

授業実践のための資料

食品の色の変化に関する実験と実習

岡崎 由佳子*

1. はじめに

食べ物の色は、食欲を引き出したり、美味しそうに見せたりする上で大切な役割を果たす。ベリー類、赤キャベツ、ナス、シソ、黒豆などに含まれる紫色の色素は、アントシアニンというポリフェノールの一種であり、加工・調理による色調の変化が起こり易い。また、カレー粉に入っているターメリック（ウコン）というスパイスには、クルクミンという黄色の色素が含まれており、アルカリ性条件で色が変化する^{1), 2)}。

本稿では、2018年度に開催された第20回藤女子大学家庭科教育研修講座において紹介した、果物ジュースによる色素実験、果実を入れたパンケーキ作り、およびカレー粉を使った焼きそば作りといった実験と実習について述べ、食品の色の変化について考える。

2. 実験方法

【準備するもの】

- 試料** 実験1) 100%ブドウジュース (約60 mL)
実験2) ホットケーキミックス (150 g), 卵 (1個), 牛乳 (100 mL), ブルーベリージャム (大さじ1~2), レモン汁 (大さじ1), 油 (少量)
実験3) 焼きそば麺または中華麺 (原材料に「かんすい」と書かれているもの 1玉: 約150~170 g), 水 (150 mL), カレー粉 (小さじ1), ウスターソース (小さじ1), 油 (少量)

- 試薬** 実験1) 重曹 (小さじ1), クエン酸 (小さじ1/2)
実験3) 重曹 (小さじ1/4)

- 器具** 実験1) プラスチックカップ (又はグラス) 3個, 計量スプーン, pH試験紙
実験2) ボウル (2個), フライパン, フライ返し
実験3) フライパン, 菜箸



写真1 材料の一部

* 藤女子大学人間生活学部

【実験1】ブドウジュースの色の変化^{1), 2)}

1. コップ3個にブドウジュース大さじ2ずつ入れ、水を大さじ4ずつ加える。
2. 1. のうち2個に、重曹を小さじ1/2ずつ加え、変化をみる。
3. 2. のうち1個に、クエン酸を小さじ1/2加え、変化をみる。
4. それぞれのジュースにpH試験紙をつけて、pHを確認する。

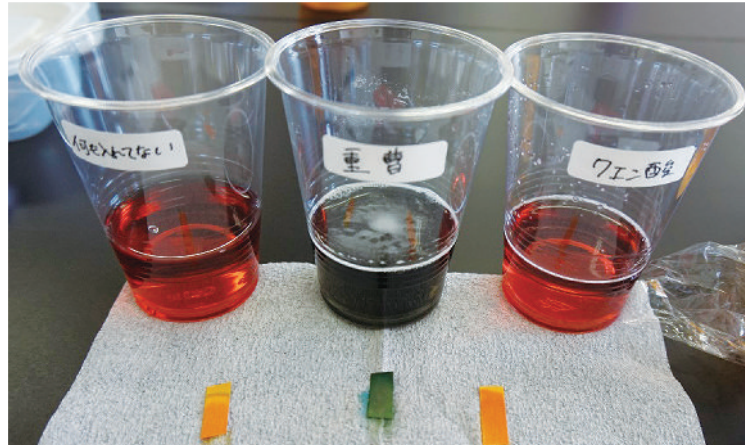


写真2 ブドウジュースの色の変化と pH 試験紙

写真2 (左) : 何も入れていない状態は酸性。

写真2 (中) : 重曹を加えるとアルカリ性になり、青く変化する。

写真2 (右) : クエン酸を入れると再び赤に変わる。

【実験2】色変わりパンケーキ^{1), 2)}

1. ボウルにホットケーキミックス、卵、牛乳を入れよく混ぜる。
2. 1. にブルーベリージャムを加え、均一になるまで混ぜる。
3. 2. の半量を別のボウルに移す。
4. 片方にレモン汁を加えて混ぜる。両方の色を確認する。
5. それぞれフライパンで焼き、パンケーキの色の違いを確認する。



写真3 パンケーキの色の変化

(ブルーベリージャムを入れて焼くと緑色になり、同じ生地にもレモン汁を加えると薄ピンク色のパンケーキになる。)

