地域内で実施する牛乳・乳製品を活用した

「おいしい科学～キッズ・クッキング～」による食育プログラムの構築

研究代表者　松本大学大学院　健康科学研究科　廣田　直子

研究成果の概要（和文）

本研究は、子どもたちに対する食育を進めるにあたって、調理をサイエンスととらえ、学校とは異なる地域内で実施するキッズ・クッキングによる食育プログラムの構築とその教育効果について検討することを目的とした。

プログラムの検討に当たっては、子どもたちが主役となって体験する調理実習と調理科学的な視点からの実験を融合させて取り組むものであること、「調理はサイエンス」という視点による学年進行に合わせたキッズ・クッキングの食育プログラムであること、「異学年の子どもたちが参加し、上級学年の子どもたちがリーダーとなるピア・エデュケーション」としてのプログラムであること、子どもたちにとって身近である牛乳・乳製品を題材としたものであることなどを特色とした。

研究のステップとして第一に、小学生を対象として、牛乳・乳製品の調理特性を活かした題材をとり入れた「おいしい科学～キッズ・クッキング～」の食育プログラム案を作成するとともに、小学校の学習指導要領などをもとにして、家庭科および理科について本研究の題材に関連する事項を収集、整理した。次に、活動成果に関する評価のためのアンケート等の検討を進めた後、プログラムにそってキッズ・クッキングを実施し、プロセス評価と影響評価についてまとめた。なお、本報告では１回目の講座の評価についてまとめている。

実際のキッズ・クッキングでは、科学のおもしろさに気づいてもらう教材を工夫したほか、実験は白衣、調理はエプロンと分け、観察したことをワークシートに記入するなど、科学の視点から考えるという意識を高める工夫を行った。

「おいしい科学」をテーマとしたキッズ・クッキングに参加することによって家庭での手伝いや牛乳・乳製品に対する意識の変化があるのかについて検討した結果、家庭での手伝いについては、講座に参加する前から食事の手伝いをしていた子どもは多かったが、キッズ・クッキングの前後比較でわずかではあるが手伝いをする機会が増えている者もいたことから、講座を通して料理づくりへの関心を高めることにはつながったのではないかと考えられた。キッズ・クッキングの講座は、ほとんどの操作を小学生に任せたことで、主体的に取り組む姿が多くみられ、ワークシートでは、「初めてやったけどうまくできた」「今日はひとりでもできた」といった感想もみられ、こうした体験から食事づくりの意欲が高まり、それが家庭での手伝いにおける増加の一因となったのではないかと考えられた。

牛乳・乳製品の摂取頻度の変化については、大きな変化は見られず、これまで定着した食習慣を変えるためには１回の講座のみでは難しいためと推察された。また、今回の講座での活動は、牛乳・乳製品に対するイメージの変化にはつながらなかった。１回のみの講座であり、講座では実験の原理の説明がほとんどであったことから、牛乳・乳製品に関する知識や興味・関

心を高めることには効果があったと考えられるが、牛乳・乳製品に対するイメージの変化や摂取頻度の増加といった行動変容までには至らなかったと推察される。

事後アンケートの結果から、家庭科、理科の授業を「より好きになった」、「好きになった」と回答した者が多く、今回のキッズ・クッキングは、家庭科、理科の授業への関心を高めるきっかけになった可能性はあると推察された。保護者を対象とした事後アンケートで、全員がキッズ・クッキングへ参加させてよかったと回答し、理由として「料理に興味が出てきた」、「食べ物の変化について興味が出てきた」など、この講座のねらいに関連した理由もあげられており、家庭科や理科の学習に興味・関心を持つことができるような食育の取り組みができたと考えられる一方で、保護者のアンケートにおいて、料理づくりを科学の視点から見るという体験が家庭でいきていると感じた者は少ないという結果であり、今後、さらに「調理はサイエンス」という視点でのプログラムや媒体の検討が必要であると考えられた。

今回の取組では、小学生を対象とし、地域における自然科学的な視点をとり入れた食育プログラムの具体的な内容について検討することを中心とした。研究の限界点として、対照群を設定した比較検討ができていないこと、小学校学習指導要領における理科の内容と今回設定した牛乳・乳製品の題材との関連を活かした形で指導案を作成することができなかったことなどが挙げられる。

今後は、今回整理した題材の教材分析結果を活かした指導案を作成し、参加者募集の方法を見直して、ピア・エデュケーターとなる子どもたちの自己効力感や参加した子どもたちの食物摂取状況の調査なども加えて、対照群を設定した検討を加えていきたい。

研究分野　　食育、栄養教育

キーワード　　小学生、食育プログラム、料理教室、科学的視点、理科教育

Ⅰ. 研究開始当初の背景

1.　子どもたちを対象とした食育の推進とキッズ・クッキング

子どもたちが、食に関する興味や関心を高め、正しい知識を習得して望ましい食行動を獲得していくようにすることは、我が国の食育推進を考える上での重要事項である。現行の第 3 次食育推進基本計画においても、重点課題の視点の一つとして「子供から高齢者まで、生涯を通じた取組の推進」が挙げられ、「特に、子供のうちに健全な食生活を確立することは、生涯にわたり健全な心身を培い、豊かな人間性を育んでいく基礎となるため、子供への食育の基礎を形成する場である家庭や学校、保育所等との連携により、食育の取組を確実に推進する。」と記されている。さらに基本的な取組方針の「(4) 子供の食育における保護者、教育関係者等の役割」において、「父母その他の保護者や教育、保育に携わる関係者等の意識の向上を図るとともに、相互の密接な連携の下、家庭、学校、保育所、地域社会等の場で子供が楽しく食について学ぶことができるような取組が積極的になされるよう施策を講じる」とされている[1)]。

これまでに子どもたちを対象とした料理教室等の試みはなされているが[2-3)]、研究成果としてまとめられているものは多くはない。寺嶋らは、「学校・家庭・地域が連携して子どもに対す

る食に関する指導を充実し、食に関する自己管理能力の育成を通して望ましい食習慣の形成を促し食環境の整備をすることが求められている。自分たちが普段食べているものがどのようにつくられているのか、またどのようして調理されているのか実際に体験して学ぶことで、様々な発見をしていくと同時に食に自然と関心を示すようになる。」と小学生に対する食育の必要性について記している[4]。また、家庭での手伝いと食意識の変化に関しては、白木らの研究で「食事をつくる仕事に子どもをかかわらせることは偏食をなくしたり、食欲を増進させることに役立っているものと思われる。」と考察されている[5]。さらに、磯部らは、小学校高学年の児童を対象とし、主に調理技術の習得をねらいとした料理教室を企画・開催し、その料理教室への参加が調理技術の向上や家庭での調理実践につながったという結果について報告している[6]。

筆者は、これまで 4 年にわたって実施形態の検討を重ねつつ、地域の人的資源を活かしたキッズ・クッキング教室（以下、「キッズ・クッキング」とする）の取り組みを実施してきた。筆者らが実施してきた小学生を対象としたキッズ・クッキングは、子どもたちだけで調理作業をするという形式で企画・運営してきている。自己効力感を高めることをねらいとして、親の手を借りずに仲間の子どもたちと協力しながら楽しくつくること、さらに、食材の変化に対する驚きのある内容を盛り込むことなどを重視したキッズ・クッキングとなるよう工夫してきた。3 年間は、「味覚の授業」を参考にして[7]、地域のフレンチレストランの料理長であるシェフとのコラボレーションで実施した。「味覚の授業」は、フランスで実施されている五感を使って味わうことの大切さや食の楽しみの体感を重視している取り組みで、我が国においても小学校等での実践事例が多い食育活動である[8]。筆者らが実施したキッズ・クッキングでは、子どもたちにもコックコートとコック帽等を着用してもらい、シェフ気分で楽しく料理づくりをしてもらうという形にした[9]。

平成 28（2016）年度は、本申請研究の共同研究者である松本大学地域総合研究センターの特別調査研究員である伊藤実沙子と共同で、「バランスの良い食事」をテーマに、小学 3・4 年生対象のキッズ・クッキングを開催した。その成果として、キッズ・クッキングの中に組み入れたミニ講義とねらいに即して当日の献立等を工夫したことによる影響評価結果として、「バランスの良い食事についての理解」に関する高評価が得られた。「大学生と一緒にできて楽しかった」、「友達と一緒につくれて楽しかった」などの意見も多く、参加した児童の約 8 割が楽しいと感じていたことから、その体験が食に対する興味・関心を持つきっかけにつながったと考えられた。しかし、対象とした小学 3・4 年生という 2 学年においては、児童の栄養に関する知識や調理スキルの習得度の学年差が大きく、男子と女子との相違も見出された。その結果、それぞれの発達段階に合わせたプログラムの検討や、学年が異なる場合のピア・エデュケーションのあり方などについて検討する必要があるとの結論に至った[10]。

2. 牛乳・乳製品を活用した「おいしい科学～キッズ・クッキング」の着想に至った経緯

上記のような経緯を踏まえ、これまでのキッズ・クッキングの実施方法を活かしつつも、男子・女子を問わず興味を持って取り組むことのできるキッズ・クッキングを開催したいと考えた。そこで、食および自然科学への関心を高めることを目的として、牛乳・乳製品を題材とした自然科学的な物質変化の面白さに着目したテーマを設定することとした。この着想は、筆者らが以前、独立行政法人科学技術振興機構による平成 20 年度地域科学技術理解増進活動推進

事業「地域活動支援」を受けて実施した小学生対象の「おいしい科学～キッズ・ラボ～」の成果を踏まえて構想したものである。この企画は、調理をサイエンスととらえ、子どもたちが主役となって体験型の調理実習・実験を行い、毎日触れている日常的営みである「食べる」の中に、物質変化のサイエンスがあること、そして、そのおもしろさに気づいてもらうことをねらいとしたものであった[11]。この「おいしい科学～キッズ・ラボ～」では、題材の一つとして、高濃度の食塩水の凝固点降下作用によるアイスクリームづくりを行った。また、筆者は以前、食育関連イベントで子どもたちに生クリームからバターをつくるという体験を提供した経験があった。このような経験から、牛乳・乳製品は多様な調理特性を有しており、調理をサイエンスととらえた場合の題材として優れていると考えたわけである。

また、牛乳・乳製品を題材とした理由については、牛乳がいずれの子どもたちにとっても身近な食品の一つと言えるからである。学校給食において牛乳が提供されるようになったのは、第二次世界大戦後の学童の栄養不足への対応として、ララ（LARA：Licensed Agencies for Relief in Asia）などから供与された食料をもとに、学校給食が再開され、アメリカから脱脂粉乳の支給を受けて導入されたことに始まる[12-13]。その後、昭和 29（1954 ）年に学校給食の法的根拠となる「学校給食法」が施行され、法律のもとに学校給食が全国で実施されるようになった後も、脱脂粉乳ミルクの提供は継続された。さらに、昭和 51（1976）年に文部省令として「学校給食法施行規則等の一部を改正する省令」が公布され、米飯が学校給食制度上に明確に位置付けられた後も[14]、学校給食においては脱脂粉乳、のちに牛乳が提供され続けてきた。それは主にはカルシウム補給という目的からであった[15]。

学校給食に関しては、現在でも酪農及び肉用牛生産の振興に関する法律（昭和 29 年法律第 182 号）の第三章の二「国内産の牛乳及び乳製品の消費の増進に関する措置（国内産の牛乳及び乳製品の消費の増進）」において、「国は、国内産の牛乳及び乳製品の消費の増進を図ることにより酪農の健全な発達に資するため、基本方針に即して、国内産の牛乳及び乳製品について、これを学校給食の用に供することを促進するほか、集団飲用を奨励し、流通の合理化を促進するための援助を行う等必要な措置を講ずるものとする。（第二十四条の三）」とされ、「農林水産大臣は、政令で定めるところにより、国内産の牛乳の消費の増進を図ることにより酪農の健全な発達に資するため、国内産の牛乳を学校教育法に規定する小学校及び中学校その他政令で定める学校における学校給食用として広範に供給することを目途として、国内産の牛乳の学校給食への供給に関する目標（以下「学校給食供給目標」という。）を基本方針に即して定め、これを公表しなければならない。（第二十四条の三の二）」と定めている。さらに「国は、学校給食供給計画数量に相当する数量の国内産の牛乳の学校給食への供給の円滑化を図るため、国内産の牛乳を学校給食の用に供する事業について援助する等必要な措置を講ずるものとする。（第二十四条の三の四）」としている。この法律に基づいて「学校給食用牛乳等供給推進事業実施要綱」が制定され[16]、「学校給食供給目標及び学校給食供給計画数量に即し、学校給食への安全で品質の高い国内産の牛乳の計画的かつ効率的な供給を推進する。」という対策を講じている。さらに、「学校給食の場において多様な乳製品を求める声が高まっていることを踏まえ、学校給食への乳製品の供給を推進することとし、こうした様々な取組を通じ、我が国の酪農の健全な発達を図るとともに、幼児、児童及び生徒の体位・体力の向上に資する。」事業が推進され、学校給食における牛乳の提供が保証されている。

