鶏卵乳化性原理の理解度を高める授業の構築と実践

Construction and practice of a class to improve understanding of the chicken egg emulsifiability principle

○岡本威明，野口綾花
OKAMOTO Takeaki, NOGUCHI Ayaka
愛媛大学 教育学部
Faculty of Education, Ehime University

［要約］鶏卵は，4 つの調理上の性質 （凝固性，起泡性，乳化性，希釈性）を持ち利用範囲が広いため，日常の様々な料理に用いられている．鶏卵調理特性は多くの高等学校家庭科教科書に取り上げられているが，各調理特性の原理までを説明している教科書は少ない．本研究では，E 大学 1 年生 268 名を対象としたアンケート調査の結果，認知度の低かった乳化性についての授業を構築し，高等学校で授業実践を行った．授業直後と授業 2 週間後に実施したテストにより授業内容の理解度や定着率を調査し，授業の教育効果を検討した．鶏卵乳化性原理の理解度を高める授業を構築するため，PowerPoint を用いて乳化性原理を説明する動画を作成するとともに，乳化を視覚的に捉える実験を考案した．その結果，授業直後および授業 2 週間後は乳化に関する分野である「乳化の原理」「乳化の種類」「鶏卵乳化性」は得点率が高く，他の鶏卵調理特性と比較して定着率が高かった．

［キーワード］ 鶏卵，乳化性，原理，授業実践，実験授業，理解度，定着率

Ⅰ．研究の背景と目的

鶏卵は「完全栄養食」と言われるように，良質のたんぱく質の他に，脂質，鉄，カルシウム，各種ビタミンを多く含み，栄養的に優れているため，我々にとって健康面で欠かせない食品である．総務省統計局の調査によると，物価が上昇しても鶏卵の価格は横ばいを維持していることから，価格面において安定しているため，多くの家庭で常備されている．2016 年 9 月にマレーシアにて開催された国際鶏卵委員会（IEC）アニュアルレビューによると，日本の国民一人当たりの鶏卵消費量は世界の中でも多く，年間平均 320 個以上を消費していることが報告されている．また，鶏卵は入手しやすいことから，季節を問わず調理実習や実験に利用でき，「凝固性」「起泡性」「乳化性」「希釈性」といった 4 つの調理上の性質（調理特性）も有することから日常の様々な料理に用いられている．

2016 年 4 月に E 大学 1 回生 268 名を対象とした鶏卵調理特性に関するアンケート調査の結果，鶏卵調理特性の認知度は「凝固性」が最も高いことが明らかになった．また，「乳化性」を認知している人は全体の 4 割に満たず，「乳化性」を認知している人の中で「乳化性」の原理までを理解している人は 16.8%にとどまった．さらに，教科書分析によると高等学校家庭科においては，4 つの鶏卵調理特性の中で，希釈性以外の凝固性，起泡性，乳化性が学習されていると考えられたが，調理特性の原理までを記載している教科書や，調理特性とレシピを関連させた調理例を挙げている教科書は少なかった．よって，調理特性と原理を同時に学ぶ授業や，調理特性や原理と調理実習を関連させた授業はあまり行われていないと推察された．本研究では，認知度の低かった「乳化性」について，原理の理解度を高めるための授業を構築し，高等学校で授業実践を行い，教育効果を検討した．

Ⅱ．研究の方法

1．調査・分析方法

a, 大学生の鶏卵調理特性に関するアンケート調査

大学生の鶏卵調理特性の既往歴や認知度を調査するために, 2016 年 4 月 E 大学 1 回生教育学部 148 名および農学部 131 名を対象とし，アンケート調査を集合調査法で実施した. 回収数は 279 名で, 有効回答は 268 名，有効回答率は 96.1%であった.

b, 鶏卵調理特性に関する教科書分析

中学校家庭分野および高等学校家庭基礎・家庭総合で使用されている家庭科教科書 12 冊を用いて調査, 比較した.

c, 鶏卵調理特性に関する授業実践

授業実践は，2016 年 11 月 1 日に松山市内の県立 A 高等学校 1 年生 32 名を対象として行った．学習課題は「卵の調理特性を知ろう」，学習目標は「乳化の原理

を理解させる」と「卵の 4 つの調理特性とその調理特性を用いた調理例を認識させる」とした.

d, 授業実践後の理解度調査

受講生における授業後の理解度および2 週間後の内容定着率を把握するために，授業内容のテストを実施した．テスト対象者は，授業を受講した 32 名であった．テストは，授業実施直後と 2 週間後に実施した．授業直後に実施したテストの回収率は 100%であり，2 週間後のテストの回収率は 94%であった.

