

1. 単元名      もののとけ方
2. 単元目標    物の溶け方について興味・関心をもって追究する活動を通して、物が水に溶ける規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、物の溶け方の規則性についての見方や考え方をもつことができるようにする。

3. 科学的な見方や考え方を育む単元構想

〈科学的な見方や考え方〉

5年「物の溶け方」(指導要領解説より)

- ア 物が水に溶ける量には限度があること。  
 イ 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。  
 ウ 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。

「もののとけ方」

- 物が水に溶けるということは、物が目に見えない状態で全体に広がっている。
- 物が水に溶ける量には限度があり、その量は水の温度や量、溶かす物の種類によって違う。また、この性質を利用して水溶液の温度を下げたり、水溶液を蒸発させたりすると溶けている物を取り出すことができる。
- 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。

〈科学的な見方や考え方を育むための手立て〉

概念を獲得するための手立て

- ①「物が水に溶ける」ということを、子どもの主体的な問題解決活動を通して、実感をもって理解できるようにする。
- ②食塩の溶け方をもとにしてミョウバンの溶け方を考えることで、溶け方の違いを比較しながら物の溶け方の規則性についての考えをもてるようにする。

これからの単元や学年で育みたい概念につなげるための手立て

- 1 水に入れた食塩の様子を言葉や図を使ってイメージすることで、物が水に溶けている状態について意識できるようにする。

4. 評価規準

自然事象への関心・意欲・態度	科学的な思考・表現	観察・実験の技能	自然事象についての知識・理解
<ul style="list-style-type: none"> <li>・物を水に溶かし、物が溶ける量や水の量と温度を変えたときの現象に興味・関心をもち、自ら物の溶け方の規則性を調べようとしている。(関1)</li> <li>・物が水に溶けるときの規則性を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。(関2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物の溶け方とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。(思1)</li> <li>・物が溶ける量を、水の温度や水の量と関係付けて考察し、自分の考えを表現している。(思2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物の溶け方の規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。(技1)</li> <li>・物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過器具や加熱器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験している。(技2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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理解している。(知1)</li> <li>・物が水に溶ける量には限度があることを理解している。(知2)</li> <li>・物が水に溶ける量は水の量や温度、溶ける物によって違うことや、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を理解している。(知3)</li> </ul>

5. 単元の流れ (全14時間)

第1次 水に食塩を入れたときの様子を観察しよう ①②  
評価：関1 思1

- ①②・アクリルパイプ、ビーカーの中に食塩を入れて観察する。  
・「食塩は水の中でどうなったのか」について予想し、調べ方を考える。

第2次 食塩は水の中でどうなったのだろうか ③④  
評価：知1

- ③④・食塩を溶かしたときの重さを量り、食塩が水の中でどうなったのかを調べる。  
・食塩を溶かした水を蒸発させて、食塩が水の中でどうなったのかを調べる。  
・食塩が水の中でどうなったのか（「食塩が水に溶けている」とはどういうことか）について実験結果をもとにまとめる。

第3次 食塩が水に溶けるときのきまりを見つけよう ⑤⑥⑦  
評価：思1 知2 思2 技1

- ⑤・食塩は水にどのくらい溶けるのかを調べる。  
・溶け残った食塩を溶かすためにはどうすればよいかを話し合う。  
⑥⑦・水の量を増やして食塩の溶ける量を調べる。  
・水の温度を上げて食塩の溶ける量を調べる。  
・食塩が水に溶けるときのきまりをまとめる。

第3次 ミョウバンが水に溶けるときのきまりを見つけよう ⑧⑨⑩  
評価：知2 思2 知3

- ⑧・ミョウバンは水にどのくらい溶けるのかを調べる。  
・水の量を増やしてミョウバンの溶ける量を調べる。  
⑨⑩・水の温度を上げてミョウバンの溶ける量を調べる。  
・食塩やミョウバンの溶け方をもとにしながら、物の溶け方のきまりをまとめる。

第4次 ろ過した液には、ミョウバンや食塩が溶けているのだろうか  
⑪⑫⑬ 評価：技2 知3 関2

- ⑪⑫・ろ過した液には、ミョウバンや食塩が溶けているのかを考える。  
・水を蒸発させたり、水の温度を下げたりして、溶けているミョウバンを取り出す。  
・なぜ、温度を下げるとミョウバンを取り出すことができるかを考える。  
⑬・塩化アンモニウムの再結晶を観察し、再結晶する理由について話し合う。

第5次 物の溶け方のきまりをまとめよう ⑭  
評価：関2

- ⑭・「物が水に溶ける」「物の溶け方のきまり」について、学習したことをまとめる。

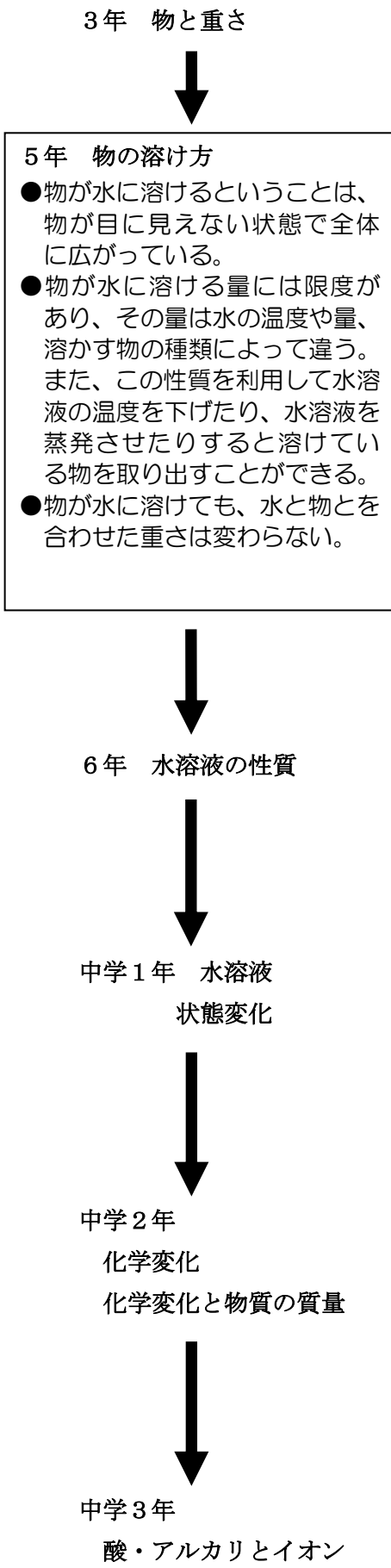
- 物が水に溶けるといことは、物が目に見えない状態で全体に広がっている。
- 物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらない。
- 物が水に溶ける量には限度があり、その量は水の温度や量、溶かす物の種類によって違う。また、この性質を利用して水溶液の温度を下げたり、水溶液を蒸発させたりすると溶けている物を取り出すことができる。

- ・物は水に溶けて見えなくなっても、水の中全体にあるんだね。
- ・物は水に溶けても水の中にあるから、溶ける前と溶けた後の全体の重さは変わらないんだね。
- ・物は種類によって、水に溶ける量の限度が違うんだね。その限度は、水の量や温度によっても変わってくるんだね。
- ・水に溶けた物は、蒸発させたり冷やしたりすると元の状態で取り出すことができるんだね。

6. 科学的な見方や考え方を育むための手立て

(1) 概念を獲得するための手立て

<内容の系統>

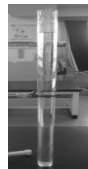


<手立て>


① 「物が水に溶けている」ということを、子どもの主体的な問題解決活動を通して、実感をもって理解できるようにする。

食塩は水の中でどうなったのだろうか

消えた。  
なくなった。  
目に見えないくらい粒になった。



アクリルパイプ




ビーカー

全体にただよっている。  
時間がたてば、下の方にたまる。

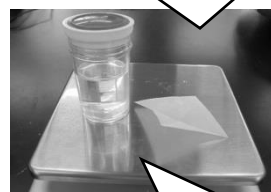
重さをはかってみよう

蒸発させてみよう

水に入れても、全体の重さは変わらないね。



調べるところは1ヶ所でいいのかな？



食塩は水の中に全部あるんだね。

水に入れた食塩は全体に広がっているんだね。



どの場所からも食塩が出てきたよ。

(1・2時間目で作った食塩水を使用する)

時間がたっても、下にたまったりしないんだね。

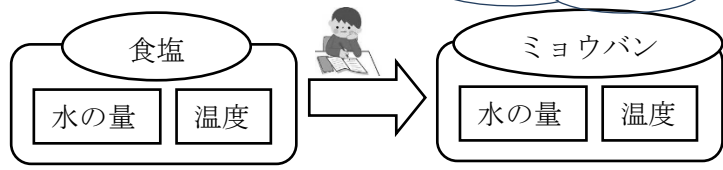
食塩のように、

- ・水に入れたら見えなくなる（透明になる）けど、水の中に全部ある
- ・水全体に広がっている
- ・時間がたっても下にたまらないような状態を、「水に溶けている」というんだね。



②食塩の溶け方をもとにしてミョウバンの溶け方を考えることで、溶け方の違いを比較しながら物の溶け方の規則性についての考えをもてるようにする。

食塩は水の温度を変えても溶ける量はほとんど変わらなかったけど…。



食塩とミョウバンでは、同じ水の量でもとける量がちがった。どちらも溶ける限界がある。

食塩とちがって、ミョウバンは水の温度を上げると、溶ける量がとても増えた。



(2) これからの単元や学年で育みたい概念につなげるための手立て

<内容の系統>

### 3年 物と重さ

- 物は、どんな形に変えても、もともとが同じなので重さは変わらない。
- 物は、それぞれの種類（材質など）が違うから、体積が同じでも重さが違う。

## 5年 物の溶け方

### 6年 水溶液の性質

- 水溶液には、固体だけでなく、気体が溶けているものもある。溶けたものは水の中に存在している。
- 金属は、別のものに変化し、水溶液の中に存在している。

### 中学校1年 水溶液

・物質が水に溶ける様子の観察、実験を行い、水溶液においては溶質が均一に分散していることを粒子のモデルと関連付けて理解させる。

### 中学校1年 状態変化

・状態変化によって物質の体積は変化するが質量は変化しないことを見いだし、粒子のモデルと関連付けて理解させる。

### 中学校2年 化学変化

・化学変化は原子や分子のモデルで説明できること及び化合物の組成は化学式で、化学変化は化学反応式で表されることを理解させる。

### 中学校2年 化学変化と物質の質量

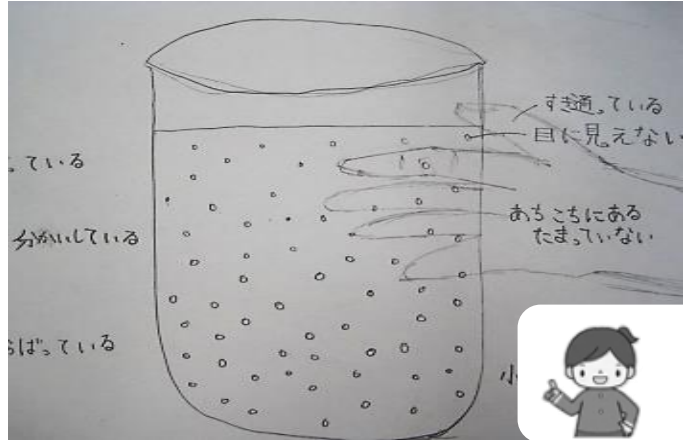
・化学変化の前後で物質の質量の総和が等しいこと及び反応する物質の質量の間には一定の関係があることの二つの規則性を見いだし、理解させる。

