溶剤染色装置について*

会 員 阿 部 格**

1. ま え が き

従来染色仕上における湿式処理は主として 100°C までの水を媒体として行なわれてきたが、ポリエステル繊維の出現以来、100°C 以上の水が利用されるようになった。また、連続スチーミングにおける高温飽和蒸気の利用や、ICI 社その他により開発された過熱蒸気利用法もまた、新しい媒体を利用する方法として意義の深いものであろう。このように染色仕上において利用される手段をより広範囲のものにして、より多様性のある効果、より経済的な生産方式を見出すことは染色仕上にたずさわる人々の等しく期待するところである。

したがって染色仕上における有機溶剤の利用や熱転写プリントなどに見られる乾式の着色法が異常な注目を集めたことも当然である。ことにわが国においては河川の汚染が大きな社会問題として取上げられている時期であり、上記の水を用いない方法がいずれも廃水処理を必要としないとされているだけに特に、わが国で多大の関心と呼んだことも不思議ではない。

特に有機溶剤を利用する方法は精練、染色、仕上など広範囲の用途をもち、またかなり期待できる結果も得ら

* Solvent Dyeing Device.

** I. Abe, Member. 日本アーツス

れているので、特に深い関心を持たれたものであろう。ここでは有機溶剤を使用する染色設備についてその概要を述べる。

2. バッチ式染色機

2.1 ドラム染色機

実用的なバッチ式染色機として最初に作られたものはドライ クリーニング装置を発生源とするドラム式染色機である。

E. Brunnschweiler¹⁾によればこれらの染色機はすでに東西ドイツ、イギリス、イタリアなどの数社で作られており、ドライ クリーニング装置と異なる点はつぎのとおりである。

- (1) 121°C まで加熱できること
- (2) 耐食性素材 (V 4 A ステンレス鋼) で作られていること
- (3) 耐食性パッキングを使用すること
- (4) 沪過装置をもつこと
- (5) 残留染料除去のため吸着沪過装置 (活性炭、シリカゲル、珪藻土) をもつこと
- (6) 精練、染色、洗浄、仕上などを組合わせて行なうため準備槽をもつこと

またこのような染色機の例として E. Brunnschweiler は、Böhler & Weber 社の "LFM 12 型" を示している (第 1 図)。しかし ITMA '71 に Böhler & Weber 社が発表したものは同じ "LFM 12 型" という名称であるが、第 2 図、第 3 図 (次ページ) に示すようにかなり改良されており、²⁾このような形式の染色機の構造はまた十分確立されるに至らず、現在開発段階にあるものと考えられる。

1: サンプル装置 2: 加熱装置
3: 染色ドラム 4: 染料薬品添加槽
5: ポンプ 6: 溶剤回収装置
7: 準備槽

(第 1 図) LFM 12 (Böhler & Weber 社)¹⁾

(第2図) LFM 12 (Böhler & Weber 社)²⁾

水
 溶剤
 水・溶剤混合物
 加熱

1: 染色ドラム	2: 粗濾過機
3: ポンプ	4: 蒸留機
5: エキスパンダー フィルター	6: 純溶剤タンク
7: ハイタンク I (準備槽)	8: ハイタンク II (準備槽)
9: 水分離機	
10: 染色用添加槽	11: 空気冷却機
12: 空気加熱機	13: 換気用モーター
14: リント フィルター	15: ドラム駆動部
16: 凝縮機	17: 操作盤
18: 循環空気弁	19: 新鮮空気弁
20: サンプルング装置	21: ドラム加熱部
22: 添加槽加熱部	

(第3図) LFM 12 (Böhler & Weber 社)²⁾

新しい“LMF 12型”は処理能力 10~12 kg のドライクリーニング装置に近い形態をもったドラム染色機であって、前述の溶剤染色機のもつべき条件はすべて満足されている。さらにこの装置はつぎの三つの特徴をもっている。

- (1) デポー (Depot) 染色ができる
- (2) 水蒸気吹込み染色ができる
- (3) 染色中エマルジョンの再乳化を続けることができる

a. デポー染色

溶剤染色を行なう場合疎水性溶媒（実際には主としてパークロルエチレン）だけを用いてポリエステルを染色する場合でも、またこれらに水を加えたエマルジョンで染色する場合でも、染料の溶解に問題が起こることが少なくない。水を加えたエマルジョン染色の場合であっても水の占める割合は一般に 5% 以下であることが望ましく、その少量の水の相にすべての染料を溶解させることは容易でない。したがって染料の溶解が不完全な場合は、初めには染料必要量の一部だけを使用し、染色の進行に伴って消費される染料を外部から染浴中に補給することが考えられる。

