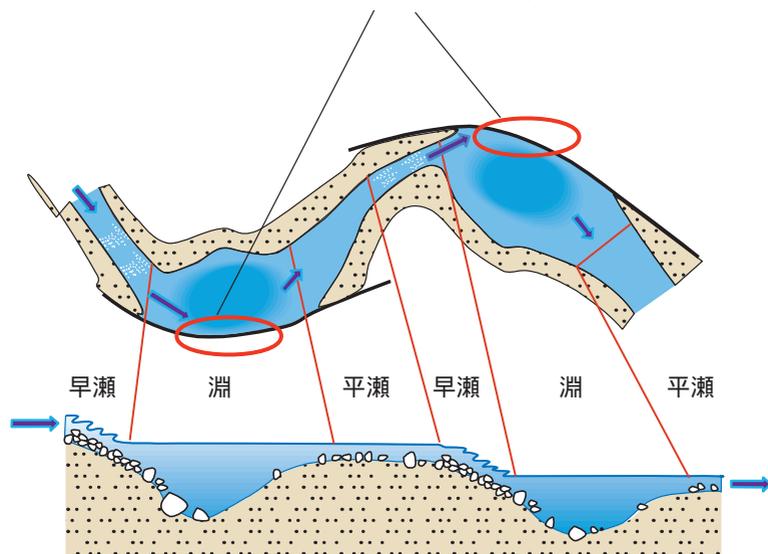


魚と河川環境

瀬と淵

川辺に立って水の流れを見ていると、川は真っ直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もあれば、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。

固い岩場などに流れがぶつかって、深く掘り下げる力が働き淵が形成される。



川の姿を形作る基本的な単位として、「淵」「平瀬」「早瀬」があります。これらの区分は「河床型」と呼ばれています。それぞれの河床型の特徴を次ページの表に示します。

河床型の区分とそれぞれの特徴

	淵	平瀬	早瀬
流れの速さ	遅い	やや速い	速い
水面の状態	波立たない	細かい波	白く波立つ
水深	深い	浅い	浅い
底質	砂泥が多い	沈み石*	浮き石*

*20ページ「河床材料」参照

淵

淵は流れが緩やかなので、速い流れを好まないコイやフナ類、多くの仔稚魚がす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。

川にす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。

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、水生昆虫の生息にも適しています。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。

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。しかし、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。

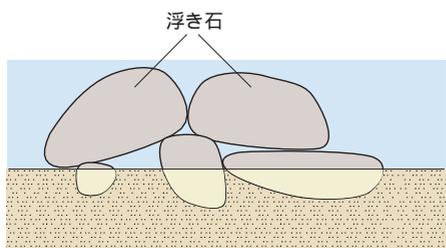
ワンド

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、止水を好む魚や泳力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。

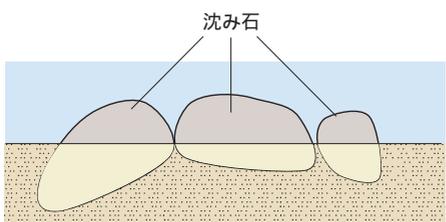
河床材料

川の底のことを河床かしょうといいます。河床は細かな砂であったり、人の頭ほどもあるような石がごろごろしていたりさまざまな顔を見せます。

石や砂は上流から下流へと水の力で移動しているわけですが、その間互いにぶつかり合ったりして削られていきます。そのため、上流ほど角張った大きな石が多く、下流ほど小さな丸い石や砂が多くなります。また、流れの緩やかなところほど、細かな砂や泥が堆積しやすく、流れの速いところほど、大きな石がごろごろしています。



A 図



B 図

石がほとんど動かない場所では、B図のように、石が砂などに埋まっている場合が多いです。こういった状態を沈み石、はまり石と呼びます。

カジカやヨシノボリ類など、河床の石の隙間を利用する魚にとっては、浮き石が多い方が、生活空間が多様ですみやすいといえます。また、魚だけでなく、水生昆虫も石の隙間を利用しているため、浮き石が多い場所の方が水生昆虫の量も多く、それを餌とする魚にとってすみよい環境であるといえます。

また、魚によってはドジョウのように泥底を好むものや、シマドジョウやカマツカのように砂底を好むものもいます。

こうした河床の状態も魚の生活に大きく関わってきます。

一度でも川の中に入ったことがあればよくわかりますが、一見同じように石が転がっている河床であっても、石が不安定で非常に歩きにくい場所と、石がほとんど動かず、比較的歩きやすい場所があります。

石が不安定な場所では、石と石の間に隙間が多く、A図のようになっています。これを浮き石と呼びます。一方、

水質

魚は水中にすんでいるため、その生活は水質の変化に強い影響を受けます。水の汚れに対する抵抗性は種によって異なるため、水質によってすんでいる魚の種類は変わってきます。一般的にいわれる川の水の「汚れ」は、無機汚染と有機汚濁とに分けられます。

無機汚染

無機汚染は石油や農薬が誤って川に流れ込む人為的な事故によるものがその典型ですが、自然条件下でも温泉水などの影響で、魚がすめない川が見られます。川の水が強い酸性を示す酸性河川がその良い例です。一般に魚はpH6.0～8.5程度の中性に近い水質でないと生息できないとされていますが、ウグイは酸性水に強い抵抗性を持っているため、他の魚がすめないような強い酸性（pH3程度）の水域にすんでいる場合があります（青森県の宇曽利湖とそこから流れ出す河川など）。

