

市販 양말의 物性에 관한 消費科學的 檢討

End-Uses Studies on the Physical Chemical Properties of Socks in the Market

慶尙大學校 理工大學 衣類學科

專講 趙 顯 或
專講 鄭 福 南

Dept. of Clothing and Textiles,

College of Science and Engineering, Gyeongsang National Univ.

Instructor; **Hyun Hok Cho**
Instructor; **Bock Nam Chung**

<目 次>

I. 緒 論

II. 試料 및 試驗方法

1. 試 料

2. 試驗方法

III. 結果 및 考察

IV. 結 論

<Abstract>

Consumer consider the purpose for which they plan to use clothes when they purchase it, and the socks in textile products is evaluated in the same way. Serviceability is judged by the extent to which the socks will be useful for its intended purpose. It should retain its original shape and size, good air permeability, good absorbency, good abrasion resistance, high fastness etc.

Owing to importance of serviceability in socks, in this paper, these end-use requirement characteristics were tested.

The results obtained were as follows:

1. Blend ratios were different between the indicated fiber contents on labels and the testing ones.
2. Air permeability was higher in the samples which contain less stitch density, and hydroscopicity was higher in those which contain natural fibers such as cotton and wool.
3. Shrinkage depended on the blend ratios of cotton and wool, and elastic recovery was better in the course direction than in the wale direction.
4. Pilling was conspicuous in the synthetic fibers such as polyester and nylon, and fastness of laundering and perspiration was higher in the fading grade than in the staining grade.

I. 緒 論

시중에 나와있는 양말은 多種多樣한데, 아마도 消費者들이 양말을 선택할 때는 그 目的을 생각할 것이며, 양말은 衣服 및 구두와 함께 對比를 이루

어야 한다고 생각할 것이다. 平編 혹은 고무編 양말은 드레시한 복장에 적합하며, 羊毛 혹은 벌키한 양말은 스포츠 내지 캐주얼 복장에 선택된다¹⁾고 한다. 衛生的으로는 구두의 마찰로 부터 皮膚를 保護하기 위해, 寒冷期の 防寒保溫을 위해, 또한 足部の 汚染防止를 위하는 등의 目的²⁾도 있다.

그런데 무엇보다도 제품은 消費者에게 보다 합리적인 서비스를 해야 할 것이다. 소비자의 品質要求項目이라는 것은 纖維製品의 最終用途에 대하여 消費者에 의해서 品質에 관해 要求되는 項目으로서 R.G. Stoll³⁾이 섬유유 最終製品에 대한 섬유유 性能表가 檢討된 이후, 특히 日本에서는 纖維製品消費科學會를 중심으로 그 활동에 부단히 노력하고 있는 실정이며, 纖維商品에 관한 消費者保護法에 의하면 消費者保護를 위해 纖維의 組成, 收縮性, 難燃性, 取扱方法, 撥水性, 깃수 등 6項目的 品質內容을 表示⁴⁾하고 있다. 또한 Q마크 管理委員會가 있어 生産者團體와 消費者團體가 참가하여 消費者의 利益保護와 纖維産業의 健全한 발달에 기여하는 것을 목적으로 하고 있다⁵⁾. 그러나 國內에선 아직 여기에 미치지 못하고 있는 실정이다.

本 양말의 物性에 관한 消費科學的 檢討는 國內市場에서 販賣되고 있는 9種의 男子用 양말에 대한 表示事項 및 品質水準을 調査 把握함으로써, 消費者保護와 品質向上에 寄與하기 위하여 試驗分析한 것이다.

II. 試料 및 試驗方法

1. 試料

試料는 國內에서 市販되고 있는 양말 9種類이며 종류마다 10 켄레 씩 샘플링하여 그 발자등, 발밑, 발목부분을 택하였으며 그 라벨에 表示된 섬유유 組成과 組織은 Table 1 과 같다.

