

(14) 瀬戸内海沿岸域における環境特性マップ作成の試み

A CASE STUDY ON THE ENVIRONMENTAL CHARACTERISTIC MAP
IN THE SETO INLAND SEA REGION

野口 仁志^{*}、吉口 進朗^{*}、三浦 秀夫^{**}、矢沼 隆^{**}
Hitoshi NOGUCHI^{*}、Nobuaki YOSHIGUCHI^{*}、Hideo MIURA^{**}、Takasi YANUMA^{**}

ABSTRACT; In recent years, more interest has been paid to making environmental indices, through a synthesis of the various environmental data, for the purpose of understanding the environmental status of a region.

In this study, we have chosen the Seto Inland Sea region of Japan as our study area. We have set six environmental indices and analyzed the value of each index by using twenty-one environmental data factors. The region was divided into 207 municipal areas, which serve as the units for estimation, providing a detailed view of the study area. Using these environmental indices, a cluster analysis was performed on the entire region. These values were further classified into seven regions exhibiting similar environmental characteristics. The results were then used to create a map detailing the environmental characteristics of the region.

KEYWORDS; Seto Inland Sea, environmental index, cluster analysis,
environmental characteristic map.

1 はじめに

最近、環境の状態を適切に表現する尺度として、数多くの環境情報から地域の環境を総合的に表す環境指標に対する関心が高まりつつある。

わが国では、地方公共団体でも特に環境管理計画の一環として指標作りの試みが活発になりつつある。

この背景としては、

- ・環境行政の範囲が、「汚染」から「快適性」、さらに「地域の個性」といったところまで広がってきたため、それらを評価する新たな物差しが必要になってきたこと
- ・いわゆる、“予見的”、“総合的”政策が求められるようになってきたため、環境状態を予測・計量するための道具が必要になったこと
- ・情報化社会の中で、大量の情報から適切な情報集約によって概要を把握するには、何等かの適切な評価指標が不可欠となってきたこと

等があると思われる。

本研究では、対象地域として瀬戸内海沿岸域を選定し、まず21項目の環境項目より6つの環境指標を作成した。次に、得られた6つの環境指標に基づいて地域を類型化することで、対象地域をそれぞれ異なっ

* 環境庁水質保全局瀬戸内海環境保全室 Office of Seto Inland Sea Environmental Conservation,
Water Quality Bureau, Environment Agency

** (株)パスコ 総合環境センター PASCO Environmental Science Institute

た特性を持つ7つの地域に分類し、その結果を図化することにより環境特性マップを得た。

2 解析手順

2. 1 地域の区分

まず、対象地域をいくつかの評価単位に区分した。区分した区域が後に述べる環境指標算定におけるの基本単位となる。

ここでは瀬戸内海沿岸域の内、沿岸陸域を環境情報の整備を効率的に行えるように市町村を基本単位とした(207市町村)。一方、海域の区分は市町村の海岸線から地先5 kmまでの沿岸海域および5 km以遠の沖合海域とした。沿岸海域も、沿岸陸域同様市町村界を参照して分割した(図1)。



図1 瀬戸内海沿岸域の区分

2. 2 環境指標の作成

(A) 総合指標、個別指標の設定

環境指標は、問題点を大きな枠組みとして表現する総合指標を設定し、さらにそれを構成する各個別指標を設定した。

本研究では、瀬戸内海環境臨時措置法で定められている「埋立ての基本方針」において記されている、瀬戸内海的环境保全についての3つの柱、「海域環境の保全」、「自然環境の保全」及び「水産資源の保全」を総合指標設定の目標として、それぞれに対応して沿岸の自然の豊かさを示す「沿岸自然指標」、海域の清浄さを表す「水質環境指標」、海域の水産資源の豊かさを表す「水産資源指標」を設定した。

次に、各総合指標をさらに6つの個別指標で表すことにした。各個別指標と、その表す意味を表1に示す。

表1 総合指標と個別指標

総合指標	個別指標	意味付け
沿岸自然指標	自然維持度	自然の維持の良好さ
	景観充実度	自然景観の豊かさ
	生態系維持度	生息する動植物の豊かさ
水質環境指標	海域清浄度	海域の水質の清浄さ
	負荷脆弱度	汚濁負荷に対する海域の弱さ
水産資源指標	資源育成度	水産資源の産卵育成場の豊かさ

(B) 環境指標値の算出

次に、各個別指標を構成する環境項目を選定した。区域毎の各環境項目値は収集した環境情報から加工・抽出する。用いる環境情報は、瀬戸内海全域にわたり得られており、かつ沿岸市町村単位の地域区分で整理可能なデータのみを取り扱うこととした。

