



次世代蓄電池正極のレドックス反応特性評価

飯村玲於奈, 山本優梨, 小林弘明
東北大学, 北海道大学

キーワード：マグネシウム電池，二次電池正極

1. 背景と研究目的

近年のエネルギー需要増加や資源制約を背景に、Li イオン電池(LIB)に代わる高エネルギー蓄電デバイスとしてマグネシウム蓄電池(RMB)が注目されている。RMB は LIB を凌駕する種々の利点を持つが、実用化には多くの課題があり、とりわけ正極材料の開発が重要視されている。

バナジウム酸化物 VO_2 は多様な結晶相を持ち、その中でも層状構造を有する $\text{VO}_2(\text{B})$ は二次元的なトンネルを介して Mg^{2+} イオンの挿入が可能であると期待されている。本研究では、 $\text{VO}_2(\text{B})$ を正極として用いた際の Mg^{2+} イオンの脱挿入反応と、それに伴う V のレドックス状態変化を明らかにすることを目的とした。

2. 実験内容

市販の V_2O_5 とシュウ酸を水に溶かし 24 時間攪拌した。その後、水熱反応容器に入れ、180 度で 24 時間反応させた。反応物を純粋で洗浄後、真空乾燥を行い、 $\text{VO}_2(\text{B})$ を得た^[1]。合成した $\text{VO}_2(\text{B})$ とアセチレンブラック、ポリフッ化ビニリデンを混錬し、正極を作成した。充放電前後の正極を V *K*-edge XAFS 測定を透過法にて測定し、解析には Athena を用いた^[2]。

3. 結果および考察

$\text{VO}_2(\text{B})$ 正極、Mg 金属負極を用いて行った初回充放電後の正極の V *K*-edge XANES スペクトルを Figure.1 に示す。充放電前後のスペクトル吸収端および XANES 領域のスペクトル形状が準可逆的にシフトしていることから、 Mg^{2+} の脱挿入に伴う V のレドックスが進行したことが言える。

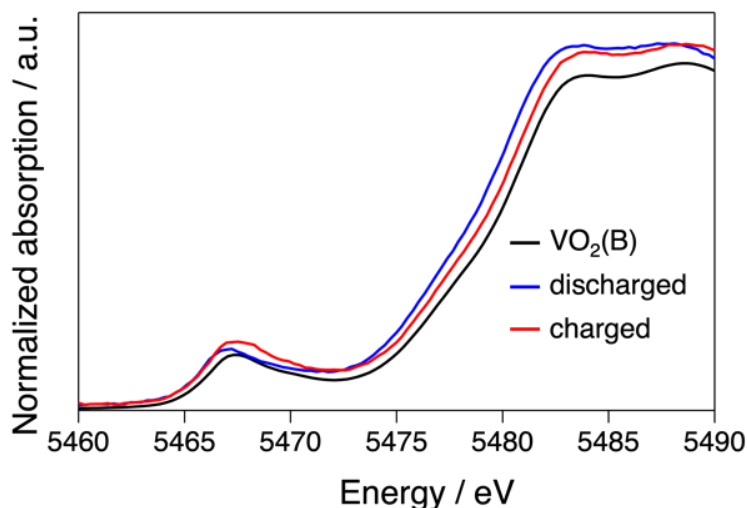


Figure 1. Mg 蓄電池正極材料 $\text{VO}_2(\text{B})$ の V *K*-edge XANES スペクトル

4. 参考文献

- [1]Dedy Setiawan et al., ChemSusChem, 16, 21(2023)
- [2]B. Ravel et al., J. Synchrotron Rad. 12, 537 (2005).