

# Polyester 纖維의 silk化에 관한 研究

車 玉 善

한양대학교 사범대학 의류학과

## A Study on making polyester silk-like

Ok Seon Cha

Dept. of Clothing and Textiles, College of Education Hanyang University

### Abstract

The change of physical properties of polyester yarn treated with sodium hydroxide solution for making polyester silk like was investigated.

The tenacity of polyester yarn was reduced by increasing alkali concentration and temperature. Degree of polymerization of polyester was decreased slightly but the heat of fusion was not changed appreciably.

### I. 緒 論

合成纖維의 歷史는 大體로 天然纖維에 接近하려는 努力의 過程이라 볼 수 있다<sup>1)</sup> 그러나 纖維의 化學的 組成의 類似化는 어려우므로 그 形態에 對해 接近시키려는 試圖가 大部分이다.

특히 silk化의 傾向은 가까운 日本의 경우 差別化 合成纖維素材의 반을 차지 할 程度이다. polyester纖維의 silk化에는 두側面으로 나눌 수 있다. 첫째 紡絲時 monofilament의 細 denier化로 촉감, drape性에, 그리고 異型斷面化로 絹과 類似한 光澤을 부여하는 方法이 있으며, 둘째 後處理加工에서 alkali에 依한 減量加工으로 絹織物의 태나 촉감 등 外觀에의 試圖가 있다.

絹織物의 構造面에서의 특징은 約 20%의 sericin을 除去하므로써 單纖維間의 空間發生, 絲의 屈曲性增大, 絲間의 接觸區이 작아지는 效果이다. polyester纖維는 優秀한 物性을 갖는 纖維이나 衣料로써의 適應性을 增大하려 할 때 그 剛直性이 태 면에서 하나의 缺點으로 나타난다. 특히 de chine, georgette 같은 強撚絲織物엔 drape性과 silk-like의 태가 要求된다. polyester 纖維의 剛直性은 結晶化도가 높은 纖維表面 外殼에 基因되며 그 表皮를 어떤 方法으로 除去하면 絹 類似의 좋은 태가 나올 수 있다. 이에 相當한 polyester 纖維의 改質

技術이 alkali에 依한 減量加工으로써 alkali에 依한 polyester 纖維의 分解速度가 alkali의 纖維에의 浸透 속도 보다 빠름을 利用한 것으로 1949年 英國特許로 된 60°C 以上の alkali 水溶液 中에서 纖維를 處理하여 纖維의 表皮層을 鹼化溶脫시키는 方法<sup>2)</sup>과 1955年 Höchst社가 amine촉매 存在下에 alkali 水溶液으로 處理하는 方法<sup>3)</sup> 그리고 1964年 I.C.I.社가 第四級 암모늄鹽을 alkali溶과 併用하는 方法<sup>4)</sup> 등이 以前부터 報告되어 있으며 工業적으로 調節할 수 있게 된 것은 最近의 일이다. 減量加工에 관한 研究는 從前까지는 主로 織物에 對한 것이었다. 織物은 製織過程中에서 絲에 物性變化를 주게 된다. 이 物性變化가 배제된 絲를 使用하여 減量加工에 依한 絲의 物性變化를 研究한 것은 별로 없으므로 本 研究에서는 絲를 素材로 alkali溶液을 處理하여 絲의 重量減少, 強伸度 그리고 粘度 및 溶融熱의 變化를 검토해 보았다.

### II. 實 驗

#### II-1. 試料 및 藥品

試料은 polyester絲 1100d. 192fla.를 使用하였으며 減量加工用으로 쓴 水酸化나트륨 및 中和用의 醋酸은 모두 一級品 試藥을 使用하였다.

#### II-2. alkali 溶液處理

試料를 無張力으로 감아 溫度가 調節되는 恒溫槽에서 alkali 濃度(o.w.f.)를 6%에서 80%로 變化시켜 4 時間處理하였으며, 溫度는 50°C에서 100°C 범위 內로 處理하였다. 液比는 50 : 1

II-3. 强伸度測定

Instron (model TM-M)을 使用하여 溫度 20±1°C, 相對濕度 65±2%로 維持되는 곳에서 길이 30cm 試料를 30cm/min.의 引張速度로 10回 測定하여 平均値를 取하였다.

II-4. 粘度測定

Tetrachloro ethane과 phenol比 2 : 3의 液에 試料를 溶解시켜 0.4%의 粘度液을 만들어 25±0.05°C로 維持되는 恒溫槽에서 ubbelohde 粘度計를 使用하여 液液 時間을 測定하여 粘度를 求하였다.

