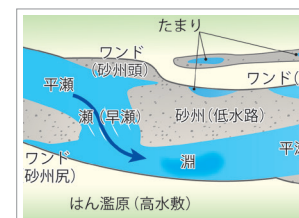


II

総論



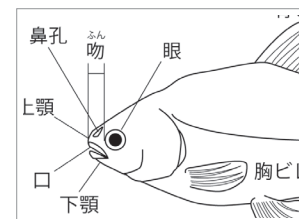
伊那市西春近から三峰川合流点を望む（2019年10月）



■ 天竜川上流の姿

■ 天竜川以外の水域環境

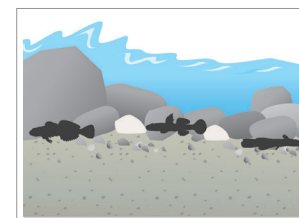
■ 魚類の関わりのある環境要素



■ 魚類の体と測り方

■ 魚類の生活史

■ 魚類の餌資源



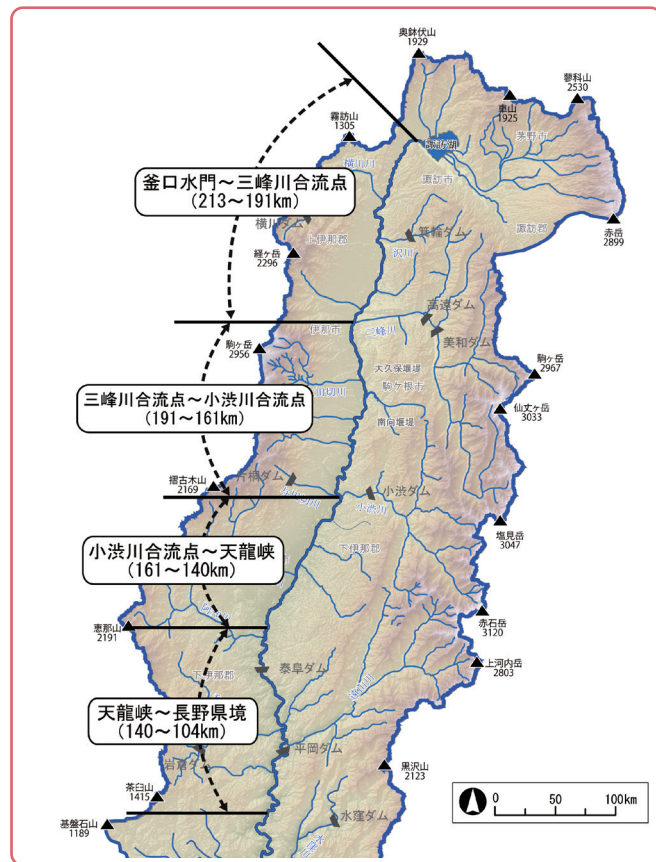
■ 種の見分けポイント

天竜川上流の姿

天竜川は、その源を長野県八ヶ岳連峰の赤岳(2,899m)に発し、諏訪湖に入り釜口水門から流れ出て天竜川となり、三峰川、太田切川、小渋川などの支川を合わせながら南アルプスと中央アルプスとの間に広がる伊那谷を流れ下り、静岡県内では水窪川、気田川、阿多古川などの支川を合わせて遠州灘に注ぐ、幹川流路延長213km(河口～釜口水門)、流域面積5,090km²の1級河川です。

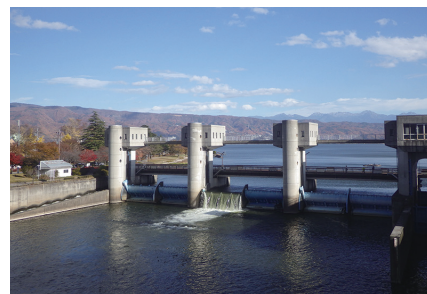
天竜川上流域は、西に中央アルプス、東に南アルプスが連なり、高低差が大きくかつ急峻で、山地から山麓部にかけての広い扇状地一段丘、天竜川沿いの平地などの変化に富む地形を有しています。

天竜川上流域の河川景観は、大きな支川の合流点などを起点として大きく4区間に分けることができます。



釜口水門～三峰川合流点 (213～191km)

三峰川合流点から上流の区間であり、合流点より下流とはその様相が大きく異なる。天竜川沿いには伊那市街地をはじめとする住宅地や田園地帯が広がっているが、次第に商工業地に変化しつつある。兩岸の堤防によって川幅が制限され、河川の自由度は小さい一方で、この付近はザザムシ漁が盛んな区間であり、天竜川の冬の風物詩となっている。



【岡谷市】天竜川のはじまり



【岡谷市】釜口橋付近の流れ



【辰野町】横川川合流部付近



【箕輪町】田橋から上流



【伊那市】市街地を流れる天竜川



【伊那市】三峰川から木曾駒ヶ岳を望む

三峰川合流点～小渋川合流点 (191～161km)

161～179km 付近までは狭窄部と規模の小さなはん濫原が繰り返す区間であり、湾曲部が連続する。右岸側は山地が近く、左岸側は河岸段丘が発達しているため川沿いに市街地は発達しておらず、田園地帯となっている。179kmより上流では河川敷が広がる区間で特に太田切川合流点付近や三峰川合流点付近では田園地帯が広がっている。区間内には吉瀬ダム、大久保ダムが設けられている。



【伊那市】北の城橋上流



【駒ヶ根市】天竜大橋から上流



【飯島町】山地に近いと田切川合流点



【中川村】坂戸峡付近の流れ



【中川村】天の中川橋から上流



【中川村】天龍橋から小渋川合流点を望む

小渋川合流点～天龍峡 (161～140km)

河川敷が広がる区間であるが、鷲流峡などの狭窄部も見られる。この区間は天竜小渋水系県立公園に指定されている。かつてはん濫原であった天竜川沿いの土地は、治水工事で区画整理事業等によって農地に転換されて田園地帯となったが、最近では住宅地や工場団地等にも変化してきている。



【松川町】台城橋から上流



【高森町】山吹付近の瀬と淵



【飯田市】水神橋から上流



【飯田市】南原橋から下流の鷲流峡



【飯田市】川路付近から上流



【飯田市】姑射橋から下流の天龍峡

天龍峡～長野県境 (140～104km)

周囲は山間地であり、天竜川沿いまで山が迫っている。この区間の天竜川沿いは天竜奥三河国定公園に指定されており、天龍峡などの景勝地が見られ、天竜川川下り舟が運行されている。区間内には泰阜ダム・平岡ダムが設けられ、水力発電等を行っている。



