

# 第5学年 理科学習指導案

## 1 単元名 「もののとけ方」

## 2 指導観

本単元は、物が水に溶けるという現象を、物を水に溶かしたときの重さの保存や物が水に溶ける限度について量的に調べたり、水の温度や量による溶け方の違いを調べたりすることによって、物が水に溶けるときの規則性についての見方や考え方を養うとともに、物が水に溶ける現象に興味・関心をもち、それらの規則性を計画的に追究する能力を育てることをねらいにしている。

本単元を学習することにより、子どもたちは、「物が水に溶けて見えなくなっても、物はなくなったわけではなく、水の中に含まれている」ということを実感できるとともに、粒子についての基本的な見方を身に付けていけるものと考えられる。また、物が水に溶けるときの規則性と身近な生活の中で利用されている事象を関連付けた見方ができるようになったり、再結晶によってその規則性を確かめたり、子どもたち一人ひとりが自ら見通しをもって主体的に追究していくことができるようになると考えられる。さらに、メスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、加熱器具、などの安全な取り扱いを習得する上でも意義が深い。

本学年の子どもたちは、第4学年の「もののあたたまり方」「とじこめた空気や水」の単元で、空気や水の粒子モデルをつかい、固体・液体・気体の状態は物質をつくる小さな粒のふるまいによることを学習してきた。また、日常生活の中で砂糖や食塩が水に溶けること、かき混ぜるとはやく溶けること、砂などは水に溶けずかき混ぜてもしばらくすると沈むことを知っている。実証授業を行った学級(29名)で、食塩を水に溶かしたときの重さについて事前に調査すると、「食塩水の重さ」と「食塩の重さと水の重さの和」を比べたとき、食塩水が軽くなると考えた子どもが19名、食塩水が重くなると考えた子どもが6名、同じと考えた子どもは4名だった。物が水に溶けるとは溶質が消えて無くなることだと考えている子どもが多く、食塩を水に入れたときの沈む様子から重くなると考える子どももいる。水に溶けることは目に見えない現象であるため、物が水に溶ける現象を、重さをもつ粒子のふるまいとして考えることは難しいことである。

本単元の指導にあたっては、まず、基礎基本に出会う場Aにおいて、物が溶ける様子を観察することによって粒子が拡散することを実感させたり、食塩(溶質)と水(溶媒)の重さの和が食塩水(水溶液)の重さになることを調べることによって物が水に溶けて見えなくなっても無くならず、水の中に含まれているということを考えさせたりする。これらの結果を、目に見える形で説明するために、物が溶けている様子を粒子モデルで提示することにより、「ものは、重さをもった小さな粒でできている。水に溶けると、その小さな粒になって全体に広がる」「物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さはなくなる」という科学の目を獲得できるようにし、粒子が保存されるという見方ができるようにする。

次に、基礎基本に出会う場Bにおいて、一定量の水に溶ける食塩やホウ酸の重さを調べたり、食塩やホウ酸をさらに溶かす方法を考えたり、水に溶けている食塩やホウ酸を取り出したことで科学の目を確かめるようにする。基礎基本に出会う場A・Bを通しメスシリンダーや電子てんびん、ろ過器具、加熱器具などの安全な取り扱いを習得できるようにする。

そして、問題解決の場において、基礎基本に出会う場A・Bで獲得してきたきまりについて抱いた疑問や更なる追究の課題を自分の問題に高め、それを追究できるようにする。また、追究した課題の結果を交流させることにより、物が水に溶けるときの規則性について理解を深めさせるとともに、きまりの価値を実感し、生きた知識として確実に身に付くようにしていく。

### 基礎基本に出会う場A(であう)

物が溶けるという現象のなかで、溶けて見えなくなっても溶けた物は無くならず水の中に含まれていることを粒子モデルを用いて粒子の保存性を理解することで、水溶液に対する科学的な見方や考え方が身に付くと考える。そこで、「物は、重さをもった小さな粒でできている。水に溶

けると、その小さな粒になって全体に広がる。物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さは、変わらない」という科学の目に出会わせる。

溶けて見えなくなった物の存在を確認するために、物が水に溶けている様子を粒子モデルを使って説明する。水と溶けている物を目に見えない小さな粒であることを提示し、物が溶けて見えなくなっても物は存在していることを視覚的にとらえさせる。

