# 格子型砂防ダム付近の土石流の流動・堆積に関する実験的研究

山梨大学大学院工学研究科	学生会員	○谷島	亨
山梨大学大学院医学工学総合研究部	正会員	宮沢	直季
山梨大学大学院医学工学総合研究部	フェロー会員	砂田	憲吾

### 1. はじめに

近年,流域総合土砂管理計画の下,流す砂防へ移行し,その対策の一環として透過型砂防ダムが施工されるようになった.これまで格子型砂防ダムの土石流捕捉効果について実験的研究<sup>1)</sup>,数値実験的研究<sup>2)</sup>が行われている.本研究では,格子型砂防ダム付近の土石流の流動・堆積状況を把握することを目的とし,実験を行なった.

#### 2. 実験概要

図1に示すような水路長 600cm,幅10cm,高さ22cmのアクリ ル製水路に,高さ10cmの位置に木製の板を敷き,上流から水と 土砂を20秒間供給することにより土石流を発生させ,下流端で約 3 秒ごとに土砂と水を採取した.土砂は0.84~9.52mmの混合粒径を 使用して,上流端から50cmの位置にあるホッパーから給砂した. ホッパーに入れる土砂の粒度分布は図2に示すとおりである.また 下流端から30cmの位置に図3に示すような一面の格子型ダム(真 鍮製)を配置した.上流端の給水量は600cm<sup>3</sup>/s,ホッパーからの給 砂量は360cm<sup>3</sup>/sである.計測項目は,下流端から流出した水と土砂, 格子型砂防ダムによって捕捉された土砂量,また格子型砂防ダム付 近を側面と上部よりビデオカメラで撮影した.

### 3. 流動・堆積状況

格子型砂防ダム付近での流動・堆積状況を把握するため、速度ベクトル図を作成した.方法として、1/30秒間隔の2枚のビデオ画像を使用して平面相関法<sup>3)</sup>を用いて表した.図4は*L/d<sub>max</sub>=1.5*の場合で、実線はダムを示しており、1.5秒から4秒まで0.5秒間隔で状況を表している.1.5秒時、土石流が巨礫の3次元的な噛み合いによりダムによって捕捉され、すぐに土砂がダムの上部まで堆積する.その間、ダムの透過部から流出する土砂もあるのを画像より確認している.上流からの土石流が水路床に対し急勾配に堆積した土砂に、衝突しようとしているのがわかる.2秒時、堆積面が水路床に対し急勾配のため、土砂が堆積面と衝突し、飛び跳ね、覆い被さって流動している.2.5秒時、









2 秒時に飛び跳ねた土砂が 560cm 付近で、ダムを乗り越えていく土砂と、ダムを乗り越えられず戻っていく 土砂に分断されている.3 秒時、2.5 秒時の堆積面を乗り越えられず、戻ってきた土砂は堆積し、上流から流 動してきた土石流が堆積した土砂を侵食しながら堆積面を乗り越えた様子を表わしている.このようなサイ クルで土石流は流動・堆積する.3.5 秒時は2.5 秒時、4 秒時は3 秒時と同様の様子を示している.ここには

キーワード:土石流,格子型砂防ダム,平面相関法 連絡先:〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11 TEL055-220-8523 FAX055-220-8773



図4 流動・堆積状況 (L/d<sub>max</sub>=1.5)

示さなかったが L/d<sub>max</sub>=2.0 の時も土石流は同様な流動・堆積 をする.しかし流動深が L/d<sub>max</sub>=1.5 よりも小さくなっている. その理由として図 5 より, L/d<sub>max</sub>=2.0 の場合, L/d<sub>max</sub>=1.5 と比 ベ,ダム付近の堆積土砂の礫が占める割合が高いことから, 堆積土砂の間隙が大きいため,水が浸透したと考えられる.

## 4. おわりに

本研究では、ダム付近の流動・堆積状況を明らかにした.し かしダムの格子間隔、土石流の規模を変えれば、違う流動・ 堆積状況になると考えられる.今後、条件の異なる実験を行 い、更に実験の現象を数値モデルで再現することを目指す.

## 参考文献

 1) 芦田和男・高橋保:土石流の調節制御に関する研究,京都 大学防災研究所年報,第23号B-2,pp.433-441,1980.

2) 水野秀明・水山高久・南哲行・倉岡千郎: 個別要素法を用 いた鋼管製透過型砂防ダムの土石流捕捉効果に関するシミュ レーション解析,砂防学会誌, Vol.52, No.6, pp.4-11, 2000.

3) Miyazawa, N. 1998. Flow behavior of head of stony debris flow on unsaturated erosible bed, *Proceeding of the* 7<sup>th</sup> *International Symposium on River Sedimentation*, Jayawardena, Lee & Wang (eds), Balkema, Rotterdam, pp.295-301.



図5 給水・給砂後の粒径別堆積土砂量 (上:L/d<sub>max</sub>=1.5,下:L/d<sub>max</sub>=2.0)