

高屋川水質浄化実験における付着藻類の活性実験

福山大学大学院 学生会員 ○竹澤 克裕
 福山大学工学部 フェロー 尾島 勝
 福山大学工学部 正会員 津田 将行

1. はじめに

本研究は芦田川支川、高屋川の河川敷内に建造されている実験水路を用いて、河川原水を導水して、水路底部に付着生長する藻類の活性と付着沈殿物物理特性を検討するものである。

2. 実験概要

図-1 に実験水路の諸元を示す。人工付着板(21cm×10cmレンガ)の設置状況は春季は7週×5個、夏季は6週×5個である。水路1には6m³/hr(=100.0ℓ/min)、水路2には流量2m³/hr(=33.3ℓ/min)をポンプで実験期間中常時導水する。実験期間中は春季が2006年5月19日(金)より通水開始、7週後の7月7日(金)終了、夏季が7月28日(金)より通水開始、6週後の9月8日(金)終了とした。毎週月、水、金と隔日で水質調査ならびに付着板上の付着沈殿物採取を行う。なお毎週金曜日には、付着藻類の種の同定と計数、クロロフィルa量、フェオ色素量の分析の目的でさらに2個の付着板からの採取を行う。したがって、毎週5個の付着板が上流側から順次取り去られる。

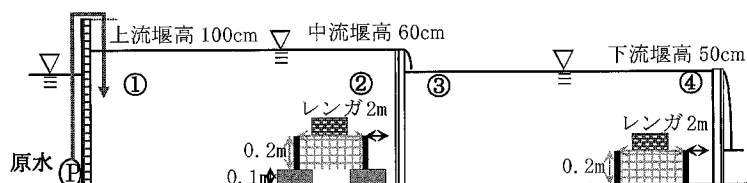


図-1 実験水路の縦断面図

3. 実験の結果及び考察

3.1 水文気象条件と実験水路水位

図-2 に福山時間雨量と、実験水路水位を示す。実験水路の水位が1.0mを越えれば、水路は冠水し、0.5m以上になれば下流堰板を越えて河川水が越流する状態になる。

なお上流堰板を越えるような出水は春季には5回、夏季には3回あった。

3.2 藻類活性

図-3 にクロロフィルaとフェオ色素の経時変化を春季と夏季と比較して示す。春季のクロロフィルaの平均値は測点1-②が1cm²に対して7.19μgと最大、2-②が0.38μgと最少である。またフェオ色素についても平均値は1-②が3.89μgと最大、2-②が1.94μgと最少となった。夏季についてみれば、クロロフィルaの平均値は1-④が14.3μgと最大、2-④が10.17μgと最少となった。またフェオ色素の平均値は1-④が5.32μgと最大、1-②が3.83μgと最少となった。春季と夏季を比べて、大きな影響要因としては水温があげられる。水温の高い夏季のほうが春季よりも経時的変動も、測点毎の変動も大きく平均値も高い。これを藻類活性(%)として示せば、図-4のようになる。図から春季は経時的には減少傾向、遂に夏季には増加傾向がうかがえる。

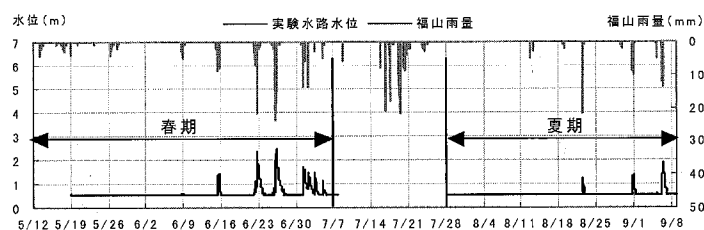


図-2 実験水路水位(左軸目盛)と雨量観測データ(右軸目盛)

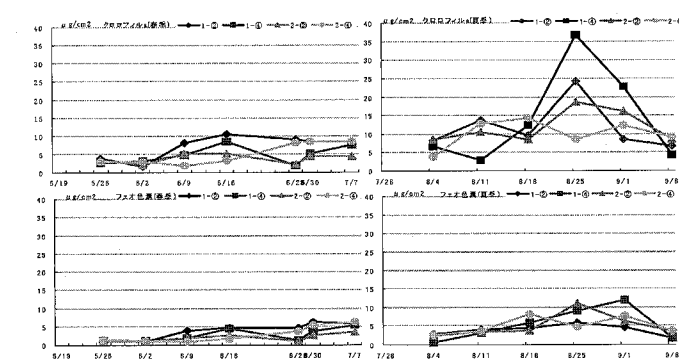


図-3 クロロフィルaとフェオ色素の経時変化

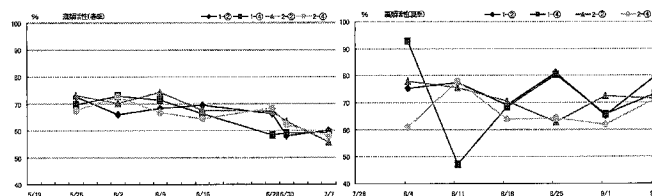


図-4 藻類活性の経時変化

3.3 強熱減量、付着物重量

図-5 に春季、夏季における付着物の重量と強熱減量の経時変化を示す。夏季の強熱減量、付着物重量は出水の影響を受けとくに2水路において8月23日、9月1日の冠水による影響で強熱減量が大きく減少していることがわかる。付着物重量は流入流量の多い水路1の方が水路2に比べて明らかに多い。有機物質に起因する強熱減量の値は図-4 に示した藻類活性のほぼ等しい値にもかかわらず、非出水期についてみれば春季で40～60%、夏季で30～45%となり春季のほうが多い。このことは遂にみれば春季より夏季のほうが藻類による有機物分解機能が大きいことが推測できる。

