

Nano Technology의 세계

# 나노기술의 전지접목연구 활발



朴秀進

(한국화학연구원 화학소재연구부 책임연구원)

현대 사회가 고도의 정보사회로 발전함에 따라 정보통신의 중요성이 증가하게 되었고, 이동전화 및 노트북 컴퓨터를 중심으로 휴대용 정보통신기기의 눈부신 발전도 가져오게 되었다. 하지만, 전원 공급장치인 전지의 크기 한계가 전자기기의 소형화 및 경량화의 걸림돌로 대두되었고, 이를 해결하기 위한 수단으로 나노기술을 전지에 접목시키는 연구가 세계적으로 활발히 진행되고 있다. 현재 에너지 변환 및 저장용으로 연구되고 있는 나노기술은 크게 다음과 같은 두 갈래로 분류될 수 있다. 첫째, 박막화를 통한 나노 사이즈의 극소형 전지 개발, 둘째 나노 신소재를 이용한 기존 전지의 성능 향상이 그것이다. 전자의 경우는 미래형 전지로 부각받고 있는 극소형 박막 전지(thin film battery : TFB)의 제조기술에 해당하는 것으로, 초정밀 기계기술에 기반한 반도체 증착기술과

나노기술이 전지기술에 결합된 형태의 차세대 전지기술로서, 전지의 구성인 양극·전해질·음극의 세층을 각각 나노미터(nm) 두께까지 아주 얇은 막으로 최소화시키는 기술이다. 하지만 TFB의 경우 응용 어플리케이션 기반이 크게 미흡한 데다 관련업계에서 TFB를 활용하려는 의욕이 저조해 현 단계에선 나노 탄소막 등과 같은 나노 신소재를 이용한 성능향상 연구가 지배적이며, 나노 신소재로서 탄소나노튜브가 주목받고 있다.

한편, 나노 신소재를 이용한 NEC사는 나노튜브의 일종을 전극에 사용하여 명함 크기의 반 정도 되는 연료 전지를 개발했으며, 이는 흑연전극에 비해 연료가 촉매에 접촉하는 면적이 넓어 출력이 약 20% 정도 향상된 것으로 알려졌다. 또한 연료전지의 효율 손실 없이 전극물질로 주로 쓰이는 고가의 촉매에 대한 의존도를 낮추기 위한 연구에도 나노기술이 적용되고 있다. 미국의 노스이스턴대학 로드리케 즈고수팀은 흑연 나노섬유를 연료전지 전극물질에 쓰이는 지지로 이용하여 상당한 비용절감을 할 수 있는 방법을

개발한 바 있다. 이 방법은 메틸알콜 산화과정 연구에서 연료전지 양극물질로 평평한 리본 형태를 갖는 흑연 나노섬유를 사용한 것으로, 이를 이용하면 촉매인 플라티늄 양을 무게비 5%만 사용하여도 이보다 약 다섯배의 플라티늄을 필요로 하는 기존의 탄소 전극 물질에 버금가는 효율을 얻을 수 있다는 것이다. 이렇듯 적은 양의 촉매로도 원하는 효율을 얻을 수 있는 이유는 흑연 나노섬유의 결정성 배향이 플라티늄 입자가 분산되기에 적절하기 때문이다. 이와 같은 나노기술을 이용한 나노형 에너지 변환 및 저장 장치의 연구는 아직 미흡한 단계지만 그 부가가치와 경제적 잠재성 때문에 각 나라에서 상업화를 목표로 박차를 가하고 있는 실정이다.

특히 미국, 일본, 독일 등 선진국들이 국가주도 연구개발로 장기 투자하고 육성하는 새로운 기술 분야 중 하나다. 이러한 국제적 흐름에 맞추어 국내에서도 각 연구기관을 중심으로 본격적인 연구프로젝트가 진행되고 있으나, 관련 원천기술 확보와 조기 양산을 통한 시장 선점을 위해 효율적이고 집중적인 연구·개발시스템이 진행되어야 할 것이다.

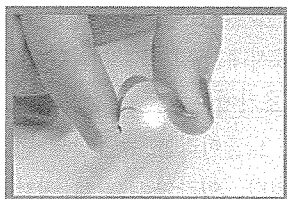


그림 1. 현재 가장 얇은 아차전지 (Li/LiCoO<sub>2</sub>형 0.1 mm 두께, Front Edge Technology사)