

第5学年 実践例

本時：平成26年6月25日(水) 場所 理科室 指導者 教諭 中嶋 薫

1 単元名 5年「生命のつながり メダカのたんじょう」(大日本図書)

2 単元について

(1) 本単元は、第4学年の「B(2)季節と生物」の学習を踏まえて、「生命」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうちの「生命の連続性」にかかわるものである。

ここでは、魚の発生や成長および水中の小さな生き物に興味・関心をもって追究する活動を通して、動物の発生や成長について推論しながら追究する能力を育てる。また、それらについての理解を図り、生命を尊重する態度を育て、動物の発生や成長についての見方や考え方をもちつことのできるようにするのがねらいである。

(2) 本単元の系統は次のとおりである。

3年	4年	5年		6年	中学校
	季節と生物 ・動物の活動と季節 ・植物の成長と季節	植物の発芽、成長、結実 ・種子の中の養分 ・発芽の条件 ・成長の条件 ・植物の受粉、結実	動物の誕生 ・卵の中の成長 ・水中の小さな生物 ・母体内の成長		生物と細胞 生物の成長と殖え方 ・細胞分裂と生物の成長 ・生物の殖え方 遺伝の規則性と遺伝子

比較 → 関係付け → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈

(3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(13名)

全員が動物を飼育した経験がある。金魚(13名)カニ(7名)ザリガニ・犬(6名)ネコ・ウサギ(5名)についてメダカを飼ったことのある児童が4名いる。魚類では金魚を飼った経験が全員にある。一方で、「生まれるところを見たことがある生き物」(テレビ・本も含む)は少なく、何も無い(4名)人間・ネコ(3名)ニワトリ(2名)などだった。また、教室でウミガメの産卵が話題になったとき、生まれたばかりのカメの多くが他の生き物に食べられてしまい、親にまで育つカメが少ないことをテレビで見たことがあるという児童が多数いた。

3 仮説にせまる授業での取組

(1) 問題設定の工夫(仮説1)

○単元に入る前から教室の水槽でメダカを飼育したり、産卵したメダカのはらから各自でたまごを採取したりして関心を高め、メダカのたまごがこれからどうなっていくのか疑問をもたせる。

(2) 自分の考えをもち、表現できる手立ての工夫(仮説2)

- 各自に採取させた受精卵を、今後の変化の予想をもたせながら継続して観察させる。
- 観察には、1人1台双眼実体顕微鏡(ステージは消しガラスで、下からのLED光源)を使う。
- 自他の観察結果の比較や時間の経過による変化がわかりやすいようワークシートを時間で並べて掲示できるようにする。

(3) 身近な生活や自然で理科を実感させる工夫(仮説3)

- 魚類の産卵数の多さとそのわけについて資料をもとに考え、話し合う。
- 絶滅しそうなウナギなどの魚を殖やすためにどんな研究がされているか知らせ、外敵に一番ねられやすい卵の時期を保護する栽培漁業が行われていることを知らせる。

4 単元の目標

魚を育てたり、資料を活用したりして、卵の変化の様子や水中の小さな生物を調べ、動物の発生や成長についての考えをもつことができるようにする。

ア 魚には雌雄があり、生まれた卵は日がたつにつれて中の様子に変化してかえること。

イ 魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きていること。

5 単元の評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての 知識・理解
① 魚の卵の内部の様子や水中の小さな生物に興味・関心をもち、自らそれらの変化や成長を調べようとしている。	① 動物の発生や成長について予想や仮説をもち、条件に着目して、観察を計画し、表現している。	① 魚を育てたり、魚の卵の内部の変化の様子や水中の小さな生物を顕微鏡などを操作したりして、それらを継続的・計画的に観察している。	① 魚には雌雄があり、生まれた卵は日がたつにつれて中の様子に変化してかえることを理解している。
② 卵の内部の変化の様子に生命の神秘さを感じ、それらの生命の連続性を調べようとしている。	② 動物の発生や成長とその変化にかかわる時間を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。	② 魚の卵の内部の変化の様子や水中の小さな生物を観察し、その過程や結果を記録している。	② 魚は、水中の小さな生物を食べ物にして生きていることを理解している。

