

補助事業名 平成22年度循環型社会形成科学研究費補助金研究事業

所 管 環境省

国庫補助金 48,696,000 円

研究課題名 木質系バイオエタノール製造のためのコンバージミル連続粉碎
技術開発

研究期間 平成22年4月1日～平成23年3月31日

代表研究者名 二階堂 満 (一関工業高等専門学校・物質化学工学科)

共同研究者名 戸谷 一英 (一関工業高等専門学校・物質化学工学科)
福村 卓也 (一関工業高等専門学校・物質化学工学科)
長田 光正 (一関工業高等専門学校・物質化学工学科)
猪股 尚治 ((株)アーステクニカ・機械技術部)

目次

1	研究開発の概要	4
1.1	研究目的	4
1.2	本研究の特徴	4
2	粉碎とメカノケミカル効果およびコンバージミルの特徴	6
2.1	粉碎すること	6
2.2	メカノケミストリー、トライボケミストリー、ソノケミストリー	6
2.3	メカニカルアクティベーションとメカノケミカル効果	6
2.4	コンバージミルの特徴	8
3	研究方法	12
3.1	研究方法の概要	12
3.2	試料	14
3.3	1L バッチ式コンバージミル粉碎	14
3.4	コンバージミル連続粉碎装置	14
3.5	粉碎産物の評価	15
3.5.1	平均粒子径の測定	15
3.5.2	結晶化度の測定	15
3.5.3	固体 ^{13}C -NMR 分析	15
3.5.4	FT-IR 分析	15
3.6	酵素糖化試験	16
3.6.1	セルラーゼについて	16
3.6.2	酵素糖化条件	18
3.6.3	糖化率の計算	19
4	実験結果および考察	20
4.1	粉碎機による違い	20
4.2	コンバージミル粉碎条件の検討 (1L 機)	24
4.2.1	媒体ボール材質の違い	24
4.2.2	媒体ボール充填量	26
4.2.3	媒体ボール径	28
4.2.4	媒体ボール量と試料投入量	29
4.3	複合前処理粉碎 (前処理粉碎機の検討)	32
4.3.1	前処理粉碎機だけの粉碎性	32
4.3.2	複合前処理粉碎の粉碎性 (平均粒子径と結晶化度)	34
4.3.3	複合前処理粉碎の粉碎性 (糖化率)	35

4.3.4	コンバージミルとハンマーミルの粉砕性の比較	36
4.4	1 L 小型コンバージミル粉砕のまとめ	38
4.5	各種木質原料のコンバージミル粉砕と酵素糖化試験	39
4.5.1	温度と酵素糖化時間の影響	39
4.5.2	pH の影響	39
4.5.3	酵素種類と酵素投入量、糖化時間の検討	40
4.5.4	各種木質原料の粉砕物性の評価	42
4.5.5	各種木質原料の粉体物性と糖化特性	43
4.5.6	各種木質原料とアビセル試薬の比較	46
4.5.7	粉体物性と糖化特性の相関性	49
4.5.8	各種木質原料における生成糖の分析	50
4.6	各種木質原料のコンバージミル粉砕と酵素糖化試験のまとめ	51
4.7	β -グルコシダーゼ添加の検討	53
4.7.1	通常の振とう条件における糖化時間と生成糖量の関係	53
4.7.2	β -グルコシダーゼ添加量の影響	54
4.7.3	糖化時間の影響	55
4.8	粉砕産物の機器分析測定	57
4.8.1	各種木質試料の固体 NMR、IR 測定	57
4.8.2	杉粉砕産物の IR 分析結果	59
4.9	コンバージミル連続粉砕装置の検討	62
4.9.1	6L 連続粉砕装置と 1L バッチ式粉砕装置の粉砕性の比較	62
4.9.2	6L 連続粉砕装置の粉砕動力について	64
5	結論	66
○	研究発表・学会発表	67