

令和 3 年 4 月 18 日現在

機関番号：32689
研究種目：奨励研究
研究期間：2020～2020
課題番号：20H00767
研究課題名 海洋生物の検索表による分類法の開発と中学理科でのICT活用の研究

研究代表者

加藤 陽一郎 (KATO, Yoichiro)

早稲田大学・高等学院・教諭

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 480,000円

研究成果の概要： 磯採集で得た無脊椎動物の写真で動物カードをつくり、中学理科の無脊椎動物の特徴の授業において、自由分類と検索表作成に関するグループ学習を行った。分類に関して「講義後」に自由分類をさせた結果から、6動物門の間違えやすさの傾向を調べた。次に、別の生徒に対して「講義前」に自由分類をさせた結果から、その傾向をより鮮明に表した。演習ではICT機器で結果を共有できる授業の補助システムも構築した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

政策会議の総合海洋政策本部が作成した海洋基本計画には、教育推進の項目があり、小中高に対する記載がある。本研究は、海洋教育で例の少ない中学理科の実践研究として、貴重な研究になると考えている。

研究分野：教科教育学および初等中等教育学関連

キーワード：海洋教育 分類 中学理科 無脊椎動物 ICT

1. 研究の目的

中学理科の動物の分類において、自由分類と検索表の作成をさせるアクティブ・ラーニングの手法を開発し、ICT 機器の活用も盛り込んだ上で実践し、その教育効果を検証することを目的とする。

2. 研究成果

(1) 理科部が磯採集で得た動物写真から、採集時の頻出度を考慮し、6 動物門 17 種を選別し、「無脊椎動物カード」を作成した。理科の無脊椎動物の特徴の単元で、カードで自由に分類する演習にて、中学 1 年生に動物門（海綿・刺胞・軟体・棘皮・節足・原索）の形態や性質へ誘導する検索表をつくらせた。

(2) 「講義後」に自由分類をさせた結果から、6 動物門の間違えやすさの傾向を解析した。4 人 1 組のグループワークで実施した。6 動物門の内、節足動物門は「かたい」で、海綿動物門と刺胞動物門は「やわらかい」で大きく分類された。「かたい・やわらかい」で分類が難しいのが軟体動物門と原索動物門であった。特に、軟体動物門では、貝でも「やわらかい」、アメフラシでも「かたい」とらえる中学生もいて、形態をとらえにくいことがわかった。棘皮動物門では、ウニは「かたい」、ナマコは「やわらかい」、ヒトデはわかりにくい、というように分類の階級（綱）で、分類結果が分かれた。

結論として、分類の第 1 段階は「かたい・やわらかい」で検索し、正答率の高い<かたい=節足動物>と<やわらかい=海綿動物・刺胞動物>、更なる検索が必要な<軟体動物・原索動物・棘皮動物>に分類する傾向があった。

(3) 事前指導を一切行わず、「講義前」に自由分類をさせた結果から、3 動物門(刺胞・軟体・棘皮)16 種(図 1)の違えやすさの傾向を解析した。ここでは(2)で互いに間違えやすい傾向が強いものとして、3 動物門(刺胞 2 種・軟体 8 種・棘皮 6 種)計 16 種に絞り込んだ。個々で行うワークとして、(2)とは異なる中学 1 年生 124 人に対して実施した。この内、109 人分のデータを解析した。



