

高知女子大学紀要

自然科学編

第26巻別刷

昭和53年3月

土佐の織物に関する研究 (第2報)

物理的性能について

岡崎 芳子・大西 順子・松浦千代子

Studies on Cloth of Tosa (Part 2)

Physical Properties

Yoshiko OKAZAKI, Junko ŌNISHI and Chiyoko MATSUURA

Reprinted from Bulletin of Kochi Women's University,
Series of Natural Sciences.

Vol. 26, March 1978

土佐の織物に関する研究 (第2報)

物理的性能について

岡崎 芳子・大西 順子・松浦千代子

Studies on Cloth of Tosa (Part 2)

Physical Properties

Yoshiko OKAZAKI, Junko ŌNISHI and Chiyoko MATSUURA

I. 緒 言

第1報¹⁾では、土佐の織物に関する歴史的発展を探り、本県の特産物となっている木綿織物は、山内氏の藩政期に端を発し、明治、大正、昭和とその時代に適応しながら生きのびた人達が、現在伝統の織物を伝えていることの認識を深めた。

今回は、土佐の木綿織物の今後の発展の足がかりとして、その物性を測定することにした。織物の力学的性質は被服を構成する上に重要である。したがって、土佐の木綿織物の被服材料としての一般的特性である形態的性能、保健的性能、装身的性能、耐久的性能等について実験を行ない、その結果をここに報告する。

II. 実験方法

1. 試料

本県で現在織られている多数の木綿織物を大別して5種類にまとめ、それぞれの種類について予備実験を行ない、各種より1~3枚を選んで試料とし、A, B, C, D, E, F, Gの記号を付した。試料の諸元は第1表に示す通りである。

第1表 試料の諸元

実験用布記号	組織	原さ (mm)	重量 (g/cm ²)	密度 (本/cm)		糸の太さ (番手)		備 考 (のりつけ方法)	
				たて	よこ	たて	よこ	たて	よこ
土佐つむぎ A	平織	0.55	0.0163	22.3	21.9	20 ^S	20 ^S	コーンスターチ13%	コーンスターチ6.5% +シリコン7%
ギンガム B	平織	0.45	0.0137	25.9	19.7	20	20	コーンスターチ12% +ソルメット油10%	コーンスターチ12% +ソルメット油10%
無 地 C	平織	0.43	0.0130	25.2	19.6	20	20	"	"
地 縞 D	平織	0.43	0.0150	24.3	18.8	20	16	"	"
ドビー織 E	紋織	0.70	0.0155	28.8	19.5	20	20	"	"
ドビー織 F	紋織	0.57	0.0154	23.9	20.4	20	20	"	"
ドビー織 G	紋織	0.60	0.0156	27.7	23.1	20	20	"	"

図1-1 ドビー織E

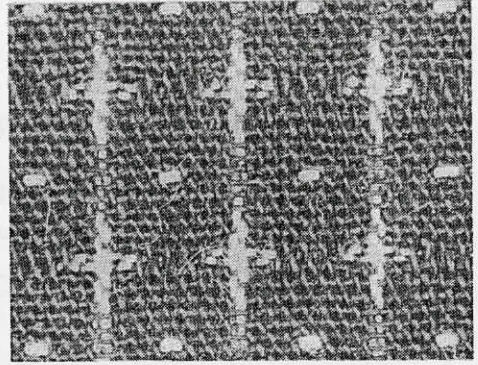
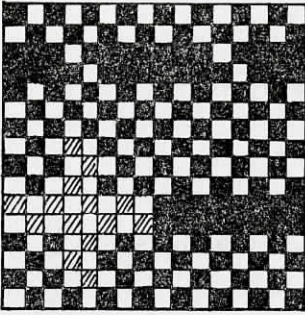


