

汚点抜きに関する研究 (第1報)

古 元 千 鶴 子

The study on stain removing (I)

by

Chizuko komoto

There are many occasions of getting stains on clothes. The stain may spoil the value and look of clothes depending on the localization and the nature of stains. Though these stains can be removed on such occasions as no-washing throughout and no-removing by means of regular washing, each choice of treatment must be varied on the nature of fabric fibers to avoid discoloration and deterioration. The nature of both natural and synthetic fibers makes the treatment of choice complicated and difficult. This report is to clarify the process of removing stains and to evaluate routine methods by preliminary testing the treatment for 5 stains out of 21 on the 15 fabric fibers experimentally.

Method

5 stains such as blue ink, rouge, hair dye, blood and juice of flowering plant out of 21 on 15 fabric fibers were removed by regular treatment. The removing process of each stain was assessed using grey scale and self-recording spectrophotometer.

- 1) 15 fabric fibers are
cotton, linen, wool, silk, viscose rayon, polynosic rayon, cuprammonium rayon, acetate, vinylon, polyester, polypropylene, acryl, acrylic and polyvinyl chloride.
- 2) 21 stains are
blue ink, rouge, hair dye, blood, juice of flowering plants, seal ink, iron rust, magic ink, mimeograph ink, curry, MISO soup, pickled plum, milk, edible oil, gum, chocolate, wax, resin, mud splash, soot and mercurochrome solution.

Result

The data obtained from grey scale showed fairly good correspondence with that from self-recording spectrophotometer.

- 1) Blue ink stained hygroscopic fibers thick and hydrophobic fibers light. Stains on synthetic fabric fibers were fairly removed by washing with water and warm detergent solution. Good bleaching effect was seen in hygroscopic fibers.
- 2) Rouge stained all thick except cuprammonium rayon and polyester fibers, and was hardly removed.
- 3) Hair dye stained all thick. Thick stain on wool was scarcely removed. Polyacetate was stained light which was removed excellently by warm detergent solution.
- 4) Blood stained all thick. Excellent removing effect by warm detergent solution was seen in the group of synthetic fibers; acetate, vinylon, polypropylene and acryl showed as white as they were.

- 5) Juice of flowering plant stained light in general, but thicker in the group of regenerated, acrylic and polypropylene fibers than in other group of fibers. Good removing effect was seen in all by water washing and much better result was seen by treatment of warm detergent solution and alcohol than by any other way of removing.

On the final stage of bleaching treatment, all fabric fibers showed more whiteness as they were except cotton, linen, wool, silk and acryl.

I 緒 言

日常生活では、衣類に汚点がつくことが多い。汚点のつく場所や、その性質によってはよく目立ち衣服の価値を消失することがある。そのため衣服全体にわたって洗たくできない場合、または普通の洗たくではとれない場合に汚点抜きをするが、汚点は抜けても地色の変化や、地質が損傷することがあり、同じ汚点が付着しても、その処置法は繊維により異なる。多種多様な汚点と合成繊維の多彩化に伴い汚点抜き法も複雑化している。本報では各種繊維15種類、汚点21種の実験を試みた。そのうち5種の汚点について、汚点抜き方法における脱落状況の変化を主として究明し、また従来行なわれている汚点抜きの方法が適当かつ十分な効果が得られるかについて検討した。

II 実 験

- II 1. 供試白布 糊ぬきしたもので、表1. 供試白布の諸元に記載した。

表1. 供試白布の諸元

No.	供試白布	項 目	組 成 (%)	組 織	糸 使 い	厚 さ (mm)	目付重量 (g/m ²)
1	綿		100	平織	たてよこ 40/1	0.230	123.9
2	麻		"	"	たてよこ 80/1	0.243	117.0
3	毛		"	"	たてよこ 1/48	0.280	117.0
4	絹		"	"	たて 絹紡糸 140/2 よこ 絹紡糸 66/1	0.146	66.3
5	レヨン		"	"	たて 75デニール よこ 120デニール	0.137	72.0
6	ポリノジック		"	"	たてよこ 40/1	0.197	91.3
7	キュプラ		"	"	たてよこ 40/1	0.227	105.6
8	アセテート		"	"	たてよこ 100デニール	0.160	82.8
9	ビニロン		"	"	たてよこ 30/1	0.235	98.8
10	ナイロン		"	"	たてよこ 70デニール	0.121	67.2
11	ポリエステル		"	"	たてよこ 75デニール	0.110	67.7
12	ポリプロピレン		"	"	たてよこ 12/1	0.544	202.6
13	アクリル		"	"	たてよこ 68/1	0.241	97.7
14	アクリル系		"	"	たて 30/2 よこ 20/1	0.330	170.5
15	ポリ塩化ビニル		"	"	たてよこ 75デニール	0.095	58.5

