

## 付着珪藻群集に基づく有機汚濁指数（DAI<sub>po</sub>・RPI<sub>d</sub>）による岩井川および大川の環境評価

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○中村凜梨  
 千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁

### 1. 目的

河川の水質を評価する際、環境省が定める環境基準の pH、BOD、SS、DO 等を用いる化学的水質評価が主に行われているが、このような化学的水質評価では採水した瞬間の値のみで評価するため、長期的な河川の水質変動の累積評価をすることができないという問題が生じる。

そこで本研究では、生態系構造における生産者であり、世界共通の生態的特性を有する付着珪藻を採取し、岩井川流域の環境を生物学的に評価すること、および、千葉県の河川環境マップを作成することを目的として、検討を行った。

### 2. 方法

#### 2.1 調査地点

千葉県の南房総市を流下する流路長 6km、流域面積 3.2km<sup>2</sup>である二級河川の本流岩井川および、支流大川（図 1）を対象とし、2022 年度の春季（6 月）、夏季（9 月）、秋季（11 月）に調査を実施した。

#### 2.2 調査地点

岩井川において、①曲り松橋（図 2）、②勝善寺橋（図 3）、③川沢橋（図 4）、④三笠橋（図 5）の 4 地点と、大川において、⑤合戸（図 6）、⑥頼朝橋（図 7）の計 6 地点でサンプリングを行った。

#### 2.3 評価方法

付着珪藻は 5cm×5cm のコドラート枠とブラシを用いて石などの表面から採取した。分類・同定・計数を行い、付着珪藻群集に基づく有機汚濁指数である DAI<sub>po</sub>（Diatom Assemblage Index to Organic Water Pollution）および河川総合評価である RPI<sub>d</sub>（River Pollution Index based on DCI）を算出した。

$$DAI_{po} = 50 + 0.5(A - B)$$

A：調査地点において出現した全ての好清水性種の相対頻度の和

B：調査地点において出現した全ての好汚濁性種の相対頻度の和

$$RPI_d = S/L$$

S：各調査地点の DAI<sub>po</sub>（縦軸）と調査河川の流路長（横軸）からなる台形の面積

L：調査した河川の流路延長（調査地点において最上流と最下流の距離）

### 3. 結果

#### 3.1 春季（6 月）の調査結果

春季は、DAI<sub>po</sub> より①曲り松橋、②勝善寺橋、④三笠橋において汚濁階級が α-貧腐水性水域、③川沢橋、⑥頼朝橋が β-貧腐水性水域、⑤合戸が β-中腐水性水域であることから、岩井川、大川ともに α-貧腐水性水域と評価された。また、RPI<sub>d</sub> の値はそれぞれ 61.1、59.3 となった。

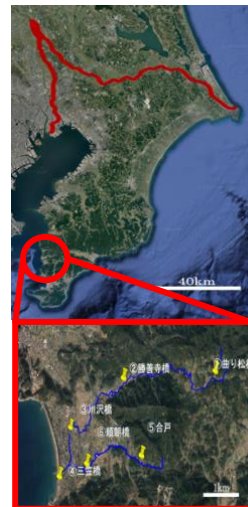


図 1 岩井川・大川の調査地点



図 2 曲り松橋



図 3 勝善寺橋



図 4 川沢橋



図 5 三笠橋

3.2 夏季（9月）の調査結果

夏季は、DAI<sub>po</sub> より①曲り松橋において汚濁階級がα-貧腐水性水域、③川沢橋、④三笠橋がβ-中腐水性水域、②勝善寺橋、⑤合戸、⑥頼朝橋がα-中貧腐水性水域、であることから岩井川、大川ともにβ-中腐水性水域と評価された。また、RPI<sub>d</sub> の値はそれぞれ 35.8、23.4 となった。

3.3 秋季（11月）の調査結果

秋季は、DAI<sub>po</sub> より②勝善寺橋において汚濁階級がα-貧腐水性水域、①曲り松橋、③川沢橋、④三笠橋、⑤合戸、⑥頼朝橋がβ-中腐水性水域、であることから岩井川、大川ともにβ-中腐水性水域と評価された。また、RPI<sub>d</sub> の値はそれぞれ 48.3、47.7 となった。

