

とやまと自然

第28巻 秋の号(通算111号) 2005

川の女王、アユ ードラマチックな生涯一

／田子泰彦 2



水中でナワバリを守るアユ (布施川にて撮影：富山県水産試験場提供)

富山市科学文化センター

川の女王、アユ —ドラマチックな生涯—

田子泰彦（富山県水産試験場）

◆アユの産卵

10月。秋も深まった神通川では、時折、冷たい風が河原のススキを揺らすようになり、多くの釣り人で賑わったあの夏の喧嘩がまるで嘘だったかのように、ひっそりとしてきます。しかし、一見、寂しくなった秋の神通川でも、夕刻から夜にかけて、水面下ではアユたちの最後の死力を尽くした激しい産卵のドラマが繰り広げられています。

神通川のアユの主な産卵場は婦中大橋から富山北大橋の区間で、有沢橋から富山大橋の区域が最もアユが集中すると考えられています（図1）。最初に産卵場に集まるのはオス。これはサケでもサクラマスでも（人間でも？）そうなのですが、産卵を直前に控えたメスを孤独にさせることはまずありません。アユのオスはフェミニスト（女性を尊重する男性）というよりも、これが生物として子孫を残すための当然の行為なのでしょう。

産卵場での雌雄の性比は、著しくオスに偏ります。オスとメスの比が9:1などは普通で、100尾採捕した中で、メスは2、3尾だった、ということもよくあります。といっても、これはアユが産卵する、少し勾配がある水通しのよい「瀬」（川底の石で水面が波立つ場所）での話で、その上下流に位置する淵ではメスが群れていることもあります。ある年の9月下旬の午後。婦中大橋下流にある淵の下流部でコロコロ釣り（川底に針をころがし、アユをひっかけて釣る方法）をしていると、釣れてくるアユがメスばかりの時がありました。しかし、夕刻、あたりが暗くなるとまったく釣れなくなったので、きっとメスはオスの待つ下流の瀬へ下っていったのだと思いました。このように、アユの産卵は、多くのオスがメスを待ちかまえている瀬に、メスが1尾、1尾、入って行って行われます。1尾のメスを複数のオスが取り囲むようにして、産卵と放精を行います。アユのメスは1回だけの産卵ではなく、2回、3回と日の間隔をおいて産卵を行うことが分かっています。

私が勤務します富山県水産試験場が庄川で行った調査では、主な産卵期間は、9月下旬から11月中旬で、最盛期は10月上旬～中旬にあったと推定されましたの



図1 富山湾産アユの一生

で、神通川でもほぼ同じと思われます。一般的な傾向として、産卵初期のアユは大型の個体が多く、産卵が終わる時期には小型の個体が多くなると言われています。

◆海に向かう仔魚

アユが孵化するのは夕方、辺りが暗くなる頃。アユの子供たちは光の明暗の刺激で、次々と卵の殻を破り孵化してきます。専門用語ではこの孵化してきたアユを仔魚と言って、稚魚（全長5.7cmを超える個体）と区別しています。稚魚というのは、鱭の位置や骨の数などがほぼ親と同じになった以降の個体のことを言い、姿形が親とは似つかない頃の段階を仔魚と称しています。水産試験場の水槽での観察では仔魚の孵化のピークは午後の6～7時にありました。孵化した仔魚たちは一目散に海を目指して川を降ります。

孵化したアユの全長は約6mm（図2）。孵化したばかりの仔魚は泳げないので、水の流れて流されていくと思っている人がいますが、そんなことはありません。水産試験場の水槽で観察していると、孵化したばかりの仔魚は水面近くに上がってきて、元気よく泳ぎ回ります。アユ仔魚には秒速3cmまでの流れには逆らって泳げると言われています。アユ仔魚には正の走流性（せい、そうりゅうせい）といって、流れに向かって泳ぐ性質があります。逆に、アユと仔魚とほぼ同じような大きさのウグイ仔魚には

