

1. 単元構想 6年1組 理科「水よう液の性質」

単元目標 水に溶けているものに着目して、それらによる水溶液の性質やたらきの違いを多面的に調べる活動を通して、水溶液の性質や働きについての理解を深め、観察、実験などに関する技能を身につけるとともに、主により妥当な考えをつくりだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことができるようにする。

ぶどうジュースマジックを見てみよう。①

・すごい!なんで色が変わるの? ・何を入れたら変わるのかな? ・自分でもやってみよう。 ・透明の液体には何が入っているの? ・3種類に分けられそう。 ・入れた液体の性質が違うと思う。 ・酸性、アルカリ性とか聞いたことある。
 ・リトマス紙でも分けられるよ。
 ・色が変わらないものもあるよ? ・Bは1つだけ泡が出るから炭酸だと思っ。 ・中性もあるよ。 ・ぶどうジュースは何性?
 ・透明の液体とジュースが中和して色が混ざった。 ・BTB液でも仲間分けできそう。 ・緑系と赤系の2種類だった。
 ・紫キャベツは知ってるけ、ぶどうジュースも同じ仕組み? ・種類が分りにくいから、リトマス紙っていうの使ってみよう。

A 塩酸 B 炭酸水 C ミョウバン水 D 食塩 E 石灰水
 F アンモニア水 G 水酸化ナトリウム水溶液
 7つの水溶液を提示する。
 (下線:酸性、二重下線:アルカリ性、無印:中性)

水溶液には、劇物もあり、混ぜたら危険なものもあることを伝える。

リトマス紙の使い方、BTB液の使い方を確認する。

リトマス紙や BTB 液の使い方溶液の色の変化から、水溶液には、酸性・中性・アルカリ性があることを理解している。 【知・技】
 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。 【知・技】

リトマス紙で透明の液体を仲間分けしてみよう。②

・A~Cは、青から赤だから、酸性の仲間だ。 ・Dは変わらないから、中性かな。 ・E~Gは、赤が青になったから、アルカリ性だね。
 ・あれ?3種類? ・BとCはあまり色が変わらなかったのに、酸性なの? ・Fは何かくさい気がする。 ・結局透明の液体は、何だろう?
 ・同じ仲間でも、ぶどうジュースの色の濃さが違ったのは何でだろう? ・BTB溶液だと色の濃さが違うから、同じ仲間だけ何か違う?
 ・時間経ったら、Bのしゅわしゅわ消えた。何で?
 ・Dがアルカリ性になった。何で他の班と違うのかな?

酸性・アルカリ性には強さがあることを資料で確認する。
 ・酸性にも強さがあるんだね。 ・塩酸強いイメージだよな。
 ・炭酸は酸性ってことは、赤系は酸性なのかな?
 ・何を入れたのか全部調べたい。

どうやったら透明の液体の正体が分かるのかな?③

・Bは泡が出るから炭酸だよ。見た目で見分ける。 ・見た目違うのBだけだよ。 ・泡が二酸化炭素って前の学習で出てきたから、石灰水入れたら白く濁るんじゃない? ・入れてみよう。
 ・なった! ・溶けているものは気体もあるんだね。 ・じゃあ蒸発させたら何も残らないのかな?
 ・後はおいでも分けられそう。F絶対くさいもん。 ・何が入っているか分からないと難しい。選択肢は? ・中性は1個だから、食塩水だ! ・それぞれの水溶液の特徴も知りたい。
 ・そしたら調べる方法分かる。

水溶液を見分けていくために必要な情報の資料を提示する。

それぞれの水溶液の特徴ってなんだろう?④

・水酸化ナトリウムは蒸発して確かめるのはだめらしい。 ・でも食塩水は蒸発したら、塩が出てくるよね。 ・塩酸は金属と反応するらしいから全部に金属入れたらいい。
 ・アンモニアは刺激臭だ。 ・表でまとめて推理していこう。 ・これで見分けられそうだね。 ・やってみようよ!

