

意識調査に基づいた沿岸域特性評価法の再検討

三村信男* ・小島治幸** ・川森 晃***・喜岡 渉****
 五明美智男*****・西 隆一郎*****・和田 清*****

1. はじめに

海岸・沿岸域の利用や開発において自然環境への配慮がますます重視されるようになってきている。環境保全を図るためには、利用にせよ、防災にせよ、総合的な視点にたった計画が必要であるが、その前提として沿岸域の環境特性の把握が不可欠である。三村ら(1993, 1994)は、そのための総合的な特性評価法を提案した。この方法は、1) 沿岸域の特性を、自然環境の保全、防災、利用という3つの基本領域に分けてとらえる、2) それぞれの領域は、サブシステムとその構成要素で構成される、3) 各構成要素の評価値に重み(相対的重要度)を乗じて加え合わせることによって、サブシステム毎の評価(得点)が与えられる、というものである。その結果、沿岸域の特性はサブシステム毎の得点の分布によって評価される。

この方法の妥当性は、構成要素に対する重みの与え方に強く依存している。しかし、取り扱う構成要素は物理、化学、生物、地理的条件、経済活動、行政施策など多様な分野にわたるため、自然科学的な意味で客観的に重みを求めることはできない。そこで、本研究では、北海道から鹿児島まで1道7県でアンケート調査を行い、専門家の認識に基づいてそれを決めようとした。同時に、比較のために、全国の大学・高専の土木系の学生を対象に同じアンケート調査を行った。本論の目的は、このアンケート調査の結果を報告することである。

土木学会海岸工学委員会の下に組織されている地球環境問題研究小委員会では、1994年6月から「沿岸域のあり方-21世紀に向けた海岸工学の課題」をテーマに活動を進めている。研究小委員会では、この研究の一環として、全国規模での沿岸域特性の評価・比較に取り組んでおり、それに利用することを目的に特性評価法の再検討を進めた。本論は、その成果の報告である。

2. アンケート調査

2.1 沿岸環境構成要素の修正

アンケート調査の前に、特性評価法の枠組みを再検討した。従来の評価体系では「自然環境の保全」に関する評価を重視したため、「利用」の領域はレクリエーションと漁業だけに限られていた。そこで今回は、現実の多様な利用形態を取り込むために、港湾、漁港、工場、工業地帯、発電所・エネルギー施設、道路を構成要素とする「海域利用」分野(サブシステム)を設けた。また、「防災力」、「自然の外力」、「レクリエーション」分野の構成要素として、保安林、津波・高潮、その他の入れ込み数(つり、サーフィン、ヨットなど)をそれぞれ追加した。修正した評価体系を表-1に示す。

2.2 アンケート調査の内容

アンケート調査の目的は、表-1中の構成要素の重み(相対的重要度)に関する意見をきくというものである。沿岸特性評価では、構成要素の得点を加え合わせて分野毎に評価(得点)を算定するので、各分野の中での構成要素の相対的重要度について回答を求めた。

アンケートの質問の例を図-1に示す。アンケートでは、まずその分野にとって重要と考えられる構成要素を選択し、次に、選択した構成要素の重要度を10点満点で記入してもらうという二段階の回答方式を用いた。これには、瀬戸内海沿岸の環境評価のために同様な調査を

自然環境			
Q1、陸域の環境 周辺環境のうち「陸域の環境」(河川から1Km程度)を構成する要素として次のものを考えました。「陸域の環境」の良し悪しを判断する上でのそれぞれの重要度をお答えください。			
構成要素	選択	重要度	調査の説明
海岸性			海岸地形の人工化の程度(自然、人工海岸に分類)
陸生自然度			海岸にどの程度自然に近い陸生が保たれているか
特定動物群			陸域環境のうち学術上重要、または保護を必要とするもの群
生態系			哺乳類、爬虫類、両生類、鳥類、鳥類の生息の密度