6 指導と評価の計画（8時間取り扱い）

次	時	主な学習活動 [◇教師の指導・留意点]	評価規準及び評価方法
第1次 1時間	1	[活動のきっかけ] ○1週間前から教室でメダカを飼育し、児童の関心を高めておく。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">(問題) メダカに卵を産ませるには、どうすればよいだろうか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">(見方や考え方) メダカに卵を産ませるには、メダカのおすとめすが必要で、メダカのおすとめすはせびれとしりびれなどからだの形で見分けることができる。</div>
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">◇産卵している個体があれば紹介することで、他にもいないか自主的に探させる。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">◇雄と雌が必要なことから、見分け方を調べさせる。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">◇3人に1つの小型の水槽に雌雄を5匹ずつ入れさせる。産卵している雌を見つけたら、卵を取り出して入れる容器を準備しておく。</div>	

第 2 次 4 時 間	2	<p>[活動のきっかけ]</p> <p>○受精卵を採取し、シャーレに入れて双眼実態顕微鏡で観察する。</p>	<p>○各自にシャーレを持たせ、子メダカをふ化させる意欲を高め、卵の様子に関心をもたせる。</p>	
	(問題) 受精卵はこれからどのように変化するだろうか。			
		<p>○メダカの卵の内部がどのように変化するのか予想を出し合う。</p>	<p>◇メダカの卵の内部がどのように変化するのか、親のメダカの体と比べてどうか考えさせる。</p>	<p>思考・表現① 発言分析・ノート</p>
	3	<p>○4日目の受精卵を観察し、記録する。</p>	<p>◇各自の受精卵のようすをスケッチと言葉で記録し、交流する。</p>	<p>関心・意欲・態度② 行動観察・ノート</p>
	④ 本 時	<p>○6日目の受精卵を観察し、前時までの様子から変化を調べる。</p>	<p>◇同じ日に産卵した受精卵を観察させ、互いの気付きを確認しあえるようにする。</p>	<p>技能① 発言分析・ノート</p>
5	<p>○ふ化した稚魚の様子を観察し、産卵から稚魚になるまでの変化をまとめる。</p>	<p>◇稚魚の腹の栄養が、インゲンの子葉の働きと似ていることに気付かせる。</p>	<p>思考・表現② 発言分析・ノート</p>	
<p>(見方や考え方)</p> <p>メダカの受精卵はたまごの養分を使って決まった順で成長し、親と同じようなつくりの体になってたんじょうする。</p>				
第 3 次 3 時 間	6	<p>[活動のきっかけ]</p> <p>○自然界のメダカや他の魚は何を食べて生きているのか話し合う。</p>		
	(問題) 自然のメダカは何を食べているのだろうか。			
		<p>○顕微鏡の使い方を知りメダカの水そうの中の水草を観察する。</p>	<p>◇顕微鏡の使い方を知り、操作に慣れさせる。</p>	<p>技能① 行動観察・ノート</p>
7	<p>○メダカが水中の微生物を食べていることを確かめ、水中の微生物を観察する。</p>	<p>◇1滴の水の中にも多くの生命が存在することを感じさせる。</p> <p>◇顕微鏡の技能面の習熟のためサイエンスサポーターに協力してもらう。</p>		
<p>(見方や考え方)</p> <p>自然のメダカは、水中の小さな生物を食べて生きている。</p>				
	8	<p>○「ふりかえろう」「学んだことを生かそう」に取り組む。</p>	<p>○魚類の産卵数と親になる数の関連を考えさせ、栽培漁業で育てられる魚を紹介する。</p>	<p>知識・理解② テスト</p>

7 本時の学習 (4 / 8時間)

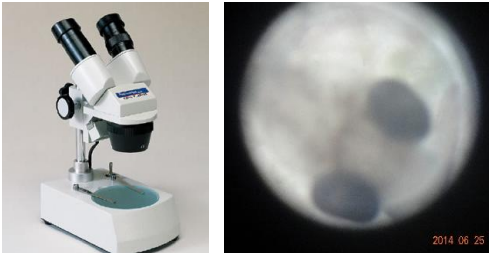
(1) 目標 メダカのとまごの変化をこれまでの記録と比較しながら、スケッチや言葉で表現している。

