

天塩川下流河岸保護工事における自然環境への配慮について

—計画段階から実施までの取り組み—

留萌開発建設部 幌延河川事業所

○中西 淳
亀井 尚
西田 貴博

幌延河川事業所が実施した「天塩川下流振老地先河岸保護工事」では、ヤマトシジミや魚類の生息環境（イトウ、サクラマス、サケ等の鮭鱒類の降下・遡上活動等）に与える影響を最小限にするため、計画段階から河川環境に配慮した施工を行った。

本報文では、工事着手直後に河岸で繁殖を始めたショウドウツバメに対するコンディショニングおよびモニタリング調査に基づく施工から得られた知見と合わせて、天塩川下流における環境に配慮した取り組みについて報告する。

キーワード：保全・共生、モニタリング

1. まえがき

天塩川は、その源を北見山地の天塩岳に発し、士別市、名寄市、美深町を北に流れ、音威子府村、中川町を経て下流の天塩平野に入り、幌延町で間寒別川、天塩町で雄信内川等の支川と合流しながら日本海に注ぐ幹川流路延長256km、流域面積5,590km²の一級河川である。

幌延河川事業所が管理する天塩川下流域は酪農地帯が広がり、汽水域である本川下流や支川サロベツ川及びパンケ沼では、ヤマトシジミの内水面漁業が盛んであり、地域の重要な産業になっている。

また、優れた自然を有する天塩川は、「次の世代に残したい北海道の宝物」として北海道遺産に指定されている。



図-1 天塩川の位置

2. 工事計画段階の取り組み

(1) 工事の目的と環境への配慮

天塩川左岸K P 13.4～13.8の区間は、洪水時に堤防防護のために必要な高水敷幅が確保されていない。そのため、河岸浸食が進行し、堤防法面が浸食される可能性が高いため、河岸保護工を敷設する必要がある。



写真-1 工事箇所 (KP13.4～13.8)

一方、天塩川の河川工事実施に際しては、天塩川流域の行政機関や漁業者からなる「天塩川流域河川関係等工事連絡調整会議」に予め漁業影響諸問題とその対策について協議し、同意を得る必要があるなど、自然環境への配慮が不可欠である。

そこで、幌延河川事業所では自然環境への配慮として、全ての工事で河川への濁水流出防止対策の徹底と鮭鱒類の降下・遡上時期である3～4月及び8～10月の水中作業を原則禁止している。

従って、振老地先河岸保護工事の実施に当たっては、上記期間の水中作業を休止することを考慮した工程を予め設定する必要がある。

また、工事予定区間は天塩川下流域の主要な産業であるシジミの漁場区域であり、シジミの生息環境に与える影響を最小限にする必要がある。

(2) 工事計画段階の配慮事項

これまでに述べてきたとおり、本地区に河岸保護工を実施するためには、①限られた水中作業期間中に、②現況河床を可能な限り保全し、さらに③自然環境に配慮した「多自然川づくり」を実現する必要がある。

a) 護岸法線の検討

護岸法線の設定に当たっては、(1案) 現況河岸より前出しの位置、(2案) 現況河岸位置、(3案) 現況河岸から堤防側に引いた位置について考えられるが、本地区は堤防防護のための高水敷幅が不足していることを考慮すると、(3案) は当然避けるべきである。

一方、(1案) の護岸法線を流下能力上問題ない範囲で現況河岸から流心方向に前出しした場合、必要な高水敷幅が確保され、堤防の防御を向上することができるが、工事の大部分が水中作業になり、シジミ生息場の減少や濁水発生要因が増大してしまう。(図-2 上段)

そこで、本地区の護岸法線は自然環境への影響低減と治水安全度の確保を考慮し、現況河岸位置に設定することにした。(図-2 下段)

