

鴨川災害復旧助成事業 の取り組みについて

橋本 剛¹

¹高島土木事務所 河川砂防課 (〒520-1621 滋賀県高島市今津町今津1758)

平成25年に発生した台風18号による豪雨に伴い、鴨川では高島市宮野地先において右岸側が破堤し、沿川各地で家屋浸水等の甚大な被害が発生した。そのため、再び被害が発生しないよう、国庫補助事業による災害復旧助成事業を申請し、延長3.2kmの区間で採択を受け、現在も事業を進めている。

本稿では、堤防決壊部分の応急仮復旧、対策工の設計、用地買収、工事の実施状況について報告する。

キーワード 台風18号，鴨川，災害復旧，

1. はじめに

鴨川は滋賀県高島市の南部に位置しており、比良山地に源を発し、八田川、中の川といった支川を合流し、J R湖西線、国道161号等の主要幹線の下を流下して琵琶湖に注ぐ河川延長18.0km、流域面積50.0km²の一級河川である。今回採択を受け事業を行うのは琵琶湖から4.2km地点より上流3.2kmの未改修区間である。(破堤地点は4.7km～4.8km) (図-1)

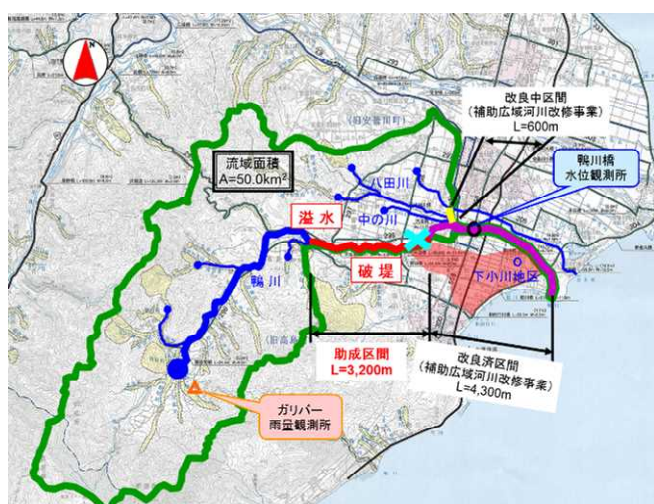


図-1 位置図

2. 気象および被害の概要

(1) 気象概要

平成25年9月13日に小笠原諸島の近海に発生した台風18号は、本県に15日から16日にかけて襲来し、この台

風を取り巻く雨雲や湿った空気が次々と流れ込んだことから記録的な大雨となり、滋賀県、京都府、福井県で全国初の「大雨特別警報」が発表された。県内のほぼすべての雨量観測局で最大24時間雨量が100mmを超えるなどの戦後最大級の記録的な大雨となった。(図-2)

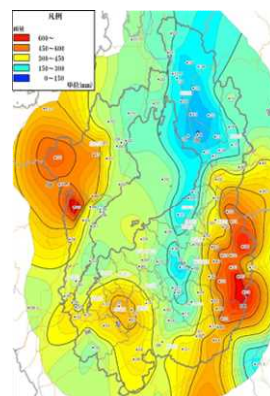


図-2 時間雨量および累加雨量

(2) 鴨川における降雨・水位の状況 (図-3)

