

81 雲仙普賢岳と桜島の山腹斜面における表面流出

鹿児島大学農学部 ○永田 治・寺本行芳・地頭蘭隆・下川悦郎

1. はじめに

雲仙普賢岳は、1990年11月に噴火を開始し、火山灰や火砕流を放出した後、1995年3月に活動を終息した。一方、桜島は、1955年以降40年以上にわたり火山灰噴火を継続している。その結果、二つの火山体の山腹斜面は浸透能が低下し、表面流、侵食、土石流が小雨で発生している。

ここでは、火砕流や火山灰に覆われた雲仙普賢岳および桜島の山腹斜面で得られた1996年の表面流の観測結果について報告する。

2. 調査地および観測方法

普賢岳の試験流域は、水無川支川赤松谷川流域と湯江川支川三会川流域に位置する小集水域（以下、赤松谷川試験流域および三会川試験流域と呼ぶ）である（図-1）。赤松谷川試験流域（集水面積532m²）は火砕流堆積物に被覆され、地表面は砂礫が現れているものの、砂礫を取り除くと細粒の火山灰が残留している。三会川試験流域（集水面積1085m²）はヒノキ林地であり降下火山灰や火砕流熱雲に伴う火山灰が10~25mm程度地表面に堆積あるいは土壌上層に混入している。

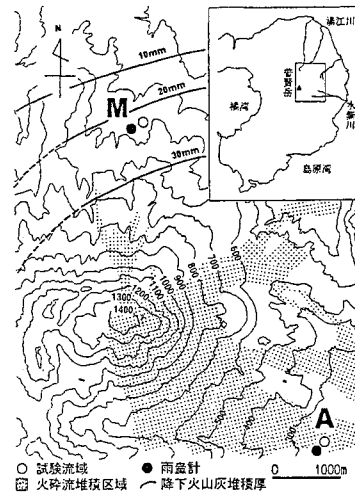
桜島の試験流域は、引ノ平川流域と西道川流域に位置する小集水域（以下、引ノ平川試験流域および西道川試験流域と呼ぶ）である（図-2）。引ノ平川試験流域（集水面積125m²）は、低木や草本が散在し、地表面は堅く、火山灰が厚く堆積している。西道川試験流域（集水面積836m²）は、広葉樹が繁茂し、火山灰が落葉層に混入している。

表面流観測装置は、大型プラスチックコンテナ（長さ100cm、幅70cm、深さ60cm）を2台連結し、下流側のコンテナに頂角90度の刃型三角堰を取り付けたものである。下流側のコンテナに水位計を取り付け、三角堰の越流水深を測定している。2台のコンテナの連結部分には波消しのために金網の仕切り板を設けている。

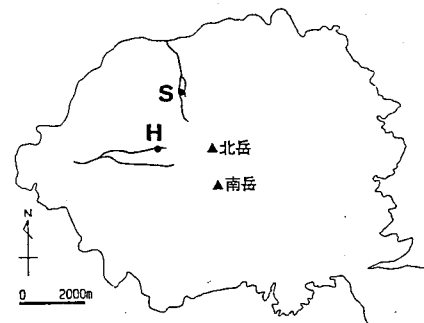
3. 結果および考察

各試験流域ともに普段は流水がなく、降雨時のみ表面流が発生している。図-3は、試験流域で得られたハイドログラフを比較した例である。ハイドログラフとハイエトグラフの波形はよく対応している。しかし、ハイドログラフの形状には違いがみられ、赤松谷川および引ノ平川試験流域は表面流出量、ピーク流量ともに三会川および西道川試験流域に比較して大きい。

図-4は一雨ごとの表面流出量と総雨量の関係を、図-5はピーク流量と最大10分間雨量の関係を、図-6は表面流出率と総雨量の関係をプロッ



A 赤松谷川試験流域
M 三会川試験流域
図-1 普賢岳における調査位置



S 西道川試験流域
H 引ノ平川試験流域
図-2 桜島における調査位置

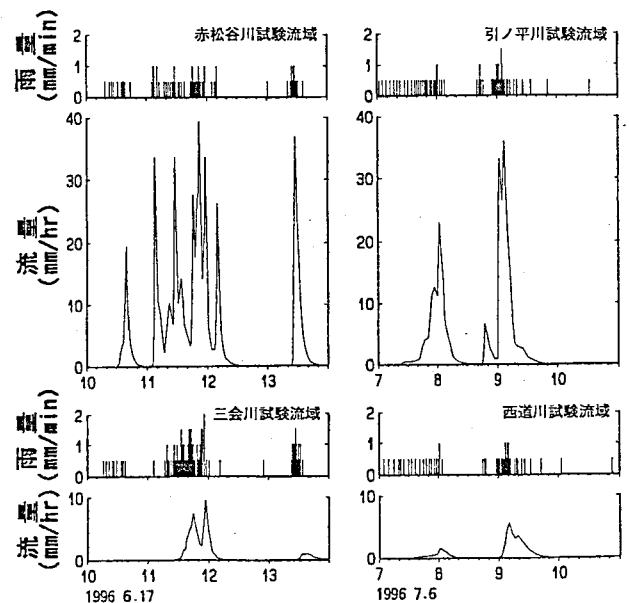


図-3 表面流ハイドログラフの例

トしたものである。降雨が同程度の場合、試験流域の表面流出量、ピーク流量、流出率は、赤松谷川および引ノ平川試験流域で大きく、さらに西道川、三会川試験流域の順で小さくなっている。赤松谷川試験流域は火砕流堆積物に被覆され、表層部には現在も火山灰が残存している。引ノ平川試験流域は桜島の火山活動を40年以上も受けているため、降下火山灰の影響を強く受け、火山灰が厚く堆積している。西道川試験流域は引ノ平川試験流域ほどではないが、火山灰が地表面に厚く堆積している。三会川試験流域は普賢岳の4年間の火山活動で火山灰が10~25mm堆積している。このような、火山活動に伴う火山灰の影響の差が、表面流出量、ピーク流量、表面流出率に反映していると思われる。

