

海岸の環境ポテンシャルに関するアンケート調査法

小島 治幸*・片平誠一郎**・入江 功***・小野 信幸****

1. はじめに

近年、我が国では環境と調和した沿岸域の開発利用や保護・保全を望む意識が高まっている。特に海岸域は、厳しい海象環境から国土を守る最前線であると同時に、素晴らしい自然環境により私達の心に安らぎと潤いを与え、海水浴やマリンスポーツの場を提供している。しかし、かつて日本の美を特徴づけた我が国の海岸は、厳しい自然の様々な条件にその姿を変え、またその条件に対抗するために防災的な観点からコンクリートによるハードな構造物が建設され、さらに各種開発がなされてきた。その結果、海岸域が持つ多様な機能が減じ、景観的にも味気ないものになりつつある。沿岸域における自然環境の保全と開発利用、防災の目的を達成するためには、新しい海岸環境整備策を模索することが課題である。このとき海岸整備の目標はエンドユーザーである一般市民の意見を反映させたものでなくてはならない。しかし、市民の意見を採り入れながら海岸の様々な環境を定量的に評価する普遍的な方法が確立しているとは言い難い。この方向の研究としては、井上ら(1997)の海岸環境整備事業の評価や、小島ら(1997, 1999)の海岸アメニティ評価手法、永瀬ら(1998)のニューラルネットワークを利用した海岸景観の評価手法などの研究がある。さらに、沿岸域における総合的な環境特性評価に関する研究は近年活発に取り組まれ、三村(1998)によってそれらが概観され、新たな評価手法が提案されている。

本研究は、福岡県の海岸を対象とし、自然環境、利用、防災の観点から、海岸の持つ環境ポテンシャルを普遍的に評価するアンケート調査法を確立するとともに、環境ポテンシャルの観点からどのような海岸が高い評価を受けるかを明らかにすることを目的とする。この研究は、九州各県の海岸を対象として、ほぼ同じ設問によりアンケート調査を行い、海岸が有する環境ポテンシャルを明

らかにしようとする研究の一部である。

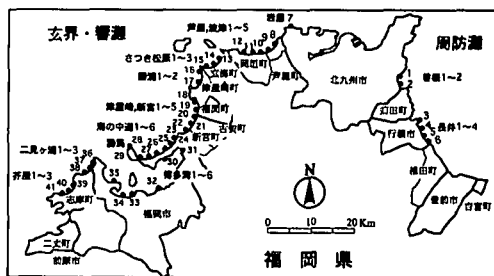
2. 調査・解析方法および調査地域の概要

(1) 調査方法

調査地域は、図一1に示す行橋市の長井海岸から志摩町の芥屋海岸に至る干潟海岸や砂浜海岸、人工磯など各種形態の海岸であり、合計41測点の海岸においてアンケート調査を実施した。アンケートの設問は、海岸の環境要素である自然環境、利用、防災に関する質問内容を考えて得るだけ出し合い、総数約180項目から45項目を厳選した。また、福岡県を対象とした10項目を独自に作成し、表一1に示す合計55項目を設問とした。調査は7月下旬から8月中旬にかけて実施し、九州大学と九州共立大学の土木関連学科の海岸工学研究室に属する学生と教職員約20人が回答した。回答は、5段階で評価し、全般的に5が肯定的なイメージに、1が否定的なイメージとなるように設定した。また各測点において、簡易的な海浜の断面測量と底質採取、写真撮影を行った。測量は水際線から砂丘の前面部もしくは護岸までを計測し、調査時刻の潮位高を算出して水際線の標高を求め、海浜断面図を作成した。これらより、海浜勾配や海浜幅、底質粒度、砂浜植物と構造物の有無、背後地の利用状況、駐車場の規模と海浜までの距離等に関する各測点の特性データを得た。