無色透明の7つの水溶液の正体は何だろうか?④⑤⑥

水よう液	性質	見た目	におい	二酸化炭素を入れる	金属を入れる	蒸発させる
A 塩酸	酸性	透明	ない	変化なし	反応あり(鉄・アルミ)	残らない
B 炭酸水	酸性	泡が出ている	ない	変化なし	反応なし	残らない
C ミョウバン水	酸性	透明	ない	変化なし	反応なし	残る
D 食塩	中性	透明	ない	変化なし	反応なし	残る
E 石灰水	アルカリ性	透明	ない	白くにごる	反応なし	残る
F アンモニア水	アルカリ性	透明	刺激臭がある	変化なし	反応なし	残らない
G 水酸化ナトリウム水溶液	アルカリ性	透明	なし	変化なし	反応あり(アルミ)	残る

水溶液の性質や働きについての事象・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 【順序】
 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、それらの結果や得られた結果を適切に記録している。【知・技】

においをかぐ④

・Fくさい! ・ぞったいアンモニア水だ。 ・アルカリ性で刺激臭があるのは、アンモニアだけだよ。
 ・じゃあアルカリ性は、あと石灰水と水酸化ナトリウムか。 ・二酸化炭素入れたら、白く濁る方が石灰水だよ。
 ・EとGに二酸化炭素入れてみよう。 ・息を入れたらいい。 ・じゃあEが石灰水だから、残ったアルカリ性はGで、水酸化ナトリウムだね。

EとGに二酸化炭素を入れる④

・EとGに二酸化炭素入れてみよう。 ・Eにごった! ・じゃあEが石灰水だから、残ったアルカリ性はGで、水酸化ナトリウムだね。
 ・あとは塩酸とミョウバン水だね。 ・マジックの時、Aが濃い赤だったから、Aが塩酸だと思っけどな。 ・ミョウバンは冷やしたら出てくるよ。 ・でも時間かかるよ。 ・金属に反応するなら磁石をくっつけてみたらいい。 ・反応しない。 ・中に入れるんじゃない?
 ・確かに。BTBもめっちゃ黄色だった。 ・金属入れてみれば分かるから、やってみよう。

AとCに金属を入れる⑤

・反応したら、塩酸だよ。 ・反応ってどんな反応かな? ・爆発したらどうしよう! ・金属だから錆びるとか?
 ・Aが反応してる! ・何か泡でできた。 ・試験管が熱くなってるよ。触ってみて。 ・うわーすごい反応してるよ。 ・泡がすごい出た
 ・Cは全然。だから、Aが塩酸で、Cがミョウバン水だね。 ・全部分かった。 ・炭酸みたいにしゅわしゅわしている。 ・何で金属と反応するの? ・他のものも反応するか調べたい。 ・蒸発させて何が入っているか調べたい。

学習感想を書いて、伝え合う⑤⑥

・全部分かってよかった。 ・全部無色透明だったけど、こんなに種類が違うのに驚いた。
 ・ぶどうジュースは、どういう仕組みなのかな? ・鉄以外の金属はどうなのかな? ・さっきのステールウールは溶けたのかな?
 ・鉄は消えたよ。 ・だんだん形がくずれていった。 ・鉄溶けないでしょ。 ・塩酸だとできちゃうんじゃないの?
 ・消えた?溶けたんじゃない?

・においを調べるときは、直接かがず手でおおいでかぐよう確認する。
 ・薬品が目に入らないように、保護眼鏡をかける。

ステールウール(鉄)を使用する。

もっと知りたいこと、疑問に思ったことは?

