洗淨剤の洗淨力に関する研究 (第4報)

人工木綿汚染布の調製条件と洗浄性について（その2）

難波義郎*・林 静三郎*

Studies on the Detergency Evaluation of Detergents. IV.

Relation between the Conditions of Preparation of

Artificial Soiled Cotton Cloths and Detergency. (Part 2)

Yoshirō Namba and Seizaburō Hayashi.

I. 緒 言

前報¹⁾において、人工木綿汚染布調製の際の種々の要因が洗浄性におよぼす影響について検討した。その際、かなり多くの知見が得られたが、いまだ決定し得ない要因について、結論を出すべく、つぎの四つの要因を対象として実験した。

- (1) 使用生地による洗浄性の相違
- (2) 汚垢に用いるカーボンブラックの種類による洗浄性の相違
- (3) 汚染後湯洗しで試験に使用する場合と湯洗せずに使用する場合の相違
- (4) 汚染布の貯蔵による洗浄性の変化

これらの要因について、検討の上、二つの洗剤の洗浄力の差を最も大きく表わし、かつ経日変化の少ない汚染物の作成方法を求めた。なお、本実験は、昭和 28 年末洗浄力委員会委嘱第 2 回合同実験の際、当研究所独自の実験計画にしたがって実施したものである。

II. 実験の部

1. 実験に際してとり上げた因子ならびに水準数

(1-1) 汚染布調製の際の要因：

(1) 汚染用布の種類 A

- $$\begin{cases} A_1 : \text{コンパス印キヤラコ} \\ A_2 : \text{協会配布の布 (厚手)} \\ A_3 : \text{協会配布の布 (薄手)} \end{cases}$$

(2) 汚染に用いたカーボンブラックの種類 B

- $$\begin{cases} B_1 : \text{三菱A級カーボンブラック} \\ B_2 : \text{玉川圧縮C級カーボンブラック} \end{cases}$$

(3) 汚染後の汚染布の処理方法 C

- $\left\{ \begin{array}{l} C_1 : \text{汚染布を } R_s = 30 \pm 2\% \text{ に染める方法} \\ C_2 : \text{汚染後湯洗して } R_s = 30 \pm 2\% \text{ とする方法} \end{array} \right.$

(4) 汚染布調製回数

- R_1 : 1 回目 に 9 種 の 汚 染 布 を 作 成 す る (ロ ッ ト 1)
 R_2 : 1 回 目 の 汚 染 終 了 20 日 後 に も う 一 度 9 種 の 汚 染 布 を 作 成 す る (ロ ッ ト 2)

なお、前報¹⁾記載の結果から、汚染用汚垢として、牛脂1部、流パラ3部を用い、牛脂・流パラ合計使用量の200倍量の四塩化炭素に分散させて汚染浴とすることとした。また汚染前に使用布を105°Cにて3時間乾燥後塩化カルシウムデシケーターに保存し、汚染直前にデシケーターより取り出して使用した。カーボンは105°C3時間乾燥後使用した。

(1-2) 洗淨の際の要因：

(1) 汚染布調製後洗淨するまでの経過日数 D

D_1 :	9 種の汚染布調製終了後 2 日目	
D_2 :	"	5
D_3 :	"	9
D_4 :	"	16
D_5 :	"	28
D_6 :	"	60

(2) 洗浄試験に使用する洗剤の種類 S

- $\left\{ \begin{array}{l} S_1 : \text{標準セッケン (協会配布品)} \\ S_2 : \text{アルキルベンゼンスルホネート系合成洗} \\ \quad \text{剤 (当社製ニューレックスパウダー)} \end{array} \right.$

なお、前報¹⁾記載の結果より洗浄方法は、ゴム球20個15分2回洗浄、5分2回湯洗方法を採用した。

2. 実験計画の構造

(2-1) 汚染布調製計画：

前記の要因について、つぎの反覆ラテン方格（ダミイを入れた）を採用し、これらの組合せについてそれぞれ毎回9種の汚染布を12枚ずつ調製した。

(2-2) 洗淨試驗計畫：

前記の 9 種の汚染布 2 ロットを用い、つぎの計画により洗浄試験を行つた。表-2 記載のとおり、1 ロット 9 種の汚染布をそれぞれ 2 枚ずつ取り出し、1 枚はセッケン 1 枚はニューレックスパウダーで洗うために 18 本の洗

* 日本油脂株式会社研究所 (大阪市西淀川区佃町)
Nihonyushi Co., Ltd.