II 2. 汚点の種類

実験試料として、21種類の汚点を用いた。その汚点の種類については、表2.に示す。

表2. 汚点の種類

汚点の種類		備 考	汚点の種類		備 考
1	青 イン キ	A社 ブルーブラック 内容量 350cc	11	み そ 汁	I 食堂
2	口 紅	B社 内容量 3.2g	12	梅 干 し	J社 内容量 140g 合成着色料使用
3	白 髪 染	C社 粉末染毛料(黒色) 医薬部外品 内容量 6g 成分(パラエニレンジアミンサルフェート パラアミノフェノールサルフェート 過ホウ酸ソーダ、粘着剤外)	13	牛 乳	K社 内容量 200cc
			14	食 用 油	L 食堂
4	血 液	D病院	15	チューインガム	M社 内容量 33g(7個入り)
5	草 花 の 汁	よもぎ	16	チョコレート	N社 内容量 47g 原材料:砂糖、全糖粉乳、カカオマス ココアバター、植物性油脂、レシチン、香料
6	印 肉	E社 内容量 200g	17	ロ ウ	O社 主成分 n-パラフィン炭化水素
7	鉄 さ び	古くぎ、鉄粉電解用	18	樹 脂	P社 試薬一級内容量 25g
8	マジックインキ	F社 内容量 60cc 補充液(緑)	19	泥 は ね	Q大学 グランド
9	謄写版インキ	G社 内容量 800g 日本工業規格 K-5704 許可番号 7661	20	す す	カーボンブラック:天然ガス 炭化水素の不完全燃焼、灰分 1%以下、球状粒子直径50~5000Å
10	カレ ー 汁	H食堂	21	マ ー キ ュ ロ ク ロ ム 溶 液	R社 2%マーキュロクロム 溶液 内容量 25g 防腐殺菌消毒剤、局法

II 3. 実 験 I

II 3.1. 供試白布 10cm×15cm 15種類

II 3.2. 汚点の種類 5種類 青インキ、口紅、白髪染、血液、草花の汁である。

II 3.3. 汚点つけ 各供試白布に直径3cmの汚点をつけ、周囲に汚れ落ちの判定のために白糸印をした。

II 3.4. 薬剤と汚点抜き方法

- 1) 青インキ: 水洗→温洗剤液(弱アルカリ性洗剤 1.4g/l 中 性 洗 剤 2.5g/l)→温洗剤液(中性洗剤 2.5g/l)→
(温アンモニア水 3%soI. 酢酸 中和処理 0.5%soI.)→ホウ砂 2%soI. 温液→シュウ酸 3%soI. 温液→(過マンガン
酸カリウム 0.5%soI.)→(サラシ粉 0.5%soI. または)→(サ ラ シ 粉 0.9%soI.)→水洗
ナトリウム 2%soI.)→(過ホウ酸ナトリウム 0.6%soI.)→(重炭酸ナトリウム 0.6%soI.)→水洗
- 2) 口紅: 水洗→温洗剤液(弱アルカリ性洗剤 1.4g/l 中 性 洗 剤 2.5g/l)→ベンジン→アルコール→シュウ酸 3
%soI. 温液→(次亜塩素酸ナトリウム 0.3%soI.
ハイドロサルファイト 0.6%soI.)→水洗
酸素系漂白剤一市販品 2.5g/l)
- 3) 白髪染: 水洗→温洗剤液(弱アルカリ性洗剤 1.4g/l 中 性 洗 剤 2.5g/l)→(ハイドロサルファイト 0.6%soI.)→
水洗
酢酸 処 理 0.2%soI.)→水洗
- 4) 血液: 水洗→微温湯→アンモニア水 3%soI. →微温洗剤液(弱アルカリ性洗剤 1.4g/l 中 性 洗 剤 2.5g/l)→
過ホウ酸ナトリウム 3%soI. →水洗
- 5) 草花の汁: 水洗→温洗剤液(弱アルカリ性洗剤 1.4g/l 中 性 洗 剤 2.5g/l): アルコール→シュウ酸 2%soI.
10:1

温液→(過マンガン酸カリウム 3%soI.)→水洗
 (亜硫酸水素ナトリウム 3%soI.)

いずれも洗剤は蛍光増白剤の配合されていないものを使用し、各々操作後水洗を施した。以上の標準的な方法を用いて実験を行なった。

Ⅱ3.5. 汚点抜き操作 汚点を綿棒でたたきだし、汚点汚れを下敷白布に移行させる。

- a) 刷毛, ヘラで除去
- b) 水洗 常温
- c) 温洗剤液 30±5°C
- d) 水洗
- e) 薬 剤
- f) 水洗
- g) 風 乾

Ⅱ3.6. 判定 汚染用グレースケール J I S L — 3805による。

Ⅱ3.7. 実験結果および考察

表3. 実験Ⅰ汚染用グレースケールによる判定

単位:級

汚点の種類	汚点抜き操作段階・判定	Na 供試白布															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
		綿	麻	毛	絹	レーヨン	ポリノジック	キュプラ	アセテート	ビニロン	ナイロン	ポリエステル	ポリプロピレン	アクリル	アクリル系	ポリ塩化ビニル	
青インキ	しみぬき操作段階判定	4	5	5	5	4	4	5	5	3	4	5	3	3	3	4	3
口紅	しみぬき操作段階判定	3	6	6	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
白髪染	しみぬき操作段階判定	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
血液	しみぬき操作段階判定	5	6	6	3	1	2	3	4	3	6	3	3	—	6	3	3
草花の汁	しみぬき操作段階判定	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	4

- (1) 青インキ……ポリプロピレン, ポリエステル, ナイロン, レーヨンは水洗で落ちやすく, 各種繊維とも温洗剤液の段階で除去され, 更に漂白すればその効果は大きい。
- (2) 口紅……全般的にとれにくく, 完全に除去されたものは少ない。ベンジン, アルコールの操作段階でかなり汚点がぬげ, 特にキュプラ, ビニロン, レーヨン, アクリルは, アルコールの作用で大部分除去された。
- (3) 白髪染……天然繊維はとれにくく, 毛は特にとれない。ポリプロピレンは水洗で落ちやすく, 温洗剤液では何れの繊維も除去効果が大きくあらわれ, 合成繊維の効果は大であった。
- (4) 血液……全般に水洗でかなりとれたが, キュプラ, 綿はとれにくく, 微温湯での効果は著しいものがあつた。綿, 麻, キュプラは, アンモニア3%soI. の作用で除去された。
- (5) 草花の汁……よもぎ採取時期との関係か, 各種繊維とも水洗, 温洗剤液でもとれにくく, アルコール10%soI. で除去効果がみられ, シュウ酸の作用では効果が大きであった。

