

土石流観測 40 年

Forty years of debris-flow monitoring

諏訪 浩

Hiroshi SUWA

Debris-flow monitoring at a torrent of Mount Yakedake was launched in 1970, eight years after the last phreatic explosion of this volcano. Since then monitoring of debris flows at several test slopes including Mount Unzen in Nagasaki, Mount Merapi and Mount Semeru in Java, torrents in Yunnan Province and Xizang, China, and Hushe River in Karakorum Mountains has characterized the diversities in debris-flow processes and mechanisms. For instance, the hydrographs of debris-flow surge show mass and boulder focusing on surge front. Pulsation and superelevation are common features that are significant as hazard-inducing factors. Monitoring of seismic wave from debris flows is useful for hazard warning as well as for estimation of debris-flow hydrographs. Evaluation of hazard-prone locations downstream in the alluvial cones is capable by analyzing the interaction of the flows and the fan morphology. These study results have been applied for contriving new countermeasures and preparedness against debris-flow hazards.

40 年にわたり土石流の観測に従事してきた。1960 年代，土石流による悲惨な災害が相次いだにもかかわらず，土石流の実態はあまり解っていなかった。そこで 1970 年に焼岳東斜面で観測機器を設置して流動中の土石流を自動的に観測する試みが始められた。

焼岳のほか，雲仙普賢岳の水無川（1991-1999）やメラピ火山のブブン川（インドネシア・ジャワ島，1991-1994），シュメル山レンコン川（ジャワ島，2000-2006），蔣家溝（中国雲南省，1991-1998），古郷溝（中国西藏自治区，1992-1993），フーシェ谷（カラコルム山中，2000）でも土石流を観測してきた。降雨や融氷で発生する土石流である。国内とジャワ島は火山であり，他は堆積岩や変成岩である。いずれも基岩の崩壊で起こるのではなく，固結していない表土が急な出水で流動化して発

生する。火山斜面では，降雨強度が大きくなっても土石流が頻繁に起こり，斜面地形の変化が早いなど噴火活動の規制を強く受ける。それで噴火活動と，土石流の発生および地形条件の相互作用に注目してきた。

発生条件は地質や水供給過程の規制を受けるので，場所が異なると違いが大きい，流動特性は共通するところが多い。流れ先端への質量集中，段波形状，巨礫や流木を含む場合にはそれらの先端集積，轟音と地盤振動，段波の反復性，反復の周期性，スーパーエレベーション，等である。

土石流による災害は，土石流の繰り返しによって形成される沖積錐の上で起こることが多いが，そこでの堆積氾濫過程には規則性が認められる。流動や堆積過程に見られる特性に配慮して土石流に備えることが大事である。



The 30 July 2000 debris flow at Hushe River



The 19 January 2002 debris flow at a torrent of Mount Semeru