리튬이온 이차전지 음극활물질 Poly Si+CNF의 제조와 전기화학적 특성

김민성, 서호성, 장우현, 김세진, 나병기†
충북대학교
(nabk@chungbuk.ac.kr†)

리튬이온 배터리는 신소재와 전기화학이 적용된 가장 성공한 에너지 저장장치 중 하나이다. 최근 HEVs, EVs와 같은 제품 수요 증가로 인해 높은 에너지 밀도를 가진 리튬이온 배터리의 필요성이 증가하고 있다. 이러한 장점 때문에 하이브리드 자동차뿐 아니라 휴대용 기기 등 여러 장치의 에너지 공급원으로 응용하기 위한 많은 연구가 다각적으로 진행 중이다.
현재 리튬이온 배터리의 음극 물질로 충, 방전 시 부피변화가 적은 흑연을 주로 사용하는데 흑연의 최소 전격 용량은 372mAh/g이다. 낮은 전격용량을 극복하기 위해 음극물질에 대한 다양한 연구가 필요하다. 그 중 실리콘(Si)은 4200mAh/g이라는 높은 이론용량을 가지고 있어 리튬 이온 배터리의 음극 물질로 각광 받고 있다. 그러나 실리콘은 리튬 이온의 출입과 방출이 진행될수록 부피변화가 생겨 용량이 빨리 손실되고 배터리의 효율이 낮아지는 문제점을 가지고 있다.
본 연구에서 Poly Silicon에 CNF(Carbon Nano Fiber) 첨가를 통해 부피변화 경감 매트릭스를 형성하였다. Poly Silicon과 CNF의 질량비에 따른 부피변화 완화정도 및 전기전도도를 각각 측정하고 XRD와 SEM을 이용하여 Poly Silicon+CNF 복합체의 형태와 구조적 특징을 확인하였다. 또한 TGA 열분석을 통해 각 복합체의 열적 안정성, 열적 특성을 파악하고 Coin cell을 제조하여 Bettery test system을 통해 전기화학적 특성과 용량특성을 측정하였다.