

# 食の科学体験教室

事業代表者（教育学部 准教授 大森 玲子）

構 成 員（教育学部 食物学研究室 学生）

## 1. 事業の目的・意義

平成 17 年 7 月、「食育基本法」が施行され、現在、第 2 次食育推進基本計画のもと、食に関わる取り組みが展開されている。

本事業では、調理や加工の過程で生じる食品の科学的变化に対する観察や実験を通し、科学現象に対する興味を引き出すとともに、加工食品の成分やその役割への理解を深めることにより、食への関心を高め、望ましい食生活の実践に繋がられるような子ども達を育むことを目的とした。

## 2. 研究方法（又は事業内容）

### (1) 実施体制

平成 26 年度より、「とちぎ子どもの未来創造大学」の講座の一つとして開設した。対象は、栃木県内の小学生 4～6 年生であり、平成 26 年 6 月 9 日(月)より申込を開始した。申込は即日、定員 24 名に達した。本年度は、参加者から、保険代 50 円（県教委により加入）および材料代 250 円の合計 300 円を徴収した。

実施当日、正門に立て看板を設置し、教育学部入口に案内係および掲示物を配置した（図 1）。準備を含め、当日の参加者への説明や運営等は、教育学部の学生が中心となり行った。



図 1. 講座の掲示物

### (2) 実施内容

食の科学体験教室は、7 月 19 日および 26 日のいずれも土曜 10 時～12 時に開催された。7 月 19 日は「魔法の粉と魔法の水を使って蒸しケーキを作ろう」、7 月 26 日は「魔法の粉を使ってピザを作ろう」とテーマを掲げて実施した。

## 3. 事業の進展状況

### 1) 第 1 回 (7/19) :魔法の粉と魔法の水を使って蒸しケーキを作ろう

初回のため、主催者の自己紹介を行った後、参加者の緊張をほぐし、楽しく活動できるよう、アイスブレイクを導入した。参加者には、活動の流れが把握できるようにワークシートを配布し（図 2）、活動を進めた。

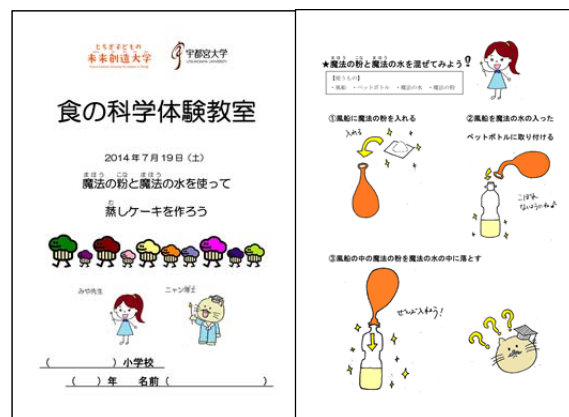


図 2. 第 1 回ワークシートの一部 (1)

第 1 回講座では、化学的膨化について理解することを目標とした。膨化剤として、饅頭や蒸しケーキ等に利用される重曹を取り上げた。膨化反応は、重曹の成分である炭酸水素ナトリウムから二酸化炭素が発生することにより生じる。子ども達が理解しやすいように、食酢を入れたペットボトルに、重層を入れた風船を取り付け、発生した気体によって風船が膨らむ様子を観察した（図 3&4）。

