

公開講座と出前授業による地域教育活動

高山 勝己, 佐々 和洋, 津田 良弘
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

Community education activity by extension and visiting lectures

Katsumi TAKAYAMA,* Kazuhiro SASA, and Yoshihiro TSUDA

¹Department of Chemistry and Biology Engineering, National Institute of Technology, Fukui College
(Geshi-cho, Sabae-shi, Fukui 916-8507, Japan)

(Received January 9, 2020; Accepted January 29, 2020)

Abstract

Over the past decade, we have given a variety of extension and visiting lectures in the regional community. The purpose of these activities is to contribute to regional education and science enlightenment related to chemistry and biology. The content of each pre-lecture and experiment is programmed based on students' ages. One extension and four visiting lectures were conducted this year. In this paper, we introduce three programs titled "Let's know slime molds," "Welcome to the world of super-low temperature," and "Let's make a Slime clock." Questionnaire results showed that our activity was very effective at enlightening children with science knowledge.

Keywords: Education activity, Extension lecture, Visiting lecture

1. はじめに

工業高等専門学校は、地域と世界が抱える諸課題に果敢に立ち向える深い科学的思考に根差した実践的人材を養成することを目標に掲げ、国際的に通用する技術者を輩出することを目的としている[1]。さらに高専教員は地域社会への貢献を是とし、子供たちへの科学実験を通じた理科啓蒙活動の実践等その業務は多様化している。

福井高専では5学科(機械、電子・情報、電気・電子、物質、環境都市)が各専門領域を生かした内容でここ十数年にわたって地域の小学生、中学生を対象とした出前授業(学外に出張して実施)と体験講座(学内で実施)を実施してきた。本誌でもこれまでに物質工学科が実施した事例をいくつか報告した[2-8]。

体験講座には多くの参加応募者がくるようになり、また

出前授業にも依頼が殺到するようになった。こうした状況の中で、物質工学科では年平均2~3回の体験講座と4~5回程度(実際に依頼は6~7件あるが全てを引き受けられない状態にある)の出前講座を実施している。

今年度は、体験講座を2回、出前講座を4回実施したので、その中からいくつかの講座について紹介する。

2. 公開講座(粘菌を知ろう)

2019年7月15日13時から3時間の内容で、粘菌の生態についての学習と観察会を福井高専で実施した。図1は福井高専のホームページに掲載された粘菌講座の案内であり、講師には粘菌のプロフェッショナルである福井総合植物園プラントピア園長の松本淳先生を招聘した。募集枠15名に対し、中学生2名と小学生12名の合計14名の参

加者（当日2名欠席）があった。

2019年福井高専公開講座 粘菌を知ろう！

日時：7/15（月）13：00～16：00

対象：小学3年生～中学生、先着15名

（小学生は保護者同伴要）

講師：福井総合植物園プラントピア園長 松本淳先生、
物質工学科 高山勝己

申込期限：7/8（月）

粘菌は、動物でも植物でもない不思議な生きものです。大きなアメーバのような体から沢山の小さなきのこに変身して増えます。普段はあまり見かけませんが、気をつけて探すと、身近な場所にもたくさん住んでいます。不思議な生きもの粘菌を紹介し、野外で探して、観察します。

図1 公開講座案内チラシ

初めの40分間にパワーポイントを用いて松本先生による変形菌の基礎知識についての詳しい説明があった。様々な粘菌の写真を表示しながら変形菌の生息する場所（見つけるコツ）や種類、ライフサイクルそして最新の研究事例など幅広く解説頂いた（図2）。受講生は小学校2-3年生が主であり内容が少々難しいと思われたがスライドに真剣に目を向け聴講していた。

続いて、実際にプラントピア敷地内から搬入した（当初の計画では高専敷地内で採集を行う予定であったが見つけられる粘菌の種類が少ないことや、当日の天候に大きく左右されることを考慮したため）倒木や落ち葉の中から粘菌の採集を行った（図3）。

松本先生の指示に従って（落ち葉に付着した粘菌などはよく観察しないと見落としてしまう）、参加した子供たちは夢中で粘菌探しに熱中していた。採集した粘菌サンプルを種類ごとにわけ、準備したルーペや実体顕微鏡で観察し粘菌図鑑と照らし合わせ、松本先生の指導を受けながら同定を行った（図4）。子供たちは時間が過ぎるのを惜しむかのように楽しんでいた。



