

東京湾内における水質の変化と漁獲量に関する研究

千葉工業大学生命環境科学科 学生員 ○石鍋 理久
 千葉工業大学生命環境科学科 小川 隼人
 (前)千葉工業大学院生命環境科学専攻 藤原 誠司
 千葉工業大学生命環境科学科 フェロー 矢内 栄二

1. はじめに

東京湾は、東京都、神奈川県、千葉県に面しており、流域に2900万人の人口を抱えている内湾である。東京湾は河川からの生活排水の流入により栄養塩類濃度が高くなることが知られており、東京湾の水質が漁獲に影響を与えていると考えられる。

本研究では生態系シミュレーションにおけるCOD、DO解析を行い、漁獲との関係を検討することを目的とした。

2. 東京湾漁獲データ

本研究では、2003年～2014年までの東京都、神奈川県、千葉県の漁獲量を対象とした。対象領域を図-1に示す。対象期間は「東京都の水産」¹⁾により最も漁獲量の大きかった2007年に設定し、解析した。図-2は、東京湾内湾の漁獲量である。ここで、内湾の漁獲量は東京都の漁獲量から島しょ部の漁獲量を減じて算出した。東京湾内湾の漁獲量は300～600tと、ほぼ一定である。

3. 数値計算手法

支配方程式はNavier-Stokesの式に基づき、ブシネスク近似と静水圧近似を適応した式と連続の式を使用した。生態系モデルは中田ら²⁾によるモデルを使用した。

$$\frac{\partial B}{\partial t} + u \frac{\partial B}{\partial x} + v \frac{\partial B}{\partial y} + w \frac{\partial B}{\partial z} = A_c \left(\frac{\partial^2 B}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 B}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_c \frac{\partial B}{\partial z} \right) + \left(\frac{\partial B}{\partial t} \right)^* \quad (1)$$

ここに、 u, v, w : x, y, z 方向流速、 A_c, K_c : 水平および鉛直渦動拡散係数、 B : 生物変数である。式(1)の右辺最終項は生態系によって計算される生物化学変化項である。



図-1 計算領域

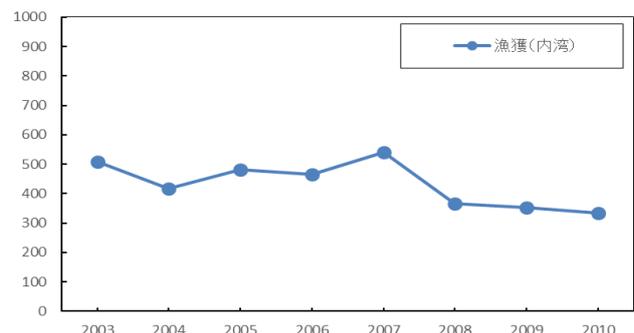


図-2 東京都内湾の漁獲量

4. 計算条件

計算期間は2007年8月とした。気象条件はAMeDAS³⁾より、東京湾を囲む3地点(東京・神奈川県・千葉)の平均値(気温、湿度、蒸気圧量、日射量、雲量)を与えた。水温・塩分濃度は、気象庁帆船データ⁴⁾を与えた。河川条件は、国土交通省水門水質データベースより水温、塩分、流量を与えた。潮汐には主要4分潮を考慮した。また計算条件を表-1に示す。

表-1 計算条件

計算格子数	360×518×7
時間刻み (sec)	1
計算時間 (day)	100
計算潮汐	主要4分潮
全天日射量 (w/m ²)	18.2
雲量	6.1
水蒸気圧 (hPA)	27.1
風速 (m/s)	3.8
気温 (°C)	28.4

5. 東京湾内の水質解析結果

(1) COD 濃度特性

生態系シミュレーションにより解析した東京湾内のCOD濃度平面分布を図-3に示す。東京都のCOD濃度は5~6mg/Lであり、千葉県、神奈川県に比べて高い値を示している。

(2) DO 濃度特性

CODと同様にDO濃度平面分布を図-4に示す。各県についてみると、DO濃度は東京都が9~10mg/L、神奈川県9~9.5mg/L、千葉県7~8mg/Lであり、東京都のDO濃度が最も高くなった。

6. 漁獲量および水質変化特性の検討

各漁業協同組合の漁獲量分布を図-5に示す。神奈川県の漁獲量は10,000t以上となり、東京都の500tよりも高い値であった。図-3および図-4と図-5を比較すると、東京都については、COD濃度が5~6mg/L、DO濃度9~10mg/Lに対し、漁獲量は500tである。一方、神奈川県ではCOD濃度が4~5mg/L、DO濃度9mg/Lであり、漁獲量は10,000t以上である。東京湾内での漁獲量の差は、COD、DOの解析結果からは明確な関係を得ることができなかった。したがって、他の要素についても詳細に検討していく必要がある。

7. まとめ

本研究では、生態系シミュレーションのCOD、DO特性と漁獲量についての検討を行った。その結果、2007年夏は明確な関係を得ることができなかったことから、他の要素が関わっているものと考えられた。

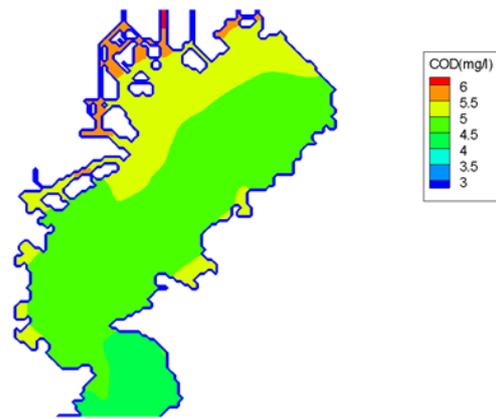


図-3 COD 分布

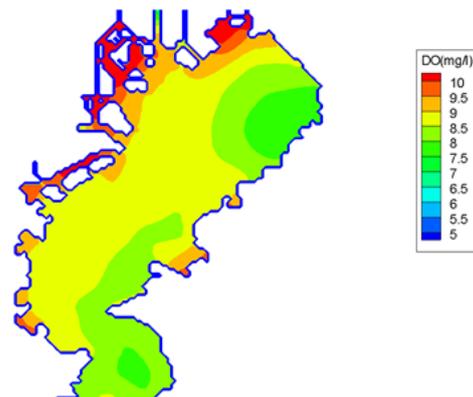


図-4 DO 分布

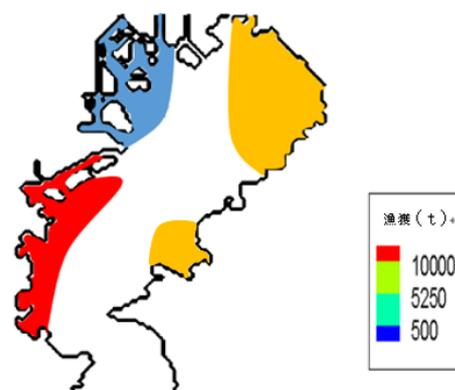


図-5 漁獲量分布

参考文献

- 1) 東京都産業労働局農林水産部水産課編：「東京都の水産」平成16~27年版；内湾域の生産量・生産額の推移。
- 2) 中田喜三郎(1993)：生態系モデル-定式化と未知のパラメータの推定法 Journal of Advanced Marine Technology Conference, Vol.8, pp.99-138
- 3) AMeDAS：http://www.jma.go.jp/amedas/
- 4) 気象庁帆船データ：http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/shindan/index_obs.html