

埼玉県ときがわ町七重川の歴史的砂防施設群における技術的特徴

砂防エンジニアリング株式会社

○深澤浩, 高橋透, 佐藤勇, 櫻井一也

1 はじめに

埼玉県の砂防事業は、明治43年の台風に伴う大規模土砂災害(県内全域で山地崩壊2,870箇所、死者・行方不明者347名)を契機として始まった(表1)¹⁾。七重川は、大正4年に秩父の栗尾沢とともに県内で初の砂防指定地に指定され(表1)、翌大正5年、被害の集中した小鹿野町(旧倉尾村)と都幾川村(旧大柵村)に県は秩父・大柵砂防工営所を開設し、赤平川(栗尾沢)・吉田川(藤倉川)・都幾川(七重川)水系の3溪流で砂防工事を開始した^{1), 2)}。

大正5年から特に昭和40年代にかけて営々と築き上げられてきた七重川の砂防施設群は、急勾配な溪流に石積堰堤が階段状に連続して造られていることから、「百段の滝」とも呼ばれるほど美しい土木構造物の景観を呈している(写真1)

その七重川の石積砂防施設群が、令和元年10月に発生した台風19号により比較的広範囲に損壊を受け、一部には砂防施設としての機能を著しく低下している施設があることなどが把握できた。

本報告では、石積砂防施設の被害状況調査と同時に、大正時代からの古い石積砂防施設に関わる技術的特徴について整理した結果を報告する。

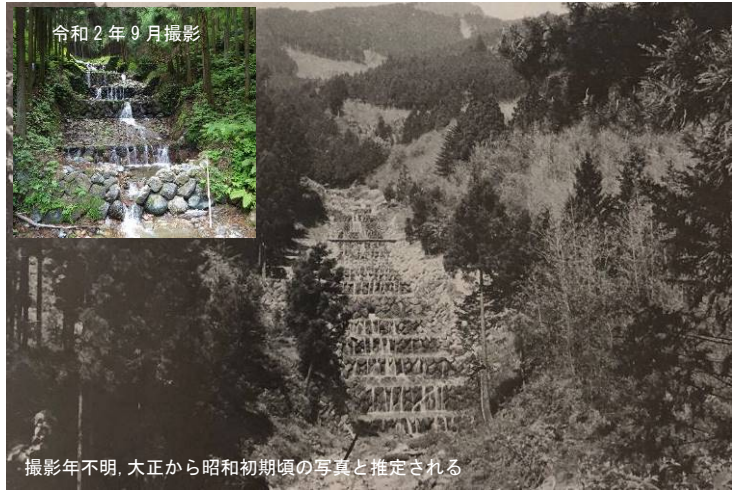


写真1 七重川砂防堰堤群¹⁾

表1 七重川砂防施設群の竣工に関わる年表^{1), 2)}

年月日	出来事
明治43年8月1日	台風により大規模な土砂災害発生、埼玉県砂防事業の契機となる
大正4年12月24日	埼玉県で初めて砂防指定地が告示される(七重川、栗尾沢)
大正5年	七重川で砂防工事が開始される、連続床固工区間で空石積施設
大正6,8,12,14年	連続床固工区間および下流で空石積施設(堰堤工、護岸工)建設
昭和22年9月14日	カスリーン台風(ときがわ町で死傷者3名、家屋破壊12棟、浸水34棟)
昭和30年以降	本川より2.1kmから2.7kmの最上流区間で石積砂防施設13基が建設
令和元年	台風19号により砂防施設の一部が損壊

2 七重川流域の砂防施設

七重川流域は、流域面積1.85km²を有する3次谷の直線状谷である。また、流域内の溪流長合計は、5.7kmと都幾川水系の中では突出して高いことが特徴である。また、床固工群が連続する区間の勾配は、約12°と主流路の中では最も急勾配となっている(図1)。

