

天塩川上流における河川環境などへ配慮した 河道掘削の取組みについて —美深地区河道掘削工事を例として—

旭川開発建設部 名寄河川事務所 計画課 ○宮崎 稜翔
小林 充邦
工務課 小嶋 瞬也

天塩川は魚類が遡上し産卵する良好な環境を有する一方で、治水安全度が低いため、河川環境に配慮した河道掘削工事を実施している。

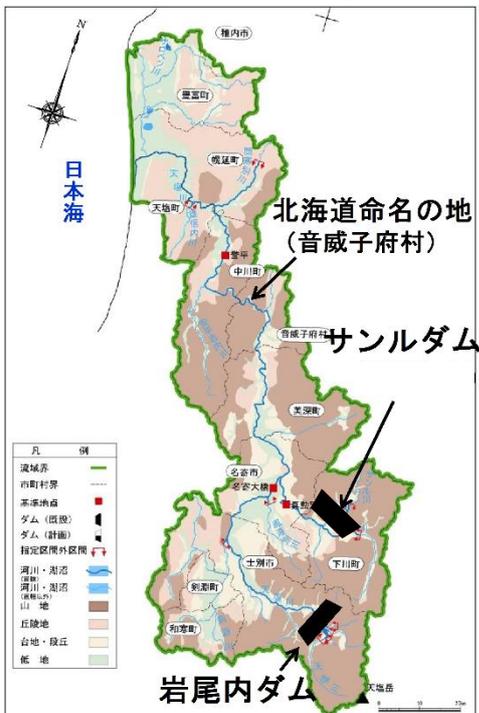
本論文では、産卵床形成に好適な河川環境が創出・維持された要因について、工事後に実施しているモニタリングを踏まえた分析結果を報告する。また、希少猛禽類への配慮や流域市町村と連携した掘削土砂の有効活用の取組みについて、その概要を紹介する。

キーワード：河道掘削、サケ産卵床、希少猛禽類、農地防災

1. はじめに

(1) 流域概要

天塩川は、その源を北見山地の天塩岳に発し、士別市及び名寄市で剣淵川、名寄川等の支川を合流し、山間の平地と狭窄部を蛇行しながら流下して中川町に至り、さらに天塩平野に入って間寒別川等の支川を合わせて天塩町において日本海に注ぐ、幹川流路延長256km、流域面積5,590km²の一級河川（図-1）である。



「天塩川河川整備計画（H19.10）」に一部加筆

図-1 天塩川流域図

(2) 美深橋上下流を含む上流域における河川環境の現状

本論文で対象とする美深橋上流域はKP114～130であり、現況河床勾配は1/1070、代表粒径46.70mm程度で、表-1に示すとおりセグメントは1となっている。

表-1 天塩川の河道特性と区間毎の特徴

セグメント	2-2 KP0.0～52.6	1 KP52.6～157.4	1 KP157.4～206.6
河床勾配	LEVEL～1/4,500 (令和4年延滞)	1/1,500～1/1,100 (令和4年延滞)	1/700～1/200 (令和4年延滞)
代表粒径	49.0mm (平成24、29年調査)	46.70mm (平成24、24、H27年、令和元年調査)	50.70mm (平成24、27、29、30年調査)

「天塩川河川基本技術会議資料」

河道は大きな蛇行を繰り返し、いくつもの狭窄部が連続している。天塩川の名前の由来となったテッシ(梁のような岩)や旧川が多くみられる（写真-1）など、特徴的な河川景観を呈している。河岸には主にヤナギ類の高木林、クサヨシ等の草本群落が分布し、高水敷は牧草地として利用されている区間が多い。鳥類は、ミサゴ、カワセミ、アオサギ、カワアイサ等の水辺の種やオオタカ、アオジ、カワラヒワ、ムクドリなど比較的開けた環境を好む種が確認されている。魚類は、サケ、サクラマス、イトウ、キタノトミヨ、ウグイ類、フクドジョウ等が生息しており、旧川の智恵文沼にはヒブナも生息している。



KP118 付近
美深地区から上流

KP112 付近
根内テッシ
「天塩川河川整備計画（H19.10）」

写真-1 天塩川上流域の現状

(3) 治水事業による魚類生息環境の減少

天塩川流域では治水のために実施された河道掘削、捷水路、護岸の工事等により、流路の変化や水際部の冠水頻度が少なくなるなど、多様性のある水辺環境が減少するとともに、利水のために整備された頭首工や土砂災害を防止するために設置された砂防えん堤等の河川横断作物物において、魚類の遡上を阻害する落差が生じている。

