

**第二期⇔第三期** 【計画】・【実践】 パートⅡ

(カ) 授業実践③の実際

第4学年単元「ものの温度と体積」(10月) ※参考資料に学習指導案、板書計画、想定発問

**事象提示を見て、空気の温度変化と体積変化との関係に目を向ける。**

事象提示 A

○ペットボトルを水に逆さにして入れて手でつぶす。



泡が出ている

○つぶしたペットボトルを元に戻す。



水が入っている

事象提示 B

○瓶をお湯に逆さにして入れる。



T：(丸型水槽に) 何が入っていますか。

C：水。

T：その中にペットボトルを逆さまに入れたら、中に水が入ってこないって知っていますか。

C：はい。

T：手でつぶすとどうなる？

(ペットボトルを手でつぶす)

C：空気が出る。

T：空気が出るね。じゃあ、手を放すとどうなる？

(手の力を抜く)

C：水が入る。

T：確認しましたね。

T：手でつぶすと泡が出ましたね。

T：どうして出てきたの？

C：押されたから出てきた。

T：手を放すとどうなった。

C：水が入ってきた。

T：手を放したからね。

T：(お湯の入った丸型水槽を出して) お湯です。次は、瓶です。押しでもつぶれませんか。ここ(丸型水槽)に逆さまにして入れてみます。どうなるかな。

C：あれ？入ってる。

C：泡が出てきた。

C：斜めになってたからかも。

T：なるほど、まっすぐ立てよう。

(再度、瓶をまっすぐにしてお湯に入れる)

○瓶を氷水に逆さにして入れる。



C : え、(泡が) 出てきた。  
 T : 逆さまに入れるとどうなった。  
 C : 空気が出てきた。  
 T : 次は、氷水に入れます。  
 C : 水が入ってる。  
 C : 空気が出てこない。  
 T : 何がどうなったから空気が出てきたのか、何がどうなったから水が入ってきたのか、書きましょう。  
 (2分間、書く時間を取る)

お湯にびんを さかさまに入れると (	) から、 <u>空気が出た</u> 。
氷水にびんを さかさまに入れると (	) から、 <u>水が入った</u> 。

資料9 A児のワークシート

T : 書いたことを発表してください。  
 C : お湯に瓶を逆さまに入れると、空気の体積が大きくなったから、空気が出る。氷水に瓶を逆さまに入れると、空気の体積が小さくなったから水が入る。  
 C : 空気が温められて大きくなった。  
 T : 今、発表してくれたことは納得いく？  
 C : (全員) うん。  
  
 T : じゃあ、温めたら空気の体積が大きくなったから、空気が出てきたんじゃないかな、(冷やしたら) 空気の体積が小さくなったから、水が入ったんじゃないかな、ということかな。今日は、そのことについて調べればいいのか？

A児についての考察

A児は、空気の温度変化と空気の体積変化の関係に気付くことはできていない。しかし、全体の意見交流を通じて、学級として空気が温まることで体積が大きくなっている、空気が冷えることで体積が小さくなっている、という考えが学級の考えとして認められている。このような、一人一人が考えを持つこと、その考えを交流することで、生活経験や既習事項を根拠とした仮説を作り上げることができていると考えられる。

**着目したことを基に、空気を温めたり、冷やしたときの体積変化について学習問題を立てる。**



学習問題を立てる。

- T：学習問題です。今日は何のことを調べたい  
いんですか。  
C：お湯や氷水に入れて体積が大きくなったり、  
小さくなったりするのか。  
T：何の？  
C：空気の。  
T：空気の体積が、ということですね。瓶がとい  
うことではないですね。学習問題はどうなり  
ますか。  
C：空気を温めたり、冷やしたりすると体積が変  
わるのだろうか。  
C：どう変わるかじゃないかな。  
T：では、そうしましょう。