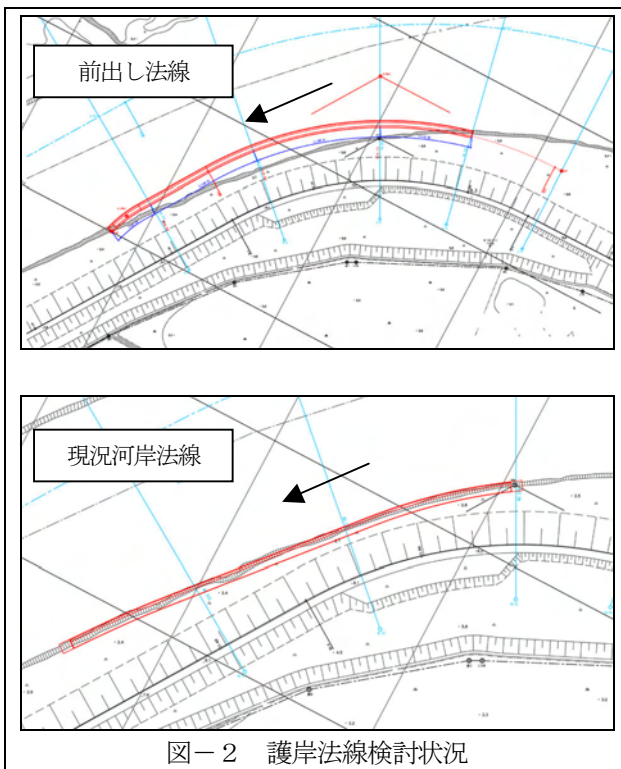


図-2 護岸法線検討状況

b) 護岸工法の検討

本地区は感潮域で水深が大きく、仮締め切りの設置に困難を伴う現場条件を有している。

そこで、護岸工法は水中作業を極力少なくするため、陸上からの施工が可能で、基礎の根入れ等による仮締め切工を必要としない矢板護岸を採用することにした。

しかし、矢板護岸だけでは陸域と水域にかけての連続性を確保することができないことから、平水位程度の高さに中間小段を設置し、中間小段から高水敷にかけては大型連節ブロックによる法覆工を採用している。

さらに、矢板前面に乱積み根固ブロックを配置し、矢板受働土圧の低減を図ると共に、河岸から河床にかけての連続性を確保するよう配慮している。

このように現場条件や施工に際しての制約やコスト、自然環境への配慮について十分検討した上で護岸工法を決定した。

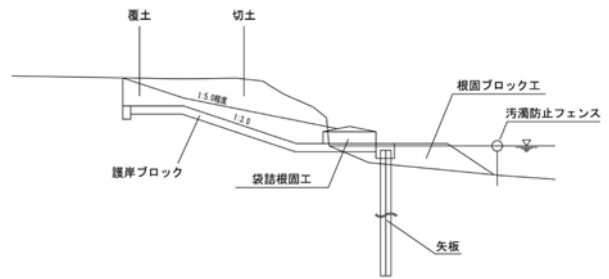


図-3 護岸標準図

(3) 環境への配慮 (多自然川づくりの取り組み)

本工事の設計段階に環境への配慮として留意した内容は以下のとおりである。

a) 高水敷から河岸、河床にかけての連続性の確保

高水敷から河岸にかけては法覆護岸工を採用し、法勾配を1:3の緩勾配で設定している。矢板護岸と法覆護岸のつなぎ目には中間小段を設定し、護岸覆土により1:5程度の仕上がり勾配となるようにしている。

また、河岸から河床にかけては、矢板前面に乱積み根固工を設置することで断面の連続性を確保している。

乱積み根固ブロックの施工は陸上からのクレーン作業によるため、仮締め切り工が不要であり、シジミ生息場への影響を最小限に抑えている。

さらに、地下水の連続性を保つために、鋼矢板には等間隔で通水孔を設置して透水性を確保している。

b) 生物の生息環境としての多孔質な空間の確保

水中にあっては乱積み根固ブロックを配置して魚類の待避場、生息場として利用されることを期待している。また、矢板の天端を平水位程度に下げて中間小段を設置することにより、良好な水際空間の創出を図っている。

