

焼岳上々堀沢で発生する土石流の流動特性を規制する降雨条件と規制メカニズム

Characterization of debris flows by rainstorm condition at a torrent of Mount Yakedake, Nagano, Japan

- 岡野和行・諏訪 浩
- Kazuyuki Okano, Hiroshi Suwa

Rainstorm control of the scale and the type of debris flows was analyzed using the debris-flow data obtained at the Kamikamihorizawa Creek. The principal component analysis on debris-flow parameters combined with the correlation analysis among the parameters and rainfall indices shows the flows should be divided into three groups: the first group flows with large total-discharge and a turbulent boulder-dam filled with muddy matrix; the second with small discharge and a boulder-dam scarcely filled by matrix; and the third flows with low velocity and large discharge. The analyses assert the combination of the rainfall in longer time duration of 24 hours and the rainfall in shorter time duration of 10 minutes controls the grouping through the water supply procedures to the gully reaches where debris flows may grow up.

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、規模や形態の異なるものが存在し、その差異は発生時の降雨条件に規制される。本年度実施した水文観測結果を元に、降雨条件と土石流への給水過程との関係を検討し、降雨条件が土石流の流動特性を規制するメカニズムを考察した。

2. 土石流の流動特性と降雨条件の関係

土石流流動データに基づく主成分分析と、ビデオ画像の判読の結果を用いて、上々堀沢に発生する土石流を3つの類型に区分した。規模が大きく先頭部の巨礫の間隙が水で満たされているタイプⅠ、規模が小さく先頭部の巨礫の間隙に泥水を欠いているタイプⅡ、規模が小さく先頭部の巨礫の間隙が水で満たされているタイプⅢである。

さらに、発生時の降雨条件を解析すると、タイプⅠは短時間降雨強度と長時間先行雨量がともに大きいとき、タイプⅡは短時間降雨強度は大きい長時間先行雨量が小さいとき、タイプⅢは短時間降雨強度が小さく長時間先行雨量は大きいときに発生することがわかった。

3. 土石流の流動特性を規制するメカニズム

発生後の成長途上にある土石流への給水過程として、本川源流域からの表面流入、支川からの表面流入、溪床堆積物の侵食にともなう地中水の付加を考えた。観測の結果、源流域からの流入水量は短時間降雨強度と、支川からの水量および堆積層内の含水率は、長時間の先行雨量と対応がよいことがわかった。

土石流への給水過程と降雨条件の関係、土石流の発達過程を勘案すると、土石流の類型を規制するメカニズムは以下であると推察される。短時間降雨強度が大きく長時間先行雨量が多い場合は、本川上流からの多量の流入水が含水率の高い堆積層を侵食するので、土石流は大きく発達する。支川からも給水されてタイプⅠとなる。短時間降雨強度は大きい長時間先行雨量が少ない場合には、本川上流からの流入水量は多いが、含水率の低い堆積土層を侵食するため、水を多く取り込めない。支川からの表面流も期待できず、水が不足気味となる。したがって、発達しないでタイプⅡとなる。長時間先行雨量が多く短時間降雨強度が小さい場合には、本川上流からの流入水量は少ないが、支川からも給水され、また堆積層の含水率が高いためある程度発達してタイプⅢとなる。