

# 小学5年2組 理科学習指導案

指導者 関野 淳也

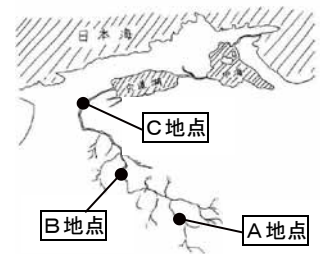
蒸発乾固によりとけた食塩が確かに存在することや、とけても重さが変わらないことを調べた実験結果を根拠にしてイメージ図をかき、それをもとに水にとけた食塩がどうなっているかについて考えを出し合ったことは、水にとけた食塩の状態についての見方や考え方を高める上で有効であったか。

## 1 単元名 水にとけるとどうなる ～物のとけ方～

### 2 授業の構想

(1) 子どもたちはこれまでの理科学習の中で、観察して見つけたこととそれまでの生活経験や学習経験とを結びつけて考えようしたり、考えを出し合って見方や考え方を高めたりする経験を積んできている。次に示すものは、「流れる水のはたらき」の導入場面における児童Aの理科日記である。

今日は石があった場所を考えました。正解はB地点で、B地点の人の理由は「A地点の石が(流されて)削れて、B地点のときには手にのるくらいの石になって、C地点ではもう砂になってしまうからB地点」という理由だったけど、私はB地点の石がC地点に流れたらB地点には石が残らないから、その理由にちょっと疑問をもっています。でも、B地点に石があったことは確かです。(児童A)



授業では、斐伊川の中流域で採取してきたこぶし大の丸い石を子どもたちに渡し、A～C各地点の写真とビデオを示しながら「斐伊川のどこにあった石か考えよう」と問いかけた。子どもたちは石があった場所とその理由を考えていく中で流れる水のはたらきに目を向け、「石は水によってAからBへと流されるうちに石同士がぶつかって削れていった」「Aは流れが強いから、水の勢いで削れて丸くなった」という多様な考えを出し合うことができた。自分の石を観察して見つけたことと提示された写真や映像を手掛かりとしながら、これまでの経験と結びつけて考えようとする姿が見られた。本単元でもこのような姿が見られることを期待している。

多くの子どもたちは、本単元で扱うような砂糖が紅茶の中で見えなくなる溶解のことを「砂糖がとける」と表現する。しかし日常生活の中で、入浴剤をお風呂に入れて白く濁る現象や、氷が水になる融解も「とける」と表現する。子どもたちの「とける」に対するとらえ方には、かなりのあいまいさが含まれている。また、砂糖を紅茶にとかした経験はあっても、砂糖の粒がとけて消えていく現象をじっくり観察した経験をもつ子どもは少ないと考えられる。このような子どもたちの実態をふまえ、学習を進めていく中で水にものがとけるとはどういうことかについての科学的な見方や考え方を高めていきたいと願っている。

(2) 本単元は、食塩が水にとける様子を観察したり、食塩やホウ酸のとけ方を調べたりしていく中で、水にものがとけるということについての見方や考え方を高めていくことをねらいとする。単元を構成するに当たっては以下の点に留意した。

① 長さ1mの透明なアクリル管に水を満たし、食塩を1粒ずつ入れ、底に到達する前に自然に食塩のつぶが消えていく様子を観察して、見つけたこと、気がついたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを出し合って、食塩のとけ方についての問題づくりをする。

長さ1mの透明なアクリル管を使うことで、食塩の粒が小さくなっていき、目に見えなくなる瞬間までの一連の現象を観察することができる。この現象に出会わせることで、水にものがとけることに対する興味を高めるとともに、虫眼鏡で一粒の変化をじっくり観察する中で「目に見えなくなった食塩は水の中でどうなったのか」という疑問を引き出せると考えている。また、1粒ずつ入れるという条件を付

けることで、「もっとたくさんとかしてみたい」という思いを引き出すことができると考えている。

② 水の中で目に見えなくなっている食塩がどんな状態になっているか、自分の考えを絵と文でかいたもの（イメージ図）をもとに、一人ひとりの考えを出し合う活動を繰り返し設定する。

