

中学校理科における酸・アルカリの実験に用いる 抽出乾燥ムラサキキャベツ色素の教材研究

渡瀬 洋平・島田 秀昭

Studies on the Dried Extract of Red Cabbage Pigment Used for Acid Alkaline Experiment in Lower Secondary School Science

Youhei WATASE and Hideaki SHIMADA

(Received October 1, 2010)

The red cabbage pigment is used as a teaching material for acid alkaline experiment in lower secondary school science. However, the acid alkaline experiment is scheduled on November and December, and it is difficult to obtain the red cabbage in these months. Thus, in the present study, to develop a new teaching material using red cabbage for acid alkaline experiment, we examined that the suitable method for extraction of red cabbage pigment; the degree of color development on the dried extract of the red cabbage pigment; the preservation period of the dried extracts.

Key words : red cabbage, dried extract, teaching material, acid alkaline experiment

はじめに

平成 20 年に文部科学省より告示された新学習指導要領において、中学校理科 1 分野「化学変化とイオン」の学習が第 1 学年から第 3 学年へ移行された。それに伴い、「化学変化とイオン」の学習に含まれる「酸・アルカリ」「中和と塩」の単元も移行された¹⁾。本単元では「酸とアルカリの性質を調べる実験を行い、酸とアルカリのそれぞれの特性が水素イオンと水酸化物イオンによることを知ること」を目標としており、さらに「pH についても触れること」と記載されている¹⁾。これらの目標を達成するための具体的な実験内容としては、酸やアルカリの水溶液による指示薬の色の変化を観察することなどが挙げられており、中でも「酸・アルカリ」の実験では、ムラサキキャベツ指示薬を用いた pH 測定実験が多くの教科書で取り上げられている²⁻⁴⁾。ムラサキキャベツを用いた実験は、生徒の日常生活における物質に対する興味・関心を高めることに繋がるものと考えられる。しかし、ムラサキキャベツは時期によっては収穫量が減少するため、価格が高騰し、さらには入手が困難となる場合もある。新学習指導要領の年間指導計画例では「酸・アルカリ」の単元を扱う時期が 11 月から 12 月に設定されているため⁵⁾、春から夏にかけて収穫が多いムラサキキャベツが冬場には品薄で入手できなくなり、実験を

行うことが困難となることが予想される。また、教師用指導書に記載されているムラサキキャベツ指示薬の調製方法では、調製後約一週間程度しか指示薬を保存することができないと記載されており、本法による長期間の保存は難しいと考えられる。

そこで本研究では、ムラサキキャベツから色素を抽出し、それを乾燥させることにより長期間保存可能な実験教材を作製することを目的として、ムラサキキャベツ色素の抽出方法、抽出乾燥した色素の発色の程度および保存期間について検討した。

実験方法

1) 色素の抽出

微塵切りにしたムラサキキャベツ 30 g を入れた 100 ml のビーカーにエタノールを 30, 50, 75 または 100 ml 加え、60℃の水浴上で 5 分間加温し色素を抽出した。抽出した色素溶液 1 ml に pH 2 ~ 13 の溶液を 1 ml 加え、発色の程度を比較した。

次に、ムラサキキャベツ 30 g にエタノールを 50 ml 加え、60℃の水浴上で 5, 10 または 15 分間加温して色素を抽出し、発色の程度を同様にして比較した。

2) 乾燥色素の発色

微塵切りにしたムラサキキャベツ 30 g にエタノール

を 50 ml 加え、60℃の水浴上で 5、10 または 15 分間加温し色素を抽出した。抽出した色素溶液を 1.5 ml のマイクロチューブに 1 ml ずつ分注し、60℃の水浴上で 4 時間放置し溶媒を完全に留去した (図 1)。得られた抽出乾燥色素に精製水を 1 ml 加えて色素を溶解し、pH 2~13 の溶液を 1 ml 加え、その発色の程度を乾燥させなかったものと比較した。

