

酵素精練 絹織物の 태에 관한 研究

—비누-소다精練絹織物태와의 比較—

*李龍雨 · **金仲泰 · *宋基彥 · **李光培 · *鄭仁模

* 蠶業試驗場

** 崇田大學校 大學院 纖維工學科

A Study on the Handle of the Silk Fabric Degummed with Enzyme

—Comparison with the Handle of the Silk Fabric Degummed with Soap-soda—

*Yong Woo Lee, **Joong Tae Kim, *Ki Eon Song, **Kwang Bae Lee and In Mo Chung

* Sericultural Experiment Station

** Dept. of Textile Engineering, Soong Jun University

Summary

This study was carried out to compare the handle of silk fabrics degummed with Alkalase, Protease produced by bacteria, with of silkfabric degummed with the soap-soda.

1. In twill habutae, the stiffness of silk fabric degummed with Alkalase was lower than that of silkfabric degummed with soap-soda.

The soft feeling value which is meaning the total Mandle value of medium fabric for lady, as well as the Smoothness, were more improved in enzymatic degumming than in the soap-soda degumming.

2. In case of Crep De Chine representing thin fabric for lady, the stiffness and Anti-Drape stiffness of the fabric degummed with Alkalase were lower than those of fabric degummed with the soap-soda, but the Fullness and the Flexibility with smooth feeling which is meaming the Total Handle value were higher.

緒 言

絹의 세리신과 不純物을 除去하여 絹特有의 觸感과 光澤을 賦與하기 위한 絹의 精練過程에서 精練條件의 良·不良은 絹織物의 品質에 가장 큰 影響을 미친다. 現在까지 가장 보편적으로 利用되고 있는 비누-소다 精練方法에서는, 蛋白質인 絹纖維가 強알카리性 溶液에 高溫熱處理됨으로써 絹纖維의 品質이 損傷받기 쉬운 條件에 있으며, 이와 關連하여 最近 低溫(50~60°C) 및 弱알카리性(pH8~9) 溶液에서 精練이 가능한 細菌蛋白質分解酵素劑가 開發되었고 이의 實用化가 豫想되고 있다. 그러나 蛋白質分解酵素에 의한 絹織物 精練

方法은 慣行 비누-소다 精練方法과 근본적으로 다르기 때문에 絹織物의 品質에도 큰 差異가 發生할 것으로 생각된다. 따라서 絹에 대한 酵素精練의 實用化에 앞서 酵素精練이 絹織物의 品質에 미치는 影響이 綜合的으로 分析 檢討되어야 할 것으로 본다.

精練條件과 絹織物의 品質과의 關係에 대하여 橫澤(1966, 1968)는 精練條件을 變化시켜 處理한 試驗布들의 官能値와 物理的 特性値 間의 對應關係를 研究하였고 李等(1986)은 細菌蛋白質分解酵素인 Alkalase 2.5L (덴마크 Novo社製)를 利用한 絹織物의 酵素精練에 있어서 酵素精練 絹織物의 物性 特히 剛軟도와 드레이프係數를 調査하였는바 비누-소다絹織物과 差異가 있음을 確認하였다.

金等(1986)은 酵素精練의 條件이 絹織物의 태에 미치는 影響에 대하여 報告하였으나, 비누-소다 精練이 絹織物에 미치는 影響을 비교검토한 보고는 없다.

따라서 本研究에서는 國內에서 生産되고 있는 絹織物中 代表的인 品目 2種에 대하여 酵素精練과 비누-소다 精練을 各各 行하였고, 各 精練絹布에 대한 태를 布의 태測定裝置(加藤鐵工所製, KES-F System)을 利用하여 總合的인 布의 태特性值(川端 1980)를 測定한 결과 酵素精練絹織物의 태가 慣行 비누-소다 精練絹織物에 비하여 差異가 있음이 認定되었기에, 絹織物에 대한 酵素精練의 實用化를 위한 基礎 資料로서 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 試料

本實驗에 使用된 絹織物은 國內에서 製織되는 綾하부다이와 크렌데신으로서 그 規格은 Table 1과 같다.

이 試驗布를 25cm×25cm로 製作하여 메서케이더內에 24時間 以上 컨디셔닝 한 後 秤量하여 使用하였다.

2. 藥劑

① 精練劑: 精練用 酵素劑로는 細菌性蛋白質分解酵素로서 물에 잘 溶解되고 弱알칼리(pH 8~9), 低溫(55~60°C)下에서 活性이 強力한, Alkalase 2.5L(Novo社, 2.5Au/g)를 使用하였고 비누-소다 精練에 있어서 精練用 비누는 國產 Hopnal YM(有信油化製)를 使用하였다.

② 精練助劑: 精練助劑로서 NaHCO₃, Na₂SiO₃, hydrosulfite 및 縮合인산鹽(sodium tripoly phosphate) 등은 1級 試藥을 使用하였다. 모노겐(알칼질 황산에 스테르염 錦城化工製)은 paste狀으로, 界面活性劑는 非이온系인 Monopol NX(東南合成製)를 使用하였다.

