印刷サイドからみた塗工紙について

凸版印刷株式会社 商印事業部 ○川林 滋郎, 大西 宏

Coated Paper from Viewpoint of the Printing Side

○ Jiro Kawabayashi and Hiroshi Onishi
Toppan Printing Co., Ltd.

川林滋郎

Recent years, demand for quality of printing has been increasingly becoming strict. In particular, the element that is most emphasized recently is consistency of quality, including stability of color tone and ink lay as well as the condition that there is no defect caused in the printing and binding processes. As for color tone, for instance, the points regarded most critical are to be accurate to the actual color of products rather than excellent chroma and rich density, to reproduce the same colors as those on the previous edition of catalogue or other catalogues for the same products, to uniform colors of parts with those on the other pages, and to exactly stick to color tone on the final approved proof. In term of color tone, what is primarily required to paper stock is that whiteness and color hue must be consistent. In this article, I wish to discuss on paper quality expected form a viewpoint of final products printed by off-set.

分類：S₂ 塗工印刷用紙，Y₂ 印刷

1. はじめに

商業オフセット印刷においても、印刷会社は顧客のニーズに対応するため、その生産の方向性を変更してきている。顧客の厳しいニーズには、その先駆的役割を果たしている場合も多い。

塗工紙に関連する品質に関して、顧客から印刷会社から求められるニーズを中心として、とくに、商業オフセット印刷のソフト面を中心として、一般的な内容を述べたい。

2. 印刷の動向

ここ数年の顧客のニーズに関して、その順位をつけるならば、以下のように感じられる。

- ① 環境問題への対応
  - ② 品質保証
  - ③ 効率、納期、コスト
  - ④ 品質的付加価値
- ##### 2.1 環境問題への対応

環境問題への対応は得意先ニーズにおいても別格であり、製品仕様として、始めに環境問題ありきの場合が多く、この場合、他の仕様を落としても、環境問題に対応することになる。

用紙に関係する環境問題への対応には、以下の項目がある。

- a. 再生紙の使用
- b. 非木材紙の使用
- c. リサイクル可能な仕様

d. 廃棄処理への配慮

2.1.1 再生紙の使用

再生紙の使用に関しては、ごく通常のこととなってきたため、以前のように、再生紙であるため、紙粉、紙剥けがあるとの言い訳は通用しなくなった。また、オフ輪の印刷適性においても、非再生紙と同等の品質を維持するようになっており、再生紙、非再生紙の比較印刷テストにおいても、再生紙の結果が悪いという例は少なくなり、基本的性能において、再生紙の方がよい品質が設定されている場合も見受けられる。

2.1.2 非木材紙の使用

非木材紙に関しては、まだ、アピール的な使用にとどまっている。非木材紙は、着肉性の問題による発色、ザラツキ感、ドライダウン、校了紙と実機印刷との差等、通常のコート紙と比較すると相当勝手の違う紙もあり、使用用途によっては問題が発生する。

また、配合率による影響が非常に大で、非木材材料の配合率の低い用紙については、通常の商業印刷が可能となって来ている。

商業印刷に適した用紙は、非木材材料の含有率が低く、環境への効果の面でも、さらなる進歩が望まれるが、環境への取り組みをしている顧客は、ほぼ再生紙を使用しており、次の差別化としては、一定のニーズは存在しているようである。

2.1.3 リサイクル可能な仕様

用紙に関連する面で、リサイクル可能な仕様の項目としては、以下の点がある。

①紙以外の材料の除去

②印刷・加工での使用材料に関して、古紙再生に適した仕様にする

(できれば、上質紙へのリサイクル)

①に関して、真っ先に上げられているのが、フィルム貼り（通称PP貼り）の取りやめである。現在では、商業印刷物のフィルム貼りは美粧性の面より、耐久性の確保に重点がある。その中でも、耐摩擦性が重要であり、従って、用紙に関わる面としては、PP貼りを取りやめた表紙に使用される用紙の耐摩擦性が重要となる。

②は、難細分裂化糊の使用のような問題となるが、使用する塗工紙の問題とは関わらない。

2.1.4 廃棄処理への対応（安全性、環境負荷）

一般印刷では、この問題は、化学物質としての環境への影響の問題が主となる。この問題は印刷インキにおいても、最近、急速に関心を持たれている。商業印刷物は顧客を経由して、一般消費者に渡っており、また、イメージを売る媒体であるので、実用用途の直販

