

VII-4 ろ紙吸光法による河床接触ろ材浄化特性の評価

ミタニ建設工業株式会社
高知工業高等専門学校
高知工業高等専門学校
株式会社日本環境リサーチ

正会員 ○川村 誠
正会員 山崎 慎一
フェロー会員 多賀谷宏三
非会員 浅井 功

1. はじめに

近年、水質改善や清流保護への国民の関心は高まってきており、浄化施設を設置する河川や水路が増えてきている。しかし、その設置効果の評価は十分になされているとはいえない状況にある。そこで本研究では、新規な水質評価方法の一つであるろ紙吸光法を用いて、各種ろ材の季節毎の浄化効果を小規模なテスト装置によって評価することを目的とする。

2. 実験方法

2-1 河床ろ材浄化比較実験装置

写真1に河床ろ材浄化比較実験装置を示す。原水は、物部川から分岐された農業用水路の水を使用した。原水水質は、平均でBOD₁～2mg/l、NH₄-N0.36mg/l、NO₃-N0.40mg/lとなり比較的清浄な水質である。原水を農業用水路に設置した水中ポンプによって原水槽に常時汲み上げ、水平な架台に設置した4つのアクリル製水槽に一定量流入させた。各水槽の寸法は180cm^L×10cm^W×20cm^Hとし、ろ材を除いた水容量は3.8ℓ、HRTは7.3分で各水槽同一とした。4つの水槽の内、3槽には砂利、ポーラスコンクリート空隙率15%と30%、残り1槽は比較のためにろ材を充填していないものを用意した。各水槽には各々処理水循環ポンプを設け、ろ材表面の液流速を0.1～0.2m/sの範囲に設定した。

2-2 ろ紙吸光法の分析方法

原水およびろ材無し、砂利、ポーラスコンクリート空隙率15%と30%の処理水を定期的に採水し、ろ紙吸光法によって分析を行った¹⁾。各試料水を400ml採取し、ろ紙で吸引ろ過した後、100～105℃で2時間乾燥させる。乾燥ろ紙を積分球付分光光度計（島津UV-2500PC）のセルに設置し、850～220nmの波長で吸光度を測定し、吸光度曲線を作成する。

図1に本実験における吸光度曲線を示す。吸光度が高くなるほど吸収された光の量が多い、すなわち、懸濁物質が多く含まれていることを示している。また、この吸光度曲線から次の3指標を評価する。

- ①総吸光度は濁度を表す指標。400～800nm（可視光部）の吸光度の積分値。
- ②藻類指標値は藻類の存在量を表す指標。670nmの吸光度から750nmの吸光度を引いた値。
- ③紫外吸光指数は有機物の指標。240nmと300nmの吸光度を結ぶ直線とその間の吸光度曲線で囲まれる面積。

2-3 その他の水質分析方法

BODの測定はDO電極法（HORIBA製DO-8F）を使用した。アンモニアの分析には吸光度法（HACK製DR/700）、リン酸、亜硝酸、硝酸、硫酸にはイオンクロマトグラフィー（島津製カラム Shim-pack IC-A3）を使用した。

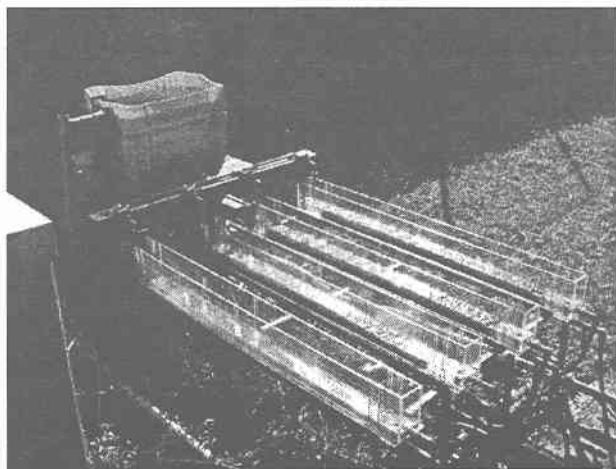


写真1 河床ろ材浄化比較実験装置

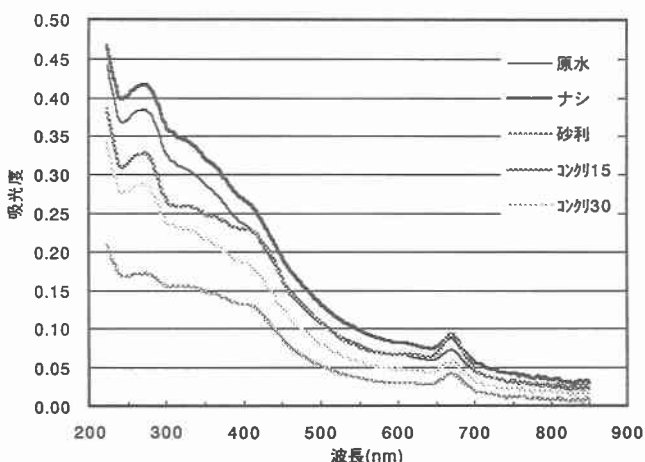


図1 本実験での吸光度曲線

3. 実験結果および考察

ろ材浄化特性の比較実験は、7月4日～12月21日までの約6ヶ月間行い、週1～2回のペースで採水した。図2、図3および図4に原水及び各処理水における総吸光度、藻類指標、紫外吸光指数の夏（7月～8月）、秋（9月～10月）、冬（11月～12月）の平均値と全期間の平均値を示す。総吸光度において、季節毎で見ると秋が最も高い値を示している。これは、台風の発生などにより農業用水路の水量が著しく変動し、原水中に無機質の微粒子が多く混入したためと考えられる。