3. 實驗 方法

① 精練處理: 精練方法은 두가지로 그 內容은 다음과 같다. 비누-소다 精練(Soap-soda degumming)에 있어서 前處理 過程인 粗精練은, 0.2% Na₂SiO₃, 浴比 1:40의 溶液에서 溫度 95°C인 恒溫水槽에서 1時間處

理하고, 溫水에 1回 水洗하고 이어서 溫度 95°C인 0.3%, 비누 0.3% Na₂SiO₃, 0.05% Monogen 및 0.05% Sodium tripolyphate 溶液에서 3時間동안 本精練을 行하였다. 本精練을 마친후 溫水에 2回 水洗하고 계속해서 溫度 95°C인 0.1% Na₂SiO₃, 0.1% Monopol NX, 0.03% sodium tripolyphosphate 溶液에서 1時間동안 마무리精練을 行하고, 溫水로 數回 洗淨하였다. 處理된 絹布를 脫水시킨數 다리미로 곱게 다렸다. 酵素精練에 있어서는 前處理 過程인 粗精練은 0.2% Na₂SiO₃, 0.05% hydrosulfite, 浴比 1:40인 95°C 溶液에서 하였고 綾하부다이는 30分間 크렌데신은 1時間동안 各各 處理하고 溫水로 數回 洗淨하였다. 酵素處理는 0.08% Alkalase, 0.1% NaHCO₃, 0.1% Monopol NX 浴比 1:40인 용액으로 溫度 55°C의 恒溫水槽內에서 綾하부다이는 1시간 크렌데신은 2시간동안 各各 處理하고 溫水로 數回 洗淨하였으며 後處理는 0.1% Na₂SiO₃ 浴比 1:40인 90°C溶液에서 2種의 試料絹布 모두 1時間처리하고 溫水로 數回 洗淨하였으며 處理된 絹布는 脫水後 다리미로 다렸다.

② 引張特性의 測定: 引張特性은 KES-FBI, 引張·剪斷試驗機(日本 加藤鐵工所製)를 使用하여 測定하였으며, 試料의 크기는 20×20cm(有效試料 20×5cm)이고 引張變形速度 4.0×10⁻³mm/sec로 最大荷重 F_m=500gf/cm까지 引張하고 回復過程을 測定하여 引張線形性(LT), 引張에너지(WT), 引張리질리언스(RT)를 求하였다. 여기서 LT, WT, RT의 값은 經·緯絲 方向으로 測定한 값을 平均하여 算出하였다.

③ 굽힘特性의 測定: 굽힘特性은 KES-FB2, 굽힘試驗機(日本加藤鐵工所製)를 使用하여 測定하였으며 試料의 크기는 20×20cm(有效試料 20×1cm)이고 幅方向으로 굽힘 曲率 K=-2.5~+2.5cm⁻¹의 범위에서 變形速度 0.5mm/sec로 變形시켜 單位길이당의 굽힘剛性(B)와 굽힘히스테리시스(2HB)를 求하였다. 여기서 B, 2HB는 表面굽힘과 裏面굽힘의 平均치이다.

④ 剪斷特性의 測定: 剪斷特性은 KES-FBI, 引張·剪斷試驗機(日本加藤鐵工所製)를 使用하였으며 試料의 크기는 20×20cm(有效 試料 20×5(m)이고 剪斷變形速

Table 1. Specifications of the Samples.

| Cloth Structure | Yarn Count(d) | | Twists(100cm ⁻¹) | | Cloth Count(2.54cm ⁻¹) | | Thickness (mm) | Weight (mg/cm ²) |
|-----------------|---------------|------|------------------------------|---------------|------------------------------------|------|----------------|------------------------------|
| | Warp | Weft | Warp | Weft | Warp | Weft | | |
| Twill Habutai | 21/4 | 21/6 | — | S 200 | 120 | 83 | 0.364 | 11.088 |
| Crepe de chine | 21/3 | 21/4 | — | S, Z 3,000 | 140 | 85 | 0.370 | 8.413 |

度 $5 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$ 로 剪斷角 $\theta = +8^\circ \sim -8^\circ$ 까지 變形시켜 剪斷變形時 剪斷剛性(G) 剪斷角 0.5° 에서의 히스테리시스(2HG), 剪斷角 5° 에서의 히스테리시스(2HG5)를 求하였다.

여기서 2HG5의 값은 經·緯絲 方向으로 測定한 값을 平均하였다.

⑤ 壓縮特性的 測定: 壓縮特性은 KES-FB3, 壓縮試驗機(日本加藤鐵工所製)를 使用하여 測定하였으며 試料의 크기는 $20 \times 20 \text{cm}$ 이고 最大荷重을 50g/cm 로 하고 壓縮速度 0.2mm/sec 로 壓縮面積 2cm^2 로 하여 測定하고 壓縮特性的 線形性(LC), 壓縮에너지(WC), 壓縮리질리언스(RC)를 計算하였다.

