

## デキストリン脂肪酸エステルゲルのゲル化特性を利用したクレンジングジェル処方

今井 裕美\*1

### 1. はじめに

クレンジングとはメイクなどの油性汚れや毛穴に詰まった角栓、黒ずみなどを落とすものとして使用される。クリームタイプ、オイルタイプ、ローションやシートなど拭き取りタイプ、また、近年ではワックスを用いたバームタイプ等多くの種類が販売されている。中でもオイルタイプはメイクとのなじみの良さからメイク落ちに優れている特徴がある。オイルクレンジング料に求められる機能は、汚れ落ちの良さのほか、肌への負担がないことやべたつかないこと、洗い落とし後のつっぱり感がないことなどの感触の良さ、そして使用時にタレ落ちがないなどの使い勝手の良さなどであり、これらを考慮しつつ設計することが必要となっている。

クレンジングに使用するオイルは、メイクなどの油性汚れとのなじみややさや展延性や滑沢性から、低粘度のエステル油が用いられることが多い。液状であると手に取り出すとき指の間からタレ落ちやすいことやオイルの膜が薄い肌が直接擦られ負担がかかってしまうことなどが考えられる。そこでオイルを増粘またはゲル化させることでタレ落ちにくくすることやクッション性を付与する試みがなされている。

オイルの増粘・ゲル化剤として広く使用されているデキストリン脂肪酸エステル(レオパール<sup>®</sup>)を用いて、オイルゲルのレオロジー特性の評価や官能評価を行い、その結果をもとにオイルクレンジング処方を設計することを試みた。

### 2. 目的

本稿では、各種化粧品に使用されているデキストリン脂肪酸エステルの中からオイルゲルの硬さ、透明性、感触が異なる特徴あるゲルを作製できるパルミチン酸デキストリン2種とミリスチン酸デキストリン、及びこれらの組み合わせによるオイルゲルを用いて官能評価とレオロジー及びトライボロジー評価を行い、その結果をもとにジェル状のオイルクレンジング処方を設計することを目的とする。

### 3. デキストリン脂肪酸エステルで増粘された油のレオロジー評価

#### 3.1. 試験方法

##### 3.1.1. デキストリン脂肪酸エステル

パルミチン酸デキストリンとしてパルミチン酸の結合数の異なる2種を用いた。パルミチン酸の結合数の多いものをKL2、少ないものをTL2とし、ミリスチン酸デキストリンをMKL2と称する。

### 3.1.2. オイルゲルの調製方法

オイルはパルミチン酸エチルヘキシル（サラコスP-8、日清オイリオグループ株式会社）を使用した。以下、すべての実験は同じオイルを用いた。デキストリン脂肪酸エステルをパルミチン酸エチルヘキシルに加え、室温でよく分散させた後加熱溶解した。その後、一晚静置させてオイルゲルを作製した。

### 3.1.3. オイルゲルのレオロジー評価方法

オイルゲルの硬さは、レオメータ（CR-500DX、株式会社サン科学）を用いて、30℃、24時間後、直径20 mm平板プランジャー、6 cm/分昇台の条件で測定し、その最大値をゲル強度とした。

ひずみ分散測定は、レオメータ（MCR102、株式会社アントンパール・ジャパン）を用いた。測定治具は直径25 mm、傾斜角2°のコーンプレートCP25-2を用い、32℃、1 Hz、ひずみを0.1%から10,000%まで変化する条件で貯蔵弾性率 $G'$ を測定し、塗布始めの硬さを $G'$ の大きさから、ゲルの崩れにくさを線形領域の広さから判断した。

フローカーブ測定は同装置を用いた。測定治具は直径25 mmの平行プレートPP25を用い、32℃、ギャップ0.05 mm、せん断速度 $0.1 \text{ s}^{-1}$ から $10,000 \text{ s}^{-1}$ 往復の条件でせん断粘度を測定し、せん断速度を下げていくときのせん断粘度からゲルの復帰力を、高せん断速度での値から塗布時のひび広がり判断した。<sup>1)</sup>

くなるまでの時間を相対的に評価し、ゲルの復帰力を目視で判断した。また、これを複数回繰り返して、繰り返しによる復帰力も確認した。

### 3.1.4. オイルゲルのタレ落ち試験

ゲルに力を加え、その後、静置するとゲルに復帰することを視覚的に確認するため、オイルゲルをスポイトで吸い取りゴム製の板に垂らした後、傾けて流れる様子を観察した。

### 3.1.5. オイルゲルのトライボロジー評価方法

平均摩擦係数（MIU）の測定は、トライボメータ（株式会社アントンパール・ジャパン）を用いて、32℃、すべり速度 $0.000001 \text{ cm/s}$ から $100 \text{ cm/s}$ まで変化させ、1N、シリコン製ピンとガラス製ボールを用いる条件で測定し、すべり速度 $10 \text{ cm/s}$ から $100 \text{ cm/s}$ の間のMIUを塗布時のすべりやすさとして評価した。すべり速度が $10 \text{ cm/s}$ から $100 \text{ cm/s}$ が塗布時との相関があるといわれている。

同じく摩擦感テスター（KES-SE、カトーテック株式会社）を用いて、人工皮革に試料を適量置き、布センサーを速度 $1 \text{ mm/s}$ 、荷重 $25 \text{ g}$ の条件で測定し、そのMIUからすべりやすさを評価した。

### 3.1.6. オイルゲルの官能評価

ゲルを前腕内側部に適量のせ、ゲルを崩しながらゆっくり塗布したときの感触を評価した。

これ以降の閲覧を希望の場合は、本誌をご購読ください。