

## カエルの飼育と解剖を取り入れた生命尊重と生物進化をテーマにした理科授業 ～2分野「動物の生活と生物の変遷」の学習を通して～

Science classes for respectful consciousness for life and evolution of life in terms of breeding and dissect of frogs: Practice in the subject "animal life and history of life" in junior high school

高 木 健  
関市立武芸川中学校

川 上 紳 一  
岐阜大学教育学部

Masaru Takagi  
*Mugegawa Junior High School, Seki-shi, Gifu, 501-2603, Japan*

Shin-ichi Kawakami  
*Faculty of Education, Gifu University, Gifu, 501-1193, Japan*

### 要 旨

中学校第2学年「動物の生活と生物の変遷」の単元において、カエルの長期的飼育と解剖を位置づけた授業実践を行った。カエルは生きた小動物しか捕食しないため、飼育にはミミズ、クモ、バッタなどの確保が必要とされた。生徒はカエルの捕獲や餌となる小動物の確保をするなかで、身近な環境における生き物などに関心を高めていった。授業では、ブタの内臓などの解剖を取り入れ、カエルの解剖の先行学習とした。ブタ、カエルの器官や骨格の比較から、セキツイ動物の相同性や違いに気づくことができた。生物の変遷や進化へとつなげるには、古生代の両生類や魚類化石を教材として活用していく必要がある。

【キーワード】：カエル, 飼育, 解剖, 環境教育, 進化, 両生類化石

### 1. はじめに

中学校学習指導要領解説－理科編における内容の改善の要点として、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」といった科学の基本的な見方や概念を柱として内容が構成され、基礎的な概念の一層の定着が重視された(文部科学省, 2008)。また、環境教育の充実の観点から、「自然環境の保全と科学技術の利用」が新設された。内容の取り扱いについては、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度が育成されるようにすることが求められている。こうした学習は、第1学年の「植物の生活と種類」、第2学年の「動物の生活と生物の変遷」のなかで、実験・観察の方法を工夫し、生徒の主体的な学習のなかで育

んでいく必要がある。

本研究では、生徒にとって身近な生き物であるカエルに着目し、捕獲活動、継続的飼育活動、さらにカエルの解剖を第2学年の「動物の生活と生物の変遷」の単元に位置づけ、生命尊重の態度や環境保全に対する理解を深めるような単元構想を構築し、授業実践を行った。

さらに、この単元の後半では、生物の変遷と進化の学習内容について、「現存の生物及び化石の比較などを基に、現存の生物は過去の生物が変化して生じてきたものであることを体のつくりと関連付けてとらえること」と記載されている。カエルを教材に用いることで、進化に対する見方や考え方についても、生徒の興味・関心

が高められるのではないかと考えた。

中島・小堀（2005, 2007）は、身近な生き物であるカエルを調査することを通じて、環境学習を展開している。一方、八田（1999）は、カエルなどの生き物の異変に注目し、環境教育における教材化について論じている。

カエルの解剖については、岩佐・鳥本（1998）が授業で実践し、生徒の生命観の育成に対する効果が調べられている。

## 2. 理科教材としてのカエル

まず、ここで、単元「動物の生活と生物の変遷」の学習におけるカエルの教材としての意義を検討する。

- ①カエルは、身近に生息しており、各地で容易に採集が可能である（中島・小堀, 2005）。
- ②生徒たちにとっては「気持ち悪い」と呼ばれる生物の代表でもあるが、長期的な飼育活動によって、愛着を感じさせることが可能ではないかと考えた。
- ③カエルは動いたものしか捕食しない。そのため、採集後の短期間の飼育にしても命を絶やさないためには自分たちで餌を捕獲し、与える必然性が生じ、飼育に適度な負担が発生する。これはカエルの飼育活動にとってデメリットであると考えられがちである。しかし、逆にカエルの飼育のために、昆虫類やクモなどの小動物を生きのまま捕獲する必要が生じ、かえって身近な自然を意識したり、自然環境の保全に対する課題意識が生まれるのではないかと期待した。
- ④両生類であるカエルが幼生から成体へと変態する様子が、水中から陸上生活を求めて体を変化させてきた進化の縮小版として捉えることができる（根本, 1999）。
- ④人間とは姿や形が大きく異なるカエルとのつながりを、ブタの内臓と比較させながら、カエルの解剖を行うことによって、器官の相同性に気づかせることが可能である。

