

高専低学年生を活用した理科教育支援としての公開講座

都城工業高等専門学校 ○高橋利幸

1. はじめに

地域連携と中等教育機関に対する理科教育支援を目的として、中学生に対する公開講座「都城高専で体験するバイオテクノロジー実験」を実施した。本活動は、(独)科学技術振興機構の平成22年度サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト【講座型学習活動】(以下、SPP)として実施した¹⁾。特に本活動では、高専低学年生を「実験補助員」ではなく、中学生と一緒に「受講者」として参加させる事を特色とした。今回、本活動の取り組みによる中学生への教育効果を検証したので、取り組みの様子とあわせて報告する。

2. 先端科学技術体験の『場』としての高専

SPP事業は、生徒の科学技術に対する興味・関心と知的探求等の育成を目的とした観察・実験などの体験的・問題解決的学習活動に対する支援であり、学校と高等教育機関との連携を特徴とする。近年、宮崎県では宮崎大学の活動が支援され、宮崎市で実施されていた(表1)。しかし、公共交通機関が不便な本県では、遠方から宮崎市のイベントに生徒だけで参加する事が難しかった。本高専のある都城市は、宮崎県では宮崎市に次ぐ人口であり、宮崎県と鹿児島県の県境に位置する(図1)。そのため、都城市で行う科学イベントは、宮崎市のイベントに参加できない多くの生徒へ科学体験の『場』と『機会』を提供できる。

表1. 宮崎県における近年のSPP実施状況

実施年度	実施機関*	件数
平成20年	宮崎大学	3
	宮崎大学農学部附属農業博物館	1
	宮崎県立都城泉ヶ丘高等学校	3
	〔連携機関: 宮崎大学, 九州工業大学, 宮崎県総合博物館と各1件ずつ〕	
平成21年	宮崎大学	1
	宮崎大学農学部附属農業博物館	2
平成22年	宮崎大学農学部附属農業博物館	1
	都城工業高等専門学校	1

* 高等教育機関以外の実施機関は、連携する高等教育機関または博物館名を〔 〕内に明記した。

3. 本活動の実施内容

都城市には、全国有数の焼酎メーカー「霧島酒造」があり、酒蔵見学など観光名所でもある。今回、地域と関連した実験テーマとして、受講者自身のアルコール代



図1. 本県の地理的周辺事情

謝の特性を調べる実験を行った。具体的には、各自の細胞を回収し、細胞から遺伝子DNAを抽出し、遺伝子増幅法(PCR)を用いてアルコール代謝関連遺伝子の検出を行った。中学校では実施の難しい分子生物学実験を体験してもらい、先端技術を実感してもらう事とした。

4. 本活動における工夫: 高専低学年生の活用

SPP事業では、事後活動として、参加者は実験結果の発表やレポートの作成を課題とする。そのため、単に実験を行うだけでなく、講義を通したより深い科学現象の理解と他の受講者との考察・討論を通した問題解決的な取り組みも必要である。しかし、特別な訓練なしに、実験経験の少ない中学生が、十分に意味のある考察や討論を行う事は難しく、様々な工夫を必要とする。

高専生は、高専入学当初から実験科目を履修し、目的・方法・結果・考察を含む実験レポートを作成するという科学研究のプロセスを遂行している。SPP事業は、高専低学年生も受講資格を有する。そこで、公開講座という1回の科学体験で、中学生に最大限の教育効果をもたらすため、高専低学年生にも受講生として参加してもらった(図2A)。高専生と中学生の混合グループを設定し、実験操作を通したグループワークと考察・討論の実現を試みた。高専生は、グループ内での討論における司会者としての役割を担ってもらった。ただし、討論後の発表は、中学生が行う事とし、中学生が積極的に共同作業に参加できるよう配慮した(図2B)。実験後の考察・討論を経る本活動を通し、高専低学年生を含む受講者に実験操作や知識そのものに加え、科学研究のプロセスの体験と討論・発表を通したコミュニケーション力や表現力を育む「きっかけ」の場を提供できると考えた。

