

第二期⇔第三期 【計画】・【実践】 パートⅡ

(ク) 実践授業④の実際

第4学年単元「ものの温度と体積」(10月)

事象提示を見て、本時の学習である水の温度変化と体積変化との関係に目を向ける。

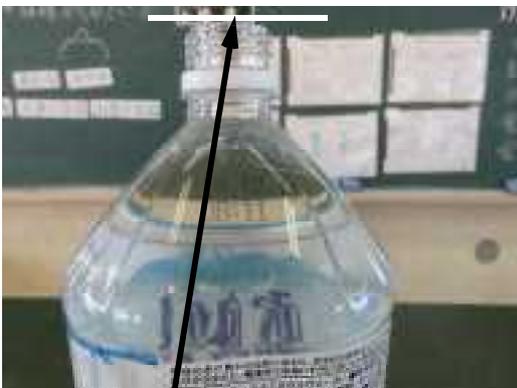
○ペットボトルの水の水面の高さは同じであることを確認



常温のペットボトルの水の水位



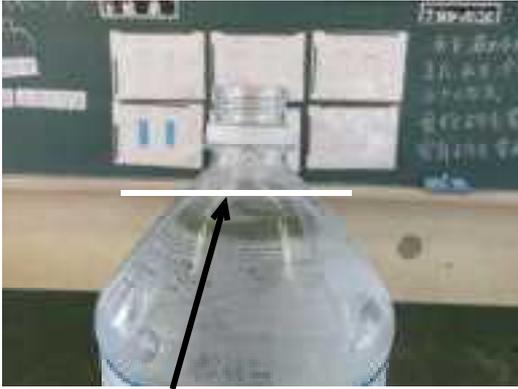
A 温めたペットボトルの水



水面の位置

T : 水を用意しました。(箱に入った状態で提示)
 C : お～。
 T : 2 Lのペットボトルの水です。どれくらい入っているか知っていますか？
 C : 蓋のところまで。
 C : 空気が少し入っている。
 C : これくらいのペットボトルとしたら、(ペットボトルの先をイメージして)ここら辺まで。
 T : じゃあ、見てみようか (ペットボトルを箱の中から取り出す)。
 C : (ペットボトルに入っている水の水位に着目する)
 C : えっ、それより少ないのもある。
 T : だいたい同じだね。
 T : 開けてみるよ。初めて開けるからね。音が出るよ。
 C : (だんだん静かになる)
 C : (蓋が開く) プチって鳴った。
 T : もう一本開けてみるね。同じラベルだね (同じ水のペットボトルであることを確認)
 T : よく見ててね。初めて開けるよ。
 C : 静かにして。
 C : (静かになる)
 T : (蓋が開く) あっ。
 C : 多くなった？
 C : (ペットボトルを触って温度を確かめようとする)
 T : こっち (温めていた方) と比べて、こちら (常温) はどう？こちらとこちらの水の量はどうか？
 C : こっち (温めていた方) の方が多い。
 T : そうだねえ。こっちの方が多だね。
 T : では、もう一本開けてみるね。
 T : (ペットボトルを提示) 同じメーカーの同じ水よね。開けてみるよ。初めて開けるよ、音

B 冷やしたペットボトルの水



水面の位置

○常温のペットボトルの水位を基にしながら、AとBのペットボトルの水位の比べさせ、違いに目を向けさせた。



を聞いていて。
 C : (静かになる)
 C : (蓋が開く) あっ、減った。
 C : (ペットボトルを触って温度を確かめようとする)
 T : 同じ水だから名前を付けよう。最初に開けたのをA、次に開けたのをB、次に開けたのをCとしましょう。
 T : Bの水は、体積が？
 C : 増えた。
 C : 大きくなった。
 T : 大きくなった？
 C : Bの水はペットボトルの蓋を取ったら、空気が抜けて、温かかったから、空気のやつといっしょで、体積が大きくなる。
 T : どれくらい大きくなったかという？
 C : これくらい。
 T : うん、この辺まできたよ。
 T : Cはどうか。
 C : (冷やすと) 体積が小さくなる。
 T : 同じメーカーの水なのに、なんで、どうなったから？水をどうしたから大きくなったの？どうしたから小さくなったの？書いてみよう。
 T : Bの水はどうしたから？

○ 考えたことをかたんに書きましょう。

Bの水 → 水を(温めた)から、体積が(大きくなる)。
 Cの水 → 水を(冷やした)から、体積が(小さくなる)。

資料11 B児のワークシート

C : 温めたから。
 T : Bの水、他に考えた人。温めたからだと考えた人。
 C : (多くの児童が手を挙げる)
 T : 他の予想が立てられたよ、という人。
 C : 温めたときに空気が入ってきた。
 T : Cの水は少なかったね。どうしたから？
 C : Cの水は、冷やしたから。
 C : (多くの児童が拍手)