品と比較すると、風評で急激に一定方向に流れる傾向も強い。

インキ業界は以前より、自主規制リスト持っており、印刷会社はこれを拠所に回答している。製品全体にネガティブな誤解を与えないためにも、統一回答が求められている。以上、環境問題への対応は、ISO 14000などの規格や、各機関の認定のためのガイドラインを拠所として、法律に近い制約となる方向性にあり、顧客によっては、絶対的な前提条件となっている。

2.2 品質的付加価値（高付加価値印刷の例）

用紙と印刷物に関連する面で、通常のアフセット印刷に性能的な付加価値を付加しようとした場合、選択技はあまりない。過去の取り組みと問題点を取り上げる。

2.2.1 解像度向上への取り組み

1) 高精細印刷（印刷線数のアップ）

高精細にすると出力線数と画像の持っているパターン（たとえば、生地や、製品の格子模様）との干渉で発生するモアレは目立たなくなり、解像度も確実に上がり、商品の細部まで表現できる。175線が目立つロゼッタと呼ばれる網点各色の干渉によるザラツキも分からなくなる。これらの効果は線数を上げる程よいことになる。

用紙面では、高い線数の高精細印刷を追求する際は、小さな網点を再現するため、より平滑性の高い用紙が求められた。また、高精細印刷は彩度が上がるとの売り込みもなされ、彩度を向上するため、高い白色度や高光沢の用紙も求められた。

2) FM スクリーン

FM スクリーンは、従来の格子状の網点をやめて、ランダムに配置された網点により、画像を構成するものである。出力線数と画像の持っているパターン（たとえば、生地や、製品の格子模様）との干渉によるモアレはほぼ発生しない。ロゼッタも解消される。ただし、FM スクリーンの網点の配置構成によるザラツキ感も若干出る傾向にある。網点は小さくなるため、高精細と同様のメリット・デメリットがある。

2.2.2 色彩向上への取り組み

高濃度印刷は、プロセス4色のベタ（100%部分）の濃度をアップすることにより、彩度のアップ（色の深み）を図るものである。また、7色印刷は、プロセス4色インキにおいて2色のインキが重なった部分の中間色の彩度が落ちることを補うため、プロセス4色のブラック、シアン、マゼンタ、イエローに加え、グリーン、オレンジ、紫の彩度の高い中間色を加え、画像を7色に分解し、色再現空間を広げるものである。

用紙面では、高濃度にする場合、インキ膜厚が増えるため、乾燥性に留意が必要となる。また、7色印刷は、用紙の白色度が高くないと効果が生かせない。ともに、高級品目向きである。

2.2.3 高付加価値印刷の品質の安定性

高精細印刷は、一時1,000線/インチ付近の線数まで、上市され、写真集などの高級品はもとより、一般カタログにも応用された。

また、FMスクリーンもモアレの除去等に利用された。高濃度印刷、7色印刷も実用化され、一部の製品に採用された。

とくに活発だったのが高精細で、175線/インチの標準が切り替わるかと思われたが、結局、現在、線数は175線/インチに落ち着いている。高精細印刷は、現在でも、一部に利用されているが、200線/インチ台の前半までの線数の部分的利用が主流で、特別な事情がある場合での利用となっている。

上記の高付加価値化の中で、7色印刷を除けば、ハード的には従来工程で可能な技術であった。これらへの切り替えにおいて、問題になった事柄は、品質の安定性である。

印刷では現在採用されている175線/インチでも、得意先の求める色調に合わせ込むことに大変苦労している。デジタル化が進む現在でも解消できない変動の要因としては、主に印刷機での網点のゲイン（太り）と着肉されたインキの膜厚がある。これは、用紙の性状にも影響される。

線数は上がる程、ゲインが大きくなり、実際、高精細印刷では各社ともに色合わせに苦労した。高濃度化もまた、インキが厚い分ゲインの影響を受けやすくなる。

従って、性能品質の向上という面では、これらのいわゆる「高付加価値印刷」は、オフセット印刷において、新しい技術だったが、約束した色を違約なく忠実に再現するという基本的な品質の安定性、品質保証の面からは、逆方向だった。その後、ニーズは大きく方向転換し、品質保証とコストダウン、工程の効率化に移行した。

