

水生昆虫を指標とした室見川の河川環境特性の把握

福岡大学 工学部 学生会員 ○倉石ひかる 正会員 渡辺亮一・浜田晃規

1.はじめに

国民の河川環境に対する関心は年々高まってきており、全国各地で自然環境に配慮した川づくりが進められてきた。その始まりとなったのは、1990年の多自然型川づくりの推進であり、これまでの治水対策の効率を優先した河川事業に対し、ここで初めて人間以外の生物にも配慮した自然環境の保全・復元のための河川事業が始められたのである。1997年になると河川法が改正され、治水と利水に加え河川環境の整備と保全が河川行政や河川管理の目的に追加された。さらに、2008年に施行された生物多様性基本法に基づき、2012年には生物多様性国家戦略 2012-2020 が策定され、近年より一層生物多様性や多自然川づくりへの関心は高まってきており、今後はこれまで進めてきた取り組みをさらに発展させた河川環境整備を行っていく必要がある。本研究では、生物群集が多いことから生物多様性とも関わりの深い水生底生動物に着目して研究を進めた。これまでも水生底生動物は生物指標としてしばしば用いられているが、化学的水質調査の結果と比較したデータは未だに少ないのが現状である。このようなことから、水生底生動物を指標とした河川環境評価の信頼性を明らかにする必要がある。そのため、本研究では 1994 年から本年度まで水生底生動物の調査を行っている。

2.研究目的

全国各地の河川で水質基準は改善されてきているが、生態系は回復していないというのが一般的な認識である。本研究で対象としている福岡市西部を流れる室見川においても、その現象は顕著に表れており今後の課題として残っている¹⁾。

水生昆虫は河川の中で最も生物群集が多く、魚類よりも移動性が低く行動範囲が狭いことなどから、その場所の影響を受けやすいため河川環境を評価する指標としてしばしば用いられる²⁾。水生昆虫を用いた適切な河川環境の評価を行うことにより、環境に配慮した河川事業の計画立案や施工を行うことができる。本研究では室見川を対象に水生昆虫を用いた縦断的な生態構造に加え水生昆虫を用いた生物学的水質調査の結果と化学的水質調査の結果との関係性を明らかにすることを目的とする。

3.研究手法

3.1 調査対象及び調査地点

図-1 に調査地点を示す。

本研究では福岡市の西部を流れる二級河川の室見川に上流から A~O の 15 地点に加え堰 6 地点を設定した。E 地点に関しては川に降りるのが困難と判断したため調査を断念した。したがって、春(5月)には堰を除く 14 地点、秋(10月)



図-1 室見川調査地点

には 14 地点に加え堰の上流と下流を調査地点とした。

また、水質に関しては堰を除く 15 地点で春(5月)と秋(10月)に調査を行った。

3.2 調査方法

地点ごとに流れの異なる数か所の川底にサーバーネットを設置する。その後、サーバーネット周辺の礫や石をブラシで擦りこれらに付着している水生昆虫をサーバーネット内に流し込み採集を行った。また、サデ網やタモ網を用いてその地点周辺の植物の根元などからも採集した。同時に右岸、中岸、左岸の 3 か所において河床材料、流速、水深も測定した。採集されたサンプルは直ちにホルマリンにより固定し、研究室に持ち帰った。持ち帰ったサンプルはソーティング・同定を行い、集計した。同定をしたサンプル種ごとにケースに分け、99%エタノールで保存する。

また水質調査に関しては、現地で多項目水質計による測定と合わせて採水を行い、採水したサンプルは研究室に持ち帰りそれぞれの項目ごとに分析を行った。測定・分析項目は、pH(水素イオン濃度)、CODN(電気電導度)、NH₄-N(アンモニア態窒素)、TURB(濁度)、T-N(全窒素)、T-P(全リン)、BOD(生物化学的酸素要求量)、COD(化学的酸素要求量)、DSi(溶存態ケイ素)、NO₂-N(亜硝酸態窒素)、SS(浮遊物質)である。

3.3 解析方法

解析は、近年わが国で河川環境の健全性の指標として用いられることの多い EPT 種数と ASPT 値に着目した。EPT 種数とはカゲロウ目(Ephemeroptera)、カワゲラ目(Plecoptera)、トビケラ目(Trichoptera)に属する生物種の合計数である。ASPT 値とは採集された種が属する科ごとの生育環境によって決められた 1 から 10 までのスコア値を決定し、総スコアを求め、出現した科数で割った値である³⁾。10に近いほど汚濁の程度が小さく、1に近いほど汚濁の程度が大きい河川と評価される。また、ここで求めた EPT 種数と ASPT 値に対してそれぞ

れ水質との相関関係も算出した。

4.調査結果

図-2, 3 にそれぞれ EPT 種数, ASPT 値を示す。ただし左側が上流, 右側が下流である。EPT 種数に関して、堰の上流側は堰の下流側に比べその数が著しく低くなっている地点が多いことが分かった。ASPT 値に関して、上流域では 6.0 を下回る地点は見られなかったが、下流にいくに従って 6.0 を下回る地点が見られた。

次に、表-1, 2 にそれぞれ EPT 種数, ASPT 値と水質項目の相関関係を示す。全体的に数値のばらつきが大きかった。|R| が 0.5 を超えていた水質項目は表-1 の T-N と NO₂-N 及び表-2 の NO₂-N のみであった。

