

第2学年 理科指導案

日 時：令和5年9月9日（土）
場 所：岐阜大学教育学部生物実験室
授業者：岐阜大学教育学部附属小中学校 教諭 高橋 亮

1 単元名 「生物のからだのつくりとはたらき」 第3章 動物のからだのつくりとはたらき

2 指導の立場

(1) 題材について

本県は標高0mの低地から標高3000mにも及ぶ山岳地まで高低差のある土地であるが故の暖地性と寒地性を有し、変化に富んだ豊かな生態系を見ることができる。一方、様々な生物が互いに影響し合い保ってきた調和を人間が崩している現状もある。清流・長良川に特定外来生物のコクチバスが見つかったことが注目されているが、そのことの何が問題で、その問題が我々の生活にどんな影響を与えるのかを理解しないと、今ある自然はさらに破壊されていくだろう。自然を守ろうとする生き方は、自然を知り、自然の上に我々の生活があると理解することから始まると考える。そのための手立てとなる考え方こそ「生物多様性」である。その考え方を構成する要素、種の多様性、遺伝子の多様性、生態系の多様性は理科の生命領域の学習内容と密接に関わっている。

本単元は、中学校生命領域の内容（3）に基づき、生物多様性の理解の土台である、「どこにどんな生物がいるか」という種の多様性の理解に繋がる単元である。主に植物と動物の体の機能と構造を理解しようとする中で見えてくる生物の多様性と共通性を通して、ヒトである我々も生物の一種であるに過ぎず、どれもが優劣のない生命であると理解できるようにする。

(2) 児童生徒について

多くの生徒は身の回りの生物について関心はあるが、実際に生物を観察したり触れたりした経験のない生徒も多い。その原因の一つに、現代の子どもの生活様式や取り巻く環境が“生きた”生物と直に触れ合えるものではなくなってきたことが挙げられる。自然と触れ合う機会が減少する、それはつまり生命領域で学んだことを発揮する機会が減少していることを意味している。そのため、生命領域の学習では自然の事物・現象に触れて「ヒトと他の生物は違うように見えて根幹では“生物”としてつながっている」という感動を味わい、「生物って面白い、もっと知りたい」という感情をもつことで、生命を大切にしていこう態度を育めるようにしたい。

本単元では、できる限り実物に触れたり身近な生物を観察したりすることを通して生物を身近なものとして捉えると共に、身の回りには多様な生物が存在しており、外部形態は異なっても生命を維持するための機能や構造はヒトと共通していることを理解することに重点を置いて指導する。

(3) 指導について

本時は、脊椎動物の中でも魚類の体の内部を観察することを通して、種を越えて共通する体のつくりに関心を持ち、動物がもつ消化という働きやそのための構造を探究しようとする態度を育むことを目指す。生徒は「動物とは何か」に対する考えをもって本時に臨むことで、形態面での多様性の中にも生きるという機能面での共通性があることを理解へ一歩を踏み出す。単元全体を通して動物が生きるために必要な機能を実現するための体のつくりがあることに気付けるよう、植物の学びを想起させたりヒト以外の動物の体の内部を観察させたりする指導を行い、目標を実現したい。

