

(Ⅱ-41) 渡良瀬貯水池における1次生産量に関する現地観測

○宇都宮大学 学生員 村田 浩之
宇都宮大学 正員 池田 裕一

1. はじめに

渡良瀬貯水池は、3ブロックで構成されており、また渇水時の貯水位の極端な低下、洪水時の多量流入による濁度の上昇などで地内状況が突然変化する特徴を持つ。加えてこの貯水池では、これまでに藻類の大量増殖やカビ臭、魚類の大量斃死などの問題が生じている。特に魚類の生息環境については、まず溶存酸素の動態を把握する必要がある。しかし溶存酸素濃度の測定は継続的に行われているにもかかわらず、生産や消費を含む酸素の循環過程を概観するようなデータに乏しい。そこで本研究では、そうした研究の手始めとして、植物プランクトンによる1次生産量の現地観測を行い、その月変化について検討した。

2. 観測方法および観測地点

渡良瀬貯水池における湖水中の酸素生産量を求めるため、2001年9/17, 10/22, 11/5, 12/17の4回、現地観測を行った。観測地点である渡良瀬貯水池の概要図を図1に、調査概要を表1に示す。測定深度は、水表面から0.5mのところと、そこから1m間隔で設定した。生産量については明、暗ビン法を用い、24時間のDOの生産量を測定した。また、各深度で採水した湖水を学内に持ち帰り硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、アンモニア態窒素、リン酸態リン、植物プランクトン量としてクロロフィルaを測定した。日射量、全リン、全窒素については、貯水池を管理している利根川上流工事事務所のデータを利用した。¹⁾

3. 結果および考察

図2に貯水池各地点における深度別日総生産量(Pg)を示した。図2から、各地とも水表面から1～1.5mの水深まで生産量が卓越していることがわかる。これから、1～1.5mを境に生産層と分解層に分けることができる。また、各地点ごとに顕著な差異が現れず同様な分布をしていることから、以後は東橋のみで観測を行うことにした。

図3に東橋における日総生産量(G)の月変化を示した。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で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を見ると、9月以後の10月、11月、12月はそれぞれ9月の約35%、20%、16%と漸減している。一般に生産量の関係因

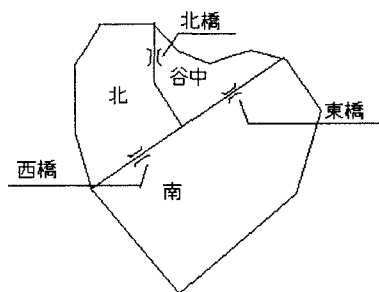


図1. 貯水池概要図

表1. 調査概要

観測年月日	測定場所 (図1参照)			●印:実施	
	渡良瀬貯水池			測定項目	測定方法
	東橋	西橋	北橋		
2001/9/17	●	●	●	・1次生産量	-明暗ビン法
2001/10/22	●			・水温	-マルチプローブセンサーによる一括測定
2001/11/5	●			・溶存酸素	
2001/12/17	●			・濁度	

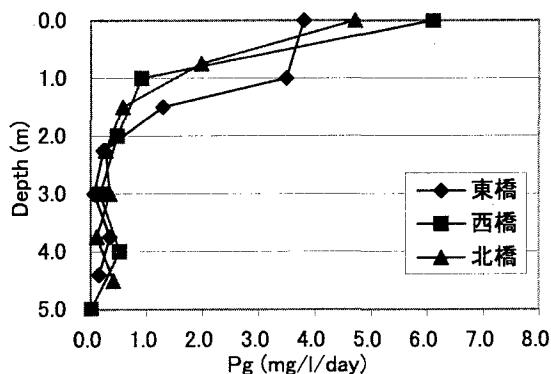


図2. 2001/9/17 各橋における生産量分布

キーワード：渡良瀬貯水池、1次生産量、植物プランクトン、栄養塩、富栄養化

連絡先 〒321-8585 宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学工学部建設学科水工学研究室

