

2022年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：SDGsの視点を取り入れた理科教育の実践

～生分解性プラスチックの利用可能性についての授業を通して～

学校名：行橋市立今元中学校

代表者：山内辰也

報告者：伊東正史

全教員数：17名

全学級数・児童生徒数：7学級・146名

実践研究を行う教員数：5名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数：2学級・38名

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校は、「豊前海一粒牡蠣」で有名な菟島漁港や、ビーチサッカーチームの「ドルソーレ北九州」「ラソアペゴ」の2チームが本拠地として活動する長井浜ビーチを校区に持つ、海と共に生活している地域にある。そのため、本校区の小・中学校では体験学習でビーチを訪れる機会も多いのだが、毎回懸念点に上がるのが、漂着物としてのプラスチックごみである。折しも、マスコミ等で取り上げられる機会の増えたSDGs、特に、プラスチックごみについては、本校生徒にとってより身近な課題となっている現状がある。

2021年度より実施となった新学習指導要領には、「SDGsの担い手を育成する」方針が明記されており、特に中学校では、社会科、技術・家庭科、そして、理科教育においても、盛んに「持続可能」という言葉が使われるようになった。未来を担う現中学生において、SDGsについて主体的に考える機会を設け、深い学びにつなげる教育活動が求められる。

本実践では、「SDGs目標14 海の豊かさを守ろう」の中から、プラスチックごみ問題に対する取組として注目される「生分解性プラスチック」を取り上げる。生徒にとってもマイバッグの利用促進やレジ袋有料化は身近な話題である。今後、スプーン・フォークやホテルのアメニティについても脱プラスチック素材のものに移行が進むと予測され、また、海洋ごみに多く含まれるペットボトルについても、代替素材の需要が高まるであろう時代背景に合わせて、実際に代替可能な素材にはどのようなものがあるのか、また、「生分解性プラスチック」の活用が広がるとどのような利点があるのかを、「カゼインプラスチック」を用いた実験を通して体験することは、意義深い。

2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

○実践に必要な機器・材料の購入について

- ・実践2) で必要な「電子レンジ」および実践3) で必要な「小型低温恒温器」を購入した。(図1)
- ・実践2) および実践3) で最大90日程度の観察を行うため、ビーカーやシャーレをはじめとするガラス器具を購入した。



図1：小型低温恒温器

○実践に関わる機関との打ち合わせについて

- ・実践1) について、校区2小学校と「総合的な学習の時間」指導計画を立案した。
- ・本実践をはじめるとのあたり、校内外の広報機関にアナウンスし、いくつかの機関については広報活動に協力してくれた。*後述

3. 実践の内容

本研究では、「理科」と「総合的な学習の時間」において、以下の3点の取組を、断続的・教科横断的に実践した。

1) 校区海岸清掃における、海洋ゴミ問題についての考察（総合的な学習の時間）

導入段階では、地域における海洋ゴミ問題について問題提起を行い、以後の実践への意欲喚気につなげるため、清掃活動を通してプラスチックごみの量・質を調べた。

- ・ 6月8日（水）…今元小と合同で長井の浜清掃を行った。（図2）
- ・ 7月1日（金）…蓑島小と合同で蓑島天神ヶ浜清掃を行った。（図3）



図2：長井の浜清掃



図3：蓑島天神ヶ浜清掃

2) 牛乳からつくる生分解性プラスチック「カゼインプラスチック」（総合的な学習の時間）

展開前段では、「生分解性プラスチック」の存在を伝え、身近な材料である「牛乳」と「お酢」から「カゼインプラスチック」をつくり、その利用可能性を探った。

（図4・図5）



図4、図5：カゼインプラスチック作成のようす



3) 土の中の微生物のはたらき（理科）

展開後段では、2) でつくった「カゼインプラスチック」が微生物によって分解されることを確かめる実験を行った。

第一段階として、デンプン溶液を含む寒天培地に①落ち葉の下の土と②加熱殺菌した土をのせ、しばらくしてヨウ素溶液の変化を確かめる対照実験を行い、微生物が自然の分解者としてはたらくことを確認した。（図6）

