

番収縮率が小さかった。

(3) 洗浄回数と収縮率の関係は1回の洗浄毎に大きな収縮をみせ、4回の洗浄で一応収縮の山がみられる。

文 献

- (1) 矢部，薄田，お茶の水女子大学，自然科学報告，4，87，（1953）
- (2) 平尾あや，家政学雑誌，6，26（1955）

以上の結果から次の様な事が考察される。

洗浄温度と収縮率の関係については一般に高温度程収縮，けば立ちが著しい，蒸留水で洗浄した場合には常温の収縮率は最小で温度の上昇とともに収縮率は増大する。モノゲン溶液で洗浄した場合には40°Cで洗浄した場合に収縮率は最小で次に常温，60°C，80°C の順に収縮率は増大する。水洗浄の場合も洗剤溶液での洗浄の場合も洗浄温度は 40°C 位がせいぜいでそれ以上の高温は避けるべきである。

次に蒸留水で洗浄した場合とモノゲン溶液で洗浄した場合とを比較するとモノゲン溶液での洗浄が収縮率が小さくあらわれた。これは羊毛の縮絨が主として分子間のアミド結合やシスチン結合の結合位置のずれ，及び羊毛の鱗片状による機械的なひつかまりによると考えられるので，洗剤の潤滑作用が機械的な結合を妨げる事によつて縮絨が防止されるためであろうと考えられる。

以上の理由で毛糸は水又は湯だけで洗うさい収縮，けば立ちが甚しいと考えられるので毛糸洗濯に於いては出来るだけすゝぎの回数を少なくする必要がある，したがつて洗濯の際は毛糸に残つても害のない洗剤を選ぶべきである。

洗浄回数と収縮率の関係については1回の洗浄毎に大きな収縮をみせ水洗浄の場合もモノゲン溶液で洗浄した場合も洗浄温度が60°C，80°C では4回の洗浄で縮絨著しく測定が非常に困難であつた。

以上の実験結果から毛糸洗浄の場合には比較的低温（20～30°C）での洗浄が望ましい。しかし洗浄力とのかねあいもあり30～40°C位の洗浄がせいぜいでそれ以上の高温での洗浄はさけなければならない。

本実験は鐘紡製中細毛糸白色について行つた実験結果で他種の毛糸については実験を行っていないが毛糸の種類によつても相当収縮の状態に相違があるのではないかと考えられ今後なお検討を進める予定である。

Ⅳ 結 論

簡単な統計的手法である三元配置による分散分析法を応用し洗浄温度が毛糸の縮絨に及ぼす影響並びに洗浄回数と縮絨の関係を検討した。その結果次の諸点をあきらかにした。

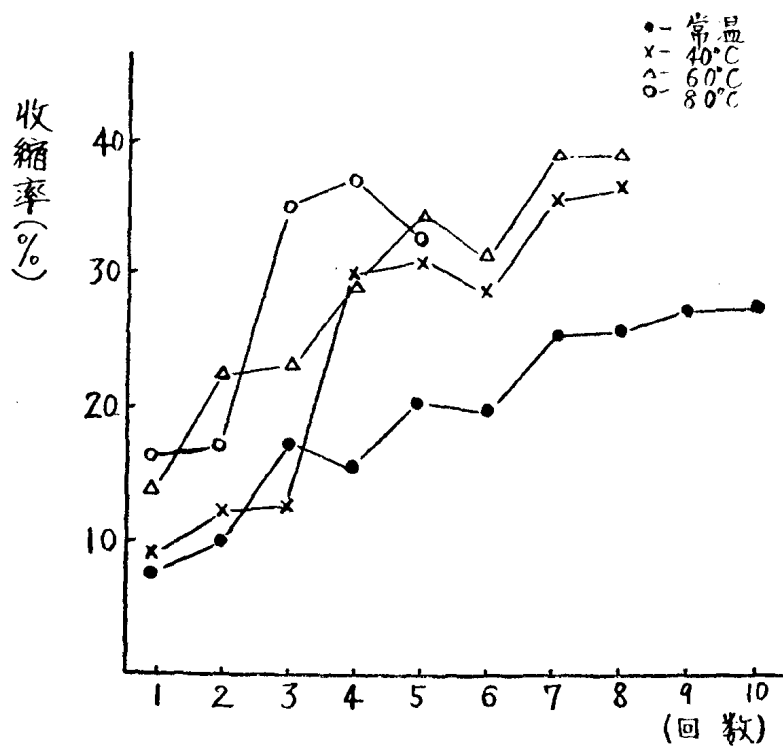
(1) 蒸留水で洗浄したものとモノゲン 0.5%溶液で洗浄したものとを比較すると蒸留水で洗浄した方が収縮率が大きくあらわれた。

