

観察，実験で得た事実をもとに自らの考えを修正したり、深めたりしながら解決する生徒の育成

- 2年 「化学変化と原子・分子」 -

大垣市立興文中学校 渡辺 恵子

1 指導の立場

自然の事象に対して、自分で考え、調べ、解決する楽しさを生徒に味わわせる授業を目指している。自然の仕組みや法則を単に知識として学習するだけでは自然の事物・現象への関心や探究の意欲は育てられない。生活経験や学習して得た知識とを組み合わせ、ものごとを多面的に見たり考えたりする習慣を身に付けさせることが必要だと考える。そこで、自然の事物・現象に対して「なぜだろう」と抱いた疑問に対して自分の考えをもち、観察，実験で得た事実をもとに自らの考えを修正したり、深めたりしながら追究活動を行っていくことは、科学的な見方や考え方を育てることにつながると考え、以下のように「願う生徒の姿」と「研究仮説」を設定した。

(1) 願う生徒の姿

観察，実験で得た事実をもとに自らの考えを修正したり、深めたりしながら課題を解決する生徒

(2) 研究仮説

一人一人の考え方を大切に、観察，実験によって得た事実をもとに、多面的に追究できるようにするための指導を行えば、自分の考えやその根拠を事実をもとに振り返るようになり、自らの考えを修正したり、深めたりしながら課題を解決するようになるであろう。

(3) 研究内容

単元の学習内容の構造的把握

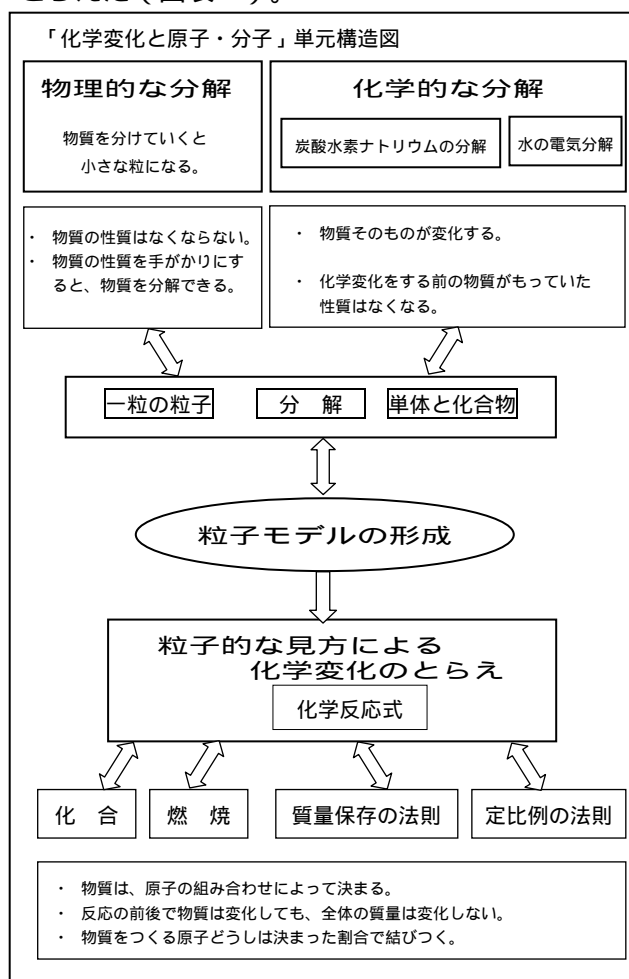
観察，実験によって得た事実をもとに、多面的に追究できるようにするための指導の工夫

2 実践

単元の学習内容の構造的把握

本単元では、物質そのものが変わる化学変化の初歩的な概念を学び取らせるために、状態変化と

の比較がしやすい熱分解から導入し、原子・分子の粒子概念を定着させることをねらう。さらに化合、燃焼、質量保存の法則、定比例の法則といった化学変化についても、粒子的な見方で捉えられるようにするために、次のように単元を構造的にとらえた(図表1)。

