室蘭市内の景観に関するアンケート調査とフラクタル次元解析

室蘭市役所　正　員　○北村　祐貴　室蘭工業大学　フェロー　岸　徳光
ジオスケープ　正　員　須田　清隆　ジオスケープ　正　員　秋田　宏行

1.　はじめに

室蘭市には，地球岬など素晴らしい自然景観を見ることができる観光スポットが数多く存在している．一方，自然景観と背中あわせに巨大な工場群が存在しており，それは一般的にとても汚らしいものとして認識されている．しかしながら，その工場群には世界に誇れる技術力や歴史があり，その意味から，室蘭市の魅力ある観光地づくりには欠かせないものの１つであると判断される．本研究では，景観という側面から室蘭市の魅力ある観光地づくりを検討していくことを目的として，室蘭市内の景観が有している特性をアンケート調査とフラクタル次元解析を用いて検討を行った．

2.　アンケート調査および解析方法

2.1 アンケート調査

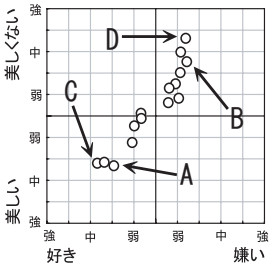
本研究では，室蘭市内の景観の特性を客観的に把握するために，室蘭工業大学の学生を対象に感性アンケートとスケッチ調査を行った．景観画像は，室蘭市内の景観を「自然」,「工場外」,「工場内」の 3 群に分け，それぞれ各 5 枚の計 15 枚を使用した．感性アンケート方法は，各グループに対して，1 群（5 枚）の景観画像を対象に感性評価をするものである．評価項目は調和感－違和感，好き－嫌いなどの 7 項目で，各項目に対しての 11 段階評価とした．スケッチ調査方法は，感性アンケートで用いた景観画像とは別群の景観画像を対象として，被験者に 5 枚の景観画像を 10 秒間見せ，気になった 2 枚の景観画像をスケッチするものである．

2.2 フラクタル次元解析

フラクタルとは，ある一部分を拡大，縮小しても全体と複雑さが変わらない性質，すなわち自己相似性を有するもの，あるいはその性質自体を指す幾何学的概念である．この自己相似性の複雑さを定量化したものがフラクタル次元である．フラクタル次元には多くの定義があるが，本研究では，濃淡分布を扱うことができる一般次元の定義式を用いた．

$$D_q = \lim_{r\to 0} \frac{\log Z(q)}{(q-1)\log r}, \qquad Z(q) = \sum_{i=1}^{N} p_i^{\,q}, \qquad p_i = \frac{g_i}{\sum_{i=1}^{N} g_i} \qquad (1)$$

ここで，D_q はフラクタル次元，q は確率次数モーメント，r は被覆領域サイズ，N は被覆領域の数，g_i は画像上の微小部分における濃淡分布の積分値である．この式から，確率 p_i として正規化した輝度値分布をあてはめ，白黒画像のフラクタル次元を推定した．このとき，輝度値をそのまま用いると黒地に白図の状態を考えることになり，輝度値を反転させることにより白地に黒い図となる．解析領域として 64×64 画素の矩形に区切り，その領域を移動することにより画像中の面的な次元分布を求めている．なお，画像の濃淡分布を表現するため，$q = 2$ とした．



図－１　相関図の一例

表－１　評価項目区分

区分	評価項目	
区分 1	調和感	違和感
	好き	嫌い
	美しい	美しくない
区分 2	象徴的	非象徴的
	気になる	気にならない
	珍しい	ありきたり

3.　考察

3.1 アンケート調査結果

感性アンケートの結果から，評価 7 項目における相関関係を検討した．**図－1** は，その一例として，美しい－美しくないと好き－嫌いの相関図を示している．図より，両者の間に線形関係が存在していることが分かる．また，全ての項目に対する相関関係より，**表－1** に示すような区分 1，2 の項目内で互いに強い相関関係を持つことが明らかになった．さらに，このアンケートの結果から室蘭市の各地点の印象度を検討した．**図－2** は，その一例として，各地点の区分 1 の評価をマップ上にプロットしたものを示している．白色，黒色は印象度の良悪を，円の直径は評価の度数を

キーワード：景観評価，感性評価，フラクタル次元，印象
連絡先：〒 050-8585　室蘭市水元町 27-1 室蘭工業大学 建設システム工学科　TEL　0143-46-5230　FAX　0143-46-5227

示している．図より，自然景観は印象度が良く，工場沿いおよび工場内の景観は印象度が悪いという特性が確認できた．

また，スケッチ調査の結果から，それらの景観に対する認識性を検討した．**図－3** には，その一例として，景観画像，スケッチ例，スケッチに含まれる空間構成要素を示している．なお，図中のアルファベットは，**図－1** に示す相関図のアルファベットに対応している．(a) **図**より，地球岬の景観は，灯台，崖，海に対する認識性が，(b) **図**より，工場の景観は，道路，工場，看板に対する認識性が高いことが分かる．これより，景観の印象度は，認識性の高い部分で評価されるため，印象度を高めるためには認識性の高い部分の改善が有効であるものと推測される．

