



山村 正樹 (化学)

## 分子模型の積み木

例年、1年次生対象の化学の講義では最初にする質問があります。「原子はどのくらいの大きさでしょうか。最小の原子である水素原子の直径を教えてください」この質問をすると、受験で化学を選択した学生でも3, 4人に聞いて1人答えられるかどうかといった具合です。原子という非常に小さい粒子は決して肉眼では見る事が出来ないものですので、高校3年間勉強してもその実態を実生活で認識することはできないのでしょうか。化学という学問を教えるのに困難を感じる点は、まさに対象が見えないということです。力学や生物学であれば、対象を手にとって見せることも可能でしょうが、原子を1つ持ってきて見せることはどうやっても出来ません。ちなみに、最小の質問「水素原子の直径」の答えは約 $1 \text{ \AA}$  ( $10^{-8} \text{ cm}$ ) となります。入試でそんな数値を尋ねることはありませんので、頭に残らないのでしょうか。水素原子の直径は知らなくても、アボガド口数を尋ねて $6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ と答えられない学生は今のところいません。水素原子をアボガド口数だけ集めると1g程度になります。もし、水素原子をボールのように箱に詰めることができたなら、アボガド口数だけ集めると $1 \text{ cm}^3$ 弱の体積になります。1つの水素原子が $10^{-24} \text{ cm}^3$ の体積を占めるなら、 $10^{24}$ 個集めれば $1 \text{ cm}^3$ になるわけです。原子というのは小さ過ぎてピンとこないのですが、アボガド口数を知っていれば、そこから原子の世界に思いをよせることも出来るのです。

前置きが長くなりましたが、とにかく原子・分子は見えないし手を取る事も出来ないのです。しかし、方法がないわけではなく、分子模型を使うことで仮想的に原子・分子の世界を体感させることはできます。穴の開いた原子同士を棒でつないで結合を作る分子模型は、おもちゃの積み木のように好きな分子を作り上げることが出来ます。分子模型は安いもので数千円、研究用のものでは数十万円もするものもあります。現在は3Dグラフィックで分子模型を作ることも多くなってきました。20年前に比べてソフトウェアの性能は各段に上がっていますし、高い金額を出して模型を買うより3Dの方が安上がりです。しかし、それでも分子模型を手にとって見てみることは今もなお重要であると思っています。私は分子同士を組み合わせた分子集積体の研究を行っていますが、自分の分子がどういう形をしていて、どういう分子と相性がよいのかと考える際に、実際に見て触ってみて初めてわかる事が多かったです。

分子模型は積み木のおもちゃだと言いましたが、本当に研究の合間におもちゃにして遊んでいる人を見かけることがあります。面白い形の模型を作るならいいのですが、ドラえもんを作ろうとしたりしていると完全の遊びですね。こういう遊びを叱責するつもりはありません。むしろ、研究にはそういった遊び心も必要ではないかと思っています。実際に、分子で作った「知恵の輪」がノーベル賞を受賞していたりするので、面白いという気持ちをもつことが研究には一番大切なかもしれません。むしろ、模型で作ることと実際に合成することとは天と地ほどの違いはありますが、分子に触れることができるという点で、分子模型は教育にも研究にも非常に有意義なものです。