

IV-45 農山村・都市間関係におけるライフステージを考慮した居住地・従業地同時決定モデル

豊橋技術科学大学 学員 ○片田 敏孝
群馬大学 正員 青島 裕次郎
豊橋技術科学大学 正員 廣島 康裕

1. はじめに

農山村における人口動態は、農山村が独自に有する生活環境（居住環境、就業環境）のみならず、近隣都市や大都市圏における生活環境、およびその近接性とも密接なかわりを持っている。これは、農山村における生活環境が相対的に低いことに基づき、生活行動の場を広域的領域から選択せざるを得ないことに起因する。したがって、農山村出身者の移住行動、通勤行動は、農山村、都市域それぞれの居住環境水準、就業環境水準ならびに両地域間の交通条件を総合的に考慮した上で取られる行動であり、互いに独立した行動には成り得ないものとなる。

本研究では農山村出身住民の選択する居住地、従業地を1組の形態として与え、その形態から得られる居住環境水準、就業環境水準、通勤交通条件の評価を介して各形態の選択量を推定するモデルを構築している。なお各形態の評価構造は、評価主体の年齢階層や家族類型といったライフステージに応じて異なることを考慮し、ライフステージごとに形態評価関数を設定するとともに、その変遷過程をモデルに組み込んでいく。

2. 本モデルの概要

本モデルの開発にあたっては図-1に示す単純化された圏域を対象とすることで居住地・従業地選択形態（以下、形態と略す）を5形態に集約し、年次 t から年次 $t+T$ までの期間 T での形態変更をモデル化している。モデルの全体構成（図-2参照）は、大きく2つのSTEPに分かれている。STEP1では期間 T のライフステージの変遷過程を、STEP2では居住地・従業地形態の変更過程を扱っているが、両者のタイミングの扱いについては $t+T$ 時点で瞬時に

に相次いで生じるものとして扱っている。ライフステージの変遷過程のうち、家族類型の変遷特性は経年的に不変として扱っている。また形態変更過程は、5形態に対する評価値をもとに旧形態に依存して行われ、旧形態に対応する形態の評価値から形態変更意向率を算出し、それを各形態の評価値にもとづき配分するものとしている。なお、分析の最小単位は世帯としている。

3. ライフステージ別世帯数の推定方法

ここでは、ライフステージの変遷過程について述べるが、これは図-2のSTEP1に対応している。まずここで用いる添字、ベクトルを定義しておく。

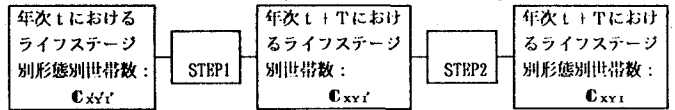


図-2 モデルの全体構成

STEP1（添字： i および j は省略）

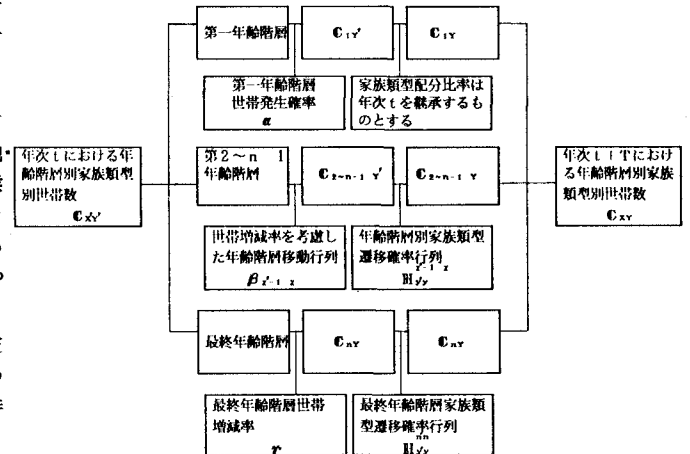
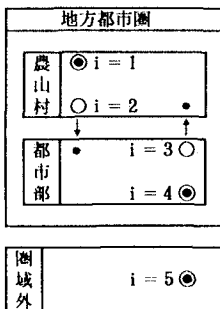


