

67 土砂生産予防対策施設配置計画の策定に向けて(2)

建設省湯沢砂防工事事務所 ○井良沢道也 清水一浩
高知大学 平松普也 (前)新潟大学 遠藤治郎

1. はじめに

本研究は山地溪流に対して土砂生産予防対策を展開し、流域の土砂生産危険度や土砂生産の場を考慮した砂防計画の策定を目指すものである。前年度では「地下水排除工」を主体に検討を行った¹⁾。ここではそれ以外の工法を含め、地形形状に適合した対策工を検討するとともに、実際に崩壊の発生した流域に対策工を適用し、その効果及び配置計画を検討した。

2. 地形形状に応じた土砂生産予防対策施設の適地選定

ここでは、3種類の仮想の斜面形状を想定し、地形形状に応じた対策工の施設配置の検討を行う。

2.1 仮想斜面の設定

斜面の横断形状については、周辺斜面部からの雨水の集水域となる「谷型」と、逆に周辺斜面部への供給源となる「尾根型」並びにその中間的な位置づけとなる「平行型」の3斜面形状を設定した。等高線の曲がり具合を表す指標として等高線屈曲度²⁾(R)は谷型斜面で0.34、尾根型斜面で-0.34とした。各斜面は図-1のように10mメッシュにより区分され、同図中の基本要素; 48, 60, 73の3斜面については無施設状態時には崩壊するものと仮定した。降雨は20mm/hの定常降雨を10時間継続させ、その後20時間無降雨期間が続くものと設定した。表土層厚及び斜面勾配は、120cm及び40度を一律に与えた。

c, φは土質強度試験の結果を参考に試行錯誤的に与えた。

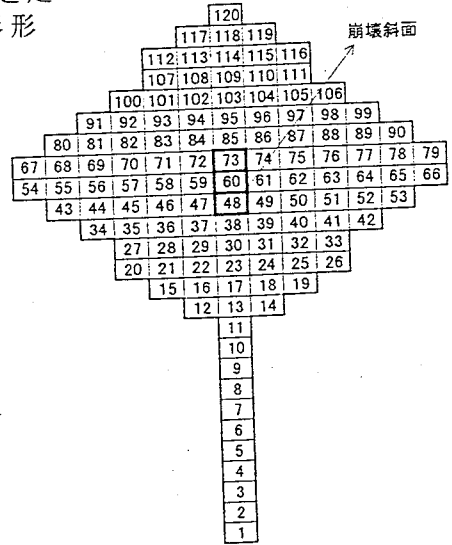


図-1 基本要素番号

2.2 予防対策施設の効果と設置位置

予防対策施設として「地下水排除工」、「補強土工」、「雨水遮断工」を対象とし、これらの施設効果を評価できるように表層崩壊発生予測モデル¹⁾を改良した。

「地下水排除工」の設置斜面部では地下水の流れは遮断され、その下流に位置する斜面への地下水の流出は無い。「補強土工」は鉄筋類挿入工とし、予測モデル中の斜面安定解析式中の粘着力が増加(対策実施後の斜面の最小安全率を1.2へ)するものとした。「雨水遮断工」は対策を実施する斜面の降雨量をゼロとした。「補強土工」、「雨水遮断工」については48, 60, 73の3斜面に設置し、「地下水排除工」についてはその上・下流斜面部での崩壊抑制効果を確認するため、60の斜面のみに設置した。

2.3 斜面の集水性(地下水深の挙動)を指標とした対策工法の適地選定

表-1は対策工法の相違による最大地下水深の低減状況を取りまとめたものである。表中の()値は、対策工無しと対比した最大地下水深の低下量である。

表-1 土砂生産予防対策工法の相違による最大地下水深の変化

基本要素 No	最大地下水深(cm)			
	対策工無	補強土工	地下水排除工	雨水遮断工
谷型斜面	38	120.0	120.0	120.0(0.0)
	48	120.0	120.0	32.3(87.7)
	60	120.0	120.0	-
	73	120.0	120.0	70.6(49.4)
平行斜面	38	103.1	103.1	46.0(57.1)
	48	102.4	102.4	16.9(85.5)
	60	101.2	101.2	-
	73	99.7	99.7	42.2(57.5)
尾根斜面	38	39.2	39.2	24.7(14.5)
	48	39.1	39.1	11.7(27.4)
	60	39.1	39.1	-
	73	38.7	38.7	18.2(20.5)

