

自己組織化マップを用いた環境評価に関する研究

鳥取大学工学部 正会員 松原雄平
 正会員 黒岩正光
 鳥取大学大学院 学生会員 浅野尚行
 鳥取大学大学院 学生会員 ○田和哲治

1 はじめに

海洋の機能の一つとして生物生産機能がある。しかしその生物生産の高い場所は沿岸浅海域に著しく偏在している。日本周辺の沿岸海域では、沿岸海域の豊かな生産力を有効に利用しながら漁業が営まれてきた。今後とも漁業を健全なカタチで持続的に営むことができるような環境の維持、ないしはそれに向けた環境の改善を図ることが、これからの具体的な目標の一つになると考えられる。そのためにはまず、漁業生産につながる沿岸海域の物質循環や生物生産の仕組みを十分に把握し、それに基づく適正な環境診断・評価の方法を確立することが急務である。本研究は、環境評価の手法として多大な情報を可視化して処理できる自己組織化マップ（SOM）に着目し、島根県東部に位置する宍道湖における1999年5月、8月および11月の調査結果を対象に検討したものである。

2 SOMの概要

SOMは、1988年にコホネンによって提唱された教師なし学習アルゴリズムである。SOMの特徴はパターン間の関係構造を明らかにできることである。学習が終わった後には類似したデータが寄り集まったマップが得られる。そして、パターン同士の類似性は競合層に形成されたマップ上の近さの関係に写され、学習が終了した後、マップを観測することにより、パターン間の関係やパターングループを把握することができる。教師なしの学習であるので純粋に入力データパターンの分布状況をそのまま反映したマップが形成されるので、SOMはパターン分類やパターン認識の分野で特に優れている。図2.1はSOMの基本構造を示している。

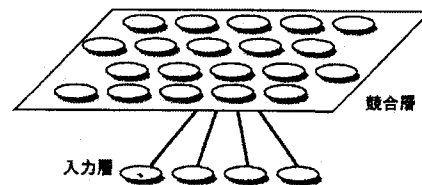


図2.1 SOMの基本構造

3 SOMによる生態系環境評価の検討

まず、1999年8月の宍道湖90測点で観測された水質・底質データなどによってマップを作成する。そしてそのマップをクラスター分析により5分割し、さらに同データの重みマップも作成した。これらのマップをクラスター分析の5分割のラインによって各調査項目間の相関について観察した。その結果「水深が深い箇所では、個体数密度が低く強熱減量が大きく粒度組成の小さい方が多い」ことがわかった。これらマップにより得られた相関は実際の調査データ間の相関とほぼ一致することも明らかとなった。図3.1は重みのマップの例で、図上の白い線はクラスター分析の分割のライン、図中のセルは、その明度で重みを示している。

次にヤマトシジミの生態量の分布と重みのマップとの相関を検討した。図3.2は左から個体数密度、強熱減量およびDOのマップである。また個体数密度の重みのマップで重みが0.5以上の値

表3.1 調査項目一覧

調査項目		
水深	DO	礫分
水温	酸素飽和度	粗砂分
塩分濃度	強熱減量	中砂分
		細砂分
		泥分

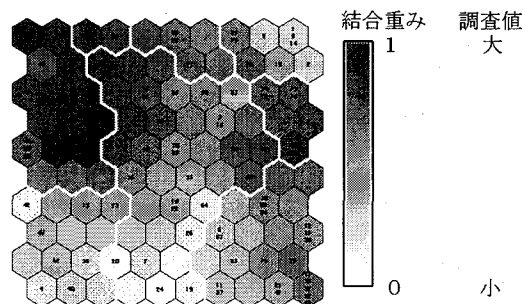


図3.1 重みのマップ

を囲んだラインを各調査項目の重みのマップに示す。そしてマップ上の囲まれた部分の相関を調べると、個体数密度の重みの値の大きい調査地点では水深、強熱減量および泥のマップでは重みの値が小さく DO および酸素飽和度のマップでは重みの値が大きいことがわかる。つまり「個体数密度が高い」と「水深が浅い」、「強熱減量が小さい」、「泥分が少ない」、「酸素飽和度が高い」ということである。ヤマトシジミの生息好適地は水深 3m 以浅、強熱減量が 5%以下、泥分が 10%以下さらに酸素飽和度が 80%以上であるので、マップから得られる相関と一致していることが把握できる。

