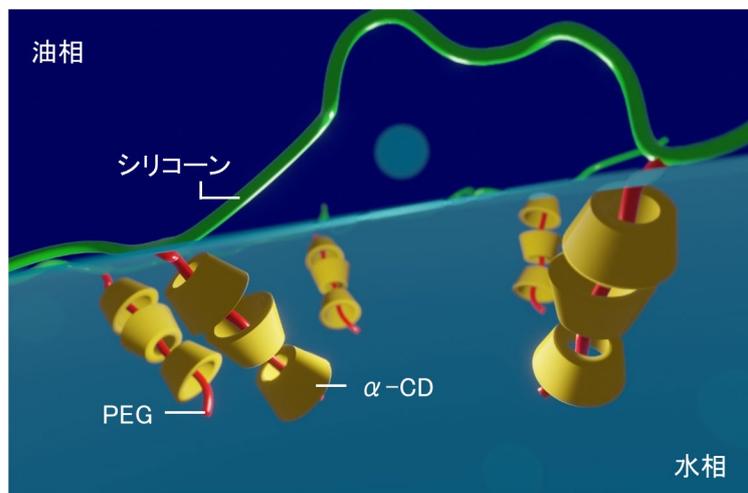


## 安定性を向上させる「超分子エマルジョン」を新開発

サンスクリーンの開発では、撥水性でメリットがある油中水型(W/O)乳化剤が採用されることが多くありますが、乳化剤の配合量が増えると、べたつきや重たい使い心地になりやすい欠点があります。日本メナード化粧品株式会社(愛知県名古屋市中区丸の内3-18-15、代表取締役社長:野々川 純一)は、この課題を解決するために、国立大学法人名古屋工業大学 工学研究科(愛知県名古屋市昭和区御器所町、准教授:山本 勝宏)との共同研究によって、従来より乳化剤を減らしても安定なW/O乳化として「超分子エマルジョン」の技術を開発しました。



ポリエチレングリコール(PEG)変性シリコーンと $\alpha$ -シクロデキストリン( $\alpha$ -CD)が油水界面で超分子複合体を形成している

図 超分子エマルジョンのイメージ

サンスクリーンなどに利用されるW/O乳化剤では、疎水性のシリコーンに親水基であるポリエチレングリコール(PEG)を置換した「PEG変性シリコーン」が乳化剤として汎用されています。しかし、PEG変性シリコーンを用いたW/O乳化は、安定性に課題があるため、乳化剤を多めに配合したり、増粘剤を添加したりすることで製剤の安定性を図ります。しかし、その結果べたつきや重たい使い心地になってしまいます。

メナードはこの課題に対して、 $\alpha$ -シクロデキストリン( $\alpha$ -CD)を用いることで、油水界面でPEG変性シリコーンと超分子複合体を形成させると、W/O乳化において安定性が劇的に向上することを見出し、できた分散系溶液(エマルジョン)を「超分子エマルジョン」と名付けました。この「超分子エマルジョン」の技術により、W/O乳化剤における乳化剤や増粘剤の配合量を最小限とすることが可能となります。今後、本技術をもとに心地よい感触のサンスクリーンやリクイドファンデーションの開発に応用していきます。

なお、本研究の成果は2023年9月12日から15日にかけて長野市で開催された第74回コロイドおよび界面化学討論会にて発表しました。

【研究内容に関するお問い合わせ先】

日本メナード化粧品株式会社 総合研究所 (名古屋市西区鳥見町2-7)

TEL:052-531-6263 Mail:k-info@menard.co.jp 研究担当:豊田・山口 資料担当:福永

## 1. 超分子エマルジョンについて

超分子とは、複数の分子が水素結合などの比較的弱い相互作用によって秩序高く会合して形成される分子集合体のことを言います。ポリエチレングリコール(PEG)と $\alpha$ -シクロデキストリン( $\alpha$ -CD)は超分子複合体である擬ポリロタキサン構造<sup>※1</sup>(図1)を形成することが知られています。今回、メナードは、これを界面化学に応用することで、W/O 乳化の保存安定性が劇的に向上することを見出し、できたエマルジョンを「超分子エマルジョン」と名付けました。

