

新潟大学災害・復興科学研究所
共同研究報告書

十勝岳 1926 年噴火によるラハールの流動特性の解明

研究代表者氏名 常松佳恵¹⁾
研究分担者氏名 片岡香子²⁾ 飯田航世³⁾ 竹林洋史⁴⁾

1) 山形大学理学部 2) 新潟大学災害・復興科学研究所
3) 山形大学理工学研究科 4) 京都大学防災研究所気候変動適応研究センター

研究要旨

十勝岳 1926 年の噴火によって発生したラハールの流動特性を解明して、今後の噴火における影響範囲予測の基礎データとするため、堆積物の露頭観察、試料採取、粒度分析をおこなった。その結果上流から下流と氾濫域において、青灰色の層が確認され、これがラハールの本体であったことが考えられる。また、粒度分析結果からは、基質における粘土含有率が上流から中流に向かうに連れて減少し、中流から下流に向かうに従って再び増加するという変化が見られた。これは粗粒成分を取り込む過程と流れから粗粒成分が堆積する過程が影響していることが示唆される。

A. 研究目的

十勝岳は過去 150 年の間に 5 回もの噴火を起こした日本有数の活火山であり、大正時代の 1926 年の噴火は、噴火に伴うラハールで 137 名もの人命が失われた（南里ほか, 1995）。1926 年の大正噴火は中央火口から噴出したが、十勝岳周辺には 1962 年の噴火によって形成された 62-2 火口やヌッカクシ火口など、今なお噴気活動を続けている火口がある（松本ほか, 2021）。このような中で、ラハールによる被害を軽減するためにはシミュレーションによって、いくつかの火口からの噴火の際に起こり得るラハールの影響範囲を予測しておくことが重要である。また、大正泥流については、多田・津屋（1927）が、ラハールが流れた経路やラハールの発生要因が中央火口丘の崩壊によって起こったことなどを議論している他、上澤（2008）が主に上流部における地質調査を実施して、発生プロセスについてモデルを示している。また、南里ほか（1995, 2008, 2009）では、聞き取り調査、野外調査など幅広い手法を用いて、流量の推定などの議論を行っている。しかし、これまで流動特性に着目して流量などを議論した研究はあまり見られない。そこで、本研究では 1926 年に起こった大正泥流と呼ばれる融雪型ラハール

の堆積物を調べ、数値シミュレーションに欠かさないラハールの流動特性を解明することを目的とした。

B. 研究方法

本研究では、十勝岳のラハール堆積物を上流から下流、氾濫域まで観察し、サンプルを採取して粒度分析をおこなった。

堆積物の露頭観察を行った地点を図 1 に示す。大正泥流は美瑛川沿いと富良野川沿いを流れ、美瑛町と上富良野町の市街地に達して大きな被害を出した。現在、美瑛川沿いは砂防ダムなどの建設によって人工改変が激しく、ラハールの自然露頭がほとんど見つけられないため、本研究では富良野川沿いを調査対象とした。露頭観察の際には、露頭で見られる堆積物の特徴を記録するだけでなく、1926 年のラハールによる堆積物の基質の採取も行った。採取した試料は粒度分析をおこない、流動特性を議論するためのデータとした。

試料は湿式ふるい分け法によって、 -1ϕ から 4ϕ まで分類した。また、 4ϕ よりも細粒な成分は、山形県工業技術センターにおいて、レーザーを用いた粒度分析装置 (Microtrac 3300EX) を用いて分類した。なお、 ϕ スケールは $\phi = -\log_2 D$ で表され、ここで D は粒子の大きさ（単位：mm）を表す。



図 1 十勝岳周辺、富良野川沿いの露頭観察およびサンプル採取地点。上流部の上にある赤で表された部分が中央火口。

C. 研究結果

露頭観察結果

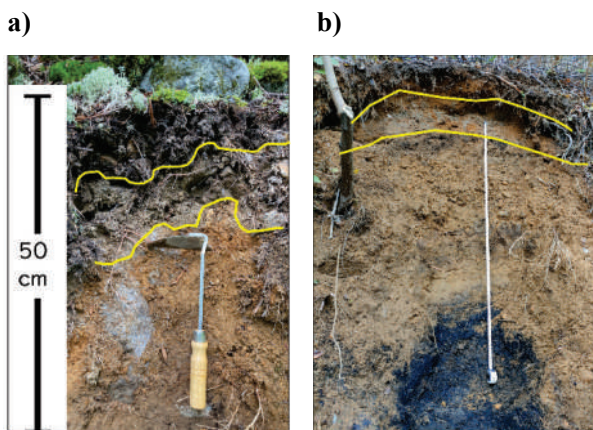


図 2 a) Loc. 4, b) Loc. 5 における堆積物の様子。黄色のラインで挟まれたところが 1926 年のラハールによる堆積物と考えられ、青灰色または灰色層であり、基質は細粒-中粒砂で構成される。



