

室見川を対象とした底生動物を用いた水質指標の検討

福岡大学工学部社会デザイン工学科 学生員 ○田村陽菜
正会員 渡辺亮一, 皆川朋子, 山崎惟義, 伊豫岡宏樹

1. はじめに

底生動物は河川環境を評価する指標としてしばしば用いられている。特に水質評価指標としての検討は、欧州では20世紀初頭、日本では1960年前後より開始された¹⁾。近年、山崎らは²⁾、イギリスで開発されたBMWP法 (Biological Monitoring Working Party Score System) を基に、日本版平スコア法(ASPT)を開発した³⁾。本手法は、底生動物の科レベルまでのデータで評価が可能であり、個体数データは必要としない。そのため、生物を専門としない研究者、技術者、及び学生が生物学的に河川環境評価を行うのに適した方法であり、比較的広い水質濃度の範囲で用いることができる手法として期待されている⁴⁾。しかし、本手法は、地方自治体等の調査研究機関で一部適用されているが、広くは普及していない。また、水質項目との関連性や既往の水環境評価指標との関係については、大河川や一部の中小河川を対象とした検討例⁵⁾はあるが限られている。そのため、様々な河川に適用し、指標性や適用性に関する知見を蓄積し、課題等を明らかにしていく必要がある。そこで、藤らは、スコア法を室見川に適用し、汚濁階級指数 (PI) とほぼ同様の評価を行うことができることを示した⁶⁾。しかしながら、PI値以外の既往の指標との関係性は明らかではなく、さらに検討を行う必要がある。

そこで、本研究では、日本版平均スコア法の適用性や課題に関する知見を得ることを目的に、水質及び底生動物データの蓄積のある室見川の水質変化との対応や既往の水質指標であるEPT種数との比較を行った。

2. 方法

2.1 対象河川

福岡市を流れる室見川は、流域面積99.1km²、流路延長16.3kmの二級河川である。筆者らは、室見川15地点において1994年以降毎年5月と10月に水質調査及び底生動物調査を行っており、水質及び底生動物データの蓄積がある。

2.2 調査方法



図1 調査地点

(1) 底生動物及び水質調査

底生動物及び水質調査は、図1に示した地点A～Oまでの計15地点で1994年より実施されており、2011年においても同様の調査を行った。底生動物は、サーバーネットを用いて、各地点の流心、右岸側、左岸側の瀬、計3箇所において採集した。また、河岸植生等のその他の生息域についても底生動物を15分間採集した。試料はホルマリンで固定して研究室に持ち帰り、デジタルマイクロスコープ及び文献を用いて同定し、計数した。水質は、月2回、現地水温、電気伝導度、濁度を水質計 (HORIBA U21-XT) で測定するとともに、採水した河川水を実験室に持ち帰り、COD, BOD, SS, T-N, T-Pを分析した。

(2) 室見川の水質の経年変化

今回解析に用いた水質項目はデータの蓄積がある電気伝導度を対象に各地点の水質の経年変化を把握した。ただし、1999、2000年は欠測していた。

(3) ASPT値の算出

採取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までのスコア値を表³⁾から決定し、総スコアを求め、出現した科の種類数で割った値をASPT値 (Average score per taxon) として算出した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。ただし、表にスコアが示されていない科については、計算から除外しても、少なくとも9割以上の種類はカバーされる³⁾ため、これを除いて求めた。

(4) EPT種数

EPTとは、カゲロウ目 (Ephemeroptera)、カワゲラ目 (Plecoptera)、トビケラ目 (Trichoptera) のアルファベットの頭文字をとった略称である。この3つに属する生物種の合計数をEPT種数として算出した。

3. 結果及び考察

3.1 室見川の水質変化とASPT値との対応

各地点の1994年以降現在までの電気伝導度 (EC) の平均値を図2に示す。下流のJ, K, L, M, N, O及び支流のECが上流よりも大きい傾向がみられた。

1994年以降の水質の経年変化については、M, N, OにおいてはECが低下する傾向がみられ、水質は改善傾向にあることが読み取れる。その他の地点は、変化があまりみられなかった。図3に改善がみられた地点 (M, N, O) 及び改善がみられなかった地

点のうちの2地点 (A, C) を示す. また, 図4に, これらの地点のASPT値を示す. 改善がみられた地点は, ECの低下に対応してASPT値は上昇し, 水質変化と対応関係がみられた. なお, M, N, O地点における水質改善は, 下水道整備の進捗によるものと考えられた⁶⁾. J, L地点(それぞれ室見川支流の日向川, 龍谷川)については, ECの低下傾向はみられず, 周辺の土地利用(田畑)が影響していると考えられた.

