

## 第3回 北陸銀行若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名		所属・職名		助成金額
仁宮一章		環日本海域環境研究センター・助教		550,000 円
研究課題名	低細胞毒性イオン液体と超音波による新規前処理法を用いたリグノセルロースからの効率的なバイオ燃料の生産			
研究の概要	本研究の目的は、「低細胞毒性イオン液体と超音波を組み合わせた新規リグノセルロース前処理法」を援用した、バイオエタノールの効率的な発酵生産プロセスを構築することである。本研究で提案する新規リグノセルロース前処理では、①超音波によりリグニン構造を緩和し、同時に、②イオン液体によりセルロースの結晶構造を緩和できる。これにより、従来の約1/10の短時間で前処理を行うことができる。さらに低毒性のおかげで、後のイオン液体洗浄工程が簡略化できる。			
研究の成果	本研究では、リグノセルロース溶解能・前処理能はそのままに、従来のイミダゾリウム系イオン液体の約5-10倍の低毒性のイオン液体として、コリン酢酸を選抜することができた。また、リグノセルロースを溶解した後、従来の加熱ではなく、超音波照射を行なうことで、従来の熱処理の約1/10の短時間で前処理を済ませることができた。本前処理法を援用することで達成される効率的なバイオマス前処理プロセスは、ケナフに加えて、竹、もみ殻、杉、茶といった様々なバイオマスへと展開することができた。さらに、「低細胞毒性イオン液体と超音波を組み合わせた前処理法」に処したリグノセルロースを用いて、同時糖化発酵を行なったところ、12時間以内に理論収率に対する95%以上のエタノールを得ることができた。			
研究成果発表状況	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>Kazuaki Ninomiya</u>, Kazuki Kamide, Kenji Takahashi and Nobuaki Shimizu. Enhanced enzymatic saccharification of kenaf powder after ultrasonic pretreatment in ionic liquids at room temperature, <i>Bioresour. Technol.</i>, (2012) in press</li> <li>2. <u>Kazuaki Ninomiya</u>, Kazuki Kamide, Kenji Takahashi, and Nobuaki Shimizu: Ultrasonic pretreatment in ionic liquids enhanced subsequent enzymatic saccharification of lignocellulosic materials, Proceedings of the 20th Annual Meeting of the Japan Society of Sonochemistry &amp; The International Workshop on Advanced Sonochemistry, p.121-124, Nagoya (2011) Nov.</li> <li>3. 高橋憲司, <u>仁宮一章</u>, 荻野千秋, 清水 宣明: イオン液体と超音波を組み合わせたリグノセルロース前処理によるバイオマス・リファイナーリー, <i>バイオインダストリー</i>, 29(5), in press (2012) May.</li> <li>4. 浅野真, 植田典巳, <u>仁宮一章</u>, 高橋憲司: ラジカル反応を利用したリグニン低分子化による有効利用, <i>バイオインダストリー</i>, 29(5), in press (2012) May</li> <li>5. <u>仁宮一章</u>: 液状の木, <i>生物工学会誌 バイオメディア</i>, 90(2), 94, (2012) Feb.</li> <li>6. <u>仁宮一章</u>, 高橋憲司, 清水 宣明: イオン液体と超音波を組み合わせたリグノセルロースの糖化前処理, <i>ケミカルエンジニアリング</i>, 56(2), 19-23 (2011) Feb.</li> <li>7. 高橋憲司, <u>仁宮一章</u>: イオン液体を用いたバイオエタノールの効率的な生産技術の構築, 第2回バイオマス研究会セミナー, 金沢, 金沢大学, 2012年3月22日</li> <li>8. <u>仁宮一章</u>, 曾田裕司, 表小百合, 太田晶子, 高橋憲司, 清水宣明: コリン系イオン液体と超音波を組み合わせたリグノセルロースの前処理, <i>化学工学会 第77年回</i>, 東京, 工学院大学新宿キャンパス, 2012年3月15-17日</li> <li>9. <u>Kazuaki NINOMIYA</u>, Kenji TAKAHASHI, Nobuaki SHIMIZU: Lignocellulose refinery using ionic liquids, <i>Sci-Mix in Kanazawa 2012</i>, 金沢, 金沢大学, 2012年3月2日.</li> <li>10. Sayuri OMOTE, <u>Kazuaki NINOMIYA</u>, Nobuaki SHIMIZU: Simultaneous saccharification and fermentation from lignocellulose pretreated by ionic liquid and ultrasound, <i>Sci-Mix in Kanazawa 2012</i>, 金沢, 金沢大学, 2012年3月2日.</li> <li>11. Akiko OTA, <u>Kazuaki NINOMIYA</u>, Nobuaki SHIMIZU: Saccharification and structural analysis for lignocellulose pretreated by ionic liquid, <i>Sci-Mix in Kanazawa 2012</i>, 金沢, 金沢大学, 2012年3月2日.</li> <li>12. <u>仁宮一章</u>: イオン液体を用いたバイオエタノールの効率的な生産技術の構築, RSET 第5部門アドバイザーとの意見交換会, 金沢, 金沢大学, 2012年2月11日</li> <li>13. 高橋憲司, <u>仁宮一章</u>, 荻野千秋: リグノセルロースリファイナーリーにおけるイオン液体の役割, 第2回イオン液体討論会, 京都, キャンパスプラザ京都, 2011年12月16-17日</li> <li>14. 曾田裕司, 上出一輝, <u>仁宮一章</u>, 高橋憲司, 清水宣明: イオン液体と超音波照射を組み合わせたリグノセルロースの糖化前処理, <i>日本生物工学会 第63回大会</i>, 小金井, 東京農工大学 小金井キャンパス, 2011年9月26-28日</li> <li>15. <u>仁宮一章</u>, 曾田裕司, 山内崇史, 小林雅史, 高橋憲司, 清水宣明: コリン系イオン液体を用いたリグノセルロースの糖化前処理, <i>日本生物工学会 第63回大会</i>, 小金井, 東京農工大学 小金井キャンパス, 2011年9月26-28日</li> <li>16. <u>Kazuaki NINOMIYA</u>: Lignocellulose refinery using ionic liquids, 1st workshop on climate change and bioenergy, Hanoi, Hanoi University of Science, 2011年6月26-29日.</li> </ol>			
経費の執行状況	区 分	執行額 (円)	備 考	
	備品	0 円	該当なし	
	消耗品	500,000 円	イオン液体、培地、酵素、プラスチック用品	
	旅費	0 円	該当なし	
その他	50,000 円	英文校閲、学会年会費など		