

様 式 F - 7 - 1

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実施状況報告書（研究実施状況報告書）（平成 2 4 年度）

1. 機 関 番 号

3	2	6	9	2
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 東京工科大学
3. 研究種目名 基盤研究(C) 4. 補助事業期間 平成 2 3 年度 ~ 平成 2 5 年度
5. 課 題 番 号

2	3	5	6	0	6	5	3
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研 究 課 題 低栄養生育酵母による木質系廃棄バイオマスの分解と高効率な有用資源化への応用
7. 研究代表者

研究 者 番 号	研究 代 表 者 名	所 属 部 局 名	職 名
3 0 3 9 6 7 5 9	シミズ ミフミ 志水 美文（下村美文）	医療保健学部	講師

8. 研究分担者

研究 者 番 号	研究 分 担 者 名	所属研究機関名・部局名	職 名
3 0 3 7 1 5 0 3	サイキ ヒロシ 斎木 博	応用生物学部	教授

9. 研究実績の概要

本研究の目的は「低栄養で生育する酵母を用いてこれまで未利用な木質系バイオマスを分解して高効率に有用資源へと転換すること」である。本研究では保有酵母の馴致を行い、木質系バイオマスの分解能の向上を目指し、分解能力を最大限に発揮できる至適増殖条件の決定を行う。そして酵母が木質系バイオマスの分解に現実に利用可能か判断するために、試薬を用いたモデル実験だけでなく、実際の木質系バイオマスを用いた長期分解試験も行い、電子顕微鏡で分解前後の木質系バイオマスの状態変化を観察することで、形状による分解能への影響を明らかにしていく。 平成24年度はこれまで単離している酵母の基本的な増殖能力、難分解性有機物質に対する分解能力の再現性について検討を行った。具体的には、菌株の増殖特性(温度、pH、培地に加える無機塩の種類の影響等)の再現性を確認した。単離菌株の各難分解性有機物質に対する分解能の確認を行った。それぞれ単一の難分解性有機物質に対する分解能を測定した。単離菌株を難分解性有機物質が唯一の炭素源として含まれる培地で繰り返し植え継ぎを行い、分解能向上のための馴致を行った。試薬成分では早く資化できても実際の木質系バイオマスの分解では時間がかかる。そこで 木質系バイオマスの分解能を向上させるため、アルカリ処理、水蒸気蒸留法による前処理を行い、その効果の確認を行った。 平成24年度に行った研究により、超低栄養条件下で生育する木質系バイオマス由来の難分解性有機物質分解酵母を活用し、木質系バイオマスを中心とする未利用バイオマスから効率良くタンパク質、ビタミン、ミネラル等の有用資源を微生物菌体のかたちで生産する技術の実用化に向けた大変意義のある成果を得ることができた。

10. キーワード

(1) 廃棄物再資源化	(2) 微生物	(3) 木質系バイオマス	(4) 難分解性有機物質
(5) 酵母菌	(6)	(7)	(8)

11. 現在までの達成度

(区分)(2) おおむね順調に進展している。

(理由)

平成24年度はこれまで単離している酵母の基本的な増殖能力、難分解性有機物質に対する分解能力の再現性について検討を行った。具体的には、菌株の増殖特性(温度、pH、培地に加える無機塩の種類の影響等)の再現性を確認した。単離菌株の各難分解性有機物質に対する分解能の確認を行った。それぞれ単一の難分解性有機物質に対する分解能を測定した。単離菌株を難分解性有機物質が唯一の炭素源として含まれる培地で繰り返し植え継ぎを行い、分解能向上のための馴致を行った。試薬成分では早く資化できても実際の木質系バイオマスの分解では時間がかかる。そこで、木質系バイオマスの分解能を向上させるため、アルカリ処理、水蒸気蒸留法による前処理を行い、その効果の確認を行った。

平成23年度の結果の再現性を行い、菌株の増殖特性の確認が行え、また、木質系バイオマスの分解能を向上させるため、前処理の検討に着手できた。

また、平成23年度、平成24年度で得られた成果を取りまとめ、学会発表を行うことができた。

12. 今後の研究の推進方策 等

(今後の推進方策)

平成24年度に得られた結果を基に菌株の実用化への基礎検討を行う。具体的には、菌株増殖時における炭素源以外の窒素やリン、金属、ビタミン等の栄養要求性の確認を行う。最終的には難分解性有機物質の分解能力を最大限に発揮できる至適分解条件の決定を行う。最終候補菌株を用いた木質系バイオマスからのタンパク質、ビタミン、ミネラル等の有用物質の安定生産の検討と効率の算出を行う。また並行して、最終候補菌株の植え継ぎ時に分解能力が低下しないか安定性の確認、菌株の長期凍結保存による難分解性有機物質分解能の安定性の確認を行う予定である。

木質系バイオマスの前処理もさらに検討を行う。現時点で得られている菌株も試薬成分では早く資化できても実際の木質系バイオマスの分解では時間がかかる。そのため、平成24年度では、アルカリ処理、水蒸気蒸留法による前処理を行い、その効果の確認を行った。今後は物理的(UV分解、オゾン分解、亜臨界水処理)あるいは化学的(酸)前処理も併用する。前処理法と組み合わせで効率の良い分解法の確立を目指す。

