

1889 年十津川大水害で形成された天然ダム痕跡と天然ダム流出要因について

国土交通省近畿地方整備局六甲砂防事務所 木下篤彦・神野忠広
 国土防災技術株式会社 小川内良人・○龍見栄臣・酒井由美

1. はじめに

平成23年台風12号により紀伊半島では天然ダムが17箇所確認された。その内、熊野、栗平、長殿、赤谷、北股では天然ダムが残存し、河道掘削等の緊急対策が実施された。一方、明治22年（1889年）8月にも旧十津川村で十津川大水害が発生し、天然ダムの決壊により多くの被害が発生した歴史がある¹⁾。今回、台風12号の洪水で溪岸侵食が進んだ場所で十津川大水害の天然ダムの痕跡をいくつか確認できた。天然ダムの痕跡を調査し、天然ダムが残存しやすい条件を整理するとともに、天然ダムを形成した崩壊地やダム痕跡の地形変化について、既往資料と現地確認結果をもとに整理した。



図-1 十津川大水害天然ダム形成箇所位置と地質
 （図中の番号は文献 2）、3）の掲載された天然ダムの位置）

2. 1889 年十津川大水害の天然ダム痕跡調査

2.1 調査方法

「天然ダムと災害」²⁾（田畑他，2002）と「日本の天然ダムと対応策」³⁾（水山監修，2011）によると、十津川大水害の天然ダムの位置が28箇所確認されている（図-1）。この28箇所について旧地形図（明治44年）、航空写真（1947年、1976年、2011年台風12号災後）、砂防基盤図等の既往資料を利用して、天然ダム位置の地形判読、天然ダムの痕跡が残っている箇所で堆積断面の観察を行い、一部で粒径分布の調査を実施した。

2.2 1889 年十津川大水害の崩壊地の現況

十津川大水害の天然ダム28箇所の位置は、白亜系四万十層群の花園層、美山層、龍神層が分布する地区である（図-1）。28箇所の内、台風12号により再崩壊あるいは隣接箇所が崩壊した例は、28箇所中15箇所ある。その内、崩壊斜面長が数100m以上の箇所は3箇所（河原樋新湖、杉清新湖、野広瀬新湖）である。その他の箇所は、規模は小さいものの、表層崩壊や山腹崩壊が発生している。

2.3 十津川大水害の天然ダム痕跡調査

痕跡調査は、次の条件の箇所で実施した。

- ①十津川大水害で決壊していない：大畑瀬^{おおばたけどろ}
- ②湛水量が小さくても決壊：柏溪新湖，山手新湖，無名新湖，
- ③天然ダム痕跡が明瞭：河原樋新湖，林新湖



写真-1 大畑瀬の天然ダム断面と航空写真



写真-2 柏溪新湖天然ダムの堆積断面と航空写真



写真-3 河原樋新湖天然ダムの堆積断面と航空写真

天然ダムの痕跡調査箇所の中から、大畑瀨、柏溪新湖、河原樋新湖の3箇所について現地状況を記載する。

(1) 大畑瀨 (写真-1)

大畑瀨は、約 120 年の間残存していたが、台風 12 号により天然ダムの下流側が一部侵食された。天然ダムの断面には、風化岩や岩塊が分布している。大畑瀨は、崩壊時の岩体の移動距離が短くほとんど乱されずに堆積したので、岩盤や岩塊が侵食されにくく、岩塊の間を地下水が抜けやすかったことが、残存した要因の 1 つと考えられる。

(2) 柏溪新湖 (写真-2)

柏溪新湖は、流域面積や湛水量が小さい割に天然ダムが決壊している。天然ダムを構成する礫が破碎状の頁岩を主体とし、礫径も小さく非常に緩んだ状態で堆積したため越流時に侵食されやすい条件であったと考えられる。また、崩壊面が山腹にある。堆積物は頁岩の細礫からなり、崩壊時に頁岩の崩土が破碎されて、細粒化したと考えられる。

(3) 河原樋新湖 (写真-3)

