

汽水域における難分解性有機物質の分画手法の開発

公益財団法人島根県環境保健公社 ○北尾大樹、加藤さおり、園山雅幸、小村雅男

Development of Fractionation Technique of the Recalcitrant Organic Matter in the Blackish Water Region, by Hiroki KITAO, Saori KATO, Masayuki SONOYAMA, Masao OMURA (Shimane Environment & Health Public Corporation)

1. はじめに

近年、湖沼において、BODは減少しCODはほぼ横ばいである水質乖離現象が起きている。このことは、易分解性有機物質が減少し、難分解性有機物質が増加していることを示唆しており、閉鎖水域系においての課題となっている。淡水湖沼環境における難分解性有機物質は今井ら¹⁾により分画手法が確立され5種類に分けられている(Table 1)。しかし、汽水域での分画事例は報告されていない。淡水では、難分解性有機物質のうち親水性物質の分画にイオン交換カラムを用いるが、汽水では、高塩分による妨害を受け使用することができない。

本研究では、この問題に対応するため、活性炭(AC-2)カラムを用いた新しい分画手法を開発したので報告する。

2. 実験方法

今回は分析法の確立を目的としており、試料中の易分解性有機物質の除去は行わず、宍道湖(塩化物イオン濃度:1500mg/L)と中海(塩化物イオン濃度:12000mg/L)の試料に指標物質を添加し、分画が可能か検討を行った。難分解性有機物質の分画フローをFigure 1に示す。スチレンジビニルベンゼン共重合体(PS-2)カラム²⁾とAC-2カラムを連結させ、ジクロロメタン、メタノール、0.1M HCl、0.1M NaOH水溶液各10mLでコンディショニングし、純水400mLを5mL/minで通液することでカラムの洗浄を行った。試料50mLに各種指標物質を添加し、酸性(pH=2)にした後、3mL/minでカラムに通液した。この時、疎水性物質はPS-2カラムに、親水性物質はAC-2カラムにそれぞれ吸着し、塩基物質はカラムに吸着されないと考えられる。カラムを通過した試料を採取しこれを画分1とした。続いて、カラムを分離し、PS-2カラムには0.1M NaOH水溶液を、AC-2カラムには1% NH₃水溶液をそれぞれ10mLずつ0.5mL/minで通液し、バックフラッシュ溶出を行った。PS-2カラムからは疎水性酸が、AC-2カラムからは親水性酸がそれぞれ溶出すると考えられる。溶出した成分をそれぞれ画分2、3とした。得られた画分1、2、3についてTOCの測定(TOC計:島津製作所 TOC-VCPH)を行い、指標物質の回収率を求めた。

3. 実験結果及び考察

今回、添加した指標物質は、疎水性酸としてフミン酸を、疎水性中性物質としてLASを、塩基物質としてリシンを、親水性酸としてグルクロン酸を、親水性中性物質としてN-アセチルガラクトサミンをそれぞれ使い、TOC

値が各1mg/Lとなるよう添加した。実験の結果、画分1、2、3において指標物質が80%以上の回収率で得られた(Table 2)。なお、想定どおりLAS及びN-アセチルガラクトサミンの溶出は見受けられず、カラムに吸着したままであった。以上より、汽水試料での難分解性有機物質の分画に本法は適用可能であると考えられる。

4. 結論

汽水域でも適用可能な難分解性有機物質の分画について、AC-2カラムを用いた新しい手法を開発した。今後は、宍道湖、中海の試料について、易分解性有機物質の除去を行い、難分解性有機物質の内訳を調べていきたい。

Table 1 難分解性有機物質の分類

疎水性酸	フミン酸、フルボ酸
疎水性中性	炭化水素、オキソ化合物、LAS等
塩基物質	芳香族アミン、タンパク質、アミノ酸等
親水性酸	糖酸、脂肪酸、ヒドロキシ酸等
親水性中性	オリゴ糖、多糖類等

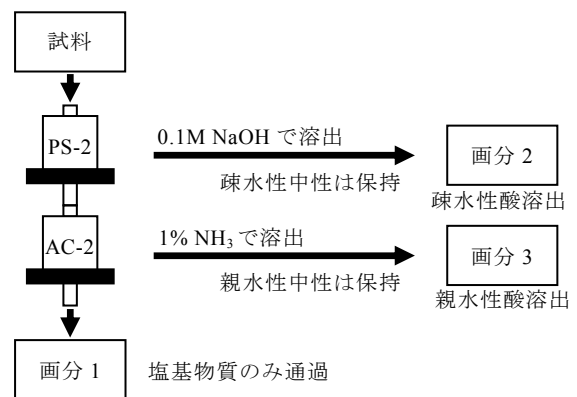


Figure 1 汽水での難分解性有機物質の分画フロー

Table 2 添加指標物質の回収率

	宍道湖試料 回収率(%)	中海試料 回収率(%)	純水 回収率(%)
塩基物質(画分1)	98	80	91
疎水性酸(画分2)	93	85	92
親水性酸(画分3)	90	93	103

*回収率=(各画分のTOC値-汽水試料ブランクの各画分TOC値)/添加指標物質質量×100

参考文献

- 1)今井章雄ら:琵琶湖湖水及び流入河川水中の溶存有機物の分画, 陸水学雑誌, 59, 53-68, 1998
- 2)角脇裕, 吉田恭二:スチレンジビニルベンゼン共重合体樹脂を用いた天然水中における疎水性と親水性の溶存有機物の分画, 水環境学会, Vol.32, No.4, 205-211, 2009