

VII-11 ろ紙吸光法による四万十川の水質評価

高知高専専攻科 正会員 ○篠原 鉄治 高知高専 フェロー 多賀谷宏三
高知高専 正会員 山崎 慎一 呉高専 正会員 山口 隆司
(株)日本環境リサーチ 非会員 浅井 功

1. はじめに

四万十川では、生活様式の変化や全国からの来訪者の増加など、社会資本整備を進めていく中で、水質環境の変化が懸念されている。しかし、従来の水質評価指標であるBODでは、環境基準AA型である四万十川の水質変化を評価するのに適していないと思われる。そこで、本研究では、濁度、藻類、有機物の3つの水質項目を評価でき、微少な水質変化を捉えることができるろ紙吸光法を用いて、四万十川の水質評価を行った。

2. 実験方法

2.1 測定地点と測定条件

図1に四万十川の流域図および採水地点を示す。採水地点は、四万十川本流で11地点(A,D,F,G,H,J,K,M,N,O,V)と、その支流21地点の合計32地点とした。水質の評価は、図1(I)の大野見村～西土佐(G～N)は平成15年12月～平成16年1月の期間に3回行い、図1(II)の窪川町流域(A～F)では平成14年11月23日に行った。また、図1(III)の中村市流域(O～w-2)では平成14年12月26日～平成15年4月13日の期間に4回行った。なお、全ての採水時は降雨のない日の11時から14時の時間帯とし、中村市流域で採取した採水時刻は4回とも満潮の時間帯であった。

2.2 水質分析方法

各測定地点より採取した試料は、ろ紙吸光法による吸光度分析を行った。ろ紙吸光法は、採取した試料400mlをろ紙(WhatmanGF/B、ポアサイズ1 μ m)で吸引ろ過し、それを積分球付分光光度計(島津製UV-2500PC)のセルに移し、850～220nmの波長で吸光度を測定する方法である。この手法より、従来指標の濁度に対応する総吸光度、クロロフィル濃度に対応する藻類指標、BODなどの有機物濃度の指標に対応する紫外吸光指数の3つの指標を評価することができる。また、本研究ではろ紙吸光法による分析の他に、BOD、硝酸、亜硝酸、リン酸、硫酸の分析も行った。BOD分析にはDOメーター(YSI製58型)を、リン酸、亜硝酸、硝酸、硫酸の分析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。

3. 実験結果および考察

図2、図3、図4に四万十川流域32地点における総吸光度、藻類指標と全窒素、紫外吸光指数とBODの平均値を示す。図中の棒グラフは薄い色を四万十川本流、濃い色はその支流を表す。総吸光度、藻類指標、紫外吸光指数ともに本流に比べて支流は高い値となっている。四万十川の本流における総吸光度と藻類指標は、K地点(昭和大桥)、V地点(後川合流点)で比較的高くなっている。K地点で高くなっている原因には、総吸光度の高いi-1地点(津賀ダム上流)の水を水力発電利用後にJ地点(大正流量観測所)とK地点の間に放流しており、その津賀ダムで富栄養化した濁度の高い水が影響しているためと推察される。V地点は、四万十川本流と合流している後川と中筋川の総吸光度が高いためと推察される。