従って、印刷工程から用紙に求められる面でも、高付加価値印刷を生かすような高性能な用紙より、環境対応をしつつ、コストが安く、設定した品質が安定して得られることに重点が移行している。

2.3 品質保証、効率、納期、コスト（デジタル化）

商業オフセット印刷においては、印刷画像にその販売目的に従って、品質が盛り込まれている。たとえば、通販の服飾関係では、商品の色味（色相）が重要とな

り、カタログの色調が異なった場合、個別商品の返品率という具体的な結果に表れる場合もあるようである。

最近、求められる品質保証は、プロセス4色で出にくい色を出すことではなく、プロセス4色の中で、製版で作り込まれた画像のイメージをムラなく忠実に印刷で再現することにある。

この品質保証面での信頼性が高い程、制作のあらゆる段階でのコストの削減も可能となる。最近の傾向として、コストに対する要求が大変厳しくなっているが、同時に品質保証に対する要求も厳しくなっており、これらは、表裏一体で顕著な傾向である。

この傾向に対応して、業界では以下のように急激に工程が転換して来ている。

2.3.1 DTP(Desk Top Publishingコンピュータ製版)

現在、製版工程は、コンピュータ上での製版にほぼ移行が完了した。このため、1つには、製版段階での画像劣化がなくなり、デジタル値で管理できるようになった。もう1つは、パソコン1台でも製版作業ができることから、製版場所の拡散が起こって、印刷会社以外の製版が増えたり、画像データでのやり取りが増え、製版会社と印刷会社が分離して、データ数値でのやり取りに移行する傾向にあり、標準化も進む方向にある。

2.3.2 DDCP (Direct Digital Color Proofing)

校正機（平台校正刷り）は熟練の必要な、高価格のプロセスで、用紙の面からも、実際の印刷に近い印刷を得られる。しかし、ポジ、PS版、印刷インキ、水を使った原理のため、色調のバラツキを押さえることができなかった。DDCPはデジタルデータを直接熱転写する等の方式を採用しており、色調のバラツキが目視では判別できない非常に高精度なレベルまで可能になった。また、使用色材も本刷りに相当近いものもある。品質の安定性、コスト、効率面で利用が相当に拡大している。

2.3.3 CTP(Computer To Plate ダイレクト刷版)

ポジフィルムを使用した従来工程は、フィルムの出力工程および、フィルムからPS版への密着露光の工程があり、この両方でのバラツキが発生した。CTPはレーザーで製版のデジタルデータを直接PS版に焼き付けるため、非常に精度が高く、露光工程のようなゴミの影響もない。CTPは、版材は高価であるが、その品質の安定性と品質保証精度の高さ、納期の短縮により、急速に移行が始まっている。

2.3.4 画像データベース

DTP、DDCP、CTPを背景に画像データベースもその効果が拡大している。顧客の求める画像に調整して、

一旦画像の色調を決めて保存すれば、DDCPやCTPによって、繰り返し精度よく再現されるため、画像の繰り返し使用や、他のカタログへの画像の流用に際して、大幅な効率化を果たしている。

2.3.5 CMS (Computer Color Matching コンピュータでの色合わせ)

CMSはコンピュータで色を合わせたり、色の変換を行うことの総称である。CMS技術により、デジタル画像がDDCPや本刷りに対して、精度よく色調が変換されるようになり、色彩に関するの標準化も始まっている。

2.4 印刷のデジタル化と用紙との関連

デジタル化にともない、製版—印刷プロセスにおいて、確認作業が減ったり、確認作業そのものがなくなる傾向にあり、材料、工程ともに、設定通りの性能を再現するとの前提で進行するようになった。このため、用紙にも、安定性が求められる。デジタル化の流れを背景に、印刷工程で用紙に求められる品質を以下に紹介する。

3. 最近の印刷の動向と用紙に求められる品質

印刷物として最近、重視されている項目を重要度の順に並べると表1のように感じられる。

3.1 白紙の外観特性と印刷効果

デジタル化で再現精度が向上した分、用紙の印刷効果の差が判別しやすくなってきた。

3.1.1 白 色 度

環境対応の面を別として、単体の仕様としては、白白色度は高い方がよい。白白色度は、色相に比較すると色への影響は、補正しやすく、顧客の理解も得られやすいが、彩度の変化は、濃度感の変化となるため、この面で画像のトーンに影響を与える。

