

地域と連携した理科授業実践 (第8報)

飯野直子^{*1}・島田秀昭^{*1}・三宅 安^{*2}

The Practice of Science Classes in Cooperation with the Local Community (the Eighth Report)

Naoko IINO, Hideaki SHIMADA and Yasushi MIYAKE

1. はじめに

熊本大学教育学部理科教育学科は、平成19年度より地域素材を活かし、地域の実態やニーズに合わせた教材開発を行うと共に、地域の学校の教諭と一体となって授業実践を行っている。

平成26年度の本事業では、熊本県天草市の中学校^{*2}を対象に、地域の教材を活かした授業実践を行った。

2. 地域連携事業の概要

今回、天草市で行った地域連携事業は、理科教育および化学教室がこれまで培って来た研究成果を用いた内容となっている。それぞれの事業の概要および担当者は以下の通りである。

(1) 環境情報活用分野 (飯野直子)

2010年3月の黄砂現象を対象として、気象衛星画像、地上天気図、大気環境データを用いて、黄砂発生から日本付近への飛来過程を調べた。

(2) 環境化学分野 (島田秀昭)

環境ホルモンの影響による巻貝 (イボニシ) の形態異常を調べる実験を行った。

3. 実践内容

(1) 環境情報活用分野

1) 場所 天草市立本渡東中学校

2) 時期 平成26年12月15日

3) 対象 本渡東中学校3年生36名

4) 材料 衛星画像、天気図、大気環境データ

2010年3月の黄砂現象を対象とした。1時間ごと

の運輸多目的衛星MTSATの熱赤外差画像により黄砂を可視化した。地上天気図は気象庁による3, 6, 9, 12, 15, 21時の実況天気図を使用した。環境省による1時間ごとの九州における浮遊粒子状物質 (SPM) 濃度分布図を使用した。

5) 学習活動

①スライドを用いて黄砂の発生領域や発生条件について説明し、学習課題1「黄砂はどのように日本に飛来するのだろうか?」を設定した。

②黄砂の衛星画像の見方を説明し、MTSATの熱赤外差画像を用いて可視化した黄砂の時系列画像と地上天気図を並べた教材1 (図1-1) を配布して黄砂の発生・水平方向の移流を調べる活動を二人一組で行った。

③学習課題2「天草にやってきた黄砂の動きをくわしく知ろう」を設定した。

④ワークシート (図1-2) の天草市内の熊本県天草保健所で測定されたSPM濃度の時間変化のグラフから、ある時刻以降にSPM濃度が急激に上昇していた (黄砂が上空から地表面付近に降下してきていた) ことに気づかせた。

⑤ワークシートの前線の鉛直断面モデル図を使って寒冷前線付近の大気の流れを考えて、地表面付近で黄砂が高濃度になる場所を予想させた。

⑥黄砂の衛星画像、地上天気図、SPMの濃度マップを並べた教材2 (図1-3) をみて、寒冷前線の通過に伴ってSPM濃度が高濃度となっていたことを確かめさせた。

⑦最後に、黄砂発生から日本までの輸送についてまとめた。

授業終了後、どのような学習効果や課題があったのかを調べるために、アンケート調査を行った。

6) 結果と考察

授業後のアンケートでは、「今日の授業を理解できましたか」との問いには92%が肯定的な回答を示した。「衛星画像を使って黄砂の動きを調べることができましたか」との問いには94%が肯定的な回答を

