

第5学年A組 理科学習指導案

授業者
研究協力者

渡部 誠一郎
川村 教一、田口 瑞穂

1 単元名 物の溶け方を調べよう

2 子どもと単元

(1) 子どもについて

子どもたちは前学年までに、「物と重さ」の学習で、物の重さは形を変えても変わらないこと、「金属、水、空気と温度」の学習で、金属や水、空気は温度によって体積が変わることを実験を通して確かめてきた。また、「空気と水の性質」の学習では、目には見えない、圧縮された空気の様子を図や絵で説明するなどの活動を行ってきた。このことで、粒子に関する基礎的な科学概念を身に付けてきている。また、第5学年の単元「植物の発芽を調べよう」の学習では、発芽する条件を明らかにするために、変える条件と変えない条件を整えて観察や実験に取り組むことにより、条件制御についての考え方を学習した。

しかし、「冷やしたコップに水滴がつくのはなぜか」など、日常生活と学習したことを結び付けて考えることには個人差が見られる。そこで、本単元では、獲得した知識を活用し、実際の生活場面と結び付けて考えるための工夫が必要となる。

(2) 単元について

本単元は、子どもたちが水溶液について学ぶ最初の単元である。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」にかかわるものであり、第6学年「水溶液の性質」の学習において、いろいろな水溶液の性質や金属を入れたときの変化などを視点として水溶液を追究する学習へと発展するものである。

本単元では、物が水に溶けるという身近な現象について疑問をもち、条件を制御しながら物の溶け方の規則性を追究していくことによって、物が水に溶ける現象についての「見方・考え方」をもつことができるようにすることがねらいである。問題解決学習を通して、子どもたちは物が水に溶けて目に見えなくなっても、物質は存在し重さがあること、物が水に溶ける量には限度があること、溶けた物を再び取り出せることなど、粒子についての科学的な概念を獲得していく。

そのためには、条件を一定にしながら比較することが大切であり、水の量や温度などの条件を目的に応じて制御することにより、主体的に実験を進めていく能力を高めることができる。と考える。

(3) 指導について

日常生活の様々な場面で、物を水に溶かす体験をしているにもかかわらず、物が水に溶ける過程や瞬間を詳しく見ることは、子どもたちにとってはほとんどないと思われる。そこで、導入では1mのアクリルパイプに入れた水の中を溶けながら落ちていく食塩の様子をじっくりと観察する活動を取り入れる。この実験から「水に溶けて見えなくなった物は、なくなってしまったのだろうか」という疑問を引き出し、溶ける前と溶けた後の質量を確かめる実験へとつなげていく。

物を水に溶かす実験を通して、子どもたちからは「もっと水に溶かしてみたい」という要望が出されるであろう。また、ミョウバンが溶けたビーカーをしばらく置くとミョウバンが水溶液中に再結晶してくる事象を提示することで、「水溶液から溶けている物質を取り出すことができるのではないか」という予想を引き出す。このように、子どもの発想や疑問を大切に学習問題や実験計画を設定する。

単元の終末では、学習したことを活用しながら、物が溶けるとはどういうことかを実感することができるように、子どもたちにとって身近な物質を溶質として用いるような問題を設定する。本単元では「物が溶けているとはどういうことか」を「見方」、「物の溶け方の規則性を見出す思考過程」を「考え方」と位置付け、それらを適用しながら問題について仲間と共に検証し、獲得した知識(=新たな価値)を用いて事象を説明し合うことで、より実感の伴った理解へつなげていく。

本単元で扱う、物が水に溶ける現象は、目に見えないものであり、言語だけで伝え合うことは難しいことが予想される。そこで、イメージ図を有効に活用しながら「物が溶けているとはどういうことか」について「対話」をする機会を設定する。このことで、子どもたちは物が水に溶けている状態を分かりやすく表現しようとしたり、互いの「見方・考え方」を把握しようとしたりすることが考えられる。本単元のねらいを達成するために、「対話」の機能を生かすことができる場面を、有効に設定していきたい。

3 単元の見方・考え方(記号は本校の資質・能力表による)

- (1) 水に溶けて見えなくなった食塩やミョウバンの様子に興味をもち、それらが水に溶けるときの規則性を明らかにしようとする。(7-3)
- (2) 食塩やミョウバンが水に溶けるときの規則性を調べるために条件を制御したり、実験結果に基づいて規則性を考察したり、分かりやすく説明したりすることができる。(1-5・6)
- (3) 液量計、はかり、ろ過器具、加熱器具、温度計などを適切に使用したり、目的に応じて装置を組み立てたりすることができる。(1-4・12)
- (4) 物が水に溶けて見えなくなってもそ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度があり、それは水の温度や量、溶ける物によって違いがあること、そして、この性質を利用して、水に溶けている物を取り出すことができることが分かる。(ウ2-4)

