

## 第6学年 理科学習指導案

### 1 単元名 「水よう液の性質」

### 2 指導観

- 本単元は、いろいろな水溶液を使い、その性質や金属を変化させる様子を調べ、水溶液の性質や働きについての考えをもつことができるようにすることが主なねらいである。

具体的には、「水溶液には、気体が溶けているものがあること」「水溶液には、酸性・アルカリ性及び中性のものがあること」「水溶液には、金属を変化させるものがあること」の三つである。

- 本学年の子どもたちは、第5学年「もののとけ方」で、物の溶け方の規則性について理解している。事前のアンケートでは、ほとんどの子どもが、物が溶けている水を水溶液ということを理解していた。知っている水溶液としては、食塩水、砂糖水、ホウ酸水など5年生の学習で実際に物を溶かした水溶液がほとんどであった。このことから、水溶液に溶けている物は固体であると考えていることが推測される。また、酸性、アルカリ性の言葉については、半数以上の子どもたちが見たり聞いたりしたことがあると答えた。しかし、酸性、アルカリ性がどのようなものか理解している子どもは少なかった。
- 本単元の指導にあたっては、第1次「気体がとけている水よう液」では、水溶液の中には気体が溶けているものがあることをとらえさせることをねらう。事前の実態調査から、固体が溶けている水溶液しか知らない子どもが多くいることが明らかになったため、知識適用型の学習で行う。まず、塩を水に溶かす様子を見て、物が溶けている水を水溶液ということ、水溶液は色がついていてもついていなくても透明であることを確認する。その後、「炭酸水は水よう液である。」という「きまり」を知らせ、炭酸水には物が溶けているという意識をもたせながらめあてをつかませる。次に、炭酸水を蒸発乾固する実験を通して、炭酸水に溶けている物への新たな疑問をもたせる。そして、炭酸水に溶けている物を予想し、その予想を確かめる方法を考えさせる。その際、生活経験や既習内容を根拠とした予想がしやすいように、見たり飲んだりした経験を想起させる。最後に、気体検知管や、石灰水を用いて炭酸水に溶けている気体が二酸化炭素であることを確かめさせる。

第2次「水よう液の区別」では、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とらえさせることをねらう。リトマス紙の使い方を理解できれば、実験を通して水溶液を三つの仲間に分けることができるため、知識獲得型の学習で行う。まず、水溶液を分類する方法としてリトマス紙の色の変化を使う方法を提示する。この際、第1次で使用した炭酸水は、青色リトマス紙を赤色に変化させることを知らせ、炭酸水と同じように青色リトマス紙を赤に変える仲間、赤色リトマス紙を青に変える仲間、赤色リトマス紙も青色リトマス紙も変化させない仲間に分けるという意識をもたせる。次に、リトマス紙の使い方を知らせ、水溶液をリトマス紙につける実験を行う。結果を整理し、どんな水溶液も三つに分類できることに気付かせ、それぞれの液性を酸性・アルカリ性・中性ということをとらえさせる。

第3次「金属をとかす水よう液」では、水溶液には金属を溶かすものがあることをとらえさせることをねらう。子どもたちの身の回りには、水溶液が金属を溶かす事象が少なく、金属を溶かす水溶液があることに気付いている子どもが少ないと考えられるため、知識適用型の学習で行う。まず、水溶液が金属を変化させる事例を紹介し、「塩酸は、金属をとかす。」という「きまり」を知らせる。次に、金属を溶かす水溶液は他にもあるのかを予想させる。その際、塩酸の性質に着目させ、酸性・中性・アルカリ性といった液性や、溶けている物に視点がいくようにする。予想させる水溶液は、食塩水、炭酸水、石灰水、水酸化ナトリウム水溶液、酢の五つを使用する。その後、いろいろな水溶液に金属を入れる実験を行い、水溶液には金属をとかすものがあることをとらえさせる。最後に、アルミニウムを溶かした塩酸から溶けた物を取り出し、再度塩酸に入れて泡が出ないことを確かめ、水溶液には金属を変化させるものがあることをとらえさせる。