#### 基礎基本に出会う場B（たしかめる）

基礎基本に出会う場面Bでは、科学の目確かめるために一定量の水に食塩やホウ酸が溶ける量を調べたり、溶け残ったものを溶かす方法を調べたりする。この活動を通して、一定量の水に溶ける量には限りがあることや物が水に溶ける量(溶解度)は、水の量・温度・溶かす物によって変わること理解させる。また、溶けている食塩やホウ酸を水を蒸発させたり、冷やして過したりする方法で取り出すことにより科学の目確かめるものにする。

#### 基礎基本を使って問題解決を行う場（いかす）

子どもの「もののとけ方」に関して追究したい問題を集約し、その中から、自分の追究していく問題を明確にしていくとともに、問題を解決していくようにする。その際、子どもが見通しをもって追究することができるように、「科学の目」をふり返りながら自分の仮説をもち、実験の計画書を作成できるようにする。計画や追究の段階では、子どもの実態に応じて、追究方法や使用する材料・器具などについて助言を行い、主体的に取り組めるように支援していく。

#### 【期待される学習問題】

今までの実験を工夫して、科学の目確かめる

水の量を2倍にすると溶ける量も2倍になるのか調べる。

食塩とホウ酸の混合物からホウ酸を取り出す。

身の回りにあてはめて調べる

ジュースなどを蒸発させて、溶けているものを取り出す。

きまりを使ったものづくり

結晶を作る。

海水から食塩を取り出す。

### 3 単元目標

#### <自然事象への関心・意欲・態度>

生活経験などをもとに物の溶け方に関心をもち、物の溶け方の規則性を進んで調べようとする。

水の量や水温が変わると溶け方も変わることや溶かした物を取り出せることに興味・関心をもち、水の量や温度と溶ける限度の量の関係や物の性質について進んで調べようとする。

#### <科学的な思考>

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ことを見いだすことができる。

物が水に溶ける量について水の量や温度という条件に着目して実験の計画を立てたり、結果を考察したりすることができ、物の溶け方の規則性から、溶けている物を取り出す方法を見いだすことができる。

#### <観察・実験の技能・表現>

電子てんびん、メスシリンダー、温度計などを使って水や溶かす物の量や温度を正しく測定したり、加熱装置やろ過装置を正しく組み立てたりして安全に実験できる。

水溶液の水の量を減らしたり、温度を下げたりして、溶けている物を取り出すことができる。実験結果を表やグラフにわかりやすく表して実験レポートを作成できる。

#### <自然事象についての知識・理解>

物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さは変わらないことを理解している。

溶けた物の重さが保存されていることや、水の量や温度による溶け方の違いから、溶けても物が無くならないことや、条件を変えることで溶けた物を取り出す方法を考えることができる。

4 指導計画 (全14時間)

過程	主な学習活動と内容	基礎基本が身に付くための支援(評価)
基礎基本に出会う場A(であう)	<p>物が水に溶けるとはどのようなことが調べよう。</p> <p>1 物が水に溶けるとはどのような現象かを知る。(1/14)</p> <p>(1) 氷砂糖が溶ける様子を観察してスケッチする。</p> <p>物が溶けるときには、もやもやと広がっていく。</p> <p>(2) 食塩・コーヒースュガー・片栗粉を水に入れてかき混ぜた時の様子を観察する。</p> <p>物が溶けるとは透明になることだ。</p> <p>食塩を水に溶かすと見えなくなった。食塩はなくなってしまったのか考えよう。</p> <p>2 計量器具の操作方法を習得する。(2/14)</p> <p>(1) 電子てんびんの正しい使い方を知る。</p> <p>(2) メスシリンダーの正しい使い方を知る。</p> <p>3 水50gに食塩5gを溶かしたときの食塩水の重さを調べる。(3・4/14) 本時</p> <p>(1) 食塩水の重さを予想し、交流する。</p> <p>(2) 電子てんびん・メスシリンダーを使って調べた結果を学習プリントに記入する。</p> <p>(3) 実験結果から、水に溶けた食塩の行方を考える。</p> <p>・食塩水の重さは水の重さと食塩の重さをたしたものだ。</p> <p>・食塩は溶けて見えなくなってもなくなる。</p> <p>(4) 物が水に溶けるときの規則性を知る。</p> <p>(科学の目)</p> <p>物は、重さをもった小さな粒でできている。水に溶けると、その小さな粒になって全体に広がる。</p> <p>(科学の目)</p> <p>物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さは変わらない。</p>	<p>氷砂糖が水に溶ける現象を一人ひとりが観察できるようにする。</p> <p>物の溶け方が理解できるようにイメージ図を示しながら、溶けていく様子を説明する。</p> <p>物が溶けると透明になることを実感させるために、食塩・コーヒースュガーと片栗粉を比較させる。</p> <p>メスシリンダー、電子てんびんの操作の練習を、子どもたち一人ひとりが行うようにする。</p> <p>正しい操作で実験できているかどうか確認する。</p> <p>溶かす前の水の重さと溶かした後の重さを比べ、学習プリントに記入できるようにする。</p> <p>各班の実験結果を掲示させるようにする。</p> <p>電子てんびん・メスシリンダーを正しく操作して実験し、結果をまとめることができる。</p> <p>食塩水の重さは、水の重さと食塩の重さの和になることを考えることができる。</p> <p>物が水に溶けるときの規則性を粒子モデルを使って説明することにより、目に見えない現象を考えやすくする。</p>
基礎基本に出会う場B	<p>食塩やホウ酸は水に限りなく溶けるか調べよう。</p> <p>1 水50gに食塩・ホウ酸5gずつ加えて調べる。(5/14)</p> <p>(1) 食塩やホウ酸が水に限りなく溶けるかどうか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・いくらでも溶けると思うよ。</li> <li>・溶ける限度があると思うよ。</li> </ul> <p>(2) 調べた結果をまとめる。</p> <p>・物が水に溶けるときの溶ける量には限度があった。</p> <p>・食塩とホウ酸では溶ける量が違った。</p>	<p>ホウ酸について知らせ、使用後は必ず手を洗うことを指導する。</p> <p>日常生活をもとに予想できるようにする。</p> <p>食塩とホウ酸の溶ける量の違いを表などにまとめるようにさせる。</p> <p>溶け残った物を何とか溶かしたいという子どもたちの思いを、次の活動に</p>

