

## 1 単元名 ものの溶け方

## 2 授業構成

## (1) 教材に対する反省と新しい提案

本単元は、学習指導要領解説理科編第5学年「A物質・エネルギー（1）物の溶け方」において、

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。

と位置づけられている。物の溶け方について追求する活動を通して、物が水に溶ける規則性について条件を制御して調べ、物の溶け方の規則性についての見方や考え方をもちことがねらいである。本内容は、第3学年「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「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」につながるものである。

本校理科部では、今までに学びの連続性について「探究のプロセス」に着目した授業づくりに取り組み、その中でも単元の初頭の自由試行で生まれた児童の疑問や不思議や気づき等の「児童の問い」を大切にしたい学習計画を考え単元を構成した。児童は、「解決したい」という思いを持って学習を進めることができ、意欲を持って活動を行うことができた。しかし、「児童の問い」を追究することだけが中心になってしまい、「教師の問い（児童につけたい力）」がおろそかになってしまうことも感じられた。児童の主体的な学びを大切にするためには、教材との出会いで生まれた児童の問いも大切であるが、さらなる教師の意図を持って単元を構築していくことも大切であると考えてきた。

従来、「物の溶け方」を扱う内容では、水に溶かすもの（溶媒）として、主に粒子状の固体物である食塩・コーヒーシュガー・ミョウバン等が扱われてきた。これらの物は、水に溶ける量の違いが顕著で観察しやすい物であったり、加熱によって分解しにくかったりする。また安全性の高い物であり、物の溶け方の規則性を学ぶ上で都合がよい。しかし、身の回りには、溶媒は固体物だけではなくまた単一なものだけではなく、基礎事項の習得と合わせてさらなる思考の高まりが不可欠なものであると考えられる。また、第4学年「金属、水、空気と温度」において、物には固体・液体・気体といった状態の変化があることも学習しており、そこでここでは基本事項を学習した上で、溶媒として日常において液体・気体といった形状で存在するものを扱ったり、2つの物が溶ける場合を取り上げたりし、発展的な課題（児童が既習事項を用いて、解決できようと考えられるもの）を設定し、単元を再構成することにした。

## (2) 子どもの学びの実態と期待する学び方

5年生の理科学習では、自然の事物・現象にかかわる条件に目を向けながら量的な変化や時間的な変化を調べることをねらいとしており、制御すべき要因と制御しない要因を区別しながら、観察・実験を計画的に行っていく資質・能力を育成することに重点が置かれている。今までに児童は、単元「植物の発芽と成長」において、植物の発芽や成長と水・空気・温度・肥料とを関連づけ、条件を整理して観察・実験を行ってきた。その際、共通の条件、違える条件を明確にすることを意識付けして、発芽や成長の様子を比較しそれらの関連について学んできた。しかし、条件を整理することへの意識は個々によって差が見られた。また、素朴概念から脱却できず、既習

事項を用いて関連付けながら新しく出会った課題を解決しようとする児童はまだまだ少ない現状がある。

そこで今年度は、「学びを起こすための教材の工夫と単元構成」をテーマに授業実践を行ってきた。単元の終末や途中段階等において、発展的な問いを教師が児童に投げかけてきた。子どもたちが確かに思考を高める学び合いをするためには、実験における予想を立てた際の根拠や実験結果の説明の根拠等を個々が明確に持てることも大切なことのひとつである。その際、4年時までに培うべき力である「変化とその要因とを関連付ける能力」も大切にさせ、話し合いを進めていきたいと考える。一人一人の児童は主に既習内容の中からヒントを模索するが、他の児童と意見の交流を行うことで、個々の児童のさらなる思考を高める活動になると考えている。そして、他の児童の考えと比べることで自分の考えの確認・修正・深化等ができる学びを期待している。合わせて、課題解決のための実験に必要な器具の操作を正確に行う体験は今までほとんどしていないので、正確な観察・実験が行えるように、器具の操作を習得していく時間を設定することにした。また、本単元は、粒子についての基本的な見方や概念を柱として、設定されており、図や絵などを用いて表現するなどして考察し、適切な表現ができるようにしたい。

### **(3) 本時に向けての教材研究**

本時では、「もうこれ以上食塩のとけない食塩水（飽和水溶液）の入ったビーカーがあります。このビーカーにエタノールを注ぐとどうなりますか。」という発展的な課題を追究していく。児童は、日常生活において、「食塩やコーヒーの粉を溶かす現象」や「より多くの物をより早く溶かすために、水よりもお湯を用いたり水の量を多くしたり、また、棒を使ってかき混ぜたりする」等の体験をしている。しかし、本時の課題を解決していくという行為は、今まで児童が体験により構築した知識だけでは困難である。科学的な理由をもって、仮説を立てたり結果の根拠を明確にしたりするためには、今までの既習事項を用いて解決する必要性が生じる。その際、中には、科学的根拠に乏しい内容であったり、事象と要因を関連付けて考えられなかったり児童もいると考えられる。しかし、ここではまず「児童が既習事項と結び付けて考えようとする」といった行為を大切にしたいと考える。そのため、児童の考えが、正確な結果をもたらしたり、見通しをもって活動したりできるように、時間を十分に保障し学習を進めていきたい。同時により正確な検証ができるように教師が実験を示したり、全員で比較検討したりする時間も設定したい。そしてこれらの一連の学習を通して、自然の事物・事象について実感を伴った理解を図ることを強く願っている。そして、本単元の学習を通して「粒子」に関わる基本的な概念の構築することで、将来、中学校・高校で学習する際の礎となることを願っている。