⑥ 表面特性的 測定: 表面特性은 KES-FB4, 表面摩擦試驗機(日本加藤鐵工所)를 使用하였으며 試料의 크기는 $20 \times 20 \text{cm}$ 이고 表面摩擦은 接觸子에 50g 의 荷重을 加하고 表面屈曲은 接觸子에 10g 의 壓搾을 加한 상태로 試料를 1mm/sec 의 速度로 水平으로 移動시켜 2cm 間的 平均摩擦係數(MIU), 摩擦係數의 平均偏差(MMD) 表面屈曲의 平均偏差(SMD)를 求하였다. 여기서 MIU, MMD, SMD의 값은 經緯絲 方向으로 測定한 값을 平均하여 算出하였다.

⑦ 두께 및 무게特性的 測定: 織物두께는 KES-FB3, 壓縮試驗機로 壓縮特性을 測定할 때의 壓縮曲線으로부터 壓力 0.5g/cm^2 에서의 두께로서 求하였고 무게는 濕度가 調節된 메시케이더內에 試料를 넣고 24時間以上

室溫下에 conditioning한 後 試料를 하나씩 꺼내 化學天秤으로 秤量하였다.

⑧ 태 값의 計算: 試料의 태 값은 KES-F System (Kawabata's Evaluation System for Fabrics)에 의거하여 求하였으며, 태에 關여하는 織物의 基本力學特性을 列擧하던 Table 2와 같다.

두가지의 試料絹布에 대하여 비누소다 精練과 酵素精練을 各各 行한 試料로 부터 얻어진 16개의 力學의 特性值로 부터 綾하부다이에 대하여는 婦人用 中厚地의 태 값 算出式인 KN-101-Winter-KOSHI, KN-101-Winter-NUMERI, KN-101-Winter-FUKURAMI에 의거하여 태 값 即 stiffness, smoothness, fullness를 求했으며 또 위 세가지 태 값을 複合시켜 만든 綜合 태 값인 soft Feeling을 式 (1)로 부터 算出하였고

$$\begin{aligned} \text{Soft feeling} = & 2.1495 - 1.0014Y_1 + 0.0735(Y_1)^2 \\ & + 0.5576Y_2 + 0.0111(Y_2)^2 \\ & + 0.5444Y_3 - 0.0167(Y_3)^2 \end{aligned} \quad (1)$$

여기서

Y_1 = Handle value of Stiffness

Y_2 = Handle value of Smoothness

Y_3 = Handle value of Fullness

또한 크렘테신에 대하여는 婦人用 薄地의 태 값 算出式인 KN-201-LDY-KOSHI, KN-201-LDY-HARI, KN-201-LDY-FU KURAMI, KN-201-LDY-SHARI, KN-201-KISHIMI에 의거하여 태 값 即 stiffness(KOS

Table 2. Characteristic Values of Basic Mechanical Properties

| Properties | Symbol | Chracteristic Value | Unit | Apparatus |
|--------------------|--------|---|---|-----------|
| Tensile | LT | Linearity of load extention curve | | KES-FBI |
| | WT | Tensile Energy | $\text{g} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ | |
| | RT | Tensile Resiliense | % | |
| Bending | B | Bending Rigidity | $\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ | KES-FB2 |
| | 2HB | Hysteresis of Bending moment | $\text{g} \cdot \text{cm}^2/\text{cm}$ | |
| Shearing | G | Shear Stiffness | $\text{gf}/\text{cm} \cdot \text{degree}$ | KES-FB1 |
| | 2HG | Hysteresis at $\phi=0.5$ | g/cm | |
| | 2HG5 | Hysteresis at $\phi=5$ | g/cm | |
| Compression | LC | Linearing of compressionthickness curve | | KES-FB3 |
| | WC | Compressional Energy | $\text{g} \cdot \text{cm}/\text{cm}^2$ | |
| | RC | Compressional Regilience | % | |
| Surface | MIU | Coefficient of Friction | | KES-FB4 |
| | MMD | Mean Deviation of MIU | | |
| | SMD | Geometrical Roughness | micron | |
| Thickness & Weight | T | Fabric Thickness | mm | KES-FB3 |
| | W | Weight per Unit Area | mg/cm^2 | Balance |

HI), Anti-Drape stiffness(HARI), Fullness(FUKU RAMI), Crispness(SHARI) 및 Scrooping feeling (KISHIMI)를 求했으며 또 위 다섯가지 태값을 複合시켜 만든 綜合 태값인 KM-301-LDY-Flexibility With soft feeling을 式(2)로 부터 算出하였다.

$$\begin{aligned} \text{Flexibility with} &= -1.1328Z_1 + 0.1277(Z_1)^2 \\ \text{soft Feeling} &= -0.6043Z_2 - 0.0339(Z_2)^2 \\ &+ 0.0613Z_3 - 0.0114(Z_3)^2 \\ &- 0.4146Z_4 + 0.0373(Z_4)^2 \\ &+ 0.6539Z_5 - 0.0296(Z_5)^2 \\ &+ 10.3921 \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

여기서

- Z₁=Handle value of Stiffness.
- Z₂=Handle value of Anti-drape stiffness
- Z₃=Handle value of Fullness.
- Z₄=Handle value of Crispness.
- Z₅=Handle value of Scrooping feeling.

