

# 手紡毛絲의 收縮에 관한 考察

—洗劑의 影響을 中心으로—

金 公 朱, 丁 惠 淑\*

全北大學校 工科學 纖維工學科

## Studies on the Shrinkage of Hand spun Yarn.

—Effect of Detergents—

Gong Ju Kim, Hea Sook Chung\*

*Dept. of Textile, College of Engineering, Jeonbuk National University*

### <Abstract>

The following is the experimental result of wool yarn shrinkage when glass tube is used for felting test.

1. A machine spun wool yarn's shrinkage more than hand spun wool yarn's.
2. Shaking has great effect on the shrinkage of wool yarns

### I. 緒 論

毛의 收縮 및 세탁 研究는 比較的 많다. 例를 들어 羊毛의 收縮에 관한 研究로는 Joseph W. Creely and George C. Le Compte<sup>1)</sup>, Herman Bogaty, Arnold M. Sookne, and Milton Harris,<sup>2)3)</sup> O. K. Dobozy의 羊毛 收縮 原因에 對한 研究,<sup>4)</sup> K. R. Makinson<sup>5)</sup>, 坂井史明,<sup>6)</sup> 坂井史明 小林三郎의 界面 活性劑의 羊毛工業 への 應用,<sup>7)8)9)</sup> J. R. McPhee and H. D. Feldtman<sup>10)</sup> 의 縮絨에 있어서의 pH 및 洗劑의 影響, K. Rachel Makinson<sup>11)</sup> 의 縮絨織物의 羊毛의 거동에 관한 研究가 있으며 洗淨에 관한 研究로서는 龜昌治 外 三人의 非ion界面活性劑의 洗淨性에 관한 研究,<sup>12)</sup> 高橋越民 外 四人의 섬유 加工劑의 研究,<sup>13)14)</sup> W·Fong<sup>15)</sup> 의 洗淨에 있어서의 非ion活性劑 研究, 市原 榮子 外 二人<sup>16)</sup> 의 세탁물의 형균에 관한 研究등으로 많이 있다.

그런데 手紡毛絲는 毛絲의 거동이 기계모사와는 根本的으로 差異가 있으리라 思慮되어 위의 많은 研究에 도 아직까지 손이 미치지 않았던 手紡毛絲의 收縮에 관한 거동을 各種 처리 條件에 따라 機械毛絲와 比較

研究 하므로써 手紡毛絲의 製品에 對한 取扱에 도움이 있으리라 믿어 研究코자 한다.

특히 收縮시험용 시험관(직경 2cm, 容量 80cc의 유리관)을 사용하여 水平진동을 시키므로써 一般的으로 쓰여지고 있는 회전식(세탁기)과는 다른 方法을 擇하여 보았다.

### II. 實驗 材料 및 方法

#### 1. 材 料

##### (1) 毛 絲

시판되고 있는 machine spun wool yarn 1(원물용사), machine spun wool yarn 2(製織用 梳毛絲) 및 國立 種畜場 雲峰支場에서 生産되는 原毛로 뽑은 hand spun wool yarn 1(四合絲) 및 hand spun wool yarn 2(單絲)를 各 約 1m 取하여 윗 部分을 압정으로 누르고 밑 部分에 5g의 추를 달아 5분간 정지한 후 60cm되는 곳 에 면사로 標示하여 끊어서 試料로 하였다.

##### (2) 藥 劑

- ① Pelenol N-100.....P. O. E. (n-10) Nonyl Phenol Ether

\* 全州聖心女子高等學校

Jeonju Seongsim Girls High School

〈Table 1〉 Details of wool yarns

Yarn	mark	count	twist No. (turns/in)	direction of twist
Hand spun wool yarn 1	DH	0.8	—	S
Hand spun wool yarn 2	SH	3.5	12.6	S
Machine spun wool yarn 1	MK	3.7	17.2	S
Machine spun wool yarn 2	MW	31.0	5.35	S

- ② Scourol 900……alkyl phenolic ether型 (nonionic S. A. A.)
- ③ Alkali性 洗劑
- ④ 市販 Soap.

2. 實驗 方法

(1) 材料의 番數 측정

各 毛絲의 番手를 測定하기 위해 毛絲를 dry oven 105°C에서 2시간 건조시켜 decicator에 넣어 12시간 동안 보관한 후 천칭(shimadzu LS 7型)에 무게를 달아서 番手法에 의해 番手를 산출하였다.