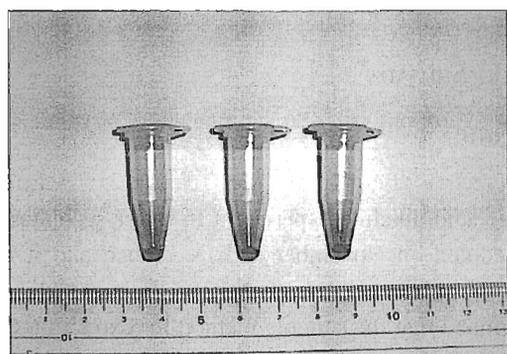


図 1 抽出乾燥ムラサキキャベツ色素

3) 乾燥色素の保存期間

微塵切りにしたムラサキキャベツ 30 g にエタノールを 50 ml 加え、5、10 または 15 分間加温し、色素を抽出した。抽出した色素溶液をそれぞれ上記と同様の方法を用いて乾燥させ、冷蔵庫で 1、2 および 3 ヶ月保存した後、それぞれの発色の程度を保存前のものと比較した。

結果と考察

1) 色素の抽出

ムラサキキャベツ色素の抽出に及ぼす抽出溶媒量と抽出時間の影響について検討した。その結果、ムラサキキャベツ 30 g に対してエタノール 50 ml の割合が最も適当であると考えられた。また、抽出時間は 60℃の水浴上で 5 分間行えば十分な発色が得られることが分かった (data not shown)。

2) 抽出乾燥色素の発色

抽出したムラサキキャベツ色素を乾燥させ、再び溶液としたときの発色の程度について検討した。その結果、乾燥色素の発色は乾燥させなかったものと比較して、発色の度合いや色調に顕著な差異は見られなかつ

た。また、抽出時間は 5 分間のものでも十分な発色が得られた (図 2)。

3) 抽出乾燥色素の保存期間

抽出乾燥したムラサキキャベツ色素がどの程度の期間保存が可能か検討した。その結果、1、2 および 3 ヶ月間保存したいずれの色素の発色も抽出直後の色素の発色と比較してその度合いや色調に顕著な差異は見られなかった (図 3)。

以上の結果から、ムラサキキャベツ色素を用いた酸・アルカリの実験を行う場合には、ムラサキキャベツ 30 g に対してエタノールを 50 ml 加え、60℃の水浴上で 5 分間抽出を行うことにより十分な発色が得られることがわかった。さらに、エタノール抽出したムラサキキャベツ色素を 60℃の水浴上に放置し溶媒を完全に留去することにより、長期間保存可能な実験教材を作製することができた。

おわりに

本研究において開発した抽出乾燥ムラサキキャベツ色素は、従来の熱湯や酸を用いた方法と比較して、より短時間で安全に調製することができる教材である。さらに長期間保存することができるため、ムラサキキャベツが安価で入手できる時期に調製し、準備しておくことも可能である。

今後、抽出乾燥ムラサキキャベツ色素を用いた授業実践を行い、生徒や教師の反応から見えてくる問題点などについて検討していくとともに、さらなる長期間保存についても検討していきたい。

参考文献

- 1) 文部科学省. 中学校指導要領解説 理科編 (2008 年 9 月).
 - 2) 竹内敬人他. 未来へひろがるサイエンス第 1 分野上, 啓林館 (2007).
 - 3) 戸田盛和他. 新版中学校理科第 1 分野上, 大日本図書 (2007).
 - 4) 三浦登他. 新編新しい科学 1 分野上, 東京書籍 (2007).
 - 5) 中学校理科 平成 22 年度用年間指導計画, 学校図書株式会社 (2010).
- <http://www.gakuto.co.jp/hirika/down/chu-ri22nennkei.pdf>

