

モーターの原理と手回し発電機を使った教材づくり

Production of Teaching Materials Using a Motor

木村 憲喜

KIMURA Noriyoshi

(和歌山大学教育学部)

抄録

理科教育では、身近なものを取り上げ、その仕組みを子どもに学ばせることは大変有効な手段である。今回、携帯電話や扇風機などの家電製品などに入っているモーターを取り上げた。このモーターの仕組みやモーターを用いた発電方法を教材に使い、和歌山大学で行った科学イベントに出展した。

キーワード 理科教育、理科離れ、実験観察

1. はじめに

2011年3月の福島原子力発電所事故以来、子供たちのエネルギーに対する興味関心が増えつつある。特に、身近な自然エネルギーを使った発電システムは、既存の発電所とは異なり二酸化炭素や放射線を放出しないことから地球環境への負荷が小さく、より安全である。

現在注目されている自然エネルギーを使った発電には、風力発電や太陽光発電などがある。この中で、風力発電にはモーターが内蔵されている。モーターは、図1に示したように磁石とコイルから成る。磁石から生じる磁場中でコイル軸を回転させると、電流が流れる。これらのモーターの原理は、小学校6年生¹⁾や中学校2年生²⁾で詳しく学ぶ。風力発電では、風の力によりプロペラ(羽根)を回転させ、モーター中の軸を回すことにより発電する。

軸を回すとコイルが回り、磁石との位置関係が変わることで電流が生じる。

今回、小学生にモーターや風力発電の仕組みを理解してもらうために、手作りの手回し発電機や市販され

ている手回し発電機を使ってLED(発光ダイオード)を光らせたり、電流や電圧などを測定した。本稿では、和歌山大学教育学部2回生が「2012おもしろ科学まつり和歌山大会」に出展した内容を中心に紹介する。科学まつりでは、和歌山大学教育学部で開設されている「中等理科教育法B」を受講した大学生数名がチームを組み、科学の面白さ、楽しさがわかるような実験、観察、工作を準備し、会場を訪れる児童生徒たちにそれらの指導を行った。

2. 出展準備

今回、おもしろ科学まつり和歌山大会(12月15、16日開催)に出展するために、9月から予備実験などを行い、10月中には実験工作の内容がほぼ固まった。そして、10月末にガイドブックの原稿(図2)を作成し、おもしろ科学まつり和歌山大会事務局に提出した。出展まで行った一連の流れを表1に示す。

出展内容が決定した後、11月9日に模擬授業(写真1、2)を行った。このときに、出展内容の最終チェックを行い、残り1ヶ月間で不足している機材の購入を行った。モーターの原理や展示物の説明は、すべてスケッチブックを用いて行った。

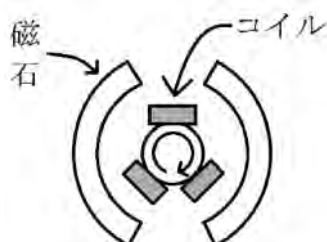


図1 モーターの仕組み

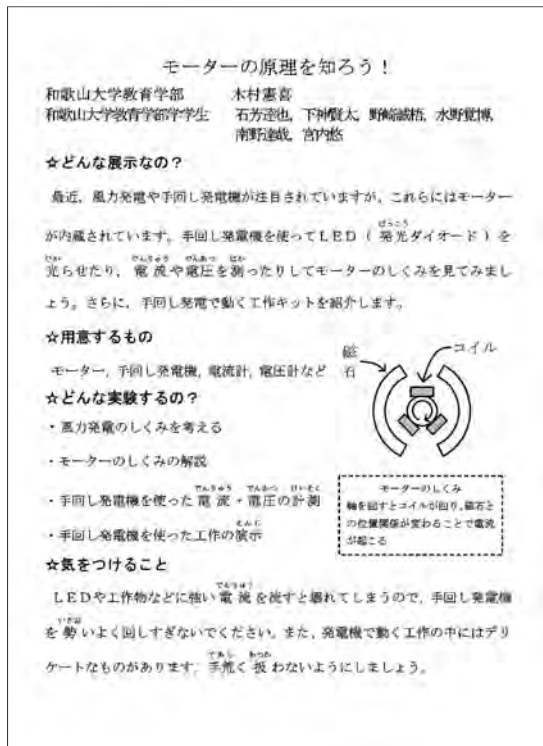


図2 おもしろ科学まつり和歌山大会ガイドブックの原稿

表1 出展までのスケジュール (中等理科教育法B)

