

色変わり実験による教材開発 ～ねっぺおいしい色変わりおやつを作ろう～

○横野 瑞希^{A)}
鳥取大学技術部^{A)}

1. はじめに

筆者の所属する鳥取大学技術部では、地域貢献活動として子どもたちに実験教室を開催する「出前おもしろ実験室」等の取り組みを行っている。今年度は新たに、アントシアニンの pH による色変化を楽しみながら食べられるおやつ教材を開発した。本教材をおもしろワクワク化学の世界²⁴ 鳥取化学展（日本化学会中国四国支部主催）、および出前おもしろ実験室にて実施したのでその内容について報告する。

2. 教材開発

おもしろワクワク化学の世界では参加者の年齢制限がなく、過去の実施時には未就学児の参加も多かった。そのため危険性の少ない試薬を使用し、操作も簡便で視覚的に変化を楽しめるものとして、市販されている「ねっぺおいしい色が変わってふくらむ知育菓子」を参考とした実験を行うことにした。

植物の持つ様々な色素は生活の中で非常に身近な材料である。ブルーベリーやぶどう、赤シソなど身近な野菜や果物に含まれるアントシアニンは、pH を変えると酸性からアルカリ性にかけて赤、紫、青、緑、黄色とカラフルに変化する色素である。小学校生活科において色水遊びに活用されている例²¹や、小学校理科化学分野の「水溶液の性質」の単元で、アントシアニンを含むムラサキキャベツが、教科書の発展内容として取り上げられていることもあり、なじみやすい色素であると考えた。また、重曹とクエン酸による中和反応は混ぜた瞬間に激しく泡が発生するため分かりやすく、いずれも食品添加物として販売されている物質である。そのため、実験後は美味しく食べることができ、子どもたちへの興味付けに効果的であると考えた。

朝日小学生新聞²²に掲載されていた記事のレシピ（表 1）を参考に実験条件を検討した。このレシピでは乾燥卵白を使用していたため、たまごアレルギー

一のある参加者では口にできない可能性があった。卵白は泡立ちの補助と安定化のため加えられており、同等の機能を持つ増粘多糖類であるキサンタンガムを代わりに使用することとした。一般的にキサンタンガムはプリン・ゼリーのとろみづけに全量の 0.05-2%程度の濃度で加えられる。そこでキサンタンガム濃度 0.05, 0.1, 0.2%で図 1 の操作を行い、最適な濃度の検討を行った。

表 1 元となったレシピ（朝日小学生新聞より）

品目	量
重曹	5 g
クエン酸	5 g
粉糖	30 g
乾燥卵白	1 g
100%ぶどうジュース	30 mL

1. 重曹・粉糖を混ぜ、100%ぶどうジュースを加え更によく混ぜる。
2. 別の容器でキサンタンガム・クエン酸を混ぜる。
3. 2に3を加え、泡が出て色が変わるまでよく混ぜる。

図 1 実験操作

完成品の様子を図 2-4 に示す。濃度 0.05%ではかなり柔らかく、さらさらとした触感であった。0.1%ではちょうどよいとろみと粘りのある触感であった。0.2%ではかなり固く、もそもそとした触感であった。これらの結果を踏まえて、キサンタンガム組成は 0.1%を採用することとした。併せて完成品の全体量が一口サイズ程度になるよう、およそ 1/5 にスケールダウンした。



図 2 0.05%の様子



図 3 0.1%の様子



図4 0.2%の様子

3. 実施状況

以下の通り3件のイベントで実施した。

3. 1 おもしろワクワク化学の世界 '24 鳥取化学展

概要を以下に示す。

日時: 2024年8月22日(金)~24日(日)

