



## 固体電解質の化学状態解析（4）

宮田 康史<sup>1</sup>，内藤 正美<sup>2</sup>

1 名古屋市工業研究所，2 シーズテクノ株式会社

キーワード：全固体リチウムイオン電池，X線吸収測定

### 1. 背景と研究目的

携帯機器用電源として広く普及しているリチウムイオン電池(LIB)は、最近では電気自動車や産業用途など幅広く応用が検討されている。LIBは正極活物質、電解質、負極活物質から構成され、Liイオンが電極間を行き来することで電池反応が進行する。現在、広く利用されているLIBは電解質に非プロトン性有機溶媒にリチウム塩を溶解した電解質溶液が使われている。有機溶媒は可燃性があり、酸素を放出する懸念のある正極を用いることから、高電位域や高温域で使用するLIBでは発火の危険性がある。そこで本研究では、液体電解質を固体化し薄型にすることで、コンパクトかつ安全性や耐熱性を向上させた全固体LIBの開発を目的としている。電解質としてアモルファス状態でもイオン伝導性を示し、薄膜作製が容易なスパッタ法を用いることができる、リン酸リチウムに注目した。そこでイオン伝導度を向上させるために窒素をドーピングしたリン酸リチウムオキシナイトライド(LiPON)の電池用電解質の開発を進めている。今回はリン酸リチウムターゲットを用いたスパッタ成膜中に窒素ガスを導入した場合の窒素ドーピングの有無についてX線吸収測定を行った。

### 2. 実験内容

基板にはあらかじめ金薄膜をスパッタ成膜したSUS基板を用いた。この基板の上にリン酸リチウム(Li<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)をターゲットとして用い、アルゴンあるいは窒素ガスを導入してスパッタを実施した。導入ガスは、条件A(LiPON)：50%窒素ガス 50%アルゴンガス、条件B(Li<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)：100%アルゴンガスとした。成膜後の試料はBL7Uにて酸素元素に注目したX線吸収測定を行った。

### 3. 結果および考察

Fig.1にスパッタ条件Aおよび条件BにおけるX線吸収測定の結果を示す。530eV付近から酸素に由来するスペクトルが確認できた。また、同じ条件で作製した試料について、BL8S1にてX線回折測定を行ったところ、両者ともアモルファス構造と結晶構造の混合体であることが確認された。

窒素ガスを混合して成膜した場合、534、538eV付近のスペクトルが異なることが確認され、薄膜に窒素が導入され酸素の電子状態が行っていることが示唆された。今後はリン酸リチウムの構成元素であるリンや窒素のX吸収スペクトル測定を行って固体電解質の構造について検討を進める。

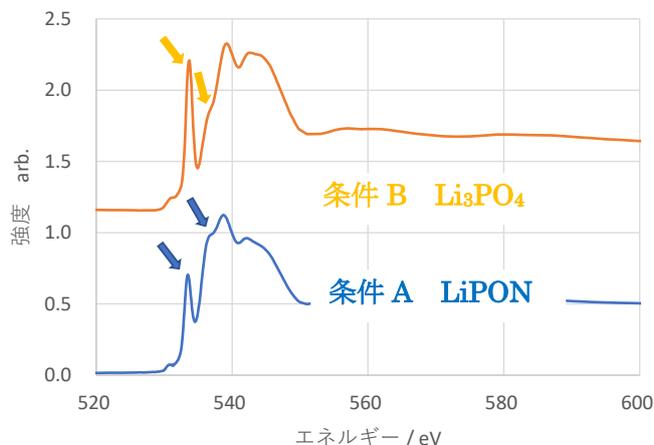


Fig.1 LiPON およびリン酸リチウム薄膜のX線吸収スペクトル