水の濁りも無機汚染に含まれます。水の濁りは、水中に漂っている細かな粒子（シルト・粘土など）が原因です。こうした細かな粒子が、魚の呼吸器官である鰓えらに障害を与えます。また、濁りによって川底に届く日光が制限されたり、細かな粒子が川底の石の表面に堆積したりすることで、魚の餌となる藻類や水生昆虫の生育が妨げられることも、魚の生息にとって不利になります。

有機汚濁

有機汚濁は水中に含まれる有機物質が原因となっておこります。微生物は有機物質を分解する時に水中の酸素を使います。そのため、有機物質の量が多いほど、水中の酸素は少なくなります。有機汚濁の程度を表す指標として使われるBOD（Biochemical Oxygen Demand：生物化学的酸素要求量）は、微生物が有機物を分解するために必要とする酸素の量を表し、BODの値が大きいほど有機汚濁が進んでいるということになります。

河川の水質は有機汚濁の少ない順に「貧腐水性」、「中腐水性」、「強腐水性」の4つの階級に分けられます。

河川の水質階級と魚

水質階級	BOD (mg/l)	溶存酸素量	代表的な魚
きれいな水 貧腐水性 (os)	2.5 以下	多い	イワナ・アマゴ カジカ
少し汚れた水 -中腐水性 (-ms)	2.5 ~ 5.0	やや多い	アユ・ウグイ
汚れた水 -中腐水性 (-ms)	5.0 ~ 10.0	やや少ない	ギンブナ・モツゴ オイカワ・ドジョウ
非常に汚れた水 強腐水性 (ps)	10.0 以上	少ない	普通魚は生息できない

貧腐水性の水域にはイワナやアマゴ、カジカなどが生息し、有機汚濁が進んだ -中腐水性の水域にはギンブナやモツゴ、オイカワ、ドジョウなどが生息しています。

河川上流から水質階級の移り変わりを見ていくと、上流部は貧腐水性、中流部は -中腐水性、下流部は -中腐水性というように変化していくのが一般的です。これは上流から下流に行くにしたがって、生活排水などの流入により有機物質の量が増えるからです。天竜川の場合、その源にあたる諏訪湖の水が汚れているため、最上流部の水質が悪い状態にあります。そして、下流に行くにしたがって水質が良くなっていくという、一般的な河川とは全く逆の傾向が見られます。このため、比較的汚濁に強いギンブナやモツゴといった種が最上流部にも多く見られるという特徴があります。

水質の環境基準

河川の水質は、魚ばかりでなく、我々人間の生活にも影響を及ぼします。そのため、「人の健康の保護に関する環境基準」と「生活環境の保全に関する環境基準」のふたつの基準が法律で定められています。前者はシアンやヒ素などの有毒物質についての基準であり、後者は生活に関わる水質の基準で、河川の水質が類型AA～Eまでの6つに区分されています。このうち魚がすむのに適しているのは類型AA～Cまでです。類型ごとに見ていくと、類型AA及びAの水は水産1級に適応し、イワナ、ヤマメなどの生息に適しています。類型Bの水は水産2級に適応し、アユなどの生息に適しています。類型Cの水は水産3級に適応し、コイ、フナ類の生息に適しています。類型D及び類型Eの水は、魚の生息には適していません。

長野県内の天竜川は、諏訪湖から流れ出す最上流点（岡谷市）から三峰川の合流点（伊那市）までの上流部が類型Bに、三峰川合流点から早木戸川合流点（天龍村）までの区間が類型Aに、早木戸川合流点より下流が類型AAに指定されています。また天竜川の支川では、横川川、小渋川、阿智川、和知野川、遠山川、上村川が類型AAに、松川（飯田市）が類型AA～A、三峰川が類型Aにそれぞれ指定されています。

生活環境の保全に関する環境基準

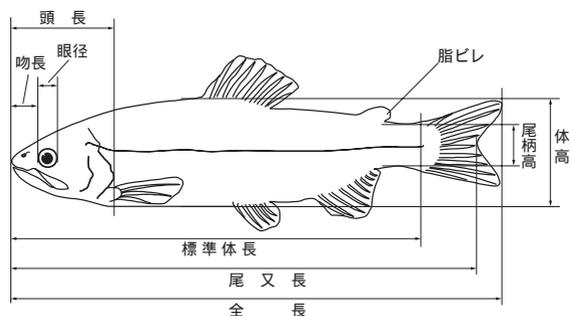
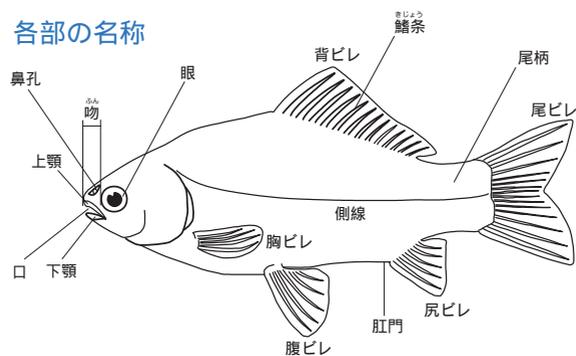
類型	利用目的の 適応性*	基準値				
		水素イオン 濃度 pH	生物化学的 酸素要求量 BOD (mg/l)	浮遊物質 SS (mg/l)	溶存 酸素量 DO (mg/l)	大腸菌群数 (MPN/100ml)
AA	水道1級 自然環境保全	6.5 ~ 8.5	1 以下	25 以下	7.5 以上	50 以下
A	水道2級 水産1級	6.5 ~ 8.5	2 以下	25 以下	7.5 以上	1,000 以下
B	水道3級 水産2級	6.5 ~ 8.5	3 以下	25 以下	5 以上	5,000 以下
C	水産3級	6.0 ~ 8.5	5 以下	50 以下	5 以上	-
D	農業用水	6.0 ~ 8.5	8 以下	100 以下	2 以上	-
E	環境保全	6.0 ~ 8.5	10 以下	ゴミなどの浮遊が認められないこと	2 以上	-

