

## 1. 単元名 ものの燃え方と空気

### 2. 授業の構想

本単元は、目に見える「燃焼」という現象と、目に見えない空気（酸素、二酸化炭素、窒素等）との関係を扱った学習である。子どもたちは「ものを燃やすと酸素が無くなる」「ものを燃やすと二酸化炭素が出る」といったような知識を何となくもってはいるものの、その認識には個人差があったり、曖昧な知識であったりすることが多い。また、「ものを燃やす」という経験自体にも個人差がある。

本単元では、実際に「ろうそくを燃やす」という活動を通して、「ものが燃えるためにはどのような条件が必要なのか」「ろうそくの火が消えるのは何の影響によるものなのか」といった問題を見出し、追究していく中で、子どもたち一人一人が「燃焼」という現象と空気との関係について推論しながら理解を深めていけるようにする。

#### 深い学びをデザインするために

単元の導入で、火のついたろうそくに底を切った蓋付きのペットボトルと、蓋無しのペットボトルをかぶせるという場面を設定した。ろうそくの火がひとりでに消えていく様子から、子どもたちは目に見えないが確かにそこにある「空気」という存在を「実体的な見方」で捉えたり、物が燃える前と後では「空気」そのものが何らかの変化をしたのではないかと「質的な見方」で捉えたりしながら、「燃焼」という現象について追究していこうとする意欲を高めた。

また、「燃やし続けるためにはどんな条件が必要か」という問題に対して、「ペットボトルの上下に穴を空ければ良い」という考えをもっていた子が、他の班の実験結果も考察に入れることで「新しい空気が出入りできるように、空気の通り道を作れば良い（穴の位置は関係ない）」と考え直すなど、問題や結果、実験方法について「多面的」に考えることを通して、子どもたちは、より妥当な燃焼という概念理解を作り出す力を身に付けてきている。

本時は、子どもの中にうまれた「酸素50%、二酸化炭素50%の空気に火のついたろうそくを入れるとどうなるだろう」という問題について、これまで学んだことをもとに多面的に考え、実験して確かめる1時間である。子どもたちは前時まで、「酸素にはものを燃やす働きがある」「ものが燃えると酸素の一部が使われ、二酸化炭素ができる」といった、本単元で習得すべき内容の学習を終えている。本時は、そうした既習事項を踏まえ、子どもたちがこれまで学んできた燃焼という現象について、より妥当な概念の理解に迫るための1時間と位置づけている。

本時の問題に対して、子どもは「ものを燃やす働きのある酸素が50%もあるのだから、激しく燃えるだろう」「火を消す働きのある二酸化炭素が50%もあるから、きっと一瞬で消えるだろう」といった既習事項を生かした予想を立てることが考えられる。こうした、既習事項を生かして考えようとする姿を価値づけたり、発言に対して掘り下げたりすることを通して、子どもたちがこれまで学んできたことをより確かなものにしていくことを期待している。

### 3. 展開計画（全9時間）

- 【第1次】 ペットボトルの中でろうそくが燃える様子を観察しよう（1時間）
- 【第2次】 ろうそくの火が燃え続けるために必要な条件を調べよう（3時間）
- 【第3次】 物が燃えると周りの空気はどのように変化するのか調べよう（3時間）
- 【第4次】 酸素と二酸化炭素の働きについてはっきりさせよう（2時間）

#### 4. 本時（8／9時間）

##### （1）ねらい

・既習事項を生かして問題に対する予想を立てたり、予想について話し合ったりすることを通して、これまで学んできたことをより確かなものにするができる。（科学的な思考・表現）

##### （2）本時で期待する深い学びの姿

・本時の問題に対し、これまで学んできたことを生かして予想を立てたり、友達と意見を共有する中でより妥当な考えを作り出そうとしたりする姿。

##### （3）展開

主な学習場面と子どもの取り組み <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">見方・考え方</span>	教師の支援と評価
<p>1. 前時の授業中の友だちのつぶやきを聞く</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「酸素と二酸化炭素を混ぜた空気の中に火のついたろうそくを入れたらどうなるのかな？」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の授業中に、子どもが疑問に思っつぶやいた一言を紹介し、子どもたちが本時の問題に意欲的にチャレンジできるようにする。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>酸素50%、二酸化炭素50%の空気の中に火のついたろうそくを入れるとどうなるだろう？</b> </div>	
<p>2. これまで学んできたことをもとに、一人一人が考えをもつ。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">多面的</span></p> <p>【激しく燃える】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>酸素が18%以上あれば燃えるはずだから、50%もあれば相当燃えるはず。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">量的・関係的</span></li> </ul> <p>【普通の空気と同じくらい燃える】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>燃えるために必要な酸素も多いけど、消す働きのある二酸化炭素も同じ量あるから、お互いの影響で普通の空気と同じくらいに燃えそう。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">質的</span></li> </ul> <p>【すぐ消える】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>二酸化炭素は普通の空気中に0.15%くらいしかないのに、その300倍近くもあるから、火を消す働きが強くてすぐに消えると思う。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">量的・関係的</span></li> </ul> <p>【そのほか】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>最初に一瞬激しく燃えてすぐに消える。…酸素が多いから最初は激しく燃えるけど、二酸化炭素も多いからすぐに消されてしまう。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">質的</span></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>子どもたちが根拠のある予想をもつことができるよう、これまでの実験で得られた結果などを壁に掲示しておく。</li> <li>友達の意見を聞いて納得ができれば、途中で自分の考えを変えても良いことを伝える。</li> <li>それぞれの主張の妥当性を検討し、実験で確かめる必要感をもつことができるようにする。</li> <li>「二酸化炭素には火を消す働きがある」という認識をもっている子どもが多いことが予想されるため、「酸素40対二酸化炭素60ならどう？」「30対70なら？」と揺さぶりをかけ、「火を消す働きのある二酸化炭素の量が多ければ火は一瞬で消えるだろう」と仮説を立てた上で実験を行うことで、二酸化炭素の働き（性質）についてより妥当な考えをもつことができるようにする。</li> </ul>
<p>3. 酸素と二酸化炭素の混合気体を作り、実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>あれ、二酸化炭素の方が相当多いのにすぐに火が消えないぞ。ということは、二酸化炭素には火を消す働きがあるわけではないのか。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">質的</span></li> </ul> <p>4. ふりかえり（実験から言えること）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>どの予想も「なるほど」と思うものだったけれど、実際に実験をしてみて、火がしばらく燃え続けたので、二酸化炭素には火を消す働きがないということが分かりました。</li> </ul>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">評価【科学的な思考・表現】</p> <p>本単元の学習で学んできたことを生かして、本時の問題に対する根拠のある予想を立てることができ る。（発言、理科日記）</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>子どもたちとのやり取りに合わせて、酸素濃度と二酸化炭素濃度のバランスを臨機応変に変えて実験を行うようにする。</li> <li>集気瓶にメモリーを書いておき、作りたい割合の混合気体を作れるようにしておく。</li> </ul>