

## 新燃岳 2025 年噴火による火山灰の堆積特性からみた 降灰後土石流の発生リスクの考察

(一財) 砂防・地すべり技術センター ○藤沢 康弘、岩淵 由佳  
国際航業(株) 皆川 淳、金井 啓通  
国土交通省 九州地方整備局 宮崎河川国道事務所 時任 勝宏、黒木 隆、中島 万依  
北海道大学 厚井 高志

### 1. はじめに

火山噴火による降灰で地表面が覆われると、小規模な降雨でも土石流が発生しやすくなる。これは火山灰が山腹斜面に堆積することにより地表面の浸透能が小さくなり、小規模な降雨でも表面流が発生しやすくなるためである(池谷ら、1995)。この降灰後土石流の発生に対しては、雨量だけでなく、火山噴出物の特性(層厚、粒径、孔隙・空隙、固化成分)等の様々な要因が複雑に関与している(厚井ら、2013)。

2025年6月22日からの新燃岳での噴火では、火口周辺の限られた範囲での火山灰の堆積でも、比較的小さな降雨で7月9日に土砂流出が発生している。一方、この土砂移動以前の7月6日には、火砕流のようなものが斜面を流下する様子が確認されている。

本発表では、火山灰特性だけでなく降下火山灰と火砕流の堆積特性の違いから考えられる降灰後土石流の発生リスクと、そのリスクを判断するために着目すべきポイントについて考察する。

### 2. 降灰後土石流の発生、流下特性

降灰後土石流は、以下のプロセスにより、多量の火山灰を含む溪床堆積土砂が侵食・流出することにより発生すると考えられている。①山腹斜面に堆積した火山灰は、降雨に起因するリル・ガリ侵食によって下流に流出する。②土石流発生区間(一般的には河床勾配 $15^{\circ}$ 以上が目安)の溪床に堆積した火山灰は、山腹斜面から流出する火山灰とともに小規模な流量でも移動(流下)する。③表面流で侵食された火山灰や溪床堆積土砂は河床勾配の遷緩点などに不安定な状態で堆積(蓄積)する。④多量に堆積(蓄積)した土砂は流量の増加などによって土石流となって流下する。

### 3. 新燃岳 2025 年噴火活動と降灰範囲

新燃岳では2025年6月22日に7年ぶりに噴火が発生し、7月3日には噴煙が火口縁上5000mまで上昇し、5日までの噴火により主に火口から南西方向に火山灰が堆積した。その後の噴火でも火山灰は主に南西~北東山麓に堆積している。6月22日の噴火開始から8月13日までの火山灰総噴出量は約35万トン(6800トン/日)と概算されている(宮縁ら、2025)。

### 4. 火山灰特性と堆積特性からみた降灰後土石流の発生リスク

火山噴出物の特性(層厚、粒径、孔隙・空隙、固化成分)からみた降灰後土石流の発生リスクは以下のように考えられる。層厚;火山灰が薄く堆積する場合より、厚く堆積した場合のほうが発生リスクは高くなる。粒径;粗い火山灰より細かい火山灰のほうが、雨水が浸透せず表面流が発生し易くなるため発生リスクは高くなる。孔隙・空隙;軽石のように孔隙があるほうが雨水を吸収するため発生リスクは低くなり、粒子間の隙間(空隙)が多いほうが、雨水の浸透により発生リスクは低くなる。固化成分;石膏等の粒子どうしを固化させる成分が多い場合は、粒子間の接着により雨水の浸透が阻害され発生リスクは高くなる。

火山灰の堆積特性に着目すると、火山灰が降ってきた場合(降下火山灰)と流れてきた場合(火砕流)でその特徴は異なる。降下火山灰は、谷地形等の影響を受けずに地表面を一様に覆い、その厚さは遠方ほど薄くなる。一方火砕流は、谷地形等の低い場所に流下するため、その厚さは谷部で厚く、尾根部で薄くなり、その分布は局所的になる。この様な堆積特性から考えると、ある一定量の火山灰が噴出、堆積した

場合は、火砕流のほうが局所的に厚く堆積（谷を埋没）するため、降灰後土石流の発生リスクは高くなる。

## 5. 降灰後土石流の発生リスクを判断するための着目ポイント

このような降灰後土石流の発生・流下特性と火山灰の堆積特性から考えられる発生リスクを判断するための着目ポイントは以下のように考えられる。

【源頭部斜面】火山灰が堆積する前の源頭部斜面にはリル・ガリや谷地形がある。このような源頭部斜面に火山灰が堆積すると、地表面の起伏が覆われるためリル・ガリや谷地形が不明瞭となる（写真1）。特に降下火山灰が厚く堆積した場合や火砕流が流下した場合は、起伏が完全に埋没されるため源頭部斜面は平滑な様相となる。このような状態となった後に降雨を経験すると、元々リル・ガリや谷地形があった箇所から侵食が進み、堆積している火山灰が下流へ流出する。そのため、降灰後土石流の発生リスクを判断するための第1の着目ポイントとして、リル・ガリや谷地形が埋没しているかどうかとその程度が重要であると考えられる。そして、降雨等での火山灰の侵食による元地形への回復（火山灰の下流への流出）とリル・ガリや谷地形の拡大（火山灰だけでなく山体構成物の流出）が第2の着目ポイントとなる。

【上流河道】源頭部斜面のリル・ガリや谷部から流出した火山灰等は、小雨等により徐々に河道へと流出、堆積（蓄積）し、比較的規模の大きな降雨により下流まで一気に流出すると考えられる。そのため、上流河道への火山灰等の堆積（蓄積）や縦断方向への土砂の移動が（降灰後だけでなく通常の）土石流の発生リスクを判断するためのポイントである。



写真 1. 左写真:2025年7月6日14:08の源頭部斜面状況(引用元([doi.org/10.57765/2003410](https://doi.org/10.57765/2003410)))  
右写真:2025年7月15日(土砂流出後)の源頭部斜面状況(内閣府総合科学技術・イノベーション会議の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第3期「スマートインフラマネジメントシステムの構築」から提供)

## 6. おわりに

降灰後土石流の発生実績は限られており、また発生メカニズムも様々な要因が複雑に関係しているため、定量的に発生リスクを評価することは難しい。そのため、発生リスクを判断するためのポイントを事前に理解しておくことは、火山防災を担う砂防分野としては重要なことである。本発表で示した噴火直後と降雨を経験した後のそれぞれの発生リスクを判断するための情報（着目ポイント）を効率的に入手するためには、ヘリコプターによる調査に加えて UAV や衛星の活用や土砂移動状況を継続的に監視観測するための体制構築も重要となる。さらに得られた情報の蓄積と多面的な研究、分析が、降灰後土石流の発生リスクの定量的な評価に繋がると考えている。

### <引用文献>

池谷浩・ヘンドロヤント・小杉賢一朗・水山高久（1995）：火山噴出物の被覆による浸透能の減少－雲仙における比較試験－，砂防学会誌，Vol.48（新砂防），No.2，p.22-26

厚井高志・藤沢康弘・藤田浩司・安養寺信夫・瀧口茂隆・杉山光徳（2013）：降雨流出・土砂流出に影響する火山噴出物の特性－2011年新燃岳噴火の事例－，砂防学会誌，Vol.65，No.6，p. 37-45

宮縁育夫・熊本圭純・飯塚義之（2025）：霧島火山新燃岳 2025年6～8月噴火に伴う火山灰噴出量・構成物・化学組成，日本火山学会講演予稿集，p69