

透過型砂防堰堤周辺における土砂動態の現地観測

いであ(株) 正会員 ○永谷 直昌 鳥取大学大学院 正会員 檜谷 治
鳥取大学大学院 正会員 梶川 勇樹 いであ(株) 非会員 多田 浩紀

1. はじめに

従来、山地河川における砂防対策施設として、不透過型の砂防堰堤が設置されてきた。しかしながら、近年、その不透過型のものに代わり、洪水時には土石流・流木等を捕捉し、平水時には堰堤上下流間の流水・土砂の連続性が確保できるとされる透過型砂防堰堤が設置されてきている。しかしながら、現状では、透過型砂防堰堤周辺の土砂動態に関する観測事例は非常に少なく、上記のような透過型砂防堰堤の機能について十分把握されていない。そこで、本研究では、図-1 に示す鳥取県中部を流れる天神川水系小鴨川支川の赤岩川に位置する福原2号砂防堰堤(透過型)を対象とし、土砂動態を把握するために現地観測を実施した。

2. 現地観測の実施期間と観測方法

現地観測は、2010年7月から継続して実施しており、2014年は8月に2回実施している。調査期間の赤岩川流量と調査日を図-2 に示す。図に示す赤岩川流量(青実線)は、加藤ら¹⁾による流出解析結果であり、画像解析による観測流量(赤丸)と良く一致している。

観測方法は、固定点カメラによる写真撮影、トータルステーションによる平面的な河床高測量、および河床材料調査を実施した。調査範囲を図-3 に示す。河床材料調査のサンプリング方法としては、平面採取法を採用した。採取面積は100cm×100cmとし、また、河床材料に大きな粒径が多かったため四分法は行わなかった。大きな粒径のものはその場で短径・長径を計り、楕円体として体積を求め、礫密度を2650kg/m³と仮定して重量を求めた。残りの小さな河床材料については、採取後大学まで持ち帰り、篩分けを行った。

3. 現地観測結果と考察

現地観測結果として、図-4 に堰堤から床固1までの最深河床位縦断面図を、図-5 に各調査日における河床高コンター図と堰堤内写真を、および図-6 に図-5(c)に示すA~D地点の粒径加積曲線をそれぞれ示す。図-5

