

# エージェントベースシミュレーションによる地域別将来人口の予測

○中村和希 市川学 (芝浦工業大学)

## Forecasting future population by region using agent-based simulation

\* K. Nakamura and M. Ichikawa (Shibaura Institute of Technology)

**概要**— 技術進化や社会問題を背景に転換が求められる現代社会において、過去の趨勢に従わない非線形的な人口動態を表現する研究が、施策の影響をシミュレーションするために発展してきている。しかし、全国規模での人口移動を考慮した地域別将来人口を予測する環境はまだ整備されていない。本研究は、社会シミュレーションモデルにおいて、地域別将来人口を動的に予測することで、モデル構築者が汎用的に利用できる人口予測モデルをエージェントベースモデルによって構築する。

**キーワード:** エージェントベースシミュレーション, 人口予測, 人口分布

### 1. はじめに

#### 1.1 背景

人口動態は、地域のあらゆるサービスやシステムと密接であり、施策の効果の将来分析において重要な役割を持つ。既存の主要な将来推計人口はコーホート要因<sup>1)</sup>で求められたものであり、過去から現在までの趨勢をいくつかの条件に従って将来へ投影したものである。しかし、投影による静的な人口推計は、突発的な変化を反映することができないことから、変化を起こすことによって問題の解決を試みる施策の効果を分析することには適していない。

#### 1.2 先行研究

非線形的な人口動態を表現した研究は、仮想的な都市から実在する都市へと対象が変化し、より高い解像度で社会現象を表現する動きが進んでいる。福田ら (2014)<sup>2)</sup>は、「出生」「死亡」「婚姻・離婚」といった自然増減を表現する基本的なライフイベントに加え、進学や就職等の移動理由別の修正重力モデルを構築し、地域間の人口移動を表現する「転入・転出イベント」イベントを作成することで、秋田県を対象として将来人口の推計を行った。鈴木ら (2016)<sup>3)</sup>は、富山市全域を対象としたアンケートデータをもとに生成した個人・世帯マイクロデータを用いて、転居に伴う住宅タイプ選択、転居先ゾーン選択のモデル化によって小地域の人口・世帯分布の予測を行っている。以上のように、人口変動を動的に捉えるための研究は発展を遂げているものの、特定の地域に限定した分析に留まっており、全国規模での人口移動を考慮した地域別の将来人口を予測する汎用的な環境は、まだ整備されていない。

#### 1.3 研究目的

本研究は、地域別将来人口の予測を動的に表現するために、社会シミュレーションのアプローチを用いて、モデル構築者が汎用的に利用することができる「人口予測モデル」を構築することを目的とする。

### 2. 方法

予測の手法はエージェントベースモデル (以下, ABM) を用いる。ABM とは、住民や企業等の意思決定主体をエージェントとして定義し、各エージェントの行動を確率に基づいて動的に表現するモデルである。

ABM は、各エージェントの相互作用によって社会現象を表現するため、非線形的な予測が可能になり、多様なシナリオを分析することができる。また、本研究では、ABM 実装 Java ライブラリ SOARS Toolkit<sup>4)</sup> を利用し、シミュレーションモデルを構築する。

本研究で構築するモデルは、地理情報や世帯構成および住民一人一人のライフイベントを定義し、自然増減と社会増減の2つの側面から人口変動を表現する。モデルの全体構造を Fig. 1 に示す。ライフイベントによる人口移動は、イベントに応じた都道府県または市町村間の移動先を絞り込む「地域間人口移動モデル」と絞り込まれたエリア内における居住ゾーンを選択する「地域内居住選択モデル」によって表現する。

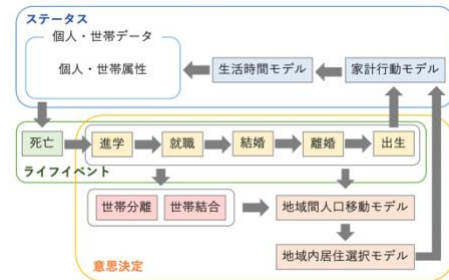


Fig. 1 : モデル全体構造

また、本モデルでは、各ライフイベントでのエージェントの意思決定パターンをより実態に近づけるために、「生活時間モデル」および「家計行動モデル」を実装する。「生活時間モデル」では、各エージェントの生活行動パターンとその相互作用を実装することにより、各エージェントの可処分時間に基づいた意思決定を表現可能にする。「家計行動モデル」では、エージェントの財政状況を実装することにより、各エージェントの意思決定における制約やバイアスを表現可能にする。

### 参考文献

- 1) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の地域別将来推計人口, 人口問題研究資料第 330 号
- 2) 福田, 喜多：エージェントベースの人口推計における社会動態のモデル化, 第 5 回社会システム部会研究会 p. 127- 134 (2014)
- 3) 鈴木, 杉木, 宮本：空間的マイクロシミュレーションを用いた都市内人口分布の将来予測 人口 4 0 万人規模の富山市を対象として, 都市計画論文集 51 巻 3 号 p. 839-846 (2016)
- 4) 小野, 市川, 出口：大規模エージェントベースシミュレーションのための SOARS Toolkit の提案, SSI2020, GS6-4-5, (2020)