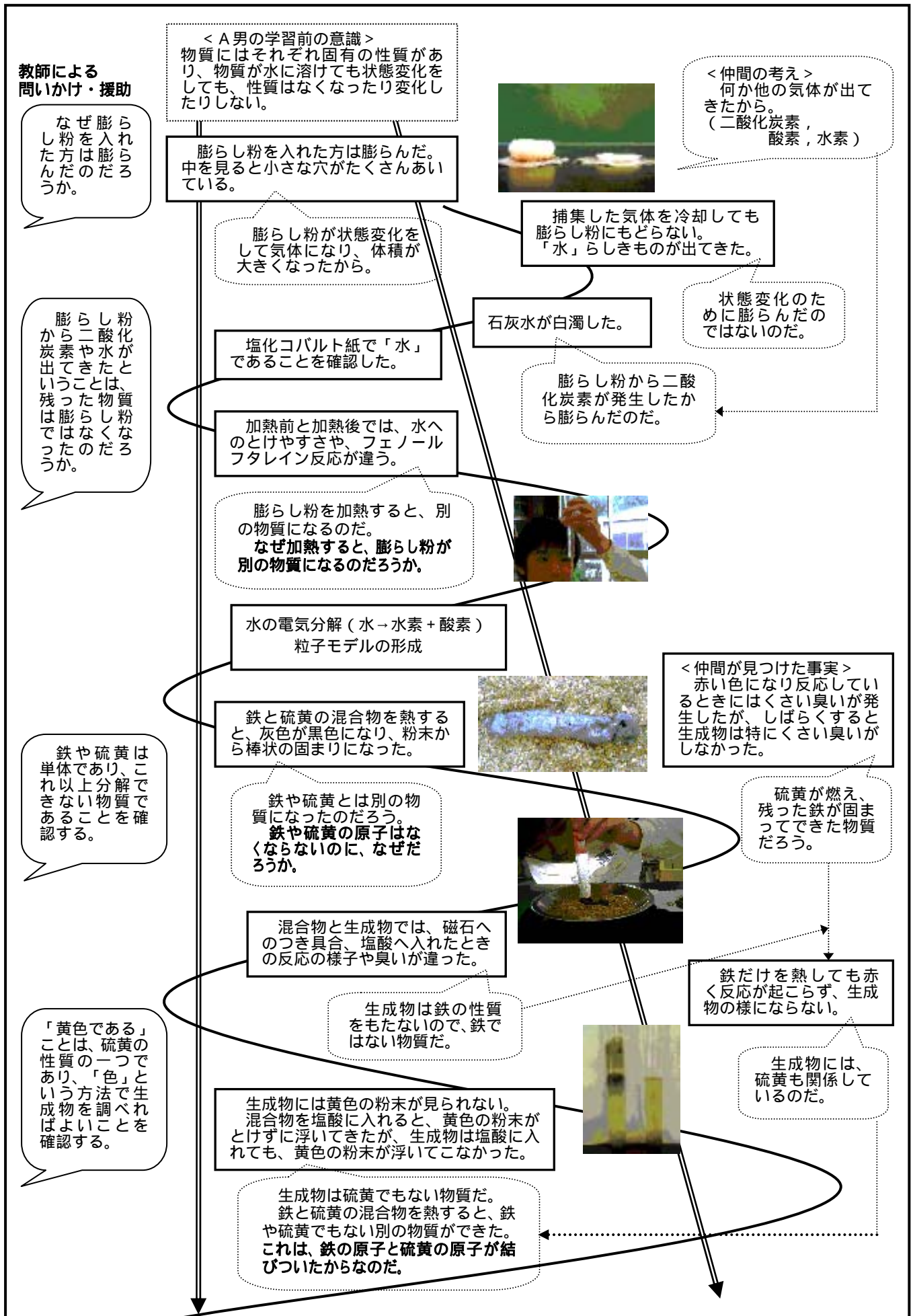


図表1 「化学変化と原子・分子」単元構造図

観察，実験によって得た事実をもとに、多面的に追究できるようにするための指導の工夫

事象提示では、単位時間ごとの意識の連続化を心がけた。そのためには、既習内容と関連させて事象を提示することで考える足場をもたせ、一人一人が予想や追究の見通しがもてるようにした。

