

# 139 雲仙普賢岳の火砕流・火山灰被覆斜面における表面流観測

鹿児島大学農学部 ○永田 治・寺本行芳・地頭菌隆・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、火山灰噴火や火砕流発生の後、1995年3月に終息した。しかし、火砕流堆積物や火山灰に覆われた流域は浸透能が低下した状態にある。浸透能の低下は表面流を発生させ、侵食、土石流を誘発する。

本研究は、火砕流堆積物や火山灰に覆われた斜面の表面流の特性を明らかにすることを目的として、火山灰厚の測定、浸透能試験、表面流の観測を行ったものである。

## 2. 調査地および方法

普賢岳周辺において火山灰厚および浸透能の調査を行った(図1)。浸透能試験は、長さ100cm×幅50cmの区画を設け、2000ccの水を如雨露により均一(4mm/回)に散水し、表面を流出してきた水を区画の最下端で測定する簡易な散水式による。試験は表面流出量がほぼ一定になるまで行った。また火山灰厚は浸透能試験地周辺で測定した。

表面流の調査地は普賢岳北部の湯江川支川三会川流域および東部の水無川支川赤松谷川流域である(図1)。赤松谷川試験区は標高約270mに位置し、火砕流堆積物に覆われた裸地である(図2)。集水面積は532m<sup>2</sup>で、下流は約2度、上流は約8度の傾斜である。三会川試験区は標高約460mに位置し、火砕流熱雲に伴う火山灰が10~20mm堆積したヒノキ林である(図2)。集水面積は1035m<sup>2</sup>で斜面の傾斜は約10度である。

表面流の観測は、刃型直角三角堰と水位計を取り付けた高さ60cm、幅70cm、長さ2mのプラスチックタンクを試験区の最下端に設置して行った。降雨観測は転倒ます型雨量計により行った。

## 3. 火山灰厚および浸透能の経年変化

図3は火山灰厚の経年変化を示したものである。雲仙岳の南東約3km地点(×印)は火砕流が赤松谷川、水無川流域に頻発した1991年から1992年にかけて火山灰厚は急激に増加し、火砕流の主流が中尾川流域方向へ転じた1993年から緩やかに増加している。雲仙岳の北北東約3km地点(○印)では火砕流熱雲部分の降下火砕物により1991年から1992年に急激に増加し、湯江川流域に火砕流が発生した1994年以降に再び増加している。

図4は浸透能の経年変化を示したものである。図内で噴火前の値は降下火砕物層を剥ぎ取った元の土壌表面の浸透能である。普賢岳から南東約3km地点(×印)における降下火砕物の浸透能は、火砕流が主に水無川流域や赤松谷川流域方向へ発生していた

1991年から1992年にかけては低下し、火砕流の主流が中尾川流域方向へ転じた1993年5月以降は回復に向かっている。また、普賢岳から北北東約3km地点(○印)では1991年から噴火による火山灰で浸透能は急激に減少し、火砕流の主流が中尾川流域方向へ転じた1993年以降は火砕流熱雲部分の影響でさらに減少している。

## 4. 表面流発生時の降雨条件

図5は、流出発生時の10分間雨量と表面流出発生までの累加雨量の関係をプロットしたものである。表面流の最小限界降雨は、三会川試験区1mm/10min、赤松谷川試験区0.5mm/10min以上である。

## 5. 表面流流出特性

図6は三会川試験区および赤松谷川試験区で得られたハイドログラフおよび1分単位のハイトグラフの例である。両グラフの波形はよく対応している。赤松谷川試験区の表面流出量は0.01~19.4mmの範囲(平均3.5mm)、三会川試験区のそれは0.02~4.3mmの範囲(平均1.0mm)である。表面流出の継続時間は、赤松谷川試験区20~315分の範囲(平均68分)、三会川試験区37~548分の範囲(平均158分)である。表面流出率は、赤松谷川試験区0.4~85.0%の範囲(平均21.8%)、三会川試験区0.2~14.0%の範囲(平均3.9%)である。ピーク流量は、赤松谷川試験区0.07~122.2mm/hrの範囲(平均23.3mm/hr)、三会川試験区0.03~13.9mm/hrの範囲(平均2.8mm/hr)である。火砕流本体上の赤松谷川試験区は表面流出量、表面流出率、ピーク流量ともに火山灰被覆斜面の三会川試験区より大きくなっている。表面流出の継続時間は赤松谷川試験区より三会川試験区で大きい。

図7は総雨量と表面流出量の関係をプロットしたものである。両試験区とも総雨量の増加とともに表面流出量も増加している。赤松谷川試験区は三会川試験区に比べて同じ総雨量でも表面流出量が大きくなっている。

## 6. おわりに

以上のように火砕流本体上の赤松谷川試験区は、火山灰被覆斜面の三会川試験区より表面流が発生しやすい状況にある。これは地表面の構造の違いによる。今後は植生、浸透能の回復に伴う表面流出特性の経年変化を調査していく予定である。