### 中学校3年 酸・アルカリとイオン

・中和反応の実験を行い、中和反応によって水と塩が生成することをイオンのモデルと関連付けて理解させる。

<手立て>

- 1 水に入れた食塩の様子を言葉や図を使ってイメージすることで、物が水に溶けている状態について意識できるようにする。



4時間目の最後に、「水に溶けている」という状態を言葉や図で表現する活動を行う。その際、「溶けた物は全部ある。」「水全体に広がっている。」という目には見えない食塩の水の中での状態をイメージして表現する経験は、6年「水溶液の性質」で気体が水に溶けている様子をイメージしたり、塩酸や水酸化ナトリウム水溶液に金属を入れた時に水溶液の中で起こっていることを自分なりにイメージする際のよりどころになる。更に、中学校1年で水溶液を粒子のモデルで考える学習にもつながっていく。

このように、目には見えないけれど、水の中にあるという粒子の保存性につながる考えをもたせることが大切である。

7. 各時の展開 (1・2 / 14時間)

(1) 目標

- ・食塩を水に溶かしたときの現象に興味・関心をもち、自ら物の溶け方の規則性を調べようとする。
- ・水に溶けた食塩の様子について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> </span> 評価
<p>水に食塩を入れたときの様子を観察しよう</p>	
<p>1. 水に食塩をいれたときの様子を観察する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・糸みたいなものが、食塩から出ているよ。</li> <li>・もやもやしたものが、食塩から出ているよ。</li> <li>・食塩の粒が、どんどん小さくなって消えたよ。</li> <li>・途中から見えなくなったぞ。</li> <li>・ビーカーの底にたまった食塩をかき混ぜたら、食塩は消えたよ (なくなったよ)。</li> </ul> <p>2. 観察して気づいたことや疑問に思ったことを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・もやもやになって、どこかへ消えた。</li> <li>・水の中でばらばらになった。</li> <li>・消えたけれど、なくなったわけではないと思う。</li> <li>・目に見えないくらい、小さくなったのかな。</li> <li>・消えたけれど、水の中に全部あるよ。だって、水のかさが増えているもん。</li> <li>・顕微鏡で見れば、粒が見えるかも。</li> <li>・もっといっぱい量の食塩を入れてみたいな。</li> <li>・食塩をどれだけ入れても、消えて見えなくなるのかな。</li> <li>・食塩は水の中でどうなっているのだろう。</li> </ul> <p>3. 食塩が水の中でどうなっているのかを予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・消えたけど、なくなったわけではない。</li> <li>・水の中にはあると思う。だって、どこにも出ていないもん。</li> <li>・食塩は見えなくなるほど小さくなったから、重さは軽くなっていると思うよ。</li> <li>・水を吸って、重くなっているんじゃないかな。</li> <li>・かき混ぜたから、全体に広がっていると思うよ。</li> <li>・時間がたてば、食塩は底の方に沈むと思う。</li> <li>・アクリルパイプでは、もやもやが上にいったから、上の方にあるんじゃないかな。</li> </ul> <p>4. 実験計画を立てる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩が水の中にあるかないかは、食塩を溶かす前の全体の重さと後の全体の重さを量れば分かるね。</li> <li>・食塩を溶かす前と後で全体の重さが変わらなければ、全部あるってことだね。</li> <li>・蒸発させて食塩が出てくれば、水の中にあるってことが分かるよ。</li> </ul>	<p>☆デジタル顕微鏡カメラで食塩の粒の形をテレビに映すことで、水の中に入れたときの食塩の粒の変化に注目して観察ができるようにする。</p> <p>※1 mのアクリルパイプ (アクリルパイプは大き目のメスシリンダーで代用可)、水300mlを入れたビーカー (児童が混ぜる用) と底に溶け残りが出ない量の食塩 (アクリルパイプ用に100g程度、ビーカー用に30g程度) をグループ分用意する。</p> <p>☆食塩を入れた後に水のかさが増えたことに気づけるよう、アクリルパイプやビーカーに印を付けておく。</p> <p>※食塩を溶かした水 (ビーカー) は、次時以降でも使うので、そのまま保管しておく。</p> <p>☆児童が疑問に思ったことを整理することで、食塩が水の中でどのようなになっているかに着目できるようにする。溶ける量の限界につながる疑問については、追究していく学習問題として確認する。(5時間目以降)。</p> <p>※食塩が水に溶けていく様子の様々な表現をここでは定義せず、4時間目で児童と確認していく。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>・物を水に溶かしたときの現象に興味・関心をもち、自ら物の溶け方の規則性を調べようとしている。</p> <p style="text-align: right;"><b>【関1】</b></p> </div> <p>☆児童の予想を整理していく際に、水の中に食塩が「ある」か「ない」かに整理することで、具体的な見通しをもてるようにする。その上で、「ある」と予想する児童を、「全部ある」「一部ある」…など細かく整理していく。</p> <p>☆食塩が溶けてどこにあるかについて、児童の予想を取り上げることで、水の中の食塩がどこにどのような状態にあるのか色々な意見を共有できるようにする。</p> <p>☆既習をもとに、学習計画を立てられるようにするために、数値化をして正確に比較するための必要な道具を想起できるように声かけをする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>・物の溶け方とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。</p> <p style="text-align: right;"><b>【思1】</b></p> </div>

アクリルパイプの中を落ちながら溶けて見えなくなる食塩の様子を見ること

落ちながら溶けていく食塩の粒に注目して観察してみよう！



食塩が見えなくなったよ。

食塩が消えたよ。



食塩はどこにいったのかな。

溶けた食塩は消えてなくなってしまったのかという疑問をもつことができ

児童の予想を食塩は水の中にあるのか、無いのかの視点に整理することで…

水の中の食塩がどこにあるのかの予想を取り上げ共有することで…

溶けた食塩は水の中にあるのか、ないのかな？

どこにも出ていってないから全部水の中にあると思う。

消えて見えなくなっただけで中にあると思う。

食塩が全く見えなくなったから、水の中に無いと思う。



溶けた食塩は水の中でどうなっているか予想してみよう！

かき混ぜたから、全体に広がっていると思うよ。

アクリルパイプでは、もやもやが上にいったから、上の方にあると思う。

時間がたてば、食塩は底の方に沈むと思う。



学習計画（重さを量る実験、蒸発をする実験）を考えられるようになる。

粒子の存在に目を向け、4時間目の実験で確認する見直しをもてるようになる。

### 《板書例》

水に食塩を入れたときの様子を観察しよう

○分かったこと、気づいたこと

- ・モヤモヤしたものが出ている
- ・どんどん小さくなっている
- ・どこかに消えた

○疑問に思ったこと

- ・食塩は水の中でどうなっているのだろう。  
→水の中にある？ ない？

○方法

- ・食塩を水にとかす前の全体の重さととかした後の全体の重さを量り比べる  
→とかす前と重さが変わらない…食塩は水の中に全部ある  
→とかす前より重くなっている…食塩は水の中にある、重くなる  
→とかす前より軽くなっている…食塩は水の中にない、一部ある
- ・食塩水を蒸発させる  
→蒸発させて何か残る…食塩は水の中にある  
→蒸発させて何も残らない…食塩は水の中にない

(3・4 / 14時間)

(1) 目標

- ・食塩を水に溶かす前と溶かした後の重さを比べる活動を通して、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理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> </span> 評価
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">食塩は水の中でどうなったのだろうか ①食塩は、水の中に全部あるのだろうか</p> </div> <p>1. 水に入れた食塩がどうなったかを、食塩を入れる前と入れた後の全体の重さの変化を視点に予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクリルパイプの水の量が増えていたから、重さは変わっていると思うよ。</li> <li>・食塩は見えなくなるほど小さく削られたから、全体の重さは軽くなると思うよ。</li> <li>・食塩は水をたくさん含んだから、全体の重さは重くなると思う。</li> <li>・バラバラになっても、どこにも出て行ってないはずだから、全体の重さは変わらないはずだよ。</li> </ul> <p>2. 実験①の計画を立て、重さを量る実験をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・メスシリンダーを使えば、水の量も正確に量れるね。</li> <li>・水、ふたつきの容器、食塩、薬包紙の重さの合計をまずは調べよう。</li> <li>・水の中に食塩を入れた後の重さを量るときには、薬包紙の重さも合わせないと条件が合わなくなるね。</li> <li>・入れる前と入れた後では重さは変わらないよ。</li> </ul> <p>3. 実験結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩を入れる前と後では、全体の重さは変わらなかった。</li> <li>・全体の重さが変わらないということは、食塩は水の中に全部あるということだね。</li> <li>・目に見えないくらい小さくなくても、食塩は水の中に全部あるんだね。</li> <li>・今度は水の中のどこにあるのか、蒸発させて確かめてみよう。</li> </ul>	<p>☆食塩を入れた後の重さの変化(重くなる・軽くなる・変わらない)だけでなく、1・2時間目で観察した食塩の様子や、生活経験をもとにその理由についても考えさせることで、水に入れた食塩の様子についての考えをもてるようにする。</p> <p>☆正確に重さを量ることができるよう、メスシリンダーや電子てんびんを紹介し、使い方を説明する。</p> <p>☆条件を統一するという視点からも、水に食塩を溶かした後の重さには、薬包紙の重さも合わせる必要があることに気づかせる。</p> <p>☆食塩を水に入れる前と後の重さは変わらないことを確認する。また、なぜこの実験をしたのかをふり返らせ、「水に入れた食塩は水の中に全部ある。」という考えをもてるようにする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・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理解している。 【知1】</p> </div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">食塩は水の中でどうなったのだろうか ②食塩は、水の中のどこにあるのだろうか</p> </div> <p>4. 水に入れた食塩はどこにあるのか予想を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アクリルパイプに入れた食塩はモヤモヤしたものが出ていたから、上の方にあると思う。</li> <li>・かきまぜてから時間が経っているから、下の方にたまっているんじゃないかな。</li> <li>・食塩は、水全体にただよっていると思う。</li> </ul> <p>5. 実験②の計画を立て、蒸発させる実験をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・駒込ピペットで水を取って、ドライヤーで蒸発させればわかるね。</li> <li>・一か所だけでなく、いろいろな所から取って調べるんだね。</li> <li>・どこの場所でも、蒸発させたら食塩が出てきたよ。</li> </ul>	<p>☆1・2時間目に作った食塩水を提示する。</p> <p>☆1・2時間目で出された、「食塩は水の中のどこにあるのか」についての予想を想起させる。</p> <p>※安全メガネを装着させる。</p> <p>※駒込ピペットを使うと、いろいろな所の水を採取することができることを伝える。採取した食塩水を、スライドガラス上で蒸発させる。</p> <p>☆水の中のどこに食塩があるのかをはっきりさせるために、各班で3か所程度を採取させて調べさせる。</p> <p>※正確な実験結果を得るために、駒込ピペットやガラス棒はその都度水で洗う必要があることに気づかせる。</p>