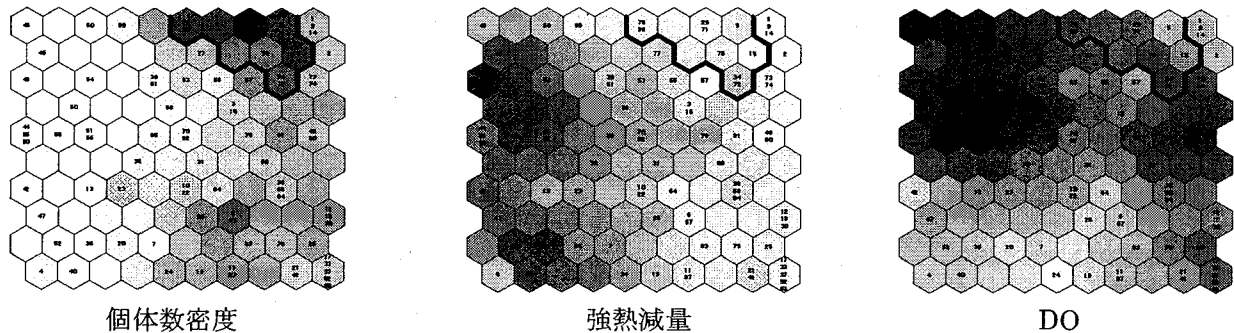


図 3.2 重みのマップ

次に SOM による宍道湖の湖水環境の季節変化について検討した。5 月、8 月および 11 月について月毎に同じ項目の重みのマップを比較したが、調査データの最大値、最小値および平均値が異なっているのでマップの比較のみでは、明瞭な関係を見出すことは困難であった。そこでマップの重みの値の違いにより地図上にラベリングすることで比較した。図 3.3 は重みによる地図上のラベリングを示したものである。

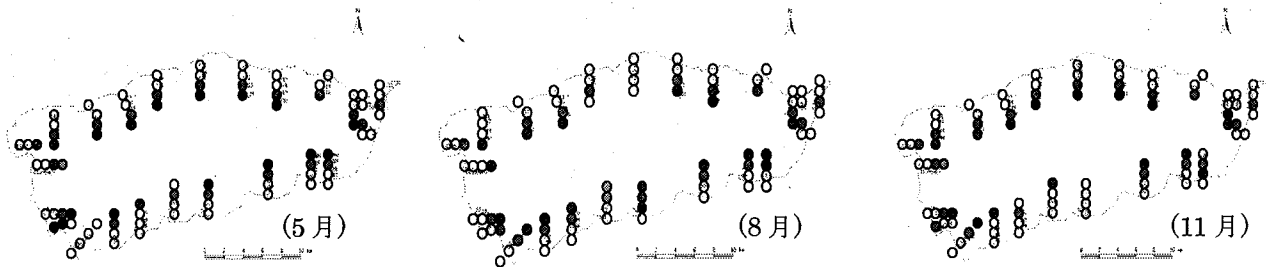


図 3.3 重みによりラベリングした地図

4 まとめ

- 1) SOM により調査項目データをマップ化することで、そのマッピング状況から調査地点の類似関係を把握することができる。さらにラベリングされた調査地点を地図上に示すと類似関係がより把握しやすくなる。
- 2) SOM により各調査項目の重みのマップを作成するとそのマップより各項目間の相関関係を把握することができる。さらに、調査データ間から得られる相関と一致していることも分かった。
- 3) SOM により調査地点と調査項目が同じで、調査した季節の異なるデータによりマッピングすることで、季節の変化について検討した結果、季節ごとの違いは把握できたが、季節の流動的な変化について詳細に把握することはできなかった。

今後の課題としては、マップを作成する際の調査項目データの改善や作成したマップにおける領域分けの可能性についての検討を行い、調査項目の詳細な関係を把握することで調査地点の環境状況を容易に把握することができ、さらに季節の流動的な変化も把握できるようにすることである。

5 参考文献

平野敏行 (1998): 沿岸域の環境圏 pp799-804 有限会社シー・エー・イー (2002): ニューラルネットアシスタント操作説明書 pp74-85 日本シジミ研究所 HP シジミのお話 URL <http://www.somj.com/>