

休養着に用いる被服材料についての一考察

— 洗たくによる被服材料の性能の変化 —

池田 揚子・清水 房

An Investigation on the Textile-fabrics for nightwear

— Characteristic Changes of the Fabrics by Laundry —

YŌKO IKEDA · FUSA SIMIZU

I 緒 言

中学校に於ける技術・家庭女子向の被服構成教材として取りあげられているもののうち、特に休養着について、製作上の材質選定に示唆を得ることを目的とし、実用の立場から要求される性能が、洗たくによってどう変るかということの追跡を試みた。

要求される性能としては、休養着¹⁾の性格上着用時の肌ざわりや、布地の耐久性のよいことが望まれるものと思われるので、著者らは肌ざわりに関する因子項目については、アメリカの ASTM²⁾の規格を参考にし、物理量で評価することにした。

初めに着用の実態に関してアンケート調査を行い、それにもとづいて実験布を選定し、着用と洗たくのくりかえしによる追跡実験を、JIS規格に準じて行った。興味ある結果をえたので報告をする。

II 研 究 方 法

A 実態調査

(1) 調査の時期

1966年6月の1カ月間とした。

(2) 調査対象

・盛岡市内の中学校2年生女子300名
(商店街の学区として下の橋中学校を、住宅街の学区として上田中学校を、そして学区制のない岩手大学教育学部の付属中学校の3校を対象とした)

・福岡高校伊保内分校の女子生徒50名

(山村地域の定時制の生徒)

・和賀郡湯田村成人女子50名

(この地方は積雪寒冷地帯で、その対策の為の県の研究指定地である)

(3) 調査内容

- ・季節別着用布地について
- ・休養着の着方

1) この場合の休養着は睡眠時のねまきとしての意味である。

2) American Society for Testing materials Standard.

- ・現在着用の型と現在まで着用したものについて着心地の良かったものについて
- ・休養着の製作について

(4) 調査の方法

アンケート方式により、学校及び地域に1括調査依頼をして、1ヵ月後に回収を行った。

B 実験材料と方法

(1) 実験試料布

実態調査にもとづいて、市販品の調査をも合せ行って次の5種類とした。

- ① 綿 100% の平織地
- ② 綿 100% のタオル地
- ③ ポリノジック 100% の平織地
- ④ ポリノジック 100% のネル地
- ⑤ ポリエステル 65%・綿 35% の平織地

試料の諸元については、図1の織性図表³⁾に示す。

織性図表の単位は次による。

密度：本/3 cm 重量：g/m² 厚さ：mm 番手：英国式番手

(2) 実験内容と方法⁴⁾

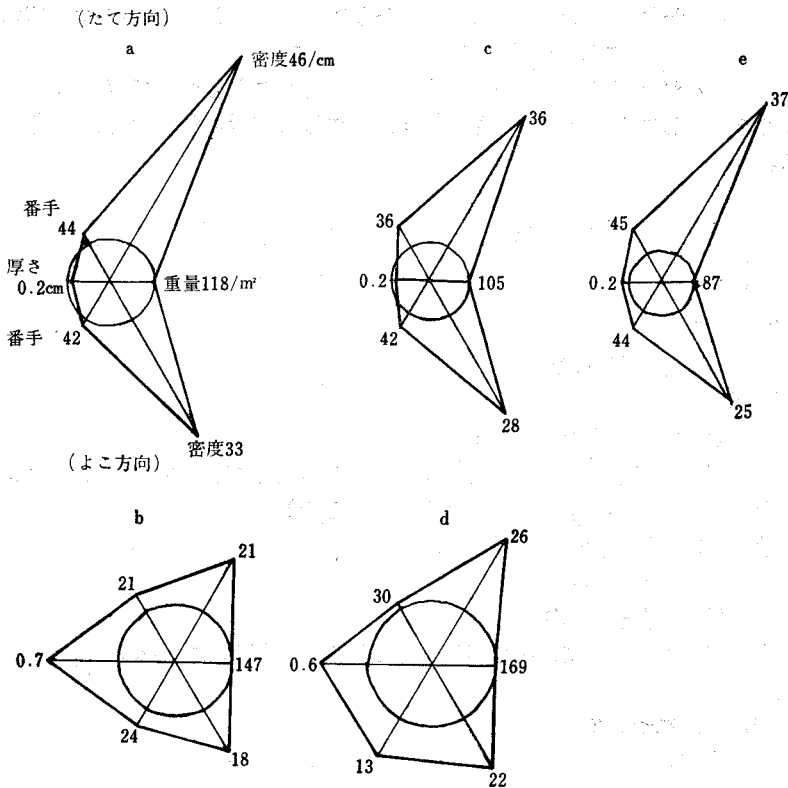


図1 試料布の織性図

3) 小川安朗著 新版応用破服材料学 77頁 光生館 昭和38年発行

4) 実験時の環境条件は JIS 規格に準じたが、温度は恒温恒湿に近い状態とした。

① 剛軟度：45°カンチレバー法⁵⁾により、その垂下長を読みとり、織物の曲げ剛さを求める。ASTMの規格においては、布自体の自重による影響も考慮して布の曲げ剛さを次式によって算出しているといわれている。

$$G = WC^3$$

$$C = lf, (\theta)$$

$$\theta = 45^\circ \text{ のとき } c = 0.487l$$

l = 測定した垂下長

W : 重量 (g/cm²)

② 摩擦係数：傾斜板法により静摩擦係数を求める。

③ 防皺度：モンサント式クリーズレカバリ-テスターにより、1×4cmの長さのものを、2つ折りとし、500g荷重を5分間、放置時間(徐重)5分間後の開角度を測定する。

タテ、ヨコ5回の平均値で表す。

$$\text{防皺度 (\%)} = a/180 \times 100$$

a : 開角度

④ 伸長弾性率：JISでは5%伸長後直ちに荷重をとり去り3分間放置後初荷重100gをかけ残留のびをはかり次式により算出する。

試料布の長さ：20×5cmが負荷試長(実長は30×6)

$$\text{伸長弾性率 (\%)} = 10 - l/10 \times 100 \quad l : \text{残留の伸び (mm)}$$

⑤ 切断強度・伸度：ショッパー型引張試験器を用いて、切断にいたるまでの引張伸度及び引張強度を求めて、破壊全長を算出し比較する。尚その過程に於ける強伸度曲線から破断にいたる傾向性をみる。試料の長さは、伸長弾性率と同じである。

(3) 試験試料布の作製

試験試料布と同じ布地を用いて、一部式の休養着を作製して、試験条件を満足しうるに可能な試料の量⁶⁾を添布し、実際に着用した。その着用は試験布1種類について、50日間の着用であるが、その間に5日毎に洗たくをくりかえし、洗たく2回目(着用10日後)、5回目(着用25日後)と10回目(着用50日後)の3回について、実験内容に伴う実験値の測定を行えるように作製した。

(4) 洗たく条件

洗たく機：N1060機種、フルラインW(脱水槽つき)。

機械作用は強反転で行った。

洗剤：市販のアニオン系界面活性剤(弱アルカリ性)0.2% (浴濃度)

温度：40±1°C

浴比：1:30(試料布と補助布共に600g)随って浴量は18lとした。

試験条件：5分間洗たくを行い、水を取りかえて、放水状態のまま5分間づつ2回すすぎ、2分間脱水機で脱水を行った後、電気乾燥機で30分の乾燥を行った。

III 実態調査及び実験結果の考察

A 実態調査の結果と考察

実態調査のアンケート用紙の回収率は次の通りである。

5) 試験長は2.5×15cmである。くりかえしは5回

6) 90×65cm(1回では30×65cm)

1表 休養着の着用状況(対象別季節別着用布地の割合)

単位は %

対象	ゆかた地			タオル地			ネル地			洋服地			割合	
	夏	冬	全季	夏	冬	全季	夏	冬	全季	夏	冬	全季	季節別	全季間
A	15.0	2.1	0	36.1	21.2	1.4	6.0	60.2	0	40.1	13.7	1.4	97.2	2.8
B	19.2	3.8	0	16.4	15.9	2.2	3.7	55.5	3.4	52.9	17.0	2.2	92.2	7.8
C	21.6	1.0	5.1	17.5	15.9	0	4.1	58.8	2.5	45.4	12.9	3.8	88.6	11.4
D	35.8	6.6	2.6	11.2	44.8	0	0	33.6	2.6	42.5	4.5	5.3	89.5	10.5
E	66.5	4.3	13.1	11.4	8.7	4.4	0	69.5	0	4.6	0	0	82.5	17.5
平均	31.6	3.6	4.2	18.5	21.3	1.6	2.8	55.5	1.7	37.1	9.6	2.5	90.0	10.0

中学校は 93.7%, 高校では 94.0%, 和賀郡湯田村では 82.0% であった。

(1) 着用の実態について、1表に休養着の布地別季節別に対象者の使用状況を示す。

対象の略号は次の通りである。

A: 付属中学校

B: 上田中学校

C: 下の橋中学校

D: 福岡高等学校伊保内分校

E: 和賀郡湯田村

この表は1年中同じ布地を用いるのか、又は季節別に変えるのかということを確認しようとする意図のもとに、各対象毎に夏期、冬期を夫々100%になるようにまとめたものである。結果をみると、各対象毎に季節的に着用の様相は多少異なるが、用いる布地の割合を概観すれば、中学生、高校生、そして成人の三つに大別してその傾向性を伺い知ることができるのである。

季節別に着用布地を変えて用いる者は、中学生で約93%で最も多く、高校で90%、成人では約83%であり、殆んどの人が環境気温や温度に応じて布地を変えて用いることが判明された。1年中を通じて布地を変化させない場合は、ゆかた地や洋服地が主に用いられている。

季節毎に布地を変えて用いる者では、夏季には洋服地が最も多く、ついでゆかた地やタオル地も用いている。とりわけ成人はゆかた地を用いるのが多いようである。冬季では、ネル地が圧倒的に多く、タオル地もこれについて用いられている。

(2) 着方についての結果を2表に示す。

この表は対象毎に、2通りの着方(肌に直接着る方法と、シャツの上から着る)の方法を合せて100%としたもので、各対象毎に比較することのできるものである。更にその割合が季節的にどのような傾向を持つものかについても調べた結果である。

