

高屋川水質浄化実験における藻類および動物プランクトンの調査・分析

北陸先端科学技術大学院大学 学生会員 ○土橋 潤也
福山大学工学部 フェロー 尾島 勝
福山大学大学院 学生会員 津田 将行

1.はじめに

芦田川下流域の水質汚濁が特に激しい、高屋川の河川敷に水路型実験装置を設置し隣田接触酸化法による浄化効果を、藻類および動物プランクトンの個体密度数・出現種数・出現度構成の類似度・優占種の特性の4項目に着目し、調査・分析を行った。

2.実験概要

本研究の実験水路は高屋川の左岸河道内に位置し全長 60m の 3 水路中、水路 1,3 に接触材を敷設、上流側には石炭を下流側にはサンゴ石を敷設した。また、水路 3 には微生物(硝化菌)を添加(第 1 季の実験開始 5 日後)、水路 2 は何も敷設せず実験対照区とした。



図-1 実験水路平面図

また、水路浄化実験は異なる 2 季(第 1 季 8 月～11 月, 第 2 季 11 月～2 月)に行い、各季で約 3 ヶ月の連続通水を行った。各季の始・終に藻類・動物プランクトンを採取し、藻類においては水路 1・3 の各ブロックにおいての接触材表面に付着していたものをホルマリン固定、動物プランクトンにおいては一部採水地点(1・③・2・③・3・③・1・⑤・3・⑤)においての 150 ℓの試料水をプランクトンネットで濃縮し、ホルマリン固定して検鏡し種の計測と同定を行った。これらの分析は(株)日本総合科学(福山市)へ委託した。

3.実験結果および考察

今回の測定結果を表 1 に表す。なお、結果・考察は第 1 季のみを示すことにする。

(1) 藻類について

密度数は、全体として増加傾向に見られる。実験開始時から第 2 回調査時までの約 3 ヶ月の期間を経て、水路 1 では石炭・サンゴ石どちらの接触材ブロックでもほぼ同程度の密度数である。水路 3 では石炭・サンゴ石接触材ブロックとでは密度数に大きな差が生じている。サンゴ石ブロックでは、水路 1 と同程度の個体数の増殖であるのに対し、石炭ブロックではほとんど増加していない。このことから微生物添加あり・なしが理由であると考えられる。

出現種数は第 1・2 回調査時ともに珪藻綱が最も優占していた。調査地点別に見ると、第 1 回調査時では、藍藻綱は水路 1・3 ともに石炭接触材でしか見られなかった。珪藻綱・緑藻綱は全水路に広く分布していた。第 2 回調査時では、藍藻綱は水路 1 ではサンゴ石接触材で水路 3 では石炭接触材(3・II)で低密度にサンゴ石接触材では多く見られた。珪藻綱は全水路に広く分布し、ミドリムシ藻綱は水路 1 の石炭接触材でしか見られず非常に低密度であった。緑藻綱は水路 1 では全ブロックで水路 3 ではサンゴ石ブロックでのみ見られた。また緑藻綱においては、第 1 回調査時と第 2 回調査時に見られた種の移り変わりが激しいと言える。

出現度構成の類似度は、第 1 回調査時では水路間や接触材ブロック同士の相違による類似は曖昧である。第 2 回調査時では全地点で類似度 C_s > 0.8 と全ブロック間での種構成の差はなくなったと言える。

優占種の特性は、第 1 回調査時においては *Nitzschia paleacea*(珪藻綱; 和名:サノウイワ)が石炭ブロック(上流側)で多く見られ、また *Scenedesmus armatus*(緑藻綱; セグスス属)がサンゴ石ブロック(下流側)で優占種であった。第 2 回調査時においては、*Nitzschia amphibia*(珪藻綱; 和名:サノウイワ)が全地点で優占種となった。

