

第6学年3組 理科学習指導案

令和2年1月29日（水）5校時

場 所 国見小学校 理科室

指導者 教 諭 島 舜介

1 単元名 「水溶液の性質とはたらき」

2 単元の目標

- ・水溶液には何が溶けているかに興味を持ち、進んで調べる方法を考えたり、調べたりすることができる。
- ・金属に水溶液を注ぐと変化するかどうかに興味を持ち、進んで変化の様子を調べることができる。
[自然事象への関心・意欲・態度]
- ・水溶液に気体が溶けるかどうかについて、実験結果をもとに考え、説明することができる。
- ・水溶液を、リトマス紙の色の変化によって酸性、中性、アルカリ性に判別し、水溶液は3種類になかま分けできることを捉え、説明することができる。
- ・金属が溶けた液を蒸発させて出てきた物の性質から、金属は水溶液によって別の物に変化したと推論し、自分の考えを表現することができる。
[科学的な思考・表現]
- ・水溶液を蒸発させて、何が溶けているかを調べ、結果を記録することができる。
- ・リトマス紙を正しく扱って、水溶液を調べ、色の変化の様子を整理して、記録することができる。
- ・水溶液や加熱器具を安全に注意しながら操作して、水溶液に溶けた物を取り出している。
- ・金属の溶けた水溶液を蒸発させて析出した物の性質を調べ、結果を記録することができる。
[観察・実験の技能]
- ・水溶液には、固体や気体が溶けている物があることを理解することができる。
- ・水溶液には、酸性、中性、アルカリ性のものがあることを理解することができる。
- ・水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解することができる。
[自然事象についての知識・理解]

3 指導にあたって

(1) 単元について

本単元は、第5学年の「A（1）物の溶け方」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の結合」、「粒子の保存性」に関わるものであり、学習指導要領解説理科編第6学年の「A 物質・エネルギー（2）水溶液の性質」を受けて設定されている。水溶液を観察し、水溶液には個体や気体が溶けている物があることを調べ、水溶液の性質について考えを持つことができるようにすることをねらいとしている。

児童はこれまでに第4学年「水のすがたと温度」で、水は温度によって水蒸気や氷に変わることを、また、水が氷になると体積が増えることを学習している。第5学年で、物が水に溶ける量には限界があること、物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うこと、またこの性質を利用して溶けている物を取り出すことができること、さらに物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないことを学習してきている。

これらの学習を踏まえ、水溶液について興味・関心を持って追究する活動を通して、水溶液の性質を捉えることができるができるようにする。

(2) 児童について

男子18名、女子17名、計35名の学級である。

授業の中で気付いたことをノートに書き、その考えを班や全体で共有する活動を意識して取り入れてきた。学習課題に対して予想を立てる場面では、自分の出した予想についてどうしてそうなるのかという理由を述べることができる児童もいる。一方で個人差も大きく、自分の考えや予想を発表することに苦手意識を持っている児童も少なくない。

なおこれまでの既習事項において本単元で使うものについて事前のアンケートを行った。アンケートは問いに対して自由記述で行い、多様な考え方が出るようにした。

問 1、知っている金属の名前を書きましょう。

鉄	その他、金銀銅や水銀など
30名	5名

また、スチールと鉄が別物だと思っている児童もいた。

問 2、金属にはどんな性質があったでしょうか。

あたためると形が変わる	電気を通す	無回答
17名	3名	15名

問 3、水溶液とはどのようなものでしょうか。

何かが溶けた水	未回答・誤答
16名	19名

問 4、物が溶けるとはどういうことでしょうか。

物が見えなくなるくらいまで小さくなること	未回答・誤答
11名	24名

問 5、水は温度によって姿を変えて存在しましたが、どんな姿があったでしょうかの質問に対し、「気体」「固体」「液体」「水蒸気」「お湯」「氷」「水」などの答えが見られた。第 2 時での蒸発の実験の際に「水を蒸発させると気体になり、もともと溶けていた固体だけが残る」という学習の際に、水の状態変化について全体で確認していく必要があることが分かった。

