

空間スペクトルを用いた砂防河川の景観解析に関する研究

那須野 俊(独立行政法人 緑資源機構)

1 はじめに

近年、砂防事業において河川景観の保全・創出が求められるようになり、景観に配慮した砂防事業が実施されるようになってきている。一方、平地の河川については、画像からパワースペクトルを求め、ゆらぎ値を用いて景観を解析する試みがなされている(大野ら、2002)。砂防河川(山地河川)は平地河川のように、堤防のような河川区間を明瞭に区切る構造物が必ずしもあるとは限らず、景観を検討する際に遠景・中景・近景と視点を変える必要がある。

そこで本研究では、砂防河川のいくつかの地点において視点を変えて写真撮影し、画像の空間スペクトル解析を行って、景観解析手法としての有効性を検討する事を目的とする。

本研究では遠景、中景、近景の代わりに、一枚の写真内で砂防堰堤が占める割合を指標とし、面積率と定義した。空間スペクトル解析から得られたゆらぎ値をもとに、①面積率によるゆらぎ値の比較、②5つの砂防堰堤間でのゆらぎ値の比較、③紅葉中(2004年10月)と落葉後(2004年11月)という季節の違いでのゆらぎ値の比較を行った。

2 研究対象

岐阜県穂高地方、神通川水系高原川の右支川蒲田川、左支川平湯川流域の砂防河川を対象とする。流域には大小100以上の砂防堰堤が存在するが、本研究では、神坂砂防堰堤(以下神坂)、地獄平砂防堰堤(以下地獄平)、白谷砂防堰堤(以下白谷)、道観松砂防堰堤(以下道観松)、しのぶ砂防堰堤

(以下しのぶ)の5つの砂防堰堤を対象とする。また、表1に5つの砂防堰堤の諸元を示す。

表1 砂防堰堤の諸元

	形状寸法		
	高 m	長 m	立積 m ³
神坂	20	144	29,419
地獄平	14.5	166.8	30,595
白谷	13.5	124	9,560
道観松	7.5	211	12,780
しのぶ	10.5	112	16,700

3 空間スペクトルを用いた画像解析

5つの砂防堰堤に対し、デジタルカメラを用い視点を変えて写真を撮影し、1024(2¹⁰)×1024ピクセルで切り取ったデジタル画像とした。なお、画質モードは非圧縮形式であるTIFF形式とした。

さらに、大野ら(2002)が行った手法を参考にし、以下の手順で解析を行った。撮影したカラー画像を構成する各ピクセルのRGBの二乗和平方根を求め、その二次元フーリエ変換によりパワースペクトルを求めた。横軸を波数、縦軸をパワースペクトルとして結果を両対数グラフ上にプロットし、最小二乗法を用いて直線回帰し、その直線の傾きを「ゆらぎ値」として求めた。なお、切断波数は250(1/ピクセル)とした。

4 結果と考察

4.1 面積率によるゆらぎ値の比較

図1に面積率とゆらぎ値の散布図(5つの砂防堰堤ごとに表示)を示す。武者(1998)の研究によれば、ゆらぎ値が-1のとき「 $1/f$ ゆらぎ」となり、人間にとって心地よいものとなる事が知られている。ゆらぎ値は、全体的に面積率の増大につれて小さくなる事がわかった。

ゆらぎ値が-1に近い値をとるのは、面積率が小さく、周囲の森林などの植生が多く含まれる写真に多く、ゆらぎ値が小さくなるのは面積率が大きく、コンクリートなどの構造物がより強調された写真に多い傾向があった。よって、ゆらぎ値は面積率によって異なる傾向があることがわかった。

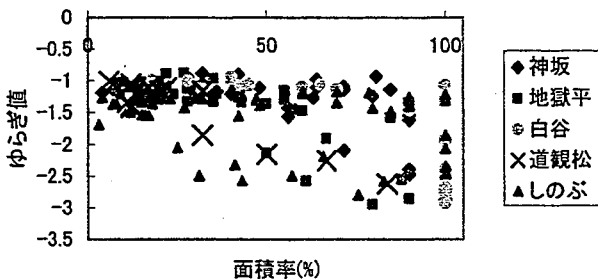


図1 面積率とゆらぎ値の散布図(5つの砂防堰堤ごとに表示)

4.2 5つの砂防堰堤間でのゆらぎ値の比較

図1によると、神坂や白谷では、面積率が約80~90%以下でゆらぎ値が-1に近い値を取るものが多く、逆にしのぶや道観松では、面積率が約20~30%以上でゆらぎ値が小さくなるものが多く見られた。地獄平は、その中間的な傾向にあった。このように、ゆらぎ値は砂防堰堤によって変化の仕方に違った傾向が現れることがわかった。

4.3 紅葉中・落葉後という季節の違いでのゆらぎ値の比較

神坂と白谷を例にあげ、紅葉中(2004年10月)と落葉後(2004年11月)という2つの時期で、ほぼ同じ位置から撮影した写真でゆらぎ値を比較した。ゆらぎ値は、神坂の紅葉中で-1.05、落葉後で-1.16であり、白谷の紅葉中で-1.00、落葉後で-1.13であった。神坂でも白谷でも、ゆらぎ値が-1により近い値をとったのは、紅葉中の写真であった。写真を比較すると、紅葉中は落葉後に比べ、紅葉により各ピクセル値に大きな変化があった。よって、ゆらぎ値は季節の違いによって違った傾向が現れることがわかった。

5 おわりに

本研究では、RGBの二乗和平方根を用いて空間スペクトル解析を行った。その結果、面積率の違いや砂防堰堤の違い、紅葉中や落葉後といった季節の違いによって、ゆらぎ値は異なることがわかった。つまり、景観の違いがゆらぎ値という値の違いとなって現れることが明らかになった。

本研究は、砂防河川の景観をスペクトル解析によって評価できる可能性を示している。

参考文献

- ・武者利光(1998): ゆらぎの発想、日本放送出版協会、東京、225p.
- ・大野研、大野博之、鈴木勝士、葛西紀巳子(2002): 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、pp. 31-44