

## 第5学年 理科学習指導案

指導者 中嶋 薫

### 1 単元名 5年「もののとけ方」(大日本図書)

#### 2 単元について

(1) 本単元は、第3学年「A(1)物と重さ」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な見方や考え方を柱とした内容のうちの「粒子の保存性」にかかわるものであり、第6学年「A(2)水溶液の性質」につながるものである。物を水に溶かす事象は、日常生活のいろいろな場面で経験していくことである。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、それらについての見方や考え方をもちることができるようにすることがねらいである。

(2) 本単元の系統(粒子の保存性)は次のとおりである。

3年	4年	5年	6年	中学校
物と重さ ・形と重さ ・体積と重さ		物の溶け方 ・物が水に溶ける量の限度 ・物が水に溶ける量の変化 ・重さの保存	水溶液の性質 ・酸性・アルカリ性・中性 ・気体が溶けている水溶液 ・金属を変化させる水溶液	水溶液 状態変化 化学変化 化学変化と物質の質量 酸・アルカリとイオン

比較 → 関係付け → 条件制御 → 推論 → 分析・解釈

(3) 本単元にかかわる児童の実態は次のとおりである。(13名)

事前アンケートで、生活や学習の中で水に何か溶かした経験が「ない」という児童は0名で、砂糖・塩・スポーツドリンク・ココア・即席スープ類・カレールー・ゼラチンなどの飲食物をとかした経験がある。飲食物以外では入浴剤だけが挙げられた。水に溶けて粒が見えなくなるもの(水溶液)と水と混ざるが見えるものは、区別されてない。また、溶け残った砂糖を溶かす方法については生活経験から「水を増やす」6名、「温める」3名、「お湯を加える」3名と答えることができた。

第3学年で学習した粘土の形を変えても重さが変わらないことは、12名の児童が理解していたが、本単元で学習する「水100gに砂糖5g溶かした砂糖水の重さ」については、「105g」5名、「100g」3名、「95g」3名、「わからない」2名と水溶液の中の目に見えなくなった物質の存在についての見方は様々である。

理科の学習の過程で好きな場面として挙げられたのは「学習のはじめに現象や実験を見たり体験するとき」(7名)「実験や観察をしているとき」(11名)「ものづくり」(9名)が多く、実物などに触れる学習を好んでいる児童が多い。一方、苦手な場面として「予想やその理由を話し合うとき」(7名)「どうやって調べるか話し合うとき」(6名)「みんなの考察から分かったことをまとめるとき」(9名)など話し合う場面について苦手だと挙げる児童が多く、自分の考えやその表現にさらに自信をもたせる必要がある。

#### 3 仮説にせまる授業での取組

##### (1) 問題設定の工夫(仮説1)

- 水に溶ける物と水に溶けない物を水に混ぜて、しばらく置いたときの様子の違いを比較させたり、水を満たした長いアクリルパイプ中に食塩の粒を落とし、食塩の粒が溶けて見えなくなる現象を観察したりして、水に溶けたものの行方に関心をもたせる。
- 身近な飲料水の中に溶けている砂糖と同量の砂糖を見せて、その多さから水に溶ける量に限度があるのか関心をもたせる。

(2) 自分の考えをもち、表現できる手立ての工夫(仮説2)

- 自分の考えをより分かりやすく視覚的に伝えられるように、予想や実験結果の表現などに表やグラフを用いさせる。
- グループやペアでの話し合いの時間をもち、互いの意見を交流する機会を確保する。

(3) 身近な生活や自然で理科を実感させる工夫(仮説3)

- 砂糖が水にどれくらい溶けるか予想させ、水と同量(質量)またはそれ以上の砂糖を溶かして見せ、物質によって溶ける限度の量が違うことを実感させる。
- 生活の中でも、ろ過が使われている例を考えさせる。
- ものが水に溶けることと、血液に溶けた養分などがへそのおを通して胎児に運ばれていたことや植物は根から水や水に溶けた養分を吸収していることとの関連に気付かせる。

4 単元の目標

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。

5 単元の評価規準

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
① 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。 ② 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。	① 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。 ② 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。	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。 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。	① 物が水に溶ける量には限度があることを理解している。 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。 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。

6 指導と評価の計画 (13 時間取扱い)

次	時	主な学習活動 [◇教師の指導・留意点]	評価規準及び評価方法
第1次	1	[活動のきっかけ] ○食塩やデンプン、砂、コーヒーシュガーを水にまぜた様子を観察する。 ○物が水に溶ける現象について調べてみたいことを話し合う。	◇溶かす前の食塩の結晶を双眼実体顕微鏡で観察させ、具体的な形を意識させる。 ◇広がって溶ける様子、溶ける量、溶けた物がどうなるのかなどに目を向けさせる。
4時間		関心意欲態度① 発言・ノート	

