

5年生理科：単元 魚のたんじょう

学ぶ前のわたしには、感じたことや経験、類似したことから、メダカの卵について、発表してもらった。疑問に対する理由や説明をするよりも、子どもたちの感覚や科学視点の面白さは、これからの理科に一つの方向を与える可能性があると感じ取れます。それらの状況と意義を以下に述べます。

1. メダカの卵は、2、3日で子メダカになる。別の意見では、9～12日で子メダカになる。

【コメント】

2、3日や9～12日も両方とも正しい。というのは、子どもたちが卵を認めた時期が違うからです。これを教科書通りに9～12日と書いてあると言うのは、子どもたちの実情把握と観察経験から離れています。自由な発想を育てるには、教科書の記載を暗記することから始めるのではなく、子どもたちの考えを聞いてみるのが大切です。もし、5、6日で子メダカになったという考えも出てきても、不思議ではなかったのです。こんな経験があります。卵の観察中に子メダカになりました。もちろん、子どもたちは歓声を上げていました。「本当だ、泳いでいる」と言っていると他の班もありました。観察しているときに子メダカが出てきたのです。流石に、メダカの卵は1時間で生まれる、と言った子どもはいませんでした。

理科の授業は、教科書を教えることは必須ですが、それに留まらず、子どもたちの感覚や体験を取り上げ、子どもたちと共有すると、潤沢な理科となり、自然に「感動」をもつことになるでしょう。

2. 1個の卵から1匹生まれる。卵は沢山ある。

【コメント】

1個の卵の中から沢山生まれるのではなく、1匹しか生まれません。卵の時からもう一つの生命であると考えているのです。しかも沢山の卵があり、それぞれ子メダカが生まれてくる。人の場合、大抵1人生まれてくる。もちろん双子や三つ子などあるけれども。そうだ！メダカの子供ってあるのですか？ 犬や猫など一度に沢山の子が生まれる。これは兄弟姉妹になるのですね。子どもたちの連想は尽きません。しかし、本題

※補足：後に「メダカの子供」を調べたところ、1個の卵に目玉が4つの子供の写像がありました。子どもたちはメダカの子供を予見していたのです。これには驚きました。

から逸脱することがありますので、ある程度で、後の問題として、進みましょう。

3. 水草が卵を守ってくれる。

【コメント】

人間はお母さんが守ってくれるが、メダカの卵は水草が守ってくれる。水草の中の方へ大きな魚は入ることはできません。子どもたちには、動けない卵を守るには、水草がなくてはならないと映っています。自然は人間と同じ役割をするものがある、という自然の摂理を言っているようでした。自分たちの生活と比較しながら、小さな生命として、メダカの卵を見ている点は素晴らしい。

4. 卵にはブツブツがある。それらが集まって子メダカは生まれる。

【コメント】

ブツブツというのは何を指しているのだろうか。「泡のようなもの」という子どもたちの説明があった。おそらく、「油滴」を言っているのかもしれないが、胚盤や胚体を言っていることも考えられます。とすると、動物発生学を予見していると拡大解釈もできます。子どもたちは見たことから想像（連想）しています。昔、発生学の先生は一枚の顕微鏡写真を1週間も眺めて、発生のプロセスや機能を想像する（創造する）というのを聞いたことがある。えーっ、子どもたちが発生学を始めている！「ブツブツは栄養ではないか」という意見も出てきた。「栄養だけでは子メダカにならないので、栄養以外のものがある」という反論も現れた。何気なく、動物極と植物極をイメージしているようであった。（余分な入れ知恵をせず先に進めました）

5. 卵の中のものを食べて大きくなる。卵の中で少しずつ大きくなる。

【コメント】

家に閉じこもっていても、食べるものがないだろう。卵の中のメダカは大きくなるために、卵の中のものを食べているのではないだろうか。このような考え方は卵の中のメダカの立場になって考えているところがあります。非常に面白い考え方です。人のように赤ちゃんになって生まれてくるのではなく、卵の中で大変小さなメダカがだんだん大きくなると考えているのです。これは赤ちゃんがだんだん成長する姿と重ねていると思われま。動物の成長する姿を人間と比較する考え方は、大変面白い。確かに、学問的には「比較生物学」という分野があります。考え方として、共通性は一般論に通じるという可能性に挑戦しているように見えました。

6. メダカの卵や小さな子メダカは大きなメダカに食べられる？ これはショックである。また、あり得ないことだ。

【コメント】

これは事実ですが、即答しないことにした。自然の中では、他の水生動物もメダカの卵や子メダカを食べにくる。しかし、これによって絶滅することはなかった。自然の中の生物のバランスということは6年生で出てきます。

7. メダカのオスとメスの見分け方は？

【コメント】

このことは教科書に出ています。しかし、質問をよく聞くと、人間ならメダカ全体の形が見えて、メダカのメスとオスは分かります。小さなメダカにはそんな見分ける良い目(眼力)があるのだろうか？ というのが質問の趣旨でした。外見を見るだけでなく、他の感覚、臭いのようなものがあるのか？ という意味とも解釈できた。ひょっとすると音を出しているのではないだろうか？ 面白い質問だ！ 動物は人間とは違う感覚を持っていることは知られています。コウモリの超音波や犬の嗅覚のように、人が考える以上の感覚を持っていることがあります。子どもたちの目には、ひょっとするという可能性の夢が広がっています。こんなことは教科書のどこにも書いていません。因みに、文献を調べてみると、産卵時のメスのフェロモンをオスは臭うことができるという報告がありました。(文献：早川ら，魚類学雑誌 59, 111-124(2012)) 子どもの疑問は想像以上に的を射ています。彼らの感覚は科学の原点になるとも考えられます。

