

ターピリジン鉄錯体の非対称化によるレドックスフロー電池用正極液特性への影響

(早大先進理工) ○角地 貴行・岡澤 厚・川合 航右・大久保 將史

Influence of asymmetrizing terpyridine iron complexes to catholyte properties for redox-flow batteries

(School of Advanced Science and Engineering, Waseda University,) ○Takayuki Kakuchi, Atsushi Okazawa, Kosuke Kawai, Masashi Okubo

Redox-flow batteries (RFBs) are a stationary energy storage device suitable for a grid-scale use, where the electric and chemical energies are reversibly converted at electrodes separated from outer tanks to store electrolytes. Although vanadium RFBs have been commercialized, the use of vanadium causes severe disadvantages such as cost and low energy density. To address these issues, we focus on less-expensive iron terpyridine complexes that have higher redox potential of approximately 1 V (vs. NHE) as an active material for the catholyte of RFBs. A new iron terpyridine complex, **1^{BuO}**, was prepared in two steps. We found that mixing of a parent iron terpyridine complex **1^H** and a butoxy-substituted one **1^{BuO}** in acetonitrile provides an asymmetric complex (**2^{BuO}**), leading to the increase in the solubility from 0.16 M (**1^H**) and 0.11 M (**1^{BuO}**) to 0.49 M. The improved solubility of asymmetric **2^{BuO}** largely enhances the energy density of the catholyte solution. We will also discuss the charge-discharge properties of the catholyte solution.

Keywords : Electrochemistry; Iron Ion; Solubility; Terpyridine; Redox-Flow Battery

レドックスフロー電池 (RFB) は、グリッドスケール利用に適う定置型蓄電デバイスであり、エネルギー貯蔵を担う外部タンクとエネルギー変換を担う電極が分離された構造を有する。バナジウム RFB はすでに商用化されているが、価格や低エネルギー密度といった課題がある。この問題を解決するため、我々は安価かつ 1 V (vs. NHE) 程度の高い酸化還元電位を有するターピリジン鉄錯体に着目し、RFB の正極液活物質に応用することを目指した。まず、新規にブトキシ基を導入した鉄錯体 **1^{BuO}** を二段階で合成した。母体のターピリジン鉄錯体 **1^H** とブトキシ置換体 **1^{BuO}** をアセトニトリル中で混合し、加熱および光照射を行ったところ、非対称錯体 (**2^{BuO}**) が生成することを見出した。錯体の非対称化の効果により、活物質の溶解度は元の 0.16 M (**1^H**) および 0.11 M (**1^{BuO}**) から 0.49 M にまで増加し、正極液のエネルギー密度を 3 倍以上向上させることに成功した。当日は、正極液としての充放電性能についても議論する。

