

# 家庭科の授業への食品色素と液性に関する科学実験導入の効果

柳匠

(奈良教育大学大学院 教科教育専攻 生活科学教育専修)

小崎千尋

(大和郡山市立 郡山西中学校)

村上陸美・杉山薫

(奈良教育大学 家庭科教育講座)

Effects of the Introduction of the Scientific Experiments on the Relation between Food Pigment and pH  
to a Home Economics Lesson

Takumi YANAGI

(Graduate School of Education, Curriculum and Instruction, Nara University of Education)

Chihiro KOSAKI

(Yamatokoriyama Municipal Koriyamanishi Junior High School)

Mutsumi MURAKAMI, Kaoru SUGIYAMA

(Department of Home Economics Education, Nara University of Education)

**要旨：**家庭科は自然科学と社会科学を基礎とする応用科学の一面がある。近年、理科離れが懸念されているが、自然科学を基礎に持つ家庭科が理科離れ対策に貢献できる可能性は大きい。しかし、自然科学を取り入れた授業を実施し、その成果を評価した報告は見当たらない。そこで、自然科学の要素を取り入れた家庭科の授業を実施してその有効性を検討した。

公立中学校 2 年生に 45 分、1 時間の家庭科の授業で食品色素を含む食品に液性の異なる溶液を添加したときの色の変化を観察させた。その後、食品色素の説明を行った。授業前、授業後、授業約 3 か月後にアンケートを実施して授業内容の定着度と興味・関心の程度を調べた。

授業後 3 か月のアンケートで、食品色素と液性への関心が高まったこと、食品の色の変化を科学の知識で説明する生徒がいたことにより、本授業が科学的姿勢をもつ人材育成に有効であることが示された。

**キーワード：**家庭科 home economics

科学実験 scientific experiment

食物学 food science

教科の連携 cooperation of subjects

## 1. はじめに

家庭科はその学問的裏付けに家政学をもつ教科である。家政学がどのようなものであるのか、学問としての価値がいかなるかについては議論があるが<sup>1</sup>、家政学の基礎学問として自然科学と社会科学が存在することは疑いの余地はない。小学校 5 年生から始まり、中学校、高等学校において必修教科に位置付けられている家庭科に対し、平成 28 年 12 月 21 日の中央教育審議会答申には次の記述がある。「実践的・体験的な学習活動を通して、家族・家庭、衣食住、消費や環境等について化学的案理解を図り……」、「高等学校家庭科においては自立した生活者として必要な生活の科学的な理解や生活課題を解決する力の育成に一層の充実が求められる。」、さら

に高等学校における教科内容に関しては、「なお、家庭科、技術・家庭科家庭科分野においては、生活の科学的な理解を深め、生活の自立に主体的に活用できる技能の習得を図るため実践的・体験的な学習活動を重視し、問題解決的な学習を一層充実する。」と記され、「科学的な理解」「実践的・体験的な学習活動」が重視されている<sup>2</sup>。これを受けて小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説には、「日常生活に必要な基礎的・基本的な知識および技能は、実習や観察、調査、実験などの活動を通して習得されるもの」と示されており、家庭科では、生活の自立の基礎を培うため、従来から実践的・体験的な活動を重視している。家庭科の目標にも「実践的・体験的な活動を通して」と示されており、児童らが自ら直接的な体験を通して、調理や製作等の手順の根拠について考えることにより、科学的な理解につなげ、知識及び

技能の習得を確かなものにすることができると考えられる。」とある<sup>3</sup>。高等学校学習指導要領（平成 30 年告示）解説、家庭科編には家庭科改訂の要点として、「家庭科においては実践的・体験的な学習活動を通してよりよい社会の構築に向けて、主体的に家庭や地域の生活を創造する資質・能力の育成を目指して」、「家庭総合」は……生活を主体的に営むために必要な科学的理解と技能を体験的・総合的に身に付けたい……」、「家庭総合」では生涯をライフステージごとの生活を科学的に理解させることを重視するとともに……」が挙げられている<sup>4</sup>。さらに家庭科の目標には実践的・体験的な学習活動が具体的に「調理・製作等の実習や観察、調査、実験、演習などの実践的・体験的な学習活動を通して学習することにより、習得した知識及び技能を自ら生活に活用することを意図している。」と明示されている。このような「科学的理解」「実践的・体験的学習活動」重視の姿勢は、特に高等学校家庭科における「家庭総合」に色濃く表れ、「科学的な根拠に基づいて論理的表現」「実験・実習を充実」などの表現が随所に見られる<sup>5</sup>。以上より、家庭科において、「科学的」であることと「実証的・体験的」であることが求められていることが分かる。しかしながら、実際には、実践的・体験的であっても、調理や被服製作に重点が置かれ、家庭科の授業で科学的な実験が実施された報告は見当たらない。