(2) 洗浄温度と収縮率の関係は温度の増大は収縮率を増大させる。蒸留水で洗浄した場合は常温での洗浄が一番収縮率が小さく，モノゲン0.5%溶液で洗浄した場合は 40°Cが一

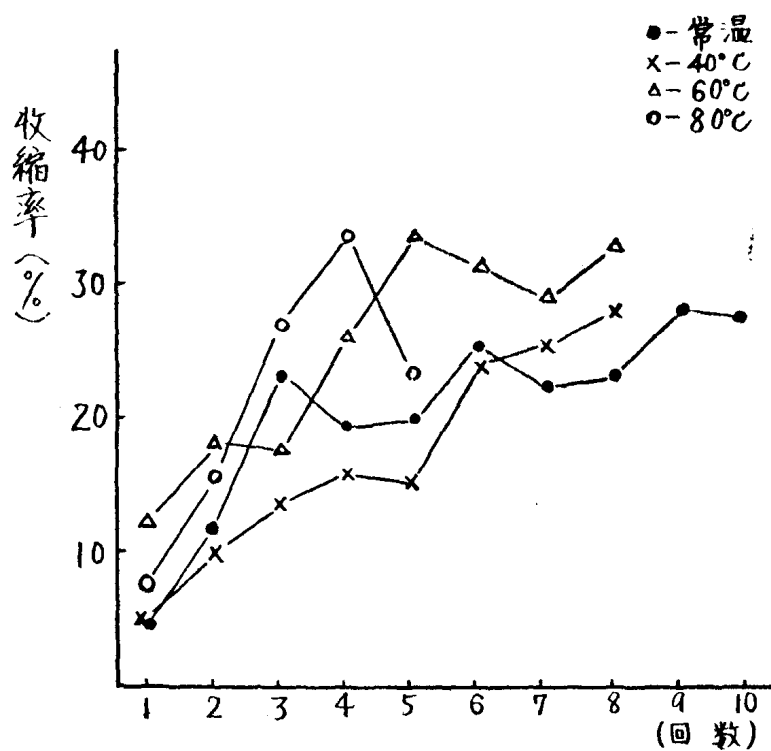
らわれた。

次に第1表の結果を図示すると第3図及び第4図の如くなる。

第3図 蒸溜水洗浄



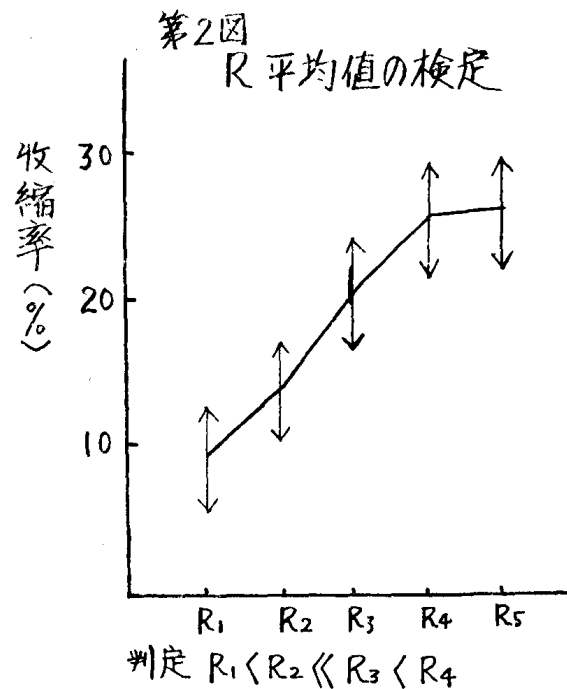
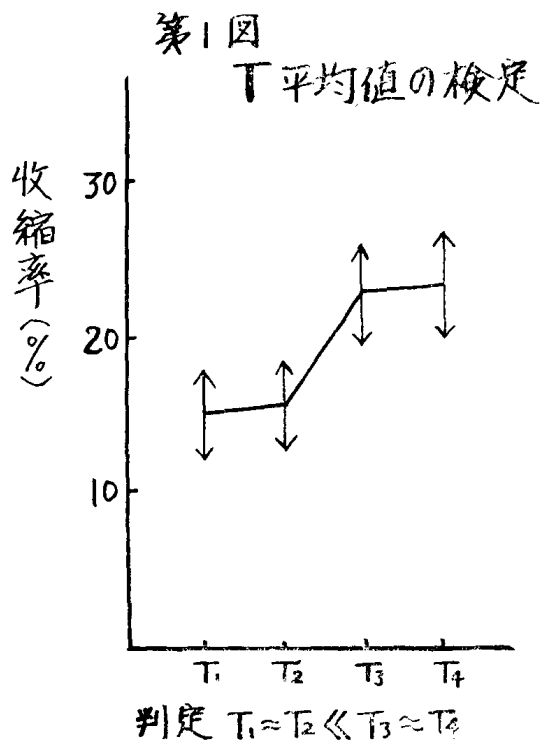
第4図 モノゲン溶液洗浄



