

屈曲した糸の復元に関する研究

古 里 孝 吉*

Kokichi FURUSATO: Studies on the Restoration of Transformed Yarns.

(1953年9月15日受理)

緒 言

繊維集合体に加熱されて得られた糸は、それ自体では直線状の形を保ち普通その状態で取扱われるが、編織工程によつて編物又は織物となるに及んで、其等を構成する糸は直線状から複雑な曲線を組合せた形に変わりこの形に於て其等編織物の性能に因するに至るものである。

故に糸が如何なる形を以て、如何なる力性を包含しつつ編織物を構成するかは、其等の性能を決定する上にも影響を及ぼすものと思われる。

編織工程で与えられる相当大きな外力によつて糸がそれぞれ特有の形を造る順応性は、主として糸の具備すべき条件としての柔軟性によるもので、その傾向は糸の持つ弾性的性質に起因するものである。

其等の外力が除かれた後、即ち編織の終つた後もその形を保ち続け様とするか、又は編織物の構造内で他の形へ移行してこの糸の安定性へ近づこうとするか等の性質は、単なる歪と塑性歪との関係に於て考えられることで、之等の性質の応用は各種編織物の外観触感其他の性能の改質が予測されるところである。

本研究は編物を構成する糸、即ち直線状から外力によつて曲線状に変つた糸を編物より解き、その糸に加える荷重の繰返しによつて糸の持つ屈曲が、元の形である直線状に復元する経過を調べ、綿糸、スフ糸、紡毛糸にはそれぞれ特有の傾向の存在する事を認めた。

実験試料並に方法

綿糸 (20's 強力347g, 伸度9.3%), スフ糸 (20's 強力 379g, 伸度16.7%) 及び紡毛糸 (14's 強力216g, 伸度29%) を用いて、手動横編機 (Gauge 6本/ウ) によつて平編組織の編地を編成し、之を編卸したままで2ヵ月間放置し糸に与えられたそれぞれの屈曲が安定するのを待つて試料とした。

編機のゲージに適合させる為に綿糸は5本 (強力1563g, 伸度15.3%), スフ糸は5本 (強力1712g, 伸度21.6%), 紡毛糸は3本 (強力583g, 伸度28%) 引揃えて使用した。

この編地によつて次の3種類の試料を準備した。

- (1) 編卸のままの試料
- (2) 蒸熱処理を行つた試料

(3) 洗濯処理を行つた試料

蒸熱処理は蒸釜に試料を入れて2時間蒸熱し、平面上に放置して乾燥する方法であり、洗濯処理はASTMの方法にしたがつて石鹼0.5%, 炭酸ソーダ0.2%の処理浴で83°Cに於て45min処理した。(紡毛編地の場合は、炭酸ソーダを除き38°C, 30min処理)

編地の末端より引張力を与えない様注意して糸を解き、この糸を固定されたクリップに1端を把持させ下端に1定の重錘を吊して荷重をかけた。

重錘は2g, 5g, 10g, の3種類をとり、5分間吊した後除重して試料の長さを読み取り再び吊して5分後之を取去つて直に試料の長さを読み、糸の屈曲が消える迄荷重を繰返し、最高10回迄この方法を反復した。

実験結果並に考察

第1表 編卸し編地より得た糸の屈曲の復元

糸の種類	綿 糸			スフ 糸			紡 毛 糸			
	10	5	2	10	5	2	10	5	2	
1	34.9	31.9	29.0	35.4	35.0	29.9	24.7	23.0	23.1	
	91.6	83.3	78.4	91.9	89.7	80.2	70.6	65.7	66.0	
2	36.8	35.0	33.3	37.1	36.9	34.0	28.0	27.8	27.0	
	96.6	91.4	90.0	96.4	94.6	91.2	80.0	79.4	77.1	
3	37.5	36.6	34.5	38.0	37.8	35.3	28.9	28.9	28.3	
	98.4	95.6	93.1	98.7	96.6	94.4	82.6	82.6	80.9	
4	37.2	36.0		38.9	36.8	30.0	29.4	28.9		
	97.1	97.3		99.8	98.7	85.7	84.0	82.6		
5	37.8	36.6					30.6	29.2		
	98.7	98.9					87.4	83.4		
6							31.0	30.0		
							88.6	85.7		
7							31.4	30.5		
							89.7	87.1		
8							31.9	30.8		
							91.1	88.0		
9							32.5	31.0		
							92.9	88.6		
10							32.8	31.3		
							93.7	89.4		
試料の直線状の長さ (cm)	38.0	38.0	37.0	38.5	39.0	37.3	35.0	35.0	35.0	
測定の条件	温度 (°C)	23.0	23.0	22.5	23.0	22.5	22.0	25.5	27.5	28.0
	R.H (%)	88.0	88.0	83.0	88.0	88.0	86.0	85.0	82.0	83.0

