

방사선 이용 조직공학용 콜라겐 함유 나노섬유 지지체



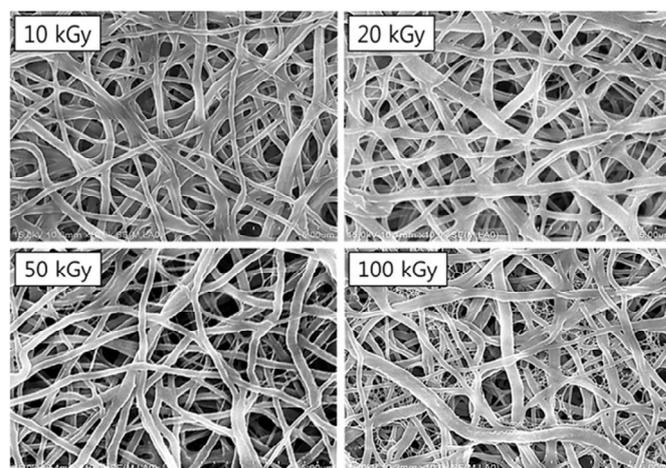
적용분야
- 생체재료 분야



기술완성도 : TRL 5
- 연구실 규모 성능평가

기술개요

- 본 기술은 폴리카프로락톤과 콜라겐 복합 나노 섬유에 관한 것으로, 화학 물질을 사용하지 않고 방사선을 이용하여 **폴리카프로락톤과 콜라겐 복합 나노 섬유를 가교화하고 물성을 향상**시킬 수 있음.
- 방사선을 이용한 가교 방법은 기존 화학적 가교 반응과 비교하여 유해한 잔류 가교제를 제거할 필요가 없으며, 고체 상태 또는 저온에서도 가교 반응을 수행할 수 있음. 또한, 방사선 가교에 의해 구조적 및 기계적 물성이 향상된 결과물의 획득이 가능함.
- PCL/콜라겐 복합 나노 섬유의 제조단계
 - 1단계 : HFIP(1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-propanol, sigma, USA) 용매에 전체 용액을 기준으로 폴리카프로락톤 3 중량% 및 콜라겐 3 중량%가 되도록 녹임.
 - 2단계 : 용액을 20 kV, 21 G(needle size), RPM 1000, 3 ml/hr의 조건으로 총 5 ml 정도의 양을 전기방사 하여 복합 나노 섬유를 제조
 - 3단계 : PCL/콜라겐 복합 나노 섬유를 EtOH:diH₂O=100:0 내지 95:5 (v/v%) 혼합 용액에 각각 담침 시킨 후에 방사선 선량을 10~100kGy 범위로 조사하여 가교를 수행함.
- 가교된 PCL/콜라겐 복합 나노 섬유의 SEM 이미지 확인 결과 방사선 선량 10, 20, 50kGy에서 가교형태가 우수한 것으로 확인됨.



기술 우위성

기존 기술 대비 본 기술 우위성

기존기술 한계

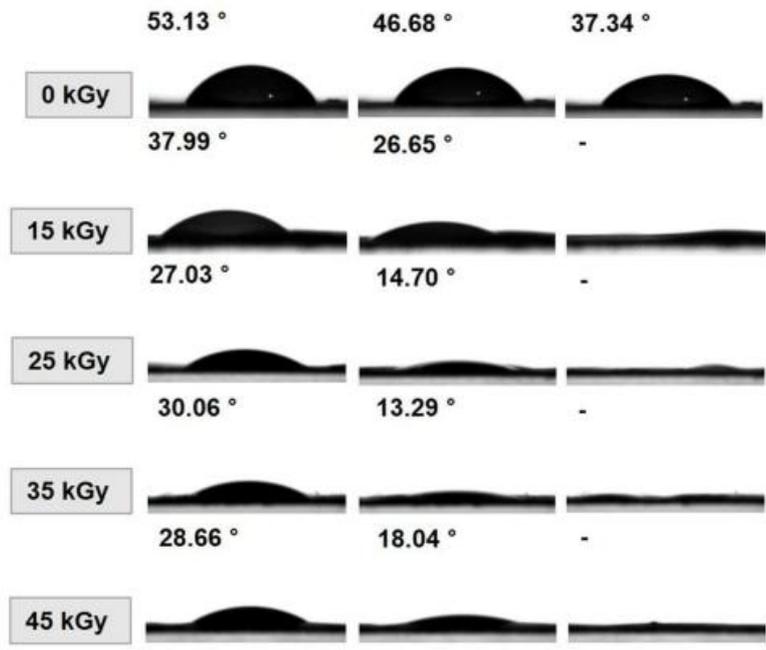
- ☑ 화학적 방법으로 과산화물, 아조 화합물 및 포름알데히드와 같은 화학 물질을 이용하는 경우 유해한 가교제가 잔류함.
- ☑ 기존 방사선을 이용한 가교법이 있으나 폴리카프로락톤의 경우 100~200kGy의 높은 방사선량을 요구하며 높은 방사선량 조사 시 가교된 나노 섬유 사이로 나노 섬유 성분이 녹아나오는 문제점이 있음.

