

網走川流域における多自然川づくりの取組について —魚道改良による遡上機能の向上—

網走開発建設部 北見河川事務所 計画課 ○石原 伊織
市原 哲也
佐々木 誠

網走川はワカサギ、サケ、サクラマス等が遡上・産卵する良好な自然環境を有する河川であるが、流域全体では河川横断工作物により遡上困難な箇所が多数あり課題となっている。魚類の生息・生育・繁殖環境を保全・創出していくためには、流域全体で魚類の移動の連続性を確保することが重要であり、本報告では、河川管理者と施設管理者の協働による多自然川づくりの取組として、既設魚道の改良方法について報告するものである。

キーワード：多自然川づくり、地域連携、移動の連続性確保、魚道改良

1. はじめに

網走川流域は、豊かな農業地帯が広がり、内水面漁業資源に恵まれ、シジミやワカサギ等の全国有数の産地となっており、海域でのサケやホタテも全国有数の漁獲量を誇っていると同時に、オオワシやオジロワシ等の希少な生物が生息する豊かな自然環境を有している。また、網走川流域は、オホーツク圏の社会・経済・文化の中核をなしている網走市を有し、道央圏等とオホーツク地域を結ぶ交通の要衝となっている。

走川環境保全技術検討会から、専門家を交えて現地指導・審議等を直轄管理区間（以下「直轄区間」という。）と北海道管理区間（以下「道区間」という。）で個々に検討や河川整備等が行われてきた。

a) 網走川多自然川づくりとしての目標

治水安全度を確保しつつ、川本来の姿である多様な生物の生息・生育・繁殖の場を保全し、川の機能である流水の浄化作用が発揮される川づくりを目指す。あわせて魚類等の移動の連続性確保について、現状よりも確実に改善するよう努める。

2. 多自然川づくりの取組体制と目標

(1) 従前の取組体制

流域の有する豊かな自然環境、産業等を踏まえ、網走川における河川改修事業等を行ううえで、河川環境に配慮した多自然川づくりに関する検討を行うとともに、網走川流域における魚類等の移動の連続性確保に関する取り組みを推進し、川が本来もっている機能や生物の生息環境等を保全・創出するため、2005年（平成17年）の網

b) 各区間の特性と目標（図-1 参照）

①中流部（直轄区間）

網走川中流部（網走湖上流から美幌川合流点）は、ワカサギの自然産卵の場となっており、産卵環境の保全・創出を図る必要がある。またヤマトシジミ等の豊かな水産資源を有す網走湖への流入口となっており、それら水産資源への影響低減を図る必要がある。



図-1 網走川における区間別の多自然川づくり目標

②上流部（直轄区間・北海道区間）

網走川上流部（美幌川合流点から津別川合流点・津別川合流点～大昭八線橋）は、岩盤河床が大部分を占め、サケ科魚類等の産卵環境として不適な状況となっている。そのため良好な砂礫の堆積により、サケ科魚類等の産卵環境の創出と河川水の伏流・湧水環境による水質浄化能力の回復を図る必要がある。合わせて岩盤河岸の風化・侵食防止のため、植生の定着を図る必要がある。

(2) 新たな取組体制

2023年度（令和5年度）より直轄区間、道区間の検討体制を統合し、お互いの情報共有と一体的な検討体制とすることにより、合理的かつ有効性の高いものとなるような進め方へ変更し、多自然川づくりの検討会として新たな審議体制を取っている。

また、多自然川づくりのさらなる推進を図るべく、流域一帯となった魚類の移動の連続性確保に係る取組を実施し、関係機関（表-1 参照）と調整・連携したうえで、網走川流域における魚類等の移動の連続性確保について、現状よりも確実に改善するよう努め、有効性の高い取組としている。

表-1 取組構成機関

検討の場 構成機関	国土交通省 北海道開発局 網走開発建設部
	林野庁 北海道森林管理局 網走南部森林管理署
	北海道 オホーツク総合振興局
	網走市、大空町、美幌町、津別町
利水者	網走川土地改良区、水道事業者、ほくでんエコエナジー
各種団体	美幌博物館（駒生川に魚道をつくる会に所属）等