結果 및 考察

1. 練減率

Table 3.은 비누-소다 精練絹織物과 酵素精練絹織物의 練減率을 나타낸 表이다. 酵素精練絹織物의 練減率은 綾하부다이의 경우 25.54%로서 비누-소다 精練絹織物의 25.68%에 비하여 0.14%가 減少되었으며 크렘데신은 25.20%로서 비누-소다 精練絹織物 25.24%에 비하여 若干 減少하였다.

Table 3. Weight Loss of Samples by Degumming

| Degumming methods | Twill Habutai | Crepe de chine |
|-------------------|---------------|----------------|
| Soap | 25.68% | 25.24% |
| Enzyme | 25.54 | 25.20 |
| Deviation | -0.14 | -0.04 |

Table 4. Tensile characteristic values of the samples

| Fabrics | Degumming | L T | | | W T (g·cm/cm ²) | | | R T (%) | | |
|---------|-----------|-------|-------|--------|-----------------------------|-------|-------|---------|------|------|
| | | Warp | Weft | Mean | Warp | Weft | Mean | Warp | Weft | Mean |
| Twill | Soap | 0.390 | 0.529 | 0.459 | 7.04 | 4.44 | 5.74 | 61.0 | 64.7 | 62.8 |
| | Enzyme | 0.425 | 0.528 | 0.476 | 6.59 | 4.32 | 5.45 | 62.4 | 68.7 | 65.5 |
| | Deviation | — | — | +0.017 | — | — | -0.29 | — | — | +2.7 |
| Crepe | Soap | 0.408 | 0.440 | 0.424 | 15.05 | 17.47 | 16.26 | 36.0 | 52.4 | 44.2 |
| | Enzyme | 0.405 | 0.459 | 0.432 | 14.49 | 16.26 | 15.37 | 38.6 | 56.1 | 47.3 |
| | Deviation | — | — | +0.008 | — | — | -0.89 | — | — | +3.1 |

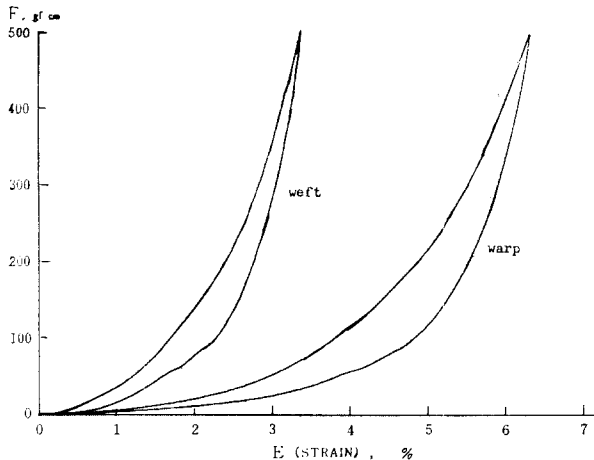


Fig. 1. Tensile property of Twill Habutae degummed with Enzyme.

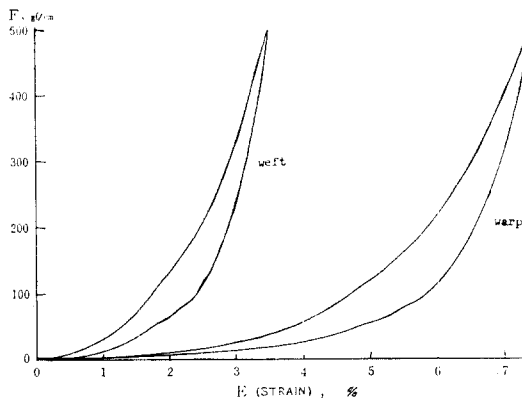


Fig. 2. Tensile property of Twill Habutae degummed with Soap.

2. 布의 物理的 特性值

1) 引張特性

Fig. 1 및 Fig. 2에서 綾하부다이에 대한 비누-소다

精練 및 酵素精練 試料布의 荷重-伸張曲線을 나타내었으며 各 試料의 引張特性值를 式 (3) (4) (5)에 의하여 求하였는데 그 結果는 Table 4와 같았다.

$$LT = WT/W_0T \quad (3)$$

$$WT = \int_0^{\epsilon_m} F d\epsilon \quad (g \cdot cm/cm^2) \quad (4)$$

$$RT = (WT'/WT) \cdot 100(\%) \quad (5)$$

여기서, F : 單位幅當 引張力(g/cm)

ϵ : 引張變形

F_m, ϵ_m : F와 ϵ 의 各各의 最大値

$$WT' = \int_0^{\epsilon_m} F' d\epsilon \quad (\text{單位面積當의 回復에너지 } (g \cdot cm/cm^2))$$

F' = 回復過程의 引張力(g/cm)

$$\epsilon_m = 1/250 \times WT/LT \times 100(\%)$$

$$W_0T = F_m \cdot \epsilon_m / 2 (g \cdot cm/cm^2)$$

即 荷重-伸張曲線의 直線性을 나타내는 LT값은 酵素精練이 0.476로서 비누-소다 精練의 0.459에 비하여 增加되었고 引張에너지 값을 나타내는 WT(g·cm/cm²)는 酵素精練絹에서 비누-소다精練絹에 비하여 減少되었으며 引張 resilience에 綾하부다이와 크렌데신 모두 비누-소다 精練絹에 비하여 增加되었다.

