

被災が頻発した中小河川における河川護岸の事例調査について（報告）

RESEARCH ON CASE STUDY ABOUT RIVER REVETMENT OF SMALL AND MEDIUM-SIZED RIVERS WHICH FREQUENTLY AFFECTED BY DISASTER

鈴木淳史¹・福島雅紀²・山本陽子³・諏訪義雄⁴
Atsunori SUZUKI, Masaaki FUKUSHIMA, Yoko YAMAMOTO, Yoshio SUWA

¹非会員 工修 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室 研究官
(〒305-0804 茨城県つくば市旭 1 番地)

²正会員 工博 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室 主任研究官 (同上)

³正会員 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室 主任研究官 (同上)

⁴正会員 国土技術政策総合研究所 河川研究部 河川研究室 室長 (同上)

In the event of a disaster in Iwate Prefecture and Hokkaido by Typhoon No.10 in 2016, prevention of disasters in small and medium rivers is considered as an important subject to achieve at present and in the future. Based on these circumstances, in disaster recovery, it is thought that it will become increasingly important to make every possible effort for the infrastructure measures as a prevention of recurrence of disaster. On the other hand, it is observed that in various cases small and medium sized rivers have been suffered by disaster repeatedly in a relatively short period of time. Therefore, the authors implemented the field surveys in three rivers which were selected based on organizing and analyzing the disaster application documents. As a result of the field surveys, the points which need to pay attention in disaster restoration have been found.

Key Words : Disaster recovery, River revetment, Small and medium-sized rivers, Field survey

1. はじめに

平成28年台風10号による岩手県小本川や台風11号等による北海道の常呂川水系、石狩川水系にて大きな被害が発生したことを受け、中小河川の災害への関心が高まっている。また、「中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について」の答申¹⁾がまとめられ、中小河川の災害の防止は、今後克服すべき重要な課題として位置付けられている。

こうした状況を踏まえると、災害復旧にあたっては再度災害を防止するための対策を講じることで、ハード対策に万全を期すことが今後ますます重要になると考えられる。しかしながら、災害復旧による改修を実施したにもかかわらず、その近傍で比較的短期間の間に何度も被災している事例が中小河川で散見される。その理由としては、中小河川の管理延長が長く、予算の制約から十分な維持管理を実施することができず、災害復旧にあつ

ても被災した区間のみの対応となることが挙げられる。そのため、災害復旧を実施したが、その翌年には、その近傍で再度被災が生じることがあると推測され、結果として復旧した区間にも影響することがある。ただし、このような事例において、少しの工夫をすることで同一地点での被災を防げる事例や同様な出水があった場合に少しでも被害を軽減する工夫が見られた河川もある。

そこで著者らは、河川護岸を対象として災害復旧箇所環境特性整理表²⁾（以下、「AB表」）を整理・分析することで、災害が2年連続で生じた（以下、「連年災害」）河川などを抽出した。抽出した河川について、被災要因及び被災状況をAB表から把握し、復旧状況や周辺の河川状況を把握するため、現地踏査を行った。以下では、AB表から得られる災害情報を整理することで選定された河川で見られた災害の特徴を述べた上で（第2章）、踏査によって確認された事項のうち、連年災害等を防止する上で重要と感じた事項について報告する（第3章）。

2. 災害情報の整理及び踏査河川の選定

表-1 選定した河川における災害の特徴

河川	主な特徴
A	- 延長3kmと短い河川にも関わらず、直近10年の被災件数は18件と多い。 - 平成22年～23年と25年～26年と連続被災が発生。 - 土砂災害の多い花崗岩地帯に河川が位置する。 - 被災時の連続雨量が60～272mm、時間あたり雨量が37～43mm/hと比較的小さい。
B	- 平成24年～27年と4年連続で被災。 - 練積護岸が被災している。 - 被災時の連続雨量は、114～504mm、時間雨量10～113mm/hと比較的大きい。
C	- 平成19～20年、平成23～24年、平成26～27年と連続被災が複数回発生 - 地質が比較的脆い。 - 河床勾配に対し、粒径分布が広範囲にわたる。 - 被災時の雨量は、連続雨量195～833mm、時間雨量は14～58mm/h。

現地踏査を実施する河川を選定するため、災害復旧事業を行う上で必要な被災形態や復旧計画を記載したAB表を収集・整理した。対象としたAB表は、平成14年から平成27年に全国の都道府県で作成された約4万件である。AB表に記載された河川状況、被災要因、被災位置などの情報を一覧表に整理し、以下の3つの観点から点数化した。

条件①：災害が過去10年間で5回程度発生した河川

条件②：過去10年間程度の間同一地点で2回災害が発生した河川

条件③：災害が過去10年間で5回程度発生した流域面積100km²程度の小流域

条件①については、「2年以上連続で被災しているかどうか（有=1，無=0）」、及び「被災が発生した年の数」の和を点数とした。条件②については、災害発生場所を中心に半径200mは同一地点とみなし、その範囲内に過去10年間で2回以上発生した回数を点数とした。条件③については、①と②から選定された河川について、一部の河川延長ではなく、流域全体にわたって被害が生じている箇所を選定した。

