

導流堤機能を有する歴史的石積構造物について—大津市百間堤ほか—

八千代エンジニアリング株式会社 ○後藤宏二、池田誠、西ヶ谷友美
 (一財) 砂防フロンティア整備推進機構 蒲原潤一※1、中根和彦
 滋賀県土木交通部 上野邦雄
 大津市歴史博物館 高橋大樹

(※1 現所属 国土交通省水管理・国土保全局砂防部保全課)

1. はじめに

古来よりわが国は厳しい自然条件から土砂・洪水災害に繰り返し悩まされ、その対策はいつの時代も重要な政策課題であったといえる。近世に入ると、砂留をはじめとする石積構造物が築造されるようになり、現在でもその機能を発揮している施設が全国に多く現存している。

本稿では導流堤機能を有するものと考えられる、滋賀県大津市大物に位置する百間堤と広島県廿日市市大野八坂に位置する舟形土石流バリアの築造経緯や構造的特徴等について調査した結果を紹介する。なお、廿日市市大野八坂の石積構造物は、船の舳先状の平面形状から舟形土石流バリアと称することとした。

2. 築造経緯

2. 1 百間堤の築造経緯

百間堤は、淀川水系大谷川の左支川四ッ子川の中流部に位置している(図-1)。明治15年に編纂された「近江国滋賀郡誌(1882)」によると、嘉永5年(1852)の洪水後に築造され、巨石を用いて築くと記されている。また、大津市歴史博物館により編纂された「志賀町・大津市合併10周年記念展 村の古地図—志賀地域を歩く—(2017)」に掲載されている延宝5年(1677)に描かれた「大物村延宝見地図」には、既に四ッ子川に沿って古堤が記載されており、加えて古堤が「御公儀様御普請川堤」であることが記述されている。一方、元元元年(1736)に描かれた「大物村絵図」には、総延長約1400mにおよぶ「石堤」と「砂堤」が記載されており、嘉永5年(1852)以前から四ッ子川の石堤普請が繰り返し行われていたことが分かる。



図-1 百間堤位置図

2. 2 舟形土石流バリアの築造経緯

舟形土石流バリアは、広島県廿日市市大野八坂に位置している(図-2)。当該施設は、現在の所有者の祖父が、明治19年(1886)に被災したことを契機に、自宅を土石流災害から守るため、祖父の兄弟2名と雇った土工1名で3年の期間をかけて築造した石積構造物である。広島県立文書館のホームページに掲載されている「広島県史年表」を見ると、明治19年には9月10日、9月17日、9月24日に災害が発生した記録が残されており、このうち何れかが、築造のきっかけとなった災害に該当するものと推測されるところである。

3. 構造諸元と特徴

3. 1 百間堤の構造諸元と特徴

百間堤の形態は、上流より約200m地点で大きく変化することが現地調査により確認された。上流部の構造



図-2 舟形土石流バリア位置図

は、比較的大きな石材による三面張構造の堅牢な石積堤であり、最大の天端幅を示す地点を通過すると、単断面であった堤体が複断面形式の堤体へと変化し、上流から約200mの地点では土堤部を含めて20m以上あった天端幅が3mまで急縮する特徴的な形態を呈している。急縮区間より下流は、比較的小径の石材を積んだ石積と盛土による土堤で構成されており、石積が見られなくなった後も、盛土状の地形はさらに下流に続いており、古地図に見る「砂堤」ではないかと思われる。(図-3、写真-1)

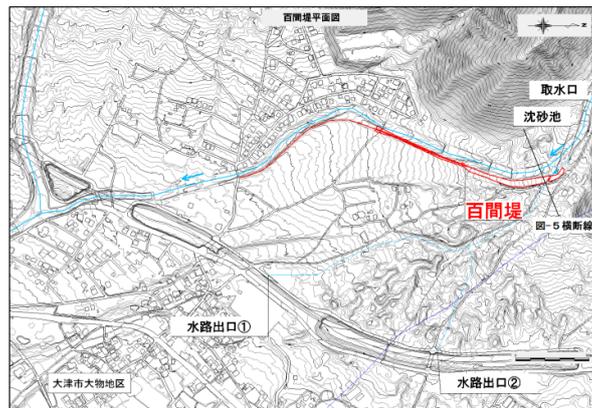


図-3 百間堤平面図



写真-1 百間堤
 (滋賀県土木交通部上野邦雄氏撮影)

上流約200m区間における主な構造諸元は、石積高0.4~2.6m、天端幅5.5~14.0m、川表のり勾配1:0.5

～鉛直、川裏のり勾配 1 : 1.3～鉛直である。石積様式は全区間通して乱積であり、石材の径は 30～40cm 程度のものから 200cm 以上の石材もあり、様々な大きさの石材が用いられている。

三面を巨石で覆い堅牢な石堤を構築している箇所は、比良山系より直進してきた四ッ子川がほぼ直角に曲がる外湾側となっており、流下してきた土石流が直進し被害を生ずることがないように堅牢な石堤で受け止め、屈曲する四ッ子川に沿って導流し、土石流を溪流内に留めるといった意図が読み取れる。

