

# 生態系モデルを用いた海域環境の 悪化要因の解明と改善対策のご提案

## ますます複雑化する海域環境問題

閉鎖性の高い海域では、これまでに下水道整備など、陸域からの窒素、リンなどの栄養塩類の流入抑制対策が行われてきたにもかかわらず、依然として、赤潮や、海底付近の酸素が減少し生物が住めなくなる貧酸素水塊の発生が問題となっています。

一方で、そうした海域の漁業では、近年、海中での栄養塩不足によるノリの生育不良などが発生することもあります。

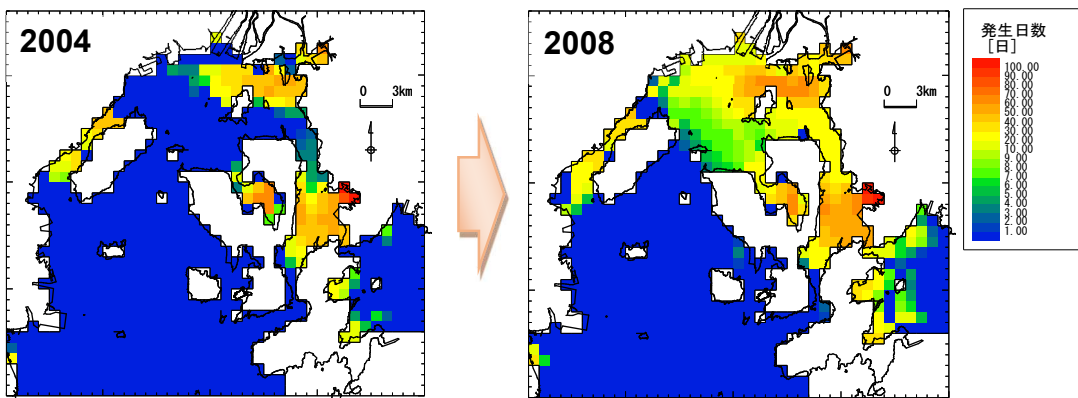
このように、**閉鎖性海域での海域環境問題は、近年ますます複雑化しており、その要因解明と効果的な改善対策の実施が求められています。**

## 海域環境の悪化要因の解明と最適な改善対策のご提案

弊社では、海水および海底泥中の栄養塩類や有機物、酸素の循環を考慮したコンピューターモデル（生態系モデル）を開発しており、**生態系モデルを使った複雑な海域環境悪化要因の解明と、最適な改善対策のコンサルティングを行います。**

### 【主な適用ケース】

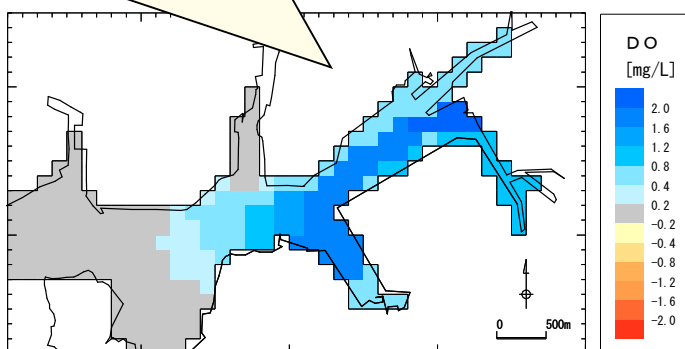
- 貧酸素水塊の発生要因の解明と、陸域からの汚濁負荷削減や海域の底質改善など、**最適な改善計画のご提案**
  - 鉄鋼スラグや石炭灰などの産業系リサイクル材料を用いた、**海域の底質改善対策の効果予測**
  - 漁場や養殖場・畜養場の環境悪化要因の解明と、**最適な改善対策のご提案**
  - 干潟や藻場の造成による水質浄化効果の予測
  - 湖沼の水質改善対策のご提案
- ほか多数



(事例1) 広島湾における貧酸素水塊の年間累計発生日数の長期変化予測

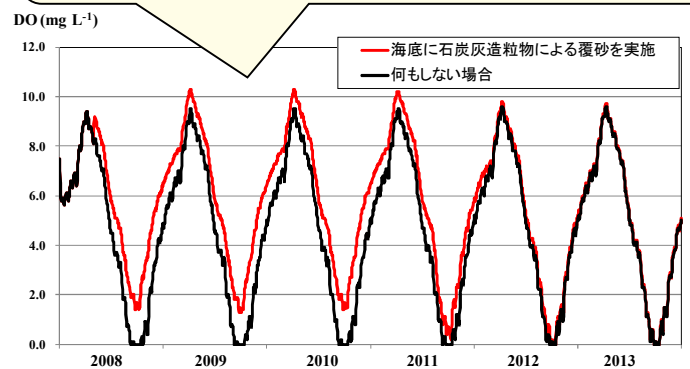
毎年の気象条件や河川流量などが変化することにより、貧酸素水塊の発生状況がどのように変化するかを予測しています。

硫化水素などの吸着効果がある石炭灰造粒物を海底に覆砂することで、海底付近の溶存酸素濃度が最大 2mg/L 程度回復すると予測されました。



溶存酸素 (DO) の改善効果 (濃度差)

