

## II-2.1-3-①

# 비 산 처리의 친환경적인 셀룰로오스 나노결정체



연구책임자

한국화학연구원 화학공정연구본부 환경자원연구센터 ● 신지훈 박사 ● jshin@kRICT.re.kr

### 기술 분류/활용 분야

대분류	중분류	소분류
바이오 화학소재	바이오 원료	셀룰로오스

#### 응용분야

환경·안전, 정보·전자, 의료, 헬스케어

#### 적용제품

분리막, 전기/전자부품 소재, 기판, 단열재, 약물 전달체, 화장품 등

### 기술 개요

전자빔 조사와 고압균질화를 통해 재분산이 가능한 비 산 처리가 된 열적 안정성이 우수하고, 친환경적인 방법으로 제조된 셀룰로오스 나노결정체와 이의 고수율 제조기술

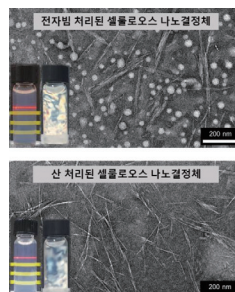
### 기술 특징

#### 비 산 처리를 통한 친환경적인 셀룰로오스 나노결정체 제조방법

- 목질계 셀룰로오스에 전자빔을 조사한 후 고압균질화하여 나노결정체를 제조함
- 전체 공정이 친환경적이고 에너지가 적게 들며, 부산물의 이용이 용이함
- 생성물의 중합비, 수율, 결정화도가 높고 열적 안정성이 현저하게 우수하며, 나노결정체의 표면이 음전하를 띄고 있어 응용분야가 넓음
- 액상의 셀룰로오스 나노결정체를 분말화하고 수계에 재분산함으로써 대량생산 및 상업화 가능성을 확인함

메탄의 비산화 직접전환 반응 비교 측정						
실시예	전자빔 조사량	중합도	수율 (%)	결정화도 (%)	길이/폭 (nm)	표면 전위 (mV)
1	500	98	67	81	747/28	-31
2	1000	78	64	76	578/30	-37
3	1500	70	59	75	385/27	-38
4	2000	65	53	77	285/26	-39
5	2500	61	45	76	224/31	-41
6	황산	234	31	76	317/11	-53

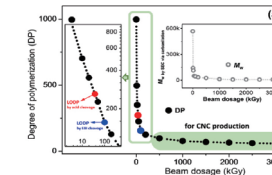
[전자빔 조사량이 증가함에 따라 특성이 우수해짐]



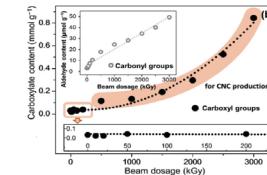
[전자 투과 현미경 사진 결과]

### 기술 경쟁력

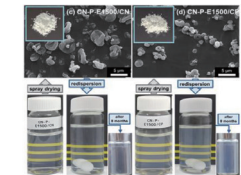
기존 기술	본 기술
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목질계 셀룰로오스에 고농도 산(황산, &gt;60%) 처리 후 고압균질화하여 나노결정체를 제조함</li> <li>• 산 처리시 셀룰로오스 표면에 황산기가 형성되어 음이온 전하를 띄기 때문에 열적 안정성이 낮음</li> <li>• 황산의 사용으로 인한 공정상의 위험성, 가수분해 후 분리 및 세척의 어려움과 폐수 처리에 따른 환경적인 문제 등이 대량생산 측면에서 크게 고려되는 부분으로 작용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 목질계 셀룰로오스에 전자빔을 조사한 후 고압균질화하여 나노결정체를 제조함</li> <li>• 전자빔 조사시 셀룰로오스의 중합도가 감소하고, 수산기가 카복실기로 산화됨</li> <li>• 전체 공정이 친환경적이며 기존 기술의 여러 단점(공정, 물성)을 극복하여 응용분야가 넓고, 분말화 공정을 도입하여 셀룰로오스 나노결정체의 대량생산 및 상업화 가능성을 제시함</li> </ul>



[전자빔 조사량에 따른 중합도 변화]



[전자빔 조사량에 따른 카복실기함량]



[나노결정체 분말화 및 재분산 결과]

### 기술 성숙도

1	2	3	4	5	6	7	8	9
기초연구		실험		시작품		실용화		사업화

시작품 제작 및 평가 단계 : 다양한 제품 적용을 위한 형상화 연구 단계

### 지식재산권 현황

No	발명의 명칭	출원번호	등록번호	패밀리특허
1	비(非) 산 처리 친환경 셀룰로오스 나노결정체의 제조방법 및 이로 제조된 셀룰로오스 나노결정체	10-2017-0037943	10-1888624	US 2019-0023857
2	전자빔 조사를 통한 셀룰로오스 나노결정 추출방법 및 셀룰로오스 나노결정 분말	10-2018-0066830	10-2063545	
3	단일 셀룰로오스 나노섬유가 가교 결합된 폴리우레탄계 고강도 탄성 나노복합체	10-2015-0041483	10-1725441	
4	전자빔 조사를 통한 셀룰로오스 나노화이버 제조방법 및 이에 따른 셀룰로오스 나노화이버	10-2018-0085534	10-1973758	
5	재분산성 셀룰로오스 나노화이버 제조방법, 이에 따른 재분산성 셀룰로오스 나노화이버 및 셀룰로오스 나노화이버 용액 재분산방법	10-2018-0107073	10-2109355	

### 기술이전 문의처: 한국화학연구원 기술사업화실

최경선 선임연구원	chanian@kRICT.re.kr	042.860.7076
이난영 선임연구원	nylee@kRICT.re.kr	042.860.7940
채주병 연구원	jbchae@kRICT.re.kr	042.860.7763