

南湖における浮葉植物ヒシの刈り取りが 水質に及ぼす影響に関する検討

日本大学工学部 土木工学科 学生会員 ○横山顕仁

日本大学工学部 土木工学科 正会員 手塚公裕

1. 研究背景と目的

福島県白河市にある南湖は1801年に松平定信が士民共楽の理念のもとに造成された溜池である。現在は国指定の史跡名勝や溜池百選に選定され、白河市の主要な観光資源となっているが、浮葉植物ヒシの大量繁茂により景観悪化が問題となっている。また、環境省の絶滅危惧種に指定されている沈水植物が多数生息しているが、ヒシ群落の拡大に伴い減少しつつある。これらの対策として、平成26年、27年、28年にヒシが大量繁茂する南湖西部で刈り取りが実施された（図-1）。一方、実験によりヒシが水中の窒素、リンを吸収し水質を改善することが知られている¹⁾。よって、ヒシの刈り取りにより水質改善効果が低下する可能性が懸念されるが、検討された事例は見られない。そこで、本研究では、南湖におけるヒシの刈り取り前後で現地調査を行い、ヒシの刈り取りが水質に及ぼす影響について検討した。

2. 調査方法

現地調査は平成28年6月20日～11月28日に湖内の10地点（図-1）を対象に計11回行った。調査項目は各態のCOD、SS、窒素、リンとした。水質分析は河川水質試験方法（案）に従った。水温は、総合水質計（AAQ-RINKO, JFEアドバンテック）を用いて観測した。水位は、深度計（DEFI-D10, JFEアドバンテック）を用いて1時間間隔で観測した。また、日照時間、降水量は、南湖から約1.2km北にある白河気象観測所（気象庁）のデータを用いた。なお、本論ではヒシの刈り取り直前と直後の調査日（6月20日、7月11日、7月25日、8月8日）、刈り取り範囲内の地点1～3と刈り取り範囲直下流部の地点4のデータを用いて検討した。

3. 結果及び考察

日照時間、日降水量および水位の経日変化を図-2に示す。水生植物による水中の栄養塩の吸収は光条件（日照時間）に影響を受ける。また、湖内水質は湖水流動（降水や水位の変動）により変化する。そこで、これらを各調査日で比較する。調査日の日照時間は、6月20日が6.3h、7月11日が12.0h、7月25日が5.3h、8月8日が1.6hであり、6月20日と7月25日が同程度であった。調査日の日降水量は、6月20日が4.5mm、7月11日が0.0mm、7月25日が0.0mm、8月8日が0.5mmであり、全調査日で4.5mm以下と少なかった。調査日の水位は、6月20日が0.89m、7月11日が0.85m、7月25日が0.77m、8月8日が0.82mであり、最大でも0.1m程度の差であった。これらのことから、光や流動の条件は、6月20日と7月25日がほぼ同程度であったと考えられる。なお、地点1表層の水温は、6月20日が25℃、7月11日が25℃、7月25日が24℃、8月8日が29℃であり、6月20日から7月25日まで同程度であった。なお、南湖では人為的に流入流出水量の調整が行われているため、降水に伴う水位の増加は見られない。

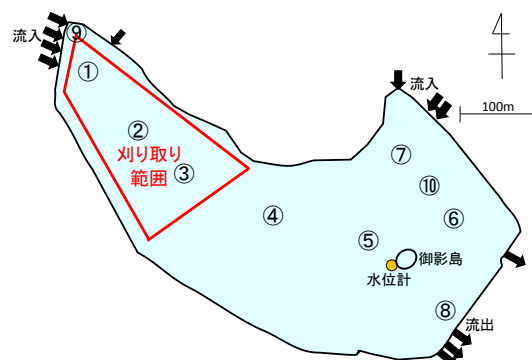


図-1 刈り取り範囲と調査地点

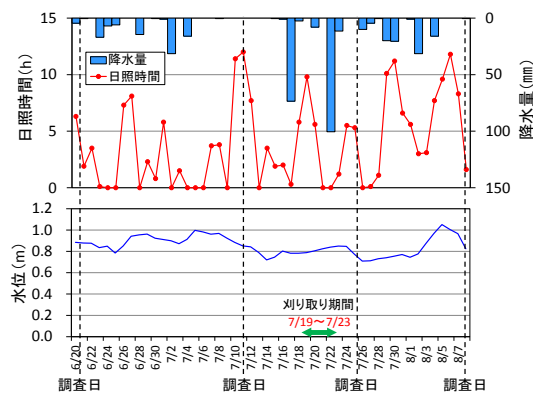


図-2 日照時間、日降水量、水位の経日変化

キーワード：南湖、浮葉植物、ヒシ、刈り取り、水質

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1 日本大学工学部水環境システム研究室 TEL:024-956-8724

T-N, T-P, COD, SS 濃度の時系列変化を図-3 に示す。ヒシは水中の窒素, リン等の栄養塩を吸収する¹⁾。また, 湖内流動を抑えて, 流入する懸濁物質の沈降促進, 底泥の巻き上げ抑制により, SS や懸濁態の COD や栄養塩濃度を低減する働きがある。従って, ヒシの刈り取りにより, 窒素, リン, SS 濃度が上昇すると予測される。ここでは, 刈り取り前後の調査日の内, 気象条件が同様の 6 月 20 日 (刈り取り前) と 7 月 25 日 (刈り取り後) における水質を比較する。T-N 濃度は, 刈り取り後に地点 2, 3 で増加し, 地点 1, 4 で変化が見られなかった。T-N 濃度の半分以上は溶存態であった。T-P 濃度は, 刈り取り後に全地点で増加し, 特に地点 1, 2 では顕著であった。T-P 濃度の大部分は懸濁態であった。COD 濃度は全地点で刈り取り後に変化が見られなかった。COD 濃度の半分以上は溶存態であった。SS 濃度は, 刈り取り後に全地点で増加し, 特に地点 1, 2 では顕著であった。ヒシの刈り取り後に懸濁態物質 (T-P, SS) の濃度が増加していたことから, 刈り取りにより流入する懸濁物質の沈降促進や底泥の巻き上げ抑制の効果が低下したものと推測される。また, 溶存態が主体の T-N 濃度も刈り取りにより増加したことから, ヒシによる吸収がなくなったことが影響したと考えられる。

