この程度の倍率であるとかかなり大きな凝集粒子しかあらわれないが、倍率を高めてもトナー形の方が大きい凝集粒子を認める。このような現象が起ると前述の透過率のように規定量の着色剤を入れても目的の色

がでないため、多量のトナー形着色剤を使うことになり経済的損失となる。また色のバラツキも起りやすい。

素人なりに原因を考えてみると一般の有機顔料自体は 0.02μ 程度であるが、顔料が乾燥工程を経て作られるため数十ミクロンの二次的凝集粒子となり、これを可塑剤と混練してトナー形の着色剤が作られるわけであるが、可塑剤の粘度が低いため顔料の二次的凝集粒子は一次粒子までもどらないためと考えられる。

これに反してパウダー形のものはビヒクルとして可塑剤のほか合成高分子材料が使われているため、この凝集力が高く顔料の粉砕作用がよく行われて一次粒子の状態に分散しているためのように思われる。

以上は非常にかこくな条件で着色剤の分散性を検討した結果である。

さらに現場作業からみた場合、最近のビニルコンパウンドの製造はスクリー混練機による多量生産方式に移

表 4 各試料の主波長

色	主波長 (m μ)	
	トナー	パウダー
赤	502.5 C	503.7 C
青	484.8	484.7
緑	566.0	568.0
黒	579.0	578.0

行しつつあってこれに使用するドライブレンドの製造時にはぜひとも分散性のよいものが必要となってくる。しかし表3に示したようにトナー形のもは一般に濃度が低く一定濃度のトナーを作っても、実際に使用する場合は顔料とビヒクルが分離してしまい色のバラツキを起す場合がある。

また顔料の種類によってはコールドブレンドからドライブレンドを作る場合トナーが完全に分散しないうちに、トナー中の可塑剤が樹脂に吸収されてしまい顔料粒子が残り分散不良を起すことがある。しかしパウダー形であると始めに樹脂、安定剤、充テン剤、着色剤など粉末同志をよく混合することができるので、高濃度でも分散性には影響なく良好なビニルコンパウンドを作ることができる。

4. 結 言

電線用塩化ビニル混和物の着色剤の分散性を向上させるため、パウダー形、トナー形のものについて分光光度計を用いて検討したが、いずれの色もパウダー形のものがトナー形のものよりすぐれていて、配合作業の合理化、作業の安定化に役だつことを認めた。

本研究に用いた着色剤は大日本インキ製造株式会社より提供されたものであり、ここに記して感謝の意を表する。

(427 ページより続く)

また界面活性剤水溶液は、ベンゼンあるいはモノクロルベンゼンあるいは石油にくらべて、減圧時の蒸発損失が少なく、減圧による溶液自身の比重の変化が少ない利

点もある。

試料を提供された大日本インキ株式会社ならびに石原産業株式会社に謝意を表する。

(449 ページより続く)

これに対処して常に新しいインキの研究を行い、たとえば香料インキの出現によってさらに用途が飛躍するものと思うが、包装と表裏一体にある印刷、そしてその印

刷のバックボーンとなるインキの技術進歩こそ明日の包装界における課題ではないだろうか。

資 料

包装用印刷インキについて UDC 667.52:621.798

On the printing inks for packaging

越 山 了 一*

KOSIYAMA Riyôiti

1. ま え が き

戦後、わが国でも欧米先進国の影響を受けて、包装に関する関心が高まり、需要の増加にともなって、研究の分野にも、また企業の分野にも推進の一途をたどりつつある。包装に関して初期の段階では、もっぱら内容物の保護や貯蔵品の安全性に重点がおかれていたが、今日では、さらにその上に購買者に対する心理的な効果をねらっての美的要素が要求されてきている。そして科学的な裏付けと、芸術的な配慮で構成された包装こそ、理想の包装品の姿といえよう。

さて周囲を見廻して見ても、われわれの手にわたる段階で、包装されていないものがあるだろうか？ おそらくないと思う、それほど今日の包装は普へん性を持ち、生活の中にとけ込んできている。それだけに目的や内容品によって、包装の形態や材料あるいは方法に種類が多いのは当然のことと思う。

