

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

上野茂昭	埼玉大学教育学部生活創造講座家庭科分野
平井 伶	埼玉大学教育学部家政専修
菊池愛未	埼玉大学教育学部家政専修
島田玲子	埼玉大学教育学部生活創造講座家庭科分野

キーワード：子ども、食生活、アレルギー、栄養、授業計画

1. はじめに

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ターチーズに着目した。

カッターチーズはフレッシュタイプの代表的なチーズで、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主に消費されている。日本のカッターチーズ生産量は、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⁾。カッター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3~12mm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。市販のカッター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、さらにより美味しいカッターチーズを作る方法が求められてきた。

このカッターチーズは、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。

具体的には本研究では、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、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。

2. カッテージチーズ様乳凝集物の物理化学特性

2-1 カッテージチーズ様乳凝集物の材料

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100gあたりの成分を表1および2に示す。

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 [cal]	たんぱく質 [g]	脂質 [g]	炭水化物 [g]
112	17.6	4.0	1.5

通常牛乳に記載されている栄養表示はコップ1杯200mlあたりであるが、表1ではカッテージチーズとの比較のため100gあたりとした。カッテージチーズは牛乳に比べて含水率が低く固形分が多い。カッテージチーズのたんぱく質含量は、牛乳のその約5倍である。また通常脱脂して調製されるカッテージチーズではあるが、単位量あたりの脂質含量は牛乳と同程度であった。

2-2 カッテージチーズ様乳凝集物の調製

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°Cに加熱した牛乳100ml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°Cに保温した状態でよく攪拌した後、25°C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、さらに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

2-3 カッテージチーズ様乳凝集物の物理化学特性の定量法

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°Cの定温乾燥機を用いた常圧加熱乾燥法、灰分は550°C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20g量り、直径50mm、高さ15mm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16mm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。

2-4 カッテージチーズ様乳凝集物の成分

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 (表5)、粗たんぱく質含量 (表6)、粗脂質含量 (表7) および灰分含量 (表8) の測定を行った。

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

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含水率

酸味料	含水率 [%]	酸味料	含水率 [%]
穀物酢	60.52±0.95	純りんご酢	61.65±0.56
米酢	60.46±0.07	白ワインビネガー	64.90±0.32
柿酢	62.34±2.05	鎮江香醋	63.54±0.40
ザクロ黒酢	60.49±1.13	バルサミコ酢	61.85±1.62
純米黒酢	67.01±0.38	ブルーベリー黒酢	59.49±1.05

表6 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	18.9±1.82

表7 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±1.98	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	18.0±1.67
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

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、調製に用いる牛乳が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。

表8 カッテージチーズ様乳凝集物の灰分含量

酸味料	灰分 [%]	酸味料	灰分 [%]
穀物酢	0.90±0.15	純りんご酢	0.85±0.34
米酢	0.79±0.40	白ワインビネガー	0.71±0.09
柿酢	0.65±0.06	鎮江香醋	0.68±0.32
ザクロ黒酢	0.90±0.51	バルサミコ酢	0.68±0.07
純米黒酢	1.49±0.45	ブルーベリー黒酢	0.87±0.20

2-5 カッテージチーズ様乳凝集物のかたさ

レオメータを用いて測定したカッテージチーズ様乳凝集物の圧縮エネルギーを表9に示す。市販カッテージチーズの圧縮エネルギーが 1.2 ± 0.3 [$\times 10^4$ J/m³]であったのに対し、調製試料はほぼ同値（穀物酢、米酢、柿酢、ザクロ黒酢）、または $0.7 \sim 0.9$ [$\times 10^4$ J/m³]のやや低値をとる試料（純米黒酢、純りんご酢、白ワインビネガー、鎮江香醋、バルサミコ酢、ブルーベリー黒酢）が認められた。

表9 カッテージチーズ様乳凝集物の圧縮エネルギー

酸味料	[$\times 10^4$ J/m ³]	酸味料	[$\times 10^4$ J/m ³]
穀物酢	1.0±0.1	純りんご酢	0.9±0.1
米酢	1.0±0.1	白ワインビネガー	0.8±0.1
柿酢	1.0±0.1	鎮江香醋	0.7±0.2
ザクロ黒酢	1.2±0.1	バルサミコ酢	0.9±0.1
純米黒酢	0.7±0.1	ブルーベリー黒酢	0.7±0.1

3. カッテージチーズの認知度調査

2016年10月、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。

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10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、おからおよび麴などの回答が多く、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

