

土石流対策防施設の効果比較

建設省土木研究所 ○上原 信司, 渡辺 正幸, 水山 高久

はじめに

土石流は国土のどこかで毎年のように発生し災害をもたらしている。このために、土石流災害を防止、軽減するための努力が続けられており、その一つとして、土石流対策用の防施設が考えられるが、その目的、機能に関する検討は十分でない。本報告は、土石流対策防施設として考えられるものの機能について実験的に検討したものである。特に今回は、①土石流のピーク土砂量を減少させる効果、②土石流が施設地点に到達してから流出を開始するまでの時間を遅らせる効果、③土石流の総流出土砂量を減少させる効果、④粗大粒径のふるい分効果、について比較検討を行った。ここで検討したのは、通常のダム、スリットダム ($b=2d_{max}$, $1.5d_{max}$)、V字スリットダム (以上高さ15cm) 格子ダム ($b=2d_{max}$)、横スリットダム ($b=2d_{max}$)、以上高さ179cm、パイル林 (高さ10cm) 底面水抜きスクリーン (長さ45cm)、側面水抜きスクリーン (長さ40cm) である。¹⁾

1 砂礫型土石流に対する防施設の効果

実験は、幅20cm、勾配17.8°の水路下流端に施設を設置し、上流に約18ℓの土砂を敷いて、約2ℓ/secの流量を60秒通水してその効果を比較した。

図-1は、砂礫型土石流の各防施設下流の流出土砂濃度の時間的変化を示したものである。図に見るように土石流対策防施設は、大きくわけてピーク土砂量を減少させるもの(図-1-1)と総流出土砂量を減少させるもの(図-1-2)の2つに分けられる。ピークの時間的遅れ、ピークカットの効果は双方に見られるが後者の方が大きい。

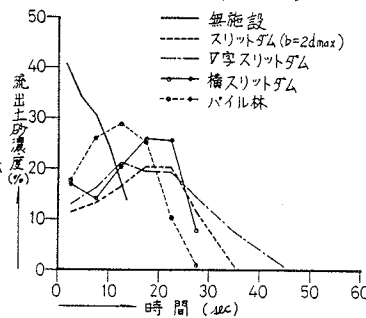


図-1-1 流出土砂濃度の時間的変化

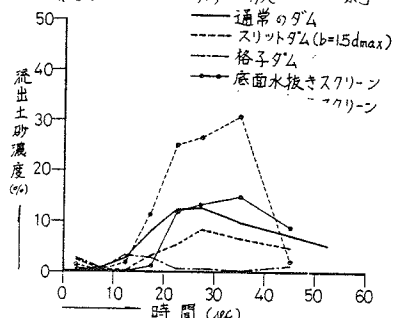


図-1-2 流出土砂濃度の時間的変化

図-2は総流出土砂量の時間的変化を示したものである。無施設の場合にはピーク土砂濃度が40%で15秒間に土砂流出が集中しているのに対し、通常のダムは初期の流出土砂を貯砂し、後半に徐々に流下させる効果がみられる。

これは、 $b=1.5d_{max}$ のスリットダムや格子ダムについても同じである。スリットダムおよび格子ダムは平時の小出水で堆砂しないというメリットがあるが、衝撃力に対する構造に問題がある。底面水抜き

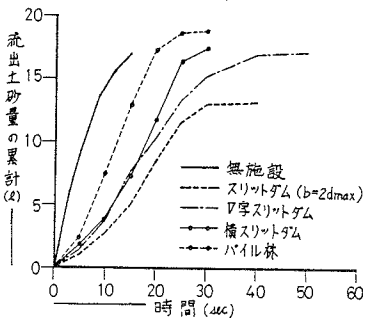


図-2-1 総流出土砂量の時間的変化

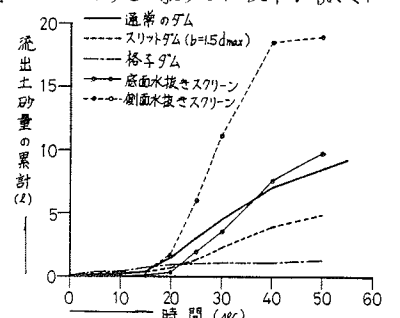


図-2-2 総流出土砂量の時間的変化

スクリーンは側面水抜きスクリーンよりも安定して機能しているが、その形状によって効果は変化すると考えられる。また、ピークを減少させる施設により土石流のピーク土砂量は本実験では50~70%減少している。しかし総流出土砂量を減少させることは出来ない。