(2) 動物プランクトンについて

密度数は、全体として減少傾向に見られる。実験開始時から第2回調査時までの約3ヶ月の期間を経て、調査地点別に見ると石炭接触材通過地点(1・③・3・③)では同密度と言えるが、サンゴ石接触材通過後(1・⑤・3・⑤)では密度数に違いが見られる。このことより、微生物添加あり・なしが関与していると思われる。

出現種数は第1・2回調査時ともに甲殻綱が最も優占していた。しかし、第1回調査時での測定地点不足のため各接触材の特徴は第1季のみの測定結果では見ることができない。各水路採水地点別に出現種数を見ると、第1回調査時では顕著な差は見られなかった。第2回調査時では、甲殻綱においては接触材の種類にかかわらず有無により微妙な差が見られた。

出現度構成の類似度は、第1回調査時では測定地点不足のためはっきりとは言えないが各水路地点間で類似度 $C\lambda > 0.9$ となり非常に高い値を示した。第2回調査時では水路1と水路3地点間では類似度 $C\lambda > 0.9$ と非常に高い値を示したが水路2と水路1・3地点間では $0.47 < C\lambda < 0.67$ と低い値を示し接触材の有無が大きく表れた結果と言える。

優占種の特性は、第1回調査時においては *Moina rectirostris*(甲殻綱; 和名ホリタジノ)が全地点で最優占種となった。第2回調査時においては、*Simocephalus vetulus*(甲殻綱; 和名ホリタジノ)が水路1・3で優占種となり、*Euchlanis dilatata*(ワムシ綱; 和名オリワムシ)が優占種となった。

表-1 実験結果および考察

	藻類		動物プランクトン	
	8月(始)	11月(終)	8月(始)	11月(終)
個体密度数 (藻類:cells/g) (動物プランクトン:個体/l)	1-I 18460 3-I 91150 1-II 190097 3-II 281986 1-III 97110 3-III 130409 1-IV 161955 3-IV 236686	1-I 2511405 3-I 968811 1-II 2279748 3-II 644038 1-III 2107991 3-III 2794947 1-IV 2614670 3-IV 2163963	1-③ 10853 2-③ 27241 3-③ 13744	1-③ 3110 1-⑤ 51.77 2-③ 1556 3-③ 2856 3-⑤ 3499
出現種数	藍藻綱 1種 珪藻綱 83種 緑藻綱 27種	藍藻綱 2種 珪藻綱 64種 ミドリムシ藻綱 1種 緑藻綱 19種	原生動物 根足虫綱 2種 袋形動物 ワムシ綱 9種 節足動物 甲殻綱 13種	原生動物 根足虫綱 2種 袋形動物 ワムシ綱 7種 節足動物 甲殻綱 14種
出現度構成の類似度	各調査地点における出現度構成の相違を定量的に比較するために、試料間の類似度を森下式 (Morisita; 1956) を用いて求めた。 2つの試料の種構成が完全に一致した場合には、 $C\lambda = 1$ となるが、 $C\lambda$ 値が1より小さくなるほど類似度が低くなる。 各地点間 $\Rightarrow C\lambda > 0.80$ 1・IIIとその他の各地点 $\Rightarrow C\lambda < 0.50$			
優占種の特性	<i>Nitzschia paleacea</i> (珪藻綱) $\Rightarrow$ 上流側で優占種 <i>Scenedesmus armatus</i> (緑藻綱) $\Rightarrow$ 下流側で優占種	<i>Nitzschia amphibia</i> (珪藻綱) $\Rightarrow$ 全地点で最優占種	<i>Moina rectirostris</i> (甲殻綱) $\Rightarrow$ 全地点で最優占種	<i>Simocephalus vetulus</i> (甲殻綱) $\Rightarrow$ 水路1・3で優占種 <i>Euchlanis dilatata</i> (ワムシ綱) $\Rightarrow$ 水路2で優占種

4. 結論

接触材の特性は、今回の第1季の実験結果においては明確に見ることができなかった。しかし藻類・動物プランクトンについて4項目についての調査・分析によって、接触材そのものの種類が重要か、もしくは接触材種類ではなく接触材そのものの有無のどちらかが重要であると言える。