

高知県立高知工業高等学校

平成 29 年度自然科学部の取り組みについて

1、はじめに

高知工業高等学校自然科学部は工業化学科の生徒を中心に化学の基礎的な知識と工業のものづくりの姿勢を中心に活動を行っています。平成 29 年度は 3 年生 4 人 2 年生 1 人 1 年生 4 人で活動していました。今までにない取り組みとして、大阪市立大学、名古屋市立大学、横浜市立大学の主催による、化学グランドコンテストに応募するなど様々な発表会に意欲的に参加しました。

2、平成 29 年度に取り組んだ主な活動

色素増感電池を工業化学科の 3 年生の課題研究と共同で研究を行いました。色素増感太陽電池とは光触媒で有名な二酸化チタンに光増感剤として様々な色素を使用し太陽電池として発電利用するものです。これまでの成果を簡単に紹介させていただきます。

3、研究の動機

色素増感太陽電池はシリコン型半導体に比較すると発電効率は劣るもののその製造コストでは有利な点が多い。自然エネルギーを利用する太陽電池を研究することは地球環境とエネルギー問題に対する深い理解につながると思い研究することにしました。

4、研究方法の基本的な流れ

色素には様々なものが使用できますが、その種類により効率が違います。その違いについて以下の色素で実験し検証を行った。

5、色素太陽電池の作成

色素太陽電池の作成には大掛かりな設備があまり必要はなく高校の実習室レベルで作成が可能である。以下に簡単に概略を説明します。

操作手順

- ① 二酸化チタン、ポリエチレングリコールを pH6 前後の酸で混合しペーストを作成する。



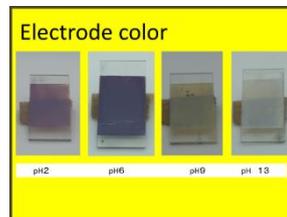
ペーストの作成

- ② 導電性ガラスの導電面にペーストを薄く伸ばし加熱焼結させる。色素溶液に浸け色素を吸着させる。



焼き付け、焼結

- ③ 対極の導電ガラスに触媒として塗布し電解液を両極の間に浸透させる。



色素吸着後の電極

- ④ テスターをつないで光を当て、電圧と電流を測定する。



測定の様子と色素増感太陽電池

6、実験結果

この結果は、昨年 11 月に行われた全国高等学校総合文化祭（長野大会）の高知県審査での発表データです。

- ① ハイビスカス（アントシアニン色素）
- ② 玉ねぎ外皮色素（ケセルチン）
- ③ オレンジII色素(合成アゾ色素)
- ④ フルオロセイン（蛍光色素）の 4 つを使用し比較実験を行ったものです。

色素	電圧 V	電流 mA
ハイビスカス	0.365	0.40
玉ねぎ	0.230	0.05
オレンジⅡ	0.140	0.01
フルオロセイン	0.210	0.03

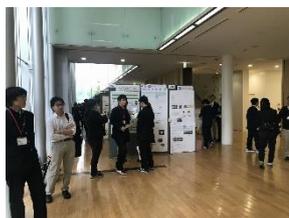
Table1

この審査の結果、化学部門優秀賞を受賞し、全国大会の化学部門発表の部に出場することができました。



ポスター発表の様子と賞状

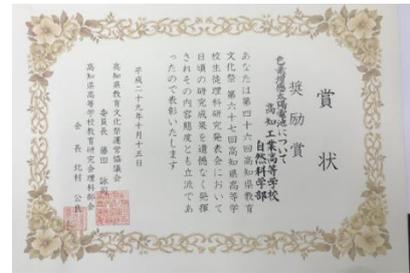
このほかの活動では、10月28,29日名古屋市立大学で行われた化学グランドコンテストのポスター発表の部に天然植物色素について発表しました。この発表会では9月の中旬に論文審査があり、全国10件の優秀な研究が口頭発表されました。どの学校も研究レベルの高さや英語での発表質疑で行われており大きく刺激となりました。残念ながらポスターの部でも入賞できませんでしたが全国の高校生たちの取り組みや化学専門の大学の先生などから、厳しくも暖かいアドバイスを数多くいただくことができ大変勉強になりました。特に力不足で質疑の前の教えていただくことが多く今後の反省として心に強く残っています。



ポスター発表会場と本校のポスター

また、昨年10月15日にありました、高知県高等学校生徒理科研究発表会に参加し工業高校の研究や化学以外の理科の分野の発表があり非常に勉強になりました。この発表会では、色素増感太陽電池の植物色素がpHの違いによってその性能に差があるかの検証実験を行いました。

色素としてハイビスカス（アントシアニン色素）を使用し酸性側で効率が良いということを確認しました。結果として奨励賞を受賞することができました。



高等学校生徒理科研究発表会 奨励賞賞状

これらは、先の2つの発表とは異なりパワーポイントを使用した、口頭発表でした。事前に発表練習を行い、自分たちなりのいい発表ができたように思いますが、質疑での対応が十分でなくここでも、基礎的な力の重要性を考えさせられました。

7、最後に

昨年度は3年生の積極的な取り組みと工業化学科の応援もあり発表に対して活発な取り組みができたと思います。

また、3年生の頑張りでも今年8月6日~8日の日程で長野県茅野市にて行われます、第42回高等学校総合文化祭自然科学の部、化学分野発表の部に参加することができます。

在校生の2年生が先輩の発表を引き継ぎ全力で精一杯、取り組みたいと考えています。応援よろしくをお願いします。

これらの経験を活かし今後も研究内容のレベルアップと発表技術についてもしっかりと取り組みたいと思います。