I －37　景色の定量化指標とアンケート順位との相関

東北大学工学部　○学生員　桜木　ゆかり
東北大学工学部　正　員　岩熊　哲夫
東北大学工学部　正　員　後藤　文彦

1. まえがき

近年，ますます景観設計の重要性が叫ばれるようになってきており，専門家の意見に基づく各種指針的なものも発刊されている．しかしながら，最終的に提案された複数の景観設計案から一つを選択する際の明確な基準が示されているとも言い難く，結局のところその判断は主観に大きく依存せざるを得ないというのが実状ではないかと考えられる．一方，サイコベクトル[1]やフラクタル次元[2]やスペクトル[3]を用いて，景観をできるだけ客観的に定量化する研究もなされているが，こうして定量化された数値指標が，人（一般大衆であれ専門家であれ）の景観の好みと統計的に有意と認められるような相関を示すのかどうかは分かっていない．そこで，景観設計の図案から抽出した輪郭線の畳み込み積分に基づく定量化指標と，アンケート調査から得られた景観の評価とに統計的に有意な相関が認められるかどうかを重回帰分析で調べてみた．

2. 重回帰分析

適当な被験者に絵の美しさを5段階で評価する形式のアンケートを取る．絵は2種類の背景に8種類の構造物を組み合わせて計16枚用意した．アンケートは一度に同一背景の8枚の絵を見せ，2種類の背景に対して2回に分けて行った．アンケートによる評価点を目的変量 y とし，次章に示す定量化指標を説明変量 x_i として，各個人ごとに重回帰分析を行う．また，説明変量間に相関がある場合も考えて，ステップワイズ法で統計的に有意な指標で回帰分析を行う．

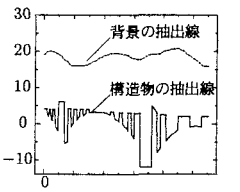
3. 定量化手法

写真などを元にするが，ある特定の場所から特定の大きさの二次元矩形枠に投影された構造物と景色の輪郭線だけを対象とする．文献[3]のように，背景と構造物の輪郭線を水平座標軸に対して，それぞれ一本の一価関数としてみなされるように加工する（**図–1**）．構造物の抽出線をマザーウェーブレット $\psi(x)$ で，背景を信号 $f(x)$ として，ウェーブレット関数 $W(b)$ を求める．例として**図–1**のウェーブレット関数を**図–2**に示す．

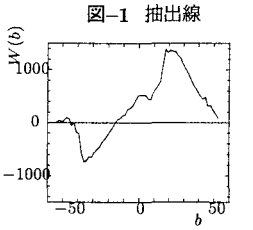
$$W(b) = \int \psi(x)(x-b)dx$$

文献[3]で提案された以下の4つの定量化指標を前述した回帰分析の説明変量として用いる．

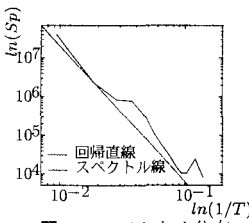
指標 1（標準偏差）：ウェーブレット関数 $W(b)$ の波立ちの大きさ．
指標 2（相関度）：全体の $W(b)$ に対する正の $W(b)$ の割合の百分率．
指標 3（傾き）：最大エントロピー法で求めた $W(b)$ のパワースペクトル P の分布を最小二乗法で回帰した直線の傾き．（**図–3**）
指標 4（ばらつき）：スペクトル線の回帰直線からの高周波領域における分散を正規化したもの．



図–1 抽出線



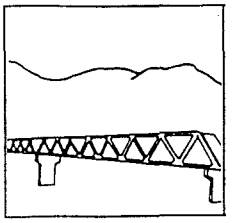
図–2 ウェーブレット図



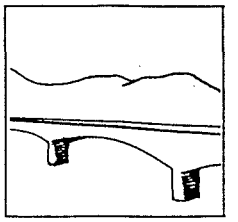
図–3 スペクトル分布

4. 解析例

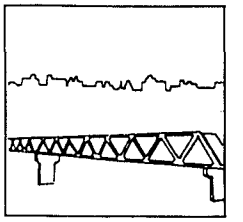
図–4から**図–7**に示すような山，街並みの2種類の背景に対して8種類の橋梁を配した計１６枚の図柄に対して解析を行った．