包装の美的要素を形成するものには、容器自体のデザインと共に印刷効果があげられる。そして印刷効果を高めるものといえば、まずまづ先に印刷インキを取上げなければならない。そこで包装関係に使用される印刷インキについて、一般的にその現状を述べて見たいと思う。

2. 包装用印刷インキの種類

包装に用いられる材料の数はきわめて多く、それらを列挙すると、紙製品では、一般包装紙、マニラ紙・段ボール・樹脂加工紙などがあり、プラスチック製品についていえば、セロハン（ブレインおよび防湿）・塩化ビニル・ポリエチレン・ポリスチレン・アセテート・プライオホルム（塩化ゴム）・マイラー（ポリエステル）・サランそれに硬質プラスチックなどがあげられる。また金属製品を見ると、ブリキ板・金属チューブ・メタルホイルがあり、その他ガラス製品、繊維製品、木材と広範囲にわたっている。

これにともなって使用されるインキも種類が多く、こ

れらを印刷方式によって分類すると次のようになる。

- (1) 凸版印刷用（紙・ラベル・カルトン・段ボールなど）
- (2) オフセット印刷用（紙・ラベル・カルトン・金属チューブ・メタルホイルなど）
- (3) グラビア印刷用（紙・セロハン・プラスチックフィルム・メタルホイルなど）
- (4) フレキソグラフ（アニリン）印刷用（セロハン・ポリエチレンなど）
- (5) シルクスクリーン印刷用（ガラス・硬質プラスチック・繊維品・木材など）

3. 包装用印刷インキの特質

包装用印刷インキは、前述のように数多く分類され、その組成もそれぞれ異なっているが、包装用として使用される上で特に要求される性質が幾つか考えられる。

3.1. 耐光性がよいこと

包装された商品は店頭で陳列され、あるいはケースに収められて顧客の前に並べられるが、この時まず考えられることは、日光によって退色を受け著しく商品価値を失うことである。ことに展示期間が長くなるにしたがって退色が進み、はなはだしいのは印刷直後とは別な色になってしまう場合もある。印刷インキの耐光性は、使用される顔料（あるいは染料）の日光堅牢度に関係し、日光中に含まれる紫外線部分のエネルギーの吸収によって起るものとされている。このため耐光性の強いインキの使用はもちろんであるが、特に食料品などの場合には、紫外線の吸収をさけるための処置が必要と考えられる。

3.2. 耐摩擦性であること

商品が包装され、あるいは輸送される際に、外部よりの機械的な衝撃や摩擦によってインキ皮膜に傷がつき、インキがはがれたり、あるいは顧客の衣服を汚したりすることがある。その他段ボールやポリエチレンフィルムの表面に印刷された文字やマークがはがれて、商品価値をはなはだしく落しているのもよく見かけることである。

3.3. 内容品に侵されないこと

* 工業技術院産業工芸試験所
昭 34. 9. 4 受理

内容品によっては、次のような特別な性能を要求される。

(1) 耐アルカリ性

セッケンや洗剤などのようにアルカリ性の商品の包装には、まずこの耐アルカリ性が求められる。その他段ボールライナーには接着剤としてケイ酸ソーダが使用されているが、これなども耐アルカリ性の強いインキを必要とする。

(2) 耐油性

バター・チーズ・アイスクリームや化粧品などの油脂製品を包装する場合には耐油性の強いインキを使用しなければならない。

(3) 耐水性

アイスクリーム・セッケンのような含水製品を包装する場合に問題となる。

3.4. 耐熱性であること

食品の罐詰などは加熱して蒸気殺菌を行うし、また食料品の包装に用いられるポリエチレンの袋やアルミホイルのようにヒートシールをされるものについては、耐熱性であることが必要とされる。

