

## 夏休み自由研究・教員研修「手作りバターに挑戦」実施報告

飯山 青海\*

### 概要

小学校3年生以上の児童と、大阪市の小・中・養護学校の教員を対象に、手作りバターを制作し、水に溶けるもの、溶けないもの、コロイド溶液等に関する理解を深める事業、夏休み自由研究と教員を対象とした研修を行った。その内容について報告する。

#### 1. はじめに

2010年の夏休み自由研究と教員研修の題材として、手作りバターの製作実験を行った。生クリームからバターを作る工程は、作業としては単純なものであるが、その間に生クリームのなかにコロイド粒子として分散している脂肪が凝集して分離する現象が起きており、コロイドと溶解についての考察を行う題材を提供した。

#### 2. 教室概要

##### ・実施日時

教員研修 2010年8月4・5日 14:00～15:30

自由研究 2010年8月6日 14:00～15:30

##### ・対象

教員研修 大阪市の小・中・養護学校教員

自由研究 小学校3年生以上

##### ・参加人数

教員研修 4日:24名、5日:17名

自由研究 22名

#### 3. 教室内容

バターの原料は牛乳であることを説明し、牛乳から分離した生クリームから、バターを作る実験を行うことを最初に説明した。教員研修では、先に生クリームがどのように変化するかを説明してから実験に移ったが、児童向けの回では、詳しい説明は省略して、実験に入った。

作業工程は、参加者に用意してもらった容器(500ml ペットボトル等)に、生クリーム約200ml

と食塩少量を入れ、バターができるまで強く振る作業を続けるだけである。

振り続けることにより、最初は流動性のあったクリームが泡だって流動性が低くなり、それが次第に容器内でまとまってくるようになり、最終的にそこから水分が分離して、バターの塊ができる。

振る作業には、それなりの力をかけて数分間振り続けなくてはならないため、児童向けの回では、力の弱い児童には大変な作業であったと思われるが、少人数、指導者が少し手伝う程度で、全員がバターを作る事ができた。

#### 4. 解説

クリームがバターに変化するプロセスは、クリーム中にコロイド粒子として分散している脂肪分が凝集することである。クリーム中では、水分が溶媒となり、脂肪のコロイド粒子はタンパク質の膜で覆われることで保護コロイドを形成してコロイド溶液となっている。このような水性溶媒中に油性コロイド粒子が分散している状態を乳化状態という。

この生クリームに強い衝撃を与えることで、タンパク質の膜を破壊し、脂肪の粒子同士を結合を促進することで親水性を失わせ、凝集が進行する。

脂肪の凝集が始まると、速やかに水分と脂肪分が分離するため、振る作業をしていると、突然水分がジャブジャブと音を立てて出てくるように感じる。

なお、製作工程の最初に入れる食塩は、味付けのための意味が大きく、塩析効果を求めて入れているわけではない。

また、実験においてもっとも注意すべきことは、原料となる生クリームの入手である。市販されている生クリー





\*大阪市立科学館事業グループ  
iiyama@sci-museum.jp


ムの多くは、乳化安定剤が含まれているために、乳化状態を壊して凝集をさせることが非常に困難である。乳化安定剤を含んだ生クリームで同様の実験を行っても、児童の力ではバターは得られない可能性が高い。今回の実験では、乳化安定剤を含んでいない業務用の生クリームを入手して、実験材料とした。

このことは、児童が家庭で追実験を行う場合に非常に重要な情報であるので、保護者向けの実験説明書に明記した。

水と油が溶け合わないことは、比較的低年齢のうちから経験的に気づくことであるが、この実験を通して、牛乳(生クリーム)は水分と脂肪分が溶けているように見える(コロイド溶液)ものである、ということに、参加者が気づき、溶ける・溶けないの化学に興味を開くことができているのであれば幸いである。

当日配布資料(参加者向け)

