

# 電池

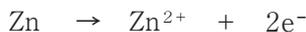
化学基礎監修・講師

吉田 工

- 電池とは、酸化還元反応を利用して電気エネルギーを取り出す装置です。電池のマイナス極（負極）では酸化される反応、プラス極（正極）では還元される反応が起こり、電子  $e^-$  の流れが生じます。このとき電子  $e^-$  の流れは、負極から正極です。電流は、その逆の正極から負極です。
- 電池には、充電できない電池（一次電池）と充電できる電池（二次電池）があります。二次電池は、外部電源によって物質を放電前の状態にもどして充電をします。小型で大容量なりチウムイオン電池や発電時の生成物が水のみである燃料電池など、科学の進歩とともにいろいろな高性能電池が開発されてきました。

## 電池のしくみ

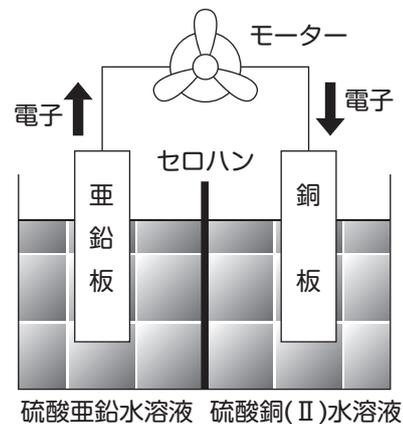
ダニエル電池で、電池のしくみを考えてみましょう。ダニエル電池の容器は、セロハンで溶液を仕切ることができるようになっていて、一方に硫酸亜鉛水溶液、もう一方に硫酸銅(Ⅱ)水溶液が入っています。硫酸亜鉛水溶液には亜鉛板を浸し、硫酸銅(Ⅱ)水溶液には銅板を浸し、それぞれ電極になっています(図参照)。電池を考えると、電子  $e^-$  の流れに注目します。この電池では、酸化されやすい亜鉛が酸化されて電子を放出します。



この電子  $e^-$  は、導線へと伝わり、モーターを通り抜けて、導線から銅板へと移動します。銅板表面では、水溶液中の銅(Ⅱ)イオンが電子  $e^-$  を受け取り、還元されて銅になります。



亜鉛が酸化される反応と銅(Ⅱ)イオンが還元される反応が異なる場所で起こり、電子  $e^-$  の流れが生じます。亜鉛板のように導線へと電子  $e^-$  が流れ出す側の電極(マイナス極)を「負極」、銅板のように導線から電子  $e^-$  が流れ込む側の電極(プラス極)を「正極」といいます。電子  $e^-$  は、負極から正極に流れます。電流の方向は、電子  $e^-$  の流れる方向と反対で正極から負極になります。



## 一次電池と二次電池

充電できない電池を一次電池、充電できる電池を二次電池といいます。自動車のバッテリーなどに使われている鉛蓄電池は、充電ができる二次電池です。放電した鉛蓄電池に外部電源をつないで、放電時と逆向きの電子の流れにすると、充電ができます。充電しているときと放電しているときの電子の流れは、次のようになっています。

	電子の流れ
放電しているとき	負極から正極
充電しているとき	正極から負極

充電は、外部電源で電子の流れを強制的に逆にして、物質を放電前の状態に戻しています。それによって電気を蓄えることができます。しかし、一次電池は、外部電源で電子の流れを逆にしても、別の反応が起こってしまうため、放電前と同じ状態には戻りません。ですから、充電をすることはできません。また、一次電池を無理やり充電すると、燃え出したり爆発したりすることもあります。

## いろいろな電池

一次電池には、掛け時計などに使われるマンガン乾電池、テレビのリモコンなどに使われるアルカリマンガン乾電池、ボタンのような形をしているリチウム電池などがあります。二次電池には、自動車のバッテリーなどに使われている鉛蓄電池、パソコンやスマートフォンに使われているリチウムイオン電池などがあります。

科学の進歩とともに、いろいろな高性能電池が開発されました。コンパクトで大容量のリチウムイオン電池は、携帯電話や電気自動車などに利用されています。また、水素と酸素で発電する燃料電池の開発が進んできました。燃料電池も酸化還元反応を利用して、負極で水素が酸化され、正極で酸素が還元されることで、電気エネルギーを取り出します。燃料電池は、発電効率がよく、発電時には水しか生成しないため、環境に負荷をかけない新しいエネルギー源として注目されています。

### 今回のまとめ

- 電池は酸化還元反応を利用した電気エネルギーを取り出す装置です。  
酸化される反応と還元される反応を異なる場所で行わせて、電子の流れを生じさせ電気エネルギーを取り出しています。
- 一次電池は充電できない電池。二次電池は充電できる電池です。  
充電により、電子の流れを強制的に逆にして、放電前の物質に戻すことで電池の能力がもどります。
- 科学の進歩とともに、いろいろな高性能電池が開発されました。  
小型大容量のリチウムイオン電池は携帯電話の小型化を実現しました。燃料電池はエネルギー効率がよく、環境に負荷をかけないエネルギー源として注目されています。