

## 불소계 고분자 발수제와 무기 나노 발수제의 특성 비교

임현규, 민병길, 김혜령, 김혜영

금오공과대학교 신소재시스템공학부 섬유패션공학전공

### The Comparison of the Properties on Fluorine-type Waterproof Agent and Inorganic Nano Waterproof Agent

Hyun-Kyu Lim and Byung-Gil Min and Hye-Ryung Kim and Hye-Young Kim

School of Advanced Material and System engineering, Kumoh national institute of technology, Gumi, Korea

#### 1. 서론

내구성이 있는 고품질의 섬유제품의 특성으로 발수(Waterrepellency), 발유(Oilrepellency), Soil release, Stain repellency, 용제 및 유성분 저항성(Alcohol.Petrol Repellency), 산, 알칼리 등 화학 물질로부터 보호(Acid, Caustic chemical protection), 통기성(Permeable to air)등이 있다. 섬유제품이 물에 젖거나 침투, 흡수되는 것을 방지하는 가공은 오래 전부터 행해져 왔으며 최근에는 의류용, 산업 자재용 등에 널리 쓰이고 있다. 착용 중에 발생하는 땀의 경로에 의한 불쾌감을 없애주기 위하여 땀에 의해 발생하는 수증기를 외부로 방출시키면서 외부의 물이 내부로 침투되지 못하도록 하는 투습성과 방수성을 겸비한 소재의 개발이 절실히 필요하게 되어 1980년대에 투습 방수가공 소재가 개발되었다. 발수가공은 소수성 물질을 섬유의 표면에 고착시켜 섬유의 표면에너지를 저하시킴으로써 통기성을 저해하지 않고 발수성을 부여하는 가공으로 비교적 최근의 내구 유연 발수법으로는 실리콘에 의한 발수법, 불소화합물에 의한 발수법 등이 발표된 바 있다.

본 연구에서는 불소계 발수제와 무기 나노발수제를 직물과 유리, 필름에 처리하여 각각의 발수제의 특성을 비교 검토하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1 재료

불소계 발수제는 독일의 헌츠만(Huntzman社)에서 수입해온 Phobotex 발수제를 사용하였고 무기 나노 발수제는 독일의 ETC사에서 제조된 유리용 나노캡(EKG 6015N)을 사용하였다. 직물은 PET와 면을 사용하였고 이외에 유리, OHP 필름을 사용하였다.

##### 2.2 실험

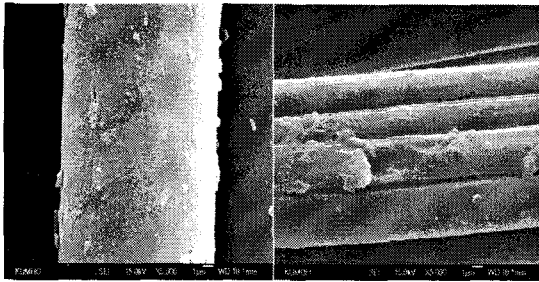
불소계 발수제를 네 종류의 비율로 분산시켜 처리액을 만든 다음 접촉각은 CCD가 부착된 정적 접촉각 측정기(Phoenix300, Ahtech)를 이용하여 sessil drop method으로 면과 PET직물에 측정하였다. 접촉각 측정은 증류수, Diiiothomethane, Glycerine의 세 가지 액체를 이용하여 항온항습 조건(20°C, 65%RH)에서 각 시료에 대해 3회 이상 접촉각을 측정한 후 그 평균값을 구하였으며, 이를 이용하여 처리된 시료의 표면에너지를 구하였다. 무기 발수제는 유리용 나노캡을 사용하였고 유리, 필름, PET 직물에 전 처리제를 이용하여 표면을 깨끗이 만들어 준 후 전 처리제를 씻어내고 적셔진 거즈를 이용하여 표면에 발라주었고 불소계 발수제와 동일한 방법으로 접촉각을 측정하였고 표면에너지를 계산하였다.

##### 2.3 구조

Field Emission Scanning Electron Microscope(JEOLJSM-6500F)를 이용하여 불소계 발수제와 무기 나노 발수제를 처리한 직물과 유리, 필름의 표면 구조를 관찰하였고 EDS(Energy Disperive Spectroscopy)를 통해 성분

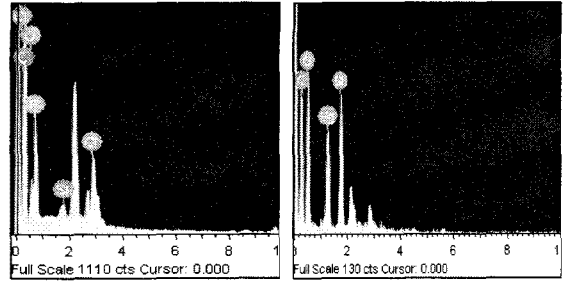
을 분석해 보았다.

### 3. 결과 및 고찰



(a) 불소계 발수제 (b) 나노구조 발수제

Figure 1. 발수제 처리 후 외관 분석



(a) 불소계 발수제 (b) 나노구조 발수제

Figure 2. 발수제 성분 분석

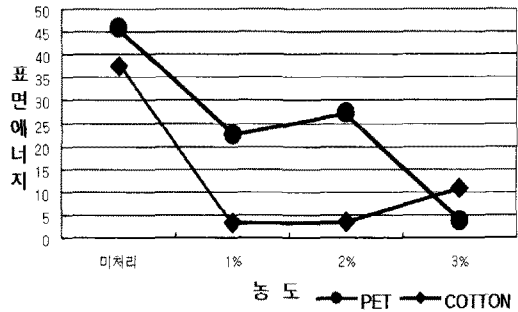
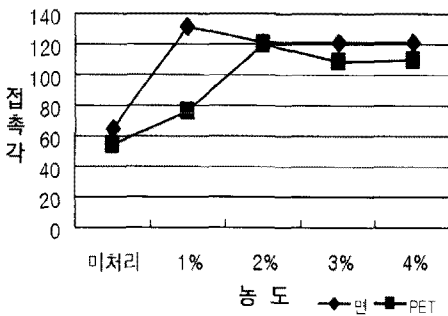


Figure 3. 농도에 따른 불소계 발수제 처리 후 직물의 접촉각과 표면에너지

Figure 1은 불소계 발수제를 처리한 PET 직물의 표면과 나노구조 발수제가 적셔진 거즈의 표면을 보여주고 있는데 표면에 발수제 입자가 붙어있는 것을 확인할 수 있다. Figure 2는 불소계 발수제와 나노구조 발수제의 성분을 분석한 것이다. 불소계 발수제에서는 불소(F)성분을 확인할 수 있었고, 나노구조 발수제에서는 규소(Si)성분을 확인할 수 있었다. Figure 3은 불소계 발수제를 농도를 달리하여 직물에 처리한 후 접촉각과 표면에너지를 계산한 것이다. 이를 통해 면직물의 경우는 발수제의 농도가 1%일 때 발수성이 가장 우수하고 PET는 농도가 3%일 때 발수성이 가장 우수하다는 것을 확인할 수 있었다.

감사의 글: 본 연구는 "지역혁신인력양성사업"의 연구비 지원으로 수행되었습니다.

### 4. 참고 문헌

1. K. Kodaira, et al., *J. Appl. Polym. Sci.*, 26, 423(1981)
2. J. W. Bovenkamp, et al., *Ind. Eng. Chem.*, 20, 130(1981)