Table 1. Indicated fiber contents and construction on labels of samples

Sample No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Fiber contents	wool 35%	acryl 35.4%	acryl 60%	acryl 65%	wool 70%	nylon 100%	wool 100%	cotton 100%	cotton 100%
	tetoron 35%	nylon 36.8%	nylon 20%	nylon 35%	nylon 30%				
	nylon 30%	polyester 27.8%	wool 20%						
Construction	double knit	double knit	double knit	double knit	double knit	double knit	double knit	terry	double knit

2. 試驗方法

(1) 混用率 試驗

시료에 混用되어 있는 섬유유 混用率을 KS K 0210 섬유유 混용율 시험방법 : 용해법에 의해서 시험하였다.

(2) 密度의 測定

KS K 0512 편직물의 밀도측정방법에 의해서 측정하였다.

(3) 吸濕性 測定

大型 desiccator 의 밑바닥에 H₂SO₄ 水溶液을 넣어, H₂SO₄ 의 濃度를 변화시켜 시료를 건조시키고, 이 絕對乾燥試料를 표준상태에서 24hr. 방치한 후 吸濕率을 다음 식에 의해 계산하였다.

$$\text{吸濕率(\%)} = \frac{\text{標準狀態에서의 試料의 무게} - \text{絕對乾燥試料의 무게}}{\text{絕對乾燥試料}} \times 100$$

(4) 通氣性 試驗

KS K 0570 직물의 공기투과도 시험방법 : 프레이저법에 의해서 시험하였다.

(5) 收縮率 試驗

KS K 0810 편직물의 수축율 및 신장회복율 시험방법 : 비누액법에 의해서 시험하였다.

(6) 伸張率 測定

Universal Tensile Strength Tester (Toyo Japan Model UTM II-20)에서 시료의 크기 2.5cm×10cm, 신장 속도 20mm/mm. 으로 하여 wale에 1, 300g, course에 200g의 하중을 부여하여 伸張率

을 다음 식에 의해 계산하였다.

$$\text{伸張率}(\%) = \frac{\text{늘어난 길이}}{\text{처음 시료 길이}} \times 100$$

(7) 伸張彈性率 및 應力緩和率의 測定

伸張率 측정시와 同一시험기에서 시료의 크기 2.5cm×10cm, 신장속도 20mm/min. 로 하여 wale 30%, course 80%로 伸張하고, 伸張한 狀態에서 1分間 방치한 후(Fig. 1의 holding point), 伸張 때와 같은 속도로 回復시켜 3分間 방치하고, 다시 처음과 같은 속도로 伸張하고 다음식에 의하여 계산하였다.

$$\text{伸張彈性率}(\%) = \frac{L - L_1}{L} \times 100$$

단, L : 一定伸張(mm)

L₁ : 殘留伸張(mm)

$$\text{應力緩和率}(\%) = \frac{OS_1 - OS_2}{OS_1} \times 100$$

단, OS₁ : 一定伸張에 要한 初期應力

OS₂ : 1분간 긴장후 무긴장상태에서 3분간 방치하였을 때나타난 應力

(8) 永久伸張率의 測定

시료의 발목부분을 채취하여 伸張率시험기에서 100% 伸張한 狀態로 24hr. 방치한 후, 다시 원상태로 回復시켜 15分後에 길이를 측정하여 다음식

에 의해 계산하였다.

$$\text{永久伸張率}(\%) = \frac{\text{늘어난 후의 길이} - \text{처음길이}}{\text{처음길이}} \times 100$$

(9) 磨耗強度의 測定

Universal Textile Abrasion Tester (Shimadzu Seisakusho Ltd. Japan)에서 荷重 2lbs, pressure gauge 2.8kg/cm², emery paper #600 으로 측정하였다.

(10) 필링의 試驗

ICI Pilling Tester 에서 5hr. 회전한 후, 표준판으로 급수를 판정하였다.

(11) 堅牢度 試驗

① 洗濯堅牢度

KS K 0640 염색물의 세탁견뢰도 시험방법 : 로온더오미터법에 의하여 시험하였다.

② 땀견牢度

KS K 0715 염색물의 땀견뢰도 시험방법 : 퍼어스피로미터법에 의하여 시험하였다.

