

東京大学 正会員 中村 英夫
 ○ 東京大学 学主員 林 良嗣
 北海道開発庁 正会員 小長井 宣生

1. はじめに

わが国にとって、海岸線は貴重な資源であり、その利用、保全に際しては個々の海岸線の持つ固有の特質（これを資質と呼ぶ）を最もよく生かすように行なわれるべきである。本研究の目的は、海岸線の各部分が種々の土地利用に関して、どの程度の地域相対的な適性度（これを土地利用ポテンシャルと呼ぶ）を有するかを、その海岸線固有の資質から求める方法を試み、適正な海岸線利用計画に供することにある。なお、実際の分析においては、資質データの入力および結果の提示をグラフィックな形で行なえるように工夫している。表1. 資質の分類表(例)

2. 分析の方法

2-1 資質の分類 ある海岸線の土地利用ポテンシャルを評価する場合には、周辺部の資質の影響は、水際帯からの距離に応じた精度で評価するのが妥当である。そこで、資質の選択に当たっては水際帯、直背地、後背地（行政区画）隣接水際帯の区分を設定する。一方、資質を人間とのかかわり方によって、自然的、社会文化的、経済的資質に分類する（表1）。

	水際帯	直背地	後背地	隣接水際帯
自然的	水深、波浪、リーフ	平地面積、地質	景観、生物資源	水深、波浪、リーフ
社会文化的	史跡、文化財、法的規制	土地利用、文化財	都市計画、文化財への距離	史跡、文化財、法的規制
経済的		人口、地価、水質	人口、個人所得、自治体財政	

2-2 代表的土地利用形態の選択と立地規模の想定 数多く考えられる海岸線の土地利用形態すべてについてポテンシャルを求めるのは実際的ではないので、数量化理論第Ⅲ類を用いて立地因子が似た土地利用形態をグループにまとめ、その中から代表的形態を1つずつ選ぶと共にその立地規模を想定してから分析を進める。

2-3 土地利用ポテンシャルの評価項目の設定 海岸線の資質と各土地利用形態の立地条件の間に統計的関係（たとえば、重回帰モデル）を見出すことによってポテンシャルを求めることは、資質データの制約から困難である。そこで、図1のように評価項目を段階的に設定し、これらに資質を対応づけていく評価方式をとる。

図1. 「レクリエーション地区」に対する土地利用ポテンシャルの「評価項目～資質」対応図

【評価項目】		水 際 帯	直 背 地	後 背 地	隣 接 水 際 帯
建設	法規制	各種法規制			
	建設規制		地面水質、土地利用区分		
	用地確保条件		地質、陸上地形		
	施設		陸上地形、幹線との距離		
利用	幹線への取付道路		陸上地形、幹線との距離		
	利用の自然条件	海岸形状、水深、水質、湾形			
	周辺の雰囲気	自然公園指定地	土地利用区分		土地利用区分
	交通条件				空港、幹線駅への距離 域内中心部からの距離
影響	周辺の観光資源				文化財、景勝地
	社会	地元住民の嗜好と感	土地利用区分		
	文化財への影響	文化財	文化財		
	経済	生活水準の向上機会			個人所得

2-4 土地利用ポテンシャル評価の手順

- (1) 各資質(i)の状態を5ランク（対象地域全域における、想定土地利用形態に及ぼすと考えられる期待知用の最大値と最小値の5等分に対応）を設定し、各ランクに評点 x_{ij} （その資質の状態では明らかに立地可能な場合は別ランクとして罰金点）を与えておく。ここに、-1（最良）≦ x_{ij} ≦-5（最悪）。
- (2) 評価項目iを説明する資質間の規準化荷重 $\{a_{ij}\}$ と、評価項目間の規準化荷重 $\{b_{ij}\}$ を与える。
- (3) 評価項目の評点 y_i および1つ上位の評価項目の評点 z_i を式により求める。

$$y_i = \sum_j a_{ij} x_{ij} \quad \cdots \cdots \textcircled{1}, \quad z_k = \sum_j b_{kj} y_j \quad \cdots \cdots \textcircled{2}$$

②式で求めた $z_n \rightarrow y_i$ として順次上位の z_n を求めれば、最終的な z_n が土地利用ポテンシャルとして得られる。

2-5 重みづけの方法

建設に関する資質、評価項目については、既存の建設関係資料より各評価項目のコストを積算して5ランクに分け、一方関連する資質のランクを荷重平均したものが評価項目のコストランクに対応するように重みを定める。

