

第2回夏休みものづくり体験セミナー実施報告

三重大学工学部工学研究科技術部

平山かほる

hirayama@chem.mie-u.ac.jp

1. はじめに

技術部では、昨年より地域貢献事業の一環として中学生を対象とした「夏休みものづくり体験セミナー」を開催している。初年度は6テーマ中3テーマに参加希望者がなく、セミナー参加人数も10名に満たなかった。今年度は参加希望者のなかった3テーマのうち2テーマを変更し、開催日を分散させたところ30名以上の参加があった。本発表では、担当したテーマ“太陽電池を作ってみよう！”の報告を含め、セミナー全般について報告する。

2. セミナーの概要

今年度は昨年と同様に6テーマ開催し、開催日を4日間に分散した。表1に全テーマの詳細を示す。“太陽電池を作ってみよう！”と“LEDを使った光るオブジェを作ろう！”が今年度から始めた新しいテーマである。

表1. 第2回夏休みものづくり体験セミナー概要

テーマ, 開催日時, 募集人数, スタッフ
概 要
最先端の電子顕微鏡に触れてみよう！ -走査型電子顕微鏡・透過型電子顕微鏡・分析電子顕微鏡- 8月26日(木)13時～16時, 6人, 中村昇二
テーマに掲げた3種類の顕微鏡を用いてセミナーを行う。各種顕微鏡の構造を理解し、それぞれの応用例を紹介する。また、実際に顕微鏡に触れ操作体験をすると共に、各種試料作製方法(観察前処理)を学び、大学で実際に行っている最先端研究の一部を経験する。さらに、身近なモノ等をサンプルとして観察・分析し、顕微鏡の楽しさを実感し「ものづくり」への興味を深める。
オリジナルプレートを作って機械加工を体験しよう！ 8月26日(木)13時～16時, 5人, 中川浩希, 龍田雅夫, 上野素裕, 鈴森義和
自分だけのオリジナルプレートを作ることで、「ものづくり」の原点である工作機械加工を楽しみながら体験してみよう。 [加工手順] 1. パソコンで、自分の名前や好きな文字などをデザインしてからプログラムに変換する。 2. NCフライス盤という工作機械で、パソコンからプログラムを通信しながらデザインしたものをプラスチック(透明アクリル)板に加工する。 3. 完成。(机や飾り棚の上に立てかけるための金属製の脚を取り付けて完成です。) 4. 完成したオリジナルプレートは、記念に持ち帰って頂きます。
液晶ってなんだろう？ 8月22日(日)13時～16時, 6人, 田村雅史, 前田浩二, 和藤 浩, 新美治利
液晶とはどんなものなのか、その性質や液晶ディスプレイの構造・原理などを実際に目で見える実験・体験を通して学ぶ。 ・液晶のお話 (液晶ってどんなもの？ 液晶ディスプレイの構造を見てみよう 液晶を使って実験してみよう) ・液晶キーホルダーを作ろう (温度で色が変化する液晶をつくろう)
太陽電池を作ってみよう！ 8月25日(水)13時～16時30分, 5人, 平山かほる, 福永千佳己, 中村 勝
太陽電池を作成し、光エネルギーが電気エネルギーに変換される仕組みを学ぶとともに、そのエネルギーの強さを実験によって確認する。 ・太陽電池の種類について知ろう, ・太陽電池(色素増感太陽電池)のしくみを知ろう, ・太陽電池を作成し、電子メロディーやモーターを動かそう
材料試験を体験しよう！ 8月25日(水)13時～16時30分, 6人, 村井健一, 小林 嘉, 堀場映次
皆さんの知っている金属は何がありますか(鉄、金、銀、銅、アルミ、亜鉛、etc.)。金属って、合金(他の元素を少量入れた金属)にすると強くなることを知っていますか？ここでは、純アルミニウム板とアルミニウム合金板の引張試験を行い、強さや伸びに違いがあるかを調べます。
LEDを使った光るオブジェを作ろう！ ～光の3原色を体験しよう～ 8月24日(火)13時30分～16時, 5人, 山本好弘, 中村 勝, 平山かほる
赤、青、緑のLEDを使用した簡単な実験により光の3原色について学ぶとともに、LEDを使用した光るオブジェの製作を行う。 ・光の3原色について学んでみよう, ・LEDについて知ろう, ・光るオブジェを製作してみよう