第5表 Wの主効果並びにその5%信頼限界

W_1	21.4 ± 2.0
W_2	17.8 ± 2.0
W平均値の差の信頼限界	
	3.95 (1%水準)
	2.82 (5%水準)

判定 $W_1 > W_2$



以上の実験結果より洗浄温度間及び洗浄回数間に1%水準で有意差が認められた。又洗浄液間に5%水準で有意差が認められた。

各温度に於ける収縮率を5%の信頼限界を用いて推定すると第3表の如くなりこれを図示すると第1図の如くである。各洗浄温度間の主効果について差を検定したところ次の様になった。 $T_1 \approx T_2 \ll T_3 \approx T_4$ 即ち洗浄温度40°Cと60°Cとの間に大きな差が認められ、常温と40°Cとの間、又60°Cと80°Cとの間には差は認められなかつた。

洗浄回数と収縮率との関係について5%の信頼限界を用いて推定すると第4表の如くなりこれを図示すると第2図の如くなる。 $R_1 < R_2 \ll R_3 < R_4 \approx R_5$ 即ち R_1 と R_2 及び R_3 と R_4 の間には5%水準で又 R_2 と R_3 の間には1%水準で有意差が認められた。

次に洗浄液と収縮率との関係について5%の信頼限界を用いて推定すると第5表の如くなり W_1 と W_2 との間に5%水準で有意差が認められ、蒸留水洗浄の方が収縮率が大きくあ

分析を行つたところ第二表の様な結果を得た。

第2表 分散分析表

Source of Variance	Sun of Square		ϕ	Mean Square	Fo(Variance Ratio)	
T	S _T	743.16	3	247.72	14.51	※※
R	S _R	1778.17	4	444.54	26.04	※※
W	S _W	131.40	1	131.40	7.70	※
T × R	S _{T × R}	345.66	12	28.80	1.69	
T × W	S _{T × W}	42.56	3	14.18	0.83	
R × W	S _{R × W}	40.43	4	10.10	0.59	
Residual	S _E	204.83	12	17.06		
Total	S _O	3286.23	39			

※※ Significant at 1% Level ※ Significant at 5% Level

$$F_{12}^{1/2} 0.01 = 9.33$$

$$F_{12}^{1/2} 0.05 = 4.75$$

$$F_{12}^{3/2} 0.01 = 5.95$$

$$F_{12}^{3/2} 0.05 = 3.49$$

$$F_{12}^{4/2} 0.01 = 5.41$$

$$F_{12}^{4/2} 0.05 = 3.26$$

$$F_{12}^{12/2} 0.01 = 4.22$$

$$F_{12}^{12/2} 0.05 = 2.72$$

第3表 Tの主効果並びにその5%信頼限界

T ₁	15.1 ± 2.8
T ₂	15.6 ± 2.8
T ₃	23.2 ± 2.8
T ₄	23.5 ± 2.8
T 平均値の差の信頼限界	
	5.58 (1%水準)
	3.98 (5%水準)

判定 T₁ ≈ T₂ < T₃ ≈ T₄

第4表 Rの主効果並びにその5%信頼限界

R ₁	9.4 ± 3.1
R ₂	14.6 ± 3.1
R ₃	21.2 ± 3.1
R ₄	26.1 ± 3.1
R ₅	26.6 ± 3.1
R 平均値の差の信頼限界	
	6.23 (1%水準)
	4.45 (5%水準)

判定 R₁ < R₂ < R₃ < R₄ ~ R₅

放冷する。2回，3回洗浄のものは以上の様な洗浄試験を繰返し行つた。

洗浄試験を全部完了後，試料調製時と比較的温湿度の同様の日を選び測定を行つた。測定の際は縮絨によりからみあつている10本の糸を出来るだけ横方向の力のみでほぐす様にして分離し，2.0gの荷重で1時間懸垂後収縮を測定した。収縮の厘単位の読みが直ちに収縮百分率となる。

3. 実験計画

実験の結論に客観性を与える為に推計学的実験計画法による実験手法と解析とを使用する事とした。即ち次の要因により三元配置法による実験計画を組み洗浄試験を行つた。

要因

洗浄温度 T_1 常温($19 \pm 1^\circ\text{C}$)

