

67 流出土砂量の予測式について

— 銀江沢川流域をモデルとして —

建設省黒部工務事務所 志田 武司  
建設省飯豊山系防工事事務所 増田 孝幸

1. はじめに

防防計画に、流出土砂量の算定は重要であり、いろいろの算定式が使用されている。これらの式はいずれも実績値から回帰分析等の手法により関連する地質、降水量、地形量等の条件から流出土砂量を算定しているが、計画上的使用に耐え得る大洪水での流出土砂量を使い、引きのびしにより計画上の流出土砂量を決定しているのが現状である。

ここでは、羽越災害時(昭和42年)に大規模な土砂流出のあつた銀江沢川流域をとりあげて、流出土砂量の予測について検討を行は、たので、その結果を報告するものである。

2. 調査地の概要及び調査方法

調査地は、新潟県北部の北蒲原郡と岩船郡の郡界近くを日本海へ北流する1級河川、荒川の左支川銀江沢川の左支須巻川、上荒沢川、下荒沢川、小長谷川、西山川によって形成される約7.1km<sup>2</sup>の流域である(図-1)。地質は、扇形山脈の東南側斜面に花崗閃緑岩が基礎岩盤として分布し、山地と銀江沢川本川との間には新第三紀層が分布している。

今回、災害直後に製成された1/1,000の地形図(土砂の堆積区域が記された)が入手されたため、この地形図より縦断面を作成し、さらにこの図より元河床を推定し、流下、堆積土砂量を推定した。

各支流とも本川との合流点でほぼ本川と直角に合流しており(図-1)、かつ支流の配流も急変しているため(図-2)、本来流出してしまつた土砂が堆積してしまつたものと判断し、算出された堆積土砂量を流出土砂量とした。

流出土砂量の予測式としては、芦田、奥村の土砂輸送能力による式 $Q_s = 10 (ARJL_{100})$

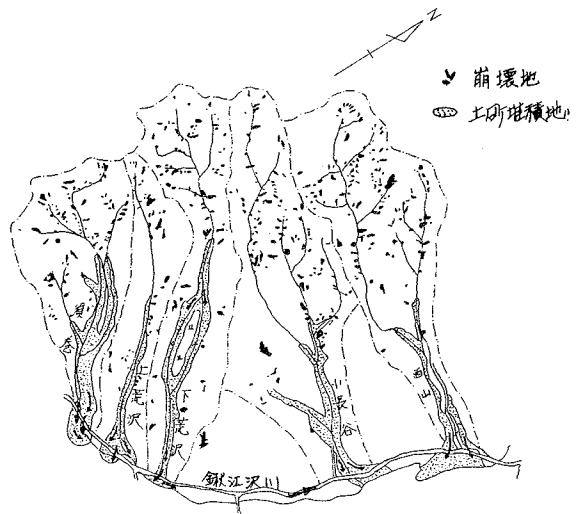


図-1 銀江沢川土砂流出状況図

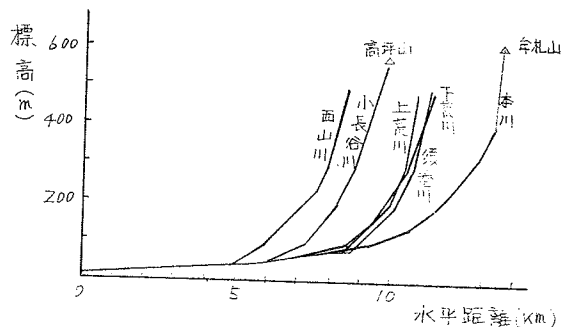


図-2 銀江沢川縦断面図

を基本型として検討を進めた。ここで、 $Q_s$  = 流出土砂量,  $A$  = 流域面積,  $R_d$  = 日雨量,  $L_{200}$  = 基準点から標高差 200 m 区間の河床勾配である。

3. 結果と考察

表-1. 各溪流の流出土砂量および流域計測値

溪流名	流域面積 (A) (km <sup>2</sup> )	流路延長 (L) (km)	谷密度 (L/A)	流路勾配 (1/100)	斜面傾斜 (θ)	日雨量 (R <sub>d</sub> ) (mm/day)	流出土砂量 (Q <sub>s</sub> )	AR <sub>d</sub> L <sub>200</sub>
須巻川	1.27	7.75	6.10	15.3	24.80	498	56,000	41.34
上荒沢川	0.98	4.00	4.08	12.9	21.75	197	37,000	37.76
下荒沢川	1.74	7.90	4.54	13.1	20.90	193	70,000	65.48
小長谷川	2.13	7.35	3.45	14.3	24.23	187	101,000	72.54
西山川	2.06	8.60	4.17	14.0	28.20	478	94,000	70.33

芦田・奥村の式  $Q_s = 10 (AR_d L_{200})^2$  ----- (1)

に計測値(表-1)を代入し、流出土砂量  $Q_s$  を求めると計測より流出土砂量  $Q_s'$  との相関係数は、0.779 で  $Q_s = 1.9 Q_s' \sim 3.3 Q_s'$  となる。また、(1)式において定数 10 を  $K$  と置き、各溪流において最小二乗法により  $K$  を求めると

$Q_s = 16.5 (AR_d L_{200})^2$  ----- (2),  $t = 0.896$ ,  $Q_s = 0.7 Q_s' \sim 1.4 Q_s'$

となる。次に計測値を回帰分析すると

$Q_s = 332.7 (AR_d L_{200})^3$  ----- (3),  $t = 0.984$ ,  $Q_s = 0.9 Q_s' \sim 1.2 Q_s'$

となる。以上を両対数グラフにまとめると図-3 のようになり、二式から(1)、(2)式より(3)式の適合性が良いと思われる。また、土砂輸送能力が 200 前後で(1)式と(3)式の流出土砂量が逆転している。今回の調査は、データ数が少ないことによる精度上の問題が残るが、流出土砂量を流域面積、日雨量、河床勾配の要因で算出できるかといえると思う。なお、今回求めた予測式(3)は、流域面積が 1~2 km<sup>2</sup> であり、水源頭部に花崗岩地帯を持つ流域における流出土砂量の予測式として、一つの目安にはなるものと思われる。今後、データ数を増やすことによる検討を進めるとともに、上式に河床の横断形状等の要素を加味させ、流出土砂量を左右する要因をひかひかとして予測の検討を行いたい。

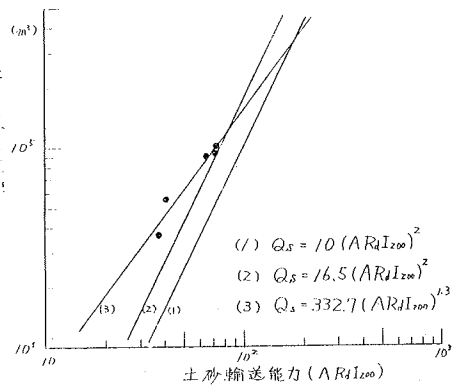


図-3. 流出土砂量と土砂輸送能力の関係

(参考文献) 1. 奥村武徳: 所防計画における流出土砂量, 新所防 No.107, 1978

2. 中筋幸人等: 小流域における流出土砂量の予測式について, 昭和56年度, 所防学会研究概要集

3. 荒川流域所防調査報告書, 昭和42年度, 建設省羽越工事事務所

4. 飯江沢川土地利用調査報告書, 昭和60年度, 建設省荒川所防工事事務所

5. 飯豊山系所防事業の調査報告書, 昭和57年度, 建設省飯豊山系所防工事事務所