

# 11 砂防ダムの土砂災害防止例の解析

○ 福島県土木部砂防課 牧田一男  
 建設省土木研究所 永山高久  
 福島県土木部田島建設事務所 橋本善夫

はじめに

砂防ダムの土砂災害防止効果は定性的には認められているが、具体的に定量的に論議した例は多くない。昭和57年8月1日我が国を襲った台風10号は中部地方を横断し、各地に被害をもたらした。福島県西南部も未曾有の豪雨により、山くずれ、土石流が発生し多量の有害土砂が生産されたが、幸い田島村に昨年完成した砂防ダムにより大量の土砂がくい止められ、下流域の桧枝岐村が土砂災害から救われた。砂防ダムがなかった場合、どのような被害が発生したか。検討し当該砂防ダムを評価する解析を行ったので報告する。

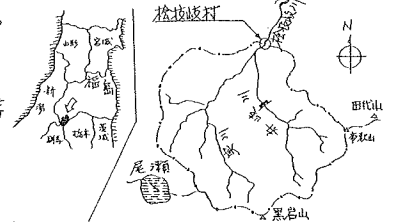


図-1 位置図

## 1. 出水状況

7月31日は台風の接近が伝えられていたが、当地域は快晴で週末も重なり大勢の観光客が尾瀬沼の北玄関 桧枝岐村を訪れていた。8月1日、前線の影響で降り出した雨は夜半までに上流域で200ミリを越え、村の中央を流れる桧枝岐川は警戒水位を突破し溢れ出す甚き各地で堤防、道路の欠壊が相ついで。部落上流にある上ヨコノ沢では土石流が発生し旅館が全壊した。洪水ピークは2日午前2時頃で、700mm/時であった。降雨量及び本川流域に基き決水流出を貯留関数法で解析した。(図-2)

## 2. 土砂生産状況

この雨により桧枝岐川右支舟山沢川上流域に多くの山腹崩壊が発生し、約一年前完成した舟山沢川、長須ヶ玉山砂防ダム(H=16.0M、貯砂量30万M<sup>3</sup>)が、一夜の出水でほぼ溢りした。(図-3)流域の砂防調査を実施したところ、舟山沢川流域では全流出土砂量は約323,000M<sup>3</sup>で、このうち231,000M<sup>3</sup>が砂防ダムに捕捉され、残り92,000M<sup>3</sup>が流下したと推定された。桧枝岐村は過去、洪水により溢流の被害を受けた経験があるが、今回の洪水では砂防ダムにより土砂抑制調節が成されたため村落に被害をおぼさなかった。そこで砂防ダムがなかった場合の下流の状況を水理学的に検討し、出水の状況、土砂流出の状況を解析し砂防ダム効果について定量的に検討してみた。

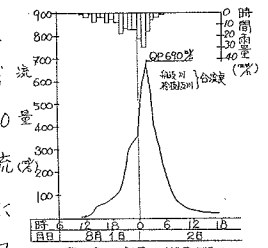


図-2 流量ハイドログラフ

## 3. 長須ヶ玉山砂防ダム堆砂状況

出水前の砂防ダムは全く堆砂は無く、堆砂量は0とみてよい。出水後は計画堆砂量の80%にあたる231,000M<sup>3</sup>が堆砂されたことが観測により確認された。堆積土砂は花崗岩の外マス沢からの流出が大半を占め、平均粒径は実測によるとd<sub>60</sub>=5mmと比較的細いとわかった。

## 4. 砂防ダムがなかったと仮定した場合の下流の災害想定

8月1日、2日の出水を対象として舟山沢川及び桧枝岐川の河床変動計算を行い、砂防ダムの土砂災害防止効果を検討した。山地河川の土砂移動現象を解析するにあたり次の事項を考慮した。(1)清水の水位は等流計算により行う。(2)土砂移動現象を土石流、土砂流、掃流に分類し、土石流は高橋公式、土砂流、掃流は山による式により土砂濃度を計算する。(3)土石流、土砂流、掃流は河床勾配で区分する。

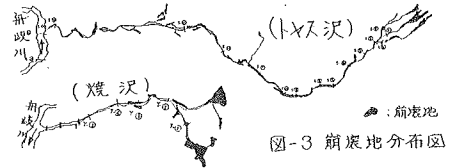


図-3 崩壊地分布図

河床変動計算は、(1)再現計算、(2)砂防ダム効果の検討のための計算の2種類の計算を行った。再現計算では当該ダムの堆砂量、

堆砂形状に着目し試算した結果土石流区域の下限勾配、 $SCr1 = 0.05$  ( $\theta = 3^\circ$ )、 $P = 1.2$  ( $\gamma_{ms}$ )、本川給砂量  $90,000 \text{ M}^3$  を計算条件とした。(図-4) 次に基本給砂時系列(給砂パターン)を変化させ、砂防ダムがばらばらの場合の桧枝岐川本川の河床変動を計算した。給砂パターンによって河床の変動過程が異なる。流出土砂量波形に似た給砂をした場合増水開始時から河床上昇し、減水期に河床低下するがヒレ流量発生時刻付近に土砂を供給するとヒレ以後に河床上昇するようになる。しかし、ヒレのケースも下流に河床勾配変化点に土砂が堆積が生ずる。各ケースの計算結果、給砂を洪水ヒレ以前に集中させたケースが8月1日、2日の洪水状況によく一致すると判断された。(図-5)