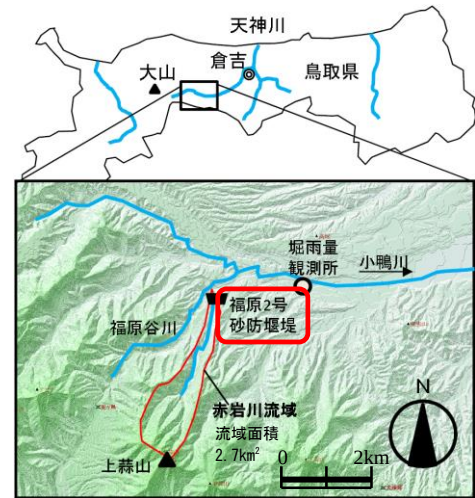


図-1 福原2号砂防堰堤の位置

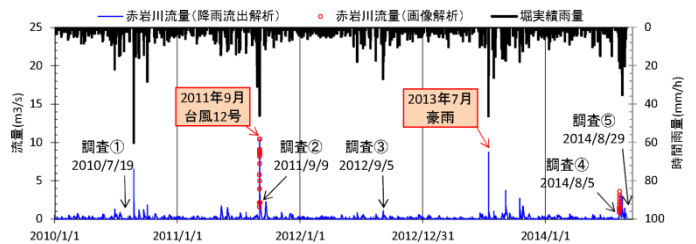


図-2 調査日・調査期間と赤岩川流量

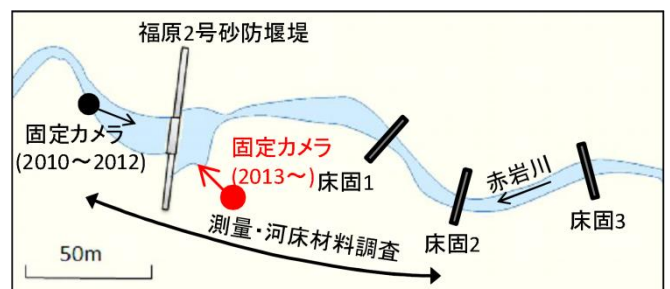


図-3 調査範囲

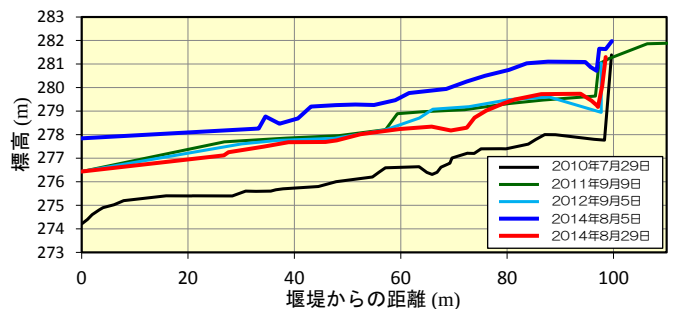


図-4 最深河床位縦断面図

キーワード 透過型砂防堰堤, 現地観測, 土砂動態, 流木

連絡先 〒680-8552 鳥取県鳥取市湖山町南4丁目101 鳥取大学大学院工学研究科

TEL 0857-31-5284

のコンター図は、堰堤天端の左岸側を基準とし、縦断方向（上流を正）、横断方向（右岸方向を正）とした。

まず、図-4を見ると、2011年には台風12号時の出水（ピーク流量 $10\text{m}^3/\text{s}$ ）により、2m程度河床位が上昇している。この河床位の上昇は、図-5(b)からも分かるように、ほぼ堰堤内全域が上昇していた。この時の堰堤内堆積土砂量は約 $1,115\text{m}^3$ であった。その後、2012年には大きな出水が無かったため、図-4 および図-5(c)から分かるように河床位は変動していない。しかしながら、2014年8月5日には、さらに1m程度河床位が上昇していた。これは、2013年7月豪雨の出水（ピーク流量 $9\text{m}^3/\text{s}$ ）時に、スリット部で大量の流木が捕捉され（確認済）、堰堤内水位が堰上げられたため土砂堆積が進行したものと考えられる。この時の堰堤内堆積土砂量は約 822m^3 であり、2011年と合わせると 1900m^3 を超え、計画捕捉量 1700m^3 を上回っている状態であった。流木が撤去された後、8月10日にピーク流量 $3\text{m}^3/\text{s}$ 程度の小規模な出水があった。すると、図-4から分かるように、最深河床位は2011年時点の高さまで低下した。しかしながら、図-5(e)を見ると、堰堤内全域で河床位が低下したわけではなく、河道縦断方向にスリット幅程度の水みちが形成されている状態であった。この時の堰堤内浸食土砂量は 1045m^3 であった。つまり、計画捕捉量以上に堆積していた土砂は、流木の撤去により小規模な出水で流出していることが分かった。

図-6の粒径加積曲線を見ると、2010年から2011年にかけては、C地点を除き粒度が粗くなっている。そして、2014年8月5日には、全ての地点で細砂成分が増加している。これは、スリット部での流木捕捉による影響と考えられる。しかしながら、2014年8月29日には、河道中央部にあたるCおよびD地点で再度粒度が粗くなっている。一方、B地点では多少粒度が粗くなっているものの、基本的には細砂成分が多い。B地点は堰堤袖部に当たるため、死水域となり、浮遊砂が沈降しやすいと考えられる。

4. おわりに

現地観測により、以上のような土砂動態が明らかにされた。今後も継続して観測を実施し、満砂後の変化について見ていく予定である。

参考文献

1)加藤陽平，檜谷治，梶川勇樹，永谷直昌：透過型砂防堰堤による流木の捕捉と土砂動態への影響，土木学会論文集B1（水工学），第71巻，4号，pp.I_985-I_990，2015。

