

# リンバナジン酸塩ガラスを正極活物質とする Li イオン電池の充放電特性

## Charge-discharge performance of lithium-ion battery with phosphovanadate glass as cathode active material



近畿大<sup>1</sup>, 環境材料研究所<sup>2</sup>

○(MIC)林田 航輝<sup>1</sup>, (MIC)峯越 大輝<sup>1</sup>, 中田 椎花<sup>1</sup>, 西田 哲明<sup>2</sup>, 岡 伸人<sup>1</sup>

Kindai Univ.<sup>1</sup>, Environmental Materials Inst.<sup>2</sup>

○(MIC) Koki Hayashida<sup>1</sup>, (MIC) Hiroki Minegoshi<sup>1</sup>, Shiina Nakata<sup>1</sup>, Tetsuaki Nishida<sup>2</sup>, Nobuto Oka<sup>1</sup>

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

### 1. 目的

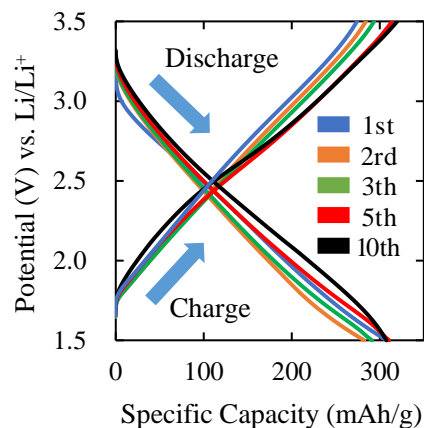
現在、リチウムイオン電池の正極活物質には  $\text{LiFePO}_4$  (理論容量: 170 mAh/g) などの結晶材料が用いられている。ガラス (アモルファス材料) には原子サイズの空隙が無数に存在するため、結晶材料よりも多くの  $\text{Li}^+$  を貯蔵できると期待され、例えば  $15\text{Li}_2\text{O}\cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5\cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$  ガラスを用いた実験では優れた放電容量が報告されている [1]。そこで本研究では更なる高容量化に向けて、 $x\text{Li}_2\text{O}\cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5\cdot (85-x)\text{V}_2\text{O}_5$ 、 $20\text{Li}_2\text{O}\cdot 5\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5\cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$ 、および Cr を添加した  $20\text{Li}_2\text{O}\cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5\cdot x\text{Cr}_2\text{O}_3\cdot (65-x)\text{V}_2\text{O}_5$  ガラスを作製し、容量やサイクル特性について調査した。

### 2. 実験

$x\text{Li}_2\text{O}\cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5\cdot (85-x)\text{V}_2\text{O}_5$  ガラス ( $x = 15, 20, 25$ )、 $20\text{Li}_2\text{O}\cdot 5\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5\cdot 70\text{V}_2\text{O}_5$  ガラス、および  $20\text{Li}_2\text{O}\cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5\cdot y\text{Cr}_2\text{O}_3\cdot (65-y)\text{V}_2\text{O}_5$  ガラス ( $y = 0, 1, 3, 5$ ) を熔融急冷法により作製した。これらのガラスを正極活物質として用い、これに導電助剤のアセチレンブラックと結着剤のポリテトラフルオロエチレンを 70 : 25 : 5 (mass%) の割合で加え混合し、直径 10 mm のペレットを作製して正極とした。負極としては Li 金属を用いた。充放電試験の条件は電圧範囲 1.5~3.5 V、電流密度 150 mA/g とした。

### 3. 結果および考察

Fig. 1 に示すように、電圧範囲 1.5~3.5 V の充放電において高い放電容量 300 mAh/g 程度が得られた。電流密度 150 mA/g で 100 サイクルを経てもなお、220 mAh/g 程度の高い容量が確認された。その他のサイクル特性や X 線回折の結果についても当日、詳細に報告する。



**Fig. 1.** Charge-discharge profiles of lithium-ion battery using  $20\text{Li}_2\text{O}\cdot 10\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 5\text{P}_2\text{O}_5\cdot 65\text{V}_2\text{O}_5$  glass as cathode active material (current density: 150 mA/g).

[1] S. Matsusako, S. Masuda, S. Matsuo, R. Imamura, T. Sakuragi, H. Inada, H. Hayakawa, T. Nishida, N. Oka, *Hyperfine Interact.*, **244** (2023) article id 2.