

都市構造の解析方法について

九州工業大学 学生員 西岡 浩一
九州工業大学 学生員 島田 和英
九州工業大学 正員 佐々木 昭士

1 はじめに 都市計画における基礎的な課題として、人口が都心から郊外へ拡散傾向にあり、これに対応した都市施設計画が挙げられる。そこで、都市内の人口分布に関する研究は、多くの関心をもち、多方面からの研究が試みられている。著者の1人は、先に地価と住宅取得についてのモデルについて検討を加えた。本研究はこれらの研究を基礎に、地方都市の都市構造についての解析方法を検討したものである。

ここでは、三大都市圏と比較し、規模が小さいが、地形の制約を大きくうけ、さらにその制約の大きい交通機関をもった都市である北九州市を解析の対象とした。

2 モデルの概要 都心近くの都市機能は集中させることが、その機能性を発揮する上で好しく、中心商店街など事業所は都心に集積され、その結果、事業所数ならびにその従業員数は指数分布を形成している。このように企業用地が都心近くからの指数分布をなすことから、その地価も同様に指数分布をなす。これに対し、住宅用地は、商業用地など企業用地ほどの地価負担力がないため異なる指数分布となる。この2本の指数分布の交点が中央企業用地の限界とみなすことが出来る。ここで、企業用地と住宅地の関係を考える。

確率微分方程式で、事業所従業員を x とすると、

$$\frac{dx}{dt} = -\mu x + \sigma^2 \quad (1)$$

但し、 σ は都心からの時間距離

これをFokker-Planckの方程式に入れて整理すると、

Ornstein-Uhlenbeck過程となり、

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi V(x)}} \exp \left\{ -\frac{[x - m(x)]^2}{V(x)/2} \right\} \quad (2)$$

但し、 $m(x) = y_0 \cdot e^{-\mu x}$

$$V(x) = \sigma^2 (1 - e^{-2\mu x}) / 2\mu$$

第1図モデルの概要

図のように指数分布の事業所従業員がそれぞれ住宅を図のように事業所を中心とした正規分布でかつものとする。式(2)が住宅地の確率となる。

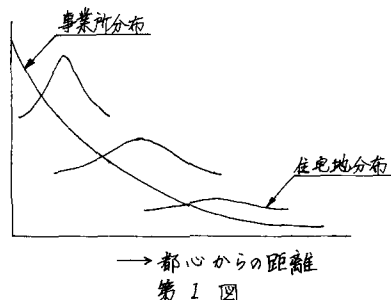
ただこの場合、都心が0となるから、ここで反射か吸収かを考える必要がある。すなわち、都心に住宅がまだ多くは残っている都市では、都心反射するものとして計算すればよいが、最近の傾向としては、住宅地が都心から離れる傾向があるので、都心を吸収端と考えることにした。すなわち、吸収端と考えたときの住宅地の確率は、

$$P(x) = \frac{1}{\sqrt{8\pi^2 V(x)^2}} \left[\exp \left\{ -\frac{[x - m(x)]^2}{V(x)/2} \right\} - \exp \left\{ -\frac{[x + m(x)]^2}{V(x)/2} \right\} \right] \quad (3)$$

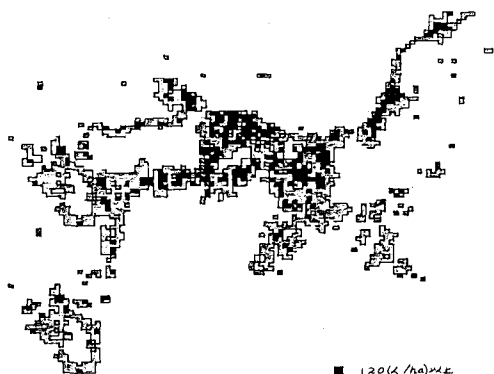
となる。

3 北九州の都市構造 北九州市は、その市域の中で近山を山系に占められ、その市街地は、山と山又は、山と海に挟まれた帯状を示している。その状況を人口密度の分布並びに従業員密度分布で、第2・3図に示した。図のように、細く帯状につながっているが、小倉北區並びに黒崎が都心又は副都心を形成するに至った南部の後背地への結核点に相当することは明かである。しかし、地形の影響はいづれも大きく現われている。まず、小倉南北両區を中心として都市構造の解析を行なうことによって、その解析方法を検討することにした。

