

住民のライフスタイルの違いを考慮した コンパクトシティ実現の成功要因の探求-MAS を用いて-

早稲田大学 *竹谷夏美, 東京大学 川中孝章, 早稲田大学 枝川義邦 大野高裕

Explore the Key Success Factor to Realize Compact City by MAS

Waseda Univ. *Natsumi TAKEYA, The University of Tokyo Takaaki KAWANAKA,

Waseda Univ. Yoshikuni EDAGAWA, Takahiro OHNO

1 はじめに

地方都市での持続可能な行政実現の観点からコンパクトシティに注目が集まる。地方都市の現状として少子高齢化による人口減少が速いスピードで進み、過疎化が進展している。ここで過疎化とは、少ない人口が広範な都市面積に居住する状態を指す。過疎化が進むと、自治体は限られた財源のもとこれまでどおりに道路等のインフラ提供を行うこととなり、財政状況は逼迫する。そこでコンパクトな街をつくるのが現状への解決策になりえる。

コンパクトシティは自治体だけでなく住民にも恩恵をもたらす。過疎地域ではスーパーや病院等がアクセス可能な圏内にない住民も多い。街がコンパクトであればこういった事態が防げる。

コンパクトシティ実現を目指すにあたり、切り離せないのは公共交通の在り方に関する議論である。これまで地方で都市が広範に形成された背景として、自家用車が普及し住民の公共交通離れと郊外への移住を引き起こしたことがある。住民が自家用車交通を前提に郊外に居住地を構える、公共交通が利用されなくなり減便が起こるため公共交通の利便性が落ちる、ますます多くの住民が自家用車交通に切り替えるといった悪循環のなかで都市がスプロール化し過疎化に拍車をかけた。すなわち公共交通の利便性低下と過疎化は鶏と卵の関係にあり、コンパクトシティの実現のためにはいずれかに介入する必要がある。

本研究では効率的な地方行政と住民の生活の質担保のために、コンパクトシティ実現の成功要因を探求する。公共交通の利便性低下と過疎化が鶏と卵の関係であることを踏まえ、公共交通の在り方や住宅提供の在り方を通じて住民の居住地選択行動を変化させるにはどうすべきか、マルチエージェントシミュレーション（以下、MAS と表記）を用いた挙動分析を行い明らかにする。

2 従来の研究と本研究の特徴

従来研究は①コンパクトシティが実現すると何が起きるか②どうすればコンパクトシティが実現するか、を扱ったものに大別される。

前者に関して根市ら[1]は都市拠点施設の、佐藤ら[2]はインフラ施設の維持管理費削減効果があることを示した。また自治体の税収が増加することも森本ら[3]が示した。

後者に関して、Batty[5]によると都市の変容には都市の個々の構成員の行動変容が必要である。なぜなら都市はボトムアップ的に創出されるものであるためだ。ところがどうしたら個々の構成員の行動変容が起きるかについての研究は限られている。永井ら[5]は街の賑わいスポットの創出が住民の交通手段/居住地選択と都市の全体像にどう影響するかシミュレーションを行った。適切な強度で他の施策と並行しなければ賑わいスポット創出は都市のコンパクト化を実現しないと述べる。また牧野ら[6]は公共交通へのテコ入れ等様々な政策の中から都市のコンパクト化の要因を探った。しかし住民ごとの交通手段/居住地選択の選好の違いが考慮されておらず課題が残る。

本研究の目的は住民の行動変容を通じてコンパクトシティを実現する成功要因を明らかにすることである。特徴は①公共交通の在り方と住民の居住地選択行動の関係のモデル化を試み、②ライフスタイルの違いから生ずる住民の選好の違いを考慮したことである。

3 本研究の方法

3.1 研究の概要

MAS を用いて仮想都市を構築し、住民の交通手段/居住地選択行動や都市の全体像の変化を追う。都市内に居住する住民エージェントはライフスタイルに応じて異なる交通手段/居住地選択の選好を持つ。住民は日々買い物や就

業等を行い、効用が最大になる場所に居住地を移していく。公共交通に介入し場所ごとの交通の利便性を変化させる、政策によって住宅の価格を変化させる、などの複数のシナリオを作成し、各シナリオにおいて住民の居住地分布や行政にとっての重要 KPI の変化を、シミュレーションから明らかにする。

3.2 シナリオの詳細

3.2.1 舞台設定の詳細

青森市を題材とし、市内の主要な道路を仮想都市内に再現する。公共交通の時刻表データから路線ごとの利便性を算出しモデル内に反映させる。

モデル内に配置したエージェントとしては住民のほかに、買い物施設、病院、働き先等がある。買い物施設は周囲の人口密度に応じて発生・消滅する。病院はランダムに域内に配置され、働き先は市の中心部に配置される。



図1. 青森市をモデルとした都市

3.2.2 住民エージェントの詳細

ライフスタイルに応じた交通手段/居住地選択の選好の違いを考慮するため若手世帯、家族世帯、老夫婦世帯の3種類のエージェントを世帯ごとに設定する。各エージェントは毎ターン学校や職場等と自宅を行き来し効用を記録する。また各ターンいくつかの住民は効用がより大きくなる居住地へ引っ越していく。

このとき住民の効用は①所得②移動コスト③居住コストからなる。ここでとくに移動コストについては永井ら[5]を踏襲し①時間コスト②費用コスト③疲労コストからなるとする。

効用向上のための重要項目は世帯の種類に応じて異なる。例えば若手世帯は働き先への時間コストを重視し、老夫婦世帯は病院へ行く際の疲労コストを重視する。

3.2.3 シミュレーションフロー

1 ターンを1 か月とし、50 年分である 600 ステップ経過

するとシミュレーションが終了するものとする。



図2. シミュレーションフロー

4 おわりに

MAS による挙動分析からコンパクトシティの成功要因を明らかにした。その際に公共交通の在り方がコンパクトシティ実現に与える影響に着目し、住民のライフスタイルに応じた交通手段/居住地選択の選好の違いを考慮した。

参考文献

- [1]根市政明, 土屋貴佳, 室町泰徳: "都市コンパクト化による都市マネジメント費用の変化に関する研究" 土木の計画学研究・論文集, No. 24, No. 1, pp. 217-222 (2007)
- [2]佐藤晃, 森本章倫: "都市コンパクト化の度合いに着目した維持管理費の削減に関する研究", 都市計画論文集, Vol. 44-3, pp. 535-540 (2009)
- [3]森本章倫: "都市のコンパクト化が財政および環境に与える影響に関する研究", 都市計画論文集, Vol. 46, No. 3, pp. 739-744 (2011)
- [4]Batty, M.: Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-based Models, and Fractals, The MIT Press (2007)
- [5]永井秀幸, 倉橋節也: "賑わいが街を変える - 立ち寄り施設と都市動態モデリング -", 人口知能学会論文誌, vol. 32, No. 1 p. D-G26_1-10, (2016)
- [6]牧野夏樹, 中川大, 松中亮治, 大庭哲治: "コンパクトシティ施策が都市構造・交通環境負荷に及ぼす影響に関するシミュレーション分析", 日本都市計画学会都市計画論文集, No 44-3, pp. 739-744, (2009)