

複雑系モデルを用いた地方都市の低炭素型まちづくり政策についての考察

関西大学 正会員 秋山 孝正 関西大学 正会員 盛岡 通
 関西大学 正会員 北詰 恵一 関西大学 正会員 ○井ノ口弘昭
 関西大学 正会員 尾崎 平

1. はじめに

中心市街地活性化を目指した地方都市のまちづくりは重要な課題である。このとき、市民の局所的動向から地域活性化への相互関係を複雑系として表現する人工社会モデルの適用が提案されている¹⁾。ここで、まちづくりの基本となる商業的な地域活性化に加えて、低炭素型の環境との調和を意図したまちづくり政策の可能性を検討する。具体的には、従来の複雑系モデルに環境負荷量の明確化プロセスを導入し、まちづくり政策を総合的に評価することから、持続可能なまちづくりの方向性を検討する。

2. 都市活動に関する複雑系モデルの構成

本研究では、まちづくり政策評価のための人工社会モデルを構成する。この基本構造は、既存研究に整理されている¹⁾。既存モデルの全体構成を図-1に模式的に示す。

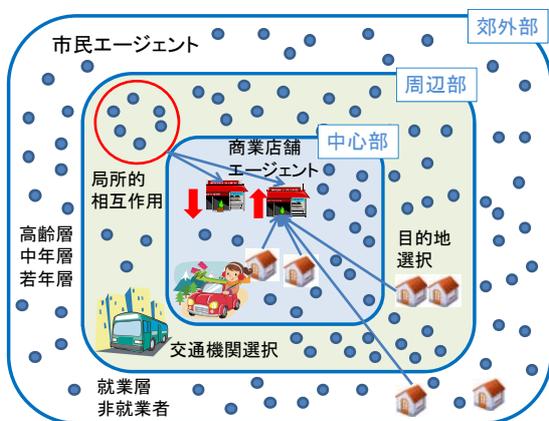


図-1 人工社会型都市活動モデルの概念

すなわち、人工社会の都市活動に対して、市民・商業店舗を自律エージェントとして、まちづくりに関連した局所的な都市活動変化が、波及的に都市圏に影響を与える形式のモデルである。

ここでは、地方都市のまちづくりとして岐阜市の動向を参考として、複雑系モデル(マルチエージェントモデル)を構成する。すなわち、主要なモデル構造として、以下の点があげられる。①都市圏を中心部・周辺部・郊外部に分類する。②都市圏人口は、想定

する経年的変化を設定する。③市民は年齢・性別・職業等に伴う意思決定構造を持つ。④市民は自由活動場所(目的地)・交通機関を選択する。⑤地域の商業的魅力は商業規模、商業店舗の活動結果から規定される。⑥市民の都市活動に相互作用が発生する。

人工社会の空間構成は、東西・南北 25 区画の計 625 区画である。また上記の地域区分は中心部 25 区画、周辺部 200 区画、郊外部 400 区画で構成される。

市民エージェントの主要な行動プロセスは、都市活動地点と交通機関の選択である。具体的には、年齢階層 m の市民エージェント i が地域 j に、交通機関 k で移動して行う自由活動の効用 u_{ijk} を式(1)の形式で定義する。

$$u_{ijk} = \theta_q q_{jm} x_j + \theta_s s_{ijk} + \theta_t t_{ijk} + \theta_w w_j \quad (1)$$

q_{jm} : 年齢階層 m の地域別商業魅力度,
 x_j : 地域 j の店舗面積, t_{ijk} : 一般化所要時間,
 s_{ijk} : エージェント i の地域来訪魅力度,
 w_j : 地域 j の歩行者数, $\theta_q, \theta_s, \theta_t, \theta_w$: パラメータ

「地域来訪魅力度: s_{ijk} 」とは、「交通機関を含めた目的地来訪時の満足の程度」を表す指標であり、各エージェントの経験や交通機関利用に関する満足度である。

地域別商業魅力度は各店舗の商業魅力度に基づいて算定する。店舗の商業魅力度は、商業面積に帰着する商業集積の他に、個性化、多様化、情報化などで規定される。また、地域・交通機関の決定は、確率的に規定される。

3. 環境影響を考慮した複雑系モデル

本研究では、環境影響に着目したまちづくりを検討する。このため、市民の都市活動に伴う CO_2 排出量を算定する。市民の利用可能な交通機関は、自動車と公共交通機関の2種類である。すなわち、市民の移動交通機関に対して、移動経路・ CO_2 排出原単位が相違する。各エージェントの移動距離に対し、 CO_2 排出原単位²⁾に基づいて CO_2 排出量を算定する。