こうした理由から、カエルの捕獲、長期的飼育、解剖といった活動を位置づけた単元指導計画を構想した（単元構想図参照）。

## 3. 生徒の実態

担任をしている2年生の生徒が自然環境や身近な生物についてどのような意識をもっているかについて調べることにした。

事前アンケートの結果は、次のようである。

生き物を自分で捕まえたことがありますか？

…91%

生き物を殺してしまったことがありますか？

…67%

ペット以外の生き物を飼育したことがありますか？…18%

生き物を捕まえた経験はほぼ全員が経験している一方、ペット以外の生き物の飼育経験のある生徒は2割を切っていた。また、7割近くの生徒が小さな生き物を殺してしまったことがあると答えた。実際に校舎内に流れる用水路でカエルやミミズなどの生き物を見かけた時には「気持ち悪い」と大きな声で騒ぐ姿を何度か目にした。こうした生徒にとっては身近に生息する生物にも人間と同じようかけがえのない生命が宿っているという認識は低いことが予想された。

## 4. カエルの飼育・解剖を取り入れた単元構成

本実践のねらいを達成するためには、単元の導入部にカエルをはじめとする身近な生物を捕獲・採集する時間を位置付けた。単元の学習全体を通してカエルを飼育する活動を取り入れた。また、単元の終末に、飼育してきたカエルを解剖する時間を位置付けた。

「動物の生活と生物の変遷」の単元では、ブタの内臓などの解剖を多く取り入れ、観察・実験の時間を充実させた。

特にこの終末で行う解剖によって、両生類であるカエルと哺乳類であるヒトやその他の動物との比較を基にして、身近な生物が自然を生き抜くために生息環境に応じて体のつくりを変化させていること、つまり、進化の繰り返しによって人間も身近な生物たちも現存していることを実感させるためには、カエルの解剖につながる事前学習を位置付けることが欠かせないと考えた。そこで、事前にカエルを解剖してみると、生徒が着目する点として、①心臓や肺をはじめとする内臓のつくり、②手や足の骨のつくりの

2点が予想された。この2点について、カエルと他の動物とを比較することができるように、カエル以外の生物を観察したり、解剖したりする時間を位置付けた単元に構成し直した。哺乳類の中でもヒトと臓器の大きさが近いブタの臓器等をはじめとして複数の観察・実験を位置付けた。

## 5. 授業実践

### (1) カエルの捕獲活動

関市立武芸川中学校の校区内を流れる武儀川や用水路に出かけ、生息する生物を捕獲・採集した(図1)。トノサマガエルをはじめ、サワガニやザリガニ、トンボのヤゴなど、様々な生物を捕獲・採集することができた。終末で解剖することも踏まえて、比較的大きいトノサマガエルを確保した。その他の生物についても飼育したい生き物を持ち帰ることにした。



図1. カエルの捕獲活動の様子。

### (2) カエルの飼育活動

捕獲したカエルは、2010年6月から4ヶ月以上もの期間、班ごとに飼育活動を行った(図2)。班の代表者に至っては、夏休み中に家庭に持ち帰り、ともに夏休みを過ごしてきた。カエルを飼育することは想像以上に難しく、餌の確保が最大の困難であった。実際には、生徒たちは毎朝ペットボトルをもって登校し、登校中に餌となるクモやミミズなどを捕まえ、毎朝カエルに餌を与え続けた。こうした生きた餌の確保を通じて、生徒たちは身近な環境にみられる生き物を意識するようになった。

カエルの飼育活動中に、一人の生徒がカエルに水かきがあるのかを尋ねてきた。調べてみる

と、後ろ脚には水かきがあるのに対して、前脚にはないことが分かった。飼育してきたトノサマガエルは、泳ぐ時には前脚は一切使わず、後ろ脚だけで泳ぐために、前脚には水かきが必要ではないことなどに気づいていった。

