

牛乳および酸味料で調製した乳凝集物を用いた教育プログラムの開発

埼玉大学 教育学部：上野 茂昭

概要

家庭で簡単に調理可能な乳調製食品を提案することにより、牛乳の栄養素を摂取可能であると考えた。そこで家庭で簡単に作ることのできる乳調製食品として、カッテージチーズに着目した。本研究では、カッテージチーズ様乳凝集物の調製におよぼす原材料の異なる酸味料の影響について、調理および栄養学の視点（添加酸味料の量、pH、食感、含有成分）から定量的に明らかにした。また、カッテージチーズを活かした子どもを対象とした教育プログラムを開発した。

研究分野

食文化、食生活、食育

キーワード：牛乳、酸味料、乳凝集物、教育プログラム

1. 研究の背景

日本人の食生活は、食材の豊かさや四季折々の行事食など、バランスの良さが世界的に高い評価を受けている。他方、貧困家庭の増加、家庭の教育力の低下などにより、子どもの食生活および栄養をめぐる環境は、改善を必要とする場合が多い。このような社会的背景のもと、子どもの食生活・栄養改善のために、学校給食や学校における家庭科等の食に関する教育が重要な役割を果たす。日本の学校給食においては長い間牛乳が提供されてきたものの、自治体によっては給食の献立から牛乳を外す動きもある。日本では牛乳の消費量が減少する反面、チーズやクリーム等の乳加工製品の消費量は増加傾向にある¹⁾。消費者の食嗜好の多様化により、牛乳の消費嗜好は液状食品から固体食品へと、広範に広がっているものと考えられる。牛乳の栄養学的価値は揺らぐことは無いものの、消費量は減少傾向であるため、家庭で簡単に調理可能な乳調製食品を提案することにより、牛乳の栄養素を摂取可能であると考えた。そこで本研究では、家庭で簡単に作ることのできる乳調製食品として、カッテージチーズに着目した。

カッテージチーズはフレッシュタイプの代表的なチーズで、主にイギリス、アメリカ、オーストリア、ニュージーランドおよび日本で消費されている。日本のカッテージチーズ生産量は、2007年で736 tであり、国産ナチュラルチーズの1.7%を占めるに留まり、生産量はこの30年間横ばいである²⁾。カッテージチーズは殺菌された牛乳の脱脂乳に、スターターの乳酸菌を添加し、乳酸発酵生成物による酸凝固でカードを形成したものである。熟成工程を経ずに製品となり、形成されたカードは、3~12 mm程度の白いかたまりで軟らかい^{3,5)}。また、風味にくせがないため、菓子、デザート用の素材となる他、サラダや和風料理などにも利用でき、汎用性が高く、たんぱく質やカルシウムの供給源として、極めて有用な乳調製食品であるといえる。

市販のカッテージチーズは、プロセスチーズよりも価格が高い傾向にあり、チーズとしてあまり認知されていない現状だが、熟成工程が不要なため、「家庭でも簡単に作ることのできるチーズ」とされている^{6,8)}。インターネットのサイトには、牛乳とお酢を使って作るレシピがいくつも挙げられている。しかし、そのレシピは牛乳とお酢の量が様々である。そのため、一定量の牛乳に対して最適なお酢の量はどれほどなのかを明らかにし、美味しいカッテージチーズを作る方法が求められてきた。

2. 研究の目的

カッテージチーズは、乳酸菌のみならず、レモンや酢などの酸を添加しても得られる乳凝集物であり、家庭で簡単に作ることのできる身近な乳加工製品として、調理の教科書等にも掲載されている^{8,9)}。ここ数年、穀物（精白米、もち米、玄米）のみならず、種々の果実（柿、ざくろ、ぶどう、ブルーベリー、りんご等）を原料とした酢、および酢に添加物を加えた清涼飲料（以下、酢と清涼飲料をあわせて酸味料とする）が市販され、人気を得ている。しかし、それらの新たな酸味料を用いて調製したカッテージチーズに関する知見は皆無である。

また、健康志向の強まる昨今、酸味料を日常的に摂取する「飲酢」が注目されている。このような社会的背景のもと、本研究では牛乳の栄養成分を牛乳そのものではなく、酢などの酸味料を用いてカッテージチーズを調製し、様々な食材とともに摂取可能であると考え、従来とは異なる、家庭で簡便に楽しむことができるカッテージチーズ様乳凝集物（カッテージチーズと異なり牛乳を脱脂していないため、本研究ではこのように記す）に着目した。

本研究では具体的に、カッテージチーズ様乳凝集物の調製におよぼす原材料の異なる酸味料の影響について、調理および栄養学の視点（添加酸味料の量、pH、食感、含有成分）から定量的に明らかにし、その特性を活かした子どもを対象とした教育プログラムを開発することとした。