基礎基本に出会う場B(たしかめる)

溶け残った食塩やホウ酸を溶かすには、どのようにしたらよいか調べよう。

- 2 溶け残った食塩・ホウ酸をさらに溶かす方法を考え確かめる。(6・7・8 / 14)
- (1) 溶け残った食塩・ホウ酸を溶かす方法を予想し、実験計画を班ごとに立てる。
  - ・ 水の温度を上げる
  - ・ 水を量を増やす。
- (2) 実験を行い、調べた結果をまとめる。

本時

物が水に溶ける量は、水の量・温度・物によって変わる。

水に溶けている食塩やホウ酸を取り出そう。

- 3 水に溶けている食塩・ホウ酸を取り出す方法を考え確かめる。(9・10 / 14)
- (1) 食塩やホウ酸の取り出す方法を予想し、実験方法を話し合う。
- (2) 自分たちが考えた方法で調べた結果をまとめる。

・ 温度が変化しても溶ける量があまり変わらない食塩は、水を蒸発させて取り出す。

・ 温度が変化すると溶ける量が大きく変化するホウ酸は、冷却してろ過し取り出す。

つなげる。

実験結果をわかりやすくまとめることができる。

一定量の水に溶ける量には限りがあることを理解している。

日常生活の中の経験を想起させたりモデル図を示したりする。

実験計画が実行可能かどうか、妥当性を考えさせる。

加熱器具の操作に注意させる。

実験結果をわかりやすくまとめることができる。

実験の条件に着目して計画を立て、結果を考察することができる。

ろ過の操作を伝え、加熱器具の操作には注意させる。

出てきた物がホウ酸や食塩かどうかを顕微鏡で観察して確認させる。

食塩・ホウ酸の水に対する溶け方から、結晶の取り出し方を考えることができる。

ろ過装置など正しく操作し安全に実験できる。

水を蒸発させたり、水溶液を冷やしたりして水溶液に溶けている物を取り出すことができる。

基礎基本を使って問題解決を行う場

「もののとけかた」について、自分の学習問題を追究しよう

- 1 科学の目と手を活用した追究活動を行う。(11・12・13・14 / 14)
- (1) 調べてみたい学習問題を出し合い、実験計画を立てる。
- (2) 問題を追究する。
  - ・ 今までの実験を工夫して、科学の目を確かめる。
  - ・ 身の回りに物にあてはめて調べる
  - ・ きまりをつかったものづくり
- (3) 追究したことをレポートなどにまとめ、報告会を行う。

