

## 리튬이차전지용 실리콘 박막 전극의 균열 억제를 위한 표면 코팅

윤은정, 이지혜, 윤태호<sup>†</sup>

영남대학교

(tyoon@yu.ac.kr<sup>†</sup>)

리튬이온배터리(LIB)는 휴대용 전자제품, 에너지저장장치(ESS), 전기자동차의 핵심 부품으로 널리 사용되고 있다. 그러나 기존 LIB의 낮은 에너지 밀도로 인해 고전압 및 고용량 전극 소재에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 실리콘은 이론적으로 흑연보다 10배 정도 큰 이론 용량을 가져 고용량 음극 소재로써 각광받고 있다. 그러나 리튬화 및 탈리튬화 과정에서 부피가 300%까지 팽창하여 기계적 응력과 입자 균열(crack)이 발생하는 큰 문제점을 가진다. 균열로 인해 실리콘 전극의 전기화학적 가역성이 악화되어 수명, 쿨롱(coulombic) 효율, 속도 성능을 떨어뜨린다. 균열을 억제하는 방법이 보고되었지만 실리콘 전극은 여전히 용량 유지 및 쿨롱 효율이 부족하여 상업적으로 활용하는데 한계가 있다.

본 연구는 균열 억제에 대한 기존 연구의 연장선상에서 실시하였다. 본 연구에서는 코팅 물질에 따른 실리콘 박막 전극 내 균열 거동을 비교 및 분석하였다. 폴리머 코팅을 함으로써 탈리튬화 동안의 균열 개시와 전파를 억제하는 것을 입증하였다. 코팅한 실리콘 전극은 기계적 내구성 강화를 통해 전기화학적 가역성을 효과적으로 유지할 수 있다. 리튬이온배터리의 고에너지화가 요구되는 사회에서, 폴리머 코팅을 통하여 고용량 실리콘 음극을 안정적으로 구현할 수 있다.