

## 6年「水よう液の性質」

日時：令和元年11月29日（金） 第5校時（13：55～14：40）

学年：第6学年2組（28名）

会場：松陽小学校

### 1. 単元で育成する資質・能力

#### 物質・エネルギー

水溶液について、溶けているものに注目して、それらによる水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

（ア）水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあること。

（イ）水溶液には、気体が溶けているものがあること。

（ウ）水溶液には、金属を変化させるものがあること。

イ 水溶液の性質や働きについて追及する中で、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

### 2. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<ul style="list-style-type: none"><li>水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。</li><li>水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。</li><li>水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>水溶液の性質や働きについて追究する中で、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現している。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>水溶液の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら問題解決しようとしているとともに、学んだことを学習や生活に生かそうとしている。</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>水溶液の性質を調べる工夫をし、リトマス紙や加熱器具などを適切に使って、安全に実験をしている。</li><li>水溶液の性質や働きを調べ、その過程や結果を定性的に記録している。</li></ul>		

### 3. 児童の実態

本学級の児童とは昨年度より理科専科の教員として関わっている。昨年度から科学に関する興味・関心度合は高い学年である。既習事項と生活場面との関連性を発見した時には「ああ、そうか。なるほど」「そういうことか」と科学的なつながりを新たに知ることを楽しんでいるようである。

しかし、既習事項を生活場面などでの事象に当てはめて、論理的に説明することを苦手としている児童が多い実態がある。9月に実施した「七輪の窓をあけた時、どのような現象が起きるか。また、どうしてそのようになるのか。」という事前テストでは、26人中誤答1人、理由の無記入4人、「燃え続けるには酸素が必要だから」と酸素に言及している児童3人、「空気の通り道ができるから」と空気の入替えに言及している児童が15人、「空気の入替え」と「ものが燃えるには酸素が必要である」の両方の記述がみられる児童は3名であった。

このことから、既習事項であっても、現象の結果からなぜそうなるのか論拠を明確にして説明することができないことが児童たちの課題としてあげられる。また、既に明確に分かっていることは、説明しなくてもお互いに「暗黙の了解」で分かっている気になっているように思われる。

そこで、本学級の2学期の理科の授業において、実験結果を考察するにあたり、適切な機会に応じて論証フレームを活用し、主張をするためには、事実とそれに伴う論拠（結果の分析、図から読み取れること、科学的な規則）を述べることの大切さを授業の中で伝えてきた。

本時では、結果の分析の部分に「科学的な規則」すなわち「酸素にはものを燃やす働きがある」とことと「二酸化炭素には石灰水を白く濁らせる働きがある」ということを想定している。論証フレームに記入する際、「何を書いたらいいの？」と戸惑う児童には、「(気体の性質を知らない) 5年生に説明するためには何を伝えなければならないか」など具体的な想定を提示するなどして、論理的に表現（主張）できるように指導したい。

#### 4. 単元の指導計画（全12時間）

時	学習活動・ <b>学習問題</b> ・ <b>結論</b> ・論証フレームなど	
1 ・ 2	【思】水溶液について、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現するなどして問題解決している。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">水溶液を区別するにはどうすればよいだろうか。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">水よう液にとけているものを取り出そう。</div>
3 ・ 4 (本時)	<p>【知】水溶液の性質や働きについて、観察、実験などの目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。</p> <p>【思】炭酸水に溶けているものについて、実験結果をもとに自分の考えをまとめ、表現する。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">炭酸水には何がとけているのだろうか。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炭酸水から出てきた気体の中に火のついたろうそくを入れると、すぐに火が消えたことから、この気体は酸素ではない。</li> <li>・炭酸水から出てきた気体は、石灰水を白く濁らせたから二酸化炭素だと考えられる。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">炭酸水には、気体の二酸化炭素がとけている。</div>
5	【知】発生した気体は再び水に溶けることを理解している。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">二酸化炭素を水にとかしてみよう。</div>
6	【知】水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">それぞれの水よう液は何性なのだろうか。</div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩水は、どちらのリトマス紙も変化がなかったから中性だと考えられる。</li> <li>・塩酸と炭酸水は青色リトマス紙が赤色に変化したので酸性、石灰水とアンモニア水は赤色リトマス紙を青色に変えたのでアルカリ性だと考えられる。</li> <li>・溶けている物で区別できなかった水溶液もリトマス紙を使うと区別できると考えられる。</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">塩酸と炭酸水は酸性、食塩水は中性、石灰水とアンモニア水はアルカリ性の水よう液である。</div>