(2) 解析方法

回収されたアンケートのデータを各測点ごとで集計し、全回答者の評価点の平均値と分散値を求め、視覚的



図一1 調査海岸と測点位置

・正会員 工博 九州共立大学教授 工学部土木工学科

・正会員 (株) ジョ (元九州共立大学学生)

正会員 工博 九州大学教授 工学研究科海洋システム工学研究科

專攻

**** 正会員 九州大学助手 工学研究科海洋システム工学研究科

專攻

表-1 アンケート調査の設問項目

	設問項目		設問項目
自然環境	(1) やすげのある海と見えるか	利用	(29) 一般の人が泳げる海か
	(2) 磯、岩場がある海か		(30) 砂(浜)遊びができる海岸か
	(3) 散歩ができる港津か		(31) 船遊びができる海か
	(4) 水がきれいな海か		(32) 潮干狩りができる海岸か
	(5) 白砂青松の海岸か		(33) 釣りができる海か
	(6) 海鳥が見られる海か		(34) 交通の便が良いか
	(7) 老人でも泳げる海岸か		(35) 利便施設が整っているか
	(8) 自然が豊かな海岸か		(36) レジャー施設があるか
	(9) 湾の向こうの景色は美しいか		(37) 海岸を利用する人が多いか
	(10) 潮の香りが心地よいか		(38) この海岸は外から入り易いか
環境	(11) 背後の道路がうるさいか	防災	(39) 波が迫ってくる気がしないか
	(12) 魚介類の臭いが強い		(40) 護岸、堤防を波が越えないか
	(13) 波の音は心地よい		(41) 砂浜に自生植物はあるか
	(14) 水際線は生態系が豊かなか		(42) 水際に行きにくい
	(15) 波の音が緩衝されているか		(43) 緩衝緑地帯があるか
	(16) 砂の色は明るい		(44) 海浜背後地の地盤高は高いか
	(17) 背後地は民家が多いか樹木か		(45) 越波被災の話は聞かれないか
	(18) 水際にはいつでも近づけるか		(46) 海岸にごみが多いか
	(19) 汀線形状に美しさがあるか		(47) 入場料を払っても来たいか
	(20) 水平線がよく見えるか		(48) 近隣に港や漁港はあるか
利用	(21) 海岸構造物が目障りか	福祉	(49) 海域利用に適しているか
	(22) イベントができる海岸か		(50) 十分な砂丘はあるか
	(23) キャンプができる海岸か		(51) 防風林はあるか
	(24) サーフィニングができる海か		(52) 海は日向か
	(25) ビーチバレーができる海岸か		(53) 日の出、日の入りが見られるか
	(26) ピクニックができる海岸か		(54) 波の音に恐怖心を抱かないか
	(27) マリーナが整備されているか		(55) 恋人と来たいか
	(28) 磯遊びができる海岸か		

