

殿ダム貯水池に流入する粒径別汚濁負荷量の推定に関する研究

環境計画研究室 中田 貴大

1. 序論

ダム貯水池に流入する年間総汚濁負荷量のうち降雨時に流入するものは大きな割合を占めている。汚濁負荷は粒子態と溶存態に大別することができ、降雨時流入負荷量のほとんどが粒子態である。粒子態と溶存態は分けずに評価されている場合が多いが、粒子態は粒径の違いで沈降や浮遊するなど水域内での挙動を考えると、負荷を適切に評価するには不十分である。よって負荷を適切に評価するには汚濁負荷を粒子態と溶存態に分け、さらに粒子態に関しては粒径の大きさ別に分けて評価する必要がある。

本研究では、リンと窒素の汚濁負荷について粒子への吸着性を考慮し降雨に対する粒径別汚濁負荷モデルの構築を行い、検討した。

2. 研究方法

本研究では、鳥取県国府町に建設中の殿ダム流域を流れる袋川の2地点で流出調査を行った。採水した試料はSSと粒度分布、窒素、リン、有機体炭素の溶存態と粒子態の測定を行った。

また雨量から流量の推定はタンクモデルを用い、流量から負荷量の推定はL-Qモデルを用いた。このL-Qモデルを粒径ごとに用意し粒径別汚濁負荷量の推定を行った。

粒径区分を決める時には、粒子の沈降速度で粒径区分をきめ、長期間浮遊している粒径の小さい粒子について評価した。また、推定した栄養塩含有量を粒径別SSL-Q式に乗じることで、粒径別汚濁負荷モデルを構築した。

3. 研究結果

観測の結果、雨天時にはリンと窒素の粒子態成分が多量に流出し、溶存態は降雨の影響をほとんど受けなかった。粒度分布を測定した結果、 $200\ \mu\text{m}$ 以下の小さな粒子の流出が見られた。モデルの検証の結果、L-Qモデルで推定すると降雨前と降雨後の流量が減少中では過大評価をし、流量のピーク時には過小評価をする結果となった。粒径別SSモデルの検証の結果、SSを粒径に分けることによる誤差はほとんどみられず比較的良好な検証結果であったため粒径別窒素、リンのモデルへの構築を行った。しかし、両地点で粒径別汚濁モデルは流量の

ピーク時に過小評価する結果となった。これはSSに吸着している窒素、リンの含有量が流量の時間変化とともに大きく変動しているため、実際の含有量を正確に推定できなかったことと、ピーク時の急激な負荷量の増加をL-Q式では表現できないことが考えられた。図1に粒径別汚濁負荷量の合計と実測値の比較を示す。

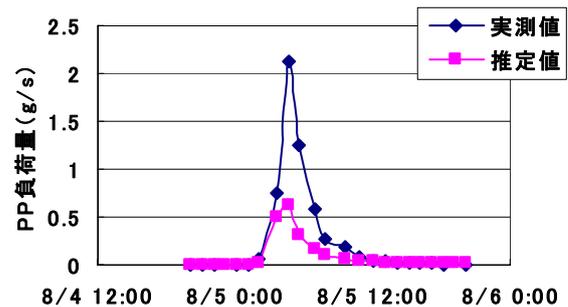


図1 実測値と推定値の比較

4. 結論

汚濁負荷量推定の結果、 $51.22\sim 140.03\ \mu\text{m}$ の粒子が最も流入することがわかった。また、粒径 140.03 以下の粒子の流入量が全体の80%程度を占め、小さい粒子の窒素、リンの含有量が多いことを考えると将来のダム貯水池に与える微粒子の影響が大きいことが考えられる。更に微粒子程長期間にわたって浮遊しやすく、浮遊粒子はダム貯水池に直接影響を与えると考えられる。また、浮遊粒子はダムからの放流水に混入しやすく、下流域への影響も懸念される。

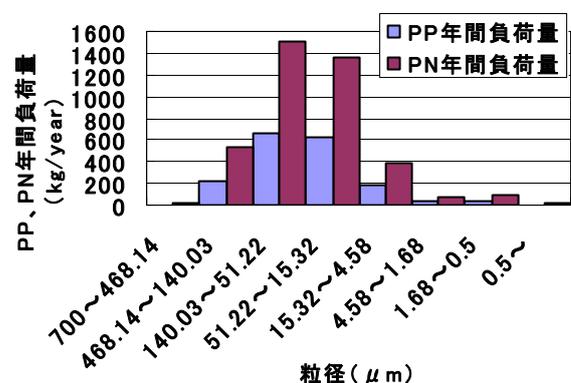


図2 粒径別年間汚濁負荷量の推定