図1-2 ドビー織F

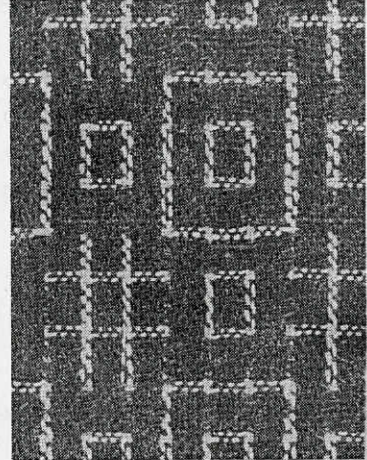
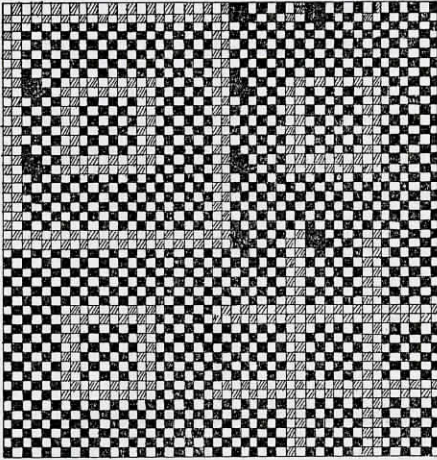
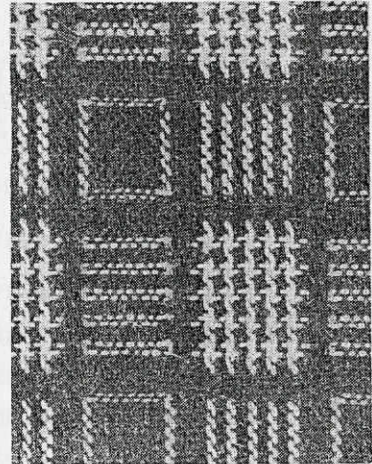
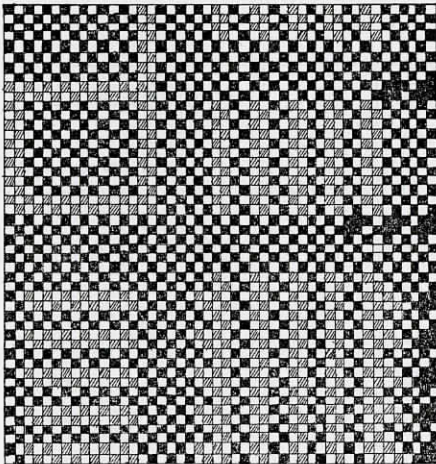


図1-3 ドビー織G



第1図 試料の種類とその記号 (ドビー織のみ)

2. 洗濯処理

日立 PS-8000P 形強制排水式二槽式脱水洗濯機を使用

洗剤：弱アルカリ性洗剤 濃度 0.2%

浴比：1：20 水道水を使用

洗浄時間：洗濯8分→脱水1.5分→すすぎ8分→脱水2分→陰干し

洗濯回数：15回の洗濯のうち1回目、2回目、3回目、5回目、7回目、10回目、15回目について各々の性能を測定した。

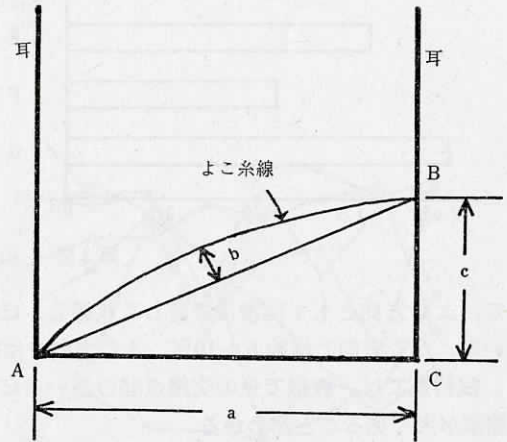
3. 測定方法

1) 孤形度・斜行度²⁾

織物上の耳の一端Aから、そのよこ糸の糸条を追って他の耳端Bに至るよこ糸線を求め、次に、よこ糸線の両端を結ぶ直線ABの中央に垂線を立て、よこ糸線と交わる点までの距離bをはかり、下記の式で孤形度を算出する。次に、Aから耳端と直角をなす線を引いて、他の耳端と交わる点Cを求め、このCからBまでの距離をはかり、斜行度を算出する。

$$\text{孤形度} = \frac{b}{a} \times 100 \quad \left(\begin{array}{l} a: \text{幅} \\ b: \text{弧形距離} \end{array} \right)$$

$$\text{斜行度} = \frac{c}{a} \times 100 \quad \left(\begin{array}{l} a: \text{幅} \\ c: \text{斜行距離} \end{array} \right)$$