7	<p>【知】ムラサキキャベツ液を使っても水溶液の液性を調べられることを理解している。</p>	<p>ムラサキキャベツ液を使って何性かを調べよう。</p>
8 ・ 9	<p>【思】水溶液の性質や働きについて見いだした問題について、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。</p>	<p>塩酸に金属を入れると、金属はどうなるのだろうか。</p> <p>↓</p> <p>・アルミニウムは泡を出して溶け、鉄は表面から泡が出たが溶けているかどうかは分からなかった。</p> <p>・金属でも、種類によって変化の仕方が違うと考えられる。</p> <p>・酸性の水溶液には、金属を溶かす性質があるのではないだろうか。</p> <p>塩酸にアルミニウムを入れると、アルミニウムはあわを出しながらとける。塩酸に鉄を入れると、鉄の表面からあわが出る。</p>
10 ・ 11	<p>【思】水溶液の性質や働きについて、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察する中で、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。</p> <p>【知】水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。</p>	<p>塩酸にとけたアルミニウムはどうなったのだろう。</p> <p>↓</p> <p>・アルミニウムが溶けた水溶液を蒸発させると白い個体が出てきたのでアルミニウムではないと考えられる。</p> <p>・出てきた個体を塩酸に入れても泡が出なかったのでアルミニウムではないと考えられる。</p> <p>・塩酸に溶けた鉄も別のものになってしまったのだろうか。</p> <p>アルミニウムは、塩酸にとけて別のものになる。 水溶液には、金属を別のものに変化させるものがある。</p>
12	<p>【態】「確かめよう」を行い、学習内容の定着を図る。 単元における学びを振り返る</p>	

5. 本時について

(1) 目標 炭酸水に溶けている気体について、実験結果を基に自分の考えをまとめ、表現することができるようにする。〈思〉

(2) 本時の展開 (3・4 / 12 時間)

学習の流れと児童の活動	◇支援 ・ ◆留意点
<p>○前時のふりかえり</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱したあと固体が残るものと残らないものがあるね。</li> <li>・アンモニア水や塩酸は匂いがしたよ。</li> <li>・炭酸水は匂いもないし、固体も残らなかったね。</li> </ul>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">炭酸水には気体の何がとけているのだろうか。</div>	
<p>○いままでの実験結果や経験から、炭酸水に溶けている物質について予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・泡がでていたので、気体が溶けているのだろう。</li> <li>・気体ならば、窒素か酸素か二酸化炭素だね。</li> <li>・ほかにも水蒸気や知らない気体の可能性もあるよね。</li> </ul> <p>○予想を基に、どのような実験を行えばいいかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炭酸水をふると、プシュという音がするから振れば気体が出てくるんじゃないかな。</li> <li>・溶けている気体が酸素ならば、集めた気体の中に火のついたろうそくを入れよう。激しく燃えるはずだよ。</li> <li>・溶けている気体が二酸化炭素なら、石灰水を入れて振れば、白く濁るはずだよ。</li> <li>・ろうそくの火も消えて、石灰水も濁らなければ、窒素かもしれない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆気体が溶けていることを共通理解するために、炭酸水を入れた容器を振ったり、温めたりして泡が出てくることを演示して確認する。</li> <li>◆溶けている気体の採集方法を発想しやすいように、気体は目に見えないことを確認する。</li> </ul> <p>◇それぞれの気体のどのような性質を確かめる実験方法なのかを意識づける。</p> <p>◇気体についての既習事項を振り返るようにすることで、空気中と酸素中でのろうそくの燃え方や燃える時間の違いについて想起できるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆石灰水の実験において二酸化炭素濃度が高すぎると石灰水が透明になってしまうことも演示で示しておく。</li> </ul>
<p><b>【本時】</b></p> <p>○炭酸水に溶けているものを水上置換法で集め、集めた気体を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・集めた気体に火のついたろうそくを入れたら、すぐに火が消えたよ。</li> <li>・集めた気体に石灰水を入れたら、白く濁ったよ。</li> </ul> <p>○実験結果の共通理解を図る。</p> <p>○結果から炭酸水に溶けていた気体の正体を考察する。</p> <p>○結論をまとめる</p> <p>○振り返りをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆火や薬品を使用するので、濡れ雑巾や保護メガネを用意し、取り扱いについての注意と事故時の対処を確認する。</li> <li>◆効率よく気体収集ができるよう水上置換法を図示する。</li> <li>◆各班の実験結果を表にまとめて、全体で共有する。</li> </ul> <p>◇ミスデータがあれば全体で追究し、妥当な実験結果を共通理解できるようにする。</p> <p>◇「結果の分析（理由付け）」には、「下学年の子に分かるように説明するように」と助言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆班内で各々の主張を交流し、一人一人が自分の考えを説明できる機会を確保する。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">炭酸水には気体の二酸化炭素がとけている。</div>	

