

## イオン液体膨潤スライドリングゲルのイオン伝導

## Ion Conducting behavior of Slide-Ring Gels Swollen with Ionic Liquids

農工大院 BASE<sup>1</sup>, 農工大院工<sup>2</sup>, 東大院工新領域<sup>3</sup>○佐々由貴恵<sup>1</sup>, 太田豊<sup>2</sup>, 下村武史<sup>2</sup>, 荻野賢司<sup>1</sup>, 伊藤耕三<sup>3</sup>BASE, Tokyo Univ. of Agriculture and Technology<sup>1</sup>, Grad. Sch. Eng., Tokyo Univ. of Agriculture and Technology<sup>2</sup>,Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo Univ<sup>3</sup>○Sasa Yukie<sup>1</sup>, Ota Yutaka<sup>2</sup>, Shimomura Takeshi<sup>2</sup>, Kenzi Ogino<sup>1</sup>, Ito Kohzo<sup>3</sup>E-mail: [50012401111@st.tuat.ac.jp](mailto:50012401111@st.tuat.ac.jp)

## 【諸言】

イオン液体を溶媒として用いた高分子ゲル電解質は、イオン液体のもつ高いイオン伝導度、不揮発性等の性質から、電池の電解液代替材料として期待されている。しかし、イオン液体のゲル化にともない、イオン伝導率が低下することが知られている。一方、高強度ゲルとして知られるスライドリングゲル[1]は、架橋シクロデキストリン(CD)による“8の字型架橋点”を有する新規ゲルである。架橋点が可動

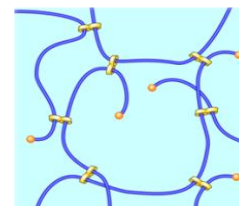


図1 スライドリングゲル

する“滑車効果”により、構造、応力の不均一を分散することができるため、強靱性、高伸張性、高膨潤性をあわせもつ。さらに、CD 水酸基の修飾により、溶媒との親和性を高めることができるため、電解質材料としての応用も期待される。また、一般的に高分子のガラス転移とイオン伝導挙動の関係が知られており、イオン伝導挙動にガラス転移が影響しない場合をビークルモード、ガラス転移が影響する場合をグロッタスモードという[2]。本研究は、スライドリングゲルをイオン液体によって膨潤させることで高分子ゲル電解質を作製し、スライドリングゲルのガラス転移とイオン伝導挙動の関係を温度を変えながら評価することでスライドリングゲルの電解質材料への応用を検討する。

## 【実験】

スライドリングゲルの作製には、CD の水酸基部分に置換基を導入しない未修飾の試料であるポリロタキサン(PR) および、CD 上にヒドロキシプロピル基(hydroxypropyl group)を導入した PR 誘導体である HyPR の 2 種を用いた。架橋密度、膨潤率の異なるスライドリングゲルを作製し(図 1)、ゲルを乾燥させ、イオン液体中で膨潤させることで、様々な架橋密度の高分子ゲル電解質を得た。その後所定温度でイオン伝導測定を行った。

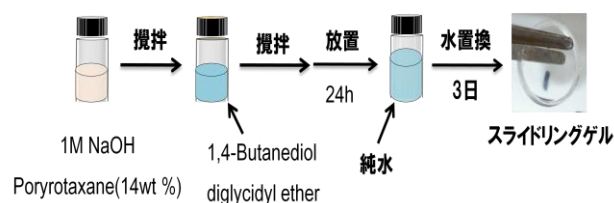


図2 スライドリングゲルの作製

## 【結果および考察】

ゲルの膨潤率は架橋剤が増加するにともない低下した。架橋剤量を変化させ、平衡膨潤させたゲルは、PRGel、HyGel 共に比較的高い膨潤率を示し、組成によっては 95 % 以上がイオン液体のゲルが得られた。また、イオン伝導率測定より、膨潤率の高いゲルはイオン液体単体の 90 % 程度の高いイオン伝導率が得られることが明らかになった。25℃～70℃でのイオン伝導挙動は温度が低下するにともないなだらかに減少した。異なる架橋密度のゲルにおいても DSC 測定を行いガラス転移がイオン伝導挙動におよぼす影響を解明する。

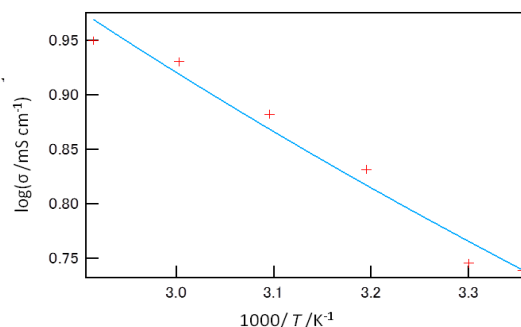


図3 イオン伝導測定のアレニウスプロット

## 【参考文献】

[1] Y. Okumura et al., *Adv. Mater.*, **13**, 485 (2001).[2] T. Ueki et al., *Macromolecules*, **41**, 3743 (2008)