

## 第4学年 「ものの温度と体積」 想定発問

※本時の学習において想定発問を作成することで、児童の反応を想定し、児童の発想に沿った具体的な発問を考えることができ、授業を詳細にイメージすることができます。

## 《事象A》

T：ペットボトルを水に入れて手でつぶすと…

C：泡が出た。

T：手を放すと…

C：水が中に入った。

T：ペットボトルを押すと、どうして泡が出てきたのですか。

C：ペットボトルの中に入っていた空気が、手で押されて外に出て行ったから。

T：そうですね。ペットボトルを手で押すと、中の空気が外に出ていくからですね。(板書)

ペットボトルから手を放すと、水が中に入ってきたのはどうしてですか。

C：手でおした時にペットボトルの中の空気が外に出て行って、中の空気が減ったから、その分水が入ってきたと思います。

T：そうですね。ペットボトルの中の空気が出て行ったから、空気が減った分と同じ量の水が入ってきたんですね。(板書)

## 《事象B》

T：お湯に瓶を入れると…

C：泡が出た。

T：氷水に瓶を入れると…

C：水が瓶の中に入ってきた。

T：瓶は手でおせないのにどうして泡が出たり、水が入ってきたりしたのですか。自分の考えをワークシートに書きましょう。

どのように考えましたか。

C：空気が温められて膨らんだから泡が出て、冷やされて体積が小さくなったから水が入ってきたと思います。

T：なるほど、そう考えれば説明がつきますね。

## (学習問題)

T：どんな学習問題にしたら、今みんなで考えたことが本当にそうなのかを確かめることができますか。

C：空気も温度が変わると体積が変わるのだろうか。

空気も温度が変わると体積が変わるのだろうか。

T：水や金属は、温めると体積が大きくなって冷やすと体積が小さくなりましたね。空気ではどうだと思いますか。自分の予想をワークシートに書いてみましょう。

どのように予想しましたか？

C：空気も水や金属のように、温めると体積が大きくなって冷やすと体積が小さくなると思います。

## (実験方法)

T：どんな実験をしたら空気の温度が変わると体積が変わるのかどうか確かめられますか。

C：先生の実験のように、試験管を逆さまにしてお湯や氷水に浸けたらいいと思います。

T：先生がしたのと同じようにして実験をすれば調べられそうですね。

T：他の方法では調べられませんか。

C：水のときのように、試験管やたれびんを使ったらいいと思います。

T：水の実験で使ったたれびんを使えば空気は簡単に閉じ込められるから調べられそうですね。でも、試験管には閉じこめられますか。

C：試験管にはふたがないから、何かふたのようなものがあれば閉じ込められると思います。

T：確かに試験管にはふたが必要ですね。今日は、先生がふたを準備しました。石けん水でふたをして空気を閉じ込めましょう。

### (実験)

T：今日も道具は一人に一つあるものと、そうではないものがあるので、班の中で実験の順番をずらすなどの工夫をしてください。

結果は絵で記録してもよいです。気付きも記録するようにしましょう。

C：試験管をお湯に浸けたら、すぐに泡が出てきたよ。

C：たれびんはお湯に浸けたらパンパンに膨らんで、冷やすとすごくへこんだよ。

C：シャボン玉が膨らんで割れたよ。

### (実験結果)

T：まず、試験管を逆さにした時の結果から教えてください。

C：温めたときは、試験管をお湯の中に入れてるとすぐに泡が出てきました。冷やしたときは、水が試験管の中に入ってきました。(板書)

T：たれびんはどうでしたか。

C：温めた方のたれは、すごく膨らんでパンパンになりました。冷やしたときはへこんでしまいました。(板書)

T：石けん水はどうになりましたか。

C：温めたら石けん水の膜が大きく膨らんで割れて、冷やしたら試験管の中に入って下がっていききました。(板書)

T：では、今日の実験の結果をまとめましょう。

温めたときは

C：試験管の先から空気が出たり、たれびんが膨らんだり、石けん水の膜が膨らんだりしました。(板書)

T：冷やしたときは

C：試験管に水が入ってきたり、たれびんがしぼんだり、石けん水の膜が試験管の中に入ってきたりしました。(板書)

### (結果から言えること)

T：では、今日の実験結果からどのようなことが言えるのか、学習問題の答えになるように、自分でまとめましょう。

T：どのようにまとめたか教えてください。

C：空気も温度が変わると体積が変わります。温めると体積が大きくなって、冷やすと小さくなります。(板書)

