

7 雲仙普賢岳における地表面変動の観測

農林水産省森林総合研究所九州支所 ○宮縁育夫・清水 晃・竹下 幸
(財)林業土木コンサルタンツ熊本支所 波野正巳・藤本 定

1. はじめに

雲仙普賢岳の198年ぶりの噴火活動再開以来、大量の降灰等による土石流の発生、1991年6月から活発化した火砕流の発生によって普賢岳周辺の地形は著しく変貌してきている。とくに火砕流は依然として普賢岳周辺の山麓や谷部に多くの不安定土砂を供給しており、今後これらの堆積地域が土石流の発生・流下域となって、下流への多量の土砂流出が予想される。これに対して防災上の観点から、山麓周辺の地表面変動の実態を早急に把握する必要があるが、現在なお火砕流は頻発しており、現地調査は困難な状況にある。

このような視点から、筆者らは航空写真をもとに火砕流堆積域の変化、土石流発生および流下・堆積域の判定を行い、さらに山腹斜面に発生したリルやガリーの状況をより詳細に把握するために、地上からの定点写真観測を実施している。本論では、1992年夏期から冬期までの航空写真判読による火砕流堆積、ガリー・土石流の発生状況と定点写真観測システムの概要について報告する。

2. 航空写真判読による火砕流の堆積・侵食と土石流の発生状況

1992年8月7日、8月27日、10月6日撮影の航空写真を用いて火砕流堆積・侵食および土石流による土砂移動状況の判読を行った。

図-1は1992年最大規模土石流(8月8, 12, 13日)発生後の8月27日撮影の航空写真判読結果である。これによると、ガリー上限の標高がおしが谷で700m、赤松谷支溪500m、赤松谷本流600m(北部)~400m

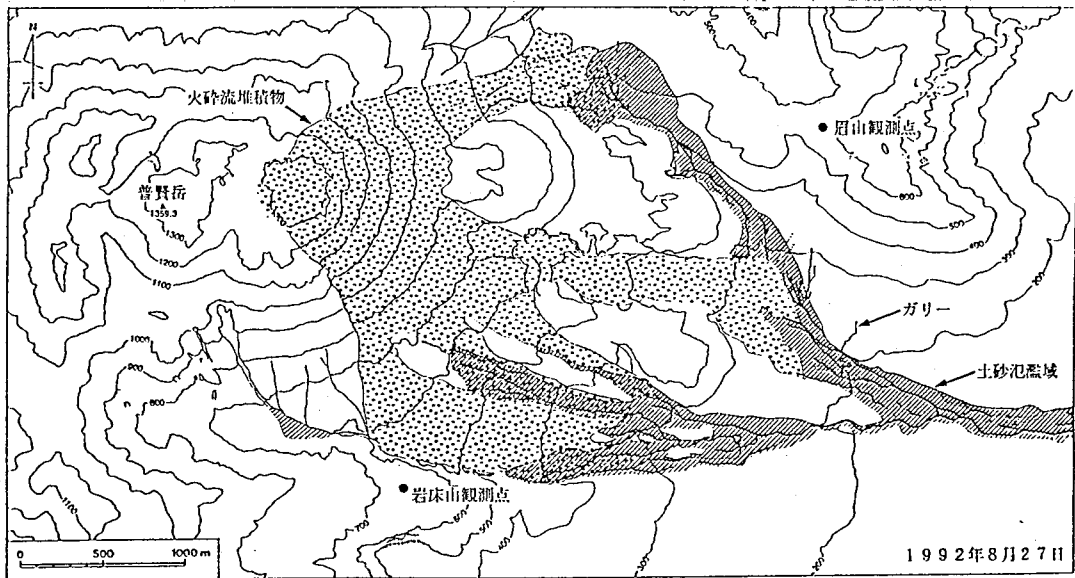


図-1 火砕流堆積物、ガリー、土砂氾濫域の分布状況(1992年8月27日)

(南部)と8月7日に比べて上昇していることが観察された。しかし、いずれの地点も火砕流の末端や辺縁部(地山との境界部分を主とする)であり、中心部は高温であるためか、ほとんどガリーの発生は認められない。赤松谷ではガリー発生地点から土砂が流下し標高350m付近より氾濫している。一方、おしが谷においては火砕流堆積物本体からの流出土砂は少なく、標高500m付近から大きなガリーが形成され、標高400~350mの狭窄部では下刻による著しい侵食が起こった。その区間は土石流の主な土砂供給源となっており、流出した土砂は標高350m以下で谷幅の拡大により氾濫、堆積している。以上の土石流の発生源はおしが谷で標高500m、赤松谷で400m付近と推測される。また、土砂の堆積は標高350m付近から大量に発生しており、下流での堆積幅はほぼ200m程度となっていることがわかった。

その後10月6日にかけては、北東側のおしが谷で火砕流堆積物供給が減少し、標高1100~600m付近に小規模なガリーが多数認められるようになった。一方、南東側の赤松谷本流と支溪では火砕流による土砂供給が増加して以前形成されていたガリーが埋積され、ガリー上限は標高450mとなった。なお、8~10月にかけて水無川本流では火砕流が頻発しており、ガリーの発生はみられなかった。

以上のような判読の結果、普賢岳東部方面の各山麓部分とも依然として火砕流による土砂供給が継続しており、供給量の多寡に対応してガリー発生部や土砂堆積部が変動していることが明かとなった。

3. 地上定点写真による地表面変動の観測

山体の地表面状況をより詳細に把握するために、岩床山(ポイント1: 標高607m)および眉山(ポイント2: 標高約520m)に写真撮影ポイントを設定し(図-1)、実体視可能な写真を撮影するシステムを構築した。ポイント1からは普賢岳南斜面を主として赤松谷方面を対象域とし、ポイント2からは普賢岳東斜面を主としておしが谷、水無川方面を対象域としている。ポイント1では焦点距離210mm、ポイント2では焦点距離600mmの望遠レンズを使用して、それぞれ2ヶ所の水平基準台上で撮影を行った。以上の設定で撮影を行うと、両ポイントとも縮尺で約1/1000程度の中縮尺写真データが得られることになった。また、計測の精度を上昇させるために、1992年12月中旬に自衛隊の協力により、標識となる2mのポール(50cm間隔で赤・白に塗り分けたもの)をヘリコプターから対象地域に投下した。このシステムのもとで1992年11月以降、定期的に写真観測を継続してより詳細な精度での地表面変動の把握をはかっている。得られた写真から、火砕流堆積物のローブ状の高まり、リル・ガリー、大礫といった微地形が認められ、それらの大きさや幅は、前述の投下標尺をもとに計測することができた。また時系列観測では、礫が埋積されている様子が観察され、その礫の大きさから火砕流の堆積深が算出された。このような写真を使用して、航空写真では得られない詳細な地表面の変動状況がモニタリング可能となった。

4. おわりに

地上からの定点観測システムは開始時期が11月であり、降水量の少ない冬期に入ったために火砕流の堆積による地形変動やドームの成長等は確認できたものの、土石流の発生やガリーの拡大等はその定量的な規模の算出には至っていない状況である。今後、梅雨期に向けて降水量の増加による土石流の発生や継続する火砕流の堆積等種々の地形変化が進行すると予想され、観測を継続する予定である。