

# 케라틴 용액을 이용한 양모 직물의 주름 방지 가공

-박재일, 유제안\*, 김진우, 조창기, 송석규-

한양대학교 섬유공학과

\* 한양대학교 신소재공정공학원

## 1. 목 적

본 실험은 양모 섬유에 펄룬제(Urea), 환원제(2-mercaptoethanol)등을 처리하여 불용성인 양모단백질을 환원시켜 양모로부터 수용화된 케라틴 성분을 추출, 케라틴 수용액을 제조한 후, 이를 모직물에 처리하여 직물 내부에 새로운 가교 결합을 형성시킴으로써 직물의 구김 회복성을 향상시키고<sup>1</sup>, 모직물의 형태 안정화<sup>2</sup>를 꾀하고자 하는 것이다.

이는 기존의 화학 약품, 합성 수지에 의한 방법과는 달리, 천연물인 케라틴 고분자를 이용한 환경 친화성 process라는 데에 그 의의가 있고, 기존의 수지에 의한 방법에 있어서의 수지와 양모의 염색성 차이에 의한 불균염의 문제를 극복할 수 있으며, 촉감의 변화도 최소화 할 수 있다.

## 2. 서 론

양모는 뛰어난 보온성을 가진 천연 섬유로 의류용으로 각광받는 소재이나 그 표면에 큐티클이라는 성분을 가지고 있어 펄링(felting)이라는 특성을 가지며 또한 분자 내에 시스틴(-S-S-)결합과 수소결합을 가지고 있어 이의 개열과 재결합에 의해 영구 셋팅(permanent setting)과 일시 셋팅(temporary setting)이라는 특성을 가진다.

이러한 특성은 양모의 고유한 성질로써 양모의 여러 가지 가공특성을 발현하는데 이용할 수 있지만 세탁의 제한이나 주름이라는 역효과를 가지기도 한다.

이를 극복하기 위한 방법으로는 양모 섬유에 새로운 가교 결합의 도입 또는 수지를 이용하여 양모의 구김을 방지하려는 연구가 있어 왔다.

최근에는 키토산, 케라틴 가수분해물, 콜라겐, 천연 다당류 등의 천연물을 이용한 방법들이 시도되어지고 있는데, 이 방법들은 모직물 고유의 촉감을 그대로 유지하면서도, 공정상의 환경 친화성, 생분해성의 이점이 있다.

특히, 본 실험에 사용된 케라틴은 모직물에 처리시킴으로써, 기존의 수지를 사용하였을 때의 수지와 양모의 염색속도의 차이에서 기인되는 불균염성을 극복할 수 있을 것으로 기대된다. 본 실험에서는 양모 섬유에서 양모케라틴을 추출하여 케라틴 수용액을 제조한 후, 이를 모직물에 처리시킴으로써 케라틴 용액의 농도, 산화제의 후처리, 환원제의 전처리 등에 따른 직물의 물리적, 화학적 성질등의 변화를 분석하여 케

라틴용액처리에 의해 직물의 구김회복성이 어떠한 변화를 보이는지에 대해 알아보고자 하였다.

### 3. 실험

#### 3-1. 시료 및 시약

양모 섬유는 64<sup>s</sup> merino wool을 사용하였으며, 양모직물은 2/60<sup>s</sup> merino wool, tropical(plain), Z670/S730을 사용하였다. 환원제로는 98% 2-mercaptoethanol(Kanto chemical Co.) 특급시약을 사용하였으며, 별도의 처리없이 그대로 사용하였다. 산화제로는 30% hydrogen peroxide(Showa Chemical Co.) 특급시약을 정제없이 그대로 사용하였다.

#### 3-2. 케라틴 용액의 제조<sup>3</sup>

10g의 양모 섬유를 12시간 이상 soxhlet 추출(ethanol : acetone = 1:1)하여 유기 등의 불순물을 제거한다. 이것을 8M Urea 180ml에 12시간 동안 swelling시킨다. 그리고 여기에 SDS(sodium dodecyl sulfate) 6g과 2-mercaptoethanol 15ml를 첨가하여 일정 조건(상온, N<sub>2</sub>치환, 0.1N HCl로 pH 7.0 유지) 하에서 12시간 동안 교반시킨다. 이것을 aspirator를 이용하여 걸러낸 후, 셀룰로오스 투석막에 내용물을 넣은 후 48시간 이상 수시로 이온교환수를 갈아주면서 투석시킨다.

#### 3-3. 케라틴 용액의 양모 직물에의 처리

케라틴 용액을 양모직물에 침지법(액비 1:10)으로 80℃, 30min 동안 처리해준다. 처리된 직물은 수세한 후, 100℃, 5min 동안 열풍 건조기로 건조시킨다.

#### 3-4. 방추도 측정

KSK 0550-1986에 의거 Monsanto wrinkle recovery tester를 사용하여 경사, 위사 방향의 측정치를 합하여 나타내었다.