### 3 単元の目標

- 自然事象への関心・意欲・態度
  - ・いろいろな水溶液の性質に興味・関心をもち、自ら水溶液の仲間分けしようとしている。
  - ・水溶液とムラサキキャベツ液の性質を利用し身の回りにある水溶液を見直そうとしている。
  - ・水溶液と金属の変化に興味・関心をもち、水溶液の働きについて自ら調べようとしている。
- 科学的な思考・表現
  - ・水溶液に金属を入れると起こる変化について推論しながら考察し、自分の考えを表現できる。
  - ・二酸化炭素を水に溶かしたときの現象について、推論しながら考察し、自分の考えを表現できる。
- 観察・実験の技能
  - ・リトマス紙を適切に使用し、安全に水溶液を区別できる。
  - ・薬品や加熱器具を適切に使用し、安全に水溶液のはたらきを調べられる。
  - ・いろいろな水溶液と金属の変化を調べ、その過程と結果を記録できる。
- 自然事象についての知識・理解
  - ・水溶液は、酸性・中性・アルカリ性の3種類に分けられることを理解できる。
  - ・水溶液には、金属を溶かすものがあることを理解できる。
  - ・水溶液の中には、気体が溶けている水溶液があることを理解できる。

### 4 単元の評価規準及び具体の評価規準

(国立教育政策研究所「内容のまとまりごとの評価規準に盛り込むべき評価規準の設定例」H22 参照)

	ア自然事象への 関心・意欲・態度	イ科学的な 思考・表現	ウ観察・実験の 技能	エ自然事象についての 知識・理解
第六学年の 評価の観点	自然の事物・現象を意欲的に追究し、生命を尊重するとともに、見いだしたきまを生活にあてはめようとする。	自然の事物・現象の変化とその要因との関係に問題を見だし、推論しながら追究し、規則性や相互関係について考察し表現して、問題を解決している。	問題解決に適した方法を工夫し、装置を組み立てたり使ったりして観察、実験やものづくりを行い、その過程や結果を的確に記録している。	燃焼、水溶液の性質、この規則性及び電気による現象や、生物の体のはたらき、生物と環境とのかかわり、土地のつくりと変化のきまり、月の位置や特徴などについて実感を伴って理解している。
単元の評価規準	・いろいろな水溶液の液性や溶けている物及び金属を変化させる様子に興味・関心をもち、自ら水溶液の性質や働きを調べようとしている。	・水溶液の性質や働きについて予想や仮説をもち、推論しながら追究し、表現している。	・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。	・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。 ・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。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液の性質や働きを適用し、身の回りにある水溶液を見直そうとしている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液の性質や働きについて、自ら行った実験の結果と予想や仮説を照らし合わせて推論し、自分の考えを表現している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水溶液の性質を調べて、その過程や結果を記録している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <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>
<p>具体の評価規準</p>	<p>① いろいろな水溶液の性質に興味・関心をもち、自ら水溶液の仲間分けをしようとしている。</p> <p>② 水溶液と金属の変化に興味・関心をもち、水溶液のはたらきについて自ら調べようとしている。</p>	<p>① 既習内容や生活経験をもとに、炭酸水に溶けているものを考えることができる。</p> <p>② 既習内容をもとに、どの水溶液が金属を溶かすのかを考えることができる。</p>	<p>① 薬品や加熱器具を適切に使用し、安全に水溶液の性質を調べている。</p> <p>② リトマス紙を適切に使用し、安全に水溶液を区別している。</p> <p>③ いろいろな水溶液と金属の変化を調べ、その過程と結果を記録している。</p>	<p>① 水溶液の中には、気体が溶けている水溶液があることを理解している。</p> <p>② 水溶液は、酸性・アルカリ性および中性の3種類に分けられることを理解している。</p> <p>③ 水溶液には、金属を溶かすものがあるということを理解している。</p>