【飯田市】天龍峡下流から天龍峡大橋を望む



【泰阜村】長瀬橋から上流（泰阜ダム湛水域）



【泰阜村】南宮大橋から上流（平岡ダム湛水域）



【天龍村】和知野川合流点付近



【天龍村】平岡橋（平岡ダム下流）



【天龍村】早木戸川合流点（佐久間ダム湛水域）

コラム



1. 水のかで石をくりぬく「ポットホール」

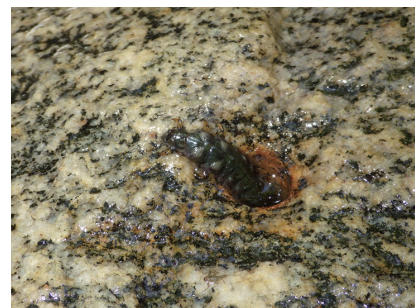
ポットホールとは川底や川岸の岩石面上にできる円形の穴のことをいい、おう穴、またはかめ穴ともいいます。ポットホールのでき方ですが、川底の岩の割れ目に小石や砂が入り込み、水流によってその小石や砂が動き回って、割れ目を削ってポットホールができます。削られた穴は、長い時間をかけて拡大してゆき、次第に円形になります。渦流で回転して削る方の小石や砂は、ドリルストーンと呼ばれ、こちらは適当に入れ替わりながら、穴を成長させます。このようにポットホールは、水流による浸食作用の特殊な例です。穴の直径、深さとも数 cm のものから数 m のものまでその姿はさまざまです。木曾川にある寝覚の床や埼玉県の長瀬渓谷の岩畳などの景勝地にもポットホールがあります。天竜川では天龍峡など狭窄部で岩盤が多く露出している場所で見ることができます。ポットホールが地表にある場合は、昔その場所を川が流れていたことを示す重要な手がかりとなります。みなさんの周りでも探してみてもいいかもしれません。



長い年月水流が当たることによって波状に削れた岩塊 条件がそろえばポットホールができる



左写真の岩塊で見つけたポットホール 直径20cm くらい



溪流の激流部で見つけたポットホール直径1cm 川虫が棲みかになっていた



子どもが入る大きさ（直径約40cm、深さ約80cm） 提供：天竜川総合学習館かわらんべ

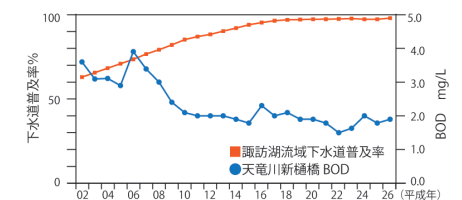
天竜川の水質

天竜川は下流ほど水質がきれいになる特異な河川で、水質環境基準をみても、諏訪湖から三峰川合流点までがB類型、三峰川合流点から平岡ダム下流の早木戸川合流点までがA類型、早木戸川合流点から県境までがAA 類型と、下流ほど良好な様子を示しています。

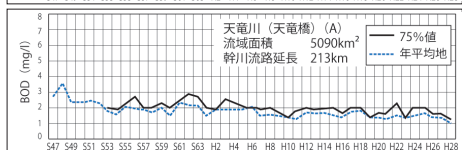
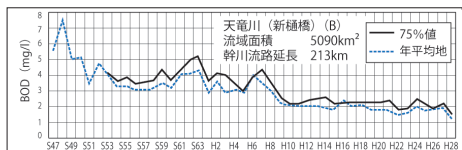
この理由は、天竜川の水源ともいえる上流の諏訪湖周辺において、昭和30年代後半からの産業の発展、都市化に伴って富栄養化が進み、一時はアオコなどのプランクトンが大量発生・流下し、天竜川の上流側ほど諏訪湖の水質影響を受けやすかったためです。

しかし、近年は、諏訪湖の湖内浚渫事業や流域下水道の整備に加え、環境美化運動や天竜川水系健康診断（水質調査）などの地域での取り組みが進行し、湖心のCOD75%値（化学的酸素要求量）は環境基準を未達成ながらも数値の低下傾向は継続しており、全りん量については概ね環境基準を下回っています。これを受けて、天竜川上流区間においても、近年10年（平成19～28年度）のBOD75%値は、上流部の新樋橋地点（辰野町）でも平成10年頃から環境基準（B類型：3mg/L以下）を下回るようになり、水質改善が続いています。

天竜川の水質を浄化させる要因は他にもあり、伊那谷の山塊から多くの清浄な支川が流入することで本川の有機汚濁物質の濃度が希釈されること、そして、水中に生息する水生生物などの働きによる自浄作用です。この水生生物による浄化には、ヒゲナガカワトビケラ等（ザザムシ）の水生昆虫が高い水質浄化能力を持ち、水質汚濁の原因となる微粒子有機物を食べて水域の外に持ち出すことが天竜川の研究から明らかとなっています。



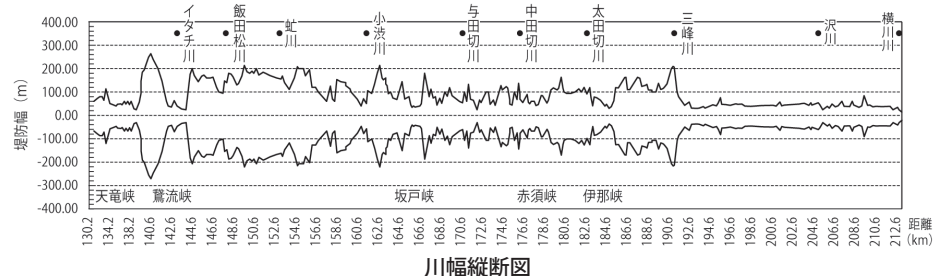
諏訪湖流域下水道普及率と天竜川上流部の水質
下水道データ：諏訪湖流域下水道 水質データ：国土交通省水文水質データベース



BOD75%値の経年変化

天竜川の川幅

三峰川合流点より上流の天竜川は、川幅100m程の安定した流れとなっていますが、その後は狭窄・拡幅を繰り返しながら流下します。狭窄部は両岸に山地が迫る区間に生じ、拡幅部はその上流や支川の合流部、河道の湾曲部などに存在します。天竜川では洪水時に狭窄部上流における一時的な土砂の堆積や湾曲部における局所洗掘の発生など、河川管理上の問題を抱えています。



【天竜峡】



【鷺流峡】



【坂戸峡】

松尾・下久堅地区治水事業

飯田市の鷺流峡周辺は川幅が狭いため、過去の大きなはん濫の原因となっています。

はん濫原と狭窄部が連続する河道で、鷺流峡の呑口部は川幅が急激に狭まるため、洪水時にその上流部で水位がせき上がり、土砂がたまりやすい特性を持っています。このため、天竜川上流河川事務所では、松尾・下久堅地区（鷺流峡付近）の治水事業を実施しています。

水位低下と堤防強化対策によりはん濫を防ぐ事業を実施しています。



鷺流峡周辺の航空写真

天竜川以外の水域環境

天竜川以外にも以下のような水域があり、“水”を通じて天竜川とつながっています。これらの水域は、流れの速さや水深、水温、水底の材料（泥、砂、石など）などの環境条件が天竜川と異なり、それぞれに適応した特徴的な魚類が生活しています。そのなかには、卵や稚魚の時期と成長する時期に生活する水域を変える種類や好適な水温を求めて水域間を移動する種類も存在します。また、大雨で増水した時などには、本来の生息域ではない場所で流されてきた魚類が見つかることもあります。

