

高分子フィルムによる漂白効果の検討

山口 葉子

A New Approach to the Determination of the Bleaching Effect by Polymer Film

Yoko YAMAGUCHI

緒言

日常使用されている被服は、長期間の使用に伴い、しだいに白度が低下する。この白度を回復するために漂白剤を使用するが、漂白剤は、使用する濃度・温度・時間等により効果が変わってくる。

従来の漂白効果に関する研究では、未晒し木綿布を使用し、その表面反射率の変化から漂白効果をみる方法¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁶⁾や、よごれのモデルとして染料を使い、染料水溶液に漂白剤を添加した場合に生じる染料水溶液の吸収スペクトル変化から漂白効果をみる方法⁷⁾などがある。表面反射率変化による方法では、漂白前後の表面反射率の差があまり大きくないことから、漂白布と未漂白布の差が捕えにくく、吸収スペクトル変化による場合には、漂白剤によってこわれた染料の吸収が影響することや、固相に比べて反応速度が大きすぎる点に問題がある。

そこで本研究では、よごれのモデルとしては染料を使い、固相としては布のかわりに高分子フィルムを用いて漂白効果の検討を試みた。また、各種漂白条件における強度低下についても同時にしらべるために、同一条件で処理した木綿布についての実験も試みた。

実験方法

1 試料

セロファンフィルムとしては、東京セロファン紙株式会社製の厚さ 20μ のものを使用した。木綿布としては、日本油化学協会の標準人工汚染布作製用木綿白布を使用した。

染料は、直接染料で抜染性のよい C. I. Direct Blue 78 を使用した。その構造を図 1 に示す。

漂白剤としては、塩素系の有効塩素 5.45% の次亜塩素酸ナトリウム水溶液から成る木綿用市販品と、有効塩素 58.7% のジクロロイソシアヌル酸カリウムを使用した。

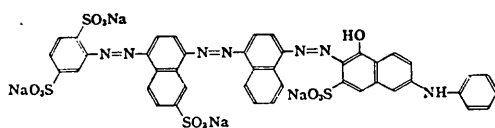


図 1 C. I. Direct Blue 78

2 実験操作

(1) 染色

セロファンフィルムの染色条件を表 1 に示す。染料は C. I. Direct Blue 78 (対繊維重量 3.0%)、浴比は 1 ; 200、助剤は芒硝 (対繊維重量 20.0%)、染色時間および温度は、常温 (28℃) より染色を開始し、60 分間で 95℃ まで温度を上げ、その温度を 30 分間保った。その後、水洗し、平滑なフィルムにするためにビーカーの表面にはりつ

* 東京家政大学生活科学研究所研修生

表1 セロファンフィルムの染色条件

染料	C. I. Direct Blue 78 (対繊維重量 3.0%)
浴比	1:200
助剤	芒硝 (対繊維重量 20.0%)
染色時間 および 温度	

け、乾燥した。

木綿布の染色条件を表2に示す。染料は、セロファンフィルムの場合と同様の C. I. Direct Blue 78 (対繊維重量3.0%)、浴比は1:50、助剤は芒硝 (対繊維重量 20.0%)、染色時間、および温度は、常温 (28°C) より染色を開始し、30分間で95°Cまで温度を上げ、その温度を30分間保った。その後、水洗、乾燥した。

表2 木綿布の染色条件

染料	C. I. Direct Blue 78 (対繊維重量 3.0%)
浴比	1:50
助剤	芒硝 (対繊維重量 20.0%)
染色時間 および 温度	

(2)漂白

セロファンフィルムの漂白条件を表3に示す。次亜塩素酸ナトリウムによる漂白の場合、漂白剤水溶液濃度0.80%、漂白温度、常温 (27~28°C)、浴比 1:200、漂白時間15分を基本条件とした。漂白剤水溶液濃度は、0.10%~5.00%の範囲で6段階、漂白時間は、1分~90分の範囲で9段階、漂白温度は、10°C~80°Cの範囲で8段階にそれぞれ変化させて漂白を行なった。

ジクロロイソシアヌル酸カリウムによる漂白

の場合は、浴比は1:200で、その他の条件は漂白剤水溶液濃度は、0.01%~0.40%の範囲で6段階、漂白時間は、5分~120分の範囲で5段階、漂白温度は、20°C~80°Cの範囲で7段階について、それぞれ組み合わせをかえて漂白を行なった。

表3 セロファンフィルムの漂白条件

(1) 次亜塩素酸ナトリウム使用の場合

基本条件	漂白剤水溶液濃度	0.8 %				
	漂白時間	15 分				
	漂白温度	常温				
	浴比	1:200				
漂白剤水溶液濃度 (%)	0.1	0.3	0.6	0.9	3.0	
	5.0					
漂白時間 (分)	1	3	10	15	20	30
	45 60 90					
漂白温度 (°C)	10	20	30	40	50	60
	70 80					

(2) ジクロロイソシアヌル酸カリウムの場合

浴比	1:200					
漂白剤水溶液濃度 (%)	0.01	0.03	0.05	0.1	0.2	0.4
漂白時間 (分)	5 15 30 60 120					
漂白温度 (°C)	20 30 40 50 60 70 80					

木綿布の漂白条件を表4に示す。

漂白剤水溶液濃度、0.80% (次亜塩素酸ナトリウム)、漂白温度、常温 (27~28°C)、浴比 1:100、漂白時間、15分を基本条件とし、漂白剤水溶液濃度は、0.10%~10.00%の範囲で6段階、漂白時間は、1分~90分の範囲で7段階、漂白温度は、30°C~90°Cの範囲で7段階、についてそれぞれ組み合わせをかえて漂白を行なった。

強度試験用の木綿布の漂白条件を表5に示す。

表4 木綿布の漂白条件

基本条件	漂白剤水溶液濃度	0.8%
	漂白時間	15分
	漂白温度	常温
	浴比	1:100
漂白剤水溶液濃度 (%)	0.1 0.6 0.9 3.0 5.0 10.0	
漂白時間 (分)	1 3 15 20 30 45 90	
漂白温度 (°C)	30 40 50 60 70 80 90	

次亜塩素酸ナトリウムによる漂白の場合、漂白剤水溶液濃度は0.80%、漂白温度は80℃、浴比は1:50、漂白時間は5分~120分の範囲で5段階について実験した。

ジクロロイソシアヌル酸カルシウムによる漂白の場合、浴比は1:50で、その他の条件は、漂白剤水溶液濃度は、0.01%~0.20%の範囲で5段階、漂白時間は、5分~120分の範囲で5段階、漂白温度は、20℃~80℃の範囲で4段階について、それぞれ組み合わせをかねて漂白を行なった。

