

谷津干潟におけるグリーントイド環境の検討

千葉工業大学生命環境科学科	学生員	○山崎	俊哉
千葉工業大学生命環境科学科	学生員	北山	敦貴
千葉工業大学生命環境科学科	学生員	小林	大
千葉工業大学生命環境科学科	学生員	長瀬	和博
(前)千葉工業大学院生命環境科学科専攻		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

谷津干潟は、東京湾奥部の千葉県習志野市に位置する(図-1)面積約 40.1ha、平均水深 0.8m の潟湖干潟であり、1993 年にラムサール条約に登録された世界的に重要な湿地である。近年グリーントイドが発生し、干潟の生態系や景観の悪化などの問題を引き起こしている。

そこで本研究では、現地調査と数値シミュレーションによって、グリーントイド環境の検討をすることを目的とした。

2. 調査項目と方法

計測地点は水深、グリーントイド状況が異なった 4 地点を選定した(図-2)。現存量計測には、25cm 四方のコドラートを用いて採取し、付着物を取り除いたのち、手で絞り質量を測定した。その際に、グリーントイド状況を堆積厚より、「厚い」、「やや厚い」、「薄い」の 3 段階で判定した(写真-1)。調査日は毎月 1 回大潮の干潮時とした。現地調査によって得たアオサ現存量を 1m²あたりの質量に換算した。

3. アオサ現存量調査の結果

各地点の平均アオサ現存量調査の推移を図-3 に示す。例年、谷津干潟のアオサは夏季にかけて減少し、春季、秋季に増加する傾向が見られている。本調査では 7 月までは同様の傾向が見られたが、8 月以降においてアオサが見られなかった。本調査において判断したグリーントイド状況の閾値を表-1 に示す。

4. 数値シミュレーション解析

(1)シミュレーションモデル

計算には MEC モデル¹⁾を使用した。

生態系モデルは式(1)に示す中田モデル²⁾を使用した。

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



図-1 谷津干潟の位置



図-2 調査対象地点



(a)厚い(2017年5月) (b)やや厚い(2017年2月)



(c)薄い(2017年4月)

写真-1 アオサ繁茂状況

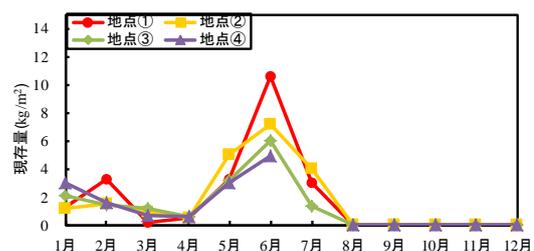


図-3 アオサ現存量調査結果

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.

(2)計算領域と条件

計算領域は図-4 に示すような南北に 850m, 東西に 1220m とした. 計算条件として, 水質項目は現地観測結果のデータを与えた. 気象項目は, AMeDAS ほか, 気象庁³⁾(東京)のデータを与えた.

(3)グリーンタイドの発生・減衰モデル

グリーンタイド濃度は, 北山ら⁴⁾の回帰式を生態系モデルに組み込んだ.

$$\frac{dULVA}{dt} = 50.366 \times [T - N/T - P] + 297.75 \quad (2)$$

ここに, ULVA:グリーンタイド濃度(g/m^3), T-N/T-P: 全窒素全リン比である.

5. 結果および考察

(1)計算結果

図-5 に 2016 年 12 月における T-N, T-P, グリーンタイド分布を示す. 図-5(a), (b)の T-N, T-P 分布では, 谷津干潟東部と南西部の三角干潟において低濃度となった. 図-5(c)のグリーンタイド分布については谷津干潟東部と三角干潟において $700g/m^3$ 以上の高濃度となり, 干潟奥部に向かうにつれ減少している. このことから, T-N, T-P が低濃度においてグリーンタイドが広がりやすいことがわかった.

(2) 現地調査との比較

2017年3月のグリーンタイド実測結果を図-6に示す. グリーンタイドは谷津干潟東部および三角干潟内に見られ, 図-5(c)の計算結果と比較して高濃度での一致が見られた. 表-1 と比較するとすべての部分で $1kg/m^2$ 未満であることから繁茂濃度は「薄い」と判断出来るが, 図-3 より 1 月において $1kg/m^2$ 未満は見られないため精度については今後の課題と考えられる.

6. まとめ

アオサ現存量調査により, グリーンタイド状況の閾値の決定を行った. 生態系モデルによる解析を行った結果, 谷津干潟東部と三角干潟において, 計算結果と実測値に良い一致が見られた.

表-1 グリーンタイド状況閾値

現存量	繁茂状況	堆積厚
$1kg/m^2$ 未満	薄い	~0.5cm
$1\sim 3kg/m^2$	やや厚い	
$3kg/m^2$ 以上	厚い	3.0cm~

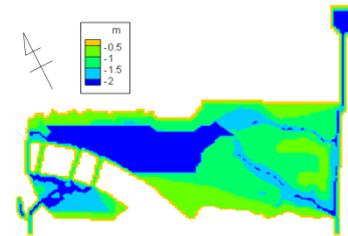
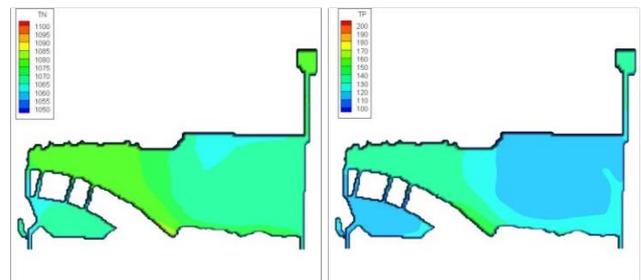
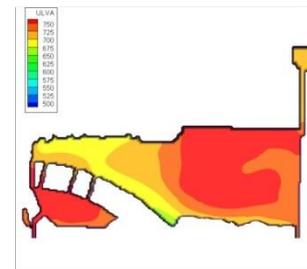


図-4 計算領域



(a)T-N

(b)T-P



(c)グリーンタイド

図-5 計算結果

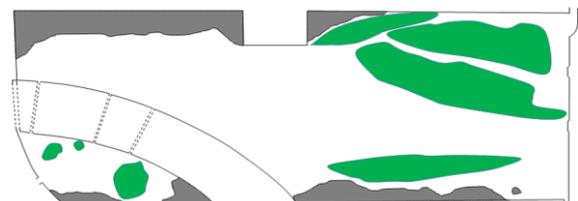


図-6 グリーンタイド実測値(2017年3月)

参考文献

- 1) MEC Ocean Model : <http://mec.k.u-tokyo.ac.jp/mec/model>
- 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) 気象庁 : http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrm/view/hourly_s1.php?prec_no=44&block_no=47662&year=2015&month=12&day=9&view=p1
- 4) 北山敦貴ほか: 谷津干潟におけるグリーンタイド発生要因の検討, 第 45 回土木学会関東支部印刷中