

## 第5学年 理科学習指導案

日時 平成23年10月28日(金) 5校時  
児童 5年2組 男18名 女15名 計33名  
指導者 T1 佐々木 正義 (北松園小学校)  
T2 今泉 庸子 (北松園中学校)

「物のとけ方」の指導内容

A物質・エネルギー(1)物の溶け方

・物を水に溶かし、水の温度や量による溶け方の違いを調べ、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。

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。

<この単元で身に付けたい力>

- ・水の量や温度、物の種類による溶け方の違いについて条件を制御して調べる力
- ・物の溶け方の規則性について考える力
- ・メスシリンダーなどの実験器具を正しく使って実験を行い、結果を正しく記録する力

1 単元名 物のとけ方

2 児童と単元について

(1)教材について

本単元の内容は、第3学年「A(1)物と重さ」の学習を踏まえ、「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の「粒子の保存性」に関わるものであり、第6学年「A(2)水溶液の性質」にもつながるものである。また、中学校第1学年「第1分野(2)身の回りの物質イ水溶液の性質」の学習にもつながっていく。

本単元では、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もつことができるようにすることをねらいとしている。

単元では、まず、導入として身近にある食塩を水に溶かし、その様子を観察させ、溶けた食塩についての疑問を話し合い、調べてみたいことを計画する。そして、「物の重さの保存性」や「物が水にとける量の限度」と「水の量や温度による溶け方の違い」の三つのテーマで実験する。ここでは、条件統一の中での量的変化をグラフに表しやすいことから、実験結果を正確に記録する力を身に付けることができる。後半では、食塩の溶け方についての考え方や実験方法を応用しながら学習を進め、食塩とホウ酸のとけ方を比較する。食塩とホウ酸のとけ方を比較することによって、「とける物によってとける量が違う」ことを知るができる。

(2)児童について

児童は、第3学年の「物と重さ」の学習で、「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」を学習している。また、第4学年の実験を中心とした単元や第5学年第2単元「植物の発芽と成長」では、いくつかある条件のうち一つの条件だけを変えて、他の条件は同じにして実験することの必要性を学習してきている。

児童は、理科の授業を楽しみにしており、意欲的に実験や観察をしている。これまでの学習で、既習事項や生活経験をもとに予想する力や、顕微鏡などの器具を正しく操作し、結果

を自分なりに分かりやすくまとめる力が、少しずつ身に付いてきている。しかし、実験結果からどんなことが言えるのか、またどんな規則性があるのかといった考察する力がまだ十分に身につけていない。

物のとけ方についてのレディネステストの結果は以下の通りである。

物は形が変わっても重さは変わらない。	正答率 100%
物は体積が同じでも重さが違う。	正答率 100%
水に何かを溶かした経験がある。	ある 33人 ない 0人
物が水に溶ける量には	限界がある 30人 いくらでも溶ける 3人
水の温度が高くなると	よく溶ける 28人 変わらない 2人 とける量が減る 3人
水の量が増えると物の溶ける量は	多くなる 26人 変わらない 6人 減る 1人
物が水に溶けると重さは	軽くなる 13人 変わらない 9人 重くなる 10人 わからない 1人

以上の結果から、3学年での「物の重さ」の学習についてしっかりと理解できていることが分かる。また、調味料や洗剤など普段の生活の中で水に物を溶かした経験があることも分かる。しかし、物が水に溶けて目に見えない形になり、どのようになっているかまで考えたことのある児童は少なく、特に水に溶けた後の重さについては意見が分かれた。

### (3) 指導にあたって

物を水に溶かす行動は日常的に行われているため、当たり前のこととしてとらえている児童が大半であると思われる。そこで、単元の導入では、塩が水に溶けていく様子をじっくりと観察させ、溶けた物がどうなったのか、限度なく溶けるのかといった疑問をもたせることで、物が水に溶ける現象に興味をもち、「きまり」を見つけていこうという意欲を高めていきたい。

本単元では、既習事項や生活経験をもとにしながら予想し、制御する条件を考えて実験の計画を立てるといった実験の準備段階を丁寧に扱い、疑問を解決するためにどんな実験を行えばよいか考える力を高めたい。また、結果をグラフに表し、そのグラフをもとにさらに実験を行い、グラフの表す意味を話し合うことで物の溶け方の規則性についての見方や考え方を身に付けさせたい。

