

(52) 六甲山系土石流災害の検討(3) 流出土砂量の特徴と予測

京都大学農学部 小橋 澄 治 武居 有 恒
建設省六甲砂防工事事務所 今 西 欽 哉
復建調査設計K・K 低 引 洋 隆

土石流災害の予測は流出土砂量の予測がなくては成立しない。六甲山系の42年災での流出量調査(空中写真測量による)をもとにし統計的に流出土砂量の予測を試みる。

六甲山系土石流の実態をみると0次谷の崩壊が発生し、それがより高次の谷へ発達するのが多い(高次谷への発達率80~90%,高次谷内での単独発生率は数%)。

0次谷の崩壊発生率分布は降雨強度に依存する。(図-1)もちろん地質地形等の条件が等しいことが前提であるし表・裏六甲急勾配地域の差は降雨強度の差)。0次谷崩壊発生率と高次谷土石流発生率とは密接な関係にある(図-2)。

崩 壊 は0次谷のほかにも他の崩壊があるが、両者にはある関係にある。

0, 1, 2次谷の単位長(m)当り流出土量の分布及び0次谷外の崩壊一つ当りの崩土量は図-3で示される。これら発生率,崩土量等の分布は指数関係的な形であり,その対数値と累積頻度の関係で示すと直線になる。

これらの資料から流出土量の推定を行う。代表的な2次谷として2次谷1本,1次5本,0次谷20本(分岐比4.5),2次谷長200m,1次120m,0次60mとする。

上述の流出土量,発生率等と累積頻度の関係で累積百分率の1~99の位置は平等な確率で起ると考えるべきだろう。0, 1, 2次谷の流出土量崩土量はたがいに独立とする。各次数谷の発生率は相関があり,図-2から1次谷は0次の2倍,2次は0次の3.25倍とする。0次谷発生率は降雨条件で決まる(図-1)。2ケタの疑似乱数を発生土 流出土量の算定をくり返し(250~350回)流出土量の分布をみる。表-1はこのシュミレーションの方法である(Ⓡ→が乱数で数値を与える部分)。この分布図はひずんだ形の正規分布図となるので,対数正規分布図にプロットすると直線となる。図-4は上述のモデル2次谷での流出土量分布であり,これからある発生確率での土砂量の推定が行なえる。

現実の溪流に適用するためには溪流の特性値を決めなくてはならない。今それを流路長(0次谷長の和+1次長の和+2次長)とする。種々の流路長の2次谷を,表六甲の降雨条件で計 算をくり返し,対数正規分布図にプロットし,流出土量一流路長の関係を発生確率で示したのが図-5である。これによってある発生確率を決めれば特定 2次谷の推定土砂量を推定できる。この図には42年災の実際の流出土砂量のいくつかもプロットしてあり,ほぼ10%確率までにある。

ここでは地形・地質条件のを考えたときは示されていないが,それらの要因別の図-3のデータがあれば計算できる。しかし地形・地質要因の生産土量の差は低次谷ほど明らかでなかった。また降雨条件別のデータが豊富であれば確率雨量との関係で示せるがそれほどデータがない。ここでは過去のある降雨条件下での発生確率をのべている。

現実の流出土砂量推定には溪流をくわしく踏査し,現時点で 各地点の流出可能土砂量を推定し,チェックすべきでここでの値はその場合の一つの目安にすべきであろう。

表-1 シミュレーションの方法

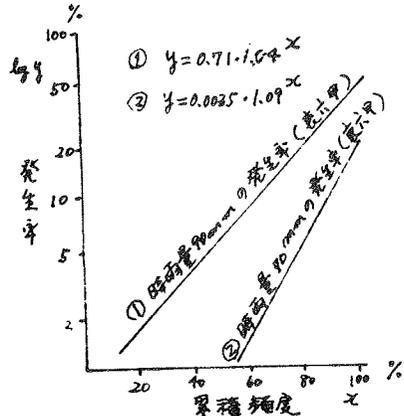
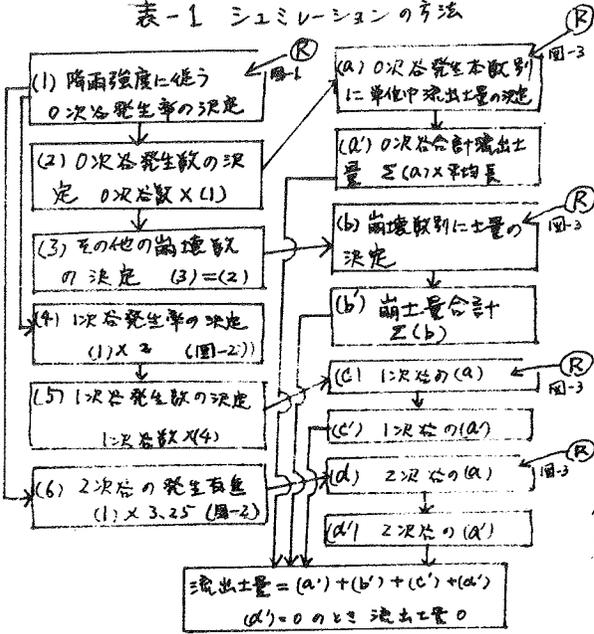


