

琴平改良工事のサケ科魚類遡上対策等 環境に配慮した施工報告 — 自然環境に配慮した施工事例 —

旭川開発建設部 士別道路事務所 ○植田 颯
旭川開発建設部 士別道路事務所 野中 登夢
株式会社 長大 大内 のぞみ

音威子府バイパス事業では工事实施に伴う影響確認調査を経年的に実施している。事業敷地内を流れる琴平川では、サケ科魚類の産卵床が毎年確認されており、特に9～10月にはサケ科魚類が産卵の最盛期を迎える。琴平川支流の河川切替工事に先立ち、サケ科魚類を対象として河川内外における複数の保全対策（工事工程管理、遡上防止対策等）を実施した。本稿では、工事影響を回避・低減し、自然環境に配慮した施工事例として紹介する。

キーワード：自然環境、サケ科魚類、環境保全対策、共生

1. はじめに

一般国道40号は、旭川市を起点に稚内市に至る延長約250kmの幹線道路である。このうち、中川郡音威子府村から中川町誉を結ぶ音威子府バイパスは、雪崩による特殊通行規制区間を解消し、道路交通の定時性、安全性向上や現道の交通事故低減を目的とした総延長約19kmの一般国道のバイパス事業である。

音威子府バイパスはその大部分が北海道大学中川研究林内を通過するため、自然環境保全について十分な配慮が必要である。本事業では、工事实施に伴う影響の程度を把握することを目的とした環境調査が経年的に実施されている。

事業実施区域には天塩川支流琴平川が流れており、琴平川ではサクラマス、ハナカジカ、スナヤツメ北方種等の重要種の生息が確認されている。また、サケ科魚類（主にサクラマス）については、毎年産卵床が確認されている。過年度業務において、琴平川に生息する重要種3種（サクラマス、ハナカジカ、スナヤツメ北方種）を対象に、河川切替工事实施に対する影響予測を行った。その結果、サクラマスについて環境影響が生じると予測され、保全対策の検討及び実施が必要と判断された。

本事業では、令和3年度に地すべり対策工の一部として琴平川支流の河川切替工事を予定していたところ、河川切替区間にサクラマス産卵床が多数確認されていた。サクラマスの産卵時期に配慮した工事工程を設定したものの、産卵後の調査・移植作業等が工事工程を著し

く逼迫する事が想定されたため、今回の保全対策を検討・実施したものである。

本稿では、琴平川支流の河川切替工事に先立ち、サケ科魚類を対象として実施した河川内外における複数の保全対策（工事工程管理、遡上防止対策等）について、自然環境に配慮した事例として紹介する。

