

小学生への理科教育を通じた理系キャリア教育

－ 特に女子生徒にむけて －



実施担当者 北九州工業高等専門学校
生産デザイン工学科
物質化学コース
准教授 山本 和弥

1 はじめに

本校では平成2年度より近隣の小中学生対象にした公開講座を実施し、ものづくり体験ができる場を提供している。また、近隣小中学校への出前授業や文化祭等の展示・演示により理科教育普及活動を行っている。これまでの大小様々な取り組みを見る限り、このようなイベントに参加してくれる児童は理科が好きな子も多い事が伺える。しかし、このような実験イベントに参加してくれる児童がそのまま、理科系の科目に興味を持ちつつ学業を修め、理系の高校や大学に進学し、エンジニアや技術者、研究者等を志すとはもちろん限らない。また、近年ではリケジョという言葉も話題にあがるように、女性の理系分野への進出、技術者、研究者、その他専門職へ就業は国の後押しもあり進んでいると考えられる。しかし、この流れを継続していくには、小さい時から科学への興味を持たせ、進級、進学しても理系分野への勉強意欲を維持させることが重要であり、いかにして啓蒙していくかを考える必要がある。その為に上記のような実験、創作などの具体的な事象を扱った取り組みも大変有効であるが、プラスアルファとして、低学年のうちから科学がどのような仕事、職業につながるかを、あいまいなイメージではなく、少し具体的に考えることができれば、目標意識が芽生え、興味や関心を継続することができるのではと考える。

一方、本校を含む国立高等専門学校は、実践的、専門的な知識や技術を習得するための学校であり、高校の3年間、大学の2年間の計5年（専攻科2年間を含むと7年）で卒業し、学生はそれぞれの進路に進むことになる。卒業後は大学への編入学、専攻科であれば大学院へ進学する学生もいるが、全体の50~60%の学生は企業等に就職することとなる。企業に就職した場合、学校で学んだ知識を活かせるような、生産、製造現場での技術者として、開発、分析などの研究者として就業することとなる。また、学生の約20%は女子学生であり、その多くは卒業後就職し、企業等で（男子学生と全く同じ職種・職場環境と限らないが）就業していくこととなる。国立高専全体で見れば、高い就職率を有しているが、離職率も少なくないという。企業側も福利厚生の実施や様々な工夫や対策がなされているが、特に女子学生の離職については様々な要因が考えられるため、外的な環境を整えるだけでは不十分な可能性がある。そこで離職する原因を少しでも減らしていくために、就業する前の段階で、学生本人の中で十分に検討を行ったうえで進路を決めていくことが有効と考えられる。本校でも、就業前にできることとして、企業説明会やインターンシップへの参加、企業OBによるキャリア教育、企業の技術者や大学の研究者を招いての講演会、本校OB,OGによる講和など、学生に考えさせるきっかけを提供しているが、学生にとって受動的な事案に偏っているこ

とは否めない。ここに学生がより能動的に考えることができる取組みを実施することができれば、キャリア教育に関して高い効果が得られることが期待される。

本プログラムでは、数年後に進路決定を控えた本校の 1~3 年生（高校 1~3 年生相当）の学生がどのようにして下の世代に理科・科学の面白さを伝えるかを考えてもらいたいと同時に、理系としてのキャリアの説明、紹介を公開講座等イベントで実施できるかどうか検討する。児童や生徒へ具体的な道を示す事で、科学や理系分野への興味・関心の更なる向上が期待でき、一方で学生自身のキャリアについても再考するきっかけになると考えられる。

2 実施概要

担当者は本校の課外活動である化学愛好会の顧問を受け持っており、化学愛好会の部員約 30 名のうち、1~2 年生（高校 1,2 年生相当）および本校の女子学生を主体とした団体 Nitokit ガールズの 1~3 年生（高校 1~3 年生相当）がイベント時の実験や演示、説明等、実働を担当した。また、事前の準備やイベント等で人員が不足した場合は上級生である 4~5 年生（大学 1~2 年生相当）の学生がサポートとして参加した。本校が企画、実施したイベントの参加対象者は、北九州市内、その近郊の小学生とした。

3 実施内容

プログラム 1 年目と同様に担当学生は公開講座や実験イベント等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。これらの体験をもとに、いくつかのイベントを本校学生が内容を計画し実施した。今年度参加したイベントを表 1 に示す。

表 1 平成 29 年度実施、参加したイベント

日程	イベント名（実施場所）	対象者
H29/5/3	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）	主に小学生
8/18	夏休み科学実験教室（北九州市立朽網小学校）	小学生
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）	主に小学生
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）	主に小学生
H30/3/18	わくわく実験科学講座（北九州市児童文化科学館）	小学生

北九州市児童文化科学館で年 2 回開催されたわくわくサイエンスキッズでは、各ブースで来場してもらった小学生にそれぞれ実験を体験してもらった。1 回のイベントで 300 人程度に実験をやってもらった。今年度からイベントに参加した学生もいたが、昨年度から引き続き担当した学生が多く、手際よく実験の手ほどきができていたことが印象的であった。同様に 11 月に参加した第 5 回おもしろ科学フェスティバルでも実験内容の解説を交えつつ 300 名近い小学生や保護者に実験を



図 1 夏休み科学実験教室の様子

体験してもらった。昨年度実施したイベントの経験から人工いくら合成、発泡ウレタンの合成、スライムの作成、発泡入浴剤の作成等を実験テーマに選定し、短時間で色や形の変化を見ることができ、作ったものを持ち帰ることができる実験が児童への反応はよかったように感じた。