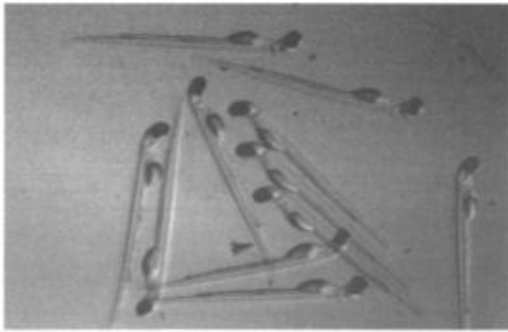


図2 孵化して間もないアユの仔魚。一目散に海に向かおうとする。

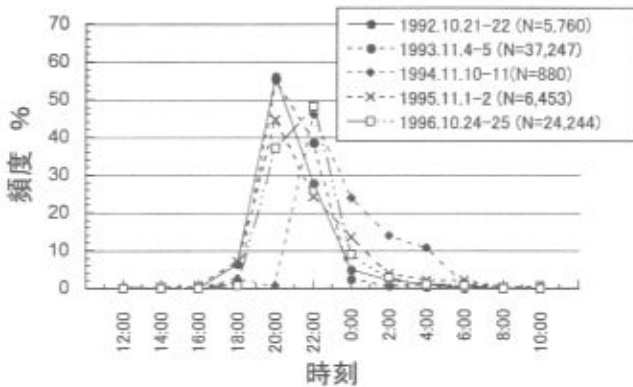


図3 アユ仔魚の1日の降下割合（庄川石瀬地先）

負の走流性があり、緩い流れのところを好んで川に留まろうとします。

夏、川岸の緩みにウグイの子がたくさんいるのをよく見かけますよね。このことから、アユは川の流れて流されているのではなくて、意志を持って川を降っているのが分かります。ですから、私は「流下」という言葉よりも「降下」という言葉が好きですし、また、「流下」という言葉よりも「降下」という言葉が実態をよく表していると思います。

庄川では1日の降下割合のピークは夜の8～10時にありました（図3）。そして、最盛期には1日に数千万尾が川を降っていると計算されました。水槽で泳ぐアユの仔魚に光を当てると、目が「きらっ」と光ることがあります。もし、川の中でも光を当てることが可能なら、秋の川では、日々、海に向かうアユ仔魚たちの、見るも華麗な大名行列のような光景が展開されているはずですよ。

産卵された卵が孵化するまでの日数は、水温が高いほど短く、低いほど長くなり、例えば水温18℃では13日、水温11℃では26日かかります。ですから、産卵期間と仔魚の降下期間は多少のずれが生じ、庄川でのアユ仔魚の主な降下期間は10月上旬から12月上旬になり

ます。降下期間中のアユの仔魚の総計は3～29億尾と推定され、年によっては約10倍の違いが認められ、年変動が大きいことが分かっています。

1尾のアユが産む卵の数は、50g サイズで約2～3万粒で、それより体が大きくなると多くなり、小さくなると少なくなります。卵の大きさも水温の高い初期ほど小さく、水温の低い終期ほど大きくなり、孵化する仔魚の大きさは卵の大きさに比例します。ですから、初期ほど小さく、終期ほど大きいのですが、体が大きいほど低水温に対する抵抗力がありますので、これは自然界の水温の低下にうまく対応したものと言えます。

◆汽水海域に分散するアユ仔魚

夜に河川の下流域に近い産卵場で孵化した仔魚の大部分は、翌朝までには河口域に達することが明らかになっています。河口域は、海の水と川の水が混じり合い、ここを汽水域といいます。アユの仔魚は河川水とともに海に降りますので、この汽水域に分散します。そして、富山湾の奥に位置する神通川や庄川河口海域では、水面から約1mの表層に、水温と塩分が急激に変化するところ（躍層と呼びます）が生じます。水産試験場の調査船「はやつき」（19トン）による平成4～10年の7年間に及ぶ調査では、表層の他、中層や底層も細かい目の網でひきましたが、中層や底層ではアユ仔魚はほとんど採集されませんでした。体長20mmまでの仔魚は岸から2.5km以内のごく沿岸域において、塩分躍層から上層の河川水の影響が強い表層水域に生息していることが明らかになりました（図4）。