(2) 材料의 撚數 測定

Twist tester(shimadzu 製)를 使用하여 1 inch 간의 撚數를 各 毛絲마다 10회 測定하여 平均치를 냈다.

(3) 收縮 實驗

直徑 2cm, 容量 80cc의 glass tube의 양끝에 고리가 달린 고무 마개에 毛絲를 걸고 실험용액 約 40cc를 넣은 다음 고무 마개를 완전히 막아 12cm진폭으로 每分 80회의 속도로 30分間 좌우로 振動시켜 蒸留水로 水洗한 후 탈수하여 dry oven에서 건조시켜 decicator속에 12시간 보관한 후 試料를 採取할 때와 같이 길이를 測定하였다. 모든 試料는 10회 실험하여 平均치를 求하였으며 실험장치는 Fig. 1과 같다. 실의 길이를 測定하는 方法은 毛絲를 sampling하는 方法에 준했다.

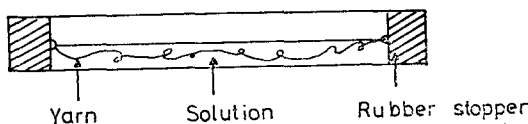


Fig. 1 The state of glass tube used for felting test

〈實驗 條件〉

- ① 各種 洗劑의 濃度 0.1, 0.2, 0.4, 0.8% 溶液에서 30분간 상온에서 처리.
- ② 中性 洗劑의 2% 溶液에 황산과 가성소다로 pH를 2, 3, 9, 10으로 조정하여 상온에서 처리.
- ③ ②의 條件으로 60°C에서 처리.
- ④ 收縮率 계산식은 다음 식에 의한다.

$$\text{收縮率} = \frac{\text{수축전의 길이} - \text{수축후의 길이}}{\text{수축전의 길이}} \times 100$$

(4) 表面 張力 測定

Du Nouy surface & interfacial tension meter(shimadzu製)를 使用하여 測定하였다.

Ⅲ. 結果 및 考察

1) 洗劑 및 濃度가 毛絲의 收縮에 미치는 영향

Pelenol N-100(略語: N-100), Scourol 900 (略語: S-900), alkali 洗劑 및 soap 溶液으로 처리한 結果를 Table 2 및 Fig. 2, 3에 表示하였다.

洗劑別로 比較하여 보면 alkali洗劑와 soap의 경우가 中性 洗劑인 S-900이나 N-100에 비해서 收縮率이 많았다.

加藤雅樹<sup>17)</sup>의 研究에 의하면 毛의 收縮은 alkali와 acid쪽에 심하게 일어난다는 理論과 一致된 結果를 가져왔으며 soap와 alkali 洗劑와는 큰 差異를 發見하지 못한 것은 pH의 變化가 거의 없었기 때문으로 思慮되며 같은 中性洗劑인 S-900과 N-100의 사이에도 큰 差異가 없었다. 그런데 比較的 收縮이 甚하게 나타난 것은 振動의 回數가 극히 많았기 때문이며 예비 실험에서는 一分間에 40회를 振動시켜 보았더니 그 收縮率

〈Table 2〉 Shrinkage of Yarns treated with Detergents.

unit (%)

Detergent Yarn Conc. (%)	alkali 洗劑				soap				S-900				N-100			
	DH	SH	MK	MW	DH	SH	MK	MW	DH	SH	MK	MW	DH	SH	MK	MW
0.1	15.2	16.4	6.98	18.8	15.8	16.9	6.5	19.8	14.0	15.0	5.5	15.5	14.5	15.5	5.6	16.0
0.2	16.4	18.4	8.3	22.0	16.2	18.2	8.3	21.5	15.4	16.0	6.0	19.5	16.1	16.5	6.0	20.0
0.4	17.5	19.4	9.5	23.0	17.3	20.0	9.9	23.2	15.6	16.6	6.0	19.7	16.5	17.0	6.3	20.1
0.8	18.3	19.9	10.2	23.0	18.5	21.0	10.5	23.4	16.0	16.7	6.0	19.7	16.5	17.1	6.3	20.1