学校給食実施状況等調査の平成 28（2016）年度の結果の概要によれば[17]、全国の国公私立学校において学校給食を実施している学校数29,959 校の給食実施率は95.0%であったと報告されている。小学校に限ると実施率は 99.2%で、うち、完全給食（パン又は米飯[これらに準ずる小麦粉食品、米加工食品その他の食品を含む。]、ミルク及びおかずである給食）98.6%、補食給食（完全給食以外の給食で、給食内容がミルク及びおかず等である給食）0.3%、ミルク給食（ミルクのみである給食）0.3%となっている。

学校給食における児童生徒の食事摂取基準策定に関する調査研究協力者会議が平成 23（2011）年に示した「学校給食の標準食品構成表（幼児、児童、生徒１人１回当たり）」では、「牛乳は成長期の児童生徒のカルシウムの供給源として提供されているが、今回使用した調査結果のいずれを見ても、学校給食のない日はカルシウムの不足が顕著であり、牛乳が家庭で不足するカルシウムを補完する重要な役割を果たしている。」と、学校給食における牛乳提供の重要性が示されており、標準食品構成表について「適用に当たっては、個々の児童生徒等の健康及び生活活動等の実態並びに地域の実情等に十分配慮し、弾力的に運用すること。」としつつ、小学生では 206g という摂取量を示している[18]。完全米飯給食に牛乳は合わないとして、給食の献立から外すことを検討した新潟県三条市のような例もあるが、実際にはドリンクタイムとして牛乳を提供するという措置がとられている[19]。さらに、小学生 3～6 年生を対象として実施された研究では、子どもたちが献立によって牛乳をどのように捉えているかについて調査した結果、子どもたちは給食の献立に関係なく「牛乳が合う」と考えていることや、給食の時間に飲みたいと思っていることなどが示されている[15]。このような学校給食をめぐる食環境のもと、牛乳は日々の給食で提供され続け、子どもたちにとって身近な食品となっている。

以上、本研究で企画・実施する「おいしい科学～キッズ・クッキング」において、牛乳・乳製品を題材として活用するという着想に至った経緯を述べた。

II. 研究の目的

本研究では、調理をサイエンスととらえ、学校とは異なる地域内で実施するキッズ・クッキングによる食育プログラムの構築を目標にしている。

その特色として以下に示すような項目を設定した。

① これまで実施してきた、子どもたちがコックコートを着用してシェフ気分で調理するという楽しさを重視した子どものみが参加するキッズ・クッキングと、調理をサイエンスととらえ、子どもたちが主役となって体験する調理実習・実験の取り組み実績を融合させたものであること

② 学校とは異なる地域内で実施するキッズ・クッキングにおいて、上記①の「調理はサイエンス」という視点による学年進行に合わせたキッズ・クッキングの食育プログラムを構築すること

③ 学校現場では実施する機会が少ない「異学年の子どもたちが参加し、上級学年の子どもたちがリーダーとなるピア・エデュケーション」としてのプログラムを検討すること

④ さまざまな牛乳・乳製品の調理特性を活かした題材を設定すること

平成 29（2017）年度は、主として小学校 6 年生をピア・エデュケーターとして育成することを中心とし、その後、下位学年の子どもたちを対象とした内容について検討するという計画であったが、実際には、計画通りに 6 年生の参加者を得ることが難しく、ピア・エデュケーションをとり入れたプログラムについて検討することはできなかった。

本報告書では、平成 29（2017）年度に実施した 2 回のキッズ・クッキングのうちの 1 回分の教育効果について、講座のプロセス評価と講座への参加が家庭での食や学校での学びに対する意識変化につながったかなどの影響評価を中心として検討した結果について報告する。

III. 研究の方法

当初計画では、以下に示す手順で進めることとしていた。

① 小学校の学習指導要領などをもとにして、家庭科および理科について本研究の題材に関連する事項を収集し、整理する。
② 小学生が調理実習を通して習得できる事項について検討し、「おいしい科学～キッズ・クッキング～」の食育プログラム案を作成する。
③ 牛乳・乳製品の調理特性を活かした題材をとり入れた指導案について検討する。
④ ③の案に基づいて、ピア・エデュケーションとして組み入れることができる内容について検討する。
⑤ 活動成果に関する評価のためのアンケート等の検討を進める（プロセス評価のためのアンケート、知識の習得度等に関する調査票等）。
⑥ 上級学年の参加者を募集する（20 名以内）。
⑦ ④に基づいて、小学生高学年の児童・生徒を対象とした「おいしい科学～キッズ・クッキング～」を開催する。
⑧ ⑦の成果を踏まえ、上級学年の児童・生徒をピア・エデュケーターとした「おいしい科学～キッズ・クッキング～」の可能性について検討し、試行する。
⑨ ⑧の結果を踏まえて、下位学年を対象とした「おいしい科学～キッズ・クッキング～」の実施方法を検討し、参加者を募集する。
⑩ ピア・エデュケーションをとり入れた「おいしい科学～キッズ・クッキング～」の開催（3 回程度）。
⑪ 評価指標の分析。
⑫ 成果のまとめと報告書の作成。

活動の成果については、子どもたちへのアンケート調査を中心としてプロセス評価を行うとともに、下記の調査を事前事後（事前：参加申し込みを受けた直後、事後：活動を実施した 1 か月後）に実施して評価に用いる。平成 29（2017）年度は教育プログラムの作成に重点をおくが、実施地域の小学校などに相談し、可能であれば、対照群を設定して参加群との評価指標の事前事後の変容度の比較を試みる。

評価のための調査票は下記の 3 種とし、そのほかにキッズ・クッキング実施時に用意するワークブックなどへの記載事項も活用する。

A) 知識の習得度等に関する調査票（独自に作成）：小学生および保護者対象

B) ピア・エデュケーターとなる子どもたちを中心とした自己効力感：児童用自己効力感調査票 GSESC-R[20]

C) 参加した子どもたちの食物摂取状況の調査：小学生・中学生・高校生のための食事調査票（簡易型自記式食事歴法質問票 BDHQ15y）[21]

平成 29（2017）年度の研究を進めるにあたって参加者を募ったところ、当初計画した 6 年生の参加者は 2 名と少なかったことから、ピア・エデュケーションをとり入れた実践は断念せざるを得なかった。今回の報告書では、上記の当初計画のうち、①～③、⑤、⑨～⑪（ピア・エデュケーションを除いた部分）を実施し、評価のための調査票の A) についてまとめた結果を報告する。

研究計画の①については、平成 29（2017）年 3 月に告示された小学校学習指導要領にそって検討するとともに、松本大学教育学部学校教育科で初等理科指導法、理科教材研究等の科目を担当している澤柿教淳准教授に教示を仰ぎ、検討を進めた。

Ⅳ. 研究成果

1. 今回のキッズ・クッキングで扱う題材

今回のキッズ・クッキングで扱う牛乳・乳製品を用いた題材としては、設定できる活動時間の関係で、以下の 3 品目とした。

① 酸を活用したカッテージチーズづくりと加工過程でできるホエイも活用した調理（理科としての視点：酸凝固）

② 生クリームを活用したバターづくりとそれを用いた調理（理科としての視点：エマルションの転相）

③ 高濃度食塩水を用いたアイスクリームづくり（理科の視点：凝固点降下）

2. 本研究で扱う題材の小学校学習指導要領等に基づいた家庭科および理科における位置づけ

1） 牛乳・乳製品の小学校学習指導要領家庭科[22]における位置づけ

小学校家庭科の目標では、「生活の営みに係る見方・考え方を働かせ、衣食住などに関する実践的・体験的な活動を通して、生活をよりよくしようと工夫する資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」として、以下の 3 項目が挙げられている。

① 家族や家庭、衣食住、消費や環境などについて、日常生活に必要な基礎的な理解を図るとともに、それらに係る技能を身に付けるようにする。

② 日常生活の中から問題を見いだして課題を設定し、様々な解決方法を考え、実践を評価・改善し、考えたことを表現するなど、課題を解決する力を養う。

③ 家庭生活を大切にする心情を育み、家族や地域の人々との関わりを考え、 家族の一員として、生活をよりよくしようと工夫する実践的な態度を養う。

こうした目標のもとに設定された第5および第6学年の内容のうち、本研究で実施する牛乳・乳製品を題材としたキッズ・クッキングに関連する項目としては、小学校学習指導要領家庭科に記載されている「B　衣食住の生活」のうちの食生活に関する内容ということになる。「食生活」の内容は、①「食事の役割」、②「調理の基礎」、③「栄養を考えた食事」の3項目で構成されている。「課題をもって健康・安全で豊かな食生活に向けて考え、工夫する活動を通して、食事の役割、調理の基礎、栄養を考えた食事に関する知識及び技能を身に付け、食生活の課題を解決する力を養い、食生活をよりよくしようと工夫する実践的な態度を育成することをねらいとしている。」とされており、本研究のキッズ・クッキングもこのようなねらいに沿うものである。

さらに、①「食事の役割」、②「調理の基礎」、③「栄養を考えた食事」としている点について、学習指導要領の解説では、「調理を通して食品を扱った後に、料理や食品をどのように組み合わせて食べるのかを学習することにより、栄養・献立の基礎を確実に習得できるようにすることを意図している。」とされている。牛乳という食品が有する加工特性について学んだ後、できあがったものを活用して調理をするという本研究のキッズ・クッキングの手順はこれに沿ったものと考えられる。また、「食事の役割」の学習では、小学校学習指導要領家庭科に記載されている「A　家族・家庭生活」の内容とも関連させることについて言及されており、キッズ・クッキングへの参加が家庭での食事づくりに影響するかを検証しようとしている点や、学習指導要領の解説において「理科等の教科等や学校給食との関連を考慮する」とされている点から考えても、学習指導要領にそった取り組みとなり得ると言える。

「栄養を考えた食事」では、「五大栄養素と食品の体内での主な働きを中心に扱うこと」「食品の栄養的な特徴が分かり、料理や食品を組み合わせてとる必要があることを理解すること」の必要性から、「食品は含まれる栄養素の特徴により三つのグループに分け、牛乳が『主に体をつくるもとになる』グループの食品に含まれることや牛乳にはたんぱく質のほかに無機質であるカルシウムも多く含まれることを理解できるようにする。」とされている。こうした栄養的な特徴の理解にあたっても、今回のようなサイエンスの要素をとりいれた働きかけの効果について検討する価値はあると判断している。

2)　今回題材とした牛乳・乳製品を用いた調理科学的実験の小学校学習指導要領理科[23]における位置づけ

小学校理科の目標では、「自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。」として、以下の3項目が挙げられている。

① 自然の事物・現象についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
② 観察，実験などを行い、問題解決の力を養う。
③ 自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

理科は、第３学年から第６学年まで多くの内容があることから、前述の研究方法の項で触れたように、松本大学教育学部学校教育科で初等理科指導法、理科教材研究等の科目を担当している澤柿教淳准教授の論考を中心に、以下に、理科の教材としての牛乳の位置づけについてまとめる。

(1) 小学校の理科教材としての牛乳

小学校理科では牛乳が主教材となる学習内容は見当たらない。ただし、副教材として取りあげられる事例はいくつかある。例えば、小学校第5学年理科「物の溶け方」で、「溶ける物・溶けない物」を比較する学習活動がそれに当たる。通常は、食塩やホウ酸、ミョウバン等を用いるが、ごく希に、比較対象物として牛乳を扱う事例がみられる[24-25]。牛乳は、沈殿せず濾紙も透過し全体が均一な濃度であるのに唯一透明ではないために「水溶液」の性質に合致しない。これはコロイドという状態で科学的には「溶けない物」として分類され、この点については小学校では深入りしない。それでもあえて牛乳を扱うのは、中間的な性質をもつ牛乳を比較対象物として扱うことで、子どもの素朴な疑問を誘発するとともに、本来のねらいである「水溶液の性質・定義」をより浮き彫りにしていくためであると考えられる。

