

II-11

流出特性に及ぼす地質、植生の影響

岩手大学 学生員 ○石川正樹 澤田晃二 清水尚志
正員 笹本 誠 堺 茂樹 平山健一
建設省北上川ダム統合管理事務所 正員 石川淳一 井上博泰

1. はじめに

近年、建設省のレーダー雨量計システムの整備により、流域の降雨分布を面的にかつ経時的に観測することが可能となったことに対応して、分布型流出モデルがいくつか提案されている。著者らは北上川水系四十四田ダム流域を対象にkinematic wave法により流出解析を行ってきた。これまでの解析では、流域全体に均一の流出パラメータを与えた場合でも、ダム流入量の計算では実測値とほぼ一致した結果が得られている。しかし、各降雨ごとの最適な流出パラメータを流域内の東流域と西流域に分けて（図-1）求めると、両者に大きな違いがみられた。そこで、本研究では東西流域での流出特性の違いの原因として、地質と植生・土地利用の違いを考え、これらと流出パラメータとの関係を検討した。

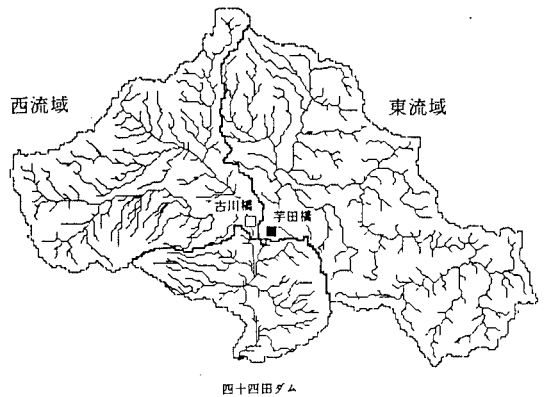


図-1 流域図

2. モデルの概要

本研究では、国土数値情報の標高データを用いて流域内の落水線を描き、しきい値15の疑河道網を作成した。さらに、これに対応する小流域に分割し各小流域の面積、河道長、河道勾配、斜面勾配を算出した。なお流下方向、合流の判別は自動的に行われるように工夫されている。計算に用いる降雨データは物見山レーダー雨量計データを地上雨量と比較し、1時間単位で同時刻補正したものを使用している。各小流域の重心が位置するメッシュでの降雨量をその小流域全体での降雨量として流出計算を行っている。またこの時の降雨損失は指数関数的に減少すると考え、有効雨量を(1)式と仮定し、流出波形との比較によって最適値を求めた。

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

r_e : 有効雨量 r : 実測雨量 f_0, a_1 : 有効雨量に関する係数

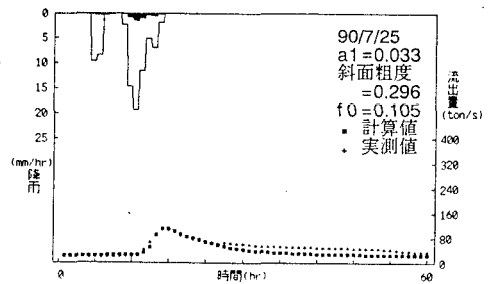


図-2 東流域

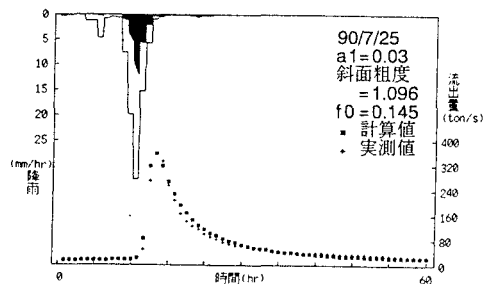


図-3 西流域

3. 検討及び結果

解析に使用したデータは、1990年4月22日から1991年8月30日までの9降雨である。図-2, 3は1990年7月25日からの降雨による流出計算の結果である。図-2の東流域と図-3の西流域では、西流域の方が流出量が多く、他の事例についても同様の傾向がみられた。これは一