瓶を用意し、Launder-Ometer を用いて、所定の期日に試験を行った。なお、その際、汚染布の採取ならびに

表-1 汚染布調製計画

	R_1			R_2		
	A_1	A_2	A_3	A_1	A_2	A_3
B_1	(8) C_1	(2) C_2	(6) C_1	(9) C_1	(3) C_2	(5) C_1
B_2	(9) C_2	(4) C_1	(3) C_1	(4) C_1	(2) C_1	(6) C_2
B_1	(7) C_1	(1) C_1	(5) C_2	(8) C_2	(7) C_1	(1) C_1

備考：欄内の数字は毎回の無作為化した汚染順序を示す。 R_1R_2 の反覆の際に、直交ラテン方格を用い測定値にカタヨリを生ずるのを防いだ。
なお、汚染用布の採取、汚染原料のサンプリングは無作為化している。

表-2 洗浄試験計画

	R_1		R_2	
	S_1	S_2	S_1	S_2
D_1				
D_2				
D_3				
D_4				
D_5				
D_6				

洗剤のサンプリングはもちろん無作為化している。

3. 実験条件

(3-1) 汚染布の作成：

前記計画に基づき、ロット1にて番号順に9種の汚染布をそれぞれ12枚(10×5 cm)得るように努力し、つぎに約20日後、もう一度9種の汚染布を調製した。その際の汚染浴組成ならびに汚染性を略記すると表-3、表-4のようになる。

表-3、表-4の結果を総合して、汚染の際の均染性染色性を考えるとつぎのようになる。

(i) 玉川カーボンは、三菱A級カーボンに比し、染色性が少なく、浴中に多量に加えないと同一汚染度のものが得られない。また、玉川カーボンは湯洗による脱着性が大きく、あらかじめかなり濃く染めないとも $R_s=30$ の布が得られない。

(ii) 厚手の生地は浴の吸着量が多く、薄手の生地よりも良く染まる傾向がある。なお、当研究所においてはコンパス印キヤラコを約3年間染めていて習熟しているために A_1 が最も染めやすかった。

(3-2) 汚染布の貯蔵：

汚染後、風乾して10×5 cmの大きさに切り、 $R_s=30\pm2\%$ の範囲に入つたものは各汚染方法毎に封筒に入れて、塩化カルシウムデシケーターに保存する(室内放置)。9種の汚染布作成には2日を要したが、9種を終了後、所定の期日があったならば、デシケーターより取り出して、洗浄試験に供する。

(3-3) 洗浄試験：

前記の2種の洗剤を用い、つぎの条件にて試験する。

表-3 ロット1における汚染布の調製状況

汚染* 順序	汚染用布 の種類	汚染浴組成				汚染浴浸*** 漬回数(回)	汚染後の湯洗の有無	布の均** 染性
		牛脂 (g)	流パラ (g)	カーボン (g)	四塩化炭素(kg)			
(1)	A_2	1.3	3.8	B_1 0.4	1.0	1		○
(2)	A_2	1.3	3.8	B_1 0.4	1.0	2	有	○
(3)	A_3	1.3	3.8	B_2 1.0	1.0	1		○
(4)	A_2	1.0	3.0	B_2 0.7	0.8	1		○
(5)	A_3	1.5	4.5	B_1 0.65	1.2	2	有	○
(6)	A_3	1.5	4.5	B_1 0.65	1.2	1		○
(7)	A_1	1.5	4.5	B_1 0.65	1.2	1		○○
(8)	A_1	1.5	4.5	B_1 0.65	1.2	1		○○
(9)	A_1	1.3	3.8	B_2 1.0	1.0	4	有	××