※治山・治水・砂防・農業事業等の各分野を含む

3. 魚類の移動の連続性確保に関する取り組み

(1) 現状把握

a) 網走川流域の概要

移動連続性の現状を把握するために、2023年度（令和5年度）までに網走川流域全体の横断工作物状況を調査した。調査の結果、普通河川等も含め河川数217河川、河川総延長1192.2km、431箇所（発電用取水堰2箇所と古梅ダム、自然落差4箇所含む）の横断工作物が確認された。

b) 移動連続性の対象種

網走川では、河川水辺の国勢調査の魚類調査において37種の魚類が生息が確認されており、うち回遊魚が14種（遡河回遊魚：9種、両側回遊魚：5種）確認されている。取り組みにおいては、生活史において移動が不可欠な“回遊魚”を対象とした（表-2 参照）。

表-2 網走川に生息する魚類

No.	科名	種名	生活型	遊泳型
1	ヤツメウナギ		純淡水魚	底生魚
2		スナヤツメ類	純淡水魚	底生魚
3		シベリアヤツメ	純淡水魚	底生魚
4			遡河回遊魚	底生魚
		カワヤツメ属	不明	底生魚
5	カタクチイワシ	カタクチイワシ	汽水・海水魚	遊泳魚
6	コイ	コイ	純淡水魚	遊泳魚
		コイ(飼育品種)	純淡水魚	遊泳魚
7		ギンブナ	純淡水魚	遊泳魚
		ヒブナ	純淡水魚	遊泳魚
		フナ属	純淡水魚	遊泳魚
8		ヤチウグイ	純淡水魚	遊泳魚
9		ジウサンウグイ(旧:マルタ)	遡河回遊魚	遊泳魚
10		エノウグイ	純淡水魚	遊泳魚
11		ウグイ	遡河回遊魚	遊泳魚
		ウグイ属	不明	遊泳魚
12	ドジョウ	ドジョウ	純淡水魚	底生魚
13		フクドジョウ	純淡水魚	底生魚
14		エンボトグドジョウ	純淡水魚	底生魚
15	キュウリウオ	ワカサギ	遡河回遊魚	遊泳魚
16	シラウオ	シラウオ	汽水・海水魚	遊泳魚
17	サケ	アヘマス	遡河回遊魚	遊泳魚
		アヘマス(エゾイワナ)	純淡水魚	遊泳魚
18			純淡水魚	遊泳魚
19		ニジマス	純淡水魚	遊泳魚
20		サケ	遡河回遊魚	遊泳魚
21		ヒメマス	純淡水魚	遊泳魚
22		カラフトマス	遡河回遊魚	遊泳魚
23		サクラマス	遡河回遊魚	遊泳魚
		サクラマス(ヤマメ)	遡河回遊魚	遊泳魚
24	サヨリ	サヨリ	汽水・海水魚	遊泳魚
25	トゲウオ	イトヨ	純淡水魚	遊泳魚
26		ニホンイトヨ	遡河回遊魚	遊泳魚
		イトヨ属	不明	遊泳魚
27		トミヨ属淡水型	純淡水魚	遊泳魚
		トミヨ属	純淡水魚	遊泳魚
28	カジカ	ハナカジカ	純淡水魚	底生魚
29	ボラ	メナダ	汽水・海水魚	遊泳魚
30	ハゼ	シマウキゴリ	両側回遊魚	底生魚
31		ウキゴリ	両側回遊魚	底生魚
32		ヒリンゴ	両側回遊魚	底生魚
33		ジュズカケハゼ	純淡水魚	底生魚
34		アシシロハゼ	汽水・海水魚	底生魚
35		旧トウヨシノボリ	両側回遊魚	底生魚
		ヨシノボリ属	両側回遊魚	底生魚
36		スマチチブ	両側回遊魚	底生魚
		ハゼ科	不明	底生魚
37	カレイ	ヌマガレイ	汽水・海水魚	底生魚
合計	13 科	37 種		

注：希少性の高い種については、黒塗り(非公開)とした。

注：赤字は回遊魚を示す。

c) 移動連続性の考え方

遡上に関する参考文献（表-3 参照）、流れの剥離の有無、斜路状況、越流部の水深・流速、隔壁形状、現地の魚類確認状況、専門家の助言等を踏まえ、現地状況を総合的に判断して、遡上状況を判別し、遡上状況の目安として「●遡上容易、▲遡上容易でない、✕遡上困難」の3段階に整理した。