図-1 アンケートの質問の例

* 正会員 工博 茨城大学教授 工学部都市システム工学科
 ** 正会員 工博 九州共立大学教授 工学部土木工学科
 *** 正会員 工博 (株)アルファ水工コンサルタンツ
 **** 正会員 工博 名古屋工業大学教授 工学部社会開発工学科
 ***** 正会員 工修 東亜建設工業(株)技術研究所
 ***** 正会員 工修 鹿児島大学助手 工学部海洋土木工学科
 ***** 正会員 工博 岐阜高専助教授 環境都市工学科

行った野口ら (1992) の方法を参考にした。また、空欄を設けて、追加すべき構成要素をあげ、その重要度も記入してもらうようにした。本論では紙面の都合で触れられないが、アンケート用紙の末尾に自由意見の記入欄を設け、海岸環境の保全などについて意見がかけられるようにした。

2.3 調査対象

今回の調査は、日頃仕事や研究で海岸・沿岸域に関わっている専門家の意識に基づいて構成要素の重みを決めることを目的としている。そこで、主たる調査対象者を行政 (県、市町村) の海岸担当者、漁協、博物館、大学などの専門家・研究者とした。今後このグループを「専門家」と呼ぶ。一方、一般の住民、広い利用者各層の意識も重要である。しかし、不特定の人達を対象に全国規模でアンケート調査を実施するのは難しいので、その代表として学生を選んだ。学生は、土木系の3年生を中心としたが、一部大学院生等も含まれている。このグループを今後「学生」と呼ぶ。

アンケート調査は1995

年12月から1996年1月にかけて実施した。専門家への調査は、北海道から鹿児島まで1道7県で行い、250人 (有効回収率71.6%) から回答を得た。また、学生については、北海道から沖縄まで20大学で調査し、751人から回答を得た。学生への総配布数は正確に把握できないが、教室で調査したため非常に高い有効回答率であったと考えられる。

3. アンケートの結果と考察

3.1 集計結果

アンケートの回答は、まず構成要素毎に評点の分布を集計した。図-2に一例として、「陸域の環境」分野の集

表-1 海岸特性の構成要素と重み

基本領域	分野	構成要素	全体	専門家	学生	三村ら		
自然環境	陸域の環境	海岸性状	0.255	0.306	0.239	0.35		
		植生	植生自然度	0.293	0.307	0.289	0.2	
			特定植物群落	0.152	0.13	0.159	0.15	
			生態系 (哺乳類・両生類・昆虫等)	0.3	0.257	0.313	0.3	
		海域の環境	水質	COD	0.186	0.2	0.18	0.25
				DO	0.149	0.135	0.153	0.1
	大腸菌群数			0.145	0.147	0.144	0.1	
	n-ヘキササン抽出物			0.148	0.117	0.158	0.1	
	透明度			0.232	0.227	0.233	0.15	
	海域生態系		干潟	0.07	0.087	0.066	0.1	
		藻場	0.07	0.087	0.066	0.1		
	自然環境の保全状況	自然公園の指定	0.253	0.294	0.24	0.3		
		保安林、国有林	0.212	0.235	0.205	0.2		
		鳥獣保護区	0.208	0.169	0.22	0.2		
		海中特別保護区	0.198	0.176	0.204	0.15		
		保護水面	0.129	0.126	0.131	0.15		
		人為的圧力	人口	0.263	0.311	0.249	0.4	
	農業生産額		0.152	0.139	0.156	0.1		
	漁業生産額		0.095	0.079	0.1	0.1		
	工業生産額		0.279	0.244	0.289	0.2		
	港の延長		0.211	0.227	0.206	0.2		
	社会環境資源		景観 (海岸景勝地)	0.341	0.353	0.336	0.5	
			文化 (天然記念物、文化財)	0.242	0.205	0.255	0.2	
			神社・仏閣	0.116	0.119	0.116	0.1	
			行事・仏閣	0.199	0.225	0.19	0.1	
			伝説	0.102	0.098	0.103	0.1	
	防災	防災力	砂浜延長	0.202	0.225	0.195	0.3	
保安林			0.212	0.193	0.217	—		
海岸保全区域			0.142	0.147	0.141	0.2		
浸食対策施設			0.234	0.239	0.233	0.25		
高潮、高波に対する海岸構造物			0.21	0.196	0.214	0.25		
自然の外力			侵食状況	0.421	0.446	0.418	0.5	
	最大波高	0.292	0.301	0.295	0.5			
	既存の津波・高潮	0.287	0.253	0.287	—			
利用	レクリエーション	観光レクリエーション施設	0.326	0.331	0.324	0.3		
		海水浴客	0.292	0.302	0.288	0.5		
		その他の入れ込み数	0.207	0.239	0.197	—		
		レクリエーション開発プロジェクト	0.175	0.128	0.191	0.2		
		漁業	漁獲多様度	0.576	0.526	0.594	0.5	
	漁獲価値度		0.424	0.474	0.406	0.5		
	海域利用	港湾	0.287	0.312	0.28	—		
		漁港	0.199	0.224	0.191	—		
		工場・工業地帯	0.198	0.167	0.207	—		
		発電所・エネルギー施設	0.106	0.08	0.114	—		
	道路	0.21	0.217	0.208	—			

