

# <物の燃え方と空気の学習について>

東向陽台小 平塚のぶ子

理科専科として6年生の理科3クラスを受け持つことになった。6年生は十数年ぶりだし、二回しか経験がない。始めから、「物の燃え方と空気」という理科らしい実験のある単元だ。黒川理科サークルの加藤先生の授業案を参考に授業を進めた。

1 導入では、加藤先生の授業案通りに行った。

ノートに予想を書かせて教師実験を見せた。興味を持ち、特に4つめ実験は、予想が外れた児童も多く「え〜」と驚いていた。ノートに振り返りを書かせると、「ずっと燃え続ける方法はあるのか」「火はどうしたら燃え続けるのか」という次時につながる疑問もあり、嬉しく感じた。

20:23 6月26日(水) 4G 38%  
空気でひかりエゼン - kurokawarika.world.cozcan.jp

## 1. ものが燃えるには、空気が必要

<ねらい> ・ものが燃えるには、空気が必要であることを理解する。  
・燃えた後の空気は、ものを燃やすことができないことに気づく。

1. 火のついたろうそくに、集気びんをかぶせます。ろうそくの火はどうなりますか。  
ア、消える イ、燃え続ける ウ、少したってから消える

◇予想を立てる。人数分布を確かめる。  
◇どうしてそう思ったかを発表させる。討論。

◆実 験 <教師実験で>

★結 果...

2. では、大きいびんと、小さいびんでは、どちらが長く燃え続けるだろうか。  
ア、大きいびんが長く燃える。 イ、小さいびんが長く燃える。  
ウ、ほぼ同時に消える。

◇予想を立てる。人数分布を確かめる。  
◇どうしてそう思ったかを発表させる。討論。

◆実 験 <教師実験で>

★結 果...

3. 今度は、同じ大きさのびんの片方に、ろうそくを2本入れました。  
どちらが長く燃え続けるだろうか。  
ア、2本の方が長く燃える。 イ、1本の方が長く燃える。  
ウ、ほぼ同時に消える。

◇予想を立てる。人数分布を確かめる。  
◇どうしてそう思ったかを発表させる。討論。

◆実 験 <教師実験で>

★結 果...

20:24 6月26日(水) 4G 38%  
空気でひかりエゼン - kurokawarika.world.cozcan.jp

どちらが長く燃え続けるだろうか。  
ア、2本の方が長く燃える。 イ、1本の方が長く燃える。  
ウ、ほぼ同時に消える。

◇予想を立てる。人数分布を確かめる。  
◇どうしてそう思ったかを発表させる。討論。

◆実 験 <教師実験で>

★結 果...

4. 3つの実験から分かることはなんですか。

◎ものが燃えるためには、空気が必要。  
○空気が多いと長く燃える。燃えるものが多いとはやく消える。

5. ろうそくの火が消えた後、びんをそっとはずしてろうそくに火をつけ、またかぶせます。  
ろうそくの火はどうなるだろうか。  
ア、すぐ消える。 イ、少したってから消える。 ウ、燃え続ける。

◇予想を立てる。人数分布を確かめる。  
◇どうしてそう思ったかを発表させる。討論。

◆実 験 <教師実験で>

★結 果...

6. 今の実験で、分かることはなんですか。

◎火が消えた空気は、ものを燃やすことができない。

まとめ : ものが燃えるには、空気が必要、火が消えた空気はものを燃やすことができない。

7. 授業の感想を書く。

2 ノートに「ろうそくでなくても同じようになるのか」という疑問を書いていた児童がおり、なるほどと考え、アルコールランプの火で教師実験した。近年アルコールランプは使用しないが、昨年度ミョウバンの結晶作りで使用の経験がある子どもたちである。大きな炎がふたをすると消えていく様子で、ろうそく以外の物でも新しい空気がないと火が消えることを見せることができた。



