

判別分析による河川護岸の景観評価

宮崎大学大学院 学生会員 齊藤 翼  
宮崎大学工学部 正会員 杉尾 哲

1. はじめに

河川護岸は、河川景観を構成する骨格的な要素であり、景観全体に与える影響も大きい。このため、多くのコンクリート主体の人工的な護岸がどの程度自然の中に溶け込んでいるかを定量的に評価することは重要である。本研究では、護岸表面の景観的特徴について、汎用ソフトを用いて抽出したRGB値、色相、彩度、明度、グレースケール値および輝度を変量として判別分析を行い、判別に特に影響を与えている変量を検討した。また、評価用の河川護岸を判別し景観上の評価を行った。

2. 解析で用いた護岸と変量

(1)護岸 まずデジタルカメラで撮影した画像を護岸の種類から3つのグループに分類し、コンクリート護岸を1群、自然石の石積み・石張り護岸を2群、植生護岸を3群とした。次に全ての画像から護岸部分のみを抽出後、護岸表面のヒストグラムを測定し、そこで得られた特徴量の平均値を変量とした。今回の解析で用いた1群から3群の護岸とその変量を表-1から表-3に示す。

また、表-4に示した護岸はいずれも本来1群に属するコンクリート護岸であるが、その施工に工夫がみられたものである。No.31はステップブロックによる階段護岸、No.32は表面に加工石の類似パターンを張りつけた護岸、No.33は緑化ブロックによる護岸である。これらは1~3群の判別分析終了後に評価を行うことにした。

(2)変量 本研究では、RGB値、色相、彩度、明度、グレースケール値、輝度の計8個の変量(=X<sub>1</sub>~X<sub>8</sub>)を用いることにした。なお全ての変量は0~255の256段階の数値で表される。RGB値とは色の三原色である赤、緑、青のことで、例えば白はRGB=(255,255,255)、黒はRGB=(0,0,0)で表される。色相とは色合いのことで、赤を基準として時計回りに赤(0)、黄、緑、青、紫、赤(255)と環状に配置した色相環上で表される。彩度は色の鮮やかさの度合いで、色合いの強弱を表し、彩度が高ければ原色に、低ければ灰色に近づく。明度は色の明るさの度合いで、明度が高ければ白に、低ければ黒に近づく。明度が知覚上の明るさを表すのに対して輝度は数値上の明るさを表す。また、グレースケール値とはカラー画像を白黒画像に変換した際の濃度の平均値を表す。

3. 判別分析

判別分析とは、2つ以上のグループ1群、2群、3群…に対して、各群を分離する最適な判別関数を求めることで、新たに得られたサンプルがどのグループに属するのかを判別

表-1 1群(コンクリート)の護岸

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
河川	清武川	清武川	清武川	清武川	清武川	清武川	古城川	大久保川	大久保川	川内川
R	133	159	136	145	159	180	131	71	198	177
G	121	151	122	135	156	168	120	68	185	159
B	110	152	111	131	156	161	121	76	170	145
色相	23	139	22	63	131	23	133	183	22	19
彩度	31	17	34	19	19	33	21	15	53	51
明度	122	154	124	138	157	170	125	72	184	161
グレイ	123	153	125	137	157	170	123	69	187	162
輝度	126	155	127	141	158	172	125	71	188	165

表-2 2群(石積み・石張り)の護岸

No	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
河川	清武川	清武川	清武川	清武川	清武川	清武川	川内川	川内川	川内川	川内川
R	73	88	61	112	114	76	108	143	111	122
G	68	82	58	102	99	75	92	129	98	108
B	69	87	63	106	109	96	82	129	88	100
色相	153	179	166	169	208	172	35	120	41	48
彩度	21	17	23	21	22	43	42	31	41	34
明度	70	86	61	107	107	85	95	134	100	111
グレイ	69	84	59	105	104	77	95	132	100	111
輝度	71	86	61	88	106	79	98	136	103	113

表-3 3群(植生)の護岸

No	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
河川	綾北川	別府川	清武川	清武川	清武川	大久保川	岡川	古城川	古城川	八重川
R	119	58	126	100	115	128	85	92	108	93
G	139	74	132	99	105	125	88	114	138	129
B	72	36	87	59	67	74	72	48	64	49
色相	54	60	47	41	34	40	65	56	59	61
彩度	89	91	63	72	77	75	30	108	97	123
明度	106	55	111	81	92	102	81	81	101	89
グレイ	125	65	125	95	103	120	85	100	120	108
輝度	127	68	126	96	105	122	87	87	122	111

表-4 評価用護岸

No	31	32	33
河川	綾北川	江田川	江田川
R	86	107	81
G	82	99	78
B	88	100	59
色相	151	125	35
彩度	24	14	47
明度	86	102	71
グレイ	84	101	76
輝度	86	102	78