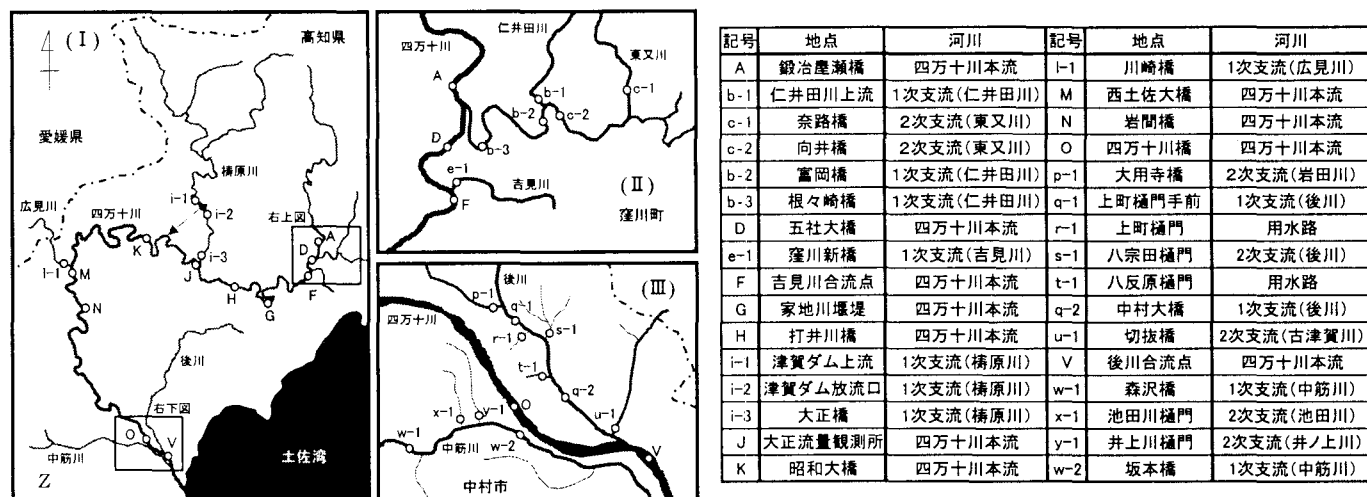


図1 四万十川流域図及び採水地点

また、中筋川の w-1 地点（森沢橋）と w-2（坂本橋）では藻類指標は非常に高くなっている。これは、その支流（池田川、井ノ上川）から藻類指標の高い水が流入していることや、w-2 地点では海水の逆流によって水が停滞しやすく、藻類が増殖しやすい環境になっているためと考察される。

紫外吸光指数は、四万十川支流において非常に高い値が得られた。東又川の c-1（奈路橋）と c-2（向井橋）は、畜産業が盛んな地域であり、家畜し尿排水の影響と思われる。吉見川の e-1（窪川新橋）は、窪川町の生活排水などの汚濁負荷の流入、梶原川の i-1、i-2 は津賀ダムによる富栄養化の影響と推察される。後川に流入する r-1 地点（上町樋門）、t-1 地点（八反原樋門）については、中村地区は中村市の人口の 1/3 を占める密集地にあり、生活排水や事業場排水などの排出負荷が多いことが原因と考えられる。中筋川の w-2 地点は、x-1 地点（池田川樋門）、y-1 地点（井ノ上川樋門）の具同地区は中村地区に次いで人口が多いにも関わらず、水洗化率が 2 割程度と低く、生活排水処理対策が遅れているためと考えられる。一方、四万十川本流では、上流から下流にかけてさほど大きな変化は見られなかった。この原因として、四万十川の流量が多く、支流が与える汚濁負荷が小さいためと思われる。

図 5 に紫外吸光指数と BOD の相関関係を示す。これまでろ紙吸光法の分析はろ過量 400ml で測定していたが、ろ過量を増やすことで紫外吸光指数と BOD の相関係数が向上するかの検討を行った。その結果、ろ過量 400ml の場合の BOD との相関係数は $r^2=0.6089$ 、ろ過量 2000ml の場合と BOD の相関は $r^2=0.8624$ となり、ろ過量 2000ml の方が BOD との相関性が高いことがわかった。低濃度（BOD3mg/l 以下）の河川水をろ紙吸光法で評価する場合は、ろ過量を 2000ml とすることが望ましいと考えられる。

4. まとめ

実験結果で得られた結果を以下に整理する。

- 1) ろ紙吸光法による総吸光度、藻類指標、紫外吸光指数の指標によって、四万十川上流から下流の水質変化を捉えることができた。
- 2) 四万十川支流の有機物濃度は場所によって非常に高い値を示したが、四万十川本流ではさほど著しい変化は観察されなかった。
- 3) BOD3mg/l 以下の河川水をろ紙吸光法で評価する場合は、ろ過量を 2000ml とした方が BOD と紫外吸光指数との相関性は高いことがわかった。

