

中学校 理科（第2分野） 学習指導案

指導者 樋口 洋仁

- 日 時** 令和8年1月29日（木） 第5限 13:25～14:15
場 所 第2生物教室
学年・組 中学校2年C組40人
単 元 動物の体のつくりとはたらき
目 標
1. 動物の体のつくりの観察を通じ、生命を維持するための働きや、刺激と反応について理解するとともに、それらを科学的に探究するために必要な基本的な技能を身に付けていく。(知識及び技能)
 2. 動物の体のつくりの観察を通じ、生命を維持するための働きや、刺激と反応について問題を見いだし、見通しをもちながら科学的に探究することができる。(思考力、判断力、表現力等)
 3. 動物の体のつくりの観察を通じ、生命を維持するための働きや、刺激と反応について進んで関わり、見通しをもったり振り返ったりして、科学的に探究しようとしている。(学びに向かう力、人間性等)

指導計画（全22時間）

- 第一次 生命を維持する働き 12時間
第二次 刺激と反応 10時間（本時7/10）

授業について

本時および次時の授業は、「動物の体のつくりとはたらき」のまとめとして行っている全1時間の解剖実習のうちの1時間目である。煮干しの解剖標本の作製（2時間）およびニワトリの中権神経系および心臓の観察（各1時間）を通じて、これまで学習してきた消化と吸収、血液の循環、感覚器官と運動器官および神経系について確認し、脊椎動物における生命を維持するためのしくみに関する総合的な理解を深める。また、呼吸器系、消化器系、循環器系、神経系などの関わりを考察することで、脊椎動物の体のつくりと働きの共通性と多様性についてより深い学びを得ることを目的としている。

本時では、身近な食材の一つであるカタクチイワシの煮干しを材料とした解剖標本を作製する。煮干しは、安価で取り扱いが容易であり、解剖に対して嫌悪感を示す生徒でも比較的取り組みやすいため、近年実践例が増えている。また、生の状態では観察しづらい脳や消化器系の構造も、熱変性によるタンパク質凝固によって、比較的原形をとどめたまま各器官が観察できることも利点の一つである。

解剖は頭部から行い、眼球・耳石・中枢神経を中心に観察を行う。また、口の構造（カタクチイワシの名の由来）や鰓と鰓耙についても確認する。脊椎および神経系・循環器系および筋肉について確認したあと、消化器系（食道・肝臓・胃・腸）についてもより詳細な観察を行う。取り出した各器官は、台紙に木工用ボンドで貼り付け、解剖標本として今後の学習に活用する。

魚類のからだのつくりの観察および解剖標本の作製を通じ、ともすれば知識の羅列にとどまりがちな動物の体のつくりとその働きについて、それぞれの関わりを有機的に統合し、脊椎動物が生命を維持するしくみについて、本質的で深い学びにつながることを企図した教材である。

本時の学習内容をもとに、3年時に「自然と人間」の単元を学習する際に、胃の内容物を取り出して顕微鏡で観察し、プランクトンを食べていることを確認することで、水圏における食物連鎖について理解を深めることができる。また、他の展開例として、煮干しは海の恵みを活用した日本独自の食材で「だし」には必要不可欠な存在であり、煮干しづくりの過程や、「だし」について理科の見方・考え方で学習することで、家庭科等と連携した教科横断的な展開を検討している。

題 目 脊椎動物が生命を維持するしくみ

本時の目標

脊椎動物の体のつくりの観察を通じ、生命を維持するためのしくみについて、消化や吸收、血液の循環、感覚器官、神経系及び運動器官のつくりに関する知識を活用・統合して科学的に探究することができる。(思考力、判断力、表現力等)

本時の評価規準（観点／方法）

消化や吸收、血液の循環に関する知識や、これまでの学習内容を活用・統合して、脊椎動物の生命を維持するしくみについて多角的に推測し、説明している。(思考・判断・表現／ワークシート)

本時の学習指導過程

| 学習内容 | 学習活動 | 指導上の留意点・評価(●) |
|---|---|---|
| 導入（5分） | ○課題の確認 | ○本時の学習内容・活動に対する見通しを持たせる。 |
| 展開（40分） ・実験方法の確認 ・実験の準備 ・実験 ・後片付け | ○実験方法を確認し、実験への見通しを持つ。 ○実験材料・器具を準備する。 ○各器官の配置やつながりに留意しながら解剖を行う。 ○取り出した各器官は、台紙にボンドで貼り付ける。 | ○小さくてもろい構造もあるため、慎重に解剖を進めるよう指導する。 ○生命尊重の観点からも、丁寧に取り組むよう指導する。 ○安全指導を中心に机間指導を行う。 |
| 終結（5分） ・結果のまとめ、考察 | ○各個人で結果をまとめ、考察および課題に取り組む。 | ○考察の視点が明確になるよう、事前に示しておく。 |
| ・まとめ | ○期待される内容 ・鰓や鰓耙はくしのような構造をしており、海水を漉しとるのに都合のよい形状をしている。 ・血流の多い心臓や肝臓は黒色をしている。 ・ヒトと比べると、腹部に占める消化管の割合は小さい。 ・運動や平衡感覚に関する中脳や小脳が比較的発達している。 ・眼球は大きく、顔の左右についている。など | ●これまでの学習内容と実験結果を正しく結びつけ、科学的に説明できている。【思考・判断・表現】 |
| 備考 | 教科書：未来へ広がるサイエンス2（啓林館） 副教材：カラーブック理科資料 広島県版（東京法令出版）、ワークシート 材 料：煮干し（大羽） 器 具：つまようじ、木工用ボンド、台紙、新聞紙、キッチンタオル 参 考：煮干しの解剖資料室（ https://www.niboshinokaibou.com/ ） | |

