

# モデルシミュレーションによる非灌漑期の水田からの流出負荷の算定に関する研究

開発情報工学研究室 田中太朗

## 1.背景と目的

湖沼などの閉鎖性水域の水質悪化要因として、面源汚染である農耕地が注目されている。中でも水田は作付け期間に多くの負荷を流出していることが知られている。しかし、非作付け期間の負荷流出については不明確な状態である。そこで本研究では、モデルによる非灌漑期の水田からの負荷算定を行うと同時に算定方法の提案をする。また非灌漑期の水田の寄与率について考察を行った。

## 2.研究方法

本研究の流れとしては、次のようになる。

非灌漑期の水田の特性を考慮して、精度良く流量を再現できる非灌漑期水田タンクモデルを構築する。

非灌漑期の雨天時に観測を行い、タンクモデルのパラメーター決定に必要なデータを集める。

水田からの流量を精度良く再現するパラメーターを決定する。

湖山池流域にある水田のデータを整備する。

タンクモデルにより、湖山池流域の水田からの流量を求める。この際に、水田からの流出水量に影響を与えると思われる表層土壌グループごとの流量を求める。

算定した流量を、LQ モデルに適用して流出負荷量を求める。

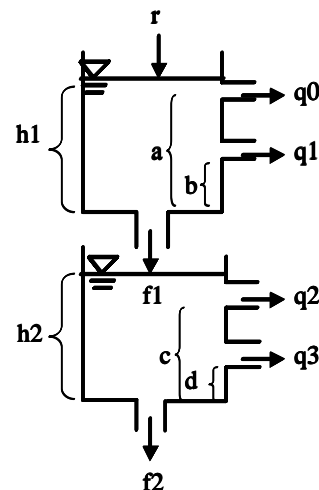
## 3.非灌漑期水田タンクモデル

本研究で作成した非灌漑期水田タンクモデルを下図に示す。この他にも比較検討のために四段タンクも構築した。

上段タンクが水田の地上部を表し、下段タンクが水田の地下部を表す。q1 は表面排水を、q2は暗渠排水を意味する。a~dは各側面流出孔の高さを意味する。降雨(r)が与えられると、タンク内に水が溜まって水深が上昇し、表面排水や暗渠排水などの河川への流出が起きる。

## 4.研究結果と考察

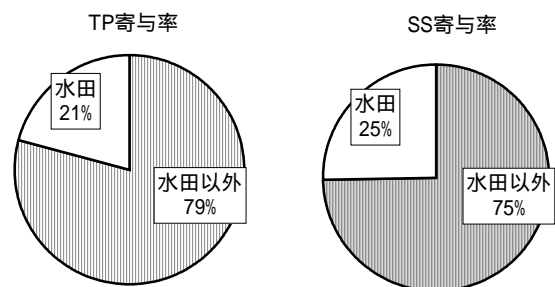
流出負荷量算定にあたり、非灌漑期の降雨データを用いて水田からの流量を求めた。二段タンクと四段タンクで累積流量を求めたが、どちらもほぼ同じ値となった。しかし内わけを見ると、二段タンクの方が少し表面排水量が多く、四段タンクの方が少し暗渠排水量が多い結果であった。これらの原因として、パラメーターである表面排水孔と暗渠排水孔の高さが二段タンクと四段タンクで異なったためと思われる。流出孔の高さが低い方がより長く流出が続き、結果として流出水量に違いを生じさせたと考えられる。



算定した累積流量を累加 LQ 式に代入して、TN、TP、SS(浮遊性物質)の累積負荷量を求めた。これらを累積比流量に直して流域ごとにみると、TN、TPの流出量が多い流域からは多くのSSが流出し、逆にTN、TPの流出量が少ない流域からは少ないSSしか流出していなかった。このことから、

降雨によって懸濁態物質とともに TN や TP が流出しやすいと思われる。

算定した累積負荷量から、非灌漑期の水田の寄与率を考えた。TN については、非灌漑期の水田が流域全体に占める割合は非常に小さかった。このことから、TN は水田以外の発生源から流出していると考えられる。TP については、本来リンは自然界に多く存在しないと言われるが、非灌漑期の水田が占める割合は約 21%であり、このことから降雨によって水田から多くのリンが流出していると考えられる。同様に SS に関しては、非灌漑期の水田が占める割合が約 25%と比較的高い割合であった。TP ほどではないかもしれないが、降雨によって水田から多くの懸濁態物質が流出するものと考えられる。



## 5.今後の課題

本研究では流出特性として三種類のタンクモデルを作成し、その結果を用いて負荷算定を行った。さらに種類を増やして流出特性を考慮することで、より精度の高い負荷算定ができるものと考えられる。