Ⅲ．結果

1．鶏卵乳化性原理の理解度を高める授業の工夫

鶏卵乳化性原理の理解度を高めることを目的として，乳化原理の説明方法を工夫した．E大学 1 回生を対象とした鶏卵調理特性に関するアンケート調査の結果から，家庭科教育における鶏卵調理特性の授業形態は座学が多く，映像や実験による授業は少ないことが明らかになった．しかし，先行研究において，動画による説明は生徒にとって分かりやすく，教科書による図などの説明よりも動画・大画面による情報が印象深かったことやオリジナルのビジュアル化教材の作成・活用によって授業の理解が深まり，学習意欲の向上が図られると言われている（金城ら，2004）．また，教材に親しみやすいイラストを採用した適度な視覚刺激は、児童への記憶や知識の定着に有効であると指摘されている（田中ら，2012）．よって，鶏卵調理特性の授業においても，乳化原理の説明をビジュアル化し，視覚的に捉えさせることによって理解度が高まると考えられたため，PowerPointを用いて，乳化原理を説明する図やアニメーションを作成した.

鶏卵乳化性原理の理解度を高める授業構築において以下の 2 点を工夫した．1 点目は，乳化性原理を分かりやすく説明する図やアニメーションの作成である．水と油が混ざり合わない原因や，水と油が均一に混ざり合うためには界面活性剤（乳化剤）の存在が必要であること，界面活性剤が乳化にどのように関与しているのかを示す図を作成し，アニメーションを設定した.

2 点目は，乳化を視覚的に捉える実験の構築である．酢と油が入ったタレビンに卵黄や卵白を直接添加し，攪拌する実験によって，鶏卵に乳化性があることを確認した．また，卵黄を添加したものと卵白を添加したものを比較することで，卵白よりも卵黄の方が，乳化力が高いことを確認した（表 1）．本実験では，乳化の様子を観察しやすくするために，酢は食用色素で青色に，油はサラダ油にラー油を加えることでオレンジ色に着色した.

表 1　攪拌実験の結果

酢と油のみ	卵黄添加	卵白添加

2．鶏卵調理特性に関する授業実践

a, 授業のねらい

授業実践は，松山市内の県立A高校1年生32名を対象として行った．本研究の目的の1つに，「鶏卵調理特性の中でも特に乳化性原理の理解度を高める」ことが設定されている．そのため，学習目標の1つ目である「乳化原理を理解させる」ことに重点を置いて授業を構築した.

授業の導入では，生徒たちに普段どのような卵を用いた料理を食べているか聞き，普段食べている卵料理には鶏卵調理特性が関係していることに気付かせた．また，鶏卵調理特性は4つあることを確認し，本時では特に乳化性について学ぶことを強調した.

b, 乳化原理の説明

鶏卵乳化性を利用した調味料にマヨネーズがあり，マヨネーズは酢と油と卵が入っており，酢と油が均一に混ざり合っていることを確認した．しかし，マヨネーズと同様に酢と油を使用しているドレッシングは酢と油が分離していることから，マヨネーズとドレッシングにおいて，酢と油の状態にこのような違いが生まれるのはなぜかという疑問を生徒に持たせた．ここで，マヨネーズとドレッシングにおける酢と油の状態の違いが分かるように，実物を提示した（写真1）.

