

地域間交通整備に伴う人口分布変動の予測^{*}

Population Distribution Change due to Interregional Transport Development

大野栄治^{**}・細見 昭^{***}

by Eiji OHNO and Akira HOSOMI

1. はじめに

新幹線や高速道路をはじめとする地域間交通整備は、それによって結ばれた地域に交流可能性の増大をもたらし、双方の地域の発展に寄与することが期待される。しかし、大都市と小都市を結ぶような交通整備の場合には双方の地域の発展の度合に不均衡が見られることがあり、また東京を中心に交通機関が整備されたことが東京一極集中に拍車をかけたという意見もある。第4次全国総合開発計画において多極分散型国土の形成が唱えられ、さまざまな地方分散策がとられているが、もし地域間交通整備によってなお一層の集中が起こってしまうのであれば、その本来の目的に大きく反することになる。

本研究では、地域間交通サービス水準を説明要因とする人口分布モデルを構築し、将来の地域間交通整備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こととする。

2. 人口分布モデル

本研究では、地域間人口移動の主要因が職業上の理由であること¹⁾を踏まえ、人口分布の変動を従業者数の分布パターンの変化で捉えることとし、人口分布モデルを以下のように構築する。

まず、従業者数の分布パターンを次のようなロジットモデルで定式化する。

$$P^k_i = \frac{\exp \omega V^k_i}{\sum_j \exp \omega V^k_j} \quad (1)$$

ただし、 P^k_i ：業種 k の総従業者数に対する地域 i の従業者数の割合、 V^k_i ：業種 k の従業者が地域 i で得られる効用、 ω ： V^k_i に付加される誤差項の分散パラメータ ($\omega \equiv 1$)。

また、 V^k_i は次のように定義する。

$$V^k_i = \alpha_0 + \alpha_1 \ln[r_i] + \alpha_2 \ln[w^k_i] + \alpha_3 \ln[Ma_i] + \alpha_4 \ln[Mb_i] \quad (2)$$

ただし、 r_i ：地域 i の地価、 w^k_i ：地域 i ・業種 k の賃金率、 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、 $\alpha_0 \sim \alpha_4$ ：未知のパラメータ。

ここで、広域的市場規模 Ma_i は、他地域における市場の大きさを意味し、地域間の交通整備状況に関係するものと考え、次のように定義する。

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

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

式(3)は、地域 i ・ j 間の時間距離が減少するにつれて地域 j の人口が地域 i の市場により多く含まれるようになるの考えに基づき、時間距離 t_{ij} に関して減少関数とした。また、従業者数の分布に集積の効果があるものと考え、自地域の人口 N_i の増加関数とした。この広域的市場規模 Ma_i の関数を図1に示す。

一方、地域内市場規模 Mb_i は、自地域における市場の大きさを意味し、地域内の都市整備状況に関係するものと考え、次のように定義する。

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

* キーワード：人口分布、地域間交通整備

** 正員、工博、筑波大学社会学系

(〒305 茨城県つくば市天王台1-1-1 TEL/FAX. 0298-53-5222)

*** 学生員、筑波大学大学院社会学系研究科

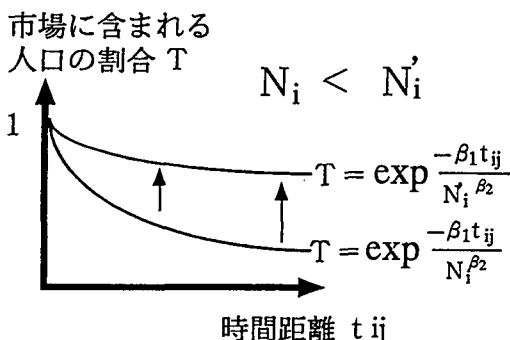


図1 広域的市場規模の概念図

ただし、 q_i : 地域*i*の都市整備水準、 β_s : 未知のパラメータ。

さて、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価関数は次のような関数で与えられる。

$$r_i = r_i [w^k_i, Ma_i, Mb_i, S_i] \quad (5)$$

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次のような関数で与えられる。

$$w^k_i = w^k_i [r_i, Ma_i, Mb_i, N_i] \quad (6)$$

地域 i の人口 N_i は、地域 i の従業者数 $\Sigma_i Q^k_i$ 関数で与えられるものとする。

$$N_i = N_i [\Sigma_i Q^k_i] \quad (7)$$

$$Q^k_i = P^k_i Q^k \quad (8)$$

以上より、式(1)(5)(6)(7)(8) から成る連立方程式を解くことによって地域 i の人口 N_i を求めることができる。本研究では、この連立方程式体系を人口分布モデルとする。

