

VII-13 ろ紙吸光法を用いた高知市江の口川の水質評価

富士設計株式会社 正会員 ○中野 芙季 高知高専 正会員 山崎 慎一
高知高専 フェロー 多賀谷宏三 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

近年、水質改善や環境保護への国民の関心は高まってきている。高知市の江の口川でも、昭和47年の環境基準類型指定後のパルプ工場操業停止後は、急激に水質が改善されてきた。しかし、河川の自己流量が少なく、家庭排水等の流入が多いため、現状の水質はC類型の環境基準（BOD5mg/l以下）を達成していない¹⁾。そこで本研究では、多項目の水質を迅速かつ容易に評価でき、非常に低濃度の水質まで測定することができる新規な水質評価法であるろ紙吸光法²⁾を用いて、江の口川流域水質を調査し、その汚濁原因や水質改善策を検討することを目的とする。

2. 実験方法

2.1 測定地点と測定条件

図1に江の口川とその支流の旭川における測定地点を示す。江の口川は、高知市の中心部を流れ、流域延長8.3km、流域面積6.1km²の環境基準C類型の二級河川国分川の支流である。測定地点は、河川への汚濁負荷の流出が多いと予想される地点を重点的に、江の口川10地点（旭上町～国分川合流前）と旭川4地点（旭駅前町～勧進橋）の合計14地点を選定した。水質測定は、平成14年10月25日、11月29日、12月13日の3回行い、測定条件は、5日間以上雨が降っていない晴れた平日の午後12時～16時の時間帯とした。なお、江の口川の下流から小津橋付近までは海水が逆流する感潮域であり、10月25日の測定時は干潮、11月29日と12月13日は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、試料400mℓをろ紙（WhatmanGF/B、ポアサイズ1μm）で吸引ろ過し、そのろ紙を105℃の乾燥炉で2時間乾燥後、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。図2は、12月13日に測定した吸光度曲線の一例である。吸光度が高いほど懸濁物質を多く含んでおり、懸濁物が最も少ないのは旭上町、最も多いのは小津橋であることが分かる。この吸光度曲線から、従来指標の濁度に対応する総吸光度（波長400～800nmの吸光度の積分値で評価）、クロロフィル濃度に対応する藻類指数（波長670nmの吸光度から750nmの吸光度を差し引いた値で評価）、BOD等の有機物濃度の指標に対応する紫外吸光度（波長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で評価）の3つの指標を評価することができる³⁾。

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の分析にはDOメーター（YSI製58型）を使用し、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。

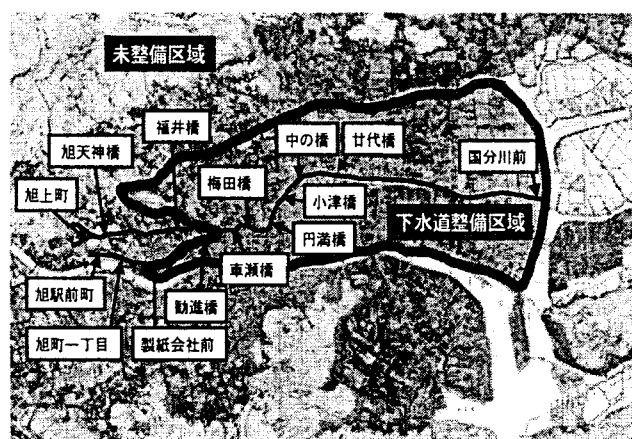


図1 江の口川と旭川における測定地点

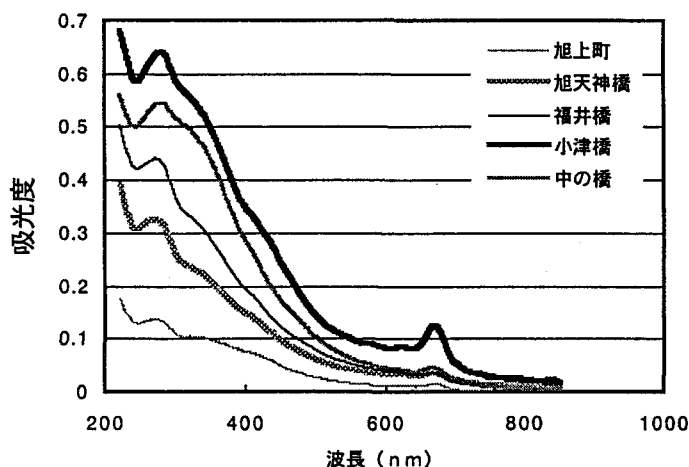


図2 吸光度曲線（12月13日測定）

3. 実験結果および考察

図3に藻類指数の14地点における3回の測定結果を示す。藻類指数は、上流の旭上町から支流を含む車瀬橋まではさほど大きな変化はなく低レベルであるが(クロロフィル濃度では数 $\mu\text{g/l}$ 以下に相当)、梅田橋から下流では次第に高くなる傾向がみられる。また、支流を含む車瀬橋より上流では、硝酸濃度が 3mg/l 以上、リン酸濃度が 0.3mg/l 以上の高い値が得られている。この梅田橋より下流で藻類指数が高くなっている原因は、小津橋より下流では海水の逆流によって水の流れが停滞し、上流から流れてくる比較的高濃度の硝酸やリン酸が下流に滞留して藻類の増殖を活性化させているためではないかと推察される。

