

手作り蒸気船の製作と教材づくり

Production of Teaching Materials Using a Handmade Steamship

木村 憲喜

KIMURA Noriyoshi

(和歌山大学教育学部化学教室)

〔抄録〕

最近、小中学校の子ども達の多くが理科にあまり興味関心を持たず、苦手意識があることが問題となっている(理科離れ)。今回、理科離れを解消するための取り組みとして、蒸気船をテーマにした工作教室を「おもしろ科学まつり和歌山大会」で実践したので、この実験内容について詳しく解説する。さらに、この取り組みを通して小中学校の理科の授業で利用できる教材を提案したいと考えている。

キーワード：理科教育、理科離れ、実験観察

1. はじめに

水はさまざまな温度によって「気体」「液体」「固体」へと状態を変化させる。¹⁾我々は、この状態変化を利用し、列車を動かし、電気を発電させる。今回、水を加熱することにより水蒸気を発生させ、船(蒸気船、ポンポン船)を動かす実験を試みた。

手作り蒸気船とは、船の形をした発泡スチロール板の上で、水を満たした銅製パイプを加熱し、船を動かす教材である。²⁾今回、市販されている手作り蒸気船キットを一部利用し、教材実践を試みた。²⁾

水を満たした銅パイプをロウソクの火で加熱すると、パイプ中にある液体の水が水蒸気へと変化する。このとき、大きな体積変化が生じ、水蒸気がパイプから水中に噴出される。この状態変化が、船を動かす推進力となる。³⁾

2. 出展の準備

今回、青少年のための科学の祭典「おもしろ科学まつり和歌山大会(12月14, 15日開催)」に出展するために表1のようなスケジュールで出展の準備を行った。⁴⁾これらの出展の準備は、主に中等理科教育法Bを受講する大学生6名によって実施した。

おもしろ科学まつり和歌山大会事務局へ提出したガイドブック用原稿を図1に示す。⁴⁾ガイドブックはA6版であるため、字の大きさや字数を考慮しながら作成した。⁴⁾さらに、簡単な絵を加えることにより、小学低学年の子どもにも実験内容が理解できるように工夫した。

表1 出展までのスケジュール

6月21日	ガイダンス
6月28日	出展内容の検討(1)
7月5日	出展内容の検討(2)
7月12日	出展内容の発表
8月～9月	予備実験
10月4日	ガイドブック用原稿提出
11月15日	模擬授業
12月14, 15日	おもしろ科学まつり
1月24日	反省会

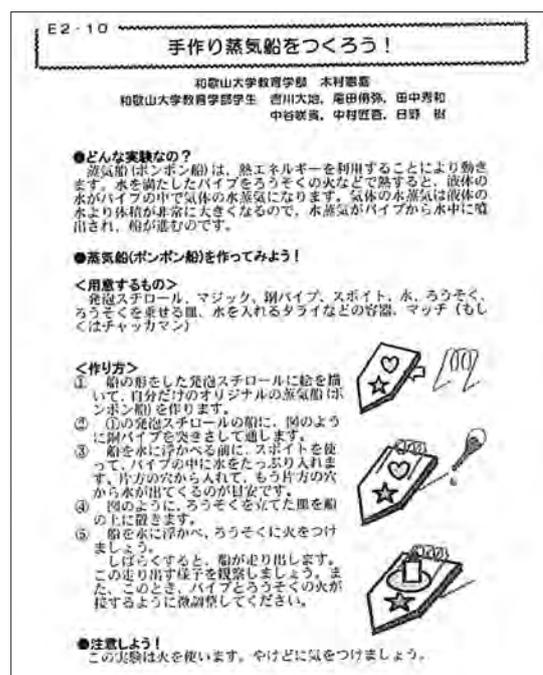


図1 おもしろ科学まつり和歌山大会ガイドブック用の原稿⁴⁾

ガイドブック⁴⁾を提出した後、これまでの予備実験の結果(写真1)や当日行う実験の内容(写真2)を、スクリーンやスケッチブックなどを使って詳細に説明した(模擬授業(表1参照))。