太平洋側では体長9～12mm サイズのアユの仔魚は底層に生息するとされています。日本海側の潮の満ち引きの高さの差（潮位）は20～30cm、太平洋側では2～3m と大きく違い、この潮位の違いが生息する深さに影響しているとも考えられますが、理由はよく分かりません。ただ、富山湾では体長20～30mm サイズまで河川水の影響の強い海域に生息していることが明らかになり、これは従来の「孵化した仔魚は小さすぎて母川（生まれた川）の水をとて覚えれない」という考えを打ち砕くもので、もしかしたらアユ仔魚は母川を覚えているかもしれないという期待を大いに抱かせてくれる調査結果となりました。

◆渚域（碎波帯）にも出現

河川水の影響が強い富山湾の表層海域に分散した仔魚は、成長につれて、徐々に岸沿いを目指すようにな

ります。体長10mmを超えるようになると、アユ仔魚は碎波帯（砂浜域にある渚の波が碎けるような場所）にも出現するようになります（図5）。「にも」と言ったのは、いつも碎波帯で採集できる訳ではないので、天候などの違いにより、少し沖の海域と行き来しているものと考えられます。

アユ仔魚は碎波帯には10月から翌年の1月頃まで生息していますが、体が大きくなるにつれ、また、水温が徐々に低下してくるのにもなって、碎波帯より少し沖の場所に生息場所を徐々に移して行くと考えられます。そして、水温が10℃を切る頃には、碎波帯にはアユの姿は全く見られなくなります（図4,6）。

砂浜域の碎波帯、つまり渚域に近い海域は、水深が浅いので大きな魚は近づきにくい、波が砕け散ることによって外敵からも見えにくい、砂で海水が浄化される、淡水のしみだしがあるところも多い、などの特色があり、アユだけでなくいろいろな種類の仔魚や稚魚の重要な生息場として知られています。餌もそれなりにあり、汽水的なところがアユには良いのかもしれませんが。また、増殖場でアユ仔魚を観察していても、最初は池の中央部に分散していたアユは、次第に壁面に沿って回り出すようになります。海域においても、アユが岸に寄ってくるというその性質こそが、アユを汽水域に留め、生まれた川に戻っていけるようにという自然の配慮のような気がしないでもありません。

冬季に碎波帯において目の細かいネットでアユ仔魚を採集するという、そのこと自体も大変な作業なのですが、実際に調査を行ってみると、富山湾には意外に砂浜海岸が少ないことに気づかされます。県東部の海岸では海岸護岸、それを守る消波工や離岸堤などのコンクリートブロックが「所狭し」と並んでいます。小矢部川や庄川河口周辺でも、富山伏木港、富山新港、新湊漁港およびそれに伴う大規模な埋め立てと、砂浜海岸はほとんど見られない状況です。それに比べ神通川河口周辺は、西に八重津浜、東に岩瀬浜、浜黒崎海岸など広大な砂浜が維持されており、アユの子供たちの絶好の「ゆりかご」となっています。この意味においては、今後とも神通川のアユには大いに期待できます。豊かな神通川のアユ資源を守るためにも、これらの砂浜海岸は是非とも保全し、子孫に残していくべきものと考えます。

◆岸近くと沖合域を回遊するアユ稚魚

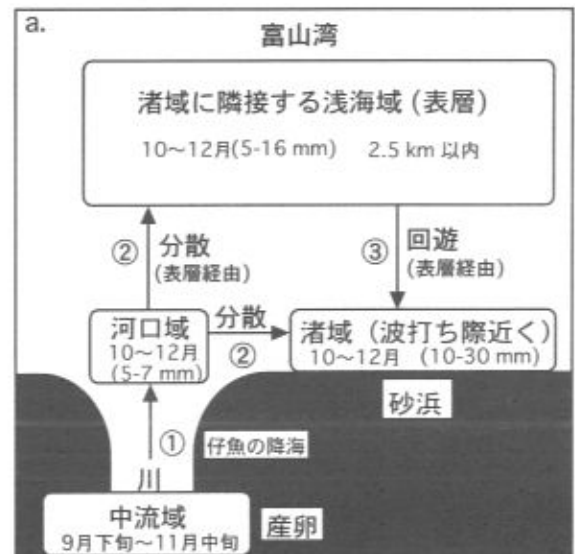


図4 富山湾におけるアユ仔稚魚の回遊模式図 (9-12月)