ガリバー雨量観測地点における降り始めからの累加雨量が409mmの大雨であった。

- ・鴨川橋地点では氾濫注意水位を8時間にわたり超過していた。
- ・痕跡水位からは越水は確認できていない。

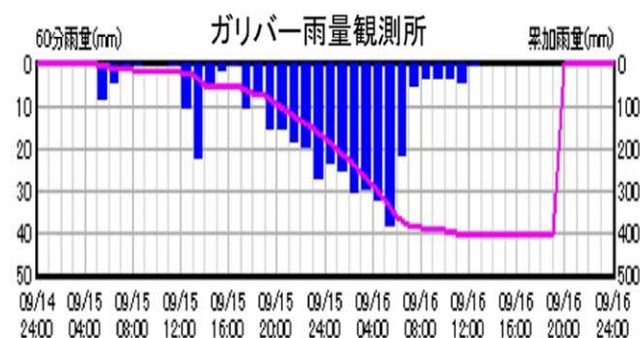


図-3 鴨川(ガリバー雨量観測所)の降雨状況

水位は降雨とともに急激に増加し、午前4:30に最大水深3.04mを記録した後、降雨があるものの水位が急激に下がったことから、この時点で破堤したと考えられる。(図-4)

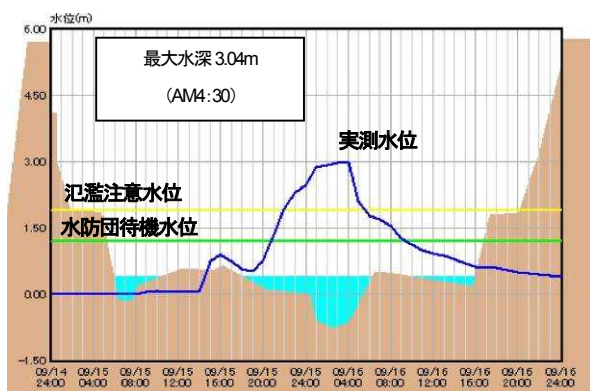


図-4 鴨川観測局水位データ

(3)被害状況

破堤地点が天井川だったことから、大量のはん濫水、土砂約29,000m³が堤内地に流入し、床上浸水67棟、床下浸水109棟をはじめ道路、農地等に甚大な浸水被害が生じた。また上流部においても万年橋および迎出井堰付近からの溢水により、数戸の家屋が浸水する等、沿川で被害が発生した。(図-5)

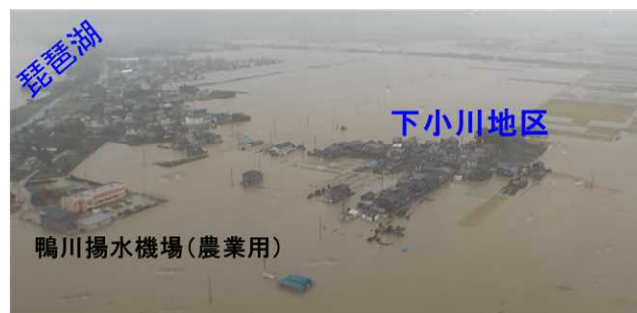


図-5 破堤状況、浸水状況(高島市内)

3. 決壊要因

(1)決壊箇所の特徴

- ・鴨川は、琵琶湖河口から河道拡幅を目的とした河床掘削等の河川改修が進められているが、今回決壊した箇所は未改修区間であった。
- ・堤防高は5.6mと比較的高く、堤体材料は砂礫主体で構成されている。
- ・護岸工、護床工が設置されており、構造物周辺の著しい深掘れ等は確認されていなかった。

(2)決壊箇所の河道特性

- ・高水敷幅は、5m未満で非常に狭い。
- ・裏のり面勾配は1:2.0で、標準的である。
- ・平面形状として、低水路が右岸側によっており、その右岸側で堤防法線、低水路法線ともに湾曲している。(曲率半径700m, 湾曲角72°)
- ・河床高は堤内地盤高より少し高く天井川に分類される。(図-6)