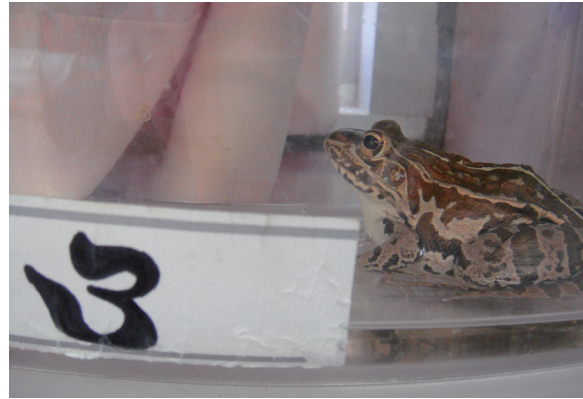


図2. 飼育中のトノサマガエル。

### (3) ブタを用いた動物の体のつくりの学習

飼育してきたトノサマガエルの解剖を行う前段階として、ブタの内臓などを用いた一連の解剖実験を行った。

#### (a) ブタの足の関節部の観察

豚骨として出汁をとる際に使われる足の関節部を教材として用いた。中心に硬くて太い骨が通っており、周りに弾力のある筋肉がついていることが分かった。また、骨と骨との間の関節部は、非常に滑らかな構造をしており、互いが鍵と鍵穴の関係のようになっていることを実感することができた。

#### (b) ブタの心臓の解剖

一般的に心臓は血抜きをするために、中が開かれた状態で入手できるが、開いたままで解剖を始めるよりも、生きている時に近い状態にしてから解剖した方が、形を正確に捉えることができ、生命活動に深く関係している心臓を大切に扱おうという思いを抱かせることができる。そこで、刺繍用の糸で軽く縫い合わせた心臓を用いることにした。また、冷凍された心臓では色が黒ずんでしまっているために、血液を全身に送り出す臓器であるということが実感されにくいことが考えられたため、冷蔵された生の心臓を用いた。

生徒は手渡した心臓を触ったり、ハサミで中



を開いたりしながら、心臓が固くて厚い筋肉からできていることや心房、心室といった4つの部屋からつくられていることを観察していった。

#### (c) ブタの肺の解剖

心臓を解剖したことがある生徒は、色の違いやその重さの違いに気付いたのはもちろんのこと、酸素を取り入れるために非常に柔らかく、引っ張るとぐいぐいと伸びていく肺のつくりを実感することができた。

また、実際に肺の中に空気がどのようにして取り入れられているかについても、生徒とともに気管支に空気入れのチューブをつないで空気を入れる活動を行った。いくつもの細かい袋のようなもの(=肺胞)が一部分ずつ膨らんでいき、全体が膨張していく様子を観察することができた。

#### (d) ブタの肝臓の観察

心臓、肺の解剖を経験している生徒にとって、肝臓との出逢いは衝撃的なものであった。これまでの臓器と同様、生きている状態に近い教材から学習するために、冷蔵された肝臓を用いることにしたが、心臓や肺のように鮮明な血色をしているのではなく、黒ずんだ血色をしており、体内の不要物が蓄えられていることが実感できる肝臓の見た目に驚く生徒の姿が見られた。また、心臓や肺と比べるとはるかに大きく重いことを実感することができた。

#### (e) 魚類(ウルメイワシ)の解剖

魚類の解剖を行ったのは、両生類であるカエルよりも前に出現した魚類の体のつくりを観察・解剖することで、臓器の大きさやつくり、骨のつくりなどを比較することができると考えたからである。また、ウルメイワシを教材として扱ったのは、飼育しているトノサマガエルと同じ程の大きさの内臓をもつ魚類であったためである。

生徒は、心臓と鰓のつくり注目し、哺乳類であるブタやヒトと同じように、心臓の左右両側に鰓があることを理解するとともに、心臓はブタの心臓と同じような色をしているものの、いくつもの部屋には分かれていないことに気が付いた。