본 기술의 우위성

- ☑ 나노섬유 가교시 화학 물질 가교제 사용이 필요 없으므로 유해한 잔류 가교제를 제거할 필요가 없음.
- ☑ 방사선 가교를 통한 물성향상이 가능
- ☑ 적은 방사선량으로 우수한 물성을 갖는 PCL/콜라겐 복합 나노섬유 제조 가능
- ☑ 고체 상태 또는 저온에서도 가교 반응을 수행

PCL/콜라겐 복합 나노 섬유의 가교에 따른 물 접촉각 변화

- PCL/콜라겐 복합 나노 섬유의 가교 전 접촉각 보다 가교 후의 접촉각이 더욱 감소하여 표면이 친수성으로 개질된 것을 확인 할 수 있음.



[방사선 선량에 따른 PCL/콜라겐 복합 나노 섬유 물 접촉각 변화]

지식재산권 현황

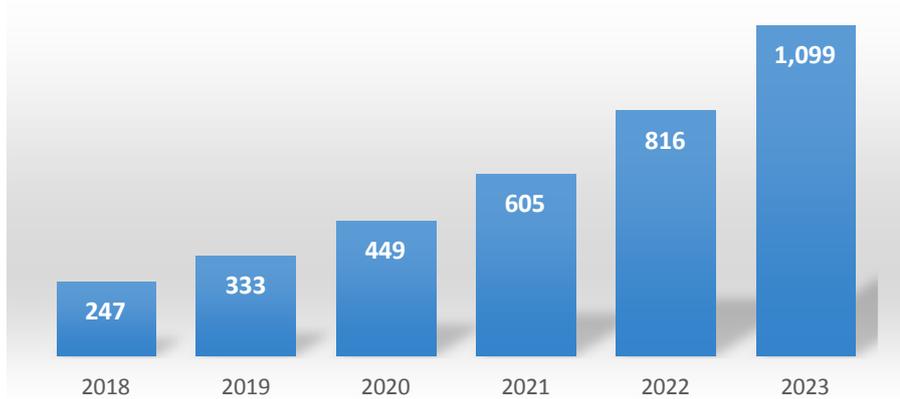
구분	명칭	출원국	등록번호	등록일
특허	폴리카프로락톤과 콜라겐 복합 나노 섬유의 가교 방법 및 이에 의해 가교된 폴리카프로락톤과 콜라겐 복합 나노 섬유	대한민국	10-1882477	2018.07.20

시장현황

● 조직공학 및 조직재생 시장(세계)

- ☑ 세계 조직공학 및 조직재생 시장은 2018년 247억 달러 규모에서 연평균 34.8%로 성장하여 2023년에는 1,099억 달러 규모로 확대될 것으로 전망됨.
- ☑ 재생의학에 대한 수요증가, 기술융합 활성화, 기업간 협력연구 및 기술 라이선싱 확대 등의 요인에 따라 향후 관련 산업이 더욱 성장할 전망이다.

(단위 : 억 달러)



[세계 조직공학 및 조직재생 시장]

* 출처 : BCC Research

● 주요 시장 참여자

- ☑ Athersys, Inc.(미국), B. Braun Melsungen AG(독일), Biotime, Inc. (미국), Biotissue SA(스위스), C. R. Bard, Inc.(미국), Cryolife Inc.(미국), Integra Lifesciences Holdings Corporation(미국), Medtronic, Inc.(미국), International Stem Cell Corporation(미국), Organogenesis Inc.(미국), Osiris Therapeutics, Inc.(미국), Reproncell Inc.(일본)

기술도입
필요 인프라

- 비임상시험용 의약품 인증 경험 보유 기업
- 조직공학 및 생체재료 분야 연구 및 제조 경험 보유 기업
- 방사선 조사 서비스 활용 가능 기업

기술도입
기대효과

- 방사선 가교에 의해 구조적 및 기계적 물성이 향상된 지지체 제작 가능
- 방사선 조사를 통하여 높은 생체 적합성을 가진 지지체 제작 가능
- 화학적 가교가 필요 없어, 제조 공정 단순화가 가능하며 제조단가 절감에 따른 매출 향상

문의처

구분	성명(직급)	전화	이메일
기술이전 담당	이상민 행정원	042-868-8553	sangmin@kaeri.re.kr
발명자	임윤목 책임연구원	063-570-3065	ymlim71@kaeri.re.kr