

シトロバクター属細菌のバイオ凝集剤の生産機構の解明

～環境に優しい、生分解する凝集剤の生産を目指して～

工学研究科 応用化学専攻

◎M1 どい な な か 土井ななか、教授 たけおまさひろ 武尾正弘、ぴーばらんわる P. Baranwal

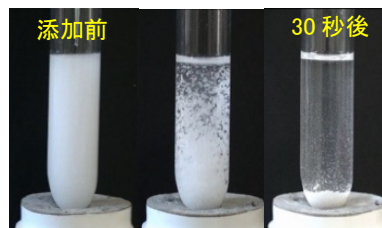
キーワード

微生物凝集剤、シトロバクター属細菌、発酵生産、膜分泌機構

研究概要

私達の保有していますシトロバクター属の細菌は、酢酸を餌にして増殖し、高分子多糖を培養液に分泌します。この多糖は、グルコサミンおよびN-アセチルグルコサミンという2つの単糖が何千分子も連なった構造をしています。これは、エビやカニの甲羅の主成分のキチン・キトサンと同じような構造です。本来は、その細菌が固体の表面に住処を形成するためのバイオフィームとして生産するようですが、水の中に分泌されるとプラスに電荷を持つので、マイナスの電荷を持つ水の濁り成分を電気的に中和し、それら同士をくっつけて大きな塊にして沈殿させること（凝集沈殿）ができます。私達は、この多糖を安価な材料（例えば有機廃液）から発酵生産し、環境に優しい凝集剤（バイオ凝集剤）として水の浄化に役立てることを計画しています。

バイオ凝集剤の生産性を向上させるためには、まず、この細菌の細胞中での凝集剤の生合成を理解することが重要ですので、本研究ではバイオ凝集剤の生産機構の解明に取り組みました。



酢酸を基質としたシトロバクター属細菌の培養と培養上清を用いたカオリン（粘土系鉱物）の凝集実験

本発表では、酢酸からバイオ凝集剤の生産に至る生合成経路、生産菌のゲノムと重要遺伝子、さらには、本凝集剤の多糖化・膜分泌の機構をご紹介します。さらに、そのような知見に基づいた凝集剤高生産株の育種についてもご紹介いたします。

アピールポイント

上下水道や工業廃水の浄化のために大量の凝集剤が使用されていますが、そのほとんどが価格が安い化学系凝集剤です。しかし、化学系凝集剤によって発生した汚泥には金属や生分解性のない成分が大量に含まれるため、その処分が難しく、コストもかかります。一方、バイオ凝集剤として、納豆菌の粘性物質で知られるポリグルタミン酸やカニ殻由来のキトサンが知られていますが、生産コストが高くあまり普及していません。本バイオ凝集剤は、泥水系廃水の凝集に優れた性能を示し、酢酸などを含む有機廃液を原材料に生産できますので、生産性が十分に確保されれば、従来の合成高分子凝集剤の市場の一部を代替できる可能性があります。石油由来のプラスチックが高価なバイオプラスチックに代替される流れと同様で、本凝集剤も将来的には環境フレンドリーなアイテムの一つとして認知されることを信じています。