観察，実験については、できる範囲内ではある



図表2 A男が自らの考えを修正したり、深めたりしている過程

が、立てた予想によって方法が違う場合は方法別実験を取り入れ、自分の目で事実を確かめることを大切にした。

<例> 炭酸水素ナトリウムの分解 (図表2)

考察では、いくつかの実験の結果を比較して考えさせたり、既習内容と関わらせて考えさせたりすることにより、事実から新たに気付いたり、疑問をもったりするなど、自分なりの考えを振り返る場を設定した。

<例> 鉄と硫黄の化合 (図表2)

「原子の性質」の中に、「原子は、化学変化によって他の種類の原子に変わったり、なくなったり、新しくできたりすることはない。」とある。ところが、これ以上分解できない鉄と硫黄の混合物を熱すると見た目全然違う物質になるため、生徒は「鉄や硫黄がどうなってしまったのか」「できたものは何なのか」という疑問と、それに対して自分なりの考えをもった。

これらの疑問を解決するには、鉄と硫黄が結びついたために別の物質ができたことをつきとめる必要がある。そのためには、鉄と硫黄の混合物を熱したときの様子から、生徒一人一人がどんなことを事実として見つけ、見つけた事実からこの変化をどのように考えているかを把握して指導の手立てに生かすことで、鉄と硫黄の化合を事実をもとにして多面的に追究でき、自分なりの考えを振り返ることができるようにした。

A男は炭酸水素ナトリウムの分解で抱いた疑問を、鉄と硫黄が化合して別の物質になる事実から次のように振り返っている(資料1)。

4実験が終わって結果が出たこと。
出た気体を冷やしてみても、固体は出てこなかった。
ふくらし粉 → 二酸化炭素 + 水 + 炭酸ナトリウム
↑
7年生の時に、熱したことで比べると、
前の熱強の時は、物質が状態変化して、
物質そのものの性質は変わらなかったが、
今日の熱強の時は、熱したら、性質まで変わ
ってしまっていた。なぜ加熱してみたら、物質
が変わって、しかも性質も変わってしまったのか見た
目は同じなのに、性質も変わるのはいかにあろう。

鉄 + 硫黄 → 硫化鉄

② + ③ → ④⑤
これだ

<振り返り>

原子の性質でいうと、鉄や硫黄の原子は、他の
原子に変化しないのに別の物質ができたということは、
鉄の原子と硫黄の原子が結びついたからだと
分かった。

鉄の原子のままだと、鉄の性質をもっていて、硫黄
の原子が結びつくと、違う性質になったので、原
子の組み合わせで、物質が決まってくるのだと思
った。だから、ふくらし粉を熱した時も、試験管に
残った白い粉末(炭酸ナトリウム)も、二酸化炭素
や水がふくらし粉から発生していたので、残った物
質は、その中の原子の組み合わせが変わったから、
別の物質になったに違いないと思った。

炭酸水素ナトリウム → 炭酸ナトリウム(別の物質)
水も出て ない

資料1 A男のノート

3 成果と課題

(1) 成果

単元の学習内容を構造的に把握することで一時間一時間のつながりが明らかになり、このことが生徒に考える足場をつくり、自分の考えをもちやすくすることにつながった。

観察、実験からどんな事実を見つければ、そこからどんな考えをもっているかを把握して指導することにより、生徒が自分なりの考えを事実をもとに振り返るようになってきた。

(2) 課題

課題に対して一人一人の考えを大切にしながら多面的に追究できるようにするには、観察、実験からどんな事実をつかませたいのか、事実から考えをもつための足場は何かということにより一層具体的なものにしていく必要がある。

生徒が自分の考えを修正したり、深めたりするには、一人一人の考えにそった指導とともに、互いの考えを練り合う場の工夫を行う必要がある。