이상의 各 試驗은 標準狀態(溫度 20±2°C, 關係濕度 65±2%)에서 行하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

本 試驗에 사용한 시료의 構成特性(構成糸의 원

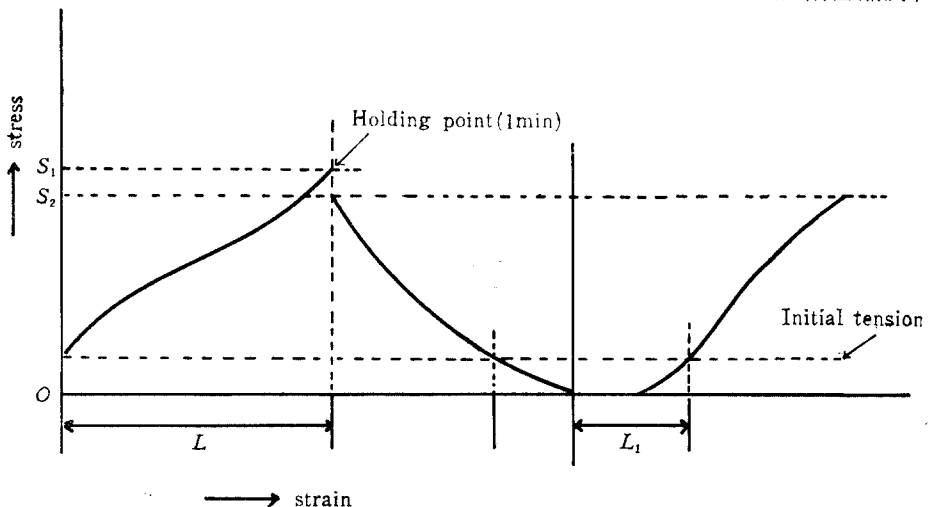


Fig. 1. Stress relaxation curve

Table 2. Construction characteristics of samples

Item Sample No.	Fiber contents (%)		Yarn count		Density (threads/5cm)		Construction
			blended yarn (Nm)	nylon (d.)	wale	course	
1	nylon	45.5	2/69	219	22	20	plain
	polyester	39.8					
	wool	14.7					
2	nylon	46.7	1/37	268	25	28	"
	acryl	43.2					
	polyester	10.1					
3	nylon	46.0	1/37	239	25	30	"
	acryl	42.2					
	polyster	11.8					
4	acryl	55.3	1/33	219	25	26	"
	nylon	44.7					
5	nylon	47.2	1/36	155	26	29	"
	acryl	38.9					
	polypropylene	13.9					
6	nylon	100	—	318	24	32	"
7	nylon	47.0	1/30.2	200	19	19	"
	wool	29.6					
	acryl	23.4					
8	cotton	74.2	2/45.5	150	21	21	terry
	nylon	25.8					
9	cotton	47.2	1/60	219	22	22	plain
	nylon	52.8					

로 및 번수, 密度, 組織)은 試驗結果 Table 2와 같았다.

1. 製品의 品質表示와 실제의 組成纖維

제품의 品質表示와 실제의 試驗에서 나타난 組成纖維와의 사이에는 多少 差異가 있음을 알 수 있었다. Table 2에 나타낸 것 처럼, 組成纖維에 差異가 確認된 것은 시료 3, 5, 7, 8, 9로써, 특히 3, 5의 경우 品質表示에는 wool이 나타나 있으나 실

제 試驗의 結果에서는 wool이 混紡되어 있지 않음을 알 수 있었으며, 또한 7의 경우 品質表示에는 wool만으로 나타나 있었으나 wool 以外에 acyl, nylon 등이 混紡되어 있었고, 8, 9의 경우에는 cotton 만으로 표시되어 있었으나 cotton 以外에 nylon과 acryl이 混紡되어 있음이 確認되었다. 또한 組織의 表示는 시료 8을 제외하고는 二重編으로 되어 있었으나 실제는 平編이었다.

바로 여기에 問題點이 지적되지 않을 수 없다.