3.2 電気伝導度とASPT値及びEPT種数の関係

図5, 6にECとASPT値, EPT種数の関係を示す. ECとASPT値, EPT種数の関係についてスピアマンの順位相関係数の検定を行った結果, 両者ともに有意な相関関係が検出され ($P < 0.01$), 相関係数はそれぞれ, $r = -0.50$, -0.52 であった. しかしながら下流 (J, K, L, M, N, O), 上流 (C, D, E, F, H, I), 最上流 (A, B, G) に区分し⁷⁾, ECとの関係をそれぞれみてみると, 最上流では, ASPT値はほぼ一定であり, EPT種数はばらつきが大きく, 両者ともにECと間に負の相関関係は検出されなかった. 上流においては, ASPT値, EPT種数ともに相関関係が検出された. 下流は, EPT種数とは相関関係が検出されたが, ASPT値との間には検出されなかった. これらのことから, ASPT値は, 最上流 (EC ; 0.10ms/cm 以下) や下流 (EC ; 0.10ms/cm 以上) では, 上流 (EC ; 0.05~0.15ms/cm) よりも水質指標性が劣る可能性があることが示唆された.

4. まとめ

本研究では, 日本版平均スコア法(ASPT値)を室見川に適用し, 電気伝導度やEPT種数との関係から, 適用性や課題を検討した. その結果, ASPT値は, 最上流や下流域において水質指標性が劣る可能性が示唆された. 今後, その要因について他の環境要素とも関連づけながら検討していく予定である.

参考文献

- 1) 谷田一三編集: 河川環境の指標生物学, 北隆館, pp.114-119, 2010.
- 2) 山崎正敏, 野崎隆夫, 藤澤明子, 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, 全国公害研究誌21, pp.114-145, 1996.
- 3) 大垣眞一郎監修: 河川の水質と生態系-新しい河川環境創出に向けて-, 技報堂出版, pp.195-205, 2007.
- 4) 渡辺真美子, 大橋禎恵, 小林有一: 底生動物による河川水域環境評価に関する研究, 栃木県保健環境研究センター, 平成18年報告書, 2007.
- 5) 藤紗也加: 底生動物を用いた河川環境の指標に関する研究, 平成22年度卒業論文, 2011.
- 6) 川崎純, 谷川喜一: 室見川における生態学的水質調査, 平成12年度卒業論文, 2001.

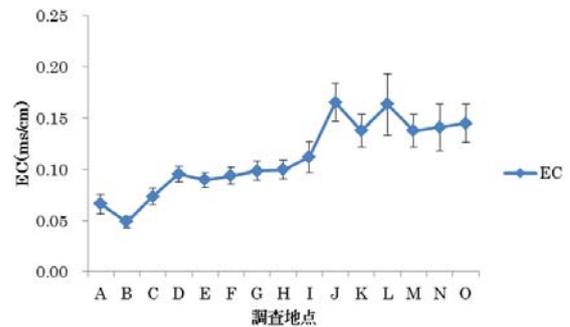


図2 各地点の電気伝導度

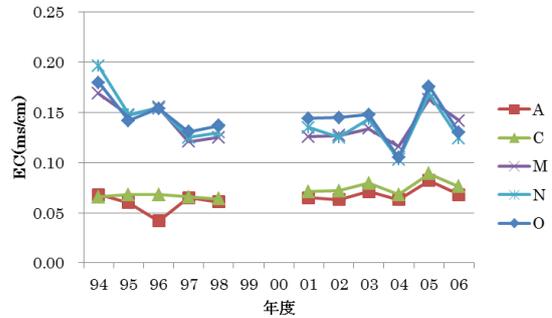


図3 電気伝導度の経年変化

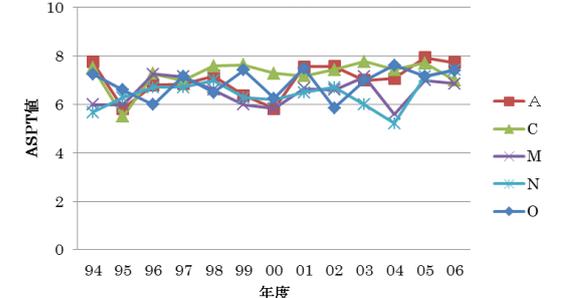


図4 ASPT値の経年変化

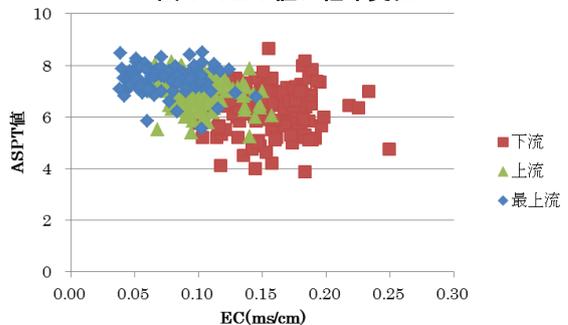


図5 電気伝導度とASPT値の関係

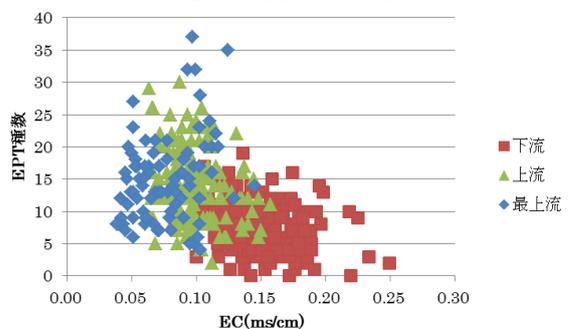


図6 電気伝導度とEPT種数の関係

- 7) 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~, 平成22年度卒業論文, 2011.