

夏休み自由研究「いろいろキャベツで調べよう」実施報告

岳川 有紀子*

概要

紫キャベツの色素を抽出した液は、酸・アルカリに対し鋭敏に色を変化させる指示薬となる[1]。夏休みの自由研究の課題として、紫キャベツの抽出液を使った実験を行う科学教室を実施したので報告する。

1. はじめに

夏休みの自由研究は、夏休みという長期間に児童や生徒が実験や工作を試行錯誤し調べものをする、普段とは違う宿題である。当館には、夏休みの自由研究としてよいテーマはないかといった問い合わせが多くある。「夏休み自由研究」という普及教育事業は、児童・生徒に自由研究テーマとヒントを与え、研究という学習手法に親しんでもらう目的で、2002年度から実施している科学教室である。

今回の「いろいろキャベツで調べよう」では、①身の回りのものには、酸・アルカリで分類できる性質を持つものがあることを知り、研究する。②紫キャベツの抽出液が、①を調べる指示薬として優れており、指示薬が化学実験で大切な役割を果たすことを知ってもらう、2点を主な目的として実施した。

科学教室では、家でも引き続き実験ができるよう実験方法を実際に実験しながら覚えてもらい、観察のポイント、身近な実験道具や代用品、薬品の購入の仕方などを紹介した。さらに酸・アルカリの性質について深い理解ができるよういくつかの研究のヒントを提示した。

2. 日時及び参加人数

日時:2005年①8月3日(水)、②8月4日(木)
実施時間:14時～15時30分
参加人数:①32名 ②30名
対象:小学4年生～中学3年生、各日30名
参加費:500円

3. 内容

小学校理科では、酸・アルカリの指示薬として、リトマス液やBTB溶液が登場する。変色域はそれぞれ、pH4.5(赤)～8.3(青)、pH6.0(黄)～pH7.6(青)である。これらの指示薬に比べむらさきキャベツの抽出液は、酸からアルカリまで、赤→ピンク→紫(中性)→青→緑→黄色と連続的に変色する性質を持ち、身近で安全だけでなく、指示薬として非常に優れている。今回は、抽出から実験まで、子どもが家庭で実験できるようにアレンジしたものである。

酸・アルカリを調べる身近な素材は、著者の方から15種類を例示した。子どもたちは、この中から調べてみたいものを選び、タマゴパックを利用した器に入れた紫キャベツの抽出液(写真1)の中に、2,3滴落とすだけという非常に簡単な実験である(写真2)。簡単なわりに変化が大きく、歓声とともに次々と調べ



写真1. 抽出液は葉をすりおろして水を加えるだけでできる。お湯で沸かしたりエタノールで抽出したりする方法も知られているが、簡単に越したことは無い。もし家庭にミキサーがあれば、すりおろすより早く濃く抽出できる

*大阪市立科学館 学芸課
takegawa@sci-museum.kita.osaka.jp
http://www.sci-museum.kita.osaka.jp/~takegawa

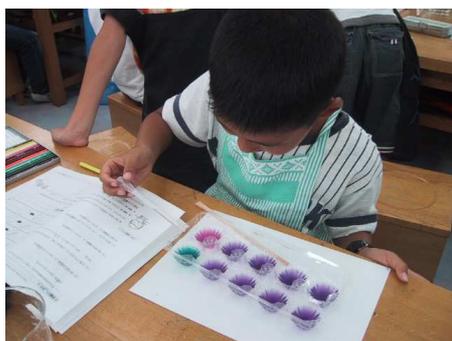


写真2. 実験容器にはタマゴパックを使用[2]。今回の量(100ml)で20箇所分ほど実験できる。ただし、入れすぎて隣のへこみと合流したり、不注意で液を飛ばしたりすると他の箇所に影響を与えるので気をつけなければいけない

始める子どもが多かった。ところが、どこに何を入れたのかわからなくなったり、隣のへこみと合体して色が混ざったり、予想どおりの失敗は何件か発生した(予想できたため事前に注意していたにもかかわらず)。実験後の説明のために、酢、レモン汁、ふくらし粉、キンカン(虫さされ薬)の4種類は全員が実験することとしたが、人気があったのは、梅干、マヨネーズ、だった。

実験1では、上記必須の4種類について実験し、その後すぐに色の変化と酸アルカリについて解説した。それを踏まえて、実験2では、自らが選んだものについて実験し、酸・アルカリ、またその度合いを自分自身で考え判定してもらうようにした。

実験の最後には発展実験として、酸・アルカリを混ぜたときに起こる反応として、以下の2つの実験を行った。いずれも、安全を考慮して演示実験とした。

①中和:酢とふくらし粉を加えた抽出液を混ぜて、紫色に戻るように調整する。

②中和反応の応用:クエン酸と炭酸水素ナトリウムで作るロケット[1]。発泡する入浴剤の紹介、洗剤や漂白剤の「混ぜるな危険」の説明を含む。

4. まとめ・アンケート結果

今回は、自由研究をする際のヒントを与えることを目的とした科学教室であるが、この教室の後、どのくらいの参加者が自由研究として実験を続けて考察・研究をするのかを聞くためアンケートに協力してもらった。参加者の48%が「宿題として自由研究がある」と答え、昨年の95%から大きく減少した。また、56%が「家に帰ってからも実験・研究の続きをする」と答え、こちらも昨年の74%から減少した。その他、自由に書いてもらった感想から、酸アルカリによる色変化を楽しみ、またその