3 単元指導計画

学年	第8学年	単元名	生物のからだのつくりとはたらき（全38時間）
単元で育む資質・能力			
<p>○生物と細胞、植物や動物の体のつくりと働きを理解し、それらの観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。〔知識及び技能〕</p> <p>○身近な植物や動物について、観察・実験を行い、その結果を分析して解釈し、生物のからだのつくりとはたらきについての規則性や関係性を表現することができる。〔思考力、判断力、表現力等〕</p> <p>○生物の体のつくりと働きに関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度と、生命を尊重し、自然環境の保全に寄与する態度で、自然を総合的に見ようとしている。〔学びに向かう力、人間性等〕</p>			
時	主な学習活動とねらい		評価規準
1	<p>何が「岐阜県のシンボル」なのだろうか？</p> <p>・岐阜県の特徴を考え、県のシンボルを調べる活動を通して、身の回りには様々な生物がいることに気付き、生物と共に生きている今の環境に興味をもつことができる。</p>		自分の身の回りにはどんな生物がいるのか調べようとしている。〔主体的に学習に取り組む態度〕
2	<p>小学校からこれまで学習してきた「生物」について整理しよう。</p> <p>・小学校3年生から7年生まで学習してきた生物分野の知識を整理する活動を通して、主に植物と動物についての形態的特徴や成長過程等を系統的且つ表層的に学んできたことに気付き、生物のからだのつくりとはたらきをより詳しく知りたいという意欲を養う。</p>		生物のからだのつくりとはたらきをより詳しく知りたいと〔主体的に学習に取り組む態度〕
3	<p>光合成はどこで行われているのだろうか？</p> <p>・光を当てた植物の葉の細胞を観察することを通して、葉緑体の部分だけにデンプン反応があることに気付き、光合成は葉緑体で行われていると考えることができる。</p>		光合成は葉の細胞の中の葉緑体内で行われていると理解している。〔知識・技能〕
4 5	<p>光合成で養分をつくり出すためには何が必要か？</p> <p>・光合成を行うために必要なものを確かめる実験を通して、光と二酸化炭素と水が必要であることに気付き、二酸化炭素中の炭素を取り入れることによって副産物の酸素が放出されることを理解できる。</p>		実験結果から光合成を行うために必要なものは光と二酸化炭素と水であると判断している。〔思考・判断・表現〕
6 7	<p>つくられた養分や吸い上げられた水はどのように体全体に運ばれるのか</p> <p>・色水を吸わせた植物の根、茎、葉の断面を観察することを通して、根から葉まで色がついた管と色のついていない管があることに気付き、植物のからだには養分と水分を運ぶための管が通っていると理解することができる。</p>		植物には水分の通り道である道管と養分の通り道である師管があると理解している。〔知識・技能〕
8 9	<p>植物は酸素を取り入れていないのだろうか？</p> <p>・酸素で充満させた袋に入れた葉を暗所と明所に置いたときの結果につ</p>		植物は昼夜問わず呼吸をしていると考察している。〔思考・判断・表現〕

	<p>いて仮説を立てることを通して、明所の葉のデンプン反応を調べれば呼吸によって放出された二酸化炭素を用いて光合成が行われることに気付き、植物も呼吸を行っている」と考察することができる。</p>	
10	<p>植物には気体を出し入れするための“口”はあるのか？</p> <p>・植物の葉や茎の観察を通して、穴の開いた部分があることに気付き、植物体の内外をつなぐはたらきをもった孔辺細胞があると理解することができる。</p>	<p>植物のからだには孔辺細胞によって開閉可能な気孔という穴があることを理解している。[知識・技能]</p>
11 12	<p>蒸散と吸水にはどんな関係があるのだろうか？</p> <p>・蒸散量を制御した葉の吸水量の変化を調べる実験を通して、より蒸散ができる条件である植物の方が吸水する量が多いことに気付き、蒸散して体内の水分を放出することで新しい水分を根から吸収すると、実験結果から蒸散と吸水の関係性を見出すことができる。</p>	<p>蒸散を行い体内の水分を放出することで新しい水分を根から吸収するという蒸散と吸水の関係性を見出している。[思考・判断・表現]</p>
13	<p>植物のからだを「はたらき」と「つくり」でまとめよう。</p> <p>・植物のからだに関する知識を整理する活動を通して、植物のからだは「はたらき」のための「つくり」をしていることに気付くことができる。</p>	<p>植物のからだは「はたらき」のための「つくり」をしていることに気付いている。[知識・技能]</p>
14	<p>「動物とは何か」を考えよう。</p> <p>・「動物とは何か」という問いについて対話する活動を通して、自分（ヒト）の生活から、植物が行う「自分で養分をつくりだす」というはたらきとつくりが動物にはないことに気付き、それが動物の定義に当てはまるものなのか確かめようとする態度を養う。</p>	<p>「動物とは何か」という問いに対する仮説を立て、その仮説が正しいかどうか確かめようとしている。[主体的に学習に取り組む態度]</p>
15 本時	<p>動物の体はどんなつくりをしているのだろうか。</p> <p>・県の魚であり草食魚のアユ（成魚）と肉食魚のハスの形態的特徴を観察することを通して、動物の体の特徴は「他の生物を食べる」という生きるための機能が根幹にある構造であることに気付き、消化の機能やそのための構造をより探究しようとする態度を養う。</p>	<p>動物がもつ消化という働きやそのための構造を探究しようとしている。[主体的に学習に取り組む態度]</p>
16 17	<p>他の生物からどのように養分を取り出すのだろうか？</p> <p>・植物（イモ）と動物（魚の身）に消化酵素を加える実験を通して、特定の消化酵素と反応すると別の物質に変化することに気付き、他の生物のからだを分解して糖やアミノ酸という養分を取り出していると判断することができる。</p>	<p>消化酵素を加えた生物体の反応から、取り込んだ生物体を有益な状態（養分）に変化させていると判断している。[思考・判断・表現]</p>
18	<p>腸は養分を吸収するためにどんなつくりをしているのか？</p> <p>・魚の腸の切片の観察を通して、腸の壁面に無数の突起物があることに気付き、表面積を大きくし効率よく養分を吸収できるつくりになっていると考察することができる。</p>	<p>腸は養分を吸収する器官であり、柔毛によって効率的に養分を吸収できる構造になっていると考察している。[思考・判断・表現]</p>

