乳化重合トナー

中村孝一 東京理科大学理学部
Kohichi NAKAMURA

現在、PPC（普通紙）複写機、コンピューター端末用レーザー・プリンターの90%以上が、カールソン法電子写真システム¹⁾を使っている。その場合、一般印刷におけるインキに相当するものが、トナーである。

現在のトナーは平均粒径約10~12 μm 、平均帯電量は、正または負の10~20 $\mu\text{C/g}$ である。その製造は、ポリメチルメタクリレート（PMMA）中に約10%（重量）のカーボンブラック微粒子、微量の荷電制御剤（CCA）などの添加剤を添加し、ニーダーなどで混練する。混練物をを押し出し、粉碎機にて粉碎し、分級の上前記粒径のトナーを得る。粉碎法トナーは、粒形が不均一の上、その制御がむずかしく、微粒化は6 μm が限度である。したがって、高精細画像のニーズが高い電子写真方式プリンターなどでは、粒径が大きく、その形状制御ができない粉碎法トナーでは対応ができていない。そこで登場したのが重合法トナーである。

重合法トナーには懸濁重合法、乳化重合法があるが後者について説明する。乳化重合法トナーの製造フローを図1に示す。すなわち、乳化剤、重合開始剤を含む水中に樹脂モノマーを分散させて、一次粒子（サブミクロン径を作る（重合工程）。次に添加剤（着色顔料または染料、荷電制御剤）を前記粒子表面に吸着あるいは会合して二次粒子（1~2 μm 径）を作る（分散・会合工程）。さらに二次粒子を緩慢凝集させてより大きな粒子とする（造粒工程）。この粒子をガラス転移温度以上に加熱して融着する。この過程で、加熱時間、温度などの条件を変えることにより、不定形より真球に近い粒子までを作ることができる。乳化重合法によるトナーの製造の一番大

表1 乳化重合トナーの形状と帯電量²⁾

形状	形状係数	平均粒径(μm)	BET法表面積(m^2/g)	摩擦帯面量($\mu\text{C/g}$)	形状
球	1.059	6.4	2.7	8.8	○
	1.216	6.3	2.9	5.6	○
	1.288	5.7	3.5	5.6	○
非球	1.664	6.0	4.2	11.8	⊗

きなメリットは、形状制御が容易で6~7 μm 径の真球に近いトナーが得られることである。乾式現像では6 μm 径以下の粒子は一般にハンドリングの問題で実用化していない。木村氏²⁾の論文記載のデータを元にしてトナーの形状と帯電量の関係を表1に示す。

懸濁重合法などとの比較は筆者の解説³⁾、最近の発明では武藤⁴⁾、グラシュキン⁵⁾が注目される。

文 献

- 1) 中村孝一：静電気学会誌，7，4（1983）
- 2) 木村正利：電子写真における高画質化（第38回電子写真学会講習会テキスト），電子写真学会編，（1994）p. 64
- 3) 中村孝一：機能性エマルジョンの開発と応用，シーエムシー（CMC）（1993年10月）p. 158
- 4) 武藤憲吉：特開平6-242633（静電荷現像用トナーの製造方法），（株）リコー
- 5) パーナード・グラシュキン：特開平6-95422（トナー組成物の製法），Xerox Corporation

（化学科・教授，（社）日本工業技術振興協会 ハードコピー先端技術研究会委員長，工博，専門＝情報化学）

図1 乳化重合法トナーの製造フロー