

魚道設置の順応的管理と新設効果

流域生態研究所 主任研究員 秋山 泰祐
(新太平洋建設(株) 技術顧問)

1、はじめに

北海道の北部を流れる天塩川では、天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議が旭川開発建設部により設置されており、流域全体における魚類等の移動の連続性確保及び生息環境の保全に向けた川づくりを行っている。

天塩川の支川であるペンケニウプ川の中流にある取水堰(図-1、写真-1)は、施設上流域に魚類の生息や産卵に適した環境(写真-2)を有していた。また、魚道設置による遡上可能な河川延長が約90kmに及ぶことから、平成21年度に旭川開発建設部が試験魚道として整備した。

2、試験魚道の新設

この取水施設は、大正時代に設置されているため、構造的に取水堰自体に魚道を設置することは回避することとし、取水堰下流から左岸の窪地を利用しながらコンクリートブロックによる取水堰を迂回する開水路を設置し、その後に魚道勾配1/10~1/20程度になるよう石組みによる隔壁を設置した。作業期間は、施設管理者との協議も含めて冬季間に実施し、春先からの魚道運用を図った。

石組みは図-2に示すように、下流側が8度から12度程度からスタートし、その上に重ねるように、更にうろこ状になるように組み上げ、上流端の止めは45度以下で石を組むと強固な石組みとなり、移動したり崩壊することはない。石が大きく一時的な流れに耐えられたとしても、途中で水中での作業を中断せずに最後まで必ず組み上げることが基本となる。

試験魚道での石組みの状況は、写真-3に示すとおりコンクリートブロックによる水路の設置と隔壁部を自然石Φ約30~60cmを利用しながら組み上げた。

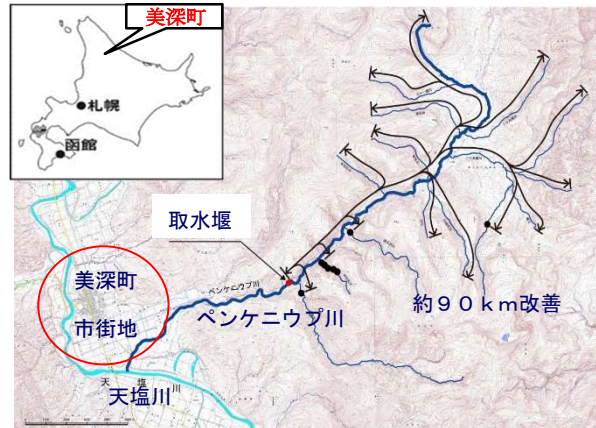


図-1 位置図



写真-1 取水堰



写真-2 取水堰上流側の環境

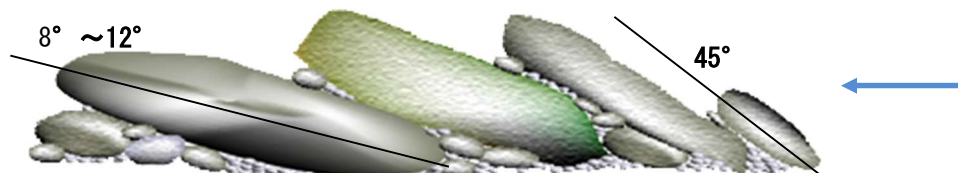


図-2 石組みイメージ図

自然河川に学ぶ石組魚道

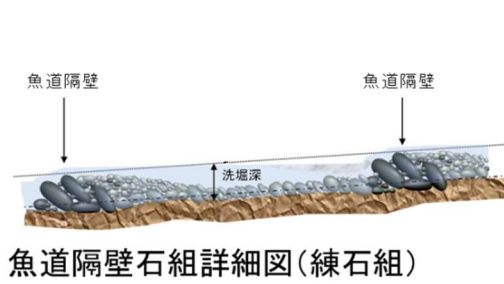


写真-3 ペンケニウプ川試験魚道

3、試験魚道の改善

図-2 に示すとおり試験魚道は、取水堰の構造物を左岸側に迂回する河川敷地内に平成22年3月に設置したが、①本川から魚道上流端での流れの調整、②魚道上流部の函渠内流量の制御（隔壁の増設）、③魚道下流部の法肩保護、④取水堰直下への迷入防止、の各対策を行う必要が生じた。



図-2 平面図

① 本川から魚道上流端での流れの調整

写真-4 に示すとおり本川の流れが魚道上流端に向かっていているため、魚道の上流端に流木が漂着し、魚道が閉塞してしまう状況となった。

このため、写真-5 に示すとおり、魚道上流端の約 10m 上流部に石組み水制を設置し、本川の流れが魚道上流端に向わないように調整した。

石組み水制の設置後、流木による魚道への詰まりは解消されている。



写真-4 改善前 H22.6.1

② 魚道上流部の函渠内流量の制御 (隔壁の増設)