* 利用目的の適応性

1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水道1級：濾過等による簡易な浄水操作を行うもの
水道2級：沈殿濾過等による通常の浄水操作を行うもの
水道3級：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3. 水産1級：イワナ、ヤマメ等貧腐水性水域の水産生物並びに水産2級及び水産3級の水産生物用
水産2級：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物及び水産3級の水産生物用
水産3級：コイ、フナ等 -中腐水性水域の水産生物用
4. 環境保全：国民の日常生活（沿岸の遊歩道などを含む）において不快感を感じない限度

魚の体

各部の名称



魚の代表的な紋様



じゅうじょう
縦条



おうたい
横帯



じゅうはん
縦斑



おうはん
横斑

魚の紋様は、頭～尾の方向を縦とし、背～腹方向を横として表します。

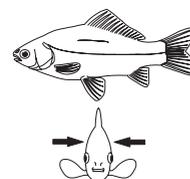
体型

魚の体型は種によって異なりますが、大きく4つのタイプに分けることができます。

1. 側扁し体高が高いタイプ (タナゴ類、フナ類、コイ、ブルーギルなど)

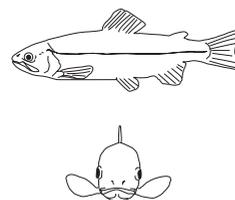
水を体全体でとらえることができるので遊泳性に優れていますが、その分流れの抵抗を受けやすいため、流れの速い環境は苦手とします。

止水域で遊泳生活をするのに適した体型です。



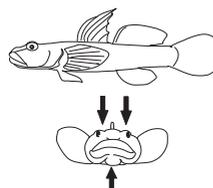
2. 紡錘形で、断面が円形に近いタイプ (アユ、イワナ、ウグイなど)

水の抵抗を受けにくく、速い流れの中で遊泳生活をするのに適した体型です。



3. 縦扁し、体高が低いタイプ (カジカ、ヨシノボリ類など)

水の抵抗を受けにくく、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。



4. 細長いヘビのようなタイプ (ウナギ類、ドジョウ類)

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いえます。



体の表面

粘液

魚の体表にあるヌメリは、粘液と呼ばれ、ウロコの下にある皮膚から分泌されています。粘液の主な役割は、体の表面と水との間の摩擦を小さくすることで、水中での動きをよりなめらかにすることや、体の表面に傷がつくのを防ぐことです。

ウロコ

ウロコは粘液と同じように、体の表面を保護しています。1枚1枚のウロコは、屋根瓦のように少しずつ重なり合っていて、体の動きが制約されないようになっています。ウロコは、はがれてもしばらくすると再生される便利なよいです。



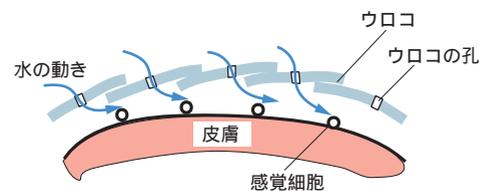
ギンブナの体表、孔のあいているのが側線鱗

また、ウロコの表面には年とともに細かな年輪が刻まれるので、この年輪の数を数えることで魚の年齢を知ることができます。

また、ウロコの表面には年とともに細かな年輪が刻まれるので、この年輪の数を数えることで魚の年齢を知ることができます。

側線

魚の体を真横から見ると、多くの場合、^{えら}鰓ぶたのすぐ後ろから尾ビレの方に向かってミシン目のような線がはしっているのがわかります。この線が側線です。側線は魚が水の動きを感じとる感覚器です。



側線の部分をよく見ると、ウロコに孔が空いているのがわかります。このウロコ（^{そくせんりん}側線鱗）の下の皮膚には水の流れを感知する感覚細胞があって、孔を通して外から流れ込んできた水の動きを感知しているのです。

このようにして外界の水の動きを知ることによって、魚は障害物をよけたり、流れてくる餌を感知していると考えられています。

魚の呼吸方法

鰓呼吸

生きた魚の^{えら}鰓ぶたを少し持ち上げて中をのぞいてみると、鮮やかな赤色をしたヒダのようなものが幾つか見えます。このヒダは魚の呼吸器官である鰓の一部です。鰓は私たち人間の肺にあたる器官で、魚はこの鰓で呼吸をしています。