計結果を示す。この例は、全体 (専門家+学生) に対するものであり、評点の0はその構成要素を選択しなかったことを表す。構成要素によって、選択・不選択の別、評点の分布に相当差があることが分かる。

全体 (専門家+学生、総回答数1001人) でみると、選択者数が多かった構成要素には、生態系 (陸域の環境、822人)、透明度 (海域の環境、822人)、景観 (社会環境資源、875人)、侵食状況 (自然の外力、869人)、漁獲多様度 (漁業、807人)、港湾 (海域利用、875人) などがあり、逆に選択者が少なかったのは、保護水面 (自然環境保全、417人)、農業生産額 (人為的圧力、350人)、神社・仏閣 (社会環境資源、380人)、伝説 (社会環境資源、399

人), 発電所・エネルギー施設 (海域利用, 408 人) であった。

上のような素集計の結果から, 構成要素毎の評点の平均値 (S_i) と標準偏差を計算した。この平均評点 S_i を用いて, 分野内での重みの合計が1になるように, 次式によって構成要素の重み (W_i) を決めた。

$$W_i = S_i / \sum S_i \dots\dots\dots (1)$$

一方, 標準偏差は評点の散らばりを表すので, いわば, その構成要素の重要度に関する意見の一致度を示すと考えてよい。

3.2 構成要素の重み

上のようにして求められた構成要素毎の重み (相対的重要度) の一覧を表-1 に示す。表中には, 専門家, 学生, 全体 (専門家+学生) の回答に基づいて算定された重みの他に三村ら (1994) が用いた重みも示されている。

専門家と学生の間で構成要素の重みの差は小さいし,

同じ分野の中で重要度の順位が入れ代わるケースも多くない。図-3 は, 構成要素の平均評点を, 専門家と学生の間で比較したものである。図-3 は, 「自然環境の保全」, 「防災」, 「利用」の3つの基本領域毎にまとめられている

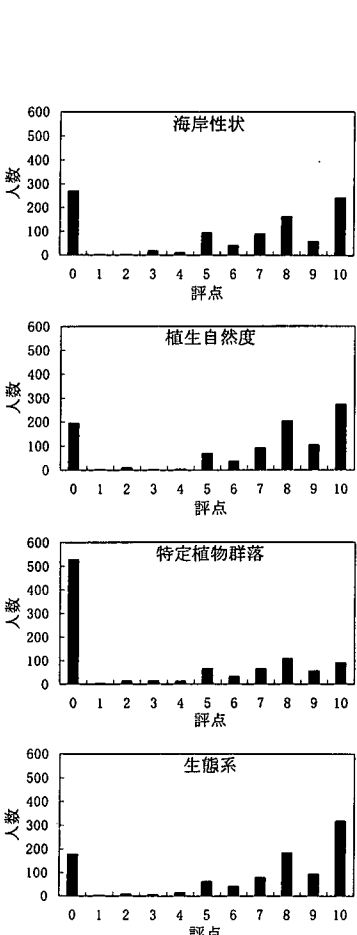


図-2 アンケートの回答の評点の集計 (「陸域の環境」分野)

