

研究主題「一人一人の学力を向上させ、個性を伸ばす授業改善の実践研究」

1 単元名 水よう液の性質

2 指導観

- 本単元は、水溶液の性質とそのはたらきについての見方や考え方をもちょうにするるとともに、水溶液の性質や働きについて推論しながら調べ、計画的に追究することや日常生活に見られる水溶液を興味・関心をもって見直す態度を育てることをねらいとしている。ここでは色々な水溶液の性質や変化について指示薬を用いて調べ、水溶液は酸性・アルカリ性・中性の3種類に仲間分けができ、さらに酸性、アルカリ性の中にも強さがあることをとらえるようにする。

日常生活と関係の深い水溶液の性質や働きを追究することは、子どもの知的好奇心を喚起し、日常生活場面とつなげて思考し、それを生かそうとする活動が期待される。そのため、問題解決能力の育成や豊かな人間性を育成することにつながる意義深い単元である。

- 本学級の子どもたちは5年生「ものの溶け方」で食塩を溶かし、水の量や温度の違いによる溶け方を調べ、ものには溶ける限度があることや水溶液は透明であることを学習している。その学習を通して子どもたちの多くは固体が溶けたものが水溶液であることを理解しているが、水溶液には気体が溶けたものもあることを知っている子どもはほとんどいない。また身近な商品などに見られる「弱酸性」「アルカリイオン水」などの表示から酸性、中性、アルカリ性という用語を知っている子どもは多いが、リトマス試験紙などの指示薬によって液性を識別できることについての理解は浅い。さらに身の回りの水溶液の中に金属を溶かす性質をもつものがあることや酸性雨等の自然現象と水溶液の液性（特性）とを関係づけて考えることができている子はほとんどいない。

- 本単元の指導にあたっては、水溶液には固体だけではなく気体が溶けているものがあること、酸性・中性・アルカリ性の3種類に分類できること、金属を変化させるものがあることを活動の工夫を通して、子どもたちが主体的に問題解決活動に取り組む学習としたい。

まず、単元の導入段階では、第5学年の学習で用いた食塩水やホウ酸水、石灰水に加えて身の回りにある水溶液として5つの試験管を提示し、どのようなものが溶けているか比較させながら予想させる。その比較活動を通して水溶液とは何かを溶かした水であることを想起させたい。そして見た目が同じである水溶液を区別するには水溶液の性質に着目すればよいことに気付かせたい。次に5種類の水溶液の液性をリトマス紙を使って調べさせ、酸性、中性、アルカリ性に分類する活動を行う。そして、水溶液を3つの性質に分類する中で溶けているものによって異なる性質になるのではないかと、またそれぞれどんな違いがあるのかなど、水溶液の性質について自分の考えをもたせるようにする。

次に展開段階では、塩酸に金属片を入れると泡が発生する様子を提示することで酸性の水溶液には金属を変化させる働きがあるのではないかと予想させる。ここでは塩酸・炭酸水・ホウ酸水にアルミニウムなどの金属片を入れる活動から酸性の水溶液には金属を溶かす働きをもつものがあることをとらえさせていきたい。さらに前時までに得た知識をもとに、アルカリ性や中性の水溶液には金属を溶かす働きがあるのか予想し、酸性の水溶液で学習したことと比較させながら実験し調べていく学習を行う。この際、予想や実験結果を子どもたちに話し合わせる活動を通して、アルカリ性水溶液の中にも酸性の時と同様に金属を溶かす働きをもつものがあること、中性の水溶液に金属を入れても特に変化は見られないことに気付くことができるようにする。そして、水溶液に溶けたものは水溶液の中に残っているのか予想させ、5年生で学習したことを基に塩酸に溶けた金属片を取り出す活動を行う。その結果、取り出した金属片を再び塩酸に入れても気泡が発生しないことから、金属片は塩酸に入れる前とは性質が変化したことをとらえさせたい。

