

第1学年理科 学習指導案

福岡市立小呂小中学校

教諭 詫間 菜月子

1. 単元名 「溶解度と再結晶」 (水溶液の性質)

2. 単元の目標

- 水溶液から溶質を取り出す実験を通して、その結果を溶解度と関連づけて理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身につける。(知識・技能)
- 身のまわりの物質について、問題点を見だし見通しをもって観察、実験などを行い、物質の性質における規則性を見いだして表現する。(思考力・判断力・表現力)
- 水溶液に関する事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養うとともに、自然を総合的に見るができるようにする。(主体的に学習に取り組む態度)

3. 単元について

(1) 教材観

本単元「溶解度と再結晶」(中学校第1学年、第1分野「身の回りの物質」)は、物質の性質に基づく科学的理解を深める上で極めて重要である。小学校第5学年では、水に溶ける量に限度があること、水を蒸発させると溶質を取り出せること、溶解前後で質量が不変であることといった溶解の基礎を学んでいる。また、中学校第1学年(本単元の前段階)の「物が水にとけるようす」では、白い粉末を水に入れた際の透明性やろ過の結果を比較し、溶けた物質は顕微鏡で見えないほど小さな粒子となり、水溶液中に均一に分散するという粒子モデルについて学習している。本単元では、これらの既習事項の上に、物質の溶解度が温度によって変化するという固有の性質を理解させることに焦点を当てる。特に、ミョウバンや硝酸カリウムが温度に大きく依存するのに対し、食塩は影響されにくいという溶解度の違いを、実験や溶解度曲線から比較させる。これにより、冷却によって溶質を結晶として取り出す再結晶が、溶解度の差を利用した精製法であることを科学的に捉えさせたい。また、実験結果から、析出した結晶は規則正しい形をしており、その色や形は物質によって決まっているため、物質を識別する手がかりとなることを学習する。さらに、再結晶の概念を、砂糖の精製や医薬品の製造といった社会的な応用例や、福岡県の「またいちの塩」などに代表される地域性の高い様々な製塩法と結びつけることで、科学的な概念の確実な定着を図りながら、学習内容を日常生活や社会との関連に目を向けさせ、生徒が探究を深める契機となる意義深い教材である。

(2) 生徒観

対象学年は女子生徒2名の少人数学級である。理科アンケートから、「理科は好きですか」という質問に対しては2名とも「どちらともいえない」と答え、アンケートから計算問題やグラフ、元素記号にも苦手意識をもっていることも分かった。学習形態において、一人で深く考えることを「苦手」とし、友達と一緒に考えることを「楽しい」と感じており、特に「いろいろな考え方を共有できる」点にメリットを見出している。観察・実験中は互いに声を掛け合いながら取り組む姿が見られ、意欲的に活動しているように見られる。しかし、実験結果や観察内容を考察する際は、因果関係や理由付けが不十分で、事実を列挙するにとどまることが多い。単元によって興味関心に差がみられ、一方が主導するともう一方が受け身になる場面や、教える・教えられる関係に偏る場面も多くなり理解度に差が生じている。したがって「共に学ぶ喜び」については十分に理解できていないと考える。

(3) 指導観

本単元では、水に溶けている物質を取り出すために、水を蒸発させる以外にどのような方法があるかを考えさせる。最初に、水溶液から結晶を取り出す方法を考える。その際に小学校第5学年「ものの溶け方」を想起し、それをもとに予想を立てさせる。水に溶けている物質の質量に限界があるのか、水の温度によってとける質量が変わるのかなど、温度という観点で考えられるようになる指導・助言を行う。次に、水に溶けた物質を取り出す実験を行う。冷却した試験管の様子や蒸発したあとの結晶の様子を適切に記録できるよう指導・助言する。また、2つの結晶から温度によって結晶の析出の仕方に違いがあることに気づかせながら、2つの試験管の実験結果を記述する。そして、「再結晶」

について説明する。そして、実験結果をもとに考察を書く。溶解度曲線について視覚的に理解できるような図やICTを活用しながら解説し、考察は「溶解度の差」「再結晶」という言葉を使って書くよう指導する。個別活動から協働活動という段階を経ることで、溶解度曲線の読み取りに対する理解を深めさせたい。最後に、溶解度曲線の演習問題、本単元のまとめを行う。まとめでは、塩や薬品を例に自分の日常生活との関わりがあることを感じさせる。

