

## 43 雲仙・中尾川流域における火砕流災害実績 -治山施設に捕捉された火砕流本体部堆積物-

財団法人 砂防・地すべり技術センター 伊藤英之・○立川哲史  
㈱ダイヤコンサルタント防災プロジェクトチーム 尾関信幸

### 1.はじめに

雲仙普賢岳噴火においては、溶岩ドームの成長に伴い、火砕流が断続的に発生し大きな被害をもたらした。火砕流は当初水無川本川沿いに流下したが、度重なる溶岩ドームの成長方向変化に対応して、おしが谷、赤松谷川等の流域にも重大な影響をもたらした。

1993年3月中旬、第5溶岩ドームの東側に第11溶岩ドームが形成され、1993年4月以降、第11溶岩ドームの成長に伴いおしが谷方向への火砕流が頻発した結果、同年5月21日、中尾川方向へ最初の火砕流の流下が確認された。以後、断続的に中尾川方向への火砕流が発生し、1993年6月23,24日に比較的規模の大きい火砕流が発生、千本木台地を壊滅させた。一方、中尾川源頭部付近においては、治山事業により南千一溪治山ダムが既設されており、航空写真判読によると、火砕流本体部はこの南千一溪治山ダムにより捕捉されたような形状を呈している。

本発表では、航空写真判読および現地調査に基づき1993年6月23,24日に発生した火砕流堆積物の分布状況について報告し、砂防構造物による火砕流本体部制御の可能性について考察を行う。

### 2.中尾川方向に発生した火砕流

図.1に1993年7月24日に撮影された航空写真による千本木地区における火砕流災害実績図を示す。航空写真判読より、火砕流本体部は大きく2つのフローユニットに区分され、下部のフローユニットは南千一溪治山ダム上でマウンドを形成している。また、上部のフローユニットは形成されたマウンドを避けるようにオーバーラップ不整合で2波に分岐して流下堆積している。これらのフローユニットはそれぞれ6月23日および24日に発生した火砕流に対比する。また、火砕流本体部の掃流域に存在していた家屋等は全て破壊されている。図.1より、南千一溪治山ダム水通部直下流においては、火砕流本体部堆積物の分布は若干であり、水通部下流にある家屋は火災を被っているものの倒壊はしていない。

火砕流熱風部は、千本木地区全域に広く分布し、熱風部の流下域に存在している家屋、構造物の多くは倒壊あるいは焼失しているが、倒壊・焼失した家屋の多くは焼山方向と、上折橋方向の2方向に集中しており、このことから火砕流熱風部は2波に分岐して流下した可能性が示唆される。事実、長崎フォトサービスが撮影した6月24日早朝に発生した火砕流の映像には2波に分岐した火砕流が撮影されている。

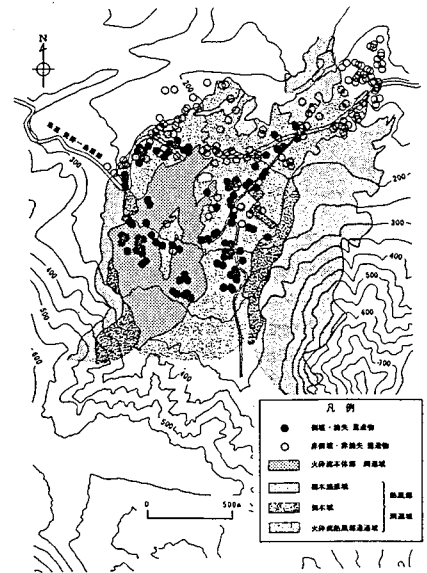


図.1 火砕流災害実績図

### 3.南千一溪治山ダム付近における火砕流本体部の堆積状況

現地調査結果より、治山ダム下流においては、明瞭に2つのフローユニットが確認でき、層厚はそれぞれ約5m前後である。一方、治山ダム直上流においては明瞭なフローユニットは確認できない(安養寺・伊藤・尾関,1996)。図.2に南千一溪治山ダム付近における縦断図を示す。図.2(b)より、測線Aにおいては元河床勾配とほぼ平行か若

干緩い傾斜を持って堆積している。また、図.2(c)においても同様の傾向が認められる。南千一溪治山ダム上流部における火砕流堆積物の堆積勾配はそれぞれ 1/8, 1/7 勾配となり水を含む流れと比較して、急勾配で堆積する傾向が認められる。

#### 4. 治山ダムによる火砕流本体部捕捉効果の検証

火砕流本体部に対する治山ダムの効果を検証するため、無施設時の地形条件における数値シミュレーション解析を行い、現況地形条件との比較を行った。シミュレーション解析手法には、火砕流本体部の挙動を表現することができる Yamashita, & Miyamoto(1991) のモデルを用い、検証計算に用いた地形データは 1992 年 11 月に撮影した航空写真を図化した地形データを基本として、メッシュ間隔 50m×50m の DTM を作成した。その他の計算条件を表.1 に示す。

