

## 전기방사를 이용한 Poly(vinyl alcohol) 부직포 특성에 관한 연구

이세철, 김학용, 라영민, 이덕래, 박수진\*

전북대학교 섬유공학과, \*한국화학연구소 화학소재연구팀

### Characterization of the Poly(vinyl alcohol) Non-woven by Electrospinning

Se Chul Lee, Hak Yong Kim, Young Min Ra,

Douk Rae Lee, Soo Jin Park\*

Department of Textile Engineering, Chonbuk National University, Chon-ju, Korea

\*Korea Research Institute of Chemical Technology

#### 1. 서론

최근 나노섬유기술 (NT)과 더불어 전기방사의 중요성이 날로 증가하고 있는데, 전기방사란 고분자 용액 및 용융된 고분자에 고전압을 걸어주어 부직포를 받아주는 collector와 방사되는 tip사이에 전기장을 형성시켜 부직포를 제조하는 방법이다. 전기장의 세기가 고분자 용액의 표면 장력과 같을 경우 전하를 띤 고분자 용액은 tip부분에 맺히게 되며, 고분자가 가지고 있는 표면장력 이상의 전압을 걸어주면 하전된 고분자 방울은 안정되지 못하고 접지 방향으로 분산 (jet form) 하게 된다. 결국, 분산된 고분자 용액은 collector에 부직포 형태로 집속된다. 이렇게 전기방사를 이용할 경우 50~300nm 정도의 굵기를 갖는 극세섬유를 제조할 수 있다.

본 연구는 수용성 고분자인 PVA를 전기방사하여 부직포를 제조하는 것으로, 방사조건이 PVA 부직포의 형태에 미치는 영향을 알아본 것이다. 이렇게 제조된 부직포를 필터로 사용할 경우 비 표면적이 기존의 부직포 필터에 비하여 크기 때문에 필터링 효과를 더욱 증가시킬 수 있으며, 촉감이 우수하여 인공 피혁 제조에도 많은 연구가 진행되고 있다.

#### 2. 실험

##### 2.1 재료 및 실험 장치

본 실험에 사용한 PVA는 동양화학에서 구입한 POLINOL-P-17로 분자량(Mw)이 650,000이며, 용매는 2차 증류수를 사용하였다. 방사에 사용된 고분자 용액은 농도가

10wt%젯을 사용하였으며, 방사용 유리관은 tip 내경이 0.4mm인 것을 이용하였다. 전류 공급 장치 (power supply)는 모델명 SJ-305A (Dong Yang Electrons co.)로 전압 범위가 2~18kV이며 임의로 전압의 크기를 조절 할 수 있다.

## 2.2 부직포 제조

방사조건에 따라 한 홀이 차지하는 부직포의 직경과 부직포를 이루는 섬유 형태를 알아보기 위해 전압과 방사거리 (TCD, tip-to-collector distance)를 변화 시켰다. 전압은 18kV, 15kV, 10kV, 그리고 7kV에서 방사를 하였으며, 각각의 전압에서 5cm, 7.5cm, 그리고 10cm의 방사거리로 실험을 실시하였다. 방사된 부직포의 직경을 알아보기 위해 collector는 steel 판을 이용하여 각각의 조건에서 15분 동안 집적하였다.

## 2.3 SEM 측정 및 분석

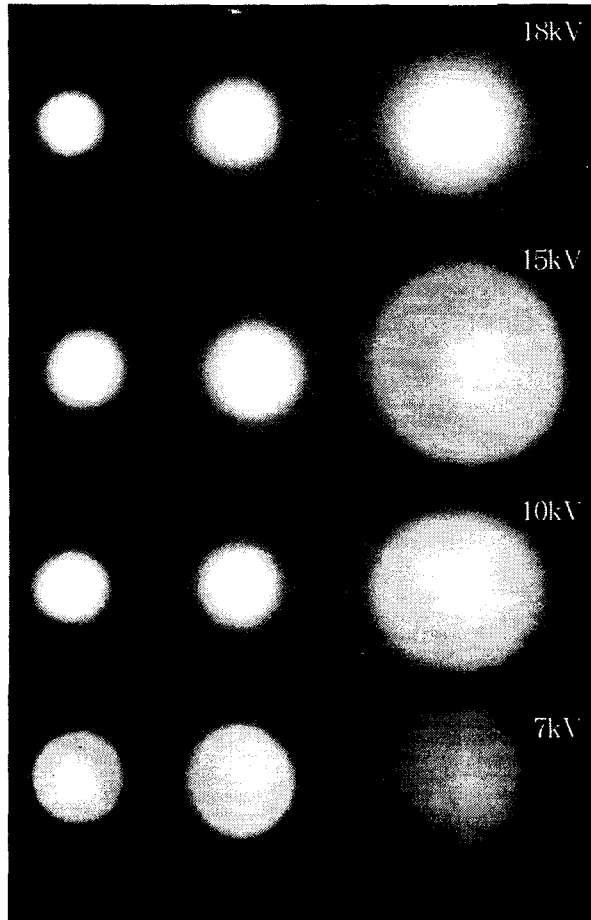
PVA 부직포의 섬유 굵기 및 방향성을 알아보기 위해 주사전자현미경 (SEM, X-650; Hitachi. co., Japan)과 image analyzer (Image-Pro PLUS, Media Cybernetics co., USA)를 이용하였다. 각각의 조건에서 제조한 부직포를 측정 부위에서 무작위로 세 부분을 선택하여 20,000배의 배율로 측정을 하였다.

## 3. 결과 및 고찰

Figure 1은 전압이 18kV, 15kV, 10kV, 그리고 7kV인 조건하에서 거리에 따라 PVA 부직포를 집적한 사진을 나타낸 것이다. 각각의 전압 하에서 거리가 증가할수록 부직포의 직경은 증가하였는데, 방사 거리가 10cm인 경우 전압이 감소할수록 부직포의 직경은 감소하였다. 또한 원형으로 집적된 부직포의 밀도는 각각 전압 하에서 5cm, 7.5cm 거리에서는 큰 변화가 없었으나 10cm 경우 서로 다른 부직포의 밀도형태를 나타내었으며, 7kV, 10cm인 조건하에서는 부직포의 집적되는 양이 다른 조건에 비하여 상대적으로 적게 나타났다. 방사된 부직포의 굵기는 80~200nm로 방사 조건에 따라 다르게 나타났다.

## 4. 참고문헌

1. A. F. Turbak, Nonwoven, Tappi Press, Atlanta, 1986.
2. T. H. Grindstaff, and S. M. Hansen, *Text. Res. J.*, **56**, 275(1964).
3. G. E. Martin, I. D. Cockshott and J. T. Fildes, *U. S. Pat.*, 4,044,404(1977).
4. J. Doshi, and D. H. Reneker, *Jr. Electrostatics*, **35**, 151-163(1995).
5. V. G. Drozin, *J. colloid sci.*, **10**, 158-172(1955).



**Figure 1.** Pictures of PVA non-woven as a function of voltage and tip-to-collector distance.