家庭科の重要な分野の一つ、食物分野の栄養・食品・調理・食品衛生という分野は自然科学を基礎として成り立っている。家庭科の食物分野について言えば、自然科学の知見を活かした実験・観察に基づいた授業が求められているが、科学実験と調理実習を合わせて扱う授業の考案<sup>6</sup>や、理科教育と家庭科教育のかかわり合いの変遷を追った研究<sup>7</sup>はあるものの、科学的な実験を導入したときの、実験の有効性に関する報告も見当たらない。

近年、若者の理科系離れが危惧され、自然科学の教育が重視されている<sup>8・9</sup>。理科や数学という基礎学問に裏付けられた教科に馴染めない生徒であっても、生活に密着した家庭科であれば自然科学への関心を引き出すことができるかもしれない。反対に、理科に興味関心を持つ生徒には、理科で習得した法則や知見が実際に生活の中でどのように応用されるかを学ぶ良い機会となる。現在、家庭科の授業においても、他教科との連携が小学校<sup>10</sup>・中学校<sup>11</sup>・高等学校<sup>12</sup>のいずれにおいても求められている。例えば、高等学校学習指導要領解説「家庭総合」には<sup>13</sup>、「……高等学校公民科、数学科、理科および保健体育科などとの関連を図り、家庭科の目標に即した調和のとれた指導……」とある。

そこで今回、大和郡山市立 K 中学校 2 年生を対象に、家庭科の授業時間を 1 時間用いて、食品中の色素の色と液性について授業を実施し、家庭科の応用科学的な面を体験させることが日常の生活の中で生じる現象を科学的に捉える姿勢・能力の向上に繋がるか検討した。

## 2. 方法

- (1) 実施日時：2020 年 11 月 17 日
- (2) 対象：大和郡山市立 K 中学校 2 年生 3 クラス 100 名
- (3) 事前調査：授業を実施する前に生徒の食品の色に関する意識をアンケート形式の質問紙によって調べた。質問紙において、15 種類の食品（トマト、ゴボウ、イチゴ、ブラックタイガーエビ（生）、ブラックタイガーエビ（ゆで）、ホウレンソウ、ショウガ、カリフラワー、ブルーベリー、オクラ、サケの切り身、トウガラシ、ピーマン、パプリカ、カボチャ）の色を記入させた。また、次の 2 問を記述式で質問した。
  - ① 寿司屋でよく目にするショウガの甘酢漬け（ガリ）は、ピンク色であることが多いです。しかし、漬ける前のショウガは黄色です。この色の違いは何によってもたらされるのでしょうか。
  - ② 何もせずにゴボウをゆでると、かっ色になります。どのようなことをしてゆでると、かっ色になる変化を防げるのでしょうか。
- (4) 授業の流れ：

### 1) 授業の導入

3 クラスとも自己紹介ならびに本授業のテーマおよび目的を簡単に説明後、授業の本題に入った。発問として、「うどんと中華めんの材料はいずれも小麦粉で同じなのにどうして色が違うのだろうか？」を挙げ、ワークシート（末尾に掲載）を配布した。食品の色にはそこに存在する色素が関与すること、代表的な色素にはフラボノイド、アントシアニン、クロロフィルがあることを伝えた。

### 2) 実験による色素の変色の確認

ワークシートに挙げた食品（うどん、イチゴ、ショウガ、ピーマン）の液性による変色を観察し、結果をワークシートに記録させた。操作を簡単にするために、希塩酸、水道水、重曹水はポリ製洗瓶に入れておいた。この実験に先立ち、生徒には BTB（プロムチモールブルー）溶液を使用して