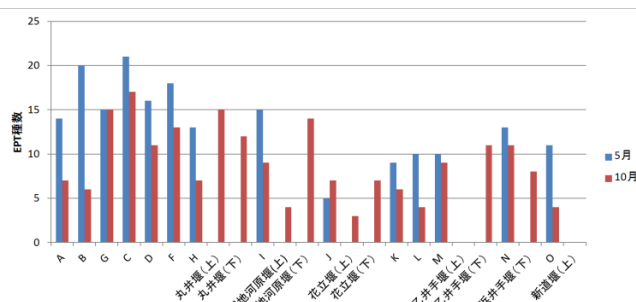


図-2 EPT 種数

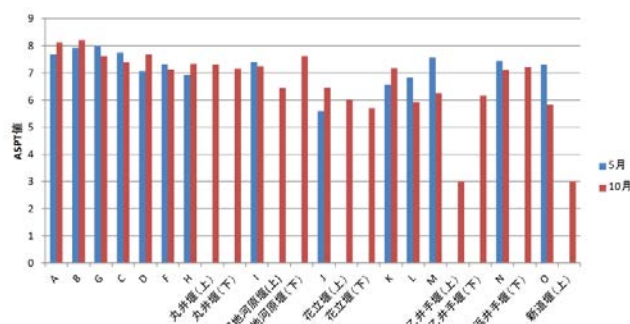


図-3 ASPT 値

表-1 EPT 種数と水質項目の相関関係

	相関係数R	
	春(5月)	秋(10月)
pH	0.045	0.431
COND	-0.631	-0.008
NH ₄ -N	-0.344	-0.419
TURB	0.491	-0.029
T-N	-0.554	-0.528
T-P	-0.484	-0.433
BOD	0.333	0.029
COD	-0.171	-0.379
DSi	-0.096	-0.096
NO ₂ -N	-0.664	-0.585
SS	-0.271	-0.263

表-2 ASPT 値と水質項目の相関関係

	相関係数R	
	春(5月)	秋(10月)
pH	0.105	-0.167
COND	-0.751	0.166
NH ₄ -N	-0.697	0.364
TURB	0.269	0.077
T-N	-0.680	-0.299
T-P	-0.600	-0.318
BOD	-0.127	0.137
COD	-0.529	-0.045
DSi	-0.720	-0.459
NO ₂ -N	-0.741	-0.612
SS	-0.663	-0.232

5.考察

EPT 種数の結果によると、丸井手堰と浜井手堰以外の堰の上流側で著しく低い値を示し、種数・個体数ともに低かったことから堰が河川環境に影響を与えていると考えられる。また、上流から下流にかけて減少傾向にも見えるが連続的ではなく、これは河川連続体仮説⁴⁾によると豊かな河川環境ではない可能性がある。

ASPT 値による評価の基準を表-3 に示す。上流域では ASPT 値が 7.0 を超える地点が多かったが、下流で

は 6.0 を下回る地点もあり、表-3 から上流は比較的汚濁が少なく、下流ではやや汚れている地点もあると考えられる。

表-4 に相関係数と相関の強さの目安を示す。これより EPT 種数においては春と秋でばらつきがある項目もあったが、T-N と NO₂-N は春も秋も比較的高い相関関係を示した。一方、DSi はどちらも低い値を示し、EPT 種数との相関はないと考えられる。ASPT 値においても春と秋でばらつきはあったが、NH₂-N は EPT 種数同様高い相関関係を示した。一方で、pH と BOD において値は低くなった。これより、相関の高かった T-N, NO₂-N はどちらも窒素が関係していることから窒素は水生昆虫に大きな影響を与えていると考えられる。

表-3 ASPT 値による評価の目安

	汚濁が少ない河川		やや汚れた川	汚れた川
	上流域	下流域		
ASPT 値	8.0~7.0	7.0~6.0	6.0~4.5	4.5未満

表-4 相関係数と相関の強さの目安

$0.5 \leq R \leq 1.0$	高い相関がある
$0.2 \leq R \leq 0.5$	相関がある
$ R \leq 0.2$	ほとんど相関がない

6.まとめ

・今回調査対象とした室見川では、中流域特有の水生昆虫はほとんど確認することができなかった。これは堰により湛水区間が増加し、中流域が消滅しかけているからだと考えられ、少なくとも生物の多様性という面では深刻な問題である。

・堰によっては上流側にユスリカとヌマエビしかいない地点もあり、堰の存在は水生昆虫の種組成に大きく影響している可能性がある。

・室見川は堰の上流を除くと ASPT 値が 6.0 以下の地点があったものの比較的汚濁は少なく、良好な河川だといえる。

・EPT 種数及び ASPT 値に関してほとんど相関がみられない水質項目もあったが、弱い相関も含めると多くの項目で相関関係を示した。このことから、水生昆虫を用いた河川環境評価では水質分析に比べ、総合的な水質を知ることができると考えられる。

参考文献

- 1) 山崎惟義, 渡辺亮一, 伊豫岡宏樹, 林義晃, 皆川朋子: 室見川の白骨化とその再生-河道管理にありかた-, 土木学会第 66 回年次学術講演会 (平成 23 年度), pp. 195-196, 2011
- 2) 藤野貴文: 環境評価のための底生動物群集による流況区分～室見川を対象に～, 福岡大学工学部卒業論文, pp. 227-228, 2011
- 3) 山崎正敏, 野崎隆夫, 野沢朋子, 小川剛: 河川の生物学的水域環境評価基準の設定に関する研究, 21, pp114-145, 1995
- 4) 戸田祐嗣: 河川の有機物・栄養塩輸送と河川植物の一次生産性について, ながれ 31 (2012), pp13-18
- 5) 福岡県環境部環境保全課: 川の生き物観察ガイドブックー増補改訂版ー pp4-46, 60-68