

感性工学を利用した海岸景観評価システムの開発



所属名 : 国立大学法人 鳥取大学
発表者 : 松原 雄平

1. はじめに

平成11年に海岸法が一部改正され、これまでの海岸防護に加えて、海岸の利用と沿岸域環境に対する配慮が謳われている。特に今回の改正で特筆すべき点として、景観を含む海岸環境の評価ならびに計画段階からの住民の事業参画を求めていることである。さらに平成16年に施行された景観法によって、景観形成に対する法的裏づけがなされ、これらの一連の法的整備によって、積極的な景観創造を推進する背景が整ったといえる。しかしながら、これまで行われた海岸景観の形成事例を見ると、地域性を強調するあまり説明的に過ぎるものや、突飛とも受け止められるような例が見られる。現段階では、海岸の美しさ、醜さをどのようにして評価すべきか、あるいは景観形成において地域住民の感性を計画に取り入れ、住民の満足度を向上させるにはどうすればよいのか、といった方法論については、十分な検討がなされているとは言い難い。また、海岸景観の定量的評価には、その景観としての価値評価も含まれ、それをどのように基準で評価すべきかについても、確たる方法は提案されていない。

こうしたことから本論文では、鳥取県西部に位置する皆生海岸を対象として、感性工学的手法による景観評価について述べるとともに、さらに適用例として風車が設置された海岸景観の評価についても言及する。

2. 人の感性と感性工学

2-1 人の感性について

長町は「感性」を、見る・聴く・味わう・嗅ぐ・触わるという行為から得られる刺激を総合して認識される感じ方と定義している。対象物に「美味しい」という判断を下す過程は、まず、「見栄えが良い」、「心地よい音がする」、「香りが良い」などの五感を通じた刺激に対する感知があり、それらを総合して「美味しい」という判断に繋がるとしている。こうした過程を考えると、感性と対象物とは一定の関係で結ばれていることがわかり、それらの関係を分析することで、感性を取り込んだ設計へ繋がると考えられる(長町、1995)。

感性工学は、上述の“美味しい”とか、“安らぎを感じる”、“快適な”といった人の感性を定量化、数値化し、その分析・解釈によって、感性と対象物の関係を明らかにする方法である。最終的には、人間の感性を、対象物の様々な設計要素にまで具現化する手法といえる。これまで商品開発分野で顧客のニーズを新商品に反映させる手法として、服飾、家電製品、化粧品や自動車等の広範な業務分野で利用が進み、その成果も報告されている(長町;1989、長町;1995)。さらに感性工学は、近年、土木工学の分野への適用が進められ、まちづくりに応用された事例(川端;2002)や、河川整備や道路の路線計画などの公共事業に取り入れる事例(白木;2002、保田ら;2002、永瀬ら;1998a、1998b)、海岸施設の景観評価例も見られるようになっている。

2 - 2 感性アンケート調査

海岸景観の醜美が住民をどのように刺激し、評価に影響を与えるのかを調べるために、アンケート方式による感性評定実験が行われる。その手順として、まず海岸景観に対する心理的評価を表す言葉（“美しい”や“快適な”などの感性を表現した形容詞で、感性形容詞と呼ぶ）を、文献、雑誌や資料などから広範に収集する。次に、これらの感性形容詞を地域調和性、審美性、力動性などの属性毎に分類し、意味の重複したもの、類似度の高いものを除き、各属性から代表的な感性形容詞を抽出する。さらに選ばれた感性形容詞について「美しい - 美しい」のように、相反する意味の形容詞対をつくる。評価対象となる海岸景観の写真あるいはスライドについては、全国の海岸景観写真から突堤、離岸堤、緩傾斜階段式護岸などの構造物を含む数百枚の海岸風景及び構造物のない自然海岸風景写真から選定する。本研究では感性形容詞として23対を、海岸写真として36枚を、それぞれ選定し感性計測を行うこととした。

2 - 3 SD法の概要

海岸景観の感性評価法として、計量心理学的手法による場合のSD法（Semantic Differential法）を利用した。これは、さまざまな物事や言葉に対して人が抱く意味を測定するために、Osgoodによって提案された心理測定法である。SD法に用いられる尺度は、「大きい - 小さい」「明るい - 暗い」などの対をなす感性形容詞を評価言語とし、それぞれに対して、「非常に」「やや」「どちらでもない」といった不連続な距離尺度を設定して被験者に評点を求めるものである。尺度は5段階または7段階程度が設定される。測定されたサンプルごとの平均値をプロットしたものをSDプロフィールといい、対象の評価の特性を検討する材料となる。