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

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。以上のように、認知度の低いカッテージチーズを家庭で調理し牛乳をより身近にするための方策としては、学校教育における牛乳を用いた家庭科授業が最適であると考え、次節では小中高等学校における家庭科授業での、乳凝集物を用いた教育プログラムについて提案する。

表10 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

4. 小中高等学校家庭科授業での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。

その他の学習項目として、チーズの種類や食文化などの知識提供、メニュー作り・衛生などの

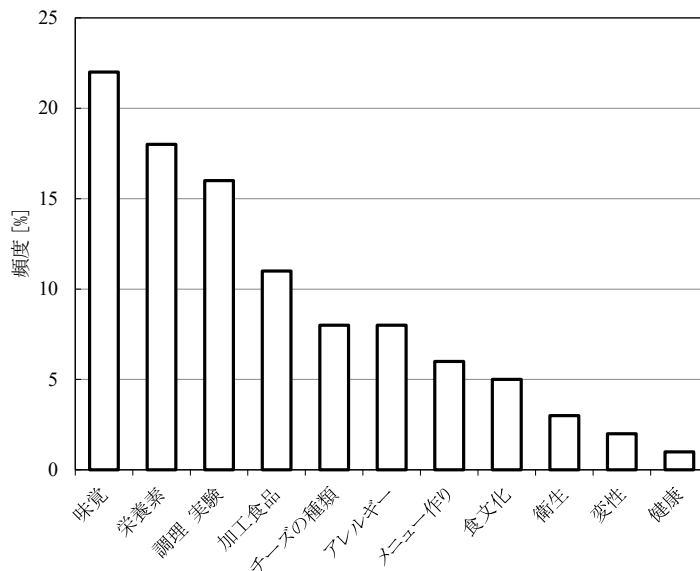


図2 カッテージチーズを用いた授業計画の項目

調理実習・実験に付帯する内容、特に高校生を対象としたより専門的なたんぱく質の変性や健康機能性などが挙げられた。また今後学校教育のなかでより広範な配慮が必要とされる食物アレルギーについて、牛乳および卵などをとりあげ説明するとともに、児童生徒の給食指導などに拡張する授業計画も提案された。

授業計画において社会的背景として取り上げられた問題提起のなかには、牛乳消費量が減少している点、さらに日本人の牛乳摂取量低下がカルシウム摂取不足を誘発している点、加工食品の過剰摂取による味覚低下および加工食品の原材料が分からないため、より安全な食品を摂るためには自ら調理することが大切であると説明する授業計画も見受けられた。

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、こんろの安全な取り扱い」をねらいとする案も提案された。

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」において、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3、図4）、板書計画（図5）および板書・調理実習用のワークシート（図6）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5）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5）および調理実習用ワークシート（図6）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調理し（55分）、最後にまとめ・共有（20分）を行う。

本稿では、高等学校における授業計画についてのみ記したが、未就学児や小学生においても、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無く摂取可能な食材として利用可能であると考えられた。