最後に終末段階では、炭酸水を提示し、蒸発乾固や冷却によって何も残らないことから「炭酸水には気体が溶けているのではないかと」いうことに気付かせたい。そして二酸化炭素を発生させて炭酸水作りをさせるといった可逆的な実験を行うことにより気体が溶けている水溶液についての見方や考え方を確かなものになりたい。さらに、前時までに学習したことをもとに、日常生活の中にある液体をムラサキキャベツ液を用いて分類する。そのために「中性洗剤」「弱酸性」「弱アルカリ性」など身近な製品のラベルなどに見られる表示に目を向けさせ、日常生活の中で使っている液体はどの分類にはいるのか予想しながら自分から調べようとする意欲をもたせるようにする。

これらの活動を通して、水溶液の性質とその働きについての見方や考え方をもちょうにするるとともに、日常生活に見られる液体に興味・関心をもって見直す態度が身に付くようにしたい。

3 単元目標

- ① 自然事象への関心・意欲・態度
 - いろいろな水溶液の液性に興味・関心を持ち、水溶液の仲間分けを進んでしようとする。
 - 水溶液の性質に興味・関心を持ち水溶液と金属の変化を進んで調べようとする。
- ② 科学的な思考
 - 水溶液の性質や変化とその要因を関係づけながら、水溶液の性質やはたらきを考えることができる。
 - 塩酸や水酸化ナトリウムの水溶液にアルミニウムや鉄を入れると変化が起きることについて自ら行った実験の結果と予想を照らし合わせて推論することができる。
- ③ 観察・実験の技能・表現
 - リトマス紙の性質や使い方を理解し、正しく使って水溶液を区別することができる。
 - 水溶液と金属の変化を観察し、その過程や結果をまとめることができる。
 - 炭酸水は二酸化炭素の水溶液であることを確かめることができる。
 - 身の回りの水や液体をいろいろな方法で調べることができる。
- ④ 自然事象についての知識・理解
 - 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。
 - リトマス紙の色の変化によって、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。
 - 水溶液のなかには、塩酸や水酸化ナトリウムの水溶液のように、金属を溶かすものがあることを理解している。

4 指導計画 (全14時間)

段階	学習活動と内容	教師の主な支援
つかむ 4時間	<p>(活動のきっかけ) 自分が知っている水溶液について発表し、それぞれの水溶液にはどのような違いがあるのか疑問をもつ。</p> <p>○ 5年生で学習した食塩水やホウ酸水などを想起し、5つの試験管に入っている水溶液は何が溶けているのか予想する。</p> <p>○ 学習問題をつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>学習問題 透明な水溶液を区別するにはどうしたらよいらうか。②</p> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【考え】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 臭いを調べるといいんじゃないかな。 ・ 泡が出ているのもあるよ。 ・ 色がついているのもあるね。 </div> <p>○ 実験方法 A液…石灰水 B液…炭酸水 C液…酢 D液…ホウ酸水 E液…食塩水</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ においや色、試験管の中の様子などから自分の予想をもとに班で調べ、話し合う。 ・ リトマス紙を使って水溶液を「酸性」「中性」「アルカリ性」に分類する。 <p>○ 実験結果</p> <ul style="list-style-type: none"> ◎ 赤→赤 青→赤・・・酸性の水溶液(B, C, D) ◎ 赤→赤 青→青・・・中性の水溶液(E) ◎ 赤→青 青→青・・・アルカリ性の水溶液(A) 	<p>○ 水溶液は「何かを溶かした水」であることを思い出し、5年生で学習した水溶液の性質についてのきまりを確かめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①見えなくなっても水の中に溶かしたものが存在している。 ②溶ける量には限度がある。 ③温度によって溶ける量が違う。 ④溶かしたものを取り出すことができる。 <p>○ 清涼飲料水や調味料など身近にある水溶液を提示し、身の回りの水溶液に興味・関心を持つようにする。</p> <p>○ それぞれの水溶液に何が溶けているか予想を立ててから、実験を行うようにする。</p> <p>○ 薬品の扱いはいつでも見られるように提示しておく。</p> <p>○ 薬品のラベルに酸性やアルカリ性などと書かれていることに注目させ、それぞれの水溶液の性質を知ることによって区別が可能になることに気付かせる。</p> <p>○ 水溶液には「酸性」「中性」「アルカリ性」があることやリトマス試験紙の使い方について知らせる。</p>