平成23～25年度に得られた結果を取りまとめ、成果の発表を行う予定である。

(次年度の研究費の使用計画)

消耗品費としてはほとんどは酵母を培養するために必要な消耗試薬(微生物培養試薬類、エタノール)、器具類(微生物用器具類、微生物観察用器具類、ガラス器具、使い捨てプラスチック器具等)を使用予定である。本研究を遂行するには必要不可欠なものである。酵母用真菌同定キット、分析用試薬は本研究で使用する酵母の資化能力、木質バイオマス分解能力を確認するために必要な経費である。

旅費、謝金等、その他の経費として本研究課題の成果を積極的に学会、研究会、学会誌等に発表・掲載することを予定している。本研究の成果を広く社会へ発信・公表するために必要な経費である。

木質系バイオマスの分解能を向上させるため、前処理法の検討のため、エバポレータ、HPLCのデモ機を借りて予備実験を行っている。必要に応じたスペックのものを平成25年度に購入予定である。

平成24年度にクリーンベンチの購入を予定していたが、建物の都合で新しくガスを配管することができないため、ガスの配管の必要のないクリーンベンチを再検討中である。また簡易のクリーンベンチで行った滅菌操作で実験に支障がないかどうか確認中である。そのため今年度の未使用額が生じた。

13.研究発表(平成24年度の研究成果)

〔雑誌論文〕 計(13)件　うち査読付論文 計(0)件

著 者 名		論 文 標 題						
下村 (志水)美文, 齋木博, 川島徳道, 石河睦生		木質系廃棄バイオマスの微生物による分解と超音波霧化技術による有効利用						
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年				最初と最後の頁
ケミカルエンジニアリング		無	58(1)	2	0	1	3	15-22
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)								
なし								

著 者 名		論 文 標 題				
Takumi Kanno, Yuji Yoneyama, Masataka Noguchi, Norimiti Kawashima, Kiyohito Kobayashi, Mifumi Shimomura, Mutuo Ishikawa		Study of ultrasonic atomization for coating of extracted hinokitiol				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
TOIN 7th International Symposium on Biomedical Engineering Abstract Book		無	7	2	0 1 2	56-57
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						

著 者 名		論 文 標 題				
小林聖人, 齋木博, 鈴木義規, 下村美文		微生物によるセルロース系バイオマスの分解・資化				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
第23回廃棄物資源循環学会発表会予稿集		無	23	2	0 1 2	B10-1
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						

著 者 名		論 文 標 題				
坂間雄一郎, 鈴木義規, 齋木博, 下村美文, 軽部征夫		FTS反応による木質バイオマス資源の有効利用				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
第23回廃棄物資源循環学会発表会予稿集		無	23	2	0 1 2	B13-5
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						

著 者 名		論 文 標 題			
菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 佐野元昭, 川島徳道, 小林聖人, 下村美文, 石河睦生		ヒノキチオールの抽出と超音波霧化技術による有効利用			
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁
第23回廃棄物資源循環学会発表会予稿集		無	23	2 0 1 2	B10-11
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

著 者 名		論 文 標 題						
菰田直八, 小林聖人, 齊木博, 鈴木義規, 下村美文		酵母菌による木質バイオマスの分解・資化						
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
第23回廃棄物資源循環学会発表会予稿集		無	23	2	0	1	2	B10-9
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)								
なし								

著 者 名		論 文 標 題				
菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 佐野元昭, 川島徳道, 小林聖人, 下村美文, 石河睦生		気相染色法を用いたヒノキ チオール塗布とその抗菌効果に関する基礎検討				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
2012年度色材研究発表会講演要旨集		無	2012年度	2	0 1 2	152-153
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						

著 者 名		論 文 標 題			
菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 佐野元昭, 川島徳道, 小林聖人, 下村美文, 石河睦生		ヒノキチオールの抽出と超音波霧化の有効利用			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発行年	最初と最後の頁	
2012材料技術研究協会討論会予稿集	無	2012	2012	P60	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)					
なし					

著 者 名		論 文 標 題						
小林聖人, 菰田直八, 斉木博, 鈴木義規, 下村美文		微生物によるハードバイオマス残渣の有効利用						
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
第47回日本水環境学会年会講演集		無	47	2	0	1	3	181
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)								
なし								

著 者 名		論 文 標 題				
菰田直八, 小林聖人, 斉木博, 鈴木義規, 下村美文		酵母菌による未利用バイオマスの有効利用				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
第47回日本水環境学会年会講演集		無	47	2	0 1 3	687
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)						
なし						

著 者 名		論 文 標 題				
菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 佐野元昭, 川島徳道, 小林聖人, 下村美文, 石河睦生		気相染色法を利用したヒノキチオールの塗布とその抗菌活性の検討				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
日本農芸化学会2013年度大会講演要旨集		無	2013	2	0 1 3	119
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						

