

## 谷津干潟(三角干潟)における生態系評価指標の開発

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○生方真奈

千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁

### 1. 目的

谷津干潟は、谷津川と高瀬川の二本の水路で東京湾と連絡し、潮の干満で水位が変化する閉鎖性水域である。底生生物および珪藻のそれぞれを用いた水質の評価は存在している（例：九都県市の方法、DAIpo など）が、それらを総合的にまとめた評価方法は未開発である。本研究では底生生物と付着珪藻および水質を統合し、谷津干潟の生態系を評価することを目的として検討を行った。

### 2. 方法

#### 2-1 調査期間

2018 年度春季（4 月）、夏季（7 月）、秋季（10 月）、冬季（1 月）の計 4 回調査を実施した。

#### 2-2 現地調査

各地点において、ハイロート採水器、ポリビンを用いて採水し、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{T-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{T-P}$ 、COD の項目についてパックテストで測定した。観測項目として、気温、水温、pH、DO、透視度、天候、水深、流速を測定した。

#### 2-3 室内分析

採水した水は直ちに研究室に持ち帰り、pH、DO、COD、Chl.a、Cl、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{T-N}$ 、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、 $\text{T-P}$  を分析した。

#### 2-4 生態環境状態指数 ( $\text{ECI}_{\text{eco}}$ )

生態系における生物間相互作用は相乗効果であることを考慮し<sup>1)</sup>、COD、九都県市の方法および DAIpo をそれぞれ 10 段階の汚濁階級に換算し、数値化した。ここでは、1 が最も汚濁しており、10 が最もきれいとして評価した。(1) 式をそれぞれ用いて計算し、谷津干潟の生態系を評価した。ここで、付着珪藻、底生生物および水質 (COD) の評価の 10 段階換算表を表 1～表 3 に示す。

$$\text{ECI}_{\text{eco}} = (\text{C}_{\text{benthos}} \times \text{C}_{\text{diatom}} \times \text{C}_{\text{water}})^{1/3} \cdots (1)$$

$\text{C}_{\text{benthos}}$  : 底生生物の評価 (九都県市の方法)

$\text{C}_{\text{diatom}}$  : 付着珪藻の評価 (DAIpo)

$\text{C}_{\text{water}}$  : 水質の評価 (COD)

本指標は底生生物による底質の状態、付着珪藻による水質の状態、COD 濃度による水中の有機物量を相乗作用として捉えている<sup>1)</sup>。

### 3. 結果および考察

各地点における COD、付着珪藻、底生生物および  $\text{ECI}_{\text{eco}}$  を図 2～図 5 に示す。

春季から秋季の調査期間を通して、大三角③では COD の値が高く、汚濁していた。大三角③は他の地点と比べて、水の流れが少なく、有機物が溜まりやすいためと考えられる<sup>2)</sup>。また  $\text{ECI}_{\text{eco}}$  の値も他地点と比較して、大三角②、③で低い値となった。特に大三角③では春季から秋季にかけて値が減少した。夏季調査において、青潮の発生がみられたことと、海水温の上昇によって底生生物が死滅したためと考えられた。



図 1 調査地点

表 1 九都県市の方法の 10 段階換算表

| 評価区分   | 10段階換算 |
|--------|--------|
| 環境保全度Ⅳ | 10.00  |
| 環境保全度Ⅲ | 8.00   |
| 環境保全度Ⅱ | 6.00   |
| 環境保全度Ⅰ | 4.00   |
| 環境保全度Ⅰ | 4.00   |
| 環境保全度Ⅰ | 4.00   |
| 環境保全度Ⅰ | 4.00   |
| 環境保全度Ⅰ | 4.00   |
| 環境保全度Ⅰ | 4.00   |
| 環境保全度Ⅰ | 4.00   |

表 2 DAIpo の 10 段階換算表

| DAIpo  | 10段階換算 |
|--------|--------|
| 100～85 | 10.00  |
| 85～70  | 8.33   |
| 70～50  | 6.67   |
| 50～30  | 5.00   |
| 30～15  | 3.33   |
| 15～0   | 1.67   |

キーワード 谷津干潟 COD 九都県市の方法 DAIpo 生態系 環境状態指数 ( $\text{ECI}_{\text{eco}}$ )

連絡先 〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 (千葉工業大学生命環境科学科) TEL ; 047-478-0455 FAX ; 047-487-0455

このため、大三角③では化学的指標の観点からも、生物学的指標の観点からも水質は汚濁していると考えられた。

一方で大三角①、小三角および高瀬川では  $ECI_{eco}$  の値が春季から夏季にかけて減少したが、夏季から秋季にかけ値が上昇した。夏季に海水温の上昇と青潮の発生で COD が上昇し、底生生物や付着珪藻が死滅したことにより、 $ECI_{eco}$  の値は一時的に減少するが、秋季で青潮の発生がみられなくなり、貝殻の浄化作用によって水質が改善されたことで珪藻や底生生物にとってすみやすい環境になったことから  $ECI_{eco}$  の値は上昇したと考えられた。

