

植生浄化水路実験による水質浄化に関する生物学的考察

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
 福山大学大学院 学生会員 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、植生浄化実験を行ったものである。水路内に生息増殖する付着藻類、植物プランクトン・動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、生物群の特性や消長と **BOD** との水質項目との関連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 は実験水路の植栽水路の諸元を示している。水路長 60m、幅 1m、水深 50cm で 10m 毎のブロック I～IV を設定し、その各ブロックに植物を植栽した。実験に用いた植生はキショウブとアシである。また無植栽のコントロール水路を設け 3 水路を比較する。通水は 2003 年 5 月 6 日より水中ポンプにより各水路に 1.7m³/hr を流入させており、生物調査は通水 1 ヶ月後(6 月 5 日)、3 ヶ月後(8 月 11 日)、5 ヶ月後(10 月 23 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。動物プランクトンは 150 μ をプランクトンネットで濃縮後、ホルマリン(5%)固定し、種の同定及び計数を行った。

3. 調査結果・考察

4 ブロックの計測結果に基づき付着藻類の平均密度数と平均出現種数を図-2 に示した。各調査日で密度数の順位に水路相違が認められるが、3 水路とも通水時間の経過とともに密度数は 6 月から 10 月へと顕著に増加している。一方、各水路での平均出現種数は 6 月が 80～104 種、8 月は 87～100 種、10 月は 65～84 種と減少傾向が認められた。すなわち、時間経過とともに、群集構造が安定し単純化する傾向にあることがわかった。

優占種 1 位は、6 月は藍藻綱 *Homoeothrix varians*、緑藻綱 *Scenedesmus armatus*、

quadricauda などであり、8 月は全測点で藍藻綱 *Homoeothrix varians*、10 月は藍藻綱 *Homoeothrix varians*、珪藻綱 *Nitzschia amphibia* や *Nitzschia palea* であり、藍藻綱 *Homoeothrix varians* は各調査日で優占種 1 位になっていた。この種を含め多くの種が貧腐水性域から β 中腐水性域に生息する種が多く出現していた。

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した。密度数は 3 水路とも付着藻類と同様に 6 月から 10 月へと時間経過とともに増加傾向にある。一方平均出現種数は、キショウブ水路とコントロール水路は 8 月が最多で、6 月が最少となったが、アシ水路では大きな差異はない。優占種 1 位は、6 月は珪藻綱 *Cyclotella meneghiniana* や緑藻綱 *Coelastrum sphaerioum*、*Scenedesmus armatus* であり、8 月と 10 月は全測点で珪藻

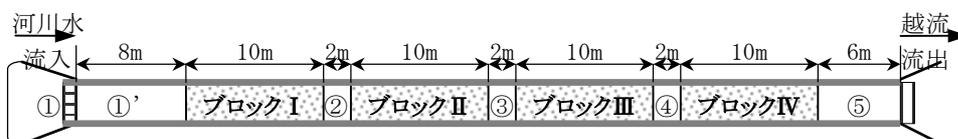


図-1 実験水路の平面図

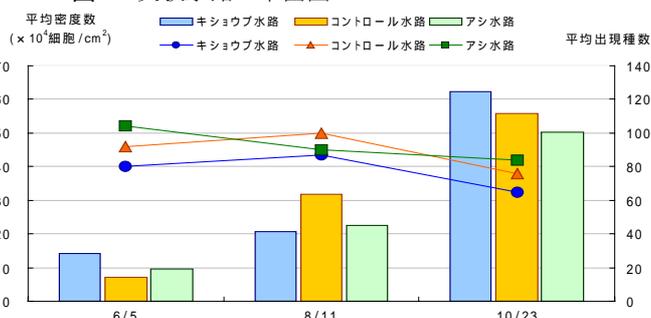


図-2 付着藻類の平均密度数(棒グラフ)と平均出現種数(折線グラフ)

キーワード：植生浄化法、付着藻類、植物プランクトン、動物プランクトン、水質汚濁判定

連絡先：〒729-0292 広島県福山市学園町1番地三蔵 TEL084-936-2111 FAX084-936-2023

綱の *Cyclotella meneghiniana* であり、植物プランクトンは付着藻類に比べ、各水路測点での出現種の相違は認められられず、多くの種が貧腐水性域からβ中腐水性域に生息する種が多く出現していた。

図-4には動物プランクトンの平均密度数と平均出現種数を示した。平均密度数についてみれば10月の値が他に比べて極端に少ない。一般的に、動物プランクトンの減少は、種固有の季節性(生活史)、餌、水温等の環境要因や捕食者による捕食に影響されるとされている。本調査では図-2や図-3に示すように餌となる付着藻類や植物プランクトンの10月の密度数は、調査日の中でもっとも大きいことから、動物プランクトンの減少は、水温の低下や小動物の捕食等による季節的要因が大きいと考えられる。また逆に10月の動物プランクトンの密度数が少ないために付着藻類や植物プランクトンが増殖したとも考えられる。しかし平均出現種数は3水路とも10月がもっとも多かった。優占種1位は6月がワムシ綱 *Brachionus calyciflorus* f. *anuraeiformis*、貧膜口綱 *Epistylis* sp.、鰓脚綱 *Bosmina longirostris* 等が比較的多く出現した。8月は根足虫綱 *Centropyxis aculeata* や *Centropyxis* sp. アゴアシ綱の Copepodid of Cyclopoida や Nauplius of Copepoda 等が比較的多く出現した。10月はキネトフラグミノフォーラ綱 *Suctorida* sp.、アゴアシ綱 Nauplius of Copepoda や Copepodid of Cyclopoida 等々各測点で優占種1位に大きな相違がみられる。

