

開催報告

第28回高校課題研究フォーラム

「高校でできるセラミックス実験」

日 時 2023年8月22日(火)

場 所 中部大学春日井キャンパス 14号館2階142A実験室

☆2023年8月22日に中部大学において、第28回高校課題研究フォーラムが開催され、体験実習・講義と演示実験・研究発表を実施した。参加者は16名であった。

体験実習「ゼオライトを用いた学生実験」

(群馬大学 岩本伸司)

☆☆群馬大学の岩本伸司先生による体験実習として「ゼオライトを用いた学生実験」の題目でA型ゼオライトの水熱合成実験を行った。ゼオライトとは結晶性のミクロ孔をもつアルミノケイ酸塩のことであり、分子ふるい能やカチオン交換能をもつ機能性無機物質のひとつである。高校の教科書の一部には、水中の硬水成分を低減する目的でゼオライトが粉末洗剤に添加されていることを記述しているものもあり、あまり知られていないがゼオライトは日常生活でも使われている無機材料のひとつである。本実験では、群馬大学で学生実験のテーマのひとつとして実施されているA型ゼオライトの水熱合成を体験実験として実施した。実験は、まず、アルミン酸ナトリウムとケイ酸ナトリウムを所定量、プラスチック容器に秤取し、それぞれに水酸化ナトリウム水溶液を加えて溶解させた。得られた溶液を混合し、生じたゲル状の前駆体をテフロン容器に入れて密閉したのち、150℃の恒温槽に入れ、90分間加熱を行った。所定時間、加熱したのち、反応容器を恒温槽から取り出して、流水で冷却し、その後、ブフナー漏斗を用いて濾過・洗浄を行い、粉末状の生成物を得た。また、得られた生成物を少量取って、硝酸銅の水溶液中に分散させたのち濾過を行い、本試料がイオン交換能をもつことを確かめる実験も行った。全体としては比較的簡単な実験操作ではあったが、実際にやってみると細かなノウハウがいろいろとあり、楽しく実験できる内容であった。大学の学部学生向けの学生実験では、こうした無機材料合成の実験テーマはあまり扱われていないと思われるが、無機材料が身近な物質として感じられる内容になっていると感じられた。今回の実験では、密閉容器を用い150℃で90分加熱してA型ゼオライトの合成を行ったが、水浴、試験管、シリコン栓などを用いて80℃で加熱することでも(加熱時間が長くなるが)A型ゼオライトが合成できることが紹介され、参考になった。

☆続いて、セラミック科設置の高校の先生による下記2件の研究発表が行われた。

研究発表1 「地域連携活動～TAKO ボーイズカフェ～」

(岐阜県立多治見工業高等学校 加藤龍輔)

研究発表2 「曜変へと至る技法の模索」

(福島県立会津工業高等学校 太刀川光)

☆研究発表1では、多治見工業高校の加藤教諭より地域連携活動～TAKO ボーイズカフェ～の発表があった。

近年の地域連携は地方創生をきっかけに気運が高まり、文部科学省が「社会に開かれた教育課程」などの施策を打ち出して推進する必要性が高まっている。地域に関心をもち地域の役に立つことや、地域の課題を発見して解決に向けて取り組む力、協働する姿勢やコミュニケーション力が育つという効果が期待される。多治見工業高校セラミック科では、10年程前から子育て支援NPO法人ママズカフェと、

多治見市が主催する子育てイベント「多治見子育て楽市楽座」に参加をしている。具体的には生徒が事前に皿を制作し、イベント内の喫茶コーナー「TAKO ボーイズカフェ」においてお客さんに選んでもらった皿に地元の和菓子屋の和菓子載せて提供し使った皿は持ち帰ってもらう。コロナウィルスの影響で中止になった年もあったが、今では毎年恒例の地域連携活動になっているとのことだった。

制作する皿については、タタラで板状の粘土を準備し、石膏型の上に被せて形をとり、縁を切り落としてから少し乾燥させて形を整える。粘土に余分な力をかけないように素早く行うことで乾燥時や焼成後に歪みが出ないようにするため練習が必要である。紐を作って皿の底に押し付けて高台にして、木ベラでしっかりと接着させて高台を仕上げる。750℃で素焼きをしたものに釉薬をかけて焼成すると完成である。イベント当日は、子育てに関するブースや小さな子供を育てる保護者が興味をもちそうなグッズの出店などがあり多くの来場者で賑わう。年数を重ねるごとに来場者数は増えていた。生徒は初めこそおどおどした様子だが、時間が経つにつれて大きな声で呼び掛けて接客を行うようになっていたとのことだった。参加者生徒のアンケートから分析すると、日頃から地域に貢献したいという思いはあるが何もできない生徒に今回のような機会を与えて活動すると、多くの生徒が地域への貢献を実感することができた。また、全員が「よい経験になった」または「少しよい経験になった」と回答している。理由としては、「たくさんの人と会うことができた、子供から大人まで触れ合えた、初めての経験だった、仕事の大変さややりがいを知った」ことが挙げられた。学んだことを尋ねると、「自分が作ったものが人の手に渡るということ、地域イベントへ参加する楽しさ、コミュニケーション力や行動力、積極性」などが挙げられた。皿を選んでもらうことで利用者の生の意見を聞くことができ、とても勉強になった。地域について知ったこと、経験したこと、感じたことは財産として生徒の中に残る。また、仲間と一緒に皿を制作し、運んで並べて声を挙げて呼び込んで接客したことも、社会に出たときに生きてくると思われるとのことであった。

☆研究発表2では、会津工業高校の太刀川教諭より、「曜変へと至る技法の模索」についての説明があった。学生時代に、平成20年度の文科省認定事業である「目指せスペシャリスト事業」において、「曜変天目茶碗の再現」をテーマとして取り組み、一定の成果を出したが、教員として再度このテーマに取り組み、より発展させることを目的として実施した。

本研究は、課題研究のテーマとして生徒とともにやり、基本の釉薬の組成と焼成の温度条件は変えずに継承し、「施釉方法」及び「焼成時間」を工夫することで、前研究よりも良い「発色」と「制作難度の引き下げ」を目標として研究を進めた。

生徒と意見交換をした結果、通常は基礎釉薬に加飾するのみだったものを、さらに基礎釉薬を施釉することで核となるチタンを挟み込む形とした。これにより青みがかった発色となり、その再現性が良く、難易度も下げることができ、目標を達成することができた。試行錯誤する中で、生徒たちは釉薬について多くのことを学ぶことができた。

次の研究としては、使用する粘土による発色の違いと基礎釉薬の改良である。前研究からの方針である「鉛不使用」の釉薬で「酸化焼成の一度焼き」で再現する事を継承しつつ、より高みを目指したいとのことであった。

和気あいあいとした中でも、有意義な「第28回高校課題研究フォーラム」でした。

ご講演・ご発表・ご参加ありがとうございました。