

開催報告

第22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 2015年8月24日(月)

場 所 中部大学春日井キャンパス 14号館2階142A実験室

☆平成27年8月24日に中部大学において、第22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20名であった。

体験実習「噴霧熱分解法による機能性酸化物薄膜の合成～透明導電膜を例として～」

(湘南工科大学 木枝暢夫)

講義と演示実験「圧電セラミックスの紹介及び圧電素子を用いた圧電式糸電話の作製」

(産業技術総合研究所中部センター 楠本慶二)

☆湘南工科大学の木枝暢夫先生による「噴霧熱分解法による機能性酸化物薄膜の合成～透明導電膜を例として～」の体験実習では、4グループに分かれて実際に噴霧熱分解法によって、代表的な透明導電膜であるITO薄膜を合成した。まず、乾燥したバイアル瓶に塩化インジウムおよび塩化スズのエタノール溶液およびエタノールをチップピペットで秤取りし、所定の組成と濃度の噴霧用溶液を調製した。次に、あらかじめ昇温してあるホットプレート上に、基板となるガラス板を載せ加熱した。その上に調製した溶液を、市販のアトマイザを用いて適当な高さ、角度から噴霧した。所定量の噴霧が終わったら、そのまま1、2分加熱したのち、ピンセットで耐熱れんがの上にガラス板を取り出した。得られた薄膜について均質性、透明性、色などを目視で観察するとともに、テスターを用いて表面の電気抵抗を測定した。グループごとに各自分担して様々なITO薄膜を合成し、溶液の組成や濃度および噴霧の仕方によって膜質や電気抵抗がどのように変化するかを確認した。

☆次に講義と演示実験として、産業技術総合研究所中部センターの楠本慶二先生による「圧電セラミックスの紹介及び圧電素子を用いた圧電式糸電話の作製」では、講義として、圧力(力、振動)と電気エネルギーを物質のみで直接、変換可能な現象である圧電効果の説明があった。1880年のキューリー兄弟による水晶の圧電現象の発見から、1947年には米国のG.E.のRobertsによるチタン酸バリウムセラミックスの圧電性発現の発見があり、セラミックスで圧電製品が作製可能なことが判明した。産業的には、圧電スピーカー等、セラミックスで圧電効果を利用できることが重要とのことであった。演示実験では、実際に圧電効果のある圧電スピーカーとスピーカーケーブルを接続して圧電式糸電話を作製し会話をしてみた。スピーカー同士の距離が2、3mの場合には肉声が相手に届いてしまい、圧電式糸電話の魅力が半減してしまうが、10mの肉声が届かない距離でも、また、糸がたるんでも会話ができて、電池が不要とのことであった。

☆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 「セラミック教育におけるICT利活用の取り組み
～実習系科目で使用するデジタル教材の開発～」

(佐賀県立有田工業高等学校 興梶宜伸)

研究発表2 「美術・工芸科における中高連携陶芸教育」

(長崎県立波佐見高等学校 立井匡樹)

☆研究発表1では、佐賀県立有田工業高等学校の興梶宜伸先生により、平成23年から佐賀県が推進している「先進的ICT利活用教育推進事業」として、有田工業高等学校が1,2年生を対象に取り組んでいる実習研究についての説明が行われた。有田工業高等学校は佐賀県西部の西松浦郡有田町に位置している平成22年に創立110年を迎えた伝統を誇る工業高校である。平成26年度より「先進的ICT利活用教育事業推進チーム」により、1年生の「実習」に的を絞り、『工業分析』、『基本的なセラミック計測』、『ろくろ成形』の3パートに分け、デジタル教材の作成を行っている。『工業分析』と『基本的なセラミック計測』では学習者用端末を使用して、視覚的に分かりやすく、教材の配付や回収などが容易になった。『ろくろ成形』については1パート4名の生徒に対して担当教員は1名のため、一人一人に対して十分時間をとった指導ができていなかったが、学習者用端末を使用することによって、動画による反復学習や自宅での予習復習が可能になり、授業時間を有効に使うことができるようになった。佐賀県が全国でもいち早くICTを利活用した事業を展開し動き出した今、先生から生徒への直接指導のよいところは大事にしながらも、授業担当者はICT機器に慣れ、教材作成のために、様々なソフトを使いこなしていくスキルアップも同時に求められている。そして、最後にセラミック科のデジタル教材とこの研究発表にあたり、本当にたくさんの先生方にご協力いただき、そして熱心に相談に乗っていただきましたこと、心より御礼申し上げます、ありがとうございました、とのことであった。