教材として上記のような有効性が期待できる牛乳が主教材とならない理由として以下のことが考えられる。

① コロイドを扱うことで、子どもの思考がいたずらに混乱する可能性がある。

② 牛乳に対する重篤なアレルギーに対する配慮が必要である。

以上のことから、牛乳は子どもにとって曖昧さや疑問を誘発する魅力がある一方、その取り扱い方においては理解面でも安全面でも配慮が必要なものであると言える。そのため、他に代替となるものがあるのであれば、リスクを背負ってまで牛乳を扱う理由はないと言える。

平成29（2017）年3月に告示された新学習指導要領[23]では、各教科等における指導を通して育成を目指す資質・能力が明確に示された。理科で言えば、「問題を科学的に解決する資質・能力」である。学年順に見ると、「第3学年：差異点や共通点を基に、問題を見いだす力を養う」、「第4学年：主に既習の内容や生活経験を基に、根拠ある予想や仮説を発想する力を養う」、「第5学年：主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力を養う」、「第6学年：より妥当な考えをつくりだす力を養う」と表現されている[23]。

以上のことから、牛乳のもつ理科教材としての価値や可能性を分析する際には、知識面に関わる素材研究、技能面に関わる素材研究はもとより、概念形成に関わる素材研究、すなわち、牛乳という素材が、子どもが科学的な概念を形成する道筋にどのように働く可能性があるのかを系統的・連続的に洞察することが求められていると言える。

(2) 小学校理科における牛乳加工活動の教材分析結果

牛乳加工活動として、「牛乳→カッテージチーズへの加工過程」「生クリーム→バターへの加工過程」「牛乳→アイスクリームへの加工過程」の３つを取りあげ、牛乳のもつ理科教材としての価値や可能性を、「知識面での素材研究」「技能面での素材研究」「概念形成面での素材研究」の３つの視点から分析する。

① カッテージチーズ

温めた牛乳にレモン汁を加え、レモン汁による酸凝固でカッテージチーズをつくる加工過程における教材分析結果を表1に示す。

表1. 牛乳→カッテージチーズへの加工過程における教材分析結果

学年・単元名	知識面での素材研究	技能面での素材研究	概念形成面での素材研究「学びに向かう力・人間性」
改訂の方向性総則・理科の目標等	◎　理数教育の充実　日常生活等から問題を見いだす活動や見通しをもった観察・実験などの充実によりさらに学習の質を向上 （文科省　平成29年3月　「改訂のポイント」より） ● 探究の過程全体が主体的に遂行できるようにすることを目指す。 ● 常に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に接する。 ● 内容の系統性とともに、育成される資質・能力のつながりを意識した構成となるよう検討する。 ● （小学校）観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習活動を充実する。また、日常生活や他教科との関連を図る。 ● 日本の生徒は理科が「役に立つ」、「楽しい」との回答が国際平均より低く（中略）理科のおもしろさを感じたり、理科の有用性を認識したりすることにつながっていくと考えられる。 （平成28年8月　「理科ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」より）		
第3学年 磁石の性質			磁石に物が引き付けられるというイメージと、レモン汁に引き寄せられて大きな塊になるイメージが近接する。
第4学年			
第5学年 水溶液の性質	「溶ける物、溶けない物」を学ぶ。牛乳は均一に混ざっているが、透明ではない（コロイド溶液）という中間の性質を示す。この特徴によって、「水溶液」に	混合物を分離する方法として、蒸発乾固や濾過の方法を学ぶ。牛乳のように一見均一に混ざっているように見える物から混合物を分離する方法は扱わない。それが牛乳を扱わない理由の一つとなっ	身の回りには、溶ける物、溶けない物だけでなく、その中間の物（コロイドという状態）があるという新たな概念と近接する。 例　墨汁、コーヒー ジュース等 見えない物を見えるようにする一種の指示薬的な働きを

	対する理解を深めることができる。	ていたが、レモン汁によって容易に分離できる方法がある。 （他に、濁った河川水を分離するポリ塩化アルミニウムPACという凝集剤や、遠心分離という方法等、多様な手法がある。）	する物があるという見方・考え方と近接する。
第6学年 大地のつくり 物の燃え方			濁った河川水の一部はコロイド溶液の状態である。災害時、濁流の密度の高さが、水量や水流速度と共に大きな石や岩を流す要因の一つとなっている。このイメージが近接する。 石灰水に二酸化炭素を通すと炭酸カルシウムが発生して白濁し、沈殿する。 $Ca(OH)_2 + CO_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$ さらにCO_2を吹き込むと炭酸水素カルシウムになって透明になる。 $CaCO_3 + CO_2 + H_2O \rightarrow Ca(HCO_3)_2$ 液中の物質と結びつくというイメージと近接する。

② バター

生クリームは水分の中に脂肪が浮いている水中油滴型で、振ることで転相が起こり、油中水滴型のバターになる。この加工過程における教材分析結果を表2に示す。

表2. 生クリーム→バターへの加工過程における教材分析結果

学年・単元名	知識面での素材研究	技能面での素材研究	概念形成面での素材研究「学びに向かう力・人間性」

改訂の方向性 総則・理科の目標等	◎　理数教育の充実　日常生活等から問題を見いだす活動や見通しをもった観察・実験などの充実によりさらに学習の質を向上 （文科省　平成29年3月　「改訂のポイント」より） ● 探究の過程全体が主体的に遂行できるようにすることを目指す。 ● 常に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に接する。 ● 内容の系統性とともに、育成される資質・能力のつながりを意識した構成となるよう検討する。 ● （小学校）観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習活動を充実する。また、日常生活や他教科との関連を図る。 ● 日本の生徒は理科が「役に立つ」、「楽しい」との回答が国際平均より低く（中略）理科のおもしろさを感じたり、理科の有用性を認識したりすることにつながっていくと考えられる。 （平成28年8月　「理科ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」より）		
第3学年			
第4学年			
第5学年 流れる水の働き		水の働きで土の粒が徐々に細かくなる実験方法を学ぶ。牛乳をホモジナイズするという処理方法(液中で振ることで粒子を粉砕・分散する)と似ている。	上流の石が流れる水の働きで徐々に粒が細かくなる浸食・運搬・堆積の働きを学ぶ。牛乳がホモジナイズという処理(液中で振ることで粒子を粉砕・分散する)で均質に保たれているイメージと近接している。
第6学年 植物の成長と養分			葉でつくられたデンプンは水にとけないので糖になって維管束を通り、土の中のジャガイモの中で再びデンプンとなって蓄えられる。転相によって普通は混ざり合わない物同士が液化・乳化されて混ざり合って溶け込むイメージと近接している。(その他にマヨネーズ・化粧品・インク等)。

人の体のつくり			「消化」によって体内に吸収されやすい形になることを学ぶ。転相は、このイメージと近接する。

③　アイスクリーム

氷に塩を入れることで凝固点降下が起こり、アイスクリームが固まるという加工過程における教材分析結果を表3に示す。

表3. 牛乳→アイスクリームへの加工過程における教材分析結果

学年・単元名	知識面での素材研究	技能面での素材研究	概念形成面での素材研究「学びに向かう力・人間性」
改訂の方向性 総則・理科の目標等	◎　理数教育の充実　日常生活等から問題を見いだす活動や見通しをもった観察・実験などの充実によりさらに学習の質を向上 （文科省　平成29年3月　「改訂のポイント」より） ● 探究の過程全体が主体的に遂行できるようにすることを目指す。 ● 常に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に接する。 ● 内容の系統性とともに、育成される資質・能力のつながりを意識した構成となるよう検討する。 ● （小学校）観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習活動を充実する。また、日常生活や他教科との関連を図る。 ● 日本の生徒は理科が「役に立つ」、「楽しい」との回答が国際平均より低く（中略）理科のおもしろさを感じたり、理科の有用性を認識したりすることにつながっていくと考えられる。 （平成28年8月　「理科ワーキンググループにおける審議の取りまとめ」より）		
第3学年			
第4学年 水の三態	固体・液体・気体を学ぶ。液体の材料が固体のアイスクリームになる事象で、その理解深めることができる。	水が液体から固体になる時の温度を調べる観察・実験で、寒剤として塩を用いる手法を扱う。アイスクリームへの加工過程でその手法を想起し援用できる。	温度と体積の変化について学ぶ。アイスクリームになる際には体積が増える事象が確認できるが、そのイメージが近接する。
第5学年			
第6学年			

(3) 小学校理科における牛乳加工活動の教材分析に関する考察

① 小学校理科と「コロイド」、「酸凝固」

牛乳→カッテージチーズへの加工過程における理科的なポイントは、「コロイド」と「酸凝固」に集約できる。「コロイド溶液」の状態については、小学校段階では深入りしないことになっている。しかし、「水溶液の定義＝沈殿しない（濾過しても残らない）、全体が均質である、透明である」という内容をより深く理解するには、その比較対象物が必要である。通常、比較対象物には、片栗粉など水に溶けない物の混合物が用いられる。

しかし、身近な物の中にはそう単純に分けられない物も多い。牛乳やジュース、墨汁などがそうである。それらは片栗粉を混ぜた溶液よりずっと身近な存在である。牛乳や墨汁などあいまいな物を取りあげ、身の回りには「溶けた状態」「溶けない状態」の他にも「その中間の状態」があることを丸ごと理解できる場面が必要かもしれない。

その際、いたずらに高度な物を扱ったり、子どもを混乱させたりするような状況になることは避けなければならない。その点において牛乳からカッテージチーズへの加工過程は、子どもにとってより自然な形で牛乳にとけこんでいる細かな粒子を意識できるのではないかと予想される。

一方、「酸凝固」という事象については、小学校段階では扱わない。しかし、実験の技能面として、それに関わるものは存在する。第5学年「物の溶け方」において、混合物を分離する方法として「蒸発乾固」「濾過」を学ぶ。そのもう一つの方法として「レモン汁による酸凝固」を位置付けることができないだろうか。この方法が実験方法の一つとして確立するとすれば、子どもは、「他の食品にレモン汁を入れたらどうなるかな？（定性的な見方）」、「レモン汁の量を増やしたらどうなるかな？（定量的な見方）」などと主体的、かつ、思考を深めながら学習活動を展開すると予想される。

さらに、「酸凝固」という事象については、それを想起する事象が他の単元に多く存在する。例えば、第3学年「磁石の性質」では、磁石が物を引き付けるという事象を見て、見えない力が存在するという概念を獲得する。新たに「酸凝固」という事象に出合った子どもは、その局面で、過去に獲得した概念を想起して説明しようとするだろう。同様に、第6学年「物の燃え方」では、石灰水に二酸化炭素を通すと炭酸カルシウムが発生して白濁し沈殿する現象を扱う。過去にすでに「酸凝固」という事象に出合った経験をもつ子どもは、「白濁する」事象を見て、液中の物質と結びつくというイメージを想起するだろう。

このような姿は、ヴィゴツキーの最近接領域の考え方[26]を具現化したものと推察でき、新学習指導要領では、「第3学年：差異点や共通点を基に、問題を見いだす力」、「第4学年：主に既習の内容や生活経験を基に、根拠ある予想や仮説を発想する力」[23]等にも相当する。

このように、「酸凝固」という事象が過去に形成した概念を引き出したり、反対に、新たに出会った事象が過去に獲得した「酸凝固」という概念と結びついたりしながら、子どもの思考が深まっていく可能性があると考えられる。

② 小学校理科と「ホモジナイズ」、「転相（乳化・エマルション）」

生クリーム→バターへの加工過程における理科的なポイントは、「ホモジナイズ」と「転相（乳化・エマルション）」に集約できる。例えば、液体を振る「ホモジナイズ」という加工動作を、撹拌・分散という視点で見れば、第5学年「流れる水の働き」で浸食・運搬・堆積を確かめる学習活動がそれに近い。この学習の前にカッテージチーズの加工過程を経験していた場合、技能面としてその経験が想起されるかもしれない。これは、「第5学年：主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力を養う」に相当する姿と言えるだろう。