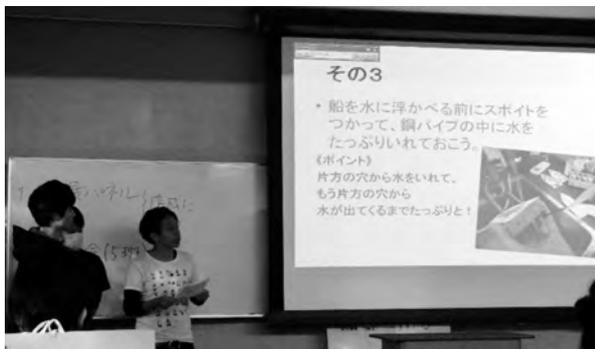


写真1 予備実験の説明と出展の準備



写真2 画用紙を使った実験の説明と出展の準備

この模擬授業において、実験操作や準備物の最終確認を行った。

3. 実験方法(蒸気船の製作)

最初に、船の形をした発泡スチロールの板にオリジナルの絵を描いた。そして、この発泡スチロールの板に加熱用の銅パイプを固定した。次に、船を浮かべる前に、スポイトを使って、銅パイプの中に水を入れた。このとき、片方のパイプから水を入れ、もう一方のパイプ穴から水が出てくるようにした。そして、発泡スチロール板の上に皿を置き、この皿の中にロウソクを立てた。このロウソクに火をつけ、水が入った銅パイプを加熱すると船が動き出した。この様子を、しばらく観察した。

4. 実践例(おもしろ科学まつり和歌山大会)

出展ブースは20名程度が入ることができる教室であった。このブースで小中学生約15名を指導した。蒸気船の歴史や原理はパネル(写真3)、スクリーンへの映写(写真4)、スケッチブック(写真5)などを用いて説明した。そして、蒸気船の製作では大学生1名が3

名の小中学生を指導した(写真6)。実験は約40分程度で終了した。この教室で4回の実践を試みた。

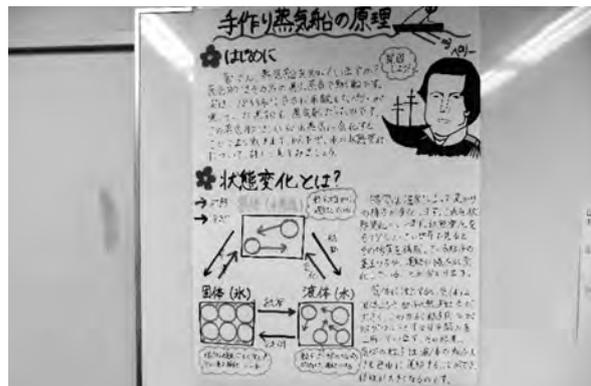


写真3 パネルの掲示



写真4 パワーポイントを用いた蒸気船の説明



写真5 スケッチブックを使った水の状態変化の説明



写真6 蒸気船を走らせている様子

5. 準備物

発泡スチロール、銅パイプ、スポイト、ろうそく、小皿、マッチ、水槽、プール(ヤガミ社製ポンポン船製作キット)

6. 問題点⁵⁾

今回の実験を担当した大学生から、小学1年生から中学2年生まで広範囲にわたって同じように実験の説明をすることは難しかったとの意見が多く見受けられた。今後は、学年に応じていくつかの教材を準備しておく必要があると思われる。次に、蒸気船をうまく走らせるには、銅パイプとろうそくの火との位置関係が重要である。この位置関係の調整が小学低学年には難しかったようである。また、小学生にとって銅パイプ中にスポイトを使って水を入れる作業も簡単でないよ

うであった。今後は、銅パイプの巻き方の工夫など多くの予備実験を繰り返すことにより、蒸気船を動かすための最適の条件について考察する予定である。

本研究を実践していただいた和歌山大学教育学部学生、吉川大地君、尾田侑弥君、田中秀和君、中谷咲貴さん、中村匠吾君、日野樹さんに感謝します。

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) 未来へひろがるサイエンス1, 啓林館, 2012.
- 2) 水谷仁, 遠藤純夫, *Newton*, 2013, 33, 122.
- 3) 松田勝彦, 商品から学ぶ化学の基礎, 化学同人2011, 50.
- 4) 青少年のための科学の祭典「おもしろ科学まつり和歌山大会」ガイドブック, 2013.
- 5) 平成25年度和歌山大学教育学部フレンドシップ事業報告書.