

エネルギーの利用効率に関する実験

〈理科学習指導プランP42, 43 参照〉

（1） はじめに

生徒は、中学2年「電気」の単元において電源装置を使用し、電熱線で水を温め『電熱線の発熱の様子を調べる』という実験を行っています。そのため、中学3年では『エネルギーの利用効率を高める』という観点で実験を行いました。

（2） 実験装置

- ・発電装置（手回し発電機・電源装置）
- ・温度計（デジタル温度計・アルコール温度計）
- ・電熱線・ステンレスのコップ
- ・発砲ポリスチレンのコップ・熱量計



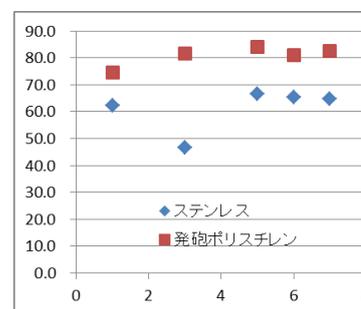
（3） データの分析について

データはできるだけ多く集め、分析をすることが大切です。そのため、各班のデータを共有し分析するために、エクセルに入力しスクリーンに投影します。計算を苦手とする生徒が多い場合、エクセルを使用することでデータの分析をする時間の確保ができます。もちろん計算練習は別の時間に確保し習得に努めましょう。

電力量・発熱量・変換効率の計算式を入力しておく、実験データを入力するだけで計算されます。

エクセルならグラフ化もすぐできるため、時間内に考察もできます。

容器の種類	電圧 [V]	電流 [A]	W:電力量 [J]	最初の温度 [°C]	最後の温度 [°C]	上昇温度 [°C]	Q:発熱量 [J]	変換効率 [%] $Q/W \times 100$
ステンレス	1.5	0.3	135	23.6	24.0	0.4	84	62.2
ステンレス	3.0	0.5	450	24.0	25.0	1.0	210	46.7
ステンレス	3.0	0.7	630	23.5	25.5	2.0	420	66.7
発砲PS	3.0	0.5	450	23.5	25.1	1.6	336	74.7
発砲PS	2.0	0.3	180	24.3	25.0	0.7	147	81.7
発砲PS	3.0	0.5	450	23.4	25.2	1.8	378	84.0



（4） まとめ

本実験でもっとも重要とすることは、定量実験であるという点です。今回の実験で変換効率は、電流が0.1A変わっただけで16%、温度が0.1°C変わっただけで4%変わってしまいます。そのため、以下の2点がポイントです

- ① 安定した電圧で電流を流すために、電源装置を用いた方がよい。
- ② 温度計の示度を読む際に「水平目線」「1/10メモリまで読む」指導を徹底する。
理科学習指導プランにもあるようにデジタル温度計は種類によってアルコール温度計の示度と異なったり、安定性に欠けたりすることがわかりました。

特にメモリの読み方については、温度計だけでなく、電流計・電圧計・メスシリンダーなど様々な場面で繰り返し指導をすることで確実に定着させたい技能ですね。

（所属：白河市立表郷中学校 林 征子）