

谷津干潟におけるアオサの流入経路に関する検討

千葉工業大学生命環境科学科 学生員 ○藤原 誠司
 千葉工業大学生命環境科学科 学生員 本永 麻衣子
 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

谷津干潟は千葉県習志野市に位置し、東京湾奥部の三番瀬と海水交換を行っている潟湖干潟であり、水鳥の休息地として重要なためラムサール条約に登録されている。しかし、近年アオサの異常繁茂による悪臭の発生や水質浄化機能の低下が起こっている。

谷津干潟で異常繁茂しているアオサと三番瀬のアオサの関係は、矢内ら(2006)の行った遺伝子解析の結果から、谷津干潟のアオサと三番瀬のアオサとは塩基配列に差異が認められたため別の種である可能性が示唆された。

本研究では数値シミュレーションを用いて谷津干潟におけるアオサの流入経路について検討した。

2. 数値計算手法

計算には MEC モデル¹⁾を使用した。本モデルは静水圧近似により、解析領域を平面二次元的に計算できる。支配方程式は Navier-Stokes の式に基づき、浮力項でのみ密度変化を考えるブシネスク近似と静水圧近似を適用した式(1)~(3)と、連続の式(4)で表される。

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = f_v - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial x} + A_M \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_M \frac{\partial u}{\partial z} \right) \quad (1)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = -f_u - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p}{\partial y} + A_M \left(\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_M \frac{\partial v}{\partial z} \right) \quad (2)$$

$$0 = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} - g \quad (3)$$

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (4)$$

ここに、 u, v, w : x, y, z 方向流速、 ρ : 海水密度、 ρ_0 : 海水の代表密度、 p : 圧力、 A_M, K_M : 水平および鉛直渦動粘性係数、 f : コリオリパラメータ、 g : 重力加速度である。

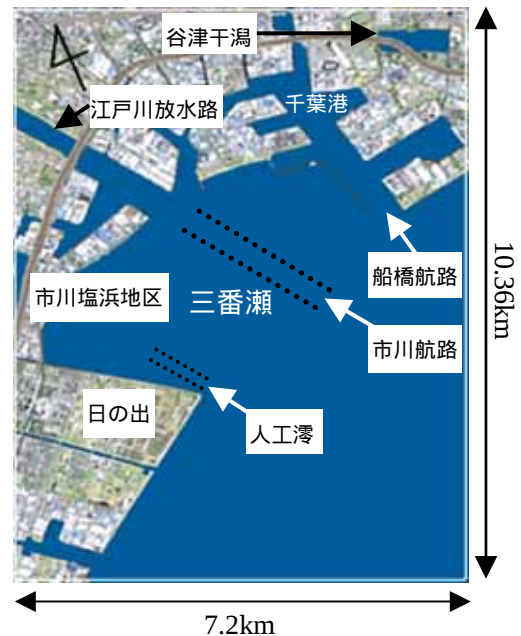


図-1 解析領域

表-1 計算条件

計算格子数	360 × 518 × 7	
時間刻み Δt [sec]	1.0	
助走時間 [hour]	48	
計算時間 [hour]	96	
渦動粘性係数 [m ² /s]	水平	50(Δx=1 の時)
	鉛直	1 × 10 ⁻³

3. 計算条件

計算領域は図-1 に示すように、三番瀬を中心とし谷津干潟を含む 7.2km×10.36km とした。計算条件を表-1 に示す。水平渦動粘性係数は、Δx=1 の時の値を与え、リチャードソンの 4/3 乗則にしたがって自動計算された値を使用した。潮位は海上保安庁のデータ²⁾より千葉港の 0.65m とし、河川流量は三番瀬再生会議のデータ³⁾より海老川の流量を 1.125m³/sec とした。江戸川放水路は行徳可動堰を閉門状態(流量 0 m³/sec)とした。解析には 6 周期目から 8 周期目(60~96hour)を使用した。

