

# 融雪型火山泥流を模した回転ドラム実験 -凝集体の形成とその物性の説明-

○新屋啓文 (新潟大学), 小田憲一 (日本大学), 桂木洋光 (名古屋大学)

## 1. はじめに

火山泥流 (ラハール) は, 火山噴火に伴う火口湖の水の流出や豪雨などによって引き起こされる火山砕屑物 (テフラ) と水の混相流下現象である. 特に, 火山が積雪や氷河で覆われた冠雪活火山地域では, 多量の融雪水が生じるため, 融雪型火山泥流と呼ばれる. 近年, これら複数の火山泥流の発生シナリオを考慮し, 火山泥流の多様な流動形態が提案されている<sup>1)</sup>. これまでに, 雪を含む火山泥流の縮小実験は, テフラ・水・雪の混合物を斜面に流下させた実験<sup>2)</sup>のみである. 沖田ら (2018) は, 雪を核とした凝集体が泥流の速度低下の原因であることを見出した.

本研究では, 融雪型火山泥流の発生初期段階と想定されるテフラ・水・雪の混相流における凝集体形成とその物性を明らかにするため, 低温室にて回転ドラム実験を実施した.

## 2. 実験手法

実験は, 新潟大学災害・復興科学研究所の 0°C の低温室で行われた. 混合試料として, 36-63  $\mu\text{m}$  のテフラと 1-2 mm のざらめ雪, 蒸留水を用いた. 各試料の温度を 0°C に調整した後, 直径 90 mm, 高さ 150 mm のガラス容器内に試料を封入した (試料の総体積 = 容器体積の 20%). この際, テフラと水は 27:22 の質量比で固定させ, 雪は水の体積比 1-20% の範囲で変化させた. そして, ガラス容器をポットミル回転台に乗せ, 回転速度 60 rpm, 回転時間 20 分で回した.

回転終了後, 容器内の混合物を篩に拾い上げ, 凝集体の形成を確認した. 凝集体が形成された場合は, その個数と大きさ, 質量を計測するとともに, 一軸圧縮試験を実施した. その後, 濾紙による凝集体の脱水と定温乾燥機による凝集体の乾燥を通して, 凝集体の組成 (テフラ, 水, 雪の各質量) を調べた.

## 3. 結果

図 1 は, 形成された凝集体の質量と組成を示している. 雪の体積比 1% の場合, 凝集体は確認されず, 流動時の摩擦熱による融雪が考えられる<sup>3)</sup>. 一方, 雪の体積比 5-20% の場合, 単一の凝集体が形成され, その質量は雪の増加に伴い増大した. いずれの場合も, 凝集体に占めるテフラの質量比は約 50% であった (図 1 の◇). 図 2 は, 一軸圧縮試験で得られた凝集体の応力・ひずみ曲線を示

している. 応力とひずみに比例関係が確認され, その傾き (弾性率) は雪の体積比の増加に伴い減少傾向にある. つまり, 大きな凝集体ほど柔らかいと言える.

発表では, これらの結果に加えて, 画像解析と試料真密度から推定された凝集体の体積差を用い, 空隙率の評価について紹介する.

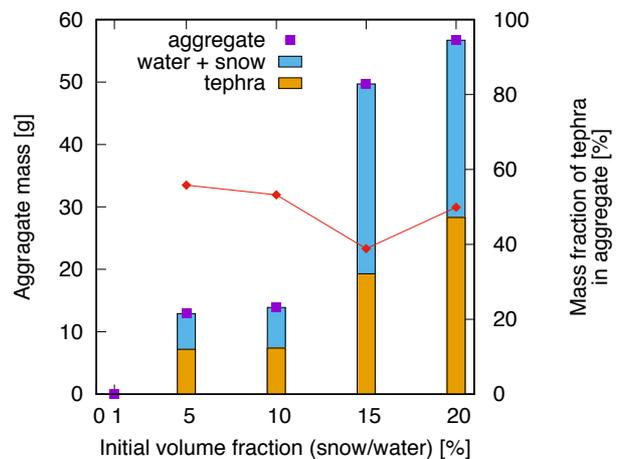


図 1 雪の体積比と凝集体の質量の関係 (◇: 凝集体に占めるテフラの質量比)

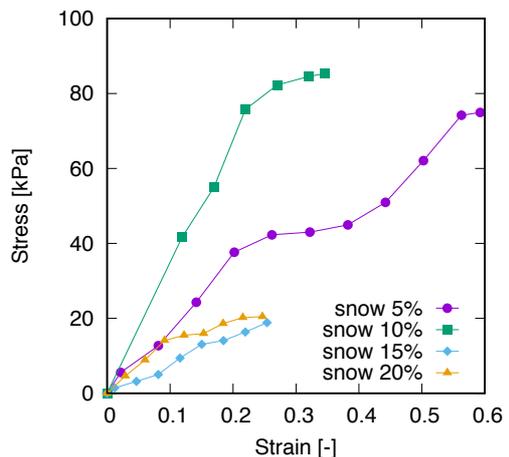


図 2 圧縮試験による凝集体の応力・ひずみ曲線 (変形初期に弾性域が確認される)

## 参考文献

- 1) Kataoka, S. K. et al. (2018). *Earth, Planets and Space*, 70:113.
- 2) 沖田竜馬 他 (2018). 寒地技術論文・報告集, 34, I-007.
- 3) Fischer, J.-T. et al. (2018). *Geophysical Research Letters*, 45, 11,219-11,226.