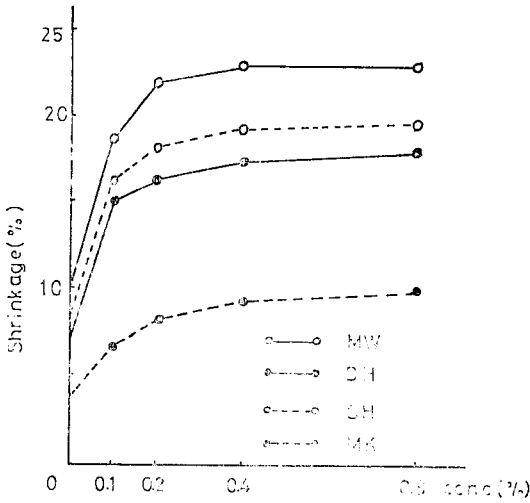


Fig. 2 Shrinkage curve by alkali detergent

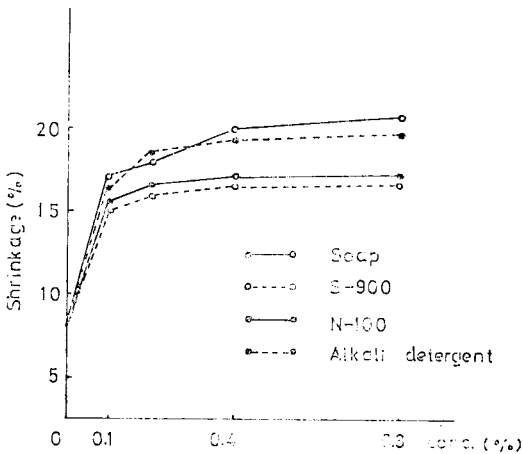


Fig. 3 Shrinkage curve of hand spun wool yarn 2

이 격감되었었다.

濃度에 있어서는 Alkali性 洗劑는 濃度의 增加와 더불어 收縮率이 增大되었으나 中性 洗劑에 있어서는 濃度가 增加하여도 0.2% 濃度까지는 增大하였으나 그 이상에서는 變化가 없었다.

이것은 c.m.c. 領域이 大略 0.2% 溶液이고 이 범주에서 洗淨力이 增大 하므로<sup>18)</sup> 不純物이 除去된 공간을 채워야 되기 때문에 급격히 收縮하나 그 이상의 濃度에서는 그런 原因이 없으므로 이와같이 나타난 것 같다.

洗劑의 濃度에 따른 表面張力を 測定한 結果는 Fig. 4와 같다.

이들 藥品의 表面張力の 低下가 급격하게 일어난 것은 0.2% 濃度에서였으며 그 이상에서는 큰 變化를

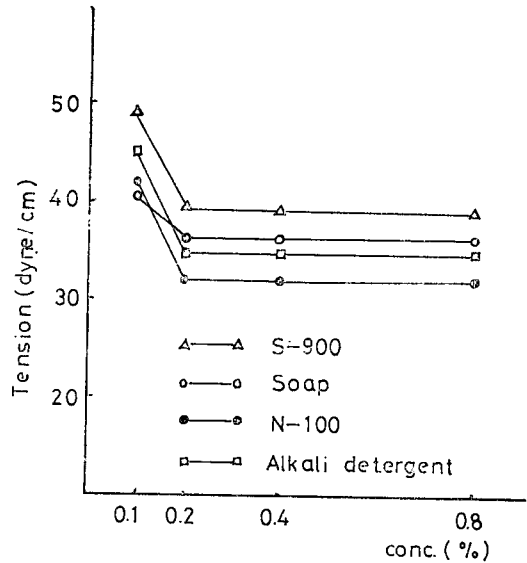


Fig. 4 Interfacial tension curve

주지 못한 것은 c.m.c. 領域이 0.2%라는 것을 意味하며 이 領域에서 洗淨力이 좋다는 것을 뒷받침 해주고 있으며 그 結果로 收縮도 심히 일어난다고 믿는다.

2) 毛絲의 種類가 收縮에 미치는 영향

실험용 毛絲는 이미 말한 바와 같이 毛紡絲, 機械毛絲의 두 種類를 썼으며 毛紡絲는 細絲, 太絲 二種이며 機械絲는 완전히 加工된 시판 편물용 毛絲와 製織用으로 방적된 毛絲등 4 종류로 區分되며 이들의 수축상태를 Fig. 2에서 본 바와 같이 가장 심히 수축된 것이 機械絲로 뽑은 단사이고 毛紡單絲, 毛紡四合絲, 시판 편물용 毛絲의 順이다.

