

近世最大の砂防施設群 “別所砂留” (第二報) — 七番砂留の修復と今後の維持管理について —

樋口 輝久¹・山科 直生²・秋田 哲志²

¹正会員 岡山大学大学院環境生命科学研究科 准教授 (〒700-8530 岡山市北区津島中3-1-1)
E-mail:higuchi@cc.okayama-u.ac.jp

²岡山大学大学院環境生命科学研究科 博士前期課程 (同上)

³岡山大学大学環境理工学部環境デザイン工学科 (同上)

地域住民が発見し、保存整備活動を行っている近世最大の砂防施設群である広島県福山市の別所砂留において、平成28(2016)年10月に七番砂留の水通し側壁の石積が一部崩壊した。別所砂留は地域の共有山であることから、行政が関わるができず、有志の「別所砂留を守る会」のメンバーを中心に石積の修復作業が行われた。本稿はその修復作業を記録し、今後の整備保存活動の一助とするとともに、行政が関与できない歴史的建造物の維持管理のあり方について一考するものである。

Key Words : Bessho Sunadome, soil saving dam, Fukuyama, repair work, civil engineering heritage

1. はじめに

広島県福山市の別所砂留は、平成 21(2009)年に地域住民が鬱蒼と茂る山中から発見し、平成 26(2014)年までに全 36 基を確認した近世最大の砂防施設群である。大小様々な規模、鍔積みやアーチ形状など多様な形式の砂留が現存していることから、平成 27 年度の土木学会選奨土木遺産に認定されたことは、すでに第一報で報告した通りである¹⁾。また、地域住民を中心としたボランティア団体「別所砂留を守る会」が結成され、定期的な整備保存活動と積極的な啓蒙活動が展開されており、長年にわたる数々の普請活動によって砂留を地域の“宝”に育て、地域の強い結束を醸成したことが高く評価されて、「市民普請大賞 2016」のグランプリを受賞した²⁾。

江戸時代には定期的に砂留の管理、修繕が行われていたことが当時の記録³⁾より明らかになっているが、明治以降、とりわけ戦後になってからは砂留の存在すら忘れ去られていた。全く維持管理がなされていない状態が長年続いていたため、徐々に崩壊の危険性が高まっている（「別所砂留を守る会」の活動により石積に生育した樹木は伐採されたため、生物的崩壊の危険性は除去されている）。そして、平成 28(2016)年 10 月、七番砂留水通しの石積が崩壊した。現在、砂防施設のほとんどは行政が管理しているが、別所砂留はそもそも存在が知られていなかった施設であり、かつ民有地内のため行政の管理外

にある。そのため修復にあつたては費用を含め行政からのサポートは一切なく、作業のすべてが地域住民の手で行われた。著者らは準備から石積の復元までその修復作業に関わり作業の様子を記録した。本稿はそれを取りまとめ、今後の整備保存活動の一助とするとともに、行政の管理外に置かれながらも現役の土木施設として機能している土木遺産の維持管理のあり方について検討するものである。

2. 七番砂留の崩壊

平成28(2016)年10月13日、七番砂留の中央部にある水通しの左岸側石積（側壁）が、長さ6.7m、最大高さ2.25mにわたって突如、崩壊した（写真-1）。落下した石材は側面部70個、法面部も含めれば計100個程度であった。

その年の6月の大雨（福山市における22日0時から23日12時までの降水量148.5mm、最大1時間降水量38.0mm）⁴⁾では、下流の小屋ヶ谷池が決壊し、五番砂留でも左岸側の土堤と隣接する水通しの一部が崩壊したが（写真-2）、七番砂留に被害はなかった。しかし、崩壊前に撮影した写真を確認すると崩壊した箇所の下が大きく凹んでいることが判明した（写真-3の丸の中）。この直上の石が何らかの要因で崩落し、雪崩的に崩壊したものと推測され

る。崩壊した左岸側は、右岸側と比較して、側面ならびに法面とも不陸が多く、元から内部で土砂の移動が発生しやすい箇所であったのかもしれないし、あるいは過去に修復が行われ、弱点になっていたのかもしれない。

なお、今回崩壊した水通しは、後年になってから追加されたものと考えられる。現在、この水通しとは別に右岸側の石積を発掘しているが、かなり大きな石材が用いられており、かつ場所によって積み方が異なることから、少なくとも2回は嵩上げが行われている。さらに、この石積の天端より崩壊した水通しの天端がかなり低い位置にあることから、一度洪水で破堤した後、修復段階で現在の水通しが設置されたものと推測できる。



写真-1 崩壊した七番砂留の左岸側水通しの側壁



写真-2 土堤と水通し側壁が崩落した五番砂留



写真-3 崩壊前にみられた側壁の凹み

3. 七番砂留の修復作業

(1) 作業の準備と石積の修復方針

別所砂留は、福田地区共有山管理会の管理地内にあるが、砂防指定地内の施設であるため修復作業にあたっては広島県に対して制限行為の許可申請を行う必要があった。また、作業従事者に対する保険へも加入した。

