

# 小学生向け科学実験イベントの取り組みと学生への教育効果

山本 和弥・園田 達彦・松嶋 茂憲

## Educational Effects on Students by Joining the Scientific Experimental Events for Elementary School Students

Kazuya YAMAMOTO\*, Tatsuhiko SONODA and Shigenori MATSUSHIMA

### Abstract

The members of Chemistry club, where those who are interested in chemistry, took part in some scientific experimental events for elementary school students. In this paper, we will introduce our scientific experimental events and its educational effects on the chemistry club students are reported.

*Key words: Chemistry club, Scientific events, Educational effects*

### 1. はじめに

本校では、ものづくり体験ができる場の提供を目的として平成2年度より近隣の小中学生を対象にした公開講座を実施している。また、近隣小中学校への出前授業、オープンキャンパスや文化祭等における展示・演示を通じた理科教育普及活動にも力を入れており、筆者らが所属する物質化学コース(物質化学工学科)も上記の活動を続けている。ただし、実施するにあたり本校学生の補助は不可欠であり、各クラスや研究室所属の学生、文化系の課外活動所属学生に参加を募っていた。都度に参加してくれる学生はいるが、各イベントで完結するため多くは単に実験の補助として受動的に参加したに過ぎなかった。そこで筆者らが顧問を担当している「化学愛好会」所属の学生達に、継続して科学(化学)実験イベント(主に小学生対象)へ参加してもらうことを試みた。

「化学愛好会」は平成18年度に物質化学工学科の学生を中心に発足し自主的に活動していた「化学部」の実績が認められ、平成26年に正式に誕生した学内の同好会活動である。毎週水曜日の放課後に活動し、学生実験の予習、部員の興味ある実験やその報告会、また試験前の勉強会を行っていた。他にも年に1回実施される「化学グランプリ」に毎年参加した<sup>2)</sup>。「化学グランプリ」は高校生以下に参加資格が有り、記述試験により化学の知識を競い、成績優秀者は全国大会に進出できる。全国大会の入賞者は国際化学オリンピックの代表に選考される。「化学愛好会」も引き続き同様の活動を行っていたが、課外活動としての目標設定が容易でなく、部員のモチベーションを維持し、自発的な活動を促すことが困難であった。そこで上述の化学実験イベントに継続的に取り組むことで課外活動への影響や学生へ教育的な効果を生むのかを検証した。本稿では実施した科学実験イベントを紹介し、それらに参加したことによる教育成果について報告する。

### 2. 実施概要

平成28年度から2年間、本校の課外活動である化学愛好会の部員約30名のうち、低学年生を中心に主に小学生を対象とした科学(主に化学の内容)実験イベントに参加した。表1は平成28-29年度に参加した科学(化学)実験イベントの一覧である。一部のイベントは学生主体で企画し、実験演示や資料作成を行った。

表1 平成28年度、29年度に参加したイベント

日程	イベント名 平成28年度
5/3	第40回わくわくサイエンスキッズ (北九州市児童文化科学館)
9/18	第41回わくわくサイエンスキッズ (北九州市児童文化科学館)
11/12	おもしろサイエンスわくわく実験講座 (熊本高専 八代キャンパス)
11/13	おもしろサイエンスわくわく実験講座 (益城中央小学校)
3/25	わくわく化学実験講座・高専生と一緒に実験しよう (北九州市児童文化科学館)
日程	イベント名 平成29年度
5/3	第42回わくわくサイエンスキッズ (北九州市児童文化科学館)
8/18	夏休み科学実験教室 (北九州市立朽網小学校)
9/10	第43回わくわくサイエンスキッズ (北九州市児童文化科学館)
11/19	第5回おもしろ科学フェスティバル (都城工業高等専門学校)
3/18	わくわく科学実験講座・高専生と一緒に実験しよう (北九州市児童文化科学館)

### 3. 実施内容

平成28年5月より外部の機関が実施している7件の科学実験イベントに参加した(北九州市内4件、市外3件)。また化学愛好会が主体で企画し、外部施設で科学実験イベントを実施した。平成29年度の一部のイベントは本校のNit<sup>o</sup>Kitガールズの学生も参加した。以下一部のイベントについて紹介する。

#### 3.1 わくわくサイエンスキッズ

北九州市立児童文化科学館(北九州市八幡西区桃園)にて年に2回定期的に行われている科学イベントである。平成30年度で45回目を数える。本校は第40-43回に参加した。実施されている様々な企画の中で市内の中学生、高校生が来場者に対し実験、発表や演示をする「未来の科学者大集合」に参加した。各イベントでは3-4種類の実験を用意し、各ブースに来た小学生(小学生以下の児童も含む)に対し操作を説



図 1 わくわくサイエンスキッズの様子(H28/5)