5 単元の指導計画及び評価計画（全12時間）

次	配時	主な学習活動と内容	指導上の留意点	評価規準
第一次 気体がとけている水よう液③	3 知識 適用型  二 組 本 時	<p>1 5年生の「もののとけ方」の学習を想起し、学習へのかまえをもつ。</p> <p>○ 水溶液は水に物が溶けて透明になったものであること</p> <p>「きまり」 炭酸水は水よう液である。</p> <p>めあて 炭酸水には、何がとけているのか調べよう。</p>	<p>○ 既習内容を振り返りやすいように、前学年までの内容を掲示しておく。</p> <p>○ 食塩水と炭酸水を使用する。</p>	<p>薬品や加熱器具を適切に使用し、安全に水溶液の性質を調べている。</p> <p>【ウー①】</p>
		<p>2 食塩水と炭酸水に溶けている物を蒸発乾固によって確かめる。</p> <p>3 水溶液には、気体が溶けているものがあることを確かめる。</p> <p>(1) 炭酸水に溶けている物が何かを予想し、予想を確かめる方法を考える。</p> <p>○ 水溶液には気体が溶けていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 気体検知管を使って確かめる。</li> <li>・ 石灰水と混ぜて確かめる。</li> <li>・ 予想した気体と水を混ぜて溶けるかどうかを調べる。</li> </ul> <p>(2) 炭酸水に溶けている気体を確かめる。</p> <p>(3) 実験結果から、水溶液には気体が溶けているものがあることをとらえる。</p> <p>○ 炭酸水には二酸化炭素が溶けていること</p> <p>○ 水溶液には気体が溶けているものがあること</p> <p>まとめ 炭酸水には、二酸化炭素という気体がとけている。</p>	<p>○ 問題意識をもつことができるように、蒸発乾固で溶けているものが取り出せることを再度確認しながら前時を振り返る。</p> <p>○ 生活経験や既習内容と結びつけて考えやすいように、炭酸水を例に考えさせる。</p> <p>○ 生活経験を結びつけて考えやすいように、炭酸水を飲んだりふたを開けたりした時のことを思い出させる。</p>	<p>既習内容や生活経験をもとに炭酸水に何が溶けているのかを考え、水溶液のなかには、気体が溶けている水溶液があることを理解している。</p> <p>【イー①， エー①】</p>
	3 知識 獲得型	<p>1 水溶液には、酸性、アルカリ性および中性のものがあることをとらえる。</p> <p>(1) リトマス紙を使って、水溶液を液性による仲間分けをする。</p>		

<p>第二次 水よう液の区別③</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 炭酸水は青色リトマス紙を赤色に変化させること</li> <li>○ 水溶液は、液性によって、酸性、アルカリ性および中性の三つに区別できること</li> </ul> <p>(2) 炭酸水が卵の殻を溶かす様子を見て、次時へのかまえをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 炭酸水は、卵の殻を溶かすこと</li> <li>○ 塩酸も、炭酸水と同じ酸性の水溶液であること</li> <li>○ 塩酸も、炭酸水と同じように気体が溶けている水溶液であること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 塩酸，食塩水，炭酸水，石灰水，水酸化ナトリウム水溶液，酢を使用する水溶液とする。</li> </ul> <p>※ 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の取り扱いについての安全指導をする。</p>	<p>水溶液は，酸性・中性・アルカリ性の3種類に分けられることを理解している。 【エー②】</p>
<p>第三次 金属をとかす水よう液⑥</p>	<p>2 知識 適用型 一組 本時</p>	<p>1 アルミ鍋の表示を見て，洗剤が金属を溶かすことがあることを知る。</p> <p>2 塩酸にアルミニウムを入れて様子を観察し，塩酸が金属を溶かすことを知る。</p> <p>(1) 生活経験や既習内容をもとに，塩酸以外の水溶液が金属を溶かすかどうかを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 液性や溶けている物など，生活経験や既習内容と「きまり」を結びつけながら予想すること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 炭酸水で殻が溶けた卵を提示して，「溶かす」という次時への見通しをもたせる。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「きまり」を意識できるように，水溶液が金属を変化させた事例を紹介する。</li> <li>○ 実際に塩酸がアルミニウムを溶かす様子を見せる。</li> <li>○ 泡が出ている状態も「溶けている」と言えることを確認する。</li> </ul> <p>※ 安全めがねを着用させる。</p>	

