

## 被災地における理科支援事業：全国大学技術組織 連携による「出前おもしろ実験室」プロジェクト： 実施報告

著者	松原 孝至, 瀧 雅人, 玉岡 悟司, 服部 崇哉, 南口 泰彦, 山本 かおり
雑誌名	技術報告
巻	18
ページ	51-54
発行年	2013-03-12
出版者	静岡大学技術部
URL	<a href="http://doi.org/10.14945/00007111">http://doi.org/10.14945/00007111</a>

# 被災地における理科支援事業～全国大学技術組織連携による「出前 おもしろ実験室」プロジェクト～実施報告

○松原 孝至、瀧 雅人、玉岡 悟司、服部 崇哉、南口 泰彦、山本 かおり

(名古屋工業大学 技術部)

## 1. はじめに

本学技術部では毎年夏休みに理科好き、大学の研究や工学に興味を持っている中学生を対象に観察、実験やものを作ったりする「ものづくりに挑戦！」の体験的な学習を平成 13 年から開催している<sup>[1]</sup>。鳥取大学技術部は子どもたちに科学に興味や関心を持ってもらえるように鳥取県内外の小中学校などを訪問して、「出前おもしろ実験室」<sup>[2]</sup>を行っている。児童たちから「何でだろう？」という思いを引き出せる実験テーマを考案して、現在では約 20 テーマを揃えている。そして小中学校から依頼される程に活動が広く知れ渡り、年間 10 回以上開催している。

国際学習到達度調査<sup>[3]</sup>(PISA)によると、日本の小中学生の 2009 年における科学の学習到達度の順位は 5 番目と前回の 2006 年より順位が 1 つ上がった。しかし未だに理科に対する学習意欲の低さから理科離れが危惧されている。そして今後の課題として「観察・実験等の体験的な学習の充実」が必至であると述べられており、上述の活動はそれを実践するものである。

2011 年の 3 月 11 日の東日本大震災により、被災地の多くの児童は住宅や小学校が被災したため十分に体験的な学習環境が得られていないのではないかと思われた。そこで鳥取大学技術部は技術職員にできる復興支援のモデルケースとして平成 23 年度震災復興・日本再生支援事業に【被災地における理科支援事業～全国大学技術組織連携による「出前おもしろ実験室」プロジェクト】を申請し、採択された<sup>[4]</sup>。技術職員が中心となって申請した事業で採択されたのはこの 1 件だけであった。このプロジェクトは大学の枠を超えた技術組織間の連携事業の先駆けとしても重要な役割も担っている。

第 1 回は 2012 年 2 月 14 日、15 日に鳥取大学、東北大学、大分大学の技術職員で石巻市立釜小学校、石巻市立湊第二小学校に赴いて「出前おもしろ実験室」の理科支援事業を実施した。液体窒素、再結晶、クロマトアート等、合計 10 種類のテーマ実験であった。今回は岡山大学と名古屋工業大学技術部の技術職員 6 名（瀧、玉岡、服部、南口、山本、松原）が加わり、第 2 回目の理科支援事業に参加したので報告する。

## 2. 事前準備

実施テーマは各大学から持ちよって、合計 13 テーマを用意した。その内、本学では「マイナス 196℃の世界」、「新しいエネルギー」、「炎色反応」の 3 テーマを担当することとなり、下記のような短時間で完結できる内容とした。

「マイナス 196℃の世界」

- ・花、野菜やスーパーボールを凍らせる
- ・風船を液体窒素の中に入れる
- ・ゴムホースでくぎ打ちをする

## 「新しいエネルギー」

- ・手のひらの熱で LED を光らせる
- ・圧電素子を踏んで LED を光らせる
- ・氷とお湯でモータを回す

両テーマは本学のものづくりに挑戦のテーマである。一方「炎色反応」はこれまでに前例がなく、必要な道具等が揃っていなかった。そこで鳥取大学技術部から「出前おもしろ実験室」で使用している炎色反応の道具を借りて、実験テーマを受持つことになった。身近な金属をメタノールの炎で燃焼させて、色と燃え方の様子を下記の通り構成した。