般に西流域の方が降雨量が多いためであり、図－４に示す降雨ごとの流出率（総流出量と総降雨量の比）には流域による違いはみられない。

図－５は両流域の各パラメータと降雨前の流量との関係を示したものである。東流域の斜面粗度はほぼ一定の値であるのに対し、西流域では東流域に比べ大きい値をとり、ばらつきも大きい。 f_0 についても、斜面粗度と同様な傾向がみられる。 a_1 は f_0 などに比べると流域による違いは顕著ではない。

東西流域の地質の分布は、西流域の表面を火山噴出物が覆い、東流域は花崗岩質岩石や泥岩など堅い岩盤が分布している。また、東西流域における植生・土地利用分布をまとめたものが表－１である。各値は各流域内の分布の割合を示している。違いとして認められるのは東流域の森林の面積の割合が西流域に比べて約２０％多いことと、水田は西流域の方が約１５％程多いことである。地質・植生・土地利用状況が流出パラメータに与える影響は一般的には表－２のように推察される。 a_1 は流出開始時間を決めるパラメータで、両流域の地質の違いが影響を及ぼすものと考えられるが、両流域の a_1 にあまり差はなく地質の影響は少ないと考えられる。 f_0 は最終流出係数であり、主にピーク流量に影響するパラメータである。東流域において森林の占める割合が若干多いため f_0 が小さくなり、西流域は水田の不浸透効果による影響によって f_0 が大きくなったと考えられる。斜面粗度はピーク時刻に影響を与えるパラメータで、西流域において斜面粗度が大きくなった理由として水田の貯留効果による遅滞現象が考えられる。

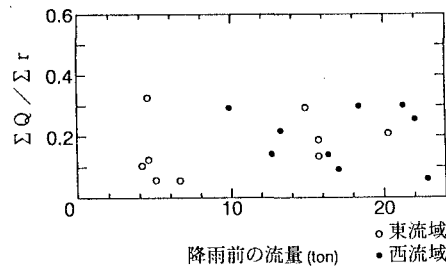
以上のように両流域の地質・植生・土地利用の違いによる流出パラメータの定性的な違いが分かった。本研究のモデルは各小流域で流入量を算出することができるので、今後さらに流域を分割することで地質・植生・土地利用状況の形態の違いによるパラメータを検討できるものと考えられる。

謝辞

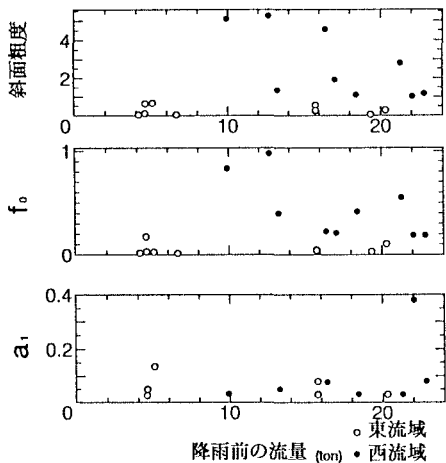
貴重なデータを提供していただいた、（財）河川情報センターの関係各位に感謝の意を表します。

参考文献

- １）伊藤・笹本・堺・平山：国土数値情報とレーダー雨量情報を用いた流出解析の自動化、水工学論文集第３６巻、１９９２



図－４ 総流出量と総降雨量の比



図－５ 各パラメータ図

	(%)		
	東流域	西流域	全流域
荒れ地	0.4	2.9	2.5
篠 地	0.0	2.0	0.7
針葉樹	50.2	46.4	45.0
広葉樹	38.9	22.6	32.3
畑	6.2	8.6	8.0
水 田	3.1	17.5	9.9
市街地	0.2	0.0	0.3
水 系	1.0	0.0	1.1

表－１ 植生・土地利用分布

	パラメータ	植生・土地利用		地質の影響
		水田	森林	火山灰
流出開始時間	a_1			流出の遅れ
ピーク流量	f_0	不浸透効果	流失量の損失	
ピーク時刻	斜面粗度	遅滞現象		

表－２