表-2 調査測点の海浜特性

測点	前浜の幅 (m)	前浜勾配 1/x	後浜の幅 (m)	後浜勾配 1/x	砂浜前面 幅(m)	砂浜勾配 1/x	駐車場の 有無
1 曾根1							干潟海岸 堤防 道路沿い
2 曾根2							干潟海岸 堤防 空地
3 長井1	23.0	29.5	45.5	51.1		砂丘なし	無料(小)
4 長井2	70.0	35.0	7.5	17.5		干潟、堤防	無料(大)
5 長井3	63.9	101.4	14.1	6.2		干潟、堤防	空地
6 長井4	147.4	98.3	9.5	6.2		干潟、堤防	空地
7 岩屋	16.5	23.4	34.0	9.9		砂丘なし	有料(大)
8 芦波1	15.8	9.1	29.2	58.4	10.3	4.1	無料(大)
9 芦波2	16.6	6.5	3.3	1.1		護岸	なし
10 芦波3	20.6	9.1	3.0	2.5	58.5	40.9	なし
11 芦波4	8.0	5.2	5.2	5.1	7.4	1.7	無料(大)
12 芦波5	10.4	10.6	33.3	74.0	32.3	47.5	有料(大)
13 さ松1	10.2	9.4	7.6	4.6	5.4	1.7	有料(大)
14 さ松2	10.2	8.2	14.7	20.6	16.6	3.3	無料(大)
15 さ松1	15.6	22.9	17.6	5.4		砂丘なし	道路沿い
16 勝浦1	7.6	10.6	7.0	99.9	11.2	5.2	道路沿い
17 勝浦2	4.8	7.4	9.2	11.2	8.3	3.4	有料(中)
18 津新1	9.3	7.6	14.2	74.6	6.1	12.1	有料(大)
19 津新2	7.5	8.2	19.9	21.8	7.6	10.7	有料(中)
20 津新3	12.1	8.4					道路沿い
21 津新4	7.3	7.3	12.1	9.5	19.9	9.7	空地
22 津新5	11.0	8.5	19.4	58.6	23.3	6.0	無料(大)
23 海中1	12.6	10.9	3.8	6.1		護岸	道路沿い
24 海中2	6.4	6.3	6.1	12.9	7.5	2.3	なし
25 海中3	2.9	5.8	14.7	19.9	7.8	3.3	なし
26 海中4	6.1	6.5	7.8	13.2	18.4	7.6	なし
27 海中5	8.8	6.1	26.1	10.1	15.1	7.1	なし
28 海中6	9.3	7.2	29.6	22.6		砂丘なし	道路沿い
29 勝馬0	7.9	6.3	6.8	10.5		砂丘なし	無料(中)
30 博多1	11.0	8.2	8.6	17.1	9.9	21.5	道路沿い
31 博多2	243.7	238.9				干潟海岸	空地
32 博多3	14.4	7.3	57.6	58.9		人工砂浜	有料(大)
33 博多4						砂丘なし	なし
34 博多5	10.6	8.0				護岸	なし
35 博多6	8.2	6.5	8.0	7.2	11.1	5.0	空地
36 二見1	12.2	7.4	13.1	27.3	12.0	4.0	有料(中)
37 二見2	12.0	6.3	17.7	20.1	7.3	3.5	有料(大)
38 二見3	14.0	6.0	9.9	16.3		護岸	有料(大)
39 芥屋1	21.4	12.2	11.1	23.5		護岸	有料(中)
40 芥屋2	12.3	13.5	24.7	14.3	32.4	8.8	なし
41 芥屋3	26.8	12.9	7.3	11.4	28.8	5.5	無料(中)

に明解な判断材料とするために各測点、各設問ごとにグラフ化した。また、平均値と分散値のデータに対して統計解析(クラスター分析と主成分分析)を行い、海岸の類似性とそれに寄与する設問項目、および設問の類似性を明らかにした。海浜断面については各測点ごとに、前浜、後浜、砂丘と区分分けし、それぞれの幅、勾配を求め比較分析した。

(3) 調査地域の概要

調査対象地域は、図-1に示すように、周防灘に6測点、玄海・響灘の外海に面する海岸に29測点、博多湾内に6測点を設け、各種形態の海岸を対象とした。これら測点における海浜特性や砂丘、海岸構造物、駐車場の有無を表-2に示す。周防灘に面する曾根や長井の海岸は、前浜勾配が約1/30~1/100と非常に緩やかな干潟海岸であり、陸側は堤防で守られている。玄界・響灘に面する海岸は、両端を岬や島で囲まれる延長が2km~14kmの弓状の海岸で、それぞれの海岸に3~6点の測点を設けている。前浜幅は約5m~21m、前浜勾配は測点15のさつき松原3における1/23以外は1/10程度かそれよりも急な勾配で、海岸間での違いがあまり見られない。後浜幅は、護岸により全くない津新3の海岸や10m以下と狭い海岸、30m以上の岩屋、芦波5の海岸などかなり違いが見られる。後浜勾配についても海岸ごとに違いが見られる。博多湾においては、博多2が前浜勾配が1/239の干潟海岸であり、博多3が人工砂浜、博多4が人工磯浜である。駐車場の有無や規模については、全くないところや有料のところなど各海岸で異なり、海浜へのアクセ

