

断面加工で全固体電池内部を観察

全固体リチウム電池の充放電特性の向上を目指して

- 大気非暴露で断面加工からSEM観察まで可能な手法を開発
- 硫化物固体電解質を用いた全固体リチウム電池内部の微細組織構造を観察
- 電極活物質比率の違いが電極構造に与える影響を解明

研究のねらい

全固体リチウム電池は、高エネルギー密度かつ安全性の高い次世代蓄電池として電気自動車などに搭載されることが期待されています。全固体リチウム電池の充放電特性には、電極活物質・固体電解質・導電助剤からなる複合粒子の分散性や接触界面、クラックの有無といった微細組織構造が深く関わっているため、これらの構造を知ることが重要になります。そこで本研究では、大気非暴露で断面加工からSEM-EDS分析まで可能な手法を用いて、全固体リチウム電池内部の微細組織観察を行いました。

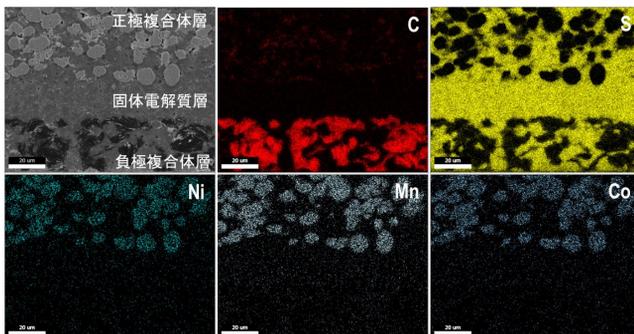
研究内容

全固体リチウム電池に用いる硫化物固体電解質は、大気中の水分と反応するため、大気非暴露でイオンミリングによる断面加工からSEM観察までを行いました。

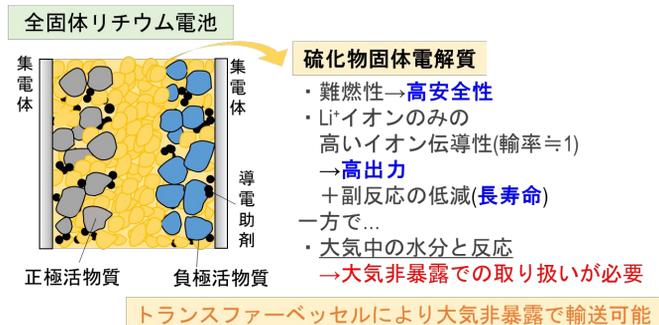
本手法により、正極複合体層、固体電解質セパレータ層、負極複合体層の積層からなる全固体リチウム電池内部の微細構造観察が可能となりました(下図)。正極活物質の割合を増やして観察を行ったところ、正極活物質どうしが接触して粒子が顕著に破砕しており、高活物質比率ほど電極構造の最適化が必要であるとわかりました。

将来への技術展開

本手法と電池の充放電特性と紐づけすることで、新規の材料開発やプロセス開発の指針を立てることができます。

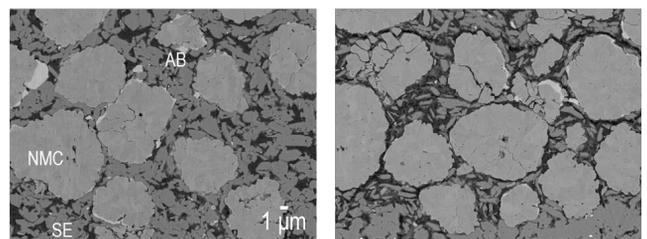


正極層(Ni,Mn,Co三元系)、負極層(グラファイト)、硫化物固体電解質層の積層体断面加工後のSEM-EDS像



NMC : SE : AB = 70 : 30 : 5

NMC : SE : AB = 90 : 10 : 5



正極活物質 : NMC, 硫化物固体電解質 : SE, 導電助剤 : AB
正極活物質の割合が多いほどセル作製時の加圧で粒子が破砕

大阪産業技術研究所

電子材料研究部(森之宮センター)

加藤 敦隆、山本 真理、高橋 雅也

連絡先 : 電池材料研究室 a-kato@omtri.or.jp