Ⅱ 4. 実 験 Ⅱ

Ⅱ4.1. 供試白布 15種類

- a) 原布重量を測定する。(表Ⅰ. 参照)
- b) 自記分光光度計による測定のため, 各種繊維とも, 表4. に示したように供試白布を調製した。

表4. 測色判定用供試白布の大きさと重ね枚数

No.	供試白布	項 目	重ね枚数 (枚)	裁 断 面 積 (cm ²)					
1		綿	2	5 × 10					
2		麻	2	5 × 10					
3		毛	3	5 × 15					
4		絹	2	5 × 10					
5	レ	ー	ヨ	ン	2	5 × 10			
6	ポ	リ	ノ	ジ	ツ	ク	4	10 × 10	
7	キ	ュ	プ	ラ	3	5 × 15			
8	ア	セ	テ	ー	ト	2	5 × 10		
9	ビ	ニ	ロ	ン	2	5 × 10			
10	ナ	イ	ロ	ン	4	10 × 10			
11	ポ	リ	エ	ス	テ	ル	3	5 × 15	
12	ポ	リ	プ	ロ	ピ	レ	ン	1	5 × 5
13	ア	ク	リ	ル	4	10 × 10			
14	ア	ク	リ	ル	系	3	5 × 15		
15	ポ	リ	塩	化	ビ	ニ	ル	5	5 × 25

II 4.2. 汚点の種類 5種類 実験 I に同じ。

II 4.3. 汚点のつけ方

- a) 青インキ：ブルーブラック150ccに浸漬した。
- b) 口紅：105g（33本分）を湯煎し、ベンジン200ccで溶解後浸漬した。
- c) 白髪染：30g（5箱）水225ccの表示濃度に溶解後浸漬した。
- d) 血液：凝固した血液50ccを生理食塩水で溶解し、血液80ccに浸漬した。
- e) 草花の汁：よもぎ470gを摩砕し、よもぎ汁345gに浸漬した。

II 4.4. 汚点つけ後、絞り率を求める。

$$\text{絞り率}\% = \frac{\text{浸漬後の重量} - \text{原布重量}}{\text{原布重量}} \times 100 \quad \text{表5. に記載した。}$$

表 5. 汚点つけ後の絞り率

汚点の種類	Na 供試白布 汚点の重量・絞り率 g/5cm×5cm	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		綿	麻	毛	絹	レ イ ヨ ン	ポ リ ノ ジ ッ ク	キ ュ ブ ラ	ア セ テ ィ ト	ビ ニ ロ ン	ナ イ ロ ン	ポ リ エ ス テ ル	ポ リ ア ク リ ル	ア ク リ ル	ア ク リ ル	ア ク リ ル
青インキ	汚点の重量 g/5cm×5cm	0.33	0.22	0.35	0.19	0.12	0.27	0.35	0.25	0.39	0.11	0.10	0.67	0.37	0.36	0.03
	絞り率 %	103.5	71.8	110.5	112.1	69.7	112.2	129.4	104.1	157.3	61.8	52.5	121.0	147.6	70.6	22.1
口紅	汚点の重量 g/5cm×5cm	1.02	0.59	0.91	0.72	0.72	0.73	0.78	0.60	0.97	0.47	0.43	1.28	0.85	1.13	0.38
	絞り率 %	315.1	204.5	305.6	422.2	382.8	303.3	290.4	281.9	377.1	270.9	241.9	249.0	336.3	307.1	246.2
白髪染	汚点の重量 g/5cm×5cm	0.53	0.25	0.20	0.30	0.42	0.64	0.56	0.31	0.49	0.25	0.26	1.21	0.70	0.69	0.23
	絞り率 %	163.5	83.3	177.6	184.6	222.1	266.5	205.8	138.8	185.7	147.3	142.0	231.7	277.2	162.2	148.9
血液	汚点の重量 g/5cm×5cm	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.07	0.02	0.04	0.02
	絞り率 %	12.21	13.51	7.71	11.82	18.18	13.51	11.69	8.57	1.43	9.09	8.36	1.33	8.71	8.82	1.33
草花の汁	汚点の重量 g/5cm×5cm	0.37	0.22	0.39	0.22	0.24	0.38	0.34	0.15	0.38	0.04	0.07	0.62	0.38	0.39	0.10
	絞り率 %	111.2	70.5	129.1	121.7	118.6	155.7	125.8	66.7	138.6	48.8	41.2	123.1	171.1	87.6	67.2

Ⅱ 4.5. 乾燥 自然乾燥

Ⅱ 4.6. 薬剤と汚点抜き方法 実験Ⅰと同じ。

Ⅱ 4.7. 汚点抜き操作 実験Ⅰ同様の汚点抜き法により、汚点抜き操作段階ごとに、測色判定の試料として残した。汚点抜き操作は a～f は実験Ⅰ同様であり、g における乾燥方法は自然懸垂乾燥とした。