図-6 被災状況平面、断面図

(3)決壊要因のまとめ

a) 侵食破壊

決壊箇所では根固ブロックが部分的に整備されているが、護岸のみの整備区間と同様に護岸被災が発生し、堤体、高水敷が侵食された結果、決壊に至った可能性が考えられた。

b) 浸透破壊

浸透破壊が決壊の直接的原因となった可能性は高くはないが、決壊に影響を及ぼした可能性はあると考えられた。

c) 決壊箇所の横断面の特徴

高水敷幅、堤防高さを勘案すれば、出水時の侵食あるいは浸透の影響を受けやすい形状といえる。

d) 決壊要因の推定

長時間の出水に起因した河床洗掘による護岸被災発生および堤体侵食と、堤体断面積の減少に伴う浸透破壊の2つの要因による複合的な決壊の可能性が高いと考えられた。

4. 鴨川河川災害復旧助成事業の採択まで

平成25年9月16日に鴨川が破堤したことをうけて、直ちに応急復旧工事に取り組むとともに、ほぼ全区間で施設被害があり、再度災害防止のため河積の拡大等を行う「災害復旧助成事業」を申請することを決定した。

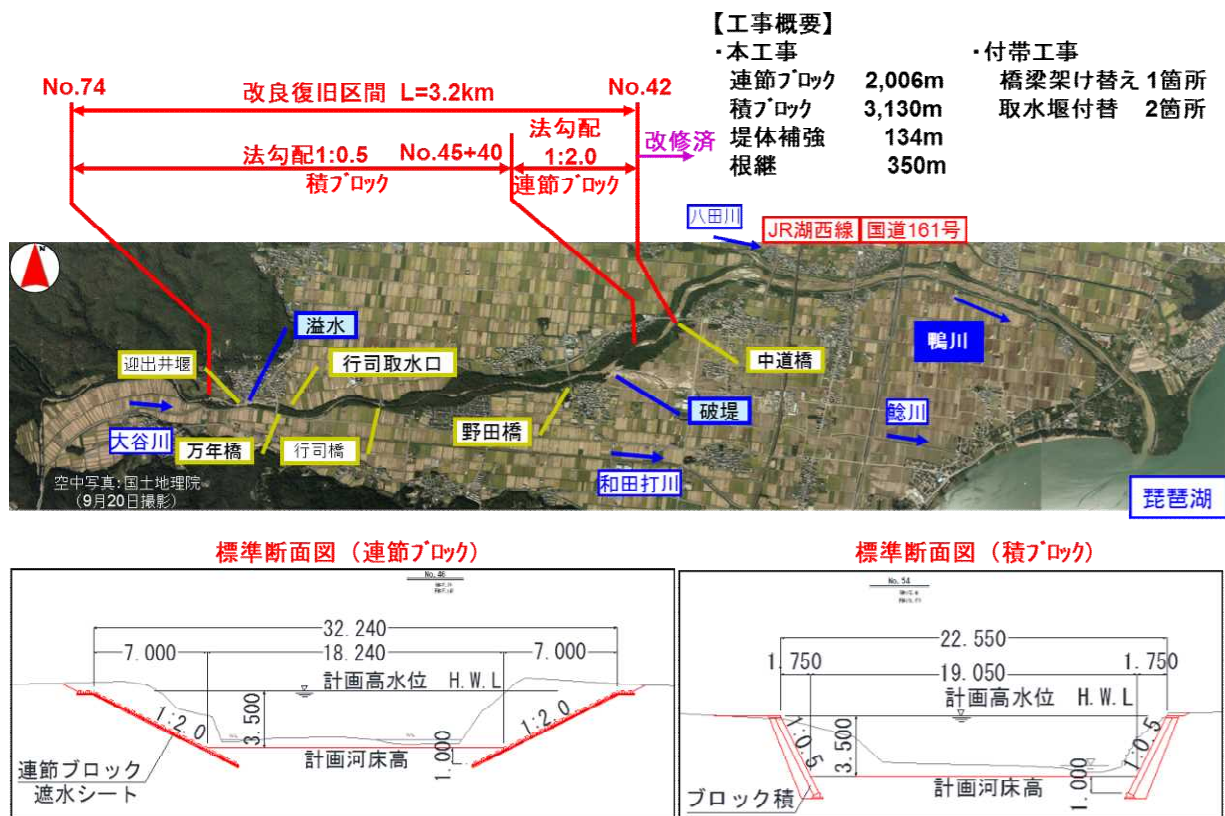
助成事業は平成2年の日野川、愛知川の採択以来、滋賀県では23年ぶりの事業であり、申請のノウハウ等が失われていたため、他県から情報収集することから始まった。並行して現地調査を進め、一定区間ごとにコンサルタントに測量・設計・調査を分けて業務を発注した。親災・助成を含めると、最終的には10社を超えるコンサルタントが関わることとなった。