日程	内容
6月13日	ガイダンス
6月20日	出展内容の検討(1)
6月27日	出展内容の検討(2)
7月11日	出展内容の発表
9月30日	ガイドブック原稿提出
11月9日	模擬授業
12月15、16日	おもしろ科学まつり
1月25日	反省会



写真1 模擬授業 (モーターの原理説明)



写真2 模擬授業 (太陽光発電の説明)

3. おもしろ科学まつり出展

出展当日は、出展ブースの中に長机を3台並べ展示物や実験道具を陳列した。そして、6人の大学生が順番に展示物や実験工作について説明した。このとき、大勢の小学生が一度に来ると混雑するので、できる限り簡潔に説明するように心掛けた。また、展示した数台の手回し発電機は、見学に来た子供たちが激しく回転させたため破損し、予備の発電機を用いた。さらに、展示物の銅線の切断も見られ、持参したはんだを用いて修理した。

出展物の説明内容は、風力発電、太陽光発電、モーター、手回し発電機、電流電圧などである。これらの内容は、すべて簡単な絵を書いたスケッチブックで説明した。

多くの小学生は、モーターを使った家電製品や工作物を見たり、触ったりすることにより、モーターを身近に感じたようであった。特に、手回し発電機を使った工作物に興味を持ち、大学生に熱心に質問していた。



写真3 出展ブース (モーターの説明)



写真4 出展ブース(手回し発電機の説明)



写真7 科学まつり出展における反省会



写真5 出展ブース(手回し発電機を使った実験1)



写真6 出展ブース(手回し発電機を使った実験2)

4. 反省会

「2012おもしろ科学まつり和歌山大会」終了後、大学内で反省会を行った。この反省会では、大学生のほとんどは、小学生に直接触れ合う機会ができたこととの意見が大多数を占めた。³⁾一方、多数の小学校低学年の子どもに対して、高度なモーター原理などを説明することが難しかったようである。この点に関しては、あらかじめ平易な図を描いたスケッチブックなどを用意していたが、子どもたちを完全に理解させることは、困難であったように思える。低学年の子どもたちをどのように指導するかが、今後の課題と言える。

5. まとめ

今回、モーターを教材として用い、小学生向け科学イベントに出展した。その結果、多くの小学生は、家電製品に入っているモーターを身近に感じたようであった。一方、モーターの原理や発電方法を理解することは、小学生には少し難しかったように思われた。

最後に、我々の出展ブースには、小学生が200-300人程度、来場しており、概ね良好な出展テーマであったと思われる。

6. 使用した物品

ソーラーカー工作基本セット、Tamiya
 ソーラー工作「パタパタとんぼ」セット、Tamiya
 手回し発電2足歩行メカ、Tamiya
 手回し発電4足歩行メカ、Tamiya
 手回し発電クランク歩行メカ、Tamiya
 シングルギアボックス、Tamiya
 エコライダー、Elekit
 ソーラーバッタ、Elekit
 モーター、Kenis
 台付モーター、Kenis
 電流計、Uchida
 電圧計、Uchida
 スケッチブック、Maruman F8 S88

本研究を行うにあたり、「2012おもしろ科学まつり和歌山大会」でモーターを使った教材を実践して頂いた和歌山大学教育学部2回生石芳達也君、下神賢太君、野崎誠悟君、水野覚博君、南野達哉君、宮内悠君に感謝申し上げます。

本研究は、和歌山大学教育学部フレンドシップ事業の補助を受けて実施したものである。

参考文献

- 1) わくわく理科6、啓林館、2011.
- 2) 未来へひろがるサイエンス2、啓林館、2012.
- 3) 平成24年度和歌山大学教育学部フレンドシップ事業報告書.