(4) ESDとの関連

- ・本学習で働かせるESDの視点(見方・考え方)
 - 多様性:必要に応じて自分で選んでグラフを読みとろうとする。
結晶を取り出すためにはいろいろな手段や方法がある。
 - 相互性:家庭などで使われる調味料(砂糖・塩など)は自然(海・植物など)と深く関連している。

- ・本学習で育てたいESDで育てたい資質・能力
 - クリティカルシンキング
科学的根拠の検討:実験で得られた溶解度曲線のデータ(塩化ナトリウムと硝酸カリウムの溶解度の差など)が、果たして理論的に適切であるかを吟味する。得られた結果や自分の考えをそのまま受け入れるのではなく、多角的な視点から検討する。
 - 多面的・総合的にとらえる力
相互性の理解:家庭で使われる食塩や砂糖が、自然環境(海、植物)と深く関連していることを認識し、それらが食卓に並ぶまでの精製過程(ろ過、再結晶、常温瞬間空中結晶製塩法など)を比較することで、物質の性質と環境の相互性を多面的に考察する。

- ・本学習で変容を促すESDの価値観
 - 自然環境、生態系の保全の重視(生物多様性の重視)
綺麗な海があることで私たちの生活に欠かせない調味料の1つである食塩を、海水を通じて得られることができている。私たちの今ある生活を持続させるためこの環境を守ることは必要なことである。
 - 多幸感への気づき
溶解度と再結晶の関係を実験と溶解度曲線から確かめ、友達と意見を共有する中で発見や理解の深まりを実感し、共に学ぶことの喜びや充実感を分かち合える。

- ・達成が期待されるSDGs
 - 目標11:住み続けられるまちづくりを
 - 目標14:海の豊かさを守ろう



5. 単元の評価規準

ア 知識・技能	イ 思考・判断・表現	ウ 主体的に取り組む態度
① 水溶液から溶質を取り出す実験を通して、その結果を溶解度と関連づけて理解している。 ② 実験によって析出した結晶を観察し、特徴をとらえている。	① 粒子のモデルを用いて溶質が溶ける様子を表現している。 ② 身の回りの物質について、結晶の析出の様子から規則性を見いだしている。	① 溶液の温度変化や溶媒の蒸発実験を通じて、水溶液の事物・現象に関わり、科学的に探究しようとしている。 ② 純粋な物質を取り出す方法の1つである再結晶から精製方法について関心を持ち、自然を総合的に見ようとしている。

5. 単元の指導計画(5時間)

配時	学習活動と内容	指導上の留意点 (○) と評価規準 (※)	規準
2	<p>○ 溶解度と再結晶</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>水にとけている物質を取り出すために、水を蒸発させる以外でどのような方法があるのだろうか。</p> </div> <p>1 水溶液から結晶を取り出す方法を考える。 次時の実験の準備を行う。</p> <p>2 【実験】水に溶けた物質を取り出す実験を行う。 (1) 加熱して溶かしたA塩化ナトリウム、B硝酸カリウム、を冷却し、再結晶を行い、結晶の析出量の違いについて観察する。 (2) 水溶液をスライドガラスにとり、乾いたら顕微鏡で様子を観察しスケッチする。</p>	<p>○水に溶けている物質の質量に限界があるのか、水の温度によってとける質量が変わるのかなど、温度という観点で考えられるようにするために指導・助言を行う。 ※(思) 水溶液に溶けている物質を取り出す方法を考えている。</p> <p>○冷却した試験管の様子や蒸発したあとの結晶の様子を適切に記録できるよう指導・助言を行う。 ○2つの結晶から温度によって結晶の析出の仕方に違いがあることに気づかせるために指導・助言をする。 ※(知) 再結晶の実験技能、観察記録の方法を身につけている。</p> <p>○室内の湿度が高いと結晶が析出しづらくなるため、結晶が析出しやすいように予め除湿をしておく。</p>	<p>イ①</p> <p>ア①</p> <p>ア②</p>
1 (本時)	<p>3 前時の試験管A・Bの結晶の形やとける温度・質量、結晶などの実験結果の違いから問題を見出し溶解度のグラフを読み取る。</p>	<p>○溶解度曲線を適切に読み取ることができるようになるために、ICT教材を見せる。 ※(知・態) 実験結果について、個別で考えを纏めるときに、グラフなどを用いる。その後、話し合い活動を行うことで、自分の思考を付加・修正できるようにする。</p>	<p>イ②</p>
1	<p>4 単元のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>水にとけている物質は、水を蒸発させる以外に、温度による「溶解度の差」を利用した「再結晶」によって、取り出すことができる。</p> </div> <p>・溶解度曲線を利用した演習をする。 ・日常生活との関わりの例としていくつかの食塩などの物質や精製所の動画を用いて紹介する。単元を振り返る。</p>	<p>○様々な「食塩」などの例から結晶づくりにはさまざまな製法があることを想起させる。 ※(態) 学習した内容を生活や社会と結びつけて考え、この章で学んだことをもとに自分の考えを記述し話し合う。</p>	<p>ウ①②</p>
1	<p>単元テスト㊦</p>	<p>※(知) (思)</p>	

