

実践4-2 科学的な体験，自然体験の充実を図る

—海底堆積物・海岸漂着物の観察—

愛知県立半田高等学校 若山 正芳

1 はじめに

平成20年1月の中央教育審議会答申において、理科の課題の1つとして、学習の基盤となる自然体験、生活体験が乏しくなっていることが示された。これを受けて新学習指導要領における、理科の改善の方針には、科学的な体験、自然体験の充実を図ることが挙げられている。また、持続可能な社会の構築が求められている状況に鑑み、環境教育の充実を図ることが求められている。

2 研究の目的

本校は海（衣浦湾）の近くに位置しているが、生徒自身が身近な海辺の環境を意識することはほとんどない。そこで、学校周辺環境の海底堆積物・海岸漂着物を観察することにより、科学的な体験、自然体験を通して、環境に対する意識・関心を高めることを考えた。

また、E S D (Education for Sustainable Development) の学びの方法を取り入れることを試みた。実践の対象は3年生の総合的な学習の生物実験選択者である。

E S Dとは

- ・「持続可能な開発のための教育」と訳されることが多い。
- ・社会の課題と身近な暮らしを結びつけ、新たな価値観や行動を生み出すことを目指す。
- ・単なる知識習得ではなく、学習者自らが価値観を見つめ直し、より良い社会づくりに参画するための力を育むことを目指す。
- ・さまざまな持続可能な社会への課題と向き合い、問題解決型の「教育」や「地域の活動」から生まれる、参加体験型の「学び」を重視している。

3 生徒の意識調査

観察の実践の前に、学校の近くにある衣浦湾について生徒がどのようなイメージを抱いているかを調査した。「衣浦湾」という言葉からどのようなことを連想するか、自由に意見を出させたところ次のようなことが挙げられた。

きれいではない	汚い青緑色	昔はきれいだったのでは
ゴミが浮いていそう	工場が近い	生活排水が流れ込んでいる
砂浜	コンクリート	岸壁
海底トンネルがある	あまりよく分からない	

生徒の感じている印象は、総じて、環境としては良くないというイメージが強いようである。また、衣浦湾は、本校の校歌の中で、「衣が浦」として登場するくらい学校の周辺環境を代表するものと言って良いものである。しかし、生徒自身にとっては、あまり身近な環境として認識していないようである。

4 海底堆積物の観察

(1) 観察実践は次のように行う。

- ・シャーレに広げての色・臭い等を調べる。
- ・プレパラートを作成して光学顕微鏡により微細構造を調べる。
- ・ガス検知管により海底堆積物に含まれる硫化水素の濃度を調べる。(教師演示)

観察結果をもとに次の2点を考察する。

- ・海底では何が起きているか。
- ・この現象が環境に与える影響はあるか。

(2) 生徒のレポートより (平成21年9月実施)

堆積物の色	堆積物の臭い	顕微鏡観察で見たもの	硫化水素濃度
黒色 黒っぽい色 乾燥すると灰色	何かが腐ったような臭い ドブのような臭い 悪臭 落葉の臭い 磯の臭い ほとんど臭いはない	生物らしいものは見えない 微生物の死骸(ケイ藻) 植物の維管束 泥 砂	35ppm
海底では何が起きているか。		この現象が環境に与える影響はあるか。	
腐敗が起きている。 海藻や海の生物の死がいの腐敗 嫌気呼吸 アンモニアや硫化水素の発生		人間に有害 悪臭 硫化水素によって、生物が生きられない環境になる。 ヘドロに含まれる硫化水素によって生態系が壊れる。 水質の悪化が進み、魚等の死滅につながる。 赤潮になる。	

(感想)

生物っぽいものが発見されず、残念だった。 ドロしか見えなくて、あまり楽しくなかった。
このニオイをかいたあとにご飯を食べるのか…。 臭いは思ったほどきつくなかった。

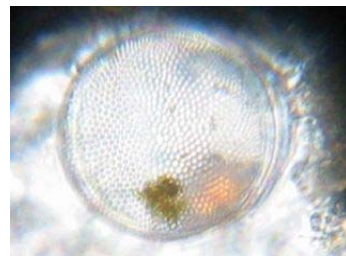
(3) 考察

堆積物に含まれる硫化水素の測定濃度が35ppmという高い値であったが、生徒の観察結果には、においがほとんどないというものもあった。臭いに関しては、相当個人差があるように思われる。