本研究の目的は、小中高校の家庭科教育において、乳凝集物を用いた教育プログラムを開発するための基礎的な知見を得ることであり、

- (1) 乳凝集物の物理化学特性の把握および
 - (2) 子どもを対象とした教育プログラムの開発
- に分けて記述する。

3. 研究の方法

3.1 カッテージチーズ試料の調製

カッテージチーズ様乳凝集物の材料は、筆者らの研究グループの既報を参考にした¹⁰⁾。カッテージチーズ様乳凝集物の材料は、成分無調整牛乳（生乳 100%、無脂乳固形分 8.3%以上、乳脂肪分 3.5%以上、酪農牛乳、トモエ乳業株式会社、茨城県古河市）および 10 種類の酸味料（穀物系 4 種、果実系 6 種）を用いて調製した。用いた酸味料は、穀物酢、米酢、純玄米黒酢、ブルーベリー黒酢、純りんご酢、白ワインビネガー、ざくろ黒酢（以上、ミツカン）、柿酢（いの子屋）、鎮江香醋（ユウキ食品、中国製）、バルサミコ（モンテ物産、イタリア製）である。

一般的な市販カッテージチーズ試料として、雪印北海道 100 カッテージチーズ（雪印メグミルク）を用いた。本カッテージチーズの原材料は、生乳（北海道産）、食塩および保存料（ソルビン酸 K）である。牛乳およびカッテージチーズ 100 g あたりの成分を表 1 および 2 に示す。

カッテージチーズ様乳凝集物の調製方法は、筆者らの研究グループの既報を参考にした¹⁰⁾。湯浴 (SB-350、EYELA) を用いて、60℃に加熱した牛乳 100 ml に対し、pH が 4.6 に到達する容量の酸味料を添加した (表 3)。60℃に保温した状態でよく攪拌した後、25℃で 10 分間放置した。布巾 (さらし) を敷いた金ザルを用いて、放置した牛乳酸味料反応物を濾し、水滴が落ちなくなったら布巾をまとめた。この時、凝集物が布巾の網目からこぼれ出なく、凝集物から水滴が出ない程度に絞ることにより、カッテージチーズ様乳凝集物を得た。

表 1 牛乳の成分表示

エネルギー [kcal]	たんぱく質 [g]	脂質 [g]	炭水化物 [g]
68	3.4	3.9	4.9

表 2 市販カッテージチーズの成分表示

エネルギー [kcal]	たんぱく質 [g]	脂質 [g]	炭水化物 [g]
112	17.6	4.0	1.5

表 3 カッテージチーズ様乳凝集物調製の酸味料添加量¹⁰⁾

酸味料	添加量 [ml]	酸味料	添加量 [ml]
穀物酢	16	純りんご酢	16
米酢	16	白ワインビネガー	14
柿酢	16	鎮江香醋	14
ザクロ黒酢	20	バルサミコ酢	12
純米黒酢	18	ブルーベリー黒酢	26

3.2 カッテージチーズ試料の品質特性計測

カッテージチーズ様乳凝集物の成分のうち、水分、灰分、粗脂質および粗たんぱく質量を定量した。成分定量は食品成分表準拠の常法に従った¹¹⁾。すなわち水分含量は 105℃の定温乾燥機を用いた常圧加熱乾燥法、灰分は 550℃の電気マッフル炉を用いて灰化させ、それぞれ乾燥前後の重量を計量することにより求めた。また、粗脂質はソックスレー抽出法、粗たんぱく質はケルダール法により定量した。各測定に用いた試料数は 3、市販カッテージチーズは 15 である。

カッテージチーズ様乳凝集物の物理特性として、レオメータ (RE2-33005C、山電製) を用いて 90%圧縮試験を行った。レオメータはヒトの口腔内、とりわけ歯を模したプランジャを用い、試料を破断圧縮し、対象試料の破断または圧縮時の応力、荷重、歪率などを測定する機器である。

本研究における測定手順は、まず市販カッテージチーズおよび調製したカッテージチーズ様乳凝集物を 20 g 量り、直径 50 mm、高さ 15 mm の円形ステンレスカップに封入した。続いて、かたさ測定に先立ち試料厚さについて、レオメータの試料厚さ測定機能を用いて計測し、最終的に直径 16 mm の円盤状プランジャを用いて、試料高さの 90%まで圧縮を行うことにより、種々の力学パラメータを得た。破断圧縮試験では、市販カッテージチーズおよび調製したカッテージチーズ様乳凝集物ともに、それぞれ 15 試料の測定を行った。

3.3 カッテージチーズの認知度調査および教育プログラム開発

埼玉大学の学生を対象として、カッテージチーズに関する基礎調査を行った。講義時にプロジェクターを用いて「カッテージチーズに関するアンケート (図 1)」を提示のうえ、学生に以下のアンケートを行った。具体的には、(質問 1) カッテージチーズの外観からの認知、(質問 2) 単語の認知度、(質問 3) 材料および (質問 4) 作り方について、質問 1 および 2 は知っているか否かを YES または NO の二択で回答してもらい、質問 3 および 4 は自由記述回答とした。