Table 3. Hygroscopic property and air permeability of samples

Sample No.	Hygroscopic property (%)				Air permeability (c.c./cm ² /sec.)	
	R.H.20	R.H.45	R.H.70	R.H.95	sole	instep
1	2.15	4.17	5.50	6.30	126.7	130.5
2	1.17	1.90	2.54	3.49	107.9	102.9
3	1.17	1.77	2.22	4.58	103.9	149.3
4	1.71	2.55	3.70	4.63	138.6	139.0
5	1.07	1.57	2.44	3.00	113.0	113.8
6	1.85	3.18	4.38	5.98	126.4	165.4
7	2.77	3.98	5.03	7.26	182.6	190.3
8	3.11	3.84	6.44	9.58	146.1	146.8
9	2.57	3.86	5.27	8.83	237.6	240.2

Table 4. Shrinkage and elastic properties of samples

Sample No.	Property		Shrinkage (%)		Elongation (%)		Elastic recovery (%)		Stress relaxation		Permanent deformation (%)
	Direction		W	C	W	C	W	C	W	C	
			top								
1	3.0	2.0	164.2	158.1	87.3	96.8	9.1	6.6			3.5
2	4.2	3.2	90.4	169.2	86.4	98.7	8.3	4.0			3.0
3	2.9	2.2	96.5	127.5	89.0	90.4	3.2	3.0			2.1
4	6.0	5.0	172.3	222.0	86.4	95.9	9.4	5.1			2.5
5	5.3	2.9	89.0	160.8	88.3	89.3	12.5	11.4			5.0
6	6.2	3.7	162.5	212.3	88.1	94.0	4.4	3.4			6.7
7	5.2	2.2	136.8	137.5	89.1	93.5	8.6	5.9			3.0
8	4.1	7.0	115.2	112.4	76.3	89.2	25.0	9.0			8.3
9	6.0	2.7	97.0	167.2	80.2	93.1	18.3	11.9			5.2

纖維製品의 不當表示는 消費者 保護라는 基本에 어긋날 뿐만 아니라 消費者의 權利를 침해하는 것이다. 따라서 製品 製造業者들은 비단 소비자의 보호 및 권리의 차원을 떠나 企業의 健全한 育成을 위해서라도 제품의 品質表示에 적극적으로 신경을 써야 할 것이다.

2. 衛生的 機能性的 檢討

양말에 있어서 衛生的 機能으로 중요한 吸濕性과 通氣性을 측정 한 결과는 Table 3과 같이 나타났다. 編環密度가 적은 시료 7,9가 통기성이 좋은 것

으로 나타났다는데, 특히 시료 7이 9보다 적은 값을 가지는 이유는 wool/acryl은 cotton보다 撥水性 및 彈性때문에 編織物 内部의 間隙이 減少되기 어려우며, 또한 cotton 보다 不定形氣孔을 많이 갖고 있기 때문이라 생각된다.

吸濕性は cotton과 wool이 混紡된 시료가 큰 값을 나타내었고 그 값은 混紡率에 따라 각기 달리고 있었다. 衛生的인 側面에서 볼 때, 그 구성 섬유인 水分率이 큰 제품을 선택하는 것이 요망된다. 특히 足趾部는 不感蒸泄이나 發汗이 많아 混潤되기 쉬운 곳이다. 精神的 發汗은 손바닥, 발바

Table 5. Durability and color fastness of samples

Sample No.	Abrasion resistance (counts)	Pilling (grade)	Fastness(grade)					
			Laundering		Perspiration			
			fading	staining	acid		alkali	
					fading	staining	fading	staining
1	172	1~2	5	3~4	5	4~5	5	4~5
2	133	1	5	2~3	5	4	5	3~4
3	167	2	5	3~4	5	3~4	5	2~3
4	159	1~2	5	3	5	3	5	1
5	127	1	4~5	4~5	5	4	5	3~4
6	196	5	5	2~3	5	4~5	5	3~4
7	155	2	5	4	5	3~4	5	2
8	—	5	—	—	—	—	—	—
9	93	4	5	4~5	5	4~5	5	4~5

탁 및 거드랑이에서 주로 일어나는 바 精神作業을 하는 消費者들에게는 양말의 선택에 유의해야 겠다고 생각된다.