<ul style="list-style-type: none"> リトマス紙の色が変化するものと変化しないものがあった。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>学習問題 リトマス試験紙を使うと、ほかの水溶液も仲間分けできるのだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> リトマス紙を使って色々な水溶液を調べ、仲間分けをする。② <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【考え】</p> <ul style="list-style-type: none"> どの液体も無色だな。 前回と反応はどう違うのだろうか。 </div> <ul style="list-style-type: none"> 実験方法と実験結果 <ul style="list-style-type: none"> リトマス紙を用いて反応別に分ける。 水溶液によって、反応が違っていた。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>まとめ 塩酸やホウ酸水は青のリトマス紙を赤に変える性質がある（酸性）。食塩水や砂糖水はリトマス紙の色を変化させない（中性）。水酸化ナトリウムやアンモニア水は赤のリトマス紙を青に変化させる性質がある（アルカリ性）。 このように水溶液はリトマス紙を使って「酸性」「中性」「アルカリ性」に分けることができる。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> リトマス紙の色の変化から水溶液は3種類に分類できることが視覚的にわかるように記録をさせる。 酸性（塩酸・炭酸水・ホウ酸水）、アルカリ性（水酸化ナトリウム・アンモニア水）中性（食塩水・砂糖水）の水溶液を準備し、まずは見た目や臭いなどから考えさせることで性質調べの意欲を持たせる。 を十分説明し、正しい結果が出せるようにする。 3つの性質の仲間分けが視覚的にわかりやすいように表に整理してまとめるようにする。
<p>調べる5時間</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>活動のきっかけ 酸性の水溶液に金属片を入れて泡が出る様子を見て酸性の水溶液には金属を溶かす性質があるのではないかと予想する。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸を使って実験する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>学習問題 酸性の水溶液に金属を入れるとどのように金属が変化するのだろうか。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸以外の酸性の水溶液に金属片を入れて実験する。② <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>考え</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸では溶けたのだから金属は溶けるんじゃないかな。 特に変化はないと思うよ。 </div> <ul style="list-style-type: none"> 実験方法 <ul style="list-style-type: none"> 酸性の水溶液に金属を入れて、金属がどのように反応し変化するのか観察・記録する。 実験結果 <ul style="list-style-type: none"> ◎ 塩酸・・・激しく泡が出て、金属は黒っぽく変化した。試験管も熱くなった。 ◎ 炭酸水・・・金属の変化や反応はあまり見られなかった。 ◎ 酢・・・小さな泡が出た。 	<ul style="list-style-type: none"> 塩酸に金属片を入れると泡が発生する様子から酸性の水溶液はものを溶かす働きがあるだろうと予想させる。 時間の経過にそって金属の変化を記録・観察させる。 水溶液に溶かす活動を通して水溶液が金属を別のものに変えたことに気付かせる。 薬品・実験器具の使い方に注意させる。 同じ液性（酸性）の水溶液でも結果が異なることを確認する。 酸性の水溶液でも結果が異なったことから酸性の中でも程度が違うのではないかと、またアルカリ性や中性の水溶液には同じような働きがあるのか考えさせ次時へつなげる。

