

第5学年 理科学習指導案

日 時 平成28年10月6日(木) 5校時
児 童 5年2組 28名(男子13名 女子15名)
指導者 高橋 暢子

1 単元名 物のとけ方 東京書籍

2 単元について

(1) 系統性

本内容は、A区分「物質・エネルギー」の内容のうち「(1)物の溶け方」に関わるものであり、6学年の「水溶液の性質」、中学校1年生の「水溶液」につながるものである。

粒子の保存性という観点では3学年で「物の重さ」を学習しており、物は形が変わっても重さは変わらないことや、物は体積が同じでも重さは違うことがあるということを学習してきている。

ここでは、物を水に溶かす際、水の温度や量による溶け方の違いを**比較・関連付け**、**条件制御**しながら調べる能力を育てるとともに、物の溶け方の規則性についての考えをもつことができるようにすることがねらいである。

(2) 学習内容

本単元は、学習指導要領に以下のように位置づけられている。

A 物質・エネルギー

(1) 物の溶け方

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。

本内容は、「粒子」についての基本的な見方や概念を柱とした内容のうち「粒子の保存性」に関わるものである。

ここでの指導にあたっては、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力を育てるとともに、それ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ちことができるようにしていく。

(3) 児童について

昨年度実施したC R Tの結果では、理科に対する関心・意欲・態度が全国比より高く、意欲的に理科の学習に取り組んでいることが分かった。自然事象についての知識・理解はA段階の児童が全国比と同じという結果ながら、科学的な思考・表現及び観察・実験の技能については、全国比より－6～7ポイントという結果であった。また、1学期の学習の様子から見ても、実験の結果から何が言えるのかを考えたり、課題と実験の結果とを結びつけて考察する力が不足していることが伺えた。このことから、何のために実験を行うのかという課題意識を一人ひとりがもち、その課題を解決するためにはどのような実験をしないとよいのか等を皆で考えたり、実験の結果から考察する場面を意図的にもったりすることが必要であると考えられる。さらに、調べた過程や結果を的確に記録・整理したりする力を育てることも重要と考える。

3 単元の目標

食塩が水に溶ける現象に興味をもち、そこから考えられる疑問について、食塩とミョウバンを使って計画的に追究するなかで、物が溶けても全体の重さは変わらないこと、物が

一定量の水に溶ける量には限界があること、水の温度による物の溶ける量は溶かす物によって変わることや、物が水に溶けるときの決まりについて捉えることができるようにする。また、物が水に溶けるときの決まりを利用して、溶けている物を取り出せることを捉えることができるようにする。

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
<p>①食塩の溶け方に興味をもち、食塩の溶ける様子や食塩水の様子を進んで観察しようとしている。</p> <p>②物を水に溶かし、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。</p> <p>③物が水に溶けるときの規則性を適用し、身のまわりの現象を見直そうとしている。</p>	<p>①物の溶け方とその要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。</p> <p>②物が溶ける量を、水の温度や水の量と関係づけて予想・考察し、自分の考えを表現している。</p>	<p>①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。</p> <p>②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。</p>	<p>①物が水に溶ける量には限界があることや、物によって水に溶ける量は違うことを理解している。</p> <p>②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。</p> <p>③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。</p>

5 指導計画（全17時間）

次	時	学習活動	子どもの思考	評価規準
第1次	1	<p><単元の導入></p> <p>「物が水にとける」とは、どういうことだろう。 食塩を水に入れて観察してみよう。</p>		
		<p><活動のきっかけ></p> <p>物を水に溶かした経験を出し合い、「物が水に溶ける」とはどういうことかを知るために、食塩を水に入れてどうなるか観察する。</p> <p>・ティーバッグに入れた食塩が水に溶けることによって生じる「もやもや」を観察させる。</p>	<p>関心・疑問</p> <p>○食塩は、よく料理に使っているよ。溶けるような気がする。</p> <p>○「もやもや」が見えたから、食塩が溶けたということじゃないかな。</p> <p>○ティーバッグの中の食塩はどうなっているのかな。</p> <p>○ティーバッグの中に入っていた食塩がない。やっぱり水の中に溶けたんだ。</p>	