子どもたちにとって、目に見えない状態を実験結果から考察してイメージ図にまとめていくことは、科学的思考力を高めていく上で大変有効であると考えている。一人ひとりがかいたイメージ図をもとに考えを出し合うことで、子どもたちはお互いの考え方の類似点や相違点に気づき、水にものがとけることについての見方や考え方を高めていけるようにしたい。また、単元の中で繰り返しイメージ図をかくことで、子ども自身が自分の考え方の変容に気づくことができると考えている。

本単元を通して身につける水溶液についての見方や考え方は、小学6年の「水溶液の性質」、中学1年の「水溶液」へとつながっていく。さらに中学2年の「化学変化」や「化学変化と物質の保存」、中学3年の「酸・アルカリとイオン」といった粒子の保存性に関する学習内容にもつながっていくことになる。そのようなことから考えると、水溶液の基本的な性質である粒子の保存性や均一性についての見方や考え方を構築していく上での第一歩となる。したがって本単元における食塩水との出会いは、今後の学習内容を理解していく上での大切な基盤となるものである。子どもたちが自然現象と出会い、そこから生まれた疑問をもとに、水にものがとけるとはどういうことかをじっくり追求させたい。

(3) 先に述べた2点を大切にしながら、単元を以下のように展開する。

第1次の第1時で、長さ1mの透明なアクリル管に水を満たし、食塩を1粒ずつ入れて食塩がとけていく現象に出会わせることで、「食塩が落ちながら消えていった」「もっとたくさん入れたらどうなるかな」といった見つけたこと、気がついたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことをたくさん引き出したい。第2時では、第1時で見つけたこと、気がついたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを整理し、「見えなくなった食塩はどうなっているか」「もっとたくさん入れるとどうなるか」「ほかのものだとどうなるか」という問題にまとめていくことで、子どもたちが単元を通して主体的に追求していくことができるようにしたい。

第2次では、まず「見えなくなった食塩はどうなっているか」について実験を通して探っていく。第3時で見えなくなった食塩がどうなっているかについてお互いの考えを出し合う活動を行う中で、目に見えない状態についての自分のイメージを相手に伝えるに気づいていくと考えている。そこで、イメージ図をかく活動を設定する。かいたイメージ図をもとに考えを出し合うことによって、「見えなくなった食塩は消えたのか」「見えなくなった食塩は重さが減っているのか」といった視点をもった話し合いができるようになると考えている。子どもの中から生まれてくるこういった疑問を解決するための実験を行うことで、そこで得た事実をもとに自分のイメージ図を加筆・修正したくなる子どもが現れてくるはずであるので、第5時第7時の最後にイメージ図をかく。第8時では前時までのイメージ図をもとにして、とけた食塩がどうなっているかについて考えを出し合う中で、一人ひとりの考えを広げていくことができるようにしたい。これまでの実験結果からはっきりしたことを共有するとともに、はっきりしていない事があることにも気がつき、「見えなくなった食塩は水の中のどこにあるのだろう」といった新たな課題意識が生まれてくることも想定される。第9時では課題を解決するための実験を行い、そこで得た事実をもとに自分のイメージ図を改めてかく活動を設定することで、食塩が水の中で均一に広がり、目には見えなくなるほど小さくなっていることに気がつくことができるようにしたい。

第3次では、もっとたくさんとかしてみたいという思いを大切に、食塩のとけ方のきまりについて探っていく。第10時の食塩をたくさんとかしたときの実験結果と、第11時のとけ残った食塩をとかしたときの実験結果をもとに、イメージ図をかく活動を設定する。そのイメージ図をもとに考えを出し合う活動を設定することで、飽和状態になっている食塩水についての見方や考え方を高めることができるようにしたい。また実験の際にはこれまでの学習を生かして、水の量や温度といった条件を制御しながら食塩のとけ方のきまりを見つけていくことができるようにしたい。

第4次では、「ほかのものだとどうなるか」について実験を通して探っていく。食塩以外のものとしてホウ酸のとけ方を探っていく中で、食塩のとけ方との共通する点や異なる点を整理し、物のとけ方についての見方や考え方を高めていくことができるようにしたい。

