

景観における特徴的色彩点のフラクタル次元

信州大学工学部 正 員 奥谷 巖
 信州大学工学部 正 員 高瀬 達夫
 信州大学工学部 ○岩谷 久紀

1. はじめに

従来の景観分析は、対象とする景観を建物の高さや道路の幅員といった物理要素の分解し、それらの構成要素と人の心理的満足度との関連を分析するものであった。しかし、その方法には景観の構成要素が同じであっても、例えば建物の材質感や、色合い、景観全体の中での陰影や風化による歴史性などにより、その雰囲気が大きく変化したりまた、見る人のその時の心理的状态により感じ方が異なるなどの問題点があった。そこで、我々はより統一的、客観的な特性記述指標の必要性を考え、パソコンを用いた画像解析より、景観をパソコン上の3原色である赤、青、緑の各ピクセルに数値化し、そのデータを用いて特徴的色彩点を抽出しフラクタル次元解析を行うこととした。そして、実際の様々な景観に対しフラクタル次元解析を適用し、その有効性と解析の中で用いるパラメータの設定とフラクタル次元の関係について述べることにする。

2. フラクタル次元解析の手法

2.1 フラクタル次元の種類

フラクタル次元解析にはいくつかの手法があるが、本研究では容量次元解析と情報次元解析を用いて分析を行うこととする。

- (1) 容量次元解析：検討する対象点を含む景観画像を $1/2$, $1/4$, $1/8$ … になるように区切り、区切られた升目のうち、何個の升目が下限値 N_L 個以上の対象点を含んでいるか数え上げ、回帰分析する手法
- (2) 情報次元解析：升目 i あたりの対象点の個数の総和に対する比を計算し、情報エントロピーを求めて、升目の一辺の長さでエントロピーの間で回帰分析する手法

2.2 対象点の抽出

フラクタル次元解析を行うための対象点とし、各ピクセルのデータより境界点、白色点、黒色点を抽

出する。

- (1) 境界点：隣り合う各ピクセルの差の2乗を加算し、平方根にしたものが d_L 以上の点
- (2) 白色点：各ピクセルすべてが k_L 以上の点
- (3) 黒色点：各ピクセルすべてが k_U 以下の点

2.3 フラクタル次元の計算

本研究では、各パラメータの初期設定値を $d_L=80$ $k_U=30$ $k_L=230$ $N_L=1$ として分析を行う。

- (1) 様々な景観に対し、2.2 の(1)～(3)の対象点を抽出しそれぞれに対し容量次元解析、情報次元解析を行う。
- (2) 同一の景観に対し、2.1 と 2.2 の(1)～(3)の N_L , d_L , k_U , k_L のうちどれか一つを変化させ、フラクタル次元への影響とパラメータの最適値を分析する。

3. 分析結果

今回の研究では、古い街並みが残るヨーロッパの都市景観2点（景観1、景観2）と自然豊かな景観2点（景観3、景観4）について様々な分析を行った。景観1と景観3を図1、図2に示し、2.3 の(1)の結果を表1に示す。



図1. ユトレヒト オランダ（景観1）



図2 日本(景観3)

表1 フラクタル次元解析

景観		1	2	3	4
境界点を用いた場合	容量	1.6557	1.7303	1.6917	1.6404
	次元	0.9956	0.9976	0.9974	0.9923
	情報	1.6258	1.7083	1.6703	1.5921
黒色点を用いた場合	容量	1.5513	1.4513	0.9782	1.2979
	次元	0.9956	0.9911	0.9896	0.9834
	情報	1.5264	1.4198	1.0280	1.2557
白色点を用いた場合	容量	1.5937	1.5689	1.4646	
	次元	0.9969	0.9987	0.9962	
	情報	1.6194	1.6573	1.4778	
白か黒の点を用いた場合	容量	1.7045	1.6763	1.4061	1.2979
	次元	0.9980	0.9972	0.9979	0.9834
	情報	1.6826	1.6987	1.4791	1.2557
	次元	0.9996	0.9991	0.9904	0.9946

(上段：フラクタル次元 下段：相関係数)

これらの結果より、人工建造物の多い景観1、景観2では境界点、黒色点、白色点いずれの対象点に関しても、相関係数は0.990以上で相関性は良くフラクタル性の成立が言える。また空間的な性質は、景観1、景観2ではいずれもフラクタル次元が1.4～1.7を示していることから、対象とする点は線的な分布と面内に均一な分布の間中であることがわかる。

次に、自然が豊かな景観3、景観4では、相関係数はやや低めであるがフラクタル性は成立すると考えられる。また空間的な性質としては、人工物の多い景観に比べ、明暗のはっきりした対象点が1箇所に固まって分布する傾向があることがわかる。

次に、図3、図4は、景観1～景観4の d_L を徐々に変えたときのフラクタル次元(容量次元)と

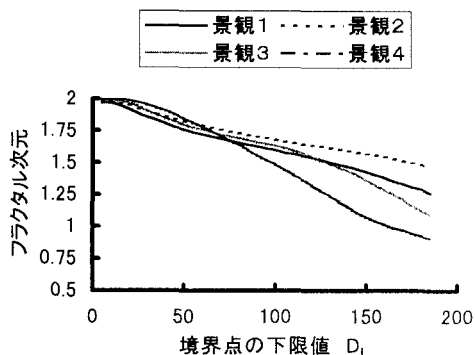


図3 景観1から4の境界点分析(容量次元)

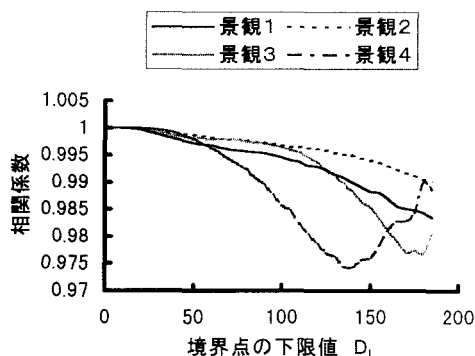


図4 景観1から4の境界点分析(容量次元)

相関係数を示したものである。

これらのグラフより、境界点の下限値 d_L を特徴的な点として認識するためには、景観1は $d_L = 100$ 、景観2は $d_L = 145$ 、景観3は $d_L = 115$ 、景観4は $d_L = 65$ が最適値であることが解る。

4. まとめ

本研究ではフラクタル次元を用いていくつかの景観を対象として分析を行った。ここでは景観を心理的評価というあいまいなものではなく、数値指標として表すことができた。そして値を変化させることによりそれぞれの景観について最適な基準値を見いだすことができた。今後は他の様々な景観について分析を行うことによって数値特性を抽出したり、人の心理的評価との関連性を分析するつもりである。

参考文献

- 1) 高安秀樹：フラクタル，朝倉書店(1998)
- 2) 大野博之：河川構成要素の自然度評価の試み，応用地質年報 No.18,p39～63(1997)