II-5. 溶融熱測定

Differential Scanning Colorimeter (model No. D.S.C.-2)를 使用하여 試料 3mg 昇溫速度 40°k/min., range 10m.cal/min. 測定溫度 323~553°K, chart speed 40mm./min. 下에서 용융열을 測定하였다.

III. 實驗結果 및 考察

Polyester纖維는 alkali溶液處理에 依하여 鹼化되어 可溶性物質의 生成으로 纖維의 重量減少는 豫測可能하다. 또한 重量減少의 程度에 따라 纖維는 가능해 되므로써 纖維의 集束狀態가 성글게 되고 또한 經緯絲間의 接觸區이 작게 되어 柔軟하고 마찰係數가 큰 布가 되어 後練絹布와 같은 效果가 이루어질 것으로 본다.<sup>5)</sup> 또한 可溶性物質의 生成에 依한 重量減少는 纖維의 表面形態에 어떤 變化를 주게 되어 이로 因해 光澤 및 촉감에도 影響을 받을 것이며 또한 絲의 物性에도 影響이 미칠 것으로 豫測된다. 그러므로 polyester絲 (1100d./192fila.)를 使用하여 alkali로써 水酸化나트륨 용액을 反應시켜 絲의 重量減少, 强伸度, 溶融熱 및 粘度를 調査하였다.

III-1. 重量變化

alkali 處理에 依한 polyester纖維의 重量減少를 調査하기 爲하여 alkali의 處理濃度 및 處理溫度와의 關係를 實驗하고 그 結果를 各各 Fig. 1, Fig. 2에 表示하였다.

Fig. 1은 alkali 濃度(o.w.f.)를 6, 12, 18, 24, 30, 40, 60, 80%로 變化시켜 90°C에서 4時間 處理하여 濃度變化에 依한 重量減少를 나타낸 것이다. 重量減少는 濃度增加와 함께 점진적으로 增加하고 있다.

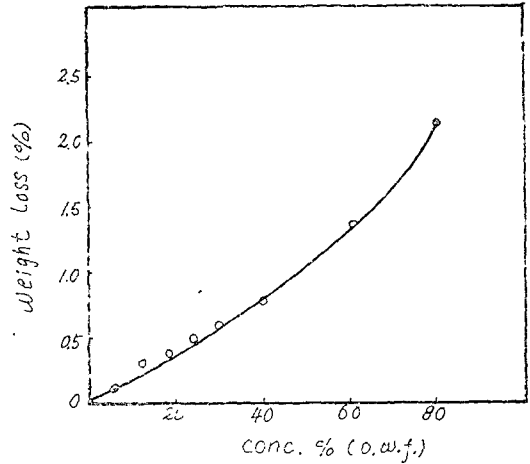


Fig. 1. Effect of conc. on weight loss at 90°C for 4hrs.

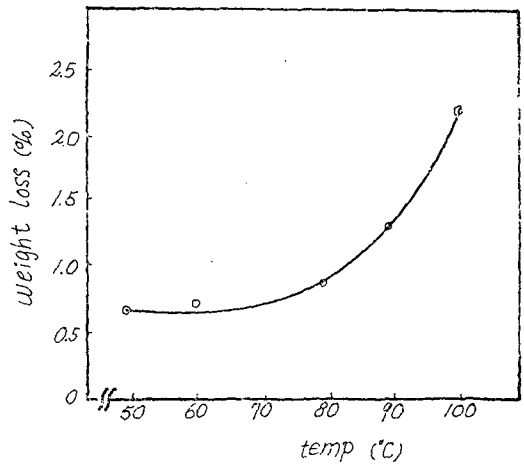
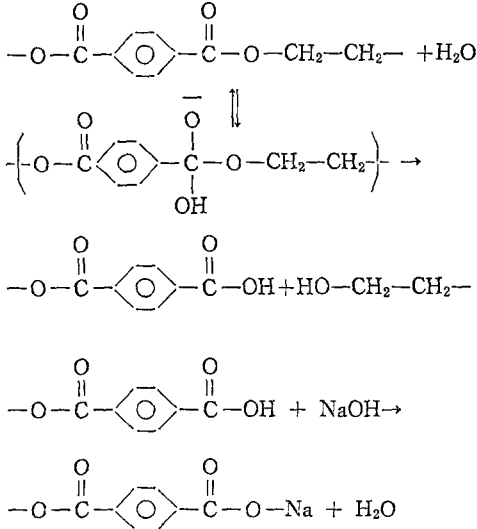


Fig. 2. Effect of temp. on weight loss in 60% (o.w.f.) NaOH sol'n for 4hrs.