図-3 STEP1の概要



凡例 ○：居住地 ↓：通勤
●：従業地

図-1 居住地・従業地形態の模式図

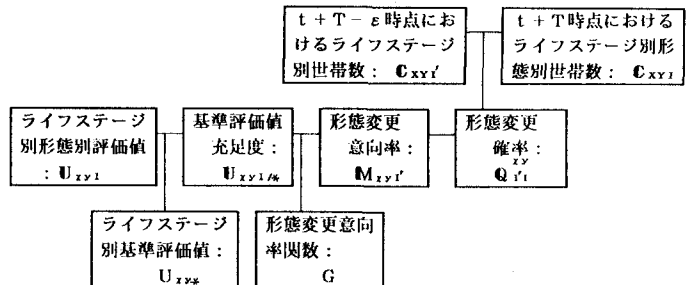


図-4 STEP2の概要

[添字]

X', X ; 年次 t , 年次 $t+T$ における世帯主の年齢階層
 $\{x' \mid 1 \leq x' \leq n, x' \in X'\}, \{x \mid 1 \leq x \leq n, x \in X\}$
 Y', Y ; 年次 t , 年次 $t+T$ における家族類型
 $\{y' \mid 1 \leq y' \leq m, y' \in Y'\}, \{y \mid 1 \leq y \leq m, y \in Y\}$
 I', I ; 年次 t , 年次 $t+T$ における居住地・従業地選択形態
 $\{i' \mid 1 \leq i' \leq 5, i' \in I'\}, \{i \mid 1 \leq i \leq 5, i \in I\}$
 [ベクトル]

$C_{xy} = [C_{xy}]$; 年次 t における世帯主の年齢階層, 家族類型別世帯数行列

$C_{xy} = [C_{xy}]$; 年次 $t+T$ における世帯主の年齢階層, 家族類型別世帯数行列

α ; 第一年齢階層世帯増減率行列

$\beta_{x'-1, x}$; 世帯増減率を考慮した年齢階層移動行列

r ; 最終年齢階層世帯増減率行列

$H_{xy}^{x'-1, x} = [H_{xy}^{x'-1, x}]$; 年齢階層が $x'-1 \rightarrow x$ と移動する際の家族類型遷移確率行列

$H_{xy} = [H_{xy}]$; 全年齢階層に拡張した家族類型遷移確率行列

$Q_{i1}^{xy} = [Q_{i1}^{xy}]$; 世帯主の年齢階層・家族類型別, 居住地・従業地選択形態変更確率行列

ライフステージは、世帯主の年齢階層と家族類型から定義されている。したがってその変遷過程は世帯増減(新規独立発生, 消滅, 合併)を考慮した年齢階層の移動過程と家族類型の変遷過程から成る。まず、世帯増減を考慮した年齢階層の移動過程は、年齢階層の幅と期間 T の幅を同一にとることで(1)式と表すことができる。

$$(\alpha + \beta_{x'-1, x} + r) \cdot C_{xy} = C_{xy} \quad (1)$$

家族類型の変遷過程は(1)式で得られた C_{xy} を、行方向の成分を有する列ベクトル $\tilde{C}_{xy}$ として(2)式と示し、これを用いて(3)式として得られる。

$$\tilde{C}_{xy} = [\tilde{C}_{1y}, \tilde{C}_{2y}, \dots, \tilde{C}_{xy}, \dots, \tilde{C}_{ny}] \quad (2)$$

$$C_{xy} = \tilde{C}_{xy} \cdot H_{xy} \quad (3)$$

4. 居住地・従業地形態別世帯数の推定法

ここでは形態別世帯数推定法について述べるが、これは図-2のSTEP2に対応している。(3)式は、居住環境水準, 就業環境水準, 通勤交通条件に対する希求水準や、その評価構造がライフステージに応じて異なることに対処するため定式化されたものであり、 $t+T$ 時点でのライフステージ別の世帯数を示している。これを任意のライフステージ XY について展開すると(4)式となる。

$$C_{xy} = \beta_{x'-1, x} \sum_{y'=1}^m C_{x'-1, y'} H_{xy}^{x'-1, x} \quad (4)$$