### (考察)

T：水や金属と同じように、空気も温めると体積が大きくなって、冷やすと体積が小さくなりますね。

水や金属に比べると、体積のかわり方はどうでしたか？

C：すごく変わりました。

C：変化が大きかったです。

T：どのようにまとめたらよいですか。

C：水や金属に比べて、空気は体積の変化が大きい。

(結論)

空気も温度が変わると体積が変わる。温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。水や金属に比べ、空気は体積の変化が大きい。

## 第4学年 「ものの温度と体積」 想定発問

※本時の学習において想定発問を作成することで、児童の反応を想定し、児童の発想に沿った具体的な発問を考えることができ、授業を詳細にイメージすることができます。

## (事象提示)

T：(ケース入りの2Lの水Aを提示する。)水を用意しました。ペットボトルの水は、ラベルを見て分かるように、同じ水です。まだ、1度も開けていません。ここに入っている水の量は同じだと思う？違うと思う？

C：同じ。

T：では、Aから開けてみますよ。水の量はどれくらいでしょうね。(水Aのふたを開ける。)

Bの水は、どれくらい入っているでしょうか。開けてみますよ。(温めた水Bを開ける。)

C：あふれた。

T：何が？

C：水が。

T：Bの水とAの水ではどっちが多い？

C：B。

T：では、Cの水を開けてみますよ。水の量はどれくらいでしょう？(冷やした水Cを開ける。)

C：Aより少ない。

T：なぜ分かるの？

C：Aの水よりも高さが低い。

T：ここを見れば分かるね。(水面を指さす。)水の量が1番多いのはB。次にA。Cが1番少ないですね。水のかさは、言い換えると体積ですね。水をどうしたから水の体積がこんなに違うのでしょうか？学習シートに予想を書いてみましょう。

C：(予想を書く。)

T：書いた人は、話してくれますか？

C：水を温めたから、体積が大きくなった。【温める】【体積】

C：水を冷やしたから、体積が小さくなった。【冷やす】【体積】【小さくなる】

T：水は温めたら体積は大きくなって、水を冷やしたら体積は小さくなると思ったのですね。本当にそうか、今日は確かめてみますか？

C：確かめたい！！

T：では、今日の学習問題を、キーワードをもとに書きましょう。今日のキーワードは何でしょう？

C：【水】【温める】【体積】【大きくなる】【冷やす】【小さくなる】

T：では、このキーワードを使って書きましょう。

## (学習問題)

水を温めると水の体積は大きくなるのだろうか。また、水を冷やすと水の体積は小さくなるのだろうか。

## (実験方法)

T：では、本当かどうか、実験をして確かめてみますか？

C：はい。

T：何をえばいいですか？

C：水。温めるもの。冷やすもの。

T：水はどうしますか。

C：水道の水を使う。

T：水を入れる容器は押しても飛び出したりしないものがいいですね。何を使いますか？

C：試験管。

T：温めるのに何を使いますか。

C：お湯。

T：では、このポットのお湯でいいですか。

T：冷やすのに何を使いますか。

C：氷水。

T：では、氷を用意しますね。

T：お湯や氷は何に入れますか？

C：コップ。

T：では、コップにお湯や氷水を入れます。お湯は火傷の危険があります。気を付けて運んでください。

T：水の体積が大きくなったか、小さくなったか確かめるには、どこを見ればいいですか？

C：水面の位置を観察する。

T：水面の位置がはじめの位置より高くなったら？

C：体積が大きくなった。

T：水面の位置がはじめの位置より低くなったら？

C：体積が小さくなった。

T：はじめの水面の位置は覚えられますか？

C：覚えられない。

T：はじめの位置が分かるようにするには、どうすればいいでしょう？

C：印を付ける。

T：印が付けられるように、テープとペンを用意しています。

#### (実験)

T：実験の結果は学習シートに記録してください。実験終了の時刻は2時30分です。はじめ。

#### (実験結果)

T：時間です。各班に配ったホワイトボードに、結果を記入し、黒板に貼りに来てください。

T：他の班の結果を見て、結果が違っている所はありますか。

#### (結果から言えること)

T：では、結果から言えることを学習シートに書きましょう。学習問題の言葉を使えばよいですね。

書き終わったら、班の友達に見せて、考えが伝わるかどうか確かめましょう。

#### (考察)

T：金属と比べて、体積の変わり方に違いはありますか。

C：水は目に見えて変わるけど、金属は見た目が変わらないから、金属よりも水のほうが変わり方は大きい。

T：空気と比べると、どうですか？

C：空気ほど大きくなったり小さくなったりしない。

(結論)

T：最後に、今日のまとめを書きます。

水を温めると水の体積は大きくなる。また、水を冷やすと水の体積は小さくなる。変わり方は、金属よりも大きい、空気よりも小さい。