業者数を算出する。これにより、短期(5年後)の従業者数が推計できる。さらに、式(1)を用いて訪問者数を、その訪問者数を用いて、式(3)により従業者数を推定するという手順を5回繰り返すことによって、長期(25年後)の従業者数を推定することができる。

政策の効果は、式(4)に示す変化率(%)を用いて計量する。なお、政策を行わない場合の訪問者数および従業者数は、2005年時点での高速道路の整備状況に対する訪問者数と従業者数の推計値である。変化率は訪問者数および従業者数ともに算出した。

$$\text{変化率} = \frac{\text{政策を行った場合} - \text{政策を行わない場合}}{\text{政策を行わない場合}} \times 100 \quad (4)$$

シミュレーションの結果、訪問者数、従業者数ともに、短期で増加する市町村は長期でも増加、短期で減少する市町村は長期でも減少がみられた。

ここでは、紙面の制約上、政策が従業者数の変化に及ぼす効果として、短期の効果と長期の効果の比較を行った分析結果を図2と図3に示す。

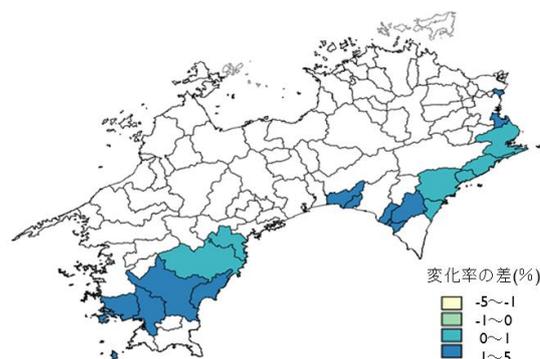


図2 従業者数が増加した地域における長期の変化率と短期の変化率の差

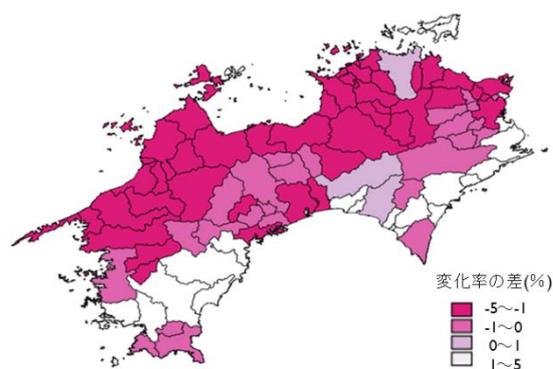


図3 従業者数が減少した地域における長期の変化率と短期の変化率の差

図2より、地域間交流が増加する市町村は、2005年時点に比べ、新たに高速道路が整備される地域に存在する市町村であり、すべての市町村において、長期的効果は短期的効果より大きいことがわかった。また、図3より新たに高速道路が整備される市町村の周辺では、短期的効果よりも長期的効果の方が減少傾向が小さいことがわかった。

5. おわりに

本研究では、地域間交流モデルと従業者数推定モデルからなる計量経済モデル体系のシミュレーションモデルを構築し、それを用いて、地域間交流促進施策が訪問者数と従業者数に及ぼす効果を明らかにした。その結果、高速道路の整備は地域間交流を促進し、それに伴い従業者数の増加も見込めることがわかった。

[参考文献]

- 1) 三上千春, 近藤光男, 近藤明子, 萬浪善彦: 四国における観光を目的とした地域間交流モデルの構築と交流が地域に及ぼす影響の分析, 都市計画論文集, Vol. 43, No. 3, 253~258頁, 2008年。