図-1 降雨強度と0次谷崩壊発生率分布

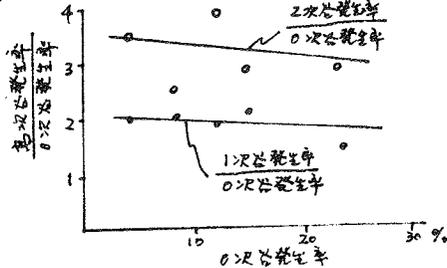


図-2 0次谷発生率と高次谷発生率

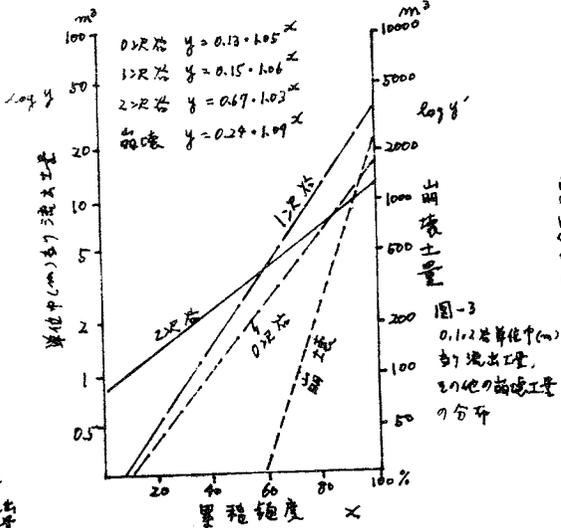


図-3 0.12谷単位中(m)の流出土量, その他の崩壊土量の分布

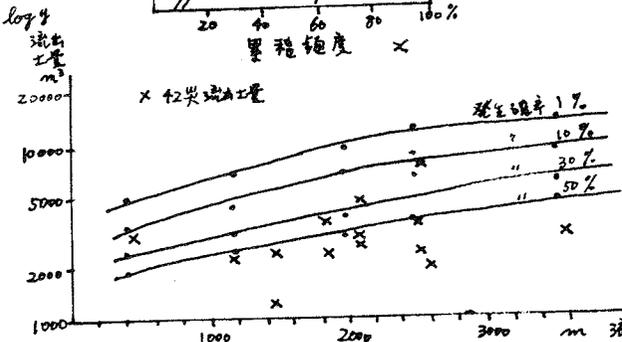


図-5 流路長と発生確率からみた流出土量の推定値

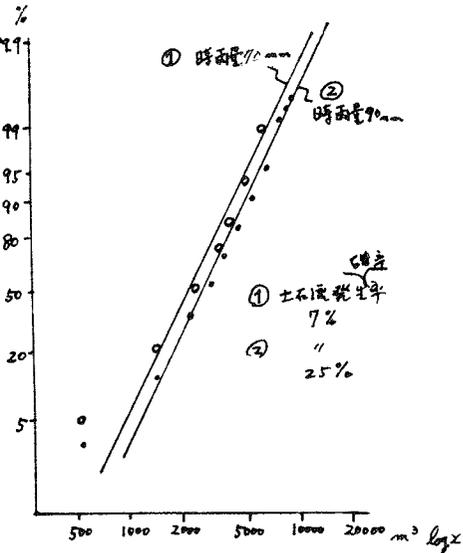


図-4 モデル2次谷の流出土量対数正規分布図

(0次谷+1次谷+2次谷)