洪水対策と河川環境に配慮した流域一体の河川改修事例

髙井　孝浩

REPORT

技術本部　河川環境部
髙井　孝浩

概　要

Ｕ川では、頻発する洪水被害に対し、利水ダムへの洪水調節機能の確保と、ダム下流の河道掘削・堤防の整備等、流域一体の整備が進められている。また、地域振興への配慮から、地域のシンボルとなっている絶滅危惧種イトウを頂点とした生態系ネットワークの保全が最重要テーマとなっている。これらの背景のもと、各関係機関との現地意見交換を重ね、ダム下流の河道において掘削形状を工夫して湿地・ワンドの創出を意図した計画・施工が進められている。

このうち本稿では、Ｕ川において実施された、治水と環境保全の両立を図る河川改修の取り組みについて、計画立案から設計・施工、施工後のモニタリング調査内容について紹介する。

キーワード　｜　河川改修、土砂掘削、流域一体整備、イトウ、生態系ネットワークの保全、モニタリング調査

1. はじめに

近年、気候変動に伴い豪雨災害の頻発・激甚化が進む中、地域における治水対策の高度化が求められている。一方で、地域固有の生態系や自然環境を将来にわたり保全していくことも、地方創生や地域振興の観点から重要な課題である。本稿では、治水と環境保全の両立を図る河川改修の取り組みについて、計画立案から施工、さらには整備後のモニタリング調査内容まで一連の事例を紹介する。

2. 事業の背景と目的

(1) 過去の洪水被害

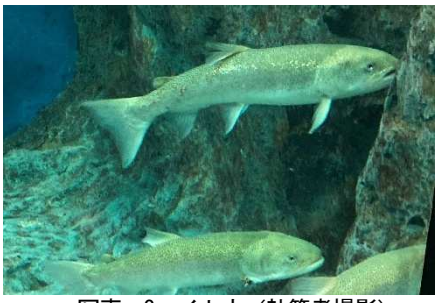
本事業の対象河川であるＵ川では、平成 26 年の洪水により人家被害を含めて広範囲に農地被害が生じており、近年においても豪雨による農地冠水が頻発している。このような状況を背景に、地域住民から安全・安心な流域づくりを目指す治水整備の要望が高まったことから、令和５年６月に河川整備計画が策定され､Ｕ川の河川改修に着手することになった。

写真－1　農地冠水状況（H26.８月）

写真－2　農地冠水状況（R6.８月）

(2) 地域特性

対象地域は、①そばの作付面積・収穫量日本一、②日本最大の人造湖、③日本最寒記録（-41.2℃）の「日本一」が三つある町として知られている。対象流域及び人造湖には絶滅危惧種イトウの生息が確認されており、全国でも貴重な自然環境が形成されている。またイトウは、環境教育や観光資源としての活用も期待されており、単なる治水対策にとどまらず、自然環境・文化資源の保全を含めた多面的な整備が求められている。

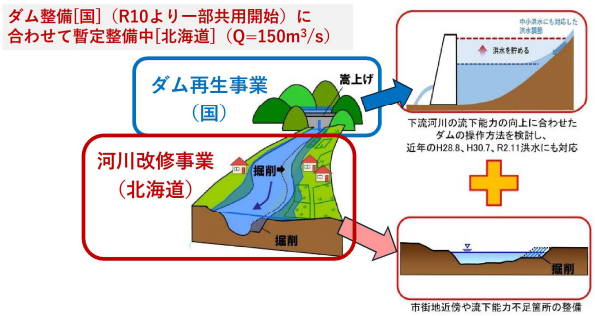


写真－3　イトウ（執筆者撮影）

(3) ダム再生・河川改修の位置付けと事業工程

日本最大の人造湖に設置されている発電ダムでは、国のダム再生事業において、ダム嵩上げによって洪水調節機能を追加する整備が進められている。

一方、現在、北海道が管理するダム下流の河道では、ダムの計画放流量に対し、流下能力が不足している区間の当面の治水対策として掘削を進めており、上流で進めるダム計画に合わせた暫定整備が急務である。



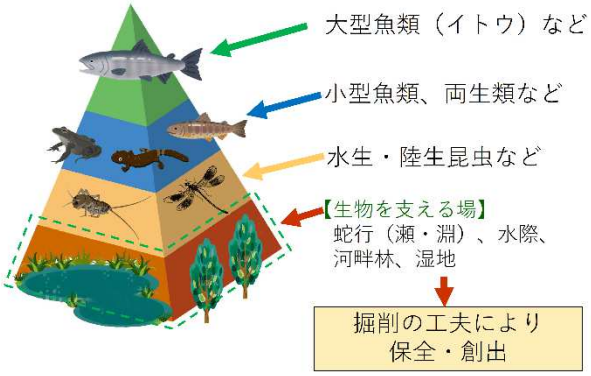
図－1　ダム再生事業について

「R4.5 第 15 回石狩川流域委員会資料　札幌開発建設部」に一部加筆して引用

3. 流域環境と生態系保全

(1) 絶滅危惧種イトウの生態と重要性

イトウは､環境省のレッドリストで絶滅危惧ⅠB類に指定されている大型の淡水魚で、現在の生息区域は北海道のみとなっている。U川では全長 1m を超える個体も確認されており、流域の生態系ピラミッドの頂点に位置する存在である。地域住民にとってはシンボル的な存在でもあり、観光資源としての価値とも密接に関わっているため、イトウの保全が最重要事項である。