3 . コンピュータグラフィックスを利用した海岸景観評価

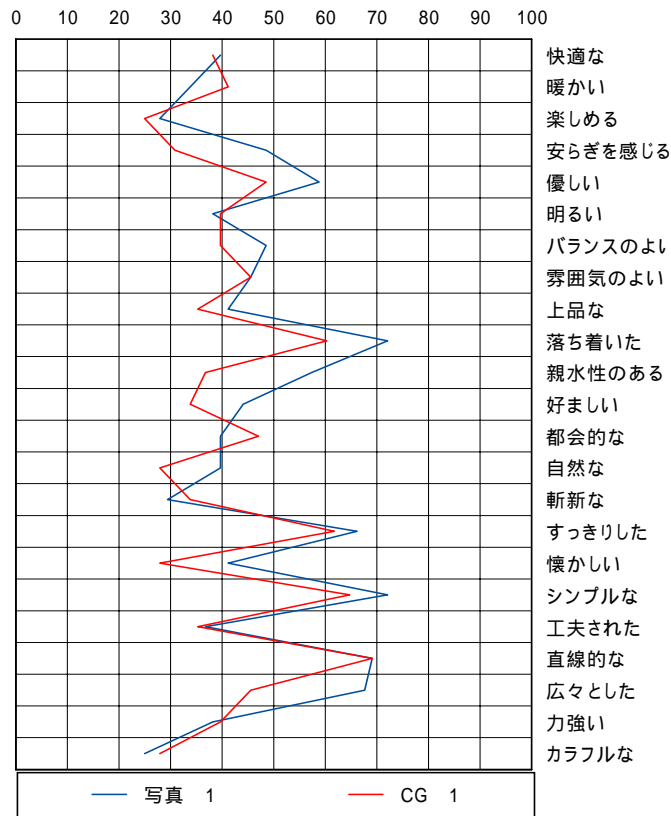
既存の景観を評価する際には、直接、現地景観を視察しながらの評価も可能であるし、あるいは、現地の写真画像をもとに評価もできる。しかし、将来景観の評価となると、現状ではパース図あるいはコンピュータグラフィックス（CG）によるモニター画面の利用となる。特にCGは、近年のコンピュータの機能の進歩ならびにソフトウェアの向上によって、利用が容易となっている。また、CGの有用性として、自然条件および背景条件の統一、視点場の統一、合意形成ツールとしての景観シミュレーションが可能であること、などが挙げられる。そこで、以下では、CGによるモニター画面に対して感性工学的手法によって景観評価の可能性を確認・検証する。

3 - 1 写真とCG画像に対するSDプロフィールの比較

図 - 1 は、砂浜海岸に設置されたT字型突堤を撮影した写真と、これをもとに、やや単純化して作成されたCG画像である。これらの写真と画像について感性評定実験を行って得られたSDプロフィールを比較すると、「落ち着いた」、「すっきりした」、「単調な」ならびに「直線的な」の形容詞で評定値が高くなっており、静穏な波浪条件の中に直線的な要素から構成されているT字型突堤の単調な景観画像の特性と良く一致している。また写真ならびにCGに対するSD値を比較すると、ばらつきは見られるが、両者は全般的に一致している。これらの結果から、再現性の高い、あるいはリアリティの高いCGであれば、写真とほぼ同じ感性実験結果を得ることができることがわかる。すなわちCGによって将来景観が作成されれば、実景観とほぼ同様の精度で感性評定実験が可能といえる。

3 - 2 皆生海岸の将来景観の評価

前節の結果をもとに、CG画像によって、現在設置されている皆生海岸の離岸堤を含む景観、ならびに、これを取り除き人工リーフを設置したときの景観形成について感性実験を行い、併せて現地で実景観から得られる感性実験結果と比較した。まず現状の離岸堤に対して観光客がどのような印象を持っているかを調べるために、現地においてSD法を用いた景観評価を行った。これは、既設離岸堤の現地での評価と写真で見た場合の景観評価の違いを明確にすることを目的にしたものである。



写真画像



CG画像

図 - 1 写真とCG画像に対するSDプロフィールの比較

現在の皆生海岸を再現したCG作成では、図 2 に示すように、波消ブロックで構成される離岸堤に向かう形でトンボ口地形が形成され、各離岸堤間の開口部には海岸侵食を防ぐための護岸をCG上に再現した。また人工リーフは、通常潜堤に比べて、天端水深を浅くし、かつ天端幅を広くして、浅瀬を広くとることにより、砕波後の波の進行に伴う波浪減衰を効果的に得るものである。CG画像で離岸堤を人工リーフ化に置き換えた後の海岸形状は、模型実験結果などを参考にして、トンボ口形状が消失し、汀線が現在よりも後退するように表現した。

