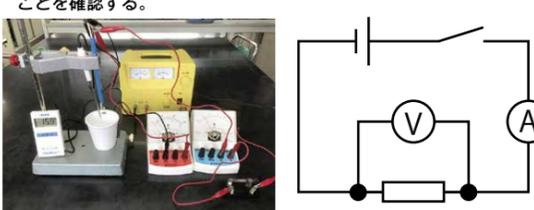


# 抵抗器（電熱線）での発熱量と電力

**本時の目標** 抵抗器（電熱線）での発熱量が電力（＝（電圧）×（電流））と時間の積に比例することを、実験を通して見だし、電気エネルギーと電力、電力量について理解する。

<b>本時の評価規準</b>	知識・技能	電気エネルギーや電力、電力量についての基本的な概念や法則などを理解しているとともに、探究するために必要な実験に関する基本的な技能を身に付けている。
	思考・判断・表現	電流による発熱に関する現象から問題を見だし、見通しをもって実験をおこない、得られた結果を分析して解釈し、表現することができる。

	具体的な学習活動・内容	使用する教材・資料／指導上の留意点
<b>導入</b>	電流を流すことで、物体を動かしたり、熱や音、光などを発生させたりすることができることを想起させ、電気はエネルギーをもっていること（電気エネルギー）を紹介する。また、電化製品のはたらきには、電力（単位：W(ワット)）が使われていることを紹介する。 ◎電力(W)=電圧(V)×電流(A)	・電熱線、電球などを利用して、電気がエネルギーをもつことを実際に観察させてもよい。 ・身近な電化製品の電力表示を紹介してもよい。
<b>展開</b>	<p>①復習と確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>抵抗器の発熱量を調べたいが、発熱量はどのような方法で測ることができるだろうか。</li> <li>水の温度を変化させる原因となるものを熱といい、その量を熱量という。</li> <li>水の質量が一定ならば、水温の上昇は加えた熱量に比例する。</li> </ul> <p>②実験：抵抗器（電熱線）による発熱 ～発熱量は何で決まるのだろうか～</p> <p><b>[方法]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水100cm<sup>3</sup>を発泡ポリスチレンのカップに入れる。</li> <li>その中に2Ωの抵抗器を入れて、右図の回路を組立て、抵抗器に2.0Vの電圧を加えて電流を流し、1分ごとの水温を測定する。</li> <li>水を入れかえ、電圧を3.5Vにして同様の実験をおこなう。</li> <li>水を入れかえ、電圧を5.0Vにして同様の実験をおこなう。</li> </ul> <p><b>[結果の処理、分析]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれの電圧の場合の温度上昇と時間の関係をグラフにまとめ、関係性を考察する。</li> <li>5分間の温度上昇と、電力の関係を考察する。</li> </ul> <p>※時間に余裕があれば、「5分間の温度上昇と加える電圧の関係」「5分間の温度上昇と流した電流の関係」でグラフを作成し、考察する。</p> <p><b>[結論]</b></p> <p>I 電圧、電流が一定の場合、発熱量（水の上昇温度）は電流を流した時間に比例する。 ※電圧、電流には比例していないが、電圧や電流が大きいくほど発熱量は大きくなる。</p> <p>II 流した時間が等しい場合、発熱量（水の上昇温度）は電力に比例する。 ※次の時間では、抵抗値を変えて実験をおこない、同じ電力量なら同じ温度上昇することを見いだす。</p>	<p>・中2での指導の重点である「解決方法の立案」を重視する場合、発熱量をどのように測れば（比較すれば）よいかについてまとめさせるとよい。</p> <p>・水の加熱で温度が上昇することや、バーナーの火を大きくすると早く温度が上昇することなどを想起させる。</p> <p><b>[実験器具]</b> 2Ωの抵抗器、温度計、かき混ぜ棒、発泡ポリスチレン容器、メスシリンダー、スタンド、スイッチ、ストップウォッチ</p> <p>・加えられた熱量に比例して水の温度が上昇することを説明し、今回の実験では、抵抗での発熱量を、水の温度上昇で比較することができることを確認する。</p>  <p>回路図</p> <p>・実験上の注意：水をかき混ぜ棒でよく混ぜて温度を測定する。また、温度計は抵抗器に近づけ過ぎないようにする。</p> <p>・中2での指導の重点である「結果の分析・解釈」を重視する場合、電流と発熱量、電圧と発熱量、電力と発熱量など複数の関係をグラフにして考察を進めるとよい。</p>
<b>まとめ</b>	結論①、②を関係式で示す。 抵抗器(電熱線)での発熱量[J]=電力[W]×時間[s]	オームの法則と関連した活用問題として、 「2.0Ωの抵抗に5.0Vを加え、5分間電流を流したときの発熱量と同じ発熱量を、5.0Ωの抵抗器に6.0Vを加えて発生させるには、何分間電流を流す必要があるか」

## 学習課題 抵抗での発熱量は何によって決まるのだろうか

2年 組 番 名前

●実験 抵抗器（電熱線）の発熱量は何によって決まるのだろうか。

【目的】抵抗器の発熱量と電圧、電流の関係を調べ、発熱量を決める要素を分析する。

【準備物】抵抗器（2Ω）、電源装置、電圧計、電流計、導線、温度計、スイッチ、スタンド、発泡ポリスチレンカップ、ストップウォッチ

●方法

- 発泡ポリスチレンのカップに、水100cm<sup>3</sup>を入れる。
- スタンドを利用して図のように2Ωの抵抗器とデジタル温度計をカップの中に入れ、回路を組む。
- 電流を流していないときの水温を測る。
- 電圧を2.0Vにして電流を流し、1分ごとに水温を記録し5分間測定する。



※その際、水をよくかき混ぜ、全体が均一になるようにして温度を測定する。また、温度計のセンサー部分が抵抗器に接触しない（近づきすぎない）ようにする。

- 水を新しいものに代えて、それぞれ電圧を3.5V、5.0Vにして、(4)の測定をおこなう。

●結果

条件	はじめの水温	各時間の水温				
		1分	2分	3分	4分	5分
電圧：2.0V 電流（ ） 電力（ ）	℃	℃	℃	℃	℃	℃
	はじめからの上昇温度	℃	℃	℃	℃	℃
電圧：3.5V 電流（ ） 電力（ ）	℃	℃	℃	℃	℃	℃
	はじめからの上昇温度	℃	℃	℃	℃	℃
電圧：5.0V 電流（ ） 電力（ ）	℃	℃	℃	℃	℃	℃
	はじめからの上昇温度	℃	℃	℃	℃	℃

●考察

分析1  
加熱時間と  
上昇温度



分析2  
電力と5分間の  
上昇温度



●結論 分析1と2から、わかったことをまとめよう。

- ◆関連単元名
  - ・理科3学年「科学技術と人間」
  - ・技術「エネルギー変換の技術」