

## 顔料湿潤・分散剤の作用と種類

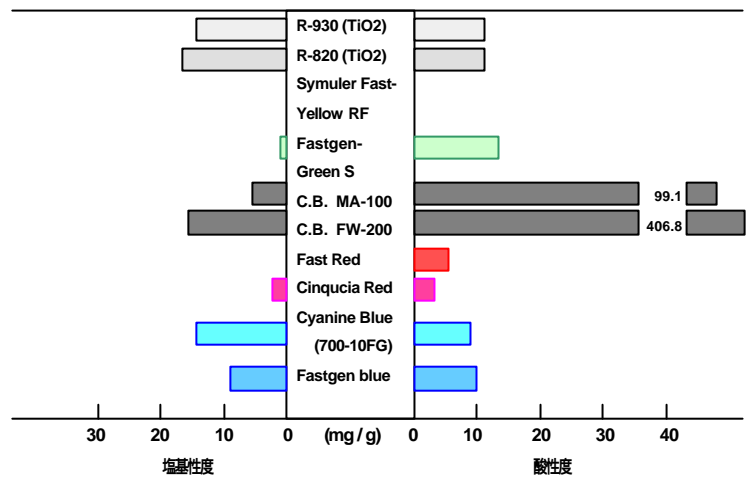
### 1. はじめに

塗料、印刷インキ、化粧品、その他顔料分散体を取り扱う工業分野において、要求される機能や性能は高度化かつ多様化しており、顔料分散は常に問題となる大きな技術的課題です。顔料粒子は微細化されるに従って、粒子自体が本来持っている性能や性質を充分引き出す事により効果が発揮されます。しかしビヒクルだけでは十分な分散性が得られない場合が多く、湿潤・分散剤が必要となります。少量添加するだけで効果を発揮する湿潤・分散剤は極めて有効であり、良好な分散体や製品を作る上で近道を与えてくれます。本稿では湿潤・分散剤の作用の解説及び、近年開発が進む高分子型添加剤含む弊社品も合わせ紹介致します。

### 2. 顔料粒子の酸・塩基

顔料分散安定性は、顔料粒子に対する分散剤の濡れ性や吸着性が大きく左右する。分散剤 - 顔料表面の相互作用の一つとして、粒子表面の酸・塩基的性質があり、酸性サイト、塩基性サイト、不活性サイト等が存在し種類によって異なります。基本的には、顔料粒子表面の酸性サイトには塩基性物質、塩基性サイトには酸性物質が吸着します。顔料粒子の酸・塩基性度の測定は酸性物質としてオレイン酸、塩基性物質としてオレイルアミンを用い、その飽和吸着量で求めています。図 - 1 よりチタン白はやや塩基性、カーボンブラックは強い酸性等、表面状態が顔料の種類により異なることが解ります。

顔料表面の酸・塩基



(図 - 1)

### 3. 湿潤・分散剤の分類

湿潤・分散剤は則ち界面活性物質で、通常炭化水素鎖を主体とした油に馴染む疎水性基と、水に馴染みやすい親水基の様な極性又は親媒性の異なる二種以上の機能性部分からなる両親媒性の化合物です。

湿潤・分散剤として好ましい性質は；

- 1) 顔料 / 液体界面への配向性が強い。
  - 2) 無機・有機顔料との親和性が強い。
  - 3) 液体(ビヒクル)と適度な相溶性を持つ。
- 等が挙げられる。

湿潤・分散剤の分類を的確に表すには溶液中で解離してイオンになるかの有無が適当と考えられています。

湿潤・分散剤の分類

	デイスパロン	酸 値	アミン値
<b>アニオン性化合物</b>	2150	(140)	---
$[\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_x-\text{CH}_2-\text{COO}]^- \cdot [\text{NH}_4]^+$	1210	(170)	---
硫酸銲塩、スルホン酸銲塩、燐酸銲塩 等	7004	(40)	(19)
	KS-860	(27)	(20)
	1860	30	12
	PW-36	55	---
<b>カチオン性化合物</b>	1850	73	38
$[\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_x-\text{NH}_3]^+ \cdot \text{Cl}^-$	DA-400N	3	165
脂肪族アミン塩 等			
<b>非イオン系化合物</b>	---		
<b>高分子化合物</b>	DA-703-50	11	32
	DA-325	14	20
<b>その他</b> 両性化合物 フッ素系化合物			

