

VII-20

ダム貯水池流入端における淡水赤潮の日周変化についての考察

建設省土木研究所 環境計画研究室 正会員 ○田中康泰、天野邦彦、寺川 陽

1. はじめに

一部のダム貯水池末端においては、淡水赤潮と呼ばれる藻類の発生と集積が起っている。それに伴い、数々の水利障害の原因ともなっており、このような水利障害を発生させる淡水赤潮の発生と集積を制御する事が望まれている。このため本研究では貯水池末端における流動と淡水赤潮の集積の関連を調べて対策に資するため、現地観測により淡水赤潮藻類の分布の日周変化と流れについての調査を行った。

2. 計測方法

ダム貯水池流入端に調査地点5定点を設け、現地機器測定は合計4日間、およそ3時間毎に測定する通日測定を行い、採水による水質分析は1日1回、現地機器測定の際に行った。また、定点には連続自動観測を行う測定機を設置した。

測定定点の位置を図-1に、測定項目の詳細は表-1に示す。定点の他に流入点と調査時に必要と思われた箇所は現地測定を随時行った。

3. 測定結果

クロフィル a（以下 chl-a）は、現地機器測定と採水による水質分析を行った。水温は、連続自動観測と現地測定を行った。また、水質分析による chl-a と植物プランクトン定量分析結果との比較から、淡水赤潮発生地点における優占種は *Peridinium.bipes* であることが認められると共に、chl-a 濃度と *P.bipes* の細胞濃度との間には、非常に高い相関が見られた（表-2）。

また *P.bipes* 細胞濃度と Org-P、T-P との間にも、ともに高い相関が認められた。これに対して水質分析の結果からは、当該地点における $PO_4\text{-P}$ は検出限界値以下であることが示されており、貯水池末端に存在するリンは *P.bipes* が固定したものであることが判明した。

次に水温の現地測定値を、ダム貯水池縦断方向に補完計算を行い、水温縦断コンター図を作成したが、昼夜を通じて大きな変化は見られなかった。No.5 地点付近が潜り込み点であることと、No.2 地点と No.3 地点の間にある低温水が、取水堰に堰き止められて底部に滞留していることが読み取れた（図-2）。また、水温コンターに重ね合せた流下方向流速分布から、流入河川水が湖底を通過し、No.4 地点より下流側では堰上流に滞留している低温水の上部を流れ、そのまま堰の天端を超えていることが

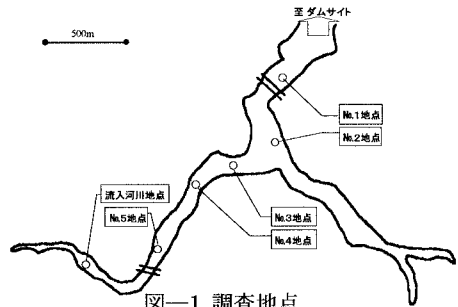


図-1 調査地点

表-1 測定項目

	項目	備考
現 地 機 器 測 定	水温	約3時間毎に通日調査
	水中照度	H10/10/26
	蛍光光度 (chl-a)	11/5
	pH	11/6
	流速(トップレー)	11/13
連 続 自 動 観 測	流速(トップレー)	H10/10/20
	流速(電磁)	～11/18
	水温	
連 続 気 象 観 測	日射量	H10/10/20
	気温・湿度	～11/18
	風向・風速	
水 質 分 析	T-N、NO ₃ 、NH ₄ 、O-N、T-P、PO ₄ 、O-P、chl-a、植物P、pH、動物P、濁度	1日1回採水
		H10/10/26
		11/5
		11/6
		11/13

表-2 相関係数

	<i>Peridinium bipes</i>	T-P	Org-P	chl-a
<i>P.bipes</i>	1.0000			
T-P	0.9274	1.0000		
Org-P	0.9265	0.9995	1.0000	
chl-a	0.9269	0.8808	0.8800	1.0000

連絡先：〒300-0804 茨城県 つくば市 大字旭1番地 TEL0298-64-2269 FAX0298-64-7221

示された。反対に流入河川水が流れている水深より上層部の貯水で、風の影響を受ける表層以外は、日射により常に暖められているダム貯水池水が、上流に向かって流れているのが観測された（図一2）。湖底を通過する流入河川水の流速は、昼夜を通じて大きな変化は見られなかったが、それより上層部の上流方向へ向かう流速は、日変化が生じているのが観測された。夜間の流速は、ほぼ一定であったのに対し、午前朝7時頃から流速が増大し、午後2時から3時にかけて最大値を示すパターンが見られた。