図-5には付着藻類について Pantle・Buck 法により指標種による水質汚濁判定と各調査日の BOD 値を示した。指標種による汚濁判定は、指数が 1.0~1.5 は貧腐水性域、1.5~2.5 はβ中腐水性域、2.5~3.5 はα中腐水性域であり、BOD 値が 2mg/l以下は貧腐水性域、2~5mg/lはβ中腐水性域、5~15 mg/lはα中腐水性域とされている。6月の BOD は各水路測点①が 2.3~3.5mg/lであり、各水路流下とともに濃度値は減少しており、測点①はα中腐水性域~β中腐水性域に属し、他の測点はβ中腐水性域に属していた。指標種による汚濁判定はキショウブ水路 1.30~2.41、コントロール水路 2.29~2.37、アシ水路 1.88~2.03 と各測点でβ中腐水性域に属していた。8月の BOD は各水路測点①で 2.0~2.2mg/l、水路流下により濃度値は減少傾向にあるからほぼ貧腐水性域に属し、指標種による汚濁指数は3水路ともほぼ貧腐水性域に属していた。10月の BOD は各水路測点①が 2.9~3.3mg/lで水路流下により濃度値は減少傾向にあるが、各水路測点⑤でも汚濁判定はβ中腐水性域内である。指標種による汚濁指数はほぼβ中腐水性域に属していた。よって指標種による汚濁判定と BOD による汚濁判定とは各調査日においてほぼ一致していた。

4. まとめ

植栽水路、無植栽水路における付着藻類植物プランクトンの密度数は初夏から晩秋へと増加傾向にあるが、動物プランクトンの密度数は真夏が高密度であり、晩秋が少密度であった。各調査日における付着藻類の指標種による水質汚濁判定と BOD による汚濁判定はほぼ一致していた。

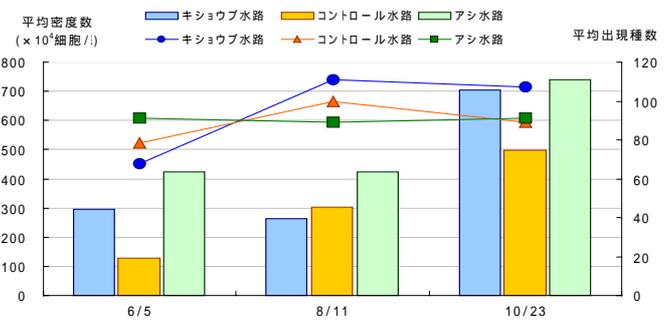


図-3 植物プランクトンの平均密度数(棒グラフ)と平均出現種数(折線グラフ)

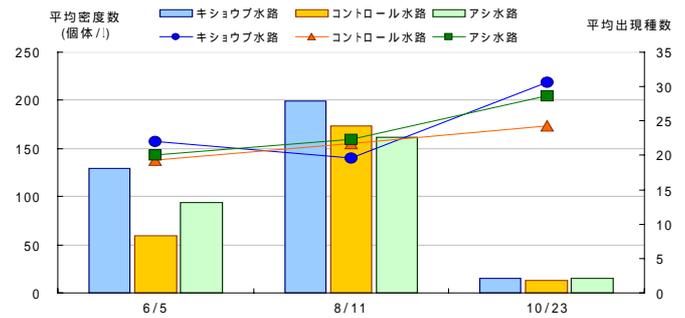


図-4 動物プランクトンの平均密度数(棒グラフ)と平均出現種数(折線グラフ)

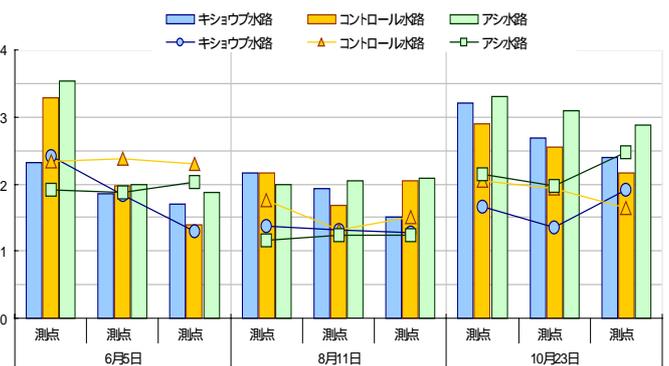


図-5 付着藻類による汚濁指標(PI)(折線グラフ)と BOD 値 (mg/l)(棒グラフ)