



酸化物系バルク型全固体二次電池材料の結晶構造解析

山本 貴之

名古屋大学大学院工学研究科

キーワード：全固体リチウム二次電池，正極材料

1. 背景と研究目的

現代の我々の生活には、スマートフォンやノートパソコンといった電子機器が身の回りに溢れており、近年では腕時計型端末や眼鏡型端末など、身に付けるものにもコンピューターが内蔵されるようになってきている。また、近い将来には電気自動車の本格普及も見込まれており、これらの動力源となる電池の性能向上に対する需要が高まっている。使用箇所、用途によって電池に求められる性能が異なることから、需要に見合った電池材料を供給する必要がある。そこで我々は、代表的な正極活物質であるコバルト酸リチウム粒子の粒径や結晶構造等を制御して合成することを念頭に研究を行っている。コバルト酸リチウムの合成過程では、まず尿素均一沈殿法により前駆体粒子を合成する。続いて前駆体粒子を加熱することで酸化コバルトを合成し、最後に酸化コバルトと炭酸リチウムを混合、加熱することでコバルト酸リチウム粒子を合成する。すなわち、コバルト酸リチウム粒子の粒径等を制御するためには、前駆体粒子の制御が重要な因子となる。しかし前駆体粒子は結晶性が低く、研究室レベルの X 線回折 (XRD) 測定では解析に十分な強度が得られない。そこで本研究では前駆体粒子を合成し、放射光 XRD により解析を行うことを目的とした。

2. 実験内容

硫酸コバルトと尿素を溶解させた水溶液を攪拌後、濾過により回収と洗浄を行い、乾燥させることで前駆体粒子を合成した。合成した前駆体粒子は CuK α 線を用いた汎用 XRD 装置 (Rigaku Ultima IV) 及びあいち SR BL5S2 ビームラインで XRD 測定を行った。放射光 XRD 測定の際には、前駆体粒子をソーダガラスキャピラリー ($\phi 0.5$ mm) に封入し、入射光には波長 1.033 Å のシンクロトロン光、検出器には二次元半導体検出器 PILATUS 100K 4 連装を用い、室温で測定を行った。

3. 結果および考察

Fig. 1 に PXRD 測定結果を示す。CuK α 線の測定結果ではほとんどピークが見られなかったのに対し、放射光での測定結果では前駆体の回折線が観測された。このことから、前駆体粒子の結晶構造解析を行うためには放射光 XRD 測定が有用な手法であることが示された。今後は今回得られた結果を基に構造解析を行い、前駆体粒子の結晶構造等について議論する予定である。

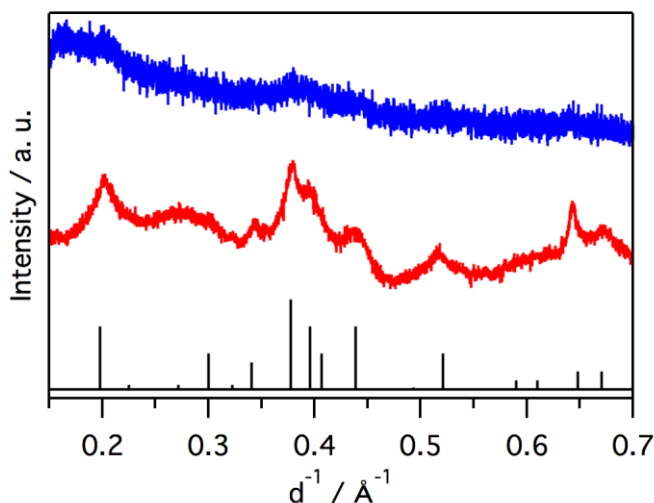


Fig. 1. XRD patterns of the synthesized precursor measured with CuK α (blue) and synchrotron (red) radiation. The black curve denotes a simulated pattern.