図2 松本講師による粘菌講座の様子



図3 落ち葉からの粘菌採集の様子



図4 粘菌観察と同定作業の様子

3. 出前講座（超低温実験とスライム製作）

今年度、物質工学科では4件の出前講座を実施した。内訳は、福井市の中藤島公民館での小学生低学年対象の超低温実験、大野市開成中学校（1～3年生）での超低温実験、福井市川西中学校（1～3年）と永平寺町松岡小学校（2年生）でのスライム時計製作である。講座内容は対象とする年齢や人数によって適宜変更する。ここでは、福井市中藤島公民館と福井市川西小学校で行った2事例について紹介する。

3.1 中藤島公民館（超低温実験）

福井市中藤島地区小学生低学年50名を対象に液体窒素を用いた超低温実験を実施した。高専側教職員スタッフ7名と公民館側職員補助2名で指導にあたった。50名を10名ずつにわけ5チームとした。はじめに、液体窒素の温度がどれくらい低いものなのか模造紙に書いた資料（図5）を示して、太陽の表面温度や水の沸騰する温度などをクイズ形式で回答してもらった。温度を記載した部分に付箋を貼って答えが見えないようにした。子供たちは競って手を挙げてくれる。ここでの意図は高い正答率ではなく、液体窒素がいかに冷たいものか知ってもらえればよい。

おんどについてまんでみよう！

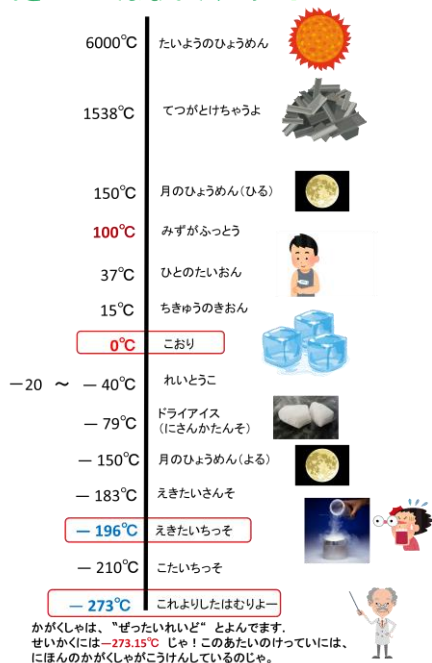


図5 いろいろなものの温度比べ

実験は以下の7つから構成される。1) マシュマロ固め（竹串に刺したマシュマロを液体窒素に浸して凍結させた後、歯を立てるようにして子供たちにかじってもらおう。2) バラの花凍結（バラの花をさかさまにして液体窒素に浸した後、手で握って粉碎する。ここで「バラがばらばら」というジョークをいれる。3) 別の種類の花やレタスを用意してバラと同様に凍結実験。4) アートバルーンを膨らませて、液体窒素に浸す（風船がしぼむことは明白であるが、子供たちに近くにきてもらい、風船の中に液体があることも確認させる）。5) バナナくぎ打ち実験（凍結バナナでかまぼこの板に釘を打ち付けて見せる）。6) 軟式テニスボール破壊実験（テニスボールを液体窒素に浸して凍結させたのち、床に向けて落として見せる）。7) 木工ボンドアート（木工ボンドを液体窒素の中に押し出し適当な絵を描く）。

最近液体窒素を用いた実験は決して珍しくはなく、テレビや地域のサイエンスショーでもよく見かける。そして我々自身も10年以上にわたって近隣地域で液体窒素の実験を繰り返し実施しているので、マンネリムードを危惧していたが子供たちの反応はさめることなく生き生きとしている。バラの花が目の前でバラバラになった瞬間や、自分の手の中でレタスが砕けた時に大きな歓声を上げている。ぱりぱりになったマシュマロを驚きながら喜んで食べている。

