印刷インキ基礎講座 (第 I 講)

色材, 70 [1], 55-61 (1997)

総

論

高尾道生*

1. はじめに

ある先輩が我々にいていたことがある。印刷産業はあらゆる産業にかかわって進歩してきた。戦後 50 年の目ざましい印刷産業の発展は、印刷インキの進歩すなわち開発努力によって支えられてきたということである。そしてこのことから、今後ますます印刷インキにその責任が負われることになるであろう。本稿では戦後 50 年の技術の進展を概観し、将来の技術開発を考えてみたい。

印刷インキの定義としては「原稿またはこれをもとにつくられた版の画像を印刷手段によって被印刷物の表面に形成・固定する像形成材料である。」(印刷事典)とされている。版を使わない記録材料・ノンインパクト関係の技術は急速に進歩したが、本講座では取り扱わないこととし、従来からの版を使う印刷インキを中心に講座を組むこととした。

2. 印刷産業と印刷インキ^{1~4)}

印刷インキを論ずる前に印刷インキの供給先である印刷産業を眺めてみよう。工業統計表をみると、昭和 62 年 (1987 年) の日本の印刷産業の市場規模は 6 兆 44 億円 (製版業・製本業を含む) で、全国に 42,000 の事業所があり、44 万人が働いている。印刷産業も他の産業と同様で、昭和 30 年代に入ってから、成長が本格化したのである。表-1 のように全製造業に対する印刷産業の比率が年毎に上っているのがわかる。昭和 30 年から昭和 60 年までの 30 年間に GNP が 31 倍になったのにたいし、印刷産業の規模は 53 倍になっており、印刷産

表-1 印刷産業の規模の推移
(出荷額ベース)

	全製造業	印刷産業	比率
昭和30年	6,769,460 ^{百万円}	90,104 ^{百万円}	1.3 %
" 35年	15,578,621	188,106	1.2
" 40年	29,497,147	505,133	1.7
" 45年	69,034,785	1,119,165	1.6
" 50年	127,520,564	2,359,316	1.9
" 55年	214,699,798	4,102,631	1.9
" 60年	268,476,276	5,836,815	2.2

図-1 印刷産業と GNP の伸び率比較

業は GNP の 2 倍近い成長を遂げたのである。図-1 は昭和 53 年～昭和 62 年 (1978 年～1987 年) までの印刷産業と GNP の伸び率の比較をしたものであるが、常に

〔氏名〕 たかお みちお
 〔現職〕 東京インキ株式会社第一生産本部部長
 〔趣味〕 美術鑑賞
 〔経歴〕 昭和 38 年学習院大学理学部化学科卒業、同年東京インキ株式会社入社、現在に至る。

平成 8.9.26 受理

Overview of Printing Inks

Michio TAKAO

* 東京インキ(株)第一生産本部

東京都北区田端新町 2-7-15 (〒114)

印刷産業の伸びは GNP の伸びを上まわっていることがわかる。

印刷産業が高成長を続けることができた理由として、宇野達興氏は次の 3 つをあげている。

第 1 に、大手の印刷会社でも輸出比率が 5 % に満たない典型的な内需型の産業であるということである。需要の大半が国内にあり、輸出産業に比べると景気の波を受けにくく、これが業績の安定につながっている。

第 2 に、得意先があらゆる産業に及んでいるため、ある産業が不振で需要が減少しても、他の産業でカバーするという補完作用が働くことである。

第 3 に、印刷産業が外国では見られない印刷周辺分野への事業領域の拡大、いわゆる「拡印刷」によって新たな需要の開拓に積極的に取り組んできたことがあげられる。

第 4 として、筆者は印刷インキの印刷産業への貢献をあげたい。大量の印刷物の高品質化・短納期化・コストダウンを可能にしてきたのは、印刷インキの技術開発によるところが多い。また「拡印刷」を可能にしてきたのは、印刷産業と印刷インキとの共同の技術開発によるからである。