実験 煮干しの解剖

1. 目的 煮干しを解剖して、脊椎動物の体のつくりとその特徴について理解し、生命を維持するしくみについて考察する
2. 試料 煮干し（カタクチイワシ(*Engraulis japonicus*)の稚魚）
3. 用具 つまようじ、ピンセット、台紙、木工用ボンド、キッチンタオル、新聞紙
4. 方法 （注意）細かい構造が多いので、注意深く丁寧に観察すること！！
① 手で胴体を二分する（「煮干しの解剖資料室」<https://www.niboshinokaibou.com/>）。

著作権保護のため非掲載

- ② 頭部から順番に、各器官のつくりや器官どうしのつながりを確認しながら、台紙に木工用ボンドで固定する。

5. 結果（他の脊椎動物との共通点や相違点がわかるように）

頭部の観察（眼球、脳、耳石、口、鰓耙…）

胴体部の観察（脊椎、脊髄、筋肉…）

循環器系の観察（鰓、心臓…）

消化器系の観察（食道、胃、小腸、肝臓…）

その他

6. 考察

- ① 水晶体と網膜を確認し、魚類と哺乳類の眼のつくりの違いについて説明しなさい。
- ② 脳の構造を観察し、他の脊椎動物の脳との違いとその理由を説明しなさい。
- ③ 「耳石（otolith）」のはたらきについてまとめ、音が聞こえるしくみをヒトと比較しなさい。
- ④ 鰓でガス交換を行うしくみについて説明しなさい。
- ⑤ 鰓が鰓耙と比べて赤く見えたり、心臓や肝臓が他の部位と比べて黒く見えるのはなぜか。図を参考にして説明しなさい。

著作権保護のため非掲載

出典：『わくわく理科 6』，啓林館，2015, p.33..

- ⑥ 胃のうしろにある渦巻き状の構造は小腸である。魚類には大腸がみられないのはなぜか。

7. リフレクション

実践上の留意点

1. 授業説明

知識の羅列になりがちな動物の体のしくみについて、学習のまとめとして本実践を行ってきた。これまでの実践と同様、食べ物としてのイメージしかない「煮干し」を「解剖する」ということに対し、生徒たちが非常に興味・関心をもって意欲的に取り組む様子が見られた。指導案の「授業について」で述べたように、煮干しを用いた解剖には、生の状態のものにはない利点がある。近年は生徒用端末の機能向上により、画像として残すことも比較的容易にできるようになったが、やはり実際に自分が手にしたものが残る方が、生徒たちにとって印象が残りやすい。例年は、セロハンテープを用いて標本づくりを行っていたが、保存性を考えて、今年度より木工用ボンドで固定を試みた。保存状態としては木工用ボンドの方がより望ましいが、作業に時間がかかったため、当初予定していた考察の共有まで進むことができなかった。可能であれば2時間連続の授業で実施することが望ましい。

2. 研究協議

(1) 質疑応答

Q. 授業を進める上で想定外だったことはあるか。

A. 煮干しの「筋肉」がどれかが分からぬ生徒が一定数いる。普段食べている魚の身が筋肉であるということが分かっていても、煮干しとなるとどの部分が身なのかが分かりづらいのが原因と考えている。生のものにしろ、煮干しにしたものにしろ、どちらにも一長一短があり、本来であれば、両方の解剖結果を比較しながら学習を進めたいところではある。

Q. この教材の今後の発展性は。

A. 次時では、考察の共有を行ったのち、自分たちが作成した標本を用いて、頭部のつくりや鰓の構造、脊椎付近の構造（血管や神経など）について補足説明を行う。生物学的な観点からは、胃の内容物の観察を通じた生物のつながり（食物連鎖）の学習が考えられる。また、STEAM教育の観点から「食育」につながるような展開も可能である。具体的には「煮てから干す=煮干し」にする意味や、「だし」についてより深い学びになるような教材を考案中である。

(2) 感想・意見

- ・生徒一人一人が取り組めることに加え、生魚ではなく、煮干しからこそ学習に使用できる長所があることが分かった。解剖後に保存して学習に活かせることもメリットだと感じた。
- ・今回の解剖を通して、体のつくりについて疑問を多くもったと思うので、その疑問が体の働きと関連付けることができて今後の学習を通して解決できるとよいと考えている。例えば、「心臓とえらの位置が近いのはなぜか」「目と脳が近いのはなぜか」「小腸がねじれているのはなぜか」などが挙げられる。
- ・グループになって、作業しながら、顔を見ながら、話しをしながら、学んでいるところを見せてもらいました。教室にあったのは「安心感」と「親密さ」です。安心感と親密さをベースにした協同作業の中で、魚の身体について学ぶことに加え、お互いの人間関係や信頼関係も醸成されているように感じました。このような授業の積み重ねが、集団作りにつながるのだと思います。