

融雪型火山泥流の流動性に与える雪の影響

○沖田竜馬¹, 河島克久², 松元高峰², 片岡香子², 渡部俊²

1. 新潟大学大学院自然科学研究科 2. 新潟大学災害・復興科学研究所

1. はじめに

山頂や山腹に積雪や氷河が存在する火山で噴火が起きた場合に、高温の火山噴出物が火山斜面上の雪や氷を融かして泥流を発生させることがある(融雪型火山泥流)。泥流は土砂やテフラ(火山噴出物)、水、雪、氷で構成されるが、それらの構成割合が異なる事で泥流の流動性が異なると考えられている(Manville et al., 2000)。流動性は泥流の流速や到達範囲などに大きな影響を及ぼすため、泥流の構成割合と流動性の関係を定量的に明らかにすることは防災上、極めて重要である。本研究では、テフラ、水、雪の構成割合の違いが流動性に及ぼす影響を明らかにすることを目的として基礎的実験を行った。

2. 実験方法

木製の模擬斜面(斜面長 167 cm, 傾斜 15°)の上にテフラ、水、雪(全て 0°C)を混合させたサンプルを流し、流下距離と先端速度を測定した。実験では沼沢湖火砕堆積物(山元, 1995)の火砕流堆積物の基質部分をテフラ試料として用いた。テフラと雪は粒径をそれぞれ 32~63 μm, 2 mm 以下に整えた。本実験ではテフラ、水の質量をそれぞれ 270 g, 220 g に固定し、雪の質量を 0~40 g の範囲で 5 g ずつ変えた。雪を入れた実験は 2 回ずつ行い、再現性を確認した。なお、実験は 0°C の低温室内で行った。

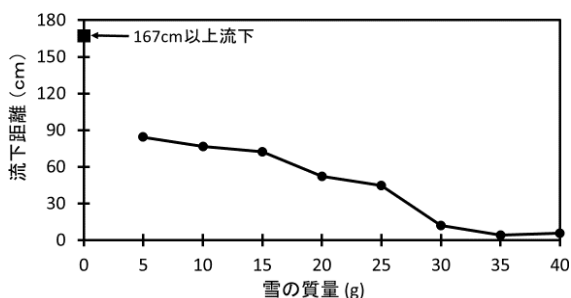


図1 雪の質量と流下距離(2回の平均)の関係

3. 実験結果

雪の質量と流下距離の関係を図1に示す。雪の質量が大きくなるほど流下距離は小さくなった。雪 0 g の実験では長さ 167 cm の模擬斜面内で停止しなかったが、わずか 5 g の雪を加えただけで流下距離は 84 cm まで小さくなった。雪 35 g, 40 g の実験では流動をほとんど示さなかった。

流下開始からの先端速度の時間変化を図2に示す。全ての実験において流下開始 1 秒後に先端速度が最大となり、その後は減速した。雪の質量が大きくなるほど先端速度は小さくなった。

4. 流動性低下の考察

雪を入れた全ての実験で、大きさ 5~15 mm, 質量 1~3 g のテフラ、水、雪から成る凝集体が泥流表面に多数出現した。接写撮影で構造を観察すると、凝集体は雪粒子にテフラが付着した状態のものから構成されており、テフラを含んだ水がその周りを満たしていた。さらに、凝集体を脱水、高温乾燥させて凝集体に含まれるテフラ、水、雪の質量比を計測すると、それぞれ 33%, 50%, 17%であった(14個の平均)。

流下実験において雪が含まれると泥流の流動性が低下したのは、この凝集体の存在が深く関係していると考えられる。凝集体がサンプル内の水を吸収して泥流本体の含水比を低下させたのに加え、泥流のせん断変形に対する抵抗になったものと考えられる。

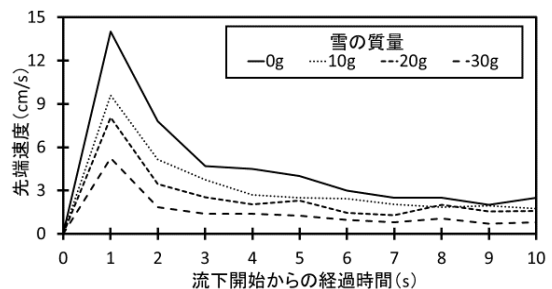


図2 先端速度(2回の平均)の時間変化