

# 中学2年3組 理科学習指導案

指導者 高橋 里美

## 1. 単元名 化学変化を現象とモデルで説明しよう ～化学変化と原子・分子～

### 2. 授業の構想

(1) 化学変化について、小学校第6学年では、「燃焼の仕組み」を学習し、ものが燃えるときには酸素が必要であることなどを学んでいる。また、中学校第1学年の「身のまわりの物質」では、身のまわりの物質を様々な方法で調べる実験をして、その性質を見い出している。生徒は、物質の性質や物質の変化の現象そのものに着目して学習をしており、物質を粒子としてみる見方はあいまいである。

本学級は、男子19名、女子20名、計39名から構成されている。理科の学習は男女2名ずつ4名の班をつくり、グループ実験や、班の話し合いを授業に取り入れている。全体的に落ち着いた雰囲気での学習態度で、班で協力して取り組む姿が見られる。1年時より、自分の考えを表現しやすくするために班ごとにホワイトボードを使用している。観察・実験のまとめを書かせる場合が多いが、観察・実験の予測やモデル化の場面でも利用した。このホワイトボードを使用することについてのアンケートを行ったところ、「自分の意見が言える。」「班員の一人一人の意見が分かる。」「協力して意見を言い合ってまとめるのはよい。」など、班の話し合いの有用性についてや、「他の班の意見から新たな発見ができる。」「各班の意見を合わせると詳しくなって良い。」「みんなの意見を聞くことができる。」など学級全体で学び合うことの有用性を表す意見が多数あった。しかし、各班の意見の共通点や相違点を総合的にとらえて自分にフィードバックしていく力は弱く、科学的に思考することよりも、短絡的に知識として理解する学習に満足しがちである。このような中で、電流のモデル化の学習が印象的だったというアンケート結果もあり、発達段階において少しずつ、事物・現象を抽象的に捉えたり統一的に捉えたりすることへの関心が高まってきているとも言える。

(2) 本単元は、化学変化についての観察・実験を通して、化合、分解などにおける物質の変化やその量的な関係について理解させるとともに、これらの事物・現象を原子や分子のモデルと関連づけてみる見方や考え方を養うことをねらいとしている。新学習指導要領の分野目標のなかに「分析して解釈」が新たに規定された。これは、小学校で身につけた「比較」や「条件に目を向けて考える」といった問題解決の能力に加え、中学校理科の目標にあげられた「科学的に探求する能力の基礎と態度」の育成を図る観点からつけ加えられたものである。第1分野は、観察・実験が比較的行いやすく、分析的な手法によって規則性を見いだしやすい特徴がある。本単元は化学的な事物・現象について、目に見える物質の性質や反応を目に見えない原子・分子の概念を用いて統一的に考察する内容構成となっており、科学的な表現力をつけるためのわかりあう場を設定することによって、科学的な思考力を身につけさせる学習活動が構成しやすい単元と言える。

また本単元は、生徒にとって物質の性質や物質の変化の現象を捉える学習から、化学変化における物質の変化やその量的な関係を原子や分子のモデルと関連づけて微視的な見方や考え方を始める単元とも言える。新学習指導要領では、「化学変化とイオン」が加えられた。これは第3学年で学習することになるが、イオンの生成や水溶液の電気伝導性は原子の成り立ちに関係しており、本単元の学習から広がっていくものである。本単元は、科学の基本的な見方や概念としての4つの柱の1つである「粒子」の根幹となる単元である。

(3) 本単元を展開するに当たっては、観察・実験の結果を既習事項と関連させながら分析して解釈する学習活動の時間や、物質のモデルを使用して考えたり説明したりする学習活動の時間を確保したい。その際に、レポートの作成や班の話し合いをホワイトボードで発表させ、自分の考えを表現し

やすくさせながら、学級全体でのわかりあう場を設定することで思考を深めさせたい。また、自己評価カードによって生徒自身に自分の学びを捉えさせ、単元全体を統一的に捉えさせるようにしたい。さらに、生徒支援の視点では、どの子にもわかり、取り組みやすい授業づくりとして以下の4つの環境を整備する。

I	時間環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習の見通しが持てるようにスケジュールを提示する。</li> <li>発表や話し合いの仕方、時間配分、時間が余ったときの行動について示す。</li> </ul>
II	空間環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>黒板の使い方を工夫する。</li> <li>プロジェクターを利用し、どの生徒にも同じように見えるようにする。</li> </ul>
III	物的環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>解釈が可能で視覚にも印象的で、学習意欲が高まるような教材を使用する。</li> <li>発表や話し合いの視点をわかりやすくするためにホワイトボードを活用する。</li> </ul>
IV	人的環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>情報の伝え方や教師の話し方を工夫する。</li> </ul>

