

植栽水路と接触酸化水路に生息する生物群集の特性

福山大学工学部 正会員 ○津田 将行
 福山大学工学部 フェロー 尾島 勝
 (社)中国建設弘済会 正会員 新田 隆広

1. はじめに

本研究は生活排水による汚濁が典型的な都市型河川において水質浄化実験を行った。浄化方法は火力発電の副産物である石炭灰固形粒を水路に敷設した接触酸化法とヨシを用いた植生浄化法である。本論文においては水路内に生息増殖する付着藻類、植物プランクトンについて、それぞれ個体密度数、出現種数の計数調査を行い、生物群集特性の把握や生物群集と環境条件の対応関係について検討を行う。

2. 実験・調査概要

本研究施設は芦田川支川の高屋川河道内に3水路平行に建造されており図-1に実験水路の諸元を示す。水路長60m、幅1m、水深50cmで10m毎のブロックⅠ～Ⅳを設定し、その各ブロックには石炭灰水路は石炭灰固形粒を敷設し、植栽水路にはヨシを2001年に移植し約2年間水質浄化実験を行ったものを続けて使用する。なお中央部水路は等量の通水のみとするコントロール水路として3水路を比較する。通水は2004年5月26日から水中ポンプにより各水路に1.7m³/hrを流入させる。生物調査は通水開始後の14日、42日、75日、110日および133日後の6月9日、7月7日、8月9日、9月13日および10月6日に行った。調査測点は各水路内の①'、③、⑤とした。調査方法は、付着藻類は各測点の水路壁面の100cm²(10×10cm)内を金ブラシで強く擦り落とし採取し、ホルマリン(5%)で固定し、その一部を酸処理、珪藻同定用試料とした。植物プランクトンは各測点で20採水し、ホルマリン(5%)固定し、付着藻類と同様の処理を行った後、種の同定及び計数を行った。

3. 調査結果・考察

図-2には付着藻類の平均密度数と平均出現種数を示す。平均出現種数は3水路とも6月調査が最も多く経時的にほぼ減少傾向にあり、ヨシ水路は9月調査、石炭灰水路とコントロール水路は10月調査にそれぞれ最少であった。逆に密度数は3水路とも6月調査が最も少なく経時的にほぼ増加傾向にあり、石炭灰水路とヨシ水路は8月調査、コントロール水路は9月調査がそれぞれ最大であった。

優占種1位は6月調査では珪藻綱 *Fragilaria pinnata*、藍藻綱 *Homoeothrix varians*、緑藻綱 *Coelastrum astroideum*であり、7月調査は珪藻綱 *Nitzschia palea*、藍藻綱 *Homoeothrix varians*であった。しかし8月調査、9月調査および10月調査の優占種1位は全測点で藍藻綱であり、特に *Homoeothrix varians* がほとんどの測点で優占種1位であった。このことより通水開始直後は各測点で優占種の相違が認められるが時間経過とともに優占種の相違は認められず、特に *Homoeothrix varians* は全調査日で優占種1位となっていた。

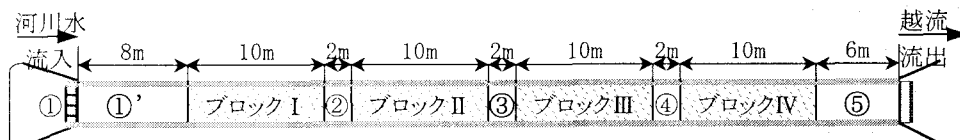


図-1 実験水路の平面図

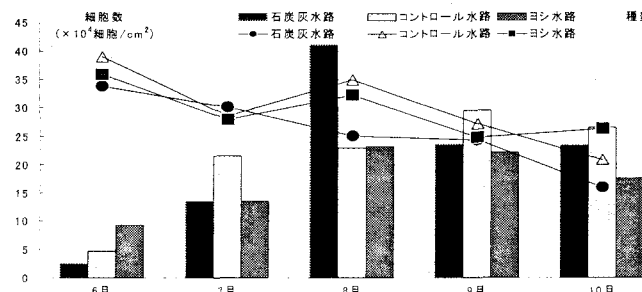


図-2 付着藻類の平均密度数(棒グラフ)と出現種数(折線グラフ)

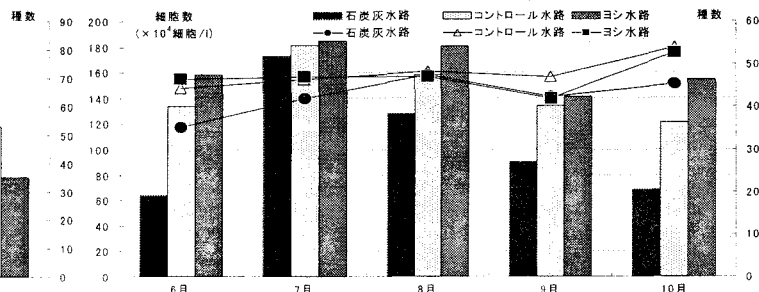


図-3 植物プランクトンの平均密度数(棒グラフ)と出現種数(折線グラフ)

表-1 付着藻類の類似度指数(6月調査)

		石炭灰水路			コントロール水路			ヨシ水路		
		①'	③	⑤	①'	③	⑤	①'	③	⑤
石炭灰水路	①'	1								
	③	0.28	1							
	⑤	0.48	0.19	1						
コントロール水路	①'	0.54	0.50	0.47	1					
	③	0.50	0.40	0.25	0.49	1				
	⑤	0.78	0.48	0.29	0.54	0.52	1			
ヨシ水路	①'	0.47	0.41	0.18	0.47	0.50	0.53	1		
	③	0.53	0.19	0.13	0.24	0.36	0.67	0.33	1	
	⑤	0.33	0.06	0.07	0.09	0.17	0.42	0.18	0.57	1

