

IV-184

地域間交通整備に伴う人口分布変動に関する研究

筑波大学 学生員 細見 昭

筑波大学 正 員 大野栄治

1. はじめに

東京一極集中による弊害を受け、高速交通網の整備など様々な地方分散策が採られているが、地域間交通整備によってなお一層の人口集中が起こってしまうのではないかと指摘がある。本研究では、地域間人口移動の要因の約75%が職業上の理由であること¹⁾から、人口分布の変動を企業立地パターンの変化で捉えることとして人口分布モデルを構築する。そして、将来における地域間交通整備を想定し、それによって人口分布変動がどのような形で起こるかを予測する。

2. 人口分布モデル

国土を11地域に分け、そこにおける人口分布を以下の企業立地モデルによって説明できるものとする。

企業の立地行動は2段階で行われると仮定する。まず、第1段階は立地地域を固定した場合の利潤最大化行動として次のように定式化する。

$$\pi^k_i = \max_{A^k_i, L^k_i} Z^k_i - r_i A^k_i - w^k_i L^k_i \quad (1)$$

$$\text{s. t. } Z^k_i = a_0 (A^k_i)^{\alpha_1} (L^k_i)^{\alpha_2} (Ma_i)^{\alpha_3} (Mb_i)^{\alpha_4} \quad (2)$$

π^k_i : 地域i・業種kの最大利潤 Z^k_i : 地域i・業種kの生産量
 A^k_i : 地域i・業種kの土地需要量 L^k_i : 地域i・業種kの労働需要量
 Ma_i : 地域iの広域的市場規模 Mb_i : 地域iの地域内市場規模
 r_i : 地域iの地代 w^k_i : 地域i・業種kの賃金率
 $\alpha_0 \sim \alpha_4$: 未知のパラメータ

ここで、広域的市場規模 Ma_i とは、他地域における市場の大きさを意味し、それは地域間の交通整備状況に関係するものと考え、以下のように定式化する。

$$Ma_i = \sum_j N_j \exp \left[- \frac{\beta_1 t_{ij}}{N_i^{\beta_2}} \right] \quad (3)$$

t_{ij} : 地域i・j間の時間距離 β_1, β_2 : 未知のパラメータ

地域内市場規模 Mb_i とは、自地域における市場の大きさを意味し、それは地域内の都市整備状況に関係するものと考え、以下のように定式化する。

$$Mb_i = \beta_3 N_i q_i \quad (4)$$

q_i : 地域iの都市整備水準 β_3 : 未知のパラメータ

式(1)(2)の最適化問題の解は、次式で与えられる。

$$\pi^k_i = a_0 (1 - \alpha_1 - \alpha_2) (a_0^{\alpha_1 + \alpha_2} a_1^{\alpha_1} a_2^{\alpha_2} r^{-\alpha_1} w^{-\alpha_2} Ma_i^{\alpha_3} Mb_i^{\alpha_4})^{1/(1 - \alpha_1 - \alpha_2)} \quad (5)$$

次に、第2段階は各地域における最大利潤の大きさに基づく立地選択行動として次のように定式化する。

$$P^k_i = \frac{\exp \omega V^k_i}{\sum_j \exp \omega V^k_j} \quad (6)$$

P^k_i : 業種kにおける地域iへの立地確率

ω : V^k_i に付加される誤差項の分散パラメータ

V^k_i : 最大利潤 π^k_i を対数変換したもの

$$V^k_i \equiv \ln[\pi^k_i] \\ \equiv \delta_0 + \delta_1 \ln[r_i] + \delta_2 \ln[w^k_i] + \delta_3 \ln[Ma_i] \\ + \delta_4 \ln[Mb_i] \quad (7)$$

さて、式(1)(2)の最適化問題を解くことにより土地需要量 A^k_i および労働需要量 L^k_i を求めることができる。ここで、土地供給量を地域面積 S_i で固定すると、市場均衡条件より均衡地代関数は以下のように定式化できる。

$$r_i = r_i[w^k_i, Ma_i, Mb_i, S_i] \quad (8)$$

また、労働供給量を地域人口 N_i の関数で与えると、市場均衡条件より均衡賃金関数は以下のように定式化できる。

$$w^k_i = w^k_i[r_i, Ma_i, Mb_i, N_i] \quad (9)$$

なお、地域iの人口 N_i は各業種の従業者数 Q^k_i により説明できるものとする。

$$N_i = N_i[Q^1_i, \dots, Q^k_i, \dots] \quad (10)$$

従業者数 Q^k_i については、総従業者数 Q^k が企業の立地確率 P^k_i に従って配分されるものと考え、次式で与える。

$$Q^k_i = P^k_i \times Q^k \quad (11)$$

以上より、式(3)(4)(6)(7)(8)(9)(10)(11)を連立させることにより地域iの人口 N_i を求めることができる。この連立方程式体系を人口分布モデルとする。

