

豪雨波形の分析とダム流入量の推定

京都大学防災研究所 正会員 角屋 睦
 京都大学防災研究所 正会員 田中丸治哉
 京都大学 大学院 学生員 ○関上 直浩

1. 解析資料 豪雨の波形特性を調べ、これを降雨予報があった場合のダム流入量予測に活用することを考える。この研究対象流域として、滋賀県愛知川上流の永源寺ダム流域(131km²)と、奈良県紀ノ川最上流の大迫ダム流域(115km²)の2流域を選んだ。

基礎資料として、永源寺ダムでは、ダム流域に近い彦根気象台の昭和1～62年9月の2日雨量100mm以上を含む4日間、大迫ダムでは、大台ヶ原の昭和49～62年8月のダム地点ピーク流量100m³/s以上の出水日を含む4日間の、各毎時雨量表を収集整理し、このうち24時間最大雨量(彦根59個、大台ヶ原33個)を対象とすることにした。

2. 豪雨の波形特性 複峰波形とは、実用的見地から第2以下のピークが次の条件を満足するものと定義し、個数や位置の判定は移動平均系列について行った。

- ① 降雨強度は、最大1時間雨量の2/3以上であること。
 ② 前後1時間の雨量よりも大きいこと。 ③ 最大ピーク位置の前後3時間以内に所在しないこと。

表1にこれらの結果を要約して示す。これより次のことがいえる。① ピーク数は、大半は1個で、ほとんど2個以下とみてよい。② 雨量が大きくなるほど後方主山型となりやすい。

最大24時間雨量 R_{24} と最大1時間雨量 R_1 の関係は1山と2山以上の場合に分けて考えることができ、それぞれの R_1/R_{24} の値は、彦根で、0.21, 0.16, 大台ヶ原で、0.16, 0.10となる。1山の場合について R_1 と R_{24} との関係を図1に例示する。

3. ハイエトグラフの作成

本研究では、2定数型のSherman式($i=a/t^n$)、ただし、 i : 平均降雨強度、 t : 降雨継続時間、 a, n : 定数、またはその重ね合わせにより降雨波形を表現することにする。2山の場合、2個の式の指数は共通としても不都合はないようであるので、未知定数は3個とし、 R_{24} 、前ピーク1時間雨量、後ピーク1時

表1 ピーク個数と最大ピーク位置

地 点	雨量階級 (mm)	ピーク個数			ピーク位置			計
		1	2	3～	前	中	後	
彦 根	0～100	12	4	2	7	6	5	18
	100～150	21	8	3	6	9	17	32
	150～	9	-	-	2	-	7	9
	計	42	12	5	15	15	29	59
大 台 ヶ 原	0～200	9	4	-	-	8	5	13
	200～400	7	2	4	2	4	7	13
	400～	4	3	-	2	2	3	7
	計	20	9	4	4	14	15	33

