

ランドサットデータと社会統計データによる北九州市・福岡市の土地利用現象の分析

九州共立大学工学部○正員 森 信之

正員 亀田 伸裕

1. はじめに

一般に、土地利用の状況を把握する場合には、土地の特性を絶対量に置換え「点数評価」する方法と、土地の質的な違いを相対的に把握する「等級評価」の2種類がある。ここでは、後者の評価方法を取り、社会統計データに人工衛星リモートセンシングのデータを組み合わせ、主成分分析法によって北九州市と福岡市の土地利用状況の実態を多角的に把握することを試みた。

2. 分析手法と結果

我々は、北九州市と福岡市の土地の利用状況を調べるために、社会統計データとランドサットからのスペクトルデータによる土地被覆分類結果とを組み合わせ、それらのデータを主成分分析法により解析した。作業手順の概略は、図1のフローチャートに示している通りである。

使用した社会統計データは、昭和60年度国勢調査の総人口、第一次、第二次、第三次産業の各就業人口の4種類を用い、またランドサットデータは、昭和63年のTMデータ(28.5mメッシュ)のうちバンド1～3を社会統計データにあわせ幾何補正・リサンプリングした後で、北九州市は6つ、福岡は7つのカテゴリーに土地の分類を行ない、社会統計と同じ500mメッシュのなかで各カテゴリーの占有する割合を求め、そのなかから田畑率、緑地率、市街地率、住宅地率の4種類を取り出した。これらの計8つのデータを主成分分析法で解析し、第1～第3主成分を得た。北九州市の分析結果は、表1、表2となった。表1は相関行列の固有値、表2は各固有値(主成分)に対応する固有ベクトル(因子負荷量)である。第1～第3の主成分の固有値はどれも1を越え、またその寄与率の合計は8割に近い。そこで、地域分類に用いる主成分として第1～第3主成分までをとることとした。

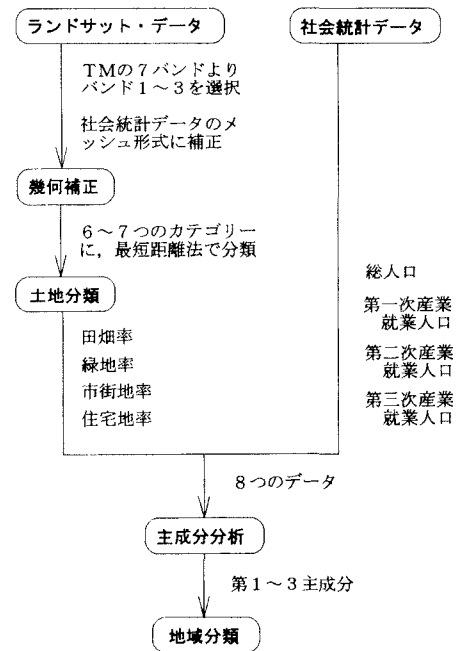


図1. 作業手順のフローチャート

次に因子負荷量をみると、第1主成分は人口の多少を表わしているものと考えられる。また第2主成分は田畑以外の緑地の度合を、第3主成分は田畑、農業の度合を表わしているものと考えられる。

さらに各主成分の正負を調べる事によって、土地の利用状況は $2^3 = 8$ つに分類することができる。主成分の正負の組を(第1, 第2, 第3)の様に表わすものとすれば、A(+++)は人口も緑も多く、農業地域に宅地化・公園化が進んでいる地域と考えられる。北九州市では郊外に点在するが、福岡市では市街地の

すぐ近く、福岡空港周辺に大きく広がっている。B(++)は人口は多く田畑が少ない、比較的緑の多い住宅地、C(+++)は田畑以外の緑が少なく、農業地域にマンションなどの宅地・造成が進められているところであると考えられる。これは北九州市、福岡市とも幅広く点在している。D(+-)は人口集積が著しい地域であり、田畑・緑の少ない都心部などの市街地を表わしている。北九州市では地域Bと地域Dとはよく区分されているが、福岡市の方では入り交じりながら広がっている。E(-++)は農業が盛んで緑の多い、宅地化が進んでいない地域と考えられ、北九州市では大きく広がっているが、福岡市では小さくあちこちに点在している。F(-+-)は自然が多く人が住んでいない緑地、G(---)は田畑が広がっている地域、また郊外の新しい住宅地で宅地造成が進められつつある地域で、この地域FとGは、北九州市、福岡市とも郊外に広がっている。H(---)は海、川、池などの水域を表わしており、福岡市では、さらに山肌が現れていたり緑の少ない山地などもこの地域に分類されている。

以上の分類の結果得られた地域分類の図は、実際の土地の利用状況の傾向をよく反映しているものと思われる。この地域分類のカラーメッシュ画像については、発表のときにお見せしたい。

表 1. 主成分の固有値

北九州市	固有値	寄与率 %	累積寄与率
第一主成分	3.3423	41.77	41.77
第二主成分	1.5412	19.27	61.04
第三主成分	1.1922	14.90	75.94
第四主成分	0.7604	9.51	85.45
第五主成分	0.5228	6.54	91.99
第六主成分	0.5190	6.49	98.48
第七主成分	0.1216	1.52	100.00
第八主成分	0.0000	0.00	100.00

福岡	固有値	寄与率 %	累積寄与率
第一主成分	3.8795	48.49	48.49
第二主成分	1.1819	14.77	63.26
第三主成分	1.0624	13.28	76.54
第四主成分	0.7871	9.84	86.38
第五主成分	0.5267	6.58	92.96
第六主成分	0.4614	5.77	98.73
第七主成分	0.1009	1.26	99.99
第八主成分	0.0002	0.01	100.00

表 2. 因子負荷量

北九州市	第一主成分	第二主成分	第三主成分
総人口	0.964	0.195	-0.089
第一次産業 就業者数	0.397	0.192	0.533
第二次産業 就業者数	0.930	0.185	-0.083
第三次産業 就業者数	0.941	0.189	-0.102
田畑率	-0.108	0.349	0.770
緑地率	-0.050	0.828	-0.189
市街地率	0.551	-0.563	-0.155
住宅地率	0.432	-0.521	0.480

福岡	第一主成分	第二主成分	第三主成分
総人口	0.943	0.246	-0.048
第一次産業 就業者数	0.505	0.160	0.232
第二次産業 就業者数	0.912	0.256	0.019
第三次産業 就業者数	0.930	0.236	-0.068
田畑率	-0.055	-0.005	0.950
緑地率	-0.332	0.822	0.093
市街地率	0.729	-0.265	-0.145
住宅地率	0.627	-0.478	0.261

3. あとがき

今回、ランドサットデータのスペクトル輝度分布の違いから土地の被覆分類を行ない、さらに国勢調査による社会統計データを組み合わせ、土地利用状況の分析をパソコンを用いて行なった。主成分分析結果から示される地域分類のカラーメッシュ画像は、実際の土地利用分布状況を傾向としてよく捉えている事が明らかになった。また、北九州市、福岡市の相違もよく現れていると思われる。

ただ、今回使用したデータは多少古いもので、ランドサットデータと社会統計データの作成年がずれていることもあり、新しいデータが得られれば分析をやり直してみたいと考えている。なお今回パソコンのメモリの都合から、多変量を解析する際に制限があったので、大型計算機などを使用すればもっと詳しい、良い結果が得られる事が期待される。