

景観の分析におけるフラクタル解析の有効性

北海道開発局旭川開発建設部 平塚 修二
 日本工営株式会社 松永 忠久
 日本工営株式会社 斎藤 静彦
 日本工営株式会社 正会員 ○佐藤 隆洋

1. 目的

本報告は、熟視角という対象を普通の状態で眺める場合の対象の目立ちやすさや見え方に関連する概念をとりいれたフラクタル次元解析の有効性について検証を行ったものである。眺めの数値化におけるフラクタル解析の適用は、大野他¹⁾や清水他²⁾の報告がある。

景観の保全や計画の際は、利用者が注目する箇所や景観を構成する要素を抽出することが欠かせない。実際は、アンケートなどで抽出することが好ましいが、時間や費用面から常に実施することが難しい場合が想定される。そこで、被験者の意識を再現可能な解析手法について取り組んだものである。

2. 解析手法

(1) 解析領域の考え方

解析領域については、対象を普通の状態で眺める場合の対象の目立ちやすさや見え方に関連する概念として熟視角から領域の選定を行った。熟視角とは、対象をはっきりと見ることでできる視角のことであり、一般には視角 1°あるは 2°が用いられている。そこで、画像の 1°から 2°に相当する領域について 2 のべき乗 (64, 128, 256, 512, ...) の正方形領域で解析を実施した。

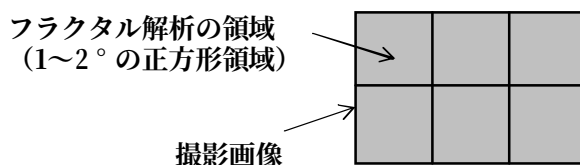


図1 フラクタル次元の解析模式図

(2) 解析手順

解析は、画像処理ソフト (Adobe PhotoshopCS) で線を抽出し、線画像 (グレースケール画像) について 1°~2°の解析領域でフラクタル次元を算出し、分布図を作成した。フラクタル次元の算出には、ボックスカウンティング法を用いた。解析の流れを図2に示す。

3. 解析結果と有効性の検証

解析は、国土交通省北海道開発局の忠別ダムの視点場からの写真を用いた。忠別ダムは、大雪国立公園に隣接しており、平成18年の試験湛水により旭岳を映し出す湖面景観が出現している。

解析結果の有効性の検証については、忠別ダムに親しい方々を被験者として解析に用いた画像に対して、画像中のどの部分に注目したかというアンケート結果と重ね合わせた。

フラクタル次元の解析結果とアンケート結果の集計図の一覧を表1に示す。

(1) 写真1の解析結果

アンケート結果からは、ダム堤体を中心とした部分に注目が集まっている。

フラクタル次元解析からは、手前の木々、ダム堤体部分、奥の山々のフラクタル次元数が高い。手前の木々については、木々の模様が明瞭に読み取れるためフラクタル次元数が高くなり、奥のダム堤体については、ダムの構造が模様として現れているためと考えられる。なお、ダム堤体付近については、同じ中景域を比較すると群を抜いてフラクタル次元数が高くなっている。

アンケート結果から特に注目されている部分は、フラクタル次元数の高い視点場の木々に枠どられた内部で、空や湖面のフラクタル次元数の低い部分には含まれたフラクタル次元数が高い部分 (ダム堤体や山々) であり、濃淡差が認められる部分である。

(2) 写真2の解析結果

アンケート結果からは、中央の山々 (旭岳) や湖面、視点場の木々への注目が認められる。

フラクタル解析では、視点場の木々や旭岳、中景域の山々のフラクタル次元数が高く、空や湖面のフラクタル次元数が低い。

アンケートで注目されている部分は、写真1同様に視点場の木々に囲まれた内部のフラクタル次元数の濃淡差が認められる部分 (旭岳や湖面) である。

(3) 写真3の解析結果

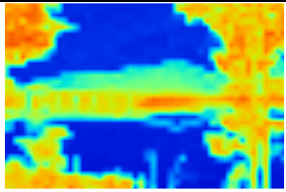
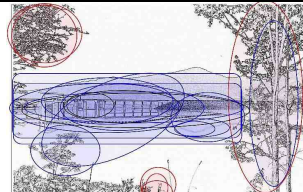
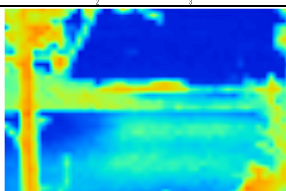
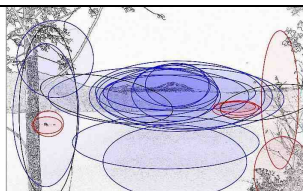
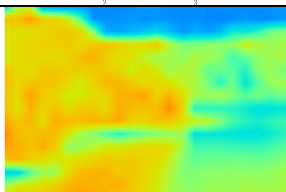
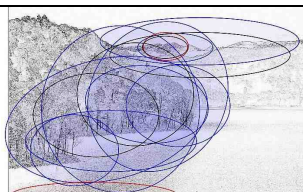
アンケート結果からは、中央上の冠雪した山々や写真中央から左側に位置する近傍の山々から水際にかけての範囲が特に注目されている。



