

伊豆沼畔の造成池におけるクロロフィル a の変動

東北工業大学 正会員 江成 敬次郎
 東北工業大学 有田 康一
 東北工業大学 正会員 小浜 暁子
 東北工業大学 正会員 藤田 光則

1. はじめに

宮城県北部に位置する伊豆沼・内沼は、ラムサール条約にも登録されている貴重な動植物の棲息地である。近年は、約 6 万羽の水鳥が 10 月上旬から 3 月下旬にかけて越冬しており、その観察や餌付けに訪れる人も少なくはない。また、初夏には沼一面を覆うハスを觀賞するために多くの人々が訪れるため、県内屈指の水辺観光スポットでもある。一方で、越冬数が増した水鳥の排泄物や過剰な餌付けに伴う残餌に加え、ハスの大量枯死は、大きな有機汚濁負荷になると懸念されている。さらに、オオクチバス（ブラックバス）の侵入は、沼固有の貴重な生態系に悪影響を及ぼしている。これらの水環境問題に対し、豊かな生態系を有する沼のあるべき姿を復元し、保全するために様々なプロジェクトが進行している¹⁾。しかし、主に COD を基準とした水環境の評価は、環境基準を達成して維持するための指標とはなるものの、必ずしも生物の棲息環境を指標するものではない。一方、水質汚濁の指標とされることもあるクロロフィル a (chl. a) は、すべての植物プランクトンに共通する光合成色素であることから、水中生態系を支える基礎生産の指標でもある。すなわち、その動態把握は、水環境を保全する上で重要となる。これまでの研究^{2,3)}により、水鳥の入込みが水中の有機物、窒素濃度やリン濃度、chl. a 濃度に影響を及ぼすことが明らかにされてきているが、継続調査データは不足している。そこで本研究では、伊豆沼畔に造成された水環境条件の異なる 3 つの人工池において水質調査を行い、水鳥やハスが chl. a の変動に及ぼす影響について知見を集積することを目的とした。

2. 実験方法

給餌池は、伊豆沼・内沼サンクチュアリセンター前に造成された主池と副池からなる。近年は、約 2000 羽の水鳥に 10 月から 3 月まで給餌が行われている。主池は、構造上、伊豆沼から独立しており、3 月に水抜きが行われたのち、6 月上旬に伊豆沼と通じた副池からポンプにより導水される。ハスは 6 月から 9 月にかけて群生し、その後枯死する。ポンプ池は、給餌池より西へ 200 m ほど離れた場所に位置し、伊豆沼・内沼水生植物園内にある。その池水は、ポンプにより 2 日から 3 日間隔で沼から導水されている。また、ヨシがわずかに生育しているだけでハスは繁茂せず、水鳥の飛来も確認されない。調査は 2007 年 5 月 31 以降、原則として 2 週間おきに行い、2008 年も継続中である。採水は、各池 1 地点ずつの計 3 地点において、手付きピーカーを用いて表層より行った。測定項目は、chl. a、SS、T-COD、D-COD、NH₄-N、NO₃-N、PO₄-P、T-N、T-P、水温、DO、pH、EC および ORP とした。ただし、「T」は「Total」を示し、「D」は「Dissolved」を意味するものとする。

3. 結果および考察

図 1 に地点ごとの chl. a 濃度の経時変化を示す。主池では、導水終了直後の 6 月 14 日から 7 月 19 日にかけて上昇した後、ハスの繁茂に伴うように低下傾向を示した。しかし、ハスの枯死が進み、11 月 1 日にオナガガモを主とする水鳥の入込みが確認されると再び上昇傾向を示し、12 月 26 日には 300 μg/L 以上となった。一方、副池では、主池に比べて早い時期からハスが繁茂し始め、池全面を覆った後、すべてが枯死して沈水するまでの間、chl. a 濃度は 15-80 μg/L の範囲を推移していた。その後、12 月 13 日には 270 μg/L 以上を記録したが、再び低下傾向を示した。主池とは異なり副池では給餌が行

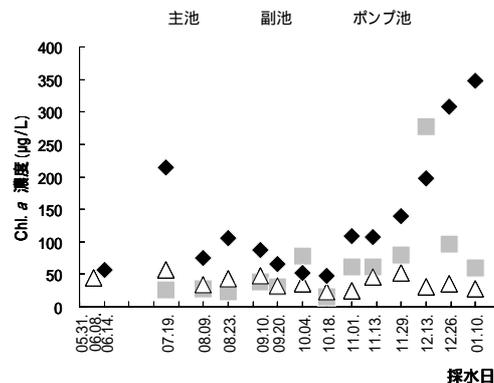


図1 Chl. a 濃度の経時変化

われないことから、水鳥の入込数が少ないのも副池の特徴であった。これら2池とは対照的に、ポンプ池では期間をとおして、23-57 $\mu\text{g/L}$ の範囲でゆるやかに推移した。

図2に示すSS濃度の経時変化より、主池においては11月以降、chl. aと同様に上昇傾向を示した。また、副池においてchl. aの最大値が観測された12月13日には300 mg/L 以上と高い値を示していた。さらに、図3に示すT-COD濃度の経時変化においても、同様の傾向がみられることから、それぞれが互いに寄与している可能性が示された。

