

渡良瀬貯水池における魚類斃死に底泥が及ぼす影響に関する基礎的研究

宇都宮大学大学院 学生員 小松崎敦志
宇都宮大学 正会員 池田 裕一

1. はじめに

渡良瀬貯水池では、過去に年間3万匹にも及ぶ魚類斃死が問題となっていた¹⁾。現在は沈静化しているが、将来同じことが起こる可能性もあり、原因究明は非常に重要である。

過去の研究²⁾から貧酸素と濁度の複合作用が魚類の死亡率に大きく影響することがわかっている。濁度といっても、微細粒子の存在による透明度の低下という物理的なものと、底泥に含まれる物質の溶出という化学的なものがあり、それらを分けて検討する必要がある。したがって本研究では、現地調査、室内実験から濁度の影響について詳細に分析し考察を行う。

2. 現地水質調査

(1) 調査概要

調査は2001年9、10、11、12月と2002年4、5、8月の計7回行った。調査地点を図1、調査概要を表1に示す。観測項目は、水深ごとの

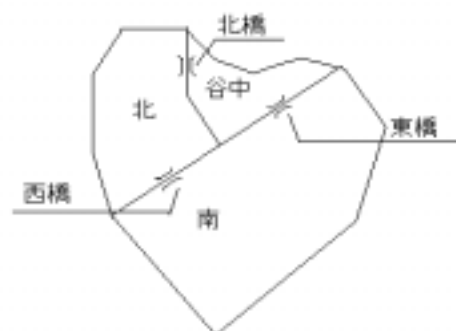


図1 貯水池概要図
表1 調査概要

日時	東橋	西橋	北橋
01年9月	●	●	●
10月	●		
11月	●		
12月	●		●
02年4月	●	●	●
5月		●	●
8月	●	●	●

溶存酸素(DO)、pH、濁度、水温、一次生産量である。一次生産量は明暗ビン法を用いて測定した。また水質分析を行うため、同時に採水も行った。水質分析項目としては、アンモニア性窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)、亜硝酸性窒素($\text{NO}_2\text{-N}$)、硝酸性窒素($\text{NO}_3\text{-N}$)、全窒素(T-N)について行った。

(2) 結果および考察

図2に東橋における深度別日総生産量(Pg)の季節変化を示した。図2より季節の違いによる量の大小はあるが、各月とも水表面から1~1.5mの水深まで生産量が卓越していることがわかる。これより、1~1.5mを境に生産層と分解層に分けることができ、その境界は、季節によって変化しないと言える。また、ここには東橋の図だけであるが、各地点ごとに顕著な差異は表れず、同様な分布を示した。

図3に各地点における日総生産量(G)の季節変化を示した。日総生産量(G)は、調査で得られた深度別日総生産量を深さ方向に積分することにより、単位面積あたりの値としたものである。図3より、日総生産量は2001年9月以後10、11、12月と漸減しており、2002年4月以後は上昇している。これは、日総生産量が日射量と水温に対し正の相関関係があるためと思われる。また、表2より渡良瀬貯水池の日総生産

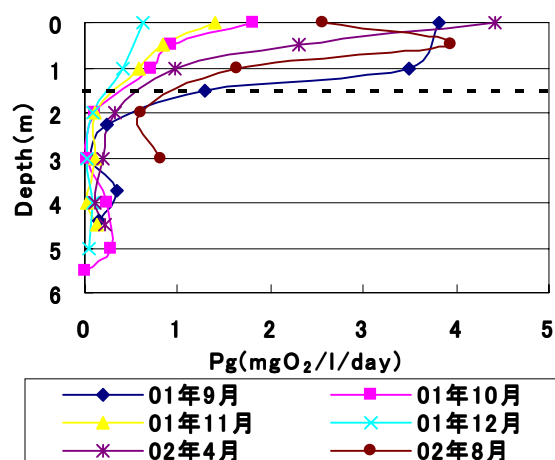


図2 東橋における深度別日生産量季節変化

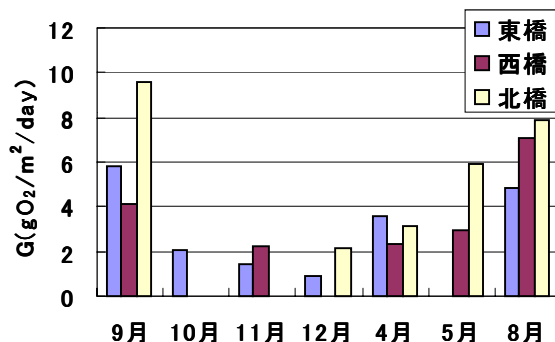


図3 各地点における日総生産量の季節変化

量は、一般的な富栄養湖のもの³⁾と比べて極端な相違はないといえる。

図4、5に東橋における深度別のアンモニア性窒素と硝酸性窒素の季節変化を示した。どちらも下層に行くにつれ濃度が上昇しているのがわかる。これは、表層では植物プランクトンによる栄養塩類の吸収、下層では底泥からの溶出が行われているためと思われる。また、2001年12月のそれぞれの濃度変化が少ないのは、水温、日射量の低下に伴う植物プランクトンの活動の低下が挙げられる。