註: 表中細文字の数字は、除重直後の糸の長さ (cm) であり、大文字の数字は、その長さに対するその糸の直線状の長さとの%である。

* 信州大学繊維学部 機械学研究室

第2表 蒸熱処理編地より得た糸の屈曲の復元

糸の種類	綿糸			スフ糸			紡毛糸											
	10	5	2	10	5	2	10	5	2									
1	29.032	32.230	138.736	234.521	0.23	3.21	3.87	9.82	6.81	4.94	4.92	8.90	7.60	0.59	7.54	6.87		
2	30.334	232.139	9.36	9.35	7.23	2.25	9.25	0.94	7.87	7.86	8.97	3.94	7.94	0.66	3.66	4.64	1.81	
3	31.136	434.040	3.37	5.36	4.26	0.26	8.26	8.97	2.93	4.91	8.98	3.96	2.95	7.74	3.68	7.68	7.97	
4	31.837	0.34	3.38	6.37	5.27	3.27	3.27	2.99	4.91	8.92	7.99	0.98	7.78	0.70	0.69	8.80	7.69	8.80
5		37.334	9.95	6.91	3.28	0.27	9.27	4.80	0.71	5.70	1.57	0.70	1.57	0.70	1.57	0.70	1.57	0.70
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
試料の直線状の長さ (cm)	32.0	39.0	37.0	41.0	39.0	38.0	35.0	39.0	29.0									
測の定条時件	18.0	20.0	20.5	26.0	23.0	23.0	21.5	22.0	22.0									
	R. H. (%)	90.0	85.0	82.0	88.0	88.0	82.0	85.0	84.0	84.0								

(1) 編卸し編地より得た糸の屈曲の復元に就いて

スフ糸は1.2回(5分~10分)の荷重で急激に糸の屈曲は除かれ、3回後は1~5%の変形を残すのみで殆んど直線状の形をとり、糸の復元性は綿糸、紡毛糸に比して大きく、その結果糸が形を保つ性質が他の糸より劣っていると云える。

綿糸は1.2回の荷重でも復元性は大きく現れるが、5回の操作まで糸の屈曲は残りスフ糸よりは優れた実用性能を持ち、紡毛糸は1.2回の荷重で急に屈曲は除かれるが、以後は緩慢な復元の傾向を辿り10回の荷重(50分)

第3表 洗濯処理編地より得た糸の屈曲の復元

糸の種類	綿糸			スフ糸			紡毛糸											
	10	5	2	10	5	2	10	5	2									
1	29.127	0.25	3.36	8.35	5.32	7.25	4.24	3.23	3.47	4.67	3.92	0.88	8.84	9.72	6.69	4.66	9.74	
2	31.528	9.27	3.38	2.38	1.36	2.27	4.26	5.26	0.80	8.78	1.78	0.95	1.95	3.94	0.78	3.75	7.74	3.80
3	33.030	0.28	0.39	2.38	9.37	4.28	0.27	4.27	1.88	5.81	1.80	1.98	0.97	3.97	2.80	0.79	3.77	4.48
4	34.832	1.29	1.39	8.39	3.37	9.28	9.28	2.28	1.89	2.86	8.83	1.99	5.98	3.92	4.82	6.80	6.80	4.80
5	35.333	0.29	9.90	5.89	2.85	4.30	0.28	5.28	3.90	5.93	3.90	7.83	2.91	8.86	3.83	7.83	1.81	8.09
6	35.933	9.30	7.92	1.91	6.87	7.30	2.29	3.29	1.92	1.91	6.87	7.30	2.29	3.29	1.92	1.91	6.87	7.30
7	36.434	5.32	3.93	3.93	2.92	4.30	6.29	8.29	6.87	4.85	1.84	6.85	1.84	6.85	1.84	6.85	1.84	6.85
8	37.735	2.33	2.96	6.95	1.94	7.30	9.30	3.30	0.88	3.86	6.85	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85	7.85
9	38.035	9.34	0.97	6.97	0.97	1.30	4.30	7.30	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87	7.87
10	38.836	4.34	3.99	2.98	4.98	0.31	9.31	0.31	9.18	8.88	8.88	8.88	8.88	8.88	8.88	8.88	8.88	8.88
試料の直線状の長さ (cm)	39.0	37.0	35.0	40.0	40.0	38.0	35.0	35.0	35.0									
測の定条時件	22.0	23.5	23.5	25.5	25.5	25.5	22.0	22.0	21.5									
	R. H. (%)	80.0	75.0	73.0	82.0	82.0	82.0	80.0	80.0	83.0								

