

天然ダム決壊に関する実験的研究

—天然ダムの下流堆積形状のピーク流量について—

日大生産工（院） ○石川 彩人 日大生産工 小田 晃
日大生産工（院） 清宮 悠理 日大生産工 遠藤 茂勝

1. はじめに

地震や台風による天災によって、地滑りや斜面崩壊が起こり河道を閉塞すると、天然ダムが発生することがある。その結果、下流域に甚大な被害をもたらす場合がある。実例を挙げると、2008年に発生した岩手・宮城内陸地震により多くの天然ダムが形成された。天然ダムには、数時間や数日で崩壊し下流に影響を与えるものもあるが規模が大きい場合には湖沼を形成するものもある¹⁾。

本実験では既往の実験²⁾より、天然ダムの崩壊を側面からビデオにて撮影、観察し天然ダム下流の堆積状況を観察するとともに、流量の時間変化、ピーク流量と下流域の堆積形状の関係を考察した。実際天然ダムが発生した場合の対応策として天端に掘削を行う手法が取られていることから、本実験でも天端に掘削を行った。幅は、天端幅の10%、30%、50%に当たる、3cm、9cm、15cmとして実験を行った。

2. 実験概要

本実験は、水路幅0.3m、勾配 1/30、水路長13mの矩形断面可傾斜水路で行った。水路内に底面長250cm、天端高30cm、底面幅30cm、天端長10cmの天然ダムを十分転圧し作成した。法面勾配は上下流ともに1/4とした（写真1）。実験に使用した砂は、平均粒径0.29mmで、使用した土砂量は117,000cm³である。

天然ダムの縦断形状は、水路側面からビデオにより撮影し観察した。水路下流端で流出してきた土砂を20秒毎に採取し、その流量の時間変化をグラフにし、ピーク発生時間を確認した。また、下流域の堆積形状変化について、今回は天端の溝が

15cmのものに着目し、観察を行った。

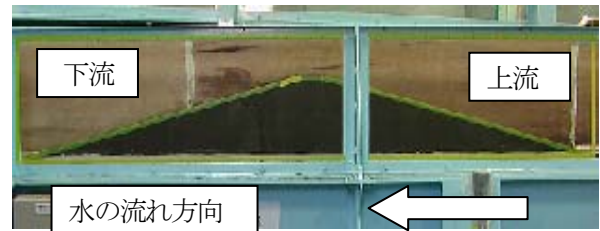


写真1 天然ダム設置状況

3. 実験結果

3-1 下流端より計測した土砂量

水路下流端で採取、計測した流量と流砂量と時間の関係を、図1～3に示す。

また、天端に幅3cm、9cm、15cmの溝を作成し、実験を行った。グラフの Q_{out} は流出した水の量、 $Q_s' out$ は流出した土砂量を示している。

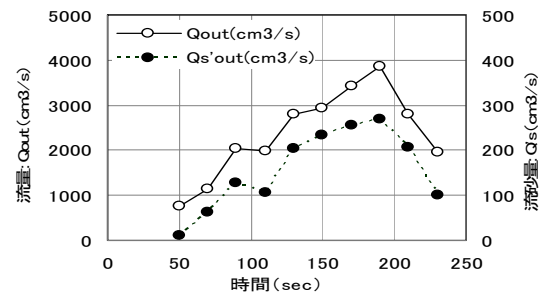


図-1 流出土砂量の時間変化（掘削なし）

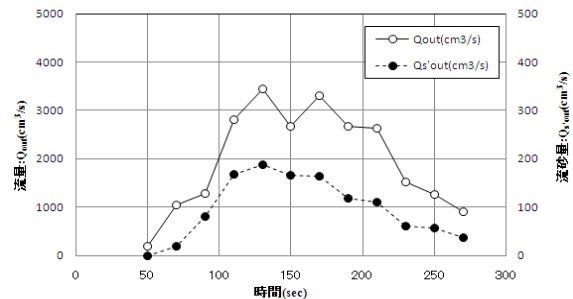
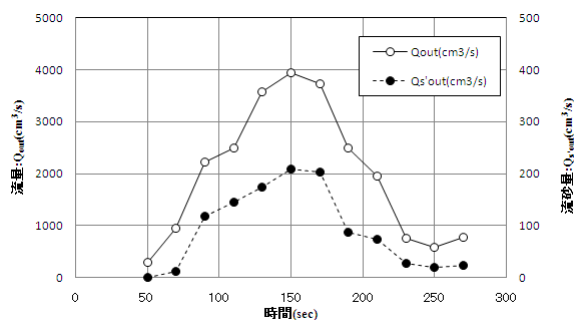
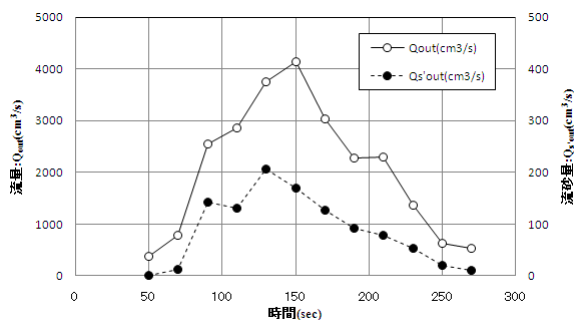