## 6. 実験結果をまとめる。

- ・水に入れた食塩は、全体に広がっているんだね。
- ・時間が経ってもいろいろな場所から食塩が出てきたよ。一度全体に広がったら、下にたまったりしないんだね。

## 7. 食塩は水の中でどうなったかについて、図と言葉を用いてまとめる。

- ・水に食塩を入れると、透き通って目には見えなくなるけど、水の中に全部ある。
- ・食塩は全体に広がっていた。時間が経っても下にたまったりしないんだね。
- ・水に入れた食塩のような状態を「溶けている」というんだね。

☆班ごとの結果を黒板に記録していくことで、水の中全体に食塩が広がっていることを視覚的に捉えさせ、共通理解を図る。また、なぜこの実験をしたのかをふり返らせ、「水に入れた食塩は水の中全体に広がっている。」という考えをもてるようにする。

☆重さを量る実験（3時間目）や蒸発させる実験（本時）でわかった食塩の水の中での様子について、子どもの発言（図や言葉）をもとに整理し、①透き通っている、②全体に広がっている、③時間が経っても下にたまったりしないような状態を「水に溶けている」ということや、物が水に溶けている液のことを「水溶液」と呼ぶことを共通理解させる。

## 学習活動 2（食塩を溶かす前後での、全体の重さ比べ）のポイント

[用意するもの]

- ・ふたつきの容器(透明、落としても割れにくいものがよい)
- ・食塩(10g、薬包紙に載せる)
- ・水(50g、メスシリンダーを使用して容器に入れておく)
- ・電子てんびん(誤差を緩和させるため、整数表示のタイプが望ましい)
- ・薬さじ

1. 食塩を水に溶かす前の、全体の重さを量る。



2. 食塩をこぼさないように容器に入れ、ふたをして、食塩の粒が見えなくなるまでよく振る。



3. 食塩を水に溶かした後の全体の重さを量り、1. と比べる。



「ものを溶かす前の全体の重さ」と「ものを溶かした後の全体の重さ」を比較し、重さに変化がないことを視覚的に捉えさせることが重要。全体の重さが変わらないことから、水に入れた食塩は水の中に全部あることを捉えさせる。なお、薬包紙にも重さがあるので、薬包紙も含んだ重さを量らせるようにする。

## 学習活動 5（ドライヤーで食塩を析出する）のポイント

- ◎ ドライヤーでスライドガラスを熱して蒸発させるほうが、ガスコンロで蒸発皿を熱して蒸発させるよりも安全性が高く、いろいろな箇所から採取した食塩水をスムーズに調べることができる。
- ◎ 駒込ピペットからスライドガラスに食塩水を一滴たらし、ガラス棒でうすく伸ばすと、短時間で蒸発させることができる。
- ◎ スライドガラスの下方からドライヤーを当てると、こぼさずに蒸発させることができる。ただし、スライドガラスは高温になると割れることがあるため、温め過ぎには注意が必要。また、ドライヤーの機種によっては、温風口をスライドガラスに近づけすぎると本体自体が高温になり、安全装置がはたらいてしばらく停止することがあるため、事前に予備実験を行い、必要に応じて子どもに指導しておく必要がある。



## 板書例（学習活動4以降）

食塩は水の中でどうなったのだろうか

②食塩は、水の中のどこにあるのだろうか  
[ピーカーの中に注目!]

<予想>

- ・下の方に沈んでいると思う。←時間がたっているから
- ・上の方にあると思う。←アクリルパイプ、モヤモヤが上の方にあったから

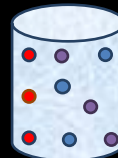
・全体にただよっている。

<実験方法> 蒸発させて、食塩が出るか確かめる

- ①班ごとに、ピーカーから食塩水を取る場所を決める。
- ②駒込ピペットで取り、スライドガラスに一滴のせる。ガラス棒で伸ばしてから、ドライヤーで下から温める。(1か所実験するごとに、道具を水で洗うこと!)
- ③結果を、ワークシートと黒板に記録する。

<結果> 【クラスの結果】

どの場所からも、食塩が出た。  
(上・中・下、中心・外側)



<考察>

食塩は、水の中全体に広がっている。

「とけている」とは?

- すき通っている(とうめい)
- ものが全体に広がっている。
- 時間がたっても下にたまらない。

「水溶液」



(5 / 14 時間)

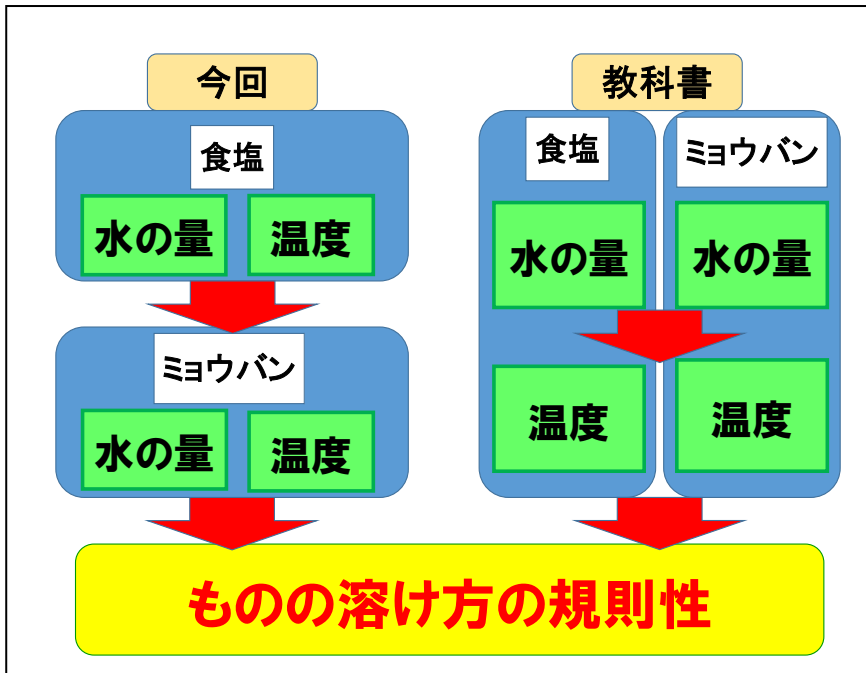
(1) 目標

- ・食塩を一定量の水に溶かす活動を通して、食塩が水に溶ける量には限度があることを理解する。
- ・溶け残った食塩を溶かす方法について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">        </span> 評価
1. 1・2時間目の活動を振り返り、水に溶かした食塩の量についての疑問を思い出す。 <ul style="list-style-type: none"><li>・食塩をいっぱい入れたら、ビーカーの底に食塩がたまっていたよ。</li><li>・ビーカーの食塩は、かき混ぜたら溶けたよ。</li><li>・食塩をどれだけ入れても、かき混ぜれば全て水に溶けるのかな。</li><li>・もっといっぱいの量の食塩を入れてみたいな。</li><li>・食塩をどれだけ入れても、消えて見えなくなるのかな。</li><li>・溶けなくなることはあるのかな。</li><li>・限度はあるんじゃない。</li></ul>	☆1・2時間目の活動で児童から出された食塩の溶ける量に関する疑問を想起させ、本時の学習問題を作る。
<p>食塩が水に溶けるときのきまりを見つけよう</p> <p>①水に溶ける食塩の量には限度はあるのだろうか</p>	
2. 水に溶ける食塩の量には限度があるのかを予想し、実験方法を考える。 <ul style="list-style-type: none"><li>・前の実験で、ビーカーの底にたまった食塩をかき混ぜたらあつという間に溶けたから、どれだけ入れても溶けるんじゃないかな。</li><li>・ある程度は溶けると思うけれど、限度はあると思う。</li><li>・水の量に関係があるんじゃないかな。</li><li>・水の量をどのグループも揃えないといけないね。</li><li>・溶けた食塩の量もしっかりと記録しながら実験する必要があるね。</li><li>・かき混ぜ方も同じようにした方がいいね。</li></ul>	☆1・2時間目の活動や日常の生活経験などを根拠に、食塩が水に溶ける量には限りがあるのかを予想させ、限りがあるとしたらどれくらいまで溶けるのかを考えさせる。 ※水の量、入れる食塩の量など、条件を統一して調べる。 ☆電子てんびんを使って、1g量り取った食塩を用意しながら実験するように声をかける。 ※電子てんびんで食塩やミョウバンを量る際、1/10の位まで量れるものを準備する(1gまでしか量れないはかりだと誤差が大きくなるため)。 ※溶け残りが出たら、食塩をそれ以上入れないことを確認する。
3. 実験をし、実験結果をまとめる。 <ul style="list-style-type: none"><li>・50mLの水に、18gまでは溶けたよ。それ以上は、溶けなかった。</li><li>・水に溶ける食塩の量には、限度があるんだね。</li><li>・水を増やせば、食塩はもっと溶けると思うよ。</li></ul>	※溶け残りが出た食塩は、次時に使うので、蒸発しないようにして置いておく。  ☆一定量の水に溶ける食塩の量には限度があることを確認する。 <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">・物が水に溶ける量には限度があることを理解している。 【知2】</span>
4. 溶け残った食塩を溶かす方法について話し合う。 <ul style="list-style-type: none"><li>・水に溶ける量が決まっているのだから、水の量を増やせば、溶け残った食塩は溶けると思うよ。</li><li>・熱い飲み物には砂糖がよく溶けるから、水を温めたら溶けるんじゃないかな。</li><li>・まずは、水の量だけを増やして実験してみよう。</li><li>・水の温度を上げる実験をやるなら、水の量は変えてはいけないね。</li></ul>	☆日常の生活経験などをもとに話し合いができるようにする。 ☆実験方法を考える際には、変える条件と変えない条件を明確にするよう伝える。 ☆次時の学習問題につなげるため、「溶け残りを溶かす」→「もっと溶かす」という思考になるように声をかけていく。 <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">・物の溶け方とその要因について予想や仮説をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。 【思1】</span>