結果から考察すれば、対象毎に着装の様相は異っているが、BCDEについては、約80~90

2表 休養着の着方

方 法		シャツの上から着る					肌に直接着る				
対 象 別		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
割 合		60.8%	90.0%	82.9%	86.0%	77.4%	39.2%	10.0%	17.1%	14.0%	22.6%
季 節 別	夏	22.3	42.2	36.7	41.8	32.2	27.7	7.8	13.3	14.0	17.8
	冬	38.5	47.8	46.2	44.2	45.2	11.5	2.2	3.8	0	4.8

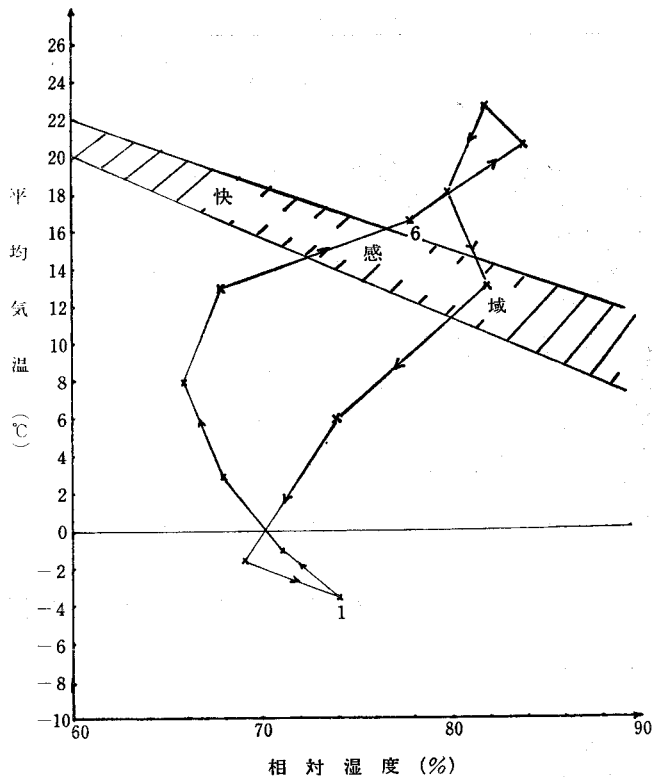
96%が休養着をシャツの上から着ていることが認められる。この傾向は冬の方に顕著に現れている。Aについて見ると他と異り、肌に直接着る割合が多く、その数値は40%を示しているが、冬でも直接肌に着る傾向は他の対象よりも多い。

調査の結果がこのようなことになることは考えられず、予想に反して休養着を肌に直接着用する人が少なかった。元来休養着は日常着と異り、休養をする時に用いるもので、人体の休息を満足ならしめると共に、日常着全部を脱ぎかえて日常着の疲労回復をはかる為の物であるから、直接肌に着ることが望ましいのである。

シャツの上から休養着を着るということは、慣習的に長い間に培われて来たものと思われるが、その背景には環境気温の影響や、住居気候の快適な状態を維持することのできない不備があることと思われる。

日本人の快感帯について研究した結果によると、普通の被服装着の状態、無風安静時には、夏期18~22℃、冬では15~18℃内外であるとされているが、盛岡地方気象台の1966年の平均気温と平均湿度から気候図を作成し、快感域をみると2図のようである。

この図を見れば、約半年間(11, 12, 1, 2, 3, 4月)は冷域に属す。この為の住居気候緩和の為に室内を暖房している今日であるから、着方の習慣も望ましい方向に変わっていくことが期待される。



2図 気候図(1966年)

(3) 現在着用の型と、現在迄用いた休養着について着心地のよかった物との関係を3表に示す。

この表から考察されることは、中学校・高等学校の生徒では、パジャマ型式の物が多く、成

3表 現在着用の型と着心地の良かったものとの関係

現在着用の型	全員中に占める割合 (%)	着用者		一番良かった型のもの (%)		
		区分	区分別割合	パジャマ	ネグリジェ	和服
パジャマ	58.9	A	79.8%	95.2	0	4.8
		B	68.4	97.0	1.5	1.5
		C	59.8	98.0	2.0	0
		D	48.8	100.0	0	0
		E	4.9	0	50.0	50.0
和服	26.1	A	5.0	75.0	25.0	0
		B	10.2	55.6	0	44.4
		C	23.0	70.0	0	30.0
		D	44.2	63.2	10.5	26.3
		E	92.7	5.3	5.3	89.4
ネグリジェ	9.5	A	7.6	33.3	66.7	0
		B	12.2	83.3	16.7	0
		C	12.6	63.6	36.4	0
		D	7.0	33.3	33.3	33.4
		E	2.4	0	100.0	0
ネグリジェ パジャマ併用	5.5	A	7.6	100.0	0	0
		B	9.2	88.9	11.1	0
		C	4.6	100.0	0	0

人では和服型式の物が用いられていることが認められる。この傾向は地域性や着用習慣が年齢的な差異よりも優先することが推察される。

(4) 製作について結果は4表に示す。

既製品なのか、手製なのかについて調べたわけであるが、成人では和服型式の物を用いる傾向からなのか圧倒的に手製が多い。AやCの中学生、そしてDの高校生も30~40%は手製の物を用い、B校は割合に手製が少ないことが判明した。

4表 製作について

対象	既製品 (%)	手製 (%)
A	55.4	44.6
B	73.0	27.0
C	62.9	37.1
D	66.0	34.0
E	22.0	78.0
平均	55.9	44.1

B 実験の結果と考察

(1) 剛軟度試験は表裏両面各5回のくりかえしの測定を行った。その結果について5表に示す。

試料布の略号は次の通りである。

a: 綿の平織, b: 綿のタオル地, c: ポリノジックの平織, d: ポリノジックのネル地, e: ポリエステル・綿混紡の平織

結果について考察すると、30mm前後で大差はないと思われる。然し洗たくの回数を重ねるにつれて少なくなっていることが認められる。尚この測定値をもとにして曲げ剛さGを求めた結果を6表の1に示す。6表の2は比較のために綿の原布を100として算出したものである。

剛軟度すなわち布の持つかたさ、しなやかさは、垂下長の比較によっても実際の触覚とや

5表 剛軟度 (単位 : mm)

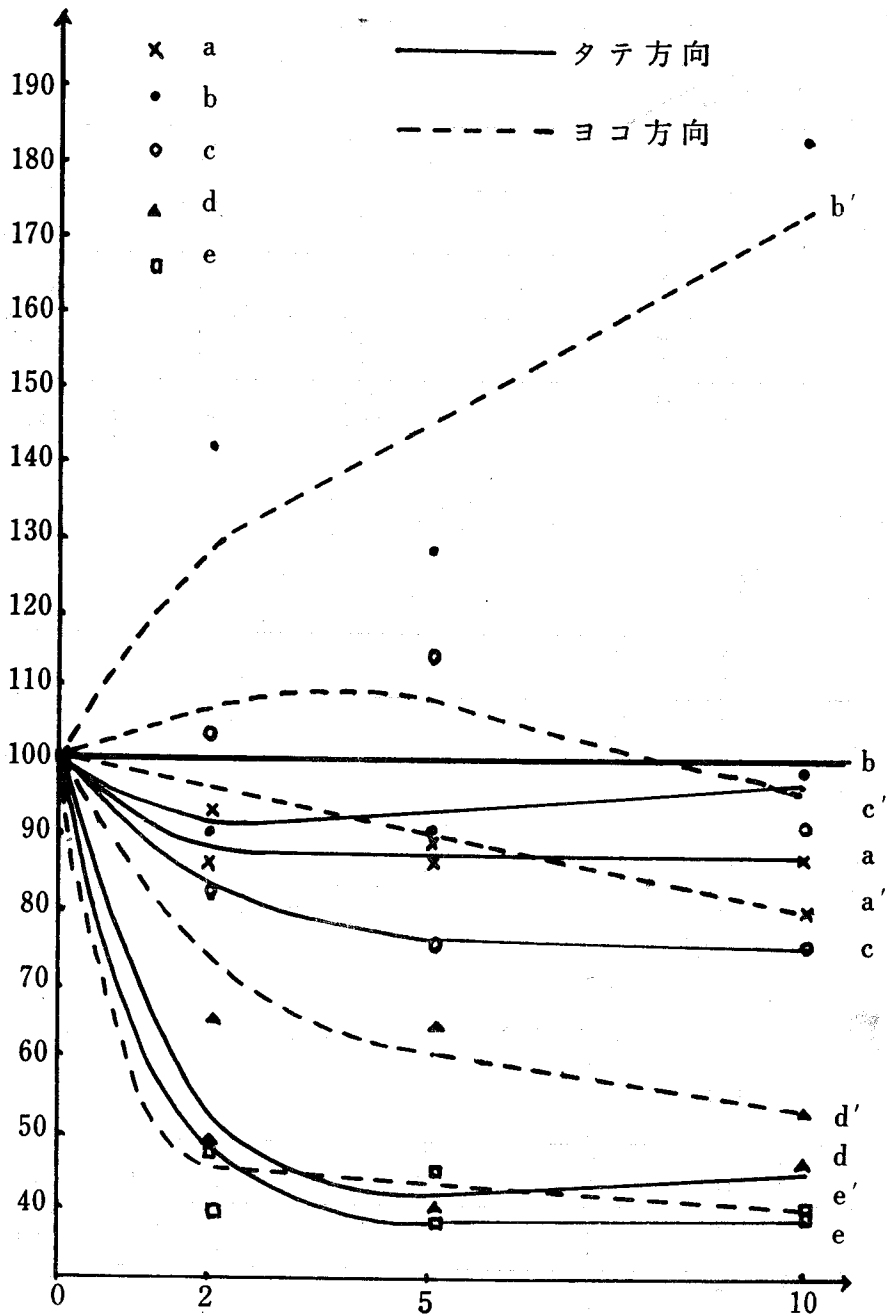
試料布	洗濯の回数 (累積)		0	2	5	10
	布地の方向					
a	タ	テ	36.5	34.0	34.1	34.8
	ヨ	コ	33.8	33.0	32.4	31.6
b	タ	テ	30.6	30.4	30.2	31.8
	ヨ	コ	27.3	31.1	28.9	33.2
c	タ	テ	37.3	35.1	34.1	34.1
	ヨ	コ	31.2	31.6	32.6	30.3
d	タ	テ	44.1	34.9	32.4	34.2
	ヨ	コ	37.5	33.1	32.6	30.7
e	タ	テ	44.8	35.7	33.3	33.1
	ヨ	コ	30.8	25.7	24.9	23.7

