

가공제 처리에 의한 양모의 구김회복성 개선에 관한 연구

문수진, 강태진

서울대학교 섬유고분자공학과

1. 서 론

양모는 일반적인 textile fiber 중에서 구김 회복성이 매우 뛰어난 편이다. 그러나 수분을 흡수하면 구조가 소성화되고, 변형을 받은 상태에서의 stress relaxation 속도가 빨라지므로 고습도 하에서는 양모를 비롯한 친수성 섬유의 구김 회복성이 현저하게 나빠지게 된다. 여러 연구 결과에 의해 양모의 구김 회복성에는 직물의 구조보다 직물 구성 섬유의 점탄성 성질이 중요하다는 사실이 밝혀졌으며, 이와 같은 결과는 특히 변형을 가하는 도중에 상대 습도와 온도가 동시에 증가하는 경우에 현저하게 나타났다¹⁻³. 따라서 양모 직물이 변형을 받는 동안 온도와 습도가 변화하면 구김 회복성이 극히 나빠지며, 이 경우에는 비교적 낮은 온도와 습도에서도 구김이 많이 생기는 현상을 관찰할 수 있다⁴⁻⁷. 최근 인건비 상승에 따른 고부가가치 제품의 개발 필요성과 의복의 경량화 및 밝은 색상 선호의 경향 때문에 구김 회복성 문제가 심각해졌지만, 상용으로 사용할 수 있을 정도로 구김 회복성을 증가시키는 공정은 아직 개발되지 못했다.

따라서 본 연구에서는 양모의 구김 회복성을 개선시키기 위하여 multifunctional epoxide와 실리콘 유연제를 사용하여 직물에 처리하였으며, 이에 따른 역학적 특성 변화 및 직물의 형태 안정성과 구김 회복성의 변화를 알아보았다.

2. 실험

2.1 시 료

Crabbing 처리된 plain-weave wool fabric을 시료로 사용하였다. 그 특성은 다음과 같다.

Table 1. Characterization of Wool Fabric

Fabric Name	Weave	Linear Density	Thread Count	Fabric Content
Tropical	1 x 1 plain	2/72 x 1/40 S830 x Z770	경사 62epi 위사 64epi	100% wool

2.2 시 약

Multifunctional epoxide로 Nagase Chemicals Co. Ltd.의 glycerol polyglycidyl ether(GPE)를 사용하였다. 또한 Aminofunctional silicone 계열의 유연제인 Dow Corning® 108 emulsion을 사용하였으며, 침투제로 Triton X 100을 사용하였다.

2.3 가공제 처리

Multifunctional epoxide인 GPE 10% owf를 NaCl, Na₂S₂O₅ 촉매와 같이 사용하여 처리액 A를 준비하였다. 처리액 B는 10% owf GPE, 1.2% owf Dow Corning 108과 침투제, 촉매 등을 사용하여 준비하였다.

100% 모직물에 대해 wet-pick-up이 60±1%가 되도록 각 처리액을 2번 padding하여 100℃에서 3분간 건조한 후 130±3℃에서 10분동안 열처리하였다.

2.4 물성 평가

2.4.1 구김 회복성 측정

직물의 dry wrinkle recovery를 AATCC 66-1984에 준하여 Monsanto wrinkle recovery tester를 사용하여 wrinkle recovery angle(WRA)을 표준 상태(21℃, 65% RH)에서 face-to-face로 경위사 방향으로 3번씩 측정하여 평가하였다. 그 값은 경위사 방향의 angle의 합으로 나타내었다.

2.4.2 역학적 특성 및 태 평가

KES-FB System을 이용하여 각 시약으로 처리된 20cm x 20cm 크기 직물의 역학적 특성치들을 측정하였으며, 신사용 하복지에 준한 감각 평가치를 계산하였다. 모든 평가는 표준 상태의 항온항습실에서 실시하였다.

2.4.3 형태 안정성 측정

화학 처리에 따른 형태 안정성의 변화를 정량적으로 알아보기 위하여 Shaw가 제시한 방법으로 Relaxation Shrinkage(RS)와 Hygral Expansion(HE)값을 측정하였다.

포지로부터 시편을 잘라내어 10cm(A)를 표시한 후 증류수에 침지하여 40분간 방치한다. 적신 시편을 물방울이 떨어지지 않을 정도로 빠르게 건조시킨 후 길이(B)를 측정하고 100℃에서 1시간 건조 직후 길이(C)를 측정하였다. 그 후 표준 상태(21℃, 65% RH)에서 직물을 최소 4시간 동안 방치한 다음 길이(D)를 측정하였다. 그리고, 다음 식에 의하여 RS

와 HE를 계산하였다.

$$RS = 100 \times \frac{A-D}{A}, \quad HE = 100 \times \frac{B-C}{C}$$

3. 결과 및 고찰

Multifunctional Epoxide, 즉 GPE와 실리콘 유연제의 사용에 따른 구김회복성의 정도를 Monsanto wrinkle recovery tester를 사용하여 알아보았다. 각 처리에 따른 WRA(wrinkle recovery angle)을 경위사 방향의 합으로 나타내었다.