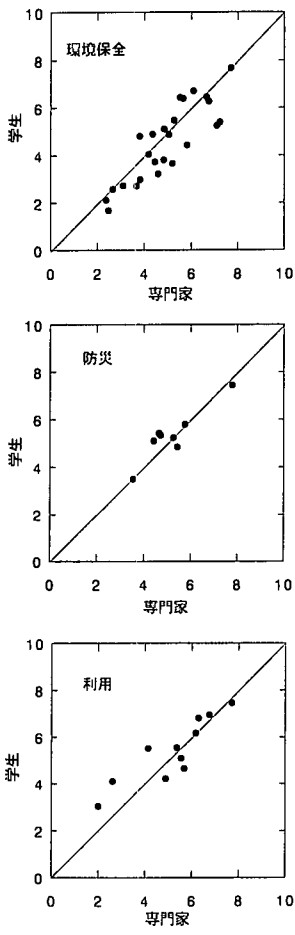


図-3 専門家と学生の間での構成要素毎の平均評点の比較

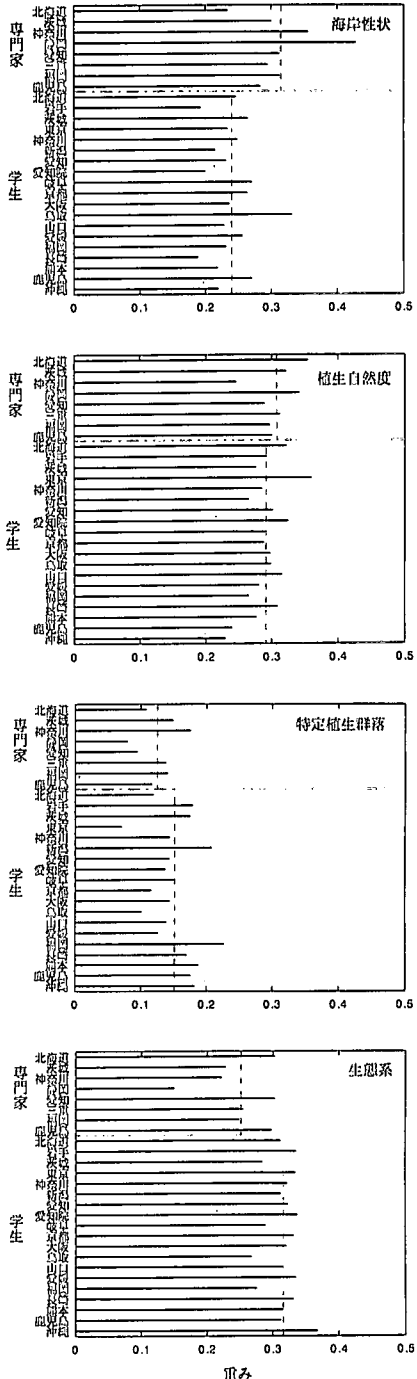


図-4 重みの地域間比較 (「陸域の環境」分野)

が、明瞭な正の相関がみとれる。すなわち、専門家も学生もほぼ同様な重要度の判定を下したといえる。

以上のことから、沿岸域の専門家の回答に基づいて構成要素の重みを決めても、より広い層（今回は学生）の意識からかけ離れてはいないと考えてよいであろう。さらに、今回の結果と三村らが用いた重みの分布との間にもある程度相似性がある。三村らの重みの分布は、瀬戸内海を対象にして専門家の意見に基づいて決められたもの（野口ら、1992）をベースにしている。異なった調査や専門家の判断で作成された重みに相似性があることは、沿岸域のとらえ方について、ある程度共通のイメージがあることを示唆している。

以上の結果から、今後の沿岸域特性評価においては、表-1に示されている専門家の回答に基づく重みを用いることにした。

3.3 地域分布

アンケート調査において注目したことの一つは、専門家や学生の意識に地域差があるかどうかという点であった。図-4に、専門家と学生を分けて、地域毎に算定された「陸域の環境」分野での重みの分布を示す。これを見ると、地域毎にある程度のばらつきはあるものの、重みの順位が逆転するほどの差はないことが分かる。こうした結果に基づけば、沿岸域の特性評価を実施するに際して、全国で共通の重みを用いてよいことになる。ただし、以上の議論は、沿岸域の特性評価に限定されるべきもので、地域毎の海岸・沿岸域の特徴を無視してよいという意味ではないことに注意を要する。