T：その拍手は、みんな同じということかな。

○ 大事な言葉
(キーワード)

温める 冷やす 水 体積 大きくなる 小さくなる

資料12 B児のワークシート

T：今日は、何を調べればいい、ということかな。

C：水。

T：まずは水ね。キーワードは？

C：水。

T：水だけ？

C：温度。

T：他にキーワード使えそうな人。

C：空気。

C：体積。

T：体積、あったね。

C：大きい、小さい。

T：もしかしたら、空気が入ったからかもしれないね。まずは、こっち（体積の方）を調べてみようかね。温めたから大きくなったのではないかな、ということ調べるんだね。

T：今日は、このキーワードで学習問題を立てられそうですか。書いてみてください。

C：う～ん。

T：じゃあ、何か似ていない？

C：空気。

T：あれ(掲示された学習の足跡を指さしながら)使えそうだよ。

C：あ～。

T：学習問題だから、最後は？だね。

B児についての考察

事象提示によって、ペットボトルの水の水位の違いが、水を温めることと冷やすことが関係していることに着目させることができている。これにより、B児は、水の温度変化と水の体積変化の関係に気付いて記述することができている。また、学習問題をつくる上で必要となってくる変化の要因である「温める」「冷やす」「大きくなる」「小さくなる」をキーワードとして書き出すことができている。

キーワードを基に、水を温めたり、冷やしたときの体積変化について学習問題を立てる。

C：先生、書き終わりました。

T：どうなった？

C：水を温めると水の体積は大きくなるのか？
また、水を冷やすと水の体積は小さくなるのか？

T：(板書する)

T：書き終わった人は、どんな実験をしたらいいかを考えておきましょう。

学習問題：「水を温めると水の体積は大きくなるのか？また、水を冷やすと水の体積は小さくなるのか？」

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。

T：今日は、何をどうすればいいの？

C：水を温めたり、冷やしたりすると。

T：そうだね。温めたり、冷やしたりするといいいんだね。水が必要だね。何に入れる？

C：試験管。

T：空気をしたように、試験管に入れるんだね。

T：試験管ですね。試験管に水を入れて。

C：シャボン液。

T：シャボン液はいるかな。

C：いない。

T：付けなくていいね。

T：水はどこを見ればいいかな。体積が大きくなったか、小さくなったかはどこを見たらいいかな。

C：水面。

T：水面を見るといいね。水の水面が高くなったら、体積が？

C：大きい。

T : 大きくなった。では、低くなったら？
 C : 小さくなった。
 C : 印を付けたらいい。
 T : どうして付けないといけないの？
 C : 試験管に印を付けるのは、水の位置が変わったときに分かるように。
 T : なるほど。今日はゴムを付けます。温めるときはどうしますか。
 C : ガスコンロ。
 C : 割れるよ。
 C : お湯。
 T : お湯を使おうかな。冷やすはどうする？
 C : 氷。
 T : (透明のプラスチックのケースを指して) こっちは？
 C : お湯。
 T : (プラスチックのケースを指して) こっちは？
 C : 氷水。
 T : これらを使って実験をしてください。お湯はとても熱いので、気を付けましょう。必ず蓋をしてこぼれないように実験をしましょう。
 C : 実験時間はどうしますか。
 T : 実験時間は、2時30分までにしましょう。(黒板右上に実験終了時刻を記入する)

B 児についての考察

実験方法を考えるために、教師からの発問で児童の発言をつないでいる。児童は、前時の学習である空気の実験方法を想起している。実験結果は何なのか、それはどこに現れるのかを一つ一つを確認することで、具体的な実験方法をイメージすることができる。