(3) 指導について（研究主題との関連）

本単元は、様々な水溶液や金属を用いて、水溶液の性質について理解を深めていく単元である。同じような見た目の水溶液でも、ものによって性質が大きく異なることなどを、実験を通して気付かせていきたい。また、濃度が濃くなると危険な水溶液もあるので、使用上の注意や児童の安全性も考慮の上で学習を進めていきたい。

第 1 次では、本単元の導入として、「食塩水」「石灰水」「うすいアンモニア水」「うすい塩酸」「炭酸水」の 5 種類の水溶液を用意し、判別する活動を行っていく。この時、一度に 5 つの水溶液を調べると混乱することも考えられるので、「食塩水・石灰水・炭酸水」と「うすいアンモニア水・うすい塩酸」の 2 回に分けて判別を行わせていく。

<食塩水・石灰水・炭酸水>

始めに、「見た目」「におい」「蒸発させる」という 3 つの観点で判別させる。炭酸水は見た目で気泡が出ていることから、生活経験などと関連させつつ判別させる。食塩水と石灰水は蒸発させると白い物が残ることから固体が溶けていたことに気付かせる。石灰水は二酸化炭素にくぐらせると白濁することから、食塩水と石灰水の両方の水溶液に二酸化炭素をくぐらせて判別させる。炭酸水は蒸発しても何も残らなかったことに気付かせ、気体が溶けていることを推論させていく。気体が水溶液に溶けることを、二酸化炭素を溶かして確認していき、炭酸水は二酸化炭素が溶けていたということに気付かせる。

<うすいアンモニア水・うすい塩酸>

同様に「見た目」「におい」「蒸発させる」という 3 つの観点で判別させる。蒸発させた時に何も固体が残らなかったことから、炭酸水と同様に気体が溶けていたということに気付かせる。

第2次では、うすいアンモニア水とうすい塩酸の判別を行うためにリトマス紙を提示する。それぞれの水溶液を付けたリトマス紙の色の変化に着目させ、水溶液には酸性、中性、アルカリ性の3種類に分類できることを学習し、うすいアンモニア水とうすい塩酸の判別を行わせていく。

第3次では、水溶液が金属を変化させる働きについて学習を行う。酸性雨などの身近になった言葉を用いて、「水溶液には金属を溶かす性質があるのではないか」という疑問を持たせて、学習を展開していきたい。アルミニウム箔とスチールウールのそれぞれに炭酸水と塩酸を注ぎ、変化の様子を観察させ、同じ酸性の水溶液でも炭酸水は金属を溶かさないが、塩酸は溶かすということを学ぶ。また、金属の溶けた水溶液から、もとの金属を取り出すことができるか実験する。実験結果として、もとの金属を取り出すことができないことから、水溶液には金属を別なものに変化させるものがあるということを学習させる。

視点1 児童が、科学する楽しさを体感するために

① 見通しを持って自然の事物・現象に働き掛けるための工夫

ア 児童一人一人に問題を捉えさせるための教材の工夫と事象提示

単元の導入では5種類の水溶液を判別していく活動にすることで、目的を明確化し、問題を捉えやすくする。

イ 「予想通りになった場合の結果について具体的に見通す活動の設定」まで見通す活動の設定
水溶液に含まれる金属について考える活動において、出てきた固体の性質を調べる際、実験結果を予想し、見通しを持って活動に取り組ませる。

視点2 とともに追求する姿の実現のために

① 理科の見方、考え方を働かせ、自らの考えを顕在化させるための工夫

ア 既習事項や生活経験を表出させるための働き掛けの吟味

炭酸には気泡が含まれているという生活体験や、5年生まで学習した金属の性質などを活かして、水溶液の性質に迫っていく学習過程にする。

イ 結果をグラフや表に整理・分析し傾向や関係性を捉えさせ、自分の考えを表現する場の充実
金属の溶けた水溶液から取り出した固体についてその特徴を表にまとめ、違いについて自分の考えを表現する場を設定する。

