



科学館のイスで、座れる分子をつくろう！

大阪市立科学館の展示場3階「物質の探究」のフロアには、休憩用のスツール（背もたれのないイス）がいくつか置いてあります（写真1）。六角形の特徴的な形です。化学の分野では、六角形にはとくに特別な意味があります。このスツールを適当にくっつけていくだけで、実在するさまざまな分子の形をつくってしまうのです！



写真1. 六角形のイス。ベンゼンとナフタレンだ！

六角形の分子 ベンゼン

分子はいくつかの原子がつながってできています。ベンゼンという分子は、6コの炭素原子(C)が輪っかの形につながったものです。それぞれのCに水素原子(H)がつながっています。原子どうしのつながりを正確に表すときには、図1右上のようにCとH、そしてそれらをつなぐ線でベンゼン分子をあらわします。このような、原子名を線でつないで分子の形をあらわす方法を「構造式」といいます。

ただ、わたしたちの身の回りには、CやHを含む分子がとても多いため、ふつうは省略し、六角形に○や顔のような3本の線を加えることで、ベンゼンの構造式とします（図1下）。

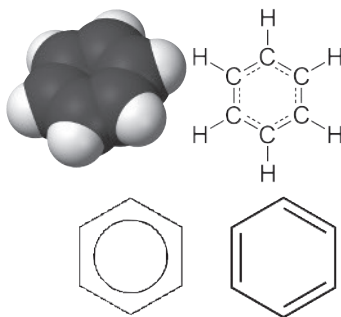
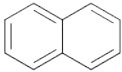
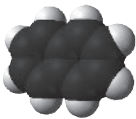
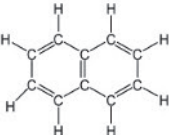
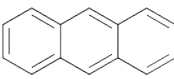
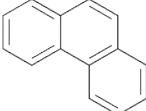
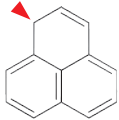
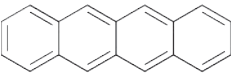
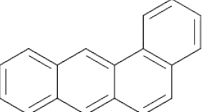
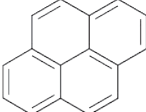
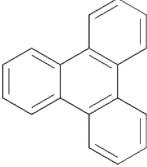
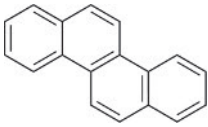
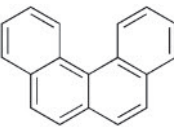
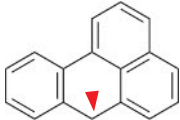


図1. ベンゼンと3種の構造式

ベンゼン環がつながってできる分子たち

ベンゼンの六角形（ベンゼン環）は、さらに複雑な形の分子をつくるための、もっとも基本的なパーツのひとつです。ベンゼンのHのかわりに別の原子がつながると、また別の分子になります。そのようなベンゼン環をもつ分子のグループは、芳香族とよばれ、化学の中で大きな分野をつくっています。さらに、いくつかのベンゼン環どうしがくっついたような形の分子もあります。それらは「多環芳香族炭化水素（PAH）」^{たかんほうこうぞくたんかすいそ}といいます。PAHは、科学館のイスを使ってかんたんにつくれる分子です！

   ナフタレン		 アントラセン	 フェナントレン
 フェナレン※	 テトラセン	 ベンゾ[a]アントラセン	 ピレン
 トリフェニレン	 クリセン	 ベンゾ[c]フェナントレン	 7H-ベンゾ[de] アントラセン※

2つから4つの六角形からなる分子をまとめました。それぞれに名前があり、性質も調べられています(どれも体によくない！)。上の分子たちの形をみると、写真1のイスが分子に見えてきますね！ベンゼンと、ナフタレンです。イスをいろいろに組み合わせれば、別の分子もつくれます。大阪市立科学館の展示場めぐりに疲れてきたら、お気に入りの分子で休憩してください。イスの大きさは、本当の分子のざっと10億倍です。

CやHを省略する構造式はわかりやすい気がしますが、原子を見のがさないよう、注意が必要です。たとえばナフタレンは、ベンゼン環がふたつくつuitったような形ですが、ナフタレンをつくるCの数は10コです。2つのCは、2つのベンゼン環に関わっています。

表にまとめた分子は、多環芳香族炭化水素のほんの一部です。たとえば、20個の六角形が立体的につながると、サッカーボールのような分子「フラーレン」になります。また、平面状にとんでもない数の六角形を敷き詰めた構造もつくれます。これは「グラフェン」とよばれる物質です。

※ ここに示した分子のうち、フェナレンと7H-ベンゾ[de]アントラセンの構造式には注意が必要です。赤矢印で示したC原子には、H原子が2個つながっています。そのため、そのC原子をふくむ六角形は、ベンゼン環ではありません。

上羽 貴大(科学館学芸員)