明し、実験を体験してもらった(図1)。実験はスライムの作成、人工イクラの合成、発泡ウレタンの合成、電子レンジでプラズマ、ダイラタンシー体験、時計反応などを実施した。会場全体で2千人ほど来場し、本校のブースにおいても毎回約300名もの多くの児童に実験を体験してもらうことができた。来場者が多く、一人一人の時間は長く取れないため、短時間で変化がよくわかる実験が好まれる傾向であった。

### 3.2 わくわく科学(化学)実験講座

各年度末には児童文化科学館の一室を借り、小学生を対象とした実験講座を実施した。外部企画のイベントで行ったブース実験と異なり参加する児童の人数を限定することで、補助学生から実験の細かい説明やより詳細な話ができるよう企画した(図2)。実施した各実験に担当者および責任者を決めて、テキストの作成、内容、実験の進行、説明の方法など全



図 2 わくわく科学実験講座の様子(H30/3)



図 3 わくわく科学(化学)実験講座のテキスト(2年分)

て責任者に一任した。テキストの内容は実験の原理、実験操作の他にも、実際にどのような製品に使われているのか、その比較や歴史等、参加者に興味を持たせる内容を記載し、募集のためのポスターや実験講座のテキストもすべて学生がデザインし作成した(図3)。受講者の募集は児童文化科学館に依頼した。受講者が集まるか心配であったが児童文化科学館のホームページ<sup>3)</sup>にポスター、市の情報紙に案内が掲載されたためか、受付開始後まもなくで定員に達した。受講者への連絡や取りまとめも児童文化科学館にご担当頂いた。

講座当日は小学1年生から5年生まで20名が参加し、児童2~3名に学生1名を割り当てた。各実験の冒頭で各実験責任者がテキストを読みながら内容や操作を説明し、その後児童各々に実験を体験してもらった。小学生(と保護者)の前ということもあり、緊張した様子が見受けられたが、丁寧に原理の説明や、実験手順を指示してくれていた。また実験責任者は参加者の前で説明できるよう、実験原理や細かい内容を各自で入念に調べ、準備していたようだった。実験は人工イクラの合成、発泡ウレタンの合成、せっけんの作成、発泡入浴剤の作成、ドライアイスを使った実験などを行った。講座は約3時間実施したが小学生が飽きることなく、学生と一緒に実験を楽しんでいるのが印象的であった。

参加した小学生へのアンケート(講座2回分、39名回答)では実験講座の感想は?(すごく楽しい36名、楽しい3名)、高専生の教え方は?(分かり易い19名、まあまあ分かり易い6名、どちらでもない2名)、次回も参加しますか?(必ず参加する28名、参加した8名、参加しないと思う2名)と概ね満足したという回答であった。しかし一部の児童は高専主催ということでロボットの講座を期待していたようであった。

### 3.3 夏休み科学実験教室

平成29年3月のわくわく化学実験講座に同席した保護者から地区の小学校で同様の実験イベント実施の依頼があり、平成29年8月に朽網小学校の体育館を使って実施し小学校1~6年生約80名が参加した(図4)。このイベントには本校のNit Kit ガールズの学生も参加し、これまでのイベントで行った化学系実験の他に、液体窒素を使った実験、紙工作、ドローンの操縦体験などを実施した。当初は外部イベントと同様に実験ごとにブースを設置し児童各々で回って体験してもらうことを想定していた。しかし、担当者から参加者全員にすべての実験を体験してもらいたいと要望があり、児童を均等に分け、各班が順番でブースを回り説明を受けながら実験や作業に取り組んでもらった。各ブースで本校学生4名前後担当し、また校区のまちづくり協議会の役員の方にもお手伝い頂



図 4 夏休み科学実験教室の様子(H30/8)

き滞りなく進行することができた。8月中旬の暑い時期かつ体育館での実施で熱中症の心配があったため朝の短時間(10時～12時)で開催し、短い時間であったが参加した全児童が用意した実験すべてを体験してもらったため非常に充実したイベントとなった。担当者からも児童が楽しむ様子が見てとれて大変好評だったとの感想を頂いた。

#### 4. イベント参加による学生への影響や教育効果

今回の担当学生は公開講座や実験イベント等の参加経験が少なかったため、様々な企画に参加することで、実験操作や、進め方、小学生や子供たちへの教え方など、経験を積むことができた。特に初回は、担当者が遠慮がちで実験の手際の悪さもあり悪戦苦闘している様子が伺えた。開催が5月頭で学期はじめから準備時間が十分に取れなかったこともあり、現地でもトラブルがあったが、事前検討や準備の大切さが身に染みたようであった。ただ、回を重ねるにつれ同じ実験でもどうしたら上手く見せられるか、楽しく感じてくれるか等、改良、改善点を学生同士で検討するようになった。