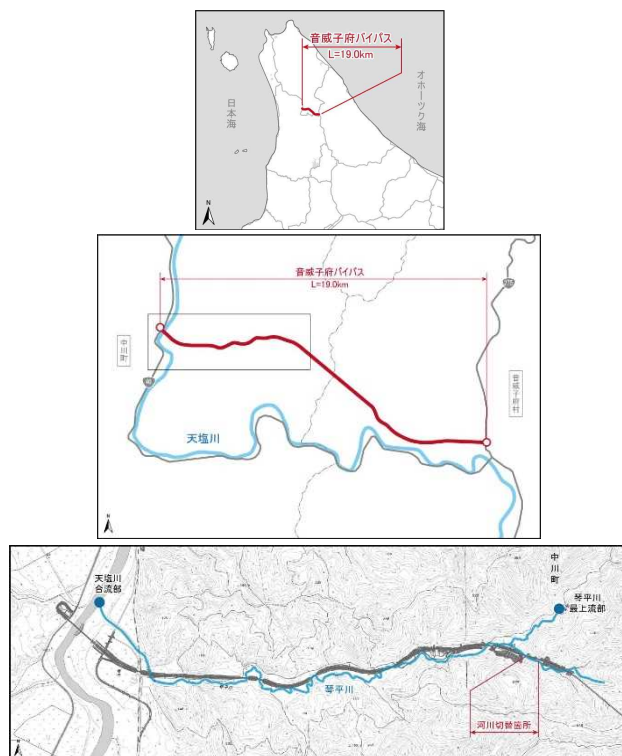


図1 事業実施位置図

2. 琴平川におけるサクラマス産卵床確認状況

サクラマスは、環境省RLに準絶滅危惧 (NT) ¹⁾、北海道レッドデータブックに留意種 (N) ²⁾として記載されている重要種であるとともに、貴重な水産資源である。幼魚の河川生活期間が比較的長いサクラマスは、河川環境や河川を取り巻く環境の変化を受け易い魚種と言われている。また、サクラマスは人工孵化放流魚の割合が低く、その資源の多くは自然再生産に由来することから、河川環境との関りが強い種である。

北海道においてサクラマスは、春季の融雪増水期に未成熟の状態でも河川へ入り、夏季に河川内で成熟を待つ。産卵期を迎えた成熟個体は、産卵場所を求めて秋季に支流を含む河川上流域へと遡上する。産卵期には、水透性の高い砂礫底に産卵床を掘り、卵を産んだあと産卵床に砂礫をかぶせることで卵を隠す。産卵床は平瀬や早瀬の砂礫質の川底に形成される (写真 1)。

琴平川では、9月中旬～10月上旬にサクラマスの産卵ピークを迎える。本事業では、サケ科魚類の産卵状況調査を平成23年から継続的に実施しており、これまでに顕著な工事影響は確認されていない。平成23年から令和2年に確認されたサクラマスの産卵床数を表 1に示す。琴平川では天塩川との合流部から琴平川上流域にかけて広範囲で産卵床が確認されている。また、今年度実施の河道内工事箇所周辺についても、サクラマスの産卵床及び親魚が確認されている (図 2)。



写真 1 琴平川で確認されたサクラマス産卵床 (R2.9 撮影)



写真 2 琴平川で確認されたサクラマス斃死個体 (R2.9 撮影)

表 1 天塩川合流部からの距離毎の産卵床数 (サクラマス)

年度	天塩川合流部からの距離(km)								支流	総計
	0～1	1～2	2～3	3～4	4～5	5～6	6～7	7～		
H23	0	0	0	3	4	2	2	7	4	22
H24	0	0	4	1	1	5	5	12	0	28
H25	0	0	1	0	1	0	1	10	1	14
H26	5	3	1	2	4	0	1	8	3	27
H27	0	0	0	0	0	0	5	13	3	21
H28	4	18	27	17	18	34	8	41	30	197
H29	0	0	3	6	0	3	0	5	0	17
H30	3	0	8	4	4	6	1	9	1	36
R1	3	0	7	11	6	4	0	2	14	47
R2	2	4	0	2	1	3	1	9	0	22

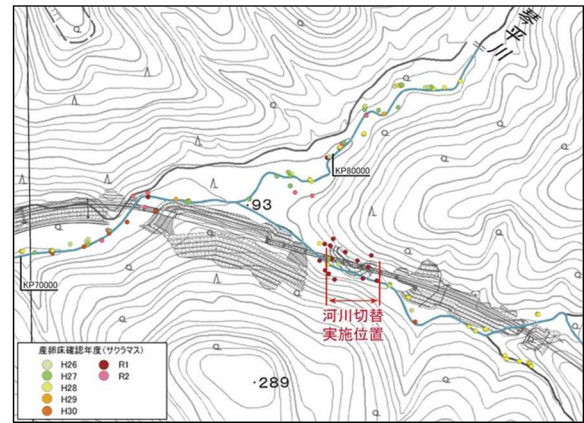


図 2 産卵床確認位置 (サクラマス)