図2 解析の流れ

キーワード：景観分析、景観構成要素、フラクタル解析、シーン景観、熟視角
 連絡先 〒102-8539 東京都千代田区麹町5-4 日本工営株式会社環境部 TEL03-3238-8383

表1 解析結果一覧表

	元画像	フラクタル解析画像	アンケート結果集計図 (青丸：好ましいと回答、赤丸：好ましくないと回答)
写真1			
写真2			
写真3			

(5)対象物の認知の機構と本解析手法の関連性

対象物を見てから人が見た物に意味をもつまでの流れについては、ロバート・L・ソルソ³⁾によると、はじめに目での光学的処理変換・エッジの検出が行われ、次に視覚野で線、エッジ、形状の基本的処理が行われ、形態の分析がなされる。その後大脳皮質全体で意味的処理がなされ、認知され则认为られている。

フラクタル解析の手順として、①線構造の抽出、② $1^{\circ} \sim 2^{\circ}$ の領域のフラクタル解析、③フラクタル次元数の分布作成、という流れとなっており、解析の前処理である写真から線構造の抽出(①)が第一段階の光学的処理に相当し、フラクタル解析(②③)の部分

形状を理解するための前処理の第二段階の視覚野での処理に相当すると考えられる。

このことから、本フラクタル解析は景観(今回の場合は対象物の形状)を認知する際の目から脳へと情報を伝達し、認知を行う途中の段階を模している可能性があると考えられる。

4. まとめ

本報告は、注目されやすい部分を熟視角の領域で区分したフラクタル解析により予測することが可能であることを示唆した。これは、景観の保全や計画において注目されやすい部分の抽出に活用でき、さらに閾値の問題などがあるものの環境影響評価における景観の変化の評価にも応用が可能であると考えられる。ただし、本解析手法は、景観の主要な構成要素である色彩を考慮できていない。色彩は誘目性と密接に関連しており、今後は色彩を含めた検討が必要である。

謝辞：本報告は、北海道開発局旭川開発建設部忠別ダム建設事業所の景観評価試行事業での調査検討結果を用いた。本調査においては、中班长、山中技官をはじめとする関係各位にご助言いただきお礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 大野研・大野博之・鈴木勝士・葛西紀巳子：色彩・形状の観点からみた数値的景観評価の試み，土木学会論文集，No.695/IV-54，pp. 31-44，(2002)。
- 2) 清水俊行・下山修：周辺画像のフラクタル解析に基づく運転環境と運転負担の関係，自動車技術会学術講演会前刷集No.134-06,2006.9
- 3) ロバート・L・ソルソ、鈴木光太郎・小林哲生訳：脳は絵をどのように理解するか 絵画の認知科学，新曜社，1997

フラクタル解析では、写真中央から左側の近傍の山の本々の紅葉や中央上の冠雪した山々が高い。湖面は、写真中央から左の山の陰や映りこみの部分について、フラクタル次元数が高く、影によりさざなみの模様が見えやすくなっているためと考えられる。水際は、フラクタル次元数が相対的に低くなっている。

アンケートで注目されている部分は、フラクタル次元数の高い部分(中央の山々、中央から左側の近傍の山々)や高い部分には含まれた相対的に低い部分(水際)である。

(4)ゲシュタルトの図と地とフラクタル解析の関係性

被験者が注目している部分は、フラクタル次元数の低い部分に囲まれた高い部分やその逆の部分であり、フラクタル次元数の濃淡差がまとまりをもった形として現れた部分である。

ゲシュタルトの図と地の関係性を考えた場合、フラクタル次元数の濃淡差がまとまりをもった形として現れた部分は、意味をもつ形として誘目性が高く、図と認識される可能性が高く(写真1：ダム堤体、写真2：中央の山々、写真3：水際)、コントラストの変化が小さい箇所やまとまりと認識できない箇所は、意味を持たない形として、地と認識される可能性が高い(写真1,2：湖面や空、写真3：右側の湖面や山々)。

このような考え方をを用いると、眺めを構成する要素のうち注目されやすい部分と解析結果が一致し、被験者が注目しやすい部分を予測することが可能であると考えられる。このことから、景観の分析における本解析手法の有効性が示唆される。