

学習指導要領を切る 気になる電圧と電流と抵抗の扱い

高野 登久
TAKANO Norihisa

近代電気学史研究所

〔キーワード〕 電圧、学習指導要領、オームの法則、乾電池、太陽電池。

1. はじめに

電気は、概念が考えられる前に必ずルール（規則性）の発見があった。電気のルールは、単純で発見し易いので、電気の教育では、電気の考え方や利用を考えさせるより先に、ルールの発見をさせた方が、子どもが喜ぶ授業が期待できる。

昭和44年の学習指導要領改訂の説明会で、「電圧は小学校では難しいので扱わない」とあったが、電圧は、電気のルールの最も基本的な要素である。

2. 電流クイズ

電気の最も基本的なルールは、オームの法則である。この法則は“電流と電圧の比例”と“電流と抵抗の反比例”のルールで成り立っている。

これらのルールの、電圧電流の認識を調査するため、クイズを作った。

問題1. 単一と単三の強さを問う問題である。

選択肢は、① 単一が強い。② 単一も単三も強さは同じ。③ 単三が強い。の3択である。

〔解説〕正解は「同じ」であるが、電気の“強さ”（電圧）を認識しているかを問う問題である。

問題2. 2個の豆電球がある。明るさが違うのは、フィラメントの長さが違うためで、明るいのは長い方か？ 短い方か？ の問題である。選択肢は、1. 長い方が明るい。2. 短い方が明るい。

〔解説〕“電流と抵抗の反比例”関係を問う問題である。フィラメントが短いと電流が多く流れて明るい。長いと電流が少なく暗い。

問題3. 問題は、乾電池2個の直列つなぎで点灯した豆電球A回路と、1個の乾電池で点灯した豆電球のB回路で、両方の豆電球が明るさが同じである場合の回路の電流を問う問題である。選択肢は、① Aの方が電流が多い。② AもBも電流は同じ。③ Bの方が電流が多い。の3択である。

〔解説〕

正解は「Bが多い」であるが、日本理科教育学会9支部（参加450人）で実施した所、正解は5%であった。これは、学習指導要領が、電気のルールを扱わなかったためである。

3. 改定学習指導要領への提案（ルールのみ）

3学年

- 乾電池には、単一、単三（単四）等があり、強さ（電圧）があることに気付くこと。
強さは、豆電球の明るさで知ることができること。
- ものには、電気が通るもの、通らないもの、通りにくいものがあること。
電気が通るものでも、長く、細くすれば通りにくくなる（抵抗）ことに気付くこと。
通りにくさは、豆電球の明るさで知ることができること。

4学年

- 2個の乾電池は、つなぎ方によって強さ（電圧）が変わる場合があることに気付くこと。
強さは、豆電球でも測れるが、電圧計でも測れること。
- 乾電池のつなぎ方によって豆電球やモーターのはたらきが変わるのは、電流の量が変わるためであることに気付くこと。電流の量は電流計で測れること。
- 太陽電池にも強さがあることに気付くこと。
太陽電池は、電球でも使用できること。（使用電球。100W レフランプ）

5学年

- 巻き線の長さや太さによって、電流の量が変わり、磁力も変わることに気付くこと。
- 磁力は巻き線の巻数によって変わることに気付くこと。

6学年

- 豆電球の明るさはフィラメントの長さ太さによって変わることに気付くこと。
- 豆電球は電流が多いほど明るくなることに気付くこと。
- 電熱線を通る電流は、長さ・太さによって変わることに気付くこと。
- 電熱線は、電流が多いほど発熱が大きいことに気付くこと。