

## 北の淡水魚アラカルト

小泉 逸郎

本講座の受講者の方々は、生き物好き、あるいは知的好奇心が非常に旺盛な方だと思います。知的好奇心を満たしてくれる最大の方法が科学です。しかしながら、現代の多くの科学はとても専門的で複雑になっているため、一般市民では自ら手が出せないのが現状です。

一方、生き物の自然史科学、つまり動物学、植物学、生態学といった学問は、一般の人でも馴染みやすく、また壮大な仮説を立てることも可能です。山登りをしたり、釣りをしたり、バードウォッチングを楽しんでいる人達は、自然に対して独自の価値観や優れた洞察を持っています。私は川漁師の自伝を読んで衝撃を受けたことがあります。『この魚はこんな習性を持っていたのか？そんな話、学会でも聞いたことがないぞ！』この漁師が知っている魚の習性を科学の方法で明らかにしたらどれほど素晴らしい論文が量産できるのだろう！と。余談ですが、私の夢のひとつは、調査地でお世話になっている自然に詳しい地元住民のアイデア（仮説）を具現化して連名の論文を書くことです。

本講義では、魅力的で不思議に満ちた北海道の野生動物（淡水魚）の生態をトピック的に紹介します。同時に、私が研究している生態学という学問が皆さんにとっても身近なものだと感じてもらえればと思います。ここでは、釣り人の逸話を科学的に検討した事例、大学院生が独自のアイデアで提案してきた研究などを例に挙げます。また、どこにでもいる生き物で、むしろ嫌われてさえている生物でも分かってないことがいっぱい、実は非常に興味深い、ということをお伝えしたいと思います。本講義が、皆さんの自然散策に少しでもスパイスを加えることができれば幸いです。

### 溪流魚は洪水時にどうしているのか？

河川の氾濫は人間にとって大変危険ですが、川に棲む生物にとってはそれこそ緊急事態です。しかし、河川生物は何百年、何万年とこのような攪乱と戦ってきました。いったいどのように対処してきたのでしょうか？

これはシンプルな疑問ですが、実はほとんど分かっていません。大雨や洪水の最中に野外で調査をするのが非常に危険だからです。魚に発信器をつけて洪水中の行動を調べた数少ない研究では、大きな石の下でじっと耐え忍んでいることが分かりました。また、実験水路を使った研究では、増水時の氾濫源や川岸にできる流れの緩い一時水域を利用していました。

一方、釣り人の間では古くからの逸話がありました - 「洪水時には流れの緩い細い枝沢に逃げるのじゃ」。増水して釣りにならない時に、駄目元で小支流で餌を垂らしたら大量の魚が釣れた、という話から来ています。実際にありそうなことなので、私も当然のものと思っていましたが、研究論文を探してみるとそのような研究ほとんどありませんでした。むしろ、何とか見つけた2-3の研究では否定的な結果でした。

あるとき、この釣り人の仮説を検証する絶好の機会が訪れました。自然再生事業の一環として帯広の札内川で人為的にダムを開放して洪水を起こす計画がありました。ダムは洪水を食い止めますが、自然界には洪水がないと生きられない生物も存在します。したがって、生態系の自然のプロセスを再現するために、人為的に洪水を起こすのです。この人為的洪水であれば雨や嵐の心配はありません。しかも枝沢は氾濫しないため安全に調査が行えます。またとない実験の機会でした。



4本の枝沢（小支流）を選び人工洪水の2日前、当日、2日後に電気ショッカーで魚類を捕獲調査しました。その結果、驚くことに1本の支流では洪水の最中にのみ、多数のオショロコマ（サケ科イワナ属）が移入してきました。洪水の前後にはほとんど見られなかったので釣り人の言うとおりに洪水を避けて避難してきたと考えられます。もう1本の支流でも大型のヤマメとニジマス数匹が洪水時にのみ捕獲されました。その一方で、残り2本の支流ではそのような移入は認められませんでした。

この研究には2つ重要な意味があります。ひとつは長年語り継がれてきた釣り人の逸話を科学の手法で証明したこと。もうひとつは、この逸話は全て正しいわけではなく、時と場所によって異なる、ことです。本研究成果は北海道新聞をはじめ多くのメディアで紹介されました。好意的にとってくれる市民もいた一方で、そんなの誰でも知っている当たり前のことだとの揶揄もありました。ここに重要な落とし穴があります。おそらくメディアの紹介を見た人達は論文を読んではいません。論文では場所によっては逃げ込んでこないという否定的な結果もだしています。つまり、彼らの言うように当たり前のことではないのです。これは、どこかで聞いた話を鵜呑みにしてしまうことの危険性と、データとして示すことの重要性を物語っていると思います。

