

カヤセロン リアクト染料 染色技術解説

〔 目 次 〕

1. カヤセロンリアクト染料について

- 1-1 はじめに
- 1-2 カヤセロンリアクト染料の反応性
- 1-3 カヤセロンリアクト染料の染色性分類

2. カヤセロンリアクト染料と併用する分散染料について

- 2-1 要求される品質項目
- 2-2 染色上の注意点(均染性)

3. ポリエステル／木綿混紡品の染色法について

- 3-1 繊維の前処理
 - (1) 糊抜き
 - (2) 精練
 - (3) 漂白
 - (4) 中和処理
- 3-2 染料の溶解
- 3-3 染浴の調製
 - (1) 分散均染剤
 - (2) pH調整剤
 - (3) 染料
 - (4) 芒硝
- 3-4 染色
- 3-5 見本の取出し
- 3-6 洗浄
- 3-7 フィックス処理
- 3-8 後加工
- 3-9 色修正

4. Kayacion染料による木綿の浸染染色

- 4-1 カヤセロン リアクト染料
 - (1) 染色特性
 - (2) 諸性質
- 4-2 カヤセロン-E 染料
 - (1) pH依存性
 - (2) 汚染性
- 4-3 堅牢度試験
 - (1) 無シルケット木綿メリヤス0.5%および4%染色
 - (2) ポリエステル／木綿(50／50)混紡ニット染色
 - (3) 堅牢度試験項目と試験要領

1. カヤセロン リアクト染料について

1-1 はじめに

最初の反応染料である、ジクロロトリアジンを反応基にもつ染料が市場に投入されて以来、各種の反応染料が開発されてきました。セルロース繊維用反応染料は、その鮮明さ、卓越した堅牢性により、年々需要が増えています。

弊社は今回、ポリエステル／木綿混紡品をKayacelon-E 染料(分散染料)と併用し、完全一浴浸染染色が可能となる画期的な反応染料の開発に成功し、カヤセロンリアクト染料として、日本化薬㈱の反応染料群に加えることとしました。

カヤセロン リアクト染料 ……高温中性固着型(130℃)

従来より、製造販売しているカヤシオン染料はモノクロロトリアジン型、ミカシオン染料は、ジクロロトリアジン型の反応基を有しており、固着にアルカリの添加が必要となっています。これに対し、カヤセロンリアクト染料は、市販されている染料シリーズとしては、全く新しい四級化されたニコチン酸を脱離基にした反応基をもつ反応染料です。

この反応染料は、アルカリ添加による固着も可能ですが、驚くことに、中性(pH6.5～7.5)で、高温(110～130℃)の条件でも、短時間に固着するという大きな特徴をもっています。

カヤセロン リアクト染料の特徴である高温中性固着により、既存の反応染料では実用上不可能とされていたポリエステル／木綿混紡品の完全一浴染色が、中性付近の芒硝存在下で耐えられる分散染料と併用する事により、可能になりました。

カヤセロンリアクト染料は、次の14銘柄があります。

Kayacelon React Yellow CN-4G
Kayacelon React Yellow CN-SL
Kayacelon React Yellow CN-ML
Kayacelon React Yellow CN-603
Kayacelon React Yellow CN-RL
Kayacelon React Golden Yellow CN-GL
Kayacelon React Brown CN-AL
Kayacelon React Scarlet CN-GL
Kayacelon React Red CN-603
Kayacelon React Red CN-3B
Kayacelon React Red CN-7B
Kayacelon React Blue CN-BL
Kayacelon React Blue CN-MG
Kayacelon React Dark Blue CN-R
Kayacelon React Turquoise CN-2G