このように、多様な水域とつながっていることが天竜川に多くの魚類を育てているといえ、水域の連続性を確保することは重要な意味を持つと考えられます。

諏訪湖



諏訪湖は、新生代第3紀の終わりごろにできた断層湖で、平均水深は約2mと浅い。

近年は流域下水道の整備事業などの効果が徐々にあらわれ、水質改善の傾向にある。

古くから漁業が営まれ、コイ、フナ類、ワカサギをはじめ、シジミやテナガエビなどさまざまな種類が放流されてきた。近年は、オオクチバスやブルーギル、ウキゴリ、ヌマチチブなどの外来魚の生息も目立つ。諏訪湖の魚類相は、流下する天竜川へも大きな影響を与えている。

ダム湖



ダム湖は、発電や洪水調節等の用途により、流水環境であった場所をせき止めてできた止水域である。

広大な水域の出現によってプランクトンが発生し、それらを餌とするコイ科の魚類等が生息する。さらに、イワナやアマゴなど肉食性のある魚類は大型に育つことがある。

天竜川の久保ダム、吉瀬ダム、泰阜ダム、平岡ダムをはじめ、支川の横川川、沢川、三峰川、小渋川、松川などに建設されている。

ため池



ため池は、農業用水を安定的に確保するために築堤によって湛えられた水域である。

かつては、管理のために年1回程度の水抜きが行われ、ため池内に生息する魚類を食用にしていた。コイやフナ類などが放流され、それに伴って移入したモツゴ、ヨシノボリ類、メダカ類などが生息することが多い。

天竜川上流域では、山間の谷戸に拓かれた水田耕作地に多く存在する。慣行的な管理が行われたため池は、魚類のほか貴重な水生昆虫類の生息場所となることがある。

農業用水路



用水路は、魚類の繁殖や稚魚の保育場所と成魚の生息場所をつなぐ経路として利用される。

水深が浅く、水温が上昇しやすい水域は孵化したばかりの仔稚魚の餌となるプランクトンが豊富なことに加え、捕食者となる大型魚が侵入できないため、かつては多くの魚類が産卵に利用していた。農業構造の変化によって、水田に入りづらくなった現在の用水路には、コイやフナ類、タモロコ、ドジョウ、ナマズ、メダカ類などが生息する。

小河川



天竜川沿いには段丘崖からしみ出した流程の短い河川がいくつも存在する。

湧水起源のこれらの川は、水温や水量が安定的で環境の変化が少ないことから、特に小型魚の生息に適している。河床から湧き上がる湧水は底質を適度に攪拌するため、スナヤツメ類をはじめとする底生魚が潜りやすい構造を維持している。湧出点に近い細流はワサビの栽培に利用されることもある。

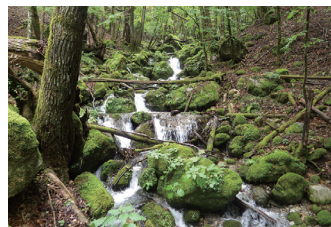
流入支流



天竜川の右岸には中央アルプスをはじめとする山地、左岸には南アルプスや伊那山地から多くの支川が流入する。

山地からの支川は、急こう配の斜面を流れ下る急流が多く、冷水を好むイワナやアマゴ、カジカなどの溪流魚が生息する。天竜川の合流部に近い下流部は天竜川を主な生息場所とするウグイなどのコイ科魚類が混生するようになる。

山地溪流



扇状地よりも上流の山地を削る谷を流れる河川は山地溪流と呼ばれる。標高差が大きく支川の多くは、急勾配の中央アルプスを代表する右岸側と南アルプスや伊那山地に代表される左岸側から多くの支川が流入する。

山地溪流の流れは瀬と淵が短い間隔で連続し、上下に川の断面が階段状になる。

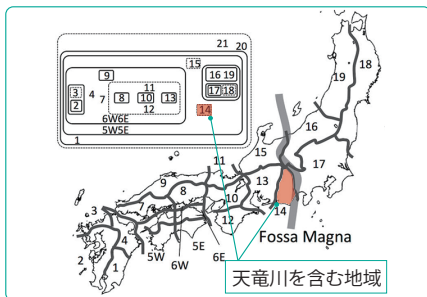


2. 天竜川は魚類の分布境界？

日本列島は北東から南西に約 3,000km もの距離があり、さまざまな気候環境に適応した生物が棲んでいます。淡水魚類では 300 種以上が記録され、地域ごとに異なる魚類相を形成しています。それでは、魚類相を隔てている分布の境界とは、どこにあるのでしょうか？

生活史のすべてを淡水だけで過ごす純淡水魚についてみると、その分布パターンは北海道の石狩低地帯を境に北東と南西に二分され、後者はさらに本州中部のフォッサマグナ西縁部の東西で東日本と西日本に大きく分けられます。

地域ごとの固有性を解析した渡辺他 (2010) によると、東日本の魚類相 (図の 16 ~ 19) は、西日本 (図の 2 ~ 13) よりも温帯性の種が少なく、貧弱となっていました。さらに、琵琶湖 - 淀川水系 (図の 10) や九州北部 (図の 2 ~ 3) に西日本の豊富な魚類相の“核”が存在し、独自の種分化が進んだ地域であることを裏付けています。天竜川を含む地域 (図の 14) は、北陸地方 (図の 15) とともに、西日本と東日本のどちらにも属さない中立的な魚類相とみられます。



地域固有性解析による純淡水魚類相の階層構造
※渡辺他 (2010) を元に加筆、作成

■ 日本列島の成立

ユーラシア大陸の一部だった日本列島は、約 2,000 万年前に東北日本が反時計回りに回転し、次いで約 1,500 万年前に西南日本が時計回りに回転して大陸から解離しました。ふたつの地塊の間の凹地 (現在のフォッサマグナ) は太平洋と日本海を結ぶ水路でしたが、1,500 万年前以降、しだいに中央から陸地化していきました。

600 万年前以降は東西圧縮の力が強くなり、東北日本と西南日本の間が隆起して中央高地 (山地帯) が作られはじめました。

現在の飛騨山脈は、270 ~ 150 万年前までと約 100 ~ 80 万年前以降の 2 度にわたって隆起したと推定されています。一方、赤石山脈は 140 ~ 100 万年前、木曾山脈は 60 万年前以降に本格的に隆起したそうです。