図 1 白紙の色相

同一銘柄の経年等変化分布例 (同一記号が同じ銘柄)

3.1.2 白紙色相 (図1)

色相に関しては、色の方向 (色相角度) と色の強さ (白からの距離) がある。各種測定器の白 (ニュートラルグレー) の基準は大体一致している。デジタル化される中で、最近では、画面で色を確認する例も出て来ている。この際も画面の色は測定器により管理される。このため、CMS管理の基準である世の中の白に合っていると問題が少ない。

測定器によって、若干異なるが、測定値では、商業印刷用の主力のコート紙は若干青みに転んだ系統が多い。同一の白白色度 (明度) であれば、若干青い方が、視感的に白く見える傾向がある。品質的に厳しくない場合、コート紙は相互に代替として利用する例も多い。一般傾向から離れた用紙の場合は注意が必要になる。

表 1 印刷物として重視されている項目

	品 質 の 項 目	不 良 の 例
	基本品質	
1	印刷・加工上の不具合のないこと	紙剥け, 紙粉, 耐摩擦性不足
2	印刷画像の品質が安定していること	着肉不良, 用紙の色
3	性能が用途に対して一定レベルにあること	伸縮, 背割れ, 火シワ, 剛度
4	欠点が入混入していないこと	塗工ムラ, 欠点の処理不良
	付加的品質	
5	印刷画像の品質がよいこと	着肉均一性
6	用紙の見栄えがすること	白色感, 束厚

3.1.3 白色度が異なる場合

白色度が異なる用紙において画像を合わせる場合、白色度が高い用紙に印刷された画像は、白色度の低い用紙では再現できない。白色度（明度）が落ちると視感的に画像は強くなるため、程度の差が著しい場合は、とくにライトを中心として色量を下げて、視感的に似せる場合もある。

一方、白色度の低い用紙に印刷された画像を白色度の高い用紙で合わせる場合は、4色の構成を変えて、色を濁らすことは手間とその効果の面からあまり行われないため、よりきれいな印刷物に変更されてそのまになる例が多い。

1) 色相が異なる場合

白色度の変更の場合、画像に関しては、白、ライト、シャドーのバランスにより、視感的に補正されるため、画像のイメージはつかめるが、色相に関しては、商品色や指定色と絶対的に一致することが要求されるため、白地が問題にならなくても、色が付いた部分はとたんに、用紙の色相に影響され問題となる場合がある。

これは、原理的にも実際にも、ライトの色に著しい。これを印刷のインキの盛り量（インキ膜厚）のみで補正しようとする、中間からシャドーの色が振れてしまうので、インキの盛り量では補正できない。

2) 用紙光沢、印刷面光沢

光沢は、印刷においては、若干の差であれば、色相や白色度ほどには、直接的には、差異が分からないため、光沢値そのものが問題になることは少ない。

むしろ、マット紙に対する要望が多く、商品画像の反射を押さえ、文字の可読性を上げるため、よいマット紙に対する潜在需要は大きい。オフ輪や、薄紙では、用紙の着肉品質などの基本品質が劣って、マット紙の使用を断念する場合も多い。

光沢の面でも、付加価値的な画像品質より、実用性を重視する傾向になっている。

3) 裏抜け（不透明度、インキの裏抜け）

裏抜けの影響は、反対面の白紙部分の見た目の汚さだけでなく、反対面の絵柄の色調に段差を与え、色調合わせでも不利に働く。測定値での不透明度は2%くらいの差でも影響は大きい。また、裏抜けの性能と地合の絡みでは、反対面の画像のザラツキへの影響も相当に目立つ場合がある。

裏抜けは、片面の校正刷りと仕上がりの差異が著しくでる項目で、反対面の明度と彩度を部分的に落とすことになり、全体のインキ膜厚の制御で解消することが難しい。また、インキの裏抜け（しみ通し）は、DDCPで再現できない。

