

正員 小川 博 三 *

正員 五十嵐 日出夫 **

正員 稲岡 英 昭 ***

1. ま え が き

近年、我国の経済発展計画に基づく高度成長政策は、経済活動による都市的集積の効果が重視され、生産活動の条件整備を主な課題としてきた。しかし、都市においては、健康破壊、交通事故、騒音、日照条件の悪化等といった公害がもたらされ、人口集積に起因するディメリットが大きくクローズアップされてきた。

本研究は、このような状況を背景に、人口集積のデータを基礎として、都市度を構成する種々の要因から都市における混乱と社会解体を極小化し、能率と多様性を極大化するようなコミュニティ規模（最適規模）にアプローチしようとするものである。

2. 分析法の基礎概念

最適規模は、都市度の概念を導入することによって設定された⁽¹⁾都市度は、都市の成長の度合いや発展過程を総合的に表示する尺度である。都市度の評価方法には、観察された事象の相関関係から、都市度に関する最小限の基本的な変量を見出し、かつ、外部基準のないときに、いづれの変量とも出来る限り高い相関を持つ合成変量を与えるための手法である因子分析法を適用するものとした⁽²⁾。

3. 対象地域、指標の設定と分析経過

対象地域として、全国565市中、都道府県方の所在する46都市を採用した。（但し沖縄県を除く）。対象都市の人口は、約10～864万人を示し、集積と環境に関する種々のパターンが混在しているものと予想される。しかし、多少の偏向した資料となっているのは、都道府県方の所在により少なからず政治、経済上の中心地となっているという共通点を持つていることである。

一方、指標の選択は、都市度を数カテゴリーに分類し、10指数（49指標）を採用した（図1）。

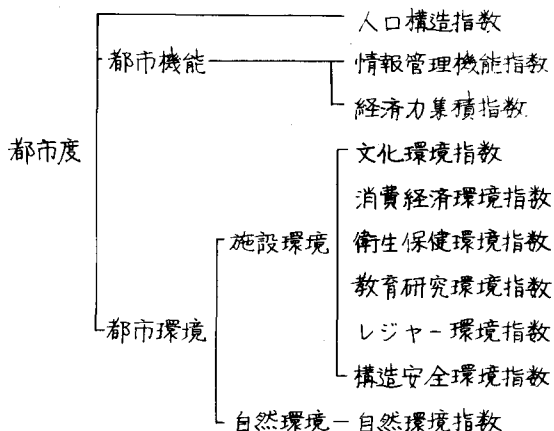


図1 都市度の指数

49指標の分類を行ない、対象都市の各因子毎の合成変量を算出するために、主軸法、PRINCIPAL

* 北海道大学工学部 教 授 理博

** 北海道大学工学部 助教授 工博

*** 日本住宅公団首都圏宅地開発本部 工修

(3)(4)

AXIS METHOD)を適用した。その結果、都市度の基本的な因子として、次の3因子を説明付けることが可能であった。

1. 第1因子 集積度 (集積度と空間度との対比)
2. 第2因子 施設密度 (1人当り施設享受度)
3. 第3因子 産業構造 (第二次産業と第三次産業との対比)

第1因子は、全変動の40%近くの説明力を持ち、都市度を規定する最も重要な因子となっている(図2)。

一般に都市規模に対するイメージは、人口、経済力で型作られているが、第1因子で抽出された変量群はそれを裏付けたものであると言つてよいであろう。⁽⁵⁾すなわち、第1因子には企業本社、事業所、工

業出荷額、商品販売額等の絶対量で表示されている指標が抽出された。又、第1因子は、ローレンツ曲線法の集積係数からも

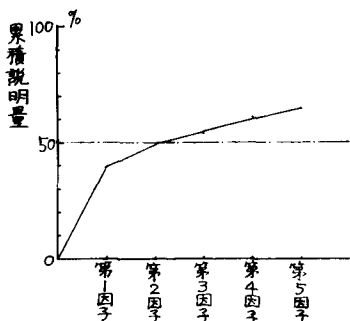


図2 累積説明量

集積度と命名された事の妥当性が裏付けられている。集積度は、人口と強い相関を持っていることからわかるように、東京、大阪、名古屋、京都等が高い値で算出された。

図3 第1因子(集積度)

