

琵琶湖溶存有機物の生分解特性

○清水厚 大田啓一 (滋賀県大 環境科学)

1. 目的

近年、琵琶湖や霞ヶ浦、十和田湖等の多くの湖沼において、流域発生源対策が行われているにもかかわらず、湖内の COD (化学的酸素要求量) の増加傾向が観察されている。琵琶湖北湖においても COD の経年的な増加傾向がみられ、原因の解明が急がれている。

そこで本研究では、まず琵琶湖北湖における DOC (溶存有機炭素) の現状を把握することを目的とし、湖水およびその流入・流出河川水を用いた生分解試験を行い、DOC を分解速度に着目して評価した。また、DOC のうちの腐植物質についてその動態を調べた。さらに、COD について DOC 濃度との比較を行い、その相関性について検討した。

2. 方法

<サンプリング>

琵琶湖では7月4日と10月6日に、最深部 T₁(水深 90m) でサンプリングを行った。河川については7月24日に愛知川、日野川、野洲川、瀬田川、安曇川、姉川、犬上川の7河川の河口部でサンプリングを行った (Fig.1)。サンプルは GF/F (繊維間隙 約 0.7 μ m) で濾過した。

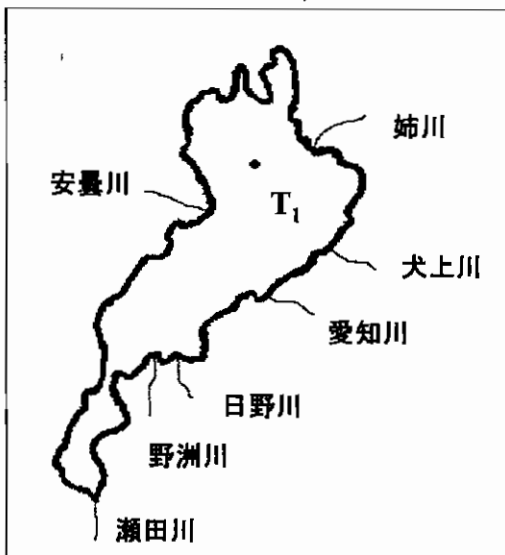


Fig.1 サンプリング地点図

<実験>

生分解試験は 20 $^{\circ}$ C・暗条件での培養実験を行い、定めた日数ごとに全有機炭素計を用いて DOC 濃度を測定した。

腐植物質は HPLC を用いて測定し、得られたクロマトグラムよりフルボ酸を標準として定

量化を行った。

COD は 100 $^{\circ}$ Cにおける過マンガン酸カリウムによる方法を採用し測定した。

<データ解析>

生分解試験が一次反応によって進行するものとし、結果の解析を行った。DOC の初期濃度を C_0 (mgC/l)、時間 t (day)における DOC 濃度を C (mgC/l)とすると、

$$\ln(C/C_0) = -kt$$

この分解速度定数 k (d⁻¹)を各データより算出し、これにより DOC の評価を行った。

3. 結果と考察

<生分解試験>

生分解試験の結果より、琵琶湖の DOC は分解速度定数 k によって、易分解性、中分解性、難分解性の3段階に分けて考えることができる。

この考えに基づくと、7月の琵琶湖表層には植物プランクトンの一次生産による易分解性の DOC が負荷されていると考えられる。しかし、10月になると一次生産が衰えるため、これらの DOC は湖水中にはほとんど残らない。また、難分解性の DOC は、琵琶湖北湖の全層にわたって安定して存在しており、濃度の季節変化もほとんど起こっていないと考えられる。

河川はどれも中分解性の分画を含んでいたが、DOC の大部分を占めているのは難分解性の分画であった。

<腐植物質の測定>

腐植物質は培養実験の前後で量的変化はほとんどみられず、琵琶湖での鉛直的な変化もほとんどみられなかった。また DOC 中に含まれる腐植物質の割合は琵琶湖で 30~40%、河川で 70%以上であった。

このことから、腐植物質は難分解性の物質であり、河川から流入し琵琶湖の全層にわたってほぼ一様に存在しているものと考えられる。

<COD と DOC 濃度の比較>

培養実験の前後で COD と DOC 濃度を比較したところ、琵琶湖に比べ河川の方が明らかに相関が強かった。

このことから、琵琶湖の DOC よりも河川の DOC の方が COD によく反映されるのは、DOC の多くを占めている難分解性の分画を構成している物質の違いによるものではないかと考えられる。