



水の中で水蒸気ができる!? 凍る瞬間を見た! アナ雪現象!?

4年「水のすがたと温度」の学習では、水を熱したときの温度変化と水の様子を観察しました。まずは、鍋に水を入れて物と、ぐつぐつと煮立たせたものを見て、気づいたことを話し合いました。



- ぐつぐついつてる。
- ふっとうしている。
- あわがいっぱい出ている。
- 湯気が出ている。
- じょう発している。

口々にいろいろな反応をしてくれました。こうした子どもたちの発言には、これから実験をしてくための視点がいっぱい表れていました。



そこで、こんな質問をしてみました。

T:「あれ? たしか、ピーカーに水を入れて1日中日なたに置いておいたら、水が減ってたよね。つまりじょう発したんだよね?」「水を熱したときも、じょう発するの?」

しばらく間が空きました。このしばらくの間に科学的な思考が働いています。

↓ 児童の記録 ↓

T:「放っておいた水。じょう発してるのに、あわはあった? ぐつぐつ音してた? 湯気って出た?」

C:「ほんまやっ! ないない!」「勝手に水が減った!」「自然に。」

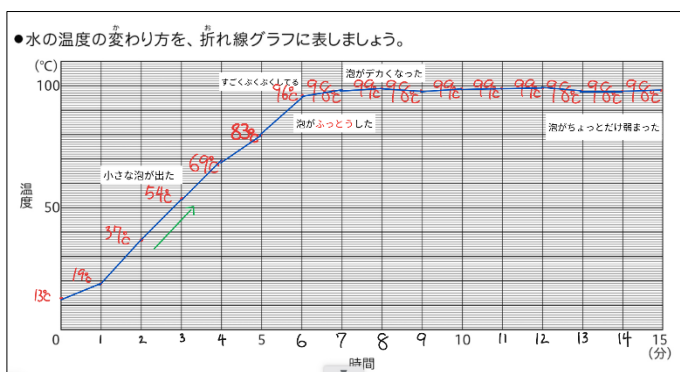
C:「日なたやし、ちょっとは熱くなったかも。」

T:「これはどう調べていけばいいんやろ?」

そんなやりとりからこの学習を始めました。

みんなが知っていた「ふっとうする」という水の姿

の変化を調べる方法を考え、時間と温度をはかりながら、熱せられる水の様子を観察し、グラフに表しました。100℃を超えると予想した子も、ちょうど100℃でふっとうすると予想した子も、驚きの100℃手前で温度上昇はストップ。99℃がふっとうしている間ずっと続くことを初めて知り、今までの常識が変わる新しい発見になりました。



100℃近くでふっとうすることを知った後は、湯気の正体と水の中の泡の正体を調べる実験をしました。スプーンで湯気をつかんだり、泡を袋に集めたりして、湯気は小さな水のつぶ、泡は水じょう気になって袋

の中へ移動し、袋で冷やされることで水滴や水に変わることがわかりました。ビーカーの水も減っていたことから、水を熱すると水の中で水蒸気になり、湯気としてどんどん空気中に出ていったわけです。

では、今度は反対に冷やし続けると水はどうなるのでしょうか。冷凍庫で丸々凍らせた水の入った 500 mL ペットボトルを見せました。「冷凍庫で凍るのは何度くらいですか?」「凍る瞬間って見たこと、確かめたことありますか?」そんなことを聞きながら、「冷凍庫の中は観察できないので、理科室で目の前で凍る実験をやってみましょうか。」と言って実験方法を伝えました。まさか食塩水を氷水に入れて冷やすことは、誰も思いつかないので。ここは教師が説明しました。



この記録は、ある男子児童の観察記録です。とってもおもしろく、実況中継のように実験をととても楽しんでいる様子がうかがえました。

●水を冷やしたときの温度の変わり方と、水の様子を調べましょう。

分	水の温度 (°C)	水の様子
0	13°C	
1	8°C	ほぼかわらない。
2	7°C	7°C つめたそう。
3	5°C	くもってきた。
4	4°C	5°C とほぼかわらない。
5	4°C	凍ってきた。
6	3°C	すごくつめたそう。

分	水の温度 (°C)	水の様子
7	3°C	2連続すごい。
8	2°C	どんどん下がってくる。
9	2°C	もっと下がれ!
10	1°C	マイナスいけ!
11	1°C	下がれ!
12	1°C	下がれ! がんばれ!
13	1°C	いけるって!
14	0°C	すごい0°C だあ!
15	0°C	2連続だ!

- 記録の中には、他にも…
- 急に温度が下がった。
 - シャーベット状になっている。
 - しょうげきをあたえると、上から下へ凍った。
 - 急に凍った。
 - 水がゆれなくなってきた。
 - 少し凍ってきた。
 - 完全に凍ってはいない。
 - 完全に凍った。

さて、この.....の記録。0°Cがずっと続いていてもずっと凍らないまま水の状態であり続けているとき、衝撃を与えるとカチカチカチと急に線が入るようにみるみる凍りだし、その瞬間を目の前にいた児童と一緒に見ることができました。この現象を「過冷却」(かれいきゃく)と言います。

過冷却の仕組み: 水は通常 0°Cで凍りますが、振動を与えず静かに冷やすと、以下でも凍らない「過冷却」状態になり

ます。この状態は「凍るきっかけ(核)」がないため、エネルギーが満ちていても凍りません。

なぜ凍るのか: 衝撃を加えることで、水分子が結晶化(氷核の形成)するきっかけとなり、一気に凍結が連鎖します。

(ニチレイ HP「氷の実験室」より)