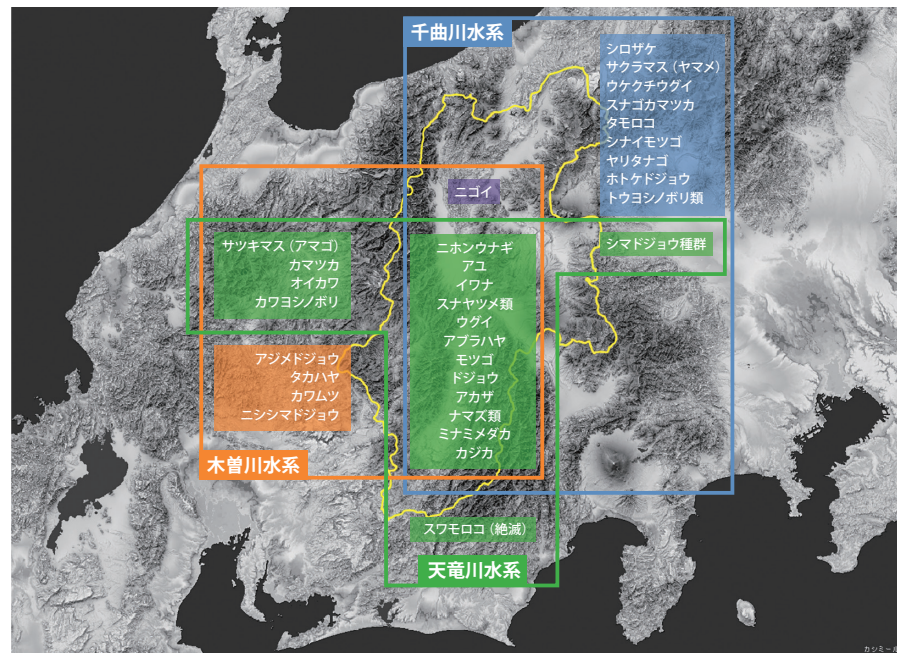
これらの山地帯は、魚類の移動の障壁となるだけでなく、形成過程で火山の噴火や土砂流入などを伴い、河川環境を変えていったことが想像できます。

■ 長野県内の魚類相

長野県を流れる大きな川には、日本海に流れる千曲川と、太平洋に流れる木曾川、天竜川があります。在来の魚類相を比較すると、共通する種類もありますが、それぞれにしかない種もみられます。千曲川と天竜川の間には、かつて東日本と西日本を分ける海峡であったフォッサマグナの西縁があり、純淡水魚が交流できなかったことが関係していると考えられます。木曾川と天竜川の間には、比較的新しい時代に隆起した木曾山脈があり、山地が移動の障壁となったことや生息できる種類を制限していったことなどが考えられます。

かつて、西日本の東端であった天竜川上流を含む地域は、東日本とつながり交流が可能になった時代を経て、その後の山地形成によって周囲から孤立していつている状況なのかもしれません。しかし、このことは天竜川独自の進化を助長する背景になると考えられます。将来、山地河川の変動に強いテンリュウガワウオという魚が見つからないとは言い切れません。

参考：渡辺他 (2006) 魚類学雑誌 53 (1) :1-38. 渡辺他 (2010) 北海道大学出版会 .283pp.



長野県内の千曲川、木曾川、天竜川水系に見られる在来魚類を比較したベン図

魚類と関わりのある環境要素

川辺に立って水の流れを見ていると、川はまっすぐに流れているのではなく、蛇行していることに気づきます。そして、波立ちながら勢いよく流れているところがあれば、水面が鏡のように穏やかな場所があったりと、流れ方も一様ではありません。

川の姿を作る河床地形の基本的な単位として、「瀬」と「淵」があります。瀬は水面形状によって「早瀬」と「平瀬」に分けられます。瀬と淵が主流路に形成されるのに対して、主流路に接合する二次流路には「ワンド」や「たまり」と呼ばれる止水的な生息場所も存在します。

早瀬

早瀬は、水面が波立っているため酸素の供給量が多く、藻類や水生昆虫の量が最も多い環境です。流れが速いため、早瀬を利用できるのはアユ、ウグイなど泳ぐ力の大きい魚に限られます。ただし、河床の礫の下には空隙ができやすく、スポット的に流れの緩い環境をカジカやアカザなどの底生魚が生息場所として利用します。



平瀬

平瀬は、水深が浅く太陽光が底まで届くため、藻類の生育もよく、水生昆虫の生息に適しています。流れは比較的緩やかで、オイカワが最も好む環境となっています。オイカワは産卵場所としても平瀬を好み、ほぼ一生を通して平瀬を主な生息場所としています。川底の砂礫の上に載った大石、いわゆる載り石はカワヨシノボリの産卵床として利用されます。



淵

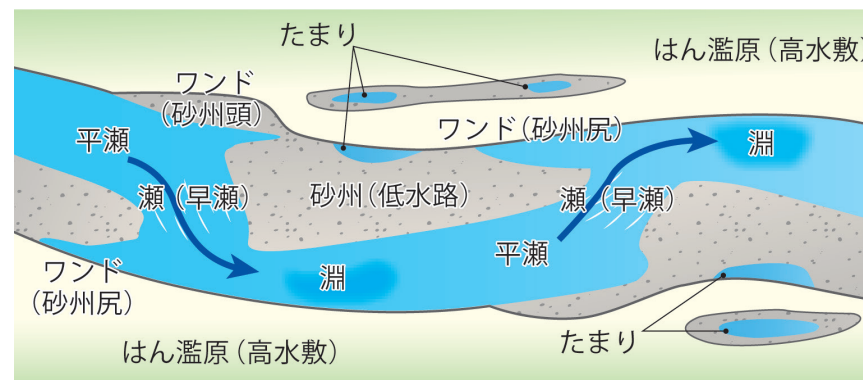
淵は、流れが緩やかなので、早い流れを好まないコイやフナ類、多くの仔稚魚が棲むのに適しています。また、細かな砂や泥が底に堆積しており、カマツカなど砂泥底を好む種にとっても重要な生活場所となっています。

川に棲む魚の多くは出水時に下流へ流されてしまいますが、流れの緩やかな大きな淵は魚の避難場所としても大きな役割を果たしています。



ワンド・たまり

ワンドは、川岸が湾状に入り込んだ部分で、流れがほとんどない止水的な環境になっています。そのため、止水を好む魚や遊泳力の小さい仔稚魚などの生活場所、出水時の魚の避難場所として、淵と同じような機能を持っています。また、流れがほとんどないため水生植物が繁茂しやすく、コイ、フナ類などの産卵場所としても重要な環境です。

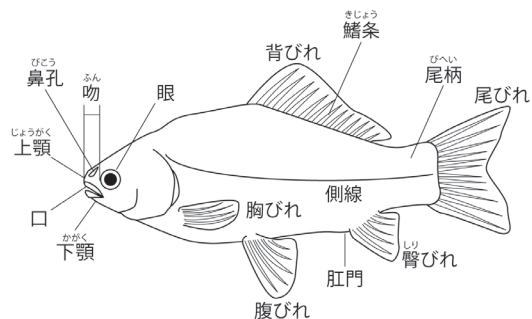


魚類の体と測り方

各部の名称

各部には名称がついています。同じ名称の部位でも種類によって形が異なることがあります。

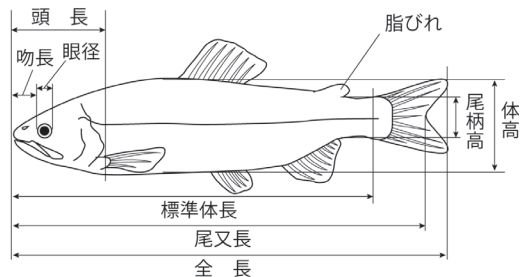
例) カワヨシノボリの腹びれとコイの腹びれ



魚の測り方

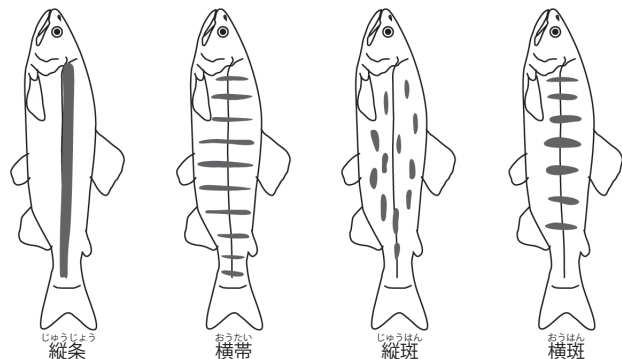
最大の全長を記録しますが、尾びれは欠けることがあるため、標準体長を測るのが一般的です。