ところでこれまでの小学生低学年向けの出前講座では、子供たちに大いに楽しんでもらえさえすれば目的達成として終わっていたのであるが、今回はもう少し踏み込んで学習と質問のコーナーを設けた。実験に入る前に、図5に示した資料を用いて、私たちがとりまくものの温度についてのQ&Aの時間を設けた。その中で、宇宙ステーションを取り巻く環境について触れ、そこは太陽が当たる時間帯は150°C、当たらない（日陰）時間帯は-150°Cにまで下がってしまう世界であるという話をした。

そして宇宙服はそんな極限の温度環境に耐えるように作られているという話をした。これに対しある小学生3年生の男子から、「そんな環境に耐えることのできる宇宙服って（素材は）何でできているのですか？」という質問が

出た。こういう質問が低学年の子供たちから出てくるとは思っていなかった（期待もしていた反面驚きであった）ので嬉しくもあり、出前講座を実施したことに手ごたえを感じた。単に面白いことをやるパフォーマンス集団に終わっていないという実感を得ることができた。



図6 超低温実験風景（レタスの凍結粉砕）

3.2 川西中学校（スライム時計製作）

川西中学校生徒 117 名（1 年生 45 名、2 年生 26 名、3 年生 46 名）を対象にスライム時計製作を行った。117 名を 10 名程度のグループに分けて福井高専からは 6 名の教職員が参加し、サポーターに川西中学校の教職員数名に助力いただき実施した。

まず、パワーポイントを用いてスライムや人工イクラの特性（ただし小学生対象の場合は化学的な構造等に関係した内容は省いている）や作り方について 20 分程度説明を行った。その後、スライムと人工イクラを各生徒に 30 分程度かけて作製してもらった（作り方については Web 等で検索すれば紹介されているので割愛する）。

スライムと人工イクラを作ったら、次は以下の手順でスライム時計の製作である。1) 2 本の 500 ml ペットボトル（キャップをはずした後に首に残っている輪は切り取って除いておく）を用意する。2) 一方のペットボトルにジョイント（yazaki J-23B(クリーム色)；90 円/本）をはめる。3) 漏斗を用いてあらかじめ作成したスライムを注ぎ込む。3) さらに、人工イクラを注ぎ込む。4) もう一方のペットボトルをさかさまにして、ジョイントに上方向からはめれば完成である。ジョイントのところは、ビニールテープを何回か巻き付けてしっかり固定しはずれ防止とする。スライム時計の製作風景を図 7 に示す。



図7 スライム時計製作風景

4 講座のアンケート評価

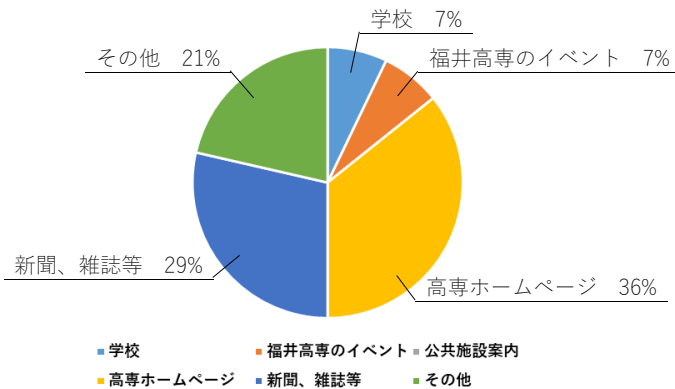
体験講座や出前講座の終了後にはアンケート調査を実施している。ここでは粘菌講座と川西中学校で実施したスライム時計に対するアンケート集計結果を示す。

4.1 粘菌講座アンケート集計結果

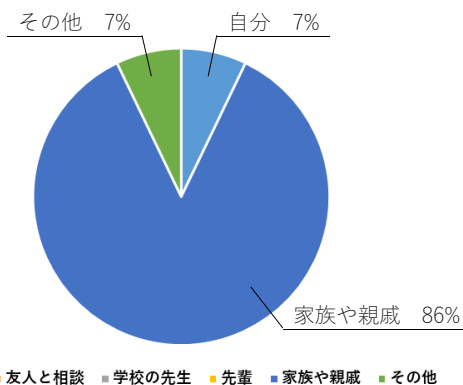
粘菌講座受講生 14 名に対してアンケート調査を実施した。質問事項は 1) 公開講座をどこで知りましたか、2) 公開講座に参加した理由は何ですか、3) 公開講座に対する満足度はどうでしたか、4) 公開講座の時間は適切でしたか、5) 公開講座の内容に対する感想はどうでしたかの 5 項目である。集計結果を図 8 に示す。