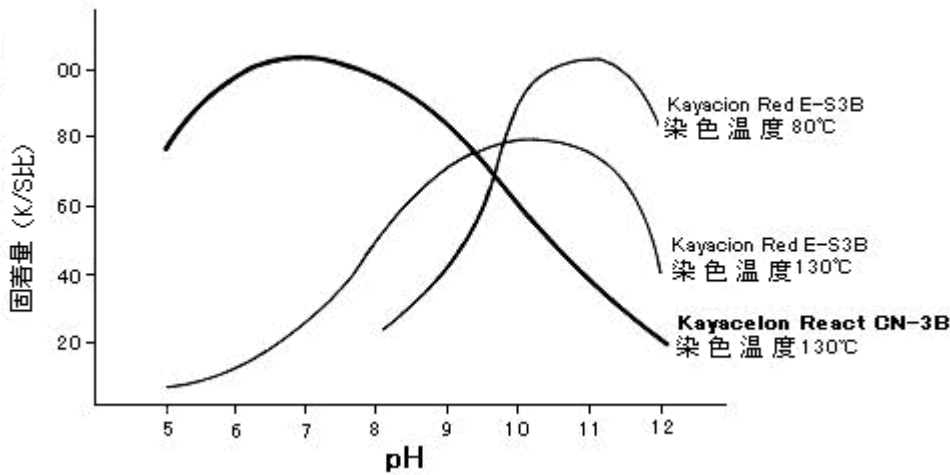
1-2 カヤセロン リアクト染料の反応性

カヤセロン リアクト染料は、反応基に1つの四級化されたニコチン酸を有するもので、アルカリ存在下および中性高温下(110～130℃)でセルロース繊維と反応します。

カヤセロン リアクト染料の反応機構は、モノクロロトリアジン型やジクロロトリアジン型と同様に置換反応です。その他にビニルスルホン型反応染料のように付加反応を行なうものもあります。このような置換反応または付加反応によるセルロース繊維との結合は、共有結合であり、きわめて安定な結合を形成するため、湿潤 堅牢度が優れています。

第1図は、カヤシオン染料(モノクロロトリアジン型)とカヤセロン リアクト染料の染色温度とpHの依存性を比較したものです。

第1図



固着曲線は、下記標準処方(pH、温度)

Kayacien Red E-S3B・・・PH11, 温度80℃

Kayacelon React Red CN-3B・・・PH7, 温度130℃

で得られる濃度を基準(100)として、これに対する各条件での相対濃度で示しました。

1-3 カヤセロン リアクト染料の染色性分類

カヤセロン リアクト染料は、実際加工に於いて、その親和性により、3つのグループに分類されます。

Aグループ: 高親和性で比較的、条件依存性が小さく、濃色用として適している。淡色での均染性に注意を要します。

Bグループ: 中親和性でAグループより、塩、浴比等の条件依存性は僅かに大きくなっていますが、淡～濃色まで巾広い色出しが可能になります。

Cグループ: 低親和性でBグループより、更に条件依存性は大きくなっているが均染性が優れ、淡色用に適します。

カヤセロン リアクト染料を上記のA、B、C分類すると次のようになります。

Kayacelon React

A グループ	B グループ	C グループ
Yellow CN-RL Dark Blue CN-R	Yellow CN-ML Yellow CN-603 Golden Yellow CN-GL Brown CN-AL Red CN-603 Red CN-3B Red CN-7B Blue CN-MG Turquoise CN-2G	Yellow CN-4G Yellow CN-SL Scarlet CN-GL Blue CN-BL

従って、汎用型三原色としては

Kayacelon React Yellow CN-ML

Kayacelon React Red CN-3B

Kayacelon React Blue CN-MG

但し、イエロー成分のカラーバリューが要求される場合には

Kayacelon React Golden Yellow CN-GL

濃色で高親和型染料の適用が必要な場合には

Kayacelon React Yellow CN-RL

Kayacelon React Red CN-7B

Kayacelon React Dark Blue CN-R

を推奨します。

2. カヤセロンリアクト染料と併用する分散染料について

2-1 要求される品質項目

カヤセロンリアクト染料の染着には、中性のpHと芒硝を必要とします。従ってカヤセロンリアクト染料と完全一浴にて染色する分散染料に要求される品質項目は、次の点が挙げられます。

- 1.高温中性浴において、安定した品質を維持できること。少なくともpH6.5～7.5の間で染着性の低下や色相の変化がないこと。
- 2.芒硝の存在下でも良好な分散性を維持できること。特に中濃色においては、約80g/lの芒硝の存在下でもターリングやスベックが発生しないこと。
- 3.カヤセロンリアクト染料との相容性が良いこと。すなわち、カヤセロンリアクト染料の染着性を阻害しない染料であること。染料の相互作用がないこと。
- 4.染色途中での木綿の還元性の影響を受け難いこと。
- 5.省エネの観点から、短時間で十分な染着が得られること。
- 6.還元洗浄省略でも優れた堅牢度を有すること。そのためには染着率が高く、繊維表面へのかぶりがないこと。また木綿に対する汚染が少ないこと。
- 7.後加工後も、実用的な堅牢度レベルを維持できること。

