

山地河川の流量と流砂量の観測 (建設省技術研究会指定課題より)

建設省 砂防課 ○面田一孝

建設省土木研究所 渡辺正幸, 水山高久

はじめに

建設省では技術研究会を組織し、部内別に指定課題を定め、工事々務所、土木研究所等が共同して調査研究を進めている。昭和54～56年は砂防部門の指定課題を「砂防河川の土砂動態に関する研究」と定め、山地河川の雨水流出と土砂流出の状況を把握し、合理的な砂防計画に役立てる資料を得ることとした。まだ作業の途中であるが、研究の内容と成果の一部を紹介する。

1. 研究内容と計画

図-1に示すように、研究は既往資料の整理と、新しく設定するモデル流域での調査に大別される。モデル流域での調査の詳細は図-2のようになり、流量と流砂量の観測に重点が置かれている。とくに、従来無視しがちであった浮遊砂の調査を行ない流域の土砂管理という視点に立って、粒径別の土砂収支を計算しようとしている。

モデル流域は、図-3に示す全国約30ヶ所とした。

2. 調査成果の概要

2.1 雨水流出関係

この研究会では流量資料を蓄積し、Kinematic-

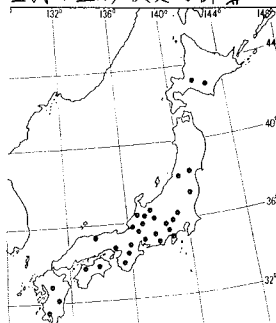


図-3 モデル流域の配置

Wave法(特性曲線法)を適用することとした。それに関連して、総雨量と総損失雨量の関係、ピーク流量と洪水到達時間の関係等を整理した。

(1) 総雨量と総損失雨量 図-4に示すように、流域によってかなり差があり、花崗岩と火山噴出物の地域では総雨量100mm程度まではほとんど流出の見られない流域もある。

(2) ピーク流量と洪水到達時間 ピーク流量と洪水到達時間の関係は図-5のようになり、角屋¹⁾の洪水到達時間の経験式、 $T_{pc}(\text{分}) = CA^{0.22}r_e^{-0.35}$ を変形して、 $T_c(\text{時間}) = \frac{C}{60} A^{0.57} r_p^{-0.35}$ とし係数Cを評価すると、角屋の示す、丘陵山林地290、市街化地域60～90に対して

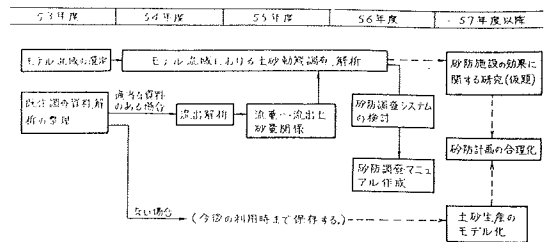


図-1 研究計画

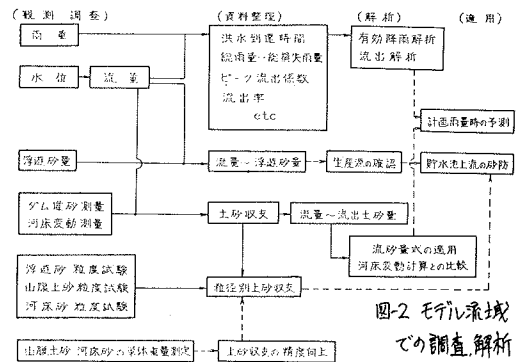


図-2 モデル流域での調査・解析

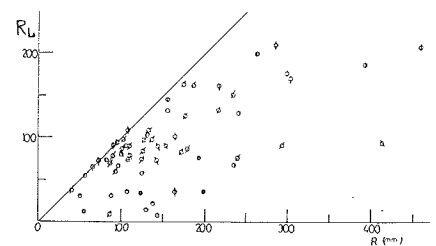
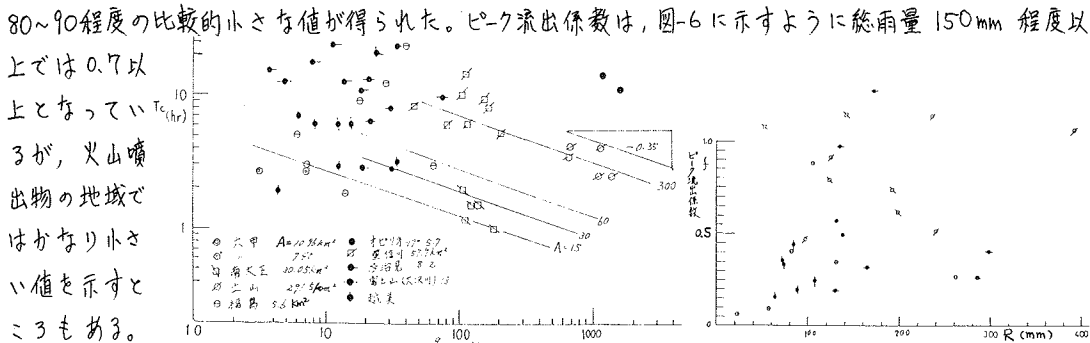


