

高速道路の整備が地域間交流に及ぼす影響分析

徳島大学大学院
徳島大学工学部
徳島大学工学部
徳島県

○ 学生会員
正 会 員
正 会 員

清水三智子
近藤 光男
廣瀬 義伸
斎藤 実

1. はじめに

我が国の地域政策においては、県や従来のブロックを越えた複数の地域が広域的に交流・連携を深め、各地域が持っている特色ある資源を広域的に活用し、相互に補完し合うことによる地域発展への方策が求められている。そこで本研究では、地域の交流・連携に着目し、都市における交流の程度を指標化する理論を構築するとともに、分析対象地域として大阪湾ペイエリアを囲む近畿と四国の8府県を取り上げ、高速道路の整備が地域間交流に及ぼす影響について分析を行う。

2. 地域交流理論

都市*i*の住民は、限られた時間内で他都市への訪問によって得られる効用の和を最大にするように、他都市への訪問回数 n_{ij} と滞在時間 s_{ij} を決めると仮定する。この問題は、次の式(1)、(2)のように定式化することができる。

$$\text{目的関数 } U_i = \sum_j z_j \cdot s_{ij}^\alpha \cdot n_{ij}^\beta \quad (1)$$

$$\text{制約条件 } T \geq \sum_j n_{ij} (2t_{ij} + s_{ij}) \quad (2)$$

U_i : 都市*i*の住民1人が他都市を訪問したときに得られる効用の総和

z_j : 都市*j*の魅力度

s_{ij} : 都市*i*の住民が都市*j*を訪問したときの滞在時間

n_{ij} : 都市*i*の住民1人当たりの都市*j*への訪問回数

T : 自由時間

t_{ij} : 都市*i**j*間の所要時間

α, β : パラメータ ($0 < \alpha < 1, 0 < \beta < 1$)

式(1)の U_i を最大化する n_{ij} と s_{ij} をラグランジェの未定乗数法によって求める。

$$L(s_{ij}, n_{ij}, \lambda) = \sum_j z_j \cdot s_{ij}^\alpha \cdot n_{ij}^\beta + \lambda \{ T - \sum_j n_{ij} (2t_{ij} + s_{ij}) \} \quad (3)$$

λ : ラグランジェの未定乗数

$$\frac{\partial L}{\partial s_{ij}} = \alpha \cdot z_j \cdot s_{ij}^{\alpha-1} \cdot n_{ij}^\beta - \lambda n_{ij} = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial L}{\partial n_{ij}} = \beta \cdot z_j \cdot s_{ij}^\alpha \cdot n_{ij}^{\beta-1} - \lambda (2t_{ij} + s_{ij}) = 0 \quad (5)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = T - \sum_j n_{ij} (2t_{ij} + s_{ij}) \geq 0 \quad (6)$$

$$\lambda \frac{\partial L}{\partial \lambda} = \lambda \{ T - \sum_j n_{ij} (2t_{ij} + s_{ij}) \} = 0 \quad (7)$$

式(4)~(7)を連立方程式として解くと、都市*i*の住民1人当たりの都市*j*の訪問回数 n_{ij} として次式が導かれる。

$$\therefore n_{ij} = \frac{T \left\{ \frac{z_j}{(2t_{ij})^{1-\alpha}} \right\}^{1/(1-\beta)}}{\frac{\beta}{\beta-\alpha} \sum_j \left\{ \frac{z_j}{(2t_{ij})^{\beta-\alpha}} \right\}^{1/(1-\beta)}} \quad (8)$$

ただし、

$$s_{ij} = \frac{1}{\beta/\alpha - 1} \cdot 2t_{ij} \quad (9)$$

本研究では地域間交流を訪問先での滞在時間で捉えることとし、交流の程度を表す指標、つまり地域間交流指標を定義する。都市*i*からの訪問者が都市*j*で交流する延べ時間は次の式(10)で表される。

$$w_{ij} = n_{ij} \cdot s_{ij} \cdot P_i \quad (10)$$

w_{ij} : 都市*j*における都市*i*からの訪問者による交流時間

P_i : 都市*i*の人口

式(10)より、都市*j*におけるすべての都市からの訪問者による交流時間つまり交流指標は式(11)となる。

$$W_j = \sum_i w_{ij} = \sum_i n_{ij} \cdot s_{ij} \cdot P_i = \frac{\alpha}{\beta} \sum_i \frac{T \left\{ \frac{z_j}{(2t_{ij})^{\beta-\alpha}} \right\}^{1/(1-\beta)}}{\sum_j \left\{ \frac{z_j}{(2t_{ij})^{\beta-\alpha}} \right\}^{1/(1-\beta)}} \cdot P_i \quad (11)$$

