

# 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  
令和元年10月9日に下川町で開催しました

## 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

このワークショップは、「天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議」の取り組みとして今年9回目の開催となる。各関係機関により、河川環境の保全や魚類の連続性確保に向けて様々な取り組みが行われる中、今回のワークショップが魚道の構造や河川との接続、川づくりで配慮すべき事項、魚類の生態特性などの技術的・生態的な課題に対する解決の手がかりとしていただき、技術的な情報の共有と技術力の向上を図って、天塩川流域をこれまで以上に、森と海に優しい天塩川にしていきたい。



## 机上ワークショップ・講義

### 「魚が自由に棲める川づくりを目指して」

妹尾委員（流域生態研究所 所長）

天塩川では関係機関による魚道設置により、魚類の移動の改善が図られ、多くのサクラマスが遡上してきているが、川が良好な産卵環境を有しているかといえば、もう少し工夫が必要だと思う。今日は、魚が川の中でどのような場

所で産卵し、移動できるかについてと、できればどのような川をつくっていけばよいかについてお話ししたい。

サクラマスは水が浸透する場所で砂利のあるところに産卵するので、河床低下して岩盤が露出した川では産卵ができない。砂利をコントロールするために掃流されない石を河床に置くと次第に砂利が締まっていき、掘り返すことができなくなるので、自然河川の仕組みを生かした川づくりが必要となっている。

昭和30～40年代は排水やゴミで川の水質は非常に悪化し、その後水質浄化や親水性の事業が行われたが、人の心の豊かさを創出させる川本来の機能は失われていったと思う。河川事業は洪水を安全に流す治水が第一であり、環境に関する研究が進んでいても治水事業に取り入れられていないのが現状だと思う。

河川法線にアールを付けて蛇行させても、直線法線の川と同じような流れとなつて、護岸に真つすぐにぶつかり、止水域部分には土砂堆積により樹林化が進行し、滞筋の固定化とともに河床低下が進行していく。

年平均最大流量となる融雪洪水時に、低水路内で比較的直線的に流れるルートを河道断面につくことで河原が維持され、この時の流心法線を低水路法線にして築堤を這わせることで、浸食による破堤を防ぐことができる。

水制工の天端高は、平水位よりも高くすると、下流側に越流しないので土砂堆積し、低水路幅が水制工の突端部にまで狭まって、流速が速くなって土砂が流失する。

低水路掘削の水質汚濁防止のための網場は、そのまま残置すると、融雪洪水後にその背後に土砂堆積をしてヤナギ林が繁茂し、滞筋の低下につながる。

河床にコンクリートブロックを入れたり、大型コンクリートブロックによる帯工を設置すると、砂利が流出し河床低下して川が壊れる原因となり、段差ができることで魚も遡上できなくなるので、河川工学としてどのようにコンクリートブロックを設置すれば水に馴染むのかについて研究が必要である。



これからの川づくりでは、土砂をきちんとコントロールすることが重要であり、治水、環境、利水を分離せずに、すべて合体させて考える必要がある。土砂のコントロールは、流水エネルギーをどのように吸収させて、水を分散させるかで決まるものであり、水に自由な空間を与える必要がある。そうすれば河川内で土砂がコントロールされて、泥炭や砂、砂利などのそれぞれの底質環境に応じた植生が生育し、増水時に攪乱を起こして川の景観が形成されていく。

魚が産卵のために河床を掘るのは理にかなっている。尾で巻き上げた小さな砂利の流れを利用して下流に流し、水が浸透する条件を作り出したうえで、大きな穴の中に残った大きい石の隙間に卵を産み付けて、卵が石の下に吸い込まれるように産卵をする。

サクラマスは春先に海から川に遡上し、大きな淵で腹の卵が成熟するまで待っていて、増水時に支流河川などの最上流に遡上して、砂利のあるところで産卵する。サクラマスやウグイ、アユなどは、洪水のたびに砂利が入れ替わる淵下流の平瀬に産卵し、サケは浸透した伏流水が出てくる早瀬や湧水箇所産卵をする。

