

## 熊本地震を起因とする阿蘇地域における鋼製透過型砂防堰堤の土石流捕捉事例について

砂防鋼構造物研究会 ○築城彰良，國領ひろし，飯塚幸司，石川信隆  
 (一財) 砂防・地すべり技術センター 嶋丈示， 山内秀基  
 政策研究大学院大学 水山高久

### 1. はじめに

熊本県の阿蘇地域においては、これまで豪雨による土砂災害がたびたび発生している。平成2年7月、流木を含む土石流により死者8名の被害が発生しており、その後、災害関連事業等により土石流対策施設が整備された。その中には、当時としてはまだ新しい技術であった鋼製透過型堰堤も含まれていた。そして、今日までに熊本県には164基設置されている。また平成24年7月には、熊本県、大分県、福岡県の九州北部において“これまで経験したことないような”と表現されるほどの豪雨に見舞われた。特に阿蘇地域においては、最大時間雨量が108mm/hr、24時間雨量が508mmにも達し、死者が20名を超える被害であった。その一方で、砂防施設により減災効果を発揮したケースも報告されており、その中には鋼製透過型砂防堰堤も含まれていた。それら鋼製透過型堰堤については追跡調査を実施し報告した<sup>1)</sup>。そして平成28年4月14日、熊本県熊本地方を震央とするマグニチュード6.5の前震が発生し、熊本県益城町において震度7を記録した。続いて4月16日にマグニチュード7.3の本震が発生し、同じく震度7を記録した。加えて6月19日ごろより停滞した梅雨前線が大雨をもたらした。熊本市においては時間雨量にして94mm/hrを記録した。この地震と大雨は再び阿蘇地域に土砂災害をもたらしたが、この災害においても鋼製透過型砂防堰堤が土石流捕捉効果を発揮し減災に貢献している。本報告において、その土石流捕捉事例を紹介する。



図1 阿蘇山周辺の鋼製透過型堰堤配置図



図2 捕捉効果を発揮した堰堤位置図

### 2. 土石流の発生溪流の位置と堰堤の諸元

地震により主に山王谷川地区、立野地区を含む北外輪山、鳥帽子岳等にて斜面崩壊や土石流が発生し、その後の大雨により同じく山王谷川地区や立野地区、夜峰山付近等にて斜面崩壊の拡大や土石流の発生が確認された(図2)。これらの地域においては、東下田川2、仮川(下流)、仮川2号(上流)、新所2の各溪流にて鋼製透過型砂防堰堤が効果を発揮している。捕捉効果が確認された東下田川2、仮川、仮川2号、新所2の各砂防堰堤の主な諸元を表1に示す。

表1 砂防堰堤諸元

	東下田川2砂防堰堤	仮川砂防堰堤	仮川2号砂防堰堤	新所2砂防堰堤
タイプ	鋼製スリットダムB型	J-スリット堰堤		格子形/格子形-2000C
鋼製高	6.0m	6.0m	10.5m	8.0m
開口幅	7.0m	16.0m	12.0m	8.0m
河床勾配	1/5.1	1/10.0	1/7.2	1/4.0
D95	1.0m	1.0m	1.0m	1.0m
流域面積	0.17km <sup>2</sup>	5.97km <sup>2</sup>	5.60km <sup>2</sup>	0.37km <sup>2</sup>
竣工	平成13年	平成22年	平成28年	平成14年

### 3. 捕捉状況

#### 3. 1 捕捉面

各堰堤にて、流木が捕捉面を覆っている状況が確認された。直径 30cm から 40cm 程度の流木はもとより、根あるいは枝類の小さな流木もよく捕捉されていた。透過型の特徴であり、土石流の先頭を流下すると考えられる流木を良く捕えている。また新所 2 においては、最下段（底版）付近において礫が捕捉されている状況が確認できおり、礫径は目測にておおよそ 1.0m であった。流木とともに大きい礫が土石流の先頭を形成していることが分かる。なお、下流にて礫及び流木の目立った流下は認められず、いずれの堰堤においても土石流をよく捕捉していた。



写真 1 東下田川 2 (下流より見る)



写真 2 仮川 (下流より見る)



写真 3 仮川 2 号 (下流より見る)



写真 4 新所 2 (下流より見る)

#### 3. 2 堆砂面

東下田川 2、仮川、仮川 2 号においては満砂状態であり、細かい粒径（泥状）が堆砂面を形成していた。先頭の礫および流木によって捕捉面が閉塞されており、後続の比較的濃度の薄い土砂も捕捉できたものと考えられる。

新所 2 においては鋼製高に対して 8 割ほどの高さまで堆砂しており、1.0m 程度の礫が堆砂面において確認できた。一波の土石流のみにて、細粒分を多く含む後続流がなかったものと推測される。

榎本らは、土石流の捕捉パターンを 4 つに分類しているが<sup>2)</sup>、それらの捕捉パターンを当てはめると、東下田川 2、仮川、仮川 2 号はパターン 2（流木＋土砂）、新所 2 はパターン 1（流木＋礫＋土砂）であった。



写真 5 東下田川 2 (堆砂状況)



写真 6 仮川 (堆砂状況)



写真 7 仮川 2 号 (堆砂状況)



写真 8 新所 2 (堆砂状況)

### 4. おわりに

鋼製透過型砂防堰堤は、中小出水時の無害な土砂は流して施設効果量（捕捉量）を維持し、災害時にいて土石流を捕捉する機能を有しているが、いずれの堰堤においても大量の土砂が捕捉されており、その効果が十分に発揮されていることが分かった。また、いずれにおいても流木を効果的に捕捉していた。平成 28 年 4 月の砂防基本計画策定指針の改定において「土石とともに流出する流木等を全て捕捉するためには、透過構造を有する施設を原則とする。」と明記されており、これを裏付ける効果が確認された。

#### 参考文献

- (1) 守山浩史，國領ひろし，山口聖勝，井上隆太，嶋丈示；阿蘇周辺の鋼製透過型砂防堰堤の土石流捕捉状況調査，平成 25 年度砂防学会研究発表会概要集，R4-24，B-168-169，平成 25 年 5 月
- (2) 榎本昭子，國領ひろし，守山浩史，山口聖勝，石川信隆，嶋丈示，武田一平，水山高久；鋼製透過型砂防堰堤の土石流区間における捕捉パターンと地域特性との関係について，平成 26 年度砂防学会研究発表会概要集，P2-70，B-412-419，平成 26 年 5 月