こうした点数化によって19河川が選定された。これらの19河川のうち、「河道・セグメント特性」、「地形、地質の状況」、「被災時の降雨の特徴」、「被災の特徴」、及び「冬季の調査実施可能性」等を整理し、3河川で現地踏査を行った。

3. 現地踏査の概要及び踏査結果

(1) 現地踏査の概要

現地調査にあたっては、中山間地の詳細な地形が比較的良好に記載されている地理院地図³⁾に、AB表に記載され

る緯度・経度の情報を用いて被災箇所をプロットし、踏査計画を作成した。調査項目は表-2の通りである。

表-2 調査項目及び内容

調査項目	調査内容
復旧状況	復旧箇所において、復旧後に生じた出水等による変状の有無を確認した。
河道の状況	- 河道線形を確認することで水衝部に該当するかどうかを確認した。 - 河床変動、植生の繁茂状況、露岩の有無を確認した。
構造物の設置状況	- 堰や床止めなどの河川横断構造物の設置の有無を確認した。 - 護岸や橋梁等の基礎の露出状況を確認した。
河床材料	1km～3km程度の区間で線格子法による河床材料調査を実施した。 - 粒径加積曲線を重ね合わせ、主材料を確認した。

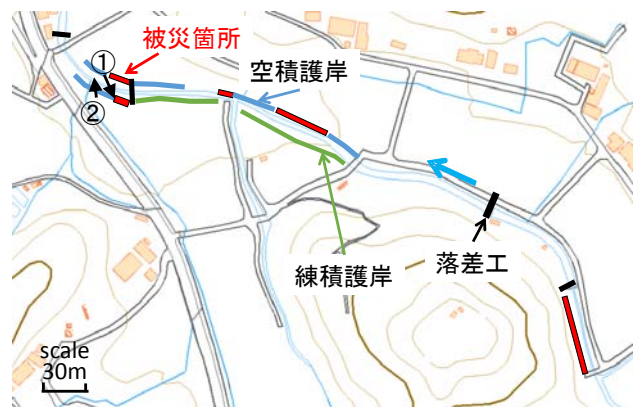


図-1 護岸等の構造物の設置状況と被災箇所（河川A）



写真-1 落差工下流での被災状況

(2) 河川Aの踏査結果

調査の対象としたのは、延長3km程度の単断面の堀込区間である。地形図の等高線図からの読み取りによると、河床勾配は1/25～1/80であり、セグメントMの山地河道である。河床材料の代表粒径は70～100mmであった。AB表によると、被災形態は流水による侵食もしくは側方侵食となっている。

図-1は、護岸等の設置状況と被災箇所の関係を整理した平面図である。写真-1は、図-1の①の地点で矢印の向

きに撮影した写真である。既設の空積護岸の石が抜け落ちており、河床低下によるものと推定された。河川Aに

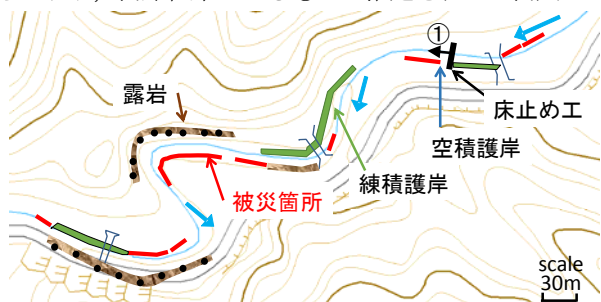


図-2 護岸等の構造物の設置状況と被災箇所（河川B）



写真-2 落差工下流での被災状況



写真-3 練積護岸端部の巻き込み状況

おいては、落差工が連続的に設置されており、土砂移動が不連続になっていると考えられる。被災箇所も、直上流には落差工が設置されていた。なお、当該地点のやや下流にある流入水路の底面高は、現況河床高よりも95cm程度高く、本川の河床が低下している状況を確認できた。こうした落差工直下においては、今後も河床の低下が予想されることから、復旧にあたっては落差工の上下流で基礎高を変えるなどの工夫が望まれる。

(3) 河川Bの踏査結果

調査の対象としたのは、延長11km程度の区間であり、単断面の堀込区間である。地形図の等高線図からの読み

取りによると、河床勾配は1/50～1/150であり、セグメントMの山地河道である。河床材料の代表粒径は70～100mmであった。AB表によると、被災形態は流水による侵食、側方侵食もしくは背面から吸い出しとなっている。また、被災した護岸は、空積護岸と練積護岸がほとんどであった。

図-2は、空積護岸が被災した箇所を練積護岸で災害復旧を行った箇所の平面図である。床止め工下流において護岸天端を超える出水を受け、天端の侵食によって空石護岸の安定性が失われ、被災したと推定された写真-2は、図-2の①の地点で矢印の向きに撮影した写真である。練積護岸の上流側には空積護岸が残されており、石の隙間も大きいことから今後被災する可能性もある。写真-3は、復旧区間の上流端の練積護岸の復旧状況である。このように上流側の被災が懸念される場合は、被災の影響が復旧した護岸に及ばないように、端部処理を工夫する必要がある。