(図 - 2)

その中から非水系に適した化合物はイオン性によっておよそ4種類に分類できる。(図-2)

**アニオン性化合物**

負の電荷を持つ非極性(疎水基)部分を有し、非水系の分散剤として塗料では最も多く使用されている。汎用性のある樹脂や溶媒との親和性が良く副作用も少ない等の特徴がある。

**カチオン性化合物**

正の電荷を持つ非極性(疎水基)部分を有し、脂肪族アミンとその塩類、4級アンモニウム塩等が用いられている。

**非イオン性化合物**

水中でイオン解離しない水酸基やエーテル結合を持つ。電荷がなく顔料への吸着も弱い、水系塗料では多く使用されている。

**高分子化合物**

理論分子量が数千から数万の化合物で、従来の湿潤・分散剤に比べ分子量が大きく別項に示した。塗料の流動性や分散安定性に優れた効果がある。

**4. 湿潤・分散剤の作用**

顔料分散過程は湿潤、機械的粉砕、分散安定化の3過程に分けて考えることができる。実際一般塗料製造に於いて凡そ湿潤・分散剤が作用するのは、塗料製造時(練合時)、貯蔵時、塗装塗膜形成時の3ステージである。以下個々の作用を示すと;(図-3)

**[塗料製造時](練合時)**

- ミルベースの粘度を下げる
- 顔料濃度(PVC)を高くできる。
- 分散時間の短縮が図れる。

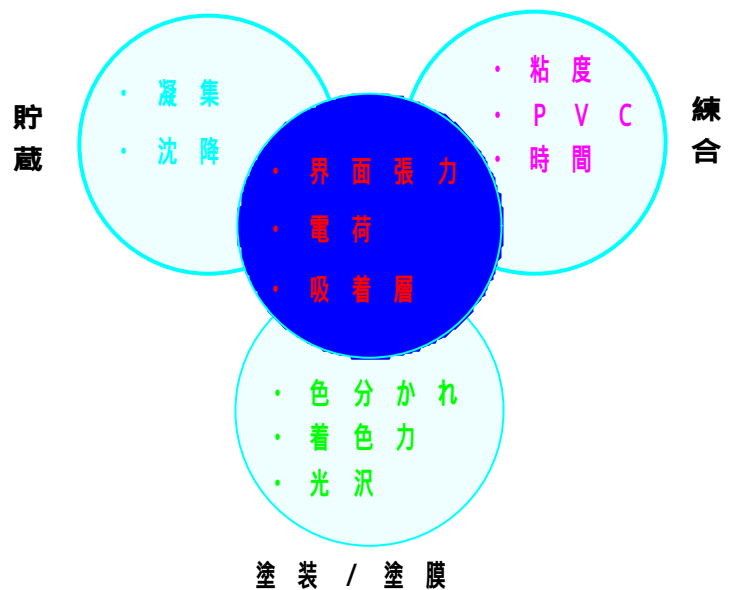
**[貯蔵時]**

- 顔料の凝集を防止
- 顔料の沈降を防止

**[塗装・塗膜形成時]**

- 色分かれの防止
- 着色力の向上
- 光沢の改良

**分散剤の作用と効果**



(図-3)

この様に湿潤・分散剤は多岐に使い分けることが可能である。

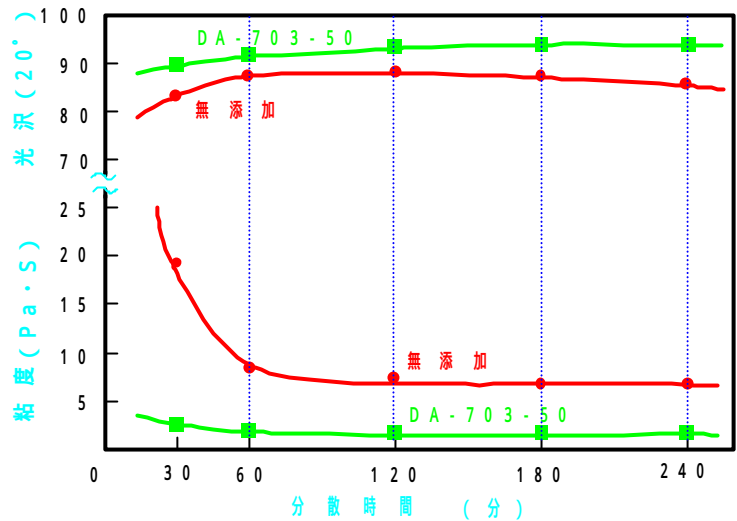
これらの作用/効果は、顔料粒子/ビヒクル(樹脂等)間の界面張力を下げ、濡れ性を改良したり、顔料粒子表面の電荷をコントロールしたり、厚い安定した吸着層を形成し粒子間のファンデル・ワールス力にうち勝つ斥力を付与する等で発揮され、分散性を改善していると考えられます。