近年に至り、印刷産業は需要産業から需要創造産業へと脱皮し、電子産業との融合をはかりながら、新しい需要を開拓していこうとしている。

昭和 63 年（1988 年）に出された産業構造審議会・印刷部会の答申「今後の印刷産業のあり方」の中で、印刷産業は 2000 年には 15 兆円産業になると予測している。しかし、これはバブル経済の時期での答申であり、バブル崩壊後は、修正が加えられなければならないであろう。現時点での印刷産業の規模は 10 兆円前後であるので、2000 年では 15 兆円をかなり下回るであろう。マルチメディアの普及に伴い、印刷産業は今までと同じ成長率を維持することは難しくなってくると思われる。それだけに 2000 年に向けて印刷インキに課せられた責任も重いといえる。

3. 印刷インキの発展過程

3.1 平版インキ

印刷産業の発展に伴って印刷インキも伸びており、図-2 は生産量の推移を示したものである。伸張率は印刷インキ全体で、オイルショックを別として、ほぼ 3 % 前後である。印刷インキの中では、平版インキが主要な地位をしめており、出荷量で約 20 %、出荷額で約 35 %

図-2 全印刷インキの生産量の推移

である。

印刷インキの発展を印刷産業への貢献という観点からまず初めに平版インキの発展過程を眺めてみよう。

枚葉平版インキは、戦後樹脂型インキが導入される前までは、プレスレディすなわち、印刷機にのせれば直ちに印刷できるというものではなかった。印刷職人の高度な経験が必要とした。インキは重合植物油（リソワニス）に顔料を高濃度で分散させた系で、これに印刷の職人は、コンパウンド（腰切削剤）、トキニス（希釈剤）、号外（引きを強くするために使う重合植物油）、ドライヤー（乾燥剤）、ビクトリア（淡色をつくるときのインキ）などを添加して、用紙その他の印刷条件に合うように調整して印刷機にかけた。これらの添加剤を合計すると 10～20 % にもなるため、インキは濃度の高いものが好まれたのである。版は今日のアルミ PS 版と異なり、亜鉛版であるため、汚れやすく、このためにも職人の腕にたよるところが多かった。印刷機は 1 色機で、人の手による給紙（手差し）でやはり熟練を要した。

インキの乾燥は植物油をドライヤーで酸化重合させるという方式のため、セット時間は乾燥時間に近似して遅く、裏づきを起こしやすく、50～200 枚ずつ人手により印刷機から印刷物をとり出し、すのこに移して乾燥させた。乾燥にはふつう 6～24 時間を要した。

第 2 次大戦後、米国から入ってきた印刷物は光沢があり鮮明で、米国の印刷インキが進んでいることを知り、日本のインキメーカーのほとんどが昭和 28～30 年頃米国のインキメーカーと技術提携し、樹脂型インキが導入

された。これはもはや職人の腕にたより、添加剤を入れ調整しなくても、光沢の出るプレスレディ型のインキであった。これを転機として平版インキに使用される原材料は急激に多様化した。樹脂型インキはいいかえれば溶剤混入型インキであり、ロジン系樹脂、石油系溶剤を使用することにより、セット速度は向上した。この頃印刷機の印刷速度も向上し（3000～5000 枚/時）、もはや手差しによる給紙ではなく、自動給紙になった。自動給紙こそは印刷におけるロボットの採用の第1歩であったのである。また人手による印刷物のとり出しも不可能になり、印刷機のデリバリ部（排紙部）にパイルするようになっていく。印刷速度の向上と排紙部におけるパイルに対して、平版インキとしては、溶剤混入型を導入し、セット速度を速めることによって解決したわけである。インキに溶剤を混入することにより、平版印刷機に使用されるブランケットやローラーも、従来の天然ゴムから合成ゴムに移行し、耐溶剤性などの改善が行われた。

溶剤の混入は単に樹脂を溶解するという意味だけでなく、ワニスの粘弾性挙動、インキの印刷機上における分配と転移、紙上での光沢・セット・乾燥速度・インキ膜物性・顔料分散性などに影響を与え、以後印刷適性上重要な役割を演ずる素材と考えられるようになった。これは平版インキに限らず、印刷インキ全体にいえることである。

