

十円玉を用いた子供向け実験の紹介 ～（調味料でコインをきれいにしてみよう）～

○古家 圭人^{a)}、川本 智^{b)}、赤松 孝則^{c)}、松本 香^{c)}、吉田 秀樹^{c)}、曾谷 知弘^{c)}

^{a)}神戸大学 理学研究科、^{b)}神戸大学 研究基盤センター、^{c)}神戸大学 工学研究科 技術室

1. はじめに

本学では 2010 年から、地域貢献事業の一環として工学研究科技術室が中心となり「青少年のための科学の祭典 ひょうご」の神戸会場に出展している。「青少年のための科学の祭典 ひょうご」は公益財団法人日本科学技術振興財団、各会場実行委員会、及び神戸大学くさの会（理学部同窓会）等 11 団体が主催する来場型科学イベントであり、1996 年より開催されている。今回、同祭典の東はりま会場において、工学研究科、理学研究科、研究基盤センター等、複数部局で構成されたグループで出展した調味料と十円玉を用いた実験について、その内容を紹介する。

2. 実験

2.1 実験の概要

黒ずんだ銅製のコイン(十円玉)に家庭用の調味料を作用させることで、表面を元の金属光沢のある状態に復元することが出来る。子供に調味料を選んでもらい、十円玉に塗布させて色の変化を観察させた。色を変える調味料、影響を及ぼす成分、銅の表面で生じている化学反応などについて、解説を交えて子供達と一緒に考えながら実験を進めた。身近な調味料の持つ意外な特性を視覚的に体感してもらうことで、科学に対する興味や理解を深めることを目的とした。なお、十円玉に弱酸等を作用させて表面に光沢をもたらす方法は造幣局でも紹介されており、違法性がないことを確認している^[1]。

2.2 実験の準備

調味料をこぼさないこと、異なる調味料を混入させないことなどを目的として、いくつかの工夫を行った。調味料はあらかじめスタッフ側でプラスチックカップに分注したものを用意し、カップを立てるための専用スタンドを 3D プリンターで作成した(図 1)。また、どの調味料を使っているのかが分かるように、調味料ごとに区画した専用のシートを準備し、シート上で実験をしてもらうこととした。シートはラミネート加工した防水仕様とした(図 2)。

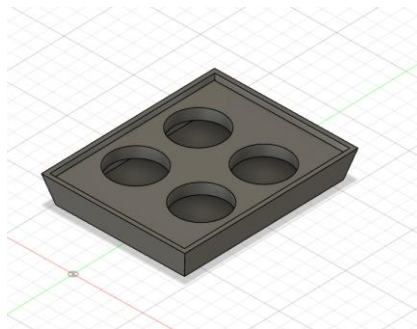


図 1 専用スタンドのモデル図

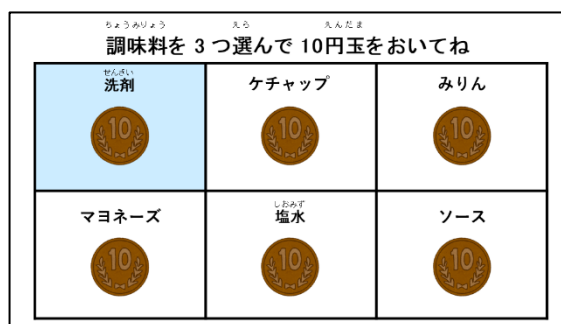


図 2 実験用シートの図案

2.3 調味料の選定

より視覚的に効果が観察しやすい調味料を選定するために、二十種以上の調味料で事前実験を行った。選定の基準として、①塗りやすい液体であること、②似た系統の色は複数用いないこと（例：砂糖水と

食塩水など)、③子供にとって比較的馴染のある調味料であること、④原因物質である「酢」そのものは使わないこと等を考慮し、ソース、マヨネーズ、ケチャップ、食塩水、みりんの五種を選定した。色が変わるものを三種、変わらないものを二種として、その中から四種を選んでもらうように設定し、どの組み合わせを選んでも、色が変わるものと色が変わらないものが少なくとも一種は含まれるようにした。なるべく自由度の高い実験にしたいという狙いから、どの調味料を使うかを指定せずに子供自身で選んでもらうことにこだわった。

2.4 その他の工夫

調味料を作用させる方法として綿棒を用いることとし、作用前と作用後の状態を比較できるよう、十円玉の一部分(右半分)のみを塗布するよう指示した。調味料による実験を行う前に、対照実験として全員に洗剤を作用させ、色が変わらないことを確認させた。待ち時間には十円玉や銅に関するクイズ等を行い、より興味を持ってもらえるよう工夫した。

3. 当日、及び子供の反応

出展はワークショップ形式で行い、午前、午後、2日間の計4回実施した。いずれも定員に達する満員となり、合計で52名の受講があった。パワーポイントを使って全体の流れを説明するスタッフに加え、実験台ごとにひとりずつスタッフを配置し、進行状況に応じてサポートを行った。ほとんどの子供が戸惑う事なく、スムーズに実験を行った。小学3,4年生の受講が最も多かったが、未就学児童や中学生など幅広い年齢層の受講が見られた。実験後、参加者にアンケート調査を行った(図3)。本実験の化学反応を正確に理解するには小学5年生の学習内容である「酸とアルカリ」を理解する必要があるが、当日はイラスト等を交えて、分かりやすく説明を行ったところ、いずれの年齢層からもある程度の理解が得られている事が分かった。その他、アンケートの詳細は発表にて紹介する。

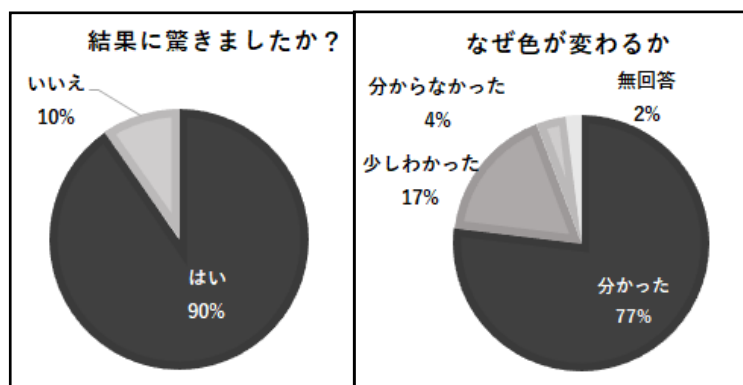


図3 参加者アンケート



図4 当日の様子

4. まとめ

十円玉に家庭用調味料を作用させるという実験は、シンプルながら色の変化が目に見えて確認できるため、子供たちの興味を引くことができた。また、十円玉や銅に関するクイズ、イラストを用いた説明を取り入れることで、身近な化学について学ぶ機会を提供出来た。今後も、生活に関連する酸やアルカリ、金属などを題材にした実験を行い、子供たちに化学の楽しさを伝えていく予定である。

参考文献

- [1] 造幣局公式ウェブサイト「よくある質問」 URL : https://www.mint.go.jp/faq-list/faq_coin#faq33