

**先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム)
実施状況報告書(平成23年度)**

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	セルロース・マイクロフィブリル(CMF)の革新機能の開拓とイノベーションの創出
研究機関・ 部局・職名	東京工業大学・大学院理工学研究科・教授
氏名	芹澤 武

1. 当該年度の研究目的

前年度に確立したモデル基質(*p*-ニトロフェニル酢酸)の加水分解反応系を利用し、pH、温度、セルロース濃度、基質の種類などの反応パラメータについて、所定時間後の反応進行率あるいは反応速度定数の算出をもとに定量的に検討する。その際に重水により調製した緩衝液を適宜反応に用い、セルロースの水酸基が直接、求核攻撃しているのか、あるいは水分子を介した一般酸・塩基反応によるかについて、パラメータ解析の結果と合わせて考察する。また、加水分解活性に与えるセルロースの結晶形態やセルロース直径の影響について検討する。これらの実験により、反応メカニズムの類推と本研究を遂行する上で最適なセルロース試料を同定する。

2. 研究の実施状況

所定濃度に調整した少量の *p*-ニトロフェニル酢酸/DMSO 溶液をセルロース分散液に添加することにより加水分解反応を開始した。所定の反応時間後、遠心分離操作によりセルロースを沈澱除去し、可視紫外吸収スペクトルにより生成物である *p*-ニトロフェノールを検出した。この加水分解反応を利用して反応パラメータについて検討した結果、①弱酸性から中性の水溶液中ではセルロースが加水分解活性を示すが、アルカリ性では活性を失うこと、②低温においてセルロースの相対活性がより上昇すること、③セルロース濃度依存的に反応速度が上昇すること、④ *p*-ニトロフェニル基で活性化されたアミノ酸誘導体やジペプチドがもつアミド結合を加水分解できること、を明らかにした。これらの結果は、加水分解反応にセルロースが直接的に関与していることや、基質の適用範囲の広さ、つまり材料素材としての有用性を示唆している。また、重水により調製した緩衝液を用いて、同様に加水分解反応を行ったところ、軽水中よりも相対活性が上昇することが分かった。この結果は、エステルやアミドに対して単結晶セルロース表面の水酸基が直接、求核攻撃する過程が反応の律速段階である可能性を支持する。一方、酢酸菌、コットン、木材から新たに単結晶セルロースの水分散液を調製し、加水分解活性に与える由来(つまり、セルロース繊維の直径)の影響について *p*-ニトロフェニル酢酸の加水分解反応を利用して検討した。その結果、より直径が大きなセルロース繊維において、相対活性がより高いことが分かった。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計0件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計0件 (掲載済み一査読無し) 計0件 (未掲載) 計0件</p>
<p>会議発表 計8件</p>	<p>専門家向け 計8件 ○芹澤 武・澤田敏樹・和田昌久、“セルロースナノ結晶が示す加水分解活性”、大阪国際会議場、2011年5月26日、第60回高分子年次大会、高分子学会 ○芹澤 武・澤田敏樹・和田昌久、“単結晶セルロースの加水分解活性と医用高分子としての可能性”、関西大学、2011年7月25日、第40回医用高分子シンポジウム、高分子学会 ○芹澤 武・澤田敏樹・和田昌久、“加水分解触媒としての単結晶セルロース”、岡山大学、2011年9月30日、第60回高分子討論会、高分子学会 ○山口みずほ・澤田敏樹・和田昌久・芹澤 武、“単結晶セルロースによるタンパク質の不活化”、岡山大学、2011年9月30日、第60回高分子討論会、高分子学会 ○芹澤 武・澤田敏樹・和田昌久、“Hydrolytic Activity of Cellulose Nanocrystal”、Sheraton Boston Hotel、2011年11月29日、2011 MRS Fall Meeting、アメリカ MRS 学会 ○芹澤 武、“生体分子ナノ材料の創製”、タワーホール船堀、2011年11月25日、第20回ポリマー材料フォーラム、高分子学会 ○芹澤 武、“Nanobiotechnology of Polymer-Biomolecule Interfaces”、横浜万国橋会議センター、2011年12月19日、第21回 MRSJ 学術シンポジウム、日本 MRS 学会 ○芹澤 武、“ソフト界面研究から見えてきたこと”、東京大学、2012年1月26日、新学術領域研究「ソフトインターフェイスの分子科学」公開シンポジウム、新学術領域研究「ソフトインターフェイスの分子科学」 一般向け 計0件</p>
<p>図書 計0件</p>	<p>なし</p>
<p>産業財産権 出願・取得状況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>http://www.serizawa.polymer.titech.ac.jp/</p>

様式19 別紙1

国民との科学・技術対話の実施状況	2012年3月23日に「東工大の最先端研究」(東工大田町キャンパス)を題する一般向けの講演会において、およそ100名の参加者の前で「ペールを脱いだセルロースの意外な性質」に関する講演を行った。
新聞・一般雑誌等掲載計0件	なし
その他	なし

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成23年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されません

1. 助成金の受領状況(累計) (単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	127,000,000	43,100,000	0	83,900,000	0
間接経費	38,100,000	12,930,000	0	25,170,000	0
合計	165,100,000	56,030,000	0	109,070,000	0

2. 当該年度の収支状況 (単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度執 行額	⑥(=④-⑤)当 該年度未執行 額	当該年度返還額
直接経費	42,606,455	0	0	42,606,455	30,053,875	12,552,580	0
間接経費	12,930,000	0	0	12,930,000	12,930,000	0	0
合計	55,536,455	0	0	55,536,455	42,983,875	12,552,580	0

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	22,747,306	装置、試薬、容器等
旅費	1,306,560	学会参加、情報収集等
謝金・人件費等	4,539,135	研究補助員謝金等
その他	1,460,874	印刷費、英文校正費、学会参加費等
直接経費計	30,053,875	
間接経費計	12,930,000	
合計	42,983,875	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
極微量分光光度計	NanoDrop200 QC	1	1,659,000	1,659,000	2011/4/14	東京工業大学
微量高速冷却遠心機	MX-305	1	667,768	667,768	2011/4/20	東京工業大学
微量高速冷却遠心機	MX-305	1	667,768	667,768	2011/4/20	東京工業大学
ゲル撮影機GelDoc EZシステム	170-8270J1 PC	1	997,500	997,500	2011/6/21	東京工業大学
精密万能試験機	AGS-5NX (ロードセル5N)	1	1,995,000	1,995,000	2011/6/30	東京工業大学
UV-VIS検出器	SPD-20A	1	514,500	514,500	2011/7/20	東京工業大学
ドラフトチャンバー	ダルトン社製	2	1,239,276	2,478,552	2012/3/14	東京工業大学
ドラフトチャンバー	ダルトン社製	1	1,239,277	1,239,277	2012/3/14	東京工業大学
フレーム中央実験台	ダルトン社製 MG-62AC-	3	561,908	1,685,724	2012/3/14	東京工業大学
フレーム中央実験台	ダルトン社製 MG-62AC-	1	561,907	561,907	2012/3/14	東京工業大学