

鹿児島工業専門学校 正員・正田 敏

九州大学工学部 正員 橋 東一郎 橋本 晴行

桜島南側斜面の水系とくに野尻川は建設省による土石流のV.T.R観測が行われ、貴重な資料が得られてきた。北側斜面においても、昭和53年鹿児島県砂防課により長谷川の流路工(水面幅8m, 法勾配1:1, 流路勾配4.03°)にV.T.Rが設置され、翌年にはこれに改良を加えて合計9個の土石流が撮影された。54年の土石流は規模を小さく、土石流の動態を把握するには不十分なものであるが、とりあえず本末では観測結果の一部と、長谷川に築造されている谷止工について54年12月に行った調査結果について報告する。

1. 長谷川の土石流 54年6月18日にV.T.Rにより観測されたhydrographを図1に示す。土石流中のレキの最大径はほぼ水深に等しく、図中の v_h はこれらレキの流速速度である。土石流は転波列をもつ前駆流に引きつづき、水深 h 、流量 Q が急激に上昇する段波状フロントにおいて最大値をもち、漸減して $h \leq 8\text{cm}$ で再び転波列を伴う。この例では10分雨量系列

(新北岳)とhydrographとの対応関係はかなり明瞭で、ひきがねとしての10分間雨量 $R_{10} = 11\text{mm}$ の中心と土石流ピークまでの遅れ時間は15.5分である。

(1) 土石流発生雨量: 図2は土石流発生前の累加雨量 ΣR と発生後のひきがねとなった R_{10} との関係をプロットしたものである。桜島のような火山地域の水系においては発生雨量は ΣR にほぼ無関係であり、長谷川では $R_{10} = 3.5\text{mm}$ から転波列を伴う小規模な土石流が、 $R_{10} \geq 10\text{mm}$ では段波状土石流が発生するようである。

(2) 土石流の流速係数 γ : $v_h \div v_h$ の観測値から γ を水深に対してプロットしたのが図3である。

図中の実線は純水の場合の流速係数である。逆算された h は32cmで、これは水路床張石 γ の凹凸高さの程度である。一方、野尻川の γ はピーク流量にはほぼ無関係に12.3であり、高濃度の濁水がとりこんだレキの衝突作用が主要な役割をもつダイラタント流体として説明される。両河川の γ の差異は重要な問題である。

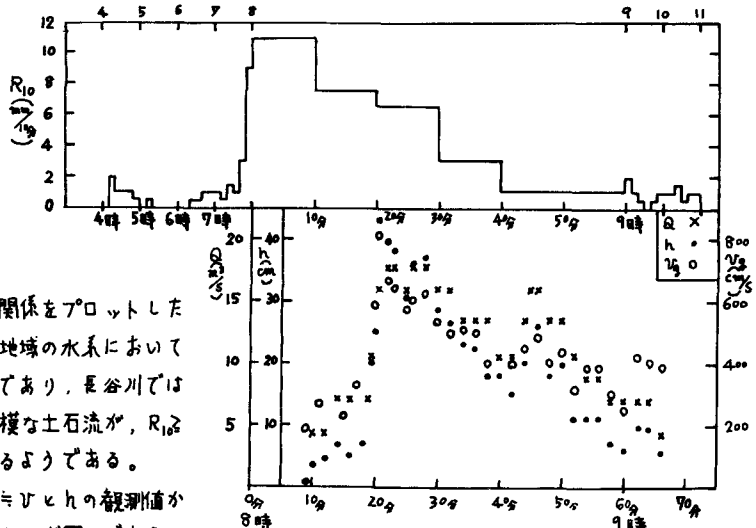


図1 (54年6月18日)

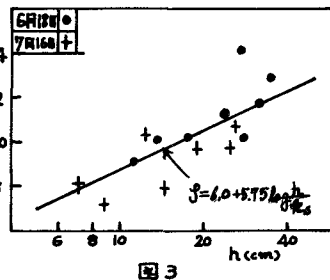


図3

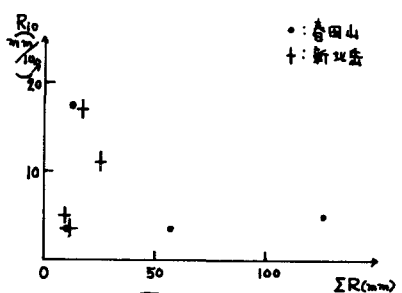


図2

2. 谷止工による堆砂 長谷川に設置された最上流の谷止工(No.1)及びその下流2ヶ所の谷止工(No.2, No.3)(堆砂地は2箇の谷止工ではされている。)上流の堆砂地に、メッシュ(No.1では5m×4m)を作り、その奥の高