写真 1　授業導入の様子

乳化原理の説明は，図やアニメーションを用いて行った．乳化の様子を表すアニメーションを用いて説明する際に，生徒を図の動きに注目させるため予めワークシートに各図の説明文を書いておいた．説明後に，乳化原理についてまとめた文章のキーワードを空欄にして出題し，ワークシートに穴埋めをさせて，乳化において重要なポイントを確認した（図1）．

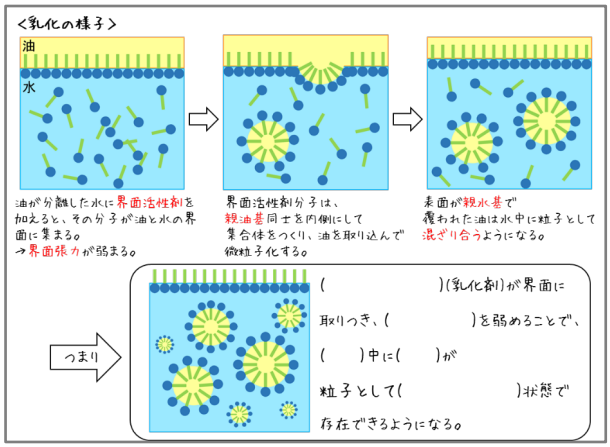

図１　ワークシートにおける乳化の様子に関する説明

c, 撹拌実験（乳化実験）

本授業実践では，撹拌実験を採り入れた．その理由としては，1点目に，結果が分かりやすく，乳化を視覚的に捉えやすいことである．乳化原理の説明に使用した図と関連させ，酢を青色に，油をオレンジ色に着色したことで，原理と実験を結び付けて乳化を捉えられると考えた．また，卵黄や卵白を酢と油に直接添加することで，卵黄や卵白に乳化性があることに気付き，卵白よりも卵黄の方が，乳化力が強いことも確認できると考えた．2点目は，操作が簡単であり短時間で実験を行うことができることである．撹拌実験において生徒が行う操作は，卵黄や卵白をタレビンに入れることと，各タレビンを撹拌することのみである．先行研究において，50分授業の中で座学的な要素と実験要素を兼ね備えた授業を構築する際には，10分から15分程度で行う実験の構築が必要であると指摘されている（岡本ら，2015）．実験授業では，「予想を立てる，実験をする，結果を考察する」という過程を経ることが大切である．撹拌実験は15分程度で行うことができ，50分の中に座学的要素と実験要素を兼ね備えている本時の授業で行う実験として適切であると考えた．

撹拌実験では，32名の生徒を3～4名ずつ10班に分け，酢と油が入ったタレビン3本と卵黄や卵白の入ったタレビン（小）を各班に配布した．生徒が主体的に実験を行うことができるように，卵黄や卵白を，酢と油が入ったタレビンに入れる操作や，タレビンを撹拌する操作は各班で行わせた（写真2）．

写真２　撹拌実験の様子

また，撹拌実験を円滑に行うために，授業で活用するワークシートを工夫した（図2）．予想や結果を記入する欄は，使用するタレビンの蓋の色に応じて色分けし，生徒が戸惑わずに記入できるようにした．また，実験結果を忠実に記録させるために，ワークシートにタレビンの図を設け，その図に色鉛筆で着色させた．さらに，撹拌前の様子も着色して記録させることで，実験前後のタレビンの比較ができるため，撹拌後の変化がより分かりやすくなると考えた．実験結果のメモ欄には，着色しただけでは表現できないことを言葉で説明させるために設けた．