表5 強度試験用の木綿布の漂白条件

(1) 次亜塩素酸ナトリウムの場合

浴比	1:50
漂白剤水溶液濃度 (%)	0.8
漂白時間 (分)	5 15 30 60 120
漂白温度 (°C)	80

(2) ジクロロイソシアヌル酸カリウムの場合

浴比	1:50
漂白剤水溶液濃度 (%)	0.01 0.03 0.05 0.1 0.2
漂白時間 (分)	5 15 30 60 120
漂白温度 (°C)	20 40 60 80

(3)漂白効果の求め方

染色したセロファンフィルム、および染色布の漂白効果を求める方法は、次のように行なった。

染色したセロファンフィルムについては、一定の濃度に染色したものの可視吸収スペクトル(340~700nm)を、日立323型自記分光光度計を使用して測定し、極大吸収波長における吸光度を求める(A_0 とする)。次に、このフィルムを漂白した後に、再び可視吸収スペクトルを測定し、 A_0 と同一波長における吸光度を求める(A とする)。この吸光度測定には、染料のみを除いて、同一条件でそれぞれの処理をしたフィルムを、対照フィルムとして用いた。漂白後の残存率は(1)式により求める。

$$\text{残存率} = A/A_0 \times 100 \quad (1)$$

この残存率が小さいほど、よく漂白されていることになる。

染色した木綿布については2つの方法を試みた。

一法は、一定の濃度に染色した木綿布の、表面反射スペクトル(340~700nm)を測定し、極大吸収波長における表面反射率($R\%$)から、そのまま漂白効果を求める方法である。完全に漂白された場合には、 R の値は大きくなり、漂白されない場合には、 R の値は小さくなる。

他の方法は、Kubelka-Munkの式⁷⁾[(2)式]により計算して得られる、 K/S 値による方法である。Kubelka-Munkの式は、布に付着しているよごれ量に比例する値を、表面反射率から求められる、とするものである。

$$K/S = \frac{(1-R)^2}{2K}$$

ここで R : 表面反射率
 K : 吸光度係数
 S : 光の散乱係数

(4)セロファンおよび木綿布中の染料の抽出
 漂白前、および漂白後のセロファンフィルム中、および木綿布中に、実際に存在する染料の

量をピリジン：水=1：3の溶剤で、抽出定量した。

次亜塩素酸ナトリウムにより漂白を行なったセロファンフィルム、および木綿布を、約0.5gの重量に切り、溶剤（ピリジン：水=1：3）約5 ccと共に共栓試験管中に入れ、室温にて、24時間染料抽出を行なった。抽出液の可視吸収スペクトル（340~700 nm）を測定し、極大吸収波長における吸光度から、あらかじめ準備した検量線により、セロファンフィルム、および木綿布の単位重量（1 g）あたりに含まれる、染料の量を mg で求めた。

(5)強度試験

次亜塩素酸ナトリウム、およびジクロロイソシアヌル酸カリウムにより、表5の条件で漂白を行なった木綿布について、日本工業規格の、綿織物試験方法（L1004-1972）に基づき、破裂試験（5.15破裂強さ）を行なった。

試料としては、約 15 cm×15 cm の試験片 5 枚を採取し、ミューレン型破裂強さ試験機を用い、しわ、およびたるみを生じないように均一な荷重を加えてクランプでつかみ、徐々にゴム膜に圧力を加えていき、破裂した時の圧力 (kg/cm²・A とする)、およびクランプを除いた時のゴム膜の強さ(kg/cm²・B とする)を算出し、5回の平均値で表わす(小数点以下1けたまで)。ただし、クランプの直径は 3.05±0.03 cm, 圧力を加えるための油の増加割合は、98±4 ml/min を原則とする。

$$\text{破裂強さ (kg/cm}^2\text{)} = A - B \quad (3)$$

結果および考察

C. I. Direct Blue 78 で染色したセロファンフィルムを、漂白時間を変えて、0.80%次亜塩素酸ナトリウム水溶液により、漂白を行なった場合の吸収スペクトル変化を、図2に示す。

波長、340~700 nm の範囲では、極大吸収波長は 620 nm で、各波長について同じ割合で吸

光度が低下していることがわかる。

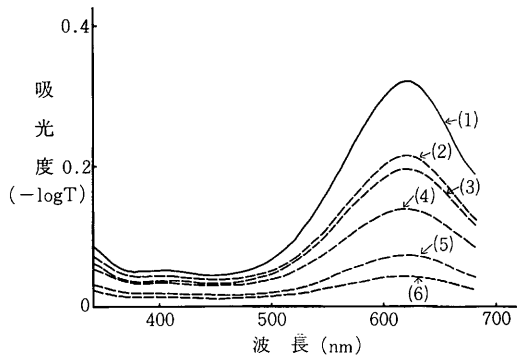


図2 漂白時間の影響（漂白条件：次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤 0.80%、漂白温度28℃）

- (1) C. I. Direct Blue 78 で染色したセロファンフィルム
- (2) (1)を1分間漂白したもの
- (3) " 5分間 "
- (4) " 10分間 "
- (5) " 30分間 "
- (6) " 90分間 "

図3は、漂白剤水溶液濃度を変えた場合の漂白効果を、極大吸収波長における吸光度変化から、染料の残存率で示したものである。

次亜塩素酸ナトリウムによる漂白では、繊維をぜい化する傾向が強いので、できるだけ低い濃度で用いることが望ましい。そこで、この、漂白剤の濃度と漂白効果の関係をみていくと、1.00%程度までは、非常に大きな漂白効果を示し、その後3.00%までは、やや漂白効果の差が少なくなり、3.00%以上になると、一段と差がなくなってくる。そこで、実用に適した濃度は1.00%内外でおさえるのがよいと思われる。

市販品の、次亜塩素酸ナトリウムを主成分とする漂白剤の、濃度に関する表示は、毎日の洗たくでは、6 l 中に 12 ml, シミ抜きでは、3 l 中に 24 ml, 台所の衛生では、フキンには 3 l 中に 6~12 ml, 他の汚れ落としては、3 l 中に 24~36 ml, 衛生除臭には 3 l 中 3~6 ml となっている。この表示は、シミ抜きで0.80%であり、布の強度低下なども考えあわせ、最低限に