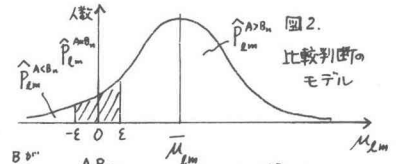
利用、影響に関する資質、評価項目については、恒常法を用いて重みづけを行なう。この方法は、まず任意の2つの評価項目（または資質）に対して状態のランクの組み合わせを設定し、そのうち1つを基準状態A、他を比較状態Bとして、AとB（たとえば、大気汚染のあるランクと騒音のあるランクの組み合わせAと、他の組合せB_n）のどちらが立地にとって望ましくないか、というアンケートに回答してもらう。いま、2つの資質 l, m のランク値 x_l, x_m は、不効用を表わす指標と考えられる。資質 l, m が互いに独立であると仮定すれば、組み合わせA、B_nにおける不効用 $U_{lm}^A, U_{lm}^{B_n}$ は、

$$U_{lm}^A = a_l x_l^A + a_m x_m^A \dots\dots ③, \quad U_{lm}^{B_n} = a_l x_l^{B_n} + a_m x_m^{B_n} \dots\dots ④$$

で表わされる。一般に、 $U_{lm}^A, U_{lm}^{B_n}$ の値は各個人によって異なるが、その頻度分布はThurstoneの比較判断の法則によれば、平均 $\bar{U}_{lm}^A, \bar{U}_{lm}^{B_n}$ 、分散の σ_A, σ_B の正規分布に従う。すると、 $\mu_{lm} = \bar{U}_{lm}^A - \bar{U}_{lm}^{B_n}$ の頻度分布も正規分布し、 $\hat{P}_{lm}^{A>B_n}(P_{lm}^{A>B_n})$ ：AがB_nよりも望ましいと回答する人の理論比率（実測比率）として、実測比率を理論比率に近似することによって重みを求める。すなわち、

$$f(w_1, \dots, w_N, \sigma, \epsilon) = \sum_{n=1}^N \{ (\hat{P}_{lm}^{A>B_n} - P_{lm}^{A>B_n})^2 + (\hat{P}_{lm}^{A=B_n} - P_{lm}^{A=B_n})^2 + (\hat{P}_{lm}^{A<B_n} - P_{lm}^{A<B_n})^2 \} \dots\dots ⑤$$

を最小とする場合の $w_1, \dots, w_N$ を以て資質1, ..., Nの重みとする。ここに、Cはランクの組み合わせ数。



2-6 データの取り扱い方と結果表示

地図のような図面として与えられるデータは、そのまま計算機に入力して省力化を図ると共に、データの精度を保つ工夫をしている。また、専門家の分析結果を他の人々に容易に理解してもらうために、結果の表示を工夫することは重要なことであるが、本研究では評価項目別の評点および土地利用ポテンシャルを、評価の任意の段階においてドットマップ（図3）および海岸線上の距離を横軸にとったポテンシャルのプロフィール図としてヴァジュアルに出力している。

3. まとめ

本分析方法の特徴は、次のように要約される。

- (1) 土地利用形態ごとのポテンシャルの地域間比較に用いる。
- (2) システムティックである。
- (3) 再現性、操作性に富み、人為的制御を加えた場合のポテンシャル変化が見られる。
- (4) トレードオフ関係にある項目間の比較評価が可能である。
- (5) 資質の極端に悪い状態は、制約条件として扱える。
- (6) 評価の各段階における評価値、重みをヴァジュアルに表示できるので、段階ごとの評価の差異を容易に追える。
- (7) 評価主体による評価の相違も、各段階の重みを変えることによって求められる。



図3 ドットマップ

本研究で試みた方法は、海岸線利用計画策定の第1段階に相当する適地分析のための方法である。最も適切な利用を決定するには、さらに各土地利用のニーズ分析および利用間で適地が競合した場合の選抜法を確立しなければならない。なお、本研究における方法は、海岸線以外の適地分析にも同様の考え方で応用できる。

<参考文献>

田本、内藤、福永：環境影響評価のトレードオフ問題の処理、第31回年次学術講演会概要集、昭和61年10月