

水溶性 TEMPO 置換ポリマーの粘度挙動解析とレドックスフロー電池への適用

(早大理工) ○石神 航平・小柳津 研一

A Viscosity Behavior Analysis of Water-Soluble TEMPO-Substituted Polymers for Aqueous Redox Flow Batteries (*Department of Applied Chemistry, Waseda University*) ○Ishigami Kohei, Kenichi Oyaizu

Polymer-based redox flow batteries can effectively inhibit capacity decay due to crossover with inexpensive nanoporous membranes used as separators. Suppression of dynamic viscosity increase with polymer concentration is a challenge to achieve higher capacity and energy density. In this study, highly water-soluble polyelectrolytes with redox activity (**P1**) were synthesized to reduce the dynamic viscosity of the electrolyte. The viscosity parameter of **P1** based on Mark-Houwink-Sakurada equation was $a = 0.64$ in pure water. **P1** shrank to a spherical shape at higher sodium chloride concentrations (**Fig. 1**). In the presentation, details of viscosity behavior and electrochemical properties of **P1** will be discussed.

Keywords : Polyelectrolytes; Aqueous Redox Flow Batteries; Redox Active Polymers

活物質に高分子を適用したレドックスフロー電池は、セパレータに多孔質膜を用いてもクロスオーバーを効果的に抑制することができる¹⁾。一方でポリマー濃度に依存して粘度が増加することが高分子レドックスフロー電池の高容量化に向けた課題となっている。本研究では、電解液の低粘度化を目的に、高分子電解質にレドックス活性を付与した TEMPO 置換ポリマー (**P1**) を合成し、電解液の粘度挙動を解析した。Mark-Houwink-Sakurada 式で算出される粘度パラメータは、純水中で $a = 0.64$ であり柔軟な形状を取ることが示された。支持電解濃度が増加するにつれて静電遮蔽により a が小さくなり、3 M NaCl 水溶液中ではアンモニウム基が球状に収縮した。支持電解質濃度に敏感な粘度挙動 (**Fig. 1**) ことより、ポリマーの拡散性に基づく充放電特性を制御できることが分かった。当日は粘度挙動の詳細を議論し、レドックスフロー電池の活物質として適用したときの電気化学特性を報告する。

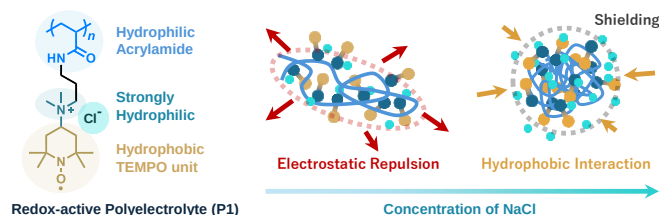


Fig. 1 Schematic diagram of the dependence of shape change on the supporting electrolyte for redox-active polyelectrolyte (**P1**)

- 1) T. Janoschka, N. Martin, U. Martin, C. Friebe, S. Morgenstern, H. Hiller, M. D. Hager, U. S. Schubert *et al.*, *Nature*. **2015**, 527, 78-81.