

## 焼岳上々堀沢に発生する土石流の特徴と水文量の関係（その2）

○岡野和行：京都大学大学院理学研究科・アジア航測株式会社  
 謙訪 浩：京都大学防災研究所  
 植野利康：国土交通省北陸地方整備局松本砂防事務所

### 1. はじめに

信濃川水系梓川流域に位置する焼岳上々堀沢で発生する土石流には、先頭部に集積する石礫の間隙が泥水で満たされているもの（先端飽和型とする）と、間隙が泥水で満たされていないもの（先端不飽和型とする）が認められる。前報<sup>1)</sup>では、ビデオ記録や現地調査結果から判別される規模や形態の相違と降雨指標との関係について解析し、長期降雨指標が大きい場合に先端飽和型土石流が、長期降雨指標が小さく短期降雨指標が大きい場合に先端不飽和型の土石流が発生する傾向があることを示した。今回は、土石流発生時の流量と流速データを用いて、土石流をより定量的に扱って、土石流の形態と発生時の降雨量との関係を解析した結果を紹介する。

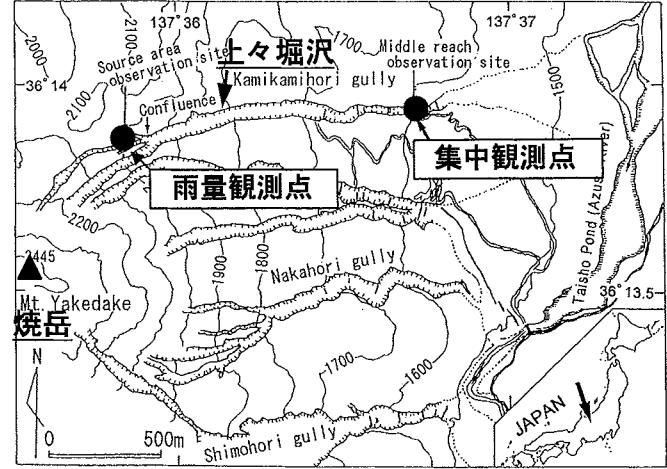


図1 観測機器設置箇所

### 2. 使用したデータ

焼岳上々堀沢では、昭和45年から土石流の総合的な観測が行われている。今回の解析では、土石流発生域で観測した雨量データと、谷出口近くの集中観測点で得られたビデオ記録、土石流流速・水位データを用いた。

### 3. 形態別にみた土石流の特徴

土石流のハイドログラフが得られている15事例を対象に、ビデオ画像から土石流を先端飽和型と先端不飽和型に分類した。ビデオ画像の観察によると、先端飽和型は規模および流速が大きく、先端不飽和型はその逆の傾向が見られた。そこで、観測で求まる土石流の総流出量と先端流速を形態別に整理した結果を図2に示す。

図2をみると、先端飽和型では総流出量および先端流速が大きく、先端不飽和型ではこれらが小さい傾向にあることがわかる。すなわち、土石流の形態は、総流出量と先端流速という定量的な指標で特徴付けることができると考えられる。

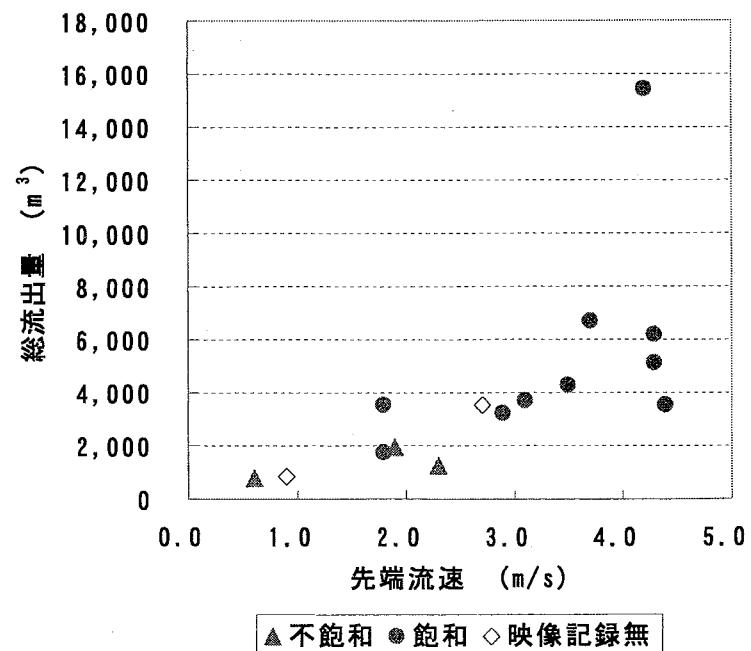


図2 形態別にみた土石流総流出量と先端流速

#### 4. 土石流の規模・流速と降雨条件との関係

土石流の総流出量と、発生前の10分から72時間までの時間長別先行降雨量との関係を調べると、24時間先行降雨量との相関が高かった。また、先端流速も同様の比較を行うと、24時間先行降雨量との相関が高かった（図3参照）。すなわち、24時間程度の先行降雨が大きい時に発生した土石流は規模や流速が大きい傾向があり、逆に小さい時には、規模や流速が小さい土石流が発生する傾向があることがわかる。ただし、図3では土石流が濃い靄を伴う場合のデータは除いている。濃い靄を伴う場合は残雪の融水付加が大きいと思われるが、これを先行降雨と同様に定量的に扱うのが必ずしも容易でないためである。