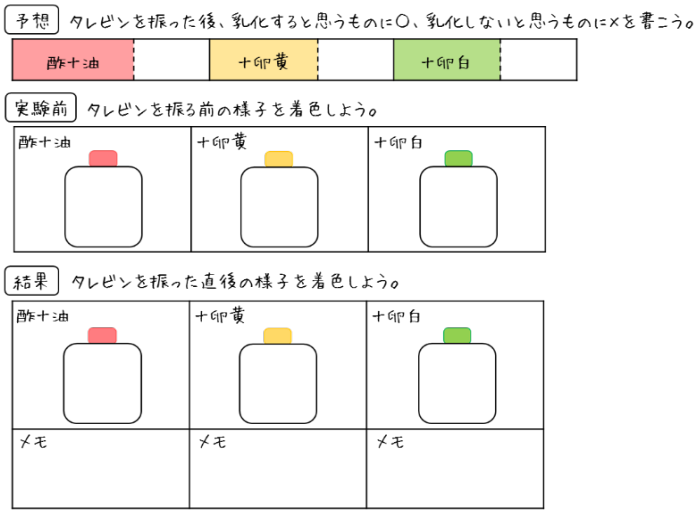

図２　ワークシートにおける撹拌実験の記入欄

実験の考察では，「酢と油のみのもの」と「卵黄添加」「卵白添加」を比較して卵に乳化性があることを確認するとともに，「卵黄添加」と「卵白添加」を比較して，卵白よりも卵黄の方が，乳化力が高いことを確認した．また，なぜ卵黄の方が，乳化力が強いのかについて解説を行った．そして，「卵黄中のレシチンが水と油を結び付けるはたらきをする」という鶏卵乳化性を確認し

た.

d, 鶏卵の調理特性

起泡性，凝固性，希釈性については，ワークシートの説明文中にある空欄を埋めることで，調理上の性質を確認した．その後，各調理特性に該当する調理例を考えるグループワークを行った．攪拌実験時と同様の班を作り，卵を用いた料理画像が1枚ずつ印刷されたカード11枚と，図3に示すシートを各班に配布した．

	乳化性	起泡性	凝固性	希釈性
調理上の性質	卵黄中のレシチンは、水と油を結び付ける(乳化)働きをする。	卵白はかき混ぜると空気を含み泡立つ。温めるとよく泡立ち、砂糖を加えると安定する。	卵白は60℃から凝固しはじめ、80℃以上でかたく固まる。卵黄は65℃前後からゼリー状になりはじめ、70℃以上で固まる。	卵液を調味液や牛乳で薄めることによって、卵のたんぱく質が熱で固まる状態を調節できる。
調理例				

図３　グループ活動で用いたシート

卵を用いた料理画像カードを該当する調理特性の欄に振り分けるグループワークである．カードは，凝固性を利用した調理である「ゆで卵」・「目玉焼き」・「オムレツ」・「かきたま汁」，起泡性を利用した調理である「メレンゲ」・「スポンジケーキ」・「マシュマロ」，乳化性を利用した調理である「マヨネーズ」・「アイスクリーム」，希釈性を利用した調理である「プリン」・「茶碗蒸し」の計11枚を用意した．この活動を行うことで，本授業の学習目標の2つ目である「卵の4つの調理特性とその調理特性を用いた調理例を認識させる」が達成できると考えた．

e, 授業のまとめ

本授業のまとめでは，普段食べている卵を用いた料理には鶏卵調理特性が関係しており，調理特性についてよく知っておくことで，より効果的に調理することができると述べた．スープに卵を入れる時には，スープが低温だと卵が凝固せずスープに溶けて濁ってしまうため，温度に気を付けなければ上手にできないことなど，実際に生徒が行うと予想される調理操作の注意点を調理特性と関連させて具体的に説明することによって，生徒が今後の調理に活かそうとすることを期待した．

3. 授業実践後の理解度および内容定着率の評価

授業後の生徒の理解度および2週間後の内容定着率を把握するために，授業内容に関するテストを行った．テストは，授業において用いたワークシートに生徒に記述させた箇所を空欄にして出題した．テスト項目を以下に示す．①乳化の原理 ②乳化の種類 ③調理特性名 ④各調理特性に関する調理上の性質 ⑤各調理特性の調理例，解答はすべて記述式とした．テスト項目の①は，授業において説明した界面活性剤や乳化原理について理解したのかを把握するために作成した．テスト項目の②は，乳化の種類である水中油滴型と油中水滴型を区別できるのかを確認するために作成した．テスト項目の③④⑤は，４つの鶏卵調理特性をどの程度認知し，調理上の性質や調理例を正しく理解できているのかを確認するために作成した．一方，定着率テストは先行研究に基づいて2週間後とした．