Table 2. Dry Wrinkle Recovery Angles of Wool Fabrics

	Untreated	Bath A	Bath B
Dry Wrinkle Recovery Angle (w + f)	275	314	315

GPE와 유연제를 처리할 경우, 미처리시보다 구김회복성이 많이 향상됨을 알 수 있었다. 그러나, GPE 단독으로 사용한 경우와 GPE, 실리콘 유연제를 동시에 사용한 경우를 비교해보면, 구김회복성의 차이가 별로 없음을 알 수 있다. GPE는 water soluble multifunctional epoxide로서, 섬유 표면의 화학적으로 개질하는 것이 아니라, cuticular cells과 가교 결합을 함으로써 구김회복성을 개선시키며, 또한 실리콘 유연제의 경우에는 대부분 섬유 표면에 coating되므로, yarn interacting point에서의 마찰력 감소에 의하여 구김회복성을 개선시킨다. 그러나 실험 결과를 볼 때, 두 약품을 동시에 처리할 경우, 그리 큰 상승작용은 없는 것으로 사료된다.

각 화학적 처리에 따른 직물의 역학적 특성치들을 KES-FB System을 이용하여 측정하였다. 이 중 구김회복성과 관련이 깊은 마찰 계수(Coefficient of friction, MIU)와 굽힘 이력(Bending hysteresis, 2HB)을 살펴보았다. GPE와 유연제를 처리할 경우, 아무 것도 처리하지 않은 직물에 비해 마찰 계수와 굽힘 이력이 감소함을 알 수 있었다. GPE는 섬유내부와 가교결합을 형성하며, 실리콘 유연제는 섬유 표면을 coating하는 역할을 한다. 따라서 이에 의해 마찰계수를 감소시켜 굽힘 이력이 감소하며, 이러한 굽힘 이력의 감소는 구김회복성 변화에 영향을 미칠 것으로 보인다.

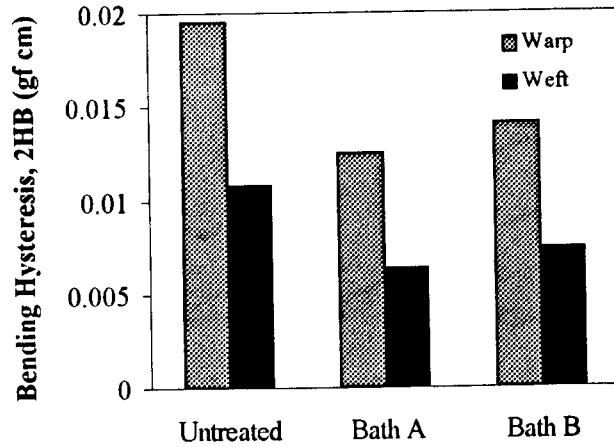


Fig. 1. Effect of Chemical Treatment on the Bending Hysteresis of Wool Fabrics

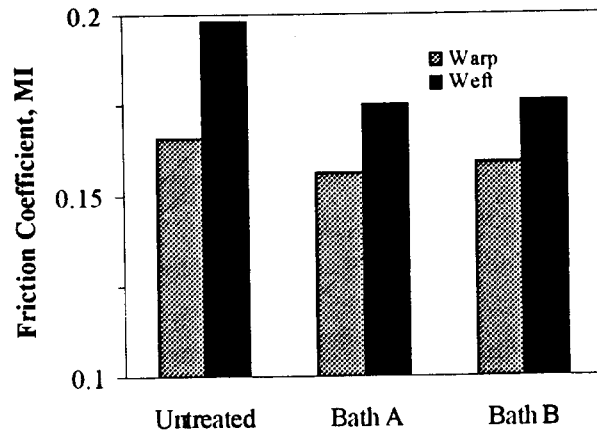


Fig. 2. Effect of Chemical Treatment on the Friction Coefficient of Wool Fabrics

4. 결론

GPE와 유연제를 모직물에 처리할 경우, 미처리시보다 구김회복성이 많이 향상됨을 알 수 있었다. 각 처리에 따른 직물의 역학적 특성치 중에서 마찰 계수와 굽힘 이력을 살펴본 결과, GPE와 유연제를 처리할 경우 마찰 계수와 굽힘 이력이 감소함을 알 수 있었으며, 이러한 특성이 구김회복성에 영향을 미쳤음을 알 수 있었다.

5. 참고 문헌

1. F.J. Wortmann, "The influence of water on the viscoelastic properties of wool fibers", *Proc. 7th Int. Wool Text. Res. Conf.*, Tokyo, Japan, 1, 303 (1985)
2. E. Menefee, A. Pittman, R. Landwehr and K.S. Gregorski, "Water transport and wrinkle recovery of wool", *Text. R. J.*, 52, 86 (1982)
3. R.J. Hayes, J.D. Leeder and D.S. Taylor, "The wrinkling behavior of wool fabrics : Conditions of testing", *Text. R. J.*, 45, 712 (1975)
4. E.F. Denby, "The deformation of fabrics during wrinkling-A theoretical approach", *Text. R. J.*, 46, 667 (1976)
5. S. Krishnamurthy, V. Suramanyam and S. Rajeshwari, "Determination of wrinkle recovery of blended fabrics by the stress relaxation method", 23rd Joint Tech. Conf. of ATIRA, BTRA, SITRA and NITRA, 150 (1982)
6. M. Lundell and R. Shishoo, "Studies of wrinkling properties of wool fabrics. Part IV : Effect of changing temperature at constant humidity", *Text. R. J.*, 45, 577 (1975)
7. B.M. Chapman, "A simple device for assessing wrinkle performance of fabrics by stress relaxation in bending", *Text. R. J.*, 46, 525 (1976)