表-2、写真-2に主な重要魚種を示す。

表-2 天塩川上流域に生息する主な重要魚種

分類	目名	科名	種名・和名	学名	重要魚種の指定状況	
					環境省RDB	北海道RDB
魚類	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ(北方種)	<i>Lothenteron sp.N</i>	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	
			カワヤツメ	<i>Lothenteron camtschaticum</i>	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	
			ヤチウグイ	<i>Phoxinus phoxinus sachalinensis</i>	準絶滅危惧(NT)	
コイ	コイ	エソウグイ	<i>Tribolodon hakonensis</i>	留置種(N)		
		イトウ	<i>Hucho perryi</i>	絶滅危惧ⅠB類(EH)	絶滅危惧種(Cr)	
サケ	サケ	サクラマス(ヤマメ)	<i>Oncorhynchus masou masou</i>	準絶滅危惧(NT)	留置種(N)	
		カサゴ	イナカサゴ	<i>Cottus nozawae</i>	留置種(N)	留置種(N)
魚生	インガイ	カワランジュガイ	カワランジュガイ	<i>Margaritifera laevis</i>	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	
動物	モリアライ	モリアライ	モリアライ	<i>Bolitoglossa japonica</i>	準絶滅危惧(NT)	

参考文献: レッドデータブック2014 汽水・淡水魚類日本の絶滅のおそれのある野生生物 環境省編
北海道の希少野生生物 北海道レッドデータブック2001 北海道編
平成27年度河川水辺の国勢調査のための生物リスト



写真-2 天塩川上流域に生息する主な重要魚類

2. 河川環境に配慮した河道掘削

(1) 美深地区における河道掘削工事の概要

天塩川水系河川整備計画に基づき、図-2の通り美深地区KP114.0~KP130.0(恩根内大橋上流~美深橋上流)区間の河道掘削が実施されている(平成21年度~平成30年度)。

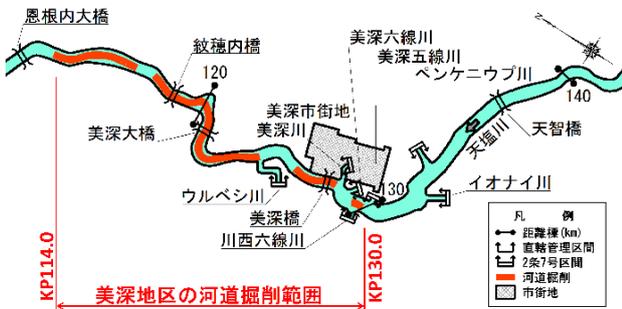


図-2 美深地区における河道掘削範囲

(2) 整備計画における河道掘削断面の考え方

整備計画における河道掘削断面の考え方は、以下の

①~④に基づき、図-3のように設定している。

- ①魚類産卵床や生息環境等を保全するために河床部の直接的改変を避ける
- ②ミクリやクロミサンザシ等の重要種が生息する区域を掘削対象より除外する
- ③ヤナギの再樹林化抑制を目的とした低水路拡幅の敷高を設定する
- ④高水敷掘削においても占用牧草地を保護することにより樹林化対策を実施する

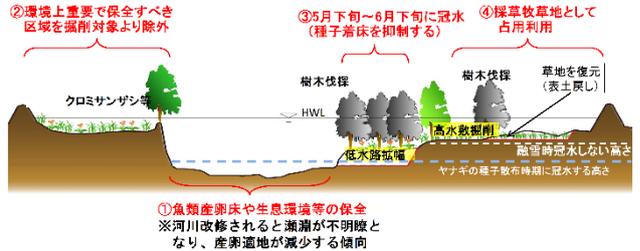


図-3 整備計画における河道掘削断面図

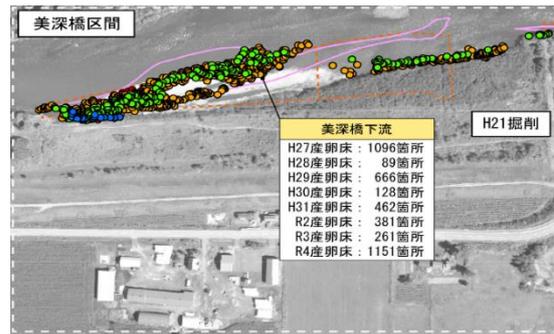
3. 河道掘削後のサケ産卵床形成状況

(1) 既往河道掘削工事の概要

美深地区の美深橋(国道275号線)上下流では、H21年度にKP127.4~127.8、H22年度にKP128.0~128.6、H28、30年度にKP128.6~129.6区間で、河道掘削が実施されている。

