

II-11

k-w法による分布型流出モデルのパラメータの同定

岩手大学 学生員 ○滝口大樹 澤田晃二
正 員 笹本 誠 堺 茂樹
正 員 平山健一

1. はじめに

現在、日本各地にレーダー雨雪量計が設置され、降雨分布や雨域の移動が面的かつ時間的に連続して観測することが可能になった。これに対応して分布型流出モデルがいくつか提案されている。筆者らはこれまでに、北上川水系四十四田ダム流域を対象にレーダー雨量を用いた流出解析を行い、良い結果が得られている。そこで、本研究では北上川水系の他流域についてもパラメータを同定し適応性を検討した。

2. モデルの概要

本モデルは、国土数値情報の標高データを用いてレーダー雨量データに対応した擬河道網を作成し、kinematic wave 法により流出解析を行う。このとき、5万分の1の地形図との比較によりしきい値を1.5とした。流出解析に用いたパラメータは、河道粗度 nr 、斜面粗度 ns 、流出率に用いるパラメータ f_0 、 a_1 の4つである。降雨データは岩手県南部に位置する物見山レーダー雨量計 mti データを使用し、有効雨量 r_e は(1)式で与えた。

$$r_e = r f_0 (1 - \exp(-a_1 \Sigma r)) \quad - (1)$$

r_e : 有効雨量 r : レーダー雨量 Σr : 累加雨量

3. 対象流域の概要

対象流域は、図-1の北上川水系の5ダム流域である。御所、湯田、石淵ダムは奥羽山脈に、田瀬ダムは北上山地に、四十四田は両山系に流域を有する。また流域面積は大きい順に、四十四田(1196 km^2)、田瀬(740 km^2)、御所(631 km^2)、湯田(583 km^2)、石淵(154 km^2)となっており四十四田ダム流域は安山、粘板岩、御所、湯田、石淵ダム流域は安山、凝灰岩、田瀬ダム流域は花崗岩の占める割合が高い地質となっている。

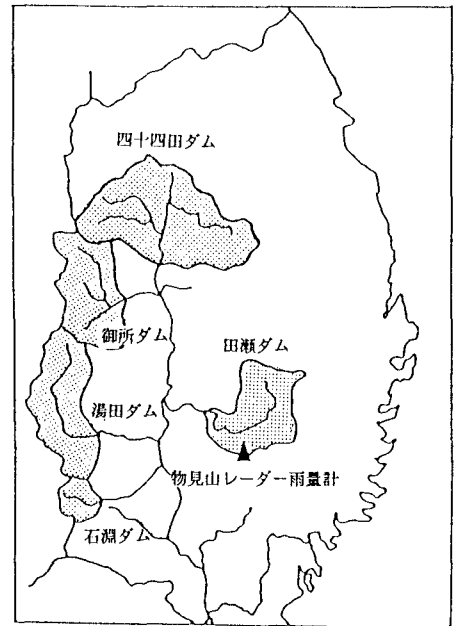


図-1 北上川水系5ダム位置図

4. 解析結果

計算で用いたデータは1990,1991年の20例で、最大流出量が50～1200(m^3/sec)の出水例である。モデルの流出パラメータの同定には、ハイドログラフの立ち上がり部分とピーク流量に注目した。すべてのダムにおいて計算結果は実測波形を比較的よく再現しており(図-2)、同定された各パラメータと初期流量の相関を代表的な御所ダムと田瀬ダムの場合について図-3、図-4に示した。

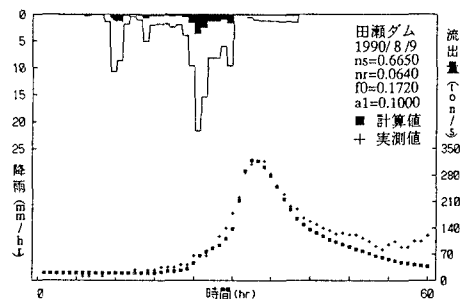


図-2 ハイドログラフ

表－１ 各パラメーターの最適値

		四十四田	田瀬	御所	湯田	石淵
ns	範囲	0.5～1.0	0.5～1.0	0.5～1.0	0.5～1.0	0.5～1.0
	相関	良	良	良	良	良
	相関式	右下り	右下り	右下り	右下り	右下り
nr	範囲	0.05以下	0.05以下	0.01～0.1	0.05以下	0.05～0.1
	相関	良	良	不良	良	良
	相関式	右下り	右下り	右下り	右下り	右下り
f ₀	範囲	0.5以下	0.5以下	0.5～1.0	0.1～1.0	0.2～1.0
	相関	良	良	不良	不良	不良
	相関式	右下り	右下り	右下り	右下り	右上り
a ₁	範囲	0.1～一定	0.1以下	0.1以下	0.1以下	0.1以下
	相関	良	良	良	良	良
	相関式	一定	右上り	右上り	一定	右上り

