

## 福井高専物質工学科による小学生対象出前授業

高山 勝己\*、上島 晃智、津田 良弘、野村 栄市、片岡 裕一、吉村 忠与志

福井工業高等専門学校物質工学科 (〒916-8507 福井県鯖江市下司町)

\*takayama@fukui-nct.ac.jp

### Visiting Science Classroom for Children by Fukui National College of Technology

Katsumi TAKAYAMA\*, Akinori UEJIMA, Yoshihiro TSUDA, Eiichi NOMURA,  
Yuichi KATAOKA and Tadayosi YOSHIMURA

Department of Chemistry & Biology Engineering, Fukui National College of Technology  
(Geshi-cho, Sabae-shi, Fukui 916-8507, Japan)

(Received February 25, 2011; Accepted March 18, 2011)

#### Abstract

For four years, we have been conducting chemical educational activities for elementary school students in the Tannan area of Fukui prefecture. During the summer vacation, we visit many child welfare institutions and conduct experiments focused on well-known chemical phenomena. An experiment with liquid nitrogen is one of the most popular activities. The experiment consists of shrinking a balloon, breaking a frozen leaf, attracting liquid oxygen with a magnet, and making ice cream. The work is an important public service to the region that promotes science among youth. Another advantage to this program is that it exposes many children to the existence of the Fukui National College of Technology. Because most of the youth completing a questionnaire indicated that they enjoyed the program, we consider it a success.

**Key words:** Summer science school, Child science education, Educational activity

#### 1. はじめに

近年、少子化に伴う大学や高校への入学者数の減少が危惧されている。高専も例外ではなく、入学倍率の維持は学校そのものの存続にかかわることから中期目標のなかで最重要課題の一つとなっている[1]。そこで、本校では近隣の中学

生を対象としたさまざまな学校 PR 活動（オープンキャンパス、学校イベントでの学科紹介）を行ってきた。これに加え、各学科（福井高専は、機械、電気・電子、電子情報、物質、環境都市工学科の 5 学科から構成）単位でも毎年活発な個別の勧誘活動が試みられている。

これまでに我々の所属する物質工学科では、高専公開講座、中学校向けの理科に関する出前授業、科学技術振興機構の援助を受けたサイエンスパートナーシップ（SPP）教育連携講座など様々な催しを継続している。これらの具体的な実施内容と成果について興味のある方は我々の実施報告論文を参照されたい[2-5]。

さて、昨今頻繁に指摘されている問題に、子供たちの理科離れがある。子供たちに、身近な場所で科学実験を体験させてやり、“面白い！不思議だな？なぜだろう？”という感覚をもたせることが理科への興味を抱かせるためには大切である。そこで、我々は、子供たちが自由な時間を持てる夏休み期間に集中して、地区の児童館や小学校を訪問し出前授業を毎年行っている。昨年度の実績を例にその詳細を紹介したい。

## 2. 実施内容

授業の対象は小学生児童であり、大半は低学年（1～3年）が占め、一部兄弟参加により幼稚園児も数名含まれる。平成22年度は、表1に示すように近隣の児童館において、合計9か所で、液体窒素を用いた極低温実験（内容はめったに体験できない科学の“お遊び”といった方が的確な表現といえる）を実施している。

表1 平成22年度小学校出前講座スケジュール

実施日	実施場所	参加者
7月30日	武生東児童センター	小1-6年50名
8月4日	南中山児童館	小1-3年23名
8月11日	北日野児童館	小1-3年27名
8月17日	越前市生涯学習センター	小1-6年30名
8月24日	神山保育園	小1-3年50名
8月26日	味真野児童センター	小1-6年30名
8月31日	国高児童センター	小1-3年40名
9月11日	鳴鹿公民館	小1-6年50名
10月2日	順化小学校	小1-6年40名

その内容は表2に示した通りで、事前の会場準備や本番等含めて所要時間は2時間程度となる。動員される指導教員は、当日予定の空いている教員を募り、参加人数に応じて派遣（児童5名あたり1名を目安）している。

## 表2 出前実験の流れ

- 1：父兄、児童に対する注意点のアナウンス
- 2：液体窒素の簡単な説明と紹介
- 3：液体窒素にボールをつけてみよう
- 4：液体窒素に葉っぱをつけてみよう
- 5：液体窒素に風船をつけてみよう
- 6：液体窒素を使って、空気（酸素）をみよう
- 7：瞬間アイスクリームをつくろう
- 8：液体窒素床流し
- 9：児童へのアンケート調査

## 3. 授業の様子とその効果

小さな子供たち（ほとんど小学1～3年生と幼児から構成）に、液体窒素がどんなものか説明するのはかなり骨が折れることである。“空気中に含まれる窒素の液体で、温度はマイナス196℃です”と説明しても、リアクションは“とんちんかん”となる。実際に、少しだけ床や机にこぼすことで、“とてつもなく冷たいものです”というイメージをもってもらうのが一番効果的である。