公開講座開催の情報は福井高専のホームページ、新聞、雑誌によるところが大きい。最終的な参加の決定は家族や

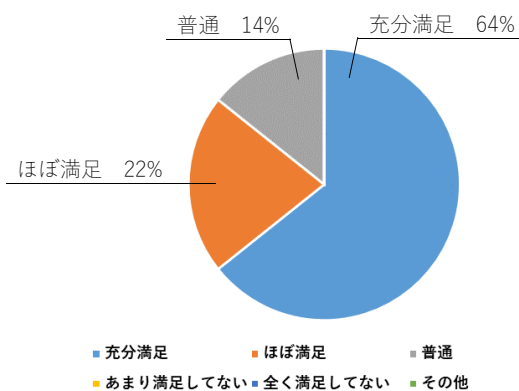
親戚と身内によるところが大きい。講座内容には十分またはほぼ満足が大半をしめ、講座の所用時間（3時間）も適正な範疇であると判断される。



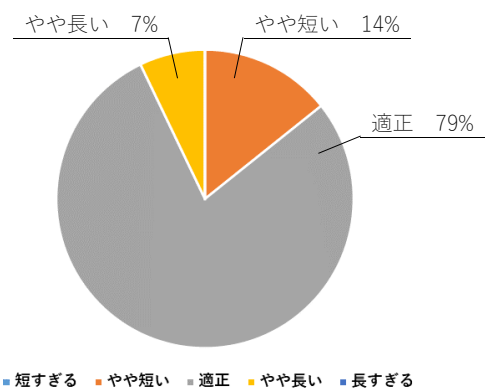
Q: 公開講座をどこで知りましたか？



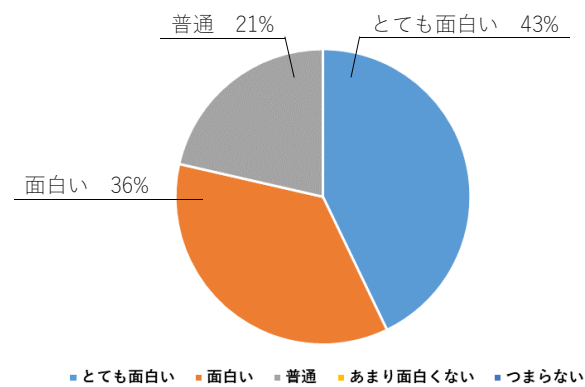
Q: 公開講座に参加した理由は何ですか？



Q: 公開講座に対する満足度はどうでしたか？



Q: 公開講座の時間は適切でしたか？



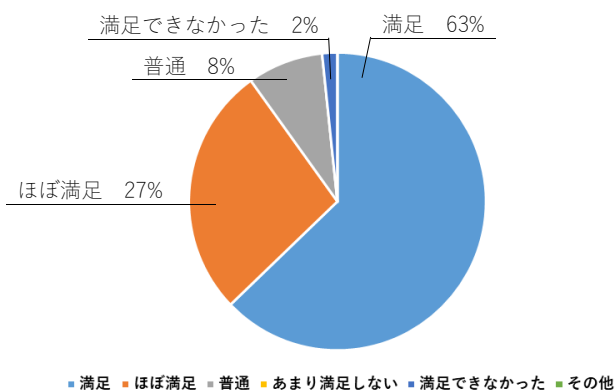
Q: 公開講座の内容に対する感想はどうでしたか？

図8 公開講座アンケート調査集計結果

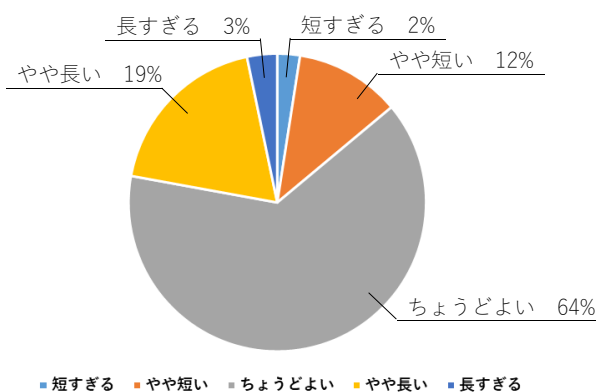
4.2 川西中学校出前講座アンケート集計結果

川西中学校受講生徒117名(1年生45名、2年生26名、3年生46名)に対してアンケート調査を行った。質問事項は1) 出前授業に対する満足度はどうでしたか、2) 授業時間は適切でしたか、3) 授業内容に対する感想はどうでしたかの3項目である。集計結果を図9に示す。

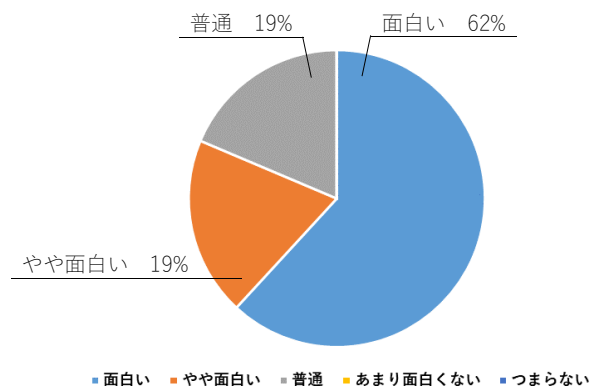
出前授業の内容に大半の生徒が満足と答え、時間(所要時間2時間)も適正であるといえる。なお、1年から3年までを学年別に集計しても同じ傾向である。



Q: 出前授業に対する満足度はどうでしたか？



Q: 授業時間は適切でしたか？



Q: 授業内容に対する感想はどうでしたか？

図9 出前授業アンケート調査集計結果

5 最後に

出前並びに公開講座はいずれも週末や祭日の実施とな

