

中学校理科における「海の生きもの」を活用した教材開発の試み

The attempt on developing science teaching materials in junior high school using marine organisms.

細谷 夏実¹, 上山 敏², 生田 茂¹, 稲葉 一男³, 清本 正人⁴, 鈴木 信雄⁵.

Natsumi Hosoya¹, Satoshi Ueyama², Shigeru Ikuta¹, Kazuo Inaba³, Masato Kiyomoto⁴, and Nobuo Suzuki⁵

¹ 大妻女子大学社会情報学部, ² 大妻女子大学教職総合支援センター, ³ 筑波大学下田臨海実験センター, ⁴ お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター, ⁵ 金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設

キーワード：理科，教材，海の生きもの

Key words : Science, Teaching materials, Marine organisms

1. 研究目的

日本では子どもたちの理科離れが叫ばれて久しい。実際に、国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS) の質問調査でも、「理科は楽しい」という回答が、中学では国際平均を大きく (20%近く) 下回る状況が続いている。

このような状況も踏まえ、平成29年3月に中学校の学習指導要領が改訂された (以下、新指導要領と略す)。新指導要領では、理科で身に付けたい「資質・能力を育成する」観点から、「自然の事物・現象に進んで関わり、見通しを持って観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈する」という科学的な探究学習を重視している。さらに、探求の過程で行う「比較する」「関係づける」などの取り組みが、学びを深めるために重要であるとされている。

こうした目標を達成し、理科を、自然の事象の観察、実験などを通じた探求の学びとするためには、身近な題材の発見や生徒の興味を引き出すような教材の制作を通して、授業を工夫することが重要であると考えられる。

理科の教材開発については、これまでも様々な取り組みが行われてきている。しかし、自然環境として重要な「海」やそこにくらす「海の生きもの」を題材とした教材開発はほとんど行われてきていない。

国土を海に囲まれた日本において、海に理科の教材材料を求めることは、新たな題材を見出す大きな可能性を秘めている。また、これまでに理科の教材として提案されてきた陸上の生きものと、海の生きものを比較し検討することで、新学習指導要領の目指す「比較する」「関係づける」という

探求、「多様性と共通性の視点で捉える」という視点の実現にもつなげられる。

本研究では、新指導要領で中学校理科の学びの対象として示された自然の事物・現象として「海の生きもの」に注目した。これまで申請者が取り組んできた磯のガイドブック制作で培った海に関するネットワークおよびノウハウを活用し、新たな教材開発及びそれらを活用した授業事例の提案を行うことを目指した。

2. 研究実施内容

本研究では、後期に研究代表者が開講する「理科教育法IV」の授業も活用しながら、中学理科について、いくつかの教材開発の検討を行った。そのうちの2例を以下に示す。

2-1. 粘土細工を用いた教材

理科においては、観察は重要な学習方法の一つであるが、観察した結果を記録し分析・解釈するために効果的な方法として、粘土細工を用いた教材を作成することを試みた。

粘土細工は立体を制作するため、スケッチのような2次元ではなく、3次元の捉え方が必要となり、対象の観察をスケッチよりも詳しく正確に行う必要が出てくる。また、体の裏側、見えていないところについても調べる必要が生じ、さらに詳しい観察につながる。

(1) 単元：

中学2年「動物の生活と生物の進化」

(2) 教材作成：

生物の体のつくりやはたらきを比較検討しながら学ぶことをめざし、生徒各自が海の生きものから対象を選ぶ。図鑑、写真、映像などを参考に、各自が選んだ生きものを粘土で再現して教材とす

る。粘土は安価なものが100円ショップなどで購入でき、一人半袋程度あれば教材を作ることができる。

(3) 授業での活用：

粘土作りに必要な生きものの情報集めを事前の宿題とし、最初の授業で実際の粘土細工づくりを行う。粘土が乾いて教材が完成してから（1日以上空けて）、生徒がグループ毎あるいは一人ずつ、自作した生物について、体のつくりやはたらきに見られる特徴や他の生きものとの比較結果などを発表する。

図1は、授業で活用する粘土細工の例として作成したサメの粘土細工を示している。この程度の大きさや複雑さの細工であれば1限の時間内で作り終わることができる。ヒレの種類と位置、向き、形などを他の魚と比較しながら作成することで、サメの体の特徴を知る教材として使用できる。体の各部分のはたらきを考える際にも、このような立体的な教材があると考察し易いであろう。

また、哺乳類であるイルカやクジラと、ヒレの形態や機能の比較などを行うことで、学びをより深めることができる。さらに、陸上の生きものの体のつくりと比較する考察課題を与えるのもよいであろう。

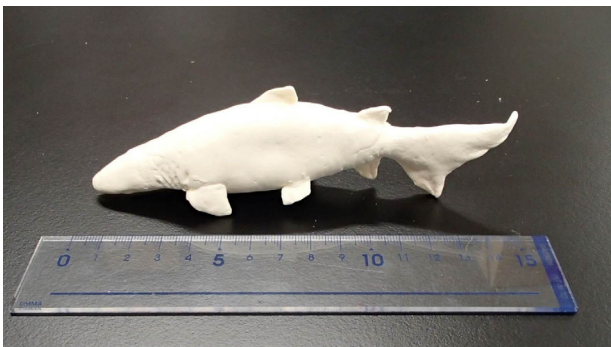


図1. 粘土細工例：サメ（全長約15cm）

2-2. 海水を用いた教材

海の生きものを育む源である海水に目を向けると、その組成や塩分濃度などについて、普段考える機会がないのではないだろうか。そこで、海水を活用して、化学的な実験を行うことを試みた。

(1) 単元：

中学1年「物質のすがた(身のまわりの物質)」

(2) 教材作成：

海水は、海の近くの学校であれば実際に汲みに行くところから学習を始めるのが、より望ましい。

一方、それ以外の大半の学校については、100円ショップなどで売っている海水の素や荒塩を材料とし(図2;荒塩は約35gに水を加えて1ℓとする)、

予め教員が海水を調製しておく。



図2. 人工海水の素（左）と荒塩（右）の例

(3) 授業での活用：

海水を用いた授業例として、水溶液を加熱して物質を取り出す実験が考えられる。海水を蒸発皿で加熱し、現れた固体をルーペなどで観察する。教科書などにある食塩の結晶と比較するのもよいであろう。

また、発展的な学習として、事前に海水の塩分濃度(重量%)を生徒に予測させ、一定量(例えば100g)の海水を蒸発皿で加熱し、現れた固体の重さを量り、そこから海水中の塩分の重量%を計算させるといった授業の展開も考えられる。

3. まとめと今後の課題

本研究では、これまで学校の授業でほとんど活用されてこなかった海の生きものに注目し、中学校理科における新たな教材開発、及びそれらを活用した授業事例を検討することを目的とした。

その結果、粘土細工を用いた教材・授業例、また、海の生きものを育む海水を用いた教材・授業例を提示することができた。

今回開発した教材は、海と海の生きものを題材としているが、実際には海のない地域でも活用ができるものである。引き続き、海のない地域でも活用できる新たな教材開発を目指し、検討を進める予定である。

また一方で、海が近くにある地域の学校については、実際に海に出かけて教材を探すことも重要である。今後は海での教材探索を含めた教材開発と授業展開例についても検討していきたい。