

II-PS14 沿岸開発の水産への影響評価を目的とした生態モデルの開発に関する基礎的研究（その2）

山口大学工学部 学生員 兼広栄治

山口大学工学部 正員 関根雅彦・中西 弘

1. はじめに 近年、わが国において沿岸域の開発が急増しており、周辺の漁業環境への影響が問題となっている。発表者は、その影響を評価する1つの手法としての生態モデルの開発に取り組んでいる。本報告では、前報¹⁾²⁾で問題となった魚の遊泳の不自然さを改良するとともに、本モデルを山口県大海湾の干潟埋立に伴うアサリ漁獲量変動評価に適用した。

2. 生物の嗜好の判定機構の改良 図1に多基準分析を用いた嗜好の判定方法についてまとめる。ここで、多基準分析の詳しい手法は原著³⁾を参照されたいが、概念的に言って、concordance dominance index (CDI)とは、注目するboxが他のboxより優る度合いを、他のboxより優っている環境項目のweightの合計に基づいて定めたものである。一方、discordance dominance index (DDI)は、注目するboxが他のboxより劣っている度合いを、他のboxより劣っている環境項目の値の差の合計に基づいて定めている。すなわち、CDIは序数尺度であり、DDIは間隔尺度であると言える。CDIとDDIの総合評価するにあたって、以前の方法（方法1）では、原著が最も簡単な手法として紹介しているCDIとDDIの平均値を用いた。序数尺度と間隔尺度の平均は序数尺度となるため、方法1でbox間の嗜好の度合いを比率で示すことができないのは当然であった。このため、新たな方法（方法2）として、あえてCDIを利用するのを避け、DDIのみに基づいて生物の

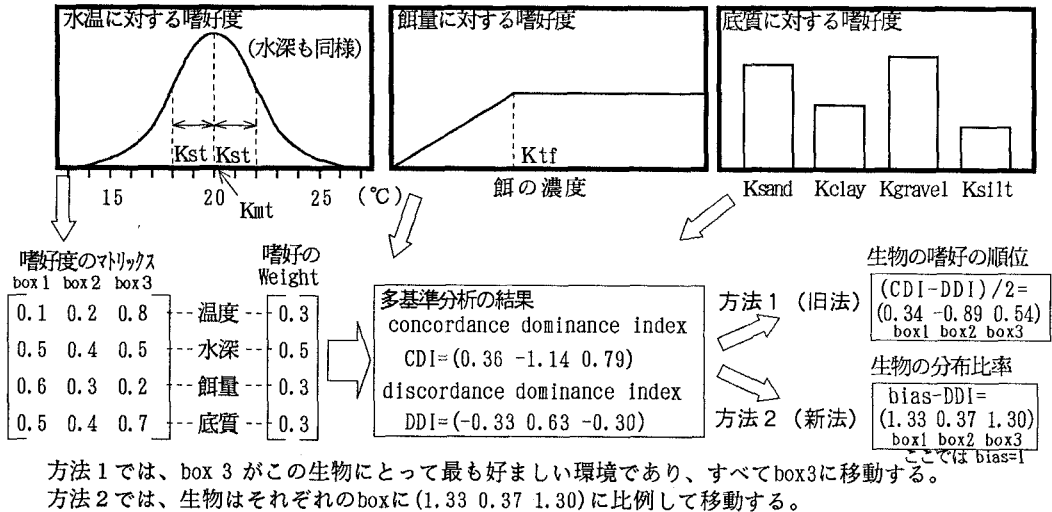


図1 多基準解析を用いた嗜好の判定方法

移動比率を求めることとした。

図2に多基準解析の方法1と方法2の比較に使用したモデルの概念を、図3に計算結果の比較を示す。方法1では、Carpが僅かな餌量の変化でbox間を右往左往しているが、方法2では安定した挙動を示している。また、方法2の方がweightの効果が明確にみられ、モデルを制御する上でも都合が良い。