図-3には植物プランクトンの平均密度数と平均出現種数を示す。植物プランクトンの平均出現種数は付着藻類の平均出現種数と大きく異なり、経時的にあまり大きな変化は認められず、石炭灰水路は8月調査、コントロール水路とヨシ水路は10月調査がそれぞれ最多であった。密度数は3水路とも7月調査が最多であり、その後経時的に減少傾向であった。ヨシ水路は3水路のうち各調査日において最多の密度数であった。

優占種1位は6月調査と7月調査はほぼ同種であり緑藻綱 *Scenedesmus quadricauda*、珪藻綱 *Aulacoseira distans*、*Nitzschia* spp.であった。8月調査、9月調査および10月調査は6月調査と7月調査で優占種1位であった種に加えて緑藻綱 *Actinastrum hantzschii*、藍藻綱 *Oscillatoria* sp.等であり優占種1位の種の数が多くなっていた。

次に各測点間の類似度を各測点における群集を共通種数による指数を個体数によって重みづけにより指数化した Kimoto(1967)の群集類似度指数(C_{π})を用いて求めた。2測点間の共通種が多い程 C_{π} 値は1に近づき、共通種が少ない程0に近づく。紙面の都合上表-1に付着藻類の6月調査の結果のみを示す。付着藻類について各調査日の測点間は36測点間であり、そのうち指数が0.70以上の測点間の数は6月調査から順に示すと1、11、7、18および19と増加した。よって9月調査や10月調査などの秋期において各水路測点での群集構造に大きな相違はないことがわかる。

植物プランクトンについても指数が0.70以上の測点間の数を6月調査から順に示すと13、25、22、15および14であった。よって植物プランクトンの各測点間の群集構造は付着藻類に比べてより類似しており特に7月調査や8月調査などの夏期において大きな相違はないことがわかる。

図-3には生物調査日のBOD濃度を汚濁指標区分とともに示す。この図より6月調査、7月調査および8月調査ではやや汚濁が進行しているβ中腐水性域に属するものが多いが、9月調査や10月調査では清澄域の貧腐水性域に属するものが多い。図-4、図-5にはそれぞれ付着藻類と植物プランクトンについて Pantle・Buck 法により指標種による汚濁評価を示す。付着藻類の汚濁指標種による汚濁評価は6月調査や7月調査では清澄域の貧腐水性域から汚濁がかなり進んでいる水域のα中腐水性域までの3段階の評価であるが、8月調査、9月調査および10月調査では貧腐水性域とβ中腐水性域に属していた。植物プランクトンは全調査日でβ中腐水性域からα中腐水性域に属していた。これより植物プランクトンによる汚濁評価よりも付着藻類による汚濁評価の方がBODによる汚濁判定とほぼ一致していた。

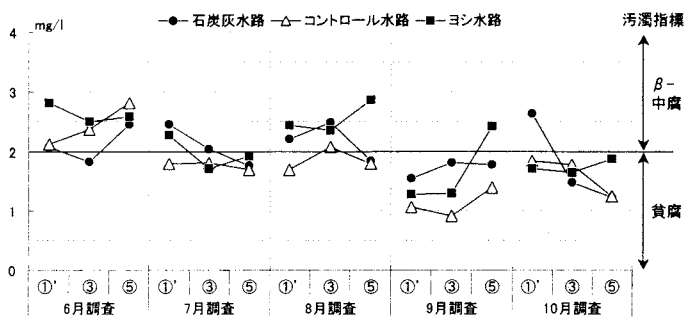


図-3 付着藻類による汚濁指標(PI)

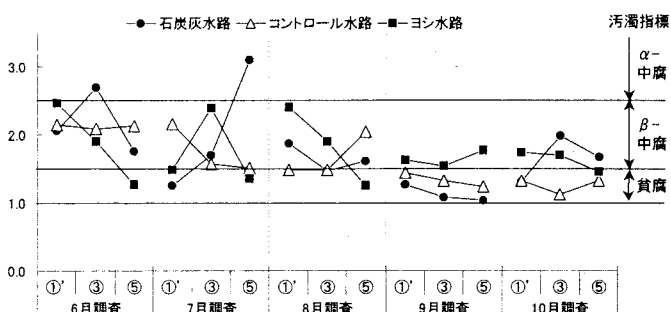


図-4 付着藻類による汚濁指標(PI)

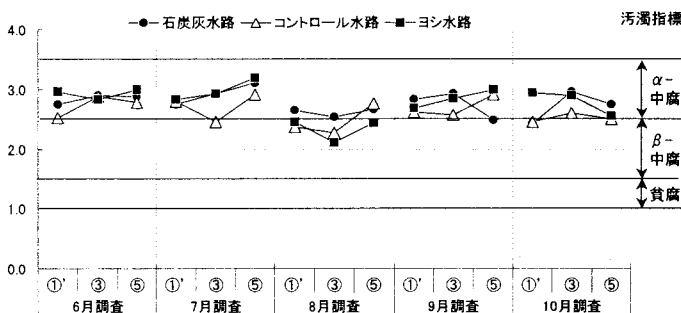


図-5 植物プランクトンによる汚濁指標(PI)