デポー（染料貯槽）は、本来染液循環回路中に置かれた染料貯槽であって、従来の Böhler & Weber 社の“Expander Filter”を利用したものと思われる。この“Expander Filter”は一種のプレコート フィルターで、ドライ クリーニングでは珪藻土などをプレコートして使用する。デポーの詳細は明らかではないが、同様のプレコート沪床の上にさらに微粒の染料をコートして使用するものではないかと考えられる。とにかくデポーとしては染液の循環に対して大きい抵抗にならないことや染料が溶解しやすいことが必要であろう。なお“LFM 12型”においては染液量を多くしないためにフィルターの容積を小さくしてあるといわれる。なおこのように溶剤循環回路中にフィルターを置くことは、ドライ クリーニングでは一般的なことである。

b. 水蒸気の吹込み

染色における水の作用は非常に重要なもので親水性繊維を染色する場合や、水中でイオン化する染料で染色を行なう場合の染着には水の存在は不可欠の条件だといわれる。Böhler & Weber 社によれば 140°C の水蒸気をドラム内に噴出させることにより、エマルジョン染色の場合はもちろん、時には純溶媒使用の疎水性染色系においても染着の促進が可能だといわれる。吹込まれた 140°C の水蒸気によって多量のパークロルエチレン/水共沸蒸気が発生するはずであり、これが当然ドラム外に排出される。これらの共沸混合物はコンデンサーで凝縮し、ついで水分離機で分離され、溶剤だけは染色系へもどされる。この方法では、染色ドラム内の水量コントロールになんらかの配慮が必要になるとと思われる。

c. エマルジョンの再乳化

エマルジョン染色においては染液の昇温に伴いエマルジョンの安定性が低下する。染色ドラム内で、乳化状態

がこわれると著しい染めむらを生じる。したがって染液をたえず再乳化してエマルジョンの破壊を防ぐことが必要である。“LMF 12型”では染液輸送用ポンプを利用して染液を循環させると同時に再乳化を行なっている。

なお、“LFM 12型”染色機はほとんどすべての部分が高級ステンレス鋼(V 4 Aと思われる)で構成され、蒸留装置、冷却機、吸着装置などからなる溶剤回収機構や、空気加熱機、空気循環装置などからなる乾燥機構をもち、Dry to Dry の加工を行なうことができる。準備槽は容量約 100 l のものが 2 基設けられている。また染料薬品添加槽には定温コントロール可能な加熱装置とかきまぜ機が取り付けられている。染液量を増加させないため、染液の一部を取出して溶解に利用することができる。染色ドラムは 1 min 間 32 回転で正逆自由に回転させることができるが、羊毛製品を染色する場合、フェルティングを避ける目的で低速回転させることもできる。染色の場合の浴比は 1:4~10 で、染液は 1 min 間に数回の割合で循環する。染色装置のコントロールには 32トラックのカード式プログラムコントローラーが用いられており、染料薬品の溶解と調色の確認以外には入手を要しないといわれる。

“LFM 12型”を含めて現在試作されているドラム型の溶剤染色機の多くのものは密閉式ではあるが加圧式にはなっていない(“LFM 12型”の場合 100°C のエマルジョン染色ができるといわれるから多少の加圧はできるものと思われる)。

純パークロルエチレンを用いて染色を行なう場合には、その沸点が 121°C であるから、120°C 程度までの染色は常圧で行なうことができる。したがってこの方法でポリエステル繊維の染色を行なうことは沸点 100°C の水で染色を行なう場合より有利であり実用的である。

しかし、実際には水系の染色の場合と同様に 120°C よりも一層高温で染色することが必要な場合も少なくない。したがって高圧染色を行ないうることが望ましい。エマルジョン染色の場合は一層重要な問題になる。パークロルエチレン/水 エマルジョンを用いた場合、水 16%、パークロルエチレン 84% からなる共沸混合物が 87°C で沸騰をはじめ、したがって常圧染色では 87°C 以上の温度で染色を行なうことができない。これは染色条件として満足できるものではない。さらに、染料の溶解度や染色性をコントロールする目的で各種の助溶剤を添加した場合はいっそう複雑になり、より低い沸点の共沸混合物を発生することがある。もちろん条件によって