実験に必要な器具を準備し、実験を行う。



※実験準備をする。

C：試験管に水を入れ、お湯と氷水、それぞれに入れる。

C：増えた？

C：（お湯に入れた方は）ちょっとだけ増えた。

C：さっきちょっとだけ増えたよ。

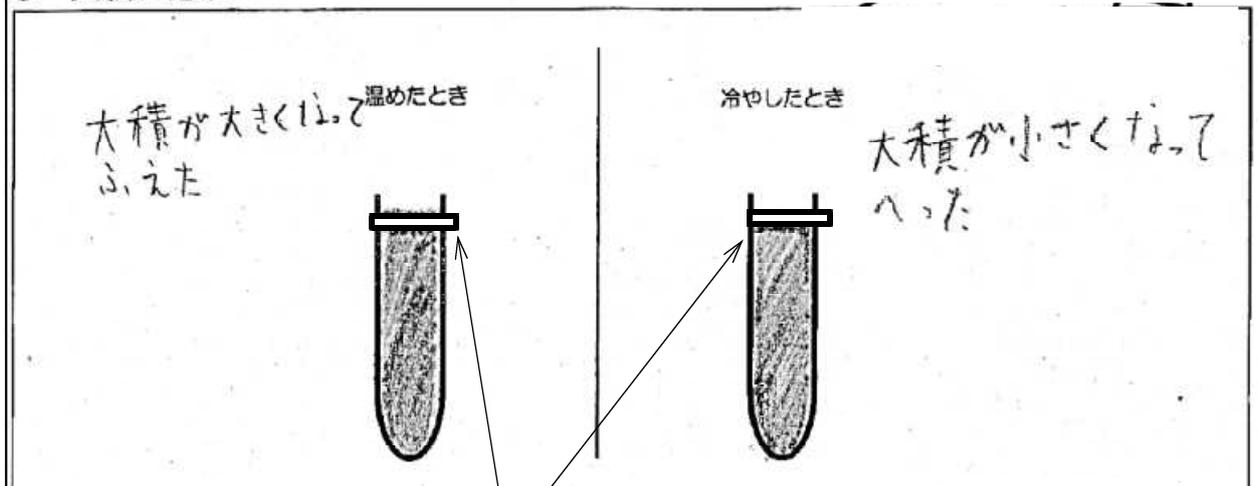
C：（氷水に入れ替える）記録しながら？

C：それ減った？

C：（氷水に入れた方は）ちょっとだけ減ってる。

C：減ったということが分かったから大丈夫。

○ 実験の結果



資料13 B児のワークシート

B児についての考察

B児は、温めたときは、基準となる印より少し上まで色を塗っている。冷やしたときは、基準の印を越えずに、印の真下のところまで色を塗った。事象提示で水の体積が大きくなるか小さくなるかを明確に持って実験を行ったことで、実験結果を基準の線より上か下かに分けて記録することができていると考える。また、実験方法を児童と一緒に確認したことも一因となっていると考える。

各班の結果を黒板に掲示し、結果をまとめる。



班の結果を黒板に張り出す。



結果を確認する。



結果を整理する。

(班でまとめた結果を黒板に貼り出す。)

T : それぞれの班の結果が出ましたね。

T : ここは違うというところはありませんか。

C : 説明の仕方は違うけど、意味は同じ。

T : まとめてみましょうか。

T : 温めたらどうなりましたか。

C : 増えたよ。

T : 何が？

C : 体積。

T : どこを見た？

C : 指さして。

T : どこを見て増えたと思ったの？

C : (結果を描いた絵を指しながら) ここ。

T : 水面の位置が増えたとか、大きくなったなどがありますね。上がったと書いたところもありますね。

C : 上がってる。

T : うん、上がってる。

T : 冷やしたときは？

C : (結果を描いた絵を指して) ここ

C : 減った。

T : 減っただね。

T : (他の結果も確認しながら) 減った。小さくなったとも書いている。

C : 下がった

T : 下がったもあるね。

C : そこも下がったって書いてある。

T : この班も下がったと言ってるね

T : 金属とか空気とかと比べて変わったところはどこかな。

C : 空気の時よりも少し、金属よりは速かったけれど、空気の時よりも少し遅かった。

T : 上がり方がね。

空気を温めたときはどうなったの？

C : 空気を温めたとき、増えた。

T : どれくらい？

C : えっと・・・膨らんだ。
 T : (手で膨らんでいる様子を表しながら) ぷくっと？
 T : 金属を温めたときは、目に見えて変わった？
 C : (多くの児童が首を横に振る)
 T : あまり見えなかったね。
 C : 金属と空気の2番目くらいにふくれた。
 T : では(黒板の結果を指して)ここから分かったこと、席に戻って書きましょう。

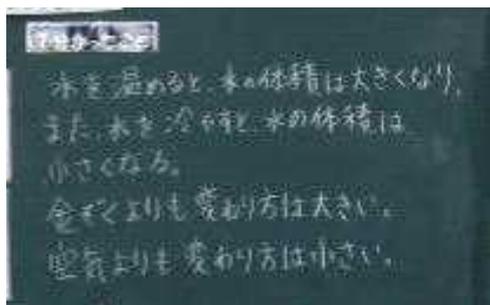
B 児についての考察

班ごとの実験結果を確認している。温めたときの結果が、基準より上になっているか、冷やしたときの結果が、基準の下になっているかを、児童は、温めたら上がった、冷やしたら減ったという言葉で表現している。温めたことにより体積が大きくなって、水面が基準より上になっていること、冷やしたことにより体積が小さくなって、水面が基準より下になっていることを捉えさせるために、結果の整理を行っている。