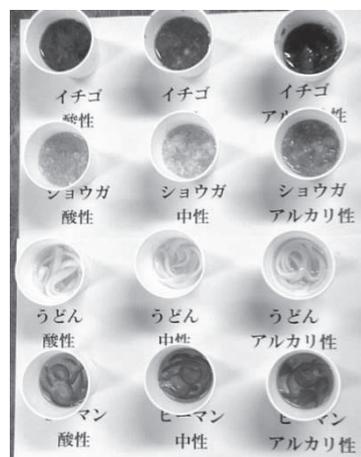


図 1 液性による各食品の変色

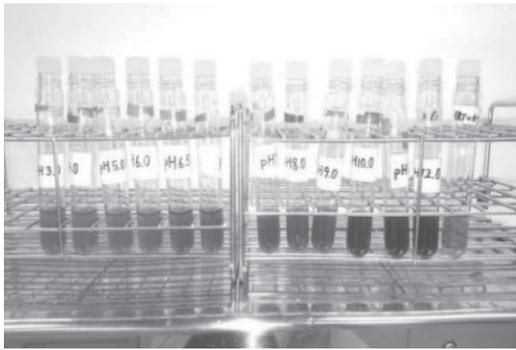


図 2 紫イモ色素の呈色  
左から酸性→中性→アルカリ性

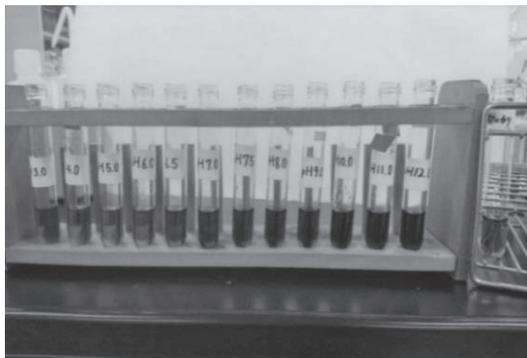


図 3 ブルーベリー色素の呈色  
左から酸性→中性→アルカリ性



図 4 イチゴジャムの呈色  
左：砂糖と水のみ  
右：砂糖、水のほかレモン汁を添加



図 5 レンコン水煮の呈色  
左：水煮浸漬、右：酢水に浸漬



図 6 ホウレンソウ水煮の呈色  
左：水煮後醤油を添加、右：水煮後醤油無添加

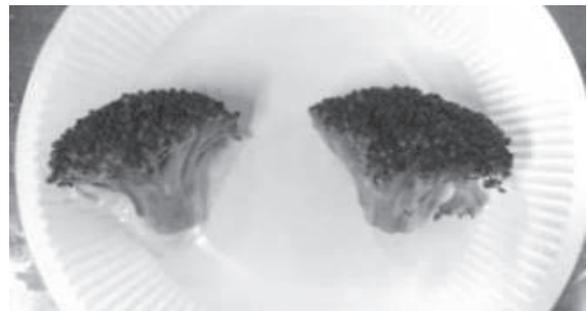


図 7 ブロccoli水煮の呈色  
左：水煮後マヨネーズを添加  
右：水煮後マヨネーズ無添加

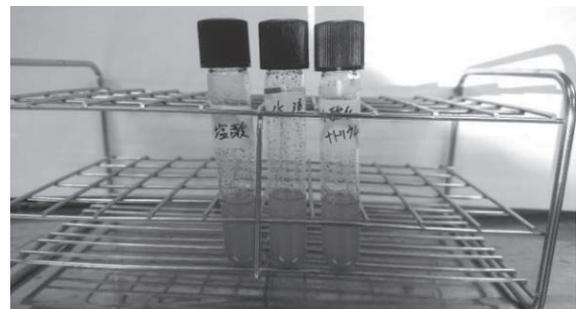


図 8 パプリカ色素 (カロテノイド)  
左から酸性→中性→アルカリ性

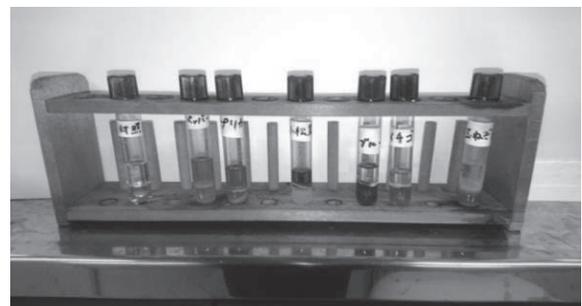


図 9 色素の有機溶媒による抽出の液性の違いによる呈色  
左より、対照 (トルエンと水道水), レッドペッパー, パプリカ, 小松菜, ブルーベリー, イチゴ, タマネギ

