

## 第2回

### 純物質と混合物

化学基礎監修・講師

岩藤英司

私たちの身の回りには、そのほとんどが混合物です。私たちは、混合物を分離してさらに精製することによって、より純粋に近い純物質を得ることができます。さまざまな純物質が得られると、純物質どうしを反応させて新たな物質をつくり出したり、純物質どうしをある一定の割合で混ぜ合わせることでさまざまな製品をつくり出すことができます。どのような方法で混合物から純物質を取り出すことができるのか、確認しながら学んでいきましょう。

#### 身の回りの物質

私たちの身の回りには、混合物である場合がほとんどです。具体例をいくつか挙げてみましょう。例えば、金のブレスレット。18Kと書いてあるものは、24分の18すなわち75%が金で、それ以外の25%は別な金属を含んでいます。

また、私たちが地球上で生きていく上でなくてはならない空気は、約8割が窒素で約2割が酸素、それ以外にもアルゴンや二酸化炭素などの気体が含まれている混合物です。そして、海水も、水以外に、塩化ナトリウムや塩化マグネシウムなどを含む混合物です。

身の回りには、そのほとんどが混合物で、純物質はあまり見られません。

#### 純物質の意味

純物質の例として、例えば、純金があります。これを取り出すには、混合物を含んだ金を王水に溶かした後、多くの製造過程を繰り返してやっと取り出すことができます。純金は、高い価値があり大変高価なものとして取引され、貴金属のアクセサリーなどとして利用されていることは周知の通りです。

また、携帯電話やパソコンに用いられているケイ素の単結晶であるシリコンウエハーは、純度が99.999999999%（イレブンナイン）という大変な高純度のものが製造されて、精密な部品の1つとして利用されています。

医薬品などはどうでしょう。どんな医薬品もそのほとんどが、さまざまな純物質をある一定の割合で正確に混ぜ合わせることで製品としてつくられています。医薬品の成分が使う度ごとに異なっていたら、病気を治すどころか体に悪影響を及ぼしたり、場合によっては命にかかわることさえあるかも知れません。

このように、純物質を取り出すことは大変意味のあることだということがわかります。

#### 分離する方法

混合物から純物質を分離させる方法には、次のようなものがあります。

##### (1) ろ過

ろうとを用いて液体とそれに溶けていない固体を分離するときに使う方法です。

**(2) 蒸留・分留**

液体どうしが混ざっているとき、沸点の違いを利用して分ける方法です。例えば、赤ワインからエタノールを分離するときには、リービッヒ冷却管を利用します。水の沸点は  $100^{\circ}\text{C}$  ですが、エタノールの沸点は  $78^{\circ}\text{C}$  なので、この温度の差を利用して分離します。

石油の精製などでは、沸点がそれぞれ異なる2種類以上の物質が混ざっているため、その沸点が異なることを利用して、ガソリン、灯油、軽油、重油などに分けることができます。これは特に分留と呼んでいます。

**(3) 再結晶**

温度による溶解度の違いを利用して不純物を取り除く方法です。例えば、硫酸銅が少量混ざった硝酸カリウムを温水に溶かし、これを冷却するとより純粋な硝酸カリウムを得ることができます。温度による溶解度の差を分離するときに利用できます。

**(4) 抽出**

ある液体に、目的とする物質を溶かし出して分離する方法です。水に溶解しているヨウ素を、ヘキサンで抽出することができます。分液ろうとを用いて実験します。身近な例では、多くの人が日常飲んでいるコーヒーがあります。これはコーヒー豆からコーヒーの成分をお湯に溶かし出すという、まさに抽出です。

**(5) 昇華**

例えば、固体から直接気体になる状態変化を昇華といいます。この昇華しやすい性質があるものは、混合物からその性質を利用して分離させることができます。ヨウ素と塩化ナトリウムの混合物からヨウ素を取り出すときに使えます。

**(6) クロマトグラフィー**

吸着と溶解の差を利用して分離する方法です。ペーパークロマトグラフィーの他、ガスクロマトグラフィー、液体クロマトグラフィー、薄層クロマトグラフィーなどがあります。

**今回のまとめ**

- ただ1種類の成分だけからなるものを純物質という。身の回りには混合物であることが多い。
- 混合物から純物質を取り出すには、実験を通じて行う必要がある。純物質を取り出すことができると、沸点、融点などの固有の性質を調べることができる。
- 純物質どうしを反応させて別な物質をつくり出したり、純物質を一定の割合で混合して薬をつくり出したりすることができる。
- 混合物を分離する方法には、ろ過、蒸留・分留、再結晶、抽出、昇華、クロマトグラフィーなどがある。