第4図に小倉南北両區の公示地価を表した。図のように商業地と住宅地が異なる指数分布で表わされ、両分

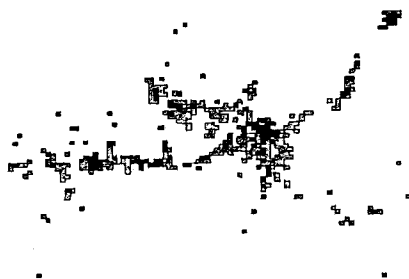


第1図



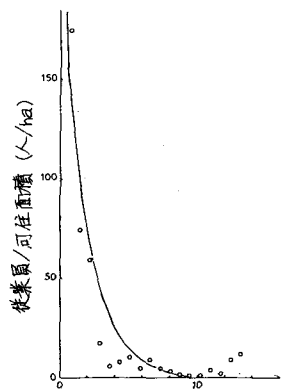
第2図 北九州市内人口密度分布

市街の交差は、12分で、ほぼ小倉の商店街のはずれに相当している。



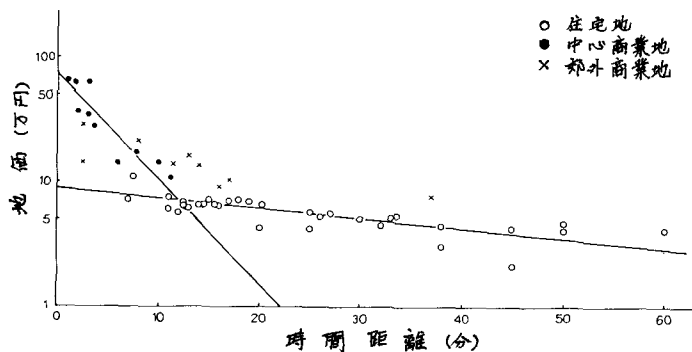
第3図 北九州市内従業者密度分布

(単位: 231m x 289.3m x 1/22)

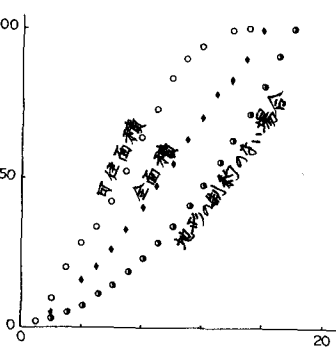


第5図 従業員密度

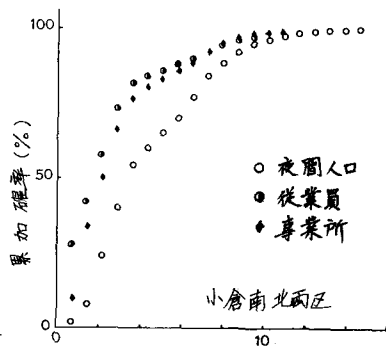
第5図のように従業員密度は都心からの距離の指数分布である。また第7図に示すように事業所分布も指数分布を示す。ただし、北九州市は、工業都市であるため、郊外にも大企業の工場が点在しているために、事業所当りの従業員数は複雑な分布となっている。小倉南北両区に



第4図 小倉南北両区公示地价



第6図 小倉南北両区の区域



第7図 人口と事業所分布

における区域面積を都心からの距離の関数として第6図に示した。図のように距離が遠くなると工業用地が占める割合が大きくなり、可住面積が小さくなる。これら地形的影響を考慮して人口密度分布を式(3)で解析中である。当日報告する。

参考文献 1). N.S. コエル Nリヒターイン: 生物学における秩序過程の理論, 2). 北九州市: メッシュ統計 (昭和55年国調), 3). 北九州市: メッシュ統計 (昭和56年事業所統計)