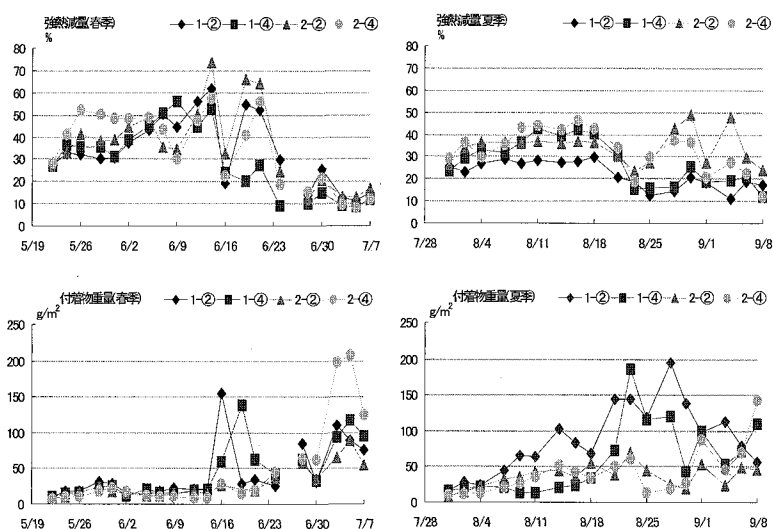


図-5 強熱減量と付着物重量の経時変化

3.4 付着藻類出現密度数と出現種数

図-6 に出現密度数と出現種数の経時変化を示す。春季、夏季ともに出現種数は増加する傾向がみられる。しかし、密度数の経時変化の様相は測点によって異なり、また春季と夏季を比べても異なることがわかる。すなわち、春季では密度数はいずれの測点においても時間の経過とともに

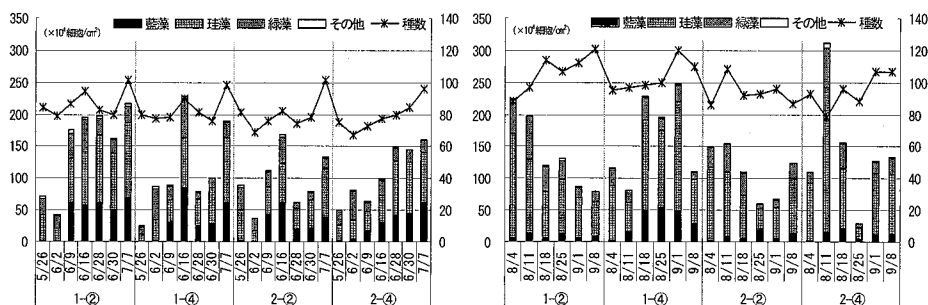


図-6 出現密度数と出現種数

増加傾向にある。一方、夏季は遂に減少傾向にあるといえる。網別に比較すると春、夏ともに珪藻類が大半を占めているが、春には藍藻が2位、夏には緑藻が2位の相違が生じた。出現種数については春、夏ともに珪藻類が最も多く緑藻が2位、藍藻が3位である。少し詳しくみれば、藍藻類の出現種数は春、夏ともに一定しておりまた、測点による変化、時経系変動もほとんどないことがわかる。緑藻類についても藍藻類とほぼ同様の変動特性といえる。したがって珪藻類の種数の消長が、全体の変動を支配しているといえるだろう。

3.5 付着藻類の類似度指数

各測点間の類似度を各測点における群集を共通種類による指数を固体数によって重みづけにより指数化したKimoto (1967) の類似度指数 C_{π} を用いて求めた。2測点間の共通種が多いほど C_{π} 値は1に近づき、共通種が少ないほど小さい値となる。紙面の都合上表-1には第1週目の5月26日調査の結果のみを示す。ここに示され

表-1 5月26日の類似度指数

	1-②	1-④	2-②	2-④
1-②	—			
1-④	0.94	—		
2-②	0.95	0.96	—	
2-④	0.91	0.95	0.97	—

る6種の類似度指数に大差はなく種構成はほぼ同じであるといえる。さらに表示された6種の類似度指数のそれぞれの季にわたる平均値で示すと、春季では0.97、0.96、0.94、0.98、0.97、0.97であり、夏季では0.90、0.86、0.94、0.86、0.89、0.89であることから若干ではあるが夏季に比べ春季のほうが全体的に出現構造の類似性が高いことがわかる。しかし夏季の実験において8月25日と9月1日が0.78～0.54と低くなったのは出水や冠水による影響であると思われる。この2日間の類似度指数を除いた平均は0.94、0.95、0.95、0.91、0.90、0.95であったことから出水、冠水などを除けば春季、夏季ともにほぼ同じような種構成であるといえる。