図5 八重津浜でのアユ仔魚の採集風景。沖に分散した仔魚は次第に渚域に出現するようになる。

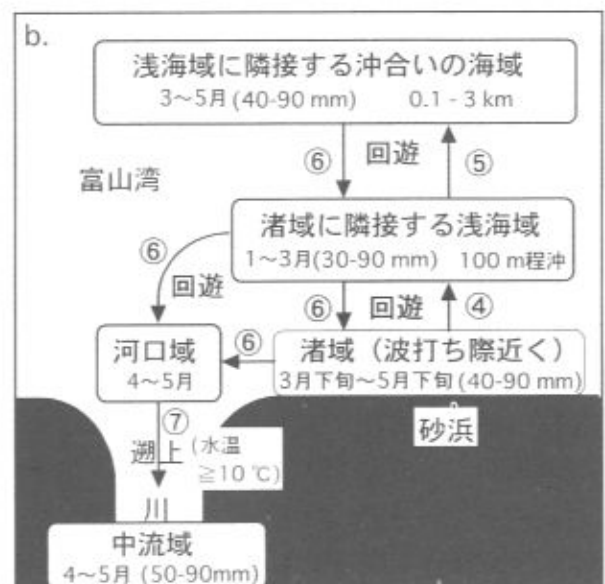


図6 富山湾におけるアユ仔稚魚の回遊模式図 (1-5月)

碎波帯から少し沖合に生息場所を移したアユ仔魚は、そことさらに沖合を回遊しているものと考えられます。春先、沖合2~3kmほどに設置された大型定置網にも

アユが混獲されるようになります。しかし、それより沖合海域で操業されているサヨリ船引き網漁業では、3km以遠より遠いところではほとんどアユ仔稚魚が混獲されていないので、富山湾でのアユの沖合方向への回遊範囲は、ほぼ3km以内と考えられます(図6)。沖合の定置網では日中に、岸よりの砂浜では早朝に地引き網で採集されることから、日中、沖合にエサを求めて回遊している個体も夕方には岸近くの浅場に寄ってくるものと考えられます。

アユ仔稚魚は河口近辺の海域に生息していて、岸と沖合を回遊しているのはほぼ確からしいのですが、では水平方向には、どの範囲まで回遊するのか(例えば神通川のアユは氷見の海岸まで回遊するのか)、というのはいまひとつ明らかになっていません。しかし、(独立行政法人)水産総合研究センターの井口恵一郎さんの最近の研究によると、河川間のアユどうしの交わりは比較的少ないということです。岸沿い方向にはそれほど広範囲に回遊することはないと思われます。

◆大きい個体から川に上るアユ

河川よりも暖かく、餌の豊富な富山湾で成長したアユの稚魚は、全長7cmに達する頃になると、それまで動物プランクトンを食べていた歯から、川の石の表面に繁茂している藻類を食べるのに便利な櫛状の歯に生え替わります。そして、次第により河口付近へと集まってくるようになります(図6)。しかし、河川水温が10℃より低いと、アユの生存率は極めて低くなります。そこで歯が生え替わり、河川に上れるくらいに大きく成長した個体も、河川水温が上昇するのを、河口付近の海域で待つことになります。ですから、4月頃の河口域に近い砂浜では、川に上ろうと待機している個体から、まだそこで成長しようという個体まで、様々な発育段階のアユが混在するようになります(図7)。

そして、河川水温が10℃付近に達する頃、一番アユが川を遡上していきます。従来から「一番アユの大きさは一番大きい」と言われていましたが、それは事実のようです。神通川と庄川に遡上したアユ、そしてその河口付近の海域で採集したアユを調べたところ、河川水温と遡上アユの大きさには負の比例関係、つまり水温が低い時には魚体は大きく、水温が高くなるにつれて魚体も小さくなるという傾向が明確に認められました(図8)。低水温に対する抵抗力は、魚体が大きい