ウグイの鰓ぶたを持ちあげたところ

このヒダ状のものを取り出してみると下の写真のように弓形になっていて、内側にも外側にも櫛の歯のようなものがたくさん見られます。

外側の赤い部分は、^{さいべん}鰓弁と呼ばれる器官で、ここを通して魚は水中に溶け込んでいる酸素を血液中に取り入れています。



ニジマスの鰓、赤い部分が鰓弁、白いとげ状の部分が鰓耙（次ページ参照）

腸呼吸

腸呼吸はその名の通り、腸の中で酸素と二酸化炭素のガス交換が行われる呼吸方法です。

腸呼吸をする魚としてはドジョウがいます。ドジョウは普段は鰓で呼吸をしているのですが、しばしば水面に口を出して空気を飲み込みます。飲み込まれた空気は胃を通過して腸に入り、ガス交換が行われます。腸内に排出された二酸化炭素は、最終的には肛門から体外に放出されます。水槽で観察していると、しばしばドジョウが肛門から泡を出すのはこのためです。

餌を食べるための器官

魚はいろんな餌を食べています。そして主食にしている餌に合わせて、口や消化するための器官の形が異なります。

□

餌の大きさや餌のとり方によって、魚の口は形や位置が違ってきます。

水面近くに浮いているボウフラや水面に落ちてくる小さな昆虫をよく食べるメダカやモツゴは、口が上向きに小さく開いていて、おちょぼ口になっています。

小魚やカエルなどの比較的大きな餌を食べるナマズやブラックバスは、下顎が前に突出して、受け口になっています。また、口は大きく横に



上向きの口 メダカ 大きな口 ナマズ 下向きの口 カマツカ

裂け、獲物を逃がさないために唇にヤスリの刃のように細かな歯がたくさんついています。

カマツカは川底の砂地をはいまわって、砂ごと餌を吸い込みます。そのため物がとがっていて、その先端に口が開いています。砂の中に口をつこみやすいようになっているのです。また、口は下向きに開き、唇が前に伸びるようになっていて、砂を吸い込むのに都合のよい構造といえます。

鰓耙

多くの魚は餌を水と一緒に口の中に吸い込んでしまいます。そうしておいて、餌だけを選別して食べているわけです。このときに餌を濾過するフィルター（さいは）の役目を果たしているのが鰓耙と呼ばれる器官です。



ゲンゴロウブナ(植物食性)の鰓耙：細かな鰓耙が密生している
ニジマス(動物食性)の鰓耙：とげの様に太い鰓耙がまばらにある

鰓耙はフィルターですから、目的とする餌の大きさによって、目の細かさが違ってきます。たとえば植物プランクトンを主食にしているゲンゴロウブナの場合、鰓耙数は多く100本を超えますが、ユスリカ幼虫などの動物を主食にしているキンブナでは鰓耙数は30～60本程度です。さらに、水生昆虫や小魚を食べるニジマスでは鰓耙数は16～22本と少なくなります。

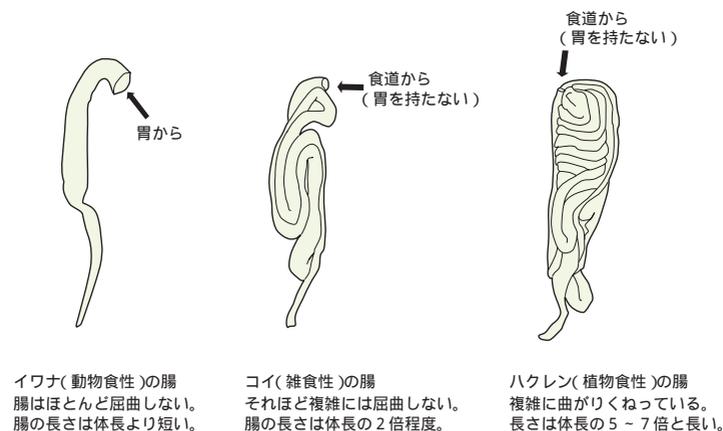
場合、鰓耙数は多く100本を超えますが、ユスリカ幼虫などの動物を主食にしているキンブナでは鰓耙数は30～60本程度です。さらに、水生昆虫や小魚を食べるニジマスでは鰓耙数は16～22本と少なくなります。

消化器官

鰓耙というフィルターで選別された餌は、食道を通過して胃に入ります。胃は餌の一時的な貯蔵、消化を行う器官で、栄養分の吸収は行いません。また、コイのように胃がない魚も多くいます。胃のない魚は無胃魚と呼ばれ、コイ科、ドジョウ科、メダカ科などに見られます。胃を通過した餌は腸へ運ばれ、さらに消化され、栄養分として吸収されます。

腸の長さは種によって異なりますが、動物食性の種ほど短く、植物食性の種ほど長い傾向があります。これは魚だけでなく哺乳類など、多くの動物に共通しています。

植物の細胞は、細胞壁という膜に包まれているのですが、動物の細胞には細胞壁がありません。しかも、細胞壁はセルロースという消化が困難な物質でできているので、植物細胞は動物細胞に比べて消化するのに時間がかかります。こうした植物細胞の特徴のため、植物食性の動物は長い腸が必要となるのです。ただし、アユは藻類(ゆうもんすい)を餌とする植物食性ですが、腸は短くなっています。その代わりに幽門垂という消化を補佐する器官が発達しています。



