

II-90

七ヶ宿貯水池への濁水流入について

東京工業大学大学院 学生員 横山 勝英
 東京工業大学工学部 正 員 長尾 正之
 東京工業大学総理工 正 員 石川 忠晴

1. はじめに

著者らは七ヶ宿貯水池をフィールドにして、流域の濁水生産、貯水池内の濁質挙動及び流失を統一的に捉えるための観測を実施している。本報では1993年8月27日洪水の観測結果を示す。

2. 観測の概要

観測エリアは、宮城県南部の七ヶ宿貯水池（総貯水容量：約1億 m^3 、流域面積：236.6 km^2 ）であり、流域の93%が森林である。図-1に貯水池内の観測点を示す。貯水池上流端で流入水の濁度・水温を連続自動測定し、貯水池内で約2週間に一度の頻度で濁度・水温その他の鉛直プロファイルを測定した。流入量・放流量・気象データは七ヶ宿ダム管理所の観測資料を用いた。

3. 洪水時の流入水及び貯水池内の濁度

七ヶ宿貯水池には、1993年8月27日から28日にかけて通過した台風11号によって多量の濁質が流入した。台風通過直前までは透明度が6mと非常に清浄であったが、濁水の流入により透明度は0.5mにまで低下した。洪水時の流量・濁度・水温および密度を図-2に示す。ピーク流量は約500 m^3/s に達しており、これは平成元年にダムが完成して以来初めての規模である。

図-3に台風前後（前日、3週間後、5週間後、7週間後）に測定した濁度・水温の鉛直プロファイルを示す。前日のグラフには密度の鉛直プロファイルも入れている。これらより長期にわたり高濃度の濁度が残留していることがわかる。

図-2に示すように濁水の密度は時間的にかなり変化しており、図-3の台風前日(8/26)の貯水池密度との比較から、躍層より上部のいろいろな層に侵入したと推測される。しかし、洪水後の観測データでは躍層付近に高濃度の濁度が集中している。このような鉛直分布が形成されたのは、混合層での鉛直混合により上層へ連行された濁度が、表層放流によって排出されたためと考えられる。

