

生徒たちが地球環境問題を考えるための科学実験

川村 康文

はじめに

地球環境問題を児童・生徒にとって身近なものとするための実験教材を求める声は大きい。筆者は、高等学校物理Ⅱの課題研究として、また物理ⅠBにおける特設単元としての自由研究において、次の2つの観点をもりこんだ実験を計画・実行するように指導してきた。第1の観点は、「地球環境問題に関連した実験を工夫してみよう」である。第2の観点は、「小学生や中学生にも行うことができる実験に工夫してみよう」である。

このような取り組みのなかで教材の開発が進み、それらの実験は、高等学校物理の授業でばかりでなく、青少年のための科学の祭典や科学技術振興事業団のサイエンス・レンジャー事業における科学実験教室でも実践を行った。

1 生徒たちが地球環境問題を考えるための科学実験の具体例

(1) 省エネ電球のふしぎ

省エネ蛍光灯を利用して、子どもたちが省エネルギーに心がけ、地球を大切にすることを育てることを目標として、以下の実験を組み合わせで行う。

実験1「省エネ電球の電気の消費を調べよう」

講堂や体育館のステージ上か、教室の教卓の上に机または図1のような台車を用意する。その上に省エネ電球実験器を設置する。具体的には、次のように設置する。右側に60Wの普通の白熱電球を設置し、左側に60W相当の省エネ電球を設置する（左右は反対でもよい）。大きな講堂や体育館のステージの場合には、100Wの白熱電球と100W

相当の省エネ電球を利用してもよいが、なるべく省エネルギーに心がけたい。台上のそれぞれの電球にそれぞれ1台ずつ電流計を接続する。電球に流れる電流を電流計で調べる。

子どもたちの答えの例：「白熱電球では0.6Aの電流が流れているけれど、省エネ電球では、0.14Aしか電流が流れていないので、省エネ電球の方が、やっぱり省エネに役だっています。」

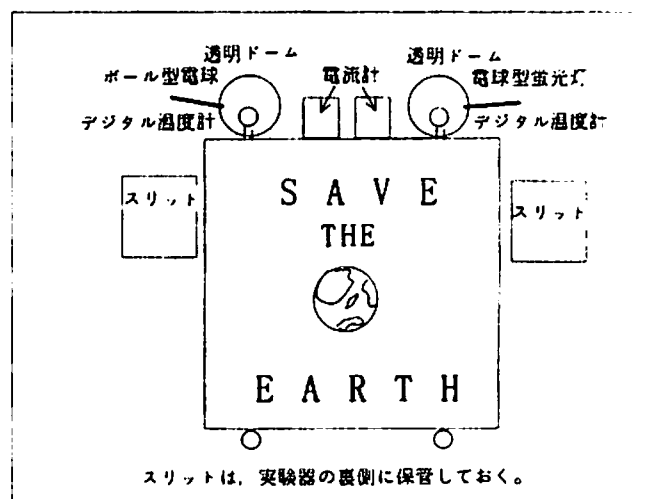


図1 省エネ電球実験器

実験2「電球の熱エネルギーのロス調べよう」

白熱電球も省エネ電球も、透明ドーム球のなかに設置し、ドーム球内の温度を測定する。白熱電球では、光のみではなく多くの熱エネルギーを放出しているため、省エネ電球側よりも高温になる。

省エネ電球では、電気エネルギーが効率よく明かりに利用されていることがわかる。一方白熱電球では、電気エネルギーが熱の形でロスされているのがわかる。

下図 2 (a), (b) のようなスペクトルが得られる。

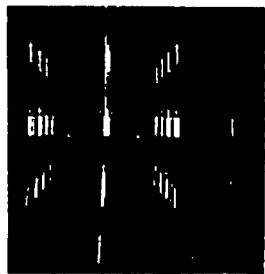


図2 (b)省エネ電球の
スペクトル

(2) 紫外線の実験

これは、蛍光灯を光らせるのと同じ実験方法で

ギ어를均等にすることができた。回転周期は、温度計の目盛りが読みとれる程度にゆっくりとまわるよう約5秒とした。

電動式回転台は、次のようにして製作する。扇風機のモータを横置きに設置し、モータの回転軸に長さ70cm程度、幅2cm程度の棒を中心をあわせて取り付ける。この棒の両端に地球モデルを取り付け、スライダックで電圧を減圧しながらモータを回転させる。