本単元では、メスシリンダーやろうとなどの正しい扱い方や加熱器具やろ過装置などの安全で正しい操作についても学習する。T・Tによる指導を取り入れながら、これから水溶液を学習していく上で必要となる基礎技能を確実に身に付けさせたい。

本単元は、小中連携しての指導となる。授業は学級担任が主となって進め、実験器具の安全な使い方などについては、中学校教員が専門的知識を生かして指導する。また、実験の際には、複数の目で児童の行動を観察し、援助や支援を行う。

### 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を整理し、計画的に追究するなかで、食塩が一定量の水に溶ける量には限度があること、食塩が溶けても全体の重さは変わらないこと、水の温度によって食塩の溶ける量はほとんど変わらないことをとらえることができるよ

うにする。次に、ホウ酸の溶け方について、食塩の溶け方と比較しながら調べ、物が水に溶けるときのきまりについてとらえることができるようにする。

<自然現象への関心・意欲・態度>

- ・物が水に溶ける現象に興味をもち、水の温度や量、物の種類による溶け方の違いを調べようとする。

<科学的な思考・表現>

- ・実験結果をもとに食塩やホウ酸のとけ方を比較し、物のとけ方の規則性について考え、自分の考えを表現することができる。

<観察・実験の技能>

- ・物の溶け方を調べる実験や水に溶けている物を取り出す実験を安全に注意して行い、結果を記録することができる。
- ・メスシリンダーやろうとなどの実験器具を安全に注意して、正しく使うことができる。

<自然現象についての知識・理解>

- ・物が水に溶けても、水と物を合わせた重さは変わらないことを理解することができる。
- ・物が水に溶ける量には限度があり、水の温度や量、溶ける物の種類によって、物の溶ける量が変化することを理解することができる。

#### 4 学習計画及び評価規準

15時間

過程	学習内容と 主な学習活動	評価規準 <評価方法>				言語活動を通して考える力を育てる活動
		自然現象への 関心・意欲・態度	科学的な 思考・表現	観察・実験の 技能	自然現象について の知識・理解	
第一次 7時間	実験の計画を立てる。 ・食塩が水に溶けるようすを観察し、水溶液について知る。 ・疑問を話し合い、それを確かめる実験の計画を立てる。 【一斉指導】 1時	・食塩の溶け方に興味をもち、食塩の溶けるようすや食塩水のようなものを進んで観察しようとしている。 <発言・行動観察>	・食塩の溶け方を観察して疑問に思うことについて、既習事項を生かして、調べる方法を考え、表現している。 <記録・発言>			疑問を確かめるためにはどのような実験をしたらよいか考え、話し合う活動
	いろいろな物を水に入れて、「溶ける」ということを理解する。 【一斉指導】 2時	・物の溶け方に興味をもち、「溶ける」とこと「混ざる」とことの違いを進んで観察しようとしている。 <行動観察>		・ろうとなどの器具を正しく使い、正しい手順で液をろ過している。 <行動観察>	・物が水に「溶ける」ということを理解している。 <記録・発言>	
第一次 7時間	食塩の溶け方を調べる。 ・食塩は、水に溶けると重さが変わるか調べる。 【T・T指導】 3・4時	・食塩は、水に溶けると重さが変わるか調べ、進んで記録しようとしている。 <行動観察・記録>		・安全に注意しながら正しく実験を行い、結果を定量的に記録している。 <行動観察・記録>		実験結果を定量的に正確に記録する活動