昭和 30 年代半ばから黄紅藍墨のプロセスインキを使って 4 色機による大量印刷ができるようになり、使用する顔料も変わってきた。黄色は従来不透明な黄鉛が使われ、1 色目で印刷されていたが、透明で鮮明なジスアゾエロー（Pigment Yellow 12）に変わり、プロセスの最終色で印刷されるようになった。この背景には、反射原稿からカラーフィルムによる透明原稿への移行があり、スキャナーによる色分解にたいして、ジスアゾエローは最も適切な顔料となった。4 色機印刷の場合は各色がウェットで重ねられて印刷されるため、トラッピング（のり）のよいインキが求められた。この面でもインキメーカーの研究が進み、印刷物の高品質化に大いに貢献した。

同じ頃、アルミ版も少しずつ出てきたが、大部分は亜鉛版であり、印刷業者自ら亜鉛版を研磨して使用しているところが多かった。亜鉛版は汚れが発生しやすく、印刷職人自らが湿水（クロム酸塩が加えられた）を作成し、汚れない状態を維持しようとした。一方では、インキ技術者にとってもインキの面から、汚れの問題を解決

することが最優先であったのである。平版インキの開発の過程では印刷適性（印刷の作業性）の問題の解決が大部分であり、この汚れの問題の解決は、当時最も重要な課題であったといえる。

当時印刷環境はわるく、印刷している建屋も木造で空調がなく、インキは温度の影響を強く受けた。印刷産業は圧倒的多数が中小企業であり、従業員が 30 人未満の事業所は全事業所の 95% にもなる。従って大部分はこのような環境の下で印刷された。この環境に耐えるには、インキの改良が最も速い近道であり、インキメーカーとしてはインキ粘度の温度依存性を解決する一つの方法として、オクチル酸アルミニウムを使用し、インキにチキソトロピック性を与えた。この金属塩は溶剤をゲル化させるための材料であるため、インキ粘度の温度依存性を改善するのに役立ったのである。またロータックインキの印刷適性の改善にも役立ったのである。当時、印刷会社自体で苛酷な印刷条件を改善することより、印刷インキによって苛酷な印刷条件を克服できるインキを提供することが先であった。従って印刷会社は、改良されたインキを使用することだけで、作業性が改善されたわけで、印刷会社の収益性と今後の発展性にインキは貢献できたと思われる。

昭和 30 年代半ば位から耐摩擦性のあるカルトンインキの要求があり、低分子ポリエチレンワックスが使われるようになった。これが使用される以前はミツロウやカルナバワックスなどの天然ワックスが使われており、クリスタリゼーション（印刷乾燥後インキあるいはオーバープリントワニスのがらなくなる現象）のトラブルが多かったが、低分子ポリエチレンワックスを使うことにより耐摩擦性が向上すると同時にトラブルも解消した。この頃から次第にカルトン関係の印刷需要が高まり、カラフルなインキを印刷することにより、カルトン包装関係の印刷はますます盛んになり、海外ではみられないような包装に発展し、過剰包装とまでいわれるほどになった。これも印刷インキメーカーのハイセット型のカルトンインキの開発により、印刷会社の生産性・納期の短縮に貢献してきたといえる。

昭和 40 年に入り枚葉印刷機の印刷速度も上がり、インキのセット速度も徐々に向上してきたが、乾燥そのものはやはり 6-12 時間を必要としていた。そこへ瞬時に乾燥する印刷システムとして注目されたのが、UV 硬化であり、もう一つはヒートセットオフ輪である。UV インキのビヒクルは従来のロジン系の樹脂とはまったく異

なるアクリル系のプレポリマーとモノマーである。当時これらの原料を使ったインキは、通常のインキより価格が高く発展の妨げになっていたが、その後次第に安くなり、カルトンインキに大幅に使用されるようになった。UV インキは通常のインキより安くなることはないが、多少高くても、カルトン印刷の場合、紙が厚いため印刷会社にとっては、スペースを多くとらなければならないことから、通常インキの乾燥の待ち時間・スペース・納期の短縮を考えると、トータルコストとして、UV インキの方が有利になるという結論に達したからである。UV インキによるカルトン印刷には、この他のメリットとして低臭化にもなり、この意味でも UV カルトンインキは、印刷産業に貢献しているといえる。