イワナ(動物食性)の腸
腸はほとんど屈曲しない。
腸の長さは体長より短い。

コイ(雑食性)の腸
それほど複雑には屈曲しない。
腸の長さは体長の2倍程度。

ハクレン(植物食性)の腸
複雑に曲がりくねっている。
長さは体長の5～7倍と長い。

魚の体

ヒレ

魚のヒレには、胸ヒレ、腹ヒレ、背ヒレ、尾ヒレ、尻ヒレ、脂ヒレがあって、水中で自由に動きまわれるように、それぞれに役目があります。それぞれのヒレの位置は24ページの図を見て下さい。

胸ヒレ、腹ヒレ

胸ヒレと腹ヒレは、飛行機の翼のように水の抵抗を受けて揚力を得る役割と、体の横揺れを防いで、姿勢を安定させる役割があります。また、ブレーキの役割も果たします。種によっては胸ヒレで細かな推進力を生み出し、前進、後退する場合があります。

尾ヒレ

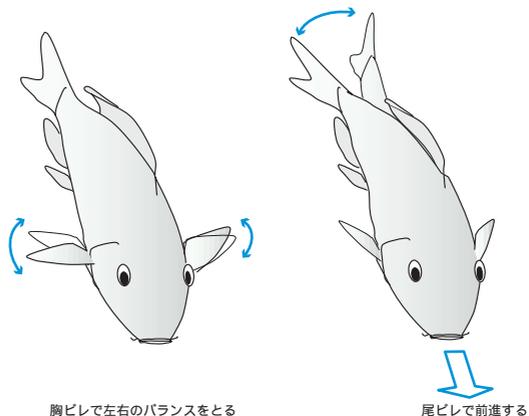
尾ヒレは推進力を生み出す最も主要な役割を果たしています。しかし、ウナギやナマズなどでは体全体を左右にくねらせるようにして水をとらえるため、尾ヒレは退化的になっています。

背ヒレ、尻ヒレ

背ヒレと尻ヒレは体の横揺れを防ぎ、瞬間的な方向転換を容易にする働きをしています。また、ブルーギルなど背ヒレを波状に動かすことで推進力を得て、前進する種もあります。

脂ヒレ

サケ目やナマズ目の魚などに見られるヒレで、他のヒレとは違い、^{きじょう}鱗条がありません。また、他のヒレはすり切れたり、破れたりしても再生しますが、脂ヒレは再生しない点も特徴です。このように脂ヒレは特徴的なヒレですが、その動きはよくわかっていません。

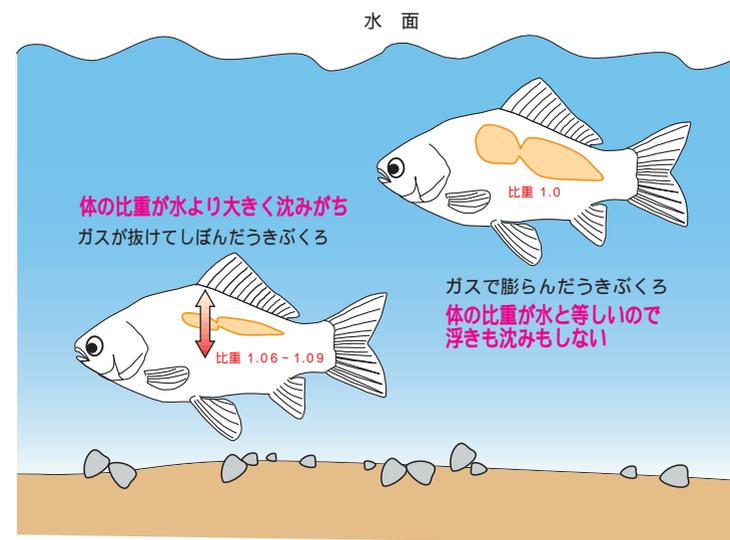


うきぶくろ

ヒレは直接水をとらえることで前に進む力を生み出す器官ですが、うきぶくろは魚の体内にあって、魚の運動を補佐する器官です。魚は水中で生活しているわけですが、体の比重が水より極端に大きいと、常に体は沈もうとする力にとらわれてしまいます。また、逆の場合は、常に浮かぼうとする力にとらわれてしまいます。魚が自由に運動するには、魚体の比重が周囲の水の比重とほぼ同じである状態が望ましいわけです。