6表の1 剛軟度 ($G=WC^3$)

試料布	洗たく回数 (回)		0	2	5	10
	布地の方向					
a	タ	テ	2.1×10^{-2}	1.9×10^{-2}	1.9×10^{-2}	2.0×10^{-2}
	ヨ	コ	1.9 "	1.9 "	1.8 "	1.8 "
b	タ	テ	2.2 "	2.2 "	2.2 "	2.3 "
	ヨ	コ	2.0 "	2.2 "	2.1 "	2.4 "
c	タ	テ	1.9 "	1.8 "	1.8 "	1.8 "
	ヨ	コ	1.6 "	1.6 "	1.7 "	1.6 "
d	タ	テ	3.6 "	2.8 "	1.7 "	2.8 "
	ヨ	コ	3.1 "	2.7 "	2.7 "	2.5 "
e	タ	テ	1.9 "	1.5 "	1.4 "	1.4 "
	ヨ	コ	1.3 "	1.1 "	1.1 "	1.0 "

6表の2 剛軟度 (綿の原布を100としての変化)

試料布	洗たく回数 (回)		0	2	5	10
	布地の方向					
a	タ	テ	100.0	93.3	93.3	95.2
	ヨ	コ	100.0	97.4	95.3	93.3
b	タ	テ	105.3	104.8	104.3	109.6
	ヨ	コ	101.5	115.5	107.3	123.3
c	タ	テ	91.8	86.5	84.1	84.1
	ヨ	コ	82.9	83.9	86.5	80.3
d	タ	テ	174.0	136.5	127.9	135.1
	ヨ	コ	159.0	140.9	138.9	130.6
e	タ	テ	91.4	72.6	67.8	67.3
	ヨ	コ	67.9	56.5	54.4	51.8



洗 た く 回 数 (回)

3 図 剛軟度の変化 (原布を 100 として)

近い値はえられるが、自重を考慮した曲げ剛さの方が、より官能的な値に近似したものととして感じとることができるようである。

相互間の比較をする為に、綿の原布を基準としてみた場合、(6表の2によると) b 及び d は剛さが大であり、c と e は a よりもしなやかであることが認められる。

次に洗たくの各回毎の変化の様相を知るために、夫々の原布を 100 として算出した結果を 3 図に示す。

この図から、くりかえし洗たく 2 回目ですでに洗たくを 10 回行った物の剛さと殆んど大差ない現象を示し、前述の如く測定結果は減少の傾向をたどり、体になじみ易くなり、布の腰が柔らかくなったと見ることもできる。加工剤の脱落とも考えられる。夫々の試料布により剛軟度の変化は異なるが、殊にポリエステル・綿混紡の平織地やネル地は、原布の持つ剛さの 6.9% も減少している。これとは逆にタオル地のヨコ方向は剛さを増している傾向が認められる。総じてよこ方向がたて方向より、くりかえし洗たくよってもその剛さを保持している。実際にはたてとよこ方向の両方の効果が 1 度に触感に影響するものと思われる。次に洗たくの回数間の差の検定結果を 7 表に示す。

7表 剛軟度について洗たく回数間の有意義検定結果

(** は有意水準 1% で有意
* は有意水準 5% で有意)

試料布	洗たく回数間		方向											
	タ	ヨ	0と2	0と5	0と10	2と5	2と10	5と10	10と0	10と2	10と5	5と0	2と0	
a	タ	ヨ	**	**	**		**	*						
b	タ	ヨ							*	**	**	**	**	
c	タ	ヨ	**	**	**		**	**						
d	タ	ヨ	**	**	**	**	**	**						
e	タ	ヨ	**	**	**	**	**							

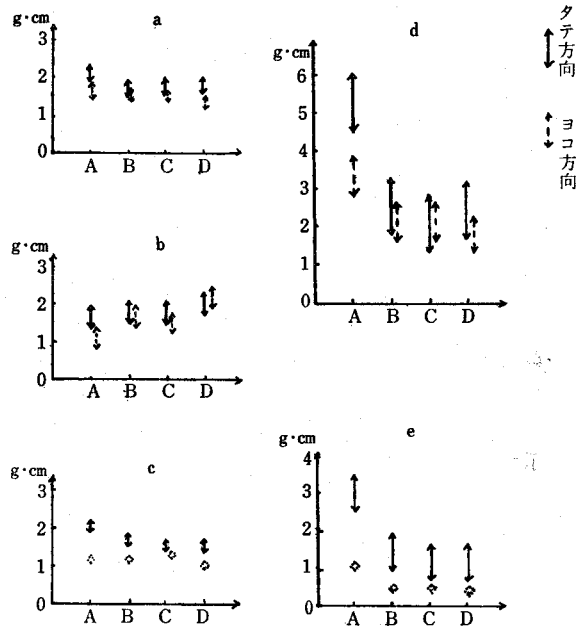
洗たく回数の多い程軟かさを増していく傾向が殆んど 1% の有意水準で認められている。b のよこ方向のみが 1% 水準で逆に剛くなる事を意味している。

有意差の検定結果にもとづいて信頼限界の巾を求めたものを次の 4 図に示す。

縦軸は測定値であり横軸は洗たくの回数を示してある。A は試料原布の値、B は洗たく 2 回目、C は洗たく 5 回目、D は洗たく 10 回目の値である。

(2) 静摩擦係数についての測定結果を 8 表に示す。

8表の 1 は試料毎の洗たく回数別の測定値であり、8表の 2 は a の原布を 100 とした場合の数値である。この表によってみると、静摩擦係数は洗たく 2 回目で相当に増し、その後は漸増の傾向をたどっている。8表の 2 によって原布と洗たく 10 回後の値を比較すると、たて方向では $d > c > e > a > b$ となり、よこ方向では $d > a = b > e > c$ の順序で、たてとよこことでは変化が異っている。総じていえることは $d > e > a > c > b$ の順に増加は少なくなっている。つまり洗たくによる毛羽立ちや、布表面の凹凸が増す傾向と見る事ができる。そこで洗たくの回数間における差の検定を行ったので 9 表に示す。



4図 剛軟度の信頼区間

結果は洗たく回数を増す毎に測定値は増し、洗たく回数の少い方との間に、有意差が認められている。cとdはたて、よこ方向に、eはたて方向にのみで、aでは10回目との間に差が認められ、bについては差が認められなかった。

2つの母平均間に差の認められたものについて信頼限界を求めたので次の5図に示す。

結果は図の通りである。

次に夫々の原布に対して洗たく回数を重ねる毎にどう変化するかを求めて図にしたものを6図に示す。

結果は、a, c, d, eの試料布はたて方向>よこ方向の傾向を示し、bはこの逆である。総合的にみて原布と比較した場合には a>d>c>e>b と判定される。

8表の1 静摩擦係数

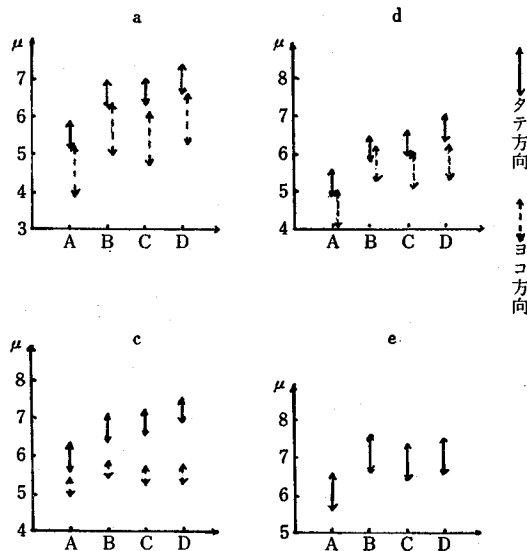
試料布	洗濯の回数間 布地の方向		0	2	5	10
a	タ	テ	5.47	6.57	6.63	6.97
	ヨ	コ	4.53	5.35	5.40	5.93
b	タ	テ	5.93	6.50	6.10	6.53
	ヨ	コ	5.05	5.17	5.50	5.93
c	タ	テ	5.93	6.73	6.87	7.23
	ヨ	コ	5.17	5.60	5.47	5.47
d	タ	テ	6.23	7.10	7.27	7.67
	ヨ	コ	5.53	6.55	6.54	6.73
e	タ	テ	6.03	7.00	6.87	7.15
	ヨ	コ	5.07	5.87	5.90	5.83

8表の2 綿の原布を100としての変化

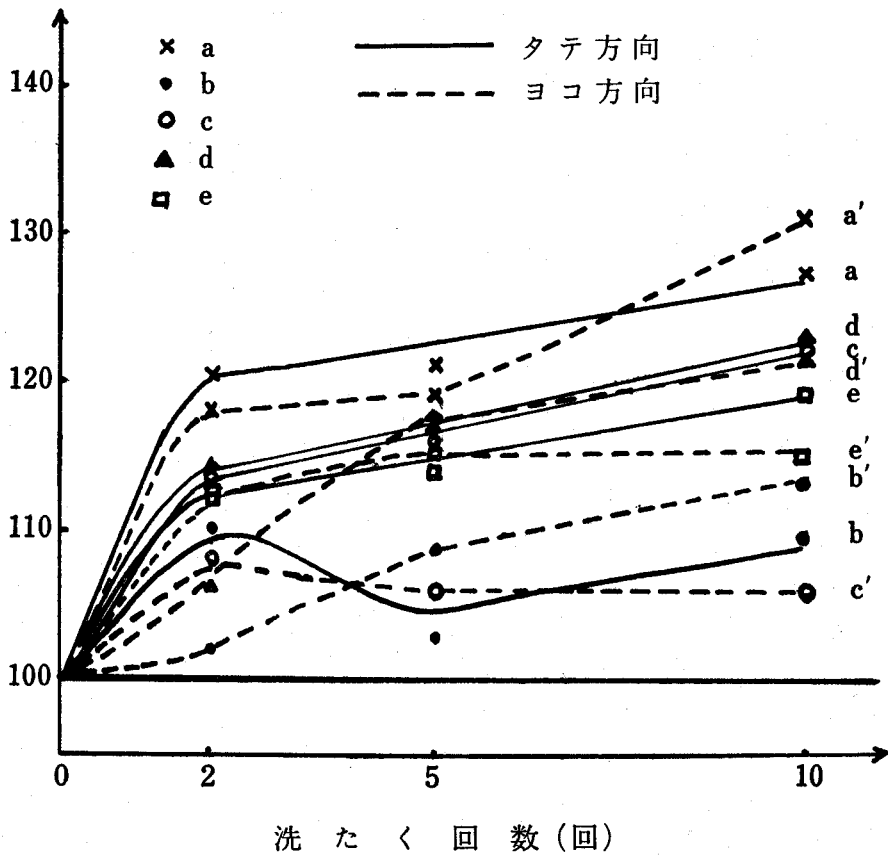
試料布	洗濯回数		0	2	5	10
	布地の方向	テヨ				
a	タ	テ	100.0	120.1	121.2	127.4
	ヨ	コ	100.0	118.1	119.2	130.9
b	タ	テ	108.4	118.8	111.5	119.4
	ヨ	コ	111.5	114.1	121.4	130.9
c	タ	テ	108.4	123.0	125.9	132.2
	ヨ	コ	114.1	123.6	120.8	120.8
d	タ	テ	113.9	129.8	132.9	140.2
	ヨ	コ	122.1	144.6	144.2	148.6
e	タ	テ	110.2	128.0	125.6	130.7
	ヨ	コ	111.9	129.6	130.2	128.7