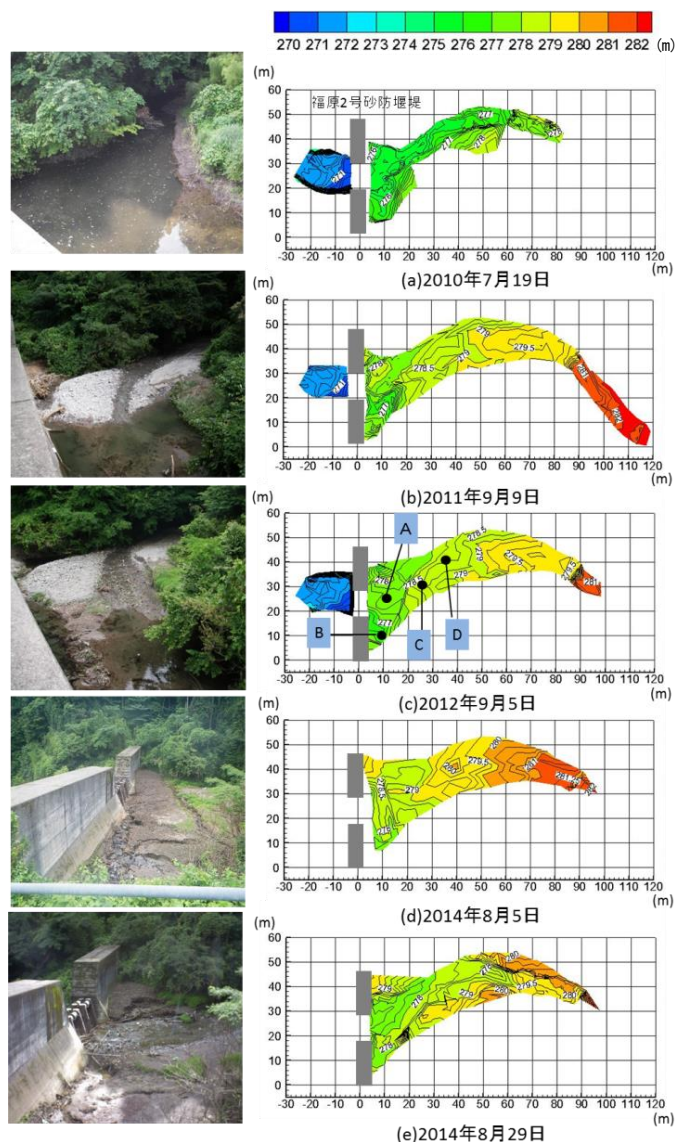


図-5 堰周辺の状況と深河床コンター図

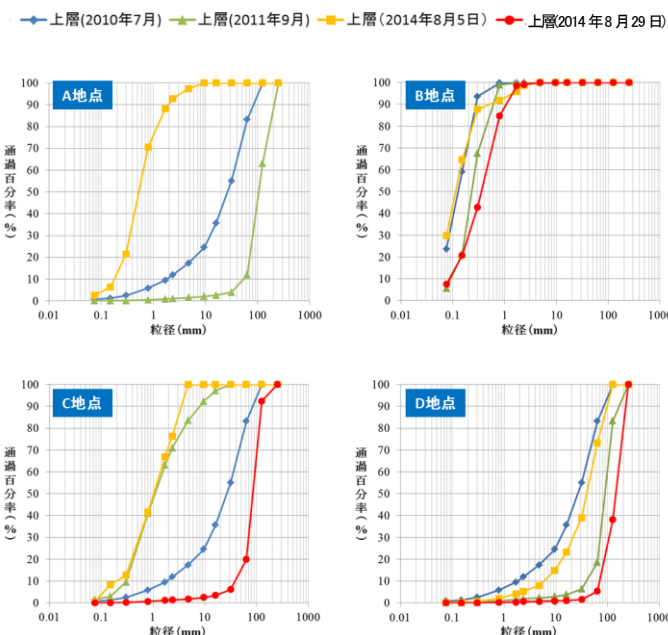


図-6 各地点の粒度分布