上記の品質項目に対して、第一に、下記のカヤセロンE染料が優れた適性を示します。

Kayacelon Yellow E-HGL
Kayacelon Yellow E-3GL
Kayacelon Yellow E-BRLconc
Kayacelon Orange E-2GL(EC)
Kayacelon Red E-GL
Kayacelon Red E-BF Export only
Kayacelon Red E-2BL
Kayacelon Blue E-BR
Kayacelon Blue E-BG
Kayacelon Blue E-TB
Kayacelon Blue E-5G
Kayacelon Navy Blue E-EX
Kayacelon Black E-EX

次にカヤロンポリエステル染料の中から

Kayalon Polyester Orange R-SF 200

が、カヤセロンE染料を補完する染料として有用です。

三原色用染料としては、

- 中濃色用として

Kayacelon Yellow E-BRLconc or Orange E-2GL(EC)
Kayacelon Red E-GL
Kayacelon Blue E-TB

- 淡色用として

Kayacelon Yellow E-3GL, Yellow E-BRLconc or Kayacelon Orange E-2GL(EC)
Kayacelon Red E-GL or Red E-2BL
Kayacelon Blue E-BG を推奨します。

2-2 染色上の注意点(均染性)

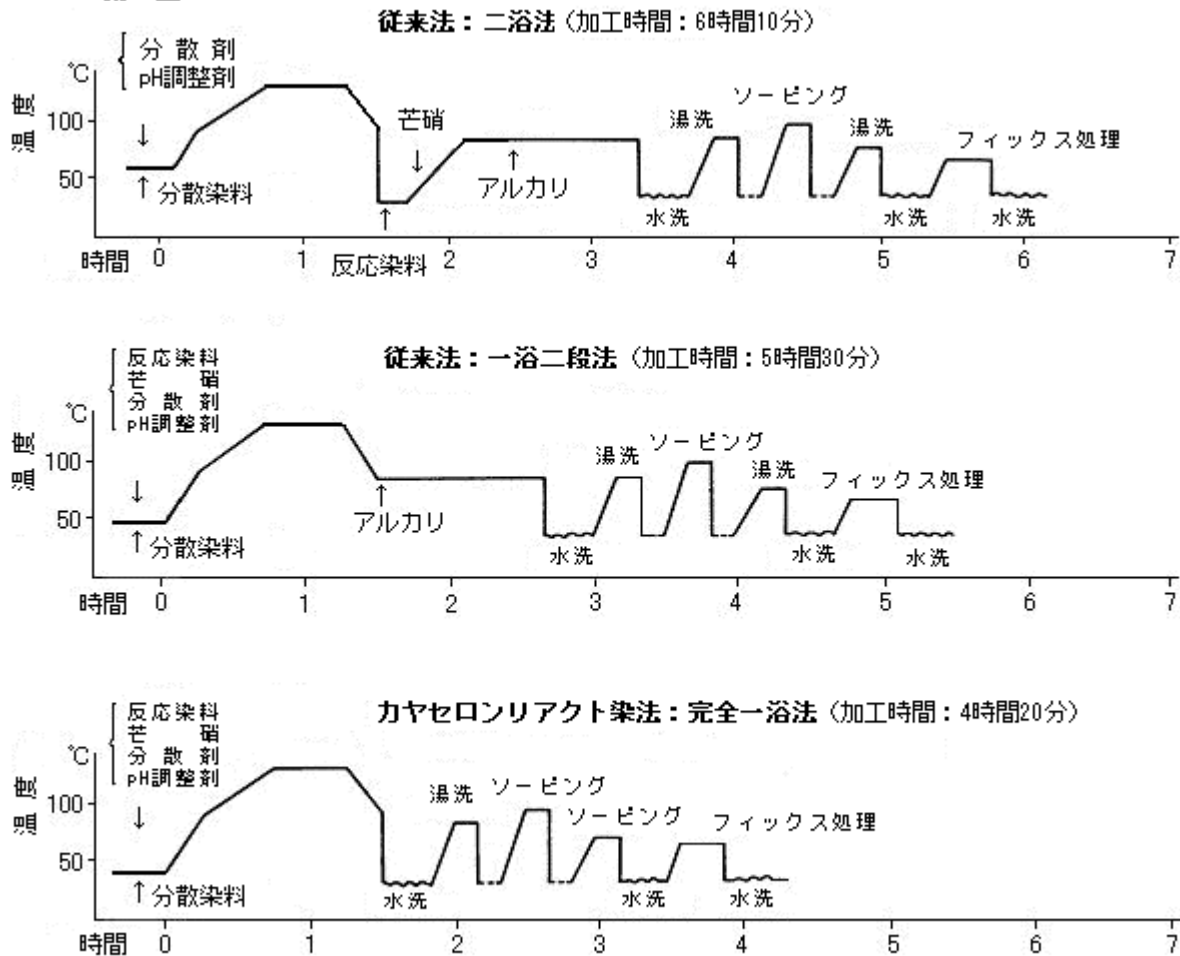
多量の芒硝の存在下では、分散染料の初期吸着が速まり、又、高温におけるマイグレーション性も低下するので、耐芒硝性の良い分散均染剤の併用や染色開始温度をできるだけ低目に設定することが望まれます。

