

(第3種郵便物認可)

# サイ・テク こらむ ● 知と技の発信

## 埼玉大学・理工学研究の現場

【525】

### ■大きい元素とは

水兵リーベ僕の船、とやみくもに暗記させられて閉口した記憶がある読者もいらっしやるであろう元素の周期表は、新しい物質化学を探究する筆者にとってはなくてはならない、研究のネタの宝庫である。150年以上の歴史がある有機化学の体系は、実は、例えば水素、炭素、窒素、酸素、といった、この周期表にある「くわすかな元素の化学によって体系づけられている。体系づけられている」という意味は、(若干誇張ではあるが)有機化学とはそういった元素(たまたま、硫黄やリンが含まれるが)の化学のことであり、それ以外の元素の化学は例外として扱われる、と言ひ換えることができる。

### ■結合とは

周期表の横には最大で18個の元素が並んでいるが、水素、炭素、窒素、酸素、といった元素は上から2番目の列(周期表において、周期と呼ぶ)までに並んでいる。本稿では、上から2番目までの列に並んでいる元素を小さい(軽い)元素(原子)、3番目以降の列に並んでいる元素を大きい(重い)元素(原子)と呼ぶことにする。

生命体を含め、形あるもの全ては原子同士から構成されている化合物である。その一つ一つの結合は一般に二つの原子から成り立っている。その二つの原子の間には、一般に二つの電子が関与している。周期表にある原子はそれぞれ固有の決まった数までの結

# 大きい元素による物質科学

## 斎藤 雅一 教授

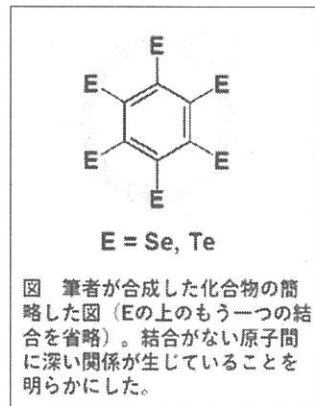


さいとう・まさいち 1967年東京都生まれ。91年3月東京大学理学部化学科卒業。96年3月同大学院理学系研究科博士課程化学専攻修了。博士(理学)。2009年4月より現職。専門は有機典型元素化学、錯体化学

合を持つことが許されている。従って、その数を超えて結合を持つことはめつたな(ここでは起らない) (余談：めつたなことを発見すること)は一般に偉業である)。結合がない原子間の関係性は結合がある原子同士の関係性に比べて極めて小さく、無関係といつても過言ではない。

■無関係だったはずの原子同士に生まれる関係とは

結合を持たない原子同士は一般に無関係である。しかし、工夫をすれば、嫌でも関係が生まれてくる。それは、結合していない原子同士が空間的に近づいたときである。例えるなら、ラッシュアワーの電車内では、知らない人でも近くに立つ人のことは気になるものである。しかも、近づく原子が大きい原子であれば、なおさらである。



われわれは、ごく最近、周期表において酸素と同じ行(周期表において、族と呼ぶ)に並ぶが列が離れているセレンやテルルという原子を空間的に近づけると、結合がなくても強い関係を持つことを見いだした。これまで大きな原子を空間的に近づけるような手法は限られていたが、われわれはベンゼンという六つの炭素原子から成る六角形骨格をプラットフォームと

した(図)。ここで発見された化合物の性質は、周期表において同じ列に存在して小さな原子である硫黄や酸素では現れない性質であった。つまり、多くの大きな原子が空間的に密集すると、結合がなくても化合物の性質を支配する関係が生まれるのである。大きな原子ならではの現象を見つければ、新しい物質科学の土台を築く重要な基礎学理につながるという。

て用い、その周りに六つのセレンもしくはテルル原子を配置した。その化合物の性質を調べたところ、結合を持たない六つのセレンもしくはテルル原子間に強い関係が生じ、その関係性が化合物の一番の特徴を生みだしていることを明らかにした。