本時は、第2次第8時である。水にとけた食塩がどうなっているかについて、第7時にかいたイメージ図をもとに考えを出し合うことを通して、見えなくなった食塩が水の中でどのような状態で存在しているのかについて考えを広げることを行いたいとしている。実験結果を根拠にしながらかえを出し合うことで、見えなくなっても食塩は全て水の中に残っているということをはっきりさせることができるようにする。はっきりしていることがある半面、食塩は下の方にたまっているのではないかというはつきりしていないことがあることにも気づくはずである。食塩水の中のどこに食塩があるのかについて教師が話し合いを焦点化することで、濃度勾配があるかという新たな課題意識を学級全体で共有することができるようにしたい。

### 3 展開計画（全18時間 本時 8 / 18）

次	主な学習	時	具体的な学習・内容（◇印は、学級全体の学び合いの場面）
1	・水に食塩を入れると見えなくなる様子を観察して、問題づくりをしよう。	1 2	・長さ1mの透明なアクリル管に水を入れ、その中で食塩が見えなくなっていく様子を観察し、見つけたこと、気がついたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを書く。 ・見つけたこと、気がついたこと、不思議に思ったこと、これから調べてみたいことを出し合って整理する中で、食塩のとけ方についての問題づくりをする。
2	・水の中で見えなくなった食塩はどうなっているか調べよう。	3 4・5 6・7 ⑧ 9	・水の中で見えなくなった食塩がどうなっているか自分の考えをイメージ図にかき、発表し合う。 ・食塩があるかどうかを調べる実験（蒸発乾固など）を行い、見えなくなった食塩が食塩水の中にあるか調べ、結果をもとにイメージ図をかく。 ・食塩のとける前ととけた後の重さを比較し、とける前と後で重さに変化するか調べて、結果をもとにイメージ図をかく。 ・水の中で見えなくなった食塩はどうなっているか、前時にかいたイメージ図をもとに話し合う。 ◇これまでの実験結果を根拠にして話し合い、食塩が水にとけることについての見方や考え方を高めることができる。 ・話し合った上で、さらに調べてみたいこと（食塩水の上下で濃さを比べるなど）を調べ、結果をもとにイメージ図をかく。
3	・食塩をもっとたくさん水にとかしてみよう。	10 11 12 13・14	・50mlの水に食塩をたくさんとかす実験を行い、どれだけとけるか調べる。 ・水の量を増やしてとけ残りをとかす実験を行い、結果をもとにイメージ図をかく。 ・これ以上とけることができなくなった状態の食塩水はどうなっているかについてイメージ図をもとに話し合う。 ◇これまでの実験結果を根拠にして話し合い、飽和状態についての見方や考え方を高めることができる。 ・水の温度を高くして食塩をたくさんとかす実験を行い、とける量が変わるかどうかを調べる
4	・食塩以外のもののとけ方を調べよう。	15 16 17・18	・ホウ酸が水にどれだけとけるか実験し、限界を調べる。 ・水の温度を変化させるとホウ酸のとける量が変わるかどうかを調べる。 ・ホウ酸の飽和水溶液を冷却・ろ過することで、とけきれなくなったホウ酸をとりだす。

### 4 学び合いによる思考力・判断力・表現力の評価

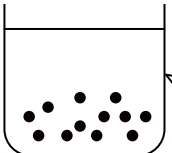
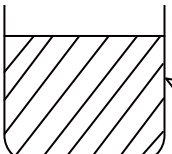

