

# 新規アクリル酸系増粘剤の開発

住友精化株式会社 機能化学品研究所

森光 裕一郎 中塚 昭男

## はじめに

化粧品には用途や使用原料に応じて様々な増粘剤が用いられる。中でもポリアクリル酸系の水溶性増粘剤は水溶液にしたとき、他の増粘剤に比べ少量の使用で高い増粘が得られること、降伏値が高く乳化性、分散性に優れること、みずみずしい感触などから多くの化粧品増粘剤として使用されている。代表的なものとしては、架橋型ポリアクリル酸のカルボキシビニルポリマー（以下、CVP）やCVPをベースとしてアクリル酸とメタクリル酸アルキルを共重合して架橋したアクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体といった増粘剤があり、製品の持つ乳化力と降伏値からクリームやローションはもちろん、その他様々な化粧品原料としての用途を広げている。

一方で、高度化する化粧品のフォーミュレーションの中には従来のCVPやアクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体では十分に満足できる特性が得られない場合も出現している。また増粘剤の機能としてのレオロジー特性のみならず、原料の安全性の面からもより高い基準を求められている。このような背景を元に、アクリル系増粘剤として従来のCVPでは得られない特性の増粘剤も日々開発されている。

本稿では新たに開発した会合型増粘剤の商品名「アクベック®SERK」と既中和型CVPの商品名「アクベック®MG」について紹介する。

## 会合型増粘剤 アクベック®SERK

### 1. 背景

近年、シャンプーをはじめとする液体洗浄剤の増粘剤としてアクリル系エマルジョン型増粘剤が多く使用されている。アクリル系エマルジョン型増粘剤は界面活性剤との会合により粘度が増加する会合型増粘剤の一種であり、主なアクリル系エマルジョン型増粘剤としては、アクリレートコポリマーが挙げられる。アクリル系エマルジョン型増粘剤は、エマルジョンであるという特徴から、他の成分との混合が容易でありコー

ルドプロセスにも利用可能であるという利点がある一方で、①冬季に凍結の恐れがある、②菌に侵されて腐敗の可能性があり早期に使用する必要があるかまたは防腐剤の添加が必要である、③感作性のアクリル酸エチルモノマーを微量含有する可能性がある、④使用環境によってはエマルジョンが不安定になる、⑤固形分が20~30%程度であり輸送や保管にコストがかかるというデメリットを有している。

これらの背景から開発されたアクベック®SERK（微架橋型アクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体、以下SERK）について述べる。

### 2. アクベック®SERKの特性

SERKは以前より知られている増粘剤、アクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体でありながら、疎水度と架橋度を会合型増粘剤向けに設計した分子構造であり、水に分散しpHを弱酸性に調整してもほとんど粘度を発現しないが、塩化ナトリウムのような電解質を添加すると疎水基同士の物理架橋により増粘する。電解質の添加量により粘度発現のパターンが異なるW-150CとW-300Cの2種類がある（Table 1）。SERKは粉末形状であり凍結や腐敗、エマルジョンの分離の心配がないなどの利点を有している。

Table 1 Viscosity of AQUPECK® SERK

	AQUPECK® SERK	W-150C	W-300C
Viscosity [mPa·s] (20rpm, pH6)	1% aqueous solution	100	200
	1% aqueous solution + 1% NaCl	2,000	12,000
	1% aqueous solution + 3% NaCl	12,000	6,000

### 3. シャンプーへの応用

SERKと従来の架橋されたアクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体およびエマルジョンのアクリレート



Fig. 1 Features of Pearl-Shampoo

コポリマーを使用してパールシャンプーを調製した (pH5.3)。SERK W-150Cを使用したパールシャンプーでは、パール顔料の分散が従来のアクリル酸・メタクリル酸アルキル共重合体よりも優れており、仕上がりが美しく、アクリレートコポリマーと比べて遜色がなかった (Fig. 1)。

またSERK W-300Cおよびアクリレートコポリマーを使用して調製したクリアシャンプー (pH6.5) では、界面活性剤の量によらずSERK W-300Cの方が、高い造粘性を示した。よって、これまでアクリレートコポリマーが使用できなかった界面活性剤の使用量が少ない液体洗淨剤においてSERKによって増粘可能である (Fig. 2)。

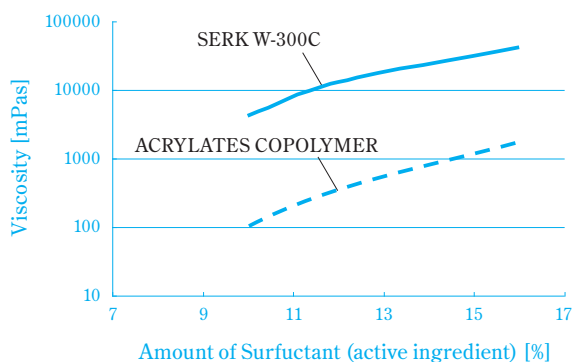


Fig. 2 Viscosity vs Amount of Surfactant (Clear Shampoo)

