

# 小学生は異なる直径の電熱線による発熱の差をどう説明するか

小学校6年生を対象に行った質問紙調査の結果から

○土井 徹<sup>A</sup>, 林武広<sup>B</sup>

DOI Toru, HAYASHI Takehiro

広島大学附属東雲小学校<sup>A</sup>, 広島大学大学院教育学研究科<sup>B</sup>

【キーワード】 電熱線, 電流, 発熱, 直径の差

## 1 本研究の背景と目的

子どもにとって概念の獲得が困難とされる電気領域における研究は数多く行われてきており, 子どもの概念とその特徴, さらには有効な指導法について明らかにしてきた。ところが, 負荷装置の作動に焦点を当てた研究は極めて少ない。三島(1984)は小・中学生を対象に, 平島・市川(2013)は中学生と大学生を対象に, 豆電球が点灯する理由について調査を行い, 多様な考えがあることを明らかにしているが, 負荷装置が電熱線である場合の調査研究は見当たらない。電熱線は, 現在, 小学校6年の電流による発熱の学習で用いられており, 電熱線の発熱はその直径によって変わることをとらえさせることになっている。この学習では, 電熱線の直径によって発熱の程度が異なる理由については扱わない。しかしながら, もしその理由を問えば, 児童はこれまでの電気に関する学習や生活経験を基に説明を行うであろう。小学校における最後の電気関連単元であることから, ここで表れる子どもの考え方には, それまでの電気領域の学習に関する理解も反映されるはずである。この学習は, 中学校に直近の学習であることから, 児童の考え方が明らかになれば, 結果を踏まえて, 小・中学校の学習内容を踏まえた双方の円滑な接続を目指した指導方略の検討を行うことも可能となる。

そこで, 本研究では, 電流による発熱を学習した後の小学校6年生が, 電熱線の直径によって発熱の程度が異なる理由をどう説明するかを明らかにすることを試みた。

## 2 方法

調査は質問紙を用いて行った。設問は「太い電熱線と細い電熱線とでは, 太い電熱線の方が, よく発熱しました。あなたは, この事実をどう説明しますか?」であり, 自由記述で回答を求めた。調査対象は広島県内の公立小学校5校の6年生570名で, 2015年3月に行った。対象児童は, 調査前に電流による電熱線の発熱の学習

で, 等しい電位差のもとでは, 長さが同じ場合は直径が大きい電熱線の方が単位時間当たりの発熱量が大きいことを学習している。児童の回答は, 「何が」「どうだから」に分けてデータ入力し, 似たもの同士に分類した。

## 3 結果

何が	どうだから	人数
太さ	太い	9
体積	大きい	5
面積	広い	6
発熱する面積	広い	12
発熱する力	強い	6
熱	たまりやすい	14
電気	たまりやすい	29
(記述なし)	たまりやすい	7
電気	入りやすい	9
熱	通しやすい	21
電流	流れやすい	332
(記述なし)	流れやすい	9
実験結果から		13
その他		80
わからない		7
無回答		11

紙面の都合上, 回答人数が5人に満たないものを, その他としている。詳細は当日述べる。

## 4 おわりに

電流の流れやすさの相違を原因に挙げた回答は58%である。今回の調査結果から考えると, 中学校で電気抵抗による発熱量が電力に比例することを学習する際に, まず抵抗値が一定の場合には電流値の大小によって発熱量が決まることを学習した後で, 電流値が一定の場合についての学習を行うことで生徒の学習がスムーズに行われるのではないだろうか。熱や電気等のたまりやすさ等を理由に挙げた42%の子どもたちへの対応も考える必要があろう。