

O/W型転相乳化着色エマルション特性に及ぼすポリマー物性の影響

高橋茂樹*†

*花王(株)テクノケミカル研究所 和歌山県和歌山市湊1334 (〒640-8580)

† Corresponding Author, E-mail: takahashi.shigeki@kao.co.jp

(2015年4月2日受付, 2015年8月5日受理)

要 旨

インクジェットプリンター用インクは高発色(彩度)と記録物の画質などを向上させるために、色素としてさまざまな染料が用いられ、その性能は染料固有の特性に大きく依存する。この染料を分散させるためには、安定性をはじめとして種々の特性を満たす必要がある。そこで、ポリマーで染料を転相乳化させ、インクジェット用着色エマルションとしての基本特性を検討した。その結果、着色エマルションの初期粘度は、ポリマーの絡み合いに関わるポリマー量、ポリマーの流体力学的半径、水和層の広がりに関わる中和度と酸価の4者の積、すなわち、中和された酸のエマルション表面密度量と高い相関があり、系の粘度を予測する新たな指標となることがわかった。また、粒子径は分子量の影響を受けにくく、エマルションの中和表面官能基比率が乳化性の指標となることがわかった。耐マーカ―性は再分散性とポリマー分子量、親・疎水性が関係することがわかった。

キーワード：インクジェット、高分子ポリマー、染料、転相乳化エマルション、粘度

1. 緒 言

インクジェットプリンターは安価で省エネルギーであるため、写真並の高画質が得られるパーソナル分野からオフィス分野や軽印刷分野に広がり、今では大型プリンターに幅広く展開されている。このように印刷物の高速化・高画質が進んでいるなかで、インクの要求特性も高くなっている。また、写真画質や低印刷コストを求めるときは染料インクが用いられ、耐候性、耐水性など印刷物の画像信頼性が必要なときには顔料インクが用いられており、用途によって使い分けられる。

染料インクにおいては、高発色(彩度)と画像の堅牢性が染料固有の特性に大きく依存する。染料の耐光性、耐オゾン性向上のために、分子構造中の置換基や電子吸引基の導入によって酸化電位の向上や会合形成が最適化検討されている¹⁾。また、油性染料を使った分散重合による安定性向上²⁾や酸性染料などを使った乳化重合による微粒化した着色エマルション^{3,4)}も報告されている。一方、顔料インクは顔料にジアゾ化合物や酸化処理により、官能基を化学結合することによって静電反撥力を付与^{5,6)}したり、高分子量ポリマーを吸着させ立体的斥力^{7,8)}を利用することによって安定化させた報告がある。また、立体反撥を応用した事例では、マイクロカプセル化技術により保存安定性を向上したことが報告⁹⁻¹¹⁾されている。

染料含有微粒子の検討は、高い染料含有量や安定性などについて解決すべき課題が残っている。染料含有微粒子の安定性は報告されているが、長期安定性、色材物性や印刷画像といった観点での詳細な報告は少ない。また、一般によく使われているインクジェット用染料は、水溶性染料を用いているため耐水性に弱い。そこで、水に溶解しない油性染料を用いて、安定化させる必要がある。その染料を乳化・分散させるために、ポリ

マーの親・疎水基のバランスを活用する必要がある。微粒子の作成方法は、重合法^{12,13)}、固体物質の分散^{14,15)}やコアセルベーションなどがあり、インクジェットインクの要求する高染料含有量、微粒化や安定性に優れた乳化・分散法を選択する必要がある。

2. 転相乳化型着色エマルションの設計

本研究では、単純なモデル実験として、油性染料として銅フタロシアニン(Solvent Blue 70)、ポリマーは分子量や組成比率を変えやすいスチレン-アクリル共重合体を検討した。微粒子の作製方法は、染料、ポリマーを溶解させた油相中に水相を加えていく転相乳化法を選択した。乳化の初期段階ではW/Oエマルションが生成するが、さらに水相を加えると転相が生じ、O/Wエマルションへと変化する。まず、最初にポリマーの乳化性を確認し、ポリマー量(染料とポリマー比率)、分子量による影響を調べた。続いて、ポリマーの水和層の広がりを示す親・疎水バランスの影響を検討した。また、得られた転相乳化型着色エマルションの保存安定性、色材物性、印刷画像などに与える影響を検討した。

- (a) 中和率の違いによる転相乳化の影響
- (b) ポリマー量の影響
- (c) ポリマー分子量の影響
- (d) ポリマーの親・疎水性の影響

3. 実 験

3.1 試薬

染料は、Solvent Blue 70 (BASF社製)、ポリマーを合成するモノマーは、Styrene (特級 和光純薬社製)、Acrylic Acid (1級 和光純薬工業社製)、2,2'-Azobis (2,4-dimethylvaleronitrile)