次に、いよいよ体験バージョンで、軟式のテニスボールをそれとなく取り出して、床にバウンドさせる。勢いよく弾む様子を見せた後、さっとボールを液体窒素に浸したのち、再びバウンドさせる。“パリン”という音とともに、ばらばらになった固いゴム片に子供たちが驚きとともに、我先に群がって手に取ろうとする。いきなり握ってやけどをすると大変なのでこれを制しながら、そっと手にとらせてみると、また驚

き感動してくれる。

次は、葉っぱの登場である。あらかじめ児童に自宅から持参してもらっておく。肉が薄く葉脈が細く尖った部分を持たない種類を推奨している。各自が自らの手で葉っぱを液体窒素に浸してもらおう。定番の“てんぷらを料理しているみたいだー”という声がわきたつ。しばらくして、とりあげてもらい、軽く握りつぶしてもらおうと、“わぁー”という歓声がわきたってくる。

次は細長いアート風船の出番である。一人一人に風船を持たせ、しっぽから容器に徐々に浸してもらおう。みるみるうちに縮んでいく風船をみて、子供たちの喜びは、この段階でほぼ頂点に達している。この遊びを通して、子供たちは空気が液体になることを実体験できる。

このあたりで、少し高度なことに挑戦とばかりに、酸素を充填したゴム球を付けた試験管を液体窒素に浸す実験を演示してみせる。ちょっと観察しづらいのだが、青色をした液体酸素が目視できる。そして、ポケットに隠しておいたネオジム磁石を液体に近づけてみる。子供たちは酸素が青くて、しかも磁石にひきつけられるということを知る。さて、実験は面白いというだけではだめで、どうしてそうなるのかが理解できてこそ意義があるといえるので、ここで、その種あかしをしたいという強い衝動にかられるのだが、これを抑えて、“この秘密を知りたいという子は、中学を卒業したらぜひ高専に入塾してね”とおちをつけるわけである。

最後に、参加してくれた子供たちへのご褒美に、瞬間冷却アイスクリーム（卵、牛乳、砂糖、バニラエッセンスを混合して液体窒素で固めて出来上がり）をつくっておやつの時間となる。

子供たちが、材料をかき混ぜているところに、指導教員が窒素を順にボールに注いでいく。子供たちは、自分たちのボールに少しでも早く注

いで欲しいとばかり大騒ぎをする。そして注ぐと、見る見るうちに固まってアイスクリームが出来上がるので、子供たちはその驚きの好奇心と、早く食べたいという食欲とで盛り上がる。ただし、指導する側は、事故があってはならないので、最も気を使う時間帯である。

この段階で、液体窒素が残った場合、試食のあとに子供たちを広い場所に移動させ、掛け声とともに床一面に液体窒素をばらまいてみせる。ころころと白煙を上げて迫ってくる液体に素足の子供たちは我を忘れてはしゃぐことになる。

これで、終了しても子供たちが楽しんでくれたことは十分わかるので、引き上げて来てもよいのであるが、出前講義の意義を確認するために、可能な限りアンケートに回答してもらっている。その調査結果を以下に紹介したい。小学生低学年対象のアンケートであるので、簡単明快な以下の設問4つに限っている。

#### 設問1: 出前授業を受けて楽しかったですか？

図1に示すように、ほぼ全員が“楽しかった”と回答している。これは、指導する流れの中で、子供たちが楽しんでいるかどうかは観察していれば実感できることでもあり、なにより子供たちは正直である。

#### 設問2: 出前授業を受けるのは何回目ですか？

図2に示すように、毎年ほぼ同じ内容のことをやっているにもかかわらず、リピーターがいるということは驚きである。しかし、一部であると思うがアイスクリームが目当てで参加する子供が存在することは否定できない。

#### 設問3: 今度はどんなことがしたいですか？

生物と工作の希望者が多い。これは、近隣の小学校などが里山づくりやビオトープ製作等を実施していることに関係があるように思う。そして、夏休み期間中であることから、工作の宿題が課されていることが要因であろう。