이들을 考察해 보면 機械絲의 경우가 毛紡絲에 비해서 방적시 더 많은 張力을 받기 때문에 收縮이 많이 일어난다고 볼 수 있으며, 같은 수방사에서든 높은 경우가 적게 收縮된 것은 alkali 洗劑에 있어서는 섬유와의 比率로 볼때 alkali의 濃度가 적기 때문이라고 사려되며 시판 편물용 毛絲의 收縮率이 10%以內에서 그친 것은 이 시판 편물용 毛絲는 이미 加工時 완전히 收縮되었으며 setting이 되었기 때문이라고 믿는다. 그러나 이처럼 10%정도의 收縮이 일어난 것은 12cm의 진폭으로 一分間 80回の 振動을 시켰기 때문이라고 생각된다.

3) 洗劑의 pH가 收縮에 미치는 영향

毛絲의 收縮率을 조사하기 위하여 合成洗劑인 N-100과 S-900에 황산과 가성소다에 의해서 조절된 pH 9.5, 10.5, 2.5, 3.65에서 처리된 羊毛의 收縮率을 조사한 結果를 Fig. 5, Fig. 6에 나타내었다.

Fig. 2의 alkali洗劑 溶液에서는 pH가 9.15에서 9.95까지 변하는 동안에 毛紡單絲의 경우 16.4%에서 21.9

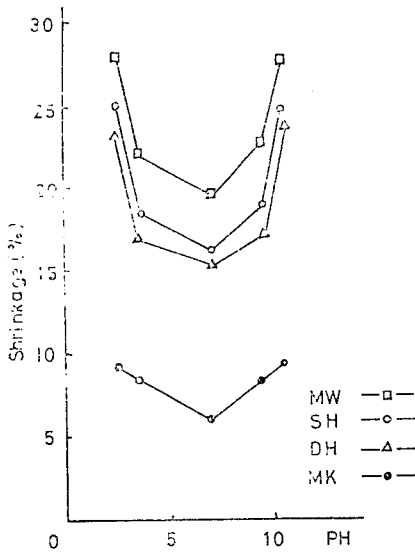


Fig. 5. Relation of shrinkage and pH on N-100

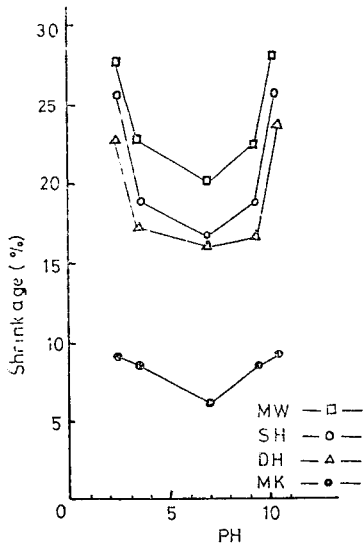


Fig. 6 Relation of shrinkage and pH on S-900

프로 약 5% 以內的 비교적 완만한 收縮率을 나타난데 反해서 N-100으로 처리한 毛紡單絲가 pH 9.5와 pH 3.65에서는 各各 18.7% 및 18.9%로 나타난 것이 pH 10.5와 pH 2.5에서는 25.8% 및 25.7%를 나타내 그 진폭이 약 7% 정도로 급격히 收縮率이 증가함을 알수 있다.

이것은 pH가 3~9 以內에서는 비교적 큰 변화는 적으나 pH3 以下 및 pH 10以上 에서는 큰 變化를 가져오는 것은 一部の 毛絲에 손상이 되어 cystine 結合의

分解를 意味하는 것으로 思慮된다.

또한 同一한 pH에서는 soap의 경우보다 NaOH의 영향이 더 強하게 作用하고 있다는 것도 알 수 있다. 이것은 비누는 中性인 것이 加水分解를 일으켜 완만한 alkali의 作用을 하기 때문이라 믿는다.

4) 溫度의 영향

毛絲의 收縮과 溫度에 관해 조사한 結果를 Table 3 에 나타내었다.

<Table 3> Shrinkage on temp. 60°C unit(%)

Detergent Yarn.	S-900				N-100			
	DH	SH	MK	MW	DH	SH	MK	MW
Conc.	0.2%							
	16.2	17.2	6.5	20.5	16.8	17.5	6.5	21.2

그런데 羊毛섬유의 溫度에 對한 영향에서 많은 收縮이 일어난다는 報告이 있으나 本人의 실험 結果로는 常溫에서의 60°C와를 比較하면 큰 變化를 볼 수 없었으며 이것은 羊毛가 60°C의 溫度에서는 安全함을 뜻하며 위의 報告에서 收縮이 심하게 생겼다는 것은 고온에서 처리하여 setting 溫度를 초과하였기 때문이라 믿는다.