3. ポリエステル／木綿混紡品の染色法について

カヤセロンリアクト染料とカヤセロンE染料を使用することにより、従来法に比較して、加工時間の短縮、工程管理の簡略化などの合理化がはかれます。第2図は既存の反応染料を使用した二浴法及び一浴二段法とカヤセロンリアクト染料を使用した完全一浴法との比較例を示したものです。

カヤセロンリアクト染料とカヤセロンE染料を使用した、ポリエステル／木綿混紡品の完全一浴染色における染色上の諸事項を以下に説明します。

第2図



注) 淡色においては、後処理工程をより簡略化する事が出来る。

3-1 繊維の前処理

被染物は、普通、糊抜き、精練、漂白が行なわれるが次の点に注意する必要があります。

(1) 糊抜き

被染物上の残留糊剤は、染色上いろいろと悪影響を与える。たとえば、セルロース繊維の染色で、糊剤が残っていると水の浸透性を悪くします。また、糊剤、特に分子中にアルコール性OH基が存在するようなもの、たとえばでんぶん系糊剤等は反応染料と反応します。そのためカラーイールドを低下させたり、不均染、堅牢度低下の原因となる場合があるので糊抜きは充分に行なう必要があります。

(2) 精練

水の浸透性を良くするため、精練は重要な工程であります。不均一な精練あるいは過度の精練によって不均染になったり、染着量の減少あるいは繊維の還元性を強めたりして、繊維を損ねることがあります。

(3) 漂白

ダークな色調では、漂白は不必要ですが、淡色または鮮明色には、漂白は普通過酸化水素、亜塩素酸ソーダ等を使用して行なわれます。漂白剤は、染色の前に完全に除去しなければなりません。

(4) 中和処理

繊維の前処理により、アルカリや酸が残っていると、染色の再現性、染着性不良の原因となります。特にカヤセロン リアクト染料とカヤセロン E染料を使用した一浴染色の場合、pHを中性付近にコントロールする事が極めて重要となっているので、残留アルカリ、酸には充分注意する必要があります。強い酸、アルカリが残留している場合は中和処理を行ないます。

3-2 染料の溶解

カヤセロンE染料とカヤセロン リアクト染料は、必ず別浴で溶解します。すなわち、カヤセロン-E 染料は40℃、カヤセロン リアクト染料は、80℃以上の少量の軟水で泥状化したのち、それぞれの温度の軟水を加えて、分散あるいは、溶解させます。硬水軟化剤としては、カヤキレーターN-10.1~0.5g/lの使用を推奨します。(アルカリ性となる軟化剤は、カヤセロン リアクト染料を分解させるので使用はさけること)