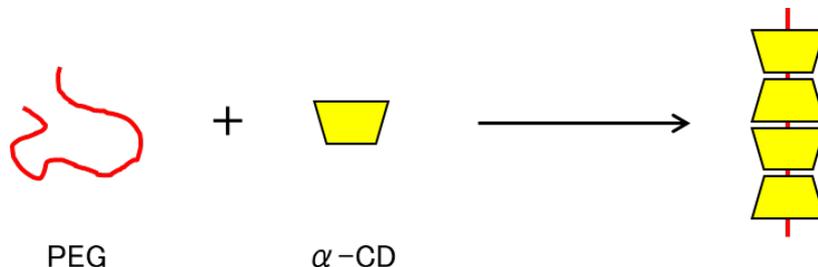


図1 PEG と  $\alpha$ -CD が形成する擬ポリロタキサン構造の模式図

<sup>※1</sup> Complex formation between poly(ethylene glycol) and  $\alpha$ -cyclodextrin: A. Harada, and M. Kamachi, *Macromolecules*, **23**, 2821–2823 (1990)

## 2. 超分子エマルジョンによる W/O 乳化の安定化効果

PEG 変性シリコーンを乳化剤として用いた W/O 乳化において、 $\alpha$ -CD を含む製剤と含まない製剤を調製し、50°Cで約 1 か月間保存した後の安定性を比較しました。

図2に示した光学顕微鏡画像の通り、調製直後は、 $\alpha$ -CD の有無によらず良好な乳化粒子の W/O 乳化が得られていますが、1 か月後に比較すると、 $\alpha$ -CD 未配合の W/O 乳化では乳化粒子が粗大化するのに対して、 $\alpha$ -CD 配合の W/O 乳化では調製直後と同等の乳化状態を維持していることが分かりました。

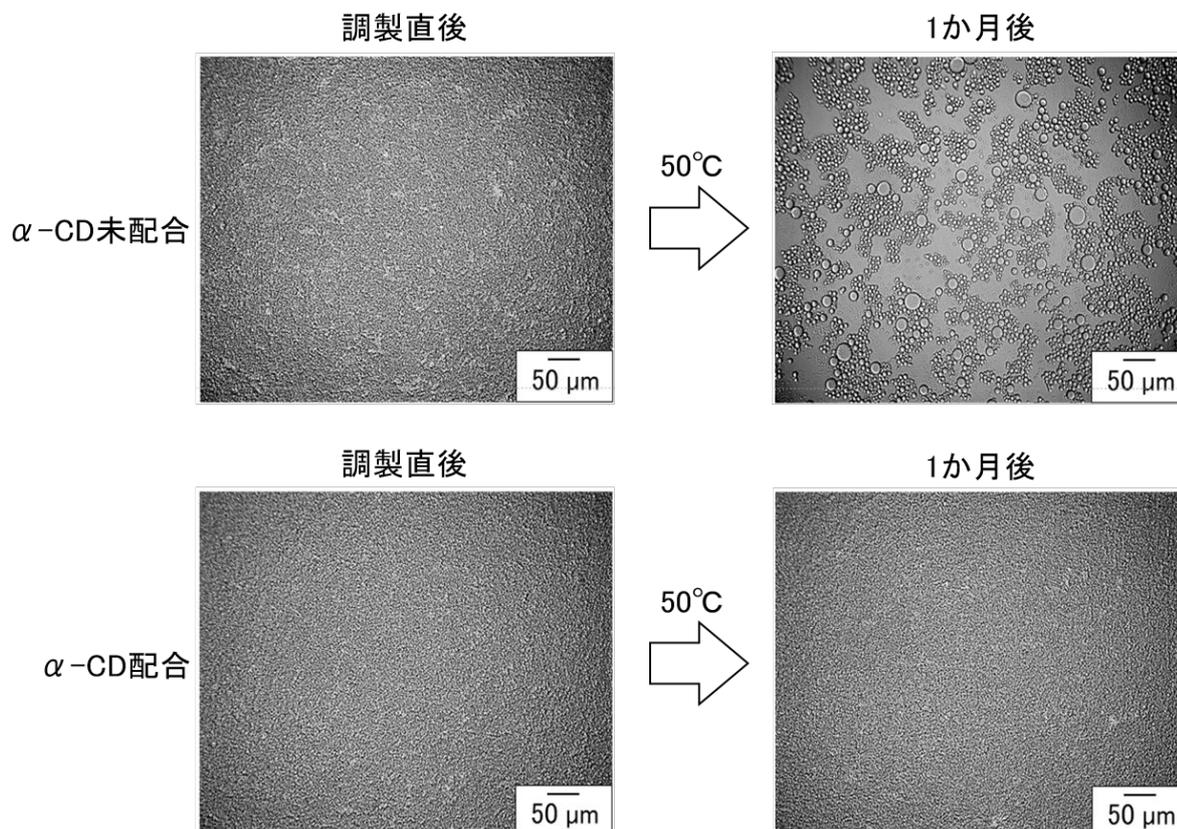


図2 超分子エマルジョンによる W/O 乳化の安定化効果