

南湖の水生植物及び植物プランクトンが水質に及ぼす影響に関する調査検討

日本大学工学部 学生会員 ○馬場 浩太

日本大学工学部 正会員 長林 久夫

1. はじめに

福島県白河市南湖は1801年松平定信が、「市民共栄」の理念に基づき享受した農業用ため池を兼ねた庭園として開放されている。近年、南湖に流入する上流部の住宅地の増加、農業排水の流出に伴い水質汚濁が進み南湖の水質悪化の進行とともに水生植物はコカナダモ等の特定外来種が大半を占めるようになり、南湖の原種であったジュンサイなどが消滅してしまった。本研究は南湖の水生植物及び植物プランクトンに着目しこれら帰化植物が水質に及ぼす影響を検討する。

2. 南湖概要及び水質、水生植物の調査検討

南湖の面積は約 177 千 m^2 、水深約 1m、停滞時間3日の閉鎖性水域である。現在湖内には大量の栄養塩類が流入してき、富栄養湖になっている。流入から流出にかけての、湖内の水質分布を図-1 に示す。BOD、T-N、T-P と各値が、流入(NO.1)から流出(NO.5)にかけて減少している傾向にある。T-N、T-P では水生植物の吸収や粒子態の栄養塩類の沈降が考えられる。BODもなだらかではあるが減少している。これは粒子態の栄養塩類の沈降が考えられる。COD は生物態の増減の影響により低減はしていない。

次に総合水質計による測定結果を図-2 に示す。溶存酸素と pH は、6月、7月が大きな値を示し、水草繁茂による増加と考えられる。次にクロロフィルは、8月、9月が最大の値を示しており、植物プランクトンの増加によるものである。

3. 植物の吸収塩量の検討

湖内の低減が確認されているため、水生植物による栄養塩類除去量の算定のため吸収塩量の検討をする。図-3 は植物面積を測定するため GPS によって水生植物の繁茂状況を測量したものである。湖内には面積の約1/3 程度が水草で繁茂していることがわかった。地点 NO.1～NO.4 で採取した水草を炉乾燥機を用いて 80℃で 48 時間の乾燥を行ない乾燥試料を十分に乱し、粉末にしたものを用いてケルダール分解法により窒素を抽出した。また、フッ化水素分解法より誘導結合プラズマ発光分光分析装置(IPC-AES)を用いてリン及び含有元素の全溶解分析を行

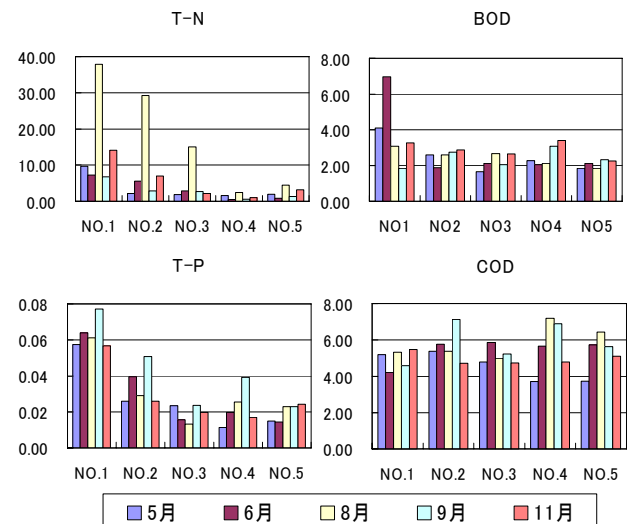


図-1 各地点の水質変化

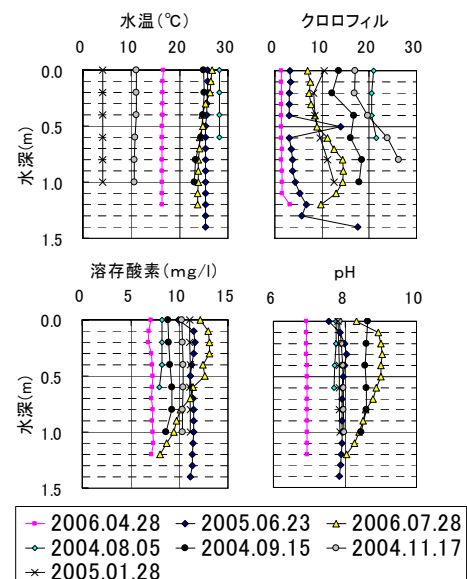


図-2 NO.4 での総合水位計値

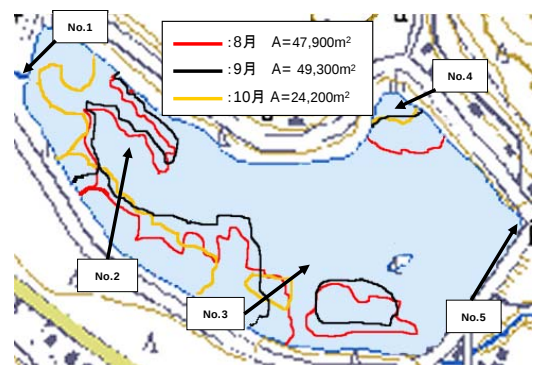


図-3 各月の繁茂状況

キーワード 植物プランクトン 水生植物 水質 浄化作用 南湖

連絡先 〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1 TEL024-956-8724

なった。1gあたりの窒素、リン含有量より求めた湖内総含有量の結果を表-1に示す。これより総含有量が窒素で約673kg、リンで約30kgとなった。次に植物の栄養塩の吸収量を算定する。一昨年のデータ¹⁾より流入流量:Qinを4-8月で0.1m³/s、9-3月で0.004m³/sとし、流入栄養塩量:CinをTNin=2mg/l, TPin=0.1mg/lとし、沈降量:W=30%, 流出:Cout=50%と仮定し算出すると、窒素で約547kg, リンで約27.4kg吸収することがわかった。これは表-1に近い値になった。この結果、水草が成長する6月、7月での栄養塩類吸収は考えられるが9月、10月での非成長期では栄養塩類の吸収はあまり期待できない。

