

十勝岳の過去の噴火特徴を踏まえた緊急調査に基づく雨量基準の設定の考え方

(一財) 砂防・地すべり技術センター ○藤沢 康弘、榎木 敏仁、厚井 高志、細川 清隆
前 北海道開発局 旭川開発建設部 西村 義

1.はじめに

新燃岳 2011 年噴火では、噴火後に土石流を発生させた過去の事例の降雨データを参考にして、三宅島の土石流発生（2000 年）の実績に基づき、避難のための参考となる雨量基準を 4mm/hr 以上と設定している。

火山活動の活発化が指摘されている十勝岳においても次回噴火に備えて、避難のための参考となる雨量基準を検討する必要がある。十勝岳の過去の噴火では、1962 年噴火および 1988-89 年噴火後に土石流が発生しており、十勝岳で雨量基準を設定する場合は、これら実績を参考にすることが基本となると考えられる。しかし噴火現象は多種多様であり、過去の実績を参考としていいかどうかの判断が必要となる。

本発表は、十勝岳の過去に発生した噴火現象や降灰範囲と土石流発生までの時間雨量を整理して、現地で簡易に判断できる堆積厚等の火山噴出物の特徴に着目して、十勝岳の雨量基準の設定の考え方を報告する。

2.火山灰後の土石流の雨量基準の設定の考え方

火山灰等の堆積に起因する土石流の雨量基準について、その設定方法は、当該火山において過去に噴火後の降雨により土石流の発生した事例の有無で以下のようになる。

- ① 発生事例がある場合：土石流発生時の雨量を参考にして雨量基準を設定する。
- ② 発生事例がない場合：他火山における土石流発生事例に基づいて雨量基準を設定する。

しかし火山噴火の現象や規模は様々であり、参考とする噴火現象が「類似する噴火」か「異なる噴火」かを判断する必要があり、また「類似する噴火」であっても規模が異なり「土石流が発生しやすい状況」かどうかの判断が必要となる。

3.十勝岳における降灰後の土石流発生事例

十勝岳の過去の噴火について、噴火前後の雨量データが残っている 1962 年噴火および 1988-89 年噴火を対象として、噴火概要、火山灰特性、および噴火後の土石流発生実績^{1) 2)}および、土石流が発生するまでの非発生最大雨量を整理した。

表1 噴火後の土石流発生事例と非発生時間最大雨量

噴火	土石流発生日時	土石流非発生時間最大雨量(mm/hr)
1962年噴火	1962年8月4日0:00(美瑛川)	12mm/hr (7月31日9時)
1988-89年噴火	1989年8月23日(富良野川)	19.5mm/hr (8月14日18時)

1962年噴火：6月22日22時過ぎに噴火が始まり、一旦休止した後、約4時間半後の翌23日未明～正午過ぎに噴火の最盛期を迎えた。噴出物は落下火碎物からなり、この噴出物は水蒸気噴火による白色～灰色の粘土質火山灰と、マグマ噴火によるスコリアからなっている^{3) 4)}。この細粒の粘土質火山灰は南南東山麓に堆積し、火口から約1.5km 地点で堆積厚約 10cm である。一方スコリアは東山麓に堆積し、約 4km 地点で堆積厚約 10cm である。そして 1962 年 8 月 4 日 0:00 に美瑛川で土石流が発生しており、それまでに経験した最大時間雨量は 12mm (7 月 31 日 9:00) である。

1988-89年噴火：12月16日の水蒸気噴火で始まり、その後マグマ水蒸気噴火によるごく小規模な火碎流と火碎サージが発生し、マグマが関与した噴火を繰り返し約 3 ヶ月間噴火は継続し、山腹、山麓部に落下火碎物、火山岩塊、火碎流・火碎サージ堆積物をもたらした^{3) 4)}。この火碎流・火碎サージは北西山麓に堆積しており、その堆積厚は火碎流が 0.4～2m 程度で、火碎サージが 5cm 未満である。そして 1989 年 8 月 23 日 (発生時間不明) に富良野川で土石流が発生しており、それまでに経験した最大時間雨量は 19.5mm (1989 年 8 月 14 日 18:00) である。

4.十勝岳における「類似する噴火」「異なる噴火」の判断

1962 年噴火は火碎流は発生しておらず火山灰のみを噴出する噴火であり、1988-89 年噴火は火碎流を発生させる噴火である。そのため本報告では「類似した噴火」、「異なる噴火」について、火山灰のみを噴出する噴火を「1962 年噴火と類似した噴火」、火碎流が発生するような噴火を「1988-89 年噴火と類似した噴火」、両噴火と明らかに異なる噴火を「異なる噴火」とした。

5. 土石流の発生しやすさの判断基準

1962年噴火や1988-89年噴火と「類似する噴火」場合に、これら噴火時と比較して「土石流が発生しやすい状況」かどうかの判断基準として、噴火後の現地調査で比較的容易に調査できる火山灰の「粒径」、「堆積厚」、「堆積密度」に着目した。