末筆ではあるが、本研究の实地にあたっては雲仙復興工事事務所ならびに長崎管林署に多大な御協力をいただいた。ここに記して謝意を表します。

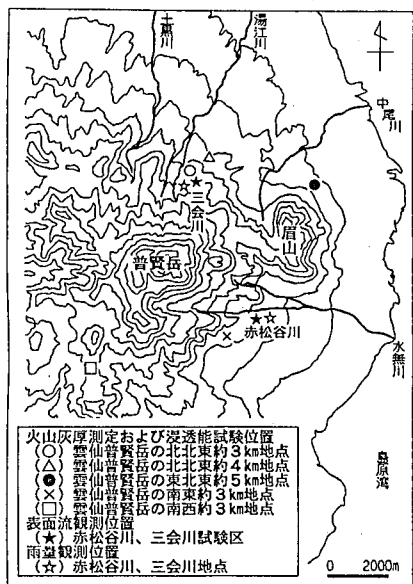


図1 調査位置

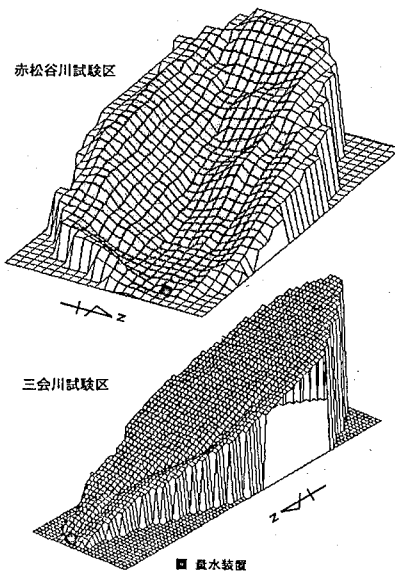


図2 表面流試験区の3次元表示

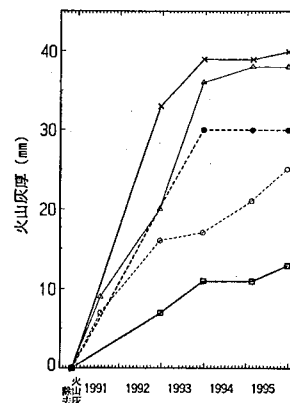


図3 火山灰厚の経年変化

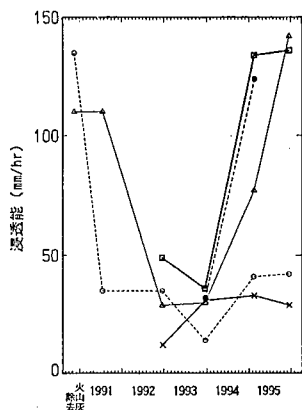


図4 浸透能の経年変化

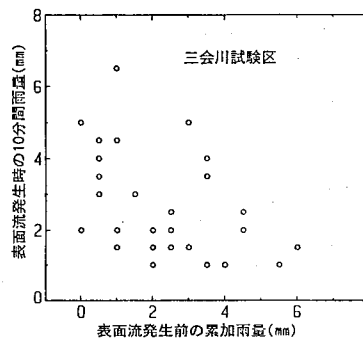
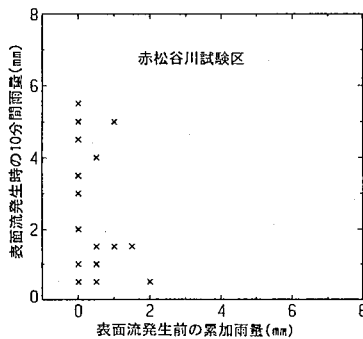


図5 表面流発生の降雨条件

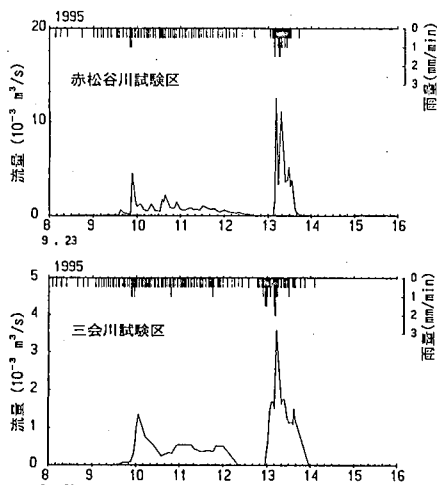


図6 ハイドログラフの例

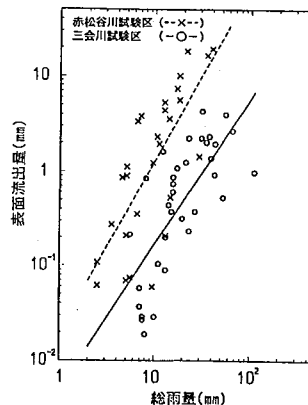


図7 総雨量と表面流出量の関係