	<p>食塩の溶け方を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>水の量や水の温度を変え、食塩は、水にどのぐらい溶けるのか調べる。</li> </ul> <p>【T・T指導】 5・6時</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食塩が水にどのぐらい溶けるのか調べ、進んで記録しようとしている。</li> </ul> <p>&lt;行動観察・記録&gt;</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>安全に注意しながら正しく実験を行い、結果を定量的に記録している。</li> </ul> <p>&lt;行動観察・記録&gt;</p>		<p>実験結果を定量的に正確に記録する活動</p>
	<p>食塩の溶け方についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果をもとに、食塩が水に溶けるときの食塩の重さや、水にとける量についてまとめる。</li> </ul> <p>【一斉指導】 7時</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果をもとに、食塩の溶け方の決まりを見つけ、まとめようとしている。</li> </ul> <p>&lt;記録・発言&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験結果から、食塩の溶け方の決まりを見つけ出し、自分の考えを表現している。</li> </ul> <p>&lt;記録・発言&gt;</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>物が水に溶けても全体の重さは変わらないこと、物が水に溶ける量には限度があること、物が水に溶ける量は水の量によって違うことを理解している。</li> </ul> <p>&lt;記録・発言&gt;</p>	<p>実験結果をもとに、食塩の溶け方の決まりについて考え、話し合う活動</p>
第二次 1時間	<p>水に溶けた食塩を取り出す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>食塩水を蒸発させて、食塩を取り出せるか調べる。</li> </ul> <p>【一斉指導】 1時</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物が水に溶ける量は、温度や水の量によって違うことを利用して、溶けている物を取り出そうとしている。</li> </ul> <p>&lt;行動観察・記録&gt;</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>安全に注意しながら正しく実験を行い、結果を記録している。</li> </ul> <p>&lt;行動観察・記録&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>物が水に溶ける量は、温度や水の量によって違うことを利用して、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。</li> </ul> <p>記録・発言</p>	<p>物が水に溶ける量と水の量の関係について考え、話し合う活動</p>
第三次	<p>物によって溶け方が違うか調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>実験方法を考え、ホウ酸の溶け方について予想する。</li> </ul> <p>【一斉指導】 1時</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食塩の溶け方について調べたことを振り返り、ホウ酸の溶け方を予想しようとしている。</li> </ul> <p>&lt;発言・行動観察&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食塩と比較しながらホウ酸の溶け方を予想し、既習事項を生かして、調べる方法を考え、表現している。</li> </ul> <p>&lt;記録・発言&gt;</p>			<p>ホウ酸の溶け方を予想し、実験方法を考える活動</p>
	<p>ホウ酸の溶け方を調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>食塩のときと同じ条件で調べ、食塩とホウ酸の溶け方を比べる。</li> </ul> <p>【T・T指導】 2・3時</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホウ酸の溶け方に興味をもち、食塩の溶け方と比べながら、進んで食塩の溶け方との違いを見つけ出そうとしている。</li> </ul> <p>&lt;発言・行動観察&gt;</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>安全に注意しながら正しく実験を行い、ホウ酸と食塩の溶け方を、比べながら定量的に調べ、結果を記録している。</li> </ul> <p>&lt;行動観察・記録&gt;</p>		<p>ホウ酸と食塩の溶け方を、比べながら定量的に調べ、結果を記録する活動</p>
4時間	<p>ホウ酸の溶け方について、実験結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>食塩とホウ酸の溶け方の共通点と相違点をまとめ、それぞれの性質を明確にする。</li> </ul> <p>【T・T指導】 4時</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホウ酸の溶け方と食塩の溶け方を比べながら、物の溶け方の規則性について考えようとしている。</li> </ul> <p>&lt;記録・発言&gt;</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホウ酸の溶け方と食塩溶け方を比べながら、物の溶け方の規則性について考え、自分の考えを表現している。</li> </ul> <p>&lt;記録・発言&gt;</p>			<p>ホウ酸の溶け方と食塩の溶け方を比べながら、物の溶け方の規則性について考え、話し合う活動</p>

第四次	水に溶けたホウ酸を取り出す。 ・ホウ酸が析出した液をろ過した液にホウ酸が溶けているか調べる。 【T・T指導】 1時(本時)	・水の温度と溶ける量の関係に着目し、ホウ酸が再び析出したわけを考えようとしている。 <記録・発言>		・安全に注意しながら正しく実験を行い、結果を記録している。 <行動観察>		ホウ酸水から自然にホウ酸が出てきた理由を考え、話し合う活動
	・物の溶け方について考える。 【一斉指導】 2時		・水の温度と溶ける量の関係に着目し、ホウ酸が再び析出するわけを考え、自分の考えを表現している。 <記録・発言>		・物が水に溶ける量は、水の温度、溶ける物によって違うことを理解している。 記録・発言	水の温度と溶ける量の関係に着目し、ホウ酸が溶けたり、再び析出したりするわけを考え、話し合う活動
3時間	物の溶け方についてまとめる。 ・練習問題に取り組み、物の溶け方についてまとめる。 3時	・これまでの学習を振り返り、物の溶け方についてまとめようとしている。 <記録・発言>		・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。 記録・発言	物の溶け方の規則性について考え、まとめる活動	

