

南湖の現地観測に基づく 溶存酸素に及ぼす水生植物の影響に関する検討

日本大学工学部土木工学科 学生会員 ○松澤 陽太
日本大学工学部土木工学科 正会員 手塚 公裕

1. 研究背景・目的

福島県白河市の重要な観光資源である南湖では、浮葉植物ヒシの大量繁茂により景観の悪化が問題視されている。また、ヒシ群落の拡大に伴い、水生植物の呼吸、枯死分解が貧酸素化を促進する可能性が懸念される。これらを適切に管理することは、溜池の水環境の保全にとって重要である¹⁾。しかし、水生植物の消長が湖水のDO変動に及ぼす影響は十分には明らかになっていない。そこで、南湖の上層と下層におけるDO、水温の長期連続観測、総合水質計を用いた多地点における水質の鉛直分布観測、水生植物分布の定期調査を行い、溶存酸素に及ぼす水生植物の影響を検討した。

2. 調査方法

調査地点は、上流から下流方向に地点1～6、上流のよどみ部分に地点9、下流のよどみ部分に地点7、8、10を設置した(図-1)。本論では長期連続観測を行った地点3、7、10に着目して検討を行う。

現地調査概要を表-1に示す。長期連続観測は、平成27年6月19日から11月26日、平成28年6月20日から11月28日に行った。平成27年は地点3、7、平成28年は地点3、10を対象とし、上層(水面から30cm下)と下層(水底から30cm上)に、小型メモリーDO計(miniDOT Logger, JFEアドバンテック)を設置し、1時間毎の水温、DOを観測した。上層では浮葉植物、下層では沈水植物の影響を受けるものと考えて設定した。既往の調査により、地点3では浮葉植物が多く、地点7では沈水植物が多かったため、平成27年ではこれらの地点を選定した。平成27年では地点7の沈水植物が少なかった。そこで、平成27年に沈水植物の多かった水域に平成28年では地点10を追加した。

鉛直分布観測と水生植物分布の定期調査は、地点1～10を対象に長期連続観測と同様の期間において2週間に1回の頻度で平成27年は16回、平成28年は11回行った。DO、水温、Chl-a等の鉛直分布観測は、総合水質計(AAQ-RINKO, JFEアドバンテック)を用いて行った。長期連続観測と同一水深(上層、下層)におけるデータを抽出して用いた。また、湖面に木枠(1m×1m)を浮かべ、内側の水生植物を全てレーキで採取した。採取した水生植物を種類別に分類した後、乾燥重量を測定し、乾燥重量の水生植物密度(単位:gDW/m²)を算出した。

風速、日照時間、日降水量は、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。

3. 結果および考察

平成27年と平成28年における気象、水文、水質、水生植物及びDO飽和度の経日変化の比較を図-2に示す。平成27年と平成28年の調査地点では、浮葉植物はヒシ、ホソバミズヒキモ、沈水植物はイバラモ、クロモ、コカナダモ、オヒルムシロが主に分布していた。地点3では、平成27年、平成28年で共に浮葉植物が主に生息していた。平成27年7月上旬では浮葉植物密度が最も高く、約180gDW/m²であった。平成27年の地点7では、地点3よりも沈水植物が多く生息した。沈水植物密度は8月上旬から増加し、9月上旬で1度目のピーク(6.6gDW/m²)に達し、9月下旬まで減少し、その後、増加に転じ、10月下旬に2度目のピーク(15.1gDW/m²)に達した。平成27年の地点7では、地点3よりも浮葉植物が少なかった。

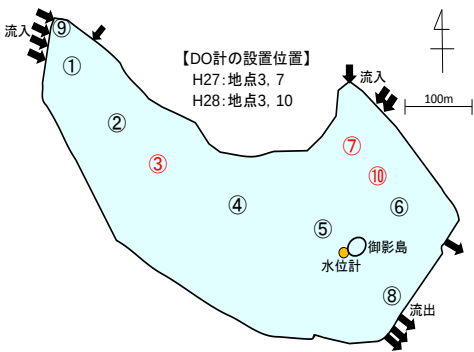


図-1 南湖調査地点

表-1 現地調査概要

		長期連続観測	多地点の鉛直分布観測
調査期間	H27	H27/6/19～H27/11/26	
	H28	H28/6/20～H28/11/28	
調査頻度	H27	1時間ごとに連続観測	16回
	H28	1時間ごとに連続観測	11回
調査地点	H27	地点3、7	地点1～9
	H28	地点3、10	地点1～10
調査水深	H27	上層: 水面から30cm下	水面から水底まで5cmごと
	H28	下層: 水底から30cm上	
調査項目	H27	DO、水温	DO、Chl-a、濁度等
	H28		

キーワード:南湖, 溶存酸素, 水生植物, 現地調査, 貧酸素化, 季節変動

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

平成 28 年の地点 10 では、地点 3 よりも沈水植物が多く生息した。沈水植物密度は 7 月上旬から増加し、7 月下旬で 1 度目のピーク(8.4gDW/m²)に達し、8 月中は減少し、その後、増加し、9 月中旬に 2 度目のピーク(6.9gDW/m²)に達した。平成 28 年の地点 10 では、地点 3 よりも浮葉植物が少なかった。

平成 27 年、平成 28 年では 7 月上旬から 10 月上旬の期間(図中 A)において、全地点の上下層で共に大きな DO 飽和度の変動がみられた。平成 28 年の地点 10 上層では、最大で約 230%，最小で約 1%となった。日中の DO 上昇は水生植物の光合成、夜間の DO 低下は水生植物の呼吸に起因すると考えられる。