まとめ

酸性の水溶液である塩酸は金属を溶かす働きがある。

活動のきっかけ

酸性の水溶液には金属を溶かし別のものに変える働きをもっていることから中性、アルカリ性の水溶液には同じ働きをもっているのか疑問をもち、予想する。

学習問題をつかむ。

学習問題

塩酸のように中性やアルカリ性の水溶液にも金属を溶かすものがあるのだろうか。

- アルカリ性の水溶液に金属片を入れて実験する。②

考え

- ・ アルカリ性、中性の水溶液も金属を溶かす性質があると思うよ。
- ・ 中性の水溶液は金属を溶かさなないんじゃないかな。

- 実験方法

- ・ アルカリ性、中性の水溶液に金属を入れてどのように反応し変化するのか観察・記録する。

- 実験結果

◎水酸化ナトリウム・・・塩酸の反応と似ていて泡がたくさん出た。

◎アンモニア水・・・特に変化は見られなかった。

◎食塩水・・・特に変化は見られなかった。

まとめ

アルカリ性の水溶液である水酸化ナトリウムにも金属を溶かす働きがある。

- 学習問題をつかむ。

学習問題

塩酸に溶けたものは水溶液の中に残っているのだろうか。

- 塩酸を使って実験する。①

考え

- ・ 蒸発させれば塩酸に溶けた金属は出てくると思うよ。
- ・ 塩酸に溶けた金属は中に残っていないと思うな。

- 実験方法

- ・ 金属を溶かした塩酸を蒸発乾固し取り出す。
- ・ 取り出したものを再び塩酸に入れる。

- 実験結果

・ 蒸発させると塩酸に溶けたものを取り出すことができた。

・ 取り出したものを再び塩酸に入れても泡は発生しなかった。

- 酸性の水溶液で行った実験と反応を比較させながら予想させる。

- 自分の予想をもとに実験を行い、酸性の水溶液と比較しながら観察・記録させる。

- 酸性のときと同じようにアルカリ性の水溶液には金属を変化させる働きをもつものがあることに気付かせる。

- 塩酸に入れた金属は溶けたことから溶けたものはどうなったのかという視点から予想を立てるようにする。

- 5年生で学習した水溶液に溶けたものを取り出す方法について想起できるようにする。

- 取り出した金属の性質が変化していることに気付くことができるようにする。

	<p>まとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸に溶けたものは蒸発させると取り出すことができることから中に残っている。また、溶けたものの性質は溶ける前と変わっている。 	
<p>まとめる 5時間</p>	<p>活動のきっかけ 塩酸は気体が溶けていたことから、他にも気体が溶けている水溶液はないか調べてみたいという意欲を持ち、身の回りの水溶液の性質について興味をもつ。</p> <p>○ 学習問題をつかむ。</p> <p>炭酸水には何が溶けているのだろうか。</p> <p>○ 自分で考えた方法をもとに実験する。①</p> <p>【考え】</p> <ul style="list-style-type: none"> 炭酸水は泡が出ているので気体が溶けているのではないかな。 何か泡が出る物質が溶けていると思う。 <p>○ 実験方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 炭酸水を蒸発乾固させる。 炭酸水を冷却する。 <p>○ 実験結果</p> <ul style="list-style-type: none"> 炭酸水を蒸発させたり、冷却させたりしても何も出てこなかった。 <p>○ 炭酸水から取り出した気体には何が溶けているのか確かめる。①</p> <p>○ 実験方法</p> <ul style="list-style-type: none"> 取り出した気体を気体検知管を使って調べる。 炭酸水に石灰水を入れてふる。 <p>○ 実験結果</p> <ul style="list-style-type: none"> 気体検知管を使うと、二酸化炭素が増えた。 石灰水に入れると白く濁る。 <p>○ 二酸化炭素を水に溶かす。①</p> <ul style="list-style-type: none"> 二酸化炭素ポンベを使ってペットボトルに気体を集めて振ると、ペットボトルがへこんだ。 <p>まとめ 水溶液には固体だけでなく気体が溶けているものがあり、炭酸水には二酸化炭素が溶けている。</p> <p>やってみよう 身の回りにある液体やいろいろな場所の水も「酸性」「アルカリ性」「中性」に分類できるのだろうか。ムラサキキャベツ液を使って調べよう。</p> <p>○ リトマス紙以外で分類する方法を知る。①</p> <p>○ 身の回りの水よう液の性質を調べる。①</p> <p>本時 (13/13)</p> <p>まとめ わたしたちの身近にある液体も「酸性」, 「中性」, 「アルカリ性」に分類することができ、いろいろな強さがある。</p>	<p>○ 気体も固体と同じように、そのもの自体は変化せず、再び取り出せることを確認する。</p> <p>○ 塩酸もアンモニア水なども気体が溶けた水溶液であることを知らせる。</p> <p>○ 気体検知管を使って、蒸発する前と沸騰している時の空気を比較し、二酸化炭素が増えていることを棒グラフを使ってまとめるようにする。</p> <p>○ ペットボトルがへこんだことから、二酸化炭素が水に溶けたことを実感できるようにする。</p> <p>○ ムラサキキャベツを用いた分類方法があることを知らせ結果の見方や記録の取り方を十分に注意させるようにする。</p> <p>○ 教師が準備した液体の中から調べたい水溶液を選び、一人ずつ実験を行う。</p> <p>○ 調べた液体が「酸性」「中性」「アルカリ性」のどれか結果がわかりやすいように記録させる。</p>

