

水生植物が大量繁茂した富栄養湖における 水質改善のための水生植物の適正管理に関する調査検討

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

水生植物による水質浄化の試みは、多くの池沼や湖沼で実施¹⁾されている。都市域の用水池や園池などは一般に閉鎖性が強く、また流入水の栄養塩類の負荷量が大きいため水質悪化が問題となることが多い。一般に、水生植物の水質浄化への寄与は、成長のための栄養塩類の吸収効果のみならず、付着生物膜による浄化や乱れの減衰による物質の沈降の促進効果、アオコなどの植物性プランクトンの抑制効果、風による巻上げの防止などが期待される。

本研究は水生植物が大量に繁茂した都市域の富栄養湖において、水生植物の水質浄化への寄与と、水質改善のための水生植物の適正に管理評価することを目的とする。

2. 湖沼の概要及び調査方法

図-1 に検討対象である南湖の概要図を示す。面積 177,000 m²の小さな池沼であり、現在では上流域及び周辺域の都市化の進展により水質汚濁が進行している。築造されてからの時間経過のために現在の底泥の堆積厚は約 2.0m程度で、平均水深は 1.5mと浅い。

表-1 に南湖の水質比較を示す。南湖の特徴として、手賀沼や琵琶湖よりも流入負荷が大きく富栄養化しているにも係らずアオコが発生しないこと、大量の水生植物が繁茂することによって、湖内における水質浄化が見られることにある。図-2 に湖内水質の流下方向分布を示す。窒素、リンの流出水は流入水質濃度の約半分程度に減少している。T-N、T-P において 1 μm でろ過した試料とろ過しない試料を調査した結果より、南湖において流入水は懸濁態栄養塩よりも、溶解態栄養塩が多く存在することが分かった。調査は月 1 回の水質調査と図-1 に示す計測器設置地点における小型メモリーDO 計 (ADOW-CMP) と小型メモリークロロフィル濁度計 (ACLW-CMP) とデータロガー水位計による日変動、月変動を計測した。水生植物の調査として各領域において 1m² 区間を定めて、水面から湖底までの植物種を採取器によって採取した。GPS で求めた植

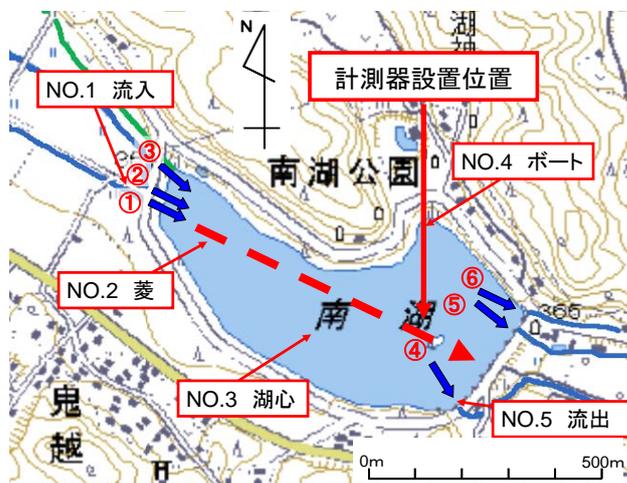


図-1 南湖流入出経路

表-1 南湖の水質比較

	BOD	COD	T-N	T-P	pH
南湖(流入)	3.90	4.02	5.10	0.111	7.4
南湖(湖心)	1.97	4.35	1.65	0.021	8.1
南湖(流出)	2.58	4.20	1.28	0.037	8.2
手賀沼(手賀沼中央)	6.50	7.90	2.70	0.250	8.3
手賀沼(下手賀沼中央)	7.60	9.80	4.00	0.110	8.4
琵琶湖(南湖)	0.90	3.10	0.33	0.017	8.1
琵琶湖(北湖)	0.50	2.60	0.19	0.008	8.2

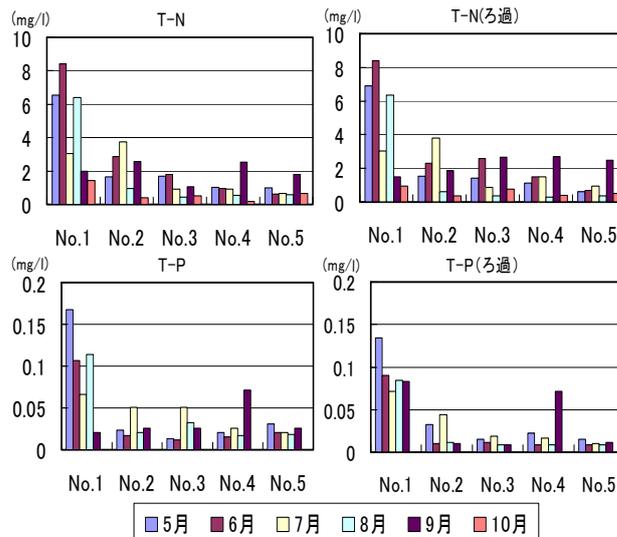


図-2 湖内水質の流下方向分布

物繁茂状況と採取した植物の湿潤重量と乾燥重量を求めたものを図-3 に示す。植物種に含有される窒素をケ

ルダール窒素分解法によって求めた。さらにフッ化水素分解法を用いて溶解し、試料を誘導結合プラズマ発光分光分析装置 (ICP-AES) 及び誘導結合プラズマ質量分析装置 (ICP-MS) 装置により含有元素及びリン量を求めた。

3. 結果及び考察

3. 1 水生植物量と水質特性の関係

植物がどのような時期の影響を受けるかを検討するために図-3 に水生植物量と水温の関係を示す。水温との関係性では水温が上昇するに伴い水生植物量も変化している。また図-4 でも同様に植物量に伴い変化している。これより水生植物が増加する時期の水温と pH の関係性が見られた。