第1次

物が水にとけるとき

<活動>

食塩が水に溶ける様子を観察する。

・ティーバッグなしで、食塩（砂糖）が水の中で溶ける様子を観察する。

<気づきの共有>

・観察して気づいたことを発表し合う。

発見・疑問

○食塩がとちゅうで見えなくなった。
○またもやもやが見えた。
○もやもやは下の方へ行くと見えなくなった。
○溶けた食塩は、どこへ行ったのかな。

関心・意欲・態度①

食塩の溶け方に興味をもち、食塩の溶ける様子や食塩水の様子を進んで観察しようとしている。
(発言・行動観察)

<まとめ>

○食塩やさとうを水に入れると、つぶが見えなくなり、液がすき通って見えるようになる。このように、物の形が水の中で見えなくなるほど小さくなって、液全体に広がることを、物が水にとけるといふ。
○物が水にとけた液のことを水よう液という。

(【説明しよう】を考える)

<問題1>

物は、水にとけると、なくなってしまうのだろうか。

・予想し、実験方法を確認する。

<実験1>

水に溶かす前と水に溶かした後の食塩の重さを比べる。

発見

○食塩を溶かす前と溶かした後とでは、全体の重さは変わらなかった。

<結果の共有>

学級全体で結果を交流し共有する。

<考察>

実験の結果から、物が水にとけるとどうなるのかについて各自ノートに書き、交流する。(グループ及び全体)

○食塩は、水に溶けても重さはなくなるのだから、水に溶けて見えなくても、なくなっているのではないのか。

知識・理解③

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。
(発言・記録)

<まとめ>

物は、水にとけても、重さは変わらない。
物は、水にとけても見えなくなっても、なくなっていない。

(【理科の広場】 ミョウバンについても同様に実験する)

<活動のきっかけ>
 前時では一定量の水に食塩やミョウバンを溶かしきった事を想起させ、そこから浮かんだ疑問点を出し合う。

疑問

○食塩やミョウバンをもっとたくさん溶かしてみたいな。
 ○食塩やミョウバンは水にどのくらいの量、溶けるのだろう。

<問題2>
 物が水にとける量には、限りがあるのだろうか。

・予想し、実験方法を確認める。

<実験2>
 食塩とミョウバンが水に溶ける量を調べる。

発見・疑問

○食塩は、たくさん溶けるな。でも、だんだん溶けなくなってきた。
 ○ミョウバンは、食塩に比べると溶ける量が少ない。
 ○もっとたくさん溶かす方法はないかな。

用語及び使い方の説明
：メスシリンダー

<結果の共有>
 学級全体で結果を交流し共有する。

<考察>
 実験の結果から言えることと、その結果を受けて更に知りたいことについて各自ノートに書き、交流する。
 (グループ及び全体)

知識・理解①
 物が水に溶ける量には限度があることや、物によって水に溶ける量は違うことを理解している。
 (発言・記録)

<まとめ>
 決まった量の水に物がとける量には、限りがある。
 物によって、水にとける量には違いがある。

<問題3> 水の量をふやすと、物が水にとける量は、どうなるのだろうか。

6・予想し、実験方法を確認める。

<実験3>
 水の量を変えて、物が水に溶ける量を調べる。

発見・疑問

○水の量を増やすと、溶ける量も増えていく。
 ○水の量を増やす以外にもたくさん溶かす方法はないかな。

第2次

物が水にとける量

<結果の共有>
学級全体で結果を交流し共有する。

<考察>
実験の結果から言えることを各自ノートに書き、交流する。
グループ毎の結果を全体でグラフに表し水の量と物が溶ける量にどのような関係があるか考える。

<まとめ>
水の量をふやすと、物が水にとける量もふえる。

思考・表現②
物が溶ける量を、物の量と水の量とを関係づけて考察し、自分の考えを表現している。
(発言・記録)