UV インキの平版印刷における用途としてビジネスフォーム印刷がある。帳票類・証券・宝くじ等の印刷において、熱をかけることなく瞬時に乾燥するため、重ね刷りの多いカラー化、印刷の精度、印刷作業性の改善などで非常に貢献している。ビジネスフォーム印刷はコンピューター化に伴い、将来的に様々の可能性が考えられるので、21 世紀にも伸びるであろうといわれている。ビジネスフォーム印刷は印刷産業の中でも収益性も高く、UV インキがビジネスフォーム印刷を発展させたといっても過言ではないであろう。

UV インキの平版印刷におけるその他の用途として、カード印刷がある。被印刷体はポリエステルフィルムであり、プリペイドカードの普及に伴い、最近 15 年位で急速に伸びている。将来は水なし平版による UV インキが主流になるであろう。カード印刷は、小口の需要が多いことから、様々な小型印刷機の開発を呼び起こし、活況を呈している。カード印刷には UV インキは不可欠のものとなっている。

ヒートセットオフ輪印刷は UV と同時に出発したが、これに使用するインキも、高速化・自動化・環境問題などの様々な問題を克服し、驚異的な発展を遂げた。ヒートセットオフ輪は加熱による溶剤の蒸発とインキの紙上でのゲル化によって乾燥する方式であり、溶剤は枚葉オフセットインキのそれより沸点が低く、220~280°C のものが使われる。当初これらの溶剤は芳香族・オレフィンを含むものであったが、昭和 40 年代後半にはオフ輪排出溶剤の臭気が問題になり低臭のパラフィン系溶剤に置換している。オフ輪が昭和 40 年代半ばから飛躍的に伸びた原因の一つとして PS 版の普及がある。PS 版が普及する以前においては、オフ輪印刷はもっぱらロ

ングランの出版印刷の仕事で、トリメタル版かバイメタル版によって印刷され、大手の製版設備のある印刷会社が主体であった。それが PS 版の普及とともに小さな印刷会社でも刷版をつくれるようになり、出版印刷から新聞折込広告まで幅広く印刷できるようになった。印刷速度が高速（当時 250~350rpm）で納期が短縮できることから、その頃のスーパーマーケットの拡大もあり飛躍的な発展をとげた。PS 版は亜鉛版と異なり、地汚れが起りにくくなっており、このためインキに使用する原材料の幅が広くなり、これが印刷適性の改良につながってくる。

かつてインキ技術者は汚れの問題の解決が最優先であったが、PS 版の登場で、版がアルミニウムで親水性であることと研磨と処理によって保水性がよくなったことで、汚れの問題の解決から他の方へも目が向けられるようになった。すなわちインキ水バランスと印刷濃度・着肉性・網点のシャープネス・光沢などの印刷品質の向上である。オフ輪印刷物は、当初 B サイズを主体として、新聞折込広告の印刷が大部分であったが、この印刷物が一過性のものにもかかわらず、品質の向上には力が注がれてきた。その結果、品質的に高い出版印刷も昭和 50 年代にはオフ輪で印刷されるようになった。さらに枚葉の平版印刷で印刷されていたものもオフ輪で印刷されるようになった。線数は当初、網点の太りがあるため 133 線が多かったが 150 線→175 線と上り、印刷物はシャープで発色がよくメリハリのきいたものに改善されていった。最近では 200 線・300 線も始められている。これは欧米では考えられない発展で、日本独特の進歩を遂げたと思われる。

このオフ輪印刷を発展させ、支えてきたのはオフ輪インキの技術開発に負うところが多い。印刷適性上の問題は多々あり、初期の開発目標は低温乾燥性である。オフ輪は当初紙面温度 150°C 以上の直火・熱風併用乾燥が主体であったが、低温乾燥インキの開発により、紙面温度 100~120°C で乾燥するように改良された。これはマルチレジン・マルチ溶剤により達成された。これで印刷会社は省エネルギー化がはかられ、印刷品質も光沢その他の面で改善がはかられた。低温乾燥性のインキの開発は、ドライヤーの改善を促した。それまで煙道を延ばし、屋外へ排気ガスを出していたが、ドライヤーとアフターバーナーの一体化によるコンパクトな設計のものに改良され省エネルギーが達成された。さらに火じわ対策として 2 ゾーンタイプ（乾燥温度を 2 段階に下げて