以上のような解剖・観察を経て、最後に飼育してきたカエルの解剖に取り組んだ。

#### (4) 飼育したカエルの解剖

飼育してきたトノサマガエルを解剖30分程前にアセトンをしみ込ませた脱脂綿を用いて麻酔をかけ、心臓などの臓器が動いたまま観察できる状態にして解剖を始めた。

授業では、関市で広く活用されている電子黒板を用いることにした。解剖の手順が分からず、つまづく生徒のために、事前に教師が解剖を行った動画を電子黒板の画面上に貼り、①虫ピンで固定する、②腹を開く、③内臓の外側の膜を開く、④胸の骨を切り、左右に開く、⑤足の皮膚を切る、⑥足の筋肉を開く、というように、手順を示すタイトルをつけておき、クリックすると動画が再生するようにした。

これによって、生徒は自分たちで相談しながらカエルを隅々まで解剖し、観察することができ、カエルを「気持ち悪い」と話していた女子生徒でさえも、熱心にカエルに向き合う姿が見られた。



図3. トノサマガエルの解剖。

図3は、実際に生徒が解剖して撮影した画像である。事前学習で行ってきたブタやイワシの解剖、観察の体験を生かして、カエルの臓器を見て、色や形から心臓を見分け、その両側に薄い袋状の構造をしている肺を見分け、どの臓器よりも大きく、色が黒ずんでいる肝臓を見分け、肛門側に小腸、その上に胃があることを見分けることができた。しかし、魚類と比較した時に、鰓がなく肺が見られることや、哺乳類の肺のようにいくつもの袋(肺胞)から構成されているのではなく、1枚の袋のような構造をしている未熟な肺であることを実感していた。また、こ

れは進化とは直接関係しないことであるが、写真に見られるように、解剖してきたカエル全てに多くの卵が見られ(図4)、次の命へとつなげる準備を一生懸命にしていることを痛感していた。

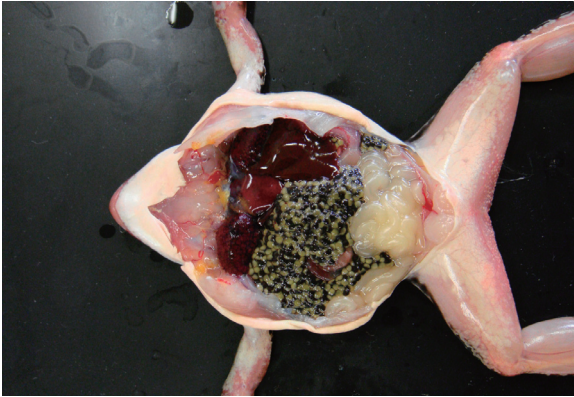


図4. 体内にあった卵.

また、胃の中を開くと、解剖の日の朝与えたクモやミミズが、消化の途中で出てきた。このことから、生物は様々な命のつながりの中で精一杯生きているということを生徒は実感することができた。

また、太い後ろ脚を切り開くと、骨を中心に丈夫な筋肉で覆われており、ブタの関節と似たようなつくりをしていることも実感することができた。長さは違って、カエルの指にもヒトと同じ5本の指があることも確認することができた。以上のような飼育してきたカエルの解剖を経て、生徒たちの中に水中でも陸上でも生活できるカエルは、長い年月をかけて魚類が肺や心臓を発達させ、陸上生活に適した体へと進化してきたのではないかという考えを抱かせることができた。

#### (5) 生命尊重の態度

本単元の解剖に用いた教材である臓器などは、生徒自身が授業後に土に埋める姿が見られた。また、飼育してきたカエルの解剖後には、「お墓をつくりたい」と何人もの生徒が話してくれた。授業後の休み時間等の時間を使って、解剖したカエルのお墓を自分たちでつくることができた。ちょうど1ヶ月忌に当たる12月1日には、学級全員でお墓参りをして、班ごとに育ててきたカエルに改めて感謝の思いと謝罪の思いを伝える姿も見られ、解剖や飼育活動などの自然体

