PR0028　湖水溶存有機物の分子サイズ別生分解速度の分布とモデル化

○山口保彦[1], 霜鳥孝一[2], 中村光穂[1], 早川和秀[1]
（[1] 琵環研 [2] 国環研琵琶湖分室）

【はじめに】水圏環境において、溶存有機物（DOM）の生産・変質・分解・残存は、微生物ループ、炭素隔離、栄養塩再生などのプロセスを通じて、物質循環を駆動している。水圏 DOM は様々な分解性を示す画分の混合物であるため、環境変動に対する DOM の応答を制約するためにも、DOM の分解性の分布を制御するメカニズムの解明が重要となる。これまでに、DOM の特性の中でも、特に分子サイズと生分解性が関連する傾向（分解性が高分子＞低分子）が明らかになってきた。しかし、DOM の分子サイズと分解性の詳細な対応関係や、関係性のメカニズムについては、依然として謎が多い。
【方法】本研究では、分子サイズ別の DOM 生分解特性の分布を明らかにし、その規定要因を解明するため、琵琶湖の様々な地点・水深・季節における湖水 DOM（合計 17 試料）について、長期生分解実験を実施した。各分解実験は、暗所 20℃または 9℃で行い、400 日以上の期間について時系列で DOM 試料を採取した。サイズ排除クロマトグラフー全有機炭素計（SEC-TOC）の分析から、DOM 分子サイズ分布を定量した。分子サイズ別（分子量 10 万程度の高分子 DOM および分子量 2 千程度の低分子 DOM の 2 画分）の溶存有機炭素（DOC）濃度の時間経過に伴う変化から、分子サイズ別生分解特性（準易分解性画分の分解速度定数等）を算出した。
【結果と考察】高分子 DOC の分解速度定数（k^{-d}）は、20℃では 0.011~0.022 の範囲で分布し（平均 0.016）、高分子 DOC 濃度と有意な正の相関を示した。低分子準易分解性 DOC の k^{-d} は、20℃では 0.004~0.012 の範囲で分布し（平均 0.008）、腐植様蛍光の相対強度（細菌由来 DOM の指標）と有意な負の相関を示した。一方で両画分の k^{-d} とも、DOC 平均分子量やタンパク様蛍光相対強度とは、有意な相関を示さなかった。これらの結果をもとに、両画分の k^{-d} について SEC-TOC の測定値から予測できる経験的なモデル式を作成した。さらに、湖水中の分子サイズ別 DOC 濃度と k^{-d} 予測値の月々変動から、分子サイズ別に DOC の生産フラックスと総分解フラックス（＝生産フラックス＋正味分解フラックス）を計算する手法を考案した。発表では、湖水 DOM の生産・分解フラックスが琵琶湖表層・深水層の物質循環に寄与する役割の定量的議論も示す。

Biodegradation kinetic parameters of different size classes of lake dissolved organic matter

*Y. T. Yamaguchi[1], K. Shimotori[2], M. Nakamura[1], K. Hayakawa[1] ([1] Lake Biwa Environmental Research Institute, [2] NIES Lake Biwa Branch Office, National Institute for Environmental Studies)