キーワード 低炭素型まちづくり, 複雑系モデル, 地方都市

連絡先 〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35 関西大学 環境都市工学部 都市システム工学科 TEL06-6368-0964

$$D_{CO_2} = \sum_{a \in A} l_{ijk} \cdot e_k \quad (2)$$

l_{ijk} : 市民エージェント a が地域 i から j へ交通手段 k を用いた移動距離,

e_k : 交通手段 k の二酸化炭素排出原単位

(自動車 : 0.175kg-CO₂/人・km、
公共交通機関 : 0.053kg-CO₂/人・km)

4. 複雑系モデルによるまちづくり政策の検討

複雑系モデルを用いて、まちづくり政策を検討する。具体的には、①まちなか居住推進、②公共交通機関整備水準の向上、③商業魅力度の向上、④地域魅力度向上である。既存研究では、複数政策の同時実施が効果的であることが報告されている³⁾。これを踏まえて、表-2 に示す各ケースを設定した。

表-2 まちづくり政策の設定

ケース	①まちなか居住	②公共交通整備	③商業魅力度向上	④地域魅力度向上
0				
1	○		○	
2	○	○		○
3	○		○	○
4		○	○	○
5	○	○	○	○

各ケースの中心部商業販売額の経年変化を図-2 に示す。

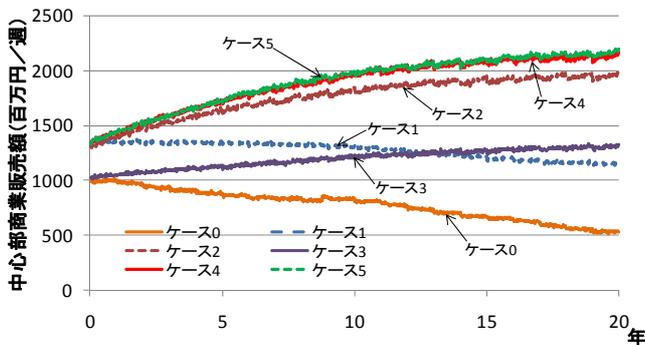


図-2 各ケースでの商業販売額の推移

「④地域魅力度向上」を含まないケース1を除いて、複数政策の実施は中心部商況活性化を達成できる。また、全政策を同時実施する場合(ケース5)では、中心部商業販売額の増加が最大となる。ケース2・ケース4・ケース5では商業販売額の増加傾向が顕著である。これより、「②公共交通整備」と「④地域魅力度向上」の必要性が高いことがわかる。

つぎに、まちづくりの環境影響を検討する。各ケースのCO₂排出量の経年変化を図-3に示す。基本的

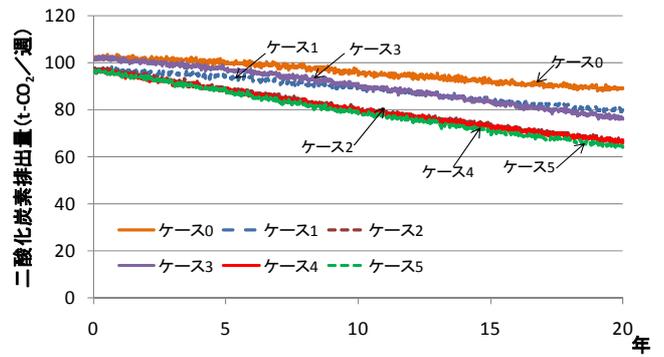


図-3 各ケースでのCO₂排出量の推移

に各ケースとも環境負荷は軽減する傾向である。

これは、①中心部自由活動の増加は、総移動距離の減少に対応する、②自動車利用減少と公共交通利用増加はCO₂排出量の削減を与えることに起因する。環境面からも、全政策の実施(ケース5)が、環境負荷最少を与えることがわかる。すなわち、地方都市の中心市街地活性化を目指すまちづくりは、都市環境面からも推進が期待されることがわかる。

5. おわりに

本研究では、商業的な地域活性化に加えて、低炭素型まちづくりの可能性を検討した。ここでの研究成果は以下のように整理できる。すなわち、①複雑系モデルにより、まちづくりにおける都市活動の波及的効果を算定できた。②複数の政策実施が中心部商業活性化を与える。③まちづくり政策は地球環境面から推進が期待される。また今後の検討課題として、①まちづくりにおける創発過程の導出、②まちづくり政策の運用過程の検討があげられる。

謝辞：本研究は、平成21年度関西大学大学院工学研究科高度化推進研究費：「複雑系モデルを用いた都市環境政策評価」の研究成果である。また基本モデルの構成に関して徳島大学奥嶋政嗣准教授にご協力いただいた。ここに記し感謝の意を表する次第である。

参考文献

- 1) 秋山孝正, 奥嶋政嗣：人工社会型都市モデルを用いたまちづくり政策の検討, 土木計画学研究・論文集, Vol. 25, No. 3, pp. 709-716, 2008.
- 2) 中央環境審議会地球環境部会資料：http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-35.html
- 3) 岐阜市：中心市街地活性化基本計画, http://www.city.gifu.lg.jp/c/40121127/40121127.html