第2図

2) 収縮率

常温水浸漬法により行なう。

3) 強伸度

ジョッパー式織物試験機(島津製作所)使用

4) 引裂き強度

エレメンドルフ衝撃引裂き強さ試験機使用

5) 剛軟度

45°カンチレバー法により行なう。

6) 吸水速度

バイレック法により行なう。

7) はっ水度

はっ水度試験装置

8) 防しわ度

モンサント型試験機(昭和重機)使用

III. 実験結果及び考察

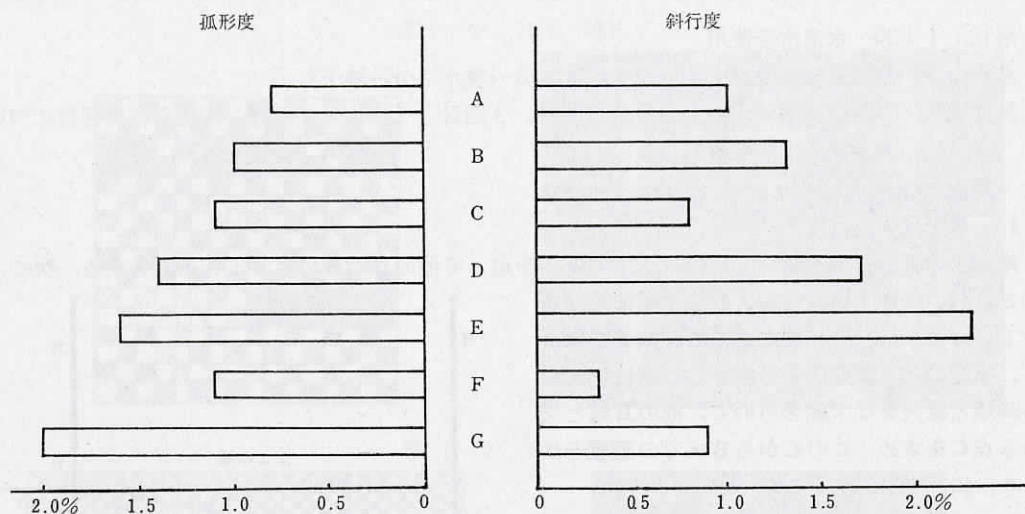
1. 孤形度・斜行度について

孤形度及び斜行度は、被服材料における形態的性能ばかりでなく、機械的性能、装身的性能、耐久的性能にまで大きく影響を及ぼすため、それぞれの値はゼロに近い程望ましい。

第3図に示す通り、孤形度はほとんどの試料が1%以上、斜行度もばらつきはあるものの1%以上の値となった。これらを被服材料として用いる場合、洋服地の場合は裁断の上で融通はきくが、直線裁ちの和服はほとんど全布を使用するため、柄合せや縫製に問題点がかなり多いと思われる。

2. 収縮率について

収縮率は第4-1図、4-2図より、一般にたて方向が、よこ方向より大きいことがわかる。た

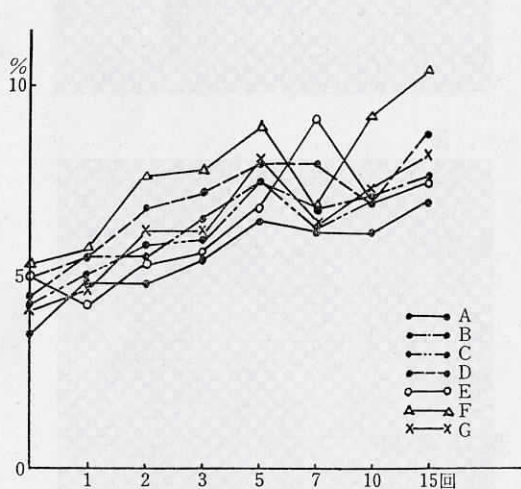


第3図 弧形度・斜行度

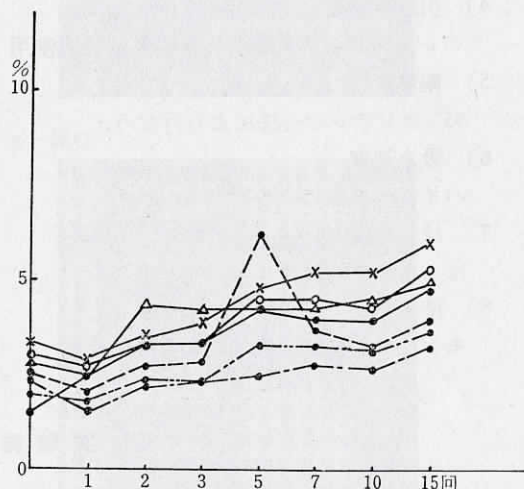
て、よこ方向とも1回浸漬で著しく収縮し、ほぼ5回浸漬まで収縮率は上昇する。15回浸漬時に於いて、たて方向では約6~10%、よこ方向では約3~6%であった。

試料別では、紋織で糸の交錯点間の長いドビー織の方が、平織である試料A, B, C, Dより収縮率が大きいことがわかる。

これらの結果から、製品にした後の収縮による形くずれを防ぐために、十分な地直しが必要と思われる。常温水浸漬法ならば、少なくとも2~3回行なうことが望ましい。



第4-1図 収縮率(たて)



第4-2図 収縮率(よこ)