※水産資源（イワナなど）の研究には尾叉長を使う



代表的な斑紋

魚の斑紋は、頭～尾の方向を縦とし、背～腹方向を横として表します。



体型

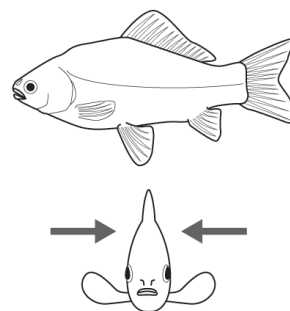
体型は種によって異なりますが、大きく4つのタイプに分けられます。

1. 側扁し、体高が高いタイプ

水を体全体でとらえることができるので遊泳性に優れていますが、その分流れの抵抗を受けやすいため、流れの速い環境は苦手とします。

止水域で遊泳生活するのに適した体型です。

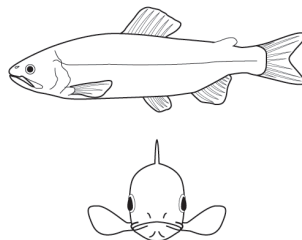
例) タナゴ類、フナ類、コイ、ブルーギルなど



2. 紡錘形で、断面が円形に近いタイプ

水の抵抗を受けにくく、速い流れの中で遊泳生活するのに適した体型です。

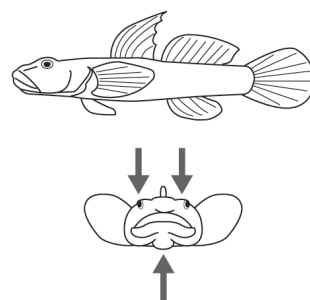
例) アユ、イワナ、ウグイなど



3. 縦扁し、体高が低いタイプ

水の影響を受けにくく、速い流れにも流されにくい一方で、遊泳力が小さい体型です。腹面が平らな場合、水底に密着するためさらに流れに強くなり、底生生活に適しています。

例) カジカ、カワヨシノボリ



4. 細長いへビのようなタイプ

砂や泥の中に潜り込んだり、石の隙間などに入り込みやすい体型です。基本的には底生生活するものが多いと言われています。

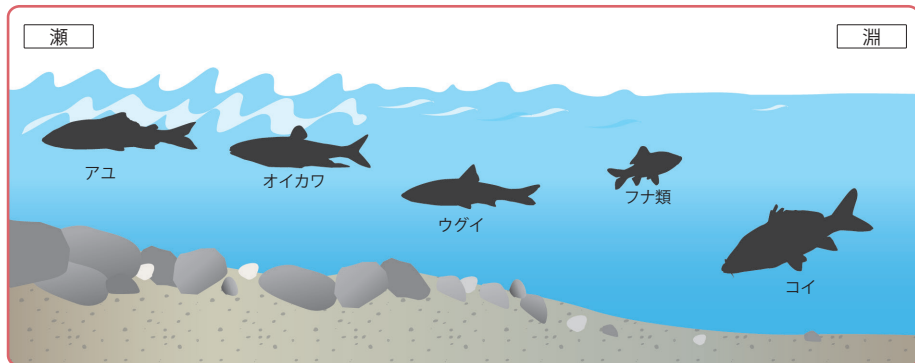
例) ニホンウナギ、ドジョウなど



生活する環境の違いによる体型の違い

【遊泳魚】

- ・流水環境に棲む魚…体高が低めで、やや細長い体型をしている
例) アユ、オイカワ、ウグイなど
- ・止水環境に棲む魚…体長のわりに体高が高い体型をしている
例) フナ類、コイ



アユ



フナ類



オイカワ



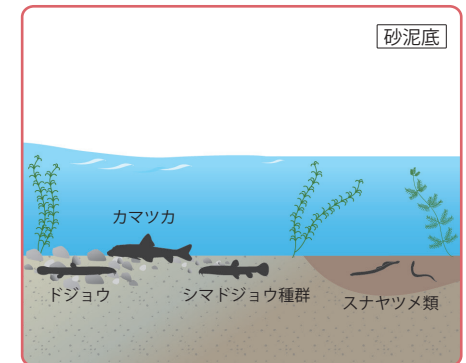
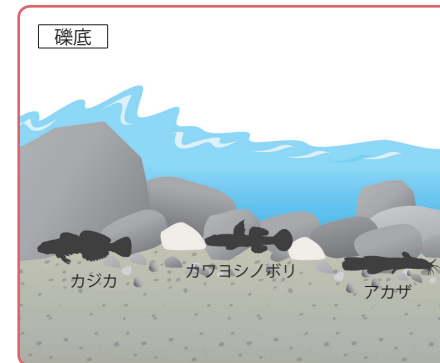
コイ



ウグイ

【底生魚】

- ・礫間を利用する魚…体高が低い体型をしている
例) カジカ、カワヨシノボリ、アカザなど
- ・砂や泥に潜る魚…へびのように細長い体型をしている
例) ドジョウ、シマドジョウ種群、スナヤツメ類



カジカ



ドジョウ



カワヨシノボリ



シマドジョウ種群



アカザ



スナヤツメ類

魚類の生活史

生活史とは、ある生物が生まれ、成長し、子孫を残し、死んでいくまでの過程のことで、ライフサイクルとも呼ばれます。生活史は種ごとに異なるもので、たとえば3千種の魚がいれば、生活史も3千種あるということになります。ここでは川に棲む魚類の一般的な生活史について説明します。

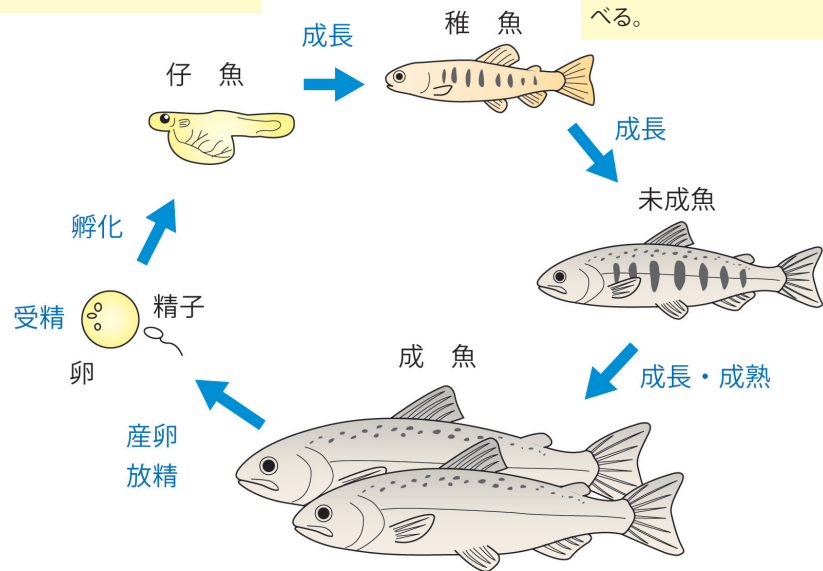
一般的に魚類は、卵を産みます。メスは卵を放出し、オスも同様に精子を放出して受精が行われます。これを体外受精といいます。卵は、川底の礫の間や水草の中、石の裏などで成長していきます。ある程度の形になると孵化し、仔魚、稚魚、未成魚を得て、成魚になります。成魚になると産卵することができます。

