

IV-30 沿岸域における空間利用調整を目的とした COASTモデルの提案

京都大学大学院 学生員 豊岡俊也
京都大学工学部 正 員 黒田勝彦
京都大学工学部 正 員 谷口 守
京都大学大学院 学生員 浦屋 玲

1. はじめに

わが国は、社会の成熟期を迎え、国際化・情報化・多様化の中で産業構造や国民生活が大きく変化している。それに伴い、近年では土地利用に関する様々な新しい課題が発生しており、その中でも特に、ウォーター・フロント(沿岸域)の有効利用が大きな問題点としてクローズ・アップされている。現在、日本の都市地域におけるウォーター・フロントでは、従来からの港湾機能の維持と背後都市からの都市化の要求が競合することが少なくない。また、地方のウォーター・フロントを再開発することで新たに産業を興し、地域の活性化を図るような場合にも、限られた空間をより有効的に開発することが求められる。ただ、ウォーター・フロントの利用において、開発型利用主体同士の自由な立地競争に任せておくと、環境汚染などを始めとする様々な外部不経済が生じる場合もみられる。従って、今後のウォーター・フロントの開発においては、様々な都市活動の要求を反映した上で、圏域的な視点から整合性の高い開発計画を提示していく必要がある。以上のような問題に対し、立地活動をプレイヤー、立地パターンによる効用を利得として着目すると、ゲーム理論の適用が可能であることが考えられる。現在までに我々の研究グループでは、各立地主体ができるだけ自分の効用が高くなるような活動配分にしようと対立・競合する現象がまさにゲームであることに着目し、

- 1) 各立地主体の効用をできる限り最大化する方向を認める。
- 2) 各立地主体間の交互作用効果を考慮する。
- 3) 立地規制の強さを考慮する。

という観点から立地主体間の調整を目指した空間利用調整モデルを研究してきた。¹⁾この既存モデルを理論的に精緻化し、実際の計画への適用性を高めたCOASTモデル(Cooperative Allocation Sear-

ching Technique)を用いて、ウォーター・フロントにおける有効な活動配分を行う方法を提案するとともに、その適用例を示す。

2. モデルの概要

空間利用計画においては、各立地主体間の対立・競合を調整しつつ、各立地主体の効用を考慮することが必要となる。しかし、現実の立地現象においては多様な立地主体間の交互作用の影響が極めて大きく、その効果を計画策定において考慮する必要がある。一方、従来の活動配分モデルではその定式化において交互作用を線形化して取り込むことができず、計算上の問題からプレイヤー数・ゾーン数の多い問題にはその適用が困難であった。既存の空間利用調整モデルでは計算過程を2段階にすることによってこの問題をある程度克服したが、立地矛盾が発生するという新たな問題を生んだ。本研究では、これらの問題点を解消するために新たな特徴を加えた。

(1) モデルの新たな特徴

- ① 既存の空間利用調整モデルにおいて提案された交互作用項を線形化し、モデルの対象地域全体の最適な空間利用パターンを同時に(1段階で)求めることができる。
- ② 整数計画法を用いてゾーン内混合利用を許さない配分結果を求めることができる。
- ③ 各立地主体が周辺に及ぼす影響の距離による減衰の度合いが、それぞれ異なることを考慮して交互作用減衰距離を定め、モデルにおいて実際の交互作用効果を詳細に考慮することを可能とした。

(2) モデルの前提

本モデルを構築するに当たり、いくつかの前提条件を設定しているが、主なものは下記の通りである。

- ①ポテンシャル分析による各立地主体の立地ポテンシャル、および立地主体同士の交互作用係数は与件とする。
- ②沿岸域空間利用計画にゲームとして参加できるプレイヤーは、可能な限り自己の立地行動を最大化しようとして行動する。この仮定より本モデルは、行動最適化モデルとしての特徴を有する。
- ③各プレイヤーの立地効用は、適性分析によって与えられた適性ポテンシャル値と配分パターンによって決まる。
- ④ゲームに参加するプレイヤーは、制限なしに自由に提携(coalition)を組むことができる。提携の効用は、提携を組む各プレイヤーの効用の和と与えられる。
- ⑤最適基準は、各提携の最大不満を最小化する基準、すなわち、「仁」によるものとする。この仮定は、一般の活動配分モデルの目的関数に相当するもので、それぞれのプレイヤーが制約の中で効用を最大化するように立地行動をとることを認めるが、社会的には「寛容の仁」にたつて競争を抑えようとするものである。
- ⑥提携値、すなわちゲームの特性関数は、長尾・黒田・若井²⁾のMPR (Majority Power Rule) によるものとする。

3. 適用例

本モデルをT港沿岸域空間に適用した。結果を図-1に示す。この「仁」による解は、専門家によってすでにゾーニングされた結果とほぼ一致しており、本モデルの妥当性を確認することができた。

4. おわりに

本モデルでは、効用関数を線形化できたことで、ある程度プレイヤー数およびゾーン数が増加しても計算過程における2段階化の必要のないCOASTモデルを構築することができた。このことから立地矛盾のうち計算過程における2段階化の存在が要因となっていた立地矛盾を解消することができた。また、ケーススタディーの結果では多少の立地矛盾は残るものの、全体的に妥当な配分結果が得られた。この結果、ポテンシャル値などの外生条件を適切に与えることができれば、現実の空間利用計画にこの

モデルを用いることが可能であると考えられる。ところで、ゲーム理論を適用する際には、利得をいかに定義するかが極めて重要である。そのため、ポテンシャルや交互作用効果の評価の方法をさらに研究する必要がある。また、交互作用効果の影響を精密に把握した研究は現在のところ行われておらず、今後の課題であると考えられる。

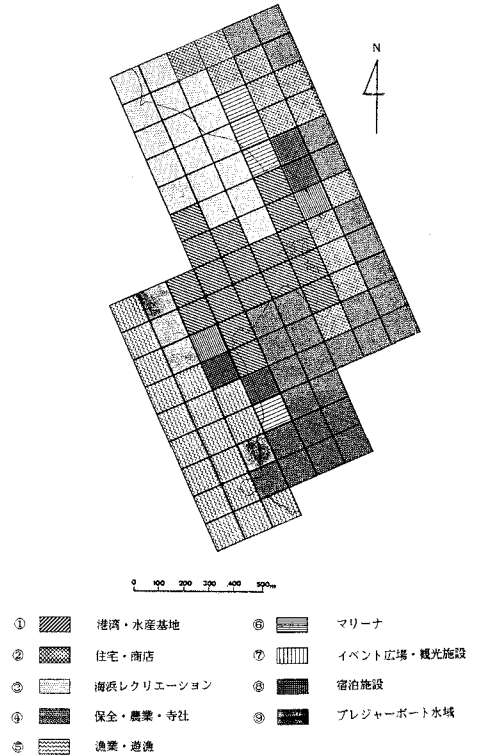


図-1 ケーススタディーの結果

参考文献

- 1)黒田・浦屋：沿岸域における空間利用調整モデル，土木計画学研究 講演集，1989。
- 2)長尾・黒田・若井：対立するグループが存在する公共プロジェクトの代替案選定法，土木学会論文報告集 第338号，1988。