3. 強伸度について

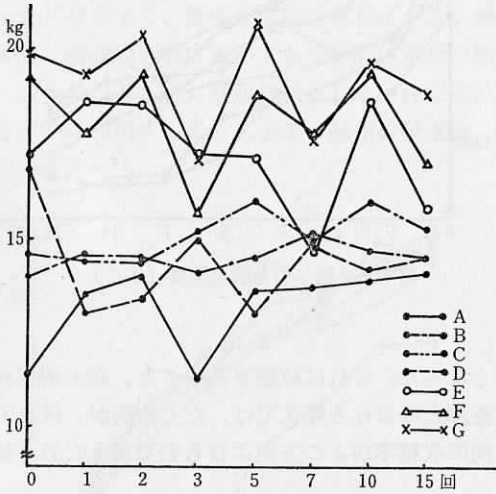
引張り強さについては、全体的に試料A, B, C, Dはたて方向とよこ方向の差はほとんど見られなかったのに対し、試料E, F, Gは、たて方向がよこ方向よりも値が大きく、抵抗力が大であった。ドビー織は紋織組織であり、交錯点間の距離が長いよこ糸方向が、たて糸方向よりも弱いためであると考えられる。

伸度については、第6-1図、6-2図からもわかるように、一般にたて方向が30~40%前後の

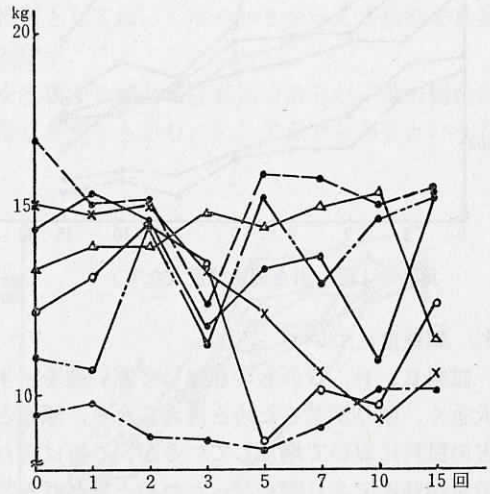
伸びが見られ、よこ方向の20~30%前後と比較しても、たて方向がかなり大きい。また、洗濯の各回数による変化では、たて方向はやや減少し、よこ方向は増加する傾向にある。

引張り強度と伸度から切断に要する仕事量を見ると、原布と比較して、1回洗濯は引張り強度は小さいが、伸度は激増しているため、切断に要する仕事量は急激に低下している。また、洗濯の回数が増すにしたがっても減少の傾向が見られる。

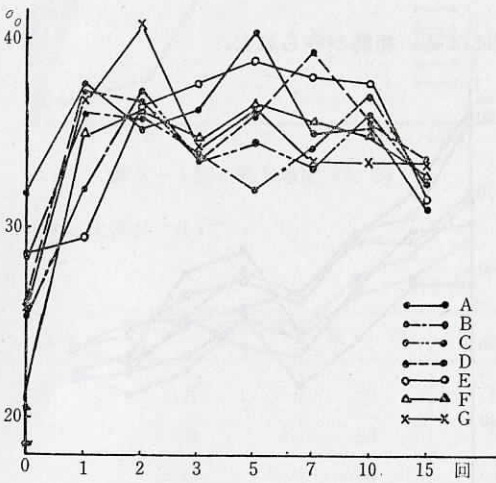
なお、浸漬操作による収縮率の変化と引張り強度・伸度の変化の間には正の相関がみられた。



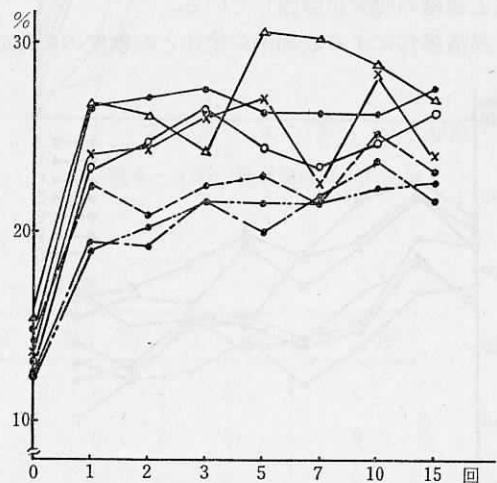
第5-1図 引張り強度(たて)



第5-2図 引張り強度(よこ)