3. 底泥の巻上げ実験

(1) 調査、実験概要

底泥調査は、2002年11月6日に行った。調査地点は図1の東橋と西橋である。採泥は橋上からエクマンバージ採泥器を用いて採取した。

底泥巻上げ実験の実験装置を図6に示す。また、実験条件を表3に示す。実験は、実験開始と同時に底泥を攪拌注入し、開始から60分まで1分ごとにDOとpHを計測し、開始から20分までは5分ごと、それ以後は10分ごとに採水を行った。採水したサンプルは、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、全窒素、濁度について水質分析を行った。

(2) 結果および考察

図7、8にDOとNH₄-Nの時間変化を示す。図6より、開始から約10分までDOの急激な低下が見られ、その後低下は緩やかに推移しているのがわかる。また、NH₄-Nは時間が経過するにつれ濃度が上昇している。この理由として底泥からの溶出、有機態窒素の分解によるNH₄-Nの増加が挙げられる。

以上の結果を考慮し、魚類を用いた室内実験を行うが、詳細については発表当日に報告する。

(参考文献)

- 1) 利根川上流工事事務所：渡良瀬貯水池魚類斃死調査，1998。
- 2) 木内崇偉：富栄養化した浅い貯水池における魚類斃死事故と水質動態に関する基礎的研究，水工学論文集，第44巻，pp.1131～1136，2000。
- 3) 宝月欣二：湖沼生物の生態学，共立出版，1998。

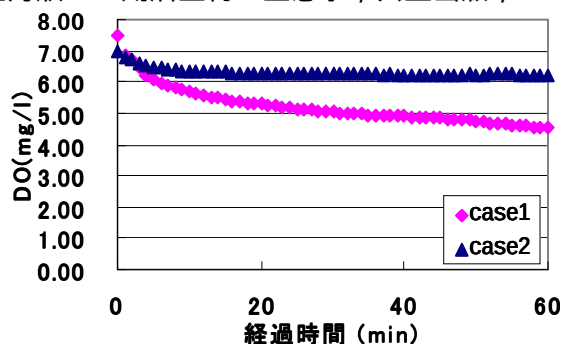


図7 DOの時間変化

表2 日総生産量の比較

	日総生産量 (gC/m ² /day)
一般的な富栄養湖	0.2 ~ 2.3
渡良瀬貯水池	0.25 ~ 3.50

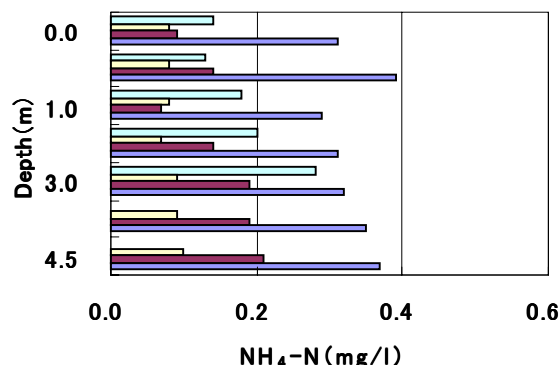


図4 深度別のアンモニア性窒素の季節変化

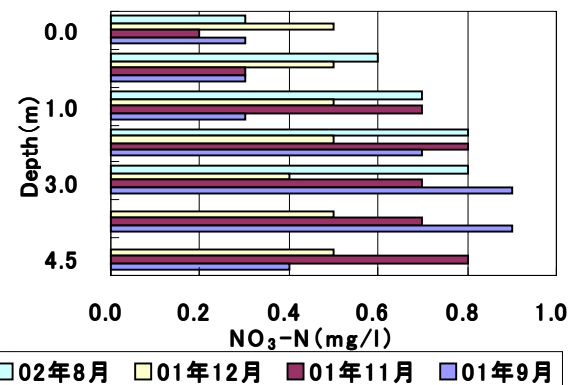


図5 深度別の硝酸性窒素の季節変化

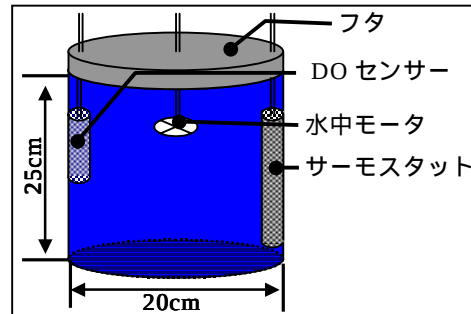


図6 実験装置

表3 実験条件

	case1	case2
実験水	蒸留水 8 l	
底泥	50ml	10ml
水温	30	
平均濁度	432mg/l	144mg/l

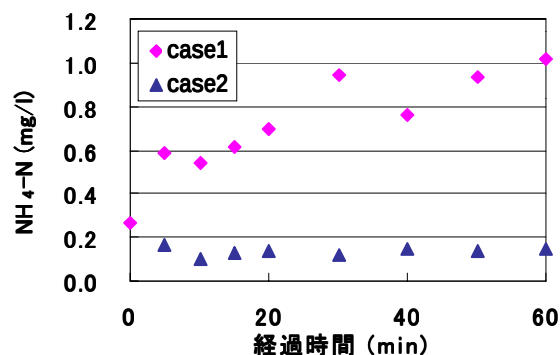


図8 アンモニア性窒素の時間変化