Ⅱ 4.8. 汚点除去の判定方法

- a. 汚染用グレースケール J I S L — 0805 による判定
- b. 反射率および K/S 値による判定

汚点抜き前後の試料について、日立自記分光光度計 E P R — 2 型 による極大吸収波長における反射率 R_{∞} と Kubelka-Munk 式による K/S 値 ($= (1 - R_{\infty})^2 / 2R_{\infty}$) を求め、その差から汚点程度を判定した。

Ⅱ 4.9. 実験結果および考察

汚点 5 種類について、各種繊維の汚点抜き 前後の 試料 394 枚について判定を行なった結果を、表にまとめてみると次のようになる。

(表 6, 表 7-1, 表 7-2. 参照)

表6. 実験Ⅱ汚染用グレースケールによる判定

単位：級

汚点の種類	No. 供試白布 汚点抜き方法	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		綿	麻	毛	絹	レ イ ヨ ン	ポ リ ノ ジ ッ ク	キ ュ プ ラ	ア セ テ ー ト	ビ ニ ロ ン	ナ イ ロ ン	ポ リ エ ス テ ル	ポ リ プ ロ ピ レ ン	ア ク リ ル	ア ク リ ル 系	ポ リ 塩 化 ビ ニ ル
青 イ ン キ	汚点つけ	1	1	1	1	2	1	1	1	1-2	1-2	1-2	1-2	1	1-2	1
	水洗	2	2	3	1-2	4	3	2	2-3	3	3-4	3-4	4	3	3	3
	温洗剤液	2	2	3	3	4-5	3	3	3	3	4	4-5	5	4	3-4	3-4
	温洗剤液・アンモニア	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	5	-	-	-	-
	温アンモニア水・酢酸	-	-	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ホウ砂	-	-	4-5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	シュウ酸	3	2-3	-	-	5	3	3-4	4	3	-	-	4	4	4-5	4
	過マンガン酸カリウム 亜硫酸水素ナトリウム	-	-	4-5	4-5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	サラシ粉または 過ホウ酸ナトリウム	5	5	-	-	-	4	4	4-5	4	-	-	-	-	5	-
サラシ粉重炭酸ナトリウム	5	5	-	-	-	-	4	-	5	-	-	-	-	-	-	
紅	汚点つけ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	水洗	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
	温洗剤液	1	1	1	1	3	3	3	1	3	1	1	1	1	1	1
	ベンジン	1-2	1	1	1	3-4	3-4	3-4	1	3	1	1	2	1	1	1
	アルコール	2	2	1	1	4	4	4	1-2	3-4	1	1	2	1	1	1
	シュウ酸	2-3	2	1	1	4	4	4	1-2	3-4	1	1	2	2	1	1
	次亜塩素酸ナトリウム ハイドロサルファイト 酸素系漂白剤	3	2	1	1	4-5	4-5	4-5	1-2	4	1	1-2	2	3	1	1
白 髪 染	汚点つけ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	水洗	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2-3	3	2	3	3	
	温洗剤液	3	3	1	3	3	3	3	2-3	2-3	2	5	4	3-4	4	5
	ハイドロサルファイト・酢酸	5	5	2	3-4	4	3	3-4	3	2-3	2-3	5	5	4	5	5
血 液	汚点つけ	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2
	水洗	3	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4
	微温湯	4	4	5	5	4	4	3	5	4	4	4	4	4	5	5
	アンモニア水	4	4	-	-	-	5	4	5	4	5	4	4	4	5	5
	温洗剤液	4	4	5	-	-	-	4	-	5	-	-	5	5	-	-
	過ホウ酸ナトリウム	5	5	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5	5	-	-
草 花 の 汁	汚点つけ	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1
	水洗	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	5
	温洗剤液・アルコール	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	シュウ酸	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	過マンガン酸カリウム 亜硫酸水素ナトリウム	5	5	5	5	5	5	5	-	5	-	-	5	5	5	-

