

研究テーマ ● ナノ分散性無機材料「可溶性ポリシルセスキオキサン」の合成

理工学研究科（工学系）・化学生命工学プログラム 准教授 金子 芳郎

<http://yoshiro-kaneko-lab.jimdo.com/>

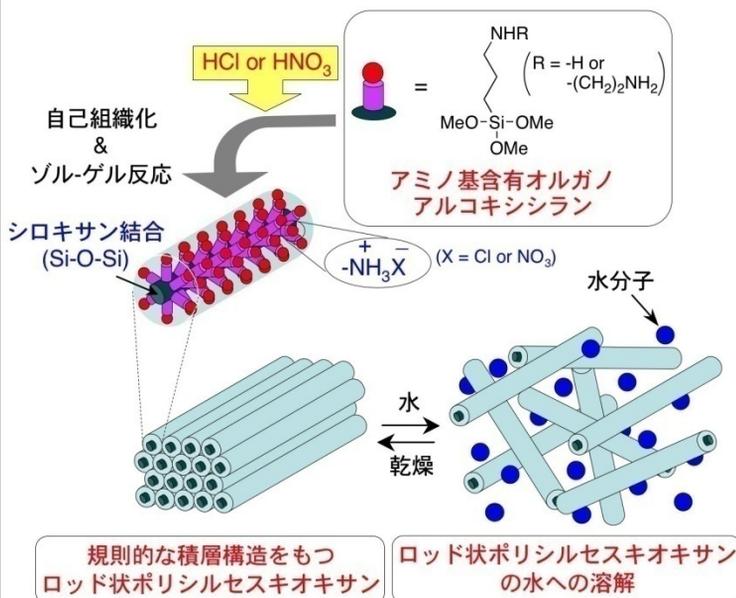
研究の背景および目的

プラスチックなどの有機材料とセラミックなどの無機材料を、分子レベルから数ナノメートルレベルで混ぜ合わせると、それぞれの材料では成し得なかった機能を発現するため、現在様々な分野でこの有機-無機ナノハイブリッド材料が注目されています。しかし、無機材料は一般にナノレベルでの分散が難しい点がハイブリッド材料創製における課題でした。本研究では、水などの溶媒に溶解するナノ分散性の無機材料であるポリシルセスキオキサンを簡便な手法により合成しています。

■ おもな研究内容

ガラスやシリカゲルなどシロキサン結合(Si-O)を骨格とする材料を合成する手法の1つに**ゾル-ゲル反応**が知られています。これは、アルコールなどの溶媒中で、原料となるアルコキシシランの加水分解とそれに続く重縮合反応により得られますが、通常、この反応からはシロキサン結合からなる不規則な三次元網目構造が形成されるため不溶性となり、可溶性の材料が得られにくいという欠点があります。

そこで本研究では、可溶性のSi-O骨格材料（ポリシルセスキオキサン）を創製するために、分子構造やナノ構造を制御する新しい手法を開拓しました。この手法ではアミノ基含有オルガノトリアルコキシシランの酸触媒によるゾル-ゲル反応により、**ロッド状のポリシルセスキオキサンが合成されます**。固体状態ではこのロッド状ポリマーがナノレベルで規則的に積層し、一方この材料に水を加えると透明な水溶液が得られます（右図）。



期待される効果・応用分野

シロキサン結合(Si-O)を骨格とするガラスなどの無機材料は熱的・力学的・化学的安定性に優れています。本材料のポリシルセスキオキサンはSi-O骨格材料でありながら、分散性に優れるため、プラスチックなどの有機材料中にナノレベルで分散することが可能であり、有機材料の熱的・力学的安定性を向上させることができます。このような**有機-無機ハイブリッド材料**は、セラミックやガラスほどの耐熱性は必要としないが、プラスチックでは耐えられないような環境下での使用が期待されます。

■ 共同研究・特許などアピールポイント

●前職の（独）物質・材料研究機構より有機-無機ハイブリッド材料を中心に研究を行い、複数の公開特許があります。本技術を利用し、ナノ分散性の酸化チタンの合成についても検討中です。

コーディネーターから一言

プラスチック中に本材料をナノレベルで分散（ハイブリッド化）することにより、プラスチックの耐熱性や耐久性、硬度が向上すると考えられ、本技術を応用した、新たな有機-無機ハイブリッド材料の開発が期待できます。

研究分野 高分子合成、複合材料化学、超分子化学

キーワード ゾル-ゲル反応、ポリシルセスキオキサン、ナノ分散、シリカ、ポリシロキサン