

메타 아라미드계 고분자의 전기방사에 관한 연구

김준성, 김경우*, 김주용
 숭실대학교 유기 신소재·파이버공학과
 *휴비스 R&D센터

Preparation of m-Aramid Polymer Nanofiber via Electrospinning

Junsung Kim, Kyungwoo Kim*, Jooyong Kim

Department of Organic Materials and Fiber Engineering, Soongsil University, Seoul, Korea

*The Huvis R&D institute, Daejun, Korea

1. 서론

m-Aramid은 미국의 뒤퐁에서 개발한 방향족 폴리아미드 섬유로 노멕스(Nomex®)라고도 하는데, 내열성·내후성(耐候性)·내약품성·방사성·안정성 등이 우수하여 공업자재로 이용된다. 특히 녹는점이 375℃로 천연섬유나 다른 화학섬유에 비해서 내열성이 매우 우수하다.

따라서 본 연구에서는 electrospinning을 이용해 Nomex® nanofiber web을 제조하고 열처리에 따른 강도변화를 측정하여 내열성 필터로서의 적합성을 알아보기 위한 연구를 진행하였다.

2. 실험

2.1. 실험장치 및 재료

본 연구에 사용된 재료는 m-aramide(Nomex®)이다. 용매로는 N,N-Dimethylacetamide(DMAC, Fluka)를 사용하였다. 전기방사장치로는 Power-generator (Au-100R, Matsusada, Japan), Syringe(10ml, China), Single needle(22 gauge)를 이용하였다. 분석 장치로는 FT-IR spectro photometer(FT/IR-6300, Jasco, Japan)와 주사 전자 현미경(SEM, JEOLJSM-6360, Jeol, Japan)을 사용하였다.

2.2. 실험방법 및 조건

본 실험에서 사용한 용액은 Nomex®와 DMAc를 8wt%로 24시간동안 상온에서 교반을 하였다. 이 용액을 syringe에 넣은 후 전압은 17.8 kV, 시간은 3시간 동안 방사하였다. tip 과 collector 간의 거리는 15 cm 간격을 유지하여 샘플을 얻을 수 있었다. 실험은 온도 23±2 °C, 상대습도 39±2 %내에서 이루어 졌다. Nomex®용액의 성분의 IR 분석은 FT-IR법으로 스캔 수 60, resolution 4 cm⁻¹ 로 측정하였다. 샘플의 표면특성 분석을 하기 위해 주사 전자 현미경(SEM)을 사용하여 웹 표면과 나노섬유 형성을 확인하였다.

3. 실험결과 및 고찰

Fig. 1은 Nomex®용액의 성분을 IR 분석기를 이용하여 분석한 그래프이다. 그래프에서 보이는 바와 같이 1640 cm⁻¹와 1460 cm⁻¹에서의 피크는 벤젠이 있음을 나타낸다. 3400 cm⁻¹에서의 피크는 N-H결합을 나타낸다, 1720 cm⁻¹에서의 피크는 C=O결합이 있음을 나타내고 3040 cm⁻¹에서의 피크는

sp_2 결합이 있음을 나타낸다. Fig. 2는 전기방사된 Nomex® 나노웹의 표면을 주사 전자 현미경(SEM)으로 관찰한 것이다. 보이는 바와 같이 50~100 nm 정도의 섬유를 얻을 수 있었다. 추후에 방사된 웹상에 구형의 비드들이 생성됐는데 이를 제거하기 위한 조건 최적화를 시도해보고 열분석 기기를 이용하여 열처리후의 강도 측정을 진행하겠다.

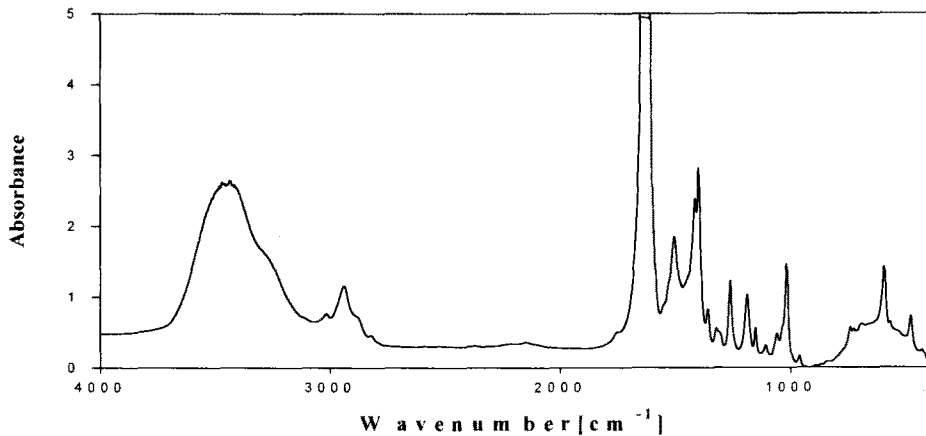


Figure 1. IR spectra of Nomex® solution.

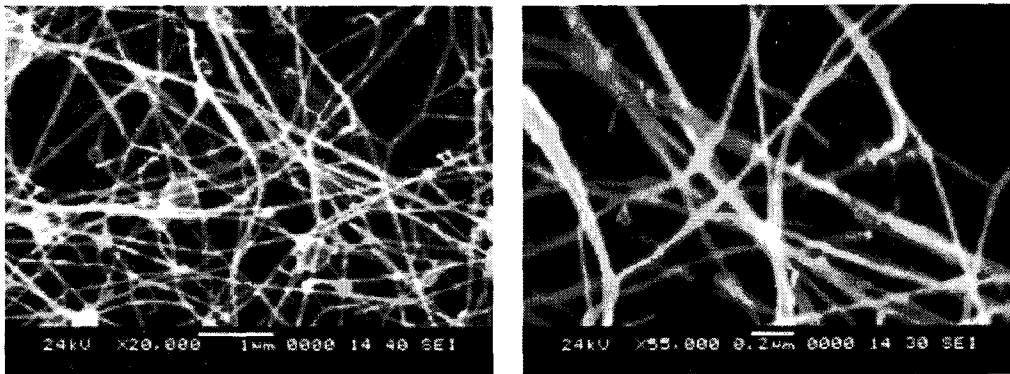


Figure 2. SEM images of Nomex® nanofiber

4. 결론

Nomex®를 전기방사를 통해 나노섬유를 생성시켜 내열성 필터로서의 재료에 대한 연구를 하였다. 현대사회에서는 기존의 필터보다 더 강한 내열성과 필터로서의 적합한 성능을 갖춘 소재에 대한 연구가 급속도로 발전하고 있다. Nomex®는 뛰어난 내열성과 나노스케일의 방사로 내열성이 필요한 필터로서의 효율성을 극대화 할 수 있을 것으로 전망된다.

5. 참고문헌

1. S. Villar-Rodil, A. Marti'nez-Alonso, J.M.D. Tasco'n, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 58 - 59, 105 - 15, 2001.
2. Fabian Suarez-GarciLa, Amelia Marti'nez-Alonso, Juan M.D. Tascon, *Microporous and Mesoporous Materials*, 75, 73-80, 2004.