授業直後と2週間後に行ったテストにおける各分野の得点率を図4に示す．

③～⑤は，「乳化性」「凝固性」「起泡性」「希釈性」という4つの分野とし，調理特性別に，調理特性名・調理上の性質・調理例の正答数を合算して得点率を算出した．

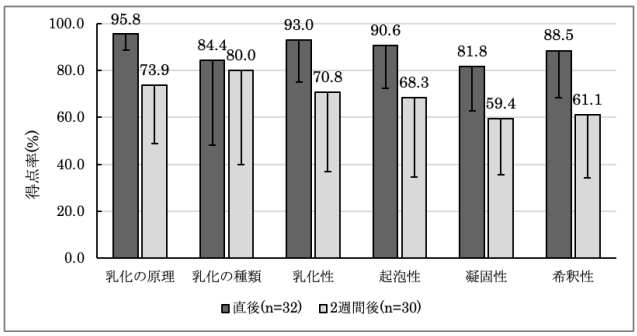

図４　各分野の得点率

授業直後における対象者全体の得点率は，「乳化の原理」が95.8%，「乳化の種類」が84.4%，鶏卵調理特性中の「乳化性」が93.0%，「起泡性」が90.6%，「凝固性」が81.8%，「希釈性」が88.5%だった．また，授業2週間後における対象者全体の得点率は，「乳化の原理」が73.9%，「乳化の種類」が80.0%，鶏卵調理特性中の「乳化性」が70.8%，「起泡性」が68.3%，「凝固性」が59.4%，「希釈性」が61.1%だった．

授業直後においては，「乳化の原理」が最も得点率が高く，次に「乳化性」の得点率が高かった．また，2週間後も「乳化の原理」「乳化の種類」「乳化性」等，乳

化に関する分野は他の調理特性と比較して，わずかではあるが得点率が高かった．このことから，図やアニメーションでの説明および乳化を視覚的に捉える実験によって，乳化についての理解度が高まったと推察された．

次に，授業2週間後における各分野の定着率（授業直後の得点率に対する授業 2 週間後の得点率の割合）を図5に示す．

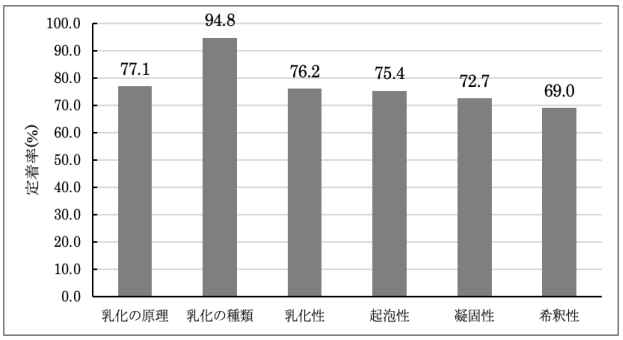

図５　各分野における授業２週間後の定着率

2週間後における定着率は,「乳化の原理」が77.1%,「乳化の種類」が94.8%, 鶏卵調理特性中の「乳化性」が76.2%,「起泡性」が75.4%,「凝固性」が72.7%,「希釈性」が69.0%だった．中でも「乳化の種類」は定着率が高く，多くの生徒に知識が定着したと考えられる．「乳化の原理」や「乳化性」は，他の調理特性と比較して若干であるが定着率が高かった「乳化の種類」の定着率は94.8%と高く,「乳化の原理」や「乳化性」の定着率は7割後半となった要因は，定着テストの出題方法にあると推察する.「乳化の種類」は，授業における説明と同様の図を見て解答させた．しかし,「乳化の原理」は図を示さず，乳化原理を説明する言葉のみを提示し空欄を補充させた．授業において乳化を視覚的に捉えさせたため，図を伴わずに言葉のみで出題したところ，2 週間後の得点率が落ちたと考えられる．テストにも界面活性剤の図や乳化の様子を示す図を記載することで，2 週間後の得点率が高くなり，定着率も高まると推察された．次に,「乳化の原理」分野における各問題の正解者の割合を図 6 に示す．「乳化の原理」分野の1問目は，界面に作用し，界面の性質を変える物質は何かを問う問題であり，空欄には「界面活性剤」が入る（以下①界面活性剤と表す）．2 問目は，授業中に説明した乳化原理を問う問題であり，空欄には「界面活性剤」（以下②界面活性剤と表す),「界面張力」「水」「油」「混ざり合った」が入る．授業直後において，1問目の「①界面活性剤」の正解者は96.9%，2問目の「②界面活性剤」は87.5%,「界面張力」は90.6%,「水」,「油」（順不同),「混ざり合った」の正解者は100%であった．授業2週間後においては, 1問目の「①界面活性剤」の正解者は76.7%，2問目の「②界面活性剤」は63.3%,「界面張力」は56.7%,「水」と「油」（順不同）の正解者は93.3%,「混ざり合った」は60.0%であった．

