

# 遷移金属硫化物で修飾されたコバルト酸リチウムの調製と評価

(豊橋技術科学大学) ○戸谷光尋・Phuc Huu Huy Nguyen・武藤浩行・松田厚範

## 【緒言】

低炭素社会の実現に向けて、車載用や定置用大型電池への期待が高まっており、高性能なリチウム二次電池の実現が望まれている。しかし、一般に電解液に有機溶媒が用いられることから、液漏れや発火が懸念される。そこで、安全性・信頼性の向上のために、無機固体電解質を用いる電池の全固体化を行うことが重要である。なかでも、高容量正極材料の開発が課題であり、例えば、コバルト酸リチウム ( $\text{LiCoO}_2$ ) への酸化物や硫化物の修飾は、電極—硫化物系固体電解質間の界面抵抗の低減と全固体電池の高容量化に有効であることが報告されている[1,2]。ここでは、全固体リチウムイオン二次電池の正極材料への応用を目的として、遷移金属硫化物である硫化タングステン( $\text{WS}_2$ )でコーティングされた  $\text{LiCoO}_2$  粒子を調製し、その特性評価を行った。

## 【実験方法】

パラタングステン酸アンモニウム水溶液に  $\text{LiCoO}_2$  の粉末を分散させたものをホットプレートにて乾燥させ、 $\text{LiCoO}_2$  粒子に酸化タングステンをコーティングした。得られた粉末は、硫黄蒸気を発生させた管状炉内にて、それぞれの温度で2時間熱処理した。熱処理によってコーティング層を硫化させ、 $\text{WS}_2$  でコーティングされた  $\text{LiCoO}_2$  粉末を得た。得られた粉末は SEM で観察し、XRD と Raman 分光で測定した。

## 【結果および考察】

Fig. 1 に、硫化タングステンでコーティングされた  $\text{LiCoO}_2$  粒子表面の SEM 像を示す。粒子表面が粗く、コーティングされていることが分かる。Fig. 2 に、それぞれの粒子表面の Raman スペクトルを示す。 $\text{WO}_3$  でコーティングされた粒子は  $960\text{ cm}^{-1}$  付近にバンドが確認できる。このバンドは  $\text{W=O}$  結合の伸縮によるものであり、酸化タングステンでコーティングされていることが分かる。さらに硫化処理後の粒子では  $350$ 、 $420\text{ cm}^{-1}$  にバンドが確認できる。このバンドは  $\text{WS}_2$  の層状構造に起因するものであり、 $\text{LiCoO}_2$  粒子が  $\text{WS}_2$  でコーティングされていることが分かる。

[1] A. Sakuda et.al., J. Mater. Chem., 22 [30] 15247-15254 (2012).

[2] A. Sakuda et.al., Chem. Mater., 22 [3] 949-956(2010).

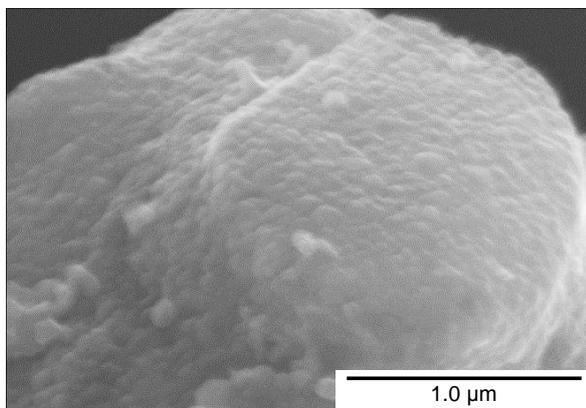


Fig. 1 SEM image of  $\text{WS}_2$ -coated  $\text{LiCoO}_2$  particles after sulfurization at  $500^\circ\text{C}$  for 2h.

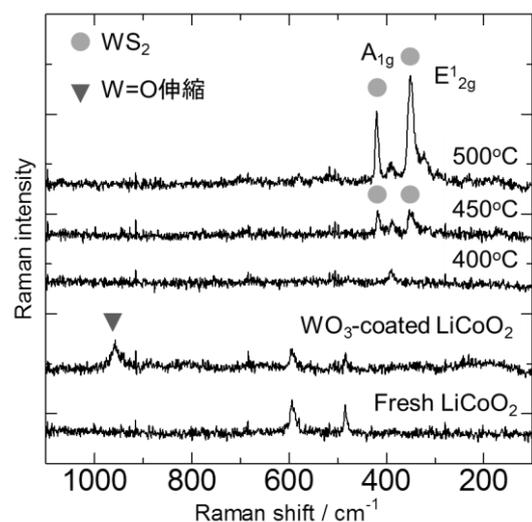


Fig. 2 Raman spectrum of fresh and  $\text{WS}_2$ -coated  $\text{LiCoO}_2$  powder after calcination at  $200^\circ\text{C}$  and sulfurization at different temperature for 2h.