☆研究発表2では、長崎県立波佐見高等学校の立井匡樹先生により、長崎県公立高校初の芸術系学科である美術・工芸科の新設と今年で10年目を迎える中高連携陶芸教育についての説明があった。波佐見町は長崎県の中央北部に位置し、長崎県有田町と隣接する県境の町で、長崎県内では唯一の「海無し町」であり、就業人口約8,500人のうち窯業関係者は約4割を占め、特に和食器の出荷額は国内全体の12%にも及び、長崎県下では最大、全国でも第3位の実績を誇っている。朝鮮の陶工が階段状連房式登窯を築き、始まったと伝えられる波佐見焼の江戸後期に代表されるのが「コンプラ瓶」と「くらわんか碗」であるが、大量生産によって、手頃な価格にし、多くの庶民の人気を得ている。手頃でしかも良質な食器を提供するという姿勢は、日本の器・食文化の発展に大きな影響を与え、現在まで変わることなく波佐見焼の心となっている。近年、陶磁器製造業は様々な素材を用いた「総合的なものづくり」産業へと変化しつつあり、伝統的な工芸技術に加えて、機能性やデザインがより重視され、陶芸の基本的技能だけでなく、美術系大学や専門学校で習得可能な高い芸術的感性を有する人材が求められるようになった。それに伴い、平成26年度から「美術・工芸科」を新設し、地域の人材ニーズや生徒の多様な進路希望に応え、より専門的な教育が可能になった。そのおかげで、長崎県展の絵画部門の入選やデザイン部門の過去最多の入選を果たした。また、波佐見高校は町教育委員会主催で波佐見中学校との交流学习を行っている。各自治体や町内陶磁器業界関係者のご協力を得て、作陶交流や陶芸作品の窯づめ・薪を使用した陶芸作品の焼成体験・窯出しを行い、それらの作品を卒業制作展に展示を行っている。さらには、佐賀大学などとも連携を行っている、とのことであった。

☆最後に会場をご提供いただいた中部大学の櫻井誠先生とボランティアスタッフにより、学内施設の「不言実行館 ACTIVE PLAZA」のご紹介があった。グループワークとプレゼンテーションの場である3Fラーニング・コモンズ、学生交流の場である2Fスチューデント・コモンズ、多目的ホールである1Fアクティブホールを見学した。それぞれ広々としてきれいな空間に環境の良さを感じた。

