

化学実験教室「おとなのための実験教室」実施報告

岳川 有紀子*

概要

一般市民を対象とした化学実験講座「おとなのための実験教室」を実施したので報告する。今年度は「食品の化学」をテーマに、①フルーツと人間のビタミンCの化学 ②食品の酸性・アルカリ性 ③食品の化学反応 の化学実験を通して身近な化学を、受講者に学習していただいた。

1. はじめに

化学実験教室は1997年より、化学実験を学校教育を離れた一般の方に体験してもらうために、「実験を通して化学を考える」こと、「化学についての知識を深める」ことを目的に実施している。実験はグループ実験ではなく、自分自身で手を動かし納得しながら進めてもらうため一人ずつ取り組むことにしている。今年度は「食品の化学」をテーマとし、化学実験操作の習得とともに、身近な食品の化学的な側面を学習していただくことを目的とした。

2. 日時及び参加人数

2004年10月8日、11月12日、12月10日(土曜日)
実施時間:14時～16時
参加人数:のべ52名(3回合計)
参加費:3000円

3. 実験内容

第1回「フルーツと人間のビタミンCの化学」

昨今の健康ブームに伴い、ビタミンCに興味を持つ人は多く、ビタミンCが人間にとって大切な物質であることもよく知られている。そのため、本実験に対する参加者のモチベーションは十分に高かったようである。今回の目的はビタミンCの化学的性質と体内での役割・反応を学ぶことだが、健康ブームを科学的な目で冷静に判断するひとつの指針となれば

よいと考える。

実験1として、切ったフルーツの変色の原因と、予防方法を考察した。詳しくはテキストの通りだが、リンゴ片をさまざまな水溶液(水道水、ビタミンC液、ジュース等)に浸して時間による褐色への変化を比較し、効果を考察した。ビタミンCが抗酸化作用によって変色(ポリフェノール類の酸化)を防いでいることが分かる。

実験2として、さまざまなフルーツ中のビタミンC量を定量的に測定した(写真1)。ビタミンCはその還元力によってヨウ素液と反応し、ヨウ素液の色を褐色から無色に変化させる。この反応を利用して、一定量のジュース等に対しスポイトを使ってヨウ素液を滴下し、無色に変わらなくなる量を測定した。ヨウ素液としては、容易に入手できるうがい薬を使用した[1]。



写真1. 本来ビュレットを使えば正確に測定できるが、初心者向きに、スポイトで滴数を数えれば、精度は落ちるが簡易に定量できる。

*大阪市立科学館 学芸課
takegawa@sci-museum.kita.osaka.jp
<http://www.sci-museum.kita.osaka.jp/~takegawa>

実験終了後は、参加者らに実験結果を発表してもらいながら、酸化還元反応など色の変化、ビタミンCについての解説を行った。お弁当や家庭での調理、野菜・サプリメントの取り方など、今回の実験を踏まえて対策を考える理想的な実験教室となった。

第2回「食品の酸性・アルカリ性の化学」

紫キャベツの色素を抽出した液は、酸・アルカリに対して鋭敏に色を変化させる指示薬となる。実験の方法・内容については、子ども向けに行った科学教室とほぼ同様である[2]。

解説については、食品の酸・アルカリ、指示薬、酸性食品・アルカリ食品など、巷でよく聞かれる言葉について調べるため、大人用に実験をアレンジして行った。この実験のほかに酸・アルカリの発展的な学習として発泡する入浴剤をつくり、酸とアルカリの化学反応やその応用について、実験を通して考察した。

第3回「食品の化学反応」

食品は、化学式で表すことは複雑でも、すべて化学物質といえる。そのためある条件では化学反応を起こすことがあり、体内で起こる消化や、植物内で起こる光合成なども化学反応である。身の回りの食品を物質としてとらえ、中でも、人間の栄養として重要なタンパク質・デンプンについて化学反応の実験を行った。

実験1として、牛乳中のタンパク質を酸(レモン汁)で凝集させチーズに変化させた。基本的に、実験で製作したものを口に入れる事はタブーと考えているが、今回は希望者については試食ができるよう配慮した。例えば実験用の器具は一切使用せず、ビーカーの代わりにプラスチックコップ、ガラス棒の代わりに割り箸、ろ紙の代わりにガーゼ(いずれも新品)を使用した。なお今回、牛乳一定量を量り取る際に、メスシリンダーの代わりにプラスチックコップに刻んである滑り止めのラインが使用できることを発見した。この目盛りを使用すれば簡単に一定量を量り取ることができる(写真2)。



写真2. 滑り止めと思われる6本の線のうち、一番上の線まで入れるとちょうど100ml、一番下の線まで入れるとちょうど50ml(デキシ-透明プラスチックカップ 270ml)