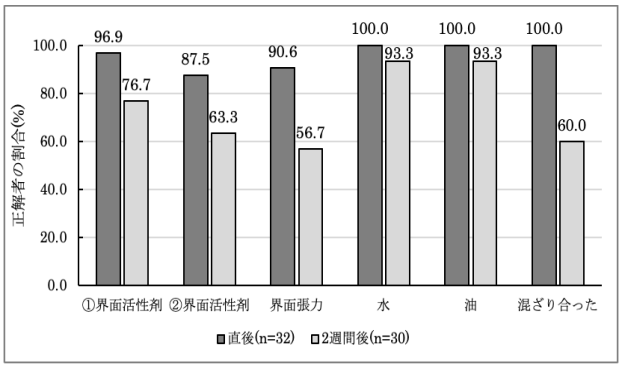

図６「乳化の原理」分野における各問題の正解者の割合

以上の結果より，授業直後は、すべての生徒が「水と油が混ざり合った」を正解しており，水と油が混ざり合うという乳化の基本は理解されたと考えられる．また,「水」と「油」については授業2週間後も正解者の割合が多かった．乳化の説明において水と油を図やアニメーションで表現したことや，酢と油を攪拌する実験を行ったことによって，乳化には水と油が関係していることが生徒に定着したと推察された．

一方，1問目や2問目の「界面活性剤」と「界面張力」は, 授業直後には88~97%の人が正解していたが, 授業2週間後には正解者の割合が大きく下がった．乳化に界面活性剤が関係していることや，界面活性剤が界面張力を弱めることは，水と油が乳化に関係していることと比較してあまり定着しなかったのではないかと推察された．

続いて，鶏卵調理特性中の「乳化性」分野における各問題の正解者の割合を図7に示す．授業直後における鶏卵調理特性の「乳化性」正答率は96.9%,「卵黄」と「レシチン」は93.8%,「水」,「油」,「結び付ける」は87.5%であった．また，授業2週間後における鶏卵調理特性の「乳化性」正答率は60.0%,「卵黄」と「レシチン」は63.3%,「水」は80.0%,「油」は83.3%,「結び付ける」は86.7%であった．つまり,「乳化性」,「卵黄」,「レシチン」は，授業直

後にはほとんどの生徒が正解していたが，授業2週間後は6割程度の生徒しか正解していないことが明らかとなった.

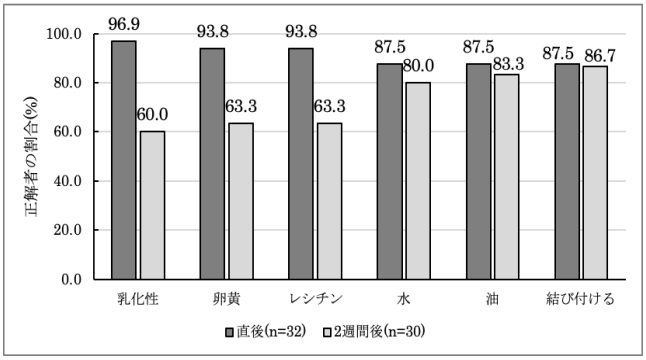

図7「乳化性」分野における各問題の正解者の割合

一方,「水」,「油」,「結び付ける」の正答率は，授業直後のテストと授業2週間後のテストと比較したところ大差は認められなかった．これらの結果から，乳化は「水と油を結び付ける」ことによって起こることが理解され，定着したと考えられる.

しかし,「乳化の原理」分野（図6）において,「混ざり合った」の正解者の割合は60.0%であり,「乳化性」分野における「結び付ける」の86.7%と比較して低値を示した．この原因として，出題形式の違いが関連していると考えられた.「乳化の原理」分野でのテストにおいては，解答の際，ヒントのない全くの記述式であったが、「乳化性」分野でのテストにおいては，複数の語群から正解だと思うものを選択する形式であった．このことから，生徒は語群が提示されていれば正しい答えを選択することができたが，語群がない状態ではは，積極的に記述することは難しかったのではないかと推察された.