スに関する設問に対する評価に影響すると思われる。

3. アンケート調査と解析の結果

(1) 5段階評価の平均値と分散値

各設問における評価の平均値と分散値の一例として、設問11と26、34の結果を図-2に示す。これらの設問は、後ほど述べる主成分分析における第1、第2因子の固有ベクトルの絶対値が最大となるものである。また、各設問に対して全測点の評価値と分散値を平均化した結果を図-3に示す。これらの結果において、質問に対する評点の平均値が大きいということは、その項目が肯定的に評価されていることを意味し、分散値が小さいということは、その質問が客観的に答え得るものであったと考えられる。「背後の道路がうるさいか」の設問に対しては、4点以上の「静かである」と評価された海岸が全体の7割以上と多く、すぐ背後に道路がある海中6や岩屋、津新2で点数が低くなっている。逆にこれらの海岸では、「交通の便がよい」で高い評価点を得ている。また、この2つの設問の分散値は、比較的小さい値である。「ピク

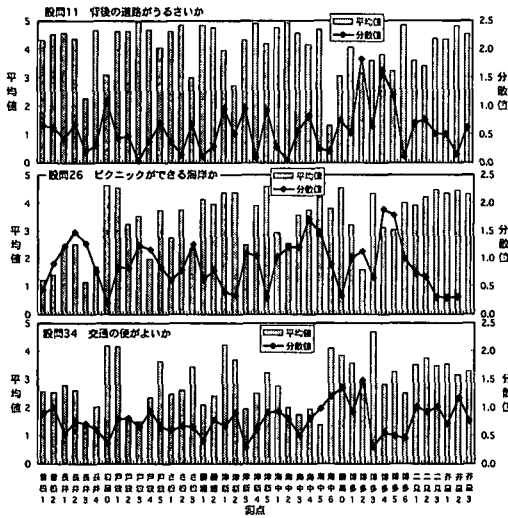


図-2 設問に対する評価値と分散値の例

ニックができる海岸か」に対しては、砂浜海岸で海浜幅が広く交通の便がよい海岸が高い評価となっている。図-3によると、分散の平均値が高い、すなわち評価のばらつきが大きい設問は、6、14、28、48、50 などである。

(2) 多変量統計解析の結果

調査海岸の類似性とそれに関係する環境要素を抽出するために、各設問の評価点を用いて測点および設問に対してクラスター分析と主成分分析を行った。図-4は、41測点に対する主成分分析の散布図を示しており、紙面の関係でクラスター分析の樹形図を示すことはできないが、調査地域の海岸は4つの明確なグループに分類される。図-4中の水平軸が第1主成分得点を、鉛直軸が第2主成分得点を表している。設問55項目に対する分析結果の樹形図を図-5に示す。縦軸の小さいところ（早い段階）で結びついている設問ほど類似性が高く、図中の切断線により分類すると、設問は6グループに分類される。それぞれの設問項目と各グループにおける設問内容を的確に表すキーワードを設け、測点に対する主成分分析よ