前述した通り、本作業はすべてボランティア活動であり、機材・資材類もすべて「別所砂留を守る会」で準備する必要があった。具体的には、ユンボ、アンカー、チェーン、ワイヤー、鉄杭、金属ネット、じょうせん、玄翁、じょれん、熊手、てみ、はしご、ブルーシート、ガムテープ、マジック、チョーク、ヘルメット、手袋等で、ユンボも個人所有のものである。

繰り替えしになるが、別所砂留は民有地内にある施設のため、行政からの金銭的・技術的な支援が一切ない中での修復作業である。石積作業の経験がない素人集団が、これ以上の崩壊を阻止するためには、何とか早急に石積を修復する必要がある。できるだけ速やかに、落下した石を元あった箇所に戻すという方針で修復を行った。石工の指導を受ける余裕も、石の形状を読み、適切な位置に積む能力も有していないため、さらに、控えを長くにとって積んだ方が石積の強度は増すが、つらより控えを優先すると石が足りなくなる可能性もあるため、元通りに修復するのが確実と考えた。そこで、崩壊前に撮影していた写真をもとに、崩落した石を実線で示し、崩落はしていないが、ズレが生じていたり、他の石の据え付けの際に取り外しが必要になる可能性がある石を点線で示し、両者を含め、石を据え付ける順番に下から番号を付した(図-1)。これを元に現地では、崩落した石の同定と据え付ける位置を確認し、修復を行った。



図-1 据え付ける順番を付した石材と元の位置図

(2) 修復作業

修復作業は、準備の整った11月8日から下記の作業を実施した。a) 重機の進入路開削と登坂路構築、b) 落下石材の除去、c) 落下石材の同定、d) 石積修復（石材据付）、e) 法面修復、f) 土砂と重機登坂路の撤去である。以下、順に説明する。

a) 重機の進入路開削と登坂路構築

修復箇所は、立っていることすら困難な傾斜45°の石積上であり、石材を人力で持ち上げ、据え付けることは不可能なため（江戸時代は可能だったが）ユンボを使用した。そのため車両が進入できる四番砂留からユンボを搬入するために登山道を拡幅し、さらに七番砂留の下に降りるための進入路を開削した。また、最高で地盤高より6m程度の地点に石材を据え付ける必要があるため、ユンボが登る斜面を堰堤上に構築した。その際、修復完了後に法面石積に盛った土砂を撤去しやすくするため、あらかじめブルーシートを敷いておいた。

b) 落下石材の除去

石材の同定をするため、落下した石材の位置を記憶しながらを除去し、後の据え付ける順番も考慮して、水叩きの平らなスペースに並べていった。また、落下しそうな石材は危険なため、あらかじめ撤去し、その周辺を金属ネットで覆った（写真-4）。さらに崩壊しなかった上



写真4 金属ネットによる崩落防止工

部の石積については上部からケーブルで牽引した。

c) 落下石材の同定

石材の形状はもとより、落下していた位置、表面の日焼け具合、苔の付き具合から石材を同定し、該当する図-1の番号を付した。その際、据え付ける方向も特定して、石材にチョークで記した（写真-5）。

d) 石積修復（石材据付）

若い番号から順にユンボで吊り下げながら（写真-6）、据え付け、据わりの良い箇所に納まるように、じょうせんや玄翁で微調整をした。目地に隙間が空いた箇所には適当な割石を詰めた。そして、順次、裏込めに栗石、土砂を詰めて行った。

e) 法面修復

崩壊前は2～3列程度の石材が積まれていたが、その写真がなかったため、石材の同定は行うことができず、側壁に使用しなかった残石を裏込めの上に覆うように並べていった（写真-7）。

f) 土砂と重機登坂路の撤去

最後に重機の登坂路して盛った土砂を取り除き、水叩き周辺の土砂もきれいに除去した。ブルーシートを敷いていたため、法面の石積を容易に復旧することができた。

(3) 修復作業の結果

修復は12月5日に完了した。計16日間、延べ122人の作



写真6 ユンボによる石材の据え付け



写真5 水叩きに並べられた石材の同定



写真7 法面修復状況と登坂路の除去

業であった(表-1)。落下した側壁の石70個のうち同定できたものは52個で、そのうち40個を元々あった位置に据え付けることができた(図-2)。復元率は57%であった。崩落によって石が割れたり、法面部分の石も混ざったりして同定が困難なものも含まれていた。その場合でも似たような形状のものを選定したが、石を据え付ける際、上に行くにしたがって少しずつズレが累積し、同定した石でもはめ込むことが困難になった。結果的に天端の石はほとんどが元の石ではなくなった。

