

スーパーサイエンスハイスクールにおける 緑茶を利用した授業教材の開発

カバリエロ優子・葎内ありさ

宇都宮大学共同教育学部教育実践紀要 第8号 別刷

2021年8月31日

スーパーサイエンスハイスクールにおける 緑茶を利用した授業教材の開発[†]

カバリェロ優子*・葭内ありさ**
宇都宮大学共同教育学部*
お茶の水女子大学附属高等学校**

文部科学省指定スーパーサイエンスハイスクール（SSH）において、科学的根拠（エビデンス）に基づいた正しい食の知識を獲得し、健康的な食生活を営む実践力を身につけることを目的として、家庭科SSH学校設定科目「生活の科学」で緑茶を教材とした授業を実施した。先入観のバイアスが味の評価に影響を与えることを防ぐために授業の初めに緑茶の官能検査を行った。その後、緑茶についての概要と、抗酸化作用を持つカテキンの機能とその化学構造やその他の成分についての講義を行い、更に、栄養疫学 concepts を授業で扱った後、緑茶の成分と関連のある苦み、渋み、うまみ等の味覚を説明した後に再度緑茶の試飲を行った。授業実践を通して、多角的なテーマを一度の授業で行うためには、効率的な授業構成と効果的なワークシートの準備等、更なる工夫が必要であることが課題として明らかになった。

キーワード：スーパーサイエンスハイスクール、栄養疫学、緑茶、抗酸化成分、官能検査

1. はじめに

お茶の水女子大学附属高等学校は、2019年度より5年間、文部科学省からスーパーサイエンススクール（SHH）に指定されている。国立研究開発法人科学技術振興機構、次世代人材育成事業のホームページによると、SHHの目的は、「高等学校等において、先進的な理数教育を実施するとともに、高大接続の在り方について大学との共同研究や、国際性を育むための取組を推進する。また創造性、独創性を高める指導方法、教材の開発等の取組を実施する」とある^[1]。本附属校においては、その一環として独自に家庭科、必修「生活の科学」という学校設定科目を設置し、「生活や社会を科学的に捉える学習

を通して、さまざまな事象を科学的に捉え、科学的な興味・関心を喚起する」ことを目的としてエシカル消費、食生活、衣生活に関連する様々な授業を行ってきた。

近年は食生活の課題として、若年女性のやせとそれに伴う不妊や低体重児出生率の高値が指摘されている^[2]。一方、ダイエット効果や健康増進を謳う食品やサプリメントの使用が一般的となり、日本人40代以上の約6割が日常的にサプリメントを含む健康食品を利用しているとの報告がある^[3]。しかし、健康食品はあくまでも食品であり、医薬品とは異なり疾病を治療したり病気を予防したりするものではない。この点については、教科書にも記載があり従来教えられている一方で、サプリメントの原料となる固有の食品が持つ抗酸化作用などの食品機能成分については、教科書に詳しくは掲載されていないため、お茶の水女子大学附属高等学校では別途授業で題材として教えているものの、一般には必ずしも十分に取り扱われてはいないことが考えられる。さらに、教科書では栄養疫学についての詳細な記述が少なく、それについて専門的に学ばない限り、栄養疫学という観点での食情報の判断基準を個人で見定めることが難しい状況にある。

[†] Yuko CABALLERO*, Arisa YOSHIUCHI** :
Development of materials for home economics
class using green tea at the super science high
school

Keywords: super science high school,
nutritional epidemiology, antioxidant, sensory
test

* Cooperative Faculty of Education, Utsunomiya
University

** 2-1-1 Ohtsuka, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8610,
Japan

(連絡先：03-5978-5855)

したがって、家庭科教育において食に関する科学的根拠（エビデンス）に基づいた正しい知識を獲得し、それに基づいた食品の購入と栄養バランスの取れた食生活を営む能力を養うことは次世代の社会を担う若者への喫緊の教育課題である。特に食品に含まれる化学成分と生体への機能、その摂取頻度および摂取量とヒトへの健康効果を明らかにする栄養疫学について高校生が学ぶことは、マスコミの誇張された情報に惑わされない態度を養うことや正しい食習慣を獲得し生活習慣病等のリスクを軽減するという2つの大きな意義があると考えられる。