19 20	<p>取り込んだ養分をエネルギーに変えるための酸素はどのように体内に取り込んでいるのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 魚のエラの観察を通して、ヒトの肺胞と同じように毛細血管が張り巡らされていることに気づき、肺に入れた酸素を血液に乗せて体内に送っていると考察することができる。 	<p>肺に貯められた気体は血液に乗って全身に送られる構造になっていると考察している。[思考・判断・表現]</p>
21	<p>酸素を全身の細胞に送るために、心臓はどんなつくりをしているのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> アユと鶏とブタの心臓を解剖することを通して、肺と心臓がつながっていることや心臓から全身に向かう血管があることに気づき、酸素の含まれた血液を全身に送るための構造だと理解することができる。 	<p>心臓は生命維持のために血液を循環させる構造をもつことを理解している。[知識・技能]</p>
22 23	<p>酸素を運ぶために、血液はどんなつくりをしているのか？</p> <ul style="list-style-type: none"> メダカの血流の観察を通して、血液は赤血球などの複数の成分で作られていることに気づき、血液は酸素だけでなく体内で発生した不要物も運搬するつくりがあると理解することができる。 	<p>血液は酸素だけでなく体内で発生した不要物も運搬するつくりがあることを理解している。[知識・技能]</p>
24	<p>体に不要なものはどこでどのように体外に出されるのだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 魚の腎臓の切片を観察することを通して、血管を取り囲むように筋肉が発達していることに気づき、血中から不要物を分別するように濾し取って不要物だけ排出する仕組みがあることを理解することができる。 	<p>血中から不要物を分別するように濾し取って不要物だけ排出する仕組みがあることを理解している。[知識・技能]</p>
25	<p>動物のからだを「はたらき」と「つくり」でまとめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 動物のからだに関する知識を整理する活動を通して、動物のからだも植物と同様に「はたらき」のための「つくり」をしていることに気付くことができる。 	<p>動物のからだも植物と同様に「はたらき」のための「つくり」をしていることに気付いている。[知識・技能]</p>
26	<p>「食べ物をエネルギーに変える」以外に、動物のからだにはどんなはたらきがあるのだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> エネルギーを得ること以外に目を向けてはたらきを考えることを通して、生命維持活動の他にも環境下で生き抜くための様々なはたらきがあると気付くことができる。 	<p>生命維持活動の他にも環境下で生き抜くための様々なはたらき(感覚)があると気付いている。[知識・技能]</p>
27	<p>外界からの刺激を受け取るために、目や耳などの器官はどんなつくりをしているのだろうか？</p> <ul style="list-style-type: none"> 模型を用いて各感覚器官の内部を見ることを通して、それぞれの刺激の性質に合わせた受容器官があることに気づき、各感覚器官が担うはたらきをするためのつくりになっていると理解することができる。 	<p>各感覚器官が担う機能が遂行されるための構造を理解している。[知識・技能]</p>