験を通して、生徒の生命に対する意識の高揚を感じることができた。

## 5. 議論

### (1) 環境教育における意義

環境教育では、身近な環境に関して問題を見出し関心を高め、知識を吸収すると同時に、態度、技能、評価といったさまざまな能力が求められる。1991年に発行された「環境教育指導資料(中学校・高等学校編)」では、6項目からなる基本的な考え方が示されており、環境問題について総合的に取り組むことが求められている。理科教育においては、地球環境問題が重視され、地球温暖化、酸性雨、生物多様性といったテーマが取り上げられる。本実践では、カエルの捕獲や飼育活動を通じて、身近な生き物に対する気づきや認識を深めるうえで効果がみられた。

これは、カエルを継続的に飼育するために、生きた餌を確保するという必要性から発展したものであり、生徒一人ひとりの自発的な問題意識から身近な環境や生態系へと視野を広げていくきっかけとなったといえる。

### (2) 生命尊重の態度

長期間飼育してきたトノサマガエルを解剖して命を絶つことは逆説的にとられかねない。生命尊重の態度とは逆行するかのような解剖について、生徒たちは捕獲の段階でそのことを知らされていたこともあり、大切な命を奪うことで自分たちが生き物の体のつくりについて勉強させていただくという謙虚な気持ちをもって解剖に取り組んだ。解剖の授業の後、生徒のノートの記述例を以下に示す。

はじめはカエルを捕まえて解剖すると聞いても、自分たちの手で殺すという意識はなく、ただ解剖したことがないから面白そうだと思っていました。でも、解剖の日が近付くにつれて嫌になりました。ゲコ(飼育してきたトノサマガエルの愛称)の解剖はこれまでと違って、命ある生き物を僕たちが殺しました。家に持ち帰り、カマキリを食べる所を僕に見せてくれたゲコだったから、解剖中、無意識に顔がひきつり、涙が出ました。ゲコには感謝と謝罪で一杯です。人間とカエルの内臓のつくりは似ていること。指の骨は同じ5本であること。

身のまわりの生き物は僕と同じようにかげがえのない命を持っていて、精一杯に生きていることがよく分かりました。分かった、学んだというより、命あるゲコに、僕は学ばせてもらいました。身近な生き物やゲコと一緒に育ててきたゲコジュニアをこれまで以上に大切に、ゲコに負けなくらい大きなカエルに育てていきたいです。

また、この生徒のみならず、単元の学習後においてもイモリやカメなどの飼育してきた動物を継続して飼育することを生徒たちは決め、第3学年に進級した現在においても飼育を続けている。こうしたことから、単元を通して飼育活動と解剖を関連させる実践を行うことが、生徒の生命尊重の態度を養うことにつながる可以说えるのではないかと考える。

### (3) 動物の仲間わけと進化

ブタとカエル、イワシの内臓や骨格の比較から、セキツイ動物の体のつくりに関する共通性を見出すことができた。一方で生物進化という観点では、時間の流れに対する認識が必要であった。両生類、カエル、イカ・タコ、魚類などの化石を単元の学習の中で提示するなどして、第1学年「大地のつくりと変化」における学習内容との関連性をもたせることが今後の課題として残った。本授業の実践のあとであったが、古生代ペルム紀に生息していたディスコサウリクスを確保し、現生のカエルやイモリと骨格が比較できるようにした(図6)。さらに、古生代のシーラカンス化石なども確保した。カエルの捕獲、長期的な飼育、セキツイ動物の骨格の比較から進化へつながるような学習を展開していくことが今後の課題である。



図6. 古生代ペルム紀の両生類、ディスコサウリクス化石。

## 6. おわりに

中学校第2学年「動物の体のつくりと働き」の単元において、4ヶ月にわたるトノサマガエルの飼育活動を取り入れて、授業実践を行った。トノサマガエルの捕獲活動と長期的な生きた餌の確保から、身近な生き物や環境に関心が高まった。また、長期的に飼育してきたトノサマガエルをあえて解剖に供したことで、生命尊重の意識も強まった。現行の学習指導要領では、この単元の後半に、生物の変遷と進化に関する学習が位置づけられている。今後は、古生代の両生類化石標本なども併用して、進化の概念に関しても実感を伴った学習を目指した教材・教具の工夫や単元指導計画を検討していきたい。

