

## 学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 王 彩虹

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 工府博甲第536号

学位授与年月日 平成29年9月15日

学位授与の根拠 学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 工学府 機能発現工学 専攻

学位論文題目 Photoresponsive self-assembly/disassembly of thermoresponsive macromolecules in azobenzene functionalized ionic liquids.  
(アゾベンゼン含有イオン液体中における高分子の温度および光応答性自己集合)

論文審査委員 主査 横浜国立大学 教授 渡邊 正義  
横浜国立大学 教授 横山 泰  
横浜国立大学 教授 大山 俊幸  
横浜国立大学 准教授 生方 俊  
横浜国立大学 准教授 上野 和英

## 論文及び審査結果の要旨

イオン液体(IL)は、水、有機溶媒に次ぐ第三の液体として注目されている。特に、ILの蒸発しない、燃えない、熱安定性が高い、イオン導電性が高いといった性質は、従来の液体には無いユニークな特性なため、新しい液体としての興味のみならず、新しい材料としても期待されている。ILの材料化に際し、高分子との複合化は有力な手法である。当研究グループは世界に先駆けて、ILの高分子を用いた材料化に取り組んできた。IL中の高分子は、相溶型のみならず、上限臨界温度(UCST)型、下限臨界溶液温度(LCST)型といった多彩な相挙動を示すことを見出している。さらに、ブロック共重合体を用いてこれらの多彩な溶解挙動を利用することにより、温度によるミセル-ユニマー転移、ゾルーゲル転移など自己集合状態の温度制御が可能なることを見出している。また、ブロック共重合体中に光応答性のアゾベンゼン基を導入することにより、温度のみならず光によるミセル-ユニマー転移、ゾルーゲル転移を実現してきた。この光ゾルーゲル転移を利用すると光治癒材料を創製できることも提案してきた。本論文は、これまで高分子中に導入していたクロモフォアを、IL中に導

入したアゾベンゼン IL を合成し、この液体の中でブロック共重合体が、光によるミセル-ユニマー転移、ゾルーゲル転移を起こすことを見出したものである。さらに高分子の微細な構造変化が、光選択性を大きく変化させること発見した。

本論文は以下の 6 章から構成される。1 章では、本研究の目的と意義を述べた。2 章ではアゾベンゼン基を有する IL の合成とその物性を論じた。3 章では、この IL 中でのポリベンジルメタクリレート(PBnMA)とポリフェネチルメタクリレート(PPhEtMA)の LCST 挙動を調査した結果、PBnMA では紫外光照射によって曇点( $T_c$ )が高くなるのに対して、PPhEtMA では可視光照射によって  $T_c$ が高くなる興味深い事実を発見した。4 章では、IL と相溶性のある PMMA をミドルブロックとする ABA 型ブロック共重合体、PBnMA-b-PMMA-b-PBnMA (BMB)および PPhEtMA-b-PMMA-b-PPhEtMA (PMP)を合成し、IL 中の希薄溶液が波長選択的なミセル-ユニマー転移を起こすことを見出した。5 章では、濃厚溶液系で 4 章と同様な実験を行い、波長選択的なゾルーゲル転移を確認した。6 章では、研究の総括と今後の展望を述べた。

以上のように本論文は、IL と高分子を用いた新しい刺激応答材料の可能性を論じた独創的な内容あり、博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認める。