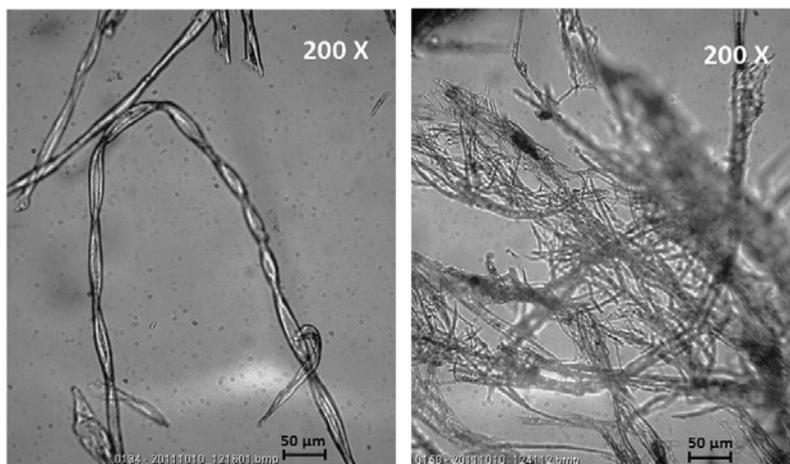


폐 면섬유를 이용한 친환경 나노셀룰로스 입자 제조기술

이란 Amir Kabir 대학 연구진은 두 가지 친환경적인 공정을 활용하여 구(球)형의 셀룰로스 나노입자를 제조하는데 성공했다. 이 연구의 흥미로운 점은 폐 면섬유를 사용해서 셀룰로스 나노입자를 제조한다는 점이다.

본 연구의 셀룰로스 나노입자는 셀룰로스 특유의 생분해성과 재활용가능하다는 장점 외에도, 가볍고 저렴하고, 우수한 기계적 특성을 가지기 때문에, 제약, 식품, 화장품, 종이 제조, 복합재료 등 여러 분야에서 유용하게 사용될 수 있을 것으로 예상되고 있다.

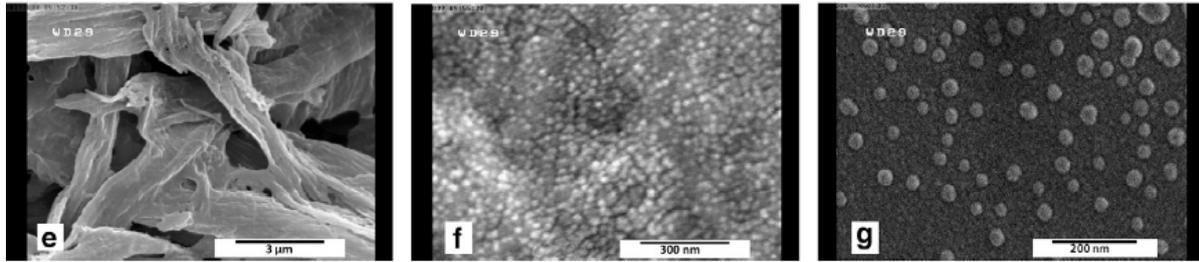
개발기술은 효소 가수분해와 초음파 공정을 활용하여 폐 면섬유를 구형의 셀룰로스 나노입자로 제조하는 것이다. 통상적으로 셀룰로스 나노입자 제조에 관한 대부분의 연구는 산 가수분해 방식을 사용하고 있는데, 이러한 방법은 환경적인 문제를 발생시킬 수 있을 뿐만 아니라 부산물을 발생시키는 문제가 있다. 이번에 개발된 기술은 효소 가수분해 방법을 사용하는데, 환경적 문제없이 온화한 조건 하에서 나노입자를 제조할 수 있으며, 특별한 장치가 필요하지 않는 장점이 있다. 또한 초음파 공정은 단기간 동안 저에너지로 가해지기 때문에, 가격 대비 효율적인 생산이 가능하다고 한다.



<사진 1> 광학 현미경 사진

(a) 미처리 면섬유

(b) 가수분해후 면섬유



<사진 2> 가수분해된 면섬유를 초음파 처리한 시료의 FE-SEM 이미지

단계별로는 셀룰로스 효소를 면섬유에 적용하여 가수분해를 일으켜 평균 520 nm 크기로 분해하고, 초음파 공정으로 가수 분해된 섬유를 약 100 nm 크기의 나노입자로 분쇄한다. 이렇게 형성된 셀룰로스 입자는 FT-IR, XRD, TGA로 분석한 결과, 셀룰로스 중합도는 감소하였으나, 결정화도는 변화되지 않은 것을 확인할 수 있었고, 열적 특성 역시 차이가 나타나지 않아 효소가수분해 및 초음파 처리가 셀룰로스의 화학적 구조에 영향을 미치지 않은 것으로 확인되었다.

♠ Nanowerk July 29, 2014 / Powder technology 261(2014) 232-240