

化学系学科の公開講座をととした工業教育の実践研究

静岡県立吉原工業高等学校

教諭 遠藤 克則

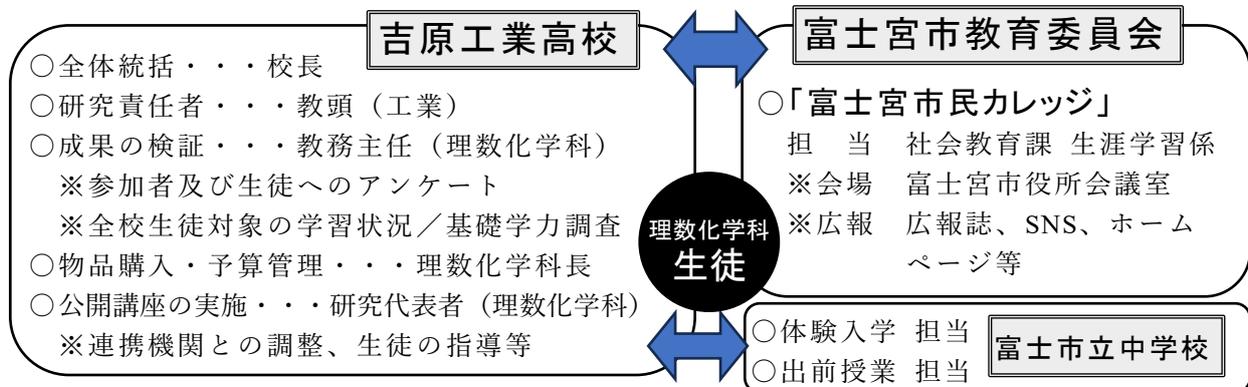
1. 研究の目的

工業系専門高校においては、公開講座などの体験的な広報活動をととして、工業教育の活性化を図る取組が行われています。化学系学科においても同様ですが、物質を構成する原子や分子は目視できないため、短時間で内容を理解することは困難です。また、特殊なガラス器具を扱うための技能も必要になるため、生徒が学んでいる内容をそのまま公開講座に取り入れることは適当ではありません。そこで本研究では、分子模型やガラス器具の代わりとなる分注器などを用いることで、生徒が公開講座で活躍する機会を広げ、その成果を検証することを目的としました。

2. 研究の概要

(1) 研究組織

本研究は、富士宮市教育委員会と連携して、一般市民が専門的な内容を学ぶ生涯学習講座「富士宮市民カレッジ」に参画して行いました。また、そこで得た成果を文化祭で発表することで、他の生徒への還元も図りました。成果については、生徒へのアンケート調査や学びに向かう姿勢の評価（学力調査）により検証しました。研究の組織図を次に示します。



(2) 研究の手法と日程計画及び活動内容

研究は以下のスケジュールに基づき実施しました。

6月上旬：富士宮市教育委員会と協議

「富士宮市民カレッジ」（市民を対象とした大学での学びと同等な公開講座）への参画を確認

中旬：実施要項等の作成

開催日時、実施内容、会場、対象者、募集人数、広報媒体等の確認

下旬：実験の準備、テキストの作成（1テーマ90分×3回（日））

化学系分野として次の3テーマとした。

①分子模型の製作（フラーレン(C₆₀))

②滴定法による水の硬度（Ca + Mg 濃度）測定

③アインホルン管を用いた酵母菌による発酵実験
 (原料となる糖の違いによる発酵度合いの比較)

7月上旬～中旬：予備実験の実施

7月下旬～8月上旬：「富士宮市民カレッジ」の実施

8月上旬：中学生一日体験入学（走査型電子顕微鏡での表面観察）

8月下旬：実験項目「④清涼飲料水中のビタミンCの測定」を追加
 測定手順の検討、予備実験の実施

10月下旬：文化祭で成果発表 - 実験①～④の体験ブース設置

1月下旬：富士市立中学校の生徒を対象とした体験講座（④）の実施

3. 研究成果の分析と考察

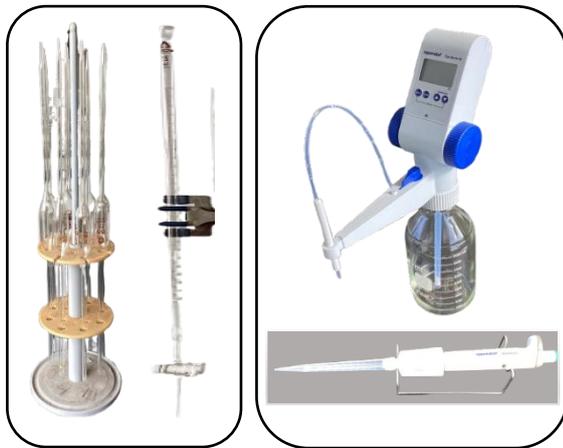


図1 ガラス器具 図2 滴定装置等

本研究では、図1のような一般的な化学分析用のガラス器具の代わりに、図2で示した滴定装置装置やマイクロピペットを用いることにより、これまで用排水設備が整った場所でなければできなかった化学実験を、会議室等でも実施することを可能としています。それにより、生徒の活躍の場を広げ、日ごろ学んだ専門的な実習内容を伝える機会を設けることで、達成感や有用感を一層高めることを目的としています。これらの器材を用いて実施した取組について、以下にその成果を写真や図表を用いて、各項目（取組）別に視覚的にわかりやすく解説します。

(1) 富士宮市民カレッジ

図3 広報用のチラシ

2. 研究の概要で記したとおり、富士宮市教育委員会と連携し、公開講座（実験①～③）を富士宮市役所の会議室を会場として実施しました。広報は富士宮市が担当し、図3のチラシを作成して広報誌やSNS等に掲載して参加者を募りました。公開講座の実施日、内容は次のとおりで、その様子は新聞（静岡県版）にも掲載されました。参加者は10人（男性6人・女性4人）で、50歳以上の方が多かったですが、中学生も1