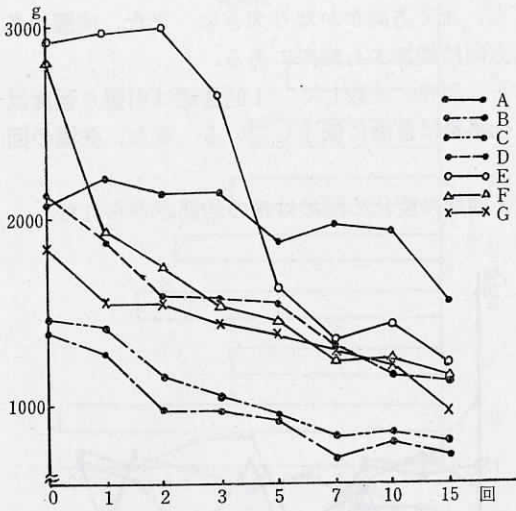
第6-1図 伸度(たて)



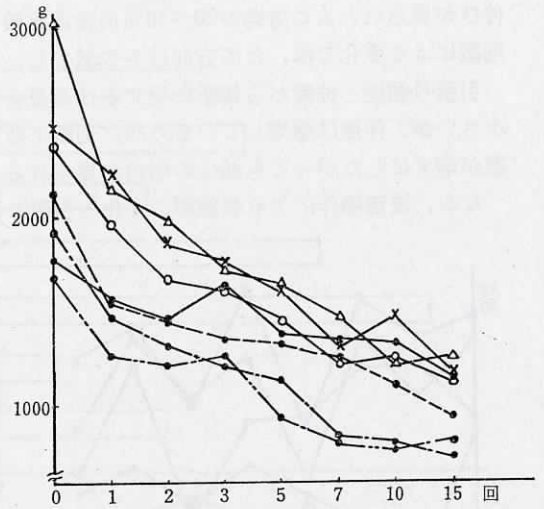
第6-2図 伸度(よこ)

4. 引裂き強度について

第7-1図、7-2図に示す通り、よこ方向より、たて方向が概して引裂きに対しては強いことがわかる。中でも、試料E、F、G、Aは強い。これらの試料は、密度が大で、厚さも大であるため、外力に対して優れている。洗濯による変化では、回数を重ねるにしたがって弱くなり、15回洗濯後では、ほぼ50%近くの低下を示した。これは、洗濯操作によって、のり分が除かれたことと、糸自体の疲労が考えられる。



第7-1図 引き裂き強度 (たて)



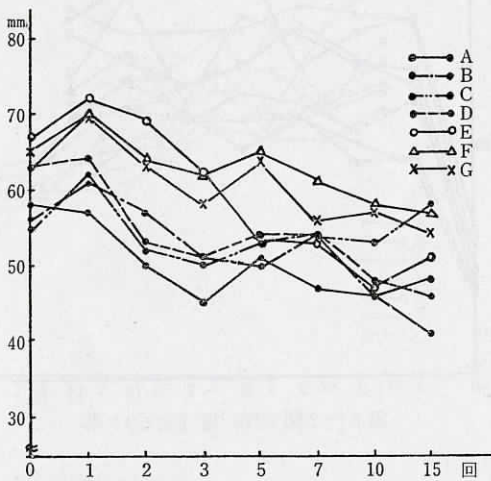
第7-2図 引き裂き強度 (よこ)

5. 剛軟度について

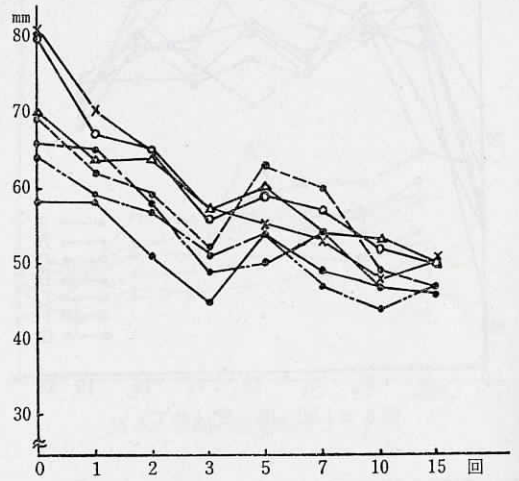
試料E, F, Gのものが総じて高い値を示す結果となった。これは紋織であること、布の密度が大きく、張りがあるためと考えられる。原布と1回洗濯とにおける変化では、たて方向が、ほとんどの試料において増加しているが、これは、たて方向の収縮率がよこ方向よりも大であるため、地の目が詰んでより固くなったためと思われる。

洗濯回数による変化は、一様に回を重ねるごとに減少している。やはり、洗濯によるのり分の除去と繊維の疲労が原因している。

浸漬操作による収縮率の変化と剛軟度の変化の間には高い相関がみられた。



第8-1図 剛軟度 (たて)



第8-2図 剛軟度 (よこ)

