

マルチエージェントシステムを用いた  
住民 QOL と経済効果からみた都市縮退政策に関する研究

STUDY ON POLICIES TO SHRINK CITIES BY MULTI AGENT SIMULATION  
FROM THE VIEW OF RESIDENTS' QUALITY OF LIFE AND ECONOMIC EFFECT

矢口 彰久\*<sup>1</sup>  
Akihisa YAGUCHI\*<sup>1</sup>

1. はじめに

地方中小都市では人口が減少し、産業・コミュニティの衰退や社会インフラの老朽化といった問題を抱えている<sup>1)</sup>ため、社会インフラの水準を維持するためには都市を計画的に縮退させる必要がある。岡村ら<sup>2)</sup>の研究では、三重県熊野市における持続不可能な集落に対して段階的な撤退の必要性を指摘している。しかし、縮退政策への同意が得られない事態を回避するためには、縮退政策が住民・自治体双方にとって win-win となることを確かめる必要がある。都市を縮退させる際には、市内の中心市街地領域とその周辺の集落部とで世帯や建物の分布が異なる挙動の変化をとると予想されるため、MAS モデルで世帯に個別のパラメータを与えて評価する。

2. 評価手法の検討

自治体の利益を評価する指標として、経済効果を式(1)で定義する。

$$\left( \begin{array}{c} \text{シナリオの} \\ \text{経済効果} \end{array} \right) = \left( \begin{array}{c} \text{そのシナリオの} \\ \text{全ステップにおける} \\ \text{実質収支の積算値} \end{array} \right) - \left( \begin{array}{c} \text{BAU シナリオの} \\ \text{全ステップにおける} \\ \text{実質収支の積算値} \end{array} \right) \quad (1)$$

次に、住民の利益を評価する指標として本研究で使用する QOL を定義する。既往文献をもとに評価項目の抽出を行い、QOL を世帯エージェントが持つ表 1 の 13 個の変数の和の形式で表現する。

表 1 QOL 評価項目と説明変数及び算出方法一覧

| 評価項目  | 説明変数                         | 算出方法                            |
|-------|------------------------------|---------------------------------|
| 所得労働  | 世帯収入[円/年]                    | 現時点の世帯収入=前時点の世帯収入×1人あたり市内総生産変化率 |
| 資産    | 純貯蓄[円]                       | 現時点の純貯蓄=前時点の資産+世帯収入-支出          |
| 住居(量) | 延床面積[m <sup>2</sup> ]        | 初期値で固定                          |
| 住居(質) | (1-築年数/100)[-]               | 毎ステップ加算                         |
| 交通    | 駅への距離の逆数[1/km]               | モデル内で距離を計測(最短500m)              |
| 医療    | 病院アクセス[-]                    | 半径2km以内で1つずつモデル内で距離を計測(最短500m)  |
| 教育    | 学校アクセス[-]                    | 半径2km以内で1つずつモデル内で距離を計測(最短500m)  |
| 文化    | 文化施設アクセス[-]                  | 半径2km以内で1つずつモデル内で距離を計測(最短500m)  |
| 商業    | 商業施設アクセス[-]                  | 半径2km以内で1つずつモデル内で距離を計測(最短500m)  |
| インフラ  | 市の水道料金の逆数[m <sup>3</sup> /円] | 現時点の水道料金=前時点の水道料金×人口密度変化率       |
| 家族    | 世帯人員[人]                      | カウント                            |
| 近隣    | 近隣世帯数[世帯]                    | 半径800m以内でカウント(上限10世帯)           |
| 観光    | 名所アクセス[-]                    | 半径2km以内で1つずつモデル内で距離を計測(最短500m)  |

3. モデル構築

モデル内には3次メッシュ、世帯、各施設(店舗、医療施設、学校、駅、文化施設、名所)のエージェントを設定する。世帯は収入、支出、税負担などの家計計算を行い、他のエージェントの分布等から表 1 の変数を用いて自分の

QOL を算出する。QOL が基準値以下の場合には図 1 のルールに従って集落から市街地への移住を行う。施設のうち、店舗、医療施設、学校エージェントは周辺の世帯数、および自分と同種のエージェントとの位置関係からサービス効率を算出し、サービス効率が下位のエージェントは Universe のルールで移転又は廃止を決定する。メッシュは周辺の世帯数や各施設への距離をもとに地価や総評価地積を算出し、世帯や自治体の固定資産税、移住にかかる費用等の変数への影響から QOL や実質収支を変化させる。

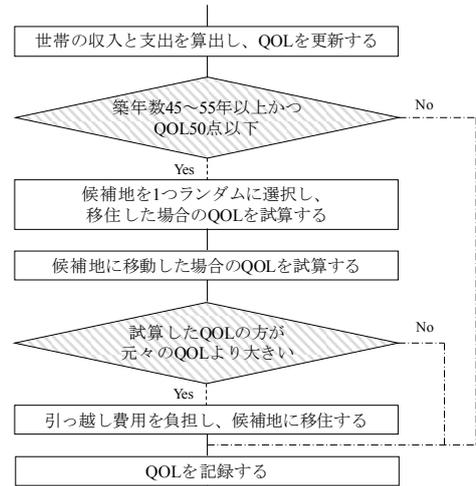


図 1 世帯の行動ルール

4. 結果

表 2 の結果を得た。経済効果があり、なおかつ任意のケースでシナリオ A より QOL の期待値が増加したシナリオはシナリオ E のみだったため、シナリオ E が住民と自治体にとって win-win なシナリオであると結論づけた。

表 2 各シナリオの QOL への影響と経済効果

| シナリオ        | 集落世帯の QOL 期待値<br>[点/1か月] |             | 市街地世帯の<br>QOL 期待値<br>[1点/か月] | 経済効果  |
|-------------|--------------------------|-------------|------------------------------|-------|
|             | 移住する<br>場合               | 移住しない<br>場合 |                              |       |
| A.BAU       | 56                       | 88          | 213                          | -     |
| B.市街地開発     | 61                       | 93          | 285                          | -46億円 |
| C.集団移住推進    | 55                       | 88          | 199                          | +51億円 |
| D.希望者移住推進   | 62                       | 79          | 239                          | -16億円 |
| E.公共サービス移転  | 61                       | 135         | 238                          | +11億円 |
| F.インフラ料金地域化 | 77                       | 103         | 210                          | +28億円 |

参考文献

- 1) 国土交通省：国土交通省白書 2012, 2012 年
- 2) 岡村幸枝：中山間地域の集約化に伴うエネルギー自立型集落の計画—三重県熊野市におけるケーススタディー, 2014 年