注：* 汚染順序；表-1の R_1 における数字の順。

** 均染性；1種につき17×13 cmの原布約15枚ずつを染めその均染性についてつぎの4段階に大別した。

○○：均染性優秀 ○：やや良好 ×：やや不良 ××：かなり悪い。

*** 浸漬回数；汚染約4時間後にLaunder-Ometerにて15分2回湯洗すると(球なし)汚染布はかなり白くなるので、汚染浴浸漬回数を多くし黒く染め、湯洗後 $R_s=30\pm2$ となるように努めた。(9)の汚染布は湯洗によりきわめて白くなりやすく浸漬回数を4回に増して丁度 $R_s=30\pm2$ となつた。

表-4 ロット2における汚染布の調製状況

汚染順序	汚染用布の種類	汚 染 浴 組 成				汚染浴浸漬回数(回)	汚染後の湯洗の有無	布の均染性
		牛 脂 (g)	流パラ (g)	カーボン (g)	四塩化炭素 (kg)			
(1)	A ₃	1.5	4.5	B ₁ 0.65	1.2	1		×
(2)	A ₂	1.0	3.0	B ₂ 0.7	0.8	1		○
(3)	A ₂	1.3	3.8	B ₁ 0.4	1.0	2	有	○○
(4)	A ₁	1.0	3.0	B ₂ 0.75	0.8	1		○
(5)	A ₃	1.5	4.5	B ₁ 0.65	1.2	1		×
(6)	A ₃	1.5	4.5	B ₂ 1.4	1.2	3	有	×
(7)	A ₂	1.3	3.8	B ₁ 0.4	1.0	1		○
(8)	A ₁	1.5	4.5	B ₁ 0.6	1.2	2	有	○○
(9)	A ₁	1.5	4.5	B ₁ 0.6	1.2	1		○

表-5 洗 浄 布 反 射 率 表

		R ₁						R ₂					
		S ₁			S ₂			S ₁			S ₂		
		A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃	A ₁	A ₂	A ₃
D ₁	B ₁	51.1	45.1	52.3	50.3	44.5	53.0	49.4	43.1	49.4	49.6	45.6	50.0
	B ₂	48.6	64.1	65.1	54.4	67.9	61.5	62.6	59.0	54.5	69.4	65.3	62.6
	B ₁	49.3	46.8	41.5	54.8	53.1	46.3	44.8	48.3	44.8	44.5	50.3	50.3
D ₂	B ₁	50.9	47.5	50.6	53.3	44.0	52.6	45.6	44.0	48.5	50.6	43.8	53.8
	B ₂	50.8	64.0	66.5	56.5	68.4	68.8	61.5	58.8	52.3	65.1	66.4	54.9
	B ₁	51.1	47.0	40.5	53.3	52.9	46.8	44.3	47.3	48.0	45.4	48.0	49.9
D ₃	B ₁	50.8	37.8	50.8	53.0	41.9	55.9	45.9	41.1	49.6	48.9	44.4	55.3
	B ₂	55.3	60.8	62.3	60.0	69.0	68.4	64.8	56.9	54.3	67.8	63.8	61.0
	B ₁	48.8	45.8	43.3	53.3	51.8	43.4	43.4	45.0	49.0	44.8	50.6	51.1
D ₄	B ₁	49.3	39.4	49.3	51.6	45.6	50.5	45.0	38.4	49.0	48.3	42.5	51.3
	B ₂	49.8	63.6	62.8	52.4	68.0	71.5	62.6	61.6	56.1	63.9	63.6	57.9
	B ₁	49.3	46.0	41.1	51.6	47.4	42.9	40.9	47.1	43.4	41.4	50.6	47.8
D ₅	B ₁	47.5	46.0	49.4	52.4	47.3	50.5	44.4	39.6	49.5	43.8	41.3	51.3
	B ₂	48.5	62.6	68.8	51.1	66.8	70.0	62.5	56.1	57.9	64.1	64.8	62.5
	B ₁	49.8	43.8	44.0	53.4	50.4	42.9	39.8	49.3	48.3	41.3	52.5	48.4
D ₆	B ₁	49.0	43.3	49.0	55.8	46.5	52.8	45.3	39.4	49.4	44.6	42.8	53.6
	B ₂	58.5	69.3	64.5	54.3	69.8	72.3	60.3	58.8	52.5	66.8	65.0	56.3
	B ₁	49.0	45.8	41.0	53.1	49.5	44.9	40.3	47.9	43.1	40.8	50.6	46.8

