

PLD 法で作製したガラス基板上 LiCoO₂ 膜へのポストアニールの影響Effect of post-annealing for LiCoO₂ film on glass substrate

fabricated by pulsed laser deposition

名工大院, °矢野 航, 杉浦 潤平, 市川 洋

Nagoya Inst. of Tech., °W. Yano, J. Sugiura, Y. Ichikawa

E-mail: cju16599@stn.nitech.ac.jp

【はじめに】

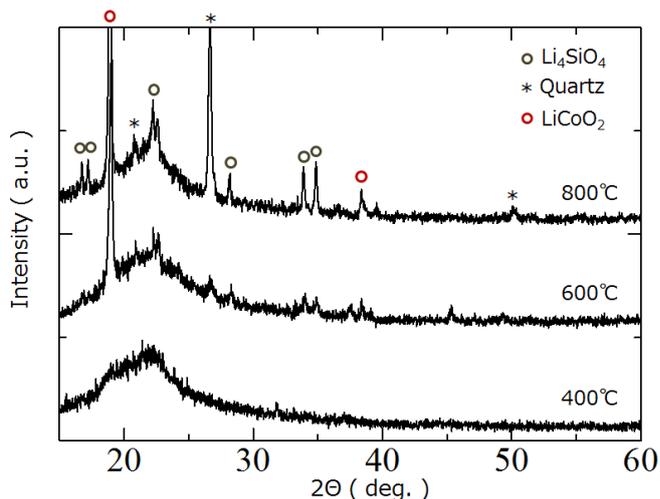
コバルト酸リチウム (LiCoO₂) は、現在広く利用されているリチウムイオン電池正極材料の一つである。LiCoO₂ は、Li と CoO₂ が相互に層を形成した層状化合物で、層間の Li⁺ イオンを出し入れ (インターカレーション) させることで正極として動作している。近年では、バルクだけではなく、LiCoO₂ 結晶を正極として用いることで、容量やレート特性、サイクル寿命が向上することなどが報告 [1] されており、研究が進められている。本研究では、室温でガラス基板上に製膜した LiCoO₂ にポストアニールを行うことで、結晶化を促し、膜の配向性への影響を調べた。

【実験】

LiCoO₂ 膜は、PLD 法により作製した。パルスレーザーは Nd-YAG レーザーの第四高調波 (波長 266nm) を用いた。ガラス基板上に室温、酸素雰囲気下で 2 時間成膜した。基板とターゲット間の距離は 3cm とした。レーザービームは凸レンズで絞り、レーザー密度が約 1.0J/cm² となるようにした。ターゲットは高純度化学製の純度 99% 以上のタブレットを用いた。ポストアニールはマッフル炉を用い、大気中で行った。熱処理温度を 400°C から 800°C まで変化させ作製した試料を X 線回折 (XRD)、ラマン分光法により評価した。

【結果と考察】

酸素雰囲気 1Pa で成膜し、熱処理温度を変化させたときの XRD の測定結果を図 1 に示す。図 1 から熱処理温度が 600°C 以上の場合、19° 付近に LiCoO₂ のピークを確認でき、(003)面に配向していることが分かる。しかし、熱処理温度が 800°C の場合は LiCoO₂ がガラス基板と反応し、LiCoO₂ の一部が Li₄SiO₄ に変化してしまっていることが確認できる。また、ラマン分光法の結果では、熱処理温度 600°C 以上の場合に、層状構造に由来するピーク [2] を確認できた。このことから、400°C では配向は確認できず、スピネル構造をとっているが、600°C 以上では (003) 面へ配向し、層状構造をとることがわかった。

図 1: 熱処理温度ごとの LiCoO₂ 膜の XRD 測定結果

参考文献

[1] P.J. Bouwman *et al.*, *Solid State Ionics*, 181–188 (2002).[2] S.G. Kang *et al.*, *Solid State Ionics*, 120, 155–161 (1999).