

阿蘇周辺の鋼製透過型砂防堰堤の土石流捕捉状況調査

砂防鋼構造物研究会
(一財) 砂防・地すべり技術センター

○守山浩史、 国領ひろし、 山口聖勝、 井上隆太
嶋丈示

1. はじめに

2012年7月11日から14日にかけての九州北部豪雨により、熊本県、大分県、福岡県の九州北部地域は、“これまでに経験したことのないような”と表現されるような大雨に見舞われた。特に熊本県阿蘇地方では、最大時間雨量が108mm/hr、24時間雨量が508mmにも達し、多くの土砂災害が発生して20名を超える方々が亡くなられた。

その一方で、砂防施設により減災効果が発揮されたケースも報告されている。阿蘇外輪山内には、これまでに12基の鋼製透過型堰堤が整備されており、今回砂防鋼構造物研究会はそれら堰堤の追跡調査を実施した。調査の結果、多くの鋼製透過型堰堤が土砂や流木を捕捉しており、特に流木の捕捉に高い効果を発揮していることが確認された。また、除石作業が開始された堰堤については、鋼製部の健全度についても併せて調査を実施した。本報は、これらの調査結果につき紹介するものである。

2. 調査方法

今回大きな被害を受けた阿蘇地方は、1990年7月にも豪雨による土石流・流木が発生し、死者8名の被害が発生している。阿蘇外輪山内には、災害の後に災害関連や激甚災害等の事業により、土石流対策施設が整備された。その中には、当時はまだ新しい技術であった鋼製透過型堰堤も含まれており、これまでに阿蘇外輪山内には12基の鋼製透過型堰堤が設置されている。これらの鋼製透過型堰堤を図1および表1に示す。砂防鋼構造物研究会では、これらの堰堤に対し、2012年10月に追跡調査を実施した。

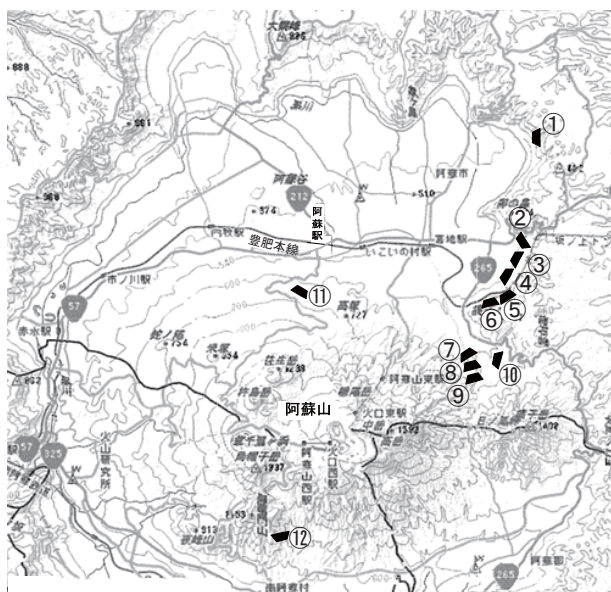


図1 阿蘇外輪山内の鋼製透過型堰堤位置図

表1 阿蘇外輪山内の鋼製透過型堰堤一覧

堰名	タイプ	堰高 (m)	鋼製高 (m)	開口幅 (m)	事業費	竣工	GPSデータ
① 塩井川	A型	5.7	3.0	10.0		平成3年	32° 57' 39.27" N 131° 09' 09.08" E
② 八反田川	C型	—	3.0	10.0		平成3年	32° 56' 21.11" N 131° 08' 57.98" E
③ 豆乳川	D型	10.0	3.0	7.0	災害関連	平成3年	32° 55' 56.80" N 131° 08' 50.29" E
④ 平保の木川	D型	8.0	3.0	12.0	災害関連	平成3年	32° 55' 43.79" N 131° 08' 44.98" E
⑤ 古閑の滝	B型	9.5	3.0	10.0	激特	平成4年	32° 55' 22.44" N 131° 08' 38.32" E
⑥ 端塚川	B型	7.5	3.0	10.0		平成5年	32° 55' 22.07" N 131° 08' 24.33" E
⑦ 古恵川第9	格子形	10.5	8.0	12.0	災害関連	平成3年	32° 54' 33.38" N 131° 08' 01.63" E
⑧ 古恵川第2	格子形	10.5	8.0	21.0	災害関連	平成3年	32° 54' 27.97" N 131° 08' 08.25" E
⑨ 古恵川第11	B型	—	4.5	—		平成4年	32° 54' 21.76" N 131° 08' 15.88" E
⑩ 古恵川第3	A型	—	—	—		—	32° 54' 30.76" N 131° 08' 15.25" E
⑪ 古閑川	格子形	11.0	8.0	8.0		平成16年	32° 55' 34.07" N 131° 04' 39.16" E
⑫ 飯川	J型	14.0	8.0	16.0		—	32° 51' 09.02" N 131° 04' 07.48" E

