

研究テーマ (和文) AB		イオン液体による薬用植物のゼロエミッション化			
研究テーマ (欧文) AZ		Development of zero-emission technology of natural plants by using ionic liquids			
研究氏 代表名 者	カナ CC	姓)フジタ	名)マサヒロ	研究期間 B	2013 ~ 2014 年
	漢字 CB	藤田	正博	報告年度 YR	2014 年
	ローマ字 CZ	Fujita	Masahiro	研究機関名	上智大学
研究代表者 CD 所属機関・職名		上智大学理工学部物質生命理工学科・准教授			
概要 EA (600 字~800 字程度にまとめてください。)					
<p>近年、非可食性バイオマスであるセルロースを穏和な条件で溶解するイオン液体が注目されている。しかし多くの場合、水分が存在する条件下ではセルロースの溶解性が著しく低下する。本申請研究の目的は、水存在下でもセルロースを溶解する高極性イオン液体の分子設計を確立し、従来の分子性溶媒では実現困難なバイオリファイナリー技術を構築することである。高極性イオン液体を開発するために、アニオンにフェニルボロン酸を有するピロリジニウム系イオン液体を合成した。それらイオン液体は水分量 40 wt% 存在下で最も高いセルロース溶解性を示した。<sup>11</sup>B NMR や FT-IR を測定した結果、ボロン酸アニオンとセルロースの間に相互作用のあることがわかった。比較のため、ナトリウムカチオンを用いて同条件でセルロース溶解性試験を行った結果、いずれの水分量においてもセルロースを溶解することはできなかった。ボロン酸アニオンだけでなく、有機カチオンもセルロースの溶解に寄与していると考えられる。有機カチオンの側鎖にスルホン酸基を有するイオン液体を合成し、セルロースの糖化試験を行った。マイクロ波加熱を行い、酵素法によってグルコースを定量することで糖化速度におよぼす加熱方法の影響を調査した。通常加熱ではグルコースを検出するまでに 1 時間要したのに対し、マイクロ波加熱では 15 分程度であった。セルロースの迅速かつ効率的な溶解方法として期待できることがわかった。イオン液体中でサツマイモ葉を加熱攪拌し、天然物の抽出を行った。ポリフェノールの一種であるカフェオイルキナ酸を高収率で抽出・単離することに成功した。今回開発したイオン液体およびプロセスは、バイオリファイナリー技術の革新に貢献できると期待される。</p>					
キーワード FA	イオン液体	ボロン酸	セルロース	天然物	

(以下は記入しないでください。)

助成財団コード TA					研究課題番号 AA								
研究機関番号 AC					シート番号								

発表文献（この研究を発表した雑誌・図書について記入してください。）									
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	イオン液体を用いた植物葉からの天然有機化合物の新規獲得法							
	著者名 <sup>GA</sup>	藤田正博, 臼杵豊展	雑誌名 <sup>GC</sup>	The Chemical Times					
	ページ <sup>GF</sup>	7~12	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	4	巻号 <sup>GD</sup>	231
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>	教材としてのイオン液体							
	著者名 <sup>GA</sup>	藤田正博	雑誌名 <sup>GC</sup>	化学と教育					
	ページ <sup>GF</sup>	438~439	発行年 <sup>GE</sup>	2	0	1	4	巻号 <sup>GD</sup>	62
雑誌	論文標題 <sup>GB</sup>								
	著者名 <sup>GA</sup>		雑誌名 <sup>GC</sup>						
	ページ <sup>GF</sup>	~	発行年 <sup>GE</sup>					巻号 <sup>GD</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	
図書	著者名 <sup>HA</sup>								
	書名 <sup>HC</sup>								
	出版者 <sup>HB</sup>		発行年 <sup>HD</sup>					総ページ <sup>HE</sup>	

#### 欧文概要 EZ

Recently, ionic liquids (ILs) that are organic salts with melting points below 100°C were proposed as a solvent for cellulose because ILs can dissolve cellulose under mild conditions. In many systems, however, the solubility of cellulose dramatically decreases in the presence of water. In order to overcome this problem, we focused on the use of borate anions composed of boronic acid. Pyrrolidinium-based ILs with a phenylboronic acid anion were synthesized. The boronic acid-containing ILs showed the highest cellulose solubility in aqueous solutions with 40 wt% water content. The results of <sup>11</sup>B NMR and FT-IR measurements indicated that the mixed solvents of ILs and water interacted with cellulose. For comparison, the cellulose solubility was measured in a mixed solvent system of sodium trihydroxy(phenyl)borate (Na[PhB]) and water. Interestingly, Na[PhB] did not completely dissolve even cellulose of 0.5 wt% in the same conditions, indicating that the organic cation also affected cellulose dissolution. New ILs were synthesized by introducing sulfonic acid group to organic cation, and the saccharification of cellulose was conducted. The effect of microwave heating on the saccharification rate was investigated by determining the quantity of glucose. It took 1 h to detect the glucose with a conventional heating, whereas, it took 15 min with the microwave heating. The microwave heating was found to be a rapid and efficient dissolving method of cellulose. *Ipomoea batatas* leaves were stirring with heating in ILs, and natural products were extracted. Caffeoylquinic acid, which is a kind of polyphenol, was isolated in a high yield. The ILs and processes developed in this study will contribute to the innovation of biorefinery technology.