

小学校6年理科

「水よう液」 (全13時間)

授業者 若竹 淳一

実践のポイント

この実践は、5つの水溶液について、既習内容を使って見分ける「活用場面」を取り入れたものです。5つの水溶液の中には、本単元の学習前の内容（5年「もののとけ方」での食塩水、6年「ものの燃え方」での石灰水、本単元へつなげるため、気体の発生を扱った際の塩酸）のものをあえて含めることにしました。年間を見通した指導計画を立て、意図的に上記の水溶液を加えることにより、単元で培われた知識・技能の定着のほかに、水溶液の性質に対する深い理解につながる多面的な分析ができると考えました。

また、見通しを明確にもった個別実験の場を設定するため、一人ずつ使用できるマイクロプレートを用いた実験に取り組みました。

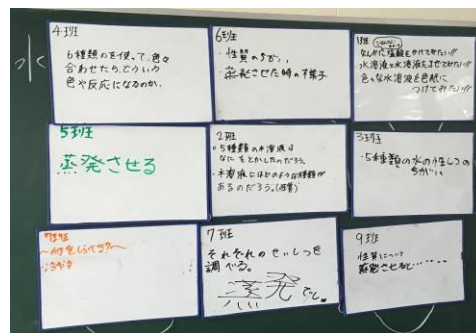
授業のねらいと展開

この授業のねらいは、いろいろな水溶液について、その性質や金属を変化させる様子を多面的に分析しながら調べることです。さらに、水溶液の性質やはたらきについて、規則性を見つけたり、実験結果を関連付けたりして、論理的な考え方を養うことです。

理科の学習では、単元の導入時に、子供たちから出される疑問を集約し、いくつかの「問題」を生み出し、それらを解決していくという学習プロセスを繰り返しています。仮説として自分の考えをもち、全体交流を行う場面や、実験結果を交流する場を意図的に設けることで、より妥当な考えをつくりだして表現し、問題解決する力、観察・実験結果を適切に記録する力、実験結果の妥当性を検証しようとする態度などの資質・能力を育てていきます。