4. 各種の包装用印刷インキ

4.1. 包装紙およびラベル用インキ

印刷は主としてオフセット方式が用いられているが、一部凸版またはグラビア方式を採用しているものもある。包装紙は最も一般的なもので、デパート・商店などきわめて広範囲にわたって使用されている。最近特に包装紙自体が、店の信用と宣伝を兼ねた表現の手段とされているので、それだけに顧客に対する強いうたえが必要であろう。またラベル類は缶詰・瓶詰・化粧品・医薬品それに食料品などとこれまた広く利用されているので、ともに色相が一定で鮮明なインキが望まれる。種類・形状が異なる商品を同じ包装紙に包み、店の信用と宣伝をアピールさせるためには、まず鮮明な印刷は欠かせない条件である。次に求められるのは耐摩擦性である。これは筆者のところへもインキの耐摩擦試験の依頼がしばしば持込まれるが、一例をあげると、デパートの包装紙のインキがはがれて衣服を著しく汚すということである。これなどは当然耐摩擦性のインキを使用しなければならない。次にラベルでは、缶詰・瓶詰などの容器にラベルを張る際、使用する接着剤にアルカリ性のものが多いので、これによる変色を防ぐためには耐アルカリ性のインキでなければならない。また印刷後にツヤ出し加工を行う場合があるが、この際溶剤や可塑剤によってインキが溶解・変色を起す事のないよう注意しなければなら

ない。

4.2. カルトン用インキ

食料品・医薬品・化粧品などのケースとして包装紙に次いで多く用いられている紙器は、主としてオフセットまたは凸版方式で印刷されている。これらカルトン印刷の場合、印刷効果を上げて商品価値を高めるためにはインキの盛りを多くしなければならないが、この場合インキの乾燥がおくれ、ひいては印刷面にいろいろな悪影響を及ぼす結果となる。これを防ぐために、アルキド樹脂・フェノール樹脂などの合成樹脂ワニス含有したインキを使用し、印刷後はすみやかに乾燥して裏移りやブロッキングを起さず、強い光沢のあるインキ皮膜を形成させなければならない。そしてこのようなインキの使用によって印刷面の耐摩擦性も増大し、耐光性のすぐれた印刷物ができることと思う。

4.3. 段ボール用インキ

木箱にかわって急速にその需要を増してきた段ボールは、最近青果物にまで普及してきている。それにとまって印刷効果もさらに美しいものが要求されてきている。段ボール用のインキは主としてゴム凸版で印刷されるが、先に述べたカルトン印刷ほどにはどうしても精密でない。段ボール用のインキとして求められるものに、まず耐アルカリ性がある。これは以前からも問題にされていたが、ライナー張合せの接着剤としてケイ酸ソーダが用いられているが、これが強いアルカリ性であるためインキを侵して変色する傾向にあった。しかし最近では顔料・ワニスなども改善され、また新しい種類の接着剤も使われ始めたので、以前に比して大部問題は少なくなってきている。次に段ボールインキは乾燥が速くなければならない。これはインキのセットがおそいと印刷後裏移りなどを起して商品価値を落す結果となるからである。その他輸送中や貯蔵中に起す荷ずれによるはがれを防ぐために耐摩擦性でなければならないし、また段ボールケース自体が褐色であるため、印刷面を強調するためにインキに強い光沢が望まれる。

4.4. セロハン用インキ

戦後、新しいプラスチックの包装材料が数多く輩出したが、依然包装材料として重要な位置を占めているものにセロハンがある。セロハンへの印刷はグラビアあるいはアニリン方式による巻取印刷が行われているが、昔から透明という特徴に加えて美しい印刷ができるので需要も多く重宝がられている。一口にセロハンといっても、従来からのブレインセロハン、戦後急激に伸びてきた、ブレインセロハンに塩化ゴム・環化ゴム・塩化ビニル・塩化ビニリデン・ニトロセルロースなどの皮膜を施

して高度の防湿性とヒートシール性を持たせた防湿セロハン、それにセロハンの欠点を補う意味で他の材料、たとえばセロハンと加工紙、セロハンとポリエチレン、セロハンとアルミホイルなどを張合せた張合せセロハンがあり、それぞれ目的・内容品によって使い分けられている。セロハンに用いられるインキは合成樹脂やセラックを溶剤にとかして顔料を混入したものであるが、セロハンが持つ包装適性と普及性からいって、特に耐水・耐薬品・耐光・耐熱性などには十分留意しなければならない。セロハン主として裏側に印刷されるが、このため内容品と接触してインキがはがれ、商品を汚染することのないよう強い接着性が必要である。また食料品については、商品が直接口に入るために表側に印刷されるが、この際もインキが無害であることはいうまでもない。