## ウグイの謎を追う

北海道でウグイ（アカハラ）といえば雑魚の代表です。水産資源としての需要が低いばかりか、サケの卵やシシャモを食べることから害魚として大量に駆除されてきました。遊漁の対象としても人気がなく外道として釣り人をがっかりさせます。サケ科魚類などと比べて見た目も悪く、人気のなさゆえに驚くほど研究もされていません。私は10年以上にわたりオショロコマの研究を続けていましたが、ウグイを研究対象にしようとは夢にも思いませんでした。しかし、指導学生のひとりがウグイの研究をしたいと言い出して猛反対してから早5年、ウグイに対する考えが180度転換してしまいました。ウグイはとても興味深い生き物だったのです！

サケやウナギが海と川を回遊するように、ウグイも淡水と塩水の間を往来します。実は海と川を回遊する魚類は結構いますが、ウグイが属するコイ科魚類では非常に希です。コイ科は魚類の中でも最も繁栄したグループのひとつですが、ほとんどが純淡水性でありウグイのような回遊はほとんど知られていません。日本を中心とする極東域にしか分布していないウグイはまさに日本の宝というべきで、魚類の回遊の進化を調べる上で非常に貴重な魚類です。

海と川を行き来する回遊魚では幾つかの一般則が知られています。例えば、幼魚期に小型だった個体が回遊する、回遊すると成長が良くなる、メスの方が回遊しやすい、回遊率は緯度に沿って変化する、などです。しかし、ウグイでこれらの傾向を調べてみると、全くと言っていいほど当てはまりません。何がウグイの回遊を駆り立てるのか、未だに取り組んでいる難解なパズルです。

また、ウグイは「種とは何か？」に関する興味深い疑問を提示してくれます。北海道にウグイ類は3種います。しかし、これらは外見が似ており繁殖期以外は区別が難しいです。さらに河川によっては1割以上も交雑魚が生まれます。予備的に人工授精を行ったところ、全ての組み合わせで正常に稚魚が孵りました。これら3種はどのようにして個別の種を保っているのでしょうか。また、全国スケールでみるとウグイの婚姻色や形態には大きな地域変異があることも分かりました。このような形態や行動といった要因が種を分かつ機構として働いている可能性があります。



## ヤツメウナギの不可解な繁殖生態

次に学生が研究したいと言ってきた変な生き物がヤツメウナギでした。ヤツメウナギは脊椎動物の中でも最も原始的な生き物です。なんと、生きた化石シーラカンスと人間の方が、シーラカンスとヤツメウナギよりも遺伝的に近縁なほどです！

今回はヤツメウナギの繁殖生態を紹介します。これには不可解なことが山ほどありました。まず、一見協力行動ともみえる巣作りです。ひとつの繁殖集団で多い時には10匹以上のオスとメスが、共に石を運んで窪みを作りそこに産卵します（下図）。人間では協力行動は一般的ですが、野生動物の協力行動は非常に稀です。他人のために行う利他行動は自分の子孫を残す上でとても不利になります。特にヤツメウナギのような乱婚のシステムでは協力的な行動が起こりづらいことが分かっています。このような場合、ズルをして石運びは他のオスに任せて自分は繁殖に専念した方が有利になるからです。なぜ複数のオスがせっせと石を運ぶのでしょうか？石を沢山運ぶオスほど交配の機会が増えるのでしょうか？

次に不可解な行動はメスの疑似産卵でした。ヤツメウナギの交配はオスがメスに巻き付いて放卵・放精を行います。しかし、メスが卵を出さない交配が全体の8割以上にもなります。この疑似産卵の多さから1匹のメスの交配行動は多い時には数百回以上にもなりました。このような一見無駄な交配行動にはコストがかかり、捕食の危険性も高まります。では、なぜメスはこれほど交配を拒否(?)しているのでしょうか？

こういった不思議な繁殖の理由を明らかにするべく、その学生はヤツメウナギの一匹一匹に蛍光塗料でマーキングをして非常に詳細なビデオ解析を行いました。どの個体が何回石を運んだ、どの個体がどの個体と交配した、という記録をビデオのスロー再生と巻き戻しを繰り返しながらひたすらデータにしました。わずか一日分のデータ入力に数ヶ月を要し、850回の交尾と3700回の石運び（その他いろんな行動）など膨大なデータが得られました。今回は解析の中から見えてきた新たな仮説について紹介したいと思います。