Fig. 2는 溫度變化에 依한 重量減少를 나타낸 것으로써 60% (o.w.f) alkali 溶液을 各各 50, 60, 80, 90, 100°C로 處理溫度를 變化시켜 4時間 處理한 結果이다. 溫度上昇과 함께 重量減少는 增加하나 그 變化幅은 高溫으로 갈수록 크다.

Polyester纖維의 alkali處理에 依한 重量減少는 加水分解에 依한 것으로 報告되고 있다. 그 機構는 alkali가 纖維表面의 electron-deficient carbonyl carbon atom을 공격하여 intermediate anion을 거쳐 形成된 carbonyl group이 即時 carboxylate anion으로 轉換되어 反應은 加水分解쪽으로 進行된다.<sup>6)</sup> 그리하여 terephthalic

acid와 ethylene glycol로 되고 terephthalic acid는 水酸化나트륨에 의해 Na鹽이 되어 물에 녹게 되므로써 重量減少가 이루어 지는 것으로 본다.



그리고 處理濃度 및 處理溫度의 增加에 의한 重量減少의 增加는 纖維의 평균으로 보다 많은 領域에서 alkali의 공격을 받게 되어 加水分解가 이루어진 것으로 본다. (7, 8, 9, 10)

重量減少現象은 絲의 強伸度에 어떤 영향을 미칠 것으로 推定되어 強伸度測定을 하였다.

III-2. 強伸度變化

alkali의 濃度 및 溫度變化에 따른 polyester絲의 強伸度の 變化를 Fig. 3, Fig. 4에 表示하였다.

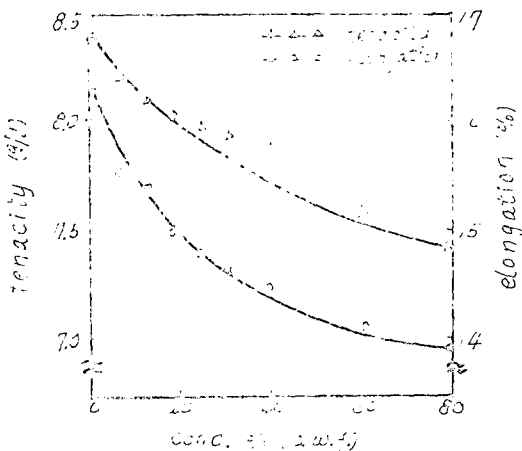


Fig. 3. Effect of tenacity & elongation on changing of conc. at 90°C.

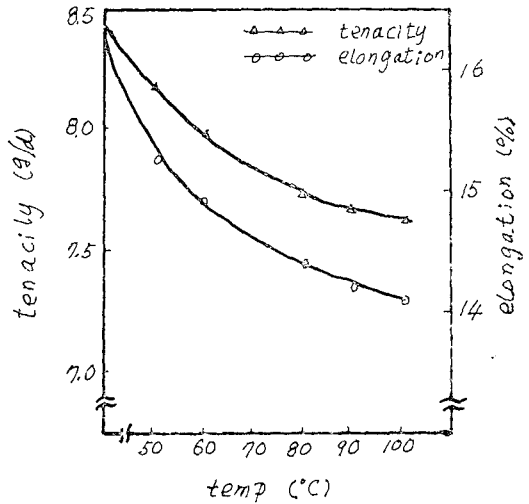


Fig. 4. Effect of tenacity & elongation on changing of temp. with 60% (o.w.f.) NaOH sol'n.

Fig. 3은 alkali溶液濃度(o.w.f)를 6%에서 80%까지 變化시켜 90°C에서 4時間 處理한 것으로써 濃度에 따른 強度 및 伸度の 變化를 나타낸 것이다. 濃度增加에 따라 強伸度는 減少함을 보여 주고 있다.

Fig. 4는 60% alkali溶液을 50°C에서 100°C까지 變化시켜 4時間 處理한 後 溫度에 의한 強伸度變化를 表示한 것이다. 溫度上昇에 따라 強伸度는 低下하고 있음을 보여준다. 處理濃度 및 處理溫度가 높을수록 強伸度の 減少가 增加한다. 이것은 加水分解가 進行되어 보다 많은 重量減少가 이루어 지면서 重合度에 어떤 變化를 推定하게 된다.

III-3. 粘度變化

alkali處理에 의한 重合度減少 如何를 검토하기 위하여 各 濃度에서 處理한 試料의 粘度を 測定하여 Table I에 表示하였다.

Table I. Intrinsic viscosity of changing of conc. % (o.w.f.)

