

# 琵琶湖溶存腐植物質の分布について

○松本真理子、丸尾雅啓、大田啓一（滋賀県立大学大学院、環境科学研究科）

## 1. はじめに

溶存腐植物質は動植物の生体成分がバクテリアにより分解される過程で生成される有機物で、河川や湖水の溶存有機炭素濃度の 40–50% を占めているといわれている。溶存腐植物質は上水処理過程でトリハロメタンなどの変異原性化合物の前駆物質になることや、Fe 等の重金属と錯形成し、その運命を支配することが知られている。本研究では琵琶湖における溶存腐植物質の鉛直分布と分子量分布ならびにその時間変化を明らかにし、これらを支配する要因を知ることを目的とする。

## 2. 方法

採水は琵琶湖北湖の最深部 T1 において 2005 年 11 月 10 日に深度 0.5, 10, 20, 40, 60, 88m、多景島沖 T2 において 2006 年 2 月 15 日、3 月 6 日に深度 0.5, 10, 20, 40, 60m、菅浦港沖において 2006 年 9 月 9 日に深度 0.1, 2.5, 10, 15m において行なった。サンプルは遮光し実験室に持ち帰り、直ちに GF/F (繊維間隙 0.7  $\mu$ m) でろ過し、高速サイズ排除クロマトグラフ (HPSEC) で分析した。分析条件は表 1 に示した。溶存腐植物質濃度を求めるため、福井県の池

カラム	Superrose 12 10/300 GL
蛍光検出	励起波長 340nm、蛍光波長 435nm
注入量	100 $\mu$ L
移動相	0.01N 水酸化ナトリウム水溶液
流速	0.4mL/min

河内湿原水から分離したフルボ酸を標準物質として用いた。分子量はポリスチレンスルホン酸ナトリウム (PSS) を標準物質としてクロマトグラム上のリテンションタイムより推定した。

(表 1) HPSEC 分析条件

湖底堆積物間隙水の HPSEC 分析は次のように行なった。湖底堆積物は T2 において重力式コアサンプラーで採泥し 2cm 毎に切断し、実験室に持ち帰った。持ち帰った堆積物は直ちに遠心分離機 (3000rpm、15min) で間隙水を採取し、GF/F でろ過したものを 10 倍に希釈し、HPSEC 分析した。光照射実験は琵琶湖湖水を光を当てずに実験室に持ち帰り GF/F でろ過し、100ml 石英ボトルに封入した。遮光していないボトルを明ビンとし、アルミホイルで遮光したものを暗ビンとし各 8 本用意した。それらを水面に浮かべ太陽光を照射した後、各 4 本採取し HPSEC 分析を行なった。残り各 4 本はさらに光照射を続けた後採取し HPSEC 分析を行なった。日射量は彦根気象台のデータを用いた。

## 3. 結果と考察

### 3.1 溶存腐植物質の鉛直分布

T1 では水深 25m 付近の躍層の上層と下層では湖水はよく混合していた。腐植物質濃度は表層付近 (約 0–10m) で低く、底層付近 (約 60–90m) で高かった (図 1)。T2 においても表層付近 (約 0–20m) で低く、底層付近 (約 40–60m) で高かった。T3 においても湖底付近で腐植物質濃度は高かった。このことから湖底堆積物が湖底付近の溶存腐植物質の供給源である可能性が考えられた。また、すべてのサンプルのクロマトグラムにおいて peak1 (Rt=32min)、peak2 (Rt=33min)、peak3 (Rt=36) が観察された。この分子量は 1200–300Da と推定された。いづれの観測点および深度においても腐植物質の分子量組成はほとんど変