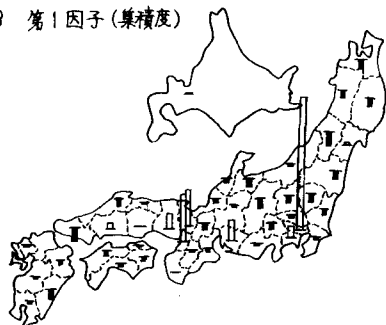


図4 第2因子(施設密度)

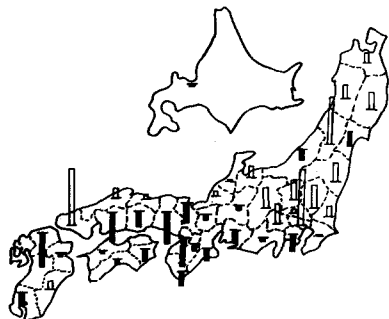
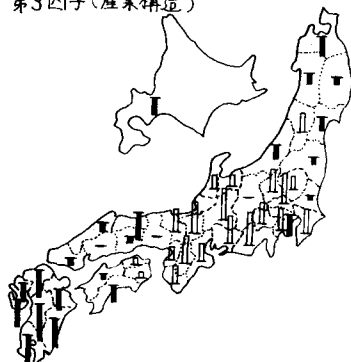


図5 第3因子(産業構造)



第2因子(施設密度)は、全変動の約9%の説明力を持っている。第2因子の特徴は、

(1) 都市規模との相関が低く、比率の単位を持つ指標で主として構成されている。

(2) 地域中心性を表わす指標を含む。

(3) 都市のオープンスペースが施設として有効に利用されている指標を含む。

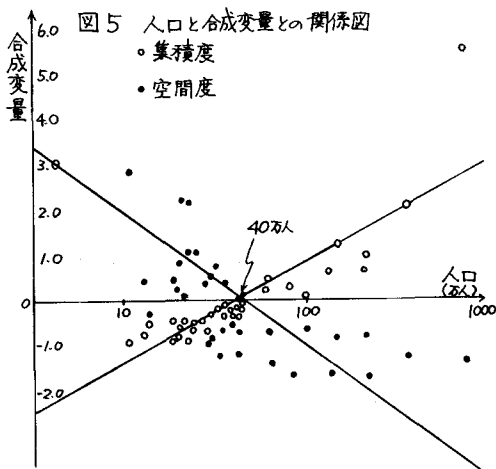
ことなどであり、各項目の代表的指標として、一人当り図書館蔵書率、政府関係機関、一人当りスポーツ施設面積率があげられる。

第3因子(産業構造)は、全変動の約6%を説明する。抽出された指標のうち、合成変量の構造が正の値を示すものは、第二次産業人口比、幼稚園入園率、人口増加率、所得/物価比、電話普及率等があり、負を示すものは、第三次産業人口比、東京への距離、人口一万人当りの医師率等がある。

こゝらを総合すると、正構造の指標は第二次産業的、負構造の指標は第三次産業的性格の濃い指標ということが出来る。しかるに合成変量の分布をみるとメカロポリス地域には二次産業的、北海道、東北、山陰、九州等には三次産業的性格の都市が分布している。

さて、最適規模を求めるために、第1因子の合成変量の構造を用い、指標を正負に二分し、正構造の指標により計算される合成変量を集積度とし、負構造の指標により計算される合成変量を空間度とする。

都市の生活環境としては、諸機能の集積（能率と多様性を極大化する都市施設）と、種々の役割を担っている空間（混乱と社会解体を極小化する⁽⁶⁾ためのオープンスペース）との調和が必要である。



すなわち、集積度と空間度との均衡点を都市人口の最適規模として設定するものとした。図5からそれを求めると、約40万人という値が得られる。

一方、都市環境を集積によるメリットとデメリットの境界点から最適規模にアプローチする方法として、ローレンツ曲線法がある。ローレンツ曲線法は、都市度指標の集積度を計量化し、かつ都市施設等の指標が、人口規模のいかなる段階で集