でも尚6~10%の屈曲が残留し、他の糸に見られない復元の遅さを示す。

之は紡毛糸製の編物は、綿糸、スフ糸製に比して形崩れの少ない事を意味する。

荷重の大きさの差の影響は綿糸では10gと5gの間に於て特に初期の操作に大きく現れるが、スフ糸では復元性が大きいので荷重の大小の影響の受け方は比較的少ない。

(2) 蒸熱処理編地より得た糸の屈曲の復元に就いて

スフ糸、綿糸、紡毛糸の順に復元率が大きく、紡毛糸

は第1回の荷重後尚40~50%の屈曲を残し、以後急激な減少は示さず、荷重回数と比例的に復元はゆるやかな傾向を示し、10回の操作後も20%に近い屈曲の残留を持つ。

之等の傾向は他の糸には見られぬ特有のもので、スフ糸は1回の荷重によつても90%以上復元し、殆んど屈曲を残さず直線状に戻り、荷重の大きさの差による影響は少なく、即ち最小の2gでも容易に屈曲を失い、綿糸はスフ糸よりは復元には時間を要するが、4.5回の荷重で殆んど屈曲を失う。

荷重量による影響の程度は3者中最も甚しく、即ち10g以内の荷重でも鋭敏な反応を呈するが、紡毛糸では荷重の差の影響の殆んど見られぬのは、この糸の復元には之等の荷重量より遙に大きな値を要することを意味し、別の立場から考えれば紡毛糸の編織物の加工に蒸熱処理を用いて、綿糸、スフ糸製品には見られない効果を求め得られる事を証明する。

(3) 洗濯処理編地より得た糸の屈曲の復元に就いて

洗濯処理の結果綿糸は処理前及び蒸熱処理の糸にくらべて、遙に復元性を減じその為糸の変形状態を保つ性質が生れ、この傾向は大きく荷重の大きさの差は殆んど認められない。

紡毛糸はこの処理を受けても、この程度の熱と石鹼等の薬剤では本質的な影響はなく、無処理の場合と殆んど同様な復元の経過をとり、この程度の洗濯では編地の形崩れは起らない事がわかる。

スフ糸は甚しい復元性を示し、4回の荷重で殆んど直線状の糸になり、2gよりも小さい荷重でも反応を示すことが認められる。

摘 要

蒸熱処理、洗濯処理等を行つた綿糸、スフ糸、紡毛糸に就いて糸の屈曲の復元に関する実験を行い、次の結果を得た。

- (1) 紡毛糸は蒸熱処理によつて糸の屈曲除去への甚しい反撥性の増加、即ち復元性の低下が認められるが、洗濯処理では無処理にくらべてこの性質の変化は殆んどない。
- (2) 綿糸は洗濯処理の結果顕著な復元性の低下が現われ、この性質の応用は編物改質の一方法として考えられよう。
蒸熱処理でも低下の傾向は示すが、さして著しくない。
- (3) スフ糸は何れの処理によつても無処理の場合と殆んど変わらない大きな復元性、即ち小さな外力によつて容易に糸の屈曲は消滅する性質を持つ。

文 献

- (1) 内田豊作；繊維工業学会誌 2 488~505 (1936)
- (2) 松田秀一；繊維学会誌 69 349~355 (1953)
- (3) 成田時治；絹及人造繊維の性能
- (4) AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS; ASTM STANDARDS ON TEXTILE MATERIALS (1951)
- (5) J. H. SKINKLE; Textile Testing (1949)

Summary

The author studied on the restoration of transformed yarns (Cotton yarn, S. F. yarn, and woolen yarn.)

The results are as follows.

- (1) Woolen yarn is sensible for the steaming treatment, and as the yarn has not the plain restoration of transformation, it is superior in the property of retaining form.
- (2) Cotton yarn shows a property of retaining flexion by the washing treatment.
- (3) S.F. yarn does not indicate the excessive results by any treatment.

(Laboratory of Weaving, The Faculty of Textile and Sericulture, Shinshu University)