

HRSB エネルギー研究活動助成活動報告 (R5-06 ; 盛岡第三高等学校)

令和5年9月26日(火)に、岩手県立盛岡第三高等学校の1年生286名に対して科学的思考力養成講座(13:10~15:10)の出前授業を、同校の体育館で行いました。

実施担当 岩手大学 理工学部 高木浩一

ミッション1: 学校のミッションを理解する

実験1: 光電池の面積(直列セル数)と発電量の関係

1. 実験概要 線形(等差数列)現象を、モデルにしてみよう!

光電池はN型のシリコンとP型のシリコンを接触させたもので、2つのシリコンの界面に生じるエネルギーの差(バンドギャップ)を利用して、光のエネルギーを電気のエネルギーに変えるものです。「電池」と言っていますが、本質は発電素子になります。1つのシリコン素子では発電量が小さいので、いくつもの素子を直列につないで使います。直列は電圧を大きくするため、並列は電流をたくさん流せるようにするためです。ここでは、直列数(黒い部分の)と電圧の関係性を実験で調べてみます。その結果から、どんな関数で関係性を表すことができるか考えます。

2. 使用器具・接続方法

使用器具: ソーラーパネル3枚、テスター、ワニ口クリップ、方眼紙
 接続方法: 3枚を直列につないでください。極性がありますので注意してください。直列につないだら、出力電圧が測れるように、テスターをつないでください。出力は直流です。計測モードはDCV(直流電圧)にしてください。

3. 実験の進め方

ソーラーパネルに光にかざした黒い部分の面積と出力された電気の大きさ(出力電圧)の関係性を調べます。右のように、一枚の半分面積を1として、全部隠した0から1だけ出した1、1と2を出した2といった形で3回ずつ測定して、表を作ります。3回の平均を計算して、上のように、方眼紙上に描きます。

4. 実験データの解析(モデル化)

方眼紙にxとyの関係性を表す形で線を描きます。その線の関数を考えます。関数が描けたら、出力電圧を100Vにするために必要な条件や、どんな数列になっているか考えてみましょう。

上記は、授業で用いた資料の一部です。また下の写真は、授業当日の様子の一部(実験と講義の様子)です。授業は、(1) 理学と工学の違いについて知る、(2) 科学における実験の重要性(モデル化、イメージ化)を学ぶ、(3) ブレインストーミングを通じた合意形成と概念を形にする方法を学ぶ、が目的でした。講義では、研究の流れから事例、またアプローチとしての帰納的手法と演繹的手法について説明し、実験ではエネルギーに関する実験を行い、グラフにまとめ、モデル構築までを行っていただきました。またエネルギーや環境に関する情報共有、合意形成などを目的としたマッピングや未来絵の作成また発表も行いました。生徒さん、班で話し合っていて、熱心に取り組んでいました。

