

雲仙岳の経年的な微地形変化と土砂移動について

雲仙復興事務所
砂防エンジニアリング株式会社

渡部文人 前田昭浩 高場悦郎
中濃耕司 ○井野伸彦 渡辺真

1. はじめに

雲仙普賢岳は1992年から噴火し、溶岩ローブによる平成新山の形成、ローブの崩壊、火砕流の発生・堆積といった過程による山麓斜面の形成、流水や土石流の侵食作用によるガリーの形成等といったダイナミックな地形変化を短期間で経験した、我が国における最も新しい地形である。この地形変化は、1996年の噴火沈静後以降も現在まで継続しており、雲仙普賢岳における土砂移動現象が確実に安定化したとは断言できない状況にある。

本報では、新しく形成された雲仙普賢岳の地形のうち、火山噴出物が堆積する山麓斜面のガリーの変化・変遷に着目し、今後の砂防事業の推進、土砂災害の防止の視点より、今後の土砂移動現象について得た知見を報告する。

2. 対象範囲

対象範囲は、火砕流等の火山噴出物が顕著に堆積した水無川、中尾川流域の上流域を主体とした。

3. 検討手順

噴火前、噴火中、噴火沈静後に撮影された航空写真から判読した土砂移動現象に関わる微地形要素を判読し、微地形分類図を作成し、複数時期の微地形分類図を対比・重ね合わせることで現在までの地形変化を把握し、今後の土砂移動現象に推測する。

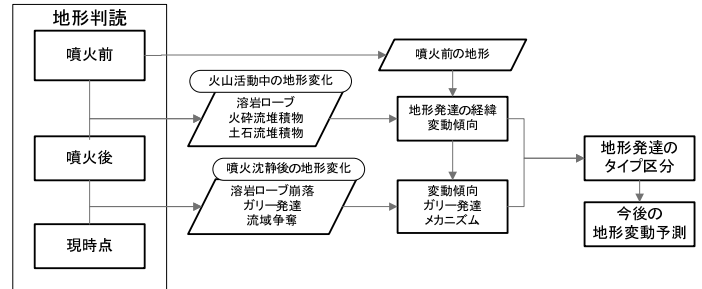


図-1 検討手順

4. 検討結果

(1) 噴火活動前の地形的特徴

1992年の噴火活動前の調査対象範囲における微地形分類図では、西部～南部に連続するカルデラ壁、北東部方向へ流下する近年の溶岩流跡、水無川・おしが谷川の上流域の大規模崩壊跡地、赤松谷川上流域の崖錐・堆積等の特徴的な地形が認められた。

(2) 噴火活動中の地形変化

噴火活動中は、火砕流の堆積⇒流水・土石流によるガリー侵食+土石流堆積が繰り返され、地形変化が著しい。

火砕流は溶岩ローブの位置によって流下方向が変化したため、表-1のように火砕流が堆積して河床が上昇した時期と流路が形成され土石流が発生した時期が河川によって異なる。規模の大きな火砕流が発生し、噴火前から数10m河床が上昇した1993年には図-3のように主要河川のガリーがほとんど消滅した時期がみられた。

