

雲仙普賢岳水無川流域における土石流特性の経年変化

鹿児島大学農学部 寺本 行芳・地頭 隆
下川 悦郎・永田 治

1. はじめに

雲仙普賢岳で発生している土石流の流出特性を明らかにすることを目的として、赤松谷川に土石流観測カメラを設置して土石流観測を行っている。また、建設省が水無川下流で行っている砂防ダムや遊砂地に堆積した土砂量の測定結果から、水無川の土石流による流出土砂量の経年変化についても検討した。ここでは、その解析結果について述べる。

2. 赤松谷川における土石流・出水の経年変化

赤松谷川の標高 250m 地点では 1995 年 6 月からビデオカメラによる土石流観測を行っている。観測地点における流域面積は 2.29k m² である。赤松谷川ではビデオカメラによる土石流観測を開始した 1995 年 6 月 5 日から 1997 年 8 月 31 日までに 73 回の土石流・出水を確認しこのうち映像が得られたのは 49 回であった。

図-1 は、赤松谷川における土石流・出水のピーク流量および総流出量を時系列的にプロットしたものである。1995 年は小規模な出水がほとんどであったが、1996 年および 1997 年には比較的規模の大きな土石流が観測されている。

3. 水無川の土石流による流出土砂量の経年変化

図-2 は、水無川下流の砂防ダムや遊砂地において観測された個々の土石流による流出土砂量を時系列にプロットしたものである。水無川で発生した土石流による流出土砂量は 1993 年にピークに達しており、1994 年以降は土石流の規模は急激に小さくなっている。

次に、水無川における年流出土砂量の経年変化について検討する。図-3 の (A) および (B) は、1990~1996 年の年降水量および個々の土石流による流出土砂量(図-2)を年間合計して経年的に示したものである。雲仙

岳測候所における年降水量は 2000~3000mm 程度であるが、1993 年は 5000mm 近くに達しており、異常な多雨であった 1993 年は前年の約 5.5 倍の約 394 万 m³ の値を示している。1993 年と対照的に小雨となった 1994 年は年流出土砂量は約 23 万 m³ まで減少し、また 1995 年も少なく約 24 万 m³ であった。1996 年はやや増加し約 67 万 m³ を示している。1993 年の年流出土砂量の多さが普賢岳噴火に伴う火砕流発生による水文環境の変化によるものなのか、あるいは降水量が多かったことによるものなのかを検討するために、年流出土砂量を年降水量(図-3 の (C)) および土石流の流出に影響した連続雨量(図-3 の (D)) で割り、それぞれ雨量 1mm あたりの年流出土砂量を求め、その経年変化図を描いた。なお、連続雨量の降雨中断は 3 時間として算出している。年降水量に対する年流出土砂量は 1993 年が最大となっている。また、土石流の流出に影響した連続雨量の単位雨量に対する年流出土砂量も 1993 年が最大となっており、年間の火砕流発生回数が最も多かった 1991 年がこれに次いでいる。一方、小雨であった 1994 年は年流出土砂量は少ないが、連続雨量の単位雨量あたりの年流出土砂量は多くなっている。

以上のような年流出土砂量の経年変化は、火山灰噴火と火砕流発生後の流域の水文環境の変化と密接に関係していると考えられる。すなわち、火山活動最盛期には山腹斜面に堆積した細粒の火山灰によって地表の浸透能が大きく低下し、表面流の発生が促されたが、火山灰が侵食によって除去されるにつれ浸透能は次第に回復し、表面流が発生しにくくなった。また、山腹斜面ではリル・ガリーの発達により表面流発生に寄与する流出域が減少するため、表面流の流量がより小さくなる。その結果、土石流の発生頻度や規模が小さくなり、土石流による土砂の流出が減少することも、年流出土砂量が経年変化を示す理由として考えられる。

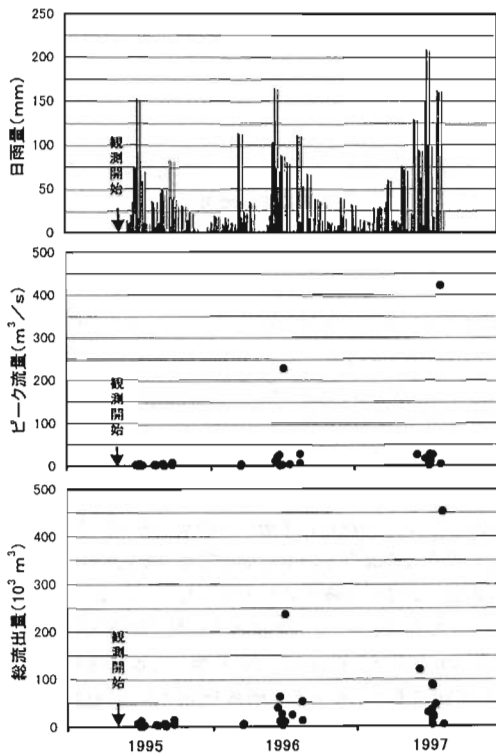


図-1 赤松谷川における土石流・出水のピーク流量および総流出量の経年変化

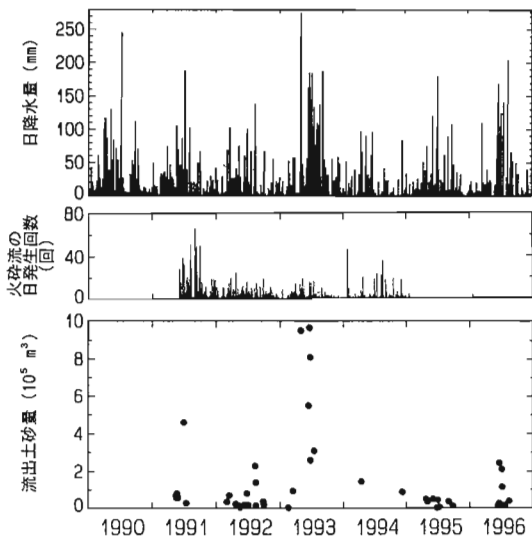


図-2 水無川における土石流・火砕流発生と流出土砂量の時系列変化

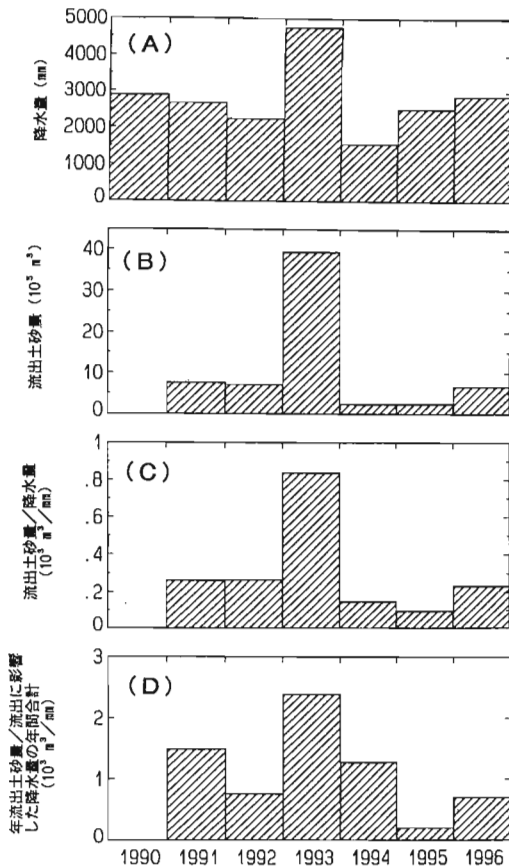


図-3 水無川における年流出土砂量の経年変化