

フラクタル理論を用いた盛岡市北上川旭橋上流部の高水敷の修景

岩手大学 正員 安藤 昭 ○赤谷隆一 佐々木栄洋
 岩手大学 学生員 永井 盛之
 (株) 菊池技研コンサルタント 正員 菊池 透

1. はじめに

盛岡市を貫流する北上川において、旭橋上流部の低水護岸が部分改修された。ここは現在、水際線の直線的な印象を和らげ、水辺への安全性確保のための低木植樹の計画がある。本研究はそのための基礎的研究としてフラクタル理論を用いた低木の植栽による修景を行うことを目的にしている。

2. 研究の概要

(1) 研究対象地区

本研究の対象地区は、北上川中流域に位置する盛岡市内の夕顔瀬橋～旭橋～開運橋下流までの約1.5Kmである(図-1)。この3橋からは流軸景の中心に岩手山を眺望でき、盛岡を代表する景観となっている。修景地区は夕顔瀬橋～旭橋間の約350mの右岸高水敷である。

(2) 研究の方法

植栽の平面線形を、上下流部の自然的水際線のフラクタル次元を利用することによりイメージの連続性を図る。まず、ラジコン飛行機で対象地区の川幅全体が撮影されるように空中写真を約130m上空から撮影する(撮影範囲：図-1枠内)。そして、この写真から自然性が残る河川の水際線の平面座標を把握し、フラクタル解析を行い、水際線の平面(凹凸)形状のフラクタル次元(容量次元)を算出する。次に求められた数値と同じ、

または異なるフラクタル次元の低木の列植の平面(凹凸)形状を新たに作成する。最後にCGによる低木の植樹による修景を行う。なお、空中写真の撮影の行われた日時は平成9年12月23日であり、撮影に使われたフィルムは60×60mmである。

3. 解析結果

解析する自然的水際線として旭橋～開運橋下流間の、図-2に示される6箇所を選定した。解析方法はボックスカウンティング法を使用する。基本的には水際線の適用範囲に正方形のメッシュ格子(ボックス)を掛け、ボックスの一边の長さを変えて、その時の水際線が存在するボックスの個数を調べる。図-3にボックス一边の長さを縦軸に有用なボックスの個数を横軸にプロットし示す。この回帰直線の傾きの逆符号がフラクタル次元となる。表-1に6箇所のフラクタル次元と相関係数を示す。

相関係数0.995以上を示す開運橋下流の左岸D、右岸E、右岸Fが相関性も良くフラクタル性が成立する。左岸D、右岸E、右岸Fのフラクタル次元は、それぞれ1.125、1.121、1.147となった。

4. 景観設計モデル

カスケードモデル法を使用する。

まず、低木の適用範囲に正方形のメッシュ格子(ボックス)を掛ける。次に、使用されるフラクタル次元より、低木を発生させるための領域である中心点ボックスを任意に決定する。そして低木をその領域内に設定した個数分、任意に抽出する。また、低木の列植であるため中心点ボックスが必ず接するように発生させる。

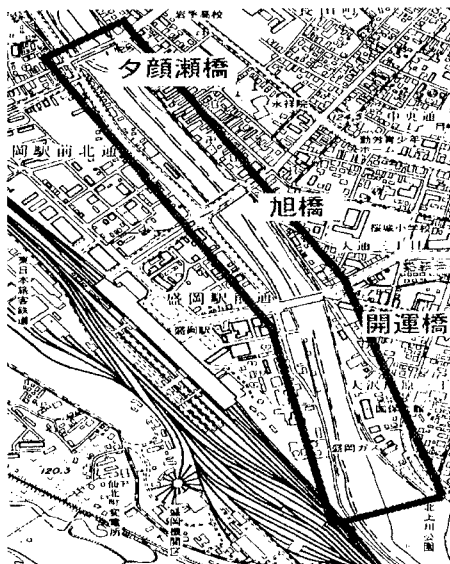


図-1 研究対象地区

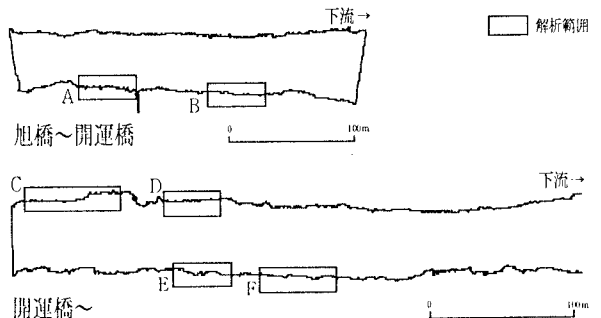


図-2 水際線の解析範囲

なお、使用するフラクタル次元は1.10、1.13、1.15の3種類とし中心点ボックスによるモデルを作成し図-4に示す。また、図-5に次元1.13の場合の修景結果を示す。