おさえてあるものと思われる。

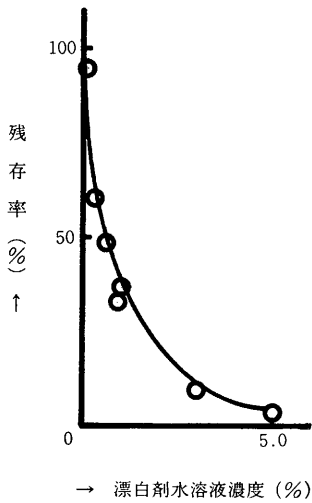


図3 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白剤水溶液濃度の影響
(漂白条件：時間15分，温度 28°C)

図4は、漂白時間をかえた場合の漂白効果を、極大吸収波長における吸光度変化から、染料の残存率で示したものである。

漂白時間の影響については、漂白開始の時よ

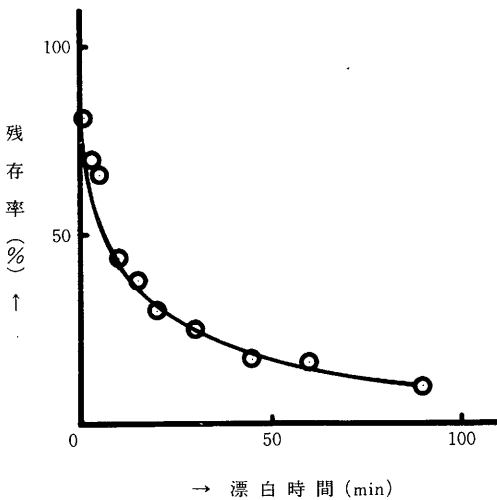


図4 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白時間の影響
(漂白条件：濃度 0.80%，温度 28°C)

り30分くらいまでは、漂白効果がいちじるしく、50分以後になると、それ以上の効果が得られない。従って、漂白効果の点からは、10~30分程度の漂白が適当ではないかと思われるが、市販品に示されている表示は、5~15分であり、強度低下を考えあわせ、10分前後が望ましい。

図5は、漂白時間10分と15分について、漂白温度の影響をみたものである。

漂白温度は、高ければ高い程、漂白効果は上がるが、60°Cではほぼ完全に漂白される。

強度低下を実験した結果からも、温度の影響が最も大きかったので、とくに、温度については注意が必要である。市販品には、特に漂白温度についての表示はないが、この点からも、室温で十分であると思われる。

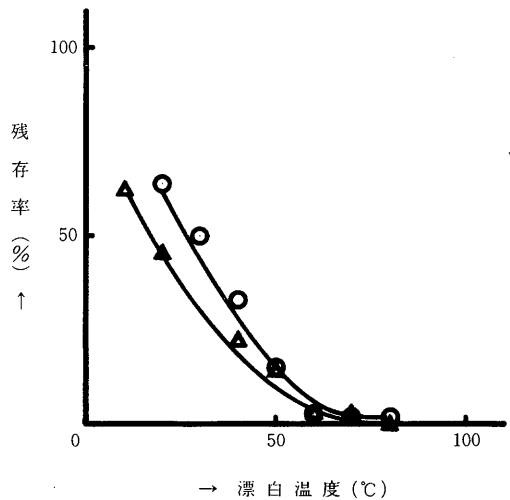


図5 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白温度の影響
(漂白条件：濃度 0.80%，時間 ○-10分 △-15分)

C. I. Direct Blue 78 で染色した木綿布を使って、漂白時間の影響を、反射スペクトル変化で表わしたものが図6である。この場合には、セロファンフィルムを使用した場合に比べ、漂白前後の反射スペクトル変化が小さいために、漂白条件の違いによる漂白効果の差が出にくい。

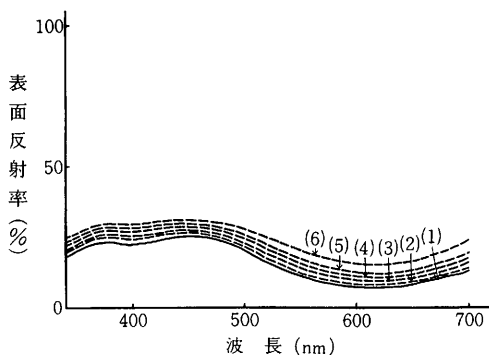


図6 漂白時間の影響 (漂白条件: 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤 0.80%, 漂白温度28°C)

- (1) C. I. Direct Blue 78 で染色した木綿布
- (2) (1)を1分間漂白したもの
- (3) // 10分間 //
- (4) // 30分間 //
- (5) // 60分間 //
- (6) // 90分間 //

図7~9は、各種漂白条件(濃度・時間・温度)における反射率変化を示したものである。

この場合には、セロファンフィルムを使用した場合に比べ、漂白条件の違いによる差が小さく、この数値から漂白効果を検討することは、むづかしい。

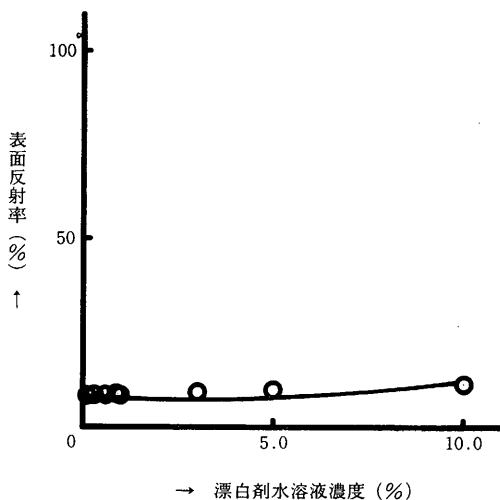


図7 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白剤水溶液濃度の影響 (漂白条件: 時間15分, 温度 28°C)

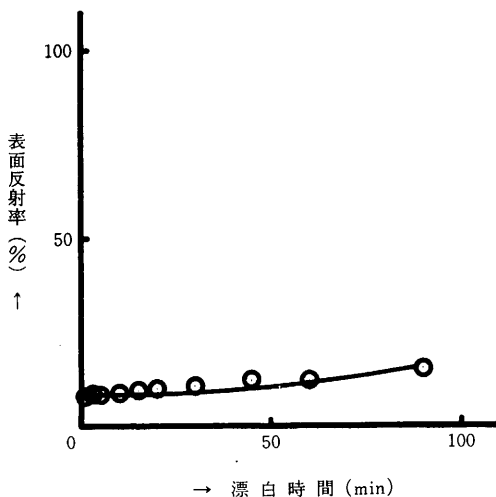


図8 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白時間の影響 (漂白条件: 濃度 0.80%, 温度 28°C)