噴火活動中、ガリーは大規模土石流の頻発化の影響もあり、後述する噴火沈静後に比べて形成・拡大速度が大きく、規模が大きい。

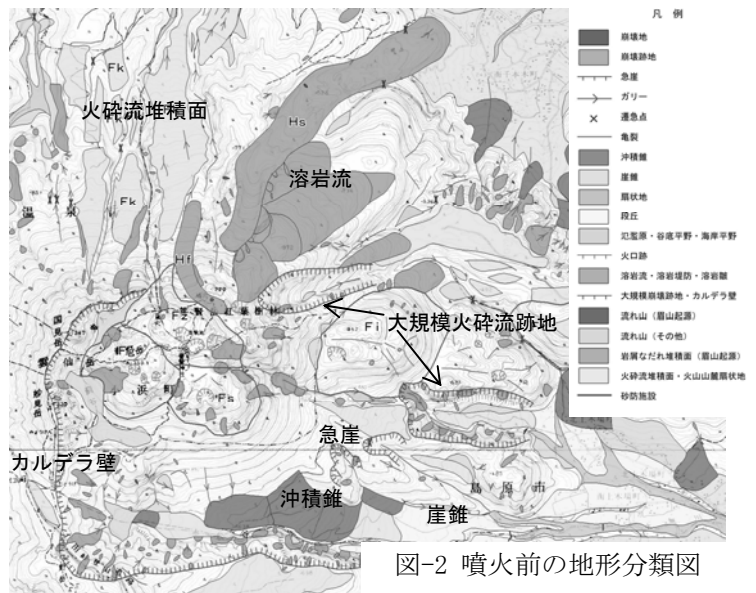


図-2 噴火前の地形分類図

表-1 噴火活動時地形変化

		溶岩ローブ	赤松谷川	水無川	おしが谷川	中尾川
1991	3					
	6 第1～第2					
	9 第3～第4					
1992	12 第5～第6					
	3 第7					
	6 第8					
1993	9 第9					
	12 第10、第11-A					
	3 第11-B					
1994	6 第12					
	9 第13					
	12					
1995	3 ほぼ停止					
	6					
	9					
	12					

火砕流堆積時期
 土石流発生時期
 火砕流堆積+土石流発生時期

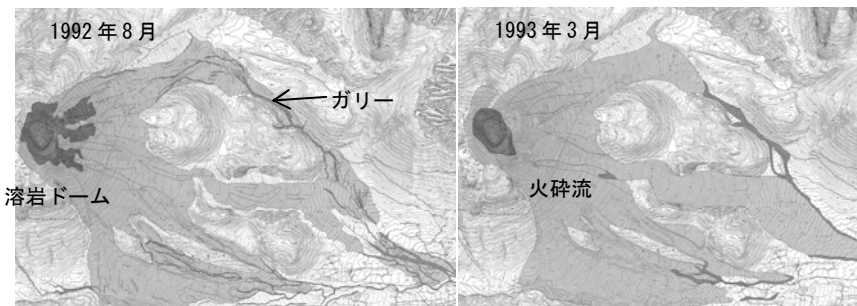


図-3 火砕流堆積によるガリーの消滅事例

(3) 噴火沈静後の地形変化

噴火沈静後の地形変化は、ガリー侵食の発達・変遷を主体とするが、噴火前の旧地形で大規模崩壊跡地や急崖地や岩盤と新規の火山噴出物の境界等で集中・大規模化している傾向が認められた。前者の地形的規制条件箇所では地下水や湧水の影響が類推され、後者の地質的規制条件箇所では侵食抵抗や粗度係数の相違の影響が類推される。

図-4 に示すように極楽谷は噴火前急崖箇所で火砕流堆積物が薄くなっており、噴火沈静後この地形規制箇所の下流区間でガリーが発達した。その後、溶岩ローブ直下で発達したガリーと繋がり、地形規制箇所上流でも侵食が進行するようになった。

現状ではさらに旧地山を侵食し、ガリーが拡大していることが確認されている。

表-2 噴火沈静後の地形変化の事例 (水無川、炭酸水谷、極楽谷)

水無川・炭酸水谷・極楽谷の流路		
<p>平成8年2月24日判読図</p>	<p>平成15年8月19日～23日判読図</p>	<p>平成18年12月判読図</p>
<p>水無川、炭酸水谷、極楽谷は噴火前の大規模崩壊跡地、急崖地下流でガリー発達 全体的に上流域のガリーは未発達 極楽谷右支溪は新規堆積物と地山境界にガリー形成</p>	<p>水無川は変化少 炭酸水谷、極楽谷では、噴火前の急崖地下流でガリー拡大、上流ガリーが延長して上下流で接続 接続したガリーが発達し、他は不明瞭化 極楽谷右支溪は、流域争奪によりガリー拡大</p>	<p>水無川は変化少だが、流域争奪し炭酸水谷の一部を取り込んだので、今後の変動に注意 炭酸水谷は流域争奪され、ガリーは安定化の傾向 極楽谷のガリーは溶岩ローブ崩壊地へ接続、噴火前の急崖地上下流でガリー拡大 極楽谷右支溪も上下流でガリー拡大</p>

