

II-441

生態系モデルでの応用のための周防灘の漁獲量解析

山口大学工学部 正員 関根雅彦  
山口大学工学部 正員 浮田正夫  
中電技術コンサルタント 正員 岩本典丈

はじめに

発表者らは水域の環境管理に応用することを目的とした魚などの高次栄養段階生物も含めた生態系モデリングツールSSEM<sup>1)</sup>を開発してきた。本研究では、SSEMを周防灘に適用することを目的とし、その準備として周防灘の漁獲特性を解析した。

周防灘モデルの概要

SSEMは基本的にはボックスモデルである。周防灘を図1に示す一辺10kmの37BOXに区分した。沿岸部のBOXには陸域より原単位計算による適切な栄養塩(本報告では窒素)負荷量を与えてある。物質の移流・拡散は図2に示す交換水量で表現した。図1には窒素濃度計算結果を併せて示している。

漁獲量解析

前節で示したように、生態系モデルの出発点となる水質モデルはほぼ妥当なものとなっている。また、植物プランクトン、動物プランクトンに関してはすでにモデルに加えて計算を行っており、見通しが得られている。このモデルの上に生態系を構成する種々のベントスや魚類を加えていくことが当面の課題である。

SSEMは環境変化による魚の逃避など、魚の移動が表現できることが大きな特徴であり、本漁獲量解析の目的は、①魚の存在量および分布の初期データおよび検証データとする ②周防灘において実際に漁獲量変動の地域差があるか確認する ③SSEMの計算結果の検証を容易にするため、37BOXを漁獲量変動の傾向が似通った少数のグループに分類する、の3点である。

漁獲量データは山口県、福岡県、大分県の第25次(1977年度)～第39次(1991年度)の15年間の農林水産統計年報より、海面漁業についての市町村別・魚種別漁獲量を用いた。市町村別の漁獲量をその市町村が面するBOXからの漁獲と仮定し、BOX毎魚種毎の漁獲量として集計した。実際には沖合等の別のBOXから漁獲

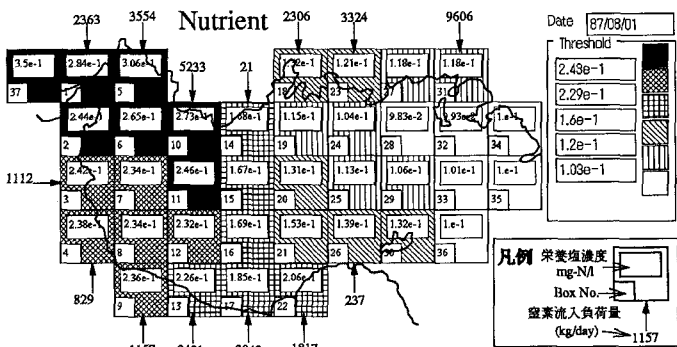
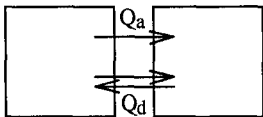


図1 周防灘モデルBox分割と窒素濃度計算結果



Qa: 恒流図から求めた移流流量  
Qd: 最大潮流流速とBOXのサイズから推定した拡散による交換水量

☆実際には、BOX間の水収支がとれるよう微調整した上で、水質分布が適切に表現されるよう全体にある係数を乗じた。

図2 交換水量の考え方

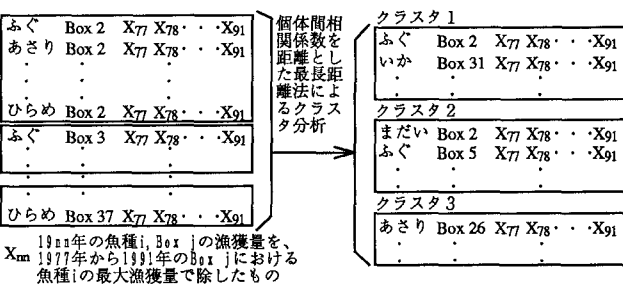


図3 漁獲量変動パターンを見出すためのクラス分析手順

している事も考えられるが、ここでは周防灘を大まかに区分することが目的であるため、このような取り扱いで十分であると考えた。

まず、漁獲量の変動パターンを見出すため、BOX毎・魚種毎の15年間の漁獲量をその間の最大漁獲量で正規化したデータを用いてクラスタ分析を行った。図3に分析方法を示す。この結果、図4に示す3クラスタが得られた。クラスタ1は「変化が少ない」、クラスタ2は「一時漁獲量が増加するもののその後減少」、クラスタ3は「単調減少」と考えられる。