顧客は多量の用紙を使用する場合、本刷りテストを行って、用紙を選定する場合も多く、裏抜けは、測定値や印刷物ではっきり評価できる項目のため、重要な指標となっている。裏抜けは、色調が厳しく薄い用紙を使用する多頁物でポイントとなり、近年のコストダウンによる斤量の低下と、色調品質要求度のアップを背景に、とくにオフ輪用紙において、影響が大きくなる傾向にある。

4) 用紙の選定と色、着肉

カタログは、月刊でも、年間を通じて同じ用紙が使用される場合も多く、また、年1回のアイテムであっても、前年と同じ用紙をまず検討する例が多い。画像データベースの進行や、コストダウンに伴う、複数銘柄の寄せ集めの使用を考慮すると、色相や白色度の変更がされている場合は、別銘柄として扱うくらいの対応が必要になる。膨大な数の画像データベースの色調調整は、コスト、時間の面で不可能である。

また、今後、従来のインキと水を使った校正刷りが極端に減って行くことが考えられ、また、校正はDDCP等で、複数箇所分散されて行われる方向になる。各斤量の各ランクの用紙を在庫することは、大手の印刷会社にとっても負担であり、代替の用紙で校正することも進む。このため、色相、白色度、着肉において、どの銘柄同士が互換可能であるかという点が利便性に与える影響も大きい。また、逆に厳しい品目は校正用紙を入れるが、その場合は、校正用紙と本紙の品質の一致もさらに要求される。デジタル化の進展に伴う精度向上により、これらの差の影響は重要となっている。

3.2 印刷適性

これは、非常に多岐にわたるが、最近ポイントになっている点を挙げる。

枚葉紙

(a) 乾燥、インキ面の耐摩擦性

オフ輪

(b) 紙剥け

(c) 着肉

その他物理特性

伸縮、カール、剛性（薄紙）

3.2.1 インキの乾燥、インキ面の耐摩擦性（図2）

この問題は昔からあり、出荷されている製品には、ごく僅かな多少の汚れは存在している。現場での経験によれば以下の傾向にある。

傾向1 マット>グロス

傾向2 用紙のランク高い>低い

傾向3 紙厚厚い>薄い

図2 擦れの発生部位例

枚葉での問題が多いが、その理由は、

理由1 傾向1~3の用紙がオフ輪で少ない

理由2 オフ輪は乾燥が有利

理由3 品質的に枚葉の方が厳しい品質を要求される

である。

乾燥が悪い紙は印刷できないので、その場で用紙を変更するなど対処するが、耐摩擦性が劣る場合や、製本前後でのブロッキングでは、全数印刷後や出荷直前、顧客へ納入後に不具合が判明するため、問題が大きくなる傾向にある。

さて、一般的に用紙の耐摩擦性が問題になる場面は以下の通りである。

工程1 印刷用の用紙の通路に於けるコスレ汚れ(乾燥面)

工程2 断裁機の定規の圧力によるコスレ汚れ

工程3 折り機の通路によるコスレ汚れ

工程4 製本機の通路によるコスレ汚れ

工程5 製本途中または、製本後の積厚によるコスレ汚れ

部分的に段差がある場合 観音折り等

工程6 輸送中のコスレ汚れ、コスレ落ち

工程7 印刷物を使用中のコスレ汚れ

1) 走行によるコスレ汚れ

工程1,3,4に当たるが、この内、顕著に発生するのが工程3の製本機の通路におけるコスレでこの中でも多いのが以下である。

・製本機内コスレ箇所1

丁合機から繰り出される際のコスレ汚れ

・製本機内コスレ箇所2

ローラの通過(送りローラ、キャリパー等)

2) 静圧によるコスレ汚れ

工程2および工程5においてコスレが発生するもので、工程5のコスレにおいては、数十センチに積み上げるだけで、汚れが発生する場合がある。

3) 繰り返し摩擦によるコスレ汚れ

これは、工程6,7に当たる。走行によるコスレ汚れや静圧によるコスレ汚れは、折り丁(全紙を製品サイズに折り畳んだ製本部品)と異なり、表紙やタトウなど製品の外周に顕著に発生する。

コスレ汚れに関しては、傾向1~3に加えて、用紙銘柄による差が著しく、特定の用紙銘柄が毎回同じ傾向を示すなど、銘柄別の安定性がある。枚葉インキに関しても、乾燥性や耐摩擦性は、データの的にも毎年、顕著に向上してきたが、その割には、枚葉でのコスレ汚れは、しばらくすると一部の銘柄で問題が出てくるということを繰り返している。