9表 摩擦係数について洗たく回数間の有意差検定結果

試料布	洗たく回数間		10と0	10と2	10と5	5と0	5と2	2と0
	タ	ヨ						
a	タ	テ	**	*		*		
	ヨ	コ	**					
b	タ	テ						
	ヨ	コ						
c	タ	テ	**	*		**		**
	ヨ	コ	*			*		**
d	タ	テ	**	**	*	**		**
	ヨ	コ	**			**		**
e	タ	テ	**			**		**
	ヨ	コ						



5図 静摩擦係数の信頼区間

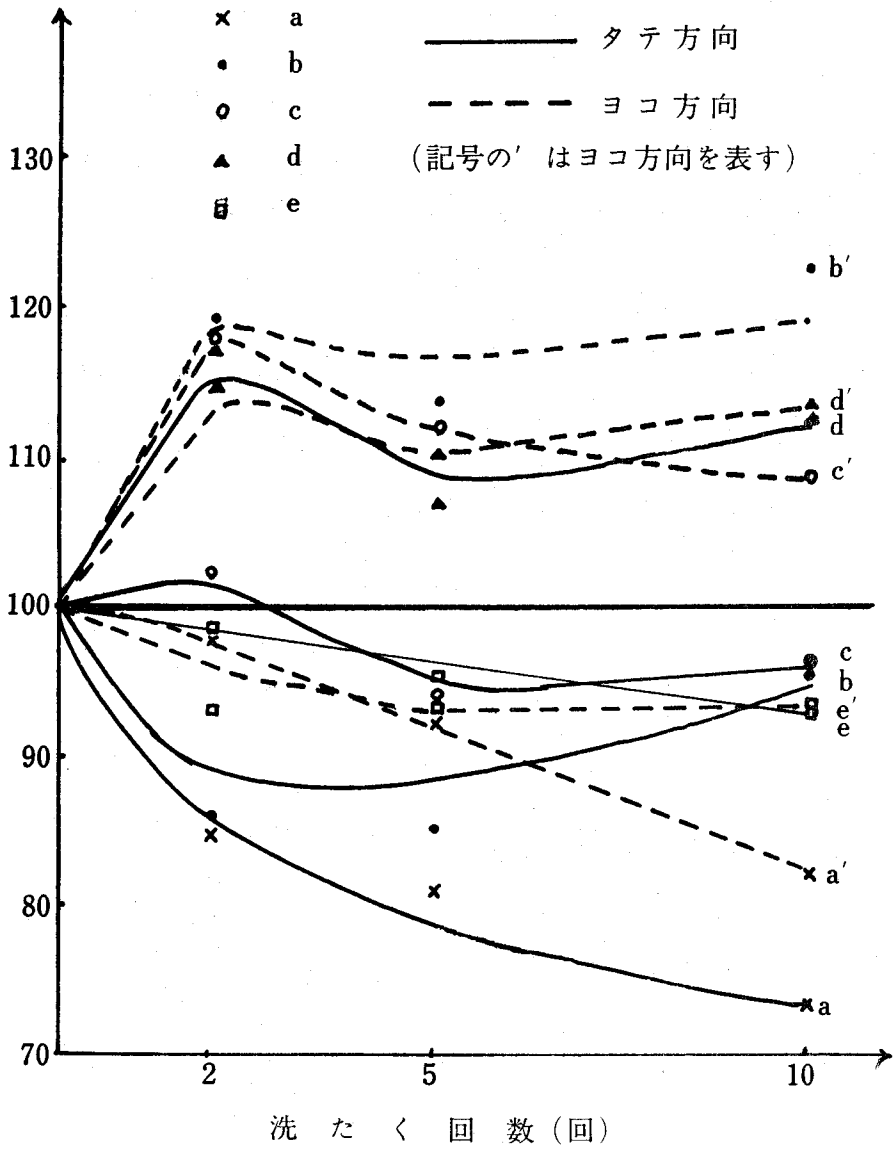


6図 静摩擦係数の変化 (原布を100として)

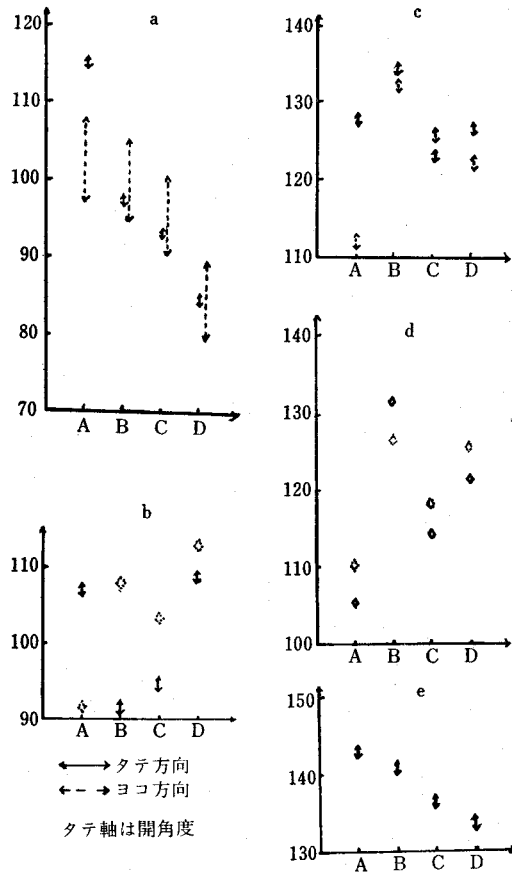
(3) 防皺度について測定結果を10表に示す。

10表の1 防皺度 (%)

試料布	洗濯の回数		0	2	5	10
	布地の方向	方向				
a	タ	テ	63.9	54.0	51.7	46.9
	ヨ	コ	57.0	55.6	53.0	46.9
b	タ	テ	61.4	52.9	52.4	59.1
	ヨ	コ	51.1	60.3	57.9	62.2
c	タ	テ	73.2	74.5	58.8	70.5
	ヨ	コ	62.2	73.4	69.8	67.8
d	タ	テ	59.6	73.6	63.7	67.6
	ヨ	コ	61.6	70.3	67.9	69.8
e	タ	テ	79.4	78.3	75.5	74.2
	ヨ	コ	79.4	74.1	74.7	74.7



7 図 防蹙度の変化 (原布を 100 として)



8図 防黴性の信頼区間

(4) 伸長弾性率の測定結果を 12 表に示す。

12-1 表は測定値で、12-2 表は a の試料原布を 100 としての各試料布の値である。伸長弾性率は試料布の伸度に関する疲労回復性をみることのできるものである。試料布によっては、その物の持つ伸度の劣っているものもある。使用した試料布の伸度範囲は 3~22% である。前記したように b 試料布は JIS 規格によることができず、たて方向が他の試料布と異なるので、この項目については差の検定は行なわなかった。この 2 つの表から、変化の様相は必ずしも一様でなく、複雑である事が伺える。

伸長弾性率の原布では、たて方向 $d > e > c > b > a$ の順であり、よこ方向では $e > d > c > b > a$ である。洗たく 10 回後では、たて方向 $e > c > d > a > b$ 、よこ方向では $e > c > b > a > d$ の順となっている。何れにもしる低下する事が認められた。夫々の試料原布を 100 としてその低下の様相を明確に把握するために測定値をもとに算出した値をもって図示したのが 9 図である。

結果はたて > よこ方向の低下が認められ、たて方向で 30~60%、よこ方向で 10~35% である。過程をみると、洗たく初期の段階で既に相当の低下が認められ、その後は漸減の傾向である。低下の大きい順に $d > b > a > c > e$ があげられる。布地としてはタオル地やネル地の疲労度の大きい事があげられる。

12表の1 伸長弾性率(%)

試料布	洗たく回数 (回)		0	2	5	10
	布地の方向					
a	タ	テ	59.5	42.6	31.9	34.6
	ヨ	コ	50.0	38.3	51.2	38.1
b	タ	テ*	60.0	30.0	23.3	29.3
	ヨ	コ	62.3	55.9	41.1	43.8
c	タ	テ	68.4	44.4	44.8	43.3
	ヨ	コ	64.7	47.3	50.0	51.9
d	タ	テ	95.8	38.7	44.4	42.1
	ヨ	コ	69.2	40.1	42.9	37.5
e	タ	テ	78.3	51.6	55.9	54.5
	ヨ	コ	70.0	65.6	64.5	62.5

12表の2 綿の原布を100としての比率

試料布	洗たく回数 (回)		0	2	5	10
	布地の方向					
a	タ	テ	100.0	71.6	53.6	58.2
	ヨ	コ	100.0	76.6	102.4	76.2
b*	タ	テ	100.8	50.4	39.2	49.2
	ヨ	コ	124.6	111.8	82.2	87.6
c	タ	テ	115.0	74.6	75.3	72.8
	ヨ	コ	129.4	94.6	100.0	103.8
d	タ	テ	161.0	65.0	74.6	70.8
	ヨ	コ	138.4	98.2	85.8	75.0
e	タ	テ	131.6	86.7	94.0	91.6
	ヨ	コ	140.0	131.2	129.0	125.0