3-3 染浴の調製

(1) 分散均染剤

均染を得るために分散均染剤を使用することがあります。

なお、分散均染剤については被染物、染色条件などにより、その効果が異なるので、予備試験を実施して、使用銘柄、量を決めます。

(2) pH調整剤

pH調整剤によりpH6.5~7.5、望ましくは7.0に調整します。この範囲になるpH調整剤として次のものを推奨します。

Kayaku Buffer P-7(日本化薬)0.5~1g/l か又は、Kayaku Buffer NP-7(無リン系)1g~2g/l あるいはリン酸水素2ナトリウム(無水 Na_2HPO_4)とリン酸2水素カリウム(無水 KH_2PO_4)を8:2に混合したものを0.5~1g/l 使用すれば調整できます。

pH調整剤の例として第1表及び第2表に示す。

第1表 Na_2HPO_4 - KH_2HPO_4 系緩衝液

1/15M Na_2HPO_4 [ml]	1/15M KH_2HPO_4 [ml]	pH (18℃)	1/15M Na_2HPO_4 [ml]	1/15M KH_2HPO_4 [ml]	pH (18℃)
0.25	9.75	5.29	5.0	5.0	6.81
0.5	9.5	5.59	6.0	4.0	6.98
1.0	9.0	5.91	7.0	3.0	7.17
2.0	8.0	6.24	8.0	2.0	7.38
3.0	7.0	6.47	9.0	1.0	7.73
4.0	6.0	6.64	9.5	0.5	8.04

第2表 クエン酸2ナトリウム-NaOH系緩衝液

1/10M クエン酸2 ナトリウム[ml]	1/10M NaOH [ml]	pH (20℃)
8.0	2.0	5.27
7.0	3.0	5.43
6.0	4.0	5.94
5.5	4.5	6.30
5.25	4.75	6.65

(3) 染料

pHを調整後3-2項で用意した染料液をサービスタンクから注加します。

(4) 芒硝

芒硝の添加は、染料の注加後に行うが、染色濃度と添加量の目安は次の通りです。

淡色 10~40g/l

中色 40~80g/l

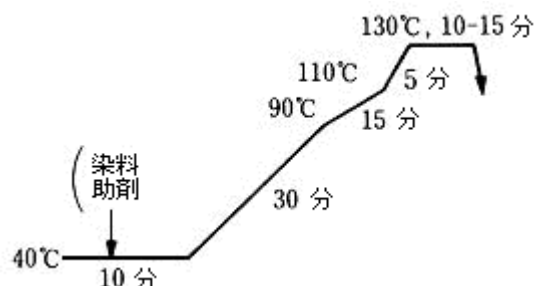
濃色 80g/l

カヤセロンリアクト染料の中でも親和性グループにより芒硝の使用量は若干異なります。各銘柄の塩効果については、それぞれのデータ中に示しています。

3-4染色

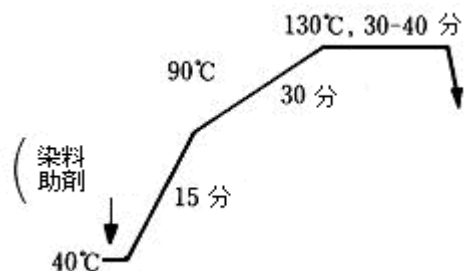
カヤセロンリアクト染料は、110~130℃で比較的短時間に固着がすすむので、染色時間と温度はカヤセロン-E染料と同一条件で染色できます(液流染色機を使用した染色プログラムの例を示します)。

淡色:



淡色の場合、急激昇温すると不均染となるので、低温時(40℃以下が望ましい)、キープ時間を10分間程度とるのが効果的です。

中濃色:



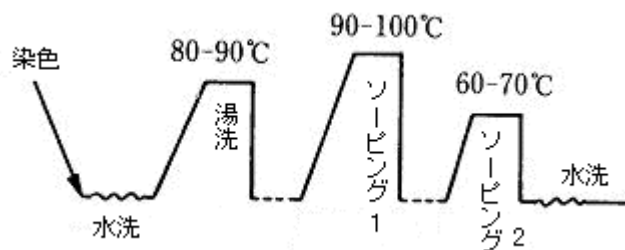
中濃色の場合、130℃で30~40分あれば十分に染着します。

3-5 見本の取出し

染色が終了したら見本取りを行ない、洗浄、ソーピング、フィックス処理を簡単に施し色を判定します。色修正が必要な場合は3-9項を参照。

3-6 洗浄

染色後は、既存の反応染料と同じように非固着染料を除去するために、水洗→湯洗→ソーピング→水洗を行ないます。



淡色の場合、後処理工程をより簡略化する事が出来るが 濃色の場合、洗浄不良で湿潤堅牢度を低下させる事があるので十分に洗浄を行なう必要があります。

湯洗 :80－90℃で、10分間の洗浄を行ないます。

ソーピング1: 90～100℃で、10分間のソーピングを行ないます。ソーピング剤は、洗浄力と後工程のヒートセットで分散染料の引出し作用の少ないものを1～2g/lを使用します。例えば
リボートルTC-350(日華化学)また、木綿側の洗浄効率を上げるためにアルカリ剤(ソーダ灰1g/l)を併用することがあります。この場合、使用する分散染料により、湿潤堅牢度低下の原因となるので注意が必要である。