(i) 洗浄温度 40±1°C

(ii) 洗剤濃度 無水物 0.3% 水道水溶液

(iii) 洗浄方法 ゴム球 20 個 15 分 2 回洗浄
5 分 2 回湯洗法

4. 実験結果

前記計画にしたがつて 216 枚の汚染布を用いて洗浄試験を行い、各洗浄布の反射率を測定した結果は、表-5のとおりである。

5. 結果の統計的解析

(5-1) 洗浄性について：

表-5の測定値を用いて、各種汚染布の洗浄性を統計的に解析した。各測定値より 50.0 を減じ 10 倍して補助表を作ると、表-6のようになる。

表-6の結果を用い、分散分析表を作ると、表-7のとおりとなる。洗浄性に大きな影響を与えるものとしてつぎのものが挙げられる。

(i) 使用カーボンブラックの種類

(ii) 使用布の種類

表-6 補助表

単位: 9	R_1		R_2		計
	S_1	S_2	S_1	S_2	
D_1	139	358	59	376	932
D_2	189	466	3	274	932
D_3	57	467	0	377	901
D_4	6	315	-59	172	434
D_5	104	348	-26	200	626
D_6	194	490	-130	173	727
計	689	2444	-153	1572	
合計	3133		1419		4552

(iii) 汚染後の湯洗の有無

(iv) 洗浄に用いる洗剤の種類

なお、汚染布のロット別による洗浄性の相違ならびに汚染布の洗浄性の経日変化等はかなり複雑な影響を示すようであった。その他、種々の交互作用に注目する必要のあることが認められた。

R および R と他因子との交互作用をすべて誤差項 E

表-7 分散分析表 (1)

要因	S.S.	D.F.	M.S.	R	判 定
R	13601	1	13601	11.7	* $R_1 > R_2$
D	5677	5	1135	—	—
$E'(R \times D)$	5837	5	1167	3.80	**ロット毎に経日変化を異にす
S	56067	1	56067	182	** $S_2 \gg S_1$
A	5613	2	2807	9.1	** $A_3 \gg A_2 \sim A_1$
B	962106	1	962106	3120	** $B_2 \gg B_1$
C	275327	1	275327	893	** $C_1 \gg C_2$
$D \times S$	1663	5	333	1.08	—
$D \times A$	10655	10	1066	3.48	** A_3 の経日変化が小さい
$D \times B$	7211	5	1442	4.69	** B_2 "
$D \times C$	13692	5	2738	8.86	** C_1 "
$S \times A$	1217	2	609	1.98	—
$S \times B$	5122	1	5122	16.6	**洗剤により B_1, B_2 の効果を異にす
$S \times C$	12753	1	12753	41.3	**洗剤により C_1, C_2 の効果を異にす
$R \times S$	4	1	4	—	—
$R \times A$	1776	2	888	2.88	—
$R \times B$	3314	1	3314	10.8	** B_2 はロットによる変動が小さい
$R \times C$	24671	1	24671	80.4	** C_2 はロットによる変動が小さい
E	50871	165	308	$\sigma_E = 1.75$	—
計	1457177	215			

