

IV-250 人工島の行政界決定法に関する一考察

熊本大学工学部 正 員 黒田勝彦

熊本大学大学院 学生員○宅間文夫

1. はじめに

近年、都市開発や大プロジェクトの計画に必要な土地を、都市から近く、そして大規模な土地を造成し易い海上埋立に求める傾向になってきている。しかし、埋立られた人工島の行政単位所属が決まっていない場合は、関係がある自治体の種々の思惑から、行政界決定に関して紛争が発生し易い。そこで本研究では、できるだけ早期に、またできるだけ合理的に境界を決定するための分割代替案を作成するモデルを提案する。

2. 従来の行政界決定法の考え方

(1) 陸上境界延長主義

陸上の境界が水際線に至って尽きているその最後の折線部分をそのまま水上に延長する。

(2) 垂線主義

陸上境界線と水際線の交点において海に向かい垂直な線を引く。また、水際線が直線でない場合、基線として「海岸の一般的傾向線」をまず決定しなければならない難点がある。

(3) 見通し線主義

水際線における境界から海上の一定地点を見通した線とする。

(4) みお・浅瀬主義

水底の形状によって水上における境界を定める(最も深い線を境界とする)。

(5) 中点連結主義

両岸水際線上の数個の点を一対づつ選んで直線を結び、その中点を結び。

(6) 等距離線主義

その線上のどの点においてもその点から両地方公共団体の水際線の最も近くにある点への距離が等しい線とする。

これらの従来の考え方では、現在の関連自治体の行政能力等が正しく反映されないし、関連自治体が行政境界の決定結果を量的に評価する場合にその方法がない。このような事情を踏んで、以下に境界代替案の作

成法とその合理的選択法をモデル化する。

3. モデルの概要

3.1 行政界決定の考え方

行政境界決定には、多くの利害関係が生じるため、以下では利害対立を調整するのに有用なゲーム理論を用いた考え方について述べる。

本研究では、各自治体をプレイヤーとみなし、対象領域の空間を取り合うために、空間のポテンシャルをプレイヤーの利得と定義する。このポテンシャルは、各プレイヤーからみた空間の潜在的価値を表したものである。またこの時、プレイヤーが同等の立場であればよいが、ほとんどの場合で、プレイヤーには力の大きいプレイヤーと小さいプレイヤーが存在する。ここでプレイヤーの力の大小とは、各自治体の人口、面積、税収入等の違いである。またプレイヤー間に力関係が存在する場合、大プレイヤーは小プレイヤーよりも、力(人口、面積、税収入等)があるので、自分の方がより多くの利得を得るべきであると主張する。そこで、この力関係を提携値を用いて表すことにした。また本モデルでは、2.で説明した考え方を提携値に反映させている。すなわち、提携値は、公有水面を定める諸主義を使って表した仮の境界線を用いて、人工島をゾーン分割し、そのゾーニングパターンによって獲得されるポテンシャルの総利得として表すことにする。次に、先に定義した提携値と利得との差より、各プレイヤーの不満を表すことができる。この不満は、プレイヤーがその利得の計算に用いた戦略に対して持つ不満の大きさを表している。

上記で定義した、プレイヤーの利得と提携値、不満という指標を用いて、以下では話を進めていく。各プレイヤーが自由に空間を取り合う場合、プレイヤーはポテンシャルの高い空間をできるだけ多く取ろうとするが、各プレイヤーが一定量の空間を取り合う場合において、あるプレイヤーの要求を完全に満たすと、他のプレイヤーに不満がでる。そこで、各プレイヤーの要求をできるだけ満たすために、『最大不満の最小化』

という「仁」の概念を用いて、最適空間配分を行う。この『最大不満の最小化』とは、すべての戦略について最大不満をもつ提携を探し、その最大不満が最小になるような戦略を探すということである。この「仁」の概念を用いると、すべてのプレイヤーがある程度納得いく空間配分を行うことができる。

