

天塩川 魚類生息環境保全に関する専門家会議ニュース

天塩川流域～森と海に優しい川づくりワークショップを
平成 23 年 6 月 15 日に美深町で開催しました

天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議とは？

旭川開発建設部及び留萌開発建設部では、平成 19 年 10 月に天塩川水系河川整備計画が策定されたことを踏まえ、天塩川流域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やモニタリング等について、魚類等に関する学識経験や知見を有する専門家の方々の意見を聴取するため、平成 19 年 11 月 14 日に設置しました。

開 会

開会のあいさつ

事務局

「天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議」における様々な取り組みの中で出てきた技術的な課題に対して、委員のご指導をいただきながら、皆様と一緒に技術的な情報を共有して、天塩川流域をこれまで以上に森と海に優しい川にしたいと考え、このワークショップを企画しました。

本日は、現地の事例も見て、魚類等の生息環境の保全や改善に向けた効果的な取り組みを行うための技術力向上や情報共有の場にしていだければと思います。

辻井座長（北海道環境財団 理事長）

前回の専門家会議のときに、「みんなで同時に、しかもフィールドを見ながら議論をして、いろいろな意見を出していただくという場があってもいいのではないか」というご発言があったものですから、ではぜひやりましょうということで今日の会議になりました。

今日これから二人の先生の講演を伺った後、フィールド（現地）と室内の 2 つのワークショップが企画されています。今日少なくとも面白い話が出た、面白い意見が出た、面白い考え方があるのだということを知ったというだけでも随分違うのではないかと思いますので、どうぞ今日のワークショップをお楽しみください。

講 義

川づくりの現状と課題～今後の川づくりを考える～

妹尾委員（流域生態研究所 所長）

最近、いい川ができないという現状にあります。川というのは、器があってそこを水が流れているわけではなくて、雨水が高い所から低い所に流れる過程で水がつくっていった器です。これをきちんと理解しない限り、いい川はできないと思います。

環境調査の中で、魚種や生息場所だけではなく、洪水時の避難場所や越冬環境、産卵環境、生態、あるいは各河川がもつ特徴や因果関係を的確に読み取って、河道計画の中に反映させることが大変重要です。ただ設計基準に頼って、うまくいっていない事例が多く見られます。

今までの川づくりは、水を一気に流す徹底した排水理論になっており、さらに多自然型川づくり以後は、川の修景のみにこだわった結果、魚などの生き物が棲めない川に悪化したという事例がたくさんあります。

また、水を強制したために増水時に流速が速くなって河床材料が流出し河床低下や岩盤が露出する結果になりました。

今後の川づくりは、河川内で土砂がコントロールされるよう水に自由空間を与えて、水に川の形態や景観をつくらせて、川みずからが維持していく、そういう時代になってきているのかなと思います。

平水時には蛇行している流れも、豊水になると直線的に流れようと流心がインコース側に入り、大洪水では、真っすぐ流れようとします。こうした流れにより、蛇行部内岸は草があまり生えずいい河原が形成され、淵は深く掘れてはいるが水のエネルギーを吸収し、その下流側には必ず平瀬をつくって土砂をコントロールし、魚類の生息、越冬、産卵などの環境がきちんとできあがります。

また、河畔からの木の葉は、排水路だと葉が分解されないまま海に流れてごみになりますが、大きな淵では葉が分解されたものが洪水のときに海に流れ出て栄養塩となります。

それともう一つ、深く掘れた淵の下流の砂利が堆積する平瀬では、水が浸透していく場所があります。水が吸い込む場所ではウグイ、カワヤツメが穴を掘らずに散らばせて卵を産み、冬でも一定水温の水が湧出する場所ではサケが産卵します。

誰が見てもいい川だなという川は、川幅が広く、土砂がコントロールされ、様々な土壌条件を有して、周りに生える植物も変化をしている川です。こういう川づくりをして十数年後には、人の手ではつくることのできない非常にいい景観になっています。

網走川の事例です。河川改修により上流側の河床では岩盤が露出し、魚が産卵できる環境がなくなりました。そこで断面拡幅したところ、砂利が堆積し魚類の産卵床や越冬環境が増えました。そして、子供たちや地域の人が川に入って遊べるようになりました。

石狩川上流の事例です。河畔林の密集によりみお筋が固定化され、水衝部が崩壊をしていました。そこで河畔や中洲の木を最低限残して掘削することにより、洪水時には水衝部に当たらずに真っ直ぐに流下するため、水衝部の護岸にかけた覆土が一つも流出していません。石狩川では、毎年サケ稚魚を放流しているので、ここがサケの大産卵場になればいいと思います。

夕張川の事例です。河岸侵食が発生している水衝部にショウドウツバメの石狩川最大の営巣地があり、ここに護岸を設置するという計画がありました。河道を掘削する手法で実施したところ、すばらしい河原が形成され、この水衝部の崩壊も止まったのです。

