

伊豆沼畔の造成池における水質変動から考える水環境の復元と維持管理

東北工大・環境情報工 正会員 ○有田 康一
東北工大院・環境情報工 学生会員 佐藤 歩
東北工大・環境情報工 正会員 小浜 暁子
(財)宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団 嶋田 哲郎
東北工大・環境情報工 正会員 江成 敬次郎

1. はじめに

宮城県北部に位置する伊豆沼・内沼は、ラムサール条約登録湿地である。そのため、ワイズユースを実現しながら、自然環境を保全することが求められている。伊豆沼畔に造成された3つの人工池は、それぞれ水辺環境を利用するための役割を担っており水環境条件が異なる。本研究室は2007年度より、これら人工池において水質調査を開始した結果、水鳥の入込やハスの繁茂、池干しなどの水環境管理が水質に影響を及ぼす可能性が示された¹⁾²⁾。とりわけ、有機汚濁の指標であるCOD濃度や水中生態系を支える基礎生産の指標であるクロロフィルa (chl. a)濃度は3池で異なる変動を示した。3池はそれぞれ伊豆沼の特徴的な水環境を反映していることから、これら継続的な調査から得られた基礎的知見は、今後、生態学的な視点から水環境の復元・維持管理を行うための一助になるものと期待された。

2. 材料と方法

構造上、伊豆沼から独立した閉鎖的な水域である主池は、観光客による水鳥への給餌場を分散させるのではなく、集約させて水質汚濁やごみ投棄のリスクを軽減すると同時に、組織的な給餌により水鳥を集めて気軽にふれあえる場を提供することを目的として造成された³⁾。水質浄化を行うための浄化田が隣接して造成され、主池からの水を受入れるための副池も造成された。現在の副池は堤防の一部が決壊しているため、伊豆沼と通じたいわゆる内湖的な環境となっている。両池においてはハスが6月から9月にかけて繁茂するため、ハスの観賞ポイントとしても親しまれている。また、鳥インフルエンザの影響により2008年度以降の組織的な給餌が自粛され、2008年度に水鳥の入込数が前年度の6分の1程度にまで減少したが⁴⁾、結果として適度な密度が維持されている。水環境管理としては、例年3月に副池への水抜きと6月上旬に副池からのポンプ導水が行われていたが、2007年3月に実施後は2ヶ年度の実施が見送られた。そこで2010年4月上旬から5月中旬にかけて断続的に水抜きが実施され、同時にマコモの植栽が行われた。ただし、副池からの導水は行わず、降雨による水位上昇を待つこととした。

一方、ポンプ池は、給餌池より西へ200mほど離れた伊豆沼・内沼水生植物園内に位置し、植物園の水源としての役割を担っている。その池水はポンプにより2日から3日間隔で沼から自動導水されていることから、伊豆沼の水質環境を反映していると考えられる。また、水鳥の入込は確認されず、ヨシは生育しているがマコモやハスは繁茂しないという点で他の2池と大きく異なる。さらに、水環境管理の試みとして2008年1月中旬から3月上旬にかけて池干しが行われた。調査は2007年5月31以降、原則として2週間おきに行い、2009年度以降は月1回の頻度として現在も継続中である。採水は各池1地点ずつの計3定点において、手付きビーカーを用いて表層より行った。測定項目はchl. a、SS、T-COD(全COD)、D-COD(溶存態COD)、NH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、PO₄-P、T-N、T-P、水温、DO、pH、ECおよびORPとした。また、T-COD濃度からD-COD濃度を減じてP-COD(懸濁態COD)を算出し、DIN(溶存無機態窒素) = NH₄-N + NO₂-N + NO₃-Nとした。

3. 結果および考察

図1から図3には各池におけるT-COD濃度の経時変化とその内訳をそれぞれ示し、図4から図6には各池にお

キーワード：伊豆沼・内沼、クロロフィルa、COD、池干し

連絡先：宮城県仙台市太白区八木山香澄町35-1 Tel 022-305-3941, Fax 022-305-3901

る chl.a 濃度と DIN 濃度の経時変化をそれぞれ示した。定期的に導水されているポンプ池の T-COD 濃度は、他の 2 池よりも低濃度であり D-COD の占める割合が大きいのにに対し、副池から主池へとより閉鎖的になるのにしたがって高濃度となり、P-COD の占める割合が大きくなることが示された。しかし、ポンプ池における池干しや主池における水抜きによる効果は明確ではなく、主池の水を受入れた副池においても影響は確認されなかった。一方、chl.a 濃度は閉鎖的環境ほど季節変動幅が増加し、高濃度で維持される傾向にあるのに対して、植物プランクトンの増殖に伴い利用される DIN は低濃度で維持されることが示された。また、ポンプ池と副池における DIN 濃度はともに秋から冬にかけて上昇する傾向にあるが、主池においては 2007 年 12 月から 2008 年 2 月においてのみ高濃度となった。これは水鳥の入込数が過剰であったことによる影響であると考えられ、低水温にもかかわらず chl.a 濃度のピークも検出された。さらに、chl.a 濃度と DIN 濃度においても主池における水抜きの効果・影響は明確ではないことから、2ヶ年度蓄積された汚濁負荷は水位を半分程度にまで低下させるだけでは改善しないと考えられる一方で、その排出された負荷は内湖的な副池において繁茂するハスなど水生植物により十分に浄化されている可能性が示された。対してポンプ池における池干しの影響として考えられる現象としては、2008 年 4 月から 6 月にかけて確認された低 chl.a 濃度があげられる。時季を同じくして他年度では観察されないほどのミジンコ類の大量発生が観察されたことから、植物プランクトンの増殖を捕食圧が上回ったと考えられた。