また、赤松谷川および引ノ平川試験流域の表面流出率は降雨が同程度でも、西道川および三会川試験流域と比較して表面流出率の変動が大きい。赤松谷川および引ノ平川試験流域は流域からの蒸発が激しく、地表面の乾湿の差が大きい。また、西道川および三会川試験流域は林地のため、地表面の乾湿の差が小さい。このことが、表面流出率の違いに影響していると思われる。

表面流発生時の10分間雨量と先行雨量の関係を解析した。図-7はその一例として先行雨量に60分間先行雨量を用いた場合を示したものである。表面流発生の限界降雨強度は、赤松谷川試験流域 1.0mm/10min、三会川試験流域 1.5mm/10min、引ノ平川試験流域 1.5mm/10min、西道川試験流域 1.0mm/10minであり、ほぼ同値を示している。

以上のように表面流出特性は試験流域の火山灰堆積厚、地表面の状態などにより大きく異なっている。

末筆ではあるが、本研究の実施にあたっては建設省雲仙復興工事事務所、長崎営林署ならびに鹿見島営林署の御協力を得た。ここに記して謝意を表します。

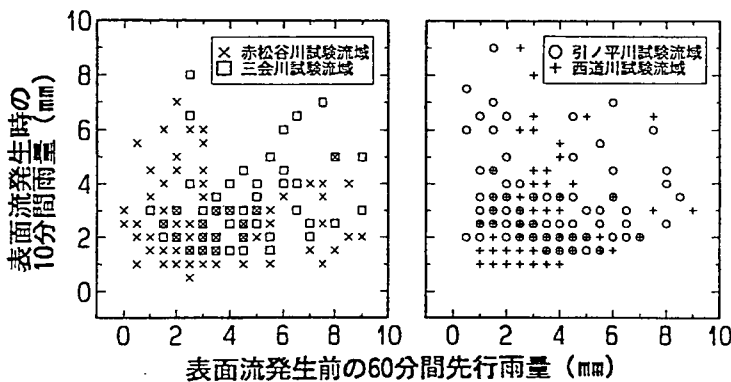


図-7 表面流発生の降雨条件

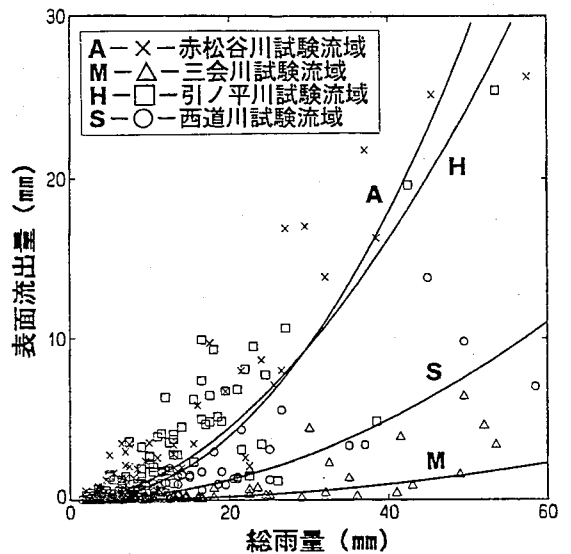


図-4 表面流出量と総雨量の関係

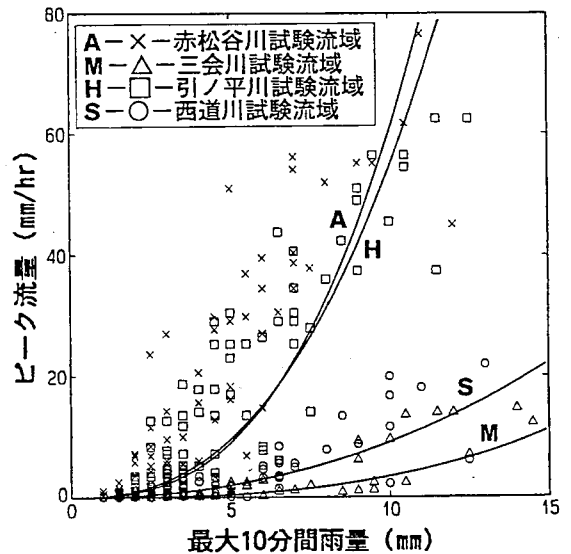


図-5 ピーク流量と最大10分間雨量の関係

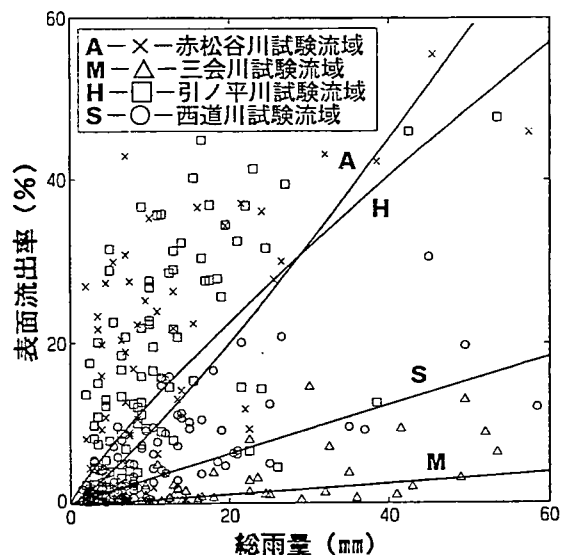


図-6 表面流出率と総雨量の関係