

界面活性剤講座 (第10講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 90 [1], 27-32 (2017)

塗料における添加剤の作用機構と不具合

古澤 智^{*,†}

*関西ペイント㈱R&D本部基礎研究所 神奈川県平塚市東八幡4-17-1 (〒254-8562)

† Corresponding Author, E-mail: furusa@als.kansai.co.jp

(2016年10月18日受付, 2016年12月11日受理)

要 旨

塗料の構成要素の一つである添加剤は、塗料の性質を改善するために重要な役割を担っている。これらの中には、界面活性機能を有するものも多く、少量の添加で大きな効果をもたらすが、添加にともない不具合発生リスクも高い。本稿では、その代表的な添加剤であるレベリング剤や消泡剤の塗料中での作用機構や不具合について紹介する。

キーワード：レベリング剤, 消泡剤, 泡, ハジキ, 表面張力

1. はじめに

塗料のおもな構成要素として樹脂、顔料、溶剤（あるいは水）が挙げられるが、それらだけでは、塗料に要求される多くの機能を満足させることはできない。そのため塗料の性質を大きく変化させることができる添加剤が使用される。塗料用添加剤は、使用目的に応じてさまざまな種類があり（表-1）、各種の機能を付与するため、またその利便性より塗料中には複数の添加剤が適用されている。それらの中には界面活性機能を利用したものも多く、その代表としてレベリング剤や消泡剤などの表面調整剤が挙げられる。これらは、少量の添加により大きな効果をもたらす一方で、不具合を発生させるリスクも非常に高い。したがって、表面調整剤の特性を十分に把握したうえで、適切な添加剤を選定することはきわめて重要となる。ここでは、レベリング剤、および消泡剤を中心に、塗料における機能

発現の機構、および添加にともなう不具合事例とその対策などについて紹介する。

2. 表面調整剤について

塗料の気液界面に配向し作用する代表的な添加剤として消泡剤、レベリング剤等の表面調整剤が挙げられる。消泡剤は、塗料製造工程での抑泡性の向上、また塗装プロセスでの破泡性を改良する。またレベリング剤は、塗装後の塗膜表面に配向して塗膜の平滑性の確保、あるいは被塗物に対する濡れ性を改良する。これらは気液界面へ配向し、表面張力を低下させることにより、その機能を発現する。種類としては、おおむねアクリル系、ビニル系、シリコン系、フッ素系に大別される。さらに消泡剤においては、疎水性の微粒子、鉍物油などを併用し消泡効果を高める場合も多い。これらは適用する塗料材質に応じて使い分けられるが、塗料に対し表面調整剤の表面張力がきわめて低い種類は、期待される機能付与効果は高いが、それにとともなう不具合発生リスクも高まる。そのため、添加剤の選定においては、塗料の表面特性へ及ぼす影響を理解したうえで、機能付与とリスクの両面から塗料材質への適性を判断することが重要となる。

3. 表面調整剤の表面吸着挙動について

表面調整剤の表面吸着挙動を議論する際、表面調整剤濃度に対する表面張力曲線より、表面吸着量を理論的に求める方法がよく用いられる。この吸着過程の基礎となるのが、式(1)に示したGibbsの吸着等温式である。

$$\Gamma = -\frac{1}{RT} \frac{d\gamma}{d \ln C} \quad \text{.....(1)}$$

ここで Γ は、物質の表面吸着量、 C は物質濃度、 γ は溶液の表面張力、 R は気体乗数、 T は絶対温度をあらわしている。濃度の増加により、表面張力が低下する場合、式中の Γ は正の値を示し、気液界面に物質が吸着していく挙動をあらわしている。一般的な表面調整剤は、このように気液界面に物質が吸着する挙

表-1 塗料用添加剤

機能発現時	添加剤種
塗料の製造時	・顔料分散剤／湿潤剤 ・消泡剤
塗料の貯蔵中	・顔料沈降防止剤 ・皮張り防止剤 ・重合防止剤
塗膜の形成時	・レオロジーコントロール剤 ・消泡剤 ・レベリング剤 ・抑錆剤（フラッシュラスタ防止）
塗膜の形成後	・防錆剤 ・擦り傷防止剤 ・可塑剤 ・付着性付与剤 ・防腐剤／防カビ剤 ・紫外線吸収剤／光安定剤 ・親水化剤／撥水化剤



〔氏名〕 ふるさわ さとる
〔現職〕 関西ペイント㈱R&D本部基礎研究所
〔趣味〕 レコード収集
〔経歴〕 1990年北海道大学工学研究科 合成化学工学専攻修士課程修了。同年関西ペイント㈱入社。