(2) H21年度施工箇所(美深橋下流左岸)

H28.8台風による出水等で埋没・陸化した平瀬は、平成29年の融雪出水で堆積土砂がフラッシングされて以降、大きな堆積は生じていない。令和4年度は台風等による大きな出水が生じており、令和3年度に比べて浮き石が目立つ状況である。



「天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議資料」

図-4 美深橋下流左岸における産卵床形成状況

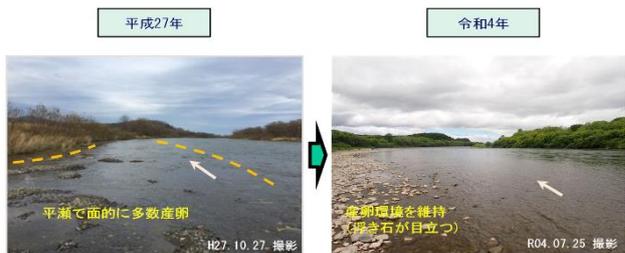
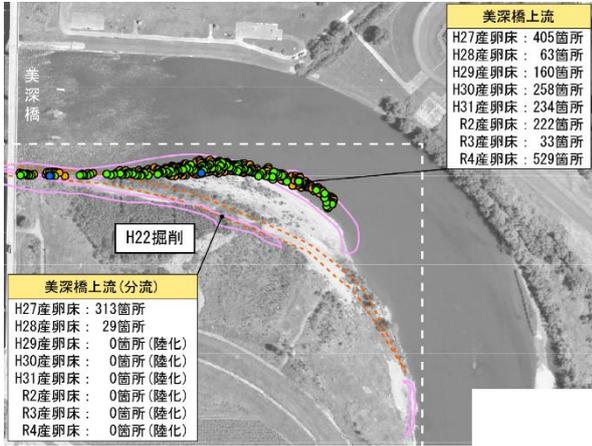


写真-3 美深橋下流左岸掘削箇所での経年変化

(3) H22年度施工箇所(美深橋上流左岸)

H28.8台風による出水以降、土砂堆積及び礫州の広範囲でヤナギの樹林化が生じている。ヤナギの定着が顕著となった令和元年度以降から河岸周辺が深掘れし、産卵範囲がより線的となっている。分流内では、細粒分の土砂堆積が進行し陸化・植生の定着が著しいため、H29年度以降はサケの産卵場としては利用されていない。



「天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議資料」

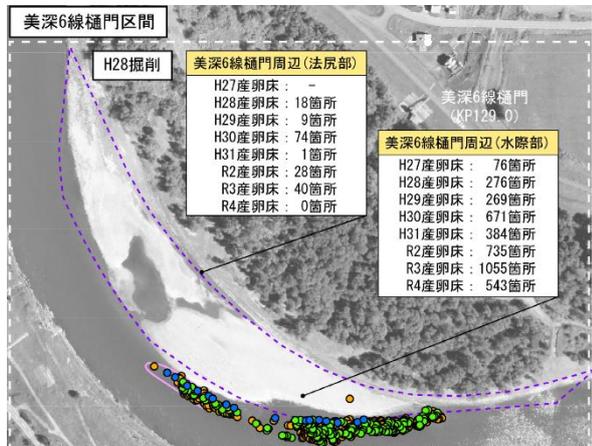
図-5 美深橋上流左岸における産卵床形成状況



写真-4 美深橋上流左岸掘削箇所の経年変化

(4) H28, H30年度施工箇所(美深6線樋門周辺)