【実験3】色が変わるカラフル焼きそば^{1), 2)}

1. フライパンに麺を入れて火にかけ、水を加える。菜箸で水が沸騰するまで麺をほぐす。色を確認し、1/3量を取り出す。
2. 1. のフライパンにカレー粉を加えてよく混ぜる（色が変わらない場合は、重曹を加える）。色を確認し、1/2量を取り出す。
3. 2. のフライパンにウスターソースを加え、よく混ぜる。
4. 火を止め、1. と2. で取り出した麺と4. の麺の色を見比べる。



写真4 カレー粉を加えた中華麺にウスターソースを入れる



写真5 中華麺の色の変化

写真5（左）：何も入れていない麺。

写真5（中）：カレー粉を加えると麺は赤色になる。

写真5（右）：カレー粉にウスターソースを加えると黄色に変わる。

3. 食品の色の变化について

(1) ブドウジュースの色の变化^{1), 2)}

ブドウには「アントシアニン」という色素が含まれていて、酸性では赤紫色、中性では紫色、アルカリ性では青紫色に変化する。ブドウジュースはpH3程度の酸性で、重曹（炭酸水素ナトリウム）を入れるとアルカリ性になり、ブドウジュースの色が、薄い赤紫色から青紫色に変わる。

重曹が加わり、青紫色になったブドウジュースにクエン酸を加えると、炭酸水素ナトリウムとクエン酸が反応して炭酸ガス（二酸化炭素）が生成されるため、泡が発生する。同時にジュースの色はアルカリ性から酸性に変わるので、再び薄い赤紫色に戻る。

なお、新ショウガを酢につけるとピンク色になったり、梅干を漬ける時にシソを入れると赤く色づいたりするのは、新ショウガやシソに含まれるアントシアニン色素が、酢や梅の酸で赤色に変化するためである³⁾。

(2) 色変わりパンケーキ^{1), 2)}

ブルーベリーの紫色は、ブドウの色素と同じ「アントシアニン」の色であり、酸性では赤色、中性では紫色、アルカリ性では青色に変化する。

卵やホットケーキミックスに含まれるベーキングパウダーはアルカリ性のため、パンケーキの生地もアルカリ性になる。この生地にブルーベリーを加えると、アントシアニンがアルカリ性条件下で青色に変わり、焼くと卵の黄色と混ざって緑色に見える。この生地に、酸性であるレモン汁を加えると、アントシアニンは青色から赤色に変化するため、焼くと薄ピンク色のパンケーキになる。今回はパンケーキとして調理したが、同じ材料を使ってカップケーキや蒸しケーキにすると、色の变化がより分かりやすいと思われる。

(3) 色が変わるカラフル焼きそば^{1), 2)}

カレー粉に含まれるターメリック（ウコン）の色素成分はクルクミンである。クルクミンは酸性から中性では黄色で、アルカリ性では赤色に変わる。

焼きそばの麺は小麦粉に「かんすい」を混ぜて作られている。かんすいは、炭酸ナトリウムと炭酸カリウムの混合液でアルカリ性のため、かんすい入りの麺もアルカリ性である。そのため、アルカリ性の麺と混ざったクルクミンは、赤く変化する。なお今回は、カレー粉を入ただけでは赤色に変化しなかったため、途中で重曹を加えることで赤く変化させた。中華麺の種類によってはあまりアルカリ性にならず、色が変わらない場合がある。その時は重曹を使用し、アルカリ性を強める工夫を加えてもよいと思われる。

ウスターソースは野菜や果実などのジュースをもとに作られており、酸性になっている。そのため酸性のソースを入れることで麺は中性になり、クルクミンは赤から黄色に戻る。

食品の色の变化は、さまざまな料理や食品加工に利用できる。家庭科の授業においては、実際に食品に触れることを通して色の变化を学び、日常の食生活への応用を考えることが大切である。今回紹介したような学習内容を取り入れることで、生徒が日常食べている食品への興味・関心が深まることに繋がればと考えている。本稿で紹介した題材に、家庭科教員の皆様が様々な工夫を加えられ、より良い教材にして頂ければ幸いである。

引用・参考文献

- 1) 尾嶋好美『食べられる科学実験セレクション』, サイエンス・アイ新書, 2017年
- 2) 平松サリー『おもしろい!料理の科学』, 講談社, 2017年
- 3) 甲斐達男, 石川洋哉『最新食品学—総論・各論—』, 2017年