

## 内湾の溶存有機物の化学的分画に関する研究

広島大学工学部	学生会員	○石橋敏昌
水資源開発公団		大岡克行
広島大学工学部	正会員	尾崎則篤
広島大学工学部	正会員	福島武彦
国立環境研究所		今井章雄

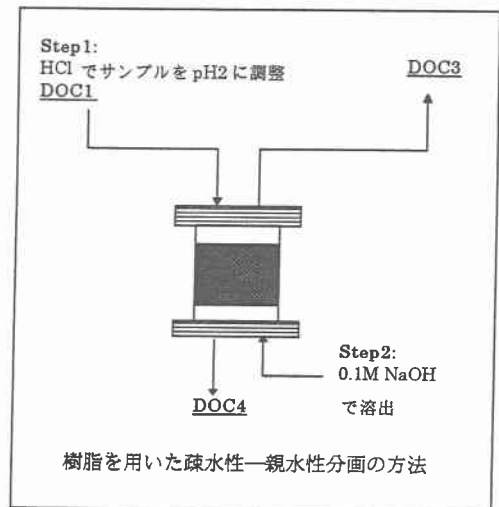
## 1. 研究の目的

広島湾は、瀬戸内海の中でも大阪湾と並んで富栄養化が進行している水域である。夏季になると慢性的に赤潮が発生し、沿岸では透明度が1m以下になることも珍しくない。また、水産資源への影響をみても、広島市域における漁獲高は年々減少しており、沿岸域の水質汚染が伺える。広島湾の水質改善のためには、まず現在の水質汚染の原因を解明しなければならない。中でも溶存有機物は複雑で不均質な混合物であり、その特性や起源を十分に把握することは広島湾の水質改善を進める上で重要である。近年、溶存有機物の起源、動態、機能についての情報を得るために、それらを共通の性質で分ける溶存有機物の分画と呼ばれる手法が開発されている。本研究では広島湾海水や広島湾流入河川水を対象として、この溶存有機物分画手法を適用し、溶存有機物の特性や起源を明らかにすることを目的とする。

## 2. 実験方法

サンプルとして広島湾の7地点の海水、広島湾への流入河川として太田川、八幡川、瀬野川の河川水、さらに2カ所の下水処理場の放流水を採取した。

まず溶存有機物を疎水性—親水性に分ける。右図は樹脂を用いた疎水性—親水性分画の方法を示している。濾過したサンプルをHClを用いてpH2に調整（DOC1）したうえで、XAD-8樹脂を充填したカラムに通水する。疎水性分画は樹脂に捕捉されるため、カラムを通過したものは親水性分画（DOC4）である。次にこのカラムにNaOHを逆方向に通水する。このとき溶出するのが疎水性分画（DOC3）である。以上の操作により分けられた各分画成分について、溶存有機炭素量（DOC Shimadzu TOC-5000で測定）、紫外外部吸光度（UV Shimadzu UV2500を用い、波長260nmで測定）、分子量分布（Waters Protein-Pack125カラムのゲルろ過クロマトグラフィーを用いて検出波長254nmで測定）を測った。また、いくつかのサンプルは20℃に保った暗所において100日間生分解試験を行ない、溶存有機物の生分解性を調べた。