			(見方や考え方) 物が溶けている水を水溶液という。水溶液は、すべて透明である。
	2	[活動のきっかけ] ○食塩の結晶が水に溶ける様子を双眼実体顕微鏡で観察する。	◇観察の前に、顕微鏡で見ると溶けた粒が見えるか予想させる。
	3	○予想を出し合い、重さを調べる方法を計画する。	◇溶ける前後の様子をイメージ図で表現させる。
	4	○上皿てんびんとメスシリンダーの使い方を知る。 ○食塩を溶かす前後の全体の重さを調べる。	
		(問題) 水に溶けて見えなくなった食塩は、なくなったのだろうか。	
		観察・実験の技能② 行動観察・ノート	
		(見方や考え方) 物は水に溶けて見えなくなっても水の中にある。水溶液の重さは、水の重さと溶かした物の重さの和になる。	
		○ペットボトルに入った真水と砂糖水の重さを比べる。	◇500mlの砂糖水の重さから、溶けている砂糖の量を考えられるようにする。
		知識・理解③ 発言・ノート	
第2次 4時間		[活動のきっかけ] 前時の500mlの砂糖水の中に溶けていた砂糖の量を見せる。	◇多量に溶けていることを見せ、関心を高める。
		(問題) 食塩は水にいくらでも溶けるだろうか。	
	5	○食塩が水に溶ける量に限度があるか調べる。	◇生活経験や前時の実験の結果などをもとに予想をもつ。
		(見方や考え方) 決まった量の水に溶ける食塩の量にはかぎりがある。	
	6	(問題) ホウ酸は水にいくらでも溶けるだろうか。 ○ホウ酸が水に溶ける量に限度があるか調べる。	◇ホウ酸を安全に取り扱うよう注意する。
		関心意欲態度① 行動観察・ノート	
		(見方や考え方) 物が水に溶ける量には限りがある。物によって溶ける量は決まっている	
		○砂糖が溶ける量は食塩より多いか予想する。	◇少量の水に砂糖を溶かしてみせる。
	7	[活動のきっかけ] ○溶け残った食塩やホウ酸を溶かす方法を話し合う。	○生活経験や前時の実験を手がかりにするよう助言する。
		(問題) 水の量を増やすと、食塩やホウ酸が水に溶ける量も増えるだろうか。	
		○水の量を変えて食塩やホウ酸が溶ける量を調べる。 ○同じ濃度の砂糖 500ml と 2L で溶けている砂糖の量の違いを比べる。	◇定量的に考えるようにグラフで結果や予想を表現させる。 ◇イメージ図で視覚的にまとめる。 ◇4倍の砂糖が含まれていることを固体の砂糖で示す。
		知識・理解① 発言・ノート	
		(見方や考え方) 水の量を2倍にすると、溶ける量も2倍になる。	
		思考・表現② 発言・ノート	

第2次	8	<p>(問題)水の温度を上げると、食塩やホウ酸が水に溶ける量も増えるだろうか。</p> <p>○水の温度と食塩やホウ酸の溶ける量の関係を調べる。</p>	<p>◇定量的に考えるようにグラフで予想や結果を表現させる。</p> <p>◇イメージ図で視覚的にまとめる。</p>	<p>実験・観察の技能② 行動観察・ノート</p>
	<p>(見方や考え方) 水の温度を上げると、食塩やホウ酸の溶ける量は増えるが、増え方は違う。</p>			
第3次	9	<p>[活動のきっかけ]</p> <p>○溶け残りのある水溶液をろ過する。</p>	<p>◇ろ過によって溶け残りを取り除く様子を確認させる。</p>	<p>実験・観察の技能① 行動観察</p>
	10	<p>(問題)ろ液には、ホウ酸は含まれているのだろうか。</p> <p>○ろ液に食塩やホウ酸が含まれているならどうすれば確かめられるか考え、加熱して水を蒸発させる。</p> <p>○ホウ酸水溶液を冷やして溶けているホウ酸を取り出せるか調べる。</p>	<p>◇前次の実験では水量や水温を変えたことを思い出させる。</p> <p>◇水溶液を加熱する際には、安全めがねを着用して実験させる。</p>	<p>思考・表現② 発言分析・ノート</p>
<p>(見方や考え方) 溶けたホウ酸は見えないが水の中にある。また、水の量や温度を変えると、溶けているホウ酸を取り出すことができる。</p>				
<p>○食塩の場合も予想する。</p>				
⑪ 本時		<p>(問題)食塩水からも食塩を取りだせるだろうか。</p>		<p>思考・表現② ノート</p>
		<p>○食塩水を加熱したり、冷やしたりして溶けている食塩を取り出せるか調べる。</p>	<p>◇第8時のグラフを基に考えさせる。</p>	
<p>(見方や考え方) 温度を高くしても水に溶ける量が大きく変わらない食塩は、水溶液の温度を下げてもほとんど取り出せない。</p>				
12	<p>○氷砂糖を見て、どのようにして作るのか考える。</p>	<p>◇モールに小さい結晶を多量につける方法、大きい結晶を1つ作る方法など選ばせる。</p>	<p>関心・意欲・態度② 発言・ノート</p>	
13	<p>○結晶をつくる。</p> <p>○「ふりかえろう」をする。</p> <p>○単元テストをする。</p>	<p>◇水に物が溶けることと自分たちの命や暮らしに関係することを話し合う。</p>	<p>知識・理解①～③ テスト</p>	

