

## Hydroxyapatite/Polyacrylonitrile 복합섬유의 제조 및 특성

강성일, 정용식, 박병기

전북대학교 섬유공학과

### Preparation of fiber and Characterization of Hydroxyapatite/Polyacrylonitrile hybrid fiber

Seong-il Kang, Yong-sik Chung and Pyong-gi Pak

Department of Textile-engineering, Chonbuk National University, Jeonju, Korea

#### 1. 서 론

아크릴계 섬유를 포함하여 기존 섬유의 새로운 용도 창출 및 부가가치를 높이기 위하여 특수한 기능성을 나타내는 섬유들에 대한 관심이 꾸준히 증가하고 있다[1]. 이러한 이유로 유기물질과 무기물질의 복합체 제조는 일찍이 1980년대 초부터 연구되고 있고, 새로운 성능 및 기능 확대를 목표로 계속 이루어지고 있다[2]. 폴리아크릴로니트릴(Polyacrylonitrile, PAN)은 용액방사를 하는 대표적인 합성섬유로 담요, 카페트, 커튼 등 다양한 제품으로 응용되고 있으며, 그 성질이 천연섬유인 양모와 유사하기 때문에 양모 대체용으로 많이 사용되고 있다[1]. Hydroxyapatite(HAp)는 칼슘 포스페이트계 세라믹으로, 증금속 흡착성, 항균성, 생체 친화성 등이 우수하여 의료용 소재로 사용되고 있다. 그러나 HAp 자체만으로는 너무 딱딱하고 부서지기 쉬워 성형가공이 어렵고 그 용도적용에 어려움이 많은 단점이 있다. 따라서 HAp의 기계적인 단점을 보완할 수 있는 HAp/유기물질 복합소재 개발에 대한 관심이 증대되고 있다[3]. 이러한 HAp의 우수한 성능을 폴리머 소재에 적용하기 위하여 범용소재로 쓰이는 PAN과 복합섬유 제조를 시도하였다.

#### 2. 실험

##### 2.1. HAp/Polyacrylonitrile blend powder 제조

무기화합물인 HAp는 수분산 상태로 합성된 것을 사용하였다. 수분산 상태인 5 wt%의 HAp를 물과 NaSCN을 첨가하여 50 wt% NaSCN 용액을 제조한 후 PAN 분말을 넣어 70 °C에서 3시간 동안 용해하였다. PAN에 대하여 30 wt%의 HAp 함량을 가지는 HAp/PAN 혼합액을 제조하였다. 이 혼합액을 물에 적하하여 NaSCN을 제거한 후 진공건조하여 분쇄기를 이용하여 분말상태로 제조하였다.

##### 2.2. 복합섬유 제조

30 wt%의 HAp를 포함하는 HAp/PAN 혼합분말을 HAp의 함량(각각 control, 1%, 5%, 10%)에 따라 PAN 분말을 더 첨가하여 50 wt% NaSCN 용액에 70 °C에서 3시간 동안 용해하여 방사액을 제조하였다. 제조된 방사액은 탈포과정을 거친 후 습식방사기를 이용하여 한 홀의 직경이 0.1 mm인 노즐을 통해 10 wt% NaSCN의 응고욕을 통과시켜 섬유를 제조하였다. 이후 연속공정으로 열수욕에서 연신과정을 거쳐 건조하였다.

##### 2.3. 표면분석

HAp/PAN 혼합분말의 입자와 제조된 복합섬유의 표면을 SEM(scanning electron microscope, JSM-6300, JEOL)을 이용하여 관찰하였다.

### 3. 결과 및 고찰

Figure 1은 순수한 PAN 분말과 HAp/PAN 혼합분말의 입자 표면을 나타낸 것이다. 비교적 표면이 매끄러운 순수한 PAN 분말의 입자와는 달리 30 wt%의 HAp를 포함하는 HAp/PAN 혼합분말의 표면은 매우 거칠고 PAN에 HAp의 입자가 고르게 분산된 상태를 확인할 수 있다.

Figure 2는 제조된 복합섬유의 HAp의 함량에 따른 표면을 나타낸 것이다. 순수한 PAN 섬유 표면은 매끈하지만 HAp의 함량이 증가할수록 거칠어지고 HAp의 입자가 뚜렷이 보이는 것을 확인할 수 있다. 1 wt% HAp의 복합섬유의 표면도 매끈하여 거의 차이가 없지만, HAp의 함량이 5 wt% 이상의 복합섬유에서는 표면이 매우 거칠어지고 HAp의 입자가 뚜렷이 나타남을 알 수 있다.

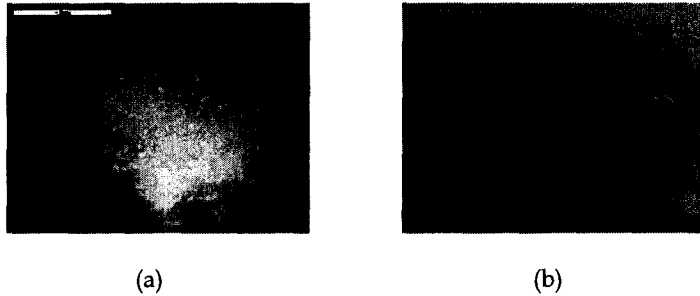


Figure 1. SEM images of particle at pure PAN powder(a) and HAp/PAN blend powder(b).

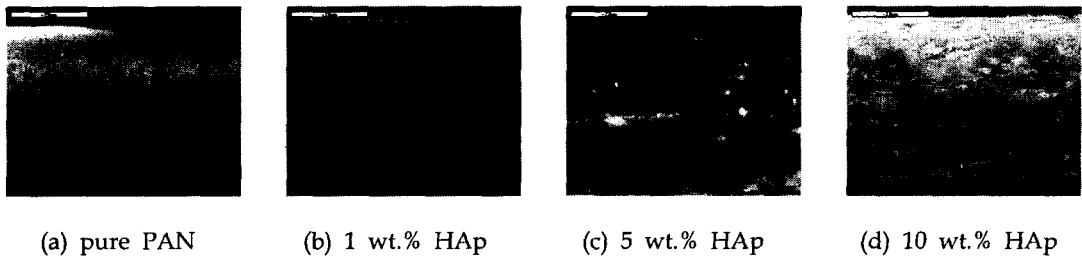


Figure 2. SEM images of pure PAN fiber, HAp/PAN hybrid fibers with HAp content.

### 4. 참고문헌

1. S. H. Kim, T. S. Lee, W. H. Park, "Preparation of Antimicrobial Fibers through Chemical Modification of Acrylic Fibers", *J. Korean Fiber Soc.*, 39, 4, pp.390, 2002
2. Wen, J.; Wilkes, G. L. *The Polymeric Materials Encyclopedia: Synthesis, Properties and Applications*; CRC Press: Boca Raton, FL, 1995.
3. A, Uchida, N. Araki, Y. Shinto, H. Yoshikawa, K. Ono, and E. Kurisaki, "The Use of Calcium Hydroxyapatite Ceramic on Bone Tumor Surgery", *J. Bone Joint Surg.*, 72-B, pp.298, 1990