註: ロットの効果 R は、本来変量模型と考えるべきであるが、ロット1, ロット2しか実施しておらずここでは一応母数模型と見做した。なお因子 D は層別因子であり、種々の環境条件が交絡してきている恐れがある。 D を E にて検定してみると、 D_4 で落ちが悪いという結果が出るが、データの構造から D は一応 E' で検定すべきものである。

図-1 汚染布の洗浄性の経日変化

表-8 ($S_2 - S_1$) $\times 10$

D_i	R_1			R_2		
	A_1	A_2	A_3	A_1	A_2	A_3
B_1	-8	-6	-7	2	25	6
B_2	58	38	36	68	63	81
B_1	55	63	48	-3	20	55

註: $(50.3 - 51.1) \times 10 = -8$ 等により算出する。

表-9 補助表

単位: 9	R_1	R_2	計
D_1	219	317	536
D_2	277	271	548
D_3	410	377	787
D_4	309	231	540
D_5	244	226	470
D_6	296	303	599
計	1755	1725	3480

にこみにすると、 $\sigma_{E'} = 2.38$ となり、この値は一応本実験範囲における汚染布の2ロットを含めた実験誤差の標準偏差と考えられる。それゆえ、 $\sigma_{E'}$ を用いて $D_1 \sim D_6$ の各点の95%信頼限界を求め、 D の主効果の推定線を描くと、図-1のようになる。すなわち図-1は、表-7の解析結果を用いロット1, ロット2を通じ全体の汚染布の平均経日変化の傾向を図示したものである。

(5-2) 2洗剤の洗浄力の差について:

汚染条件を決定する場合の重要な要素として洗剤の洗浄力の差なるべく大きく表わし、かつその

差の再現性の良いことが挙げられる。いま、表-7の結果を見ると全体を通じて S_2 は S_1 より洗浄力が優れているが、 $S \times B$ 、 $S \times C$ が有意となつてゐることは、カーボンの種類または、湯洗の有無によつて、洗剤の差が異なり極端な場合には、順位が逆になることも考えられる。それゆゑ表-5の値を用い、同一条件で洗つた場合の ($S_2 - S_1$) の値 (絶対値ではない) を計算し、この値を最も大きくする条件の推定ならびに洗剤間の洗浄力の差の経日変化の推定を行うことが必要と考えられるので ($S_2 - S_1$) の値を用いて解析した。なお、参考のために、表-5の値を用い ($S_2 - S_1$) を 10 倍した値の計算例を示すと表-8のようになり、これららの値を用いて補助表を作ると、表-9のようになる。

表-9の値を用いて、分散分析表を作ると、表-10 のようになる。

表-10 分散分析表 (2)

要 因	S.S.	D.F.	M.S.	R	判 定
R	9	1	9	—	
D	3326	5	665	1.15	
$E'(R \times D)$	946	5	189	—	
A	2435	2	1218	2.09	
B	5797	1	5797	10.0	$**B_2 \gg B_1$
C	2646	1	2646	4.55	$*C_1 > C_2$
$A \times D$	5284	10	528	—	
$B \times D$	6415	5	1283	2.21	$\left\{ \begin{array}{l} 5\% = 2.34 \\ B_2 \text{の経日変} \\ \Delta \text{化が少なそ} \\ \text{うである} \end{array} \right.$
$C \times D$	4404	5	881	1.52	
E	41775	72	580		
計	73037	107			

表-10の結果、2洗剤の洗浄力の差を大きくする要因はつぎの2種である。

- (i) カーボンブラックの種類
- (ii) 汚染後の湯洗の有無

また、洗剤の優劣を比較する場合に、 S_2 と S_1 の洗浄値の差は経日変化がほとんどなく、かつ、ロットによる相違もきわめて少ない点は注目すべきである。

III. 結 論

第2回合同実験用として油化協洗浄力試験法委員会より試料の配布を受けた機会に、当研究所として独自の計画案を立て、使用布・カーボンブラック、種類・汚染布の洗浄性の経日変化等を調べる目的をもつて、9種の汚染布を2回ずつ調製して、その洗浄性を調査した結果はつぎのとおりであつた。

