

灯れ！マイ空き缶ランタン（ふた付き全天候型）

授業者 柿原 智明

1 本実践の教材について

本単元「ものの燃え方」では、燃焼の仕組みについて、空気の変化に着目しながら、ものの燃え方を多面的に調べていく。その中で、子どもたちは植物体が燃えるときには、空気中の酸素が使われて二酸化炭素が発生することについて理解するとともに、観察、実験に関する技能を身に付けていく。また、燃焼の仕組みについて追究する中で、ものが燃えたときの空気の変化について、より妥当な考えをつくりだし、表現できるようになることもねらいとしている。

これまでのものの燃え方の単元においては、底のない集気びんと粘土を用いて、ふたをしたり粘土を切り取ったりすることで燃え方を比較する実験が多く取り上げられている（図1）。しかし、この方法では、子どもたちが条件を操作できるのは上下の2方向に限られる。この問題を解決するために、集気びんの代わりにペットボトルを用いた実践も数多く行われている。ペットボトルの底を切り取り、これを底のない集気びんのように用いて、中のろうそくの燃え方を比較するものである。しかし、ペットボトルを用いた実験では、穴を開ける際にはんだごてや火のついた線香を用いるため、子どもが指定した場所に教師が穴を開ける必要があり、子どもが思うように穴を開けたり作り変えたりしていくことが難しかった。



図1

そこで、空き缶を用いたランタンづくりを提案する（図2）。これまでも、アルミ缶を用いた空き缶ランタンづくりは、単元終盤のものづくりとして取り組まれることもあった。アルミ缶は、押しピンやきりで簡単に穴を開けることができ、制作が容易である。一方で、単元終盤に行うだけでは、子どもがデザインに重点をおいてしまい、缶に開けた穴からこぼれる光の美しさのみ注目してしまうことが多かった。また、缶の中にキャンドルを入れるために上部を切り取る必要があり、実際は側面にどのような穴を開けようとも大抵はキャンドルが燃え続けるのが実情であった。これでは子どもたちがものの燃え方について追究をしているとは言い難い。



図2

本実践では、まず単元導入で、空き缶ランタンづくりを行う。また、本実践では雨の日でも屋外で楽しむことができるように缶上部にアルミ蓋をすることを条件とすることで、中のキャンドルが燃えなかったり、燃えたとしてもすぐにキャンドルが暗くなってしまうたりして、きれいに見えないという困りごとを生み出す。これにより、子どもたちはランタンの中のキャンドルを長く、明るく燃やしたいという共通の思いの中で、ものが燃えるときに空気の通り道が必要であることや、ものが燃える前後で空気の組成が変化していることを捉えていく。そして単元最後には、これまでに発見したものが燃えるために必要な条件と、自分のデザインを共存させた自分なりの最適解を考えていく。

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。

- 「キャンドルをもっと燃やしたい」という思いをもてる場面を設定し、そこから見出した問いを基に、物が燃えること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。
- キャンドルの燃え方を通して空気の流れを実体的に捉えたり、空気の変化を質的に捉えたりしたことを基に、意図をもって空き缶ランタンを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、熊本市で行われているイベント「みずあかり」の竹製照明が燃えている場面を提示し、容器の中で物が燃えることに興味をもたせる。また、教師がつくった空き缶ランタンの見本を提示することで、つくってみたいという思いをもたせる。この時、梅雨時期の雨にも大丈夫のように、ランタンの上部にはアルミのふたを必ずするという条件も提示する。空き缶ランタンをつくってキャンドルを点灯した子どもたちは、すぐに火が消えてしまったり、燃え続けたとしても暗かったりして、どうにかしたいという思いをもつだろう。その思いを取り上げつつ、主題である「キャンドルを長く、明るく燃やし続けるためには、どうしたらよいだろうか」を設定する。子どもたちは、既有的知識から、空気の入替わりがないからだとか、二酸化炭素ができたからだといった原因を予想するだろう。そこで、それらの予想が妥当なものなのか、どのようにしたらそれを確かめることができるかを探りながら、物が燃えるために必要な条件を追究していく。そして単元最後には、単元を通して学んだものが燃えるために必要な条件と、自分のデザインを共存させた自分なりの最適解を考えながら、ものが燃えることについて追究をすすめていく。

(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

本単元では、それぞれのグループで実験した結果や考察を模式図やモデル図で表現させ、目には見えない空気の動きや組成の変化を、他の人にも伝わるようにする。特に、子どもたちが理科の学習を通して粒子概念を獲得していくためには、モデル図をかく活動が欠かせない。一方で、粒子概念はこの単元だけで獲得するものではなく、この単元を含め、小学4年生から中学1年生での状態変化の学習などを通して、また、現在の科学で解き明かされている原子や分子などの科学的事実と関連させながら、より正確な概念へと発展させていくものである。空気の通り道を表す際には、矢印を用いたモデル図をかく児童がほとんどだが、空気の組成の変化においては、粒子の考え方で表現している子どもを意図的に取り上げ、その分かりやすさを実感した上で科学的な考察へと変容させるようにする。

(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（強化された）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。また、子どもたちは「学び方の指標」を用いて、自らの問題解決過程を指標項目に基づいて振り返るようにする。