積度を増大させ、或いは递减させるか、その上限下限点を分析するための手法である。分析結果によれば、各指標が集積状態を変化させる人口規模は次表のようになる。

表1 都市度の指標の集積点

人口	集積効果の始まる下限点	集積弊害の始まる下限点
500万人以上	主要文化団体	
500万人未満	企業本社 主要出版社 事業所	大学
200万人以上	電子計算機 銀行預金高 商品販売額	
200万人未満		文化財 史跡名勝 動植物園
100万人未満	工業出荷額 敷地面積	政府関係機関 新聞放送社 ゴルフ場迄の距離
50万人未満	百貨店売場面積 道路舗装率 医師率	博物館 水族館 美術館 小学校校庭面積
20万人以上	電話普及率 人口密度	30分以内通勤者率 スポーツ施設率 都市公園面積率 海水浴場迄の距離 ごみ処理率

すなわち、主要文化団体の集積は人口500万人、企業本社、主要出版社、工業出荷額等経済力指数、情報管理指数は50万人以上の人口が存在してはじめて機能集積が急速に増大しはじめる。又、舗装率、一万人当り医師率等施設環境指数は人口20万人以上になれば環境は良好に保たれるようになる。これらは人口集積によるメリットを生ぜしめる指標である。一方、デメリットを呈する指標、例えば、小学生一人当り小学校校庭面積率、30分以内通勤時間率、スポーツ施設面積率、公園面積率等の大空間を必要とする環境施設の指標は、人口50万人以上になると急速にその割合を減じはじめる。以上を総合すると、一般に経済情報管理機能的には50万人以上の人口規模を必要とし、環境施設保全の為には、人口50万人迄が限界であることがわかる。

4. 考 察

多変量相関分析により、都市度に大きく影響する因子の解明を試みた。また、変量数の変化により、抽出因子及び寄与率の変化の状況も調査した。ここに、本研究を通して得られた結果について若干の考察を行なう。

1. 都市度を構成する重要な最小限の要素として、3個の因子が抽出され、それぞれ水量、密度、構造の概念で把握することが出来る。

2. 密度で把握された第2因子はシビルミニマムの要素を持ち、環境因子として重要である。

3. 因子分析法によって与えられた集積度(第1合成変量)の構造ベクトルは、ローレンツ曲線法によって与えられた集積係数ベクトルに対し互いに相関を示すことが判明した。

4. 因子分析による都市度の評価は、各変量のウェイトを単位ベクトルとした場合と大差ない。従って、都市度算定に関しては、従来の単純総和から求める方法が望ましいといえる。

本研究における問題点

1. 都市度は、各変量の線型結合によって表示されるという仮定による制約がある。

2. 変量数の変化により抽出因子が異なってくるので、逆の立場からみれば、都市度に関する重要な変量群を見落している可能性もある。

3. 最適規模を単に集積度、空間度という二元的な要素から設定する事は可能かどうか、すなわち、環境は質、配置が問題であり、又、民族、風土、世代、性別によってその評価は異なるのではないであろうか。更に、従来のシビルミニマムの環境保持の他に地方性を生かしたコミュニティ意識の育成等についても考慮されなければならないと思われる。

参考文献

(1) 正井, 山鹿, 石原ら. 都市度の指標(1)(2). 都市問題
vol. 62. 9, 10

- (2) 林知己夫, 因子分析(1971), 数理科学 vol. 94.
(3) 笠祐順, 行動科学における相関分析法(1970), 東京大学出版会
(4) 清水, 有藤, 因子分析法(1967), 日本文化科学社
(5) 村上研二, 市町村の主成分分析(1971), 数理科学 vol. 94
(6) W.R. Ewald, 人間環境の未来像(1970), 鹿島出版会
(7) 鈴木啓祐, 交通の経済学. 統計解析3, 運輸と経済(1971), 運輸調査局,
(8) E. YAMAMURA, BASIC STUDY ON STATISTICAL ANALYSIS OF AREAL CONCENTRATION, Proc. of JSCE No. 186, Feb. 1971
(9) 高橋潤二郎訳, 計量地理学序説, 好学社
(10) 河野博忠訳, 計量経済学入門, 創元新社