### 3. 活動展開計画（全25時間 本時11/25）

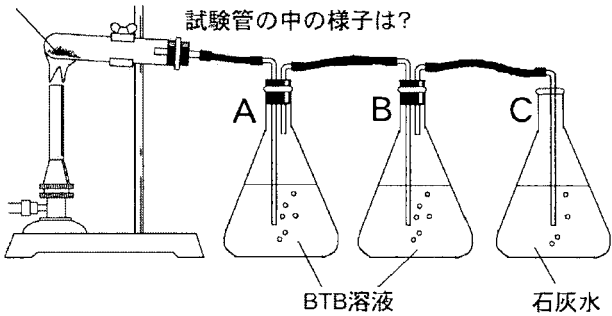
次	主な学習活動	時	具体的な学習活動
1	物質の変化 ・カルメ焼きはなぜふくらむのか  ・物質はどこまで分解できるか ・物質は何からできているか ・分子とは何か ・物質は記号でどう表されるのか ・化学変化をモデルで表そう ・化学変化を説明しよう	1・2  3  4・5  6  7  8  9  10・11	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭酸水素ナトリウムを熱したときの様子を調べ、もとの物質とはちがう物質になったことを見いだす。</li> <li>炭酸水素ナトリウムや酸化銀を熱したときの変化を例にして、分解について理解する。</li> <li>水は水素と酸素に電気分解できることを理解し、発生した物質がそれ以上分解できない物質であることを知る。</li> <li>原子に関する基礎的な理解を深めるとともに、原子を表す記号について理解する。</li> <li>分子に関する基礎的な理解を深めるとともに、分子は原子がどのように結びついているか知り、モデルを使って表す。</li> <li>物質を表す化学式について理解し、化学式から単体か化合物か指摘する。</li> <li>炭酸水素ナトリウムと酸化銀の熱分解、水の電気分解をモデルで説明する。</li> <li>塩化銅水溶液を電気分解したときの物質を調べたり、炭酸アンモニウムを熱分解したとき物質を調べ、現象やモデルから化学変化を説明する。</li> </ul>
2	物質どうしの化学変化 ・物質どうしはどう結びつくだろうか ・燃えるとはどのようなことなのか ・金属の酸化物から金属を取り出すことができるか ・化学変化を説明しよう  ・化学変化が起こるときに物質の質量は変化するか ・化学変化を記号で表すにはどうすればよいか ・化学変化が起こるとき、物質の質量の割合はどうなっているか	12・13  14・15  16・17  18  19・20  21・22  23・24 25	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉄と硫黄の混合物を熱したとき、元の物質とはちがう物質ができることを調べ、化合について理解し、モデルを使って表す。</li> <li>物質が燃えたときにできる物質について調べ、酸素の化合する化学変化について理解し、モデルを使って表す。</li> <li>酸化物から酸素をうばう実験を行い、還元について理解し、モデルを使って表す。</li> <li>マグネシウムが二酸化炭素の中で燃焼する実験を行い、現象やモデルから化学変化を説明する。</li> <li>化学変化の前後の物質の質量を調べ、質量保存の法則を検証する。また、化学変化に関係する物質の原子の種類と数に変化がないことを理解する。</li> <li>化学変化を原子・分子のモデルを使いながら、化学反応式で書き表す。</li> <li>金属を熱したときの質量変化を調べ、反応する物質の質量比が一定であることを見いだす。</li> </ul>

#### 4. 本時の学習

##### (1)ねらい

炭酸アンモニウムを熱分解したときの物質を調べる実験を通して、出てくる物質は何かを推測し、現象やモデルから化学変化を説明することができる。

##### (2)展開

学習場面と子どもの取り組み	教師のはたらきかけと願い
1. 前時を振り返り、本時の学習の見通しをもつ。 2. 課題を把握する。	・本時の見通しが持てるように、1時間の授業のスケジュールを提示する。
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ある白い固体を加熱したときの実験において、出てきた物質は何かを推測し、化学変化を説明しよう</div>	
3. 演示実験を見る。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・BTB溶液がAのフラスコは青色になり、Bのフラスコは黄色になるぞ。</li> <li>・Cのフラスコの石灰水が濁ったぞ。</li> <li>・元の白い固体は見えなくなったぞ。</li> <li>・試験管の口についた液体で、塩化コバルト紙が赤色になったぞ。</li> </ul> 4. もとの白い固体のおいをかぐ。 5. 実験結果から、「出てきた物質は何か」を各自で考え、その考えをもとに班で話し合う。 6. 班で話し合ったことを発表し、学級で共有する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・水が塩化コバルト紙を赤くした。(H<sub>2</sub>O)</li> <li>・二酸化炭素がBTB溶液を黄色にして、石灰水を白く濁らせた。(CO<sub>2</sub>)</li> <li>・BTB溶液を青色にしたのはアンモニアで、水に溶けやすいから、AのフラスコのBTB溶液に全部溶けた。(NH<sub>3</sub>)</li> <li>・固体のおいから、アンモニアに違いない。</li> <li>・Bのフラスコには、何か酸性の物質が溶けているのではないか。</li> </ul> 7. もとの白い固体は、炭酸アンモニウムという物質であることを知る。 8. 炭酸アンモニウムのモデルを知り、モデルを使って「出てきた物質は何か」を説明する。 9. 実験でわかったことを整理する。	<div style="text-align: center;"> <p>炭酸アンモニウム</p> <p>試験管の中の様子は？</p>  </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験をわかりやすくするために、プロジェクターを使って、どの子にも見えるようにする。</li> <li>・話し合いの視点をわかりやすくするために、班ごとにホワイトボードを配り、班で話し合って表現するように指示する。</li> <li>・実験で見られた現象がきちんと把握できるように、「出てきた物質は何か」を説明したホワイトボードを黒板に掲示する。</li> <li>・10班分のホワイトボードを、表現した内容で分類して掲示する。</li> <li>・炭酸アンモニウムのモデルを貼ったホワイトボードを配り、班で話し合って「出てきた物質」のモデルを作る。</li> <li>・実験における現象を再確認してから、化学式を紹介する。</li> </ul>