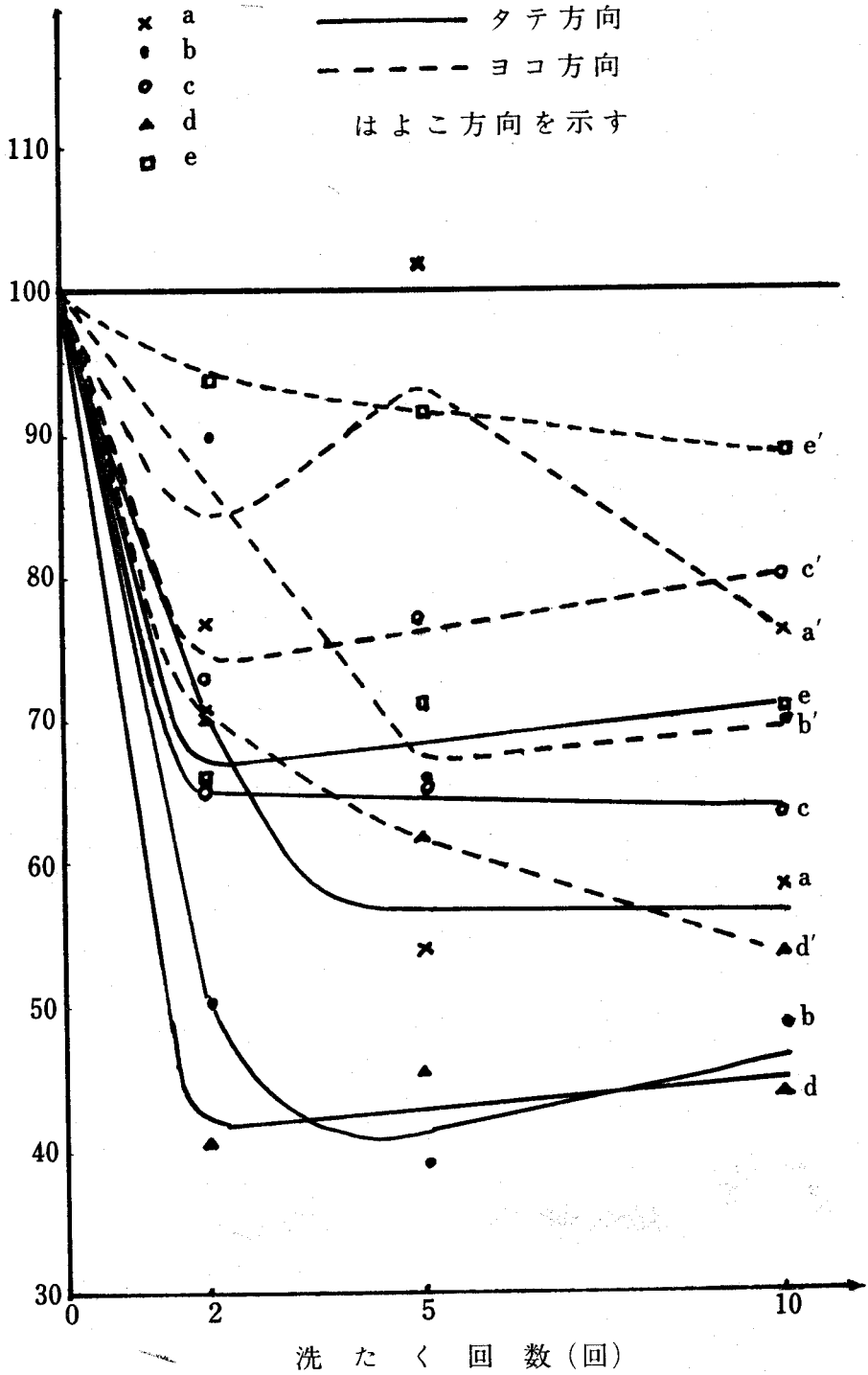
(5) 破断強度及び伸度について、ショッパー型引張試験機を用いて測定した結果を13表に示す。

結果の切断時の強度についてみると、試料原布の強度範囲は、8~27kgと開きの大きいことが明白である。又切断伸度3~22%と範囲の開きは大きい。a試料布の原布を100として繊維間の洗たくによる変化について、14表に示す。

原布のたて方向の強度の比較をすると $d > c > e$, $a > b$, であり、よこ方向は $c > b > e > d > a$ の順である。洗たく10回後ではたて方向の強度の順位は変わらないが、よこ方向では、 $c > a > d > e > b$ の順となる。伸度ではその大なる順に、たて方向では、 $e > b > c > d > a$ で、よこ方向では $e > d > b > c > a$ の順に少くなるのが原布である。洗たく10回後では影響の受け方も異り、たて方向で $e > d > b > a > c$ の順に少くなり、よこ方向では $e > b > c > d > a$ の順に少くなる傾向を示している。他の実験項目と異り、増減の様相は非常に複雑である。耐久性に関係する破断強度について、各試料布の原布を100として算出した結果を10図に示す。

洗たく回数を増す毎に増加するものは、aの各方向とdのよこ方向である。bは最も低下しeやcも低下している。洗たくのくりかえし5回目が変化の最大を示している。

* この試料布の原布の破断伸度は3%なので後述す。線で記載したものである。



9図 伸長弾性度の変化 (原布を100として)

13表 切断強度と伸度の測定結果

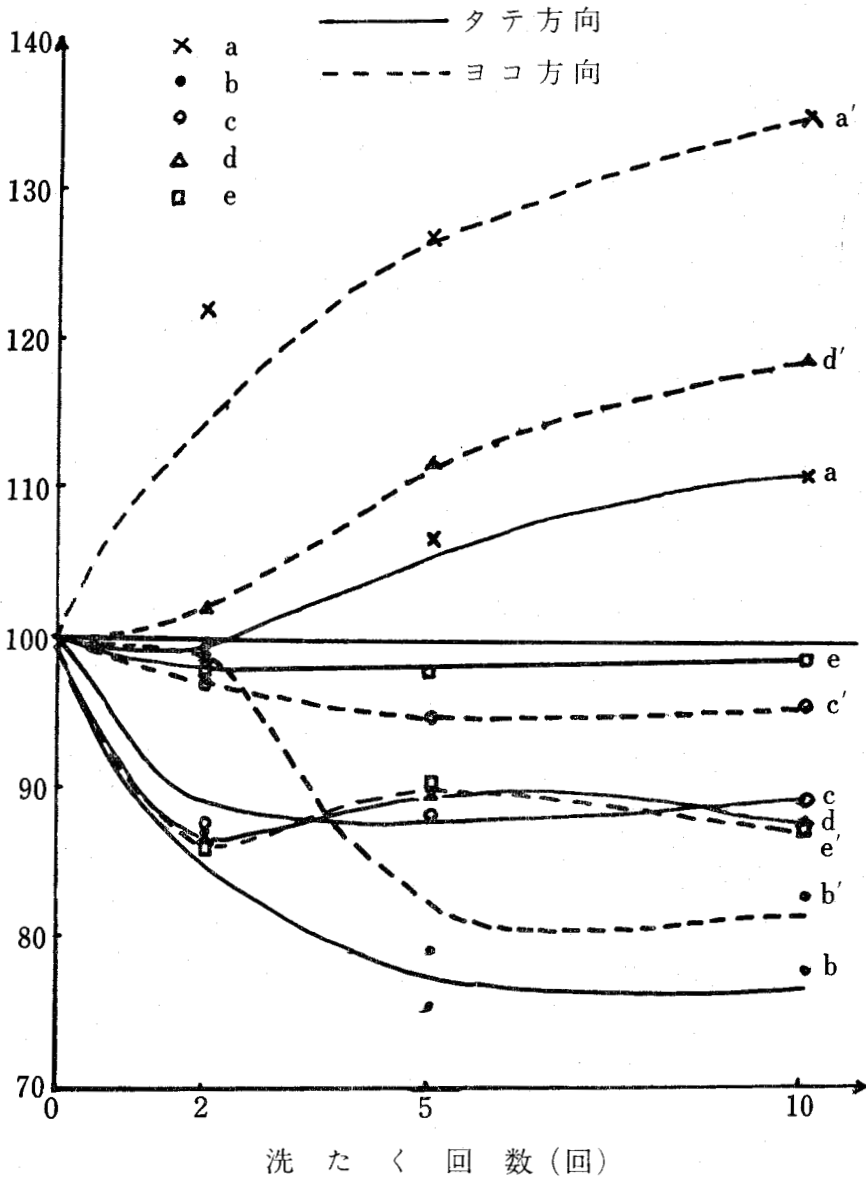
試料布	測定項目 洗たく回数		切断強度 (kg)				切断伸度 (%)			
	布地の方向		0	2	5	10	0	2	5	10
a	タ	テ	16.8	16.6	17.9	18.7	6.3	6.3	6.3	7.1
	ヨ	コ	11.3	13.8	14.4	15.3	6.1	5.5	5.2	5.4
b	タ	テ	8.6	7.5	6.5	6.7	3.0	7.1	6.9	7.3
	ヨ	コ	13.8	13.6	10.9	11.5	15.0	14.6	14.7	12.2
c	タ	テ	24.8	21.5	21.8	22.0	4.8	5.6	5.6	6.0
	ヨ	コ	20.5	19.9	19.4	19.8	8.1	9.0	9.0	8.7
d	タ	テ	26.7	25.2	27.0	22.9	7.7	8.5	9.4	9.6
	ヨ	コ	12.0	12.2	13.4	14.3	13.0	12.4	14.2	13.0
e	タ	テ	20.2	19.7	19.8	19.9	14.7	15.3	15.6	15.5
	ヨ	コ	13.7	11.9	12.3	12.0	21.8	19.2	19.1	18.9

14表の1 切断強度 (aの原布を100として)

試料布	洗たく回数 布の方向		0	2	5	10
	a	タ	テ	100.0	98.8	106.6
ヨ		コ	100.0	122.1	127.4	135.4
b	タ	テ	51.2	44.6	38.7	39.9
	ヨ	コ	122.1	120.4	96.5	59.3
c	タ	テ	147.6	128.0	129.8	131.0
	ヨ	コ	181.4	176.1	171.7	175.2
d	タ	テ	158.9	150.0	160.7	136.3
	ヨ	コ	106.2	108.0	118.6	126.6
e	タ	テ	120.2	117.3	117.8	118.5
	ヨ	コ	121.2	105.3	108.9	106.2