# ものの溶け方の規則性についての考えをもちやすいように



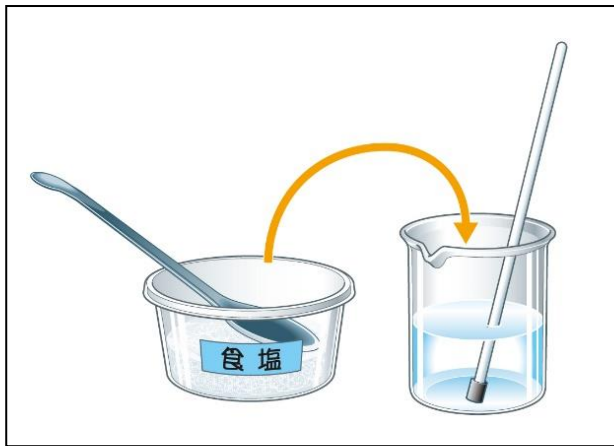
## メリット①

1～4時間目では、食塩に焦点を当てて学習しているので、まずは、食塩の溶け方のきまりについて追究していくことで、子どもたちの思考の流れを切ることなく授業を展開していくことができる。

## メリット②

食塩の溶け方のきまりをもとにして、ミョウバンの溶け方を考えていくことができる。

## “さじ” かげん! ?



子どもの実態を考えて・・・

電子てんびんを使って1gを量り取るのではなく、計量スプーンを使って1杯、2杯・・・というふうに何杯分としてもよい。

	メリット	デメリット
1g	誤差が小さい。	実験の時間がかかる。
1杯	実験の時間が短縮できる。	すりきりの仕方により誤差が大きくなる。

※ここでは、一定量の水に対して、物の溶ける量の限度があることが分かればよいので、児童の実態に応じて1gと1杯を使い分けるとよい。

### 《板書例》

食塩が水に溶けるときのきまりを見つけよう

①水に溶ける食塩の量には限度はあるのだろうか

予想

- どれだけ入れても溶ける。
- 水の量に関係がある。
- 限度はある。

実験

- 50mLの水に、食塩を1gずつ溶かしていく。
- ※水の量、入れる食塩の量など条件をいっしょにしないとイケないね。

結果

水50mLに溶ける食塩の量

	1班	2班	3班	4班	5班	6班
食塩	g	g	g	g	g	g

- 18gまでは溶けたけど、それ以上は溶けなかった。

考察

- 水に溶ける食塩の量には、限度がある。

- もっと溶かしたい!
- 水を増やせば・・・
- 水を温めたら・・・

(6・7 / 14時間)

(1) 目標

- ・食塩の溶け方の規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録する。
- ・食塩を水に溶かす実験を通して、食塩が溶ける量を、水の温度や水の量と関係付けて考察し、自分の考えを表現する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) [ ] 評価
1. 前時を振り返り、本時の学習問題を確認する。 ・まずは水の量を増やす実験をするんだね。 ・次に、水の温度を上げて実験をするんだね。	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>食塩が水に溶けるときのきまりを見つけよう</p> <p>②水の量を増やすと、食塩が溶ける量は増えるのだろうか</p> </div>	
2. 水の量を増やすと、食塩が溶ける量は増えるのかを予想し、実験する。 ・前の実験では、水50 mLに、食塩18 gまでは溶けたのだから、水100 mLでは倍ぐらい溶けるかな。 ・前にやってみたいに溶け残りがでるまで食塩を1 gずつ加えてよくかき混ぜていこう。 ・食塩の量をしっかりと記録しながら実験する必要があるね。 ・やっぱり水の量が2倍だから食塩も2倍近い量まで溶けてきたね。  3. 実験結果をまとめる。 ・水の量を100 mLにしたら倍の36 g溶けたよ。でもそれ以上は溶けなかった。 ・水に溶ける食塩の量は、決まっているんだね。 ・水の量を増やせば、溶ける食塩の量が増えた。	※食塩水 (前時の実験で作ったもの)、薬さじ、薬包紙、電子てんびん、食塩、ガラス棒、メスシリンダー、駒込ピペットをグループ分用意する。 ☆必要に応じて、すぐに結果を記録できるワークシート (表とグラフが書き込めるもの) を用意しておく。 ☆実験をする前に変えるもの・変えないものを確認する。 <変えるもの>・・・水の量 (50 mL→100 mL) <変えないもの>・・・水の温度 (常温で)  ※グラフ用紙を配付する。(黒板掲示用に各班1枚) ☆各班の結果のグラフを黒板にはり、みんなで溶けた量の確認をする。 ☆各班のグラフに微妙な違いがあっても、水の量が増えると食塩が溶ける量が増えるということに目を向けられるようにする。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>食塩が水に溶けるときのきまりを見つけよう</p> <p>③水の温度を上げると、食塩が溶ける量は増えるのだろうか</p> </div>	
4. 水の温度を上げると、食塩が溶ける量は増えるのかを予想し、実験する。 ・水の温度を上げると、溶け残った食塩は溶けると思う。だって温かい紅茶やコーヒーに砂糖は簡単に溶けるよ。 ・温度を上げれば上げるほど、食塩はどんどん溶けると思う。 ・まずは、水50 mLに食塩18 gを溶かした食塩水を用意しよう。 ・温度が下がらないように気をつけて実験しよう。 ・前にやってみたいに溶け残りがでるまで食塩を1 gずつ加えてよくかき混ぜていこう。 ・60℃でも試してみよう。  5. 実験の結果をまとめる。 ・水の温度を30℃、60℃に上げて、水に溶ける食塩の量はほとんど変わらなかった。 ・食塩は、水の温度を上げて溶ける量は変わらない。	☆加熱器具 (P. 45 参照) を安全に使えるように指導する。 ☆実験をする前に変えるもの・変えないものを確認する。 <変えるもの> 水の温度 (常温→30℃、60℃) <変えないもの> 水の量 (50 mLで) ☆水温を上げる実験の流れを全体で確認する。(右頁参照) ☆必要に応じて、すぐに結果を記録できるワークシート (表とグラフが書き込めるもの) を用意しておく。  <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>・物の溶け方の規則性を調べ、その過程や結果を定量的に記録している。 【技1】</p> </div> ※グラフ用紙を配付する。(黒板掲示用に各班1枚) ☆グラフ用紙に、記録した数値を点またはシールでおいでいき、変化の様子を分かりやすくする。 ☆各班の結果のグラフを黒板にはり、みんなで溶けた量の確認をする。 ☆各班のグラフに微妙な違いがあっても、「水の温度を上げて食塩が溶ける量がほとんど変わらない。」ことに目を向けられればよい。

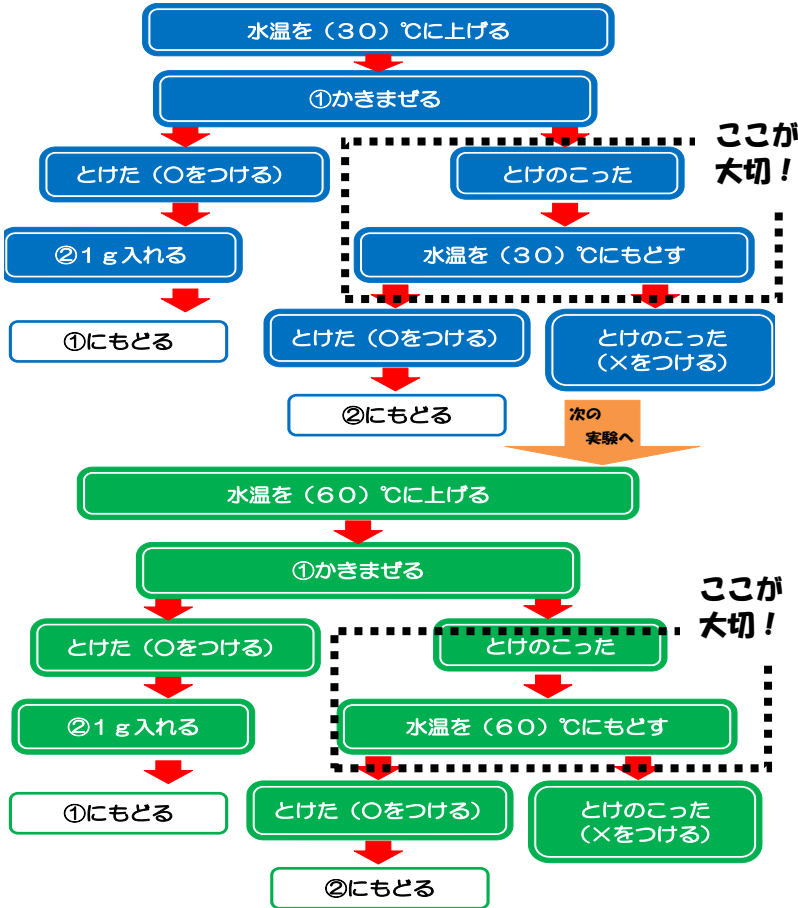
6. 食塩が水に溶けるときのきまりについて話し合い、まとめる。

- ・食塩が水に溶ける量はきまっていて、水の量が増えれば、それだけ溶ける量も増える。しかし、水の温度を上げて、食塩が溶ける量はほとんど変わらない。
- ・食塩以外のものも、同じようなきまりがあるのかな。
- ・他のものでも、調べてみたいな。

☆食塩が水に溶けるときのきまりについて、①限度があること、②水の量を増やすと、溶ける量も増えること、③水の温度を上げて、溶ける量はほとんど変わらないことを子どもの意見をもとにまとめる。

