

<単元と課題に対する考え方>

本単元は、水溶液（塩酸、水酸化ナトリウム）と金属（アルミニウムや鉄）の変化や水と二酸化炭素の変化を通して、ものがとけるということの概念を広げるものである。本単元では、薬品の安全な取り扱いが重要視され、実験活動もどちらかといえば教師の管理のもと安全な活動が求められ、児童自らが実験の妥当性を考える場面は少ないと考えられる。そこで、3次の気体が溶けている水溶液（炭酸水）で、二酸化炭素が水にとけるときの、水の温度と溶ける二酸化炭素の量の関係を調べる発展的実験を取り入れ、児童が主体的に実験方法や、結果からの考察を行う学習を設定した。

1 本時の目標

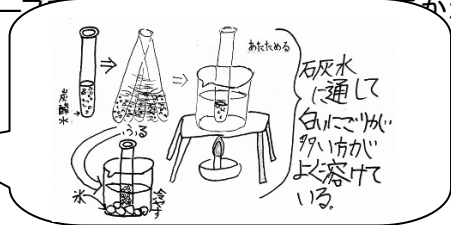
二酸化炭素は、水の温度が低いときと高いときのどちらの方がよく溶けるのか、実験方法を考え、その方法について友達と吟味しながら実験をし、実験結果と予想を照らし合わせて推論することができる。

2 子どもに持たせたい観察・実験の視点

児童は、5年生のものの溶け方の学習や生活経験から、水の温度が高いときものはよく溶けると考えている。しかし二酸化炭素などの多くの気体は、水の温度が低い方がよく溶ける。前時までの学習で、児童は水溶液の中には気体が溶けているものがあることは理解しているが、水の温度と溶け方に関しては、漠然とした考えしか持っていない。そこで本時は、以下のことを実験方法や考察の際の視点に掲げ、児童の科学的な実験活動、科学的なものの見方考え方を高めるようにした。

- ① ホウ酸や食塩などは、水の温度が高いとよく溶けたことを想起させ、今取り扱っているのは「二酸化炭素（気体）」であること。
- ② 根拠のある結果を出すためには、比較実験が大切であること。
- ③ グループの中で意見を出し合い実験の妥当性を高め、結果からの考察についても話し合いを通して結論を出すこと。
- ⑤ 生活経験との関連をはかること。

3 授業の実際

児童の学習活動と主な考えや発言	具体的な指導・手だて ゴシックは視点に関わる
<p>1 水が入った2本のペットボトルに二酸化炭素を入れ振り変化を見る。</p> <p>「どちらもペットボトルがへこんでる。」 「冷水の方がへこんでるようにも見える」 「普通の水がへこんでるよ。」 「同じくらいじゃないの」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 常温の水と冷蔵庫で冷やした水であることを告げ二酸化炭素を溶かして見せる。 ・ ホウ酸の溶け方を想起させ、二酸化炭素も水の温度と溶け方は似ていると思うかどうか問いかけ問題意識を持たせる。
<p>どっちがよく溶ける？二酸化炭素と水の温度の関係を調べよう。</p>	
<p>2 実験方法を考える。</p> <p><グループでまとめられた主な方法></p> <ol style="list-style-type: none"> ① 温冷水に溶かし、ペットボトルの水面の高さで比べる。 ② 温冷水に溶かし、ペットボトルのへこみ具合で比べる。 ③ 温冷水に溶かした後、振ってあわの出方で比べる。 ④ 温冷水に溶かした後、石灰水を入れて濁り具合で比べる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比較実験を促すために湯、氷を準備していることを告げ、理科室にある道具は自由に使って良いとした。 ・ はじめに一人一人方法を考えさせ、その後グループで話し合いを促した。 <div data-bbox="831 1758 1284 1982" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">  </div>

3 実験を行う。



冷水に二酸化炭素を溶かして変化を見る児童

「はっきり冷水の方がペットボトルがへこんだよ。」

「石灰水では、どちらも同じようににごってはいっきりしない。」

「溶かした後振ったら、空気の泡か二酸化炭素の泡か区別がつかなくなったよ。」

4 結果とそこから言えることを話し合う

「(二酸化炭素の)泡が出ているということは、溶けてないから泡になってるということじゃないか。」

5 温かい炭酸水と冷えた炭酸水のキャップを開けた瞬間の様子を見て、事象を説明する。

「ぬるい炭酸水を開けると泡がたくさん出るのは、溶けきれないものが出てきたと言えるんだな。」

- ・実験の最中に、方法が間違っていたり、修正が必要になった場合は、話し合いながら実験を修正してさせた。
- ・机間指導をし、妥当性が得られない実験を行っているグループには、問題となる点を指摘し、考えの改善点を話し合わせた。

水面の高さは、ペットボトルのつぶれる箇所、いろいろ変わるけどそれでどちらがとけたと言えるかわかるかな。

- ・全グループ方法と結果を画用紙に描いたものを黒板に貼りだし、全体で実験と結果の妥当性を話し合わせた。

- ・常温に置いたものと冷蔵庫から出したばかりの炭酸水の栓を開けて見せて、音や泡の出方を見て、溶け方と温度について説明を書かせた。

4 考察

児童に科学的な視点で話し合い活動が活性化する学習のためには、まず児童が主体的な話し合い活動が行われやすい学習を仕組むことが大切であると考え。学習を仕組むにあたって、2つのポイントを大切にしたい。一つ目は、問題に対する考え(予想)がおおよそ2分されるもの。二つ目は危険な薬品等を使わず、比較的安全に児童自身の力で実験活動が行われるものである。その結果、二酸化炭素は、「温かい水がよく溶ける」「冷たい水がよく溶ける」の意見が分かれ、結論を出す必要性が高まり、実験活動への意欲の高まりが見られた。

実験方法①0を考えるにあたっては、グループで一つの実験を行わせるようにしたため、それぞれがイメージする方法を出し合い、納得性の高い実験を行おうとする様相が伺えた。このとき画用紙にまとめさせたことで、グループとしての実験方法の方向性を持たせることだけでなく、後の全体で実験の妥当性を話し合う場でも有効に使用できた。実際に活動に入らせると自分たちで実験の方法がおかしいことに気づきはじめるグループが出てきた。教師は条件制御など、不備な点をグループに質問して回るようにした。その結果、自分たちで改善を図ろうとする様子が見られ実験活動が活性化した。

結果を出し合う段階では、他グループの実験方法について、おかしいと思うことはないか話し合わせた。その結果、実験の妥当性について、児童から意見が出された。ここで問題となったのは、二酸化炭素を溶かしてみても、泡の出る様子を観察するというものであった。「溶かして泡が出ているのは、溶けているのではなくて、溶けてないから出るのでは」という意見を拾い上げ、生活経験との関連を図る段階へつなげた。

市販の炭酸水を常温に置いておいたものと冷蔵庫に入れておいたものを取り出し、キャップを開けて、その様子を観察させた。常温のものは、炭酸が抜ける音と共に、激しく泡が出た。冷蔵庫のものは、音もせず、泡も少量が発生するのみであった。温度と泡の出方をポイントに個々の児童に説明を書かせるようにした。このことにより、温かい炭酸水は、溶けきれず泡となって出て行くことの考えに収束され、学習問題も「二酸化炭素は冷たい水がよく溶ける」という結論を確かなものにするのができたと考える。