1. 汚染布の洗浄性について：

(i) 使用生地：3種の生地を用いたが、協会配布の薄手の生地 (鐘紡天児キヤラコ) が最も落ちがよく、経

日変化も少なかった。この生地は、当所のコンパス印キヤラコとはほぼ同一の品であるゆゑ、毛焼きその他の表面組織の相違によるものと考えられ (コンパス印キヤラコは、当所にて糊抜きしたもので、毛焼きはしてない)、汚染用布としては、毛焼きした布が良いようである。

(ii) カーボンブラックの種類：洗浄性に最も大きな影響を有し、玉川圧縮C級が落ちがよく、経日変化も少いようであつた。ただし、洗剤とカーボンとの交互作用が大きく表われ、洗剤の種類によつて、カーボンブラックの脱落性が異なる点は注意する必要がある。

(iii) 汚染後の湯洗の有無：汚染後湯洗をしない方が落ちがよく、経日変化も少ない。また、汚染布作成も容易である。ただし、湯洗の有無と、洗剤の交互作用があつて洗剤の種類によつて、湯洗の有無による洗浄性の差の表われ方が異なる点注目される。

(iv) 汚染布の経日変化：解析結果から明らかなとおり、ロット毎に経日変化の傾向を異にしているが、これは保存の際の外界の温度変化等の影響も考えられ、さらに多数の汚染布を用いて再検討の必要があろう。本実験の9種の汚染布の平均経日変化は、図-1のとおりであり、2カ月間に、反射率が高々1.5程度であり、値としては左程大きくないが、本実験は冬期低温の期間に行つたため、さらに夏季にも実験の必要があろう。

2. 洗剤の洗浄力の差について：

(i) 使用生地：生地が異なつても、洗剤の洗浄力の差には、ほとんど影響しない。ただし、この点は、実施の3種の生地の場合の結論であり、一般化はできない。

(ii) カーボンブラックの種類：玉川圧縮C級を用いるとセッケンとニューレックスパウダーの洗浄力の差が大きく表われ、再現性もやや良さそうである。

(iii) 汚染後の湯洗の有無：湯洗しない方が洗浄力の差が大きく表われるようである。

(iv) 汚洗布の経日変化：洗剤の洗浄力の差は汚染布が汚染後2カ月経過しても全く変化がなく、かつロット別の変化もほとんどない。このことはきわめて重要な点であり洗剤の洗浄力の絶対値は汚染布の経日により変化するが、たとえばセッケンとニューレックスの洗浄力にどれほど差があるかを試験する場合に、同一汚染布を用いて同時に洗浄試験を行えば、その場合の洗浄力の差の値は何時でも余り変らないことを示している。それゆゑ、一つの実験計画により、同一種の汚染布をランダムに割りつけて洗剤の優劣を比較すれば、その結果が他日の計画で逆になることはないと考えられる。当研究所において、数年にわたり数々の洗剤の洗浄力比較試験を行つてきた経験からもこのことは多くの場合にあてはまるゆゑ、Launder-Ometer 試験による洗剤の優劣順位が、実地洗濯試験における優劣順位と良く一致するならば、一応試験法として満足し得るものと考えられる。この点

については(第5報)以下にて詳述する。

IV. 総 括

洗剤の洗浄力の差が大きく表われ、洗浄性も良く、かつ経日変化も比較的小さいと考えられる汚染条件としては、つぎのものが挙げられる。

- (1) 使用生地: 鐘紡天児キャラコ(糊拔・毛焼精練品)
- (2) カーボン: 玉川圧縮C級カーボンブラック(乾燥後使用)
- (3) 汚染後の保存: 汚染後, $R_s = 30 \pm 2\%$ に入つた