2) 굽힘 特性

Fig. 4에서는 酵素精練布(綾 하부다이)의 굽힘特性 曲線을 보인 것으로서 비누-소다精練絹의 것(Fig. 3)에 비하여 K軸에 대한 角이 緩漫하였다. 即 布의 曲剛性을 나타내는 B값(g·cm²/cm)과 曲 hysteresis(履歷現象)인 2HB(g·cm/cm)값은 Table 5에서와 같이 綾하부다이에 와 크렌데신 모두 비누-소다 精練絹布에 비하여 酵素精練絹布에서 減少되는 傾向이었다.

3) 剪斷特性

Fig. 5 및 Fig. 6은 Crepe de chine에 대한 비누소다 精練 및 酵素精練 絹布의 剪斷特性 曲線을 보인 것으로서 剪斷剛性(g/cm·degree)을 나타내는 G값은 綾하부다이 경우 酵素精練布가 0.25로서 비누소다 精練布

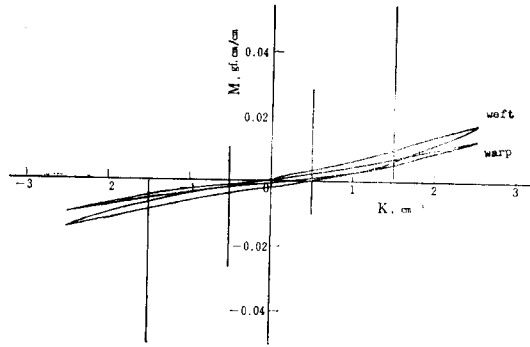


Fig. 3. Bending Property of Twill Habutae degummed with Enzyme.

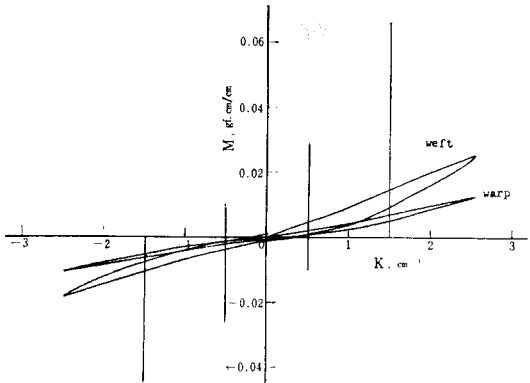


Fig. 4. Bending property of Twill Habutae degummed with Soap.

의 0.26에 비하여 0.01이 減少되었으며(表 6) 剪斷角 0.5° 및 5°에 대한 hysteresis를 나타내는 2HG 및 2HG5 값도 비누-소다 精練布에 비하여 酵素精練布에서 增加되었다.

4) 壓縮 特性

Fig. 7은 비누-소다 精練한 크렌데신의 壓縮特性 曲線을 보인 것으로서 各 處理布에 대하여 이와같이 測

Table 5. Bending Characteristic Values of the Samples

| Fabrics | Degumming | B(g·cm ² /cm) | | | 2HB(g·cm/cm) | | |
|---------|-----------|--------------------------|-------|--------|--------------|-------|--------|
| | | Warp | Weft | Mean | Warp | Weft | Mean |
| Twill | Soap | 0.022 | 0.042 | 0.032 | 0.006 | 0.015 | 0.011 |
| | Enzyme | 0.021 | 0.029 | 0.025 | 0.006 | 0.013 | 0.010 |
| | Deviation | — | — | -0.007 | — | — | -0.001 |
| Crepe | Soap | 0.011 | 0.016 | 0.014 | 0.003 | 0.005 | 0.004 |
| | Enzyme | 0.006 | 0.014 | 0.010 | 0.003 | 0.003 | 0.003 |
| | Deviation | — | — | -0.004 | — | — | -0.001 |

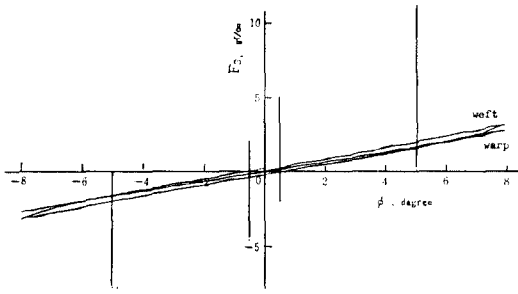


Fig. 5. Shearing property of Crepe de chine degummed with Enzyme

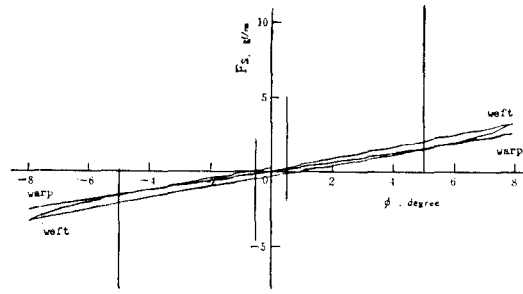


Fig. 6. Shearing property of Crepe de chine degummed with Soap

Table 6. Shearing characteristic values of the samples.

