

IV-235

集計データを用いた世帯の年齢階層別住みかえ移動モデルの構築

京都大学大学院 学生員 本田武志

京都大学工学部 正 員 吉川和広

京都大学大学院 学生員 文 世一

1. はじめに 世帯の立地は、都市圏内部の空間構造の変化の主たる原動力であり、その予測は都市政策の立案に不可欠である。大都市圏における今日の世帯立地は高度成長期に顕著であった圏域外からの流入によるものよりは、圏域内移動によるものが大きな割合を占めておりこれらは主としてライフステージの変化に伴った住みかえ移動である。同様な問題意識に基づいて最近、住宅需要実態調査などのサンプルデータを用いた非集計の住みかえ移動モデルが発表されている。¹⁾ 本研究ではこれらに対する代替的アプローチとして国勢調査の集計データを用いて、年齢階層別住みかえモデルを構築する際の問題点の処理、及びモデルの作成結果について述べることにする。

2. モデル推定のためのデータ整備 本研究におけるモデル化の対象は、1975～1980年の間の年齢階層ごとの居住地間住みかえ移動人口MD (n, i, j) であるため、モデルの推定には年齢階層n、前居住地i、新居住地jの3次元クロス表データ（年齢階層別住みかえOD）を必要とするが、1975、および1980年の国勢調査報告から直接求めることができるのは、 $\sum_j MD(n, i, j)$ （居住地ごとの1975～1980年に現住地に入居した年齢階層別人口）、 $\sum_i MD(n, i, j)$ （1975～1980年の間に現住地に入居した前住地別人口）、 $\sum_i MD(n, i, j)$ （1975～1980年に前住地より転出した年齢階層別人口）各々の2次元クロス表データのみである。（実際に資料として存在するのは、前者2つであるが、 $\sum MD(n, i, j)$ は1975(t)、1980年(t+1)の国勢調査報告における年齢階層別人口pop(t, i, n)およびpop(t+1, i, n+1)との間には次式のような関係があるので $\sum MD(n, i, j)$ も求められる。）

$$pop(t+1, i, n+1) = \rho_n * pop(t, i, n) - \sum_j MD(n+1, i, j) + \sum_j MD(n+1, k, i)$$

MD: t～t+1期までの移動者数 ρ: 生残率

本研究では、多次元分割表の分析に用いる対数線形モデルを用いて年齢階層別ゾーン間住みかえ移動量を推計することにする。対数線形モデルは表-1に示すように全平均効果、主効果、交互作用効果によって分割表の分析を行おうとするものであり、本研究のような3次元の場合、3因子交互作用がないと仮定すると2次元クロス表のデータを用いて、3次元クロス表のセルに対応する値の最尤推定値を求めることができる。3次元クロス表におけるセルの周辺和を先の2次元クロス表のセルの観測値と一致させるには反復比例当てはめ法を用いる。

3. 住みかえ移動モデルの作成 住みかえ世帯の新居住地選択行動の主たる説明要因としては、①新居住地での住宅の供給量、②新居住地から従業地への通勤条件、③旧居住地から新居住地への移転距離、④新居住地の環境水準などを挙げることができる。①住宅供給は民間の建築活動によるものと、再開発、新市街地開発等、公共による政策的供給に分けられる。前者は更に、

表-1 対数線形モデルの概要

年齢階層、前居住地、新居住地をアイテムA, B, CとしてそれぞれN, I, J個のカテゴリを持つとすると、MD(n, i, j)は全平均効果u、及びn, i, jによる主効果、2因子交互作用効果、3因子交互作用効果を用いて次のように表される。

$$\log(MD(n, i, j)) = u + u_n^A + u_i^B + u_j^C + u_{ni}^{AB} + u_{nj}^{AC} + u_{ij}^{BC} + u_{nij}^{ABC}$$

$$u = \frac{1}{N I J} \sum_n \sum_i \sum_j \log(MD(n, i, j)) \quad : \text{全平均効果}$$

$$u_n^A = \frac{1}{I J} \sum_i \sum_j \log(MD(n, i, j)) - u \quad : n \text{ による主効果}$$

$$u_{ni}^{AB} = \frac{1}{J} \sum_j \log(MD(n, i, j)) - \frac{1}{I J} \sum_i \sum_j \log(MD(n, i, j)) - \frac{1}{N J} \sum_n \sum_j \log(MD(n, i, j)) + u \quad : n, i \text{ による2因子交互作用効果}$$

$$u_{nij}^{ABC} = \log(MD(n, i, j)) - \frac{1}{N} \sum_n \log(MD(n, i, j)) - \frac{1}{I} \sum_i \log(MD(n, i, j)) - \frac{1}{J} \sum_j \log(MD(n, i, j)) - \frac{1}{I J} \sum_i \sum_j \log(MD(n, i, j)) - \frac{1}{N J} \sum_n \sum_j \log(MD(n, i, j)) - \frac{1}{N I} \sum_n \sum_i \log(MD(n, i, j)) - u \quad : n, i, j \text{ による3因子交互作用効果}$$

