

八千代エンジニアリング(株) ○下田義文
 北海道開発庁水政課 花岡正明
 建設省河川局砂防部砂防課 酒谷幸彦
 鳥取大学地域共同センター 宮本邦明
 八千代エンジニアリング(株) 永田謙二

1. スメル火山の特徴

インドネシア共和国のジャワ島に位置するスメル火山は、1977年から活発な活動期にあり、数年の間隔(1977年、1981年、1984年、1996年、1994年、1995年)で大規模な火砕流を伴う噴火を繰り返している。同火山の火砕流は火口から湧出する溶岩が山頂付近の急斜面を砕けながら流下するもので、火山噴出物及び火山泥流堆積物を浸食して形成された矩形の断面形状をしたレジャリ川およびグリディック川の河道内を流下し、火口から13kmの距離、溪床勾配1/15の地点まで達する。

2. 1995年 7月20日の噴火の状況

スメル火山観測所の地震計によると、1995年 6月 4日に震源の浅い火山性地震があり、その後も深い震源の火山性地震と浅い震源の火山性地震を交互に繰り返して、7月20日11:40に火砕流の振動波形が地震計に記録され、大規模な火砕流発生が目視により確認された。火砕流の発生は地震計によると15:50になり終息している。火砕流はレジャリ川を流下し、火口から約9.5kmの距離まで流下し、スンベルサリ集落付近では幅約100m、深さ約35mの箱形の谷を埋め尽くし、氾濫した。

上記の大規模火砕流発生後の7月21日、27日、28日には小規模の火砕流(流下距離約 2km)が発生しているが、今度は方向を変えて、主としてグリディック川へ流下している。

3. 火砕流による土砂移動

3.1 堆積状況

火砕流の堆積縦断形状および横断形状を図-1、2に示す。堆積厚は先端から約1300m間で漸減しており、この区間の堆積面の勾配($i=1/11$)は上流の堆積面勾配($i=1/14$)よりもわずかに急になっている。横断形状は谷が完全に埋没し氾濫している区域では中央部が高くなったお椀型をしており、氾濫が生じていない区間では水平の堆積面を示す。

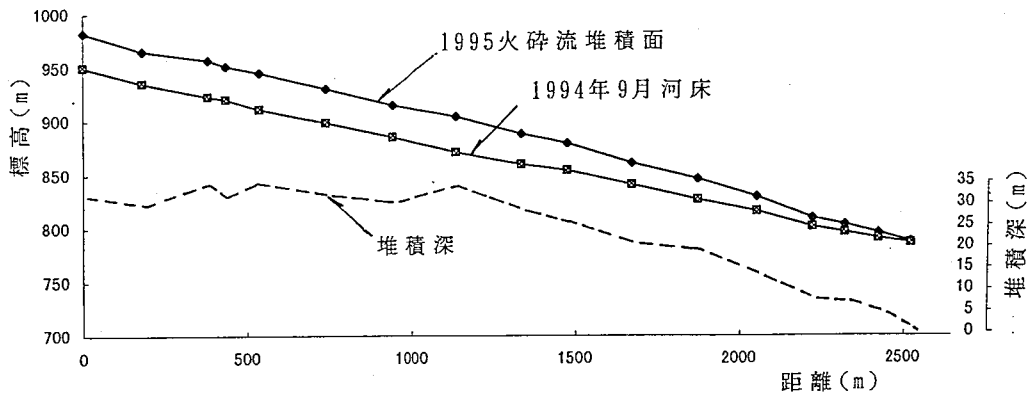


図-1 火砕流堆積縦断

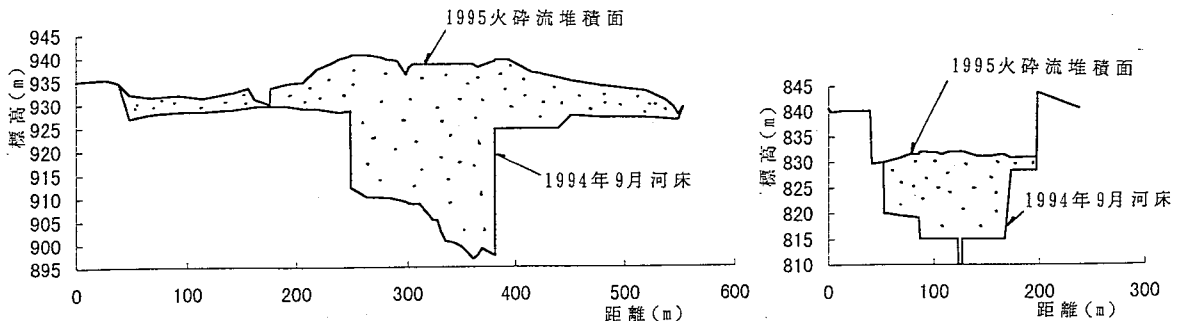


図-2 火砕流堆積横断

測量成果等に基づいて火砕流堆積土砂量を推定すると10,500,000m³（見かけ量）となる。火砕流堆積物の粒度分布は図-3に示すように74μ以下の細粒分は5%以下と少なく、D₆₀=5~10mmである。