図-4 総雨量(R)と総損失雨量(RL)



(3) 流出解析例

図-5 ピーク流量と洪水到達時間

図-6 ピーク流出係数

図-7 は、特性曲線法の適用例²⁾(中国地建倉吉工事々務所)である。細長い流域の上流部と下流部に別々の雨量を与えている。パラメーターの等価粗度係数は $N=1.0$ とした。他の流域への適用例とも合わせ考えて、等価粗度係数は 0.6~1.5 程度で変化させても計算結果にはほとんど影響しないと言えそうである。

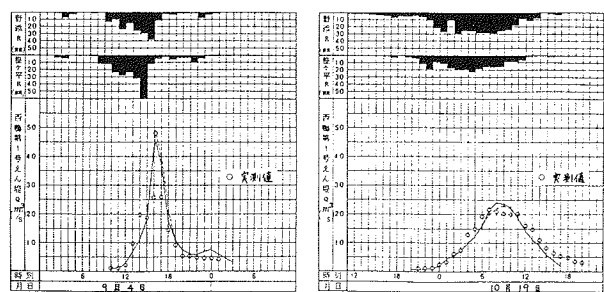


図-7 特性曲線法の適用例(倉吉工事々務所)

2.2 流砂量(湾遊砂)

出水中にバケツ等で直接採取して得た湾遊砂(wash load)の体積土砂濃度は図-8 のようになり、2本の直線で示される平野河川の測定範囲³⁾とほぼ同じか、火山噴出物や風化花崗岩の地域では大きい値をとる。 $C=\alpha Q$ (m-sec 単位)として α を評価し、流域の崩壊面積率に対してプロットすると図-9 のようになり、従来から言われているように崩壊面積率と強い関係があり、 $-\log \alpha = 10 \{-0.35 \log GA + 0.54\}$ で表わされる。

2.3 粒度分布

山腹、河床および採取された土砂の粒度分布は図-10 のようになり、山腹ではかなり存在する 0.1mm 以下の細粒土砂は河道に入ると湾遊砂(wash load)として流出し、河床材料として 0.1mm 以上の砂礫が残ることがわかる。

(参考文献)

1) 角屋睦, 福島県: 中小河川の洪水到達時間, 京大防災研年報第19号B, 昭51.9

2) 建設省砂防課, 土木研究所: 砂防河川の土砂動態に関する研究, 第34回建設省技術研究会, 昭56.1 (予定)

3) 建設省流砂観測資料集, 土研資料 625号, 昭46.3

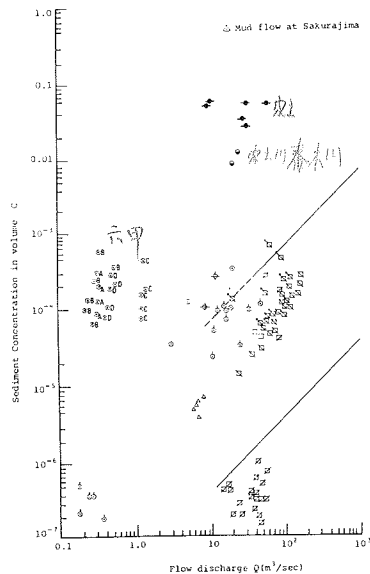


図-8 湾遊砂土砂濃度

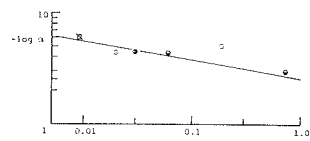


図-9 崩壊面積率と土砂濃度

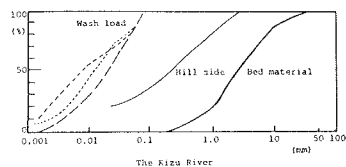
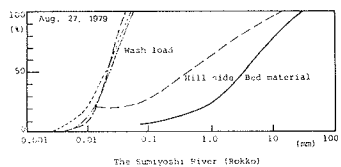


図-10 山腹、河床、湾遊砂の粒度分布