## 5 本時の学習について

### (1) ねらい

- ・ホウ酸が析出した液を、正しい手順でろ過した後で、ろ過した液にホウ酸が溶けているか調べることができる。

### (2) 具体の評価規準

観点別評価目標	A(十分満足できる)	B(満足できる)	C(支援の手立て)
<b>【自然現象への関心・意欲・態度】</b> ・水の温度と溶ける量の関係に着目し、再び析出したわけを考えようとしている。	・水の温度と溶ける量の関係に着目し、再び析出したわけを考え、それを確かめるための実験方法を考えようとしている。	・水の温度と溶ける量の関係に着目し、再び析出したわけを考えようとしている。	・前時にまとめたグラフを示し、水温が高いほどホウ酸が多く溶けることを確かめ、その水温が下がったことに気づかせる。
<b>【観察・実験の技能】</b> ・安全に注意しながら正しく実験を行い、結果を記録することができる。	・さまざまな留意点に気をつけて、正しい手順で液をろ過し、ろ過した液にホウ酸が溶けているか調べ、記録している。	・正しい手順で液をろ過し、ろ過した液にホウ酸が溶けているか調べ、記録している。	・教師とともに実験を進め、一人でできるように助言、援助する。

### (3) 「考える力」の育成のための手立て

#### 【考える力の育成にかかわる身に付けたい力】

- ・水の温度ととける量のグラフをもとに推論する力

#### 【考える力を育成するための言語活動】

- ・水の温度が高くなるほど溶ける量が増えるというホウ酸の溶け方の性質をもとに、ホウ酸が析出した理由について話し合う活動

(4) 本時の展開

過程	学習内容と学習活動 (主発問 指示)	時間	指導上の留意点・評価 (・留意事項 評価)
導入	1 前時の学習活動を想起する。 食塩とホウ酸の溶け方の共通点と違いを振り返りましょう。  2 本時の学習課題をつかむ。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;">             ホウ酸が自然に出てきたのはなぜだろう。           </div>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食塩とホウ酸の溶け方の共通点と相違点確かめる。</li> <li>・水温を上げてホウ酸をたくさん溶かした液を提示し、その液からホウ酸が析出していることに気付かせる。</li> </ul>
展開	3 学習課題を解決する。  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">             (1) ホウ酸水から自然にホウ酸が出てきた理由を予想する。 このグラフをもとに、ホウ酸が出てきた理由を考えましょう。               (2) 実験方法を話し合う。 みんなの予想を確かめるためには、どんな実験をすればよいでしょうか。           </div> (3) ろ過の方法を確かめる。 ろ過の操作を確かめましょう。  (4) 実験をする。 ろ過した液を冷やし、ホウ酸が出てくるか確かめましょう。  (5) 実験結果をまとめる。 実験結果を発表しましょう。	5  5  10  15  3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水の温度と溶ける量のグラフをもとに、温度による溶ける量の違いに着目させホウ酸が出てきた理由を考えさせる。 水の温度と溶ける量の関係に着目し、再びホウ酸が析出したわけを考えようとしているか。 【自然現象への関心・意欲・態度：記録・発言】</li> <li>・液の透明な部分にホウ酸が溶けていることを確かめる必要があることに気付かせる。</li> <li>・T2が主となり、ろ過の留意点と手順を確かめる。</li> <li>・T1, T2とも机間指導をし、ろ過の操作が分からない児童へ助言、援助する。 正しい手順で液をろ過し、ろ過した液にホウ酸が溶けているか調べ、記録することができる。 【観察・実験の技能：行動観察】</li> </ul>
終末	4 学習のまとめをする。 (1) 学習感想を書く。  5 次時の学習内容を知る。 次の時間は、今日の実験結果をもとに、ホウ酸が自然に出てきた理由をまとめます。	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習を振り返り、分かったことや疑問などをまとめさせる。</li> </ul>

## 6 板書計画

ホウ酸が自然に出てきた理由を考えよう。

< 予想 >

る過しかた

水の温度ととける量の関係

< 実験結果 >

< 実験方法 >

棒グラフ