

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

HT28095 高校生のための環境科学講座「持続可能性と再生可能エネルギー」



開 催 日： 平成 28 年 8 月 7 日(日)

実 施 機 関： 桜美林大学

(実施場所) (町田キャンパス・理化学館)

実施代表者： 坪田 幸政

(所属・職名) (自然科学系・教授)

受 講 生： 高校生 10 名

関 連 URL：

【実施内容】

1. プログラムについて

プログラムの目的として、参加者の到達目標を次のように設定した。

- ① 再生可能エネルギーの可能性と限界を体験的に学ぶ。
- ② 再生可能エネルギーの利用に関する科学技術に対する理解を深める。
- ② ロボット工学を体験的に学び、科学技術の重要性に対する理解を深める。

過去 6 回の経験から、プログラムを実施する上で次の点に留意した。

- ・講義は時間をできるだけ短くし、午前中に行うようにする。
- ・重要な知識情報は、テキストに記載して、その他の資料と共に配布する。
- ・実験や観測、作業などの時間を十分に取り、適宜休憩時間を入れる。
- ・受講生への問いかけや対話を重視し、内容やスケジュールは柔軟に対応する。
- ・クッキータイムには、ディスカッションのシーズとなる実験を行う。

2. 当日のスケジュール

09:20 開場 (町田キャンパス理化学館 4F 地学実験室 S401)

09:30~10:00 受付

10:00~10:20 開講式 (あいさつと科研費の説明, 安全指導)

10:20~12:00 実習「再生可能エネルギーの科学」

12:00~13:00 昼食と休憩 (60分)

13:00~13:50 実習「再生可能エネルギー利用技術ーロボット工学入門ー」

13:50~14:00 気象観測所とハイブリッド自家発電システムの見学

14:00~14:40 休憩とクッキータイム「沈む氷と浮く氷」の実験 What's happening?

14:40~16:00 演習「持続可能性と再生可能エネルギーの制御技術」

16:00~16:30 修了式 (アンケート記入, 未来博士号授与)

16:30 終了・解散

3. 実施の様子

受講生 10 名, 実施者 6 名, 欠席者 3 名

実習「再生可能エネルギーの科学」

再生可能エネルギー，特に風力と太陽光と水力に可能性と限界に関する講義を配布した「再生可能エネルギーの科学」を用いて行った。桜美林大学で観測された気象データや発電量の実績データから，再生可能エネルギーの特徴を読み解く活動を行った。その上で，再生可能エネルギーを利用するために必要な制御技術について解説した。（約 50 分）

風力発電量と風速の関係，風に風車が正対しない場合の発電量，風車のプロペラが 1 枚欠損した場合など，風力発電の特徴を理解するための実験を行った。また，太陽光発電における太陽パネルと向きと発電量の関係を確認する実験を行った。これらの実験を通して，再生可能エネルギーに対する理解を深めた。（約 50 分）



実習「再生可能エネルギー利用技術ーロボット工学入門ー」

再生可能エネルギーの制御技術を指導するために，LEGO MINDSTORMS EV3 を用いて制御技術とプログラミングの指導を行った。モーターを動かす，音を出す，情報を表示する，待機させる，センサーを用いるなどを体験し，より具体的なプログラムの理解へと進めた。（約 50 分）

観測施設の見学：屋上の気象観測所とハイブリッド自家発電システム（エアドルフィン）を見学した。観測項目と観測機器，自動化された観測システムの構成に関する説明を行った。また，エアドルフィンが発電効率や静粛性を考慮した風車であることを解説した。（約 10 分）

クッキータイム：再生可能エネルギーの変動性に関する大気対流（天気の変化）に関する「浮く氷と沈む氷」の実験を行い，参加者に気づいたことを発表してもらい，その理由についてみんなで考えた。また，観察した実験を当日の大気の状態と関連付けて説明した。（約 30 分）



実習「再生可能エネルギーの科学と制御技術」

ロボット工学入門で学習したプログラミングの知識を用いて，太陽の動きに合わせて太陽パネルを制御するプログラムの作成を行った。1 人から 3 人のチームで行ったが，全員が積極的に参加していることが確認できた。また，全てのチームが太陽追尾のプログラムを完成することができた。最後にみんなで各チームの動作を確認した。（約 100 分）

修了式では、参加者へ未来博士号の授与した後に参加者全員に感想を述べてもらった。



4. 事務局との協力体制

実施代表者と事務担当者が密接に連絡を取り、良好な協力体制を構築し、学術振興会及び学内部署(学園広報室、入試事務室、施設・管理部など)と連携して事業を開催することができた。

5. 広報体制

- ・6月23日に大学のwebサイトに募集内容を掲載し、参加者募集を開始した。

http://www.obirin.ac.jp/topics/event/year_2016/7f1296000007t4rz.html

- ・6月9日東京と神奈川の高校544校へポスターの送付を依頼した。
- ・6月9日入試事務室へポスターを手渡し、高校訪問時配布・オープンキャンパス時に配布していただけるよう依頼した。

6. 安全体制

- ・開講式において、緊急時の避難経路と避難場所など、安全指導を行った。
- ・参加者の安全確保のために、十分に学生アルバイトを配置した。
- ・気象観測所とハイブリッド自家発電システムの見学では、履物などに関する注意も含めて事前に安全指導を徹底した。

7. 成果と課題

アンケート集計結果では、約60%が「とてもおもしろかった」と回答した。また、70%が「とてもわかりやすかった」、40%が「非常に興味がわいた」と回答していた。これらの割合は、これまでの実施結果よりも悪かった。ただし、その他の回答は、「おもしろかった」、「わかりやすかった」、「少し興味がわいた」であり、全体としては本企画が受け入れられたと判断できた。

今回は15名の参加希望があったが、キャンセル2名、当日欠席3名で参加者は10名であった。実験を中心の講座では人数制限は必須となるが、キャンセルや当日欠席の予想が立て難いことは昨年と同じであった。また、昨年度までは女子の割合が高かったが、今年度は申込みの段階から女子の割合が低かった。これは「ロボット工学」を前面に出したためと考えられ、今後は女子に敬遠されないタイトルにするなどの対策が必要であろう。

【実施分担者】

片谷 教孝 自然科学系・教授

有賀 清一 総合科学系・講師

【実施協力者】 4名

【事務担当者】

山岸 優之 研究支援課・課長

芦田 英里佳 研究支援課・課員

横山 みつ子 研究支援課・課員