

[自主研究]

# 環境水中におけるフミン物質の形態解析と化学物質との相互作用

高橋基之 海賀信好\*

## 1 目的

河川や湖沼水中の溶存有機物は、水利用や水域生態系への影響から形態や化学特性の把握が重要になっている。特に、河川水中の溶存有機物ではフミン物質がその多くを占めており、化学物質の移動や反応に重要な役割を果たしている。一方、フミン物質は生成過程が複雑で一定の化学構造を持たない高分子有機物であることから、河川水中における挙動等の把握は困難である。

本研究では、環境水中におけるフミン物質の蛍光特性に着目し、蛍光励起スペクトル解析等から存在形態を明らかにするとともに、流域環境や人為発生源との関連を検討する。

## 2 方法

国内の主要一級7河川(石狩川、北上川、利根川、多摩川、淀川、吉野川、筑後川)において縦断採水した河川水及び埼玉県内公共用水域15地点の河川水を試料とした。試料は直ちにメンブレンフィルター(φ:0.45 μm)ろ過し、蛍光励起スペクトル及び溶存有機炭素量(DOC)を測定した。蛍光励起スペクトル解析では蛍光波長(λ<sub>EM</sub>)430nmにおける励起波長(λ<sub>EX</sub>)320nm、345nm、360nmの蛍光強度から蛍光増白剤(FWA)の蛍光を分離し、λ<sub>EX</sub>320nm/λ<sub>EM</sub>430nmのフルボ酸様有機物による蛍光強度を求めた。蛍光強度は、硫酸キニーネ溶液を基準とした相対強度(QSU)で表した。

## 3 結果と考察

これまでの研究で、河川水にはフミン物質のフルボ酸と類似した蛍光を発する有機物(総称して“フルボ酸様有機物”)が溶存していることを蛍光励起スペクトル解析により明らかにした。今回の様々な流域特性を持つ河川調査で、フルボ酸様有機物の蛍光強度により流域の都市化や下水処理排水等の人為的影響を把握できた。図1の利根川では、人口が密集する下流都市域において有機性汚濁が進んでおり、同様の傾向は石狩川や筑後川でも見られた。一方、吉野川や北上川では下流まで有機物量が少なく清浄であった。東京及び近畿の大都市圏を貫流する多摩川と淀川では各々の特徴が見られ、多摩川では下水処理排水の影響を、淀川では水源である琵琶湖の特性を把握できた。特に淀川は、DOCに対する蛍光強度比が小さく、湖沼特有の溶存有機物の

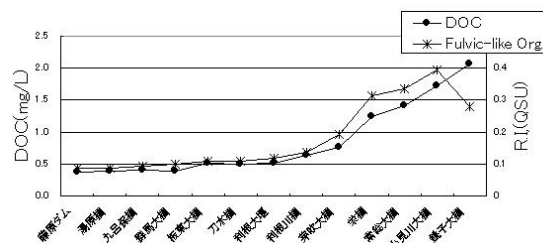


図1 利根川における有機物の流下変化

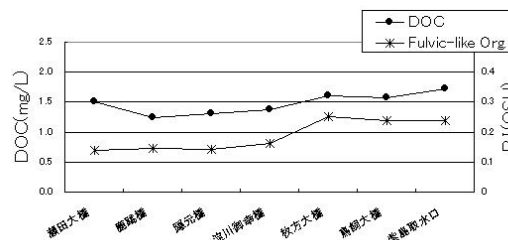


図2 淀川における有機物の流下変化

蛍光特性が確認できた。淀川を除く河川では、蛍光強度とDOCの比は汚濁程度に関わりなくほぼ一定で、DOC1mg・L<sup>-1</sup>当たり約0.2QSUとなった(図2)。この結果は、DOCの多くをフルボ酸様有機物が占めており、そしてそれらは人為発生源からも排出されていることを示唆するものである。

埼玉県内公共用水域15地点における生活系、産業系、畜産系合計の総排水比率と蛍光強度の関係を図3に示す。相関係数は0.82と高く、蛍光強度と排水の関係が明らかになった。また、スペクトル解析で同時に求められるFWAの濃度から、生活系排水の影響も把握することができた。

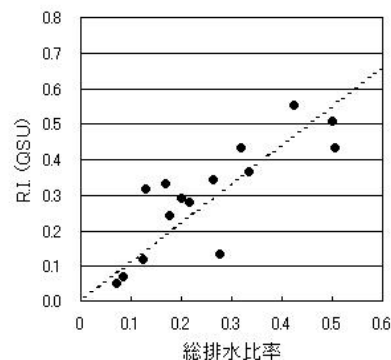


図3 総排水比率と蛍光強度の関係

## 4 まとめ

蛍光励起スペクトル解析によるフルボ酸様有機物の計測により、簡易かつ迅速に河川水の溶存有機物を把握することが可能となり、有機汚濁解析への適用が見込まれた。