単元の導入時に水溶液を見て、それぞれを比較し合う



子供から出される疑問から「問題」を生み出す

視点1:学びの文脈のある単元を構想する

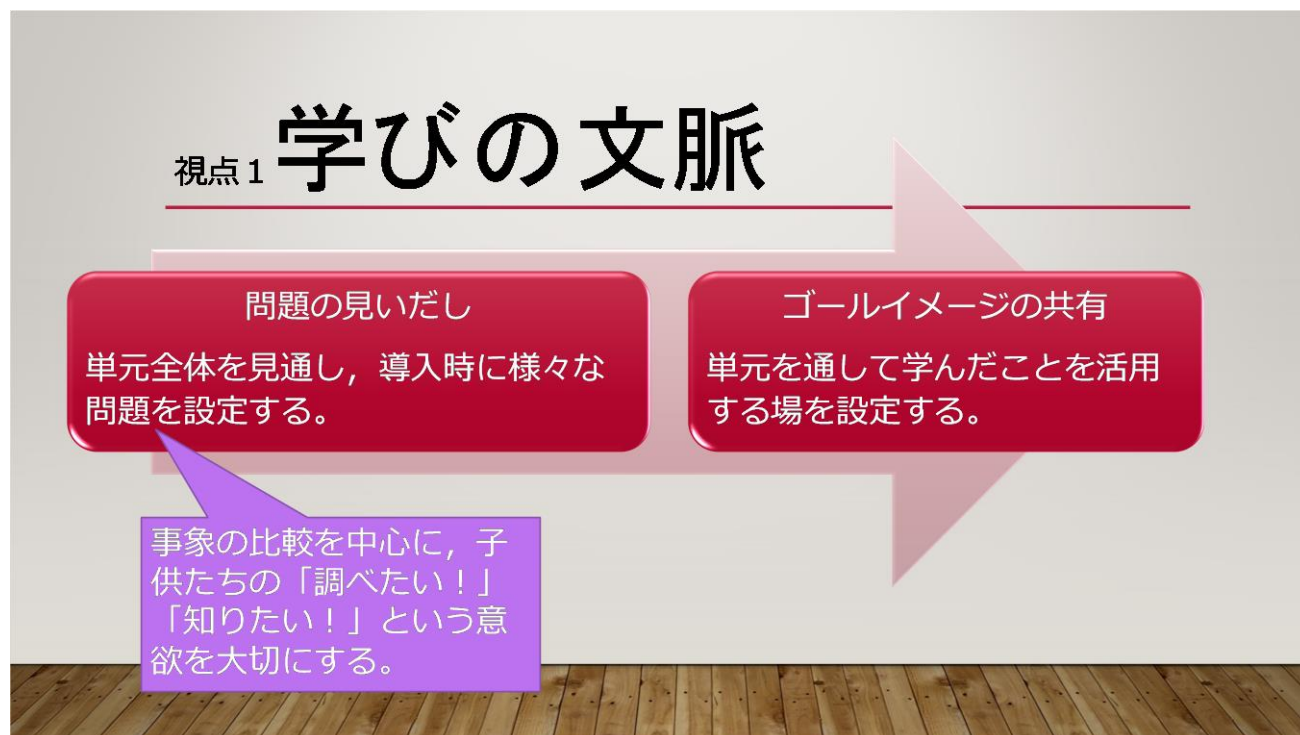


図 1 本実践における「学びの文脈」イメージ

子供が学びの連続性、必要性、関連性を自覚しながら学ぶことができるように学びの文脈のある単元を構想します。

単元の導入にあたる1時間目ではマイクロプレートやピーカー、ピペットなど、基本となる実験用具を使用するスキルを習得します。そして単元全体を見通し、様々な問題を設定できるよう、5種類の水溶液と水と比較し、その違いを話し合います。この話し合いの根拠となるのは、今までの学びである既習事項です。

「食塩水には食塩が溶けていたのだから、アンモニア水にも何か溶けているはず」「食塩水は蒸発させると食塩が出てきたから、水溶液を蒸発させると、溶けているものが出てくるはず・・・だから、蒸発させて調べてみたい」というように、子供たちから調べてみたい事柄がたくさん出されます。これらの事柄が整理され、「問題」が生み出され、おおよその学習展開が決まります。

また、ゴールイメージの共有も大切です。単元の導入時に、5種類の水溶液を比較した子供たちは、その性質の違いに着目しながらも、「混ぜ合わせたらどうなるのだろう」という興味本位の思いももつことになります。この思いを教師側が切り捨てるのではなく、「性質のわからないものを混ぜ合わせるのは危険であること」を踏まえた上で、「性質がわかれば、混ぜ合わせることも可能なのではないか」という視点をもつことができるようにします。多くの水溶液の性質を学び、その性質を利用した学習を行うという単元のゴールが、子供たちの思いから生み出されることになるのです。(図1)

視点2 必要感のある協同的な学び

1組 見分け方の順番

順番					
1	におい	見た目	二酸化炭素	大理石	蒸発
2	見た目	におい	蒸発	大理石	二酸化炭素
3	見た目	におい	二酸化炭素	蒸発	大理石
4	大理石	二酸化炭素	見た目	蒸発	におい
5	におい	大理石	見た目	二酸化炭素	蒸発
6	二酸化炭素	見た目	におい	大理石	蒸発
7	におい	二酸化炭素	見た目	大理石	蒸発
8	におい	見た目	二酸化炭素	大理石	蒸発
9	におい	蒸発	見た目	大理石	二酸化炭素
10	におい	見た目	大理石	二酸化炭素	蒸発
11	におい	見た目	二酸化炭素	大理石	蒸発
12	におい	見た目	二酸化炭素	大理石	蒸発
13	におい	見た目	大理石	二酸化炭素	蒸発
14	におい	見た目	大理石	二酸化炭素	蒸発
15	二酸化炭素	大理石	におい	蒸発	見た目

	A	B	C	D	E	F
におい	×	○	×	×	×	△
見た目	×	×	×	×	○	△
二酸化炭素	×	×	×	×	×	×
大理石	×	×	×	×	×	×
蒸発	○	×	×	×	×	×
食塩水						
水						
石灰水						
塩酸						
アモニア						
山梨酸水						



多様な考えにふれることで、考えを比較しあう

マイクロプレートを用いた個別実験により、グループ間の話合いが自然に生まれていく。

図2 本実践における「必要感のある協同的な学び」イメージ

問題を解決しようとする子供たちは、仮説を立て、自分の考えに合った実験方法を考えます。この際に、自分の考えを深めたり広げたりすることができるよう、学級内の全員の考えがわかるような提示をし、自由交流の場面を設定します。子供たちは、友達の多様な考えにふれることになり、それぞれの考えを比較しあいます。その中で、自分なりに検討し、よりよい考えや実験方法を探っていきます。

また、お互いの考えや実験方法を理解したうえで、マイクロプレートを用いた個別実験の時間を十分に保障します。個別実験を行うことで、自分の実験結果がグループの実験結果としても生かされるという有用感につながるとともに、他の実験結果はどうだったのか知りたいという必要感も生まれます。(図2)

視点3：目的に応じた弾力的な振り返り

視点3 目的に応じた弾力的な振り返り

振り返り場面の設定

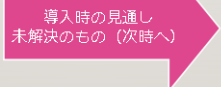
本時に「解決できたこと」「まだ解決できていないこと」を明確にする。

振り返りの視点

- ・本時の活動に関わって
- ・次時につなげる

前時を生かした問題

学びの連続性
必要感のある学びの展開



問題解決のサイクル（問題→仮説→観察・実験→考察→結論）の中で、基本的には最後に振り返り場面を設定しています。振り返りの視点は①：本時の学習活動で学んだこと。②：次時の学習で取り組みたいこと。③：実験のやり方が良かったり、考え方がいいなと思ったりした友達のことで、子供がノートに記

