

超分子技術を応用した「シリコーン」ゲル化剤の開発に成功 ～新しい使用感触の化粧品開発が可能に～

資生堂は、東京大学大学院 加藤隆史教授および信州大学大学院 ^{はなぶさ} 英 謙二教授と共同で、滑らかでべたつかず、安全性の高い油分である「シリコーン」を増粘・固化させるゲル化剤の開発に成功しました。本素材によるシリコーンのゲル化には、「超分子」という技術を応用しています。今回の開発によって、これまで粘度を出したり固めたりすることが難しかったシリコーンを透明にゲル化することができ、従来にはなかった新しい基剤や使用感触の化粧品開発が可能となりました。

シリコーンの化粧品への配合技術

シリコーンは①滑らかで伸びが良く、べたつかない感触を有する、②皮脂や汗、水の影響を受けにくい、③安全性が高い等の特長を有する「油分」として、化粧品に広く配合されています。クリームや美容液などのスキンケア製品を始め、ファンデーションやヘアケア製品などに今やなくてはならない成分として多用され、粘性を持っている（＝とろみのある）化粧品にも配合されています。しかしシリコーンそのものを増粘するのは難しく、通常、乳化剤の添加や他の油分への溶解といった方法により安定配合しています。シリコーンを透明で安定なゲル（ジェル）状に固める素材はほとんど知られておらず、これが出来れば化粧品としての応用が一層広がることが想定でき、その開発が望まれていました。

超分子技術を応用したシリコーンゲル化剤

今回、シリコーンゲル化剤の開発にあたって、「超分子」に着目しました。「超分子」とは、20世紀後半に提唱された新しい概念ですが、複数の分子が非共有結合（＝弱い結びつき）で物理的に集合し、それまでにない機能を発現することがあり、その集合体を「超分子」と呼びます。この概念に基づき、シリコーンに配合した際「超分子」構造となり、「ゲル化能力」を発現する素材の開発を目指しました。

ゲル化能力の高い成分を探索した結果、約20種ある天然アミノ酸のうち「バリン」と「イソロイシン」（※1）に特に優れた能力があることを見出しました。また、アミノ酸誘導体である「アスパルテーム」（※2）もゲル化能力が高いことがわかりました。「バリン」「イソロイシン」「アスパルテーム」をそれぞれシリコーンの一種である「ジメチルシロキサン」と組み合わせることで、3種類のシリコーンゲル化剤を開発することに成功しました。

※1 「バリン」「イソロイシン」：ヒトの正常な成長に欠かせない必須アミノ酸として知られている。

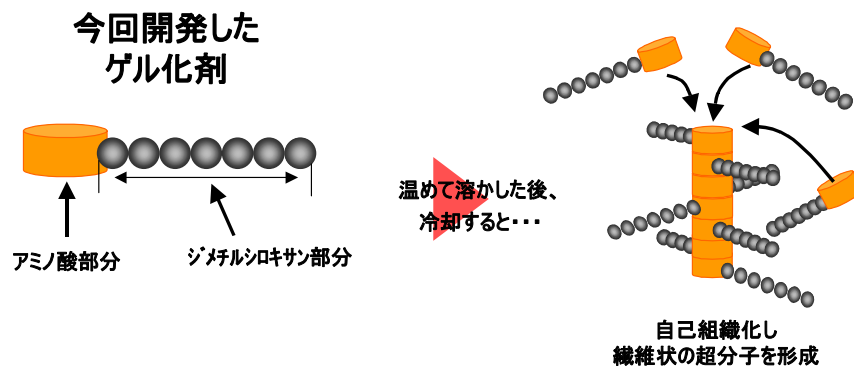
※2 「アスパルテーム」：「アスパラギン酸」と「フェニルアラニン」の複合体で、砂糖の200倍甘い安全な人工甘味料として世界中で使用されている。

開発に成功したシリコーンゲル化剤は、シリコーンに対しわずか1～2%加え、加熱、冷却という過程を経ることで、「超分子」構造（直径がナノメートルのオーダーで長さは数十マイクロメートル以上という非常に細長い1本の繊維状）となります。この過程では、無数のゲル化剤分子のアミノ酸部分が水素結合でつながることで、自らが積み重ねられるように自己組織化して「超分子」構造を形成していきます（次頁図）。さらに、この「超分子」構造が網目状に広がり（次頁写真）、シリコーンの流動性を奪うことで、透明なゲルが得られます。

クリームや美容液などのスキンケア製品を始めファンデーションやヘアジェルなど、あらゆる化粧品にとって、ゲル化剤はなくてはならない素材として幅広く活用されています。従来は水を固めたハイドロゲルが主流ですが、安全性の高い油分であるシリコーンをゲル化できるようになったことで、従来にはなかった新しい基剤や使用感触の化粧品開発への応用が期待できます。

本研究の成果は、2003年11月27、28日に大阪で開催される第12回ポリマー材料フォーラムにおいて発表します。

<図> 開発したゲル化剤が「超分子」構造を形成する仕組み



<写真> 超分子が網目状に広がっている様子

