

# フォトジェットペーパー Photolike QP の開発

The Development of Konica Photojet Paper Photolike QP

斎藤 洋一\*

Saito, Yoichi

Konica's new premium inkjet paper, Photojet Paper Photolike QP, offers superior ink absorbability and drying speed without sacrificing high gloss, exceptional waterfastness, and superior whiteness. Three new and uncompromising technologies make this possible : micropore forming, with no loss of surface gloss; a new polymer mordant, with no loss of image light fastness; and a high water resistant layer, with no loss of absorbability. The result is minimal image harshness and an image quality that rivals conventional photographic paper.

## 1 はじめに

近年、オフィスやホームでインクジェットプリンターが急速に普及してきている。インクジェットプリンターのカラー化率は非常に高いが、その背景としては、カラーキャナー、フォト CD、デジタルカメラ等のカラー画像をパソコンで扱うための各種入力機器や画像処理ソフトの発達によって、一般の人でも画像を比較的自由に扱えるようになってきたことが挙げられる。1996 年末より、写真並みの画質を唱ったインクジェットプリンターが各社より製品化されてきているが、より高画質なプリントを得るためには、専用インクジェット用紙（以下メディアという）が必要であり、各社ともフォトタイプの専用光沢紙を製品化してきている。

コニカでは 1996 年以来、写真グレードの高画質が再現できるインクジェットプリンター用「コニカフォトジェットペーパー」を製品化してきている<sup>1)</sup>が、さらに優れたインク吸収性と超速乾性を実現した「コニカフォトジェットペーパー Photolike QP」を開発したのでその開発の考え方と主要技術の概要について述べる。

## 2 高画質用メディアに要求される特性

写真グレードの高画質用メディアには、カール、プリンター搬送性、コックリング（プリント面の波打ち）等一般的な物理特性や、発色性（濃度、色調）、光沢性、白地、平滑性等に加え、ザラツキが少なく均一な画像が得られることが特に要求される。

インクジェット記録においてメディア上でインク滴が部分的に寄り集まることにより発生する画像のムラ（ビーディング）や異なる色間での滲み（ブリーディング）、プリンターの紙送り制御やヘッドノズル間のインク量のばらつき等により画像がスジ状になる現象（バンディング）はインクジェット記録に特有の問題であり、画質へ及ぼ

す影響も大きい。この現象は特にメディアの特性に強く依存し、メディアの初期インク吸収速度及び吸収容量が特に重要である。即ち、プリンターヘッドから吐出されるインクがメディア上でインク滴同士寄り集まるのを防ぐために、最適な拡がりを持続しつつインクを瞬時に吸収することと、吐出されるインクを全て吸収しても溢れないことがポイントである。また、この要求を満たすことは、プリント後の速乾性にもつながる。

## 3 Photolike QP の開発目標

従来、写真グレードの高画質を再現するインクジェット用専用光沢紙として、写真用の耐水性レジコート紙（RC ペーパー）上に、ゼラチンやポリビニルアルコール等の親水性ポリマーが膨潤しながらインクを吸収するいわゆる膨潤型メディアが提供されている。

このタイプのメディアは、キャストコート紙等に見られるようなコックリングが無く、写真プリントのような滑らかな質感の高い光沢性、平滑性を有し、プリント濃度が高いという利点がある反面、吸収速度が比較的遅く、前述の画像均一性は必ずしも十分とは言えなかった。またインク残留溶媒の乾燥が遅くプリント後直ぐにプリント表面を強く擦ったり、重ねたりできないといった課題があった。

「Photolike QP」においては、RC ペーパーの特質を生かし「コニカフォトジェットペーパー」の特長を損なうことなく、インク吸収層を空隙構造にすることで、インク吸収速度を大幅に向上し、高画質、超速乾性のメディアの開発を目標とした。