樹脂を用いた疎水性—親水性分画の方法

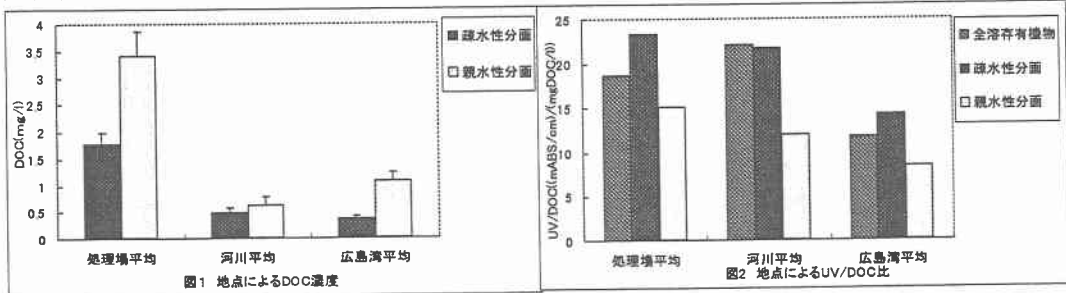
## 3. 研究の特徴

今回有機物を表わす指標として、日本で従来用いられてきた化学的酸素要求量（COD）ではなく、DOC（溶存有機炭素量）を採用した。CODは酸化率が一定でなく、有機物の総量を表わす指標となっていないおそれがあるからである。これに対しDOCはその意味するものの明確さ、操作性、管理への応用の観点からより優れた指標といえる。また溶存有機物の分画手法は、不明な点が多い水中の溶存有機物の起源、動態、機能を知る新たな方法として期待されているが、これまでは陸水での適用が多く海水を対象とした分画はほとんどなされていない。今回の研究は、溶存有機物の分画手法を海水に対して適用する例であり、海水の溶存有機物に対する新しい知見が得られると考えられる。

4. 結果及び考察

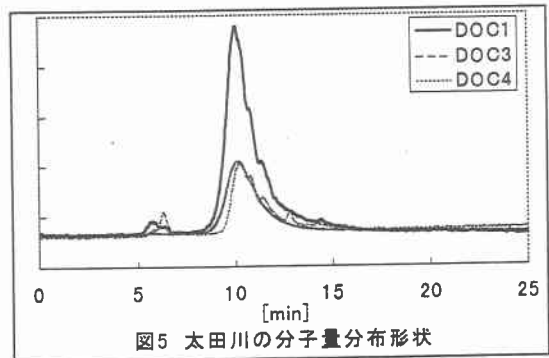
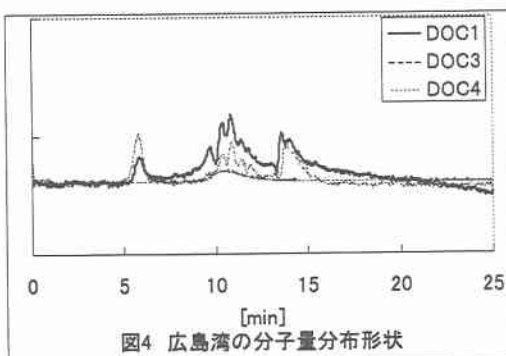
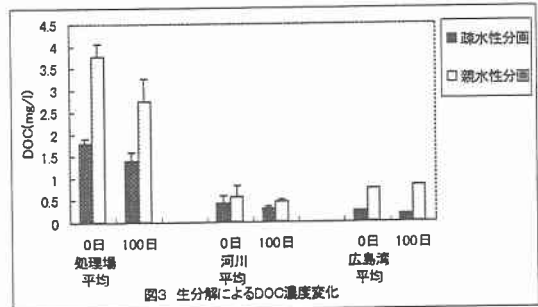
(1) DOC濃度及びUV/DOC比(図1、図2)

疎水性分画はDOC濃度は海水、河川水とも約0.5mg/lと同じであったが、UV/DOC比は河川水が海水より約7(mABS/cm)/(mgDOC/l)高く、河川水と海水でその性質が異なっていた。親水性分画はDOC濃度が河川の0.6mg/Lから広島湾の1.1mg/Lと増加しており、またUV/DOC比はやや海水が低いという違いが見られた。なおUV/DOC比とは単位DOC当たりのUVであり、土壌由来の腐植質と内部生産由来のものでその比が大きく異なることから、溶存有機物の起源推測に有効と考えられている。



(2) 生分解試験によるDOC濃度(図3)

100日生分解試験の前後で、流入河川水と広島湾海水ではDOC濃度に顕著な減少は見られない。しかし下水処理場の放流水では100日後にDOCは大きく減少している。またこの図の河川平均というのは3河川の流量を考慮した平均のDOCで示しているが、その中の八幡川や瀬野川などの都市系排水の流入が多い河川ではDOCの減少が見られた。これらのことは人間生活に由来する溶存有機物は生分解を受け易いことを示している。



(3) 分子量分布(図4、図5)

分子量の分布形状を見ると、親水性分画は海水では複数のピークを持つのにに対し、太田川ではほぼ1つのピークである。また、この分布形状から算出される平均分子量は疎水性、親水性分画とも太田川の方が大きい値であった。このように分子量分布も、海水と河川水で異なる。

5. 結論

溶存有機物のDOC濃度は、親水性分画が河川水より海水で高かった。また疎水性、親水性分画とも海水と河川水とはその性質が大きく異なっていた。これらのことから広島湾の溶存有機物の起源は、多くが海中の植物プランクトンなどの内部由来であり、流入河川からの外部由来溶存有機物の影響は小さいと考えられる。