仔魚

孵化してすぐは動けないため、その場で卵黄のうから栄養をもらいながら成長する。

稚魚

ひれが完全なものになり、泳げるようになる。卵黄のうはなく、プランクトンなどを食べる。



卵

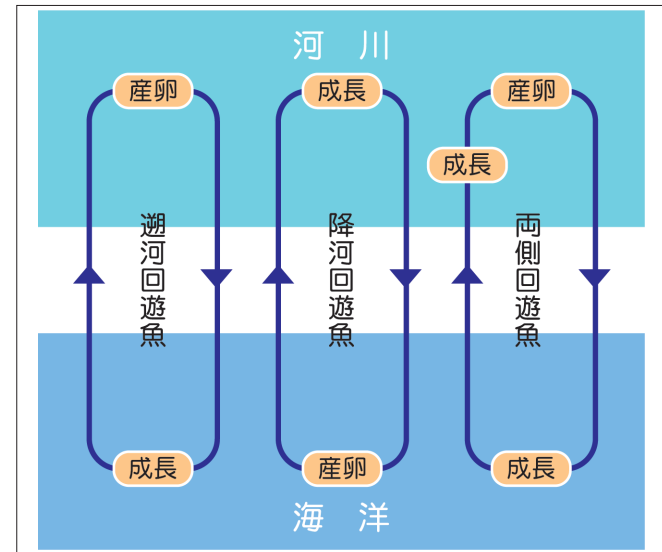
川底の礫の間や、水草の中、石の裏などで成長し、孵化する。鳥の卵のような殻はない。

未成魚・成魚

未成魚が生殖能力を整え、産卵することができるようになると成魚と呼ばれる。

通し回遊魚

魚類には成長と産卵のために海から川へ、川から海へ移動するものがあります。それは通し回遊魚と呼ばれ、主に3つのタイプが存在します。



1. 遡河回遊魚

淡水中で生まれ、海で成長する魚。産卵のために川をさかのぼってくる魚です。
例) サツキマスなどのサケ科魚類、一部のウグイなど

2. 降河回遊魚

海で生まれ、淡水中で成長する魚。産卵のために海に下っていく魚です。
例) ウナギ類など

3. 両側回遊魚

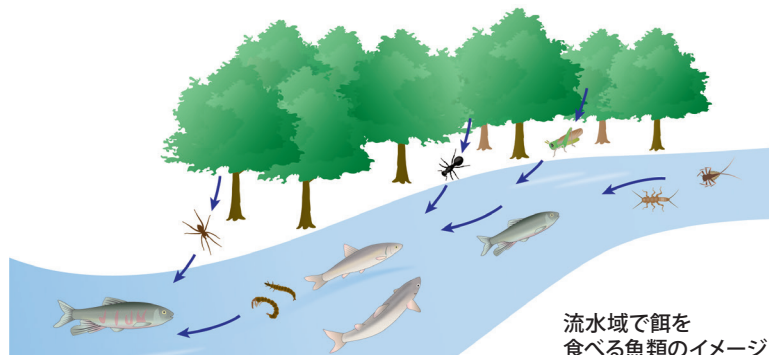
淡水中で生まれ、川と海の両方で成長する魚。生まれるとすぐに海へ下り、ある程度成長すると川をさかのぼります。そして川でさらに成長して産卵する魚です。
例) アユ、多くのヨシノボリ類など

魚類の餌資源

魚類は同じ水中に棲む生き物をはじめとして、雨や風などによって運ばれてくる陸上の昆虫類などさまざまな資源を餌として利用しています。

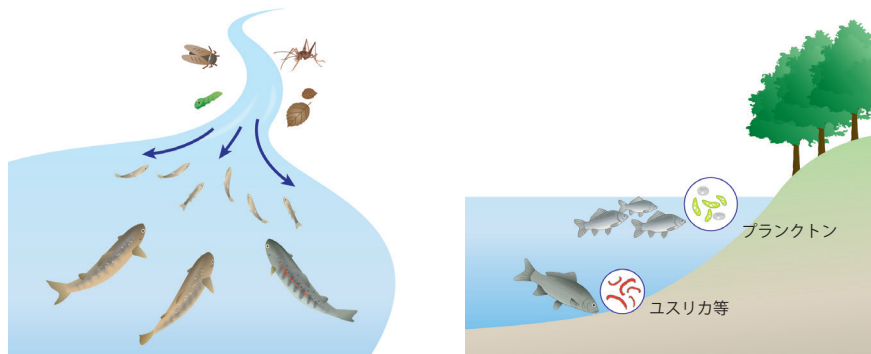
流水域の餌環境

水中に繁茂する付着藻類や底生動物、それらの遺がいからなる有機物（デトリタス）が餌となります。また、増水時に川幅が広がると陸上昆虫や土壌中のミミズ等の土壌動物が流下することがあります。



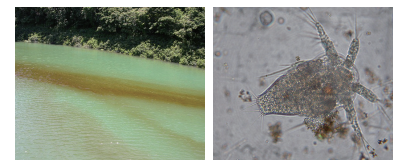
止水域の餌環境

流水域と違って止水域では、餌の流れてくる場所が河川の流入部等に限られません。代わって水中に発生するプランクトン、それらを餌とする小型の魚類等が餌となります。砂泥底にはユスリカやイトミミズが生息するほか、落葉落枝を分解する底生動物や分解された有機物もまた、重要な餌となります。



動物・植物プランクトン

池沼やため池などの止水環境に多く存在し、流水環境にはほとんどありません。コイ科魚類やワカサギなど遊泳魚に多く食べられています。植物プランクトンの中には、大発生して水中の貧酸素を引き起こす赤潮の原因となる種や毒性の強いアオコと呼ばれる種類もあります。



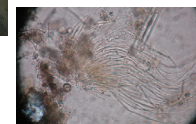
ダム湖で発生した赤潮 動物プランクトンの1種

付着藻類

光の当たる水中に存在する1次生産者で、魚類の主要な餌のひとつです。たくさんの種類があり、流れの速さや水温などの環境によって少しずつ構成が違います。付着藻類食の代表はアユで、成長すると栄養価の高い藻類が繁茂する石の周辺をなわばりとするようです。



