

土石流の規模拡大機構の実証実験
Mass-grow mechanisms of debris flows during downslope motion

○岡田康彦・福岡浩

○Yasuhiko OKADA, Hiroshi FUKUOKA

Granular mass flow experiments were conducted by means of a large-scale flume, 13 m long, 0.6 m wide. Saturated river sand specimens were prepared at a volume of 0.6 m^3 in the water-proof segment. Basal fluid pressure and flow depth were monitored when a granular mass flowed down the slope by pressure transducers attached at the bottom base of flume and laser displacement transducers to evaluate the fluidisation behaviour during motion. At the horizontal segment, a miniature of Chisan dam (check dam) was situated and backfill sedimentation were prepared for some tests. The amount of soil passing through the check dam was measured after each experiment. Given the backfill sedimentation saturated, the granular mass flow passed through check dam largely, however, the amount of soil passing through the check dam was not larger than 0.6 m^3 (the one of specimens before flowing down the slope).

1. はじめに

平成 11 年広島豪雨災害の中で最も注目された亀山土石流では、数百 m^3 の小規模崩壊が流動化して甚大な被害をだした。これは過剰な間隙水圧や流下過程での溪床堆積物の巻き込みによる土量拡大が鍵となった。地球温暖化に伴うとみられる集中豪雨の多発が懸念される中、この規模拡大型土石流は全国で頻発する恐れがあり、被害軽減に資する研究開発の推進が喫緊の課題である。

2. 大型模型水路

流下土砂の土量拡大機構を調べるために、土砂の流下実験を行った。用いた大型の模型水路は、全長 13m、幅 0.6m、水路深さ 1m の仕様を有する。長さ 8m の水平部に、長さ 5m の勾配可変部が連結されている。勾配可変部の端部 1m は、水密機構を有した観音開き方式のゲートで仕切られており、 0.6 m^3 の飽和供試体の作成が可能である。

土砂の流下は 30 度傾斜の状態、油圧を用いてゲートを一気に開放させることにより発生させる。流下中の土砂底部の間隙水圧値、ならびに、間隙水圧値を計測しているそのポイントにおける土砂の流下深さを計測し、流下中の土砂の流動化挙動を評価する。

また、水路水平部には、治山ダム模型（高さ 0.3m）を設置すると共に、実験条件に応じて、飽和・不飽和の堆砂を与えて土砂の流下実験を実施

する。治山ダム背後の堆砂は、溪床の堆積物を摸したもので、土砂の流下における土量の拡大について実験的に検討する。

3. 実験結果

川砂を供試材料に流下させたところ、斜面を流下する土砂の先端部付近においては、流下土砂深さを圧力水頭値が上まわる結果が得られ、過剰間隙水圧の発生が示唆された。一方、先端部以外においては、過剰な水圧の上昇は認められなかった。

治山ダムを通過した土砂量を計測し、供試体として流下させた土砂量 (0.6 m^3) と比較したところ、土砂の治山ダム通過率にして、堆砂無しが 25.8%、不飽和堆砂有りが 30.4%、飽和堆砂有りが 57.5% の結果になった。このことは、堆砂が飽和している場合は、流下してきた土砂の多くが治山ダムを越流してしまうことを示唆する。一方、流下させた土砂が治山ダム背後の堆砂上を流れる際をビデオ画像により目視確認したところ、いずれの条件においても、削られる堆砂土層厚は 0.05m 程度とそれほど大きくはなかった。

水路模型の形状や与えた勾配が大きく影響を与えることもあり、今回実施した土砂の流下実験においては、堆砂が巻き込まれて土量が大きく拡大することはなかった。しかしながら、特に、堆砂が飽和している場合については、今後も詳細の検討が必要であると考えられる。