図－2　生態系ネットワークの保全

〔建設管理部資料より引用〕

(2) 生息環境の条件と保全方針

現況の河川にはイトウが好む環境が形成されており、その生息環境を損なうことは生態系に重大な影響を及ぼす事が懸念される。一方で、洪水被害の軽減には掘削による治水安全度の向上が不可欠であるため、本計画では環境を保全しつつ治水機能を確保する方針を採用した。

イトウが好む生息環境としては、水際まで樹木が繁茂し、水面を覆う枝葉が広がった所や水深が深く流れが緩やかな所が挙げられる。こうした環境を保全できるように配慮した。

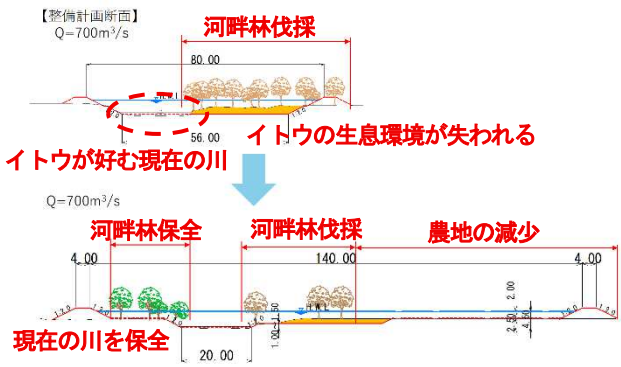
図－3　イトウが好む生息環境

〔建設管理部資料より引用〕

4. 河道計画と整備手法

(1) 改修断面変更の経緯

改修断面は、治水安全度の向上に加えてイトウの生息環境に配慮した断面とするため、平常時の環境を崩さないよう現在の川を保全する断面に設定した（図-4 上段から下段に変更）。やむを得ずに農地を大幅に減少させること（堤間を 80m から 140m に変更して現在の川と河岸樹木を保全）については、何度も協議を行い、土地改良区・耕作者・地元住民と合意形成に至った。



図－4　治水安全度向上を目的とした河道掘削

(2) 生態系に配慮した掘削断面の設定

掘削にあたっては、樹木カバーによる日陰・隠れ場を保全するため、河岸を網場（あば）状に残し、高水敷を掘削して現在の川と河岸樹木を保全した。水際部の植生保全により、イトウなどの魚類に対し樹木カバーによる日陰・隠れ場の提供を目的としている（図-5）。

掘削底面高は、地下水位程度に設定して冠水による適度な出水と地下水を活用して湿潤環境を目指すとともに、湿地が形成されてイトウが捕食する生物等の生息環境が創出されるよう配慮した。

地下水位については、掘削予定区域内において複数箇所バックホウで試掘して確認した結果、河川水位よりも 10～20cm 程度高いことが分かった（写真-4）。地下水位は河川水位と連動するものと想定し、融雪出水期と非出水期を除いた 6 月～11 月の平均水位を算出して、地下水位の予測と掘削底面の設定の目安とした。

また、湿地化を目指すにあたりシードバンクとなるよう、表土を 10～15 cm覆土した。

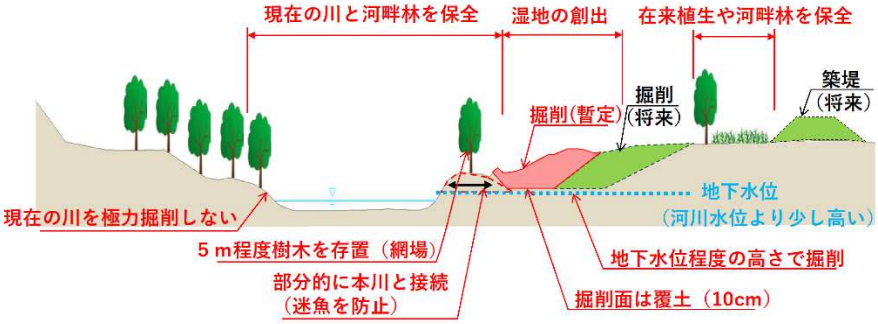
これらの生態系への配慮を行いながら、当面の治水対策として、暫定改修規模の流量に対する河道断面を確保する計画を立案した。

(3) ワンド創出と迷魚防止の工夫

河岸を存置することから、平常時は掘削箇所が常時流水のない状況で、魚類等の生息に必要な水深が確保されない。したがって洪水時に掘削箇所に魚類が迷入した場合の逃げ場を確保する必要がある。また、掘削箇所の下流端と現況河道の水面のつながりを確保することにより、洪水時の休息場や多様な水際環境の形成にも期待できる。

