

京阪神都市圏における都市・地域構造に関する社会統計学的な分析について

京都大学工学部 正 員 吉川和広
 京都大学工学部 正 員 春名 攻
 京都大学大学院 学生員 ○堀口 健一

1. 分析のねらい — 都市・地域計画の立案に際して、都市・地域構造に関する社会統計学的手法による現況分析は基礎的な計画情報を得るための不可欠で重要なプロセスであると考えられる。本研究では京阪神都市圏における地域計画のための計画情報を得ることを目的として圏内の124の市町村を分析対象とした2, 3の社会統計学的分析を行なつたものである。つまり社会・経済指標と貨物トラックのOD交通量のデータを対象に主成分分析を適用し、都市・地域構造の分析を実施した。そして、分析においては次の2つの視点からの分析を行なつた。①個々の市町村地域における都市活動の特徴的な性格を抽出し個々の市町村の主要な機能を把握するとともに空間的な分布状態について分析を加える。②ある流動（ここでは貨物トラックの交通）によつて強く結びつく市町村を1つの空間的にまとめた地域として把握し、その流動における中心的な都市やその後背圏となる都市群について分析する。

2. 社会・経済指標にもとづく都市・地域構造の分析 — まず分析の準備段階として圏内の124個の市町村に関する100種の社会・経済指標を変数として単純相関係数（行列）を求めた。そして単純相関係数（行列）において同符号の強い相関を示す変数群を求めその中の1つの変数を代表としてそれを当該都市の活動と特徴的に説明する1つの変数とみなした。また強い相関を示す変数群に属さない変数はそれをそのままその都市の活動と特徴的に説明する変数の1つとみなした。その結果24の変数を用いて圏内の124の市町村を対象に主成分分析をおこなつた。

この分析の結果、第1因子は人口1人当りの卸売従業者数、人口1人当りの卸売年間販売額等の変数において高い因子負荷量を示し、大阪、京都、神戸の諸都市が高い因子得点を示した。これよりこの因子は高次の商業活動に関する因子と解釈できた。第2因子は人口1人当りの着工住宅床面積、電話普及率、人口1人当りの自動車登録台数等の変数において高い因子負荷量を示し、草津、守山、竜野の諸都市が高い因子得点を示した。これよりこの因子は最近大都市周辺の地域において積極的に住宅開発がなされたことを示している因子と解釈できた。第3因子は夜間人口密度、人口1人当りの世帯数等の変数において高い因子負荷量を示し、門真、尼崎の諸都市が高い因子得点を示した。これよりこの因子は新しい世帯構成とその分布状況を反映したベッドタウンとしての特性を示す因子と解釈できた。第4因子は人口1人当りの工業従業者数、人口1人当りの工業出荷額等の変数において高い因子負荷量を示し、久御山町、美原町で高い因子得点を示した。これよりこの因子は工業活動に関係した因子と解釈できた。第5因子は人口1人当りの小売商店数、人口1人当りの小売従業者数の変数において高い因子負荷量を示し、田尻町 京都で高い因

主成分分析に用いる社会・経済指標一覧表

順位	変 数 名
1	夜間人口
2	民間人口密度
3	人口1人当りの世帯数
4	学生数
5	人口1人当りの小売商店数
6	人口1人当りの小売従業者数
7	人口1人当りの小売年間販売額
8	人口1人当りの飲食店数
9	人口1人当りの飲食店従業員数
10	人口1人当りの飲食店年間販売額
11	人口1人当りの卸売業商店数
12	人口1人当りの卸売業従業員数
13	人口1人当りの卸売業年間販売額
14	人口1人当りの工場数
15	人口1人当りの工業従業者数
16	人口1人当りの工業出荷額
17	人口1人当りの電話普及率
18	人口1人当りの自動車登録台数
19	人口1人当りの郵便貯金高
20	人口1人当りの自動車保有台数
21	人口1人当りの着工住宅床面積
22	人口1人当りの住宅用地面積
23	電話普及率
24	人口1人当りの小学校数

子得点を示した。これよりこの因子は低次の商業活動に関係する因子であると解釈できた。

3. 貨物トラックOD表をもとにした都市・地域構造分析 — 圏内の129のゾーンニングされた昭和49年度の貨物トラックOD表をもとに、重み付き主成分分析を用いて都市間の結合状態や都市群としてのまとまりを分析した。まず、貨物トラックOD表において発地域を観測個体、着地域を変数とみなしてすべての重みが1（つまり重みをつけない）場合の主成分分析を行なった。この場合主成分は特徴のある流動パターンを示し、因子負荷量の大きい都市（変数とみなしている都市）はその流動パターンにおける重要な着地域を意味している。また因子得点の高い都市はその流動パターンにおける重要な発地域を意味していると考えられる。さて、この場合の分析における第10因子までの累積寄与率は30%弱であり各々の因子における寄与率はきわめて低かった。これは種々の流動パターンが入り混じっており、つぎのようなことに起因していると考えられる。すなわちデータ行列として与えたOD表を規準化して主成分分析を行なう（一般的な方法である。）とOD交通量の大きい流動もOD交通量の小さい流動もすべてが相対的に平等な流動パターンとしてとらえられたことに起因したものと考えられる。そこでOD交通量の大きい流動パターンを積極的に抽出するために、着地域への集中交通量の大小に基づき重みをつけて主成分分析を行なうこととした。すなわち、着地域のそれぞれの集中交通量を最大の集中交通量で除した値を重みと考え、貨物トラックのOD交通量の大きい流動を流動パターンとして取り出すように重み付き主成分分析を行なった。

重み付き主成分分析を数学的に説明すると次のようである。合成変数 $z_i = w_1 x_{i1} + w_2 x_{i2} + \dots + w_p x_{ip}$ ここに、 x_i : 構造ベクトル x_i の第 i 番目の要素、 w_i : 変数 x_i にかかる重み、 x_i : 変数 x_i の観測値 である。合成変数 z_i をこのように定義し、 z_i の分散を最大にするような構造ベクトル x_i ($x'_1, x'_2, \dots, x'_p$) と求めこれを第1主成分とする。次にこの第1主成分の軸と直交し、残りの変動を最もよく説明する合成変数 z_2 と求め第2主成分とする。以下同様の手順で第3主成分、第4主成分、 $\dots$ を求めていく。結局、重み付き主成分分析は次式を解いて固有値、固有ベクトルを求めることに帰着する。 $|WRW - \lambda I| = 0$ ここに、 W : w_i は第 i 番目の変数に対する重み w_i ($i=1, \dots, p$) は0、 R : 相関係数行列、 λ : 固有値、 I : 単位行列 である。

重み付き主成分分析の方法を京阪神都市圏の129個の市町村を単位ゾーンとする貨物トラックのOD交通量に適用した結果もとめられた第1因子だけで80%弱の高い寄与率を示した。この因子は大阪を中心とする流動パターンとあらわしており京阪神都市圏においては大阪を中心とする流動パターンが支配的であるといえる。なお、第2因子は京都を中心とする流動パターンであり、寄与率は約9%、第3因子は神戸を中心とする流動パターンであり、寄与率は5%であった。

以上がこの方法による分析結果であるがこの分析にもいくつかの問題点がある。しかし、ここでは紙面の都合上省略することとし、分析の結果の詳細とあわせて講演時に説明する。