3.4 沿岸域のとらえ方の共通性

上でも述べたように、今回の調査結果は、専門家だけでなく広い層にある程度共通する海岸、沿岸域のイメ

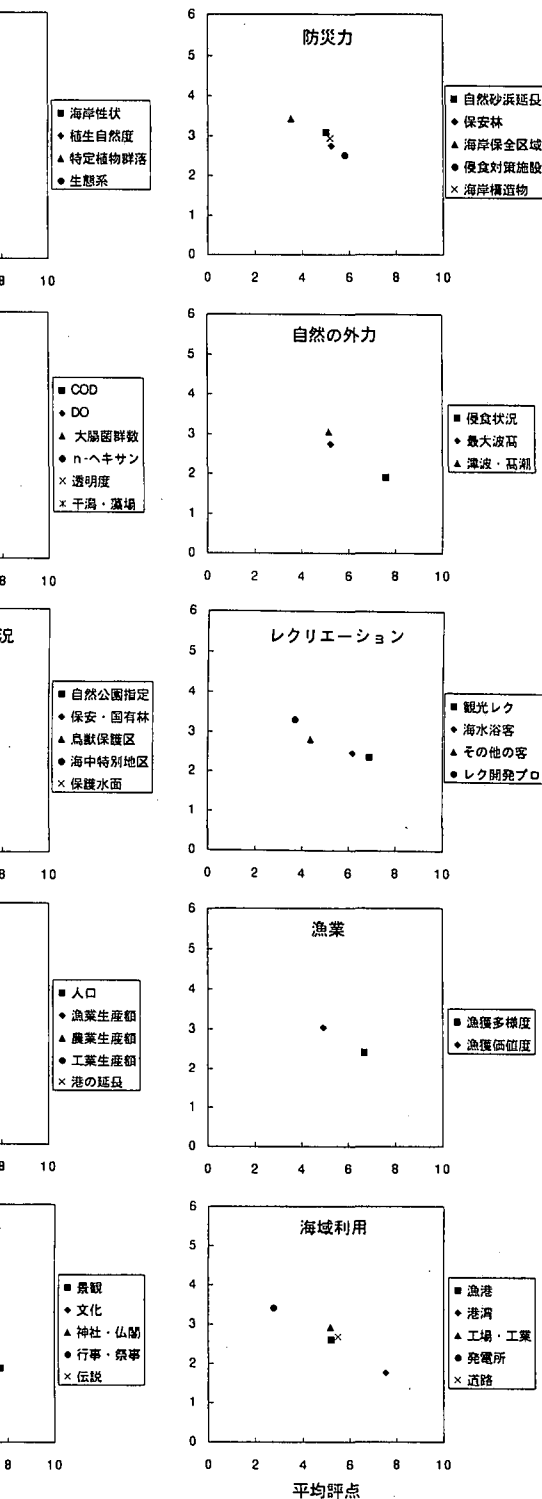


図-5 平均点と標準偏差

ジがあることを示唆している。図-5は、全ての分野で構成要素の平均点と標準偏差との関係をプロットしたも

表-2 アンケートに記入された追加すべき構成要素

基本領域	分野	追加すべき要素
自然環境	陸域の環境	ゴミ(2), 地質, 河川, 砂浜, 水質, 海岸へのアクセス 特定生物, 公園整備, 渡り鳥生息地
	海岸の環境	底質(5), 生態系(4), ゴミ(2), リンと窒素(2), 生物多様性(2) 水質類型指定, レジンベレット, 臭い, 海水の出入り, 光
	自然環境の保全状況	地元環境団体, 立入禁止区域, ラムサール条約
	人為的圧力	下水道普及率(2), 河川(2), 汚染負荷量, 埋立面積, 人工海岸 海水浴場, 観光地, 道路延長, ゴミ
	社会環境資源	ボランティア, 名産品
防災	防災力	高潮対策施設, 砂浜の規模, 流入河川の規模, 住民意識
	自然の外力	風(6), 潮流(2), 沿岸流, 離岸流発生状況, 土砂堆積状況 雨, 流水, 地震, 河川
利用	レクリエーション	海岸へのアプローチ(2), イベントの有無, 宿泊施設
	漁業	漁獲高(34), 漁業従業者数(9), 漁業権, 生産量, 保有漁船数, 漁業形態 漁業生産額, 生産構造, 人工漁礁, 関連施設, 漁業への思い入れ, 後継者
	海域利用	鉄道(2), 出入り船舶数, 空港, サービス業の充実度, 道路交通量, 養殖