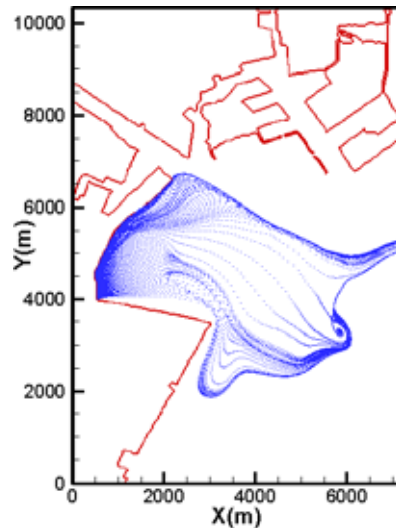


(a) 上げ潮

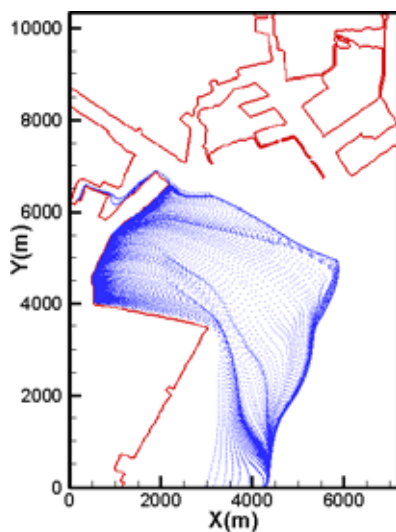


(b) 下げ潮

図-2 流速分布

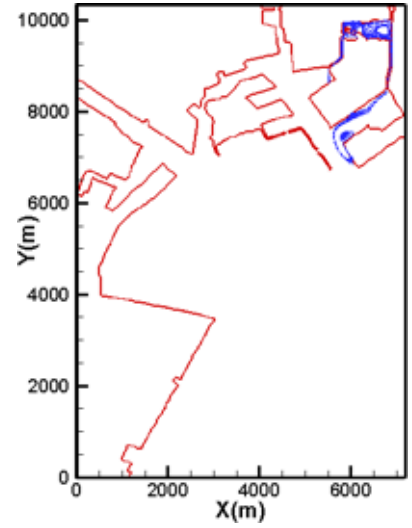


(a) 上げ潮

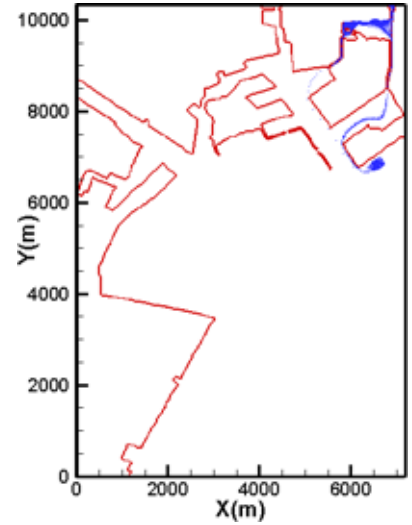


(b) 下げ潮

図-3 市川塩浜地区付近のアオサの挙動



(a) 上げ潮



(b) 下げ潮

図-4 谷津干潟の内部に配置したアオサの挙動

4. 結果および考察

(1) 三番瀬周辺の流速分布

三番瀬周辺における流速分布を図-2(a)~(b)に示す。江戸川放水路から市川航路にかけて大きな流速が見られるほか、船橋航路、人工湾においても流速の大きな領域が認められた。

(2) アオサの挙動

アオサは浮遊して海面を流動することから、その挙動を観察するために質量を持たないマーカー粒子を流れに与えて流動状況を検討した。

市川塩浜地区付近に配置したアオサの挙動を図-3(a)~(b)に示す。アオサは江戸川放水路による流れの影響で北側へ流動せず、南側へ流動した。

谷津干潟の内部に配置したアオサの挙動を図-4(a)~(b)に示す。アオサは三番瀬の東側から千葉港

を經由して谷津干潟へ出入りしていることがわかる。

5. まとめ

谷津干潟におけるアオサの流入経路の検討を行った結果、市川塩浜地区付近のアオサは江戸川放水路による流速が大きいいため、谷津干潟へ流入しないことが示された。また、谷津干潟へ直接流入するアオサは、三番瀬の東側から流動してくることが示された。

参考文献

- 1) MEC Ocean Model : <http://mee.k.u-tokyo.ac.jp/mec/model>
- 2) 海上保安庁 : <http://www.kaiho.mlit.go.jp>
- 3) 三番瀬 : http://pref.chiba.lg.jp/syozoku/b_soukei/sanbanze/index-j.html
- 4) 矢内栄二・早見友基・井元辰哉・五明美智雄(2006) : 谷津干潟におけるアオサの異常繁茂と干潟環境への影響評価, 海岸工学論文集, 第 53 巻, pp.1191-1195。