

流木が与える天然ダム決壊時の影響について

日大生産工(院) 学生会員 ○辻本 光

日大生産工 正会員 小田 晃

1.はじめに

台風や大雨、地震などにより地滑り、土砂崩れが発生する。これらによって発生した土砂によって河川がせき止められると天然ダム(河道閉塞)が形成される。天然ダムが形成されると上流域では水の氾濫による水没被害が発生する危険がある¹⁾。また天然ダムが決壊した場合、せき止められた水が一気に流れ、下流域に土石流被害など甚大な被害を与える危険がある。決壊時に流木が混在すると流木の衝突による構造物の破壊など河川に様々な影響を与える²⁾。そこで本実験では天然ダムの決壊時に流木があることで決壊時の流量、流砂量の時間変化にどのような変化が見られるか実験的に研究した。

2.実験概要

実験は水路長 13m、幅 30cm、傾斜勾配 1/30 の矩形断面可傾斜水路で行った。実験で用いた天然ダムは想定縮尺を 1/30 とし、底面長 250cm、底面幅 30cm、天端高 30cm、天端長 10cm、法面勾配は上下流ともに 1/4 の大きさとした(写真 1)。天然ダムの構成材料は平均粒形 0.29mm の砂を用い、含水比は 10%、圧密は山中式土壤硬度計の硬度指数で 11mm(換算支持力 1.64kg/cm^2) になるように作製した。

流木は、直径は 1cm、長さは 9cm、12cm、18cm を各 300 本のケースと(写真 2)と各種類 100 本ずつの計 4 ケースと、比較用に流木を実験に用いないケースの計 5 ケース実験を行った。

3.実験結果考察

3-1 流量、流砂量の時間変化

図 1 に天然ダム決壊時のハイドログラフを示す。流木を設置しなかった天然ダムは計測開始から徐々に流量が増加していき 130 秒でピークが発生した

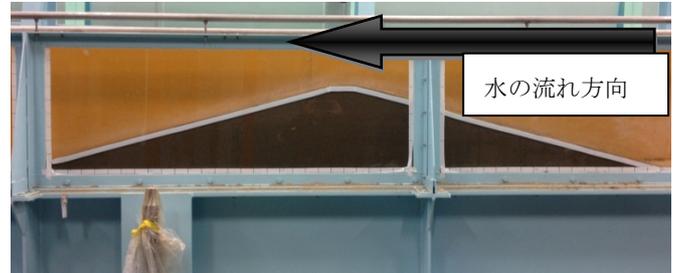


写真 1 天然ダム模型



写真 2 流木模型設置状況

($3851\text{cm}^3/\text{s}$)。9cm の流木を設置した天然ダムは 50 秒から 90 秒までは一定の流量を維持していたがその後の 20 秒で流量が倍近くに増加しそのままピークが発生し ($3450\text{cm}^3/\text{s}$) その後は減少していった。これは流木によって天然ダムの侵食が早く進んだことが原因であると考えられる。12cm の流木を設置した天然ダムは測定開始より流量が増加していき 120 秒でピークが発生した($4018\text{cm}^3/\text{s}$)その後は 140 秒を境に一気に減少していった。18cm の流木を設置した天然ダムは測定開始から徐々に増加していき 120 秒で 1 度目のピークを確認できた。その後流量は減少していったが、140 秒から再び増加が見られ 160 秒にピークが発生した ($2873\text{cm}^3/\text{s}$) その後は他のケースと異なり緩やかに減少していった。このような現象が起きた理由は天然ダムに発生した浸食路の側面が崩落し、一時的に河川をせき止めたことで流量

キーワード 天然ダム、流木、ピーク流量、ピーク流砂量

連絡先 〒275-8575 千葉県習志野市泉町 1-2-1 日本大学生産工学部 TEL047-474-2420

が一時的に減少したためだと考えられる。3種類の流木を設置した天然ダムは測定直後から流量が増加していき70秒で一度目のピークを迎えた(3170cm³/s)その後減少していったがその後再度増加していき170秒で二度目のピークを迎えた(3206cm³/s)その後急激に減少していった。急激に減少した原因は180秒を超えたあたりから流木が天然ダムに堆積し河川の流れをせき止めた事(写真3)が原因であると考えられる。