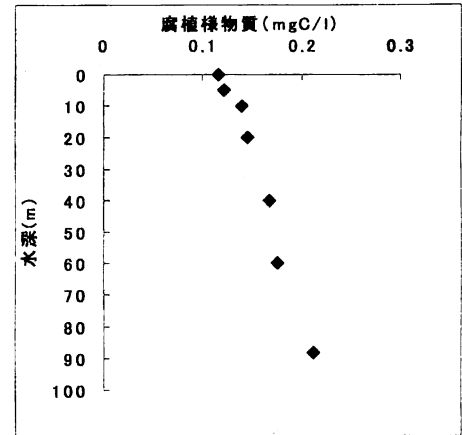
わらなかった。

### 3. 2 湖底堆積物間隙水の HPSEC 分析

堆積物間隙水中の腐植物質濃度は 0-2cm 層で湖水より約 8 倍と高かった。また、間隙水においても湖水に特徴的な peak1, peak2, peak3 が観察された。湖水と堆積物 0-2cm, 2-4cm, 4-6cm, 6-16cm の間隙水中の腐食物質の分子量組成を比較したところ、堆積物 0-2cm のみが湖水の腐植物質の分子量組成に似ていた(図2)。

### 3. 3 光照射実験

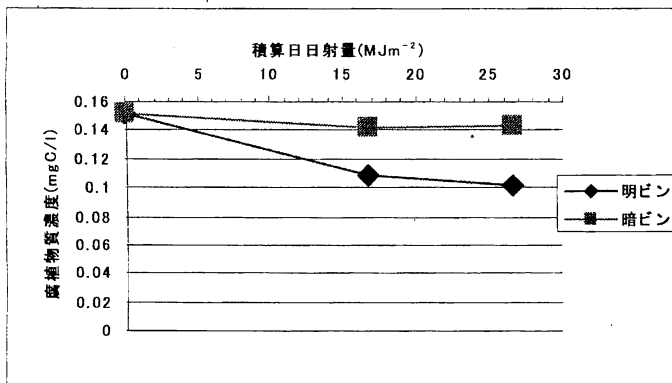
光照射実験では照射前の琵琶湖湖水の腐植物質濃度 0.151mgC/l が積算日射量 26.6MJm<sup>-2</sup> で暗ビン 0.141mgC/l、明ビン 0.102mgC/l と減少した。暗ビンの減少量を差し引いた明ビンでの腐植物質の減少量は 0.039mgC/l で全体の腐植物質濃度の 26%減少していた(図3)。



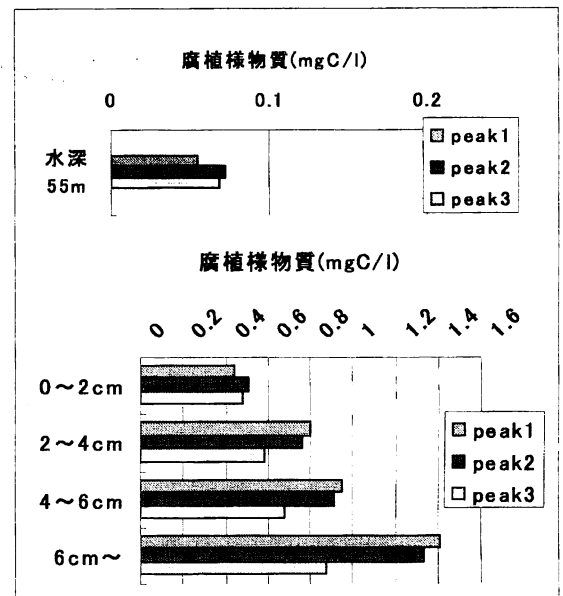
(図1) T1における腐植物質の鉛直分布

## 4. 結論

琵琶湖において水温プロファイルから全層がよく混合しているにも関わらず底層での溶存腐植物質が高いこと、湖底堆積物中の腐植物質濃度が約 8 倍と高いこと、堆積物 0-2cm 層間隙水中の腐植物質の分子量組成が湖水のものと似ていることから堆積物の極表層(約 0-2cm)から腐植物質が供給されていることが示された。また琵琶湖表層(約 0-20m)において腐植物質濃度が低くなっていること、琵琶湖湖水を用いた光照射実験により積算日射量 26.6MJm<sup>-2</sup> で腐植物質濃度が 26%減少していることから琵琶湖表層において光化学的に腐植物質が分解されていることが分かった。



(図3) 光照射実験



(図2) 湖底堆積物間隙水中の腐植物質濃度と分子量組成