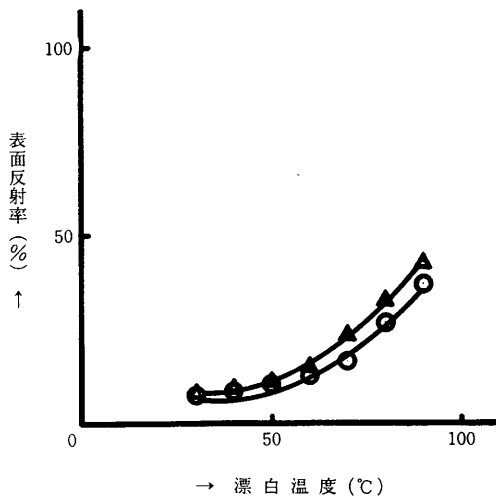


図9 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白温度の影響 (漂白条件: 濃度 0.80%, 時間 ○-10分 △-15分)

図10~12は、実際に布に含まれている染料の量と、比例するとされる K/S 値を算出する、Kubelka-Munkの式を使って、漂白効果を表わしたものである。

この場合には、表面反射率をそのままプロッ

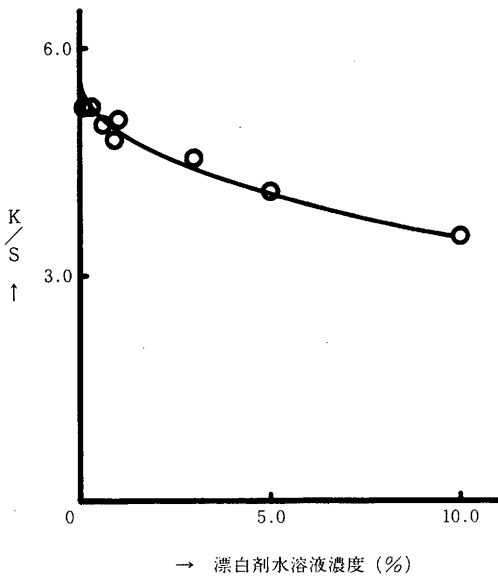


図10 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白剤水溶液濃度の影響
(漂白条件：時間 15分，温度 28°C)

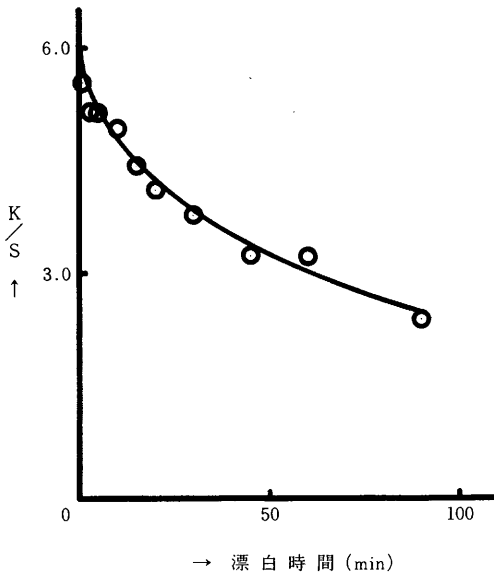


図11 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白時間の影響
(漂白条件：濃度 0.80%，温度 28°C)

トする場合に比べると、漂白条件の違いがはっきりしてくる。しかし、この式に代入する表面

反射率の値そのものが、あまり大きな違いを示さないため、Kubelka-Munkの式を使い、 K/S 値により、漂白効果を表わした図にも、ばらつきが目立つ。又、漂白条件の違いによる漂白効果の違いも、フィルム使用の場合ほどはっきりとは表われない。

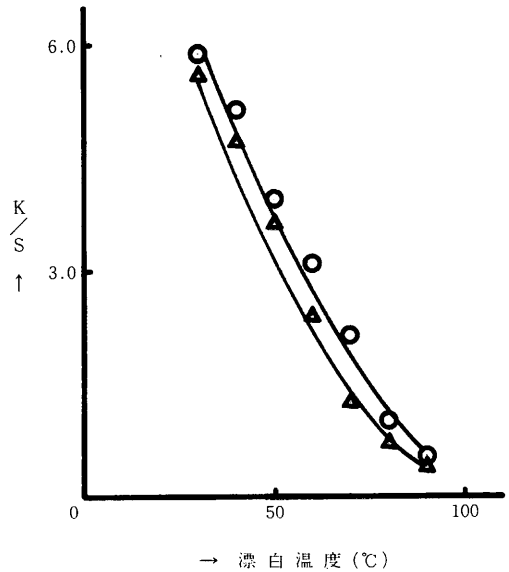


図12 次亜塩素酸ナトリウム系漂白剤による漂白温度の影響
(漂白条件：濃度 0.80%，時間 ○-10分 △-15分)

C.I. Direct Blue 78 水溶液に、漂白剤水溶液を加えた場合に見られる、吸収スペクトルの経時変化を図13に示す。

漂白剤が加わると、セロファンフィルム使用の場合に比べ、吸収スペクトルの極大吸収波長が短波長側にずれ、400 nm 付近に新しい吸収が生じる。又、反応速度が大きく、漂白剤添加後わずか2分で、極大吸収波長における吸光度が漂白剤添加前の半分以下まで減ってしまう。そして、その後の吸光度の低下量は、始めの急激な低下に比べ非常に少なく、実際に布を漂白した場合におこる現象とは、かなり違った結果が表われているものと思われる。

以上、直接染料 C.I. Direct Blue 78を使っ

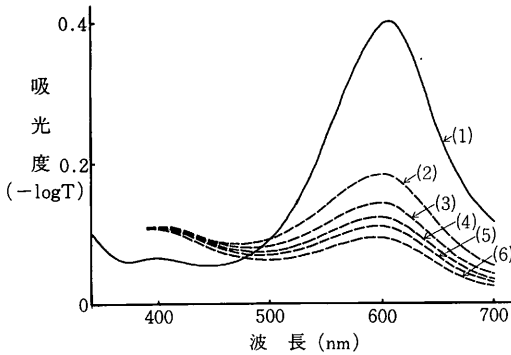


図13 C. I. Direct Blue 78 水溶液の吸収スペクトル, および漂白剤添加後の吸収スペクトル

- (1) C. I. Direct Blue 78 水溶液
- (2) 漂白剤添加 2分後
- (3) " 10 "
- (4) " 20 "
- (5) " 30 "
- (6) " 50 "

て、フィルム、染色布、水溶液の、反射スペクトル、および吸収スペクトル変化をみてきたが、染色布使用の場合には、表面反射率の変化が非常に少ない点や、染料そのものの変化量を表面反射率では表わしにくい点に問題がある。