各ろ材の処理水の総吸光度は、季節によって差は生じているが、どの季節においても原水より低く、浄化効果を確認することができた。最も浄化効果が得られたろ材は、砂利とポーラスコンクリート空隙率30%であり、原水と比較して明らかに減少したが、ポーラスコンクリート空隙率15%は、さほど減少は見られなかった。これは、砂利や空隙率30%のポーラスコンクリートはろ材内部の空隙量が多く、原水とろ材の接触効率が高まって、懸濁物質の捕捉効果が発揮されたのではないかと考えられる。

藻類指標は、原水中にもともと藻類の存在量が少なかったために、いずれのろ材においても明らかな浄化効果を確認することはできなかった。

紫外吸光指数は、総吸光度ほど著しくないが、各ろ材で浄化効果が確認できた。また、秋にはろ材表面に藻類が大量に繁殖したことにより、原水中の有機物の補足効果が高まり、夏と冬に比べて紫外吸光指数が減少したと考えられる。

その他の水質分析は9月20日～12月21日までの期間に行った。表1に原水及び各処理水のBOD、アンモニア、亜硝酸、硝酸、リン酸、硫酸の平均値を示すが、原水水質が清澄であるために、各ろ材間の処理水質の明確な違いを捉えることができなかった。水中の微量な懸濁成分や有機成分を検出するには、ろ紙吸光法が有効であることが示唆される。

4. まとめ

本実験で得られた結果を以下に示す。

- 1) 砂利、ポーラスコンクリート空隙率30%の処理水の総吸光度、紫外吸光指数は、原水水質の変動で季節によって違いは生じたが、どの季節においても原水より明らかに減少し、浄化効果を得ることができた。
- 2) BOD等の従来の水質指標では、各ろ材の明らかな浄化効果を捉えることはできなかった。比較的清浄な水質の評価にはろ紙吸光法が有効であると示唆された。

5. 参考文献

- 1) 中村圭吾ら、「ろ紙吸光法」による河川総合水質指標の試みについて、日本河川水質年鑑,4章,1998

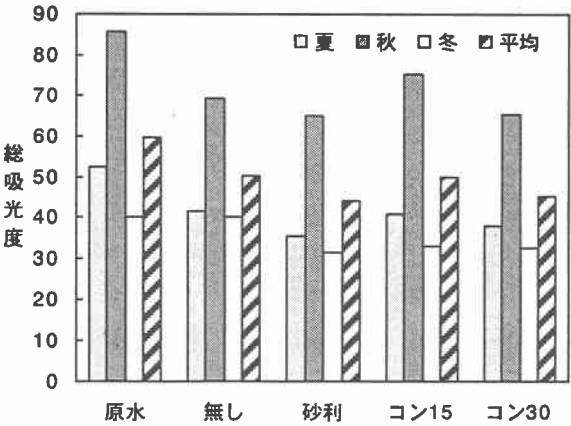


図2 原水及び各処理水の総吸光度の平均値

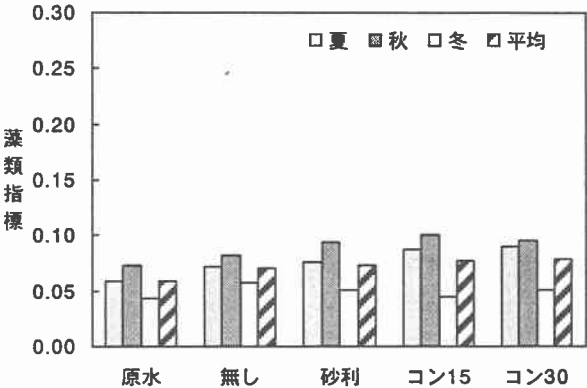


図3 原水及び各処理水の藻類指標値の平均値

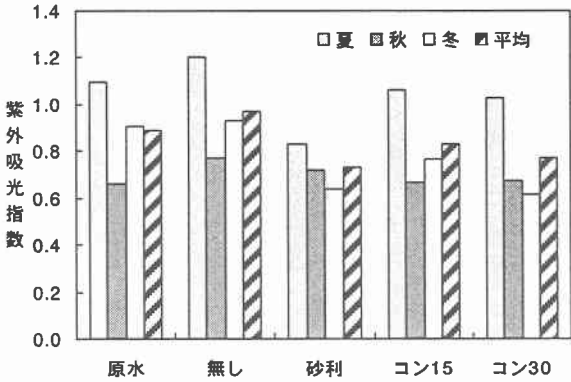


図4 原水及び各処理水の紫外吸光指数の平均値

表1 原水及び各処理水の水質分析結果
(単位：mg/l)

	原水	無し	砂利	コンクリ15	コンクリ30
BOD	1.72	1.96	1.76	1.70	1.77
NH ₄ -N	0.36	0.31	0.29	0.26	0.3
PO ₄ -N	0	0	0	0	0
NO ₂ -N	0	0	0	0	0
NO ₃ -N	0.40	0.59	0.57	0.54	0.58
SO ₄ -S	2.68	2.5	2.82	2.62	2.68