洪水時の流量と濁度について整理したものが図-4である。これによると、洪水初期に濁度の立ち上がりが遅れており、通常見られるものとは逆の反時計回りの

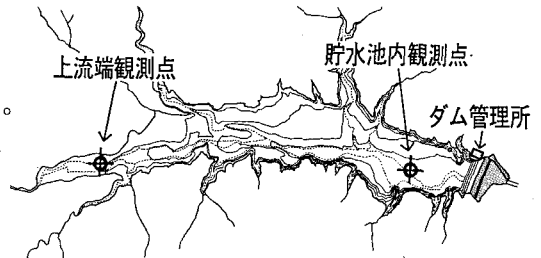


図-1 七ヶ宿貯水池の観測点

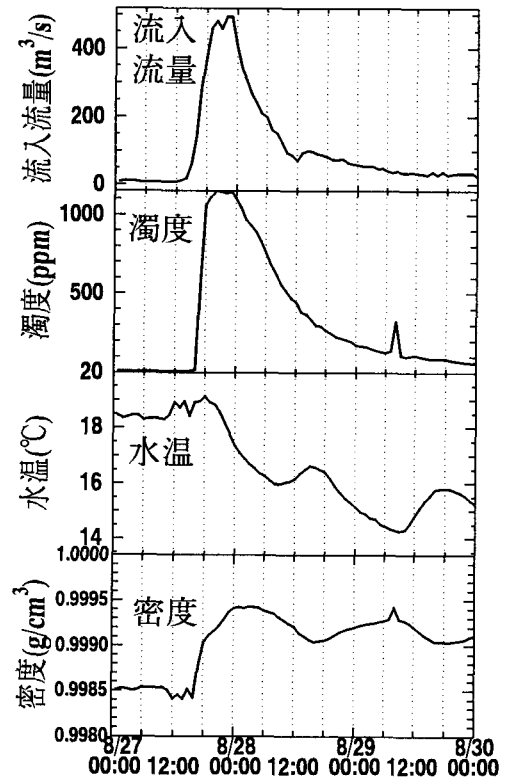


図-2 洪水の流量・濁度・水温・密度

ループ特性になっている。この原因は明かでない。濁質総量は約15,000 t であり、これから推測される流域平均の侵食量は約0.1 mm/m^2 である。

4. 鉛直混合モデル

濁度の鉛直プロファイルの時間変化を鉛直混合モデルによりシミュレートした。初期条件は台風前日(8/26)の濁度と水温の鉛直プロファイル、外部条件は河川からの流入水の流量・水温・濁度、放流・取水量及び風速・気温・日射量である。ただしこのモデルでは濁質の沈降は考えていない。成層状態の計算結果を図-5に示す。図-2の観測データと比較すると、濁質が躍層より上層に侵入したと、鉛直混合による上層への連行、ピーク濁度の通減の様子がほぼ表現されている。

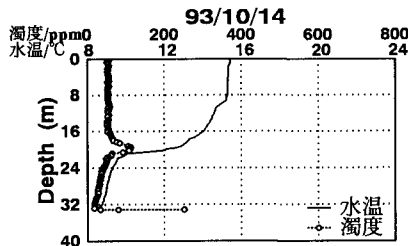
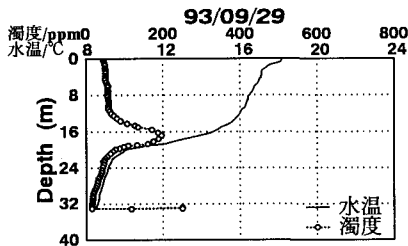
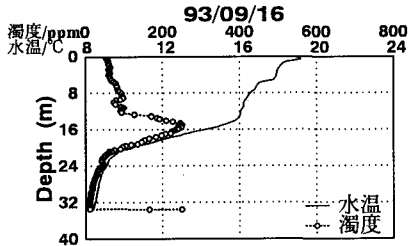
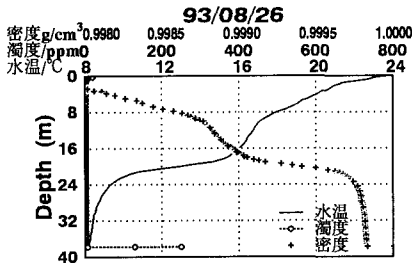


図-3 台風前後の濁度・水温鉛直プロファイル

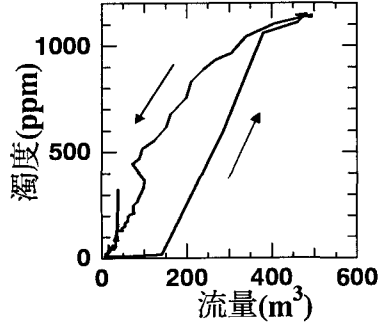


図-4 洪水時の流量-濁度

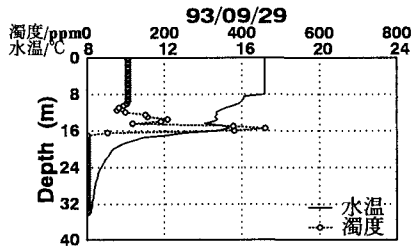
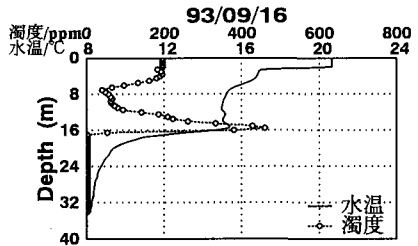
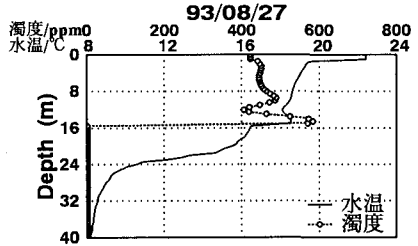


図-5 濁度・水温の計算結果

5. おわりに

本研究では七ヶ宿貯水池での濁質分布の時間変化の仕組みについて考察した。今後は濁水の質についてもデータを収集し、流域及び貯水池での濁質の挙動をより詳細に捉えたいと考えている。