注 一印は実験Ⅰの結果、効果が判明しなかったのは実験Ⅱではしない。
また、繊維と汚点抜き方法とあわないものは、はぶいた。

表7-1. 実験II反射率およびK/S値による判定

汚点の種類	No.	供試白布																
		汚点 抜き方法	測定値	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
				綿	麻	毛	絹	レ イ ヨ ン	ポ リ ノ ジ ツ ク	キ ュ ブ ラ	ア セ テ ー ト	ビ ニ ロ ン	ナ イ ロ ン	ポ リ エ ス テ ル	ポ リ ア ロ ビ レ ン	ア ク リ ル	ア ク リ ル 系	ポ リ 塩 化 ビ ニ ル
青	原 布	最大吸収波長	反射率	81.5	81.0	45.5	57.2	78.3	60.5	64.2	77.6	78.8	79.3	72.0	57.5	65.0	55.8	71.0
		K/S値	0.02	0.02	0.35	0.16	0.03	0.12	0.10	0.05	0.03	0.02	0.05	0.16	0.09	0.18	0.06	
	汚 点 つ け	反	82.5	82.3	77.3	81.8	88.5	81.1	81.8	87.5	87.8	86.0	83.5	81.0	82.5	84.3	81.2	
		K/S	0.02	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	
	水 洗	反	3.1	4.2	3.3	4.5	9.8	3.3	2.5	3.8	5.4	7.4	9.4	5.7	3.7	6.7	5.8	
		K/S	14.17	11.22	14.17	10.13	4.15	14.17	19.85	12.18	8.29	5.89	4.37	7.80	12.53	6.61	7.65	
	温 洗 剤 液	反	7.1	5.8	13.6	7.5	19.3	10.5	5.5	14.0	12.4	31.9	38.6	59.6	15.5	19.6	27.6	
		K/S	6.18	7.80	2.74	5.70	1.69	3.45	8.12	2.64	3.09	0.73	0.49	0.13	2.30	1.64	0.95	
	温 洗 剤 液 ・ ア ン モ ニ ア	反	13.1	11.2	19.8	15.3	68.5	11.4	7.6	19.9	20.8	58.1	65.0	71.5	41.2	32.8	49.2	
		K/S	2.88	3.52	1.62	2.34	0.07	1.64	5.62	1.61	1.52	0.15	0.09	0.05	0.42	0.09	0.26	
	温 ア ン モ ニ ア 水 ・ 酢 酸	反	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46.2	79.7	—	—	—	
		K/S	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.31	0.03	—	—	—	
ホ ウ 砂	反	—	—	41.3	16.6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	K/S	—	—	0.39	2.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
シ ュ ウ 酸	反	—	—	49.0	29.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	K/S	—	—	0.27	0.85	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
過 マ ン ガ ン 酸 カ リ ウ ム 亜 硫 酸 水 素 ナ ト リ ウ ム	反	17.5	17.2	—	—	81.3	24.5	9.7	24.1	27.5	—	—	72.8	48.7	66.0	60.0		
	K/S	1.87	1.98	—	—	0.03	1.16	4.20	1.20	0.96	—	—	0.05	0.27	0.09	0.13		
サ ラ シ 粉 重 炭 酸 ナ ト リ ウ ム	反	—	—	33.5	54.5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	53.2	—		
	K/S	—	—	0.66	0.18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.21	—		
サ ラ シ 粉 重 炭 酸 ナ ト リ ウ ム	反	68.5	57.5	—	—	—	45.5	44.3	69.0	58.5	—	—	—	—	—	—		
	K/S	0.07	0.16	—	—	—	0.33	0.35	0.07	0.14	—	—	—	—	—	—		
サ ラ シ 粉 重 炭 酸 ナ ト リ ウ ム	反	74.0	62.5	—	—	—	—	53.2	—	65.7	—	—	—	—	—	—		
	K/S	0.04	0.11	—	—	—	—	0.21	—	0.09	—	—	—	—	—	—		
口	原 布	525 μm	反	82.3	82.3	70.8	74.8	86.0	76.5	76.3	85.5	86.5	84.5	82.0	84.5	80.5	77.0	78.0
		K/S	0.02	0.02	0.06	0.04	0.01	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03
	汚 点 つ け	反	4.2	4.2	4.1	4.4	4.0	4.5	7.1	4.4	4.0	4.8	5.9	3.9	4.2	4.2	4.3	
		K/S	10.93	10.93	11.22	10.39	11.52	10.13	6.08	10.39	11.52	9.44	7.50	11.84	10.93	10.93	10.65	
	水 洗	反	7.6	4.0	3.7	3.8	8.6	12.4	7.6	4.3	9.2	5.0	5.2	3.8	4.7	3.9	4.4	
		K/S	5.62	11.52	12.53	12.18	4.86	3.09	5.62	10.65	4.48	9.02	8.64	12.18	9.66	11.84	10.39	
	温 洗 剤 液	反	11.0	4.2	3.5	4.3	14.0	17.1	22.0	10.3	29.2	5.2	6.0	3.1	9.9	4.8	3.9	
		K/S	3.60	10.93	13.30	10.65	2.64	2.01	1.38	3.91	0.86	8.64	7.36	15.14	4.10	9.44	11.84	
	ベ ン ジ ン	反	12.0	7.5	4.6	5.8	24.3	25.0	23.5	9.1	26.8	5.4	6.8	11.8	10.4	3.8	6.0	
		K/S	3.23	5.70	9.89	7.65	1.18	1.13	1.25	4.54	1.00	8.29	6.39	3.30	3.86	12.18	7.36	
	ア ル コ ー ル	反	17.9	10.7	4.4	5.2	34.5	33.8	31.4	10.6	39.7	4.9	8.5	12.9	10.4	4.6	6.3	
		K/S	1.88	3.73	10.39	8.64	0.62	0.65	0.75	3.77	0.46	9.23	4.93	2.94	3.86	9.89	6.97	
シ ュ ウ 酸	反	17.9	13.4	3.9	5.1	46.5	33.0	43.0	12.6	32.0	5.2	8.3	10.0	12.3	5.2	4.0		
	K/S	1.88	2.80	11.84	8.83	0.31	0.68	0.38	3.03	0.72	8.64	5.01	4.05	3.13	8.64	11.52		
次 亜 塩 素 酸 ナ ト リ ウ ム ハ イ ド ロ サ ル フ ァ イ ト 酸 素 系 濃 白 剤	反	22.0	13.3	5.0	4.9	59.5	45.5	34.5	10.7	37.0	5.4	13.2	12.7	13.6	14.4	4.3		
	K/S	1.38	2.83	9.02	9.23	0.14	0.33	0.62	3.72	0.54	8.29	2.85	3.00	2.74	25.4	10.65		

測定機：日立自記分光光度計EPR-2型

注 一印は実験Ⅰの結果，効果が判明しなかったものは，実験Ⅱではしない。また繊維と汚点抜き方法とあわないものは，はぶいた。反は反射率を K/S は K/S 値を示す。

