

## 問題を科学的に解決することを楽しむ理科学習 —第5学年「人の誕生」で〈他者〉を楽しむ—

岩崎 泰博

### 1 はじめに

第5学年の理科では、生命領域において「人の誕生」について学習する。児童にとって最も身近な「人」という生き物について学ぶ単元であるから、興味・関心が高いことが多い。児童は人の発生の過程に驚いたり感心したりしながら、楽しんで学習に取り組むだろう。

その一方で、我々教師にとっては、指導が難しい単元の一つでもある。受精などセンシティブな内容を含む単元のため、児童の悪ふざけにつながる可能性があり、学習集団の実態に合わせて、配慮や慎重さを要求されるからである。また、直接的な観察・実験を行うことが難しいため、学習活動の設定に苦慮する場合もある。教師からの知識の伝達に終始したり、資料を用いた調べ学習に留まってしまうことがあるかもしれない。今回は、「人の誕生」単元の学習で、〈他者〉を楽しむこと、そして問題解決を楽しむことを目指して授業実践を行なった。

### 2 第5学年「人の誕生」の単元デザイン

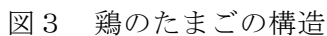
本単元の学習を構成するにあたっては、「他者を知ること、自己を知ること」という視点を重視した。児童が人（ホモサピエンス）にとって他者としての性質を持つ魚類や鳥類の発生について知ることを通して、人の発生について学びを深めることを目指した。具体的には、様々な種の卵を比較し、卵生の受精卵について調べる学習を取り入れる。このような活動により、生物の共通性や多様性を捉えるとともに、人の発生の特徴がより明確となり、「人の誕生」に対して理解を深めることができると考えた。〈他者（他の種）〉を知ることによって〈自己（ホモサピエンス）〉を知るという考え方は、観察・実験が難しい本単元の指導に役立つと思われる。とはいえ、人の誕生について可能な限り体感をもって学ばせたいので、「受精卵の大きさ観察」や「胎児の誕生時の重さ体験」「胎盤のモデル実験」などを取り入れる。

### 3 本時の授業の構想にあたっての検討

#### (1) 観察する卵について

観察に用いる卵として、「鶏卵」「うずらの卵」「いくら（鮭の卵）」「たらこ（鱈の

ここで、卵子と卵（たまご）という言葉について検討しておきたい。魚類のたまごは卵子（卵細胞）そのものの大きさであるが、鳥類のたまごは卵子そのものの大きさではない。鳥類の卵子（卵細胞）は黄身の部分を指す。めん鳥の体内で受精した卵細胞（受精卵）は、卵管を進むうちに、アルブミン（白身）や卵殻が形成され、たまごとして産み落とされるため、厳密に受精卵の大きさを比較する際には黄身の部分のみに着目すべきである。とはいえ、児童が受精卵の大きさに言及した際に、このような詳細な説明を行うかどうかは児童の実態に合わせて判断するべきだろう。人の卵子が他の動物の卵子よりはるかに小さいことに気づくという目的は達成されており、詳細な説明がかえって混乱を招く場合もあるからである。



(海野和夫ら『生殖・誕生・子育て』p.32 より引用)

ところで、鮭の卵（いくら）の卵黄については注意が必要である。多くの魚類の卵母細胞内には、脂質が多量に蓄積され、稚魚の重要なエネルギー源として利用される。

これらは油球とよばれており、鮭の卵における卵黄は図4にしめたように卵全体を指し、中に浮いているものは油球であるから、厳密には卵黄とは異なる。児童がいくらの中に浮いているものを「黄身である」と発言した時は、必要に応じて補足説明を行う。ただ、油滴も稚魚の成長に用いられるという点においては卵黄と共通した働きであるため、先ほどと同様に説明が混乱を招きそうな場合は過度な説明は避けるようにした。

### (3) 動物の発生とヘッケルの反復説について

脊椎動物の胚は、幼生に変化する間に、みな似たような形の時期を通ることが知られている。海野ら（1991）は以下のように述べている。

両生類、は虫類、鳥類、哺乳類の胚には、いずれも魚類の胚にちかい形の時期があり、また、は虫類・鳥類・哺乳類は、いずれも魚類の胚をすぎたあとに、両生類の胚に近い形を迎える。…（中略）…これは、せきつい動物がみな同じ先祖から生じ、しかも、すべての胚が、魚類→両生類→爬虫類→鳥類および哺乳類という順に進化してきた証拠だといわれている。

この考え方は、ヘッケルの反復説と呼ばれている。高桑（2015）は、「実際には、発生の途中で極めて似た形をとる時期があるが、その時期からわずかに発生が進むだけで、胚は外観を変え、誕生時の姿を用意に推測できるようになる」と指摘しており、時間軸に曖昧さが残るこの図には疑問が呈される場合もある。まだ未解明な点が多い内容ではあるが、発生の砂時計モデルで示されているように、発生の過程で動物が似た形をとることも徐々に明らかになっており、今回は動物の共通性に目を向ける手立てという観点から、イラスト資料（図4）を用いて、ヘッケルの反復説についても考えさせたい。

