

課題番号: GR022
助成額: 165百万円

グリーン・イノベーション

理工系

平成23年2月10日
～平成26年3月31日

セルロース・マイクロファイブリル(CMF)の革新機能の開拓とイノベーションの創出

芹澤 武 東京工業大学大学院理工学研究科 教授
Takeshi Serizawa



専門分野
生体高分子

キーワード

生体関連高分子 / 天然・生体高分子材料 / ナノ機能材料 / 表面・界面ナノ構造 / グリーンケミストリー / セルロース / 触媒

WEBページ

<http://www.serizawa.polymer.titech.ac.jp/>

研究背景

木や草などに多く含まれるセルロースは、地球上で最も豊富に存在する有機高分子である。天然のセルロースは、ナノメートルオーダーの幅をもつ結晶性繊維として存在する。我々は、天然物から抽出した結晶性セルロース表面にペプチドが結合すると、その場でペプチドが加水分解される新しい現象を見出した。

研究目的

結晶性セルロースによる合成および天然由来基質の加水分解反応を系統的に評価し、基質の構造、セルロースの由来・結晶形態・調製方法、反応条件の影響について整理するとともに、反応機構を明らかにすることを目的とする。容易かつ安価に大量調製できるセルロースが示す特殊機能を最大限に活用することを目指す。

実績

代表論文: Biomacromolecules, 14, 613-617, (2013)
特許出願: 特願2012-201518 (2012年9月13日)
受賞: 高分子学会 Wiley 賞 (2013年9月)

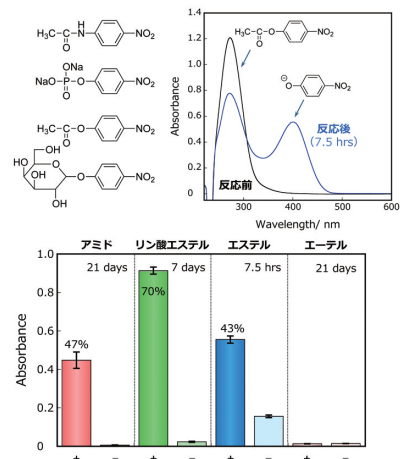
研究成果

加水分解活性の系統的な評価

結晶性セルロースの加水分解活性を定量的に評価する反応系を構築した。エステル、リン酸モノエステル、アミド基を有するモデル低分子基質の加水分解がセルロースにより促進されることがわかった。加水分解速度はエステル>リン酸モノエステル>アミドの順であった。エーテル(グリコシド)基質の加水分解は促進されなかったことから、セルロース表面でアルカリ加水分解が進行していることが示唆された。モデルウイルスであるM13ファージとセルロースを相互作用させたところ、M13ファージのコートタンパク質が所定時間後に加水分解され、M13ファージの大腸菌への感染能が低下した。生物試料を不活化する新たな機能材料としてセルロースが利用できる可能性が明らかとなった。

2030年の 応用展開

真水の安定供給は、近い将来、地球規模で解決すべき重要課題のひとつである。加水分解活性をもつセルロースを素材として濾過装置などが作製できれば、無毒化された水が



図左上: モデル基質の構造式。図右上: モデルエステル基質を加水分解した際の可視-紫外吸収スペクトル。
図下: 各種モデル基質のセルロースによる加水分解。+および-はセルロース存在下および非存在下での反応を表す。図中にそれぞれの基質に対する反応時間と反応率を示す。

簡単に得られる可能性があり、これまでに例のない日本発の水処理技術の開発が期待される。