

Calcium Alginate 섬유의 제조 및 특성

최원미, 손태원*

영남대학교 섬유공학과, *영남대학교 섬유패션학부

Preparation and Properties of Calcium Alginate Fibers

Won-Mi Choi and Tea-Won Son*

Department of Textile Engineering, Yeungnam University, Gyeongsan, Korea

*School of Textiles, Yeungnam University, Gyeongsan, Korea

1. 서론

알긴산은 음이온성 다당류로서 해양 생물 가운데 가장 많이 분포되어 있는 갈조류의 세포막과 세포막간 물질을 구성하고 있으며 육지에 있는 생물자원과 더불어 해양에서 얻을 수 있는 유용한 자원이다. 무독성과 점성용액 및 겔을 형성하는 물성과 더불어서 조직 내에 이식되었을 때 염증의 정도가 감소하고 조직세포의 접근, 부착, 합입 및 성장을 촉진할 뿐 아니라 알긴산에 의해 생성이 촉진된 세포들은 그 표현형(phenotype)이 잘 유지되어 조직재생을 위한 재료로서의 가능성을 보고하고 있다.¹ 특히 수용성인 알긴산나트륨으로의 전환이 쉬워 가공성이 우수하고 생분해성, 무독성이며 물에 용해시키고 점성을 나타낼 뿐만 아니라, 분자구조가 측쇄를 가지고 있지 않아 쉽게 섬유로 성형할 수 있다. 알긴산은 염화칼슘수용액을 응고욕으로하여 상온에서도 손쉽게 방사가 가능한데 이런 알긴산 섬유로 제조된 부직포는 최근 창상치유재로 각광받고 있다.² 우리나라 연근해에서 쉽게 얻을 수 있는 해조류로부터 추출한 알긴산을 이용하여 창상치유제를 개발하면 천연고분자의 활용이라는 점에서 큰 의미를 지닌다. 그래서 본 연구에서는 알긴산 나트륨 수용액을 염화칼슘수용액으로 이루어진 응고욕 중에 방사하여 제조한 알긴산 칼슘 섬유로 습식방사방법을 이용하여 알긴산 섬유를 제조하고 그 섬유의 물성을 고찰하였다.

2. 실험

2.1. 시료 및 시약

Sodium Alginate는 Wako Pure Chemical Industries, Ltd.의 점도 300~400mPa·s를 사용하였고 응고욕에 사용된 염화칼슘은 Aldrich사의 1급시약을 사용하였다.

2.2. 용액 제조

Sodium Alginate 3wt%, 4wt%, 5wt%, 6wt%, 7wt% 용액을 각각 제조하고 응고욕 CaCl₂ 5wt% 수용액을 제조하였다

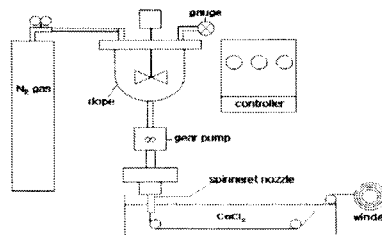


Figure 1. 습식방사공정.

2.3. 습식 방사

습식방사에 사용된 방사장치를 Figure 1.에 나타내었다. 기포가 제거된 방사액을 도프조에 넣고 직경 0.4mm인 1홀(hole)노즐을 사용하여 질소압력으로 습식방사를 실시하였고 질소압력을 조절하여 방사액의 토출량을 4.5~5g/min으로 고정시키고 권취속도는 40.1m/min~42.9m/min으로 조절하였다. 이때 방사연신비 1.5로 하였다. 용고육은 5%로의 염화칼슘수용액을 사용하였다. 습식방사 후 권취된 섬유는 24시간 물에 침지하여 잔존하는 용매를 제거하였고 상온에서 24시간 건조하여 Calcium Alginate 섬유를 얻었다.

2.4. 분석 및 측정

Calcium Alginate 섬유의 표면형태 및 단면형태를 관찰하기 위하여 Calcium Alginate 단섬유를 액체질소에 침지한 후 파단하여 준비하였고, 금속이온코팅기(E-1030, Ion-Sputter)를 사용하여 진공상태에서 Calcium Alginate 섬유의 파단면과 단면을 백금(white-gold)으로 코팅한 후, 주사전자현미경(S-4200, Hitachi Co., Japan)을 사용하여 Calcium Alginate 섬유의 표면은 400, 1000배의 배율로 측정하였고 단면은 300배의 배율로 20 kV의 가속전압을 가하면서 관찰하였다.

3. 결과 및 고찰

Sodium Alginate(6wt%)를 습식방사하여 얻어진 Calcium Alginate 섬유의 표면을 관측한 결과 섬유표면은 피브릴 구조의 형태를 보이고 섬유단면의 경우 원형 단면을 나타내지 않고 불규칙한 단면 형태를 갖는데, 이는 노즐에서 토출되어 용고육에서 용고되는 과정에서 완전히 용고되지 않고 건조조건에 따라 모양의 변화가 일어나는 것으로 추정된다. 또한 방사 후 수세하는 시간이 길어질수록 단면의 변형이 커진다는 연구 결과²로 보아 수세조건도 단면형태에 영향을 미치는 것으로 보인다.

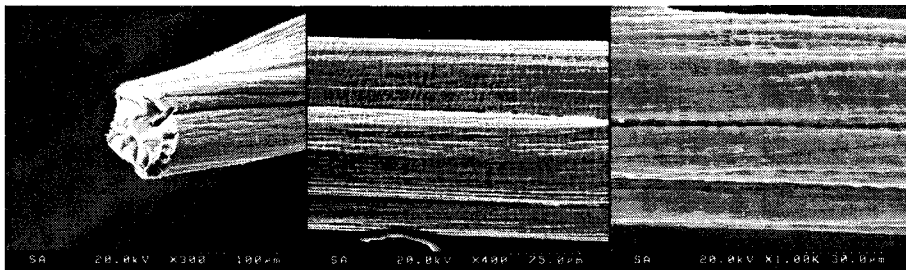


Figure 2. Calcium Alginate Fiber 의 미세구조.

4. 결론

알긴산 나트륨 수용액을 염화칼슘수용액으로 이루어진 용고육 중에 방사하여 제조한 알긴산 칼슘 섬유로 습식방사법을 이용하여 최적조건 Sodium Alginate 6wt%, CaCl₂ 5%의 알긴산 섬유를 제조하였다. 알긴산나트륨은 염화칼슘수용액을 용고육으로 하여 상온에서 손쉽게 방사가 가능하기 때문에 부직포를 제조하여 의료용 창상피복재료와 국소지혈제로 이용가능하다.

감사의글 : 본 연구는 산업자원부 지방기술혁신사업(RTI04-01-04) 지원으로 수행되었음.

참고문헌

1. 김찬우 "알긴산 지지체를 이용한 창상처치제의 개발" 박사학위논문(2005)
2. 한승만, 남창우, 고석원, "항미생물성을 갖는 알긴산 섬유의 제조", 한국섬유공학회지, 37, 365(2000)
3. F. Yokoyama and E. C. Achife, Polymer, 32, 2911(1991).