各環境指標は、複数の環境項目に重み付けを行い、足し合わせて求めるもので、0～100の間の値をとり得る。

$$\text{指標値 } V = 100 \sum W_i \times P_i \quad , \quad \sum W_i = 1.0$$

V : 個別指標の指標値 $0 \leq V \leq 100$ 点

P_i : 個別指標を構成する各環境項目の評価値、 $P_i \leq 1.0$

W_i : 重要度 (環境項目ごとの重み)

本研究では、表2に示す21の環境項目を選定した。ここで各環境指標に用いる環境項目の選択及び重みの値は、専門家の方々及び沿岸域に関係する専門機関にアンケート調査を行い、決定した。

表2 個別指標を構成する環境項目

環境指標	自然維持度	景観充実度	生態系維持度	海域清浄度	負荷脆弱度	資源育成度	環境項目の意味及び評価法
環境項目							
海岸性状	○						自然海岸を1としたときの半自然海岸・人工海岸の評価値
植生自然度	○						植生自然度の度数に基づき評価
特定植物群落	○	○	○				学術上重要な種、保護の必要な種の存在の有無 (海岸線長を考慮)
自然海岸		○					自然海岸長
特異な海岸地形		○					特異な海岸地形の有無
哺乳類			○				大型獣及び中型獣8種の存在の有無 (海岸線長を考慮)
両生・は虫類			○				絶滅危惧種、学術上重要な種の存在の有無 (海岸線長を考慮)
昆虫類			○				絶滅危惧種、学術上重要な種の存在の有無 (海岸線長を考慮)
開放度							沿岸海域と沖合海域の隣接の有無
海岸線形状							海岸線の屈曲度 (小さいほど高評価値)
藻場	○					○	藻場の面積
干潟	○					○	干潟の面積
透明度		○					透明度
島しょ群		○					海岸から見える島しょ群の多さ
特異な海域現象		○					渦潮など、特異な海域現象
水質COD				○			水質の化学的酸素要求量
水質T-P				○			全磷
水質T-N				○			全窒素
底質COD				○			底質の化学的酸素要求量
赤潮発生日数				○			赤潮の発生日数
水深						○	水深 (浅い方が高評価値)
底質					○	○	底質の粒度 (大きい方が高評価値)
水温					○		上層と下層の水温差 (大きい方が高評価値)

2. 3 地域の類型化及び環境特性の把握

各区域区分において得られた7つの個別指標を用い、群平均法によるクラスター分析によって、瀬戸内海沿岸域の各市町村を環境特性が類似した複数のグループ (クラスター; 塊) に分類した。

次に、各クラスターについて、クラスター毎の個別指標値の平均を求め、クラスターの環境特性を把握した。

3 結果

クラスター分析の結果、沿岸市町村を7つのクラスターに分けることができた。

7つのクラスターについて、各個別指標の平均値を算出したものをレーダーチャートとして図2に表す。レーダーチャートに基づき、7つのクラスターの地域環境特性は、以下のようにまとめられた。

クラスター1の地域：沿岸自然が全般的に豊富であり、水質環境が最も良好で中でも海域清浄度が高いことが特徴である。

クラスター2の地域：沿岸自然が最も豊富であり中でも生態系維持度が高いことが特徴であり、水質環境は普通。

クラスター3の地域：沿岸自然の中で自然維持度は高いが景観充実度が非常に低く、水質環境の中では負荷がたまりにくく、資源育成度が高いことが特徴である。

クラスター4の地域：沿岸自然の中で自然は比較的残されているが景観と生態系は貧弱で、水質環境の中では海域清浄度は高いが負荷はたまりやすい。

クラスター5の地域：沿岸自然の中で生態系維持度は低い自然と景観は比較的残されており、水質環境は良好であるが、資源育成度は非常に低い。

クラスター6の地域：沿岸自然が全般的に非常に貧弱であるが、水質環境は良好で、資源育成度は低い。

クラスター7の地域：沿岸自然が全般的に非常に貧弱であり、水質環境も悪く、資源育成度も非常に低い。

また、各クラスターに含まれる地域の分布を視覚的に把握するため、環境特性マップを作成した（図3）。環境特性マップを見ると、瀬戸内海全域のうち、クラスター7は大阪湾奥・広島湾奥の大都市部に対応し、クラスター1、2は主に外海に接する地域及び島しょ部、またクラスター5、6の地域は主に海峡部に位置する地域に対応することが把握できる。

4 考察

瀬戸内海沿岸地域を多数の環境情報を用いて指標化し、クラスター分析により、市町村という細分化された単位で、それぞれ環境特性の異なる7つの地域に分類することができた。

環境情報の収集整理の容易さという点で、区域区分を行政単位でとるのは有効な方法である。本研究で用いた解析方法を用いることにより、地域の環境特性を容易に求めることができ、環境保全の際の資料として活用できると考えられる。