### 既中和型CVP アクベック®-MG

#### 1. 背景

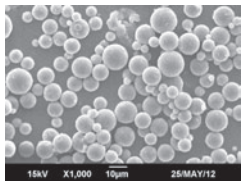
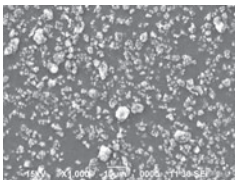
クリーム、ジェル等の化粧品は、より優れたさっぱり感、さらさら感や軽い触感を求め、種々の検討がなされている<sup>1)~4)</sup>。

アクベック®-MG (架橋型ポリアクリル酸ナトリウム) は、当社独自のアクリル酸系重合技術の応用により、ゲルの粒子径・形状、粘度・架橋度などを調整して顧客が求めている品質改良を行い、よりさらさら感や軽い触感がある新規増粘剤を開発した。

#### 2. アクベック®-MG 特性

アクベック®-MGは真球状の粉末形状であり、従来のカルボマーとは溶液の中和工程が不要なこと、ゲル粒子の形状、レオロジー特性が異なる (Table 2)。

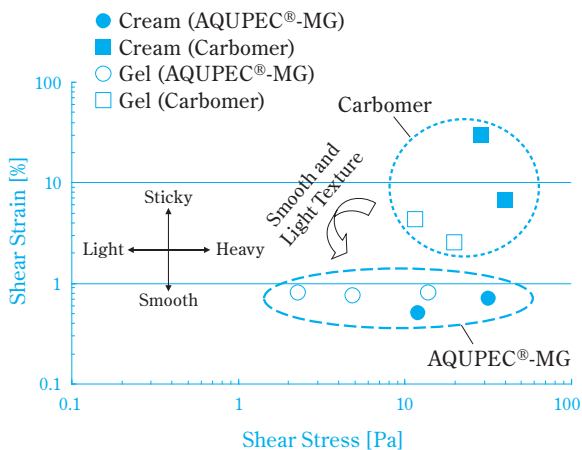
Table 2 Features of AQUPEC®-MG

	AQUPEC®-MG	Carbomer
Form	Spherical Particle	Fine Powder
Particle Size [μm]	5~30(controllable)	< 10
Bulk Density [g/mL]	0.55	0.17
Appearance SEM×1,000		
Viscosity (0.5%aq.) [mPa·s]	25,000	45,000
pH (0.5%aq.)	6.0	3.0
Features	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Easy incorporation into gel with smooth and light texture</li> <li>• Flexibility in formulation</li> <li>• Easy to handle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Low flowability</li> </ul>

### 3. クリーム、ジェルへの応用

アクベック®-MGと従来のCVPを使用して、保湿クリームと保湿ジェルを調整した。

レオロジー評価はTA-インスツルメント製応力制御型レオメーターAR-2000exを用いて、定常流粘度の測定を行い、低剪断領域の線形弾性限界から急激に歪が大きくなるポイントを求め、そこを降伏応力と降伏歪として評価した (Fig. 3)。アクベック®-MGを使用したクリームやジェルは、カルボマーを使用した場合に比べ低い降伏応力と降伏歪みを持つことから、軽くてさらさらとした触感を示す。



Rheometer: AR 2000ex(TA instrument)  
Geometry: 60mm 4° Aluminum cone  
Steady Rate Sweep  $10^{-4}$  to  $10^{-1}$  1/s  
Measurement temperature: 25°C

Fig. 3 Rheological evaluation for Cream and Gel

### おわりに

本稿で紹介したアクベック®SERKは、会合型増粘剤としてのみならず、高分子乳化剤として、他の増粘剤と組み合わせてクリームやローションといった用途に使用したり、プルプルとした触感をもつゼリー状ゲル化剤として使用したりすることができる。

アクベック®-MGは、特有のレオロジーを制御することが可能であり、特にクリーム、ジェルなどの用途では、優れたさらさら感、軽い触感を容易に付与できる増粘剤である。

これら新しいアクリル系増粘剤の他に、アクリル酸系吸水性樹脂を化粧品用に応用した商品名「アクアキープ® 10SH-NFC」や特長ある性能を発揮するエマルジョン型増粘剤の商品名「アクベック®-L」など新しい商品も続々開発している。

これらの新しい製品が多くの化粧品原料として使用され、新たな化粧品が開発されることを期待する。

### 引用文献

- 1) 花王(株), 特開2009-190986 (2009).
- 2) レンゴー(株), 特開2005-23208 (2005).
- 3) 花王(株), 特開平9-249543 (1997).
- 4) 金田 勇, 曾我部 敦, 中島 英夫, *J. Soc. Cosmet. Chem. Jpn.*, **39** (4), 282 (2005).