いく)が開発されたり、ドライヤーの長さを短くし省スペースにしたり、日本独得の改善が次々となされてきた。欧米では今でも10米を越すドライヤーが使われており、日本がいかに熱心に改善を行って、印刷会社にメリットを与えてきたかがわかる。

印刷適性上のその他の課題は、印刷機の高速化と自動化の対応であった。昭和50年位から高速化と同時に自動化も進みコンピューター制御されるようになった。インキとしては、低速から高速に移ってもインキの出方が常に一定であり、高速で機械が暖まっても粘度の低下が少なく、一定の印刷濃度が出るインキでなければならない。オフセット印刷で難しいとされていたのは、インキと水の管理であり、この頃からインキの管理として自動プリセット機構を採用はじめた。この場合、印刷前にインキ量をプリセットすれば、自動的に印刷濃度を管理でき、配電盤のボタンで印刷濃度を管理できるので、応答の速いインキでなければならない。プリセット機構は3~5cmの幅でインキつばからの出方が管理されるので、実際の印刷面でムラの出にくいインキでなければならない。

水の管理は現在でも完全自動制御ではないが、昭和40年以前の主流は、モルトン水棒で断続的な送り装置で水を供給する方法であった。昭和40年頃、米国からイソプロピルアルコールを湿し水に10~20%添加して、表面張力を下げて、薄膜で水を供給するダールグレン装置が輸入された。これは当時としては画期的なことであり、これを期に、水膜を薄くして水を供給することができ、印刷機の高速化・自動化が一気に加速されることになったのである。昭和50年代に入り、連続的にゴムロールによって版に水を供給する方法(連続給水装置)が導入され以後これが普及することとなった。連続給水装置の場合ゴムロールで給水するため、ゴムロールの親水性・硬度・熱膨張率・イソプロピルアルコール及びアルコール代替湿し水に対する耐性が重要な問題である。イソプロピルアルコールを使うことは、印刷室内の環境面において問題であり、代替物としての湿し水がインキメーカーあるいは関連資材メーカーによって開発され、環境面での解決とイソプロピルアルコールを代替湿し水に置換したときのコストの低減という面で印刷会社にも貢献した。印刷適性の面においても、ゴムローラーへのインキのからみ、乳化問題、着肉性、網点再現性などに対処し、印刷会社の作業性の改善、品質向上に寄与した。

以上のように平版インキの技術の対象は、主として印刷適性の改良という点に重点がおかれてきた。インキに使用される材料は印刷適性の見地から使用の可否が検討され、旧来の概念を拡大したり、新しい概念を導入することによって開発が行われてきた。この平版インキと対象的なものが、包装用グラビアインキと建材用グラビアインキである。

3.2 グラビアインキ

包装用グラビアインキは平版インキとは逆に、印刷適性の改良よりはむしろ印刷後のインキ膜物性の改良が重要になってくる。発展過程をたどることによって、印刷産業への貢献がどのように行われてきたかをみてみよう。

