

분무열분해 공정을 이용한 3D 형상의 Fe-Co 산화물 나노입자/그래핀 복합체 제조 및 슈퍼커패시터 특성 연구

이충민, 김선경¹, 최지혁¹, 장한권¹, 장희동^{1,†}과학기술연합대학원대학교; ¹한국지질자원연구원

에너지 저장 장치 중 슈퍼커패시터는 높은 전력밀도, 빠른 충전, 긴 수명의 장점을 갖고 있어 최근 많은 주목을 받고 있다. 슈퍼커패시터는 다양한 에너지 저장 시스템에 사용되고 있지만 충전지에 비해 에너지 밀도가 낮아 실제적인 응용 면에서 제한을 받고 있다. 본 연구에서는 그래핀을 활용한 슈퍼커패시터용 전극소재를 개발하고자 에어로졸 공정을 이용하여 Fe-Co 산화물 나노입자가 혼합된 그래핀 복합체를 제조하였으며, 제조된 복합체를 슈퍼커패시터의 전극소재로 도입하여 고성능 슈퍼커패시터를 개발하는 연구를 수행하였다. Fe-Co 산화물 나노입자/그래핀 복합체 분말 제조를 위한 공정 변수로써 Fe와 Co 전구체의 비율을 조절하였다. Fe-Co 산화물 나노입자/그래핀 복합체의 형태는 구겨진 종이공 모양을 나타내었으며, 평균 직경은 약 1 μm 이었다. 슈퍼커패시터 전극 소재로 적용 가능성을 확인하기 위한 전기화학 특성을 순환전압전류법, 정전압 충/방전법, 전기화학적 임피던스 분광법을 통하여 관찰하였다. 전기화학 특성평가 결과 Fe/Co 비가 0.1인 Fe-Co 산화물 나노입자/그래핀 복합체 전극이 가장 높은 성능을 나타내는 것을 확인하였다. 또한 Fe-Co 산화물 나노입자/그래핀 복합체를 양극, 그래핀 분말을 음극으로 도입하여 비대칭 전극 구조를 제작하였으며, 커패시터 특성을 평가한 결과 높은 에너지 밀도 (36 Wh kg^{-1})와 높은 사이클 안정성을 나타냈다.