

Co-PBA/Ni-PBA 三次電池のサイクル特性

Cyclability of Co-PBA/Ni-PBA Tertiary Battery

筑波大数物系¹, 筑波大数理², 東京海洋大海洋電子機械³, 筑波大 TREMS⁴

○長井 一郎¹, 島浦 洋介², 柴田 恭幸³, 守友 浩^{1,2,4}

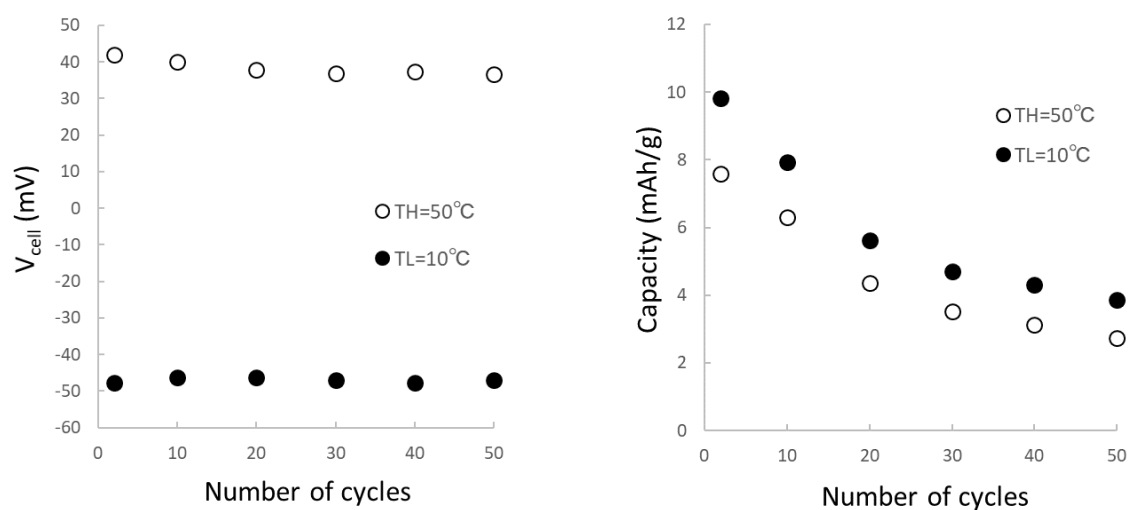
Fac. Pure and Appl. Sci., Univ. Tsukuba¹, Grad. Sch. Pure and Appl. Sci., Univ. Tsukuba²,

Marine Elec. and Mech. Eng., Tokyo Univ. Marine Sci. and Tech.³, TREMS, Univ. Tsukuba⁴

E-mail: nagai.ichiro.ge@un.tsukuba.ac.jp

近年、室温付近の熱エネルギーを電力に変換するエネルギーハーベスティング技術が大きな注目を集めている。我々は、室温付近の温度変化で充電される「三次電池」を提案し、その研究開発を行ってきた。柴田らは、コバルトプルシャンブルー類似体薄膜を正極に、マンガンプルシャンブルー類似体薄膜を負極にした三次電池を試作し、9°C~65°C間の温度サイクルにて3.19%の熱効率を報告した[1]。高原らは、マンガンプルシャンブルー類似体薄膜をニッケルプルシャンブルー類似体薄膜に置き換えて、放電容量の良好なサイクル特性を報告した[2]。

今回、三次電池を社会実装に近づけるため、粉末活物質を用いた「三次電池」を試作し、その熱サイクル特性を調べた。正極はコバルトプルシャンブルー類似体 ($\text{Na}_x\text{Co}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$: Co-PBA)、負極はニッケルプルシャンブルー類似体 ($\text{Na}_x\text{Ni}[\text{Fe}(\text{CN})_6]_y \cdot n\text{H}_2\text{O}$: Ni-PBA) である。Co-PBA および Ni-PBA 粉末試料は2液混合法により作製した。ペースト電極は、PBA 粉末試料 : カーボンブラック : PVDF=7:2:1 の重量比にて作製した。電解液は 17mol/kg NaClO_4 水溶液を用いた。なお、熱サイクルの1サイクルは、①10°Cから50°Cに昇温、②50°Cを保持したまま放電、③50°Cから10°Cに降温、④10°Cを保持したまま放電、の4行程からなる。放電レートは0.04Cである。下図に、50°Cおよび10°Cにおける起電力 (V_{cell}) の熱サイクル数依存性 (左) および放電容量の熱サイクル依存性 (右) を示す。起電力は、50サイクルまでほぼ一定であった。しかしながら、放電容量は顕著なサイクル劣化が観測された。



[1] T. Shibata, Y. Fukuzumi, Y. Moritomo, Scientific Reports, **8**, 14784 (2018).

[2] I. Takahara, T. Shibata, Y. Fukuzumi, Y. Moritomo, Chemistry Select, **4**, 8558 (2019).