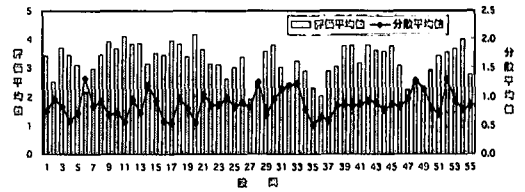


図-3 各設問に対する全測点の評価値と分散値の平均値

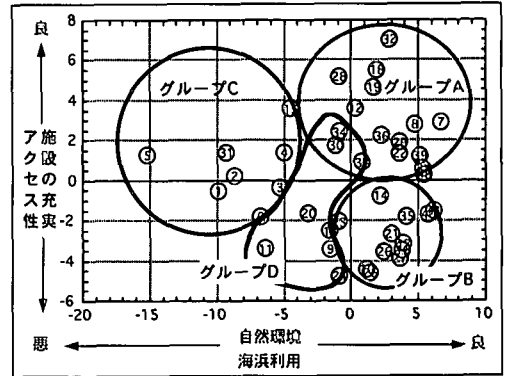


図-4 測点における評価値に基づく主成分分析による散布図

り得られた主成分の固有ベクトル値 (v_1 , v_2) とクラスター分析による類似性の強い設問間の距離とともに表-3に示す。

海岸の分類分けに寄与する成分を検討すると、表-3の固有ベクトルの絶対値の大きさにより、第1主成分は、グループIとIIの設問項目が高い値を示すことから「海岸の自然環境」と「海浜利用」を表しており、第2主成分は、グループVIやIIIが高い値であることから「施設の充実」と海岸への「アクセス性」および「背後地の環境」を表していると考えられる。これらの主成分は、小島ら(1999)が調査地域の一部の海岸における海水浴客に対して行った全く別のアンケート調査結果と一致している。砂浜海岸であるグループAとBは、第1主成分の自然環

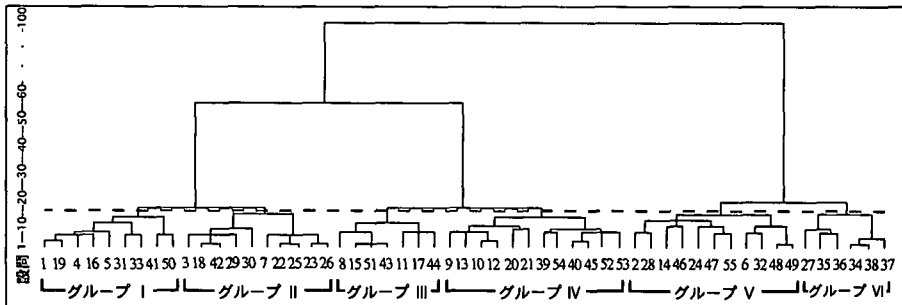
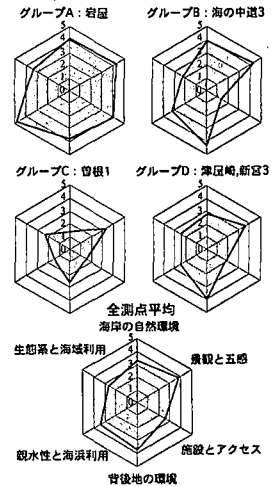


図-5 設問項目に対するクラスター分析の樹形図 (ワード法)