## 4 Photolike QP の層構成

Photolike QP の層構成の概略を Fig. 1 に示す。

インク吸収層は、記録面側から画像形成層、インク定着層、白地調整層の 3 層で構成される。

最上層の画像形成層は界面活性剤やバインダーと超微

\* 中央研究所

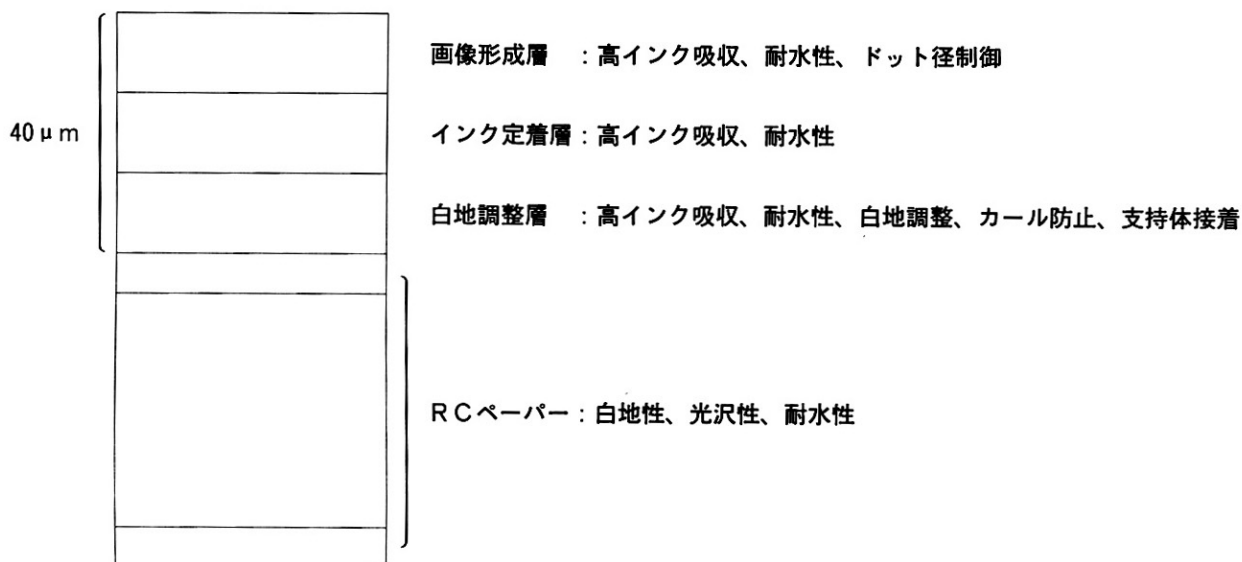


Fig.1 Photolike QP の層構成と主な機能

粒子の比率を最適化することで濡れ性を制御し、メディア上に着弾したインク滴の最適な拡がりをコントロールして、高画質化に必要なドット径に調整すると共に、表面の物理特性を付与して、プリンター搬送性を向上する。

中間層のインク定着層は大部分のインクを瞬時に吸収し、高画質、速乾性を達成し、染料が強固に染着され、インクの滲みや耐水性が付与される。

最下層の白地調整層は、インク吐出量が多い領域でのインクの一部を吸収すると共に、白地調整剤で白色度を調整し、また、カールの防止及び支持体との接着性を向上する機能がある。

各層はインク吸収速度の大幅向上と速乾性のため、後述の微細空隙形成技術による空隙層から成っており、また染料の耐水性や滲み防止のため、皮膜全体がカチオン性に設計してある。仮に、カチオン性でない層が1層でもあると、その層を通じて染料が滲みやすくなる。

インク吸収層の乾燥膜厚は全体で約  $40\mu\text{m}$  であり、このうち超微粒子やバインダー等の固形分換算の膜厚は約  $15\mu\text{m}$  で、空隙率が約 60% である。

支持体として用いられる RC ペーパーは、紙支持体の表面に、酸化チタンを混練したポリエチレンがコーティングされており、優れた白地、平滑性、光沢性を与えると共に、表裏面からの水の浸透を防止し、水で濡れてもしわにならない等の役割を果たす。

## 5 主要達成技術の概要

Photolike QP には (1) 微細空隙形成、(2) 染料高染着、(3) 高耐水性皮膜形成の 3 つの主要な技術が盛り込まれている。次にそれぞれの技術についての概要を述べる。

### (1) 微細空隙形成技術

一般の塗工紙に広く用いられている各種の無機顔料と親水性バインダーからなる空隙層を支持体上に設けることでインク吸収速度は大幅に改善されるが、顔料自身あるいはその 2 次凝集体の凹凸が比較的大きいため空隙界面での光の散乱等により光沢が低下したりプリント濃度が出にくい等の問題が生ずる。