緑茶は、日本の伝統的な嗜好飲料であり、カテキンは強い抗酸化作用を持つために、ガンや生活習慣病の予防に効果的であるといわれている。それ以外にもカフェイン、テアニン等の様々な成分が含まれており、それらの成分が渋み、うまみ、苦み、甘みという複雑な呈味と結びついていることが特徴的であることから、栄養疫学の概念に加えて、食品化学と味覚教育との両方を同時に行える効果的な教材であると考えた。

以上のことを踏まえて、本稿では「生活の科学」において科学的視点を養うことを目的として緑茶を教材とし、緑茶の香り、味、おいしさの科学的な評価方法としての官能検査を行い、栄養疫学と化学成分について学ぶという多角的な授業の実践を行ったことを報告する。

2. 方法

対象者および実施内容

2019年にお茶の水女子大学附属高等学校の1年生3クラス合計約120名に対して、家庭科「生活の科学」食分野の授業の一環として本授業をクラスごとに約2時間行った。1班が6～7名になるように班構成し、班ごとに実習を行った。本実習は高校入学後初めての調理実習も兼ねていたために、授業の前半は実習室の使い方、環境を配慮した調理の心得についての説明と放し飼いの卵と有機ジャーキー牛乳を使ったプリン作りをした。プリンを冷やし固める間の後半1時間に緑茶をテーマとする授業を行った。

教材

緑茶の茶葉は、以下の3種類を準備した。

A：静岡県産と鹿児島県産がブレンドされた1,000円/100gの煎茶

B：Aを細かく破碎したもの

C：有機緑茶 2,000円/90g

AとBの2種類を用いたのは、茶葉の破碎が香り、味、色に影響を及ぼすかどうかを比較するためであった。

Cは、授業の最後にティーポットを用いておいしい緑茶の入れ方を実習するために用いた。

授業の流れ

1) 官能検査

先入観を持たずに緑茶の香り、味、色を評価するために、授業の初めに官能検査を行った。

授業前の準備として、教師らがAとBの2種類の茶葉をティーバッグにあらかじめ量り入れ、クラスの半分の班にはAの茶葉を、それ以外の半分の班にはBの茶葉をティーポットに入れて配布した。授業開始後に生徒らが、指示された量の熱湯を注ぎ3分間抽出後、2班分の人数分あらかじめ色付きのシールを貼った紙コップに均一に取り分けて試料とした。2煎目も同様に淹れて異なる色のシールが貼られたコップに注ぎ分けた（図1）。

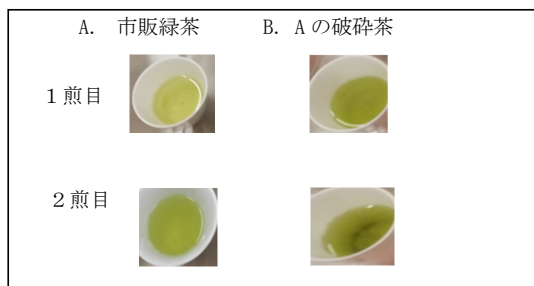


図1 官能検査で用いた緑茶の色

試料の準備ができた後に、隣の班と半分を交換し、4種類の緑茶を手元に準備し、試料ごとに香り、苦み、渋み、甘みについては強さを、色、全体評価については好みを-3から+3までのリッカート尺度にて評価した（図2）。

緑茶の試飲後4種類の違いについて説明し、それぞれのお茶についての感想を簡単に述べてもらった。

2) ワークシートを使った講義

書き込み式のワークシートを準備し、以下の内容と順序に沿って講義を行った。

① 茶の起源と種類

- ・茶の木は中国で発見され、昔は薬として用いられていた。
- ・ツバキ科ツバキ属の常緑樹で、茶の葉は、ウーロン茶、紅茶と同じである。
- ・茶の木は、亜熱帯性植物のため温暖な気候で栽培される。