昭和20年後半までは透明フィルムといえば、セロファンだけであったが、この頃から塩ビフィルムへの印刷が始まり、塩ビフィルム用インキの開発が始められた。塩ビフィルムの印刷物は包装から壁紙、テーブルクロスにまで及んで新しい需要を開拓していった。これを契機に紙用のグラビアインキを出版グラビアインキと呼び、フィルム用は特殊であることから、特殊グラビアインキ(特グラ)と呼ばれるようになった。包装用グラビアインキは表刷り用と裏刷り用があり、日本では比率が30:70位で裏刷りが主体である。裏刷りの場合、フィルムの光沢を生かした包装印刷物が得られることと、フィルムが貼合され、インキがサンドイッチされ、インキ膜自体が内容物を保護するという役割を担うからである。このような裏刷りのラミネートインキは、出版用グラビアインキを凌ぐ勢いで大きな発展を遂げた。昭和30年代後半、ラミネートインキはセロファンとポリエチレンの押し出しラミネートによって始められた。日本ではインスタントラーメンの普及が大きな需要であったのと、スーパーマーケットにおける小分けの食品包装が定着し、フィルム包装が伸びたのである。ポリエチレンの未処理・処理のフィルムの出現により、インキ膜の接着性が、特殊グラビアインキにおいてまず重要視された。同時にインキ膜物性として接着性の他にヒートシール性(耐熱性)、耐もみ性、耐ボイル性、耐レトルト性、耐油性、耐寒性、臭気の有無が、評価項目とされた。昭和40年代半ばにはポリプロピレン未処理・処理、ナイロン(延伸)、ポリエステル(延伸)、ポリ塩化ビニル(軟質)が使われるようになり、フィルムと用途に応じて適性のあるインキが開発されるようになった。

しかし、多種類のフィルムの出現はそれだけインキの

種類を増やすことになった。グラビアインキでは樹脂や溶剤が異なると混合することができず、印刷会社では膨大な在庫をかかえることになってしまう。この問題にとりくむため、昭和40年代半ばからインキの汎用化の研究が始まった。多種類のフィルムの出現と同時に残留臭気の問題も発生した。食品における残留臭気は、内容物を入れたまま商品価値を損なうクレームになるのである。残留臭気はフィルムに吸着しやすいといわれるため、印刷室内の清浄化をしたり。溶剤蒸気のない部屋に保存するようになっているが、インキメーカーとしては、におわないインキ膜をつくる努力が払われたのである。

特殊グラビアインキの場合、印刷適性もゆるがせにはできないが、様々の耐性のあるインキ膜をつくるのが重要なのである。出版印刷・商業印刷は印刷物そのものが商品であるのにたいし、特殊グラビア印刷、すなわち食品等に使われる軟包装グラビア印刷は、内容物が第1の商品であり、これを入れる印刷物の袋は第2の商品である。内容物を保護するという目的で接着性・ヒートシール性・耐レトルト性その他の耐性が必要であり、さらにインキ膜として、酸素バリアー性・紫外線遮断性まで要求されるのである。インキ膜の性能によって用途が広がって行くのであり、平版印刷とは全く違う点はこのにある。特殊グラビアの印刷物は自動包装であり、包装の速度はインキ次第であり、特殊グラビア印刷は内容物を販売する産業が主体であり、インキ・印刷とは異なる、異業種の産業にインキが貢献してきたのである。

グラビアインキの中で建材用グラビアインキは軟包装用グラビアインキと同様の性格をもっている⁵⁾。これは木材を主とする天然素材の不足と高騰・森林資源の保護から発達し、壁材、天井材、ドア材、家具材、厨房材、家電製品、自動車内装材等に擬似加工品として広く普及していったものである。これらはもともと木材への吹付け等で塗装されていたもので、これが印刷によって美粧化されてきたわけであり、印刷が塗料の領域に進出した良い例である。欧米では今もってハードボードへの塗装が行われているが、日本では合板が非常に発達し、擬似加工技術が発達したのである。

昭和40年代にメラミン化粧板（デコラ）が現れる。これは着色したチタン紙に印刷し、メラミン樹脂水溶液に含浸し、合板に加熱加圧し、メラミンを重縮合させ成型するものである。メラミン化粧板は高級物であり、机、テーブルの天板、カウンター、ビル鉄道車輛の内装、ド

