

2013 サケ会議・要旨集

2013（H25）年のサケ会議は、サケをめぐる川とその流域の環境について話題提供をいただき、それに基づいて情報交換および意見交換をおこないます。本会議はこれまで、サケに関する科学的知見、増殖、遊漁を含めた文化などについて、それぞれの分野に関わる研究者およびそれぞれのテーマに取り組んでおられる関係者の講演を基本にすすめてきたところです。

今年のサケ会議は、サケをふくめた多様な生き物がくらす川の環境について考えます。必ずしもサケが主役とはならない場面もありますが、サケが生き生きとくらす川は、ほかの生き物たちにとってもくらし安い環境と考えるからです。サケ会議に参加されるメンバーは、多様な生業をベースに活躍されている方々です。多様な視点から、サケがくらす川と流域の環境を考えてみましょう。

開催日時：2013（H25）年 11 月 2 日（土） 午後 1 時 30 分から午後 5 時まで

開催場所：札幌エルプラザ（2F 環境研究室） 札幌市北 8 条西 3 丁目

主催：北海道サーモン協会

共催：サケネットワーク

サケ会議プログラム

1：30 開会 主催者挨拶

1：35 講演 「生物多様性がささえる森・川・海のつながり」

積丹町サクラマスサンクチュアリセンター 環境生態系保全技術指導員 河村博

2：20 講演 「サケを通してみた豊平川の河川環境」

札幌市豊平川さけ科学館 学芸員 有賀望

3：25 講演 「魚の気持ちを川の形に」

流域生態研究所 顧問 妹尾優二

4：00 総合討論

5：00 閉会

生物多様性がささえる森・川・海のつながり

積丹町サクラマスサンクチュアリセンター

環境生態系保全技術指導員 河村 博

川とそこでくらす生き物を考えるとき、川だけあるいは特定の生物種だけを取り出して、川の環境と生物種との関わりを検討することは有効ではない。その理由は、川とその流域を利用する生き物は多様であり、その関係もまた多様であり、それらはつながり合っているからである。さらに私たち人も生活の場や資源として川を利用しているからである。サケ会議のテーマである「サケから川を考える」は、サケを指標種あるいは象徴種として川の環境を考えてみることであり、サケが生き生きとくらす川はすべての生き物にとっても環境が良好に保たれた川と考えられる。本講演では、「生物多様性」と「森・川・海のつながり」をキーワードにサケがすむ川の環境を考えてみる。

近年注目が高まった生物多様性の定義は簡単ではない。生物多様性には三つのカテゴリーが存在する。つまり遺伝的多様性、種多様性と生態系多様性である。このうち川の環境を考えるうえで深く関わるのは、種多様性と生態系多様性と考えられる。種多様性は単に種の数が多いことではなく、それらが機能的に関係し合うことが重要なのである。川の生産性を考えたとき、川の一次生産は付着藻類や水草であり、消費者は藻類植者の水生昆虫、それを食べる肉食性の水生昆虫、さらに魚類、鳥類につながる系と、流域の森林から供給される落葉落枝と落下生物を利用分解する水生昆虫などと魚類、それらを利用する鳥類につながる外部からの系が存在する。これらの利用関係は季節的に変化するが、川の実産性は流域の森林生態系とつながることにより高められると言える。

森林生態系で一次生産された有機物は、落葉落枝として地表に落下する。それらは、地表および地中の土壌生物により細分化され分解されて、窒素やリンの栄養塩に変化する。これらの栄養塩はふたたび森林生態系で利用されるが、その一部は地下水に溶解浸透して河川水に含まれるようになる。積丹町の保護水面余別川で調べた河川水にふくまれる森林由来の硝酸態窒素濃度は、 0.1mg/L から 0.7mg/L 超の範囲で周年変動し、春の融雪増水期および降雨増水に濃度が高まることが知れた。従って貧栄養の日本海沿岸では、森林由来の栄養供給が沿岸域の一次生産に影響することが示唆された。一方、海から森（山）に栄養が供給されることも知られている。サケマスなど遡河回遊魚は海の栄養で育ち、川で産卵後の死骸（ホッチャレ）はヒグマやオオワシなど森の生き物により陸域へ持ち上げられ、土壌生物などに分解されて栄養塩に変化する。森・川・海のつながりは、このようにして多様な生き物のつながり（働き）により維持されている。

わが国のサケ属のうちシロザケの資源は人工増殖により増加したが、サクラマスの資源は減少している。この違いは、前者が川を通路として利用するに過ぎないのに対して、後者は川を生活の場として利用するためである。人による川の環境変化が、サクラマス資源減少を促したと考えられる。

サケを通してみた豊平川の河川環境

札幌市豊平川さけ科学館 学芸員 有賀 望

豊平川が流れ込む石狩川は、サケの川と呼ばれ、昔からの言い伝えで「石狩川へ産卵のために遡上するサケの群れがあまりに多く、棒を投げ入れても倒れることなくそのまま立っていた」と言われるほど、多くのサケが遡上していました。石狩川の支流である豊平川にも古くからサケが上っていた証があり、北海道大学構内で発掘された約 1100 年前の遺跡からは、「テシ」と呼ばれる魚を捕る施設が見つかっています。