3. 環境保全対策実施内容

河道内工事後においても継続的にサクラマスの産卵が行われるためには、琴平川の産卵環境を保全する必要がある。このことから、秋季の河川切替工事に先立ち、表 2に示す保全対策を検討した。工事が本格的に始まる前 (6月) に、関係者間 (発注者・環境調査会社 (コンサル) ・施工業者) で工事工程等について協議・調整を行った。

河川切替は、サクラマスの産卵遡上期を避けた令和3年11月及び12月に実施することとした。

河川切替範囲内でサクラマスが産卵した場合、卵の移植を行う等の保全対策が必要となり、その後の工事工程に影響を生じる可能性が考えられた。そのため、河川切替範囲内に進入させない対策として、遡上防止ネットの設置を行った。また、遡上が確認された場合に、産卵させない対策として、産卵防止ネットの設置を行った。これらの対策は、サクラマスの産卵遡上前である8月まで実施することとした。その後、河川切替範囲内にサケ科魚類の産卵床が無いことを確認の上、河川切替を実施した。河川切替時には、旧河川に取り残された魚類の追出し (捕獲) を行い、河川切替の影響範囲外に放流した。

これらの保全対策内容については、立案時に有識者と協議を行い、技術的な助言を頂くとともに保全対策の妥当性について確認を行った。

表 2 環境保全対策項目一覧

保全対策項目	実施時期
工事工程の調整	事前 (6月)
工事時の濁水処理	常時
周辺の樹木の伐採	事前 (8月)
遡上防止対策	事前 (8月)
産卵抑制対策	事前 (8月)
サクラマス卵の移設※	河川切替直前 (10月)
河川切替時の魚類の追い出し	河川切替時
河床材の復元	河川切替後

※10月に実施した産卵床調査で河川切替範囲内にサケ科魚類の産卵床が確認されなかったことから、サクラマスの卵の移設は実施しなかった（詳細は後述）。

(1) 工事工程の調整

サクラマス産卵時期を考慮し、9月～10月は河道内作業を行わない工期設定とした。河川切替実施時期は、サクラマスの産卵遡上期を避けた令和3年11月及び12月に実施することとした。

(2) 工事時の濁水処理

濁水が流下すると産卵床が目詰りし、卵が死滅する可能性がある。そのため、ヤシガラマットを使用した濁水処理施設を設置し、濁水が直接河川内に流下しないよう対策を行った（写真 3、写真 4）。濁水処理は工事期間中、常時実施した。



写真 3 ヤシガラフィルターを用いた貯水槽



写真 4 ヤシガラマットを用いた濁水対策実施状況
(写真 1 の下流部)

(3) 周辺樹木の伐採

作業場等を確保するため、必要最低限の範囲において樹木の伐採を行った（写真 5、写真 6）。サクラマスの産卵は人目につかない木陰や岸沿にて行われることが多いため、遡上産卵期までに周辺樹木を伐採し、木陰を創出しないようにすることで、工事実施範囲での産卵を抑制する効果が得られたものとする。



写真 5 樹木伐採前



写真 6 樹木伐採後

(4) サケ科魚類の遡上防止対策

現存する魚類の生息影響を回避・低減させる方法として、豊平川東橋の事例⁹⁾を参考に、河川切替範囲におけるサケ科魚類の遡上を防止するため、工事箇所下流部（琴平川本流と支流の合流点：図 3）に遡上防止ネットを設置した（写真 7）。

使用したポリネット（テンサーSS-1）はサクラマスやその他の魚種が挟まらない目合のものを選定した。材料の詳細を表 3に示す。

遡上防止ネットはサケ科魚類が飛び越せない高さに設置する必要があったため、現地では施工性も考慮し、水面からおおよそ2m程度が出るように設置した。

設置時期は、当該地域におけるサクラマスの産卵遡上前の8月に実施した。設置後、降雨による増水・出水時にはネットの補修を定期的実施した。遡上防止ネットは10月末（サケ科魚類の産卵遡上期が終わりを迎え、河川切替を行う前の時期）に撤去した。