さらに、同大学教育学部家政専修 4 年の学生 25 名を対象として、乳凝集物を用いた教育プログラムに関するアンケート調査を行った。また、小中高等学校を対象とした指導案を含む授業計画を作成させ、学生がカッテージチーズを用いて、どのような項目を児童生徒に学習させようと考えるか検討した。

カッテージチーズに関するアンケート	
学籍番号	氏名
(質問 1) この写真の食品が何かわかりますか？	
(YES、NO)	
	
(質問 2) カッテージチーズを知っていますか？	
(YES、NO)	
(質問 3) カッテージチーズの材料を知っていますか？	
(YES、NO)	
(質問 4) カッテージチーズの作り方を知っていますか？	
(YES、NO)	

図 1 カッテージチーズに関するアンケート

4. 研究成果

4.1 カッテージチーズ試料の品質特性

市販カッテージチーズの成分の測定値を表 4 に示す。表 2 に示した市販カッテージチーズの容器に記載された成分表示に対し、脂質およびたんぱく質含量は良好に一致したため、本研究で用いた実験手法は適切であったと判断できた。また、一般的にカッテージチーズは脱脂した牛乳を用いて調製するといわれているものの、単位重量あたりの脂質含量は牛乳のそれとほぼ同値であった。市販カッテージチーズと同様に、牛乳および酸味料で調製したカッテージチーズ様乳凝集物についても、含水率、粗たんぱく質含量（表 5）、粗脂質含量（表 6）および灰分含量の測定を行った。

表 4 市販カッテージチーズの成分の測定値

含水率 [%]	粗たんぱく質 [%]	粗脂質 [%]	灰分 [%]
75.6±0.8	18.2±3.0	4.4±0.3	1.2±0.1

表 5 カッテージチーズ様乳凝集物の粗たんぱく質含量

酸味料	粗たんぱく質 [%]	酸味料	粗たんぱく質 [%]
穀物酢	18.1±3.31	純りんご酢	11.7±5.07
米酢	18.8±1.58	白ワインビネガー	18.0±1.00
柿酢	20.4±0.81	鎮江香醋	19.8±1.49
ザクロ黒酢	12.6±1.58	バルサミコ酢	18.0±0.32
純米黒酢	17.5±0.66	ブルーベリー黒酢	17.5±0.66

表 6 カッテージチーズ様乳凝集物の粗脂質含量

酸味料	粗脂質 [%]	酸味料	粗脂質 [%]
穀物酢	15.0±0.73	純りんご酢	11.7±5.1
米酢	20.0±1.09	白ワインビネガー	17.4±0.26
柿酢	17.4±0.92	鎮江香醋	19.8±1.49
ザクロ黒酢	20.8±3.14	バルサミコ酢	15.8±0.73
純米黒酢	14.3±0.18	ブルーベリー黒酢	10.0±4.61

含水率はおおむね 60～70%程度の値をとり、灰分は 0.65～1.5%程度の値をとった。水分および灰分は市販に比べ低値となり、調製に用いた牛乳の成分値、および布巾でまとめる等の脱水過程を含む調製方法を反映したと考えられた。粗脂質含量は市販カッテージチーズと調製したカッテージチーズ様乳凝集物とでは大きく異なり、調製した乳凝集物は顕著に大きな値となった。これは市販カッテージチーズでは、調製に用いる牛乳は脱脂済のものが一般的であることに起因する。

本研究では、市販牛乳を脱脂せずに用いたため、市販カッテージチーズの数倍の粗脂質含量を示したものと考えられた。また、調製したカッテージチーズ様乳凝集物のたんぱく質含量は、試料によって測定値の幅はあるものの、おおよそ市販カッテージチーズと同程度のたんぱく質含量を示した。以上より、牛乳および酸味料を用いて調製したカッテージチーズ様乳凝集物の成分は、市販カッテージチーズに比べ、低含水率かつ高脂質含量であり、種々の酸味料の特徴を有する乳調製食品であるといえる。またカッテージチーズ様乳凝集物は、たんぱく質含量が高く、子どもの食生活や栄養改善の食素材としても有用であると思われた。

4.2 カッテージチーズの認知度調査および教育プログラム開発

アンケートの回答者は、男性 58 名、女性 57 名の計 115 名、学年は 1-4 年生、年齢は 18 歳から 24 歳、平均年齢は 18.8±0.74 歳であった。カッテージチーズに関するアンケートの結果を表 7 に示す。

図 1 のアンケートの写真を用いた外観による認知度は、カッテージチーズおよびチーズと回答したものを正解とし、その正解率は 2.6%と低かった。誤回答としては、おからおよび麩などの回答が多く、カビの生えた米飯との回答もあった。すなわち、カッテージチーズは写真を通しての視覚的認知は困難であることが分かった。

