

■ 砂泥性藻場での生態系モデルによる水質浄化機能の定量的評価

砂泥性藻場の水質浄化機能について、その定量的評価が可能な「藻場生態系モデル」を開発しました。

はじめに

内湾の沿岸域は多様な環境(生息場)から形成されており、それぞれの環境に応じて多種多様な生き物が生息する豊かで生産性の高い領域となっています。私たちは、食料の供給源や海水浴・潮干狩りといったレジャーの場などとして、古来よりさまざまな形で沿岸域を利用し、その恩恵を受けてきました。一方では、これらの海域は浅くて埋め立てが容易であったことから、人口の増加や工業の発達に伴って埋め立てられるなどして、急激に消失してきました。

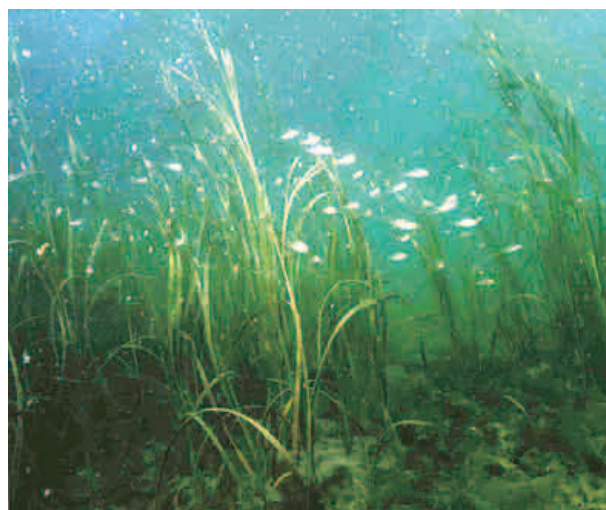
右に紹介した写真にみるような砂泥性藻場は、干潟と並んで内湾の沿岸域を構成する特徴的な環境の一つですが、近年は、その面積の減少や衰退が著しくなっています。光合成を行う海草類(アマモ等)をベースに構成されている砂泥性藻場の生態系には、魚介類などの産卵場・生育場・隠れ場や、漁場としての機能があります。また、栄養塩類を吸収し赤潮の発生を抑制するといった水質浄化機能を有し、干潟と同じように、沿岸域における漁業のみならず環境に対しても重要な役割を担っていることが、近年の研究から明らかになってきました。この重要性が注目されるにつれ、保全や回復に向けた事業が各方面で実施されています。

藻場や干潟の保全とその回復を考えるには、何よりもまず、それらを中心とした生態系の現状把握と機能評価を行うことが重要です。特に、物質循環の定量化や水質浄化機能の評価は、沿岸域の環境を考える上で欠かせない側面となっています。

藻場や干潟域での物質循環の定量化、水質浄化機能の評価に対して有効な手法に、「生態系モデル」があります。たとえば、二枚貝による有機物の取り込み速度から水質浄化機能の評価する等の方法に比べて、このモデルでは藻場生態系全体の浄化機能および個々の物質循環過程について定量的に検討することが可能であり、季節変化を表現することができることから、年間を通した浄化機能の評価できます。また、さまざまな想定実験が可能であるな

どの特徴があり、物質循環を定量的に評価するとともに、環境改善対策を講じた場合の影響の検討等を行うためのツールとして利用することが可能です。

当社では、以前から生態系モデルに着目して、干潟などへの適用に積極的に取り組んできました。今回、藻場についても、その生態系の特徴を考慮した「砂泥性藻場(アマモ場)生態系モデル」を開発し、実際の海域に適用しましたので、ここに紹介します。



砂泥性藻場(アマモ場)

砂泥性藻場の生態系モデル

砂泥性藻場とは、海草類(アマモ等)および藻場を生息基盤とする付着藻類・動物をベースに、これらを取り巻く浅海域からなる生態系を総称するものです。この藻場の特徴を可能な限り再現できるように、組込む生物や循環過程を決め、図1に示す砂泥性藻場生態系モデルを構築しています。

このモデルは、水中(浮遊系)と底泥(底生系)を結合したもので、海草類をはじめとして生態系を構築するさまざまな生物や非生物を機能等でグループ化するとともに、それらの相互作用を数式化し、主要な生体元素であるとともに水質汚濁の原因物質でもある窒素により、生物の現存量や物質循環量を表現して計算を行うものです。また、浮遊系、底生系ともに、対象領域をいくつかの領域(ボックス)

