

산 처리에 의한 카본 나노 튜브의 표면특성 변화
(Surface characteristic variation of carbon nano tubes by acid treatment)

^aY.J. Kim*, ^bJ.S.Park, ^aJ.H.Kim, ^bH.R.Lee

a. Energy storage reserch center, Korea institute of Energy Reserch

b. Dept. of Metallurgical Engineering Chungnam National University

화학적 증착법에 의한 MWNTs(multi-walled carbon nano tubes)의 슈퍼커패시터용 전극물질 특성 평가를 수행하였다. 전극 재료로 사용하기 위해서 CNTs의 비표면적 및 표면 특성 개질은 필수적이다. H₂O₂ 및 산 처리와 함께 초음파를 적용하였을 때 어떠한 특성 변화가 있는지에 대해서 알아보고자 하였으며, 이를 축전지의 전극재료로 사용하였을 때 전기화학적 용량 특성을 향상에 그 목적이 있다. 슈퍼 커패시터용 전극재료로서 우선시 되는 특성은 매우 큰 비표면적이다. 특히 전기이중층을 이용한 EDLC(electric double layer capacitor)의 경우 전극용량이 비표면적 크기에 비례하여 증가하기 때문에 활성화 처리에 의한 비표면적 확대가 필수적이다. EDLC용 전극 재료로 사용되어 오던 활성화탄 Maxsorb30의 경우 비표면적이 3000 m²/g이상의 값을 나타낸다. 그러나 본 연구에서 사용 되어진 카본 나노 튜브의 경우 50.32m²/g정도로 매우 낮은 양을 보이고 있다. 그러나 기존의 재료와 달리 입체적인 구조를 가지고 있어 이를 전극물질로 사용할 경우 활성화탄에 비해 비표면적 대비 용량이 이론적인 계산 값에 더 가깝게 나타난다고 한다. 활성화에 의한 적정량의 비표면적을 나타낼 수 있다면 더 나은 용량 특성을 보일 수도 있다는 근거가 여기에 있다. 본 연구에 사용되어진 CNTs의 표면은 640℃에서도 안정한 물질로 열처리에 의한 활성화 처리보다는 산 처리에 의한 활성화가 시간적·경제적 측면에서 효율적인 방법이라 생각되어 본 연구를 시행하였다. 산 처리에 의한 활성화 처리 시 CNTs에서 화학반응이 일어나 표면에 국부적이 파손이 일어나게 된다. 그렇게 되면 국부적인 강도 약화가 일어나고 이 부분에 초음파가 적용될 경우 CNTs의 절단이 가능하게 된다. 절단된 부분은 CNTs의 새로운 활성 표면으로 작용한다. 그리고 다층으로 이루어진 CNTs 내부로의 전해질 유입이 용이해져 전극 용량 향상에 기여할 것으로 예상된다. 분석방법으로는 산처리에 의한 표면변화 확인을 위한 SEM분석과 MWNTs(multi-walled carbon nano tubes)의 고유특성인 여러 층으로 이루어진 카본 내부 층의 변화를 TEM 분석을 통해 알아보았다. 전극특성은 CV test 및 충방전 tester, 임피던스 분석기를 이용하여 방전 용량 및 임피던스 변화를 측정하였다.