#### 設問4: 来年また参加したいですか？

図4に示すように、ほぼ全員が来年も参加希望であり、リピーターが増え、毎年のイベント回数が右肩上がりとなっている一因である。

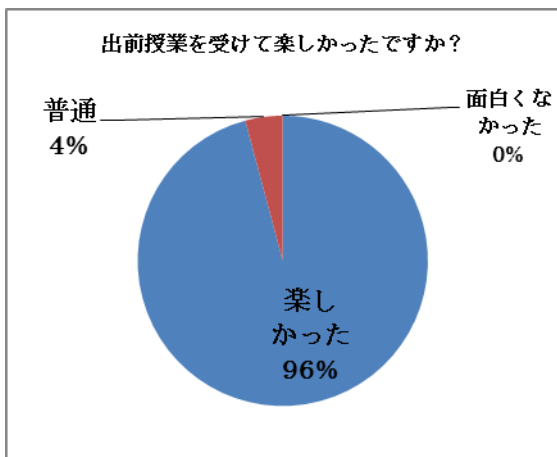


図1 設問1に対する集計結果

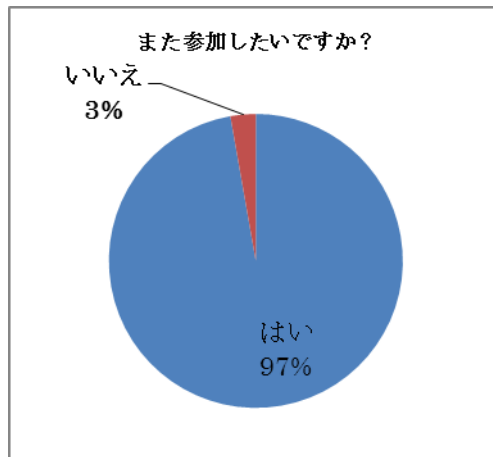


図4 設問4に対する集計結果

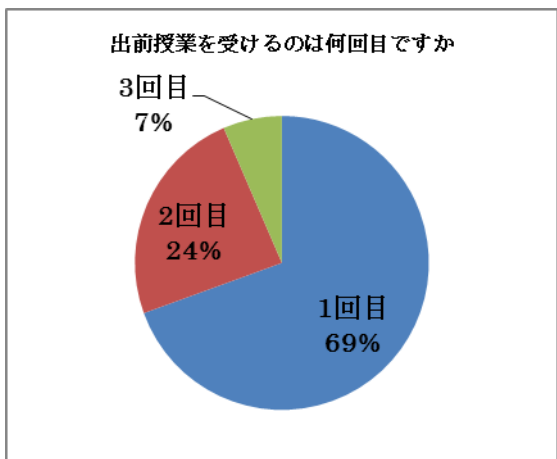


図2 設問2に対する集計結果

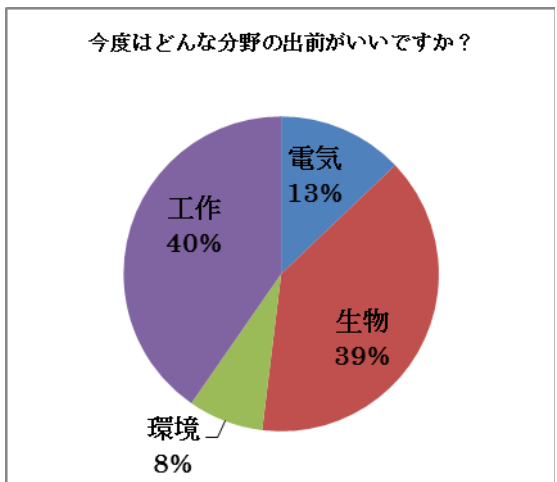


図3 設問3に対する集計結果

まとめ

幼児も含む小学生低学年に、時間を通して秩序ある行動を強いること自体、我々にとってかなりのエネルギーを要することである。しかし、子供たちが、我を忘れて満面の笑みを浮かべて無我夢中で演示を楽しみ、科学実験の面白さを体感している。この一点だけでも十分な喜びであり、その日の疲れを癒してくれる。

もちろん、我々は、子供たちがこの体験を通して少しでも理科に興味を持ってくれること、そして願うことなら、将来、授業に参加してくれた子供たちが成長し、高校への進路を選択する時になったら、高専入学を希望してくれることを期待しているのである。ところで、我々がこの企画を始めてからかれこれ4年目になる。この授業を受けた経験のある子供たちがどれくらいの割合で高専に入学しようとしているのか、いずれ機会を見て調査を行いその効果を評価したいと考えている。

参考文献

- 1) [http://www.kosen-k.go.jp/information/mok\\_uhyo210406.pdf](http://www.kosen-k.go.jp/information/mok_uhyo210406.pdf)
- 2) 高山勝己, 川村敏之, 片岡裕一, 野村栄市,

- 上島晃智, 吉村忠与志, 技術・教育研究論文誌, **17**, pp. 29-33 (2010)
- 3) 高山勝己, 片岡裕一, 野村栄市, 上島晃智, 吉村忠与志, 技術・教育研究論文誌, **16**, pp. 41-46 (2010)
- 4) 高山勝己, 片岡裕一, 野村栄市, 吉村忠与志, 技術・教育研究論文誌, **15**, pp. 31-36 (2008)
- 5) 高山勝己, 片岡裕一, 野村栄市, 加藤敏, 上島晃智, 吉村忠与志, 技術・教育研究論文誌, **15**, pp. 51-54 (2008)