

研究課題名：流域環境管理に関する国際共同研究

課題代表者：国立環境研究所アジア自然共生研究グループ 村上正吾

共同研究者：国立環境研究所水圏環境研究領域 林 誠二・中嶋恵子

国立環境研究所アジア自然共生研究グループ 東 博紀

実施年度：平成 19 年度～平成 23 年度

1. 研究目的

アジア自然共生研究プログラムでは、陸域～沿岸域～海洋を含む領域で定義される広義の流域圏における多種多様な生態系機能及び水・物質循環機構の解明と、流域の土地改変や社会経済活動変化に伴う負荷発生構造の変化、沿岸域の貧酸素水塊の形成等、海洋生態系変化に伴う生物生産への影響等を定量的に評価することを目的として、流域圏環境・生態系機能評価モデルの開発を行う。

2. 研究計画

我々はこれまで陸域の水・物質循環モデルの開発に重点的に取り組み、長江流域においてその妥当性を検証するとともに、構築した数理モデルを応用して洞庭湖周辺における退田還湖や三峡ダムの建設による水・土砂・物質流出特性への影響評価を行った。今年度は陸域起源の環境負荷物質が沿岸・海洋生態系に及ぼす影響を評価するための数理モデルの開発に着手した。

3. 進捗状況

今年度は海域の水・物質循環機構及びそれに関する生態系機能を解明する目的で、我国の代表的な閉鎖性海域である伊勢湾を対象に湾内流動・水質・一次生産モデルの開発・高精度化を行った。伊勢湾は毎年のように赤潮・貧酸素水塊が発生している我が国の代表的な閉鎖性海域であり、総量規制など環境保全に向けた取り組みが行われているものの、ここ 30 年間の湾内平均水質はほぼ一定で改善の傾向は見られない。本研究では構築した数理モデルを応用し、湾内水質の長期変動と流動の支配要因である気象条件の経年変化の関係性を数値シミュレーションをとおして検討した。

1981～2004 年において環境省が実施した広域総合水質調査の底層 COD データを統計解析したところ、伊勢湾では愛知県側で増加、三重県側で減少トレンドとなる空間分布が見られた(図 1a)。また、同期間の気象データを調べたところ、気温は 24 年間で約 1.4℃の昇温傾向、伊吹おろしと呼ばれる冬季の北西風が弱まっている傾向が明らかになった。一級河川の流量には特に有意なトレンドは見出せなかった。気象の経年変

化が湾内流動・底層水質に及ぼす影響を流動・水質・一次生産モデルを用いて検討した。2003 年の再現計算結果と気温、風のみ 1988 年の時系列データに変えて得られた結果を比較したところ、(1) 気温の上昇傾向は流動・水質にほとんど影響を及ぼさないが、伊吹おろしの弱風化は南北方向のエスチュアリー循環を減速・時計回りの循環流を加速させること、(2) 底層 COD のトレンドの空間分布は風の経年変化が重要な要因である可能性が高いこと(図 1b)、(3) 愛知県側の増加傾向はエスチュアリー循環の減速による海水交換速度の低下、三重県側の減少傾向は時計回り循環流の加速による湾奥からの栄養塩輸送量の減少・内部生産量の減少が原因であることなどが明らかになった。

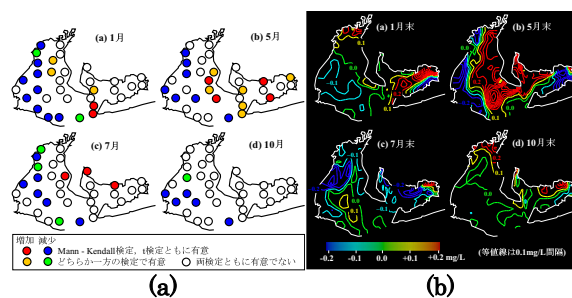


図 1 (a) 広域総合水質調査結果の底層 COD トレンド。(b) 風向・風速の変化が底層 TOC に及ぼす影響。等値線は 2003 年再現計算(W03)と風向・風速のみ 1988 年の時系列に代えて行った数値シミュレーション(W88)の底層 TOC の差(W03-W88)。

4. 今後の計画

干潟・浅海域における水質浄化機能を評価するため、二枚貝などの底生生物機能をモデル化し、今年度構築した海域の流動・水質・一次生産モデルに組み込む。昨年度までに開発された陸域モデルと海域モデルを結合して流域圏環境・生態系機能評価モデルを構築し、その妥当性を検証する。モデルを応用して流域圏管理シナリオシミュレーションを実施し、陸域～沿岸域～海洋の総合的環境保全の基礎的枠組みの提示を目指す。

5. 計算機資源の利用状況 (2009 年 4 月～9 月)

実行ユーザ数: 3 CPU 時間 1 ノード未満: 0 hour,
1 ノード: 0 hour, 2 ノード: 0 hour, 計: 0 hour