底生動物（BMWP スコア法）による作田川の河川環境評価

千葉工業大学　生命環境科学科　学員　○渋谷亮介
千葉工業大学　生命環境科学科　正員　　村上和仁

1. 背景・目的

従来、我が国では河川の水の環境を評価においては、化学的水質調査が主流であった。生物学的水質調査も行われていたが底生生物から評価する場合は、種までの同定が必要であり、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、それを活用した河川評価は多くは実施されていない。そこで、我が国でも生物学的水質調査を幅広く実施するために、環境庁が欧米で広く使用されている BMWP 法を我が国の底生生物に合わせて改良し、「BMWP（Biological Monitoring Working Party）スコア法」を作成した。本研究では、千葉県九十九里中央部を流下する作田川の調査を四季毎に実施し、生物学的水質評価法（BMWP スコア法）により、河川環境を評価することを目的とした。

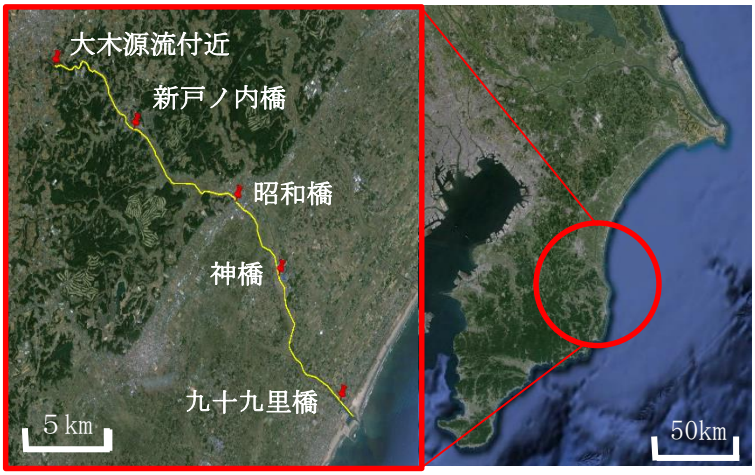

図 1 調査地点

2. 方法

2.1 調査地点・時期

調査地点は千葉県九十九里中央部を流下する作田川の 5 地点、上流から大木源流付近、新戸ノ内橋、昭和橋、神橋、九十九里橋とした。調査時期は、春季（2015 年 4 月 24 日）、夏季（7 月 13 日）、秋季（11 月 26 日）の計 3 回の調査を行った（図 1）。

2.2 調査方法

2.2.1 現地調査

調査地点 5 地点で、直接河川に入り D ネットを用いたキックスイープ法によって水生生物を採取した。また、水深や流速の関係で河川に入れない場合はエックマン・バージ採泥器により底質（石、落ち葉など）及び底生動物を採取した。

2.2.2 室内分析

研究室に持ち帰った底質から直ちに底生動物を採取し、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分類、同定を行った。

2.3 評価方法

同定した底生動物に BMWP スコア表にあてはめ、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）より河川環境評価を行った。

表 1 ASPT 値　暫定表

ASPT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

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、すべての地点において底生動物を採取することができた。各調査地点における結果を表 2 に示す。

表 1 の暫定表より評価すると、大木源流付近、新戸ノ内橋、昭和橋、神橋、九十九里橋のすべての調査地点において ASPT 値が 5 未満となり、汚濁水性と評価された。春季の作田川全体は、汚濁水性と評価された。

表 2　春季調査結果

科名	スコア	大木源流付近	新戸ノ内橋	昭和橋	神橋	九十九里橋	全体
サナエトンボ科 *Gomphidae*	7	O					O
ユスリカ科 鰓無 *Chironomidae*	6	O	O	O			O
ユスリカ科 鰓有 *Chironominii*	1	O	O	O	O	O	O
イトミミズ科 *Tubifex*	1	O	O	O	O		O
総科数		4	3	3	2	1	4
総スコア		15	8	8	2	1	15
ASPT		3.75	2.67	2.67	1.00	1.00	3.75

キーワード：　BMWP スコア法　ASPT　底生動物　作田川
〒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

3.2 夏季の各調査地点の評価

夏季の現地調査も春季と同様にすべての地点において底生動物を採取することができた。各調査地点における結果を表 3 に示す。

表 1 の暫定表より評価すると、大木源流付近は、やや清水性と評価された。新戸ノ内橋、昭和橋、神橋、九十九里橋は、汚濁水性と評価された。夏季の作田川全体は、汚濁水性と評価された。

表 3 夏季調査結果

科名	スコア	大木源流付近	新戸ノ内橋	昭和橋	神橋	九十九里橋	全体
サナエトンボ科 *Gomphidae*	7	○					○
カワトンボ科 *Calopterygidae*	6			○			○
ユスリカ科 亜科 *Chironomidae*	6	○	○				○
ユスリカ科 亜科 *Chironominii*	1			○	○	○	○
シジミ科 *Corbiculidae*	3		○				○
イシビル科 *Erpobdellidae*	2				○		○
総科数		2	2	2	2	1	6
総スコア		13	9	7	3	1	25
ASPT		6.50	4.50	3.50	1.50	1.00	4.17