豊平川では、現在の水産総合研究センターがある中の島で、1937 年から 1953 年にかけてサケの増殖ふ化事業が行われ、10 万～50 万尾の稚魚が放流され、多い年には 3000 尾以上の親ザケが捕獲されていました。しかし、札幌市の人口が急増した 1950 年以降、サケは捕獲されなくなりました。1965 年の豊平川東橋付近の BOD が 26ppm であった記録もあり、サケが生息するためには 3ppm 以下でなければならないことを考えると、かなり水質が悪化していたことが伺えます。その後、下水道が整備され、豊平川の水質は改善されましたが、一度いなくなったサケは戻ってきませんでした。

きれいになった豊平川にサケが上ってきたら、きっと市民はまた川に関心を持ってくれるだろうと考えた札幌市民が「カムバックサーモン運動」を起こしました。当時、サケは国が管理する大切な水産資源であったため、都市河川に放流することは法律的に認められていませんでした。そこで、さまざまな機関が協力し、1979 年によりやうく放流が再開されました。1981 年には約 30 年ぶりにサケの遡上が確認され、それ以降、毎年豊平川にサケが戻ってくるようになりました。サケが再び遡上した当初は、豊平川にはいくつもの床止めと呼ばれる落差があり、サケの遡上障害となっていました。1994 年以降、床止めに魚道が付けられるようになり、1999 年以降は、サケの遡上範囲が 1993 年以前の約 3 倍に広がりました。

豊平川には、サケの捕獲施設がないため、遡上したサケはすべて自然産卵しています。2003 年に豊平川におけるサケの産卵環境と卵の生残率を調べた結果、産卵床の流速や水深、産室の深さは、道内の他河川における産卵環境とほぼ同様の値でした。また、発眼卵から仔魚までの生残率は 92%、仔魚から稚魚への浮上率は 0.83% と高く、自然産卵による稚魚が多く生まれていることがわかりました。また、2004 年～2007 年に豊平川に放流したすべての稚魚に標識をつけ、自然産卵由来の野生魚の割合を調べたところ、59.2～75.9% が野生魚で、自然産卵による野生サケの定着が見られました。

いっぽうで、放流稚魚と野生稚魚の河川回帰率に差がないと仮定すると、卵から稚魚までの生残率が 12.5% で、千歳川の 20% より低い結果でした。卵から稚魚への浮上率が高かったことを考慮すると、稚魚が海に下るまでの間の生残率が低いと考えられ、都市河川における融雪期の河川環境の悪さが原因の一つと思われました。

豊平川に再びサケを上らせるきっかけとなったカムバックサーモン運動の本当のゴールは、人工ふ化放流によるサケの維持ではなく、自然再生産による野生サケの定着ではないかと思っています。今後、豊平川のサケにとっては、自然産卵環境の維持と稚魚の生育環境の改善が重要となると考えます。

魚の気持ちを川の形に

流域生態研究所 妹尾優二

私がこの世界に入ったきっかけは、魚が自由に棲める川づくりを目指す時に、川に棲む生物の心を知るために、川に入り魚と共に生活することから始まった。何故、こんな流れの中で何時間も生活するのだろうか、もっと緩やかで移動しやすい場所があるはずなのに・・・？ 何で流れの早いところで産卵するんだろう・・・など不思議な生活行動が多くある。

ただ、これらの行動は大きな意味を持っており、外敵から身を守る手段であったり、道具を使えない彼らにとって河床に穴を掘る方法として流れを利用したり、理にかなった手法であることが分かってきた。しかし、彼らは言う。我々河川で生活する生き物は、自分で川の形つくることはできない。水という液体が、流れる過程で形成した川の形の中で生活するように長い年月をかけ進化してきたのだと。

■川の形と魚の生活

川は、水の流れる過程で形成されたもので浸食・運搬・堆積と流量の変化による水の吸収・分散によって、河川内の縦断的な環境や陸域も含めた横断的な環境が多様化され、生態系の基盤を形成し、魚類を始め、昆虫類や鳥類・小動物から大型動物にいたる生態系システムが河川周辺に形成される。

河川内における魚類の生息環境には、成魚の生息から稚魚の生息及び季別や時間別・河川流量の増減などによっても生息する環境は異なる。また、産卵環境も魚種によって多様な産卵形態があり、多くの魚類が生息可能な河川環境は、水の力によって複雑に変化した環境条件を備えていなければ生息出来ないことになる。さらに、水温環境なども大きな生息環境要因で、河川の下流から上流へと生息魚類も変化していく。

このように河川で生息する魚類は、水が流れる過程で形成した複雑な河川構造の中で生息するもので、古くから水の流れ（洪水と平水の河川形態の変化を見極め）を本能的に感知しながら子孫の繁栄などを繰り返している。また、河床・河川周辺への土砂の堆積と伏流水・地下水の流れなども本能的に感知し生息場や産卵場を選択するなど水が創出する河川環境には、魚類等の水生生物、河川周辺を利用する各種生物にとって繊細な配慮が備わっている。