さ、メッシュ直下の底質(砂・レキ・ボラ)
及び粒径を測定した。

(1) 堆砂形状: 図4、図5は各堆砂地の縦断面形状と横断面幅である。これらの図から堆砂域外の河道幅が15m程度であるのに対して、No.1では $0 < x \leq 180$ では幅幅が著しい。No.2, 3から原勾配が小さく、谷止工間隔が小さい程流路幅は減少する傾向がある。堆砂勾配は0.077程度で、No.1の堆砂域の長さは230m程度である。

(2) 底質: 底質の構成砂・レキを砂・ボラ及びレキに大別し、その割合を%で表わしたものが図6である。堆砂地内のボラ・レキは平均的には15%、30%程度で、前者は上流側へ漸減し、後者は漸増する。

(3) レキ平均径の流水方向分布: レキ径としては上から見た長径 a 、短径 b を測定した。ここでは簡単に $d = \sqrt{ab}$ で表わす。座標 x 近傍における20個程度の各粒径 d の測定から、その幾何平均 d_g を求め、 x に対してプロットしたものが図7である。堆砂地の平均径は堆砂域外上流の平均径にはほぼ等しいが、堆砂域末端部の d_g は非常に大きい。これは巨レキが顕著な流速の変化を受けて背水終点近くに停滞するためであろう。

(4) 粒径分布: 図8は砂、ボラ及びレキについてそれぞれ水の累積分布を示したものである。比重、粒径から三者の判別は簡単である。また、図中の示したレキの粒度分布は第一近似として長谷川下流部のそれと見なされ、水深に等しい粒径以下のレキの粒度構成が土石流中のそれとみとられることに意義がある。

本文は長谷川土石流や堆砂の初年度調査で、資料数も少く問題点も若干の観測結果を述べたに止った。この研究において鹿児島県砂防課及び鹿児島県土木局より多大な御援助をうけた。厚く謝意を表する次第である。

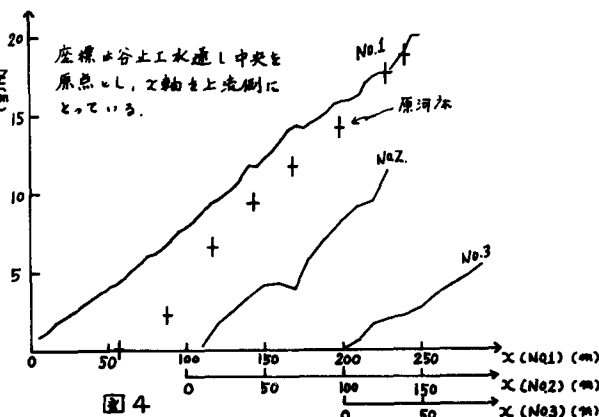


図 4

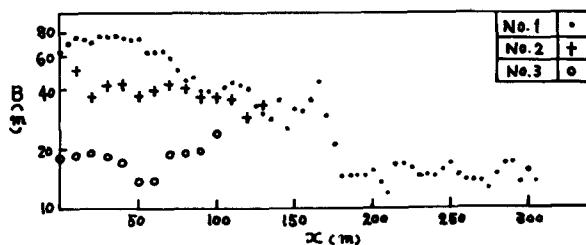


図 5

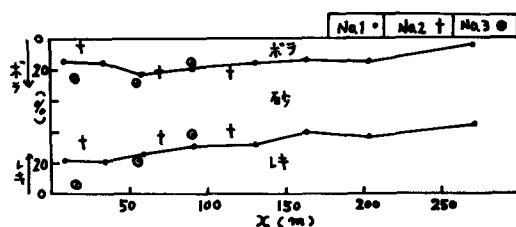


図 6

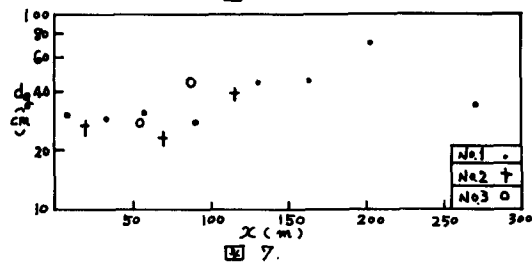


図 7

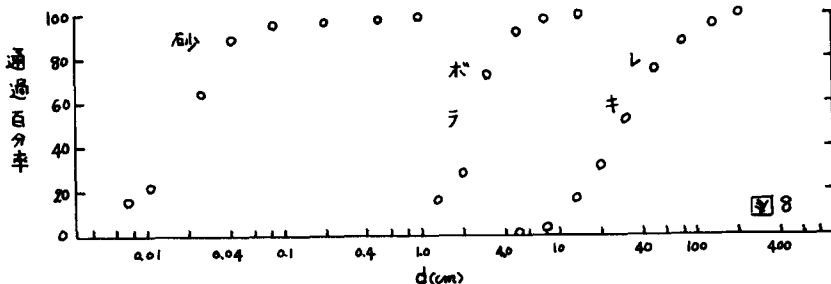


図 8