<p><b>じゅんぴ するもの</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・しっかりふたのできるビン (またはペットボトル)</li><li>・生クリーム (やく200グラム)</li><li>・食塩<small>しよくえん</small> (小さじ1はい)</li></ul> <p><b>作り方</b></p> <p>①ビンに、食塩を入れます。</p>  <p>②生クリームをやく200グラムはかります。</p>  <p>③ビンに、生クリームを入れます。</p>	<p>④ふたをよくしめます。</p>  <p>④ビン全体をよく振ります。</p>  <p>⑤さいしょのうち、クリームのだろどろした感じ<small>かん</small>がしますが、5分から10分くらいがんばってつづけていると、さらさらした水分と、何かのかたまりに分かれます。</p> <p>⑥ビンの中にバターができたよ！ バターをビンから出すのは、おうちでね！</p>
---	---

<p>もっとしらべてみよう</p> <p>バターは水にとけるのかな？</p> <p>水にとけるものと、とけないものを、いろいろさがしてみよう。</p> <p>生クリームって何だろう？</p> <p>バターには、どんな成分<small>せいぶん</small> (栄養<small>えいよう</small>) が入っているのかな？</p> <p>牛乳には、どんな成分<small>せいぶん</small> (栄養<small>えいよう</small>) が入っているのかな？</p> <p>バターとマーガリンは何がちがうのかな？</p>	<p>夏休み自由研究</p> <p><b>手作りバターに挑戦！</b></p>  <p>平成22年8月6日(金) 14:00~15:30 大阪市立科学館</p>
---	--

## 夏休み自由研究 「手作りバターを作ろう」

※日配布資率(保蔵者向け)

### ご家庭の方へ

#### 出来上がった、バターについて

お子様が実験で作られたバターは、容器に入った状態のままご家庭へお持ち帰りいただいております。容器内には、バターの他に、さらさらとした液体（バターミルク）が一緒に入っています。バターを取り出す前に、一度容器ごと冷蔵庫で冷やして、バターをしっかり固まらせてください。

その後、バットと清潔なガーゼを用意していただいて、ガーゼの上でできあがったバターを出して、ガーゼごとサッと水洗いしたあと、軽く水分を切って下さい。適当な容器に移して保存したり、パンなどに塗って食べることができます。

ペットボトルを利用した場合はペットボトルを切断してしまおうのが簡単な取り出し方です。（くれぐれも手を切らないように注意してください。）

なお、バターミルクは、本来はコーヒーや紅茶などに入れて飲むこともできますのですが、今回の製法では塩味が強く付いていますので、捨てるほうがよいと思います。

**バターは腐りやすい食品ではありませんが、季節柄、食中毒等にはくれぐれもご注意ください。ご家庭へ持ち帰った後の衛生状態について、科学館では責任を負いかねますのでご容赦下さい。**

#### もう一度実験する場合のための豆知識

スーパなどで市販されている「クリーム」の中には、牛乳を原料とせずに、植物油脂で作られた製品があります。それと区別するために、牛乳を原料とした製品は「生クリーム」と表示されています。バターを手作りするためには、「生クリーム」を入手する必要があります。

更に、市販の生クリームには、「乳化安定剤」を加えた製品がありますが、乳化安定剤が入った生クリームから手作りバターを作るとは非常に難しいので注意が必要です。乳化安定剤とは、商品の輸送時などに、生クリームが強い衝撃を受けてバターに分離してしまうことを防ぐために添加されているものです。

生クリームを購入される際には原材料欄をよく確認してからご購入下さい。

#### 生クリームからバターができる原理について

生クリームとは、牛乳を遠心分離機などで分離した、脂肪分の多い部分です。

牛乳の主な成分は、脂肪とたんぱく質ですが、脂肪は本来は水に溶けないものです。それが牛乳や生クリームの中では、脂肪が細かい粒になっただうえに、その脂肪の微粒子をたんぱく質が包み込むことによって、水となじんだ状態になっています。

生クリームをビンに入れて振ったり、強くかき混ぜることによって、脂肪を包んでいるたんぱく質の膜が破れてしまい、脂肪の粒同士がくっつき始めます。こうしてできた脂肪の大きなかたまりは、水に溶けることができず、分離してバターとなります。