Conc. (%)	0	6	60	80
[η]	0.88	0.88	0.87	0.86

Table I에서 濃度增加에 따라 粘도가 微少한 減少를 보여준다. 이것은 濃度增加에 따라 加水分解가 進行되면서 重合度에도 약간의 減少가 있음을 시사하며 強伸度低下에 영향이 미친 것으로 본다.

III-4. 溶融熱의 變化

加水分解로 인한 polyester 纖維의 熱的 性質을 관찰

하기 爲하여 Differential Scanning calorimeter에 의한 Diagram에서 area를 planimeter로 재어 용융열 ΔHt를 아래식에依해서 算出하였다.

$$\Delta Ht = \frac{K \cdot R \cdot A}{W \cdot S}$$

K: constant (26.1)  
 R: range (10mcal/sec)  
 A: area  
 W: sample weight  
 S: chart speed  
 (40mm/min.)

Diagram 및 용융열值를 各各 Fig. 5, 및 Table II에 表示하였다.

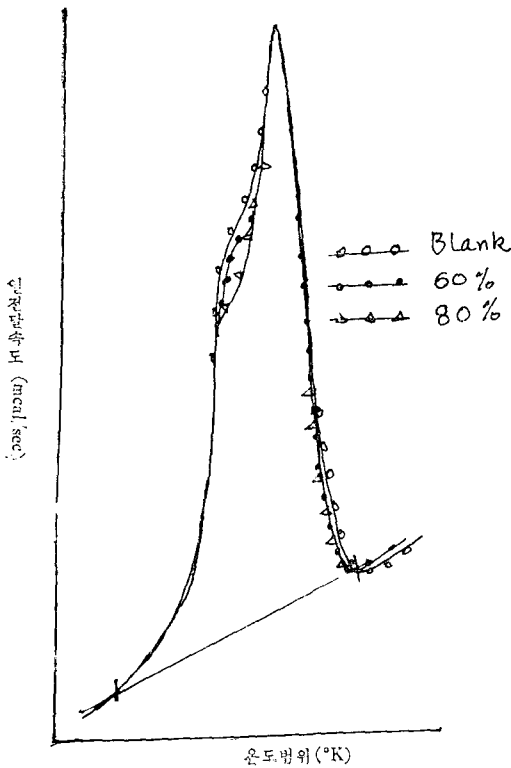


Fig. 5. Diagram by D.S.C.

Table II. Heat of fusion on changing of concentration

Conc. % (o.w.f.)	0	60	80
ΔHt (cal/g)	12.78	12.70	12.68

Fig. 5는 alkali濃도를 0, 60, 80%로 處理한 試料의 용융열測定에서 나타난 D.S.C.의 diagram로써 全體의 인 曲面이 갖는 area는 類似하다고 볼 수 있다.

Table II는 處理濃도의 增加에 따라 용융열이 아주 微少한 減少를 보여주고 있으나 이 程度의 差는 無視할 수 있을 것 같다. 따라서 alkali處理에 依해 低下된 強伸度の 減少는 용융열에 어떤 影響을 받지 않은 것으로 볼 수 있다.

#### IV. 結 論

Polyester纖維의 silk化를 爲한 alkali處理에 수반되는 物性變化를 관찰하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

alkali의 濃度 및 處理溫度的 上昇에 따라 重量減少 및 強伸度の 低下가 增加한다.

alkali處理에 依해 polyester纖維는 重合度の 약간의 減少를 수반하며 용융열의 變化는 거의 무시할 수 있다.

#### 引用 文 獻

1. 依田, 青山, 高分子, 26 630 (1977~9).
2. B.P., 652948.
3. 日特., 昭. 37-3946.
4. U.S.P., 3135577.
5. 纖維消費科學, 日本纖維製品消費科學會編 光生館, 105(1975).
6. V.A. Shenai and D.B. Lohre, action of alkali on polyester fibres, *Textile Dyer and Printer*, (India) 12(7) 27 (1978).
7. 田村義夫, 立花肆史, polyester纖維의 알카리減量 加工用劑について, 纖維(日本) 29 337 (1977~8).
8. Anthony Demaria, Controlled Hydrolysis for making polyester silk-like, *American Dyestuffs Reporter* 68(10) 30 (1979).
9. Seiji Maekawa, Causticizing of Polyester fibre and Dyeing behavior of Disperse Dyes, *Japan Textile News* 294 87(1979).
10. 고석원, 위기찬, 김노수, Polyester纖維의 alkali 加工에 관한 研究, 纖維工學會誌. 14 18 (1977).