



東京都小平市立小平第四小学校

〒187-0045
東京都小平市学園西町1-34-1
TEL:042-341-0241
<http://www.kodaira.ed.jp/04kodaira/>



小平市の南西、一橋大、津田塾大等が並ぶ文教地区に位置する小平四小。平成19年度から文科省のコミュニティ・スクール推進事業の委嘱を受け、地域参画型の授業を実践している。来年1月末には研究発表会を予定。生徒数466名、阿部善雄(あべ・よしお)校長。

ICTで共有する 学びと感動

実験・観察の面白さは、理科離れを食い止める先鋒だ。
失敗を恐れず、成功体験から得る感動を分かち合い、
理科に親しみ、より深く考える力をはぐくむには、
その答えをICT活用に見いだしている、小平四小を取材した。

取材:西尾真澄/撮影:西尾琢磨

協力:エフン販売株式会社



先生の紹介

山崎一樹先生

6年1組担任。小平四小が初任校で、今年6年目。理科室の環境改善にも意欲的に取り組む。「理科室の四方にモニターを置いて、子どもたちが至近のモニターを見て学べるようになると、なお良いのですが……」と、目標は高い。

デジタルな導入で アナログを活かす

「1分間で前回の復習を行います」

6年1組担任の山崎先生は、3~4時間目の理科の授業開始とともにそう告げた。プロジェクターで電子黒板に投影されるのは、前回の結論。

ろうそくなどが燃えると、空気中の□が減り、□が増える。重要な部分が隠された穴埋め問題に、子どもたちは前回の授業内容を思い出しながら挑む。一斉に、理科室中に響く声で発せられた答えは、「酸素」と「二酸化炭素」。見事正解!

投影された□の部分は、実はテキストの上に配置された図形。電子黒板に触れてその図形を削除することで、隠され

ていた正解が現れるという仕組みだ。子どもたちの視線は、自然と電子黒板に集中する。

続いて表示されるのは、本時のテーマとなる「問題」。

「酸素にはものを燃やすはたらきがあるのだろうか」

投影された文字が若干小さいため、電子黒板に一番近い位置に座る子どもに読ませる山崎先生。子どもたちはすかさずノートに書き写し、赤鉛筆で囲んで目立たせる。

基本的にワークシートは使いません。子どもたちが全体の流れを見通すことができる。「書くことで、より課題が明確化すると考えています」

紙面に限りのあるワークシートではなく、あえて自由にノートを活用するよう指導し、ノートを1つの作品として意識づける。単にノートに書き写すことが学びなのではなく、作り上げたノートをいかに活用するかが学びなのだと山崎先生は語る。

集中力を高める ICTの威力

「それでは、これから実験の見本となる動画を再生します。みんな見やすいところに移動してください」

山崎先生の言葉に、子どもたちが電子黒板の前に移動する。が、新しく導入されたエプソンのプロジェクターは明るく、「自分の席からでも十分見えるね」と子どもたち。そして「いちいちカーテンを開けたり閉めたりしなくていいので助かります」と山崎先生も言う。カーテンを



器具の確認に続き、線画による実験図を投影。使用する薬品の説明に入る。電子黒板にじかに書き入れられることの利点を活かす山崎先生。子どもたちはすぐその図をノートに書き写し始める。

ものさしを用いて美しい図を書く子、



「プロジェクトは“資料そのものの重み”が活かせるICTですね」と山崎先生。投影面に向かい合わせにパソコンを置くのが山崎流。「こうすると子どもの顔がよく見えるんですよ。投影内容はパソコンの画面で確認できますからね」



ノート1ページを使って大きく書く子、全体の構図を決めてから細部を書き込んでいく子。それぞれにノート作りのこだわりがあるようだ。

本物の体験が
生み出す学び

「あ、グツグツしてきた！」
「何かモクモクしてる」
「湯気かな？」
「何か出てきた！」
「うわーっ！ スゴイ！」
理科室のあちこちから子どもたちの歓声が上がる。
「フラスコの中の空気を追い出すのに、少し待つてから集めるんだよね？」
「どれぐらい待てばいいの？」
悩む子どもたちの声に、山崎先生はすかさず「30秒ぐらい待つて」と助言。30秒のカウントののち、水を満たした集氣びんに酸素が集められていく。
「どんどん出てくるね！ 面白い！」
「集氣びんがドクンドクンしてる！」
「次の集氣びんを用意しよう！」
「三角フラスコが温かくなってきた！」
オキシドールを注ぐ役、ピンチコックの開閉をする役、集氣びんを押さえる役、次の集氣びんを用意する役など、何の指示が無くとも、子どもたちは適宜役割を分担し、実験を進めていく。

