

自然条件に基づいた都市環境評価 GIS についての検討

豊橋技術科学大学 大久保英徹
豊橋技術科学大学 学生会員 佐々木貴子
豊橋技術科学大学 正 会 員 河 邑 眞

キーワード:GIS, 地域環境評価, 自然条件, 数量化理論Ⅲ類, クラスタ分析, リモートセンシング

1.はじめに

近年, 地球規模の環境破壊が問題となり, 人々の環境に関する関心は確実に高まりつつあり, 地域の環境に関する空間的情報の要求や地域環境評価作業の合理的手法の開発に関する要望は着実に増加している. これを受けて, 本研究では自然条件と都市の環境特性の関連を明らかにするための地理情報システムの検討・構築を行った. 具体的には, 地理情報システムを利用して, 地形・地質・土壌・植生・気象といった自然条件に基づいた都市環境評価 GIS の構築および名古屋, 豊橋, 鳳来を対象とした事例解析を試みたものである.

2.システム概要

空間データを統合して取り扱い, 検索, 解析, 表示などの機能を持つ地理情報システム (GIS : Geographic Information System) 上に, JIS X 0410 で規定されている基準地域メッシュ (1km×1km) に準拠した Tab.1 に示すデータソースより環境データベースを整備し, Visual Basic 6.0 で開発した解析モジュールを組み合わせ, 都市環境評価 GIS を構築した. なお, GIS ソフトウェアとしては, ESRI 社の ArcView 8.1 を使用した.

3.解析方法

都市環境評価のための解析方法は, ①全域を対象としたカテゴリ反応行列の数量化理論Ⅲ類¹⁾によって得られるカテゴリウェイト行列の 1, 2 軸データを入力データとしたクラスタ分析による環境クラスタの特性把握, ②Ⅲ類により同時に得られるサンプルスコア行列の 1, 2 軸データおよびメッシュの位置座標 X, Y を入力データとしたクラスタ分析による地域区分, ③地域グループごとの数量化理論Ⅲ類により得られるカテゴリウェイト行列の 1, 2 軸データを入力データとしたクラスタ分析による地域グループごとの特性把握となっている. 解析にあたっては, 各メッシュを 1 サンプル, 地形, 地質などの環境構成要素をアイテム, その凡例 (小起伏山地, 三角州性低地など) をカテゴリとして取り扱った.

4.ケーススタディ

名古屋, 豊橋, 鳳来の 3 つの領域を対象としたケーススタディを行った. ここでは, 解析方法の②, ③の結果について示す.

4-1.地域区分

Fig.1 は解析方法②による地域区分の結果である. 環境特性の違いにより図のように地域グループごとに区分され, グループ A) 豊橋南部, B) 豊橋西部, C) 名古屋中心域・豊橋西端部, D) 豊橋東部, E) 鳳来南端・豊橋北東部, F) 鳳来南部, G) 鳳来中央部, H) 鳳来北部 A, I) 鳳来北部 B, J) 名古屋周辺域となっている.

4-2.各地域グループの環境特性

次に, 解析方法③による地域グループごとの環境特性の把握を行った. これにより, Tab.1 に示すような各地域グ

Tab.1 使用データ			
項目	データソース	整備範囲	アイテム
地形	国土数値情報 自然地形メッシュ G01-56M	愛知県	1 主分類
			2 副分類
			3 岩石区分
表層地質	国土数値情報 自然地形メッシュ G01-56M	愛知県	4 かたさ
			5 時代
			6 断層
土壌	国土数値情報 自然地形メッシュ G01-56M	愛知県	7 土壌統計
			8 付加記号
植生	第5回自然環境保全基礎調査植生調査	全国	9 群落
			10 植生区分
			11 自然度
気温	気象庁観測平年値 メッシュ統計値	全国	12 年平均気温
			13 年最高気温
			14 年最低気温
			15 年降水量
降水量	気象庁観測平年値 メッシュ統計値	全国	16 暖候期降水量
			17 寒候期降水量
積雪量	気象庁観測平年値 メッシュ統計値	全国	18 寒候期積雪量
			19 平均積雪量

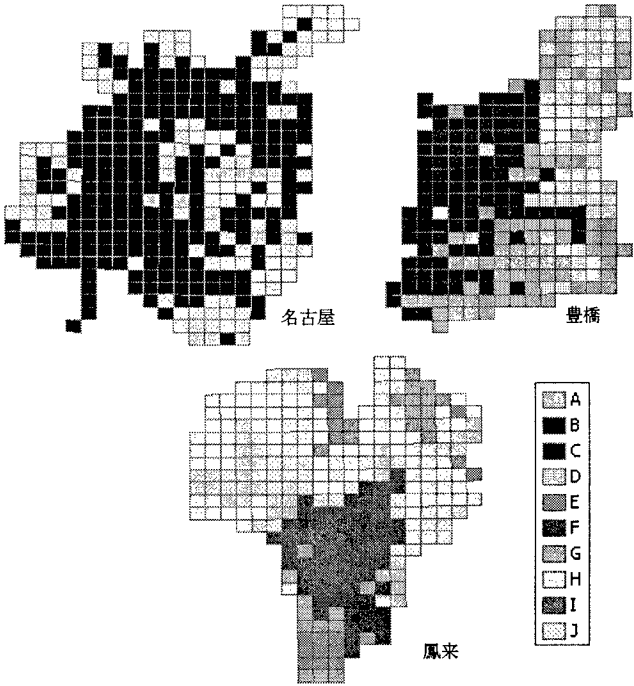


Fig.1 地域区分結果

ループの環境特性の代表例を提示できる。地域グループの環境特性についての考察を以下に示す。

■グループ A:

