

付着珪藻・底生生物・水質からみた千葉県北西部の河川生態系特性

千葉工業大学 生命科学科 学員 ○宮城多津生
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、付着珪藻・底生生物を指標とした生物学的水質評価とBODを指標とした化学的水質評価を行うことで千葉県北西部の河川の環境を総合的に評価することを目的とした。

2. 方法

2.1 調査期間・地点

千葉県北西部の5河川(図1)について、養老川(栗又の滝、持田崎橋、楓橋、浅井橋、養老大橋)2011年度5月(春)、7月(夏)、11月(秋)、1月(冬)、印旛沼放水路(船戸大橋、阿宗橋、大和橋、汐留橋、真砂大橋)・手賀沼流域(二子橋、北柏橋、染井入落、浅間橋、手賀干拓一の橋、六軒大橋)2012年度5月(春)、7・8月(夏)、10・11月(秋)、1月(冬)、鹿島川(土気貯水池付近、富古橋、新橋、岩富橋、飯野竜神橋)2015年度の5月(春)、7月(夏)、10月(秋)、1月(冬)、村田川(大木戸橋、瀬又橋、白幡大橋、草刈橋、境橋)2019年度5月(春)、8月(夏)、11月(秋)、2月(冬)に調査を実施した。

2.2 評価方法

2.2.1 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、図2にあてはめて評価した。

$$DAIpo = 50 + (A - B) / 2$$

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

2.2.2 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

で河川に入れられない場合はエックマンパ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値=総スコア/総科数であり、ASPT値暫定表(表1)に当てはめて河川環境を評価した。

2.2.3 BOD: 河川水質の有機物の指標としてBOD(生物化学的酸素要求量)に着目しJISK0102に準じて測定し図2にあてはめて評価した。



- ①手賀沼流域
- ②印旛沼放水路
- ③鹿島川
- ④村田川
- ⑤養老川

図1 調査対象河川

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

図2 DAIpo、BODからの水環境評価

表1 ASPT値からの水環境評価

ASPT値	表現(暫定表)
7.5以上	清水性
6.0～7.5未満	やや清水性
5.0～6.0未満	やや汚濁水性
5.0未満	汚濁水性

キーワード: 千葉県北西部、河川生態系、DAIpo、ASPT、BOD

〒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

3. 結果および考察

図3～図5にDAIpo、ASPT、BODによる評価結果を示した。

3.1 養老川

DAIpo、ASPT、BODにおいて一年を通して概ね上流の値が高く、下流の値が低かった。これは山岳部を水源とする自然河川であり、上流では生活排水のような人工的汚濁負荷がかからないが、下流に行くにつれて人工的汚濁負荷がかかったため、水質が悪化していったものと考えられる。またDAIpoにおいて全地点で春から夏にかけて減少し、秋から冬にかけて上昇した。これは水温の上昇により好汚濁性種が増え、水温の低下により好清水性種が増えたためと考えられる。

3.2 印旛沼・手賀沼流域

DAIpoより手賀沼流域では春季から夏季にかけて値が減少し、夏季から秋季・冬季にかけてDAIpoが上昇した。一方印旛沼放水路では値の変化がまばらであった。これは手賀沼流域の周辺環境は畑地であり、印旛沼放水路の周辺環境は河口・宅地・畑地など様々な環境があるためと考えられる。またASPTより両河川、全地点、季節で汚濁性を示した。これは印旛沼・手賀沼流域は山岳部を水源とする自然河川とは異なり周辺環境に畑地や宅地がある人工河川、都市河川のため値が低かったのではないかと考えられる。

3.3 鹿島川

DAIpo、ASPT、BODより流下に伴い概ね値が減少した。しかし最上流の地点である土気貯水地付近は一年通じて他の地点よりも値が概ね低かった。これは周辺環境が田畑に囲まれ直接農業排水が流れ込んでいたためと考えられる。また最下流の飯野竜神橋でASPTの値が一年を通じて他の地点よりも極端に低かった。これは西印旛沼への流入部となっており、流速が他の地点よりも遅く水深も深いため自然浄化が弱まり底泥に酸素が供給されず底質がヘドロ状になったためと考えられる。

3.4 村田川

DAIpo、ASPT、BODより一年を通して概ね上流の値が高く、下流に行くにつれて値が低下していった。これは養老川同様、自然河川であるため下流に行くにつれて生活排水などにより汚濁したものと考えられる。またASPTが一年を通じて低い値を示した。これは上流で田畑からの農業排水と下流になるにつれて住宅地からの排水が原因であると考えられる。DAIpo、ASPTより夏から秋にかけて概ね値が上昇した。これは台風により流速、水量、底質が変化したためと考えられる。

4. まとめ

千葉県北西部ではDAIpo、ASPT、BODより田畑や住宅地から排出される排水に影響を受けており、またASPT値より底生生物にとって生活しづらい水環境であることがわかった。さらに山岳部を水源とする自然浄化が行われるような水環境と手賀沼、印旛沼のような自然浄化しづらい水環境が存在することが示された。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)を総合的にみると、千葉県北西部の河川の生態系は富栄養化が進行し、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) 谷田一三(2010)河川環境の指標生物学、北隆館
- 4) 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

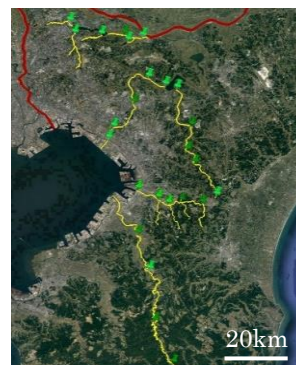


図3 DAIpoによる評価結果

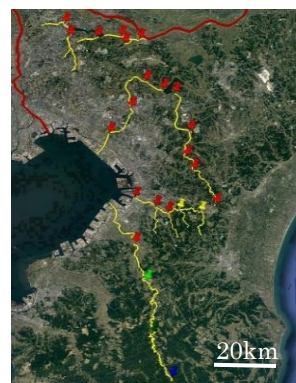


図4 ASPTによる評価結果

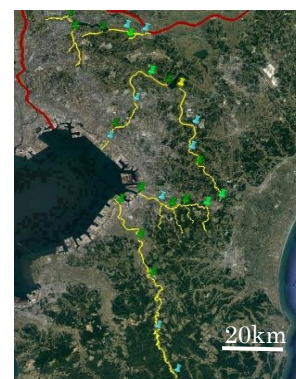


図5 BODによる評価結果