鉄は溶けたの？消えたの？⑦(本時)
 何でスチールウールがなくなったのか？

溶けた(水溶液の中にある)

- ・塩酸は強いから、金属も溶かすんだよ。 ・外に金属出てかないでしょ。
- ・だんだんなくなったから、水溶液の中に溶けているんだよ。
- ・試験官があったかなくなったからその熱で溶かしたと思う。
- ・食塩水とかと同じ。中にあるよ。

消えた(水溶液の外に出た)

- ・金属が溶けるとかある？ ・泡といっしょに外に出ていったんだよ。
- ・溶かしたとしても消えることはないでしょ。 ・色が微妙に変わっている
- ・水溶液の色が変わってないから鉄は入ってないよ。
- ・中にあるなら、磁石近づけたらくっつくんじゃない？

イメージ図を表し、話し合いを深めるための手立てとする。
 ○…塩酸 □…鉄
 ■…別のものになった鉄

根拠(見た目、におい、泡、熱、見えなくなった、音など)をもとに、予想を立てられるようにする。

- ・つかないね。 ・ほら、中になんだよ。 ・固体じゃなくて、水溶液になったからつかないんだよ。
- ・じゃあ、金属じゃない別のものになったんじゃない？ ・別のものになることある？

塩酸の中にある(溶けた説)

- ・溶けたらつかない性質になるんだよ。
- ・目に見えない大きさで散らばっているから、くっつく力が弱いんだよ。
- ・取り出していないだから、中にあるに決まっているじゃん。

塩酸の中にある(変化説)

- ・つかないってことは、鉄ではないものに変化したのかな？
- ・鉄って錆びると磁石つかないじゃん。そんな感ぜじゃない？

塩酸の外に出た(気体説)

- ・磁石が反応しない。だからやっば出ていった。
- ・炭酸みたいに蒸発して抜けてく感じだよ。
- ・しゅーっていったし。

どうやって確かめる？

- ・食塩水みたいに、蒸発させて出てくれば中にあるってことでしょ。 ・何もなければ残らないよ。 ・蒸発して大丈夫なやつなの？

塩酸の中に鉄はあるの？⑧

蒸発させてみよう

- ・出てきた！ ・やっばり中に溶けてたんじゃん。 ・あれ？黄色っぽい。 ・鉄は黄色くなくなったよね？
- ・金属ではないっぽい。 ・金属じゃなくて、塩酸の中の何かじゃない？ ・塩酸だけ蒸発させてみれば分かるよ。

水溶液の性質や働きについて、観察、実験などを行い、溶けている物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。【思・判・表】

出てきた黄色の物体は鉄なの？⑨

- ・黄色い物体をまた塩酸に入れて溶ければ鉄だね。 ・磁石にくっつけてみたら分かるよ。 ・溶けないし、磁石にもつかない。 ・じゃあ変化説が合ってるね。
- ・鉄じゃないこれっていったい何？ ・調べてみよう。

黄色の物体について調べよう⑩

- ・塩化鉄っていうらしい ・塩酸と反応すると鉄じゃなくて、合体するんだね。
- ・あのおくぶくは、水素が出てたらしい。 ・アルミでも反応する ・やってみよう！

アルミも塩酸に溶けるの？⑩

- ・反応したよ。 ・溶けてる溶けてる。 ・水素出てるよ。 ・泡出てるね。
- ・見えなくなったから、蒸発させてみよう。
- ・また黄色いのが出てくるかな？ ・あれ？今度は白い？ ・でもとりあえず金属っぽくはない。
- ・今度は白色のものがでてきた。 ・アルミじゃなさそう。
- ・塩酸に入れても反応しないな。 ・今度は塩化アルミっていうものになったんじゃない？
- ・他にも金属を溶かす水溶液ってあるのかな？

塩酸以外の水溶液は金属を溶かすの？⑪

- ・塩酸は酸性だったから、酸性のやつは金属溶かすんじゃない？
- ・炭酸とかすかな？そしたら缶ジュースとかやばくない？ ・確かに！
- ・全部の水溶液に鉄とかアルミとか入れてみようか。
- ・全然反応しないね。 ・水酸化ナトリウムはアルミが反応したよ。 ・蒸発させてみよう。
- ・水酸化アルミがでてくるよ。