()内の数字は人数。()のないものは1人を意味する。

のである。標準偏差は、値が小さい程意見の一致度が高いと考えることができる。図-5をみると、おおむね平均評点が高いほど標準偏差が小さくなる傾向がみられる。

平均評点と標準偏差の両方が大きい構成要素には、植生自然度、生態系(陸域の環境)、透明度(海域の環境)、自然公園の指定(自然環境保全状況)、工業生産額、人口(人為的圧力)、景観(社会環境資源)、侵食対策施設(防災力)、侵食状況(自然の外力)、観光レクリエーション施設、海水浴客(レクリエーション)、漁獲多様度(漁業)、港湾(海域利用)などがある。これらの特徴は、次のように整理できるであろう。

1) 陸上部では、植生や生態系が重視されている。

2) 海域では個別の水質指標よりも透明度が選ばれていたり、景観が非常に重視されるなど、感覚的で統合的な環境要素(指標)が選好されている。

3) 防災面では、砂浜の侵食が強く意識されている。

4) 利用面では、海水浴、漁業、港湾など従来からの利用形態への評価が高く、海洋性レクリエーションなど新しい利用形態を重視する意識はまだ広がっていない。

多くの要素を持つ沿岸域への意識を一つのイメージにまとめるのは単純にすぎる飛躍があるが、上のような評価からは「白砂青松」という古来の日本の海岸イメージがもっとも共有者の多いものとして浮かび上がってくるように思われる。防災面においても、砂浜の侵食に関心が高い。このように、砂浜、しかも背後や周囲に自然度の高い植生をもつ砂浜を、海岸環境の要素として重視する意識が強いように思われる。

3.5 追加すべき構成要素

表-2に、追加すべき構成要素として記入された項目をまとめた。自然の環境保全の各分野にゴミが指摘されているのをはじめ、非常に多様な項目が出されているの

が特徴的である。また、環境団体やボランティア活動、住民意識などが指摘されているのも興味深い。

これらの項目は、今後の沿岸域のあり方の検討に重要なものを多く含んでいるが、それらを含めた特性評価の方法の検討は今後の課題である。

4. まとめ

本論では、土木学会海岸工学委員会地球環境問題研究小委員会で実施した沿岸域の特性評価のためのアンケート調査の結果を示した。表-1に示したように構成要素の重みが確定され、専門家の意識に基づいて、沿岸域特性評価法の妥当性の向上が図られた。その他に、この調査を通して、多くの専門家や学生の間に、沿岸域のとらえ方について共通性があることが分かった。こうした意識をさらに明確にしていければ、今後の沿岸域の整備と環境保全の指針になるであろう。

今回のアンケート調査に当たっては、全国の海岸工学研究者・関係者に協力して頂いた。いちいちお名前を挙げることはできないが、心から感謝したい。また、アンケートの作成、配布、集計に当たっては、当時茨城大学工学部学生であった平沢俊之君と笠原英樹君の多大な協力を得た。記して、感謝の意を表したい。

参考文献

- 野口仁志・吉口進明・三浦秀夫・矢沼 隆 (1992): 瀬戸内海沿岸における環境特性マップ作成の試み, 環境システム研究, Vol. 20, pp. 101-105.
- 三村信男・関 和美・古米弘明 (1993): 環境特性の指標化と沿岸域の特性評価に関する研究, 第40巻, pp. 1041-1045.
- 三村信男・平山貴彦・町田 聡 (1994): 沿岸特性数値地図を用いた海岸環境の評価, 海岸工学論文集, 第41巻, pp. 1151-1155.