

低エネルギープロセスによる 機能性バイオマス材料の合成と応用

～ “^{しお}塩” で創る・“^{かみ}紙” の機能化～

工学研究科 化学工学専攻

○准教授 ^{かきべ} 柿部 ^{たけし} 剛史

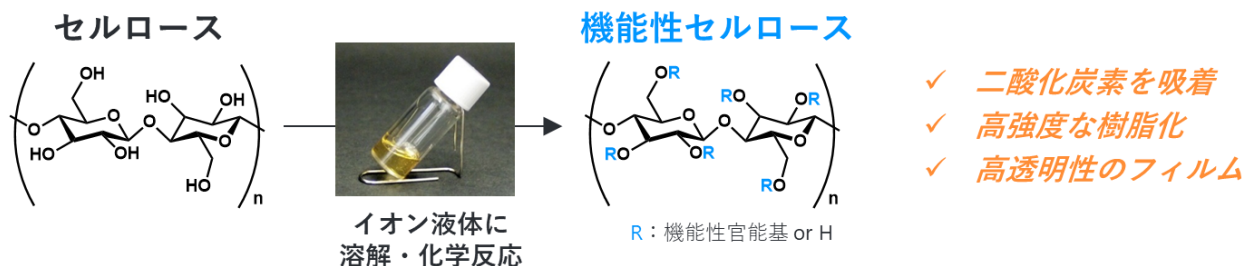
キーワード

バイオマス, セルロース, イオン液体, 機能性材料,
低炭素化社会の実現



研究概要

“塩”は陽イオンと陰イオンが静電的な引力で結びいたイオン結合で結合しています。このイオン結合は非常に強い引力であるため、塩は高い融点(NaCl の融点は 800℃)を示します。しかし、イオンを有機物から作ると、一般的な塩と比べて融点を大きく下げることができるようになります。室温でも液体状態となった“塩”は“イオン液体”と呼ばれ、様々な機能性を示す材料として応用が期待されています。我々が現在注目している応用の一つが、イオン液体を使ったセルロースの機能性材料化です。植物を構成する成分の一つであり、紙の主成分であるセルロースは一般的な溶媒には全く溶解しませんが、イオン液体を溶媒に使えば、室温・短時間で溶解させることが出来ます。この溶液中では、セルロースへの化学反応による機能性部位(官能基)の修飾が可能となり、環境低負荷な材料を省エネルギーに合成することが可能です。



アピールポイント

イオン液体は難揮発性、難燃性、電気化学的安定性などの特徴を有した安定性の高い化合物です。また、有機塩であるために様々な構造をデザインでき、用途に併せた機能性を持つイオン液体が合成できます。生体高分子と相性の良いイオン液体を溶媒とすれば、セルロース以外のバイオマスの機能化も可能です。これらは機能性材料であるだけでなく、生体由来材料であり、また生分解性を付与することでカーボンニュートラルな社会の実現に貢献することが出来ます。

【参考文献】

- [1] “Tetrabutylphosphonium Hydroxyde 水溶液中でのセルロース誘導体合成プロセスの最適化”, 柿部 剛史*, 桂 誠治, 山本 実穂, 松田 聡, 岸 肇, *環境技術*, **51**(6), 301-307 (2022).
- [2] “Tetra-*n*-butylphosphonium Hydroxide 水溶液中での直接エポキシ化によるセルロース膜の作製”, 柿部 剛史*, 桂 誠治, 岡村 淳平, 木山 海, 片岡 雅治, 松田 聡, 岸 肇, *日本接着学会誌*, **58**(9), 299-305 (2022).
- [3] “Binary Ionic Liquid System for Direct Cellulose Etherification”, T. Kakibe*, S. Nakamura, K. Amakuni and H. Kishi, *Aust. J. Chem.*, **72**(2), 101-105 (2019).