<問題4>
水の温度を上げると、物が水にとける量は、どうなるのだろうか。

・予想し、実験方法を確認する。

<実験4>
水の温度を変えて、物が水に溶ける量を調べる。

<結果の共有>
学級全体で結果を交流し共有する。

<考察>
実験の結果から言えることを各自ノートに書き、交流する。
グループ毎の結果を全体でグラフに表し、水の温度と物が溶ける量にはどのような関係があるか考える。

発見・疑問

○食塩は、20℃でも40℃でも溶ける量は変わらない。
○ミョウバンは、40℃の方がたくさん溶けた。
○水の温度をもっと高くすれば、もっと溶けるかな。

思考・表現①
物の溶け方とその要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。
(発言・記録)

技能②
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。
(行動観察・記録)

<問題5> 水の温度をさらに上げると、物が水にとける量は、どうなるのだろうか。

・予想する。

<実験5>
60℃の水に、食塩とミョウバンがどれぐらい溶けるか調べる。

<結果の共有>
学級全体で結果を交流し共有する。

発見

○食塩は、60℃にしても溶ける量はほとんど変わらなかった。
○ミョウバンは、60℃になると溶ける量が増えて、食塩より多く溶けた。

思考・表現②
物が溶ける量を、水の温度や水の量と関係づけて予想し、自分の考えを表現している。
(発言・記録)

<p>第2次</p>	<p><考察> 実験の結果から言えることを各自ノートに書き、交流する。 グループ毎の結果を全体でグラフに表し、水の温度と物が溶ける量にはどのような関係があるか考える。</p>		<p>関心・意欲・態度② 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。 (行動観察・記録)</p>
<p>第3次</p> <p>12・13</p> <p>本時前半部分</p> <p>水にとけた物を取り出す</p>	<p><活動のきっかけ> 前時に実験で使ったビーカーを見せて再結晶したミョウバンを観察させることで、ミョウバンがなぜ出てきたのかを考えさせる。(食塩の水よう液も比較観察させ、問題へとつなげる)</p> <p><実験6> 水よう液を冷やして、とけている物を取り出す事ができるか調べる。</p> <p><結果の共有> 学級全体で結果を交流し共有する。 <考察> 実験の結果から言えることを各自ノートに書き、交流する。(グループ・全体)</p>	<p>関心・疑問</p> <p>○ミョウバンは出てきて、食塩は出てこないのはなぜか。 ○ミョウバンは水の温度によって溶ける量が変わったから、水の温度と何か関係があるのかもしれない。</p> <p>発見・疑問</p> <p>○ミョウバンの水よう液を冷やすと、小さい粒が出てきた。 ○食塩の水よう液を冷やしても、粒は出てこなかった。 ○食塩を取り出す方法はないのかな。</p>	<p>思考・表現① 物の溶け方とその要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画している。(発言・記録)</p> <p>技能① 物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過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。(行動観察)</p>
<p><問題6> 水よう液を冷やすと、とけている物を取り出すことができるのだろうか。</p>		<p>・予想し、実験方法を確認する。</p>	
<p>用語：ろ過</p>		<p>関心・疑問</p>	

