

# 河川溶存腐植物質の化学的特性

○苗田千尋、大田啓一 (滋賀県立大学環境科学部)

## 1 はじめに

湖水・河川水では、溶存有機炭素濃度のおよそ 40~50%が溶存腐植物質であり、水中で様々な機能を発揮している。その機能としては、トリハロメタンやアルデヒドの生成や、金属との錯形成、有害化学物質の fate を支配することなどが知られている。現在、この反応機構を化学的に議論するのは、極めて困難である。なぜなら、腐植物質は極めて多様性の高い高分子有機物の混合物であるため、腐植構成分子の化学構造に関する情報が欠如しているからである。これまで、化学的・物理的方法により腐植構成分子の単離が試みられてきたが、腐植構成分子の単離と化学構造決定には至っていない。

そこで、本研究では腐植構成分子を単離するために有用であると考えられる、腐植構成分子の化学的特性を明らかにすることを目的とした。分析手段を分子ふるい高速液体クロマトグラフィー (以下 HPLC) とし、河川溶存腐植物質の分子量測定と、光照射実験を行った。

## 2 方法

水試料は芹川と犬上川の 18 地点で採取し、GF/F (繊維間隙 0.7 $\mu$ m) で吸引ろ過し、実験に供した。HPLC の分析条件は、Yamada et al. (2000) を参考にし、ゲルろ過カラム (Pharmacia Biotech Superose 12 HR10/30) と 0.01 M NaOH 溶離液を用いた。検出器は紫外可視吸光検出器 (280nm) と、分光蛍光検出器 (ex. 340nm, em. 435nm) を用いた。地点⑦の水試料から高濃度の溶存腐植物質を検出したことから、この水試料について分子量測定と光照射実験を行った。分子量の測定の際には、分子量既知の 8 種類のタンパクを上記と同様の条件で分析し、縦軸に分子量の対数を、横軸に保持時間をとり、検量線を作成した。光照射実験では、水試料を石英製の容器に満たし、太陽光を照射した後、上記の分析条件で分析した。

## 3 結果と考察

上記の分析条件ですべての水試料から主な溶存成分として 3 つのピークを検出した。地点⑦の水試料を用いて、XAD-7 カラムクロマトグラフィー (IHSS 法を参照) を行ったところ、この 3 つの溶存成分は吸着・溶出した。このことから、これらの溶存成分は腐植物質であるといえる。また、水試料中の溶存腐植物質は少なくとも 3 つの腐植構成分子から成るといえる。

地点⑦水試料中の溶存腐植物質の分子量を測定した結果、ピーク 1、ピーク 2、ピーク 3 はそれぞれ 12000、11000、7300 となった。河川水の溶存腐植物質は、そのほとんどがフルボ酸であることが知られている。Dando

フルボ酸の分子量を同法で測定した結果、最も蛍光強度が大きかった腐植構成分子の分子量は 14000 となった。Dando フルボ酸と地点⑦水試料中の溶存腐植物質とを比較すると、後者のほうが低分子量であった。しかしながら、分子量標準物質と腐植物質とを比較した場合、両者の間に三次元構造の類似性があるかどうかについては注意が必要である。三次元構造が異なる場合、真の分子量はこれらの推定分子量とは異なる可能性がある。

また、地点⑦水試料に太陽光を 23.2MJ/m<sup>2</sup> 照射した結果、蛍光強度は減少したが吸光度は変化しなかった。このことから、太陽光照射によって腐植物質に含まれる蛍光を発する化学構造が一部破壊・変化をし、蛍光波長のピークがずれたのではないかと考えられた。

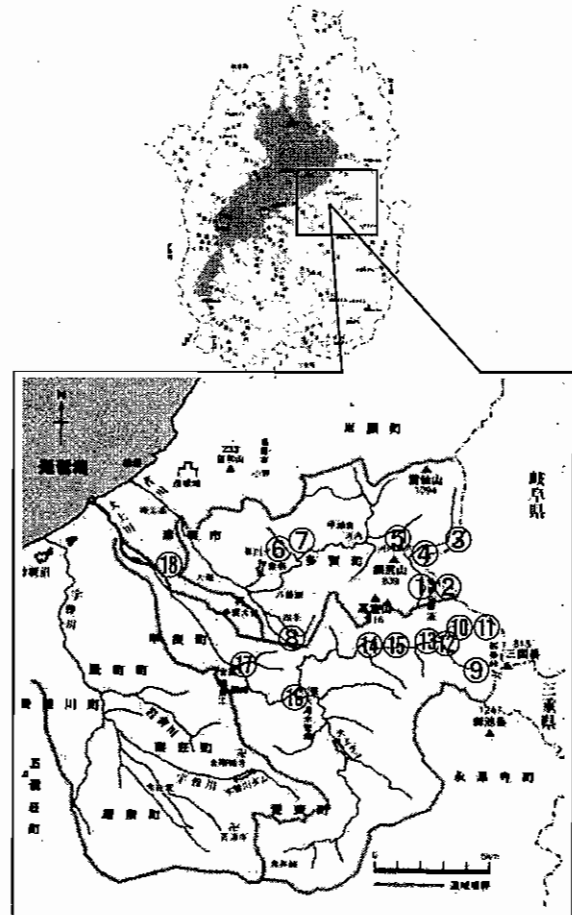


図 採水地点

## 参考文献

- Yamada, E., K. Doi, K. Okano, and Y. Fuse (2000): Simultaneous Determinations of the Concentration and Molecular Weight of Humic Substances in Environmental Water by Gel Chromatography with a Fluorescence Detector. *Analytical Sciences*, 16, 125-129.