6 本時の目標

- 身の周りの水溶液をムラサキキャベツ液といった指示薬を用いて酸性、中性、アルカリ性に分類することができる。
- 日常生活で使われている液体も酸性、中性、アルカリ性に分類することができることをとらえ、身の回りにある水溶液についての見方・考え方を深めることができる。

7 本時指導の考え方

前時までに子ども達は、問題をつかむ・調べる段階で水溶液には固体だけではなく気体が溶けているものがあること、リトマス紙などの指示薬を使って酸性・中性・アルカリ性に分類することができること、水溶液には金属を溶かし別のものに変える働きをもつものがあることについて学習している。

本時の主なねらいは、身の回りにある自分が調べたいと考えた水溶液をこれまでに学習した方法を使って分類することである。

そこで、本時指導にあたっては、導入段階では、まず前時までの学習をふり返り水溶液の性質、働きについて掲示物などを用いて想起させる。そのことにより、児童が自分で準備した身の回りにある水溶液に関してその性質をはっきりさせたいという意欲を高め、学習問題を設定できるようにする。そのために、水溶液の性質を調べる方法（ムラサキキャベツ液）によって実験を行うことを知らせ、掲示物などを使って実験方法を確認する。そして自分が調べたいと考えた水溶液の性質が酸性、中性、アルカリ性のどれに分類することができるのか予想し、実験の見通しをもたせるようにする。

展開段階では各自が考え、予想した個々の見通しに従って追究する活動を行う。ここでは子どもたちが前時に調べたいと考えた日常生活の中で使われている水溶液の性質について自分たちで調べる方法を選び予想をもとにしながら酸性、中性、アルカリ性に分類する活動を行う。子どもたちの予想に応じた学習プリントを準備したり、一人一人が実験を行うことができるように器具を準備したりする。このことで個の考えに応じた目的の追究を行い、結果をまとめさせたい。

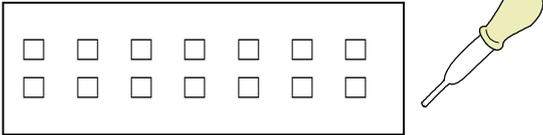
終末段階では観察・実験の結果を話し合うことで、児童が考えた水溶液を酸性、中性、アルカリ性に分類できることから身の回りにある日常生活の中で使用している液体も塩酸や水酸化ナトリウムのように分類することができ、さらにムラサキキャベツの色の変化からそれぞれの液性の強さも違うことをとらえさせることをねらう。そのために、児童が調べた結果をまとめることができる掲示物を準備し、視覚的に分類したことがわかりやすいようにする。そして、実験結果から分かることを話し合うことで水溶液に対する見方や考え方を深めることができるようにしたい。