**謝辞.** 本実践は、岐阜県総合教育センターの「理科教育講座」における研修として実施した。細江敦先生ならびに長谷川広和先生には貴重なアドバイスをいただいた。ここに記して深謝する。

## 引用文献

- 八田明夫 (1999) 環境教育における身近な素材の教材化：環境汚染物質の影響調査。日本科学教育学会研究会研究報告, 14, (3), 27-30.
- 岩佐久雄・鳥本昇 (1998) 中学校理科における生命観の育成に関する実証研究～カエルの解剖を通しての生徒の変容～。日本理科教育学会全国大会要項, 48, 178.
- 文部科学省 (2008) 中学校学習指導要領解説 理科編, 大日本図書。
- 中島宏和・小堀志津子 (2005) 生涯学習としての環境学習のあり方：子どもと大人が共同で行うカエル調査を通して。日本理科教育学会第44回関東支部大会発表要旨集, 44, 30.
- 中島宏和・小堀志津子 (2007) 子どもと大人が共同で行う環境学習のあり方。宇都宮大学教育学部教育実践総合センター紀要, 第30号, 453-462.
- 根本和成 (1999) おたまじゃくしからカエルへ。理科の教育, 48, 275.



単元構想図

『動物の生活と生物の変遷』（全32時間）

単元のねらい

生物の体は細胞からできていることを観察を通して理解させる。また、動物などについての観察、実験を通して、動物の体のつくりと働きを理解させ、動物の生活と種類についての認識を深めるとともに、生物の変遷について理解させる。

単元で付ける力

- ・動物の多様性と共通性を環境への適応という視点でとらえる力。
- ・全ての動物の体は精妙なつくりと仕組みが備わっており、各器官が相互に関連して生命活動を維持しているという見方や考え方。
- ・自他の生命を尊重する態度。

多様性と共通性、生命尊重

第4章 動物の仲間

第25～27時 無セキツイ動物

⑦無セキツイ動物（イカ）の解剖

○無セキツイ動物は背骨がなく、体のつくりがシンプルだ。セキツイ動物よりも先に地球上にいたのではないだろうか。しかし、消化管がつながっていることや肝臓の大きさなど、セキツイ動物と共通点がある。

第21～24時 セキツイ動物

⑥セキツイ動物（ウルメイワシ）の解剖

○ヒトのように、背骨を中心とする体のつくりをもつ動物をセキツイ動物という。それぞれの動物は自然を生き抜くために環境に適したつくりをしており、そのつくりの違いによって5つの種類に分けられることが分かった。魚類の心臓は三角形をしており、部屋の数はいくつか、えらとえらの間にあり、ホニュウ類と共通している。

多様性と共通性

第3章 生物と細胞

第18～20時 細胞のつくり

○植物と動物は全く違うのにどちらも一つの細胞からつくられている。植物も動物と同じで生きているんだ。核や細胞膜など共通点と細胞壁や葉緑体など相違点があることが分かった。多細胞生物には色々な種類があるけど、どのくらいの種類があるのだろうか。

第1章 動物の行動と体の仕組み

第1時 感覚器官

○動物は感覚器官を生かして、獲物を捕らえたり、逃げたりして生命を維持していることが分かった。

第2時 感覚器官

○動物は、周囲からの刺激を取り入れるために、感覚器官が巧みなつくりをしていることが分かった。

第3時 神経系

○感覚器官で得られた外部からの刺激は、感覚神経と脊髄を通り、脳に伝えられることがわかった。

第4時 反射

○危険なことから自分の身を守るために、反射という仕組みが動物には備わっていることが分かった。

第5、6時 運動器官

①ブタの関節部の観察  
○動物は骨と発達した筋肉があり、それらが腱によって連携して動くことが分かった。

単元を貫く課題：自然界を生き抜くために、動物はどのようなすばらしい体のつくりや仕組みをしているのだろうか。

予備章 動物たちの世界

○これまで、あまり生き物を捕まえたり、触ったりしたことはなかったけど、私たちの身の回りには、たくさんの生き物が生息していることが分かった。これらの生き物は何を食べているのだろうか。どのような環境で生活しているのだろうか。採集したカエルなどの生き物を飼育して、身の回りの生き物について詳しく調べてみたい。