T_2 $40 \pm 1^\circ\text{C}$

T_3 $60 \pm 1^\circ\text{C}$

T_4 $80 \pm 1^\circ\text{C}$

洗浄液 D_1 蒸溜水

D_2 モノゲン0.5%溶液

洗浄回数 R_1, R_2, R_3, R_4, R_5

R_1 は洗浄回数1回 以下同じ

Ⅲ 実験結果及び考察

各条件ごとに1回洗浄したものから10回洗浄したものまでの各束毎10本の平均収縮率を求めたところ第1表の如くである。

第1表 各条件下に於ける羊毛の収縮率

洗浄液	回数 温度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D_1	T_1	7.4	9.8	17.3	15.5	20.9	20.0	25.9	26.3	28.1	28.4
	T_2	9.1	13.3	12.4	29.9	31.4	28.7	36.6	37.2	—	—
	T_3	13.9	22.2	22.9	29.6	34.9	31.3	39.3	39.2	—	—
	T_4	16.1	17.2	35.0	37.2	32.9	—	—	—	—	—
D_2	T_1	4.7	11.6	23.4	19.8	20.1	26.0	22.8	23.4	28.	28.0
	T_2	4.8	10.0	13.9	16.2	15.5	24.3	25.9	28.5	—	—
	T_3	12.0	18.1	17.9	26.5	34.2	31.5	29.2	33.1	—	—
	T_4	7.5	15.3	27.1	33.8	23.0	—	—	—	—	—

第1表の実験回数を1束5回までとり洗浄温度，洗浄液，洗浄回数を三因子とする分散

of monogen, the fulling ratio revealed the smallest when washed at 40°C.

As for the relation between the washing frequency and the fulling ratio, the ratio revealed increasing every time washed in succession until the ratio reached its peak at the 4th washing.

I 緒言

家庭洗濯に於いては羊毛の洗濯に対する疑問が多くその失敗原因の多くが縮絨である。

縮絨の原因は洗剤濃度の影響，洗剤の種類洗淨温度，洗淨の機械力の影響といろいろ考慮される。羊毛の縮絨に関しては従来多くの報告があるがその中でも洗淨温度と羊毛の縮絨性に関してはいろいろ疑問も多く矢部・薄田氏の報告¹⁾では温度の上昇は羊毛の収縮率を増大させるとあり，又平尾氏の報告²⁾では温度の増大は羊毛の収縮率を低下させるとあり，洗淨温度と縮絨に関しては尚慎重に追求する必要を感じる。

著者は以上の関点から毛糸を異つた温度条件毎に水洗淨と洗剤溶液での洗淨を繰り返して羊毛の縮絨状態をしらべたのでその結果について報告する。

II 実験方法

1, 試料の調製

鐘紡製中細毛糸を約 110cm に切断し，これを 1 夜間塩化カルシウムデシケーター中で乾燥し，比較的温湿度の同様の時を選び一端に糸で印をしそこを画鋏で固定し 2.0g の分銅をつけて 1 時間懸垂，（糸内部の不均一な歪を除く。）100cm の長さに糸で正しく目印をつけ，10 本を 1 束として試料とした。（お茶の水女子大学自然科学報告 4 巻第一号矢部薄田氏法による。）各条件毎に 1 回洗淨のものから 10 回洗淨のものまでの試料計 80 束を作成し洗淨試験に供した。

2, 洗淨試験

洗淨試験は東洋精機製スクラブオメーターを使用した。（回転数 43 r.p.m.）洗淨瓶中に蒸溜水又は洗剤溶液を 100cc ずつ加え，これに毛糸試料 10 本を 1 束にして，洗淨試験中ばらばらにならぬ様軽く一定に緊縛し投入する。予備試験の結果洗淨瓶中にスチールボール又はゴムボールを入れるとあまりにも機械作用が大きくなり，一般家庭で行う羊毛の洗濯条件と相違したのでボールを添加せずに洗淨試験を行つた。洗淨時間 15 分の後，毛糸を取り出して洗液を除去する程度に軽くしぼり，洗剤を用いた場合は蒸溜水 100cc ずつで 3 回すすぎを繰り返して，濾紙で水分を除いた後 40°C 恒温槽で一時間乾燥した。後デシケーター中に

洗濯に関する研究 (第2報)

羊毛の縮絨性に関する一考察

中 村 道 子

田 口 房 子

Studies on Washing

- On fulling property of wool -

Michiko NAKAMURA

Fusako TAGUCHI

The causes of fulling of wool can be considered from various factors: consistency and variety of cleansers, washing temperature and mechanical effect of washing. Above all, as to the relation between the washing temperature and fulling of wool, there remains much to be more carefully studied.

From the consideration above, fulling ratios were measured out by repeating washing of wool with fresh water and cleansers at several conditions of temperature different from that of wool. A few noteworthy results obtained from the factor analysis consisted of three factors: the washing temperature, the cleanser and the washing frequency are:-

When washing effect obtained from washing with distilled water is compared with that obtained from washing with 0.5% solution of monogen, the former was found revealing more remarkable fulling ratio than the latter.

And as for the relation between the washing temperature and the fulling ratio, rise of temperature was found resulting in the increase of fulling ratio. When washed with distilled water, the fulling ratio is the smallest than washed at the room temperature, and when washed with the solution