

中郷遊水地(上池)の前面河道における 暫定的な側方侵食対策について

Temporary Measures for River Bank Erosion in the Front Channel of Nakanogo Reservoir (Upper Reservoir)

自然環境グループ 研 究 員 川上 北斗
自然環境グループ グループ長 都築 隆禎

1. はじめに

円山川は、兵庫県朝来市生野町円山を水源とし、山間部を流れた後、豊岡盆地を緩やかに蛇行しながら流れ、豊岡市の津居山で日本海に注ぐ一級河川である。

円山川では、立野基準地点で観測史上最高水位を記録した平成16年10月の台風23号による洪水被害を契機に河川改修事業が本格化し、その一環として洪水時における下流部や豊岡市街地の河道水位低減を図るため、中郷遊水地(上池・下池)が計画された。そのうち下池は現時点で概ねの計画が完了し、樋門の施工及び遊水地内の掘削等が進められている。また、円山川自然再生計画書(H31.2-時点更新)において、中郷遊水地周辺では、動植物の生息・生息場及び出水時の小動物の避難場所等を確保するため、水際部の多様化や寄洲形成等による多様な流れの創出が位置づけられている。



図-1 中郷遊水地位置図

本稿では、前述のとおり治水・環境面で重要な位置づけとなっている中郷遊水地前面の河道で生じた側方侵食箇所における、侵食箇所周辺の環境保全及び治水効果の早期発現に留意した暫定的な対策検討事例を示す。

2. 上池予定地周辺の状況

中郷遊水地の上池(以下「上池」という)予定地の前面では、平成17年頃までは左岸側に主流部が存在していたが、平成29年出水等の影響により主流部が右岸側(上池側)に変化し、平成30年出水を機に主流部が蛇行するとともに20.0k-20.2k右岸側で側方侵食が発生した。さらに、令和5年出水を経て右岸側の主流部が上池の囲繞堤及び上池下流の堤防に近接している状況にある。この状況を受けて、20.0k右岸には根固めブロックやカゴマット等が設置されているものの、出水時は直接堤防に流れが向かうと予想されることから、滞筋の改善を含めた追加対策の実施が必要な状況である。また、左岸側は右岸側と対照的に、平成30年以降土砂堆積が進行している。

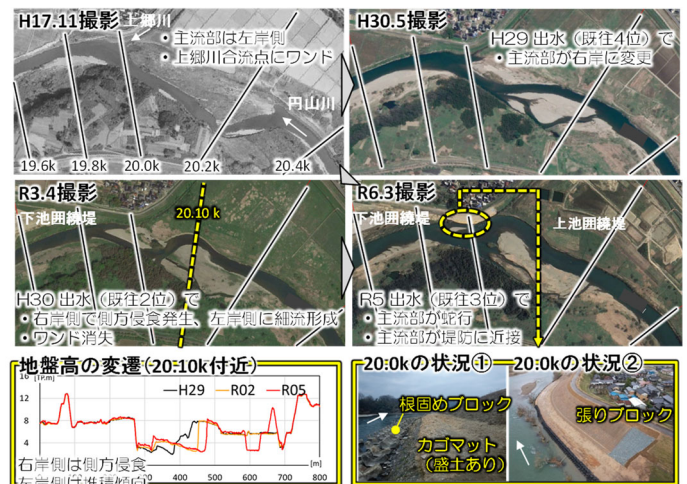


図-2 上池予定地周辺の変遷

一方当該箇所では、経年的に維持されている瀬ではアユ産卵場が確認されているほか、平成30年頃まで成立していた上郷川合流点付近(本川右岸側)のワンドが消失した後、左岸側にワンド・細流が形成される等、多様な環境がシフティング・モザイク(一定の地域において、生態系の構成要素及び構成位置が時間とともに動的に変化すること)により形成されていることか

ら、環境ポテンシャルの高さがうかがえる。



図ー3 上池予定地周辺のシフティング・モザイクの状況

3. 対策方針及び形状

前述の状況を踏まえ、上池前面の滞筋改善（右岸側の側方侵食の抑制）及び河道内の環境保全（左岸側の堆積傾向の抑制による瀬淵の保全）を両立する対策として、図ー4に示すcase①からcase④の対策方針を立案した。CASE①は右岸側水衝部の重点保護、CASE②は主流部流水の左岸側への誘導、CASE③は左岸側堆積箇所の攪乱、CASE④は右岸側水衝部の保護かつ主流部流水の左岸側への誘導を目的とした。