8 月には北九州市立朽網小学校体育館にて夏休み科学実験教室を開催した。夏休み前に朽網小学校全クラスに募集をかけてもらい児童 1~6 年生約 80 名が参加した。このイベントには本校の Nitokit 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。実験ごとにブースを設置し、児童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。暑い時期でもあり短い時間しかとれなかったが、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。

昨年度と同じように3月に北九州市立児童文化科学館で小学生向けの実験講座、「わくわく科学実験講座、高専生と実験してみよう！」を計画、実施した。これまでの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。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。実験は発泡ポリウレタンの合成、人工いくら（人工）の合成、発泡入浴剤の作成、保冷剤の作成、紙工作、ドローンの操縦体験を計画した。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、説明の方法など全て責任者に一任した。

実験講座は3月18日（日）の13～16時で実施し、小学生20名で募集した。当日の参加者は小学1年生6名、2年生3名、3年生2名、4年生5名、5年生3名（当日1名欠席）で男子14名、女子5名であった。3年生以下の生徒については保護者同伴とした。各実験台に児童4人ずつ、高学年生と低学年生を平均的に配置した。本校からは3年生2名、2年生7名、1年生3名（男子6名、女子6名）が参加した。各実験台に本校学生2名ずつ（生徒2名に対し学生1名）配置し、各実験の責任者1名が前方で説明、指示を担当した。

また本校4年生3名がサポートとして参加した。短い時間で多くの実験に取り組んでもらったが、本校学生から指導を受けながら滞りなく進行することができた。終了後のアンケートでは実験講座の感想は？（すごく楽しい17名、普通2名）、高専生の教え方は？（分かり易い12名、まあまあ分かり易い4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11名、参加したい6名、参加しないと思う2名）という結果であった。講座は3時間と、小学生には少し長い時間であったが、飽きることなく取り組んで、科学への興味を持ってくれたと感じている。しかし、昨年度のアンケート結果と比較すると満足感が少し下がった印象があった。考えられる原因として、昨年度の講座において各実験の責任者はすべて3年生が担当したが今年度は2年生が多かったため、少し準備不足があった一方でこれまでイベントを多く経験してきたことで慣れにより、きめ細かい指導ができなかったのではと推測される。来年度以降も本講座は実施を予定しており、今年度の反省点を踏まえ継続できればと考えている。

4 まとめ・プログラムの成果

本プログラム助成で実施した実験講座は、小学生の理科・科学分野への興味、関心を育てるのに有用であるのと同時に、実施した学生の自主性や学習意欲を高めるのに効果があったと考えている。3月に実施した実験講座に参加した小学生に対し、将来やりたい仕事、なりたい職業を質問したところ、数学の教師、研究者、科学者、医者、宇宙飛行士など参加者の半数程度が理系、自然科学や医学の分野に興味を持ち、将来の職業として意識していることが分かった。昨年度と同様にぼんやりではあるが理系分野を視野に入れている小学生が半数程度いることが確認できた。アンケートを



図2 「わくわく科学実験講座、高専生と実験してみよう！」テキスト



図3 わくわく科学実験講座の様子

実施した講座は応募制であるため、保護者の考えや影響が大きいことも考えられるが、参加した小学生は科学・実験には興味を持っているため、講座のような機会を利用して理系分野の職業や仕事の役割などを紹介できれば、単に学校の教室で紹介するのと比較して効果は大きいと予想される。一方で大人数を対象とした実験イベントでは児童が短時間で入れ替わり、実験に直接関わらない話題やポスターやパネルなどの説明をゆっくり見聞きする時間が取れないため、シンプルに科学や実験の面白さを伝える事が、一番効果が高いと考えられる。

また、本校の学生にとってこのプログラムを実施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ように思える。1年目の最後に実施した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。そこで小学生がいかに早く、安全にせっけん合成の実験を行えるかをテーマとし、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9月に開催された第2回高専生サミットにおいて化学愛好会の2年生4名が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することができた。

取り組んだ学生たちは自らで考え計画し、研究活動に少し触れることができたと思う。このプログラムによって実施できた実験イベントや講座、および研究活動により将来就くであろう理系分野の職種についてイメージができ、今後何をすべきか、学んでいくべきかを考えるきっかけになったと推測される。2年目は化学愛好会のメンバーと本校のNitokit ガールズが参画し、実験教室や講座に女子学生に多く参加してもらったが今年度中に女子学生に対するキャリア教育支援を具体的に進めることはできなかったが、その礎は築くことができたと考えている。次年度以降も実験プログラム等の実施を通じて小学生等の理科支援を行いつつ、高校生、特に女子学生へのキャリア教育を支援できるよう努力していきたいと思う。

謝 辞

本研究プログラム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ご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。実験講座の開催、実験イベントの参加にあたりお世話頂いた、北九州市立児童文化科学館、石田博進様に感謝申し上げます。また、夏休み実験教室の開催にあたり、北九州市立朽網小学校、朽網校区まちづくり協議会の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。実験イベント参加の機会を与えてくださった都城工業高等専門学校、赤木洋二准教授に御礼申し上げます。

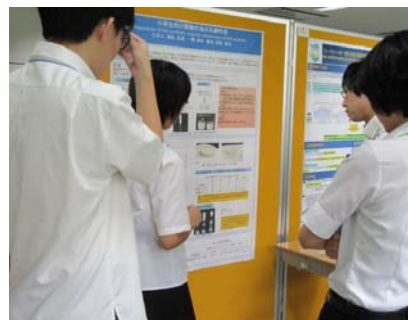


図4 第2回高専生サミットにおけるポスター発表と受賞の様子。