

フラクタル解析と情報エントロピーを用いた景観評価

法政大学大学院 学生会員 ○加藤 哲

法政大学大学院 正会員 宮下 清栄 正会員 牧野 立平

1. はじめに

近年、人々の価値観は量的充実から質的向上へと変化し、景観に対する意識も高くなっている。それに伴い、各種事業にも美しい景観形成が求められるようになってきた。そして平成15年の国土交通省における「美しい国づくり政策大綱」策定を受けて、平成16年に「景観法」が制定された。これにより法に裏付けされた景観形成に関する規制・誘導の実現が可能となり、各自治体では景観計画等をつくり独自の景観形成に力を入れている。既往の研究にも多くの景観評価が試みられている。しかし、既往研究で用いられている景観評価法の多くはSD法等の計量心理学的手法であり、客観的な説明は少ない。そこで、本研究では景観の数値的・理論的な解析を行い、今後の景観計画に実用可能な指標を作ることを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、研究対象地域を市ヶ谷橋－牛込橋間の外濠とした。解析には、景観を数値化するため、フラクタル解析を用いた。外濠景観を牛込濠側・新見附橋付近・新見附濠側の三つに分け、牛込濠と新見附濠についてはさらに外濠を挟んだ対岸への仰観と俯瞰に分けてそれぞれの景観に対してフラクタル次元を算出した。また、ある景観要素がどれだけの情報を持っているかの尺度を明らかにするため、「情報量」の概念を用いている情報エントロピーをアンケートによって評価した。

3. フラクタル解析による景観評価

フラクタルとは自己相似性をもつ幾何学を意味する。フラクタル性の高い図形は自然界の中に多く見出され、山、樹木、海岸線、川、地形の起伏などが知られている。美は数学的に説明することができ、そのツールがフラクタルであると言える。

解析方法は景観の形状の観点から解析が出来るボックスカウンティング法を採用した。ボックスカウンティング法とは m 曲線を1辺の長さ r の正方形のボックスで覆い、曲線を含むボックスの個数 M を求めるというものである。ここで、1辺の長さを変化させたとき、(1) 式のような関係が成り立つ D がフラクタル次元と定義される。

$$D = \lim_{r \rightarrow 0} \frac{\log M(r)}{\log(1/r)} \quad (1)$$

景観の撮影地点は図-1に示すとおりである。各撮影地点から外濠を挟んだ対岸方向を撮影した。撮影は仰角・俯瞰ともに $10^\circ \sim 15^\circ$ で、14歩毎に撮影した。各写真におけるフラクタル解析の結果の一部を図-2に示す。牛込濠新宿区側（図-2 A）における仰観景観において最もフラクタル次元が低かったのは図-3に示す写真である。近景に枯れ木の枝が多く写りこみ、外濠と対岸の眺望が阻害されていることが分かる。そこで、この写真を加工し、近景の枯れ木を除去した（図



図-1 対象地域の写真撮影ポイント

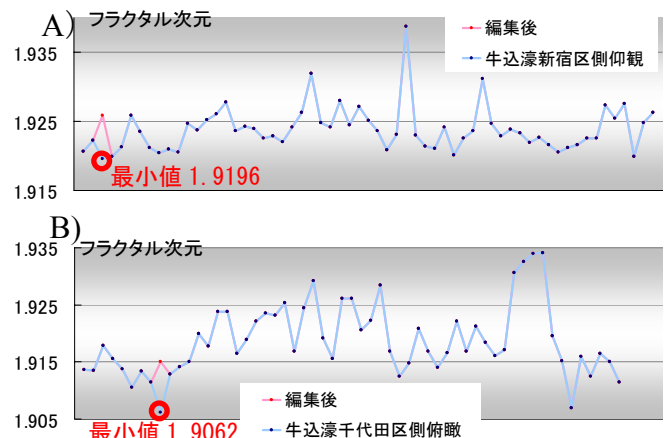


図-2 フラクタル解析結果

キーワード フラクタル解析, 情報エントロピー, 景観評価

連絡先 〒184-8584 東京都小金井市梶野町 3-7-2 法政大学大学院工学研究科 E-mail:miyasita@hosei.ac.jp

ー4). その結果, 図-2 A)に示すようにフラクタル次元が上昇した. また, 千代田区側からの俯瞰についても同様の作業を行った結果, 図-2 B) に示すようにフラクタル次元を上昇させることができた. さらに, 新見附濠の新宿区側・千代田区側からの景観, 牛込橋・新見附橋・市ヶ谷橋からの景観についてもほぼ同様な結果となった. このことは, 計画的な景観形成を行う際に, 景観を眺望できる視点場を考慮した計画や整備が必要であることを示唆している.