続いての質問、「カッテージチーズを知っていますか？」において、認知度は約 30%程度であった。このことから、カッテージチーズという単語は聞いたことがあるが、あまり馴染みのある食品ではないため、カッテージチーズを写真で提示されても、正解を導き出せなかったものと考えられた。さらに、カッテージチーズの材料および作り方についての正解率は、それぞれ 8.7%および 2.6%となった。今回は、材料に「牛乳と酸」、作り方「牛乳とレモンを混ぜる」など、基本的な要素を回答していたものは正解としたものの、カッテージチーズを自宅で簡単に作れることの認知度は低かった。

表 7 カッテージチーズに関するアンケート結果

アンケート項目	正解率 [%]	アンケート項目	正解率 [%]
外観による認知	2.6	材料	8.7
名称の認知	29.6	作り方	2.6

小中高等学校を対象とした指導案を含む授業計画を作成させ、学生がカッテージチーズを用いて、どのような項目を児童生徒に学習させようとするか検討した。授業計画の中から学習指導要領と照らし合わせてキーワードを拾い出し¹²⁾、美味しさや食べた感想などについては「味覚」のようにカテゴリー別に分けた。

カッテージチーズを用いた授業計画について、学習項目ごとに出現数をカウントした。単一の授業計画において、複数の学習項目が出現した場合はその都度学習項目ごとにカウントし、それらの頻度を図 2 に示した。学習項目ごとの頻度は、食品を対象とした授業となるため、味覚および栄養素についてが多かった。また、カッテージチーズを用いた授業計画では、牛乳とレモン、または酢を用いて、実際にカッテージチーズ作りを体験させる、児童生徒が主体的に取り組める調理実習、および実験形態を考案する回答も多かった。また、学習指導要領に基づき、加工食品の授業の一部でカッテージチーズを取り上げる回答も見られた。

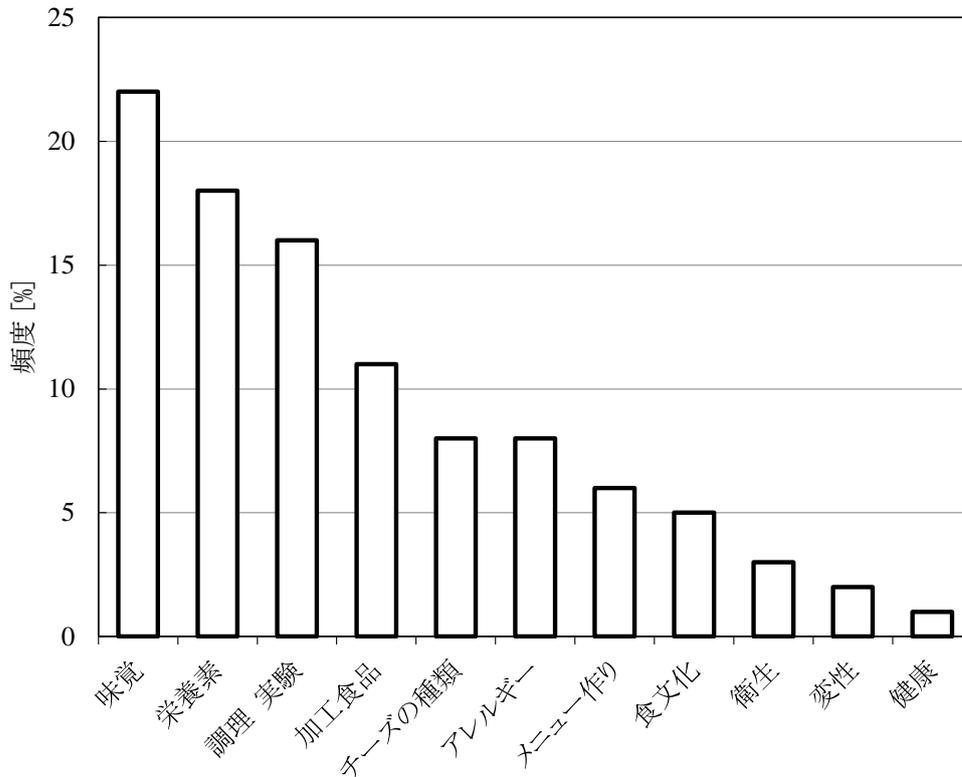


図 2 カッテージチーズを用いた授業計画の項目

小学生を対象とした授業計画では、五大栄養素を取り上げ（関心・意欲・態度）、酸味料を用いたカッテージチーズの作り方を理解させ（知識・技能）、市販品と比較した結果をまとめる（知識・技能）流れが主であった。学習指導要領家庭科の目標のなかで、内容 B「日常の食事と調理の基礎」をうけ、「調理の基礎」のオ「用具や食器の安全で衛生的な取り扱い、コンロの安全な取り扱い」をねらいとする案も提案された。