ピーク流量の値、発生時間の比較を行うと、流木が混在する場合ピークの発生時間が早くなるがピーク流量の値は低くなる傾向が見られた。

図2に流砂量と時間変化の関係を示す。流砂量の時間変化も流量の時間変化と同じようにピーク発生時間が早くなる傾向が見られた。

3-2 土砂濃度の時間変化

図3にセティグラフを示す。12cmの流木を設置した天然ダムは越流開始80秒後にピーク(8.3%)を迎えたその後減少していったが、180秒から200秒の間に急激に増加(20秒で3.8%上昇)するなど、流木設置した天然ダムは設置しなかった天然ダムと比べ土砂濃度が高い傾向が見られた。これは流木が天然ダムの浸食を早めていると考えられる。

4.まとめ

- (1)湛水域に流木がある場合流量と流砂量のピークの発生時間が早くなる。
- (2)流木の長さによっては決壊したダム上で流路をせき止め、その結果流量、流砂量が減少することがある。
- (3)湛水域に流木がある場合土砂濃度が高くなる傾向が見られる。

今後の課題としてはどのような条件の時に流木が流路をせき止める現象が起きるのかを把握することが挙げられる

参考文献

1)小田晃ら: 天然ダムの決壊過程と決壊時の流出量に関する実験的研究、砂防学会誌 vol59、p29~34、2006
 2)鈴木優一,渡邊康玄: 出水に伴い発生した流木の影響、河川技術論文集、第10巻、p77~82、2004

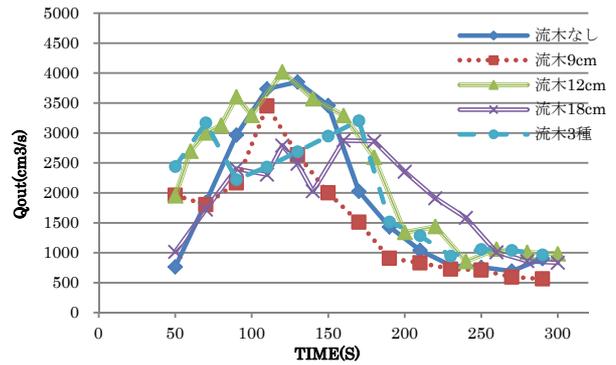


図1 流量の時間変化

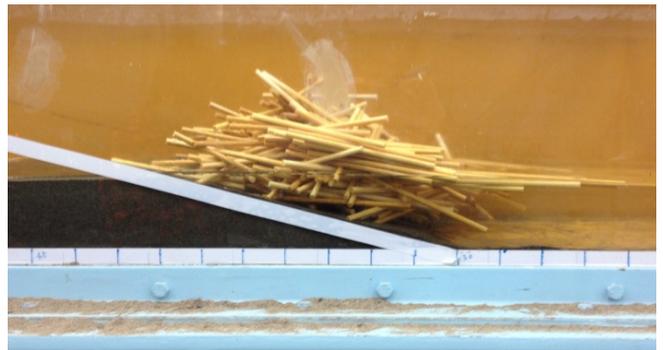


写真3 流木堆積状況

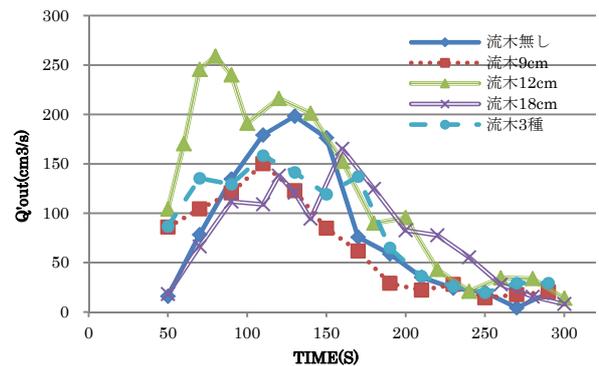


図2 流砂量の時間変化

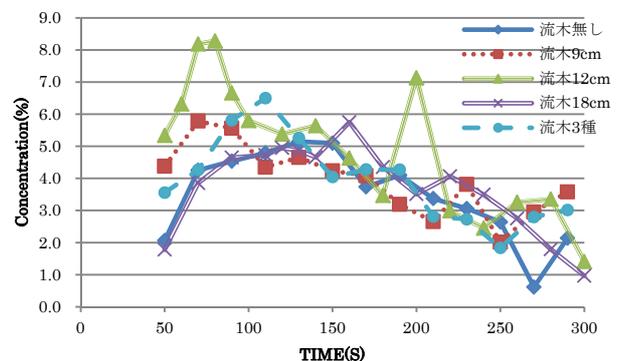


図3 土砂濃度の時間変化