3. 2 水温変化と pH の関係の検討

水生植物が増加する時期における水生植物除去が有効であるため水生植物の増殖期に除去する必要がある。水温による増加と pH の変化を検討するために図-4 に水温差分と pH の関係を示す。6月から8月の成長期での水温差の関数は正の関数を持ち、8月以降の安定期では水温差は負の関数をもつ。また水生植物成長期での7月では pH9~11 程度となり8月の非成長期に入ると pH7~8 程度と減少してくる。

3. 3 溶存酸素量の変動による pH の推移の検討

次に図-9 と図-10 に溶存酸素量が増加速度と減少速度を示す。成長期では 25°C を境に増加速度及び減少速度が大きく変化している。また増加速度では 5~7 程度となるが、減少速度は -3~-5 程度となりこの差が増加分となり pH の上昇となることが推測される。また安定期では増加速度で 1~3 程度で減少速度では -1~-2 程度とあまり変化が見られなかった。これは水生植物が成長時と呼吸の関係で大きく違いが見られ、成長時で特に 20°C を上回ると増加傾向にあることが分かった。

4. おわりに

現在、南湖では多様な水生植物が生息している。本研究では水生植物が季節的にどのように水質に影響を及ぼすかを検討した。水温が上昇するにつれ水生植物を増加していきそれに伴い溶存酸素も増加していく。増加時の6月から7月に刈り取り除去することにより水質浄化に、より効果があると考えられる。

参考文献

野村武史, 江頭信一, 松本博文, 橋本茂: 自然水質浄化機能を活用した実験施設の計画・設計について, こうえいフォーラム, 第10号, 2002

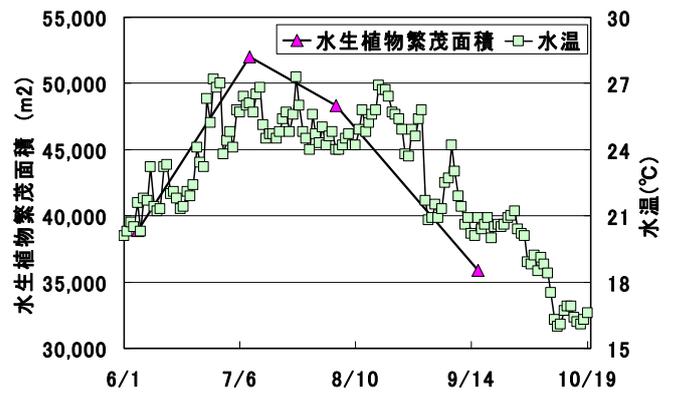


図-3 植物繁茂量と水温の関係

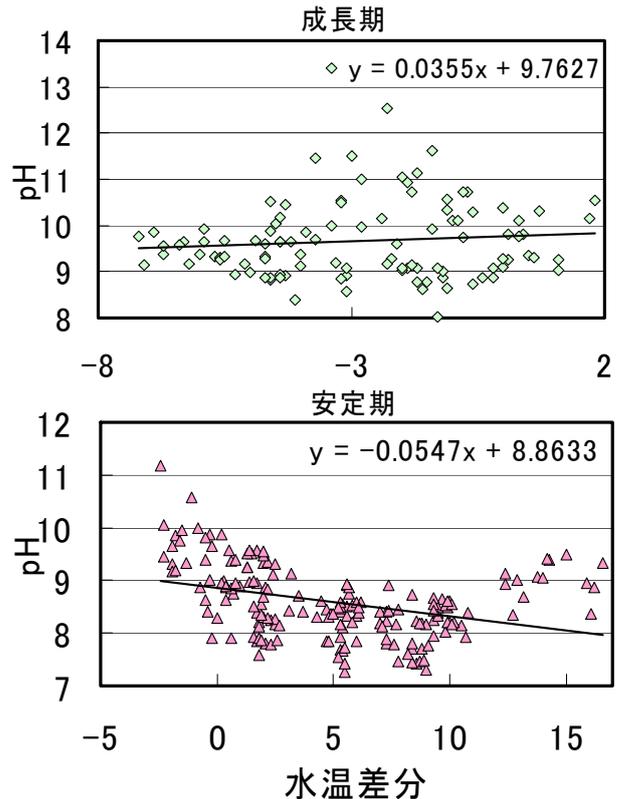


図-4 成長期と安定期の水温と pH 変化

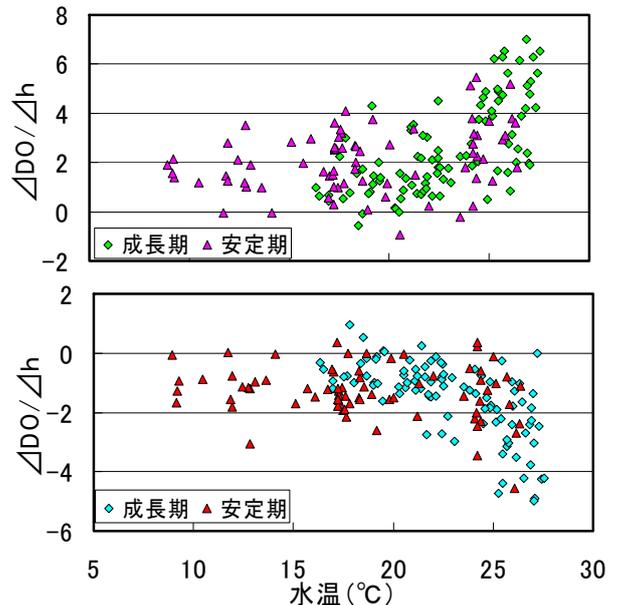


図-5 溶存酸素量増加・減少速度と水温の関係