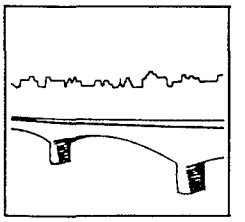
図–4 橋梁 A- 山



図–5 橋梁 B- 山



図–6 橋梁 A- 街並

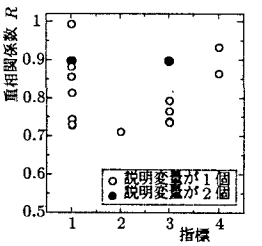


図–7 橋梁 B- 街並

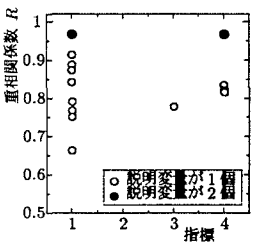
指標1，2，3，4からステップワイズ法で説明度が高い指標を選別し，山と街並のそれぞれの背景の場合について，各個人ごとの評価に対してと 42 人の評価の平均値に対して回帰分析を行った．統計的に有意な結果を与えた個人の一部を**表–1** に，全体結果を**図–8** と**図–9** に示す．これらは，有意水準 5%，両側検定で検定した場合の F 値，t 値が自由度による各基準値以上となるものに限定している．被験者 42 人に対して**図–8** は 17 人 (41%)，**図–9** は 13 人 (32%) がこれらの指標に相関を示した．2 つの指標に有意な相関が認められる者もいたが，大多数は 1 つの指標にしか有意な相関が認められなかった．さらに，街並の背景では指標 2（相関度）に相関が認められる人が一人もいない一方で，指標 1（標準偏差）はどちらの背景でも有意な相関が認められる結果が多かった．このことから，指標 1（標準偏差）はある意味で「大衆的な」指標と言えるかも知れない．また，個人によってどの指標に相関を示すかはまちまちであり，「42 人平均」や「個人 5」のように，山では有意な相関が認められても街並では有意な相関が認められない例もあった．同じ指標に反応しても指標が大きいほうが評価が高かったり，その反対の傾向を示す例もあることから判断すると，特定の指標だけが様々な個人の好みを支配しているとは言い切れないようである．**図–8** と**図–9** から，今回用いた指標の場合は，総合的にみて山の方が街並よりも相関のよい人が多いということと，高い相関を示す指標にばらつきが見られるということがわかった．そこで，**図–10** と**図–11** に示すような指標値の分布を調べてみたところ，山と街並では，特に橋タイプ B における全指標値の分布に違いが見られるため，これが原因となっていると考える．

表–1 重回帰分析結果

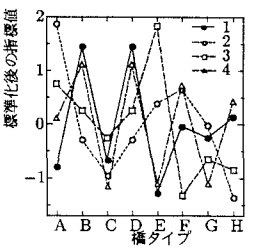
	背景 山		背景 街並	
ID	R	指標	R	指標
個人 1	0.882	1	0.842	1
個人 2	0.793	3	0.873	1
個人 3	0.856	1	0.888	1
個人 4	–	–	0.967	1,4
個人 5	0.897	1,3	–	–
42 人平均	0.793	1	–	–



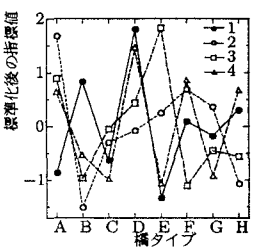
図–8 背景 山



図–9 背景 街並



図–10 指標値 山



図–11 指標値 街

5. まとめ

本研究で用いた景観の定量化指標 4 つのうち 1 つか 2 つは，アンケート調査で得られる個人または集団の景観に対する評価と統計的に有意な相関が認められることが分かった．但し，有意な相関を示す指標は個人によってまちまちであり，全ての個人に共通して有意な相関を示す定量化指標というものは，今回の調査では見つかっていない．逆に言うと，価値観にばらつきのある個人や集団の景観に対する好みを予測するには，特定の 1 つや 2 つの指標を扱うだけでは不十分だということかも知れない．

参考文献

1) 杉山 俊幸ら: サイコベクトルを用いた橋梁景観の定量的評価, 構造工学論文集,Vol.35A,1989.3,
2) 寺澤 朋代ら: フラクタル次元による橋景観の定量化, 第 54 回学術講演会概要集,I-A,208-209,1999.
3) 後藤 文彦: 畳み込み積分を用いた構造景観の定量化, 構造工学論文集,Vol.45A,pp.605-614,1999.