

## ダム貯水池下流の置土による土砂供給について—小渋ダム現地観測—

(独) 土木研究所 ○櫻井寿之・福島雅紀・箱石憲昭

### 1. はじめに

近年、ダム下流の河川環境保全やダムの堆砂対策の観点から、ダム下流河道に貯水池内の堆積土砂を供給する試み（以下「置土」と称す）がなされている。下流河川の環境に配慮した置き土による土砂供給を行うためには、土砂の侵食・流送挙動を体系的に把握するとともに適正な置き土量や置き土形状等を計画する手法が求められる。

そこで、土木研究所では置土の侵食過程と流送過程のメカニズムを解明し予測手法を開発するための研究を行っている。本稿ではその研究の中で、実施した天竜川水系小渋川の小渋ダム下流で実施された置土の侵食状況を観測して得られた知見を報告する。

### 2. 観測対象

観測対象としたのは、長野県下伊那郡の一级河川天竜川の支川小渋川に昭和 44 年に竣工した小渋ダムの下流河川である。小渋ダムでは有効貯水容量の減少に対処するとともに土砂の連続性を確保するため、土砂バイパストンネルの設置等の事業が計画・実施されている。近年、施設完成後の影響を把握するために、試験的にダム下流河川への置土が実施されている。

本観測では 2009 年に実施された置土を対象として、2009 年 6 月～7 月にかけての置土侵食状況を調査した。対象としたのは、小渋ダムから約 1.1km 下流の河道内右岸側に設置された置土である。置土の長さは 110m、幅は 15m、高さは 3m、法面勾配は 1:1.0 であり、設置完了時の土砂量は約 4,500m<sup>3</sup>であった。

### 3. 観測方法

観測項目はダムの流入量・放流量、置土上流・中央・下流の水位、河床横断地形、置土材料特性、置土侵食状況の観察である。なお、ダムの流入量・放流量、置土上流の水位、河床横断地形の一部については、国土交通省中部地方整備局天竜川ダム統合管理事務所から情報提供いただいた。以下に、主な観測項目の概要を示す。

#### 3.1 置土材料調査

置土の 3 箇所（上流部、中央部、下流部）から試料を採取し、粒度分布、含水率、密度を調査した。なお、現場の湿潤密度は水置換法により測定した。

#### 3.2 水位調査

置土設置地点周辺の河川水位の変化を把握するため、連続観測機器による水位調査を行った。調査地点は置土上流左岸、置土中央左岸、置土下流右岸の 3 地点である水位は自記式の水位計（Onset 社製ホボ U20）



図-1 置土の空中写真  
(上：置土侵食前、下：置土侵食後)

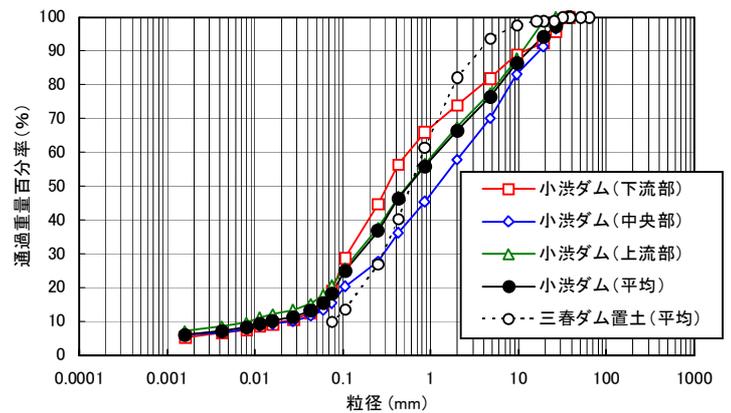


図-2 置土材料の粒度分布

を用いて、10 分間隔で連続観測を行った。

#### 3.3 置土侵食状況調査

侵食状況を観測する際の目安とするため、置土天端平面上にグリッドを設置した。グリッドは、流程方向に 5m 間隔で 110m、横断方向に 3m 間隔で 15m の範囲に、ライン引き用の石灰を用いて設置した（図-1 参照）。出水時のダム放流による置土形状の変化を把握するため、侵食状況のスケッチ及び写真・ビデオ撮影を行った。

スケッチについては、出水時（日中のみ）に、置土天端平面の縁辺部の形状を 1 時間間隔で記録した。

写真撮影については、撮影は、平成 21 年 6 月 23 日から 7 月 22 日までの期間中、30 分間隔で、置土上流側、中央部、下流側の 3 箇所から定点撮影を行った。

