

サイ・テラ 知と技の発信

[321]

埼玉大学・理工学研究の現場

■パンにハムを挟む

サンドイッチ化合物という、耳慣れない言葉を説明する前に、ごく簡単に化学結合とは何か、を説明したい。

一般の読者が思いつく化学結合とは、1つの原子と1つの原子が2つの電子を共有して作る共有結合物とよばれる化合物の最初の例



さいとう まさいち 67年東京都生まれ。91年東京大学理学部化学科卒業。96年同大学院理学系研究科博士課程化学専攻修了。博士(理学)09年4月より現職。専門は有機典型元素化学、錯体化学

サンドイッチ化合物

齋藤 雅一 教授

は1951年に合成されたフェロセンである。合成された当時、その重要性は明らかではなかったが翌年にその構造が推定され、その後実験的に明らかにされたから、この化合物の新しい結合状態が注目されるようになった。

この化合物の構造は、5つの炭素から成る骨格2つが1の鉄原子を挟み込んだ構造である。つまり、上下の炭素骨格をパンと捉え、挟まれている鉄原子をハム(肉?)などと捉えると、まさにサンドイッチの構造そのものである。

このサンドイッチ型の構造そのものも魅力的ではあるが、この構造の最大の特徴は上下合わせて10個の炭素原子がそれぞれ鉄原子と同じ結合を有している、という点である。今日、このようなそれまで知られていなかった構造から生まれた化学は有機金属化学という大きな分野に発展している。そして、この構造様式の発見とその後化学の発展に貢献した研究者に対し、1973年にノーベル化学賞が授与されている。

■金の卵
サンドイッチされる原子として、主に、鉄に代表される遷移金属元素や希土類元素が挙げられるが、典型元素の場合もある。特に遷移金属原子がサンドイッチされた化合物は、今日、高分子合成反応のような有用な合成反応の触媒として用いられたり、フェロセンの骨格を組み込んだ高分子化合物に活用されている。

■新しい物質化学の可能性
サンドイッチ化合物は、2枚のパンに1つのハムが挟まれた構造を持つ。このようなサンドイッチ構造を多層にすることができないだろうか？

そのような構造は無邪気に言う魅力のある構造であるし、その新しい構造が新しい物性を生み出すと期待される。その方法として、筆者らはパンの部分に着目した。

5つの炭素原子のうち、1つを第5周期の元素であるスズに置き換えて、鉄原子の代わりに周期表において右隣りに位置するルテニウムを用い、サンドイッチ構造を多層にすることに成功した。また、この化合物には従来のサンドイッチ化合物には見られない性質があることが分かった。

このような新しい現象は、(軽い)炭素を高周期元素である(重い)スズに換えたことによる。周期表において、同族の元素は似た性質を持つと習うが、高周期元素には軽い元素には見られない特別な性質があり、これを利用して、これまでの化学には見られない構造や性質を生み出すことができるのである。現在、この化合物を応用した電池などの機能性物質の創製に向け、日夜努力している。

埼玉経済

企業、団体、商店街などの話題や情報をお寄せください
TEL 048-795-9161 FAX 048-653-9040
keizai@saitama-np.co.jp