又、染料水溶液に漂白剤水溶液を添加した場合には、極大吸収波長が短波長側にずれる点、400 nm 付近に新しい吸収が表われる点、および反応速度が大きすぎる点に問題がある。

以上のような点について、染色したセロファンフィルムを使用した場合には、漂白条件の違いによる吸光度の差が大きく、また、吸光度から直接に漂白効果をみることができる。次に、水溶液の場合と比較してみると、フィルム使用の場合には、各波長について、同じ割合で吸収スペクトルが低下している。また、漂白による吸収スペクトルの初期の急激な低下も見られない。

次に、漂白効果を判定する手段として使用した、吸光度および表面反射率と、実際にセロファンフィルムや木綿布に残存している染料の量との関係をしらべた。

図14~19は、各種漂白条件について得られた漂白後のセロファンフィルム、および木綿布中の染料を抽出して求めた量を、示したものである。

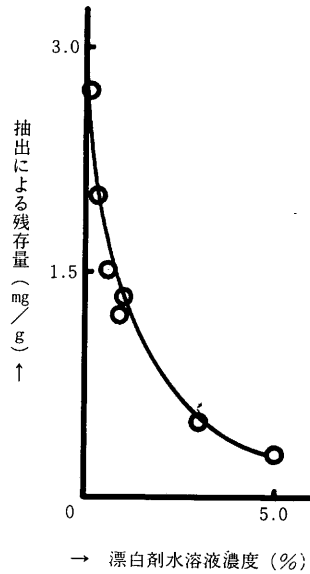


図14 漂白後のフィルム中に含まれる染料

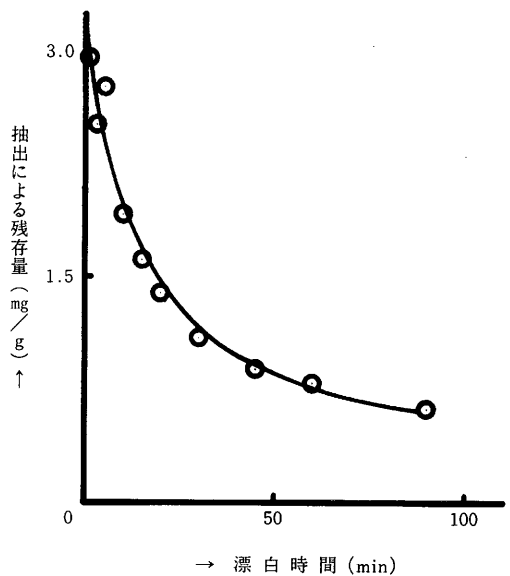


図15 漂白後のフィルム中に含まれる染料

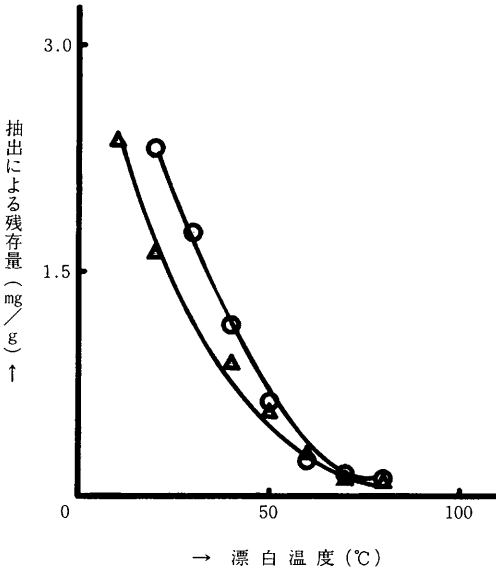


図16 漂白後のフィルム中に含まれる染料
(○-漂白時間10分, △-漂白時間15分)

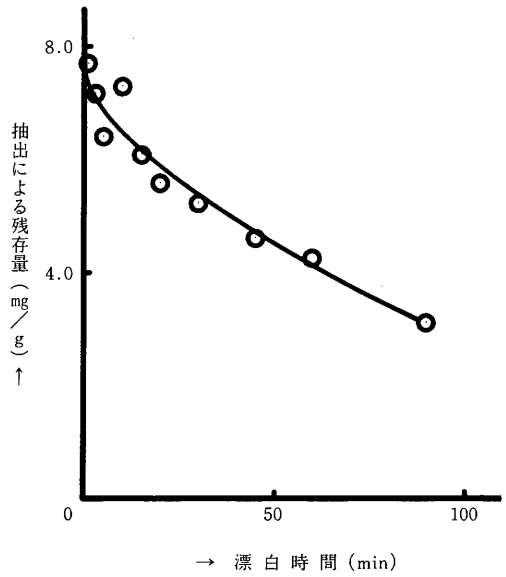


図18 漂白後の木綿布中に含まれる染料

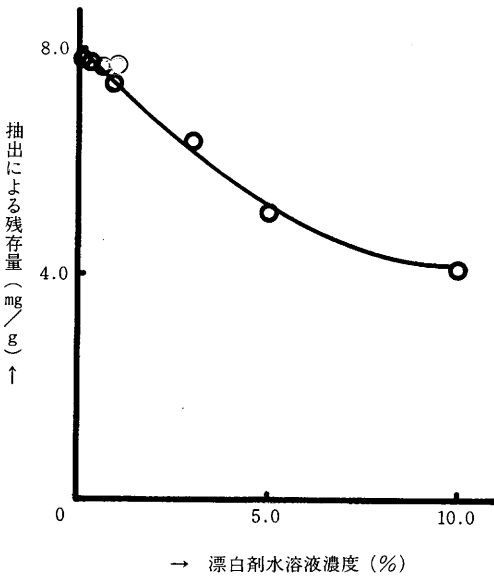


図17 漂白後の木綿布中に含まれる染料

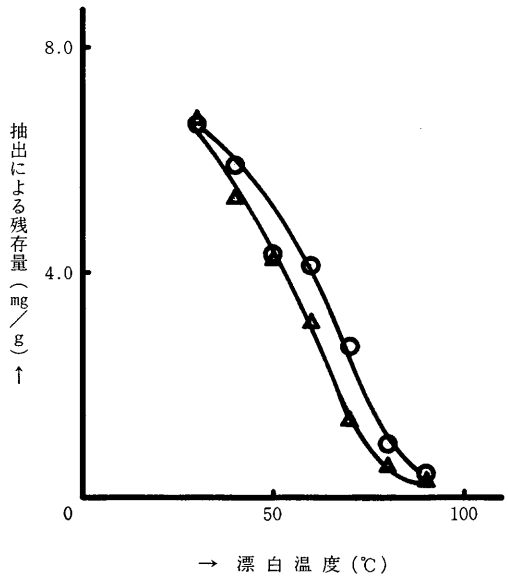


図19 漂白後の木綿布中に含まれる染料
(○-漂白時間10分, △-漂白時間15分)