科学の目・手を使って追究できる学習問題かどうか話し合わせる。

実験計画書を作成させ、見通しをもって追究できるようにする。

同じ学習問題を選んだ子ども同士でグループを作り、問題を追究できるようにする。

自分の学習問題を設定でき、解決の見通しをもつことができる。

物の溶け方のきまりを使って、問題解決できる。

調べて分かったことや考えたことをまとめわかりやすく発表できる。

# 第5学年 本時学習指導案

5 本 時 第3 / 14時

## 6 本時の目標

水に食塩を溶かし、溶かす前の水と食塩の重さと溶かした後の水の重さを電子てんびんを使って調べることができる。

食塩水の重さは、水の重さと食塩の重さの和になることが見いだすことができる。

物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さは変わらないことを理解している。

## 7 本時指導の考え方

本学級の子どもたちは、前時までには物の溶ける様子について観察し、イメージ図に表すことで物が拡散しながら溶けていくことを実感している。また、水に物が溶けるとは、色があっても、なくても透明であることを理解している。しかし、食塩を水に溶かすと食塩は見えなくなるので、食塩は無くなってしまったと予想する子どももいた。

そこで本時では、実際に電子てんびんを使い食塩を溶かして、溶かす前の水・食塩の重さと、溶かした後の水溶液の重さを比べさせる。

まず、子ども一人ひとりが主体的に学習に取り組めるように、「食塩は水にとかすと見えなくなったが、食塩の重さもなくなったのか」という課題について、自分なりに予想を立てさせ、なぜそう思うのか一緒に理由を考えさせる。予想を立てたり、理由を言葉で表したりするのが難しい子どもには、図を使って説明しても良いことを指示する。また、その際課題をつかみやすいように、課題のイメージ図を掲示する。次に、水50gに食塩5gを溶かすと、食塩を溶かす前の水と食塩の重さの和が、食塩水の重さが同じになることから、「食塩水の重さ = 水の重さ + 食塩の重さ」であることに気付かせたい。このとき、実験結果の数値だけでは「食塩は見えないのになぜ重さがあるのか」と、疑問に感じる子どももいると考えられる。そこで、科学の目として、「物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さは変らない<科学の目>」ことをモデル図を使うことで、溶けた食塩が目に見えない小さな粒になって水の中に存在しているから、溶かしても重さがかわらないということを視覚的に押さえていきたい。モデル図の提示の際には「物は、重さをもった小さな粒でできている。水に溶けると、その小さな粒になって全体に広がる<科学の目>」を伝える。

## 8 準備

教師・・・食塩 100g, プラスティックの容器, 100mlビーカー  
電子てんびん, 葉さじ, 葉包紙, スポイト

児童・・・学習プリント

9 本時の展開 (3 / 14)

主な学習活動と内容	教師の支援 評価
<p>1 前時までの学習をふり返り，本時学習のめあてを知る。 めあて</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>食塩は水にとかすと見えなくなったが，食塩の重さもなくなったのか調べよう。</p> </div> <p>2 溶かす前の水と食塩の重さと，溶かした後の食塩水の重さがどうなるか予想し，理由を考える。 A：食塩は溶けて見えなくなったから，とかした後の全体の重さの方が軽くなると思う。 B：食塩は溶けて見えなくなっただけで，なくなったわけではないから，とかした後の水溶液の重さは同じだと思う。 C：溶けるときに食塩がしずんだので，とかした後の食塩水の重さの方が重くなると思う。</p> <p>3 電子てんびんの操作方法と実験方法を確認し，実験を行う。 食塩 5 g をはかりとる。 水 50 g をはかりとる。 食塩水を作り，重さをはかって比べる。 学習プリントに記録していく。</p> <p>4 調べて分かったことについて話し合う。 A：とかす前の水と食塩の重さと，とかした後の食塩水の重さが同じになったので，食塩の重さは溶けても変わらない。</p> <p>5 本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>水の重さ + 食塩の重さ = 食塩水の重さ</p> </div> <p>(科学の目)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>物が水に溶けて見えなくなっても，溶かした物の重さは変わらない。</p> </div> <p>(科学の目)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>物は，重さをもった小さな粒でできている。水に溶けると，その小さな粒になって全体に広がる。</p> </div> <p>6 今日の学習でを書く。</p>	<p>物が溶ける様子のイメージ図を提示し，前時までの学習を想起できるようにする。</p> <p>課題をつかみやすくするために，食塩を溶かす前と，溶かした後の図を掲示する。 予想を立てたり，理由を言葉で表すのが苦手なこどもには，図を使って説明して良いことを指示する。</p> <p>使い方の拡大図を掲示する &lt;電子てんびんの使い方&gt; プラスチック容器と薬包紙の重さをゼロにすること押さえる。 物の溶け方のちがいに留意し，電子てんびんを正しく使うことができる。 他の班の結果と比較できるように，実験の結果を班ごとに記入し，黒板に掲示する。 結果と考察を分けて発表するように助言する。 モデル図を提示し，食塩は，目に見えないくらい小さな粒となって存在していることを説明する。 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ことを見いだすことができる。</p>

