

전기화학 커패시터 활용을 위한 비정질 결정 구조를 가지는 망간 산화물의 제조

김남동, 윤형진, 남인호, 윤중락¹, 송인규, 이종협*
서울대학교; ¹삼화콘덴서
(jyi@snu.ac.kr*)

금속 산화물을 사용하는 유사 커패시터(pseudo-capacitor)는 기존의 전기이중층커패시터(EDLC)에 비해 더 큰 에너지 밀도를 가진다는 장점이 있다. 이러한 유사 커패시터는 높은 에너지 밀도와 좋은 파워 특성 때문에 기존의 배터리를 대체할 수 있는 차세대 전기 에너지 저장 매체로서 각광받고 있다. 금속 산화물 중에서 RuO_2 가 높은 유사 커패시턴스 효과를 가진다고 알려져 있다. 하지만 RuO_2 의 높은 가격 때문에 이를 대체 할 수 있는 전이금속산화물에 대한 연구가 많은 주목을 받고 있다. 전이금속산화물 중에서도 망간 산화물은 저렴한 가격에 높은 활성을 나타내는 물질로 알려져 활발히 연구 되고 있다. 망간 산화물은 단위 격자의 결합 방식에 따라 크기가 다른 터널구조 및 계층구조를 가지는데, 결정 구조에 따라 전해질 이온의 접근성이 달라지고, 이에 따라 각각 다른 유사커패시턴스 효과를 나타낸다.

이 연구에서는 망간 산화물의 다양한 결정 구조 중에서도 가장 좋은 유사 커패시턴스를 가진다고 알려진 $\alpha\text{-MnO}_2$ 구조를 쉽게 제조할 수 있는 방법을 개발하였다. 침전법을 사용하여 쉽게 제조할 수 있는 $\alpha\text{-MnO}_2$ 물질은 수계 전해질에서 높은 성능을 나타낸다는 것을 확인할 수 있었다.