

# 分散・インク講座 (第12講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 93 [10], 329-334 (2020)

## 塗料における乳化重合用界面活性剤の顔料分散への影響

井上 聡<sup>\*,†</sup>・福田佳緒里<sup>\*</sup>・塚原直樹<sup>\*</sup>・綾 洋一<sup>\*</sup>

<sup>\*</sup>ADEKA(株) 東京都荒川区東尾久7-2-34 (〒116-8553)

<sup>†</sup>Corresponding Author, E-mail: inoue-satoshi@adeka.co.jp

(2020年8月28日受付, 2020年9月23日受理)

### 要 旨

水系塗料における酸化チタンなどの顔料は、バインダーである樹脂エマルジョン（以下、樹脂Emと記す）中に分散しており、顔料分散のために添加される分散剤だけでなく樹脂Em表面の界面活性剤の影響を受けると推測されるが、実際の塗料系での顔料分散について検討された報告例は少ない。本報では塗料系において、樹脂Emに用いる乳化重合界面活性剤の違いによる酸化チタンの分散性や耐候性などの塗膜性能へ与える影響について解説するとともに、分散性向上化のための改善策についても併せて紹介する。

キーワード：反応性界面活性剤, 乳化重合, 建築塗料, 耐候性

### 1. はじめに

近年、世界的な環境規制の高まりから有機溶剤に代表される揮発性有機化合物（VOC）削減への対応が求められており、国内塗料業界としても法規制と事業者の自主的取り組みとのベストミックスを推進している<sup>1)</sup>。塗料の中で最も水系化が進んでいるのが建築塗料であり、国内の水系化率は65.6%となっており今後も国内外の塗料業界でこの流れは続くことが予想される<sup>2)</sup>。

水系塗料の中でも樹脂Emは、塗膜性能を決定する重要な原料であり、樹脂Emの性能を上げることで、水系塗料の普及がさらに進むと考えられる。

樹脂Emは乳化重合法により製造され、その製造工程において界面活性剤は重合反応場の提供、モノマー成分のプレ乳化、生成したポリマー粒子の分散安定化など、いくつかの重要な役割を担っている。一般的に用いられる界面活性剤は非反応性の化合物のため、ポリマー粒子の表面に物理的に吸着しているだけである。そのため、高剪断の攪拌によってポリマー粒子から界面活性剤が脱着し不安定化することにより樹脂Emの凝集が起こることや、塗膜の界面に移行することにより耐水性や密着性が溶剤系樹脂に比べて劣ることが知られており、改善が求められてきた。これらの課題の解決手法の一つとして、乳化重合中にモノマーと化学的に共重合する反応性界面活性剤の使用が

挙げられる。

反応性界面活性剤は乳化重合中にモノマーと化学的に共重合することで、重合後にフリーの界面活性剤が存在せず、非反応性界面活性剤の欠点を克服できるものである。

反応性界面活性剤が創出されたのは1970年代と歴史は古く、開発当初はラジカル重合基として、モノマーとの反応性が非常に高い（メタ）アクリル基などが選定されていた。そのため、乳化重合の前半で多くが消費されてしまうことから、界面活性剤というよりもモノマーに近く、乳化・可溶性性能などが不十分であった。

当社ではこれらの課題を解決するために、重合基にアリル基を選定し、親水基と疎水基のバランスを最適化した反応性界面活性剤アデカリアソープSEシリーズ（アニオン）、NEシリーズ（ノニオン）を1990年代に開発した。アリル基は（メタ）アクリル基に比べラジカル重合性が低く、重合後半まで界面活性剤としての機能を有するため乳化・可溶性を維持し、重合安定性および重合後の樹脂Emの安定性に優れている。その後、2000年代に環境ホルモン対応（ノニルフェニル基フリー）型であるSRシリーズ（アニオン）、ERシリーズ（ノニオン）が加わり、現在では幅広い用途で利用されている<sup>3)</sup>。アデカリアソープシリーズの構造式を図-1に示す。

樹脂Emの要求性能が向上していることもあり、国内の乳化重合用界面活性剤市場では、アクリル系やアクリル/スチレン



〔氏名〕 いのうえ さとし  
〔現職〕 機能化学品開発研究所界面化学品研究室  
〔趣味〕 登山（百名山）、マラソン  
〔経歴〕 2005年千葉大学大学院自然科学研究科修了。同年エスケー化研㈱に入社し、塗料・原料開発に携わる。NOK(株)を経て、2016年(株)ADEKA入社。水系コーティング用添加剤の開発に従事し、現在に至る。

品名	構造式
アデカリアソープ SR/ER シリーズ	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}-\text{CH}_2 \\   \\ \text{R}-\text{OCH}_2\text{CHO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n-\text{X} \end{array}$ X: SO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub> (SR シリーズ) H (ER シリーズ) R: アルキル基
アデカリアソープ SE/NE シリーズ	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{O}-\text{CH}_2 \\   \\ \text{C}_6\text{H}_4-\text{OCH}_2\text{CHO}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n-\text{X} \end{array}$ X: SO <sub>3</sub> NH <sub>4</sub> (SE シリーズ) H (NE シリーズ)

n: エチレンオキシド(EO)付加モル数

図-1 アデカリアソープシリーズの構造式

【図表について】電子ジャーナルサイト「J-STAGE」ではカラーでご覧いただけます。https://www.jstage.jst.go.jp/browse/shikizai-char/ja/