

水田からの汚濁負荷流出算定方法の研究

開発情報工学研究室 越田吏帝

1. 背景と目的

非特定汚染源からの汚濁負荷算定を目的としてこれまでも様々な研究がなされてきたが、現状の水質汚濁が改善されていないことから、これらの推定精度は十分でないと言える。本研究では、非特定汚染源の中でも水使用量・排出量の多さから流域に及ぼす影響が大きいと考えられ、かつ未だ未解明な部分が多い水田を対象に、汚濁負荷流出の影響因を考慮した分布型負荷算定モデルの構築を試みる。その中で従来考慮されることのない用水水質による負荷流出量への影響に着目する。

2. 汚濁負荷算定モデルの構築

本汚濁負荷算定モデルは、各圃場への用水配水量と用水水質を計算する用排水ネットワークモデル、圃場への用水流入量を入力とし各種水収支計算の結果から排水量を算定する水収支モデル、水収支に伴う物質移動の他、各種物質循環や形態変化を考慮した上で圃場からの流出負荷量を算定する物質収支モデルの3つのモデルから成り立つ。

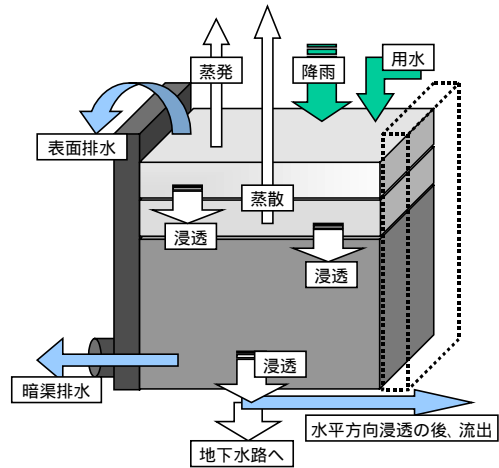
用排水ネットワークモデルは、頭首工での取水量、分水工での分水比、落水工での落水量などから用水路流下中に周辺圃場に取水される総取水量を求め、面積比配分で各圃場への配水量を与える。頭首工などの各種機能や水路、圃場の位相情報と接続関係を効率的に参照するためにGISを利用した。

水収支モデルは、流入として降雨、灌漑用水を、流出として表面排水、暗渠排水、中間流出を、その他の水の移動として蒸発、蒸散、土壌への浸透を考慮する。浸透量を土壌種類ごとの透水係数をもとに表層地質の分布から与えるなど、モデルのパラメータに物理的数値を用いることで流出構造のブラックボックス化を防ぎ、土地条件が変化した場合に対応できるようにしてある。

物質収支モデルは対象項目としてリンと窒素を扱う。用水流入、排水に伴う物質収支のほかに、稲による栄養塩の吸収、有機化、無機化、さらに硝化、脱窒などの形態変化も考慮に入れた。

以上の3モデルを組み合わせることで、汚濁負

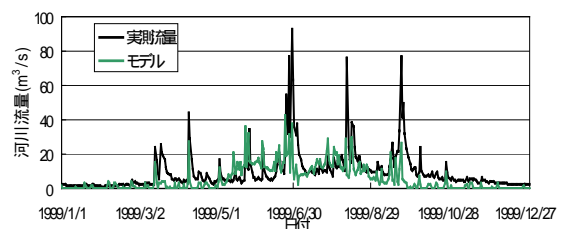
荷流出の時間的・空間的分布を明らかにする。



(図1 水田内の水の動き)

3. 野洲川流域への適用結果

以上のモデルを滋賀県野洲川流域において適用した。本モデルの流量算定精度評価のため、末端水路の排水が流入する河川の実測流量と傾向の比較をおこなった。結果、図2にみられるように比較的高い相関関係が得られた。



(図2 実測河川流量との比較)

4. 結論と今後の課題

水田を対象に、汚濁負荷流出の影響因を考慮した分布型負荷算定モデルの構築を試みた。結果、年間を通して流量と流出負荷量の算定が可能なモデルを構築できた。流量の算定精度は比較的良好であるものの、負荷量の算定精度は十分であるとは言えず、改良の余地がある。今後の課題としては、負荷算定精度向上を目指してのモデルの見直し、特にSSの挙動に着目する必要がある。またパラメータが未知の場合の推定方法についても検討する必要がある。