図-3は、流出土砂の粒径の変化も50%粒径よりも大きいものと小さいものの流出土砂量に分けて表わすことによって示したものである。無施設の場合には、流出初期の土砂の粗粒化が認められ短かい流出の後半で細粒化するという流れの特徴がわかる。従って、通常のダム等の貯砂型の施設では、先端の粗い部分をダムの空容量で貯留するため、大粒径カッ

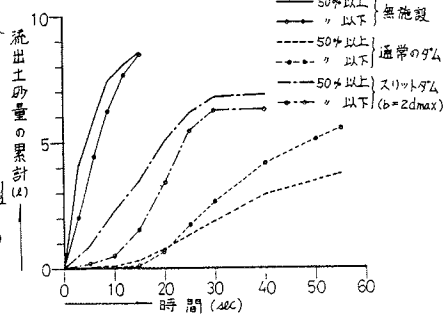


図-3 貯砂効果とふるい分効果

効果を大きくする。これに対して、 $b=2d_{max}$ のスリットダム等のピーク減少型ダムの場合は、粗粒子を貯留して細粒分を流出させるという、いわゆるふるい分効果は認められない。

2. 泥流型土石流に対する砂防施設の効果

火山泥流や、崩壊や地這りをきっかけに発生する火山噴出物の堆積地帯の泥流型土石流の実験は、砂防型土石流の実験に用いた河床材料にフライアッシュを重量比で6(砂):4(アッシュ)で混合して行なった。予備実験の結果から、貯砂型の施設の効果については泥流型の場合でも差が認められなかったため、ここでは、ピーク減少型の $b=2d_{max}$ のスリットダム、ア字スリットダム、パイル林、底面水抜きスクリーン、側面水抜きスクリーンについて実験した。図-4に流出土砂濃度の時間的変化を、図-5に総流出土砂量の時間的変化を示す。図で明らかなように、無施設の場合でも流出は30秒もつづく。これは砂防型土石流の場合のほぼ2倍で、フライアッシュを混ぜたために侵食されにくくなり、砂防のみの場合に比べて流出継続時間が長くなったものと思われる。また、各施設とも無施設の場合と大差がないことがわかる。予備実験を見るかぎりでは、堆砂域では少しは効果があると思われる。

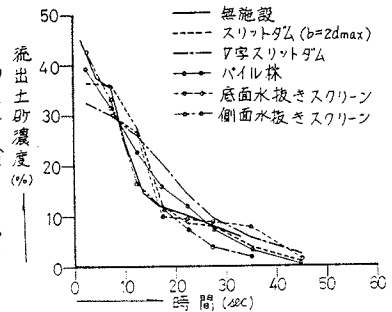


図-4 流出土砂濃度の時間的変化

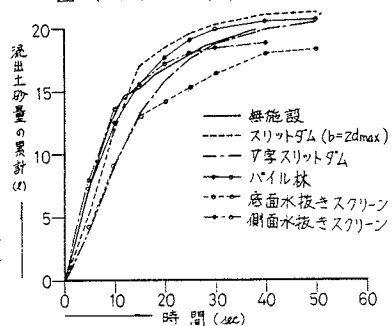


図-5 総流出土砂量の時間的変化

3. 今後の問題点

以上、土石流対策砂防施設についてその機能面からの効果を比較検討した。本実験では、異なった施設の機能比較を目的として実験条件は一種類で行なっているが、実験条件が異なると堆砂形状等が変化するので、個々の施設についてはさらに詳しく検討する必要がある。また、実験はすべて堆砂の無い状態から始めていることにも注意されたい。さらに、ここでは、たんに機能面からの効果を検討したものであって、工作物としての構造、施工性等の要素については別途検討する必要がある。

参考文献

- 1) 渡辺正幸, 水山高久, 上原信司, 鈴木若之: 土石流対策砂防施設に関する実験, 土木技術資料 Vol.22 No.2 昭和55年2月 PP64~70