



Li イオン電池用バナジン酸塩ガラス正極活物質の構造、

および充放電特性評価

Structure of Vanadate Glasses developed for Cathode Active Material of Lithium-ion Battery, and Evaluation of Charge and Discharge Properties

近大産業理工¹, ○(M2)松迫 駿介¹, (B)森元 悠真¹, (M1)松尾 紗絵子¹, (M2)今村 涼太¹,
(M2)櫻木 貴久¹, 春田正和¹, 西田哲明¹, 岡伸人¹

Kindai Univ.¹, °Shunsuke Matsusako¹, Yuma Morimoto¹, Saeko Matsuo¹, Ryota Imamura¹,
Takahisa Sakuragi¹, Masakazu Haruta¹, Tetsuaki Nishida¹, Nobuto Oka¹

E-mail: nobuto.oka@fuk.kindai.ac.jp

1. 目的

近年、環境配慮の観点からハイブリッド車 (HV) や電気自動車 (EV) の開発が盛んに行われており、より多くの電気を貯蔵できる二次電池が必要とされている。現行のリチウムイオン電池 (LIB) では、一般的な正極活物質に結晶材料が使用される。例えば LiFePO_4 は約 $160 \text{ mAh} \cdot \text{g}^{-1}$ の放電容量を有する。一方、アモルファス (amorphous) であるガラスは、マトリックス中に無数の原子サイズの空隙が存在するため、結晶材料よりも多くの Li^+ を貯蔵できると期待される。本研究では、 $15\text{Li}_2\text{O} \cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$ ガラス⁽¹⁾ をベースに新規正極活物質を開発し、充放電容量および構造への影響について詳細に調査した。

2. 実験

$15\text{Li}_2\text{O} \cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$ ガラスを作製するため必要量の試薬を精秤し、混合・熔融・急冷を経て、均質なガラス試料を得た。これを正極活物質としてコイン型ハーフセルを作製し、電流、電圧範囲を調節し、15 サイクルまたは 100 サイクルの充放電試験を実施した。さらにガラス正極活物質の構造について、X 線回折およびメスbauer分光測定により明らかにした。

3. 結果および考察

図 1 に示すように、電圧範囲 3.5 V から 1.5 V への充放電で、 $250 \sim 300 \text{ mAh} \cdot \text{g}^{-1}$ という従来材料の約 2 倍の高い放電容量が得られ、優れたサイクル特性を示した。局所構造の詳細については発表当日、X 線回折やメスbauer分光測定より得られたガラス骨格構造の局所歪みについて報告する。

4. 参考文献

(1) S. Kubuki, H. Masuda, K. Matsuda, K. Akiyama, A. Kitajou, S. Okada, P. Zsabka, Z. Homonnay, E. Kuzmann, T. Nishida, *Hyperfine Interact.*, **226**, 765-770 (2014).

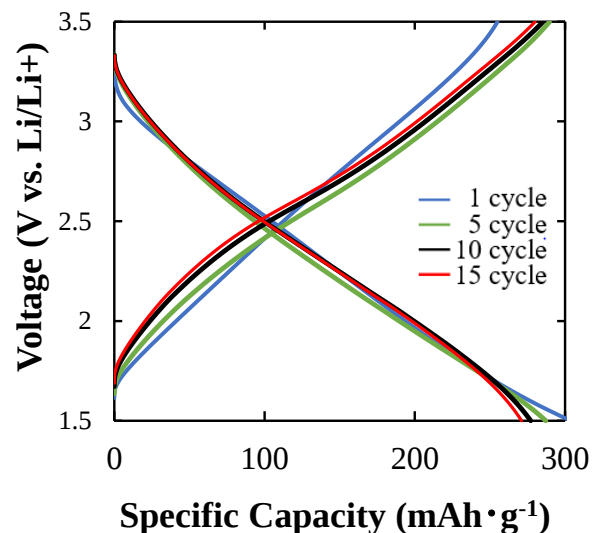


Fig. 1. Charge-discharge profiles of new LIB containing $15\text{Li}_2\text{O} \cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$ glass developed for cathode active material.