特に、蛇行部に形成される淵の役割は重要で、淵が形成されなければ川としての機能は創出されない。

淵は、水の力を吸収させ大きな河原や平瀬を形成させ、魚類の産卵場や河川周辺へ多様な動・植物の生息・利用を可能にさせる。また、大きな河原の形成は人の利用も可能にするなど淵の持つ機能は重要である。淵の機能は、流れ込んできた水力を吸収させることで淵に続く下流部には多くの礫を堆積させる。また、淵裏部には上向きの流れ



写真1 水の力で形成した典型的な河川形

が発生し淀みを形成させ、木の葉や産卵後のサケなどの死骸を堆積させ分解させる機能がある。これらの堆積物は冬期間に分解され、融雪洪水や降雨洪水時に水に溶け込ませながら海域へと流下させ海の栄養塩となる。

■淵と平瀬・河原の存在

自然河川では一般に図1に示すような形態が形成され、河原内への伏流水や平瀬に堆積した礫内への伏流水が顕著に現れる。

魚類の産卵は、河川内の大幅な攪拌作用が行われ川の形態が形成された時に行われる。これは、前述したように河床や河原の礫が洗浄され浮き石状態となり伏流作用が行われるため、北海道では、春の融雪洪水後と初秋の降雨洪水後に産卵が行われる。

融雪洪水後に産卵する魚は、イトウ、ニジマス、ウグイ類、カワヤツメ、ワカサギなどで4月～6月頃までが春の産卵時期である。

降雨洪水後に産卵する魚は、サクラマス、カラフトマス、サケ、アメマス、オショロコマなどで9月～12月頃までが秋の産卵時期である。

一般に産卵する場所は、淵に続く平瀬で産卵する魚が多く河川水が伏流（河床へ浸透）する所で産卵が行われる。これは、産み付けられた卵が河床礫内へ吸い込まれるように工夫されており、流出されることなく定着可能となる。

また、河原及び河床礫内の伏流水が湧出する場所を産卵場として選択する魚としてサケが上げられるが、これも大きな意味があり、産卵・孵化・浮上までに必要な積算水温が他の魚に比べ大きいことから、水温の安定している伏流水や地下水が必要となるため、このような環境が選択される。

■魚道の役割

河川に生息する魚介類の殆どは河川内を移動する。その目的は、サケ・マス・ウグイ・カワヤツメなどのような海から産卵のために河川を遡上する魚やエゾウグイやアメマス・オショロコマなど河川内で生活する魚も本流を起点として産卵期に支流河川へ遡上するなど繁殖を目的として移動するもの、河川環境の変化や水温環境の変化によって良好な環境下への移動、稚魚期に洪水等で下流へ流出したものが上流域への移動を起こすなど、何かの理由で河川内を移動するものが殆どである。そのほか、モクズガニやスジエビ、カワニナやカワゲラなど甲殻類や水生昆虫までもが移動することから、河川内での移動阻害施設には、生息する各種の生物が移動可能な適切な魚道設置が必要となる。

“魚の気持ち”を“川の形に” 魚たちは今、嘆いている！ 魚たちが棲みやすい環境をつくることは難しい。水が作り上げた川の形態の中で生息・繁殖を繰り返している。

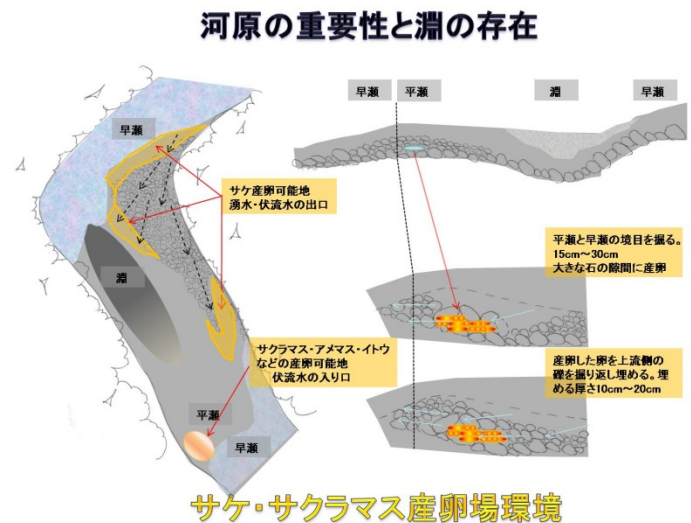


図1 伏流水と魚類の産卵関係

近年行われている環境に配慮した川づくり！ 魚たちはどんな気持ちでいるのだろうか？

決して棲みやすい川にはなっていない。それは水がつくる川としての機能が失われていることである。魚の気持ち、思いが伝わる川づくりは、水を強制して流すのではなく、より多くの水を自由に活動させながら水に川づくりを手伝ってもらふ工夫が今後必要である。

“川を人為的につくる時代” から “水につくらせる時代” そして “水に維持管理させる”