ものをただちにデシケーターに保存する。

その他の条件は前報¹⁾記載のとおりであるが、本条件による汚染布の洗浄性の経日変化については、種々の条件について、さらに検討の余地があるように思われるが洗剤の洗浄力の優劣のみを判定するためには、一応所期の精度を有するようである。

終りに本報告の発表を許可された当社大橋社長に対し深く感謝致します。

(昭和30年1月18日受理)

文 献

- 1) 難波義郎, 林静三郎, 本誌, 4, 233 (1955)

人工汚染木綿布による Launder-Ometer 試験 と電気洗濯機試験との関連性について

難波義郎*・林静三郎*・淵沢豊造*

Relation between Launder-Ometer Test and Electric Washing
Machine Test with the Artificial Soiled Cotton Cloths.

Yoshirō Namba, Seizaburō Hayashi and Toyozō Fuchizawa.

I. 緒 言

Launder-Ometer による洗浄力試験の試験法を確立する意味において、われわれは(第1報)¹⁾以来、汚染布作成方法および洗浄方法を種々検討した。その結果カーボンブラック・牛脂・流動パラフィンを汚垢とする人工汚染木綿布の調製条件もほぼ決定し得るに至つたが、Launder-Ometer による洗浄力試験法は実際の洗濯に比しつぎの点でかなりの相違がある。

- (1) 汚垢が実際の洗濯物の汚れと成分を異にする。
- (2) 洗浄の際の洗浄浴比および洗浄の際布に与える機械作用を異にする。

とくにこれら2点については、洗浄試験法をいかに吟味したところで多少の相違は避けられないゆえ、現行の当所試験法による洗剤の洗浄力の優劣順位が、実地の洗濯による優劣順位と良く一致しさえすれば、洗剤の試験法として実用可能と考えて差支ないと思う。それゆえ一応汚垢の相違による影響は次報に譲ることとし、本報においては Launder-Ometer 試験と電気洗濯機試験とを同時に実施し、洗浄浴比ならびに機械作用の相違により、洗剤の洗浄特性・優劣順位等がいかに変化するかにつき研究した。電気洗濯機による洗浄試験法としては、日本電機工業会 JEM 規格²⁾があるので、大体これに準じて試験を行つた(ただし汚染布は当所法による汚染布を使用した)。

II. 実験の部

1. 実験に際してとり上げた因子ならびに水準数

Launder-Ometer 試験および電気洗濯機試験を通じ、同一ロットの同一汚染布を用い、それぞれの試験においてつぎの因子をとり上げて比較試験を行つた。

(1) 洗剤の種類: S

- $$\begin{cases} S_1: \text{粉末セッケン (当社製品)} \\ S_2: \text{アルキルベンゼンスルホネート系合成洗剤 (当社製品)} \end{cases}$$

洗剤はいずれも当研究室手持品を使用したゆえ、今回の結果は一応この製品に限られた結論である。

(2) 洗浄温度: T

- $$\begin{cases} T_1: 25 \pm 1^\circ\text{C} \\ T_2: 35 \pm 1^\circ\text{C} \\ T_3: 45 \pm 1^\circ\text{C} \end{cases}$$

(3) 洗剤使用濃度: D (製品濃度)

- $$\begin{cases} D_1: 0.5\% \\ D_2: 0.25\% \\ D_3: 0.125\% \end{cases}$$

2. 実験計画の構造

前記3因子につきつぎの計画を採用した。すなわち各組合せについて3枚ずつの汚染布を洗い試験法別にそれぞれ54枚の汚染布を使用することとしたが、実験の都合上電気洗濯機試験では T_2 を省略して36枚を洗つた。

表-1において、Launder-Ometer 試験では同一温度ならび同時に洗瓶20本を装着し得るゆえ、18本の洗瓶を

* 日本油脂株式会社研究所 (大阪市西淀川区佃町)
Nihonyushi Co., Ltd.