| Fabrics | Degumming | G(g/cm·degree) | | | 2HG(g/cm) | | | 2HG5(g/cm) | | |
|---------|-----------|----------------|------|-------|-----------|------|-------|------------|------|-------|
| | | Warp | Weft | Mean | Warp | Weft | Mean | Warp | Weft | Mean |
| Twill | Soap | 0.24 | 0.28 | 0.26 | 0.13 | 0.10 | 0.11 | 0.32 | 0.26 | 0.29 |
| | Enzyme | 0.26 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.11 | 0.16 | 0.43 | 0.32 | 0.37 |
| | Deviation | — | — | -0.01 | — | — | +0.05 | — | — | +0.08 |
| Crepe | Soap | 0.21 | 0.23 | 0.22 | -0.03 | 0.07 | 0.05 | 0.11 | 0.16 | 0.13 |
| | Enzyme | 0.20 | 0.26 | 0.23 | -0.10 | 0.12 | 0.11 | 0.06 | 0.25 | 0.20 |
| | Deviation | — | — | -0.01 | — | — | +0.06 | — | — | +0.07 |

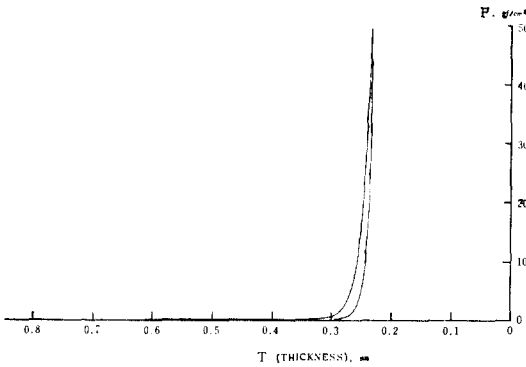


Fig. 7. Compressional property of Crepe de chine degummed with Soap

定하였고 式 (6), (7), (8)에 의하여 各各의 壓縮特性値를 계산하였으며 그 結果는 Table 7에서와 같다.

$$LC = WC/W_0C \quad (6)$$

$$WC = \int_{T_m}^{T_0} P \, dT \quad (g \cdot cm/cm^2) \quad (7)$$

$$RC = (WC'/WC) \cdot 100(\%) \quad (8)$$

여기서, $W_0C = P_m(T_0 - T_m)/2$

$WC' =$ 回復과정의 壓力 P' 에 의해서 주어지

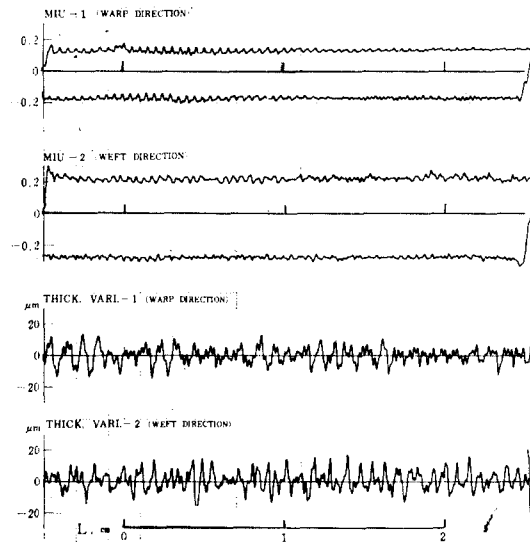


Fig. 8. Surface property of Twill Habutae degummed with Enzyme.

는 回復에너지

T_0 : 壓力 $0.5g/cm^2$ 에서의 試料두께 (cm)

T_m : 최대壓力 ($50g/cm^2$)에서의 試料두께

Table 7. Compressional characteristic values, Thickness and Weight of the samples

| Fabrics | Degumming | L C | W.C (g·cm ²) | R C (%) | Thickness (mm) | Weight (mg/cm ²) |
|---------|-----------|--------|-----------------------------|------------|-------------------|---------------------------------|
| Twill | Soap | 0.540 | 0.063 | 50.79 | 0.280 | 8.82 |
| | Enzyme | 0.542 | 0.061 | 44.26 | 0.275 | 8.78 |
| | Deviation | +0.002 | -0.002 | -6.53 | -0.005 | -0.04 |
| Crepe | Soap | 0.429 | 0.059 | 49.15 | 0.290 | 7.33 |
| | Enzyme | 0.420 | 0.063 | 47.92 | 0.300 | 7.40 |
| | Deviation | -0.09 | +0.004 | -1.53 | +0.010 | +0.07 |