^{*1} 熊本大学教育学部理科教育学科

^{*2} 天草市立本渡東中学校

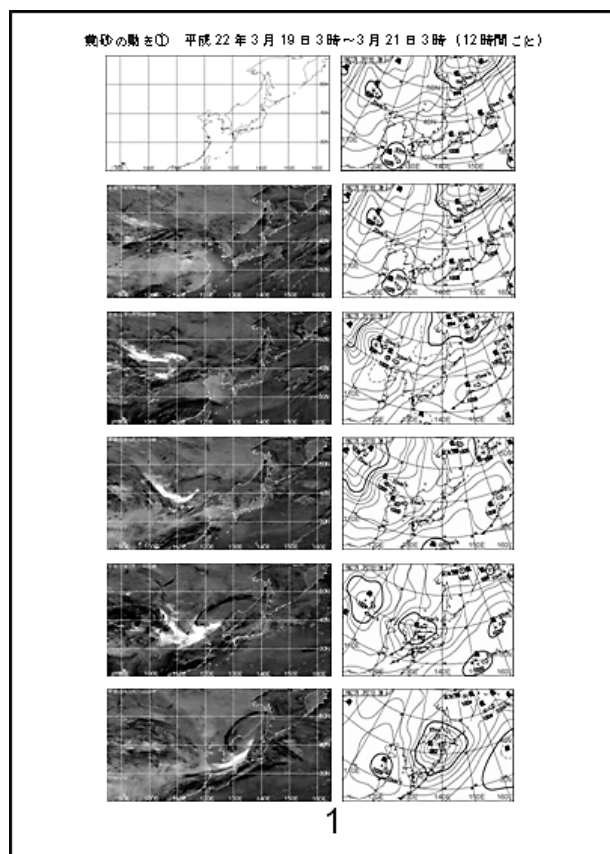


図1-1 黄砂の水平方向の動きを考える教材

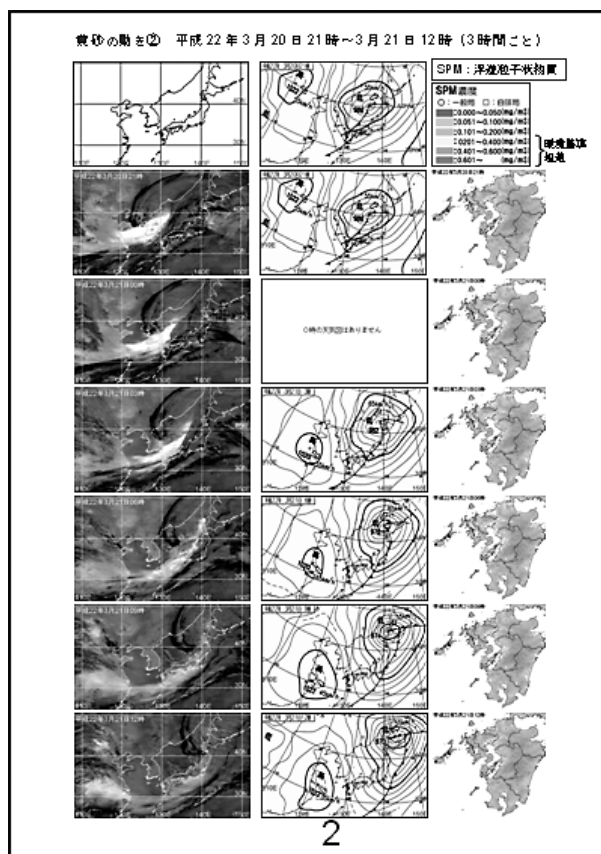


図1-3 黄砂の鉛直方向の動きを考える教材

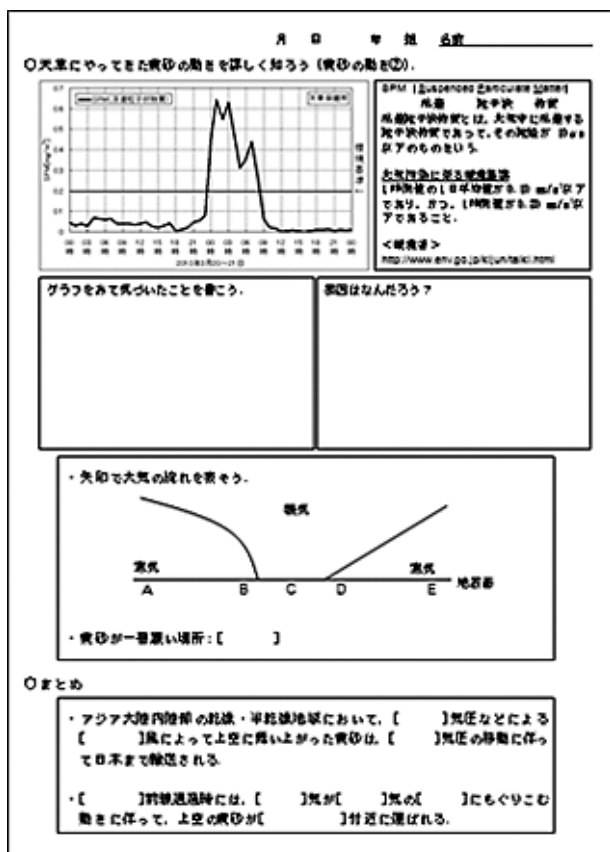


図1-2 ワークシート（一部）

示した。「SPMの濃度が急激に上昇した要因は寒冷前線後方の大気の流れであることがわかりましたか」との問いには94%が肯定的な回答を示した。「黄砂の動きや濃度を考えるときに、2年生で学習した気象の学習が役に立ったと思いますか」との問いには86%が肯定的な回答を示した。「以前と比べて大気汚染に興味を持てるようになりましたか」との問いには92%が肯定的な回答をしていた。本教材は中学校向けの教材として利用可能であり、生徒の「越境大気汚染」についての興味関心を高められることがわかった。ただ、今回は学習活動⑥の教材2で確認する時間を十分に確保できなかった。学習活動①の説明を簡略化することで、生徒自身で予想を確認し、実感を伴った理解とするための時間を確保するようにしたい。また、授業前のアンケートで、『「大気汚染」という言葉を聞いたとき、どのようなことが思い浮かびますか？キーワードや文章、図など、自由に表現してください』と尋ねたところ、36名中29名がPM2.5（微小粒子状物質）をあげていた。今後はPM2.5の越境についても教材開発していきたい。

(2) 環境化学分野

1) 場所 天草市立本渡東中学校

2) 時期 平成26年12月15日

3) 対象 本渡東中学校3年生36名

4) 材料 イボニシ

実験に用いたイボニシは肉食性の巻貝で、カキやフジツボ類が付着する岩場、船着場、コンクリートの護岸などで容易に見つけることができる。イボニシは6月から8月が産卵期であり、この期間は雌の卵巣が成熟を示す鮮やかな黄色を呈するため、雄との判別が容易となる。本実験では、正確な雌雄の判別が実験成功のポイントとなるため、イボニシは産卵期に採取する必要がある。そこで今回、試料を平成26年7月に採取し、実験に用いるまで-20℃で保存した。