① NaCl、KCl、LiCl 等が燃焼した時の色を観察する

② スチール缶、アルミ缶、銅、貝殻を削って燃焼の様子と色を観察する

児童の興味を引くため、①ではナトリウム、カリウム、リチウム等はどんな物の中に含まれているかをクイズ形式で考えてもらうことにした。また、虹色ボードと金属名を記載したシールを準備しておいて、クイズに正解した児童には、金属を燃焼させた時に見える色をボードにシールを貼って表示してもらうことにした。

②は試料をやすりで粉末に削ってもらい、メタノールの炎の上から振り落として、どのような燃え方や色を発するかを観察してもらうことにした。

炎色反応は火を扱うため保護メガネを着用させて常にスタッフが見守るようにした。

### 3. 理科支援事業

前日の5月9日にプロジェクトのリーダーである鳥取大学技術部の丹松氏を筆頭に総勢22名の復興支援隊が東北大学に集まり、事前準備と詳細な打合せを行った。翌日の午前の理科支援事業に間に合うように必要機材を車に詰めて石巻市に赴いた。

表1のように初日は石巻市立開北小学校に赴き体育館内で活動することになった。液体窒素を扱う「マイナス196℃の世界」は児童全員に体験してもらえるように班をつくり、該当する班の時間になったら液体窒素の実験を体験することにした。それ以外の児童は興味がある実験テーマを自由に巡る形式とした。出前おもしろ実験室の開始前にプロジェクトの代表者である丹松氏は自己紹介や空気の重さで一斗缶が潰れる演示実験を行い、我々と児童の心の距離を縮めてくれた。そして始まるや否やそれぞれの実験ブースは児童に囲まれた。

表1 理科支援事業の日程

	5月10日	5月11日
	石巻市立開北小学校	石巻市立 湊小学校 (住吉中学校内)
午前	3年生 4年生 合計 141名	3年生、4年生 5年生、6年生 合計 97名
午後	5年生 6年生 合計 135名	石巻市立 中里小学校 5年生 6年生 合計 126名

「マイナス 196℃の世界」の液体窒素は目にする機会が殆どない極低温の液体であるため、子どもたちは身を乗り出して実験の解説を聞いていた。その後各自で風船や野菜を液体窒素に入れて変化を観察した。どのように変化するかテレビ等で見て知ってはいても、自分自身が体験すると違うようで驚嘆の声をあげていた（写真 1）。

「新しいエネルギー」は手のひらと室温の温度差だけで LED が点灯することに非常に驚いていた。原子力発電所の事故により今の日本は新たなエネルギーに注目しており、その影響からか、中には温度差が生じるだけで電気が発生する仕組みを真剣に聞いて質問をしている児童もいた（写真 2）。

「炎色反応」では、炎の色といえば、オレンジ色だと思っている児童が多いようで紫、緑や紅の色が発すると、驚きに満ちた顔になり、楽しさと驚きが混在したブースになった。このような発色は花火の色やトンネルにあるナトリウムランプ等身近に利用されている金属を例に挙げて解説した。そして科学の世界に目を向けてもらえるように解説した。

午後からも同校の体育館で行われた。午前の活動で時々「燃焼」、「反応」等の児童に分かりにくい用語を使用した為、「燃える」、「現象」と分かりやすい言葉を選んで解説した。5、6年生はどんな物の中にどんな金属が多く含まれるか知っている児童が多かった。そして物の燃焼を習っているため、金属が燃焼した色に疑問を抱いていた児童が多くみられた。午前と同様に科学の世界に踏み込んでもらえるように解説した。

昼の休憩の時に校長先生から 3・11 の記録写真集を見せていただいた。我々はテレビ映像から被災状況を見たことはあるが、その写真集にはその瞬間の人の表情、思いがそのままに留められていた。そして