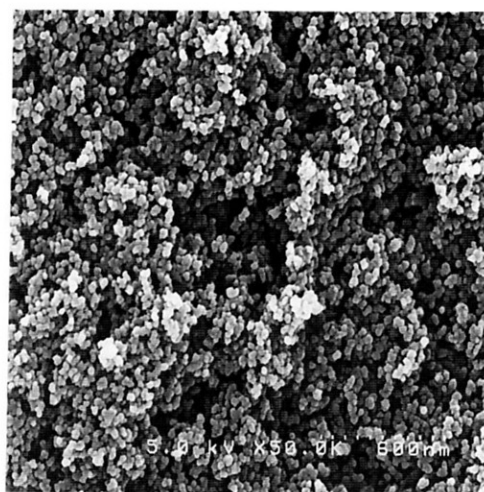


Fig.2 インク吸収層の電子顕微鏡写真

表面の光沢性は微粒子の粒径に依存し、概ね  $0.2\mu\text{m}$  以上では実質的に良好な光沢性が得られず、我々は、新たに開発した粒径  $0.1\mu\text{m}$  以下の超微粒子シリカ及び、少量のバインダーの使用により高い空隙率の皮膜を形成させることで解決した。これによりインクを瞬時に吸収して、高画質、超速乾性を達成すると共に高光沢性、平滑性との両立を実現することができた。

Fig.2 はインク吸収層の電子顕微鏡写真である。

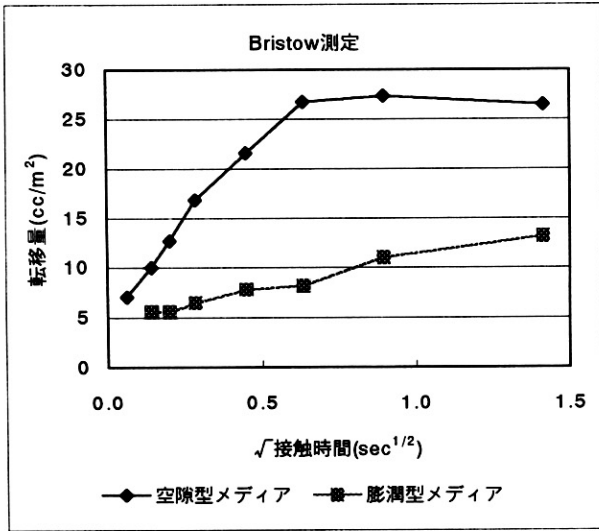


Fig. 3 インク吸収性(プリストー法)

Fig. 3 に液体吸収性試験 (プリストー法)<sup>2)</sup> によるインク吸収性を示す。横軸はインクの接触時間の平方根、縦軸はその時のインクの転移量を示し、それぞれインク滴のメディア上へ着弾後の時間とその時のメディアの吸収量に対応する。従来の膨潤型メディアに比べ、画質を決定づけるのに重要な初期のインク吸収速度が格段に速い。

Fig. 4 は、黄色地に黒のドットを印字した拡大写真である。空隙型メディアが異なる色のドット間での滲みがなく、また、ドットの真円度も良好で、シャープネスという点で優れている。

## (2) 染料高染着化技術

インクに使用される水溶性染料は一般にアニオン性であり、耐水性や滲み防止等のためカチオン性のポリマー等を使用して染着するのは良く知られている。しかし、従来から知られている媒染剤の多くは、染着性の高いもののほど画像の耐光性に悪影響を及ぼしやすくまた、耐光性に影響の少ないものを多量に添加した場合には、インクの空隙吸収に悪影響を及ぼしやすい。

そこで我々は、新たに開発した、耐光性に悪影響を及ぼさないカチオンポリマーで核となる超微粒子の表面を被覆し一種の有機-無機複合超微粒子を形成することによって、上記のような問題を解決した。