実験3 「熱源に白熱電球を用いた実験」

実験2のような準備が大変な実験装置ではなく、より簡単な装置を示す。赤外線ランプの代わりに、白熱電球（100W）を用い、地球モデルの代わりにペットボトルを用いて、実験2と同様の操作を行う。白熱電球の光を熱源として利用した場合にも、普通の空気の場合よりも、二酸化炭素の場合の方が、温室効果がより際だっていることを簡単に確かめることができる。

(4) 環境保護ソング

環境保護活動やリサイクル活動を義務感だけで行うのではなく、自分自身の問題として積極的に参加するムードを育てる。

「山も川もだいすき」は、自然を大切にし地球を大切にしようという歌である。「リサイクル7」は、プラスチック識別マーク（自主的材質表示方式）に従ってプラスチックを7種類にわけ、それぞれのプラスチックの種類を紹介した歌である。「リサイクル7」を子どもたちに歌ってもらうときには、それぞれのプラスチックが、具体的にどのようなものに利用されているのかもあわせて説明する。

これら2曲は、筆者のホームページから聞くことができる (<http://www.geocities.co.jp/Technopolis/1759>)。

(5) 輝く地球²⁾

この実験は、子どもたちの「持ち帰り実験」ではなく、**演示実験**とした。100人程度の子どもたちがいても大丈夫のように大きな**透明シート**と**蓄光シート**を準備した。透明シートに地球を黒色で描き、影絵状にしたものにスポットライトを当て、子どもたちと一緒に20カウントを行う。このとき、(4)で歌った「地球を大切にしよう」という気持ちをこめてカウントダウンするように、指導する。

2 実験を実施して

このような実験を組み合わせ、子どもたちのための科学実験教室を行った。このあとでのアンケートをみると、概ね好評であることがわかった。

保護者からの回答では、一般に科学実験教室では地球環境問題を意識した実験メニューが少ないが、この実験教室では地球環境問題をテーマに扱い、環境教育の面からの実験が行われていることに対して、高い評価を頂いたことがわかった。

筆者は、このような科学実験を組み合わせて行う実験教室を、子どもたちの理科離れへの対処としても位置づけてはいる。しかしそれだけをめざしているのではない。実験教室を継続的に開催することによって運営企画に多くの市民（教師や、教師をめざす大学生を含む）に参加してもらい、市民グループにこのような実験教室を自主開催する力を養成していくことをめざしている。よく、「環境教育はおとなよりも子どもに対して行わない」と語られるが、最近、筆者はそう考えなくなった。我々と共に活動した市民のみなさんは、どんどん意識が高まってきている。その結果、現在筆者が主催する「サイエンスEネット（se-net@hamajima.co.jp）」³¹には、理科教師以外に、実験教室で出会った市民のみなさんの参加を頂いている。こうして筆者らの活動も、個人的な活動にとどまることなく、社会的規模の活動に移行してきている。このように、市民同士でネットワークを構成することで、私たちおとなの環境意識も変化していくのではと考えられる。

【文献および注】

- 1) 物理教育実践検討サークル「ガリレオ工房」(代表・滝川洋二氏)で、開発された実験教材をヒントに構成した実験教材である。
- 2) 前掲の「ガリレオ工房」で開発された実験教材である。
- 3) サイエンスEネットは、21世紀の科学と環境教育について楽しく議論し行動するネットワークで、実験教材や教材プリントをお互いにMLにアップしあい、お互いの交流を深めたり、子どもたちのための実験教室を実施したりなどの活動を行っている。

かわむら やすふみ
京都教育大学附属高等学校