粒径：細粒な火山灰ほど、浸透能が低下して土砂移動の危険性が高くなる。

堆積厚：厚く堆積しているほど、土砂移動の危険性が高くなる。

堆積密度：軽石やスコリア等、空隙により一時的に雨水を吸収し、浸透能の低下が起こらず、土砂移動の危険性は低くなる。

<1962年噴火と類似した噴火の場合>

火口から約3km付近で、以下のいずれかに該当する場合は「土石流が発生しやすい状況」と判断する。

- ①細粒火山灰が2cm以上堆積している。
- ②粗粒火山灰が10cm以上堆積している。
- ③堆積密度が1962年噴火のスコリアより大きい。

<1988-89年噴火と類似した噴火の場合>

火碎流およびサージ堆積物の到達範囲は立入り禁止区域内になると想定されるため、粒径や堆積密度の現地調査は困難である。そのため、分布範囲に着目して（範囲が広くなると堆積厚が厚くなる）、1988-89年噴火時より広い場合は「土石流が発生しやすい状況」と判断する。

6. 十勝岳における雨量基準(初期値)の設定

今後十勝岳で噴火が発生した場合の雨量基準設定方法の1つの例として、図2のような判断フローを考えられる。十勝岳で発生した噴火が、「1962年噴火と類似した噴火」で「土石流が発生しやすい状況」に該当しない場合の雨量基準は「12mm/hr」となり、「1988-89年噴火と類似した噴火」で「土石流が発生しやすい状況」に該当しない場合は「19mm/hr」となる。そしてこれらに該当しない場合は、他火山の事例のなかで土石流発生の下限値である4mm/hrを雨量基準（初期値）として設定する。

7. 今後の課題

一般的に降灰後の土石流は、火山灰特性の影響により地表面の浸透能が急激に低下するためと考えられている⁶⁾。そのため、各火山でどのような特徴の火山灰が堆積し、どの程度の降雨で土石流が発生しているかを、事前に把握しておくことは重要なことである。また、雨量基準を設定する上での様々な判断基準の事前検討や、効率的な運用のために市町村と事前協議を実施しておくことも必要である。

参考文献

- 1) 新谷 融・清水 収・西山泰弘(1991)：十勝岳火山山麓における火山泥流と土砂害の発生履歴に関する研究. 北海道大学農学部演習林研究報告, 48, 191-232.
- 2) 山岸宏光・宮本邦明・岡村俊邦・秋田藤夫・岡崎紀俊(1991)：十勝岳西側斜面で1989年8月に発生した土石流. 新砂防, 44, 30-35.
- 3) 石塚吉浩・中川光弘・藤原伸也 (2010)：十勝岳火山地質図および同説明書. 7p
- 4) 勝井義雄・岡田 弘・中川光弘(2007)：北海道の活火山. 北海道新聞社. 223p.
- 5) 藤原伸也・中川光弘・長谷川撰夫・小松大祐(2007)：北海道中央部、十勝岳火山の最近3,300年間の噴火史. 火山, 52, 253-271.
- 6) 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, Vol65, No.6, p.37-45

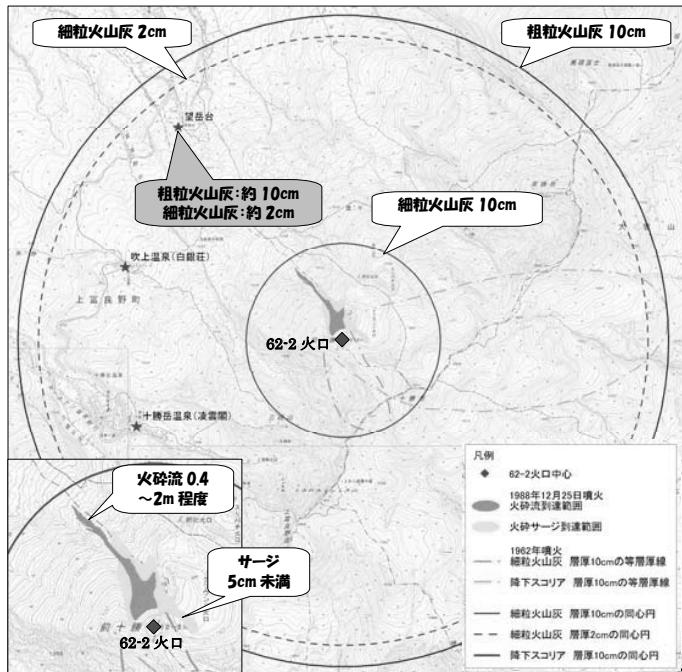


図1 1962年、1988-89年噴火から想定される火山灰等の分布範囲

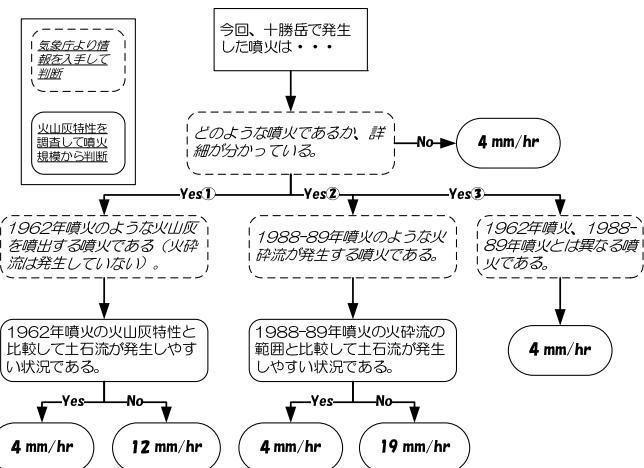


図2 十勝岳における雨量基準(初期値)決定の判断フロー