

## 2023年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：アクアリウム水槽を活用した生物飼育が動物の分類 及び進化の概念に及ぼす影響に関する実証的研究		
学校名：川崎市立川崎高等学校附属中学校	代表者：西 道生	報告者：徳永 佑祐
全教員数： 25 名	全学級数・児童生徒数： 9学級・359名	
実践研究を行う教員数： 3 名	実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 3学級・120名	

## 1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

## ○研究背景

## (i) 中学校学習指導要領（平成29年告示）解説理科編

第2分野（生命分野）では、1年次に学習する「(1) いろいろな生物とその共通点」で、「動物の体の共通点と相違点 身近な動物の外部形態の観察を行い、その観察記録などに基づいて、共通点や相違点があることを見いだして、動物の体の基本的なつくりを理解すること。また、その共通点や相違点に基づいて動物が分類できることを見いだして理解すること。」とあり、3年次に学習する「(5) 生命の連続性」で、「生物の種類の多様性と進化 現存の生物及び化石の比較などを通して、現存の多様な生物は過去の生物が長い時間の経過の中で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理解すること。」と明示されている。

「生物の種類の多様性と進化」の（内容の取扱い）は「進化の証拠とされる事柄や進化の具体例について扱うこと。その際、生物にはその生息環境での生活に都合のよい特徴が見られることにも触れること。また、遺伝子に変化が起きて形質が変化することがあることにも触れること。」と記載されている。

## (ii) 令和4年度全国学力・学習状況調査（中学校理科）の報告書

指導に当たっては、いろいろな動物の外部形態を観察して見いだした特徴を、共通点と相違点に着目して生活場所や移動の仕方などに関連付けて考察し、表現する学習場面を設定することが考えられる。

このことから「生物の分類」の指導に関しては、「共通性・多様性」をはたらかせ、生活場所等を加味しながら観察、分析を進めていく学習指導を行い、生徒の観察の視点を育むことが必要である。

「生物の種類の多様性と進化」の学習指導を行っていくには、令和4年度全国学力・学習状況調査（中学校理科）の報告書、現行学習指導要領で生物にはその生息環境での生活に都合のよい特徴に着目をし、時間軸を考慮した上で観察、分析を行うことが重要であるといわれている。

以上のことから、生き物の姿形や生活環境に触れ理解するように記載されているが、生徒は姿形や生活環境を関連付けることができず、生物の分類や進化の単元において考えを深めることができていないという課題がみられる。

## ○研究目的

現行学習指導要領に「動物を飼育する場合には、その動物に適した生活環境を整え、健康状態の変化などに十分に留意する。」とあり、生徒が生物を飼育するにあたって生活環境、健康状態を意識していることから、生物の姿形や生息環境に着目するには「生物飼育」が有用なのではないかと考える。そのことから、生物飼育を行っている生徒の記述から生物の進化と環境の関係性についての内容を分析するとともに、活動を通して生物飼育を行っていない生徒の変容も明らかにする。

## 2. 研究にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

- ・iPad：生き物の特徴等を教員・生徒が写真を用いて説明するために購入 など

## 3. 研究の内容

### ○研究対象

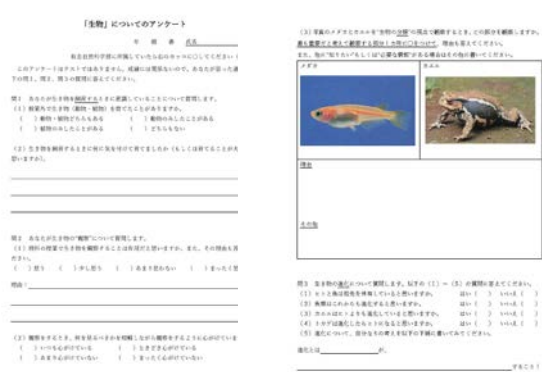
学年：3 学年（3 クラス）

単元：「生命の連続性」生物の種類の多様性と進化

### ○実践内容（授業時数：45分×3）

時数	授業内容	生徒の学習
1	質問紙の記入・生物の分類の復習	進化と分類の視点を関連付ける
2	生物の分類の復習・生物観察	自分なりの進化や分類の視点を持ち観察する
3	生物観察・まとめ	生物の共通点・相違点を見だし進化について考える

### ○授業内容の詳細



資料1 質問紙



資料2 ワークシート

#### (i) 質問紙調査（資料1）

表1の内容について生徒に質問紙調査を行った。

表1 質問紙の内容

問1	生徒の動植物の飼育経験の有無と飼育する際に気をつける（意識している）ことについて
問2	生き物の観察の有用感と意識、生物を分類する視点について
問3	生徒の進化の概念について（山野井ら2022を参考にした） 質問内容 (1) ヒトと魚は祖先を共有していると思いますか。 (2) 魚類はこれからも進化すると思いますか。 (3) カエルはヒトよりも進化していると思いますか。 (4) トカゲは進化したらヒトになると思いますか。

#### (ii) 生物の分類

ワークシート（資料2）の左ページを使用した。進化について取り扱っているため、1年次の復習を行うと共に他の分類方法がないかを生徒がオリジナルで考えるように促した。

#### (iii) 生物観察

ワークシート（資料2）の右ページを使用した。進化のポイントとなりそうな視点を生徒自身で考え、アクアリウムの観察を行うようにした。（生息地等はインターネットで調べても良いこととした。）

#### (iv) まとめ

観察の視点を中心にアクアリウムの生き物を比較して考察を記述させた。

#### 4. 研究の成果と成果の測定方法

○測定方法 ((i)、(ii)) については飼育の有無について考慮しながらそれぞれ測定する)

