

セルロース分解細菌のメンブランベシクル生産とセルロース分解活性に対する機能

Clostridium thermocellum が培養液中に小胞状の構造物（Membrane vesicle: MV）を放出していることを確認した。*C. thermocellum* はセルロース分解酵素複合体「セルロソーム」を構築することで、セルロースを効率よく分解することが知られているが、申請者はセルロソームが MV 表面に局在していることを発見した（図 1）。細菌のセルロース分解能と MV 機能の関係は、これまで明らかになっていなかった。

細菌由来界面活性化合物サーファクチンは、MV の破砕効果を有する。また超音波処理は生体膜を破砕するのに利用される。これら破砕処理後に MV の構造が破壊されることを、電子顕微鏡によって確認した。MV 破砕処理前後の結晶セルロース・可溶性セルロースの分解活性を比較することで、**MV 構造のセルロース分解活性への寄与を明らかにした**（図 2、3）。

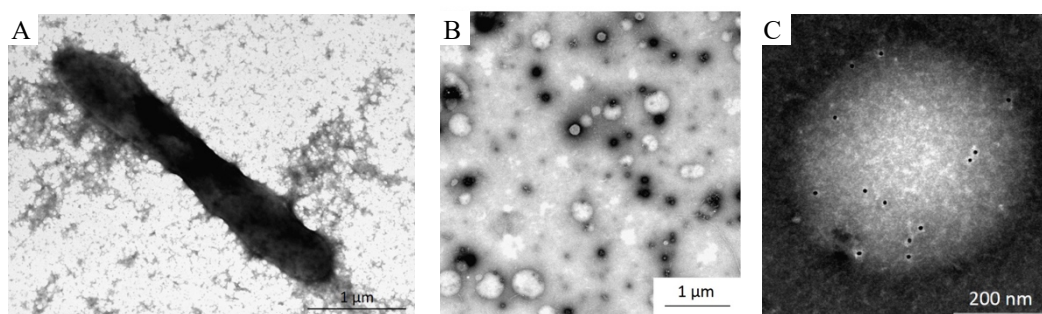


図 1 : *C. thermocellum* 由来 MV の電子顕微鏡（TEM）像

C. thermocellum 細胞（A）を示す。*C. thermocellum* 培養液からは多数の MV が回収できる（B）。セルロース分解酵素複合体セルロソームは MV 表面に局在している。セルロソームの存在は、セルロソームに特異的に結合した金粒子（黒点）により示されている（C）。

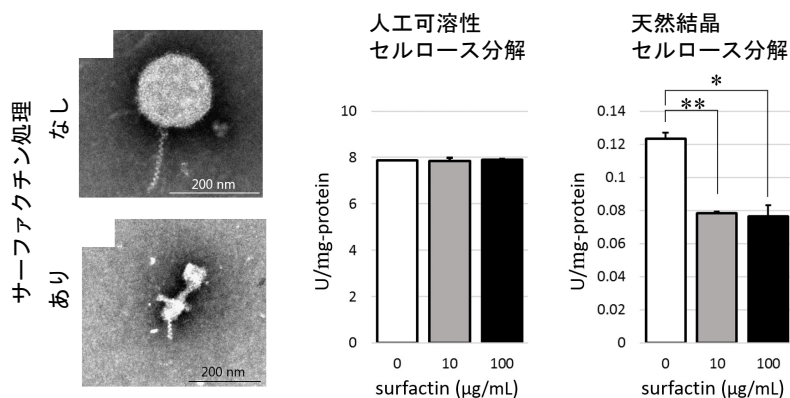


図 2 : *C. thermocellum* MV 構造のセルロース分解に対する効果

培養液から回収した MV 画分のサーファクチン添処理により、MV 構造を破壊できる（左図）。サーファクチン処理の人工可溶性セルロースの分解への影響はないため、酵素分子への影響は小さいことがわかる。一方で、天然結晶セルロースの分解活性は有意に低下する（右図）。したがって、MV 構造は天然結晶セルロース分解に重要であることがわかる。

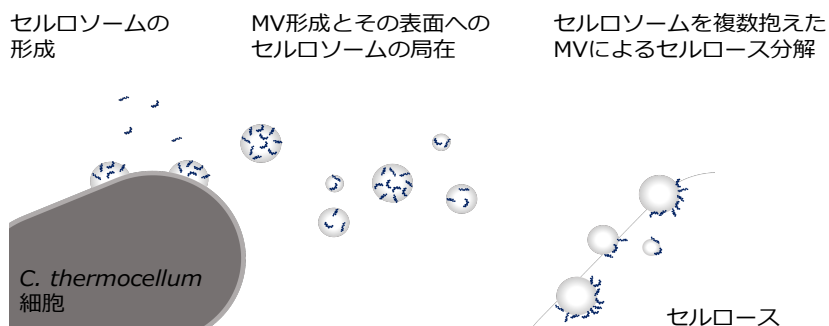


図 3 : *C. thermocellum* の MV 生産とセルロース分解の概念図

本研究では、*C. thermocellum* が MV を生産し、その表面にセルロース分解酵素複合体セルロソームを局在させることによって、効率的にセルロースを分解していることを明らかにした。