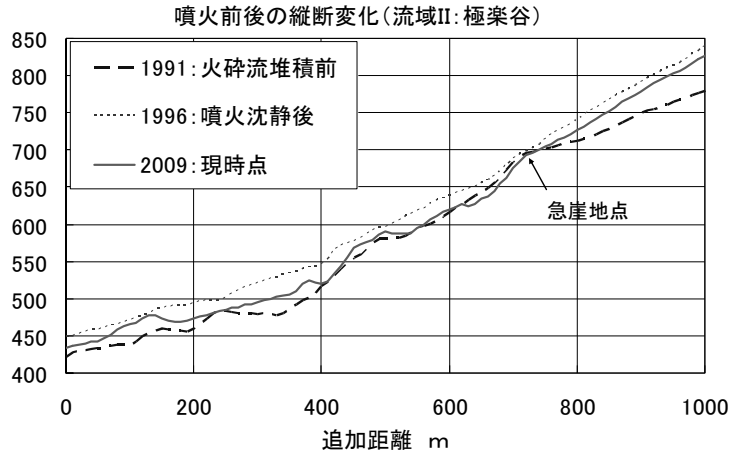


図-4 噴火前後の縦断変化

(4) 地形変化(侵食形態)区分

以上示したガリーの形成・発達過程より雲仙普賢岳における侵食形態(ガリータイプ)は右図に示すように区分できた。

噴火地沈静直後は上流に溶岩ローブ外湧水型、下流に岩盤+集水地形型のガリーが分布していた。その後下流で旧地山規制型、上流で溶岩ローブ影響型のガリーが発達し、次の段階で上下流のガリーが伸張して上下流接続型や流域争奪型に移行した。

現在、土砂移動が顕著なのは極楽谷等の溶岩ローブ直下での侵食が活発なガリーであり、溶岩ローブ影響型が注意しなければならないガリーであることが確認された。

5. 考 察

以上まとめたように、雲仙普賢岳の1992年からの噴火に伴う火山噴出物が堆積する山麓斜面において、ガリーの発達は大規模崩壊跡地等の噴火前の集水地形や源頭部に位置する溶岩ローブからの集水もしくは湧水が影響を及ぼすことが推測された。

これらの要因に伴う侵食特性より、土砂生産源として設定できるものの、今後もガリーの発達が継続されることが予想され、特に後者の場合、溶岩ローブの不安定化にも寄与することが懸念され、火山活動が沈静化した今後においても、土砂移動現象の発生が懸念されるものと判断される。

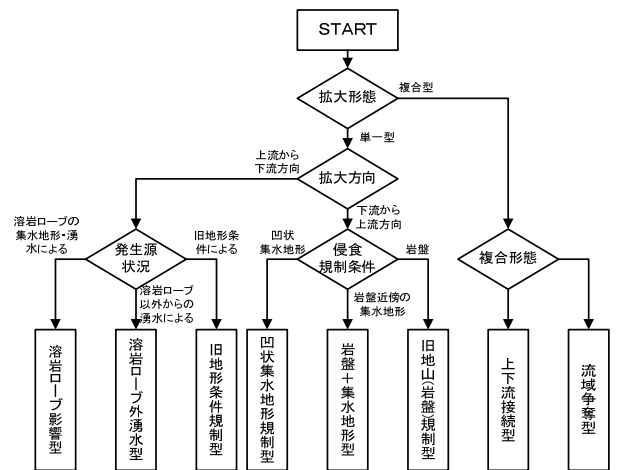


図-3 ガリー区分案