一方、「転相（乳化・エマルション）」という事象については、小学校では扱わない。しかし、その事象を「普通は混ざり合わない油と水が転相して混合し乳化した状態」という視点で見れば、第6学年「植物の成長と養分」において、葉でつくられたデンプンは水に溶けないので糖になって維管束を通り土の中のジャガイモの中で再びデンプンとして蓄えられる事象を想起させる。同様に、「人の体のつくり」で「消化」とは体内に吸収されやすい形になることであると学ぶが、これは転相（乳化・エマルション）のイメージと近接する。

この転相（乳化・エマルション）の技術は、バターの加工過程のほか、化粧品などの開発にも用いられている。中学校以降、この科学技術が生活の向上に寄与していることを学ぶ際に思い起こされると考えられる。また、「科学することの面白さや有用性に気付くとともに、科学的根拠に基づき判断する態度を養う」[27]につながっていく可能性がある。

このように、バターへの加工過程は表2に示した通り、概念形成面（学びに向かう力・人間性）での接点、及び、中学校以降の知識面での接点は多く見出すことができそうである。一方、小学校段階では知識面での接点はほとんど見出せない。

③ 小学校理科と「凝固点降下」

牛乳→アイスクリームへの加工過程における理科的なポイントは、「凝固点降下」に集約できる。「凝固点降下」の性質を利用して、第4学年「水の三態」では水が氷になる過程を観察・実験する場があるが、アイスクリームをつくろうとする子どもは、この方法を想起すると思われる。その際、子どもは、氷の体積が増えたのと同じようにアイスクリームの体積もきっと増えるだろうと予想してそれを確かめる活動を展開すると思われる（表3）。これは、「第4学年：主に既習の内容や生活経験を基に、根拠ある予想や仮説を発想する力」、「第5学年：主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力」を具現化した姿と言えよう。

(4) 小学校理科における牛乳加工活動の教材分析に関するまとめ

小学校理科における牛乳加工活動、とりわけ①牛乳→カッテージチーズへの加工過程、②生クリーム→バターへの加工過程、③牛乳→アイスクリームへの加工過程の教材性について、それぞれを「知識面」「技能面」「概念形成面」の3つの視点で整理すると、小学校段階では以下のようになった。なお、アンダーラインを付した項目は、それぞれの分類項目別に最も春日多かったものを示す。

■学年別　　第3学年2項目　第4学年3項目　<u>第5学年6項目</u>　<u>第6学年6項目</u>

■単元別　　<u>チーズ9項目</u>　バター5項目　アイス3項目

■教材分析の視点別　　内容面3項目　　技能面4項目　　概念形成面10項目

第5学年，第6学年において、カッテージチーズへの加工過程を扱うことで、概念形成面を中心に、より多面的な教材性が発揮されると考察できる。

(5) 残された問題点

今回は、主に資料に基づく分析であった。理論的にはそうなるであろうという範囲を出るものではない。今後は、実践を通して、実態を踏まえた検証と分析が必要であろう。

（以上、松本大学教育学部学校教育科　澤柿教淳准教授の論考に依る。）

3. キッズ・クッキングの企画・運営およびその評価

平成29（2017）年度に実施した第1回目のキッズ・クッキングについてまとめる。

1) 対象者

対象者は長野県松本市立Y小学校に通う4年生（女子7名）、5年生（男子2名、女子3名）、6年生（女子2名）の計14名（男子2名、女子12名）であった。

2) 活動・調査方法

(1)キッズ・クッキング実施までの流れ

スケジュールを表5に示した。

評価のための調査方法は留置法によるアンケート調査で、キッズ・クッキングの事前・事後に実施した。合わせて自己効力感に関する質問紙調査、食物摂取状況調査も実施したが、今回の報告では扱わない。

表5. キッズ・クッキングのスケジュール

期日	内容
3月下旬	実施協力者と打ち合わせ
5月下旬	参加者募集（5月26日）
6月中旬	実施協力者と打ち合わせ
6月下旬	再募集（6月30日）
7月下旬	参加者事前アンケート郵送
8月初旬	実施協力者と打ち合わせ・Y公民館見学、試作
8月17日	キッズ・クッキング開催
10月中旬	事後アンケート郵送、事後アンケート回収

(2)キッズ・クッキングの活動について

① キッズ・クッキングの特徴

今回のキッズ・クッキングでは科学的な実験と調理実習を行った。科学の視点で考えてもらうことを重視し、なぜその現象が起きるのかという原理の説明について手づくりの教材（図 1

～4 を参照）を用いて行い、観察したことをワークシートに記入してもらった。また、実験と調理実習とを区分して、実験では白衣を着用してもらい科学者になったつもりで楽しく実験できるようにし、調理実習時にはエプロンを着用してもらった。

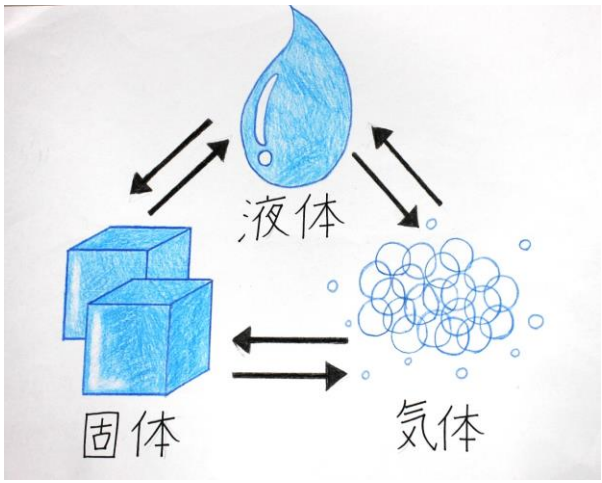

図1．アイスクリームの
原理説明に用いた教材

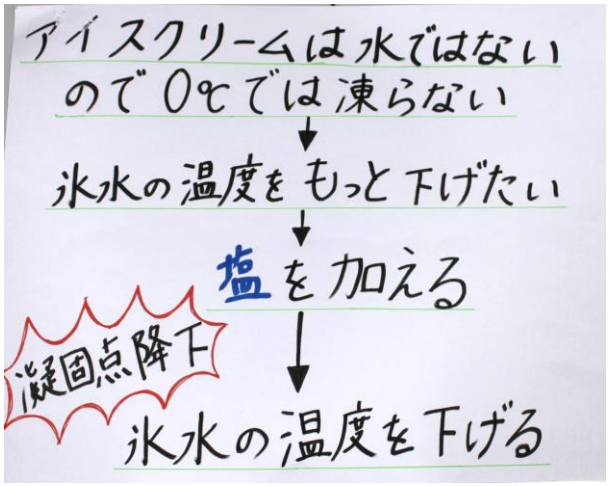

図2．アイスクリームの
原理説明に用いた教材

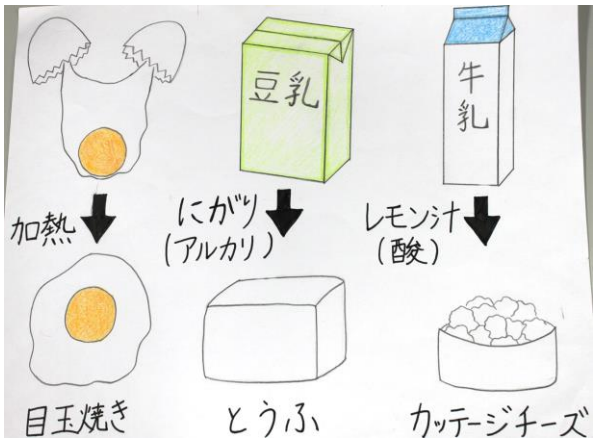

図3．カッテージチーズの
原理説明に用いた教材

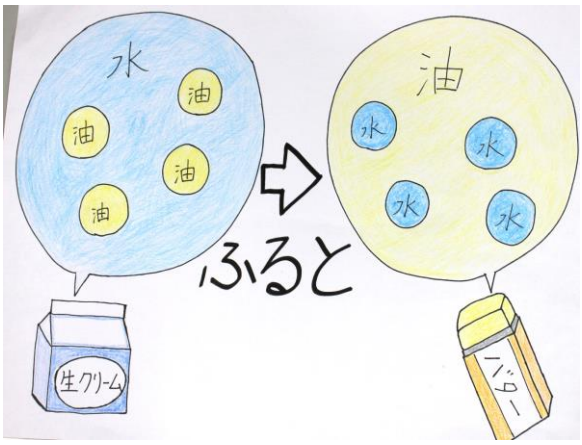

図4．バターの
原理説明に用いた教材

② 講座内容

実験では、凝固点降下を利用したアイスクリーム、酸凝固を利用したカッテージチーズ、エマルションの転相を利用したバターの実験を行った。なぜその現象が起きるのかという原理の説明を行い、観察したことをワークシートに記入してもらった。調理実習では、実験でつくったアイスクリーム、カッテージチーズ、ホエイ、バターを使用したパンケーキ、サラダ、トマトスープの調理実習を行った。まとめのワークでは、当日の講座を振り返ってもらい、感想などを個人のワークシートに記入してもらった後、グループ内で発表し、グループの代表者が全体に向けて発表を行った。

キッズ・クッキング当日のタイムスケジュールを表 6 に、当日の指導案を表 7 に示す。

表 6. キッズ・クッキング当日のタイムスケジュール

時　刻	流　　れ
8：15	打ち合わせ・準備
8：40	受付
9：00～	キッズ・クッキング開始　・はじめの言葉　　・自己紹介 ・講座の流れの説明　　・ワークシートの説明
9：15～	アイスクリームの実験
9：35～	アイスクリームの原理説明
9：45～	カッテージチーズの実験
9：55～	カッテージチーズの原理説明
10：10～	バターの実験
10：20～	バターの原理説明
10：30～	調理実習開始
12：00～	試食
12：40～	まとめ
13：15～	子ども解散

表 7. キッズ・クッキング当日の指導案

	内容	指導案
	（前日準備）	○実験・調理に使用する器具・食器を洗う（学生 A・学生 B） ○アイスのカップにシールと班を書く（学生 A・学生 B） ○調味料の準備（学生 A・学生 B）
8：15	大学到着 （事前準備）	○スープ・サラダの野菜を洗って計量する。（学生 B） ・にんじん 35g×3　　・レタス 140g×3 ・じゃがいも 50g×3　　・きゅうり 75g（1 本）×3 ・たまねぎ 100g×3 ・ピーマン 50g（1 個）×3
8：40	受付（ワークシート配布） 学生 A	○アイス液をつくる（学生 B） ・牛乳　2.1L　　・バニラエッセンス　適量 ・卵黄　7 個　　・食塩　適量（7 つまみ） ・砂糖　350g ○カップに生クリーム大さじ 2、塩一つまみを入れ、常温保存（学生 A） ○パンケーキの食材準備（できればやる） ○トマトスープの食材準備（できればやる）

9：00～ (15 分)	キッズ・クッキング開始 ・はじめの言葉 ・自己紹介 ・講座の流れの説明 ・ワークシートの説明	（学生 B)「みなさんおはようございます。今日はキッズ・クッキングに参加していただき、ありがとうございます。」 ※自己紹介をする 「では、今日の講座の流れについてです。今日はまずアイス、チーズ、バターの実験をしてもらいます。受付で配ったワークシートに記入しながらよく観察して進めていきましょう。 その後に調理をして、お昼を食べます。実験でつくったバターやチーズ、アイスもよく味わってみてください。食べ終わったら片づけをし、まとめをして終わりになります。」 （学生 A)「では皆さん！突然ですがこの写真に写っているのは誰でしょう？そうです！でんじろう先生です。空気砲や静電気などの理科の実験で有名ですよね。でんじろう先生が着ている白い服を“白衣”といいます。今日は皆さんにでんじろう先生と同じ白衣を身につけて科学者になった気分で実験してもらいたいと思います。」 「これから白衣を配ります。」 ※白衣を配る（学生 A・学生 B) 「では実験に入る前に受付で配ったこのワークシート、みなさんありますか？ 　今日はこのワークシートを使って観察しながら、実験を進めていってもらいたいと思います。実験の方法にも観察するポイントは書いてありますが、忘れている子がいたら周りで声を掛け合って観察しながら実験を進めて行ってください。」
9：15～ (20 分)	・アイスクリームの実験 →氷で冷やしながら混ぜる	（学生 A)「それではさっそく実験してみましょう。まずはアイスの実験です。今回はこちらでアイス液をすでにつくってありますので、アイスを冷やすところからみんなに実験してもらいたいと思います。ワークシートに温度など観察する欄があるので記入しながら進めていってください。 アイスのカップにカラーテープが貼ってあります。自分のだって分かるようにみんな自分の取ったカップのテープ