図ー4 滞筋改善及び環境保全の対策案

ただし、上池周辺には河道内民地（多くの区画が共同所有となっている）が存在し、case①からcase③では民地取得や交渉等が長期化する懸念がある。

以上より、河道内民地への干渉を回避して治水効果を早期に発現する暫定的な対策として、case④（(1)流向を左岸側に向ける水制工（以下「水制工」という）、

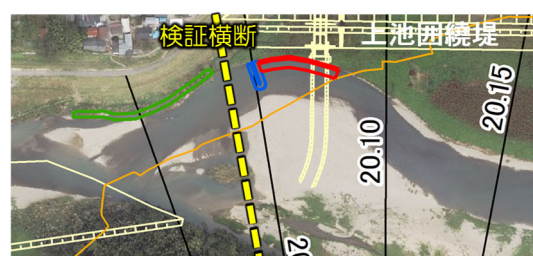
(2)侵食箇所の保護工（以下「保護工」という）、(3)本堤水衝部への対応（以下「水衝部対応」という）を対策形状として選定した。

なお、魚類の生息場を確保するため、CASE④における水制工及び保護工を根固めブロックの乱積みにより構成し、大小の空隙を創出することとした。

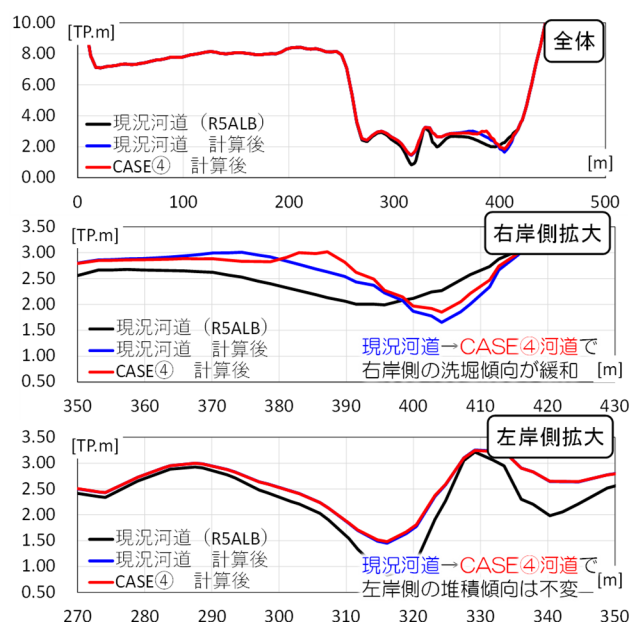
4. 対策効果の確認

Case④の対策効果については、平面二次元河床変動解析（対象地形：R5ALBデータ、対象流量：平均年最大流量ハイドロ×5サイクル）を実施して確認した。その結果、case④河道は現況河道と比較して、20.04k（水制工下流の上郷川合流点付近）の洗堀傾向が抑制されていることから、水制工により水衝部への洪水集中が緩和されたことが分かる。ただし、現況河道とcase④河道を比較して左岸側の河床高に明瞭な差は見られず、case③河道の場合では、現況河道と比較して解析前後の左岸側の河床高の上昇が緩和されたことが分かる。

以上より、左岸側の堆積傾向の抑制を考慮すると、case③のような左岸側の掘削（及び河道内民地の取得）を含めた対策実施を今後検討することが望ましい。



図ー5 洗堀・堆積傾向の検証箇所（20.04k）



図ー6 現況及びCASE④河道における平面二次元河床変動計算結果（20.04k）

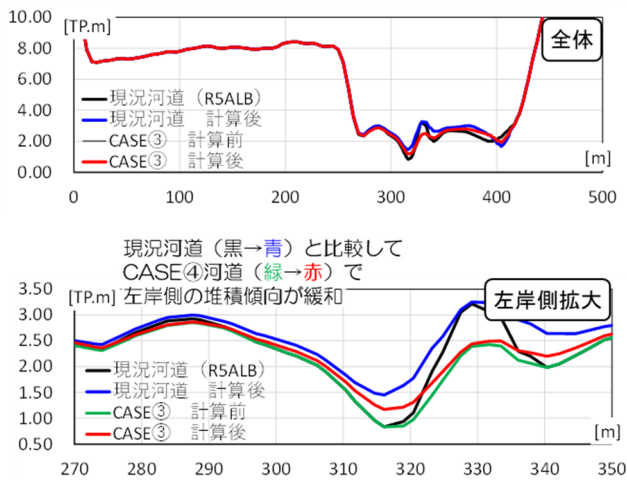


図-7 現況及びCASE③河道における平面二次元河床変動計算結果 (20.04k)