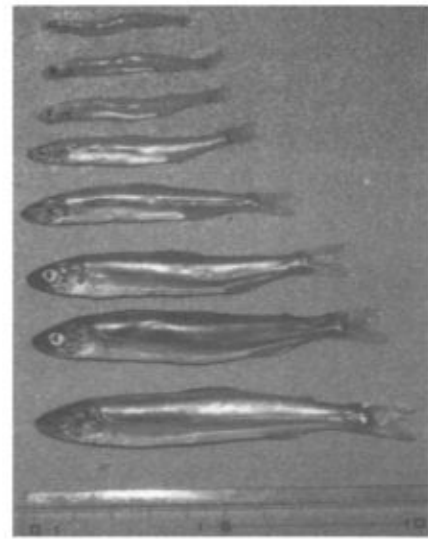


図7 4月に岩瀬浜で採集されたアユの仔稚魚。大きな個体から川に遡上していく。

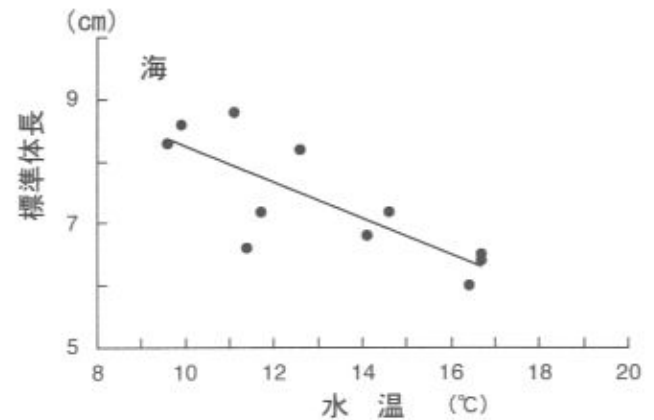


図8 河口海域で採集されたアユ稚魚の体長(上限)と水温の関係

ほどあるので、歯が生え替わり、河川に上る準備ができた個体のうち、河川水温に耐えられる体の大きいアユから遡上していくものと言えます。実際、神通川や庄川では5月に入って河川水温が14℃を超える頃に遡上のピークを迎え、海水温が17℃に近づく頃、まだシラス状の半透明の体をした小さいアユが川に上って遡上が終わります。

◆縄張りを持つアユ

川に遡上する頃には群れをなしていたアユたちも次第に個々に行動するようになって「ナワバリ(縄張り)」を持つようになります。ナワバリは氷河期の名残だとかの説もありますが、何故ナワバリを持つようになるのかはよく分かっていません。ただ、ナワバリを持つ性質があるからこそ、アユが川のほぼ全域に分散できるのだと私は思っています。ナワバリの広さは1m程

とされていますが、もっと小さい場合も多いようです。ナワバリを持ったアユは群れアユ（遊びアユ）に比べ成長が良くなります。しかし、アユ全体で考えれば、ナワバリを持って持たなくても全体の重量は変わらないと言われています。

アユがナワバリを持つおかげで、日本には「友釣り」という、世界的にも極めて希な漁法が生まれました（図9）。「生きたアユをオトリにして野生のアユをかけて釣る」もので、他には類をみない釣り方と言えます。うだるように暑い盛夏においても、神通川や庄川などの日本の清流では、多くの友釣り師たちが清流の女王を求めて、釣り糸を垂れています（図10）。

しかし、最近では「アユの性質が変わったの？」とまで言われるくらいに、ナワバリを持つアユが少なくなった、あるいはナワバリを保とうとする力が弱くなった、と言われるようになりました。アユがたくさん見えるのに友釣りでアユが釣れないという現象が頻繁に報告されるようになりました。ナワバリを持たないアユ、オトリを追わないアユがたくさん出現するようになったのです。これには「川から荒々しい場所がなくなった」という河川環境の変化もあるにはあるのですが、大きな要因としては冷水病の蔓延があります。すでに全国に広がったこの病気ですが、外見からの症状としては、表皮のただれ、びらん、出血、そして潰瘍と進みます。最近では、特に濁水時にはエラや表皮が砂などで痛むため、漁獲されたアユの中に病気の症状を呈したアユを見ることが多くなりました。そして、外見には出ずとも、貧血状態になっていると言われ、そういうアユはとてもナワバリを持つどころではありません。伝統的な友釣りという漁法、そしてアユ資源を維持するためにも、漁業関係者にとっては、「冷水病の克服」は直面する大きな課題となっています。

