

付着珪藻・底生生物・水質からみた千葉県北東部の河川生態系特性

千葉工業大学 生命科学科 学員 ○坂本和大
千葉工業大学 生命科学科 正員 村上和仁

1. 目的

本研究では、世界共通の生態的特性を有する付着珪藻、また底生生物を指標生物とした生物学的水質評価および、環境省が定める環境基準の指標の1つであるBODを用いた化学的水質評価を行うことで、千葉県北東部の河川生態系を総合的に評価するとともに河川生態系マップを作成し、地域特性を分析することを目的とした。

2. 方法

2.1 調査期間

千葉県北東部の3河川（図1、2）について、栗山川は、2013年5月（春季）、8月（夏季）、11月（秋季）、2014年2月（冬季）の計4回、作田川は、2014年4月（春季）、7月（夏季）、11月（秋季）、2015年1月（冬季）の計4回、一宮川は、2016年5月（春季）、8月（夏季）、11月（秋季）、2017年1月（冬季）の計4回、それぞれ調査を実施した。

2.2 調査地点

栗山川は、福田小学校付近の橋、飯土井橋、借当橋、多古橋、高谷橋、新栗山橋、木戸大橋の計7地点、作田川は、大木源流付近、新戸ノ内橋、昭和橋、神橋、九十九里橋の計5地点、一宮川は、新川橋、清水橋、昭和橋、北川橋、新一宮大橋の計5地点で、それぞれ調査を実施した。（図1、2）

2.3 評価方法

2.3.1 付着珪藻：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DAIpo（Diatom Assemblage Index to Organic Water Pollution）を算出し、表1にあてはめて評価した。

$$DAIpo = 50 + 0.5 (A \cdot B)$$

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

2.3.2 底生生物：底生生物は調査地点で、直接河川に入りDフレームネットを用いてキックスイープ法によって底生生物を採取した。また、護岸の状況や水深の関係で河川に入れなかった場合はエックマンバージ採泥器により底質（石、落ち葉など）および底生生物を採取した。研究室に持ち帰った底質から底生生物を採取した。現地および研究室にて底質から採取した底生生物はNikon ネイチャースコープを用いて分類、同定を行った。同定した底生生物をBMWPスコア表にあてはめ、1～10点のスコアを振り分け、そのスコアの合計（総スコア）を同定結果から得られた科数の合計（総科数）で除した値であるASPT（Average Score Per Taxon）値：（科平均スコア）を算出して評価を行った。

算出式は $ASPT \text{ 値} = \text{総スコア} / \text{総科数}$ であり、ASPT値暫定表（表2）に当てはめて評価した。

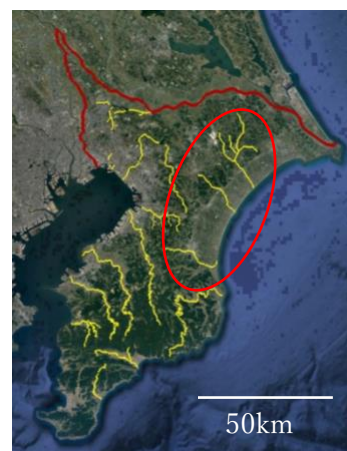


図1 千葉県を流下する河川



図2 千葉県北東部の調査対象河川

表1 DAIpo および BOD の汚濁階級判別表

DAIpo	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

表2 ASPT 値暫定表

数値	ASPT値
7.5以上	表現（暫定）
6～7.5未満	清水性
5～6未満	やや清水性
5未満	やや汚濁水性
	汚濁水性

キーワード：千葉県北東部、河川生態系、DAIpo、ASPT、BOD

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

2.3.3 水質：河川水質の有機物の指標として BOD（生物学的酸素要求量）に着目し、JIS k 0102 に準じて測定し、表1にあてはめて評価した。

3. 結果および考察

評価項目毎に、得られた結果を各河川の地図に示した（図3、4、5）。

3.1 栗山川

BOD では、春季の1地点を除き、 β -貧腐水性水域と評価された。DAIpo では、各季節、全地点において α -貧腐水性水域と評価された。ASPT 値では、夏季1地点、秋季1地点を除き、汚濁水性と評価された。DAIpo、BOD は、年間を通して汚濁の少ない安定した水質であることを示した。しかし、ASPT 値は、年間を通して汚濁した水環境であることを示した。このことより、栗山川は、付着珪藻にとっては負荷が少ないが、底生生物にとっては生息しにくい水環境であると考えられた。

3.2 作田川

BOD では、春季、夏季の上流部2地点で β -中腐水性水域と評価された他は α -中腐水性水域と評価された。DAIpo では、夏季、秋季、冬季の最上流地点、冬季の上流部で α -貧腐水性水域と評価された他は、各季節、全地点において β -中腐水性水域と評価された。ASPT 値では、最上流地点で夏季（やや清水性）、秋季（清水性）、冬季の上流部（やや汚濁水性）と評価された。他は、汚濁水性と評価された。DAIpo、ASPT 値において、上流域では春季に評価が低くなった地点が多かった。これは、上流域は田畑で囲まれた地域であり、春季は農作業に伴う濁水が流出するためと考えられた。また、DAIpo は、冬季に高い数値を示した地点が増えた。これは、水温が低下したことで好清水性種の割合が大きくなったためと考えられた。

3.3 一宮川

BOD では春季、夏季において上流域で α -貧腐水性水域、中流域で β -中腐水性水域と評価された。秋季には各地点で汚濁階級が1階級ずつ上がり、冬季には全地点で β -中腐水性水域となった。DAIpo では、春季に1地点ずつ強腐水性水域、 α -中腐水性水域と評価された他は、 α -貧腐水性水域または β -中腐水性水域となった。ASPT 値では、春季に3地点で汚濁水性と評価された。また、夏季、秋季においても1地点ずつ汚濁水性と評価された。冬季は、全地点でやや清水性と評価された。DAIpo、ASPT 値より、春季に評価が低くなった地点が多くみられ、DAIpo、ASPT 値、BOD ともに冬季には汚濁を示す地点はみられなかった。これは、春季は、河川流域で盛んに行われる農作業の影響を受けやすく、これらの活動が終了した冬季には水質が回復しているためと考えられた。

4. まとめ

流域全体が水田に囲まれており、主に農業用水としての役割を担っている栗山川では、付着珪藻より底生生物の方が農業等の影響を受けやすいことが示された。上流域に田畑が広がる作田川では、上流域ほど年間を通しての水質の変化が大きい結果となった。春季に農作業の影響を受けやすい一宮川では、春季にDAIpo と ASPT 値で低い評価となり、冬季にはそのような傾向はみられなくなるなど、流域全体の季節変遷が顕著にみられた。生物生態系の基盤となる有機物（BOD）、生産者である付着珪藻（DAIpo）、消費者である底生生物（ASPT 値）を総合的にみると、千葉県北東部の河川生態系では、流域で行われる農業の影響を受け、春季を中心に生物生態系の活性が高い状態にあると考えられた。

参考文献

- 1) 渡辺仁治（2005） 淡水珪藻生態図鑑 群集解析に基づく汚濁指数 DAIpo、pH 耐性能 内田老鶴圃
- 2) 山岸高旺（1999） 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
- 3) 新飯田遥菜（2020） 千葉工業大学大学院令和二年度修士論文 底生生物による房総半島の河川環境評価および各種指標の比較検討
- 4) 堂山剛司（2020） 千葉工業大学大学院令和二年度修士論文 付着珪藻に着目した房総半島の水環境区分と地域特性の検出



図3 DAIpo による評価結果



図4 ASPT 値による評価結果



図5 BOD による評価結果