多い班は5本もの集氣びんに酸素を満たし、少ない班でも2本捕集したところで、この実験は終了。集氣びん以外の実

理科室に置かれているケースや棚には、それぞれ何が入っているか名前の書かれたシールが貼られている。子どもたちが安心して触れられるように整理されおり、子どもたちも器具の場所をおおきに把握しているので、準備も早い。

「薬品類など危ないものは別室に置いていますが、器具・道具類は、基本的に子どもたちが自由に触れられるように配置しています。自分の手で実験図を書き、さらに準備から片付けまで一貫して行うことで、実験の仕組みや意図への理解が格段に深まります」

と山崎先生。

また、この実験の主題は酸素を発生させることにはない。あくまで、酸素の中でどのようにものが燃えるかがメインだ。それゆえ、

酸素発生のプロセスを飛ばし、ボンベタ
イプの酸素を用意して、ものを燃やす実
験のみ行っている学校もある。しかし
「そこに感動が生まれるでしょうか」と
山崎先生は問う。



「班ごとにろうそくや線香を用意し、おののお火をつけ、酸素を満たした集気瓶の中へ入れる。と、理科室は再び歓声に包まれた。

「うわっ！ 明るくなつた！」

「電球みたい！」

「すごく燃えるね！」

感動が波のように広がっていく。山崎先生は全体を見回し、「通常の燃え方と、酸素の中での燃え方の違いをよく見てごらん」と助言。燃え方の激しさに目を奪われていた子どもたちは、すぐに炎の形や色にも注意するようになる。

「白く光ってる！」

「（線香の）炎を消してから入れたのに、入れたら炎が出た！」

山崎先生は各班を回りながら、デジカメで燃焼の様子を撮影。静止画だけでな

A group of students in a classroom setting are performing a science experiment. In the foreground, a student's hand holds a clear glass jar containing a lit candle. Another student uses a long metal probe to touch the flame of the candle. To the left, another student holds a small white square object over a red liquid in a beaker. The background shows wooden desks, chairs, and shelves filled with books and supplies.

デジカメで撮影した燃焼実験の静止画や動画をプロジェクターで投影し、実験が成功した班も失敗した班も結果を共有。

卷之三

◀◀

集めて、びんで集めた酸素の中に、火のついたろうそくや線香を入れて、その燃え方を調べる。

九
二
一
集
女
の
三
一
活
意
傳
可

実験図を全員が書けた班から実験開始。実験器具は各班がそれぞれに用意。ロートにオキシジードールが若干残るよつ、また、気体の発生から30秒ほど待つ上で集め合ひかるよう、注意を促す。

6 酸素発生・捕集実験

実験図を投影して実験方法や必要な薬品などについて説明したのち、その図を各自ノートに書かせる。

5 水上置換法を説明

実験で必要となる三角フラスクや集氣びん、ろうと
など、プロシェクターで器具の写真を投影し、それぞ
れの名前を子どもたちに答へさせる。

4 実験器具の確認

電子黒板がよく見える位置に子どもたちを移動させてから動画クリップを再生。オキシドールと二酸化マンガンを用い、水上置換法で酸素を発生させて集める手順をあらかじめ見せておく。

3 実験動画を再生

「酸素」はものを燃やすはたつきがあるのだろうか
プロジェクトで投影。子どもたちはノートに書き写す。

2 本時テーマを提示

本時・理科「ものが燃えるとき」

く、動画も積極的に活用している。

「今回の実験は、炎の色がひとつのかぎりとなります。その点、エプソンのプロジェクターは色再現性に優れていますので、こうして動画を撮影し、のちほどそれを子どもたちに見せる場面においても、その意図が伝わりやすいんですね」

共有する「結果」 深まる「考察」

「それではあらためて、みんなで燃焼実験の様子を見てみましょう」

燃焼実験を終え、電子黒板を見つめる子どもたち。先生が撮影した写真や動画を介して映し出される。同じように燃えた班の子らはうなずき、うまく燃えた班の子らは首をひねる。

