

重金属汚染が河川底生動物群集に及ぼす影響

*岩崎 雄一¹⁾・加賀谷 隆²⁾・宮本 健一³⁾・松田 裕之¹⁾

所属:1) 横浜国立大学大学院環境情報学府

2) 東京大学大学院農学生命科学研究科森林動物学研究室 3) 産業技術総合研究所化学物質リスク管理研究センター

1. 緒言

平成 15 年 11 月 5 日に環境省により水生生物の保全に係る亜鉛の水質環境基準が設定された。淡水域における亜鉛の基準値 (30 $\mu\text{g/L}$) は、エルモンヒラタカゲロウ 1 種の慢性毒性値を根拠に導出されている。海外では、重金属汚染による河川底生動物群集の変化事例が多数報告されているものの、日本での研究は少なく、基準値の妥当性を検討する基礎知見に乏しい。本研究では、鉱山排水が流入する河川での野外調査により、河川の重金属汚染が底生動物群集に与える影響を明らかにすることを目的とする。

2. 方法

2004 年 9 月に宮城県の細倉鉱山 (1987 年閉山) 周辺の迫川流域において、8 カ所の早瀬を調査地点として設定し、底生動物、水質、河川物理環境を調査した。調査地点は測定した水質項目及び物理環境から (表 1)、銅山排水が流れ込む上流強度汚染地点 (St.1, 2)、下流軽度汚染地点 (St.3~5)、排水が流入していない上流非汚染地点 (St.6)、下流非汚染地点 (St.7, 8) に区分した。

底生動物調査は、礫単位採集法によって行った。各地点より 5 個の礫 (最大径 15~25cm) を選定し、底生動物をサーバーネットで採取した。その際、礫直上部の水深、流速、礫サイズを測定した。底生動物は、種もしくは属レベルまで同定し、分類群ごとに個体数及び湿重量を測定した。

表 1. 各地点での水質

地点	Zn	Cd	Pb	硬度 (mg/L)	TOC (mg/L)	DO (mg/L)
1	812	4.9	18.6	690	1.5	9.9
2	457	4.7	8.8	919	1.5	10.8
3	301	2.7	3.4	449	1.5	8.8
4	326	2.6	2.9	424	1.5	7.5
5	269	2.0	1.8	370	1.8	7.8
6	53	0.4	0.8	19	2.2	8.6
7	5	n.d.	0.2	22	1.1	8.9
8	7	n.d.	0.3	26	1.4	7.3

※重金属濃度は全量で表示
n.d.は検出限界 (0.026 $\mu\text{g/L}$) 以下

底生動物各分類群の個体数について、地点を因子とした一元分散分析を行い、地点間に有意差が認められた場合に Tukey 法による事後比較を行った。これらの結果から、上流域では汚染 2 地点ともに非汚染地点に比べて有意に同方向の変化を示した場合のみ、汚染による相違ありと判断した。下流域においては、汚染 - 非汚染地点の 6 ペアのうち 4 ペアで同方向の有意差が検出された場合に、同様に相違ありと判断した。

3. 結果及び考察

コカゲロウ科は、上流下流ともに汚染地点で個体数が少ないと判断された。また、ほぼ下流域のみで出現したマダラカゲロウ科も汚染地点で少なかった。ヒラタカゲロウ科、シマトビケラ科、ブユ科は、上流域のみで汚染地点で少なかった。逆にユスリカ科は、上流域のみで汚染地点で多かった。これらの科の個体数について、水質項目及び河川物理環境要因を用いて重回帰分析を行った結果、コカゲロウ科、ヒラタカゲロウ科、ブユ科は重金属濃度と有意な負の相関が認められた。また、シマトビケラ属、ナガレユスリカ属は汚染地点で少ないのに対し、コガタシマトビケラ、エリユスリカ属、ウスギヌヒメユスリカ属を除くモンユスリカ亜科は多いなど、同じ科でも異なった応答を示す種属が混在する場合があった。

以上より、コカゲロウ科は軽度以上の重金属汚染により、ヒラタカゲロウ科、ブユ科は強度の汚染により、生息数が減少すると考えられる。これら 3 科の総現存量の非汚染地点に対する汚染地点での低下は、上流では 99%以上、下流では 78%であった。これらはいずれも流下動物に占める割合が大きい科であることが知られており、重金属汚染は流下動物食魚類の餌量に負の影響を及ぼすことが示唆される。