3. 2モデルの定式化

3.1の考え方より以下のように定式化できる。

$$\begin{aligned}
 & \varepsilon \rightarrow \min \\
 & \text{sub. to} \\
 & Ds(X) = Vs - \sum_{e \in S} U^e \\
 & = \sum_{i \in e} sp_i^f \cdot y_i^f - \sum_{e \in S} \sum_{i=1}^{mn} p_i^f \cdot x_i^f \leq \varepsilon \quad (1) \\
 & \text{ただし,} \\
 & \sum_{e=1}^g \sum_{i=1}^{mn} x_i^f \cdot a_i \leq A \quad (2) \\
 & \sum_{e=1}^g x_i^f \leq 1 \quad (1 \leq i \leq mn) \quad (3) \\
 & 0 \leq x_i^f \leq 1 \quad (1 \leq i \leq mn) \quad (4) \\
 & x_i^f (x_i^f - 1) \geq 0 \quad (1 \leq i \leq mn) \quad (5) \\
 & x_i^f + x_{i+1}^f \geq 2 \quad (L-1)n+2 \leq i \leq Ln-1 \quad (L=1, 2, \dots, m) \\
 & \text{or } x_i^f + x_{i-n}^f \geq 2 \quad (m-1)n+1 \leq i \leq mn \quad (6) \\
 & \text{or } x_i^f + x_{i+n}^f \geq 2 \quad 1 \leq i \leq (m-1)n
 \end{aligned}$$

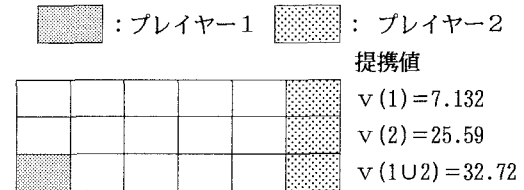
ここで、 Ds : 不満量、 Vs : 提携値、 U^e : 利得、 sp , p : ポテンシャル、 a_i : i ゾーンの面積、 m, n : 人工島を $m \times n$ に分割、 x_i : 戦略、 y_i : 提携値用ゾーンData である。

(1)式は提携 s の不満量を表している。(2)式はすべてのゾーンをプレイヤーが所有することを表し、(3)式は混合所有できないことを表している。(4),(5)式は0-1整数条件を表し、(6)式は連続条件を表している。

4. 数値計算例

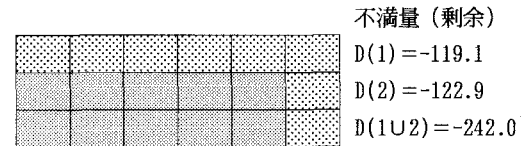
2つの自治体の境界線の延長に人工島を想定する。この人工島を 3×6 の18ゾーンに分割し、各自治体から得られたポテンシャルデータ(紙面の都合上割愛するが、講演にて発表する)と提携値算定のための港湾区域延長主義によるゾーンマップ(図1)を用いて、先に定式化したモデルにより最適空間配分(図2)を求めた。また図3は利得最大化の基準による空間配分結果である。図2と図3を比べると、「仁」の概念による空間

配分の方が、他方より剰余の総和は大きい(剰余の差の開きが小さい)ことが分かる。これより、「仁」による境界決定の方が対立の起きにくい分割案であることが分かる。



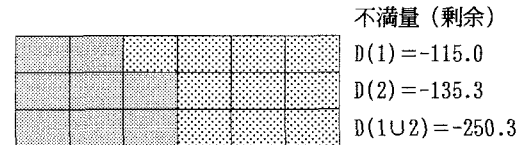
提携値
 $v(1) = 7.132$
 $v(2) = 25.59$
 $v(1 \cup 2) = 32.72$

図1 提携値算定のゾーンマップ



不満量(剰余)
 $D(1) = -119.1$
 $D(2) = -122.9$
 $D(1 \cup 2) = -242.0$

図2 「仁」による境界決定



不満量(剰余)
 $D(1) = -115.0$
 $D(2) = -135.3$
 $D(1 \cup 2) = -250.3$

図3 利得最大化による境界決定

5. おわりに

本研究で開発したモデルは、従来から行われてきた自治体レベルでの裁定・調停・決定による境界線決定と同等な境界分割案を、短時間で、そして、各プレイヤーの利得を最大化しつつ、その上でプレイヤーおのしの対立が起きにくい最適空間配分を行うことができた。しかし、必ずしも利得を平等に分配するわけではないので、プレイヤー間にわずかであるが不満の隔たりが生じる。今回の場合では、配分する財(利得)が空間であるため、譲渡可能効用が存在しないため、補償を行うことができない。しかし、この補償を考えなくても十分、人工島の分割案の一提案として用いることができるものと思われる。今後はこの補償について留意し、研究を進めていく必要があると思われる。

参考文献

- 1) 鈴木光男, 武藤滋夫: 協力ゲームの理論(東京大学出版会 1985年)
- 2) 黒田勝彦, 浦屋玲, 豊岡俊也: 広域圏における行政主体間の対立調整をめざした空間利用計画モデル(土木計画学研究・講演集 N014 1991年)