		の色を覚えておいてください。」 （学生 A）「ではリーダーA さんはこちらに集まってください。」 （学生B）「リーダーBさんはこちらに集まってください。」 （学生 A）「ほかの人はカップにアイス液を量りに来てもらいます。まず A グループから来てください。」（その後B→C→リーダー）。 （学生 A）《リーダーA への説明》 「皆さんには各班の塩の準備と温度を測ってもらいたいと思います。塩は 150g はかっていってください。持っていったら氷の入ったボウルに入れずそばに置いておいてください。温度は 2 回測ってもらうのですが、1 回目は氷水の温度、2 回目は食塩水を加えてよくかき混ぜた後の温度を測ってもらいます。」 （学生 B）《リーダーB への説明》 「皆さんには各班の氷と水の 2 つを準備してもらいたいと思います。氷はボウルのこのあたりまで入れてください。水は計量カップで 300ml はかって下さい。ここで注意して欲しいことがあります。水の半分は氷の入っているボウルに入れて、残った半分の水は塩を溶かして食塩水にしてください。」 （準備完了） （学生 B）「準備できましたか？まずは温度を測ってアイス液を氷に入れるところまでやってください。それではリーダーさんを中心に実験を始めてください。」 ※食塩水の温度計測後、アイスクリームを冷やしている間に原理説明 ※原理の説明へ･･･終わったら･･･ （学生 A）「ではアイスの様子はどうですか～？まだ変化してないかな？アイスは冷えるのに時間がかかるので、次にチーズの実験に移りたいと思います。アイスは様子を見

		て定期的に混ぜながら、チーズの実験をしたいと思います。」
9：35～ (10 分)	・アイスの原理説明	（学生 B）「では一回手を止めてこちらを見てください。」 「これから今実験しているアイスがなぜできるかについて説明します。よーーく聞いていてください。」 「ここに氷、水、水蒸気があります（図１）。これは全て水の形が変化したもので、氷を固体、水を液体、水蒸気を気体といいます。0℃に冷やすと水が凍って固体の氷になり、100℃に加熱すると水が蒸発して気体の水蒸気となります。皆さんに今からつくってもらうアイスはこのうちの固体です。 ではアイスは何からできているかというと･･･主に牛乳、卵黄、砂糖からできています。これを混ぜるとこのように（アイス液を見せながら）さらさらとした液体です。これを冷やすことでアイスクリームができます。さっき水は0℃で凍るといいましたがアイスは違います。アイスには水と違っていろいろな物が混ざっているため、0℃よりも低い温度ではないと固まりません。 今回の実験では氷で冷やしながら実験をします。あれ？今、氷で冷やしながらって言っていたけどアイスは氷よりも低い温度で固まるから、この方法だと固まらないんじゃないの～？って思った子いますか？（何人かいる） 氷に一工夫加えることで温度を下げたいと思います。それは塩です。なぜ氷に塩を入れることで温度が下がるのでしょうか？これから説明したいと思います。 氷が溶けて水になるとき周りの熱を奪うため、水が冷えます。塩は氷が溶けるのを早める性質があるので氷に塩をかけるとどんどん溶けていきますが、同時にそのとき周りの熱をたくさん奪うので氷水の温度は 0℃より低くなります。このように 0℃で凍る氷が塩をかけることで凍る温度が下がることを凝固点降下といいます。

		今日はこの凝固点降下を使って冷凍庫を使わずにアイスをつくってみましょう。ここでうまくつくるポイントを紹介します。アイスは定期的に混ぜてもらうのですが、アイスだけでなく、氷水と塩が入っているボウルも定期的によくかき混ぜてください。そうすることでさっき言ったように、塩と氷水がよく溶けて混ざり温度が下がります。」
9：45～ （10 分）	・チーズの実験 →牛乳温める、レモン汁添加	（学生 B）「それではさっそくチーズの実験してみましょう。」 （学生 A）「ではまたリーダーA さんはこちらに集まってください。」 （学生 B）「リーダーB さんこちらに集まってください。」 （学生 A）《リーダーA》 「皆さんにはレモン汁をはかってもらいたいと思います。レモン汁は大さじ 2 杯はかって下さい。このレモン汁は牛乳の温度が 60℃になったら入れてください。温度はリーダーB さんが測ってくれます。」 （学生 B）《リーダーB》 「皆さんにやってもらうことは、牛乳の計量と温度を測ってもらうことです。牛乳は 500ml 持っていってくだい。牛乳の温度が 60℃になったらリーダーA さんにレモン汁を入れてもらうので、班内で情報しっかり共有してください。」 （学生 B）「では牛乳を火にかけて実験を始めてください。」 ※適宜声がけ（沸騰させないように、アイスを混ぜるなど） 「レモン汁を加え終わったら、リーダーA さんは手を上げてください。」 ※レモン汁を加え終わったら、沈殿を待っている間に原理説明
9：55～ （10 分）	・チーズの原理説明	（学生 A）「それではみなさん手を止めてこちらを見てください。これからチーズの秘密について説明します。」 「牛乳にはたんぱく質が含まれていることは皆さん知っていますか？水と違って牛乳には 100ml あたり 3.3g のた

		んぱく質が含まれています。 たんぱく質は様々な条件によって形が変化します。 一つ目は熱による凝固です。みんなも普段食べている目玉焼きやゆで卵がこれにあたります。卵白と卵黄のたんぱく質が熱によって固まります。 二つ目は塩析とよばれるアルカリ性による凝固です。これもみんな普段食べているかな？豆腐がこれにあたります。豆乳にアルカリ性のにがりというものを加えることで豆乳のたんぱく質が固まります。 三つ目は酸による凝固です。これが今回実験しているカッテージチーズにあたります。牛乳に含まれるたんぱく質は酸性の食品に反応して固まります。この固まったものがカッテージチーズです。残った液体をホエイといいます。今回はレモン汁を使用しますが、その他に酸性の食品である、グレープフルーツ、酢でも固めることができます。」
10：05 ～ (5 分)	・チーズを濾す	（学生 B）「それではさっきレモン汁を入れた牛乳はどのようになっているか、観察しみてください。」 「ではカッテージチーズを濾したいと思います。」 「ボウルとざるを配るのでそれで濾してください。ここで注意してほしいことは濾したときの液、ホエイを捨てずに取っておいてほしいということです。後で調理に使います。それでは始めてください。」 ※チーズはラップをして常温保存
10：10 ～ (10 分)	・バターの実験	（学生 A）「では次にバターの実験をします。今から 1 人一個生クリームの入った容器を配ります。みんなで一斉に実験をするので中の様子を観察しながら待っていてください。」 「それでは実験を始めます。用意スタート。」 「音がしなくなった人から、ふたを開けて変化を観察して下さい。」 「マジックでふたに自分の名前を書いてください。」 ※ふたに名前を書き、冷蔵庫で保管
10：20	・バターの原理説明	（学生 B）「それでは、今実験したようになぜ生クリーム

～ (5 分)		を振っただけで固まったのか、バターの原理について説明します。」 「バターは牛乳に含まれる脂肪からできています。 牛乳は水分が油を抱え込んでいる形の液体です。この液体を振ったりする衝撃を与えることで、形が逆転し、油が水分を抱え込んでいる形に変化します。これがバターです。今回は牛乳よりも乳脂肪が多い生クリームで実験をしてもらいました。」
10：25 ～ (5 分)	アイスの完成	（学生 A）「ではみなさんお待たせいたしました。ずーと混ぜてもらっていたアイスはどうなっているかな～？」 「それでは冷凍庫で保存するので班ごとにバットに入れてください。みんなテープの色覚えておいてね！」 ※バットにカップを並べて冷凍庫で保管
10：30 ～ (30 分)	調理 ・トマトスープを煮込むまで	※実験が終わった班からエプロンに着替えることを促す ※着替えている間に材料の分配 （学生 B）「みんなエプロンに着替えたかな？今度は実験でつくったものを使った調理をしたいと思います。」 「ではまずスープから取りかかってください。」 「スープに使わなかったホエイはリーダーA さんがこちらに持ってきてください。」
11：00 ～ (15 分)	・煮込んでいる間にサラダとパンケーキを同時進行	（学生 A・学生 B）「スープを煮込んでいる間に半分の人はサラダをつくってください。」 「残りの半分の人はパンケーキの材料を混ぜて焼き始めてください」
11：15 ～ (25 分)	・最後にパンケーキ ・盛り付け	（学生 A・学生 B）「パンケーキは 1 人 2 枚ずつ焼いてください。」 ※できた班から和室に料理を運ぶ。
11：40 ～ (30 分)	試食（和室）	「みんな料理は全てそろっているかな？」 「それではみんなでいただきます。」 「ワークシートに感想を書く欄があるから書いてね。」 「ごちそうさま」
12：10 ～ (30 分)	片づけ	片付け後「12：35 分には和室に移動しますよー。」
12：40	・まとめ	（学生 A）「ではみなさん、これからまとめの時間にした

～ (20 分)		いと思います。今日の講座はどうでしたか？ワークシートに感想を記入する欄があるので、各自振り返って書いてみましょう。」 （学生 B)「みんな書けたかな？次は班ごとにグループワークをしてみんなの感想を順番に発表してもらいたいと思います。ではリーダーA さん進行役をお願いします。リーダーB さんは書記として班で出た感想をまとめてください。班で出た感想は後でいくつか発表してもらいます。それでは始めてください。」 「(学生 A)「今出た感想をリーダーA さん発表お願いします。では A グループから･･･」 ※A・B・C の班から出されたコメントに一言（AC 班：学生 A、B 班：学生 B） 「みなさん楽しんでもらえたようでよかったです」 「今書いてもらったワークシートはここで一度回収して、また後日皆さんのお宅に届けます。今から回収に行きます。」
13：00	終了	（学生 B)「これでキッズ・クッキングを終わります。」 ※時間があれば白衣で写真撮影
13：30	・実験器具の片づけ等	

(3) 分析方法

児童を対象とした事前・事後アンケートおよび保護者を対象とした事後アンケートと、講座の中で児童に記入してもらったワークシートについて分析した。なお、事後調査は、キッズ・クッキング実施 1 か月後とした。

3)　結果

(1) 家庭での食事の手伝いについて

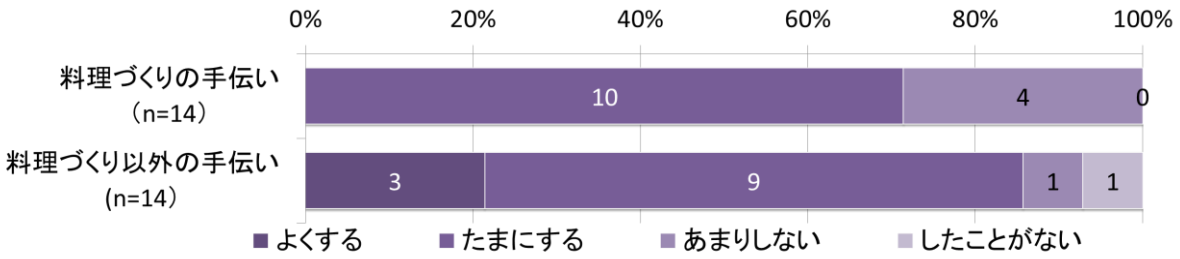

図 5．家での食事に関するお手伝いの状況　(n=14)

「料理づくりの手伝いはしますか。」に対して、「たまにする」と回答した者は 10 人、「あまりしない」と回答した者は 4 人、「よくする」、「したことがない」と答えた者はいなかった。「料理づくり以外の手伝いはしますか。」に対しては、「よくする」と回答した者は 3 人、「たまにする」と回答した者は 9 人、「あまりしない」と回答した者は 1 人、「したことがない」と回答した者は 1 人であった。

「よくする」、「たまにする」と答えた者に、どのような手伝いをするかについて回答してもらった結果は、図 6 のとおりであった。「料理を運ぶ」と回答した者が 10 人で最も多く、次いで「お皿をならべる」8 人、「お皿を片付ける」7 人、「テーブルをふく」6 人であった。「その他」は、「おはしをならべる（くばる）」2 人、「野菜を切る」1 人、「洗濯物を干す、取り込む」1 人であった。