図.3 に火砕流本体部の堆積実績と計算結果を比較する。計算結果よりおしが谷から中尾川に流入した火砕流本体部は、南千一溪扇頂部より大きく広がり、北千本木町にまで影響が及んでいる。また、上折橋方向への本体部の流下も認められる。一方、実績においては、焼山方向における火砕流の到達実績と計算結果における到達範囲にはあまり明瞭な差異が認められないが、上折橋方向については、計算による最終堆積深分布が実績に対し短くなる傾向が認められ、上折橋方向においては南千一溪治山ダムによる効果が認められた。

#### 5. まとめ

1993 年 6 月 23, 24 日に中尾川方向において発生した火砕流について、航空写真判読および現地調査を実施した。その結果、火砕流堆積物は南千一溪治山ダムによって到達距離が制御された形状を示し、現地調査結果より南千一溪治山ダム上流部では 1/7～1/8 勾配の急勾配で堆積していることが確認された。

この効果を検証するため、火砕流数値シミュレーションモデルを用いて、検証計算を行った。その結果、実績の到達範囲と比較して検証計算結果の方がより広範囲に影響が及ぶことが明らかになった。このことは横断構造物が火砕流本体部に対して捕捉・抑制効果を有していることを強く示唆すると考えられる。

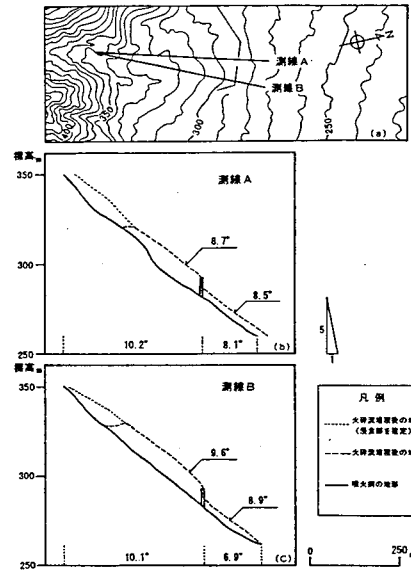


図.2 南千一溪治山ダム付近の縦断面図

表.1 火砕流シミュレーション計算条件

定数等	記号	単位	数値
対象土砂量		万m <sup>3</sup>	250
粒子間摩擦係数	$\mu$		0.25
火災物の密度	$\sigma$	g/cm <sup>3</sup>	2.5
火砕物の代表粒径	2a	cm	50
堆積層砂礫の容積濃度	C		0.6

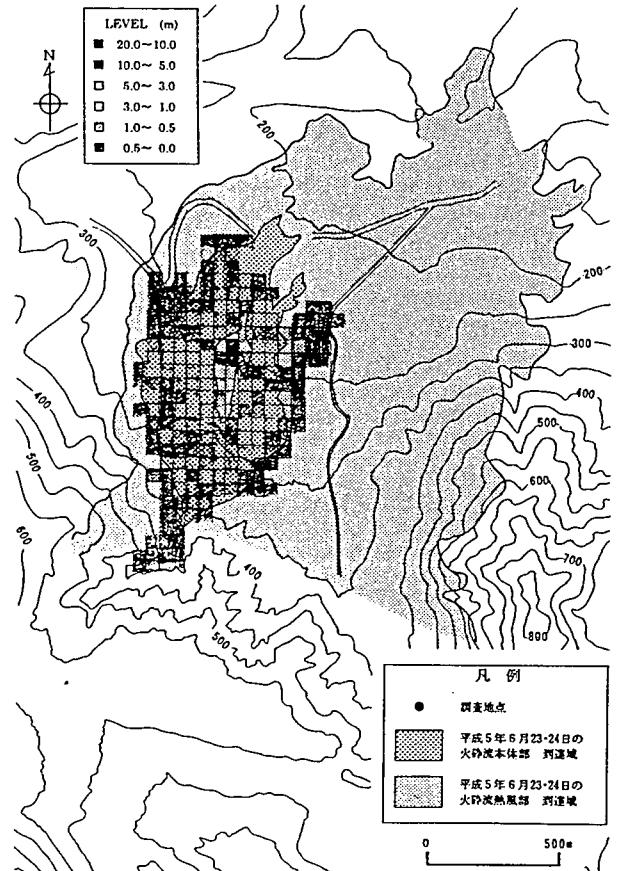


図.3 火砕流本体部の堆積実績と計算結果の比較