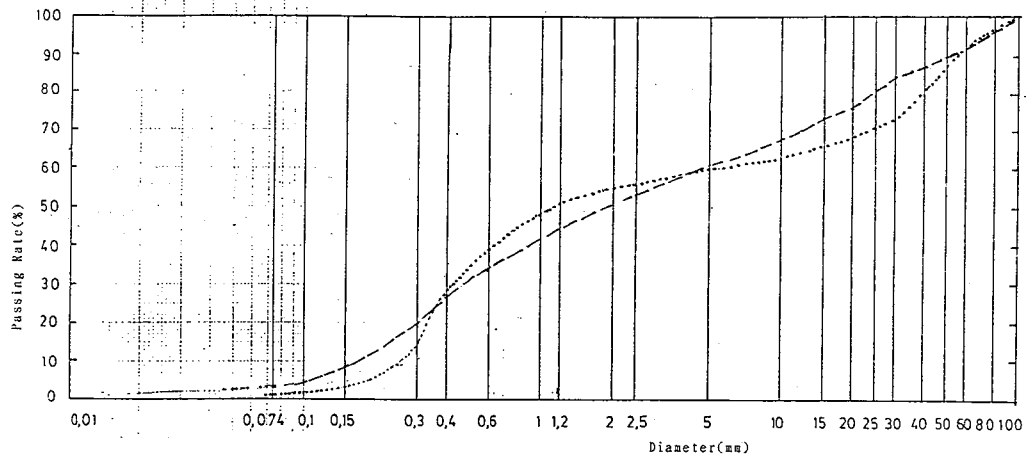


図-3 火砕流堆積物の粒度分布

3.2 流下方向の変化

スメル火山の火砕流はたびたび流下方向を変えている。1994年2月に発生した火砕流の主方向はグリディック川とレジャリ川であった。1995年7月20日の火砕流の方向はレジャリ川方向のみであったが、その後グリディック川方向に変えている。このような火砕流の流下方向の変化傾向を把握することは、ソフトおよびハード対策検討のために極めて重要である。

この火砕流流下方向変化のメカニズムを解明するために火砕流の2次元氾濫シミュレーションを行った。1万分の1地形図から25mメッシュの地形データを作成し、計算条件の内摩擦角等は他の事例を参考に、平均粒径は現地試験の結果に基づき10mmと定め、流量は地震計の火砕流波形継続時間（46分30秒）、全流出土砂量（実質量：6,300,000m³）から平均流量として求め2250m³/sとした。計算結果を図-4に示すが、現況の地形では火砕流は当初レジャリ川方向に流下するが、標高2,000m付近で河床が上昇し、半分の3,000,000m³流下した時点で氾濫を開始し、グリディック川方向に流入するようになる。また、今回の計算は標高1,500m以降での堆積が実積に比較し多い結果となっているので、堆積が早く、その結果グリディック川への流入が早くなっている。

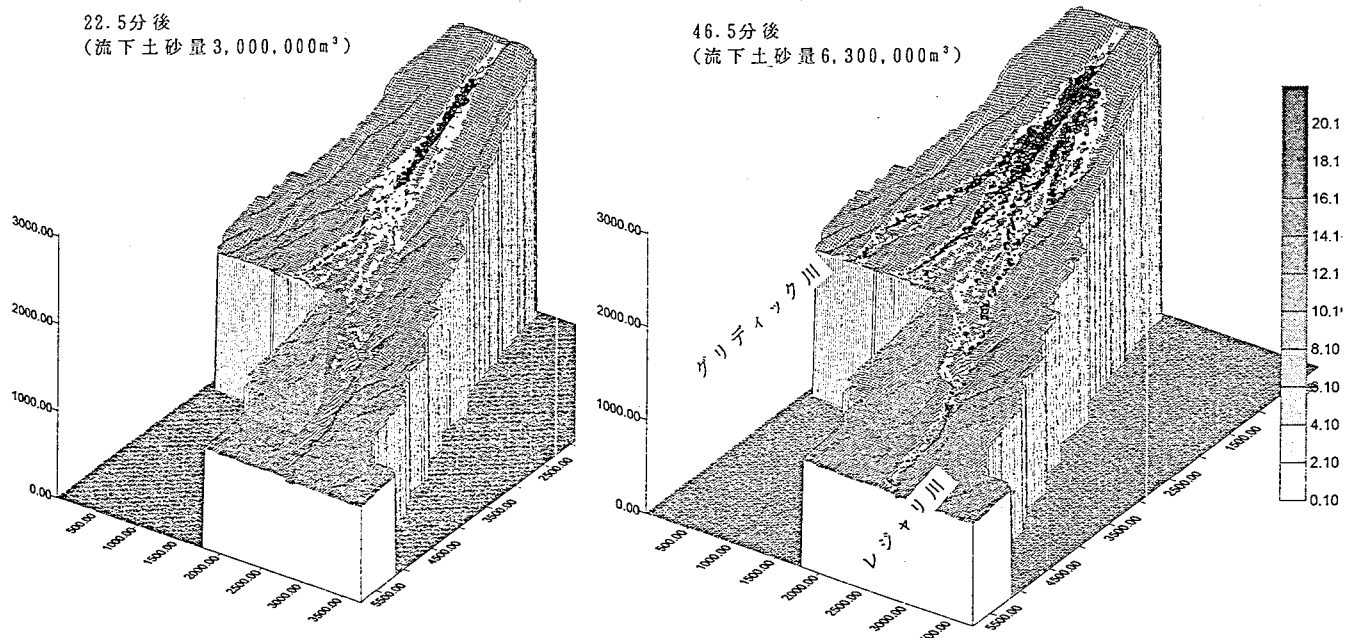


図-4 火砕流氾濫シミュレーション

4. まとめ

1995年7月20日にスメル火山で発生した火砕流の堆積縦横断形状の特性を整理した。また、火砕流の流下方向がたびたび変化することに関しては、現況地形では当初レジャリ川方向に流下するが、標高2,000mで河床上昇が起き、流下量が多くなるとグリディック川方向に流下することを2次元氾濫シミュレーションにより確かめた。