ソーピング2: 引続き、先の工程と同様のソーピング剤を用いて60－70℃で、10分間のソーピングを行ないます。

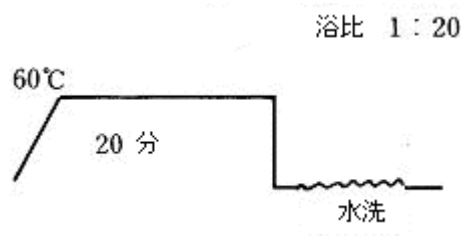
3-7 フィックス処理

フィックス処理は木綿側に使用されるカヤセロンリアクト染料の湿潤堅牢度を向上させる効果の他に、ポリエステル側に使用される分散染料の後加工による堅牢度低下を防止する場合もあり重要です。一方、フィックス剤により木綿側の耐光、塩素水堅牢度にも影響を与えるので使用されるフィックス剤の使い分けをする必要があります。

目安としては、対木綿での使用量で

- 0.5%o. w. c以下は、フィックス処理は不必要。
- 0.5～2%o. w. cの範囲は、第四級アンモニウム塩系のフィックス剤を使用します。
例えば、カヤフィックスUR(日本化薬)1～2g/l使用することを推奨します。
- 2%o. w. c以上は、ポリアミン系のフィックス剤を使用。例えば、カヤフィックスM(日本化薬)の2g/l使用を推奨します。

処理条件は



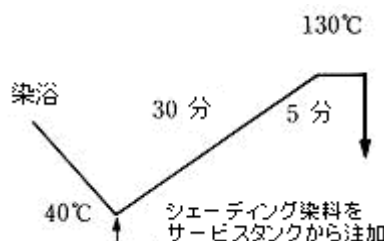
3-8 後加工

柔軟、帯電防止などの後加工およびヒートセットは、染色物の堅牢度への影響が大きいため、薬剤の選択、ヒートセット条件の設定には注意が必要です。

3-9 色修正

3－5項見本の取出しで色修正が必要な場合に行う。シェーディング染料は、原則として染色に使用したものを用品ますが、カヤセロン リアクト染料の場合、アルカリで80℃染色が可能な銘柄があるので従来の反応染料と同じ方法で色修正ができます。

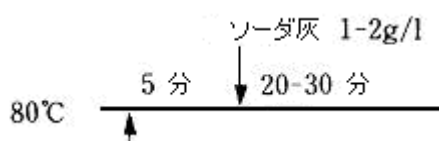
- 高温染色で修正を行なう場合
ポリエステル側及び木綿側も同一条件で修正が可能です。



シェーディング染料をサービスタンクから注加

染浴に多量芒硝が入っているため少量の染料でシェーディングする場合は染液を排出し水を注加すること。

- 木綿側をアルカリ浴染色で修正する場合



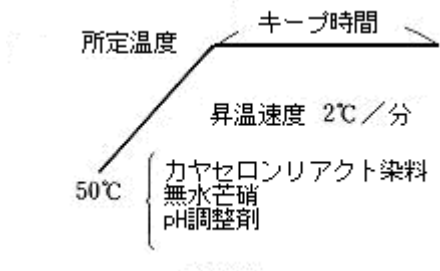
この場合次の染料を推奨します。

Kayacelon React Yellow CN-SL
Kayacelon React Red CN-3B
Kayacelon React Blue CN-BL

4.データ測定条件について

4-1 カヤセロン リアクト染料

- (1) 染色特性
被染物 無シルケット木綿メリヤス
染色条件



無水芒硝 80g/l
PH調整剤 (pH7)
その他の条件および固定条件

	染色濃度 (%)	pH	無水芒硝 (g/l)	浴比	染色濃度 (°C)	キープ時間 (分)
吸収・固着挙動	1	7	60	1 : 20	130	30
PH・温度効果	1, 4	5, 6, 7, 8	80	1 : 20	80 ~ 140	30
キープ時間の効果	0.1, 1, 4	7	80	1 : 20	130	0 ~ 60
塩 効 果	0.1, 1, 4	7	0 ~ 40 10 ~ 80 20 ~ 100	1 : 20	130	30
浴 比 効 果	0.1, 1, 4	7	10, 40, 80	1 : 20 ~ 1 : 60	130	30

