

ひろば

「唐家山の天然ダム対策から得られた反省点」
についての紹介

千葉 幹*

1. はじめに

2008年5月12日に発生した四川地震により、多くの天然ダムが形成された。Xiao Q. C. ら¹⁾によれば、このうち唐家山において発生した天然ダムは、最大湛水容量 $3.16 \times 10^8 \text{ m}^3$ 、ダム高 82~124 m という巨大なもので、下流域へ甚大な被害を及ぼすと予想され、緊急対策が実施された。同論文は、実施した対策について改善すべき点を提案しており、今後、発生の天然ダム対応にあたって役立つと考えられるため、本稿において紹介する。

2. 唐家山天然ダム対策についての評価

前述した論文について、結論部分を中心に以下の括弧内に紹介する。

「唐家山の天然ダムにより形成された湛水池における、専門的で時期を得た緊急対策について、(1)越流開始から最初の2日間は排水路からの流出量が少なく、湛水池の水位が上昇し続けた、(2)排水量が6月10日に幾分適量を超え、北川チン族自治県の下流域で洪水が発生した、という2点の反省点から、改善すべき点を提案する。

1) 排水路の断面形状を、台形の底部に三角形を追加した形状とする(図-1参照)。

排水路の断面形状は単なる台形だったが、これは水力学的観点からみると、流水が広い湿潤した面に接し、粗度の影響も大きいことから、排水の初期段階で運搬流量が小さかったことの一因となった。

2) 排水路の勾配をより急なものとする。

前江川の勾配は、天然ダム形成地点において0.6%だったのに対し、排水路の勾配はわずか0.33%であった。排水路中には流れを妨げるたくさんの巨石があったため、より急な勾配とする必要があった。

3) 排水路の浸食の進行をよりよく制御する。

天然ダムは、乱れた緩い土と岩が混ざって構成され

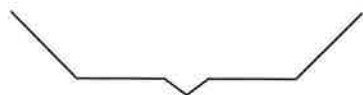


図-1 提案されている断面のイメージ図
(当該論文を参考に筆者が作成)

ており、浸食が巨大な岩石に妨げられる箇所がある一方、浸食を制御できない箇所もあった。

また今回見られたように、初期段階の排水量の低さと、急激な浸食の進行を避けるため、越流後すぐに、有意ではあっても安定した一様の流れとなるよう、排水路は計画されるべきである。

前述した分析から、人為的に管理して発生させる決壊について、(1)掘削量を最小に、かつ流出量を最大にするため、排水路の計画を最大限利用すること、(2)爆発物や機械を用いて、流れに大きな影響を与える障害(一般的に直径3mを超える巨石や岩盤で、天然ダム形成時に散乱しなかったもの)を除去すること、(3)浸食防止用のコンクリートブロックや自然石、蛇かごを利用して、排水路の過剰な浸食を抑制すること、を提案する。

なお計画流出量の割合については、地域環境や社会的、経済的状况を反映すべきであり、20または50年確率の洪水に対応する流出量が適切である。また、今後発生する天然ダム対策ですぐ使えるよう、工事の計画と実施のための、明確で詳細なルールを作成すべきと考える。」

3. 天然ダム対策への評価について

既往の天然ダム対策の事例は、その時々状況を踏まえた難しい条件の下、最善の策がとられていると考えられるため、大変参考になる。しかしながら、よりよい対策を目指すためには、今回紹介した論文のような評価が必要となる。例えば、大規模な河道閉塞の危機管理に関する検討委員会²⁾において、対策工事は、自然越流による天然ダムの高さの低下についても有効かつ安全に活用できるよう検討することや、可搬式ポンプによる排水能力は小降雨による流量増加に対応できないほど限られていることを認識し、効果を評価した上で実施するか否かを判断する必要性等述べられており、既往事例による検証を要すると考えられる。また、水野³⁾は、実験を通じた評価として、天然ダムにブロックを積む対策について評価しており、実際の災害における適用可能な工法となれば、今後の災害対策における活用が期待される。

参考文献

- 1) Xiao Q. C. · Peng C. · Yong L. · Wan Y. Z.: Emergency response to the Tangjiashan landslide-dammed lake resulting from the 2008 Wenchuan Earthquake, China, Landslides, DOI: 10.1007/s 10346-010-0236-6, 8 pp., 2009
- 2) 大規模な河道閉塞(天然ダム)の危機管理に関する検討委員会: 大規模な河道閉塞(天然ダム)の危機管理のありかたについて(提言), 2009
- 3) 水野秀明・小山内信智: 河道閉塞(天然ダム)の形成による土砂災害リスクの低減対策に関する研究, 砂防学会誌(新砂防), Vol. 62, No. 6, p. 24-29, 2010

(Received 4 April 2011; Accepted 24 May 2011)