図20・21は、セロファンフィルムおよび木綿布を使って、漂白剤水溶液濃度、漂白時間、漂白温度などについて、色々な条件で漂白実験をした場合に得られるフィルムおよび木綿布中の染料の量と、フィルムの場合は極大吸収波長における吸光度、木綿布の場合は K/S 値との関係をプロットしたものである。

図20からは、セロファンフィルムの場合には、吸光度と漂白後の染料の量とが比例関係にあることがわかり、図21からは、 K/S 値と漂白後の染料の量とがほぼ比例関係にあることがわかった。しかし、表面反射率は漂白条件の違いにより生じる差が非常に小さいため、 K/S 値もその影響を受け、ややばらつきが目立つことがわかった。

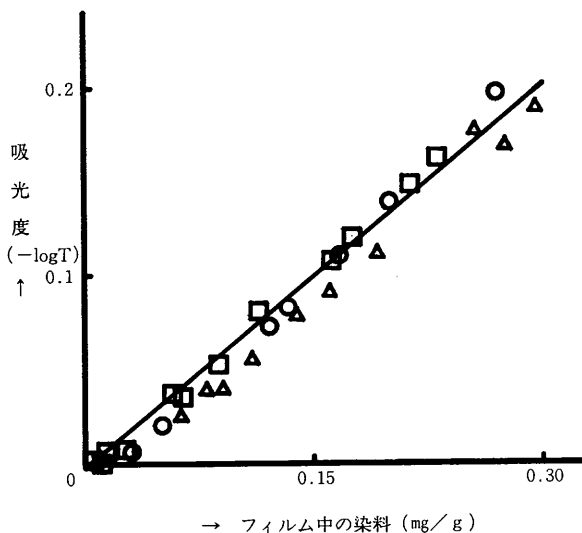


図20 吸光度と抽出による染料含有量との関係

- 濃度
- △ 時間
- 温度

以上の結果から、布の漂白効果を比較する際には、普通、未晒し木綿布の表面反射率の差のみでみているが、表面反射率の値そのものでは、実際に染着している染料の量とは比例しない。しかしながら、表面反射率を Kubelka-Munk の式に代入して得られる K/S 値を用いた場合に

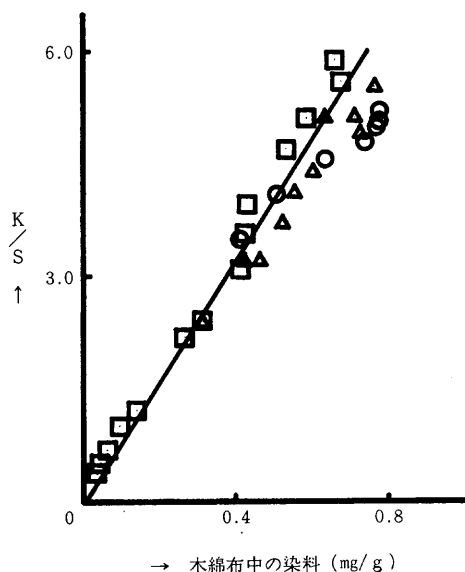


図21 K/S 値と抽出による染料含有量との関係

- 濃度
- △ 時間
- 温度

は、比例関係が得られる。

一方、染色したセロファンフィルムを使用する場合には、漂白の目安として使用した極大吸収波長における吸光度と、実際に染着している染料の量とが比例関係にあることから、吸光度変化から直接に、(1)式を用いて漂白効果を表わすことができることがわかった。

また、漂白処理をすると、布やフィルムなどの基質も影響を受けるために、漂白後の布の表面反射率や、フィルムの吸光度にも影響を与えるのではないかと考えられる。

フィルムの場合には、吸光度測定の際に、同一の漂白条件で処理した対照フィルムを用いることによって、染料のみの変化量を示すことができる。

次に、次亜塩素酸ナトリウムと同じ塩素系漂白剤である、ジクロロイソシアヌル酸カリウムの漂白効果をみるために、この染色フィルムによる方法によって漂白効果の検討を行なった。