3 燃やし続ける条件の実験は教科書通りに行った。「燃え続けるには、常に空気が入り替わることが必要」ということを教科書通りの実験で押さえた後、空気の成分として窒素、酸素、二酸化炭素の割合を棒グラフに書かせて教えた。

次時には、水上置換で窒素、酸素、二酸化炭素を集めてろうそくの火を入れる実験を行った。さらに、ボタンを提示し、教師実験で見せた。ほとんどが「ボタンの中でろうそくの火は燃える」という予想であった。集気瓶の口いっぱいから上がる大きな炎に歓声をあげ、その中のろうそくの火は消えていることを驚きをもって見ていた。「酸素は物を燃やす働きがあるが酸素自身が燃えるのではない。ボタンは、ボタン自身が燃える。」ことを押さえた。あるクラスでは、正解がたった一人。とても喜んでおり、このような経験は大事だと思った。ただ、振り返りのノートに



「なんでろうそくの火が消えたのだらう？」と疑問を持つ児童がおり、担任の先生も、「ボタンの炎に接しているのに火が付かないことが不思議」と話していた。振り返りのノートに「ボタンの火でろうそくに火はつかない」と書いている子もいた。酸素の働きと絡めながら、考えさせたい問題だと感じた。

4 黒川理科サークルでよく話題になっている「酸素 1/2 と二酸化炭素 1/2 の空気の中では、ろうそくの火は、普通の空気と比べて、どのように燃えるのでしょうか。」の問題を話し合せてみたいと担任の先生に相談した。二酸化炭素は火を消す気体と思い込む子が多いらしいのだ。すると、「燃えるのに酸素 21% 全部使われるわけでないから、混乱するのでは」と言われ、「えっ、そうだったんだ」と驚いた。全部使われると勘違いしていた。燃えるのにたった 3~4% しか使われず、17% 残っていても火が消える。それを考えると 50% を考えさせることが心配になり、テストが終わってから行おうと決めた。

5 学び合い的な学習を行いたいと思い、東京書籍の教科書の問題をグループで話し合わせた。3~4人のグループで「空気の言葉を一回は使って理由を書こう。」「違うことを書いていてもよいから、グループ全員書けたら、ノートを見せに来よう。」と声を掛けた。

**広げよう！ 理科の発想**

酸素の中でろうそくが激しく燃えるのはなぜ？

空気は、ちっ素、酸素、二酸化炭素などの気体が混じり合っています。ろうそくは、酸素の中では、空気の中よりも、激しく燃えました。

？ 酸素の中と空気の中で、ろうそくの燃え方がちがうのは、なぜでしょうか。酸素と空気のちがいを考えてみましょう。

さらに、全員〇をもらったグループから、温めていた問題「ブタンの炎の中で、ろうそくに火が付かないのはなぜか？」をジャンプ問題として行わせた。黒板に絵を描き、「絵で説明してもいいよ」と話したが、時間が少なかったこともあり、三クラスで1〜2グループしか正解にたどり着けなかった。ジャンプ問題はそれでよいと聞いたことがある。「考えてみて」で終わらせ、NHK 不思議情報局「物を燃やすもの」を途中カットしながら視聴させた。