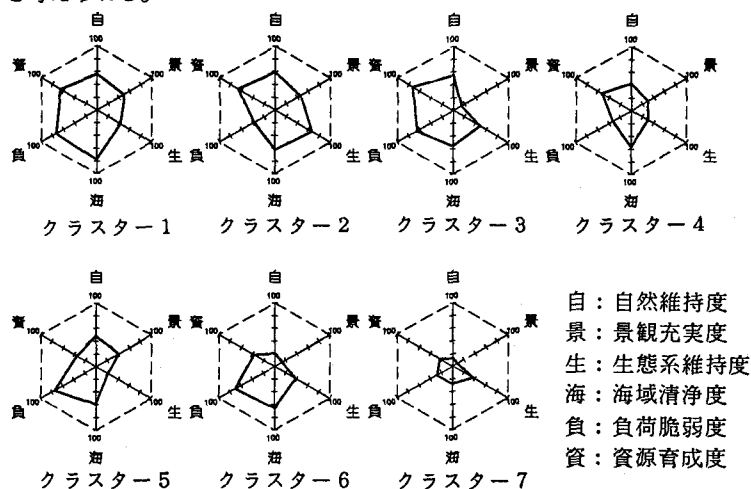


図2 クラスター毎の個別指標値の平均値

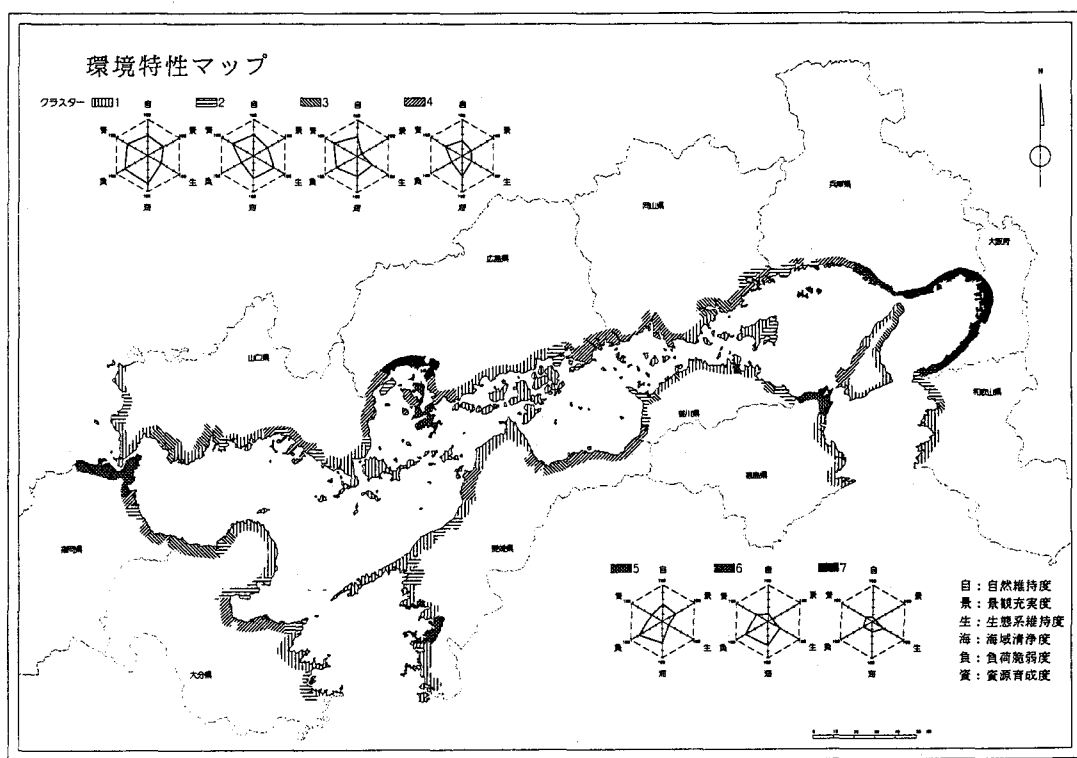


図3 環境特性マップ

謝辞

本研究の基となった調査においては、会沢安志、佐野恵、北村弘行、塩沢孝之、竹下俊二、内藤正明、中西弘、原沢英夫、堀江毅、細川恭史、前田稔、湯浅晃の各氏から助言を頂いた。アンケート調査については、水産庁南西海区水産研究所、工業技術院中国工業試験所、国立環境研究所、港湾技術研究所、瀬戸内海国立公園管理事務所、山口大学、宇部短期大学、瀬戸内海に面する各自治体の環境部局及び水産試験場の方々に御協力を頂いた。ここに篤く感謝致します。

参考文献

内藤他：環境指標、学陽書房、1986.