#### 5. 土石流の形態と降雨条件との関係

土石流の形態を特徴づける規模・流速と降雨量との関係から、先行降雨量が大きいときに先端飽和型土石流が発生し、小さいときに先端不飽和型土石流が発生していることが推察される。一方、従来の観測結果から、上々堀沢では土石流の発生と10分雨量など短時間の降雨強度との関係が強いことが示されている<sup>2)</sup>。そこで、縦軸に10分雨量を、横軸に24時間雨量をとり、これらを座標軸とするグラフに土石流を分類してプロットした。

図4によると、24時間雨量が小さくかつ10分雨量が小さいときには土石流は発生していない。24時間雨量が小さく10分雨量が大きいとき、すなわち短期集中型の降雨時には先端不飽和型の土石流が発生しやすく、24時間雨量が大きいときは先端飽和型の土石流が発生しやすいことがわかる。このことから、先行降雨によって斜面や渓床の堆積土層へ事前に浸透する水量が、土石流の形態、すなわち先頭部の飽和度や、土石流の規模、流速を規制していると推察される。

#### 6. おわりに

昨年度検討した降雨量と土石流形態との関係を、より定量的な観測データである土石流総流出量と先端流速を用いて確認することができた。今後は、観測や数値計算などを通して、降雨条件の違いが土石流の形態の違いを生ずるメカニズムを解明し、精度の高い現象予測へつなげていきたいと考えている。

#### <参考文献>

- 1) 岡野和行・諫訪 浩・植野利康：焼岳上々堀沢に発生する土石流の特徴と水文量の関係、平成19年度砂防学会研究発表会概要集 pp412-413, 2007
- 2) 奥田節夫・諫訪 浩・仲野公章・横山康二：土石流の総合的観測その2、京大防災研年報 19B-1, pp385-402, 1976

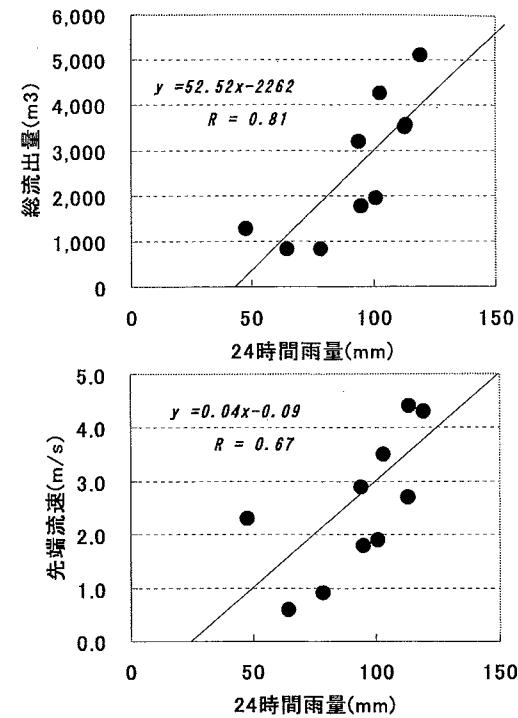


図3 24時間先行降雨量と総流出量・先端流速の関係

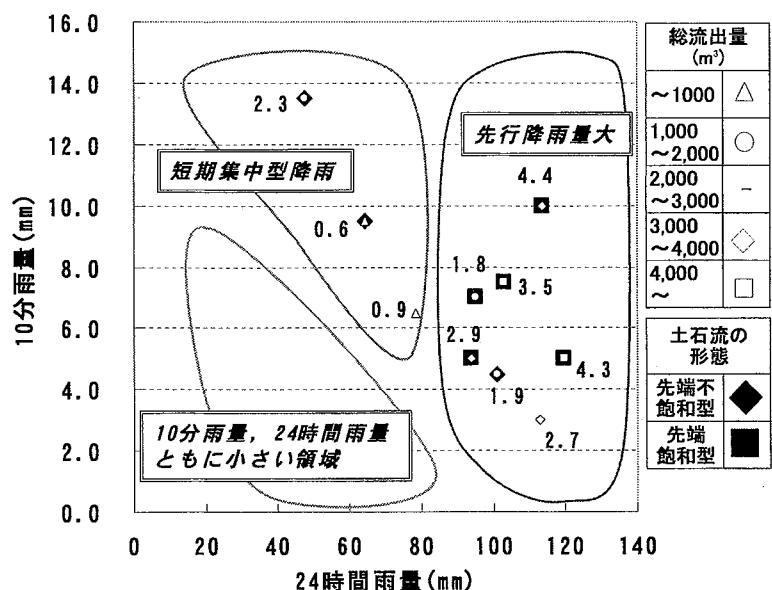


図4 土石流の形態と降雨条件との関係（図中数字は先端流速）