H28.8台風による出水以降、土砂堆積及び一部でヤナギ樹林化が生じている。近年は、サケの産卵に適した礫石が流心方向へ広がり浮き石が目立つ状況である。



「天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議資料」

図-6 美深6線樋門周辺における産卵床形成状況

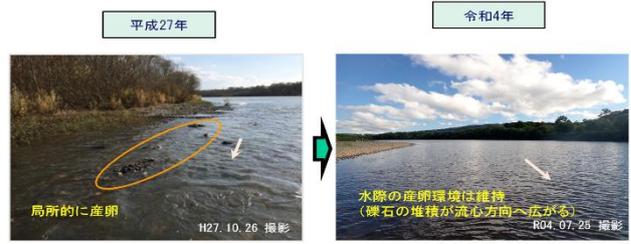


写真-5 美深6線樋門周辺掘削箇所の経年変化

(5) サケ産卵床形成に適した条件

サケ産卵床形成に適した河道内の物理環境条件は、既往の研究・文献に拠れば、一般的には下記の表-3、表-4のとおりである。

表-3 サケ産卵に適した条件¹⁾²⁾³⁾

項目	指標
a)河床材料	砂泥を含まない砂礫・石礫の底質(50%粒径が80mm以下)
b)流速	20cm/s程度
c)水深	30cm程度
d)その他	伏流水・湧水のある場所

表-4 サケの産卵条件⁴⁾⁵⁾

魚種	産卵期	産卵場	水深	流速	河床材料
サケ	9~11月	中流域の淵頭や平瀬、礫州脇等の礫底	0.2~1.0m程度	0.1~0.4m/s程度	φ1.0~20cm程度

(6) サケ産卵に配慮した河道掘削方法の検討

美深橋上下流におけるH27~R4の土砂堆積状況及びサケ産卵床形成状況の評価・分析の結果、サケ産卵床の保全・創出に向けた河道掘削・整正の基本方針として、①維持可能な低水路敷幅(再堆積ができる限り抑制されるような安定した低水路敷幅)として120m程度を確保、②掘削敷高は再樹林化の閾値となるH27現況河道における平水位程度と設定と整理した。

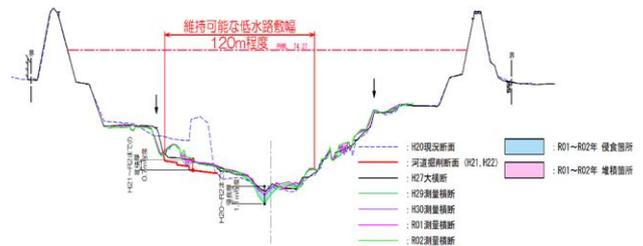


図-7 美深地区における自然の流水の営力により維持可能な低水路敷幅

4. その他の河川環境配慮の取組み

(1) 希少猛禽類への配慮

天塩川流域ではオジロワシの繁殖が毎年のように確認されていることから、名寄河川事務所では、「オジロワシと河川整備の共生」を目標に掲げ、専門家の助言を得て各種調査および保全措置のもとで工事を実施している。

名寄河川事務所のオジロワシ繁殖に対する保全の考え方を図-8に示す。名寄河川事務所では、営巣木と工事箇所の距離による影響の違いを考慮し、工事箇所をA区域(0.5km以内)、B区域(0.5~1.0km以内)、C区域(1.0~2.0km以内)に区分し、さらに、繁殖ステージごとにそれぞれの対応を設定している。

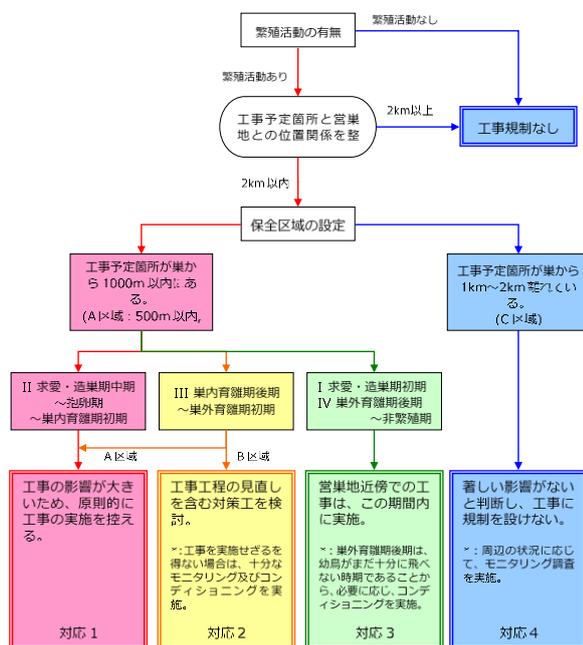


図-8 オジロワシ保全対策フロー

a) 影響の回避

名寄河川事務所では、オジロワシの繁殖調査を3~6月にかけて実施し、工事着手前に繁殖情報を把握することに努めている。産卵・抱卵期~巣内育雛期初期に工事予定がある場合、工事予定地が営巣木から1km圏内では工程を見直し、原則、作業を休止している。

