

## 전기방사를 이용한 폴리우레탄의 필라멘트 제조

차동일, 안영환, 길명섭, 김학용, 이덕래  
전북대학교 공과대학 섬유공학과

### Preparation of Polyurethane Filament by using the Electrospinning

Dong-Il Cha, Young-Hwan Ahn, Myung-Seob Khil, Hak-Yong Kim<sup>†</sup>, Douk-Rae Lee  
Department of Textile Engineering, Chonbuk University, Chonju, Korea

#### 1. 서론

최근 나노기술에 대한 관심이 급격히 부각되어짐에 따라 섬유에 있어서도 나노섬유 제조에 관하여 많은 관심이 모아지고 있다. 현재까지 알려진 나노섬유 제조법 중 공정, 설비 및 제조원가면에서 가장 유리한 전기방사법에 관하여 지대한 관심이 모아지고 있다. 전기방사법이란 고분자 용액이나 용융된 고분자에 고전압의 전하를 걸어주어 부직포를 집속 할 수 있는 금속소재의 콜렉터(collector)와 팁사이에 전기장을 형성시켜 부직포를 제조하는 방법이다 [1-3]. 본 연구에서는 이러한 전기방사법을 이용하여 폴리우레탄을 방사하였다. 반 결정성 고분자인 폴리우레탄은 우수한 물성과 생체 적합성으로 인하여 화학, 고분자, 생명공학 등 다방면에서 중요한 위치를 차지하고 있는 고분자이다. 본 연구에서는 전기방사법을 이용하여 제조하였던 부직포가 아닌 폴리우레탄 필라멘트를 제조하였다.

#### 2. 실험

##### 2. 1. 재료 및 실험 장치

본 연구에 사용되어진 폴리우레탄은 Dow(USA)의 제품명 2363-80AE를 구매하여 사용하였다. 용매로는 *N,N*-dimethylformamide(DMF)와 tetrahydrofuran(THF)을 적정 비율로 혼합하여 용액을 제조하였다. 고전압 발생장치는 청파 EMT 사의 제품으로 전압 범위가 0~60 kV이며 임의로 전압의 크기를 조절할 수 있는 것을 이용하였으며 직경이 1 mm 인 모세관 팁이 부착된 5 ml 주사기를 사용하였다.

##### 2. 2. 필라멘트의 제조

필라멘트 제조를 위해 사용되어진 폴리우레탄 용액의 농도는 8 wt%로 제조를 하였으며 방사거리는 15 cm로 하여 방사하였다. 전기방사법을 이용하여 제조하였던 방법과 거의 유사하나 콜렉터를 습식 방사시의 사용되어지는 방사욕을 설치하여 방사되어진 섬유를 연신롤러를 이용하여 필라멘트화 하였다.

##### 2. 3. SEM측정

방사한 섬유의 직경과 필라멘트의 형태를 분석하기 위하여 시차주사전자현미경 (scanning electron microscopy, SEM, GSM-5900, Jeol, Co., Japan)을 이용하였다.

##### 2. 4. 필라멘트의 인장 강도 측정

제조되어진 필라멘트의 인장 강도(tenacity)는 Monchengladbach사의 Textechno Favimat를 이용하여 각각의 시료를 10회 측정하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

본 연구에서 전기방사를 이용하여 폴리우레탄의 필라멘트 제조를 할 수 있었으며 이렇게 제조된 필라멘트는 Figure 1.에서 보는 바와 같이 멀티 필라멘트의 형태를 나타내었다. 제조된 필라멘트의 SEM 분석결과 서브 마이크론의 직경을 갖는 섬유로 구성되어 있음을 알 수 있었다. 이렇게 제조된 필라멘트를 인장 강도 실험 결과 강도는 대략 0.3g/den 정도이었으며, 신장률은 대략 100 % 정도로

측정되었다. 또한 섬도는 약 60 denier였다.

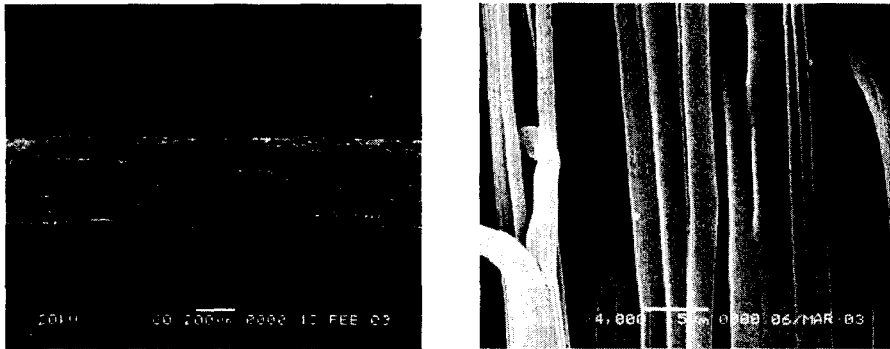


Fig. 1. SEM photographs of polyurethane filament by using electrospinning.

#### 4. 참고 문헌

1. J. Doshi and D. H. Reneker, *J. Electrostatics*, **35**, 151-156, 1995.
2. H. Fong, I. Chun, and D. H. Reneker, *Polymer*, **40**, 4585-4592, 1999.
3. X. Zong, K. S. Kim, D. Fang, S. Ran, B. S. Hsiao, B. Chu, *Polymer*, **43**, 4403-4412, 2002.