

IV-88

自己組織化に基づく都市圏人口分布の変動過程の分析

名古屋工業大学 学生員 ○中村 治

名古屋工業大学 フェロー 松井 寛

1. はじめに

都市圏は、その成長とともに都市構造を様々に変化させていく。都市圏を形成する過程では様々な要因が相互に依存しており、発生する問題は複雑である。そのような都市の諸問題を考える上で都市の基本構造を理解することは重要である。本研究では都市圏を、いくつかの要素によって構成される複雑系のシステムとして考え、自己組織化に基づいた都市構造モデルを夜間人口分布に注目して構築していく。

2. アクセシビリティ関数

都市構造モデルを構築するにあたり、都市圏形成の重要要因と思われる交通の利便性すなわちアクセシビリティを採用する。ここで定義するアクセシビリティ関数とは地域間の時間距離と夜間人口を説明変数として用いられ、以下の式で表される。

$$A_j = a \sum_{i=1}^n P_i e^{-\gamma t_{ij}} \quad (1)$$

P_i : i 地区の夜間人口 t_{ij} : i, j 間時間距離

a, γ : パラメータ

初期条件として、仮想ネットワーク上においては、すべて均一な夜間人口分布を仮定し、地理的条件も同じとして考える。したがって通勤の容易な地域に企業が進出し、従業者が集まると考えられ、すなわちこのアクセシビリティに比例して従業者数が求められると仮定する。ただし全ネットワークの総従業者数は一定とする。

$$W_j = \frac{A_j^a}{\sum_{i=1}^n A_i^a} W \quad (2)$$

W : 総従業者数 a : パラメータ

3. 人口分布モデル

ネットワーク上の居住者(就業者及びその家族)は、通勤の利便性と人口集中による混雑回避を考慮して居住するという仮定に基づいて、(3)式で与えられる人口分布モデルを考える。(総夜間人口は一定)

$$P_j = \frac{w_j/c_j e^{-\mu w_j/c_j}}{\sum_{i=1}^n w_i/c_i e^{-\mu w_i/c_i}} P \quad (3)$$

P : 総夜間人口 C_i : i 地区の面積

以上の(1)、(2)、(3)式をもとにして人口、アクセシビリティ、従業者数を繰り返し計算によって収束値を求める。

4. シミュレーション結果

シミュレーションを行うための仮想ネットワークの初期条件を示す。

初期人口分布が放射環状、49地区

ネットワーク全体の人口規模は以下に示す3ケース

夜間人口(P)	330000	1000000	2000000
従業者数(W)	250000	750000	1500000

(人)

なお地区間時間距離はすべて等しく一区间10分、総面積は350 km²とする。用いたパラメータは以下のとおりである。

α : 3.5 γ : 0.1

μ : 0.00015 a : 1.0

人口規模3ケースの人口分布を比較すると人口規模が小さい場合は中心地区に人口が集中するが、人口規模が大きくなるにつれて人口集中地区が中心地から中心を少し離れた外側の地区に移行していくのがわかる。これは実際の都市圏にみられる都市問題の1つである

キーワード 人口分布、自己組織化、アクセシビリティ

連絡先 〒466-0061 名古屋市昭和区御器所町 TEL.052-732-2111

「ドーナツ化現象」に類似していると思われ、本研究のモデル式では従業者数がある値を超えると混雑の影響により、居住者が都心を回避して少し郊外に離れた地域に住み、夜間人口の空洞化が引き起こされると解釈できる。（図・2）

それに関連して、夜間人口とアクセシビリティの関係を表したグラフ（図・1）をみると、アクセシビリティが一定値を超えると夜間人口が減少傾向にあるのがわかる。（なお、グラフのデータは P 2000000 人 W 1500000 人のケース）

5. まとめ

本研究で示した自己組織化に基づいた人口分布モデルは、都市圏を構成する要素が相互作用する複雑システムとして考え、アクセシビリティ関数、従業者数、夜間人口分布を用いて都市構造がどのように変貌し都心を形成していくかを仮想ネットワーク上でシミュレートし、その実際問題との関係を模索していくものである。