は低温で染色できることもあるが多くの場合 87°C 以下の温度で染色することは時間的にも染料薬品の経済性の点からも、また染色物の品質の点からも好ましくない。したがって溶剤染色には当然高圧染色法が採用されなくてはならない。

高圧染色ができるドラム染色機としては Bayer 社の試験機と第 4 図に示す Brückner Apparatebau 社の

(第 4 図) Solvaflex-Labor (Brückner 社)³⁾

“Solvaflex-Labor” が報告されている³⁾。

前者は Bayer 社が試作したもので処理能力 0.5 kg, 最高 130°C, 後者も液量最大 10 l, 最高 130°C でほぼ同程度の容量のものであり、ともに Dry to Dry の加工ができる。

以上に例をあげてドラム式溶剤染色機の概要を述べたが、中には Brown & Green 社の “Benley Rapide” 溶剤染色機(第 5 図)のように約 30 kg の加工ができる量産機も作られている。

(第 5 図) Bentley Rapide (Brown & Green 社)

このようにドライ クリーニング装置のメーカーがドライ クリーニング装置をドラム式溶剤染色機に発展させることは比較的容易なことではあったが、溶剤染色機は先に述べた多くの条件を備える必要があるほか、染液混入によって貯蔵溶媒を汚染しないための配管の工夫が必要である。また染色条件によっては装置内部に染料が著しく沈着するから染色ドラムばかりでなく染液が通過する配管、ポンプ、フィルターなどの洗浄が容易にできるよう工夫されることが必要である。

2.2 パッケージ染色機

溶剤染色を行なうには染色装置が密閉されていなければならない。また、溶剤染色の特徴として非常に浸透性の高いことがあげられている。したがって、パッケージ染色への溶剤の応用は早くから検討されはじめた。最近 J. H. Sieber⁴⁾ は Böhler & Weber 社, Krantz 社, Obermaier 社が共同して第6図 (a) に示すような処理能力が 10~12 kg のパッケージ染色機を開発したことを報告している。

(a) 10~12 kg 用

(b) 1 kg

(第6図) パッケージ染色型 溶剤染色装置
(Böhler & Weber 社, Krantz 社,
Obermaier 社 共同開発)

この染色機は本質的には従来のチーズ染色機に非常に近いものであるが、当然のことながら溶剤回収のための一連の設備が付属している。また、先に“LFM 12型”について述べたデポーの使用、循環ポンプによる再乳化法ならびに 32トラックのプログラム コントロールが採用されている(別に第6図 (b) のような約 1 kg を染色する小型機も作られている)。

この装置で最も注目すべきことは染色、洗浄後、染色機自体を利用して被染物を急速に乾燥しうる点である。溶剤染色が終わったのち洗浄が必要であるが、純溶剤系染色の場合といえども完全な洗浄のためには、水を利用して洗浄することが望ましい。溶剤染色を採用する主目的が水を多量に使用しないことにある場合はエマルジョンで洗浄することが望ましい。エマルジョン染色を行なった場合にも同様に水、またはエマルジョンによる洗浄が行なわれる。エマルジョンの場合でも水を使用するかぎり被染物は水で湿潤される。ドラム染色の場合と違って水で湿潤したチーズを乾燥することは容易でないから高能率の乾燥装置を組込むことが必要である。

パッケージ染色方式でエマルジョン染色を行なう場合にはエマルジョンの安定性が問題になる。昇温されたエマルジョン染液が糸層を通過する際に徐々に溶媒と水に分離する。したがって、従来のチーズ染色機の場合と同じ構造でインーアウト染色を行なった場合には、チーズの外側で液相が 2 相に分離し、ポンプのサクシオン側に連なる開口部が缶体の底部にしかないならば水の相を缶体上部に残してパークロルエチレンの相だけを循環させるという結果になりかねない。

したがってパッケージ染色機の形式で溶剤染色を行なうことは高圧処理が容易にできる利点があり、溶剤染色の特徴も十分活用されるが、エマルジョン染色を考慮するならば染液循環に特別な工夫が必要であり、また乾燥の問題のほかドラム染色機の項で述べた染料による汚染対策にも一工夫が必要になる。