	<p>(2) 水溶液に金属を入れて塩酸以外にも金属を溶かす水溶液があるのかを確かめる。</p> <p>○ 塩酸以外にも金属を溶かす水溶液があり、水溶液によって溶かすことのできる金属は違うこと</p>	<p>○ 実際に塩酸がアルミニウムを溶かす様子を見せる。</p> <p>※ 安全めがねを着用させる。</p>	<p>既習内容をもとに、どの水溶液が金属を溶かすのかを考え、水溶液には金属を溶かすものがあることを理解している。</p> <p>【イ-②, エ-③】</p>
4 知 識 獲 得 型	<p>3 アルミニウムを溶かした塩酸から、溶けている物を取り出し、塩酸はアルミニウムを変化させることを確かめる。</p>		<p>いろいろな水溶液と金属の変化を調べ、その過程と結果を記録している。</p> <p>【ウ-③】</p>
	<p>めあて 塩酸にとけたアルミニウムはどうなったのだろう。</p> <p>○ 蒸発乾固で溶けた物を取り出すことができること</p> <p>○ 取り出した物は、アルミニウムではないこと</p> <p>○ アルミニウムは塩酸に溶けて別の物に変わること</p>	<p>○ アルミニウムが質的に変化したことを水に溶ける様子など、既習内容を活用して確かめさせる。</p> <p>※ 塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の取り扱いについての安全指導をする。</p>	
	<p>まとめ 塩酸はアルミニウムを別の物に変える。</p>		

## 第6学年1組 本時学習指導案

### 6 本時 7/12 【知識適用型学習】

#### 7 本時の目標

- 金属を溶かす水溶液にはどんなものがあるか、生活経験や既習内容、「きまり」をもとに、根拠を明らかにしながら、自分なりの予想を立てることができる。 (思考・表現)
- 水溶液には金属を溶かすものがあることを理解することができる。 (知識・理解)

#### 8 本時の仮説

食塩やホウ酸を使って「溶ける」ことを学習してきている本学級において、アルミが発泡しながら塩酸に溶ける様子を見せて「塩酸は金属をとく」というきまりを知らせれば、生活経験や既習内容、「きまり」を根拠にした自分なりの予想を立て、実験を行い、「水溶液には金属を溶かすものがあること」を理解することができるであろう。

#### 9 本時指導の考え方

本学級の子どもたちは、前時までには、水溶液には固体の他に気体が溶けているものがあること、水溶液には液性があることなどの内容を学習してきている。また、前学年では食塩やホウ酸を水に溶かし、ものが水に溶けて見えなくなっても無くなっていないことを学習し、理解してきている。

本時では、水溶液に金属を入れて、水溶液には金属を溶かすものがあることをとらえさせることをねらいとしている。しかし、前学年で学習した食塩が水に「とける」様子と発泡しながら金属が水溶液に「とける」様子は大きく違っており、前学年の学習をあてはめて考えるのは難しいと考えられる。

そこで、本時の指導にあたっては、まず、アルミ鍋や鉄鍋には、塩酸を含む洗剤で洗ってはいけないという事実を、アルミ鍋や洗剤の表示などを使って示した後、実際に、教材提示装置を使って、塩酸がアルミニウムを溶かす実験をして見せる。アルミニウムは発泡しながら溶けていくが、この様子も「とける」ということを知らせる。また、薄いアルミニウム箔を使用することによって、短い時間で反応するように工夫し、子どもたちが驚きと感動をもって、「塩酸は、金属を溶かす」という「きまり」を知ることができるようにしたい。