3. 人口分布モデルのパラメータ推定結果

日本の国土を北海道圏、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年から90年まで5年毎の4時点における業種別従業者数、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。

まず、従業者数分布モデル 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た。このとき、式(3) のパラメータ β_1 ・ β_2 については、従業者数分布モデルの t 値がよくなるように設定した。式(4)の β_3 については、式(2)の α_0 に含めて考えることができるので、1とした。その結果を表1に示す。

式(5)の均衡地価関数 r_i および式(6)の均衡賃金関数 w^k_i については、両者ともに対数線形関数を仮定し、説明変数を取捨選択しながらパラメータ推定を行った。その結果を表2に示す。

表1 従業者数分布モデルのパラメータ推定結果

	製造業	卸売・小売業	サービス業
α_0	-0.216	0.245	0.058
α_1	0.04(0.9)	-0.1(2.6)	-0.1(0.5)
α_2	0.44(1.8)	-1.0(4.5)	-0.2(0.4)
α_3	0.58(9.8)	0.61(7.6)	0.64(5.3)
α_4	0.49(8.6)	0.14(1.3)	0.06(0.4)
決定係数	0.95	0.97	0.94
β_1	20.0	1.0×10^{-14}	1.5×10^{-16}
β_2	0.25	2.00	2.00

注) () 内の数値: t 値

表2 地価関数・賃金関数のパラメータ推定結果

	地価関数	賃金関数(製造業)
従業者密度	1.5×10^{-8} (10.0)	
従業者数		3.5×10^{-8} (5.7)
西暦年	0.08(9.0)	0.05(15.4)
定数項	5.00	8.17
決定係数	0.83	0.88

	賃金関数(卸売・小売業)	賃金関数(サービス業)
従業者数	1.5×10^{-8} (3.1)	1.3×10^{-8} (3.6)
西暦年	0.04(14.8)	0.04(22.1)
定数項	9.03	9.20
決定係数	0.86	0.93

注) () 内の数値: t 値

表3 人口関数のパラメータ推定結果

	北海道圏	東北圏	東京圏
従業者数	2.65	2.65	2.65
西暦年	-4.9×10^4	-1.3×10^5	-3.5×10^5
定数項	5.5×10^6	1.3×10^7	2.0×10^8
決定係数	0.42	0.86	0.99

北関東圏	甲信越圏	東海圏	北陸圏
2.65	2.65	2.65	2.65
-8.6×10^4	-6.5×10^4	-1.8×10^5	-3.4×10^4
7.9×10^6	6.0×10^6	1.5×10^7	2.9×10^6
0.99	0.82	0.95	0.82

近畿圏	中国圏	四国圏	九州圏
2.65	2.65	2.65	2.65
-2.1×10^5	-6.1×10^4	-3.6×10^4	-6.2×10^4
1.8×10^7	6.1×10^6	3.8×10^6	8.9×10^6
0.91	0.69	0.62	0.62

表4 総従業者数予測モデルのパラメータ推定結果

	製造業	卸売・小売業	サービス業
西暦年	1.7×10^5	3.3×10^5	3.1×10^5
定数項	-1.5×10^8	-1.2×10^7	-1.5×10^7
決定係数	0.90	0.98	0.99

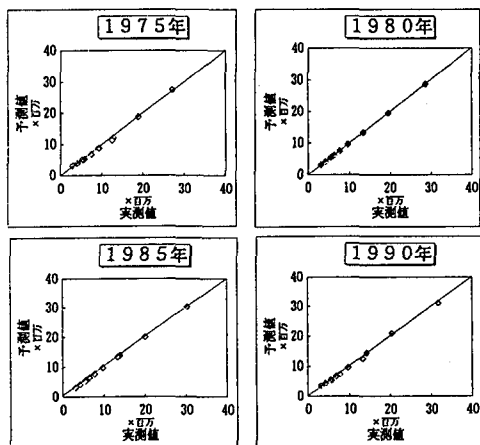


図2 実測人口と予測人口の相関図

式(7)の人口関数 N_i については、全従業者数の係数が全地域一律となるようにパラメータ推定を行った。その結果を表3に示す。

なお、各業種の総従業者数 Q^* は時系列で与えることとし、西暦年を説明変数とする単回帰式を仮定してパラメータ推定を行った。その結果を表4に示す。

以上のようにして推定された人口分布モデルを用いて、1975年から90年まで5年毎の4時点について現況再現を行った。実測人口と予測人口の相関図を図2に示す。なお、相関係数はいずれも0.99を越えており、本モデルの予測精度のよいことがわかる。

