

가스화 공정을 통하여 생성된 왕겨 회재의
이차전지 음극재 성능 평가

서명워[†], 국진우, 김보화, 조원철, 라호원, 윤상준, 김용구,
김재호, 이재구, 김혜진¹, 최장욱¹
한국에너지기술연구원; ¹KAIST
(mwseo82@kier.re.kr[†])

벼는 연간 수확량이 국내 4백만 톤, 전 세계 4억 7천만 톤에 이르는 가장 대표적인 농산물임에도 불구하고 생산된 벼 생산량의 20%에 해당하는 왕겨는 저부가가치 물질인 축산시설 깔개, 퇴비, 상토, 보온재 등에 제한적으로 활용되어 왔다. 왕겨 가스화/환원 공정 개발을 통해 왕겨를 에너지원으로 활용함과 동시에 왕겨 안에 있는 고순도 실리콘을 차세대 이차전지 음극재로 활용할 경우 고용량 및 사이클 안정성을 가지므로 막대한 고부가가치 자원으로 업그레이드시킬 수 있다.

본 연구에서는 5 kg/h급 기포 유동층 가스화 반응기(D=0.067m, H=1.55m)를 통하여 가스화 조업 조건[반응 온도(T): 600-800°C, 당량비(ER): 0.1-0.3]에 따라 다양한 왕겨 회재를 얻고, 이의 공업 분석, 원소 분석, 발열량, 강열감량, XRD 분석을 수행하였다. 왕겨 가스화 공정을 통하여 얻은 왕겨 실리카는 마그네슘 환원 공정을 통하여 실리콘으로 전환하였으며, 최종 실리콘에서는 일부 층물질(모래)에 의한 SiO₂ peak을 관찰할 수 있었다. 0.1C의 속도로 충/방전하여 전기화학적 성능을 평가한 결과, 이차전지 용량은 약 1187mAh/g 값을 가지는 것을 확인하였다. 또한 우수한 사이클 안정성 (69%), 높은 초기 효율 (75%)를 달성하였다. 이를 바탕으로 왕겨 회재의 이차전지 음극재로서의 활용 가능성을 확인할 수 있었다.