初日の理科支援事業後に被災現場を訪れると写真集で見た風景が周囲 360° に広がり、日常生活の気配は全く無かった。在るのは家の土台。聞こえるのは風が通り抜ける音。言葉を発することができず心身が重くなった。しかし訪れた小学校の全ての児童から元気なあいさつと笑顔をもらい、心が軽くなった。この大きな笑顔は前向きで未来に向いていると感じた。

二日目の午前には石巻市立湊小学校を訪問した。湊小学校は被災して住吉中学校の敷地の一部を間借りしている状態であった。ここでは教室や理科室を借りて実験ブースを設けることになった。1室に 1~3 ブースを配置した。「マイナス 196℃の世界」は前日と同様に全員の児童らが液体窒素の



写真 1 マイナス 196℃の世界



写真 2 新しいエネルギー



写真 3 炎色反応の実験

科学実験が体験できるように班を作って、時間ごとに区切った。炎色反応の文字看板は児童にとって理解しづらかったようであるが虹色ボードが目にとまり、足が止まった。「炎」の漢字から火を扱う実験と理解してもらい、前日と変わらない楽しさと不思議が混在した人気ブースとなった。

午後は石巻市立中里小学校を訪問した。他の実験テーマも楽しさと興味津々の表情の児童が見られた。他大学も小中学生を対象に理科実験が体験できる活動を実施しているため重なる実験テーマは協同（マイナス 196℃の世界は鳥取大学と本学、ペットボトル顕微鏡は岡山大学と東北大学）で解説した。これにより解説や実験方法の良い箇所を発見する事ができて有意義な協同作業となった。

#### 4. おわりに

被災地における理科支援事業では3校の小学校を訪れた。短い時間であったが実験を体験した児童から不思議、驚き、興味の顔が見られた。「出前おもしろ実験室」が終わると「楽しかった」、「また来てね」と声をかけられた。さらに放課後には数名の児童が質問しに訪れた。この支援事業で児童たちは「実験」、「体験」、「経験」の3つの「験」を成した。この「験」の意味は学研の漢字源によると

- ①ためす。実状を知るためにいろいろのこゝとをとりまとめて調べる。ためしの手段。
- ②しるし。よしあしや真偽をためしてみる証拠。
- ③ためした結果としてあらわれたもの。ききめ。
- ④きざし。兆候。

である。理科支援事業で①～③は児童と一緒に「験」をした。

漢書・趙充国伝に「充国曰く、百聞は一見に如かず、兵は險かにして度り難し。臣願はくば馳せて金城に至り、図して方略を上らむ」から「百聞は一見に如かず」の故事がうまれた。科学（化学）において、教科書に記載されている実験の結果を知るだけの情報は「聞」であり、披露された実験を見て理解することは「見」に該当すると思う。この理科支援事業は実験を披露した後に児童に実験を体験してもらった。本人が実験を体験する場合は「験」は「見」より勝ると感じられた。造語になるが「百聞は一見に如かず。百見は一験に如かず。」と思った。そして観察・実験の体験ができるこの理科支援事業を通して不思議、驚き、興味の表情が見られ、これは児童たちが理科（科学）を好きになる④【きざし、兆候】であると確信した。

近年、地域に根差した開かれた大学を目指してほとんどの大学が地域貢献事業を精力的に展開している。2012年の国際学習到達度調査(PISA)は6月中旬～7月に実施された。結果が公表されるのは2013年末であり、楽しみである。そして大学の枠を超えて心をつなげた理科支援活動は技術組織の在り方の先駆けとなった験（しるし）になったのではなかろうか。

最後に、本プロジェクトを通して大変貴重な体験をさせていただけたことを、鳥取大学技術部をはじめ、東北大学、岡山大学、大分大学や訪問先の小学校の皆様へ深く感謝いたします。

#### 5. 参照

- [1] 名古屋工業大学技術部 <http://www.tech.nitech.ac.jp/>
- [2] 鳥取大学技術部 <http://omoshiro.tech.eng.tottori-u.ac.jp/>
- [3] 国立教育政策研究所 <http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/index.html>
- [4] 一般社団法人国立大学協会 <http://www.janu.jp/shinsai/shinsai-fukkou.html>