著 者 名		論 文 標 題						
小林聖人,菅野匠,石河睦生,鈴木義規,斉木博,下村美文		酵母菌によるハードバイオマスの有効利用						
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
日本農芸化学会2013年度大会講演要旨集		無	2013	2	0	1	3	120
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)								
なし								

著 者 名		論 文 標 題				
坂間雄一郎, 鈴木義規, 齋木博, 下村美文, 軽部征夫		八王子市における木質バイオマスの有効利用に関する研究				
雑 誌 名		査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁
日本農芸化学会2013年度大会講演要旨集		無	2013	2	0 1 3	121
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)						
なし						

〔学会発表〕 計(13)件 うち招待講演 計(0)件

発 表 者 名	発 表 標 題		
小林聖人, 齊木博, 鈴木義規, 下村美文	微生物によるセルロース系 バイオマスの分解・資化		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第23回廃棄物資源循環学会発表会	2012年10月22日～2012年10月24日	仙台 仙台国際センター	

発 表 者 名	発 表 標 題		
Takumi Kanno, Yuji Yoneyama, Masataka Noguchi, Norimitsu Kawashima, Kiyohito Kobayashi, Mifumi Shimomura, Mutuo Ishikawa	Study of ultrasonic atomization for coating of extracted hinokitiol		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
TOIN 7th International Symposium on Biomedical Engineering	2012年11月10日	yokohama TOIN university of Yokohama	

発 表 者 名	発 表 標 題		
下村美文, 齊木博, 鈴木義規, 菰田直八, 長谷川智彦, 田中真奈美, 小林聖人, 佐野元昭, 石河睦生, 菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 川島徳道	微生物による木質系廃棄バイオマスの分解と高効率な有機資源化の研究		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第2回おおた研究・開発フ ェア	2012年10月04日～2012年10月05日	東京 大田区産業プラザPIO	

発 表 者 名	発 表 標 題		
坂間雄一郎, 鈴木義規, 齋木博, 下村美文, 軽部征夫	FTS反応による木質バイオマス資源の有効利用		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第23回廃棄物資源循環学会発表会	2012年10月22日～2012年10月24日	仙台 仙台国際センター	

発 表 者 名	発 表 標 題		
菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 佐野元昭, 川島徳道, 小林聖人, 下村美文, 石河睦生	ヒノキチオール抽出と超音波霧化技術による有効利用		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第23回廃棄物資源循環学会発表会	2012年10月22日～2012年10月24日	仙台 仙台国際センター	

発 表 者 名	発 表 標 題		
菰田直八, 小林聖人, 齊木博, 鈴木義規, 下村美文	酵母菌による木質バイオマスの分解・資化		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第23回廃棄物資源循環学会発表会	2012年10月22日～2012年10月24日	仙台 仙台国際センター	

発 表 者 名	発 表 標 題		
菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 佐野元昭, 川島徳道, 小林聖人, 下村美文, 石河睦生	気相染色法を用いたヒノキチオール塗布とその抗菌効果に関する基礎検討		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
2012年度色材研究発表会	2012年09月20日～2012年09月21日	大阪 大阪府立大学	

発表者名	発表標題	
菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 佐野元昭, 川島徳道, 小林聖人, 下村美文, 石河睦生	ヒノキチオール抽出と超音波霧化の有効利用	
学会等名	発表年月日	発表場所
2012材料技術研究協会討論会	2012年12月07日～2012年12月08日	千葉 東京理科大学

発表者名	発表標題	
小林聖人, 菰田直八, 齊木博, 鈴木義規, 下村美文	微生物によるハードバイオマス残渣の有効利用	
学会等名	発表年月日	発表場所
第47回日本水環境学会年会	2013年03月11日～2013年03月13日	大阪 大阪工業大学

発表者名	発表標題	
菰田直八, 小林聖人, 齊木博, 鈴木義規, 下村美文	酵母菌による未利用バイオマスの有効利用	
学会等名	発表年月日	発表場所
第47回日本水環境学会年会	2013年03月11日～2013年03月13日	大阪 大阪工業大学

発表者名	発表標題	
菅野匠, 米山雄二, 野口正孝, 佐野元昭, 川島徳道, 小林聖人, 下村美文, 石河睦生	気相染色法を利用したヒノキチオールの塗布とその抗菌活性の検討	
学会等名	発表年月日	発表場所
日本農芸化学会2013年度大会	2013年03月25日～2013年03月27日	仙台 東北大学

発 表 者 名	発 表 標 題		
小林聖人, 菅野匠, 石河睦生, 鈴木義規, 齊木博, 下村美文	酵母菌によるハードバイオマスの有効利用		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
日本農芸化学会2013年度大会	2013年03月25日～2013年03月27日	仙台 東北大学	

発 表 者 名	発 表 標 題		
坂間雄一郎, 鈴木義規, 齋木博, 下村美文, 軽部征夫	八王子市における木質バイオマスの有効利用に関する研究		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
日本農芸化学会2013年度大会	2013年03月25日～2013年03月27日	仙台 東北大学	

(図書) 計(0)件

著 者 名	出 版 社		
書 名			発行年
			総ページ数

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

(出願) 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取得〕 計(0)件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15.備考