【技能】

(2) 仮説との関連

本時においては**仮説2**を中心に研究を進める。各自でじっくり観察し、結果をスケッチや言葉で表現できるよう双眼実体顕微鏡を1人1台用意する。全員が同じ日に生まれたとまごを観察することで、同じ発生過程のとまごに対する多様な気づきや表現を学び合わせる。また、その場で確認させ、共有する。

(3) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
		(問題) メダカの受精卵は、どのように変化していくのだろうか。		
予想・方法	10	1 これまでの観察結果を振り返り、本時の受精卵の様子を予想し、観察の視点をもつ。 ・この前、目のようなものが見えていたので、今日はもっと目がはっきり見える。 ・4日目にピクッと動いたので、今日はもっとよく動く。	○同じ日に採取し受精卵を各自でシャーレに入れている。 ○これまでの受精卵の変化をふりかえることで、今日の受精卵はどのように変化しているか調べたいという意欲を高める。 ○児童の予想をまとめ、観察の視点を確認する。	写真 観察記録 卵の入ったシャーレ
観察	15	2 双眼実体顕微鏡で受精卵の内部を観察し記録する。 	○目の変化・心臓の動きや血流・メダカのからだの形に近づいているか、からだ全体の動きに着目して観察させる。 ○各自に1台顕微鏡を用意し、観察の時間を十分にとる。 ○情報交換は奨励し気づきを共有させる。	ワークシート 双眼実体顕微鏡
		<p>○ステージ板は消しガラスを用い、ステージ下のLED光源を点灯して観察する。 ○倍率は20倍で受精卵を探し、さらに拡大したいときは対物レンズを回して40倍にする。</p> <p>◆技能② (ワークシート) B基準 受精卵の内部の変化を4点以上気付いて、スケッチや言葉で表している。 A基準 (例) どの卵も同じように変化していることに触れている。 (B基準に達していない児童への手立て) ○観察の視点を振り返らせる。 (B基準に達した児童に取り組ませる活動) ○サインペンでスケッチをなぞる。 ○テレビにスケッチを投影しながら、観察結果を説明させる。 ○黒板にもスケッチを板書して、児童の発言を記入していく。 ○自分の受精卵で観察し、確認できない場合は、近くの人に教えてもらう。</p>		
結果	10	3 観察して気付いたことを話し合う。 ・前回より目の形がはっきりしていました。 ・体の形もはっきり見えました。 ・体の中で心臓が動いていた。 ・たぶん血も流れていた。		書画 カメラ・テレビ ノート
	7	4 話し合いで出された友達の観察結果をもう一度観察して確かめる。		
まとめ	3	5 本時の観察結果をまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> まとめ 6日目 目やからだのかたちがはっきりしてきた。 心臓が動き、血液が流れていた。 体を大きく動かして向きを変えていた。 </div>		

○ 「徹底指導」と「能動型指導」

本時においては、双眼実体顕微鏡や解剖顕微鏡の技能の定着を図り、各自に自分のシャーレ（受精卵）を持たせることで能動的な学習が進められるようにする。

○ 本時で身に付けたい科学的な言葉

受精卵・双眼実体顕微鏡・対物レンズ・接眼レンズ・ステージ・調節ねじ

8 研究の実際

【既にもっている見方や考え方（素朴な概念）】

児童は、これまで自宅や学校で様々な動物を飼育した経験があり、赤ちゃんが生まれることも知っている。特に生まれたばかりの動物に対する関心は高い。しかし、受精卵からふ化までの様子を継続して観察したことはなく、卵の中がどうなっているのかという興味をもっている児童も少なかった。

【仮説1について】「自分の卵」を観察し続けることで、関心を高め、問題意識をもたせる

単元に入る1週間ほど前から、教室で100匹のヒメダカを飼育した。登校後、雌のメダカの腹についた卵を発見した児童は、「先生、お腹に卵をつけています」と目を輝かせていた。「何日で赤ちゃんメダカになるんですか」「卵をかえして、メダカをもっとふやそう大作戦!」と関心が高まった。

観察を始める日の朝に、腹に卵をつけている雌をプラスチックカップに1匹ずつ入れておき、児童一人一人が自分の手で卵をとり、シャーレに移した。「つぶれないかなあ」「ころころしてます」「糸みたいなのがくっつきます」「なかなかはなれない」と一人一人が卵にふれることができた。それによって、自分のシャーレの中の卵をふ化させたいという意欲を高めることができた。