図-2 流出土砂量の時間変化（幅3cm）

Experimental Study on the Outburst of Landslide Dams
Experimental Study on the temporal variation in the shape of the landslide dams
Ayato ISHIKAWA, Yuri SEIMIYA, Akira ODA, and Shigekatsu ENDO



図－3 流出土砂量の時間変化（幅9cm）



図－4 流出土砂量の時間変化（幅15cm）

図－2よりピークは2回発生していることがわかった。130秒と170秒の2回ピークが発生している。図－3、図－4より、150秒程度でピークが発生していることがわかった。

図－1の掘削を行っていない場合では、掘削を行った場合、流出土砂が減少していることがわかる。また、ピーク発生時間は図－1では200秒前後となっているが掘削を行った場合では150秒前後と発生が早まっていることが確認できた。

また、天端に溝を掘削することにより、掘削しない場合より多くの水が流れていることがわかった。

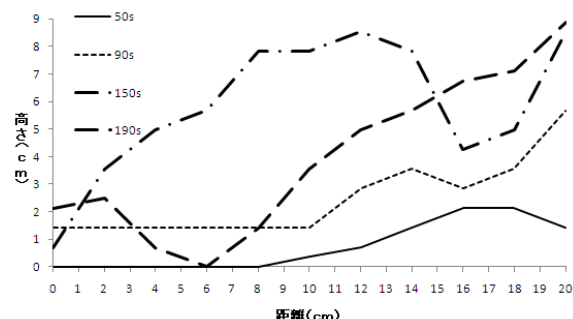
3－2 天然ダム下流堆積形状

掘削幅15cmの場合の天然ダム下流における水位変化を、図－5に示す。横軸は、天然ダム法尻からの距離、縦軸は、実際の水位変化の高さである。この実験の際の50秒～190秒の間の変化をグラフにした。

このグラフにより下流堆積とピーク流量の関係がわかった。150秒付近でピーク流量に達した時、下流の水位が急激に高くなってい

ることが確認できた。

これは、下流に土砂が堆積しており、ピーク発生時に一気に流出したため、急激な水位の上昇が起こったと考えられる。



図－5 下流域の水位変化（幅15cm）

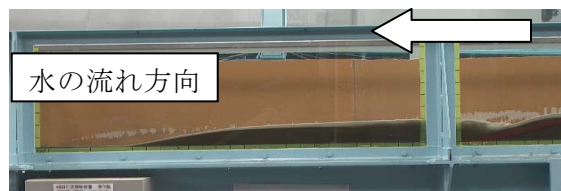


写真2 ピーク発生時

4. おわりに

今回の実験では、ハイドログラフのピーク発生時間と、縦断形状の関係が示された。ピーク発生時、掘削した時の方が、流出土砂量は減少していた。水と土砂の流出量は変わらないことから、流れ出る水の量は掘削した場合の方が多くなることが確認できた。

下流域の水位変化グラフより、ピーク発生時に急激に水位が上昇していることから、下流域に堆積していた土砂が急激に侵食され流出していると考えられる。

今後の課題として、下流堆積土砂そのものの形状変化について検討を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 小田晃, 水山高久, 宮本邦明, 天然ダム決壊時の流量に関する一考察, 平成21年度砂防学会研究発表会 概要 (2009)
- 2) 小田晃, 水山高久, 宮本邦明, 天然ダムの流路幅に関する実験的研究, 第64回年次学術講演会 概要集, pp48 - 49 (2009)