

兵庫県最先端技術研究事業（COEプログラム） 研究結果概要

研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	高品質 CNF の製造に利用できる超耐熱セルラーゼの開発と大量生産
代表機関	大関株式会社
共同研究チーム構成機関	国立研究開発法人 産業技術総合研究所
研究分野	新素材

研究結果の概要

【 研究プロジェクトの概要、特色】

バイオマス有効利用の一環として、軽量かつ高強度な素材であるセルロースナノファイバー（CNF）の開発が行われている。良質な CNF を安価に製造できれば、わが国で製造された CNF が国際的な競争力を持つことが期待できる。本研究では、産業技術総合研究所の保有する酵素耐熱化デザイン技術と大関（株）の保有するタンパク質大量生産技術を融合し、高品質 CNF 製造に利用できる安価な超耐熱性セルラーゼを開発する。

【 研究の成果】

Pyrococcus horikoshii 由来エンドグルカナーゼ（EGPh）および *P. furiosus* 由来エンドグルカナーゼ（EGPf）に点変異導入および糖鎖付加をさせることで耐熱性酵素の更なる耐熱化に成功した。耐熱化 EGPh は 94 、30 分間の加熱処理後も 80%以上の活性が残存しており、耐熱化 EGPf は 100 、30 分間の加熱処理後も 80%以上の活性が残存していた。これらの酵素はその安定性から、高温・長時間の反応において市販の耐熱性セルラーゼと比較して 1.5 倍以上の活性を示した。

また、両酵素のセルロースナノファイバー製造への応用について検討したところ、ボールミルおよび高圧ホモジナイザー処理中に酵素を作用させることにより、解繊の効率化が可能であることが示唆された。

今回開発した超耐熱性エンドグルカナーゼはセルロースナノファイバー製造や高温条件下で行われる糖化反応等に有効であると考えている。

【 本格的研究への展開】

今後は酵素の生産性を向上させることで、コストの低減を目指す。また、これらの酵素を販売・提供していくことで、セルロースナノファイバー製造やその他の分野での利用を進めていく。

【 今後の事業化に向けた展開】

セルロースナノファイバー製造やその他の分野での利用法を確立した後、酵素コストの更なる低減のため、酵素の回収・再利用方法の検討を行いたい。本酵素は極めて安定であるため、使用後の回収・再利用が可能になればコスト面で大きなアドバンテージが得られると考えている。

【 地域的波及効果】（技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与）

今回開発した酵素がセルロースナノファイバー製造に利用され、製造コスト低減や独自の特徴の付与に繋がれば、シューズメーカーや食品メーカーなど県下の様々な企業にてセルロースナノファイバーを使用した特徴的な製品が創出され、兵庫県の技術基盤強化に繋がると期待している。