

N-Methylmorpholin N-Oxide를 이용한 면직물의 의마가공

손현식, 김진호, 윤경훈, 이양헌

동아대학교 의상섬유학부

Linen-like Finishing of Cotton Fabric Using N-Methylmorpholin N-Oxide

Hyun-Sik Son, Jin-Ho Kim, Kyung-Hoon Yoon, and Yang-Hun Lee

Division of Fashion and Textiles, Dong-A University, Busan, Korea

1.서론

마 섬유는 흡습성이 좋고 건조가 빠르고, 습윤 시 강도가 증가되며 열전도율이 크고 통기성이 크며, 강도와 내열성이 천연 섬유 중 가장 우수하며 매끄러운 표면을 가지고있어서 광택과 방오성이 좋다. 그러나 세사방적이 어렵고 강연도가 지나치게 커서 의복소재로서 극히 제한적으로 사용되어왔으나, 최근에는 큰 강연도를 장점으로 활용하여 여름용 의복소재로 다시 각광받고 있다. 따라서 면, 레이온, 셀룰로오스계 섬유제품들에 대하여 마 제품과 유사한 효과를 낼 수 있는 다양한 의마가공법이 개발되어왔다[1, 2]. 그런데 대부분의 가공 방법들은 구성 섬유들 간을 가공제로 접착시키는 방법으로서, 사용 중이나 세탁 시 가공제가 탈락할 수 있으며, 착용시 이물감(異物感)의 단점이 있다. 다만 황산법은 구성 섬유들을 용제 접착시키는 방법으로서 이러한 문제들은 없지만, 가공 과정에 황산에 의한 셀룰로오스 분자의 분해 가능성 때문에 저온 가공을 할 수밖에 없어서 가공효과를 극대화할 수 없다는 단점이 있다.

한편, 1969년 Johnson이 N-methylmorpholin N-oxide(NMMO)를 셀룰로오스에 대한 우수용매로 제안하였으며, NMMO는 고중합도의 셀룰로오스에 대해서도 고농도의 용액을 형성할 수 있고, 용해과정에서도 분해를 거의 수반하지 않는 장점을 지니고 있어 이를 이용한 Lyocell 섬유가 이미 개발되기도 하였다[3]. 이러한 NMMO를 이용하여 셀룰로오스 섬유상의 용제접착에 의한 면사의 의마가공법이 보고된 바 있다[4]. 즉 NMMO를 이용하여 실을 구성하는 면섬유의 표면을 용해, 접착시킴으로써 구성 섬유의 자유도를 떨어뜨려 강연도를 증가시켜서 마사와 같은 효과를 나타내게 하였다.

본 연구는 NMMO를 이용한 용제접착에 의한 의마가공법을 면직물에 적용하였다. 즉, 시판 NMMO수용액(50%)의 농도를 변화시켜 가면서 면직물에 처리한 후 90℃의 건조기에서 일정 시간 동안 건조시킴으로써 수분 증발에 의한 농축과정을 통하여 의마가공 효과를 갖도록 하였으며, 그 결과를 강연도 및 표면 형태관찰을 통해 검토해 보았다.

2. 실험

2.1 시료처리

각각 15 및 11t.p.i의 꼬임수를 가진 경사와 위사로 구성된 정련된 면직물, 평직 39×47 (ends×picks/in)을 일반법으로 정련하여 원시료로 사용하였다. 시판되는 NMMO(50%) 수용액으로 10, 20, 30, 40, 50%의 농도를 갖는 수용액을 제조하고, 여기에 원시료를 각각 침지시켰다. 그 후 꺼내어 실험실용 망글로 pick-up을 약 200%로 패딩하였다. 패딩이 끝난 시료는 일정한 장력으로 pin-tenter frame에 고정시켜서, 90℃의 열풍건조기에서 30분간 농축 건조시킨 후, 흐르는 물에 수세한 다음, 90℃의 열풍건조기에서 30분간 완전히 건조하였다.

2.2 강연도 측정

NMMO 처리된 시료의 강연도를 슬라이드법으로 측정하였으며, 시료 크기는 15×2.5cm(가로×세로)로 하였다.

2.3 SEM에 의한 형태관찰

NMMO처리에 의한 구성 섬유 형태 변화를 관찰하기 위하여, JEOL사의 주사전자 현미경(JSM-35CF)을 사용하여 SEM사진을 얻었다.

2.4 두께 및 밀도 측정

KS K 0506 및 7013에 의거하여 두께 및 밀도를 측정하였다.

3.결과 및 고찰

3.1 강연도의 변화

Figure 1은 NMMO농도 증가에 따른 강연도의 변화를 나타낸 것이다. NMMO 농도 20%까지는 거의 변화가 없으나 30%부터 증가하였으며, 이것은 30%부터 섬유간의

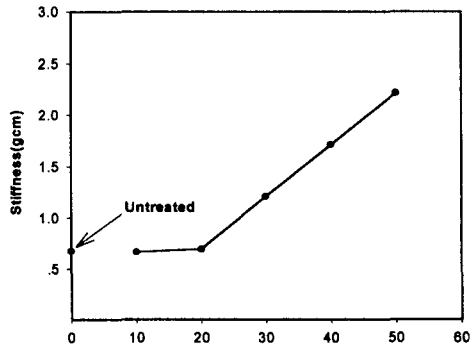


Figure 1. Relationship between stiffness of samples and concentration of NMMO

부분적 접착이 본격적으로 발생하여 구성 섬유간의 자유도가 급격히 감소하기 때문이라고 할 수 있는데, 따라서, 면직물의 NMMO수용액 처리에 의하여 강연도가 증가하여 외관상 마직물과 유사한 효과를 나타냄을 확인하였다.