コスレ汚れは後工程で発生するため、印刷中に確認できず、また、後加工や、使用条件も常に同じでないという問題もあり評価が難しい。そのため、あまり、検討されることがなかった。現在行われている対応策は、用紙銘柄と用途のマッチングである。また、環境対応やコストダウンで表紙のPP貼りも減る傾向にあり、その面からも銘柄選定が重要となっている。

3.2.2 紙剥け、紙粉、バイリング

紙剥け、紙粉による印刷物の白抜けは、まだ、なく

なっていない。現在ではオフ輪で問題となる例が多く、高速化の要因もあるが、品質要求度のアップと、オフ輪は停止するなどして頻繁に除去ができないことも影響している。

オフ輪では、各社ともにインラインの絵柄検査機を設置する例が増えて来たが、印刷中の濃度や見当の変動をキャンセルし、高速の処理をするので、検査精度には限界がある。ピンホールのような白抜けをどんどん除去すれば、ただちに用紙が不足することになる。判断は、つど、人の目に頼ることになるが、高速ラインにおいて、頻繁に発生した場合は、現実には、処理は難しい。

従って、紙剥けや紙粉が発生した場合、用紙をロットアウトする以外、実用的な対処法がないのが現状である。

特定の銘柄が毎回、初めから終わりまで剥ける例はない。

傾向としては、

- ①巻取りによって発生するもの、しないものがある
- ②用紙ロットが変更となった場合、顕著に差がある例が多い

などがある。

異なる銘柄の巻取りに交換すると、ただちに消滅し、後に印刷した異なる銘柄に影響を与えることはない。用紙の僅かな性状差が影響していると思われる。

3.2.3 着肉、ガサツキ、ザラツキ

着肉での問題は、オフ輪のマット紙に多い。着肉にムラとヌケが発生し、いわゆるガサツキ状態となる。普通のコート紙で着肉量そのものが不足することはない。不良の線引きは難しい。ロット内のバラツキもあるが、ロットがすべてそのような形態になる例も多い。他銘柄や、他ロットを同時に印刷すると差がよく判別できる。

ガサツキの程度は用紙の選定段階では、印刷見本や、テスト印刷により、細かく比較評価される。ただし、本刷りの段階で若干の差があっても、色のような定量的尺度がないため、顧客の不満という形で終わり、次の用紙選定の際にその結果が反映される例が多い。また、この項目で性能的にクレームとなった場合は、印刷開始時であれば、全用紙がその作業には使用できなくなり、印刷後であれば、さらに被害は大きくなる。クレームの例は少ないが処理する物量は大量になる。

ガサツキはDDCP,CTP,CMSにより、色調再現精度が上がり、版でのザラツキがなくなった現在、校正刷り一枚葉印刷—オフ輪印刷の間での差が目立つように

なった項目である。とくに、転写式のDDCPはザラツキが極端に少なく、インキの着肉のようなザラツキやガサツキを出すことができない。

本刷りでザラツキやガサツキは、デジタル化の推進で逆に注意が必要になった項目で、用紙品質が安定している場合は、顧客との事前合意が有効な対応策となっている。

3.2.4 物理特性

1) 見 当

従来であれば、絵柄の抜き合わせはボジの特性を利用して、僅かにオーバーラップさせていたのが、デジタル化により、色版の隙間（見当）に寸分の狂いもなくなったため、わずかなずれで、白地の隙間が発生するようになった。従って、現在、印刷工程での見当ずれは、版の要因が解消され、用紙の伸縮が主因になっている。見当ずれでやむを得ない場合は、機械を停止し、版を焼き直し、色版の位置をずらせてその補正を行う。その調整により、印刷終了までだいたい合うので、伸縮の度合いは安定しているようである。その伸縮量が、毎回同じであれば、事前に色版の位置を調整して、印刷開始から合った状態にすることが可能であるが、少ない方がよいのは言うまでもない。

