

(16) 山地河川の土砂動態調査（建設省技術研究会指定課題より）

建設省砂防課 吉田三郎 山本 純
建設省土木研究所 渡辺正幸 水山高久 上原信司

はじめに

建設省技術研究会の砂防部門では、昭和54年度から56年までの3年間「砂防河川の土砂動態に関する研究」を課題として、工事事務所、地方建設局、土木研究所が協力して作業を進めてきた。全国に32のモデル流域を定め、流量と流砂量と共に浮遊砂の観測に重点をおいて実施した。これは流域の土砂管理の視点に立って粒径別の土砂收支を求めるようとしたものである。この観測はさらに継続されるが、一部では流域面積を小さくして土砂の生産一流出の過程を連続して観察しながら砂防施設の機能・効果を定量的に把握する手法を調べていくつもりである。

1 調査成果の概要

1. 1 降雨の流出一損失雨量

図-1に示すように流域によって差があるほか、同一流域でもバラツキが大きい。しかし、総雨量50mmまでは流出をみないこと、100mmをこえると損失量は一定になる傾向をもつことが言えそうである。

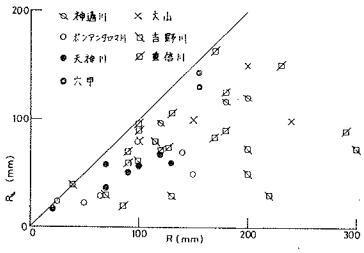


図-1 総雨量一損失雨量

1. 2 洪水到達時間

角屋の定義による洪水到達時間 T_c を求める式と合理式を組合せた到達時間 T_c は次のようになる。

$$T_c = \frac{C}{60} A^{0.57} q_p^{-0.35} \quad (1)$$

図-2に実測データーと併せて(1)式の線を入れたがバラツキが大きい。ピーク流状係数は図-3のようになつた。総雨量で100mmまではおおむね0.5程度であるが、100mmをこえると1に近いものが出てくる。雨域の移動、降り始めからピークまでの降雨継続時間、流域形状等との関連を明らかにする必要がある。

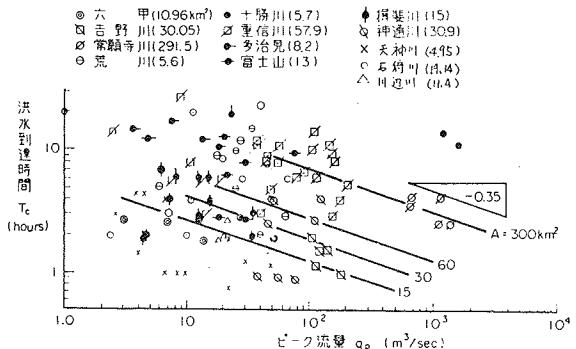


図-2 洪水到達時間

1. 3 流出解析

流出解析は持性曲線法で行つた。等価粗度 N の値を変化させて計算結果には、ほとんど影響しないという結果になつてゐるが、増水期からピークの値の適合性は極めて良くすることができる。

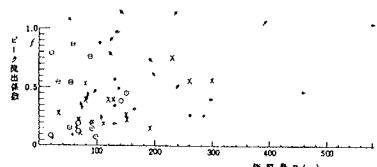


図-3 ピーク流出係数

1. 4 浮遊砂の観測

流量と浮遊砂の関係は図-4のようになつた。また、モデル流域の相関を図-1に示す。一般に浮遊砂濃度は増水期に大きく、減水期には同じ値の増水期と比べて小さくなるが変化のない例もある。

