

非集計行動モデルによる将来予測のための世帯属性構成変化の地区別予測方法の一考察

○ 名古屋大学大学院 学生員 冨田安夫

名古屋大学工学部 正会員 林 良嗣

名古屋大学大学院 学生員 根木貴史

1. はじめに

非集計行動モデルは、行動選択対象の特性のみならず行動主体の社会経済特性（個人属性）を説明変数に入れて、個人による行動の違いを表現できるという特徴のために、集計モデルに比べてより広い政策分析への応用が可能であると考えられ、近年、交通や立地の分析において多くのモデルが構築されてきた。この非集計行動モデルを将来予測に用いるためには、予測時点における各地区（ゾーン）での個人属性（説明変数）の構成が必要である。長期間においては、行動主体である個人の社会経済特性（たとえば、年齢などの個人属性）は変化し、また、住み替え等の移転によって各地区の個人属性構成も大きく変化していくことから、これを記述することが必要となる。

そこで、本研究では、上記方法の試みとして個人および世帯を分析単位とした、世帯の自然動態変化および社会動態変化をともに考慮した、地区別の世帯属性構成変化を予測するシステムの検討を行う。

2. モデル化の方法

地区別に世帯の属性構成の将来変化をシミュレートするには、世帯内部の属性変化および移転の意思決定に係わる極めて多くの事象の組み合わせを表現しなければならない。そのため、たとえば従来の非集計行動モデルを用いた予測でとられているような行動主体を属性別にグループ化して、各グループの行動を記述する方法では、世帯属性情報集合を保存し、あるいは行動結果に応じて更新していくことが必要となるが、それは極めて困難である。そのため、むしろ母集団から代表世帯をサンプリングし、それら個々の世帯の変化・行動を記述し、然る後に集計化の方が合理的であるとも考えられる。

そこで、本研究では、非集計行動モデル等をサブモデルとして活用しながら、全体としてはサンプリングした世帯の行動をモンテカルロシミュレーションを用いて記述する、いわゆるマイクロシミュレーション¹⁾を行い、その後に集計化する方法をとる。そこで、情報を保存する方法としては、個人データをそのまま保存し、時間的に更新していく方法（リスト処理）を用いる。この方法により、必要に応じた集計レベルでの情報を抽出することが可能であり、また、交通分野において開発されている多くの非集計行動モデルの入力データとしても、サンプリング法による集計化が可能となる。

シミュレーションに際しては、各個人・世帯の属性変化および意思決定確率を表現することが必要である。そのため、個人の出生・死亡等の人口の自然動態変化については、ロジットコーホートモデル²⁾によって算定される出生率・死亡率等を用いて、また人口の社会動態変化を規定する世帯の移転に関する意思決定については非集計ロジットモデルにより選択確率を与える。こうして得られる各事象の確率を用いて

モンテカルロシミュレーションを行う。

3. モデル構成とサブモデル

モデルは、世帯自体の変化を表す世帯属性変化モデルと、世帯の移転行動を表現するための住宅立地モデルより構成されている。

3. 1 個人・世帯属性変化モデル

個人・世帯属性変化モデルにおいて必要となる変化確率 P は、次式を用いて表現する。

$$\ln P / (1 - P) = \mu + \mu_i^a + \mu_j^p$$

ここで、 i 、 j は、年齢、時代を、 μ 、 μ_i^a 、 μ_j^p はそれぞれ総平均効果、年齢効果、時代効果を意味する。

このモデルを用いることにより、年齢（個人属性）による変化確率の違い（年齢効果）のみならず、時代の経過に伴う変化（時代効果、例えば、医療技術の向上に起因する時代の経過に伴う死亡率の低下）についても表現することが可能となる。

3. 2 住宅立地モデル

ここでは、この世帯の住み替えプロセスを次のようにモデル化する。①世帯属性と居住住宅の不一致が生じる。②そのうち一部の世帯は居住住宅の増改築により不一致を改善する。③それ以外の世帯は、住み替え可能な住宅のうち効用の最も高い住宅へ住み替える。④住み替えによって生じた空家は、他の世帯の利用可能な住宅として供給される。①③のモデル化にあつては非集計ロジットモデルを用いる。

4. 終わりに

以上は、マイクロシミュレーションを用いた、世帯属性構成の地区別の予測方法の可能性に関する一つの考察である。

このような方法の利点としては、1) 従来、交通および土地利用の分野において開発されてきている多くの非集計行動モデルを長期的予測においても有効に利用することが可能となること、2) 個々の個人・世帯の変化を追跡していくため、多くの情報を保ちながら容易に時間的な連続性を保証できること、3) 住み替え現象におけるような、ある世帯が住み替えて空家となることによって、別の世帯が入居可能となるといった連鎖的な現象の記述に適していること、4) 個人・世帯をベースとしてデータを保存しているため、多くの属性を扱うことが可能であり、また必要に応じた集計レベルでの情報を抽出できること、などが考えられる。

一方、短所としては、1) 計算量の膨大さ、2) 出力結果の信頼性の程度が不明確、3) 個人データ入手の困難性、などが考えられる。

【参考文献】

- 1) Orcutt, G.H., Greenberger, M., Korbel, J. and Rivlin, A.M. (1961) : Microanalysis of Socio-economic Systems, A Simulation Study (Harper and Brothers, New York)
- 2) 中村隆 (1982) : ベイズ型コーホートモデル, 統計数理研究所彙報, 第29巻, 第2号, PP77-97