6. 吸水速度について

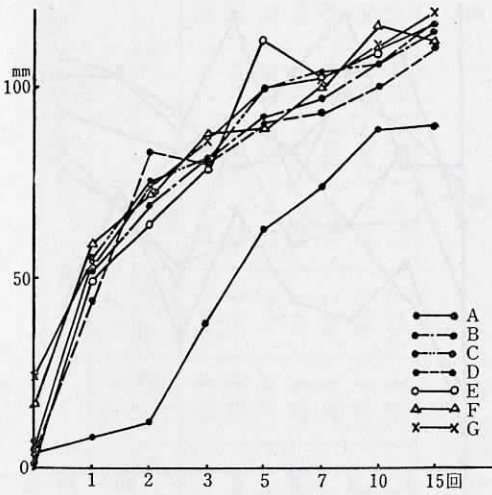
綿布は一般に吸水性が大であるが、これらの試料も密度が大であれば、吸水速度も大である結果を得た。試料Aのみ、よこ糸につむぎ風の節のある糸を用いているため、たて糸とよこ糸の間隙が小の箇所と大の箇所があり、それが吸水速度に影響しているのではないかとと思われる。

第9-1図、9-2図に示す通り、たて・よこ方向とも、すべての試料が洗濯回数が増すにつれて、吸水速度の値は増加している。この原因の一つに、機織する前に糸につけたのりが洗濯することにより除かれたことが考えられる。原布において、吸水速度の値がすべて著しく小であったのは、のりが糸の表面をおおい、吸水性を妨げていたからと考えられる。試料Aが他の試料より吸水速度が遅いのは、のりに添加されているシリコンの影響もあると思われる。

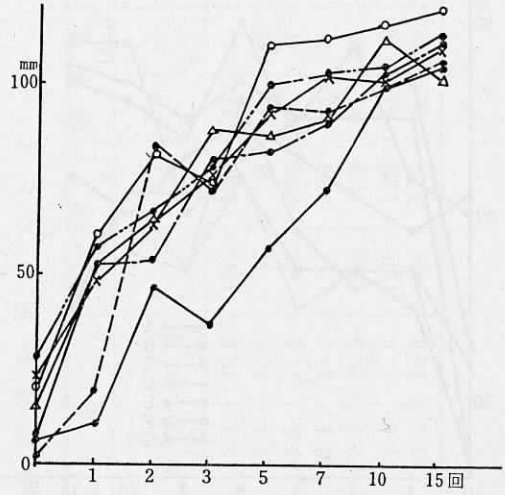
洗濯操作によるのり分の変化と吸水速度の変化の間には相関がみられた。

吸水性、湿潤性は、被服材料の形態的性能としては、可塑性を増す傾向にあり、伸長・収縮現象がおこりやすく、形態安定性を不利にする。機械的性質としては、しなやかさを与える傾向を助長する。耐久的性能においても一般的に不利な影響を及ぼす。

以上のことから、被服材料として、汗などの水分を吸収する場合には必要であるが、他の場合には不利に作用することもある。綿布の吸水性、湿潤性は長所でもあり、又、欠点でもあるということが言える²⁾。



第9-1図 吸水速度(たて)



第9-2図 吸水速度(よこ)

7. はっ水度について

第2表 はっ水度

試料	洗濯回数					
	原 布	1 回	2 回	3 回	15 回	
A	50	33	0	0	0	
B	50	17	0	0	0	
C	50	0	0	0	0	
D	0	0	0	0	0	
E	0	0	0	0	0	
F	0	0	0	0	0	
G	0	0	0	0	0	

第2表からわかるように、試料は木綿織物であるため、はっ水度は低い。原布において、試料D、E、F、Gは、はっ水度がゼロであるが、散水開始後わずかにはっ水性がみられた。これは、のり

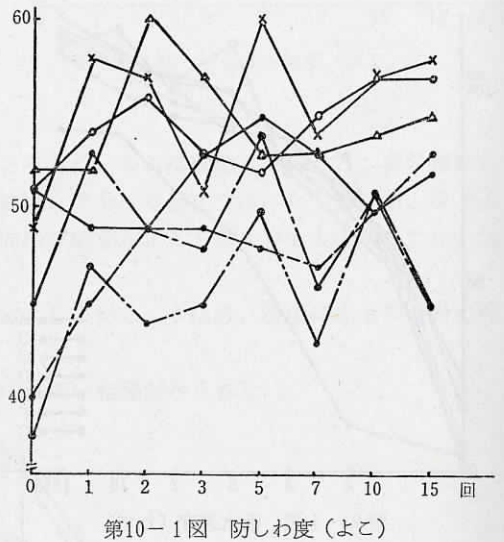
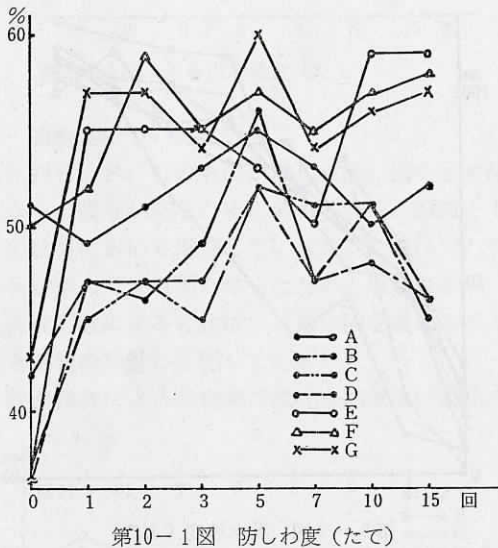
が糸の表面をおおい、吸水性を多少妨げているためと考えられ、洗濯回数を重ねるごとに吸水性を増していった。試料Aのシリコンの影響は、吸水性の場合と同様であるが、これも2回洗濯以降は除去されてしまう。