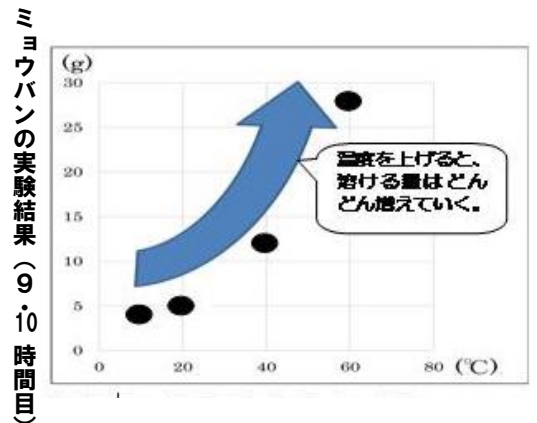
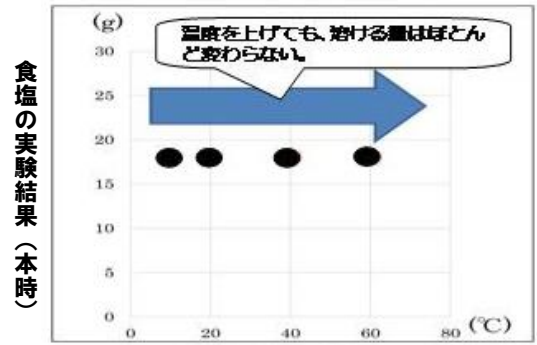
・物が溶ける量を、水の温度や水の量と関係付けて考察し、自分の考えを表現している。【思2】

### 実験の流れ (学習活動4)



加熱器具で水温を30℃(60℃)に上げて、食塩やミョウバンを入れることで、水温が下がってしまい正確な実験結果が得られないことがある。そこで、溶け残りが出た時点で、再度、ビーカーの中の水温を確認させ、設定温度まで水温を上げてから、溶けるか溶けないかを判断させる必要がある。

### ドットを用いた結果の表し方



水温を上げる実験の結果をグラフで表す際に、ドットを用いて表すことで、温度によるものの溶け方の変化に目が向きやすくなります。

### 板書例 (学習活動④以降)

#### 食塩が水に溶けるきまりをみつけよう

③水の温度を上げると、食塩が溶ける量は増えるのだろうか

<予想>・溶ける …温かい紅茶やコーヒーに砂糖はよく溶けるから。  
…水の温度を上げれば上げるほど、食塩はよく溶けると思う。

#### <実験方法>

☆変えるもの : 水の温度 (常温、30℃、60℃)

☆変えないもの : 水の量 (50mL)

- ①水50mLに食塩18gを溶かす。
- ②水温を30℃に上げ、食塩1gを入れる。
- ③食塩が溶けたら、1gずつ追加していく。
- ④溶け残りが出たら、水温が30℃になっているのかを確認し、溶けたら1gずつ追加していく。溶けなかったら、水温を60℃にあげる。
- ⑤食塩が溶けたら、1gずつ追加していく。

#### <実験結果>

#### 各班の結果 (グラフ)

・予想とは違って、水の温度を30℃、60℃に上げて、食塩が溶ける量はほとんど変わらなかった。

#### <考察>

・水の温度を上げて、食塩が溶ける量はほとんど変わらない。

#### ～食塩が水に溶けるときのきまり～

- ①食塩が水に溶ける量には、限度がある。
- ②水の量を増やすと、溶ける量も増える。
- ③水の温度を上げて、溶ける量はほとんど変わらない。

(8 / 14時間)

(1) 目標

- ・ミョウバンを水に溶かし、食塩の溶け方と比較することで、物が水に溶ける量には限度があることを理解する。

(2) 展開

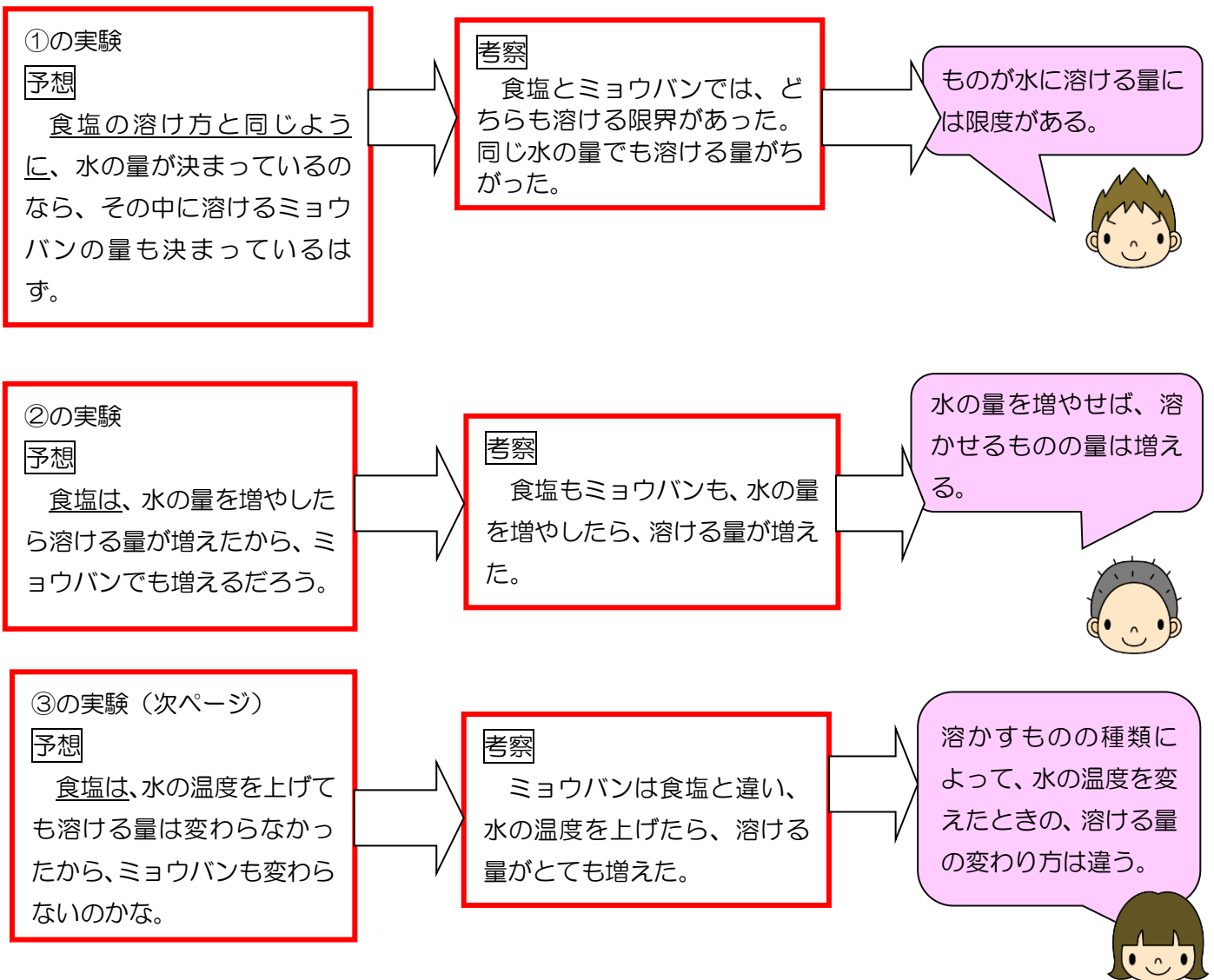
学習活動	☆指導・支援※留意点(安全面・準備物) 評価
<div data-bbox="327 360 1195 465" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>ミョウバンが水に溶けるときのきまりを見つけよう</p> <p>① 水に溶けるミョウバンの量には限度はあるのか</p> </div> <p>1. 水にミョウバンを入れたときの様子を観察し、ミョウバンが水に溶ける量には限度があるかについて予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・糸みたいなのが、ミョウバンからも出ているよ。</li> <li>・ミョウバンの粒も、どんどん小さくなっていく。</li> <li>・食塩より小さくならないな。</li> <li>・底まで残ったままだ。</li> <li>・水の量がきまっているのなら、食塩と同じように、その中に溶けるミョウバンの量もきまっているはず。</li> <li>・アクリルパイプ内で溶け方が遅かったから食塩より溶ける量は少ないと思う。</li> <li>・食塩の半分くらいで9gくらい溶けるのかな。</li> </ul> <p>2. 水に溶けるミョウバンの量について実験し、結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩の時と同じように、1gずつ入れていこう。</li> <li>・かき混ぜ方も同じようにした方がいいよ。</li> <li>・50mLの水に4gまでは溶けたよ。それ以上は溶けない。</li> <li>・食塩は18g溶けたのに、それに比べればミョウバンは溶けづらいだね。</li> <li>・やっぱり、食塩と同じようにミョウバンも水に溶ける量はきまっているんだね。</li> </ul> <p>3. 溶け残ったミョウバンを溶かす方法について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩は水の温度を上げて、溶ける量は変わらなかったから、ミョウバンも変わらないのかな。</li> <li>・食塩と同じように水の量を増やせば、ミョウバンも溶けると思う。</li> <li>・食塩とはものの種類が違うのだから、温度を上げたらミョウバンは溶けるんじゃないかな。</li> </ul>	<p>※アクリルパイプ(1m)とミョウバンを用意し、教師が演示する。その際、食塩用にもアクリルパイプを用意しておき、アクリルパイプ内での溶け方を比較できるようにしておく。</p> <p>☆アクリルパイプ内の様子からミョウバンが水に溶ける量に限度があるのか、あるとしたらどれぐらいか考えさせる。その際、食塩の実験結果を思い出させるとよい。</p> <p>☆5時間目と同じように(水50mL、1gずつ溶かすなど)行うことで、食塩の実験結果とミョウバンの実験結果を比較できるようにする。</p> <p>☆食塩とミョウバンの実験結果からものが溶ける量には限度があることを確認する。</p> <div data-bbox="869 1205 1487 1288" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>・物が水に溶ける量には限度があることを理解している。 【知2】</p> </div> <p>☆溶け残った食塩を溶かす実験を想起させ、ミョウバンではどうなるかを予想させる。</p>
<div data-bbox="312 1594 1195 1688" style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>ミョウバンが水に溶けるときのきまりを見つけよう</p> <p>② 水の量を増やすとミョウバンが溶ける量は増えるのだろうか</p> </div> <p>4. 水の量を増やすと、溶け残ったミョウバンが溶けるかを食塩の実験結果を思い出しながらか予想し、実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ミョウバンも食塩の時と同じように、水の量を増やせば溶ける量は多くなると思う。</li> </ul> <p>5. 結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の量を100mLにしたら多くのミョウバンが溶けたよ。</li> <li>・約2倍の量が溶けた。</li> <li>・食塩の実験結果と同じだった。</li> <li>・水の量を増やすと物が溶ける量は増える。</li> </ul>	<p>☆水50mLと100mLで比べるように伝える。</p> <p>☆変える条件(水の量)と同じにする条件(水温やかき混ぜ方)を明確にして、見通しをもって実験できるようにする。</p> <p>☆ここでは、本時(ミョウバン)と前時(食塩)の実験結果をもとに、水の量を増やせば溶けるものの量は増えることを確認する。</p>