本研究のモデルはまだ定性的なものであるが、基本的な都市構造の変貌過程を表しており、複雑な都市構造形態を理解する上での有益なアプローチのひとつであると言える。

【参考文献】

地域経済総覧、東洋経済 1996 年

地域商業近代化・活性化の実践マニュアル、

鹿島出版社、赤松 良一

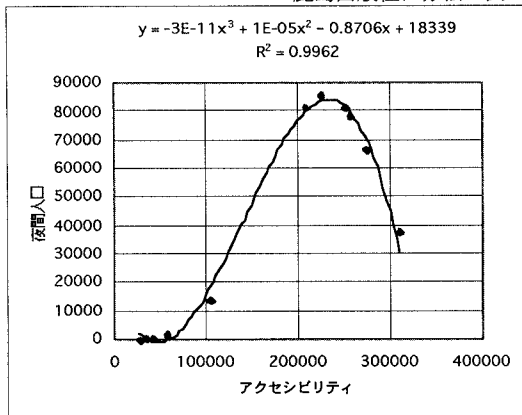
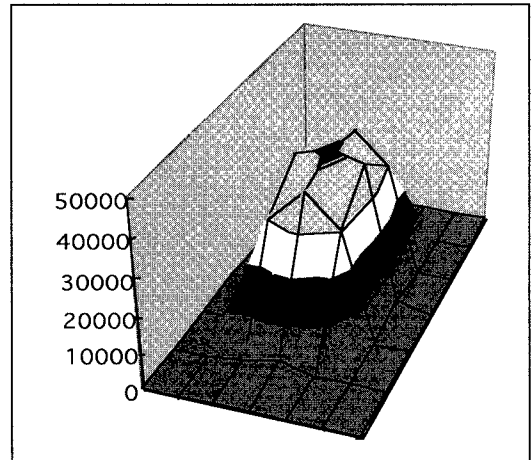
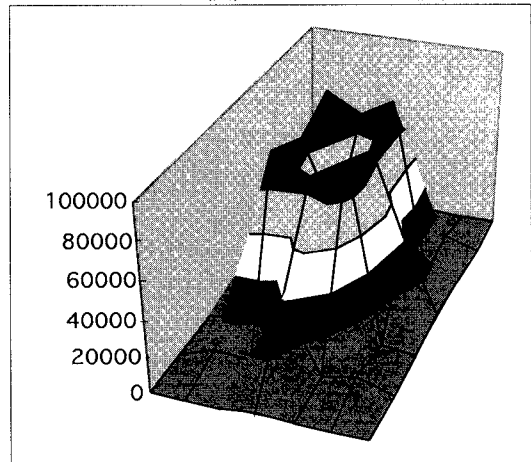


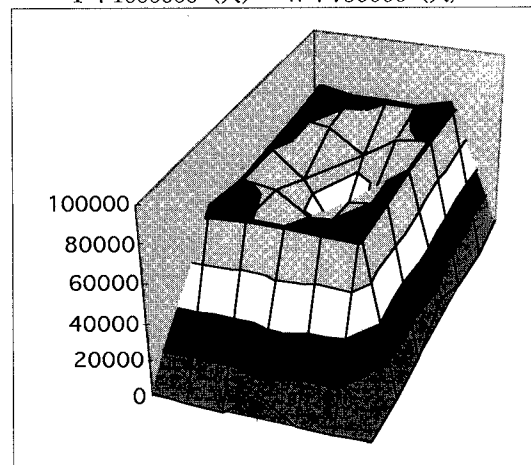
図-1 夜間人口・アクセシビリティ



P : 330000 (人) W : 250000 (人)



P : 1000000 (人) W : 750000 (人)



P : 2000000 (人) W : 1500000 (人)

図-2 人口変動