表7-2 実験II反射率およびK/S値による判定

汚点の種類	測定値		供試白布															
			No															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
白	原布	最大吸収波長	反射率	81.5	81.0	45.5	57.2	78.3	60.5	64.2	77.6	78.8	79.3	72.0	57.5	65.0	55.8	71.0
		K/S値	0.02	0.02	0.35	0.16	0.03	0.12	0.10	0.05	0.03	0.02	0.05	0.16	0.09	0.18	0.06	
	530nm	反	82.0	82.1	71.2	75.0	86.2	76.7	76.5	85.5	86.5	84.8	82.3	84.7	80.5	77.8	78.2	
		K/S	0.02	0.02	0.06	0.04	0.01	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.03	
	汚点つけ	反	4.2	5.2	3.4	4.1	2.9	3.8	2.7	4.7	7.0	4.6	7.8	6.2	4.9	5.5	12.7	
		K/S	10.93	8.64	13.72	11.22	16.26	12.18	17.53	9.66	6.18	9.86	5.45	7.10	9.23	-8.12	3.00	
	水洗	反	14.2	17.2	3.6	8.6	12.1	8.9	8.4	11.0	18.3	11.3	20.1	27.6	15.9	23.0	34.8	
		K/S	2.59	1.99	12.91	4.86	3.19	4.66	4.99	3.60	1.83	3.48	1.59	0.95	2.22	1.29	0.61	
	温洗剤液	反	41.0	41.2	3.8	8.9	40.0	22.3	24.6	22.3	39.0	15.9	69.4	58.0	43.0	47.9	68.0	
		K/S	0.42	0.42	12.68	4.66	0.45	1.35	1.14	1.35	0.48	2.22	0.05	0.16	0.38	0.28	0.07	
	ハイドロサルファイト・酢酸	反	65.5	63.0	10.6	31.5	45.4	26.5	37.5	29.0	21.9	23.0	69.4	40.0	41.0	48.0	65.2	
		K/S	0.09	0.11	3.77	0.74	0.33	1.02	0.52	0.87	1.39	1.29	0.05	0.45	0.42	0.28	0.09	
血	原布	420nm	反	86.3	86.0	48.0	60.1	79.5	62.2	65.0	78.5	79.9	77.6	74.5	70.5	68.5	55.8	73.9
		K/S	0.01	0.01	0.28	0.13	0.03	0.11	0.09	-0.03	0.03	0.03	0.04	0.06	0.07	0.17	0.05	
	汚点つけ	反	10.3	8.2	9.2	11.5	7.7	9.3	5.9	10.6	13.0	12.3	14.4	9.7	11.2	9.1	9.6	
		K/S	3.91	5.14	4.48	3.41	5.53	4.42	7.50	3.77	2.91	3.13	2.54	4.20	3.52	4.54	4.26	
	水洗	反	27.9	34.4	36.6	44.5	47.5	33.0	15.6	58.4	43.4	39.5	40.5	42.5	33.0	38.8	44.5	
		K/S	0.93	0.63	0.55	0.35	0.29	0.68	2.28	0.15	0.37	0.46	0.44	0.39	0.46	0.50	0.35	
	微温湯	反	33.5	36.0	41.5	44.0	52.9	38.6	20.6	74.0	44.7	56.0	42.5	44.5	39.5	46.2	55.3	
		K/S	0.66	0.57	0.41	0.36	0.22	0.49	1.53	0.05	0.34	0.17	0.39	0.35	0.46	0.31	0.19	
	アンモニア水	反	37.5	42.3	-	-	-	45.5	30.0	75.5	53.2	54.5	51.0	48.7	41.5	44.3	53.8	
		K/S	0.52	0.39	-	-	-	0.32	0.81	0.04	0.21	0.19	0.24	0.27	0.41	0.35	0.20	
	微温洗剤液	反	57.0	48.5	43.0	-	-	-	41.3	-	62.8	-	-	61.5	58.8	-	-	
		K/S	0.17	0.27	0.38	-	-	-	0.42	-	0.11	-	-	0.12	0.15	-	-	
過ホウ酸ナトリウム	反	57.0	59.4	-	-	-	-	-	-	68.5	-	-	61.5	60.7	-	-		
	K/S	0.17	0.13	-	-	-	-	-	-	0.07	-	-	0.12	0.12	-	-		
草花の汁	原布	400nm	反	87.0	92.5	45.5	57.1	78.3	60.7	64.5	77.1	76.0	77.0	72.0	57.5	65.0	56.5	71.2
		K/S	0.01	0.03	0.32	0.16	0.03	0.13	0.12	0.03	0.03	0.03	0.05	0.16	0.09	0.17	0.06	
	汚点つけ	反	29.0	29.5	18.3	24.7	18.0	11.6	12.2	20.5	19.5	17.4	28.9	14.9	14.9	12.4	21.5	
		K/S	0.87	0.84	1.83	1.15	1.87	3.37	3.16	1.54	1.66	1.96	0.87	2.43	2.43	3.09	1.43	
	水洗	反	61.3	50.1	38.4	46.0	54.0	48.1	40.2	61.9	51.1	64.3	47.5	57.5	49.1	48.6	56.8	
		K/S	0.12	0.25	0.49	0.32	0.20	0.28	0.44	0.12	0.23	0.10	0.29	0.16	0.26	0.27	0.17	
	温洗剤液・アルコール	反	75.2	65.5	43.6	52.0	66.0	58.3	54.4	73.7	73.8	77.5	71.9	63.5	65.1	54.9	68.7	
		K/S	0.04	0.09	0.36	0.22	0.09	0.15	0.23	0.05	0.05	0.03	0.06	0.10	0.09	0.18	0.17	
	シュウ酸	反	73.7	66.9	45.0	53.0	69.8	62.5	54.4	81.0	75.7	80.0	79.7	63.6	66.5	54.9	78.6	
		K/S	0.05	0.08	0.34	0.21	0.06	0.11	0.23	0.02	0.04	0.03	0.03	0.08	0.08	0.18	0.03	
	過マンガン酸カリウム 亜硫酸水素ナトリウム	反	83.0	76.5	44.0	43.0	79.8	67.5	72.5	-	84.8	-	-	65.4	68.7	55.3	-	
		K/S	0.02	0.04	0.36	0.38	0.03	0.04	0.08	-	0.01	-	-	0.10	0.07	0.18	-	