8. メダカは川に住んでいるが、海にも住んでいるものもいますか？ 住めないなら、なぜ住めないのですか？

【コメント】

海にメダカがいるか、という質問は大変面白い。おそらく、子どもたちは「海にメダカは住んでいません」と否定されるであろうと予想をしていたかもしれない。ところが、「海に住んでいるメダカもいます」というと、大人以上に感動します。実際、汽水域(きすいいき)という川などが海に流れ込むあたりに海と川の間に住んでいるメダカがいます。ジャワメダカは海水でも平気です。川にいるメダカも薄い塩水の中で消毒することがあります。生物の祖先は海から出てきたと言われると、海のメダカも不思議ではないかもしれません。このことが切っ掛けに子どもたちが、生物の祖先の研究に関心をもってくれると理科に幅が出てきます。

9. メスの腹から出たたまごはなぜ落ちないのですか？

【コメント】

にわとりのたまごと比べた発想なのかもしれない。水の中と陸ではたまごの外見が違っているようだ。陸では産み落とす表現をされます。たまごは自然に他の場所へ移動しません。ところが水の中では流れがあります。そのため、散らばってしまいます。たまごが散らばって育つよりも、まとまって育つ方が子メダカになる確率が高いと自然から得たことなのでしょうね。メスはたまごを水草などに絡ませるまで、ぶら下げているのです。

関連した質問に、「たまごの表面にねばねばした毛があるのは、なぜですか？」というのが出ました。よく見えていますね。ねばねばについては、水草につくためという説明で分かりますが、なぜ、毛のようなものなのでしょう。毛のようなものをよく見ると、長い毛（付着毛）と短い毛（卵着毛）があります。付着毛は水草に絡めるため長くなっています。卵着毛はたまご同士が適当に近くにあるようにするためです。さて、毛になるのは接触の面積を増やすためです。卵着毛の場合、たまご同士がかたまりをつくりませんが、お互いに密着をしないため、毛にするとある程度離れています。その間にゆるい水の流れもできるのです。みんなも学校へきますが、3密をさけています。集まっても密をさけるのは人間だけでなく、メダカのたまごでも同じなのです。

10. メダカのたまごが透明なのはなぜですか？

【コメント】

調べた限りでは、その理由は不明です。有精卵は時間がたつとわずかに黄色く見えます。無精卵は白くにごり、つぶれやすくなります。サケのたまごは、なぜ赤い。この理由は知られています。メスが産卵のため遡上する際に藻を食し、その藻に赤色色素が含まれるからです。元々は白い（半透明な）たまごなのです。透明だと目立ちにくいとか、体がまだ出来ていないからと推測はできますが、子どもにとっては不思議なことです。

11. メダカは一気に沢山のたまごを産むのはなぜですか？ でも、犬や猫でも同じだという意見もあった。カエルなんかもっと多い。

【コメント】

多産と種の保存のことを言っているとすると、これは難しい。本川達雄の「ゾウの時間ネズミの時間」をみると、寿命とサイズや移動距離は関係している。小さいほど寿命は短い。寿命が短いと沢山子どもをつくらないと種が絶えてしまいます。種を保存するためには一生の間に産む卵や子の数は限られています。自然のバランスの中で、ある種

の生物が産む数は極端に多い訳でもでもなく、極めて少ない訳でもないのです。ただ、世界ではバッタが異常発生したということが話題になることがあります。バッタによって農作物や樹木まで、被害を数年にわたって受けます。自然界はバランスで成り立っていますが、バランスが崩れることもあります。しかし、何年かにわたって元のバランスに戻ります。面白い自然の姿に子どもたちの目が注がれていることが分かりました。

12. 子メダカはなぜ白い（半透明）のですか？ 大きくなると色（ヒメダカは橙色、クロメダカは灰色から黒）がつくのにな。

【コメント】

これはなかなか難問です。子メダカが少し大きくなると、エサを食べます。餌に含まれるある物質が色に関係しています。これはサケのたまごの色とおなじですね。でも、どんな色になるか、詳しく調べないと分かりません。それは遺伝子という話になります。子どもの目は遺伝子まで見つめているとは、驚きです。

13. 子メダカはボウフラを食べますか？ 食べないとするといつから食べますか？

【コメント】

子メダカは10日ほどエサなしで生きますが、ほとんど腹ペコ状態です。餌を与えますが、子メダカ用のエサが必要です。ボウフラは親メダカの好物ですが、子メダカはボウフラに食べられます。ボウフラが口に入るぐらい大きくなないと子メダカはボウフラを食べません。少なくとも2cmにならないと無理でしょうね。人の赤ちゃんが離乳食を食べることを想像しているのでしょうか。人の赤ちゃんとメダカの赤ちゃん（子メダカ）を比べて、人間がしていることがメダカにもできるかなあという発想は大変大切なことです。人の気持ちになるというのは、子どもたちに出来ているのだと感心しました。