小学校の家庭科における授業実践例を図 3 に示す。導入として認知度の低いカッテージチーズについて牛乳とお酢（またはレモン）で家庭で簡単に作れることを説明し、その後カッテージチーズを用いた家庭料理例を示す。この導入により、カッテージチーズに対する児童の認知をはかる。続いて色々な味、とりわけ基本五味について時間をかけて説明し、カッテージチーズの味について児童に考えさせることにより動機づけを行う。さらに調理実習を組み入れることにより、児童自らカッテージチーズを調製することに挑戦し、どの家庭においても冷蔵庫に入っていると思われる牛乳および酸（酸味料、レモン汁等）を用いて簡単に作ることができることを体験させる。この時、調製に用いる酸の種類を複数提示し、用いる酸（酢、酸味料およびレモン汁）の種類によって、どのように味が異なるかをワークシートに記入することにより（図 4）、調理実習における体験を言語化する。このプロセスにより、児童が主体的にカッテージチーズについて理解することが可能となるとともに、自分の好みの味を見つけ出すことにより、家庭で再現するきっかけを提供することができる。

カッテージチーズを用いた授業案
「色んなカッテージチーズを作って食べ比べよう」

1

教材研究①カッテージチーズの特徴

- 牛乳とお酢(もしくはレモン汁)を使って簡単に作ることができる
(酸のタンパク質凝固作用を利用)
- 様々な種類のお酢で作ることができる
- 作った際こできるホエーにも栄養が豊富
- 味こくセがない
- 低脂肪・低塩分で離乳食にも向いている
- 100gあたり105kcalと他のチーズに比べて低カロリー

2

教材研究②カッテージチーズの利用法

- サラッかに混ぜる
- カヌーレ
- ディップソースにする
- 肉料理のつなぎにする(ふっくら仕上がる)
- チーズケーキ
- ティラミス

など利用法は様々ある。

3

授業の構想

チーズの味
…酸味、うま味、塩味、苦みなど色々な味が感じられる。
→味覚(甘味、塩味、うま味、苦味、酸味の基本味)の学びにつながる(食育と関連)

4

カッテージチーズを用いた授業案

<授業>
「色んなカッテージチーズを作って食べ比べよう」
数種類のお酢とし、レモン汁を用いてカッテージチーズを作り、それらを食べ比べ、基本味について考える。

<ねらい>
・実際にカッテージチーズを食べ5つの基本味について理解する。
・味わって食べる力、食べ比べる力を身につける。

5

授業の展開①

対象学年:小学校中高学年
時間数:全2時間扱い
<導入(15分)>
・児童に好きな食べ物、嫌いな食べ物について聞き、味の話しをさせる。
発問:「好きな食べ物は?嫌いな食べ物は?」
「それはどんな味がする?」
5つの基本味(甘味、塩味、酸味、うま味、苦み)について説明する。
※あくまで基本味であり、この5つ以外にも様々な味があることに触れる。

6

授業の展開②

<展開>
今日はカッテージチーズを作って実際に食べて、5つの基本味やそれ以外の味を味わう、という活動することを伝える
(食べるだけでなく作る活動を加え、児童が主体的に授業に参加できるようにする)
(牛乳を固めるのに、レモン汁、穀物酢、黒酢、リンゴ酢の4種類を用いて食べ比べられるようにする)
カッテージチーズのつくり方を説明する

15分

7

授業の展開③

- 班ごとに分かれて4種類のカッテージチーズを作る(30分)
- 完成した4種類のカッテージチーズを食べ比べて、基本味はどのくらい感じられたか、他にどんな味がしたかなどをワークシートに記入する(15分)
※ゆっくり味わって食べるように伝える
※他の人と自分の感じ方が違ってもよいことを伝える
- 班で意見を共有する(5分)
- まとめ、片付け(10分)

8

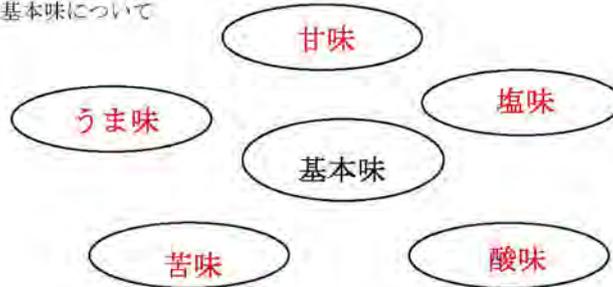
図3 カッテージチーズを用いた小学校家庭科における授業実践例

「色々なカッテージチーズを作って食べよう！」

年 組 氏名 _____

課題 カッテージチーズを味わって食べ、味の種類を考えよう

1. 基本味について



2. 作ったカッテージチーズを食べて、下の表を埋めましょう。

	レモン汁	穀物酢	黒酢	リンゴ酢
甘味				
塩味				
酸味				
苦味				
うま味				
その他				

3. まとめ 今日の感想を書きましょう。

図4 カッテージチーズを用いた小学校家庭科におけるワークシート案

中学生を対象とした授業計画では、中学校学習指導要領第 8 節技術・家庭における家庭分野から、「B 食生活と自立 (2) 日常食の献立と食品の選び方 ウ食品の品質、(3) 日常の調理と食文化 イ地域の食材・食文化とウ食生活への関心・食材を活かした調理」に相当する。この中で、国内外の牛乳を用いた加工食品としてチーズを取り上げ、その調理・製造過程を概説するとともに、調理実習により実際にカッテージチーズ様乳凝集物を調理する授業が提案された。

