橋梁の描かれた浮世絵のフラクタル次元を用いた景観評価

信州大学工学部　　○中嶋英理子
信州大学工学部　正会員　　清水　　茂

１．はじめに

江戸期において、橋梁周辺は、交通の要所であるとともに盛り場としての役割も果たしていた。江戸期に描かれた浮世絵などの絵画には、橋梁周辺を描いたものも多数存在している。これら浮世絵は、写真と異なり絵師の思いが含まれており、橋梁が誇張されて描かれたものなど、橋梁の描かれ方はさまざまである。そこで、本研究では、橋梁の描かれた浮世絵 [1),2)]を、橋梁景観を評価する際に近年用いられている手法によって客観的に評価し、描かれた橋梁が景観にどのように影響しているかを調べることを目的としている。ここで、その評価手法としてフラクタル次元を用いることとする。

２．フラクタル次元

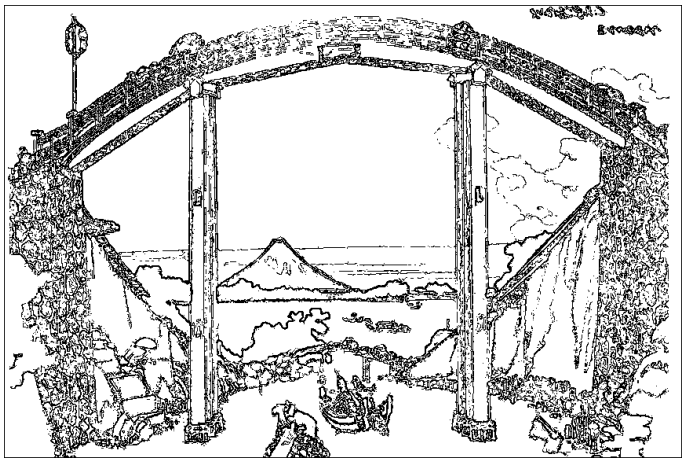
フラクタル次元とは、図形の複雑さの度合いを表現する数値であり、その算出方法に関していくつもの定義がある。本研究では、橋梁景観の分野においてフラクタル次元の算出に比較的よく用いられている、ボックスカウンティング法(box-counting method)を用いる。既存の研究により、フラクタル次元を用いて橋梁景観を評価する際、フラクタル次元が高くなれば景観の美的評価も比例して高くなる傾向があることがわかっている [3),4)]。

本研究では、当研究室で開発したフラクタル次元算出用のプログラム [5)]を用いるため、長さの単位をパソコン上で処理する画素の数で表す。必要上、格子一辺の長さの単位をピクセル(px)の数で表す。橋梁を含む画像に対して、格子の一辺の長さ r を 16px、18px、24px、32px、36px、48px、72px、96px とした正方格子によって分割し、その格子内の輪郭が含まれる格子の数 $N(r)$ を求め、画像ごとのフラクタル次元を算出している。

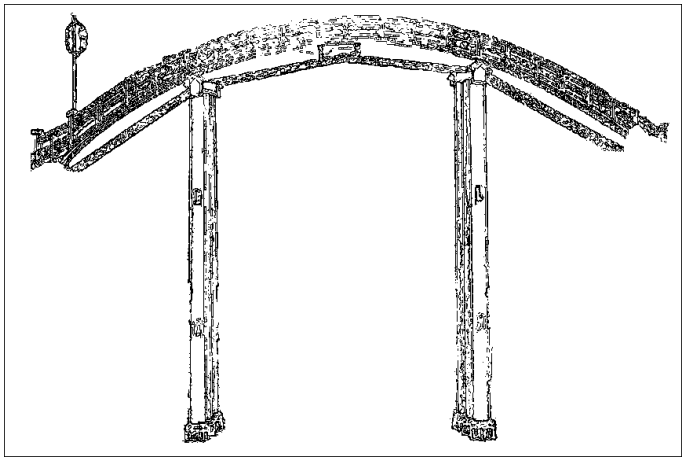
本研究では、橋梁を含む浮世絵全体のほか、橋梁のみを抜き出した画像、さらに橋梁を含まない背景のみの画像を作り、それらに対してフラクタル次元をそれぞれ算出した。以後、橋梁を含むもとの画像全体のことを「全体」、橋梁単体の画像を「橋梁」、橋梁を含まない背景のみの画像を「背景」と表す。このように 1 つの画像に対し 3 種類のフラクタル次元を算出する理由は、背景の有無や橋梁の有無がフラクタル次元にどの程度影響するかを把握するためである。

図－1 は葛飾北斎の「たかはしのふじ」という作品である。これを、フラクタル次元算出用のプログラムを用いて画像処理を行い、浮世絵から輪郭線を抽出し、不要な線を消した画像が図－2 である。また、図－3 が「橋梁」、図－4 が「背景」の画像である。