これらのことから、洪水による冠水後、掘削箇所の水位が低下した時の迷魚（まいぎょ）防止のために、部分的に本川と横断的に接続する箇所を設けた。設置位置は、上流端付近と極力河岸樹木がない箇所を選定し、中間は 150～200m 間隔とした。降雨により河川水位が上昇すると、この接続箇所から掘削箇所に水が流れ込むため適度な出水により湿地化を促すことも意識している。

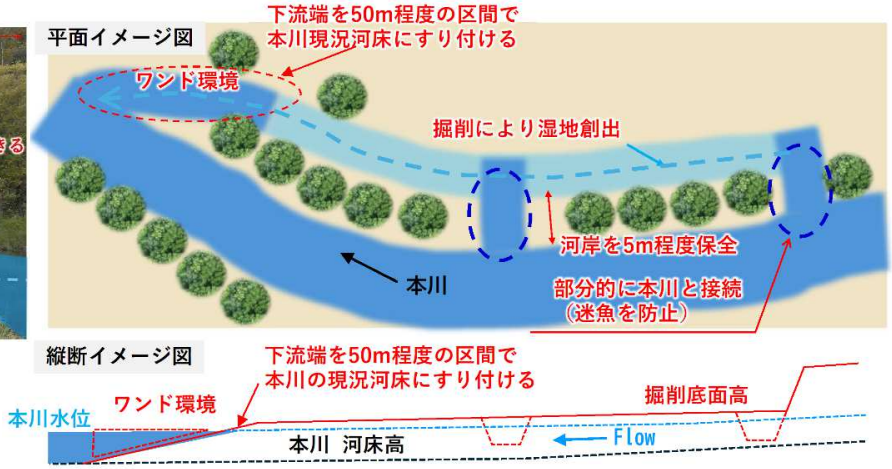
また、掘削底面の下流端は 50m 程度で本川の現況河床に急勾配で擦りつけ、本川の流れを引き込んでワンドが創出されるよう工夫を行った（図-7）。



図－5　生態系へ配慮した河道掘削

写真－4　バックホウによる試掘状況

図－6　掘削形状と本川の状況



図－7　迷魚防止とワンド創出の工夫

(4) 合意形成に向けた現地意見交換会の実施

整備にあたり、立案した計画について行政・学識経験者・漁業協同組合を交えた現地視察と意見交換会を開催した。地域の実情や自然環境への配慮に対する理解を深め、丁寧な合意形成を重ねながら事業を進めた。このプロセスが地域からの信頼醸成にも寄与している。

5. モニタリング調査と今後の予定

(1) モニタリング調査の目的

令和 6 年度の掘削工事箇所において、経年による湿地の形成の有無や、掘削後の断面形状の変化等を把握し、以後の改修工事に反映させることを目的としたモニタリング調査を令和 7 年度より実施している。

(2) 湿地・ワンドの形成状況調査

令和 6 年度の掘削工事箇所において、掘削後の断面変化やワンドの形成状況を確認するため測量調査を実施した。また、湿生植物の回復状況については、別途委託業務にて環境調査を実施しており、評価の面で連携を図っていく予定である。

写真－5　高水敷掘削前（R6. 8. 7 撮影）

写真－6　高水敷掘削後（R7. 5. 16 撮影）

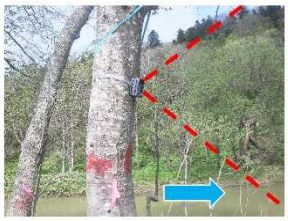
(3) 掘削箇所の冠水頻度等の観測

掘削箇所の冠水頻度、湿地形成を把握するため、地下水位観測、出水時の流速測定、冠水頻度のモニタリング調査を実施している。

冠水頻度は、観測孔に水位計を設置して観測を行い自動撮影カメラによるタイムラプス画像撮影により観測を行っている。この観測結果は、洗掘・堆積状況や植生回復状況等の考察に活用予定である。

出水時の流速測定には、自動撮影カメラにて一定間隔で撮影した動画を用いて、洪水時の表面流速算定を実施する環境を構築した。観測結果から洪水時と水理計算の流速差を比較して流量を推定し、掘削断面の妥当性を検証する予定である。

写真－7　地下水位調査



写真－8　自動撮影カメラによる冠水頻度観測

写真－9　開口部状況

写真－10　流速観測カメラ

(4) 今後の予定

今後、複数年モニタリング調査を実施して、掘削箇所の冠水頻度、湿地形成状況、流速測定による掘削断面の妥当性検証等を行い、U 川の施工後の状況を観察する必要がある。また、イトウの生息環境を保全するために、地域の理解と協力のもとで整備を進める必要がある。

6. まとめ

本事業は、治水機能と環境保全の両立に配慮した改修方法のモデルケースとなったと考えている。

最後に、本稿の作成にあたり、本事業に深く関わる情報のご提供及びご助言いただいた旭川建設管理部の皆様にお礼申し上げる。