次に、塩酸以外の水溶液を提示し、本時のめあてをつかませる。提示する水溶液は、子どもたちが知っているもの物の中で子どもたちが扱う際に危険でないもの、また、酸性・中性・アルカリ性の三つの液性、気体が溶けているものと溶けていないものが含まれるよう配慮し、食塩水・炭酸水・石灰水・水酸化ナトリウム水溶液・酢の五つを準備する。

めあてを確認した後に、グループで予想を話し合わせる。その際、根拠をもって予想することができるように、「きまり」や生活経験・既習内容をもとに考えさせる。自分なりの考えをもつことが難しい子どもには、友達の考えを聞き、賛成できる考えを探させることにより、全員が根拠のある予想をもてるようにしたい。その後、自分の考えをノートに書かせ、考えを整理させる。その際、塩酸以外の五つの水溶液ごとに、金属を溶かすかどうかと、その理由を分けて書かせることで、考えの根拠が明らかになるようにさせる。

全体で話し合う場面では、指名も入れるなどしてより多くの考えが出るようにした後、自分の予想をもとに、五つの水溶液が金属を溶かすかを確認する。

最後に、結果をもとに板書で整理し、「塩酸以外の水よう液にも、金属をとくものがある。」とまとめる。

#### 10 準備

教師・・・アルミ鍋、洗剤（成分に塩酸の表示）、アルミ箔を被せたビーカー、雑巾、教材提示装置、塩酸・食塩水・炭酸水・石灰水・水酸化ナトリウム水溶液・酢の入った試験管（試験管立て）、アルミニウム片（箔）、ガラス棒、ピンセット、安全めがね

11 本時の展開 (7/12)

配時	主な学習活動と内容	主な支援
5	<p>1 本時のめあてをつかむ。</p> <p>(1) 前時までの学習を想起する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気体が溶けているものがある。</li> <li>・酸性・中性・アルカリ性がある。</li> </ul> <p>(2) 身近にある塩酸を含む洗剤やアルミ鍋の表示から、塩酸を含む洗剤には金属を溶かすものがあることをとらえる。</p> <p>(3) 塩酸にアルミニウムを入れて溶ける様子を観察し、「きまり」を知り、めあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>きまり 塩酸は、金属をとかす。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>めあて 他の水よう液の中で、金属をとかすものがあるか調べよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 水溶液が金属を溶かす事例として、アルミ鍋や鉄鍋には、塩酸を含む洗剤で洗ってはいけない事実（アルミ鍋や洗剤の表示など提示）を紹介する。</li> <li>○ アルミは溶けるまでに通常5～20分程かかるので、アルミ箔の上から濃い塩酸を数滴たらすことで、すぐに結果が出るようにし、テレビ画面に映して見せるようにする。</li> <li>○ 泡が出ている状態も「溶けている」と言えることを確認する。</li> </ul>
17	<p>2 塩酸以外の水溶液は、金属を溶かすかどうかを予想する。</p> <p>(1) グループの中で話し合う。</p> <p>(2) 生活経験や既習内容、「きまり」を結びつけながら予想をノートに書く。</p> <p>(3) 自分の考えをもとに、話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・炭酸水や酢は金属を溶かすと思う。理由は炭酸水や酢は塩酸と同じ酸性だから。</li> <li>・水酸化ナトリウムの水溶液や石灰水は金属を溶かさないと考える。酸性とは反対の性質をもつアルカリ性だから。</li> <li>・炭酸水は溶かすと思う。炭酸水は塩酸と同じように気体が溶けているから。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 「きまり」をもとにしながら予想できるように液性や溶けているものに着目するように促す。</li> <li>○ グループで交流することにより、自分の考えをもちにくい子どもも、根拠のある予想をもてるようにする。</li> <li>○ 五つの水溶液（炭酸水・酢・食塩水・水酸化ナトリウム水溶液・石灰水）ごとに、①金属を溶かすか溶かさないか②そう考えた理由を書くことで、考えの根拠を明らかにさせるようにする。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>評価規準【イー②、エー③】</b></p> <p>どの水よう液が金属を溶かすのかを考え、水溶液には金属を溶かすものがあることを理解している。</p> </div>
20	<p>3 六つの水溶液が、金属（アルミニウム片）を溶かすかを確認する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ 必ず安全めがねを使用させ、試験管の中を真上から直接のぞかないようにさせる。</li> <li>○ 途中の変化を見落とさないように小さな泡にも注目させる。</li> </ul>
3	<p>4 本時学習のまとめをする。</p> <div style="border: 3px double black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>まとめ 塩酸以外の水よう液にも、金属をとかすものがある。</p> </div>	



