

II-62

山林からの雨水流出モデルに関する検討

(株)大林組 正員 西 彰一

岡山大学環境理工学部 正員 河原 長美

滋賀県立短期大学農業部 正員 國松 孝男

1. はじめに

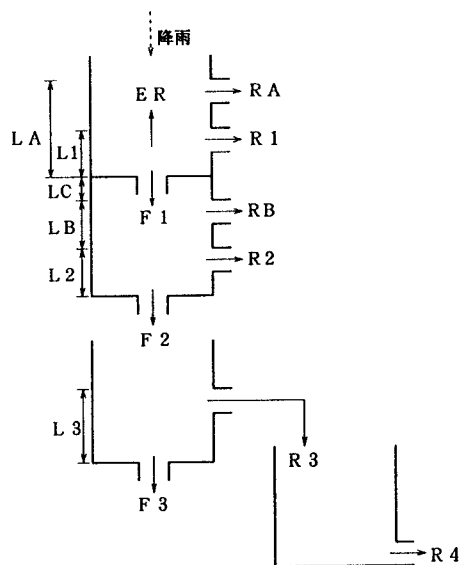
わが国の国土の約70%を占める山林からの雨水の流出特性を把握することは、山林が持っているといわれる洪水軽減や水源涵養といった機能評価の視点のみならず、降雨時の汚濁負荷の流出解析の基礎となるという点からも重要である。そこで本研究では4段タンクモデルをベースにしたタンクモデルを用い、滋賀県油日岳と岡山県竜の口山での降雨時におけるデータを対象に解析を行った。また、降雨量には局地性が強く代表値を把握するのが容易でないので入力水文量をも含めて感度解析を行うことで本流出モデルの特性について検討を行った。

2. 用いたデータの概要

本研究での対象集水域は、滋賀県南東部、鈴鹿山脈の南端に位置する油日岳の西斜面と、岡山県南部旭川の左岸に位置する竜の口山南谷流域の2流域である。油日岳は集水面積は23.8ha、平均斜度22度で、地質は粗粒花崗岩からなっており、竜の口山南谷は、集水面積は22.6ha、平均斜度26度、地質は未熟で植質土壌である。本研究で用いたデータは、油日岳でのデータについては5回の降雨時におけるデータ、竜の口山でのデータは2回の降雨時におけるデータである。

3. 解析方法

本研究では4段タンクモデルを用いて降雨流出を解析した。図一1にこれを示す。タンクの特徴としては、4段直列タンクモデルを改造し、1段目の下側の側方孔からの流出と2段目の上側の側方孔からの流出でパイプフロー現象を考慮した点、1段目から2段目への流出が2段目のタンクの水位により影響を受ける構造にした点、3段目のタンクの浸透孔からの流出を系外への流出とし、側方孔からの流出が4段目タンクへ流れ込むとした点が挙げられる。また、Penman法を用いて推定した蒸発散予測量を3段目タンクより差し引いている。降雨流出モデルの表現は常微分方程式の形であり、本研究ではRunge-Kutta-Gill法を用いて数値積分を行い、得られた計算値と観測値との対数をとったものとの差の自乗和を評価関数とし、非線形回帰分析手法の一つであるMarquardt法を用いてパラメータを推定した。また、推定されたパラメータについて、側方孔の高さについては0.5~2.0倍、浸透孔と側方孔からの流出に関する係数については0.2~5.0倍、また、観測降雨と蒸発散予測量については0.5~1.5倍して流出流量に対する影響を検討した。



図一1 降雨流出モデル

4. 結果と考察

二つの流域に対してそれぞれパラメータを決定しモデルの適合性を検討した。図一2に油日岳での計算結果を、図一3に竜の口山南谷での計算結果を示す。全般的にみて適合度に関しては両流域とも良好である。しかし、細部、特に流量ピークを過ぎて1~3時間した後から基底流量へ戻っていくまでの期間については計算値の方が大きい場合が多く問題点が残されている。この期間については中間流出が卓越しており、2段目タンクにモデルの改良の余地が残されていると言える。

