

高齢化社会を見据えたソフト的な居住地移転誘導策

岐阜大学 学生会員 ○大森貴仁
岐阜大学 正会員 高木朗義
岐阜大学 正会員 秋山孝正

1. はじめに

急速に進みつつある高齢化社会を見据えると高齢者にとって暮らしやすい都市を形成していく必要がある。本研究では、高齢者の生活における不安要素である医療サービスの受けやすさや買物のしやすさといった要因が整っている地域を高齢者の住みやすい空間と位置付け、現居住地からの移転を促す情報提供などのソフト的な施策について検討する。そのために人間の複雑な意思決定過程を柔軟に表現できるファジィ推論を用いた土地利用モデルを構築し、立地変更の原因を人間の内面から分析するとともに誘導策を評価する一つ的手段として活用する。

2. モデルの概要

本モデルの概要を図1に示す。社会には立地選択を行う世帯（高齢者）および土地を供給する土地供給者の2主体が存在するものとする。世帯は土地の魅力度を決定する効用最大化行動、立地変更するか否かを決定する立地変更決定行動、居住地を決定する立地選択行動を行う。土地供給者は立地変更する高齢者に対してどの程度を新たに開発し供給すべきかを決定する土地供給行動を行う。この過程により求まる土地需要量と土地供給量が均衡することで各ゾーンの立地量が決定される。ある時期において均衡状態を満たすが、再度、各主体が同様の過程を繰り返すことで多期間に渡る土地利用変化を表現する。

3. モデルの構築

(1) 世帯の行動モデル

世帯は現況に満足しきれない居住者が地域内でより高い魅力度(効用)を得られるゾーンに立地するものとする。

(a) 効用最大化行動

高齢者の立地行動に影響を及ぼす要因となりえる環境要因に応じた推論ルールとメンバシップ関数から土地の魅力度 u_i が求まる。環境要因の選定や推論ルールの構成は高齢者の考え方や感じ方を考慮するため、既存のアンケート¹⁾や各種データに基づいて決定する。メンバシップ関数は言語変数に基づいて決まる関数であり、各環境要因が魅力度に与える影響を考慮して形状が決まる。推論ルールを表1に、メンバシップ関数の形状を図2に示す。

(b) 立地変更決定行動

各ゾーンの効用 u_i と地域内の平均的な効用 $\bar{u}_i$ を式(1)の二項ロジットモデルに代入するとゾーン i の立地変更確

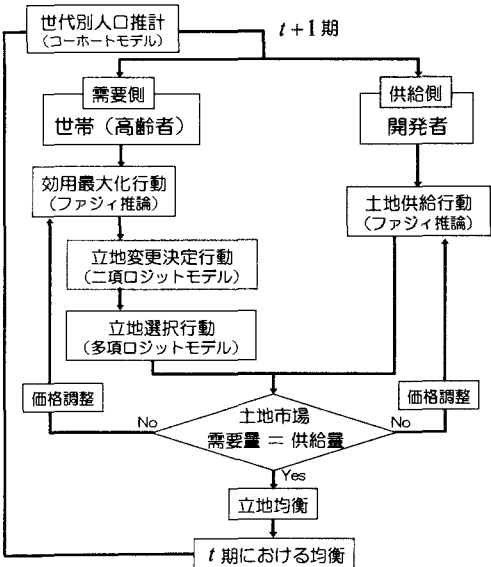


図1 モデルの構造

表1 高齢者のファジィ推論ルールの構成

Rule	前件部				後件部		
	IF		and		THEN		
(I)	1	地価	高		効用	低	
	2	地価	中		効用	中	
	3	医療サービスの受けやすさ	とても高		効用	とても高	
	4	医療サービスの受けやすさ	高		効用	高	
	5	医療サービスの受けやすさ	中		効用	中	
	6	医療サービスの受けやすさ	低		効用	とても低	
	7	買い物のしやすさ	とても高		効用	とても高	
	8	買い物のしやすさ	高		効用	高	
	9	買い物のしやすさ	中		効用	中	
	10	買い物のしやすさ	低	公共交通に対する利便性	高	効用	中
(II)	11	中心部までの距離	短		効用	とても高	
	12	中心部までの距離	中	公共交通に対する利便性	高	効用	中
	13	中心部までの距離	長		効用	低	
	14	自然環境	とても高		効用	低	
	15	自然環境	高	高齢者コミュニティ	高	効用	低
	16	自然環境	少		効用	低	
(III)	17	災害の危険度	とても高		効用	低	
	18	住工混在度	とても多		効用	低	
(IV)	19	高齢者コミュニティ	低		効用	低	
	20	高齢者コミュニティ	高	地域内コミュニティ	高	効用	高
	21	近所付き合いの無さ	高	地域内コミュニティ	低	効用	低
	22	地価への敏感	低	高齢者コミュニティ	高	効用	中