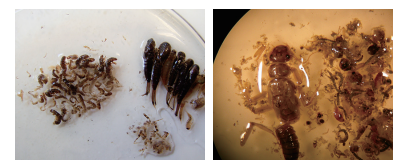
石面に付着した藻類



アユの胃の中の藻類

底生動物

水中の底生生活を送る動物全般のことを指しますが、川底の石の下や砂泥の中に棲んでいるトビケラやカゲロウといった昆虫類の幼虫が有名です。比較的大型で季節によっては数も多いので、底生魚のカワヨシノボリをはじめとする多くの魚類の主要な餌となっています。

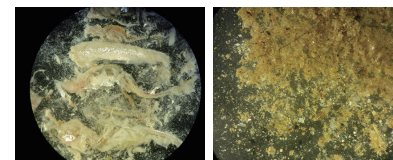


魚類の胃の中から出てきた底生動物 (トビケラ、カゲロウ、カワゲラ類)

陸上昆虫・魚類・デトリタス

淡水中で最も栄養価の高い餌は、大型の陸上昆虫や魚類といえます。水際に樹木が茂っている河川では、意外にも陸上昆虫が水中に落下することが多く、ウグイやサツキマス（アマゴ）などが利用しています。

さまざまな生き物が分解された有機物のかたまり（デトリタス）もまた、餌資源として吸収されます。



水際に張り出した樹木と魚類の胃内容物

種類の見分けポイント

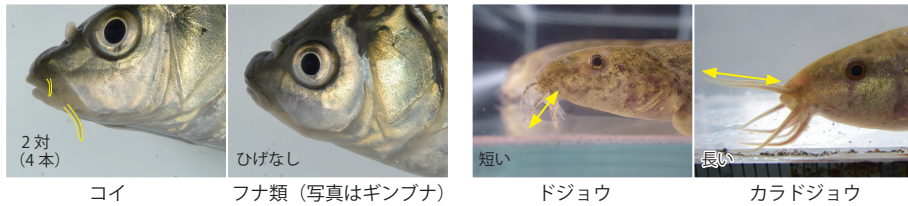
魚類の中には、別の種類なのに見た目似ているもの、同じ種類なのに見た目違うものがあります。また、似たような形でもこれは在来種、あれは外来種ということもあります。

ここでは、いくつか例を挙げながら、種類の見分けポイントを紹介します。

別種なのに見た目似ている

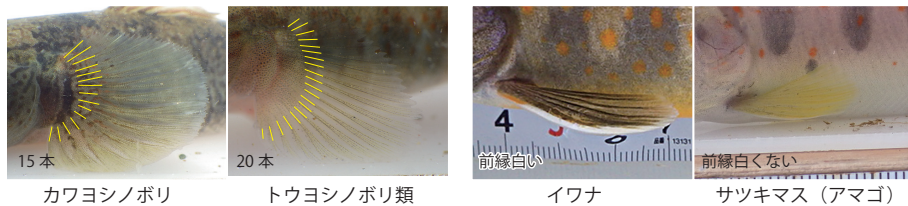
【ひげ】

本数…コイとフナ（4本と0本）、ドジョウとシマドジョウ種群（10本と6本）
長さ…ドジョウとカラドジョウ（短いか長い）



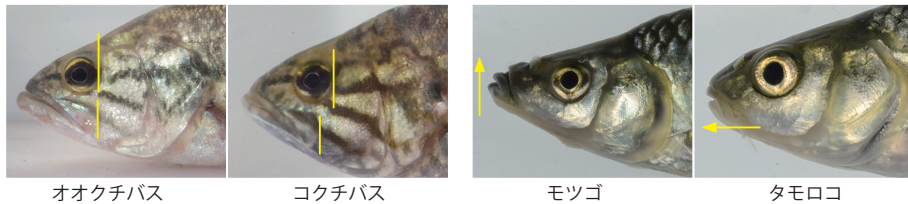
【ひれ】

軟条数…カワヨシノボリとトウヨシノボリ類の胸びれ（15～17本と19本以上）
色…イワナとサツキマス（アマゴ）の胸びれや腹びれ（前縁が白いかどうか）



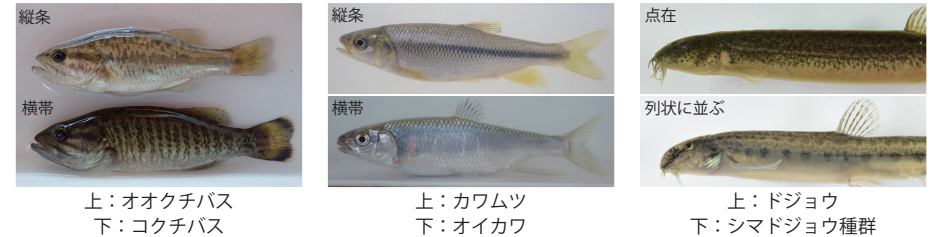
【口】

大きさ…オオクチバスとコクチバス
向き…モツゴとタモロコ（上向き、正面向き）



【模様】

縦条・横帯…オオクチバスとコクチバス、カワムツとオイカワ
斑紋…ドジョウ（点在）とシマドジョウ種群（列状に並ぶ）



同種なのに見た目違う

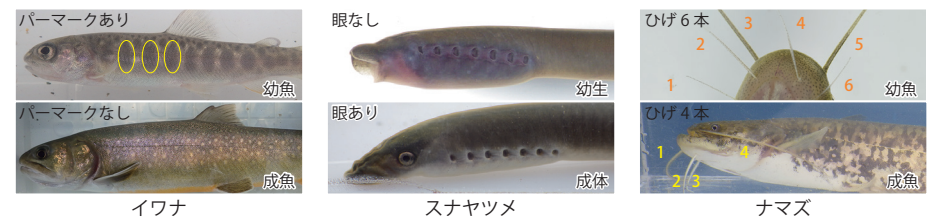
【オスとメス】

カワヨシノボリ…オスは第1背びれが伸びる。メスは伸びない。
オイカワ…オスは繁殖期になると婚姻色に染まり、追星がでる。メスは年中変化しない。
ドジョウ…オスの胸びれは先が尖り、メスの胸びれは先が丸い。



【幼魚と成魚】

イワナ…幼魚はパーマークがあり、大きくなるとパーマークが消える。
スナヤツメ類…幼生は目が皮膚の下に埋まっており、成体になると目が現れる。
ナマズ…幼魚はひげが6本あり、大きくなるとひげが4本になる。





3. お腹のひれのかたち

川底で生活している魚（底生魚）には、いつも川の中を泳いでいる魚（遊泳魚）とは違う形の腹びれを持っているものがあります。それは、ハゼ科の魚です。ハゼ科の魚は、腹びれが吸盤のようにになっているのが特徴で、石の上や垂直の壁などに張り付くことができます。

現在、天竜川上流で見られるハゼ科の魚は、カワヨシノボリ、トウヨシノボリ類、ヌマチチブ、ウキゴリの4種類です。それぞれ形が微妙に違い、カワヨシノボリやトウヨシノボリ類は少し横長、ウキゴリは少し縦長、ヌマチチブだと他の種に比べてきれいな丸に近い形をしています。また、腹びれの吸い付きの強さも違っており、流れの速いところに生息するカワヨシノボリは吸い付きが強く、川底近くで浮いているウキゴリは、吸い付きがやや弱いです。水中で手のひらにそっとのせてみると、張り付きの強さがよくわかります。