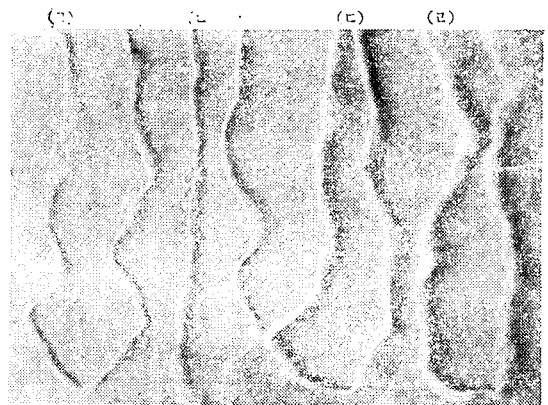


Fig. 7 Condition of wool yarns before and after shrink

(a), (c)은 收縮前의 상태  
(b), (d)은 收縮後의 상태

VI. 結 論

以上과 같이 收縮상태를 알기 위하여 세제를 넣은 유리관을 사용한 실험 結果는 다음과 같다.

1. 수방사의 수축이 기계사에 比해서 적었으나 完全加工된 機械毛絲는 거의 수축이 없었다.
2. 毛絲의 수축은 용액내에서의 毛絲의 振動정도에 따라 크게 달라 짐을 알 수 있다.

## 引用文献

- 1) J. W. Creely, G. C. Le Compte, The Effect of Wetting Agents on Wool felting, *Amer. Dyest. Rep.*, **30**, 247, 1941.
- 2) H. Bogaty, A. M. Sookne, and M. Harris, Some Felting Properties of Wools of Different Geographical Origins, *Text. Res. J.*, **20**, 637, 1950.
- 3) H. Bogaty, A. M. Sookne, and M. Harris, The Felting of Wool as Related to the elastic and swelling behavior of the fiber, *ibid.* **21**, 822, 1951.
- 4) O. K. Dobozy, Cause of Wool Felting, *Text. Res. J.*, **28**, 717, 1958.
- 5) K. R. Makinson, Studies of the movement of Wool fibers in fabrics during felting, with particular reference to the permanency of pleats, *ibid.* **30**, 598, 1960.
- 6) 坂井史明, 手編毛織の縮充に関する研究, *繊維誌*, **20**, 243, 1964.
- 7) 坂井史明, 小森三郎, 界面活性剤の羊毛工業への應用 (第3報), *油化学*, **14**, 66, 1963.
- 8) 坂井史明, 小森三郎, 界面活性剤の羊毛工業への應用 (第2報), *油化学*, **13**, 275, 1964.
- 9) 坂井史明, 小森三郎, 界面活性剤の羊毛工業への應用 (第一報), *油化学*, **12**, 299, 1963.
- 10) J. R. McPhee, H. D. Feldtman, The effect of pH and detergents on the Felting of Shrink-Resistant Wool, *Text. Res. J.*, **31**, 1037, 1961.
- 11) K. R. Makinson; Studies of the movement of wool fibers in fabrics during felting, *Tex. Res. J.*, **32**, 364, 1962.
- 12) 龜呂治, 〇島誠一路, 甲田英行, 關上安彦, 非イオン界面活性剤の洗淨性について(第2報), *油化学*, **10**, 153, 1961.
- 13) 高橋越尺, 西川貞道, 神文敏, 清野卓, 越村雅充, 纖維仕上剤の研究(第一報), *油化学*, **5**, 78, 1956.
- 14) 高橋越尺, 西川貞道, 清野卓, 越村雅充, 纖維仕上剤の研究(第2報), *油化学*, **5**, 82, 1956.
- 15) W. Fong, Nonionic detergents in raw-wool scouring including stuies of waste clarification, *Am. Dyest. Rep.*, **43**, 45, 1959.
- 16) 市原榮子, 松本芳枝, 矢部章彦, ナゞぎに関する研究, *油化学*, **5**, 155, 1956.
- 17) 加藤雅樹, 毛織物 仕上法, 95, 1961.
- 18) 金 聲連, 金 順媛, 被服管理, 서울에 出版部, 103, 1976.