- (i) 動植物の飼育経験の有無と進化の概念の相関を測った。
- (ii) 生徒がどのような分類方法を記述しているのかを比較した。
- (iii) 観察の視点によって、観察した情報がどの程度記述されているかを比較した。
- (iv) 生き物の比較によって環境と関連付けについての記述分析を行った。

○結果 (飼育経験ありとなしのそれぞれの傾向をつかんでいる2名の生徒を抽出した。)

##### (i) 質問紙調査

各飼育経験者の正答割合は以下の表2のようになった。

飼育経験\質問番号	(1)	(2)	(3)	(4)
両方	78%	85%	72%	80%
動物	72%	88%	88%	88%
植物	69%	88%	73%	77%
なし	69%	92%	75%	92%

表2から飼育経験の有無から進化に関する知識の偏りはない。

##### (ii) 生物の分類

飼育経験の有無で図1、図2のような記述が見られた。

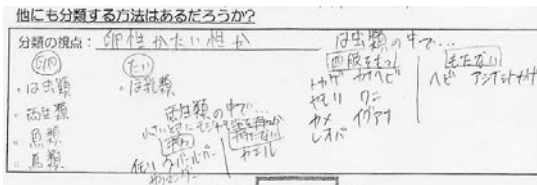


図1 飼育経験ありの記述

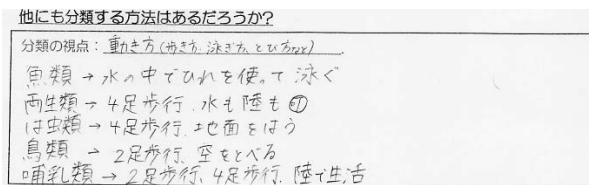


図2 飼育経験なしの記述

飼育経験なしの場合では1年次に学習した生物の分類がまとめられている傾向にあり、飼育経験ありの場合では、具体的な動物などの名前が記述されていた。また、様々な分類方法を記述していた。

##### (iii) 生物観察

観察内容の記述は図3、図4のような結果になった。



図3 飼育経験ありの観察内容



図4 飼育経験なしの観察内容

飼育経験の有無に関わらず、視点をもって観察を行うことで生物の特徴を見いだそうとしている姿勢が分かる。しかし、飼育経験のある生徒の観察内容(図3)の方が視点が多いだけでなく、それぞれの特徴のつながりを見いだそうとしている。

(iv) まとめ

観察後のまとめは図5、図6のような結果になった。

観察を通して気づいたこと

進化の順になるように観察したと思ったが、とらゆりてつこはなくなり、ほ虫類になるとうつこが長くて変っていた。  
 このことから、魚→両→ほという流れも  
 魚→ほ→両、魚→ほ→両という感じのかわりかと思った。

観察を通して気づいたこと

両生類とは虫類は特徴が似ている  
 両生類は水と陸のどちらでも生活ができるためえらや手の部分があるなど、魚類とは虫類の間のような特徴も持っている  
 ↳ 海から陸、陸から空へと進化している  
 魚類→両生類→ほ虫類→哺乳類→鳥類

図5 飼育経験ありのまとめ

図6 飼育経験なしのまとめ

飼育経験の有無に関わらず、様々な生き物を観察し、比較することで進化のつながりについてそれぞれの視点で考えることができている。さらに飼育経験がある生徒は観察を通じて予想と比較し、考えを深めていることが図5の記述から分かる。

5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など）

○成果活用の視点

実践を通して以下のことを活用できると考える。

- ・生物飼育によって意識をせずに培ってきた自分なりの観察の視点を授業内で意識しながらはたらかせることができるとともに、授業内で取得した視点も活用して考えを深めることができるようになる。
- ・生物飼育を行っていない生徒でも、視点をはたらかせ様々な生き物を観察、比較をし、考察を行うことで、既習してきた内容を深めるとともに、新たな学び（今回は生物の進化）を自身で構築することができる。
- ・アクアリウムを学校で完備することによって、授業のない時間に生徒が疑問を抱いたときにいつでも生き物の観察を行うことができる。

○残された課題への対応

今回の授業で観察の視点を記述せずに観察に臨み、考察しようとしている生徒が見受けられた。またその内容は視点をはたらかせて観察した生徒よりも内容が薄い傾向にあった。（特徴しか書かれていないなど）

→見方をはたらかせることはできているが見方の意識はできていないため、ActiveIOなどを用いて、見方の理解と意識をさせるための授業を展開していく必要がある。また、それは領域固有の見方ではなく、領域を超えた理科の見方（特に量的・関係的）をはたらかせる指導が有用であると考えられる。（飯田 2022）

○実践研究の可能性・発展性

観察・実験で生徒独自の見方を表出させることによって、周りの生徒にも様々な学習の影響を与えることができる。今後は生徒のはたらかせている見方を表出できるような実践研究を行うことが有用だと考える。

6. 成果の公表や発信に関する取組

※ 研究会等での発表や、メディアなどに掲載・放送された場合もご記載ください

特にありません。

7. 所感

実物を用いて授業を進めることの大切さを改めて実感しました。生物の観察から生まれた思考は指導要領に示された学習内容をさらに深め、生きた知識となりました。また、子どもたちの興味、関心を高めることが主体的な学びを加速させました。そして教員の教育の研究スキルを高めるだけでなく、教材研究におけるスキルも向上させることができたと感じます。今後は今までの指導法について改めて考え直し、理科に対する考え方を深め、子どもたちに今まで以上に良い授業を行っていきたいと思います。

このような機会をくださった日産財団の関係者の皆様、そしてとても明るい雰囲気の中で授業に臨み、一生懸命課題に取り組んでくれた子どもたちにはとても感謝しています。ありがとうございました。