各液の液性を調べさせた。なお、全員に安全メガネを装着させた。うどんのみ変色に加熱が必要であったため、各水溶液を加えた後に200Wの電子レンジで1分間加熱した。その結果は図1のとおりであった。ただし、ピーマンの変色は時間を要した。この結果を、各班の代表に発表させた。

### 3) レシピにおける食品色素と液性の利用を調べる活動

イチゴジャム、レンコンの白煮のレシピから色素と液性の利用をしていると思われる箇所を探し活動を行った。また、弁当に入れるブロッコリーにマヨネーズをいつつけるのが良いかを色素と液性の点から考えさせた。

### 4) パワーポイントの画像を使用した説明

液性によるアントシアニンの呈色を紫イモ(図2)とブルーベリー(図3)の色素を用いて示した。

イチゴ、レンコン、ハウレンソウ、ブロッコリーを例にとり実際の調理における色素の呈色変化を説明した。その他の重要な色素としてカロテノイドについて説明を加えた。パプリカの粉末に酸性・中性・アルカリ性の溶液を加えて攪拌したときの色の变化を示し、カロテノイドは液性による変化が見られないことを確かめた。

また、これまで検討した色素を有機溶媒(トルエン)で抽出したときの様子を図9に示した。アントシアニン(ブルーベリー、イチゴ)、フラボノイド(タマネギ)は有機溶媒に注出されず、水溶性であることが明らかになった一方、カロテノイド(レッドペッパー、パプリカ)、クロロフィル(小松菜)は有機溶媒によって抽出され、疎水性であることを示した。

## 3. 結果

アンケート結果を以下に示す。

### (1) 食品の色に関する問題(授業前調査より)

15種の食品の色を質問したときの回答を表1に示した。一般的に食卓で目にする機会が多い食品は正答率が88%以上を占めていたが、食卓では見ることが少ない生および茹でたブラックタイガーエビの正答率はそれぞれ64.8%、

71.6%と低かった。ブラックタイガーエビは加熱調理されることが多いが、現代では鍋物などよりもフライなどで食すことが多く、ブラックタイガーエビの調理中の色の変化またはブラックタイガーエビ自体を知らないことが、正答率が高かった食品より小さい原因であると考えられる。

### (2) ガリ、ゴボウ浸漬溶液の液性と呈色の関係に関する質問

黄色い甘酢漬加工前のショウガ処理後にピンク色をしていることに関する質問およびゴボウを茹でたときの褐色防止に関する質問への解答を表2に示した。全回答数は授業前88、授業後当日89、授業後3か月92であった。なお、ゴボウの呈色については授業で含まれる色素(フラボノイド)について言及しなかった。そのため、質問では褐変防止の方法のみを訊いており、正解または不正解に分けた。

本授業前は、ガリ、ゴボウいずれにおいても浸漬溶液の液性、含まれる色素の呈色に関する記述はほとんどなかった。わずかに1名の生徒がガリ呈色で浸漬溶液の液性に触れているだけであった。授業後当日の調査では、色素と液性の関係について説明をした当日であったため、ガリの呈色が液性に依存していることに触れている生徒が21.4%存在した。また、ゴボウの褐変防止についても正答率が23.6%に上昇した。この授業を通して、約1/5の生徒が食品の呈色は色素の存在と液性によって変化することを理解したと見做することができる。授業3か月後の調査では10.9%の生徒がガリの色素と液性の関係を、8.7%の生徒がゴボウの褐変防止における液性の効果を記憶していた。1回、45分の授業であったが、約1割の生徒には色素と液性の関係が頭に刻み込まれたことが分かった。授業3か月後の調査では、ゴボウをさらに白色化する方法を質問したが、ゴボウの色素がレンコンと同じフラボノイドであること、フラボノイドが酸性状態では白色化することを授業で触れなかったため、正答率は5.4%であった。この授業で学んだ色素について、調理または生活に利用できそうなこと(授業当日調査)を表3に示した。

### (3) 授業当日における食品の呈色に関する生徒の関心

この授業をとおして、気付いたことや感想(授業当日調査)を表4-1、授業でわかったことや食品、調理に関する感想を、表4-2に示した。これらの記述の内、色素に興味を持ったと思われる生徒が21名いたため、該当する生徒とそれ以外の生徒で群分けを行った。2群間の差を見るため、ガリ、ゴボウ浸漬溶液の液性と呈色の関係に関する問題の正答率について、分析を行った結果を表5に示す。色素に興味を持った生徒の群の方が、それ以外の生徒らの群よりも正答率が高かった。また、実験自体に関心を持った生徒は6人存在した。