3. 收縮率 및 伸張性的 檢討

Table 4는 收縮率, 伸張率, 伸張彈性率, 應力緩和率, 永久伸張率 등의 試驗結果를 나타낸 것으로, 收縮率은 천연섬유가 많이 混紡된 시료 8,9에서 큰 값을 나타내었고, 즉 이것은 친수성섬유가 混紡되어 있으므로 주로 섬유의 膨潤에 의한 收縮이라 생각되며, 洗濯收縮을 改善하기 위해서는 疎水性으로 팽윤되기 어려운 polyester 섬유를 混紡하는 것이 바람직하다고 할 수 있으며, 화학섬유 중 흡습성이 비교적 좋은 nylon 및 acryl이 많이 混紡된 시료 4,5,6의 경우에도 수축율은 크게 나타났다. 문제는 消費者에게 品質表示를 함에 있어 收縮率 몇 %以下라는 保證을 할 필요가 있다고 생각한다.

形態安定성에 관계하는 伸張性 및 伸張彈性率은 시료인 양말이 緯編이므로 대체로 wale 方向보다 course 方向이 더 큰 값을 나타내었고, 應力緩和率은 그 반대로 나타났다. 특히 발목부분의 永久伸張率은 비교적 작은 2.1%~8.3% 범위의 값을 나타내었는데, 이것은 발목부분이 고무糸의 삽입

편조직으로 編成되어 있기 때문이며, 消費者에 있어서 중요한 문제점으로 지적되는 것 중의 하나인 이 부분의 永久伸張率을 보다 작게 하기 위해서 製品業者들은 老化되지 않은 고무糸를 이용해야 할 것이다.

4. 耐磨耗性, 필링, 洗濯 및 汗의 堅牢性 檢討

Table 5는 消費者의 要求性能中 耐久性에 관계하는 磨耗強度 및 필링성과 外觀의 安定성에 관계하는 染色堅牢성을 나타낸 것이다.

양말의 着用에 의한 損傷은 磨耗에 의한 것이 많다. nylon 100%인 것이 耐磨耗性이 가장 크게 나타났는데, 이것은 nylon섬유의 強度가 크기 때문이며, 마찰의 현상으로 발생하는 필링 역시 강도가 큰 합성섬유로 된 시료에서 그 등급이 1~2 등급으로 나타나 필링이 많이 발생하였으며, cotton이 混紡된 시료 8,9의 경우는 필링이 적게 발생하였다.

洗濯 및 汗에 대한 堅牢性 試驗의 결과에서, 變褪色の 等級이 汚染의 等級보다 높은 값을 나타내었으며, 汗에 대한 堅牢性 결과에서 시료는 알칼리성 汗액에 비해 酸性 汗액에서 보다 더 汚染의 등급이 높게 나타나 堅牢한 결과를 나타내었다. 消

費者の 要求性能에 적합하기 위해서는 變褪色 및 汚染의 等級이 4級 以上이라야 바람직 할 것으로 생각되는 바 汚染堅牢度는 多少 改善되어야 할 것 같다.

IV. 結 論

국내시판 양말 9종류의 物性에 관한 消費科學的 分析을 한 結果를 整理하여 아래와 같은 결론을 얻었다.

1. 製品品質表示에 나타난 組成纖維의 混紡率은 실제 試驗値와 달랐다.
2. 通氣性은 編環密度가 적은 시료에서, 吸濕性은 綿 및 羊毛가 混紡된 시료에서 큰 값을 나타내었다.
3. 收縮率은 綿 및 羊毛의 混紡率에 의존하고 있었으며, 伸張彈性率은 wale 方向보다 course 方向이 더 큰 값을 나타내었다.
4. 필링 현상은 화학섬유로 된 시료에서 현저하

였고, 堅牢度는 變褪色의 等級이 汚染의 等級보다 높은 값을 나타내었다.

參 考 文 獻

1. Alexander, *Textile Products*, Houghton Mifflin, 1977, 264
2. 日本纖維製品消費科學會編, 「纖維製品消費科學ハンドブック」, 光生館, 1975, 386
3. R.G. Stoll, *End Use Requirements versus Fiber Properties*, Technology of Synthetic Fibers, 1952, 261
4. 北原三郎, 水野良象, 「纖維製品の商品學」, 光生館, 1980, 170
5. 梶山藤子, 大野靜枝, 木藤半平, 古田幸子, 「被服消費科學」, 相川書房, 1978, 84
6. 川村一男, 田口秀子, 「改訂被服衛生學」, 建帛社, 1978, 109