測定機：日立自記分光光度計EPR-2型

注 一印は実験Ⅰの結果、効果が判明しなかったものは、実験Ⅱではしない。また繊維と汚点抜き方法とあわないものは、はぶいた。反は反射率をK/SはK/S値を示す。

a. 汚染用グレースケールによる判定を行なった。4級では原布に近く、5級では原布との差がない。従って一般家庭の汚点抜きであれば、4級の操作で止めるのが望ましい。グレースケールによる判定の結果より更に数値的に究明したのが、懸案の表7-1、表7-2.である。

b. 反射率および K/S 値による判定

青インキ……汚点汚れは、何れの繊維も同程度に濃く吸着したが、レーヨンとポリエステルはやや汚染の色が淡い。各種繊維とも水洗で除去された度合いは大きく、特にポリプロピレンは原布の白さに近く青味も少ない。ポリエステル、ナイロン、ポリ塩化ビニールがこれにつき、絹、綿、麻、キュプラは除去の差は少ない。温洗剤液では何れの繊維も、水洗より更に大きく除去され、効果の著しいのはポリプロピレンで、原布との差が僅かとなり青味も更に減少し、レーヨン、ポリエステル、ナイロンも原布と差のない程脱落したが、キュプラ、麻、綿、絹の汚点汚れの落ち具合は低かった。温洗剤液とアンモニア2滴の段階では、ポリエステルが青味を残さず原布の白度と変らなくなった。短時間で温アンモニア水と酢酸中和で処理した毛は、前段階より効果が大で、ホウ砂では白度を増したが青味が残った。絹もホウ砂で青味がかなり減少したが、まだ相当に残留していた。シュウ酸の作用では、ポリプロピレンが白度を加え、レーヨンの効果著しく白度を増し原布との差がない。アクリル系、ポリ塩化ビニールも白さを増し原布に近づいたが、青味がやや残った。過マンガン酸カリウム、亜硫酸水素ナトリウムでは、絹が白度を増したが青味は残り、毛やアクリル系には効果が認められない。漂白では何れの繊維も急激によい結果が得られ、特に綿とアセテートは白さを増し、原布と変らない。ポリノジックとアクリルは除去しにくい繊維であった。ポリノジック、毛、アクリル、キュプラ、絹には青味の残留がみられるが、数値程目障りでなく、青味は漂白前に中性の潤滑剤、浸透剤の塗布作用を行なえば、除去されるのではないかと推察されるので、更に検討を加えたい。

口紅……汚点汚れは各種繊維とも同じ濃さに染着した。汚点つけと最も除去された段階の差は小さく、全体的に除去しにくい。合成色素を水洗で除去できたのはポリノジック、ビニロン、レーヨン、綿であり、そのほか7種の繊維は微量であるが濃く染着した。温洗剤液ではポリプロピレン、毛、ポリ塩化ビニールは除去効果なく、ビニロン、キュプラ、ポリノジック、レーヨンはかなりとれた。ベンジンとアルコールの溶剤との段階では、温洗剤液より作用が大であり、汚点汚れの脱落状態は、同じ傾向を示し、ポリノジック、レーヨン、キュプラ、ビニロンが著しく除去された。シュウ酸ではレーヨン、キュプラに効果がみられ、その他の繊維は白さが増したものと、効果が薄いものが見られた。漂白効果は僅かで、効果のみられたレーヨン、ポリノジック、ビニロン、キュプラであるが、赤味が相当残留した。毛、絹、ポリ塩化ビニール、ナイロンは汚点抜き操作を重ねても効果はなかった。この実験結果から口紅は、油溶性の汚点汚れであるから、ベンジン、アルコールで油脂を除き、残留色素を浸透剤、潤滑剤、温洗剤液を使用して比較するとよいと考えられる。

白髪染……汚点汚れは何れの繊維にも濃く染着したが、特に毛に濃くポリ塩化ビニールは淡く汚染した。白髪染は何れも除去しにくく、毛は除去されなかったが、その他の繊維の汚点除去の差は大きくあらわれた。各種繊維とも水洗の効果があり、ポリ塩化ビニール、ポリプロピレン、アクリル系、ポリエステルはよく脱落し、毛、キュプラ、絹、ポリノジックは除去された割合は少ない。温洗剤液では、毛絹を除く何れの繊維も水洗より効果が大きく、効果の著しい繊維はポリエステル、ポリ塩化ビニール、ポリプロピレン、アクリル系、アクリルで、ポリエステル、ポリ塩化ビニールは、原布の白度に近く黄色味の差も見られない。また毛、絹には効果は認められない。漂白では綿、麻の効果があげられ、綿は原布の白さに近づき、麻は黒味をおびた薄紫味がやや残った。絹の効果はみられたが、毛の効果はない。反射率曲線に最大吸収波長が2

ヶ所にあらわれたのは、繊維の種類と汚点抜き薬剤、白髪染料の三者の関係によるものではないかと推察される。白髪染は種類が多く、組成もさまざまで、何れにしてもむづかしい汚点であるが、アルコール酢酸、アンモニアアルコールでの除去処理も一考かと思われる。