4. 情報エントロピーによる景観評価

情報エントロピーは, その数値が低いほどある特定の要素に注視が集中しており, 逆に数値が高いほど回答者毎に注視する要素が異なっている景観であると言える. アンケートは, 撮影した写真をスライド形式で連続表示させ, 各写真から「気になる景観要素」に全てチェックするという形式で行った. アンケートにおける景観注視要素項目を表-1 に示す. なお, アンケート回答者は 32 名である. 平均情報量(情報エントロピー)H は (2) 式で与えられる. P_i は各景観要素項目のチェック数を回答者数で除した注視率で表される.

$$H = - \sum P_i \log_2 p_i \quad (2)$$

図-5 は牛込濠の新宿区側仰観景観のフラクタル次元及び情報エントロピーである. 情報エントロピーが最も低い, すなわち集中した景観を有する写真を図-6 に示す. この景観では注視された空間構成要素種が最も少なく, 注視がボアソナードタワーに集中した. フラクタル次元は相対的に見て高い値を示しているが, ボアソナードタワーが圧倒的に大きな情報量を持っているため, 外濠の自然景観よりもボアソナードタワーに注意が奪われている.

また, 牛込濠新宿区側仰観全シーンにおける各景観構成要素の注視確率と情報エントロピーの値を表-2 に示す. 外濠の自然景観としての構成要素となる対岸植樹帯・濠の注視確率は高いが, 情報量としては少ないとすることができる. 一方, タワー型建造物は注視する確率も情報量も大きい. このことは, ほぼ同様の注視確率を示すこの3つの景観構成要素において, 人が注視するのは外濠・対岸植樹帯ではなくタワー型建造物であるということを示している.

5. おわりに

フラクタル解析により, 眺望を阻害する近景の枯れ木を除去した場合に, より良好な景観が創出されることが明らかとなった. これは, 計画的な景観形成を行う際に, 景観を眺望できる視点場を考慮した計画や整備が必要であることを示唆している. また, 情報エントロピーにより, 濠・対岸植樹帯・タワー型建造物はほぼ同様の注視確率であるが, 情報量としてはタワー型建造物が最も高く外濠景観に大きな影響を与えていることを数値的に示すことができた.

参考文献: 佐藤隆洋, 磯打拓也, 齋藤静彦, 松永忠久 「フラクタル次元を用いた景観の数値化と適用事例」 こうえいフォーラム第 16 号, pp. 1-7, 2007



図-3 フラクタル次元最小値
の写真 (新宿区側仰観)

図-4 加工後

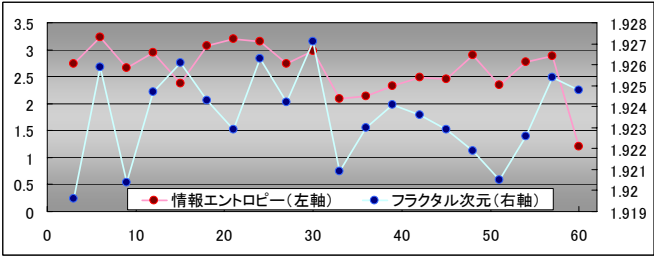


図-5 牛込濠の新宿区側仰観の

フラクタル次元・情報エントロピー



図-6 情報エントロピー最小値の景観

表-1 景観注視要素

要素分類	景観注視要素
自然	対岸植樹帯
	堀
街頭付属物	街灯
道路沿い	電線
	電柱
	信号
	道路植栽
	自動車
	線路
広告	広告看板
建物	屋上型建造物
	タワー型建造物

表-2 注視確率及び

情報エントロピー

景観注視要素	注視率	エントロピー
対岸植樹帯	5.375	9.903
堀	5.625	9.633
街灯	0.063	0.250
電線	0.938	3.403
電柱	5.125	7.834
信号	-	-
道路植栽	1.969	5.977
自動車	-	-
線路	3.094	7.524
広告看板	0.219	0.731
屋上型建造物	11.188	6.867
タワー型建造物	5.594	0.556