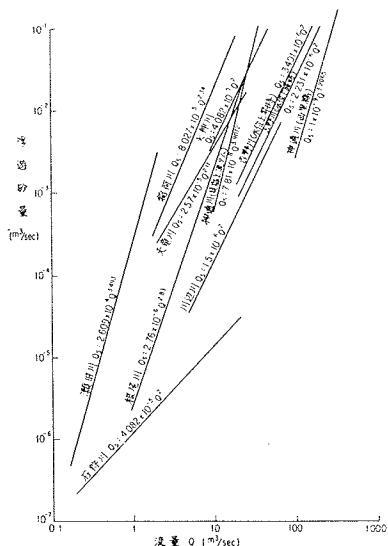


図-5 流量—浮遊砂量式

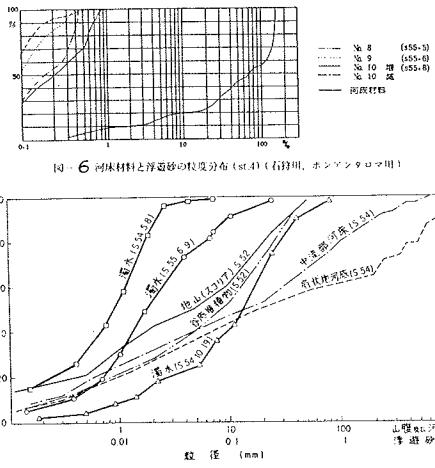


図-6 阿木材料と浮遊砂の粒度分布(st.4)(右斜用、オンラインクロマ用)

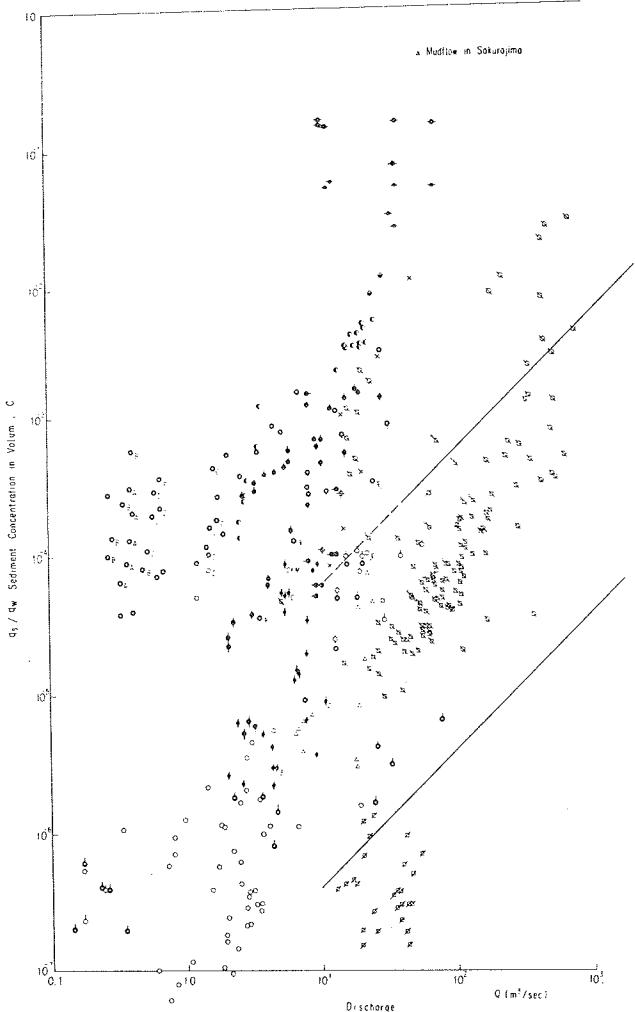


図-4 流量—浮遊砂濃度(Wash loadを含む)

増水期と減水期で3倍の変化を示した事例もあった。図-6に石狩川の例を示す。増水期に粗砂が混じ、減水期に粘度が多くなる例を図-7に示す。図-8は富士山の例で、洪水のたび毎に粒度が大きく変化している。

2. あとがき

水と土砂の生産一流出過程を明らかにし、そこで得られた知見を流域管理に生かすことは重要であるから、その実態は正確に把握されねばならない。流域の規模と現象に適合した観測方法と一般式にとらわれない限りまじめ流域特性が速かに明らかにされる必要がある。

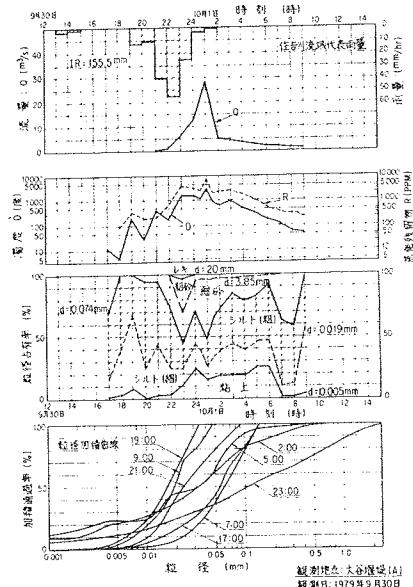


図-7 加積曲線、粒度分布図