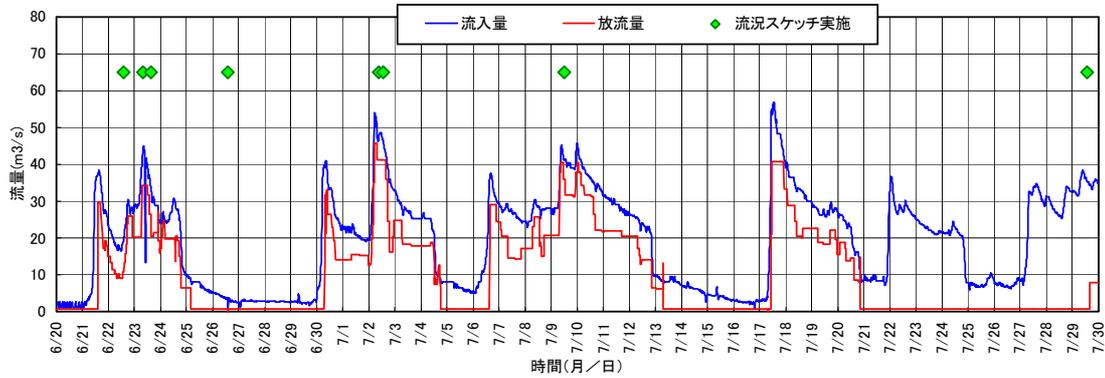


図-3 小洪ダム流入量及び放流量の時系列

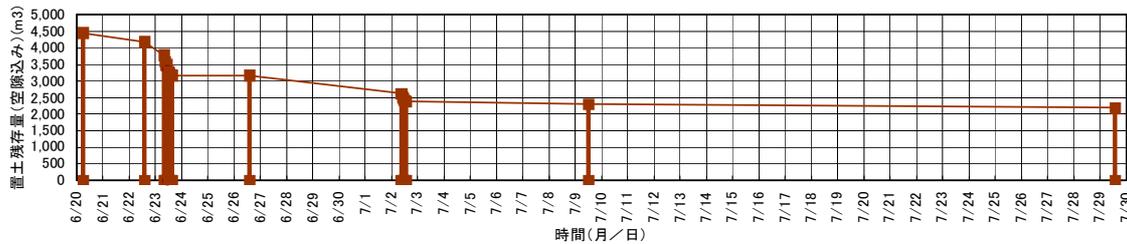


図-4 置土残存量

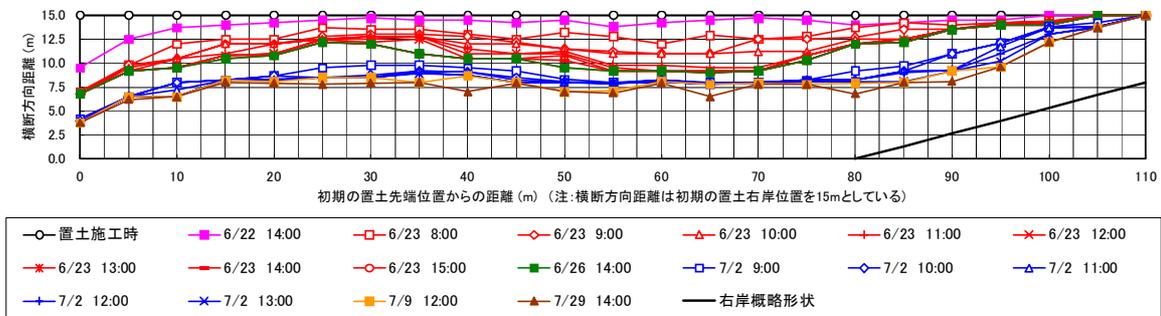


図-5 置土侵食状況のスケッチ

#### 4. 観測結果

##### 4.1 置土材料調査結果

置土材料の粒度分布を図-2 に示す。小洪ダムの置土は、50%粒径が 0.5mm 程度、最大粒径は 40mm 程度で砂礫が主体であり、シルト以下の成分が 18%程度を占めている。

##### 4.2 流量・水位の調査結果

ダムの流入量及び放流量の時系列を図-3 に示す。小洪ダムでは洪水調節において、梅雨期 (6/10~7/20) と台風期 (7/20~10/5) が設定されており、それぞれ EL. 592m、EL. 604. 8m の制限水位が設定されている。平成 21 年の梅雨期には、大きな出水はなく、6 月後半から 7 月までの観測期間では、ピーク流入量が 40m<sup>3</sup>/s 弱~50m<sup>3</sup>/s 強で期間が 4 日~8 日程度の小規模な出水が 6 回程度生じた。

水位については、各地点の水位の最小値と最大値の差は、置土上流、置土中央、置土下流で 1. 18m、0. 94m、0. 94m で 1m 前後の水位変動が生じていた。常時は、上流と中央の水面勾配は 0. 006 弱 (1/170 程度)、中央と下流の間では 0. 0097 程度 (1/103 程度) である。

##### 4.3 置土侵食状況調査結果

図-2 に、侵食後の置土の空中写真を、図-4 に置土の残存量の時間変化を、図-5 に侵食状況のスケッ

チを示す。最初の出水で置土の 30%弱の量が流失し、2 回目の出水でさらに 20%程度が流失したと考えられる。3 回目及び 4 回目の出水では、数%程度しか減少していない。

図-5 をみると、最初の出水では、全体的に幅方向に侵食されているが、先端から 40~70m の中央部の側岸侵食が卓越している。2 回目の出水によって、1 回目に残った上流部に側岸侵食が生じて、先端から 70m 程度まではほぼ等幅になっている。3 回目以降の出水では形状はほぼ変化していない。全体を通して左に湾曲している置土の終端部はあまり侵食されていない。

#### 5. おわりに

2008 年度までの三春ダムの観測 (最大流量 20m<sup>3</sup>/s) では、置土がほぼ天端まで浸かる状態の侵食の情報を得ていたが、小洪ダム下流の置土について、最大放流量 45m<sup>3</sup>/s で、最高水位が置土天端高の半分にも満たない条件で侵食される状況が捉えられた。また、複数回の出水による侵食状況を把握し、同規模の出水では、初期の出水ほど侵食量が多いことを確認した。

今後は、これまでに得られた観測データをとりまとめて、侵食予測手法や置土計画手法の検討を実施していきたい。