アー、洗面台等であり、塗料よりはるかに耐性のあるものであった。

次いで一般化したものは、ダップ化粧板であり、ダップ（DAP-ジアリルフタレート）が使われ、急速に低価格化して伸びていった。これはチタン紙に意匠印刷したものを、ジアリルフタレートのケトン、芳香族溶液に含浸し加熱プレスされるものである。チタン紙に印刷されるため、これに合わせるインキが開発されていった。この背景としてテレビ等のキャビネット等の家庭用電化製品の普及したこと、プレハブ住宅が多くなり、寸法のきまった壁材・天井材・床材などを大量生産しなければならなかったことがあげられる。次いで、素材面での開発が進み、ポリエステル化粧板、プリント化粧板、塩化ビニール化粧板が各々特徴をもちながら出現した。インキもこれに対応して開発が行われた。さらに建材用インキの領域を拡大したものに転写インキがある。これは、ポリエステルフィルム／剥離層＋トップ層／意匠印刷層／接着層のグラビア印刷物であり、これを被転写体に接触させシリコンゴムで熱プレスをかけ、トップ層～接着層をポリエステルフィルムから被転写体へ移すというものである。この印刷法は自動車等の計器版のような抜きのあるものでもきれいに切れ、極めて有効な印刷法である。

このように建材用グラビアインキは、家電製品の産業、住宅産業、自動車産業の分野で使われ、様々な用途にインキが対応したことにより、各々の産業が大きな発展をとげたわけである。今日でも建材用グラビアインキに対して、耐防音性・耐防災（煙）性・耐露結性等要求も高度になっている。また住宅環境の改善から天然素材に匹敵する色再現性が要求されている。これらの要求をインキによって克服することは、関連産業の発展につながるのである。

グラビア印刷における水性化は労働安全衛生上、消防上、公害防止上からみて最も理想的な姿であるといえる⁶⁾。被印刷体が紙の場合、出版を除いて20～30%に達しているが、軟包装グラビア印刷における水性化は5%にも満たない。現時点での水性化の動きはやや停滞しており、どこまでできるか疑問であるが、日印産連の水性化に関する調査報告書では次のように結論している。水性インキの組成、特に被印刷体表面に対して親和性を示す水性ビヒクルの開発研究、水性ビヒクルに対して必要な濡れや接着性を与えるための被印刷体表面の処理技術の確立、水性インキに対する版表面ならびにドクター

の適性向上, 水性インキの乾燥機構に関する研究等々解決しなければならない問題は山積みしている。それらの問題はいずれも独立に存在するのではなく, 互いに有機的に結びつき合いながら関係しあっているため, 一機関のみの研究では解決しにくく, そのためには産官学が一体となって, 積極的な研究体制が必要であろう——としている。

もともと水性化は VOC の削減から出発したものであり, VOC の規制をクリアしなければならない。今日印刷適性上からイソプロピルアルコールが使われているが, VOC 規制をクリアする上でイソプロピルアルコールを除く努力がなされている。水性化の成否はこれからであるが, グラビア印刷の今後の発展を握る鍵であろう。

UV インキのグラビアフレキソ印刷への応用も今後期待できるものである。オフセット印刷機のインライン加工におけるフレキソ印刷は既に始まっており, 美粧効果が認められている。UV インキのもつ乾燥性・インキ膜物性は他のインキに見られない物性があるため, 改めて見直されるときがくるであろう。

4. おわりに

印刷インキは種類によって, 印刷適性と印刷品質のどちらかに重点をおいて進歩発展してきた。過去をふり返ってみて進歩のあったものは, 経済性を伴っていたものであることがわかる。また経済性のあるものが, 伸びてきたともいえる。このような経済効果は 21 世紀にはますます厳しく要求されるであろう。印刷インキが印刷産業ならびに他の産業分野の経済効果に貢献していくことがインキメーカーの発展につながることであり, 責任でもある。

参 考 文 献

- 1) 通産省編: 「2000 年の印刷産業ビジョン」(1988)
- 2) 宇田達興: 「日経産業シリーズ・印刷」(日本経済新聞社刊)(1989)
- 3) 杉田寿夫: 「印刷業界」(教育社新書)(1990)
- 4) 日印産連: 「印刷産業におけるマルチメディアの影響と展望に関する調査研究」(1996)
- 5) 手塚太加志: 「建材用グラビアインキ」, 色材協会主催, 印刷インキ講座テキスト(1996)
- 6) 日印産連: 「特殊印刷・加工における油性化材料の水性化に関する調査研究報告書(水性グラビア印刷に関する調査研究)」(1990)