

2 特別研究

2.1 燃料電池（化学分野）

(1) 研究開発の課題（概要）

燃料電池が実用化されつつあり、身の回りでも耳にするようになった。二酸化炭素を排出せず環境にやさしい電池として、また、熱効率の良い電池としてこれから期待される電池である。しかし、燃料電池車にしても、家庭用燃料電池にしても、中の見えないブラックボックスの中で行なわれている。生徒に燃料電池を組み立てさせ、発電させることにより、燃料電池も他の電池と同様「酸化・還元」反応を利用したものであり、身近なところで使われている装置も、授業内容の応用・延長線上にあることを確認させることができると考える。

(2) 研究開発の経緯

この特別研究は、過年度から講演と組立実験を行っている。

講義については、多くの高等学校での講演経験も豊富で、昨年度も引き受けていただいた大同大学の堀美知郎教授に依頼することができた。

組立実験については、以前から校内で実施しており、消耗品の補充で実施できるので、本校の教員のみで校内の実験室において実施した。

(3) 研究開発の内容

a 仮説（ねらい、目標）

燃料電池は「講義」だけでなく、基本的な原理を「化学の授業」において実用電池の一例として取り扱っている。「講義」を受けて「組立実験」を行って、実際に発電を体験することにより机上の話だけに留まらず、「講義」を裏打ちすることになり、より一層身近なものと感じられることになる。

講義していただいた堀先生は、長年にわたり東芝で研究開発をされていたという経験をお持ちであるため、研究開発の魅力や産業界の事情に精通され、また燃料電池に関する講義を多くの高等学校で行っており、本校生徒に対して興味関心を大いに引き出していただけると考える。

b 研究の内容・方法

ア 対象生徒

普通科2年理系生徒 5学級

イ 実施日程

(7) 講演

平成22年11月2日（火）

2限 2年2組、4組、5組

3限 2年1組、2組、3組

(4) 組立

平成22年12月3日（金）

～10日（金）

ウ 実施場所

(7) 講演 本校 視聴覚室

(4) 組立 本校 化学実験室

エ 実施内容

(7) 講演

演題 「燃料電池がつくる新しい社会とその展望について」

内容 化石燃料の枯渇

化石燃料に代わる水素エネルギー

燃料電池について

燃料電池の用途

商用化が進むリン酸型燃料電池

大同大学と燃料電池研究センター



講演会後も質問する生徒たち

(4) 組立

内容 固体高分子型燃料電池の製作
膜電極接合体の製作
発電セルの組立
水素ガスによる発電

(4) 検証（結果と反省）

ア 講義後の生徒の感想から

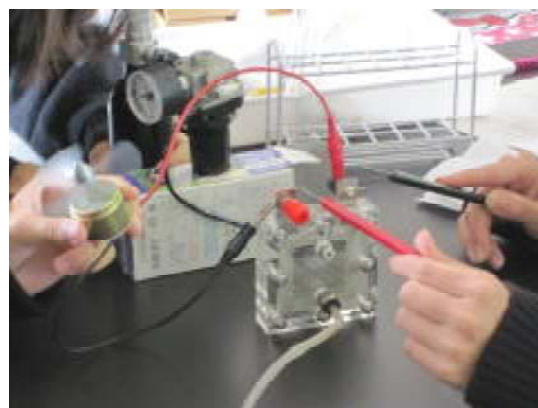
化石燃料の枯渇と代替エネルギーの開発、研究開発における障壁についての感想が目立った。以下にその一部を紹介する。

- ・燃料電池には大きな可能性があると思いました。
- ・化学分野だけでなく、人生に対する考え方も多く得られて良かった。
- ・SSH 講演を聞いて、やはり理系って面白いし、楽しいし夢があるなど感じました。
- ・燃料電池の無限の可能性、未来における技術者の必要性・重要性を感じました。
- ・燃料電池の話を通して、社会に貢献するとはどういうことかも分かりました。

イ 実験後の生徒の感想から

実験を通して、燃料電池をより身近に感じ、また、自ら組み立てた電池での発電に童心にかえる生徒も散見された。

- ・自分たちで電気を作り出したのがすごい。
- ・燃料電池について理解を深めることができた。
- ・モーターが回ったときは感動しました。
- ・1 から組み立てていくのが楽しく、面白かった。
- ・意外に簡単に燃料電池を組み立てることができたので、この電池が家庭などでも使えるようになるといいと思った。



実験風景

ウ 今後の特別研究に向けて

ここ数年、堀先生にご講演を依頼し、定着してきた。長年民間企業の研究員として活躍されただけに、研究開発に係わる体験談は実社会での経験のない生徒にとって有益であり、多くの高等学校にも出前講義・実験をされているので話術にも長けてみえる。また、組立実験は、65 分の授業時間で膜電極の製作から発電までできるので、今後も講演、組立ともに継続したい。

組立実験の最後でモーターが回転するかどうかは、感動を引き起こすかどうかを大きく左右し、燃料電池に対するイメージを大きく変えてしまう。毎年、発電しない班があるが、その原因の 1 つに熱圧着が不十分であることが分かった。熱圧着を十分に行うことで発電しない班の数は減ったが、まだ 100 % 発電とまではいかない。今後も 100 % 発電する燃料電池製作について検討し、全生徒を感動させる組み立て実験にしたい。