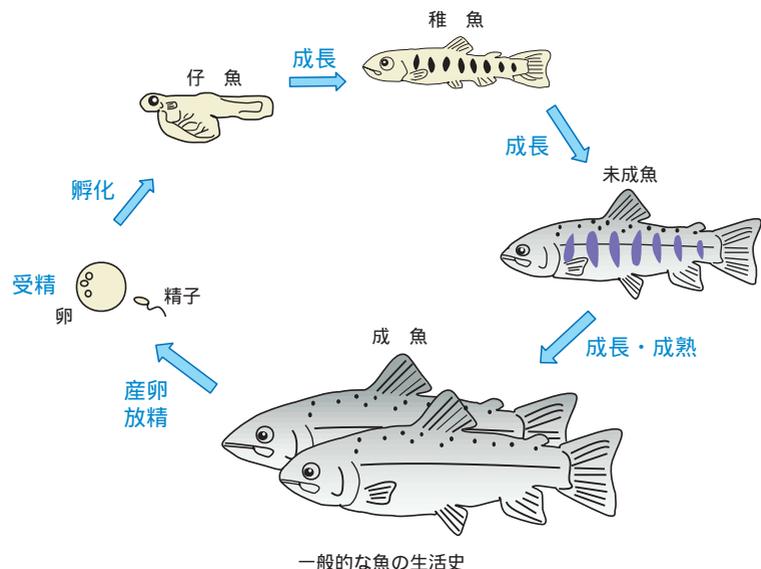
しかし、魚の体は一般に水より比重が大きく、沈もうとする力にとらわれがちです。そこで、うきぶくろ内に水よりはるかに軽いガスを蓄えて、体の比重を水に近くなるように調節しているのです。

淡水魚の場合、体の容積の約7%に相当するガスをうきぶくろ内に蓄えることで、比重は水とほぼ等しくなります。また、海水魚の場合は、約5%のガスで海水とほぼ等しい比重が得られるとされています。



魚の生活史

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（ライフサイクル）のことです。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。ここでは川にすむ魚の一般的な生活史について説明します。



卵

魚は普通卵を産みます。雌が卵を体外に放出し、雄も同様に精子を体外に放出して受精が行われます（体外受精）。

魚の卵には鳥などの卵と違って堅い殻がありません。魚は水中に卵を産むので、陸上に卵を産む鳥とは違い、乾燥する心配がないからです。

卵の大きさや数は種によってさまざまですが、河川の魚の一般的な傾向として、上流にすむ種ほど卵は大きく、数が少ないことがあげられます。これは上流ほど流れが速い上に、

種ごとの卵の直径と抱卵数

種名	卵の直径 (mm)	1個体あたりの抱卵数
イワナ	4.9 5.8	210 450
アマゴ	4.0 6.0	35 210
ウグイ	1.8 2.0	1千2百 1万5千
アユ	0.6 1.0	2千 12万
フナ	1.3 1.4	7万6千 14万5千
コイ	1.4 1.7	20万 70万

フナ：ゲンゴロウフナ

プランクトンのような小さな餌がないため、卵からかえった時点である程度の体の大きさが必要になるからです。

卵には水より比重が大きく底に沈む沈性卵（イワナなど）、逆に比重が小さく水に浮かぶ浮性卵（ソウギョなど）があります。さらに卵の表面に粘着性がある石や植物に付着する粘着卵（フナ類など）と呼ばれるものもあります。

また、カダヤシやグッピーは、体内受精を行い、メスの体内で卵が孵化して仔魚を産みます。このような性質を卵胎生といえます。

成長

卵からかえった魚にはウロコがなく、ヒレも完全にはそろっていません。これらは成長してゆく過程で徐々に形成されてきます。

仔魚

孵化してから、親と同じようにヒレがそろうまでの間を仔魚と呼びます。この時点ではウロコは形成されていません。また、仔魚は卵黄のう（栄養分のたまった袋）を持っていて、この中の栄養分でしばらくの間成長します。

稚魚

ヒレが完全なものになってからウロコが完全に形成されるまでの間を稚魚と呼びます。仔魚及び稚魚の間は泳ぐ力が弱く、川にすむ魚の多くは、仔稚魚期を岸边やワンドなどの流れの緩やかな場所で過ごします。また、この時期の隠れ家として、岸边の水生植物などが重要な役割を果たしています。

未成魚から成魚へ

ヒレもウロコも完全に形成されて、体の大きさを除けば親魚と何ら変わらない形になったものを未成魚といえます。未成魚とは文字どおり、いまだに成熟していない魚という意味です。つまり、見た目は大人と同じであるけれども、まだ生殖能力が整っていない段階を指します。これに対して一度成熟に達したものはそれ以降成魚と呼びます。

食性の変化

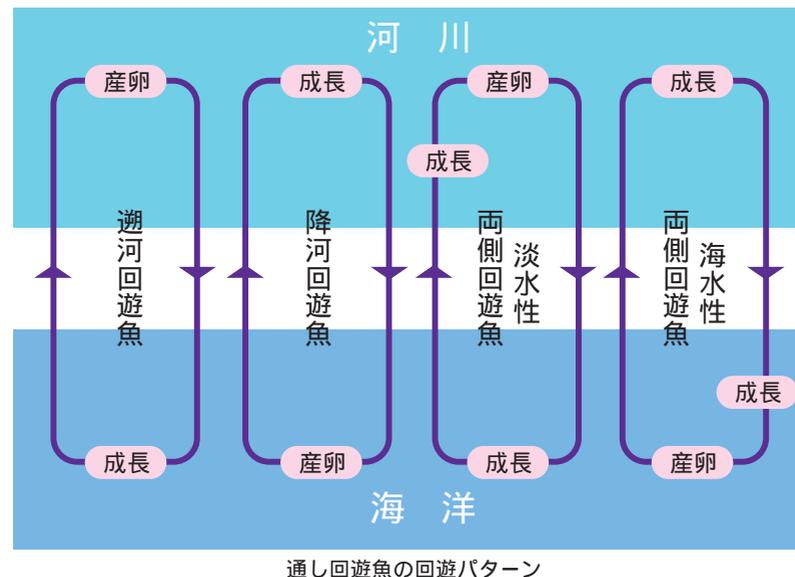
仔魚期に卵黄のうの栄養分を使い果たしてから、魚は自力で餌をとって生きていくことになります。多くの場合、動物食性の魚は初めから動物性の餌を食べ、植物食性の魚は植物性の餌をとりますが、アユのように成長の段階によって餌が全く異なる種もあります。アユは仔稚魚期には動物性のプランクトンを食べていますが、未成魚となってから藻類を食べはじめ、さらに成長が進むとほとんど藻類しか食べない植物食性になります。