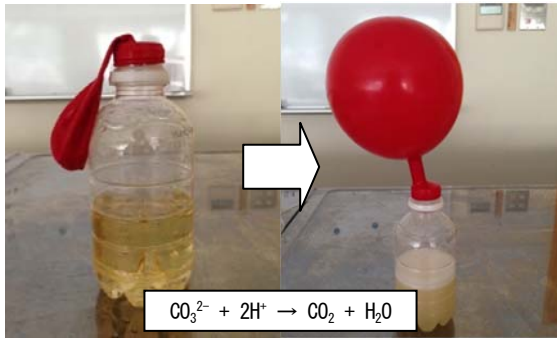


図 3. 膨化反応実験



図 4. 化学的膨化の仕組みを観察する様子

実験で確認した化学的膨化反応を利用して、蒸しケーキを作った (図 5)。また、pHの違いにより、アントシアニン色素の色調が変化する現象についても観察した。

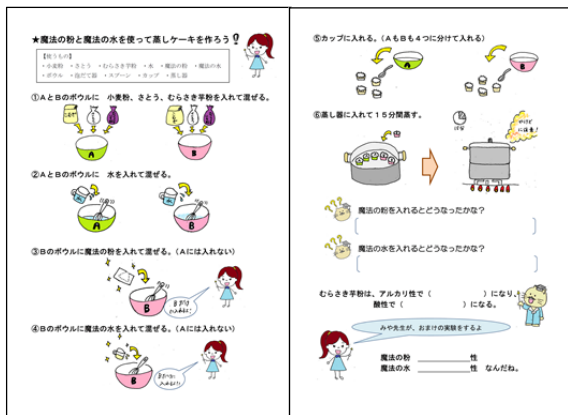


図 5. 第 1 回ワークシートの一部 (2)

アントシアニン系色素は、紫キャベツや紫サツマイモ等に含まれている色素で、酸性～中性～アルカリ性において、赤色～紫色～青色と色調が変化する。一方、小麦粉に含まれているフラボノイド系色素は、酸性～中性～アルカリ性において、無色～無色～黄色と変化する。

ボールAとBに、小麦粉、紫芋粉、砂糖、水を

入れて生地を作り、ボールBのみに膨化剤である重曹を加えて、アントシアニン系色素の色調変化を比較した (図 6&7)。

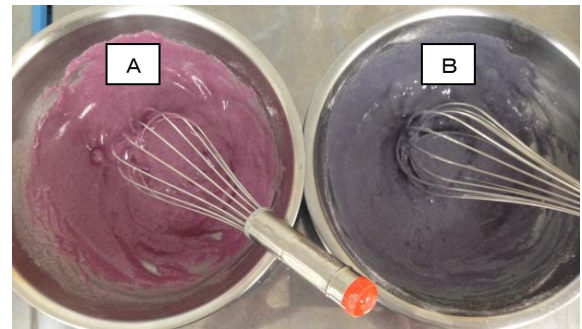


図 6. pHの違いによる色調変化



図 7. 生地作りと色調変化観察

生地を等分してカップに入れ、蒸した後でどのような変化があるか予想した。

重曹を加えない生地は「すあま」や「ういろ」のような食感で、色調には変化がみられなかった。一方、重曹を加えた生地Bは膨らみ、色調も蒸す前の青色から黄緑色に変化した (図 8)。黄緑色への変化は、アルカリ性領域で変化したアントシアニン色素の青色とフラボノイド系色素の黄色が混ざったためと考えられる。



図 8. 蒸す前後の変化



2) 第2回(7/26):魔法の粉を使ってピザを作ろう

第2回講座では、生物学的膨化について理解することを目標とし、前回同様、ワークシートに沿って進めた(図9)



図9. 第2回ワークシートの一部(1)

本講座では、パンやピザの生地作りに用いられるドライイーストを取り上げた。ドライイーストはイーストを低温乾燥したものであり、活性化させるためには加水と加温が必要である。イーストの至適温度は40~50°Cであり、低温では活性化できず、高温では死滅してしまう。至適温度のあることを理解するために、3つの温度帯におけるイーストの活性化状態を観察した(図10&11)。



図10. ドライイースト活性化実験



図11. 生物学的膨化の仕組みを観察する様子

活性化を待つ間はビーカーを箱で覆い、状態が見えないようにし、子どもたちに結果を予想させた。

実験で確認したイーストの発酵を利用して、ピザを作った(図12)。



図12. 第2回ワークシートの一部(2)

