

化学基礎から化学へ ～有機化合物～

化学基礎監修・講師

今井 泉

今回で「化学基礎」の学習は終わりです。「化学基礎」の学習を終えると、次は「化学」の学習になります。「化学」の学習では、さらに広く深く学習を進めていきます。今回は、その中の有機化合物について紹介します。

身の回りの有機化合物

身の回りにある食料、医療、日用品の多くは有機化合物でできています。実は、私たち自身も有機化合物からできているのです。動物や植物をつくっている物質のほとんどは有機化合物です。有機化合物とは、糖類やタンパク質、脂肪などのように、炭素原子を骨格とする化合物です。有機化合物を構成する元素は、炭素 C、水素 H の他に、酸素 O、窒素 N、硫黄 S、リン P、ハロゲンなどで、その種類は少ないのですが、有機化合物の種類は非常に多いのです。原子価が4価の炭素原子が炭素同士、あるいは他の原子とさまざまな形で結びつくことによって、およそ6000万種の有機化合物を生み出しています。これに対して、水や塩化ナトリウムなどのように、有機化合物以外の化合物を無機化合物といいます。なお、一酸化炭素 CO、二酸化炭素 CO₂、炭酸カルシウム CaCO₃などは炭素原子を含んでいますが、無機化合物として扱います。

環境にやさしいモノづくり？：プラスチック

身の回りにはいろいろな有機化合物が存在していますが、その中に「高分子化合物」と呼ばれるものがあります。プラスチックはその代表的な一例です。

プラスチックは、ガラスに比べて軽く、割れにくく、金属のように錆びることもありません。さらに、電気絶縁性に優れ、加工しやすいといった特徴を持っています。

例えばポリエチレンの構造を見ると、炭素原子が単結合で直鎖状に連なり、炭素が骨格になっていることから、ポリエチレンは有機化合物であることがわかります。ポリエチレンのように、炭素原子が骨格としてたくさん連なっている物質は他にもたくさんあります。ポリプロピレン、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレートなどです。ペットボトルの本体は、ポリエチレンテレフタレートでできていますが、キャップはポリプロピレン、製品表示部分はポリスチレンというように、プラスチックの種類が異なり、その用途に応じて適切な使い方がなされています。

また、プラスチックの性質のうち重要なものの1つとして、熱を加えると柔らかくなり、冷やすと再びかたくなる性質である「熱可塑性」があげられます。ポリエチレン、ポリプロピレンやポリスチレンなどは熱を加えて変形させることができるプラスチックです。一方、プラスチックの中には熱を加えると硬化する「熱硬化性」を持つものもあります。尿素樹脂、フェノール樹脂などがその例です。耐熱性に優れていて、おもに調理器具や電気製品などに使われています。

生分解性プラスチックは、土に埋めると微生物の働きで水と二酸化炭素に分解されるので、^{はいき}廃棄物の削減に役立っています。また、限られた資源を大切にするために、廃棄ではなく、原料まで分解して再利用したり、再利用できないものについては燃料として利用し、発生する熱エネルギーを取り出して電気エネルギーなどに変換したり、様々な方法でプラスチックのリサイクルが行われています。

これからの有機化学：^{せんい}繊維

^{きぬ}絹のように美しく、しかも安価な繊維を作り出すことは人類の夢でした。19世紀の後半には、木材などから天然繊維の成分と同じ物質を取り出し、糸を化学的につくることに成功しました。この世界初の化学繊維は、光 (ray) のように美しく輝く糸という意味で、レーヨン (Rayon) と名付けられました。

そして化学者は、さらに研究を続け、今までにないすばらしい繊維を発明しました。天然繊維をまったく利用しない合成繊維ナイロンです。現在では、ナイロンは石油を原料としてつくられ、スポーツ用品、釣り糸、歯ブラシなど、生活の中でも広く利用されています。

ナイロンの開発以降、次々に新しい合成繊維が開発されました。また、高性能・高機能を有する繊維 (スーパー繊維) として、ポリアリレート繊維、アラミド繊維、炭素繊維なども広く利用されています。現在、プラスチックと炭素繊維を組み合わせた「炭素繊維複合材料」という、より強く

壊れにくい材料も開発され、スポーツ用品や航空・宇宙分野にも活用されています。化学は常に人々の暮らしとともに歩んできました。そして、これから先も、その歩みは変わることはありません。未来に役立つ発明ができるように、もっともっと化学を学んでいってほしいと思います。

今回のまとめ

- 糖類やタンパク質、^{しぼう}脂肪などのように、炭素原子を骨格とする化合物を有機化合物といいます。私たちの身の回りにある食料、衣料、日用品の多くは有機化合物でできています。
- プラスチックにはいろいろな種類があり、その性質の違いによって用途もさまざまに異なります。熱可塑性は、ある種のプラスチックの持つ典型的な特徴です。また、地球温暖化防止や廃棄物の削減に役立つプラスチック製品の製造やリサイクル活動も行われています。
- 最先端の有機化学が産み出した高性能・高機能を有する繊維 (スーパー繊維) は、さまざまな分野で人々の暮らしを支えています。