◆鱗の違いで判別できる放流アユと海産遡上アユ

平成11年までは神通川では湖産アユが放流されていましたが、湖産アユが神通川では再生産に寄与しないことが明らかになりました。湖で育ったアユが川に放流された場合、アユは大きく成長して産卵するのですが、海に降った仔魚は翌年には川に遡上してこないらしいのです。このため、富山漁協は神通川に放流するアユを神通川の親から人工授精で育てたアユだけにすることにしました。このことはまた、神通川で漁獲されたアユが放流に由来するものか、それとも天然の

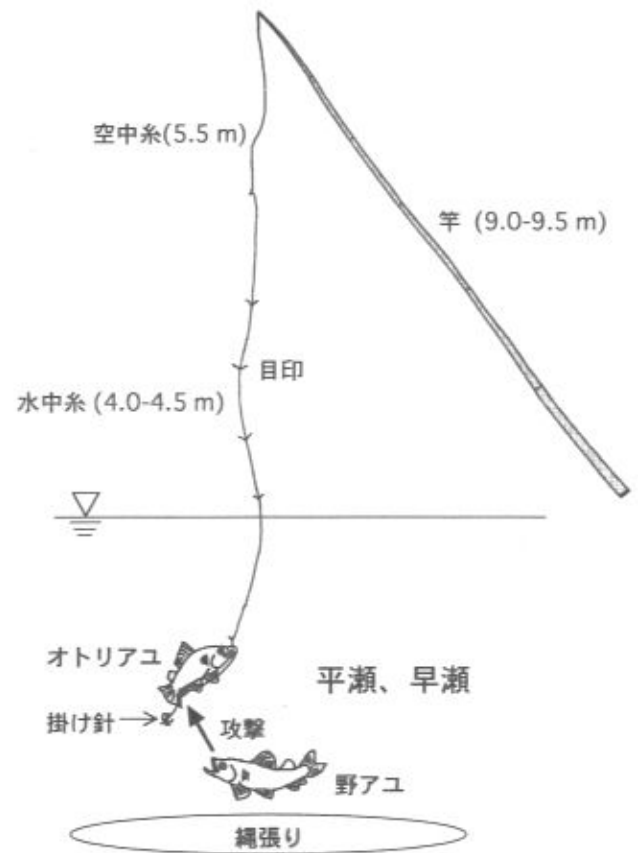


図9 友釣りの概念図

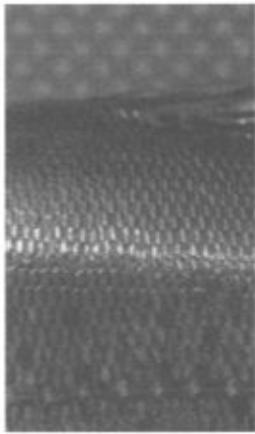
海産遡上アユなのかを、鱗の数を数えることによって容易に判別できる利点をもたらしてくれました。図11に富山漁協のアユ増殖施設で生産された人工産アユと遡上期に早月川で採集し、水試試験場の飼育池で育成したアユの体の側面の写真と側線から背鰭基部までの鱗の数を示しました。写真では海産アユのきめの細かい規則正しい鱗の配列がよく分かります。一方、人工産の鱗はよく見ると形が不揃いで、配列も不規則なのが分かります。

大きなアユはそのまま肉眼で計測可能ですが、小さなアユは墨汁を塗って、虫眼鏡等で拡大して読む方が正確です。背鰭基部付近の鱗が分かりにくい、球体部分の鱗の数が数えにくい、という難しさは多少ありますが、慣れてくると誰でも数えられるようになります。球体部分は鱗の配列が不規則なので、隣接した鱗の右側の鱗を数えるか、左側の鱗を数えるかの違いによって、1つや2つの違いは生じます。しかし、多くのアユの鱗を読んだ結果、神通川の人工産の鱗の数は13～17枚、海産の数は18～23枚なのがほぼ明らかになっています。ですから、17、18枚で重複があったにしろ、