8 準備

教師：日常生活の中で使われている水溶液（レモン水、洗剤、スポーツ飲料、ジュース、にがりなど）、ムラサキキャベツ液、駒込ピペット、掲示物・

子ども：学習プリント

9 本時の展開 (14 / 14)

主な学習活動と内容	教師の支援
<p>1 本時学習のめあてを確認する。</p> <p>(1) これまでに学習した水溶液の性質，働きについて想起する。</p> <p>(2) 本時のめあてをつかむ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>ムラサキキャベツ液を使って，身の回りの水溶液の性質を調べ，分類しよう。</p> </div> <p>2 予想を発表し，活動する。</p> <p>(1) 準備した水溶液の性質に対して予想する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>◎ シャンプーを調べてみたい。弱酸性という表示を見たことがあるから，赤色になるんじゃないかな。</p> <p>◎ 塩酸のような酸性は酸っぱい味がすることを学習したからレモンジュースは酸性だと思う。</p> <p>◎ 洗剤は，ぬるぬるしているからアルカリ性だと思う。</p> </div> <p>(2) 実験・観察を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 製氷皿に調べたい水溶液を入れる。 ・ 駒込ピペットを使って2mlのムラサキキャベツ液を入れる。 ・ 色の変化を見て，液の性質を調べる。 <div style="text-align: center; margin: 10px 0;">  </div> <p>(3) 実験結果を発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ ムラサキキャベツ液を入れると，レモン水は予想通り，赤色に変化したので酸性とわかった。 ○ 台所用洗剤は色の変化がなかったので，中性だとわかった。 ○ 身の回りの水溶液も，塩酸や水酸化ナトリウムと同じように酸性，中性，アルカリ性に分類することができた。 ○ ムラサキキャベツ液を入れると，同じ赤色でも濃さが違う水溶液があった。 ○ 洗剤の中でも汚れの強い物に使う水溶液は，濃い色に変化した。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>まとめ</p> <p>身の回りの水溶液も酸性・中性・アルカリ性に分類ことができ，いろいろな強さのものがある。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 前時までの学習をまとめた掲示物を使って，水溶液の性質や働きについて想起させる。 ○ 自分が調べたいと考えた生活に関する水溶液を選び，それぞれの性質を調べようとする。 ○ 自分が調べたいと考えた水溶液に対して実験結果を予想させることで見通しをもって実験に取り組むことができるようにする。 ○ 安全のため，薬品や器具の取り扱いには十分注意するように指導する。 ○ ムラサキキャベツ液の見方表を使って分類しやすいようにする。 ○ ムラサキキャベツ液を用いて調べた結果を出し合うことにより，身の回りの水溶液は酸性・中性・アルカリ性の3種類に分けることができること，それぞれ強さの度合いが違うことにも気付かせるようにする。 ○ 表を使って実験結果をまとめ，性質と強さが視覚的にわかるようにする ○ ムラサキキャベツ液の他にも指示薬になる物があることを知らせ，生活に生かせるようにする。

水よう液の性質⑫

月 日()天気【 】 6年 組 ()

めあて

<予想>

	水よう液	何性か	理由
①			
②			
③			
④			
⑤			

<実験方法>

- ① 製氷皿に調べたい水溶液を入れ、こまごめピペットを使いムラサキキャベツ液を加える。
- ② 色を観察し、酸性、中性、アルカリ性に分類する。

注意 ☆水よう液を混ぜない。
☆手でさわらない。

<実験結果>

赤	桃	薄桃	紫	青	黄緑	黄
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 30%; border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">← 性</div> <div style="width: 10%; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">性</div> <div style="width: 30%; border-right: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; padding: 5px;">性 →</div> </div>						

考察

まとめ

○色見本

ムラサキキャベツ液の見方