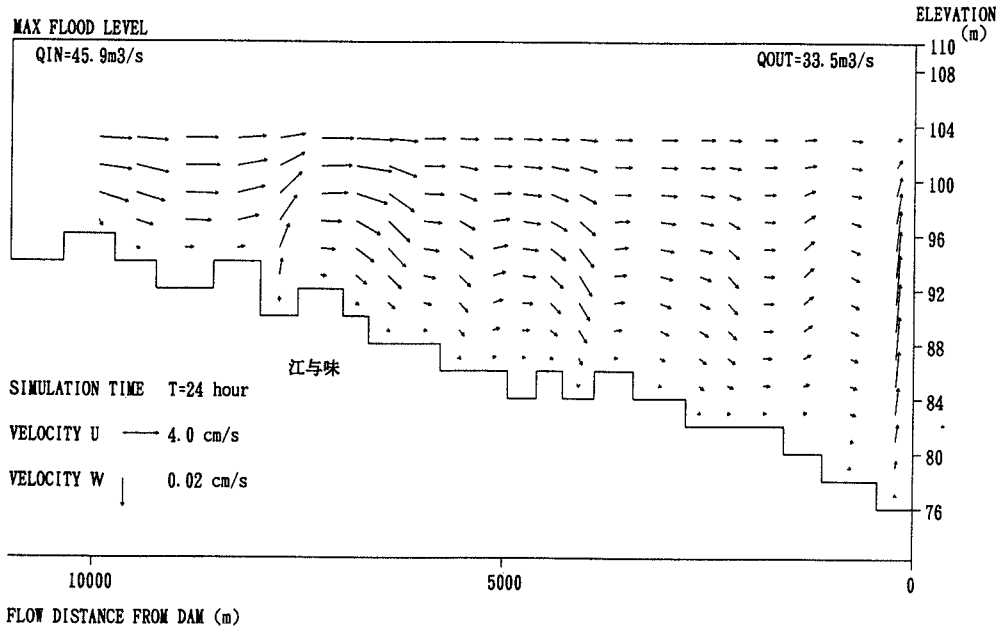


図-2 縦断面流況図

4 風の影響

風はダム貯水池の流動に大きな影響を与える。主流方向に、流れの逆流方向に吹く風を仮定しシミュレーションを行った結果を図-3に示す。江与味地点、およびその下流付近で流速が小さくなっている。

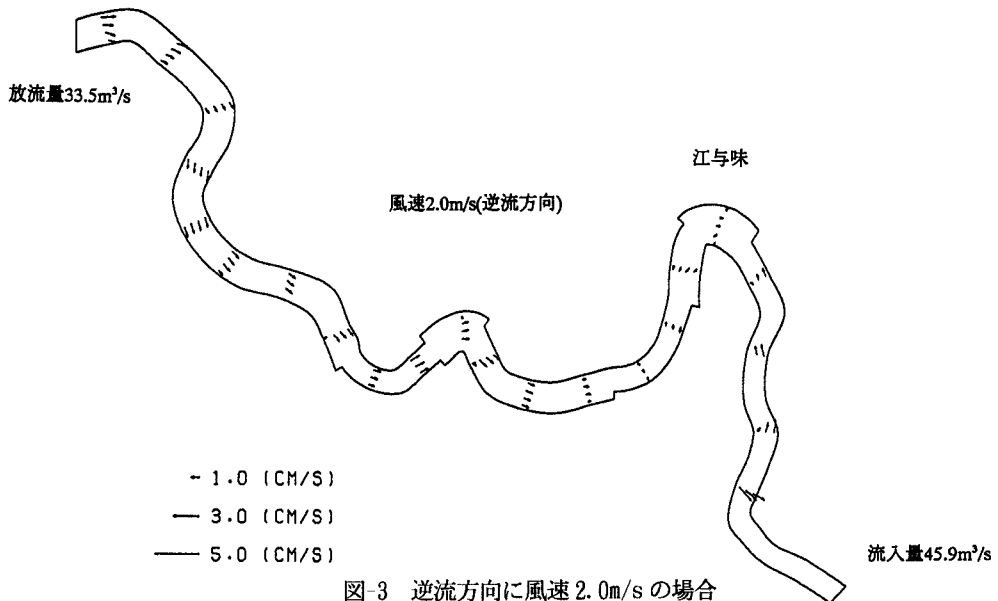


図-3 逆流方向に風速 2.0m/s の場合

5 まとめ

本研究では、直交曲線座標系を用いたマルチレベルモデルにより旭川ダム貯水池の流動解析を行った。得られた数値解析結果は、経験的に把握されている流れの特徴や水質分布の測定結果などと矛盾しない。また、風が貯水池の流動に与える影響は、極めて大きいと言える。従って山間の風に関する知見が必要である。

本研究を進めるにあたって、中国電力技術研究財団から研究助成を受けた。ここに記して謝意を表します。