各種の効果曲線については、洗浄後の染色物の濃度価値比にてグラフ化した。

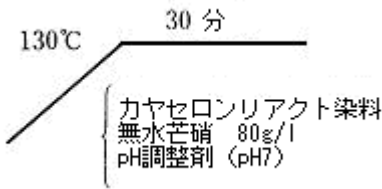
- (2) 諸性質
- 溶解度
50°C恒温および、90°Cにて溶解しその後80°Cまで冷却した時の2水準における溶解度を表示。
使用水: 純水および4. 5° dHモデル硬水。

- 親和性
染料の親和性を130°C染色時の染料の吸収率により分類。

記号	親和性	吸収率 (%)
A	高親和性	90以上
B	中親和性	75~90
C	低親和性	75未満

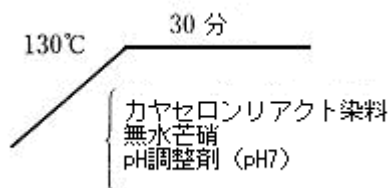
吸収率は(1)項の「吸収・固着挙動」に示す130°C, 30分後の吸収率を用いた。

- ポリエステル汚染性
染色条件 被染物 ポリエステル+無シルケット木綿(50/50)
染色濃度 2%(対無シルケット木綿)
浴 比 1:10
温度・時間



判 定 白布と処理布を汚染用グレースケール(JIS LO805)により判定。

- 金属イオンの影響 (JISLO871-1975)
 染色条件 被染物 無シルケット木綿メリヤス
 染色濃度 2%
 浴 比 1:20
 温度・時間



銅 : 硫酸銅 (0.02%o. w. f.)
 鉄 : 硫酸第二鉄アンモニウム (0.05%o. w. f.)

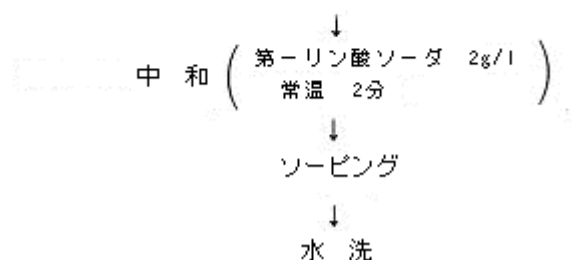
判 定 銅イオンまたは鉄イオンを含まない時の染色物と含んだ時の染色物を変退色用グレースケール (JIS LO804) により判定。

- 脱色性
 試験布 (原布) : 無シルケット木綿メリヤスを2%濃度に染色。

脱色液	組 成
A	ハイドロサルファイト 5 g/l 苛性ソーダ 6 g/l
B	次亜塩素酸ソーダ (有効塩素 4g/l) 酢酸でpH9.5に調整

脱色方法

方法	処 理
I	A液 (浴比 1 : 30 boil 20分) → 水洗
II	I の処理後 → III の処理
III	B液 (浴比 1 : 30 常温 30分) → 水洗
IV	III の処理後 → I の処理



判 定 各脱色布と白布を汚染用グレースケールで判定。
 変色の大きな場合は、() 内に変色の方向を記入。

- 後マーセル化 (JISL O863-1976)
 無シルケット木綿メリヤス4%染色物を用いる。
 マーセル化条件 : 苛性ソーダ300g/l、20℃、5分
 表 示 : 上段・・・変色
 中段・・・濃度変化
 下段・・・木綿汚染

- フィックス処理変色
 未フィックス処理布とフィックス処理布を変退色用グレースケールで判定。

4-2 カヤセロン-E 染料

(1) pH依存性

被染物：ポリエステル加工系織物

染色濃度：0.2 %o. w. f. (但し、高濃度品は0.1 %o. w. f.)