単元導入時に生徒が身に付けている知識・技能、科学的な見方や考え方

- ・対照実験 ・モデル思考 ・植物はデンプンを水に溶けやすい糖に変えて運搬していること
- ・植物はより多くの水を吸収するために、根毛を生やして表面積を大きくするためのつくりをしていること
- ・植物は個体を維持し、次の個体を残すために、環境に応じたつくりやはたらきをもっていること
- ・動物には、消化や呼吸の働きがあり、血液が循環していること
- ・人間は、生命を維持するために各種の栄養を取り入れていること（1年生 技術・家庭科）

単元終了時に生徒が身に付ける知識、技能、科学的な見方や考え方

全ての動物は、生命を維持するために、環境に適応したつくりをしていることが分かった。私たちの体は、長い進化の過程によって、今の姿をしており、一つ一つの器官が実に精妙なつくりをしていて、生命を維持し、次の命へとつないでいることが分かった。

第5章 生物の変遷と進化

環境への適応、生命尊重

第28時～第32時 生物の変遷と進化 ⑧カエル（トノサマガエル）の解剖

- 両生類であるカエルは、水中から陸上へと生活環境を大きく変えた生物である。きつと、水中でも陸上でも生活できるような体のつくりや仕組みをもっているはずだ。そして、無セキツイ動物や魚類よりも陸上に適した体のつくりをもち、ホニュウ類よりは水中に適したつくりをしているのではないだろうか。
- これまでの様々な解剖を通して、生物は環境に応じて体のつくりを実に長い年月をかけて変えてきたことが分かった。私たちが今こうして生きていることは進化に関係がある。そう考えると、自分の命も全ての生物の命も本当につながりがあるんだ。
- コウモリの翼と鯨のひれのよう、生活環境による違いがあっても起源が同じものや、始祖鳥のように爬虫類と鳥類をつなぐ生き物も存在している。生物が過去からの変化によって現在の形になり、進化によって今の自分たちがあることが分かった。

第2章 動物の体のはたらき

多様性と共通性、生命尊重

第17時 不要な物質の排出 ⑤ブタの肝臓の観察

○血液を介して、肝臓や腎臓で不要な物質を排出する仕組みがあることが分かった。これまでに学習した器官が互いに連携して体が維持されている。肝臓は、血液中の栄養素を貯蔵する場所であるため、臓器の中で最も大きなつくりをしている。

第16時 細胞の維持

○細胞に酸素や栄養を供給することで、生きるためのエネルギーを取り出していることが分かった。この時に生まれる不要物はその後どうなるのだろうか。

第14、15時 肺のしくみと働き ④ブタの肺の解剖

○すみずみまで酸素を届けるために、大きく膨らむようなつくりをしていることが分かった。柔毛と同様、表面積を増やすことが効率よいガス交換につながっている。血液に取り込まれた酸素は、その後どうなるのだろうか。

第11～13時 血液循環と心臓のつくり ②カエルの血流 ③ブタの心臓の解剖

○栄養等を運ぶ血液はカエルにもあることが分かった。血の流れを生み出す心臓は硬い筋肉でつくられていること、部屋がいくつにも分かれていますそれぞれの役割をもっていること、太い血管につながっていて肺とつながっていることが分かった。

第10時 栄養分の吸収

○消化液によって食物が分解され、小腸から体内に吸収されることで、私たちは栄養を取り入れている。柔毛のつくりは植物の根毛のつくりと似ていることが分かった。

第9時 唾液の働き

○デンプンは唾液によって糖に分解することが分かった。デンプンを糖に分解することで、小腸から栄養を吸収し、血液によって体の中を運びやすくしているのではないかな。

第8時 デンプンが糖に変化する要因

○唾液だけではデンプンは変化しなかった。口の中には、唾液があるので、唾液と混ぜることでデンプンが糖に変わるのではないだろうか。

第7時 消化管

○動物は口から肛門までが一つにつながっていて、食べ物を消化していることが分かった。消化管や歯の特徴は、消化のしやすさと関係していることが分かった。

構造と機能