14表の2 切断伸度 (aの原布を100として)

試料布	洗たく回数 布の方向		0	2	5	10
	a	タ	テ	100.0	100.0	100.0
ヨ		コ	100.0	90.2	85.3	88.5
b	タ	テ	47.6	112.7	109.5	115.9
	ヨ	コ	245.9	239.3	241.0	200.0
c	タ	テ	76.2	88.9	88.9	95.2
	ヨ	コ	131.2	147.5	147.5	142.6
d	タ	テ	122.2	134.9	149.2	152.4
	ヨ	コ	21301	203.3	232.8	213.1
e	タ	テ	233.3	242.9	247.6	246.0
	ヨ	コ	375.4	314.8	313.1	309.8

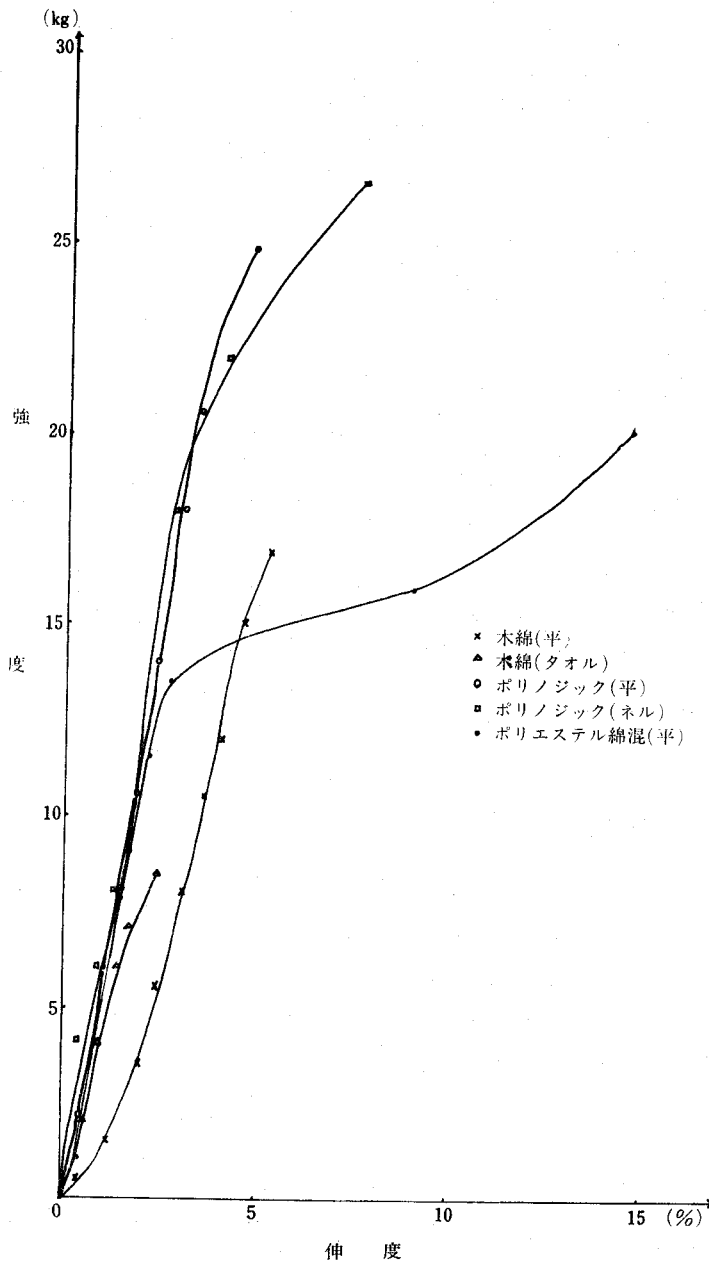


10 図 切断強度の変化 (原布を 100 として)

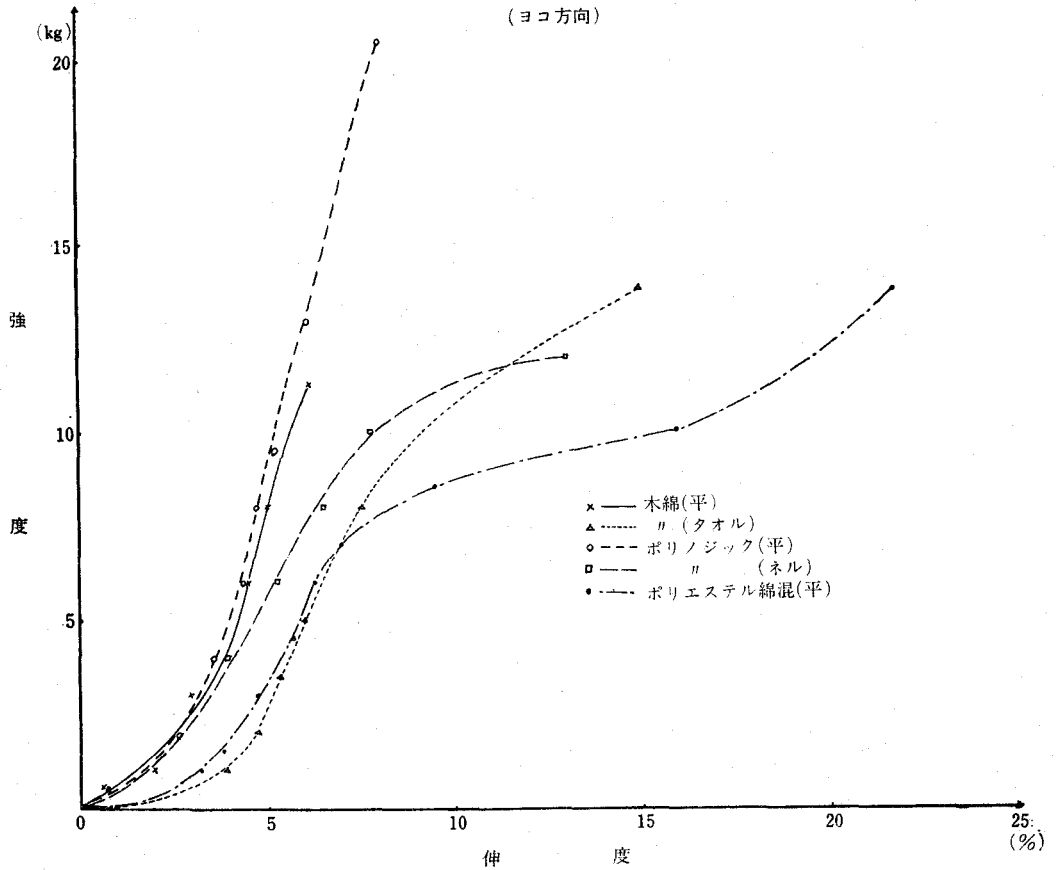
洗たくによって強度の増加するセルローズ系の繊維について、現在までの研究によるならば、環境温度の影響ではなからうかと推察される。菱山氏の著書⁷⁾によると相対湿度 60% 時を 100 としてみると、綿繊維では 70% の湿度で 118, 80% では 148 を示している。布になると、繊維そのものと、組織の密度や糸の番手により、相当異なるのでその方面の研究をしなければ影響する因子の度合を把握する事が出来ない。今後の課題であろう。

切断時の伸度、強度のみでは、切断に至るまでの過程が判らないので、強度・伸度の動きを見るために縦軸に引張強度の測定値を取り、横軸に伸度を取って強伸度曲線を図示した。11

7) 菱山衡平著 新版被服材料学 23 頁 光生館 昭和 38 年発行



11 図 原布の強伸度曲線 (タテ方向)



12 図 原布の強伸度曲線 (ヨコ方向)

図には原布のたて方向を、12 図には原布の横方向を示す。

図によってみると、概してたて方向は強度が大で、横方向はのびのよい繊維からなることが判明された。b の試料布はたて方向の強度、伸度が最低であり、よこ方向でも b が最低を示している。綿のみの繊維よりも合成繊維が混紡されることにより性質が相当に変わり、伸びの多い繊維となることが認められた。

綿の平織 (a 試料布) の洗たく回数毎の強伸度曲線を 13 図に示す。

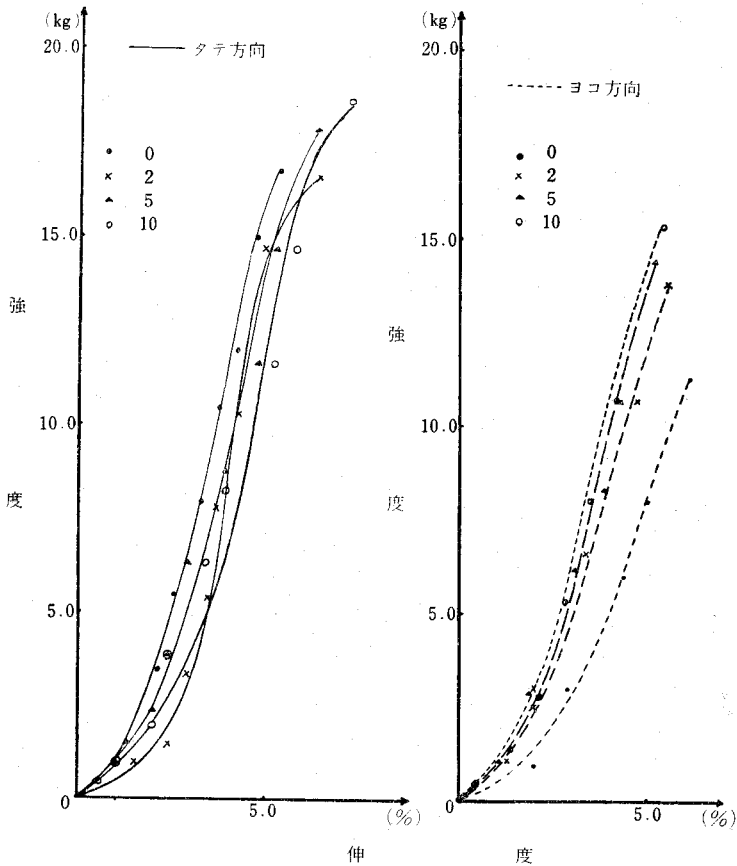
図によるとたて方向は切断伸度が増し、切断時の強度も洗たくの回を重ねる毎に増している。よこ方向では、洗たくの回を重ねる毎に伸度が減り強度が増している。