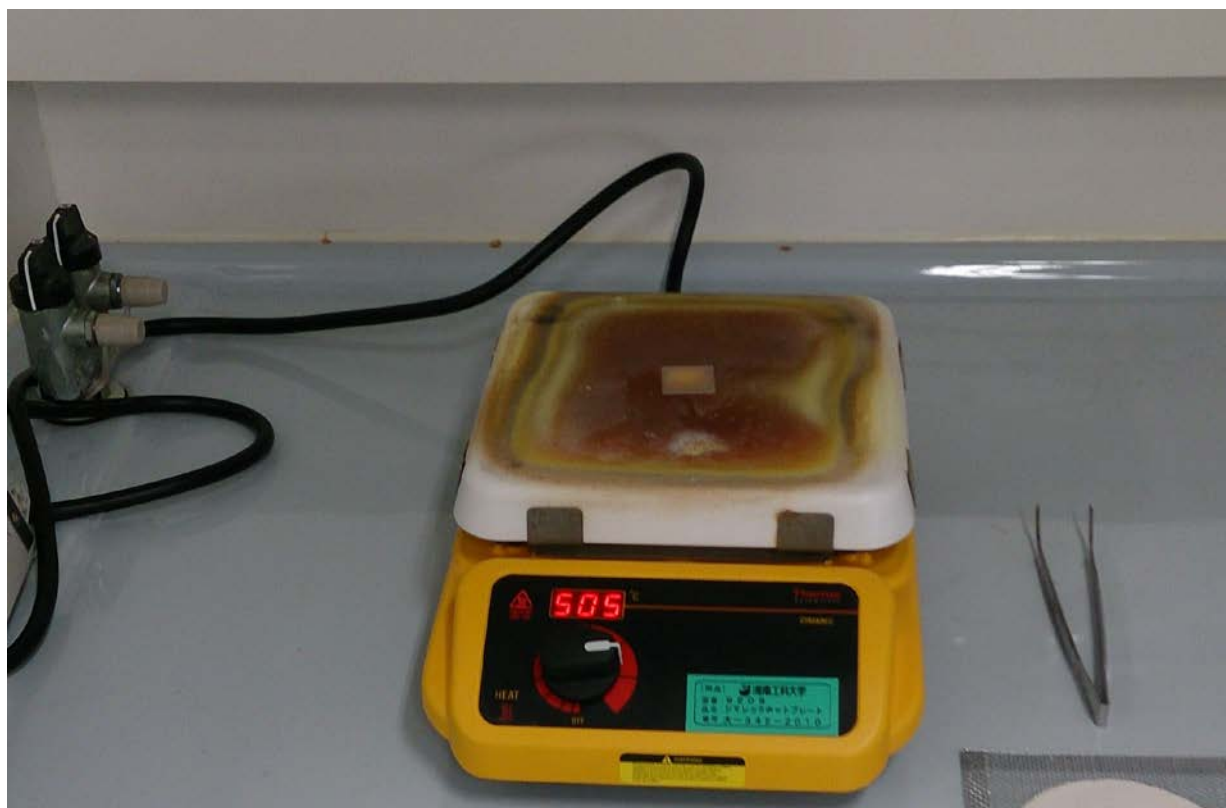
☆体験実習「噴霧熱分解法による機能性酸化物薄膜の合成～透明導電膜を例として～」

◇実習過程

○原料溶液の調製



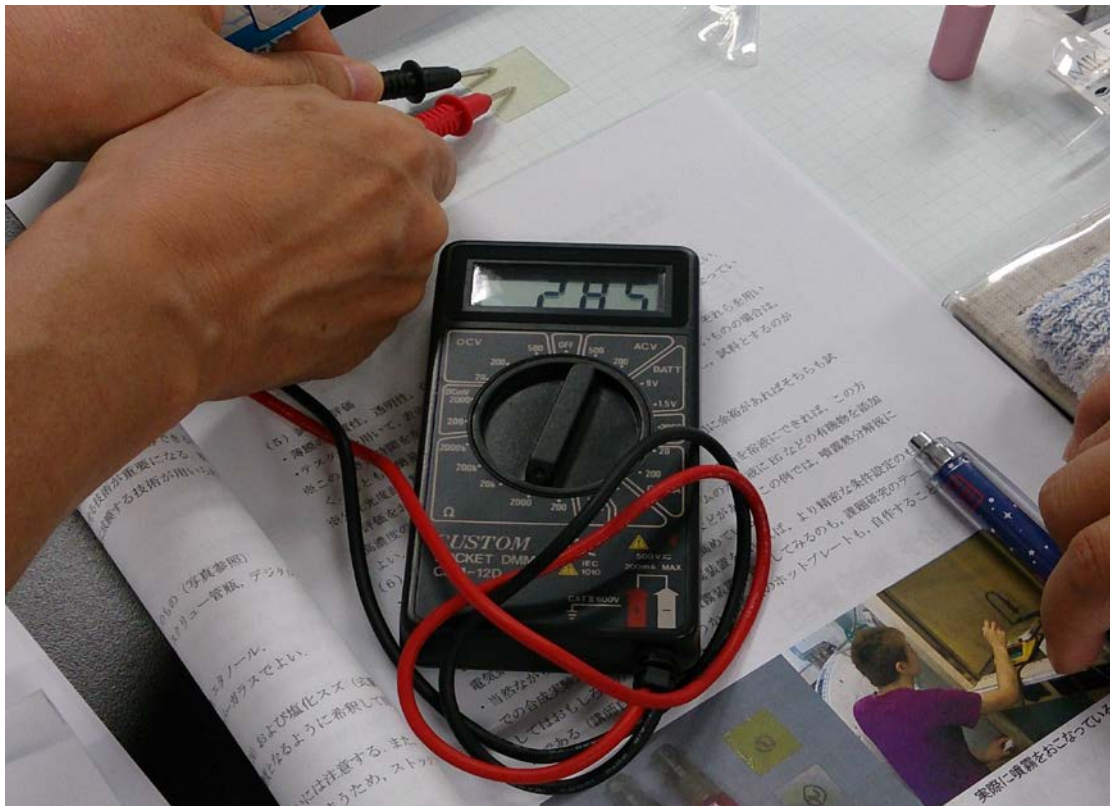
○薄膜の作製①



○薄膜の作製②



○試料の評価



☆講義と演示実験

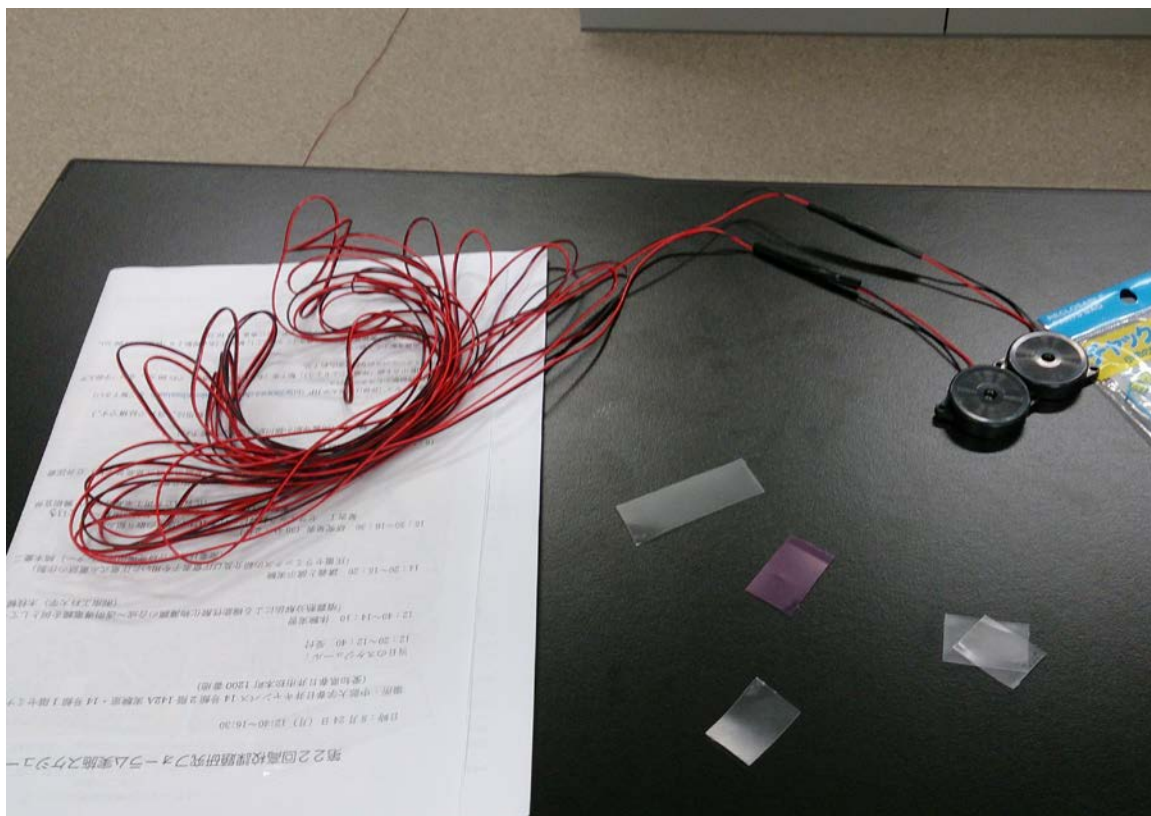
「圧電セラミックスの紹介及び圧電素子を用いた圧電式糸電話の作製」

◇講義風景



◇演示実験

○圧電式糸電話の作製 (完成)



○圧電式糸電話の作製・会話風景



☆研究発表1 「セラミック教育における ICT 利活用の取り組み
～実習系科目で使用するデジタル教材の開発～」



☆研究発表2 「美術・工芸科における中高連携陶芸教育」



和気あいあいとした中でも、有意義な「第22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。