

「児島湖における COD の削減」

理学部 生物化学科 環境生物化学研究室
 宮永政光, 野上祐作

Keywords : 児島湖, COD, 生物的難分解性有機汚濁物質, フルボ酸

岡山県南部に位置する児島湖の COD の年平均値は、ここ十数年にわたり、環境基準の約 2 倍 (10 mg/l) で推移している。その改善のための様々な行政的施策が実施されているにもかかわらず、現時点において、その効果は必ずしも顕在化していない。我々は、児島湖表層水中の COD 物質を溶存態と懸濁態に分けて過去 10 年間にわたって毎月 1 回測定し、それらのデータを基に、児島湖の COD 削減の可能性について検討した。

「児島湖の COD の実態」

全 COD (t-COD) は、懸濁態 COD (p-COD) と溶存態 COD (d-COD) に大別される。児島湖の場合、t-COD に占める d-COD の割合は、平均で 70 % 前後であるが、冬季に比べ夏季に大きくなる傾向を示す (図 1)。

一方、湖心のろ過水の三次元蛍光スペクトルを作成すると、励起波長 (EX) 300 nm, 蛍光波長 (EM) 420 nm 付近にフルボ酸と思われる蛍光ピークが出現する (図 2)。その蛍光強度は夏季に強くなる傾向を示す (図 3)。

フルボ酸は、その生成材料および生成過程により、構造面あるいはサイズ面において微妙に異なるため、極めて地域性の高い物質といわれている。その起源としては、通常、天然由来のものが多くと考えられるが、活性汚泥法による浄化槽の処理水中に残存する COD の構成成分でもある (図 4)。したがって、児島湖のように、生活排水が多量に流入する場合には、その寄与も無視できないと考えられる。また、湖内においても、藻類などの遺骸の分解によっても生成される。

図 3 及び図 4 の結果から、d-COD の挙動が生物的難分解性を示すフルボ酸に依存することが示唆される。児島湖では、生活排水が COD の発生源の 50% を占めるといわれており、d-COD の主成分であるフルボ酸が、岡山市及び倉敷市の市街地を通る笹ヶ瀬川及び倉敷川から輸送されることが考えられる。

一方、t-COD の 30% 前後を占める p-COD は、クロロフィル a の濃度と明らかな相関を示す。このことは湖内における藻類などの増殖が p-COD に強く関与していることを示唆する。児島湖では、年間を通して藻類の増殖が可能であるが、流入河川に灌漑用水が導入される 5 月末から 10 月にかけて、クロロフィル a 濃度が低下する傾向にある。このことは、灌漑期の湖水の滞留時間が非灌漑期の 1/3 ~ 1/5 と短くなるため、増殖した藻類が下流に押し流され、そのバランスが崩れることによるものと考えられる。すなわち、児島湖に流入する水量の季節的変動が内部生産に伴う p-COD の挙動に強く影響するものと思われる。

「COD の削減対策」

t-COD の 70% 前後を占める d-COD は、難分解性の有機高分子であるフルボ酸と考えられ、それらは外部流入による生活排水由来のものが多くと考えられる。したがって、浄化槽などによるフルボ酸の高度処理技術が要求される。

p-COD は、藻類などの増殖に起因する部分が大きく、その低減には、藻類の増殖を抑制する必要がある。そのためには、外部流入による窒素、リンなどの栄養塩類を削減する必要がある。藻類の増殖が抑制されれば、内部生産される d-COD も低減するであろう。

また、湖水の滞留時間を短縮するための清水導入によっても COD の削減効果が期待できると思われる。

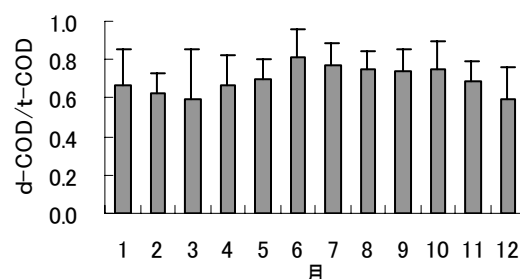


図 1 t-COD に占める d-COD の月変化

INTERVAL = 10.0

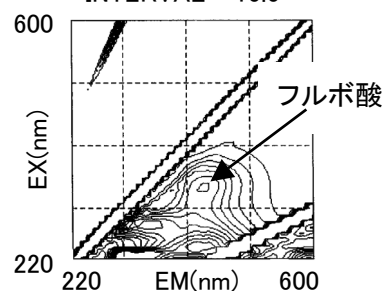


図 2 3次元蛍光スペクトルの一例

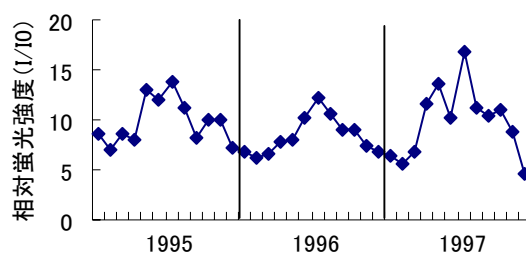


図 3 フルボ酸の相対蛍光強度の月変化

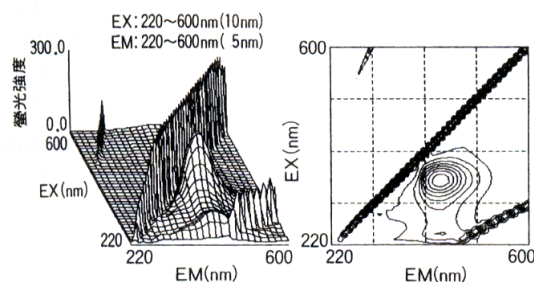


図 4 浄化槽処理水の 3次元蛍光スペクトル