高校生を対象とした授業計画では、家庭基礎「(2) 生活の自立及び消費と環境 ア食事と健康」、および家庭総合「(4) 生活の科学と環境 ア食生活の科学と文化」において、カッテージチーズを取り上げる授業計画が多かった。また小学校および中学校理科における既習事項を踏まえた授業計画も提案された。ここでカッテージチーズを用いた授業実践例として、高校家庭科における授業計画(図5、図6)、板書計画(図7)および板書・調理実習用のワークシート(図8)を記す。

高等学校においては、調理実習、加工食品等について既習事項であるため、牛乳および種々の酸味料を用いたカッテージチーズの調製のみならず、豆乳を食材として用いることにより、植物性・動物性食材におけるたんぱく質の凝固過程を比較することが可能である。さらに、カッテージチーズを作るのみならず、カッテージチーズにあう食事メニューとして、ほうれん草の白あえを調理することにより、カッテージチーズがより手軽で身近な食材として認知されることにつながると考えられる。

このような意図のもと、授業の流れは、導入(5分)、牛乳と豆乳の含有たんぱく質の性質を、板書計画(図7)をもとに説明し(10分)、続いて調理実習における注意点・調理方法について、カッテージチーズを用いた授業実践例の板書計画(図7)および調理実習用ワークシート(図8)を用いて説明後(10分)、カッテージチーズを用いた、ほうれん草の白あえを調理する(55分)。

本稿では、小学校および高等学校における授業計画についてのみ記したが、未就学児においても、牛乳にレモン汁や酢などを加え、ガーゼで濾す工程は容易であり、その変化は視覚的にも興味を引く内容であるため、子どもの味覚にあうようにカッテージチーズを調製することにより、牛乳の栄養素を損なうことなく摂取可能な食材として利用可能であると考えられた。

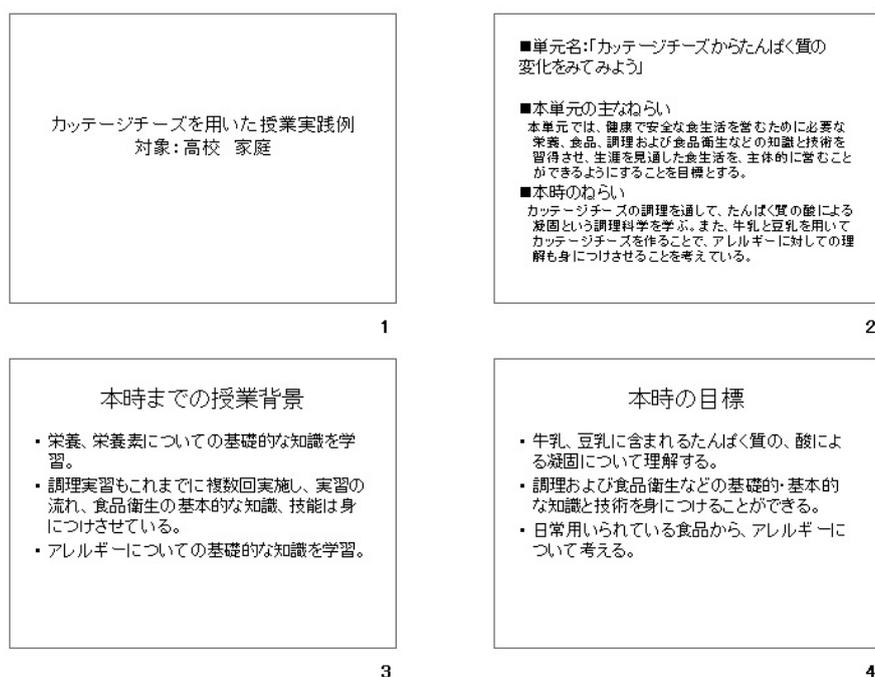


図5 カッテージチーズを用いた高等学校家庭科における授業実践例の授業計画導入部

授業の流れ(50分2コマ続き)

- ・導入(5分)
- ・牛乳と豆乳について(10分)
- ・実習の説明(10分)
- ・実習(55分)
- ・まとめ(20分)

※休み時間なしで授業を続け、その分の10分間は予備時間。

5

本時の展開

- 導入(5分)
 - ・牛乳から作られるものは牛乳の他ほかのものがあるか
 - チーズ、バター、ヨーグルト、生クリーム...
- ・本時の調理実習でカッテージチーズを作ること伝え、プリントを配布(A3 1枚)する。
- ・カッテージチーズとは、食べたことがあるかなど、生徒の実態をきく。
- ・牛乳の代わりになるようなものを考えさせる。
- 結果的に、豆乳を出させる