5) 授業実践

授業は、生徒が知っている環境問題について発表させることから開始した。次に、環境問題の一つに環境ホルモンがあることを教え、その内容について説明した。その後、実験に用いるイボニシの生態についてスライドを用いて説明し、環境ホルモンの影響によって雌のイボニシに雄の生殖器官が形成される生殖異常が見られることを説明した。次に、イボニシの雌雄の判別方法について説明した後、各グループで実験を行った。試料は、これまでの調査結果から、生殖異常のイボニシが多く観察された港と全く観察されなかった港の2箇所から採取したものを用いて比較させた。実験終了後、得られた結果について考察し、最後にどのような学習効果があったのかを調べるためにアンケート調査を実施した。

6) 結果と考察

授業前に行ったアンケートでは、環境問題への興味が「とてもある」、「ある」と答えた生徒は全体の31% (11名/36名) であり、環境問題への興味・関心が低いことがわかった (図2-1)。また、過去に環境問題について調べたり、勉強したりしたことが「ある」と回答した生徒は61% (22名/36名) であった (図2-2)。

授業後に行ったアンケートの結果、「授業内容は理解できましたか?」という問いに対して、すべての生徒が「よく理解できた」、「理解できた」と回答し、授業内容については全体的に理解できていることがわかった (図2-3)。また、「授業 (実験) は有意義でしたか?」という問いに対しては、92% (33名/36名) の生徒が「とても有意義だった」、「有意義だった」と回答した (図2-4)。

「今回の実験で一番印象に残ったことは何ですか?」という問いに対しては、イボニシの解剖を挙げた生徒が大半を占め、生殖異常を観察したことや雄と雌を区別したことなども挙げられた (表2-1)。