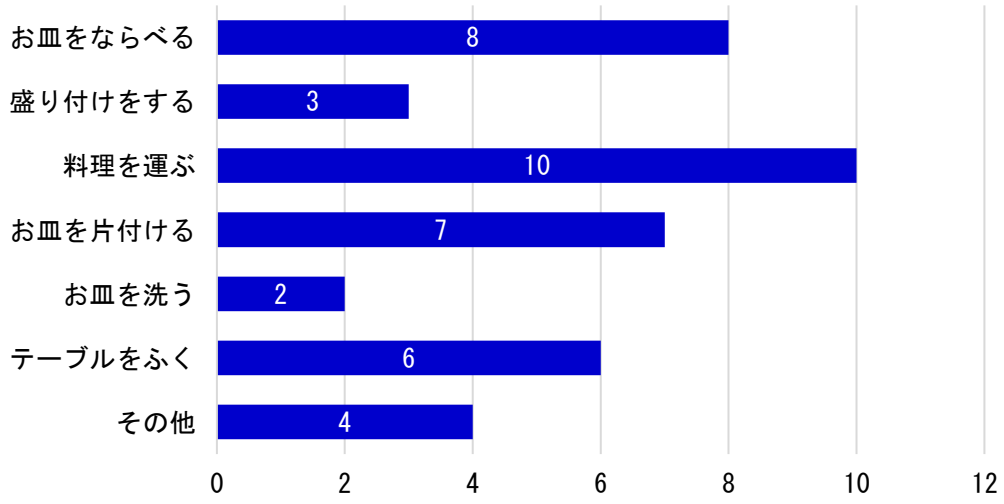

図 6　＜事前＞どのような手伝いをするか（n＝14）（複数回答可　総回答数：40）

事後アンケートでは、家庭での食事についての手伝いの回数の変化を把握した。

「夏休み前とくらべて料理づくりの手伝いの回数は変化しましたか。」に対して、「増えた」と回答した者は 4 人、「変わらない」と回答した者は 8 人、「減った」と回答した者はいなかった（図 7）。「夏休み前とくらべて料理づくり以外の手伝いの回数は変化しましたか。」に対しては、「増えた」と回答した者は 5 人、「変わらない」と回答した者は 7 人、「減った」と回答した

者はいなかった。

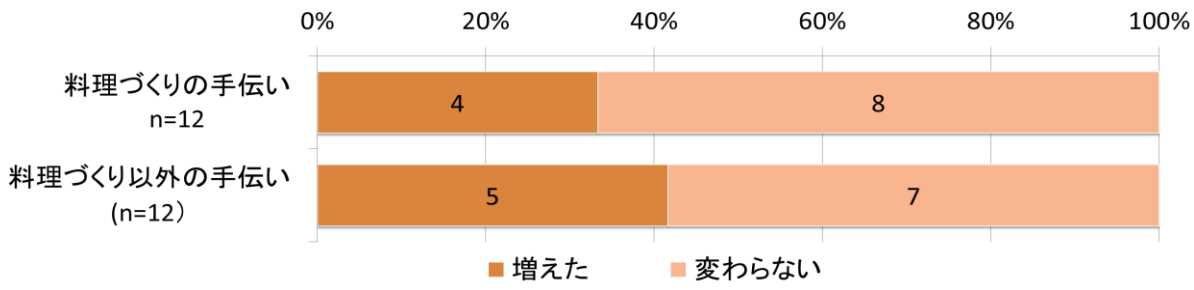

図７．家での食事に関するお手伝いの状況の変化　(n=14)

「よくする」、「たまにする」と答えた者に、どのような手伝いをするかについて回答してもらった結果を図 8 に示す。「料理を運ぶ」と回答した者が 10 人と最も多く、人数は事前から変化しなかった。次いで、「テーブルをふく」が 8 人に増え、「お皿を片付ける」7 人は事前と変わらなかった。「その他」は、「はしをならべる」3 人、「野菜を切る」1 人などであった。

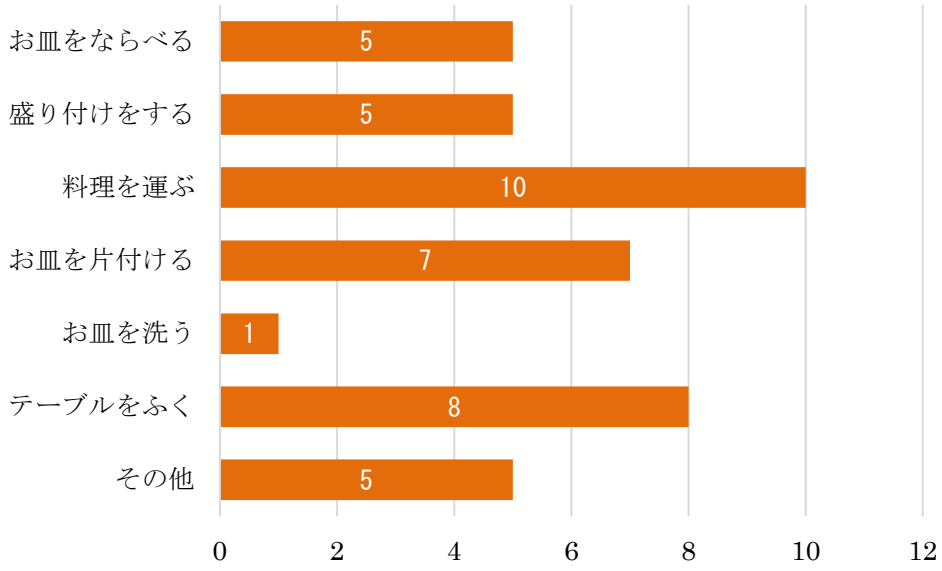

図 8.　＜事後＞どのような手伝いをするか（n＝12）（複数回答可　総回答数：41）

(2) 牛乳・乳製品のイメージと摂取頻度について

参加した小学生の事前・事後アンケートの牛乳・乳製品のイメージと摂取頻度に関する回答を比較した。給食以外で 1 週間の間に牛乳を飲む回数の変化は図 9 に示すとおりで、事後に増加することはなかった。また、給食以外で 1 週間に乳製品を食べる回数の変化においても、事前と事後でほとんど変化は見られなかった。牛乳と比較すると乳製品は、家庭での摂取頻度が高いことがわかる。

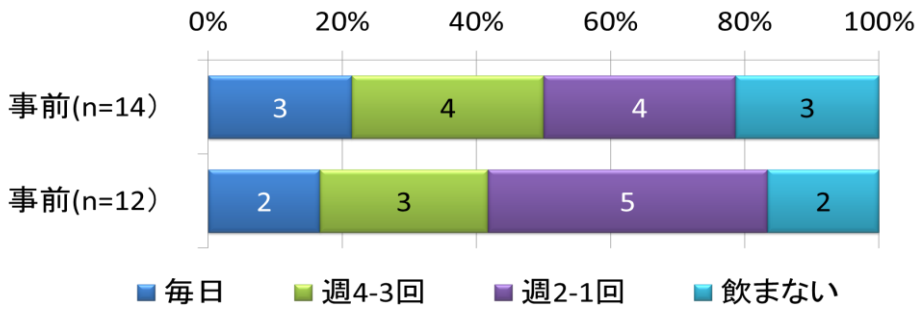

図 9.　給食以外で 1 週間に牛乳を飲む回数の変化　（事前：n＝14　事後：n＝12）

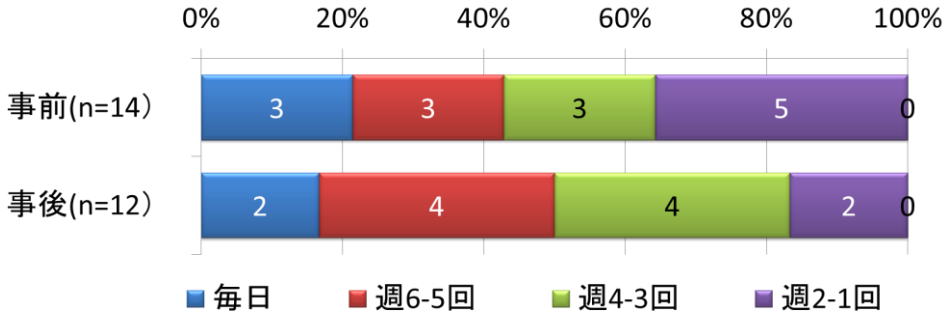

図 10.　給食以外で 1 週間に乳製品を食べる回数の変化　（事前：n＝14　事後：n＝12）

牛乳のイメージについて「牛乳はおいしい」「牛乳は好き」「健康に良い」「身長が伸びる」「骨が強くなる」の 5 項目を挙げ、「すごくそう思う」「少し思う」「思わない」「全く思わない」の 4 件法で回答してもらった人数の割合を図 11（事前）と図 12（事後）に示す。

牛乳のイメージ項目で「すごくそう思う」「少し思う」「思わない」「全く思わない」のうち「すごくそう思う」と「少し思う」の人数割合の変化をみると、「牛乳はおいしい」85.7%→83.3%、「牛乳は好き」85.7%→66.7%、「健康に良い」100%→83.3%、「身長が伸びる」85.7%→83.3%、「骨が強くなる」64.3%→83.3%で、「牛乳は好き」「健康に良い」が減少し、「骨が強くなる」が高くなった。

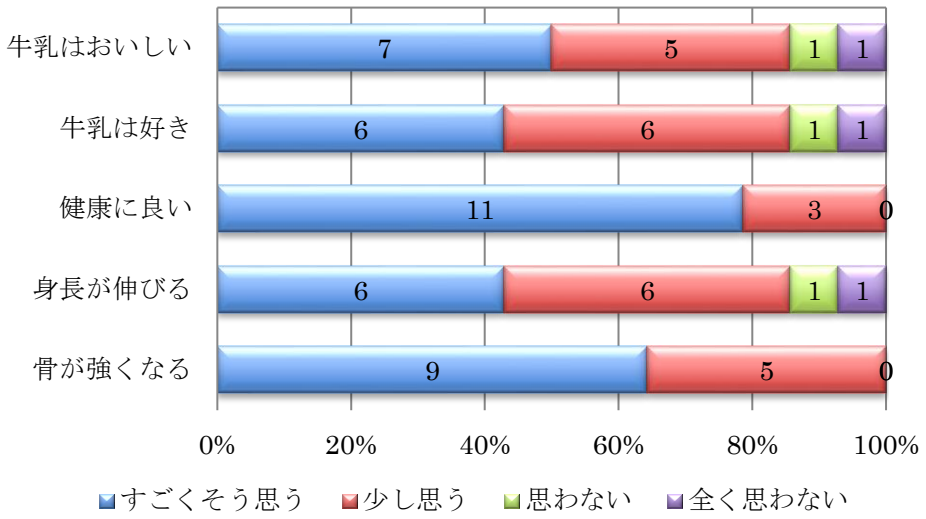

図 11　＜事前＞牛乳のイメージについて（n＝14）

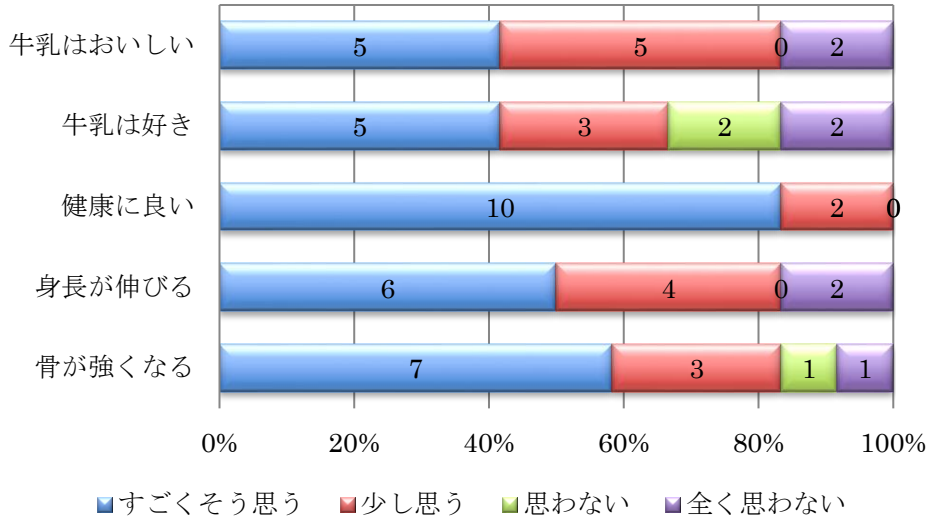

図 12　＜事後＞牛乳のイメージについて（n＝12）

(3) 家庭科や理科の授業の好き・嫌いについて

事前アンケートで、「家庭科（料理）の授業は好きですか？」「理科（実験）の授業は好きですか？」に、「とても好き」「好き」「どちらでもない」「あまり好きではない」「「好きではない」の 5 件法で回答してもらった結果を図 13 に示す。