中間小段には袋詰玉石工を水際に配置することにより、覆土の流出防止や波浪による浸食を防止することに加えて、多孔質な水際空間を創出している。

なお、袋詰根固工の中詰め材は他工事で発生したコンクリート殻を再利用することにより、コスト縮減にも配慮している。

施工当初の乱積み根固工や袋詰根固工は人工的な多孔質空間であるが、将来的には、中小洪水等によりこれらの空間に土砂が堆積することを期待している。

そして、流出した柳枝や堆積した土砂に飛来した先駆性樹木の種子が芽吹くことにより、5～10年後には自然の営力によって水際林が形成されることを目標にしている。

c) 濁水発生防止

本工事では、仮締め切り工が不要な矢板護岸及び乱積み根固工の採用など工法選定による工夫の他、護岸覆土が中小出水や雨水及び波浪浸食による流出を防ぐために、植生マットによる早期緑化を実施している。

また、水中工事施工箇所は全て汚濁防止フェンスによって囲い、万一の場合にも濁水が流出することが無いよう万全を期している。



写真－2 完成した護岸

(4) 漁業者との協議

工事実施区間はシジミ等の内水面漁業区域であるため、工事計画段階から漁業者である「北るもい漁業共同組合」に工事の内容および施工法について説明・協議し、理解と協力を得た上で工事に着手している。

北るもい漁業共同組合との協議の結果、矢板および乱積み根固工が設置される範囲について、工事施工前に漁業共同組合がシジミの採取・放流を行うことが決定している。

3. ショウドウツバメの繁殖と対応

(1) 工事着手から繁殖の確認まで

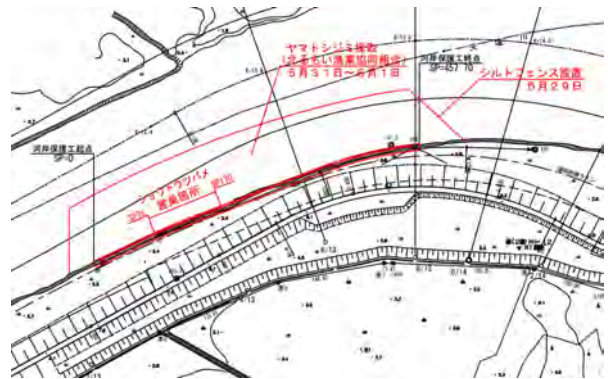
これまでに述べてきた検討や協議の内容を踏まえて、「振老地先河岸保護工事」が発注された。そして、雪解けが終了した4月28日に工事が開始され、

現場内に建設機械が搬入された。

その後、大型連休を挟んで河岸沿いの運搬路に敷き鉄板を設置し、護岸施工箇所の樹木伐採や下草刈り等の準備工を実施している。

そして、工事開始から約1ヶ月後の5月29日に護岸施工区間に汚濁防止フェンスが設置され、5月31日から翌6月1日には、北るもい漁業共同組合の協力を得て、汚濁防止フェンス内に生息するヤマトシジミの採取・放流が行われている。

ちなみに、ヤマトシジミは約700kg採取され、北るもい漁業共同組合が、天塩川流域サロベツ原野内のパンケ沼に放流している。



図－4 工事着手当初の作業状況



写真－3 ヤマトシジミ採取状況

このように、護岸の施工に向けて仮設工やシジミの採取・放流などの準備作業は着々と進行しており、このまま順調に行けば、矢板打ち込み作業を皮切りに護岸工事を順次進めていく工程を予定していた。

しかし、6月3日に幌延河川事業所の監督職員が、工事現場内下流で多数のショウドウツバメが飛翔しているのを発見し、河岸で巣穴づくりと思われる行動を確認したことから、工事請負業者に対して緊急に対応を決定することを伝えた上で、それまでの間、現地を保全することを指示している。

(2) ショウドウツバメの生態

ショウドウツバメは、全長12.5cm程度でスズメよりも小さい。雌雄同色で、背面は暗褐色、腹面は白色で、胸にはT字形に褐色の模様がある。日本には夏鳥として飛来し、北海道と本州北部の湖沼や河川の岸辺の崖地や耕地の切り立った崖地などに集団で穴を掘って営巣する。産卵期は6月から7月頃で、順調ならば引き続き2度目の産卵に入る。食性は主に昆虫類で、飛翔しながら口を大きく開けてハエやカゲロウなどを捕食している。河川でショウドウツバメが多く営巣する崖地は、河岸浸食が進行する不安定な地形である場合が多い。そのため、治水安全度向上のため河岸保護工が施工されることが多く、営巣適地が減少している。