表-3 回遊魚の遡上に関する参考文献

No.	対象	落差	プール水深	越流水深	越流流速	参考文献
1	ニホンイトヨ	-	-	-	1.3m/s以下	1)
	底生魚(ウキゴリ、ヨシノボリ類)	-	-	-	1.81m/s以下	
2	遊泳魚全般	30～50cm以下	50cm以上	-	-	2)
3	ウグイ (体長8.4cm以上)	28cm以下	-	15cm以上	1.0m/s以下	3)
4	サケ・マス	-	魚体とほぼ等しい水深で遡上率が高い	-	-	4)
5	サケ・マス	落差:プール水深=1:1.25	-	-	-	5)
6	サケ・マス	50cm以下	50cm以上	-	1.1m/s以下	6)

d) 移動連続性状況

一部抜粋して回遊魚の遊泳魚(サケ・カラフトマス・ウグイ類等)について、現状の遡上可能延長を整理すると、図-2と表-4に示す通りである。

(2) 魚類の移動の連続性確保改善の将来目標

調査結果より、連続性確保改善の目標を設定した。遡上困難となっている横断工作物全てを改良することが魚類の遡上環境として望ましいが、それには膨大な時間と費用を要するため、効果的かつ効率的に改善を進めるための横断工作物を次の観点から抽出し、目標を設定した。

- 横断工作物の改善により、遡上可能な河川延長が長い施設
- 横断工作物上流の河川環境が魚類の生息・産卵環境に適している
- 河川改修等に合わせ河川環境の改善を図ろうとしている河川・区間の施設

a) 将来目標の設定

一部抜粋して回遊魚の遊泳魚(サケ・カラフトマス・ウグイ類等)の目標を以下に示す(表-4、表-5参照)。

現状の遡上可能な河川延長「304.2km(81%)」から、将来にかけての改善距離「105.6km」を設定し、改善後の遡上可能な河川延長「335.8km(89%)」を将来目標とした。

直轄区間では、改善対象施設として西幹線頭首工が対象となった。(図-3参照)

表-4 遊泳魚(サケ・カラフトマス・ウグイ類等)の現状と将来の河川延長

項目	河川延長	
	現状	将来
①横断工作物がなく遡上可能な河川延長	173.6km	173.6km
横断工作物があるが遡上可能な延長	②容易	56.4km
	③容易でない	74.2km
	⑥より遡上改善した場合	74.0km
④横断工作物により遡上困難な河川延長	71.9km	40.3km
⑥遡上改善した場合	—	31.6km
遡上可能な河川延長		304.2km
改善目標の合計		105.6km
		335.8km