## 第6学年2組 本時学習指導案

### 6 本時 1/12 【知識適用型学習】

#### 7 本時の目標

- 生活経験や既習内容、「きまり」をもとに、炭酸水に溶けている物を予想し、予想を確かめる方法を考えることができる。(思考・表現)

#### 8 本時の仮説

固体を溶かした水溶液しか知らない子どもが多い本学級において、「炭酸水は水よう液である。」という「きまり」を知らせれば、「きまり」と生活経験や既習内容を結び付けながら炭酸水に溶けている物を予想し、確かめる方法を考えることができるであろう。

#### 9 本時指導の考え方

本学級の子どもたちは、第5学年「もののとけ方」の学習で、食塩やホウ酸を水に溶かし水溶液には物が溶けていることを学習している。実態調査において子どもたちの知っている水溶液としては、食塩水、砂糖水、ホウ酸水など5年生の学習で実際に物を溶かした水溶液がほとんどであった。

本時は、生活経験や既習内容、「きまり」を結び付けながら、水溶液には気体が溶けていることを根拠をもって予想し、予想を確かめる方法を考えることをねらいとしている。しかし、子どもたちが知っている水溶液は固体が溶けているものばかりであるため、蒸発乾固しても溶質が出てこない水溶液や、水と重さが変わらない水溶液は水溶液と考えることが難しいと考えられる。そこで、炭酸水を前もって水溶液と知らせる知識適用型の学習で行う。使用する水溶液としては、子どもたちにとって身近なものであり、気体が溶けている炭酸水を使用する。

本時の指導にあたっては、まず、塩を水に溶かす様子を見て、物が溶けている水を水溶液ということ、水溶液は色がついていてもついていなくても透明であることを確認する。その後、「炭酸水は水溶液である。」という「きまり」を知らせ、炭酸水には物が溶けているという意識をもたせながら「炭酸水にとけているものを調べよう。」というめあてをつかませる。

次に、炭酸水を蒸発乾固する実験を通して、炭酸水に溶けている物は固体ではないことを知り、炭酸水に溶けている物への新たな疑問をもたせる。

その後、炭酸水に溶けている物を予想し、その予想を確かめる方法を考える。予想を立てる段階では、炭酸水の見た目について考えたり、飲んだ経験を想起させたりする。見た目や飲んだ経験と「きまり」を結び付けて考えさせることで、炭酸水に溶けている物は気体であることを予想できるように実際に炭酸水を配付する。確かめる方法を考える段階では、石灰水や気体検知管、火のついたろうそくや線香を入れておくといった既習内容を生かした方法を考えることができるようにする。そのために、炭酸水に溶けている物を取り出す演示実験を行い、気体を確かめる方法のみにしぼって考えることができるようにしたい。

最後に、確かめる条件を整理し、実験方法を確かめながら次時への見通しをもたせ、本時のまとめとする。

#### 10 準備

教師・・・前時の実験結果の写真、炭酸水、ビニル袋、水槽、ビニールチューブ、気体検知管