2.3 STX 法

STX法は最近発表されたもので詳細は明らかではないが新しい考え方が応用されているので簡単に紹介する。

STX法はフランスの Gillet-Thaon, Progil および Française Matieres Colorantes の 3 社が共同して作ったグループ、つまり STX グループが開発した方法であって ITMA '71 に発表され、業界から強い関心を得たようである。STX法の要点はつぎのとおりであ

る。

- (1) 染料を溶解しない溶剤 (Diluant) 90~95%と染料をよく溶解する溶剤 (Solubilizer) 5~10%の混合液を用いる
- (2) この混合液に染料を溶解して染色を行ない
- (3) 染色の途中から溶剤蒸気を別のタンクに凝縮捕集する。この間低沸点の Solubilizer が共沸混合物として染色系外へ徐々に除外されるので染料の溶解度が低下し、同時に染料液の温度が上昇し染着が進む。
このようにして Solubilizer が完全に留出した時に染料も 100% 染着する。したがって Solubilizer は共沸混合物として染色中に蒸留され染料を含まない状態で回収される。一方 Diluant の方も染料が 100% 被染物に吸収されるので染料を含有しない状態で回収される
- (4) 最後に熱風乾燥を行なう。ここで残留 Diluant が留出し回収される

以上に述べたようにこの方法は染色中に Solubilizer (たとえばメタノール) を蒸留分離しつつ染料 (たとえば酸性染料) の溶解度を低下させて染着を促進し、染料を 100% 被染物に吸尽させ、同時に Diluant (たとえばパークロル エチレン) を染料を含まない状態で残留させ、つぎの染色工程の準備をも完成させてしまうという考え方である。Solubilizer, Diluant としてはそれぞれの用途にしたがって各種の溶剤が用いられ、一方染色方法としてもパッケージ染色、ビーム染色、ロータリードラム染色など多くの方法を STX 法に結びつけることができる。

STX グループによればその特徴はつぎのとおりだといわれる。

- (1) 公害を起こさない
 - (2) 染料を 100% 吸尽させるので染色コストが最も安く、色がよく合う
 - (3) 染色乾燥時間が短く、蒸気消費量が少ない
 - (4) 自動化が容易で労力が節約できる
 - (5) 多くの場合従来の染料が使用できる
 - (6) 色変更が容易である
 - (7) 特別な場合を除き助剤を使用しなくてもよい
- など。

以上に述べたように STX 法は従来のバッチ式溶剤染色法で最も面倒な工程とされていた溶剤回収を合理化したものであって、今後個々の染色条件の設定に多くの研

究を必要とするとは思いますが極めて有望な方法であろう。

3. 連続染色

3.1 染料の溶剤溶液パッド法と溶剤蒸気固着法

H. R. Byland⁵⁾ その他は溶剤連続染色の形式をつぎの 4 種に区分している。これらはいずれもポリエステル⁶⁾の染色を考えたものである。

(第 1 表) 溶剤連続染色法の形式

方式	①	②	③	④
パッド液	水	溶 剤	溶 剤	溶 剤
乾 燥	あ り	あ り	あ り	な し
固着媒体	飽和溶剤蒸気	高温空気	飽和溶剤蒸気	過熱溶剤蒸気
洗 淨	水	水	水または溶剤	必要があれば溶剤

①の方法は、ICI 社の Vapocol 法に相当するものであるが、パッド液に溶剤を利用する利点を放棄した点、ならびに常圧のトリクロルエチレン飽和空気⁶⁾で固着するので固着温度が上げられないという問題点がある。

②の方法は、Böhler & Weber 社の C-1 600, C-1 800 などで染色を行なう場合の例であって、染料のパディングに溶剤を使用する以外、一般のサーモゾル染色の場合とまったく同じである。この方式では、Milićević⁶⁾の示した利点が期待できる。すなわち第 7 図は Milićević の示した図であって、たて軸はパッド後の

(第 7 図) パッド後の布上の染料濃度 $F\sigma$ に対する固着された染料濃度 $F\phi$ ⁶⁾

布上に付着した染料の濃度を示し、よこ軸はサーモゾル処理後、布に固着された染料の濃度を示している。この図から分散染料を溶剤溶液でパッドすれば、水溶液でパッドする場合よりも染料固着率を著しく向上できることがわかる。

この方式は従来のサーモゾル染色法に近いので一見最も容易に導入できる方法のように思われる。

③の方法は、①、②を結びつけたものであって、前述の染料溶剤溶液でパディングを行なう利益がある。また、溶剤を選択することにより“Vapocol”法よりは高温で染着させることができる（パークロルエチレンの場合 121°C まで昇温できる）。