3. 施設の効果

今回の調査および聞き取りによる調査を実施したところ、捕捉量の大小はあるものの、全ての堰堤が流木あるいは土砂を捕捉し被害の軽減や防止に効果を発揮していた。以下に、主な効果事例を紹介する。

1) 一の宮・塩井地区

塩井川2堰堤の副堤に鋼製高3mの鋼製透過型堰堤が設置されていた。本堤は満砂しており、3mを越える巨礫が散見された。写真1に示すとおり、副堤も大量の流木と土砂で満砂していたが、発生した土砂の量が多く鋼製堰堤の天端および左岸側の管理用道路から、下流への土砂流出が発生した。その結果、残念ながら下流では土砂による被害が発生したが、施設として被害軽減効果を発揮したものと考える。



写真1 土砂・流木の捕捉状況 (塩井川2堰堤)

2) 一の宮・古閑地区

平保の木川、古閑の滝、端塚川の3基の鋼製透過型堰堤の調査を実施した。平保の木川は副堤に設置された鋼製高3mの鋼製透過型堰堤で、写真2に示すように本堤越流した流木を捕捉していた。下流側への土砂・流木の流出は認められず、本堤とともに大きな効

果を発揮したものと思われる。



写真2 土砂・流木の捕捉状況 (平保の木川堰堤)

また、端塚川、古閑の滝の両堰堤も流木を天端まで捕捉していた。いずれも土砂の量が多く下流に土砂が越流したため、結果としてJR豊肥線が線路が寸断されたが、流木を確実に捕捉し、下流域への減災効果を発揮したものと考えられる。

3) 古恵川

古恵川には下流側から、古恵川第9、古恵川第2 (いずれも鋼製高8m)、古恵川第11 (鋼製高4.5m) と3基の中・大型の鋼製透過型堰堤が整備されている。3基の堰堤ともほぼ満砂状態で、流木および灌木により開口部が閉塞され、それに伴い細砂を主体とする土砂が天端近くまで、捕捉されていた (写真3参照)。1990年の災害では、下流の国道57号付近まで流木を伴う土砂の氾濫による被害が発生したが、今回は下流部での氾濫等は発生していない。



開口部の状況



上流側の状況

写真3 土砂・流木の捕捉状況 (古恵川第9堰堤)

4. 健全性の調査

塩井川2、平保の木川、古閑の滝、端塚川の4堰堤については除石が実施されたため、2013年2月に再度、堰堤鋼製部の健全性の調査を実施した。調査項目は、①鋼製部の全体・局所変形、②ボルトの緩み、③腐食・磨耗の3項目である。調査の結果、全ての堰堤が健全な状態にあることが確認された。今回は各堰堤ともに流木がまず開口部を閉塞しており、それらがクッション材の役目を果たしたものと推察される。そのため鋼製部には変形や凹みも認められず、塗装がほとんど残存した状態で、摩耗等も認められなかった (写真4参照)。なお、塩井川2に関しては、天端部のボルトが越流により数本破損していた。これは、施工時のコンクリート打設用の蓋を閉めるためのもので構造材ではなく、堰堤の強度には影響を及ぼさないものであった。



除石・除木の状況



板厚測定状況

写真4 健全性調査状況 (平保の木川堰堤)

5. おわりに

今回実施した調査の結果、鋼製透過型堰堤の持つ高い流木捕捉効果が改めて確認された。また、古恵川の事例では、鋼製透過型堰堤のもう一つの特徴であるポケット維持の機能により、大量の土砂捕捉にも効果を発揮したことが確認され、結果として下流での河川氾濫の抑制に貢献したと思われる。

今後とも鋼製透過型堰堤が土石流・流木による災害の抑制や減災に、少しでも貢献することができれば幸いである。

謝辞： 今回の調査に協力頂きました、熊本県阿蘇地域振興局、ならびに砂防エンジニアリング株式会社の皆様に、深く感謝の意を表します。