

平成28年度  
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  
(研究成果の社会還元・普及事業)  
実施報告書

HT28249 プログラム名 環境にやさしい次世代二次電池を作ろう！



開催日：平成28年7月31日(日)  
実施機関：関西学院大学  
(実施場所) 神戸三田キャンパス  
実施代表者：吉川 浩史 (よしかわ ひろふみ)  
(所属・職名) 理工学部 先進エネルギーナノ工学科  
准教授  
受講生：高校生 21名  
関連URL：<http://sci-tech.ksc.kwansei.ac.jp/ja/modules/news/article.php?storyid=613>

【実施内容】

・プログラムで留意、工夫した点

午後の実験への導入として、午前の講義では、電池に関する基礎から応用までを丁寧に説明した。具体的には、電池や本プログラムで取り扱う有機ポリマーに関する詳細を書いたテキスト(30 ページ)を準備し、それを受講生に配布して、電池の歴史や高校で学習するボルタ電池から、最新のリチウムイオン電池までを理解してもらうように努めた。その場では理解できないことが多いと思われるため、後日、テキストを見ながら復習や自学自習ができるように工夫し、高校での学習範囲外にも興味を持って学ぶきっかけになるよう配慮した。

午後の実験では、実験そのものをほとんど行ったことがない高校生でもスムーズに行うことができるよう、使用する実験器具の写真や名称、実際に行う実験操作の写真を豊富に使用して説明し、ワンステップごとにゆっくりと実験を行った。なお、テキストにもこれらの写真を入れることで、後日復習などができるように配慮した。また、実験では配線などの複雑な動作を伴うため、予め電極接続部分の治具作製やスイッチ回路の作製など、受講生が取り扱いやすい工夫を随所にこらした。さらに、TAや分担者に受講者の横で細かな指導をしてもらうことにより、事故なく実験が成功するようにした。なお、実験プログラムには余裕を持たせ、失敗した場合でもやり直すことができる時間配分とした。

以上、一連のプログラムを通して、専門的な知識を持たない高校生にも科学の奥深さや面白さ(特に本プログラムで実施する環境にやさしい二次電池に関して)を知ってもらうように留意、工夫を行った。

・当日のスケジュール

9:30 - 10:00 受付開始、開場  
10:00 - 10:20 オリエンテーション(一日の説明、教員・補佐の紹介、学科紹介)  
10:20 - 10:30 科研費とひらめき☆ときめきサイエンス事業の説明  
10:30 - 11:15 講義「ものづくりで切り拓く電気を蓄える材料の最前線」(講師：吉川浩史)  
11:15 - 12:00 施設・研究室訪問  
12:00 - 13:00 昼食をとりながら教員・大学院生・学部生と懇談  
13:00 - 15:45 安全講習・実験「有機ポリマーを用いた二次電池の作製」(講師：吉川浩史)  
15:45 - 16:00 修了式、未来博士号授与、アンケート記入  
16:00 終了・解散

## ・当日の様子

講義「ものづくり」で切り拓く電気を蓄える材料の最前線! (講師: 吉川浩史) を行い、電池に関する基礎から応用、研究の最先端までを聴講してもらい、午後に行う実験の意味を理解してもらった。受講生は皆、大学における授業形式の講義に熱心に聞き入っているようであった。講義のあと、施設見学として、代表者が所属する関西学院大理工学部先進エネルギーナノ工学科の各研究室見学へと案内し、本プログラムで実施した電池を含め、最先端のエネルギーデバイス研究に感動している様子がうかがえた。これらは、オープンキャンパスと同時開催のため可能になった内容である。引き続き、昼食をはさんで、午後からは実験「有機ポリマーを用いた二次電池の作製」(講師: 吉川浩史) を行った。ここでは、有機ポリマーの一つであるポリアニリンの電解重合、エレクトロクロミズム、作製したポリアニリンを正極とする二次電池の作製に、二人一組で取り組んでもらった。実験器具を初めて使用する受講生もいたため、ゆっくりとスライドで説明しながら、TAや分担者の指導のもと、実験を行った。一部複雑な配線を伴うなど、難しい作業工程もあったが、おおむね大半の受講者は二次電池の作製にまで成功し、充放電できること(放電による発光ダイオードの点灯)を楽しんでいた。受講者一人一人へのきめ細かな指導を行ったせいもあるかと思うが、実施者と受講者双方が満足できるプログラムになった。

(講義)

(実験)



## ・事務局との協力体制

事務局とはプログラムの準備段階から密に連絡を取り、当日のスケジュールが円滑に進行するように計画を立てた。また、参加者名簿の作成やプログラム当日の参加者の受付・案内・誘導等の作業については、事務局を中心に進めた。

## ・広報体制

本プログラムの案内チラシを作成し、近畿圏の各高等学校及び全国の本学部指定高等学校に配布した。また、関西学院大学のホームページならびに理工学部のホームページにも掲載した。さらに本学広報室および入試部を通じて情報提供して、宣伝広報活動を行なった。

## ・安全体制

実験中は、保護眼鏡、白衣、手袋、マスク(髪の毛の長い受講生にはヘアバンドも)を全員着用してもらい、教員や大学院生の補佐が事故防止のための配慮を行った。なお、本プログラム参加者全員に対して傷害保険の加入を行った。

## ・今後の発展性・課題

環境にやさしい二次電池の開発という視点で、次世代の二次電池に何が求められているのか、またそのために必要な材料の作製とそれが二次電池として動作することを簡易的な実験で実際に体験してもらえたと思う。しかしながら、今回作成した有機ポリマーでは、放電がすぐに起こる、そのため発光ダイオードが一瞬しか点灯しないなど、視覚的には二次電池としての機能を理解してもらうのが難しかったという側面(課題)もある。さらに、このような電池の機能を見るうえで、配線や電流計、電圧計の観測なども必要であったが、大半の高校生にとっては慣れないものであり、そのあたりの操作も難しかったように思う。次回実施の際には、より発光ダイオードが点灯する材料の選定や配線などの簡便化に注力し、受講生に最新の研究実験を分かり易い形で体験してもらいたいと考えている。今回実施したプログラムのような身近でありながら最先端の研究がたくさん

ん詰まっている電池に関するトピックは、受講生に科学の楽しさを知ってもらい良い課題であり、今後も継続的に社会への発信の一手段としても実施するべきであると考えている。

**【実施分担者】**

柚木 晶子（先進エネルギーナノ工学科 副教技師）、安田 徹（先進エネルギーナノ工学科 契約助手）

**【実施協力者】**       4   名

**【事務担当者】**

研究推進社会連携機構事務部・主務・吉川 かおり