Table 8. Surface characteristic values of the samples

| Fabrics | Degumming | MIU | | | MMD | | | SMD (micron) | | |
|---------|-----------|------|------|-------|------|------|-------|--------------|------|-------|
| | | Warp | Weft | Mean | Warp | Weft | Mean | Warp | Weft | Mean |
| Twill | Soap | 1.45 | 2.35 | 1.90 | 0.84 | 1.16 | 1.00 | 0.98 | 1.16 | 1.07 |
| | Enzyme | 1.46 | 2.32 | 1.89 | 0.76 | 1.03 | 0.91 | 1.09 | 0.96 | 1.03 |
| | Deviation | — | — | -0.01 | — | — | -0.09 | — | — | -0.04 |
| Crepe | Soap | 1.88 | 2.34 | 2.11 | 2.16 | 1.62 | 1.89 | 3.28 | 2.9 | 3.09 |
| | Enzyme | 2.25 | 1.85 | 2.05 | 1.45 | 2.57 | 2.01 | 2.90 | 1.58 | 2.24 |
| | Deviation | — | — | -0.06 | — | — | +0.22 | — | — | -0.85 |

(cm)

T : 試料의 두께 (cm)

5) 表面 特性

Fig. 8에서는 酵素精練한 綾하부다이의 表面特性曲線을 보인 것으로서 이와같이 各 處理布에 대하여 測定하였고 式 (9), (10), (11)에 의하여 各各의 表面特性을 계산하였으며 그 結果는 Table 8에서와 같다.

$$MIU = \frac{1}{X} \int_0^X \mu dx \quad (9)$$

$$MMD = \frac{1}{X} \int_0^X |\mu - \bar{\mu}| dx \quad (10)$$

$$SMD = \frac{1}{X} \int_0^X |T - \bar{T}| dx \quad (11)$$

여기서, μ : 摩擦係數 $\bar{\mu}$: μ 의 평균치
 X : 試料表面上的 接觸子의 位置
 x : 測定거리 (cm)
 T : 位置 X에서의 試料의 두께
 \bar{T} : T의 평균치

即 布表面의 平均摩擦係數인 MIU 값은 酵素精練布가 비누소다精練布에 비하여 若干 減少되었으나 摩擦係數平均偏差(MMD)는 有意差가 없었으며 表面屈曲變動을 나타내는 SMD(미크론) 값은 酵素精練布가 비누소다精練布에 비하여 減少되었다.

3. 布의 태값

Table 9는 測定된 物理的 特性值로부터 算出된 綾하

부다에와 크렌테신의 태값을 나타낸다. 綾하부다이의 경우 酵素精練布의 Stiffness는 4.26로서 비누소다精練布의 4.37에 비하여 0.11이 減少되었고 酵素精練布의 Smoothness는 7.81로서 비누-소다精練布에 비하여 0.3이 向上되었으며 綜合 태값을 나타내는 Soft feeling값도 酵素精練布가 7.58로서 비누-소다精練布의 7.32에 비하여 0.26이 向上되었다.

織布의 Stiffness는 단져서 느낄 수 있는 可撓性, 反撥力 彈性이 있는 充實한 感覺을 뜻하는 것으로서 Bending Stiffness로 나타내기도 한다. Stiffness가 적당하면 천과 身體사이에서 적당한 공간이 생기고 의복의 形態가 保持되기 쉬워서 活動하기 용이하며 아름다운 外觀을 갖게되지만 Stiffness가 너무 크면 織物의 柔軟性이 결여되어 촉감이 나빠지게 된다. 이 Stiffness에 기여도가 큰 特性은 굵힘, 剪斷, 두께 및 무게 特性인데 綾하부다이 직물의 경우 Table 9에서와 같이 酵素精練布의 Stiffness가 비누소다精練布에 비하여 減少되었는데 이것은 Table 5에서와 같이 酵素精練布의 굵힘성은 減少되는데 반하여 두께 및 무게 特性 變化는 비교적 크지않기 때문에 굵힘柔軟性이 增加된 데 起因한다. Smoothness란 섬세하고 柔軟한 羊毛섬유로부터 오는 平滑性, 柔軟性, 可撓性 등이 混合된 感覺을 말한다. Smoothness가 좋은 직물은 마찰계수의 변동이 적으므로 걸음거리지 않으며 布를 굵힐 때나 압축하면 유연

Table 9. Handle values of the samples

A. Twill Habutal

| Degumming | Stiffness | Smoothness | Fullness | Soft feeling |
|-----------|-----------|------------|----------|--------------|
| Soap | 4.37 | 7.51 | 8.14 | 7.32 |
| Enzyme | 4.26 | 7.81 | 8.17 | 7.58 |
| Deviation | -0.11 | +0.30 | +0.03 | +0.26 |