電話番号 028-689-6214 FAX 028-689-6230

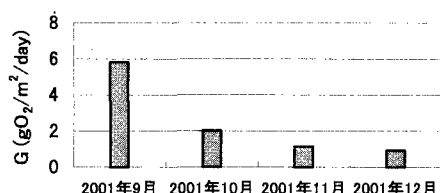


図3. 日総生産量の月変化

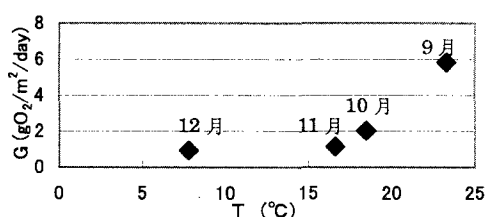


図4. GとTの関係

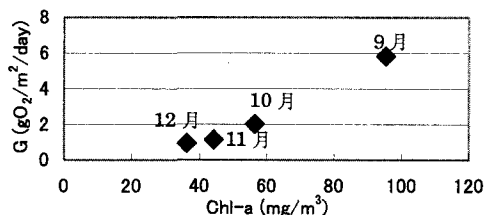


図5. GとChl-aの関係

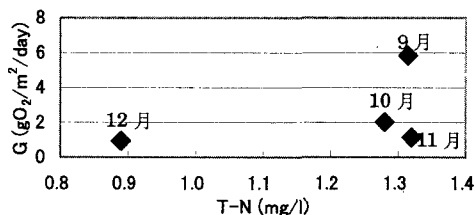


図6. GとT-Nの関係

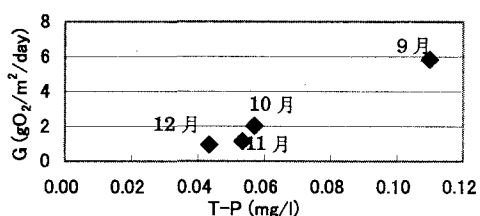


図7. GとT-Pの関係

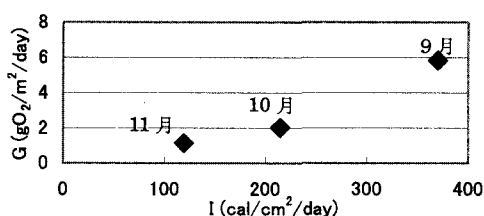


図8. GとIの関係

子として日射量、水温、栄養塩濃度、クロロフィルaなどがあげられる²⁾。図4～8はそれぞれ、単位面積あたりの日総生産量(G)の、水温(T)、クロロフィルa(Chl-a)、全窒素(T-N)、全リン(T-P)、地表日射量(I)に対しての日総生産量分布図を示したものである。

図4から、9月から11月にかけての水温変化は、Gに対しての影響力が強く見られるが、11月から12月は水温差が大きいにもかかわらずGの変化は小さい。つまり、約20℃以上の水温ではGに対する影響力は強いが、それ以下の水温では、Gに対する影響は弱いと考えられる。

図5から、Chl-aとGには強い相関が見られる。また、植物プランクトンの増殖には、窒素とリンが関係してくることは知られている。一般には、T-N/T-P比が10程度以上でP制限が起こるといわれている²⁾が季節、優先プランクトン種により制限が変わることがある。今回の場合は、T-N/T-P比は11～25程度であった。また図6及び図7を見ると、T-NよりT-Pの方がGとの相関が強いように見える。さらにChl-aとT-Pの月変化を比べるとChl-aの10月、11月、12月の値が9月の約60,47,38%であるのに対してT-Pのそれは約52,48,39%であり、傾向が類似している。つまり調査期間中は、植物プランクトンに対してリン制限が起こっていると考えられる。

図8から、9～11月にかけて日射量は、ほぼ同じ割合で減少しているが、Gの減少は9～10月が大きく10～12月は小さい。これだけを見ると日射量のGに対する影響は弱いと考えられる。しかし、図5から予想されるように9月～11月にかけて湖水の透明度が向上しているため、水中での日射量については、10月と11月を過小評価している可能性がある。

謝辞.

現地調査ならびに資料収集については、国土交通省関東地方整備局利根川上流工事事務所および渡良瀬出張所の皆様には多大なる御協力をいただきました。ここに感謝の意を表したいと思います。

参考文献 1) 国土交通省関東地方整備局利根川上流工事事務所：水質日報、総合気象データ、1999～2001.

2) 岩佐義郎編：湖沼工学、山海堂、1990.