図10 富山空港近くの神通川で友釣りをする釣り人たち。広大な神通川には全国から多くの友釣り師が集まってくる。

海産アユ



人工産アユ

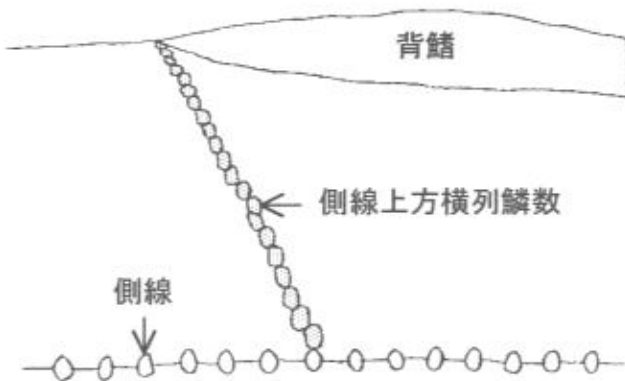
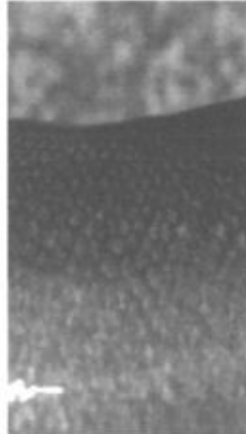


図11 アユの側線上方横列鱗数の数え方

9割以上の確率で両者の区別ができるものと考えられます。

このように鱗の数に差が生じるのは、鱗形成時における水温の違いによると考えられます。つまり、水温が10℃近くまで低下する海域で育ったアユの鱗は小さくて多くなり、15℃以上の水温で育てられた増殖場の

アユの鱗は大きくて少なくなる、という訳です。

漁獲されたアユが放流に由来するのか、海産アユなのか分かれると、いろいろ便利なことがあります。富山漁協が神通川に放流している量は最近では20トンと安定していますので、解禁前に放流アユと海産アユの比率が分かると、その年の海産遡上アユの数が多いのか少ないのかが分かります。また、従来、解禁当初友釣り釣れるアユは放流に由来しているのか海産なのかという疑問がありましたが、それも分かりました。解禁当初、神通川で友釣り師の竿を大きくしならせるのはほとんどが海産遡上アユです。平成16年は解禁当初はほとんど友釣り釣れませんでした。早期遡上群が壊滅状態だったのが原因と考えられます。一方、平成17年の解禁は好調でしたが、友釣り釣られた、丸々と大きく成長したアユの体にある、きれいに整った数多くの鱗を見るにつけ、早期遡上群はやはり大型であることを確信したのと、なんとしてもこの早期遡上群を維持しなくてはと、その姿をほればれと何度も眺めたものでした。

◆はかない一生

外からは釣りや網で追われ、水中ではアユ同士の死闘を繰り返しながら、かろうじて生き残って大きく成長したアユは、夏も終わりになる頃、次第に下流域に下ろうとし始めます。お盆を過ぎる頃から、一雨降るごとに、下流に降るアユが増えると言われていました。9月上旬には神通川ではコロコロ漁が始まり、秋が来たことを告げてくれます。秋には全長が30cm近くなり、体重も200gを超えるアユも出現するようになりますが、平均すると体重は50g前後に落ち着くものと思われま。

そして、9月下旬頃からは、本格的に産卵が始まります。昨年の秋に生まれて、冬、春、夏、そして秋とめまぐるしい季節の変化に併せて、生息場所を川から海、そして川へと変え、それこそ短い一生を1年で終えます。アユが年魚といわれる由縁でもあります。アユを13~17℃くらいの地下水で飼育していると、中には成熟しない個体が出てきて、そういう個体はもう1年生きることができます。自然界でもまれに2年生きるアユも出てきて、そのような個体は「越年アユ」と称されます。しかし、河川環境が大きく変わり、湧水や伏流水が湧くところが少なくなった現状では、越年アユの出現は極めて難しい状況にあるようです。

アユを研究していると、時が移ろいゆく速さを身にしみて感じるようになります。ついこの前の秋、生まれたと思ったら、冬の間もたゆまず成長して、春にはもう遡上。そして夏になり、解禁。夏の間、アユ釣りを楽しんでいたら、もう秋が来て産卵。あまりのめまぐるしさに、じっとしている暇ありません。こういうアユの一生を見てみると、人生のはかなさにも例えてみたくもなります。人間の一生もアユの一生も、時間的な感覚の違いはあっても、実は同じようなものなのかもしれません。

