

准教授:仁宮 一章

Kazuaki Ninomiya

E-mail : ninomiya@se.kanazawa-u.ac.jp

【研究分野】 木質科学、農芸化学、生物工程、高分子化学

【キーワード】 木質バイオマス、バイオマスリファイナリー、イオン液体



研究内容

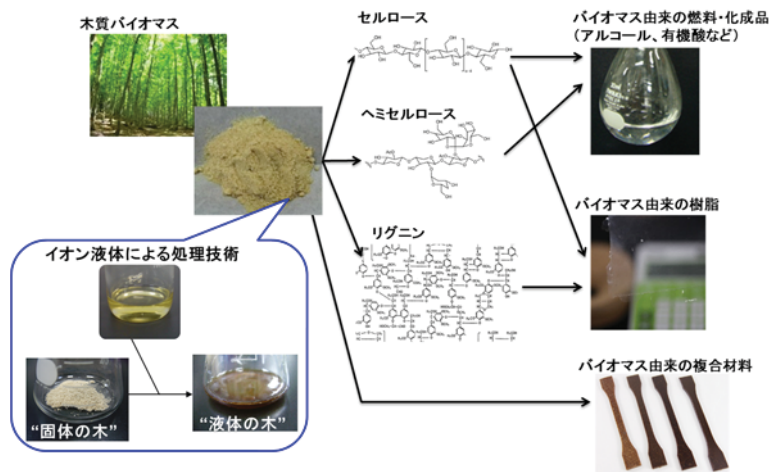
【背景・目的】

現在の社会は、石油などの化石資源から燃料（ガソリンなど）や化成品（プラスチックなど）を製造する“オイルリファイナリー”と呼ばれる石油化学工業に依存しています。これら石油由来の製品は、最後は焼却され、二酸化炭素として大気に排出され地球温暖化の原因となります。これに対し、本研究ユニットでは、廃材や農林廃棄物といった非可食性の植物資源、つまり太陽の光を基に自然が作り出す天然資源“バイオマス”から、化石資源と同じように燃料や化成品を製造することを目指します。この製造工程を私たちは“バイオマスリファイナリー”と呼び、この研究が実用化されれば、石油枯渇や二酸化炭素の削減に大きく貢献できることが期待されます。

【概要・研究の特徴】

植物バイオマスの植物細胞壁の成分であるセルロースはグルコースを基本骨格とする直鎖状ポリマーであるが、分子間水素結合により極めて強固な結晶構造を形成しています。さらに木質系バイオマスの場合は、この結晶性セルロースに加え、ヘミセルロースおよびリグニンという3種類の天然高分子が複雑に絡合する構造をしています（リグノセルロースと呼ばれています）。このリグノセルロースの頑強な構造こそが、植物バイオマスを化学反応・生化学反応で目的物質へと変換する反応を妨げる障壁です。

バイオマスリファイナリーユニットでは、上記の従来法とは異なり、「イオン液体」と呼ばれる常温溶融塩を植物バイオマスに対する反応溶媒や触媒として用いることを特色としています。このイオン液体を用いたバイオマスリファイナリーでは、酸やアルカリを使わずに、常温・常圧でセルロースの結晶構造を緩和することができ、廃液量やエネルギー使用量を削減することができ、そして、植物バイオマスを化学反応・生化学反応で目的物質へと高効率で変換することができます。



木質バイオマスや、その細胞壁を構成する天然高分子からの燃料・化成品、樹脂、複合材料の製造

最近の論文発表等:

1. K. Kuroda, K. Miyamura, H. Satria, K. Takada, K. Ninomiya, K. Takahashi: Hydrolysis of cellulose using an acidic and hydrophobic ionic liquid, and subsequent separation of glucose aqueous solution from the ionic liquid and 5-(hydroxymethyl)furfural, ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 4(6), 3352-3356 (2016)
2. K. Ninomiya, S. Omote, C. Ogino, K. Kuroda, M. Noguchi, T. Endo, R. Kakuchi, N. Shimizu, Kenji Takahashi, Saccharification and ethanol fermentation from cholinium ionic liquid-pretreated bagasse with a different number of post-pretreatment washings, Bioresour. Technol., 189, 203-209 (2015)

<共同研究・連携の方向性など>

- 木質系、草本系、デンプン系、微細藻類といった植物バイオマスの有効利用全般
- イオン液体を用いた植物バイオマスの処理・加工
- バイオマス変換にかかわる酵素・微生物といった生体触媒の自然界からの単離・遺伝子工学的改良
- 植物バイオマス由来の化成品、樹脂、複合材料に関する高分子化学、成型加工