6

- 牛乳と豆乳について(10分)
 - ・牛乳に多く含まれているのは...
 - (動物性)たんぱく質。(主に含まれるのはカゼイン)
 - ・豆乳は何かからできている...→大豆
 - 大豆には植物性たんぱく質が多く含まれている。(主なたんぱく質はグリシニン)
- ・これらたんぱく質に何かを足すと凝固が起き、分離することを示し、本実習の材料から、それが酸であることを示す。
- ・今日の实習では、このたんぱく質と酸による反応をカッテージチーズの調理を通して実際にみて、料理への利用を試みることを伝える。

7

- 実習の説明(10分)
 - ・プリントをもとに実習の流れを確認。調理、実食、片付けの時間目安を示す。実習の注意事項等。
 - ・使用する調理器具の説明。牛乳試料、豆乳試料で見分けられるように準備。
 - ・実際に出来上がるカッテージチーズの見本を示す。
- ・調理後にプリントを配布し、まとめを行うことを伝え、実習に真剣に取り組むよう指導。(プリントはすべての備を埋めて提出)

8

- 実習(約55分:調理30分、実食10分、片付け15分)
- 【牛乳、豆乳のカッテージチーズ。|ほうれん草の白あえ】
- ・調味料はあらかじめ量り分けておき、各種分ごとトレーに準備しておく。
- ・今回は、牛乳と豆乳を用いての調理であるため、二つがわからなくなったり、混ざってしまわないように使用する容器や鍋にあらかじめ印をつけておく。
- ・今回の実習では、牛乳と豆乳を沸騰させた後、酸を加えて分離させ、15~20分程度放置している間に白あえ用の、ほうれん草の茹でる調理、衣つくりの下準備を行う。
- ・全てのカッテージチーズを白あえに利用するのではなく、カッテージチーズそのものの試食(牛乳と豆乳の比較、市販のものとの比較)を行い、その他に白あえを調理する。

9

- まとめ・共有(約20分)
 - ・片付けが終了した期から、プリントを配布(A4 1枚)各自プリントの整理、まとめを行う。
 - ・全体の進度により、プリントの記入が終わっているようなら、クラスで今回の授業のまとめを発表し合い、共有する時間をとる。
 - ・プリント提出

10

図6 カッテージチーズを用いた授業実践例の授業計画展開部

カッテージチーズからたんぱく質の変化をみてみよう。

●カッテージチーズとは...

(たんぱく質)が多く、(脂肪)は少ない低エネルギーのチーズ。

牛乳の代わりに→(豆乳)を用いてみる。

●牛乳と豆乳について

牛乳...動物性たんぱく質(主なたんぱく質はカゼイン)

豆乳...原材料(大豆)

植物性たんぱく質(グリシニン)

たんぱく質 + 酸 →固まる

【実習】

カッテージチーズ、ほうれん草の白あえ

👁️ プリントをじっくり見る!!

○:○○ 実習開始 (○:○○ 調理終了 目標時間!)

○:○○ 実食開始 (全班一緒に食べ始められるように!)

○:○○ 片付け開始 (○:○○ 片付け終了。お掃除も!)

○:○○ 授業開始の状態に戻す。プリントのまとめをする。

プリント提出 □/△ 厳守!

図7 カッテージチーズを用いた授業実践例の板書計画

＊実習＊ カッテージチーズを作ってみよう！

【牛乳・豆乳のカッテージチーズ、ほうれん草の白あえ】

●牛乳カッテージチーズ

【材料】 1日分

- ・牛乳 …… 1リットル
- ・レモン汁 …… 大さじ4 (60ml)

●豆乳カッテージチーズ

【材料】 1日分

- ・調整豆乳 …… 1リットル
- ・レモン汁 …… 大さじ4 (60ml)

【作り方】

- ① 鍋に牛乳を入れて、弱火～中火で60℃から70℃まで温める。
【表面に小さな泡がブツブツ出てくるくらい】。
- ② 火を消して、温めた牛乳にレモン汁を入れて軽く混ぜ合わせる。
- ③ 10～15分ほど置いておくと、やや黄色がかった汁と白い豆腐のようなかたまりに分層する。
- ④ 鍋にざるを置き、各既を用意しておいたふきんをセットし、鍋の中のものを通し込む。
- ⑤ ふきんで包んだ状態のまま、軽く手で攪り、水分を絞る。
- ⑥ 水気がある程度切れたら、器に出す。

●ほうれん草の白あえ

【材料】 1日分

- ・ほうれん草 …… 1束(約200g)
- ・塩(茹でる用) …… 10g(小皿に用意済み)
- ・カッテージチーズ …… 大さじ2
- ・練りみそ …… 大さじ1
- ・白すりごま …… 大さじ1

※練りみそは、みそ、砂糖、清酒を火にかけ、練り上げたもの。今回は仕上がったものを配布。

【作り方】

- ① ほうれん草を水洗いする。茎の根元は土が入り込んでいるため、しっかりと洗う。
- ② 鍋に水をため、塩を入れて沸騰させる。
- ③ 鍋の水が沸騰したら、ほうれん草を茎の方から入れ、少しづつ葉まで沸騰に入れてゆでる。
- ④ 再び沸騰したら、火を止め、水にとって冷やす。
- ⑤ 指えたら水を絞り、葉を切り落として、茎を4～5cmずつ切る。

