

農耕地河川流出水の調査方法およびモデル分割による 粒径別栄養塩流出モデルの再現精度への

環境計画研究室 村瀬健二

1. 研究の背景

都市域では下水道整備など、排水処理施設の整備が進んでいるにもかかわらず、湖沼などの閉鎖性水域や河川の汚濁負荷は減少していない。これは、降雨に含まれる汚濁物質や山林、農地などに堆積した汚濁物質など、発生源が面的に散在したノンポイント汚染源（非特定汚染源）からの汚濁負荷が高まっているためである。ノンポイント汚染源からの汚濁負荷は、工場・下水処理場・家庭・畜舎など、発生源を特定しやすい負荷源（特定汚染源）からの汚濁負荷が各種規制や下水道整備に伴って減少してきたのと比べて、相対的に汚染の大きな部分を占めるようになってきている。そのため、水質問題の中心は健康項目やBODに代表される生活環境項目から閉鎖性水域の富栄養化などの問題を招く窒素、リンのような栄養塩類に移ってきているが、負荷削減対策が遅れているのが現状である。

研究目的

農耕地河川の流出水中の粒子態物質は様々な粒径が存在しているため、粒径別に水質特性や挙動を考慮することが重要である。そこで、対象流域とする河川・農業排水路の水質特性と流出特性を明らかにするため流出調査を行う。これら調査から粒径別汚濁負荷量を考慮した流入負荷量の推定を行う。中田（2008）、小川（2009）が構築した粒径別SS・N・P・Cモデルの負荷流出モデルでは、晴天時・雨天時の両方を一つの式で再現していたため、負荷量のピーク時は過小評価し、低流量時には過大評価していた。また、河床砂のN・P・C含有量の調査結果を用い、粒径別N・P含有量を推定していることや、粒度分布を15の階級に区分し直してモデルを構築していたため、再現精度は低くなっていると考えられる。そこで、本研究では再現精度の高い流出モデルを構築し、流出モデルを流況や天候に応じて区分したモデル分割や調査方法の提案を行うことを目的とする。具体的には、土流域に分布する水田からの負荷流出を考慮し、季節、流量、粒径別に応じて区分した式で再現する。

2. 研究方法

再現精度の高い流出モデルを構築し、流出モデルを流況や天候に応じて区分したモデル分割や調査方法の提案を行うには、雨天時の調査データの蓄積と流入する流域からの流出汚濁負荷量推定を行い、再現精度に影響を与える因子を把握する必要がある。そこで本研究では季節、流量、粒径別に応じた区分で再現したL-Qモデルを構築し、それぞれの粒径別栄養塩流出モデルの比較・検証を行う。図1に研究フローを示す。

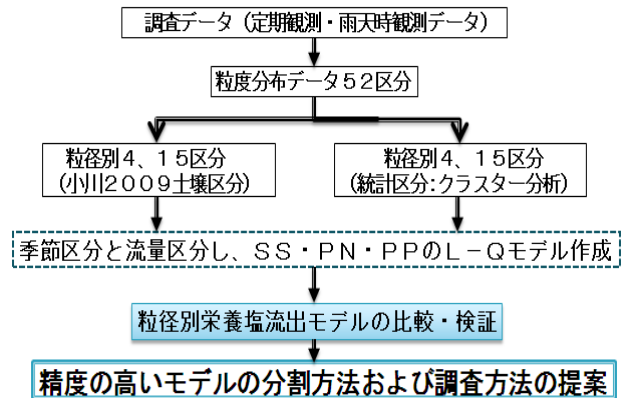


図1 研究フロー

3. 結果と考察

表1に各地点の最適な調査方法を示す。雨天時観測を行い、データが増加したことにより、モデルの向上が見られた。季節別、流量別、粒径別を考慮することで、雨天時観測における負荷量ピーク時における過小評価していたモデルを向上させることができた。

各地点のモデルの調査方法として、季節に関しては1区分よりも多い区分。流量に関しては、36、24、41地点においては考慮ありで、23、22地点に関しては考慮なしの区分。粒径に関しては、36、41、23地点が粒径別15区分。24地点が粒径別(統計区分)15区分。22地点は粒径別4区分という結果になった。

表1 各地点の最適な調査方法

長柄川 36	流量考慮あり、季節2区分粒径別15区分
24	流量考慮あり、季節3区分粒径別(統計区分)15区分
枝川 41	流量考慮あり、季節3区分粒径別15区分
23	流量考慮なし、季節2区分粒径別15区分
22	流量考慮なし、季節3区分粒径別(統計区分)4区分

4. まとめ

流出モデルを向上させるには、雨天時観測におけるデータの蓄積だけでなく季節・流量・粒径別などのモデル分割をする必要があることがわかった。さらなるモデルの向上には雨天時観測における実測値の積み上げ、粒径別における区分数を考慮する必要があると考えられる。