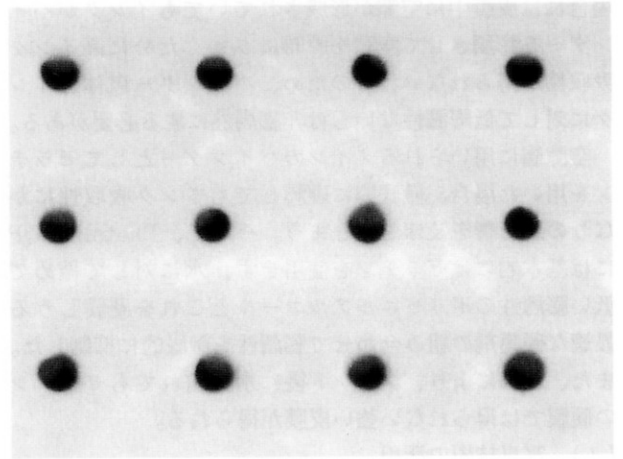
カチオンポリマーに要求されるポイントは、上記の如く

- ①染料の染着性が高いこと
- ②耐光性に悪影響を及ぼさないこと
- ③超微粒子シリカと使用した場合に粗大粒子を形成しないこと

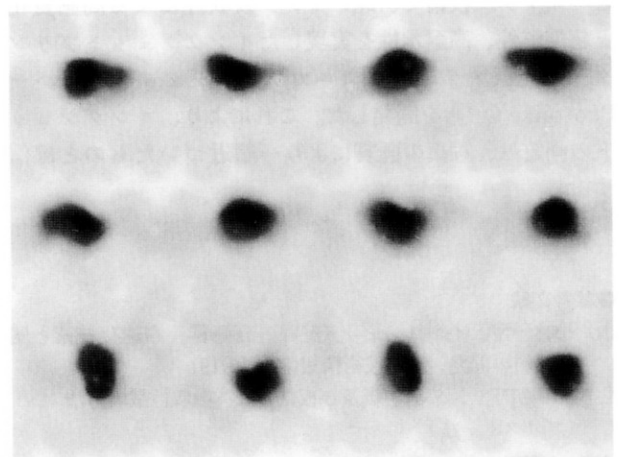
である。特に表面がアニオン性であるシリカ微粒子を用い、これとイオンの反応し粗大粒子を形成すると著しい光沢性の低下をもたらすために重要なポイントとなる。

Fig. 5 に Photolike QP で使用しているカチオンポリマーの構造式を示す。上記目的を達成するために、側鎖の疎水基 (R<sub>i</sub>) の選択、共重合組成比(m/n)及び分子量の最適化を行った。

このカチオンポリマーは表面が弱いアニオンである微粒子シリカ表面に一時的には局在化しているが、アニオン性の染料が近傍に接近した際には染料に対してより強い結合を持つようになる。



Photolike QP (空隙型メディア)



膨潤型メディア

Fig. 4 ドット形状 (黄色地に黒印字)

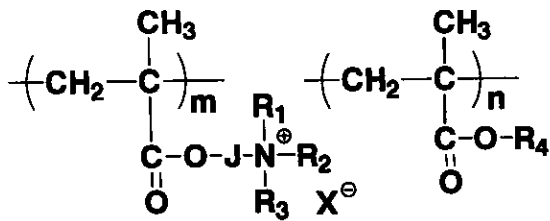


Fig.5 カチオンポリマーの構造

### (3) 高耐水性皮膜形成技術

前述のバインダーがインクに対し高い膨潤性を有する場合には皮膜中に空隙が形成されていてもインクがバインダーを膨潤させて空隙を瞬時にふさぐために高インク吸収性が得られない。このため、バインダー自体はインクに対して低膨潤性ないしは非膨潤性にする必要がある。

空隙層に用いられるメインのバインダーとしてゼラチンを用いた場合、徹底的に硬膜してもインク吸収性にかなりの悪影響を及ぼしてしまう。そこで、Photolike QPには基本的にはゼラチンを使用せず、水に対して極めて低い膨潤性のポリビニルアルコールとこれを硬膜しうる最適な硬膜剤の組み合わせで膨潤性を徹底的に抑制した。また、これにより、プリント後に水に濡れてもゼラチンの硬膜では得られない強い皮膜が得られる。

### (4) 写真技術の活用

前述の高平滑でコックリングしない写真用RCペーパーの採用以外にも、好ましい白地を与え光に強い蛍光増白技術、微粒子形成及び多層同時塗布技術等の感光材料で培った生産技術がPhotolike QPには採用されている。

## 5 まとめ

写真プリント用のRCペーパー上に微細空隙形成技術とバインダー技術で、速いインク吸収性による高画質化と超速乾性、高耐水性を実現したインクジェットプリンター用光沢メディア「コニカフォトジェットペーパー Photolike QP」を開発した。これにより、インクジェットの画質は、写真の画質により一層近づいたものと確信する。

### ●参考文献

- 1) 小林一博、インクジェット記録の高画質、高速化技術と関連材料の開発、(株)技術情報協会、P191
- 2) J. TAPPI No. 51、紙及び板紙の液体吸収性試験方法 (ブリストー法)