

底生動物（BMWP スコア法）による養老川の河川環境評価

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○加藤雄司
千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁

1. 目的

従来日本では河川を評価する際に化学的水質調査が主流であり、生物学的水質評価も行われていたが底生動物を使用する際には、種まで同定しなければならず非常に知識と時間が必要であった。また、河川の底生動物の存在を把握する取り組みは広まってきているが、評価はあまり多くされていない。そこで、欧米で広く使用されている BMWP 法を日本の底生動物に合わせて改良したものが「BMWP (Biological Monitoring Working Party) スコア法」である。本研究では、生物学的水質評価法 (BMWP スコア法) を利用して、主に千葉県の市原市を流れる養老川の水質を調査することを目的とした。

2. 方法

2.1 調査地点・時期

調査地点は千葉県市原市を流れる養老川の 5 地点、上流側から栗又の滝・持田崎橋・楓橋・浅井橋・養老大橋 (図 1) で調査時期は、春季 (2011 年 5 月 16 日) 夏季 (7 月 26 日) 秋季 (10 月 24 日) の計 3 回行った。

2.2 調査方法

2.2.1 現地調査

栗又の滝・持田崎橋・楓橋・浅井橋・養老大橋の 5 地点で、直接河川に入り D ネットを用いてキックスイープ法によって水生生物を採取した。また、川の底に沈んでいる底質 (石、落ち葉など) に底生動物が付着もしくは紛れている可能性があるため底質の採取も同時に行った。採取した底生動物は 90% エタノールで固定した。

2.2.2 室内分析

持ち帰った底質から底生動物を採取し、現地で採取した底生動物及び、底質から採取した底生動物は Nikon ネイチャースコープを用いて同定、分類を行った。

2.3 評価方法

同定した底生動物にスコア表から 1~10 点のスコアを与え、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 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 / 総科数である。

3. 結果

3.1 春季の各調査地点の評価

春季の現地調査では、栗又の滝 (最上流)・持田崎橋 (上流) の 2 地点と最下流の養老大橋 (最下流) で底生動物が採取できた。

栗又の滝は、総科数: 17、総スコア: 119、ASPT 値: 7.00 であった。暫定表より、春季の栗又の滝は清水性の評価となった。

持田崎橋の結果は、総科数: 11、総スコア: 81、ASPT 値: 7.36 であった。暫定表より、春季の持田崎橋は清水性の評価となった。

楓橋と浅井橋では、底生動物を採取することができなかった。

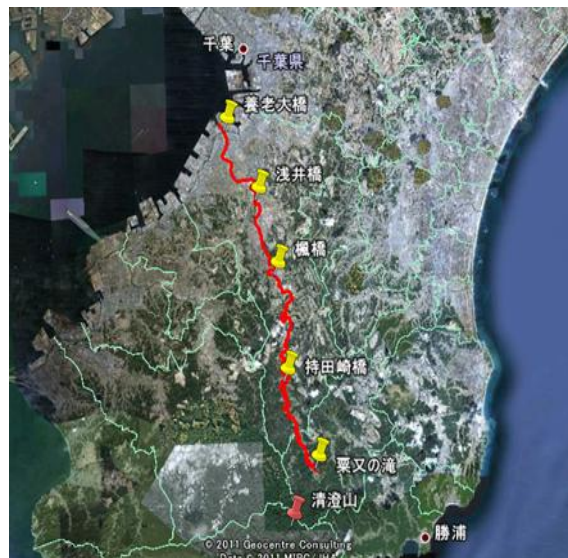


図 1 調査地点

表 1 春季調査結果

科名	スコア	栗又の滝	持田崎橋	全体
フタオカゲロウ科	9	○		○
チラカゲロウ科	9		○	○
ヒラタカゲロウ科	9		○	○
マダラカゲロウ科	9	○	○	○
モンカゲロウ科	9	○		○
カワトンボ科	7	○	○	○
サナエトンボ科	7	○		○
オニヤンマ科	3	○	○	○
カワゲラ科	9	○	○	○
ナベバタムシ科	7	○		○
ヘビトンボ科	9	○		○
クダビケラ科	9	○		○
ヤマトビケラ科	9	○		○
エグリトビケラ科	10	○		○
カクツツビケラ科	9		○	○
ヒラタドロムシ科	8		○	○
ガガンボ科	8	○	○	○
ユスリカ科 鰓あり	1	○		○
ユスリカ科 鰓なし	3	○	○	○
カワニナ科	8	○		○
ヒル網	2	○		○
シマトビケラ科	7		○	○
総科数		17	11	22
総スコア		119	81	161
ASPT 値		7.00	7.36	7.32

表 2 夏季調査結果

科名	スコア	栗又の滝	持田崎橋	楓橋	全体
フタオカゲロウ科	9	○			○
コカゲロウ科	6	○			○
ヒラタカゲロウ科	9	○			○
サナエトンボ科	6	○	○		○
オニヤンマ科	3	○			○
ナベバタムシ科	7	○			○
シマトビケラ科	7		○	○	○
ヤマトビケラ科	7	○			○
エグリトビケラ科	9	○			○
クダビケラ科	8		○		○
カクツツビケラ科	10	○	○		○
ナガレアブ科	8	○			○
ユスリカ科 腹鰓あり	1	○			○
ユスリカ科 腹鰓なし	3	○	○		○
ミミズ網	1			○	
総科数		12	5	2	14
BMWPスコア		81	34	8	89
ASPT 値		6.75	6.80	4.00	6.36