そこで、ふ化までにどのように変化していくのか予想させると「急にメダカの体ができるはずはないだろう」「人間も1個の卵から赤ちゃんの体になるから、メダカも少しずつメダカの体になる」「人間の赤ちゃんみたいに、あとで動くようになる」と低学年のときの性教育を思い出しながらヒトの誕生から類推した考えが出た。そこで、「受精卵は、どのように変化していくのだろうか」という問題を解決していくことになった。

【仮説2について】 自他の気づきを交流し、その場で確かめる

全員が同じ日に採卵した卵を継続的に観察する（写真5-①）ことで、産卵からの日数という条件を揃えることができた。その結果、個体差はややあるもののそれぞれの児童の観察している卵の成長の様子（写真5-②）がほぼそろった。このことで互いの観察の結果をもとに気づきや表現の方法を学び合うことができた。

産卵から6日目の観察では、「目の色が濃くなってきた」「体に黒いつぶつぶが見える」「舌みたいなのが動いている」「炭酸ジュースの泡みたいなのが流れている」「目の下に血管のようなものがあって何か流れている」「目の下のあたりに赤っぽい色がついている」「目と目の間で動いているところがあった」「4日目より魚の形に近づいた」などと、それぞれの表現で記録していた。その後、児童が自分のスケッチをテレビ画面に映し出ししながら、気付いたことを発表した（写真5-③）。言葉で伝わらないときは、「こういうふうにクルッとまわった」と実際に体を動かしながら説明することもあった。



（写真5-①）



（写真5-②）

画面が変わっても複数の児童の発表が見やすいように、教師が黒板に図を描き、児童の発表した気付きを記入していた（写真5—④）。

友達の発表を聞くことで、同じことに気付いたがどう表現するか迷っていた児童は「そう、そう」と納得し、気付かなかった児童は「本当？」と自分も確かめたいという関心をもった。そこで、その時間内に自分の卵を顕微鏡や教師の撮影した動画を見て、確認する時間をとった。すると、児童は自分の顕微鏡でもう一度探したり、発表した児童の席に行き教してもらったりして、「本当だ。すごい」「ああ、これだ。見えたよ」と確認し合っていた。

その後、児童のシャーレの中の卵は成長を続け、週末にふ化しそうだったので金曜日にチャック付きの袋に移して家に持ち帰らせた。翌週には「先生、生まれました」「家で育ててもいいですか」「学校に連れてきてもいいですか」とふ化したことを伝えてきた。「ぼくの卵から、7匹生まれたのでうれしかったです。大事に育てたいです」と日記に書いてきた児童もいた。一つの受精卵から稚魚として水中を元気に泳ぐまで継続して観察を続けることで命の不思議さを感じ、生き物の命を大切にしたいという気持ちが高まった。

【仮説3について】学習したことをもとに身近な生活や自然を見直す

メダカの卵の観察で児童が「泡みたいなのが流れている」と表現したものが血液であることを説明すると「魚にも血液があるの？」という発言した児童がいた。その児童に対して、「少年自然の家でニジマスを調理したとき血が出たよ」と、5月の集団宿泊教室での、生きている魚の命をいただく体験（写真5—⑤）と結び付けて答える児童もいた。メダカから他の魚についても同じように血液が流れているという見方が確認できた。

また、身近な食品である鶏卵もメダカの卵と同じように命をもっていることを伝えるため、担任が小学生の頃は、ニワトリの卵をふ化させる学習があったことを話した。すると、「ぼくたちもやりたいです。」「ひよこが生まれるんだ。」「卵を持ってきます。」「とスーパーで売っている卵を買ってくれば、ひよこになると期待したようで児童らはたいへん興味をもった。そこで、市販の卵の多くが受精していない無精卵であること、受精した有精卵でもメダカなどの魚と違って親が温めなければふ化しないことを説明した。



（写真5—③）



（写真5—④）



（写真5—⑤）

【より高まった科学的な見方や考え方（科学的な概念）】

児童らは、稚魚が生まれるまでのたまごの中では、親のからだに少しずつ近付いていく変化が起きていることを理解した。また、心臓やからだ全体の動きや血流を観察することを通して、たまごの中の生命が自分たちと同じように生きていることを実感した。さらに、身の回りの他の生き物のたまごに対する関心も高まった。