

数値シミュレーションによる谷津干潟の流動解析

千葉工業大学 学生員 ○栗原宏明
 千葉工業大学 学生員 石井健一
 千葉工業大学 学生員 井元辰哉
 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し、水の浄化機能、渡り鳥の飛来地として重要な役割を担う潟湖干潟である。

高瀬川・谷津川の2河川で海水交換を行う谷津干潟であるが、同時に緑藻類であるアオサが流入・繁殖し、水質悪化・生物の死滅などのさまざまな問題が生じ、干潟環境が悪化している。そのため、谷津干潟・周辺海域の流況を把握することが重要である。

本研究では数値シミュレーションを用いて、海域から谷津干潟に流入するアオサの挙動について検討した。

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。

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。

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

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

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

計算条件を表-1に示す。

3. 基礎方程式

解析領域は図-1に示すように、谷津干潟と千葉港を含む $3.6 \times 4.36\text{km}$ 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³⁾より、千葉港の 0.65m とした。

河川流量としては、三番瀬再生会議のデータ⁴⁾より、海老川の流量を $1.125\text{m}^3/\text{sec}$ とした。

解析には、6周期目(60~72hour)を使用した。

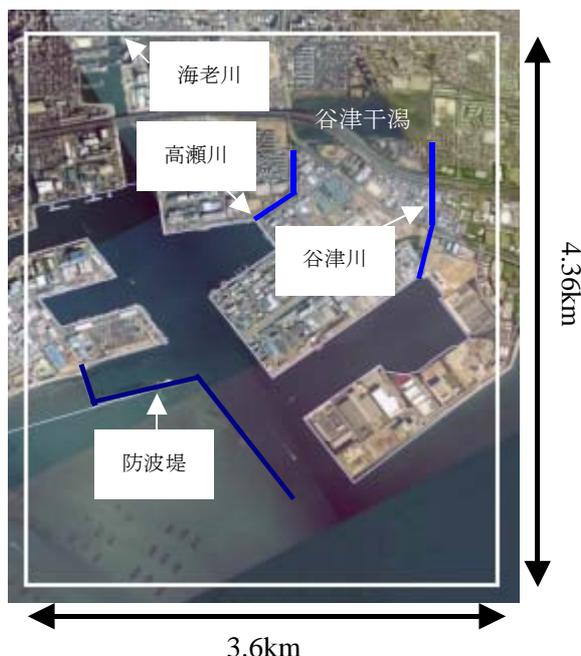


図-1 解析領域

表-1 計算条件

計算格子数	360×436×10
時間刻み Δt [sec]	0.5
助走時間 [hour]	48
計算時間 [hour]	72
潮位 [m]	0.65

4. 解析結果

上げ潮時の流況ベクトルを図-2に示す。防波堤東側では南方向に流れる海水の流速が大きい。図-3は上げ潮時の流線を表したもので、西海域・南海域から干潟に流入する海水が確認できる。下げ潮時の流況ベクトルを図-4に示す。河川から流出した干潟内の水が速いことが確認できる。図-5は下げ潮時の流線を表したものであり、海水が防波堤間を

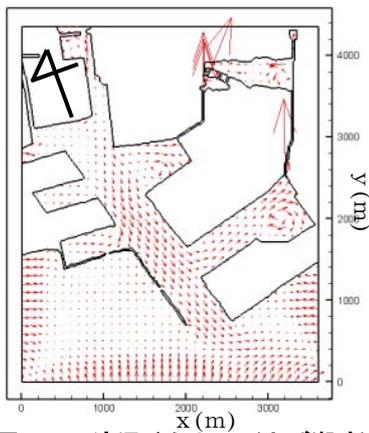


図-2 流況ベクトル (上げ潮時)



図-3 流線 (上げ潮時)

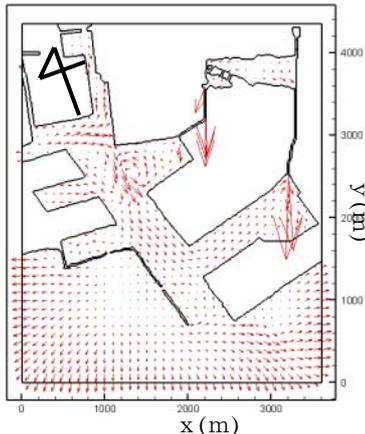


図-4 流況ベクトル(下げ潮時)

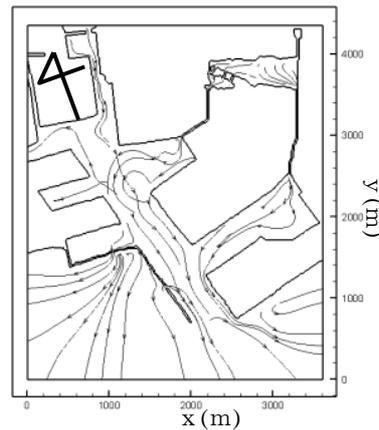


図-5 流線 (下げ潮時)

通り南海域に流れている。

西海域・南海域からの、流入経路・流出経路について検討した結果、下記の特徴が認められる。

(1) 西海域の流況について

a) 上げ潮の流入経路は図-2・図-3より、大きくわけて次の3経路に大別される。

- ①高瀬川より谷津干潟に流入
- ②谷津川前面で渦を作り、谷津干潟に流入
- ③南海域に流れる

以上のことから、西海域から流入するアオサは谷津川・高瀬川の両方の河川より谷津干潟に流入すると考えられる。

b) 下げ潮時の流出経路は図-4・図-5より、高瀬川から流出した干潟内の水が高瀬川の前面で渦をつくり、一部が流れている。

(2) 南海域の流況について

a) 上げ潮時の流入経路は図-2・図-3より、大きくわけて次の2経路に大別される。

- ①防波堤東側より谷津川へ流入
- ②防波堤間を通り谷津川へ流入

以上のことから、南海域の海水は防波堤に沿

って谷津川に流入すると考えられる。

b) 下げ潮時の流出経路は図-4・図-5より、次の3経路に大別される。

- ①高瀬川から防波堤間を通り南西海域へ流出
- ②高瀬川から防波堤に沿って南東海域へ流出
- ③谷津川から南東海域へ流出

以上のことから、高瀬川・谷津川より流出したアオサは南海域全面へ流れるものと考えられる。

5. まとめ

数値シミュレーションを用いて谷津干潟・周辺海域の流動解析を行った。谷津干潟に流入するアオサの多くは西海域から流入し、谷津干潟より流出するアオサは南海域全面に流れると考えられる。

参考文献

- 1) Mec ocean model : <http://mee.k.u-tokyo.ac.jp/mec/model/>
- 2) 伊藤啓太・矢島秀二・矢内栄二(2006): 東京湾奥部における浮遊物流動解析, 第33回関東支部技術研究発表会公演概要集, (CD-ROM)
- 3) 海上保安庁 : <http://www.kaiho.mlit.go.jp/>
- 4) 三番瀬 : http://www.pref.chiba.jp/syozoku/b_soukei/sanbanze/index-j.html
- 5) 矢内栄二・早見友基・井元辰哉・五明美智男: 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.1191-1196, 2006.