3. パラメータ推定結果

国土を北海道圏、東北圏、東京圏、北関東圏、甲信越圏、東海圏、北陸圏、近畿圏、中国圏、四国圏、九州圏の11地域に分け、1975～90年の5年おき4時点の業種別従業者数、人口、公示地価、業種別平均賃金、交通モード別都道府県間所要時間²⁾を用いて人口分布モデルを推定した。このとき、立地確率モデル P^k_i のパラメータ推定に際しては、製造業、卸売・小売業、サービス業の業種別に推定し、その結果を表1に示す。また、

均衡地代関数 r_i 、均衡賃金関数 w_i^k 、人口関数 N_i のパラメータ推定結果については、紙面の都合により省略する。なお、人口分布モデルによる予測値と実測値の相関係数はそれぞれの年次において0.99以上であった。

表1 立地確率モデルのパラメータ推定結果

変数名	回帰係数(ｔ値)		
	サービス業	製造業	卸売・小売業
広域的市場規模	0.64(5.3)	0.58(9.8)	0.61(7.6)
地域内市場規模	0.06(0.4)	0.49(8.6)	0.14(1.3)
地価	-0.1(-0.5)	0.04(0.9)	-0.1(-2.6)
賃金	-0.2(-0.4)	0.44(1.8)	-1.0(-4.5)
定数項	0.058	-0.216	0.245
決定係数	0.94	0.95	0.97
サンプル数	40	40	40
β_1	1.5×10^{-15}	20	1.0×10^{-14}
β_2	2	0.25	2

4. 政策の評価

地域間交通整備として新幹線整備に焦点を当て、政策として次の3ケースを想定した。

ケース1：平成2年の整備状況で変化しない場合

ケース2：現在着工されている整備新幹線のみを10年後（2005年）に整備した場合

ケース3：ケース2＋現在計画されている整備計画線をも20年後（2015年）に整備した場合

新幹線整備を行った北陸圏、九州圏、および地方分散を占う意味で着目すべき東京圏における人口変動の推定結果を図2に示す。ここでは、集中の具合を見るため人口の対全国比で表した。

図2より、新幹線整備が行われた北陸圏と九州圏において人口の対全国比が未整備状況に比べて増えており、また東京圏においては整備を行ったケースの方が減少していることから地方分散が図られていると考えられる。ここで、各地域の人口を決定している各業種の従業者数についてみてみると、サービス業、製造業、卸売・小売業ごとに政策による従業者分布の変動パターンが異なっている。製造業に関しては、整備を行うにつれて北陸圏、九州圏の従業者数の対全国比が大きくなっているが、サービス業と卸売・小売業では、整備を行うにつれて東京圏の対全国比が大きくなっている。結果として人口の地方分散につながったが、これは地域間交通整備により産業の地域特化が促進することを示唆している。

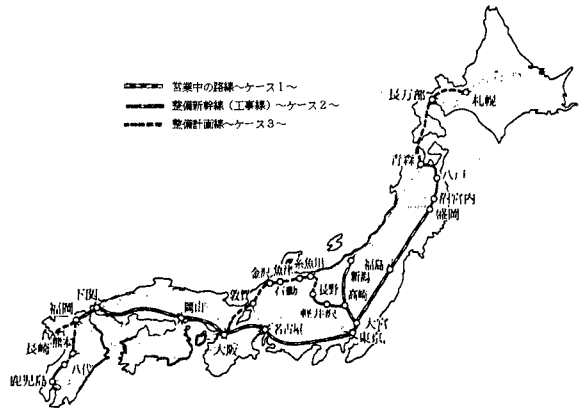


図1 新幹線整備計画³⁾

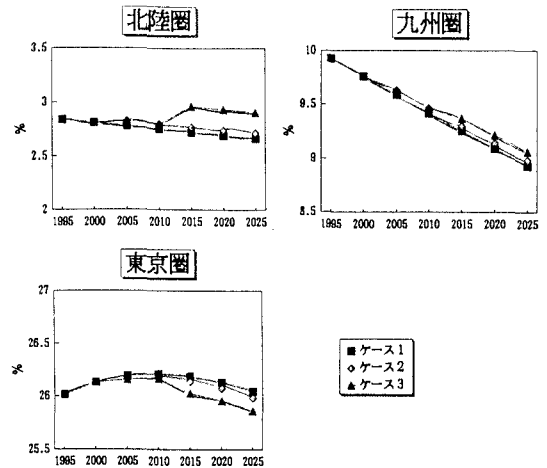


図2 政策による人口分布変動の予測

5. おわりに

本研究の人口分布モデルより、現在の新幹線整備計画が人口の地方分散可能性をもっていることが分かった。その際に業種別の従業者分布をみると、製造業では地方分散するが、サービス業と卸売・小売業では既存集積地に集中が起こることが明らかになった。したがって、今後の地域間交通整備により人口の地方分散は進む可能性があるが、産業構造についてみると地域特化の様相を示しているといえる。

参考文献

- 1) 国土庁：人口移動要因調査, 1986
- 2) 国土庁：総合交通体系データベース, 1975-90
- 3) 運輸経済研究センター：数字で見る鉄道, 1993