10月1日には東京事務所を通じて国土交通省防災課と

初回の打合せを行った。申請する改良復旧延長については、当初は特に被害が甚大である破堤箇所付近のみをカバーできればよいと考え、中道橋（No. 42）～行司橋（No. 62）の2.0kmで考えていたが、流下能力が不足する区間全てをカバーできる計画（「山付から山付」）への修正を指示され、第2回（10月24日）の防災課との打合せで、最終的に大谷川合流点（No. 74）までの、延長3.2kmを申請することになった。

また、災害査定までには多自然川づくりアドバイザーとの計画協議が求められるため、本事業においては国土技術政策総合研究所の河川研究室長と主任研究官の2名をアドバイザーとして、11月27日に助成計画の現地調査が行われた。それまで基本計画として、河川整備計画（案）を踏襲していたが、そこで河道計画の根本的な見直しを迫られ、助成計画はほぼ一からのやり直しとなった。

12月10日に、防災課と査定前の最終打ち合わせを行い、アドバイザーとの協議結果および修正事項等について協議し、堤防の浸透対策についても追加することになった。査定日ぎりぎりまで作業を行い、当日はほぼ申請額通りで現地調査（災害査定）による親災が確定した。年明け1月からは防災課と打合せを行い、事業案を複数作成し、財務省と協議していった。2か月にわたる協議の結果、最終的には平成26年3月11日に災害費：改良費＝1：1.8で採択された。この事業は平成29年3月までの4年間（採択時期が25年度末だったことから実質3年と数日）となっており短期間で進めていくこととなった。（図－7）



図－7 災害助成事業概要

5. 多自然河川づくりアドバイザー制度

(1) 現地踏査

被災から約2ヶ月後の11月27日に、国土技術政策総合研究所から河川研究室長、主任研究官をアドバイザーに迎え、当該河川の状況（河川特性、生物、景観等）の把握を目的とした現地踏査を実施した。

現地踏査後、アドバイザーから当該河川を改修する上での留意点や施工上配慮すべき事項等について、講評を受けた。（図－8）



図－8 現地踏査状況

(2) アドバイザー協議時の指摘事項及び河道計画等への反映

アドバイザー協議を5回実施し、アドバイザーから受けた助言を踏まえ、生物、生態学的見地、工学的見地、事業コストの観点等から総合的、多面的に十分に検討のうえ河道計画等へ反映した。以下に、協議時の指摘事項及びその対応について記述する。

a) 指摘事項1

河道計画の検討にあたっては、「川の働きによって形成される複雑な地形を保全、回復する」、「川の働きを許容する空間を確保する」、「川の連続性を保全回復する」ことを可能とするような平面、縦断横断形を設定することが重要であると指摘を受ける。

【対応】

①河道の法線は、その位置を極力変更しないように設定した。②計画高水位は、現況高水敷高以下となるように設定した。③流下能力増大に必要な河積の確保は川幅の拡大により行うものとし、そのスケールは高水敷上の竹林等をモデル化できる「準二次元不等流計算」を行い決定した。④超過洪水時の上下流バランスを考慮した河道計画を策定した。

b) 指摘事項2

河岸、水際部において、河岸域の河道特性（背後地の土地利用状況、侵食、洗掘に対する耐力、湾曲部内岸側等の水裏部等）を勘案し、メリハリをつけた改修計画を検討するようにと指摘を受ける。

