

雨天時に殿ダム貯水池へ流入する粒子態汚濁負荷の 流出特性に関する研究

環境計画研究室 木村宏之

1. 序論

ダム湖等の閉鎖性水域に流入する年間総汚濁負荷のうち降雨時に流入するものが大きな割合を占めている。雨天時に流出する汚濁負荷は粒子態と溶存態に大別することができ、そのほとんどが粒子態である。雨天時に流出する粒子態物質は流量の変化の影響を受ける。流量の増加中と減少中で比べると同じ流量でも増加中の方が多くの粒子態物質が流れている。また粒子態物質はダム湖等の閉鎖性水域に流入した場合、粒径の違いにより浮遊や沈降するなど水域内での挙動が異なるため水質に与える影響も異なってくる。そこで本研究では、流量の変化による粒子態の流出特性を考慮し、さらに粒径別に分けて栄養塩類の含有量を考慮した粒径別汚濁負荷モデルを構築し、年間の汚濁負荷算定を行った。

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地点で雨天時流出調査を行った。採水した試料は窒素、リン、有機体炭素の粒子態と溶存態、SSと粒度分布の測定を行った。タンクモデルを用いて雨量から流量の推定を行い、L-Qモデルを用いて流量から負荷量の推定を行った。ここで、流量の変化による汚濁物質の流出特性を考慮するために流量のピークで式を分割し、流量増加中を上りL-Q、減少中を下りL-Qとして式を作成した。また重回帰分析を用いて粒径別の栄養塩類の含有量を推定した。これは、粒子態の窒素、リンの負荷量を目的変数とし、各粒径のSSの負荷量を説明変数とすることで、各粒径の窒素、リンの含有量を推定した。ただし、重回帰分析を行う場合、説明変数同士に高い相関があると、正しい分析を行うことが出来ない。そこで、各粒径のSS負荷量の相関をとり、相関の高いもの同士は一つの粒径区分としてまとめた。重回帰分析から得た各粒径ごとの窒素、リンの含有量をL-Q式に乗じることで、粒径別の窒素リンの汚濁負荷モデルを構築した。

3. 研究結果

観測の結果、雨天時には窒素、リンとも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ていなかった。

粒度分布を測定した結果、小さな粒子の流出が多く見られた。各粒径のSS負荷量の相関をとった結果、殿、栃本ともに $200\mu\text{m}$ 以下の相関が非常に高く、それ以上の粒径でもかなり高い相関が見られた。そのため相関の高いものをまとめた結果、粒径区分がかなり大きくなってしまった。またL-Q式を流量の増減で分割した結果、SSについては流量の増加中、減少中共に精度の向上が見られた。SSの粒径別L-Q式の結果としては、粒径の小さいものは精度が高く、粒径が大きくなるほど精度が悪くなった。また流量の増減を考慮した場合、殿については精度を向上できた。粒径別汚濁負荷モデルを用いて求めた殿地点のリンの粒径別負荷量の合計と実測値との比較を図1に示す。

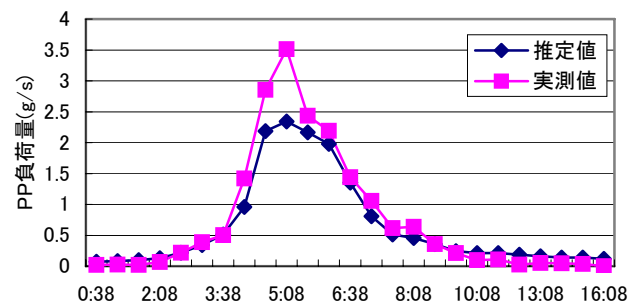


図1 実測値とモデル値の比較

4. 結論

粒径別汚濁負荷モデルより算出した窒素、リンの含有量の合計と実測値を比較した結果、窒素、リンともに流量が増加したときに推定値が過小評価になってしまう結果となった。これは、重回帰分析による汚濁物質の含有量を推定するときに、粒径区分が大きくなったため粒径別の含有量を正しく推定できなかったためと考えられる。また粒径の大きなものの流出が少なかったため、精度の高いモデルが作れなかった。粒径区分を細かくするためには、各粒径の相関が低くなるようにサンプルをとる間隔を考慮して、様々な流量のときのサンプルから粒径を区分する必要がある。