図4 会場の様子

人参加しました。実施後のアンケートでは、「難しかった」又「やや難しかった」と答えた方が半数以上でしたが、全員が「とても楽しかった」又は「楽しかった」と答えました。実験中は生徒（理数化学科2年生）と談笑しながら作業に取り組み、始めは緊張していた生徒も、回を重ねるたびに積極的に助言するようになりました。そして、その印象についても全員が「とても良い」又は「良い」と答えました。生徒へのアンケートでは、参加した6人全員が「楽しかった」又は「少し楽しかった」、半数以上が「化学に対する興味・関心が高まった」、「将来の進路希望が変わった」と答え、機会があれば是非また参加したいといっていました。これを機会に化学系の大学への進学を決意した生徒もおり、日ごろ学んだ知識・技能を伝えることが自信につながり、自己有用感の高まりとともに、向上心が育まれたという感触を得ました。

①分子模型の製作（7月25日（金） 14:00～15:30）

フラーレン(C60)の分子模型を製作し、完成品をお持ち帰りいただきました。また、時間にゆとりがあった参加者は、カーボンナノチューブ(CNT)の製作にもチャレンジしていました。



図5 C60

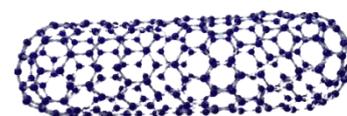


図6 CNT

②滴定法による水の硬度測定（8月1日（金） 14:00～15:30）

水道水（吉原工業、富士宮市役所）、湧水（富士市、富士宮市）、ミネラルウォーター（日本、アメリカ、フランス）の全硬度を測定し、お互いのデータを共有してその違いについて議論しました。

③アインホルン管を用いた酵母菌による発酵実験（8月8日（金） 14:00～15:30）

市販のドライイースト（酵母菌）を用いて、糖の種類を変えて発酵の様子を観察しました。用いた糖は、グルコース、ガラクトース、スクロース、マルトース、ラクトースの5種類で、明らかに発酵の様子に違いがあることが分かり、とても興味深げに観察していました。



図7 分子模型の製作



図8 水の硬度測定



図9 酵母菌による発酵実験

（2）文化祭での成果発表

本校の文化祭は「吉峰祭」と称し、例年10月下旬（本年度は10月25日（土））に実施しています。2年生はクラス展として各クラス独自の展示を行っており、理数化学科では化学実験として「スライムづくり」と本研究の成果発表を実施しました。また、清涼飲料水中のビタミンCの測定も新たに実験項目の一つとして追加しました。分子模型の製作やビタミンCの測定など体験してい

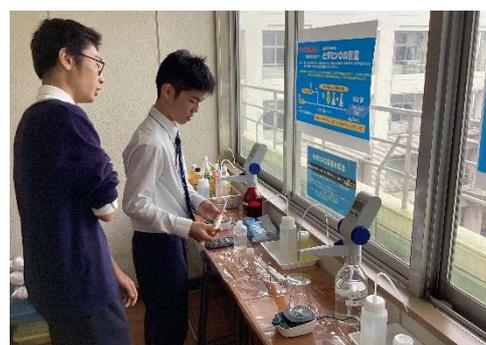


図10 文化祭での測定操作

ただくとともに、分子模型の名称当てクイズや提示した清涼飲料水のビタミンCと水の硬度を大きい順に並べるクイズなどを実施しました。この取組により、富士宮市民カレッジでの成果を多くの来場者と生徒に還元することができました。



図 11 文化祭での展示ブースの看板と来場者の様子

(3) 富士市立中学校の生徒を対象とした体験実習

1月30日(金)に富士市立吉原第三中学校の2年生(4クラス)が、体験実習のため本校を訪問しました。そのうち、1クラス(25人)の生徒を対象に、5種類の清涼飲料水中のビタミンCの測定を5班に分けて体験していただきました。測定結果が測定前の予想と大きく



図 12 体験実習での中学生と本校生徒の様子

異なり、生徒はビタミンCの特性と清涼飲料水に添加する目的について、理解を深めることができました。従来のガラス器具を用いると試料の分取や滴定に難しい操作を伴う実験ですが、この度導入した器具を用いることで容易になり、予定した時間(50分)内に多くの班で正しい値を導き出すことができました。アンケートの結果、内容がやや難しかったと答えた生徒が数人いましたが、全員の生徒が「とても楽しかった」または「楽しかった」と回答しました。

4. 今後の課題と展望

本活動では、「公開講座の参加者が予想より少なかった」、「受講生の化学的素養の度合いが大きく異なり、説明内容と時間配分の調整が難しかった」などの課題がありました。これらへの対応のため、今後は広報チラシ等を工夫して、もっと講座の面白さを分かりやすく発信するとともに、本校所在地である富士市の教育委員会等との連携も模索し、地域貢献の拡大を目指した新たなプロジェクトを企画する必要があります。また、生徒への事前指導を充実し、もっと主体的に活動できる機会を提供することで、全体説明を最小限にとどめ、受講生に対して、よりきめ細やかな支援ができるよう改善したいと思います。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、富士宮市教育委員会社会教育課の皆様にも多大な御支援を賜りました。深く感謝申し上げます。

参考文献・引用文献

- 1 中田伸行ほか：工業化学実習1，実教出版，pp.103-108，2022
- 2 安藤達彦：身のまわりの食品分析実験，三共出版，pp.104-108，2011
- 3 鈴木 実：容量分析，実教出版，pp.115-128，pp.132-138，2004