## 7 本時の学習 (11/13 時間)

### (1) 目標

食塩水を加熱したり冷やしたりして、水溶液中に食塩が含まれているのに温度を下げてもほとんど取り出せない理由を考察できる。【思考・表現】

### (2) 仮説との関連

前時から本時においては**仮説2**を中心として研究を進める。前時にホウ酸水溶液からホウ酸を取り出す実験をして、食塩も同じように取り出せるか予想させる。その際、溶ける量と温度の関係を表したグラフを手がかりにホウ酸の場合との違いを考えさせ、溶け方についてより具体的な考えをもてるようにする。

(3) 展開

過程	時間	学習活動 ・予想される児童の反応	指導上の留意点・評価	備考
問題	5	1 前時の学習を振り返り、本時の問題と予想を確認する。	○前時に問題とそれに対する予想を話し合っておく。	前時までの学習の掲示(写真・グラフ)
予想		(問題) 食塩水からも食塩を取り出せるだろうか。	○予想の理由も確認する。	
方法	3	2 実験の方法を確認する。 ・ぬれふきんを用意する。 ・安全めがねをかける。 ・冷えるまで蒸発皿に触れない。	○カードで実験の図と注意点を掲示する。	実験図 注意点 カード
実験	15	3 ペアで実験する。 ①ピペットで1ml取り、蒸発皿に入れて加熱する。 ②食塩水を25mlずつとりビーカーごと氷水で冷やす。 	○加熱すると結晶が飛び散ることがあるので、早めに火を消すようにする。安全めがねを使用させる。 ○25mlは、ビーカーのめもりでよい。 ○ホウ酸の時と同じ温度まで冷やす。 ○結果は、簡単な言葉で書かせる。黒板の一覧表にも◎○△×などの記号で書かせ。	ビーカー、食塩水、薬さじ、ろうと、ろうと、ガラス棒、氷バット、温度計、安全めがね
結果	3	・ホウ酸のときより蒸発皿にたくさん結晶が出てきたぞ。 ・あれ、冷やしたのに結晶は出てこないなあ。 ・やっぱり、グラフのとおりだ。 4 結果を全体で確認する。 ①ホウ酸よりたくさん食塩の結晶が出てきた。 ②食塩の結晶はほとんど出てこなかった。	◆思考・表現② 水溶液中に食塩が含まれているのに温度を下げてもほとんど取り出せない理由を表現できている。(ノート・発言) <b>B基準</b> 水を蒸発させると食塩は取り出せる。でも、冷やしても結晶が出てこなかった。食塩は温度が変わっても水に溶ける量はあまり変わらないからだ。	一覧表
考察	15	5 考察する。 ・ペアで話し合う。(5分) ・各自の考えをノートに書く。(5分) ・全体で話し合う。(5分)	<b>A基準</b> 蒸発させたときの結晶の量のホウ酸との違いについても理由を考えている。 〈B基準に達していない児童への手立て〉 本時の問題を確認し、何を答えればよいか示す。食塩が含まれていることを確認する。グラフの見方を助言する。 〈B基準に達した児童に取り組ませる活動〉 グラフを用いて数値で説明させる。	ノート ラミネートしたグラフ
まとめ	4	6 本時の学習をまとめる。  (まとめ) 食塩水を蒸発させると結晶を取りだせる。しかし、温度を下げてもほとんど取り出せない。(食塩は、温度によって水に溶ける量が大きく変化しないから。)	○海水から食塩を取り出す方法について教科書の資料を使って説明する。	

○ 「徹底指導」と「能動型学習」

本時においては、安全に実験操作を行うことの徹底を図るとともに、結果を確認した後、実験したペアで話し合うことで発言の機会を確保し、能動的に学習できるようにする。

- 本時で身に付けさせたい科学的な言葉  
蒸発皿、ピペット、結晶