4.5. ビニル用インキ

ビニルフィルムは以前から相当印刷されており、主としてグラビア方式が用いられている。最近でこそポリエチレンの方が多くなって来たが、多色刷もできるのでやはり袋物としては数多く製造されている。インキは同じビニル系の樹脂を基材に、可塑剤・安定剤などフィルムと同系統のものが用いられている。尿素肥料などの包装用袋としても大口に需要があるが、内容品によっては侵されるので耐薬品性のインキを用いなければならない。しかし最近可塑剤を含まない塩化ビニルフィルムの製造も考えられているので、今後はこの面でも需要ののびるものと思われる。

4.6. ポリエチレン用インキ

ポリエチレンは包装材料としてかずかずのすぐれた特性を持っており、その特性から用途もきわめて広範囲である。しかしながら、これに対する印刷ははなはだ困難とされ、無極性と高度の結晶性がもたらす化学的な安定さと、溶剤に対する不溶解性などから未処理のフィルムには不可能とされ、その結果印刷したインキが簡単にはがれて商品価値を著しく落している。この対策としてポリエチレンの表面に極性を与えてインキがはがれないようにいろいろな表面処理方法が考えられている。塩素化法・酸化法・熱処理法・それに電子照射法などがそれで、この内、電子照射法が一般的に多く利用されている。印刷はグラビアあるいはフレキソグラフ方式が用いられているが、特にグラビア用インキはベンゾール系の溶剤を多量に含んでいるので、中毒を起さぬよう十分に注意する必要がある。最近ポリエチレン用の新型インキも出現し、従来のインキに比してはがれにくい印刷が行われるようになってきたので、今後ますます袋物としての需要は伸びるものと思う。

4.7. メタルホイル用インキ

メタルホイルといっても一般にはアルミニウムのものが多いが、メタルのもつ美しい金属光沢、すぐれた防湿性、それに低い透気性などから、湿気の侵入や香気の抜けるのをきらう食料品・化粧品・薬品類には好適な包装材料とされている。最近ではメタルホイルだけではなく、これに紙やポリエチレンなどをラミネートしたものも出ている。メタルホイルに対する印刷はグラビア方式のものが圧倒的で一部フレキソグラフ方式が用いられているが、印刷効果の上から見るとグラビアに比して劣っているようである。メタルホイル用のインキには不透明な顔料タイプのインキと透明な染料タイプのインキとあり、それぞれ使用目的によって使い分けられている。メタルホイルに対する印刷の際は、まずインキの接着がよくなければならず、それに内容品の条件によっては耐薬品性や無臭性が要求される。また耐光性・耐熱性などにも注意しなければならない。

4.8. ブリキ用インキ

ブリキを材料として作られている包装容器に缶やキャップ類があげられる。ビールやジュースなどにまで缶詰が普及してきた今日、その製造高も従来に比して飛躍的に多くなっている。ブリキはオフセット方式で印刷されるが、最初にブリキの生地を白インキでおおった上に透明な色インキで印刷する方法と、印刷前にニス引機でホワイトコーティングを行いその上に印刷する方法と2通りある。しかしホワイトコーティングの方が、ブリキに対する被覆力が大きいので光沢も美しく、インキの付着性もすぐれているので現在ではこの方が多く利用されている。ブリキ缶は印刷後オープンで加熱乾燥するしまた缶詰は殺菌のため高温あるいは熱湯で処理されるので、インキは当然耐熱性・耐水性でなければならない。その他店頭にながく陳列される場合が多いので、耐光性である事が必要で、内容品によっては耐薬品性にも注意を要らねばならない。

5. あとがき

以上で包装用印刷インキについて概略を述べたが、まだこの他ガラス瓶類のマーキングに用いるシルクスクリーン方式などもあり、その目的・対象物によって印刷の形式、インキの種類も異なってくる。始めにも述べたが、包装材料の進歩にともなって商品価値の向上を目指し美しい印刷効果やすぐれた耐久性が要求される。それとともに単独であった材料も、おのおのの特性との結びつき他からの材料と組合せたものが現われ、今後ますますこの傾向は伸びるものと思われる。(432 ページへ続く)