水溶液を蒸発させてみよう⑫
 身の周りの水溶液の性質を調べよう。

- 食塩水は、塩が出てくるよ。知ってる。 → ミョウバンもミョウバンが出てくるよ。 → 石灰水は石灰？
- 気体が溶けてるやつは出てこなさそう。 → 水酸化ナトリウムって何溶けてるの？
- うわ、なんかどろどろしていい。 → 何だこれ。 → 元のやつみてみたい。 → 葉みただね。

金属が溶けた水酸化ナトリウム水溶液を蒸発させることは危ないため、結果を教える程度にとどめる。

水酸化ナトリウム水溶液を蒸発させる実験は安全面から教師側で実験を行う。

水溶液には気体が溶けているものがあることを理解する。【知・理】

- ・調味料を調べたい ・いつも使っている消毒は何性？
- ・ジュースはもともと色がついているから、薄いものと分からないね。
- ・身の回りの物は、酸性が多い気がする。

2. 本時について

(1) 本時目標 塩酸に鉄を入れると起こる反応について、結果から自分なりの予想を推論し、友だちと話し合う中で自分の考えを深めることができる。

(2) 本時の展開

学習活動			主な支援・留意点 ◆評価【観点】	
<p>○…塩酸 □…鉄</p> <p>何でスチールウールがなくなったのか？</p> <p>とけている(溶けた説)</p> <p>外に出ていった(気体説)</p> <p>見えない鉄</p> <p>別のもの(変化説)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 塩酸が金属を溶かした。 食塩と同じ。中にある。 すごく細かくなって目には見えないだけ。 金属の粉があったから分解された。 水の色が変わっているから、中にある。 あわで削られた。 細かいから磁石に反応しない。 <p>△鉄は溶けるのか。 溶けても、消えることはない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 鉄じゃないものに変わった。 鉄は溶けないけど、無くなったから、別のものになった。 塩でさびすぎて溶けた。 鉄はさびると磁石につかない。 <p>△別のものって何？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 泡として出ていった。 塩酸とくっついて鉄が気体になった。 中にあるなら、磁石にくっつく。 →反応なし くっつかないから、鉄はなくなった。 <p>△鉄が気体になる？</p>	<ul style="list-style-type: none"> 前時欠席児童がいた場合は、実験中の映像を流し、確認できるようにする。 鉄(スチールウール)が水溶液の中にあるか外に出たのかについて話し合う。 イメージ図を活用しながら、溶けているイメージのそれぞれの微妙な違いを視覚的に捉えられるようにする。 同じ溶けているでも、鉄のままなのか、別の何かになったのか、話し合う中で考えを区別できるようにしていく。 気体説が少ない場合、水溶液の中の鉄は磁石とくっつくことを想起させ、あるならば磁石に反応するか試す。 磁石に付かないことで、どう考えていくのか、イメージ図を元に説明できるようにする。 <p>◆塩酸に鉄を入れると起こる反応について、結果から自分なりの予想を推論し、友だちと話し合う中で自分の考えを深める。【思・判・表】</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩酸の中に何かあるのか、ないのか確かめる方法を検討し、次時の学習につなげられるようにする。

3. 実践を終えて

(1) 本時に至るまでの経過

単元のスタートは、「ぶどうジュースマジックを見てみよう」という実験から始めた。子どもたちの身近な水溶液の1つであるジュース(今回は、ぶどうジュース)に7つの無色透明な水溶液を入れ、色が様々変化する実験である。子どもたちからは、すぐに「すごい！何で色が変わるの？」「何を入れたの？」「ぶどうジュースにしかけがあるのかな？」とたくさんの反応が聞かれた。水溶液の性質をある程度先取りして学習している児童もいるが、ぶどうジュースの実験は初めて目にするようで、どういう仕組みなのか真剣に考える姿が見られた。そして、色をきれいに変化させる無色透明の7つの液体の正体を調べたいという思いに自然に流れていった。「においがするものがある」「二酸化炭素を入れたら分かる物がある」「蒸発させたらいい」「金属と反応する物があるらしい」など既習事項や自分たちの生活経験、プリントでの調べ学習で見つけたことなどから水溶液を見分ける方法を自分たちでよく考えていた。