血液……汚点つけは各種繊維とも同様に濃く染着し、汚点汚れの濃さの差はみられない。汚点つけと最終段階の差は大で、よく除去されていることが認められる。各種繊維とも水洗の効果は著しく、効果の少ないキュプラ、綿以外の繊維は大きく脱落した。微温湯では絹を除き、何れの繊維もかなりの脱落効果を得た。特にアセテートは、原布との差がなくなり、ナイロン、ポリ塩化ビニル、レーヨンがこれにつぐ。アンモニア水の効果も何れもよく、アセテートは更に白度を増し、合成繊維中アクリルを除いた繊維に黄色味が残留しているが、数値程でなく原布の白さとあまり変らないまでに白さを回復した。温洗剤液ではビニロン、ポリプロピレン、アクリル、綿が白度を増し、漂白ではビニロン、アクリル、麻が白さを増した。汚点の除去はおだやかな段階から苛酷な方法へと進めたいので、血液では冷水または温水に食塩を溶解した溶液での除去法を用い、また大根おろしを用いて試したい。

草花の汁……汚点汚れは全般的に淡く吸着し、ポリノジック、キュプラ、アクリル系、ポリプロピレン、アクリルは、濃く汚染した。水洗効果は何れの繊維も顕著で、ナイロン、綿、アセテート、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニルは急激に汚点が脱落し、その他の繊維も除去効果が大きであった。しかし、毛、キュプラ、絹は黄色味の残留がみられた。温洗剤液とアルコールの作用の効果も顕著でありナイロン、アクリル、ポリプロピレンが原布の白度を増した。原布との差のないものが、ポリエステル、アクリル系、ビニロン、ポリノジックで、僅かなものが綿、アセテート、毛であった。シュウ酸の作用も何れの繊維にも効果を与え、原布よりも白度を増した繊維はアセテート、ポリエステル、ポリ塩化ビニル、ポリノジックであり、更に白度が向上したのがナイロン、ポリプロピレン、アクリルであった。過マンガン酸カリウムと亜硫酸水素ナトリウムの作用では、毛、絹を除きビニロン、レーヨン、ポリノジック、キュプラが白度を増した。綿と麻は原布との白度の差がなく、絹は数値的には黄色味を残留しているが、絹は本来黄色味をおびているので視覚では原布との差はみられない。この実験結果から、花粉の汚点汚れを除去し、クロロフィールの汚点と比較検討したい。

Ⅲ 総 括

1. 汚点抜きは複雑な諸条件が伴うため、報文にあまりみられない汚点汚れの脱落状況の数値的な知見を得て、明確となりよい資料となった。

2. この実験結果から、天然繊維、再生繊維、半合成繊維、合成繊維に対して、同傾向がみられるものと思われたが、各種繊維の性能、汚点汚れのつき方、薬剤の選択、汚点抜き方法により変化がみられた。

1) 青インキ：汚点汚れは吸湿性のある繊維には濃く、疎水性繊維には淡く吸着した。何れの繊維も水洗、温洗剤液の効果は大であり、合成繊維の汚点は相当脱落し、何れの繊維も漂白を行えば効果は更に大きい。

2) 口紅：油溶性の汚点汚れは、キュプラ、ポリエステルを除いては濃く吸着し、何れの繊維も落ちにくい。アルコール、ベンジンの作用が大であり、疎水性繊維よりも再生繊維が良い結果を得られたが、毛、絹、ポリ塩化ビニルは、汚点抜き操作を重ねても、効果は認められない。

3) 白髪染：各繊維とも汚点汚れは濃く汚染した。特に毛は濃く、ポリ塩化ビニルは淡く

吸着し、合成繊維は温洗剤液での除去効果は大きく、毛は除去されない。

4) 血液：各繊維とも汚点汚れが濃く汚染した。合成繊維は水洗および温洗剤液までの効果は他の繊維より大であった。また微温湯処理効果が顕著であった。

5) 草花の汁：汚点汚れは全般に淡いが、再生繊維、アクリル系、ポリプロピレンは濃く汚染した。各種繊維とも水洗での効果は大であり、温洗剤液とアルコールでは著しい効果があった。最終操作段階では綿、麻、毛、絹、アクリルを除いた各繊維は原布より白度を増した。

3. 汚染用グレースケールによる判定と反射率および K/S 値の判定とは、ほぼ一致していた。

終わりに本研究にあたり御指導をいただいた株式会社クラレ岡山工場加工技術部那須野昭文博士、研究部員別所義雄氏（現大阪）、帆足抗治氏、原田敏博氏ならびに岡山工業試験場研究員餅川義之氏に深く感謝の意を表します。

参 考 文 献

- 1) 日本繊維機械学会：被服学ハンドブック，日本繊維機械学会，大阪，319（1966）
- 2) 永沢信，芳賀亀一郎：洗濯しみ抜き法，高陽書院，東京，（1970）
- 3) 吉川清兵衛，岩崎節子，辻井康子：新被服整理学，医歯薬出版，東京，（1969）
- 4) 宮坂和雄：被服整理学<洗濯編>三共出版，東京，（1966）
- 5) 小川安朗：体系被服学，光生館，東京，（1971）
- 6) 中垣正幸，島崎斐子：被服整理学，光生館，東京，（1963）
- 7) 中垣正幸：被服整理学実験書，光生館，東京（1966）

昭和49年3月30日 出稿