表一3 多変量解析による設問項目の分類と環境要素

キーワード	設問項目	u ₁	u ₂	距離	キーワード	設問項目	u ₁	u ₂	距離
海岸の自然環境 I	(1) やすらぎのある海と見えるか	0.19	-0.01	2.26	親水性と海浜利用 II	(3) 散歩ができる海岸か	0.18	0.08	2.45
	(19) 円線形状に美しさがあるか	0.18	-0.03			(18) 水際にはいつでも近づけるか	0.17	0.11	
	(4) 水がきれいな海か	0.18	-0.07			(42) 水際に行きにくい	0.15	0.11	
	(16) 砂の色は明るい	0.17	-0.03	3.19		(29) 一般の人が泳げる海か	0.17	0.12	
	(5) 白砂青松の海岸か	0.17	-0.08			(30) 砂(浜)遊びができる海岸か	0.16	0.06	
	(31) 船あそびができる海か	0.17	0.09			(7) 老人でも泳げる海岸か	0.17	0.14	2.24
	(33) 釣りができる海か	0.14	-0.05	4.02		(22) イベントができる海岸か	0.17	0.12	
	(41) 砂浜に自生植物はあるか	0.11	-0.13	4.32		(25) ビーチバレーができる海岸か	0.17	0.10	
	(50) 十分な砂丘はあるか	0.14	-0.15			(23) キャンプができる海岸か	0.18	0.06	
						(26) ピクニックができる海岸か	0.19	0.06	
背後地の自然環境 II	(8) 自然が豊かな海岸か	0.13	-0.16		生態系と海域利用 V	(2) 磯、岩場がある海か	0.02	0.00	3.25
	(15) 波の音が癒癒されているか	0.14	-0.16			(28) 磯遊びができる海岸か	0.08	0.04	
	(51) 防風・防砂林は十分あるか	0.13	-0.18	2.05		(14) 水際線は生態系が豊かなか	-0.04	-0.08	
	(43) 緩衝緑地帯があるか	0.14	-0.17			(46) 海岸にごみが多いか	0.10	-0.01	
	(11) 背後の道路はうるさいか	0.04	-0.23			(27) サーフィンができる海か	0.11	-0.11	3.99
	(17) 背後地は民家が多いか樹木か	0.10	-0.22	5.78		(47) 入場料を払ってでも来たいか	0.18	0.05	
	(44) 海浜背後地の地盤は高いか	0.10	-0.22			(55) 恋人と来たいか	0.18	0.06	
	(9) 海の方こうの景色は美しいか	0.15	-0.10			(6) 海鳥が見られる海か	-0.08	0.00	
	(13) 波の音は心地よい	0.18	-0.01	2.05		(32) 潮干狩りができる海岸か	-0.04	0.03	
	(10) 潮の香りは心地よい	0.17	-0.09	2.83		(48) 近隣に港や漁港があるか	-0.02	0.21	2.48
景観と五感 IV	(12) 魚介類の臭いが強い	0.14	-0.13		施設とアクセス VI	(49) 海域利用に適しているか	0.01	0.23	
	(20) 水際線がよく見える	0.08	-0.16			(27) マリーナが整備されているか	0.08	0.22	
	(21) 海岸構造物が目障りか	0.14	-0.13	5.88		(35) 利便施設が整っているか	0.10	0.22	
	(39) 波が迫ってくる感じがしないか	0.14	0.08			(36) レジャー施設があるか	0.10	0.22	
	(54) 波の音に恐怖心を抱かないか	0.14	0.08			(34) 交通の便が良いか	0.08	0.28	
	(40) 団地、堤防を波が越えないか	0.12	-0.08			(38) この海岸は外から入り易いか	0.08	0.27	
	(45) 越波被災の話は聞かれないか	0.11	-0.09	2.37		(37) 海岸を利用する人が多いか	0.13	0.17	
	(52) 海き日向か	0.10	0.00						
	(53) 日の出、日の入りが見られるか	0.12	-0.07						



図一6 各グループ海岸の環境ポテンシャル

境と海浜利用に関して良好で、第2主成分の施設やアクセスの評価によって2つのグループに分けられる。グループCの海岸はすべて干潟海岸であり、両主成分の評価が低い。グループDは自然環境や海浜利用が比較的低く、施設の充実度やアクセス性に劣っている海岸であるといえる。

(3) 海岸環境ポテンシャルの要素

表一3に示めすようにクラスター分析と主成分分析により分類された設問の内容から得られた6つのキーワード「海岸の自然環境」、「親水性と海浜利用」、「景観と五感」、「施設とアクセス」、「背後地の環境」、「生態系と海域利用」が、調査海岸における環境ポテンシャルの要素を表していると考えられる。各クラスターにおいてこれらの要素と適合しない設問項目は見られるが、大筋で各クラスターの特徴を表しているといえる。各海岸に対してそれぞれの環境要素における評価点の平均値を求め、4分類された海岸の代表的な海岸における環境ポテンシャルの大きさをレーダーチャートで図一6に表している。岩屋で代表されるグループAは、「生態系と海域利用」以外の要素で4点前後の高い評価が得られ、特に「親水性と海浜利用」が良好である。海の中道3のグループBは、「景観と五感」や「背後地の環境」、「海岸の自然環境」で高い評価を得ているが、「施設とアクセス」で1点台の非常に低い評価になっている。人の手がほとんど入っていない自然海岸である。すべての測点が干潟海岸であるグループCは、「海岸の自然環境」と「親水性と海浜利用」、「施設とアクセス」が1点台と低く、「景観と五