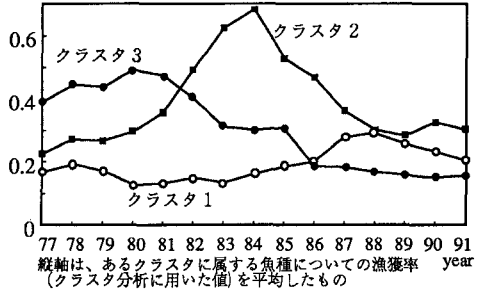


図4 漁獲量変動パターン

次に、このクラスタ番号をデータ値として各BOXの魚

種毎の漁獲量変化傾向に基づくBOX

のクラスタ分析を

行った。分析方法

を図5に、得られた

クラスタを図6に示

す。この結果、周

防灘においては灘

の東西で漁獲量の

変動傾向が異なっ

ており、図6に概略

示したように、およそ3グループに分割できることが読みとれた。

以上より、モデル計算にあたってはこの3グループ単位で漁獲量の検証を行うという方法が考えられる。

#### おわりに

周防灘の生態系モデル計算を行う準備として、漁獲量解析を行い、漁獲量変動の観点からは周防灘がおよそ3つの水域に分類できることを見出した。

本報告結果と、別報2)で報告した魚の選好性の式を組み合わせることにより、手法的には魚の分布を含めたシミュレーションが可能である。図7に

は試みにかれの分布を計算した例を示す。このように、SSEMでは魚をモデルに導入して計算することは容易である。ただし、すべての魚種を考慮することは現時点では現実的ではない。ある魚種の漁業上、あるいは生態系上の重要度を考慮した魚種のグループ分け、そのグループ毎の適切な選好性パラメータの決定、長期間のシミュレーションで重要となる生理パラメータの合理的な設定等、多くの課題が残されている。

#### <参考文献>

- 1) 水域生態系モデリングツールSSEMを用いた水門工事に伴う魚のへい死事故の解析, 土木学会論文集(印刷中)1994.
- 2) 生態系モデルでの応用のためのトラフグの選好性試験, 土木学会第49回年次学術講演会 1994.

| 漁獲量変動のクラスタ番号 |     |     |     |     |
|--------------|-----|-----|-----|-----|
|              | ふぐ  | ひらめ | ... | あさり |
| Box 2        | 1   | 3   | ... | 2   |
| Box 3        | 2   | 2   | ... | 1   |
| ...          | ... | ... | ... | ... |
| Box 37       | 1   | 2   | ... | 2   |

数量化Ⅱ類あるいは  
個体間相関係数を距離  
とした最長距離法  
によるクラスタ分析

クラスタ1 クラスタ2 ... クラスタ7

|        |       |     |       |
|--------|-------|-----|-------|
| Box 2  | Box 3 | ... | Box 4 |
| Box 5  |       |     |       |
| Box 37 |       |     |       |

図5 魚種毎漁獲量変化パターン  
によるBOXのクラスタ分析  
手順

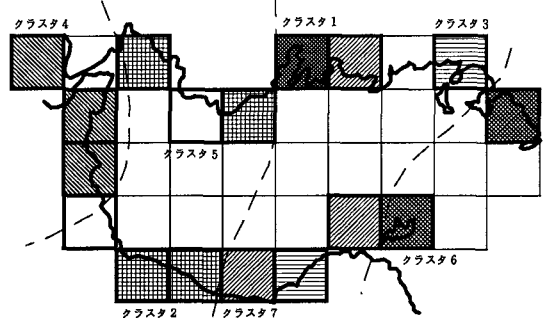


図6 漁獲量変化パターンによるBOXのクラスタ分析手  
順

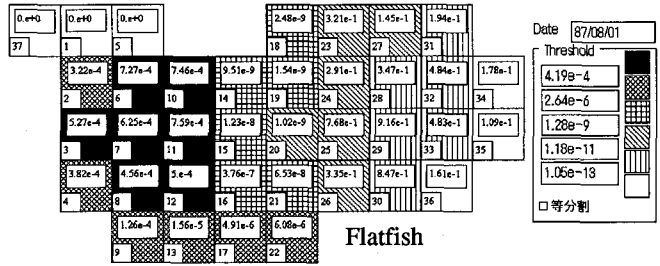


図7 かれい計算例