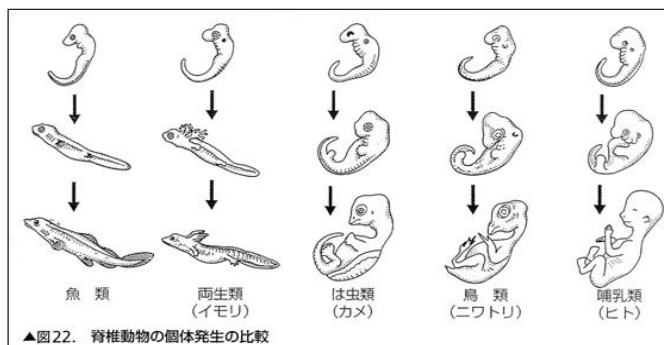


図4 東京書籍「生物Ⅱ」（2005）より

## 4 授業の構想

### (1) 単元の目標

- 動物の誕生について、人は母体内で成長して生まれることや、胎盤を通して育つための養分を得ていることを理解することができる。【知識・技能】
- 動物の誕生について、人や他の動物の発生について調べる活動を通して、それらの発生の共通点や相違点を見出し、考えをまとめることができる。【思考力・判断力・表現力】
- 動物の誕生について関心を持ち、意欲的に調べ、他者と関わりながら問題を解決しようとしている。【主体的に学びに取り組む態度】

### (2) 単元計画 全7時

| 次 | 時         | 学 習 活 動                                       | 想定される他者                                |
|---|-----------|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| 一 | 1         | 新生児の大きさを体感し、人の誕生について興味をもつ。                    | ・新生児用の靴下や下着（高学年用靴下との比較）                |
|   | 2・3       | 人の発生について、資料を用いて調べる。                           | ・人の発生についての知識<br>・胎盤のモデル実験<br>・羊水のモデル実験 |
| 二 | 4<br>(本時) | 人以外の種の受精卵を比較しながら、類似点と相違点を調べる。                 | ・他の生き物（鱈、鮭、うずら、鶏）の卵<br>・人間の受精卵の大きさモデル  |
|   | 5・6       | 人和其他の生き物の発生について、資料を用いて、類似点と相違点に着目しながら調べ、まとめる。 | ・他の動物の発生についての知識                        |
|   | 7         | 単元の学びを他の友達と共有する。                              | ・生き物の発生に対する友達の考え                       |

### (3) 本時の目標

複数の生き物の卵を調べることを通して、魚類や鳥類の卵の特徴に気づくとともに、それらと人の受精卵を比較することで、人は母親の中で栄養をもらいながら安全に育つという胎生の特徴に気づくことができる。

### (4) 学習指導

| 活動と内容                               | 指導の意図と手立て                   | 評価の観点と方法               |
|-------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1 前時の学習を振り返る。                       |                             |                        |
| 動物の卵には、同じところや違う所があるのだろうか。           |                             |                        |
| 2 予想を交流する。<br>・卵の大きさは動物によってちがうはずだよ。 | ・これまでの生活経験やメダカの誕生の学習を想起させる。 | ● これまでの生活経験などを基に根拠のある予 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <p>3 いくら、たらこ、鶏卵、鵜の卵を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・魚の卵はぷにぷにして、堅い殻がないね。</li> <li>・どの卵も成長に必要な養分をたくわえているね。</li> </ul> <p>4 人の受精卵と他の動物の卵との違いや共通点を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・人間の受精卵は、大きさはるかに小さいね。</li> <li>・人の受精卵の中には、黄身のようなものがないな。母親から養分をもらうからだね。</li> </ul> <p>5 本時の学習を振り返り、次の学習につなげる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・受精卵から体がどのように作られていくようについて知りたいな。</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・いくらの中に浮いているものは油球であり、厳密には卵黄と異なるので必要に応じて補足説明を行う。</li> <li>・鶏の卵は割って時間がたつと黄身の中に胚が見られるので観察させる。</li> <li>・人の受精卵の写真と大きさモデルを配付する。人の受精卵は他の動物の受精卵に比べてはるかに小さいことや育つのに必要な栄養が蓄えられていないことに気づかせる。</li> <li>・opp シートを用いて自分の考えや考えの変容に着目できるようにする。</li> </ul> | <p>想を立てているか。</p> <p>● 人と他の動物を比べながら、考えをまとめているか。</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|

## 5 授業の実際

| 単元の序盤                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>単元の導入場面では、新生児用の靴下や下着を体験する活動を行った。児童は、新生児の小ささや、想像以上にずっしりとした重さに驚きつつ、受精卵からどのように人が形作られていくのか興味を持つことができた。その後、教科書や本を使って、精子と卵子、受精卵の変化などについて調べたり、羊水や胎盤のモデル実験を行ったりして、人の発生について理解を深めた。</p> |   |

### 単元の中盤

人の発生の様子を学んだ児童は、「最初は人間には見えない」「トカゲみたいに見える」という感想から、他の動物の胚子や卵には、人間との共通点があるのではないかという疑問を持った。そこで、鶏やうずらの卵、いくらなどいろいろな動物の卵を観察する実験を行った。児童は、その特徴と人の卵を比較し、人間の卵には成長の養分となるような多量の黄身がないことに気づいた。



### 単元の終盤

様々な動物の卵を調べ、「それぞれの卵の中でどのような変化が起こるのか」という更なる疑問をもった児童は、図書室の資料を活用しながら、動物の発生について調べていった。観察した卵の中でどのように形が作られていくのか調べた児童は、最初からその形があるわけではなく少しずつ形がつくられていくことや動物の受精と植物の受粉が似ているといった、共通点を見つけることができた。また、人と他の生物を比較することで、人も受精卵から命が始まることや、母親から養分をもらいながら成長するといった人の誕生の特徴がより明確になり、生命について学びを深めることができたようである。



## 6 おわりに

「人体」の分野は、観察・実験の難しさから、資料を使った調べ学習のみ中心となることも多いのではないだろうか。今回検討した学習は、児童にとって身近な「人」という生き物に興味を持ち、楽しみながら問題を解決していくことを目指した。本校の研究テーマに沿って述べると、〈他者〉に興味を持ち、〈他者〉に対する自己の認識を深めることで、自分の認識を更新していく実践としての一提案になるのではないかと考える。今後は、行った観察・実験を精緻化して、授業づくりにつなげていきたい。