ジクロロイソシアヌル酸カリウムによる漂白

山口：高分子フィルムによる漂白効果の検討

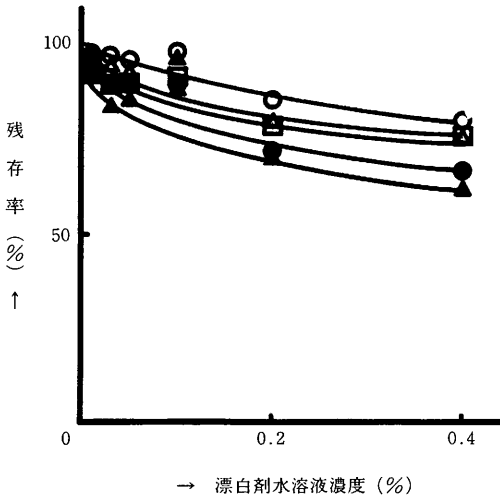


図22 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白剤水溶液濃度の影響

漂白温度 20°C

- 漂白時間 5分
- △ // 15分
- // 30分
- // 60分
- // 120分

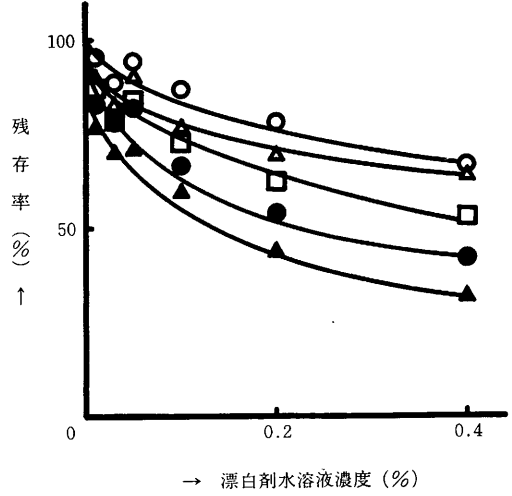


図24 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白剤水溶液濃度の影響

漂白温度 60°C

- 漂白時間 5分
- △ // 15分
- // 30分
- // 60分
- ▲ // 120分

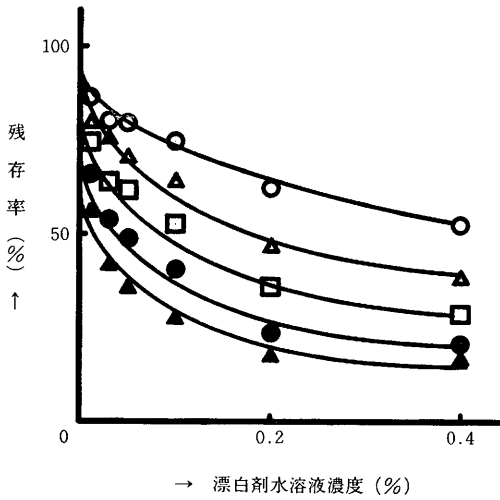


図23 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白剤水溶液濃度の影響

漂白温度 40°C

- 漂白時間 5分
- △ // 15分
- // 30分
- // 60分
- ▲ // 120分

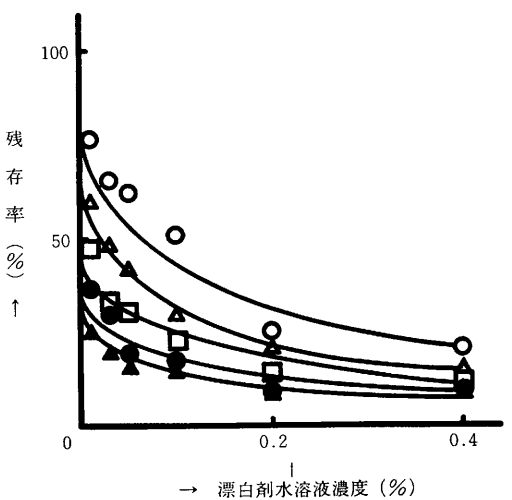


図25 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白剤水溶液濃度の影響

漂白温度 80°C

- 漂白時間 5分
- △ // 15分
- // 30分
- // 60分
- ▲ // 120分

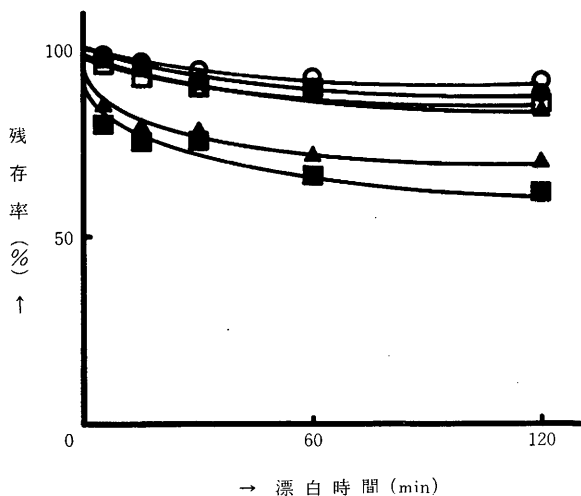


図26 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白時間の影響

漂白温度 20°C
 ○ 漂白剤水溶液濃度 0.01%
 △ // 0.03%
 □ // 0.05%
 ● // 0.10%
 ▲ // 0.20%
 ■ // 0.40%

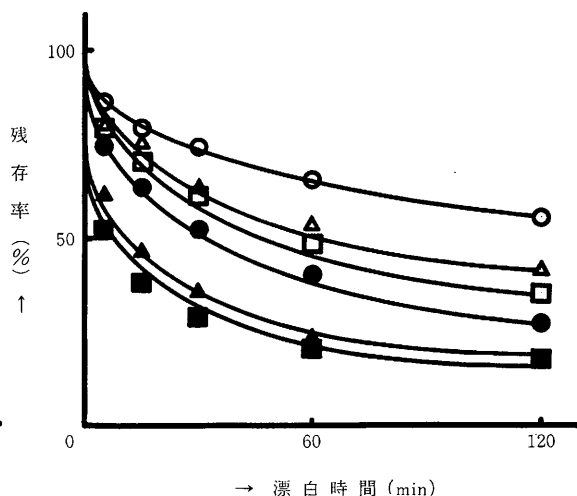


図28 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白時間の影響

漂白温度 60°C
 ○ 漂白剤水溶液濃度 0.01%
 △ // 0.03%
 □ // 0.05%
 ● // 0.10%
 ▲ // 0.20%
 ■ // 0.40%

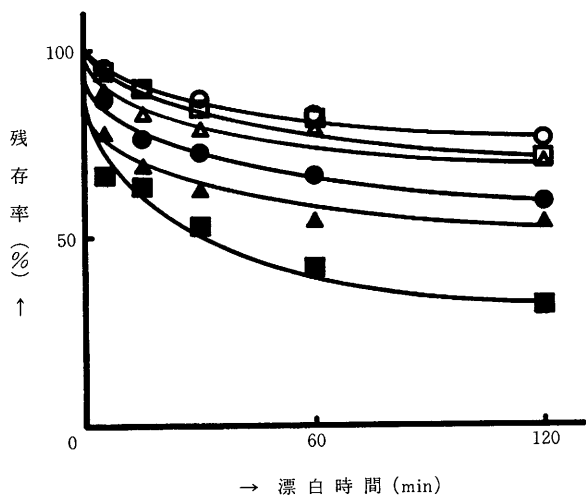


図27 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白時間の影響

漂白温度 40°C
 ○ 漂白剤水溶液濃度 0.01%
 △ // 0.03%
 □ // 0.05%
 ● // 0.10%
 ▲ // 0.20%
 ■ // 0.40%

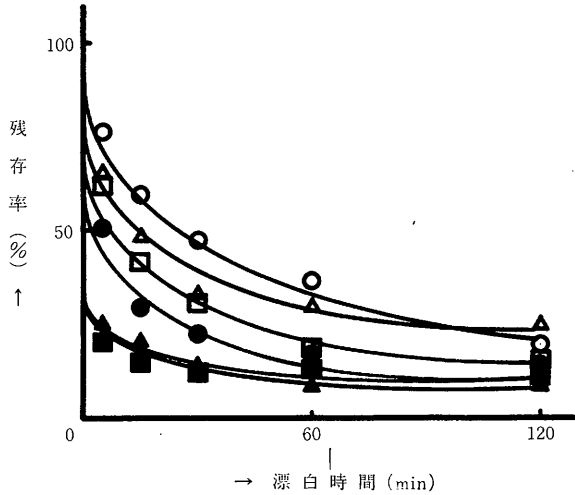


図29 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白時間の影響

漂白温度 80°C
 ○ 漂白剤水溶液濃度 0.01%
 △ // 0.03%
 □ // 0.05%
 ● // 0.10%
 ▲ // 0.20%
 ■ // 0.40%

