

最近注目されているトピックスを  
取り上げ、ご紹介します

第 25 回

## 機能性 ナノコーティング

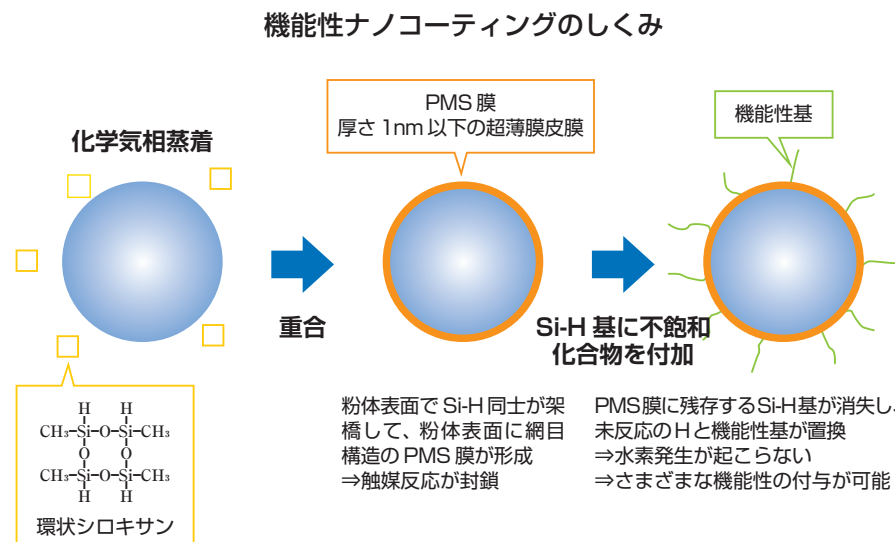
粉体の色や形などを変えることなく、  
香料や油脂を劣化させる触媒活性を  
封鎖し、さらに機能性を付与するこ  
ともできる「機能性ナノコーティン  
グ」技術について、お話を伺いました。

### 「粉の魔物」の正体を明かし 触媒活性を封鎖

化粧品は、顔料、水、油脂、香料  
や薬剤など、さまざまな原料を混合  
してつくられます。香料や油脂は、  
単体ではそれほど劣化しませんが、  
顔料などの粉体と混合した場合、劣  
化することが知られており、「粉は  
魔物だ!」といわれていました。

「この劣化の要因を検討する中で、  
粉体の触媒活性が影響しているの  
ではないかと考えました。それまで、  
粉体は触媒活性を持たないと考えら  
れていましたが、触媒活性を評価で  
きるパルス反応装置や油脂の劣化  
を評価する酸素ガスフロー DTA<sup>\*1</sup>  
(Differential Thermal Analysis)  
を用いた分析により、粉体に触媒活  
性があることが明らかになりました。  
この触媒活性により、化粧品に  
含まれる香料などの分解や酸化が起  
こり、品質が劣化してしまうのです。  
そのため、化粧品では粉体の色や形  
を変えずに、触媒活性を封鎖する必  
要があります」(福井寛氏)

その方法のひとつとして開発さ



れたのが、粉体表面を薄く均一な  
ポリマー（重合体）で覆う技術です  
(図)。この方法では、Si-H 基を有する環状シロキサンを用い、粉体表面に網目構造のポリメチルシロキサン (PMS) 膜を形成することで、触媒活性を封鎖します。成膜は、液体の環状シロキサンを気化して、原料粉体上に堆積させる CVD<sup>\*2</sup> (Chemical Vapor Deposition) 法によって行います。通常、モノマー（単量体）を重合させる場合には、重合開始剤が必要になりますが、粉体の触媒活性により重合反応が起きるため、重合開始剤は必要ありません。いわば「毒をもって毒を制す」わけです。

\*1 示差熱分析  
\*2 化学気相蒸着

### 粉体に新たな機能性を付加する 機能性ナノコーティング

「このままでは、PMS 膜に Si-H 基が残留するため、意図せず水素が発生する可能性があります。そこで、Si-H 基に不飽和化合物を付加させることで、水素発生を抑制することを考えました」(福井氏)

これにより、Si-H 基が消失して水素発生が起こらないだけでなく、付加する不飽和化合物を変えることで、疎水性、親水性などの機能性を

持たせることが可能になりました。例えば、アルキル基を付加すると油への分散性が向上するため、同じ顔料の配合でも鮮やかな発色の口紅をつくることができます。また、アルコール残基を付加すると、分散性以外にも保湿性が向上し、皮膚改善効果の高い化粧品をつくることができます。このように粉体の触媒活性を封鎖するだけでなく、さまざまな機能性を付加できる「機能性ナノコーティング」技術の確立により、化粧品開発は飛躍的に進みました。

現在この技術は、化粧品に留まらず、高速液体クロマトグラフィー用のカラム充填剤など、さまざまな分野で活用されており、処理粉体の調製技術として期待されています。

今回お話を伺った福井氏には、「TIRI クロスミーティング 2017」で特別発表を行っていただきます。詳しいお話を聞ける機会ですので、ぜひご参加ください。

TIRI クロスミーティング 2017  
6月9日(金) 13:00 ~ 13:40  
「化粧品の開発と評価  
～化粧品の変臭の解明から機能性粉体へ～」  
福井技術士事務所 代表 福井 寛 氏  
ホームページ (<http://www.tosangiken-seika.jp/>) よりお申し込みください。

■取材協力  
福井技術士事務所 代表 福井 寛 氏