8. 防しわ度について

原布のたて方向では、試料Aが、よこ方向ではFが最も高い値を示し、15回洗濯後においては、たて方向、よこ方向とも、E、F、Gが最も高い値を示した。一般に、たて方向よりよこ方向が防しわ性は優れているが、洗濯回数が増すにつれて、2つの方向の差はあまり見られなくなり、15回洗濯後には、ほぼ同じような値を示した。

布の種類別では、平織であるA、B、C、D、よりも、紋織組織のE、F、Gが、たて・よこ方向とも防しわ率が高い結果となった。

洗濯操作によるのり分の変化と、防しわ率の変化の間には正の相関がみられ、10%の危険率で有意であった。



次に、原布と15回洗濯後の実験結果を一覧表にしたものが、第3-1表、3-2表である。

9. 分散分析の結果^{3),4)}

○ 防しわ度 (第4表)

織物の種類と洗濯回数にそれぞれ1%、布地方向に5%の危険率で有意差を示した。また、洗濯回数と布地方向との相互間に1%の危険率で有意差を示した。

○ のり分 (第5表)

織物の種類と洗濯回数にそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。

以下、同様に分散分析すると次のように、1~5%の危険率で有意差がみられた。

○ 収縮率

織物の種類と洗濯回数と布地方向にそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。また、洗濯回数と布地方向、布地方向と織物の種類との相互間にはそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。

○ 強度

織物の種類と洗濯回数と布地方向にそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。また、織物の種類と洗濯回数、洗濯回数と布地方向、布地方向と織物の種類との相互間にはそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。

第3-1表 実験結果のまとめ

原布 実験項目	のり分 (%)	弧形度 (%)	収縮率 (%)		強伸度				引裂き強度 (g)	剛軟度 (mm)		吸水速度 (mm)	はっ水度 (%)		防しわ度 (%)		
			たて	よこ	た	伸 (%)	強 (kg)	伸 (%)		たて	よこ		たて	よこ	たて	よこ	
																	たて
試料																	
土佐つむぎ (A)	4.9	1.8	3.5	1.5	11.4	31.8	14.4	14.2	2069	58	58	4	6	50	51	43	
ギンガム (B)	6.4	1.0	4.5	2.3	14.0	28.4	9.5	12.4	1398	56	66	7	7	50	42	45	
無地 (C)	5.5	1.1	4.3	2.0	14.6	26.0	11.0	12.6	1460	55	64	2	28	50	35	38	
地織 (D)	7.1	1.4	5.0	2.5	16.8	25.4	10.7	14.8	2114	63	69	5	2	0	33	40	
ドビー織 (E)	5.9	1.6	5.0	3.0	17.2	28.4	12.2	13.2	2924	67	80	7	20	0	44	51	
ドビー織 (F)	4.9	1.1	5.3	2.8	19.3	20.4	13.3	15.4	2816	63	70	17	15	0	50	52	
ドビー織 (G)	5.6	2.0	4.2	3.3	19.9	25.6	15.0	13.6	1832	65	81	24	22	0	43	49	