T-N, T-P, COD, SS 濃度の流下方向の変化を図-4 に示す。T-N, T-P, SS 濃度は, 全調査日で流下に伴い減少した。よって, これらの項目は, ヒシが生息していない場合も, 水の滞留に伴う懸濁物質の沈降により濃度が減少すると考えられる。COD 濃度は全調査日で流下に伴う変化が見られなかった。気象条件が同様の 6 月 20 日 (刈り取り前) と 7 月 25 日 (刈り取り後) における水質を比較すると, 流入河川近くの地点 1 における T-N, T-P, SS 濃度がヒシ刈り取り後に増加した。特に, T-P と SS で顕著であった。これらのことから, ヒシの刈り取りにより, 流入する懸濁物質の沈降促進効果が低下したものと推測される。

4. まとめ

- (1) ヒシの刈り取り後, 懸濁態物質 (T-P, SS) の濃度が増加していたことから, 刈り取りにより流入する懸濁物質の沈降促進や底泥の巻き上げ抑制効果が低下したものと推測される。
- (2) ヒシの刈り取り後, T-N 濃度 (溶存態が主体) が増加したことから, 刈り取りによりヒシによる吸収がなくなったことが影響したと考えられる。
- (3) COD 濃度はヒシの刈り取りによる変化が見られなかった。従って, ヒシの刈り取りは COD 濃度に影響しない。

参考文献 1) 渡部正弘ら(2006):伊豆沼・内沼の水生植物の栄養塩吸収試験, 宮城県保健環境センター年報, 第 24 号, pp.111-113. 2) 長林久夫・馬場浩太・黒沢高秀・佐川演司(2009): 富栄養化した都市域の池沼における水生植物の水質浄化機能に関する検討, 水工学論文集, 第 53 巻, pp.1375-1380.

謝辞 本研究は白河市との共同研究として実施しており, 産業部観光課の鈴木穰氏, 片山俊氏のご協力を頂きました。また, 現地調査では(有)水月の竹内政美氏のご協力を頂きました。ここに記し謝意を表します。

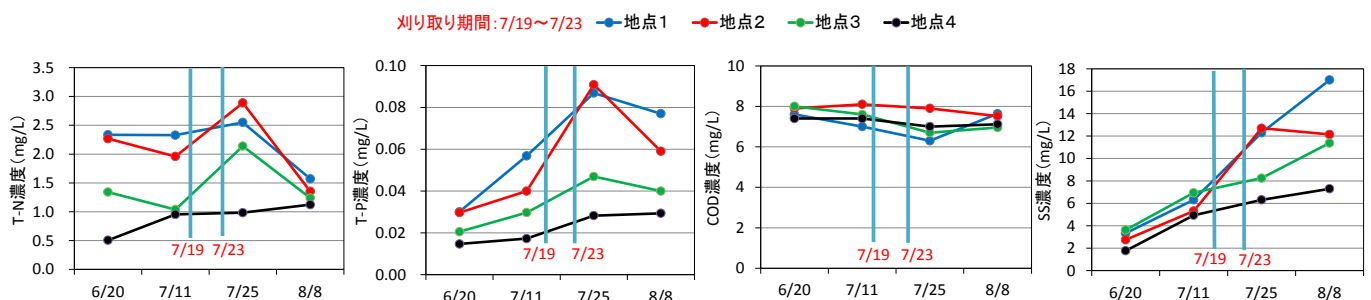


図-3 T-N, T-P, COD, SS 濃度の時系列変化

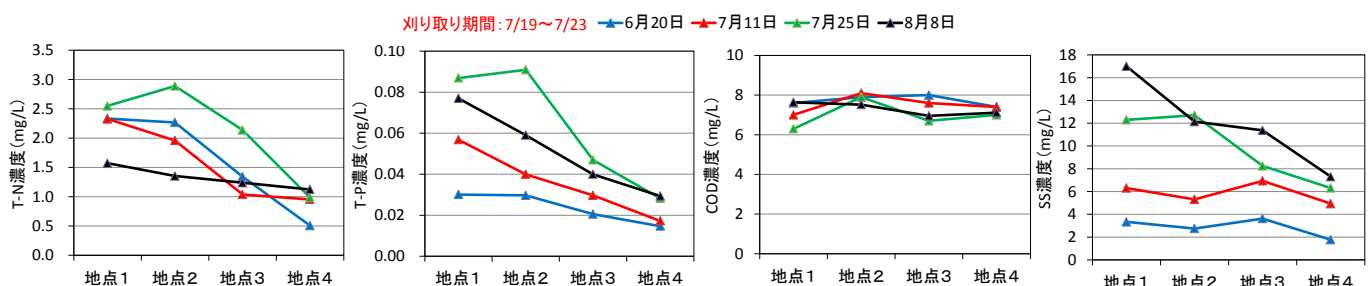


図-4 T-N, T-P, COD, SS 濃度の流下方向の変化