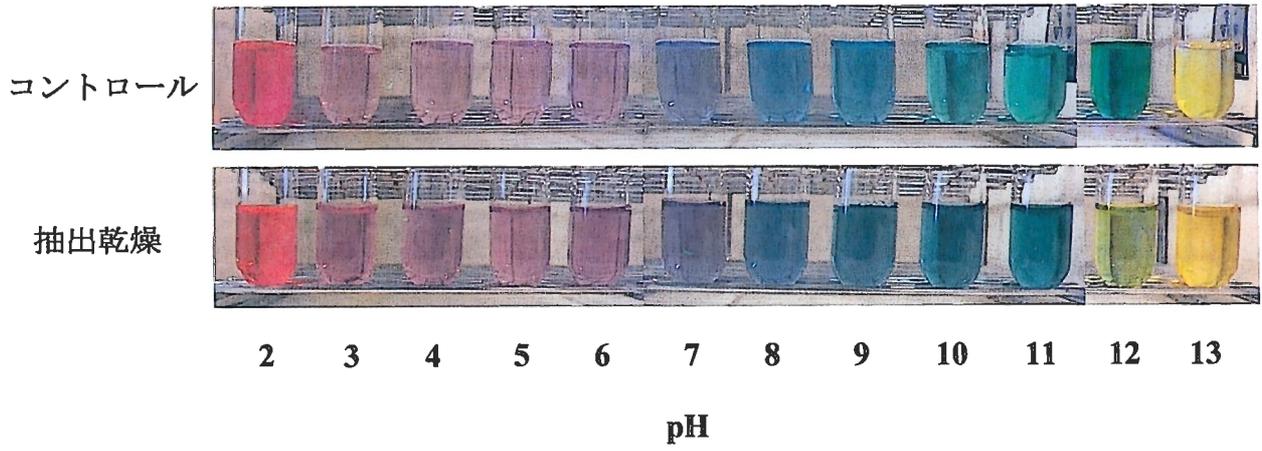


図2 抽出乾燥ムラサキキャベツ色素の発色

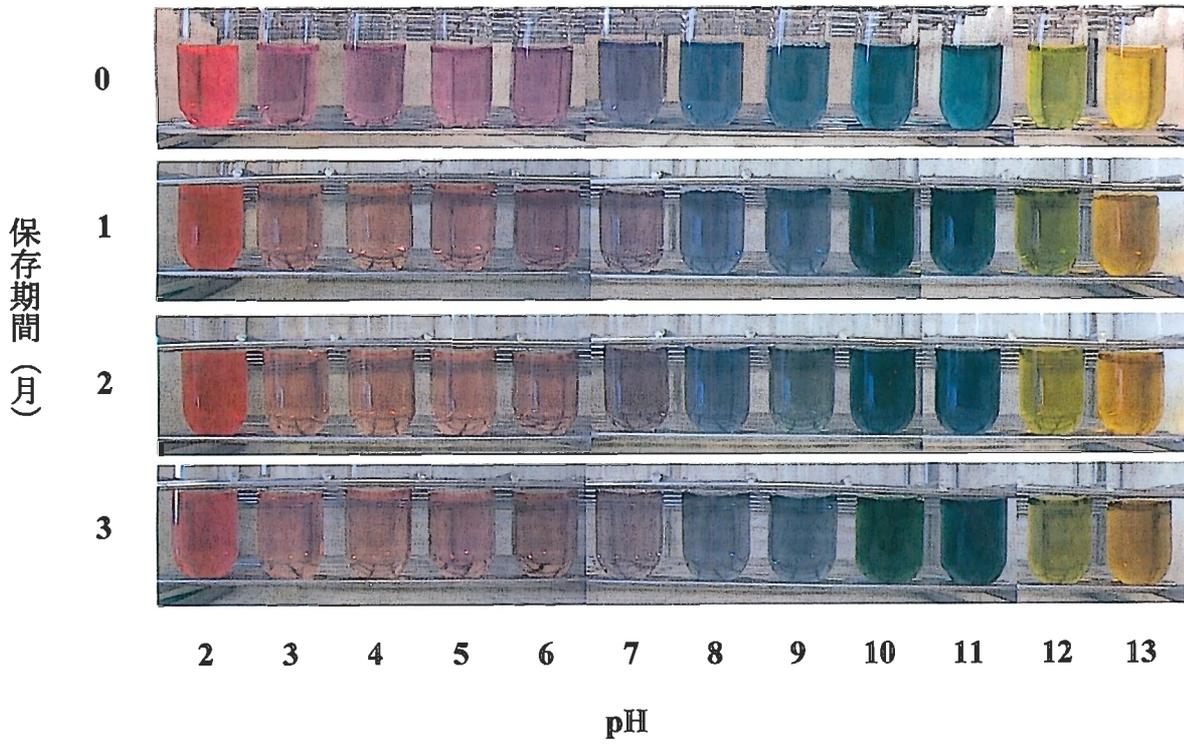


図3 抽出乾燥ムラサキキャベツ色素の発色に及ぼす保存期間の影響