次に b の試料布のくりかえし洗たくによる強伸度曲線の変化を 14 図に示す。

この試料は他の試料と異り、よこ方向にパイル状をしているので、たてとよこの伸びの差が大きい。又強度も差がある。たて方向では洗たくによる影響が、伸度に急激に加わり伸びの増大、強度の低下として表われている。

次に c の試料布の強伸度曲線を 15 図に示す。

この試料は 5 種の試験布のうちで、強度が大で、伸度の少ない繊維から成っている。洗たくによる影響としては、強度の漸減、伸度の漸増等があげられる。



13 図 強伸度曲線 綿 (平)

d の試料布の強伸度曲線を前記と同様に 16 図に示す。

この試料布はネル地である。たて方向は伸度が小で強度大であり、よこ方向はこの逆である。よこ方向の曲線は特徴的である。

e の試料布の強伸度曲線を 17 図に示す。

この試料布は綿と合成繊維のポリエステルとの混紡品であり、洗たく各回毎の変化が一様なカーブを辿っている。又強度から伸度への転移点を明確に持っている繊維とみられる。

以上が強伸度曲線についての図である。

破断強度についての各試料布毎に、洗たくの回数間の有意差を検定したので結果を次の 15 表に示す。

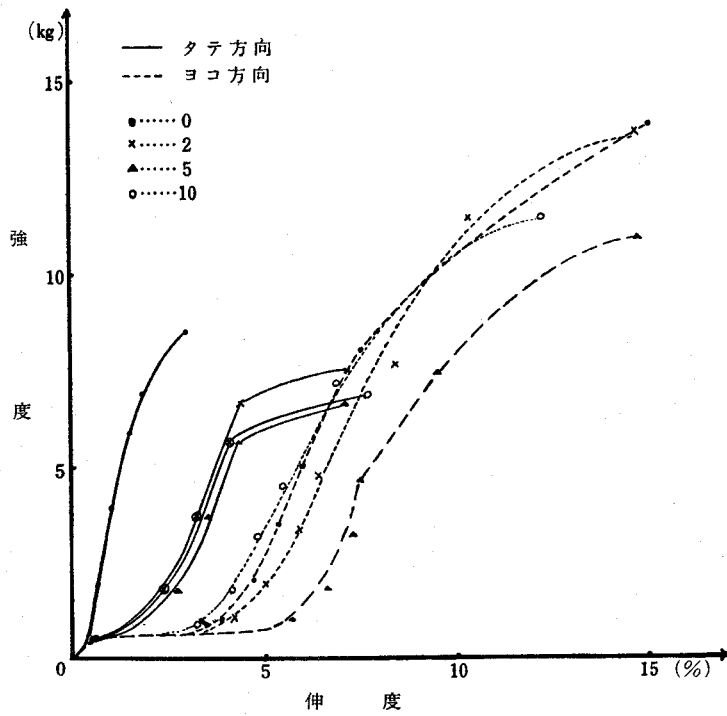
破断強度の減少の試料布のうち、b に顕著な有意差が認められ、c・d・e が之につき、a は増加することについて、1% 水準で有意差のあることが認められた。

有意差のあったものについての信頼限界を求めた結果を 18 図に示す。

結果は表の通りである。

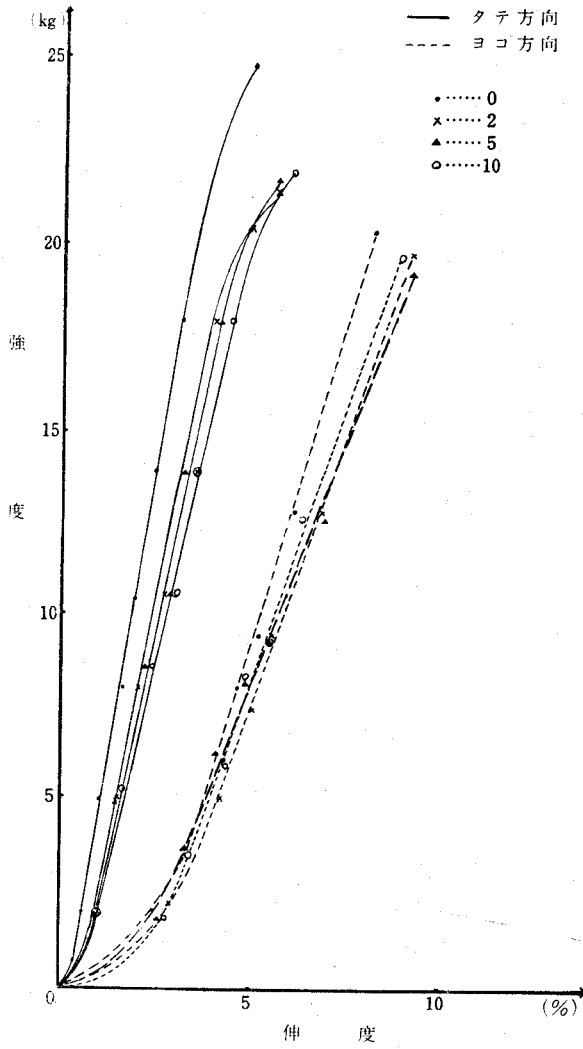
繊維の持つ織性が異なるので、単に破断強度のみでは比較値とはなり得ず、破壊全長によることが望ましいとされており、その結果を 16 表に示す。

この 2 つの表から 試料原布のたて方向の強度大なる順に $d > c > e > a > b$ で、よこ方向では

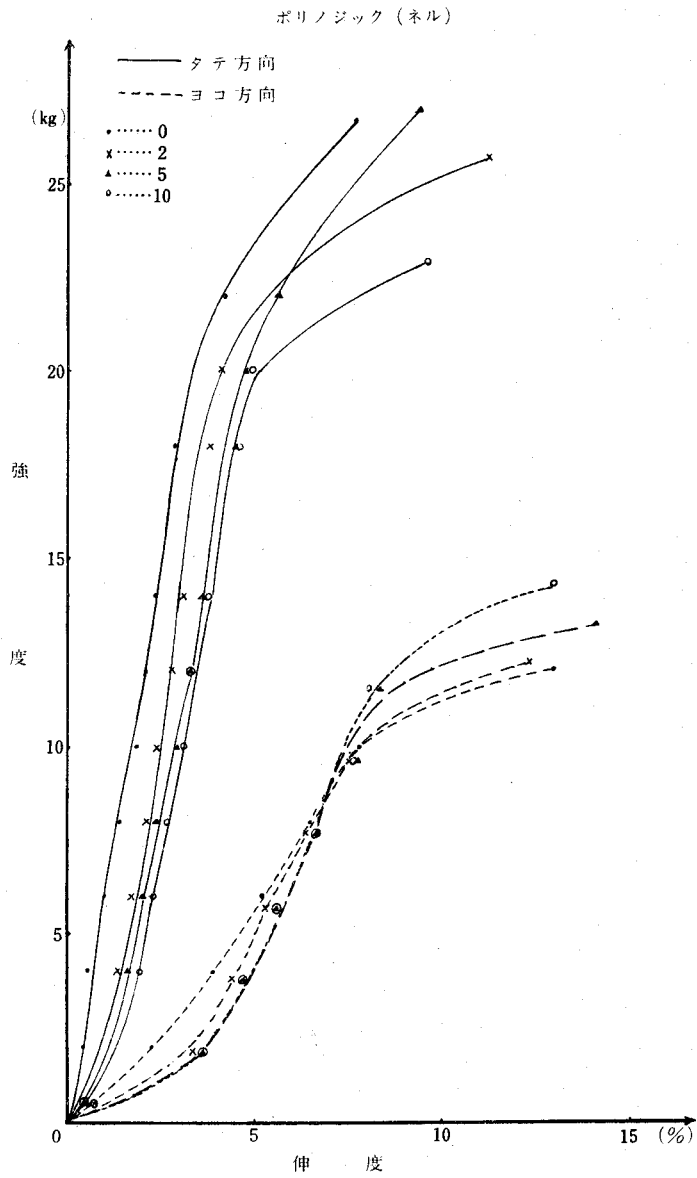


14 図 強伸度曲線 綿 (タオル地)

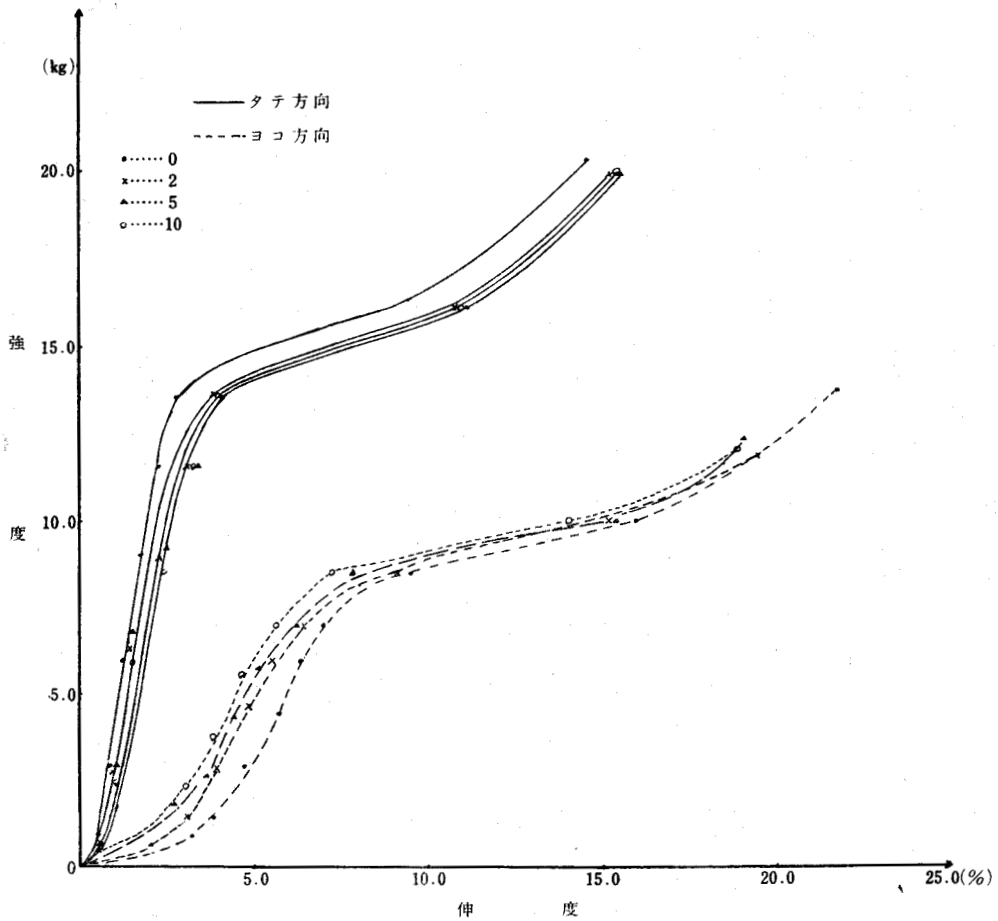
c>b>d>e>a となる。洗たく 10 回後では、たて方向は変わらないが、よこ方向では d>c>b>e>a と自重の影響が効果的であることが認められる。