### (4) 授業後3か月における食品の呈色に関する生徒の関心

食品の色素や調味料の液性について気付いたこと(授業3か月後調査)を表6に示した。

表1 食品の色の正答率

| 食品             | 正答率 (%) |
|----------------|---------|
| トマト            | 100.0   |
| ブラックタイガーエビ(生)  | 64.8    |
| ブラックタイガーエビ(茹で) | 71.6    |
| ショウガ           | 88.6    |
| オクラ            | 100.0   |
| ピーマン           | 100.0   |
| ゴボウ            | 97.7    |
| カリフラワー         | 95.5    |
| サケ(切り身)        | 88.6    |
| パプリカ           | 100.0   |
| イチゴ            | 100.0   |
| ハウレンソウ         | 100.0   |
| ブルーベリー         | 100.0   |
| トウガラシ          | 98.9    |
| カボチャ           | 100.0   |

表 2 ガリ、ゴボウ浸漬溶液の液性と呈色の関係に関する質問の解答分布 (%)

|          | ガリ   |      |     |      | ゴボウ  |      |
|----------|------|------|-----|------|------|------|
|          | A    | B    | C   | D    | 正解   | 不正解  |
| 授業前      | 0    | 1.1  | 0   | 98.9 | 0    | 100  |
| 授業後当日    | 21.4 | 20.2 | 2.3 | 56.2 | 26.3 | 76.4 |
| 授業 3 か月後 | 10.9 | 6.5  | 2.2 | 80.4 | 8.7  | 91.3 |

A: 浸漬溶液の液性とガリに含まれる色素のいずれにも言及

B: 浸漬溶液の液性にのみ言及

C: ガリに含まれる色素にのみ言及

D: 浸漬溶液の液性、ガリに含まれる色素のいずれにも言及なし

表 3 色素について調理または生活に利用できそうなこと

| 内容  | 人数 |
|---|----|
| <b>授業で取り扱った事項</b>   |    |
| ・食卓を鮮やかにできる (具体例無し)   | 17 |
| ・マヨネーズの使い方、ブロッコリーなどの青菜にはマヨネーズは食べる直前につける。                      | 16 |
| ・ジャムづくり   | 12 |
| ・弁当の調理時に利用できる (具体例無し)。  | 8  |
| ・調理時に液性を調節して食品の色を変える (変えられるものと変えられないものがある、の記述もあり)             | 3  |
| ・イチゴを変色させたケーキを作りたい、イチゴの色を明るく見せる                               | 3  |
| ・ゴボウの茹で方  | 1  |
| ・レンコンの茹で方   | 1  |
| <b>思考・感想</b>  |    |
| ・アントシアニンの変色はリトマス紙の変化に似ている。アントシアニンをもつ野菜の色の変化で調味料の液性が分かるのではないか。 | 1  |
| ・作り置きするときに食品の色を保つことに利用できそう                                    | 1  |
| ・様々な野菜の色の変化をみたい   | 1  |
| ・レモン汁を様々な物にかけて色の変化をみたい  | 1  |
| ・果物に応用できそう  | 1  |
| ・野菜の変色を防ぐ   | 1  |
| ・漬物作りのときの色の変化をこの授業で得た知識で説明可能だろうか                              | 1  |

