



硫化物固体電解質の電子状態解析 (2)

肖 遥, 山本 健太郎, 内本 喜晴
京都大学大学院人間・環境学研究科

キーワード：全固体リチウムイオン電池, 硫化物固体電解質, 耐水性, 軟 X 線吸収分光法

1. 背景と研究目的

電気自動車の本格的な普及に向けて、蓄電池のエネルギー密度、パワー密度、高低温特性、安全性、寿命の大幅な向上が求められている。中でも安全性は蓄電池の高エネルギー密度化、大型化に伴い、その問題が顕著となる。蓄電池の安全性を抜本的に改善する方策として、硫化物型全固体電池の開発が進められている。硫化物型全固体電池を実用化する上で課題となるのが、その製造プロセスである。硫化物固体電解質は水と容易に反応し、硫化水素が発生するため、製造プロセスにおいて徹底した水分管理が求められ、製造コストが上昇してしまう。製造コスト削減のためには、水分管理条件の見極めを行う必要があるが、硫化物固体電解質と水との反応機構についての知見は乏しく、水分管理条件の見極めが出ていないのが現状である。本研究では種々の水蒸気雰囲気下で反応させた Li_3PS_4 硫化物固体電解質に対して、X線吸収分光測定を行うことで水蒸気雰囲気下での硫化物固体電解質の電子構造変化を捉え、反応機構を明らかにすることを目的とする。

2. 実験内容

Li_3PS_4 硫化物固体電解質は Li_2S と P_2S_5 を量論比でボールミル混合することで合成した。合成した Li_3PS_4 を水蒸気雰囲気下に 0, 1, 4 h 暴露したのちにトランスファーベッセルに充填し、大気非暴露状態で軟 X 線吸収分光測定を行った。測定はいちシンクロトン光センターの BL1N2 にて O K-edge について部分蛍光収量法により行った。

3. 結果および考察

Fig.1 に水蒸気雰囲気暴露前後における Li_3PS_4 の O K-edge の XANES を示す。水蒸気暴露前のサンプルにおいて O K-edge の XANES が観測されることからサンプル中には酸素が不純物として含まれていることがわかる。水蒸気暴露後では暴露時間が 1 h, 4 h と増加するにつれて 533 eV 付近のピーク強度が増加していることから、 Li_3PS_4 のバルク中で水との反応が進行していることが明らかとなった。

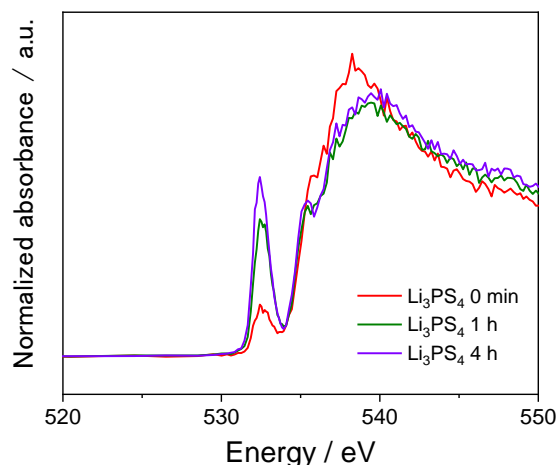


Fig. 1. 水蒸気雰囲気暴露前後における Li_3PS_4 の O K-edge の XANES