材料の砂糖は、イーストのえさになることを伝え、イーストの代謝により二酸化炭素が発生し、生地が膨らむ様子を発酵前後の違いで観察した(図13)。その後、各自でピザ生地を伸ばしてピザソースを塗り、トッピングとして、炒めた鶏肉、パプリカ、ブロッコリーを乗せ(図14)、チーズを散りばめて、220°Cで15分程度焼いた。



図13. 生地の膨化状態を観察



図14. ピザのトッピング中

#### 4. 事業の成果

毎回、講座内容に関して、「1. ○○の授業は楽しかったですか?」、「2. ○○の実験は分かりやすかったですか?」、「3. 他にどんなことが知りたいですか?」等のアンケートを子ども達に記述してもらった (図 15)。


【今日の感想】		名前
①魔法の粉の授業は楽しかったですか?	どんなところが楽しかったですか?	
1. とても楽しかった	<input type="text"/>	
2. 楽しかった		
3. つまらなかった	どんなところがつまらなかったですか?	
4. とてもつまらなかった	<input type="text"/>	
②図解と原料についての授業は楽しかったですか?	どんなところが楽しかったですか?	
1. とても楽しかった	<input type="text"/>	
2. 楽しかった		
3. つまらなかった	どんなところがつまらなかったですか?	
4. とてもつまらなかった	<input type="text"/>	
③魔法の粉の実験は分かりやすかったですか?		
1. とても分かりやすかった		
2. 分かりやすかった		
3. わずかしかった		
4. とてもわずかしかった		
④氷を使った図解と原料の実験は分かりやすかったですか?		
1. とても分かりやすかった		
2. 分かりやすかった		
3. わずかしかった		
4. とてもわずかしかった		
⑤「食べ物」や「図解と原料」について、他にどんなことが知りたいですか?		
⑥今日の感想を自由に書いてください		
<input type="text"/>		
今日はありがとうございました。		

図 15. 事後アンケート

第 1 回目の講座について、参加者全員が「とても楽しかった(22名)」、「楽しかった(2名)」と回答し、「知らなかったことを知れたこと」、「班の人と協力できたこと」、「理科と(食の)科学と一緒に学べたところ」等に関心をもった様子が把握された。また、講座内容への分かりやすさについては「とても分かりやすかった(20名)」、「分かりやすかった(4名)」であり、発達段階に見合った内容であったと評価された。参加者全員が、また講座に「とても参加したい(16名)」、「参加したい(8名)」と回答し、子ども達の評価も高いものであった。

第 2 回目の講座についても、参加者全員が「とても楽しかった(23名)」、「楽しかった(1名)」と回答し、「ドライイーストについて知れたところ」、「温度の違う水で実験したところ」、「魔法の粉を入れて膨らんだところ」等に関心をもった様子が把握された。講座内容への分かりやすさについては「とても分かりやすかった(23名)」、「分かりや

すかった(1名)」であり、前回同様、発達段階に見合った内容であったと評価された。感想欄の自由記述をみると、「みんなでピザを作ったのが楽しかった」、「魔法の粉の正体が分かって楽しかった」、「自由研究をしてみたい」等、共同で調理をする楽しさだけでなく、食をはじめとした科学への興味・関心も芽生えている様子が把握された。

#### 5. 今後の展望

食の科学体験教室の開催は、今回で3年目である。毎年、毎回、異なる内容で実施してきた。1年目は「おうちで作れるかんたんアイス!」、「魔法の水!?!にがりってなんだろう」、「カラフルなめんが作れる!?!」、2年目は「好みの団子を探せ!」、「グミの正体をあばけ!」、そして今回の「魔法の粉と魔法の水を使って蒸しケーキを作ろう」、「魔法の粉を使ってピザを作ろう」である。活動を通して、参加者には、食だけでなく、科学への興味・関心も養われたように捉えられた。このような活動の積み重ねが、地域住民の食生活への興味・関心を高め、意識変容から行動変容へと繋げられる契機になるものと確信している。

来年度も異なる内容で講座を検討するほか、今後は、これまで受講した子どもの追跡調査を実施し、子どもの発達過程において、本講座の教育的効果がいかにどうか、質的量的分析を加えていく予定である。