### ●アクリルパイプを用いた食塩とミョウバンの溶け方の比較について

アクリルパイプの中で食塩が溶けていく様子と比べるために、ミョウバンをアクリルパイプの中で溶かしていく。また、アクリルパイプを2本用意し、食塩とミョウバンをそれぞれのアクリルパイプ内へ一緒のタイミングで落として比較することで溶け方の違いをわかりやすくすることができる。食塩の様子とミョウバンの様子を比較することで、「ミョウバンの方が食塩より小さくならないな。」「底まで残ったままだ。」ということに気づき、ミョウバンの方が水に溶けにくいという予想、溶ける量には限度があるという予想に導けると考えられる。

### ●8・9・10時間目での、ものの溶け方のきまりを考えるための手立て

- ・食塩の溶け方をもとにして、ミョウバンの溶け方を考えることで、溶け方の違いを比較しながらものの溶け方の規則性についての考えをもたせる。



というように、食塩の溶け方の決まりと比べながら、予想→実験→結果→考察と進めていくと、ものの溶け方の規則性についての考えをもたせやすい。

(9・10 / 14時間)

(1) 目標

- ・ミョウバンを水に溶かす実験を通して、ミョウバンが溶ける量を、水の温度や水の量と関係付けて考察し、自分の考えを表現する。
- ・食塩とミョウバンを溶かす実験の結果から、物が水に溶ける量は水の量や温度、溶ける物によって違うことを理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援※留意点(安全面・準備物) 評価
<p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 5px;">ミョウバンが水に溶けるときのきまりを見つけよう ③水の温度を上げると、ミョウバンが溶ける量は増えるのだろうか</p> <p>1. 水の温度を上げると、ミョウバンが溶ける量は増えるのかを予想し、実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・食塩は水の温度を上げて、溶ける量は変わらなかったから、ミョウバンも変わらないと思う。</li><li>・食塩とは物の種類が違うのだから、温度を上げたらミョウバンの溶ける量は増えると思う。</li><li>・水の温度を30℃に上げたら、溶ける量は増えたぞ。</li><li>・水の温度を60℃に上げたら、どんどん溶けていくよ。</li></ul> <p>2. 実験の結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・水の温度を上げれば上げるほど、ミョウバンの溶ける量はどんどん増えていった。</li><li>・食塩とは違って、水の温度を上げたら、ミョウバンの溶ける量は増える。</li></ul> <p>3. 食塩とミョウバンの実験結果をもとにして、ものの溶け方のきまりについて話し合い、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・食塩もミョウバンも、水に溶ける量には限度がある。</li><li>・食塩もミョウバンも、水の量を増やすと、その分だけ溶ける量も増える。</li><li>・食塩は水の温度を上げて溶ける量はほとんど変わらなかったけれど、ミョウバンは水の温度を上げると、どんどん溶ける量が増えていった。</li><li>・物の種類によって、水に溶けるときのきまりに違いがあるんだね。</li></ul>	<p>☆加熱器具 (P. 45 参照) を安全に使えるように指導する。</p> <p>☆実験をする前に変えるもの・変えないものを確認する。</p> <p style="padding-left: 20px;">&lt;変えるもの&gt; 水の温度 (常温→30℃、60℃) &lt;変えないもの&gt; 水の量 (50 mL で)</p> <p>☆水温を上げる実験の流れを全体で確認する。(P. 41 参照)</p> <p>☆必要に応じて、すぐに結果を記録できるワークシート (表とグラフが書き込めるもの) を用意しておく。</p> <p>※グラフ用紙を配付する。(黒板掲示用に各班1枚)</p> <p>☆グラフ用紙に、記録した数値を点またはシールでおいでいき、変化の様子を分かりやすくする。</p> <p>☆各班の結果のグラフを黒板にはり、みんなで溶けた量の確認をする。</p> <p>☆各班のグラフに微妙な違いがあっても、「水の温度を上げたらミョウバンが溶ける量が増える。」ことに目を向けられればよい。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;">・物が溶ける量を、水の温度や水の量と関係付けて考察し、自分の考えを表現している。 【思2】</div> <p>☆食塩が水に溶けるときのきまりについては、7時間目で行ったまとめを想起させる。ここでは、ミョウバンと食塩の実験結果をもとに、物の種類による溶け方の規則性に視点をあてながら、物が水に溶けるときのきまりについて話し合い、まとめさせる。</p> <p>☆食塩とミョウバンの実験結果を表すグラフを並べて比較することで、物による溶け方の違いに目が向きやすくなる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;">・物が水に溶ける量は水の量や温度、溶ける物によって違うことを理解している。 【知3】</div>

## 加熱器具を使った水の温度調節について

本単元では、一定量の水の温度を上げて、物の溶ける量の変化を調べる実験をう。水の温度を上げる方法として、水槽を使った湯せんの方法が教科書に掲載されている。また、指導書第二部詳説研究編には、実験用ガスコンロやホットプレートを使う方法が紹介されている。

ここでは、ホットプレートを使った水の温度調節のメリットについて紹介する。

### 1. ホットプレートを使うメリット

一定量の水の温度を上げて、物の溶ける量の変化を調べる実験では、

- ① ある一定の温度までビーカー内の水温をスムーズに上昇させること ⇒ **温度上昇**
- ② 水の温度を保つこと ⇒ **保温性**
- ③ 実験器具等の操作を安全に行うこと ⇒ **安全な操作**



が求められる。この3点を視点に、水の温度を上げる方法を比較した。

	水の温度を上げる方法		
	水槽を使った湯せん	ホットプレートによる湯せん	実験用ガスコンロ
① 温度上昇	△ ビーカー内の水温を上げるのに時間がかかる。	◎ ビーカー内の水温全体を短時間で上げることができる。	○ ビーカー内の水温を短時間で上げることができるが、均一に温まりにくい。
② 保温性	△ 湯せん用の湯の入れ替えなど、温度調節に手間がかかる。	◎ 「保温」機能を使うことで、温度調節の手間が省ける。	△ ビーカー内の水温を上げるために、その都度、コンロで加熱する必要がある。
③ 安全な操作	○ 湯せん用の湯を触らないようにする。	○ 湯せん用の湯および加熱プレート部分に触らないようにする。	△ 加熱器具等の取り扱いに十分注意する。

※ホットプレートは、一般家庭用を想定。なお、ホットプレートを使用する際には、理科室のプレーカー容量について事前に確認しておくこと。

以上のように、ホットプレートを使うことで、水の温度調節が容易になる。なお、水の温度を上げる方法については、児童の実態に応じて選ぶとよい。

## 板書例

### ミョウバンが水に溶けるときのきまりをみつけよう

③水の温度を上げると、ミョウバンが溶ける量は増えるのだろうか

<予想> ・溶ける …食塩とは、種類が違うから。  
・溶けない …食塩も、ほとんど溶けなかったから。

<実験方法>  
・食塩の時と同じように行う。(加熱器具の扱い方、実験の流れ)

<実験結果>  
各班の結果 (グラフ)

- ・水の温度を上げれば上げるほど、ミョウバンの溶ける量はどんどん増える。
- ・食塩とは違って、水の温度を上げたら、ミョウバンの溶ける量は増える。

### <考察>

- ・水の温度を上げると、ミョウバンが溶ける量は増える。

### ～ものが水に溶けるときのきまりをまとめよう

#### 食塩

水の量を増やす実験の結果 (グラフ)

水の温度を上げる実験の結果 (グラフ)

#### ミョウバン

水の量を増やす実験の結果 (グラフ)

水の温度を上げる実験の結果 (グラフ)

↑水の量

↑水の温度

- ・食塩もミョウバンも溶ける量には限度がある。
- ・食塩もミョウバンも、水の量を増やすと、その分だけ溶ける量も増える。
- ・食塩は水の温度を上げて溶ける量はほとんど変わらなかったけれど、ミョウバンは水の温度を上げると、どんどん溶ける量が増えていった。
- ・物の種類によって、水に溶けるときのきまりに違いがある。



(11・12/14時間)

(1) 目標

- ・食塩やミョウバンの水溶液から、溶けている物を取り出すために、ろ過器具や加熱器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験する。
- ・食塩やミョウバンの溶け方の規則性を利用し、溶けている物を取り出すことができることを理解する。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物)〔 〕 評価
<p>1. 食塩やミョウバンの水溶液を観察し、気づいたことを話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ほとんど溶けていたはずなのに、食塩やミョウバンが増えているよ。</li> <li>・食塩はビーカーのまわりなどにたくさんついているよ。水が蒸発したから出てきたんだね。</li> <li>・ミョウバンはどうなのかな？温度が下がったから出てきたのかな。</li> <li>・出てきた粒を取り出してみよう。</li> </ul> <p>2. ろ過をして、食塩とミョウバンを水溶液から取り出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・粒と液体をろ紙で分けることができたね。</li> <li>・ろ過した液には、まだ食塩やミョウバンが溶けているのかな。</li> </ul>	<p>※次のものを準備し、観察させる。</p> <p>①7時間目に作った60℃の食塩の水溶液を冷やしたもの(水が蒸発しているのに、ビーカーのまわりに食塩が付いているもの)</p> <p>②前時に作った60℃のミョウバンの水溶液を冷やしたもの(結晶がビーカーの下に見えるもの)</p> <p>☆なぜ、食塩やミョウバンの粒が現れたのかという疑問や、その理由などにも触れ、今後の活動につなげられるようにする。</p> <p>※ろうと、ろ紙、ろうと台、ガラス棒 以前作った食塩とミョウバンの60℃の水溶液 ☆ろうとなどの器具を安全に扱えるように、適切なろ過の仕方について指導する。</p>
<p>ろ過した液には、ミョウバンや食塩が溶けているのだろうか</p>	
<p>3. ろ過した液には、ミョウバンや食塩が溶けているのかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・60℃の時には、ろ紙で取り出したものより、もっとたくさん溶かしたはずだから、まだ溶けていると思うよ。</li> <li>・蒸発すればあるかないかがすぐにわかるよ。</li> </ul> <p>4. 食塩やミョウバンの水溶液を蒸発させ、調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・それぞれの水溶液を蒸発させると、食塩とミョウバンが出てきた。</li> <li>・ろ過した液に食塩やミョウバンが溶けていた。</li> <li>・溶けているものは、水を蒸発させて取り出すことができる。</li> <li>・他に、取り出す方法はないかな。</li> </ul> <p>5. 他に取り出す方法がないかを考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ミョウバンは、水の温度を上げるとたくさん溶けたので、その逆で、冷やすと出てくると思うけど、食塩水はどうだろう。</li> </ul> <p>6. 水溶液を冷やして、溶けているものを取り出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冷やすと、ミョウバンの粒がビーカーの底に現れたよ。でも、食塩水は冷やしても出てこないよ。</li> <li>・冷やすと粒が出てくるか出てこないかは、食塩とミョウバンの溶け方の違いに関係がありそうだ。</li> </ul>	<p>☆60℃に溶けた食塩やミョウバンの量にも着目させ、ろ過した液について考えられるようにする。</p> <p>☆4時間目の「食塩は水の中でどうなったのだろうか」で食塩水を蒸発させた実験を想起させる。</p> <p>☆6年「水溶液の性質」での塩酸を蒸発させる実験につながるように、コンロを使った蒸発方法が望ましいが、時間を考えて、4時間目と同様にドライヤーを用いる方法もある。</p> <p>※準備物 コンロ、蒸発皿、安全眼鏡 ☆蒸発皿で蒸発させる際、加熱しすぎると、食塩やミョウバンが飛び散ることがあるので、安全には十分留意させる。</p> <p>☆食塩とミョウバンの溶け方の違いに着目させ、どちらも冷やしたら取り出せるかを考えられるようにする。</p> <p>☆ろ過、蒸発、冷やす、という一連の実験の中で評価できるようにする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>・物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過器具や加熱器具などを適切に操作し、安全で計画的に実験をしている。 【技2】</p> </div>