試験魚道の設置が完了した状況では、魚道内に河川水が入り過ぎて、施設管理者である発電事業者から苦情が入ることが想定された。

このため、取水堰によりペンケニウプ川のほぼ全量が発電水として取水され、取水堰から水が越流しない状況においても、魚道内の流量が年間の平均値で約 0.2m³/s 程度を確保出来るように発電事業者と調整を行った結果、図-3 に示すとおり函渠内に隔壁を 2 箇所増設して、魚道内の最低流量を確保した。



写真-5 改善後 H22.12.1

り函渠内に隔壁を 2 箇所増

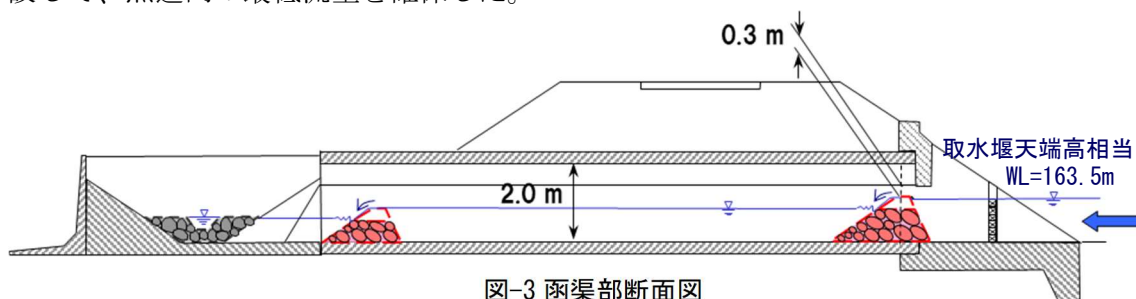


図-3 函渠部断面図

③ 魚道下流部の法肩保護

出水時に取水堰からの越流水により、魚道下流部の法肩が洗堀され、一部が浸食された。

このため、洪水時の越流水による法肩部の保護のため、写真-6 のとおり自然石を設置した。



写真-6 改善後 H22.6.1

④取水堰直下への迷入防止

増水時には、遡上魚が取水堰の直下の深みに迷入し留まり、魚道に遡上しない状況が発生した。

このため、図-4や写真-7に示したとおり魚道下流端から河川横断方向にアーチ型に自然石の落差工を設置し、魚道下流端へ遡上魚の誘導を図った。

落差工は、空石組みの工法で設置したが、その後、何度も洪水が発生したものの、落差工は壊れることなく、上下流の河床も安定している。

この様に、平成22年度から魚道の運用を開始したが、①～④の課題を克服する順応的管理による施設改善を行い、それ以降、魚道構造の劣化や破損は確認されず、現在も有効に機能している。

4、試験魚道の効果

図-5に示すとおり2010年（平成22年）の設置当初は、サクラマスの遡上による産卵床は18箇所と少ない状況であったが、10年後の2019年（令和元年）には569箇所と増加傾向を示している。

天塩川流域でのkm当りの産卵床数でも高い値を示しており、魚道新設の有効性が確認された河川である。

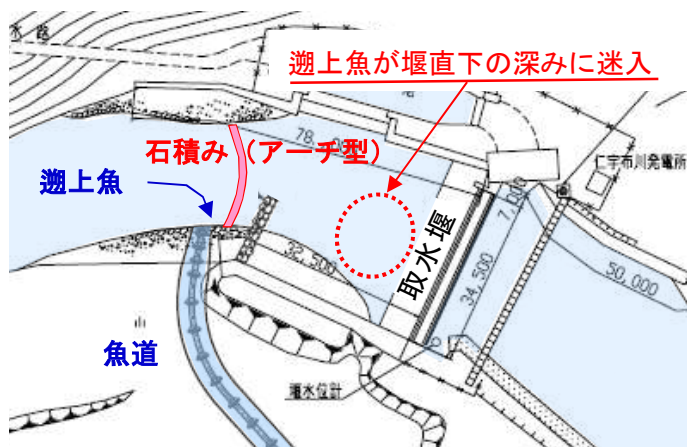


図-4 平面図



写真-7 石積み状況

産卵床数2019

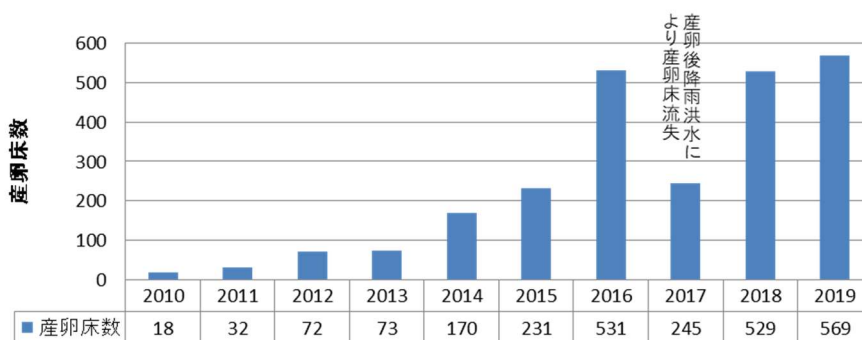


図-5 ペンケニウブ川水系でのサクラマス産卵床数の推移