#### 3-5. 알칼리 용해도 측정<sup>4</sup>

시료 200mg을 0.1N NaOH용액에 넣고(액비 1:10) 65℃, 1hr동안 용해시킨 후 수세 및 건조(100℃, 5min) 후 무게를 측정하고 다음 식으로 구하였다.

$$\text{용해도}(\%) = \frac{(W_1 - W_2)}{W_1} \times 100$$

여기에서  $W_1$  : 용해전 양모의 무게

$W_2$  : 용해후 양모의 무게

### 3-6. 열분석

Thermogravimetric analyser(TGA 7, Perkin Elmer)를 이용하여 온도범위 50~800℃, 승온속도 10℃/min로 측정하여 처리된 양모직물의 열적 성질을 알아보았다.

### 3-7. 인장강도 측정

KSK 0520에 의거 인장시험기(Instron 4465, Instron Co.)를 이용하여 경사방향으로 5회 측정된 후, 평균값을 원시료의 강도에 대한 유지율(%)로 나타내었다.

### 3-8. SEM 관찰

시료의 표면 및 단면을 주사전자 현미경(Joel JSM 35-CF, Japan)을 이용하여 관찰하였다.

## 4. 결과 및 고찰

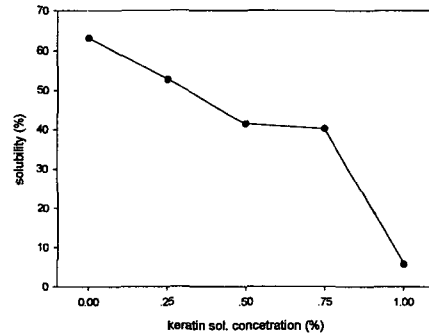
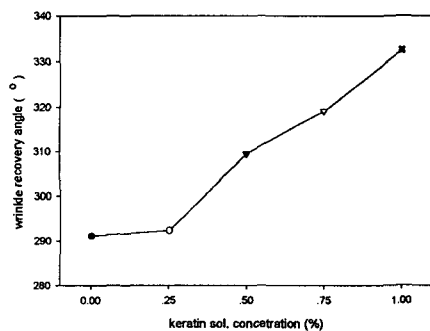


Fig.1. Wrinkle recovery angle of wool fabric treated with keratin solution and after treated with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10% solution. Fig.2. Solubility of wool fabric treated with keratin solution and after treated with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 10% solution.

Fig.1은 케라틴 용액으로 처리해 준 후, 후처리로 산화제(H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)를 처리해준 시료들의 각 처리 농도에 따른 방추각의 변화를 나타낸 것이다. 그림에서 볼 수 있듯이 0~0.25%에서는 상승폭이 작지만, 대체로 농도가 증가함에 따라 증가하는 것을 볼 수 있으며 케라틴 미처리시보다 1% 처리시 약 40도 이상의 현저한 방추각의 증가를 볼 수 있었다.

Fig.2는 fig.1와 같은 조건에서 처리한 시료의 알칼리 용해도의 변화를 나타낸 것이다. 그림에서 보는 것처럼, 대체로 농도가 증가함에 따라 용해도가 감소하는 것을 볼 수 있으며 따라서 케라틴 용액 처리에 의해 양모직물 내에 새로운 가교결합이 형

성된다고 생각되어 진다.

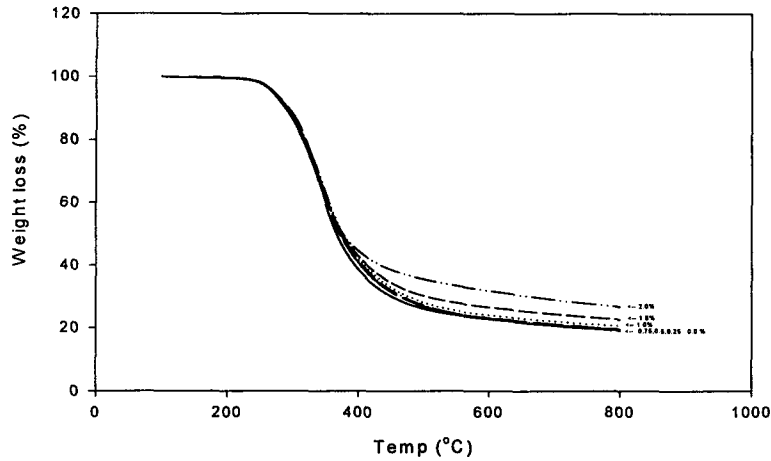


Fig.3. TGA thermogram of keratin solution treated wool fabric.

위의 그림은 TGA thermogram으로, 직물에 처리한 케라틴의 농도가 증가함에 따라 그 분해 온도도 증가하는 것을 볼 수 있다.

이것으로 직물 내부의 가교 결합의 형성을 간접적으로 확인할 수 있다. 이는 앞의 두 그림에서 본 결과와 일치하는 것을 알 수 있다.

## 5. 참고 문헌

1. R. S. Asquith and J. J. Garcia-Dominguez, J.S.D.C., April, 211 (1968)
2. "Improvements of Wool Textiles" , JTN monthly, June, 79 (1996)
3. K. Yamauchi, Y. Konishi, A. Yamauchi, T. Kosunoki, Journal of Biomedical Materials Research, Vol.31, 439 (1996)
4. P. Ball, U. Meyer and H. Zollinger, Text. Res. J., 56, 447 (1986)