底生動物(BMWP スコア法)による手賀沼流域の河川環境評価

千葉工業大学　生命環境科学科　学員　○渡邉賢司
千葉工業大学　生命環境科学科　正員　村上和仁

1. 目的

従来より我が国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生物を使用する際には、種までの同定を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、河川の底生生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 法を日本の底生生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）を用いて、手賀沼の流入・流出河川の水質を調査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

調査地点は手賀沼周辺河川の 6 地点、流入河川として北柏橋・二子橋・染井入落（手賀沼から 2 ヶ所目の橋）、流出河川として浅間橋・手賀干拓一の橋・六軒大橋（図 1）で調査時期は、春季（2012 年 5 月 25 日）夏季（2012 年 8 月 13 日）秋季（2012 月 11 月 15 日）の計 3 回行った。

2.2 調査方法

2.2.1 現地調査

北柏橋・二子橋・染井入落・浅間橋・手賀干拓一の橋・六軒大橋の 6 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底生生物を採取した。また、川底に沈んでいる底質（石、落ち葉など）に底生生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様に行った。採取した底生生物は 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生物を採取し、現地で採取した底生生物及び、底質から採取した底生生物を Nikon ネイチャースコープや Nikon 実体顕微鏡 SMZ745 を用いて同定、分類を行った。また、ユスリカ科の同定には下唇板を観察するために顕微鏡も用いて同定を行った。

2.3 評価方法

同定した底生生物にスコア表から 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。

表１　春季調査結果

科名	スコア	北柏橋	二子橋	染井入落	浅間橋	手賀干拓一の橋	六軒大橋	全体
カワトンボ科	7		○	○				○
ユスリカ科（腹鰓あり）	1	○	○	○	○	○	○	○
ユスリカ科（腹鰓なし）	3	○	○	○	○	○	○	○
モノアラガイ科	3			○				○
サカマキガイ科	1		○			○	○	○
ヒラマキガイ科	2						○	○
ミミズ綱	1		○		○	○	○	○
ミズムシ科	2			○			○	○
総科数		2	5	5	3	4	6	8
総スコア		4	13	16	5	6	10	20
ASPT値		2.00	2.60	3.20	1.67	1.50	1.67	2.50

表２　夏季調査結果

科名	スコア	北柏橋	二子橋	染井入落	浅間橋	手賀干拓一の橋	六軒大橋	全体
ゲンゴロウ科	5					○		○
ガムシ科	4			○		○		○
ガガンボ科	8	○		○				○
ユスリカ科（腹鰓あり）	1	○		○	○		○	○
ユスリカ科（腹鰓なし）	3			○				○
サカマキガイ科	1					○	○	○
ヒラマキガイ科	2						○	○
ミミズ綱	1	○	○	○				○
総科数		3	1	5	1	3	3	8
総スコア		10	1	17	1	10	4	25
ASPT値		3.33	1.00	3.40	1.00	3.33	1.33	3.13

表３　秋季調査結果

科名	スコア	北柏橋	二子橋	染井入落	浅間橋	手賀干拓一の橋	六軒大橋	全体
ガムシ科	4						○	○
ガガンボ科	8						○	○
ユスリカ科（腹鰓あり）	1		○		○	○	○	○
ヨコエビ科	9		○	○				○
ミミズ綱	1	○	○	○	○	○		○
ミズムシ科	2			○			○	○
総科数		1	3	3	2	2	4	6
総スコア		1	11	12	2	2	15	25
ASPT値		1.00	3.67	4.00	1.00	1.00	3.75	4.17

キーワード：　BMWP スコア法　ASPT　底生動物　手賀沼
〒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. 結果

3.1 春季（5 月）の各調査地点の評価

春季の各地点における河川の結果を表 1 に示す。春季の結果は全ての調査地点で ASPT 値が 5 未満だったため、暫定表より汚濁水性となった。春季では、スコアの高いカワトンボ科が二子橋と染井入落で採取されたが、スコアの低いミミズ綱やユスリカ科の生物も多く採取されたために評価が低下してしまった。また、スコアの低いユスリカ科はすべての調査地点で多く採取された。

3.2 夏季（8 月）の各調査地点の評価

夏季の各地点における河川の結果を表 2 に示す。夏季の結果は全ての調査地点で ASPT 値が 5 未満だったため、暫定表より汚濁水性となった。夏季では、スコアの高いガガンボ科が北柏橋と染井入落で採取されたが、スコアの低いミミズ綱やユスリカ科の生物も多く採取されたために評価が低下してしまった。また、二子橋ではスコア 1 のミミズ綱のみ採取され、浅間橋ではスコア 1 のユスリカ科（エラあり）しか採取されなかった。