図 3 Loc. 6 における堆積物の様子。青の点線で囲まれた部分が 1926 年のラハールによる堆積物であると考えられ、下側の青いラインのさらに下には埋没土壌が見られた。

中流～下流域の Loc. 4 と Loc. 5 で観察された堆積物の写真を図 2 に示す。この 2 つの露頭では黄色のラインで挟まれたところに 1926 年ものと思われる青灰色～灰色の堆積物が見られ、インプリ

ケーションに近い流れの構造が見えたことから水を含む流れを示していると解釈できる。

氾濫域の Loc. 6 で観察された堆積物の写真を図 3 に示す。ここでは下側の青い点線の下に土壌が観察され、そのすぐ上には礫をあまり含まない淘汰の良い砂質の層が確認された。さらに、その上には Loc. 4 や 5 でも確認されたものに類似する青灰色の層が見られた。客土層の直下、1926 年のラハールの堆積層の中で一番上の層は、基質が茶褐色の砂質で 1-5 cm 程度の大きさの円礫を多く含む。

粒度分析結果

Loc. 1～5 において採取した青灰色の層の粒度分析から明らかになった堆積物の基質部分における粒径 2 mm (砂) 以下の試料に占める粘土含有率の変化を図 4 に表す。図 4 からは上流から中流にかけて、粘土含有率が減少し、中流から下流に向けて再び粘土含有率が増加に転じる変化を読み取ることができる。

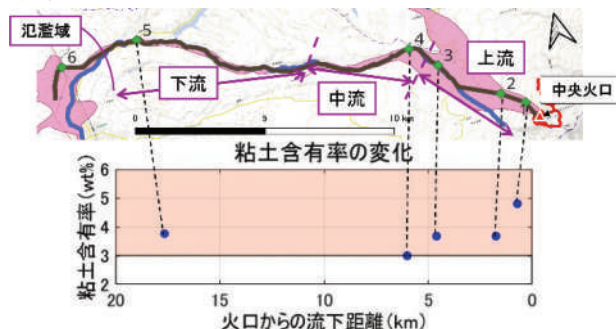


図 4 粒度分析によって明らかになった青灰色の層の基質の砂粒子以下の試料における堆積物の基質部分における粒径 2mm (砂) 以下の試料に占める粘土含有率の空間変化。

D. 考察

露頭観察では、上流から下流、氾濫域に渡って青灰色の層が見られた。これが 1926 年のラハールの主要な流れの堆積物であることが推測される。氾濫域では、この層の下に砂質の淘汰の良い層が見られたことから、この砂質層はラハール本体の前に到達した先行流の堆積物ではないかと考えられる。

一方、粒度分析によって明らかになった粘土含有率の変化からは上流から中流においては、粗い砂などを取り込むため、基質における粘土の量が相対的に減少し、中流から下流にかけては粗粒な

砂などを堆積していく過程にあるため、粘土の量が相対的に増加するのではないかと考えられる。さらに、どの観察地点においても粘土含有率は3-5 wt% を示しており、これは Scott et al. (1995) における粘着性ラハールの基準となる値（堆積物中の粒径 2 mm（砂）以下の粒子における粘土含有量が>3-5wt%）の範囲に入るため、大正泥流は全体的に粘着性のラハールであったことが考えられる。

今後は流動特性をさらに水路実験等で明らかにし、平行して開発している数値モデルを用いて1926年のラハールの再現と、同様のパラメータを用いて他の火口からの噴火を想定したラハール影響範囲予測を行っていきたい。

引用文献

- 松本亜希子・中川光弘・小林卓也・石塚吉浩
(2021) 北海道中央部, 十勝岳火山群, ヌッカクシ火口域の活動史. 火山 66 (4), 255-279.
- 南里智之・楨納智裕・米川康・原田憲邦・安藤裕志・山田孝 (2008) 十勝岳・富良野川における火山泥流発生履歴に関する研究. 砂防学会誌, 60(5), 23-30.
- 南里智之・福間博史・原田憲邦・安藤裕志・伊藤英之・栢木敏仁・山田孝 (2009) 現地野外データ解析にもとづく1926年十勝岳大正泥流の流下・氾濫堆積過程に関する研究. 砂防学会誌, 61(5), 21-30.
- Scott, K. M., Vallance, J. W. and Pringle, P. T. (1995) Sedimentology, behavior, and hazards of debris flows at Mount Rainier, Washington. U.S. Geological Survey Professional Paper 1547, 56 p.
- 多田文男・津屋弘達 (1927) 十勝岳の爆発. 東京帝國大學地震研究所彙報, 2, 49-84.
- 上澤真平 (2008) 北海道十勝岳火山1926年噴火大正泥流堆積物層序の再検討と古地磁気特性. 火山, 53(6), 171-191.