表 4-1 授業をとおして、気付いたことや感想

| 内容  | 人数 |
|---|----|
| <b>家庭科の授業で実感があったことの感想</b>   |    |
| ・実験をやった面白かった、実験をやったのでよく分かった、色素の実感は初めてだったので良かった  | 4  |
| <b>本授業の総体的な感想</b>   |    |
| ・感覚的に面白い (色が変わって面白かった、食べ物を扱って面白かった、またやりたい、もっと知りたいと思った、自由研究でやってみたい)                      | 7  |
| ・食品・食材の色が変わることが分かった、驚いた、食品の色が変わることなど考えたことがなかった、初めて知ったことが多かった→楽しかった、今後に活かしたい、の記述があるものもあり | 18 |
| ・この授業のことは日常生活に使える、活かしたい、勉強になった  | 6  |
| ・色が変わる原因が分かって面白かった・有意義であった  | 4  |
| ・食品の色が変わる原因が分かって面白い・有意義であった   | 4  |
| <b>本授業の具体例に関連する内容</b>   |    |
| ・うどん、イチゴ、ショウガ、ピーマン以外のものでも実験したい  | 2  |
| ・イチゴジャムにレモン汁を入れる理由が分かった、市販のジャムと手作りジャムの違いが分かった   | 10 |
| ・ラーメンの麺が元から黄色と思っていたが違って、ラーメンの麺が黄色い理由が分かってよかった   | 2  |
| ・ショウガの色が変わることが分かった (理由の記述なし)  | 2  |
| ・ガリは酢 (酸性) に浸けられたら赤色になるが、アルカリ性の液に浸けると黄色に戻るのか知りたい  | 1  |
| ・レモン汁の有無で色が違い過ぎて驚いた   | 1  |
| ・ピーマンは全く変化しなかった→フォローが必要   | 1  |
| ・ピーマンの色が重曹水で少し濃くなった   | 1  |
| ・水道水では変化しないことが分かった  | 1  |
| ・希塩酸と反応する (反応が大きい) ものが多い  | 1  |
| ・イチゴの色が透明になり驚いた   | 1  |
| ・正月料理のレンコンが白い理由が分かった良かった  | 1  |
| ・ゴボウについて教えてもらっていない  | 1  |
| ・うどんに色素があるとは知らなかった  | 1  |

表 4-2 授業をとおして、気付いたことや感想

| 内容   | 人数 |
|--|----|
| <u>本授業で分かったこと</u>  |    |
| ・食品には色素がある、調味料や他の成分で食品を美しく見せることができることが分かった、色素はカラメルのようなものを考えていたが、自然の中にあることが分かった | 1  |
| ・アントシアニンが酸性で赤色になることが面白かった  | 1  |
| <u>食品全般および調理に関する感想</u>   |    |
| ・食品には色が大切であると思った   | 1  |
| ・今後、食事の色合いに気を付けたい  | 2  |
| ・色素の色を変えて食欲を増す料理を作りたい  | 1  |
| ・レシピや料理雑誌で使う酢の意味が分かって良かった  | 1  |
| ・着色料を使うより天然色素を利用する方が安全だと思った  | 1  |
| ・キュウリのピクルスを作るときの緑色から黄色への変化も色素が関係していると思った                                       | 1  |
| ・他にも色に変化するものがどれくらいあるのか気になった  | 1  |
| ・レシピで使用される調味料などが単に味付けを良くするだけでなく色合いを良くするためと分かった                                 | 1  |
| ・色々な工夫によって美味しそうな色になることを知った   | 1  |
| ・形だけでも美味しそうな料理を作れるようになりたいと思った  | 1  |
| ・酸性やアルカリ性を強くしたらどのようになるのかと思った   | 1  |
| ・他班の違うとき何が原因なのか気になった   | 1  |

表 6 食品の色素や調味料の液性について気付いたこと

| 内容  | 人数 |
|---|----|
| <u>食品購入時</u>  |    |
| ・菓子の着色料などを注意深く見た                                    | 1  |
| ・イチゴジャムにレモン汁が含まれているか確認した                            | 1  |
| ・原材料をみるようになった                                       | 1  |
| ・色の良いものを選ぶ  | 1  |
| ・マーブルチョコレートに表示に赤 5、黄 6と書いてあった                       | 1  |
| <u>食事中</u>  |    |
| ・ブロッコリーにマヨネーズを付けておくと黄色に変色するのは、マヨネーズが酸性であることが原因であること | 2  |
| ・マヨネーズの液性   | 1  |
| ・ブロッコリーを茹でたら端が黄色くなっていた                              | 1  |
| ・ブロッコリーの色がマヨネーズによって変わる                              | 1  |
| ・唐揚げを食べているとき、酢が酸性であること                              | 1  |
| ・酢を使っている食べ物の色を意識して見るようになった                          | 1  |
| ・イチゴジャムを作るときにレモン汁を入れた                               | 1  |
| ・豆ごはんを酢飯にしたときに本授業を思い出した                             | 1  |
| ・飴を舐め続けると、舐める前と徐々に色が変わることに気が掛かった                    | 1  |
| <u>テレビ・その他</u>                                      |    |
| ・毛髪の色が薄い人を見たとき本授業を思い出した                             | 1  |
| ・理科の酸性+卵の殻で二酸化炭素を発生するのなら、酢でも発生するのではないかと考えた          | 1  |
| ・切ったリンゴやナシを塩水につけるのは何故かと思った                          | 1  |
| ・番組で調味料が紹介されたときに本授業を思い出した                           | 1  |