3. 希望テーマと参加テーマ

セミナー参加者は31名、詳細は中学3年生1名、中学2年生17名、中学1年生4名、小学6年生7名、小学5年生2名であった。表2に参加者の希望するテーマおよび参加したテーマを示す。“オリジナルプレートを作って機械加工を体験しよう！”を希望した7名のうち2名は第二希望のテーマに参加することとなったが、その他の参加者29名は第一希望のテーマに参加した。

表2. 参加者の希望テーマおよび参加テーマ

() 内は実際に参加した人数

	顕微鏡	プレート	液晶	太陽電池	材料試験	LED
中3				1名 (1名)		
中2		1名 (0名)	2名 (3名)	8名 (8名)	3名 (3名)	3名 (3名)
中1	2名 (2名)			1名 (1名)	1名 (1名)	
小6		4名 (3名)	1名 (2名)			2名 (2名)
小5		2名 (2名)				
参加者数	2名 (2名)	7名 (5名)	3名 (5名)	10名 (10名)	4名 (4名)	5名 (5名)

4. テーマ「太陽電池を作ってみよう！」

テーマについて

昨年度は「分析装置（原子吸光光度計）を使ってみよう！」というテーマで募集したが、希望者はなかった。そこで、今年度は中学生が興味を持ちそうなテーマを考えることとした。近年、各国で地球温暖化が原因と考えられる異常気象が起きている。日本でもこの夏の猛暑は記憶に新しい。その地球温暖化の原因のひとつとされているCO₂の排出を抑制するために、近年、太陽光エネルギーの利用が進められている。そこで、太陽電池の作成を候補とした。図1に太陽電池の種類を示す。われわれの実生活で使われている太陽電池は主にシリコンである。これらの作成には高温・高圧などの条件が必要であるため、簡単に作成できない。研究開発段階のものを含めて、実験室レベルで作成できるものは色素増感太陽電池のみであることからそれをテーマとした。

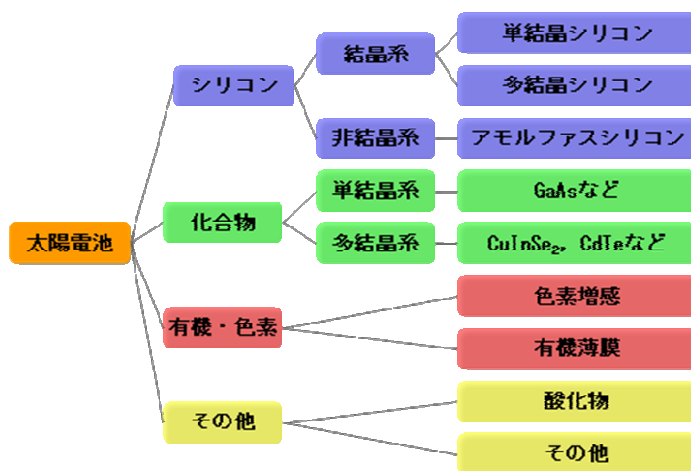


図1. 太陽電池の種類

色素増感太陽電池とは

インジウム/スズ系の透明電導層を表面に持つガラス板の内側に、二酸化チタンなどの微粒子を焼成し、この微粒子にルテニウム系などの有機色素を吸着させた一極と、白金や炭素などの+極の間にヨウ素溶液などの電解質を充填した、比較的簡単な構造からなっている。そのしくみを図2に示す。一極に光が当たると色素が励起状態となり、電子を放出する。この電子は酸化チタンを経由して透明電極に達し、外部に流れる。一方、電子

