

令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)
 実績報告書(プログラム実施報告書)
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)
 (ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI)」

課題番号： 20HT0230

プログラム名：物質の第4の状態「プラズマ」が拓く新しい技術を体験しよう！



所属 研究 機関	名称	佐世保工業高等専門学校
	機関の長 職・氏名	校長・東田 賢二
実施 代表者	部局	電気電子工学科
	職	講師
	氏名	猪原 武士

開催日	2020年12月19日(土)
実施場所	佐世保工業高等専門学校 電気電子工学実験室
受講対象者	小学校5・6年生, 中学生
参加者数	小学校5・6年生 4人, 中学生 8人 計 12 名(キャンセル 1名)
交付申請書に記載した募集人数	20人

プログラムの目的

我が国のエネルギー問題は早急に解決すべき課題である。再生可能エネルギーの利用率向上を目的とした電気エネルギーを水素エネルギーに変換し、貯蔵、輸送する技術(Power-to-Gas)が注目されている。本技術において水の電気分解が主流であるが未だ課題も多い。実施代表者は、これまでに科研費の助成を受け、放電プラズマを用いてあらゆる水を原料とした新規水素製造技術の開発を行っている(課題:19K14978 および15K18031)。放電プラズマを用いることで、水の状態の影響を受けることなく、加熱や冷却を必要としない簡単な系で水素を生成できることを明らかにしている。

本プログラムでは、放電現象やプラズマなどの基礎や電気エネルギーを利用した最新技術を視覚および聴覚的刺激による体験型学習を通じて、受講者にエネルギー問題やそれを解決すべく新しい技術に興味や関心を持ってもらうことを目的として実施した。内容は、「聞く」時間として、電気、エネルギーやプラズマ、雷現象や最新の応用技術についての講義を行い、「遊ぶ」時間では、プラズマボールやテスラコイル、静電気の実験を行い、楽しみながら実験を行った。「作る」の時間では、小型のプラズマボールを作成し、簡易分光器を用いてプラズマの光を観測、太陽光や蛍光灯の光との違いについて観測を行った。「調べる」時間では、パックテストを用いて放電プラズマが生成する化学種の測定および空気の浄化に関する実験を行った。

プログラムの実施の概要

【受講生に分かりやすく科研費の研究成果を伝える、また自ら活発な活動をさせるための留意・工夫】

本プログラムでは、受講生が実体験を通じて科学や工学に興味を抱くような工夫を行った。日頃体験することができない本格的な実験装置による実験を受講生の目の前で実施することで記憶に残り、体験に基づく理解を促した。また、科研費の研究成果を分かりやすく伝えるためにプログラムにそれらと関連のある実験を組み込み、水素生成や関連の実験等を行うことで、そのメカニズムや研究の意義について伝えるプログラムとした。

また、受講生が自ら活発に活動し考察するため、実験や講義の時間では、その現象がどのような物理・化学現象によって生じているのか考える時間を与え、その解答を実際に行うことで科学や工学に関する興味を引き立たせるように工夫した。また、受講者に本校学生をファシリテーターとして配置し考察の補助を行った。

さらに、受講生が自発的に、活発に活動するために、積極的に声掛けを行い、親近感をもってもらえるような雰囲気作りに努めた。また、本プログラムでは、円滑に議論や実験を行うためにファシリテーターとして本校学生(9名)を配置し、受講者間のコミュニケーションを取り、意見の取りまとめを行った。本校学生もファシリテーターをする機会が少ないため、大変貴重な機会になった。対象学年が小学生(高学年)から中学生であるため、同学年の受講生が集まるような席配置も考慮し、それぞれのレベルに合った問題提議を行うようにした。

【当日のスケジュール】

当日のスケジュールを表1に示す。当初は、終日のスケジュールを予定していたが、佐世保近辺での新型コロナウイルス感染症の拡大が見られたことから、飲食を伴う機会を排除するため半日での実施に変更した。変更については、当初の内容は変えずにそれぞれの時間を短縮することで対応した。一方で、内容が詰まっているため受講者が疲れないようにこまめに休憩やリラックスする時間を確保した。

【事務局との協力体制】

本プログラムへの受講生の募集、広報、保険加入手続きおよび支出報告書の確認等を含めた主幹的業務は総務課企画係、物品および会議費等の経理処理は総務課経理係、物品等の発注・納品受付は総務課契約係により実施した。各事務局とは、随時、連絡・連携を取りながらプログラムが円滑に行われるように留意した。

【広報活動】

本校で毎年行っている、オープンスクールの一種である公開講座では、募集案内やポスターを作って広報を行っている。本プログラムもこれにあわせ、事務局と連携し募集案内やポスターを作成した。広報活動として、本校 HP 上での募集案内等の掲示ならびに近隣の市町村の教育委員会に協力いただき、小中学校への募集案内の掲示を行った。また、長崎新聞が刊行している地域情報誌(長崎県内の大学・企業・就活情報紙)を介した広報活動も行った。

表1. 当日のスケジュール(コロナ感染拡大に伴う時間変更後)

時間	内容
9:30 ~ 10:00	受付(佐世保高専 ピロティ(多目的教室横))
10:00 ~ 10:15	開講式(挨拶, 科研費の説明)
10:15 ~ 10:30	「聞く」時間: 身近になる放電プラズマに関する講義
10:30 ~ 11:00	「遊ぶ」時間: 静電気, プラズマボール, テスラコイル, バンデグラフの体験
11:00 ~ 11:15	休憩
11:15 ~ 12:00	「作る」時間: プラズマボールと簡易分光器の作製
12:00 ~ 12:30	「調べる」時間: 放電プラズマを利用した水や空気をきれいにする実験
12:30 ~ 13:00	閉講式(未来博士号の授与, アンケート記入)
13:00	終了・解散

【安全配慮】

本プログラムでは、受講者全員の傷害総合保険の加入に加えて、高電圧やはんだごてを利用するため、感電、火傷をしないように実施協力者を9名配置した。あわせて、実施協力者には事前の安全研修を行い、注意点等を周知した。

長崎県および全国的な新型コロナウイルス感染症の拡大に関する対策として、学校で制定した対策チェックシートを利用し、受講者および実施者のマスク着用の徹底ならびに体温計測、体調の管理、当日の実験器具や定期的な実験器具の消毒、実験室の換気を実施した。

【今後の発展性、課題】

より多くの参加者に参加いただくために、実施内容を終日コースや、半日コースなど選択制も検討していきたいと考える。また、実際に手を動かす工作や実験は好評なので、より体系化された実験プログラムを充実していきたい。

【実施の様子】



図1 講義の様子



図2 プラズマを体験している様子



図3 工作(プラズマボール作製)の様子



図4 パックテストで分析をしている様子



図5 受講者との記念写真



図6 未来博士号の授与