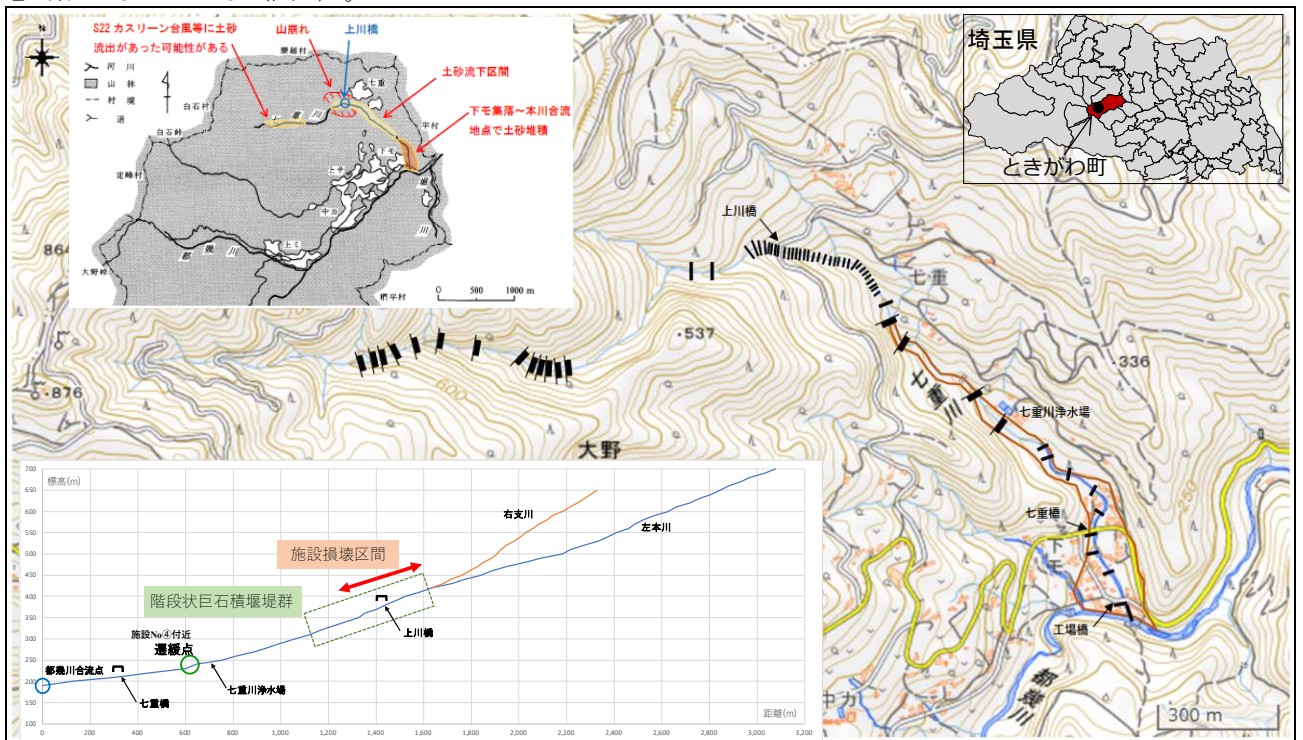


図1 流域位置図, 施設分布図, 河床縦断面図, 災害推定図

流域内の地質は、秩父帯変成岩の一部であるチャートが大部分を占め、それらは石積堰堤群のほとんどの積石に使用されている。

七重川流域には、62基の砂防施設が設置されている(表2)(注: 原典は昭和49年の当時の直営工事事務所記録に拠っており、現在の工種分類の定義と異なっていることが想像される)。また、赤木や村史からの文献によれば³⁾、大正5,6,8年の最初の建造物は、写真1に見られる上川橋の連続施設群と下流の浄水場付近、七重橋付近の3箇所を設置されている。赤木の文献^{2),3)}や現地調査から、明治43年災害時の土砂発生源は連続する砂防施設群の直上河岸斜面にあり、崩壊土砂が河床に異常堆積し、出水の都度下流の本川合流付近で氾濫堆積したことが読み取れる。そのため一連の砂防施設は、崩壊による河床堆積土砂を固定することを目的に土砂流下・堆積区間に設置されてきたものと推定される。また、昭和22年のカスリーン台風時にも同様の要因から最上流区間へ連続して砂防施設を配置したものと考えられる。

表2 七重川の砂防施設建設数²⁾

工種	大正時代	昭和20年以前	昭和21年～昭和49年	昭和50年以降	
堰堤工	7	10	12	1	
床固工		2	5	3	
護岸工	2	4	16		
合計	小計	9	16	33	4
	構造	石積	石積	石積 コンクリート	コンクリート
	合計	62			