15 図 ポリプロジック (平)



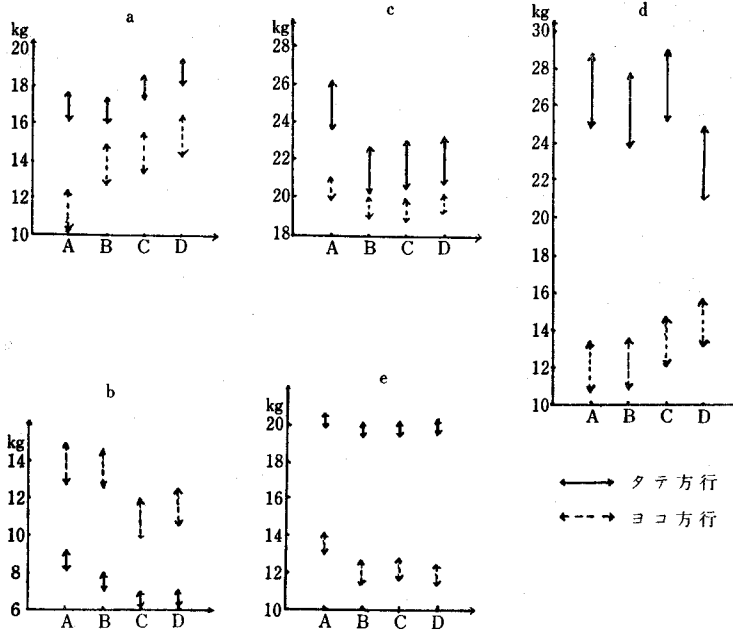
16 図 強伸度曲線 ポリノジック (ネル)



17 図 強伸度曲線 ポリエステル 65% 綿 35% 試料布

15 表 破断強度について洗たく回数間の有意差検定の結果

試料布	洗たく回数間		方向											
	タ	テ	10と0	10と2	10と5	5と0	5と2	2と0	0と10	0と5	0と2	2と10	2と5	5と10
a	タ	テ	**	*	**	**	**	**						
	ヨ	コ	**	*		**	**	**						
b	タ	テ							**	**	**	**	**	
	ヨ	コ							**	**	**	**	**	
c	タ	テ							**	**	**			
	ヨ	コ							*	**	**			
d	タ	テ	**	**		*			**			**		**
	ヨ	コ	**	**					**			**		**
e	タ	テ							**	*	**			
	ヨ	コ							**	**	**			



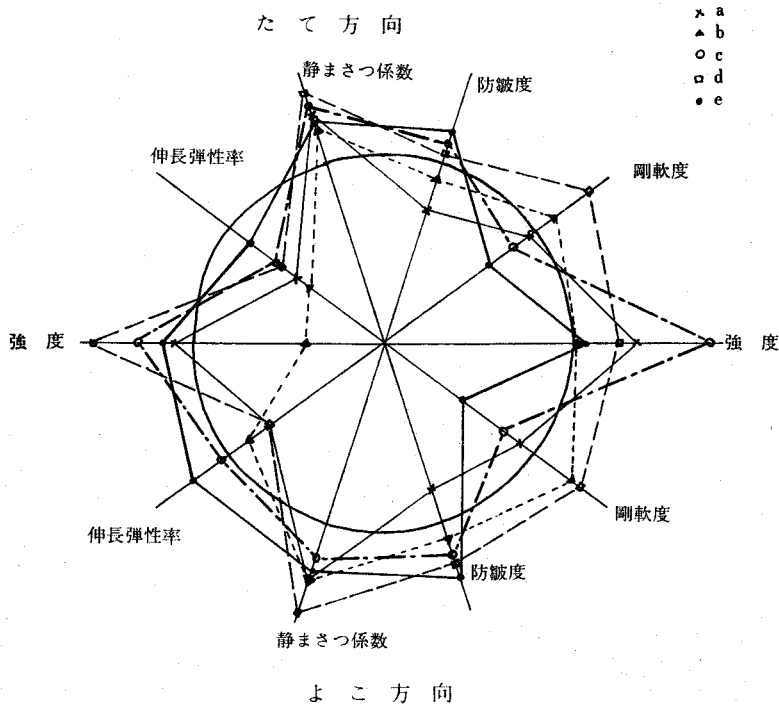
18 図 破断強度の信頼区間

16 表の 1 破 壊 全 長

試料布	洗たく回数		0	2	5	10
	布地の方向					
a	タ	テ	34.3×10^3	33.9×10^3	36.5×10^3	38.2×10^3
	ヨ	コ	$23.1 \times "$	$28.2 \times "$	$29.4 \times "$	$31.2 \times "$
b	タ	テ	$31.7 \times "$	$28.0 \times "$	$23.9 \times "$	$24.7 \times "$
	ヨ	コ	$50.8 \times "$	$50.1 \times "$	$40.1 \times "$	$42.3 \times "$
c	タ	テ	$65.3 \times "$	$56.6 \times "$	$57.4 \times "$	$60.0 \times "$
	ヨ	コ	$54.0 \times "$	$52.4 \times "$	$51.1 \times "$	$52.2 \times "$
d	タ	テ	$112.6 \times "$	$106.3 \times "$	$113.9 \times "$	$96.6 \times "$
	ヨ	コ	$50.6 \times "$	$51.5 \times "$	$56.5 \times "$	$60.3 \times "$
e	タ	テ	$43.9 \times "$	$42.8 \times "$	$43.1 \times "$	$43.3 \times "$
	ヨ	コ	$29.8 \times "$	$25.9 \times "$	$26.8 \times "$	$26.1 \times "$

16表の2 綿の原布を100としての比率

試料布	洗たく回数		0	2	5	10
	布地の方向					
a	タ	テ	100.0	98.8	106.5	113.3
	ヨ	コ	100.0	122.1	127.5	135.3
b	タ	テ	92.5	81.7	69.7	72.0
	ヨ	コ	220.3	217.3	173.9	183.4
c	タ	テ	190.4	165.1	167.4	175.0
	ヨ	コ	234.2	227.2	221.6	226.4
d	タ	テ	328.4	310.0	332.2	281.7
	ヨ	コ	219.4	223.3	245.0	261.5
e	タ	テ	128.0	124.8	125.7	126.3
	ヨ	コ	123.2	112.3	116.2	113.2



19図 綿の原布を基準として洗たく10回後の変化率

III 総括

A 実態調査について総括すると、次の通りである。

① 調査の結果から、環境気温や温度の影響もあり、季節的に布地を変えて、夏は平織地、タオル地が多く、冬には接触冷感の少ないネル地やタオル地が用いられている事が認められた。1年中同じ地質を用いる者も10%前後で、ゆかた地や、平織が着用されている。

- ② 着方について見ると、予想外にシャツの上に休養着を着る者が多かった。習慣との関係もあろうかと思われるが、着方については、直接肌に着る方向に、指導をすゝめていかねばならないことを痛感した。
- ③ 着用と着心地の関係では、現在着用の型が最も着心地がよいとする傾向が見られた。
- ④ 製作面については、既製品市販品が多種多様であるが、中学生や高校生でも、既製品のみによる事がなく、手製のものも大分用いられている事が把握された。

B 実験の結果にもとづいて総括すると次の通りである。

- ① 着用の実態調査にもとづいて、5種類の試験布を選定し、(市販品の調査も合せ行って)5項目に渡る実験を、くりかえし洗たくを中心に繊維材料の物性変化の追跡を行った。
- 結果の一般的傾向としては、洗たく2回目で著しい変化が見られた。綿の白布に及ぼす洗たくに関する石崎氏の報告⁸⁾によると、時間による有意差は認められていないが、著者らの場合は2回目で変化があったのか、1回目でも既に変化していたものなのか、今後尚追跡の余地はあると思われる。
- ② 実験項目と性能変化の関係をみると、各試験布で全く同じ傾向を示しているのは、伸長弾性率の減少と、静摩擦係数の増大である。その他の実験項目については各試験布毎に変化の様相は異なっていて一様ではない。

肌着や休養着に適していると思われる a 試験原布を基準円として、円形グラフ上にたて・よこ方向を半円づつとして洗たく10回後の測定項目別に表示した19図をもとに考察をすゝめることとする。

基準の円とかけはなれているのは、b 試験布の低強度、c の強度の大きい部分である。又 d の剛軟度も大である。e と a は最も円に近い形をしている。

b の強度の少いのは、耐久力の面からみると好ましくないと思われる。d では剛軟度が高くなるのは、いゝ傾向とはいわれぬが、その他は他の試験布と大差はない。

円に最も近い e の試験布では、剛軟度は低下しているが、伸長弾性率の低下は少い。a の試験布は防皺度及び伸長弾性率の減少が、e に比較して多いことがあげられる。

総じて a, e と c の試験布は、休養着としては望ましいものと思われるが、睡眠時の人体生理との関係から、被服衛生的な面の吸湿、透湿、通気、保温等が適切であるか否かの研究と相まって結論づけられなければならず、今後に残された課題であろうと思われる。

最後に調査に御協力をいただいた中学校、高等学校の家庭科担任の先生、ならびに学諸生氏、湯田村の調査に御便宜を与えて下さいました盛岡市立高等学校の菊池栄子先生、そして湯田村の成人の主婦の方々に、又終始研究に御協力をして下さった石井美代子氏に心から御礼申しあげます。最後に試験の1部を提供頂いた帝人 KK に感謝いたします。

〔付記 本稿は1967年日本家政学会東北支部総会に発表したものである。〕

(1970年9月2日受付)