4 単元の構想（総時数15時間）

| 時間 | 学習活動 | 教師の主な支援 | 評価（本校の資質・能力との関連） |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | (1) 食塩を水に入れて溶ける様子を観察し、気付いたことを話し合い、食塩の溶け方についての疑問や仮説をもつ。 | <ul style="list-style-type: none"> 食塩が水に溶けていく様子をじっくりと観察できるように、1mの透明アクリルパイプや食塩を入れたティーバッグを準備する。 これまでの物を溶かした経験から「温めるとよく溶けた」「水量が少ないと溶け残った」などの発言を引き出し、問題につなげる。 | <ul style="list-style-type: none"> 食塩が水に溶ける様子を観察する活動を通して、物が水に溶けることについて、解決したい問題を見だし、追究の見通しをもって（ア-3） |
| <p><問題 1> 水に溶けた食塩は、なくなってしまったのだろうか。</p> | | | |
| 2 3 | (2) 食塩が水に溶けたときの重さについて、仮説を立てて検証し、結論をまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 水温や水量に着目して実験の計画を立てることができるよう、変える条件と変えない条件について視点を与え、実験方法を話し合う場を設定する。 粒子についての基本的な見方や考え方を獲得できるように、水に溶けて見えなくなった食塩の様子を、イメージ図などで表すよう促す。 | <ul style="list-style-type: none"> 食塩が水に溶けた時の規則性について、条件を制御しながら実験の計画を立てている。（イ-4） 物が溶けるとはどうか、言葉や図で表しながら、水に溶ける前後で食塩の重さが変わらないことを説明している。（ウ2-4） |
| <p><問題 2> 物が水に溶ける量には、きまりがあるのだろうか。</p> | | | |
| 4 | (3) 食塩とミョウバンが水に溶ける量に限りがあるのかについて、仮説を立てて検証し、結論をまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 物によって溶けやすさに違いがあることを検証できるように、水の量を一定にする必要性について助言する。 | <ul style="list-style-type: none"> 食塩とミョウバンの水に溶ける量の違いについて分かりやすく説明している。（ウ2-4） |
| 5 6 7 8 | (4) 食塩やミョウバンをもっと多く溶かす方法について話し合い、仮説を立てて検証し、結論をまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 科学的根拠のある仮説とするために、砂糖がお湯に溶けやすいことや水の量を増やすと粉末飲料が多く溶けたことなど、生活経験を想起させることで、水の量や温度を変えればよいという考えを引き出す。 条件を制御しながら実験の計画を立てることができるよう、水の温度を変えて実験する際に、水の量や温度をどうすればよいかについて話し合う場を設定する。 | <ul style="list-style-type: none"> 液量計、加熱器具、温度計などを適切に使用しながら実験し、表やグラフなどを用いて整理している。（イ-5・6、ウ2-4） 物が一定量の水に溶ける量には限度がありそれは水の温度や量、溶ける物によって違いがあることが分かる。（ウ2-4） |
| <p><問題 3> 水に溶けた物を、取り出すことができるのだろうか。</p> | | | |
| 9 10 11 12 | (5) 水に溶けた物を取り出すことができるのかについて話し合い、仮説を立てて検証し、結論をまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 学習問題に必然性をもたせるために、前時の実験で使ったビーカーを提示して、「どうして溶けていたはずのミョウバンが出てきたのか」を話し合う場を設ける。 | <ul style="list-style-type: none"> ろ過器具、加熱器具、温度計などを適切に操作しながら実験し、表やグラフなどを用いて整理している。（イ-5・6、ウ2-4） |
| 13 14 本時 | (6) 身の回りの「物が溶ける」現象を調べる。 <ul style="list-style-type: none"> 入浴剤について みそについて | <ul style="list-style-type: none"> 物の溶け方の規則性について、身近な物質にも当てはまるかどうかを確かめる場を設定する。 | <ul style="list-style-type: none"> 物が水に溶けるときの規則性を適用し、日常生活の事象について考え、説明している。（イ-5・6） |
| 15 | (7) 物の溶け方について学習したことをまとめる。 | <ul style="list-style-type: none"> 獲得した知識を、実際の生活場面に当てはめて考えることができるように、ミョウバンの溶解度を利用した結晶作りについて事象提示し、なぜ結晶ができるのかを考えさせる。 | <ul style="list-style-type: none"> 水温による溶解度の違いを利用した物の取り出し方が分かる。（ウ2-4） |

