

## 水溶性を示すポリ(ビオロゲン置換メタクリレート)の合成と中性水電解液で駆動するレドックスフロー電池への適用

(早大理工) ○五十嵐 優翔・塚本 彩乃・畠山 歓・小柳津 研一

Synthesis of Water-soluble Poly (Viologen-substituted methacrylate) for Redox Flow Batteries Operating in Neutral Aqueous Electrolytes (*Dept. of Applied Chem., Waseda Univ.*) ○Yuto Igarashi, Ayano Tsukamoto, Kan Hatakeyama-Sato, Kenichi Oyaizu

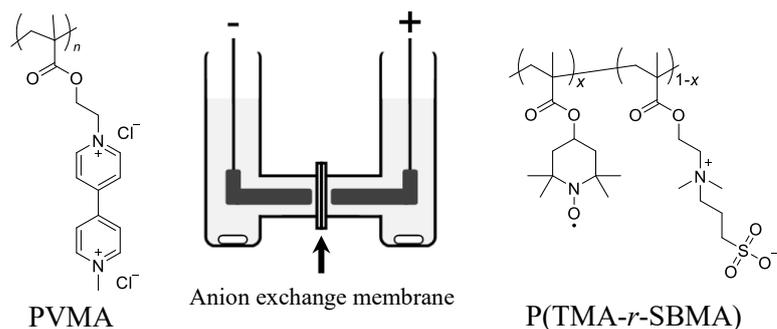
Several redox-active materials, such as viologen and TEMPO show reversible redox responses in neutral aqueous electrolytes. At the same time, they could permeate through a cation exchange membrane (e.g., Nafion) as a separator.

In this study, poly(viologen-substituted methacrylate) (PVMA) and an amphiphilic TEMPO-substituted polymer were synthesized as active materials, and an anion exchange membrane was introduced as the separator. The polymer strategy and electrostatic shielding effects successfully suppressed the crossover reaction, leading to higher Coulombic efficiency over 96% and a capacity retention ratio of over 70% even at 30 cycles.

**Keywords :** *Aqueous Redox Flow Battery; Organic Active Material; Redox-active Polymer*

レドックスフロー電池における活物質やセパレータの分子設計は充放電特性を規定する重要因子である。セパレータにはイオン交換膜を用いることが多いが、活物質の透過や吸着が課題になる場合がある。例えばビオロゲンやTEMPOは中性水電解液中でも安定した酸化還元挙動を示す一方で、低分子のままではNafionのようなカチオン交換膜を容易に透過してしまう恐れがある。

本研究では、高エネルギー密度かつ長寿命な水系レドックスフロー電池の作製を目的に、負極活物質としてビオロゲン部位を側鎖に導入したポリ(ビオロゲン置換メタクリレート) (PVMA)、正極として親水基を共重合したTEMPO置換ポリマーを合成し、セパレータにアニオン交換膜<sup>2)</sup>を適用した電池を作製した(**Figure**)。試作セルでは、ポリマー化と静電遮蔽効果に伴う顕著なクロスオーバーの抑制が観測され、30サイクルの充放電測定でも96%以上のクーロン効率、70%以上の容量維持率を示した。



**Figure** Configuration of a prototype cell

- 1) S. Schubert *et al.*, *Chem. Mater.* **2019**, 31, 7987-7999.
- 2) K. Miyatake *et al.*, *J. Mater. Chem. A*, **2017**, 5, 24804-24812.