

エコ材料教育を行うための教材の開発に関する調査研究

岩手大学 准教授 山口 明

1. 調査研究の背景と目的

代表者は小学校等で長年、エネルギー・環境関係の教室を実施して来た。その結果、小学生にエコの大切さ・科学の面白さを伝えることができた。また、その小学生を通じて、あるいは保護者も参加することによって家族にもそれらを伝えることができた。

これらの活動を行うことで、課題も浮かび上がって来た。エネルギー関係の実験では、既に市販されている実験装置は様々ある。しかし環境や資源関係の実演ができる実験・装置はなかなか無い。写真はペットボトルを利用して二酸化炭素の温室効果を体感する自作の実験装置で、市販されている同様の機器もある。このような例の以外には環境問題に関する実験や装置は非常に少なく、資源関係では皆無と言っても過言ではない。

そこで、資源の大切さを伝える何らかの実験・実演・体験が無いかと考えるようになった。さらにその大切さを伝える上で必要な、材料・物質にはいろいろなものがある、と言うことを伝えることも重要であると考えに至った。

小学生らは実験・実演・体験の無い、単なる座学ではあまり興味を示さず、教育効果が非常に低くなるという問題がある。そこで本調査研究では、材料・物質の面白さを伝える何らかの実験・実演・体験が行えるような教材を開発するための指針を得ることを目的とする。

2. 調査研究の方法及び実施体制

計画当初に予定していた調査研究の方法及び実施体制は以下の通りである。

- (1) 大学にて教材を開発
- (2) 小学校等で科学教室を実施
- (3) 委員会を開催
- (4) ワークショップを開催

3. 調査研究の実施内容

(1) 教材の開発

a. 科学館等の訪問・調査

教材開発の参考とするため、各地の科学館等を訪問した。これらの訪問により、より素材や物質の理解が深まったと共に、分かりやすい展示・実演を行う上で非常に参考になった。

b. 教材の開発

購入済みであった様々な物質でできた直径 20mm の丸棒を、長さ 50mm で切断し教材とした。教材の開発では委員会のメンバーである野中氏（特別研究員として雇用）に、材料の切断や装置の組み立て等で補助を依頼した。丸棒の素材は、純鉄、銅、ニッケル、ステンレス、チタン、アルミニウム、ジュラルミン、黄銅、青銅、炭素、アクリルの 11 種類である。

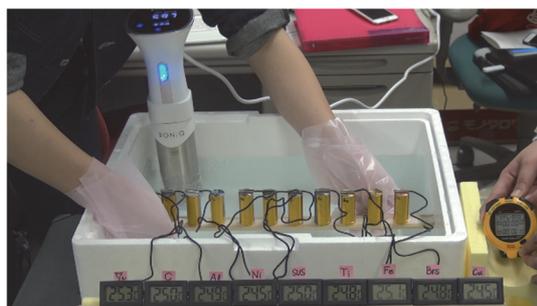
① 渦電流による強力磁石落下速度の違いの体験

例えば右の写真のように電気伝導度の異なる物質の円柱を積み重ね、それを通してリング上のネオジウム強力磁石を落とすと、電気伝導度の違いにより落下速度が変化することが確認できる物とした。



② 湯を使った熱伝導度の違いの体験

右の写真のように、発泡スチロール容器に水を入れ、低温調理器を用いて加熱し、湯の温度を 60℃ に保った。そこにそれぞれの円柱の下端を浸し、上面に温度計のセンサー部分を設置して、温度上昇の違いが見られるという教材とした。



c. 小学校等での科学教室の開催

以下の科学教室・実演を開催した。

立根小学校科学教室、工学ガールズによる盛岡市主催の科学教室、八重畑小学校科学教室、東京タワーキッズ環境科学博士 2019 出展・実演、日頃市小学校科学教室、盛岡市子ども科学館での科学教室

これらの科学教室では、子ども達に丸棒の色、重さなどを実感してもらい、積み木のように積み重ねたり、それらを通してリング状のネオジウム磁石を落下させて、落下速度の違いを実感してもらったりした。子ども達は理屈までは理解できなかっただろうが、目を輝かせて実験を行っていた。

d. 学会・展示会の参加・発表

実践能力開発学会、日本金属学会秋期大会、MRS-J 研究発表大会、SEMICON JAPAN 2019 に参加・発表等を行った

e. 委員会の開催

本調査研究では委員会を組織した。委員は以下の方々である。(敬称略)

- ・山口明 (岩手大学、委員長)
- ・有沢俊一 (物質材料研究機構)
- ・高木浩一 (岩手大学)
- ・野中勝彦 (岩手大学)
- ・千葉理恵 (アオバサイエンス)
- ・佐々木志帆、樋沢美咲、堀田侑里、中野愛弓 (岩手大学学生)

委員会は2回、開催した。その概要を以下に示す。

●第一回委員会 (中間報告会)

日時：2019年11月19日 (火)

場所：岩手大学

●第二回委員会 (最終報告会兼ワークショップ)

日時：2020年3月31日 (火)

場所：物質・材料研究機構 千現地区 研究本館 8F会議室

4. 調査研究のまとめおよび今後の展開

今回開発した教材では、特に渦電流による落下速度の違いを見てもらう物は、子ども達にかなり興味を持ってもらうことができた。これらは実際に触ったり積み重ねたりできる物であり、小さい子ども達でさえ、楽しみながらいろいろな物質があることが理解できたようである。

一方、熱伝導の違いを示す実験は、時間がかかることや、準備にかなりの手間がかかる、安全性を考慮しなければならない、光ったり動いたりするものでは無いので子ども達の興味を引かない可能性があるなどがあり、研究年度内では子ども達の前で実演することができなかった。

様々な科学館等を訪問することにより、実演するにも話し方や見せ方にいろいろな工夫が必要であることが明らかとなった。やはりできるだけ参加できるような物にする必要があると思われる。

今後もこのような経験を生かし、さらに子ども達に楽しみながら物質の面白さを伝えられるような教材づくりを行っていく予定である。