

わたしならこうする

## 化学変化の第一歩

分解・化合・燃焼

—中1—

楠田 純一

「原子」の見えてくる授業を  
まず初めに、この授業の位置づけを行なっ  
ておきたい。この学習は——物質をとらえる  
Part I 「三態変化」——の学習にひきつづき  
Part II として行なったものである。そして、  
Part III 「密度」とつづける。

「三態変化」の学習において、子どもたち  
は、すでにモノ(物質)を「分子」で見えていく  
ことができるようになってきている。また、  
「すべての物質は固体、液体、気体と変化する」  
「気体の鉄だって、固体の酸素だってある」と  
徐々に考えてきている。このあたりを出発  
にした授業である。ここでは、やはり「分子」  
にひきつづき、「原子」が見えてくるよ  
うな授業を組みたい。そして、分解・化合、  
燃焼等の化学変化が原子のレベルにおいてお  
こっているところからイメージ化させ、現象  
をとらえさせたい。

全体の授業の流れのなかで

この全体の授業のながれのなかで明らかに  
したいことは、次のようなことである。

1. すべての物質は原子からできている。  
それも、ほんのわずかの種類からである。

2. 化学変化は、この原子の組みかえによ  
っておこる。
3. 化学変化がおこっても、質量は保存さ  
れる。(質量保存則)
4. 化学変化には、熱の出入りがともなり。
5. 燃焼は、酸素との化合である。
6. 燃焼後にできる物質(酸化物)を、「原  
子」の目を通して予想できる。

などである。そして、具体的な授業は次のよ  
うに組んだ。(全15時間)

### ① 酸化水銀の分解(2時間)

・原子とは

種類(周期表)、大きさ、重さ

### ② 銅と硫黄の化合(1時間)

### ③ 鉄と硫黄の化合(2時間)

・熱の出入り

鉄と硫黄のダンゴで……

化学カイロを作ろう

### ④ スチールウールの燃焼(1時間)

### ⑤ 金属が燃えたら何が変るか(2時間)

鉄(Fe)、銅(Cu)

マグネシウム(Mg)

### ⑥ 炭素の燃焼(1.5時間)

### ⑦ 水素の燃焼(1.5時間)

### ⑧ いろんなモノ(物質)をもやして

みよう(1.5時間)

### ⑨ 空気中の燃焼と混合気体中の燃焼

(1時間)

### ⑩ 水にとける気体(1時間)

〈Film〉「ものがもえるとき なにがおこ  
るか」(岩波映画) (0.5)

それから、全体の授業を通して、中学1年  
の段階から「原子」で考えていく以上、原子  
記号をドンドン使うべきであろうと考える。

それは、けして覚えさせるということでな  
く、また、それを使って化学反応を作るとい  
うことでなくても、ドンドン使えば、それに  
なじめるであろうし、「原子」を意識づける  
ことになるであろうから。また、原子が見え

たらということて図を書かせて考えることもしたい。

### 分解→化合→燃焼に

分解からはじめたのは，“熱していけば、どんなものも固体→液体→気体”と学習してきた子どもたちなら、「分子」から「原子」でものをみていくことの橋渡しとなるのでは、と考えたからである。あと化合をあつかいは、その中で化学変化の特徴をとらえ、酸素との化合ということで燃焼をあつかうことにした。

この進め方には、多くの異論があると思う。「今後、いくつものプランなり実践が出てくれば」と思う。ボク自身も検討していきたい。

### 鉄と硫黄のダンゴ、化学カイロで発熱を

鉄と硫黄の化合を図1のようにしてやる。

このあと、子どもたちに「鉄と硫黄の原子が

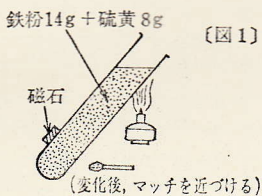
ひつつくとき、鉄粉14g+硫黄8g (図1)

熱は入って来

たのか、出て

いったのか

とたずねると、



「アルコールランプで熱したんやから、そりゃ、入ってきよるんや」と言う。反応がすすだあと、試験管にマッチを近づけ、火がつくことで、「すごい熱なんや」と。あるいは管を長くしてもやるが、やはり「発熱」というのはとまどいを示す。そんなとき、「熱を加えないで……」ということで、鉄と硫黄のダンゴをつくってやってみる。