B. Crepe de chine

| Degumming | Stiffness | Anti-Drape Stiffness | Fullness | Crispness | Scrooping feeling | Flexibility with soft feeling |
|-----------|-----------|----------------------|----------|-----------|-------------------|-------------------------------|
| Soap | 5.03 | 4.06 | 4.46 | 3.06 | 3.87 | 6.26 |
| Enzyme | 4.74 | 3.50 | 4.50 | 2.88 | 3.74 | 6.69 |
| Deviation | -0.29 | -0.56 | +0.04 | -0.18 | -0.13 | +0.43 |

하머 부드럽고 탄력성이 풍부하며 또한 촉감이 좋으므로 피부를 자극시키지 않는다. 이性質은 絹織物에 크게 나타나며 크게 요구되는 感覺으로 취급되어야 한다고 생각한다. Smoothness에 크게 기여하는 特性은 表面, 壓縮, 굽힘 特性인데 酵素精練布의 Smoothness가 增加된 것은 Table 8에서와 같이 表面마찰계수(MIU) 및 表面屈曲變動(SMD)이 비누소다精練布에 비하여 減少되었고 굽힘성(Table 5)이 減少 되므로써 굽힘柔軟性이 向上된 데 起因하였다. Fullness는 벌키성이 좋고 부드럽고 폭신한 布의 感覺으로 壓縮에 彈力성이 있으며 따뜻한 느낌을 동반한 두께감을 말하고 Soft feeling은 충만감, 유연함, 매끄러움 등이 混合된 感覺을 말한다. 酵素精練布의 Fullness 및 Soft feeling이 비누-소다精練布에 비하여 增加된 것 특히 綜合 태값인 Soft feeling이 向上된 것은 酵素精練 條件(55°C, pH8~9)이 비누소다精練條件(95°C, pH 10.5)에 비하여 溫和하기 때문에 純蛋白質인 絹纖維質이 精練過程中 變性を 덜 받기 때문에 絹布의 굽힘성이 減少되고 (Table 5) 表面特性中 마찰계수 및 表面屈曲變動의 減少 등에 起因하는 것으로 생각된다.

强撚絲織物인 크렌데신의 경우도 Stiffness와 Anti-Drape Stiffness는 酵素精練布에서 減少되었으며 Scrooping은 비누-소다精練布에서 若干 增加되었으며 綜合 태값을 나타내는 Flexibility with soft feeling 값은 酵素精練布가 6.69로서 비누-소다精練布 6.26에 비하여 0.43이 높았다. 비누소다 精練絹布의 Stiffness 및 Anti-Drape Stiffness는 酵素精練布에 비하여 增加되었는데 (Table 9B) 이것은 비누-소다精練의 경우 高温(95°C 이상) 및 알카리 條件에서 數時間 處理됨으로써 絹纖維質의 硬化가 誘發되기 때문이다. 酵素精練 크렌데신의 Crispness와 Scrooping feeling이 비누-소다精

練에 비하여 若干 減少한 것은 Stiffness와 Anti-Drape Stiffness의 減少와 關係가 있으며 크렌데신 직물의 綜合 태값인 Flexibility with soft feeling이 酵素精練布가 비누-소다精練布에 비하여 向上된 것은 强撚絲織物에 대하여도 酵素精練을 行함으로서 絹纖維質의 變性を 적게하여 굽힘柔軟성과 Fullness가 向上되었기 때문이며 絹布에 대한 酵素精練은 絹織物의 태를 向上시킬 수 있는 有利한 方法으로서 계속 研究 檢討되어야 할 것이다.

摘 要

絹織物에 酵素에 의한 精練處理를 비누-소다精練과 함께 實施한 후 이들 精練絹布에 대하여 KES-F System을 적용하여 力學的 特性 即 引張, 굽힘, 剪斷, 壓縮 및 表面特性을 測定하고 태값을 算出하여 酵素精練과 비누-소다精練絹布의 태값을 비교한 結果

1. 綾하부다이 絹織物의 경우 酵素精練을 하면 布의 Stiffness가 비누-소다精練을 한 것에 비하여 減少되었고 Smoothness와 Soft feeling은 增加하였다.
2. 크렌데신 絹織物의 경우 酵素精練을 하면 비누-소다 精練에 비하여 Stiffness와 Anti-Drape Stiffness는 減少되었으며 Fullness와 綜合 태값인 Flexibility with soft feeling은 向上되었다.

引 用 文 獻

Kawabata, S (1980) "The Standardization and Analysis of Hand Evaluation", The Hand Evaluation and Standardization Committee, OSAKA, Japan: 171-88.

金仲泰・李光培(1986) 酵素精練條件이 絹織物の 태에 미치는 影響, 崇田大學校 大學院 碩士學位 論文.
李龍雨・宋基彦・鄭仁模 ; (1986) 絹의 酵素精練에 관한 研究, 韓國蠶絲學會誌 28(1): 66-71.
横澤三夫(1966) 絹織物の手ざわりに關係する因子につ

いて, 纖維製品消費科學(日本) 7: 226-231.

横澤三夫(1968) 絹織物の風合に關する研究 第一報, 官
能量と物理量の對應の解析, 日本蠶絲試驗場報告 23:
173-186.