天塩川流域		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
繁殖段階		求愛・造巣期	産卵	抱卵期	孵化	巣内育雛期	巣立ち	巣外育雛期					非繁殖期
影響程度		中	大	極大	大	大	極大	中					小

R4 音威子府ベア		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
繁殖段階		求愛・造巣期	産卵	抱卵期	孵化	巣内育雛期	巣立ち	巣外育雛期					非繁殖期
影響程度		中	大	極大	大	大	極大	中					小

図-9 天塩川流域におけるオジロワシの生活サイクル

MIYAZAKI Ryoto, KOBAYASHI Mitsukuni, KOJIMA Shunya

b) 影響の低減

巣内育雛期後期以降の繁殖期は、工事工程の調整をしながら、やむを得ず着手しなければならない作業を実施している。工事に際しては、オジロワシの繁殖活動に与える影響を最小限に低減するため、作業計画の見直しを行い、馴化(コンディショニング)等最大限の配慮のもと、工事中モニタリングで繁殖への影響を確認しながら作業している。

なお、工事中モニタリング実施に当っては、現地調査員が、対象とするオジロワシが繁殖を放棄する可能性があるかと判断した時点で、即時工事を中断する権限を与え不測の事態が発生しないよう万全の体制を整えている。

表-5 馴化(コンディショニング)の実施例

項目	内容
工事規模の段階的拡大	工事規模(重機稼働台数、工事車両台数、作業人数等)を徐々に拡大させる。
機械稼働時間等の段階的延長	重機の一日の稼働時間及び連続稼働時間を段階的に長くする。作業休止時間を複数回設け、徐々に休止時間、休止回数を減らすことにより、重機の稼働時間を徐々に長くする。
工事箇所の段階的施工	工事施工箇所が徐々に営巣箇所に近づく様に、離れた箇所から施工する。
繁殖期前からの馴化	繁殖期前から重機の設置、軽微な作業を開始し、重機の稼働、工事車両の走行、作業者等に着工による馴化に慣れさせる。

表-6 工事中モニタリングの判断基準

警戒の程度	行動内容
高	<ul style="list-style-type: none"> ○嫌がる、避ける、逃げる等、通常とは異なる行動 【飛行時】 <ul style="list-style-type: none"> 音かすると不自然な方向転換を行って、遠ざかる 飛行中に音がすると急に羽ばたいて遠ざかる 音等に驚いて、直ちに逃避する 飛行中に驚いてバランスを崩す 【止まり時】 <ul style="list-style-type: none"> 体を起こして作業中の工事現場を凝視する 動作が落ち着かなくなる 工事作業に対し驚いて飛び立ち、逃避する
中	<ul style="list-style-type: none"> ○警戒している 【飛行時】 <ul style="list-style-type: none"> 工事作業時の音に反応し、作業中の工事現場を凝視する、頻繁に見る 【止まり時】 <ul style="list-style-type: none"> 体勢は変えないが、工事作業時の音が聞こえるたび、あるいは頻繁に作業中の工事現場を見る 警戒声を発する
低	<ul style="list-style-type: none"> ○あまり気にしていない 【飛行時】 <ul style="list-style-type: none"> 平常時の飛行行動中に工事現場の方を時々見る 作業員や重機の上に飛来し、下方を見る 【止まり時】 <ul style="list-style-type: none"> 体勢は変えないが、音のする方を時々見る

一方、オジロワシ繁殖中に周辺で他機関が土工や伐開等の作業を開始する事例が見受けられたことから、積極的に情報提供を図り、オジロワシ繁殖成功への理解と協力を求める取組みも行っている。

(2) 河道掘削残土の農地防災への活用

美深地区では、河道の流下能力向上、関係市町村(美深町)との円滑な事業連携、建設発生土の有効活用及び公共事業のコスト縮減に資するため、河川整備事業により発生する掘削残土(以下、「発生土」という)について、「農地防災への有効活用」を行い、地域の減災を図る取り組みを実施している。

河道掘削工事は、主にバックホウで土砂掘削・積込みを行い、10tダンプトラックで所定の置土場まで運搬し、ブルドーザにて表土はぎを行った後、バックホウで整地し再度ブルドーザで表土戻しを行っている。