(4) 河川Cの踏査結果

調査の対象としたのは、延長20km程度の区間であり、上中流は単断面の堀込区間、下流は複断面の築堤区間である。地形図の等高線図からの読み取りによると、河床勾配は上流で1/60～1/100であり、セグメントMの山地河道である。中流の河床勾配は1/100～1/200であり、セグメントMの山地河道である。下流の河床勾配は1/200～1/400であり、セグメント1の扇状地河川である。河床材料の代表粒径は、上流で300mm程度、中流で100mm程度、下流で70～80mmであった。

AB表によると、被災形態は流水による侵食、越水に伴う側方侵食もしくは背面から吸い出しとなっている。また、被災した護岸は、空積護岸と練積護岸がほとんどであった。

図-3は、地域としての減災対策を優先し、霞堤を残置したと推測された地域の平面図である。写真-4a)～c)は、それぞれ図-3の①、②、③の位置で撮影した写真である。c)のように地域の上流側から河川流が勢いよく流れ込むことがないように、③よりも上流側の堤防は練石護岸とされていた。また、b)のように地域の下流側の堤防天端高は一段低い高さとし、霞堤として残置されている。これは、上流から浸水した河川水を早めに排出するための仕組みと考えられた。写真-5には、航空写真に減災の考え方を著者らの推測に基づき記載した。a)には空積護岸の区間の堤防天端の状況である。堤内地の一段低い区間を耕作地として利用することで、堤防天端から裏側の管理を利用する住民が行っているようであり、天端と耕作地とを行き来するための階段や裏法尻で野菜を育てるなど、利用されている状況が確認された。こうした地域としての減災システムは上流側にも確認されたが、耕作地が放棄されている区間では、空石の一部が欠損するなど管理ができていない状況を確認できた。

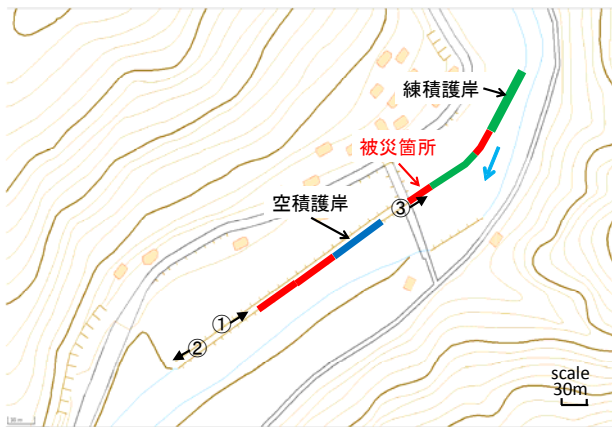


図-3 護岸等の構造物の設置状況と被災箇所（河川C）



写真-5 想定される減災システム

4. おわりに

連年災害が多い河川，同一河川の近傍で何度も被災を生じている河川，被災件数が多い流域等を対象に現地踏査を実施した．復旧状況に加え，被災区間の上下流の河道の状況及び河川横断構造物の設置状況を確認した結果，以下の点に留意することで，護岸の被災が生じにくくなると考えられた．また，こうした工夫を提案することで，災害を少しでも軽減できる川づくりが推進されることを期待したい．

- ① 落差工等の河川横断構造物の下流区間では，流砂の不連続性により河床低下が生じやすいことから，基礎の根入高を他の区間よりも深めに設定するなどの工夫が考えられる．
- ② 空積護岸の一部が被災した場合，災害復旧では被災区間のみの復旧工事を行うものであるが，復旧護岸の上流端を河岸に巻き込むようにして，上流側の空積護岸が崩壊した場合でも復旧護岸が影響を受けないように工夫することが考えられる．
- ③ 整備目標を超える出水に対して，地点だけでなく地域での減災を考慮した川づくりを行うことが考



a) 霞堤開口部の状況



b) 空積区間の堤防の設置状況



c) 練積区間の堤防の設置状況

写真-4 霞堤及び堤防の設置状況

えられる．河川Cの事例では，霞堤を残置した川づくりについて示したが，こうした治水の考え方を引き継ぐことが重要と感じた．

謝辞：災害復旧箇所環境特性整理表については，国土交通省水管理・国土保全局防災課から資料の提供を受けた．ここに記して，謝意を表します．

参考文献

- 1) 社会資本整備審議会：中小河川等における水防災意識社会の再構築のあり方について（答申），平成29年1月．
- 2) 国土交通省水管理・国土保全局防災課：美しい山河を守る災害復旧基本方針，P.169，平成26年3月．
- 3) <http://www.gsi.go.jp/kikakuchousei/kikakuchousei40182.html>

（2017. 4. 3受付）