ることが多い。また、事前に年齢や人数などを考慮して講座のレベルや実験構成を変更する必要がある。また、参加するスタッフも交代するので担当者間の事前打ち合わせがその都度必要となる。事前準備と当日の指導に時間と体力を要する。しかしながら、アンケート調査に反映されているように、多くの受講者から参加してよかったとの評価を得ており、子供たちの輝いた目と喜んでいる様子を見ることは、我々にとって何よりのご褒美である。

今後もしできる限り本活動を継続していくことができればと思っている。

参考資料

- 1) 高専機構ホームページ: <https://www.kosen-k.go.jp/>
- 2) 高山勝己, 坂元知里, 松井栄樹, 中学生向け公開講座～再生可能エネルギー編～, 技術・教育研究論文誌, 21, pp.63-67 (2014).
- 3) 高山勝己, 宇野秀夫, 吉村忠与志, 福井高専物質工学科による中学生対象出前授業～バイオエタノールの生産～, 技術・教育研究論文誌, 19, pp.7-17 (2012).
- 4) 高山勝己, 上島晃智, 津田良弘, 野村栄一, 片岡裕一, 吉村忠与志, 福井高専物質工学科による小学生対象出前授業, 技術・教育研究論文誌, 18, pp.25-29 (2011)
- 5) 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, 中学生を対象とした遺伝子組み換え実験講座の実施成果報告, 技術・教育研究論文誌, 17, pp.29-33 (2010)
- 6) 高山勝己, 片岡裕一, 野村栄一, 上島晃智, 吉村忠与志, 福井高専物質工学科3年生を対象としたサイエンスパートナーシップの心に～遺伝子組み換え実験体験講座～, 技術・教育研究論文誌, 16, pp.41-46 (2010)
- 7) 高山勝己, 片岡裕一, 野村栄市, 吉村忠与志, 福井高専におけるサイエンスパートナーシップ教育連携活動, 技術・教育研究論文誌, 15, pp.31-36 (2008)
- 8) 高山勝己, 片岡裕一, 野村栄市, 加藤敏, 上島晃智, 吉村忠与志, 福井高専による中学生対象出前講義を通じた地域貢献～電池のしくみを理解しよう～, 技術・教育研究論文誌, 15, pp.51-54 (2008)