そして、ハゼ科の魚に似ている魚で、カジカがいますが、カジカの腹びれは2つに分かれています。同じように川底で生活する魚ですが、腹びれの形が違っているので、すぐに見分けることができます。



側面に張り付くカワヨシノボリ
この様子が「登り」の名前の由来となった



4. 変な体型のオイカワ

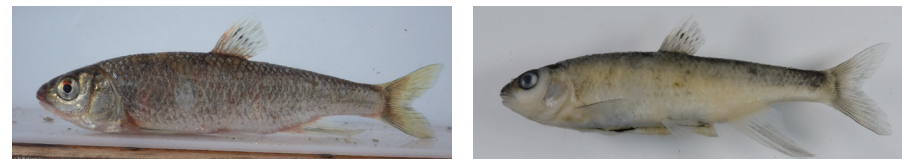
2017年の秋頃、天竜川で面白いオイカワが捕れました。

一見なんの変哲もないオイカワのようでしたが、よく見ると頭は大きく、触ると体幅も広い。やや細い体と吻端が尖るのが特徴のオイカワとは少し違う、違和感のある体型をしていました。また、ホルマリン固定をすると鮮明に見える体側の模様も不明瞭で、おかしな点がいくつもありました。この個体は一体何者なのか。考えた結果、カワムツとの交雑個体である可能性が浮かびました。カワムツはオイカワに似た魚で、オイカワよりも体幅が広い種です。両者が同じ場所に生息していると、雑種が見られることが知られています。このオイカワを捕まえた場所にはカワムツも生息していたため、交雑個体の可能性がありました。そこで、形態比較と遺伝子解析を試みることにしました。

その結果、この変な体型のオイカワは、交雑個体ではなく完全なオイカワであることがわかりました。形態比較では、体高や体幅はカワムツ似、側線上方鱗数や臀びれの長さなどはオイカワ似で、確かに両者の特徴を持っていました。しかし、遺伝子解析では、調べた3つの部分全てがオイカワであることを示し、期待とは違う結果となりました。

なぜこのように違和感のある体型をしたのか、理由ははっきりしませんが、もっとたくさんの個体を見れば、何かわかるかもしれません。

参考：柳生他（2019）伊那谷自然史論集. 20: 27-32.



ホルマリン固定した変異個体 体側模様が不明瞭



同じ場所をとれた3個体（2017年10月、飯田市）
上から変な体型のオイカワ、オイカワ、カワムツ



オイカワとカワムツの体と頭の幅
オイカワは細く、カワムツはやや太めである



5. 模様で個体を見分ける

ニホンザルやゴリラなどの社会性を持つ動物たちは力の上下関係がはっきりしており、その順位に応じて餌を食べる順番が決まるという厳しい世界を生きています。彼らは餌のたびに力の強さを比べるわけにもいかないため、お互いを認識することで無用な衝突を回避しています。

同じようなことが魚類でも考えられないでしょうか。餌資源が少ない山地溪流では、餌が流れてくる好条件の場所をめぐる、サケ科魚類が激しい争いを繰り返します。争いに勝つのはたいてい体の大きな個体で、餌の利用価値の高い場所とそこをなわばりとする個体の大きさに関連があるといった研究がかつて行われました。その研究では、個体の模様を水中で識別しており、その行動力と着眼点に感心するとともに“模様の個体差”に興味を持ちました。

サケ科魚類では、体側にパーマーク (Parr Mark) という小判型の暗色模様があります。パーはサケ科魚類の幼魚を指すので、文字通り幼魚期に特徴的な模様であり、成長とともに薄くなります。

しかし、流量の少ない山地溪流に棲むイワナ (遺伝的な多様性は低くなる傾向がある) では、下流域の大河川に棲むイワナに比べてパーマークの色が濃く、その模様もさまざまな個体が多い気がするのです。そこで、パーマークが個体ごとに変わらないかについて、三峰川で生まれたイワナの約 300 個体を対象に調べてみました。

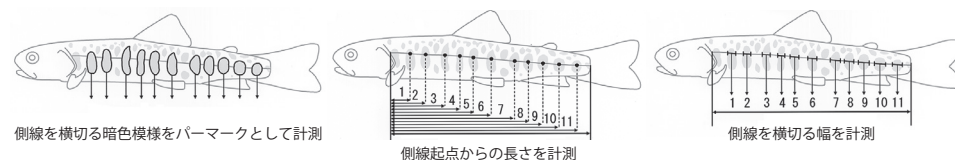
天竜川のイワナにみられるパーマークや有色斑点のバリエーション



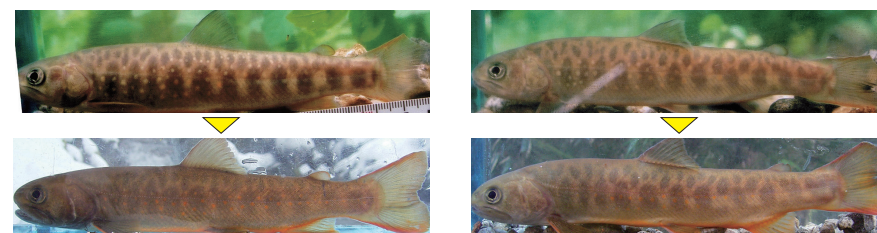
その結果、パーマークは体長 50mm を超えるまでに体の前半から出現し、それ以降は数や形の変化がごく小さいことがわかりました。また、個体ごとに撮影した側面写真から、側線を横断するパーマークの位置と幅を計測し、その類似度から同一個体を判別できるかを調べたところ、位置データでは 74%、幅データでは 95% が判別できました。さらに、20 個体が別の日に撮影された 40 枚の写真から同一個体を当ててもらったテストを 10 人の被験者に識別してもらったところ、97% の正解率が得られました。位置と幅による数値判別よりも写真による視覚判別のほうがより複雑な形状を覚えられるために正解率が高かったのでしょうか。いずれにしてもパーマークの形状を認識、比較することにより、かなりの確率で個体を識別できることがわかりました。

模様の個体差というと、トラやシマウマで認められていますが、この研究で扱ったイワナのほかにホトケドジョウなど小型の魚類でも明らかになっています。人が他人を姿かたちで見分けられるように、動物たちもわずかな違いを認識する能力があるのではないのでしょうか。イワナの場合は、体の模様などによってお互いを認識し、いったん勝負がついた相手とは無用な争いをしないように生活しているのではないかと、というのが私の考えです。

参考：柳生他 (2007) 魚類学雑誌 .54 (2) : 187-196.



数値判別の研究で扱ったイワナのパーマークのイメージとその位置、幅の測り方



約 5 年間で 62mm 成長した個体 (2001 年 7 月 体長 132mm (上) 2006 年 4 月 体長 194mm (下))

約 3 年間で 76mm 成長した個体 (2001 年 8 月 体長 137mm (上) 2004 年 11 月 体長 213mm (下))

研究結果を応用して別河川で識別したイワナの成長例

(白色点や橙色点の数は成長により増減するがパーマークの形はほとんど変わらない)