これから現地を見に行く美深橋下流の河道掘削箇所です。水温の高い伏流水や地下水をねらってサケが産卵しています。こういう環境が断面拡幅によって出来上がりました。

川をつくるときに、川の本当の原風景、そして川がつくっていく 10 年あるいは 50 年後の姿を想像しながら、生物の感覚からも少し見て川づくりをやってはどうかと思っています。

河川横断構造物に関する課題と遡上降下環境

安田委員（日本大学理工学部 教授）

私の方では河川横断構造物の中での川づくりに話題を絞りたいと思っています。

魚類の生態や河川の物理環境、特に水温や流量規模、河川形態等を考えながら、河川横断構造物周辺及び下流部の流れの予測把握をしなければいけません。

遡上降下可能な環境として、水生生物が遡上降下するタイミングを知り、遡上降下できる環境にするため、構造物だけではなく、川とのつながりもあわせて配慮していかなければいけません。

遡上できる環境とは、水産性の高い魚種のほか様々な水生生物も遡上出来るよう、人工構造物を生き物がどう利用するかを考えて遡上経路を確保する必要があります。

また、降下できる環境とは、滞留を最小限とし、堰から越流した流れとともに落下したときにコンクリートへの衝突による死傷事故が生じない環境です。少しの配慮不足が、生き物にとって大問題になっていて、せっかく遡上できる環境をつくっても生き物が増えないことになります。

河川と魚道の接続環境および遡上・降下からみた迷入対策も実はできていないことが多くあります。遡上時や降下時にどうすれば魚道の場所を見つけることができるのか、考え方の整理が必要になります。

設計では低落差のものでも水叩きと護床ブロックを設けるのが通常の見え方ですが、その下流側での河床低下事例が全国で見られます。設計する際に中小洪水に対しては河川構造令や技術基準でも情報が無いため検討されていないのが現状です。しかし、河川構造物周辺の河床低下の原因となるのは中小洪水であることが多く、日進月歩で進化する局所的な流れの情報を得て構造物周辺の状況を把握し設計に反映させることが重要です。

河床低下を防ぐには、構造物下流側の減勢処置が極めて重要です。この事例では、掘り込みのプール（減勢工）を施工しましたが、下流側は自然の河床で護床ブロックを入れていません。掘り込みの減勢工は、減勢池の長さなどの条件を変えていくと、流れをスムーズに下流側につなげることが可能になります。同じ流量や落差、掘り込みの規模でも減勢池の考え方がしっかりできていないと更に下流側に河床を掘ってしまいます。減勢工の実験では、射流となる条件、安定した跳水となる条件、流線が曲げられてしまうような条件などが確認できました。安定した跳水が起きる条件の領域の中で減勢池を確保しなければいけないということで、現在研究を進めている最中です。

次に河川横断構造物周辺の流況を正しく認識すると、構造物下流側の河床低下や護岸侵食につながる局所流を制御できます。たとえば、堰直下流で跳水を生じさせた場合、跳水区間の 6 割くらいの位置で主流が水面の方に上がるというのが従来の認識ですが、跳水区間の 9 割の位置でもまだ底面に主流が残っていて、跳水の 1.5 倍くらいの位置でようやく主流が水面近くまで上がります。

これは、連続性確保のための魚道整備の例であります。

さまざまな流量変動を許容できる魚道がようやく目途がたってきましたので、これから行く現地で勉強していただきたいと思います。

この事例は、整備前は魚道が全体からみると比較的小規模でしたが、魚道を倍の大きさにしたところ、下流側の河床に40cm以上の落差が生じました。このように魚道を大きくすると洪水時に流れが集中し、局部的に洗掘が発生して河床低下につながってしまいますので、減勢処置が重要になってきます。



赤線は切り下げ前

つぎに既設堰堤を約2m50cm切り下げた事例（上の写真）です。堰堤が満砂状態の場合、上流側の侵食に対する処理がとても重要で、粒度分布から影響範囲を想定しながら河道整備をおこなう必要があります。河床を整形し、水の流れを利用して、徐々に掘らせて下流側の方に輸送させたところ、下流側では目立った侵食はありません。

構造物下流側について、水叩き、護床ブロックでは本質的な減勢対策にはならないので、低落差でも掘り込み型の減勢工をつくるのが重要です。ただ、現地に適した減勢工を設ける必要があり、例えばコンクリートで掘り込み部分をつくる場合もあれば、河床を掘り込み大きな巨石をうまく利用して減勢池を作る方法もあります。

下流水位確保のための複断面や垂直壁のような突出部を設ければ、下流の河床低下や侵食の原因につながる可能性があるため、突起物を付けず河床が一番上の方になる形で整備することが好ましいと思います。

まとめとしまして、河川構造令や設計基準を見直すことなく既存の基準で設計をすると構造物の下流側で局所洗掘を受けて河床低下につながるものが出てきやすくなります。局所流の研究をすると、従来の知見では全く説明できない新しい知見が日々得られています。