5 本時の実際 本時 (14/15)

(1) ねらい

物が水に溶けるときの規則性が、みその溶け方にも適用できるかどうかについて話し合い、検証する方法を考えることができる。

(2) 展開

○：「仲間との対話」を通して新たな価値を創造するための手立て

| 時間 | 学習活動 | 教師の支援 評価 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6分 | <p>① みそを水の中に入れて溶かし、みそが水に溶ける様子を観察する。 (予想される子どもの反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 食塩やミョウバンと同じように少しずつ全体に広がっていくよ。 ・ みそ汁を作るときと違って、水に溶かしたから、あまり溶けないね。 ・ 底に粒が沈んでしまった。水に溶けたとは言えないね。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 身近な物質にも水溶液の溶け方の規則性が適用できるかどうかを調べるために、前時には発展的な課題として入浴剤を用いた実験を行い、溶け方の規則性が適用できることを確認しておく。本時は2つめの課題として、事前のアンケートで入浴剤と同様に、溶かした経験が多かったみそを扱うこととする。 ・ 子どもの発見や疑問から、問題解決意欲へとつなげていくために、みそを水に溶かして観察する時間を十分に確保する。 |
| 4分 | <p>② みそはまったく水に溶けていないのかについて考える。 【自分との対話】 (予想される子どもの反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ みそは粒が底に沈んだから、水に溶けたとは言えないと思う。 ・ でも、上の方は透き通っているし、みその色が付いているから、少しは溶けているんじゃないかな。 <p><問題></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>どのようにしたら、みそが溶けているかどうかを調べることができるだろうか。</p> </div> | <ul style="list-style-type: none"> ・ みそが溶けたかどうかを判断する根拠を明確にするために、「みそを水に溶かすと上ずみ部分が透明になること」と、「底の部分に粒がたまって、二層に分かれること」を全体で確認する。 ・ 「上ずみ部分にみそが溶けているかどうか、実験をして確かめたい」という意欲を高めるために、「溶け残りが出たのだから、みそはまったく溶けなかったと言えるのか」を問う。 |
| 15分 | <p>③ 自分の考えを証明する実験方法を考える。 【自分との対話】 【仲間との対話】 (予想される子どもの反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ まったく溶けていないとすれば、ろ過して蒸発させても、何も出てこないはずだ。 ・ 少しは溶けたとすると、蒸発させるとみその成分が出てくるはずだよ。 ・ 重さを量る方法は使えるのかな。 | <p>○ みそが水に溶けているかどうかを実験を通して確かめるために、これまでに学習した物の溶け方の規則性を活用して考える「対話」の場を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ まったく溶けていない、または部分的に溶けていることを検証することができるように、どの実験方法を用いればよいかを考えるよう助言する。 ・ 自分の考えが正しいかどうかを証明するためには、どのような実験結果になればよいのかを考えさせ、仮説に基づいて検証するよう促す。 |
| 15分 | <p>④ 自分たちで考えた実験方法で確かめる。 (予想される子どもの反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 蒸発させると、みそのにおいがしてきました。 ・ こげたみそが出てきました。 ・ 重さを量ると、みそが溶けた分、ビーカーに入った水が重くなりました。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ みそをろ過して蒸発させるときに、溶けていた物が飛び散る危険性が予想される。安全のために、保護眼鏡を着用するよう指導する。また、蒸発させるときに溶けていた物がこげてしまわないように、みその成分が出てきた時点で火を消すように助言する。 ・ 各グループの実験結果を共有化し、共通点が明確になるように、黒板に整理して掲示する。 |
| 5分 | <p>⑤ 結論をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物の溶け方のきまりを使うと、物が完全に溶けているかどうかを確かめることができる。 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 部分的に溶けるみそとは異なり、水にまったく溶けない物質もあることに気付くことができるように片栗粉を用意し、演示実験を行う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>物が水に溶けるときの規則性が、みその溶け方についても適用できるかどうかを話し合い、検証する方法を考えている。 (イ-5・6) (発言やノートの記述の内容)</p> </div> |

(3) 「仲間との対話」を通して新たな価値を創造する子どもの姿