感」が唯一3点以上となった。グループDは、すべての要素で2～3点と比較的評価が低い海岸で、表一2を参照すると、このグループの海岸の共通点は護岸が設置されているか後浜幅が極端に狭いかである。以上のように、ここで抽出された環境要素では、貴重な干潟海岸を評価することができなかった。グループCで評価値が3点以上の設問項目を表一4に示す。

各海岸の特性値と環境ポテンシャル要素の大きさとの関連性を検討した結果、「親水性と海浜利用」と海浜幅との相関が最も良く、図一7にその結果を示す。これは、砂浜海岸における評価点の平均値を各測点の海浜幅でプロットしたもので、丸の中の数字が測点番号を示している。両者の間には、明確な2つの傾向があり、その変化点の海浜幅は、約38mである。それよりも幅が狭いと急激に評価点が減少し、逆に幅が広くなると評価点は4点以上で若干増加する傾向である。

4. アンケート調査法の改善

一般市民の意見を反映させるためには、何らかのアン

表一4 グループC(干潟海岸)における評価点の高い設問項目

設問項目	評価点	設問項目	評価点
(11) 背後の道路がうるさいか	4.183	(39) 波が迫ってくる感じがしないか	3.388
(14) 水際線は生態系が豊かなか	4.110	(52) 海は日向か	3.338
(20) 水際線がよく見えるか	3.963	(21) 海岸構造物が目障りか	3.298
(45) 越波被災の話は聞かれないか	3.730	(9) 海の方こうの景色は美しいか	3.124
(40) 団地、堤防を波が越えないか	3.713	(42) 水際に行きにくい	3.116
(54) 波の音に恐怖心を抱かないか	3.605	(8) 自然が豊かな海岸か	3.063
(53) 日の出、日の入りが見られるか	3.555	(12) 魚介類の臭いが強い	3.028
(32) 潮干狩りができる海岸か	3.517		

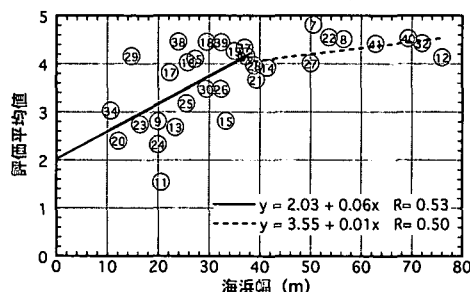


図-7 「親水性と海浜利用」と海浜幅の関係

ケート調査を行うことになるが、ここで用いたような55問という多くの設問を尋ねることは困難と思われる。そこで、どの程度設問数を減らすことができるかを試みた。設問数を減らす方法として、6つの環境要素に関する設問は最低1問入れること、クラスター分析における距離が小さい設問のどちらかを落とすこと、主成分分析における第2主成分のまでの固有ベクトルの小さい設問を落とすこと、分散値の大きい設問を落とすこと、の4つの基準を設けた。これにより、表-5に示すように設問数を28問および20問に減少して、それらの回答に対して多変量統計解析を行った。クラスター分析の結果を図-8に示し、各設問個数ごとに海岸グループの測点を比較している。設問数28の場合は、クラスター内における結合順番は若干異なるが、海岸の分類は55問の場合と全く一致している。20設問の場合は、グループAの博多1がグループDに移り、そのかわりにグループBから3測点が増え、グループCはグループDから芦屋、波津4の1測点が増えるなど、海岸のクラスターが当初のものと異なる結果となった。