設計は、納品すれば完了ではなく、施工の状況をよく見て、機能するまで見届けることが大切です。設計段階では読みとれないものを現場の中で見て、それを勉強して、次の設計に反映してもらえればと思います。

我々学術、専門家が参加する場合には、正常な機能になるまできちんと面倒をみるのが重要です。

現地ワークショップ

美深橋下流河道掘削箇所



- 河道掘削をした箇所でも冬期でも一定水温の地下水が湧出し、多数のサケ産卵床を確認しました。またカワヤツメの産卵床も現地で確認しました。
- 今回は、部分的な掘削のため、洪水時でも流れが緩く、浮遊土砂の堆積等によりヤナギの幼木が成長しつつあり、数年後にはヤナギが繁茂してしまう可能性があります。そのことにより、河原の樹林化やサケ産卵場の減少も懸念されます。
- 対策としては、上流から連続的に蛇行部内岸を掘削し、洪水時に草木を流出させたり、土砂をコントロールするような攪乱する流れを生じさせて、河原を維持させる必要があります。
- その他、さまざまな意見がかわされました。

ペンケニウプ川試験魚道



- 水力発電用の取水堰により、サクラマスが堰の下流に取り残されていましたが、ペンケニウプ川上流域は支川も含め河川延長が長く、勾配も緩やかで、いい産卵環境が残されていたため、平成21年度に魚道を設置しました。
- 台形魚道内に玉石を組んで隔壁を設けた結果、多様な流れができ、魚が遡上しやすい状況になりました。

- 石組みの真ん中は切り欠きの構造になっていて、隔壁の中には潜孔もあり、流量が少なくても、底生魚などが行き来できます。
- この台形断面魚道は、その流れの特徴から土砂排出機能があり、土砂の堆積はありません。
- 魚道の下流側流出口には迷入防止の帯工を石組みでつくっており、これは減勢池の効果もあります。
- 堰直下の深みに昨年は数十尾のサクラマスがいましたが、今年は1尾のみで、迷入防止の帯工を入れた効果もあり、魚道を使って既に遡上していると思います。
- また、魚道上流側には、流木で魚道流入口が閉塞しないよう、石組みで、流心を変える工夫をしました。

七線沢川床固工魚道



- 下流は、勾配が急で魚道下流の河床低下が懸念されたため、1m50cmほど掘削して、大きな巨石を入れて減勢池をつくりました。
- 減勢池の長さや深さを確保できると、流れを確実に減勢することができます。
- 魚道内は、流量が多いときでも側壁周辺には、遡上行動に適した流れ込みや多様な流速の流れになっています。
- 魚道上流側の隔壁中央部に突起物を設置することにより、増水時に水流が左右非対称となり、プール内の礫を揺さぶり、礫の排出効果を促しています。
- その他、魚道をつくる際の留意点や上流側のよい生息環境をつくるための工夫などについて意見交換しました。

机上ワークショップ



- 事務局から、魚道改善効果についてペンケニウブ川試験魚道と風連20線堰堤の調査結果および天塩川流域全体の連続性確保の取組み状況について報告しました。
- 続いて北部森林室の担当者から、現地ワークショップで見学した七線沢川床固工魚道設置について、専門家会議の委員との協議や工事の際の工夫について紹介していただきました。
- 特に発注者と施工業者のイメージの共有のために、模型をつくる方法なども紹介していただきました。
- 参加者から、魚道整備する上での事前の調査内容や時期・頻度について質問が出され、委員より、魚種ごとの遡上・降下時期の状況や、あらかじめ決められた日の調査ではなく、生き物の移動の観点や流況、気象状況等から適切な時期に調査すること、さらに、中小洪水時の構造物の周辺の状況を把握して下流側の対応を考えるべきとの意見をいただきました。
- また魚の生態や構造物設置後の流況などを考えて、構造物の位置と方向を決めていくことが重要であることや失敗事例から学ぶことの大切さをアドバイスいただきました。

閉会

最後に、開催地の美深町産業施設課の木戸課長様より、天塩川は治水機能、生態系保全、親水景観などの環境に配慮された河川へと改善しつつあり、今後とも自然と調和できる豊かな水環境を作り出すため貴重なご意見をいただきたいとのあいさつをいただき、閉会いたしました。

■天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議の議事録、会議資料等については、下記のホームページに記載しています。
http://www.as.hkd.mlit.go.jp/teshio_kai/gyorui/index.html

(問い合わせ先)

あしたを創る 北の知恵
北海道開発局



旭川開発建設部治水課 TEL 0166-32-1111
 旭川市宮前通東4155番31 FAX 0166-32-2934
<http://www.as.hkd.mlit.go.jp/>

留萌開発建設部治水課 TEL 0164-42-2311
 留萌市寿町1丁目68 FAX 0164-43-8572
<http://www.rm.hkd.mlit.go.jp/>