

그래핀과 산화철 복합체의 합성 및
슈퍼커패시터 전극으로서의 특성 연구

이충민¹, 장한권^{2,1}, 최지혁², 장희동^{2,1,†}

¹과학기술연합대학원대학교; ²한국지질자원연구원

(hdjang@kigam.re.kr[†])

최근 그래핀의 독특하고 우수한 전기적, 물리적, 화학적 특성 때문에 그래핀을 에너지 저장 및 변환 장치에 응용하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다. 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 산화철 나노입자가 혼합된 그래핀 복합체를 제조하였으며 제조된 복합체를 슈퍼커패시터 전극으로 도입하여 고성능 슈퍼커패시터 전극소재를 개발하는 연구를 수행하였다. FE-SEM 분석결과로부터 산화철 그래핀 복합체가 구겨진 구형의 입자 형상을 나타내었고, 평균 입자 크기는 약 500 nm로 확인되었다. TEM 분석결과에서는 구겨진 종이공 형상의 그래핀 표면에 약 50~100 nm 크기의 산화철 나노입자들이 부착되어 있는 것으로 확인되었다. 에어로졸 공정으로 제조된 복합체의 XRD 분석결과로부터 hematite (α -Fe₂O₃) 결정구조를 갖는 산화철 나노입자가 생성된 것을 확인 할 수 있었다. 합성한 그래핀/산화철 복합분말을 이용해 커패시터 특성을 평가한 결과 그래핀/산화철 복합분말이 그래핀 분말보다 20% 우수한 비축전 용량을 나타내는 결과를 얻었다.