# 解 説

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 87 [9], 311–316 (2014)

## -- 小特集 色材・コーティング領域におけるナノテクノロジー--ナノ粒子のコーティングへの応用

### 若原章博\*,†

\*ビックケミー・ジャパン(㈱)添加剤技術部 東京都新宿区市谷本村町 3-29(〒 162-0845) † Corresponding Author, E-mail: akihiro,wakahara@altana.com

(2014年5月20日受付, 2014年6月23日受理)

#### 要 旨

実用化されているナノ粒子ディスパージョンの塗料への展開例を中心に紹介する。耐スリキズ性を向上させるナノシリカ粒子,導電性・熱伝導性・機械的特性を向上させるカーボンナノチューブを取り上げる。また粒子の分散安定化に用いられる分散剤の最近の開発事例についても触れる。とりわけABブロックや超分岐立体構造のように,分子構造が制御された分散剤について述べる。これらは微分散安定性だけでなく,樹脂系との反応抑制など,従来にない特性を示す。

キーワード:湿潤分散剤、ナノ粒子ディスパージョン、超分岐構造

### 1. はじめに

ナノ粒子はそのユニークな特性から注目されてきた。ただ、表面積が大きく分散体が凝集しがちであること、呼吸器等からの人体への取り込みによる健康への懸念、またコストパフォーマンスも含めナノを使うべき理由があるのかなど、期待と比べてコーティングにおいては採用が限定的であるように思われる。ここではディスパージョンによる用途展開の例と、分散安定化を支える分散剤について、その新しい構造を紹介する。

#### 2. ナノ粒子ディスパージョン

#### 2.1 シリカの例

表-1にすでに上市されているナノ粒子ディスパージョンの例を載せる。このうち、まず耐スリキズ性の向上を目的としたナノシリカのディスパージョンの、各種塗料系での適用例を示す<sup>1,2)</sup>。

最初に2液ウレタン、メラミン焼き付け系、UV架橋系での耐スリキズ性向上の手法を、図-1にモデル的に二つ示す。膜のリフローあるいは弾性により回復を図る手法と、膜の架橋密度を上げることで傷をつきにくくする手法である。いずれもナノシリカの表面をポリシロキサン鎖あるいはアクリル鎖で修飾し、マトリクスとの相互作用を制御し、最終的には膜に耐スリキズ性を付与する。図-1上段の弾性によるものは、修飾鎖が有機変性ポリシロキサンである。ポリシロキサンの末端はシリカと共有結合している。反対側の末端、あるいは途中がポリエーテル

〔氏名〕 わかはら あきひろ

議】 ビックケミー・ジャパン(株)添加剤技術部 部長 ま】 アルトサックス演奏, 絵画・芝居鑑賞, 温 泉旅行

[経歴] 1982年名古屋大学工学研究科修士課程修了。 同年関西ペイント(((保証)) ((保証)) ((保証) などで有機変性されている。一方、図-1下段に示すナノ粒子は 末端に二重結合をもつアクリル鎖で変性されており、UV架橋 系でバインダーであるモノマーやオリゴマーと架橋することが できる。

二つの手法のうち、まず弾性による耐スリキズ性向上につい

表-1 ナノ粒子ディスパージョンの例

ナノ粒子	サイズ	含有量	主溶媒	機能
	nm	%		
シリカ	20	20, 25	溶剤1	耐スリキズ
シリカ	20	50	HDDA	耐スリキズ・摩耗
シリカ・有機	100	30	水	耐スリキズ・摩耗
ハイブリッド				
アルミナ	40	50	水	耐スリキズ
アルミナ	40	30	HDDA	耐スリキズ
			およびTPGDA	
ベーマイト	30	30	溶剤2	耐スリキズ
MWCNT	_	8	水	伝導性,強度

溶剤1:メトキシプロピルアセテート 溶剤2:芳香族フリーホワイトスピリット HDDA:ヘキサンジオールジアクリレート

TPGDA: トリプロピレングリコールジアクリレート

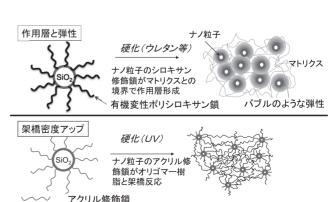


図-1 ナノ粒子ディスパージョンによる二つのスリキズ対策

www

オリゴマー樹脂

架橋密度の向上