表 5 群別ガリ、ゴボウ浸漬溶液の液性と呈色の関係に関する質問の解答分布 (%)

|                   | 色素に興味をもった生徒群 (21 名) |      |     |      | ゴボウ  |      |
|-------------------|---------------------|------|-----|------|------|------|
|                   | ガリ                  |      |     |      | 正解   | 不正解  |
|                   | A                   | B    | C   | D    |      |      |
| 授業前               | 28.6                | 33.3 | 0   | 38.1 | 42.9 | 57.1 |
| 授業後当日             | 19.0                | 9.5  | 0   | 71.4 | 9.3  | 90.5 |
| その他の生徒群 (当日 68 名) |                     |      |     |      |      |      |
|                   | ガリ                  |      |     |      | ゴボウ  |      |
|                   | A                   | B    | C   | D    | 正解   | 不正解  |
| 授業前               | 14.6                | 12.4 | 2.3 | 61.8 | 17.7 | 82.4 |
| 授業後当日             | 6.5                 | 4.4  | 2.2 | 80.4 | 6.5  | 91.6 |

A: 浸漬溶液の液性とガリに含まれる色素のいずれにも言及

B: 浸漬溶液の液性のみ言及

C: ガリに含まれる色素のみ言及

D: 浸漬溶液の液性、ガリに含まれる色素のいずれにも言及なし

#### 4. 考 察

授業前アンケートによる食品の色に関する質問に対し、生活の中で目にする機会が多いものは88%以上の高い正答率を示し、小売店での買い物経験や調理経験が少ない生徒にとっては目にする機会の少ないブラックタイガーエビは、正答率が(生)64.8%、(茹で)71.6%にまで低下した。したがって、3割以上の生徒が生鮮食品の購入や調理を日頃全く行っていないことが予想される。これは多々納らの報告<sup>14</sup>と一致する。

ガリ、ゴボウの呈色に関する質問への正答率は授業前調査では正答が殆どなく、わずかにガリで1名の生徒が液性に言及するのみであり、普段、色素や液性に特に関心を持っていないことが明らかである。しかし、授業後当日には、ガリでは色素または液性に言及する回答が多く、両方言及21.4%、いずれか一方のみ言及22.5%、合計で43.9%であった。3か月が経過した後であっても、色素と液性の両方に言及した回答は10.9%、いずれか一方に言及したものを含めると19.6%となった。以上より、約1割の生徒が本授業の内容を3か月でも記憶していると判断できる。

調査用紙の自由記述欄にもその傾向は認められ、授業後3か月が経過したもののなかに、ブロッコリーの色素とマヨネーズの使い方に言及する者、酢が酸性であることに言及するものが見られた(表6)。また、理科の授業において卵殻を酸性溶液に浸すと二酸化炭素が発生したことから、酢でも発生するのではないかと推測する生徒もいた。さらに、授業後当日の学んだ色素に関する事項でアントシアニンの液性による呈色がガリトマス試験紙に似ていることを指摘し、アントシアニンを含む野菜類の色を観察すれば周囲の液体の液性を推測できることを記述した回答もあった。これらの事実は家庭科の授業における液性や色素の導入が生活の中で見られる現象を科学的に説明する姿勢をもつ機会になり得ることを示している。また、同じく自由記述欄に、実験をやって面白かった、実験をやったのでよく分かった、色素の実験は初めてだったので良かった、他の食品でも実験したい、などの実験に親近感をもち、関心を示した生徒が6名いたことは注目される。

本授業は家庭科という教科が生活に必要な技能を習得するだけの教科ではなく、自然科学、社会科学という基礎科学を学問的裏付けとする応用科学であり、これらの基礎科学と生活を結びつける橋渡しの役割があること、また、生活の中で起こる現象を科学的に捉える姿勢・能力を身に付けることに役立つことを示すために、この授業を計画した。授業後3か月が経過しても内容を記憶

していた生徒が約1割存在した(表2)。さらに自由記述欄には理科で学習する液性を食品色素の呈色と関連付けて考える生徒もいた。授業後約3か月後の記述でゴボウを白くする方法について、授業ではゴボウにフラボノイドが含まれていることに触れなかったが、ゴボウにフラボノイドが含まれているため酢を加えると白くなると回答した生徒もいた。これらのことから、家庭科の授業への基礎科学に基づいた実験・観察の導入は、生活のなかで起こる現象を科学的に捉える姿勢と能力を取得させることに効果的であることが示された。