② 茶の種類と特徴

- ・緑茶：不発酵茶～茶を摘んだ後に、加熱により酵素を失活させる。緑茶の一番の特徴は、発酵させていないためにカテキン類、ビタミンCが豊富に含まれていることである。
- ・ウーロン茶：半発酵茶～生葉を10～20分日光に当てて発酵させた後に加熱処理する。
- ・紅茶：発酵茶～生の茶葉をよくもみ、完全に発酵させた後に加熱乾燥する。

サンプルシールの色 ()
口に水を飲んで飲み込んでください。
 > 試飲前

Q1) このお茶の色は好きですか？

好ましくない かなり やや ふつう やや かなり 好ましい
 とても かなり やや ふつう やや かなり とても

Q2) このお茶の香りの強さはどう感じますか？

弱い かなり やや ふつう やや かなり 強い
 とても かなり やや ふつう やや かなり とても

> 試飲後

Q3) 甘味の強さはどう感じますか？

弱い かなり やや ふつう やや かなり 強い
 とても かなり やや ふつう やや かなり とても

Q4) うま味の強さはどう感じますか？

弱い かなり やや ふつう やや かなり 強い
 とても かなり やや ふつう やや かなり とても

図2 官能検査のための記入票

③ 茶の製法

- ・抹茶、玉露は、収穫前に日光を遮ることでカテキンの代わりにアミノ酸が増えるため、うま味が増す。
- ・抹茶は茶臼で挽く。
- ・緑茶は、蒸した後、揉む、熱で乾燥、火入れという工程を経る。

④ 緑茶の主な成分とその機能性

- ・緑茶の様々な機能についての説明(表1)。

⑤ カテキンの化学構造

- ・カテキンには、8種類の異なる化学構造がある。抗酸化作用部位は主に水酸基(-OH)によるものである。

⑥ 栄養疫学とは

- ・栄養疫学とは、一人の人間ではなく、ヒトの集団を対象として、食事等の要因と健康や疾病との関連を明らかにすることを目的としている。特に、食事などの要因と悪性新生物、心疾患、脳血管疾患等の生活習慣病との関連を研究する学問である。
- ・ニュース等で時々取り上げられる食品成分の健康効果について考える。ある成分を細胞やマウスに与えて効果があったからといって、即ヒトにも有効であるとは考えるのは短絡的。ヒトとマウスでは、体重も体内での代謝機能も異なる。また、マウスに与えられた成分の摂取量や濃度等も、ヒトが現実的に摂取する量であるかどうかという判断が必要。加えて、ヒトにおいては個人の食生活や遺伝的背景が、厳重に管理されたマウスの実験環境に比べて複雑であることも考慮する必要がある。

表1 緑茶に含まれる成分と生理機能

成分	生理作用
カテキン、タンニン、フラボノール	抗酸化、抗突然変異、抗がん、コレステロール低下、抗動脈硬化、血糖上昇抑制
カフェイン	中枢神経興奮、覚醒、利尿、胃液分泌刺激
ビタミンC	抗酸化、かぜ予防、免疫機能維持
テアニン(アミノ酸)	興奮抑制、血圧低下、リラククス効果
香気成分	アロマセラピー効果

※ それ以外の成分：βカロテン、ビタミンB2、ビタミンE、食物繊維、ミネラル、クロロフィル、サポニン、たんぱく質

⑦ 官能検査とは

- ・人間の感覚器官を利用して食品や製品などの対象物を評価する検査方法。
- ・滋味(じみ)：緑茶の味のこと。
- ・緑茶の味の要素とその主な成分を示した表2にしたがって、緑茶の複雑なおいしさを科学的に説明

した。

- ⑧ おいしいお茶を入れるための茶葉とお湯の量
- ・種類によって茶葉の量、温度、浸出時間が異なる。玉露が50～60℃であるのに対して、煎茶は70～80℃、ほうじ茶、番茶は熱湯（97～98℃）となる。
- ・ウーロン茶、紅茶の浸出条件についても簡単に説明した。