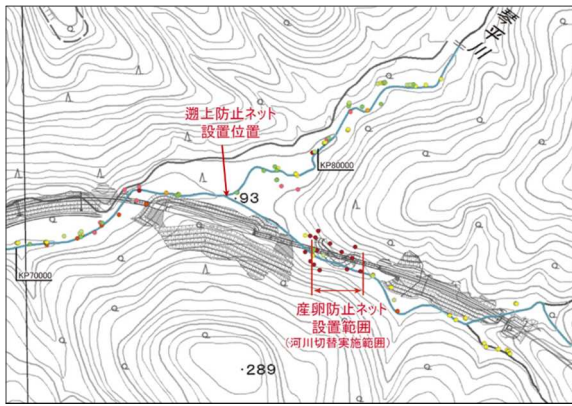
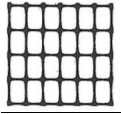


図 3 遡上防止ネット・産卵防止ネット設置位置



写真 7 遡上防止ネット設置状況

表 3 使用資材

ポリ系ネット	テンサーSS-1	
・目合	縦28mm×横40mm	
・製品幅	4.0m	
・製品基準強度	縦10KN/m×横20KN/m	
・材料費	650円/㎡	

(5) サケ科魚類の産卵抑制対策

サケ科魚類は川底を掘って産卵床を形成するため、川底を掘らせない対策を施すことで、改変区域内での産卵を防止し、改変区域外での産卵を促すことができると考えられる。豊平川東橋の事例⁹⁾を参考に、ポリネット(遡上防止ネットと同様の資材：表 3参照)を河床表面に敷設した(写真 8)。敷設範囲は河川切替実施範囲とした(図 3)。ネットの固定には鉄製U字型ペグを用いたほか、現地で採取した大礫をおもしとして使用した。サクラマスが遡上した場合を想定し、現地の河川水位が維持されるよう、ポリネットは河床表面に沿わせるみ等が生じないように留意して敷設した。

ネット敷設時期は、当該地域におけるサクラマスの産卵遡上前の8月に実施した。設置後、降雨による増水・出水時にはネットの補修を定期的に行い、産卵防止ネットは10月末(サケ科魚類の産卵遡上期が終わりを迎え、河川切替を行う前の時期)に撤去した。



写真 8 産卵防止ネット設置状況

(6) サクラマスの卵の移設

(4) 及び (5) に記載する内容により、河川切替範囲内で産卵しないよう防止措置を講じたものの、サケ科魚類の産卵床が確認された場合には、表 4に示す方法により、卵の移設を実施することとした。

河川切替直前の10月下旬に産卵床調査を実施し、河川切替箇所内に産卵床が存在しないことを確認したため、卵の移設は実施しなかった。

表 4 卵の移設方法

手順1	産卵床確認環境状況(水深、流速、河床材)及び産卵床の形状(全体、ピット長、マウンド長、幅)を測定する。
手順2	スコップ及び素手で礫を掘り、下流に目合の細かいサデ網を受けて採集する。
手順3	バット上で生卵、発眼の有無、仔魚・死卵・死仔魚・未受精卵(死卵との区別が困難な場合あり)を計数する。
手順4	バイパートボックス(写真 9)に分割し、十分な水を貯めたボックス内に收容し、移植先に移動する。
手順5	移植先で礫河床を掘り、その中にバイパートボックスを沈めて、上部に透過性の良い礫をかぶせて埋める。