谷型斜面では、地下水排除工はその上流部斜面の雨水の排除を促進し、かつその下流部斜面への雨水の流下を遮断する機能をも有しており、群的な崩壊抑止に有効である。補強土工は工法の性格上、地下水深の低下は認められないが、谷型斜面のような常時湿潤状態下にある斜面に対しては降雨時に表層土の流動化が懸念される。尾根型斜面においては、周辺斜面への雨水の供給域となるため、雨水遮断工の方が地下水排除工より効果的である。また、補強土工は尾根型斜面では表層土の流動化の可能性が少なく、確実に崩壊を抑止し得る。平行型斜面に対しては各工法とも谷型と尾根型の両斜面の中間的特性を示した。

3. 土砂生産予防対策施設配置計画の検討

2で検討した成果を活かして、1969年8月に表層崩壊の多発した信濃川水系魚野川支川三国川右支の「土沢流域」の源頭部斜面において、想定される規模の降雨が生じた場合の表層崩壊を抑止すべく、土砂生産予防対策施設計画の検討を行った。対象斜面の上流部斜面（1,500メッシュ程度）の鳥瞰図（図-2）を示す。なお、計算条件は前年度と同様である¹⁾。

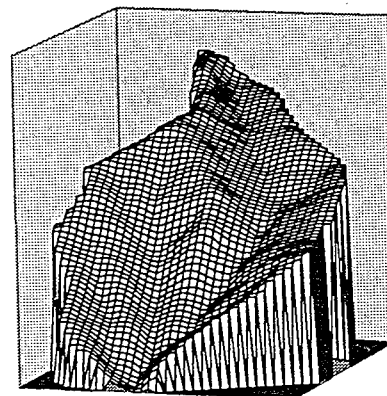


図-2 対象斜面の鳥瞰図

無施設状態では図-2の流域の右支川中・上流部で崩壊が多発するため、これらの区域に集中的に土砂生産予防対策施設を設置する。本川最上流部に位置する崩壊地（尾根型斜面）に対しては「補強土工」、本川中流部や右支川中流部に位置する平行型斜面に発生した崩壊地に対しては「雨水遮断工」を、さらに右支川中・上流部に位置する谷型斜面に発生した崩壊地（群的に分布）に対しては「地下水排除工」を配置することとした。

対策1では地下水排除工：13斜面，補強土工：4斜面，雨水遮断工：7斜面の計24斜面に対して対策工を配置した。図-3に示すように対策1により崩壊斜面が32斜面から10斜面へと減少する。さらに、10斜面の崩壊を抑止するため、対策工の再配置（対策2）を実施した。

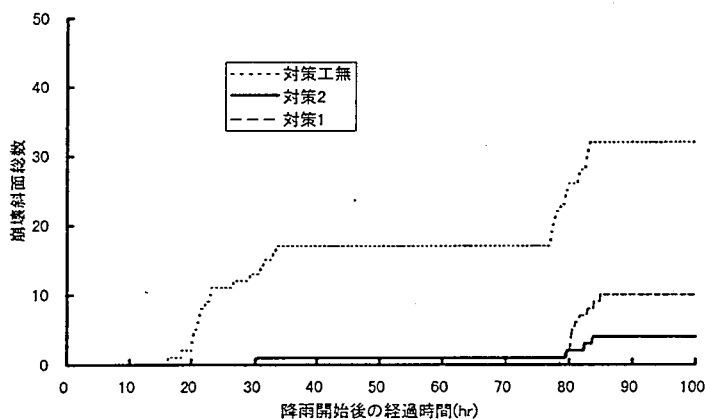


図-3 対策工実施後の崩壊斜面の出現状況

4. おわりに

土砂生産予防対策工の確立を図るべく、3種類の対策工を取り上げて地形形状による対策工の効果や施設配置計画を検討した。今後はコスト比較や環境影響評価の検討、さらに試験施工の実施など土砂生産予防対策工の実現を目指したい。

参考文献

- 1) 井良沢ら：土砂生産予防対策施設配置計画の策定に向けて，平成8年度砂防学会研究発表会概要集，pp. 223～224，1996
- 2) 笹原ら：地形要因が斜面崩壊発生に及ぼす影響に関する研究，新砂防 Vol. 48. NO. 1. pp. 24～30，1995