

海域空間利用に関する考察

京都大学工学部 正会員 長尾 義三
 京都大学工学部 正会員 若井 郁次郎
 日本電信電話公社 正会員 ○高野 雅希

1. はじめに

近年、沿岸域の海域空間利用の需要が高まる一方、沿岸域の海域空間の有限性や環境への配慮から無制限な開発は許容されない。そこで、調和のある海域空間利用を行うために、その利用および資源（空間）配分の方法論を確立することが重要であると考えられる。本研究では、沿岸域の海域空間利用に係わる各利用者（立場）が空間確保のために努力している場を、競合状態にあると考え、このときの利害の調整方法についてゲーム的に解釈し、かつ沿岸域の海域空間利用の方法論について考察することを目的としている。

2. 従来の研究

沿岸域の海域空間利用に関する適性分析手法は、評点法と適地検索法とに分類される。前者は、海域空間の質値をポテンシャルで表現する方法である。これは、評価項目を相対的に評価する場合に適しており、また総合的な海域利用計画に有効である。後者は適地・不適地をある先決的な条件のもとで選定する方法である。これは、単一目的の開発プロジェクトに有効である。さらに、適性分析手法は、統計的手法と規範的手法とに分類できる。前者には、重回帰分析、数量化理論等を用いた評点法や判別関数を利用する方法である。これは、統計的検定の観点から汎用性が高いが、係数の説明や操作性に難点がある。後者には、ツリー型や論理判断型といった方法がある。これは、任意の評価構造が作成できる利点や操作性が高いという利点をもつが評価項目や評価方式の妥当性の説明に難点がある。一方、評価の手法や海域空間利用に関する立場間の利害調整について取り扱ったものはあまりない。

3. 問題の前提条件

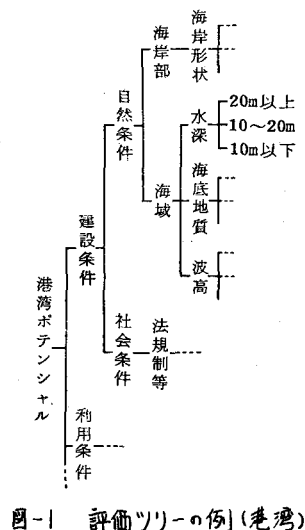
(1) 需要量 表-1に示す各用途の将来需要量は、トレンド法やヒアリング調査により求めた。これに基づいて各立場の最小需要量を定め、それは対象海域空間において満足される。

(2) 適性分析 対象海域空間をメッシュ分割し、各メッシュ

表-1 立場分類とその用途

立 場	パターン	対応する用途
積極的開発者	開発型	工業、住宅、港湾、漁港 廃棄物処理場、下水処理場
消極的開発者	保全型	漁業 保全（干潟、魚礁、藻場、保良林）
利 用 者	保存型	レクリエーション（海水浴場、サーフ） 公園・緑地

ごとのポテンシャルを算出し、適性分析を行う。ポテンシャルの算定には、図-1に示すような利用形態別の評価ツリーを作



YOSHIMI NAGAO, IKUZIROU WAKAI, MASAKI TAKANO

成し、次に各評価項目に重みと評価値(最大値10、最小値0)を与える。これらの線形加重和により各メッシュのポテンシャルを算出した。また、利用形態によって許容できないあるいは立地不可能な条件に対しては脚切り基準を設定し、保全、保存するようにした。なお、対象海域空間は、1 km × 1 kmメッシュで約2000個に分割された。

(3) 立場の分類 ここでは、沿岸域の海域利用に際して想定される立場(利用者)とそれに対応する用途を表-1に示すように分類した。

(4) 効用関数 各立場は沿岸域の海域空間を利用することにより効用を得られるが、効用は各立場が確保できる空間の量により決まるとする。これは、確保できる空間量が多いほど利用の自由度と一体利用を期待できるためである。なお、各立場の効用は授受できるものとする。

4. 問題の定式化と考察

ここでは前述したように海域空間に関係する立場を3つに分類し、各立場の効用関数を定義することができた。これにより問題を一般協カ3人ゲームとみなすことが可能となった。そこで、本質的ゲームを考え、ガフ[0,1]正規化された特性関数 V が与えらる。まず、結託による特性関数の値を次のようにする。ただし、整数は立場を表す。

$$V(\{2, 3\}) = a_1, V(\{1, 3\}) = a_2, V(\{1, 2\}) = a_3 \quad (1)$$

次に2つの配分案 x , y に対して、 x が y よりも選好される場合は次の条件をみたす必要がある。

$$x_i > y_i, x_j > y_j, x_k \geq 1 - a_k \quad (i, j, k = 1, 2, 3) \quad (2)$$

この条件をみたす解を基本三角形内に求めるが、このとき次の2つにゲームを分類することができる。すなわち、

$$a_1 + a_2 + a_3 \geq 2, a_1 + a_2 + a_3 < 2 \quad (3)$$

ここでは前者の解、すなわち $a_1 + a_2 + a_3 \geq 2$ の場合の解のみを図-2, 3に示す。図-2は、容観解を表わしている。この場合、各立場は完全に対等な条件のもとでの配分の解を示す。他方、図-3は差別解を表わしている。この場合、完全に対等な条件が成立しないときの配分の解を示す。すなわち、ある1つの立場が特別な扱いをされる。もし、この1つの立場が、強い要求をすれば、基本三角形内の小さい正三角形の高さの半分の位置にまで持っていくことができるが、過度に主張すると、逆に残りの2つの立場の結託を促し、結局、この立場の配分は零に帰することになる。

5. おわりに

本研究は、沿岸域の海域空間の配分ならびに調整問題についてゲーム論の観点から考察し、その方法論を述べることを目的としていた。ここでは、この問題を一般協カ3人ゲームにより同定し、その解の特徴について考察をしてきた。しかしながら、ここで述べた解は、海域空間利用に関する調整として期待される最終の姿である。実際の調整の方法は、いくつかの奥証例を通じて確立する必要があると考えられる。

<参考文献> 鈴木光男：ゲームの理論，勁草書房，1959

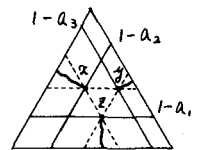


図-2 容観解
(解は点 x, y, z と太い曲線)

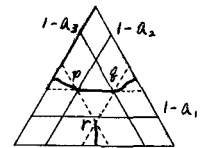


図-3 差別解
(解は線分 PF と太い曲線)