キーワード: BMWP スコア法 ASPT 底生動物 養老川

〒275-8588 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; 047-478-0455

養老大橋では、底生動物は採取できたが、生息している生物種が海水生物であるため淡水生物を対象とした BMWP スコア法では評価することができなかった。この結果は、夏季・秋季の現地調査でも同様である。

養老川全体の結果は、総科数：22、総スコア：161、ASPT 値：7.32 であった。暫定表より、春季の養老川は清水性の評価となった。

3.2 夏季の各調査地点の評価

夏季の現地調査では、栗又の滝（最上流）・持田崎橋（上流）・楓橋（中流）の3地点と最下流の養老大橋（最下流）で底生動物が採取できた。

栗又の滝は、総科数：12、総スコア：81、ASPT 値：6.75 であった。暫定表より、夏季の栗又の滝はやや清水性の評価になった。

持田崎橋は、総科数：5、総スコア：34、ASPT 値：6.80 であった。暫定表より、夏季の持田崎橋はやや清水性の評価になった。

楓橋は、総科数：2、総スコア：8、ASPT 値：4.00 であった。暫定表より、夏季の楓橋は汚濁水生の評価になった。

浅井橋では、底生動物を採取することができなかった。養老川全体の結果は、総科数：14、総スコア：89、ASPT 値：6.36 であった。暫定表より、夏季の養老川はやや清水性の評価になった。

3.3 秋季の各調査地点の評価

秋季の現地調査では、栗又の滝（最上流）・持田崎橋（上流）・楓橋（中流）・浅井橋（下流）の4地点と養老大橋（最下流）で底生動物が採取できた。

栗又の滝の結果は、総科数：16、総スコア：125、ASPT 値：7.81 であった。暫定表より秋季の栗又の滝は清水性の評価となった。

持田崎橋の結果は、総科数：12、総スコア：81 で、ASPT 値：6.75 であった。暫定表より秋季の持田崎橋はやや清水性の評価となった。

楓橋の結果は、総科数：5、総スコア：37、ASPT 値：7.40 であった。暫定表より秋季の楓橋は清水性の評価となった。

浅井橋の結果は、総科数：6、総スコア：34、ASPT 値：5.67 であった。暫定表より秋季の浅井橋はやや汚濁水生の評価となった。

養老川全体の結果は、総科数：25、総スコア：174、ASPT 値：6.96 であった。暫定表より秋季の養老川はやや清水性の評価となった。

4. 考察

春季と夏季は、上流の持田崎橋の ASPT 値よりも最上流の栗又の滝の ASPT 値が低い結果が得られた。この要因として、栗又の滝はその他の地点よりも流れが緩やかで落ち葉や石などが多く堆積していて底生動物が棲みやすい環境であるため、その他の地点よりも採取できる種数が多いが、その反面、有機物が堆積しやすい場所に生息する汚濁に強い種であるユスリカ科（スコア 1、スコア 3）が採取されるため、平均値である ASPT 値に影響が低下したものと考えられる。秋季では、栗又の滝でユスリカなどスコアを低下させる要因となる生物が採取されなかったため、高い ASPT 値が得られた。以上のことから、養老川は、各地点でスコアの高い生物が採取される反面、スコアの低い生物も採取されるため、科平均スコアである ASPT 値はおおよそ 6 以上 8 未満になったものと考えられる。

春季から夏季にかけて各地点で科数が低下する傾向にあった。この原因として、水性昆虫の多くは、春から初夏にかけて羽化するため、夏季の現地調査の際に羽化の時期が集中、そのため夏季の調査では科数が低下したと考えられる。

5. まとめ

1) 春季の養老川の ASPT 値は 7.32 であり、清水性の評価となった。 2) 夏季の養老川の ASPT 値は 6.36 であり、やや清水性の評価となった。 3) 秋季の養老川の ASPT 値は 6.96 であり、やや清水性の評価となった。 4) 以上より、養老川の水質は春季、夏季、秋季において良好であると評価された。

参考文献

1) 谷田一三（2010）河川環境の指標生物学、北隆館

表 3 秋季調査結果

科数	スコア	栗又の滝	持田崎橋	楓橋	浅井橋	全体
フタオカゲロウ科	9				○	○
チラカゲロウ科	9	○	○			○
ヒラタカゲロウ科	9	○	○			○
コカゲロウ科	6		○	○	○	○
マダラカゲロウ科	9	○	○			○
モンカゲロウ科	9	○				○
カワトンボ科	7		○	○		○
サナエトンボ科	7	○	○			○
カワゲラ科	9	○	○			○
ナベヅタカメムシ科	7	○				○
ヘビトンボ科	9	○		○		○
クダトビケラ科	8				○	○
シマトビケラ科	7	○	○	○	○	○
カクスイトビケラ科	10	○				○
ゲンゴロウ科	5					○
ヒラタドROMシ科	8	○	○			○
ホタル科	6		○			○
ガガンボ科	8			○		○
ナガレアブ科	8	○				○
ユスリカ科 腹鰓あり	1				○	○
カワニナ科	8	○				○
ミズムシ科	2		○			○
ヒル網	2		○			○
モノアラガイ科	3	○			○	○
サワガニ科	8	○				○
総科数		16	12	5	6	25
BMWPスコア		125	81	37	34	174
ASPT値		7.81	6.75	7.40	5.67	6.96

表 4 ASPT 値からの水環境評価（暫定表）

ASPT値	
数値	表現（暫定）
7以上	清水性
6～7未満	やや清水性
5～6未満	やや汚濁水性
5未満	汚濁水性