また、現況河道及びcase①からcase④の河道それぞれについて、既往のアユ産卵場調査結果における産卵確認箇所の水深・流速に基づいて、平水流量時の産卵場適地（水深：15～45cm、流速：80～160cm/s となる範囲）を確認したところ、case④は現況河道と比較してアユ産卵場適地のメッシュ数が多く、他の対策河道（case①・case②・case③）と比較しても多い結果となった。

以上より、case④は、河道内民地の干渉回避という制約下において、上池前面右岸側の側方侵食の抑制及び河道内の環境ポテンシャルの維持に寄与する対策と考えられる。

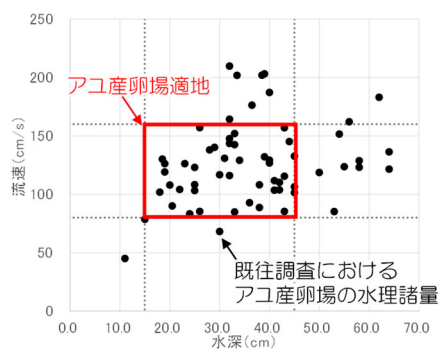


図-8 アユ産卵場適地の条件（水深及び流速）

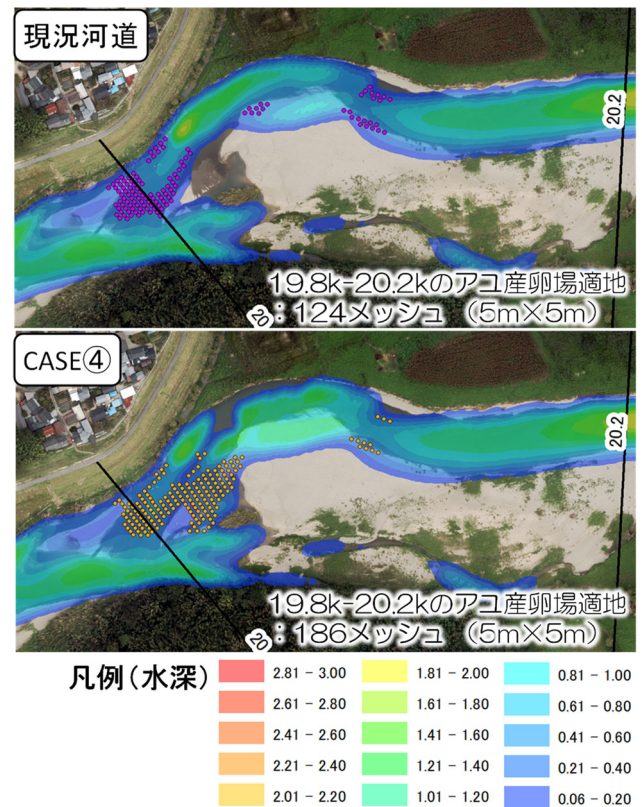


図-9 平水流量時の現況河道及び各対策河道におけるアユ産卵場適地の分布

5. おわりに

本検討では、中郷遊水地（上池）前面の暫定的な側方侵食対策について検討を行った。今後は、将来的な河道内民地の取得を考慮した抜本的な治水対策（例えば左岸側の河道掘削等）や対策実施後のモニタリング方法を検討する必要がある。

最後に、本稿の作成にあたり、ご指導頂いた国土交通省豊岡河川国道事務所に、厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 近畿地方整備局：円山川水系河川整備計画，2013
- 2) 近畿地方整備局：円山川水系自然再生計画書（時点更新），2018
- 3) 日本河川協会：解説・河川管理施設等構造令，2000. 1月改定
- 4) 山元晃一：護岸・水制の計画・設計，2003
- 5) 中部地方整備局：河川構造物設計要領，2022. 12改定