『都幾川村史 地理編』に掲載されている、大柵砂防事務所「既設作物調」昭和49年に追加筆した

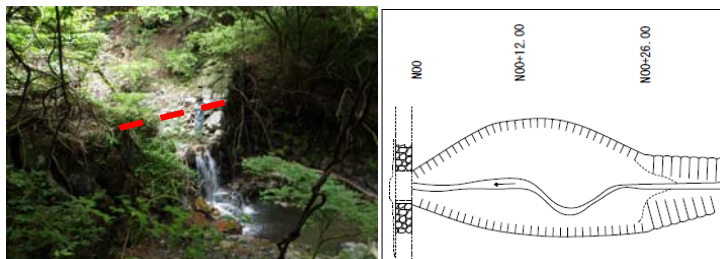


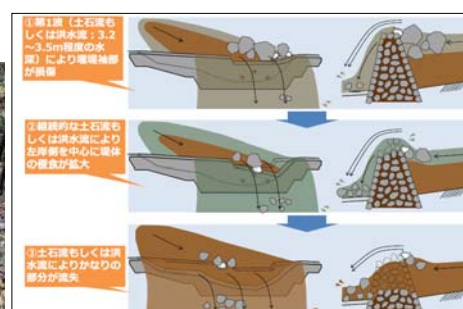
図2 令和元年台風19号による施設の損壊事例

(左上写真)天端が深さ1.5mV字状決壊、(右上図)堆砂土砂が袋状に吸出し受けた
(左下写真)落下土砂により水叩工破壊、(右下図)土砂流による堤体流出事例⁶⁾広島

3 七重川砂防施設の技術的特徴

(1) 石積形態等

七重川のすべての石積砂防施設は、大きさの異なる野面石と割石を積み上げた乱積み形態が主である。積石は流域内で産出されるチャートが用いられ、積石粒径について建設前期の方が後期と比較して大きく不均等であり、後期は均等に近い。ちなみに石積作業員の多くは地元民でなされたが、岐阜県安八町や墨俣町の石積職人を招いて技術指導を受けている。



(2) 土砂流動時における石積砂防施設の損傷形態(図2)

令和元年10月台風19号により連続石積施設群区間の特に上流側で施設の損壊を受けた。典型事例は図2に示したように、①水通し天端処理部(特に本積の隅角部)の破損・流出⇒②堆砂敷の堆積土砂の吸出し(流下土砂量500m³)⇒③水叩部で落下土砂による破壊と洗掘、という一連の現象を伴うことがわかった。この過程は平成30年7月豪雨災害で石積堰堤が被災した広島県の破壊事例と同様である⁶⁾。



写真2 練石積堰堤(粗石コンクリート比較)

(左写真)低品質コンクリート⇔(右写真)高品質コンクリート

(3) 石積砂防施設の内部構造

七重川の石積砂防施設は、建設当初全て空石積施設であったが、その後の補修・改築によって練石積に変えられたことが、現地調査や建設当時との写真比較や資料調査などによりわかっている(現存する堰堤本体部の空石積施設は6基)。破損による露出部観察から練石積構造は、内部玉石の粒径や密度、コンクリートの配合状況や空隙により、相対的に高低品質の2分類にされる。それらの位置分布にも特徴が見られ、また積石や袖部、水通しなど外観形状との相関もあり、建設年代による変遷が伺える。

4 まとめ

七重川砂防施設群の特徴を一言でいえば、大正期の古い施設が現存していることの価値よりも、古い施設を補修・改築などの管理をしながら維持してきたことに歴史的特徴があるといえる。なお埼玉県立文書館には大正時代の大柵砂防工管所設計図書(県重要文化財指定)が保管されており、その中に七重川的设计等资料も多数現存することがわかっている。設計時の資料を紐解くことで、さらに事業の実態、変遷等が明らかになると考えられる。

(参考文献)

- 1) 埼玉県土木部砂防課, 埼玉県治水砂防協会監修(1962, 1891, 1985, 1990, 1995, 2006): 『埼玉の砂防(さいたまの砂防)』
- 2) 都幾川村史編纂委員会(2001): 『都幾川村史 通史編』, 『都幾川村史 地理編』
- 3) 赤木正雄(1937): 『明治大正日本砂防工事々績に徴する工法論』, 京都大学博士参考論文, 昭和10年
- 4) 樋口佳意, 佐藤豊, 深澤浩(2020): 埼玉県小鹿野町栗尾沢の石積砂防堰堤群における歴史的背景とその特徴, 令和2年度砂防学会研究発表会学術講演集
- 5) 埼玉県東松山県土整備事務所(2020): 令和2年度砂防維持修繕工事(七重川砂防施設補強・改築等方針検討業務委託)報告書
- 6) 広島県砂防課(2019): 「平成30年7月豪雨災害を踏まえた今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会」資料