

[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 山川徹郎

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。一方、河川水中の溶存有機物の大半は生物難分解性のフミン物質であり、化学物質と反応することなどから重要な役割を果たしていることが知られている。そこで、フミン物質の計測方法として近年注目されている蛍光分析法について、計測の妨害となる蛍光増白剤(FWA)の分離解析手法を検討し、解析後の結果から河川水の評価を行った。

2 方法

河川水試料は採水後、試験室で直ちにメンブレンフィルター(材質:セルロースアセテート,孔径:0.45 μm)ろ過し、励起・蛍光スペクトル及びDOCを測定した。また、日本腐植物質研究会から入手した土壌抽出Dandoフルボ酸、下水排水、市販洗濯洗剤を対照試料とした。FWA標準物質はジスチリルピフェニル系のDSBPを使用した。蛍光強度は、硫酸キニーネ(50 μg/ℓ)0.1N硫酸溶液の励起波長(Ex)345nm/蛍光波長(Em)430nmにおける蛍光強度を1QSUとした相対強度として表した。

3 結果と考察

河川水及び対照試料の補正励起・蛍光スペクトルを図1に示す。それぞれのスペクトルの検討から、これまで多くの研究で河川水中溶存有機物、特にフルボ酸に特有なものと報告されているEx340nm/Em430nm付近のピークには、生活排水に含まれるFWAの蛍光が重複していることがわかった。このFWAによる蛍光の重複は、光分解特性に着目した太陽光照射試験の結果からも確認でき、照射後のスペクトルを河川水中溶存有機物由来のものと考えた。

溶存有機物とFWAの励起スペクトルパターンの相違から、スペクトル解析によりそれぞれの蛍光強度を求めた。解析方法はFWA標準物質DSBP及び河川水のEx320,345,360nm/Em430nmにおける各蛍光強度及び強度比を求め、この波長範囲において溶存有機物由来スペクトルのベースライン補正計算から各々の蛍光強度を推計する。その結果を図2に示す。溶存有機物由来の解析後Ex320nm/Em430nm蛍光強度はDOCと相関が高くなり、解析によりFWAの影響を除ける

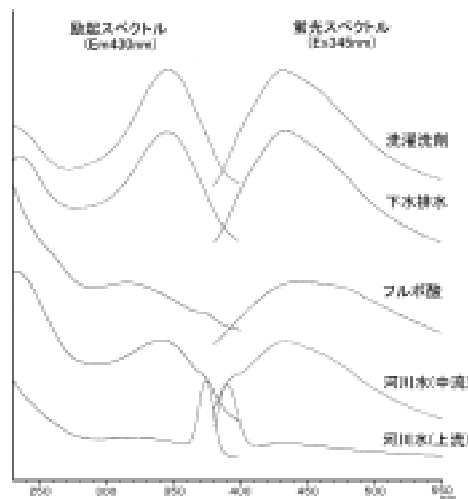


図1 河川水及び対照試料の補正励起・蛍光スペクトル

ことが証明された。さらに蛍光を発する溶存有機物はDOCの一定の割合を占めること、人為汚染源からもフルボ酸様物質が排出されていることが示唆された。また、生活排水が流入する全ての河川でFWAが検出され、その推計濃度を求めることができた。

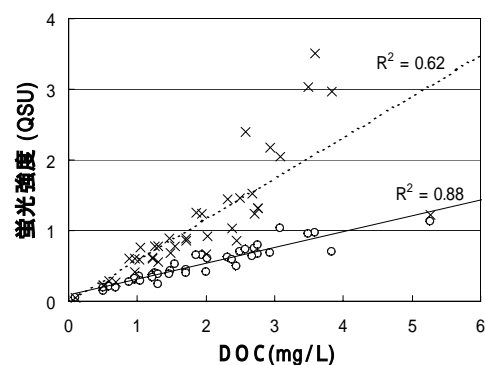


図2 励起スペクトル解析前後の蛍光強度とDOCの関係 (x:解析前Ex345nm/Em430nm, o:解析後Ex320nm/Em430nm)

4 今後の研究方向等

河川水及び各種排水中のフミン物質をその化学特性により分画定量し、それぞれの蛍光特性を求め。さらに水環境における蛍光分析法の計測評価手法について詳細な検討を行い、環境水中におけるフミン物質の迅速分析手法を確立する。