2) 伸縮、カール

乾燥時期や、天候により湿気が多い期間の、製本後のカール、波打ち、伸びなどに対して、クレームが厳しくなっている。異常に乾燥した期間などで顕著で、用紙の銘柄の差もあるがロット差もあり、用紙の季節調整とロット管理が有効と思われる。また、用紙の基本的性質の面もあり、解消できない部分もあるため、顧客への説明も重要である。

3) 剛性（薄紙）

薄紙は、郵送の重量軽減のため、従来から、ニーズは強い。薄紙は、裏抜けや、着肉のムラも発生しやすいが、とくに、剛性の不足が印刷・加工上の問題となる。印刷・加工の仕様に対して、用紙銘柄により、印刷・加工できる紙と出来ない紙がはっきり分かれる分野である。また、品質のバラツキも大きくなる傾向にある。

4. 最 後 に

印刷も用紙も総合点で評価される傾向が強くなり、効率化の流れから、メーカーや銘柄の信頼性の積み重ねが重要になってきた。用紙の取引形態の流動化にとともに、用紙品質の客観的評価は重要になると思われる。

印刷サイドからみた塗工紙について

凸版印刷株式会社 商印事業部 川林 滋郎、大西 宏

近年、印刷物の品質に対する要求が厳しくなっている。その中でとくに最近要求される点は、品質の安定性である。その項目としては、色調や着肉の安定および、印刷、製本工程での不良がないことである。例えば、色調に関しては、彩度や濃度感が優れることよりも、商品色に忠実なこと、前回のカタログや他のカタログと同じ色調が得られること、頁毎に同一部分が同じ色調であること、校了紙の色調に忠実なことなどがより求められる。従って、色調に関して、まず、用紙に求められる事柄は、白色度や色相が安定していることである。

コストダウンや、短納期化の要求も厳しく、印刷のデジタル化の進展に伴い、印刷工程での色調の管理も変化しており、その面で用紙に求められるポイントもでてきた。

本稿では、オフセットの印刷物の最終製品としての観点から要求される用紙の品質に関して一般的な内容を述べる。

(本文 83 ページ)

タイにおける小規模パルプ・製紙工場の廃水処理 (第 3 報)

—カジノキ (*Broussonetia papyrifera*) 紙製造工場廃水の
二酸化チタン触媒を併用した光酸化処理—

日本ワコン株式会社 技術部 和田 洋六

カセサート大学 農業・農芸品改良研究所 バイオテクノロジーユニット

ブリスナー・シリアッチャ

カセサート大学 農業・農芸品改良研究所 KU-JICA コーディネーションユニット

小林 良生

タイにはカジノキを原料にした小規模パルプ・製紙工場が北部を中心に数多くある。製紙工場の廃水は 2~5 個程度ある複数の池に排出される。廃水は直列に接続されたこれらの池を順次移流する間に浄化される。第 1 報では廃水が前段の池で嫌気処理、後段の池で好気処理され、pH 9, COD 100 mg/L, BOD 15 mg/L 程度まで改善されるが、外観は褐色を呈したまま公共水域に放出されていることを報告した。第 2 報では上記の水質を改善する方法として嫌気・好気処理した処理水を UV (紫外線) /オゾン酸化すれば化学薬品を使うことなく廃水が浄化されることを確認し、その結果を報告した。

本報では省資源、省エネルギーおよび処理コスト低減の見地から二酸化チタン触媒を用いて廃水の光酸化処理を行ったのでその結果を報告する。タイは太陽光が強いので必然的に紫外線量も多い。廃水の中で二酸化チタン触媒を介在させて紫外線を照射すると強い酸化作用により有機物や有機着色成分が分解される。本研究では化学的に安定で表面積の大きいガラス繊維に着目し、これに二酸化チタンを固定化させて触媒とした。この触媒を実際の廃水の中に浸漬して低圧水銀ランプから発生する 254 nm の紫外線または太陽光を照射して光酸化処理を行った。その結果、以下の事項が明らかとなった。

- ①嫌気・好気処理で COD 100 mg/L 程度まで浄化された廃水は二酸化チタン触媒を併用した紫外線照射で COD 30 mg/L となり褐色の廃水が無色となった。
- ②染料含有廃水は上記と同じ処理で COD 15 mg/L の原水が COD 5 mg/L となり色は完全に除去された。

これによりタイにおける小規模パルプ・製紙工場の廃水は嫌気・好気処理による生物処理を行ったの