# 第5学年 本時学習指導案

5 本時 第7 / 14

## 6 本時の目標

水の量や水温が変わると、食塩やホウ酸などの溶け方がわかることに興味・関心をもち、水の量や水温と溶ける限度の量の関係について進んで調べようとする。

水の量や水温が変わると、食塩やホウ酸の溶ける限度の量が変わることについて、条件に着目して実験の計画を考えたり結果を考察したりすることができる。

物が水に溶ける量は、水の量や温度、物によって違うことを理解している。

## 7 本時指導の考え方

前時までに子どもたちは、食塩の溶ける様子モデル図を使い「物は、重さをもった小さな粒でできている。水に溶けると、その小さな粒になって全体に広がる。科学の目 」「物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さは 変わらない。科学の目 」「ということを学んでいる。次に、この基礎・基本Aを確かめるために、基礎・基本Bとして、一定量の水に物がどれだけ溶けるか を調べ、「一定量の水に溶ける量には限度がある。」という規則性を見出している。その後子どもたちは溶け残った食塩やホウ酸を溶かしてみたいと願い、どのようにしたら溶け残った食塩やホウ酸を溶かすことができるか、予想をたて実験方法を考えている。その際、見通しをもてるように、科学の目を提示した際のモデル図を参考にしながら、日常生活での経験をもとに予想を立てられるようにした。

そこで、本時は溶け残った食塩やホウ酸をどのようにしたら溶かすことができるかを、調べる条件に着目して各班の方法で実験を行い、その結果から科学の目をさらに明確にする『確かめる』場である。

まず、見通しをもって実験ができるように、科学の目と予想を確認する。次に、正しく実験できるように、変える条件(調べる条件)と変えない条件を確かめさせて実験をさせる。その結果から、「物が水に溶ける量は、水の量や温度、物によって違う」という規則性を見いださせ、科学の目を確かなものとして定着させたい。

## 8 準備

食塩、ホウ酸、プラスチック容器、メスシリンダー、スポイト、ガラス棒、ビーカー、温度計、アルコールランプ、金網、マッチ、燃えかす入れ、電子てんびん、湯沸かしポット、学習プリント、実験方法カード、実験結果記録カード、掲示物(科学の目)

9 本時の展開 ( 7 / 1 4 )

主な学習活動と内容	教師の支援 評価
<p>1 前時学習をふり返り，本時学習のめあてを知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>とけ残った食塩・ホウ酸をさらにとかす方法を調べよう。</p> </div> <p>2 予想と実験方法を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水の温度を上げる。</li> <li>・ 水の量を増やす</li> </ul> <p>3 自分たちの考えた方法で実験をする。</p> <p>( 1 ) 飽和状態の食塩水について実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水溶液の温度を変える あたためる。</li> <li>・ 水の量を増やす 溶け残った容器に10ccずつ水を加える。</li> </ul> <p>( 2 ) 飽和状態のホウ酸水溶液について実験する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水溶液の温度を変える あたためる。</li> <li>・ 水の量を増やす 溶け残った容器に10ccずつ水を加える。</li> </ul> <p>4 実験の結果を交流しまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 調べて分かったことを話し合う。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>物が水に溶ける量は，水の量・温度・物によって変わる。</p> </div> <p>5 今日の学習をふり返る。</p>	<p>「科学の目」や粒子モデル図を提示し，前時までの学習を想起できるようにする。</p> <p>モデル図を使いながら予想を確認する。</p> <p>条件をそろえて実験できるように方法を確認する（水の温度を上げる場合は水の量を変えない。水の量を増やす場合は水の温度を変えない。）</p> <p>各班の実験方法を掲示し，互いの実験方法がわかるようにする。</p> <p>加熱器具，ホウ酸の取り扱い上の注意を確認する。</p> <p>実験は班で協力して行い，他の班とも相談しながら行えるようにする。</p> <p>意欲的に実験に関わろうとしている。</p> <p>各班の実験結果を掲示し，互いの実験結果を関連付けて考察できるようにする。</p> <p>モデル図を活用できるようにする。</p> <p>実験の条件に着目して計画を考えたり，結果を考察することができる。</p>