

広告

企画・制作  
(株)読売鹿児島広告社

〈日本のものづくりを支える材料化学工学〉

# 有機-無機ハイブリッド材料研究

## シルセスキオキサンに着目し、新材料を開発



鹿児島大学学術研究院  
理工学域工学系 准教授  
金子芳郎氏に聞く

■金子先生の研究内容である有機・無機ハイブリッド材料についてお聞かせください。

有機・無機ハイブリッド材料とは有機物質と無機物質を組み合わせた材料のことです。有機物質にはプラスチックや繊維、ゴムなど、無機物質にはガラスやシリカ、セラミックスなどがあります。私どもはこの全く性質の違う2つの物質を組み合わせた有機・無機ハイブリッド材料開発の研究をしています。

有機物質・無機物質にはそれぞれ長所と短所があります。有機物質の長所は加工が容易、柔軟性や耐衝撃性がある、様々な機能を付与できる、軽いという点が挙げられます。しかし、耐熱性や耐久性は無機物質に劣ります。一方、無機物質は耐久性に優れる、耐熱性が高いという長所があり、短所には脆い、有機物質より加工が困難、重い点が挙げられます。この両者の長所を取り込んだ材料として注目されているのが有機・無機ハイブリッド材料です。

しかし、有機物質と無機物質は油と水のようなもので、簡単に混ざりません。有機・無機ハイブリッド材料を得るためには、これらの有機物質と無機物質をいかにして混ぜるかが重要になります。つまり、これらの物質同士が接している面（これを界面と言います）を工夫する必要があります。また、この材料は界面が多いほど望ましく、そのため

にはそれぞれの物質をできるだけ小さく（ナノメートルレベルに…1ナノメートルは10億分の1メートル）する必要があります。有機物質においては、種々の溶媒に可溶性有機ポリマーが多数存在することからも容易にナノレベルでの分散が可能です。無機物質においてはその種類は限られており、多種多様なハイブリッド材料の開発のためには、ナノレベルで分散できる無機物質の分子設計が重要になります。そこで私は、分子構造が制御された、シルセスキオキサンという無機物質の開発やこれを用いた新しい有機・無機ハイブリッド材料の応用に力を入れています。

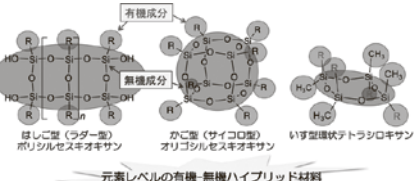
■シルセスキオキサンについて詳しくお聞かせください。

珪素(Si)原子と酸素(O)原子がつながってできた化合物をシリキサンと言い、その代表的なものとして、岩石、砂、シリカゲル、無機ガラス、セラミックスなどの完全な無機物質や、シリコーンゴム、電子レンジで利用するスチーマーなど、どのような有機成分が含まれた無機高分子があります。シルセスキオキサンは、シリカゲルとシリコーンの中間的な性質をもつ無機物質になります（原子レベルでの有機・無機ハイブリッド化合物ともみなせる）。私がこのシルセスキオキサンに着目したのは、その分子構造のバリエーションが豊かであるためです。分子構造を適切に制御することで、シリコーンで発現される柔軟性・溶解性、ポリマーとの相溶性や、シリカゲルの特徴である耐熱性・耐久性・硬さを兼ね備えるシルセスキオキサンを創製することができました。

私どもの代表的な研究として、水や有機溶剤に可溶性分子構造が制御されたシルセスキオキサンポリマーが挙げられます。期待される用途として、例えばLEDの封止材（半導体チップを覆うことで、光熱・湿気・ほり物理的衝

撃などから保護するための材料）が挙げられます。近年ではLEDの性能が向上し、発光が強くなるにつれて、光や発熱による封止材（エポキシ樹脂など）の劣化が問題となっており、シルセスキオキサンはこれらを解決できる材料としての可能性を持っています。その他にも、耐熱性のある接着剤や、ハーコート剤（表面の傷つき防止などに使われるもの）など、様々な材料開発の分野で応用が期待されます。さらに、シリキサン化合物であるシルセスキオキサンは生体適合性が高いことから、医用材料の分野での展開も検討されています。今後さらに様々な用途に利用できるようなシルセスキオキサンや有機・無機ハイブリッド材料を開発していきたいと考えています。

研究の詳細については研究室HPをご覧ください（金子芳郎 鹿児島大学にて検索）



元素レベルの有機-無機ハイブリッド材料