

エネルギー変換効率を調べる実験

〈理科学習指導プランP. 42・43〉

（1）はじめに

エネルギー変換を考えると、エネルギーの損失のほとんどは熱エネルギーとして逃げていく。この単元では、電気エネルギーが変換しようとするエネルギーにどれくらい変換され、どれくらいが損失するのかをデータをもとに理解し、さらに変換効率を高めるための視点を身につけさせ、持続可能な社会をつくっていくことの重要性を認識させたいと考える。

（2）課題について

生徒はエネルギー変換時に、すべてが目的とするエネルギーには変換されないことを経験的に知っていることが多い。課題を「電気エネルギーに変換したときの変換効率は何%だろうか」とすることで、生徒の思考を変換される割合に着目させ、スムーズな思考活動ができると考えた。

（3）ジュールに対する苦手意識を考慮して

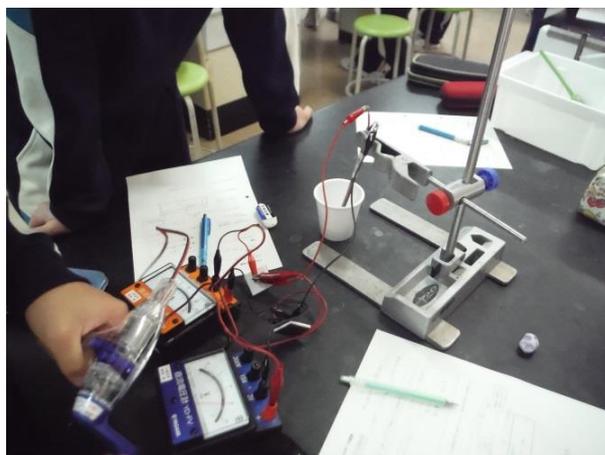
ジュールは熱量・電力量・エネルギー・仕事の単位であるが、生徒は第2学年で熱量・電力量について学習している。カロリーをジュールに換算する方法については教科書で簡単に説明している程度であるため、定着することがなかなか難しいと考えられる。そのため、今回は与えた熱量をカロリーに換算して上昇温度の理論値を求めさせ、理論値に対して実測値の達成率が何%であったかを求める方法を採用した。温度の単位(°C)を用いることで、実生活と結びつく活動になると考えた。

（4）授業の考察

ジュールを温度(°C)に換算する演習に取り組むことで変換効率を求めることが身近に感じられるように配慮したつもりであったが、結果としては、ジュールのまま計算させた方がよかったと考える。理由としては、ジュールは第3学年の仕事やエネルギーの単元でも使われており、それを使いこなす力を身につけさせていくことが、エネルギーについて理解させることにつながるからである。今回の実験ではデジタル温度計を用いたが、安定した測定値を得ることができなかった。アルコール温度計を用いるべきであった。

（5）授業のポイント

- ① 手回し発電機を使って、40 mLの水に6 Ωの抵抗を用いて3 Vの電圧を5分間加えた。理論では、1.5 W…450 J…約107 cal…約2.7°C上昇となるため、温度計の読み取り誤差（最小目盛りの10分の1）が大きくなると考えられる。
- ② 生徒から出させたいエネルギー損失のポイントとしては、容器の保温性、人の交換時のロス、水面からの熱の放射、手回し発電機を回す際の不安定な電力などがあげられる。
- ③ 実際の変換効率は、教師の予備実験では最高で73%であったが、実際の授業の中では47%から63%とばらつきがあった。
- ④ エネルギーの損失について生徒どうして話し合いをさせることで、思考力・表現力を育成し、確かな学力が身についていくと思われる。



（所属：会津若松市立第五中学校 星 貴之）