7. 水の温度を下げると、ミョウバンを取り出せる理由を考え、まとめる。

- ・ミョウバンは、水の温度を上げると溶ける量が増える。その水溶液を冷やすと、溶けきれなくなったミョウバンが粒となって現れてくるんだね。
- ・食塩は、水の温度を上げてても、溶ける量がほとんど変わらないから、冷やしても粒が現れないね。
- ・溶け方の違いによって、取り出し方も違うね。

☆冷やすと、溶けきれなくなったミョウバンが現れる理由について、ミョウバンの溶け方のグラフや食塩との溶け方の違いを通して考え、自分の言葉で説明できるようにする。

- ・物が水に溶ける量は水の量や温度、溶ける物によって違うことや、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を理解している。 【知3】

## 言葉の整理

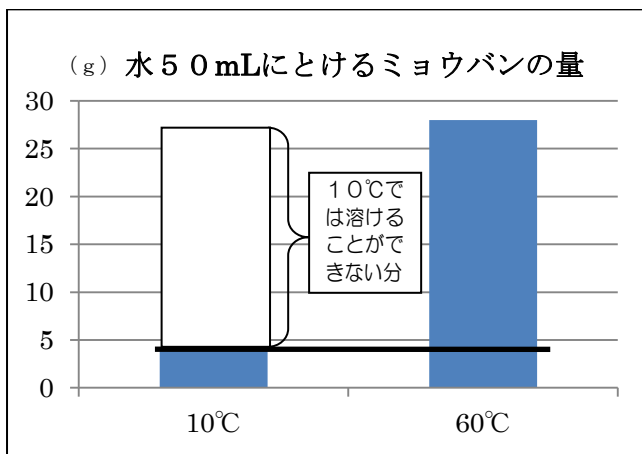
11・12時間目では、「取り出す」という言葉について2つの意味が出てくる。

①ろ過で水溶液の中に現れた粒を取り出す。→固体と液体をろ過で分けること

②蒸発や水の温度を下げて溶けている物を取り出す。→再結晶

子どもが、混同して捉えないように、どちらの活動も十分な活動を保証し、体験を通して2つの「取り出す」という言葉の意味を捉えさせるようにする。

## グラフの活用



水の温度により、ミョウバンがとける量を調べる際には、食塩とミョウバンの変化の差がわかりやすいように、ドットを用いたグラフを例示した。(P41)

今回の「なぜ、ミョウバンの水溶液を冷やすと、粒が現れるのか。」では、左のような棒グラフを用いると、60°Cから10°Cに下げたときのとける量ができない分に目が向き、子どもが粒が現れた理由について考えやすい。

## 板書例

〇出てきたつぶを取り出してみよう。

ろ過した液には、ミョウバンや食塩がとけているのだろうか。

ろ過の仕方を説明した図

<予想>

- ・60°Cのときには、ろ過して取り出したものより、もっとたくさん溶かしたはずだから、まだ溶けていると思うよ。

→蒸発させれば、あるかないかはすぐわかる。

<方法>

蒸発の方法を説明した図

<結果>

- ・食塩やミョウバンの水溶液を蒸発させると、食塩とミョウバンが出てきた。

<考察>

- ・ろ過した液には、食塩やミョウバンがとけている。
- ・溶けているものは、水を蒸発させて取り出すことができる。

(?) 他に取り出す方法はないかな。

<予想>

- ・ミョウバンは、水の温度を上げるとたくさんとけたので、その逆で、冷やすと取り出せると思う。
- ・食塩は、水の温度を上げててもとける量は変わらないので、冷やしても出てこない。

<方法>

水溶液を冷やす方法を説明した図

<結果>

- ・冷やすとミョウバンの粒がピーカーの底に現れた。
- ・食塩は、冷やしても出てこない。

<考察>

- ・ミョウバンは、水溶液の温度を下げても、取り出すことができる。

(?) 水の温度を下げると、ミョウバンのつぶが出てくる理由を考えよう。

ミョウバンの水の温度による溶ける量のグラフ

- ・ミョウバンは、水の温度を上げると溶ける量が増える。その水溶液を冷やすと、溶けきれなくなったミョウバンがつぶとなって現れる。
- ・食塩は、水の温度を上げてても、溶ける量がほとんど変わらないから、冷やしてもつぶが現れない。
- ・溶け方の違いによって、取り出し方も違うんだね。

(13 / 14時間)

(1) 目標

- ・塩化アンモニウムが再結晶する様子を観察することを通して、身の回りの現象を見直そうとする。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> </span> 評価
<p>1. 塩化アンモニウムが再結晶する様子を観察し、気づいたことを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・あれ、なんか白い物が出てきたよ。</li> <li>・一度出てくると、次々と出てくるよ。</li> <li>・きれいな形の物も出てきたよ。</li> <li>・出てきた物は、溶けていた塩化アンモニウムだ。</li> <li>・試験管の中のいろんなところから、塩化アンモニウムが出てきたよ。</li> <li>・何もしていないのに、どうして塩化アンモニウムがいっぱい出てくるのだろう。</li> <li>・試験管（水溶液）がぬるくなっていた。</li> <li>・水溶液の温度が60℃よりも低くなっているよ。</li> <li>・試験管の中で、何が起きているのだろう。</li> </ul>	<p>※安全メガネを着用させる。</p> <p>※試験管に入れた塩化アンモニウム水溶液をグループ分用意しておく。</p> <p>☆試験管の中身は、塩化アンモニウム水溶液であることを伝える。</p> <p>※試験管の中身は高温（約60～70℃）であることを伝え、不用意に触らないように注意を呼びかける。</p> <p>☆白く出てきた物質は、水に溶けていた塩化アンモニウムであることを全体で確認する。</p> <p>☆水溶液の温度変化に気づいた児童の意見から、観察後の水溶液の温度を温度計で確認する。</p>
<p>なぜ、塩化アンモニウムは出てきたのだろうか</p>	
<p>2. 再結晶する理由について、自分の考えを整理する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・時間がたつと、水溶液が冷めて温度が下がるから、溶けていた塩化アンモニウムが出てきたんだ。</li> <li>・ミョウバンと同じで、塩化アンモニウムが出てきたのには温度が関係していそうだ。</li> </ul> <p>3. 再結晶する理由について、グループ内で交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水溶液の温度が下がったから、溶けていた塩化アンモニウムが出てきたのだと思う。</li> <li>・高温の水で溶けていた塩化アンモニウムが温度が下がるたびに少しずつ溶けなくなって出てきたのだと思う。</li> <li>・塩化アンモニウムの溶け方は、ミョウバンに似ているのかな。</li> </ul> <p>4. 再結晶する理由について全体で話し合い、まとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・塩化アンモニウムが水に溶ける時のきまりは、食塩ではなくミョウバンのタイプに似ている。</li> <li>・塩化アンモニウムはミョウバンと似ていて、水の温度によって溶ける量が違うから、水溶液の温度が下がると、溶けきれなくなった塩化アンモニウムが出てくる。</li> <li>・ミョウバンよりもたくさんの量が溶けているんだね。</li> <li>・物の種類によって溶け方に違いがあるんだね。</li> </ul>	<p>☆考えを整理できない児童には、水溶液の温度変化に注目させ、ミョウバンを取り出した時のことを想起させる。</p> <p>☆言葉だけではなく、図や絵を用いて自分の考えを表現してもよいことを伝える。</p> <p>☆個人の考えをグループ内で交流し、話し合いながらグループの考えをまとめさせる。</p> <p>☆食塩とミョウバンの溶け方の違いを想起させることで、塩化アンモニウムはどちらの溶け方に似ているのかを考えることができるようにする。</p> <p>☆必要に応じて、「水の温度と食塩、ミョウバン、塩化アンモニウムの溶ける量のグラフ（棒グラフ）」を準備・提示し、温度の変化と溶ける量の関係について全体で確認できるようにする。</p> <p>☆ミョウバンと同じように、塩化アンモニウムが水に溶ける量は水の温度によって異なり、温度を下げると溶けきれなくなった分が取り出せることを確認する。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>・物が水に溶けるときの規則性を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。 <span style="float: right;">【関2】</span></p> </div>

## 本時のポイント（塩化アンモニウムの再結晶）

※事前準備等の詳細は、P.52参照

前時までに、食塩水やミョウバンが溶けた水溶液を蒸発させると、食塩やミョウバンを取り出せることや、温度を下げるとミョウバンを取り出せることを学習している。

その後、教科書では、製作としてミョウバンの飾り作りや結晶作りが紹介されている。ここで大切なのは、ものをつくるだけで終わらせるのではなく、ものが溶ける規則性と結び付けて考えられるようにすることである。ただ、ミョウバンは、ミョウバンが再結晶してその飾りができるまでに時間がかかり、その過程を目にすることがなかなかできない。