今回の実験では海底堆積物を採取してから観察するまでに約2ヶ月あり、堆積物の保管中に嫌気呼吸が進み、濃度が上昇した可能性がある。



観察に用いた海底堆積物



堆積物中にあったケイ藻

5 海岸漂着物の観察

(1) 観察実践

「ビーチコーミング」という用語について説明したのち、予め衣浦港内より採取した海岸漂着物を実際に観察し、分類する。

- ・漂着物はスコップ一杯分をすくい取り、新聞紙上でピンセットを使って広げながら観察する。

・漂着物の分類については次の4つに分類する。

①天然物（有機物） ②天然物（無機物） ③人工物（有機物） ④人工物（無機物）

生徒にとって正体の分からない漂着物については、質問があった時点で教師から正体を教えた。

ビーチコーミング

海岸の砂浜に打ち上げられた漂着物を収集すること。流木や貝殻、珊瑚(サンゴ)、丸石、ウニ、ヒトデ、また、海外から流れ着いた空き瓶などまでが、その対象となる。拾った漂着物は標本にしたり細工を施したりして楽しむ。

朝日新聞[知恵蔵 2010]

浜辺で貝殻などさまざまな漂着物を拾い集めて観察しながら散策すること。本来の意味は、浜辺で売り物になりそうな漂着物を拾い集めること。小学館[デジタル大辞泉]



海岸に見られる漂着物



漂着したクルミ（1 cm 方眼）



漂着したレジンペレット（1 cm 方眼）

(2) 結果

生徒全員で見つけた海岸漂着物は以下のように分類することができた。

①天然物（有機物）

果実（カシ、キリ、マツ、ジュズダマ、稲朶）

種子（クルミ、イチョウ、サザンカ、イネ科不明種）

木の枝、ヨシの根、鳥の羽根

動物（カニ、ゴミムシ、トビムシ、ダニ、センチュウ）

椎骨（おそらく魚類）、海草類（アオサなど）

②天然物（無機物）

貝殻（ムラサキイガイ、マガキ、アサリ、巻貝不明種）、フジツボ

③人工物（有機物）

タバコのフィルター、プラスチックの破片、発泡スチロールの破片、レジンペレット

スポンジ、ポリ袋、釣糸、人工芝の破片

注：レジンペレット ビーズのような外見のプラスチック粒。プラスチック製品の材料。運搬中に流出したと考えられている。

④人工物（無機物）

煉瓦、ガラス、タイル、建築材料（断熱材の破片）

(生徒の感想)

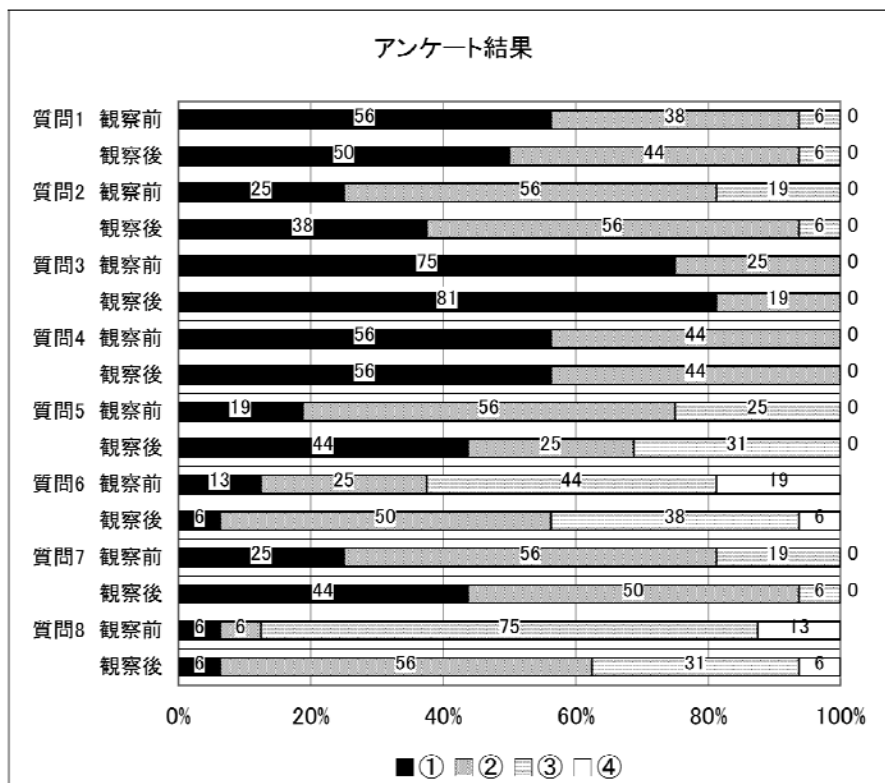
- ・ 大発見はできなかったけど、いろいろな漂着物を観察して、生物に対する楽しみが増えました。
- ・ 生物の残骸から季節や生物の成長段階を見ることができ、自然に思いをはせることができた。
- ・ 探しているうちにいろいろなものが、見つかって楽しかった。
- ・ 少しのサンプルから、様々な生き物の生活が見えてきた。
- ・ 海が好きになった。次回海に行ったら絶対やってみたい。