平成 28 年の 8 月中旬から 10 月上旬の期間(図中 B)における地点 10 下層では、DO 飽和度が 0% 近くなり、貧酸素化が進んでいた。地点 10 では地点 3 よりも沈水植物が多く生息しており、沈水植物による呼吸や枯死した際の DO 消費の影響が懸念される。しかし、平成 27 年の地点 7 において同程度の沈水植物密度であったが、平成 28 年ほどの貧酸素化はみられなかった。これは沈水植物密度のピークや枯死した時期が異なることに起因していると考えられる。

平成 27 年、平成 28 年では 10 月上旬から 11 月下旬の期間(図中 C)において、全地点の上層で DO 飽和度が 70~100%の間で変動し、地点間の差が小さくなった。南湖において大部分の水生植物が枯死した時期と概ね一致しており、水生植物

による光合成や呼吸による影響がなくなったものと考えられる。また、この期間では上層においても DO 飽和度が 100%よりも低い値で推移していたことから、枯死した水生植物による DO 消費が生じていた可能性がある。一方、上層と下層の DO 飽和度の差が小さくなっていた。これは秋季になり水温成層が消滅し、鉛直混合が生じていたものと推測される。

4. まとめ

- 1)平成 27 年、平成 28 年では 7 月上旬から 10 月上旬の期間において、全地点の上下層で大きな DO 飽和度の変動がみられた。日中の DO 上昇は水生植物の光合成、夜間の DO 低下は水生植物の呼吸に起因すると考えられる。
- 2)平成 28 年の 8 月中旬から 10 月上旬の期間における地点 10 下層では、DO 飽和度が 0% 近くなり、貧酸素化が進んでいた。地点 10 では沈水植物が多く生息しており、沈水植物による呼吸や枯死した際の DO 消費の影響が懸念される。
- 3)平成 27 年、平成 28 年では 10 月上旬から 11 月下旬の期間において、全地点の上層で DO 飽和度が 100%よりも低い値で推移していた。この期間では枯死した水生植物による DO 消費が生じていた可能性がある。

参考文献 1) 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湖沼における水生植物の水質浄化機構に関する検討, 水工学論文集, 第 53 巻, pp1375-1380.

謝辞 本研究は JSPS 科研費 15K1615 の助成を受けました。また、現地調査では、白河市と(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意します。

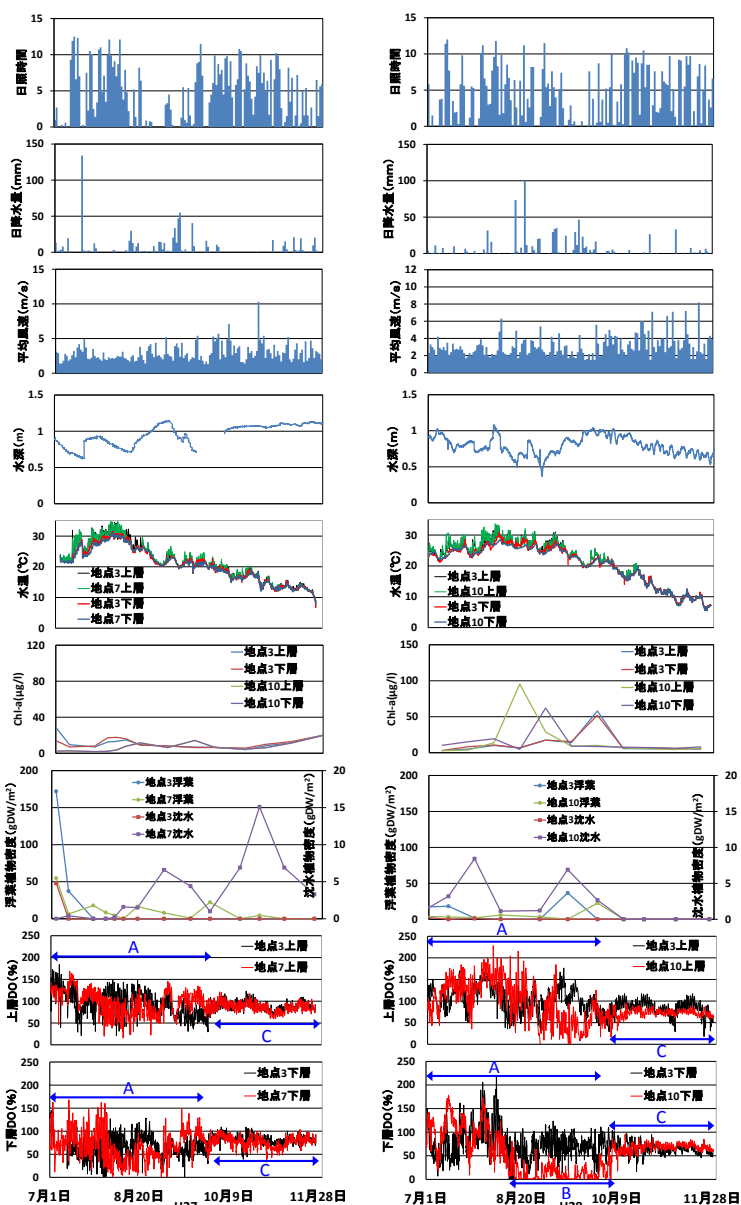


図-2 気象、水文、水生植物及び DO 飽和度の経年変化