Meier-Windhorst⁷⁾ は、長時間染色用としてパッドロール法を溶剤用に改造する案を示している（第8図）。

(第8図) 溶剤式パッド ロール染色機⁷⁾

溶剤を使用するので全レンジをカバーしている。また、染色終了後反応室を特殊なシリンドー乾燥方式の乾燥室と結合し溶剤を回収する。ついで、エアーレーションと冷却を行なう。

Meier-Windhorst は同様に短時間染色用に連続式パッド スチーム法を利用する案を述べている(第9図)。

(第9図) 溶剤式パッド スチーム染色機⁷⁾

染料のパディングには、マングルまたは新しい特殊パッド法が用いられ、ついで予備加熱の後、10~100 sec 間スチームングする。ついで、同室内で前述のパッドロール法の場合の乾燥装置と同様の装置で乾燥する。ここで蒸発する溶剤がスチームングの作用を助ける。その後はパッド ロールの場合と同様である。

このようなパッド スチーム法において、スチームングに過熱溶剤蒸気を使用することが考えられる。これが④の方法で第10図に示す Sandoz 社の“Solvofix”法⁵⁾

(第10図) Solvofix 法 (Sandoz 社)⁵⁾

はその例である。

この方法は可能なかぎり小さい液量の染液をパッドし、ついで過熱溶媒蒸気中で乾燥とともに固着を行なう。染色後の洗浄が必要な時は溶剤を使用する。溶剤蒸気による固着の効果は第11図のように 160°C までの比較的低温ではサーモゾル法より著しく高いことが示されている。⁵⁾

(a) Foron Yellow Brown S-2 RFL liquid

(b) Foron Blue S-BGL

(第11図) ポリエステル布における染料の固着⁵⁾

同様の方法は Dow Chemical 社によってカーペットの連続染色にも応用されている(第12図)⁸⁾。染料はデ

(第12図) 溶剤式カーペット連続染色レンジ
(Dow Chemical 社)⁸⁾

ィップドリップ法でパッドされるのでマングルの材質に関する問題はなく、またパークロルエチレン系の染液を使用する場合は水の場合よりかなり低いピックアップを得ることができる。つぎに溶剤の過熱蒸気で染料を固着するのであるが、非常に急速に固着できるので長さ15 ft、高さ12 ftの装置で5~10 yd/minの加工ができるといわれる。このレンジには染料固着後の溶剤式洗浄装置、乾燥装置のほか溶剤回収装置も結合されている。

以上のほかに連続吸尽染色法を用いるアイデアがある。

C. A. Meier-Windhorst は、各種染色機の特性を詳細に検討し溶剤染色用としての適性を評価している。その結果“Fluid-O-Therm”法が溶剤用として好適であるとしている。“Fluid-O-Therm”法はすでにカーペットを水系で染色する装置として市販されているのでこの装置について概要を述べる(第13図)。⁷⁾“Fluid-O-

(第13図) カーペット用 Fluid-O-Therm 装置 (Artos 社)⁷⁾

Therm”法は連続式吸尽法と呼ぶべき方式で染液が被染物と同じ速度で被染物とともに長い染色槽内を走る。つまり、被染物上の一点は同じ染液にかこまれて染色槽内を動くように操作される。したがって比較的短時間に

吸尽法で染色されることになる。

実際のカーペット用“Fluid-O-Therm”装置はこの長い染色槽の上部に水洗槽をもち、さらに水洗されたカーペットを真空脱水の後さらにその上に設置された tenter 式乾燥機で乾燥するように構成されている。この“Fluid-O-Therm”法の原理は一般の編織物にも適用される。その考え方の一部についても述べられているが、この場合は機械長を短くする目的で第14図のように上下2例のローラーによって布を駆動する方式その他が用いられる。染液は下部ローラー1個ごとに設けられた槽中において布の進行に従ってオーバーフロー方式で順次進行する。染液面より上にある部分は染液を含有し

(第14図) 布用 Fluid-O-Therm 装置

たまま溶剤蒸気で蒸熱され染色が進行する。したがってカーペット用“Fluid-O-Therm”装置の場合ほど完全に被染布と染液がシンクロナイズされてはいないが、染色機全体としては染液で被染物と等速で同方向に流れ、連続吸尽染色されることになる。

