

D03 ナトリウムイオン二次電池用新規正極材料

$\text{Na}_2\text{V}_3\text{O}_7$ の電気化学特性の評価

(名古屋工業大学¹・京都大学 ESICB²・物質・材料研究機構 Mi2i & GREEN³)

○前田将基¹・近藤祐生¹・山田祥平¹・武田はやみ^{1, 2}・谷端直人^{1, 2, 3}・中山将伸^{1, 2, 3}

E-mail: masanobu@nitech.ac.jp

【緒言】

現在、電気自動車やハイブリッド車用の主要電源としてリチウムイオン電池が注目されており、今後はリチウムイオン電池の大型化が求められている。しかし、リチウム資源の高い偏在性から需要の拡大に伴って安定供給への懸念も挙げられている。そこで、代替電池の一つとして資源優位性のあるナトリウムイオン電池の開発が注目されている。本研究グループでは古典力場計算に基づくイオン伝導性評価の自動化アルゴリズムを開発しており¹⁾、今回、約 9000 件のナトリウム含有酸化物について検討を行ったところ、 $\text{Na}_2\text{V}_3\text{O}_7$ (NV0, Fig. 1 : 単位構造) が Na^+ イオンの拡散に優れていることが示唆された。本研究ではこの材料の電極特性の評価を実験的に行うことを目的とした。

【実験方法】

サンプルの合成は、 Na_2CO_3 と V_2O_5 を化学量論比で混合し 650°C で 1 時間焼成することで中間体 $\text{Na}_4\text{V}_2\text{O}_7$ を合成した後、中間体と V_2O_5 、 V_2O_3 を化学量論比で混合、真空封入して 700°C で 24 時間焼成することで行った²⁾。材料の評価は、XRD による相同定および SEM による粒子観察を行った。また、得られた活物質を正極として、Na 金属を負極としたコインセルでの充放電試験を行った。

【結果と考察】

SEM 像および充放電曲線を Fig. 2 に示す。SEM による観察から、NV0 の一次粒子は 20~30 μm の柱状粒子であり、電池用材料としては比較的大きなサイズであることが分かった。充放電試験から可逆容量は 90 mAh/g 程で、また、数十サイクルでの可逆性も確認された。充放電曲線から 2.9V 付近に大きな平坦が存在し、そのほかにも複数のステップが存在することも確認された。

今回の発表では NV0 の電池材料としての電気化学的な評価についてさらに述べる予定である。

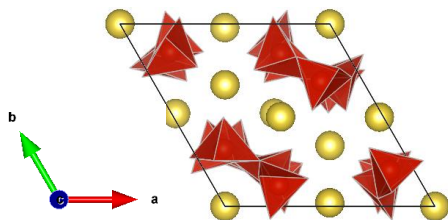


Fig. 1 $\text{Na}_2\text{V}_3\text{O}_7$ の単位構造

黄色の球:Na 赤色のピラミッド: VO_5

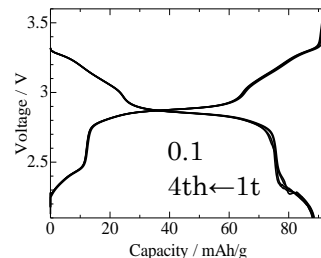
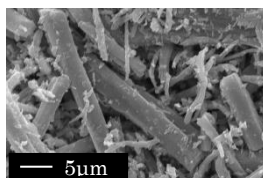


Fig. 2 SEM 像と充放電曲線 (レート 0.1C 4 サイクル)

1) M. Nakayama, *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **55**, 01AH05 (2016).

2) O. Zaharko, *et al.*, *PHYSICAL REVIEW B*, **78**, 214426, (2008).