※卵の移設時は、卵への負荷を軽減するため手順4から5は10分以内で実施する。

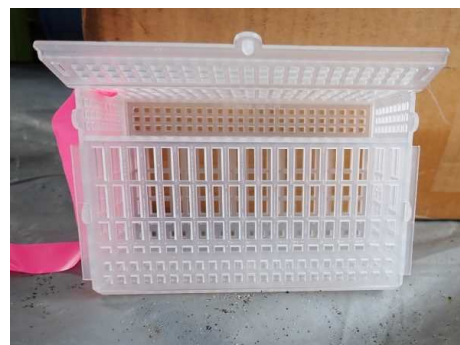


写真 9 バイパートボックス

(7) 河川切替時の魚類の追い出し

河川切替実施時に旧河川にて水たまり等が発生し、水たまり等に魚類が残されてしまうため、河川切替当日は施工業者協力のもと、タモ網やサデ網等を用いて、旧河川に取り残された魚類の追い出し（捕獲）を行った（図2）。予め切替予定箇所の掘削を実施し、切替と掘削作業を並行しないこと、また、切替箇所の上流部は土のう等で締め切ることにより濁水発生を抑えることに留意した。また、事前に河川切替・魚類追い出しの手順等を施工業者と確認することにより、当日の作業を効率的に実施するとともに、個体への負荷を低減に努めた。

河川切替は11月及び12月の計2回実施した。捕獲された魚種及び個体数は表5に示すとおりである。捕獲された魚類は、河川切替の影響範囲外へ放流した。

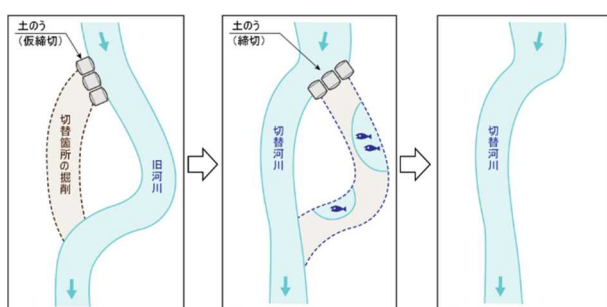


図4 河川切替時の魚類追い出し手順



写真10 河川切替実施状況



写真11 魚類の追い出し実施状況



写真12 捕獲された魚類（11月実施時）

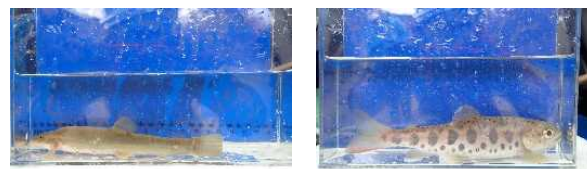


写真13 捕獲されたフクドジョウ(左)とヤマメ(右)

表5 河川切替後に捕獲された魚種・個体数

魚種	実施時期	捕獲個体数
ヤマメ	11月	10
	12月	2
フクドジョウ	11月	29
	12月	3

(8) 河床材の復元

サケ科魚類の産卵環境及び魚類の生息環境を創出するため、河川切替実施後は河床材を可能な限り変更前の状況に復元した。

4. おわりに

音威子府バイパス事業では、周辺の自然環境に配慮するため、継続的な環境調査を実施し、必要に応じて各種保全対策（猛禽類：工事モニタリング等、両生類・底生動物・植物：個体の移植）を講じてきた。

その一環として、河川切替実施に伴うサケ科魚類を対象として実施した環境保全措置により、事業の実施による影響を低減できたと考える。特に、河川内に現存する魚種に対して工事影響を回避・低減させる本成果は、他事業においても活用可能であると考えられる。

本事業では、今後も継続して周辺環境に配慮し、道路と自然との共生に努め、事業を進めていく。

謝辞

本業務実施にあたり、多くのご助言・ご協力をいただいた関係各位に深謝の意を表する。

参考文献

- 1) 環境省：環境省レッドリスト2020
<http://www.env.go.jp/press/107905.html>
- 2) 北海道：北海道レッドリスト
<http://rdb.hokkaidoies.go.jp/index.html>
- 3) 加川孝介，安倍明政，葛西敏行：苗穂交差点における都市交通の円滑化 - 一般国道12号東橋拡幅整備に伴うサケ遡上対策の設置効果 -，平成18年度技術研究発表会要旨.