4. 植物プランクトンの同定

次に植物プランクトンの種類を月別、各地点の変化をみる。地点NO.3での植物プランクトンを酢酸ルゴール溶液で固定し、自然沈降法で濃縮したものから1ml分取し顕微鏡(10×20倍、10×40倍)で同定及び計数した物の結果を図-4に示す。この図において、6月、8月では緑藻類が大半を占め、9月以降は藍藻類が大半を占めている。6月、8月では植物繁茂のため藍藻類が光合成ができないため少なく、植物が減少してくる9月、10月では光合成がしやすくなるため藍藻類が増加してくることがわかった。

図-5に各地点の植物プランクトン変化を示す。流入部では珪藻類が大半を占めるが湖内入ると減少していく。これは湖内での水生植物による効果と考えられる。

図-6に8月の各地点の植物プランクトンとpH変化を示す。流入部(NO.1)から地点NO.3ではpH8程度で水生植物の成長によるpHの上昇が考えられるため、植物プランクトンが抑制される。地点NO.4では停滞していて、植物の繁茂量が少ないため植物プランクトンが増殖している。

5. まとめ

水質改善につながる水草の影響について検討すると現在、南湖において水生植物の浄化作用はみとめられ、水草を計画的に管理し水質浄化を促す必要がある。現在、特定外来種の除去作業についてはまだ実行してよいのか定かではない。今後は水生植物と植物プランクトンのアレロパシーの関係性の解明、アオコの発生条件、水生植物の種類別栄養塩吸収量などについて調査検討してみる。

参考文献

1) 佐藤崇夫 南湖における汚濁負荷と浄化機構に関するモデル化の検討 日本大学工学部土木工学科卒業研究論文、2005

表-1 水草総合含有量

	月	植物面積 (m ²)	1m ² 中の 乾燥重量 (g/m ²)	水草乾燥 総重量 (kg)	リン含有 量平均値 (mg/g)	総含有量 (kg)
窒素	8月	49700	1780	88477	24.75	673.2
	9月	49300	1519	74935	31.50	693.9
	10月	24200	1374	33208	27.75	342.7
リン	8月	49700	1780	88477	1.41	30.8
	9月	49300	1519	74935	2.08	47.3
	10月	24200	1374	33208	1.81	21.4

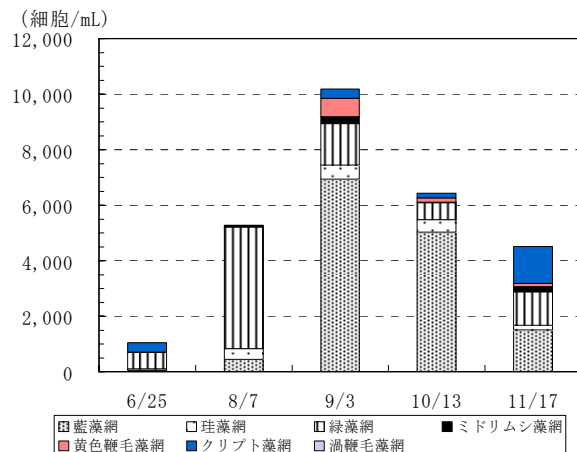


図-4 植物プランクトン月別の総数変化

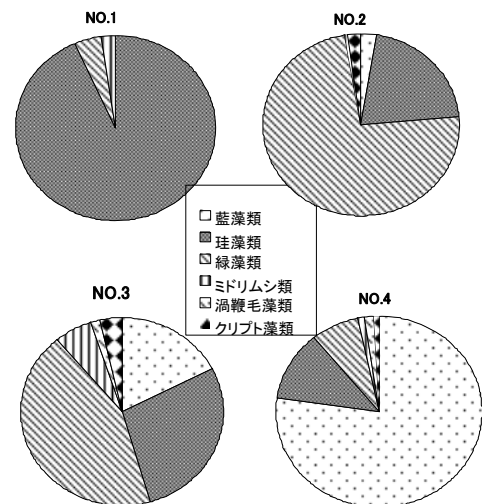


図-5 各地点の植物プランクトン変化

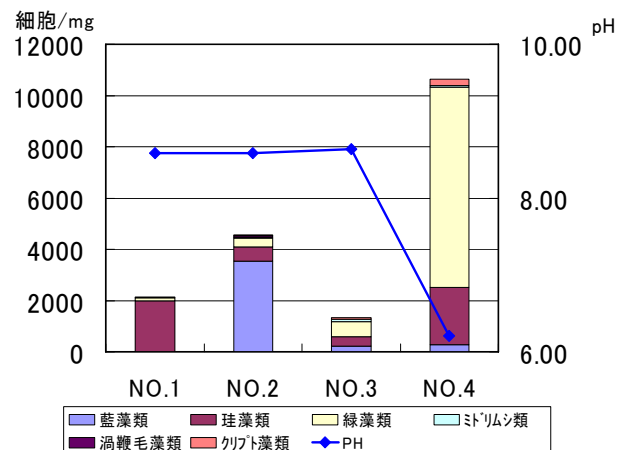


図-6 各地点の植物プランクトンとpH変化