3. 2 舟形土石流バリアの構造諸元と特徴

舟形土石流バリアは、土石流が流下してくる方向に、船の船首部を向けた形状で家屋を取り囲むように石積を築くことにより、家屋を土石流被害から防ぐことを目的としている（図-4）。



図-4 舟形土石流バリア平面図

舟形土石流バリアの主な構造諸元は、石積長 75m、石積高 0.8～2.7m、天端幅 1.6～1.8m、表のり勾配 1 : 0.2～1 : 0.3、裏のり勾配 1 : 0.2～1 : 0.3 である。石積の中詰めは土砂ではなく栗石を詰めているとのことである。石積様式は船首部（北側）が乱積、左舷部（西側）の天端付近は布積、下部は乱積、右舷部（東側）は谷積となっており、様々な積み方にて築造されている（写真-2）。



写真-2 舟形土石流バリア（東側）

用いられている石材の径は約 15～60cm と差が大きい、谷積部および布積部は比較的大きさが均等となっており、また、石材の加工度も高いものとなっている。使用した石材は宇品港築港のために切り出された石材のうち品質検査に合格しなかったものを利用していることや、石工 1 人と所有者およびその親族で築造したことが、石径のばらつきや石材の加工度の違いなどの石積様式に現れたものと推測される。

舟形土石流バリアの設置箇所は、尾根状の地形に続くように設けられており、周辺より一段高まったところとなっている。舟形土石流バリアの導流機能を、自

然の地形を上手く利用して高めているものと推測される。

4. 導流堤機能の一考察

「火山地域で発生する土石流が尾根を乗り越える危険に関する調査要領（試行案）」の参考資料に示される危険性のある地点の評価方法を用いて、百間堤の導流堤機能を概略評価した。LP データより作成した概略評価地点の横断面図を図-5 に示す。また、概略評価の結果を図-6 に示す。概略検討であり確定的なことはいないが、堤体が土石流の外力に対して十分な強度を有していると仮定すれば、1 波の土石流により流出すると想定される土砂量が 12,000m³、土石流ピーク流量が 240m³/s まで導流堤機能を維持する結果となった。

また、同資料には平成 25 年に伊豆大島大金沢において発生した土石流が、尾根を乗り越えて流下したと推定される地点は流路の湾曲角が 30° 以上であったと報告されている。舟形土石流バリアの石積が、土石流の流下方向となす角度を見ると概ね 30° 以下となっており、経験を基に築造した石積構造物ではあるが最新の知見に符合する結果となった。

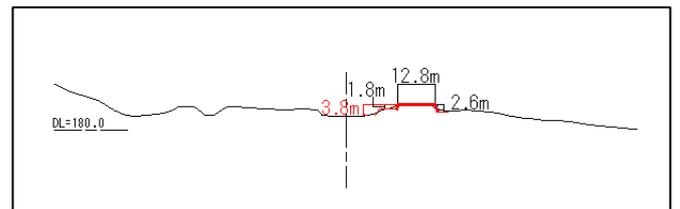


図-5 概略評価地点の横断面図（百間堤）

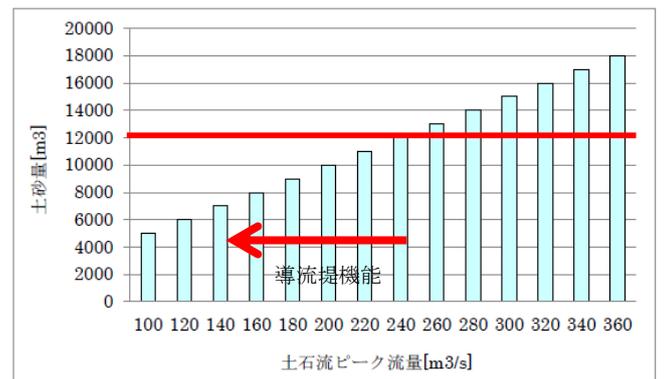


図-6 尾根越えの危険性の評価結果

5. おわりに

導流堤機能を有すると考えられる百間堤と舟形土石流バリアを紹介した。江戸期および明治期と異なる時期に築造された構造物ではあるが、現在まで機能を維持し土砂災害から地域等を守り続けてきたことを確認することができた。また、調査を通じてこれら歴史的な石積構造物を地域資産として認識し、将来的に保全活用していく取り組みの必要性を感じさせられた。

本調査では、滋賀県、大津市歴史博物館および広島県より貴重な資料の提供をはじめ、多大なご理解とご協力を頂きました。また、舟形土石流バリアの所有者および百間堤の地元大津市大物区の方々には、現地調査等にあたってご理解とご協力を頂きました。ここに記して御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 滋賀県(1882)：近江国滋賀郡誌
- 2) 大津市歴史博物館(2017)：志賀町・大津市合併 10 周年記念展 村の古地図-志賀地域を歩く-
- 3) 広島県立文書館：広島県史年表
- 4) 国土交通省水管理・国土保全局砂防部、国立研究開発法人土木研究所土砂管理研究グループ(2017)：火山地域で発生する土石流が尾根を乗り越える危険に関する調査要領（試行案）