

オープンラボ2005実施報告 - 環境にやさしい燃料電池 -

Kawasaki Open Lecture 2005 - Experience Learning for Environment Protection -

石田 哲夫 Tetsuo ISHIDA
小塚 義昭 Yoshiaki KOTSUKA
原 久男 Hisao HARA

要 旨

水素を燃料とするクリーンなエネルギー源の燃料電池について、その仕組みや環境汚染、資源の枯渇問題などについて考えてもらい、ペットボトルと鉛筆の芯を使った簡単な仕組みの燃料電池の工作を行い、液晶電卓やプロペラモーターなどを動かす実験を通し、環境保護行動について身近に関心をもってもらおう。

キーワード：環境教育、燃料電池工作、クリーンエネルギー、環境保護意識の向上

Key words : Environmental Education , Work of Fuel Cell , Clean Energy ,
Improvement on Environmental Protect Consciousness

1 はじめに

環境月間事業の一環として、公害研究所の設備・分析機器等の施設公開を含め、体験型環境学習の機会を提供し、環境教育の啓発事業として大気部門において本講座を実施したので、その内容について報告する。

2 実施日

平成 17 年 6 月 25 日 (土) 午前 9 時 ~ 12 時

3 対象

身近な環境から地球規模の環境について深く興味を持っている、公募に応じた小学 4 年生から大人の 13 名が参加した。

4 学習内容

4.1 学習のテーマ

いま話題の「燃料電池」を作ってみませんか

4.2 プログラム

- ・ はじめに
- ・ 公害研究所のしごとについて
- ・ 環境汚染とクリーンエネルギー及び燃料電池の仕組みなどの説明
- ・ ペットボトルを使った燃料電池の工作方法の説明
- ・ 燃料電池の工作及び通電実験
液晶表示計算器、電子オルゴール、プロペラ付きモーター、豆電球、発光ダイオード、燃料電池同士の直・並列連結
- ・ 工作・実験で気付いたことのまとめと発表
- ・ 質疑応答及び講評
- ・ おわりに
- ・ 施設見学

4.3 環境学習

工場からできてくる製品や自動車による輸送、電気冷蔵庫やクーラーなどは私たちに便利で快適な生活を与え

てくれる。しかし、それは化石燃料を燃焼して得られているエネルギーが必要で、身近な環境や地球全体の環境を汚しており、多くの環境問題が起こっている。また、化石燃料資源の枯渇問題にも関連している。

これらの問題を少しでも軽減するため、自然やリサイクルによるエネルギー、バイオマスエネルギーを積極的に利用すること及び燃料電池を使った自動車や戸別発電などの新しい技術開発および普及が進められている。

燃料電池は発電燃料として水素を使用し、空気中の酸素と反応させ、電気分解の逆の原理で発電している。排気ガスとしては水と反応熱が排出され、空気を汚さないエネルギー効率の良い新しいシステムであることなどについて説明した。



図1 燃料電池の特徴を説明したスライド

4.4 ペットボトル燃料電池の工作及び通電実験

職員から燃料電池の工作手順について説明があった後、職員の指導にしたがってペットボトルに電解液を作ったり、キャップに鉛筆の芯を挿して電極にしたりするなどの工作を参加者全員が真剣に行った。

出来上がったペットボトル燃料電池の電極に、手回し発電機や乾電池により電気分解を行い、水素の発生を確認しながら電気を蓄えた。

液晶表示計算器や電子オルゴールは全員が、稼動することを確認できたが、豆電球の点灯は一人もできなかった。豆電球点灯の消費電力が大きいことを認識した。プロペラ付きモーター(微電流用)や発光ダイオードについ

では、ほとんどの参加者が、発光を確認できたが、プロペラは4～5回の回転で停止してしまった。そこで、各班で電池同士を直列に接続し、モーターを回転することとした。

接続するのに多少時間がかかったが、3個以上の接続でプロペラは20～30回近く回転し、参加者から拍手や歓声があがった。最後のまとめの発表においても、プロペラが勢いよく回転したことや手回し発電器での電気分解について、大変楽しく印象が深かったことが述べられた。

なお、電池同士の並列接続の稼働は、時間の都合上実施できなかった。



図2 ペットボトル燃料電池工作方法の説明



図3 燃料電池の工作開始



図4 燃料電池を充電中



図5 気付いたことや感想の発表

5 夏期実技研修会での環境学習

平成17年7月29日に市内の小学校で行われた、川崎市立小学校「生活科・総合学習の時間」研究会による実技研修会において、オープンラボ2005と同じテーマで教員約60名を対象に体験型環境学習を実施し、環境教育授業への支援を行った。

