

数値シミュレーションによる谷津干潟周辺の流動解析

千葉工業大学 学生員 ○石川 将大
 千葉工業大学 学生員 井元 辰哉
 東亜建設工業(株) 正会員 五明 美智男
 千葉工業大学 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する約 40ha の潟湖干潟で、1993 年にラムサール条約に登録され世界的に重要な湿地である。

近年、谷津干潟ではアオサの異常繁茂が深刻な問題となっている。谷津干潟は、高瀬川と谷津川の東西 2 河川により東京湾と結ばれており、これらを通じて海水交換が行われている。そのため、アオサの繁茂には干潟に流入する流れが関与していると考えられる。

そこで本研究では、谷津干潟内と前面海域の流動がアオサの繁茂に及ぼす影響を解明するため、数値シミュレーションにより流動解析を行った。また、現地調査を行いシミュレーション結果と比較した。

2. 調査概要

現地調査は、高瀬川(ST.1)谷津川(ST.2)において 2003 年 5 月、2003 年 9 月、2003 年 12 月、2004 年 4 月、2004 年 9 月、2004 年 12 月の計 6 回行った。すべての調査において大潮時に 1 時間ごとにアオサ採取を行った。水面に固定式ネットを設置し、アオサの湿潤重量を測定した。

3. 数値計算手法

数値シミュレーションは、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。非圧縮性流体の支配方程式は、運動量保存の法則(1)と連続の式(2)で表される。

$$\frac{\partial u}{\partial t} + (u \cdot \nabla)u = -\frac{1}{\rho} \nabla p + \nu \nabla^2 u + f \quad (1)$$

$$\nabla u = 0 \quad (2)$$

u : 流速, ρ : 流体の密度, t : 時間, p : 流体の圧力, ν : 動粘性係数, f : 外力である。

4. 解析領域および計算条件

計算領域を図-1 に示す。計算領域は、千葉港から谷津船溜の、2640m × 3240m とした。計算条件を表-1 に示す。潮位は、海上保安庁のデータにより船橋港の M_2 潮 + S_2 潮とした。

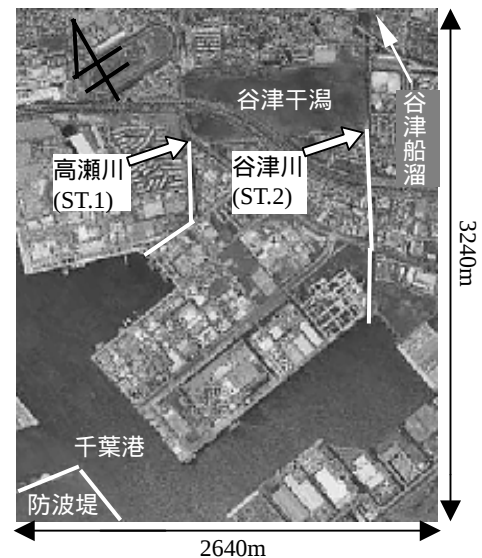


図-1 計算領域

表-1 計算条件

計算格子数	264 × 324 × 10
時間間隔	0.5 sec
計算時間	60 hour
助走時間	48 hour
平均水面	1.2m
潮位	0.7m

5. 解析結果

図-2 に上げ潮時の流況ベクトルを示す。東京湾から流れ込んだ海水が高瀬川と谷津川を通じて谷津干潟内に入り込んでいることが確認できる。

図-3 は、上げ潮最大時の流線を示している。上げ潮時の流況から、防波堤の北側部分を境に流向が高瀬川方向と谷津川方向に分流しているのが確認できる。また、防波堤西側の境界部分の海水

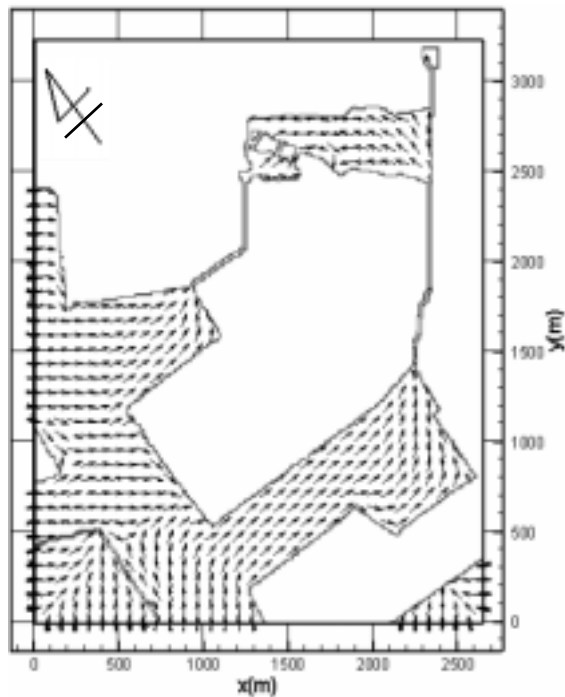


図-2 流況ベクトル図(上げ潮時の流況)