【対応】

①下流区間の河岸ののり勾配は、現況の川幅確保の観点から2割勾配、中上流部区間の河岸ののり勾配は、低水路の側方侵食を考慮し高水敷幅を極力多く確保する観点から5分勾配とした。②法覆工は設計流速等を勘案し、5分勾配区間はニューストーン間知石型ブロック工法、2割勾配区間は環境保全型大型覆土連結ブロック工法を採用した。③高水敷幅が広く湾曲部内岸側等の水裏部での護岸設置は不要ではないかとの指摘を受けたが、地元要望を踏まえ兩岸とも護岸を設置する計画とした。

c) 指摘事項3

河岸、水際部の設計、計画において、現在の良好な河岸やみお筋は保全すること。また、大規模な洗掘が予想される箇所には根固工を設置した方が良いと指摘を受ける。

【対応】

①みお筋は現況位置を目安に復元し、構造は低水路の水際には粒径の大きなものを優先的に配置し小出水で侵食を受けないよう配慮した。（図－9）



図－9 みお筋形成イメージ写真

②既設根固工を利用する区間、大規模な洗掘が予想される箇所および橋脚部には、代表流速を算定し根固工の重量や敷設幅を決定した。

d) 指摘事項4

当該河川は護岸が非常に目立つ存在となるため、護岸のり肩に植生を持つこと、護岸が目に触れる部分を小さくすること、護岸素材の明度・彩度等を周辺環境に調和させる配慮が重要であると指摘を受ける。

【対応】

①天端コンクリートは天端ブロック上面から少し低い位置に打ち、天端に盛土し草地とした。（図－10）②護岸素材の明度は6以下となるような製品を選定した。③橋梁から見える区間（概ね100m）の小口止工は、コンクリートを3cm程度増打ちし、チップングによる表面処理を行うことにより明度を抑えた。

e) 指摘事項5

床止め工の構造について、護床工長は計画流量時で検討しているが、小さい流量についても検討し、いずれか大きくなるケースで長さを決定すべきである。また、落差高の割に減勢工長が長いのではないか、魚道形式の決定理由は等の指摘を受ける。

【対応】

①護床工長が最も長くなる対象流量時の場合を採用した。②跳水が発生せず、フルード数も2.0未満であるため、跳水後の乱れた流れを抑生するのに設けられる護床は省略する。③洪水時には河床材料の移動が多く、比較的大きな転石が含まれているため、埋塞の可能性が小さく損傷の危険性も低い「粗石付き斜路式の全面魚道」を採用した。

(図-11)

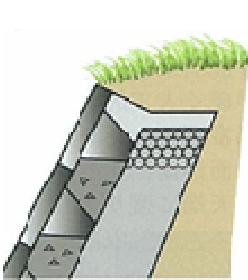


図-10 天端処理



図-11 魚道イメージ写真

6. 復旧工事

(1) 応急復旧

9月16日から9月30日の2週間において、建設業協会との災害応援協定に基づく応援要請を行い、地元建設会社協力のもと、2度の瀬替えと築堤盛土により、破堤区間L=150mの応急対策を実施した。(図-12、図-13)