#### 4. まとめ

(1) 大三角③では COD の値が全体的に高く汚濁していた。水の流れが少なく、有機物が溜まりやすいことが考えられた。 $ECI_{eco}$  の値も大三角③では、春季から秋季にかけて減少した。

(2) 大三角①、小三角および高瀬川では、夏季は青潮の発生や海水温の上昇によって底生生物や付着珪藻が死滅し、COD が高くなり、 $ECI_{eco}$  の値は減少するが、夏季から秋季にかけて水質は改善され、 $ECI_{eco}$  の値は夏季と比較して上昇した。

(3) 以上のことから  $ECI_{eco}$  は谷津干潟の生態系の状態を表現していると考えられた。

謝辞: 本研究の遂行にあたり、谷津干潟自然観察センターならびに習志野市公園緑地課の関係各位に多大なるご理解とご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

#### 参考文献

- 1) Kazuhito Murakami *et al.*: Environmental Condition Index for Estimation on Eutrophic State of enclosed Aquatic Ecosystem, *Journal of GEOMATE*, vol.5, No.2 pp.706 -711 (2013).
- 2) Kazuhito Murakami *et al.*: Comparison of Environmental Condition using Biological Indicators in Yatsu Tidal Flat locating Tokyo Inner Bay, *Proceedings of 17th World Lake Conference* (Ibaraki 2018) (2018).
- 3) 加藤瑞穂ら: 谷津干潟 (船溜り・三角干潟) の水質特性, 第44回土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集(2017).
- 4) 村上和仁ら: 谷津干潟における最奥部 (船溜り) と最前部 (三角干潟) の比較解析, 第21回日本水環境学会シンポジウム講演集 (2018).

表 3 水質の 10 段階換算表

| COD 基準値 | 10段階換算 |
|---------|--------|
| 0～2.0   | 10.0   |
| 2.0～3.0 | 7.5    |
| 3.0～8.0 | 5.0    |
| 8.0以上   | 2.5    |

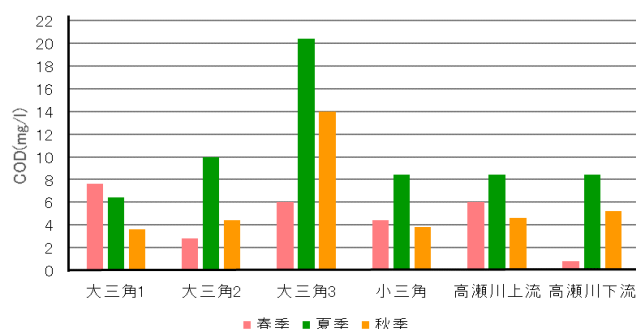


図 2 各地点における COD(水質)の比較

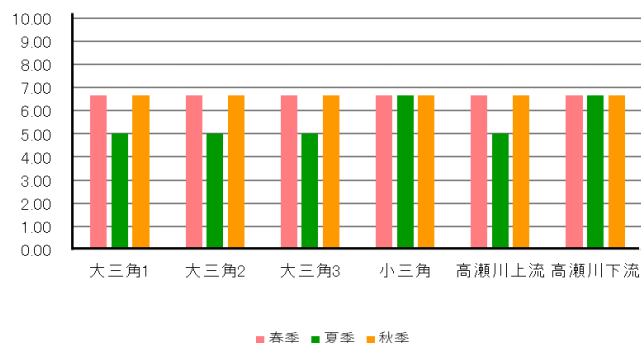


図 3 各地点における DAipo(附着珪藻)の比較

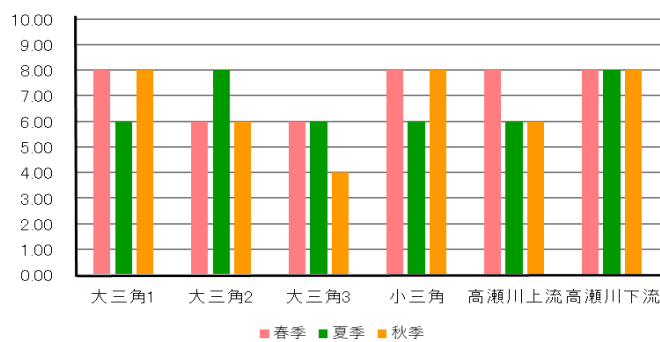


図 4 各地点における九都県市の方法 (底生生物)の比較

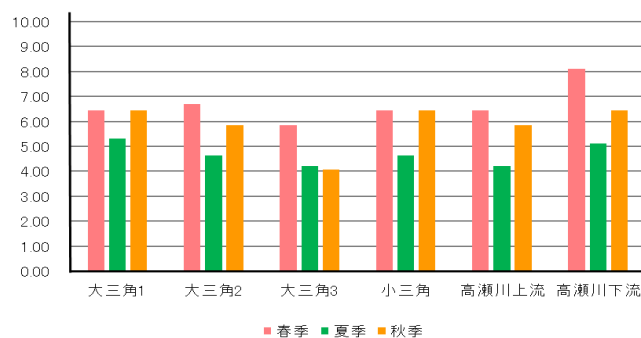


図 5 各地点における  $ECI_{eco}$  の比較