ただし $2 \leq x \leq n-1$

しかし、この段階ではまだ形態は考慮されていない。したがって(4)式をさらに t 時点での形態 i' で分割し、ベクトル $C_{xyi'}$ としておく。これに対しライフステージ別形態変更確率行列 Q_{i1}^{xy} を導入すれば、 $t+T$ 時点におけるライフステージ xy のとる形態別世帯数が(5)式として得られる。

$$C_{xyi} = C_{xyi'} \cdot Q_{i1}^{xy} \quad (5)$$

これを全ライフステージに拡大すれば形態別世帯数が得

られることとなるが、形態変更そのもののものは Q_{i1}^{xy} で全て表現されるわけであり、この精度が本モデルの精度を支配することになる。以下にその算定方法を述べる。

農山村出身者は、居住地の居住環境水準, 従業地の就業環境水準, 並びに両地域間の通勤交通条件をもとに、その形態に対し総合的評価を与えている。この評価構造はライフステージごとに異なることを考慮し、形態評価式を(6)式のように設定する。

$$U_{xy} = f_{xy}(U_{LE, xy}, U_{WE, xy}, U_{WT, x}) \quad (6)$$

U_{xy} : ライフステージ別形態評価値

$U_{LE, xy}$: 居住環境水準評価値

$U_{WE, xy}$: 就業環境水準評価値

$U_{WT, x}$: 通勤交通条件評価値

これに基づき各形態に対する評価値 U_{xyi} が得られるが、前述のように居住環境水準, 就業環境水準, 交通条件に対する各希求水準は異なっている。そこでこれら水準の総合評価として得られる形態評価値についてライフステージごとに希求水準値 U_{xy*} を与え、各形態評価値との比 $U_{xyi'/*} = U_{xyi'} / U_{xy*}$ を求める。この $U_{xyi'/*}$ を用いれば各形態の変更意向確率 $M_{xyi'}$ はこの関数として算定し得る。ここでは(7)式のようなロジットモデルを採用している。

$$M_{xyi'} = G(U_{xyi'/*}) = \frac{b}{1 + C e^{-a(U_{xyi'/*})}} \quad (7)$$

($0 \leq M_{xyi'} \leq 1$)

形態変更意向率 $M_{xyi'}$ は i' なる形態を変更しようとする割合であるから、これを各形態に配分することで形態変更確率 Q_{i1}^{xy} は求めることができる。各形態への配分は(8)式に基づき行う。

$$Q_{i1}^{xy} = [Q_{i1}^{xy}]$$

$$Q_{i1}^{xy} = (1 - \delta_{i1}) M_{xyi'} \frac{U_{xyi}^a}{\sum_{i=1}^5 (1 - \delta_{i1}) U_{xyi}^a} + \delta_{i1} (1 - M_{xyi'}) \quad (8)$$

δ_{i1} : クロネッカーデルタ

5. おわりに

本モデルは、居住地と従業地を1組の形態として扱い、それらの同時一括決定をおこなうことを最大の特色としている。そして、これにより農山村都市間にみられる多様な住民行動(流出行動, 帰還行動, 通勤行動)を包括的に扱うことを可能とした。しかし、評価値に基づく選択形態の配分過程におお改良の余地があり、今後の検討課題となっている。なお紙面の都合上、説明の至らない所もいくつかあるがその詳細については発表時に譲ることとする。

参考文献: 片岡、清水、水越: 『農村・都市間におけるライフステージを考慮した居住地・従業地選択モデル』、地域学別集、第18巻、長崎中