5. 受講者への教育効果と科学に対する意識の変化 公開講座終了後、受講者に対してアンケート調査を

【連絡先】〒885-8567 宮崎県都城市吉尾町473-1 都城工業高等専門学校 物質工学科

高橋利幸 TEL:0986-47-1219 FAX: 0986-47-1219 e-mail: mttaka@cc.miyakonojo-ct.ac.jp

【キーワード】地域連携, 理科教育支援, 科学体験



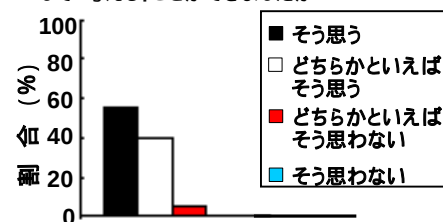
図2. 本活動実施中の様子
実験中 (A) と実験後の発表の様子 (B)。

表2. 公開講座実施後のアンケート調査内容

質問の分類	アンケートの質問項目
内容の理解度	Q1. 今回の講座は面白かったか
	Q2. 講座の内容は理解できたか
興味・関心	Q3. 今回の講座を受けて、「知りたいこと」を自分で調べてみようと思うようになりましたか
	Q4. 今回の講座を受けて、「科学技術」や「理科・数学」に興味・関心をもちましたか
	Q5. 講座の中で、「課題を発見する」ことができましたか
観察・考察	Q6. 講座の中で、課題を解決する為に「情報を集める」ことができましたか
	Q7. 講座の中で、集めた情報を利用して「考える」ことができましたか
対話能力・表現力	Q8. 講座の中で、他の人と積極的に「話し合う」ことができましたか
	Q9. 講座の中で、グループの人と「協力」して実験を進めることができましたか
	Q10. 講座の中で、実験・観察の結果を使って、「レポート作成」や「発表」ができましたか
	Q11. 今回のような講座があったら、「参加したい」と思いますか
科学に関するモチベーション	Q12. 今回の講座を受けて、「理科・数学」を勉強する事は、将来自分にとって必要となりそうなので、重要だと思うようになりましたか
	Q13. 今回の講座を受けて、「科学技術」に関連する仕事につきたいと思うようになりましたか
	Q14. 今回の講座を受けて、科学は自分の身の回りのことを理解するのに役立つと思いましたか

行った(図3)。アンケートは、学年・性別、内容に関する項目(【理解度】、【興味・関心】、【観察・考察】と【対話能力・表現力】)および受講による科学技術に対する意識の変化に関して調査した(表2)。アンケート結果から、「内容の理解度」「興味・関心」「観察・実験」および「対話能力・表現力」に関する回答を点数化し評価したところ、関連する全項目で高い点となった。講義・実験の内容は、講座を企画・運営する講師やスタッフの準備と努力による要因が強い。一方、充実した討論や発表は、受講者側の積極的で自発的な取り組みが重要になり、「論理的で有意義な討論ができる基盤作り」と「委縮せずに発言できる雰囲気作り」を含む戦略的工夫を必要とする。特に、中学生は学外からの自由応募であり、ほとんどの受講者は互いに初対面で、公開講座の進行とともに議論・討論の場に適した環境に誘導する事は最重要課題であった。今回、高専生と中学生の合同グループの設定および実験操作を通したグループワークにより、公開講座終盤までにグループ内で討論するために十分な雰囲気を形成でき、受講者同士も満足のいく討論ができた事がアンケート結果から推察できた。グループ内の討議の中で、高専生が指導的に機能し、結果として、実施内容に対する中学生の理解を深める効果を発揮したようである。

(A) Q7: 講座の中で、集めた情報を利用して「考える」ことができましたか



(B)

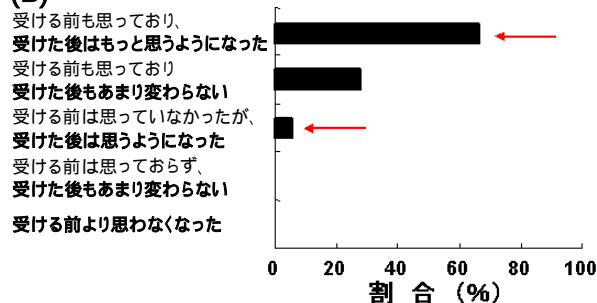


図3. アンケートによる本活動の教育効果の検証

図は、内容(観察・考察)(A)と科学技術に対する意識の変化(B)におけるアンケート設問の一例。

全国の科学に関する公開講座の実施目的は、児童・生徒らに科学および理科・数学の重要性を自覚させ、若年層の理科離れを止める事にある。すなわち、単に「受験のための理科・数学への学習の動機づけ」という観点を超え、自分の身の回りの自然現象を理解したり、将来の職業として科学をとらえるように、児童・生徒の意識改革を促す事が大きな目的である。アンケート調査の中で、科学に対する受講後の意識の変化も調査した(図3B)。関連質問について、多くの受講者は、受講前よりも科学技術に対する考え方が大きく肯定的に変化した(図3Bの矢印部分)。以上の結果から、本活動での取り組み方は、受講者に理科や科学技術への考え方の意識改革をもたらすという点でも大きな成果を収めることができた。

6. まとめ

科学を学び・体験する場としての高等教育機関の役割は大きく、特に大学が少ない地方であるほど社会的・教育的意義は高い。本高専は、近隣の小・中学校へ出前実験や公開講座で教育活動を行ってきたが、中等教育機関では実施の難しい高等教育機関ならではの科学教育を十分追求していたとはいえない。SPP事業を通して、地域連携と理科教育支援の新たな形と可能性を見出す事ができた。今後、組織的・継続的に取り組む仕組みを形成し、地域貢献と発展に努めたい。

参考文献

- 1) 高橋利幸:「H22 年 SPP 実施報告書都城高専で体験するバイオテクノロジー実験」, URL: <http://spp.jst.go.jp/jisshi/22/data/HD102006.pdf>