

# なになぜ講座

## ●基礎の基礎編1 第5回

### 「シリコーンの魅力、機能の多様化へ」

- 分子設計の自由度が可能性を広げる -



ケイ子

これまで、シリコーンの耐熱性、耐寒性、そして電気絶縁性を取り上げてきました。「基礎の基礎編」最後の今回は、基本特性のおさらいとシリコーンの将来について勉強しましょう。

### 広範な分野での活躍するシリコーン



ケイ子

「これまでのお話だとシリコーンって、“打ってよし、走ってよし、守ってよし”のイチロー選手みたいですね。」

講師

「そうです。シリコーンの特徴は、耐熱性と耐寒性という具合に2つ以上の要求に応えられることですね。

前にも話しましたが、分子内の結合エネルギーが大きく(図1)、結合が切れにくいことが熱に強いとか電気絶縁性が高い理由です。さらに、原子と原子の結合角が大きく間隔も広いこと(図2)、分子がらせん状で外側をメチル基が覆って(図3)分子同士お互い引き合う力が弱いことが、界面張力(表面張力)が低い、ガスを通しやすいなどの特徴の理由です。

こうした、優れた基本性質をそのまま維持しながら、新しい性質や機能をもつシリコーンポリマーをつくり出してきたこともお話ししました。」



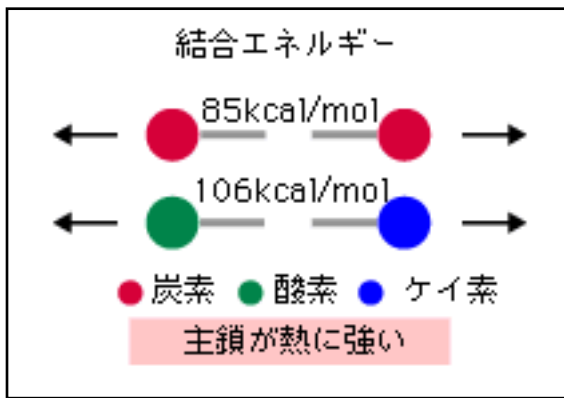


図1

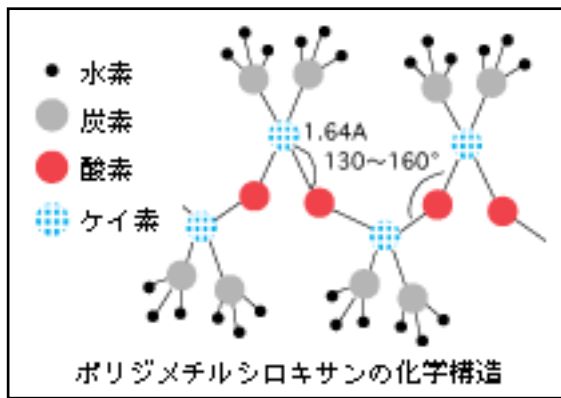


図2

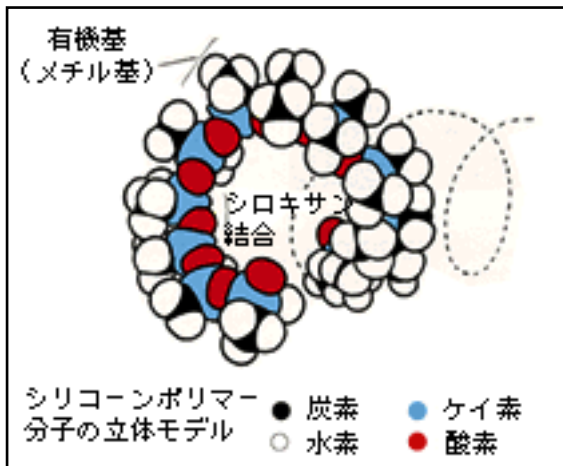


図3

側鎖のエチル基を置換して・・・



ケイ子

「それって、前に聞いた耐熱性をアップさせるという...、確か「側鎖を置き換える」と言うものですね。」

講師

「例えば、耐熱性をキープしながら、さらに耐寒性もアップさせるには、側鎖のメチル基の一部をフェニル基に置き換えます。そうすると、-50 以下でも硬くならない。(第4回参照)



メチル基の一部をフッ素が入った基に変えると、油との親和性を低くでき、油の中でも膨らまないゴムができます。これは、フッ素の油との非親和性を利用したものです。自動車などで使われますね。

シリコンが誕生して約50年。側鎖を他の有機基と置き換えて、プラスの性質を引き出す技術がかなり進みました。しかし、まだ課題はあります。たとえば、紫外線をあてると硬化するシリコンゴム。シリコン本来の耐熱性や界面張力を維持できるようになれば、用途はグーンと広がるでしょう。」

広がるシリコンの応用



ケイ子

「これから期待されるシリコーンの用途には、どんなものがあるんですか。」

講師

「従来は、シリコーン固有の性質(熱に強い、寒さに強い、電気的特性に優れているなど)をさらに伸ばそうとしてきました。」



しかしこれからは、もっとシリコーンの分子構造を積極的に変えて、これまでにない性質を創造することに重点の1つが移っていくことでしょう。たとえば、液晶性をもたせたシリコーンポリマーがあります。また、酸素をたくさん通す特殊なフィルム(酸素富化膜)として使える「1ミクロン以下」の薄いフィルムができるようなポリマーも、シリコーンの主鎖に工夫を加えることでつくることが可能となります。もうひとつは、シリコーンに有機的性質を付与するという考え方を、有機材料にシリコーンを導入するという考え方に変えてみることです。真に新しいハイブリッド材料は、この辺りから出てくるのではないかと思います。」



講師：猿山俊夫

---

---