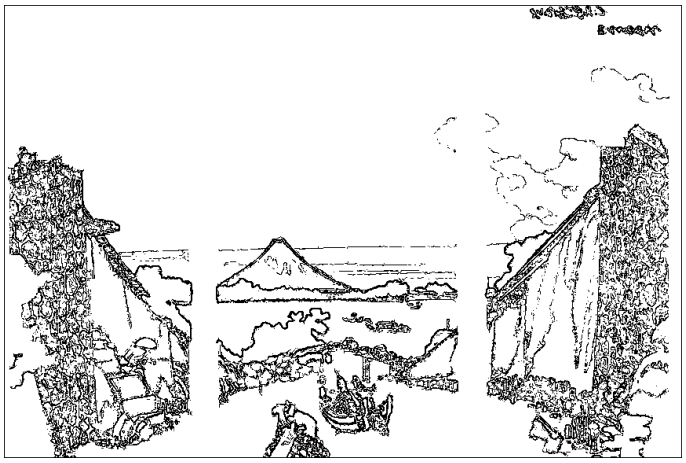
図－1　葛飾北斎「たかはしのふじ」



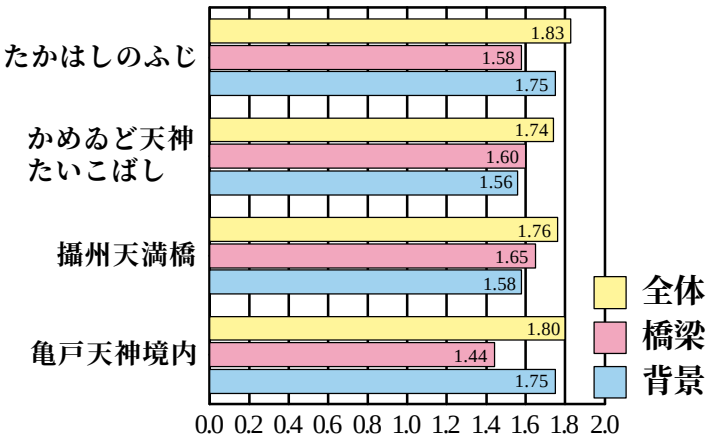
図－2　葛飾北斎「たかはしのふじ」の輪郭線



図－3 「橋梁」



図－4 「背景」



図－5　フラクタル次元の算出結果

3．評価結果

葛飾北斎「たかはしのふじ」の他に、葛飾北斎の「かめゐど天神たいこばし」、「撮州天満橋」、歌川広重の「亀戸天神境内」の 4 作品のフラクタル次元の値を示したのが図－5 である。

図－5 より、4 作品すべてにおいて、「全体」のフラクタル次元の値が 1.74～1.82 と高い数値であることがわかる。また、「橋梁」のフラクタル次元の値は 1.44～1.65 であり、「背景」のフラクタル次元の値は 1.56～1.75 であった。これら 4 つの作品すべてにおいて、「橋梁」・「背景」ともにフラクタル次元の値は、「全体」と比べると低い数値となっている。また、「全体」と「背景」のフラクタル次元値を比べたときに、「亀戸天神境内」のようにあまり数値が変わらないものと、「撮州天満橋」のように数値の差が大きいものがあり、二通りの傾向があることがわかった。

4．まとめ

フラクタル値の算出結果より、「全体」のフラクタル次元の値が 1.74～1.82 と高い数値であり、全体としての景観は良いといえる。今回扱った 4 作品すべてにおいて、「全体」のフラクタル次元の値が「背景」のフラクタル次元の値よりも大きい数値であった。したがって、これらの作品において、橋梁が描かれることにより、景観全体に良い影響を与えているといえる。

しかし、「橋梁」や「背景」は、「全体」に比べて輪郭線が少ないためにフラクタル次元値が低くなっているとも考えられる。したがって、フラクタル次元による評価法がどの程度浮世絵に利用できるのか調査中である。

【参考文献】

1）ヘンリー・スミス編；ビジュアルブック江戸東京，2 浮世絵にみる江戸名所，岩波書店，1993
2）永田生慈監修；北斎美術 4.名所絵，集英社，1990
3）五郎丸英博、寺澤朋代；フラクタル次元による橋景観の定量的評価，土木学会第 54 回年次学術講演概要集，Ⅰ-A104，pp.208-209，1999.9
4）白木渡、保田敬一、角野大樹、堂垣正博、安達誠；桁橋の景観設計における感性評価とフラクタル次元の適用に関する研究，構造工学論文集，vol.47A，pp.327-334，2001.3
5）井上裕介、清水茂；フラクタル次元を用いた視点位置の相違による橋梁景観評価，感性工学会論文集，投稿中