「以前と比べて環境問題について関心を持てるようになりましたか?」という問いに対しては、94% (34名/36名) の生徒が「とても持てるようになった」、

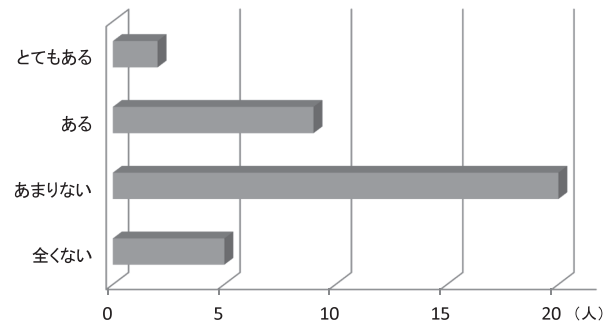


図2-1 環境問題への興味 (授業前)

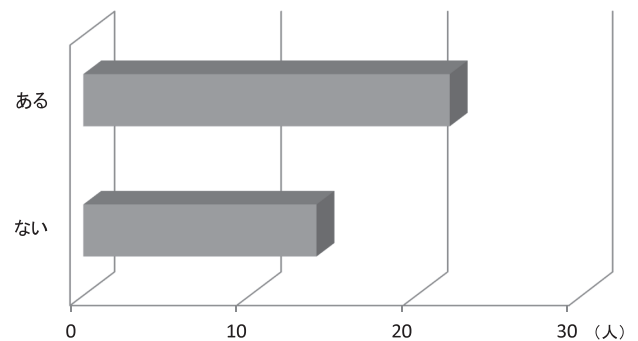


図2-2 環境問題について調べた経験はあるか (授業前)

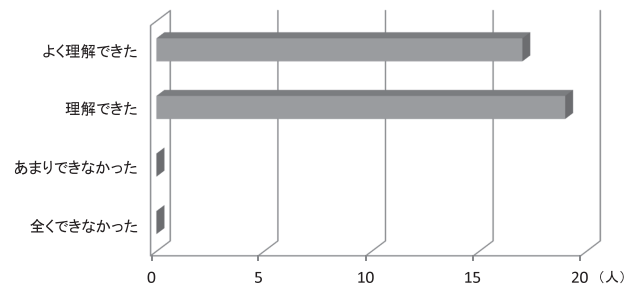


図2-3 授業の理解度

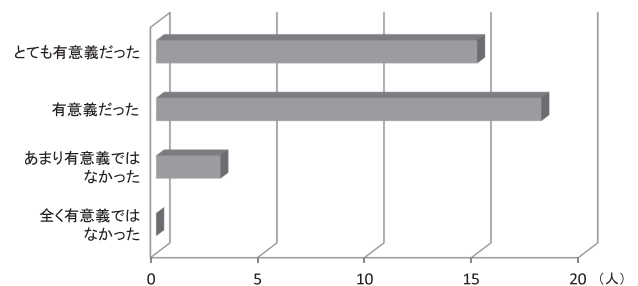


図2-4 授業は有意義だったか

「持てるようになった」と回答し（図2-5）、授業前の環境問題に対する生徒の関心度（環境問題について関心があると答えた生徒は全体の31%）と比較して63ポイント増加し、環境問題に対する関心が大幅に上昇している様子が見られた。したがって、イボニシを用いた環境学習は、生徒の環境に対する関心を喚起させるのに非常に有効であると考えられた。

「今後環境を守るために何か自分で行ってみたいと思いますか？」という問いに対しては、81%（29名/36名）の生徒が「はい」と回答し、イボニシを用いた環境学習を通して環境保全に対する行動意識が高まった様子が見られた（図2-6）。

さらに、「はい」と回答した生徒に対し、実際に環境を守るために行ってみたいと思うことを自由に表記させた結果を表2-2に示す。具体的な内容の回答が多く見られ、これは環境を守るためにできることを自主的に考えるようになったためと推察された。

生徒の授業に対する感想を表2-3に示す。環境問題を身近な問題として感じたことによる生活習慣の見直しや、環境ホルモンについて知ることができたことへの充実感などが聞かれた。