移動

比較的流れのある場所を主なすみかとしている魚は、成長の過程、特に遊泳力の弱い仔稚魚期に下流へ流されてしまいます。そのため、成魚となって産卵するときには、川をさかのぼり、ある程度上流まで行ってから産卵します。そうしなければ、世代を重ねるごとに産卵場所も生育場所も下流へ移っていくことになってしまうからです。

また、こういった河川内での移動とは全く別に、河川と海を往復する生活史を持つ魚もいます。サケやアユ、ウナギがその代表格で、これらの魚のことを「通し回遊魚」と呼んでいます。

通し回遊魚は4つのタイプに分けられます。これら4つの分類を次ページに示します。通し回遊魚がなぜ河川と海を往復する生活史を持つに至ったかということは、これらの魚の進化を考える上で重要な問題として、現在議論がなされているところです。



^そか 遡河回遊魚 (サケ、サツキマス、一部のウグイ他)

淡水中で産卵し、卵からかえってから海に下り、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。

^{こう}か 降河回遊魚 (ウナギ類、カマキリ他)

海水中で産卵し、卵からかえってから川をさかのぼり、淡水中で成長する魚。産卵のために川を下っていく魚です。

^{りょうそく} 淡水性両側回遊魚 (アユ、多くのヨシノボリ類他)

淡水中で産卵し、海へ下ってある程度まで成長すると、川をさかのぼってきます。その後、淡水中でさらに成長して産卵する魚です。

海水性両側回遊魚

海水中で産卵し、河川をさかのぼって淡水中である程度まで成長すると、海へ下ります。その後、海水中でさらに成長して産卵する魚です。

日本にはほとんど見られません。

繁殖

魚は種によって繁殖期（産卵期）が異なります。

日本の河川や湖沼にすむ魚の多くは、春あるいは秋に繁殖期があります。成魚は繁殖期が近づくと、性的な成熟に入りますが、成熟に伴って魚の体にはさまざまな変化が生じます。体内では、生殖細胞（雌では卵、雄では精子）がつくられ、卵巣や精巣が発達してきます。また、体色の変化も多くの魚に見られます。ウグイは赤い縦条が出てきますし、オイカワは鮮やかな青や赤に彩られます。この繁殖期特有の体色を婚姻色こんいんしよくといいます。

成熟は気候の変化が引き金になっておこります。たとえば春に繁殖期を持つ種では、春になって水温が上昇し、日が長くなっていくことで成熟が始まります。秋に繁殖する種では、水温の低下と日が短くなっていくことが成熟の引き金となります。

繁殖期には、産卵場所への移動もおこります。イワナやウグイは河川をさかのぼり、フナやコイは岸近くの浅場に集まってきます。

魚の繁殖行動を観察することは楽しいものです。何も大がかりな水槽や飼育装置はいりません。春～初夏に川辺を歩いていると、思いがけずウグイやオイカワなどの産卵シーンを見かけることがあります。また、9～11月に山奥の溪流へ行くと、案外簡単にイワナの産卵行動が観察できます。流れの緩やかな岩の陰などで、イワナが2匹寄り添っていれば、それは産卵間近なつがいです。しばらく見ているうちに、片方（メス）が水底の礫れきを尾ビレで掘り起こす行動が観察できるはずで、運がよければ、産卵の瞬間も見ることができるともかもしれません。

死亡

魚の寿命は種によって異なります。アユやワカサギは孵化後1年で産卵し、死んでしまいます。一方コイは長生きする魚で、80年位生きる個体もいるといわれています。しかし、これらはあくまで生理的な寿命の話で、寿命をまっとうできる魚はとても少ないのが普通です。

一般的に魚は多産です。たとえばコイは70万個もの卵を産みます。しかし、生まれた卵のうち、成魚となって次世代に子孫を残せるものはほんの

一握りです。極端な話、1組の雌雄から産まれた子の中から、雌雄1個体ずつが生き残れば、個体数は増えも減りもしないわけですから、産卵数が多い生物は成長する過程でたくさん死んでいくことを前提としているといえます。では、一体何が原因で魚は死んでいくのでしょうか。