年間を通して実験イベントに参加することで単に実験を指導し説明するだけではなく、実施した実験を工夫し、改善できるかを常に考える姿勢が伺えるようになった。平成28年度末に実施した実験講座にてせっけん合成の実験を行ったが、合成するのに予想以上に時間を要した。そこで化学愛好会の2年生数名で小学生がいかにか早く、安全にせっけん合成の実験を行えるかをテーマとして考え、せっけんの材料となる油脂、塩基の種類、pH、温度等条件を変えて対象実験を実施した。その成果を平成29年9月に開催された第2回高専生サミット@沖縄高専<sup>4)</sup>においてポスター発表を行ったところ全体の研究発表の中で最優秀賞を受賞した(図5、図6)。取り組んだ学生たちは自らで考え実験を計画し、結果をまとめ報告・発



図5 第2回高専生サミットにおけるポスター発表(H29/9)



図6 第2回高専生サミットにおける授賞式の様子(H29/9)

表ることができた。今回の活動は、発表で沖縄に行けるといふ動機は少なからずあったと思うが、自らの体験の中から問題点を見出し、解決法を模索し実行することができたことから、一つの行事として終わらせていた当該イベントを継続して実施することで、学生自ら学び実行する意識づけができたのではと考えている。

今年度各イベントに定期的に参加した化学愛好会所属の学生13名(5年生6名、3年生5名、2年生2名)に対してアンケートを実施した。主なアンケート結果を表2に示す。

表2 化学愛好会学生へのアンケート結果

Q.1 実験イベントに参加した感想			
非常に良い	良い	良くない	損した
5名	8名	0名	0名
Q.2 子供たちに実験を教えたり、一緒に実験するのは好きか			
好き	わりと好き	好きでない	嫌い
5名	7名	1名	0名
Q.3 実験により子供が理科・化学に興味をもつと思うか			
思う		思わない	
12名		1名	
Q.4 イベントを通じ化学に対する興味・関心は変わったか			
好きになった	変わらない	嫌いになった	
7名	6名	0名	
Q.5 活動として実験イベント参加を続けた方がいいと思うか			
思う		思わない	
13名		0名	

アンケート結果から実験イベントの参加は好意的に捉えており、小学生に対する教育効果は高いと考えていることがわかる。ただし、今回の参加者はイベントに積極的に参加し、小学生や幼児に教えることが苦にならない学生が多いことに起因するとも考えられる。一方、半数の学生も化学に対する興味が増したと回答している。自由記述にも

- ・教えることで自分自身に定着する
- ・携わることで自身が実験を考える動機になる
- ・実験を教える目標が意欲につながる

などの回答があり実験イベントの参加や実施が学生の学習内容の定着や学習意欲の向上に効果があると考えられる。また自由記述は他にも

- ・子供や地域の方との交流で新しい発見や価値観が生まれる
- ・高専の宣伝になる

との回答もあり、学外とのつながりを意識している学生がいることも分かった。

#### 5. 課題と今後について

実験イベントや公開講座の実施は受講者への教育効果および広報・宣伝効果が前面に出るが、上述の通り一緒に取り組む学生への影響も少なくないため、多方面にメリットがある活動と言える。しかし、定期的に学外のイベントに参加することは難しく、一方自ら講座を主宰するにも負担がかかることは否めない。少ない機会に対し、どのように活用できるかは今後検討する必要があると考えている。また、活動予算も重要な課題といえる。化学愛好会は本校において同好会

扱いであるため、現在部費が支給されていない。外部イベントになると高校生はボランティア扱いが多く経費等の捻出が難しい(イベントの参加費が無料であるため)。外部資金の獲得も可能であるが限りがある。しかし、研究発表とは異なり、学外イベントや公開講座は地域、周辺の方と直接つながる一つの有効な手段であり、広報活動としても十分な効果が期待できる。参加学生のアンケート結果にもあるように、このような活動は今後も継続していきたいと考えている。また今回は主に化学愛好会の学生(積極的に協力してくれる学生)が参加して教育効果が伺えたが、積極性の無い、化学にあまり興味のない学生を巻き込んで教育効果を見出すかが必要になると考えられる。この点を目標として今後努力していく所存である。

## 6. 謝辞

平成 28 年~29 年の活動については公益財団法人中谷医工計測技術財団、科学教育振興助成より支援を受けて実施したものです。ここに深く感謝の意を記します。また、実験イベントの開催、参加にあたり北九州市立児童文化科学館、北九州市立朽網小学校、朽網校区まちづくり協議会、熊本高等専門学校八代キャンパス、都城工業高等専門学校、および本校関係者皆様に多大なご協力いただきましたことに厚く御礼申し上げます。

## 参考資料

- 1) T. Sonoda et al., *ISATE 2012 proceedings*, A15 P-070 (2012).
- 2) <http://gp.csj.jp/>
- 3) <http://www.city.kitakyushu.lg.jp/ko-katei/kod-jidoubunka.html>
- 4) <https://biosummit.pr.tsuruoka-nct.ac.jp/jisseki/k02/>

(2018 年 11 月 5 日 受理)