3. モデルの適用

3. 1 パラメータの推定

本研究における分析対象地域は、大阪、兵庫、奈良、和歌山、徳島、香川、愛媛、高知の8府県であり、対象とした道路網は、現状（1995年時）および現状道路網に高規格道路14,000kmを加えた将来のネットワークである。道路網には、高規格幹線道路、本四連絡道路、国道、主要地方道、フェリー航路が含まれる。また、交通目的として通勤目的を除く全目的を対象とし、出発地ゾーン*i*は対象地域内の全市町村、目的地ゾーン*j*は対象地域内の全市とした。パラメータの推定にあたっては、式(8)に対し、目的地*j*と*k*の比をとることによって得られる式(12)を用いた。

$$\frac{n_{ij}}{n_{ik}} = \left(\frac{z_j}{z_k}\right)^{1/(1-\beta)} \cdot \left(\frac{t_{ik}}{t_{ij}}\right)^{(1-\alpha)/(1-\beta)} \quad (12)$$

また、都市*j*の魅力度*z_j*は複数の社会経済指標*z_{j1}*, *z_{j2}*, … から構成されると考えられることから、*z_j*は式(13)のように表されると考えた。

$$z_j = z_{j1}^{k1} \cdot z_{j2}^{k2} \cdot \dots \cdot z_{jn}^{kn} \quad (13)$$

さらに、分析の過程で近畿内の地域間と四国内の地域間の交流には構造は同じであるが、程度に差があることが明らかになったため、近畿内と四国内の地域間の交流を表す2つのダミー変数を導入した。式(13)を式(12)に代入し、対数をとることにより線形化し、パラメータの推定を行った。*n_{ij}*には道路交通センサスのデータ¹⁾²⁾、*t_{ij}*はネットワーク上で計測した所要時間を用いた。都市の魅力としては、幾つかの候補の中から、人口、工場数、都市公園数の3指標を取り上げた。パラメータ推計結果を表-1に示す。

表-1：パラメータ推計結果

決定係数	0.920	
サンプル数	4,943	
説明変数	パラメータ	t値
人口	0.247	6.097
工場数	0.217	9.529
都市公園数	0.233	12.721
時間距離	2.209	99.193
近畿ダミー	0.650	9.148
四国ダミー	2.355	40.610

3. 2 交流指標の算出

表-1に示すモデルのパラメータからは、 α , β の値が求まらないため、式(11)の交流指標が算出できない。そこで、国民生活時間調査³⁾によって国民1人当たりの平均的な自由時間を調査し、1日約120分という値を得た。この値と先に推定されたパラメータを用い、式(8)によって同式右辺の分母にある係数 $\beta/(\beta-\alpha)$ を推定した。これによって得られた値 $\beta/(\beta-\alpha) = 3.78$ と表-1の時間のパラメータ $(1-\alpha)/(1-\beta) = 2.209$ から $\alpha = 0.60$, $\beta = 0.82$ を得ることができた。これによって、式(11)の交流指標を算出することができ、この指標の変化を示したのが図-1である。なお出発地*i*については、近畿地方と四国地方に分類した。これを見ると、高速道路の整備による近畿と四国の交流の活発化が示されている。

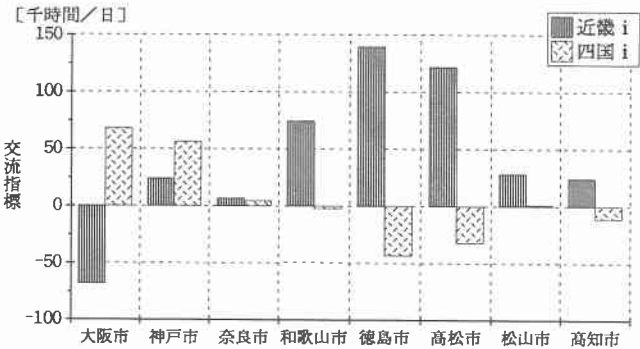


図-1：交流指標の変化（95年→将来）

4. おわりに

本研究では、都市における交流の程度を指標化し、高速道路の整備が地域間交流に及ぼす影響について分析を行った。その結果、地域間交流の変化を計量的に表現することができた。今後は、本研究で得られた知見を将来の地域づくりにどのように役立てていくか、検討を行ってきたい。

【参考文献】

1)建設省近畿地方建設局：平成2年度 道路交通センサス自動車起終点調査報告書
2)建設省四国地方建設局：平成2年度 道路交通センサス自動車起終点調査報告書
3)日本放送出版協会：昭和60年度 国民生活時間調査, 1986. 4.