3.3 秋季（11 月）の各調査地点の評価

秋季に各地点における河川の結果を表 3 に示す。秋季の結果は全ての調査地点で ASPT 値が 5 未満だったため、暫定表より汚濁水性となった。秋季では、スコアの高いヨコエビ科が採取された地点もあったが、採取されたヨコエビ科の個体数は少なくミミズ綱やユスリカ科などのスコアの低い生物が多く採取されたために評価が低下してしまった。また、スコアの低いミミズ綱が六軒大橋を除いた 5 地点で採取されたが、すべての調査地点で春季・夏季に採取されたサカマキガイ科などの巻貝が採取されなかった。

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

4. 考察

調査を実地した 6 地点は全体的に評価の低いものとなった。これは、河川の流れが緩やかなために落ち葉や周辺の抽水植物が枯れたものなどが堆積し、有機物が多くなり汚濁に強いユスリカ科（スコア 1、スコア 3）やミミズ綱（スコア 1）などが多く採取されるため、平均値である ASPT 値に影響して評価が低下していると考えられる。

また、ユスリカに注目してみると血鰓（図 2）を持つユスリカと血鰓を持たないユスリカの 2 種類採取されたが、ほとんどの調査地点で血鰓を持たないユスリカよりも血鰓を持つユスリカが多く採取された（図 3）。また、採取されたユスリカは体色の赤い個体のみであった。

体色が赤く、血鰓を持ったユスリカが多く採取されたことから、手賀沼周辺の河川は汚濁が進行している状態であることが考えられる。

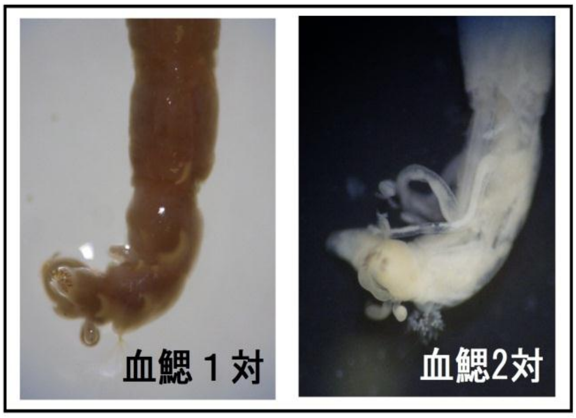

図２　ユスリカの血鰓（1 対、2 対）

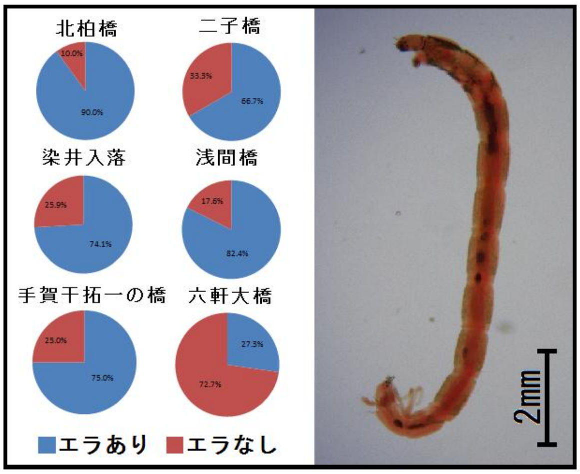

図３ ユスリカのエラなし、エラありの割合（春季）

5. まとめ

1）春季の手賀沼流域河川の ASPT 値は 2.50 であり、汚濁水性の評価となった。

2）夏季の手賀沼流域河川の ASPT 値は 3.13 であり、汚濁水性の評価となった。

3）秋季の手賀沼流域河川の ASPT 値は 4.17 であり、汚濁水性の評価となった。

4）手賀沼流域河川には血鰓を持つユスリカが優占して生息していることより、河川は汚濁が進行している状態であると考えられる。

5）以上より、手賀沼流域河川は春季、夏季、秋季において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

2)　日本ユスリカ研究会（2010）　図説日本のユスリカ

3)　北川禮澄（1994）生物からのメッセージ 川と湖の博物館 11　ユスリカ　山海堂

4)　刈田敏（2006）水生昆虫ファイル　つり人社