

つくろう！マイ防災ライト

授業者 柿原 智明

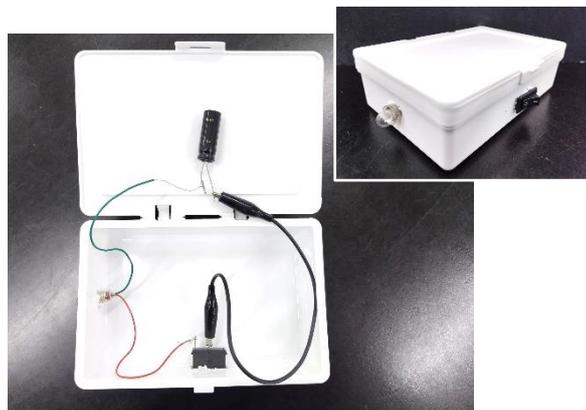
1 本実践の教材について

本単元「私たちの生活と電気」では、児童が電気の量や働きに着目しながらものづくりに取り組むことを通して、発電や蓄電、電気の変換についての理解を図り、観察、実験等に関する技能を身に付けることをねらいとしている。また、より妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することもねらいとしている。

これまでの「私たちの生活と電気」の単元においては、電気の「発電」「充電」「変換」について、市販の実験キットを用いて学習を進めることが多くあった。実験キットは、学習を進めるために必要な電子部品が、回路を組みやすいように設計されているだけでなく、一人一人実験を行う環境をつくることもできるため、実験キットを利用することはとても有意義である。一方で、個人に学習用キットがあったとしても、毎時間を教師の設定した課題に沿って学習を進めていったり、お互いの問いや気づきが子どもたちの中で生かされていったりしなければ、電気の性質について子どもが自ら問いをもち、試行錯誤していくことは難しかった。

そこで本実践では、市販の学習キットを用いて、子どもたちが、一人一人オリジナルの防災ライトをつくる単元を設定する。回路の電源をどうするのか、つくったりためたりした電気を何に変換して利用するのかなどを試行錯誤する中で、完成形が全員同じでなく、それぞれの子どもたちが思いをもったものづくりに取り組むことができるようにする。そうすることで、子どもたちが対象についての思いをもつ中で、問いが生まれ、その問いがお互いに生かされながら、電気の性質について追究していくことができるようになるのである。

まず単元導入では、コンデンサーにためた電気で光る教師の手作りライトを提示する。子どもたちは豆電球が光る様子を見て、回路の中に乾電池が組み込まれていると予想するだろう。そこで、ライトのふたを開けてみせ、回路の中に電池が使われていないことに気付かせるとともに、電池と似た働きをしているコンデンサーと出合わせる。単元導入でコンデンサーとの出会いを仕組むのは、子どもたちにとって、ブザーやモーターなど身近な電子部品は生活経験から利用方法を考えやすいものの、コンデンサーのような日常生活で意識して用いない電子部品には目が向きづらく、ものづくりの過程で子どもたちが欲することがないからである。また、コンデンサーは手回し発電機を用いれば自分で充電をすることができる一方で、電池同様、ためることができる電気の量には限りがある。コンデンサーを用いたものづくりでは、その有限性から、ためた電気を効率よく使いたいという思いを自然ともたせることができる。さらに、その電気を使ってライト以外にも様々な機能を搭載したマイ防災ライトづくりに取り組む中で、電気の変換についても自分の思いをもちながら、単元を通して電気の利用について考えていくことができるのである。



2 単元の構想

今回の実践では、次の2点をポイントとして単元を構成する。

- 「災害時にも役立つ防災ライトをつくりたい」という思いをもつ場面を設定し、試す中で見出した問いを基に、電気の利用について追究しようという探究心をもたせるようにする。
- ものづくりの中でコンデンサーの性質やエネルギーの変換効率について見出したことを基に、自分の防災ライトを、意図をもって作り変えることができるようにする。

3 研究の視点に沿った具体的取り組み

(1) 自分事の追究に向かうための教材の開発と単元構成の工夫

単元の導入では、コンデンサーにためた電気で光る手作りライトを提示し、発電・充電という電気の性質について興味をもたせるとともに、自分たちでもつくってみたいという思いをもたせ、主題である「災害時にも役立つマイ防災ライトをつくろう」を立ち上げる。またこのとき、提示するライトの回路は極力簡単にしておくことで、コンデンサーに自然と着目することができるようにする。防災ライトづくりを始めた子どもたちは、ライト以外にも様々な機能を搭載したいという思いをもつだろう。一方で、機能を搭載させすぎると、すぐに電気がなくなってしまい、搭載した機能が十分に使えなくなってしまう。そのような困りごとを取り上げながら、電気が様々なかたちに変換されることや変換効率が異なることを見いだしていく。そして単元最後には、単元を通して学んだ電気や電子部品の性質を生かして、それぞれの防災ライトをつくり上げていく。

(2) 複数の観察・実験の結果から、科学的な考察へ変容させるかかわり合いを生み出す工夫

防災ライトを利用できる時間は、コンデンサーにためた電気の量に依存する。そこで、コンデンサーにどれくらい電気がたまるのかや、手回し発電機の回す回数や速さの関係しているのかを、実験を通して明らかにしていく。関係性を見いだすためには、複数の結果から考察する中で妥当性のある結論を見いだすことが大切である。また、結果を分かりやすく整理することで、子どもたちが実験のデータを自分のものづくりに生かせるようにすることも重要である。ここでは、縦軸に手回し発電機を回した「回数」や「速さ」、横軸に「電気部品が作動した時間」、シールの色で「使った電子部品」の3つの要素を含ませたグラフを、1枚の模造紙に整理しながらまとめていく。また、実験の結果が出たら、随時グラフにシールを貼らせるようにする。グラフを見ると、手回し発電機を回す回数や速さが影響をすることや、ある程度でたまる電気の量の上限に達することなどを見いだすことができる。そして子どもたちは実験の事実を基に、自分のマイ防災ライトづくりに生かしていく。

(3) 自らの問題解決の過程と学びの姿を振り返る手立ての工夫

子どもが問題解決の過程で働かせた理科の見方・考え方を、自在に働かせることができるようにするためには、自らの問題解決をメタ的に振り返ることが大切である。そこで、自らの学びの過程を「明らかになったこと」「自分の考えが変わった友だちの意見」「次に取り組みたいこと」の視点で学習支援アプリにまとめ、振り返りを記述することで、次の学習につなげることができるようにする。その時、1枚のシートに各時間の振り返りを自由にレイアウトさせ、学んだことがどのように関連しているのかや、防災ライトをどのように作り変えたのかについて、枠囲みや線で記述させるようにすることで、自らの学びをより自覚し、次の学習につなげていくことができるようにする。