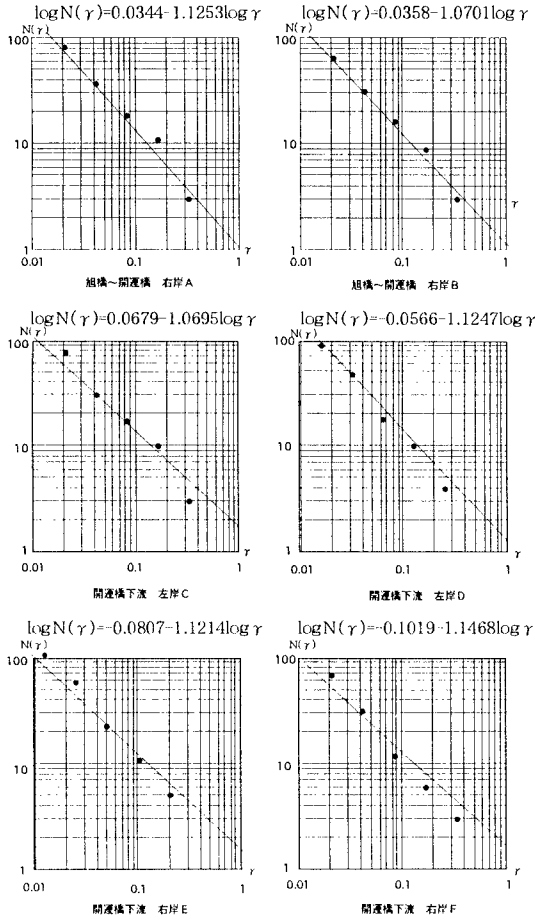


図-3 有用なボックスの個数 $N(\gamma)$ とボックス一辺長さ γ の関係

表-1 フラクタル解析結果(フラクタル性の評価)

		フラクタル次元	相関係数	解析範囲	評価
旭橋~開運橋	右岸A	1.125	-0.9884	1/3~1/48	△
	右岸B	1.070	-0.9939	1/3~1/48	○
開運橋下流	左岸C	1.070	-0.9627	1/3~1/48	×
	左岸D	1.125	-0.9980	1/4~1/64	◎
	右岸E	1.121	-0.9990	1/5~1/80	◎
	右岸F	1.147	-0.9981	1/3~1/48	◎

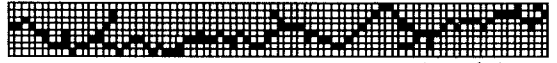


図-4 景観設計モデル

6. おわりに

今後、CG、パース等を用いた景観シミュレーションにより、このフラクタル次元の違いによる植栽のイメージの連続性についての評価を行いたい。

また、ここに空中写真撮影に御協力いただいた、菊池技研企画(株)大脇勝弘氏に深く感謝の意を表す。

<参考文献>

- 1) 関克己・鈴木輝彦・唐裕一：多自然型川づくりにおけるフラクタル手法の応用に関する検討。リバーフロント研究所報告。第5号。217~240.1994
- 2) 関克己・佐々木春喜・鈴木輝彦・大野博之：フラクタルを用いた河川景観の設計支援。土木学会論文集,555(IV-34).51~60.1997
- 3) 大野博之・安田実・丹澤純：河川構成要素にみられるフラクタル特性の分析。環境情報科学.26-1.1997

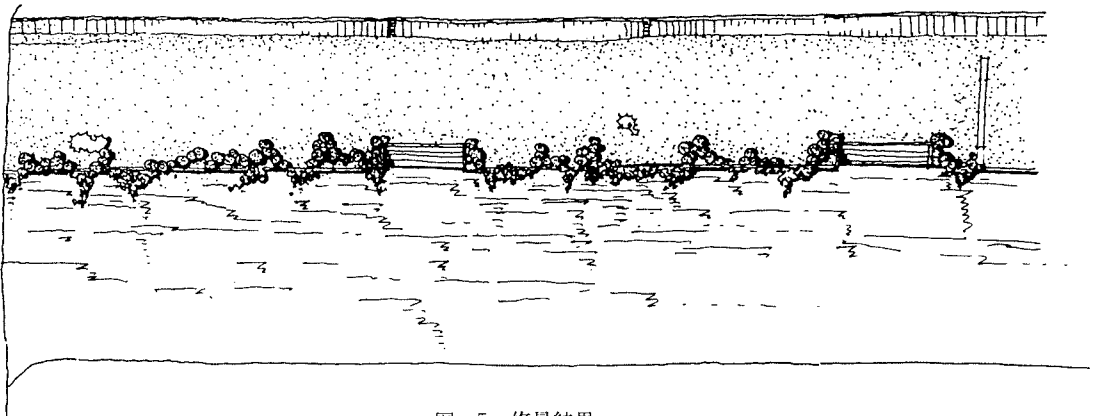


図-5 修景結果