**学習問題：「空気を温めたり、冷やしたりすると体積がどう変わるのだろうか。」**

**学習問題に予想を持たせた上で、それを確かめるための実験方法を考える。**



教師が手で器をつくる

- T：今日は空気のことを確かめるんだよね。空気を  
どうするの？  
C：温める。  
T：温めるだけ？  
C：温めたり、冷やしたりする。  
T：温めるのは、お湯でいいですか。冷やすのは  
氷水でいいですか。  
C：(うなづく)  
T：空気は体積は変わらないと思う人？  
C：(数名が挙手)  
T：空気は体積が変わるんじゃないと思う人？  
C：(多くが挙手)  
T：この段階では、分からないという人？  
C：(数名が挙手)  
T：まだ確かめていないからね。  
T：じゃあ、先生が実験します。  
C：えっ？



試験管を逆さまにする。



たれ瓶を示す。



試験管に石けん水を付ける。

T : (氷水が入った丸型水槽を指さして) これは氷水だよ。 (手で器をつくる) ここに空気があるよ。

T : 冷やすよ。 (手で作った器を氷水に近づける)

T : どう？

C : 意味がない。

T : なんで？

C : 空気が見えない。

C : 空気がもれる。

T : 1学期にしたよね。空気を閉じ込めないといけないよね。

T : 何を使う？

C : この前使った試験管。

T : 試験管をどうするの？

C : 先生みたいに逆さまにする。

T : 他には？

C : たれ瓶 (醤油などを入れて弁当に付けるプラスチック製の入れ物)。

T : 前の時間を思い出しているね。たれ瓶がありました。たれ瓶の中には空気が入っているね。どうすれば閉じ込められる？

C : ふたをする。

T : 先につぶしていたらだめですよ。あと、比べるために、1つ、何もしていないのを用意しておくといいですね。

T : あと1つありますよ。これは何ですか。

C : 石けん水。

T : 石けん水を試験管に付けたらどうなりますか。 (試験管の口を石けん水に付ける)

C : 膜ができる。

T : (試験管を指して) ここに何がありますか。

C : 空気。

C : 空気が閉じ込められている。

T : 試験管の先を口といいます、口のところに石けん水を付けます。

T : もし空気の体積が大きくなるとしたら、石けん水の膜はどうなる。

C : ふくらむ。

T : 膜がふくらむね。試験管は変わらないよね。

A児についての考察

教師からの発問で、空気を温めたり冷やしたりすること、そのときの空気は閉じ込めることで、体積が分かるようにしないといけないことを確認している。それを可能にする実験道具として、既習事項の試験管やたれ瓶が出てきている。0から実験方法を考えることも方法の一つだが、このように教師からの発問や既習内容をやり取りすることでも、児童が実験方法を作り上げていくことでできていく。

実験に必要な器具を準備し、実験を行う。



児童の実験の様子

- C : 温めるときはお湯だったよね。
  - C : 冷やすときは氷を入れるといいよね。
  - C : 試験管を逆さまにして。
  - C : (氷水に浸けた方の) 試験管には水が入ってる。
  - C : お湯の方は空気が出てるね。
  - C : 空気出てなかったよ。
  - C : えっ、出たよ。
  - C : (たれ瓶を触って) どういう感じかな？こっちの方がへこんでる？よく分からないなあ。
  - C : 石けん水の膜をしてみよう。
  - C : (お湯を入れた方は) 膨らんでる？
  - C : あ、膨らんでる。石けん水の膜は膨らむんだ。
  - C : 冷たい水でやってみよう。
  - C : 下にいつてる。
  - C : たれ瓶は分かりにくいね。
  - C : (氷水に入れた方は) ふつうのたれ瓶より柔らかいよ。
- (時間がきたのでそこで実験を止める)

◆実験の結果

しけん水かさ	たれびん	石けん水のまく
<温めたとき> 	<温めたとき> 	<温めたとき> 
<冷やしたとき> 	<冷やしたとき> 	<冷やしたとき> 

資料10 A児のワークシート