石炭灰造粒物を海底に覆砂することによる、海底付近の溶存酸素濃度の回復効果は、3年以上持続すると予測されました。



溶存酸素 (DO) の改善効果の持続期間

(事例2) 海底に産業系リサイクル材 (石炭灰造粒物) を散布した場合の溶存酸素 (DO) の改善効果の予測

## 【生態系モデルによる解析結果の例】

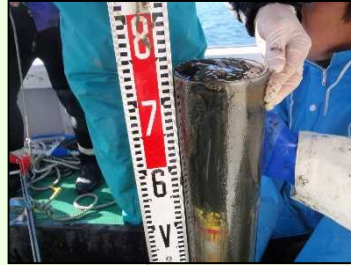
## 調査・解析の流れ

### ① 既存資料等調査

①既存資料等に基づき、生態系モデルによる予測計算のために必要なデータ（気象、海象条件、汚濁負荷量など）を収集します。また、対象海域で想定される環境改善対策技術の整理などを行います。

### ② 現地調査（必要に応じ）

②必要に応じ、生態系モデルの再現性を検証するために必要なパラメータを得るための現地調査や室内実験について立案・実施します。



アクリルパイプを用いて、海底泥をそのままの状態にて採取



採取した海底泥を実験室に持ち帰り、海底泥が酸素を消費する速度を測定

### 現地調査・室内実験の実施例（酸素消費速度実験）

### ③ モデルの再現性の検証

③既存資料等調査および現地調査結果に基づき、生態系モデルの信頼性を検証するとともに、対象海域の水質等の現状を再現します。

### ④ 将来予測計算

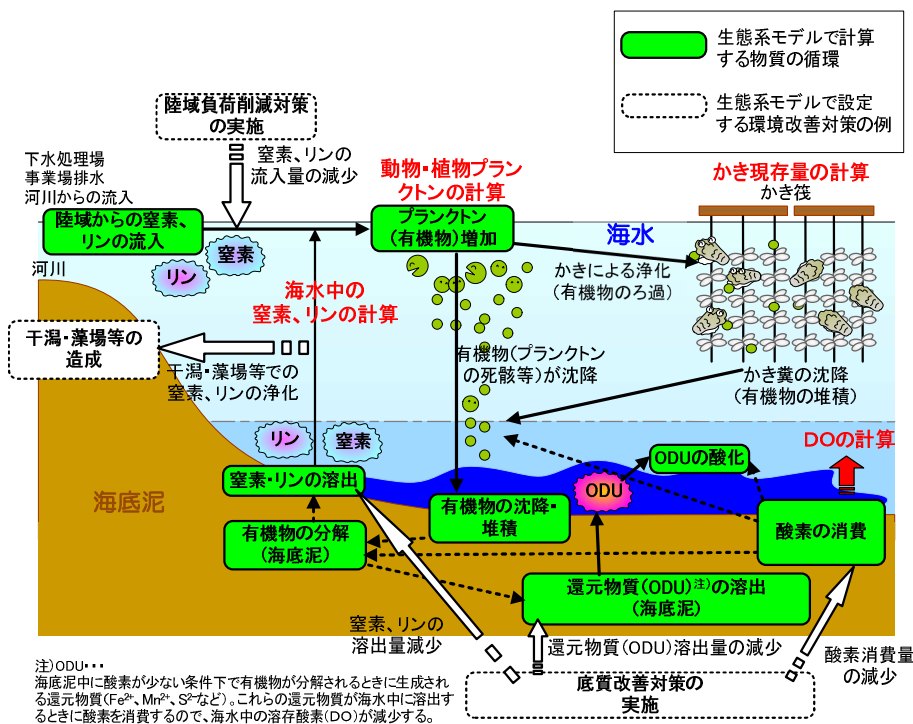
④対象海域の水質等の現状を踏まえ、いくつかの対策方法を提案するとともに、それらの方法を対象海域に適用した場合の将来の水質変化などの予測計算を行います。

### ⑤ 計算結果の評価および対策方法の検討

⑤計算結果に基づき、対象海域で最も費用対効果の高い対策方法を検討・提案します。

弊社では汎用性が高い生態系モデルを開発しており、従来の数値シミュレーション業務に比べ、安価に業務を実施可能です。

## 生態系モデルの概要



### 生態系モデルの概念図（カキ養殖を考慮した例）

#### 【特徴】

- 海水および海底泥中における有機物、栄養塩、酸素などの循環プロセスをモデル化
- カキ養殖やノリ養殖など、現地の実態に即した生態系モデルへの改良が可能
- 硫化水素や栄養塩を吸着する効果がある鉄鋼スラグや石灰灰等を海底に散布した場合の、短期的・長期的効果を予測可能
- 海域だけではなく、湖沼の水質改善対策にも適用可能

#### 【業務実績】

- ・ 広島湾再生行動計画検討（国土交通省中国地方整備局）
  - ・ 瀬戸内海における最適な水環境改善対策の組合せ検討（経済産業省中国経済産業局）
  - ・ 海田湾底質改善事業（(財)みなと総研）
  - ・ 佐賀関漁港設計（大分県）
  - ・ 湖山池環境改善事業効果検証（鳥取県）
- ほか