各ダム流域のパラメーターをまとめる（表－１）と次のことがわかった。ns は各ダムとも右下りで明瞭な相関関係がみられた。しかし、nr は四十四田、田瀬、湯田ダムで安定し相関も良いのに対し、御所、石淵ダムは全体的に値は大きくばらつきの範囲も大きかった。f₀ は、四十四田、田瀬ダムで0.5 以下でまとまったが、御所、湯田、石淵ダムでは、著しくばらつきが大きかった。a₁ は四十四田ダムで若干大きめであるが、各ダムとも0.1 付近にまとまった。

また、本モデルを用いて流出量の予測を行う場合、すべてのパラメーターを初期流量から予め相関式で与えると、誤差が大きくなりすぎるという結果が得られた。特に、ばらつきが大きいf₀ を与えた場合は著しく誤差が大きくなった。したがって、流出量の予測の精度を向上させるためには、フィードバックの機構をモデルに取り込むことが必要と判断される。本モデルの流出計算におけるパラメーターの中では流出率に関わる係数が最も重要であり、f₀ の値に着目したフィードバック機構の開発が必要であるといえる。

5. 終わりに

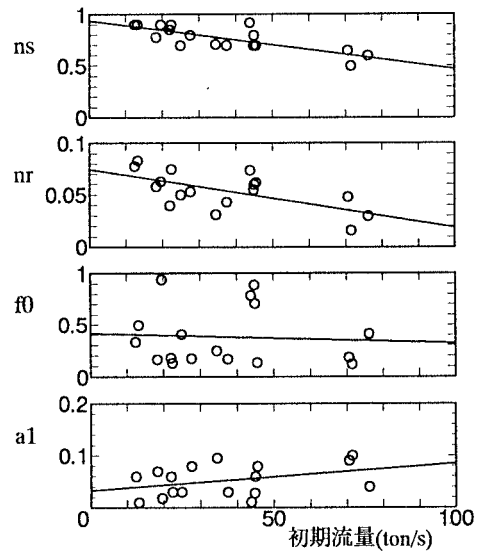
本研究では、四十四田ダム流域だけではなく、他のダム流域でも流出波形がよく再現でき、パラメーターは良い相関が得られた。しかし、その値は様々であったので、今後は流域の土地利用、地質、植生や降雨時間などと、各パラメーターの関連について検討してみたい。

謝辞

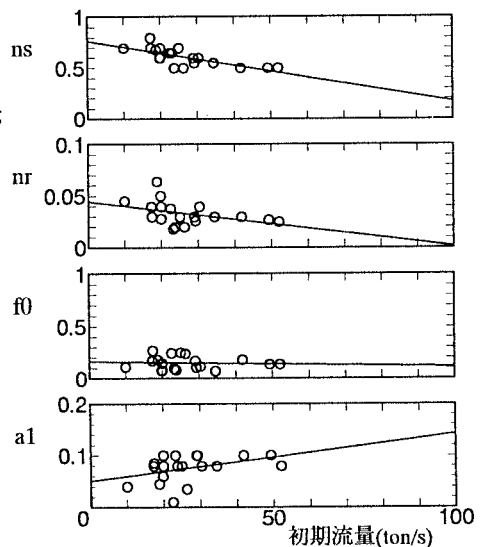
貴重なデータを提供していただいた、建設省東北地方建設局北上川ダム統合管理事務所、財団法人河川情報センターの関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

清水ら(1995)：レーダ雨量計を用いた流出予測システムとパラメータの同定，水工学論文集第39 巻



図－３ 御所ダム各パラメーターの相関



図－４ 田瀬ダム各パラメーターの相関