

1 はじめに 雲仙普賢岳では、1990年11月から1995年はじめまでの間、にかけて噴火活動が続いた。筆者は土石流に関しては1991年6月に、1996年7月には、噴火後の火山斜面の水文、侵食環境の変化を調べるために、降雨流出と土砂流出の現地観測を開始した。試験斜面を含む火砕流堆積斜面は観測を開始する直前に空中実播が行われ、観測開始後、人工的に導入された草本が急速に繁茂した。ここでは、1996年7月から1997年9月にかけての流出土砂量、降雨流出のデータをもとに、水文、侵食特性の変化と、これに対する植生回復の影響について報告する。

2 観測地の概要 赤松谷の火砕流堆積面上の小凹地に試験地を設けた(図-1)。この小流域は、標高485~496mに位置し、面積は283m²、平均勾配は20°である(図-2)。この試験地を含む斜面では1996年3月に空中実播が実施され、7月に観測機器を据え付けたときにはすでに種子が発芽して草本が成育しはじめていた(写真-1)。その後、1997年3月に改めて空中実播が実施され、夏にかけて植生が著しく増加した(写真-2)。

3 観測方法 試験地の下流端に90度三角ノッチの量水堰と、その上流側に土砂捕捉用の土砂溜を連結して設置した。表面流は土砂溜を通して量水堰に流入するようにした。量水堰の水位はフロート式水位計で測定し、水位流量公式を用いて流量を求めた。流出土砂量については、毎月一度の頻度で土砂溜の土砂を回収して乾燥重量を求めた。

4 観測結果とまとめ 図-3に、堰に堆積した土砂の量と、その期間内の総降水量および、表面流の総流出量を示す。1996年にくらべて、1997年の方が、雨が多く、表面流出も多かったにもかかわらず、流出土砂量が減少していることが分かる。次に、1996年7月~9月、1997年7月~9月の期間に出現した降雨流出の全ての事例について、総流出高と表面流出出現時間内の総降雨高を図-4に示す。この図は、観測期間中に流域内の植生が著しく増えたにもかかわらず(写真-1, 2を参照)、降雨流出応答には明瞭な変化は生じていないことを示す。

土砂流出量は、掃流力と移動可能な土砂量の両方で決まる。そこで、測定された表面流量値から、ある仮定のもとに流出土砂量を見積もり、実測値と比較した。その結果、もし、土砂流出条件が一定であれば、実測値と計算値の比が観測期間を通じて一定となることが期待されるが、実際には大きく減少していることが分かった。つまり、植生は、表面流の発生を抑制して掃流力を減少させるということよりも斜面の受食性を低下させることによって流出土砂量を減少させたと考えられる。また、植生が大幅に増加したにもかかわらず、表面流出が大きな影響を受けなかった理由としては、植生の地上部分に比べて、根系が十分に発達していないこと、試験斜面が火砕流堆積物で構成されているためもともと疎な構造をもっているため、もとは土層が密な構造をしているところへ、根系が侵入してきて土層の構造が疎になるというような効果があらわれ難いこと、などが考えられる。

参考文献 地頭園隆・永田 治・寺本行芳・下川悦郎(1997): 火砕流堆積物および火山灰に覆われた雲仙普賢岳山腹斜面における表面流出, 砂防学会誌, Vol.49, No.5, pp.42~48

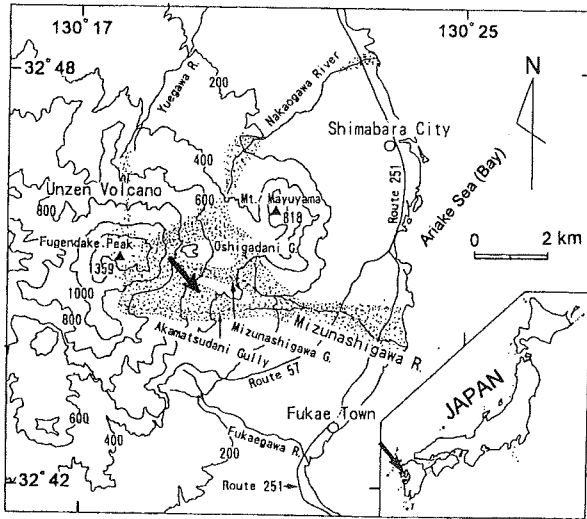


図-1 観測地点位置図
(図中の太矢印は試験斜面の位置を示す)

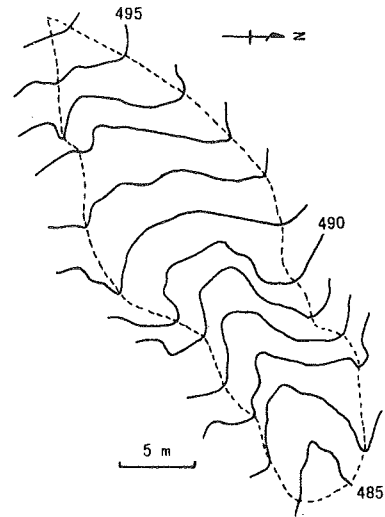


図-2 試験斜面の地形図

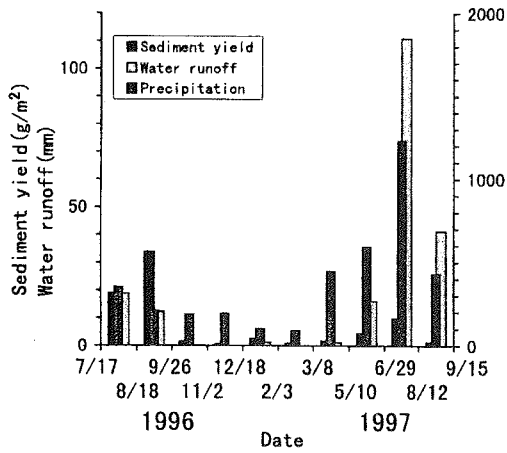


図-3 流出土砂量, 流出水量, 降水量の変化

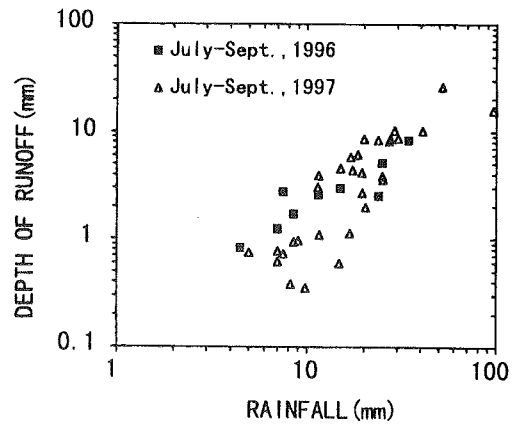


図-4 流出出現期間の降雨量と流出高の関係



写真-1 赤松谷の観測斜面(1996年7月17日撮影)



写真-2 赤松谷の観測斜面(1997年10月27日撮影)