(3) 本時における論証フレーム

<主張> 炭酸水には、気体の二酸化炭素がとけていると考えられる。

<結果>

- 炭酸水に溶けていた気体を集めた集気びんに火のついたろうそくを入れると、すぐに消えた。
- 炭酸水に溶けていた気体を集めた集気びんに石灰水を入れると、石灰水は白く濁った。

<結果の分析>

- 酸素はものを燃やすはたらきがあるから、炭酸水から出てきた気体は酸素ではない。
- 二酸化炭素は石灰水を白く濁らせる性質がある。

(4) 評価の視点<思考・判断・表現>

- 実験結果から炭酸水に溶けている気体について自分の考えをまとめ、表現している。

「記述・発言」による評価	
おおむね満足できる状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自分の実験結果を基に、炭酸水に溶けている気体について自分の考えを主張している。</li> <li>・気体を石灰水に通すと白く濁ったことや、ろうそくを入れるとすぐに火が消えたことから、炭酸水に溶けていたのは二酸化炭素だと考えられる。</li> </ul>
十分満足できる状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自分の実験結果だけでなく、友達の実験結果なども根拠にして、炭酸水に溶けている気体についてより妥当な考えを主張している。</li> <li>・もしこの気体が空気や酸素であれば、ろうそくは燃え続けるはずだが、ろうそくの火はすぐに消えたから、空気や酸素ではない。石灰水を白く濁らせる働きがあるのは二酸化炭素だから、炭酸水に溶けていた気体は二酸化炭素だ。</li> </ul>
支援が必要とされる児童への働きかけ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験結果しか記述できていない児童には、酸素や二酸化炭素の性質を振り返られるようにすることで、自分の主張が記述できるようにする。</li> <li>・根拠を基にした記述ができていない児童には、実験結果を言葉で説明するように声をかけたり、どの結果からその主張に至ったのかと問いかけたりする。</li> </ul>

(5) 板書計画

**ねらい** 炭酸水には、どんな気体がとけているだろうか。

**予想** ちっ素、酸素、二酸化炭素、空気、その他

**実験方法**

炭酸水から出てきた気体を集気びんに集める

①ろうそくの火を入れる ②石灰水との反応させる ③気体検知管

**結果の見通し**

	ちっ素	酸素	二酸化炭素	空気	その他
ろうそくの火を入れる	すぐ消える	はげしくもえる	すぐ消える	しばらくして消える	?
石灰水を入れる	反応なし	反応なし	白くにごる	少しだけ反応する	?

---

**主張**

**結果①**

すぐに消えた

**結果②**

白くにごった

**結果①の分析**

酸素があれば燃え続けるなので、酸素ではない。

**結果②の分析**

二酸化炭素は石灰水をにごらせる性質がある。

実験結果	1班	2班	3班	4班	5班	6班	7班	8班
ろうそくの火を入れる								
石灰水との反応								

**まとめ**

炭酸水には、気体の二酸化炭素がとけている。