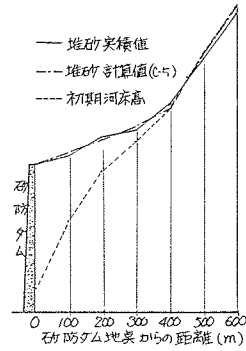


図-4 砂防ダム有無堆砂形状と計算結果との比較

計算結果から、砂防ダムがばらばらの場合、図-6、図-7に示すように桧枝岐川 No.18、部落最上流部で洪水ヒレ7時、1.94M、部落中央部 No.12~8では1.2M~2.6M河床が上昇することが推定された。これらを実測縦断面図、横断面図に記入し越流箇所及び越流深を検討し被害想定を行ってみると、先ず上流No.18付近で越水が生じ付近人家に床下浸水の被害を与えると共に、本川に平行して走る国道352号線に濁流が走り以降道路沿いの人家に被害を与える。次に役場付近No.9の狭く部の河床上昇と、洪水のせき上げにより着く水位が上昇し、2M以上の越水が生じ、役場、学校等公共建物を含め旅館、人家等に床上浸水以上の被害を与える。又この部分でも国道に洪水が乗り部落最下流端まで走り被害を大きくする。このようにして想定し得る被害の規模は人家、旅館等住家13棟、土蔵、車庫等非住家92棟、公所等13棟となる。又当日は子供を含めた多くの観光客が泊り込んでいたことから、人的被害も想像できる。

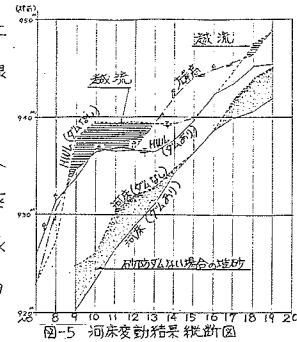


図-5 河床変動結果縦断面図

おわりに

定量的に証明されることのりばから砂防ダムの効果について、桧枝岐川の砂防ダムを例として主にコンピュータシミュレーションによって説明した。この結果同流域の砂防計画の再検討の必要性と、桧枝岐川改修の有効性について適切に評価することができた。

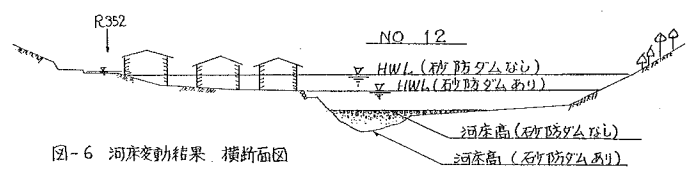


図-6 河床変動結果、横断面図

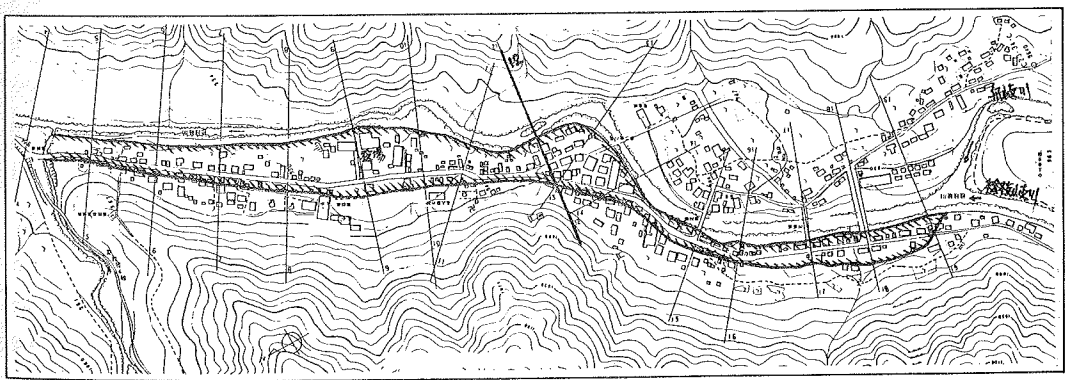


図-7 桧枝岐村 被害想定 平面図