4. ケーススタディ

本研究では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ケースを想定して、人口分布変動をみることにする。

- ①ケース1：1990年の整備状況で変化しない
- ②ケース2：現在着工されている整備新幹線を10年後（2005年）に整備完了する
- ③ケース3：ケース2に加えて、現在計画されている整備計画線を20年後（2015年）に整備完了する

新幹線整備が行われる北陸圏・九州圏、および東京圏における人口分布変動の予測結果を図3に示す。ここでは、人口集中度合をみるため、その変動を人口の対全国比で表した。

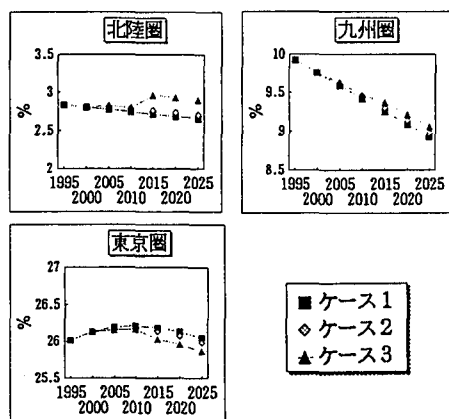


図3 人口分布変動の予測

図3より、新幹線整備が行われる北陸圏と九州圏において人口の対全国比が増えており、また東京圏においては減少していることがわかる。これより、今後の新幹線整備が人口の地方分散に寄与するものと考えられる。

ここで、各地域の業種別従業者数の変動をみてみると、図4～6に示すように、製造業、卸売・小売業、サービス業毎に変動パターンが異なっていることがわかる。製造業については、人口と同じように地方分散が図られていることがわかる(図4)。卸売・小売業については、東京圏においてはほとんど変わらないが、北陸圏では減少、九州圏では増加となっている(図5)。これは、ある程度人口集積がないと従業者が流出してしまうためではないかと考えられる。サービス業については、人口と逆の現象となっている(図6)。すなわち、地域間交通整備によって東京圏への集中が進むようである。

5. まとめ

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わかった。このとき、業種別の従業者数分布をみてみると、製造業では地方分散するが、サービス業では既存集積地に集中する傾向がある。したがって、今後の新幹線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的に特化していくものと予想される。

一方、本研究の人口分布モデルには次のような検討課題が残されている。まず、本研究では人口分布の変動がすべて従業者数分布の変動に起因するものとして分析したが、他の要因についても検討すべきである。また、地域間交通整備として鉄道のみを考えたが、他の交通モードについても検討する必要がある。

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。

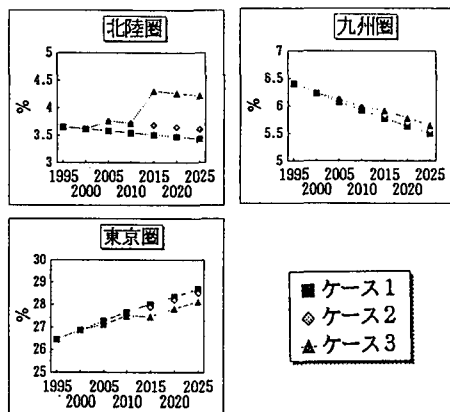


図4 従業者数分布変動の予測（製造業）

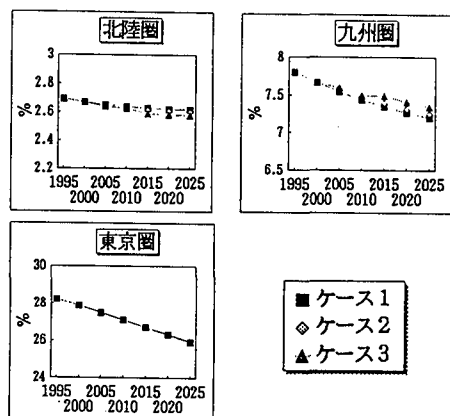


図5 従業者数分布変動の予測（卸売・小売業）

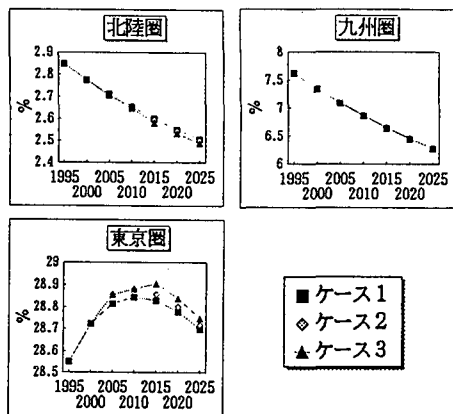


図6 従業者数分布変動の予測（サービス業）