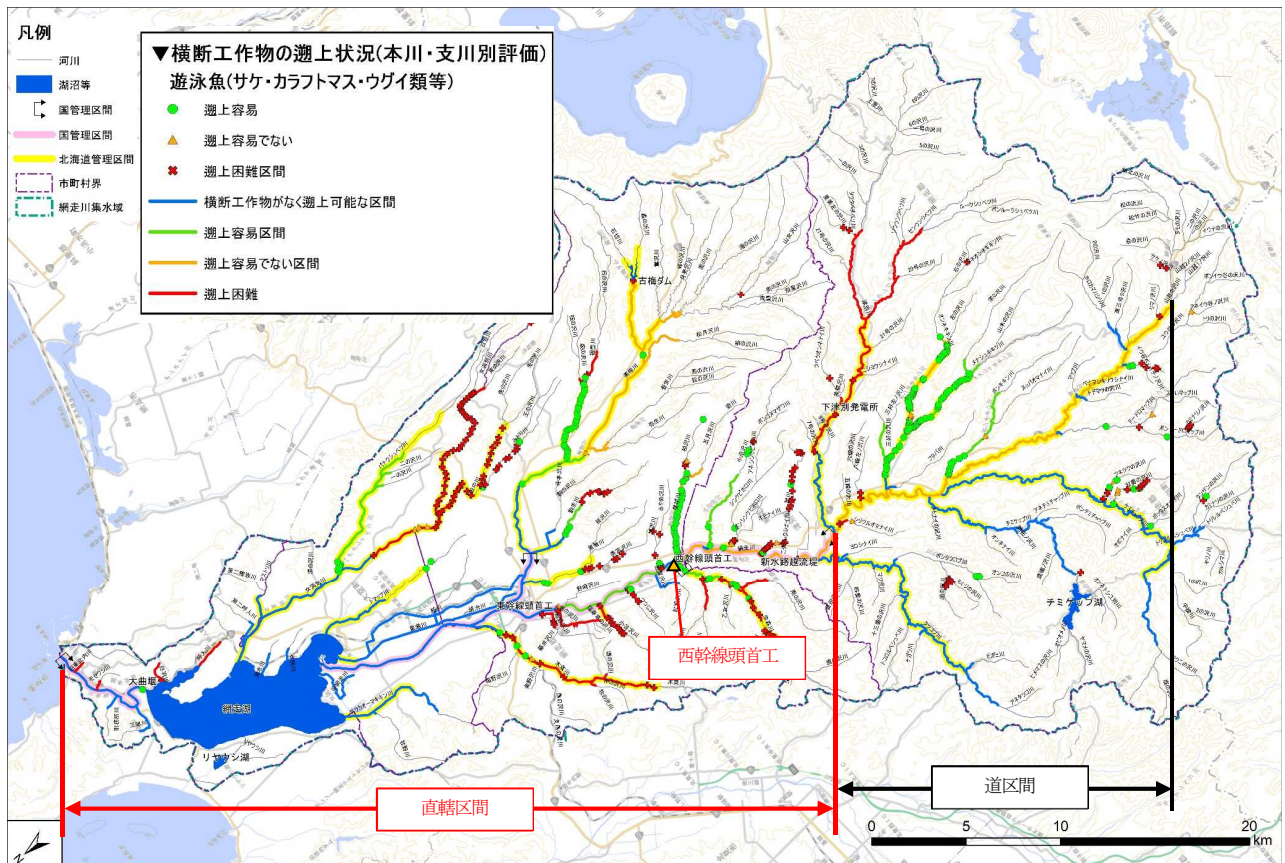


図-2 網走川流域の移動連続性状況

【遊泳魚の移動連続性状況】

(サケ・カラフトマス・ウグイ類等)

【現 状】

遡上可能な河川延長
304.2 km (81%)

改善距離
105.6 km

Category	Value (km)
低地区間延長	367.1
① 遡上可能な河川延長	304.2
② 容易に遡上可能な河川延長	56.4
③ 容易でないが遡上可能な河川延長	74.2
④ 遡上困難な施設より上流の河川延長	71.9
⑤ より遡上改善した場合の河川延長	56.4
⑥ 遡上改善した場合の河川延長	31.3

【将 来】

改善後の
遡上可能な河川延長
335.8 km (91%)

改善距離
31.3 km

Category	Value (km)
低地区間延長	367.1
① 遡上可能な河川延長	335.8
② 容易に遡上可能な河川延長	56.4
③ 容易でないが遡上可能な河川延長	74.0
④ 遡上困難な施設より上流の河川延長	40.3
⑤ より遡上改善した場合の河川延長	31.3
⑥ 遡上改善した場合の河川延長	31.3

【凡 例】

- ① 横断施設がなく遡上可能な河川延長
- ② 容易に遡上可能な河川延長
- ③ 容易でないが遡上可能な河川延長
- ④ 遡上困難な施設より上流の河川延長
- ⑤ より遡上改善した場合の河川延長
- ⑥ 遡上改善した場合の河川延長

4. 西幹線頭首工の魚道改良

(1) 魚類遡上の課題

非灌漑期においては、本川ゲート転倒した際に、本川ゲートに落差が生じることから、非灌漑期の遡上にも支障が見られる。(図4参照)



図4 西幹線頭首工の状況(改良前)

(2) 魚道改良の検討

灌漑期を対象に、既設魚道の改良を検討した。
表-5に示す検討の結果、多様な流れが期待できて安定性が高いCASE3の「自然石を利用した斜路(胴込コンクリートあり)」を採用した。