3.2 SEM 관찰결과

직물의 구조적 형태 변화를 관찰해 보기 위해 촬영한 SEM사진을 Figure 2에 나타내었다. NMMO농도에 따른 구성 섬유의 상태를 Figure 2에서 살펴보면 20%까지는 변화가 거의 없고, 30%에서 팽윤이 발생하였으며, 40%, 50%이상에서는 섬유간 접착이 이루어졌으며, 특히 50%에서는 경, 위사 간의 접착도 확인되었다. 이로써 강연도 증가의 원인은 섬유간 또는 실간의 접착에 의한 것이라는 사실을 확인할 수 있었다.

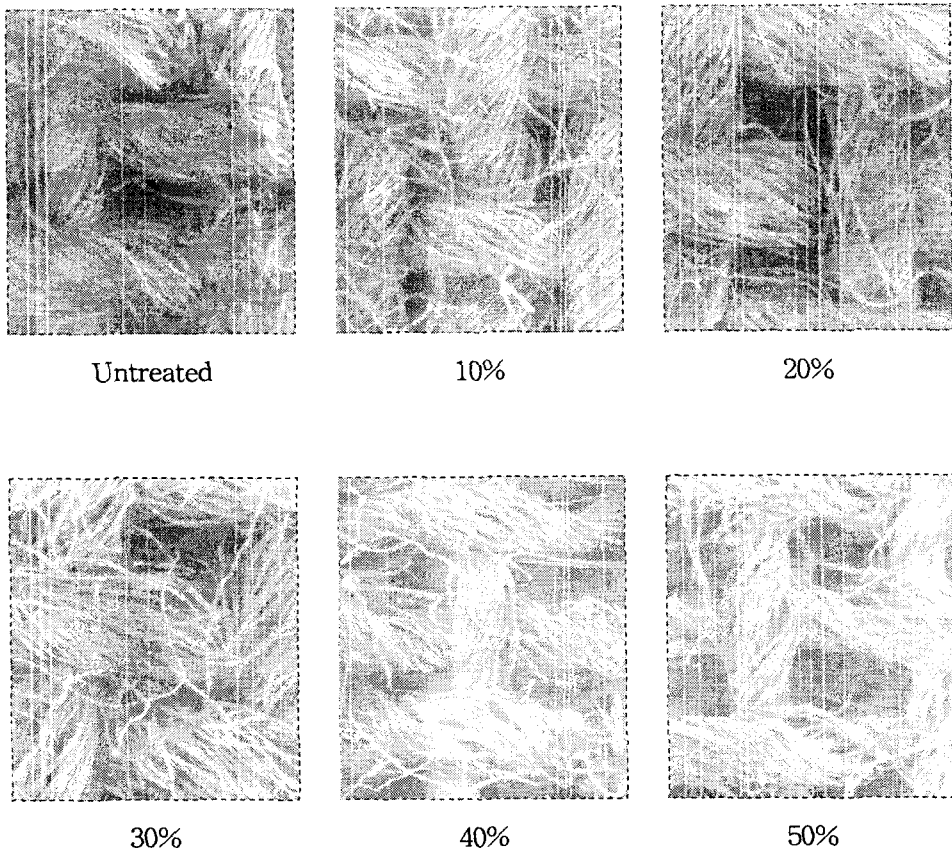


Figure 2. SEM photographs($\times 60$) of samples immersed in selected concentration of NMMO aqueous solution and dried.

3.3 두께 및 밀도 변화

NMMO처리에 따른 두께 및 밀도의 변화를 Table 1에 나타내었다. 전반적으로 처리 농도의 증가 따라 밀도는 거의 변화가 없으나 두께는 증가하는 경향을 나타내었다. 두께 증가 현상은 NMMO 의한 팽윤 때문이라 생각된다.

Table1. Thickness and weight of samples treated with aqueous solution of NMMO

Conc. of NMMO (%)	Thickness ($\times 10^{-1}$ mm)	Density(inch ⁻¹)	
		Ends	Picks
untreated	0.2460	52.00	38.80
10	0.2077	52.00	37.80
20	0.2126	52.33	37.83
30	0.2192	52.60	38.33
40	0.2582	53.33	38.00
50	0.2687	52.67	39.33

4. Reference

1. 赤土正美, “染色加工學” pp. 218-219, 三共出版, 東京, 1975.
2. 増田俊郎, 鹽澤和男, “新版 纖維加工技術”, pp. 148-149, 地人書館, 東京, 1976
3. C.C. McCorsley, U.S. Patent, 4,246,221(1981)
4. S. M. Hudson et al., *Macromol. Sci., Rev. Macromol. Chem.*, C18(1), 1(1980)