

— 経常研究 —

# 印刷技術による新加飾技術の研究

## — インクジェットプリンタによる陶板の下絵印刷 —

政策調整局 科学技術振興課 武内浩一\*

### 1. はじめに

消費者から支持されている陶磁器商品として、オリジナル性が高い一品ものがある。例えば陶芸作家の作品がこれに相当し、これまで県内の陶磁器業界が得意としてきた大量生産方式の対極にある商品である。不況の中にある陶磁器産業がこれから活路を拓く方向のひとつとして、自分だけの食器や室内小物を、顧客に代わって製作し、届けるような企業活動が考えられる。顧客がデジタル写真やコンピュータで制作したデザインをインターネットで直接受信して、データをそのまま原稿として陶磁器に印刷、作製し、1週間程度で送り届けるようなビジネスモデルである（図1）。

インクジェットプリンタによる印刷は、このような少量多品種生産に適しており、陶磁器製品への応用についても、これまでにさまざまな研究がされている。岐阜県セラミックス技術研究所は、無機顔料を微粉碎してインクを製造し、高圧エアージェット方式のノズルでタイルに印刷する技術を開発した<sup>1)</sup>。また長崎県窯業技術センターと長崎大学および民間企業の共同研究により、水溶性の特殊インクと、インク組成と結合して発色顔料に変化する下地素材で構成される転写紙を作製し、上絵加飾をする技術が開発されている<sup>2)</sup>。しかしながら、まだ印刷の鮮明さやインクの安定性に問題があり、実用化されている段階にはない。

本研究の目的は、ナノサイズの粒子である合成スメクタイトを用いてインクを調製し、通常のインクジェット印刷と同等の鮮明さを持つ印刷技術を開発することである。なお、合成スメクタイトには組成として添加できる元素に制限があるため、本研究では「染め付け」を対象とした単色の下絵印刷を目標とした<sup>3)</sup>。

### 2. 実験方法

#### 2.1 インクの調整

##### (1) 原料

印刷用のインクとして、コバルトスメクタイト（SWCo-11）の水系分散液を調製した。スメクタイトは粘土鉱物の一種であるが、今回使用したSWCo-11はコープケミカル株の製品で、珪酸ナトリウム、塩化リチウム、塩化コバルトなどを使って、200℃のオートクレーブ処理で合成したものである<sup>4)</sup>。一次粒子の大きさは数十nmで、約46mass%のCoOを含み、コバルト原子が八面体サイトに入った結晶構造を有している。焼成により青色に発色する。

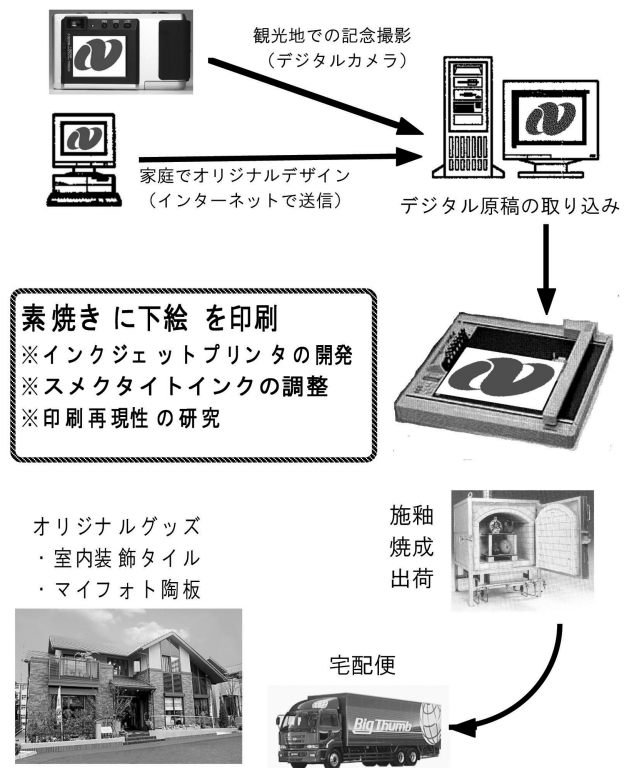


図1 インクジェットプリンタによるビジネスモデル

蒸留水98.0%に対してSWCo-11を2.0%加えて、水系分散液（インク）を作製した。

#### (2) 粘度調整

インクの粘度調整を目的として、リン酸系分散剤をSWCo-11の乾燥重量に対して1.2%添加した。粘度はB型粘度計（No.1ローター、60rpm）で測定した。スメクタイトの水系分散液は静置状態で粘度が上昇する構造粘性を示す。粘度測定にあたっては、20分間攪拌して静置後、数回の測定を行い、測定値が変化せず一定になった値を記録した。約10mPa・sであった。

また、粗粒の凝集粒子や異物を除去するため、目開き20 $\mu$ mのふるいを通した。

### 2.2 インクの吐出試験

調整したインクをプリンタ製作会社に依頼して、ピエゾ方式のプリンタヘッドを用いて吐出試験を行った。試験方法は特殊な撮影装置による吐出状況の観察と、100回、1万回、10万回吐出後の紙上への印刷状態、およびプリンタヘッドの吐出孔の状況を調べた。

また吐出試験に先立ち、インクの特性を評価する重要な項目として、インクの表面張力を測定した。

### 3. 結果及び考察

吐出試験の結果は、初期（100回吐出後）において、一部の吐出孔で目詰まりを起こした。1万回吐出後は、半分以上の吐出孔が目詰まりを起こし、10万回吐出試験後は、ほぼ全穴で目詰まり状態となり、吐出不能になった。

また、表面張力は約64mN/mであり、一般的なインクよりも大きい値を示した。

### 4. 考 察

スメクタイトの一次粒子は、プリンタヘッドの吐出孔よりも十分に小さい。粒子が分散状態になれば、吐出孔が目詰まりすることはないと思われる。またインクは20 $\mu$ mのふるいを通しており、粗大な粒子は除去されている。

今回全ての吐出孔が目詰まりを起こした原因は、粒子の大きさではなく、大きな表面張力や強いチクソトロピー性など、インクの粘性特性に問題があったと考えられる。吐出状況の観察からも、ノズルからの吐出液滴の切れが悪く、吐出孔に粒子が沈着する様子が認められた。

今後はインクの表面張力を下げ、吐出に適した粘性特性に改善する研究が必要である。

\*本研究は平成14～15年度の2年計画で実施する予定であったが、研究担当者の異動により平成14年度の1年のみで中断されている。ここには研究の途中経過を報告する。

### 文 献

- 1) 尾石友弘・尾畑成造、陶磁器の新加飾技術の開発、岐阜県セラミックス技術研究所研究報告、23-24（2000）
- 2) 金氏一郎・増元秀子・阿部久雄・高尾雄二、画像データ加工処理による陶磁器上絵付けシステムの開発、長崎県窯業技術センター研究報告、50、42-45（2003）
- 3) 特許第2040616 陶磁器用加飾顔料組成物および加飾陶磁器の製造方法（1996）
- 4) 特許第1458272 合成膨潤ケイ酸塩およびその製造方法（1989）