「結果のまとめ」を基に、結果から言えることを、それぞれのワークシートに書く。



分かったことを共有する。



T : では、分かったことを発表してもらいます。
 C : 水を温めると、水の体積は大きくなり。
 C : ぼくとまったく一緒だ。
 C : また、水を冷やすと、水の体積は小さくなった。
 C : ぼくと全部一緒だ。
 C : まだあります。
 C : 金属よりも変わり方は大きかった。
 T : 金属ときたら、まだ言える人。
 C : 空気よりも変わり方は小さかった。
 T : 一番大きく変わるのは。
 C : 空気
 T : あまり変わりがないのは？
 C : 金属。
 T : 温めたら大きくなって、冷やしたら小さくなるんだね。

○ 結果から分かったこと

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。
 体積の変わり方は、見た目で見ても空気よりも小さい。

資料14 B児のワークシート

B児についての考察

B児は、全体での結果のまとめを受けて、水を温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなることを考えて書くことができている。また、体積の変わり方についても、見た目で見ても空気よりも小さい、と自分の表現を使って書くことができている。事象提示によって主体的な学習になったことが、自分の実験として実験を行い、自分の考察として結果から言えることを書くことができている。



資料15 板書

第二期⇄第三期 【評価】・【反映】 パート I

○ワークシート分析

ここまでは、B児の記述を基に、授業について述べてきました。ここでは、B児の記述から見えてくる授業の様子を踏まえ、全児童のワークシートを分析し、授業の質的改善の視点の有効性を述べていきます。

事象提示によって変化の要因に着目できていたか、実験をどのように捉えて行ったか、結果をどのように分析したかを見ました。

表2 事象提示で変化の要因に着目し、キーワードの記述状況

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
要	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
キ	○	○	○	○	△	○	○	○	△	▽	△	○	○	○	○	○	○	○	△	○	○	○

要：事象提示で変化の要因に着目できているか。
 (○:()に要因と合致する言葉を書いている, △:()に要因と合致しない言葉を書いている, ▲:書いていない)
 キ：キーワードをどう書いているか。
 (○:水, 温める, 冷やす, 体積, 大きくなる, 小さくなるを書いている,
 ▽:○で示した6つより少ない数のキーワードを書いている,
 △:○で示した6つ以外のキーワードも書いている。)

表3 結果の記録

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
結	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
絵	◎	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

結：実験結果を記録しているか。
 ○:温めた時と冷やした時のそれぞれで結果を書いている。
 △:温めた時, 冷やした時, いずれかしか結果を書いていない。
 ▲:記録していない。
 絵：結果をどのように記録しているか。
 ◎:温めたことと冷やしたことを絵や図を使って書き加えて結果を書いている。
 ○:温めた時, 冷やした時の様子を結果として書いている。
 △:温めた時, 冷やした時のいずれかにおいて絵や図を使って書き加えて結果を書いている。
 ▲:記録していない。

表4 結論の記述

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
結論	◎	◎	◎	◎	×	◎	◎	◎	▽	▽	×	×	◎	▽	◎	▽	◎	◎	◎	◎	◎	◎

結論 ◎:水を温めると体積が大きくなり, 冷やすと体積が小さくなることを体積という言葉を用いて記述できている。
 ○:体積という言葉を使っていないが, 水を温めると体積が大きくなり, 冷やすと体積が小さくなることを記述していると読み取ることができる。
 △:水を温めると体積が大きくなり, 冷やすと体積が小さくなることを記述しているか, 実験結果を記述しているか読み取ることができない。
 ▽:水を温めると体積が大きくなり, 冷やすと体積が小さくなることを記述しようとしているが, 言葉が足りていない。
 ×:実験結果のみを記述している。

表2を見ると、事象提示によって水の体積が変わっていることが、温めることと冷やすことが関係していることに着目できていた児童は100%（22名）でした。学習問題に関わるキーワードを適切に選び出すことができている児童は77.2%（17名）でした。このことから、多くの児童が、変化の要因に着目して学習問題を立てることができていたと考えられます。表3を見ると、全ての児童が実験の結果を記録できていました。中には、温めると水位が上がり、冷やすと水位が下がると、体積変化に温度が関係していることを図として描き表している児童もいました。表2、3から、事象提示において、体積が変わることに対して温めたり、冷やしたりすることが関係していることに着目できていたことが、実験を自分のものとして行い、結果を記録することにつながったと考えられます。

このことを基に、表4を見ます。表3は、結論において体積が変わることと温めたり冷やしたりする