

보도자료

보도일시	즉시/제한없음
	2023. 10. 4.(월)
문의	연구책임자 박원철 교수(031-888-9141) / 교신저자
	연구진: 조영슬 연구원 / 공동 제1저자

■ 제목/부제

제목	서울대 박원철 교수-차세대융합기술원 연구팀, 왕겨를 기반으로 한 친환경적 음극 소재 개발
부제	왕겨와 소금 (염화 나트륨)을 활용한 염-주형 (Salt-template) 합성법을 통해 리튬 이온 배터리 음극재 용 산화실리콘/다공성 탄소 복합체 제작

■ 요약

연구 필요성	실리콘(Si)은 기존 흑연 음극재 대비 높은 용량의 장점으로 고용량/고출력의 차세대 음극재의 후보군으로 각광받고 있다. 하지만, 반복적인 충-방전 동안 실리콘의 부피 팽창으로 인한 배터리 용량 감소와 수명 저하의 원인으로 여겨져 왔다. 산화물계 실리콘(SiO_x)은 실리콘의 단점인 부피 팽창이 완화된 음극재로 이차전지의 성능을 안정적으로 높일 수 있는 대안 물질로 인식되고 있다. 또한, 기존 배터리 음극 소재의 합성공정은 유독한 화학물질 및 원재료의 높은 가격의 단점을 갖고 있어 친환경적이고 경제적인 합성 개발이 필요한 실정이다. 박원철 교수팀은 이러한 문제점을 극복하기 위한 음극 소재 합성법을 제안하였다.
연구성과/ 기대효과	며 도정 과정에서 발생하는 대표적인 농업 부산물인 왕겨의 약 20 wt%에는 실리콘의 원재료인 실리카가 함유되어 있다. 박원철 교수팀이 개발한 염-주형법(Salt template) 합성법을 통해 염화나트륨(NaCl)과 왕겨를 사용하여 리튬 이온 배터리 음극재용 산화물계 실리콘/다공성 탄소 복합체를 제작하였다. 합성된 복합체는 우수한 전기화학적 성능을 보여주었으며, 향후 친환경적 에너지 저장장치용 소재 개발에 응용될 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

■ 본문

o 서울대학교 융합과학기술대학원 박원철 교수 연구팀(제1저자: 조영슬 박사과정)이 경기도 차세대융합기술연구원 유영준 센터장 연구팀(제1저자: 이세훈 박사, 전영표 박사), 경기대학교 박상윤 교수 연구팀과의 공동연구를 통해 염화나트륨 소금을 이용하는 염-주형법을 이용하여 농업 부산물인 ‘왕겨’를 산화물계 실리콘/다공성 탄소 복합체로 합성하는데 성공하였다. 염-주형법을 통해 염화나트륨(NaCl)은 왕겨에 약 20% 들어있는 실리카(SiO_2)를 이용해 산화물계 실리콘(SiO_x)을 형성하고 염화나트륨에 의한 탄소 활성화 및 촉매 흑연화에 도움을 주었다. 합성된 복합체는 리튬 이온 배터리용 음극재로서 적용되어 우수한 전기화학 특성을 확인하였다.

o 박원철 교수 연구팀은 간편한 염-주형법을 통해 대표적인 농업 부산물인 왕겨가 리튬 이온 배터리용 음극재로 활용 될 수 있다는 가능성을 보여주었고, 기존 구조체 합성에 있어서 템플릿의 역할로만 활용되었던 염이 산화물계 실리콘 합성 및 다공성 탄소 형성의 중요한 역할을 할 수 있음을 확인하여 이는 추후 다양한 응용 연구가 가능할 것으로 예측한다. 따라서, 본 연구팀의 친환경적이고 간단한 합성법은 향후 에너지 소재 개발 및 물질 합성에 폭 넓게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

o 해당 연구는 SCIE급 저널인 GREEN & SUSTAINABLE SCIENCE & TECHNOLOGY 분야 세계적 학술지 ‘EcoMat’ (IF=14.6)에 ‘Sustainable eco-friendly sub-micron NaCl crystal powder-assisted method to synthesize SiO_x/C as anode materials originated from rice husk for lithium-ion batteries’ 라는 제목의 논문으로 9월 21일자 온라인 게재가 완료되었다.

□ 연구결과

Sustainable eco-friendly sub-micron NaCl crystal powder-assisted method to synthesize SiO_x/C as anode materials originated from rice husk for lithium-ion batteries

Se Hun Lee, Youngseul Cho, Young Pyo Jeon, Yujin Chang, Kyu Sang Lee, Dongpyo Hong, Ok Sung Jeon, Yongyeol Park, Hyun Seo Yang, Young Joon Yoo*, Sang Yoon Park*, Yuanzhe Piao*

(EcoMat, September 21, 2023, <https://doi.org/10.1002/eom2.12401>)

본 연구에서는 NaCl 기반의 염-주형 합성법을 통해 왕겨를 이용하여 산화물계 실리콘/다공성 탄소 복합체를 제작하였다. 해당 합성법은 간단하고 친환경적인 합성법이며, 합성된 복합체는 리튬 이온 배터리용 음극재로서 우수한 전기화학적 성능과 안정적인 충-방전 거동을 보였다. 이 합성법은 향후 지속가능한 에너지 소재 개발 및 물질 합성에 폭 넓게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.