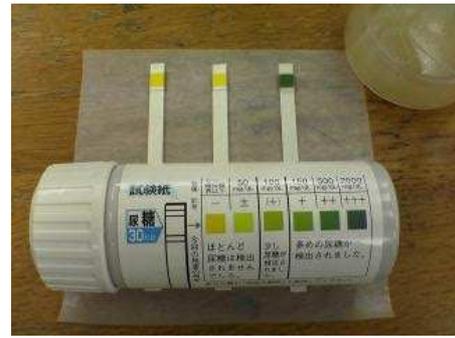


写真3. 化学変化したかどうかは、見た目では確かにわからないが、尿糖試験紙を使用すれば簡単明白にわかる

実験2として、デンプンを市販の消化薬を使って糖に分解した(写真3)。この実験は、2004年度のおとなのための実験教室で行ったものと同様である[3]。

4. アンケート結果

例年どおり、参加者のほとんどが化学実験の初心者だったため、薬包紙、はかりの使い方など実験の基本から詳しく説明するようにした。実験は慣れが大切だが、連続講座ということで回を重ねるごとに手際よくなったのが実感できた。参加者の年齢層は16~67歳と幅広く、平均年齢はおよそ35歳、男女比はほぼ1:1だった。今回は高校生の参加があり、学校では化学実験の機会が少ないため参加したとのことであった。また、教員の方の参加も数名おり、学校での授業などに役立てたく参加したとのことであった。

3回の講座を終えて、参加者から寄せられた感想の一部を紹介する。

・ゆっくり進行してもらえたので理解できながら学べた。	50歳・男
・楽しかった。高校で化学の授業を受けた事がないので興味深かった。日常身近なことを題材にした実験だったので馴染みやすかった。	34歳・女
・個別で実験ができて楽しかった。学生の時を思い出した。	36歳・男

・ブラックボックスになりがちなくみをしっかり教えてもらいありがたかった。化学がより身近になったような気がする。	41歳・男
・小学校で子どもたちに身近なものでできる実験があればいいなと思い参加しましたが、今回の実験はとても参考になりました。	25歳・女
・身近な化学変化を実験を通して知る事が楽しいです。テキストもわかりやすかったです。	・女
・楽しい説明で、こちらもとても楽しかったです。私は教員をしていて、進め方を見て勉強をさせて頂きました。自分の生活の中の	24歳・女

ことが実験を通して理解でき、本当に楽しかったです。毎日が楽しみでした。	
・楽しく実験できた。この歳になって学生気分です。この歳になって学生気分です。この歳になって学生気分です。	58歳・女
・普段できない実験をすることができてよかったです。3回とも楽しくあつという間に終わったなあという感じです。	25歳・女
・学校を卒業してから実験から遠ざかっていましたが、意外と化学って身近だなと思いました。科学館には小学生の時に社会見学で来たのですが、こんな実験に触れる機会はなかったように思います。子どもたち、大人にも化学の楽しさを広めるこの仕事を続けてください。	30歳・女
・本などで薬などの働きを読んだりしていましたが、実験を通じてその効果に驚きました。	39歳・男
・身近な食べ物の化学反応を知ることができてよかったです。	16歳・男
・楽しい実験でよかった。	67歳・男
・大人になって日々の生活に追われることが多くなると必要なことを優先してしまいがちですが、人生の中で好奇心を持つことはとても大切だと思います。今回の実験は好奇心をととても刺激してくれました。	38歳・男

5. まとめ

この講座には「実験を通して化学を考える」というテーマがあり、実験だけに留まらず、道具や薬品の紹介、反応の解説、関連した化学現象の紹介などを行うことにしている。参加者も高校生以上の大人のため、実験の説明・解説を希望される方も常に多い。それらの期待に応え、化学と生活、化学と自分とのかかわりについても興味を持って理解していただくために、毎回工

夫に努めているところである。

化学に限らず、実験は楽しい。対象が子どもでも大人でも、実験中の楽しげな雰囲気はよく似ている。また、自分で実験を行い得られた結果を踏まえた上で、解説によって理解を深める。この手法も、分野に関わらず、効果が高い学習法であるといえる。ところが化学実験は、特別な設備や薬品が必要な場合が多く、学校を卒業してしまうとなかなか体験できないものである。今回のように、実験の素材、方法を工夫すれば、実験に心得がなくても家庭で簡易に化学実験をすることが可能になる。日常生活について、それまでとは違う化学的な視点でみることができ、化学を楽しむことができる市民が増えるよう、今後も取り組んでいきたいと考えている。

なお各実験についての詳細・解説を記したテキストは、別紙に添付する。

参考文献

- [1] 岳川有紀子「サイエンスショー『家庭は化学でいっぱい』実施報告」(大阪市立科学館研究報告第9号p105・1999)
- [2] 岳川有紀子「夏休み自由研究『いろいろキャベツで調べよう』実施報告」(大阪市立科学館研究報告第16号p161・2006)
- [3] 岳川有紀子「おとなのための実験教室実施報告」(大阪市立科学館研究報告第14号p119・2004)