- ・ ビーチコーミングで生物がより身近に感じられた。
- ・ 思った以上に、はまってしまった。

6 観察実践の評価

海底堆積物・海岸漂着物の観察実践の前後でアンケートを実施し、評価を行った。
アンケート項目は以下の8項目を4つの選択肢から回答をさせた。(回答者16名)

- 「生物」が好きですか。
①とても好き ②やや好き ③あまり好きでない ④嫌い
- 「生物」を学ぶことは、生活に役立つと思いますか。
①強く思う ②やや思う ③あまり思わない ④思わない
- 実験は好きですか。
①とても好き ②やや好き ③あまり好きでない ④嫌い
- 実験することによって、授業の内容をより理解できると思いますか。
①強く思う ②やや思う ③あまり思わない ④思わない
- 生物で学んだことは体験したことと結びついて理解できていますか。
①しっかりできている ②ややできている ③あまりできていない ④できていない
- 「持続可能な社会」・「持続可能な発展」という言葉を説明できますか。
①きちんとできる ②ややできる ③あまりできない ④できない
- 生物を学習することは、環境保全に役に立つと思いますか。
①強く思う ②やや思う ③あまり思わない ④思わない
- 生物を学習することで、環境保全に関して自分自身の生活・行動に変化がありますか。
①ある ②ややある ③あまりない ④ない



アンケートの結果から、観察実践によって、おおむね環境に対する意識・関心を高めることができ

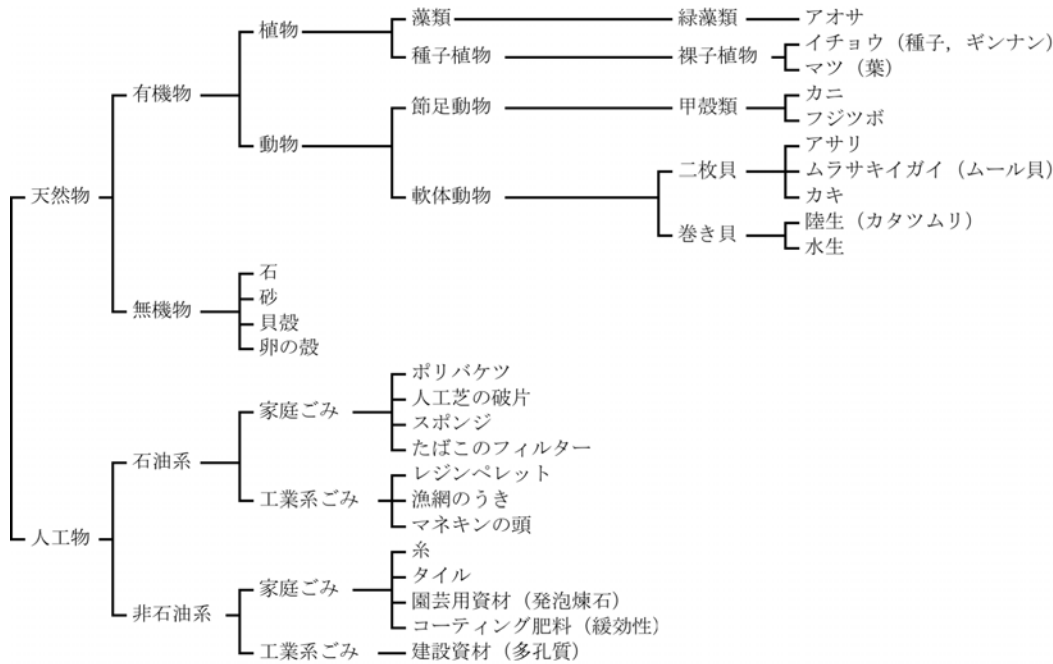
たと思われる。特に質問7・8より、得た知識から現実的な問題の解決に自ら実践する能力がはぐくまれたようである。環境保全に前向きな行動の変化が見られるようになっている。