の、濃度の影響を図22～25に示した。たて軸には、次亜塩素酸ナトリウムの場合と同様に、残存率をとり、よこ軸には、漂白剤水溶液の濃度をとった。

その結果、漂白する温度が高くなるにつれて、漂白剤水溶液の濃度が低い所でも、漂白速度が大となり、漂白量も大きくなり、濃度効果が非常に大きいことがわかる。従って、漂白剤の使用量を少なくするには、処理温度を上げるか、処理時間を長くすればよいことがわかる。

次に、漂白時間の影響については図26～29に示した。

漂白の温度が高いほど、漂白剤の濃度が高いほど、初期の漂白速度が大となり、漂白量も大きいことがわかる。

次に、漂白温度の影響を図30・31に示す。

漂白剤の濃度が低い場合には、温度上昇と共に、徐々に漂白効果が生じる。この傾向は、処

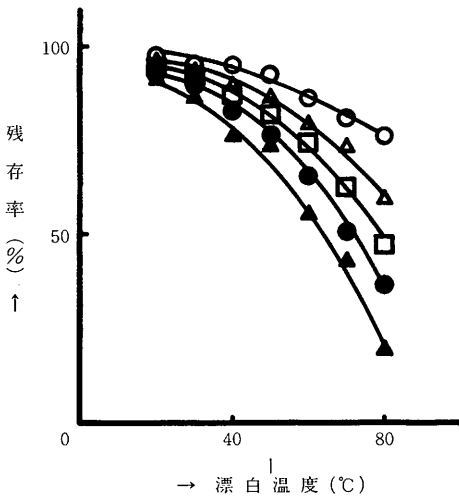


図30 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白温度の影響

漂白剤水溶液濃度 0.01%

○ 漂白時間 5分
 △ " 15分
 □ " 30分
 ● " 60分
 ▲ " 120分

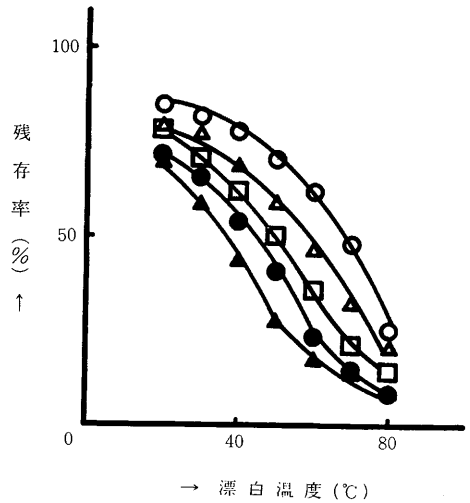


図31 ジクロロイソシアヌル酸カリウム系漂白剤による漂白温度の影響

漂白剤水溶液濃度 0.2%

○ 漂白時間 5分
 △ " 15分
 □ " 30分
 ● " 60分
 ▲ " 120分

理時間が長いほど、低い温度からあらわれてくる。漂白剤の濃度が高くなると、処理時間が短いものも漂白効果が大きくなり、80℃付近では、処理時間の大小によらず、80～90%くらいの漂白が得られるようになる。

以上の結果から、標準使用量²⁾とされているジクロロイソシアヌル酸カリウムの水溶液濃度が、0.04%、漂白温度、40～60℃、漂白時間、30～60分間について考えてみると、温度効果が非常に大きいので、60℃、漂白時間を30分にした場合には、漂白剤の濃度の影響は、0.02～0.05%まで、あまり大きな差がないことから、むしろ0.02%に下げた方がよいようである。また、漂白温度を40℃に下げた場合にも、0.01～0.05%までの漂白効果の差が小さいことから、漂白剤の濃度は、0.02%位が適当であると思われる。

漂白剤を使用して布を漂白する場合には、布に対する漂白剤の影響も考慮しなくてはならな

い。そこで、ジクロロイソシアヌル酸カリウムを使って、標準使用量よりはずっときびしい条件下で処理した布について、漂白による強度低下をしらべたところ、図32のような結果が得られた。次亜塩素酸ナトリウムに比べると、漂白処理による強度低下がすくないことがわかる。

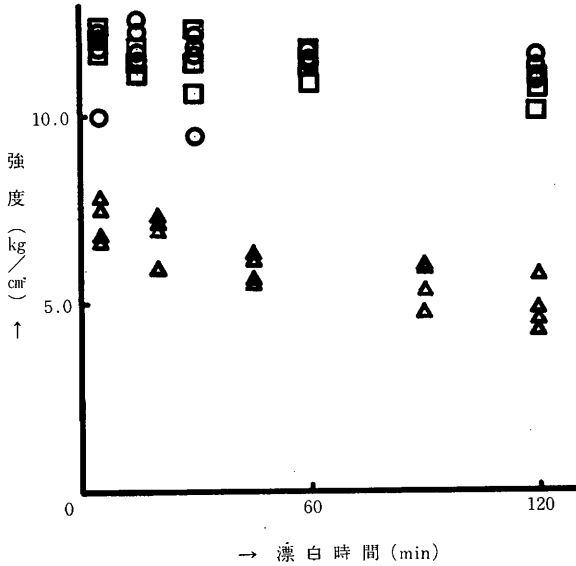


図32 漂白による強度変化
 漂白温度 80°C
 ○ 原布 (水のみで処理)
 △ 次亜塩素酸ナトリウム 0.80%
 (標準使用量は 0.80%)
 □ ジクロロイソシアヌル酸カリウム
 0.20%
 (標準使用量は 0.04%)

したがって、高濃度、高温、長時間の漂白処理も可能であると思われる。

総括

よごれのモデルとして染料、固相として染色フィルムを使用して漂白効果を検討したが、この方法は、従来の方法に比べて、各種漂白条件の違いによる差が明確に得られる点、また、吸収スペクトル変化から直接に漂白効果をみられる点に利点があることがわかった。

最後に、お忙しい中を御指導いただきました片山倫子助教授に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) 戸野村操, 北川洋子, 佐藤京子; 家政誌, 10, 274~279 (1959)
- 2) 林雅子, 矢部章彦; 家政誌, 15, 140~143 (1964)
- 3) 伊藤照子, 目黒雅子, 林雅子, 矢部章彦; 家政誌, 19, 23~26 (1968)
- 4) 村山紘子, 林雅子, 矢部章彦; 家政誌, 22, 113~117 (1971)
- 5) 林雅子; 織消誌, 15, 271~276 (1974)
- 6) 駒城素子, 林雅子, 矢部章彦; 家政誌, 26, 416~419 (1975)
- 7) 矢部章彦, 林雅子; 被服整理学概説, 光生館 (東京) p. 37 (1967)