図4に総吸光度の測定結果を示す。総吸光度は、水中の藻類などの有機物や土砂による濁りの程度を表す指標であり、下流へ流下するに従ってその値は高くなっている。(下流での濁度は2程度に相当する)。これは、図3で上述した藻類の下流での増殖の影響や、海水中の無機懸濁成分の逆流によるものなどが、その原因として考えられる。

図5に紫外吸光度の測定結果を示す。紫外吸光度は、支流の旭川の4地点で非常に高い値を示し(BODでは 10mg/l 以上)、また旭川合流後の車瀬橋から円満橋も比較的高い値(BODで 5mg/l 以上)を維持している。この本流で紫外吸光度が高くなっている主原因は、旭川からの汚濁負荷の流入によるものと考えられる。また、旭川の汚濁原因としては、旭川の周辺地域は、比較的人口が密集した地域で製紙会社などの事業場も存在していることにも関わらず、下水道が現在未整備となっていることが掲げられる。小津橋より下流については、河川の自浄作用あるいは沈殿、希釈によって次第に値が低くなり安定化しているが、BODでは $2\sim 3\text{mg/l}$ となっている。江の口川の水質改善には、やはり旭川のBOD、窒素、リンの排出負荷量の削減が大きな課題であると判断される。

図6に紫外吸光度とBODの相関図を示す。相関図は3回の測定値を用いて作成し(丸印の3点は除く)、相関係数は0.92の高い値を得ることができた。

4. まとめ

実験結果で得られた結果を以下に整理する。

- 1) 藻類指数は梅田橋より下流で高い値を得た。原因は、その上流から流入する窒素、リンが下流で停滞して藻類を増殖させているためと推察される。総吸光度も藻類や海水の逆流などの影響によって下流で高い値を示した。
- 2) 紫外吸光度は、旭川からの汚濁負荷の流入により車瀬橋から円満橋で高い値を示した。江の口川の水質改善には、旭川周辺地域の排出負荷量の削減が重要課題とされる。BODとの相関係数については0.92の高い値を得ることができた。

参考文献

- 1) 高知市の環境(平成11年度版), 高知市環境下水道部
- 2) 中村圭吾ら, 日本河川水質年表, 1003-1009, 1998

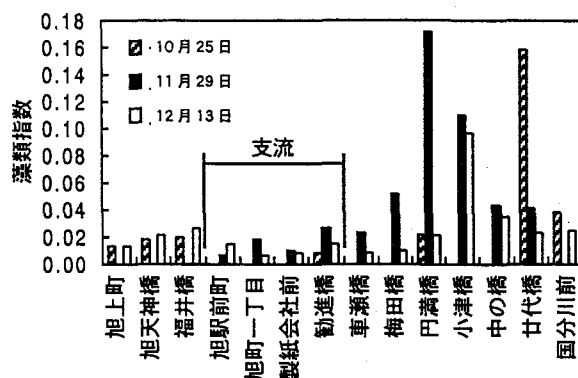


図3 藻類指数の測定結果

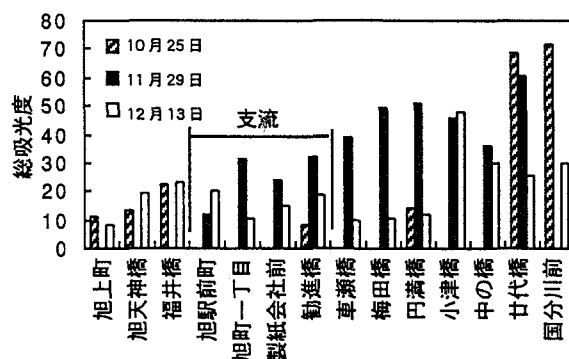


図4 総吸光度の測定結果

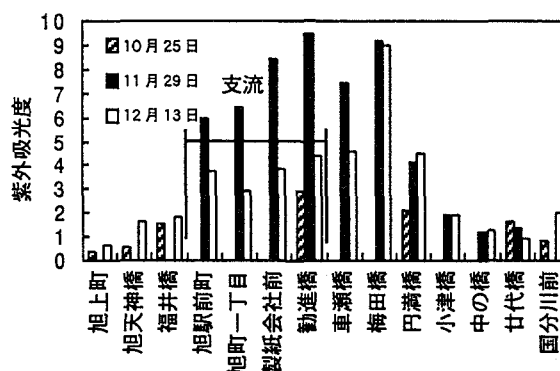


図5 紫外吸光度の測定結果

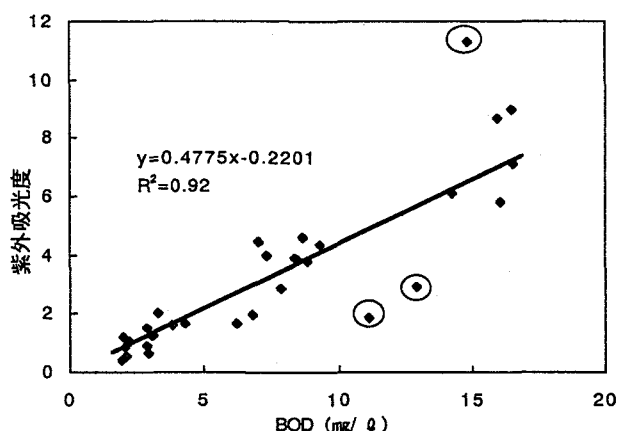


図6 BODと紫外吸光度の相関関係