

平成26年度霞ヶ浦学講座 第3講 要旨 結果報告

実施日時：平成26年8月3日（日）13:30-15:30

場所：霞ヶ浦環境科学センター2F会議室

講師：沼澤篤（霞ヶ浦環境科学センター 環境活動推進課嘱託） 参加者数：23名

テーマ：「霞ヶ浦湖水の汚濁物質」（湖水の化学成分）

要旨：湖水の富栄養化、汚濁、汚染を読み解く基本は、水の性質の理解から始めることです。水は、いろいろな物質を多少なりとも溶かす性質があります。それは溶媒としての水分子自体が水素イオン H^+ と水酸イオン OH^- に電離しやすく、溶質である物質をイオン化して、溶かすからです。水が多くの物質を溶かし込むため、物質どうしの化学反応の連鎖によって水の中で原始生命が誕生し、長い時間をかけて進化しましたが、生命体内では、細胞内の水の中で酵素反応はじめ、合成や分解の化学反応が起こり、生命現象が進行します。また水は固体で体積を増し、氷として水面に浮上し、摂氏4度で最も密度が高く、流体として地表を侵食し、水蒸気として気化熱を奪うなど、湖水、河川、海洋などの水環境の特性を発揮する重要な要素です。水は地球上の水循環の中で、形を変えながらダイナミックに運動し、生命を育み、物質を運搬し、時には産業を支える大事な役割を果たします。

多くの物質を溶かす性質は、閉鎖生態系である湖水の汚染、汚濁を招きやすいのですが、近代化以降、我々の産業活動や日常生活から出る排水が、拍車をかけています。富栄養化という現象は、もともと湖沼生態系では遷移過程として自然に長い時間をかけて進行するものですが、農業排水、工業排水、生活排水に多量に含まれる無機栄養塩類（窒素、リン）が加速度的に湖水の富栄養化を促進し、様々な弊害を起こしています。湖水中の窒素やリンの濃度によって、貧栄養、中栄養、富栄養などに分類されます。窒素やリンなどの物質循環が滞ることが富栄養化による弊害を生じる一因です。例えばリン濃度が高いほど、植物プランクトンの発生量が多く、クロロフィル濃度や、窒素濃度、COD濃度とも相関性があります。カナダの湖沼学者ポーレンワイダーは湖水中のリンの物質収支に着目し、富栄養化を予測する数式モデルを1976年に発表しました。

窒素やリンを含む化合物は生物にとって必須物質であり、生命体を構成しながら、生態系内外で物質循環します。そのプロセスを科学的に把握することが湖沼学の重要な課題です。諏訪湖では、実際に反映する精緻な物質循環モデルが構築されています。霞ヶ浦では、かつて国立公害研究所が試算していますが、様々な因子（自然、人工）が絡むため、困難な研究です。

霞ヶ浦の塩化物イオン濃度は、地形的変遷、地点による違い、逆水門の操作、水利用との関連で考えることが重要ですが、かなり複雑な経過をたどりました。その理解は容易ではありませんが、客観的な認識が必要です。さらに富栄養化による弊害の事例として、アオコ毒などについても紹介する予定でしたが、時間不足のため、次回のテーマ「霞ヶ浦とプランクトン」で扱います。