28 29	<p>感覚器官で受け取られた刺激はどこを伝わってどのように反応を起こすのだろうか？</p> <p>・落ちる定規を手で取るという体験を通して、目で見てから手を動かすまでに時間がかかることに気付き、目で見た映像を脳で処理して筋肉に命令を出すという一連の流れがありからだが生じているから時間がかかると判断することができる。</p>	<p>からだが生じてくるまでに時間がかかるのは情報伝達の回路があるからと判断している。[思考・判断・表現]</p>
30	<p>神経を通して伝わった刺激を受けて体が動くために、骨と筋肉はどんなつくりをしているのだろうか？</p> <p>・模型を用いた骨を動かす体験を通して、骨についての筋肉の収縮によって骨が動かされていることに気付き、からだが生じてくるためのつくりを理解することができる。</p>	<p>骨についての筋肉の収縮によってからだが生じていると理解している。[知識・技能]</p>
31	<p>「外界からの刺激を伝達しからだを動かす」ことを魚もしているのか？</p> <p>・魚に刺激を与えたときの動きを観察することを通して、明暗や水流などの刺激を受け取ってからだの動きを変化させていることに気付き、ヒトとの共通性を見出すことができる。</p>	<p>魚のからだの動きから、神経系と筋肉のはたらきについてヒトとの共通性を見出している。[思考・判断・表現]</p>
32 33	<p>水中の小さな生物は動物なのか植物なのか？</p> <p>・ミドリムシの観察を通して、葉緑体をもちながらも動いたり他の生物を食べたりする生物がいることに気付き、動物や植物以外にも様々な種類の生物がいるだろうと他の生物群に興味をもつことができる。</p>	<p>動物と植物の性質をもちあわせた生物がいることに気付き、生物は動物や植物以外にどんな分類があるのかと調べようとしている。[主体的に学習に取り組む態度]</p>
34	<p>生物のからだの「はたらき」と「つくり」についてまとめよう。</p> <p>・植物や動物のからだのつくりとはたらきを整理することを通して、形態の多様性の中にも生物としての共通性を見出し、ヒト以外の生物も「生物」だと認識し大切にしていこうとする態度を養う。</p>	<p>形態は違えど生命維持する機能には種を越えた共通性があることに気付き、身のまわりの生物を大切にしようとしている。[主体的に学習に取り組む態度]</p>
35 ～ 38	<p>自分はどんな自然の中で生きているのだろうか？</p> <p>・岐阜県博物館での実習を通して、自分の知らなかった生物が身の回りにはたくさんいたことに気付き、自分の置かれている環境を「生物」というフィルターを通して俯瞰的に見ることができる。</p>	<p>自分の生活は他の生物との関わり合いの中で成り立っていることに気付き、さらに生物について知ろうとしている。[主体的に学習に取り組む態度]</p>

4 教科にかかわる本時のねらい

県の魚であり草食魚のアユ（成魚）と肉食魚のハスの形態的特徴を観察することを通して、動物の体の特徴は「他の生物を食べる」という生きるための機能が根幹にある構造であることに気付き、消化の機能やそのための構造をより探究しようとする態度を養う。〔学びに向かう力、人間性等〕