4. まとめ

以上より、水辺のワイズユースを実現するためには水の停滞を避け、動植物の密度を適度に保ち、過剰な汚濁負荷となる前に池干しなど定期的な環境管理を試みる必要性が示唆された。しかし、その効果や影響を評価するためには、さらなるデータの蓄積が必要であると考えられた。

謝辞：本研究は平成 19、20 年度宮城県公衆衛生研究振興基金による研究・助成ならびに文部科学省科学研究費補助金（若手研究（B）（課題番号 19710069））、小浜、平成 21、22 年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業による助成（課題番号 21062）の一環として行われた。採水・水質分析は、江成・小浜研究室の 2007-2009 年度卒業生ならびに 2010 年度在学生の尽力によるところが大きい。謝意を表す。

参考文献：1) 有田康一ほか：光合成色素分析による水環境の生態学的

評価法の確立を目指す基礎研究，公衆衛生情報みやぎ，388，pp.14-18（2009） 2) 有田康一ほか：光合成色素分析による水環境の生態学的評価法の確立を目指す基礎研究 2，公衆衛生情報みやぎ，403，pp.21-25（2010） 3) 江成敬次郎ほか：伊豆沼に設置された給餌池の汚濁負荷削減効果についての調査研究，環境システム研究，20，pp.386-390（1992） 4) 嶋田哲郎・藤本泰文：伊豆沼・内沼におけるガンカモ類への給餌縮小の影響，伊豆沼・内沼研究報告，4，pp. 1-7（2010）

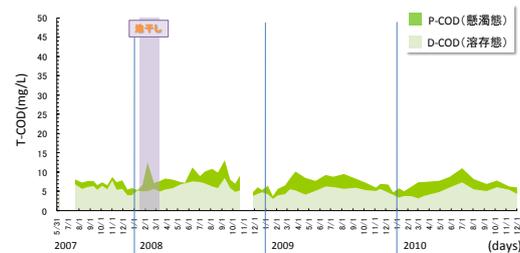


図1 ポンプ池におけるT-COD濃度の経時変化

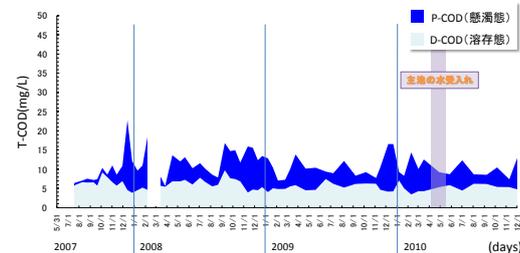


図2 副池におけるT-COD濃度の経時変化

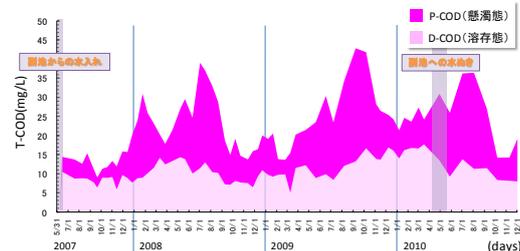


図3 主池におけるT-COD濃度の経時変化

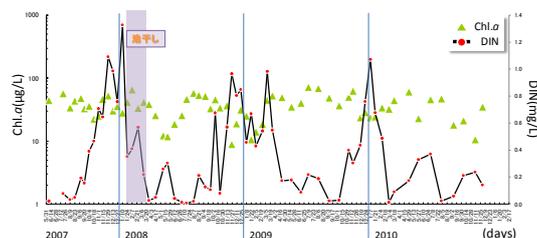


図4 ポンプ池におけるchl.a濃度およびDIN濃度の経時変化

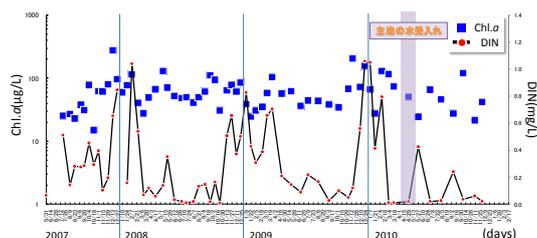


図5 副池におけるchl.a濃度およびDIN濃度の経時変化

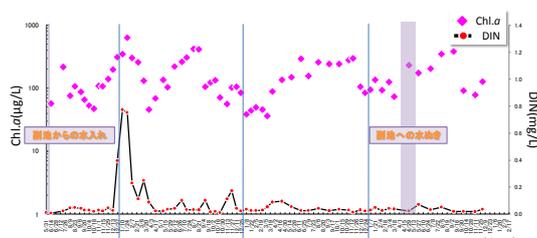


図6 主池におけるchl.a濃度およびDIN濃度の経時変化