6. 本時

令和7年10月30日(木) 5校時 理科室

本時の目標

○実験結果から結晶が析出する原理について考察するために、再結晶や溶解度の事実に基づいて溶解度曲線の読み取りができるようになる。

(1) 検証の視点

○個別活動と協働活動をすることで、自分の思考を付加・修正することができているか。

○ふりかえりを行うことで、本時学習とSDGsを関連させることができたか。

(3) 準備物

- ①食塩(試験管A) ②硝酸カリウム(試験管B) ③溶解度曲線のグラフ ④ワークシート
⑤結晶の写真 ⑥生徒用タブレット

7. 本時の展開

配時	学習活動(個別◇ 協働◆)	支援(○)及び評価(△)
5	1 試験管の中の様子から前時の実験結果を想起し、本時のめあてを確認する。 (1) 試験管の様子の変化を見て、前時の実験結果を想起する。 (2) 前時の自分の考察を見直す。 (3) 本時のめあてを確認する。	○前時まで立てた仮説と実験内容を想起させることで、学習への動機付けをする。 ○前時に加熱して溶かした水溶液を冷却し、 KNO_3 は結晶が出たが、 $NaCl$ は変化しないという結果の違いを認識させるために、実験結果を黒板に提示する。
なぜAとBの試験管に違いが生じたのか考えよう。		
12 5 12 5 5	2 再結晶や溶解度曲線をもとに、考察を再構築する。 (1) 溶解度と溶解度曲線について知る。 (2) 前時に書いた実験結果を見直し、考えを作り直す。◇ 考える際にキーワードを考察に含める。「再結晶」「溶解度の差」 (3) 友達と交流し、考察の付加・修正を行う。◆ (4) 考察を発表する。 ・塩化ナトリウムは、温度が変化しても溶解度は変わらず、硝酸カリウムは、温度が上がると結晶が溶けて、下がると再び結晶が出てくる。 ・Aは再結晶により結晶が出てきた。	○実験の現象を視覚的に捉えさせるために、グラフなどを使って説明する。 ○溶解度曲線のグラフについて触れながら記述をするために、机間指導を行い、キーワードが考察に含まれているときは赤線をつけて称賛する。 △知・技①(ワークシート分析) ○まとめに繋げるために、発表で出た子どもの考察の要点を板書し情報を整理する。
6	3 本時のまとめを行う AとBの試験管に差が出たのは、Aの塩化ナトリウムは温度による溶解度の差が小さく、Bの硝酸カリウムは温度による溶解度の差が大きいためであり、Bのみ再結晶したからだ。	
	○本時のふりかえりを行う。 ・本時学習について ・SDGsとの関連について	○SDGsとの結びつきを確認するために、本時の学習の最後にSDGsに関する振り返りも行う。

8. 板書計画

第2節「溶解度と再結晶」
 めあて：なぜ、AとBの試験管にちがいが生じたか考えよう。

	20℃での様子 (1.0g)で	40℃での様子 （溶解した物質の様子）	60℃での様子 （溶解した物質の様子）	蒸発させた後の様子 （再結晶の様子）
A: 塩化ナトリウム				
B: 硝酸カリウム				

☆溶解度

☆溶解度曲線

スクリーン
 (動画・図)

前回の考察
 ~~~

今回の考察

キーワード  
 「溶解度の差」「再結晶」

AとBの試験管に差が出たのは、Aの塩化ナトリウムには温度による溶解度の差があまりなく、Bの硝酸カリウムは温度による溶解度の差が大きいため、再結晶によってとりだすことができたからだ。