5 本時の展開（15/38）

生徒の学習活動	教師の手立てと見届け
<p>1 前時の学びを振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> 植物は自分で養分を作り出すことができたけれど、動物はできない。 「動物とは何か」という問いに対して、「動くもの」「心臓があるもの」「他の生物を食べるもの」などの意見があったな。 ヒトの体や消化について小6で学習したけれど、他の動物も同じなのかという疑問が出た。 中1でイカの解剖をしたとき、イカにも心臓や消化管があったな。 観察するならば、ヒトとは異なる種の動物を見てみたい。観察できそうなのは爬虫類や魚かな。 <p>2 本時の課題を確認する</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>動物の体はどんなつくりをしているのだろうか。</p> </div> <p>3 アユとハスの外部形態を観察し特徴を見つけ、課題に対する仮説を立てる</p> <ul style="list-style-type: none"> 口の形が違うな。ハスは口が大きくアゴがしっかりしているな。 アユには歯らしきものが無いけれど、唇の表面がザラザラしているな。ハスは口の中にギザギザの歯があるな。 食べるものが違うのだろう。食べるものによって体のつくりが異なるのかもしれない。 食べるものが違えば、体内部のつくりも変わってくるかもしれない。 「何かを食べる」のだから、ヒトと同じように胃や腸など消化に関わる器官があるだろう。 <p>4 アユとハスの体を解剖し、内部形態を観察し特徴を見つける</p> <p>5 内部形態を観察して気付いたことや考えたことを全体で交流する</p> <ul style="list-style-type: none"> アユとハスの内臓のつくりは似ているな。 魚類にある内臓とヒトにある内臓を比べると、名称が同じ器官が多くあることが分かる。 腸管は喉あたりから肛門まで一本でつながっていた。しかしアユとハスでは腸の長さには少し違いがあるな。 ハスの胃からは、他の生物らしきドロドロになったものが出てきたな。 アユの腸管には黒いものが溜まっているな、これは何だろう。 <p>6 本時の学びを振り返る</p> <ul style="list-style-type: none"> 魚類の体の中のつくりは、ヒトとの共通点が幾つもあった。魚もヒトと同じ生物なのだな。 観察すると、植物にはない「食べる」ことに特化した体のつくりをしていることが分かるな。 口から入った食べ物は、胃や腸の中でどうなっていくのだろう。ドロドロにした次は…？ アユとハスでは口や歯の様子が違っていた。食べるものによって体のつくりを変えているのかもしれない。他の動物でも、食べるものによって体のつくりは違うのだろうか。 食べるものが変わると、消化の仕方にも違いが出てくるかもしれない。 ヒトは肉や野菜、様々なものを食べるが、消化やそのためのつくりはどうなっているのだろうか。 	<ul style="list-style-type: none"> 単元を通して用いている「生物カード」を基に、前時までの植物の学びを振り返るとともに、植物と動物の違いや共通点を見いだせるようにする。 ヒトの体の内部との比較が自由に行えるよう、人体模型を教室前方に準備する。 素早く体の内部を観察できるよう、観察ガイド（腹の開き方、注意点を記載）を用意する。 食べるものや生活環境が異なる可能性を見いだせるよう、口や歯に着目した際には「なぜこのようなつくりをしているのだろうか？」と問いかける。 内部形態の観察時には、器官の名称や位置を類推できるよう、対象動物と類似性のある動物の解剖図を用意する。 ヒトと魚類の共通性にも気付けるよう、ヒトの体のつくりと関連づけて考察している生徒の意見を全体に広げる。 <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>【見届ける視点】</p> <p>解剖図から臓器を類推したり2種の魚とヒトの体のつくりを比較したりして見つけた事実を基に、動物の体のつくりについて他者と対話する中で、他の生物を食べて生きることが動物の重要な機能であり、そのための構造になっているという仮説を見いだしている姿を解剖時の様子から見届ける。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【評価規準】</p> <p>動物がもつ消化という機能やそのための構造について探究しようとしている。</p> <p style="text-align: right;">[主体的に学習に取り組む態度]</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 解剖動物の生命から学んでいる事実を確認したり生命に対して感謝の念をもっている生徒の思いを全体で共有したりする。