以上の結果から、イボニシを教材とした環境学習は、生徒が興味・関心・意欲を持って取り組むことができる内容であることがわかった。また、今回の実験を通して生徒は環境保全の重要性を認識し、自然保護の意識が高まった様子が見られたことから、イボニシは環境教育の教材として有効であると考えられた。

表2-1 実験で一番印象に残ったこと

- ・イボニシの解剖
- ・イボニシの生殖異常
- ・僅かな化学物質で生殖異常が起こること
- ・オスとメスの区別ができるようになったこと
- ・貝を細かいところまで見たこと
- ・異常なメスを見ることができたこと

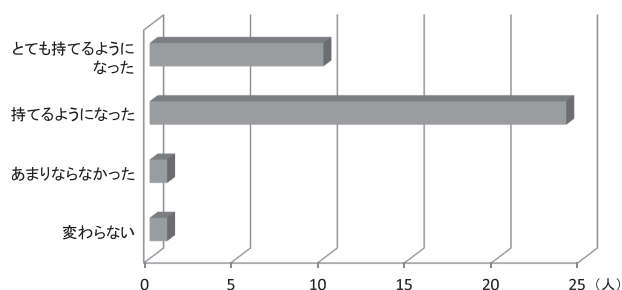


図2-5 環境問題に関心を持てるようになったか

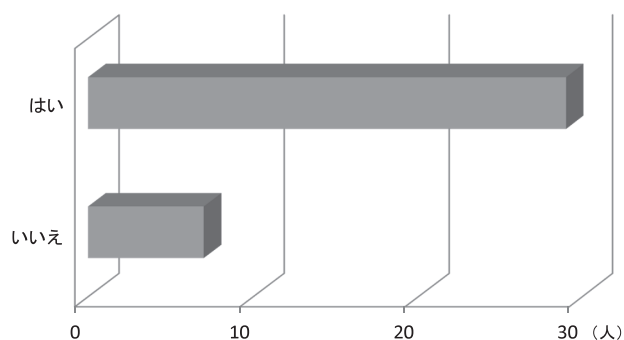


図2-6 環境を守るために何か行ってみたいか

表2-2 環境を守るために今後行ってみたいこと

- ・ゴミ拾い
- ・環境中にゴミを捨てない
- ・ゴミを減らす（分別する）
- ・洗剤の量を減らす
- ・3 R
- ・イボニシの調査
- ・油を流さない
- ・エコバックの使用

表2-3 授業の感想

- ・化学物質は便利だけど、使い方によっては悪いこともあるので使わないようにしたい。
- ・初めて知ることが多く、楽しかった。
- ・解剖を初めてしたのでとても勉強になった。
- ・イボニシの生殖異常について初めて知って驚いた。
- ・初めてだったので少し気持ち悪かったけどオスとメスの区別ができるようになったことが嬉しかったし、楽しかったです。これから環境を大事にしていきたいです。
- ・少しの汚れでも生き物にとってはとても危険であったことを知りました。これからは生き物たちを守るためにも自分ができる行動をとっていきたいと思います。
- ・自分たちで調べる体験学習などもあってとても楽しく授業が受けられました。この授業で環境のことに興味がわいたので、また授業を受けたいです。

4. まとめ

大学と地域の学校が連携した取り組みは、子どもたちの身近な自然への興味・関心や環境保全への意識を高め、将来の地域を支える人材の育成に繋がるものと考えられる。今後も学習内容の更新や新たな地域教材の開発を行いながら地域との連携を深めていきたい。

参考文献

- 島田秀昭, 川辺理恵, 楠本功一, 中村恭介. 有明海の巻貝を利用した環境教育実践から生じた問題点とその改善策の検討. 理科の教育, 54, 634-637 (2005).
- 島田秀昭, 鳴海里加. イボニシを用いた環境教育に関する研究－小学校第6学年における実践－. 熊本大学教育学部紀要 自然科学 55, 19-22 (2006).
- 島田秀昭. 中学校理科における巻貝を教材とした環境教育. 熊本大学教育学部紀要 自然科学 58, 1-6 (2009).