

水素化リチウム薄膜合成条件の最適化

Optimization of lithium hydride thin film growth conditions

東北大院工¹, 東北大金研², 東北大 AIMR³○大口 裕之¹, 桑野 博喜¹, 折茂 慎一², 大澤 健男³, 白木 将³, 一杉 太郎³Tohoku Univ. Graduate School of Engineering¹, Tohoku Univ. IMR², Tohoku Univ. AIMR³,○Hiroyuki Oguchi¹, Hiroki Kuwano², Shin-ichi Orimo², Takeo Ohsawa³, Susumu Shiraki³,Taro Hitosugi³

E-mail: oguchi@nanosys.mech.tohoku.ac.jp

【はじめに】全固体薄膜リチウム(Li)イオン電池の高容量・高出力化を目指し、高イオン伝導性を示す水素化物[1-3]の固体電解質への応用が期待されている。そのためには高品質薄膜の合成が必須であるが、Li を組成に含む水素化物は薄膜合成例が少なく、成膜条件が確立されていない。そこで本研究では、水素化物薄膜合成に必要な知見を蓄積するため、Li を含む水素化物のうち、最も単純な組成である水素化リチウム(LiH)について、薄膜合成条件の最適化を行った。

【実験】超高真空中(背圧 3×10^{-9} Torr)において、室温でモリブデン基板上に Li 薄膜を堆積したのち、0.5 気圧の水素ガス雰囲気下で基板を加熱し、30 分間水素化を行った。得られた薄膜の評価は大気非接触ラマン分光測定により行った。

【結果】図 1 に 200°C から 400°C までの異なる基板加熱温度(T_s)において水素化した薄膜試料の Raman 分光スペクトルを示す。 $T_s = 200^\circ\text{C}$ (橙) および 250°C (赤) において合成した試料は、市販の LiH 粉末試料(黒)において観察される 2140 cm^{-1} 付近のピークを明確に示し、ピーク強度は 250°C で最大となった。これらの結果から、両温度において Li 薄膜の水素化が進行し、LiH 薄膜の合成に成功したことが明らかになった。

一方、 $T_s = 300^\circ\text{C}$ (緑) および 400°C (青) においては、前述のピークが認めがたく、これらの温度では Li 薄膜が水素化しにくいことが示唆される。以上の結果より、水素化物薄膜合成では水素化時の基板加熱温度制御が重要であることが明らかとなった。

[1] M. Matsuo *et al.*, Appl. Phys. Lett. **91**, (2007) 224103.

[2] H. Oguchi *et al.*, Appl. Phys. Lett. **94**, (2009) 141912.

[3] H. Oguchi *et al.*, J. Appl. Phys. **107**, (2010) 096104.

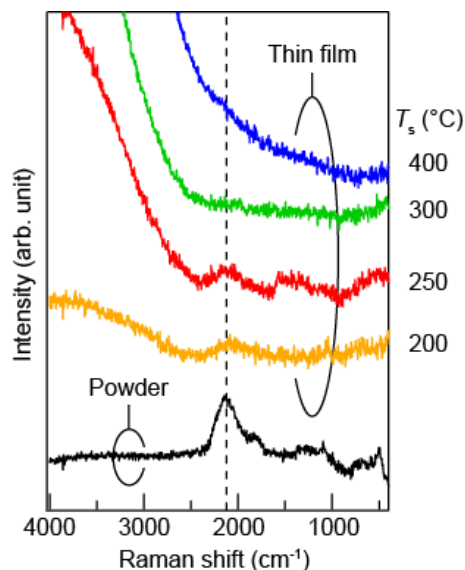


図1 様々な温度で水素アニールした薄膜のラマン分光スペクトル。250°C でアニールした試料において、最も明確な LiH 由来のピークが観察される。比較のため一番下(黒)に市販 LiH 粉末のラマン分光スペクトルを示す。