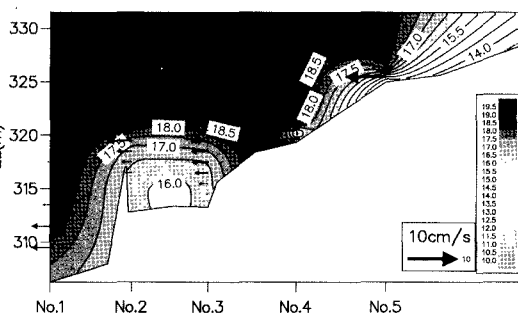
次に現地測定を行い、分析値との補正計算を行った chl-a データを、水温と同様に補完計算し chl-a 縦断コンター図を作成した。様々な報告¹⁾がされている様に、淡水赤潮が昼から夕刻にかけて流入端表層に集積し、日没付近で沈降して流入河川の流れに乗って下流に移動を行い、日出付近にまた表層に浮上して夕刻には流入端に集積する経時変化が観測された。補完計算により作成した chl-a 縦断コンターの一部を図一3に示す。この測定の結果、集積はNo.5地点付近より上流側の表層であり、夜間にNo.2地点付近まで流下することが判明した。

4. 考察

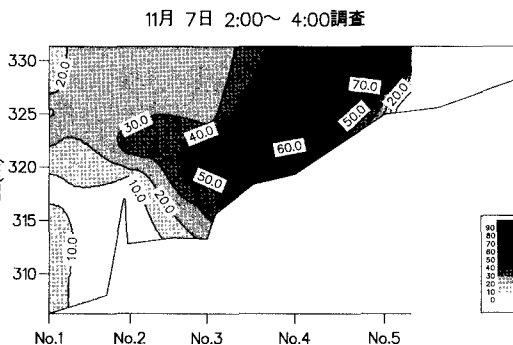
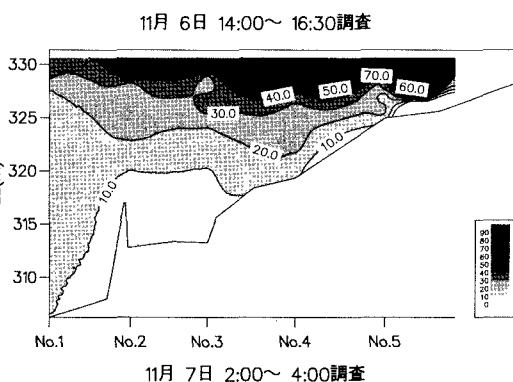
以上の測定結果により、淡水赤潮が観測された期間中、流入河川水はダム貯水池表層水より低温であるため常に最深部を流下していること、流入端付近には流入河川水とは逆に上流方向に向かう流れが常に生じていることが測定された。さらに流入端付近の貯水池水において、溶存態リンが検出限界値以下でしか存在しないこと、また、流入端で有機態リンのほとんどが相関解析の結果より *Pbipes* 由来と考えられることから、*Pbipes* は、夕刻に沈降することによって流入河川の流れに乗り下流に移動しながら、流入河川水に含まれる溶存態リン（平均 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度 0.007mg/l ）を吸収していることが示唆された。そして、ある時刻になると浮上を始め、表層に集積し光合成を行いながら上流に向かう流れに乗り、再び夕刻前になる頃には流入端に流れ着くというサイクルを日周で繰り返していると考えられる。流速と chl-a の測定結果から、No.5地点付近で沈降しNo.2地点付近まで流下した後、朝に浮上した場合、移動時間は約6時間で行えることが計算された。昼間に上流へ向かう速い流れが発生する現地の流況特性が淡水赤潮の日周移動及び流入端における集積を可能にしていると考えられる。光合成を行える場所と栄養を摂取できる場所を移動できる *Pbipes* は、ダム貯水池の水温が増殖に適温であれば優占種となることができ、集積することにより淡水赤潮を形成すると思われる。

参考文献

- 1) 例えば 渡辺他 国立公害研究所研究資料第24号 赤潮シンポジウム, 1983



図一2 水温縦断コンターと流速分布



図一3 chl-a 縦断コンター