理解を深めた参加者が多かったことがわかった。アンケートの結果は次のとおり。

(1)「自由研究」の宿題はありますか？

1. ある(必ずやらなければいけない宿題)	60人(48%)
2. ある(やってもやらなくてもいい宿題)	50人(40%)
3. ない	16人(2%)
4. その他	0

(2)参加した理由は？

1. 自由研究の宿題があるから	37人(%)
2. 宿題はないが実験がしたかったから	45人(%)
3. 親が申し込んでいたから	29人(%)
4. その他	15人(%)
<ul style="list-style-type: none"> ・面白そうだから(2) ・してみたかったから ・興味があったから ・友だちにさそってもらった ・かがく実験がすきだから 	

(3)家に帰ってこの実験や研究の続きをしますか？

1. する	71人(56%)
<ul style="list-style-type: none"> ・面白かったから(8) ・楽しかったから(4) ・もっと調べたいから(3) ・自由研究の宿題をまとめるために(2) ・もっと知りたいから ・くわしくしたいから ・結果が見たいから ・もっといろいろなものをまぜてみたいから ・もっといろいろな色を調べたいから ・他のも作ってみたいから ・まだまだ色々なもので実験したいから 	
2. 少しする	35人(28%)
<ul style="list-style-type: none"> ・面白そうだから(2) ・気が向いたらやってみます ・もっと知りたいから ・時間がそんなにないから ・まだしてないのがあるから ・他のがどんなふうにかわるか調べるため ・おもしろかったから(2) ・楽しそうだから ・ほかのものをくわえたいから ・宿題のレポートを作るため ・他にもいろいろ変わる物がありそうだから ・時間があまりないけどできるときやりたい 	
3. しない	14人(11%)
<ul style="list-style-type: none"> ・面倒(4) ・する時間がない(2) ・もう自由研究はやったから(2) ・そんなにおもしろくなかったから ・いそがしいから ・ならいごとがある ・ざいりょうがないと思うから 	
4. その他	6人(5%)
<ul style="list-style-type: none"> ・分からない(2) 	

(4)感想

・面白かった(6)	4年・男
・意外に面白かった	4年・男
・よかった	4年・男
・とても楽しくて、いろいろな色が楽しめた	4年・男
・楽しかった	4年・男
・自由研究の宿題が楽にできる。面白かった	4年・男
・またいろいろな物を混ぜてみたい	4年・女
・色々な薬品を使って色を変えたことが楽しかった	4年・女
・いろいろな色に変わったのでびっくりした	4年・女
・色が変わるのが面白かった(2)	5年・男
・面白くてためになった	5年・男
・色が変わるとき楽しかった	5年・男
・実験したらすごく楽しかった	5年・男
・色々色が変わってよかった	5年・男
・やってみて楽しかった。アルカリ性などのことが知れたのでよかった	6年・男
・色々わかって楽しかった	6年・男
・けっこう思ったより楽しかった	6年・女
・楽しかった。また参加したい(2)	6年・女
・楽しかった。アントシアンが敏感なのにびっくりした	中1年・男
・おもしろい	4年・男
・色々なことが分かってよかったです	4年・男
・いろいろなことを知ってよかった	6年・男
・楽しかった	中1年・男
・キャベツの色がいろいろな色をまぜると色が変わるので	4年・男
・べつにそんなにおもしろくなかった	中1年・男
・いろいろわかった	5年・男
・家であんまりしないので楽しかったです	6年・女
・とても楽しかった、またやりたいです	4年・女
・いろいろとむらさきキャベツは何かを入れるとピンク色やいろいろな色に変わったのでとても楽しかったです	6年・女
・むらさきキャベツの汁は色んな色に変わることは知っていましたが、やったのは初めてだったので面白かったです	中2年・女
・色が変わるのがおもしろかった	4年・男

・さん性は赤色でアルカリ性は黄色というのを知れてよかった	5年・男
・酸性・中性・アルカリ性のことがわかって勉強になった	5年・男
・今日ここにきてよかった。またむらさきキャベツでやってみたい。	5年・男
・少しまぜるだけで色が変わってすごかったです。またやってみたい。	4年・男
・とても勉強になり、たのしかった	4年・男
・たのしかったです。いろいろな色にかわってすごいと思いました。	4年・女
・たんさんなどを入ただけでピンクや緑などのさまざまな色がとれておもしろかった	4年・女
・おもしろかったし、家でもできるからうれしい	4年・女
・楽しかったです。また来年も行きたいです	4年・女
・いろいろな実験ができたから	4年・女
・楽しい。ほかのじっけんもしてみたい	4年・女
・思ったより色がいっぱい色にかわった	5年・男
・いろいろな色や勉強をさせてもらった	4年・男
・むらさきキャベツの色素のなかにアントシアンが入っていることをおしえてもらったのでよかった	5年・男
・いろいろなことがわかってたのしかった	5年・男
・いろいろな色にかわっておもしろかった	4年・女
・とてもおもしろかった。もっといろいろ入れてみたい	6年・女

なお各実験についての詳細・解説を記したテキストは、別紙に添付する。

参考文献

- [1] 岳川有紀子「サイエンスショー『むらさきキャベツで大実験』実施報告」(大阪市立科学館研究報告第12号p111・2002)
- [2] 柳田美智子: Onsen キッズ 実験しよう! 「マローブルーの酸性・アルカリ性指示薬」<http://g3400.nep.chubu.ac.jp/onsenkids/craft/marrow/marrow.html>