表-5 魚道改良方式の比較検討

	CASE1	CASE2(胴込コンなし)	CASE3(胴込コンあり)
概要	現況隔壁をコンクリートで増厚して傾斜を作る方法	現況の隔壁下流に自然石を積み斜路を作る方法(空石の場合)	現況の隔壁下流に自然石を積み斜路を作る方法(胴込コンクリートの場合)
概要図 (イメージ)	下流堰天端高 (スリット天端高) 1:1.0 コンクリート	下流堰天端高 (スリット天端高) 1:1.0 石組み(空) φ200~φ500内外	下流堰天端高 (スリット天端高) 1:1.0 石組み(練) φ200~φ500内外
メリット	施工が容易である。	より自然に近い多様な流れが創出される。遡上状況に応じた改良が比較的容易である。	より自然に近い多様な流れが創出される。
デメリット	剥離流は解消されるが、自然石のような多様な流れは創出されない。	洪水に対する耐力はCASE3に対して劣る。	空石のように設置撤去が容易ではない。
総合評価	自然に近い多様な流れでCASE3に劣る。	多様な流れが創出され、遡上状況に応じた改良も比較的容易であるが、本条件の場合、流水に対する安定確保が困難であることからCASE3を選定する。	多様な流れが創出され、安定性もCASE2よりも有利であることから採用とする。
	×	×	○(採用)

(3) 魚道改良工事の実施

魚道上端部・下端部・中間部の3回に分けて、専門家の指導のもと、直営で網走開発建設部職員等で施工を行った。

施工の際は、流域関係機関と情報共有し実施した。

a) 西幹線頭首工魚道改良工事(上端部) 参加者：約70名

【実施日：令和5年9月13日(水) 13:00~17:00】

- ・底生魚の遡上にも配慮した魚道改良として、玉石による石組み（練り石）を実施した。
- ・隔壁からの剥離流を解消するとともに、石組みにより多様な流況を創出することにより、魚類の遡上意欲を向上を図った。
- ・流水により玉石が流出しない安定した石組み方法について、専門家の現地指導により関係機関の担当者が学習する機会の創出を図った。(図-5参照)

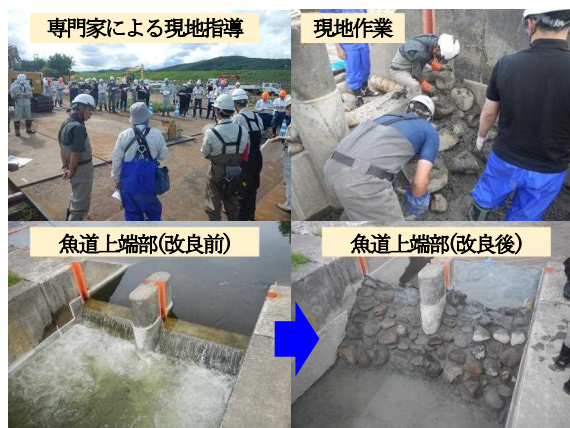


図-5 魚道上端部の改良実施状況

b) 西幹線頭首工魚道改良工事(下端部) 参加者：約30名

【実施日：令和6年2月8日(水) 9:00~12:00】

- ・底生魚の遡上にも配慮した魚道改良として、玉石による石組み（練り石）を実施した。
- ・中央部を低くし、魚道内に魚類を呼び込む流れを強め、石組みにより多様な流況を創出することにより、魚類の遡上意欲を向上を図った。
- ・流水により玉石が流出しない安定した石組み方法について、専門家の現地指導により関係機関の担当者が学習する機会の創出を図った。(図-6参照)



図-6 魚道下端部の改良実施状況

c) 西幹線頭首工魚道改良工事(中間部) 参加者：約40名

【実施日：令和6年10月25日(金) 9:00~12:00】

- ・底生魚の遡上にも配慮した魚道改良として、玉石による石組み（練り石）を実施した。
- ・隔壁の切り欠き部を利用し、剥離流を解消するとともに、石組みにより多様な流況を創出することにより、魚類の遡上意欲を向上を図った。
- ・流水により玉石が流出しない安定した石組み方法について、専門家の現地指導により関係機関の担当者が学習する機会の創出を図った。(図-7参照)