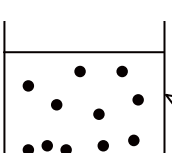
次	時	学習活動	学習活動における具体的な評価規準	評価資料	評価基準		
					A	B	C
2	⑧	◇これまでの実験結果を根拠にして話し合い、食塩が水にとけることについての見方や考え方を高めることができる。	水にとけた食塩の状態について、実験結果などを根拠にして説明する。	・イメージ図 ・発言 ・理科日記	実験結果をもとに食塩が水にとけることについてわかったこと、さらに調べたいことを整理している。	実験結果をもとにして、とけて見えなくなった食塩が全て水の中に残っていることを説明している。	実験結果と食塩が水にとけることを結び付けることができない。
4	12	◇これまでの実験結果を根拠にして話し合い、飽和状態についての見方や考え方を高めることができる。	これ以上とかすことができない水溶液がどんな状態であるのか根拠をもとに説明する。	・イメージ図 ・発言 ・理科日記	実験結果をもとにして溶解度と飽和状態を関連させながら説明している。	実験結果をもとにして、飽和状態について説明している。	実験結果と飽和状態を結び付けることができない。

## 5 本時の学習

### (1) ねらい

実験結果を根拠にしたイメージ図をもとに考えを出し合うことで、水にとけている状態の食塩についての考えを広げることができる。

### (2) 展開

学習場面と子どもの取り組み	教師の支援と願い・評価 (◎は学び合いのためのはたらきかけ)
<p>1. 前時をふりかえり、本時のめあてをつかむ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時にかいたイメージ図をもとに子どもたちの考え方を把握しておき、食塩が消えてはいないことを知ったことでイメージ図が変わった子を取りあげ、なぜ変わったと思うか問いかけることで、考え方を聞いてみたいという意欲が高まるようにする。</li> </ul>
<p>水の中で見えなくなった食塩はどうなっているのか、考えを広げよう</p>	
<p>2. 水にとけた食塩がどうなっているのかについて、実験結果やイメージ図をもとに考えを出し合う。</p> <div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 10px;"> <div data-bbox="188 846 715 1014">  <p>見えなくなった食塩は消えてしまっていないので、目に見えないくらい小さくなっていると思った。</p> </div> <div data-bbox="188 1037 715 1205">  <p>目には見えなくても食塩は水の中にあるので、全体にうすく広がっているということかなと思った。</p> </div> <div data-bbox="188 1227 715 1395">  <p>下に落ちながら消えていくのを見たから、見えないけど下の方にたまっていると思った。</p> </div> <div data-bbox="188 1417 715 1585">  <p>食塩水に指をつけて舐めてみたときに、塩からかったから、下だけにたまっているわけではないと思う。</p> </div> </div> <p>・上の方にも食塩があるとは思うけど、とても重さが軽くなるわけじゃないから。下の方が濃いと思う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>考えを聞いてみたいと指名された人がインタビューを受ける形式で発表することで、考えの伝え合いが子どもたちの中で行われるようにする。</li> <li>全員分の第3時と第8時のイメージ図を拡大した物を並べて教室に掲示しておくことで、子どもが考えを説明し合う際に、イメージを共有した上で話し合いができるようにする。</li> <li>考えを出し合う中で、見つけた事実をもとにしている考え方のよさを認め価値づけたり、考えを板書に整理することで、根拠をもとに考えを出し合えるようにする。</li> <li>話し合いの状態に応じて意図的指名をすることで、多様な考えが出し合えるようにする。</li> </ul> <p>◎食塩水の中のどこに食塩があるのかについて教師が話し合いを焦点化することで、濃度勾配があるかという新たな課題意識を学級全体で共有することができるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">— 評価の観点 (科学的な思考・表現) —</p> <p>水にとけた食塩の状態について、実験結果などを根拠にして説明している。</p> <p style="text-align: center;">【評価方法：発言・ワークシート】</p> <p><b>支援</b> 実験の結果をふりかえり、実験結果が示す意味について考えることができるようにする。</p> </div>
<p>3. 本時をふりかえる</p> <p>友だちの考えを聞くなかで、水にとけた食塩は見えなくなったけど、やっぱり水の中に全部残っていることがはっきりしました。でも、とけた食塩がどこにあるかという次の疑問も出てきました。わたしはとけても重さは変わらないから下の方にたまっていると思います。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本時の学習を通して自分の考えや、友だちの考えを聞いて不思議に思ったことや調べてみたいことなどを理科日記に書くことで、学習内容を確認することができるようにするとともに、次時への意欲を高めることができるようにする。</li> </ul>