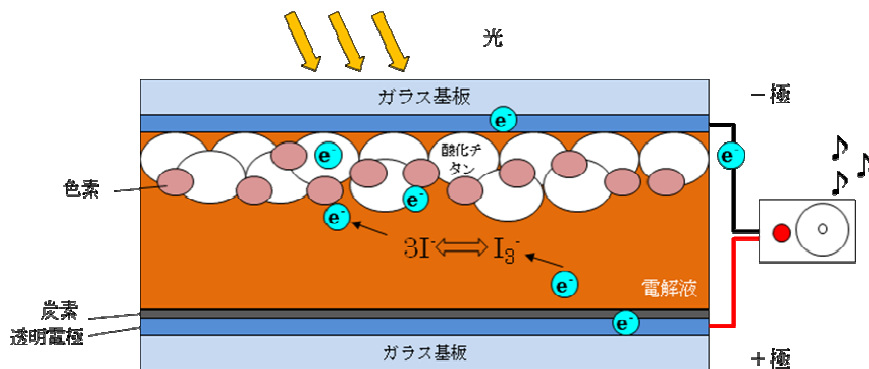


図2. 色素増感太陽電池のしくみ

を放出して陽イオンになった色素は、もう片方の電極から供給される電子を、電解液中のヨウ素を経由して受け取り、元の状態に戻る。

講習会

表1の希望テーマにあるように定員5名のところ10名の応募があったので、定員を増やし対応することとした。講習は、太陽エネルギー（地球に到達する光、地球における太陽エネルギー収支）と太陽電池の種類および色素増感太陽電池（電池のしくみ、特徴、作成方法）について説明した後、作成・実験という内容で行った。作成した太陽電池の発電はデジタルマルチメーターを用いて電圧のみを測定した。（図3参照）また、参加者に興味を持たせるために目や耳で確認できるもの（図4a - d参照）を準備したが、導電性ガラスに酸化チタンペーストを塗りつける作業や酸化チタンの焼成に時間がかかり、予定通りの実験が出来なかった。酸化チタンの焼成時間や発電を確認する予備実験は行っていたが充分ではなかった。

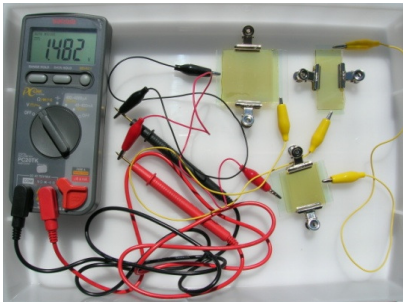
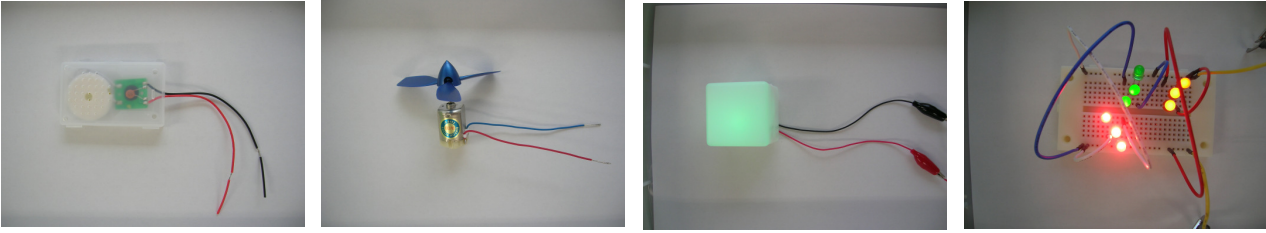


図3. 発電の確認方法

今後の課題

色素増感太陽電池は低電流、低電圧であるため、1個で電子メロディーを鳴らしたり、モーターを回したりすることはできない。そのため、参加者の興味が削がれてしまう。今後はコンデンサーなどを使用し、電流・電圧を溜めてLEDを点灯させることができるキットを開発する。



a. 電子メロディー b. マブチモーター c. レインボーLED d. ブレッドボードLED

図4. 太陽電池の発電を確認するもの

5. セミナーのアンケート結果

セミナーの開催をどのように知ったか

- 三重大学ホームページから 8 名
- 学校のお知らせ 12 名
- その他 11 名（新聞から 3 名、親から 7 名、友人から 1 名）

テーマ内容と時間

テーマ	内容 (名)			時間 (名)		
	易しい	普通	難しい	短い	普通	長い
最先端の電子顕微鏡に触れてみよう！	1		1		1	1
オリジナルプレートを作って機械加工を体験しよう！	2	2	1		5	
液晶って何だろう？	3	1	1	2	2	1
太陽電池を作ってみよう！	2	7	1		7	3
材料試験を体験しよう！			4		4	
LEDを使った光るオブジェを作ろう！		1	3	2	2	
	8	11	11	4	21	5

今後、希望するテーマ（複数回答）

電子工作 18 名，化学実験 8 名，金属加工 8 名，パソコン 12 名，その他 3 名(生物・建築 1 名，科学実験 1 名，ロボット製作 マインドストームズを使ったプログラミング 1 名)

6. まとめ

第 2 回夏休みものづくり体験セミナーとして 6 テーマを開催した。昨年と比べ開催案内・ポスターの配布枚数を増やすとともに，津市内の中学校への送付方法として津市教育委員会からの送付ルートを使用した。このためセミナーが信頼のおけるものになり，学校のお知らせとして紹介された。また，昨年のセミナーは全テーマを同日に開催したが，今年度は 4 日間に分散した。これらのことが参加者の増加に繋がり，小学生 9 名，中学生 22 名の計 31 名の参加となった。担当テーマでは，セミナー参加者の 1/3 の参加があり，中学生の興味を惹くテーマであった。