

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

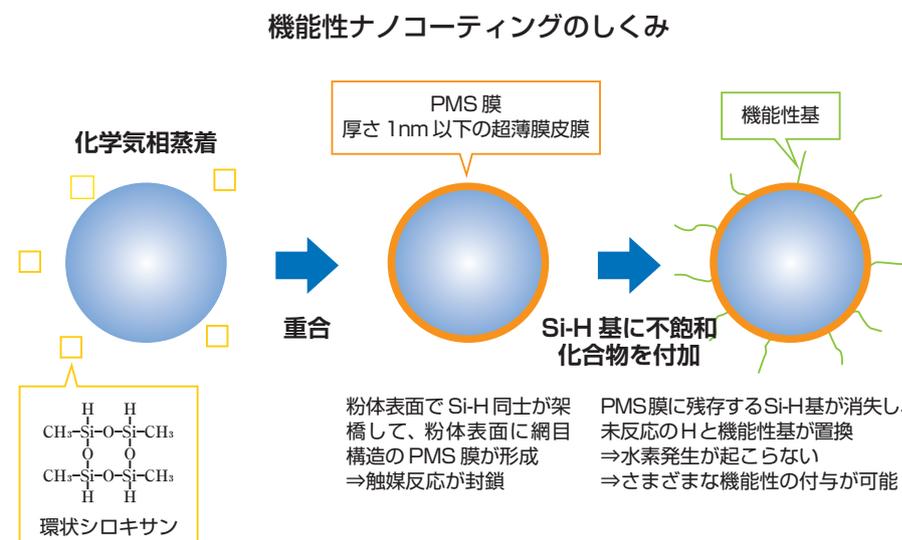
粉体の色や形などを変えることなく、
香料や油脂を劣化させる触媒活性を
封鎖し、さらに機能性を付与するこ
ともできる「機能性ナノコーティン
グ」技術について、お話を伺いました。

「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^{*1}
(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^{*2} (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