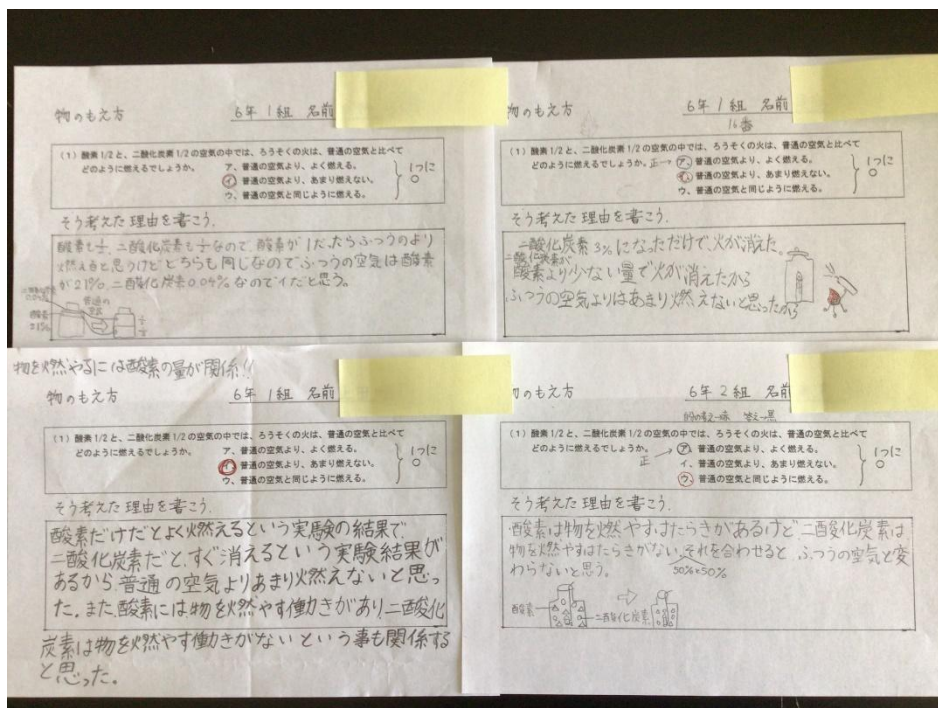
6 燃える前後の成分の変化を気体検知管と石灰水で調べる実験を行った。酸素量がうまくでないグループが多かった。我が校にあるのが、教科書と違う検知管なこともあり、苦労した。ここで、一気に二酸化炭素がクローズアップされていく。それを阻止すべく、ブタンのジャンプ問題の答え合わせをした。ブタンの中でろうそくの火は消えているが、それを取り出し、ブタンの炎の上部に近づけて火を付ける動画を見せた。「集気瓶のブタンの中に酸素はない。炎の上部には酸素があるから、ろうそくに火が付く。酸素がないと物は燃えない。」と酸素の働きを強調した。(が、その後見せた NHK 不思議情報局「燃えると出るのは」で二酸化炭素が入っている消火液で火を消すシーンがあり、「このシーンは余計だあ」と心で叫んだ。)



7 テストの後、「酸素 1/2 と二酸化炭素 1/2 の空気の中では、ろうそくの火は、普通の空気と比べて、どのように燃えるのでしょうか。」の問題をプリントで行った。空気の成分割合を学習しているし、酸素の働きを強調して授業してきたから正答率は高いのではと思ったが、

- 1組 ア9名 イ15名 ウ5名
- 2組 ア6名 イ19名 ウ4名
- 3組 ア14名 イ5名 ウ6名

という結果で、1, 2組の不正解が多かった。ただ、驚いたのが、どのクラスも、子どもたちが勝手にこの問題について話し始めることである。「イでしょ。~だから」とわいわいがやがや、自分の意見を伝えたくて一生懸命に。休み時間も話しにきた子もいた。次時に全体で話し合っていて、実験して見せた。この問題は、子どもたちにとって面白く、学び合



いをするのにもとてもよい問題だと分かった。

<終わりに>

子どもたちの振り返りのノートを小まめに見ることで、さまざまな疑問を知り、そう思うのならこの実験して見せようかと私も楽しんで取り組むことができた。ロケットは、酸化剤の入った固体燃料を使うため、空気のない宇宙空間でも燃やして飛ぶことができるそうだ。改めて、物が燃えるという現象は奥深いと感じる。理解しやすいように  $O_2 + C$  (炭素でできているもの)  $\rightarrow CO_2$  などの化学式も示した。子どもたちの疑問には、高度な分野も多く、答えきれていないが、中学や高校につながる学習ができたと思う。