- ⑥ すりごまに練りみそ、牛乳のカッテージチーズを加えて練る。
- ⑦ 水気をとったほうれん草を⑥に加えて和える。

図8 カッテージチーズを用いた授業実践例の調理実習用ワークシート

本カッテージチーズ様乳凝集物は、牛乳を原料として利用している。乳幼児および未就学児における食物アレルギーの主な原因食物は、鶏卵が最も多く、乳製品、小麦が続く¹³⁾。小学生から高校生および成人においては、食物アレルギーの主な原因食物は、甲殻類、鶏卵、小麦、そばなどであるものの、乳製品のアレルギーを有する児童生徒も少なくない。そのため、いずれの年代を対象とする乳製品を用いた授業を行う場合においても、対象者に食物アレルギーに関する事前調査を行い、乳製品に対する食物アレルギーを有する子どもには、乳製品に接触しない対策および環境作りを行う必要がある¹⁴⁾。

4.3 今後の展望

牛乳と酸味料で調製するカッテージチーズ様乳凝集物を授業の教材として用いることにより、従来の飲用とは異なる乳の食経験が形成されるのみならず、子どもたちの牛乳に対する関心を想起可能であると考えられる。また、牛乳と酸味料からなるカッテージチーズ様乳凝集物の味を子どもの嗜好にあわせて調整することにより、子どもたちにとって食べやすい好きな食材となれば、不足しがちな栄養素を摂取することも可能となり、食生活の改善につながることを期待される。

本研究では、無味で単一の味覚しか提示してこなかったカッテージチーズに対し、種々の原材料からなる酸味料を適用することにより、嗜好性の高い風味および食味を付加することが可能となった。この乳凝集物が広く知れ渡ることにより牛乳消費を促進しつつ、乳の価値を総合的に理解するための知見を提供することに繋がると思われる。

引用文献

- 1) 農林水産省.牛乳乳製品統計調査
<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyunyu/index.html> (2017年3月31日)
- 2) 栢英彦. 日本におけるチーズ製造の歴史的発展. 一般社団法人 J ミルク.
https://www.j-milk.jp/tool/kenkyu/beroh000000hclf-att/shakai_study2012-02.pdf
(2017年3月31日)
- 3) 佐藤端男. 調理材料としてのカッテージチーズ. 調理科学. 1976、9、73-79.
- 4) 久米仁司. "カッテージチーズ." 現代チーズ学. 斉藤忠夫、堂迫俊一、井越 啓司編.
食品資材研究会. 2010、172-183
- 5) Frank、 K. "Cottage cheese." Cheese and fermented milk food. Brooktondal、 1978、
109-143
- 6) 米田義樹. "チーズ." ミルク総合辞典. 山内邦男、横山健吉編. 朝倉書店. 1992、206-232
- 7) 足立達、伊藤敏敏. "チーズ." 最新食品加工講座乳とその加工. 建帛社. 1987、301-342
- 8) 山崎清子、島田キミエ、渋谷祥子、下村道子. 調理と理論. 同文書院. 2003、395-412
- 9) 今井悦子、安原安代編著. 健康を考えた調理科学実験. アイ・ケイコーポレーション. 2005、
133
- 10) 上野茂昭、菊池愛未、島田玲子. 添加酸味料の種類がカッテージチーズ様乳
凝集物の調製に及ぼす影響. 日本家政学会誌. 2016、67、9、508-512.
- 11) 安本教傳、安井明美、竹内昌昭、渡邊智子編集. 五訂増強日本食品標準成
分表分析マニュアル. 建帛社. 2006. 9-31.
- 12) 鶴田敦子、伊藤葉子編著. 授業力UP 家庭科の授業第2版. 日本標準. 2011、166-182
- 13) 今井孝成、海老澤元宏. 即時型食物アレルギー年齢別主な原因食物.
平成14年度厚生労働科学研究報告書.
- 14) さいたま市教育委員会. 学校給食における食物アレルギー対応の手引き (改訂版).
平成26年3月.
<https://anzenkyouiku.mext.go.jp/todoufukken/data/50saitama-shi/50-06.pdf>
(2017年3月31日)

5. 主な論文発表等(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文 計 1 件]

上野茂昭、平井怜、菊池愛未、島田玲子、子どもの食生活・栄養改善のための乳調製食品および授業計画の提案、埼玉大学教育学部紀要（掲載決定）

[学会発表 計 1 件]

上野茂昭、菊池愛未、島田玲子、小中高校家庭科における乳凝集物を用いた教育プログラムの開発、日本食品科学工学会関東支部大会、2017年3月4日、山梨学院大学

[図書 計 0 件]

6. 研究組織

(1) 代表研究者

研究組織名・研究者名 埼玉大学教育学部・上野茂昭

(2) 共同研究者

研究組織名・研究者名 特になし

7. その他報告書に必要な事項

特になし