5. あとがき

福岡県の海岸を対象として自然環境、利用、防災に関する設問55項目に対してクラスター分析と主成分分析を行い、海岸環境ポテンシャルとして6つの要素を抽出することができた。また、各要素ごとに類似性の高い設問間の距離や成分因子の固有ベクトルの大きさなどにより設問数を半分程度に減らすことが可能である。福岡県の海岸は、4つのグループに分類することができる。この分類に寄与する環境要素としては、「自然環境」と「海浜利用」および「施設とアクセス」が上げられる。今回の調査では、干潟海岸や植生、生態系などの環境を必ずしもうまく評価することができたとは言えない。特に、干潟海岸に関しては、抽出された環境要素に対してすべ

表-5 設問数を減らしたときの設問項目の番号

	自然環境	親水性	背後地	食糧	生態系	施設
28問	(1), (4), (5), (33), (50)	(3), (18), (29), (22), (26)	(8), (51), (11)	(9), (13), (10), (21), (39), (40)	(2), (46), (24), (55), (32), (48)	(35), (34), (37)
20問	(1), (4), (5), (50)	(3), (18), (22), (26)	(51), (11)	(13), (10), (21), (40)	(2), (55), (48)	(35), (34), (37)

	55設問	28設問	20設問	55設問	28設問	20設問
グループA	岩屋	岩屋	岩屋	芦波3	芦波3	芦波3
	二見2	勝馬	芥屋1	海中5	海中5	海中5
	二見3	二見2	勝馬	海中3	海中3	海中3
	芥屋1	二見3	二見2	海中4	海中4	海中4
	勝馬	芥屋1	二見3	さ松2	さ松2	さ松2
	芦波1	芦波1	芥屋2	博多6	博多6	勝浦1
グループB	津新5	津新5	芥屋3	勝浦1	勝浦1	勝浦2
	芦波5	芦波5	博多6	勝浦2	勝浦2	津新4
	二見1	二見1	芦波1	津新4	津新4	
	博多1	博多1	津新5	芥屋2	芥屋2	
	津新1	津新1	芦波5	芥屋3	芥屋3	
	津新2	津新2	二見1			
グループC	博多3	博多3	津新1	芦波2	芦波2	芦波2
	海中6	海中6	津新2	海中2	さ松1	さ松1
			博多3	海中1	海中2	海中2
			海中6	海中1	海中1	博多1
				津新3	津新3	津新3
				博多4	博多4	博多4
グループD	長井1	曾根1	曾根1	博多5	博多5	博多5
	長井4	曾根2	曾根2			
	長井2	博多2	博多2			
	さ松3	長井1	長井1			
	長井3	長井3	長井3			
	曾根1	長井4	長井4			

注：芦波=芦屋、波津
津新=津屋崎、新宮
さ松=さつき松原
海中=海の中道

図-8 設問数による海岸クラスターの比較

て低い評価になり、貴重な干潟の環境をどのような要素で評価するか検討が必要であり、今後の課題である。

本研究は、文部省科学研究費補助金基盤研究B (No. 10450184 代表者入江功) による研究であることを付記する。また、現地調査においては両大学の海岸工学研究室に所属する学生諸君に多大な協力をいただいた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 井上雅夫, 島田広昭 (1997): 海岸利用者による海岸整備事業の評価, 海岸工学論文集, 第44巻, pp. 1251-1255.
- 小島治幸, 武若 聡, 入江 功, 片岡 治, 島田 浩, 筒井久彦 (1997): 砂浜海岸における自然環境の保護・保全に関する基礎的研究, 海岸論文集, 第44巻, pp. 1186-1190.
- 小島治幸, 阿部真一, 海老正陽, 豊原弘之 (1999): 砂浜海岸におけるアメニティと環境価値に関する研究, 海岸論文集, 第46巻, pp. 1281-1285.
- 永瀬恭一, 松原雄平, 野田英明 (1998): 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.
- 三村信男 (1998): 沿岸域に対する総合的特性評価—評価手法の開発と適用例—, 土木学会論文集, No. 601/VII-8, pp. 1-12.