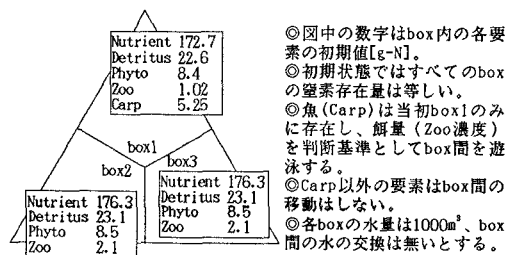


図2 3 boxモデルの概要

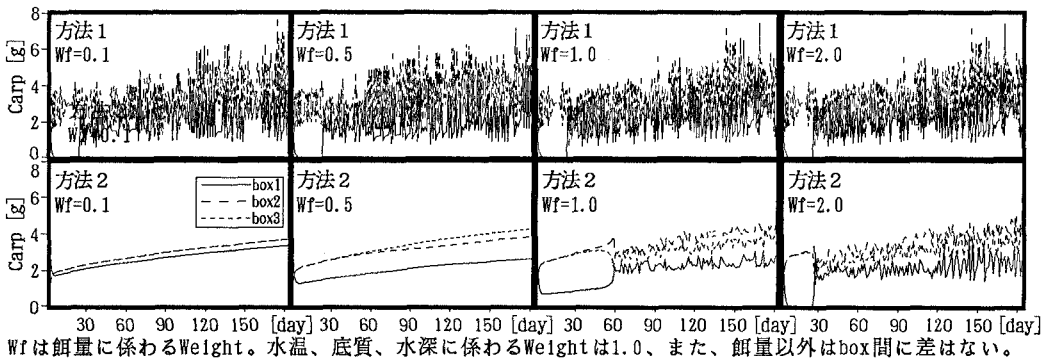


図3 嗜好判定方法と嗜好のWeightの違いによるCarpの挙動の変化

3. 大海湾の埋立に伴うアサリの漁獲量変化シミュレーション

大海湾はかつて360haの干潟を持っていたが、1950年代に埋め立てられ、現在の干潟面積は160haである（図4）。この埋立により、アサリの年間漁獲量は窒素重量にして12.4tonから9.3tonに減少した。この状況をモデル化するため、アサリ(Venerupis)、動物プランクトン(Zoo)、植物プランクトン(Phyto)、デトリタス(Detritus)、栄養塩(Nutrient)を要素とするモデルを作成した。大海湾は開放性であるためモデル対象水域内で物質収支をとることは難しい。このため、Detritus, Nutrientは実測値に基づいて与えた。Venerupisは5月、10月に産卵し、当初は浮遊生活を送る。生後30日で着底をはじめるが、この時の水深が生存に適していない時は死亡率が高くなるようにした。また、2歳半以上のVenerupisは漁期である12月から翌年3月まで月々現存量の25%が漁獲されるとした。計算結果を図5に示す。計算漁獲量（窒素）は埋立前 11ton、埋立後 7tonとなった。

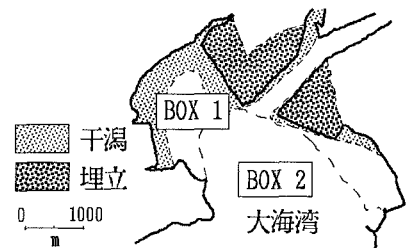


図4 大海湾の概要

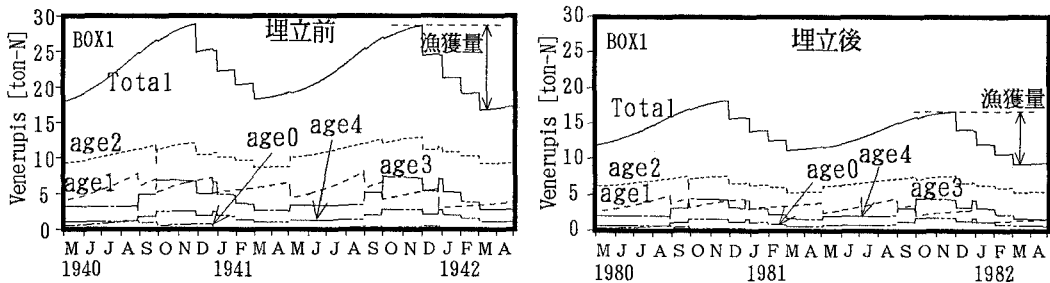


図5 大海湾モデルの計算結果(Venerupisのみ)

4. おわりに 多基準解析結果の判定に新たな方法を導入し、良好な結果を得た。また、大海湾の埋立影響評価を行い、初歩的なモデルながら妥当な結果を得た。本モデルはオブジェクト指向言語Smalltalkで作成されており、拡張が極めて容易である。この特徴を生かし、今後はさらに複雑な生態系のモデル化に取り組んでいく予定である。最後に、本研究は文部省科学研究費（奨励研究）および（財）日本科学協会笹川科学研究奨励助成の補助を得た。記して謝意を表する。

<参考文献> 1) 兼広他(1990), 土木学会第45回年次学術講演会講演概要集、II-399. 2) Sekine et.al.. A Shallow Sea Ecological Model Using an Object Oriented Programming Language. Ecological Modelling (in print) 3) Nijikamp, P.(1977). Theory and Application of Environmental Economics. In: Studies in Regional Science and Urban Economics, Anderson, A. and Isard, W. (Ed). Vol.1. NORTH-HOLLAND PUBLISHING COMPANY-AMSTERDAM, New York. pp.250-274.