図 1 3 動物門 16 種の分類の模範例

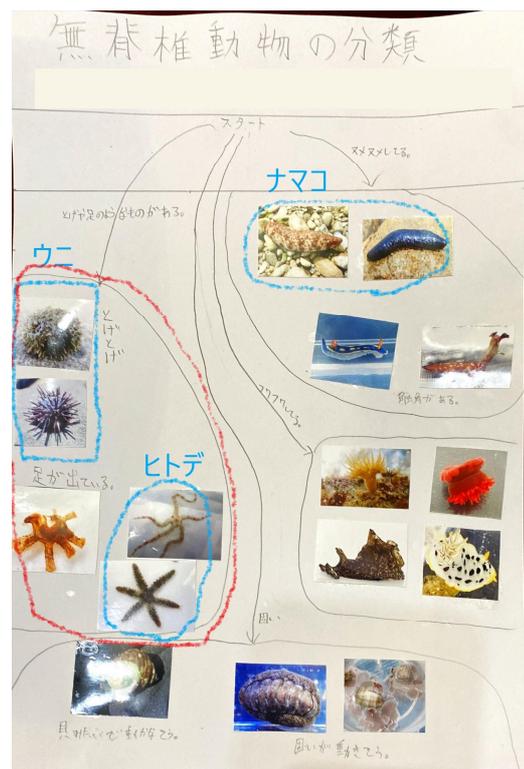


図 2 生徒の分類例 *○は解説用に書き加えた

棘皮動物門に関して

分類下位レベルの動物綱としてウニ、ヒトデ、ナマコを2種ずつ用意した(図1右上)。それぞれで2種を動物綱ごとにすべて一緒に分類できた生徒の割合は87%と多かった。図2で示した青○がその例である。

次に動物綱同士を1つのまとめられたかを調査し、表1の結果が得られた。動物綱3つを一緒に分類できた生徒はわずか1%であった。動物綱のいずれか2つ(図2赤○で例示)を一緒に分類できた生徒も計10%と少なかった。特に、「ウニ・ナマコ」の2つを一緒に分類した生徒は0%であり、ウニ・ナマコを同一の動物門としてまとめにくいことがわかった。

動物綱同士を全くまとめられない生徒の割合は89%に上り、事前学習無しでは、棘皮動物門を1つにまとめる難しさが明確になった。

表1 棘皮動物門の動物綱同士を1つのまとめられたか

一緒に分類	単独で分類	生徒の割合	
ウニ・ヒトデ・ナマコ	-	1%	
ウニ・ヒトデ	ナマコ	6%	計10%
ナマコ・ヒトデ	ウニ	4%	
ウニ・ナマコ	ヒトデ	0%	
-	ウニ、ヒトデ、ナマコ	89%	

刺胞動物門に関して

刺胞動物のイソギンチャクと一緒に分類した誤答で多かったのは、シロウミウシやウニ類であった(表2)。コメントを調べると、生徒の多くが「ヒラヒラしている」と「トゲがある」を共通点として挙げていた。シロウミウシはこの両方の特徴があるため、誤答1位になったものと推測される。

表2 刺胞動物と一緒に分類した動物

門	種	誤答者の割合
軟体動物	シロウミウシ	22%
	ムカデメリベ	13%
棘皮動物	ムラサキウニ	10%
	バフンウニ	10%
	ニホンクモヒトデ	10%



図3 ヤドカリイソギンチャク(左)とシロウミウシ(右)

軟体動物門に関して

軟体動物全8種を過不足なくまとめた生徒はわずか1%であり、軟体動物の分類の難しさが際立った。なお、この生徒は軟体動物門を「かたそうなもの」と「ひだがついている」の項目により、貝とそれ以外に分類していた。同じ傾向はほかの生徒でも見られた。軟体動物の多様な形態と種類の多さが、無脊椎動物の分類自体を難しいものに行っていると考えられる。

(4) 検索表をICT機器(iPad)で撮影し、効率良く共有する方法を2つ開発した。iPadをAppletへミラーリングしてプロジェクターで映した。8台のiPadのIDを同一にし、フォトストリームを介し、写真フォルダー内で他の班の写真も見られるようにした。実施済みの他クラスの写真を閲覧できる利点もあった。

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 加藤 陽一郎
2. 発表標題 中学生が作成した海洋生物の検索表に関する考察
3. 学会等名 日本理科教育学会 第70回全国大会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
----	--------