においや二酸化炭素の実験は今まで経験したことのある実験だったが、塩酸に金属を入れる実験は、初めてだったため、塩酸と金属の反応の様子に驚きの声があがっていた。「何であわが出てきたのだろう」「炭酸みただから、二酸化炭素かな？」「他の金属でも反応するのか？」と次々に疑問でていた。しかし、日をまたぎ、入れたはずのスチールウールがなくなっていたことから、「消えた？」「とけた？」「どこにいったんだろう」という疑問への解決意欲の方が大きくなっていった。反応時の様子、反応後の水溶液の色の変化、自分の生活経験などから消えたスチールウールのゆくえについて、一人ひとりが予想を持ち、本時へ臨んだ。

(2) 本時での様子とそこから見えた成果と課題

前時に一人ひとりが予想し、イメージ図を書いていたこともあり、自信をもって自分の予想を発言したいという思いを持つ児童が多かった。自分と異なる考えであっても、「なるほどね」「こういうことが言いたいんでしょ？」と考えをみんなで理解しようとする反応もあった。また、イメージ図を活用したことで、同じ考えであっても溶けているイメージのそれぞれの微妙な違いを視覚的にとらえやすくなり、全ての考え方を共通理解し

て進めていくことができたことは成果といえる。

そして、「気体として外に出ていった」と考える児童が少なかったため、水溶液の中の鉄は磁石とつくことを想起させ、金属として中に溶けているなら磁石と反応するのではないかというミニ実験を入れた。磁石は反応しなかったが、「見えない鉄として溶けている説」では、「細かすぎて反応しないだけではないか」「別の物に変化して溶けている説」では、「別物だから、つかないのは当然」そして「気体説」では、「やっぱり出ていったから反応しないんだ」と結局この方法では絞れないことが分かった。そこから、「じゃあこうしたいんじゃない？」と様々な実験方法が子どもたちから出てきた。1つの実験でだめなら、既習事項を生かし他の方法を探るという姿勢は、この単元に限らず、理科全体そして他の教科でも意識してきた。そのため、「教科書で確認しよう」ではなく、「何か他に解決方法はないのか考えてみよう」という「それだところどころが難しいんじゃない？」と自分たちで考えようとする姿も成果であるといえる。板書に関しても、ブロックでの検討会で話し合ったことを生かし、子どもにとって理解しやすい板書が作れたのではないかと思う。

課題としては、終始考えを出し合う話し合いになっていたことで、一人ひとりの途中の考えの変容を表現する場面を設定することができなかつた点にある。磁石の実験の後や、話し合いが一通り終わった後などにネームプレートなどで全員の立ち位置を確認出来ればよかったと思う。また、ふり返りでは、たくさんの観点を出したことで、何を書けばよいのか困ってしまう児童もいた。考えさせたい観点を明確にして発問することで、より次につながる子どもの考えが見えてくると感じた。一つ一つの教師の発問や出所を今後も意識していきたい。

(3)ひびき合いについて

ひびき合いについては、友だちの考えに対し、「なるほど」「ああ」「たしかに」という小さなつぶやきを始め、聞き手が理解できず反応が薄いときなどには、理解した児童が「こういうことでしょ？」と分かりやすく言い換えみんなで理解しようとする姿が多く見られるようになってきた。また、自分の考えに固執するのではなく、様々な意見に触れ、自分の考えをとらえ直すことで学びが面白いと感じられる児童も出てきた。「確かめてみないと分からない」「どの理由も正しい気がする」このような問題であったことが、みんなで真剣に話し合えるきっかけになったようにも思う。

子どもたちが真剣に自分たちで話し合う時はやはりどの教科であっても、「自分の考えを言いたい」「みんなの意見を聞いてみたい」「自分一人では解決できそうにない」という思いが強い時である。日頃から、子どもの思いや思考に寄り添った授業を作っていけるようにしたい。