Ⅳ．考察

1．実践授業の振り返り

授業直後と2週間後に行ったテストの結果において，乳化に関する分野は，他の分野と比較すると得点率および定着率が高かった．このことから，本授業の学習目標の1つ目である「乳化の原理を理解させる」をある程度達成したと考えられる．具体的には，卵黄や卵白を酢と油に直接添加して攪拌する実験を行ったことで，生徒が乳化や界面活性剤のはたらきを視覚的に捉えることができ，鶏卵乳化性の理解が深まったと推察される．しかし，授業2週間後に実施したテストにおける界面活性剤や界面張力の正解率はあまり高くなかったことから，界面活性剤が界面張力を弱めることによって乳化が起こることを生徒に定着させるさらなる工夫が必要である.

また，授業後の感想において,「今回の実験で分かった卵の性質を生かして美味しい卵料理を作っていきたいと思う.」「卵料理には様々な種類があるので，それぞれにどんな性質が使われているか機会があれば調べたい.」など，授業で学んだ知識を活かしたいという趣旨の感想を32名中20名の生徒がしていた．このことから本授業は，生徒が授業での学びを自分の生活に結びつけることができる授業であったと推察される.

しかし，授業時間を超過するという課題もあった．攪拌実験に想定以上に時間を費やし，実験の考察やレシチンの説明に十分な時間を割くことができなかった．そのため，卵黄に含まれるレシチンが乳化に関係していることについての定着率が，同じ分野の他の問題の定着率と比較して低くなったのではないかと考えられた.

2．実践授業の改善点

本授業の改善例の1点目は,「乳化原理」と「鶏卵乳化性」を整理して説明することである．乳化の説明において，まず,「乳化とは、本来混ざりあわないもの同士が，どちらか一方に分散し，均一な状態となっていること」と説明した．しかし，乳化原理として「界面活性剤（乳化剤）が界面に取りつき，界面張力を弱めることで，水中に油が粒子として混ざり合った状態で存在できるようになる」と説明した．このように，乳化について2通りの説明をしたため，混乱した生徒がいたと推測される．また，卵黄のレシチンが乳化に関係していることは説明したが，鶏卵乳化性を図やアニメーションに当てはめて丁寧に説明する余裕はなかった．実験を通して鶏卵乳化性を確認するだけでは足りず，卵黄がどのように乳化に関与しているかについても図やアニメーションを用いて明示することによって，生徒の鶏卵乳化性に関する定着率が上昇すると考えた．併せて，卵黄のレシチンが界面活性剤であることにも言及することで，乳化に界面活性剤が関係していることについての定着率も上昇すると考えた.

2点目は，調理特性が調理例にどのように関係しているのか説明することである．本授業のグループワークにおいて，調理特性と調理例を関連させて理解する

ことはできたが，その調理例において調理特性がどのようなはたらきをするのかは説明できなかった．授業内のグループワークの解説において「アイスクリームは乳化性の調理例である」とした．しかし，アイスクリームに卵黄が使われていることを知らなかった生徒もおり，どうしてアイスクリームが乳化性の調理例なのかが分からないという声が聞こえた．調理特性に関する理解をより深めるために，原理と調理例を関連させた説明を授業に取り入れる必要があると考えた．

3 点目は，生徒が質問する時間を設けることである．授業での実験やグループワークにおいて疑問点を話し合っている生徒や，授業後の感想において疑問点を書いている生徒がいた．授業内に生徒からの質問に答える時間を設けることで，生徒の授業内容への理解が深まると考えた．

2 点目や 3 点目の改善例を授業に取り入れるためには，授業の時間配分を工夫する必要がある．まず，乳化原理の説明においては，1 点目に述べた通り，説明する内容を整理し，短時間で効果的に理解させるためにさらなる工夫が必要である．次に，乳化を視覚的に捉える実験においては，結果を記録する図のサイズをもう少し小さくすることで，記録する時間を短縮することができると考えた．また，卵黄や卵白を添加する際，タレビンに上手に入れることができず，想定以上に時間を取られた．そのため，酢や油を入れるタレビンの口のサイズを大きくすることや，実験の手順を説明する際に教員が手本を示してコツを理解させておくことによって，実験をより円滑に行うことができると考えた．

