

サイ・エス知と技の発信

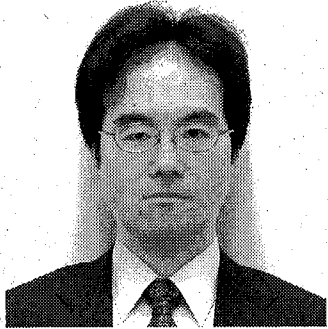
【74】

埼玉大学・理工学研究の現場

■芳香族性とは

ベンゼン(C₆H₆)は、1825年に「ロウソクの科学」や電磁誘導の法則で有名なイギリスのファラデーによってその組成が明らかにされ、1865年にドイツのケクレによりその構造が明らかにされた、科学全般において重要な化合物の一つである(図右)。

この六角形の構造は身の回りにはある様々な天然物や製品(例えば、必須アミノ酸であるフェニルアラニンや解熱鎮痛剤であるアスピリンなど)を構成する



分子の中に存在する。その構造式では、炭素-炭素単結合と二重結合が交互に配置されているが、実際にはいずれの炭素-炭素結合も等しく、一般の単結合と二重結合の間の長さになっている。

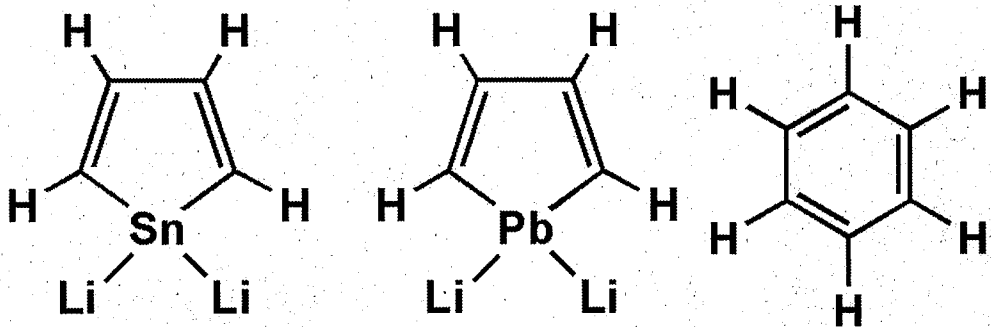
この奇妙な性質は、ベンゼンに代表される、ある一定の構造をもつ化合物に特有の性質で、この性質を「芳香族性」という。実は、芳香族性とは、この性質を含めたベンゼンのような化合物にみられるいくつかの特徴的な性質の総称であるが、ここでは、結合の長さだけで定義した。

■世界で初めて

これまでに芳香族性を持つことが知られていた化合物としてベンゼンのほかに、ピリジン、チオフェンやシクロペンタジエニルリチウムなどが挙げられるが、このような骨格を構成する

教科書を書き換える基礎研究

斎藤 雅一 大学院理工学研究科 教授



元素は、一部の例外を除くとそのほとんどが第2周期の元素であった。

一方、元素の周期表を学ぶとき、同族元素は似た性質をもつと習う。そこで、1990年代半ばから、芳香族化合物の骨格を構成する炭素を同族で高周期の元素に置き換えると、どのような変化があるのかに興味を持たれた。

1990年代半ばから2000年にかけて、アメリカや日本の研究者によって、芳香族化合物の骨格炭素をケイ素やゲルマニウムに置き換えても、ベンゼンと同じような性質が発現することが明らかにされた。

これは芳香族性が高周期元素の世界にも当てはまることを示した、基礎化学の研究の世界での快挙であった。

われわれは、さらに高周期の元素を組み込んでも芳香族性が発現するかどうかを調べる研究を始め、2005年にはスズを、2010年には鉛を骨格に組み込んでも芳香族性が発現することを世界で初めて明らかにした(図左、中)。

芳香族性が鉛の世界にまで広がるかどうか、という、誰も確かめようとしなかったことを筆者らは世界で初めて明らかにした。

■可能性の宝庫

われわれが合成した化合物は、これまで誰も合成したことのない、しかも学術的に重要な化合物であるので、その物性や反応性は可能性の宝庫であろう。

電池の材料や触媒として機能することが考えられるので、そのような性質を明らかにすべく、日夜努力している。

これまでに注目されていない元素を用いた新しい化合物の合成は、真に新しい基礎概念や技術の誕生に寄与する重要な基礎研究である。

斎藤 雅一氏(さいとう・まさいち) 67年生まれ。東京大学理学部化学科卒業。96年大学院理学系研究科博士課程化学専攻修了。博士(理学)。96年埼玉大理学部助手。09年より現職。専門は有機典型元素化学、錯体化学。

埼玉経済

企業、団体商店街などの話題や情報をお寄せ下さい
TEL 048・7995・9161 FAX 048・653・9040