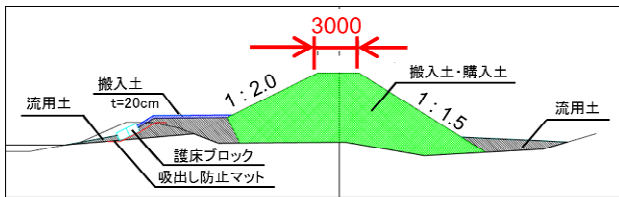


図-12 破堤箇所仮復旧断面および施工状況



図-13 応急復旧2日目の施工状況

(2) 本復旧

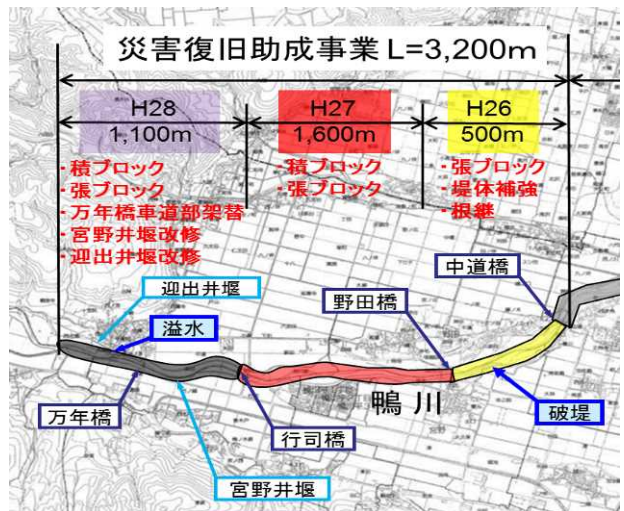
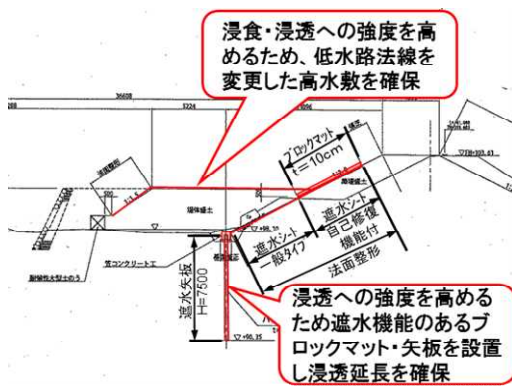


図-14 改良復旧予定図

1) 中道橋～野田橋下流間 (No. 42～No. 48+37)

5月中旬の公有財産審議会において、用地単価等が決定し、6月上旬には関係4集落で一括調印による用地買収を行った。工事は国アドバイザーとの協議等に日時を要していたことから、早期に工事着手できるよう工区を分け工事用道路の造成を開始し、7月には本格的に工事を開始した。早期完了を図るため、4工区に分け発注し、連接ブロックによる護岸工、破堤箇所部分については堤防への侵食、浸透作用に対して十分な強度を確保するため、高水敷幅の確保と堤防強化対策工法(遮水シートによる表水面被覆工法+鋼矢板による川表遮水工法)による復旧工事を実施した。(図-15、16)

施工期間中には平成26年台風11号が来襲し上流の武曽地区では浸水する等、施工区間、未施工区間で応急対応に迫られた。(図-17) 出水期の最中での工事ながら各受注業者の努力により、翌年平成27年3月に約500mを完了することが出来た。(図-18)



図－15 本復旧断面



図－16 現地施工状況（遮水矢板打設）



図－17 台風11号対策状況（大型土のう）



図－18 工事完成（中道橋より上流を望む）

2) 野田橋下流～行事橋上流間（No. 48+37～No. 62+92.1）

平成27年2月には引き続き、野田橋下流より行事橋上流区間を3工区に分け発注し、積みブロックによる護岸工および根固めブロックによる護床工を実施した。工事は順調に進められていたが、平成27年7月16日の台風11号通過に伴う大雨により本川が増水し、行事橋下流付近にて施工済のブロック積の背後が河床洗掘による吸出しを受け損壊した。（図－19）各工区復旧や台風による出水対応しながらも受注者の努力で工期を大幅に短縮し約1.6kmを完成させた。（図－20）



図－19 施工済区間における被災状況



図－20 工事完成（行司橋より下流を望む）

7. おわりに

昨年度から担当となり事業に携わるようになって着工に至るまでの道のりがいかに大変だったかを改めて実感するとともに、今こうして事業が進められるのは、関西広域連合をはじめ、コンサルタント会社や建設会社等の各関係者、地域の方々の協力によるものであり、皆様に深く感謝申し上げます。

現在、残る1.1kmの完成に向け事業を進めているところである。平成25年台風18号による災害に見舞われた住民の方々の不安を早期に解消し、より良い安心できる暮らしを提供できるよう、引き続き精励してまいります。