注) のり分の測定は、希塩酸法 (A法) により行なう。

第3-2表 実験結果のまとめ

15回洗濯後

原布 実験項目	のり分 (%)	収縮率 (%)		強伸度				引裂き強度 (g)	剛軟度 (mm)		吸水速度 (mm)	はっ水度 (%)		防しわ度 (%)		
		たて	よこ	た	伸 (%)	強 (kg)	伸 (%)		たて	よこ		たて	よこ	たて	よこ	
																たて
試料																
土佐つむぎ (A)	1.9	7.0	4.8	14.1	31.0	15.3	27.6	1545	41	46	90	105	0	52	51	
ギンガム (B)	0.6	7.7	3.3	14.5	32.4	10.1	21.6	740	48	46	115	112	0	46	45	
無地 (C)	0.5	7.7	3.7	15.3	32.4	15.2	22.6	812	58	47	117	113	0	46	45	
地織 (D)	1.9	8.8	4.0	14.5	33.6	15.4	23.2	1112	46	47	111	106	0	45	53	
ドビー織 (E)	3.0	7.5	5.3	15.8	31.4	12.3	26.2	1208	51	50	116	125	0	59	57	
ドビー織 (F)	1.9	10.5	5.0	17.0	32.8	11.4	27.0	1136	57	50	113	102	0	58	55	
ドビー織 (G)	1.5	8.3	6.0	18.8	33.4	10.5	24.0	984	54	50	126	110	0	57	58	

第4表 分散分析表 (防しわ度)

要因	S	ϕ	V	F ₀
A	15.4518	6	2.5753	11.51**
B	8.97	7	1.2814	5.73**
C	0.9657	1	0.9657	4.32*
A×B	2.9575	42	0.0704	0.31
B×C	-6.2085	7	-0.8869	-3.96**
C×A	0.3099	6	0.0517	0.23
E	9.3978	42	0.2238	
T	31.8442	111		

第5表 分散分析表 (のり分)

要因	S	ϕ	V	F ₀
A	1237.4286	6	206.2381	4.40**
B	8478.5715	7	1211.2245	25.83**
E	1969.4285	42	46.8912	
T	11685.4286	55		

○ 伸度

洗濯回数と布地方向にそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。また、洗濯回数と布地方向、布地方向と織物の種類との相互間にはそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。

○ 引裂き強度

洗濯回数と布地方向にそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。また、織物の種類と洗濯回数、洗濯回数と布地方向、布地方向と織物の種類との相互間にはそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。

○ 剛軟度

織物の種類と洗濯回数にそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。また、洗濯回数と布地方向、布地方向と織物の種類との相互間にはそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。

○ 吸水速度

織物の種類と洗濯回数にそれぞれ1%の危険率で有意差を示し、布地方向については5%の危険率で有意差を示した。また、織物の種類と洗濯回数、布地方向と織物の種類との相互間にはそれぞれ1%の危険率で有意差を示した。

以上、分散分析の結果からも、洗濯回数がすべての性能において、その要因に大きく影響を及ぼしていることが判明した。

IV. 結 論

現在、高知県の木綿織物は「土佐つむぎ」・「地縞」・「無地」・「ギンガム」等のような平織と「ドビー織」のような紋織とが生産されている。

これらの木綿織物は主に作業着・家庭着用布として利用されている。したがって織糸はたて・よことも20sの綿糸を使用している。また、被服材料の諸性能の基礎となる密度は、すべてたて方向よりもよこ方向が大きい。厚さにおいては、「ドビー織」が一番厚く、次が「土佐つむぎ」であ

り、「ギンガム」・「無地」・「地縞」はほとんど同じである。重量では、最も重いものは「土佐つむぎ」であり、次いで「ドビー織」・「地縞」・「ギンガム」・「無地」の順である。

こられ密度、厚さ、重量から布の特性を見ると、本県の木綿織物は、すべて、密度・番手の割に重量が小さいことが特色といえる。しかし、今回の実験において、被服材料としての立場から考察すると次の点に着目した。

- ① 孤形度、斜行度大
- ② 収縮率大
- ③ 吸水性大
- ④ 防しわ度小

以上、①～④については、今後、着用実験を行ない、被服構成学の立場からも更に検討したいと思う。また、その他の物性（ドレープ性・保温性・通気性等）については施設・設備の関係上、実験の結果を得ることはできなかった。

最後に、この実験に終始ご助言いただいた児平文雄教授ならびにご協力いただいた学生諸姉、共栄織物合名会社、浜田織物合名会社に深く感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 岡崎芳子, 大西順子, 松浦千代子: 高知女子大学紀要, 自然科学, 24, 43~55 (1976).
- 2) 小川安朗: 応用被服材料学 90~155, 光生館 (1976).
- 3) 三平和雄: 統計的実験計画法 参業図書 (1972).
- 4) 日本科学技術連盟: 官能検査ハンドブック (1968).
- 5) 石川欣造: 新被服材料学 同文書院 (1972).
- 6) 大川富雄, 奥田久徳, 水野上与志子: 衣服衛生実験書 光生館 (1976).
- 7) 田中道一: 被服材料学実験 参業図書 (1972).
- 8) 田中道一, 辻和一郎: 被服材料学 化学同人 (1974).
- 9) 石毛フミ子: 被服の立体構成 (理論編) 同文書院 (1975).

(高知女子大学 被服学研究室)