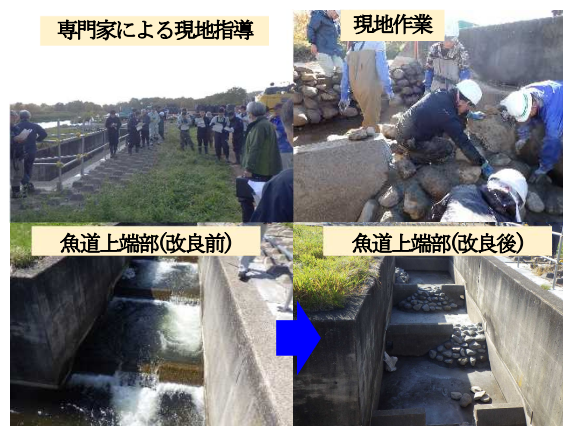


図-7 魚道中間部の改良実施状況

(4) 魚道の遡上機能

魚道改良後、2024年度（令和6年度）の春季(5/27~28)と夏季(7/30~31)に魚道遡上確認調査(トラップ調査)を実施し、改良を実施した魚道下端部と上端部で遡上機能の向上が確認された。(表-6参照)

a) 魚道下端部(改良後)

隔壁部の改良により、「遊泳魚及び底生魚が流れに沿って遡上し易い構造」と「魚類を誘引する流れ構造」が見られ、遡上魚の流れに沿って遡上する姿を確認。

改良による誘引効果は、魚道内にサクラマスが相当数いることから効果があったと考えられる。(図-8参照)



図-8 魚道下端部の改良前後の流れ状況

b) 魚道上端部(改良後)

隔壁部の改良により、「遊泳魚及び底生魚が流れに沿って遡上し易い構造」が見られ、流れ込みが明瞭となり、春季にはサクラマスが流れに沿って遡上する姿が多数確認された。夏季には遊泳力の弱いウグイ属(幼魚)が多数

確認された。このことから、遊泳魚において遡上改善効果があったと考えられる。(表-6、図-9参照)

表-6 魚道上端部のトラップ採捕状況(24時間設置)

春季	サクラマス親魚 13尾、フグノジョウ 1尾 補足ビデオ観察による遡上状況:6尾/1分(ピーク時最大)
夏季	サクラマス親魚 1尾、アメマス 1尾、ウグイ 1尾、ウグイ属(幼魚) 22尾



図-9 魚道上端部の改良前後の流れ状況とトラップ調査実施状況

c) 魚道中間部(改良後)

中間部については、今年度改良を実施したことから、来年度にモニタリング実施し、剥離流の解消状況と遡上魚の遡上効果を確認する。

5. おわりに

網走川多自然づくりの新たな取組として、多自然川づくりのさらなる推進を図るべく、流域一帯となった魚類の移動の連続性確保に係る取組を実施し、関係機関と調整・連携を行っている。直轄区間では、西幹線頭首工に既設魚道が設置されていたが、剥離などの弊害により回遊魚の遡上が容易でない状況が確認されたことから、石組みによる魚道改良(魚道下端部と上端部)を行い、遡上機能の向上が確認された。

今後も関係機関との流域連携を図り、直轄区間の多自然川づくりを通して、網走川の良好な自然環境の保全・創出に努めたい。

参考文献

- 1) 山口ら(1994). 魚道における魚類の遡上特性. 第38回(平成6年度)北海道開発局技術研究発表会.
- 2) 矢部ら(1993). 北海道の魚道実態について - 寒地土木研究所. 開発土木研究所月報 No. 481.
- 3) 高山ら(2001). 階段式魚道におけるウグイの遡上行動. 水産増殖 49(1), 1-7(2001).
- 4) 真山(1988). サケ親魚のそ上行動実験, 「魚がのぼれる魚道」をもとめて. 魚と卵(157).
- 5) Stuart, T.A. (1962). The leaping behavior of salmon and trout at falls and obstructions, Dept. Afri. Fish. Scotland, Freshwater and salmon Fisheries Research(28), 1-46.
- 6) 村上ら(1991). 北海道の魚道機能について. 第35回(平成3年度)北海道開発局技術研究発表会.