表2 緑茶の味の要素とそれを構成する主な成分

味の要素	主な成分
うまみ	アミノ酸（テアニン、グルタミン酸等）
渋み	カテキン類
苦み	カフェイン、カテキン類
甘み	糖類（ショ糖、グルコース、フルクトース）、テアニン（アミノ酸）

3) 有機緑茶を用いたお茶の淹れ方の実演と試飲

教員が講義後、Cの有機緑茶茶葉を用いて、急須でのお茶の淹れ方、注ぎ方、来客に供する際の注意事項について説明を交えながら実演した。

次に各班で緑茶を淹れ、実習で作ったプリンとともに試飲した。試食・試飲しながら、有機茶の香り、味について授業の当初に試飲した緑茶と比べて異なる点があるかなど班のメンバーと意見交換をする場を設けた。

3. 結果および考察

緑茶の官能検査について、「渋み」とはどういう味か分からない生徒がクラスに数人見受けられた。そのため、ナスやホウレン草を食べたときに感じる舌がしびれるような苦みに近い味と感覚であることを説明した。筆者のこれまでの経験では、緑茶の官能検査を外国人に実施した際に、特に西欧の人たちに渋み（Astringency）が分からないという人が半分以上確認された。また、うま味についても同様であった。よって本授業で、味を表す言葉とそれを構成する成分について学び、さらに実際の味覚体験を同時に行えたことは、味を科学的にとらえて認識するよい学習の機会であったと考えている。

また、市販緑茶と破碎緑茶との比較においては、破碎緑茶の方が破碎しない緑茶よりも色が緑鮮やかで、苦みも少なく感じたという意見が多かった。全クラスの好みの平均値を算出したところ、一番平均値が高く好まれたのは、破碎の2煎目であった。一

般的に、普段急須で緑茶を飲む人は、破碎しないお茶の1煎目を最も好む傾向にあるが、破碎2煎目の緑茶は色も味もペットボトルのお茶に似ていたことから、高校生は、そちらをより好んだと考えられる。

授業の流れとしては、1時間に多くのことを取り扱ったために、じっくり学ぶというよりは浅く広くなってしまった印象があった。今後は、もう少し授業時数を増やすか、時間配分を考慮した授業構成と効果的なワークシートの準備等、更なる工夫が必要であることが課題として残った。

本実習では、プリン作りの反省は提出課題だったが、緑茶の授業に関してのアンケートを実施しなかったために、生徒の意見を聞く機会がなかった。しかし、生活の科学の授業全般において、各栄養素の化学構造や調理の理論を科学的に学びつつ実習を重ねており、学期終了後のアンケートによる生徒の意見からは、「生活の科学」の授業によって、日常生活と科学との関係の理解や興味を深めたり、科学の活用への意欲を高めたいといった回答が伺え、本実践もその一端を担ったといえよう。

4. まとめ

家庭科教育において緑茶を利用した授業は、日本の伝統的な食文化を学ぶだけにとどまらず、科学的根拠に基づいた概念を醸成し、味覚教育を行う上でも効果的な教材であると考えている。そのためには効果的な教材開発のための更なる工夫が必要である。

参考文献

- [1] 国立研究開発法人科学技術振興機構 <https://www.jst.go.jp/cpse/ssh/ssh/public/about.html> (2021年3月16日アクセス)
- [2] 厚生労働省政策統括官, 平成30年我が国の人口動態 平成28年までの動向, p.13
- [3] Imai T, Nakamura M, Ando F, Shimokata H. Dietary supplement use by community-living population in Japan: data from the National Institute for Longevity Sciences Longitudinal Study of Aging (NILS-LSA) . J Epidemiol, 16. 6: 249-260 (2006)

令和3年4月1日 受理

**Development of materials for home economics class
using green tea at the super science high school**

Yuko CABALLERO, Arisa YOSHIUCHI