に分割し、それぞれのボックスについて生物現存量や物質循環量を算出します。

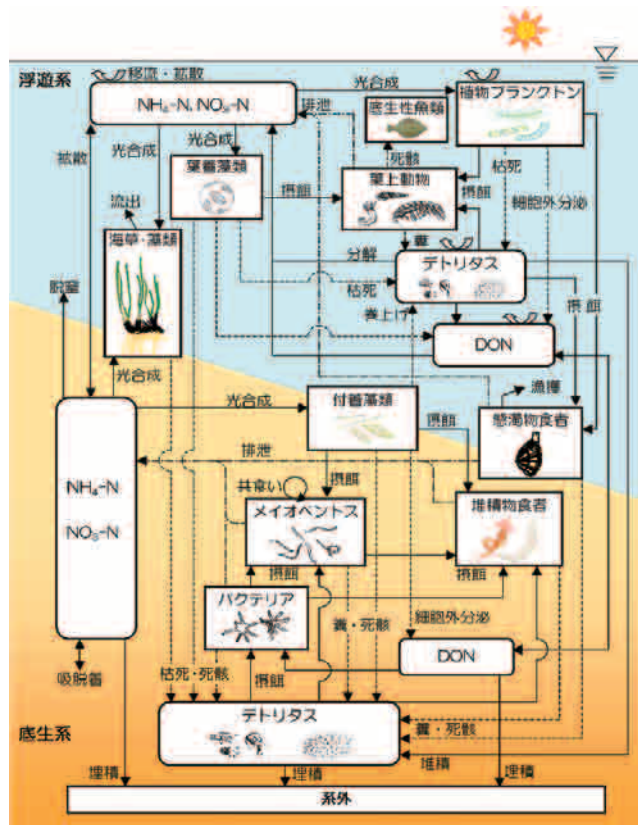


図1 砂泥性藻場 (アマモ場) 生態系モデルの概念図

モデルを用いた検討の例として、アマモ場の水質浄化機能の検討結果を紹介します。

モデルを用いた検討例

アマモ場が存在する海域(図2)を対象として、藻場生態系モデルを適用するとともに、藻場がない場合を仮定して同様にモデルを適用した時の水質に及ぼす影響を検討しました。

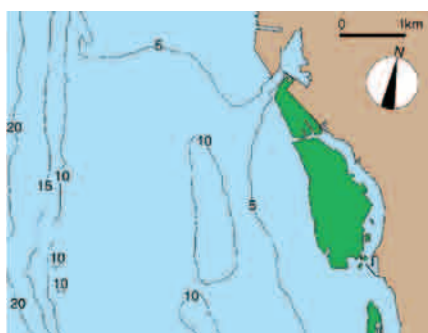
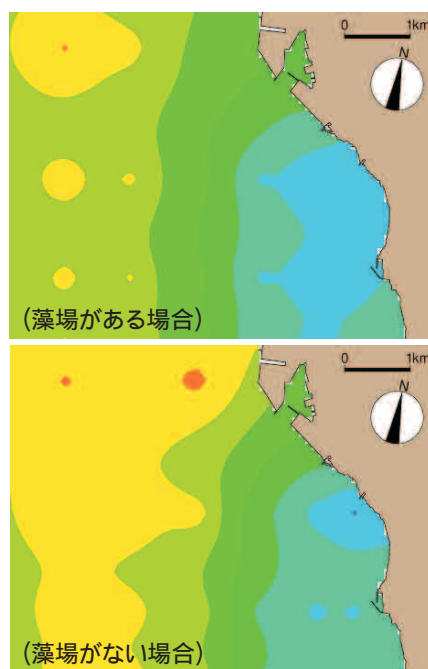


図2 対象海域における藻場の分布 (緑色の部分)

図3は、得られた結果の一例です。これは、アマモ場がある場合(上)とない場合(下)による水質(アンモニア態窒素)の違いを示したものであり、オレンジから黄、緑、青になるにつれて濃度が低い状態を示しています。この海域では北方(図の上方)に大きな河川が流入しており、その影響で沖側において濃度が高くなっています。藻場がない場合には、濃度が高い(黄色)範囲が広く、逆に濃度の低い(青色)範囲が狭くなることとなり、藻場の存在によって、濃度が低く保たれていることが示されました。



水質濃度
高い ← [Color Scale] → 低い

図3 アマモ場の有(上)、無(下)による水質の違い

おわりに

砂泥性藻場での水質浄化機能を定量的に評価することを目的に、「藻場生態系モデル」の構築および藻場の存在が水質に及ぼす影響を検討した例を示しました。

当社では、岩礁性藻場を対象とした藻場生態系モデルも構築しており、同様の検討を行うことが可能です。

今後、「藻場生態系モデル」は、生態系のもつ機能を理解することを始めとしてさまざまに利用されることが期待されます。

(環境情報研究所水環境解析グループ 芳川 忍, 畑 恭子)