	<p>(「説明しよう」も含めて考える)</p> <p><まとめ> 水の温度を上げてミョウバンをたくさんかした水よう液を冷やすと、とけていたミョウバンを取り出すことができる。 食塩の水よう液を冷やしても、とけている食塩はほとんど取り出すことができない。</p>	<p>知識・理解② 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。 (発言・記録)</p>
<p>第3次</p> <p>水にとけた物を取り出す</p>	<p><問題7>水よう液の水をじょう発させても、とけている物を取り出すことができるのだろうか。</p> <p>14 ・予想し、実験方法を確認する。</p> <p>15</p> <p><実験7> 水よう液の水をじょう発させて、とけている物を取り出すことができるか調べる。</p> <p><結果の共有> 学級全体で結果を交流し共有する。 <考察> 実験の結果から言えることを各自ノートに書き、交流する。</p> <p><まとめ> 水よう液の水をじょう発させると、水にとけていた物を取り出すことができる。</p> <p style="text-align: center;">発見</p> <p>○食塩の水よう液から白い物が出てきた。 ○ミョウバンの水よう液からも白い物が出てきた。</p>	<p>技能① 物の溶け方の違いを調べる工夫をし、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。 (行動観察)</p> <p>知識・理解② 物が水に溶ける量は水の量や温度、溶ける物によってちがうことや、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。 (発言・記録)</p>
<p>16 ・ 17</p>	<p>【理科の広場】 学習したことをもとに、食塩を作る方法を考え、話し合う。</p> <p>【理科の広場】 食塩やミョウバンのきれいな粒をつくってみよう。</p> <p>【たしかめよう】 物の溶け方の規則性や水に溶けている物を取り出す方法についてまとめる。</p> <p style="text-align: center;">気づき 問題意識</p> <p>○学習したことを活用してきれいな粒が作れた。 ○食塩やミョウバン以外にも水に溶けている物を取り出してみたい。</p>	<p>関心・意欲・態度③ 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。 (行動観察・発言)</p> <p>知識・理解② 物が水に溶ける量は水の量や温度、溶ける物によってちがうことや、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。 (ノート)</p>

6 本時の学習指導（12・13／17時 本時は12時間目）

(1) 目標

水溶液を冷やすと、溶けていた物を取り出すことができるかに興味をもち、ろうとなどの器具を正確に使い、正しい手順で調べることができる。

(2) 研究の重点との関わり

①課題の設定について

児童が目的をもって意欲的に学ぶために、児童の気づきや疑問をもとに学習を進めたい。本時は、前時の実験で水の温度を高くしてたくさんミョウバンを溶かした水溶液のビーカーの中に、ミョウバンが析出している事象を提示する。この事象提示には、どの児童も驚きや疑問をもたずである。まずは、この物体が何なのか自由に発言させたい。そして、これは前時溶かしたはずのミョウバンだと知らせ、ではなぜ溶かしたミョウバンが出てきたのかを皆に予想させる。前時に水の温度を高くしてミョウバンを溶かす経験をしているので、前時と本時の温度変化は着目しやすいものと思われる。また、食塩の水溶液も同じように観察させ、温度変化のせいで溶けていた物が出てきたのかどうか疑問をもたせつつ課題設定へとつなげさせたい。

②協働的な学びについて

本時の協働的な学びは主に「つかむ・見通す」の段階で行う。水溶液から溶けていたミョウバンが出てきたのはなぜかをグループで考えさせるとき、前時の実験を想起させながら話し合わせ、「水の温度が下がったから溶けていたミョウバンが出てきたのでは」と予想させたい。さらに、食塩の水溶液と比較させることにより、水の温度が食塩とミョウバンの析出に関係があるのではないかという問題意識をもたせたい。

③ふり返りについて

本時で学習したことを次時の課題につなげるようにしたい。食塩水にとけている食塩はどうしたら取り出すことができるかという疑問を取り上げたい。そこで、本時のふり返りでは「次に考えてみたいこと」を記述させる。

(3) 展開

	主な学習活動	・指導上の留意点 ☆評価（評価方法）
つかむ・見通す 20分	<p>【本時部分】</p> <p>1 前時の学習を想起する。</p> <p>2 本時の問題をつかむ。 ・前時に使用したミョウバン（食塩）の水溶液を観察し、なぜ物体が出てきたのか考える。 <ul style="list-style-type: none"> ・個人で ・グループで </p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>水よう液を冷やすと、とけている物を取り出すことができるのだろうか。</p> </div> <p>3 予想する。 ・前時の学習（水の中で物がとけた時の温度）に着目しながら予想する。</p>	<p>・前時は、水の温度を高くして食塩とミョウバンの溶ける量が多くなるかについて学習したことを想起させる。 ・前時に使用したミョウバンと食塩の水溶液を提示する。水溶液の中の物体は何か、どうして物体が出てきたのか皆に考えさせ、問題へとつなげる。</p> <p>☆物の溶け方とその要因について関心をもち、条件に着目して実験を計画したり、表現したりしようとしている。 【関心・意欲・態度】 (発言・記録)</p> <p>・食塩は水の温度が変わっても溶ける量はほとんど変わらなかったこと、ミョウバンは60℃で溶ける量が増えたことに着目</p>