3.3 秋季の各調査地点の評価

秋季の現地調査では九十九里橋以外の 4 地点でスコア表に記載されている底生動物が採取することができた。各調査地点における結果を表 4 に示す。

表 1 の暫定表より評価すると、大木源流付近は、清水性と評価された。新戸ノ内橋、昭和橋、神橋は、汚濁水性と評価された。九十九里橋では、スコア表に当てはまる生物を採取することができなかったため評価することができなかった。秋季の作田川は汚濁水性という評価となった。

表 4 秋季調査結果

科名	スコア	大木源流付近	新戸ノ内橋	昭和橋	神橋	九十九里橋	全体
サナエトンボ科 *Gomphidae*	7	○	○				○
ヨコエビ科 *Gammaridae*	8	○					○
シジミ科 *Corbiculidae*	3		○				○
ユスリカ科 亜科 *Chironomidae*	6		○	○			○
ユスリカ科 亜科 *Chironominii*	1			○	○		○
イトミミズ科 *Tubifex*	1		○		○		○
サカマキガイ科 *Physa acta*	1				○		○
総科数		2	4	2	3	0	7
総スコア		15	17	7	3	0	27
ASPT		7.50	4.25	3.50	1.00	0.00	3.86

4. 考察

九十九里橋を除いて春季～夏季にかけて、ASPT 値が増加傾向にあった（図 2）。この要因として、季節変遷による気温と水温の上昇に伴い、水中生物の活性化により科数や生物量が変化したと考えられる。さらに大木源流付近では、夏季で個体数が減少したものの秋季で再び増加した。この要因として、夏季では①周囲の水田における農薬の影響、②台風によって底生動物が流されてしまった、③スコアが低く汚濁に強いユスリカが羽化したこと、が要因と考えられた。

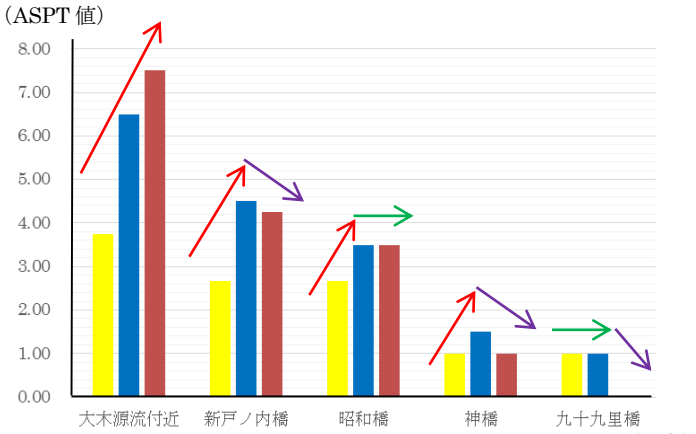

図 2 各季節における ASPT 値の比較

さらに作田川では、最上流である大木源流付近を除き、汚濁に強い生物が多く生息していたと考えられる（表 5）。これらの要因として、多くの地点で底質が泥や砂状であり、落ち葉や石など底生動物の生息場所が少ないことがあげられる。さらに、新戸ノ内橋のように 2013 年まで続けられた河川改修工事によって、川底がコンクリートや金網で覆われている部分が存在し、生物相に影響を及ぼしていると考えられる。河川改修工事や護岸工事により、人の手が加わり生物の生息場所や生息に大きな影響が生じていると考えられる。

表 5 暫定表による各地点の評価

	大木源流付近	新戸ノ内橋	昭和橋	神橋	九十九里橋	全体
春季ASPT	3.75	2.67	2.67	1.00	1.00	3.75
夏季ASPT	6.50	4.50	3.50	1.50	1.00	4.17
秋季ASPT	7.50	4.25	3.50	1.00		3.86

九十九里橋は汽水域であり、淡水性の生物が生息しにくい環境である。春、夏季では、ウミユスリカ属が好む潮間帯で採取することができたが、秋季では、水が引き切らなかったため干潮であっても水深の深い主流の中央でエックマン・バージ採泥器により採取したが、ウミユスリカ属が好まない環境であったため採取することができなかったものと考えられた。

5. まとめ

1)春季の作田川の ASPT 値は 3.75 であり、汚濁水性と評価された。
2)夏季の作田川の ASPT 値は 4.17 であり、汚濁水性と評価された。
3)秋季の作田川の ASPT 値は 3.86 であり、汚濁水性と評価された。

以上より、作田川の水質は、人の手が多く加わっていることから生物が生息しにくい環境であり、春季、夏季、秋季のいずれにおいても汚濁していると評価された。

参考文献

1） 谷田一三　（2010）　河川環境の指標生物学　北隆館