場所: 丸由百貨店 5階 TOTTORI PLAY'S

目的: 次世代を担う青少年に科学技術の重要性、素晴らしさ、不思議さ、面白さ、自然環境との調和を化学の立場から紹介する。対象は主として小・中学生およびその保護者、高校生等である。化学的な演示だけでなく体験実験も行って、化学のおもしろさを実感して頂く。特に、日常生活に関連した化学現象の実験や最新の化学技術の解説展示を通して、学校で学ぶ化学と身の回りで実際に役立っている化学製品との繋がりをやさしく紹介すること及び、化学と自然環境とのかかわりについて理解を促すことにより、理科に親しみと興味をもってもらうこと

主催: 公益社団法人日本化学会中国四国支部

共催: 公益財団法人徳山科学技術振興財団、国立大学法人鳥取大学

協賛: 株式会社トクヤマ

後援: 鳥取県、鳥取市、鳥取県教育委員会、鳥取商工会議所青年部、地方独立行政法人鳥取県産業技術センター、公益財団法人とっとりコンベンションビューロー、NHK鳥取放送局、日本海テレビ、BSS山陰放送、TSKさんいん中央テレビ、朝日新聞鳥取総局、新日本海新聞社

参加者: 延べ899名

鳥取市内の百貨店のイベントスペースで実施した。会場の様子を図5, 6に示す。市内の小学校は夏休み最終週ということもあり、多くの子どもたちの参加があった。イベント全体の参加者アンケートからは、「5歳でも楽しめてよかった。大人も興味津々でした。」「今まで化学で楽しめるとはおもっていませんでした。」といった声が寄せられ、子ども

たちに身の回りの化学に触れる機会を提供できたと考える。



図5 色変わり実験の様子



図6 NHK鳥取NEWS WEBの画面キャプチャ
(8月23日(金))

3. 2 出前おもしろ実験室

鳥取大学技術部では子どもたちに科学やものづくりの楽しさ・素晴らしさを伝えるため、鳥取県内の小中学校や公民館などに実験機材を持ち込んで実験教室を開催する「出前おもしろ実験教室」プロジェクトを2006年から実施している。本プロジェクトは年間10件ほど実施しており、そのうちの2件で色変わり実験を実施した。概要および実験の様子(図7-9)を以下に示す。

日時: 2024年7月30日(火)

場所: 伯耆しあわせの郷(鳥取県倉吉市小田458)

参加者: 18名

公民館のイベントとして実施した。参加者アンケートからは「楽しみながら勉強もできてよかった。」「お菓子を作る実験がうまいかなかったのでもたあつたら挑戦してみたいです。」といった声が寄せられ、楽しみながら科学に興味を持ってもらうことができたと考える。



図7 実験の様子



図8 完成した色変わりおやつ

日時：2024年8月3日（土）

場所：鳥取信用金庫別館（鳥取県鳥取市栄町645）

参加者：親子35名

地元銀行のイベントとして実施した。参加者アンケートからは「身近にある簡単なものでこんな面白い実験ができるなんて知らなかったの、親子でとても楽しめました。」「最初は、理科に興味はなかったけど、今日じっけんをして理科に興味をもちました。」といった声が寄せられ、理科への興味付けができたと考えられる。



図9 実験の様子

4. おわりに

今回、幅広い年齢の子どもたちが視覚的・体験的に楽しむことのできる新たな教材を開発すること

ができた。参加者対象のアンケート結果からは、満足度の高い内容を提供できたと考える。今後も子どもたちへ科学の楽しさを伝える活動を続けるとともに、身近にあるもので楽しく学べる教材を開発していきたい。

参考文献

- [1] 中尾安男, 色水遊びを通しての生活科指導法, 中国学園紀要, 5, pp113-pp117, 2006
- [2] つゆくぼ研究員のなるほど! キッチンラボ 第87回 「もこもこ泡菓子を作ろう!」, 朝日小学生新聞, 2023年11月11日付

謝辞

おもしろワクワク化学の世界'24 鳥取化学展、出前おもしろ実験室の活動にご理解、ご協力およびご支援いただきました皆様に感謝いたします。