

高分子化イオン液体（ポリイオン液体）微粒子の合成

徳田真芳*・南 秀人*†

*神戸大学大学院工学研究科 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1 (〒657-8501)

† Corresponding Author, E-mail: minamihi@kobe-u.ac.jp

(2016年3月29日受付, 2016年4月27日受理)

要 旨

室温においても熔融状態の塩であるイオン液体はイオン伝導性や二酸化炭素吸収能, 炭素材料に対する分散安定剤などの機能性を有した材料としての応用展開が期待され, 力学特性や加工性などの観点から液体状態だけでなく, 重合基をもったイオン液体モノマーを用いたポリイオン液体が注目されている。ところで高分子微粒子は, 従来, 溶媒に分散した状態でインク, 塗料や接着剤などに用いられ, 粒子同士が融着した皮膜形態として利用されている。しかしながら, 近年では医薬分野における薬物輸送担体や電子ペーパーの表示材料など微粒子形態での機能性材料としての利用に向けて, 多様な機能性付与が要求されている。上記のように多様な機能性を有するポリイオン液体を微粒子化することで, 高分子微粒子材料の適応範囲拡大が期待できる。本稿では, 著者らの研究を中心にポリイオン液体微粒子材料合成に関する最近の研究を紹介する。

キーワード: 高分子微粒子, ポリイオン液体, 不均一重合, アニオン交換

1. はじめに

イオン液体は, 有機物からなるカチオンとハロゲン等を含むアニオンから構成されるが, 室温においても熔融状態の塩物質であり, 液体でありながら揮発性や高耐熱性等の特徴を有している¹⁻³⁾。この特徴を利用し, 各種合成分野や分離分野における新規な環境適応型媒体として脚光を浴び, 非常に多くの検討が行われている。近年では, イオン液体のイオン伝導性や二酸化炭素吸収能, 炭素材料に対する分散安定剤, およびイオン液体を構成するイオン種の設計による磁性・液晶性・蛍光特性等の機能性付与を利用し, 機能性材料としての応用展開が期待されている⁴⁻¹³⁾。その点において材料として使用する場合, 流動する液体では扱いにくく, 力学特性や加工性などの観点からイオン液体を「固体化」する研究が注目されている。イオン液

体を固体化する手段の一つとして, 高分子化イオン液体(ポリイオン液体, PIL)が挙げられる。これは, 重合性官能基を有するイオン液体を重合することで得ることができ, 高分子とイオン液体の特徴を併せもつ新規な高分子材料として注目を集めており, 高分子電解質や二酸化炭素分離膜, 表面改質可能な高分子フィルム等がこれまでに報告されている¹⁴⁻²⁰⁾。

ところで, 高分子微粒子材料は塗料や接着剤等の皮膜形態でも利用されるが, 近年では医薬分野における薬物輸送担体や電子ペーパーの表示材料など微粒子形態で実用化されており, 高分子微粒子の機能性材料としての利用に向けて, 多様な機能性付与が要求されている^{21,22)}。このような背景を踏まえ, 上記にて述べた多様な機能性を有するPILを微粒子化することで, 高分子微粒子材料の適応範囲拡大が期待できる。本稿では, PILの微粒子材料合成に関する著者らの研究を中心に概説する。

2. ポリイオン液体微粒子の合成

PILは, 1973年にSalamoneら²³⁾によって初めて報告され, それから約20年後, 大野らが新規なイオン伝導材料として報告²⁴⁾して以来, 多数の研究グループによってPILの機能性材料としての利用が報告されている。またPILの微粒子化に関する報告は, 2004年のGordonらの研究が最初である²⁵⁾。彼らは, 疎水性のイオン液体モノマーである1-ブチル3-ビニルイミダゾリウムビス(トリフルオロメタン)スルホン)アミド([Vbim][TFSA])と架橋性モノマーの水媒体中での懸濁重合によりPILゲル粒子を作製している。得られたゲル粒子にパラジウムを担持させ, Heckカップリングにより新規な触媒担体としての優位性を示している。

また, Meccerreyesらは, 水溶性のイオン液体モノマーであ



〔氏名〕 とくだ まさよし
〔現職〕 住友化学㈱ 研究員
〔趣味〕 スキー, インドアクライミング
〔経歴〕 2015年神戸大学大学院工学研究科応用化学専攻博士課程後期課程修了(早期)。博士(工学)。同年10月より日本学術振興会特別研究員PD。2016年4月住友化学㈱入社。専門: 高分子化学, 界面化学。



〔氏名〕 みなみ ひでと
〔現職〕 神戸大学大学院工学研究科 准教授
〔趣味〕 年に1回のゴルフ
〔経歴〕 1996年神戸大学大学院自然科学研究科博士前期課程修了。同年神戸大学工学部助手。2005年助教授。2007年より現職。博士(工学)。専門: 高分子合成, 界面科学, ソフトマター。URL: <http://www.research.kobe-u.ac.jp/eng-cx6/>