

초고분자량 폴리에틸렌 섬유의 염색성 및 물성분석

곽동섭, 채유리, 이창환, 임지영, 김태경

경북대학교 섬유시스템공학과

Analysis of Dyeing and Physical Properties of UHMWPE fibers

Dongsup Kwak, Yuri Chae, Changhwan Lee, Jeeyoung Lim and Taekyeong Kim

Dept. of Textile System Engineering, Kyungpook National University, Daegu, Korea

E-mail : nmonaco@nate.com

1. 서 론

초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE) 섬유는 현재 개발된 섬유소재 중에서 비강도가 가장 우수한 섬유 중의 하나로 자외선에 대한 내광성이 우수하고, 내마모성이 강하여 로프, 어망 등의 산업적 용도뿐만 아니라 익스트림 스포츠웨어를 포함한 의류소재로도 새롭게 인식되고 있다. 하지만 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE) 섬유의 초소수성과 낮은 내열성으로 인하여 염색에 제한이 있어 스포츠웨어 소재로서의 사용이 힘든 실정이다. 이에 본 연구팀에서 개발한 초소수성 염료를 이용하여 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE) 섬유의 염색성과 물성을 확인하였다.

2. 실 험

염색 온도에 따른 섬유의 인장강도 및 치수안정성 변화를 측정한 후 염료농도, 염색 시간 및 온도에서의 염색성과 세탁견뢰도를 분석하였다.

3. 결과 및 고찰

폴리에틸렌의 용융점이 150℃ 정도로 낮기 때문에 현저한 인장강도의 저하가 우려되어 140℃ 이상의 염색온도는 실험범위에서 제외하였다. 온도별 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE) 섬유의 인장강도 및 치수안정성을 측정한 결과 일반적인 폴리에스터 섬유의 염색온도인 130℃에서 5% 미만의 강도 저하가 나타났다. 또한 염색온도를 100, 110, 120, 130℃로 나누어 염색한 결과 온도가 상승함에 따라 염착량이 일정하게 증가하는 것으로 나타났다.

염료농도별 염착특성을 알아보기 위해 0.2, 0.5, 1, 2, 3, 5, 7, 10% owf의 농도로 각각 130℃, 1시간 동안 염색하였다. 그 결과 5%owf까지는 염료농도가 증가할수록 색강도가 증가하다가 그 이상의 농도에서는 5% owf 농도와 색강도에 큰 차이가 없음이 확인되었다.

또한 염색시간에 따른 염색성을 조사하기 위해 염색시간을 130℃ 승온 직후 30분, 1, 2, 3, 4, 5시간의 6단계로 나누어 염색하였다. 3시간까지 염착량이 늘어나는 것을 확인할 수 있었으며 그 이후의 염색시간에서는 현저한 인장강도의 저하가 발생하고, 염착량의 증가는 거의 없었다.

이에 따라 염색성 및 섬유의 물성변화를 고려하여 염료농도 5% owf, 염색온도와 시간은 130℃, 1시간으로 삼원색의 초고분자량 폴리에틸렌(UHMWPE)의 염색조건을 설정하였다.

견뢰도의 경우 세탁견뢰도는 4~5 등급 이상의 높은 견뢰도를 가졌으며 마찰견뢰도 또한 삼원색 모두 4~5 등급을 나타냈다. 일광견뢰도에서는 청색 및 황색 염료는 4등급이었으나 적색의 경우 1~2의 낮은 등급이 나와 적색염료에 대한 연구는 앞으로 더 진행되어야 할 것이다.