写真-4 ショウドウツバメ (H20.7.14撮影)

(3) 保全に向けての取り組み

ショウドウツバメは河岸に集団営巣することから、当初予定していた工程で河岸保護工を実施することは、当然、ショウドウツバメの営巣地が失われることにつながってしまう。

また、ショウドウツバメが確認された6月3日時点の繁殖ステージが確認できないため、既に産卵している個体が存在する可能性もあり、ショウドウツバメを他の繁殖適地に追いやる「追い出し行為」を実施する時期をすでに逃している可能性も考えられたため、自然保護の観点から「追い出し行為」は避けるべき状況にあった。

さらに、先に述べたように、天塩川では鮭鱒類の遡上時期は、原則として濁水が発生する水中作業を禁止しており、工事工程は予め上記期間の中断を見込んで計画されている。

そこで、幌延河川事業所では、ショウドウツバメの繁殖活動の成功と共に、限られた工期内に工事を完成するため、工事請負者である(株)堀口組の協力を得た上で工事工程の見直しを行い、以下のとおり対応を決定している。

- ①法覆護岸工が施工される位置は営巣地として使われていることから、工事工程を大幅に見直し、ショウドウツバメの繁殖終了が見込まれる8月中旬以降に施工する。
- ②しかし、8月から10月の水中作業禁止期間を考慮す

ると、水中作業である矢板工及び乱積み根固工を11月以降に実施することは全体工期の延長につながり、工程上やむを得ないと判断して繁殖活動中に施工する。③営巣地周辺で作業を実施する時は、ショウドウツバメの生態を理解した調査員が必ず立会し、モニタリング調査を実施する。

さらに、工事施工とショウドウツバメ繁殖活動の両立に万全を期すため、モニタリング調査は以下のとおり実施することにした。

- ①施工に当たっては、一時間ごとに作業を中断するなど、モニタリングと共に、ショウドウツバメを段階的に工事に慣らしてゆくコンディショニングを実施する。
- ②調査員はモニタリング調査中に、ショウドウツバメが営巣放棄する可能性が高いと判断した場合、調査員単独の判断で作業を中断することが出来る。
- ③モニタリング調査結果を随時、現場作業に反映することにより、繁殖への配慮と共に効率的な施工を心がける。

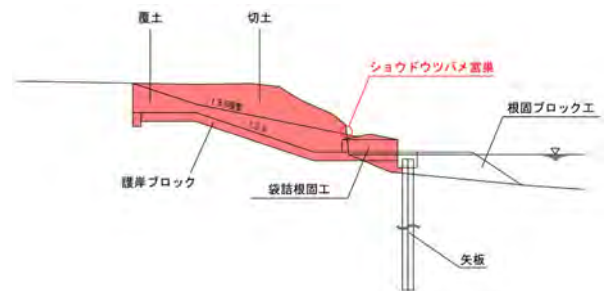


図-5 河岸保護工とショウドウツバメ営巣地の位置関係 (着色は繁殖終了後に施工した工種)

4. ショウドウツバメモニタリング調査結果

ショウドウツバメのモニタリング調査は、営巣地前面で新たな作業を行う時に必ず実施することにした。対象となる工種は矢板打設、大型土のう設置、矢板への笠コンクリート設置、乱積み根固工設置の4工種であった。

モニタリング調査員は、ショウドウツバメの知識を有する者で、1~2名が現地立会し、工事作業が与える影響について観察している。

モニタリング調査は、6月11日から8月20日までの約2ヶ月間に、合わせて12回実施した。

(1) 事前調査 (6月11、13~14日)

ショウドウツバメの繁殖ステージの確認及び作業のコンディショニング計画立案を目的として実施した。調査員による観察結果は以下のとおりであった。

- ・ 巣穴は新旧併せて120~140箇所程度あり、下流側に多く分布している。
- ・ 飛翔している個体数はおよそ50~60羽程度。

- ・ 巣穴を掘っている個体と既に産卵を終えた個体がいると思われる。
- ・ 巣穴が多い場所は、草が少なく河岸が露出している箇所や近年崩れたと思われる箇所である。
- ・ 巣穴の高さは水面からおよそ90cmのところである。調査期間は矢板打設を実施しており、作業地点は営巣地の $SP260$ から $SP170$ の地点まで進行している。（営巣範囲は $SP170$ から $SP260$ ）