第二段階として、「カゼインプラスチック」を土の中に入れ、さまざまな温度条件下で分解がどのように進むかを調べた。

本実践の実験環境は、以下のように設定した。（表1）

表1 本実践の環境設定

| | | | | |
|----|--------|--------|--------|-------|
| 温度 | 10℃ | 30℃ | 50℃ | 30℃ |
| 環境 | 冷蔵庫 | 常温 | 低温恒温器 | 常温 |
| 土 | そのままの土 | そのままの土 | そのままの土 | 加熱した土 |

実践前には、分解が早いのは高温だと思ふ生徒(38.5%)が常温だと思ふ生徒(43.6%)と同程度おり、温度の影響は受けないと思ふ生徒(17.9%)も一定数いた。（図7）

そこで、実際に温度条件を変化させた環境に長期間(90日程度)、土に入れたカゼインプラスチックを置き、ようすを観察した。

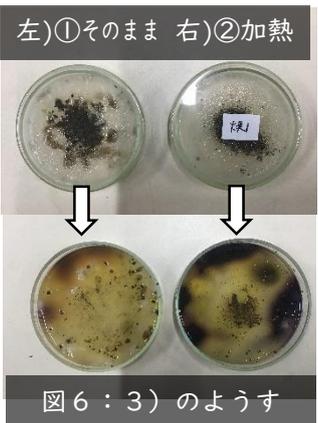


図6：3) のようす

問：カゼインプラスチックは、どの温度で一番はやく分解できるでしょうか？



図7：実践前アンケートの結果

4. 実践の成果と成果の測定方法

1) 校区海岸清掃における、海洋ごみ問題についての考察

前述の校区海岸清掃後、アンケートを実施した。(図8)

生徒の記述から、プラスチックごみの多さを実感できていること、家庭内のごみが海洋ごみとなっていることに気づくことができていることがわかる。

よって、実践1)の目的を達成することができたと考える。

| 回答日時 | 名前 | 長井の浜でのゴミ拾いをしてみて、どう思いましたか？ |
|-----------------|--|---|
| 9 6/8 14:34:58 | 生徒氏名 | 家庭内でのゴミが多かった。 |
| 10 6/8 14:35:11 | | プラスチックゴミが多い。 |
| 11 6/8 14:35:12 | | 日々生活する中で出るごみが落ちていて気をつけなければいけないなと思った。プラスチックごみ思ったより多く落ちていてびっくりした。 |
| 12 6/8 14:35:16 | | ペットボトルなどの家庭からでるゴミが多かった。 |
| 13 6/8 14:36:07 | | プラスチックゴミが多く、生活で使うものが多かったです(ペットボトルなどが多かったです) |
| 14 6/8 14:36:10 | | プラスチックごみがたくさんあって、袋が満杯になるまでごみを拾えたので良かったです。 |
| 15 6/8 14:36:20 | | ゴム製のパイプみたいなものやプラスチックが多くありたくさんごみがありました。来た時より長井の浜は綺麗になり、嬉しかったです。 |
| 16 6/8 14:36:53 | 日用品のごみが多かったです。遠くから見ると分からないところを見る事ができたので良かったですと思いました。 | |

図8：実践後アンケートの結果

2) 牛乳からつくる生分解性プラスチック「カゼインプラスチック」

以下の記述は、カゼインプラスチック作成後の生徒の感想の一部である。(図9)

・食べられるものでプラスチックが作れることがとても分かった。
 ・コンビニなどで売っているスプーン以外にも、ペットボトルなども今より本体によりペットボトルになりそうと思った。
 ・たくさん作って全てがカゼインプラスチックになるまで頑張った。
 ・普通にプラスチックを作るよりもカゼインプラスチックの方が簡単につくれそうと思った。

将来、このカゼインプラスチックが世に出回ってくれたらいいなと思いました。つくり方が少し難しく思ったけど、頑張ってつくりたい。この方法で、カッテージチーズがつかれることを知って、うれしかったです。とてもいい匂いでした。

図9：カゼインプラスチック作成後の感想

生徒の記述から、カゼインプラスチックの有用性を感じていること、プラスチックの代替品としての利用可能性を考えていることがわかる。よって、実践2)の目的を達成することができたと考える。

3) 土の中の微生物のはたらき

作成したカゼインプラスチックを棒状に成形し、ビーカーに入れた土に埋めて観察を行った。(図10)