家庭科で「とても好き」と回答した者は 9 人、「好き」と回答した者は 4 人、「どちらでもない」と回答した者は 1 人であった。理科では「とても好き」と回答した者は 7 人、「好き」と回答した者は 5 人、「あまり好きではない」と回答した者は 1 人、「好きではない」と回答した者は 1 人であった。

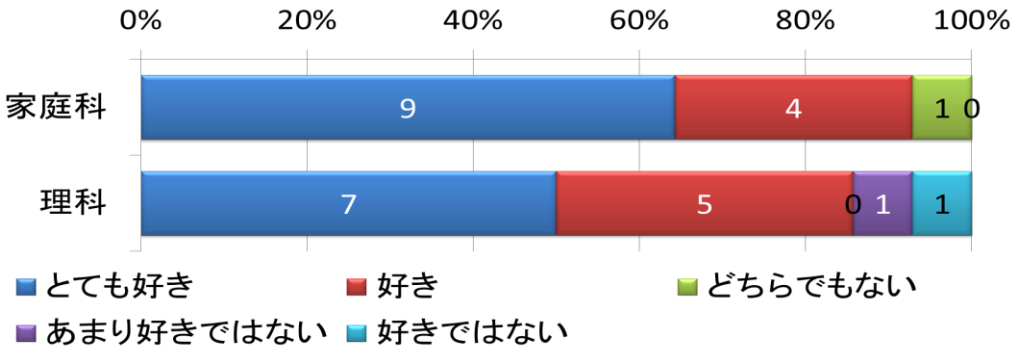

図 13　＜事前＞「家庭科（料理）」「理科」の授業は好きですか？に対する回答結果（n＝14）

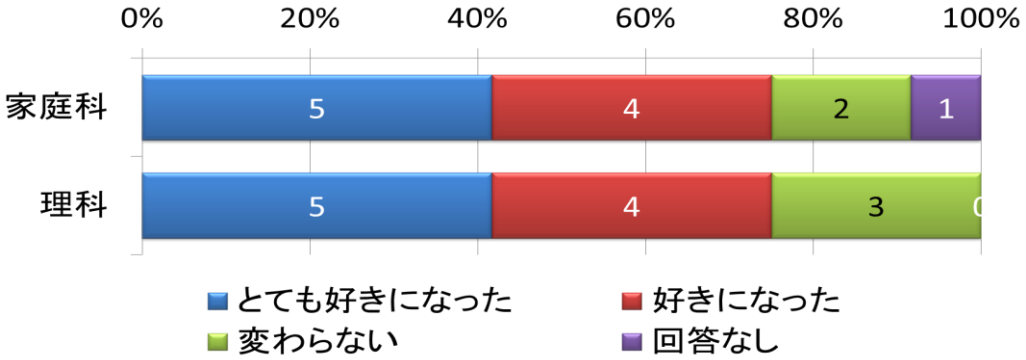

図 14　＜事後＞夏休み前と比べて「家庭科（料理）」「理科」の授業は好きですか？
に対する回答結果（n＝12）

夏休み前と比べて「家庭科（料理）」や「理科」の授業が好きになったかどうかを回答してもらった結果を図 14 に示す。

家庭科が「とても好きになった」と回答した者は 5 人、「好きになった」と回答した者は 4 人、「変わらない」と回答した者は 2 人であった。理科については、「とても好きになった」と回答した者は 5 人、「好きになった」と回答した者は 4 人、「変わらない」と回答した者が 3 人であった。

(4) キッズ・クッキングの運営に関するプロセス評価結果

「キッズ・クッキングに参加してよかったですか？」では、全員（n=12）が「よかった」と回答した。そう思った理由についての回答を表 8 にまとめた。

今回のキッズ・クッキングへの参加を決めた理由について、複数回答可として回答してもらった結果を表 9 にまとめた。

表 8. キッズ・クッキングに参加してよかった理由（n=12　自由記述のまとめ）

参加してよかった理由
楽しかった（7）
勉強になった（4）
料理のつくり方が分かった（4）
料理がおいしかった（2）
友達ができた（1）
絵を使って説明してくれて分かりやすかった（1）
色々な実験・料理ができた（2）
家ではなかなかできない体験ができた（1）　　ほか

※（　）内は人数を示している

表 9. キッズ・クッキングへの参加を決めた理由（n=12　自由記述のまとめ）

参加を決めた理由
実験をしたかった（3）
料理をつくりたかった（6）
白衣を着たかった（2）
大学生と一緒にやってみたかった（3）
友だちに誘われた（1）
家族からすすめられた（3）
乳製品が好きだから（1）
楽しそうだったから（1）
前にもやって楽しかったから（1）
友達と行きたかったから（1）
牛乳が嫌いなので興味をもってくれればと思ったから（保護者の回答 1）

※（　）内は人数を示している

また、「次回キッズ・クッキングがあったら参加したいですか？」に「はい」と回答した者が 11 人、「いいえ」と回答した者は 1 人であった。

(5) キッズ・クッキングに参加したことの影響評価結果

キッズ・クッキング後、家に戻ってから実験や料理について家の人に話をしたかについて回答してもらった結果、「話をした」と回答した者は 8 人、「話をしていない」と答えた者は 2 人であった。表 10 に示した回答選択肢を用意して話した内容について複数回答可として答えてもらった結果を、表 10 に示す。

表 10. 家の人に話した内容について（複数回答可、n=12）

話した内容	人数
アイスクリームの実験について	7 人
チーズの実験について	8 人
バターの実験について	7 人
キッズ・クッキングでやった料理について	8 人

キッズ・クッキングでの体験を話した者は多かった。しかし、「家でもつくってみましたか？（複数回答可）」という設問に対しては、「どれもつくってない」と回答した者が 7 人で、「キッズ・クッキングでやった料理をつくった」と回答した者は 3 人であった。

(6) 保護者用事後アンケートのプロセス評価結果

保護者に対する事後アンケートで、「お子さんにとって今回のキッズ・クッキングへの参加はよかったと感じますか？」に対して、回答した全員（12 名）が「はい」と答えていた。その理由について表 11 にまとめた。

また、「今後、このような講座にお子さんを参加させたいと思いますか？」についても、全員（12 人）が「はい」と回答した。その理由について表 12 にまとめた。

表 11. キッズ・クッキングに参加をさせてよかった理由（n=12　自由記述）

参加させてよかった理由
・友達もいたので一緒につくる楽しさを感じたり、一人ひとりが感じる味が違うことも面白く感じたようだった。とにかく楽しかったようだった。
・以前にも増して料理に興味が出てきた。
・食べ物の変化について興味が出てきた。
・家でできない体験ができた。
・手伝いをする料理も決まっていることが多いので、どうやってできるかを知ったり、知識が増えた。
・嫌いな野菜も自分でつくったサラダは美味しいといってバクバク食べていたから。
・嫌いなチーズ、牛乳に関心を持つことができた。
・料理に興味が出た。
・バターづくりが楽しくとてもおいしかったようで、家でもづって皆に食べてもらうなどできることが増えた。
・協力して調理できる。
・料理や実験ができたことはもちろんだが、突然の体調不良に優しく対応して頂けたことをとても感謝していた。6 年生の参加人数が少なかったことで、逆に責任感も強くなったことも良かったと思った。

表 12. 今後もこのような講座に子どもを参加させたい理由（n=12　自由記述）

今後もこのような講座に子どもを参加させたい理由
・家では体験できないことができたり、いろんな視点で食を学ぶことができるため。
・また次回も参加させたい。
・家ではできない視点のアプローチや、色々な方と触れあえるから。マヨネーズを手つくりさせることができると嬉しい。油と酢と卵だと、油の多さを見せて驚いてもらいたい。
・家ではできない体験なので参加させたいと思った。
・おいしいことがたくさんだったので、また行ってほしい。
・異年齢のお姉さんと交流ができ、料理・理科に対して興味が出てきたことがとても良かった。
・普段体験できないことができるから。
・時間の都合など家では一緒に挑戦することがなかなか難しく、こういう機会で勉強、体験させてもらえることはとてもありがたい。

(7) 保護者用事後アンケートの影響評価結果

「夏休み前と比べてお子さんの料理をつくる手伝いをする回数に変化はありましたか。」に対しては、「増えた」と回答した者は 4 人、「変わらない」と回答した者は 8 人であった。「減った」と回答した者はいなかった。

「夏休み前と比べてお子さんが料理づくり以外の手伝いをする回数に変化はありましたか。」では、「増えた」と回答した者は 5 人、「変わらない」と回答した者は 7 人であった。「減った」と回答した者はいなかった。

「今回のキッズ・クッキングでは料理づくりを科学の視点からみることを大切にしました。その体験がいきていると感じることはありましたか？」に対して、「あった」と回答した者は 4 人、「なかった」と回答した者は 1 人、「わからない」と回答した者が 7 人であった。「あった」と感じた者の理由を表 13 にまとめた。

表 13. 科学の視点を重視した体験がいきていると感じた理由（n=12　自由記述）

科学の視点を重視した体験がいきていると感じた理由
・成分表や原材料をよく見るようになった。
・夏休みの一研究で「ちょうどいい卵のゆで具合い」をすることを決め、楽しそうに実験していた。
・説明してくれるときに、知らない言葉で話してくれた。
・料理をしながらも「こうやったら、こうなる」という意識をもつようになった。

4)　考察

本研究では、「おいしい科学」をテーマとしたキッズ・クッキングに参加することによって家庭での手伝いや牛乳・乳製品に対する意識に変化が起きるのかについて検討した。家庭での手伝いについては、図 5 に示した通り、講座に参加する前から食事の手伝いをしていた子ども

が多かった。キッズ・クッキングの前後比較でわずかではあるが手伝いをする機会が増えている者もいたことから、講座を通して料理づくりへの関心を高めることにはつながったのではないかと考えられる。食事づくり以外の手伝いについて、図 6、図 8 を比較すると、総回答数、各項目の人数ともにほとんど変化が見られなかった。このことから、図 7 に示した食事づくり以外の手伝いが「増えた」と回答した者は、手伝いの項目が増加したのではなく、以前からしていた手伝いに対してより積極的になり、頻度が高くなったのではないかと考えられる。

今回のキッズ・クッキングでは、小学生にはグループごとに分かれて実験および調理実習を行ってもらった。各グループにスタッフを配置せず、巡回しながら小学生の補助についた。ほとんどの操作を小学生に任せたことで、主体的に取り組む姿が多くみられた。ワークシートでは、「初めてやったけどうまくできた」「今日はひとりでもできた」といった感想があり、こうした体験から食事づくりの意欲が高まり、それが家庭での手伝いにおける増加の一因となったのではないかと考える。この点については、磯部らの研究[6]と類似した結果と考えられる。

牛乳・乳製品の摂取頻度の変化について、図 9、図 10 に示した。あまり増加がみられなかったのは、これまで定着した食習慣を変えるためには 1 回の講座のみでは難しいためと推察する。さらに、図 11、図 12 に示したように、今回の講座での活動は、牛乳・乳製品に対するイメージの変化にはつながらなかった。原因として、アンケート項目に挙げていた牛乳・乳製品のイメージと講座内容を関連付けることができなかったことが考えられる。講座では、実験の原理の説明がほとんどであったため、牛乳・乳製品に対するイメージを変える働きかけとして有効ではなかったと考えられる。「牛乳はおいしい」や「牛乳は好き」といった嗜好性に関する質問については、対象者が小学校の高学年の児童であることから、1 回のみの講座で嗜好を変えることは困難であったと考える。

当日記入してもらったワークシートでは、講座で扱った内容について、「知らなかった」や「おどろいた」、「楽しかった」という感想が多く得られたことから、牛乳・乳製品に関する知識や興味・関心を高めることには効果があったと考えられるが、摂取頻度が増加するなどの行動変容までには至らなかったと推察される。