地形的には砂礫台地で、市街地や畑地、水田といった農耕地、住宅地が存在する地域である。市街地的な要素よりも、農耕地、住宅地的な要素が大きく、なだらかな緑の多い地域であると考えられる。

■グループ C:

地域区分的にも非常に開発の進んだ都市域であり、環境構造としても市街地、造成地という要素が支配的で、地形的にも段丘、埋立地、低地系の要素を持っており、発展に適した地域と考えられる。

■グループ E:

地形的には小起伏山地で断層がある地域である。地質についてみると、新第三期のものであり、名古屋・豊橋の洪積世、沖積世とは異なる年代のものであることが分かる。また、グループ D 同様、植生もあり、農耕地、住宅地が存在する自然の豊かな地域であると考えられる。

また、これらの地域グループごとの環境構造をもとに、都市ごとの環境特性について考察する。

■名古屋:

その大部分に市街地域が広がり、その周囲に住宅地などの開発域および植生域が分布しており、名古屋の環境構造は 2 分されることが分かる。従って、都市内で環境構造の変化が少なく同じ環境構造を持った領域が広く連続する地域といえることができる。

■豊橋:

大部分がなだらかな地形で、緑の多い都市を形成しており、東部には山地もあって、名古屋および鳳来の中間的な地域と考えられる。豊橋および名古屋に共通している点は、なだらかな地形の上に開発域が広がっているということであり、地形要因によって開発の進行が影響されていることが分かる。

■鳳来:

領域内のほとんどが山地であるが、3 つの対象領域の中で最も多くのグループが存在し、種々の環境構造が複雑に入り組んでいる地域であると考えられる。また、山々の谷間の領域、つまり河川沿いに市街地、住宅地が存在しており、都市形態が地形要素に強く影響されていることが分かる。

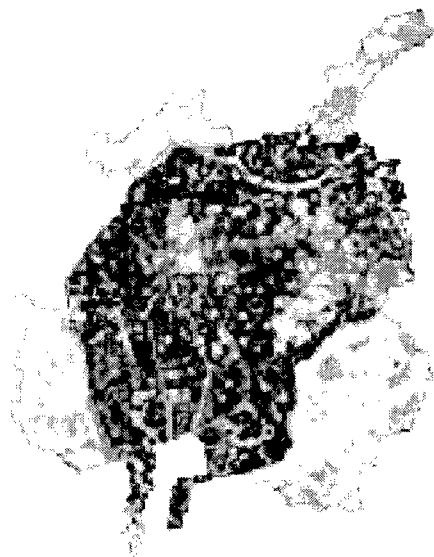
4.3.リモートセンシング画像解析結果との比較

最後に、若原²⁾が行ったリモートセンシング画像の解析による地域環境評価との比較について述べる。Fig.2 に名古屋における開発域の抽出結果を示す。

グループ C が主要市街地に対応しており、形状もほぼ一致している。また、名古屋はほぼ全域にわたって開発域となっており、グループ C およびグループ J とともに市街地要素を含んでいることから、この点に関しても対応が見受けられる。植生に関しても、グループ C に対し自然要素の高

Tab.2 地域グループの環境特性の代表値

	カテゴリ	代表値
グループ A	地形	砂礫台地
	地質	砂、沖積世
	土壌	砂礫地、市街地
	植生群落	畑地、水田
	植生区分	植林地、耕作地
	自然度	農耕地、緑の多い住宅地
	気温	10℃～20℃
	降水量	1800mm,1100mm,300mm
	積雪	0cm
グループ C	地形	段丘、砂礫台地、低地、埋立地
	地質	礫、砂、粘土、沖積世、洪積世
	土壌	砂礫地、市街地
	植生群落	市街地
	植生区分	その他
	自然度	市街地、造成地
	気温	10℃～20℃
	降水量	1800mm,1000mm,300mm
	積雪	0cm
グループ E	地形	小起伏山地
	地質	結晶岩片、断層あり、新第三期
	土壌	乾性褐色森林土壌
	植生群落	畑地、水田、スギ・ヒノキ・サワラ植林
	植生区分	植林地、耕作地、ヤブツバキクラス域
	自然度	植林地、農耕地、緑の多い住宅地
	気温	9℃～19℃
	降水量	1800mm,100mm,300mm
	積雪	0cm



■主要市街地 □開発域 その他

Fig.2 開発域抽出結果

いグループ J の領域に植生域が存在しており、4-2 節の考察に一致する。

5.まとめ

本研究において、自然条件に基づく都市環境評価 GIS を検討・構築し、事例解析によって、自然条件に基づく地域区分や、都市の環境特性との関連について明らかにすることができた。また、地域環境評価との比較により、自然条件が影響していることが分かり、特に地形要素や土地被覆が大きな要因となっていることが分かった。

参考文献:

1)田中豊 垂水共之 脇本和昌, 数量化理論(3)-数量化Ⅲ類, パソコン統計解析ハンドブック, 共立出版株式会社, pp.298-313, 1984 初版発行。
2)若原雄一朗, LANDSAT TM データを用いた地域環境評価のための GIS 開発の基礎的検討, 豊橋技術科学大学修士論文, 2000。