鉄粉(300メッシュ)14gと硫黄8gを乳パチでよくまぜ、さらに水を少しずつそそぎながらよくまぜる。手でにぎれる程度の固さになるまで続ける。手でまるめてダンゴにする

(水が多すぎるとや

わらかくなるので、

そのときは山のよう

にしてもよい)。温度

計をさしこみ、蒸発

皿に入れる。待つこ

と数分、やがて湯気

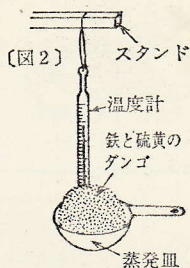
が出てくる。40°C~50°Cをこすと、あとはダ

ングンと温度があがり、またたく間に90°Cを

越える。ダンゴにヒビが入り、パツクリと割

れたりもする。この間、1分間(変化がはげ

しいときは30秒)おきぐらいに温度を記録し

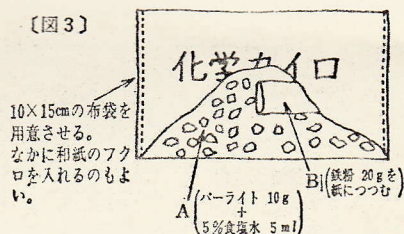


てグラフにさせても、おもしろい。各班で実験をやらせると、自然と、温度を競い合いあう。最高記録などが出ると、たいへんなさわぎである。手のよごれも臭いも忘れ、夢中になってやる。なお、最高は92°C~93°Cぐらい(5~10分後)になった。

このあと、「発熱」は簡単に認められた。

さらに、ここで「化学カイロ」の話をし、つくり方を話す。

(図3)

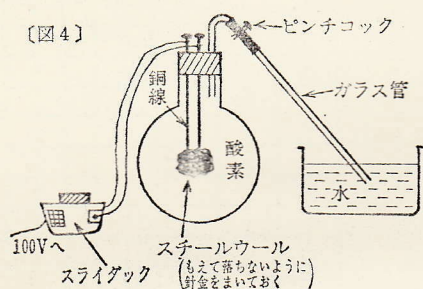


ほとんどの子どもが目にしたたり、使ったことがあるので、興味をしめす。作り方は、パーライト(園芸店で1袋250円)10gと5%食塩水5mlとをよくまぜ、袋に入れる(A)。鉄粉20gぐらいを紙につつま(B)、同じく袋に入れる。これだけである。これも、化学変化(酸化)の発熱を利用したものとして考えさせたい。袋をつくってきた子どもたちは放課後つくらせたが、今なおまだ使っていないという。子ども言わく「せっかく作ったん、もったいないやんか」と。



鉄がもえても二酸化炭素!?

燃焼は酸素との化合である。簡単にそう言うだけでは、「モノが燃えると二酸化炭素」という考えは、そう簡単にとりのぞけない。ここでは、金属の燃焼から入り、酸素との化合をより具体的に「原子」の結びつきで考えさせた。スチールウールの燃焼で「重くなる」という実験後、図4のようにして、酸素中でスチールウールを燃焼させ、酸素の化合を意識づけようとした。



スライダックを数Vまであげると、スチールウールはもえだす。スチールウールがもえたとき、おちないように針金をまいておく。このあと、「ピンチコックをひらくと、どうなるか」と問う。ここでも、「二酸化炭素ができるので、水の中にブクブクと泡が……」という考えは、少数ではあるが出てくる。そこで、「原子が見えたら……」ということで、鉄の原子・酸素の分子(原子)を図にかかせて考えたのちにピンチコックをひらき、水がいきよよく入ってくるのを見せ、さらに図にかき、鉄の原子に酸素の原子が結びついていることを教える。つぎに、できたものを酸化鉄と教える。

このあと、銅・マグネシウムの燃焼とあつかい、その酸化物を考えた。

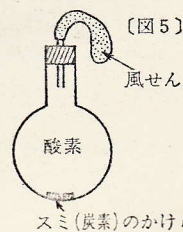
#### 炭素・水素の燃焼から

ローソク・アルコール等の化合物を燃やし、「二酸化炭素」「水」はできているかと始めるのではなく、ここでは、最初に単体の炭素・水素の燃焼をあつかい、分子式を見て、

“二酸化炭素・水ができる”ということを用意できるようにしたい。また、逆に、どんな原子からできているのかわからないものは、燃やしてみれば二酸化炭素が出てくれば炭素原子が、水が出てくれば水素原子が含まれると考えられるようにしたい。そうすれば、「火責め」は、きわめて有効な物質探究法となるだろうから。

