

森林からの汚濁負荷流出機構のモデル化に関する研究

奥村組 正 員 ○遠藤 大輔

岡山大学工学部 正 員 河原 長美

滋賀県立短大 正 員 國松 孝男

1. はじめに

わが国の国土面積の約70%は森林でおおわれている。そのため他に人為的汚濁源がさほど大きくない場合には、森林からの汚濁物質の流出量は、ダム湖や閉鎖性水域の水質保全上大きな影響を有する。しかしながら、森林からの汚濁負荷の流出に関する研究は、自然負荷として原単位を求めるにとどまっており、森林の伐採や管理法が汚濁負荷流出に及ぼす影響に関しては、ほとんど予測できない状態にある。本研究は、森林からの汚濁負荷流出モデルを定式化する事を目的としてしているが、水質物質は流水とともに輸送されるので、雨水流出モデルと汚濁負荷流出モデルを、同じ構造を有するタンクモデルで表現し、水質物質の挙動はタンク内での各種速度過程として表現し、汚濁負荷量の流出をモデル化しようとするものである。

昨年度は、滋賀県の三上山を対象としてモデル化を行ったが、今回は同じ滋賀県内にある油日岳を対象に研究を行った。最終目標は汚濁負荷の流出モデルの定式化にあるが、ここでは雨水流出モデルの検討結果を中心に発表する。

2. 解析方法

本研究では、雨水流出機構をモデル化した。5回の降雨流出が観測されており、各観測ごとにかなり降雨量が異なる。ここでは、図-1に示す4段型タンクモデルを用いて降雨流出の解析を試みた。1段目のタンク

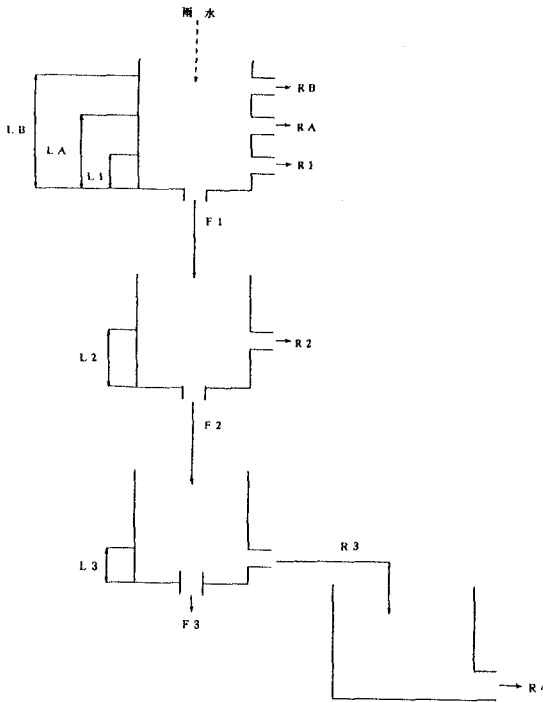


図-1 タンクモデルの構造

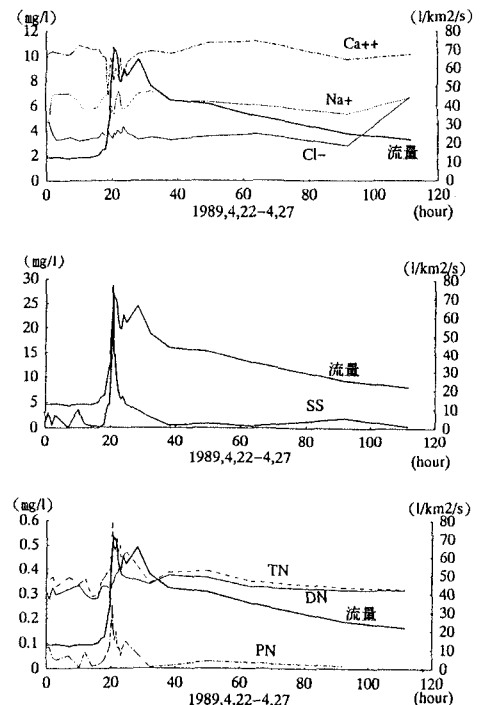


図-2 水質観測結果の例

には、降雨強度の大きい場合にも対応するために3個の流出口を設けている。土壌の保水性を考慮し、三段目のタンク底部の浸透孔に2mmの高さの堰をつけた。なお、雨水流出モデルの完成後は汚濁負荷の流出機構モデルを結合させて解析を行っている。

3. 結果と考察

1) 用いた観測値の概要

図-2に、用いた観測値の水質変化の一例を示す。各物質の特徴は次のようである。浮遊性物質濃度は流量の立ち上がりに応じてピークが生じ、その後、流量より速やかに濃度が減衰する。一方、溶解性のN、P、COD濃度は、ここに示していない項目も含めて、流量に対応した変化をするが、流量に比べ緩やかに濃度が下がる。それに反してミネラルの濃度は流量の上昇期に減少し、流量が下がり出すと上昇する傾向が認められる。

2) シミュレーション結果

降雨流出の結果を図-3に示す。タンクモデルの各パラメータは、各ケースで同じ値を用いている。必ずしも十分な再現性とはいえないが、傾向はほぼ再現されていると考えられる。誤差の原因には、不規則な時間間隔で観測された雨量を時間雨量に直した為、誤差が生じたことなどが挙げられる。特に降雨強度が低い場合には、比較的長期間にわたる降雨量の総量を観測時間間隔で除して降雨強度を推定したため、大きな誤差が含まれているものと推定される。なお、TNの流出モデルはほぼ完成しているが、降雨の再現性の程度に大きく依存して良好に再現されず現在も検討中である。

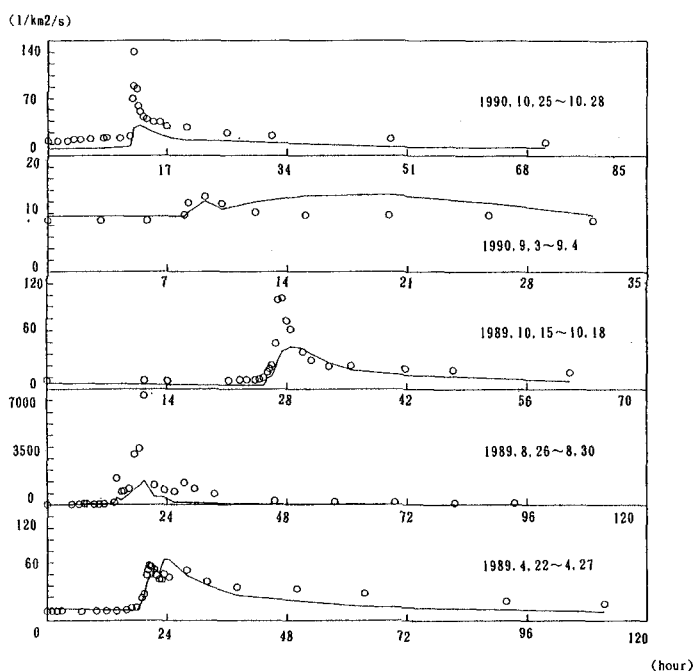


図-3 雨水流出の計算結果

4. 結論

本研究では、4段型タンクモデルを用いて森林からの降雨流出のモデル化を試みた。降雨流出モデルについては、降雨量の誤差が再現性に影響を与えている可能性があるが、これを改善すればより良好な再現性が得られるものと考えられる。汚濁負荷流出モデルの計算結果については、講演時に発表する予定である。