### 3. 単元構想（全 17 時間）

**○教材との出会い・課題の誕生** （2 時間）  
～自由試行～  
・食塩やコーヒースUGA が水に溶ける様子を観察し、調べたい疑問や不思議を個々がつかむ。

**○課題づくり** （2 時間）  
～課題【不思議・発見】の確認・実験方法の創造～  
・前時の活動の情報交換を通して、調べたい課題を確認し、今後の活動計画を立てる。合わせて実験方法を考え、実験に必要な道具やその操作を確認する。

**○課題追究** （12 時間）  
～予想・仮説からの実験・結果の整理～

課題追究①【水に溶けた物のゆくえ】（2）  
・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。

課題追究②【物が水に溶ける量】（2）  
・水の量によって物が溶ける量にはちがいがあることや一定量の水に溶ける物の量には限度があることを理解する。

課題追究③【水の温度と物が溶ける量】（2）  
・水の温度によって溶ける量がちがうことや溶ける物によってもちがいがあことを理解する。

課題追究④【別の物（液体：エタノール・気体：二酸化炭素）を溶かした時】（2）  
・別の溶媒（液体・気体）を溶かした時の様子を観察する。

課題追究⑤【溶かした物を取り出す】（4）  
・ろ過を用いる方法を理解する。  
・水溶液の性質を利用した方法を理解する。  
②温度による溶ける量のちがいの利用  
②-A：水の量を減らす（蒸発）  
②-B：水の量を減らす（別の溶媒と反応する）（本時）

**実生活との関連** （1 時間）  
・身の周りの水溶液について考える。海水（湖山池）から食塩を取り出す。

（教師の意図）

#### ○見通しを持つ

- ・調べたい疑問や不思議が生まれるような意欲的な活動になるよう教師の作成したおもちゃをみせる。

#### ○実感を伴った理解

- ・さらに疑問や不思議が、実感を持って確かめられるような自由試行の場を設定する。

#### ○見通しを持つ

- ・個々の不思議・発見を出し合うことで、単元の流れを意識し、実験の計画や方法を意欲的に行えるようにする。

#### ○問題解決の能力

- ・予想、仮説を立て、それを実証するための方法を自ら考え、実験を行うことで、目的意識を持って課題解決しようとさせる。

#### ○科学的な見方や考え方

- ・実験など問題解決の活動を行うことで、既にもっている自然に関する概念を科学的な見方ができるようにする。

#### ○実感を伴った理解

- ・実験方法や結果を意味付けをしたり関係付けたりしながら、考察したり修正したりすることで、知識や技能の確実な取得ができるようにする。

#### ○実感を伴った理解

- ・習得したことから、発展的な課題を解決することで、自然現象についてさらに実感を伴った理解ができるようにする。
- ・実生活を見つめなおすことにより、理科を学ぶことの意義や有用性を実感できるようにする。

#### 4. 本時の学習

##### (1) 本時の目標

既習事項（水の温度や水の量と物が溶ける量との関係）を用い、発展的な課題（飽和食塩水にエタノールを注いだときにどんな現象が起こるか。）を解決することを通して、物の溶け方の規則性の理解を高めることができる。

##### (2) 準備物 飽和食塩水・エタノール・ビーカー・メスシリンダー

##### (3) 本時の展開

| 学 習 活 動                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 教 師 の 支 援・意 図                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>《見通す》</p> <p>1. 前時までの学習内容を想起し、本時の方向性を持つ。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <p>○既習事項を（物が水に溶けるときの規則性）を確認することで本時の課題にせまる。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <div>もうこれ以上食塩のとけない食塩水（飽和水溶液）の入ったビーカーがあります。<br/>このビーカーにエタノールを注ぐとどうなりますか。</div>                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p>《予想する》</p> <p>2. 個々に予想を立て、根拠を交流する。</p> <div><p>（考えられる児童の予想とその根拠）</p><p>○食塩水とエタノールが分かれて、二つの層ができる。</p><ul style="list-style-type: none"><li>・重いものが下に沈み、軽い物が上に浮く。</li></ul><p>○エタノールが食塩水に混ざる。</p><ul style="list-style-type: none"><li>・エタノールも食塩も水に溶ける。</li></ul><p>○食塩が出てくる。</p><p>*エタノールが水に溶けることにより、水に溶けきらなくなった食塩が現れる。</p></div> | <p>○まずは、自分なりに結果を予想しその根拠をまとめてみることで、話し合いに意欲的に参加できるようにする。</p> <p>○聞いている人に分かりやすい説明ができるように、図や絵等を用いることを声かけする。</p> <p>○個々の思考が行き詰まっているようであれば、小グループや全体場で話しあう機会を設定する。</p> <p>○根拠を明確にするために、既習事項や体験と関連づけることを声かけする。</p> <p>〔既習事項との関連〕</p> <ul style="list-style-type: none"><li>①ものが水に溶けるには限界があること。</li><li>②固体以外のものでも水にとけるものがある。（エタノールは水にとける）</li></ul> <p>○予想や根拠の交流が不十分の時には、実際に教師実験をし、結果から根拠を考えるようにする。</p> |
| <p>《検証する》《まとめる》</p> <p>3. 実験を行い、結果について話し合い、根拠を確認する。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>○実際に飽和食塩水とエタノールを混ぜる活動を通して、実感を伴った理解を高める。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>《課題をもつ》</p> <p>4. 次の学習の見通しを持つ。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>○次時の課題を確認することで、意欲的に学習に取り組めるようにする。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <div>（次時の課題）<br/>○湖山池の水から、食塩を取り出してみよう。</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |