Vegetarian Research
published by JSVR・www.jsvr.jp

Note

ベジタリアンのためのマイクロスケール実験 ー小型調理家電を用いたサヤインゲンの廃棄部位のゆで方の対比ー

佐藤　陽子[1,2*]・太田　尚孝[2]

[1]鎌倉女子大学，[2]東京理科大学

Microscale Experiment for Vegetarians: A Comparison of Boiling Methods for Discarded Parts of Green Beans Using Small Cooking Appliances

Yoko Sato[1,2] and Hisataka Ohta[2]

[1]Kamakura Woman's University, Kanagawa, Japan and [2]Tokyo University of Science, Tokyo, Japan

Abstract. In this study, we devised a "micro-scale experimental teaching material that makes effective use of discarded parts of green beans" for vegetarian children (teaching material to observe with the naked eye the color change of discarded parts of green beans boiled in a small cooking appliance containing three different types of water with different liquid properties, respectively). The discarded parts of green beans were boiled in three different types of water: plain tap water, tap water with vinegar added, and tap water with baking soda added. As a result, differences in color were observed across all samples. We consider that this teaching material is suitable for both fostering awareness of the problem of food loss and scientific inquiry activities.

Key words: Vegetarian，Microscale Experiment，Vinegar，Sodium bicarbonate，Discarded parts of green beans

1. 緒　言

「食品ロスの削減の推進に関する法律」が 2019 年 10 月 1 日に施行されたことを契機に、食品ロスの削減の取り組みが進んでいる[1]。

このような背景があり、環境省の公式ホームページには、食品ロスについて「『持続可能な開発目標』（SDGs：Sustainable Development Goals）のターゲットの１つとして、2030 年までに世界全体の一人当たりの食料の廃棄を半減させる」ことが示されている[2]。

このような社会風潮を背景として、筆者らは食品ロスへの啓発活動に繋がる野菜の廃棄部位を活用した研究を推進してきた。これまでには、家庭の台所や教育現場で実施可能な「マイクロスケール法による野菜の廃棄部位からのデンプンの抽出実験」を提唱してきた[3]。そして、「少量の食材や食材の廃棄部位を用いることで、食品ロスへの意識を高める機会」を積極的に設けた[4]。これに加えて、2022 年には、農研機構により「キャベツの芯を粗粉砕した新食品素材」が研究されている[5]。

小学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説理科編に、「水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあ

Vegetarian Research **Vol. 26, 11-13 (2025)**
Received 10 May 2025; Accepted 30 December 2025
*鎌倉女子大学教育学部教育学科
E-mail: sugar_proton@yahoo. co. jp
©2025 The Japanese Society for Vegetarian Research

ること」が記述されているため、現在の小学校の理科ではリトマス紙の使い方を扱う[6]。そして、中学校の理科では、「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」を扱う[7]。

また、サヤインゲンを「一定時間熱水中で加熱し、残存クロロフィル量を測定」した研究[8]や、光、熱、酸によるクロロフィルの色の変化に関する知見[9]が報告されている。

しかしながら、水道水、食酢入りの水道水、重曹入りの水道水でサヤインゲンの廃棄部位をゆでた後の色を比べるマイクロスケール実験の手法は現時点では報告されていない。国産食材で入手容易なサヤインゲンでの教材開発ができれば、理科教育の指導の幅が増す。

そこで、ベジタリアンの子どもたちが家庭で調理を行う際に実施可能な「小型調理家電を用いたサヤインゲンの廃棄部位のゆで方に伴う色の変化の観察が可能なマイクロスケール実験教材」について検討した。すなわち、食品ロス削減への意識醸成と科学的な探究活動の両立が可能な教材の開発を試みた。

2. 方 法

2.1. 準備

試薬等　サヤインゲン 3 本、食酢（ミツカン）小さじ 1 杯、重曹（ARM & HAMMER）小さじ 1/2 杯、水道水合計 150 mL

器具　まな板、包丁、計量スプーン（小さじ 2 本）、計量カップ 1 個、マドラー2 本、マグカップ型電気なべ Cook Mug（ELECOM）1 台、冷却用の水道水を入れた小型の容器 3 個

2.2. 方法

(1) サヤインゲンのヘタ付近を包丁で切り取ったもの（サヤインゲンの廃棄部位）を 3 つ用意した。

(2) マグカップ型電気なべ Cook Mug に水道水 50 mL を加え、Boil ボタンを 100℃に設定した。その後、沸騰したら(1)で用意したサヤインゲンの廃棄部位を 1 つ入れて約 1 分間ゆでた。

(3) 冷却用の水道水を入れた小型の容器に(2)を入れて放冷した。

(4) マグカップ型電気なべ Cook Mug に水道水 50 mL と食酢小さじ 1 杯を加えてマドラーで混ぜ、Boil ボタンを 100℃に設定した。その後、沸騰したら(1)で用意したサヤインゲンの廃棄部位を 1 つ入れて約 1 分間ゆでた。

(5) 冷却用の水道水を入れた小型の容器に(4)を入れて放冷した。

(6) マグカップ型電気なべ Cook Mug に水道水 50 mL と重曹小さじ 1/2 杯を加えてマドラーで混ぜ、Boil ボタンを 100℃に設定した。その後、沸騰したら、(1)で用意したサヤインゲンの廃棄部位を 1 つ入れて約 1 分間ゆでた。