淵は、水のエネルギーを吸収し土砂コントロールするとともに、冬の間に落ち葉が堆積・分解されてヘドロ化して融雪洪水に溶け込んで海の栄養源になり、魚にとっては越冬や休息の場になる。早瀬には大きな石があり水生昆虫が大量に発生する場所であり魚の採餌場所になっている。

魚道は、サケ、マス、ウグイ、カワヤツメなどの海から産卵するために遡上する遡河性魚類のために整備することが多いが、スナヤツメ、フクドジョウ、ハナカジカ、甲殻類などの純淡水魚類が上流に良い環境を求めたり産卵場として移動する時にも利用される。フクドジョウは今の魚道ではなかなか上ることが難しく、台形式魚道の側壁側から遡上することはあるが水が多いと全く遡上できないので、渇水期の水深が浅いときに遡上する。モクズガニの稚ガニは上流を目指して遡上するが、横断工作物で移動を阻害されるときはコンクリートの壁や陸地を移動し、工作物が多いと最終的には数%しか遡上できないことがある。サクラマスやイトウなどの産卵床の環境としては、滞筋の幅が3倍くらいに広がって砂利が堆積したところや、落差工直下で上流滞筋幅の3倍程度に横断方向と縦断方向に広がりを持ったウォータークッション部の砂利堆積箇所産卵をする。

今後の天塩川としては、関係機関の協力を得て、水の力を利用して、水に川をつくってもらえるような川という器を人間が与えて、生き物豊かな川づくりにつなげていくことが重要だと思う。

## 「直線河道および砂防施設の魚道の改善について」

安田委員(日本大学理工学部土木工学科 教授)

最近においても治水事業で河道の直線化が行われたり、砂防施設に設置されて魚道の機能が失われたりして、治水・利水と環境をつなげる技術が十分確立されていないことが大きな課題となっている。



島根県のアユが多く生息する神戸川における流況改善の事例では、直線河道の水際部に天端高が水面近くになるように石組みを行い、石組み下流では流速が半分以下になるような改善を行っている。直線河道の中央部も含めて石組みを行った箇所では、真ん中の天端を水際部よりも少し低くして設置することで、真ん中に流れが集中して水際部の流れが緩むことになったことから、水際部が冠水しやすくなって植生の繁茂が抑制されたり、河岸浸食が低減される効果もある。その後台風による出水時においても石組み形状は保持され、石組み下流に細かな砂礫の堆積が確認されるとともに、釣り人が増えて、大きなアユのほかにウナギも釣れたということである。

北九州の紫川における低落差に石組み魚道を設置した事例では、50cm以下の小礫を空積みしているが、出水時に流されることなく、ハゼなどの底生魚や小型魚が石組みの中の空間を利用して上流側に遡上することができるようになった。

群馬県の神流川の砂防流路工の事例では、礫の生産が激しく、施工後1年半で既設台形断面魚道の隔壁や底版の鉄筋が剥き出しとなったため、高強度コンクリートで打ち直しを行い、さらに礫を練積みした石組みで底版部分を覆いかぶせた。これにより減勢された色々な流れを創出することができ、特に両サイドの流れが緩やかになり、魚が遡上しやすい環境となって、出水後も流木や土砂が溜まることなく、摩擦もほとんど生じていない。頭首工の堰下流で2mの落差に発生材の石を寄せ集めた魚道では、練り積みにして表層の流れは乱れていても石間の流れは減勢されていて、遊泳力が強くないタナゴやオイカワなども遡上している。

茨城県の久慈川の頭首工では、魚道下流の護床ブロックの天端高よりも渇水時の水位が低く、魚道下流端で落差が生じていたが、護床ブロック間の隙間に20~30cmの玉石を空積みして安定化させることができた。