設定時間は120分で、ペットボトル栓の穴あけから鉛筆芯のコーティング磨きまで、すべての工程を体験してもらった。先生方の工作スピードはさすがに速く、30分程度で燃料電池は完成してしまった。

この後の通電実験ではオープンラボと同様に、手回し発電器で電気分解を行ったり、直列接続した電池でプロペラの勢いある回転を楽しそうに観察したりしていた。また、先生方からの質問は、電解液の種類や保存管理など、今後の環境学習に参考となるものが多く、大変有意義な研修会となった。



図6 夏期実技研修会での燃料電池工作の様子

6 実施結果及び課題

- (1) 小学生には少し難しいと思われるクリーンエネルギーの燃料電池について、環境汚染問題と省資源の必要性についての関連を説明したが、発電の燃料に水素を使うなど、少しでも話の内容が理解してもらえたと思っている。今後小学生向けの挿絵等を多く使って、分かり易く親しみのあるスライド作成の必要性を感じた。
- (2) 今回の環境学習行事は、ペットボトルと鉛筆の芯を使った燃料電池の工作及び環境汚染と燃料電池の仕

組みなどの説明により、実物の燃料電池を使った実験が時間の都合上できなかったが、時間を少し延長するか電解液調製や電極作製などの時間を短縮することで、実物の燃料電池を使って比較的電力の大きい実験を行うことにより、参加者はさらに燃料電池について興味を示すものと思われる。

(3) 設定時間は、燃料電池工作や通電実験の時間のほか環境問題、燃料電池の仕組みの説明などを工作の簡素化やパネルの利用などにより調整して、90~200分程度の幅を持たせることができると考えられるため、今後比較的多くの環境イベントに参加できるものと思われる。

(4) 今回の環境学習テーマは、環境汚染・省資源問題と燃料電池のクリーンエネルギーとの関連性をまとめ、体験型環境学習として比較的理解し易いテーマと思われる。

7 その他

(1) オープンラボ 2005 及び夏期実技研修会のペットボトル燃料電池の工作において、参加者に配布した工作手順を图示した資料について、参考に図7に示した。

(2) 参考資料

本講座の資料を作成するに当り、次のホームページ等を参考にした。参考にさせていただいた機関、企業に対して深く感謝いたします。

- ・(財)日本ガス協会 : <http://www.gas.or.jp/>
- ・東京ガス : <http://www.tokyo-gas.co.jp/>
- ・エネルギー環境教育情報センター
: <http://www.icee.gr.jp/>
- ・全国地球温暖化防止活動推進センター
: <http://www.jccca.org/>

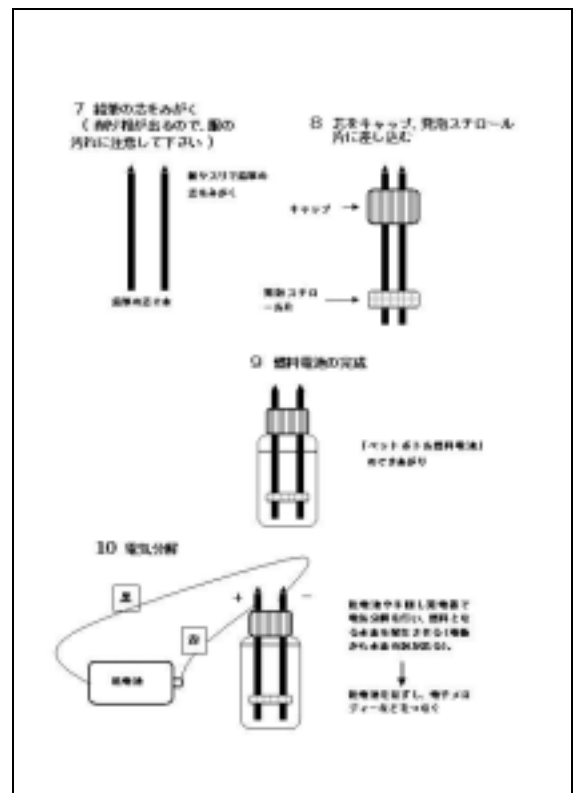


図7 参加者に配布した工作手順資料