

# 琵琶湖に流入する下水処理水中の腐植物質に関する研究

\*小沢佳那子、丸尾雅啓、大田啓一 (滋賀県立大学 環境科学部)

## 1・はじめに

近年滋賀県では、下水普及率及び人口の増加に伴い、下水処理施設から琵琶湖へ放流される水量が年々増加している。この下水処理水は、水量においては琵琶湖に流入する河川水の 2%を占めるにすぎないが、T-N や T-P に加えて腐植物質の供給源としては無視できないものとなっている。

腐植物質は河川や湖水中の溶存有機炭素 (DOC) 濃度の 40~70%を占める主要な構成成分である。水中での環境機能として、生物に有害な短波長光の吸収、重金属との錯形成、光化学反応における増感作用等が知られている。さらに、浄水処理過程での塩素処理においてトリハロメタン等の変異原性化合物の前駆物質となるなどのため、腐植物質の動態を知ることが重要である。

本研究では、琵琶湖南湖に処理水を放流する下水処理施設の内、放流量が多く琵琶湖への影響が強いと考えられる湖南中部浄化センターの下水処理水を主な試料として、溶存腐植物質について化学的性質と挙動を明らかにすることを目的とした。

## 2・方法

滋賀県草津市帰帆島の湖南中部浄化センターの放流水を採取した。また、琵琶湖大橋付近で表層 2 mの湖水を、瀬田川洗堰にて瀬田川の採水を行った。

水試料は GF/F (0.7  $\mu$  m) でろ過し、溶存腐植物質と DOC を、高速サイズ排除液体クロマトグラフ (HPSEC) および全有機炭素計でそれぞれ分析した。

溶存腐植物質への光の影響を調べるため、下水処理水について太陽光照射実験を行った。ろ過した下水処理水を石英ビンに詰め、一定時間太陽光を照射した後、一部を採取し、HPSEC 及び DOC 分析した。また、石英ビンをアルミホイルで包んだものを暗ビンとし、同様に分析を行った。

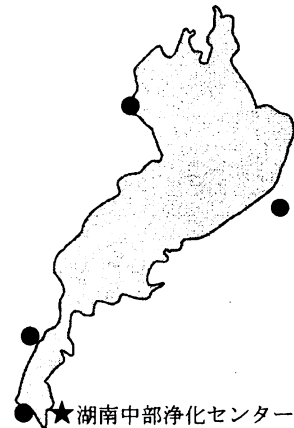


図 1. 県内の下水処理施設

## 3・結果と考察

下水処理水の溶存腐植物質の HPSEC (蛍光検出 ; Ex 340 nm , Em 435 nm) のクロマトグラムには、琵琶湖水で見られる 3つのピーク (保持時間 32 分、33 分、36 分をそれぞれ peak1、peak2、peak3 とする) の後に、大きなピーク (保

持時間 38 分、peak4) が出現し、それ以降にもいくつかのピークが見られた。また、この peak4 とそれ以降のピークは瀬田川の試水でも見られた。UV 検出 (280 nm) による HPSEC のクロマトグラムは、ピークパターンにおいては琵琶湖水と大きな違いは見られず、peak4 も認められなかった。

下水処理水の DOC は琵琶湖水の 3 ~ 4 倍高かった。

下水処理施設からの放流量と瀬田川洗堰の流出量との比率を模して下水処理水と琵琶湖水を混合し、DOC と HPSEC を分析したところ、DOC は瀬田川の現場濃度と一致した。しかし、HPSEC(蛍光検出)のピークは実際よりもはるかに大きく、現場のピークの大きさになるには、相当の光分解を受けていることが示唆された。

太陽光照射実験を行ったところ、下水処理水中に含まれる腐植物質は、速やかに光分解を受けることがわかった。特に HPSEC(蛍光検出)での peak4 の減衰が甚だしく、2 時間の照射(4 MJ/m<sup>2</sup>)でピークは消失した。Peak 4 以外のピーク群も相当程度減衰しているが、UV 検出によるクロマトグラムにおいては、各ピークの減衰は数%にとどまった。また、DOC については、光分解による減少はほとんど見られなかった。

以上のことから、下水処理水中の腐植物質には、光分解を受けやすい特定の物質が多く含まれることがわかった。

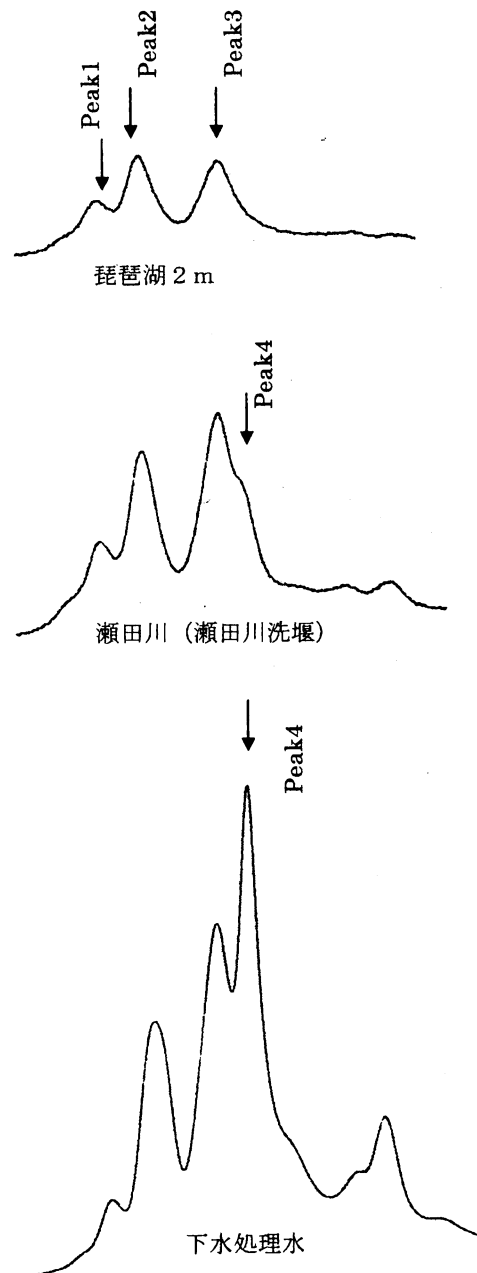


図2 HPSEC (蛍光検出)クロマトグラム