4. 考察

岩井川において、DAI<sub>po</sub> の値は上流から下流にかけて大きな値の変化がなく、一定な水環境であるといえる。大川において、DAI<sub>po</sub> の値は上流から下流にかけて減少傾向であることから、春季を除き、上流ほどきれいな水環境であるといえる（図8、図9）。また、河川環境評価マップにおける岩井川および大川の評価は、春季、秋季はβ-中腐水性水域、夏季ではα-中腐水性水域が多くなったため、通年では、β-中腐水性水域となった（図9）。これは、岩井川および大川流域周辺に、田畑が多く、下流部は都市域となり、外部からの負荷が高いという、土地利用状況に起因するものと考えられる。

また、春季から夏季にかけてDAI<sub>po</sub> の値が大きく減少した。原因として農耕が最も盛んに行われる時期のため、追肥などによる窒素、リンの増加に伴い、富栄養化が進行し、DAI<sub>po</sub> の減少につながったものと考えられる。

岩井川を対象としたCCA解析の結果、いずれの季節においても河川環境に大きく影響している要因は、COD・DO または COD・T-N となった。

5. まとめ

- 1) 岩井川では春季においてα-貧腐水性水域、夏季、秋季はβ-中腐水性水域となり、やや清水性な水環境であると評価された。
- 2) 大川では春季においてα-貧腐水性水域、夏季はα-中腐水性水域、秋季はβ-中腐水性水域となり、やや清水性な水環境であると評価された。
- 3) 岩井川および大川におけるRPI<sub>d</sub> による評価は、年間を通じてβ-中腐水性水域となった。
- 4) 河川環境評価マップにおける岩井川および大川の評価は、①曲り松橋、③川沢橋、⑥頼朝橋ではα-貧腐水性水域、②勝善寺橋、④三笠橋ではβ-中腐水性水域、⑤合戸ではα-中腐水性水域となった。
- 5) 岩井川および大川は、各地点において*Navicula* の種数が多くみられた。*Navicula* 属の付着力は弱いが増殖力が強いいため、流速が緩やかである岩井川および大川は、珪藻の多様性は低い河川であると考えられる。

参考文献

- 1) 渡辺仁治：淡水珪藻生態図鑑 群集解析に基づく汚濁指 DAI<sub>po</sub>、pH 耐性能、内田老鶴圃(2005)
- 2) 山岸高旺：淡水藻類入門 淡水藻類の形質・種類・観察と研究、内田老鶴圃(1999)
- 3) 森淳・渡部恵司・小出水規行・西田一也：流速の多様化がもたらす食物連鎖の生産者の生物多様性、農工研技報、212、157-166 (2012)



図6 合戸



図7 頼朝橋

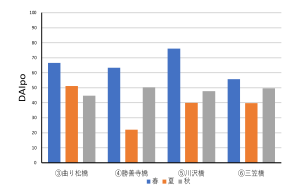


図8 岩井川におけるDAI<sub>po</sub>

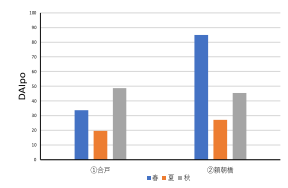


図9 大川におけるDAI<sub>po</sub>

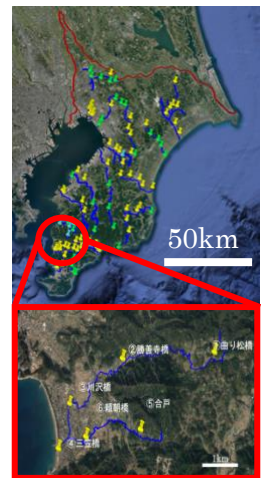


図10 千葉県河川環境マップ

DAI <sub>po</sub>	BOD	汚濁階級
100~85	0~0.0625	極貧腐水性水域
85~70	0.0625~1.25	β 貧腐水性水域
70~50	1.25~2.5	α 貧腐水性水域
50~30	2.5~5.0	β 中腐水性水域
30~15	5.0~10.0	α 中腐水性水域
15~0	>10	強腐水性水域

図11 DAI<sub>po</sub> による河川の汚濁階級