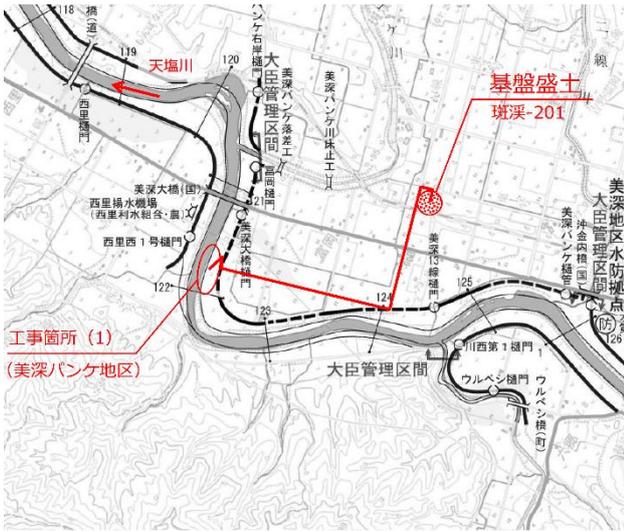


図-10 R2工事箇所位置図



図-11 発生土有効活用フロー図

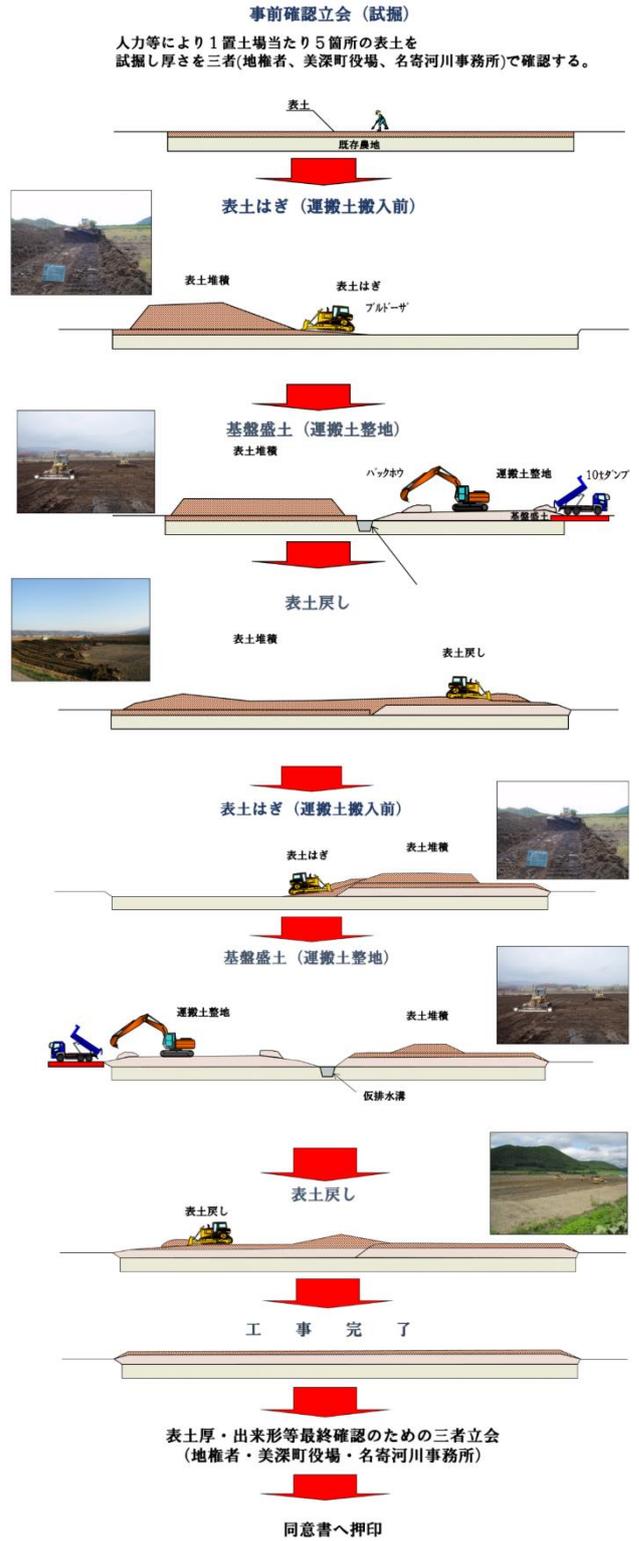


図-12 農地防災の具体的な流れ

5. おわりに

美深地区においては、過年度の河道掘削により良好な礫河原や入り江環境が創出したため、サケ産卵床の創出が期待できる。しかし、その後のモニタリング調査により、近年、再樹林化やサケ産卵環境の減少が生じていることから、順応的管理の一環として、今後、河道整正の実施を予定している。