河原樋新湖は、台風 12 号で再び尾根部から崩壊して一時的に天然ダムが形成されたが、決壊して元河床付近まで侵食されている。十津川大水害と台風 12 号の両方で天然ダムが形成されたのは、ここだけである。天然ダムの断面は、ほとんどが細粒化した頁岩から構成される。礫径が大きいのは砂岩で、最大でも 1m 程度である。崩壊面の末端は斜面中腹に位置し、崩壊した岩塊や岩盤は崩落の際に粉碎されて細粒化している。

2.4 天然ダムの粒径分布・礫種

十津川大水害の天然ダムの堆積物が残存しているのは、大畑瀨、柏溪新湖、山手新湖、林新湖、河原樋新湖、無名新湖である。大畑瀨は、岩塊や風化岩が堆積し、柏溪新湖、山手新湖、林新湖、河原樋新湖、無名新湖は細礫が層状に堆積し、鉛直方向の礫径は大きな変化はない。この 5 箇所内、粒径調査を 3 箇所で行った結果、50%粒径：2.3cm～3.3cm、95%粒径：13.3～31.7cm である。礫種は 3 箇所とも 70%が頁岩からなり、細粒化した頁岩からなる。

3. 天然ダムの流出要因

十津川大水害の天然ダムの諸元と全国で決壊しなかった事例、台風 12 号で形成された 7 箇所の天然ダムの諸元について、決壊する要因を比較した(図-2)。その結果、堰止土量－湛水量の関係⁴⁾のみが十津川大水害で決壊したグループと決壊しないグループに明瞭に区分された。台風 12 号で形成された 5 箇所の決壊していない天然ダム(赤谷、長殿、栗平、北股、熊野)は、「決壊せず」のグループに分類される。

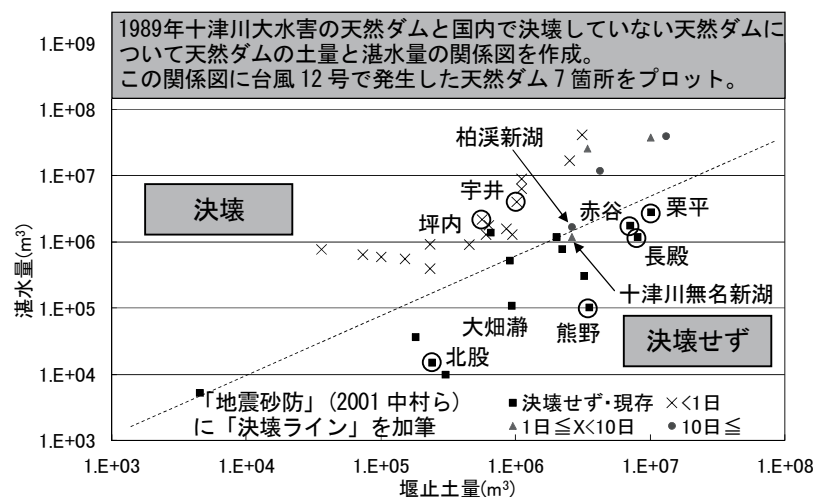


図-2 湛水量－堰止土量関係図

4. まとめ

1889 年十津川大水害の天然ダムは、28 箇所内、1 箇所のみ残存している。大畑瀨は、移動土塊が乱されずに堆積したため、侵食されにくい堆積物である。一方、決壊した箇所の痕跡調査では、堆積物の平均礫径が 10cm 以下で、ほとんどが細粒化した頁岩から構成されている。

粒径が小さくなる原因は、崩壊面の末端が斜面中腹にあり、移動岩体が泥質岩から構成される場合、崩落中に粉碎されて細粒化するためである。また、泥質岩は凝灰岩を含むとスレーキングする場合もあるので、天然ダム形成後も時間とともに風化が進む。

120 年間残存していた大畑瀨でも今回侵食されたことを考慮すれば、天然ダム表面の侵食対策は必須である。

【参考文献】

- 1) 宇智吉野郡役所、吉野群水災史、巻之壱～巻之十一、1981 (十津川村 1977-81 復刻)、
- 2) 田畑茂清・水山高久・井上公夫：天然ダムと災害、古今書院、2002、p86-104
- 3) 水山高久監修・森俊勇・坂口哲夫・井上公夫編著：日本の天然ダムと対応策、古今書院、2011、p4-11
- 4) 中村浩之・土屋智・井上公夫・石川芳治編：地震砂防、古今書院、2001