#### 参考文献

- 1 松島千代野(1998), 家政学とは何かー究めの歩み30年(1968～1998), 家政教育社.
- 2 文部科学省(2019), 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説, 家庭編, 教育図書(株), p.69.
- 3 文部科学省(2018), 小学校学習指導要領(平成29年告示)解説, 家庭編, 東洋館出版社, p.79.
- 4 文部科学省(2019), 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説, 家庭編, 教育図書(株), pp.9-11.
- 5 文部科学省(2019), 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説, 家庭編, 教育図書(株), pp.46-83.
- 6 藤谷健(1980), 日本の女子中等教育における理科科学分野と家庭科の内容のかかわり合いの変遷, 日本教科教育学会誌, 5(2), pp.40-46.
- 7 佐藤典子(2011), 科学実験と調理実習と一体化させた授業構成の提案, 日本調理科学会誌, 44(5), pp.349-351.
- 8 長沼祥太郎(2015), 理科離れの動向に関する一考察, 科学教育研究, 39(2), pp.114-123.
- 9 増田貴司(2007), 「理科離れ」解消のために何が必要か, 経営センサー, 94, 12-25.
- 10 文部科学省(2018), 小学校学習指導要領(平成29年告示)解説, 家庭編, 東洋館出版社, pp.34, 45, 67.
- 11 文部科学省(2018), 中学校学習指導要領(平成29年告示)解説, 技術・家庭編, 開隆堂出版(株), pp.83, 95, 102.
- 12 文部科学省(2018), 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説, 家庭編, 教育図書(株), pp.84-93.
- 13 文部科学省(2019), 高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説, 家庭編, 教育図書(株), p.88.
- 14 多々納道子, 戸田美和子(1990), 「中学生の家事労働と家庭科」, 島根大学教育学部紀要(教育科学), 第24(2), pp.45-53.

付録1 使用したワークシート

**食品中の色素** 2020年11月17日

2年 組 氏名

1. 中華めんの黄色は何の色？

中華めんの材料  
小麦粉  
水  
かん水  
食塩

うどんの材料  
小麦粉  
水  
食塩

多くの食品には( )が含まれている。  
代表的なものはフラボノイド、アントシアニン、  
クロロフィルなどがある。

液性に注目して、色素の性質を調べてみよう。  
身近な調理ではどう生かされているだろうか。

参考画像  
かん水



2. 食品の色の変化を書こう。

【試料】うどん：フラボノイド  
イチゴ、ショウガ：アントシアニン  
ホウレンソウ、ピーマン：クロロフィル

|                            | 希塩酸 | 水道水 | 重曹水 |
|----------------------------|-----|-----|-----|
| フラボノイド<br>— うどん            |     |     |     |
| アントシアニン<br>— イチゴ<br>— ショウガ |     |     |     |
|                            |     |     |     |
| クロロフィル<br>— ピーマン           |     |     |     |

色素ごとの液性による変化をまとめよう。

|         | 酸性 | 中性 | アルカリ性 |
|---------|----|----|-------|
| フラボノイド  |    |    | →     |
| アントシアニン | →  | →  | →     |
| クロロフィル  | →  |    |       |

○レンコンの白煮

材料：レンコン、酢  
甘酢（酢、だし汁、砂糖）

- (1) 湯に酢を加え、レンコンを入れて、さっとゆでる。
- (2) レンコンを水に落とし、冷めたらザルに取る。
- (3) 甘酢を一煮立ちさせてから冷やす。
- (4) レンコンを甘酢に2~3時間漬けて、味をしみこませる。

3. レシピから色素と液性の利用を探そう

○イチゴジャム

材料：イチゴ、砂糖、レモン汁

- (1) 鍋にイチゴを入れ、レモン汁を加え、木しゃくしでまぜながら加熱する。イチゴから果汁が分離してきたら少し火を強め、さらに加熱する。アクを取りのぞく。

4. 自分の考えを書いてみよう。

お弁当にブロッコリー入れようと思います。調味料としてマヨネーズを使う時、

- A. 作ったときにかけておく
  - B. 食べるときにかける
- どちらの方がブロッコリーの色を保てるでしょうか。その理由も考えてみましょう。