以上をまとめると、本研究で取り組んだキッズ・クッキングは、調理科学の視点から牛乳・乳製品に対する知識や興味・関心を高めることにつながったと考える。一方、牛乳・乳製品に対するイメージおよび摂取頻度についてはいずれも変化させることができなかった。今回のキッズ・クッキングでは、実験の原理の説明を中心としていた。牛乳・乳製品のイメージを変えたり、摂取頻度を増加させたりするには、講座内で子どもたちの有しているであろう牛乳・乳製品のイメージに関連付けた内容や苦手意識の克服や牛乳・乳製品の大切さを教えるなどの内容を盛り込むことができるよう検討を加えていく必要があると考える。早渕らの「味覚の授業」の教育効果を検討した研究[7]では、「味覚の授業」を毎年実施している学校と未実施校の児童の味の識別能力、食意識、食行動を調べた結果、毎年実施している学校の授業後の味識別正答率は授業前より増加し、対照の未実施校より正答数が多くなったことや、授業直後の感想から子どもたちの食べる楽しみが広がったことなど食意識や食行動に良い影響があったことが報告されている。苦手を克服することや摂取頻度の増加という行動変容を引き出すには、1 回のみの講座では難しいと考えられるため、対象者に合わせた内容を検討しつつ、講座の開催回数を増やすことが必要である。

事後アンケートの結果から、家庭科、理科の授業を「より好きになった」、「好きになった」と回答したものが多く、今回のキッズ・クッキングは、家庭科、理科の授業への関心を高めるきっかけになった可能性はあると推察された。小学生を対象とした理科教室に着目した研究もなされており、土居らの研究は、子どもの理科離れに着目し、理科があまり好きではない子どもにも理科は不思議で楽しいものであると実感してもらうことを目的としていた[28]。科学的な変化に着目したキッズ・クッキングは、このような理科教室が目指そうとしている要素も取り入れることが可能であると考える。

保護者アンケートでは、回答した保護者全員がキッズ・クッキングへ参加させてよかったと回答し、理由として「料理に興味が出てきた」、「食べ物の変化について興味が出てきた」など、筆者らがこの講座のねらいとして考えていたことに関連する理由もみられた。また、「夏休みの一研究でちょうどいい卵のゆで具合いをすることに決め、楽しそうに実験していた」というコメントもあり、興味・関心を持つことができるような食育の取り組みができたと考えられた。「今後、このような講座にお子さんを参加させたいと思いますか？」という質問に対しても、回答した保護者全員が「はい」と回答した。その理由として「家ではできない体験」が多く挙げられ、「マヨネーズを手つくりさせることができると嬉しい」というコメントもみられた。

また、今回のキッズ・クッキングでは、科学のおもしろさに気づいてもらう教材を工夫したほか、実験は白衣、調理はエプロンと分け、観察したことをワークシートに記入するなど、科学の視点から考えるという意識を高める工夫を行った。しかし、保護者のアンケートからは、料理づくりを科学の視点から見るという体験が家庭でいきていると感じた者は少なかった。科学の視点は家庭生活の中ですぐに効果を示すものではないと考えられるが、さらに「調理はサイエンス」という視点でのプログラムや媒体の検討が必要であると考える。寺田らは、地域で行った理科実験教室の取り組みについて報告しており[29]、地域での活動では異なる年齢や世代間の交流を図ることができ、学校での学習活動では得られない成果があるとしている。この点は、本研究のキッズ・クッキングで組み入れようとしていたピア・エデュケーションの考え方に通じるが、今回、本研究においてはこの点ついて検討を加えることができなかった。今後の実施に向けては、参加者の募集方法についての検討が必要であるが、髙木らは、子どもものづくり体験教室に関する研究において、参加者の確保とスタッフの負担増加との難しさについて言及している[30]。この点は地域で行う活動において課題となる点であり、本研究の取り組みにおいても検討すべき課題である。

今回の取組では、小学生を対象とし、地域における自然科学的な視点をとり入れた食育プログラムの具体的な内容について検討することを中心とした。研究の限界点として、対照群を設定した比較検討ができていないことが挙げられる。また、小学校学習指導要領における理科の内容と今回設定した牛乳・乳製品の題材との関連を活かした形で指導案を作成することができなかった。今後は、今回整理した題材の教材分析結果を活かした指導案を作成し、参加者募集の方法を見直して、ピア・エデュケーターとなる子どもたちの自己効力感や参加した子どもたちの食物摂取状況の調査なども加えて、対照群を設定した検討を加えていきたい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご協力いただきました松本市立Y小学校4・5・6年生の参加者および保護者の皆様､施設を利用させていただき運営にご協力くださいました松本市Y公民館の皆様、実際にスタッフとしてキッズ・クッキングに携わった松本大学人間健康学部健康栄養学科卒業生の伊藤舞香さん、山田香代さんに感謝申し上げます。また、理科教育との関連について多大なるご示唆をいただきました松本大学教育学部学校教育学科の澤柿教淳准教授にも深謝申し上げます。

また、本研究は、「乳の学術連合　牛乳食育研究会」からの研究助成と、文部科学省採択事業「地（知）の拠点大学による地方創生推進事業（COC＋）」から活動経費の助成を受けて実施したものです。ここに記して心より感謝申し上げます。

参考文献

1) 農林水産省：食育基本法・食育推進基本計画等、第3次食育推進基本計画 http://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9929094/www8.cao.go.jp/syokuiku/about/plan/pdf/3kihonkeikaku.pdf （アクセス日 2018年4月30日））

2) 農林水産省：「平成27年度 食育白書」平成27年度食育推進施策（概要） 第2部 食育推進施策の具体的取組 第2章 家庭における食育の推進、子供や若者及びその保護者に対する食育推進、pp.21-22、http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/wpaper/h27_index.html、2016（アクセス日 2018年4月30日）

3) 柳内志織、前田文子、瀬尾弘子、宇都宮由佳、田渕弘子、中田玲子、田邊洋子、福永淑子：小学生の料理教室開催マニュアルの作成・検討、日本調理科学会大会研究発表要旨集、28、113（2016）

4) 寺嶋則子、小暮更紗、米澤加代、小田原咲、内藤瞳、高木美穂、本多由季、丸山奈津美、 山口薫：キッズクッキングを通しての食育の実践、相模女子大学紀要. B、自然系 、76、47-71（2012）

5) 白木まさ子、 深谷奈穂美：小学生の食生活状態と自覚症状について、栄養学雑誌 51(1)、 11-21（1993）

6) 磯部由香、早川巳貴、平島 円：小学生を対象とした料理教室を通した食教育、日本食育学会誌、6 巻2 号、207-213（2012）

7) 早渕仁美、上田晴陽、梅木陽子、江頭和佳子、太田雅規：小学校における「味覚の授業」が味の識別能力と食意識・食行動に及ぼす影響、日本食育学会誌、11巻4号（2017）

8) 農林水産省：「平成28年度 食育白書」平成28年度食育推進施策（概要） 第2部 食育推進施策の具体的取組 第4章 食育推進運動の展開、p.17、http://www.maff.go.jp/j/syokuiku/wpaper/h28/h28_h/digest/part2/b2_c4_00_00.html、2017（アクセス日 2018年4月30日）

9) 横小路真奈：キッズクッキングにおける食育、松本大学人間健康学部健康栄養学科5期生卒業論文集、廣田直子研究室、104-122（2015）

10) 室井悠菜：バランスの良い食事をテーマとしたキッズクッキングの効果について、松本大学人間健康学部健康栄養学科6期生卒業論文集、廣田直子研究室、129-146（2016）

11) 広田直子、熊谷晶子：おいしい科学～キッズ・ラボ～　活動記録集、松本大学人間健康学部（2009）
12) 岩崎美智子：「ララ」の記憶　戦後保育所に送られた救援物資と脱脂粉乳東京家政大学博物館紀要、第 14 集、19- 32（2009）
13) 萩原弘道監修・著：「2 章戦後の学校給食史」実践講座　学校給食　第 1 巻　歴史と現状 pp.73-116、名著編纂会（1987）
14) 文部科学省：米飯給食の実施について、http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/t19760305001/t19760305001.html （アクセス日 2018 年 4 月 30 日）
15) 布川美穂、鴨下澄子、脇田哲郎、山本茂：学校給食の牛乳に対する小学生の嗜好に関する研究、日本食育学会誌、第 12 巻第 2 号、167-172（2018）
16) 制定２５生畜第２１０４号平 成２６年３月２４日農林水産事務次官依命通知、改正平成２７年３月３１日　２６生畜第１９１３号
17) 文部科学省：学校給食実施状況等調査―平成 28 年度結果の概要、http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/kyuushoku/kekka/k_detail/__icsFiles/afieldfile/2017/10/31/1387614_1.pdf（2017）（アクセス日 2018 年 4 月 30 日）
18) 文部科学省、学校給食における児童生徒の食事摂取基準策定に関する調査研究協力者会議：「学校給食摂取基準の策定について（報告）」http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/__icsFiles/afieldfile/2013/03/21/1332086_2.pdf（2011）（アクセス日 2018 年 4 月 30 日）
19) 三条市学校給食運営委員会：平成 27 年第 1 回委員会配布資料 3「今後の学校給食のあり方について～学校給食における牛乳について～」http://www.city.sanjo.niigata.jp/common/000093262.pdf（2015）、（アクセス日 2018 年 4 月 30 日））
20) 福井至、飯島政範、小山繭子、中山ひとみ、小田美穂子：児童用一般性セルフエフィカシー尺度改訂版(GSESC - R)の作成、日本行動療法学会大会発表論文集、34 巻、240-241（2008）
21) M Okuda, S Sasaki, N Bando, et al.: Carotenoid, Tocopherol, and Fatty Acid Biomakers and Dietary Intake Estimated by Using a Brief Self-Administered Diet History Questionnaire for Older Japanese Children and Adolescents. J NutrSciVitaminol, 55、231 - 241（2009）
22) 文部科学省：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、東京（2018）
23) 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、東洋館出版社、東京（2018）
24) 国立研究開発法人　科学技術振興機構　「科学と社会」推進部　メディアグループ：ScieceWindow2013 4-6 月号、溶ける物と溶けない物　その見分け方にチャレンジ！、http://sciencewindow.jst.go.jp/html/sw49/sr-experiment（2014）（アクセス日 2018 年 4 月 30 日）
25) ノートルダム学院小学校：授業紹介 11 月号（実践編）― 理科「『とける』って何だろう？」、http://www.notredame-e.ed.jp/archive/2012/1V13800V100V1Vhtml.html、（2012）（アクセス日 2018 年 4 月 30 日）

26) 齋藤裕一郎、黒田篤志、森本信也：子どもの科学概念構築に寄与する「発達の最近接領域」の理科授業における機能に関する考察、理科教育学研究、50 巻 2 号、51-67（2009）
27) 文部科学省：理科ワーキンググループにおける審議の取りまとめ（報告）、http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/060/sonota/__icsFiles/afieldfile/2016/09/12/1376994.pdf（2016）（アクセス日 2018 年 4 月 30 日））
28) 土居巌、堀池伸和、松本久司、松本定男、大多喜重明：＜資料＞小学生を対象とした「わくわく理科教室」、神戸高専研究紀要 40 号、181-187（2002）
29) 寺田安孝、山本太郎、川上昭吾：地域・学校・博物館との連携によるインフォーマル・エデュケーションの実践—理科好きな子どもを地域で育てる理科実験教室の取り組み、愛知教育大学教育実践総合センター紀要、第 10 号、85-90（2007）
30) 髙木淳二、渡邊真一、長谷川光司、杉山均：子どものづくり体験教室の実施—地域の児童を理科好きにする—、（社）日本工学教育学会　平成 20 年度工学・工業教育研究講演会講演論文集、274-275（2008）

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 0 件〕

〔学会発表　計 1 件〕

廣田直子、伊藤舞香、山田香代：「おいしい科学」をテーマとしたキッズクッキングの効果について、第 6 回日本食育学会学術大会、2018 年 5 月

〔図書　計 1 件〕

廣田直子編：平成 29（2017）年度　松本大学 COC+事業「キッズクッキング」報告書、pp.1-36、松本大学、2018 年

研究組織

(1) 代表研究者
松本大学大学院健康科学研究科研究　教授　廣田直子
(2) 共同研究者
松本大学地域総合研究センター　特別調査研究員　伊藤実沙子
(3) 研究協力者
松本大学人間健康学部健康栄養学科　2017 年度卒業生　伊藤舞香、山田香代
松本大学教育学部学校教育科　准教授　澤柿教淳

その他報告書に必要な事項

なし