Ⅴ. おわりに

今後の展望として，鶏卵乳化性を利用してマヨネーズソースの作製を行うなど，乳化原理と調理実習を関連させて乳化を深く理解する授業の構築が必要であると考えた．先行研究において，鶏卵乳化性を利用した調理であるマヨネーズソースの作製を取り上げることは，調理技術の習得に加えて，マヨネーズソースの栄養特性を知ることができるので，栄養教育の観点からも意義があると考えられている（岸田ら，1999）．しかし，最近では家庭でマヨネーズソースを作る機会が少ないためか，マヨネーズソースを実習題材に取り上げている教科書が減少している（8 社中 1 社のみ）ことも指摘されている．また，現在，高等学校家庭科の教諭をしている方に話を伺ったところ，授業時間の関係のため，マヨネーズソースを作製する実習はしておらず，教員がマヨネーズソースを作製している様子を撮影した映像を見せるにとどまっているとおっしゃっていた．鶏卵乳化性の理解度を高めるためには，生徒自身が実験・実習を通して学ぶことが重要であるが，一般的な学校教育においては，授業時間の少なさが指摘されていることから，鶏卵乳化性に関する授業のみに 2 時間を割くことは難しい．そこで，乳化原理を理解させる授業を，食生活分野の他の内容や衣生活分野の洗濯について学ぶ時間と融合させることが考えられる．乳化に関する授業を食生活分野と衣生活分野で 1 時間ずつ行うのではなく，まとめて 1 時間にすることで，限られた授業時間の中でも乳化原理の理解度を高める授業が可能になると考える．また，アンケート調査において，生物や化学の分野においても鶏卵調理特性が取り扱われていることが明らかになったことから，生物や化学分野との融合も考えられる．

また，教員が鶏卵調理特性の原理や，原理を理解させるための実験・実習を知っておくことが必要である．「家庭基礎」において，授業時数のうち 10 分の 5 以上を実験・実習に配当できていないことや，行われている実験・実習の内容は従来どおり調理や製作などの指導に偏りがちな傾向が課題として指摘されており，事前準備や後片付けを配慮しながら単位時間に完結する実験・実習の指導例が少ないこと，調理や製作以外の実験・実習に関する指導資料が不足していること，教員が学習内容を関連づける視点を持っていないことが要因として考えられている（加藤，2010）．よって，本研究が鶏卵乳化性の理解度を高める授業における実験教材の一助となることを期待する．

謝辞

本研究におけるアンケート調査では，E 大学の学生の協力を得た．また，授業実践においては，松山市内の県立A高等学校の協力を得た．深く感謝の意を表する．

文献

加藤幸美（2010）：高等学校「家庭基礎」における実践的・体験的な学習を重視した指導に関する研究 −単

位時間に完結する実験・実習を取り入れた指導資料の作成を通して−，岩手県立総合教育センター教育研究（長期研修生研究発表資料集），166，1-16.
金城幸廣，服部次郎，横山淳一，松田信一，中平勝子（2004）：ビジュアル化授業による教育的効果，情報教育シンポジウム論文集，9，123-128.
岸田恵津，酒井佐知子，高木直美，生野世方子，金谷昭子（1999）：卵の調理性を学習するための実験教材の作成 −家庭科教科書における卵の調理性の学習方法に関する考察とカスタードプディングを題材にした調理科学実験の教材作成−，兵庫教育大学研究紀要，19，81-91.
岡本威明，藤井瑞穂，加藤匡宏，高橋遼介，山田庸子（2015）：大学生による「理系教員育成支援プログラム」における実践事例 −食品添加物をテーマとした実験授業の構築−，愛媛大学教育実践総合センター紀要，33，67-77.
田中雅章，神田あづさ（2012）：栄養教育に基づく Web アンケートフォームインターフェイスの研究，鈴鹿短期大学紀要，32，133-140.