さて、図 - 2 において、現地の離岸堤景観に対するSDプロフィールと、離岸堤の写真、離岸堤のCGおよび人工リーフのCG画像から得られるSDプロフィールを比較してみよう。この結果で特徴的なこととして、同じ離岸堤景観にも関わらず、現地で離岸堤を見ながらの評価が、写真、CGに対

する評価よりも高く、特に「優しい」、「雰囲気の良い」、「暖かい」および「安らぎを感じる」に対する評価が大きく現れていることである。離岸堤の写真に対するSD値の評価が低いのは、提示した写真が冬季に撮影されたものであり、天候、波浪条件、背景の画面の明るさなどの点で調査時点と差異があったことなどが考えられる。一方、写真とCG画像のSDプロフィールが、ほぼ同じ結果となっているのに対し、実景観から得られるSD値は、楽しめる、快適な、安らぎを感じる、という形容詞で高い値となっている。実景観から得られるSDプロフィールは、全般に高い数値を示し、他の写真あるいはCG景観と異なった結果となっている。一方、CG離岸堤とCG人工リーフのSDプロフィールを比較すると、「広々した」「すっきりとした」「シンプルな」という形容詞に対して、CG離岸堤の得点が低く現れていることと対称的にCG人工リーフにおいては得点が高くなっており興味深い。すなわち離岸堤を人工リーフにすることで、景観の質が向上し、「広々した」「すっきりとした」「シンプルな」という感性に刺激を与えることが分かった。実景観から得られるSDプロフィールは、全般に高く、他の写真あるいはCG景観と異なった結果となっている。一方、CG離岸堤とCG人工リーフのSDプロフィールを比較すると、「広々した」「すっきりとした」「シンプルな」という形容詞に対して、CG離岸堤の得点が低く現れていることと対称的にCG人工リーフにおいては得点が高くなっており興味深い。すなわち離岸堤を人工リーフにすることで、景観の質が向上し、「広々した」「すっきりとした」「シンプルな」という感性に刺激を与えることが分かった。

4 . 風力発電施設が設置された海岸景観の評価への適用

4 - 1 CG画像による風車景観評価について

風車の種類は多様で、大きく分けて水平軸風車と垂直軸風車に分けられるが、ここでは写真 - 1 に示すような、導入実績が多い水平軸のプロペラ型風車を評価対象施設とした。風車の設置場所として砂丘、沿岸住宅地、平野部の山地ならびに海上の4地点とし、視距離は、風車景観を眺望する遠景からの視点場に一定した。また、風車の設置数と規模は、大型風車を一基設置した場合と、出力量が同じになるように小型風車を複数基設置する場合の2ケースとした。CGによる風車景観のモニタージュ作成では、あらかじめ背景画像を砂丘海岸ならびにその近郊で写真撮影しておき、それらの画像にCGで作成した風車画像を貼り付けて合成した。



写真 - 1 プロペラ型風車

CGで合成された風車と海岸景観画像は、風車の規模と設置場所を変えて16ケースを設定した。風車景観の感性実験に使用するイメージ形容詞の抽出においては、被験者の負担を軽減するために、前節で使用した感性形容詞群の中から、因子分析で寄与率の低い形容詞と重複した意味の形容詞を除き、15個のイメージ形容詞を抽出しアンケートを行うこととした。

感性評定実験は、作成した16枚の合成写真をA4サイズに一枚ずつカラーコピーし、写真を見ながら、15個のイメージ形容詞を5段階評価できるようにした。アンケートの実施は、鳥取市民ならびに鳥取大学の学生を対象に行った。図 - 3は沿岸域の住宅地背後に設置された風車景観とそのSDプロフィールを示したものである。これより、「印象的な」、「存在感のある」、「斬新な」および「壮大な」の感性形容詞で、男女を問わず高い値となっていることが挙げられる。これは、風車の規模や基数と関係なく、風車というシンボリックな構造物に視点が引き付けられることによるものと考えられ、興味深い。

また、大型風車の場合は、ランドマークとして存在感が大きく、周辺景観に強い影響を与えることが分かる。逆に、「親しみやすい」、「落ち着いた」あるいは「自然な」という感性ワードには被験者は感応していないことから、風車施設は、シンボリックではあるが、必ずしも親しみやすさや心を落ち着かせる景観として受け入れられていないことを示している。