は谷津川に流入している．谷津川は高瀬川より広い範囲の海水が流入しており，アオサも同様に広範囲から集められていると考えられる．図-4 に示す現地調査によるアオサの流入量は，2003 年の 9 月を除いて，谷津川の方が高瀬川よりも多く，シミュレーション結果と一致している．

流出時の流況を図-5 に示す．高瀬川は流入してきた西側の境界部分に戻るのに対し，谷津川は流入時と違い南側の境界面からのみ流出しているのがわかる．

6. まとめ

本研究では，数値シミュレーションを用いて谷津干潟周辺の流動解析を行った．その結果，谷津干潟内へのアオサの流入は，防波堤の影響を強く受け，広範囲から集められたアオサが谷津川に集中していることがわかった．

参考文献

- 1) 前野詩朗, 辻 風馬(2003): 百間川河口水門を含む児島湾の流動解析, 海岸工学論文集, 第 50 巻, p366-370
- 2) 齊藤周・北澤大輔・佐藤徹(2003): MEC モデルを用いた有明海生態系シミュレーション, 第 17 回数値流体力学シンポジウム, E9-1.

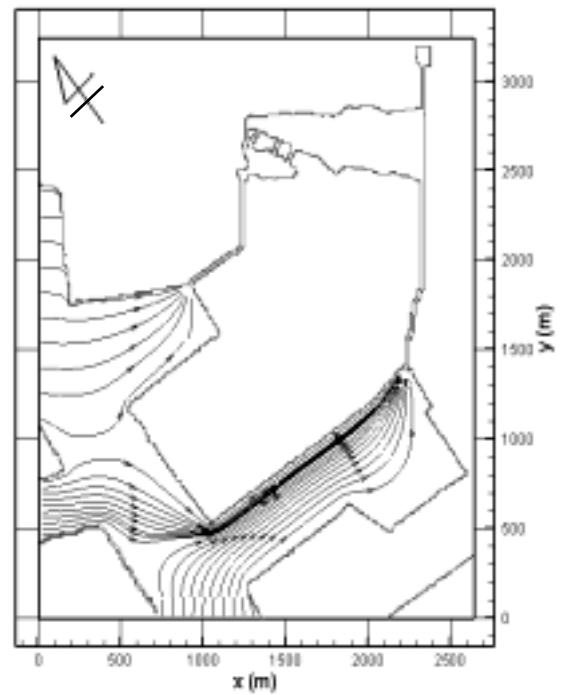


図-4 アオサの流入量

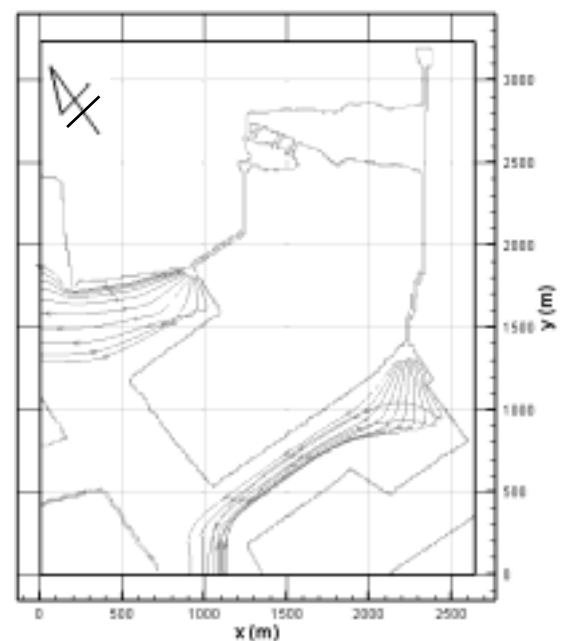


図-5 流線(下げ潮最大時)