周辺で行われた矢板打設作業の影響は特に見られなかったが、調査員が営巣地に近づくと、飛翔個体が営巣地から離れてしばらく近寄らないなど、人の存在を気にする様子が確認されたことから、営巣地前面の作業に当たっては内容や時間を考慮したコンディショニングの必要性が確認された。

一般に長時間営巣地から個体が離れることは営巣放棄につながることから、予定されている矢板打設作業は、1時間ごとに作業と休憩を繰り返し、調査員はその間、常にショウドウツバメの観察を行い、必要に応じて休止時間を延長するなどの対応をとることとした。

また、6月14日調査時に、工事用道路に設置された敷鉄板に付着した土砂をバックホウで撤去する際の震動でショウドウツバメが巣穴から飛び出す様子が確認されたため、以後、この作業は行わないようにしている。尚、車両走行時にはショウドウツバメが巣穴からの飛び出しはなかった。

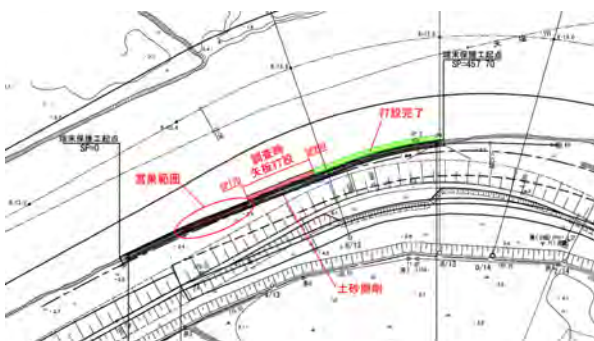


図-6 作業位置図

(2) 矢板打設時の状況 (6月16~17日)

6月16日から17日にかけて営巣地前面の矢板打設作業を実施した。

モニタリング調査結果は以下のとおりであった。

- ・ 最初の杭打ち作業となる矢板振止定規の設置時に、50羽程度のショウドウツバメが巣穴から飛び出し、作業終了から30分程度経過すると、巣に戻る行動が観察された。
- ・ 矢板打設準備作業中（90分程度）は人が巣の近くにおり、ショウドウツバメは巣に寄りつかないが、人がいなくなると5~10分程度で巣に戻るのが確認された。

- ・ 矢板打ち込み作業時は近くに人がいなければ、通常の巣への出入りが確認されることから、ショウドウツバメは重機に対して警戒心を抱いていないと考えられた。
- ・ 矢板10枚程度の1工区の作業が終了し、次の工区に移動する準備作業中は巣の近くに人がいなくなるため、コンディショニングと同様の効果があることが確認された。

