

# 異なる有機汚濁度下における河川底生動物群集に対する亜鉛濃度の影響

○岩崎 雄一<sup>1)</sup>・加賀谷 隆<sup>2)</sup>・松田 裕之<sup>1)</sup>

1) 横国大院・環境情報 2) 東大院・農学生命

Effects of Zinc on Riverine Benthic Macroinvertebrate Assemblages at the Different Levels of Organic Pollution  
Yuichi Iwasaki (Yokohama Nat. Univ.), Takashi Kagaya (Tokyo Univ.), Hiroyuki Matsuda (Yokohama Nat. Univ.)

## 1. 緒言

平成 15 年 11 月に水生生物の保全に係る全亜鉛の水質環境基準が設定された。淡水域での基準値(0.03mg/L)は、複数の毒性試験結果の比較検討により、エルモンヒラタカゲロウの慢性毒性値を根拠に導出されている。また、全国的に基準値を超過する地点が少なくないことから、亜鉛の排水基準が強化されることになった。そのため、基準値の設定には、「水生生物の保全」と「経済活動の保護」というトレードオフが存在する。したがって、野外環境における亜鉛濃度と生息生物との関係を定量的に把握することは有用である。

河川における亜鉛を含む重金属濃度と底生動物についての野外調査は、廃鉱山周辺地域を中心に複数行われており、カゲロウ目の種数は重金属に対する感受性が高いことなどが報告されている。一方、底生動物は河川の汚濁指標として用いられるように、有機汚濁の程度により、その生息状況は異なる。したがって、有機汚濁度の異なる河川地点間においては、亜鉛濃度に対する底生動物群集の応答が異なる可能性がある。そのため、有機汚濁度を考慮した亜鉛の基準値設定が必要であることが考えられる。

本研究では既往データを用いて、有機汚濁の程度(BODを指標)により河川地点を区分し、それぞれの区域ごとに、亜鉛濃度が底生動物群集に及ぼす影響について検討した。

## 2. 方法

用いた既往データは以下の 2 つである。

### ①神奈川県における河川底生動物調査結果<sup>1)</sup>

神奈川県環境科学センターにより行われた、神奈川県内河川における 2002 年冬季及び 2003 年春季の底生動物の定量調査から、32 地点のデータを抽出した。各地点の河川形態<sup>2)</sup>は、Bb 型、Bb-Bc 移行型、Bc 型のいずれかであり、流程位置は下流域に相当する。

### ②2002 年度の公共用水域における水質測定結果

底生動物調査地点から 1km 以内にある水質測定地点における BOD 及び亜鉛濃度の年平均値(定量限界はそれぞれ、0.5、0.01mg/L)を抽出した。

本研究では、有機汚濁の程度(BOD を指標)を考慮して地点を区分する際の境界濃度を BOD 3mg/L と設定した。この濃度は「生活環境の保全に関する環境基準(河川)」における貧腐水性水域とβ-中腐水性水域の境界であり、この上下で生息する生物相は大きく異なるものと想定される。そこでまず、折線回帰分析を用いて、EPT 種数(カゲロウ目・カワゲラ目・トビケラ目の種数の和)に対する BOD の影響を解析した。次に BOD 3mg/L 上下に相当するそれぞれの地点群において、EPT 種数などの底生動物指標を従属変数、BOD 及び亜鉛濃度を独立変数として重回帰分析を行い、それぞれの標準偏回帰係数及びその有意性( $\alpha=0.05$ )を検定した。EPT 種数は水質汚染の指標として使われており、加えて底生動物の生態系機能との関係が報告されている<sup>3)</sup>。

## 3. 結果及び考察

各地点の EPT 種数について、折線回帰分析を行った結果、BOD 3.04mg/L で分岐点が得られた(図 1)。したがって、BOD 3mg/L で地点を区分することは妥当であると判断された。BOD ≤ 3mg/L、及び BOD > 3mg/L の地点群における亜鉛

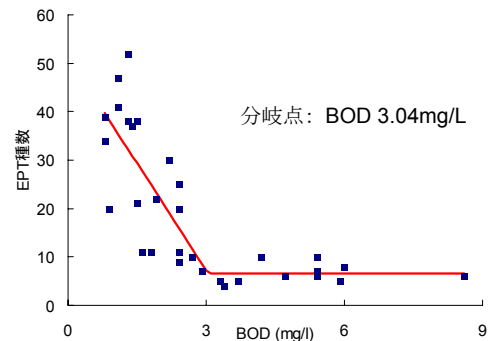


図 1. BOD と EPT 種数の関係(折線回帰分析の結果)

濃度範囲は、それぞれ定量限界以下から 0.02、0.07mg/L までであり、BOD と亜鉛濃度の相関は、 $r=0.19, 0.46$  であった。

重回帰分析の結果については、EPT 種数に関する解析結果のみを示す。BOD ≤ 3mg/L の地点群では、BOD の効果のみが有意であった(亜鉛濃度の標準偏回帰係数は-0.13)。よって、これらの地点において、亜鉛濃度は EPT 種数に顕著な影響を与えているとはいえない。BOD > 3mg/L の地点群では、

BOD 及び亜鉛濃度の効果ともに有意でなかった(亜鉛濃度の標準偏回帰係数は-0.13)。したがって、これらの地点における亜鉛濃度では EPT 種数に顕著な影響がないことが示唆された(図 2)。

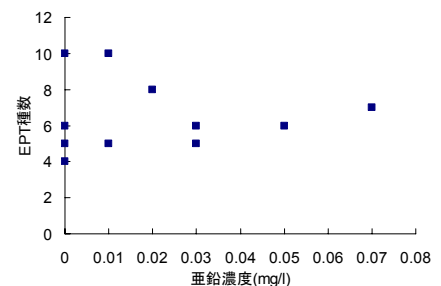


図 2. BOD > 3mg/L の地点群における亜鉛濃度と EPT 種数の関係

## 4. 結論

BOD ≤ 3mg/L、及び BOD > 3mg/L の両地点群ともに、EPT 種数に対する亜鉛濃度の顕著な影響は検出できなかった。特に BOD ≤ 3mg/L の地点群では亜鉛濃度の高い地点が存在しなかったため、今後そのような地点における亜鉛濃度の影響を把握することが必要である。一方、BOD が 3mg/L を超えるような有機汚濁地点では、すでに生息する底生動物は制限されており、亜鉛濃度を基準値以下に改善しても、底生動物群集の EPT 種数はほとんど回復しないことが考えられる。本研究では、各地点群における亜鉛濃度が比較的低く、その濃度範囲も異なっていたため、各地点群間における亜鉛濃度に対する底生動物群集の応答の差異については検討できなかった。したがって、さらなる調査研究が必要である。

## 5. 謝辞

本研究をまとめるにあたり、神奈川県環境科学センター石綿進一氏から適切なお助言・ご協力頂いたことを記し、深甚なる感謝の意を表します。

### 【参考文献】

- 1) 神奈川県環境科学センター(2005)「神奈川県内河川の底生動物」
- 2) 可児藤吉(1944) 溪流性昆虫の生態 古川晴男編「昆虫」上
- 3) Wallace et al. (1996) Ecological Applications 6:140-151.