(7) 冷却用の水道水を入れた小型の容器に(6)を入れて放冷した。

(8) (3), (5), (7)で放冷したサンプルを取り出し、これらを並べて表面の色を肉眼で観察した。

3. 結果および考察

方法(1)で用意したゆでる前のサヤインゲンの廃棄部位を Fig.1 に示した。この段階では、3 つのサンプルはほぼ同じ色を示していた。

方法(2)に示したマグカップ型電気なべ Cook Mug の外観を Fig.2 に示した。小型で場所を取らない調理家電のため、家庭内でも保管しやすい。

続いて、方法(8)の結果を Fig.3 に示した。Fig.1、Fig.3 を比べると、水道水でゆでた前後でサヤインゲンの廃棄部位の色は大きく変わらなかった。これに対して、水道水に食酢を加えてゆでた後のサヤインゲンの廃棄部位には褐変した部分が見られた。そして、水道水に重曹を加えてゆでたサヤインゲンの廃棄部位は鮮緑色に変化した。

実験を行った空間の光量と全てのサンプルの加熱時間を統一したにもかかわらず、水道水のみの場合、水道水に食酢を加えた水溶液、水道水に重曹を加えた水溶液の液性は大きく異なっていた。そのため、Fig.3 に示した色の差異が生じたと考えられる。

本研究によって、「小型調理家電を用いたサヤインゲンの廃棄部位のゆで方に伴う色の変化の観察が可能なマイクロスケール実験」を行うことが可能になった。家庭内でサヤインゲンの調理をする際には、Fig. 1 に示した廃棄部位が出る。サヤインゲンはベジタリアンの子どもたちが安心して食べられる食材でもある。家庭内での方法(1)～(8)に示した実験では、サヤインゲンの廃棄部位を有効活用しながら火を使わずに「食品ロスに対する問題意識」を醸成できると著者は考える。また、WEB 上の情報[10]を活用しながら、子どもたち自らが自発的に実験結果を探究的に考察する姿勢を引き出すこともできる。

4. 結 論

本研究では、ベジタリアンの子どもたちが家庭内で調理を行う際に実施可能な「サヤインゲンの廃棄部位」を有効活用したマイクロスケール実験教材を考案した。



Fig. 1. ゆでる前のサヤインゲンの廃棄部位



Fig. 2. Cook Mug の外観



Fig. 3. ゆでた後のサヤインゲンの廃棄部位（上段：水道水使用，中段：水道水・食酢使用，下段：水道水・重曹使用）

これは、液性の異なる 3 種類の水（酸性の水、中性の水、アルカリ性の水）をそれぞれ入れた小型調理家電でゆでたサヤインゲンの廃棄部位の色の変化を肉眼で観察できる教材である。この教材には、食品の廃棄部位を有効活用しているため、家庭内での実験を通して食品ロスに対する意識を高められる。そして、この教材は、家庭内での科学的な探究活動にも適する。

文　献

[1] 消費者庁，食品ロスの削減の推進に関する法律等． https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_policy/information/food_loss/promote/（2025 年 12 月 24 日確認）

[2] 環境省，我が国の食品ロスの発生量の推計値（令和４年度）の公表について．
https://www.env.go.jp/press/press_03332.html（2025 年 6 月 21 日確認）

[3] 佐藤陽子，太田尚孝：マイクロスケール法による野菜の廃棄部位からのデンプンの抽出実験．鎌倉女子大学紀要 31, 115-119 (2024)

[4] 日本化学連合，化学コミュニケーション賞 2024 表彰式 （オンライン開催） 受賞者業績紹介要旨集． 5. https://jucst.org/media/ 2024_awards_abstract.pdf（2025 年 6 月 29 日確認）

[5] 農研機構，キャベツの芯を粗粉砕した新食品素材．
https://www.naro.go.jp/project/results/5th_laboratory/nfri/2022/nfri22_s08.html（2025 年 6 月 21 日確認）

[6] 文部科学省：小学校学習指導要領(平成 29 年告示) 解説理科編，78 (2018)

[7] 文部科学省：中学校学習指導要領(平成 29 年告示) 解説理科編，59 (2018)

[8] 佐伯俊子，中西洋子，瀬戸美江，丸山悦子，梶田武俊：緑葉クロロフィルの熱安定性に関する研究－柿葉加熱時の変色とその防止－．調理科学 23(1), 106-110 (1990) ．

[9] 株式会社ハマダフードシステム，緑色野菜の変色・退色防止．
http://hamadafs.co.jp/publics/index/84/ (2025 年 5 月 5 日確認)

[10] 櫻井英博：植物の色出し．一般社団法人日本植物生理学会，みんなの広場．
https://jspp.org/hiroba/q_and_a/detail.html?id=5054&key=&target= (2025 年 5 月 5 日確認)

Vegetarian Research Vol. 26, 11-13 (2025)

ベジタリアンのためのマイクロスケール実験
－小型調理家電を用いたサヤインゲンの廃棄部位のゆで方の対比－

佐藤　陽子・太田　尚孝

本研究では、ベジタリアンの子どもたちのための「サヤインゲンの廃棄部位を有効活用したマイクロスケール実験教材」を考案した（液性の異なる 3 種類の水をそれぞれ入れた小型調理家電でゆでたサヤインゲンの廃棄部位の色の変化を肉眼で観察する教材）。

ここでは、サヤインゲンの廃棄部位を水道水、食酢入りの水道水、重曹入りの水道水でゆでた。結果として、全てのサンプルで色の差異が生じた。この教材は、食品ロスに対する問題意識の醸成と科学的な探究活動の双方に適している。

キーワード：ベジタリアン・マイクロスケール実験・食酢・重曹・サヤインゲンの廃棄部位