出水

日本は雨の多い国です。特に6～7月の梅雨期、9～10月の秋雨・台風の時期には大量の雨が降り、河川は度々出水にみまわれます。

河川にすむ魚にとって、出水は大きな死亡要因となっています。特に泳ぐ力の弱い仔稚魚は、出水によって簡単に押し流されてしまいます。押し流されていく中で、荒れ狂う流れに身をもまれたり、岩にたたきつけられたりして死亡するものも多いと考えられます。また、イワナやアマゴのように、上流の低水温域にしか生きられない魚の場合、下流に運ばれること自体が死を意味します。

出水時、魚は流れの緩やかな岸辺、ワンド、淵などに避難することがわかっています。そのため、避難場所のない単調な形態の河川では、出水によって魚の被る被害が特に大きくなります。

天敵

鳥類

魚を食べる鳥類としては、ゴイサギ、アオサギなどのサギ類、カワウ、カワセミなどがあり、これらは天竜川でもよく見かけます。

特にカワウは群れで行動し、水中に潜って積極的に魚を捕食するので、魚にとっては脅威的な天敵といえるかもしれません。

魚類

魚の中には他の魚を餌とする魚食魚がいます。日本に在来の魚食魚は少なく、ウナギ、ナマズ、ハスなど数種に過ぎません。しかし、現在オオクチバスやコクチバスといった、非常に魚食性の強い外来魚が分布を拡げています。こういった魚食性の強い種は、他の魚を食うだけでなく、よく共食いもします。また、魚食魚に限らず、多くの魚は魚の卵や稚魚をよく食べます。

哺乳類

日本には魚を捕食する哺乳類はあまりいません。イタチ、テン、カワネズミが主だったところでは、

その他

エビ類やカニ類の多くは雑食性で、魚の卵も食べます。特にテナガエビやアメリカザリガニは、卵や仔稚魚だけでなく、比較的大きく成長した魚も食べてしまいます。また、タガメやミズカマキリなどの水生昆虫も魚を食べています。一方、こういった水中の小動物は動物食性の魚の餌になる動物でもあります。このように、我々の目につかない水中でも「食ったり食われたり」という世界が繰り返されているのです。



アオサギ 魚を主食にしています。



タイリクバラタナゴを食べるテナガエビ。

魚と河川構造物

総説

魚と河川構造物

河川構造物と呼ばれるものには堤防、護岸、ダム、堰、水門などいろいろなものがあります。これらの施設は、洪水による災害の防止、河川の適正な利用といった目的で河川に設置されています。そして、これらの施設は多かれ少なかれ河川の環境に変化をもたらしています。ここでは主な河川構造物が、河川に生きる魚にどのような影響を与えているのかについて考えます。

護岸工

護岸工は堤防や川岸が流れに削られることを防ぐ目的で設置される構造物です。流れから岸を守るわけですから、護岸工そのものは流れに負けない頑丈な構造物であることが要求されます。そのため、コンクリートで岸を固めてしまうような場合が多くなります。

凹凸のないコンクリートで川岸が覆われてしまうと、岸辺の植物帯や、石の隙間をすみかとする魚がすめなくなります。また、出水時には魚は流れの緩やかな場所に避難するのですが、コンクリート護岸化が進むと魚の避難場所が少なくなってしまいます。

こうした影響を考慮してコンクリートではなく、自然石や木を組み合わせて使った多自然型工法が取り入れられている場所もあります。

木工沈床

木材や自然石を組み合わせることで、魚の隠れる隙間を創り出しています。



水制工

水制工は流れの勢いを弱めたり、流れの方向を川岸から遠ざけたりすることで川岸や構造物を保護するための構造物です。

水制工を設置すると、その下流側には流れの緩やかな環境が出現します。そのため、水制工の存在は止水性の魚のすみかをつくり、出水時の魚の避難場所を生み出すという効果を持っています。

三峰川に設置された巨石積み水制工

大きな石を積み上げてできた水制工です。水制工の下流側には流れの緩やかな場所ができ、フナやモツゴなどのすみかとなっています。また、石の隙間を利用するアカザなども生息しています。



河川横断構造物

ダムや堰といった川をせき止めるような構造物を河川横断構造物と呼びます。河川横断構造物によって川がせき止められると、その上流側には流れが緩やかで水深の深い環境（湛水域）が出現します。その代表的なものがダム湖です。また、構造物そのものが滝のように落差を生じさせます。

止水環境の出現により、湛水域には流れの緩やかな環境を好む魚が多く生息するようになりますが、流れの速い環境を好む魚がすみにくくなります。また、落差の出現は、魚が下流から上流へ移動する障害となります。そのため、アユやウナギのように川と海を往復することで生活が成り立っている回遊魚や、産卵のために河川内を移動するウグイ、イワナなどの生活は大きな制約を受けます。

泰阜ダム

このほかにも平岡ダム、大久保ダム、吉瀬ダムなどが天竜川本川に設置されています。



魚道

河川横断構造物によって生じた落差が魚の移動の障害となっている場合、魚の移動を容易にするために魚道という施設が設置されます。

河川を移動しようとする魚は、魚道を通して移動することができるようになります。



小川川に設置された魚道

階段のように小さな落差を配置して、魚が移動できるように工夫されています。この魚道を利用して、ウグイ、オイカワ、アユ、アマゴなどの魚が、天竜川本川から、支川の小川川にさかのぼります。