既成市街地における建てかえと、周辺市街地における新規建築に分けられ、これらについては別途作成された市街地変化モデルによって与えられる。本研究では宅地供給量を立地可能面積として表し、上記2種の建設活動によって供給された床面積に世帯の転出によって生じる空床面積を加えたものを用いる。②通勤条件については、現在*i*に居住し、*k*に通勤する世帯にとっては新居住地*j*から*k*への通勤時間が短いほど望ましい。本研究の場合、移動人口の従業者分布が得られていないので、次に示すような指標により表す。

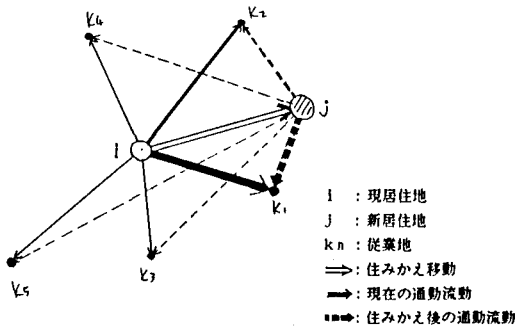


図-1 新居住地、前居住地、従業地の関係

$$a c s_{ij} = \sum_k \frac{T_{ik}}{\sum_h T_{ih}} (t_{jk})^{-1} \quad T_{ik} : i \text{ から } k \text{ ゾーンへの通勤者数} \quad t_{jk} : \text{時間距離}$$

これは、*j* から各従業地へのアクセシビリティ $(t_{jk})^{-1}$ に現在 *i* から *k* へ通勤する者の割合を乗じて足し合わせたものであるが、現在 *i* に居住する世帯が *j* へ住みかえた場合の平均的な通勤条件を示しており、この値が大きいかほど *j* が *i* ゾーンから発生した住みかえ移動世帯にとっての通勤条件がよいと考えられる。③移転距離は大きければ移転費用が増加し、また住宅関係の情報も収集しにくくなるので、移転先は前住地の近傍となることが予想される。④環境水準に関しては、過密による環境の悪さの代理指標として人口密度を用いるが、ここでは人口密度がある一定水準以上になると環境が悪化するものと考えダミー変数を使用している。本研究における住みかえ移動モデルは、*i* ゾーンから発生した *n* 年齢階層の住みかえ需要者 $MG(n, i)$ が既に与えられた場合、これに新居住地 *j* ゾーンの選択確率 $PD(n, i, j)$ を乗ずることにより $MD(n, i, j)$ を求めるものであり、 $PD(n, i, j)$ は上述した説明要因、すなわちゾーン間時間距離 t_{ij} 、立地可能床面積 FA_i 、人口密度 $DENS_i$ 、新居住地 *j* の通勤条件 $a c s_{ij}$ を用いて次のようなロジットモデルとして定式化される。

$$PD(n, i, j) = \frac{FA_j \lambda \exp(\alpha t_{ij} + \beta n a c s_{ij} + \gamma n DENS_i)}{\sum_j FA_j \lambda \exp(\alpha t_{ij} + \beta n a c s_{ij} + \gamma n DENS_i)}$$

ここで α 、 β 、 γ 、 λ はパラメーター

本研究では大阪府を25ゾーンに分割し、ゾーン間の住みかえ移動量に関して年齢階層別に最尤法によってパラメーターを推定した。その結果を表-2に示す。モデルの各変数に対するパラメーターの符号は上の考察と一致しており、実績値との相関係数も高い。また住みかえ移動のゾーン集中量の相関も0.940と十分高く比較的良好な結果が得られたと考える。

4. おわりに 本研究においては、比較的簡便な方法による人口移動データの年齢階層への分割化を行い、年齢階層別住みかえ移動モデルを構築した。今後はこれを用いて大都市圏域の空間構造の変化に関する分析を進めるつもりである。

表-2 パラメーター推定結果

参考文献

- 1) 林・富田：住宅立地の動的予測に関する研究，土木計画学研究・講演集 No. 9, p p115-122, 1986年10月
- 2) 吉川・小林・文・本田・亀井：建築動向と世帯の住みかえ移動を考慮した都市圏住宅立地モデル，昭和62年度土木学会関西支部年次学術講演概要

クラス	1	2	3	4	5
年 齢	0 - 24	25 - 34	35 - 44	45 - 54	55 -
立地可能床面積	1.0816 (507.5)	1.1380 (406.2)	1.1050 (269.5)	1.0835 (188.9)	1.0841 (238.7)
旧居住地からの 新居住地への距離	-0.0614 (595.9)	-0.0590 (444.1)	-0.0597 (303.6)	-0.0595 (213.6)	-0.0543 (250.3)
新居住地の 通勤条件	64.148 (270.2)	73.371 (232.4)	69.017 (150.1)	68.811 (110.6)	73.394 (153.9)
人口密度 ダミー変数	-0.5147 (185.7)	-0.5814 (160.4)	-0.6160 (115.8)	-0.5383 (73.0)	-0.6535 (113.4)
R-SQUAR	0.933	0.936	0.934	0.932	0.930

() 内も値
人口密度ダミー変数は80人/ha以上で1の値を持つ