以上に各種の連続染色法の例を述べたが現在までに多少でも量産的なスケールで試験されたものは Böhler & Weber 社の“C-1 600”(第15図)だけではないかと思う。⁹⁾つまり、期待される特徴は十分推察されるが実用化にはまだ日時がかかるものと思われる。

(第15図) C-1600 (Böhler & Weber 社)

3.2 溶剤水混合物による染料パディング

溶剤を利用するパディングに、もうひとつのメリットがあるかもしれない。すなわち染料を蒸発速度の高い溶剤に溶解してパディングすればつぎの乾燥で容易に

溶媒が蒸発するためマイグレーションを少なくすることができる。溶剤と水の混合物（均一溶液であってもエマルジョンであってもよい）を使用してパディングを行ない適当な乾燥条件で乾燥を行えば容易に溶剤だけ（共沸混合物を作る時は共沸混合物の形で水も蒸発する）が蒸発し、比較的安定した量の水分を残留させることができる。この水分量がマイグレーションを生じない程度の少量であるならばマイグレーションの防止ができる。またこの状態でスチーミングを行えば完全乾燥後にスチーミングしたものより一般にすぐれた染色性を示す。

Rhodiatoce 社と IMCA 社の共同開発による“Thermosolvent”法はトリクロルエチレンと水の混合物に染料を溶解し、これをトウまたはトップにパッドして乾燥後約 200°C でサーモゾル染色するものであって CTP 型染色機がその目的で製作されている。

分散染料を有機溶剤に溶解して布にパッドした場合この布を乾燥するかわりに水蒸気で処理し、有機溶剤を共沸させて除去してもマイグレーション防止ができるかもしれない。このような考え方も Peter Lennox-kerr¹⁰⁾によって示されている。この場合にも染料固着にはサーモゾル方式または溶剤蒸気による固着が提案されている（第 16, 17 図）。

(第 16 図) パッド スチーム 熱処理法¹⁰⁾

(第 17 図) パッド スチーム 溶剤蒸気固着法¹⁰⁾

4. 溶剤染色上の問題点

まず第一の問題は染料がそろわないことであろうと思うがここでは機械上の問題を取上げる。

4.1 バッキングの材質とマングルの材質

ドライ クリーニング装置のバッキングには、Du Pont 社の Elastomer Chemicals Dept. で作られている“Viton”のような弗素系高分子物が最もよいといわれるが、“Viton-A”のパークロルエチレンに対する耐久性はつぎのように示されている。¹¹⁾

(第 2 表) Viton-A に与えるパークロルエチレンの影響

温 度 (°C)	時間	体積増加 (%)	残留引張り 強さ (%)	残留伸び (数)	硬さ変化 (ポイント)
24	7 日	6.1	—	—	-10
38	3 年	5.3	87	95	-7
70	28 日	7.5	87	100	-9
100	28 日	11	89	105	-9

すぐれた耐久性をもつことが認められるが、100°C 約 1 か月で体積増加が 11% あることから 120~130°C の高温染色における耐久性について十分安心できるとはいえない。さらに助溶剤が添加された場合は耐久性がさらに著しく低下すると思われる。

つぎに連続染色におけるマングルの問題がある。ここでもまた“Viton”以外に使用できるものがないようである。パディングの場合、ほとんど室温で使用されるが、硬度の変化があってはならない。また“Viton”またはこれに類するエラストマーで作られたマングルは一般に使用されているマングルよりはるかに高価であることも大きな問題である。

4.2 溶剤回収の問題

溶剤回収は経済的にも衛生的にも極めて重要な問題である。溶剤は主として乾燥工程で気化するが、繊維に吸着されて乾燥機外へ導かれつぎの乾熱または湿熱処理で繊維から遊離することがある。ポリエステル繊維は有機溶剤を吸着して収縮し構造変化を起こす。¹²⁾ここで吸着された溶剤は簡単には繊維からはなれない。一般に溶剤処理を行なった後の乾燥は 2 段階で行なわれる。

第 1 段階では被処理物を加熱し溶剤を蒸発させこれを水で冷却して回収する。この段階では空気を乾燥室内で再び加熱して循環させ外部に出さないことが望ましいが、もれて外へ出る空気は活性炭吸着装置へ導かねばならない。したがって第 1 段階の乾燥は溶剤回収と呼ばれ

