

## BFA7

### 액적화학증착법을 이용한 $\text{LiCoO}_2$ 박막 제조 및 특성분석 Characterization of $\text{LiCoO}_2$ thin films prepared by Liquid Source Misted Chemical Deposition(LSMCD)

김기윤 · 한규승\* · 우성일

한국과학기술원 화학공학과 초미세화학공정시스템연구센터,

\*충남대학교 정밀공업화학과

초박막형 리튬이온 2차전지는 저소비전력을 필요로 하는 초소형 의료소자, MEMS 및 칩카드 등과 같은 초소형 전자소자의 전력공급원으로서 응용성이 매우 넓으며 이를 위해서는 효율적인 양극재료의 박막화 연구가 필수적이라 할 수 있다. 본 연구에서는 기존의 스퍼터링 등과 같은 건식증착방식의 단점인 조성제어의 어려움, 까다로운 증착조건 및 고가의 장비에 의한 상업화의 어려움을 해결하기 위해  $\text{LiCoO}_2$ 를 액적화학증착법(LSMCD)을 이용하여 제조하였다. 액적화학증착법은 원하는 금속의 전구체를 화학조성에 맞게 용매에 녹여 용액을 제조한 후 고주파진동자를 이용하여 직경이 2-3 $\mu\text{m}$ 되는 액적을 발생시켜서 기판 위에 증착시킨 다음 건조와 후속열처리를 통해서 박막을 제조하는 공정으로서, 조성제어 및 대면적 증착이 용이하고, 증착조건에 따라 다양한 물성의 박막 제조가 가능하다는 장점이 있다. 본 실험에서는 Li과Co의 비율 및 열처리조건을 변수로 하여 다양한 물성을 지닌  $\text{LiCoO}_2$  박막을 합성하였다. Li과 Co의 비율이 1.1일 때, 최적의 전기적 특성을 나타내었으며, Furnace 대신 고속열처리장비(RTA)를 통해 800°C에서 짧은 시간(1-5min)동안 열처리했을 경우, 오랜 시간 열처리한 박막에 비해 리튬의 증발 및 리튬의 산화로 인한 리튬의 손실을 억제하여  $\text{Co}_3\text{O}_4$ 와 같은 불순물상이 형성되지 않고, c축방향으로의 결정성장이 우수한 박막이 합성되었고, SEM에 의해 morphology를 살펴본 결과, 오랜 시간 열처리한 샘플에 비해 RTA로 처리한 샘플이 grain의 크기도 매우 조밀해지고 고밀도의 박막이 형성됨을 관찰하였다. 또한, Cyclic Voltammetry를 통해서 리튬이온의 삽입/탈리에 따른 3개의 특성 peak가 나타나고, potential 축에 대칭인 형태를 지녀 전기적 활성화 및 가역성이 매우 우수하였고, 충방전실험을 통해 RTA로 5분간 산소를 흘려주면서 열처리한  $\text{LiCoO}_2$ 박막이 Furnace에서 오랜 시간 열처리한 샘플에 비해 초기 방전용량이 57 $\mu\text{Ah}/\text{cm}^2\mu\text{m}$ 로서 3배 가량 높았으며 100회 cycle이후 방전용량도 28 $\mu\text{Ah}/\text{cm}^2\mu\text{m}$ 로서 용량감소율도 1/2(0.52%/cycle)로 감소됨을 확인하였다. 이는 powder에 비해 용량감소율이 높은 편인데, 리튬이온의 삽입과 탈리에 따른 육방정계에서 monoclinic계로의 구조변화로 인해 발생하는 stress에 의해 기판 상에 증착된  $\text{LiCoO}_2$  박막의 stripping에 기인한 것으로 생각된다.