実験に際しては、最大90日程度の観察を予定し、9月30日～12月23日(85日)の間設定条件下に置いた。

本実践においては、視覚的にわかる分解結果、及び質量変化による定量的な分解結果を示す計画だったが、結果はともに芳しいものではなかった。

1月4日～3月24日(80日)に、土の採取場所と実験期間を変更した上で再検証したが、本来の目的を達成するといえる結果を得ることはできなかった。

検証の時期、条件設定を再度検討しつつ、次年度の実践につなげていきたい。

なお、実践3)の内容を踏まえてのプレゼンテーション活動を助成期間内に予定していたが、上記経過により実践に至ることができなかった。



図10 微生物による分解の検証

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）

本実践では、立案段階で計画していた2つの活動について達成できず、次年度への課題とさせていただきたいと考えている。

- 「カゼインプラスチック」の微生物による分解について

残念ながら、本実践期間中には有用なデータを得ることができなかった。実践条件の見直しを行い、生徒に還元できる実験環境を再提示したい。

- プレゼンテーション活動「これから私たちができること（仮題）」の実施について

当初案は、実践データを用いた考察を行い、生徒が発表活動を行う段階までを計画していた。次年度は有用なデータを揃え、発表活動まで進展を図りたい。

一方で、成果がでた取組もあり、実践を発展させていく予定である。

- 校区海岸清掃における、海洋ごみ問題についての考察について

本取組は、SDGs について考えるきっかけとして、次年の継続実施が決定した。

- 牛乳からつくる生分解性プラスチック「カゼインプラスチック」

身近な材料から簡単な手順でプラスチックの代替品となる可能性があるものを作ることができ、生徒も驚いていた。次年度以降も継続して取り組む予定である。

6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ 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

①タウンひろば、読賣新聞、2022-06-14, 朝刊 (図1)

②まちの話題 ニュース&トピックス、市報ゆくはし、2022-07-01 (図2)

③蓑島天神ヶ浜の清掃活動を行いました、学校通信、2022-07-01 (図3)

| | | |
|---|--|--|
|  | <p>地域の宝である長井浜を守るため！</p> <p>海水浴シーズン前に、今元小学校5・6年生と今元中学校3年生約150人、地域の協力者70人による長井浜の清掃活動が行われました。清掃活動をおして環境保全の大切さを学びつけたとなっている今元小学校の慣例行事でしたが、今年からは小中連携の一環として中学校生徒も参加することになりました。参加者はゴミ袋やゴミばさみを手し、砂浜に落ちているペットボトルや漂着物などを拾い集めていました。子ども達は、「ピンは燃えないゴミの袋に」などと声を掛け合いながら一生懸命清掃活動に取り組んでいました。</p>  | <p>蓑島天神ヶ浜の清掃活動を行いました</p> <p>7月1日（金）の午前中に、蓑島天神ヶ浜の海開きに合わせて清掃活動を行いました。小中連携事業の取り組みとして、今元中学校2年生と蓑島小学校全校児童が参加しました。</p> <p>生徒はゴミ袋を手し、ペットボトルやプラスチック、瓶、木くずなどのゴミを拾いました。1時間程度の活動でしたが、たくさん種類のゴミが集まりました。</p> <p>この清掃活動を通して、郷土の自然に触れ、環境美化問題を考えるとともに、自然を守っていくとする力が育ってほしいものです。</p> <p>また、小学生とふれあい、協力していく活動の中で、協働する力も身につけてほしいと思います。</p>  |
|---|--|--|

図1：読賣新聞より

図2：市報ゆくはしより

図3：学校通信より

7. 所感

本実践においては、校区の小・中学校が一体となってSDGsの取組について当事者意識を持つきっかけができたこと、また、その方策の一つとしての「生分解性プラスチック」を通して、生徒がSDGsを身近なものとして捉えてくれたことを成果と考えています。

残念ながら今回達成できなかった生分解性プラスチックの分解や発表活動については、次年度再挑戦して、SDGsについて考えを深めるきっかけとしていきたいです。

最後に、このような貴重な体験の機会をいただいた日産財団の皆様へ感謝の意を表して結びとさせていただきます。ありがとうございました。