「うちの班はみんな燃えなかつた」「空気が混ざってしまったのかな」「フタの閉め方がよくなかったのかも」

たとえ実験で思うような成果を得られなくとも、こうしてICTを活用し、実験後すぐに成功体験を共有することで、感動を分かち合い、分析力を深めることができます。山崎先生のねらいはそこだ。「残りの時間でノートにまとめましょう。今日の『問題』を踏まえて、結果と考察を書いてください」

事実やデータ、実験で目にしたことは「結果」。その結果から分かったこと、考

えたことは「考察」。山崎先生は子どもたちにそう声を掛けながら、一人ひとりのノートを見て回る。

山崎先生はこう話してくれた。

「体験を体験だけで終わらせないための『まとめ』です。実験の後には、理論的に考える時間を必ず確保する。実験で時間が押してしまうこともありますが、たとえ短くても子どもたちがノートに向かう時間を取りよう掛けています」

ICT活用の 確かな手応え

子どもたちがノートに書き終えたころを見計らって、「結果」を発表するよう促す山崎先生。「バチバチもえた」「明るいオレンジ」「火花がとんだ」と、次々に出される言葉が板書される。

「こうした結果から、どんな考察が導き出されましたか?」

山崎先生は、見て回った中から特に優れた考察を書いていた子を指名。指名された子は、みんなの方を向いてノートを読み上げる。

「一度消した線香を酸素

の中に入れたらまた燃え始めた。いつも赤色をしているのに、黄色や白に変わったということは、高い温度でよく燃えていることが分かる。よって、酸素にはものを燃やす働きがある」

結果を受けて、「酸素にはものを燃やすたらきがあるのだろうか」という今日の「問題」を踏まえて書かれた考察だ。こんな風に書けるといいよね」と言う

山崎先生に、納得顔の子どもたち。

ノートをまとめ、後片付けをし、机の上をキレイにして、先生から「OK」をもらった班から教室に戻る一連の流れは慣れたもの。4時間目終了のチャイムと

共に机を拭き終えた子らに、今日の授業の感想を聞いてみた。

「酸素が勢いよくボコボコと出てくるのが面白かった」

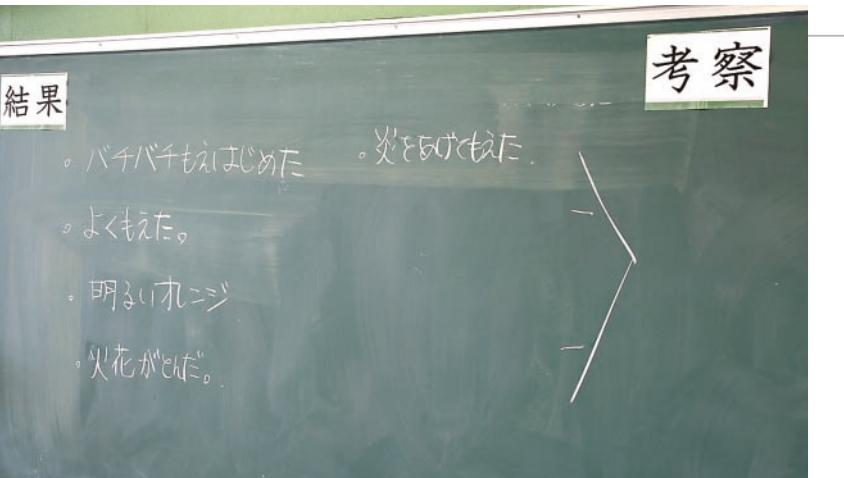
「炎が白く光ってキレイだった」

「うまく燃えなかつたけど、動画で見られてよかった」

山崎先生の意図する「ICT活用による学びと感動の共有」は、確かに実を結びつつあるようだ。限られた機材をやりくりしながらも、ゆるぎない信念のもと、山崎先生の挑戦は続く。



先生が写した静止画や動画をエプソンのプロジェクターで映し、「結果」を共有。実験に成功した班も失敗した班も、あらためてその実験内容を振り返ることができる。



「結果」を板書。「毎回授業を終えるたびに反省ばかりです」と苦笑する山崎先生。今回は「『まとめ』の時間が少なくなってしまったことが最大の反省点。結果や考察を子どもたちに板書させられるくらいの余裕を作りたかったですね」とのこと。