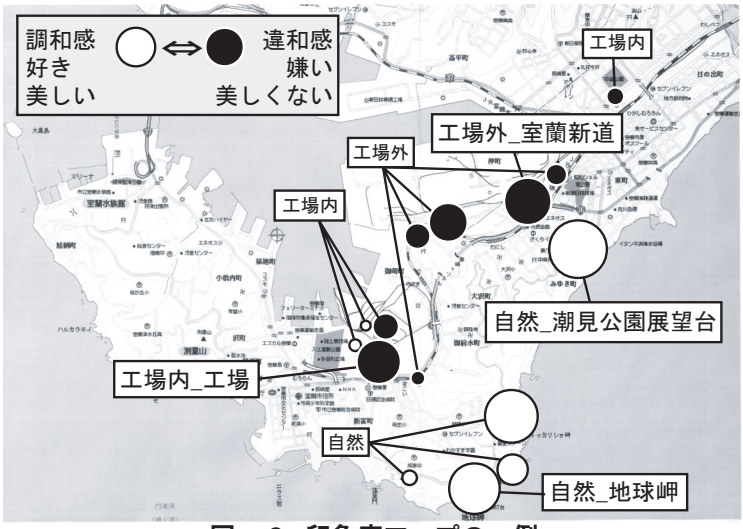
3.2 フラクタル次元解析と感性評価の関連性

ここでは，フラクタル次元解析結果と感性評価の関連性について考察するために，**表－1** の評価項目の区分 1 の評価に顕著な差が見られた 2 枚の景観画像を対象に検討を行った．**図－4** は，それらの景観画像，感性アンケート結果およびフラクタル次元解析結果から得られたフラクタル次元のヒストグラム分布を示している．

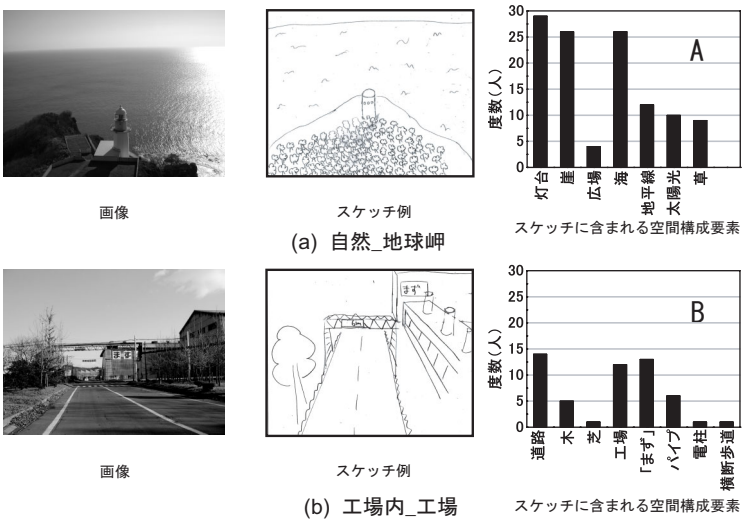
まず,「調和感，好き，美しい」の評価が高い (a) **図**に着目すると，黒地，白地共に 1.99 次元付近で鋭いピークを示し，分布が 1.95～2.00 次元の範囲に集中している．一方,「違和感，嫌い，美しくない」の評価が顕著であった (b) **図**に着目すると，黒地，白地共にフラクタル次元の低いエッジ領域が多少見られ，広範囲にばらついて分布していることが分かる．このことは，フラクタル次元の分布特性によって感性を定量的に評価できる可能性を示唆している．

4.　まとめ

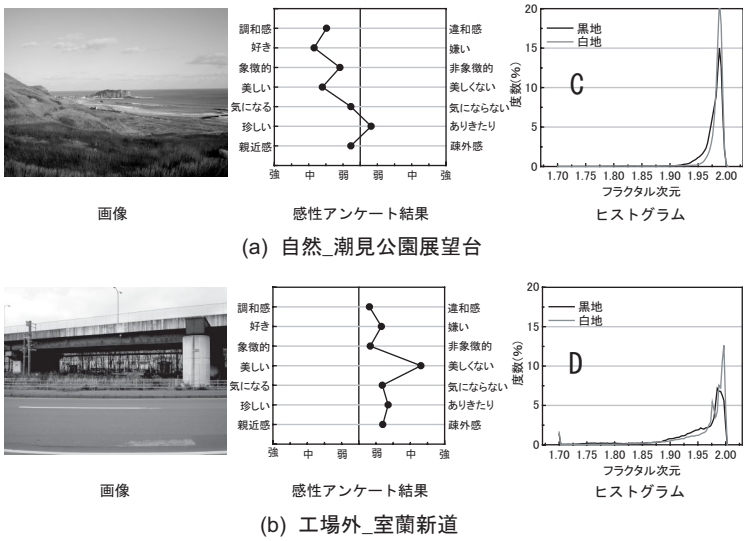
1) アンケート調査により，室蘭市の景観に対する印象度や認識性を捉えることができた．
2) また，景観の印象度の良悪を支配している要因を把握することができた．
3) フラクタル次元の分布特性によって感性評価に相違が見られていることより, 景観画像のフラクタル次元解析を行うことによって, 感性評価を定量化できる可能性があることを明らかにした．



図－2　印象度マップの一例



図－3　スケッチ調査結果の一例



図－4　フラクタル次元解析結果と感性評価の関係

参考文献

須田清隆，田口史雄，井上勝伸，本田陽一：フラクタル次元による景観性質の指標化に関する研究，土木学会第 57 回年次学術講演会講演概要集，IV － 69，2002.