		して予想できるようにする。
調べる 25分	<p>4 実験方法を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水溶液を冷やす方法を考える。 析出しているミョウバンをどうするか考える。 (用語：ろ過) <p>5 実験を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> グループ毎に実験する。 ろ過→水溶液を冷やす(時折ビーカーをとり出して観察・記録する) <p>・実験の結果を書く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> すでに析出している結晶を取り除かないと実験の結果が正確には分からないことに気づかせる。 ろ過の意味と方法については説明、演示する。 <p>☆物の溶け方の違いを調べる工夫をし、ろ過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。【技能】 (発言・行動観察)</p>
たしかめる・深める 20分	<p>【次時部分】</p> <p>6 結果を共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> グループ毎に結果をまとめ、全体で交流する。 	<ul style="list-style-type: none"> イメージ図を書き、水の温度が低くなるとミョウバンの溶ける量が減る性質によってミョウバンが析出したことを視覚的にも分かるようにさせる。 (食塩についても、10・11時の学習をもとに考えさせる)
まとめる・振り返る 25分	<p>7 まとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>水の温度を上げてミョウバンをたくさんかしたミョウバンの水よう液を冷やすと、とけていたミョウバンをとり出すことができる。 食塩の水よう液を冷やしても、とけている食塩はほとんどとり出すことができない。</p> </div> <p>8 「説明しよう」を考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ミョウバンの水溶液は冷やすと溶けていたミョウバンをとり出すことができたが、食塩の水溶液ではほとんどとり出すことができなかったのはなぜかについて各自考えたことをグループ毎に話し合い、全体で交流する。 <p>9 振り返りをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 次に考えてみたいことを書く。 	<ul style="list-style-type: none"> ミョウバンは水の温度が下がれば下がるほど水に溶ける限界の量が少なくなるので、冷やす方法でとり出すことができたと考えられることを再度確認する。 <p>☆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【知識・理解】(発言・記録)</p> <ul style="list-style-type: none"> 食塩は冷やしても溶けていた物を析出できなかったことからその疑問を次時の課題につなげるようにする。

7 板書計画

10月6日(木)

ミョウバンの水よう液からとけていたミョウバンが出てきたのはなぜか。
→水よう液の温度が下がったから？

水よう液を冷やすと、とけていた物をとり出すことができるのだろうか。

〈予想〉

- ・とり出せる (理由)
- ・とり出せない (理由)

〈実験6〉

ろ過
の図

→

冷やす方法
の図

記録の仕方
の図

10月7日(金)

〈結果〉

班	1	2	3	4	5	6	7
ミョウバン	○	○	○	…			
食塩	△	△	…				

〈考察〉

ミョウバンの水よう液のイメージ図

ミョウバンの水よう液が冷やされると、温かい時は溶けていたミョウバンがとけることができなくなり、また出てくると考えられる。

食塩の水よう液のイメージ図

食塩は水を温めてもとける量はあまり増えなかったため、食塩の水よう液を冷やしても出てくる食塩は少ないと考えられる。

〈まとめ〉

ミョウバンの水よう液を冷やすと、とけていたミョウバンを取り出すことができる。
食塩の水よう液を冷やしても、とけている食塩はほとんどとり出すことはできない。

〈ふり返り〉

- ・食塩の水よう液から食塩をとり出す方法を考えてみたい・・・