今回、再び河道掘削・整正が必要となった理由は、自然インパクト(H28洪水等)のほか、コスト・工期の制約等から、魚類等に配慮すべきリーチスケール単位一連で、間を置かず河道掘削が実施できなかったことが一因であると想定している。

当該区間のリーチスケールは、これまでのモニタリング結果から図-13に示す範囲と考えられ、このリーチスケール単位での一連の整正が望まれる。

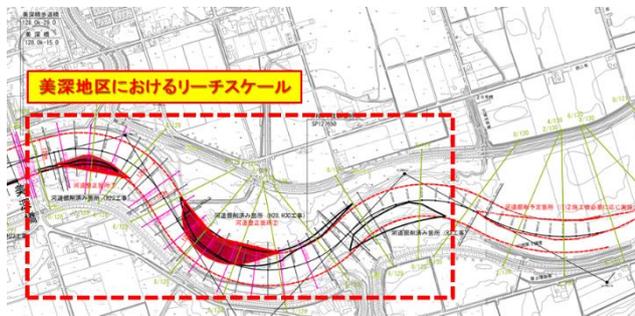
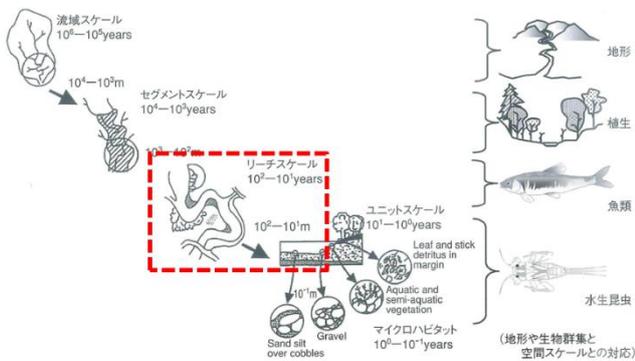


図-13 美深地区におけるリーチスケール



「川の環境目標を考える-川の健康診断-(監修：中村太土ほか)」

図-14 河川環境の階層的な捉え方

なお、河道整正の施工手順としては、下流→上流がセオリーであるが、これまでのモニタリング結果に基づくリーチスケールを踏まえ、図-15の通り上・下流の一連施工が望ましいと考える。

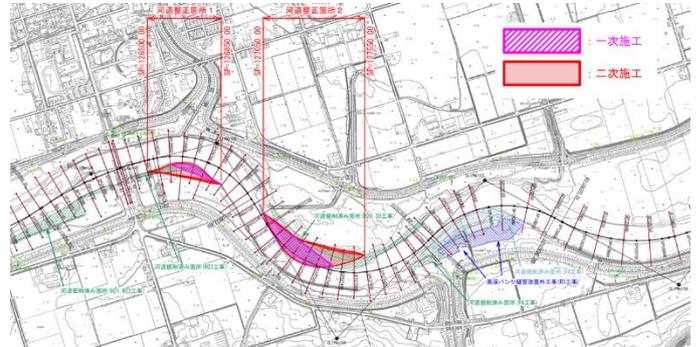


図-15 河道整正の段階施工概要図

また、河道整正敷高・敷幅等の設計条件等については引き続き、委員・有識者からの指導・助言等を踏まえ、その採用の可否を十分検討したうえで、工事に反映させていく予定である。

参考文献

- 1) 佐野誠三：北日本産サケ属の生態と蕃殖について(北海道さけ・ます・ふ化場研究実績 第152号、1955)
- 2) 小林哲夫：サケとサクラマスの産卵状況(北海道さけ・ます・ふ化場研究実績 第22号、1968)
- 3) 鈴木俊哉：遊楽部川におけるサケの自然産卵環境調査(さけ・ます資源管理センターニュース No.4、1999)
- 4) 吉川勝秀編著、妹尾優二・吉村伸一著：多自然川づくりを超えて(2007)
- 5) 北海道河川環境研究会：川づくりのための魚類ガイド(2001)