ることもある。第2段階の乾燥では熱風を導入して残留溶剤をできるだけ除去する。排出される熱風は冷却凝縮法で回収できるほど多くの溶剤を含有してはいないのですべて活性炭吸着装置へ導かねばならない。少ないとはいえ、かなり多量の溶剤蒸気が含まれているから比較的短時間に活性炭の吸着能力が低下する、ここでそのまま通気していたら大気汚染を起こすからかなり頻繁に再生してやる必要がある。溶剤を吸着した活性炭は一般に水蒸気蒸留法で再生され、留出物は凝縮機を通して液化させる。この回路もまた密閉式であることが必要である。

ここで得られた多量の水を混入する溶剤は水分離装置で比重の差を利用して分離される。しかしここで分離された水は溶剤を飽和状態で含有する。トリクロルエチレンの水に対する溶解度は0.02%といわれる。つまり200 ppmである。しかし、実際には凝縮した混合液がすぐに水分離機を通して分離されるので十分に分離されないことが多い。その結果溶解度の数倍の溶剤を含有したまま排水されることになる。全世界の染色業者が溶剤染色を採用したら著しい大気汚染を生じるであろうという話がある。大気汚染もさることながら排水の方も必ずしも安心できるものではない。

現在注目されている溶剤はいずれも不燃性の安定な溶剤であるから大気中または河川に放出されても簡単には分解しないであろう。しかもその蒸気は比重が大きいので大気中での拡散も簡単ではなさそうである。溶剤を染色に利用するに当たっては溶剤回収、公害防止についてさらに深い研究が必要ではないかと考える。

5. お わ り に

染色加工業界が溶剤の利用を考慮するのは当然のことであり、その効果も十分に期待できるものであるが、染色については満足すべき染料がまだ揃ってないことばかりでなく、装置的にもまだ開発の段階であり、今後多くの実際的な研究が必要である。

さらに、溶剤の利用を考えるに際して公害防止に、より大きい努力を集中することが必要である。安定な物質による公害はこれが発生した時にはすでに多量の蓄積を認めるのが常であり、現時点からこの点に深い関心をもたねばならないと思う。

文 献

- 1) E. Brunnschweiler; Textilver., 5, 764 (1970)
- 2) K. Schnerring; Böhler & Weber 社 説明書
- 3) Bayer Farben Revue (Special Edition 13) 78~95 (1971)
- 4) J. H. Sieber; ibid, 6, 277 (1971)
- 5) H. R. Byland, M. Capponi, H. Lehmann, F. Somm; ibid, 5, 191 (1970)
- 6) B. Milicévić; ibid, 4, 213 (1969)
- 7) C. A. Meier-Windhorst; Amer. Dyest. Rep., 59, [1], 28 (1970)
- 8) G. P. Southey; ibid, 59, [1], 23 (1970)
- 9) G. M. Gantz; Text. Chemist and Colorist, 1, 72 (1969)
- 10) Lennox-Kerr; Text. Ind., 134, 216 (1970)
- 11) "Viton Bulletin" No. 15 (Dup, Elastomer Chemicals Dept./昭和ネオプレン)
- 12) Amer. Text. Rep., 85, [5], 6 (1971)

■ 文献複写について ■

当会では、かねてより雑誌の複写事務を行なっています。下記によりお申込み下さい。

申 込

申込みは必ず当会備え付けの複写申込用紙を用い、所定の事項をご記入下さい。複写申込用紙をご入用の方は下記にてお申込み下さい。複写申込用紙以外によるお申込みは混乱を招く恐れがありますのでご遠慮下さい。
なお複写に応じる文献は本会備付けのものに限ります。

- ① 文献名 ② 著者名 ③ 題目 ④ 年次 ⑤ 巻号数 ⑥ ページ ⑦ 大きさ ⑧ 送付先 ⑨ 依頼者氏名

料 金

会員 (送料当金負担)

フィルムだけの場合 30円

A5判 1ページ 80円

A4判, B5判 1ページ 100円

フィルムご入用の場合は備考にその旨をご記入下さい。

期 日

複写は受付けてから1週間程度でできますが、文献によって若干日数がかかることもありますのでお含み下さい。

貸 出

文献の貸出しは一切行ないません。ご覧になる方、また複写器持参の場合は当会までお越し下さい。

申込先

社団法人 日本繊維機械学会 文献複写係
(大阪市西区靱1丁目118 大阪科学技術センタービル)