## 5. カーボンブラックに対する分散剤の効果

### 5-1. 粘度・光沢

カーボンブラックは一般的に表面積や吸油量が大きく表面エネルギーが低い顔料で、ビヒクル中で濡れが悪く、著しく増粘したり再凝集など安定性が悪くなる傾向を持っている。このような場合塗膜表面の平滑性、光沢、鮮映性などに影響し高外観が得られない。冒頭で述べた酸性度の高いカーボンブラックを配合したアルキドメラミン塗料を用いて弊社高分子型分散剤の効果を調べた。(図-4) 分散剤はディスパロン DA-703-50 (添加量は顔料重量に対し60%) 分散機はバッチ式の試験用サンドミルを使用した。分散初期に無添加のミルベース粘度(E型粘度計使用/25)が急激に低下し、その後は緩やかに低下傾向にあるが、DA-703-50を添加すると初期より粘度が低く光沢の改良効果も大きくなっています。

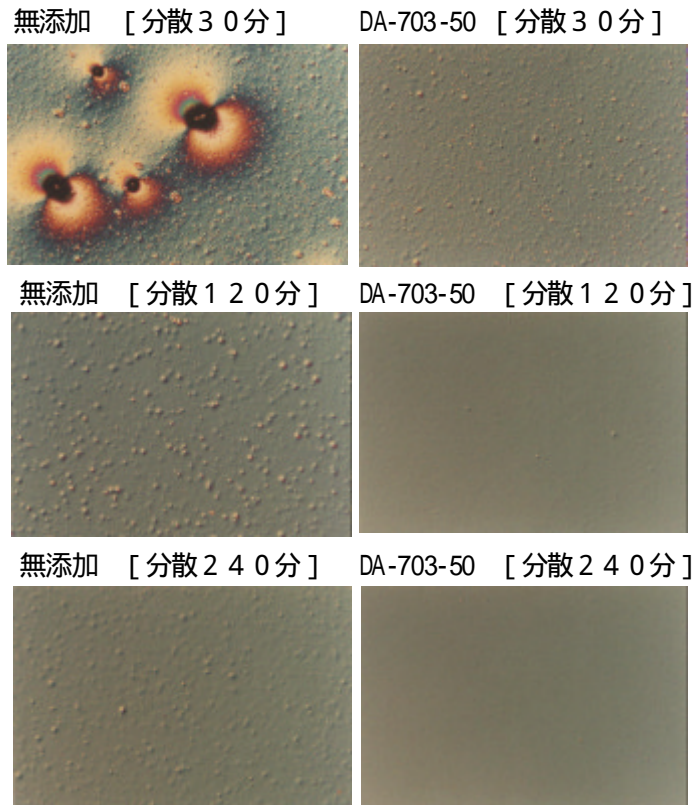
列村<sup>®</sup> マグミン<sup>®</sup> A<sup>®</sup>-Sの分散時間と粘度・光沢



(図-4)

### 5-2. 塗膜表面観察

5-1で作製した塗膜表面の微分干渉光学顕微鏡写真を示します。(写真-1) DA-703-50を添加した塗膜は分散30分で凝集塊が少なくなり2時間でほぼ平滑な面が得られるが、無添加は4時間の分散を行っても小さい凝集塊が残っており良好な塗膜とは言えない状態である。



(写真-1)

400 μ

## 6. おわりに

分散剤は塗料系に微量添加することで、顔料表面の濡れ・湿潤を促進し種々の効果をもたらします。使用に当たっては顔料表面の性質を知る事が重要で顔料表面に適した分散剤を用いることで塗料の機能・性能の向上に寄与します。塗料の様な多成分からなる複雑な混合系で用いられる分散剤の組成と効果を系統的に取り扱うことは極めて困難ではありますが、分散の理論を活用し実験結果を整理する事でユーザーニーズに合った高性能の分散剤開発を弊社は今後も進めて行きます。