4 指導計画（11時間扱い 本時 10／11）

評価の観点（□関心・意欲・態度 ■科学的思考・表現 ◎観察・実験の技能 △知識・理解）

次	時	主な学習内容	評価規準と評価方法
1		第1次 水溶液の判別をしよう	
	1 2	<ul style="list-style-type: none"> 既習の水溶液について思い出す。 身の回りにはどんな水溶液があるかを考え、食塩水、石灰水、炭酸水について見た目、におい、蒸発させるという観点からどんな違いがあるかを調べ、判別する。 	□水溶液には何が溶けているかに興味を持ち、進んで調べる方法を考えたり、調べたりしようとしている。 ◎水溶液を蒸発させて、何が溶けているかを調べ、結果を記録している。 [行動観察・ノート]
	3	<ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素を水に溶かしてみ、水溶液には気体が溶けているものがあるかを調べ、まとめる。 	■水溶液に気体が溶けるかどうかについて、実験結果をもとに考え、説明している。 [ノート]
	4	<ul style="list-style-type: none"> うすいアンモニア水とうすい塩酸について見た目、におい、蒸発させるという観点から違いを調べ、この2つの水溶液に 	△水溶液には、固体や気体が溶けているものがあることを理解している。 [ノート]

		は気体が溶けているのではないかという ことを推論する。	
2		第2次 水溶液の仲間分けをしよう	
	5	<ul style="list-style-type: none"> ・うすいアンモニア水とうすい塩酸をリトマス紙につけて性質を調べ、判別する。 ・水溶液は、酸性、中性、アルカリ性になかま分けできることをまとめる。 	<p>△リトマス紙を正しく扱って水溶液を調べ、色の変化の様子を整理して、記録している。</p> <p>■水溶液を、リトマス紙の色の変化によって酸性、中性、アルカリ性に判別し、水溶液は3種類になかま分けできることを捉え、説明している。</p> <p>[行動観察・ノート]</p>
	6	<ul style="list-style-type: none"> ・食塩水、石灰水、炭酸水、水をリトマス紙につけて性質を調べ、酸性、中性、アルカリ性に仲間分けできることをまとめる。 	<p>△水溶液には、酸性、中性、アルカリ性のものがあることを理解している。</p> <p>[行動観察・ノート]</p>
3		第3次 水溶液に含まれる金属について調べよう。	
	7	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液には金属を変化させるはたらきがあるかを予想し、金属に酸性である塩酸や炭酸水、および水を注ぐとどうなるかを調べ、まとめる。 	<p>□金属に水溶液を注ぐと変化するかどうかに興味を持ち、進んで変化の様子を調べようとしている。</p> <p>[行動観察]</p>
	8	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸にアルミニウム（または鉄）が溶けた液を蒸発させるとどうなるかを調べる。 	<p>◎水溶液や加熱器具を安全に注意しながら操作して、水溶液に溶けた物を取り出している。</p> <p>[行動観察・ノート]</p>
	9	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸に鉄（またはアルミニウム）が溶けた液を蒸発させて出てきた物の性質について、見た目や通電性、金属光沢などの金属の性質と照らし合わせて調べる。 	<p>◎金属の溶けた水溶液を蒸発させて析出した物の性質を調べ、結果を記録している。</p> <p>[行動観察・ノート]</p>
	10 (本時)	<ul style="list-style-type: none"> ・塩酸に鉄（またはアルミニウム）が溶けた液を蒸発させて出てきた物の性質について、塩酸や水に溶けるかということ調べ、溶けて析出した物質はもとの金属とは別なものに変わったということ推論する。 	<p>■金属が溶けた液を蒸発させて出てきた物の性質から、金属は水溶液によって別の物に変化したと推論し、自分の考えを表現している。</p> <p>[発言・ノート]</p>
	11	<ul style="list-style-type: none"> ・水溶液には、金属を変化させるものがあることをまとめる。 ・水溶液の性質とはたらきについて、学習したことをまとめる。 	<p>△水溶液には金属を溶かす物があることを理解できる。</p> <p>[行動観察・ノート]</p>

5 本時の指導（10／11時間目）

（1）本時のねらい

金属が溶けた液を蒸発させて出てきた物の性質から、金属は水溶液によって別の物に変化したと考えることができる。

（2）研究主題との関連

○研究の視点1の①のイ

「スチールウール」と「スチールウールが溶けた塩酸を蒸発させて出てきた固体」の違いについて考える際、塩酸への溶け方にどのような違いが出るかを予想させる活動を設定する。

○研究の視点2の①のイ

「スチールウール」と「スチールウールが溶けた塩酸を蒸発させて出てきた固体」について、前時の磁石につけたり、電気を通したりする活動や本時の塩酸や水に溶かしてみたりした活動の結果を表にまとめ、自分の考えを表現する場を設定する。