7 ESDの視点から

海岸漂着物の観察においては、漂着物の分類の仕方を教師側から具体的に指示したので、ESDの学びの方法である学習者の主体性がやや欠けてしまった。

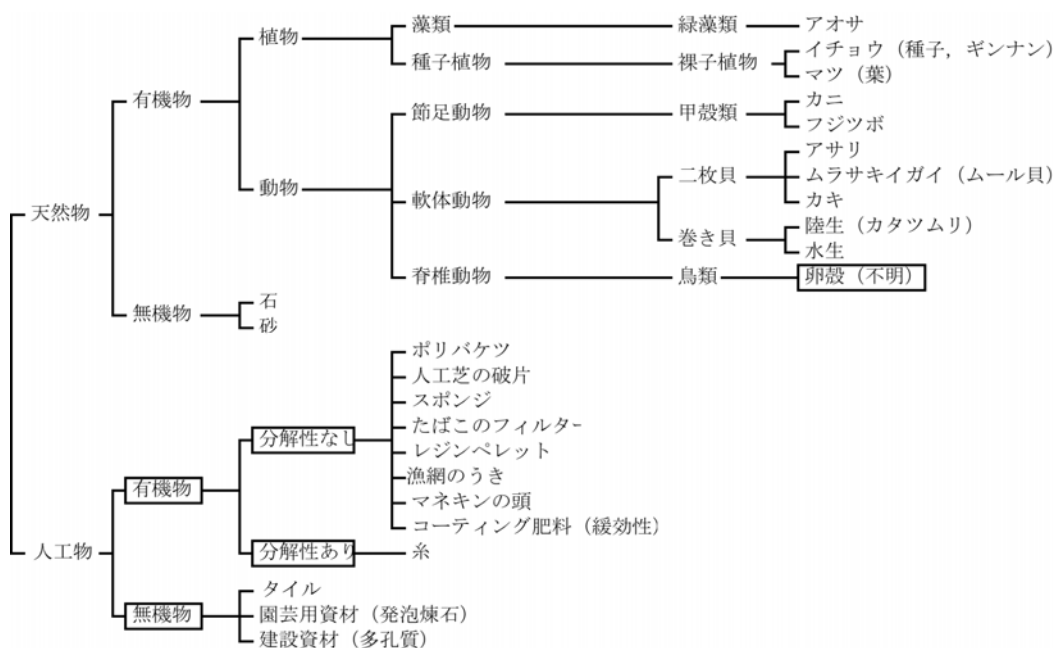
そこで生徒同士で意見を伝え合う場をつくり、漂着物の分類の仕方を生徒同士でじっくり考えさせながら、生徒主導で同様の実践を翌年、同じ学年の生徒に試みた。

(1) 生徒のみで相談しながら次のように漂着物を分類した。



生徒なりに考えて、ある程度は系統立てて分類しているが、統一性が不完全な面がみられた。

(2) 生徒のみの分類結果に対して、助言を与えたところ、次のように分類を補正できた。



E S Dでは、指導者は協働的な探究者としてかかわることが求められている。この作業では助言をすることで、学習者を適切に導くことができた。

8 研究のまとめと今後の課題

以上、これまでの実践から海底堆積物・海岸漂着物の観察という科学的な体験，自然体験を通して，環境に対する意識・関心を高めることは十分に可能と思われる。

E S Dが大切としている学習方法として次のことが実践できた。

- ・ 地域にあるものを教材にする。
- ・ 意見を伝え合う。
- ・ 自ら課題を見つける。
- ・じっくり考える。
- ・ 自発的に取り組む。
- ・ 参加し体験する。

E S Dを通じて次の価値観を培うことができた。

- ・ 人は自然の一部である。
- ・ 現世代は将来世代に対する責任をもっている。

E S Dを通じて次の能力をはぐくむことができた。

- ・ 自分で感じ、考える力。
- ・ 他者と協力して物事を進める力。
- ・ 具体的な解決方法を生み出す力。
- ・ 自ら実践する力。

本研究は、海底堆積物・海岸漂着物をあらかじめ採取し、実験室内で観察をしている。環境を対象とした調査は大がかりなものになることもあるが、今回の方法ではそれほど多くない試料で十分観察が可能である。もちろん実際に試料を採取するところから実践できれば、理想的である。複数の場所から試料を採取して結果を比較したり、同じ場所を時系列的に観測したりすることも面白いかもしれない。

また本研究では、海に関係のある堆積物・漂着物を実践の対象にしたが、同じ水辺の環境である河川・湖沼などでも同様に堆積物・漂着物を対象にした実践は可能だと思われる。

特に漂着物の多くはごみであることが多い。清掃活動等の地域との連携や教科横断的な取組はさらにE S Dを発展させることができる。

今回の取組の中で、生徒たちは大変楽しそうに観察に取り組んでいた。特に漂着物の観察では宝探しの要素があるようで、飽きることなくピンセットを動かしていたのが印象に残った。アンケート結果も示すように、生徒は実験・観察が好きである。科学的な体験，自然体験の充実は、意欲的な学びに重要であると改めて感じた。

※参考文献

浜口 哲 海辺の漂着物ハンドブック 文一総合出版 (2009. 5)

E S D-J わかる！E S Dテキストブック 1 基礎編 未来をつくる『人』を育てよう
環境省中部地方環境事務所 未来をつくる力を育む『授業づくり』に役立つE S D読本