サンルダムの台形断面型階段式魚道では、当初、水面の揺れが生じて下流に伝播・増幅したため、折返し部や隔壁内に礫を入れて水面変動を抑えて、サクラマスが飛び出すことなく遡上できるようにした。魚道下流端は発電放流口と近接しているため、河床部分に魚道への遡上経路に誘導するような石組みをするとともに、発電放流口下流端にスクリーンを設置してサクラマスが遡上時に迷入しない工夫をしている。

頭首工下流に設置した護床ブロックが出水時に吹き飛ばされる事例があるが、これは潜り込んだ速い流れが減勢せず下流まで続くことが確認されており、設計基準が適切かどうかの議論にもつながると思う。模型実験においても、跳水区間内で十分な減勢が行われない場合には、跳水区間の終端付近で流速が治まりかけていても、流れの主流線が河床面付近から上昇して速度勾配が大きくなると底面付近の乱れもピークとなって、河床が洗掘されることが実証されている。一方、副ダム等で下流水位を堰上げて表面渦が発生するような跳水現象を生じさせなくても、縦断勾配が1/15～1/20になるように石組みで形状抵抗を増加させて緩やかな傾斜面にすると、下流では水面付近に水面に沿った速い主流の流れが生じる。このため、底面付近は遅い流れで乱れも小さいので、底面に与える負荷は最小限に抑えられ、魚にとっても遡上しやすい流況となる。

## 【質疑応答】

### ○質問者1

河川自然学を理解するうえで参考となる場所があれば紹介してほしい。

### ○妹尾委員

これまでの洪水を速やかに流すような排水路工学ではなく、川づくりの手法を取り入れて良い川にしていきたい。数カ所良い場所があるので、連絡してもらえば案内したい。

### ○質問者2

空積みの石組み帯工の例で、増水時には相当な流れになっていたが、流失はしないのか。

### ○安田委員

実験水路で石の平面的配列や、石を重ね合わせる時の石の傾斜角度を変えたりして、石の組み合わせ方と流速分布、石の動きにくさを検証したうえで、現地で施工をしている。

### ○質問者3

直線河道で石組みによる流況改善を行っているが、そ

のきっかけとしては河床低下などの問題があったために施工した事例なのか。

### ○安田委員

河川改修工事前は少し蛇行していてアユなどが相当遡上していたが、平成18年の洪水で氾濫しその後直線河道に改修した経緯がある。これにより、釣り人がいなくなり漁協からの要望もあって、魚類の生息環境を豊かにする手法がないかの相談を受けたため、石組みによる流れの多様性創出を提案した。石は、近隣の橋梁工事で発生した石を流用している。

### ○質問者4

落差工下流で流れの主流線を水面近くにして河床低下を抑制するために、自然石の代わりにコンクリートブロックでも可能ということであったが、コンクリートブロック敷設時の留意点は何か。

### ○安田委員

一番重要なのは構造物近傍のH-Q式であり、流量に対して下流水位がどの高さになるかである。実験で分かったことは、計画流量の時ではなく2～3年に1度生起する洪水の時に下流河床に与えるインパクトが最も大きいことである。

### ○質問者5

堰堤左岸側の落差に1/3勾配で石組みをして魚類を遡上させた事例があったが、どのくらいの落差迄このような施工ができるのか。

### ○安田委員

この事例にあるように2m程度の落差が限度ではないか。設計コンサルタントや施工業者は、まだ河道内で石組みをするノウハウがないので、要領図や組み方を実演して指導する必要がある。

## 現地ワークショップ

### サンルダム魚道施設(階段式魚道)

サンルダム魚道の施設設計の考え方や魚類等がより遡上・降下しやすくするための施設改善等について参加者との意見交換が行われた。



サンルダム魚道施設の概要説明



委員による魚道施設設計の考え方の説明



委員による魚道施設設計の考え方の説明

■天塩川魚類生息環境保全に関する専門家会議の議事録、会議資料については、下記のホームページに記載しています。

<http://www.hkd.mlit.go.jp/as/tisui/ho92810000003jiv.html>

(問い合わせ先)

あしたを築く 石の知恵  
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1条3丁目3-15 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/>