#### 〈炭素の燃焼〉(図5)

炭素(スミのかけら)を酸素の入ったフラスコの中に入れ、下から加熱し、赤くなったからフラスコをクルクルまわしてみる。「わあ、きれい」と見ている間に、スミは消えている。「どこへいったんやろ」と言



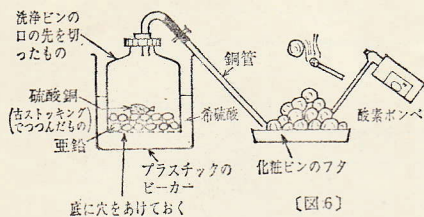
ったら、「フウセンの中へ入ったんやろ」「あんな、あつもん入るか」と。そして、しばらくすると「酸化炭素」「いや、二酸化炭素や」と。石灰水でたしかめてみる。次に、変化前と変化後の重さの変化を聞いてみる。これもまた、大問題なのである。「二酸化炭素ができたんやから重くなる」と「原子の数はかわってへんのやから、同じや」と意見がわかる。

いずれの問題も、原子の図をかかせて考えさせた。また、炭素の原子は二酸化炭素の中にもちゃんとあるということは、二酸化炭素の中でマグネシウムをもやし、炭素が再び出てくることによって見せた。

#### 〈水素の燃焼〉

次は図6のような装置を組み、発生する水素でシャボン玉を作って火をつけたり、容器の中にできたシャボンの泡に酸素を加えて火をつけたりして楽しんだ。





〔図6〕

水素の燃焼により何が出来るかは、銅管の口に火をつけてみて（これは、出てきた水素を水上置換で試験管にあつめ、それに火をつけたもので……）、黒板に炎をかざしてみると黒板がぬれる——そのことより、水ができていることがわかる。

いろんなものの燃焼へ

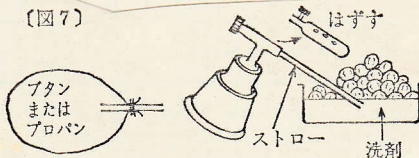
炭素・水素の燃焼のあとに、いろんなものの燃焼へと発展させたい。

ブタン、プロパン、アルコール、ジエチルエーテル、ローソク、硫黄など……と。

また、そのとき初めに分子式を示しておき、あらかじめ何が出来るか予想させておいてからやりたい。

また、燃焼の方法もいろいろ工夫してみた。

〔図7〕

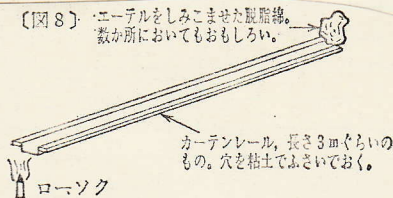


口に火をつけたら、シャボン玉をつくり、火をつける。ゆづりポリ袋をおさえる。炭素を加えても、やってみる。

・ブタンの燃焼

上の他にも、さらに、混合気体中での燃焼などをあつかった。

〔図8〕 エーテルをしみこませた脱脂綿。数か所においてもおもしろい。



・ジエチル・エーテル引火

〔参考文献〕

『理科教室』Vol.19, No.13.

「楽しくわかる実験・観察」『理科教室』

Vol.24, No.9.

『授業ノート、化学の基礎I』松井吉之助 他

『授業科学研究1』仮説実験授業研究会編

(兵庫・神崎郡 香寺中学校)

「理科教室」'82.5月号より

閉学開業 きの5

ストローとクリップで浮球を作る

ストロー(4~5cm)を厚のようにおろしあげ。テープでとめ。クリップをおぼろにつければこれで終わりである。クリップの位置をかえ、浮かすようにしておく。牛乳ビンの口を上にし水をいっぱい入れ、浮球子をうがへ。手で上から圧力をかける。ゆるめるとくりがえし。次にピンをさかさきにして、またピンを横にして圧力を加えるとどうなるか予想をたてさせる。「あれ？横からなのに……」となる。