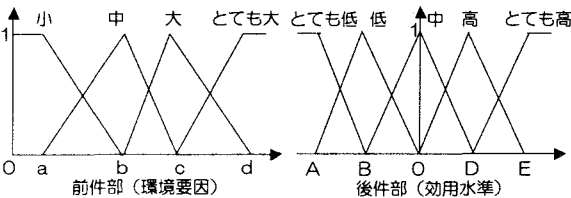


図2 高齢者のメンバシップ関数の形状

率が決定する。平均的な効用とは地域内の平均的な効用に立地変更することへの抵抗感 c_i を加味したものとする。ゾーン i の高齢者人口 $N_i(t)$ を乗じると立地変更人数 $N_i^*(t)$ が求まる。

$$P_i^* = \frac{\exp(\bar{u}_i)}{\exp(u_i) + \exp(\bar{u}_i)} \tag{1}$$

$$N_i^*(t) = P_i^* \cdot N_i(t) \tag{2}$$

(c) 立地選択行動

住み替える世帯は各ゾーンの効用 u_j に基づき居住地を選択する。式(3)の多項ロジットモデルに各ゾーンの効用 u_j を代入するとゾーン j に対する居住地選択確率 P_{ij} が求まる。これに各ゾーンの立地変更人数 $N_i^*(t)$ を乗じることによってゾーン j の居住人口 $N_j(t+1)$ が決まる。

$$P_{ij} = \frac{\exp(u_j)}{\sum_{j=1}^J \exp(u_j)} \quad (j \neq i) \quad (3)$$

$$N_j(t+1) = N_j(t) - N_j^*(t) + \sum_{i=1}^I P_{ij} \cdot N_i^*(t) \quad (4)$$

(d) 土地需要量

各ゾーンにおける地価 ρ_j と一人当たりの土地利用面積の関係を表した土地需要関数により、居住者一人当たりの土地需要量 q_j を推定する。これに人口増加分を乗じることにより、各ゾーンの世帯土地需要量 Q_j が求まる。

$$q_j = q_j(\rho_j) \quad (5)$$

$$Q_j = q_j \cdot \left[\sum_{i=1}^I P_{ij} \cdot N_i^*(t) - N_j^*(t) \right] \quad (6)$$

(2) 土地供給者の行動モデル

土地供給者は世帯より土地に関する情報を多く保有しているため、独自の視点で供給量を決定するものとする。

(a) 各ゾーンの開発率（開発規模）

開発率に影響を及ぼす要因となりえる環境要因に応じた推論ルールとメンバシップ関数から新規開発率 r_j が求まる。メンバシップ関数は効用水準ではなく開発率を算出するため、0～1 までとする。

(b) 土地供給量

各ゾーンにおける住宅用地について、新規開発率と供給可能面積 W_j から土地供給量 L_j が求まる。

$$L_j = r_j \cdot W_j \quad (7)$$

(3) 土地需給の均衡

各ゾーンの世帯の土地需要量と供給者の土地供給量が一致するように土地市場の価格調整メカニズムが働き、最終的に世帯の立地量が決まる。

4. 現況再現性の確認

対象地域は岐阜市を中心とした $23\text{km} \times 16\text{km}$ の区域とし、その中を 1km メッシュで 368 ゾーンに分割する。世帯および土地供給者モデルの現況再現の結果を図3、図4示す。世帯モデルについては、高い的中率を得ることができた一方、土地供給者モデルについては、新規開発率の推計精度が低いものの、新規開発規模の推計においてある程度の精度を得ることができたといえる。

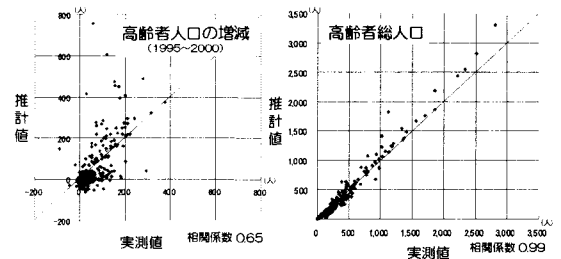


図3 世帯モデルの現況再現

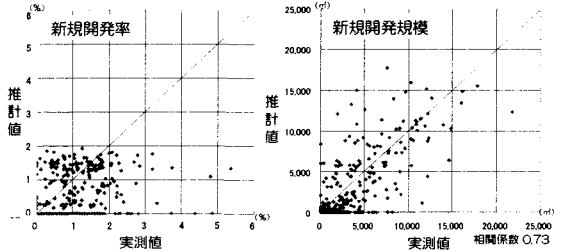


図4 土地供給者モデルの現況再現

5. 居住地移転誘導策の検討

構築したモデルを用いて情報提供を主とした移転誘導策を実施した場合の土地利用予測を試みる。ここでいう情報提供とは、地域属性そのものに対する認知を促すものではなく、人は既にその情報を認知しているという前提の下、その地域属性に対する評価を変更するような情報提供を想定する。

ここでは高齢者が暮らしの中で感じる不安要因を医療サービスの受けやすさと地価により表現することとする。それぞれの要因について、客観的指標に対する感じ方を変化させるような情報提供を行った場合の土地利用を予測した。感じ方の変化は各要因のメンバシップ関数の形状を変化させることにより捉えるものとする。

図5に示す予測結果より、周辺部の医療サービスの受けやすさと地価がともに低いゾーンからそれぞれの要因がともに高い中心部への立地変更が生じるといえる。

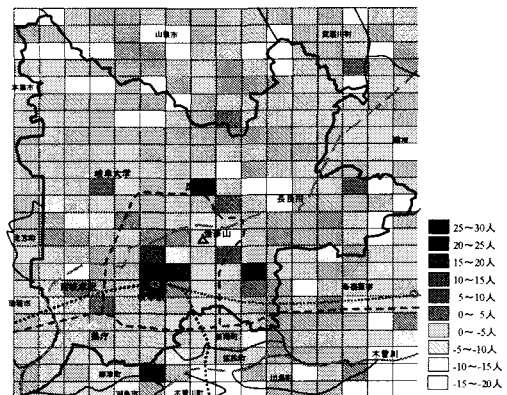


図5 情報提供による人口変化

6. おわりに

本研究ではファジィ推論を用いることで、より現実的で人間的な土地利用モデルを構築することができた。今後は感度分析を行い、実施すべき移転誘導策の検討を行ってきたい。

【参考文献】1) 岐阜市：岐阜市老人保健福祉計画，2003。