

谷津干潟における生態系評価指標 (ECI_{eco}) の改良および生態系評価

千葉工業大学大学院 生命環境科学専攻 学員 ○生方真奈
千葉工業大学 生命科学科 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。また、干潟生態系において有機物量が極めて少ない状態も望ましくない。本研究では干潟生態系において、最適な有機物量の検討、水質の評価の再考および谷津干潟の生態系を評価することを目的とした。



図 1 調査地点(谷津干潟)

2. 方法

2-1 調査期間

2019 年度春季（4 月）、夏季（8 月）、秋季（11 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、 NO_2-N 、 NO_3-N 、T-N、 PO_4-P 、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⁻、 NO_2-N 、 NO_3-N 、T-N、 PO_4-P 、T-P を分析した。

2-4 生態環境状態指数 (ECI_{eco})

先行研究^{1), 2)}および平成 7 年度谷津干潟環境調査報告書³⁾より干潟の有機物量と底生生物のデータから COD の評価区分を再考することを検討し COD、底生生物および付着珪藻のデータを用いて 10 段階に換算し、生態環境状態指数 (ECI_{eco}) を計算した。(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。

$$ECI_{eco} = (C_{benthos} \times C_{diatom} \times C_{water})^{1/3} \dots (1)$$

$C_{benthos}$: 底生生物の評価（九都県市の方法）

C_{diatom} : 付着珪藻の評価（DAIpo）

C_{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⁴⁾。

3. 結果および考察

COD と底生生物の種数の関係、各地点における COD、付着珪藻、底生生物および ECI_{eco} の結果を図 2～図 6 に示す。

図 2 より COD の値が 3.0～5.0mg/L の箇所で底生生物の種数が 16 種と最大となった。このことより、谷津干潟の底生生物にとって最適な有機物量は 3.0～5.0mg/L であると考えられた。最適な有機物量によって底生生物の量が増え、二枚貝・環形動物を餌とするシギ・チドリが飛来するようになり、干潟の生態系サービス

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

表 3 水質の 10 段階換算表

COD	評価表
～2.0mg/L	3.8
2.0～3.0mg/L	8.8
3.0～5.0mg/L	10.0
5.0～7.0mg/L	8.8
7.0～8.0mg/L	7.5
8.0～9.0mg/L	6.3
9.0～10.0mg/L	5.0
10.0～12.0mg/L	3.8
12.0～18.0mg/L	2.5
18.0mg/L以上	1.3

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 (ECI_{eco})

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

(調整サービス・文化的サービス)の質の向上が見込める。

CODは、夏季に船溜り④および谷津川上流で、秋季の谷津川上流で値が高くなった。夏季におけるCODの上昇は海水温が上昇したことにより、生物が死滅したためと考えられる。また秋季においては谷津川上流付近でかさ上げ工事が行われ、重機によって泥が巻き上げられたことと底生生物が死滅したためCODが上昇したと考えられる。

ECI_{eco}では、全体的にやや良好な状態である～良好な環境状態であると評価されたが、船溜りにおいて底生生物の評価が低くなっている(図5)。船溜りは水の流れが弱いため、有機物が溜まりやすく、有機汚染状態の泥が蓄積されている可能性があり⁴⁾、底生生物にとって棲みづらい環境になっている可能性がある。

4. まとめ

(1) CODと底生生物の種数の関係はCODが3~5mg/Lで底生生物の種数が最大値を取った。このことから干潟生態系における有機物量の適切な量はこの値と考えられる。

(2) CODの結果において、夏季は船溜り④、秋季谷津川上流で値が高くなった。夏季におけるCODの上昇は海水温の上昇と生物の死滅、秋季においては付近でのかさ上げ工事による泥の巻き上げおよび底生生物の死滅が原因と考えられる。

(3) ECI_{eco}の結果では全体的にやや良好な状態～良好な環境状態であると評価されたが船溜りにおいて底生生物の評価が低くなった。

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) 五十嵐学ら：東京湾沿岸域における生物多様性を指標とした海辺環境評価の試み，土木学会海岸工学論文集，第54巻，pp1161-1165（2007）。
- 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) 環境庁・千葉県・習志野市：谷津干潟環境調査報告書（1996）。
- 4) 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).

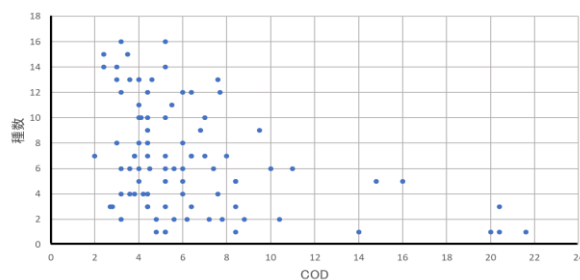


図2 有機物量と干潟の底生生物の種数の関係

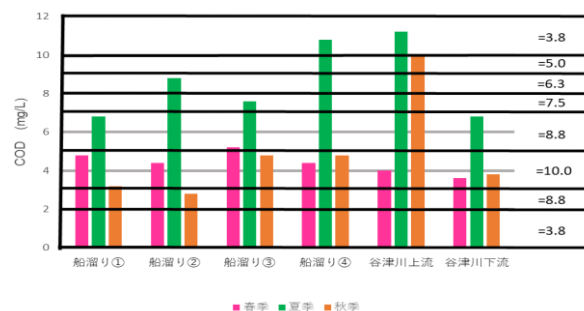


図3 各地点におけるCOD濃度の比較

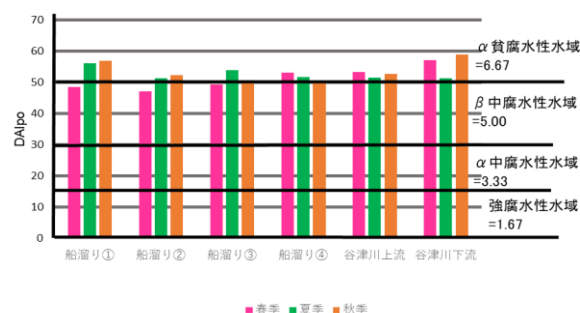


図4 各地点におけるDAIPoの比較



図5 各地点における九都県市の方法(底生生物)の比較

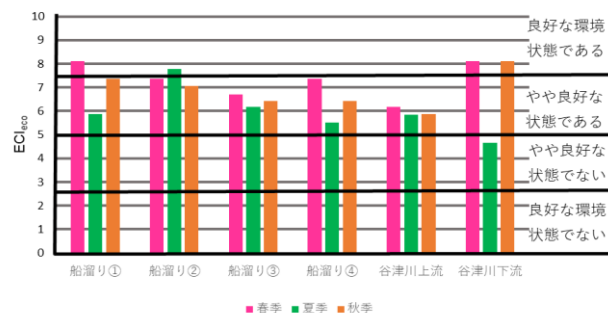


図6 各地点におけるECI_{eco}の比較