◆アユの母川回帰性が明らかになる日

井口恵一郎さんの研究によると、従来日本列島のアユは一つとされていましたが、どうも能登半島から北の日本海および東北地方の太平洋側のグループとそれより南のグループの2つに分かれるようです。ですから富山県のアユは能登半島で石川県のアユとは交流を阻まれてきたようなのです。このことは、今後、県外からアユの放流種苗（放流用に育成されたアユの稚魚）を入れるに当たって、参考とすべき情報のように思えます。

また、最近では耳石（内耳の炭酸カルシウムでできたかたまり）解析の技術が進んでいますが、耳石に蓄積されたカルシウムとストロンチウムの比率の違いで、海と川をどのように回遊していたという回遊履歴が分かるようになりました。そして、さらにもっと微量な元素の分析技術の進歩によって、生まれた川の特定ができるのではないかと考えられ、その研究が進められています。神通川や庄川、常願寺川では河川を流れる微量な元素の組成が違うらしいのです。もし、それらの違いが分析技術で判別可能となれば、アユの耳石解析で生まれた川を特定できるかもしれないということで、今後、大いに期待される研究だと思えます。もちろん、サケやサクラマスのような生まれた川に戻ってくる性質（母川回帰性）はあり得ません。しかし、富山湾におけるアユの生態的な研究成果では、母川に帰る率が高いのではないかと考えられるようになっていたとしても、それが具体的な数字で7割、8割と分かれば、地元漁協の増殖努力への意欲に与える影響にはすごいものがあると思えます。この他にも、遡上を決めるホルモンや海域でアユを食べる捕食魚の研究などが進められており、今後もアユを覆っていたベールが少しずつ剥がされていくものと思えます。

◆高まる神通川の価値

神通川はサクラマスにとっては全国的に見ても非常に貴重な川なのですが、アユにおいてもそれは同様です。他の河川が河川環境の変化等によって次第にアユの棲みにくい川になっていく状況において、神通川の価値は相対的には年々高くなっています。解禁日。朝の8時過ぎにはもう入る場所のないほど、竿の放列で川が埋まっています。盛夏には海産遡上アユの強い引きを求めて、全国から多くの友釣り師たちが集まってきます。大きな川石に多い流量。そして、広大な水面。神通川のアユの強い引きは他の川ではなかなか体験できません。堤防から眺めただけではあまり実感しませんが、竿を持って川の中に入ると、そのスケールの大きさに、度肝を抜かれそうになります。夕刻、富山空港前の広大な川面にアユが盛んに跳んでいるのを見て、（いったい全体この広い川にどれだけのアユがいるのだろうか）と思って、武者震いしたことがありました。

神通川で大きな釣果をあげられる方は多いのですが、私にしても、神通川に行くたびに、釣りにしても網にしても、それなりの釣果を得られ、ほとんど裏切られたことがありません。家に帰ってアユを塩焼きにして食べます。最近では、神通川のアユの味は、過去とではなくて、他の河川と比べると相対的に良くなっているのを感じます。極めて美味なるアユをつまみにしてビールを飲むたびに、神通川の広大で荒々しい川面を思い出しながら、（これこそが日本、そして富山に生まれたことの幸せの一つに違いない）と、世界でほぼ日本列島だけにアユが生息し、富山に清冽な川が多いことの幸福をかみしめています。

大都市、富山市を流れる神通川。その神通川に富山湾から大挙して遡上するアユ。富山市はもしかしたら日本でも自然に恵まれた数少ない都市なのかもしれません。神通川の、日本の夏の川を彩る清流の女王、アユ。日本の夏の食卓を飾ってくれるアユ。この日本の素敵な夏がいつまでも続くためにも、神通川のような清流を末永く子孫に残す責務が、私たち大人にはあると考えます。

（富山県水産試験場 たご やすひこ）

「とやまと自然」第28巻 第2号（秋の号）（通巻111号）平成17年10月1日発行
発行所 富山市科学文化センター 〒939-8084 富山市西中野町1-8-31
TEL 076-491-2123 FAX 076-421-5950 <http://www.tsm.toyama.toyama.jp>
富山市天文台 富山市三熊49番地-4 TEL 434-9098 FAX 434-9228
発行責任者 布村 昇 印刷所 あいぼの企画社 TEL 424-1755