

への旅立ちのはずが、死への旅立ちとなるなんて、涙がこぼれました。この出来事も自然の営みだとわかっていても……。

このように一つの生きものを見続けて、十年。なぜそんなに惹かれるのと聞かれることがあります。

魚の育成について

魚の種類は地球上で約二万種以上あり、産卵方法は、卵を産んでそのまま面倒を見ないというのが多

その時には迷わず、「ひと冬、ウラギンシジミを見守り続けてみて」と答えます。

これからも、ウラギンシジミの観察は続けていくつもりですが、さらに、十年後、どんな思いが育つていくのでしょうか。

(多摩丘陵野外博物館員)

石塚 治男

いですが、親が卵の面倒を見る種類もあります。

安産のお守りとして知られているタツノオトシゴ

は、雌が雄の育児嚢に卵を産み付け、二、三週間して、孵化した稚魚が雄の育児嚢から出てきますが、育児嚢の口が狭いため、雄は産みの苦しみを味わうそうです（？）。雌は雄に卵を産み付けるとさっさとなくなります。

ティラピアというアフリカ原産の魚は、よく癡狂なピラニアと勘違いされる人が多いですが、淡水魚で鯛に似た味の魚です。雌は卵を産むと、自分の口にくわえ、卵が孵化し稚魚が自由に泳げるまで口の中で保護し、子ども達のために口の中に新鮮な水を送り続けます。その間餌を摂ることができません。その期間は約二週間。稚魚は口から出ても暫くの間は母親の周りを泳いでいますが、危険が迫ると母親の口の中に逃げ込みます。

熱帯魚飼育で人気のディスカスは、産み付けた卵を両親が保護し、孵化した稚魚にミルクを与えます。ミルクと言っても、哺乳類の様なミルクではなく、両親が体表面から分泌する粘液です。稚魚は親

を突つつくようにしてそれらを食べます。このように、魚で親が子どもに餌を与えるのは非常に稀です。

他には、巣を作る魚や、卵を抱きかかえて孵化するまで保護する魚等、魚の子育て方法があります。

このように、親が卵の面倒を見る種類は産卵する卵の数は少ないのですが、食卓になじみの魚が多く含まれている産みっぱなしの種類は多くの卵を産みまします。産みっぱなしの種類でも大きい卵を産むものと小さい卵を産むものとに分類できます。魚卵のイクラ、数の子、タラコ等を比べれば違いがはっきりとします。魚の大きさにより産卵数は違いますが、マンボウは数億粒、マグロは数百万粒、イワシ数万粒、鮭三千、六千粒でそれに対して、タツノオトシゴ十、百粒、ティラピア百、千粒です。このような差



があるのは、如何に多くの自分達の子孫を残していくかの戦術の違いで、長い進化の過程で魚それぞれが選んできた結果です。

養殖されているマダイ・ヒラメ等も自然界では、たくさん卵を産み、それらの卵は自分自身の力で生きていき、運が良いもの、強いものが生き残っていきます。これらの魚の多産性を利用し漁業資源を増やす栽培漁業が全国各地で行われています。卵から稚魚になるまでの、死亡率が高い時代を人間の管理下において保護し、ある程度の大きさに達したら放流し、海の自然の生産力を利用し、大きくなったら、漁獲するというものです。百年以上前から、鮭の人工孵化放流が行われていますが、海の魚の場合、技術が確立されてきたのはここ二十年ぐらいです。

マダイ・ヒラメの卵の直径は約一ミリ位で、透明な浮遊卵です。マダイの場合、地方によって違いますが、産卵期は五月頃で夕方に産卵します。一尾の

雌が数尾の雄に追い掛けられ水面上で産卵受精が行われます。殆ど毎日産卵し、魚体の大きさによりますが産卵期（約一か月）に数百万の卵を産みます。

卵割が始まり、二つ、四つ、八つ、分裂します。一日以上経過すると心臓の鼓動も確認できます。水温によりますが約二日位で孵化します。孵化前には、卵の中で一生懸命動いています。ヒラメもマダイも孵化後の体長は、およそ二・五ミリでおなかに卵の黄身に当たる卵黄囊をぶら下げています。自分で餌を捕るまでの栄養源です。サケの卵は大きく直径が約六・八ミリで約二か月で孵化し、とても大きな卵黄囊を携えています。卵黄囊を使い尽くすのに約二か月程かかり、その期間、礫の間の暗闇で外敵に襲われないようにじっとしています。卵黄囊の養分を使い尽きると水面上に泳いで餌をとり始めますが、その時は、三・四センチと成長し、形も親と似て、消化機能、遊泳能力等は十分に発達していますが、マダイ・ヒラメ等は、非常に未発達な状態で孵化し

ます。目は見えず、口も開いていない、遊泳能力もなく、水の中に漂っているだけです。体も透明で、消化機能も無く、細い消化管が見えるだけで、生きているのが不思議な状態です。孵化後三日で卵黄嚢を吸収し餌を摂り始めます。目に色素が沈着し、ようやく目が見え、口も開きますが、まだまだ未熟な状態であり、目の前にある餌を食べるだけで、自分で餌を探し追い掛けることはできません。体が透明なので消化管の中で飲み込んだ餌が見えます。最初に与える餌はシオミズツボワムシ（以下ワムシ）という動物プランクトンです。大きさは長さ〇・一五ミリ、幅〇・〇五ミリと非常に小さく肉眼で見えずと水の中に浮いている細かい点です。水の中に浮遊しており、孵化仔魚の口の大きさも合い、培養がしやすく、殆どの海産魚の種苗生産の初期餌料として使用されています。

