

塗工液のレオロジーと塗りやすさ

大坪 泰文*、矢崎 利昭*¹

1. はじめに

塗工液は、物体表面の機能発現を目的として全体に均一に塗布されて使用されるのが一般的であるが、塗工プロセスでグラビアやスクリーンなどのように印刷方式が用いられることもある。紙やプラスチックなどの表面に部分的に液体を塗布して画像や文字を再現するのが印刷であり、このとき使われる液体はインキ*¹である。印刷方式による塗布（ベタ印刷）で用いられるのはインキと呼ぶのがふさわしいかもしれないが、塗布、印刷いずれのプロセスにおいても基本的には液体が固体表面を濡らした後、液体内部で分裂することにより転移するものであるので、本稿ではまとめて塗工液として扱うことにする。

塗工液の多くは、媒体中にバインダーなどの高分子や顔料などの微粒子が分散した不均一系流体であり、塗工プロセスと密接に關係するのはそのレオロジー的性質である。したがって、塗工液の物性制御という観点からその基盤を理解するためには分散系レオロジーが鍵というこ

とになるが、塗工プロセスにより用いられる塗工液のレオロジー的性質も、また塗工性と直接的に關連するレオロジー的支配因子も大きく異なる。そこで、本稿では分散系レオロジーという基礎からの積み上げではなく、塗工プロセスあるいは要求される塗膜の性質という観点から、塗工液のレオロジーと塗りやすさの關係についてまとめてみた。

2. インクジェットインクのレオロジー

2.1 動的粘弾性関数の周波数依存性

インクジェット印刷において高画質と高速化を達成するためには、均一な粒径と形状をもった液滴を高い応答性で正確に吐出させることが必要であり、これを支配する重要な物性の一つがインクジェットインク（以下、インクと記述する）のレオロジーである。通常は、せん断粘度で評価されることが多いが、これはノズルから連続的にインクが吐出している状態での流動性を記述する量といえる。しかし、インクはノズル中で瞬間的な高圧を受けせん断流動して吐出した後、自由表面で分裂して液滴となる。静止状態から分裂するまで極めて複雑で高速な振動流動を受けることになる。したがって、単純な流動場での物性でノズル内の流動と液滴形成過程を予測することは困難であり、粘弾性液体

2011年5月18日受付

*1 インキとインク

版を用いて印圧を加えることにより印刷される場合をインキ（たとえば、グラビアインキ）、版も印圧も必要としない場合をインクと呼んでいるようである（たとえば、ジェットインク）。