このように矢板打設作業時の作業員に対する警戒はあったものの、営巣放棄につながる異常な行動は確認されなかった。



図-7 作業位置図

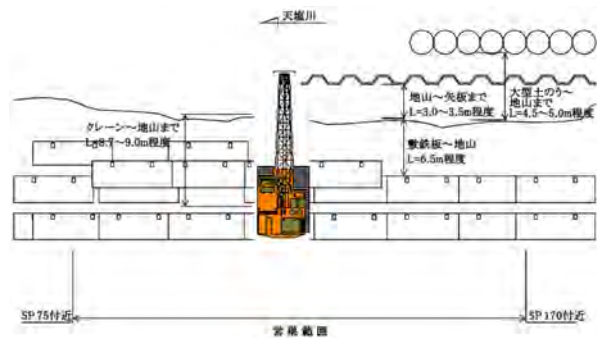


図-8 矢板打設位置図



写真-5 矢板振止定規

(3) 繁殖ステージの確認

矢板打設後の約2週間は営巣地前面の作業は予定されておらず、営巣地周辺作業は工事用道路の車両走行のみであった。

そこで、ショウドウツバメの繁殖ステージを確認するため、6月24日にCCDカメラによる巢内観察調査を実施し、その1週間後の7月1日に巢穴の数量調査を行っている。

調査に際しては、1つの巢穴の観察は1～2分程度とし、営巣放棄につながる行動が起きないよう最新の注意を払った。

両調査後のモニタリングの結果、巢穴の調査後短時間でショウドウツバメが巢に戻り、特に変わった様子は確認されなかった。

a) 巢内観察調査結果

ほとんどの巢は抱卵中であり、早いものでは雛が餌をねだる様子が確認された。

このことから、ショウドウツバメは工事中に産卵したことが類推された。

b) 巢穴確認調査結果

工区内で確認された巢穴は約250箇所であった。その内、営巣している巢穴は約140箇所あり、その半数程度はすでに雛が孵化しているのが確認された。

このことから、ショウドウツバメの繁殖活動が順調に推移していることが確認できる。



写真-6 巢穴と矢板の位置関係

(4) その後の作業の様子

矢板打設後、仮設工、矢板への笠コンクリート設置などの作業が実施された。

モニタリング調査によるとショウドウツバメの作業に対する慣れが進行し、7月16日の笠コンクリート設置作業時には、巢穴の前で作業する作業員の頭上を通り巢穴に出入りするショウドウツバメが確認された。

また、同日の調査で巢穴近くにとまったハシブトガラスにショウドウツバメが警戒声を発するのが確認されたが、巢前面の作業員にはこのような行動が無いことから、順調にコンディショニングの効果が出て作業員への警戒心が薄れていることが伺われた。

その後の作業も順調に進行し、8月20日の調査ではほとんどの巢立ちが無事に終了し、4巢に雛が残るのみ

となっていた。

そして、現地にショウドウツバメがいなくなったことを確認後、法覆護岸工に着手している。

4. あとがき

本報文では、天塩川下流における河岸保護工実施に当たり、計画段階から治水事業の目的を果たした上で、可能な限り自然環境に配慮すべく検討した経緯や、工事開始直後にショウドウツバメが繁殖活動を開始したことに対する対応について述べてきた。

環境配慮の基本的考え方は、計画段階で「回避」の可能性について検討し、環境への影響を最小化した上で、やむを得ない場合に環境に与える影響の「低減」について検討・実施し、必要に応じて「代償」措置をとることが望ましい。

今回実施したショウドウツバメの繁殖に向けた取り組みは、調査員や工事関係者の努力と協力により無事成功することが出来たが、本事例は繁殖成功に向けた工事影響の「低減」に関する取り組みであり、河岸保護工事によりショウドウツバメ営巣適地が失われてしまう結果になっている。

今後、同様の事態が発生した場合、今回の事例が参考になると思われるが、最も好ましい対応は、ショウドウツバメが繁殖活動に入る前に、別の場所でショウドウツバメが繁殖するように追い出し行動を行う等の「回避」に向けた対応をとることが望ましいと思われる。

そして、十分な低減措置を実施した上で、やむを得ずショウドウツバメの営巣適地が失われる場合は、必要に応じて「代償」措置を検討・実施してこそ真に環境に配慮した取り組みと言える。

そこで、幌延河川事業所では、ショウドウツバメが繁殖活動中の初夏に河川踏査を行い、天塩川下流部のショウドウツバメの集団営巣地を確認している。

今後、継続して同様の踏査を行うことで、天塩川におけるショウドウツバメの繁殖動向を把握し、万一、著しく河岸浸食が進行し、河岸保護工の施工を検討する必要が生じた際に、ショウドウツバメに対して配慮の行き届いた対応をとることができるように備えることが、「多自然川づくり」の精神であると考えている。

本報文では、紙数の都合もありショウドウツバメの生態に関するモニタリング調査結果について多くは触れず、主に工事作業が繁殖に与える影響について述べてきた。

当然のことであるが、ショウドウツバメは野生動物であり、工事の影響については、地域差や個体差があることから、本事例が他の現場にそのまま適用出来ないことを理解した上で、モニタリング調査及びコンディショニング検討の際の一助としていただければ幸いである。