5. おわりに

海岸景観に対する感性評定実験から、皆生海岸周辺の住民が海岸景観をどのように評価し、何を求めているのかを明らかにした。さらに、同様の手法で、砂丘海岸に風車施設を設置すると想定しての景観評価を試みた。こうした手法は、新海岸法の理念に沿った整備を支援する評価手法の一つと考えるが、今回の景観評価では、皆生地域の少数の住民と、その関係者ならびに一部の鳥取市民に限られていたこと、CG画像に対する回答者には大学生も含まれており、必ずしも地域住民を代表する被験者集団としては、その量と質において十分でないと考えられる。本来こうした調査は、不特定多数の被験者を対象に、広域的に実施された結果をもとに、地域住民の景観評価構造のデータベースを構築し、その結果を景観設計に反映すべきであろう。

以下に、本調査で得られた結果を示す。

1) 感性工学手法は、専門的な知識を持たない住民が対象構造物から受ける印象（感性）を把握するための一つの手法になりうるということがわかった。

2) 感性評定実感結果を因子分析にかけたところ、皆生海岸周辺の人々は、海岸景観強さの4つの要素を求めていることがわかった。

3) 地域調和性の中では、海岸景観に対して“安らぎ”を求める傾向が強いことがわかった。

4) 風車景観に対する感性評定試験から、シンボリックな施設として受け止められているものの、景観構成要素として、親しみやすさ、心落ち着かせる施設としては受け入れられていないことがわかった。

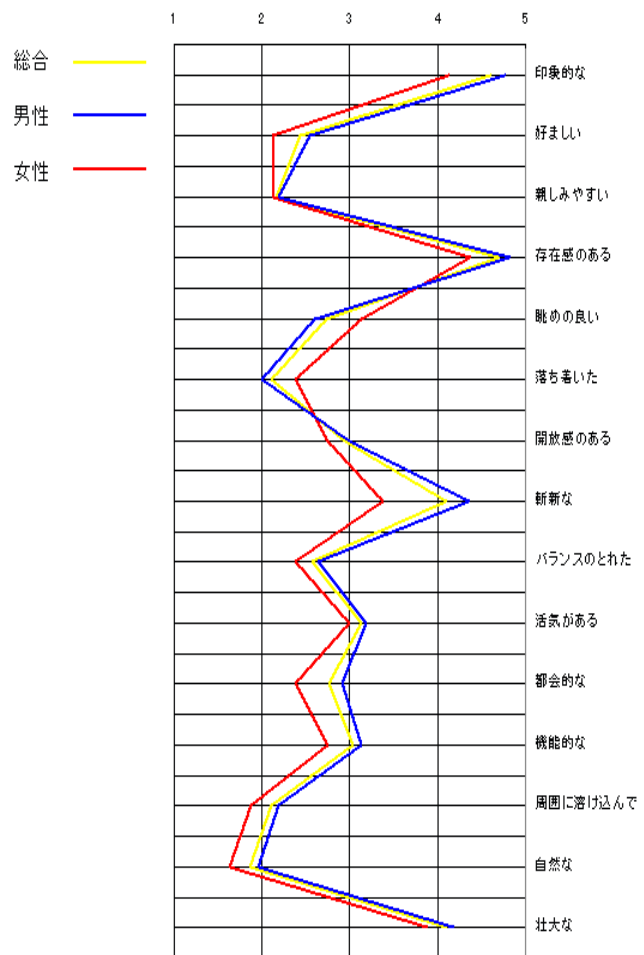


図 - 3 沿岸住宅地の風車景観のSDプロフィール比較

5) 砂丘海岸に風車を設置した景観に対しても、総合的には、一般の海岸景観と同様な見方をしており、調和性、デザイン性などを見ていることが分かった。
以上である。

謝辞

本研究は、国土交通省中国地方整備局日野川河川事務所工務課ならびに復建調査設計事務所の諸氏との協力連携のもとに実施されたものである。調査、解析に当たっては、同所の関係者に多くのご協力とご支援を賜った。ここに記して深甚なる謝意を表す。

参考文献

白木渡・森下一男ほか：感性工学による住民参加型事業の進め方、第4回日本感性工学会大会予稿集2002、p231

保田敬一・白木渡・安達誠・三雲是宏・堂垣正博(2000)：感性工学手法による桁橋の景観評価・設計に関する一考察、土木学会論文集 No.665、 -49、 pp.103-116

永瀬恭一・松原雄平・野田英明(1998a)：ニューラルネットワークを用いた河川景観の評価手法、水工学論文集、第42巻、pp.295-300

永瀬恭一・松原雄平・野田英明(1998b)：ニューラルネットワークを利用した海岸景観の評価に関する研究、海岸論文集、第45巻、pp.1206-1210

長町三生(1989)：感性工学、海文堂、213p.