

**Sputtering에 의해 증착된 리튬이차박막전지용
LiMn_{2-x}Co_xO₄ 양극의 전기 화학적 특성**

**Electrochemical Property of sputtered LiMn_{2-x}Co_xO₄ Thin Film Cathode
for Lithium Rechargeable Microbatteries**

김재관, 손현철, 성상현, 박종완
한양대학교 금속공학과

1. 서론

LiMn₂O₄는 LiCoO₂, LiNiO₂와 같은 다른 리튬이차전지용 양극보다 제조가 용이하고 공기 중에서 안정하며, 풍부한 양에 따른 저 가격으로 인해 리튬이차전지용 양극물질로서 각광받고 있는 재료이지만 충방전시 일어나는 상변태로 인해 구조가 불안정해지면서 충방전 효율이 떨어지는 것으로 보고되고 있다. 현재, 이를 방지하기 위해 다른 원소를 첨가하여 충방전특성을 향상시키고자 하는 연구가 많이 진행되고 있으나 박막전극의 특성향상을 위한 노력은 미미한 편이다. 따라서, 본 연구에서는 lithium rechargeable microbattery의 양극으로서 사용될 LiMn₂O₄ 박막의 증착 조건 및 Co 첨가량에 따른 전기 화학적 특성에 대해 연구하였다.

2. 실험방법

먼저 Co를 첨가하기 위해 Co₃O₄ 분말을 지름 10mm, 두께 2mm의 disc type으로 압축 성형한 후 열처리하여 pellet을 제작하였다. 전류집속자로서는 전기전도도가 우수한 Ag를 Si 기판에 증착한 후 스퍼터링 변수인 rf power, 증착압력, 증착온도 및 Co 함량 등을 조정하여 원하고자 하는 LiMn₂O₄ 및 LiMn_{2-x}Co_xO₄ 박막을 증착하였다. 박막의 물리적 물성을 평가하기 위해 XRD, SEM, ESCA분석을 하였고 전기 화학적 특성을 평가하기 위해 cyclic voltammetry, cycle tester를 이용하였으며 LiMn₂O₄양극과 LiMn_{2-x}Co_xO₄양극간의 특성을 비교분석하였다.

3. 실험결과 및 고찰

증착된 박막은 증착중 열처리를 행하지 않은 경우 연한 보라색을 나타내며 비정질 상태를 나타내었고 증착중 200℃ ~ 400℃의 열처리를 한 박막은 LiMn₂O₄ 분말의 색깔과 유사한 검정에 가까운 색을 나타내며 결정화가 이루어지는 것을 알 수 있었다. 또한 LiMn₂O₄의 morphology는 증착중 열처리 온도 증가에 따라 거칠어지는 경향을 나타내었고, LiMn₂O₄에 Co가 첨가된 LiMn_{2-x}Co_xO₄ 박막의 경우 Co 첨가량이 증가함에 따라 초기 용량은 감소하나 Mn의 valance state가 3.5V 이상을 유지함에 따라 충방전 특성이 향상됨을 알 수 있었다.

참고문헌

1. F. K. Shokoohi, J. Electrochem. Soc., Vol. 139, 1992, p1845
2. Nobuyuki Imanishi, J. Electrochem. Soc., Vol. 139, 1992, p2082
3. K.-H. Hwang, J. Electrochem. Soc., Vol. 141, 1994, p3296
4. J. Bates, Journal of Power Sources. Vol. 54, 1995, p58
5. B. Wang, J. Electrochem. Soc., Vol. 143, 1996, p3203