する手法である。なお解析に当たっては、特に有意な変量を精選するために検定統計量F値を2.0に設定し変数増減法を使用した。

#### 4. 解析結果と考察

1-2 群の判別関数を以下に示す。

$$Y_{(1-2)} = -0.0978 X_5 + 0.0831 X_8 - 6.97$$

上式から、1 群と 2 群を判別する際に重要な変量は彩度と輝度であることが分かった。図-1 に 1-2 群の判別結果を示す。No.8 が 2 群に、No.18 が 1 群に誤判別されているものの判別の中率は 90%と非常に高く、両群は良く判別できている。また、1 群の護岸は 2 群の護岸よりも高輝度の領域に分布することが分かった。

1-3 群の判別関数を以下に示す。

$$Y_{(1-3)} = 0.609 X_6^2 + 0.58 X_7^2 - 1.19 X_6 X_7 - 6.71 X_6 + 6.83 X_7 + 7.23$$

上式から、1 群と 3 群を判別する際に重要な変量は明度とグレースケール値であることが分かった。図-2 に 1-3 群の判別結果を示す。判別の中率は 100%で、両群は完全に判別できている。また、1 群の護岸は 3 群の護岸よりも高明度の領域に分布することが分かった。

2-3 群の判別関数を以下に示す。

$$Y_{(2-3)} = -0.139 X_5 + 7.81$$

上式から、2 群と 3 群を判別する際に重要な変量は彩度だけであることが分かった。図-3 に 2-3 群の判別結果を示す。No.27 が 2 群に誤判別されているだけで判別の中率は 95%と非常に高く、両群は良く判別できている。また、3 群の護岸は 2 群の護岸よりも高彩度の領域に分布することが分かった。

#### 5. 景観評価

図-1 に示すように、評価用の護岸 No.31, No.33 は 2 群に判別されている。No.31 はステップブロックにより護岸表面に影ができたことで、また No.33 は元々コンクリートより輝度の低い植生が表面を覆ったことで輝度が下げられたためと考えられる。一方、No.32 は加工石を用いたにもかかわらず 1 群に判別されており、これは 2 群の護岸がもつ凹凸を十分に表現できなかったためだと考えられる。また、図-2 より、No.33 は 3 群に判別されており緑化ブロックの効果が認められる。以上のことから、1 群の護岸であっても輝度および明度、すなわち明るさを抑えることができればコンクリートの人工的な印象を和らげることが可能で、またそれを 2 群と 3 群のどちらにより近づけるかについては彩度による影響を考慮すればよいことが分かった。

【参考文献】1) 杉尾哲・出口近士・大塚真一郎・前田淳一：テクスチャ解析による宮崎県内の河川護岸の景観評価，宮崎大学工学部研究紀要，第 25 号。2) 杉尾哲・出口近士・山崎孝一郎：統計的テクスチャを指標とした河川護岸表面の景観的特徴，土木学会論文集，No.527/II-33，pp.61-66。

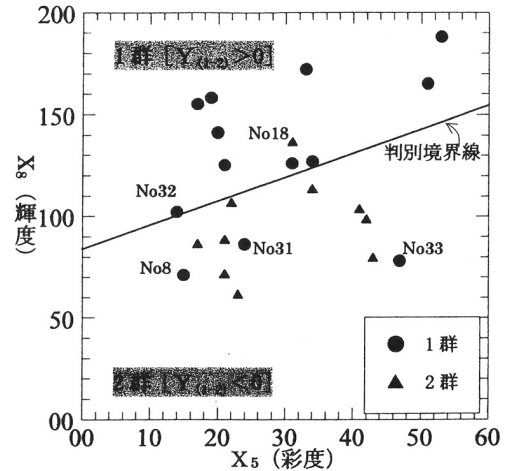


図-1 1-2 群の判別結果

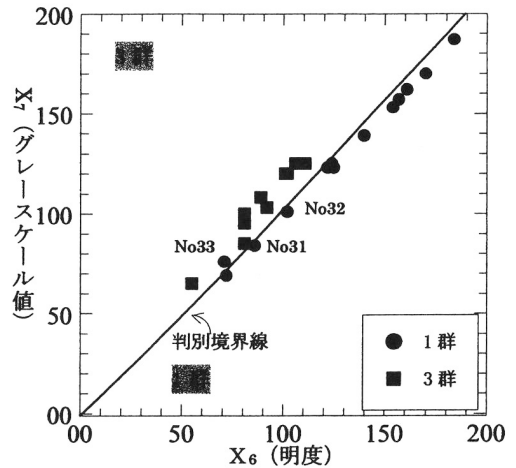


図-2 1-3 群の判別結果

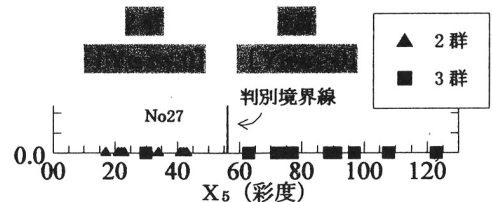


図-3 2-3 群の判別結果