浴 比：1:20

染浴pH：4.5、6、7、8

温度・時間：130℃、30分

表 示：pH4.5における染色物を基準にして、各pHにおける染色物の色差を ΔE で示す。

$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ 、CIE1976

判定：

ΔE	色差の程度
0～0.5	きわめてわずかに異なる
0.5～1.6	わずかに異なる
1.6～3.3	感知し得るほど異なる

($\Delta E=1.5$ が変退色用グレースケールの4級に、 $\Delta E=3.0$ が3級に相当する)

(2) 汚染性

被染物：ポリエステル加工系織物および等量の木綿メリヤス

染色濃度：N濃度

浴 比：1:20

染浴pH：7

芒 硝：80g/l

温度・時間：130℃、60分

判 定：JIS汚染用グレースケールによる

4-3 堅牢度試験

(1) 無シルケット木綿メリヤス0.5%および4%染色

〈洗淨およびフィックス処理条件〉

水洗(30℃×10分) → 湯洗(90℃×10分) → ソーピング(リボートルTC-350 1g/l 90℃×10分) → ソーピング(70℃×10分) → 水洗(30℃×5分) → フィックス(60℃×20分) → 水洗(30℃×5分)

使用フィックス剤：第4級アンモニウム塩系フィックス剤 3g/l

ポリアミン系フィックス剤 2g/l

浴比1:20

(2) ポリエステル／木綿(50／50)混紡ニット染色

5項の記載内容にて染色

(3) 堅牢度試験項目と試験要領

堅牢度試験項目	試 験 方 法	備 考
耐 光	JIS L 0842(1971)	フェードメーター使用
汗 耐 光	JIS L 0888(1977)	アルカリ性 酸性
洗 濯	JIS L 0844(1973)	A-2法 50℃ A-3法 60℃ A-4法 70℃
汗	JIS L 0848(1978)	アルカリ性 酸性
塩素処理水	JIS L 0884(1983)	有効塩素 弱 10mg/l , 強 20mg/l
摩 擦	JIS L 0849(1971)	乾燥 湿潤
昇 華	JIS L 0879(1975)	180℃ 30秒
水	JIS L 0846(1976)	A 法
酸化窒素ガス	JIS L 0855(1976)	弱試験

4-2 カヤセロン-E 染料

(1) pH依存性

被染物：ポリエステル加工系織物

染色濃度：0.2 %o. w. f. (但し、高濃度品は0.1 %o. w. f.)

浴 比：1:20

染浴pH：4.5、6、7、8

温度・時間：130℃、30分

表 示：pH4.5における染色物を基準にして、各pHにおける染色物の色差を ΔE で示す。

$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ 、CIE1976

判定：

ΔE	色差の程度
0～0.5	きわめてわずかに異なる
0.5～1.6	わずかに異なる
1.6～3.3	感知し得るほど異なる

($\Delta E=1.5$ が変退色用グレースケールの4級に、 $\Delta E=3.0$ が3級に相当する)

(2) 汚染性

被染物：ポリエステル加工系織物および等量の木綿メリヤス

染色濃度：N濃度

浴 比：1:20

染浴pH：7

芒 硝：80g/l

温度・時間：130℃、60分

判 定：JIS汚染用グレースケールによる

4-3 堅牢度試験

(1) 無シルケット木綿メリヤス0.5%および4%染色

〈洗淨およびフィックス処理条件〉

水洗(30℃×10分) → 湯洗(90℃×10分) → ソーピング(リボートルTC-350 1g/l 90℃×10分) → ソーピング(70℃×10分) → 水洗(30℃×5分) → フィックス(60℃×20分) → 水洗(30℃×5分)

使用フィックス剤：第4級アンモニウム塩系フィックス剤 3g/l

ポリアミン系フィックス剤 2g/l

浴比1:20

(2) ポリエステル／木綿(50／50)混紡ニット染色

5項の記載内容にて染色

(3) 堅牢度試験項目と試験要領

堅牢度試験項目	試 験 方 法	備 考
耐 光	JIS L 0842(1971)	フェードメーター使用
汗 耐 光	JIS L 0888(1977)	アルカリ性 酸性
洗 濯	JIS L 0844(1973)	A-2法 50℃ A-3法 60℃ A-4法 70℃
汗	JIS L 0848(1978)	アルカリ性 酸性
塩素処理水	JIS L 0884(1983)	有効塩素 弱 10mg/l , 強 20mg/l
摩 擦	JIS L 0849(1971)	乾燥 湿潤
昇 華	JIS L 0879(1975)	180℃ 30秒
水	JIS L 0846(1976)	A 法
酸化窒素ガス	JIS L 0855(1976)	弱試験