ワムシは現在養殖にとって非常に有益な役割を演じていますが、昔は嫌われ者でした。ウナギ養殖

は、現在温室内での飼育が主ですが、以前は広い路地池を使用しており、酸素供給の目的でアオコという植物プランクトンを池に増やしていましたが、それが、一晩で消失し、そのために酸素不足でウナギが死ぬということが起こり、原因はワムシが異常に増えたため、餌となる植物プランクトンを食べ尽くしてしまったということです。そのために、如何にワムシの増殖を抑えるかということが研究されてきました。また、その当時海産魚の種苗生産での初期餌料は、貝類の幼生などが使われていましたが、特定の時期に大量に生産することが難しく、魚類の種苗生産を行うのに初期餌料がネックとなっていました。ワムシを研究していた大学の先生が、爆発的に増えるワムシを種苗生産に利用できないかと考え、好結果を生み、全国各地で導入されました。このこととが転機となり爆発的に種苗の生産量が増加しました。

人間の健康食品として注目を集めているEPA・

DHAも重要な役割を果たしています。ワムシの餌は植物プランクトンで、種苗生産には植物プランクトンの培養タンク、ワムシの培養タンク、そして魚のタンクが必要です。種苗を百万尾を生産するには、魚用に二百五十トンのタンク、ワムシ五百トンタンク、そして植物プランクトンタンクが三千トン必要ということ、広大な土地が必要となります。

そのために、一番場所を必要とする植物プランクトンの代わりになるものが研究され、パン酵母がワムシの増殖に良いという結果が得られました。しかし、パン酵母で培養したワムシを魚に与えると生残率が悪く、奇形の魚が多く得られました。しかし、植物プランクトンで培養したワムシを与えると魚は元気で育ちます。両者のワムシを分析した結果、植物プランクトンで培養されたワムシには、EPAが含まれており、パン酵母で培養されたものには含まれておらず、EPAが魚にとっての必須脂肪酸である事が解りました。今では、DHAの方がEPAよ

りも効果が高い事が証明されています。DHA入り粉ミルクやソーセージなど売られておりますが、魚の世界でもワムシの餌として色々なDHA入り栄養強化剤が発売されています。

タイには浮袋が有りますが、これは仔魚の時に水面上の空気を飲み込んで浮袋に空気を蓄えます。元気がない魚や水面に油等が浮いて膜が出来ている場合、空気飲み込みが出来ず、浮袋が形成されません。そのために浮力の調節が出来ず、無理な姿勢で泳ぐとするので、背骨に負担がかかります。ちょうどこの時期に骨が形成されますので、背骨が曲がった奇形魚になってしまいます。EPA・DHAを摂取した仔魚は活力があり、空気を飲み込むので、奇形が生じません。

二十日過ぎて、魚らしい姿になります。ヒラメの場合は、孵化した時は、目は体の両側に位置して、普通の魚のように泳いでいます。体長が一センチを越す頃に右目が体の左側に移動します。目が移動す

るにつれて泳ぎ方も、斜めになり、目の移動が終了すると水槽の底に張り付きます。ヒラメの場合は目の移動が数日の間に行われますが、目の移動が一晩で完了する種類は、翌朝には、全ての魚が底にいますので、水槽の魚が突然消えてしまったように思えるようです。

同じ放流量ならば量よりも質の方が生残率が良くなるのではないかとということで研究が進められています。マダイでは、別の水槽に移された時に、物陰に隠れるようにじっとして、横縞模様を出すものと（横臥行動）、そわそわと落ち着き無く泳いでいるもの（非横臥行動）というように行動の違いが、良く観察されました。天然で生まれたマダイの行動は環境が変わった時には横臥行動を示します。天然の海に放流された時、ふわふわと泳いで外敵に会う機会が多い非横臥よりも、周りの環境に慣れるまでじっとしている横臥の方が、生残率が良くなると考えられます。人工種苗生産で、天然に近いような

育て方をするとなぜの魚が横臥行動を示します。強い流れの中では、横臥の魚は、じっと流れに耐えますが、非横臥は、流れに負けます。ある一定時間、空気に晒し、再び水に戻すという魚にとって過酷な試験でも、非横臥は全滅ですが、横臥は生き残ります。この差は飼育段階のどこで現れるかという、魚の飼育密度によることが判明されました。マダイの種苗生産は、卵から体長一・五～二センチ迄、屋内のタンクで飼育されますが、それ以降、放流されるまで、海に設置してある生簀で飼育されますが、その時の飼育密度を従来の三分の一に減らすことで、天然の魚に近いものが生産できます。

このように環境が与える影響は大きいです。同じ親から生まれた魚でも環境により成長等に差が出ます。魚を育てるということは、如何に魚にとって良い環境を提供し続けることができるかと考えています。

（株）環境リサーチ・養殖システム部）