4. 今後の整備保存活動に対する一考

明治以降、河川法や砂防法が制定され、治水施設や砂防施設には管理者が定められて、維持管理がなされてき

表-1 修復作業の記録

月日	作業内容	人数
11月 8日(火)	重機の進入路開削	4
11月 9日(水)	重機の登坂路築造、落下石材の除去と同定	9
11月10日(木)	落下石材の除去と同定	8
11月11日(金)	落下石材の除去と同定	8
11月12日(土)	落下石材の同定、石積修復	8
11月15日(火)	石積修復(22番まで)	11
11月16日(水)	石積修復(33番まで)	7
11月17日(木)	石積修復(42番まで)	8
11月18日(金)	石積修復(55番まで)	10
11月21日(月)	石積修復(73番まで)	11
11月25日(金)	石積修復(86番まで)	9
11月26日(土)	石積修復(側壁完了)	7
11月29日(火)	法面修復	8
11月30日(水)	法面修復、土砂の除去	6
12月 5日(月)	重機の登坂路撤去	8
計16日間		計122人

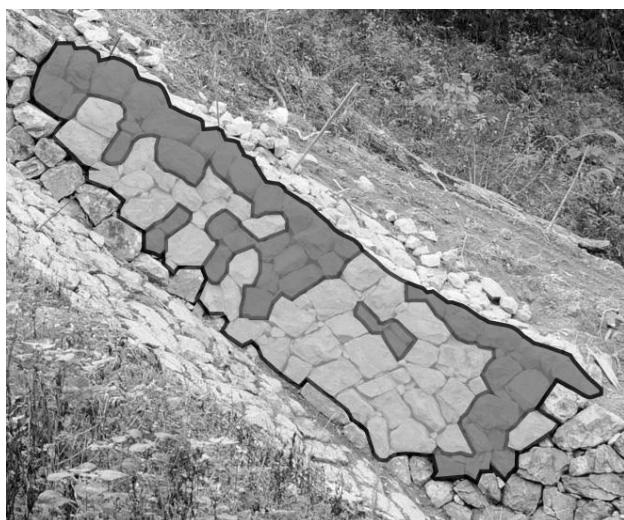


図-2 修復の状況(薄い網掛け部が元通りに積めた箇所、濃い網掛け部が元とは異なる石を据え付けた箇所)

たが、それに漏れた一部の砂留は管理者不在のまま長年放置されてきた。別所砂留は、発足当時(昭和30年頃)514名の地権者で結成された「福田地区共有山管理会」の管理地内に存在するが、行政の管轄外とは言え、現在でも土砂の流出を阻止し、砂防施設としての機能を果たしている砂留を個人団体が未来永劫、維持管理していくことには限界がある。

現在の「別所砂留を守る会」のメンバーは60～70歳代が中心で、農作業に従事する中で機械の扱いや土木作業に近い様々な作業を経験し、その技術を身に付けた者であったが、同地区でも離農がすすんでおり、次の世代になった場合、今回のような修復作業はおろか、チェーンソーや草刈機を使用した整備活動すらできなくなる可能性がある。行政からの金銭的・技術的支援、あるいは管理制度の弾力的な運用がなければ、これだけの規模の砂防施設を今後もボランティアで維持管理していくことは困難であろう。何らかの検討が必要である。

5. おわりに

崩壊した七番砂留の石積を行政等の協力なしに、試行錯誤の上すべてを「別所砂留を守る会」のメンバーで修復することができた。今回の修復作業で扱った最も大きな石は、縦55cm×横45cm×奥行55cmであったが、それですらユンボがなければ到底動かせるものではなかった。七番砂留の水通しは、おそらく後年に追加されたもので、比較的小さな石が使われているが、別所砂留の中で最大の石は、十番砂留の縦横約2mのものである。今回の修復作業を通じ、改めて先人たちの偉業に感服した。

謝辞：本研究を遂行するにあたって、光成良秀氏を会長とする「別所砂留を守る会」の皆様にお世話になった。この場を借りて感謝申し上げます。

参考文献

- 樋口輝久，戸谷宥貴，山科直生：近世最大の砂防施設群「別所砂留」―その実態と地域住民による保存整備活動(第一報)―，土木史研究(講演集)，Vol.36，2016，pp.243-246.
- 土木広報センター：平成28年度土木の日およびくらしと土木の週間報告，土木学会誌，Vol.102，No.3，2017，pp.52-53.
- 國頭家文書：「仕ルー札之事 宝暦14(1764)年」，「乍恐以書附ヲ奉願上候御事 天保11(1840)年」，「別所拾三ヶ処普請人足着帳 弘化3(1846)年」.
- 広島地方気象台：気象速報 平成28年6月22日～23日にかけての広島県の大雨について，平成28年6月23日16時.

(2017.4.10受付)