そこで本時では、授業時間内に目の前で再結晶が見られる「塩化アンモニウム」の再結晶を紹介する。



本時のねらいは、**科学的な現象（塩化アンモニウムの再結晶）と、これまでに学習したこと（食塩やミョウバンの溶け方のきまり）**を結びつけて考えさせることです！

雪みたいに、塩化アンモニウムがどんどん降ってくるね。

試験管が塩化アンモニウムでいっぱいになったぞ。なぜだろう・・・。

今まで勉強したことと似ているものはないかな？

どうして出てくるのかな？

ミョウバンの現れ方に似ている。

水の温度がどんどん下がっているから、溶けきれなくなった塩化アンモニウムが出てきたんだ。

### 板書例

～試験管の中の様子を観察しよう～

（試験管の中身：塩化アンモニウム水溶液）

- ・時間がたつと、白い物が出てきた。  
→塩化アンモニウム
- ・試験管が、塩化アンモニウムでいっぱいになった。
- ・試験管がぬるくなっている。

（はじめ 60℃ → 今 25℃）

試験管の中で、何が起きているの？  
なぜ、次々と塩化アンモニウムが出てきたの？

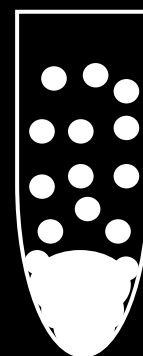
なぜ、塩化アンモニウムは出てきたのだろうか

（水の温度と溶ける量のグラフを提示）

食塩の  
グラフ

ミョウバンの  
グラフ

塩化アンモ  
ニウムのグ  
ラフ



・試験管の中の水溶液の温度が下がったから、溶けていた塩化アンモニウムが出てきた。

↓  
ミョウバンの時と同じ

塩化アンモニウムは、ミョウバンと似ていて水の温度によって溶ける量が違うから、水溶液の温度が下がると溶けきれなくなった塩化アンモニウムが出てくる。

(14 / 14時間)

(1) 目標

・物が水に溶けるときの規則性を振り返り、まとめることを通して、身の回りの現象を見直そうとする。

(2) 展開

学習活動	☆指導・支援 ※留意点(安全面・準備物) <span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;"> </span> 評価
<b>物の溶け方のきまりをまとめよう</b>	
<p>1. 今までの学習でわかったことを振り返る。</p> <p><b>物が水に溶けるということ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・透き通っているんだよね。</li> <li>・目には見えないくらい小さくなって、全体に散らばっているんだよ。</li> <li>・溶けたものは時間がたっても沈まない。</li> <li>・物は水に溶けても、重さはそのままだったね。</li> </ul> <p><b>溶け方のちがいについて</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・物によって、溶ける量には違いがあったね。</li> <li>・温度を高くすると、溶ける量が増えるものともあまり変わらないものがあった。</li> </ul> <p><b>取り出し方について</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・温度によって溶ける量が変わるものは、温度を下げると取り出せたね。</li> <li>・蒸発させると、溶けたものは取り出せたね。</li> </ul>	<p>☆今までのワークシートやノート、教室の掲示などをもとに、クラス全体で振り返りをしていく。</p> <p>☆行った実験についてまとめるのではなく、学習を通してわかったことをまとめられるようにする。</p> <p>☆実態に応じて、まとめる視点を提示する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">ものとのけ方についてわかったことをまとめよう</p> <p>5年 組 番号</p> <p>ものが水に溶けるとは、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ -----</li> <li>・ -----</li> <li>・ -----</li> <li>・ -----</li> </ul> <p>塩化アンモニウムのけ方、</p> <p>取っているところ、</p> <p>ちがうところ、</p> <p>塩化アンモニウムの取り出し方、</p> <p>量は、</p> <p>ミョウバンは、</p> </div> <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">視点を示したワークシート例</p>
<p>2. 物の溶け方の規則性を生かして、身の回りの現象について説明する。</p> <p><b>塩田</b>&lt;取り出す&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・海水を砂浜にまいて塩をとるのは、蒸発によって水を減らして、溶けていたものを取り出していることになるんだね。</li> </ul> <p><b>ジュース</b>&lt;全体に広がっている&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いちいちふらなくても味が均一なのは、溶けた砂糖が全体に広がっているからだね。</li> </ul> <p><b>スティックシュガー</b>&lt;温度による違い&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冷たいアイスコーヒーにスティックシュガーを使わないのは、溶けにくいからかな。</li> </ul> <p><b>塩化アンモニウム水溶液の重さ</b>&lt;粒子の保存&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・塩化アンモニウム水溶液は、溶かす前と溶かした後で、全体の重さは変わっていないはずだよ。</li> </ul> <p><b>漬物作り</b>&lt;温度による違い&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ミョウバンを水ではなくお湯に入れるのは、溶けやすくするためかな。</li> </ul>	<p>☆いくつかの事例をこちらから提示したワークシートを用意し、学習したことを生かして説明するように伝える。</p> <p>☆はじめに一人一人が、考えて記入し、それをみんなで話し合うようにする。</p> <p>☆実物や写真を用意し、イメージがもちやすいようにする。</p> <p>☆海水は食塩水であることを意識できるようにする。</p> <p>☆ジュースは砂糖水であることをもとに考えられるようにする。</p> <p>☆どの学習と結びつけたらよいか、1での活動の結果と照らし合わせながら考えられるように声をかける。</p> <p>※一人一人がすべてについて考えるのは時間がかかるので、実態に応じて1つの内容について、グループで考え発表しあうなどの方法も考えられる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 20px;"> <p>・物が水に溶けるときの規則性を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。 <b>【関2】</b></p> </div>

# 学習活動2で用意するといいいもの

ワークシートや実物があると、どの子どもも想像しやすく、学習した内容と結びつけて考えやすくなる。

<ワークシート>

<実物>

どのきまりと関係があるかな?

5年 福 重 希 希

問題1. 昔からある塩を取る方法の一つに「塩田」があります。海水を砂浜にまくことで、塩塩を取ることができます。どうして、海水から塩がとれるのでしょうか。

問題2. ジュースを飲むとき、ぶつろはいい振らないとき、味にかたよりはありません。どうして、味がかたよらないのでしょうか。

問題3. お湯100gに塩化アンモニウム50gをとくとして、塩化アンモニウムの水溶液を作りました。出来上がった水溶液の量はどのくらいでしょうか。また、冷えて結晶が出てきた後の水溶液の量はどのくらいでしょうか。<できた水溶液> <冷えた水溶液>

問題4. コーヒーショップで、ホットコーヒーを注文すると、コーヒーを濃くするためにスティックシュガーが渡されますが、アイスコーヒーを注文した時には渡されません。どうして、ホットコーヒーの時だけに渡されるのでしょうか。

問題5. 下の図は、漬物の作り方について書かれた説明書です。どうして漬物させた水を全部冷やさず、お湯を熱しておいてそこにみょうばんと塩と砂糖を入れるのでしょうか。

丸薬の漬物	
材料	200g
みょうばん	10g (0.75%)
塩	10g (0.75%)
砂糖	10g (0.75%)
水	200g

手順

1. 漬物用の容器に、2. 3. の材料を混ぜる。
2. 1. の材料を容器に入れ、お湯を熱しておいてそこにみょうばんと塩と砂糖を入れる。
3. 漬物用の容器に、2. 3. の材料を混ぜる。

## ジュース

できるだけ透明な物を選び、甘さに着目させる。振らないといけないものもあるので事前に確認が必要。

## 塩化アンモニウム

実際に水100gと塩化アンモニウム50gを見せる。

## スティックシュガー

# 板書例

## ものとのけ方についてわかったことをまとめよう

ものが水に溶けるとは…

→水よう液

- ・ すき通っている
- ・ 全体にある
- ・ しずまない
- ・ 重さは 水+もの

とけたものの取り出し方

- ① 蒸発させる  
水の量がへるので、とけきれなくなって、出てくる。
- ② 温度を下げる  
温度によってとける量が変わるので、その温度ではとけきれないものが出てくる。

## どのきまりと関係があるかな?

<b>塩田</b> 水の量をへらすことで、塩を取り出している。	<b>ジュース</b> 砂糖が全体に広がっているからどこでも味は変わらない。
<b>塩化アンモニウム</b> どちらも重さは「水+もの」なので150g	<b>スティックシュガー</b> 温かい飲み物 → とけやすい○ 冷たい飲み物 → とけにくい×
<b>つけ物</b> みょうばんは、温度が高い方がとけやすいから。	

# 塩化アンモニウムの再結晶

## 1. 準備する道具

試験管、試験管立て、薬包紙、ピーカー、メスシリンダー、薬さじ、塩化アンモニウム、ガスコンロ、石綿つき金網、かき混ぜ棒、軍手、電子てんびん、



## 2. 方法

☆8グループ分用意する場合☆

- 1、塩化アンモニウムを電子てんびんで 120g (1グループ分：15g×8)をはかる。
- 2、試験管を温める用の熱湯 240mL (1グループ分：30mL×8)、塩化アンモニウムを溶かす用の熱湯 240mL (1グループ分：30mL×8)、計 480mL を用意する。  
(※水から温めると時間がかかるので、どちらも予め50℃位にしておく。)

ここまです学習の前に準備しておくスムーズです。

- 3、試験管に温める用の熱湯を入れる。
- 4、500mL のピーカーに、熱湯と塩化アンモニウムを入れ、コンロで温める。かき混ぜ棒で適宜かき混ぜ、塩化アンモニウムが溶けるまで温める。(※この時に熱しすぎると、再結晶の現象が見られるまでの時間がかかるので弱火で温め過ぎないようにする。)
- 5、塩化アンモニウムが溶けた水溶液を試験管立てに立てた試験管に入れる。
- 6、各グループで観察をする。

## 3. 後処理・注意点

- ・塩化アンモニウムは食品添加物や肥料として使われているので比較的安全な物質。
- ・塩化アンモニウムの水溶液もほぼ中性なので、実験後は多量の水と一緒に流す。
- ・煮沸させるとアンモニアが発生し、塩化水素が残るので煮沸しないように気をつける。よって、蒸発の実験に使うことはできない。
- ・目に入った場合は、すぐに多量の水で洗い流す。

### <参考：塩化アンモニウムの溶解度>

塩化アンモニウムの水 100mL に対する溶解度は、  
0℃で 29.4g      80℃で 65.6g  
20℃で 37.2g      100℃で 77.3g である。  
40℃で 45.8g  
60℃で 55.2g