図4に示す $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度の経時変化においては、副池およびポンプ池が主池を上回る傾向を示しており、主池における植物プランクトンの増殖に $\text{NH}_4\text{-N}$ が利用された可能性が示唆された。しかし、12月13日以降にはchl. a濃度とともに $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度もまた急上昇しており、増加する水鳥の排泄物により、植物プランクトンの利用量を上回る $\text{NH}_4\text{-N}$ が池内に供給された可能性が考えられた。一方、図5に示す $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度の経時変化で特徴的なのは、ポンプ池において10月4日以降に上昇していることである。つまり、十分な $\text{NO}_3\text{-N}$ が存在するにもかかわらず、植物プランクトンは利用していなかったということになる。そこで、図6の $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度の経時変化をみると、ポンプ池では主池ほど植物プランクトンが増殖していないにもかかわらず、 $\text{PO}_4\text{-P}$

は主池と同等の低濃度レベルであった。すなわち、沼水の水質は $\text{NO}_3\text{-N}$ が高濃度で、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は低濃度であることが示唆された。一方、副池においてハスの繁茂時期に検出された高濃度の $\text{PO}_4\text{-P}$ は、ハスにより水交換が妨げられ嫌気的になった水中に、底泥から溶出していた可能性が考えられた。

4. まとめ

主池におけるchl. aの変動には、ハスの生長に伴う栄養塩の吸収や葉による遮光に加えて、水鳥の入込みが影響する可能性が示唆された。また、伊豆沼の水は、植物プランクトンにとってリン制限にある可能性も示された。

謝辞: 本研究は、平成19年度宮城県公衆衛生研究振興基金による研究・助成の一環として行われた。また、調査にあたり宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団の多大なる協力を得た。ここに謝意を示す。

参考文献

- 1) 宮城県：伊豆沼・内沼環境保全対策基本計画（平成5年3月）実績点検，46 pp.（2007）
- 2) 江成敬次郎ほか：水鳥の飛来による水質汚濁とその防止対策，用水と廃水，Vol.36，No.2，pp.124-130（1994）
- 3) 中村雅子ほか：水鳥が多く飛来する池内の水質特性，第70回日本陸水学会講演要旨集，Vol.70，p.94（2005）

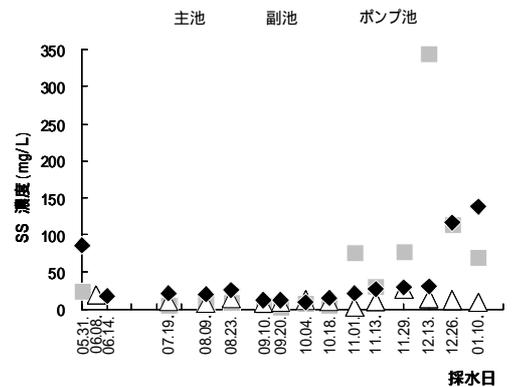


図2 SS濃度の経時変化

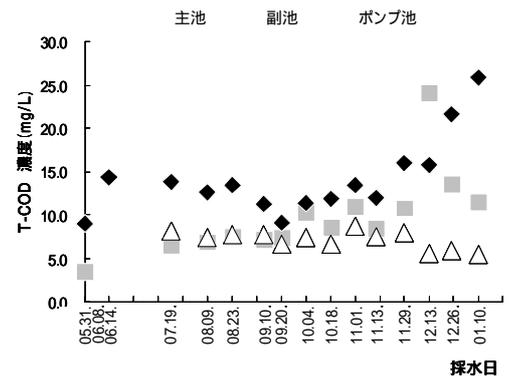


図3 T-COD濃度の経時変化

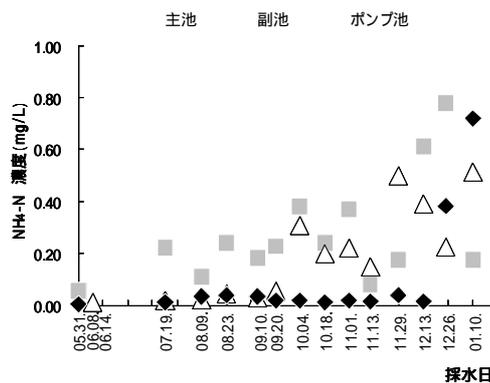


図4 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度の経時変化

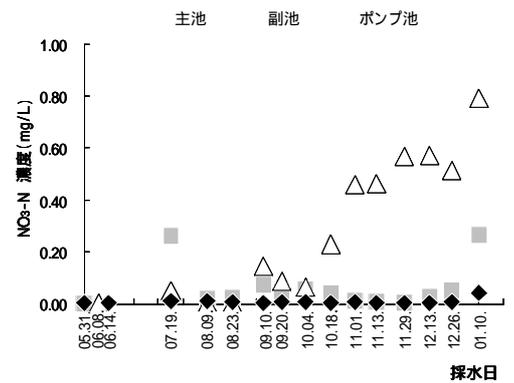


図5 $\text{NO}_3\text{-N}$ 濃度の経時変化

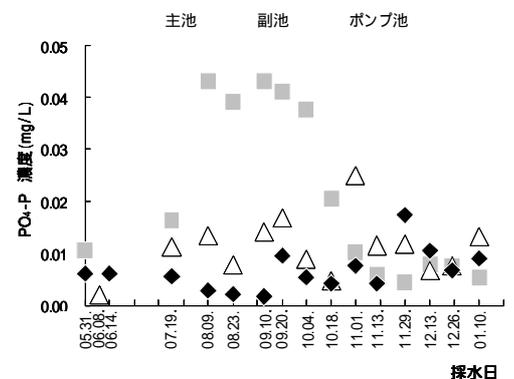


図6 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度の経時変化