（3）準備物

試験管16本（出てきた固体＋塩酸と書かれたもの8本、出てきた固体＋水と書かれたもの8本）、試験管立て8つ、ピペット8つ、塩酸に鉄（スチールウール）を溶かした水溶液を蒸発させて出てきた固体8グループ分

（4）指導過程

段階	主な学習活動	指導上の留意点（※評価）
つかむ5分	1 前時に立てた学習課題を確認する。	
	塩酸に溶かして取り出したものは、もとの金属と同じなのだろうか。	<ul style="list-style-type: none"> 塩酸にアルミニウムや鉄を溶かして蒸発させると固体が出てきたことを確認し、その個体の性質について迫っていくことを押さえる。 前時では取り出した物の見た目（金属光沢）、電気を通すかどうか、磁石につくかどうかを調べたことを確認する。
ひろげる25分	2 実験の方法について考える。	<ul style="list-style-type: none"> 本時では泡を出しながら塩酸に溶けるかどうか、また水に溶けるかどうかということを実験し、取り出した物の性質について更に迫っていくことを押さえさせる。
	3 塩酸や水への溶け方を予想する。	<ul style="list-style-type: none"> スチールウールの時と比べて、塩酸や水への溶け方に違いがあるのかを考えさせる。 スチールウールと同じように泡を出して溶けるか、または別な様子で溶けていくかを、蒸発して出てきた固体の様子から考えさせる。
ふかめる15分	4 グループごとに実験に取り組み、表に結果をまとめる。	<ul style="list-style-type: none"> 塩酸への溶け方と、水への溶け方について観察させ、表にまとめさせる。
	5 全体で実験結果を共有する。	<ul style="list-style-type: none"> スチールウールの時とは異なり、塩酸や水に対してすぐに溶けたことを確認する。
	6 アルミニウムについて教師による検証実験を観察する。	<ul style="list-style-type: none"> アルミニウムについて塩酸と水に溶かし、スチールウールと同様にすぐに溶けることを確認する。

	<p>7 本時の内容をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>塩酸に金属が溶けた水溶液を蒸発させて出てきた固体は、もとの金属とは違うものになっている。 水溶液には、金属を別の物に変化させるものがある。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時と本時の実験に結果から、どんなことが考えられるのかを、自分の言葉でノートに書かせる。 ・書いたことについて全体で共有を行い、溶けて取り出した物は別な物に変化していることを押さえさせる。 <p>※金属が溶けた液を蒸発させて出てきた物の性質から、金属は水溶液によって別の物に変化したと考えることができたか。(発言・ノート)</p>
--	---	---

(5) 評価規準

おおむね満足できる	十分満足できる	努力を要する児童への手立て
金属が溶けた液を蒸発させて出てきた物の性質から、金属は水溶液によって別の物に変化したと考えている。	金属が溶けた液を蒸発させて出てきた物の性質から、金属は水溶液によって別の物に変化したということを実験結果と関連付けて考え、分かりやすく表現している。	実験結果の表を見比べさせ、鉄と蒸発させて出てきた固体について同じところ、違うところについて比較して考えるよう声を掛ける。

(6) 板書計画

1 / 29 (水)

塩酸に溶かして取り出したものは、もとの金属と同じなのだろうか。

予想

塩酸にどのように溶けるか。

- あわを出して溶ける。
- あわを出さずに溶ける。

水にどのように溶けるか。

- すぐに溶ける。
- あわを出さずに溶ける。

理由

- 塩酸に溶けて、別なものになっていると思うから。
- 溶けて出てきた物も、まだ金属の性質を残していると思うから。

結果

	鉄 (スチールウール)	溶かして 取り出したもの
見た目	銀色・つやあり	白・つやなし
磁石につくか	つく	つかない
電気を通すか	通す	通さない
塩酸を注ぐ	泡を出して溶けた。	泡を出さずに溶けた。
水を注ぐ	溶けない。	溶けた。

まとめ

塩酸に金属が溶けた水溶液を蒸発させて出てきた固体は、もとの金属とは違うものになっている。
水溶液には、金属を別の物に変化させるものがある。