図3 本実践における「目的に応じた弾力的な振り返り」イメージ

述する形式をとり、学習成果を共有するとともに、協同的な学びの価値を実感できるようにします。

また、解決できたことと、まだ解決できていないことを明確にすることも大切です。単元の導入時に設定した「問題」を順番に解決していく展開を基本とし、前時を生かした問題設定とすることで、必要感のある学びの展開がなされます。

中には、1つの問題を解決していくと、新たな疑問が生み出される時があります。「炭酸水には何が溶けているのか」を調べた際に、振り返りとして、「炭酸水には二酸化炭素が溶けているなら、二酸化炭素は水に溶けるのか？」という疑問をもつ子供がいました。これは単元導入時には想定されている問題ではありませんでしたが、未解決の問題であるととらえることができます。このように活動から生まれた子供の思いを次時へつなげることで、学びが連続していきます。

授業者からのコメント

子供たちに身に付けさせたい資質・能力を明確にし、単元を構成する

今回の単元構成を考える際に重視したことは、「実験結果から要因や規則性、関係を多面的に分析し考察して、より妥当な考えをつくりだす」という資質・能力をどのように育成するかという点です。

本時で扱った水溶液を見分ける実験は、複数の方法があり、その結果を多面的に分析して判断する必要があります。そのため、この資質・能力を育成するためには適したものであると考えました。

今回、酸性およびアルカリ性の水溶液は意図的に2種類を選定しました。1種類だけでは、リトマス紙だけで判断できるため、多面的に分析することにはならないからです。ですから最低でも2種類以上が必要となります。

酸性の水溶液として「塩酸」と「クエン酸」を使用しました。「塩酸」は本来であれば、この単元から登場する薬品ですが、あえて「ものの燃え方」の学習の際に、二酸化炭素を発生させる実験を行い、大理石と反応することをすることを扱っておきました。子供たちが水溶液を見分ける方法として使えるようにするためです。「クエン酸」は酸性の物質の代表として本単元で提示しました。教科書では扱われてはいませんが、食品添加物として、子供たちの生活にもわりと身近な存在です。子供たちからは「あ、聞いたことがある」「それ、すっぱいんだよ」という声が聞かれました。この発言から、『酸性のものはすっぱい』という経験を日常生活へとつなげることもできます。また、白い粉末状の「クエン酸」を水に溶かすことで、気体が溶けている「塩酸」との違いにも自然と気付くこととなります。

このように、子供たちに身に付けさせたい資質・能力を明確にし、意図的に年間指導計画を作成し、単元構成を考えることが重要であると感じました。

マイクロプレートを活用した個別実験が協同的な学びにつながる

普段の理科の学習では、実験は基本的にグループで行われることが多く、そのグループ内の役割分担等で協同性が発揮されています。

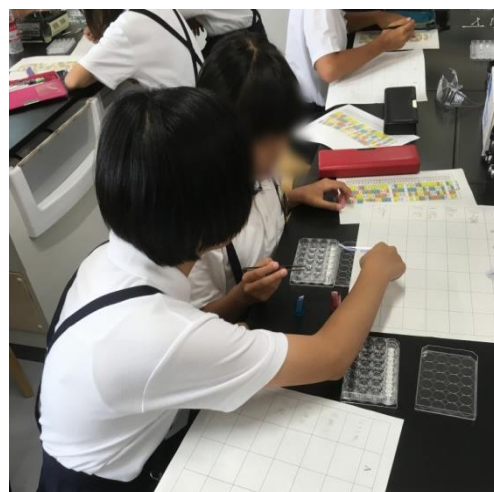
しかし、今回の実践では、マイクロプレートを用いた個別実験を中心に進めることにしました。個別実験では、子供たち一人一人が実験に対する見通しをもっていることが重要です。また、グループ全員の実験について理解していなければいけません。そこで、十分な意見交流と実験時間の保障をしました。

個別実験ですから、グループ全員が同じ実験を行っているとは限りません。授業場面で、グループ内のある子は5つの水溶液を3つの方法で見分けることができると考え、実験を進めました。ほぼ見分けることができたのですが、大理石を入れて反応を見る際に、塩酸とクエン酸の判断に迷ってしまいました。その子は、グループ内の別の蒸発実験をしている友達の結果をもとに、最終的に水溶液を見分けていました。このように考察する際には、グループのみんなが行った、様々な実験結果のデータを活用することになります。全員のデータを見合うことで、より多くのデータから結論付けるといった科学的な力が自然と身に付いていきます。

また、実験器具の操作等のミスにより、自分が想定している結果にならなかったグループには、それぞれの実験結果の違いを確認するよう声がけをしました。すると、どの水溶液の実験結果が異なっているのかを話し合い、再実験に取り組むなど、グループで協力する姿が随所に見られました。この場面の様子から、参加者の方に、観察・実験結果を適切に記録する力や、実験結果の妥当性を検証しようとする態度が育っている点を評価していただきました。



見通しにもとづく個別実験に取り組む姿



話し合い、協力して実験する様子