

分散・インク講座 (第5講)

J. Jpn. Soc. Colour Mater., 92 [8], 232-241 (2019)

分散特性に関する最新評価装置

武田真一*,†

*武田コロイドテクノ・コンサルティング(株) 大阪府吹田市豊津町16-23スペース江坂II 3階 (〒564-0051)

† Corresponding Author, E-mail: s.takeda@takedacolloid.com

(2019年3月27日受付, 2019年5月13日受理)

要 旨

実用インクの分散・凝集状態評価法を紹介した。評価項目を大別すると、分散性と分散安定性の評価に分けられ、各々について評価の要点と実際に用いる装置について説明した。とくに実際のインクは粒子濃度が高いので、そのまま濃度で希釈せずに評価できる方法として、超音波法と沈降分析法に焦点をあてて説明した。

キーワード：分散性, 分散安定性, 超音波スペクトロスコープ, 沈降分析法, 濃厚分散系

1. はじめに

微粒子やナノ粒子からなるインク分散体は印刷物だけにとどまらず、今や、エレクトロニクス分野やエネルギー材料分野などの先端材料に関係する幅広い分野において活用されている。たとえば、プリントエレクトロニクス分野では、ITO ナノ粒子や銀ナノ粒子からなるインクやペースト状の分散体がよく用いられ、良好な分散性と分散安定性を兼ね備えることが必要とされている。ここで用いられる「分散性」という言葉には、大別して1) 微粒子化の程度やその均一性と2) 分散安定性、の二つの意味が含まれているため、評価を行う際にも誤解を生じる場合が少なくない。たとえば、凝集粒子を一次粒子に微粒子化する場合、その微粒子化の程度やそのしやすさの程度を「分散性 (Dispersibility)」と呼ぶことがあるが、この「分散性」は一次粒子の粒子径分布、凝集粒子の大きさやその割合、粒子径の均一性などで表現される。したがって、この場合にはゼータ電位測定は意味をなさない。つまり、ゼータ電位の大小は「分散性」の指標とはなり得ないのである。しかしながら、現状は、「分散・凝集状態」というと、すぐにゼータ電位で評価可能と判断される方が多く、評価法だけでなく、制御因子の選択にも混乱を招く場合がある。そこで、このような混乱を避けるため、ISOではこれら用語の定義を明確にし、評価法のガイドラインを作成する作業が進められている¹⁾。ここで、その概要を紹介すると、「分散性」を評価したい場合には、対象と

なる粒子の大きさを考慮して適切な手法を選択して液中の粒子径分布を正確に評価することが基本となる。一方、微粒子化を行ってスラリーやペーストを調製し、その分散状態が時間の経過に対して変化する速度あるいはその特性については、すでにISO/TR13097: Guidelines for the characterization of dispersion stability¹⁾にまとめられており、このような特性を「分散安定性 (Dispersion stability)」と定義されている。したがって、扱おうとしている分散体の評価を行う際には、1) 分散性=微粒子化の程度を評価する必要があるのか、2) 分散安定性=分散状態の経時変化速度を評価する必要があるのか、を意識して区別しておく必要がある。本稿では、この二つの評価項目について、微粒子やナノ粒子からなるインク分散体における評価のポイントと二つの評価法を紹介する。

2. インク分散体が用いられる製造プロセスと評価項目

インク分散体での粒子の分散・凝集状態の評価はどのように行えば良いのであろうか。冒頭にも述べたが、「粒子の分散・凝集状態」には、二つの観点があり、大別すると、1) 微粒子化の程度、2) 分散安定性、の二つに分けられる。図-1に示すように分散性および分散安定性の二つの観点から評価する必要



〔氏名〕 たけだ しんいち
〔現職〕 武田コロイドテクノ・コンサルティング(株) 代表取締役社長
〔趣味〕 旅行, お酒を飲むこと, スキー
〔経歴〕 1986年3月京都大学大学院工学研究科博士課程工業化学専攻単位認定退学。同年4月岡山大学工学部合成化学科助手。1995年11月米国コロンビア大学ラングミュアセンター客員研究員。2007年1月大阪大学大学院工学研究科環境・エネルギー工学専攻退学。同年5月武田コロイドテクノ・コンサルティング(株)設立。現在に至る。

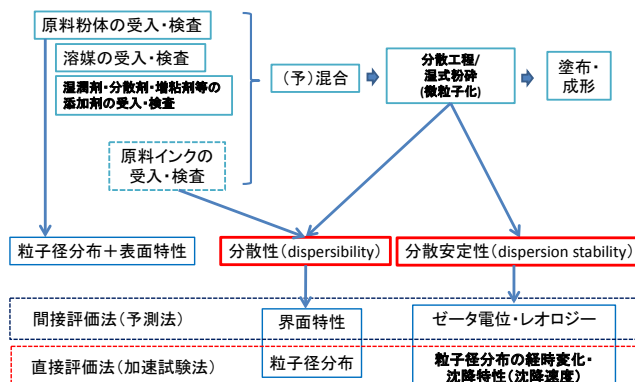


図-1 インクが関与する製造プロセスと評価項目

【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/