

# Nanocoating에 의한 Cytosan coated Lyocell fiber의 제조

이건민, 진상우, 김병규, 김태훈, 손태원

영남대학교 섬유패션학부

## 1. 서 론

셀룰로오스 섬유는 흡습성과 착용감이 우수하며 높은 건·습 강도와 보온성 등의 우수한 장점을 지니는 천연 고분자로서 현재에 이르기까지 많은 폭넓게 이용되고 있는 반면, 구김이 가기 쉽고 미생물의 침해에 의해 악취가 날뿐만 아니라 인체에 침입 시 질환이 유발될 수 있으며 강도가 저하되는 단점이 있다. 특히 레이온이나 라이오셀 등 펄프에서 재생된 셀룰로오스계 섬유들은 특별한 가공공정 없이 사용되어져 오고 있다. 근래 들어 셀룰로오스 직물의 단점을 보완하기 위하여 수지가공으로 직물에 형태안정성을 부여하거나 항균가공을 통한 항균성을 부여하는 가공에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

최근 가공제로 관심이 높아져가고 있는 키토산은 1980년대 중반부터 섬유의 항균, 방취 가공에 이용되기 시작하였으며 위생가공, 쾌적가공의 소재로서 공해를 유발하지 않는 우수한 가공제이다. 기존의 유기, 무기 가공제가 가공 공정 시 환경오염을 유발하거나 인체에 대한 안정성이 낮은 반면, 키토산은 천연고분자로서 환경오염을 유발하지 않으며 인체 친화성 및 항균·항취성을 가지므로 그에 대한 연구와 직물의 가공제로서의 수요가 늘고 있는 실정이다.

키토산을 섬유제품에 처리하는 방법으로는 원사 개량 가공법과 전사지 처리, 그리고 섬유의 함침법이 있다. 원사개량 가공법을 적용 시는 공업적인 측면에서 문제점을 유발시키며 전사지를 처리할 시는 항균·방취 가공 공정이 복잡하고 처리속도가 늦으므로 대량 생산이 불가능하고 후처리 방식에만 국한되므로 다양하고 광범위한 응용의 어려움이 있다. 또한 섬유표면의 촉감이 투박하고 세탁과 마찰견뢰도가 저하하며 가공 성능을 균일하게 부여할 수 없는 단점이 있다. 섬유직물을 키토산 용액에 함침시키는 경우에는 섬유에 키토산을 균일하고 완전하게 부착시키기 어려우며, 세탁 횟수가 증가함에 따라 항균력이 상실되며, 직물의 유연성 감소 및 촉감성 저하의 문제점이 있다.

본 연구에서는 라이오셀 원면(미방적 단섬유 한올한올)에 키토산을 나노사이즈 두께로 코팅함으로써 섬유에 키토산을 완전하고 균일하게 부착시켜는 연구를 수행하였다. 이후 균일한 코팅에 의한 균일한 항균성능을 가지며 동시에 키토산의 내구성을 향상시키는 연구로 발전시키고자한다.

## 2. 실험

### 2.1. 시료 및 시약

(주)태훈바이오에서 구입한 키토산(110cps, Degree of deacetylation 99.9%)을 사용하였으며, 라이오셀 원면은 (주)한일합섬의 HLR 1.5d를 사용하였다. 그리고 실험에 사용한 화학약품들은 Aldrich사의 일급 시약을 정제하지 않고 사용하였다.

### 2.2 키토산으로 코팅된 라이오셀 원면의 제조

키토산을 초산에 완전히 용해시켜 제조한 키토산 수용액상에 라이오셀 원면을 함침시켜 키토산을 완전히 도포시킨 후 맹글을 통과시켜 포충한 키토산 용액을 제거하였다. 그리고 가성소다 수용액으로 중화, 고화시킨 후 수세하고 건조하여 키토산이 코팅된 라이오셀 원면을 제조하였다. 이때 키토산의 농도는(0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 4wt%)이고 초산의 농도는 1wt%, 맹글의 압력은 1kgf/cm<sup>2</sup>이며, 가성소다 수용액은 1wt%를 사용하였다.

### 2.3 물성 측정

#### 2.3.1 단면, 표면 관찰

Scanning Electron Microscopy S-4200(Hitachi Co.Ltd., Japan)을 이용하여 키토산이 코팅된 면사의 단면 및 표면을 관찰하였다.

#### 2.3.2 원소 분석

셀룰로오스의 구조와 키토산의 구조를 비교 시, 키토산은 셀룰로오스의 pyranose ring의 C<sub>2</sub> 위치에 하이드록시 그룹 대신 1차 아민의 형태로 아미노 그룹이 있으므로 구조 내에 질소 원자를 포함하고 있다. 따라서 셀룰로오스와 키토산의 질소 원자의 유무를 이용하여 키토산의 함량을 분석할 수 있다. Elemental Analyzer EA1108 [FISONS Co. Ltd., Italy]를 사용하여 CCC 섬유의 각 원소(C, H, N, O, S)의 절대 함량 분석을 하여 CCC 섬유의 키토산 함량을 계산하였다.

#### 2.3.3 TGA 측정

각 시료의 열분해 거동을 조사하기 위하여 Thermogravimetric analyzer(TGA 2050, TA Instrument)를 사용하여 질소 분위기 하에서 측정하였으며, 10 °C/min. 의 승온속도로 30 °C에서 700 °C까지의 중량감소 변화를 측정하였다.

#### 2.3.4 키토산의 Add-on율

키토산 수용액 처리 전·후의 면사의 중량 측정에 의해 키토산 Add-on율을 계산하고, 키토산이 처리된 면사를 C, H, N 원소분석을 통하여 키토산의 함량을 측정한다.

#### 2.3.5 수분율 및 함수율

한국산업규격 KS K 0220법에 따라서 표준상태에서 28-48시간동안 시료를 방치한 후 건조하기 전·후의 중량을 측정하여 수분율과 함수율을 계산하였다.

### 3. 실험결과 및 고찰

그림 1은 키토산이 코팅된 면사의 표면 SEM 사진이다. 이 사진을 보면 면사에 키토산이 고르게 도포되어 있음을 알 수 있다.

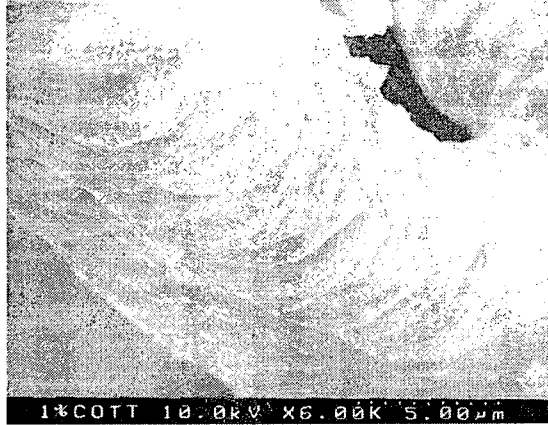


Fig. 1. SEM photograph of Lyocell containing Chitosan.