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⁾。

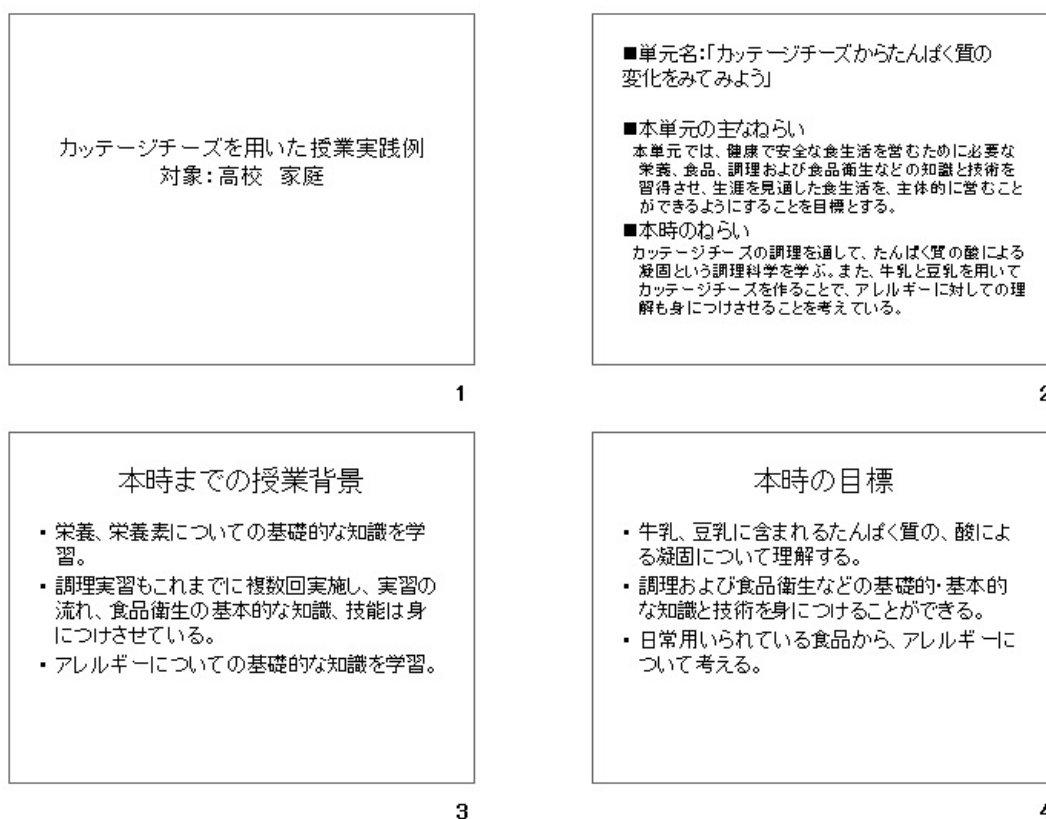


図3 カッテージチーズを用いた授業実践例の授業計画導入部

<p style="text-align: center;">授業の流れ(50分2コマ続き)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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) <p>※休み時間まなしで授業を続け、その分の10分間は予備時間。</p>	<p style="text-align: center;">本時の展開</p> <ul style="list-style-type: none"> ■導入(5分) <ul style="list-style-type: none"> ・牛乳から作られるものには牛乳の他にどのようなものがあるか →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
<ul style="list-style-type: none"> ■牛乳と豆乳について(10分) <ul style="list-style-type: none"> ・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、それが適であることを示す。 ・今日の実習では、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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■実習の説明(10分) <ul style="list-style-type: none"> ・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欄を埋めて提出)
<ul style="list-style-type: none"> ■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、各班ごとにトレーに準備しておく。 ・今回は、牛乳と豆乳を用いた調理であるため、二つがわからなくなったり、温まってしまう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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■まとめ・共有(約20分) <ul style="list-style-type: none"> ・片付けが終了した班から、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

図4 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

5. 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

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

🕒 プリントをしっかりと見る！！

- :○ 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5 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既分)

- ・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

- ・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、各既に用意しておいたみそをセットし、鍋の中のものを入れ込む。
- ⑤ みそ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既分)

- ・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
- ・すりみそ …… 大さじ1
- ・白すりごま …… 大さじ1

※すりみそは、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、少しづつ葉まで湯に入れてゆでる。
- ④ 再び沸騰したら、火を止め、水にとって冷やす。
- ⑤ 冷えたら水を絞り、葉を切り落として、茎を4～5cmずつ切る。
- ⑥ すりごまにすりみそ、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6 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

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。

謝辞

本研究をおこなうにあたり一般社団法人Jミルク乳の学術連合・平成28年度牛乳食育研究会の助成を得た。

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/gyunyuu/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/berohe000000hclf-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. 齊藤忠夫, 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. Brooktodal, 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入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/todoufukun/data/50saitama-shi/50-06.pdf> (2017年3月31日)

(2017年3月31日提出)

(2017年4月17日受理)

Development of Milk-Related Foods and It's Class to Improve Dietary Habitats and Nutrition for Children

UENO, Shigeaki

HIRAI, Rei

KIKUCHI, Manami

SHIMADA, Reiko

Faculty of Education, Saitama University

Abstract

We newly suggest the cottage cheese like milk aggregated products, which can be made at home from milk and acidic compounds such as vinegar and lemon juice, to improve dietary habitats and nutrition for children. The recipe and qualities used with acidulants (vinegar and beverages) with different pH values and material contents remained unclear. We investigated the components such as water, protein, lipid and ash in cottage cheese like milk aggregated products. We also investigated the softness of cottage cheese like milk aggregated products during compression. Additionally, we develop a class plan especially as the home economics class to improve children's dietary habitats and nutrition by using cottage cheese like milk aggregated products.

Keywords: children, dietary habits, allergy, nutrition, class