参考文献

- 1) 中村ら：「ろ紙吸光法」による河川総合水質指標の試みについて、日本河川水質年鑑研究・参考編, pp1003-1006, 1998
- 2) 高知県：平成 13 年度公共用水域及び地下水の水質測定結果, pp173-183, 2001

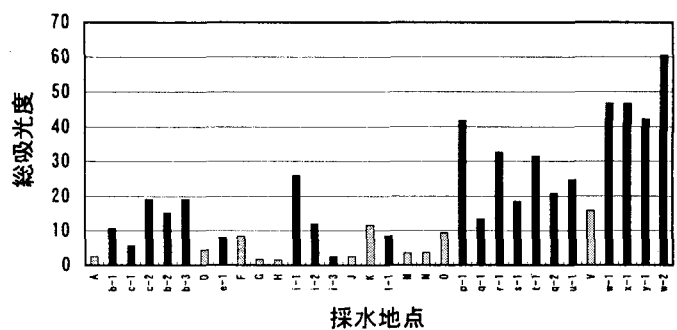


図2 四万十川流域の総吸光度の変化

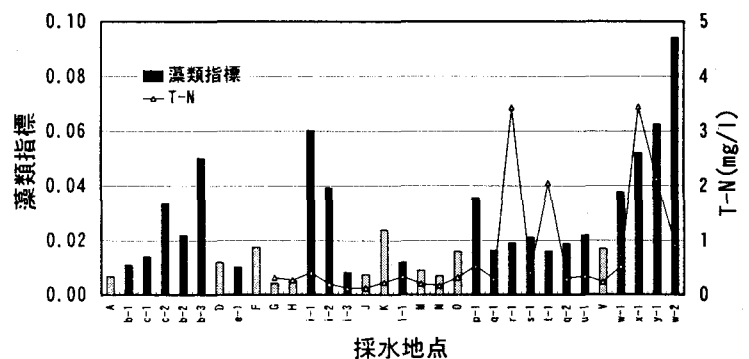


図3 四万十川流域の藻類指標の変化

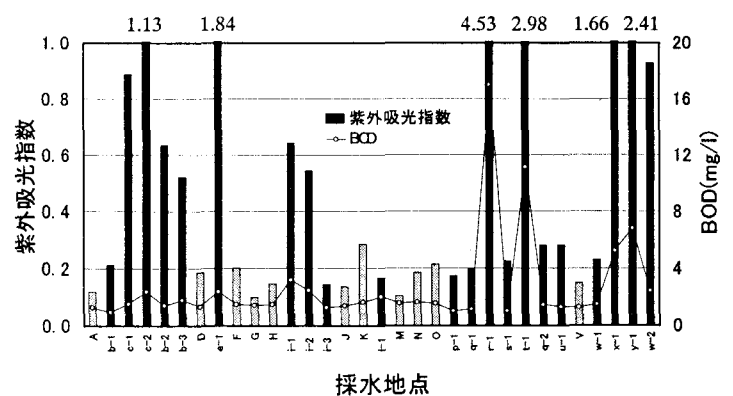


図4 四万十川流域の紫外吸光指数の変化

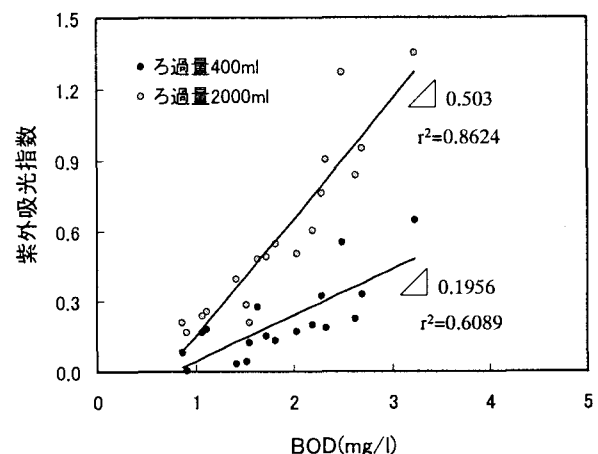


図5 紫外吸光指数と BOD の相関