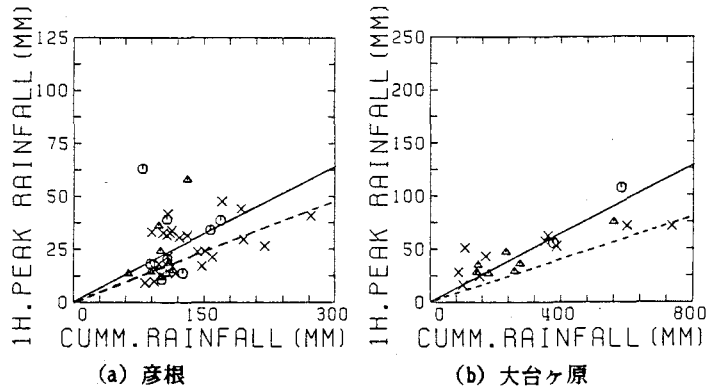


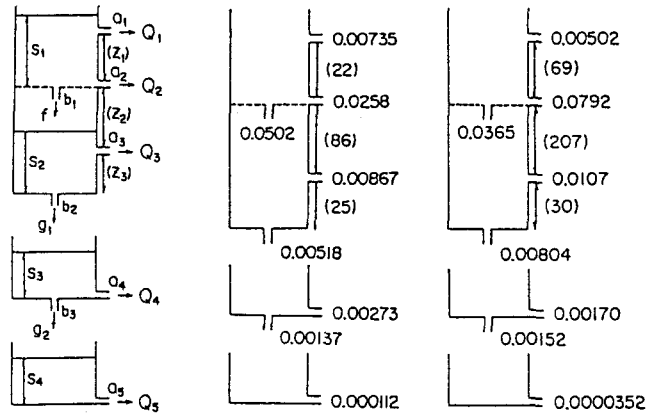
図1 R_1 と R_{24} の関係(実線1山, 点線2山)

(○:前1/3, △:中1/3, ×:後1/3)

間雨量を用いて連立方程式により求める。

4. ダム流入量の推定 豪雨時のダム流入量予測には、長短期流出両用モデルを用いる。両流域とも、すでに最適同定済みのモデル⁽¹⁾⁽²⁾が

あるので、これに最近 2 年間の資料を入力して調べたところ、十分な再現精度を持つことが検証されたので、本研究でもこのモデルをそのまま用いることにした。(図 2) 現実のダム管理では、降雨予報があることにそれをモデルに入力して確率的に流入量予測を行えばよい。いま降雨波形が流入量に与える影響を調べるため、梅雨期を含み最も湿潤である 6, 7 月の S_2 の非超過確率が 80% の状態(永源寺ダム 60mm、大迫ダム 45mm)を選び、 R_{24} (永源寺ダム 200mm、大迫ダム 400mm)が与えら



(a) 構造 (b) 永源寺ダム (c) 大迫ダム

図 2 長短期流出両用モデル

れた場合の累積流出量を求めた例を図 3 に、また降雨波形のピーク位置とピーク流入量の関係を図 4 に示す。これらの検討の結果を要約すると、① 累積流入量はピーク位置に大きく左右され、ピーク雨量の影響は小さい。② ピーク流出量はピーク雨量が大きいほど、またピーク位置が後にあるほど大きくなる。③ 累積流出量を 3 日程度とすると、これはピーク雨量、ピーク位置にほとんど関係なく、ほとんど総雨量に依存する。

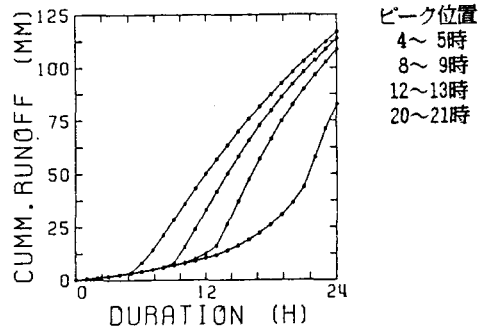


図 3 累積流入量の時間変化(永源寺ダムの例)

5. むすび 降雨予報があった場合のダム流入量予測の可能性を調べた。これを確率表示するためにはまだ検討すべき問題が多いようであるが、実用的簡便法の確立に有用な手がかりが得られたと考えている。

[参考文献]

- 1) 田中丸治哉・角屋睦・金口正幸：長短期流出両用モデルの並列化の試み，土木学会関西支部年講，1987
- 2) 角屋睦・田中丸治哉・濱本晃一：大迫ダム流域への長短期流出両用モデルの適用と洪水予測 (2)，土木学会第41回年講，1986

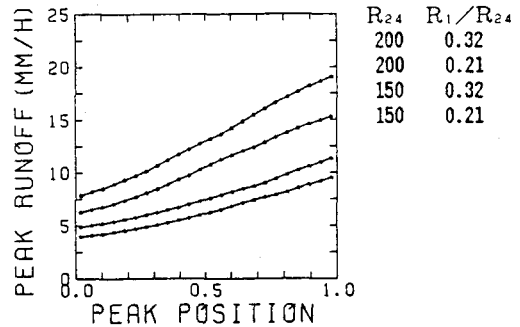


図 4 ピーク位置とピーク流入量の関係
(永源寺ダムの例)